

기상·지진장비 인증센터 구축설계 기획연구  
(A Study on the Strategy Planning for Establishing  
Meteorological and Earthquake Equipment Certification  
Center)

2019년도

기 상 청



## 제 출 문

본 보고서를 “기상·지진장비 인증센터 구축설계 기획연구”  
최종보고서로 제출합니다.

- 주관연구기관명 : (주)에코파이
- 연 구 기 간 : 2019.03.07~2019.07.08
- 주관연구책임자 : 김태용
- 참 여 연 구 원
  - 계명대학교 김해동
  - (주)에코파이 권태순
  - (주)에코파이 우덕모
  - (주)에코파이 고명찬
  - (주)에코파이 김수연
  - (주)에코파이 서민아

2019년 07월 08일

기상청장 귀중





# 목 차



## 요약문

I. 과업의 개요 .....	1
1. 과업의 배경 및 목적 .....	3
2. 과업의 범위 및 내용 .....	11
3. 연구 수행 절차 .....	12
II. 형식승인제도 현황 .....	13
1. 기상측기 형식승인제도 개요 .....	15
2. 국내 형식승인기관 사례 조사 .....	18
3. 해외 형식승인기관 사례 조사 .....	30
4. 형식승인 등 시험시설 구축 체계 .....	52
5. 신규 형식승인제도가 신규 개발 장비에 미치는 효과 .....	63
III. 기상·지진장비 인증센터 설립 방안 .....	65
1. 기상·지진장비 인증센터 주요 업무 및 설계 방안 .....	67
2. 기상·지진장비 인증센터 신축 부지 .....	69
3. 기상·지진장비 인증센터 설립 예산 .....	71
IV. 기상·지진장비 인증센터 운영 방안 .....	77
1. 민간위탁운영의 개요 및 검토 방법 .....	79
2. 인증센터 운영방안 검토 .....	82
3. 인증센터 조직 및 인원 .....	89
4. 인증센터 운영을 위한 정책적 제언 .....	97
5. 형식승인 수수료 산출 .....	100
6. 인증센터 수입 수수료 추정 .....	107
V. 기상·지진장비 인증센터 구축 로드맵 .....	111
1. 개요 .....	113
2. 설립단계별 필요조건 .....	114

3. 설립단계별 업무 성숙도 .....	116
4. 중장기 추진 방안 .....	118
<b>참고문헌</b> .....	<b>123</b>
<b>부록</b> .....	<b>125</b>
1. 기상측기 검정실 현황 .....	127
2. 풍동시설 견적서(100m/s급) .....	139
3. 중국기상청 검정업무 .....	142
4. 일본 기상측기 검정제도 .....	151
5. 간담회 및 타기관 인터뷰 내용 .....	221
6. 설문조사 양식 .....	226

## [표 목차]

[표 1] 기상청 및 유관기관 기상관측시설 현황(2018.6.30 기준) .....	5
[표 2] 과업 범위와 주요 내용 .....	12
[표 3] 형식승인, 검정의 주요 개념 .....	17
[표 4] 국내 주요 형식승인제도 현황 .....	18
[표 5] 국립환경과학원 내 환경측정기기 형식승인 관련 부서 .....	20
[표 6] 환경측정기기 형식승인 시험 대행기관별 지정분야 .....	20
[표 7] 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 관련 법령 .....	22
[표 8] 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 대상품목 .....	22
[표 9] 환경측정기기 성능시험·정도검사 대상기기별 검정수수료 .....	23
[표 10] 국외 주요 형식승인제도 현황 .....	30
[표 11] 일본기상청 형식증명 대상 기상측기와 수수료 .....	31
[표 12] 형식증명 시험기관 신청자가 준비해야 할 기상측기 검사를 위한 설비의 명칭, 성능 및 수 .....	33
[표 13] 중국기상청의 기상관측장비 성능 평가 절차 .....	48
[표 14] WMO 기술기준(No.8) 및 ISO 표준현황 .....	49
[표 15] 기상측정장비 적용 시험항목 .....	53
[표 16] 기상측정장비 적용 시험항목별 시험규격 .....	54
[표 17] 기상측기 기술기준(안) .....	54
[표 18] 기상측기 형식승인 기술기준(안)(온도계) .....	55
[표 19] 기상측기 형식승인 기술기준(안)(습도계) .....	56
[표 20] 기상측기 형식승인 기술기준(데이터로거) .....	58
[표 21] 주요 표준제정 및 인증기관 요약 .....	60
[표 22] 전기적안전성(KS C IEC 6 1 0 1 0 1) 필수보유 설비목록 .....	61
[표 23] 전자파적합성 필수보유 설비목록 .....	62
[표 24] 기상·지진장비 인증센터 후보지 선정 근거 .....	69
[표 25] 기상·지진장비 형식승인 인증센터 구축 비용 내역과 산출 근거 .....	72
[표 26] 기상·지진장비 형식승인 인증센터의 건설 비용 내역과 산출 근거 .....	72
[표 27] 기상·지진장비 형식승인 인증센터의 시험시설 도입비용 내역과 산출 근거 .....	74
[표 28] 기상·지진장비 형식승인 인증센터 기준장비 및 설비 .....	74
[표 29] 기상·지진장비 형식승인 인증센터의 연 운영비용 내역과 산출 근거 .....	76
[표 30] 정부 행정권한의 위임과 위탁의 비교 .....	79
[표 31] 민간위탁의 장·단점 비교 .....	80
[표 32] 민간위탁에 관한 법적 근거 .....	82
[표 33] 직영과 민간위탁의 장·단점 비교 .....	83
[표 34] 행정사무와 인증센터 기술업무 동시 수행 시 문제점 .....	84
[표 35] 인증센터 운영 방안 설문조사 종합분석 결과 .....	88
[표 36] 국내 형식승인 대행기관 현황 .....	89
[표 37] 국내 시험·검사 대행기관 현황 .....	90
[표 38] 환경측정기기 검사 대행기관 .....	91
[표 39] 국내 인증기관중 인증업무 조직 .....	92

[표 40] 형식승인 기획행정팀 인력계획 .....	95
[표 41] 형식승인 시험검사와 인력계획 .....	95
[표 42] 형식승인 기술연구과 인력계획 .....	96
[표 43] 형식승인 표준화개발인증팀 인력계획 .....	96
[표 44] 기상측기 형식승인시험 수수료 세부항목별 원가산정기준 .....	101
[표 45] 기상측기 형식승인 시험 수수료 직접노무비 원가산정표 .....	101
[표 46] 기상측기 형식승인 시험 수수료 직접경비 원가산정표 .....	102
[표 47] 기상측기 형식승인 시험 수수료 간접경비 원가산정표 .....	102
[표 48] 환경시험 표준의 적용범위 및 목적 .....	102
[표 49] 환경시험의 IP 등급별 수수료(안) .....	103
[표 50] 중첩 항목의 시험 수수료(안) 산출 예시 .....	103
[표 51] 기기 전기적 안정성 시험항목별 수수료(안) .....	104
[표 52] 기기 전자파 적합성 시험항목별 수수료(안) .....	105
[표 53] 온도계 형식승인 일반 수수료(안) .....	105
[표 54] 습도계 형식승인 일반 수수료(안) .....	106
[표 55] 데이터로거 형식승인 일반 수수료(안) .....	106
[표 56] 인증센터 형식승인 수수료 추정 수입 .....	107
[표 57] 기상측기 검정 수수료 수입내역 .....	108
[표 58] 국가기관에서 운용중인 기상관측장비 현황(2018년 6월 30일 기준) .....	109
[표 59] 자동기상관측장비 검정수수료 산정 내역 .....	110
[표 60] 기상·지진장비 인증센터 설립단계별 필요조건 .....	116
[표 61] 4차 산업혁명 관련 2018년 신규과제 현황 .....	121



## [그림 목차]

[그림 1] 기상관측장비 중분류별 특허 출원 비율 및 연도별 출원 동향 .....	4
[그림 2] 수도권 (주)SK플래닛 기상관측망도 및 설치 장비 .....	6
[그림 3] KT와 SKT의 미세먼지 서비스 사례 .....	6
[그림 4] 부산에코델타 스마트시티 해양레저서비스 구성도 .....	6
[그림 5] 차량탑재용 복합기상센서(좌)와 스마트폰 기반 기상자료 수집(우) .....	7
[그림 6] 기상관측 종류별 단기 수치예보 에러 감소 기여도 .....	7
[그림 7] 과업 연구 체계도 .....	12
[그림 8] 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 절차 .....	20
[그림 9] 한국환경공단의 환경측정기기 관련 업무처리 절차 .....	21
[그림 10] 한국환경공단의 환경측정기기 관련 민원처리 절차 .....	22
[그림 11] 철도용품 형식승인 절차 .....	26
[그림 12] 선박 및 선박기자재 형식승인 절차 .....	27
[그림 13] 소방용품 형식승인 절차 .....	28
[그림 14] 계량기 형식승인 절차 .....	28
[그림 15] 일본의 기상관측장비 검정 내용과 절차 .....	41
[그림 16] 기상관측장비 성능시험을 위한 시험실(예) .....	64
[그림 17] 기상·지진장비 인증센터 부지 지도 .....	70
[그림 18] 기상·지진장비 인증센터 신축 부지 현장 사진 .....	71
[그림 19] 공공서비스 공급방식에서의 민간위탁운영의 위치 .....	79
[그림 20] 민간위탁의 타당성 검토 방법 .....	82
[그림 21] 환경부 환경측정기기 형식승인 업무 계통도 .....	90
[그림 22] 기상·지진장비 형식승인 인증센터 조직도(안) .....	93
[그림 23] 전략적 인력운영계획 프로세스 .....	93
[그림 24] 기상·지진장비 인증센터 증장기 대행기관 조직도(안) .....	94
[그림 25] 기상·지진장비 인증센터 구축단계별 수행 업무 .....	114
[그림 26] 기상·지진장비 인증센터 설립단계별 업무 성숙도 .....	117
[그림 27] 기상장비 국산화율 .....	120
[그림 28] 기상장비별 선도기술 보유국 대비 기술수준 .....	120
[그림 29] 기상·지진장비 인증센터 증장기 추진 방안 .....	122



# 요약문

## 1. 과업의 배경 및 목적

- 최근 기후변화에 따른 이상기상현상의 빈발로 국민의 생명과 재산 피해와 밀접한 관계가 있는 기상에 대하여 정확하고 안정화된 관측의 중요성이 부각되고 있음.
- 국내 기상·지진장비 대상 시험 인프라 협소에 따라 외산장비 및 신규장비의 정확도·신뢰도 검사절차가 미흡하고 형식승인 시험이 시행되지 않음.
- 국민의 안전과 밀접한 기상·지진장비의 형식승인 인증체계 부재에 따른 기상예보의 불확실성 등으로 재난사례가 발생하고 있음.
- 「기상관측표준화법」이 개정(2018.4.17)됨에 따라 형식승인업무를 전담할 수 있는 기상관측장비 형식승인 전문 시험시설이 필요함.
- 현재의 검정제도와 신규 형식승인제도를 체계적으로 운영할 수 있는 시설규모, 기준장비, 전문인력, 운영예산 등이 반영된 인증센터로 통합하는 설계방안 마련이 필요함.
- 기상·지진장비별 기술적 사양 등 시험표준 기준설비를 갖추고, 국가기관 및 민간 수요의 기상·지진장비 형식승인 인증서비스를 제공하기 위한 인증센터 구축을 위한 기획연구를 수행하고자 함.

## 2. 기상·지진장비 인증센터 설립 방안

### 1) 기상·지진장비 인증센터 주요 업무

- 「기상관측표준화법」개정을 통해 관측품질 확보를 위한 기상장비 검정대상 확대 및 적합성 판정을 위한 신규로 형식승인 인증제도를 도입함.
- 기상청은 기존의 기상관측장비 검정 기능과 신규 형식승인 기능을 수행할 기상·지진장비 인증센터를 구축하고 국립기상과학원은 기상관측장비 사전 성능

시험과 관측실험을 위한 연구시설을 구축함.

- 기상·지진장비 인증센터의 주요 업무는 정확도·안전도 검사를 위한 성능시험, 전자파시험, 내구성 검사를 위한 환경시험 등을 포함하는 형식승인과 기존 기상측기 정확도를 검사하는 검정(정도검사)업무를 수행함.

## 2) 신규 인증센터 시험실 및 사무실 배치

- 신규 기상·지진장비 인증센터는 풍동시험시설을 제외한 9종의 범용기상측정장비 검정 시험실과 형식승인업무를 위한 사무실 등이 위치하는 본관(지상 2층, 지하 1층, 3,900㎡)과 풍동시험시설이 위치하는 별관(지상 1층, 2,740㎡)으로 연면적 6,640㎡ 규모로 설계가 필요함.
- 본관 1층은 적설계 측정실(80㎡), 일사계 측정실(70㎡), 일조계 측정실(60㎡), 시정계 실험실(450㎡), 지진계측기 측정실(320㎡), 지진계 진동 실험실(320㎡)이 위치하여 총 면적은 1,300㎡임. 본관 2층은 온도계 측정실(320㎡), 습도계 측정실(320㎡), 기압계 측정실(210㎡), 강수량계 측정실(210㎡), 데이터로거 측정실(130㎡), 형식승인 인증실(110㎡)이 위치하며 총 면적은 1,300㎡임. 지하 1층은 지진계 암반 시험실과 공조시설이 위치하며, 총 면적은 1,300㎡임. 2층 온도계, 습도계 및 기압계 측정실(850㎡)은 측정시 주변환경이 영향을 미치므로 별도로 클린룸 규격으로 설치함.
- 별관은 풍동실(1,125㎡), 해양·고층 시험실(450㎡), 환경 시험실(1,165㎡)이 위치하며 총 면적은 2,740㎡임.
- 야외 비교시험시설은 일사계 비교관측 시설, 시정계 비교관측 시설, 운고계 비교관측 시설, 기상센서 비교관측 시설 등이 위치함.

## 3) 기상·지진장비 인증센터 신축 부지

- 신규 기상·지진장비 인증센터의 신축 부지는 현재 수도권기상청이 있는 경기도 수원시 권선구 고색동 894-58번지 및 889번지로 선정됨.
- 검정수요 상위 20개 기업이 반경 72km에 위치하며, 기상청 본청과의 거리는 35km로 50분 거리에 위치함.

#### 4) 기상·지진장비 인증센터 설립 예산

- 기상·지진장비를 대상으로 형식승인제도 신규 적용을 위해 필요한 사업비는 크게 ①시설 마련을 위한 건설비와 기준설비 구축비 같은 초기비용과 ②시험시설 구축이후 주기적으로 들어가는 시설운영비용으로 구분.
  - ① 초기비용의 경우 건물을 짓거나 장비를 구입하면 일정기간 계속 사용 및 활용이 가능하므로 초기에만 비용이 소요됨. 건설비는 260.2억 원, 기준설비구축비는 131.0억 원이 필요함
  - ② 시설운영비용은 장비관리, 시험, 시설 운영, 인건비, 일반관리비로 주기적 혹은 지속적으로 소요되는 비용임. 운영 초기인 2021년부터 2023년까지의 시설운영비용은 총 50.0억 원이 소요됨

기상관측장비 형식승인 인증센터 구축 비용 내역과 산출 근거

구분	총사업비 (억 원)	산출 근거
합계	441.2	
건설비	260.2	- 설계비(12.9억 원) * 2019년 건설부분 요율 적용(기본 2.04%, 실시 3.43%) - 시설비(236.8억 원) - 감리비(2.9억 원) - 부대비(0.6억 원) - 기자재비(7.0억 원)
기준설비 구축비	131.0	- 실내 기준 설비비(120.0 억 원) - 야외 비교측정시설비(11.0 억 원)
시설 운영비	50.0	- 2021년 10.0억 원 - 2022년 20.0억 원 - 2023년 20.0억 원

주 : 타 형식승인 기관, 전문가 인터뷰, 연구보고서 등을 참고하여 추정함.

### 3. 기상·지진장비 인증센터 운영 방안

- 인증센터 개소 시작 시점부터 센터 인원을 공무원 조직으로 확보하여 센터 운영을 시작하는 것이 가장 좋은 방법이나 정부의 공무원 정원 동결 및 작은 정부지향으로 센터의 인력의 충분한 확보는 어려울 것으로 판단되어 차선책으로 인증센터 초창기는 현재의 기상청 관측기반국 계측기술과 인증관련 관련업무 업무담당자와 국립기상과학원 관측예보연구과 기상관측장비 관련 연구자와 한국기상산업기술원 검·교정업무 관련자들과 ‘(가칭)기상·지진장비 인증센터운

영지원TF' 를 구성하여 센터운영 안정 시까지 일정기간 지원을 제언함.

- 아울러 인증센터운영지원TF는 인증센터 조직 및 인력이 확보되어 출범하더라도 출범 초기 단계에서는 규모를 줄여서라도 센터운영이 안정 시까지 일정기간 지원TF운영을 제언함
- 기상·지진장비 인증센터는 기상청이 조직과 정원을 확보하여 인증센터를 직접 운영(직영)을 하면 조직의 안정성이나 인증업무의 신뢰성, 공공성 및 보안성 측면 등에서는 유리하나 조직 및 정원 확보의 어려움으로 인력부족에 따른 개인별 업무의 증가와 공무원의 잦은 인사이동에 따른 인증관련 기술업무의 전문성 부족, 행정과 기술업무의 동시 수행으로 인증관련 민원 및 행정업무의 전문성 부족에 따른 관련업무 서비스의 질적 저하 우려 등으로 중장기적으로는 「기상관측표준화법」 제12조4의 규정에 따른 업무 대행기관 지정운영(민간위탁)을 제언함.
- 인증센터가 중장기적으로는 업무 대행기관을 지정하여 형식승인 시험 및 인증업무와 정도검사, 연구개발 및 시험업무, 국내외 표준화 업무 등으로 인증센터 업무의 전문화와 체계화를 기하고, 아울러 현재 한국기상산업기술원에서 대행하고 있는 기상·지진장비의 검교정업무를 인증센터로 통합하여 형식승인 시험 및 인증업무와 정도검사 및 시험 업무를 검교정업무와 연계를 통해 실질적이고 효율적인 인증센터가 되도록 제언함.

## 4. 인증센터 수입 수수료 추정

### 1) 형식승인 수수료

- 2021년부터 예상되는 기상측기 형식승인 대상 및 수수료는 2018년 기준으로 대상 품목은 10종 215개, 예상수수료는 2.3억 원으로 산정됨.
- 매년 기존 대상 기상측기 10종의 모델 종류가 증가하고 있고, 또한 연차적으로 신규 대상 기상측기 6종(자료처리기, 시정계, 파고계, 파향계, 운고계, 라디오존데)을 추가할 계획으로 있어 기상측기 형식승인 대상 및 수수료는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
- 기상측기별 수수료 단가는 추후 더 원가분석을 하여 책정하여야 하며, 본 연구에서는 기상청(2018년) 연구결과와 일본 기상청의 형식증명 수수료, 국내 기상산업체의 경영여건 등을 감안하여 책정함

- 기상측기에 따라서는 외부 노출시험이 3개월 이상 소요되기 때문에 시험 수수료가 높아질 수가 있음

기상·지진장비 인증센터 형식승인 수수료 추정 수입

기상측기	제조사	모델종류	형식	수수료단가(원)	예상수입(원)
온도계	6	14	전기저항식	1,549,350	21,690,900
기압계	7	14	실리콘 정전용량방식	1,185,960	16,603,440
습도계	6	15	정전용량식	1,223,480	18,352,200
풍향계	11	33	그레이코드식 등	1,099,580	36,286,140
풍속계	11	37	광초퍼식, 3 배식, 프로펠러식 등	895,720	33,141,640
일조계	5	5	회전거울식	918,550	4,592,750
일사계	9	41	전천, 열전쌍기전력	1,209,720	49,598,520
강수량계	15	43	무게식, 전도형	785,580	33,779,940
증발계	2	2	초음파식	76,550	153,100
적설계	8	11	레이저식, 초음파식	1,600,800	17,608,800
계		215			231,807,430

- 또한 기상·지진장비 인증센터에서 추가적으로 지진장비에 대한 형식승인을 수행할 기반을 마련하여 지진장비로 형식승인 대상을 확대하여야 함.
- 그리고 기상측기의 형식승인 뿐만 아니라 자동차 외부 기온센서, 냉장고, 에어컨 등 다양한 분야에서 사용하는 온도센서의 형식승인도 이루어지면 수수료가 늘어날 가능성이 큼.
- 국내에서 개발되고 있는 차량탑재용 복합기상센서, 스마트폰 기반 기상자료 수집장비 등 첨단기술로 개발한 융·복합형 기상관측장비에 대한 형식승인이 요구됨으로 수수료 증가가 예상됨.
  - 이동통신사 등의 사물인터넷(IoT)을 활용한 기상관측장비, 스마트시티와 연계된 스마트기상 정보 관련 기상관측장비 등에 대한 형식승인이 요구되고 있음
- 이 외에도 각종 온도센서, 기압센서, 습도센서, 풍향센서, 풍속센서, 일조센서, 일사센서, 강수량센서, 강수유무센서, 적설센서 등 각종 센서에 대한 형식승인 요청에 대응할 수 있어 추가적인 수수료 수입이 예상됨.
- 이상과 같은 사항을 고려하였을 때 기상·지진장비 인증센터의 형식승인 인증 수수료는 설립 초기부터 매년 1억 원 이상의 수입이 발생할 것으로 예상됨.

## 2) 검정(정도검사) 수수료

- 2015년 기상측기 검정에 의한 수수료 수입은 1,078건, 5,021점에 대해 6.7억 원이었으며, 2016년은 1,227건, 5,106점에 대해 5.0억 원, 2017년은 1,315건, 5,372점에 대해 5.0억 원의 수입이 발생하였음.
- 그 외에도 현재 기상청 및 유관기관 등 국가기관에서 운용중인 기상관측장비의 검정 수수료는 무상으로 시행하고 있으나 이를 유상으로 확대 운용하는 것을 검토할 필요가 있으며 국가기관에서 운용중인 기상장비의 물량은 표 58과 같음.
  - 2018년 6월말 현재 기상청에서는 자동기상관측장비(AWS) 594대와 그 외 18종 903대를 운영하고 있고, 농촌진흥청 등 26개 유관기관에서는 자동기상관측장비(AWS) 936대, 강수량계 1,775대를 운영하고 있음
- 국가기관에서 운용하는 기상관측장비 검정수수료도 유상으로 확대 운용한다고 할 때 그 가치를 환산하면 아래와 같이 추정됨.
  - 환경측정기기의 경우 시장에 출시할 때 제품 모델별로 형식승인을 받고 주기적으로 제품 전체에 대한 정도검사를 실시하고 있음
  - 전국에 자동기상관측장비 1,530대, 강수량계 1,775대가 설치되어 있으며 이의 검정수수료를 환산해 보면 10.9억 원으로 추정됨
  - 자동기상관측장비 ;  $525,400\text{원} \times 1,530\text{조} = 803,862,000\text{원}$
  - 강수량계 ;  $163,500\text{원} \times 1,775\text{대} = 290,212,500\text{원}$
  - 합계 ;  $1,094,074,500\text{원}$
- 또한 상기 자동기상관측장비와 강수량계 외에 기상청이 운영하는 기상측기 18종 903대의 검정(정도검사)이 주기적으로 이루어져야 함.
- 기상측기의 검정 유효기간이 종류별로 3~5년으로 정해져 있어 평균 4년으로 보았을 때, 국가기관이 운영 중인 기상측기 대상 기상·지진장비 인증센터의 검정(정도검사) 수수료 수입은 매년 3.0억 원이 될 것으로 전망됨.
- 또한 추가적으로 확대될 기상측기 6종에 대한 검정(정도검사)이 이루어지고 기존 기상측기 10종의 모델이 확대되면 검정 수수료는 더욱 늘어날 것으로 보임.
- 그리고 기상·지진장비 인증센터에서 추가적으로 지진장비에 대한 검정을 수행



할 기반을 마련하여 지진장비로 검정 대상을 확대하여야 함.

- 기상측기의 형식승인 뿐만 아니라 자동차, 냉장고, 에어컨 등 다양한 분야에서 사용하는 온도센서의 검정도 이루어지면 수수료가 늘어날 가능성이 큼.
- 국내에서 개발되고 있는 차량탑재용 복합기상센서, 스마트폰 기반 기상자료 수집장비 등 첨단기술로 개발한 융·복합형 기상관측장비에 대한 검정이 요구됨으로 수수료 증가가 예상됨.
- 이 외에도 각종 온도센서, 기압센서, 습도센서, 풍향센서, 풍속센서, 일조센서, 일사센서, 강수량센서, 강수유무센서, 적설센서 등 각종 센서에 대한 검정 요청에 대응할 수 있어 추가적인 수수료 수입이 예상됨.
- 이상과 같은 사항을 고려하였을 때 기상·지진장비 인증센터의 검정(정도검사) 수수료는 설립 초기부터 매년 10억 원 이상의 수입이 발생할 것으로 예상됨.
  - 기존 범용 기상측기 검정 수수료 매년 5.0억 원, 국가기관 운용 기상측기 검정 수수료 매년 3.0억 원, 기타 매년 2.0억 원으로 매년 총 10억 원의 검정 수수료 수입 발생 전망

## 5. 기상·지진장비 인증센터 구축 로드맵

### 1) 구축기(2018~2020년)

- 「기상관측표준화법」이 개정(2018.4.17)되면서 형식승인을 위한 법적 근거가 마련되었음. 이를 통해 기상·지진장비 인증센터 설립에 필요한 부지와 재원, 인력 등의 물리적 구성요소 확보가 가능하게 되었음.
- 기상·지진장비 인증센터 설립을 위한 예산은 건설비, 기준설비 구축비, 시설 운영비로 나눌 수 있으며, 인증센터 설계를 통해 정확한 필요 예산을 산출할 수 있음. 설계를 위한 설계비가 2020년 예산으로 확보되어, 인증센터 구축을 위한 기반이 마련되었음.
- 기상·지진장비 인증센터 부지는 수요자 접근성, 조직 확장성, 기존 인프라 활용, 직원 편의성 등을 종합적으로 고려하여 위치를 선정함.
- 현재 수도권기상청이 있는 경기도 수원시 권선구 고색동 894-58번지 일대를 기

상·지진장비 인증센터 부지로 확정함.

- 수도권기상청 기상관측 시설을 활용 가능하며, 정부기관, 출연연구소, 대학 등 관련기관 다수가 수도권에 위치하고 있어 업무협력이 가능함. 기상청 본청과 근거리에 위치하여 업무협약이 용이함.
- 현재 기상청에는 형식승인 시험 업무를 담당할 수 있는 전문 인력이 없기 때문에 우선적으로 4명으로 조직을 구성하여, 형식승인 시험을 위한 시설 구축, 인력 확보, 기준·방법·절차에 대한 기획 등을 위한 초기 업무를 수행함.

## 2) 도입기(2021~2023년)

- 기상·지진장비 인증센터 설립과 함께 「기상관측표준화법」 시행령과 시행규칙을 개정하여 형식승인을 위한 시험표준·규격, 기술기준(형식승인 대상 기상측기 종류, 시험방법, 기준치 등), 보유설비 등을 명시해야 함.
- 기상·지진장비 인증센터가 기상청의 내부 조직으로 초기 운영하기 위해서는 형식승인 업무를 위한 전문 인력의 충원이 필요함. 실질적으로 기상청의 정원을 늘려 인증센터를 직영으로 운영하기는 힘드므로 개설 초기부터 인증센터를 대행기관을 지정하여 위탁운영하는 방안을 적극 검토함. 인증센터 위탁운영 시 정책기획, 예산, 연구개발 관리, 관련규정 제·개정, 대행기관관리 등 행정지원 업무 담당자 2명 이상을 기상청 관측기반국 계측기술과에 증원하여 충원함.

## 3) 안정기(2024년 ~ )

- 기상·지진장비 형식승인의 필요성, 형식승인 수요 전망, 인증센터 운영을 위한 비용 분석을 통해 초기의 업무 대비 수익을 산출하고 필요한 정부의 재정지원을 받음.
  - 형식승인을 통한 수입은 수수료 수익 산정을 통해 예측 가능함
  - 인증센터는 형식승인 시험 업무와 함께 형식승인 기술·연구, 표준화 개발·인증 등 다양한 업무가 수행되며, 이에 필요한 인력의 인건비가 운영비의 상당부분을 차지할 것으로 전망됨

## I. 과업의 개요

---

1. 과업의 배경 및 목적
2. 과업의 범위 및 내용
3. 연구 수행 절차



# I. 과업의 개요

## 1. 과업의 배경 및 목적

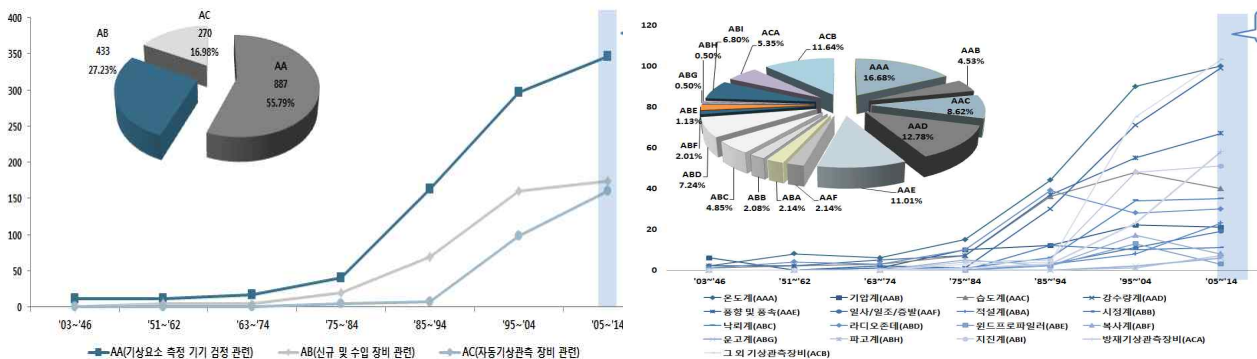
### 1) 과업의 배경

- 최근 기후변화에 따른 이상기상현상의 빈발로 국민의 생명과 재산 피해와 밀접한 관계가 있는 기상에 대하여 정확하고 안정화된 관측의 중요성이 부각되고 있음.
  - 자동기상관측장비, 부이, 지진계 등 잦은 장애·오류 개선 시급(2011~2015년 국정감사 지적)
  - 시정계, 적설계, 지진계 등 신기술, 신제품은 측정 기준이 없어 성능 검증이 어려움
- 기상·지진장비 대상 시험분석 인프라 부재에 따라 형식승인제도 시행이 안 되고 있음.
  - 현재 기상측기 검정 공간 협소에 따라 신규 형식승인시설 수용 불가(기상측기 검정실 : 기상청 지하 1층, 377㎡)
  - 지자체, 유관기관 관측장비 검정 및 형식승인 법제화(「기상관측표준화법」 개정)에 따라 민원 수요에 대한 신속한 대응 차질 예상
- 외산장비 및 신규장비의 정확도·신뢰도 검사절차가 미흡함.
  - 장비 기술력 미흡에 따라 첨단장비는 대부분 수입하나, 수입된 장비의 정확도 등을 검증할 수 있는 체계 미흡
  - 시정, 적설, 해양장비 등 기상재해시 국민의 피해와 직결되는 관측장비의 성능검사 제도 미비(라디오존데, 운고운량계, 공항관측장비, 농업관측장비 등)
  - 지진계의 경우 법적 근거는 마련되어 있으나, 기술력 및 검정환경(자체잡음 측정을 위한 암반터널) 부재에 따른 검정업무 미시행
- 국민의 안전과 밀접한 기상·지진장비의 인증체계 부재에 따른 기상예보의 불확실성 등으로 재난사례가 발생함.
  - 시정계 : 안개, 시정악화로 헬기사고, 고속도로 연쇄추돌사고
  - 적설계 : 폭설에 의한 교통사고, 건축물 붕괴 등
  - 파고계 : 높은 파도, 안개 등으로 선박사고 빈번, 어민 불편

- 지진계 : 경주지진, 포항지진, 중국 쓰촨성, 동일본 대지진 등 대형지진 발생
- 라디오존데 : 대기 상층의 난류, 황사유입, 제트류 분석 등 중요자료 측정 미흡
- 「기상관측표준화법」이 개정(2018.4.17)됨에 따라 형식승인업무를 전담할 수 있는 기상관측장비 형식승인 전문 시험시설이 필요함.
  - 기상분야는 타 분야에 비하여 형식승인 없이 검정제도만 운영하였음
  - 기상측기 10종(온도계, 기압계, 습도계, 풍향계, 풍속계, 강수량계, 일사계, 일조계, 증발계, 적설계)에 한하여 기상측기의 구조, 오차 등 제작 후 사후 정도검사 실시
- 현재의 검정제도와 신규 형식승인제도를 체계적으로 운영할 수 있는 시설규모, 기준장비, 전문인력, 운영예산 등이 반영된 인증센터로 통합하는 설계방안 마련이 필요함.
- 기상·지진장비별 기술적 사양 등 시험표준 기준설비를 갖추고, 국가기관 및 민간 수요의 기상·지진장비 형식승인 인증서비스를 제공하기 위한 인증센터 구축을 위한 기획연구를 수행하고자 필요함.

## (1) 인증센터 설립 배경 및 필요성

- 기상관측의 무인화, 자동화 등에 따른 장비제작 기술의 발달로 기상관측장비의 첨단화, 다양화, 복합화된 신장비에 대한 형식승인 등 새로운 검정체계가 필요함.
  - 국내 기상관측장비 관련 특허는 기상요소 측정기기 검정관련 기술(AA)이며 1990년대부터 본격화되었고, 온도계(AAA)가 16.6%로 가장 많고, 운고계 등 첨단신장비도 특허출원이 늘어나는 추세임(특허청, 2014, 그림 1 참조)



자료 : 기상청 자료.

[그림 1] 기상관측장비 중분류별 특허 출원 비율 및 연도별 출원 동향

- 최근 기상기후변화에 따른 이상기상현상의 빈발과 기상기술의 발달에 따라 기상청 및 유관기관의 기상관측에 따른 기상관측장비 보급이 확대되는 추세임.

- 기상청은 21종 1,497대, 기상청 등 28개 유관기관은 3,766대(표 1 참조)

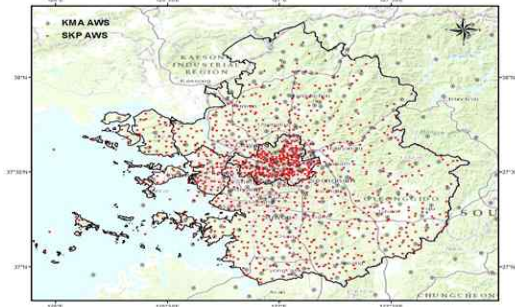
[표 1] 기상청 및 유관기관 기상관측시설 현황(2018.6.30 기준)

구분		수량	비고	구분	기관명	AWS	강수량계	대기오염	기타	합계			
지상 기상 관측 망	자동기상 관측장비	ASOS	96	국가 기관 (5)	기상청	594				594			
		AWS	494		환경부			46		46			
		AAOS	4		농촌진흥청	203				203			
		소계	594		산림청	213				213			
	시정관측 장비	안개관측장비	76		국가기관 합계	국토교통부	17				17		
		시정현천계	291			1,027		46		1,073			
		소계	367										
	적설관측 장비	CCTV	170			지방 자치 단체 (17)	서울시	26	46	32		104	
		초음파식	60				부산시		21	21		42	
		레이저식	122				인천시	1	28	20		49	
		소계	352				대전시	2	12	10		24	
	황사관측 장비	PM10	27				지방자치단체 합계	광주시		9	9		18
		입자계수기(OPC)	7					대구시		29	15		44
		소계	34					울산시		19	16		35
합 계 (10종)	1,347	지방자치단체 합계	세종시	1				12			13		
고층 기상 관측 망	고층기상 관측장비		레윈존데	6				강원도	12	124	7		143
			연직바람관측장비	9				경기도	147	146	81	5	379
			라디오미터	9				경상남도	213	38	22		273
합 계 (3종)	24		공공 기관 (6)	경상북도	1			265	16		282		
해양 기상 관측 망	해양기상 관측장비			해양기상부이	17			전라남도		261	16		277
				파고부이	59			전라북도	33	147	15		195
				등표기상관측장비	9	충청남도			186	28		214	
				파랑계	1	충청북도		1	104	10	2	117	
				연안방재관측장비	18	제주도			61	4	28	93	
				선박기상관측장비	14	지방자치단체 합계		437	1,508	322	35	2,302	
				항만기상관측장비	4	공공 기관 (6)	국립공원 관리공단	60	83			143	
				기상관측선	1		한국수자원 공사		184			184	
합 계 (8종)	123			한국전력공사					46	46			
총 계 (21종)	1,497			한국수력 원자력	5					5			
				한국도로공사					12	12			
				한국원자력 환경공단	1					1			
공공기관 합계	66	267			58	391							
합계	1,530	1,775	368	93	3,766								

자료 : 기상청 자료.

- 최근 기상기후변화에 따른 태풍, 집중호우, 폭염 등 위험기상의 상세관측과 이동통신사 등이 사물인터넷(IoT), 빅데이터를 활용한 기상관측 신장비 개발에 따른 기상관측장비 정확도, 안전도 검·인증 등 형식승인 기술개발이 필요함.

- (주)SK플래닛은 SK통신기지국에 2014년까지 수도권에 기상관측장비 1,080대를 설치했고(그림 2 참조), 2016년부터는 전국에 4,000여대를 설치 예정임



자료 : Weather Planet 누리집.

[그림 2] 수도권 (주)SK플래닛 기상관측망도 및 설치 장비

- 이동통신사 KT는 전국 공중전화부스와 장비관리 작업자 헬멧 2,000개에, SKT는 전국 도시의 한국야쿠르트 배달 카트 10,000여대에 기온, 미세먼지 관측 장비를 설치, 자료를 수집분석하여 스마트폰앱으로 지자체와 협동으로 실시간 서비스를 시행중(그림 3 참조)



자료 : SBS-TV 8시 뉴스(2019. 2. 19).

[그림 3] KT와 SKT의 미세먼지 서비스 사례

- 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등의 4차산업 혁명에 따른 첨단기술을 활용한 융·복합형 기상관측장비에 대한 검인증 등 형식승인 신기술 개발의 필요성이 대두됨.
- 부산에코델타 스마트시티 해양레저서비스는 자체 해양기상관측장비의 관측자료와 관련 빅데이터를 융합한 스마트기상정보 서비스임(그림 4 참조)



자료 : 부산에코델타 누리집.

[그림 4] 부산에코델타 스마트시티 해양레저서비스 구성도



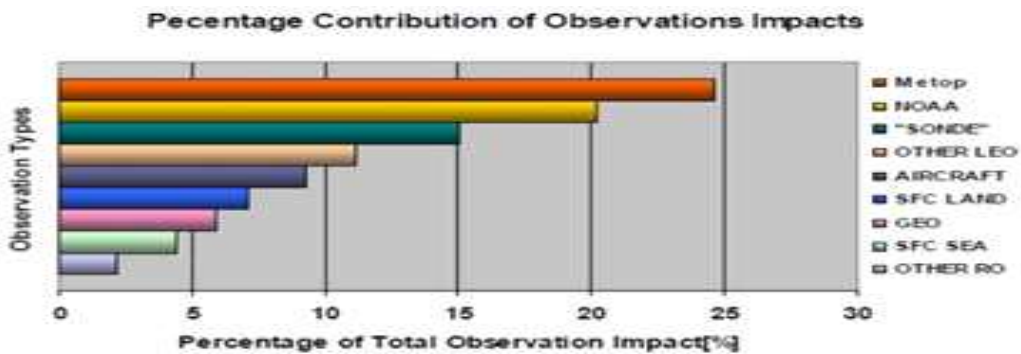
- 국내에서 개발한 차량탑재용 복합기상센서와 스마트폰 기반 기상자료 수집장비는 첨단기술로 개발한 대표적인 융·복합형 기상관측장비임(그림 5 참조)



자료 : 기상청.

[그림 5] 차량탑재용 복합기상센서(좌)와 스마트폰 기반 기상자료 수집(우)

- 최근 기상예보의 정확도는 기상관측자료(35.8%), 수치예보모델(36.1%), 예보관 역량(28.1%)에 좌우(기상청(2018), 기상관측자료의 예보 기여도 평가)되며, 특히 기상관측자료가 수치예보모델의 정확도와 직결되어 기상관측의 중요성 확대에 따른 관측장비 검·인증 등 형식승인 기술의 중요성이 대두됨.
- 단기 수치예보모델 오차는 위성이 64%, 기상관측장비 형식승인 대상인 종관기상관측자료는 36%를 감소시키는데 이 중에 존데관측 15%, 항공 9%, 육상관측 7%, 해수면 관측자료가 5%를 감소시킴(그림 6 참조)



자료 : 기상청(2017).

[그림 6] 기상관측 종류별 단기 수치예보 예러 감소 기여도

## [2] 국가 주도의 기상·지진장비 형식승인 인증센터 구축·운영 필요

[기상은 공공재 성격]

- 기상재해는 천재에 해당하는 것으로 재해 예방을 위한 노력은 민간투자사업으로 수행할 수 없으며, 공공부문의 적극적인 추진이 불가피함.
- 기상은 전형적인 공공재로서 정부투자가 원칙이 되어야 함. 기상관측장비 연구 결과가 국민의 혜택으로 돌아가는 것과 마찬가지로 기상관측장비 성능 등에 대한 연구나 검증이 부실할 경우 그 피해는 국민에게 돌아감.

[우리나라 기상정보는 기상청이 관리]

- 예보, 관측, 기후, 기상산업 등 관련 대국민 서비스를 위해 가장 중요한 기반 기술 및 빅데이터 기후자료를 우리나라 경우 민간이 아닌 기상청에서 보유 중.
  - 위성, 레이더, 수치예측, 지상관측, 고층관측 등 기반자료를 실시간 처리 및 활용하는 것은 기상청의 지원이 필요
- 때문에 기상정보의 활용 및 효율성, 연관성을 가지기 위해서는 국가에서 진행해야 함.

[국내 기상산업의 선진화를 위한 국가지원 인프라 시설 필요]

- 국내 기상관측장비 업체는 대부분 영세하여 별도의 기술개발에 비용 투자 여력이 부족함.
- 기상관측장비 기술개발 지원 인프라 구축으로 개별 기업들이 투자하는 비용의 중복집행을 가능한 배제.
- 정보통신기술(ICT) 등 다양한 산업유망 기술들과 경쟁이 아닌 융합을 통한 신개념 기상관측장비 개발 시험시설 기반 설계가 필수적이기 때문에 중앙정부에서 수행하는 것이 바람직함.

[공신력 있는 기관의 장비 검정 필요]

- 국내에서 조차 국산 기상관측장비의 신뢰성 문제로 국산장비를 선호하지 않음.

- 해마다 증가하는 수입장비를 검정할 수 있는 체계가 없어, 장비 성능 및 타당성에 대한 평가가 불가능함.
  - 검정체계 부재는 수입 장비의 객관적 평가를 할 수 없어 우리 실정에 맞는 장비도입에 어려움이 있고 불필요하게 많은 비용을 초래함
- 공신력 있는 국가 기관에서 기상측기 검정 업무를 진행해야 함.

### **[3] 기상·지진장비 형식승인 인증센터 구축의 시급성**

- 국산 기상관측장비의 체계적 개발 및 첨단 기상관측장비의 개발로 기상정보의 고품질화와 기상관측장비 수출, 수입대체효과 그리고 수입된 고가 장비의 유지관리를 위해 기상·지진장비 형식승인 인증센터 구축이 절실한 상황임.
  - 일본기상청 기상연구소는 1952년 출범당시부터 기상측기연구부를 설치하여 기상관측장비의 개발과 이를 활용한 기상기술개발 연구사업을 주도해 오고 있음
- 일부 기상관측장비 및 구성품을 제외하고 국산화율이 낮아 무역적자폭이 확대되고 있음(2014년 255억 원, 2015년 290억 원, 2016년 305억 원 적자).
  - 특히, 원가비중이 높은 핵심부품(센서부 등)의 국산채용률이 낮아 무역수지 불균형이 가속화되고 있어 국가 연구개발사업의 지원·확대가 필요함
- 더욱이 기상관측장비에 대한 과학적인 연구 개발시스템은 물론 체계적인 검증체제가 마련되지 않아 수입장비에 대한 정확한 성능 테스트는 물론 국산장비 개발에도 어려움에 봉착함.
- 기상관측장비는 대부분 고도의 센서기술과 통신기술이 접합되기 때문에 정보통신기술(ICT)이 발전한 우리나라가 비교우위를 지님에도 활용치 못하여 기상관측장비 수출은 최하위 수준임.
  - 세계 기상관측장비 시장의 규모는 2011년 약 70억 달러에 달하나 우리의 수출비중은 전체의 0.09% 수준에 불과
- 기후변화로 인한 기상이변의 심화로 중국, 동남아, 아프리카 등 개도국의 기상관측장비 수요가 폭증하고 있는 추세임.
  - 2000년대 들어 중국은 매년 23.0%, 아태지역은 22.8% 증가 추세

## 2) 과업의 목적

- 기상측기 형식승인제도의 도입에 따라 현재의 검정제도와 신규 형식승인제도를 체계적으로 운영할 수 있는 형식승인 인증센터 구축을 위한 방안 마련이 목적임.
    - 기상측기 형식승인 인증업무를 위한 유사자료 조사·분석을 통한 시사점 도출
    - 형식승인을 받아야 하는 기상측기의 시험시설 규모 설계 제시
    - 형식승인 시험시설 구축 경제성 및 효율성 분석
    - 대행기관 위탁 및 직접운영 방안 검토
  - 민간사업자의 국산장비·기술에 대한 공신력 확보 지원 요구에 대응함.
    - 현 제도인 기상측기 검정은 기상청 고시에 따라 기상청 장비도입 시 합격·불합격 판단 기준으로 해외 수출 시 공신력 미흡
    - 기상측기 형식승인 등 인증, 시험, 검사 등 종합 인프라 조성을 통해 국산장비 공신력 확보 업무 수행
    - 따라서, 국산장비·기술에 대한 해외시장 진출이 용이하도록 국제상호 인증을 할 수 있는 제도개선 요구로 형식승인 제도 도입
- ※ 형식승인제도 도입 설문조사 결과 : 긍정 75.0% / 부정 8.3% / 불필요 16.7%

### < 기상장비 형식승인제도 간담회 주요의견(2016년 8월 12일) >

- ▶ ISO나 KS(한국산업규격), KC, K마크처럼 KMI성능 인증을 받은 제품도 동일한 효과가 발휘되고 국내외에서 인정이 될 수 있는 시스템 필요(G사)
- ▶ 제조물품 구매의 경우 실제조사인지 확인할 수 있는 제도 강화 필요(S사)
- ▶ 기상장비의 성능 및 품질을 향상시키기 위해서는 우수제품인증, KS인증, e단체표준인증, 중기청의 성능 인증 등의 인증개발이 필요(협회)
- ▶ 해외 수출을 위해 노력하고 있으나, 해외에서 국내 인증을 인정하지 않는 경우가 있으므로 이에 대한 정부 간 상호인증이 필요(D사)

- 인프라, 검사체계 등 문제점 해결을 위한 기상·지진장비 형식승인 인증센터의 신축을 설계함.
  - 국민 안전과 직결된 해외·신규 관측장비의 형식승인 및 지자체·유관기관이 보유한 관측장비의 검정 및 형식승인
  - 국내 유일의 기상관측장비 검사·시험기관으로 운영
  - 국제적 공신력 확보를 위해 형식승인 등 인증 업무를 기반으로 KOLAS 인정 취득 추진

## 2. 과업의 범위 및 내용

### 1) 기상측기 형식승인 인증업무를 위한 유사자료 조사분석

- 국내외 형식승인기관의 기상관측장비와 유사한 인증시설 현황 조사.
  - 환경측정기기, 계량기 등 국내 타기관 형식승인 인증업무 사례를 분석하여 시사점 도출
    - ※ 국립환경과학원 환경측정분석센터, 한국환경공단 환경인증검사처, 한국지질자원연구원 지진연구센터 등을 방문하여 조사
  - 일본, 중국 등 국외 기상측기 형식승인제도를 조사 분석하여 시사점 도출
- 범용 기상관측장비와 첨단 기상관측장비별 시험시설 구축 체계 제시.
  - 현재 기상관측장비 검정체계 검토
  - 범용 기상관측장비와 첨단 기상관측장비 시험시설 구축 체계 연구

### 2) 형식승인을 받아야 하는 기상측기의 시험시설 규모 설계

- 기상측기 검정과 형식승인을 위한 시험실 및 사무실 소요 분석.
  - 현재 기상측기 검정을 위한 시험실 여건을 분석하여 시사점을 도출하고 신규 인증센터의 시험실 및 사무실 소요 분석
- 신규 형식승인제도가 신규 개발 장비에 미치는 개선효과 도출.
  - 신규 형식승인제도 도입으로 발생하는 장·단점을 비교하여 신규 개발 장비에 미치는 개선효과 도출

### 3) 형식승인 시험시설 구축 경제성 및 효율성 분석

- 형식승인제도 신규 적용을 위한 시설, 규모, 인력 등 예상비용 산출.
  - 총사업비, 건설비, 기준설비 구축비, 시설 운영비 등 산출
  - 형식승인 추정비용 산출
- 형식승인을 위한 시험장소(실내, 야외, 대규모 시험 등) 효율적 배치 방안.
  - 기상관측장비 형식승인 인증센터 배치 구상
  - 조성 환경 기준 제시
    - ※ 한국환경공단, 한국기계전기전자시험연구원, 한국산업기술시험원 등의 전문가와 간담회 개

#### 4) 대행기관 위탁 및 직접운영 방안 제시

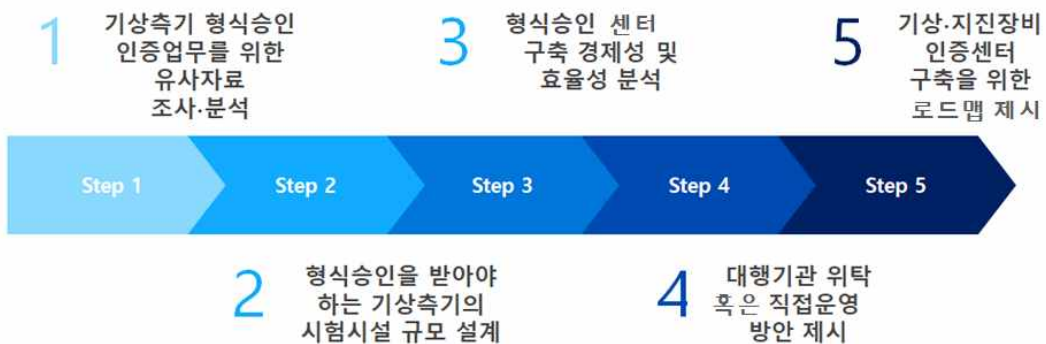
- 대행기관 지정운영 방안 및 기상청 직접운영 방안의 장·단점 분석.
- 인증센터의 조직 및 인원소요(장단기적) 구조 제시.
- 인증센터 도입기 및 안정기 운영 방안 도출.

[표 2] 과업 범위와 주요 내용

과업 범위	주요 내용
기상측기 형식승인 인증업무를 위한 유사자료 조사·분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 형식승인기관의 기상관측장비와 유사한 인증시설 현황 조사</li> <li>• 범용 기상관측장비와 첨단 기상관측장비별 시험시설 구축 체계 제시</li> </ul>
형식승인을 받아야 하는 기상측기의 시험시설 규모 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상측기 검정과 형식승인을 위한 시험실 및 사무실 소요분석</li> <li>• 신규 형식승인제도가 신규 개발 장비에 미치는 개선효과</li> </ul>
형식승인 시험시설 구축 경제성 및 효율성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형식승인제도 신규 적용을 위한 시설, 규모, 인력 등 예상비용 산출 - 형식승인 대상 기상측기 10종(온도계, 기압계, 습도계, 풍향계, 풍속계, 일조계, 일사계, 강수량계, 증발계, 적설계) 기준</li> <li>• 형식승인을 위한 시험장소(실내, 야외, 대규모 시험 등) 효율적 배치</li> </ul>
대행기관 위탁 및 직접운영 방안 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대행기관 지정운영 방안 및 기상청 직접운영 방안의 장·단점 분석</li> <li>• 인증센터의 조직 및 인원소요(장·단기적) 구조 제시</li> </ul>

### 3. 연구 수행 절차

- 본 과업의 연구 체계도는 그림 7과 같음.



[그림 7] 과업 연구 체계도

## II. 형식승인제도 현황

---

1. 기상측기 형식승인제도 개요
2. 국내 형식승인기관 사례 조사
3. 해외 형식승인기관 사례 조사
4. 형식승인 등 시험시설 구축 체계
5. 신규 형식승인제도가 신규 개발 장비에 미치는 효과





## II. 형식승인제도 현황

### 1. 기상측기 형식승인제도 개요

- 「기상관측표준화법」 제13조 기상측기의 검정 등에는 “대통령령으로 정하는 기상측기의 제작·수입·설치 또는 수리(이하 “제작등”이라 한다)를 업(業)으로 하는 자는 제작 등을 한 기상측기를 관측기관의 관측 용도로 제공하려면 대통령령으로 정하는 바에 따라 기상청장의 검정(檢定)을 받아야 한다”고 규정하고 있음. 대통령령으로 정하는 기상측기는 1. 온도계, 2. 기압계, 3. 습도계, 4. 풍향계, 5. 풍속계, 6. 일조계(日照計), 7. 일사계(日射計), 8. 강수량계, 9. 증발계, 10. 적설계(積雪計) 등 10종을 말함.
- 2018년 4월 17일 개정된 「기상관측표준화법」은 제12조의2 기상측기의 형식승인 등, 제12조의3 형식승인의 취소 등, 제12조의4 형식승인대행기관의 지정 등, 제12조의5 형식승인대행기관의 지정 취소 등 항목이 신설되었으며, 시행일은 2021년 4월 18일임. 제13조 기상측기의 검정 등 항목이 개정되어 “형식승인을 받은 기상측기를 관측기관의 관측 용도로 제공하려면 형식승인한 내용대로 구조규격 등 성능 등이 유지되는지 여부에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 기상청장의 검정을 받아야 한다”고 규정함.
  - 제12조의2 기상측기의 형식승인 등 : ① 관측기관의 관측 용도로 제공하기 위하여 대통령령으로 정하는 기상측기를 제작 또는 수입하려는 자는 그 제작 또는 수입 전에 해당 기상측기의 구조·규격 및 성능 등에 관하여 기상청장의 승인을 받아야 한다. 다만, 「산업표준화법」 제15조에 따라 인증을 받은 기상측기로서 기상청장이 제5항에 따른 형식승인 기준에 적합하다고 인정하여 공고하는 기상측기의 경우에는 그러하지 아니하다. ② 제1항 본문에 따른 승인(이하 “형식승인”이라 한다)을 받은 자는 그 승인을 받은 내용 중 환경부령으로 정하는 중요한 사항을 변경하려면 기상청장의 변경승인을 받아야 한다. ③ 형식승인 또는 제2항에 따른 변경승인(이하 “변경승인”이라 한다)을 받은 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 그 승인한 내용의 표시를 기상측기의 잘 보이는 부분에 부착하여야 한다. ④ 관측기관은 형식승인 또는 변경승인을 받지 아니한 기상측기를 기상관측에 사용해서는 아니 된다. 다만, 제1항 단서에 해당하는 기상측기의 경우에는 그러하지 아니하다. ⑤ 형식승인·변경승인의 기준·방법 및 절차 등에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다
  - 제12조의3 형식승인의 취소 등 : ① 기상청장은 형식승인·변경승인을 받은 자나 기상측기

를 제작 또는 수입한 자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 형식승인을 취소하거나 해당 기상측기의 제작 또는 수입 중지를 명할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하는 경우에는 그 형식승인을 취소하여야 한다. 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 형식승인 또는 변경승인을 받은 경우, 2. 제12조의2제2항을 위반하여 변경승인을 받지 아니하고 중요한 사항을 변경한 경우, 3. 제12조의2제3항을 위반하여 승인한 내용의 표시를 부착하지 아니하거나 거짓 내용의 표시를 부착한 경우, 4. 형식승인 또는 변경승인을 받은 내용과 다르게 기상측기를 제작 또는 수입한 경우, ② 제1항에 따른 취소 및 중지명령의 세부기준은 환경부령으로 정한다

- 제12조의4 형식승인대행기관의 지정 등 : ① 기상청장은 형식승인업무를 전문적·효율적으로 수행하기 위하여 다음 각 호의 요건을 모두 갖춘 법인 또는 단체 중에서 형식승인대행기관을 지정하여 형식승인업무를 전부 또는 일부를 대행하게 할 수 있다. 1. 비영리법인 또는 단체일 것, 2. 대통령령으로 정하는 시설·장비 및 기술인력 등의 기준을 갖춘 것, 3. 기상측기를 제작 또는 수입하는 자로부터 재정적인 지원을 받지 아니하는 등 독립성을 갖춘 것, ② 제1항에 따라 형식승인대행기관의 지정을 받으려는 법인 또는 단체는 기상청장에게 지정신청을 하여야 한다. ③ 제1항에 따라 지정을 받은 법인 또는 단체(이하 "형식승인대행기관"이라 한다)는 환경부령으로 정하는 중요한 사항을 변경하려는 경우에는 변경지정을 받아야 한다. ④ 기상청장은 형식승인대행기관이 적절하게 운용되는지를 확인하기 위하여 형식승인대행기관에 출입·조사할 수 있으며, 관련 자료의 제출을 요청할 수 있다. ⑤ 그 밖에 형식승인대행기관의 지정 또는 변경지정 방법·절차 및 출입·조사 등에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다

- 제12조의5 형식승인대행기관의 지정 취소 등 : ① 기상청장은 형식승인대행기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 업무의 전부 또는 일부의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호 또는 제2호에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소하여야 한다. 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 제12조의4제1항·제3항에 따른 지정·변경지정을 받은 경우, 2. 업무정지 기간에 형식승인업무를 수행한 경우, 3. 제12조의2제5항에 따른 형식승인·변경승인 기준을 위반하여 형식승인 또는 변경승인을 한 경우, 4. 제12조의4제1항 각 호에 따른 요건을 갖추지 못하게 된 경우, 5. 제12조의4제1항에 따른 지정을 받은 후 정당한 사유 없이 계속하여 1년 이상 형식승인업무를 하지 아니한 경우, ② 제1항에 따른 지정 취소 및 업무정지에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다

○ 기상청은 기상산업체의 요구에 의해 기상관측장비 성능인증을 한국기상산업기술원으로 하여금 대행토록 하였으나 활성화되지는 않았음.

- 2007~2017년까지 국내 기상관측장비 개발은 33건이나 성능인정은 6건임

[표 3] 형식승인, 검정의 주요 개념

구분	형식승인	검정
관련 법	<ul style="list-style-type: none"> <li>「기상관측표준화법」 제12조의 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「기상관측표준화법」 제13조</li> </ul>
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상·지진장비 분야는 국민의 안전과 직결되어 공공성이 강하며, 국제적 신뢰성 부여를 위해 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상측기의 성능·구조·형식 검사를 통해 관측 용도 적합성 판단</li> <li>기상측기 정확도 유지를 위한 정기·수시 검정</li> </ul>
대상	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>(현재 10종)온도계, 습도계, 기압계, 풍속계, 풍향계, 강수량계, 일사계, 일조계, 증발계, 적설계</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(10종)온도계, 습도계, 기압계, 풍속계, 풍향계, 강수량계, 일사계, 일조계, 증발계, 적설계</li> <li>(6종)자료처리기, 시정계, 파고계, 파향계, 운고계, 라디오존데(연차적으로 시행 예정)</li> <li>(첨단장비/새로운 방식) 추가 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(추가 6종) 자료처리기, 시정계, 파고계, 파향계, 운고계, 라디오존데(연차적으로 시행 예정)</li> <li>(첨단장비/새로운 방식) 추가 확대</li> </ul>
검사종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>성능시험(정확도·안전도 등), 전자파시험, 환경시험 (내구성 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정확도</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품(동일 모델명) 1회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전수검사(모든 제품)</li> </ul>

주: 기상측기의 형식승인은 2021년 4월 18일부터 시행될 예정임.

- 현재 기상관측장비 검정 체계 하에서 그간 기상관측장비 시험·인증을 진행하면서도 시험을 할 수 있는 시설조차 제대로 마련되어 있지 않아 전문 시험기관의 필요성이 안팎에서 나오고 있음.
- 현재 범용 기상관측장비의 검정은 기상청의 검정대행기관인 한국기상산업기술원에서 시행하고 있음. 그동안 한국기상산업기술원은 기상청 청사 지하에 마련된 검정실을 이용해 기상관측장비 정확도 검사 등을 진행해 왔지만, 370㎡ 정도의 좁은 장소에서는 제대로 된 검사 진행이 어려움.
- 기상관측장비의 특성상 성능평가를 실외에서 진행해야 할 때가 잦은데, 지금까지는 장소가 한정되어 어려움이 많음.
- 기존 점검 대상이 점차 확대될 예정에 따라 별도의 인증센터 구축을 통해 범용 기상관측장비와 첨단 기상관측장비의 형식승인을 포함한 검정을 전문적으로 추

진할 수 있는 여건 마련이 필요함.

- 기상청은 「기상관측표준화법」 개정에 맞춰 기상측기 형식승인제도를 위한 시험 장소 마련 및 범용 기상관측장비와 첨단 기상관측장비 성능시험을 위한 센터 구축을 계획하고 있음.

## 2. 국내 형식승인기관 사례 조사

- 기상관측장비와 유사한 국내 형식승인기관 사례(시설, 조직, 형식승인체계, 연간 형식승인 인증 건 수 등)를 조사하여, 기상측기 형식승인 인증을 위한 기초자료로 사용함(표 4 참조).
- 한국소방산업기술원은 행정안전부의 형식승인 대행기관으로 ‘소방용품 형식승인’ 업무를 수행하고 있음. ‘소방용품 형식승인’은 시험인증부의 26명 직원이 수행하고 있음.
- 한국철도기술연구원은 국토교통부의 형식승인 대행기관으로 ‘철도용품 형식승인·제작자승인’ 업무를 수행하고 있음. ‘철도용품 형식승인·제작자승인’은 철도시험인증센터 형식승인팀의 16명 직원이 수행하고 있음.
- 국립환경과학원은 환경부의 형식승인 대행기관으로 ‘환경측정기기 형식승인’ 업무를 수행하고 있음. 환경측정기기 검사기관은 한국환경공단, 한국산업기술시험원, 한국표준과학연구원, 교통안전공단, 한국수자원공사 K-water 연구원, 부산광역시 상수도사업본부, 리가스 등에서 진행하고 있음. 국립환경과학원의 형식승인 담당자는 3인으로 형식승인 운영(실무)지원, 환경오염공정시험기준 제·개정, 정도검사제도 관리 등의 업무를 담당하고 있음.

[표 4] 국내 주요 형식승인제도 현황

제도명	제도개요	인증기관/시험기관
환경측정기기 형식승인/정도 검사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경측정기기의 정확성과 통일성을 기하기 위하여 환경부령이 정하는 측정기기를 제작 또는 수입하려는 자는 당해 측정기기의 구조·규격 및 성능 등에 대하여 환경부장관의 형식승인을 받아야 하는 제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국립환경과학원</li> <li>○ 한국환경공단</li> <li>○ 한국산업기술시험원</li> <li>○ 한국표준과학연구원</li> <li>○ 교통안전공단</li> <li>○ 서울시물연구원</li> <li>○ 수돗물분석연구센터</li> <li>○ 부산광역시 상수도사업본부</li> <li>○ 리가스</li> </ul>

제도명	제도개요	인증기관/시험기관
해양환경 측정기기 형식승인/정도 검사/검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>해양환경 측정기기의 정확성과 통일성을 기하기 위하여 「해양환경관리법」이 정하는 측정기기를 제작 또는 수입하고자 하는 자는 당해 측정기기의 구조·규격 및 성능 등에 대하여 해양수산부 장관의 형식승인을 얻어야 하는 제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양환경공단</li> </ul>
소방용품 형식 승인	<ul style="list-style-type: none"> <li>소방용품 중 대통령령으로 정하는 32개 품목을 대상으로 제품을 생산 전에 견품을 제출하여 개발제품에 대한 안전성을 형식시험하여 형식승인서를 부여하고 형식승인된 제품은 유통 전 매 생산시 검사를 실시하고 합격된 제품에는 합격표지를 부착하는 제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국소방산업기술원</li> </ul>
계량기 형식승인 및 검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량의 기준을 정하여 적절한 계량을 실시함으로써 공정한 상거래 질서의 유지 및 산업의 선진화에 이바지함을 목적으로 하는 제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국기계전기전자시험연구원</li> <li>○ 한국전기연구원</li> </ul>
어선용품의 형식승인 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가가 제조자의 어선용품 또는 소형어선의 형식에 대하여 일정한 규격을 만족하는 생산이 될 수 있도록 보증하는 제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양수산부</li> </ul>
철도용품 형식승인·제작 자승인	<ul style="list-style-type: none"> <li>철도용품의 품질인증, 철도차량의 성능시험, 제작검사, 내구연한 제도가 폐지되고, 형식승인, 제작자승인, 완성검사 제도로 변경되어 시행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국철도기술연구원</li> </ul>
컨테이너 형식승인, 검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨테이너가 해양수산부 장관이 정하여 고시하는 기준에 적합한지의 여부를 확인하고, 이에 적합한 경우에는 형식승인서를 교부함으로써 국민의 생명과 재산을 보호하는 제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 형식승인시험기관: 한국선급</li> <li>○ 형식승인기관: 지방해양항만청</li> </ul>
항공기 기술표준품 형식승인	<ul style="list-style-type: none"> <li>항공기 등의 안전성을 확보하기 위하여 국토교통부 장관이 정하여 고시하는 장비품(시험 또는 연구·개발 목적으로 설계·제작하는 경우 제외)을 설계·제작하려는 자가 국토교통부 장관이 정하여 고시하는 기술표준품의 형식승인 기준에 따라 해당 기술표준품의 설계·제작에 대한 국토교통부 장관의 형식승인 제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항공안전기술원</li> <li>- 항공인증본부</li> </ul>

자료 : 국가표준인증 통합정보시스템(www.standard.go.kr).

## 1) 환경측정기기 형식승인 - 국립환경과학원, 한국환경공단 -

- 환경측정기기 형식승인 : 환경측정기기의 정확성과 통일성을 유지하기 위하여 국가에서 기기의 성능기준을 정하여 형식을 승인하는 행위로 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 근거를 두고 국립환경과학원장에게 위임하여 시행함.
- 국립환경과학원의 환경측정기기 형식승인 관련 부서는 환경측정분석센터, 교통환경연구소, 생활환경연구과, 대기환경연구과, 대기공학연구과, 물환경공학연구과, 생활환경연구과, 상하수도연구과, 토양지하수연구과 등 9개 부서임(표 5 참조).

[표 5] 국립환경과학원 내 환경측정기기 형식승인 관련 부서

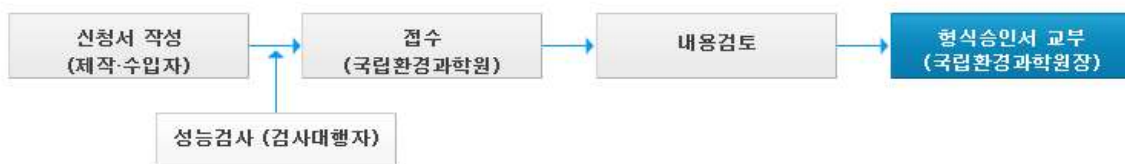
담당부서	분야	담당부서	분야
환경측정분석센터	총괄	물환경공학연구과	수질
교통환경연구소	자동차	생활환경연구과	실내공기
생활환경연구과	소음·진동	상하수도연구과	먹는물
대기환경연구과	대기연속	토양지하수연구과	토양
대기공학연구과	굴뚝, 대기배출		

- 국립환경과학원이 지정한 환경측정기기 형식승인 시험 대행기관별 지정분야는 표 6과 같음.

[표 6] 환경측정기기 형식승인 시험 대행기관별 지정분야

기관명	지정분야
한국환경공단	검·교정, 대기, 먹는물, 수질, 자동차, 실내공기질, 소음·진동, 토양
한국환경공단(남부)	대기(굴뚝배출가스자동측정기, 굴뚝시료 채취장치와 그 부속기기에 한함)
한국산업기술시험원(서울)	검·교정, 대기, 먹는물, 수질, 실내공기질, 자동차, 토양
한국산업기술시험원(진주)	대기(대기연속자동측정기에 한함), 수질, 먹는물, 소음·진동
한국표준과학연구원	대기, 실내공기질
한국교통안전공단	자동차, 소음
K-water연구원	먹는물
부산광역시 상수도사업본부 수질연구소	먹는물
(주)리가스 부설 가스분석과학연구소	검·교정
(재)FITI시험연구원 오창분원	수질(생물화학적산소요구량 제외)

▶ 환경측정기기 형식승인 절차



▶ 정도검사 절차



자료 : 국립환경과학원.

[그림 8] 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 절차

- 환경측정기기 형식승인 업무는 국립환경과학원의 기후대기본부 환경인증검사처 환경측정기기검사팀에서 수행하며, 23명의 직원이 업무를 담당하고 있음. 자동차 인증검사팀에서 자동차 환경 인증시험 및 검사 업무를 담당하고 있음.
- 국립환경과학원의 형식승인 시험 대행기관인 한국환경공단에서는 형식승인을 받기 위한 성능시험과 형식승인을 받은 환경측정기기의 자가 측정 데이터 신뢰성 확보를 위한 정도검사 업무를 수행하고 있음.
  - 성능시험 : 환경측정기기를 제작하거나 수입하여 사업장에 보급할 경우 최초 기기를 판매하기 전에 측정기기의 정확성과 통일성을 유지하기 위해 각 모델마다 형식승인을 받기 위한 시험
  - 정도검사 : 형식승인을 받은 환경측정기기를 사용·운영하는 자가 측정 데이터의 신뢰성 확보를 위해 측정기기의 정확도를 확인하기 위한 검사
  - 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 절차는 그림 8과 같음
- 업무처리 절차는 환경측정기기 제작·수입업체가 한국환경공단에 형식승인, 성능시험 신청을 하면 한국환경공단은 기술지도, 성능시험 성적서를 발행함. 사용자가 제작·수입업체에서 환경측정기기를 구매 후 사용중인 측정기기에 대한 정도검사를 한국환경공단에 의뢰하면 한국환경공단은 정도검사, 검정수행 후 성적서를 발행함(그림 9 참조).

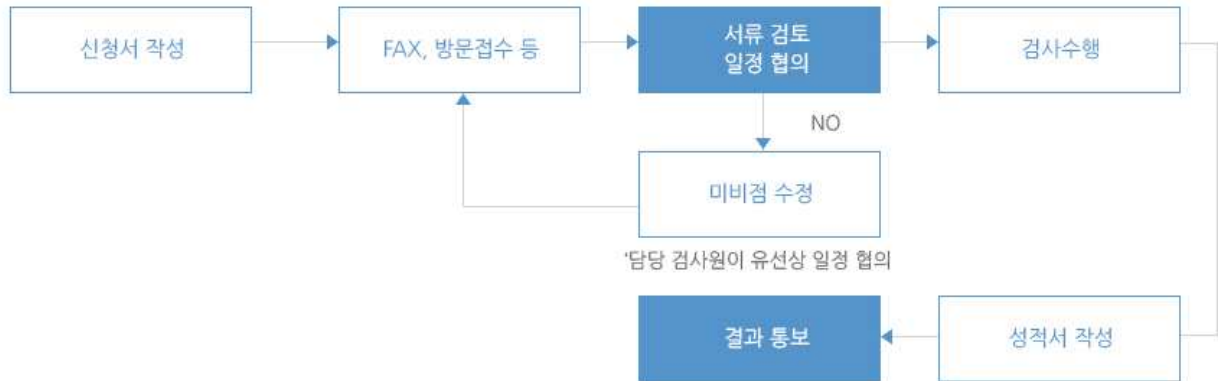


자료 : 한국환경공단.

[그림 9] 한국환경공단의 환경측정기기 관련 업무처리 절차

- 민원 처리절차는 신청서가 접수되면 서류를 검토하여 일정을 협의함. 서류 상

미비점이 있으면 수정 후 검사가 수행되며, 성적서를 작성하여 결과를 통보함 (그림 10 참조).



자료 : 한국환경공단.

[그림 10] 한국환경공단의 환경측정기기 관련 민원처리 절차

- 환경측정기기 형식승인 및 정도검사와 관련된 법령은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조 측정기기의 형식승인·수입신고 등, 제11조 측정기기의 정도검사, 제12조 교정용품의 검정 등임.

[표 7] 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 관련 법령

구분	내용
환경분야 시험·검사 등에 관한 법률	제9조(측정기기의 형식승인·수입신고 등) 제11조(측정기기의 정도검사) 제12조(교정용품의 검정) 등
환경분야 시험·검사 등에 관한 시행령	제10조(환경측정기기검사기관의 지정기준) 등
환경분야 시험·검사 등에 관한 시행규칙	제2조(형식승인 대상 측정기기) 제7조(정도검사의 기준과 주기) 제8조(정도검사의 방법과 절차) 제9조(교정용품의 검정) 등
환경측정기기의 형식승인·정도검사 등에 관한 고시	-

자료 : 한국환경공단.

- 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 대상기기는 자동차, 대기, 수질, 소음진동, 토양, 먹는 물, 실내 공기질 등으로 구분됨(표 8 참조).

[표 8] 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 대상품목

구분	형식승인 및 정도검사 대상기기
자동차	가. 원동기동력계 및 그 부속기기 나. 차대동력계 및 그 부속기기 다. 원동기동력계용 배출가스(4종 : 일산화탄소·탄화수소·질소산화물



	<p>메탄·이산화탄소만 해당한다) 측정장치, 차대동력계용 배출가스 (5종 : 일산화탄소·탄화수소·메탄·질소산화물·산소만 해당한다) 측정장치, 공기과잉율측정기 및 그 부속기기</p> <p>라. 증발가스(탄화수소만 해당한다)분석기 및 그 부속기기</p> <p>마. 입자(粒子) 형태의 물질 측정기 및 그 부속기기</p> <p>바. 자동차배출가스(2종 : 일산화탄소와 탄화수소만 해당한다) 분석기, 공기과잉율 측정기 및 그 부속기기</p> <p>사. 매연측정기</p> <p>아. 매연측정용 비디오투와 그 부속기기</p> <p>자. 운행차배출가스 원격측정기와 그 부속기기</p>
대기	<p>가. 대기배출가스(5종 : 아황산가스·질소산화물·일산화탄소·총 탄화수소·산소에만 해당한다)측정기와 그 부속기기</p> <p>나. 굴뚝배출가스(8종 : 아황산가스·질소산화물·염화수소·불화수소·암모니아·일산화탄소·산소·먼지에만 해당한다) 자동측정기·유속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>다. 대기(5종 : 아황산가스·질소산화물·일산화탄소·오존·먼지에만 해당한다)연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>라. 굴뚝시료 채취장치와 그 부속기기</p>
수질	<p>가. 용존산소 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>나. 화학적산소요구량 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>다. 생물화학적산소요구량 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>라. 총질소 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>마. 총인 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>바. 총유기탄소 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>사. 수소이온농도 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>아. 부유물질량 연속자동측정기와 그 부속기기</p>
소음진동	<p>가. 소음계와 그 부속기기</p> <p>나. 진동레벨계와 그 부속기기</p>
토양	<p>가. 저장시설 누출측정기와 그 부속기기</p>
먹는 물	<p>가. 탁도(濁度) 연속자동측정기와 그 부속기기</p> <p>나. 잔류염소 연속자동측정기와 그 부속기기</p>
실내 공기질	<p>가. 실내공간오염물질(5종 : 포름알데히드·미세먼지·휘발성유기화합물·석면·총부유세균만 해당한다) 시료채취장치와 그 부속기기</p> <p>나. 실내공간오염물질(7종 : 포름알데히드·미세먼지·일산화탄소·이산화탄소·오존·이산화질소·라돈만 해당한다) 자동측정기와 그 부속기기</p>

자료 : 한국환경공단.

○ 환경측정기기 형식승인 및 정도검사 수수료는 표 9와 같음.

[표 9] 환경측정기기 성능시험·정도검사 대상기기별 검정수수료

분야	대상기기	수수료(원)	
		성능시험	정도검사
자동차	1) 제작차 배출가스 측정기기		
	가) 원동기동력계와 그 부속기기	641,000	269,000
	나) 차대동력계와 그 부속기기		
	(1) 4륜차용	647,000	299,000
	(2) 2륜차용	647,000	348,000
	(3) 삭제 <2018. 3. 29.>		
다) 원동기 및 차대동력계용 배출가스 측정장치와 그 부속기기			
(1) 원동기	775,000	347,000	
(2) 차대(4륜차용)	822,000	347,000	
(3) 차대(2륜차용)	1,013,000	409,000	

	(4) 삭제 <2018. 3. 29.> 라) 증발가스 분석기와 그 부속기기 마) 입자형태 물질 측정기와 그 부속기기 (1) 차대 및 원동기(전체용) (2) 원동기(부분 채취식용) (3) 입자개수 측정장치 바) 이동식 배출가스 측정장치와 그 부속기기	637,000	424,000
	2) 운행차 배출가스 측정기기 가) 차대동력계와 그 부속기기 나) 차대동력계용 배출가스 측정장치, 공기과잉률 측정기 및 그 부속기기 다) 자동차 배출가스(일산화탄소 및 탄화수소)분석기, 공기과잉률 측정기 및 그 부속기기 (1) 일산화탄소측정기기와 그 부속기기 (2) 탄화수소측정기기와 그 부속기기 (3) 공기과잉률 측정기와 그 부속기기 (일산화탄소 및 탄화수소 측정기 혼합형 포함)	2,196,000	227,000
	라) 매연측정기 (1) 여지반사식 (2) 광투과식	1,163,000	236,000
	마) 매연측정기용 비디오카메라와 그 부속기기	528,000	73,000
	바) 운행차 배출가스 원격측정기와 그 부속기기	565,000	73,000
		651,000	94,000
			(83,000)
		681,000	73,000
		1,015,000	175,000
		362,000	86,000
		5,855,000	1,259,000
대기	1) 대기배출가스 측정기와 그 부속기기 (가) 일산화탄소, 질소산화물, 이산화황, 산소와 총탄화수소 측정기기 (나) 질소산화물, 이산화황 또는 기타 항목 멀티측정기기(2개 항목 기준)	671,000	184,000
	2) 굴뚝배출가스자동측정기와 그 부속기기 (가) 먼지 (나) 가스 (다) 질소산화물, 이산화황 또는 기타항목 멀티측정기기(2개 항목 기준) (라) 유속계	809,000	223,000
	3) 대기연속자동 측정기와 그 부속기기(각 항목별)	1,163,000	651,000
	4) 굴뚝시료 채취장치와 그 부속기기 (가) 입자상 (나) 가스	1,163,000	651,000
		1,385,000	802,000
		964,000	480,000
		1,028,000	606,000
		658,000	481,000
		555,000	426,000
수질	1) 용존산소 연속자동측정기와 그 부속기기 2) 화학적 산소요구량 연속자동측정기와 그 부속기기 3) 생물화학적 산소요구량 연속자동측정기와 그 부속기기 4) 총 질소 연속자동측정기와 그 부속기기 5) 총 인 연속자동측정기와 그 부속기기 6) 총 유기탄소 연속자동측정기와 그 부속기기 7) 수소이온농도 연속자동측정기와 그 부속기기 8) 부유물질량 연속자동측정기와 그 부속기기	712,000	322,000
		1,387,000	755,000
		1,276,000	765,000
		1,237,000	755,000
		1,237,000	755,000
		1,651,000	535,000
		1,006,000	517,000
		1,026,000	549,000
먹는물	1) 탁도 연속자동측정기와 그 부속기기 2) 잔류염소 연속자동측정기와 그 부속기기	929,000	439,000
		931,000	440,000

소음·진동	1) 소음계와 그 부속기기 (가) 소음계와 그 부속기기 (나) 소음 연속자동측정기와 그 부속기기	695,000 1,427,000	37,000 248,000
	2) 진동레벨계와 그 부속기기	795,000	40,000
토양	지하매설저장시설 누출측정기와 그 부속기기(지상 포함)		
	1) 액상부 2) 기상부	2,384,000 312,000	1,540,000 300,000
실내공기질	1) 실내공간오염물질(포름알데히드, 미세먼지, 휘발성 유기화합물, 석면 및 총부유세균) 시료채취장치와 그 부속기기 (가) 실내건축자재 방출시험용 휘발성유기화합물 및 포름알데히드 시료채취장치와 그 부속기기 (나) 실내공간오염물질(휘발성유기화합물 및 포름알데히드) 시료채취장치와 그 부속기기 (다) 실내공간오염물질(미세먼지) 시료채취장치와 그 부속기기 (라) 실내공간오염물질(석면, 총부유세균) 시료채취장치와 그 부속기기	1,109,000 622,000 557,000 557,000	713,000 170,000 163,000 163,000
	2) 실내공간오염물질(포름알데히드·미세먼지·일산화탄소·이산화탄소·오존·이산화질소·라돈) 자동측정기와 그 부속기기 (가) 실내공간오염물질 포름알데히드 측정기와 그 부속기기 (나) 실내공간오염물질 미세먼지 측정기와 그 부속기기 (다) 실내공간오염물질 일산화탄소, 이산화탄소 측정기와 그 부속기기 (라) 실내공간오염물질 오존 측정기와 그 부속기기 (마) 실내공간오염물질 이산화질소 측정기와 그 부속기기 (바) 실내공간오염물질 라돈측정기와 그 부속기기	782,000 1,103,000 1,103,000 1,103,000 1,103,000 1,103,000 788,000	341,000 606,000 606,000 606,000 606,000 606,000 488,000

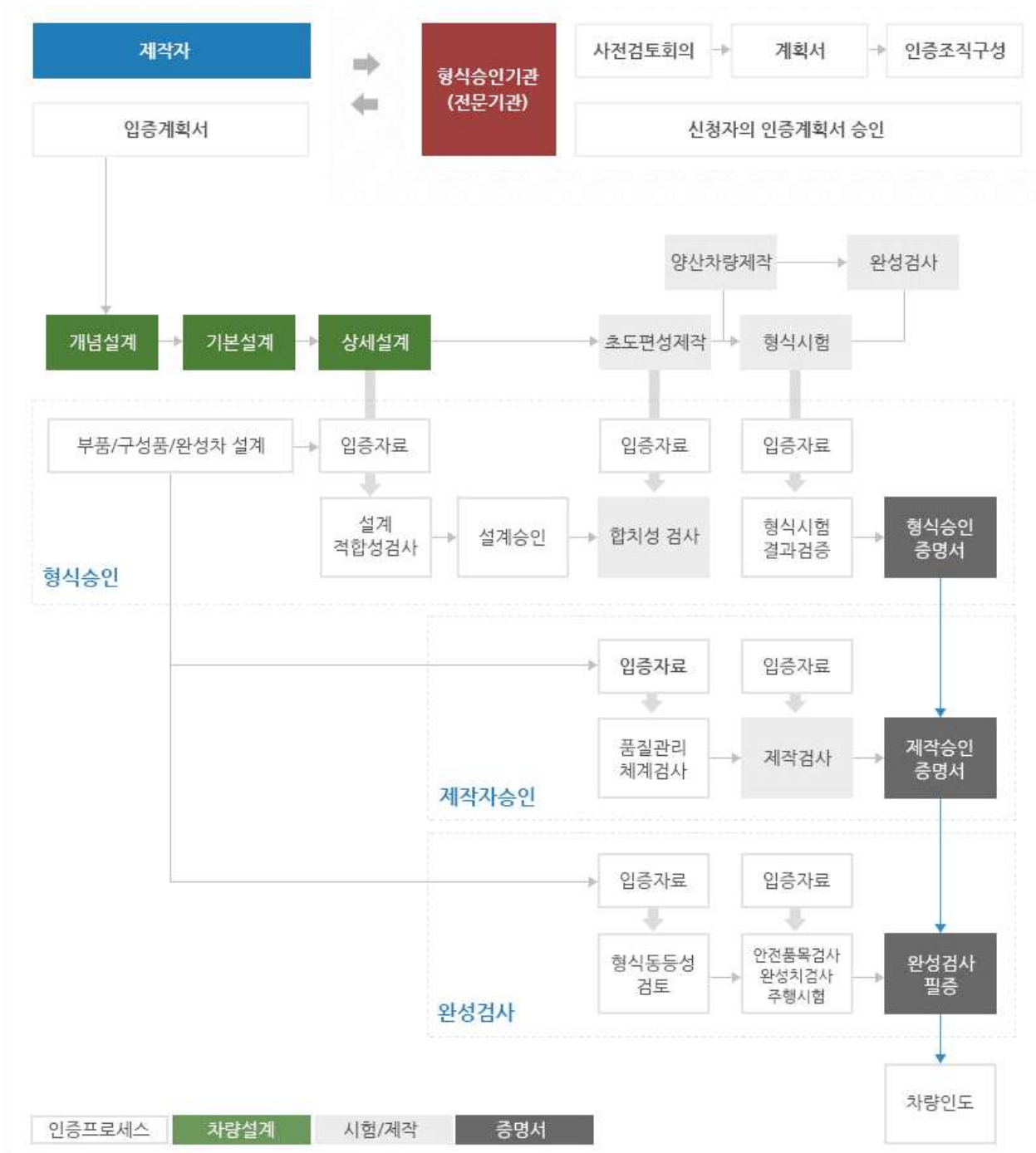
주 : 1. 부가가치세는 별도로 부과한다.

2. 대기 분야 멀티측정기의 경우에는 2개 항목을 초과하는 1개 검사항목마다 기준 수수료의 35%를 가산한다.

3. 토양분야 지하매설 저장시설 누출측정기(액상부) 및 그 부속기기의 경우에는 탐침(Probe)을 1개 추가할 때마다 10만원을 가산한다.

## 2) 철도용품 형식승인 - 한국철도기술연구원 -

- 철도용품 형식승인 : 국내에서의 운행을 목적으로 제작·수입되는 철도차량과 용품은 「철도안전법」, 시행령, 시행규칙에 의거 형식승인을 받아야 하며, 설계단계에서의 형식승인, 제작단계에서의 제작자승인, 완성단계에서의 완성검사로 구분함(그림 11 참조).
- 형식승인검사 업무범위 : 한국철도기술연구원은 2014년 3월부터 「철도안전법」 제77조 제2항 및 동법 시행령 제63조 제2항에 의거 형식승인검사기관으로 지정되어 철도차량 및 용품의 형식승인, 제작자승인, 철도차량의 완성검사를 수행함
- 형식승인 조직구성 : 차량분야와 용품분야로 조직을 구성하였으며, 기술조정위원회를 별도로 조직함

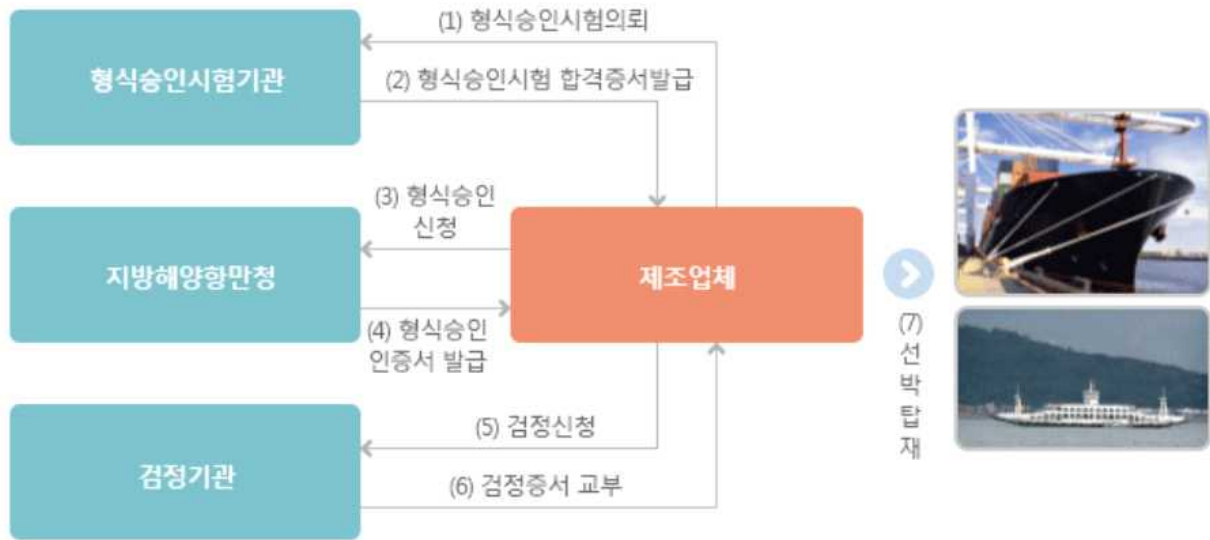


자료 : 한국철도기술연구원.

[그림 11] 철도용품 형식승인 절차

### 3) 선박 및 선박기자재 형식승인 - 한국산업기술시험원 -

- 선박 및 선박기자재 형식승인 : 선박용품 또는 소형선박에 대해 적합성을 확인하는 형식승인과 검정을 통하여 국민의 생명과 재산을 보호하기 위함. 「선박안전법」 제18조 형식승인 및 검정의 법령에 근거하여 선박용품 165개 품목에 대하여 형식승인을 실시함(그림 12 참조).



자료 : 한국산업기술시험원.

[그림 12] 선박 및 선박기자재 형식승인 절차

#### 4) 소방용품 형식승인 - 한국소방산업기술원 -

- 소방용품 형식승인 : 소방용품은 국민의 생명과 재산을 화재로부터 보호해 주는 중요한 기기로서 개개제품의 품질확보가 매우 중요하기 때문에 국가에서는 검정전문기관인 한국소방산업기술원에 책임검정을 위탁하였음. 따라서 「화재 예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 시행령 제37조에서 정하는 소방용품은 한국소방산업기술원으로부터 형식승인을 득한 다음 제품검사를 받은 후 판매 또는 사용하여야 함. 형식승인은 소방용품의 모델을 결정하는 검사로서 신청된 소방용품의 형상, 구조, 재질, 성분 및 성능이 형식승인기준(행정안전부 고시)에 적합한지 여부를 검사하는 형식시험과 신청자가 보유한 시험시설이 규정에 적합한지 여부를 확인하는 시험시설심사를 실시하여 적합한 경우에 형식승인번호를 부여하고 형식을 승인함(그림 13 참조).

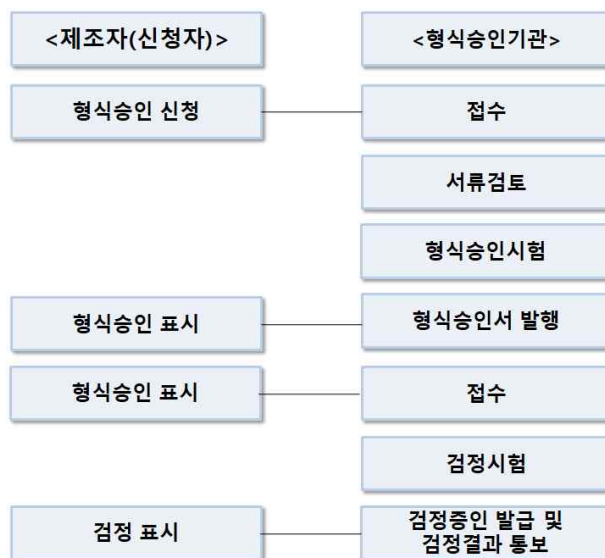


자료 : 한국소방산업기술원.

[그림 13] 소방용품 형식승인 절차

## 5) 계량기 형식승인 - 한국기계전기전자시험연구원 -

- 계량기 형식승인 : 계량의 기준을 정하여 적절한 계량을 실시하게 함으로써 공정한 상거래 질서의 유지 및 산업의 선진화를 이루는 것을 목적으로 하여, 「계량에 관한 법률」 제14조를 근거로 시행함(그림 14 참조).



자료 : 한국기계전기전자시험연구원.

[그림 14] 계량기 형식승인 절차

- 형식승인 대상 계량기 종류는 아래와 같음.
  - 판수동 저울(정량증추를 포함한다)
  - 접시지시 및 판지시 저울(최대용량이 2 kg 이하로서 가정용으로 표기되어 있는 것을 제외)
  - 전기식 지시 저울(최소눈금 값이 10 mg 미만인 것, 검정 눈금수가 100 미만 또는 200,000 초과인 것을 제외)
  - 분동(등급 E1을 제외)
  - 가스미터(최대유량이 1,000 m<sup>3</sup>/h 이하)
  - 수도미터(온수미터를 포함하며, 호칭지름이 350 mm 이하)
  - 오일미터(호칭지름이 100 mm 이하)
  - 주유기(선박용 및 항공기용을 제외)
  - LPG 미터(자동차 주유용으로서 호칭지름이 40 mm 이하)
  - 눈새김 탱크(유류거래용)
  - 적산열량계(호칭지름이 350 mm 이하인 것으로서 열매체가 액체인 것)
  
- 형식승인 기준은 아래와 같이 구분함.
  - 비자동저울(판수동저울, 접시지시 및 판지시 저울, 전기식 지시저울) 기술기준
  - 분동 기술기준(기준분동 검사기준 포함)
  - 가스미터 기술기준(기준가스미터 검사기준 포함)
  - 온수미터 기술기준
  - 수도미터 기술기준
  - 액체용 계량기(주유기, LPG 미터 및 오일미터) 기술기준
  - 눈새김 탱크 기술기준
  - 적산열량계 기술기준
  - 전력량계 기술기준
  - 요소수미터 기술기준
  
- 형식승인의 신청을 위해서는 계량기의 사용설명서, 분해조립도, 각 부분의 회로도 및 부품목록, 봉인방법 및 관련 도면, 관련 서류 등을 제출해야 함.

### 3. 국외 형식승인기관 사례 조사

- 기상측기 형식승인을 시행하고 있는 국외 형식승인기관 현황을 조사하고, 국내 기상측기 형식승인 시행을 위한 국외 기관의 형식승인 체계, 시설·조직·인력 등 주요 특징을 조사하였음(표 10 참조).

[표 10] 국외 주요 형식승인제도 현황

구분	제도개요
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「기상업무법」 제32조에서 형식증명에 대하여 규정하고 있음.</li> <li>- 기상측기에 대한 형식증명 신청이 있으면, 기상측기 사용 목적에 적합한지 여부를 검사하고 적합하다고 인정할 때에는 형식증명을 교부함.</li> <li>- 기상측기 형식증명은 기상청 기상연구소 기상측기검정시험센터에서 담당함.</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중국기상청 장비 도입 시, 사전에 중국기상청으로부터 해당 장비의 성능의 평가를 받아야만 함. 이는 법률으로 정해진 절차는 아니지만 행정절차로서 납품의 필요조건이기 때문에 모든 회사가 준수하고 있음.</li> <li>- 중국기상청의 소속기관인 기상관측센터(MOC)에서는 지방기상청의 기준기의 검·교정 업무 및 민원 검정을 수행하고 있음. 31개의 지방기상청은 별도의 검정부서를 가지고 기상관측장비의 검·교정 및 민원업무를 수행하고 있음.</li> </ul>
국제 적합성평가 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/CASCO(적합성평가위원회) : ISO의 정책개발위원회 중 하나로써 특정 조직이 해당 분야의 기술 역량 요구사항을 충족하는지 여부를 판단하는 절차를 규명하며, 인정 관련 국제 공인 기구는 아래와 같음.</li> <li>- IAF(국제인정기구포럼) : 국제교역 활성화를 위해 제품, 경영인증에 대한 국제 상호인정협정 운영</li> <li>- ILAC(국제시험기관인정협력체) : 국제교육 활성화를 위해 시험기관, 교정기관, 검사기관에 대한 국제 상호인정협정 운영</li> <li>• IAF 및 ILAC는 ‘한번 인정으로 세계 어디에서나 통용’이라는 비전으로 국제 상호인정협정 추진</li> </ul>

#### 1) 일본 기상청

##### (1) 형식 증명

- 일본기상청 기상연구소 기상측기검정시험센터에서 새롭게 개발된 각종 기상관측장비의 검정·검사를 담당하고 있음.
- 이곳에서는 전 세계적으로도 유례를 찾아보기 힘든 풍향·풍속계의 검정·검사에 특화된 풍동시설도 구비되어 있음



- 강우·강설계, 풍향·풍속계, 온도, 습도 센서 등 다양한 기상관측 센서의 성능(정확도, 내구성, 열화(劣化) 특성 등)을 종합적으로 평가하는 기능을 갖추어 일본의 기상산업 육성을 기술적으로 지원하는 역할을 담당
- 기상측기의 형식증명 신청 절차, 검사 설비의 기준 등에 대해서는 자료를 통해서 소개하고 있음. 또 실시 기관인 기상청 기상연구소 기상측기검정시험센터에 직접 문의할 수도 있음.
- 일본의 기상측기 형식증명 대상 기기는 총 21종으로 대분류로는 온도계, 기압계, 습도계, 풍속계, 일사계, 우량계, 적설계, 복합 기상측기 등으로 구분함(표 11 참조).

[표 11] 일본기상청 형식증명 대상 기상측기와 수수료

기상측기 명			형식 증명(엔)	
			창구 신청	전자 신청
1		유리제 온도계		
	ㄱ	이종관	27,200	26,300
	ㄴ	봉상(捧狀)	12,900	12,100
2		금속제 온도계		
	ㄱ	금속제 온도계	46,300	45,500
	ㄴ	금속제 온도계의 감부(感部)(디지털 형)	41,100	40,200
3		전기식 온도계		
	ㄱ	전기식 온도계	130,700	129,900
	ㄴ	전기식 온도계의 감부(感部)	85,700	84,900
4		라디오존데용 온도계	30,000	29,600
5		액주형 수은기압계	54,100	
6		아네로이드형 기압계		
	ㄱ	선박용 아네로이드형 기압계	102,700	101,800
	ㄴ	선박용 아네로이드형 기압계의 감부(디지털형)	96,200	95,400
	ㄷ	그 이외의 아네로이드형 기압계	101,400	100,600
	ㄹ	그 이외의 아네로이드형 기압계의 감부(디지털형)	94,800	94,000
7		전기식 기압계		
	ㄱ	선박용 전기식 기압계	111,000	110,200
	ㄴ	선박용 전기식 기압계의 감부(디지털형)	95,400	94,500
	ㄷ	그 이외의 전기식 기압계	107,900	107,100
	ㄹ	그 이외의 선박용 전기식 기압계의 감부(디지털형)	91,400	90,600
8		라디오존데용 기압계	28,600	28,200
9		건습식 습도계		
	ㄱ	통풍형 건습계	39,100	38,200
	ㄴ	그 이외의 건습계	4,550	4,150
10		모발제 습도계		
	ㄱ	모발제 습도계	65,400	64,600
	ㄴ	모발제 습도계의 감부(디지털형)	57,400	56,600
11		노점식 습도계		
	ㄱ	노점식 습도계	232,000	231,200

	ㄴ	노점식 습도계 노점계의 감부	169,400	168,600
12		전기식 습도계		
	ㄱ	전기식 습도계	95,400	94,600
	ㄴ	전기식 습도계의 감부(디지털형)	82,300	81,500
13		라디오존데용 습도계	26,700	26,300
14		풍배형 풍속계		
	ㄱ	풍배형 풍속계		
		(1)풍배형 풍속계(1.5m/s까지)	54,600	53,800
		(2)풍배형 풍속계(30m/s까지)	64,000	63,200
		(3)풍배형 풍속계(60m/s까지)	73,100	72,300
		(4)풍배형 풍속계(90m/s까지)	81,700	80,900
		풍배형 풍속계(평균풍속계 가산)	20,000	20,000
		풍배형 풍속계(미풍속계 가산)	11,400	11,400
		풍배형 풍속계(풍정 붙임 가산)	11,100	11,100
		풍배형 풍속계(지시기 등 가산)	7,300	7,300
	ㄴ	풍배형 풍속계의 감부(광전식 또는 디지털형)		
		(1)풍부형 풍속계의 감부(15m/s까지)	39,900	39,100
		(2)풍부형 풍속계의 감부(30m/s까지)	50,000	49,100
		(3)풍부형 풍속계의 감부(60m/s까지)	58,700	57,900
		(4)풍부형 풍속계의 감부(90m/s까지)	67,000	66,200
		풍부형 풍속계의 감부(평균풍속계 가산)	21,800	21,700
		풍부형 풍속계의 감부(미풍속계 가산)	10,000	9,900
		풍부형 풍속계의 감부(풍정 붙임 가산)	9,700	9,600
15		풍차형 풍속계		
	ㄱ	풍차형 풍속계		
		(1)풍차형 풍속계(15m/s까지)	54,600	53,800
		(2)풍차형 풍속계(30m/s까지)	64,000	63,200
		(3)풍차형 풍속계(60m/s까지)	73,100	72,300
		(4)풍차형 풍속계(90m/s까지)	81,700	80,900
		풍차형 풍속계(평균풍속계 가산)	20,000	20,000
		풍차형 풍속계(미풍속계 가산)	11,400	11,400
		풍차형 풍속계(풍정 붙임 가산)	11,100	11,100
		풍차형 풍속계(지시기 등 가산)	7,300	7,300
	ㄴ	풍차형 풍속계의 감부(광전식 또는 디지털형)		
		(1)풍차형 풍속계의 감부(15m/s까지)	39,900	39,100
		(2)풍차형 풍속계의 감부(30m/s까지)	50,000	49,100
		(3)풍차형 풍속계의 감부(60m/s까지)	58,700	57,900
		(4)풍차형 풍속계의 감부(90m/s까지)	67,000	66,200
		풍차형 풍속계의 감부(평균풍속계 가산)	21,800	21,700
		풍차형 풍속계의 감부(미풍속계 가산)	10,000	9,900
		풍차형 풍속계의 감부(풍정 붙임 가산)	9,700	9,600
16		초음파식 풍속계		
	ㄱ	초음파식 풍속계		
		(1)초음파식 풍속계(15m/s까지)	72,200	71,400
		(2)초음파식 풍속계(30m/s까지)	90,000	89,200
		(3)초음파식 풍속계(60m/s까지)	108,000	107,700
		(4)초음파식 풍속계(90m/s까지)	124,900	124,100
		초음파식 풍속계(평균풍속계 가산)	20,000	20,000
		초음파식 풍속계(미풍속계 가산)	11,900	11,900
		초음파식 풍속계(지시기 등 가산)	7,300	7,300

	ㄴ	초음파식 풍속계의 감부		
		(1)초음파식 풍속계의 감부(15m/s까지)	50,200	49,400
		(2)초음파식 풍속계의 감부(30m/s까지)	71,300	70,500
		(3)초음파식 풍속계의 감부(60m/s까지)	92,600	91,700
		(4)초음파식 풍속계의 감부(90m/s까지)	112,600	111,800
		초음파식 풍속계의 감부(평균풍속계 가산)	21,900	21,900
		초음파식 풍속계의 감부(미풍속계 가산)	11,900	11,900
17		전기식 일사계		
	ㄱ	전기식 일사계	124,900	124,100
	ㄴ	전기식 일사계의 감부	76,000	75,200
18		저수형 우량계		
	ㄱ	저수형 우량계	52,900	52,100
	ㄴ	저수형 우량계의 감부(디지털형)	44,100	43,400
	ㄷ	수수기(受水器)	10,400	9,600
	ㄹ	우량 매스	15,100	14,300
19		전도 매스형 우량계		
	ㄱ	전도 매스형 우량계	81,800	81,000
	ㄴ	전도 매스형 우량계의 감부	68,000	67,100
	ㄷ	수수기	10,400	9,600
20		적설계		
	ㄱ	적설계	185,600	184,800
	ㄴ	적설계의 감부	158,300	157,500
21		복합기상측기		
	ㄱ	라디오존데		
		(1)라디오존데	49,200	48,400
		(2)라디오존데(기압계를 이용하지 않는 것)	39,700	39,000
	ㄴ	그 이외의 복합기상측기	당해 복합기상측기를 구성하는 기상측기에 관계하는 수수료의 합계액	당해 복합기상측기를 구성하는 기상측기에 관계하는 수수료의 합계액

○ 기상측기의 형식증명 시험기관으로 신청하려면 표 12에 규정된 검사설비를 준비해야 함.

- 검사를 위한 설비의 수는 형식증명을 신청하는 기상측기의 검사를 위해서 필요한 수가 되며, 검사설비가 리스, 렌탈 등인 경우는 신청 시에 권리관계를 나타내는 서류를 첨부해야 함

[표 12] 형식증명 시험기관 신청자가 준비해야 할 기상측기 검사를 위한 설비의 명칭, 성능 및 수

기상측기의 종류	검사를 위한 설비의 종류	검사를 위한 설비의 성능
유리제 온도계 ㄱ. 이중관온도계 ㄴ. 봉상온도계	1. 유리제 온도계 또는 전기식 온도계	• 온도계 측정범위 내의 온도를 측정할 수 있고, 계량법의 규정에 기초하여 교정 또는 이것과 동등한 것이라고 기상청장이 인정하는 교정
	2. 항온 검사 조(槽)	• 온도분포가 균질하여, 온도계 측정범위 내의 스케일을 검사할 수

		있을 것
	3. 빙점 시험기	• 0도의 온도스케일을 검사할 수 있는 것
	4. 잔류물 검사기	• 유리 가공 잔류물 유무를 검출할 수 있는 것
금속제 온도계 ㄱ. 금속제 온도계 ㄴ. 금속제 온도계 감부(디지털형)	1. 유리제 온도계 또는 전기식 온도계	• 온도계 측정범위 내의 온도를 측정할 수 있고, 계량법의 규정에 기초하여 교정 또는 이것과 동등한 것이라고 기상청장이 인정하는 교정
	2. 항온 검사 조	• 온도분포가 균질하여, 온도계 측정범위 내의 스케일을 검사할 수 있을 것
	3. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털형 감부에 한정)	• 당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것
전기식 온도계 ㄱ. 전기식 온도계 ㄴ. 전기식 온도계 감부	1. 유리제 온도계 또는 전기식 온도계	• 온도계 측정범위 내의 온도를 측정할 수 있고, 계량법의 규정에 기초하여 교정 또는 이것과 동등한 것이라고 기상청장이 인정하는 교정
	2. 항온 검사	• 온도분포가 균질하여, 온도계 측정범위 내의 스케일을 검사할 수 있을 것
	3. 빙점 시험기	• 0도의 온도스케일을 검사할 수 있는 것
	4. 디지털 전압계 (저항체가 백금으로 만들어져 있고, 감부가 교체 가능한 것에 제한)	• 측정 오차가 $\pm 0.1\%$ 이내이고, 최소 표시 단위 값이 1 마이크로 볼트 이하인 것으로서 계량법에 의한 교정을 받은 것
	5. 표준 저항기 (저항체가 백금으로 만들어져 있고, 감부가 교체 가능한 것에 제한)	• 저항 값이 일정하여 온도변화가 적고, 계량법에 의한 교정을 받은 것
	6. 가변 저항기 (저항체가 백금으로 만들어져 있고, 감부가 교체 가능한 것에 제한. 단 전기식 온도계의 감부를 제외)	• 저항 값이 1 옴에서 200 옴까지 범위 내에서 가변이 가능하고, 최소 스케일 값이 1 밀리 옴 이하이며, 계량법에 의한 교정을 받은 것
	7. 직류 기준 전압전류 발생기 (저항체가 백금으로 만들어져 있고, 감부가 교체 가능한 것에 제한)	• 발생전압 및 발생전류의 오차가 $\pm 0.1\%$ 이내의 것일 것
	8. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털 형의 감부에 제한)	• 당해 디지털 신호의 내용을 확인할 수 있을 것
아네로이드형 기압계 ㄱ. 선박용 아네로이드	1. 정밀형 수은기압계 또는 전기식 기압계	• 계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것

<p>기압계</p> <p>ㄴ. 선박용 아네로이드 기압계 감부 (디지털형)</p> <p>ㄷ. 그 이외의 아네로이드형 기압계</p> <p>ㄹ. 그 이외의 아네로이드형 기압계 감부 (디지털형)</p> <p>전기식 기압계</p> <p>ㄱ. 선박용 전기식 기압계</p> <p>ㄴ. 선박용 전기식 기압계 감부(디지털형)</p> <p>ㄷ. 그 이외의 전기식 기압계</p> <p>ㄹ. 그 이외의 전기식 기압계 감부(디지털형)</p>	2. 기압계실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대류가 없고 온도분포가 균질할 것</li> </ul>
	3. 압력 검사장치 (아네로이드형 지시기압계(디지털형 감부를 포함)에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 920hPa에서 1040hPa까지의 범위 내의 기압 스케일을 검사할 수 있는 것</li> </ul>
	4. 압력검사장치 (아네로이드형 자기기압계(디지털형 감부를 포함)에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 940hPa에서 1040hPa까지의 범위 내의 기압 스케일을 검사할 수 있는 것</li> </ul>
	5. 압력검사장치 (전기식 기압계(디지털형 감부를 포함)에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 870hPa에서 1050hPa까지의 범위 내의 기압 스케일을 검사할 수 있는 것</li> </ul>
	6. 항온 검사 조(槽)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0도에서 30도까지의 범위 내에서 온도를 일정하게 지킬 수 있을 것</li> </ul>
	7. 진동 시험장치 (선박용 아네로이드형 기압계, 선박용 전기식 기압계 및 이들의 감부(디지털형)에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 진폭 2mm, 진동수 300회 매분의 진동을 줄 수 있는 것</li> </ul>
	8. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털형 감부에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것</li> </ul>
	<p>건습식 습도계</p> <p>ㄱ. 통풍형 건습계</p> <p>ㄴ. 그 이외의 건습계</p>	1. 통풍형 건습계, 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점온도계를 이용한 노점식 습도계
2. 압력계(그 이외의 건습계 제외)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통풍속도에 따라서 압력을 최소단위 10Pa 이하로 측정할 수 있는 것</li> </ul>
3. 통풍 통(筒)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통풍형 건습계의 통풍 통과 같은 형으로, 압력계에 연결할 수 있는 것</li> </ul>
4. 스톱 위치(그 이외의 건습계 제외)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최소 스케일 값이 1.0초 이하인 것</li> </ul>
<p>모발형 습도계</p> <p>ㄱ. 모발형 습도계</p> <p>ㄴ. 모발형 습도계 (디지털형)</p> <p>전기식 습도계</p> <p>ㄱ. 전기식 습도계</p> <p>ㄴ. 전기식 습도계 감부(디지털형)</p>	1. 통풍형 건습계, 전기식 또는 경면냉각식노점계를 이용한 노점식 습도계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것</li> </ul>
	2. 습도 검사 조(槽)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 습도분포가 균질하고, 저습도에서 고습도까지의 범위에서 검사할 수 있을 것</li> </ul>
	3. 포화 조(槽) (모발식습도계(디지털형의 감부를 포함)에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 95% 이상의 습도를 일정하게 유지할 수 있을 것</li> </ul>
	4. 항온 검사 조(槽) (전기식습도계(디지털형의 감부를 포함)에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10도에서 40도까지의 범위 내 온도를 일정하게 유지할 수 있을 것</li> </ul>
	5. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기(디지털형의)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 디지털신호 내용을 확인할 수 있을 것</li> </ul>

	감부를 포함)에 한정)	
노점식 습도계 ㄱ. 노점식 습도계 ㄴ. 노점식 습도계의 노점계의 감부	1. 유리제 습도계 또는 전기식 온도계	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것</li> </ul>
	2. 항온 검사 조	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도분포가 균질하고 온도계 측정 범위 내의 스케일을 검사할 수 있을 것</li> </ul>
	3. 빙점 시험기(감습체에 염화리튬 수용액을 도포한 것에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>0도 온도 스케일을 검사할 수 있을 것</li> </ul>
	4. 디지털 전압계	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정오차가 <math>\pm 0.01\%</math> 이내이고, 최소 표시 단위 값이 1마이크로 볼트 이하인 것으로 계량법에 따라서 교정을 받은 것</li> </ul>
	5. 표준 저항기	<ul style="list-style-type: none"> <li>저항치가 일정하여 온도변화가 적고 계량법에 따라서 교정을 받은 것</li> </ul>
	6. 가변 저항기	<ul style="list-style-type: none"> <li>저항치가 0옴에서 300옴까지 범위 내에서 가변이 가능하고 최소 스케일 값이 1밀리 옴 이하인 것으로 계량법에 따라서 교정을 받은 것</li> </ul>
	7. 직류 기준 전압전류 발생기	<ul style="list-style-type: none"> <li>발생전압 및 발생전류의 오차가 <math>\pm 0.1\%</math> 이내인 것</li> </ul>
	8. 통풍형 건습계, 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것</li> </ul>
	9. 습도검사 조	<ul style="list-style-type: none"> <li>습도분포가 균질하고 저습도에서 고습도까지의 범위 값을 검사할 수 있는 것일 것</li> </ul>
	10. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털형의 감부를 포함)에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>당해 디지털 신호의 내용을 확인할 수 있는 것일 것</li> </ul>
풍배형 풍속계 ㄱ. 풍배형 풍속계 ㄴ. 풍배형 풍속계 감부(광전식 또는 디지털 형)	1. 압력계	<ul style="list-style-type: none"> <li>풍동풍속이 압력을 최소단위 10Pa 이하로 측정할 수 있고, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
	2. 풍동	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 m/s에서 10m/s까지의 일정 풍속을 발생시킬 수 있는 것</li> </ul>
	3. 피토크	<ul style="list-style-type: none"> <li>동압력관 및 정압력관이 있는 구조로, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
풍차형 풍속계 ㄱ. 풍차형 풍속계 ㄴ. 풍차형 풍속계 감부(광전식 또는 디지털 형)	4. 회전시험기(초음파식 풍속계(디지털형의 감부를 포함)를 제외)	<ul style="list-style-type: none"> <li>풍속계 측정범위 내의 풍속에 상당하는 회전수를 <math>\pm 0.5\%</math> 이내의 정확도로 발생시킬 수 있는 것으로, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
	5. 주파수 카운터(풍배형 풍속계 및 풍차형 풍속계의 광전식 감부에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>오차가 <math>\pm 0.5\%</math> 이내이고 최소단위가 1Hz 이하인 것으로, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
초음파 풍속계 ㄱ. 초음파식 풍속계 ㄴ. 초음파식	6. 전자 카운터(풍정	<ul style="list-style-type: none"> <li>오차가 <math>\pm 0.5\%</math> 이내이고 최소단위가</li> </ul>

<p>풍속계 감부(광전식 또는 디지털 형)</p>	<p>시간을 구하는 형의 풍속계에 한정)</p>	<p>0.001초 이하인 것</p>
	<p>7. 스톱 위치(평균풍속을 구하는 형의 풍속계에 한정)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최소 스케일 0.1초 이하로 측정할 수 있는 것</li> </ul>
	<p>8. 항온 검사 조</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영하 20도에서 40도까지의 범위 내 온도를 일정하게 유지할 수 있을 것</li> </ul>
	<p>9. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털형 감부에 제한)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것</li> </ul>
<p>전기식 일사계 ㄱ. 전기식 일사계 ㄴ. 전기식 일사계 감부</p>	<p>1. 전기식 일사계의 감부</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것</li> </ul>
	<p>2. 비교 측정장치</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1에 의한 전기식 일사계의 감부를 기준으로 한 비교측정에 의해 다른 전기식 일사계 감부의 민감도 값을 <math>\pm 2\%</math> 이내로 결정할 수 있는 것</li> </ul>
	<p>3. 특성 검사장치</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기식 일사계 감부의 정확도에 영향을 미치는 주요 특성을 정량적으로 검사할 수 있는 것일 것. 이 특성 중에는 각도 특성, 온도 특성, 직선성, 수평도 등이 포함되는 것</li> </ul>
	<p>4. 디지털 전압계</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측정 오차가 <math>\pm 0.01\%</math> 이내이고, 최소 표시 단위 값이 1 마이크로 볼트 이하인 것으로서 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
	<p>5. 기준 전압 발생장치 (전기식 일사계의 감부를 제외)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오차가 <math>\pm 0.1\%</math> 이내의 것으로, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
	<p>6. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기(디지털 형의 감부에 한정)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것</li> </ul>
<p>저수형 우량계 ㄱ. 저수형 우량계 ㄴ. 저수형 우량계 감부(디지털 형) ㄷ. 수수기(受水器) ㄹ. 우량 매스</p>	<p>1. 플라스크(수수기를 제외)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1, 2, 5mm의 우량에 상당하는 용적을 갖는 것으로, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
	<p>2. 뷰렛(우량 매스 및 수수기를 제외)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40mm의 우량에 상당하는 용적을 갖는 것으로, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것</li> </ul>
	<p>3. 구경 게이지 또는 노기스 (우량 매스를 제외)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구경 게이지에 대해서는 수수(受水) 구경에 0.3% 더한 것 및 0.3% 줄인 것일 것. 노기스에 대해서는 최소 스케일 값이 0.1mm 이하일 것</li> </ul>
	<p>4. 잔류물 검사기(저수형 우량계의 감부 및 수수기를 제외)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유리 가공의 잔류물 유무를 검출할 수 있는 것</li> </ul>
	<p>5. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털형 감부에 한정)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것</li> </ul>
<p>전도 매스형</p>	<p>1. 뷰렛(수수기를 제외)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40mm의 우량에 상당하는 용적을</li> </ul>

우량계 ㄱ. 전도 매스형 우량계 ㄴ. 전도 매스형 우량계감부 (디지털형) ㄷ. 수수기(受水器)		갖는 것으로, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것
	2. 구경 게이지 또는 노기스	• 구경 게이지에 대해서는 수수(受水) 구경에 0.3% 더한 것 및 0.3% 줄인 것일 것. 노기스에 대해서는 최소 스케일 값이 0.1mm 이하일 것
	3. 디지털 타이머(수수기를 제외)	• 최소 단위의 값이 0.001초 이하이고 점점시간을 측정할 수 있을 것
	4. 스톱 워치(수수기를 제외)	• 최소 스케일이 0.1도 이하를 감지할 수 있는 것
	5. 수준기(수수기를 제외)	• 각도 0.1도 이하를 감지할 수 있는 것
	6. 기록계 또는 지시계 (전도 매스형 우량계 감부에 한정)	• 전도 횡수를 시간단위로 측정할 수 있는 것
	7. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털형 감부에 한정)	• 당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것
적설계 ㄱ. 적설계 ㄴ. 적설계 감부 (디지털형)	1. 동으로 제조된 줄자	• 일본 공업규격 B7512에 정해진 등급 1급인 줄자를 사용할 것
	2. 검사대	• 적설계의 송수파(送受波)(光)부와 적설면에 상당하는 반사판이 정면으로 바라볼 수 있도록 붙여지고, 반사판은 송수파(光)부에서 50cm 이상의 거리를 자유롭게 이동할 수 있으며, 1cm 마다 임의 위치로 정지시킬 수 있는 것
	3. 가변 저항기(광전식을 제외)	• 저항치가 0 옴에서 100 옴까지의 범위내에서 가변이 가능하고, 최소 스케일 값이 10 밀리 옴 이하인 것으로서, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것
	4. 수준기	• 각도 0.1도 이하를 감지할 수 있는 것
	5. 디지털 신호 내용을 확인하는 기기 (디지털형 감부에 한정)	• 당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것
라디오존데 ㄱ. 라디오존데 (1)라디오존데 (2)라디오존데 (기압계 이용하지 않는 것) ○ 라디오존데용 온도계 ○ 라디오존데용 기압계 ○ 라디오존데용 습도계	1. 유리제 온도계 또는 전기식 온도계 (라디오존데 또는 라디오존데용 온도계에 한정)	• 영하 85도에서 40도까지의 온도를 측정할 수 있고, 계량법에 따라서 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것
	2. 전기식 기압계 (라디오존데 또는 라디오존데용 기압계에 한정)	• 5hPa에서 1040hPa까지의 범위 내의 기압을 측정할 수 있고, 계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것
	3. 통풍형 건습계 또는 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식	• 계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것



	습도계(라디오존데 또는 라디오존데용 습도계에 한정)	
	4. 항온 검사 조 (라디오존데 또는 라디오존데용 온도계에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>영하 85도에서 40도까지의 범위 내에서 온도를 일정하게 유지할 수 있을 것</li> </ul>
	5. 압력 검사장치 (라디오존데 또는 라디오존데용 기압계에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>5hPa에서 1040hPa까지의 범위 내의 값을 검사할 수 있는 것</li> </ul>
	6. 항온항습 조 (라디오존데 또는 라디오존데용 습도계에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도분포가 균질하고 15%에서 95%까지의 범위 내의 값을 검사할 수 있고, 또 영하 40도에서 40도까지 범위 내의 온도를 일정하게 유지할 수 있을 것</li> </ul>
	7. 미풍속계(라디오존데 또는 라디오존데용 온도계에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 m/s에서 6 m/s까지의 풍속을 발생시킬 수 있는 것으로, 계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것</li> </ul>
	8. 송풍기(라디오존데 또는 라디오존데용 온도계에 한정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 m/s에서 5 m/s까지의 풍속을 발생시킬 수 있는 것</li> </ul>
	9. 진동시험장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>진폭 3mm, 진동수 1000회 매분의 진동을 줄 수 있는 것</li> </ul>
	10. 전자계측기	<ul style="list-style-type: none"> <li>라디오존데가 송신하는 감부의 전기저항 그 이외의 물리량을 측정할 수 있는 것으로서 계량법에 의한 교정 등을 받은 것</li> </ul>
	11. 디지털 신호내용을 확인하는 기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>당해 디지털 신호 내용을 확인할 수 있는 것</li> </ul>
액주형 수은기압계	1. 정밀형 수은기압계 또는 전기식 기압계	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량법에 의한 교정 등을 받은 것 또는 기상업무법 제28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것</li> </ul>
	2. 기압계실	<ul style="list-style-type: none"> <li>대류가 없고 온도가 균질할 것</li> </ul>
	3. 자기(自記)기압계	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상업무법 28조 제1항의 규정에 따른 합격을 받은 것</li> </ul>
	4. 침전물 검사기	<ul style="list-style-type: none"> <li>유리 가공의 잔류물 유무를 검출할 수 있는 것</li> </ul>
그 이외의 복합 기상측기	1. 당해 복합 기상측기를 구성하는 기상측기에 관계하는 검사를 위한 설비	

## [2] 검정 제도

- 정부기관 또는 지방공공단체가 기상관측을 수행할 경우(연구와 교육을 위한 관측은 제외) 또는 그 이외의 사람이 관측 성과를 발표하기 위해서 또는 방재에 이용하는 것을 목적으로 관측을 수행할 경우에는 정확한 관측, 관측방법의 통일을 확보하기 위하여 일정한 구조·성능을 가지며, 관측정확도가 유지되는 기상측기를 사용할 필요가 있음.
- 기상측기(온도계, 기압계, 습도계, 풍속계, 일사계, 우량계, 운량계(검정 대상 기기))는 관측에 적합한 것인가를 검사하는 「검정」에 합격한 것이어야 함(「기상업무법」 9조).

### ① 제도 도입의 필요성

- 관측 정확도가 유지되고 있지 않은 기상측기로 관측한 잘못된 기상자료가 유포되어 사용되게 되면 재해 예방 등에 지체를 유발하든가 대응에 과오를 저질러 사회적 혼란을 가져올 수 있음.

### ② 검정 내용

- 검정은 그 기상측기의 종류에 따라서 재료, 부품 및 그들의 조합이 적절한가를 조사하는 「구조 검사」와 개별 정확도를 조사하는 「오차 검사」의 2종류를 수행함. 또 기상청이 미리 구조·성능을 검사해서, 「형식 증명」을 한 기상측기에 대해서는 「구조 검사」를 생략할 수 있음. 이들 검사는 기상측기마다에 각각 정해진 검정 합격기준에 따라서 수행됨.

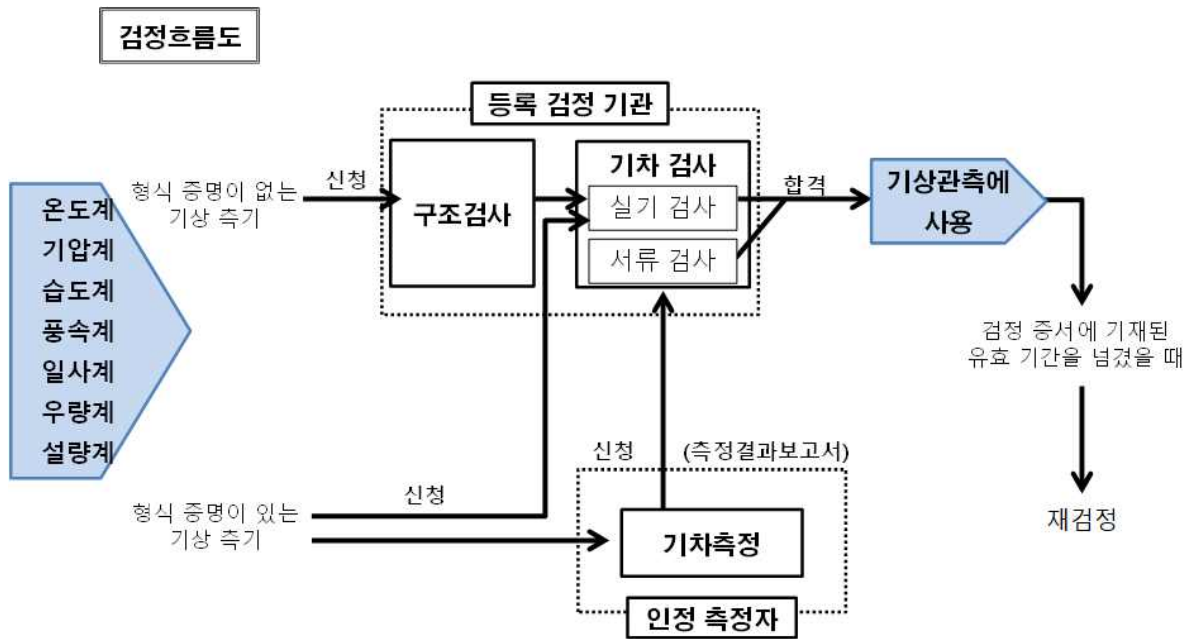
### ③ 검정 유효기간

- 기상측기의 측정 원리, 센서 부분의 소재, 가동부의 유무, 옥외에서의 사용 내구성 등을 고려해서 형식증명의 유효기간을 정함. 풍속계와 우량계 등은 가동부를 갖는 등의 이유로 5년으로 되어 있음.
- 현재 전기식 기압계, 초음파 풍속계에 대해서는 유효기간을 설정하지 않음(유효

기간이 무한대) 기상측기로 되어 있음.

#### ④ 검정방법

- 검정실무는 기상청장의 등록을 받은 등록검정기관(현재, (재)기상업무지원센터)이 수행함(그림 15 참조). 검정을 받으려면 등록검정기관에 기상측기를 제출하는 방법과 형식증명을 받은 기상측기에 대해서는 기상청장이 인정한 측정자(인정측정자)가 자신의 검사설비로 측정을 수행하여 측정결과보고서를 등록검정기관에 제출하는 서류심사에 의한 방법이 있음.
- 등록검정기관에서는 검정을 수행하여 합격 후에 검정 증서를 발행함. 검정요금과 검정요금 적산근거자료는 (재)기상업무지원센터 홈페이지에 게재하였음.



자료 : 일본기상청.

[그림 15] 일본의 기상관측장비 검정 내용과 절차

#### ⑤ 재검정 경우

- 검정증서에 기재되어 있는 유효기간을 지나면 검정 유효가 끝나므로 재검정을 받아야함. 가동부가 있는 기상측기는 장기간 경과하면 마모, 파손, 구조상의 강도 열화, 정확도의 저하 등이 예상되므로 그 상황에 따라서 부품교체나 수리를 한 후에 검정신청을 해야 함. 부품교환이나 수리는 전문업자의 도움을 받으면 됨.

## ⑥ 위탁검정

- 일조계와 진도계 등의 측기(위탁 검정 대상의 측기)에 대해서는, 측기 이용자가 정확도 확보를 위해 검정을 필요로 하는 경우는 그 요청에 기초하여 기상청이 검정을 수행함.
- 우선 자세한 절차에 대해서는 수탁기관에 문의를 해야 함. 신청서 양식과 수수료는 홈페이지에서 내려 받을 수 있음.

## [3] 형식증명과 검정에서 다루는 내용

- 형식증명(검정) 업무는 아래에 제시하는 내용 중에서 기상청이 관측기기의 구조와 성능을 미리 검사하여 합격 여부를 판정하는 업무임. 각 기상관측장비의 성능 검사 과정은 부록으로 제시함(부록 4 참조).

### ① 검사 항목

- 모든 기상관측장비의 검정 작업에는 다음에 제시된 항목의 검사는 공통사항임.
  - 재료
  - 구조
  - 지시계(指示計)
  - ✓ 지침(指針)
  - ✓ 수자표시계
  - ✓ 지시계의 기록부
  - 자기계(自記計)
  - 스케일
  - 표기(表記)
  - 측정범위의 눈금 또는 수자표시

### ② 검사항목과 검사방법

#### [재료]

- 사용된 재료는 시간이 지나도 변화가 적고 그것에 덧붙여서 통상의 사용 상태에서 마모, 변질 변형 또는 파손으로 그것의 성질 및 기차에 영향을 주지 않는다는 것을 제출 자료를 통해서 확인하여야 함. 또 기상측기의 유리 부분은 통상의 사용 상태에서 파손될 우려가 없고 눈금이 읽기 쉽고 오인될 가능성이 없는지를 눈으로 확인함.

## [구조]

- 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인하든가 기차검사 시에 확인.
  - 각 부분의 구조가 견고해서 통상의 사용 상태에서 충분한 내구성을 가짐
  - 각 부분의 고정상태가 견고
  - 가동 부분은 마찰이 적고 원활하게 작동
  - 라디오존데 이외에는 측정한 기상요소의 양을 출력하는 지시(指示)계 또는 자기(自記)계를 가짐
- 전기로 작동하는 부분은 다음 요건을 만족한다는 것을 기차검사 시에 확인.
  - 전기로 작동하는 부분에 대해서는 통상의 상태에서 연속 사용을 하더라도 부적당한 온도 상승 또는 전기적 손상 또는 기계적 손상이 만들어지지 않음
  - 전기 접점을 갖는 것은 통상의 사용 상태에서 그것의 접촉이 안정되어 있음

## [지시(指示)계]

- 지시계(수자표시를 하는 것은 제외)는, ①과 ②를 만족한다는 것을 눈으로 확인하고 ③은 기차검사 시 및 시험 작동 시에 확인함.
  - ① 지침을 가짐
  - ② 지침의 선단부와 스케일 면이 떨어져 있는 것 및 스케일 간격이 좁아서 잘못 읽을 우려가 있는 것은 이런 문제를 해소하기 위한 거울이 부착되어 있음
  - ③ 주위 온도변화에 따른 시도(示度)의 변화가 당해 기상측기의 개별 기차에 대한 검정 공차(公差)를 넘지 않음
- 지침(指針)은 다음 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인.
  - 선단부가 스케일 선에 이룸
  - 스케일을 나타내는 부분의 폭이 스케일 간격의 1/4를 넘지 않음

- 그 외에 스케일이 나타내는 양을 정확하게 읽을 수 있음
- 지시(指示)계(수자 표시를 나타내는 것에 한정함)는 다음의 요건을 만족하는 지  
눈으로 확인.
  - 수치가 읽기 쉬움
  - 소수점 이하의 수치를 읽을 때에 오해가 생기지 않음
  - 1 미만의 값을 나타낼 때에 소수점 좌측에 0이 표시되어 있음
- 지시계가 전기로 작동하는 부분은 통상의 사용 상태에서 다음의 요건을 만족한  
다는 점을 기차검사 시 및 시험가동 시에 확인.
  - 주위 온도변화에 따른 시도(示度)변화가 온도변화 전에 표시되어 있던 양의 2.5%를 넘지  
않음
  - 사용 상태에서 외부 자계(磁界)가 시도에 미치는 영향이 작음
  - 전원의 전압변화에 의한 시도(示度) 변화가 개별 기차에 대한 검정 공차(公差)의 1/2를 넘지  
않음
- 기록부를 갖는 지시계는, ①~④ 요건을 만족한다는 것을 눈으로 확인하고 ⑤  
는 기차검사 시 및 시험가동 시에 확인.
  - ① 기록지를 가짐
  - ② 기록지에 도장을 찍는 기록선 또는 타점이 읽기 쉬움
  - ③ 출력되는 기록지의 눈금 선과 대응하도록 눈금판이 잘 붙어 있음
  - ④ 정상적인 상태에서 출력되는 기록지의 눈금선과 눈금판의 눈금선간의 차이가 작음
  - ⑤ 주위 온도변화에 의한 시도 변화가 당해 기상측기의 개별 기차에 대한 검정 공차(公差)를  
넘지 않음

## [자기(自記)계]

- 기상측기의 자기계(자기전접 계수기 포함)는 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으  
로 확인.
  - 자기지(自記紙)(자기계에 사용하는 기록지를 말함. 이하 같음)를 가짐
  - 자기지에 적는 기록선(記錄線)이 읽기 쉬움
  - 기상측기 감부(感部)의 변형 또는 기계적 작동에 의해 기록펜을 직접 작동시키는 것(자기전

접 계수기(自記電接 計數機)는 제외함

- 기록 펜의 회전축이 기대(基台)의 면에 평행함
  - 전면을 투명한 창으로 하여 작동을 외부에서 볼 수 있음
  - 종이를 보내는 속도가 일정
- 원통시계형 자기계(원통시계를 갖는 자기계라고 한다)의 원통시계는 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인.
- 지주(支柱)를 붙이는 기대(基台)와 동일 평면상에 있음
  - 중심축이 기대의 면에 수직

## [스케일]

- 기상측기(기록지 포함)의 스케일은 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인.
- 스케일 선의 중심선이, 표시하고자 하는 양을 나타내는 것
  - 스케일 선이, 기상측기가 표시하고자 하는 양의 일정 간격별로 주어져 있음
  - 스케일 선의 간격이, 오인의 우려 없이 정확히 읽을 수 있도록 충분한 길이를 가짐
  - 스케일의 굵기가, 스케일 간격의 1/4를 넘지 않음
  - 상호 대응하는 스케일 선은 굵기, 길이, 색 등이 균일해야 함
  - 주요 스케일 선에, 기상측기가 표시하는 양을 나타내는 숫자(이후, 「스케일 숫자」라고 칭한다)를 붙일 것
  - 유리관을 이용한 기상측기는 유리관 중심축에 대해서 직각으로 스케일 선이 부착될 것

## [표기]

- 다음 각 항을 보기 쉬운 장소에 표기하고 있는 지를 눈으로 확인.
- ① 표시하는 양의 단위 또는 그것의 약칭
  - ② 제조자를 표시하는 기호 또는 명칭(이하, 「제조자 기호 등」이라고 칭한다)
  - ③ 제조번호
  - ④ 제조 일자(유리로 만든 온도계는 제외)
  - ⑤ 전기장치를 갖는 것은 전원의 전압, 직류인지 교류인지 구별(교류의 경우엔 주파수)
  - ⑥ 일정한 측정량마다 신호를 내는 장비라면 신호의 형태 또는 출력전압이나 전류
  - ⑦ 종이를 내어 보내는 장치가 있는 것은 종이를 내어 보내는 속도 및 작동시간(작동시간이

있는 경우에 한정)

- 위에서 기술한 ①~⑦은 쉽게 지워지지 않도록 부착되어 있고, 선명해야 하며, 오인할 우려가 없는지, 오기가 없는 지를 눈으로 확인.
- 동일한 종류로 동일한 제조자 기호 등을 가진 기상측기는 제조일자가 같은 경우에는 동일한 제조번호가 없는지를 검정 사무기록부에서 확인.

### **[측정범위에 관한 스케일이나 숫자 표기 또는 표기의 요건]**

- 스케일을 가진 기상측기는 일정 측정범위를 갖는 것은, 다음 각 호 중 어느 것인가에 적합한 것인지를 눈으로 확인.
  - 측정범위를 벗어난 스케일이 붙어 있지 않을 것
  - 측정범위를 벗어난 스케일이 붙어 있는 경우는 그 스케일이 측정범위 내의 스케일과 구별되어 있을 것
  - 보기 쉬운 장소에 측정범위가 표기되어 있을 것
- 숫자표시를 하는 기상측기 중 일정한 측정범위를 가진 것은 다음 각 호 중 어느 것인가에 적합한 것인지를 눈으로 확인.
  - 측정범위를 벗어난 값을 표시하지 않을 것
  - 측정범위를 벗어난 값을 표시할 경우는 그 값이 측정범위 내의 값이 아니라는 것을 명시할 것
  - 보기 쉬운 장소에 측정범위가 표기되어 있을 것

### **③ 검정 성적표**

- 검사 항목에 대해서는 양호와 불량률 판정해서 기상측기마다에 검정성적표를 기록함.

## **2) 중국 기상청**

### **(1) 기상측기 검정업무 개요**



- 중국기상청의 소속기관인 기상관측센터(MOC)에서는 지방기상청의 기준기의 검·교정 업무 및 민원 검정을 수행하고 있음. 31개의 지방기상청은 별도의 검정부서를 가지고 기상관측장비의 검·교정 및 민원업무를 수행하고 있음(부록 3 참조).
  - 기상관측센터는 총 17개의 실험실을 보유
  - 베이징에 있는 14개의 실험실은 실내면적 총 6,100㎡ 규모
  - 기온, 습도, 기압, 풍속, 일사 등의 요소를 시험·교정 및 분석할 수 있음
  - 시안에 위치한 실험실에서는 고속 풍동 장비가 있음
  - 상하이와 허페이에 위치한 실험실에서는 시정 시험 장비가 있음
  - 비교관측 및 테스트필드 총 2개, 베이징과 가즈오에 각 1개씩 위치(총 면적 30,000㎡ 규모)

## **[2] 인력 및 예산**

- 중국기상청 전체 인원 약 5,000명 중 검·교정업무 담당 인력은 214명임(기상관측센터 및 지방기상청 검정부서).
- 기상관측센터 소속 인원은 17명이며, 이 중 75%가 기술직이며 25%가 관리직임. 소속 인원의 29%가 박사학위 소지자이며, 51%가 석사, 20%가 학사학위 소지자로 구성됨. 소속 직원 외에 업무지원 인력이 7명 고용되어 있음.
- 기상관측센터는 정부지원예산 약 10,000,000위안(16억 원) 및 수익사업(검정 수수료 및 자체 수익사업)을 통해 운영하고 있음.
- 기상관측센터의 실험장비 총액은 약 900,000,000위안(144억 원) 규모임.

## **[3] 국가표준 및 국제표준 업무**

- 교정방법 및 표준의 개발을 통해 35종 국가표준(BS)을 개발하였으며, 국제표준 1종(ISO 9845-1)의 개정에 참여하고 있음.

## **[4] 기상관측장비의 소급성 유지**

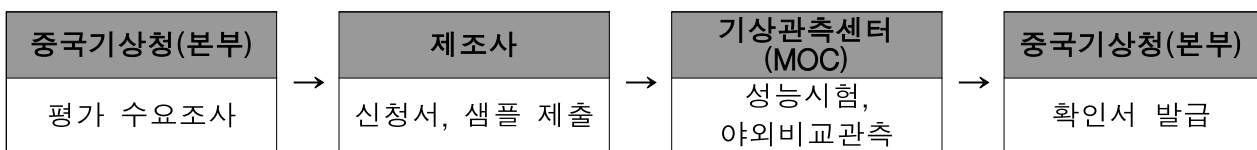
- WMO 및 중국 국가표준을 통해 중국기상청 기상관측센터의 소급성을 확보함.
- 기상관측센터는 지방기상청의 기준기를 교정하고, 지방기상청은 각 관측장소의

기상관측장비를 정기 검정함으로써 국가 기상관측망의 소급성을 유지함.

## [5] 기상관측장비 평가 업무

- 중국기상청 장비도입 시, 사전에 중국기상청으로부터 해당 장비의 성능 (Functional specification demand)의 평가를 받아야만 함. 이는 법률로 정해진 절차는 아니지만 행정절차로서 납품의 필요조건이기 때문에 모든 회사가 준수하고 있음.

[표 13] 중국기상청의 기상관측장비 성능 평가 절차



- 중국기상청 통합관측과가 평가접수 및 확인서 발급의 주체이며, 기상관측센터는 접수된 샘플의 성능시험과 야외비교관측을 수행하고 있음. 성능시험은 일반 검·교정 절차와 비슷하게 진행됨. 서로 다른 중국의 기후환경에서의 적용을 위해 야외비교관측을 총 3~6개소에서 6개월~1년간 실시함.

## [6] 검·교정업무

- 1995년, 중국기상청은 중화인민공화국 국가질량감독검험검역총국(National Quality Supervision, Inspection and Quarantine, AQSIQ)으로부터 기온, 습도, 기압, 바람, 일사, 강수의 6가지 요소에 대한 57종류의 기기를 검정할 수 있는 법정 검정기관으로 인가받음.
- 2018년, 중국기상청은 중국합격평정국가인가위원회(China National Accreditation Service for Conformity Assessment, CNAS)로부터 전천일사계, 직달일사계, 디지털기압계, 풍배식풍속계, 초음파식풍속계, 향온향습실, 기상측기의 7가지 요소에 대한 38종류의 기기를 측정할 수 있는 기관으로 인정받음. 이로서 중국기상청의 시험결과는 중국 내 법적 증거로서의 효력을 가지게 됨.
- 2018년, 중국기상청은 중국합격평정국가인가위원회(CNAS)로부터 전천일사계, 직달일사계, 디지털기압계, 습도계, 풍배형풍속계, 초음파식풍속계 등 9가지 요소

의 교정과 7가지 요소의 시험에 대하여 47종류의 기기를 시험·교정할 수 있는 국제인증(ISO/IEC 17025:2005)을 취득하였음.

- 과거부터 국제인증을 추진하였으나, 충분한 실험공간과 공조시설의 부족으로 환경조건을 충족하지 못하여, 2017년 현재의 위치(창핑구, 다싱구)로 확장 이전하여 실험실 환경을 조성한 후 인증을 취득하였음

## (7) 검·교정 실험실 및 장비

- 기압, 기온, 습도, 대기전기장, 강수, 대기광학, 일사의 7가지 요소에 대하여 실험실이 조성되어 있음. 기압, 기온, 습도, 강수, 일사 5가지 요소는 기준기의 교정을 위한 실험실과 일반센서 검정을 위한 실험실이 별도 공간으로 분리. 5가지 요소에 대해서는 챔버와 같은 시험장비도 2종류 이상 구비하고 있음.

## 3) 국제 적합성평가 체계<sup>1)</sup>

### (1) WMO 기술기준(No.8) 및 ISO 표준현황

- 기후변화 문제가 세계적인 이슈로 부각되면서 품질관리 및 표준화에 대한 요구가 늘어나고 있으며 기상관측관련 WMO 기술기준은 기상장비 및 관측기술에 대한 정의 및 지침이며 각 회원국별로 측정방법 및 측정환경의 표준화에 그 목적이 있음(표 14 참조).
- ISO 표준은 국제적으로 통용되는 표준을 개발 및 보급하는 국제표준화기구에서 발간되는 표준으로 정보의 획득·표현·처리·보안·전달·교환·제공·관리·저장·검색을 위한 시스템과 도구에 대한 규격과 설계 및 개발을 표준의 대상으로 하고 있고 기술기준 보다는 기술규격과 보고서 등 업계에서 활용 촉진을 목적으로 하는 표준으로 WMO 기술기준과는 대상 및 성격에 차이가 있으며 기상관측 및 장비에 대한 국제표준화는 최근 활동이 확대되고 있는 추세임.

[표 14] WMO 기술기준(No.8) 및 ISO 표준현황

WMO No.8 지침		항목	ISO 표준	주요내용
1부	1장 부록 1.B	지상관측소의 부지선정 분류	ISO 19289:2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선정등급</li> <li>• 불확도</li> </ul>

1) 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구. 참조하여 정리함.

	1장 부록 1.C	관측환경의 묘사	없음	• 메타 데이터 측기환경
	1장 부록 1.D	극한환경의 관측 장비	없음	• 토네이도, 허리케인, 화재, 태양복사 가열 및 침식, 전기적 과도상태 (번개), 부식, 보안, 인프라손실에 대한 정의
	1장 부록 1.E	측기의 측정 불확도 요건 및 측기 성능	없음	-
	2장	온도측정	없음	• 측정방법 • 교정 • 유지관리
	3장	대기압측정	없음	• 측정방법 • 교정 • 유지관리
	부록 3.A	표준 조건에 맞춰 기압계 관측치 교정하기	없음	• 지수오차에 대한 교정 • 중력에 대한 교정
1 부	4장	습도측정	없음	• 측정방법 • 건습계 • 백열상 건습계 • 모발 습도계 • 냉각거울 이슬점 습도계 • 전기저항 및 정전용량 습도계 • 전자기 복사 흡수를 이용한 습도계 • 안전성 • 표준계기 및 검정
	5장	지상풍 측정	없음	• 센서 • 데이터처리방법
	6장	강수측정	없음	• 전도버킷형 강수계 • 부표형 강수계 • 이슬, 얼음 누적 및 안개 강수 측정
	부록 6.A	강수 상호비교 장소	없음	• 강수교정절차 (WMO 상호비교 지침)
	부록 6.B	강수 측정치에 대한 제안 교정 절차	없음	• 강수교정절차 (WMO 상호비교 지침)
	부록 6.C	표준 기준 강우계 구멍이	없음	-
	부록 6.D	집수형 강우 강도 강수계의 실험실 검정 표준 절차	없음	• ISO/IEC 17025 교정 참고
	부록 6.E	집수형 강우	없음	-

1 부		강도 강수계의 현장 검정 절차		
	7장	복사 측정	ISO/NP TR 9901 Solar energy	• 전천일사계
	7장	복사 측정	ISO 9059:1990 Solar energy -- Calibration of field pyrheliometers	• 직달일사계 * UV복사측정법 ISO 표준 없음
	8장	일조시간관측	없음	• 측기 및 센서(직달일사, 전천일사)
	9장	시정 측정	ISO/AWI 23436 Meteorology -- Visibility sensors -- Test methods and criteria for accuracy	• 주간 MOR 추정 • 시정 라이다
	12장	고층대기압, 기온 및 습도 측정	없음	• 라디오존데를 이용하는 고층대기 측정
	부록 12.A	라디오존데 측정치에 대한 현행 통과치 및 최적 정확도 요건	없음	• WMO 국제 라디오존데 상호비교 참고
	13장	상층풍 측정	없음	• 측풍기구 관측 • 레이원 관측 • 레이원존데 관측 • 고층대기 관측 • 상층풍 관측
	15장	구름관측	없음	• 항공 기상학 분야의 관행에 대한 정보는 WMO(2006) 참고
	2 부	1장	자동기상관측소 측정	없음
2장		항공 기상 관측소에서 실시한 측정 및 관측	없음	• 항공 관측에 대한 공식적인 요구 사항은 WMO(2004)/ 절차와 관행에 대한 자세한 지침은 WMO(2006) 참고 투과율계 RVR 시스템 점검
3장		항공기 기반 관측	없음	• 플랫폼에서 수집한 기상 자료를 보고하기 위한 기상 요구사항을 충족시키기 위해 WMO(2013)가 규정한 항공기 기반 측정 시스템 • WMO 항공기상자료중계(AMDAR:

				<p>Aircraft Meteorological Data Relay) 관측 시스템은 항공기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AMDAR 시스템은 자신의 파트너 항공사와 공동 계약을 맺은 WMO 회원들에 의해 운영되고 있으며 이로 인한 결과는 WMO 글로벌 통신 시스템으로 전송. 추가 정보는 WMO에서 사용할 수 있음(2003)</li> <li>• 항공기 기상센서</li> </ul>
	4장	해양관측	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WMO(1991a) 참고</li> <li>• 자발적 관측 선박(VOS) 제도</li> </ul>
	5장	경계층 및 대류권의 특수 고층기상 관측기술	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지표면 기반 원격 탐사 기술</li> <li>• 현장관측</li> </ul>
	6장	전자기학적 낙뢰관측 기술	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자기장 방향탐지</li> </ul>
	7장	기상 레이더측정	ISO/FDIS 19926-1 ISO/AWI 23032	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본 기상 레이더 시스템과 데이터 레이더 특성의 최적화 지침</li> </ul>
2 부	8장	기구 기술	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측풍기구(Pilot Balloon)는 상층풍의 육안 측정을 위해 사용되며, 운고 측정기구</li> <li>* 일상적인 상층풍 관측을 위한 기록 및 송신 장비를 탑재한 기구</li> <li>• 레이더 방법에 의해 상층풍을 측정하기 위해, 항공 장비의 중량과 저항에 따라 대형 측풍 기구(100g) 또는 라디오 존데 기구 사용</li> </ul>
	9장	도시 관측	없음	-
	10장	도로기상 측정	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로 기상학</li> <li>• AWS</li> <li>• 메타데이터</li> </ul>

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

## 4. 형식승인 등 시험시설 구축 체계

### 1) 기상관측장비 시험 표준 · 규격<sup>2)</sup>

- 현행 검정 기준에서는 대부분 측정기로서의 정확도 확인만을 주로 하고 있으나, 외부에 노출되어 사용되는 특성상 외부환경으로부터 사용자 위험등급의 검증

2) 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구. 참조하여 정리함.

및 안전에 관한 요구사항이 없음.

- 해외에서 사용되고 있는 기상관측장비의 여러 안전 및 성능시험 적용에 대한 검토 결과, 자동관측을 위한 대부분의 전자장치에 대해서는 온도시험, 습도시험, 방수방진 시험, 전자파시험, 전기안전시험 등 제품의 신뢰성을 확보하기 위해 많은 시험항목이 적용되고 있음.
- 국외 기상관측장비별 적용 시험분야는 관측장비가 전기를 구동원으로 사용하는 전자장비인지에 따라 적용하는 시험항목이 상이함.
- 크게는 전기를 구동원으로 하는 기상측기의 안전성(전기, 상해, 화재 등) 검증 및 전자파적합성의 안전검증 시험이 적용되며 아날로그 장비는 적용되지 않음. 공통적으로는 환경에 대한 보호 등급 검증시험 및 각 기상관측장비 특성별로 검증 시험이 적용되고 있음.
- 국외 기상관측장비별 적용 시험분야는 전기전자 안전 항목 두 가지와 10가지 환경시험항목 그리고 성능시험항목들이 적용되는 것으로 조사됨(표 15 참조).

[표 15] 기상관측장비 적용 시험항목

구분	전기전자		환경								성능
	EMC	안전	IP (방수방진)	안개. 강우	부식	기압	태양광선	진동	충격	열충격	
온도계	○	○	○				○				○
습도계	○	○	○								○
풍속계	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ *우박
풍향계	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
일사계	○	○	○								○
강수량계	○	○	○								○
적설계	○	○	○								
기압계	○	○	○								
시정계	○	○	○								○ *레이저
데이터로거	○	○	○								

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- 기상관측장비에 대한 시험항목별 적용 시험규격은 표 16과 같음.

[표 16] 기상관측장비 적용 시험항목별 시험규격

시험항목	시험규격
전기전자 안전	IEC 61010-1
전기전자 EMC	IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8, IEC 61000-6-1/2/3/4, IEC 61326-1
우박	IEC 61215
레이저	IEC 60825-1
안개, 강우	DEF STAN 00-35 CL26/27
부식, 염수분무	ISO 9227
기압	IEC 60068-2-13
태양방사	IEC 60068-2-5
진동	IEC 60068-2-6, 60068-2-64
충격	IEC 60068-2-31

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

## 2) 기상측기 기술기준(안) 제시

- 기상측기 형식승인 기술기준(안)은 형식승인 대상기기(10종) 중 우선 도입대상인 3종 온도계, 습도계, 데이터로거로 함.
- 형식승인 기술기준서는 「기상관측표준화법」 제12조의2제5항에 따라 기상청장이 정하여 고시한 기상측기 형식승인 기준서로 하며 기술기준번호는 관리번호 이므로 대상품별로 다르게 제시하고 유효일자는 기준별 제·개정 확인 기간을 5년으로 두어 기술기준의 유효성을 정기적으로 점검할 필요가 있음(표 17 참조).

[표 17] 기상측기 기술기준(안)

기술기준 번호	형식승인 대상품	재검토 기한
KWMO-T0	온도계	제정 후 5년
KWMO-H0	습도계	제정 후 5년
KWMO-D0	데이터로거	제정 후 5년

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- 기술기준 번호의 식별 부호는 다음의 규칙을 가짐

KWMO: 한국기상청 표시부호

T: 온도계의 영문 약어 앞글자

0: 제정본을 의미

\* 개정의 이력은 횡수별로 숫자로 표시

(예: KWMO-T1은 온도계 기술기준의 첫 번째 개정본 임을 의미)



### ① [온도계 형식승인 기술기준] 제시

- 적용범위는 기상관측용으로 한정하고 종류는 WMO에서 제시하는 온도계 종류를 준용함(표 18 참조).
- 적합성평가 기준으로 구조 일반 사항과 형식승인 시험기준을 적용함.
- 기술기준의 형식승인 기준 및 기준관리 등은 적합성 평가에 해당하므로 이하 적합성 평가라고 표시함.

[표 18] 기상측기 형식승인 기술기준(안)(온도계)

기상측기 형식승인 기술기준	기준번호
<b>온도계</b>	KWMO-T0 <b>2018</b>
<b>1. 적용범위</b>	
이 기준은 기상관측용 온도계로 유리제 및 유리제가 아닌 금속제와 박막형 온도계에 대하여 적용한다.	
<b>2. 종류</b>	
종류	비고
유리제	보통 수은을 사용하는 공기온도의 일반적인 관측용으로 사용하는 온도계
기계적인 자기온도계	쌍금속판 자기온도계, Bourdon 튜브 자기온도계를 포함하는 온도계
전기온도계	전기를 사용하는 전기저항요소, 반도체 온도계(서미스터) 및 열전대 온도계(서머커플)를 포함하는 온도계
<b>3. 적합성평가 기준</b>	
<b>3.1 구조 일반요구사항</b>	
겉모양은 비틀림 등이 없어야 하며, 그 표면에 흠, 요철, 갈라짐, 이물질 등 사용상 해로운 결점이 없어야 한다.	
<b>3.2 형식승인 시험기준</b>	

온도계의 형식승인 시험기준은 검정기준을 포함하여 항목을 적용한다.

항 목	단 위	시험방법 및 기준치
먼지, 경질물체 및 습기에 대한 내성(IP) <sup>1)</sup>	-	KS C IEC 60529 기준에 따름
전기적 안전성 <sup>2)</sup>	-	KS C IEC 61010-1기준에 따름
전자파적합성 <sup>3)</sup>	-	전파법 및 KS C IEC61326-1의 기준에 따름

<sup>1)</sup>기상측기 형식승인에서 적용하는 시험방법은 관련 법 또는 규격의 최신본을 적용함  
<sup>2)</sup> IP 등급 표시가 있는 경우에만 적용  
<sup>3)</sup> AC, DC전원을 사용하는 전기회로가 있는 경우에만 적용

#### 4. 형식승인 적합성 평가

4.1 기상청 혹은 형식승인 대행기관은 전 항목 시험이 가능한 인력 및 설비를 보유하여야 하며 필수보유 설비 목록은 부속서A에 따른다.

4.2 항목의 “먼지, 경질물체 및 습기에 대한 내성”, “전기적 안전성” 및 “전자파적합성” 평가는 국제공인기구에서 인정받은 제3공인시험소에서 수행하며 기상청 혹은 형식승인 대행기관은 타 시험소에서 발행된 시험성적서를 제출받을 경우, 검토를 통해 상호 인정할 수 있다.

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

### ② (습도계 형식승인 기술기준) 제시

- 적용범위는 기상관측용으로 한정하고 종류는 WMO에서 제시하는 습도계 종류를 준용함(표 19 참조).
- 적합성평가 기준으로 구조 일반 사항과 형식승인 시험기준을 적용함.
- 기술기준의 형식승인 기준 및 기준관리 등은 적합성 평가에 해당하므로 이하 적합성 평가라고 표시함.

[표 19] 기상측기 형식승인 기술기준(안)(습도계)

기상측기 형식승인 기술기준	기준번호
습도계	KWMO-H0 2018

## 1. 적용범위

이 기준은 지구표면 근처의 습도 측정을 위한 기상관측용 습도계에 대하여 적용한다.

## 2. 종류

종류	비고
건습구습도계	건구온도와 습구온도의 2가지 온도를 측정한 후 습도표로 습도를 환산하는 습도계
모발습도계	물질의 표면에서 경계온도와 총 계에 의해 결정되는 수증기 압력에 의한 습도계
냉각거울 빙점습도계	냉각된 습윤공기가 포화상태에 도달하거나 얼음축적이 거울과 같은 고체표면에 탐지될 때 기온을 측정하기 위해 사용되는 습도계

## 3. 적합성평가 기준

### 3.1 구조 일반요구사항

겉모양은 비틀림 등이 없어야 하며, 그 표면에 흠, 요철, 갈라짐, 이물질 등 사용상 해로운 결점이 없어야 한다.

### 3.2 형식승인 시험기준

습도계의 형식승인 시험기준은 검정기준을 포함하여 항목을 적용한다.

항 목	단 위	시험방법 및 기준치
먼지, 경질물체 및 습기에 대한 내성(IP) <sup>3)</sup>	-	KS C IEC 60529 기준에 따름
전기적 안전성 <sup>4)</sup>	-	KS C IEC 61010 기준에 따름
전자파적합성 <sup>5)</sup>	-	전자파법 및 KS C IEC61326-1의 기준에 따름

1) 기상측기 검정기준에서 적용하는 시험방법은 관련 법 또는 규격의 최신본을 적용 함  
2) IP 등급 표시가 있는 경우에만 적용  
3) AC, DC전원을 사용하는 전기회로가 있는 경우에만 적용

## 4. 형식승인 적합성 평가

4.1 기상청 혹은 형식승인 대행기관은 전항목 시험이 가능한 인력 및 설비를 보유하여야 하며 필수보유 설비 목록은 부속서A에 따른다.

4.2 항목의 “먼지, 경질물체 및 습기에 대한 내성”, “전기적 안전성” 및 “전자파적합성” 평가는 국제공인기구에서 인정받은 제3공인시험소에서 수행하며 기상청 혹은 형식승인 대행기관은 타 시험소에서 발행된 시험성적서를 제출받을 경우, 검토를 통해 상호 인정할 수 있다.

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

### ③ (데이터로거 형식승인 기술기준) 제시

- 적용범위는 기상관측용으로 한정하고 종류는 관측센서의 적용범위로 구분함(표 20 참조).
- 적합성평가 기준으로 구조 일반 사항과 형식승인 시험기준을 적용함.
- 기술기준의 형식승인 기준 및 기준관리 등은 적합성 평가에 해당하므로 이하 적합성 평가라고 표시함.

[표 20] 기상측기 형식승인 기술기준(데이터로거)

기상측기 형식승인 기술기준		기준번호
		KWMO-D1
데이터로거		2018
<b>1. 적용범위</b>		
이 기준은 기상 관측용 단일센서부터 자동 기상관측용으로 사용되는 측정기로 데이터를 기록·저장하는데 사용되는 데이터로거에 적용한다.		
<b>2. 종류</b>		
2.1 관측센서의 종류는 아래의 내용을 포함할 수 있다.		
관측센서	형식	
온도센서	금속형	
	박막형	
습도센서	정전 용량식	
풍향센서	그레이 코드식	
	전위 차계식	
	초음파식	
풍속센서	광초퍼식	
	자기 유도식	
	초음파식	
강수량센서	전도형	
	무계식	
강수유무센서	임피던스 검출형, 정전용량 검출형	
기압센서	정전 용량식	
일사센서	열전대식	
일조센서	회전 거울식(광다이오드식), 바이메탈식, 광다이오드식	

관측센서	형식
시정센서	산란식
운고센서	레이저식
적설센서	레이저식, 초음파식

### 3. 적합성평가 기준

#### 3.1 구조 일반요구사항

겉모양은 비틀림 등이 없어야 하며, 그 표면에 흠, 요철, 갈라짐, 이물질 등 사용상 해로운 결점이 없어야 한다.

#### 3.2 형식승인 시험기준

데이터로거의 형식승인 시험기준은 검정기준을 포함하여 항목을 적용한다.

항 목	단 위	시험방법 및 기준치
검정범위 <sup>1)</sup>	℃	기상측기 검정기준에 따름
구조검사 <sup>2)</sup>	-	기상측기 검정기준에 따름
먼지, 경질물체 및 습기에 대한 내성(IP) <sup>3)</sup>	-	KS C IEC 60529 기준에 따름
전기적 안전성 <sup>4)</sup>	-	KS C IEC 61010-1 기준에 따름
전자파적합성 <sup>5)</sup>	-	전파법 및 KS C IEC61326-1의 기준에 따름

<sup>1)</sup> 기상측기 검정기준에서 적용하는 시험방법은 관련 법 또는 규격의 최신본을 적용함  
<sup>2)</sup> IP 등급 표시가 있는 경우에만 적용  
<sup>3)</sup> AC, DC전원을 사용하는 전기회로가 있는 경우에만 적용

### 4. 형식승인 적합성 평가

4.1 기상청 혹은 형식승인 대행기관은 전항목 시험이 가능한 인력 및 설비를 보유하여야 하며 필수보유 설비 목록은 부속서A에 따른다.

4.2 항목의 “먼지, 경질물체 및 습기에 대한 내성”, “전기적 안전성” 및 “전자파적합성” 평가는 국제공인기구에서 인정받은 제3공인시험소에서 수행하며 기상청 혹은 형식승인 대행기관은 타 시험소에서 발행된 시험성적서를 제출받을 경우, 검토를 통해 상호 인정할 수 있다.

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

#### ④ (필수보유 설비목록) 제시

- 제시된 기술기준은 형식승인제도 도입이 국제상호인정으로 효과성을 높이는 것

이고 또한 국내 국가표준(KS C IEC)은 국제규격과 100% 부합화 된 규격임(표 21 참조).

[표 21] 주요 표준제정 및 인증기관 요약

기관명	성격	설명
미국보험협회안전 시험소(UL, Underwriters Laboratories)	민간 · 공공 단체	-약 800 종류의 안전규격이 UL에 의해서 개발·보급되었고, 그 중 약 80%가 미국 국가규격으로서 미국규격협회(ANSI)에서 인가 취득 -UL마크가 있는 제품은 전 미주시장으로 판매될 수 있으며 연방정부의 조달시장에도 진출 가능. 미국내 대형 유통업체들도 UL인증마크가 있는 제품을 우선 취급
국제화재방지협회 (NFPA, National Fire Protection Association)		-방화·안전설비 및 산업안전 방지장치 등에 대한 약 270개의 규격을 제정하였으며, 상당수 NFPA 규격이 ANSI 규격으로 채용되면서 미국의 많은 주정부 및 연방정부 기관에서 이를 활용 중
유럽전기기술표준화 위원회(CENELEC)	국가 기관	-유럽은 유럽지역의 무역 촉진을 목표로 유럽표준(EN) 제정 및 이행을 추구하고 있으며 CENELEC는 전기전자기술 분야의 규격화를 담당. 1963년에 설립 -지금까지 약 1,200건의 규격을 제정하였으며 제정된 EN규격은 회원국이 각국의 국가규격으로서 채용(EC 12개국, EFTA 가맹 6개국에 적용)
유럽연합 집행위원회(European Commission, EC)		-유럽연합 집행위원회는 유럽 통합과 관련된 조약을 수호하고 유럽연합(EU)의 행정부 역할을 담당하며, 유럽연합 관련 각종 정책을 입안하고 유럽연합의 이익을 수호하는 유럽 통합의 중심 기구 -집행위원회에서는 유럽연합 조약과 법률이 다루지 못하는 사항에 대해서는 법규(Directive, Regulation, Decision)를 제정
국제전기기술위원회 (International Electrotechnical Commission, IEC)	국제 기구	-전기·전자 및 관련 기술에 관한 국제 표준을 세우고 그 적합성을 평가 및 관리하는 비영리 국제기구로 1906년에 설립 -전자공학, 자기학, 전자자기학, 전기음향학, 원격통신, 에너지 생산과 분배 등 모든 전기공학 문제와 전문 용어, 상징, 안전성, 환경 등의 문제에 대해 논의 -전문 분야별로 기술위원회(TC), 분과위원회(SC), 워킹그룹(WG)을 설치하고 표준을 제정하고 있으며, 각국에서 국가표준을 제정할 때 IEC 표준을 준거하도록 권고. 현재 약 3,000건의 표준 제정
국제표준화기구(International Organization for Standardization, ISO)		-국제적으로 통용되도록 모든 나라의 공업규격을 표준화·규격화하기 위해 설립된 국제기구로 1947년에 설립. 2002년 기준 139개국이 회원국으로 활동 중이며, 설립 이래 1만 2,000건 이상의 국제표준을 제정, 공표 -산업 분야에서 표준화작업이 필요하다고 인식되면 해당 국가의 단체에서 충분히 의견을 수렴하여 ISO에 제안하고, ISO의 분과위원회와 기술위원회를 거쳐 총회의 75% 이상의 찬성을 얻으면 국제표준으로 승인

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- 전기적안전성(KS C IEC 61010-1) 시험항목별 필수설비 목록은 국제전기기술위원회(IECEE)에서 제시한 규격별 필수보유설비 목록을 인용 제시함(표 22 참조).

[표 22] 전기적안전성(KS C IEC 61010-1) 필수보유 설비목록

절	시험명	필수보유 설비
4.3.1	Temperature Humidity Air pressure	Temp indicator/recorder, Humidity indicator/recorder, Air pressure indicator/recorder
4.3.2.4 5.1.3	Input Voltage Input Current/Power Input frequency	Suitable devices for the voltage, current/power and frequency
4.4.4.2/ 10.4	Temperature measurements	Temperature indicator/recorder suitable for this function with thermocouples
4.4.4.3	Single fault tests	White Tissue-paper, soft wood and cheesecloth
5.3	Durability of markings	Cloth, specified agent, isopropyl alcohol & a suitable timer/stop watch
6.1.1/6.3/ 6.10.3	Residual Energy	Suitable oscilloscope recorder /set-up & RCL meter
6.2	Accessibility	Suitable test fingers as per annex B(with suitable means to evaluate the application force), 100mm long test pin(Ø4mm) and a Ø3mm test pin.
6.3.1/6.3.2	Accessible voltage/current/capacitance/stor ed energy	Measuring circuits/filter networks of annex A, Multimeters, RCL meter Oscilloscope & Timer
6.5.1.2/ 6.5.1.3/ 6.5.1.4/6.5.2/ 6.5.3	Bonding impedance/earth continuity test	Current source, multimeter, timer Torque gauge for screw assemblies
6.6.2 6.10.3b)	Terminals for external circuits (capacitive discharge test)	Multimeter, oscilloscope, isolation transformer, timer, measuring circuits/filter networks of annex A

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- 전자과적합성 (KS C IEC 61326-1) 시험항목별 필수설비 목록은 국제전기기술위원회(IECEE)에서 제시한 규격별 필수보유설비 목록을 인용 제시함(표 23 참조).

[표 23] 전자파적합성 필수보유 설비목록

절	시험명	필수보유 설비
6	Immunity test to electrostatic discharges (IEC 61000-4-2)	ESD simulator, Horizontal coupling plane, Vertical coupling plane, GRP, Discharge electrode(for air discharges and direct discharges), Discharge return cable, bleeder resistors, Insulating support
6	Immunity test to radiated Electromagnetic field (IEC 61000-4-3)	Signal generator, RF power amplifier, Function generator, Biconical antenna and logperiodic antenna or Bilog antenna, Horn antenna, Millivoltmeter(or power meter with power sensor), Isotropic field probe, Directional coupler, Anechoic chamber or Semi-anechoic chamber, RF Coaxial cable, Controller(e.g. PC and Controller software)
6	Immunity test to power frequency magnetic fields (IEC 61000-4-8)	Test generator, Square coil and/or Rectangular coil and/or other inductive coil e.g. Helmholtz coil; Magnetic field probe
6	Immunity test to voltage dips, voltage variations and short interruptions (IEC 61000-4-11)	Test generator
6	Immunity test to Fast transients (IEC 61000-4-4)	Burst generator, Coupling/Decoupling network, Capacitive clamp, 33 nF capacitor for direct injection, RGP, Interconnection cable(for clamp to generator)
6	Immunity test to Surges (IEC 61000-4-5)	Surge generator, coupling/decoupling network, reference ground plane
6	Immunity test to continuous conducted disturbances (IEC 61000-4-6)	Signal generator, RF power amplifier, Coupler, Coupling/decoupling network, RF Coaxial cable, Attenuator, Power meter with power sensor or Spectrum analyzer, EM clamp, Current clamp, 100Ω to 50Ω adaptor and direct injection device, RGP, clamp test jig
7.2	Emission-Measurement of conducted disturbances on the mains, Measurement of radiated disturbances (CISPR 11 - see also EQL)	Receiver or Spectrum analyzer + Preselector + QP adapter(CISPR 16-1-1:2006 +A1:2006 + A2:2007(Ed 2.2) compliant), AMN, RF Coaxial Cable, RGP, Biconical Antenna and Logperiodic antenna or Bilog antenna, RF Coaxial cable, Semi- anechoic chamber or Open area test site
7.2	Emission-Measurement of harmonics (IEC 61000-3-2)	Power source, harmonic meter
7.2	Emission-Measurement of flickers (IEC 61000-3-3)k	Power source, flicker meter, Reference impedance network

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.



## 5. 신규 형식승인제도가 신규 개발 장비에 미치는 효과

- 기상관측장비의 발전과정을 살펴보면 과거에는 대부분 기계식이었으나 최근에는 대부분 전자식이며, 마이크로칩이 내장되어 스스로 관측하고 관측자료를 저장하고 또 다른 컴퓨터로 전송하는 기능 등 종합적인 기능을 갖추고 있음.
- 또한, 온도, 습도, 풍향·풍속, 강수량, 일사, 일조 등 기상요소에 대하여 복합적으로 관측하는 추세임.
- 기상관측장비는 가전제품이나 다른 계측장비와 달리 쉘 없이 옥외에서 비바람 속에서 24시간 가동되어야 하고 낙뢰 등 악기상시에도 중단 없는 기상관측이 이루어져야 하는 특성이 있고, 관측 데이터가 일정범위 내의 정도를 유지하여야 함.
- 따라서 기상관측장비는 기능별, 관측 요소별 각각의 기능에 대하여 검정과 더불어 형식승인 제도 도입은 반드시 필요함.
- 신규 형식승인 제도를 통해 신규 개발 장비의 안전성을 확보하여 우수한 장비를 확보할 수 있다는 관점에서는 긍정적인 효과를 불러온다고 볼 수 있음.
  - 기상측기는 정확한 기상관측을 통한 데이터 구축으로 현재의 기상 상태 및 기후를 연구하는데 필요한 기기로 관측 정확도와 함께 내구성이 최우선적으로 고려되어야 함
  - 기상측기는 검정 시 정확도가 지속적으로 유지되어 시간과 장소에 영향을 받지 않고 동일한 관측 결과를 나타낼 수 있어야 함
  - 신규 형식승인제도를 통하여 기상측기 품질 향상이 가능하며, 이는 기상산업 경쟁력을 높이고 이를 바탕으로 해외시장 진출에 기여함
  - 최근 기후변화에 대한 국민적인 관심이 커지고 양질의 데이터 확보에 대한 중요성이 대두되고 있어, 신규 형식승인제도를 통한 범용 기상관측장비와 함께 신규로 개발되는 첨단 기상관측장비를 함께 관리함
- 하지만 형식승인제도가 경제적인 관점에서는 긍정적인 효과만 가져온다고 볼 수 없음. 형식승인을 받기 위해서는 기업들이 비용을 지불해야 하기 때문에, 규제에 인한 투자 위축, 기술 개발 제한 등의 위험성을 내포하고 있음.
  - 기상측기를 개발·제작하는 업체는 형식승인을 받기 위해 많은 시간과 비용을 투자해야 함

- 문제점은 우리나라에서 기상측기를 개발·제작하는 업체 규모는 형식승인에 많은 자원을 투입할 만큼 크지 않음. 따라서 업체들은 기상산업에 대한 투자를 축소하고 기술개발을 중단할 염려가 있음
- 형식승인제도가 느슨하면 기상측기의 내구성 및 정확성을 훼손할 우려가 있고, 제도가 과도하면 기상산업 발전에 악영향을 끼칠 우려가 있기 때문에 신규 형식승인제도의 수준을 합리적으로 판단하여 신규 개발 장비가 우수한 품질과 합리적인 가격으로 효율성을 극대화하는 방안을 모색해야 함.
- 적정한 수준의 국가 공인 형식승인제도를 실시하여 국산 기상측기제품의 신뢰성을 확보하고 수출의 확대에 크게 도움이 될 것으로 기대됨.
  - 기상측기의 형식승인과 정도검사 수수료를 사용목적에 따라 차등화하여 적용할 필요가 있음. 즉 기상청 등의 관측예보용 기상측기는 엄격한 형식승인과 정도검사를 실시하고 연구용이나 교육용 기상측기는 사용 목적에 적정한 형식승인과 정도검사로 완화하여 수수료를 낮추는 것을 검토하여야 함
- 「기상관측표준화법」개정을 통해 관측품질 확보를 위한 기상장비 검정대상 확대<sup>3)</sup> 및 적합성 판정을 위한 성능시험제도 도입<sup>4)</sup>
- 기존의 기상관측장비 검정 기능과 신규 형식승인 기능을 수행할 기상청의 기상·지진장비 인증센터를 구축하고 국립기상과학원은 기상관측장비 사전 성능시험과 관측실험을 위한 연구시설 구축(그림 16 참조).



[그림 16] 기상관측장비 성능시험을 위한 시험실(예)

3) 적설계(2017년), 자료처리기(2018년), 라디오존데(2019년), 시정계, 해양기상관측장비(2020년~) 등 검정대상의 단계적 확대 추진.

4) (2017년) 형식승인제도 마련 → (2018년) 관련 법령 개정 → (2021년) 인증센터 구축.

### Ⅲ. 기상·지진장비 인증센터 설립 방안

---

1. 기상·지진장비 인증센터 주요 업무 및 설계 방안
2. 기상·지진장비 인증센터 신축 부지
3. 기상·지진장비 인증센터 설립 예산



### Ⅲ. 기상·지진장비 인증센터 설립 방안

#### 1. 기상·지진장비 인증센터 주요 업무 및 설계 방안

##### 1) 기상·지진장비 인증센터 주요 업무

- 기상·지진장비 인증센터의 주요 업무는 정확도·안전도 검사를 위한 성능시험, 전자파시험, 내구성 검사를 위한 환경시험 등을 포함하는 형식승인과 기존 기상측기 정확도를 검사하는 검정(정도검사)업무를 수행함.

##### [1] 기상측기 형식승인 및 검정 업무

###### ① 기상측기 형식승인 업무

- 기상측기 설계에서부터 제작과정의 품질관리체계, 완제품 사후관리까지의 정확도, 안전도, 내구성 등을 절차에 따라 검증함.

###### ② 기상측기 검정 업무

- 기상 관측값의 신뢰성 제고를 위한 정확도 검사를 기상측기 특성에 따라 3~5년 주기로 실시함.

##### [2] 기상측기 형식승인 및 검정 지원 업무

- 형식승인 및 검정 업무의 원활한 수행을 위해서는 이를 직·간접적으로 지원하는 업무 및 기상·지진장비 인증센터 자체 운영 관련 업무 또한 함께 수행하는 것이 바람직함.
- 형식승인 및 검정 기준 관련 업무
  - 기상측기 제작사 및 수입사의 인증절차로 인한 부담을 최소화하고, 형식승인 및 검정의 효과적인 수행을 위하여 형식승인 및 검정 시험의 기술기준 제정과 고도화 및 유지·관리 업무의 포괄적 수행이 필요함
  - 형식승인 대상 기상측기 선정 및 분류

- 표준규격 제·개정 관련 업무
  - 표준규격의 제정·개정·폐지 신청 접수 및 검토
  - 결과 확인 및 통보
  - 표준규격서 작성, 기록 및 보관
- 형식승인 관련 지식 보급 및 안내 업무
  - 기상산업 종사인력 및 기상측기 사용자의 기상측기 형식승인 관련 홍보 및 민원 처리
  - 형식승인 접수 및 결과 발송, 타 행정 업무의 연계 등 행정 업무 수행

## 2) 신규 인증센터 시험실 및 사무실 배치

- 신규 기상·지진장비 인증센터는 풍동시험시설을 제외한 9종의 범용기상측정장비 검정 시험실과 형식승인업무를 위한 사무실 등이 위치하는 본관(지상 2층, 지하 1층, 3,900㎡)과 풍동시험시설이 위치하는 별관(지상 1층, 2,740㎡)으로 연면적 6,640㎡ 규모로 설계가 필요함.
- 본관 1층은 적설계 측정실(80㎡), 일사계 측정실(70㎡), 일조계 측정실(60㎡), 시정계 시험실(450㎡), 지진계측기 측정실(320㎡), 지진계 진동 시험실(320㎡)이 위치하여 총 면적은 1,300㎡임. 본관 2층은 온도계 측정실(320㎡), 습도계 측정실(320㎡), 기압계 측정실(210㎡), 강수량계 측정실(210㎡), 데이터로거 측정실(130㎡), 형식승인 인증실(110㎡)이 위치하며 총 면적은 1,300㎡임. 지하 1층은 지진계 암반 시험실과 공조시설이 위치하며, 총 면적은 1,300㎡임. 2층 온도계, 습도계 및 기압계 측정실(850㎡)은 측정시 주변환경이 영향을 미치므로 별도로 클린룸 규격으로 설치함.
- 별관은 풍동실(1,125㎡), 해양·고층 시험실(450㎡), 환경 시험실(1,165㎡)이 위치하며 총 면적은 2,740㎡임.
- 야외 비교시험시설은 일사계 비교관측 시설, 시정계 비교관측 시설, 운고계 비교관측 시설, 기상센서 비교관측 시설 등이 위치함.

## 2. 기상·지진장비 인증센터 신축 부지

- 현재 수도권기상청이 있는 경기도 수원시 지역에 신규 기상·지진장비 인증센터의 신축 부지를 정함.

[표 24] 기상·지진장비 인증센터 후보지 선정 근거

구 분		장 소
위 치		• 수도권기상청 신청사 부지 (수원시 권선구 고색동 894-58 및 889번지)
부지	면적	• 수도권기상청사 대지경계선내 부지(18,107㎡) 및 근린공원 부지(5,518㎡) 활용
접 근 성	교통 접근성(자동차 기준)	• 서수원 IC 10분, 수원버스터미널 15분, 수원역 7분
	수요기업 평균거리 (검정수요 상위 20개 기업)	72km
	본청↔인증센터 거리 (자동차 소요시간)	35km(50분)
직원 편의성	주거단지 및 편의시설	• 도심 중심지로 1.5km 내 주거단지 및 지하철 등 편의시설 분포
기존 인프라 활용		수도권기상청 기상관측 시설 활용
종합 검토	수요자 측면	• 기상기업 다수가 수도권 위치(217개, 62%), 간선도로 주변에 위치⇒ 검정 및 형식승인 수요자 접근 용이(민원인 편의 도모) ※ 수원-용인 / 수원-광명 고속도로 등 • 정부기관, 출연연, 대학 등 관련기관 다수가 수도권 권에 있음⇒인증센터와 관련기관 업무협력 가능
	공급자 측면	• 인증센터↔기상청(본청)과 근거리로 업무협의 용이 • 후보지가 대도시 주변이므로 교육/복지 편의성 증 대

- 기상·지진장비 인증센터 부지는 예정부지 중 인증센터2 부지가 근린공원 용도로 수원시 사용승인 허가가 필요함에 따라 인증센터1 부지에 건설 예정(그림 17 및 18 참조).
  - 인증센터1 부지는 4,696㎡ 이상으로 인증센터 본관과 별관, 야외시험시설의 입지 가능
  - 수도권기상청사와 표고차가 3m로 2층 높이의 인증센터 건설 시 고려해야 함
  - 수도권기상청사 정문에서 바라보는 정면에 인증센터가 위치함을 고려해야 함
  - 야외시험시설은 수도권기상청 노장과 별개로 운영



[그림 17] 기상·지진장비 인증센터 부지 지도





[그림 18] 기상·지진장비 인증센터 신축 부지 현장 사진

### 3. 기상·지진장비 인증센터 설립 예산

#### 1) 총사업비 구성 및 산출

- 기상관측장비를 대상으로 형식승인제도 신규 적용을 위해 필요한 사업비는 크게 ①시설 마련을 위한 건설비와 기준설비 구축비 같은 초기비용과 ②시험시설 구축이후 주기적으로 들어가는 시설운영비용으로 구분(표 25 참조).
  - ① 초기비용의 경우 건물을 짓거나 장비를 구입하면 일정기간 계속 사용 및 활용이 가능하므로 초기에만 비용이 소요됨
  - ② 시설운영비용은 장비관리, 시험, 시설 운영, 인건비, 일반관리비로 주기적 혹은 지속적으로 소요되는 비용임

[표 25] 기상·지진장비 형식승인 인증센터 구축 비용 내역과 산출 근거

구분	총사업비 (억 원)	산출 근거
합계	441.2	
건설비	260.2	- 설계비(12.9억 원) * 2019년 건설부분 요율 적용(기본 2.04%, 실시 3.43%) - 시설비(236.8억 원) - 감리비(2.9억 원) - 부대비(0.6억 원) - 기자재비(7.0억 원)
기준설비 구축비	131.0	- 실내 기준 설비비(120.0 억 원) - 야외 비교측정시설비(11.0 억 원)
시설 운영비	50.0	- 2021년 10.0억 원 - 2022년 20.0억 원 - 2023년 20.0억 원

주 : 타 형식승인 기관, 전문가 인터뷰, 연구보고서 등을 참고하여 추정함.

## (1) 건설비

- 기상관측장비 형식승인 인증센터를 건설하기 위해서는 크게 토지구입비와 건설비가 고려되어야 함.
  - 본 사업의 경우에는 경기도 수원시에 조성 예정인 수도권기상청 부지에 형식승인 인증센터를 설치하고자 하고 있는 바 토지구입비는 계산하지 않고 건설비만 고려함
- 기상관측장비 형식승인 인증센터를 건설하기 위한 건설비는 총 260.2억 원이 소요될 것으로 전망됨(표 26 참조).
  - 이중 형식승인 인증센터 건설에 소요되는 시설비용이 가장 많음

[표 26] 기상·지진장비 형식승인 인증센터의 건설 비용 내역과 산출 근거

구분	총사업비(억 원)	산출 근거
합계	260.2	
시설비	236.8	215.3억 원(공사비) + 21.5억 원(VAT 10%)
설계비	12.9	기본설계비 : 236.8억 원 x 2.04% = 4.8억 원 실시설계비 : 236.8억 원 x 3.43% = 8.1억 원
감리비	2.9	236.8억 원 x 1.22% = 2.9억 원
시설부대비	0.6	236.8억 원 x 0.24% = 0.6억 원
기자재	7.0	기자재, 책상 및 집기류 등

주 : 타 형식승인 기관, 전문가 인터뷰, 연구보고서 등을 참고하여 추정함.

- 국토교통부는 2016년 1월 「녹색건축물 조성 지원법」 개정을 통해 제로에너지

건축물 정의 및 인증관련 내용을 추가함에 따라 2020년부터 공공부문 건축물은 제로에너지 의무화가 시행될 예정임.

- 제로에너지 건축물을 적용하게 되면 시설비는 약 20% 정도 증가될 전망이다
- 2020년부터 연면적 3,000㎡ 미만 청사, 어린이집, 우체국, 공공도서관 등 신축 국민생활밀착형 중·소규모 공공건축물 대상

○ 시설비 236.8억 원(공사비 215.3억 원 + VAT 21.5억 원).

- 공사비 215.3억 원 = ①(건물 신축넓이 : 6,640㎡ x ㎡당 공사비 단가 : 2,764천원) + ①x②(물가상승률 : 5.31%) + ③(본관 클린룸 면적 : 850㎡ x ㎡당 공사비 단가 : 1,413천원) + ④인증센터 기반조성 토목공사(전체 면적 10,214㎡ x ㎡당 공사비 단가 : 98천원)

① 건물 신축넓이 : 6,640 ㎡ (본관 3,900, 별관 2,740)

② ㎡당 공사비 단가 : 2,764천원 ('16~'18년 조달청 연구시설 공사비 평균 적용)

※ 2016~2018년도 공공건축물(연구소) 공사비(조달청) (연구소 층고는 높고 기둥간격은 넓음, 단열)

공사명	연면적(㎡)	총공사비(원)	㎡당 공사비(원/㎡)
○○기술센터(충북 진천)	5,327	16,276,987,569	3,055,564
○○장비 연구·실험시설(제주 제주)	2,085	5,259,257,724	2,522,426
○○측정분석센터(부산 영도)	4,263	10,385,466,898	2,436,187
○○시험인증센터 신축(충남 천안)	5,435	15,375,180,433	2,828,920
<b>합계/㎡당 공사비</b>	<b>17,110</b>	<b>47,296,892,624</b>	<b>2,764천원</b>

③ 물가상승률 : 5.31% (최근 7년간 소비자물가 평균 상승률 1.77% x 3년 후 공사)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	평균
물가상승률(%)	4.0	2.2	1.3	1.3	0.7	1.0	1.9	1.77

④ 본관 클린룸 : 850 ㎡(면적) x 1,413, 303원(㎡당 공사비 단가)

- 2층 면적 : 850 ㎡(온도계 측정실 320, 습도계 측정실 320, 기압계 측정실 210)

※ 2016년도 클린룸 공사비(조달청)

구분	공사명	연면적(㎡)	예정금액(원)	㎡당 공사비(원/㎡)
서울시	초미세먼지 클린룸	43.5	144,940,400	3,331,963
한국생산기술연구원	클린룸 설비공사	438.8	631,386,421	1,438,893
<b>한국해양과학기술원</b>	<b>부산신청사 건설 클린룸</b>	<b>1,056</b>	<b>1,492,448,000</b>	<b>1,413,303</b>
한국가스공사	교정·시험시설 클린룸	319.5	317,404,000	993,440

⑤ 인증센터 기반조성 토목공사(10억 원): 10,214㎡(면적) x 98,000원(㎡당 단가)

## [2] 기준설비 구축비

- 기상관측장비 형식승인 인증센터 구축에 도입되는 장비의 총비용은 131.0억 원이 소요될 것으로 전망됨(표 27 및 28 참조).

[표 27] 기상·지진장비 형식승인 인증센터의 시험시설 도입비용 내역과 산출 근거

구분	총사업비 (억 원)	산출 근거
합계	131.0	
실내 기준설비	120.0	- 풍동(49.0억 원), 시정계터빈(12.0억 원), 라디오존데(5.0억 원), 파고계(5.0억 원), 데이터로거(4.0억 원), 환경시험 장비(5억 원), 지진계측기(5억 원), 강수량계 등
야외 비교시험시설	11.0	- 일사계(4.0억 원), 시정계(3.0억 원), 운고계(2.0억 원), 기타(2.0억 원)


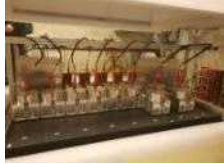

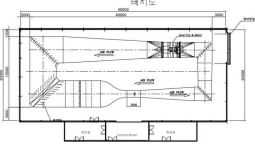
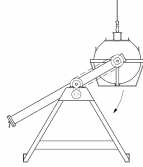






















주 : 타 형식승인 기관, 전문가 인터뷰, 연구보고서 등을 참고하여 추정함.

## □ 인증센터 기준장비 및 설비(131.0억 원)

○ 기상·지진장비 인증센터 기준장비 및 설비 내역을 정리하면 표 28과 같음.

[표 28] 기상·지진장비 형식승인 인증센터 기준장비 및 설비

구분	실험실 및 기준설비	금액 (억 원)	실험실 규모(m <sup>2</sup> )	기준설비 예시	
본관 (클린룸)	1 F	적설계 측정실 · (신규)적설계 기준기 3대	3	80	
		일사계 측정실 · 일사계 기준기 1대	2	70	
		일조계 측정실 · 일조계 기준기 1대	1	60	
		시정계 실험실 · (신규)시정계 측정 터빈	12	450	
		지진계측기 측정실 · 지진 계측기(속도) · 지진 계측기(가속도)	2	320	
			3		
	지진계 진동 실험실 · 지진 진동장치	5	320		
	2 F	온도계 측정실 · (신규)온도계 기준기 4대	8	320	
		습도계 측정실 · (신규)습도계 기준기 4대	8	320	
		기압계 측정실 · (신규)기압계 기준기 2대	4	210	
강수량계 측정실 · (신규)강수량계 기준기 4대		4	210		
데이터로거 측정실 · (신규)분리검사 시스템		4	130		
형식승인 인증실 · 형식승인 인증사무실		-	110		

B1	지진계 암반 시험실 · 지진동 실험장비	향후 도입	1,300			
	공조시설	-				
소계		56	3,900			
1 F 2층 높이 단 층	풍동실 · (신규)풍동, 100 %급 ※ 소음시설, 우레탄(바닥) (부록 견적서 참조)	49	1,125			
	해양 · 고층 시험실 · (신규)파고계 측정기 · (신규)파양계 측정기 · (신규)고층존데 시험장비	2.5 2.5 5	450			
	환경 시험실 · (신규)대형 환경시험장비 - 향온향습환경시험장비 - 온도열환경시험장비 - 먼지모래환경시험장비 - 진동환경시험장비	향후 도입	600			
	· (신규)강수 · 강설 · 적설 재현 시설 - 강수 재현 시설 - 강설 재현 시설 - 적설 재현 시설	1.5 1.5 2	565			
	소계	64	2,740	 전도잡음 측정 시험  방우 시험  진동 환경 시험  복합 환경시험  기후환경 시험  기후환경 시험		
야 외	일사계 비교관측 시설 · (신규)일사계 비교 관측 장비 3대	3				
	시정계 비교관측 시설 · (신규)시정계 비교 관측 장비 1대	3				
	운고계 비교관측 시설 · (신규)운고계 비교 관측 장비 2대	3				
	기상센서 비교관측 시설 · (신규)기상센서 비교 관측 장비 1대	2				
	소계	11	-			
총계		131	6,640			

주 : 풍동 최대풍속 100%, wind tunnel 시험부크기 : H1.5m x W1.5m x L3.0m

## □ 기타 인증센터 기준장비 및 설비

- 기상 및 지진계측기의 기본이 되는 GPS Time 동기를 위한 GPS 리피터 설비 고려 필요.
- 낙뢰방지시설, 내진시설 등과 인증센터 공조시설 등.

### (3) 연간 운영비

- 기상관측장비 형식승인 인증센터를 운영하기 위한 비용은 총 50.0억 원이 소요될 것으로 전망됨(표 29 참조).
  - 2023년까지 형식승인 인증센터 운영과 인건비 등 50.0억 원이 소요될 것으로 전망됨
- 일반관리비는 주로 건물의 크기와 사람 수에 비례하므로 연간 인건비와 토지사용료의 3% 일정비율을 적용하여 산출.

[표 29] 기상·지진장비 형식승인 인증센터의 연 운영비용 내역과 산출 근거

구분		총사업비 (억 원)	산출 근거
합계		50.0	
연간 운영비	2021	10.0	현장검정, 장비유지 업무운영비
	2022	20.0	현장검정, 장비유지 업무운영비, 청사 관리 운영비
	2023	20.0	현장검정, 장비유지 업무운영비, 청사 관리 운영비

주 : 타 형식승인 기관, 전문가 인터뷰, 연구보고서 등을 참고하여 추정함.

## **IV. 기상·지진장비 인증센터 운영 방안**

---

- 1. 민간위탁운영의 개요 및 검토 방법**
- 2. 인증센터 운영방안 검토**
- 3. 인증센터 조직 및 인원**
- 4. 인증센터 운영을 위한 정책적 제언**
- 5. 형식승인 수수료 산출**
- 6. 인증센터 수입 수수료 추정**





# IV. 기상·지진장비 인증센터 운영 방안

## 1. 민간위탁운영의 개요 및 검토 방법

### 1) 민간위탁운영의 개념 및 종류

- 민간위탁은 정부가 행정기관을 통해 직접 제공하던 서비스를 해당 사무나 서비스의 관할 책임은 정부가 계속 가지고, 민간기업 등 외부기관을 선정, 정부를 대신하여 공공서비스를 제공토록 하고 그에 대한 대가를 지불하는 방식임. 또 협의로 볼 때, 민간위탁은 정부가 직접 생산하여 제공하던 공공서비스를 민간기업과 계약을 통해 민간으로 하여금 제공토록 하는 방식임(그림 19 참조).



[그림 19] 공공서비스 공급방식에서의 민간위탁운영의 위치

- 정부는 행정수요의 증가, 행정내용의 복잡·다양성 증대, 경제성장 동력 약화 등에 대응하면서 행정수행에 있어 민간자원을 적극적으로 활용할 필요성을 절감하여 민간위탁을 다음과 같은 사유로 추진하게 됨. 첫째 행정조직의 비대화를 억제하고, 둘째 민간의 특수한 전문기술을 활용함으로써 행정사무의 능률성을 높이고 비용을 절감하며, 셋째 국민의 생활과 직결되는 단순 행정업무를 신속하게 처리하는 것이라고 할 수 있음. 이것은 1998년 국민의 정부가 구조조정과 작은 정부를 지향하는 과정에서 본격적으로 추진하게 되었음.
- 행정권한의 위임과 위탁 관련 유사점과 차이점을 살펴보면 표 30과 같음.

[표 30] 정부 행정권한의 위임과 위탁의 비교

유사점	차이점	
	위임	위탁
행정권한을 본래의 권한자에게 그대로 유보한 상태에서 수입·수탁 받은자가 그의 명의로 책임하에 행사	하부행정기관이나 보조기관을 대상(주로 상하관계에서 형성)	다른 행정기관이나 법인·단체 또는 사인을 대상(주로 수평관계에서 형성)

자료 : 행정안전부(2003), 지방자치단체사무의 민간위탁 실무편람.

- 민간위탁에는 장점과 단점이 모두 있음. 장점으로는 비용절감, 서비스 양적·질적 개선, 인력운영의 유연성 확보 등을 들 수 있으며, 단점으로는 공공서비스의 사각지대 발생 가능성, 정부와 수탁업체 간 책임성 범위 모호 가능성, 위탁사무의 시장성 부족으로 인한 문제 발생 가능성 등이며 정리하면 표 31과 같음.

[표 31] 민간위탁의 장·단점 비교

구 분	민간위탁 시	비 고
개 요	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소유권은 위탁기관이 가짐</li> <li>○ 운영관리만 민간업체 등에 위탁 시 초기투자 비용이 거의 없으나 적절한 대행료 산정 필요</li> </ul>	
장 점	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전문적 운영관리로 운영인력 및 비용절감</li> <li>○ 진보적 기술적응에 따른 운영관리</li> <li>○ 설계 및 시공인력의 확보로 시설 개보수 용이</li> </ul>	
단 점	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 운영과 감독기능 분리로 자체 감독 기능 강화 필요</li> <li>○ 이윤추구의 극대화로 인한 유지관리의 신뢰성 저하</li> <li>○ 적절한 이윤보장 필요</li> <li>○ 도산, 파업 등 업무중단 우려</li> <li>○ 기존 공무원 잉여인력 해소 곤란</li> <li>○ 근무 직원의 신분을 보장할 수 없음</li> </ul>	

- 민간위탁에는 위탁, 위임, 대행, 아웃소싱, 민영화 등이 있으며 각각의 정의는 다음과 같음.
  - 위탁(委託) : 위탁은 각종 법률에 규정된 행정기관의 장의 권한 중 일부를 보조기관, 하부행정기관 등 하위기관이 아닌 동등한 수준의 다른 행정기관의 장이나 법인, 단체 또는 그 기관이나 개인 등 민간기관에게 맡겨 수탁자의 권한과 책임 하에 행사하도록 하는 것을 말함. 이는 행정사무를 수탁자의 명의로 책임 하에 수행하고, 법률적 효과도 1차적으로는 수탁자에게 귀속되도록 한 것
  - 위임(委任) : 위임은 각종 법률에서 정하는 행정기관의 장의 권한 중 일부를 그 보조기관 또는 하부 행정기관의 장이나 지방자치단체의 장에게 맡겨 그의 권한과 책임 하에 행사하도록 하는 것임. 행정권한이 위임되면 그 권한은 위임받은 범위 안에서 수임기관의 권한으로 사실상 이관됨
  - 대행(代行) : 대행은 실정법상으로 여러 의미로 규정되어 있으나 크게 두 가지로 요약되어 짐. 첫째, 행정기관의 법령상의 권한을 그의 명의로 책임 하에 행사하되 권한의 행사에 따른 실무를 대행기관으로 하여금 행하게 하는 경우이며, 둘째 대행기관이 그의 명의로 권한을 행사하되 그 법률적 효과가 본래의 권한자인 행정기관이 행한 것으로 간주되는 경우가 있음. 이는 사무를 수행하는 자의 명의로 행정기관이든 대행자이든 대주민관계에서의 책임은 행정기관에 있음

- 아웃소싱(outsourcing) : 아웃소싱은 행정기관이 내부적으로 수행하는 사무 또는 법령에서 행정기관이 수행해야 하는 사무로 규정하고 있지 않은 사무를 행정기관이 수행하지 않고 이들에 대한 수요자적 입장에서 외부로부터 구매하는 방식으로 대체하는 것임
- 민영화(民營化, privatisation) : 넓은 의미에서 민영화는 재화·서비스의 생산 및 공급에 있어 정부의 역할을 축소하거나 민간 부문의 역할을 증가시키는 모든 활동을 총칭하며, 좁은 의미에서는 단순히 국가재산을 민간에 매각하는 활동만을 말한다고 할 수 있음
- 우리나라는 민간위탁 추진의 역사가 짧아 일반적으로 다음과 같은 문제점이 발생되고 있으며, 이에 대한 대응방안이 충분히 검토되어야 할 것으로 판단됨.
  - 민간계약자의 이윤추구로 서비스 공급비용이 상승하고 공익보다 수익을 우선시하는 경향이 있어 서비스의 질적 수준이 저하될 가능성 있음
  - 직영으로 운영할 때 보다 시설운영에 대한 정부의 책임성이 저하될 가능성 있음
  - 에너지절감 노력 저하, 자체 수리 노력 저하 등 민간위탁 시 유지관리에 대한 노력 저하
  - 시설물의 내구연한 이내로 계약 시 시설물관리에 소요되는 수선비 등의 절감에 따른 이윤 추구를 위해 적절한 관리가 미흡할 수 있음
  - 위탁운영 시설물에 국한된 운영관리로 인해 연계처리시설 등의 유연하고 책임 있는 관리 부재로 유사시설별 연계관리의 한계가 있음
  - 위탁계약의 단기화, 공동도급 운영 이원화 등으로 인한 서비스 질 관리의 한계

## 2) 민간위탁운영의 타당성 검토 방법

- 민간위탁의 타당성이 인정되면 「기상관측표준화법」 제12조의4(형식승인대행 기관의 승인 등) 제5항에 의거 향후 ‘동 법 시행규칙(환경부령)’에서 제정될 ‘(가칭)기상측기 형식승인 대행기관 관리지침’에 따라 타당성을 검토해야 함.
- 타당성 검토는 크게 경제적, 정책적, 기술적, 법규적 부분을 검토하여 민간위탁 여부를 의사 결정하는데 참고하도록 함(그림 20 참조).
  - 경제적 타당성은 기상청의 측기검정 시설의 최근 운영실적과 유사 형식승인 업무 기관의 업무실적을 기초로 운영비를 추정하여 각 운영방안에 따른 재무적 경제성을 비교
  - 기술적 타당성은 기상측기 형식승인 및 정도검사 시설의 운영기술 측면과 관리기술 측면에서 검토하는데 최신 시설 및 장비의 운영기술을 보유 또는 활용여부의 기술적 타당성을 검토함
  - 정책적 타당성은 정부의 재정 및 공무원 정원관리계획 등과의 부합여부 및 기상청의 사업 추진의지와 여건 등을 분석함



[그림 20] 민간위탁의 타당성 검토 방법

- 법규적 타당성은 「기상관측표준화법」과 유사 형식승인 업무기관의 대행기관 운영 관리 및 민간 위탁 관련된 법규 검토를 통해 적합성을 분석함

## 2. 인증센터 운영방안 검토

### 1] 직영과 민간위탁의 운영의 검토

#### (1) 민간위탁의 법적 근거

- 행정기관이 자신의 권한 및 업무의 일부 또는 전부를 법적 요건을 갖춘 개인이나 기관 등에 위임·위탁할 수 있으며, 이 경우 법적 근거가 마련되어 있어야 함 (표 32 참조).

[표 32] 민간위탁에 관한 법적 근거

구분	주요 내용	조항
헌 법	행정관청의 권한은 법률에 의하여 정해지며 위탁은 법률이 정한 권한의 분배를 대외적으로 변경하는 것이므로 원칙적으로 법률의 명시적 근거를 필요로 함	제96조
정 부 조 직 법	행정기관의 사무 중 조사·검사·검정·관리업무 등 국민의 권리·의무와 직접 관계되지 아니하는 사무를 위탁할 수 있음	제6조 제3항
지 방 자 치 법	지방자치단체의 장은 조례나 규칙으로 정하는 바에 따라 그 권한에 속하는 사무 중 조사·검사·검정·관리업무 등 주민의 권리·의무와 직접 관계되지 아니하는 사무를 법인·단체 또는 그 기관이나 개인에게 위탁할 수 있음	제104조 제4항
기 상 관 측 표 준 화 법	기상청장은 형식승인업무를 전문적·효율적으로 수행하기 위하여 각 호의 요건을 갖춘 법인 또는 단체 중에서 형식승인대행기관을 지정하여 형식승인업무를 전부 또는 일부를 대행하게 할 수 있음	제12조 의 4

## [2] 직영과 민간위탁의 장단점 비교

- 일반적으로 행정기관이 자신의 권한이나 업무를 직접수행(직영)할 때와 민간에 위탁시 장·단점의 비교는 표 33과 같음.

[표 33] 직영과 민간위탁의 장·단점 비교

구분	직 영	민 간 위 탁
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 행정사무와 연계하여 사업수행을 하므로 종합적 행정정책의 수행이 가능</li> <li>○ 사업에 대한 직접적인 통제가 가능</li> <li>○ 다양하고 급변하는 고객에 대한 행정 서비스요구 수용이 가능</li> <li>○ 위탁관리에 비해 상대적으로 공공성 확보가 용이</li> <li>○ 행정기관이 직접 서비스를 제공하므로 낮은 서비스 제공비용 유지 가능</li> <li>○ 수익성을 추구하는 사업중단을 회피할 수 있으므로 지속적이고 안정적 서비스 가능</li> <li>○ 자금조달이 비교적 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비용절감 및 서비스 질의 개선</li> <li>○ 수요변화와 자금운용에 대한 융통성 발휘가 용이</li> <li>○ 새로운 요구에 대한 신속한 대처가 용이</li> <li>○ 신규사업에 대한 계획 수립 및 도입이 용이</li> <li>○ 규모의 경제 실현 가능</li> <li>○ 민간 경험활용으로 전문성·기술성 제고</li> <li>○ 업체간 경쟁에 의한 생산비용 절감 및 지속적인 서비스개선 유지 가능</li> <li>○ 일자리 창출을 통한 지역주민의 고용기회 제공</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수행조직이 행정기관내에 속하기 때문에 독립적이고 탄력적 조직운영에 장애를 받게 됨</li> <li>○ 행정기관내의 직접적 통제와 정치적 고려가 비효율성의 원인으로 작용</li> <li>○ 공무원 순환보직제도에 의한 잦은 인사 이동으로 전문성과 지속성 확보 어려움</li> <li>○ 사업체 책임자의 잦은 교체로 책임경영 의식이 희박</li> <li>○ 본연의 임무를 초월한 업무수행이나 적극적인 대외 활동 어려움</li> <li>○ 수요변화와 자금운용에 대한 융통성 발휘가 어려움</li> <li>○ 공무원 정원제의 제약으로 추가정원 확보가 어려움</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서비스 공급비용의 증가</li> <li>○ 지나친 이윤 추구로 서비스의 질이나 양의 축소 우려</li> <li>○ 적자로 인한 서비스 중단의 우려</li> <li>○ 비용 절감을 목적으로 한 근로자 고용 불안우려</li> <li>○ 기계설비의 무리한 가동으로 사용 연한 단축 등 시설물 관리 부실화·노후화 촉진</li> <li>○ 노동조합 활동 등 서비스 중단 시 민원인 불편 초래</li> </ul>

## 2] 인증센터 운영 방안

### (1) 기상청 직접 운영(직영) 방안

#### ① 장 점

- 기상측기의 경우 주용도가 관측기관의 관측용으로 제공되는 경우가 많기 때문에 기상 정보 생산자인 기상청에서 데이터 생산을 위한 기상측기 검정을 직접

적으로 수행하는 것은 기상측기의 정확성을 보증하는 것임.

- 기상관측장비 관련 정책 및 행정업무와 기상·지진장비 인증센터 업무를 동시에 수행함으로써 종합적이고 체계적인 기상장비 형식승인 및 검정(정도검사) 업무 수행이 가능.
- 인증업무 및 기상관측장비 관련 민원업무의 적극적 반영과 조속한 해결이 용이하고, 기상청이 직접 인증업무 수행으로 공공성 확보가 용이함.
- 기상청 공무원이 직접 관련 업무를 수행하므로 서비스 공급의 지속성과 신속성이 유지됨.
- 기상청이 직접 정부예산으로 안정적인 인증업무의 수행이 가능함.

## ② 단 점

- 기상청 공무원이 직접 기상관측장비 및 인증업무의 행정과 기술업무를 동시에 수행함으로써 다음과 같은 문제점들이 발생할 가능성이 큼(표 34 참조).
  - 기상청 업무 과부하 문제와 본질적인 업무에 대한 집중도 저하에 대한 문제가 있음. 기상청에서 직접적으로 형식승인 업무를 담당하게 된다면, 제한된 인력과 장소, 장비의 문제로 능력 초과 문제가 발생하게 됨
  - 관료주의적 조직운영으로 책임경영의식 결여 가능성과 순환보직제도 준수에 따른 전문성 결여와 운영기술의 축적이 어렵고 경영마인드 부족으로 기술개발과 서비스 품질향상에 한계가 있음
  - 기상청은 공공기관으로 기상청의 주된 업무인 기상 예보 과학화, 선진화와 같은 본질적인 업무 능력의 향상과는 거리가 먼 단순 행정 절차 업무가 증가하게 될 수 있음

[표 34] 행정사무와 인증센터 기술업무 동시 수행 시 문제점

분야	주요 내용
행정사무 업무	인력부족 : 총액인건비제 등의 공무원 감원 추세에 따른 인력난 해소한계
	전문성 저하 : 행정 및 장비·시설 관리의 병행에 따른 정책 및 행정 능력 저하, 기본계획에 따른 계획시설의 관리·감독 한계
	서비스 질적 저하 : 탄력적인 민원서비스 처리 어려움
인증센터 기술업무	안전사고 노출 : 인력부족으로 인한 피로누적, 관리 및 실무 경험 부족, 기술력 부족에 의한 안전사고 노출
	탄력적 대처능력 부족 : 비상시(정전, 침수) 신속한 대처능력 부족
	전문성 부족 : 잦은 인사이동으로 기술 전문성 및 교육효과 저하, 전문기업 인력운영 자격요건과 비교 시 자격면허 등의 전문성 결여
	효율성 부족 : 시설·장비 이해도 부족에 의한 유지관리비 절감기대 어려움
	경쟁력 부족 : 민간위탁시설과 비교할 경우 종합적으로 경쟁력 부족

## [2] 대행기관 지정(민간위탁) 운영 방안

### ① 장 점

- 기상청의 업무를 전문적인 대행기관에서 수행하여, 기상청 업무의 과부하를 방지해 줄 수 있음. 민관역할분담으로 기상청은 국가적 및 국제적 차원에서의 기상자료 및 정보를 수집·생산하고 교환하는 역할을 수행하며, 국제간 교류 및 장기적인 기상통계정보의 작성·유지업무에 집중 가능함.
- 형식승인 대행기관은 ‘형식승인’이라는 특정하게 세분화된 시장에 대해 시장에서 필요로 하는 거의 모든 행위를 담당하게 되며, 이를 통해 고객의 행정서비스 고양과 행정의 효율성을 담보 가능함.
- 기상청의 경우 모든 업무에 동등한 관심을 가지고 업무를 볼 수 없으므로 업무의 우선순위가 필요하며, 형식승인 대행기관의 선정도 선택과 집중이라는 전략적인 수단의 관점에서 기상청의 경쟁력을 제고시키는 전략으로 볼 수 있음.
- 형식승인은 고도의 전문성을 요하는 업무로서 그 업무가 비교적 한정된 기간에만 필요할 경우, 이를 위해 정부가 정식부서를 설치하는 것보다 대행기관에 위탁하는 것이 효율적으로 볼 수 있음.

### ② 단 점

- 형식승인 대행업체 선정과정에서 업체 간 담합의 우려가 발생 가능함.
- 계약상의 명시가 되어 있지 않을 경우 위탁자와 피위탁자간의 책임소재를 분명히 하기가 어려움.
- 지나친 이윤추구에 치중하면 형식승인의 공공성을 해치거나 서비스 질의 저하가 올 수 있음.
- 공공성의 이유로 단일 업체에 의해 공급되어야 하는 기상측기 형식승인 서비스는 불가피한 대안으로 독점체제의 문제가 발생함.

### ③ 대행기관 지정운영 부정·부패·비리 사례와 문제점

- 남양주시와 대구 수성구 등의 사례 : 생활폐기물 수집운반대행계약 체결 시 대행기관은 원가산정을 통해 인건비와 인원수를 명확히 책정하여 계약하였으나, 실제 일하는 인원은 적게 하고, 유령직원을 등재하여 책정인원수에 맞춰 인건비를 지자체로부터 받아 착복하였음.
- 김포시 사례 : 지정 주유소에서 법인카드를 주유량을 속여 영수증을 끊고, 실제로는 그보다 적게 주유한 뒤 차액을 횡령하였음. 견적서 조작을 통한 물품구입 수량이나 가격을 과다 청구하여 경비를 부풀리는 사례도 나타남.
- 일반관리비에 반영되어야 하는 임원이나 관리자 급여 등 간접노무비를 인건비 항목에 포함시키거나 간접노무비에 해당되는 금액 일부를 인건비에 계상하여 사업비를 착복하는 사례도 나타나고 있음.
- 공공성이 중요한 정부기관은 대행기관 지정운영의 수행 및 지도·감독을 철저히 하지 못할 경우, 직접적으로 국민 안전에 위협을 초래할 수 있음. 고용노동부로부터 위험기계 안전검사 업무를 대행받은 업체가 안전검사 대상을 누락하거나 검사기준에 미달하여 업무처리를 하여 감사원의 지적을 받은 적이 있으며, 사무수행 감독 미흡으로 민감한 정보가 과도하게 수집·활용되는 문제가 지적된 바도 있음.
- 원청기관은 기관의 업무임에도 이를 대행기관에 위탁하는 자체근거규정이 없거나 사업비 산정근거규정도 미흡한 실정인 경우에는 지도감독의 근거가 되는 기준을 시급하게 마련할 필요가 있음.

### 3) 인증센터 운영 방안에 대한 설문조사

#### (1) 설문조사 개요

- 설문목적 : 기상·지진장비 인증센터 운영 방안에 대한 의견을 종합하여 합리적인 운영 방안을 도출하기 위한 의견 수렴.
- 설문대상 : 형식승인 제도 운영기관 전문가 및 기상청 내부 직원 25명.
- 설문기간 : 2019년 4월 5일 ~ 5월 10일.



- 설문내용 : 평가항목의 가중치 산정을 위한 계층화 분석(AHP : Analytic Hierarchy Process), 합리적인 인증센터 운영 방식에 대한 리커트(Likert) 척도 평가.
  - 안전성 : 형식승인을 안정적으로 수행하여 인증 품목의 안전 수준과 신뢰를 확보할 수 있는지에 대하여 평가
  - 공공성 : 공공기관으로서 공정하고 독립적인 인증을 수행하고 인증기술에 대한 보안을 확실히 유지할 수 있는지 평가
  - 경제성 : 형식승인을 효율적으로 수행하고, 시장에서의 경쟁력을 확보할 수 있는지 평가
  - 전문성 : 형식인증의 기술적 수행능력 및 조직체계 구성 평가

## **(2) 설문조사 결과**

### **① AHP 분석 결과**

- 전체 응답자의 비일관성 지수가 0.05 미만으로 논리적 일관성 확보.
- 제1계층에서는 공공성의 중요도가 33.6%로 가장 높은 것으로 분석.
- 제2계층에서는 안전성 구성요소에 해당하는 안정성(56.1%), 공공성 구성요소에 해당하는 공정성(54.0%), 경제성 구성요소에 해당하는 효율성(69.4%), 전문성 구성요소에 해당하는 조직구성체계(60.8%)가 중요도가 높은 것으로 분석.
- 분석 결과, 형식승인 인증은 공공성이 중요한 공적 기능으로 공정한 인증과 신뢰의 확립을 통한 안정성 확보가 가장 중요하며, 이를 위한 조직구성체계가 갖춰진 전문성이 필요한 것으로 나타남.

### **② 리커트(Likert) 척도 분석 결과**

- 분야별 평가점수를 산출 및 합산한 결과, 기상·지진인증센터의 형식승인 업무는 대행기관을 지정하여 운영(총점 42.4)하는 것이 기상청이 직접 운영(총점 36.9)하는 것보다 나은 방안으로 분석됨.
- 기상청이 직접 운영하는 것은 안정성, 신뢰성, 공정성, 보안성 측면에서 대행기관 지정 운영보다 나은 방안으로 분석됨.

- 대행기관 지정 운영하는 것은 독립성, 효율성, 시장성, 조직구성체계, 인력우수성 측면에서 기상청 직접 운영보다 나은 방안으로 분석됨.

### ③ 종합분석 결과

- 총점 7점 중, 기상청 직접 운영이 4.20점, 대행기관 직접 운영이 4.61점으로 분석되었음(표 35 참조).
- 안전성, 공공성, 경제성, 전문성 등을 종합적으로 고려할 때 대행기관 지정 운영이 합리적인 것으로 분석됨.

[표 35] 인증센터 운영 방안 설문조사 종합분석 결과

평가항목		가중치(%)	운영주체	
			기상청	대행기관
안전성	안정성	19.2	0.88	0.83
	신뢰성	15.1	0.69	0.60
공공성	공정성	16.5	0.79	0.73
	독립성	8.3	0.36	0.41
	보안성	5.7	0.30	0.22
경제성	효율성	6.5	0.20	0.35
	시장성	2.8	0.10	0.15
전문성	조직구성체계	15.7	0.55	0.77
	인력우수성	10.2	0.33	0.56
합계			4.20	<b>4.62</b>

## 4] 인증센터 중장기 운영 방향

- 인증센터 개소 시작 시점부터 센터 인원을 공무원 조직으로 확보하여 센터 운영을 시작하는 것이 가장 좋은 방법이나 정부의 공무원 정원 동결 및 작은 정부지향으로 센터 인력의 충분한 확보는 어려울 것으로 판단되어 차선택으로 인증센터 초창기는 현재의 기상청 관측기반국 계측기술과 인증관련 관련업무 업무담당자와 국립기상과학원 관측예보연구과 기상관측장비 관련 연구자와 한국기상산업기술원 검·교정업무 관련자들과 ‘(가칭)기상·지진장비 인증센터운영지원TF’를 구성하여 센터운영 안정 시까지 일정기간 지원활동을 제언함.
  - 아울러 인증센터운영지원TF는 인증센터 조직 및 인력이 확보되어 출범하더라도 출범 초기 단계에서는 규모를 줄여서라도 센터운영이 안정 시까지 일정기간 지원TF운영을 제언함
- 기상·지진장비 인증센터는 기상청이 조직과 정원을 확보하여 인증센터를 직접

운영(직영)을 하면 조직의 안정성이나 인증업무의 신뢰성, 공공성 및 보안성 측면 등에서는 유리하나 조직 및 정원 확보의 어려움으로 인력부족에 따른 개인별 업무의 증가와 공무원의 잦은 인사이동에 따른 인증관련 기술업무의 전문성 부족, 행정과 기술업무의 동시 수행으로 인증관련 민원 및 행정업무의 전문성 부족에 따른 관련업무 서비스의 질적 저하 우려 등으로 중장기적으로는 「기상관측표준화법」 제12조4의 규정에 따른 업무 대행기관 지정운영(민간위탁)을 제언함.

- 인증센터가 중장기적으로는 업무 대행기관을 지정하여 형식승인 시험 및 인증업무와 정도검사, 연구개발 및 시험업무, 국내외 표준화 업무 등으로 인증센터 업무의 전문화와 체계화를 기하고, 아울러 현재 한국기상산업기술원에서 대행하고 있는 기상·지진장비의 검·교정업무를 인증센터로 통합하여 형식승인 시험 및 인증업무와 정도검사 시험 및 관리업무를 검·교정업무와 연계를 통해 실질적이고 효율적인 인증센터가 되도록 제언함.

### 3. 인증센터 조직 및 인원

#### 1) 국내 타기관 형식승인업무 수행 현황

- 국내의 형식승인 및 정도검사(검정)업무를 수행하는 기관들은 대부분 해당 업무의 전문성과 조직운영의 유연성 및 효율성 등을 위해 업무담당 행정기관들의 소관업무 법률에 근거하여 업무 대행기관을 지정하여 관련 업무를 위탁 수행하고 있음(표 36 참조).

[표 36] 국내 형식승인 대행기관 현황

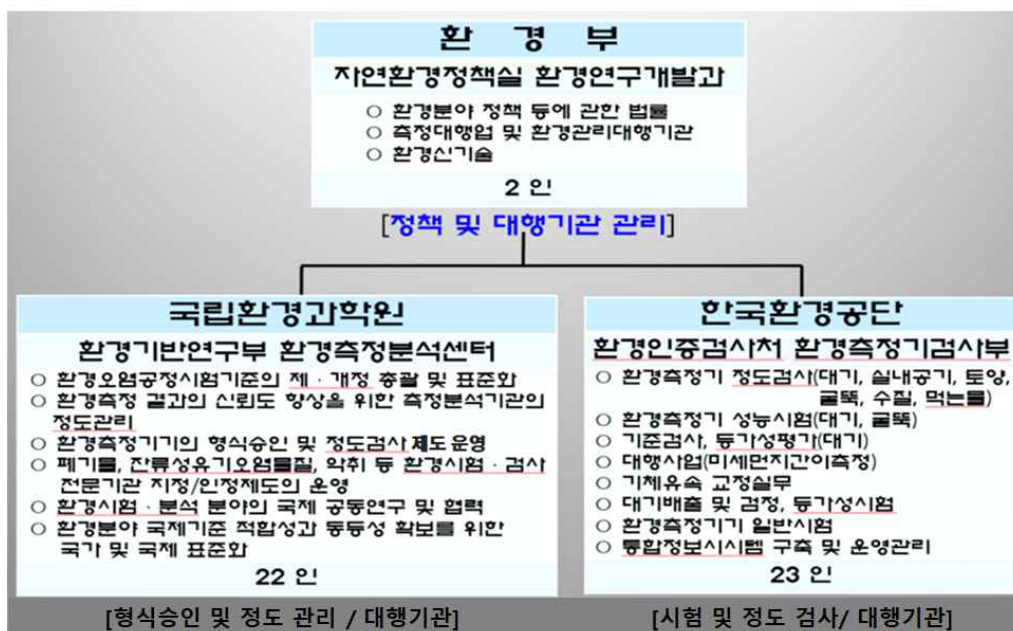
관련법률	계량에 관한 법률 (산업통상자원부)	선박안전법 (해양수산부)	철도안전법 (국토교통부)	환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 (환경부)	항공법 (국토교통부)	화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 (소방청)	건설기계 관리법 (국토교통부)
관련조항	제14조제1항 계량기 형식승인	제18조제1항 선박용물건, 소형선박 형식승인	제26조제1항 철도차량 형식승인	제9조제1항 측정기기 형식승인	제17조제1항 항공기 형식증명	제36조제1항 소방용품 형식승인	제18조제2항 건설기계 형식승인
대행기관	한국기계전기 전자시험연구원	한국산업기술시험원	한국철도기술연구원	국립환경과학원	항공안전기술원	한국소방산업 기술원	교통안전공단

- 아울러 국내의 측기 및 장비 시험·검사업무도 대부분의 기관에서 대행기관을 지정하여 수행하고 있음(표 37 참조).

[표 37] 국내 시험·검사 대행기관 현황

구분	국내 시험검사 대행기관	연락처 및 부서
1	한국기계전기전자시험연구원	031-785-1221(계량평가센터)
2	한국산업기술시험원	02-860-1682(환경융합기술센터)
3	한국화학융합시험연구원	02-2164-1404(KS인증팀)
4	한국환경공단	032-590-3671(환경인증검사처)
5	국립환경과학원	032-560-8383(환경측정분석센터)
6	한국표준과학연구원	042-868-5634(열유체표준센터)
7	교통안전공단	054-459-7015(자동차검사본부)
8	한국건설기술연구원	031-910-0568(건설기술인증센터)
9	안전보건공단	052-703-0901(안전인증부)
10	대한산업협회	02-860-7071(인증검사본부)
11	한국소방산업기술원	031-289-2981(인증관리부)
12	한국기상산업기술원	070-5003-5430(계측기술팀)
13	한국전파진흥협회부설시험인증원	031-427-9100(인증품질부)
14	농업기술실용화재단	063-919-1510(품질인증관리팀)
15	FITI시험연구원	02-3299-8246(인증사업팀)

- 기상관측장비와 비슷한 환경부의 PM<sub>10</sub> 등 환경측정기기의 형식승인 및 정도검사는 ‘환경분야 시험·검사 등에 관한 법률’에 의거 형식승인업무는 국립환경과학원을 대행기관으로, 형식승인 시험 및 정도검사는 한국환경공단 등을 지정기관으로 선정하여 관련업무를 수행하고 있으며 관련업무 조직도와 업무내용 및 인원은 그림 21과 같음.



[그림 21] 환경부 환경측정기기 형식승인 업무 계통도

- 또한 국립환경과학원은 환경측정기기 검사기관을 한국환경공단 외에 한국표준과학연구원 등 6개 기관을 대행기관으로 지정하여 각 기관의 소관업무 전문분야별로 환경측정기기 검사를 수행하고 있음(표 38 참조).

[표 38] 환경측정기기 검사 대행기관

기관	담당부서	분야
한국환경공단	기후대기본부 환경인증검사처	검·교정, 대기, 먹는물, 수질, 자동차, 실내공기질, 토양, 소음진동
한국산업기술시험원	녹색환경산업본부	검·교정, 대기, 먹는물, 수질, 자동차, 실내공기질, 토양, 소음진동
한국표준과학연구원	삶의질측정표준본부 환경측정지원센터	대기, 실내공기질
교통안전공단	검사운영본부 기술지원처	자동차, 소음진동
한국수자원공사 K-water 연구원	수돗물분석연구센터	먹는물
부산광역시 상수도사업본부	수질연구소	먹는물
리가스	가스분석과학연구소	검·교정

## 2) 단장기적 인증센터의 조직 및 인원

- 인증센터의 조직은 센터장, 형식승인 기획·행정팀, 형식승인 시험·검사팀, 형식승인 기술연구팀, 표준화 개발·인증팀으로 구성하는 것을 고려함.
- 기상관측장비 형식승인 인증센터의 운영은 전략적 인력계획에 의해 초기 운영인원으로 시작하여 변화하는 환경에 맞춰 전략적인 인력계획을 수립하여야 함.
  - 전략적 인력계획은 사업전략과 경영계획에 따라 인력을 어떻게 운용해야 하는지를 명확하게 규명하는 프로세스
  - 전략적 인력계획은 변화에 따라 우리조직이 과연 어떤 역량을 갖춘 인력을 확보해야 하는지를 밝혀내는 과정임
- 인증센터 초창기 운영인력은 타 형식승인센터 등 유사한 시설의 운영인력을 조사한 결과 32~59명으로, 초창기 운영인력은 형식승인업무, 기기검사업무, 정도 검사업무, 시험 및 행정지원 업무 등을 수행하기 위한 센터장을 포함한 4개팀 22명 정도 필요할 것으로 전망됨(표 39 참조).

- 한국산업기술시험원 인증산업본부에서 인증 관련 조직은 인증지원센터와 인증심사센터로 총 50명으로 구성됨
- 한국기계전기전자시험연구원 기계계량본부에서 인증 관련 조직은 계량평가센터와 계량검증센터로 총 32명으로 구성됨
- 한국환경공단 환경인증검사처에서 인증 관련 조직은 환경측정기검사팀과 자동차인증검사팀으로 총 59명으로 구성됨
- 대한산업안전협회에서 인증 관련 조직은 인증검사팀으로 총 35명으로 구성됨

[표 39] 국내 인증기관중 인증업무 조직

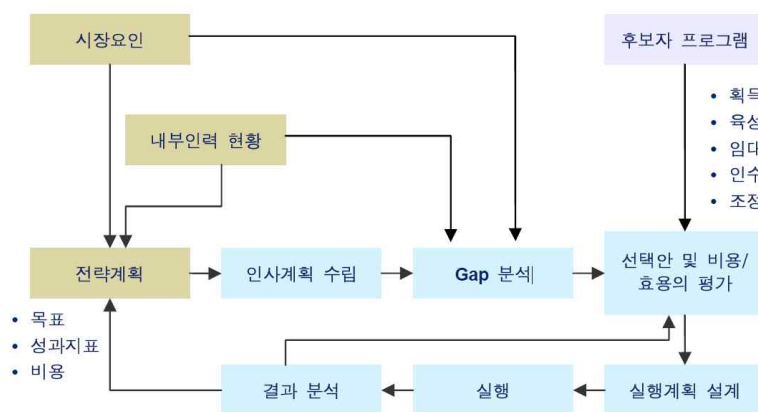
한국산업기술시험원 인증산업본부		한국기계전기전자시험 연구원 기계계량본부		한국환경공단 환경인증검사처		대한산업안전협회	
부서	인원	부서	인원	부서	인원	부서	인원
인증지원센터	29	계량평가센터	11	환경측정기검사팀	38	인증검사	35
인증심사센터	21	계량검증센터	21	자동차인증검사팀	21		
합계	50	합계	32	합계	59	합계	35

- 인증센터 초창기 운영인력은 타 형식승인센터 등 유사한 시설의 운영인력을 조사한 결과, 초창기 인증센터는 그림 26과 같이 4개 팀 22명 정도 필요할 것으로 전망되고 센터의 조직 및 업무, 직급별 인원 수는 그림 22와 [표 40]부터 [표 43]까지 임.
  - 인증센터 초창기 인원은 총 22명으로 센터장(부이사관/3급) 1명, 5급 4명(연구관 1명 포함), 6급 5명, 7급 5명, 8급 3명, 연구사 4명임.
- 그러나 인증센터 초창기 운영인력은 국립기상과학원 혹은 한국기상산업기술원에서 인원을 편성하여 적극 활용하는 방안이 바람직하다고 판단함.
  - 효율적 운영을 위해서는 기존 인력을 활용하는 방안이 가장 적당할 것으로 판단됨
  - 기상·지진장비 인증센터의 운영은 기존 업무와 연계하였을 때 국립기상과학원 혹은 한국기상산업기술원에서 관장하는 것이 바람직할 것으로 보임



[그림 22] 기상·지진장비 형식승인 인증센터 조직도(안)

- 중장기적으로 인증센터의 운영인력은 온도계, 기압계 등 기본 10종과 시정계, 운고계 등 6종의 장비 추가에 따른 형식승인업무량 확대, 기상관측장비의 신규 개발 및 첨단화에 따른 검사시험 및 연구업무 확대, 국내 및 국제 표준화 기술 개발 등으로 센터의 운영인력이 35명 이상 인력 확대가 필요하며 인력확대는 전략적 인력계획 프로세스에 맞춰 대응하는 방안이 필요함.
- 전략적 인력운영계획 프로세스는 3가지 요소로 시작됨. 인력에 대한 시장요인, 내부인력의 현황, 조직의 전략계획이 중요한 요소임(그림 23 참조)



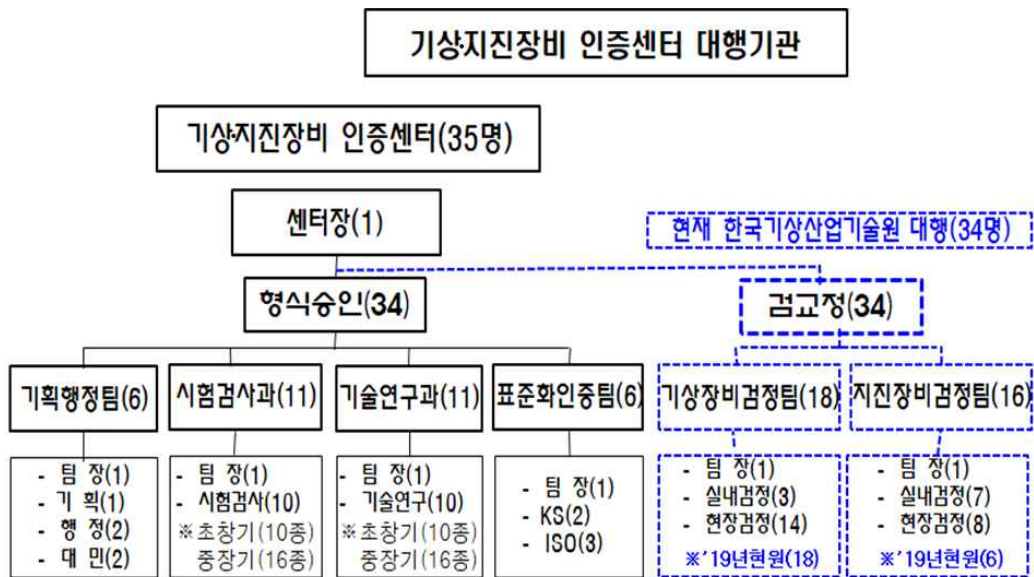
자료 : Watson Wyatt Worldwide(2007), 전략적 인력운영계획.

[그림 23] 전략적 인력운영계획 프로세스

- 인증센터가 중장기적으로는 최소 35명 이상으로 인력확대가 필요하고, 대행기관을 지정하여 업무의 전문화와 체계화를 기하고, 현재 한국기상산업기술원에

서 대행하고 있는 기상·지진장비의 검·교정업무를 인증센터로 통합하여 형식승인 업무와 정도검사 및 검·교정업무를 통합하여 형식승인과 정도검사로 이원화하여 실질적이고 효율적인 인증센터가 되도록 제언함.

- 중장기적으로 인증센터는 초창기의 업무 종류 및 형태는 유지가 되나 첨단 신장비 개발에 따른 연구개발업무 확대, 기상관측 확대에 따라 장비증가에 따른 업무량 확대 등으로 조직 체계는 초창기의 4개 팀을 2개 과(課) 2개 팀으로 확대하고, 인력은 22명에서 35명 이상으로 확대가 필요할 것으로 판단됨. 센터의 조직 및 업무, 직급별 인원 수는 그림 24와 표 40부터 표 43까지임.
- 중장기 인증센터 인원은 총 35명으로 센터장(부이사관/3급) 1명, 4급 2명(연구관 1명 포함), 5급 6명(연구관 2명 포함), 6급 6명, 7급 6명, 8급 5명, 9급 1명, 연구사 8명임
- 현재 한국기상산업기술원에서 대행하고 있는 기상·지진장비의 검·교정업무는 인증센터 초창기부터 센터로 통합하여 형식승인 업무와 정도검사업무 및 검·교정 업무와 통합하여 실질적이고 체계적이며 효율적인 통합인증센터가 되도록 제언함.



[그림 24] 기상·지진장비 인증센터 중장기 대행기관 조직도(안)

## 2) 인증센터의 조직별 업무 및 인원 확대

- 초창기 인증센터는 4개 팀 22명이 온도계, 기압계 등 기본장비 10종 중심의 형식승인 업무를 수행하되, 중장기 이후는 시정계, 운고계 등 6종의 장비 추가와



신규개발 장비 형식승인 업무 추가에 따른 초창기 4개 팀을 기획행정팀 및 표준화인증팀은 초창기 조직과 같이 유지하고 시험검사팀 및 기술연구팀은 업무량 확대 및 신규업무 추가로 과(課) 단위 조직으로 확대하여 총 정원을 22명에서 35명으로 확대가 필요함.

- 기획행정팀은 초창기 팀(팀장 5급) 체제와 인력 7명을 유지하고 인증센터의 기획, 예산, 인사, 민원 및 연구개발 관리 등 행정, 서무, 집행업무를 총괄함(표 40 참조).

[표 40] 형식승인 기획행정팀 인력계획

담당업무	직급	인원(명)		비고
		초창기	중장기	
인증센터 업무 총괄(센터장)	3급(부이사관)	1	1	
기획행정팀 업무 총괄(팀장)	5급(사무관)	1	1	
기획, 예산, 연구개발 관리	6급	1	1	
인사/복무, 조직, 복리후생, 교육훈련 등	6급	1	1	
문서, 회계/경리, 국유재산 관리 등	7급	1	1	
장비/시설관리, 홍보, 계약관리 등 민원업무	7급	1	1	
총괄, 형식승인시스템 운영/관리	7급	1	1	
형식승인,인증,검정, 시험 등 민원업무	8급	1	1	
합 계		7	7	

- 시험검사팀은 초창기 팀(팀장 5급) 체제의 인력 6명으로 온도계, 기압계 등 기본 10종 장비의 인증시험 업무 중심에서 운고계 등 6종 장비 추가 및 신규개발 장비 관련 업무의 증가로 중장기적으로는 시험검사과(課)(과장 4급) 체제로 격상하고 인력도 11명으로 증원하여 인증센터의 형식승인 시험 및 인증 업무와 정도검사 관련 업무를 총괄함(표 41 참조).

[표 41] 형식승인 시험검사과 인력계획

담당업무	직급	인원(명)		비고
		초창기	중장기	
시험검사과 업무 총괄(과장)	4급(기술서기관)	-	1	
시험검사팀 업무 총괄(팀장)	5급	1	-	
시험검사(형식승인/정도검사 담당) 1팀장	5급	-	1	
시험검사(형식승인 담당) 1팀장	6급	1	-	
온도계, 습도계, 기압계 담당	6급	-	1	
온도계, 습도계, 기압계 담당	7급	1	-	
풍향·풍속계, 강수량계 담당	7급	1	1	
일사계, 일조계 담당	8급	1	1	
증발계, 적설계 담당	8급	1	1	
시험검사(형식승인/정도검사 담당) 2팀장	5급	-	1	
신규/첨단 장비 담당, 시험검사 업무 개발/관리	6급	-	1	
시정계, 파고계, 파향계 담당	7급	-	1	
운고계, 라디오 존데 담당	8급	-	1	
자료처리, 과서무 및 시험검사 민원업무	9급	-	1	
합 계		6	11	

- 기술연구팀은 초창기 팀(팀장 5급) 체제의 인력 5명으로 온도계, 기압계 등 기본 10종 장비의 인증 기술 및 연구개발 업무 중심에서 운고계 등 6종 장비 추가 및 신규개발 장비 관련 업무의 증가로 중장기적으로는 기술연구과(課)(과장 4급) 체제로 격상하고 인력도 11명으로 증원하여 인증센터의 형식승인 시험 및 인증업무와 정도검사 관련 기술 및 연구개발 업무를 총괄함(표 42 참조).

[표 42] 형식승인 기술연구과 인력계획

담당업무	직급	인원(명)		비고
		초창기	중장기	
기술연구과 업무 총괄(과장)	4급(연구관)	-	1	
기술연구팀 업무 총괄(팀장)	5급(연구관)	1	-	
기술연구(형식승인/정도검사 담당) 1팀장	5급(연구관)	-	1	
온도계, 습도계, 기압계 담당	연구사	1	1	
풍향·풍속계, 강수량계 담당	연구사	1	1	
일사계, 일조계 담당	연구사	1	1	
증발계, 적설계 담당	연구사	1	1	
기술연구(형식승인/정도검사 담당) 2팀장	5급(연구관)	-	1	
신규/첨단 장비 담당, 기술/연구업무 개발/관리	연구사	-	1	
시정계, 파고계, 파향계 담당	연구사	-	1	
운고계, 라디오 존데 담당	연구사	-	1	
자료처리, 과사무 및 기술연구 민원업무	연구사	-	1	
합 계		5	11	

- 표준화개발인증팀은 초창기 팀(팀장 5급) 체제의 인력 4명으로 형식승인 시험 및 인증과 정도검사의 국내 표준화 KS관련 업무에서 중장기적으로는 팀 체제를 유지하되 인력을 6명으로 증원하여 국제 표준화 ISO관련 업무와 국내외 표준화 관련 민원업무를 총괄함(표 43 참조).

[표 43] 형식승인 표준화개발인증팀 인력계획

담당업무	직급	인원(명)		비고
		초창기	중장기	
표준화개발인증팀 업무 총괄(팀장)	5급(사무관)	1	1	
형식승인/인증 KS업무, 연구개발 관리	6급	1	1	
표준화/정도검사 KS업무	7급	1	1	
형식승인/인증 ISO업무, 연구개발 관리	6급	1	1	
표준화/정도검사 ISO업무	7급	-	1	
KS/ISO 국내/외 민원업무, 팀내 서무업무	8급	-	1	
합 계		4	6	

- 인증센터를 업무대행기관으로 지정하여 운영 시 조직 형태와 인력 규모는 위의 검토(안)를 따르되 센터장을 포함한 각 부서의 정원 직급은 업무대행기관으로 지정된 기관의 각각의 직급에 상응하는 직급으로 충원하여 센터운업을 하는 것으로 함.

## 4. 인증센터 운영을 위한 정책적 제언

### 1) 인증센터 운영 방안 종합 검토

#### (1) 인증센터 운영 방안 AHP 설문조사 결과

- 표 35의 AHP 설문조사를 분석한 결과는 기상·지진장비 인증센터 운영을 위한 설문 제1계층 평가요소인 안전성, 공공성, 경제성, 전문성 중에서 공공성의 중요도가 33.6%로 가장 크며, 운영방식 측면에서는 안전성과 공공성 부분은 기상청 직접운영 형태가 유리하고, 경제성, 전문성 측면에서는 대행기관 지정 운영이 더 유리한 것으로 분석되었음.
- 설문 내용의 제2계층 평가요소의 중요도 순서는 ‘안정성>공정성>조직구성 체계>신뢰성>인력우수성>독립성>효율성>보안성>시장성’ 순으로 분석되어 인증센터 운영이 국가기관(기상청) 직접운영에 의한 공적 기능인 안정성, 공정성이 인증센터 운영에 따른 시장성, 효율성 등 경제적 기능보다 더 중요하다고 설문 분석되어 인증센터 운영에서 국가기관(기상청)의 역할의 중요성이 부각됨.
- 설문 제2계층의 9개 요소중에 안정성, 신뢰성, 공정성, 보안성 측면에서는 기상청 직접운영이 유리하나, 이들 4개 요소 평가점수 합계는 2.66, 대행기관 지정 운영 평가점수 합계는 2.38로 점수 차는 0.28로 기상청 직접운영이 유리하나, 독립성, 효율성, 시장성, 조직구성, 인력우수성 측면에서는 대행기관 지정 운영이 유리하며 이들 요소의 평가 점수 합계는 기상청 직영 1.54, 대행기관 지정 운영이 2.24로 점수 차는 0.7로 앞의 4개 요소 점수 차 보다 커서 대행기관 지정 운영이 더 유리할 것으로 판단됨.
- 따라서 기상·지진장비 인증센터 운영방안 AHP 설문조사의 종합평가 결과는 총

점 7점 만점 평가 척도 중, 기상청 직접운영이 4.20점, 대행기관 지정 운영이 4.62점으로 분석되어 인증센터는 대행기관 지정운영이 유리할 것으로 판단됨.

## [2] 기상청 직접운영과 민간 위탁운영 분석

- 기상·지진장비 인증센터 운영 방식은 기상청이 직접운영 방식과 민간위탁운영 방식이 있으며, 민간위탁 운영 방식은 위탁, 위임, 대행, 아웃소싱 등이 있으나, 「기상관측표준화법」 제12조의 4의 규정에 형식승인대행기관을 지정할 수 있다고 규정되어 있어 민간위탁은 대행기관 지정운영으로 이를 검토함.
- 민간위탁(대행기관 지정) 운영의 장점은 전문적 운영관리로 운영인력 및 비용절감과 진보적 기술적용에 따른 운영관리, 장비 및 운영인력의 확보로 장비 유지관리가 용이하나, 단점으로는 운영과 감독기능 분리로 자체 감독 기능 강화가 필요하고 이윤추구의 극대화로 인한 유지관리의 신뢰성 저하와 적정한 이윤보장이 필요하며 도산, 파업 등 업무중단 우려가 있고, 근무 직원의 신분을 보장할 수 없는 등의 단점이 있음.
- 기상청이 인증센터를 직접 운영 시 문제점은 정책업무 등 행정사무와 인증센터 기술업무 동시 수행으로 행정사무 분야에서는 공무원 감축에 따른 인원 부족과 행정과 장비기술 업무 동시 수행에 따른 행정업무 전문성 저하로 민원 등 행정서비스의 질적 저하가 우려되고, 인증센터 기술업무 분야에서는 인력부족에 의한 안전사고 위험 증가와 비상시 대응능력 부족, 잦은 인사이동에 따른 기술업무 전문성 부족으로 인증센터 운영의 효율성과 경쟁력 저하 등의 문제점이 있음.

## 2) 인증센터 운영 방안 정책적 제언

- 기상·지진장비 인증센터 운영방식은 전체적으로 평가할 때 대행기관 지정 운영 방식이 더 효과적인 것으로 분석되었으나, 공공성(공정성, 보안성)과 안전성(안정성, 신뢰성) 측면에서는 기상청이 직접운영 방식이 효과적이고, 경제성(효율성, 시장)과 전문성(조직체계, 인력우수성), 독립성 측면에서는 대행기관 지정 운영방식이 효과적임.

- 인증센터를 민간위탁 즉 대행기관 지정 운영 시 기술업무 중심의 인증센터 운영의 효율화와 기술의 전문성 확보, 전문인력 확보와 운용의 탄력성 등의 장점이 있어 대행기관 지정 운영방식을 제언함.
- 대행기관지정 운영방식에는 기상·지진장비 인증업무 관련 기준이나 시험장비를 갖춘 1개 기관 또는 전문분야별 수개 기관에 위탁(대행기관 지정)하는 방식과 기상청에서 인증센터 운영 장비와 건물을 국가 예산으로 설치하고 운영인력 등 센터 운영만을 위탁(대행기관 지정)하는 방식이 있으나 본 연구에서는 후자의 방식을 정책적으로 제언함.
- 기상청에서 인증센터의 기본 장비 및 건물을 설치하고 센터 운영만을 대행기관으로 지정하는 방식은 기상 및 지진 관측장비가 특수 전문분야 장비로 일반 시험검사기관에서 설치운영에 한계가 있고, 특히 설치운영 시 경제성과 시장성 측면에서는 이익 창출이 어려워 인증센터 시설 및 장비설치는 국가 예산으로 수행이 불가피함.
  - 위와 같이 센터 운영만을 대행기관을 지정 운영 시 인증센터 운영방식에 대한 AHP 설문조사 결과에 따른 인증센터의 공적 기능인 안정성, 공정성, 신뢰성 등이 담보되도록 센터 운영방식이나 관리에 유의할 필요가 있음
- 센터 운영만을 대행기관으로 지정 운영은 인증센터 운영인력을 확보해야 하는 어려움 등으로 인증센터 개소 초기부터 시작하고 인증센터의 장비의 설치 규모에 따라 인원을 점차 증원하되 앞 장의 각 팀 또는 과(課)별 업무분장에 따른 인원을 참고할 것을 제언함.
  - 센터운영 초기에 위탁기관 지정 운영 시 인증센터 업무의 안정과 기술업무의 조기 정착을 위해 현재의 기상청 관측기반국 계측기술과 인증관련 관련업무 업무담당자와 국립기상과학원 관측예보연구과 기상관측장비 관련 연구자, 한국기상산업기술원 검·교정업무 관련자들과 ‘(가칭)기상·지진관측장비 인증센터운영지원TF’를 구성하여 센터운영 안정 시까지 일정기간 지원 체계를 구축
  - 인증센터 위탁 운영 시 앞 장의 인증센터 조직 중 기획행정팀의 정책기획, 예산, 연구개발 관리, 관련규정 제·개정, 대행기관관리 등 행정지원업무 담당자 2명 이상(6급, 7급 각 1인)을 기상청 관측기반국 계측기술과에 증원을 제언함

## 5. 형식승인 수수료 산출<sup>5)</sup>

### 1) 개요

- 형식승인 기술기준 관련 시험수수료에 대한 적절한 원가를 산정하여 적정수수료를 책정할 수 있도록 참고자료를 제시하고자 함.
- 수수료 결정과 관련된 형식승인 제도의 의사결정을 지원하기 위해 작성되었음.
- 수수료 산정의 절차는 ‘기획재정부 회계예규’의 예정가격작성기준을 고려하였으며, 수수료산정을 위해 수행한 절차를 요약하면 다음과 같음.
- 기상측기 기술기준에 따른 형식승인 수수료는 3종 측기에 대한 3가지 규격별 시험항목을 기준으로 산정하였으며, 수행기관인 한국화학융합시험연구원에서 제시한 항목별 인력 투입시간, 장비사용시간, 전력 사용량을 적용하여 수수료 산정에 적용함.

### 2) 원가산정 방법의 검토

- 원가산정을 위해 참고하거나 인용한 법령 및 지침은 다음과 같음.
  - 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률(시행령, 시행규칙 포함).
  - ‘예정가격 작성기준’ 기획재정부 회계예규 2200.04-160-8, 2010.10.22
  - ‘공공요금 산정기준’ 기획재정부(제정 1982.12.24, 개정 2017.8.7)
- 상기법령 및 지침에 따라 적용한 원가산정의 주요 원칙은 다음과 같음.
  - 총괄원가주의에 의한 적정원가의 산정
  - 기상측기 형식승인 수수료는 서비스를 제공하는데 소요된 총괄원가를 보상하는 수준에서 결정. 따라서, 서비스공급에 소요된 총원가 중 적정원가를 구성할 주요구성항목을 결정한 후, 주요 구성항목에서 실제 발생한 총원가를 기초로 하여 원가 산정
  - 적정원가의 세부항목별 원가산정기준
- 기상측기 형식승인 시험 수수료 세부항목별 원가산정 기준은 표 44와 같음.

5) 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구. 참조하여 정리함.

[표 44] 기상측기 형식승인시험 수수료 세부항목별 원가산정기준

세부항목	원가산정기준
인건비	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국화학융합시험연구원(3급 11호봉)의 시험연구원 월평균급여 적용</li> <li>간접노무비는 시험기관 간접노무비율(30.23%)를 적용</li> </ul>
경비	<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스를 제공하는데 소요되는 직접경비로 장비감가상각비를 산정</li> <li>간접경비를 가산하여 계상함</li> </ul>
일반관리비	<ul style="list-style-type: none"> <li>건물감가상각비, 경상운영비 등 간접비 성격의 금액으로 인건비와 경비를 합한 금액의 5%를 일반관리비로 적용하여 계상</li> </ul>
이윤	<ul style="list-style-type: none"> <li>인건비, 경비, 일반관리비의 합계액의 10%를 이윤으로 적용하여 계상</li> </ul>

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

주 : 이윤의 경우 원가에 포함한다고 보기 어려우나, 동 보고서에서는 이윤을 포함한 금액을 총원가로 표현.

### 3) 세부 항목별 산정기준 요약

- 시험재료비의 경우 주요하게 투입되는 시험재료비는 없으므로 산정하지 않음.
- 인건비 산정을 위한 노무비는 직접노무비와 간접노무비를 적용하여 산정함(표 45 참조).
  - 직접노무비는 수행기관의 시험연구원(3급 11호봉)의 퇴직급여를 포함하였고 월평균 급여 및 투입예상시간을 적용
  - 간접노무비는 간접적 작업에 종사하는 인력의 노동력에 대한 대가로서 대표시험기관의 간접노무비율 평균인 30.23%를 적용

[표 45] 기상측기 형식승인 시험 수수료 직접노무비 원가산정표

구분	월평균급여(원)	근업일수(일)	일업무시간(시간)	시간당 노무비 단가(원)
3급11호봉	7,290,000	22	8	41,420

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- 경비는 시험에 사용되는 시험기기의 감가상각비를 산정하여 계상하고, 간접경비는 시험에 소요되는 간접적 비용으로 직간접노무비에 배부계수를 적용.
  - 직접경비는 시험에 사용되는 시험기기의 감가상각비를 산정하여 계상함. 감가상각비는 기기의 취득원가에 기기의 내용연수를 고려하여 시간당 감가상각비를 산정하였으며, 연구원에서 제시한 예상투입시간을 적용(표 46 참조)

[표 46] 기상측기 형식승인 시험 수수료 직접경비 원가산정표

구분	내용연수(년)	가동일수(일)	일 가동시간(시간)	시간당 감가상각비
시험기기	15	22	8	취득원가/15*12*22*8

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- 간접경비는 직접경비외에 시험에 소요되는 간접적 비용으로 직간접노무비에 배부계수를 적용하여 산정하였으며, 배부계수는 연구원의 직간접노무비와 2017년 기준 복리후생비, 보험료 및 수선유지비 중 관련 비용을 고려하여 산정(표 47 참조)

[표 47] 기상측기 형식승인 시험 수수료 간접경비 원가산정표

구분	직간접노무비(원)	간접경비(원)	간접경비 배부계수	비고
2017년 기준	46,245	11,907	0.26	-

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- 일반관리비 및 이윤은 예정가격작성기준(회계예규 2200.04-160-8)의 제28조 제1항 및 2항에 의하여 각각 직접비의 5% 및 총원가의 10% 적용.

#### 4) 시험규격별 수수료 산정내역

- 제시된 3종의 기상측기에 적용된 공통 시험규격은 KS C IEC 60529(2013), KS C IEC 61010-1(2010) 및 KS C IEC 61326-1(2008)이며 시험규격별 제시된 수수료는 아래와 같음.

##### (1) 환경시험(KS C IEC 60529)

- 환경시험에 적용되는 시험규격은 KS C IEC 60529(2013)임. 이는 외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)을 시험하기 위한 규격으로 표준의 적용범위 및 목적은 표 48과 같음.

[표 48] 환경시험 표준의 적용범위 및 목적

구분	내용
적용범위	정격 전압이 72.5 kV 이하 전기 기기 외함의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전기 기기 외함의 방진 보호 및 방수 보호 등급에 관한 정의</li> <li>1) 외함 내 위험 부분으로의 접근에 대한 사람 보호</li> <li>2) 외부 분진의 침투에 대한 외함 내 기기 보호</li> <li>3) 물 침투에 의한 해로운 영향에 대한 외함 내 기기 보호</li> <li>▪ 보호 등급에 관한 지정</li> <li>▪ 각 지정에 관한 요구 사항</li> <li>▪ 이 표준의 요구 사항을 외함이 만족하는지를 확인하기 위해 수행되는 시험</li> </ul>

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.



- KS C IEC 60529의 IP등급 확인을 위한 시험은 위험부분으로의 접근에 대한 사람 보호 및 분진에 대한 보호등급(IP 다음 숫자가 등급을 의미, 예. IP1X)과 물의 침투에 대한 기기 보호 등급(IP 코드 마지막 숫자로 표시, 예. IPX1)을 조합하여 등급표시.
  - 숫자가 작을수록 낮은 보호등급을 의미
  - 예를 들어 IP65의 경우, 위험부분에 대한 사람의 접근 및 분진 보호는 6등급, 물의 침투에 대한 외함 내 기기 보호는 5등급을 의미

[표 49] 환경시험의 IP 등급별 수수료(안)

접근위험 및 분진보호	IP1X	IP2X	IP3X	IP4X	IP5X	IP6X	(단위: 원)
	314,000	314,000	314,000	314,000	329,000	329,000	
방수 등급	IPX1	IPX2	IPX3	IPX4	IPX5	IPX6	IPX7
	471,000	471,000	472,000	472,000	472,000	473,000	474,000

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

- KS C IEC 60529의 IP등급 확인을 위한 각 항목별 시험 수수료(안)는 표 49와 같으며 두 가지 항목이 중첩되므로 각 항목에 따른 두 가지 등급을 위한 수수료를 조합하여 적용.
  - 산출 적용 예로 데이터로거의 IP 등급이 외함 내 위험 부분으로의 접근 및 분진에 대한 보호 등급이 6등급, 외부 물의 침투로부터의 보호 등급이 5등급일 경우, 적용되는 시험 수수료는 표 50과 같음

[표 50] 중첩 항목의 시험 수수료(안) 산출 예시

산출 예	IP6X	IPX5	합계
IP65	329,000원	472,000원	801,000원

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

## [2] 기기 전기적 안전성 시험(KS C IEC 61010-1)

- 측정 장비의 전기적 안전성 시험을 위해 ‘KS C IEC 61010-1’ 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비의 안전요구사항(일반 요구사항)을 적용함.

<b>적용범위</b>	전기 시험 및 측정장비 전기 산업공정-제어 장비 연구실용 전기장비
-------------	--

- 측정 장비의 안전요구사항 확인에 필요한 항목은 총 13항목으로 구조 및 기계적 위험, 전기 및 화재확산방지 등의 안전성을 확인함.
- 적용되는 시험항목별 수수료는 표 51과 같으며 IP등급은 산정 기준을 별도로 제시하였으므로 항목을 배제하였음

[표 51] 기기 전기적 안정성 시험항목별 수수료(안)

시험항목	수수료(원)	비고
시험	157,000	
표기 및 문서화	158,000	
전기 쇼크 방지	1,964,000	
기계적 위험 방지	314,000	
기계적 응력에 대한 저항	314,000	
화재 확산 방지	314,000	
장비 온도 한계 및 내연성	630,000	
유체로 인한 위험 방지(KSCIEC60529에 준함)	-	(1)항 별도제시
레이저 광원을 포함한 방사선, 음파 및 초음파 압력으로부터의 보호	508,000	
방출가스 및 물질, 폭발 및 내파로부터의 보호	157,000	
구성품 및 하위 부품	479,000	
연동에 의한 보호	316,000	
적용 결과로 발행하는 위험	473,000	
합계	5,784,000	

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

### (3) 전자파 적합성 시험(KS C IEC 61326-1)

- 측정 장비의 전자파에 대한 내성 및 장애의 위험에 대한 시험을 위해 ‘KS C IEC 61326-1’ 계측, 제어 및 실험실용 전기기기-EMC 요구사항(일반요구사항) 적용.
- 기상관측기기 전자파 적합성 시험항목별 수수료(안)는 표 52와 같음.

<b>적용범위</b>	교류 1,000 V 또는 직류 1,500 V의 전원공급 또는 배터리로 동작되거나 또는 다음을 위한 기기와 계산기기를 포함하여 전문가용, 산업공정용, 산업제조용, 교육용을 위해 계획되거나 의도된 회로로부터 동작하는 전기기기에 대한 전자기적합성(EMC)에 관하여 전자기 내성과 방출에 대한 요구사항에 대하여 규정
-------------	--

[표 52] 기기 전자파 적합성 시험항목별 수수료(안)

시험항목	수수료(원)	인용규격
정전기방전(ESD)	157,000	KS C 9610-4-2
EM계	162,000	KS C 9610-4-3
파열	158,000	KS C 9610-4-4
서지	159,000	KS C 9610-4-5
유도되는 RF	197,000	KS C 9610-4-6
정격전원 주파수전자계	157,000	KS C 9610-4-8
전압강하	159,000	KS C 9610-4-11
전원단자 방해전압	163,000	KS C 9811
복사방해	312,000	KS C 9811
고조파전류	161,000	KS C 9810-3-2
전압변동 및 플리커	161,000	KS C 9610-3-3
합계	1,946,000	-

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

## 5) 기상측기(3종) 기술기준에 따른 수수료(안) 제시

- 상기 제시한 수수료 산정기준에 따라 기상측기 3종에 대한 수수료를 표 53~표 55와 같이 제시하며 제시된 수수료는 제품의 구조에 따라 전기회로를 포함하는 경우와 IP등급에 따라 항목별로 다르게 적용되며 제시된 수수료는 최대 수수료를 기준으로 함.

[표 53] 온도계 형식승인 일반 수수료(안)

종류	적용 규격	수수료(원)	비고
유리제 온도계, 기계적인 자기온도계, 전기온도계	환경 시험: 외함의 밀폐 보호등급시험 KS C IEC 60529	803,000	-제품 구조에 따라 다르며, 전원공급이 전기 구동 방식이 아닌 경우, 적용하지 않음 -IP등급에 따라 다르며, ① 최고 등급인 IP67: 803,000원에서 ② 최저등급인 IP1X: 314,000원까지 다양하게 적용될 수 있음
	전기적 안전성 시험 KS C IEC 61010-1	5,784,000	제품 구조에 따라 다르며, 전원공급이 전기 구동 방식이 아닌 경우, 적용하지 않음
	전자파적합성 시험 KS C IEC 61326-1	1,946,000	제품 구조에 따라 다르며, 전원공급이 전기 구동 방식이 아닌 경우, 적용하지 않음
수수료(합계/최대)		8,533,000	314,000원(최소*) *IP최소등급+전기적안전성(미적용)+전자파적합성(미적용)

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

[표 54] 습도계 형식승인 일반 수수료(안)

종류	적용 규격	수수료(원)	비고
건습구습도계, 모발습도계, 냉각거울빙점 습도계	환경 시험: 외함의 밀폐 보호등급시험 KS C IEC 60529	803,000	-제품 구조에 따라 다르며 전원공급이 전기 구동 방식이 아닌 경우, 적용하지 않음 -IP등급에 따라 다르며, ① 최고 등급인 IP67: 803,000원에서 ② 최저등급인 IP1X: 314,000원까지 다양하게 적용될 수 있음
	전기적 안전성 시험 KS C IEC 61010-1	5,784,000	제품 구조에 따라 다르며 전원공급이 전기 구동 방식이 아닌 경우, 적용하지 않음
	전자파적합성 시험 KS C IEC 61326-1	1,946,000	제품 구조에 따라 다르며 전원공급이 전기 구동 방식이 아닌 경우, 적용하지 않음
수수료(합계/최대)		8,533,000 (전항목)	314,000원(최소*) *IP최소등급+전기적안전성(미적용)+ 전자파적합성(미적용)

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

[표 55] 데이터로거 형식승인 일반 수수료(안)

관측센서 종류	적용 규격	수수료(원)	비고
온도센서, 습도센서, 풍향센서, 풍속센서, 강수량센서, 강수유무센서, 기압센서, 일사센서, 일조센서, 시정센서, 운고센서, 적설센서	환경 시험: 외함의 밀폐 보호등급시험 KS C IEC 60529	803,000	IP등급에 따라 다르며, ① 최고 등급인 IP67: 803,000원에서 ② 최저등급인 IP1X: 314,000원까지 다양하게 적용될 수 있음
	전기적 안전성 시험 KS C IEC 61010-1	5,784,000	제품 구조에 따라 시험항목이 다르게 적용되며, 수수료도 다르게 적용 됨
	전자파적합성 시험 KS C IEC 61326-1	1,946,000	제품 구조에 따라 시험항목이 다르게 적용되며, 수수료도 다르게 적용 됨
수수료(합계)		8,533,000 (전항목)	8,044,000원(최소*) *IP최소등급+전기적안전성(전항목)+ 전자파적합성(전항목)

자료 : 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.

## 6. 인증센터 수입 수수료 추정

### 1) 형식승인 수수료

- 2021년부터 예상되는 기상측기 형식승인 대상 및 수수료는 2018년 기준으로 대상 품목은 10종 215개, 예상수수료는 2.3억 원으로 산정됨(표 56 참조).
- 매년 기존 대상 기상측기 10종의 모델 종류가 증가하고 있고, 또한 연차적으로 신규 대상 기상측기 6종(자료처리기, 시정계, 파고계, 파향계, 운고계, 라디오존데)을 추가할 계획으로 있어 기상측기 형식승인 대상 및 수수료는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
- 기상측기별 수수료 단가는 추후 더 원가분석을 하여 책정하여야 하며, 본 연구에서는 기상청(2018년) 연구결과와 일본 기상청의 형식증명 수수료, 국내 기상산업체의 경영여건 등을 감안하여 책정함
- 기상측기에 따라서는 외부 노출시험이 3개월 이상 소요되기 때문에 시험 수수료가 높아질 수가 있음

[표 56] 인증센터 형식승인 수수료 추정 수입

기상측기	제조사	모델종류	형식	수수료단가(원)	예상수입(원)
온도계	6	14	전기저항식	1,549,350	21,690,900
기압계	7	14	실리콘 정전용량방식	1,185,960	16,603,440
습도계	6	15	정전용량식	1,223,480	18,352,200
풍향계	11	33	그레이코드식 등	1,099,580	36,286,140
풍속계	11	37	광초퍼식, 3 배식, 프로펠러식 등	895,720	33,141,640
일조계	5	5	회전거울식	918,550	4,592,750
일사계	9	41	전천, 열전쌍기전력	1,209,720	49,598,520
강수량계	15	43	무게식, 전도형	785,580	33,779,940
증발계	2	2	초음파식	76,550	153,100
적설계	8	11	레이저식, 초음파식	1,600,800	17,608,800
계		215			231,807,430

- 또한 기상·지진장비 인증센터에서 추가적으로 지진장비에 대한 형식승인을 수행할 기반을 마련하여 지진장비로 형식승인 대상을 확대하여야 함.
- 그리고 기상측기의 형식승인 뿐만 아니라 자동차 외부 기온센서, 냉장고, 에어컨 등 다양한 분야에서 사용하는 온도센서의 형식승인도 이루어지면 수수료가

늘어날 가능성이 큼.

- 국내에서 개발되고 있는 차량탑재용 복합기상센서, 스마트폰 기반 기상자료 수집장비 등 첨단기술로 개발한 융·복합형 기상관측장비에 대한 형식승인이 요구됨으로 수수료 증가가 예상됨.
  - 이동통신사 등의 사물인터넷(IoT)을 활용한 기상관측장비, 스마트시티와 연계된 스마트기상 정보 관련 기상관측장비 등에 대한 형식승인이 요구되고 있음
- 이 외에도 각종 온도센서, 기압센서, 습도센서, 풍향센서, 풍속센서, 일조센서, 일사센서, 강수량센서, 강수유무센서, 적설센서 등 각종 센서에 대한 형식승인 요청에 대응할 수 있어 추가적인 수수료 수입이 예상됨.
- 이상과 같은 사항을 고려하였을 때 기상·지진장비 인증센터의 형식승인 인증 수수료는 설립 초기부터 매년 1억 원 이상의 수입이 발생할 것으로 예상됨.

## 2) 검정(정도검사) 수수료

- 2015년 기상측기 검정에 의한 수수료 수입은 1,078건, 5,021점에 대해 6.7억 원이었으며, 2016년은 1,227건, 5,106점에 대해 5.0억 원, 2017년은 1,315건, 5,372점에 대해 5.0억 원의 수입이 발생하였음(표 57 참조).

[표 57] 기상측기 검정 수수료 수입내역

2015			2016			2017		
검정 건수	검정 점수	입금액(원)	검정 건수	검정 점수	입금액(원)	검정 건수	검정 점수	입금액(원)
1,078	5,021	671,423,404	1,227	5,106	504,164,583	1,315	5,372	500,529,214

- 그 외에도 현재 기상청 및 유관기관 등 국가기관에서 운용중인 기상관측장비의 검정 수수료는 무상으로 시행하고 있으나 이를 유상으로 확대 운용하는 것을 검토할 필요가 있으며 국가기관에서 운용중인 기상장비의 물량은 표 58과 같음.
  - 2018년 6월말 현재 기상청에서는 자동기상관측장비(AWS) 594대와 그 외 18종 903대를 운영하고 있고, 농촌진흥청 등 26개 유관기관에서는 자동기상관측장비(AWS) 936대, 강수량계 1,775대를 운영하고 있음
- 국가기관에서 운용하는 기상관측장비 검정수수료도 유상으로 확대 운용한다고 할 때 그 가치를 환산하면 아래와 같이 추정됨.

- 환경측정기기의 경우 시장에 출시할 때 제품 모델별로 형식승인을 받고 주기적으로 제품 전체에 대한 정도검사를 실시하고 있음

[표 58] 국가기관에서 운용중인 기상관측장비 현황(2018년 6월 30일 기준)

구분	기관명	AWS(대)	강수량계(대)	합계(대)
국가기관 (4)	기상청	594	-	594
	농촌진흥청	203	-	203
	산림청	213	-	213
	국토교통부	17	-	17
국가기관 합계		1,027	-	1,027
지방자치 단체 (17)	서울시	26	46	72
	부산시	-	21	21
	인천시	1	28	29
	대전시	2	12	14
	광주시	-	9	9
	대구시	-	29	29
	울산시	-	19	19
	세종시	1	12	13
	강원도	12	124	136
	경기도	147	146	293
	경상남도	213	38	251
	경상북도	1	265	266
	전라남도	-	261	261
	전라북도	33	147	180
	충청남도	-	186	186
	충청북도	1	104	105
	제주도	-	61	61
지방자치단체 합계		437	1,508	1,945
공공기관 (5)	국립공원관리공단	60	83	143
	한국수자원공사	-	184	184
	한국수력원자력	5	-	5
	한국원자력환경공단	1	-	1
공공기관 합계		66	267	333
합계		1,530	1,775	3,305

○ 자동기상관측장비(AWS)는 풍향, 풍속, 온도, 강수량 등 관측요소가 5종인 것과 14종인 것 등 여러 종류가 있으나 전국적으로 가장 많이 설치되어 운용중인 기상센서가 5종인 자동기상관측장비 1조의 검정수수료는 표 59와 같음.

- 전국에 자동기상관측장비 1,530대, 강수량계 1,775대가 설치되어 있으며 이의 검정수수료를 환산해 보면 10.9억 원으로 추정됨
- 자동기상관측장비 ; 525,400원 × 1,530조 = 803,862,000원
- 강수량계 ; 163,500원 × 1,775대 = 290,212,500원
- 합계 ; 1,094,074,500원

- 또한 상기 자동기상관측장비와 강수량계 외에 기상청이 운영하는 기상측기 18종 903대의 검정(정도검사)이 주기적으로 이루어져야 함.
- 기상측기의 검정 유효기간이 종류별로 3~5년으로 정해져 있어 평균 4년으로 보았을 때, 국가기관이 운영 중인 기상측기 대상 기상·지진장비 인증센터의 검정(정도검사) 수수료 수입은 매년 3.0억 원이 될 것으로 전망됨.

[표 59] 자동기상관측장비 검정수수료 산정 내역

구분	관측요소	형식	수수료단가(원)
자동기상 관측장비 (AWS)	풍향계	그레이코드식, 포텐시오미터식 등	42,300
	풍속계	광초퍼식, 3 배식, 프로펠러식	135,000
	온도계	전기저항식	86,800
	습도계	정전용량식	97,800
	강수량계	무게식, 전도형	163,500
합계			525,400

- 또한 추가적으로 확대될 기상측기 6종에 대한 검정(정도검사)이 이루어지고 기존 기상측기 10종의 모델이 확대되면 검정 수수료는 더욱 늘어날 것으로 보임.
- 그리고 기상·지진장비 인증센터에서 추가적으로 지진장비에 대한 검정을 수행할 기반을 마련하여 지진장비로 검정 대상을 확대하여야 함.
- 기상측기의 검정뿐만 아니라 자동차, 냉장고, 에어컨 등 다양한 분야에서 사용하는 온도센서의 검정도 이루어지면 수수료가 늘어날 가능성이 큼.
- 국내에서 개발되고 있는 차량탑재용 복합기상센서, 스마트폰 기반 기상자료 수집장비 등 첨단기술로 개발한 융·복합형 기상관측장비에 대한 검정이 요구됨으로 수수료 증가가 예상됨.
- 이 외에도 각종 온도센서, 기압센서, 습도센서, 풍향센서, 풍속센서, 일조센서, 일사센서, 강수량센서, 강수유무센서, 적설센서 등 각종 센서에 대한 검정 요청에 대응할 수 있어 추가적인 수수료 수입이 예상됨.
- 이상과 같은 사항을 고려하였을 때 기상·지진장비 인증센터의 검정(정도검사) 수수료는 설립 초기부터 매년 10억 원 이상의 수입이 발생할 것으로 예상됨.



## **V. 기상·지진장비 인증센터 구축 로드맵**

---

- 1. 개요**
- 2. 설립단계별 필요조건**
- 3. 설립단계별 업무 성숙도**
- 4. 중장기 추진 방안**



# V. 기상·지진장비 인증센터 구축 로드맵

## 1. 개요

- 기상·지진장비 인증센터는 기상측기 형식승인제도의 효과적인 수행을 통한 기상측기의 정확성 및 신뢰성 확보, 더 나아가 기상산업의 발전 선도를 궁극적 목표로 함.
- 이를 위하여 기상·지진장비 인증센터의 안정적 정착을 위한 단계적 설립을 제시하며, 각 단계별 필요조건을 검토함.
- 기상·지진장비 인증센터의 설립 단계에는 기관을 설립하기 위한 법적 근거의 탐색 및 수립방안 조사가 필요함. 또한 법적 근거의 마련을 통한 재원조달, 위치선정, 시설 및 장비와의 연계방안 등과 같은 요건의 명확한 설정이 요구됨.
- 기상·지진장비 인증센터는 설립 단계로 구축기(법적 근거 확보, 기상·지진장비 인증센터 구축설계 방안 마련, 설립을 위한 예산 확보), 도입기(기상청 인증센터 인프라 구축 후 대행기관 지정하여 위탁운영), 그리고 안정기(대상 기상측기 확대 및 형식승인·검정체계 일원화)를 거치게 됨(그림 30 참조).
  - (구축기) 기상·지진장비 인증센터 설립을 위해서는 법적 근거 확보, 구축설계 방안 마련, 인증센터 설립을 위한 예산 확보 등의 절차가 필요함. 현재 「기상관측표준화법」이 개정(2018.4.17)됨에 따라 형식승인업무를 전담할 수 있는 기상·지진장비 인증센터 설립을 위한 법적 근거를 마련하였고, 인증센터 설계를 위한 예산을 확보하였음
  - (도입기) 도입기에는 독립적인 기관으로 설립을 위한 기초적 요건의 확보가 용이하지 않기 때문에 기상청에서 인증센터 인프라 구축 후 대행기관을 지정하여 위탁운영하고, 형식승인 업무 수행 등 체계를 갖추는데 주력함. 기상·지진장비 인증센터의 운영비용, 인력총원 및 운영방안은 형식승인 수요 전망 및 기술연구 등은 기상청의 고유 여건에 따라 결정됨
  - (안정기) 기상·지진장비 인증센터가 안정기에 진입하여 기상·지진장비 형식승인제도가 정착되면 대상 기상측기를 확대하고 형식승인을 위한 시험, 기술개발, 관리, 감독업무, 기상산업 발전을 위한 추가 지원업무 등을 수행함. 기상청에서는 계측기술과에 2명 이상의 공무원을 배치하여 형식승인서 발급업무 등을 수행함. 기상·지진장비 인증센터의 지속가능한 운영을 위해서는 분야별 전문인력 총원 및 시설·장비 연계 활용방안 도출이 필요함



[그림 25] 기상·지진장비 인증센터 구축단계별 수행 업무

- 기상·지진장비 인증센터의 설립 단계별 수행 업무를 제시하고, 이를 위한 필요조건 등을 검토하여 로드맵을 제시하고자 함.

## 2. 설립단계별 필요조건

### 1) 구축기(2018~2020년)

#### (1) 법적 근거 마련

- 「기상관측표준화법」이 개정(2018.4.17)되면서 형식승인을 위한 법적 근거가 마련되었음. 이를 통해 기상·지진장비 인증센터 설립에 필요한 부지와 재원, 인력 등의 물리적 구성요소 확보가 가능하게 되었음.

#### (2) 재정 확보 방안 마련

- 기상·지진장비 인증센터 설립을 위한 예산은 건설비, 기준설비 구축비, 시설운영비로 나눌 수 있으며, 인증센터 설계를 통해 정확한 필요 예산을 산출할 수 있음. 설계를 위한 설계비가 2020년 예산으로 확보되어, 인증센터 구축을 위한 기반이 마련되었음.

### [3] 위치 선정

- 기상·지진장비 인증센터 부지는 수요자 접근성, 조직 확장성, 기존 인프라 활용, 직원 편의성 등을 종합적으로 고려하여 위치를 선정함.
- 현재 수도권기상청이 있는 경기도 수원시 권선구 고색동 894-58번지 일대는 검정수요 상위 20개 기업이 반경 72km에 위치하며, 기상청 본청과의 거리는 35km로 50분 거리에 위치함.
- 수도권기상청 기상관측 시설을 활용 가능하며, 정부기관, 출연연구소, 대학 등 관련기관 다수가 수도권에 위치하고 있어 업무협력이 가능함. 기상청 본청과 근거리에 위치하여 업무협약이 용이함.

### [4] 초기 TF팀 구성·운영

- 기상·지진장비 인증센터가 기상청의 내부 조직으로 초기 운영하기 위해서는 형식승인 업무를 위한 전문 인력의 충원이 필요함. 현재 기상청에는 형식승인 시험 업무를 담당할 수 있는 전문 인력이 없기 때문에 우선적으로 4명으로 조직을 구성하여, 형식승인 시험을 위한 시설 구축, 인력 확보 등을 위한 초기 업무를 수행함.

## 2) 도입기(2021~2023년)

### (1) 법적 근거 마련

- 기상·지진장비 인증센터 설립과 함께 「기상관측표준화법」 시행령과 시행규칙을 개정하여 형식승인을 위한 시험표준·규격, 기술기준(형식승인 대상 기상측기 종류, 시험방법, 기준치 등), 보유설비 등을 명시해야 함.
- 실질적으로 기상청의 정원을 늘려 인증센터를 직영으로 운영하기는 힘드므로 개설 초기부터 인증센터를 대행기관을 지정하여 위탁운영하는 방안을 적극 검토함. 인증센터 위탁운영 시 정책기획, 예산, 연구개발 관리, 관련규정 제·개정, 대행기관관리 등 행정지원 업무 담당자 2명 이상을 기상청 관측기반국 계측기술과에 증원하여 충원함.

### 3) 안정기(2023년 ~ )

#### (1) 재정지원 및 전문인력 충원 방안 마련

- 기상·지진장비 형식승인의 필요성, 형식승인 수요 전망, 인증센터 운영을 위한 비용 분석을 통해 초기의 업무 대비 수익을 산출하고 필요한 정부의 재정지원 방안을 도출함.
  - 형식승인을 통한 수입은 수수료 수익 산정을 통해 예측 가능함
  - 인증센터는 형식승인 시험 업무와 함께 형식승인 기술·연구, 표준화 개발·인증 등 다양한 업무가 수행되며, 이에 필요한 인력의 인건비가 운영비의 상당부분을 차지할 것으로 전망됨

[표 60] 기상·지진장비 인증센터 설립단계별 필요조건

단계	필요조건	
구축기	법적 근거 마련	「기상관측표준화법」이 개정 (2018.4.17)되면서 형식승인을 위한 법적 근거가 마련
	재정 확보 방안 마련	인증센터 설계를 통해 정확한 필요 예산을 산출할 수 있음. 설계비가 2020년 예산으로 확보되어, 인증센터 구축을 위한 기반이 마련됨
	위치선정	기상·지진장비 인증센터 부지는 수요자 접근성, 조직 확장성, 기존 인프라 활용, 직원 편의성 등을 종합적으로 고려하여 현재 수도권기상청이 있는 경기도 수원시 권선구 고색동 894-58 번지 일대로 선정
	초기 TF팀 구성·운영	현재 기상청에는 형식승인 시험 업무를 담당할 수 있는 전문 인력이 없기 때문에 우선적으로 4명으로 조직을 구성하여, 형식승인 시험을 위한 시설 구축, 인력 확보 등을 위한 초기 업무를 수행
도입기	법적 근거 마련	「기상관측표준화법」 시행령과 시행규칙을 개정하여 형식승인을 위한 시험표준·규격, 기술기준(형식승인 대상 기상측기 종류, 시험방법, 기준치 등), 보유설비 등을 명시해야 함
	대행기관 지정 위탁운영	기상청이 인증센터 인프라 구축 후 대행기관을 지정하여 위탁 운영하고 기상청은 계측기술과에 담당 공무원 2명 이상을 충원함.
안정기	재정지원 및 전문인력 충원 방안 마련	기상·지진장비 형식승인의 필요성, 형식승인 수요 전망, 인증센터 운영을 위한 비용 분석을 통해 초기의 업무 대비 수익을 산출하고 필요한 정부의 재정지원 도출함

### 3. 설립단계별 업무 성숙도

#### 1) 도입기 : 인증센터 운영 안정화를 위한 기반 마련

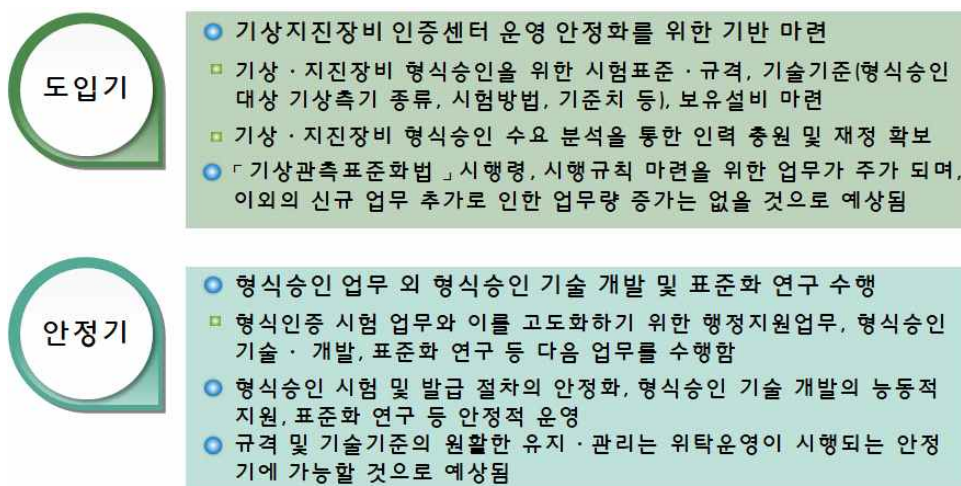
- 기상·지진장비 인증센터 설립 도입기에는 기상청 내부조직에서 인증센터를 설치·운영하고, 다음의 전문 업무를 수행함.
  - 기상·지진장비 형식승인을 위한 시험표준·규격, 기술기준(형식승인 대상 기상측기 종류, 시

험방법, 기준치 등), 보유설비 마련

- 기상·지진장비 형식승인 수요 분석을 통한 인력 총원 및 재정 확보
- 도입기에는 형식승인 제도 시행을 위한 기반을 마련하기 위한 단계로 「기상관측표준화법」 시행령, 시행규칙 마련을 위한 업무가 주가 되며, 이외의 형식승인 시험 및 인증 업무가 체계적으로 구축되어야 함.

## 2) 안정기 : 형식승인 업무 외 형식승인 기술 개발 및 표준화 연구 수행

- 안정기에는 도입기부터 준비해 온 형식인증 시험 업무와 이를 고도화하기 위한 행정지원업무, 형식승인 기술·개발, 표준화 연구 등 다음 업무를 수행함.
  - 형식승인 시험
  - 서류 및 검사결과 검토
  - 형식승인 기술 개발 및 표준화 연구
  - 형식승인을 통한 기상산업 활성화 및 수출 촉진화 방안 마련
  - 기상산업 R&D 지원 및 전문인력 양성
  - 국제교류·협력, 국제화 및 상호인증 추진
- 형식승인 시험 및 발급 절차의 안정화, 형식승인 기술 개발의 능동적 지원, 표준화 연구 등 안정적 운영이 가능함.
- 외부 전문기관 위탁운영이 정착되는 안정기 이전까지는 기상·지진장비 형식승인 전문인력 양성 및 교류·협력 지원 업무 수행에 한계가 있음.



[그림 26] 기상·지진장비 인증센터 설립단계별 업무 성숙도

- 규격 및 기술기준의 원활한 유지·관리는 위탁운영이 시행되는 안정기에 가능할 것으로 예상됨.
- 국가 간 상호인증을 위한 국제협약 업무 또한 국내 형식승인 제도 확립 이후에 추진이 가능함.

## 4. 중장기 추진 방안

### 1) 범용 기상관측장비와 첨단 기상관측장비 시험시설 구축 필요성

- 범용 기상관측장비와 첨단 기상관측장비 시험시설 구축 필요성은 (주)에코파이에 서 수행한 ‘기상관측장비 연구시험시설 구축 타당성 평가연구’ (국립기상과학원, 2014) 결과를 바탕으로 수정·보완하여 작성하였음.

#### (1) 첨단 기상관측장비 검정을 위한 체계 필요

- 국내 기상산업은 기상관측장비의 신뢰도 하락 및 수입장비의 검정 부재가 나타남.
  - 검정체계 미비는 국산 기상관측장비의 신뢰도를 낮췄고 고가 수입장비에 대한 평가 미흡 초래
- 국내 수요처(주로 기상청) 역시 국산장비의 신뢰도가 낮아 주로 수입장비를 구입하였으며, 국산장비 구입 시에도 구입의사가 낮은 것으로 나타남.
  - 최근 문제가 되었던 기상관측장비 납품 비리 사건도 고가의 수입장비에 대한 정확한 테스트가 이루어지지 않아 발생하였음
- 현재 기상청 기상관측장비 등은 한국기상산업기술원에서 검정을 실시하고 있으나, 검정 가능한 장비가 적고, 첨단 기상관측장비 등은 검정이 불가능한 현실임.
  - 따라서 국내 기상관측장비의 신뢰성 향상과 외국 기상관측장비의 검증을 위한 기상관측장비 통합검정체계 구축이 필요함

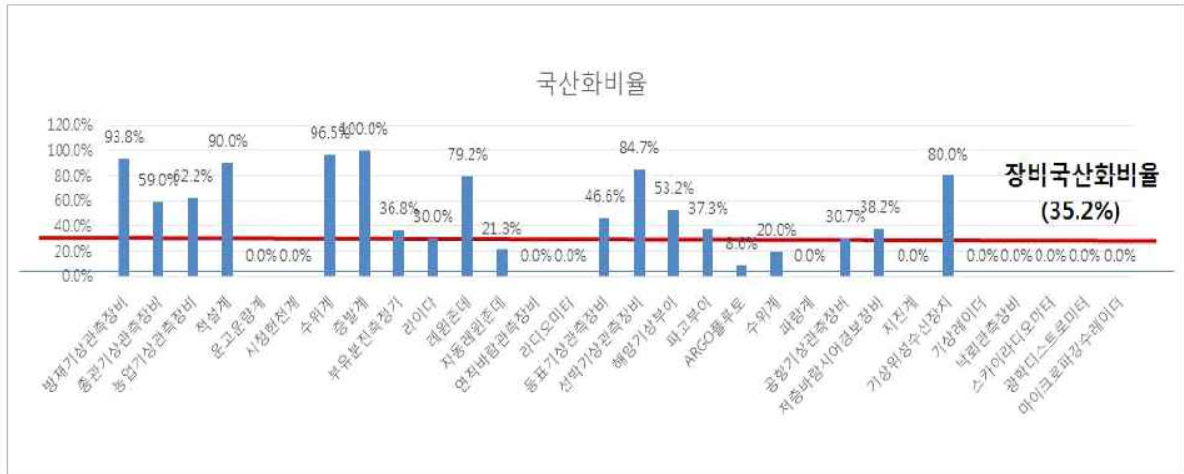
#### (2) 기상관측장비 관련 핵심기술 개발을 위한 연구지원센터 필요

- 기상장비의 글로벌 시장규모는 2014년 66억 달러(약 7~8조원)에 달할 것으로



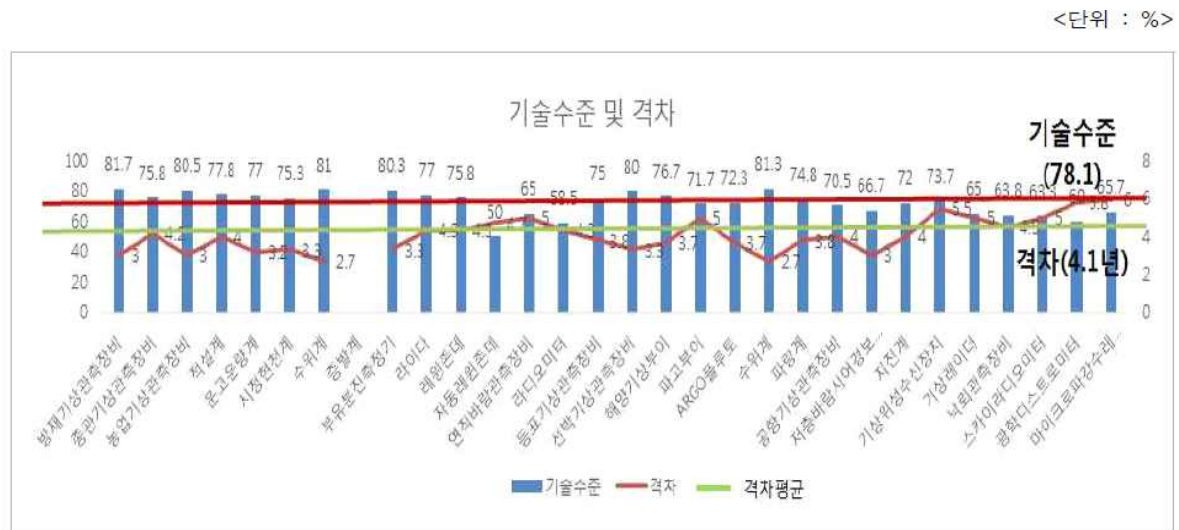
추정되며, 매년 6.09%(연평균성장률)로 확대되고, 기상원격센서 분야의 시장 확대가 두드러질 것으로 예측됨.

- 중국, 인도, 말레이시아 등 아시아권의 연평균 수입증가율이 25~40%로 수입이 급증하고 있으며, 특히 중국의 수입규모는 2001년 0.3억 달러 수준에서 2008년 1.6억 달러로 5배 정도 급증한 것으로 나타나, 아시아권 수요에 대응할 수 있는 기상장비산업의 육성이 시급한 상황임. 이에, 기상장비 분야 세계 주요기업들은 아시아 시장의 성장가능성을 높게 평가하고 투자를 확대하고 있으며, 시장선점을 위한 국제협력, 파트너십 등 전략적 활동을 강화하고 있음
- 기상관측장비는 대부분 고도의 센서기술과 통신기술이 접합되어 전자·정보통신산업이 발전한 우리나라가 상대적으로 비교우위산업으로 육성될 수 있었음에도 불구하고 수입의존도가 높은 실정임.
- 기상관측장비는 일반 소비재와 달리 전형적인 소량 다품목의 기술집약적 산업에 속함. 따라서 세계시장에서 확실하게 품질 우위를 확보하지 않으면 수요처를 찾기 힘들.
- 이런 어려움 때문에 우리나라 대기업들도 줄곧 외면한 상태에서 그동안 몇몇 중소기업체들만이 한 쪽에서는 제조, 다른 한 쪽에서는 외국산을 수입하며 명맥을 유지해 왔음
- 하지만 우리나라 기상관측장비 업체들은 영세한 소규모 업체이기 때문에 민간 부문에서의 투자 및 개발이 활발하지 못한 실정임.
- 우리나라 기상관측장비 국산화율은 2011년 현재 평균 35.2%로 기술수준은 선도 기술 보유국 대비 평균 78.1%이며 기술격차는 4.1년으로 나타났으며, 기상관측장비의 대부분을 수입에 의존하고 있는 실정이며 수입품의 대부분은 고가의 첨단장비들임(그림 27 및 그림 28 참조).
- 방재기상관측장비(93.8%), 종관기상관측장비(58.5%), 증발계(100%), 농업기상관측장비(61.6%), 초음파식적설계(80.0%), 수위계(96.5%), 레원존데(74.3%), 선박기상관측장비(84.6%), 해양기상부이(53.2%), 기상위성수신장치(80%)를 제외한 나머지 기상관측장비는 국산화율이 50% 이하에 머물러 있으며, 낙뢰관측장비 등은 0% 수준으로 국내의 생산이 불가함



자료 : 한국기상산업진흥원(2014), 기상장비 국산화를 현황 및 전망.

[그림 27] 기상장비 국산화를



자료 : 한국기상산업진흥원(2014), 기상장비 국산화를 현황 및 전망.

[그림 28] 기상장비별 선도기술 보유국 대비 기술수준

- 기상관측장비의 국산화율이 낮고 수출실적이 적어 이 부문에서의 무역적자폭이 매년 확대되고 있는 상황임. 특히, 원가비중이 높은 핵심부품(센서부 등)의 국산 채용률이 낮아 무역수지 불균형이 가속화되고 있음.
- 실제로 기상관측장비의 대외 무역수지 적자가 2014년에는 255억 원에서 2016년에는 305억 원으로 대폭 증가
- 기상관측장비의 핵심기술 개발과 국내의 영세한 기상업체의 기술 지원을 위한 연구시설의 구축이 시급함.

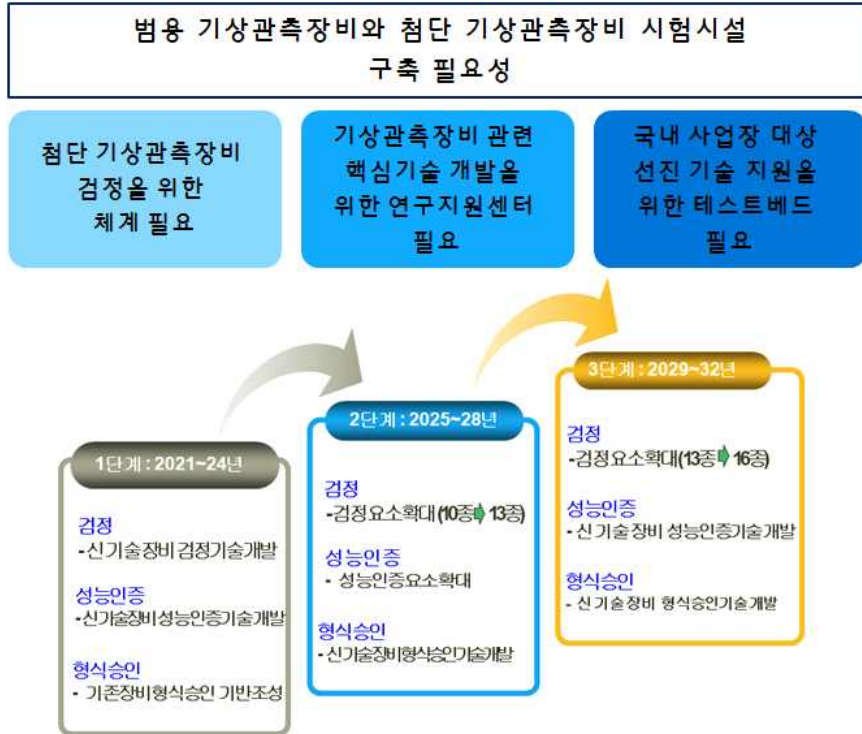
### [3] 국내 사업장 대상 선진 기술 지원을 위한 테스트베드 필요

- 기상관측장비는 기술집약적 품목인데 반해 국내 기상관측장비 업체는 대부분 소규모 업체로 기술 수준이 낮아 첨단기술의 접근이 힘들고, 현업에 활용하기 힘든 현실임.
- 기상청은 민간 주도의 기상서비스 산업 성장과 이를 통한 수요자 맞춤형 서비스 창출을 위해 2018년부터 ‘미래유망 민간기상서비스 성장 기술개발’ 사업을 신규 추진중에 있어 중장기적으로는 기상관측장비 신기술에 대응하는 ‘기상관측장비 인증 및 검증 기술개발’ 이 필요함(한국기상산업기술원(2019), 2018년도 4분기 신기술 및 R&D정책 동향 보고서).

[표 61] 4차 산업혁명 관련 2018년 신규과제 현황

과제명	추진 내용
인공지능을 이용한 날씨 컨설팅 웨더봇 기술개발	모바일에서 추출 가능한 개인별 빅데이터 연동을 통한 생활패턴 분석 기반의 기상정보 제공 날씨상담 챗봇 개발
IoT 기반 미세먼지 측정- 모니터링- 저감 장치 개발	미세먼지 포집량 자동 측정 후 수거기관으로 전송을 위한 IoT 장치 및 모바일 앱 개발
도로 CCTV 영상 활용 도로위험기상정보 및 노면상태 위험정보 제공서비스 개발	CCTV를 통한 도로위험 기상정보 수집 및 노면상태 자동감지, 도로위험기상정보 및 노면상태 위험정보 서비스 제공
기상측정 스마트 가로등을 활용한 생활/보건기상지수 서비스 제공	LoRa 통신기술 기반의 기상측정 스마트 가로등 데이터 활용을 통한 지역별 생활 및 보건 기상지수 서비스 제공
날씨정보 기반 스마트 축산농가의 의사결정 플랫폼 개발	날씨 정보, 축사 환경정보, 개체정보 등 빅데이터 기반 스마트 축산농가 의사결정 플랫폼 설계 및 구축
설하중을 고려한 온실구조 안정성의 실시간 모니터링 예·경보 시스템 구축	설하중에 의한 온실 변형·붕괴 모델 개발을 통한 ICT 기반 온실 실시간 모니터링 스마트 예·경보 시스템 구축
장마철 빗길 교통안전관리 서비스기술 개발	고해상도 강우관측 빅데이터 및 도로정보 자료 구축을 통한 대국민 교통안전 서비스 개발

- 4차산업 핵심기술 활용 및 기상정보와 타 분야의 융합을 통하여 사회·경제적 시장수요를 반영한 범분야적 맞춤형 기상서비스 발굴 및 사업화 수행체계 구축을 위해 인공지능, IoT, 빅데이터 등 4차 산업혁명 주요 기술과 기상정보 연계를 통한 산업 및 생활 기상서비스 개발 추진 중(표 61 참조)
- 국내 기상관측장비 업체의 경쟁력을 높이기 위해서는 첨단기술의 현업화를 위한 테스트베드 시설 및 교육·보급을 위한 시설의 구축이 시급함.



[그림 29] 기상·지진장비 인증센터 중장기 추진 방안

#### [4] 기상관측장비 검정 및 형식승인 제도 실용화 사업화 개선방안

- 기상관측장비의 용도는 여러 분야에 다양하게 사용되고 있으나 현 검정기준은 대부분 WMO 기준에 따르고 있는 실정이라 농업용, 산업용 등 현업에 사용되는 기상관측장비가 검정을 받지 않고 사용되고 있는 것이 현 실정임.
- 따라서 농업용, 산업용 등에 사용되는 기상관측 데이터의 신뢰성이 확보되지 못하고 있는 실정이며, 대부분 수입제품에 의존하고 있는 실정임. 그 원인이 무엇인지 파악하여 개선하고, 산업용에 사용되는 기상관측장비의 관측정확도 확보를 위한 검정을 받아 사용토록 유도해야 할 필요성이 있음.
- 이를 위해 검정 정도의 등급(Class)을 달리하여 다양한 등급 기준을 마련하여 모든 기상관측장비의 신뢰도를 확보하여야 함.
  - 예 : Class A, Class B, Class C 등 다양한 등급제도
- 향후 기상측기 검정규정, 고시 등 관련 법 규정을 개정하는 등 종합적인 개선 대책 마련을 위한 Task force를 만들고, 전문 용역사업을 추진하여 심도 있는 개선이 필요함.

## [ 참고문헌 ]

- 국립기상연구소(2014), 기상관측장비 연구실험시설 구축 타당성 평가 연구.
- 국립환경과학원(2017), 환경측정기기 국산 개발 및 사용 확대방안 마련(Ⅱ).
- 국토교통부(2014), 철도안전인증센터 구축방안 및 효과분석 연구용역.
- 기상청(2006), 기상측기 검정대행기관 지정을 위한 연구.
- 기상청(2016), 기상관측장비별 정확도·신뢰성 제고방안 연구.
- 기상청(2018), 2018년 관측기반국 주요업무 추진계획.
- 기상청(2018), 기상분야 국가표준 및 국제표준화 개발 기획연구.
- 기상청(2019), 기상·지진장비 인증센터 신축(안)
- 한국기상산업기술원(2018), 2018년도 상반기 기상관측장비 시장조사 보고서.
- 한국기상산업기술원(2019), 2018년도 4분기 신기술 및 R&D정책 동향 보고서.
- 헤럴드경제(2017.10.11), 기상청, 기상장비 성능 시험하는 인증센터 만든다.
- Watson Wyatt Worldwide(2007), 전략적 인력운영계획.
  
- 국가표준인증 통합정보시스템([www.standard.go.kr](http://www.standard.go.kr)).
- 국립환경과학원(<http://www.nier.go.kr>)
- 기상청([www.kma.go.kr](http://www.kma.go.kr)).
- 일본 기상청([www.jma.go.jp](http://www.jma.go.jp)).
- 한국기계전기전자시험연구원([www.ktc.re.kr](http://www.ktc.re.kr))
- 한국기상산업기술원([www.kmiti.or.kr](http://www.kmiti.or.kr)).
- 한국기상산업협회([www.kmia.biz](http://www.kmia.biz)).
- 한국기상전문인협회([www.koma365.kr](http://www.koma365.kr)).
- 한국산업기술시험원(<http://www.ktl.re.kr>).
- 한국소방산업기술원([www.kfi.or.kr](http://www.kfi.or.kr)).
- 한국철도기술연구원([www.krri.re.kr](http://www.krri.re.kr)).



## 부록

---

1. 기상측기 검정실 현황
2. 풍동시설 견적서(100m/s급)
3. 중국기상청 검정업무
4. 일본 기상측기 검정제도
5. 간담회 및 타기관 인터뷰 내용
6. 설문조사 양식





# 부록

## 1. 기상측기 검정실 현황

### 1) 현재 기상측기 검정실 현황

- 기상청은 한국기상산업기술원을 대행기관으로 지정하여 총 18명으로 기상측기 실내검정과 현장검정으로 나누어 검정을 진행하고 있음.
- 실내검정을 위한 시설은 기상청 청사 지하 370㎡에 검정실, 별도의 풍동시험실, 사무실로 구성되어 있음.
- 현장검정은 중부, 호남, 영남, 제주지역으로 구분되어 있음.



한국기상산업기술원 기상측기 검정실

### 2) 기상관측장비 검정 절차

- 기상측기 검정 절차는 아래와 같음.



자료 : 한국기상산업기술원.

현재 기상측기 검정 절차

- 기상측기의 성능·구조·형식 검사를 통해 관측 용도 적합성 판단.
- 기상측기 정확도 유지를 위한 정기·수시 검정.

### 3) 검정 공차

- 유리제 온도계

유리제 온도계 공차

검정유형	종류	기차(°C)	교차(°C)	극차(°C)	
실내검정	한 눈금의 값이 1/5 °C 이하의 유리제온도계 (3에서 6까지 표시한 종류는 제외)	-30 °C 이상 -20 °C 미만	±0.5	0.3	-
		-20 °C 이상 +50 °C 까지	±0.3	0.3	-
	한 눈금의 값이 1/2 °C 인 유리제온도계	-30 °C 이상 -20 °C 미만	±1.0	0.5	-
		-20 °C 이상 +50 °C 까지	±0.5	0.3	-
	최고온도계(한 눈금이 1/5 °C 이하)	-20 °C 이상 0 °C 미만	±0.5	0.3	-
		0 °C 이상 +50 °C 까지	±0.3	0.3	-
	최저온도계(한 눈금이 1/5 °C 이하)	-40 °C 이상 -20 °C 미만	±0.5	0.3	-
		-20 °C 이상 +30 °C 까지	±0.3	0.3	-

자료 : 한국기상산업기술원.

- 유리제 온도계 이외의 온도계

유리제 온도계 이외의 온도계 공차

검정유형	종류	기차(°C)	교차(°C)	극차(°C)	
실내검정	기계식	전시도	±1.0	1.0	-
	전자식	-40 °C 이상 +60 °C 까지	±0.3	0.3	-
	전자식(해양용)	-2 °C 이상 +40 °C 까지	±0.3	0.3	-
현장검정	전자식(금속제)		±0.5	0.5	-
	전자식(박막형)		±0.5	-	-

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 기압계

기압계 공차

검정유형	종류	기차 (hPa)	교차 (hPa)	극차 (hPa)	
실내검정	기계식	액주형	±0.5	-	0.5
		지시형	±0.7	-	0.7
		자기형	±1.3	-	0.7
	전자식	±0.5	-	0.5	
현장검정	전자식	±0.7	-	0.7	

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 습도계

습도계 공차

검정유형	종류	기차(%)	교차(%)	극차(%)
실내검정	기계식	±5	-	7
	전자식	±3	-	5
현장검정	전자식	±5	-	7

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 풍향계

풍향계 공차

검정유형	종류	기차(%)	교차(%)	극차(%)
실내검정	기계식	±5	-	7
	전자식	±3	-	5
현장검정	전자식	±5	-	7

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 풍속계

풍속계 공차

검정유형	종류		기차(%)	교차(%)	극차(%)
실내검정	기계식	10 m/s 미만	±1.0 m/s	-	-
		10 - 70 m/s	±10 %	-	-
	전자식, 초음파식	10 m/s 미만	±0.5 m/s	-	-
		10 - 70 m/s	±5 %	-	-
현장검정	전자식, 초음파식	10 m/s 미만	±1.0 m/s	-	-
		10 m/s 이상	±10%	-	-

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 일조계

일조계 공차

검정유형	종류		기차	교차	극차
실내검정	졸단	원통의 내경 : 64 mm	±0.2 mm	-	-
		원통의 깊이 : 145 mm	±5 mm	-	-
		채광공의 크기 : 0.5 mm	±0.1 mm	-	-
	캠벨	유리구의 직경 : 100 mm	±0.3 mm	-	-
	전자식	일조점 : 120 W/m <sup>2</sup>	±5 %	-	-

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 일사계

일사계 공차

검정유형	종류	기차	교차	극차
실내검정	전천	순간전천일사량 30회 평균값 ±5 %	-	-
	직달	순간직달일사량 30회 평균값 ±5 %	-	-
현장검정	전천	순간전천일사량 30회 평균값 ±5 %	-	-
	직달	순간직달일사량 30회 평균값 ±5 %	-	-

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 강수량계

강수량계 공차

검정유형	종류		기차	교차	극차
실내검정	강수량계	테두리내경(mm)	±3	-	-
		강우강도: 20 mm/h, 50mm/h	±5	-	-
현장검정	강수량계	강우강도: 20 mm/h	±5	-	-

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 증발계

증발계 공차

검정유형	종류		기차	교차	극차
실내, 현장검정	소형	테두리내경 : 200 mm	± 0.6	-	-
		깊 이 : 100 mm	± 3.0	-	-
	대형	테두리내경 : 1200 mm	± 6.0	-	-
		깊 이 : 250 mm	± 10.0	-	-

자료 : 한국기상산업기술원.

○ 적설계

적설계 공차

검정유형	종류		기차	교차	극차	
실내검정	레이저식	100 cm 이하	± 0.5 cm	-	-	
		100 cm 초과	± 0.5 %	-	-	
	초음파식	100 cm 이하	± 1.0 cm	-	-	
		100 cm 초과	± 1 %	-	-	
	레이저식, 초음파식이 아닌 자동적설계		100 cm 이하	± 1.0 cm	-	-
	현장검정	레이저식	100 cm 이하	± 1.0 cm	-	-
100 cm 초과			± 1 %	-	-	
초음파식		100 cm 이하	± 2.0 cm	-	-	
		100 cm 초과	± 2 %	-	-	
레이저식, 초음파식이 아닌 자동적설계		100 cm 이하	± 2.0 cm	-	-	

자료 : 한국기상산업기술원.

## 4) 검정 수수료

기상측기검정 수수료

측기의 종류		검정장소	수수료(원)	
온도계	유리계	실내	37,900	
	유리계가 아닌것	실내	73,200	
	유리계가 아닌것	금속계	현장	86,800
		박막형	현장	75,200
기압계	액주형	실내	107,700	
	액주형이 아닌것	실내	117,900	
		현장	76,100	
습도계		실내	97,800	
		현장	75,300	
풍향계	기계식	실내	42,300	
		현장	42,300	
	초음파	실내	42,300	
		현장	42,300	
풍속계		실내	135,000	
		현장	86,100	
일조계	캡셀, 종단	실내	28,700	
	전자식	실내	143,400	
일사계		실내	97,600	
		현장	97,600	
강수량계	히터부착형		실내	163,500
	히터 미 부착형	임동형	실내	10,800
		임동형이 아닌 것	실내	92,100
			현장	92,100
증발계		실내	10,800	
		현장	10,800	
적설계		실내	63,000	
		현장	89,700	
위의 기상측기 중 2종 이상의 기상측기가 구조상 하나로 되어있는 기상측기			위의 각각의 기상측기에 대한 검정수수료를 적용	

자료 : 한국기상산업기술원.

## 5) 연도별 기상측기 검정현황(2012~2018년)

- 연도별 기상측기 검정은 매년 증가하고 있으며, 2012년 1,341건, 6,774점에서 2018년 2,537대, 10,292점으로 증가하였음.

연도별 기상측기 검정현황(2012~2018년)

구분	2012년		2013년		2014년		2015년		2016년		2017년		2018년	
	건수	점수	건수	점수	건수	점수	건수	점수	건수	점수	건수	점수	건수	점수
기상청	492	3,010	109	2,598	480	2,937	402	2,543	501	2,718	503	2,695	435	2,218
지자체, 민원	849	3,764	989	3,944	963	4,072	1,375	6,298	1,472	6,684	1,695	7,500	2,102	8,074
합계	1,341	6,774	1,098	6,542	1,443	7,009	1,777	8,841	1,973	9,402	2,198	10,195	2,537	10,292

## 6) 한국기상산업기술원의 기상측기 검정장비 및 기준기 보유현황

- 기상측기 검정장비와 기준기 및 기타계측기로 구분.
  - 현 한국기상산업기술원의 검정관련 보유장비는 검정장비와 기준기로 구별
  - 검정장비는 30억 원 정도이며, 기준기는 약 20억 원, 기타 계측기는 2억 7천만원, 총 53억 여 원을 보유하고 있으며, 이 검정관련 장비의 구입년도는 1994년부터 2018년 사이 구입된 것으로 연도별로 가격이 상이함

한국기상산업기술원 보유 검정관련 보유장비 내역

구분	품명	규격	제조회사	수량	금액(천원)
검정장비	기압검정장비	DE/ B39	Theodor	2	65,8365
검정장비	습도검정장비	8222	Theodor	4	87,345
검정장비	온도교정기 또는 시물레이터	ATC-156B	AMETEK	28	149,929
검정장비	온도조절기	G1330B	Agilent technologies	3	98,077
검정장비	우량검정장비		한일랩테크	43	540,222
검정장비	일사검정장비	PMO-6	CIR	1	42,680
검정장비	자동기상관측장비 종합검진기	KMA2001	디아이케이	47	612,497
검정장비	풍동실험장치	75m/s	삼덕엔지니어링	1	813,051
검정장비	항온수조	JSIB-50T	제이에스리서치	1	22,800
소계					3,024,967
기준기	기압계	PTB330	Vaisala	7	35,375
기준기	습도계	GHP-20D	지비엠아이엔씨	3	11,690
기준기	온습도측정기	HMI-41	Vaisala	1	1,485
기준기	온습도트랜스미터	EE33-MFT	E+E elektronik	3	14,190
기준기	유체압력계	유체압력계	WIKA	1	36,415
기준기	풍속계	JY-802A	진양공업	10	900,161

기준기	나침반카드	DESCO-5150	영진기업사	15	7,260
기준기	휴대용온도계	F250	Laboratories(ASL)	5	845,751
기준기	태양복사열지표측정기			6	153,609
기준기	실험용부렛	50mL	Witeg	7	9,900
소계					2,015,837
기타계측기	각도기	360,SAN-EI		10	64,900
기타계측기	강우관측장비	WDSA-200	위덴기업	6	6,116
기타계측기	멀티미터	8081	Transmille	3	38,833
기타계측기	자료수집장치	DT80	Datataker	1	5,885
기타계측기	자성체검사장치	M99436	경도양행	3	39,050
기타계측기	전압전류계교정장치	5522A	Fluke	1	74,735
기타계측기	전원공급장치	E3631A	Agilent	2	4,886
기타계측기	제설장비또는제빙장비	제설기	스페이스엔지니어링	1	8,173
기타계측기	향온향습기	HJ-A-060D	흥진산업	1	9,350
기타계측기	테이블리프트	테이블리프트	(주)에어로직스	2	21,670
소계					273,598
합계					5,314,401



기상측기 검정장비 및 기준기(한국기상산업기술원)



## 기 기상측기 검정장비 및 기준기 확보 기준

- 기상측기 검정장비는 검정시설, 검정장비, 기준기로 분류하여 시설 장비 확보.
  - 검정시설은 실내 실험시설과 옥외 실험시설로 구비
  - 검정장비는 기상요소별 검정장비를 구비
  - 검정 기준기는 기상요소별 검정 대상장비의 형식별 기준기 확보 필요
  - 기상장비 환경실험과 현장 적응실험을 위하여 실외 실험시설 필요
- 기상측기는 계측기술의 발달로 새로운 계측기술이 접목된 신 개념의 기상측기가 출시되어 검정이나 형식승인을 위한 검정장비도 신속히 개발되고 선진화 되어야 함.

## 8) 기상청 지진검정장비 목록

### 지진관측장비 검정장비 목록 (도입비용 836,384천원)

구분	순번	장비명	사진	제조사 모델명 제조번호	수량	취득 단가 (천원)	성능 시험 사용 용도
정밀 측정기 (7종 7대)	1	주파수 분석기		• Tektronix • US/RSA5103B	1	41,470	각 센서의 주파수 응답분석
	2	오실로 스코프		• Tektronix • US/DPO5034B	1	20,160	출력전압, 함수발생기 입력 함수 모니터링
	3	주파수 카운터		• Tektronix • US/FCA3000	1	3,470	주파수 분석용
	4	전원공 급장치		• Tektronix • US/PWS4602	1	1,760	기준기 전원공급, 기록계DC 정확도 측정
	5	함수 발생기		• Tektronix • US/AFG3251C	1	14,960	기록계DC 정확도 측정, 주파수 응답을 위한 입력함수 발생
	6	멀티 미터		• Tektronix • US/DMM4050	1	2,387	함수 발생기 및 전원 공급장치 DC 정확도 측정 가속도센서 출력 전압 선형비 측정

구분	순번	장비명	사진	제조사 모델명 제조번호	수량	취득 단가 (천원)	성능 시험 사용 용도
	7	클램프 테스터		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tektronix</li> <li>• US/375</li> </ul>	1	418	일반적인 전류 측정, 전압측정
검정 장비 (4종 4대)	1	수평 교정 테이블		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerotech</li> <li>• ALS50045WB</li> <li>• 182629-A-1-1</li> </ul>	1	169,779	광대역속도센서, 단주기속도센서의 최대출력, 전압 측정 속도센서 이상유무 확인
		디지털 수평계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• JSB Tech</li> <li>• Digi-Pas</li> <li>• 11A21093</li> </ul>			
		구동 S/W		<ul style="list-style-type: none"> <li>• S/N: 182629-A-1-1</li> </ul>			
	2	진동 시험 시스템 테이블		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüel &amp; Kjær</li> <li>• LDS V650</li> <li>• 389886/1</li> </ul>	1	191,679	가속도센서 비교를 통한 주파수 응답 영역 계산
		신호 컨디 셔너 (AMP)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüel &amp; Kjær</li> <li>• HPA-Kv2M k4A-CE</li> <li>• 389806/1</li> </ul>			
		계측 시스템 (주파수 분석기)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüel &amp; Kjær</li> <li>• 3160-A-022</li> <li>• 3160-106608</li> </ul>			
		구동 S/W		<ul style="list-style-type: none"> <li>• S/N: 6818620</li> </ul>			

구분	순번	장비명	사진	제조사 모델명 제조번호	수량	취득 단가 (천원)	성능 시험 사용 용도
	3	스텝 교정 테이블		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lennartz</li> <li>• CT-EW1</li> <li>• D-053</li> </ul>	1	28,296	광대역속도센서 및 속도센서 민감도 측정
		구동 S/W		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 별도S/N 없음</li> </ul>			
	4	경사계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관호정밀(주)</li> <li>• 제작품</li> </ul>	1	12,179	가속도센서 출력전압 선형비 측정
기준기 (6종 16대)	1	지표형 광대역 속도 지진계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• KINEMATRICS</li> <li>• STS 2.5</li> <li>• 131027,</li> <li>• 131030</li> </ul>	2	40,489	비교 성능시험시 기준기 활용, 자체잡음 측정 및 동적범위 측정, 민감도 비교용
	2	지표형 단주기 속도 지진계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• GURALP</li> <li>• CMG-40T-1</li> <li>• T43978,</li> <li>• T43979</li> </ul>	2	11,700	비교 성능시험시 기준기 활용, 자체잡음 측정 및 동적범위 측정, 민감도 비교용
	3	지표형 가속도 지진계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• KINEMATRICS</li> <li>• EpiSensor 2</li> <li>• 190, 192,</li> <li>• 193, 194</li> </ul>	4	9,058	비교 성능시험시 기준기 활용, 주파수 응답 비교 활용
	4	자료 수집 처리 장치		<ul style="list-style-type: none"> <li>• KINEMATRICS</li> <li>• Q330HRS</li> </ul>	3	31,328	비교 성능시험시 기준기 활용, DC 정확도, 함수발생기 및 기록 검정, 기준기센서 측정, 시각오차 비교, 출력 측정
	5	시추형 광대역 속도 지진계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• STRECKEISEN</li> <li>• STS-5A</li> </ul>	1	81,387	비교 성능시험시 기준기 활용
	6	시추형 가속도 지진계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• KINEMATRICS</li> <li>• ES-DH</li> </ul>	1	33,845	비교 성능시험시 기준기 활용

## 9) 한국지질자원연구원 지진검정장비

- 한국지질자원연구원 지진연구센터를 방문하여 파악한 지진검정장비는 아래와 같음.

진동시험테이블	수평교정테이블	정밀측정기 1	정밀측정기 2
			
경사계	스텝교정테이블	성능시험 모습 1	성능시험 모습 2
			
성능시험 모습 3	성능시험실 내부	시추형 시험시설 1	시추형 시험시설 2
			
암반터널	터널안 시험실	터널안 장비설치 1	터널안 장비설치 2
			

지진검정장비(한국지질자원연구원)

## 2. 풍동시설 견적서

### 1) 100m/s급 견적서

## 견 적 서

견 적 일 : 2019년 06월 17일

견적 번호 : SEQ-19054

견 적 처 : ㈜에코파이

납 품 일 : 계약후10개월 이내

지 불 조 건 : 계약금40%, 입고시40%현금  
검수후 20%

유효 기 간 : 1개월

아래와 같이 견적 합니다.

 <b>(주)삼덕엔지니어링</b>
등록 번호 : 129-86-75709 대표 이사 : 박 중 수 (인)
주 소 : 경기도 성남시 중원구 갈마치로 215,비-306 (상대원동, 금강편테리움 IT타워)
전 화 : 031-730-0770 팩 스 : 031-730-0773

[www.samdukeng.co.kr](http://www.samdukeng.co.kr)

ISO9001 인증업체

NO	품명 및 규격	수 량	단 가	금 액
	검교정용 풍동장치	1식		
	-시험부크기 : H1.5m x W1.5m x L3.0m			
	-시험부 유속 : 105m/s			
	*** 견적 내역 ***			
1	Wind Tunnel Main Body 설계, 제작, 설치	1식		₩1,600,000,000
	- 풍동 본체부(SS400), Screen, Honey Comb			
	- guide Vane & Corner duct, Test Section			
2	Blower & Driving Motor	1식		₩800,000,000
	-Axial Fan & DC Motor(2set) & 전자클러치			
3	Heat Exchanger System	1식		₩1,000,000,000
	30℃ (온도 안정도 +/-3℃)			
3	Drive Pannel & Control Pannel	1식		₩650,000,000
	-DC Drive Pannel & Wiring			
	-Control Pannel & Running Software			
4	풍속제어용 센서			₩387,000,000
	a. LDV System (JAPAN) & 압력센서 (MKS)	2sets	₩380,000,000	
	b. 온, 습도 센서 (FRANCE, KIMO)	1ea	₩2,500,000	
	c. 대기압 센서 (USA, SETRA 370)	1ea	₩4,500,000	
5	풍동성능확인 (한국표준과학연구원)	1식		₩20,000,000
			합 계	₩4,457,000,000
			부 가 세	₩445,700,000
			총 계	₩4,902,700,000
견적 담당자 ▶ 박 중 수				
비 고 ; 1차측 전원은 실험실에 구비되어 있다는 조건입니다.				

## 2) 80m/s급 견적서

# 견 적 서

견 적 일 : 2019년 07월 08일

견적 번호 : SEQ-19054A

견 적 처 : ㈜에코파이

납 품 일 : 계약후10개월 이내

지 불 조 건 : 계약금40%, 입고시40%현금  
검수후 20%

유효 기 간 : 1개월

아래와 같이 견적 합니다.

 <b>(주)삼덕엔지니어링</b>
등록 번호 : 129-86-75709 대표 이사 : 박 중 수 (인)
주 소 : 경기도 성남시 중원구 갈마치로 215,비-306 (상대원동, 금강편테리움 IT타워)
전 화 : 031-730-0770 팩 스 : 031-730-0773

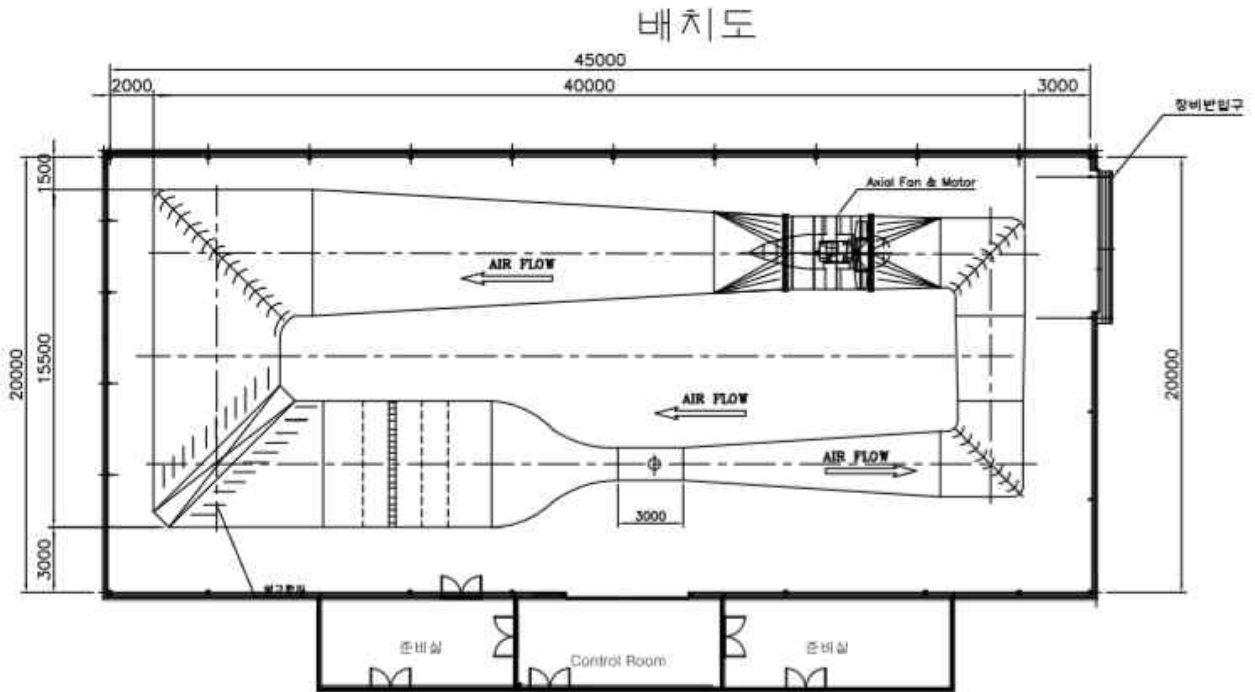
[www.samdukeng.co.kr](http://www.samdukeng.co.kr)

ISO9001 인증업체

NO	품명 및 규격	수 량	단 가	금 액
	검교정용 풍동장치	1식		
	-시험부크기 : H1.5m x W1.5m x L3.0m			
	-시험부 유속 : 80m/s			
	*** 견적 내역 ***			
1	Wind Tunnel Main Body 설계, 제작, 설치	1식		₩1,500,000,000
	- 풍동 본체부(SS400), Screen, Honey Comb			
	- guide Vane & Corner duct, Test Section			
2	Blower & Driving Motor	1식		₩600,000,000
	-Axial Fan & DC Motor(2set) & 전자클러치			
3	Heat Exchanger System	1식		₩850,000,000
	30℃ (온도 안정도 +/-3℃)			
3	Drive Pannel & Control Pannel	1식		₩600,000,000
	-DC Drive Pannel & Wiring			
	-Control Pannel & Running Software			
4	풍속제어용 센서			₩387,000,000
	a. LDV System (JAPAN) & 압력센서 (MKS)	2sets	₩380,000,000	
	b. 온, 습도 센서 (FRANCE, KIMO)	1ea	₩2,500,000	
	c. 대기압 센서 (USA, SETRA 370)	1ea	₩4,500,000	
5	풍동성능확인 (한국표준과학연구원)	1식		₩18,000,000
			합 계	₩3,955,000,000
			부 가 세	₩395,500,000
			총 계	₩4,350,500,000
견적 담당자 ▶ 박 중 수				
비 고 ; 1차측 전원은 실험실에 구비되어 있다는 조건입니다.				

## 2) 대형풍동 배치도

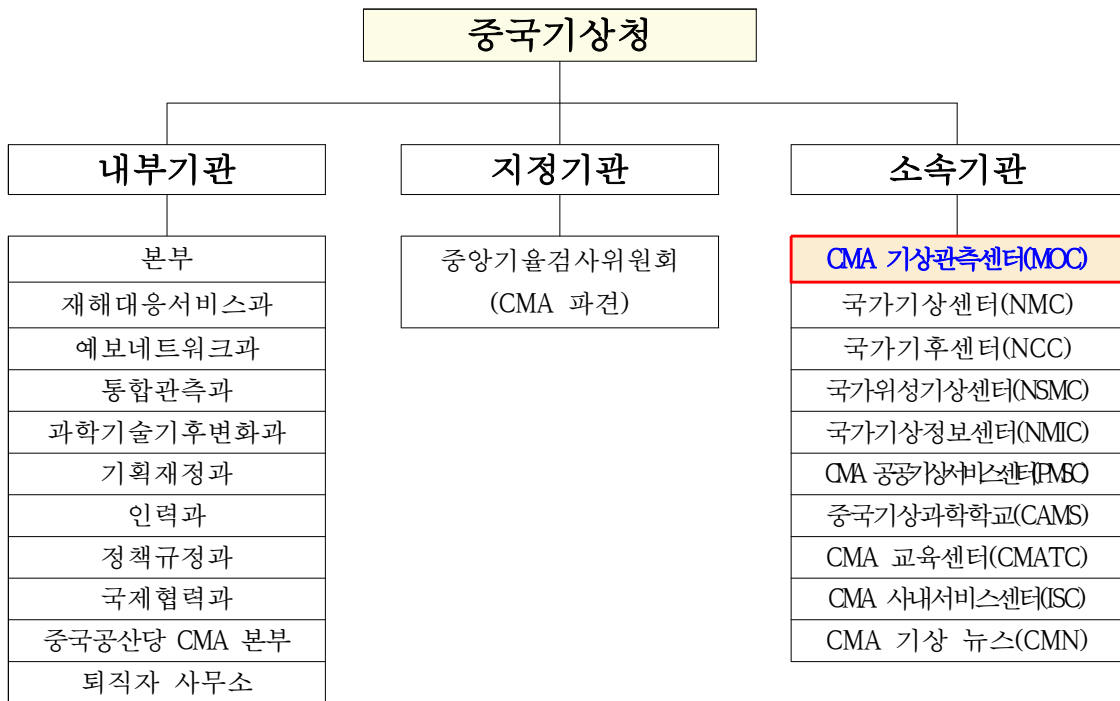
- 최소 소요면적 : 45m x 25m = 1,125㎡



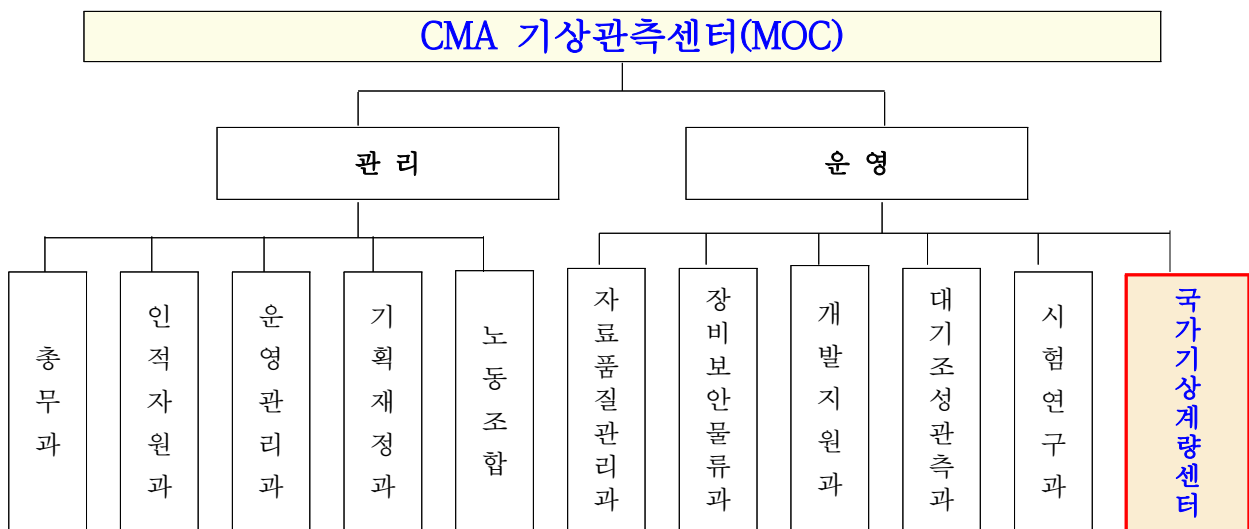
### 3. 중국기상청 검정업무

#### 1) 중국기상청의 검정업무 수행 조직

- 중국기상청의 소속기관인 기상관측센터(MOC)에서는 지방기상청의 기준기의 점·교정 업무 및 민원 검정을 수행하고 있음. 31개의 지방기상청은 별도의 검정부서를 가지고 기상관측장비의 점·교정 및 민원업무를 수행하고 있음.



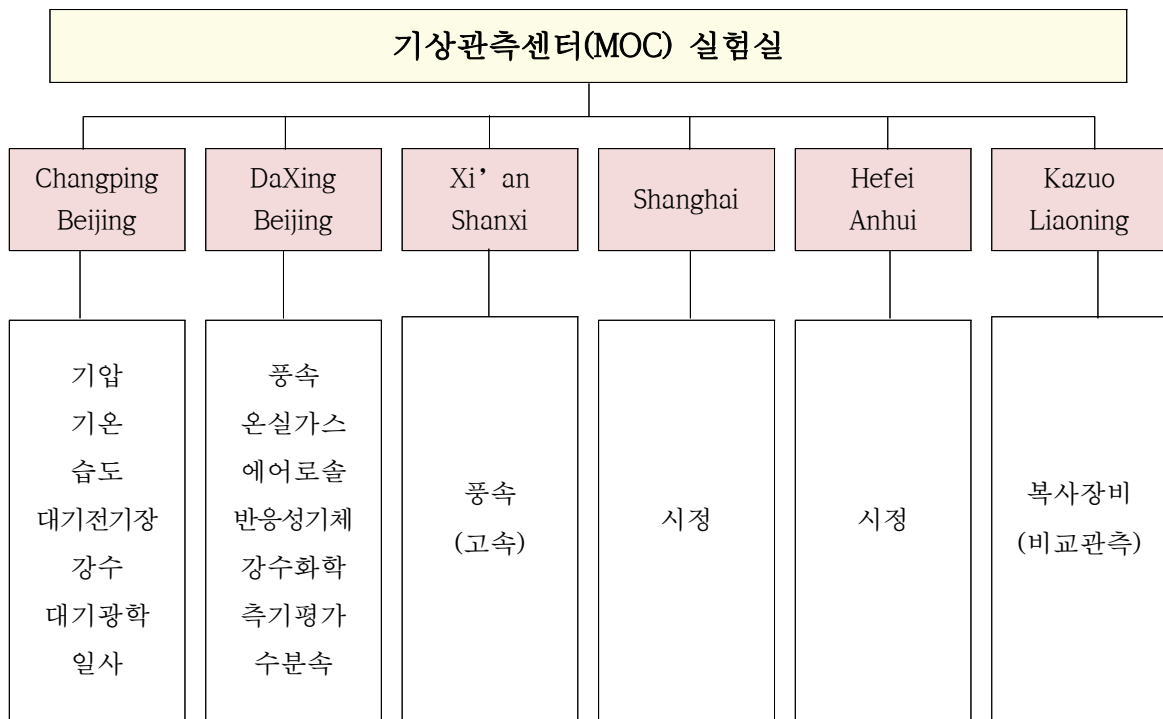
중국 기상청 조직도



중국 기상청 기상관측센터 조직도



- 기상관측센터는 총 17개의 실험실을 보유
- 베이징에 있는 14개의 실험실은 실내면적 총 6,100m<sup>2</sup> 규모
- 기온, 습도, 기압, 풍속, 일사 등의 요소를 시험·교정 및 분석할 수 있음
- 시안에 위치한 실험실에서는 고속 풍동 장비가 있음
- 상하이와 허페이에 위치한 실험실에서는 시정 시험 장비가 있음
- 비교관측 및 테스트필드 총 2개, 베이징과 가즈오에 각 1개씩 위치(총 면적 30,000m<sup>2</sup> 규모)



중국 기상관측센터(MOC) 실험실

## 2) 베이징 지역측기센터(RIC Beijing)의 주요 업무

- 측정표준의 수립 및 유지.
- 중국 국가 기상관측망의 소급성 확보.
- 교정방법 및 표준 연구·개발.
- 표준물질 연구.
- 기상장비의 평가.
- RAII 지역 WMO 회원에 대한 지원업무(교정, 비교관측, 기술교류 및 교육).

### 3) 인력 및 예산

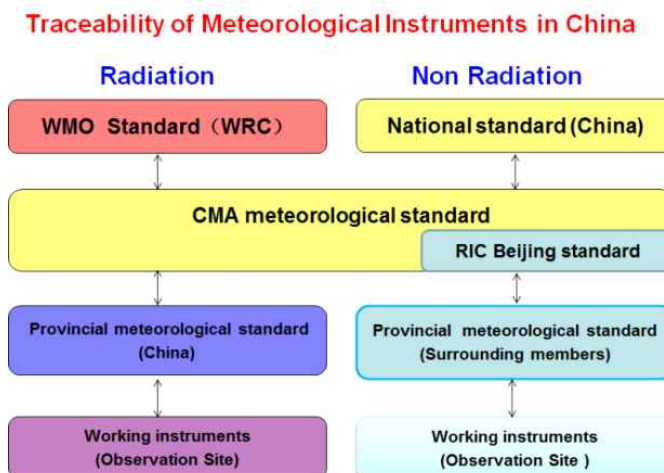
- 중국기상청 전체 인원 약 5,000명 중 검·교정업무 담당 인력은 214명임(기상관측센터 및 지방기상청 검정부서).
- 기상관측센터 소속 인원은 17명이며, 이 중 75%가 기술직이며 25%가 관리직임. 소속 인원의 29%가 박사학위 소지자이며, 51%가 석사, 20%가 학사학위 소지자로 구성됨. 소속 직원 외에 업무지원 인력이 7명 고용되어 있음.
- 기상관측센터는 정부지원예산 약 10,000,000위안(16억 원) 및 수익사업(검정 수수료 및 자체 수익사업)을 통해 운영하고 있음.
- 기상관측센터의 실험장비 총액은 약 900,000,000위안(144억 원) 규모임.

### 4) 국가표준 및 국제표준 업무

- 교정방법 및 표준의 개발을 통해 35종 국가표준(BS)을 개발하였으며, 국제표준 1종(ISO 9845-1)의 개정에 참여하고 있음.

### 5) 기상관측장비의 소급성 유지

- WMO 및 중국 국가표준을 통해 중국기상청 기상관측센터의 소급성을 확보함.
- 기상관측센터는 지방기상청의 기준기를 교정하고, 지방기상청은 각 관측장소의 기상관측장비를 정기 검정함으로써 국가 기상관측망의 소급성을 유지함.

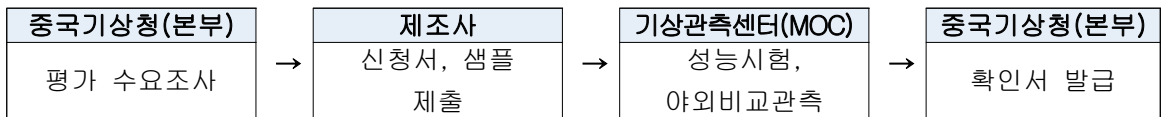


중국 기상관측장비의 소급성 유지 체계

## 6) 기상장비 평가 업무

- 중국기상청 장비도입 시, 사전에 중국기상청으로부터 해당 장비의 성능 (Functional specification demand)의 평가를 받아야만 함. 이는 법률로 정해진 절차는 아니지만 행정절차로서 납품의 필요조건이기 때문에 모든 회사가 준수하고 있음.

중국 기상장비 평가 절차



- 중국기상청 통합관측과가 평가접수 및 확인서 발급의 주체이며, 기상관측센터는 접수된 샘플의 성능시험과 야외비교관측을 수행하고 있음. 성능시험은 일반 검·교정 절차와 비슷하게 진행됨. 서로 다른 중국의 기후환경에서의 적용을 위해 야외 비교관측을 총 3~6개소에서 6개월~1년간 실시함.

## 7) 검 · 교정업무

- 1995년, 중국기상청은 중화인민공화국 국가질량감독검험검역총국(National Quality Supervision, Inspection and Quarantine, AQSIQ)으로부터 기온, 습도, 기압, 바람, 일사, 강수의 6가지 요소에 대한 57종류의 기기를 검정할 수 있는 법정 검정기관으로 인가받음.
- 2018년, 중국기상청은 중국합격평정국가인가위원회(China National Accreditation Service for Conformity Assessment, CNAS)로부터 전천일사계, 직달일사계, 디지털기압계, 풍배식풍속계, 초음파식풍속계, 항온항습실, 기상측기의 7가지 요소에 대한 38종류의 기기를 측정할 수 있는 기관으로 인정받음. 이로서 중국기상청의 시험결과는 중국 내 법적 증거로서의 효력을 가지게 됨.
- 2018년, 중국기상청은 중국합격평정국가인가위원회(CNAS)로부터 전천일사계, 직달일사계, 디지털기압계, 습도계, 풍배형풍속계, 초음파식풍속계 등 9가지 요소의 교정과 7가지 요소의 시험에 대하여 47종류의 기기를 시험·교정할 수 있는 국제인증(ISO/IEC 17025:2005)을 취득하였음.

- 과거부터 국제인증을 추진하였으나, 충분한 실험공간과 공조시설의 부족으로 환경조건을 충족하지 못하여, 2017년 현재의 위치(창핑구, 다싱구)로 확장 이전하여 실험실 환경을 조성한 후 인증을 취득하였음.



법정검정기관 지정서(AQSIQ)



측정기관 인정서(CNAS)



시험·교정기관  
국제인증서(CNAS)

중국기상청의 교정 기능(ISO/IEC 17025)

교정대상기기	교정범위	기준기 및 장비
백금저항온도계	-60 ~ +80℃	First-class Standard Pt Resistance Thermometer
습도계	5 ~ 98%RH	Precision Dew-point Hygrometer
디지털기압계	90 ~ 3500hPa	Gas Piston Pressure Gauge
풍향·풍속계(AWS)	0.2 ~ 70m/s	Pilot tube
강수량계(측정실린더)	0~942.48mL	Standard Capacity Measurement(glass)
직달일사계	5~15μV/(W / m²)	Cavity Radiometer
전천일사계	5~25μV/(W / m²)	Secondary Standard Pyranometer(2급 일사계)

## 8) 검 · 교정 실험실 및 장비

- 기압, 기온, 습도, 대기전기장, 강수, 대기광학, 일사의 7가지 요소에 대하여 실험실이 구성되어 있음. 기압, 기온, 습도, 강수, 일사 5가지 요소는 기준기의 교정을 위한 실험실과 일반센서 검정을 위한 실험실이 별도 공간으로 분리. 5가지 요소에 대해서는 챔버와 같은 시험장비도 2종류 이상 구비하고 있음.
  - 장비 중 모델명을 입수한 것은 기재하였음

### (1) 온도계 실험실

- 백금저항온도계의 교정을 위한 정점 장치 및 부대장비와 도입 추진 중인 적외 온도계(지면온도 측정용)의 테스트를 위한 흑체로를 갖추고 있음.



정점(Fixed point) 장치

온도계 브릿지

흑체로(Blackbody radiators)

### (2) 습도계 실험실

- 습도계(노점온도계, 통풍건습계, 디지털 습도계)의 교정을 위한 장비 구비.



습도 챔버

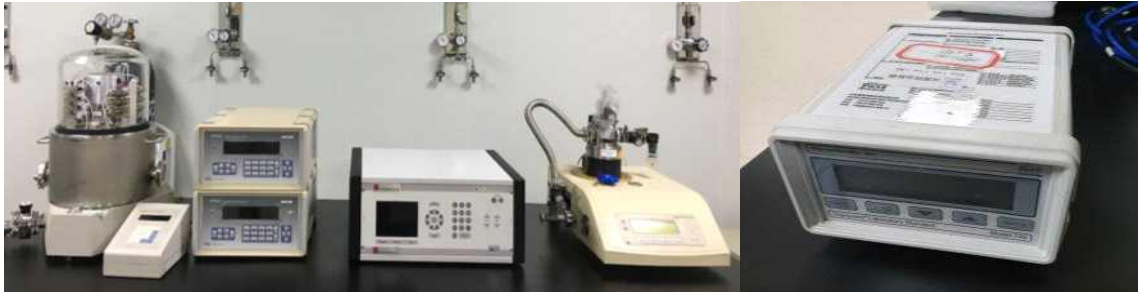
VC3 7060(독일, Weiss-Votsch)

냉각거울노점계  
DewStar-S-1M(일본,  
Shinyei)

정밀 습도 발생기

### [3] 기압 실험실

- 주로 지방청의 기압 검정기준기를 교정하며, 디지털 기압계 혹은 다른 종류의 기압계를 시험·교정하기 위한 장비를 갖추고 있음.



피스톤게이지(표준기)  
PG 7601(미국, DHI)

정밀 압력게이지  
FPG 8601(미국, DHI)

정밀기압계(검정기준기)  
745-16B(미국, Paroscientific)

### [4] 풍동 실험실

- 풍속 관측장비의 교정을 위한 3가지 종류의 풍동(저속, 70m/s, 90m/s)이 있음.



풍동(70m/s)

풍동(저속)

풍동(90m/s)

### [5] 강수 실험실

- 강수량계와 강수센서의 교정을 위한 장비를 갖추고 있으며, 교정 시 부피방식과 무게방식을 모두 사용하고 있음.



강수량 교정 장비(무게식)

증류수 공급 장비

## [6] 일사 실험실

- 일사 표준기는 국제복사기준(World Radiometric Reference, WRR)으로부터 직접적으로 소급성을 확보하고 있으며, 중국 복사관측망 장비의 교정을 위한 시설을 갖추.



일사 교정장비(인공광원)



일조 교정장비(인공광원)



일사 교정장비(야외)

## [7] 대기전기장 실험실

- 대기전기장 장비와 데이터로거의 시험·교정을 위한 장비 보유.



대기전기장 실험장치



데이터로거

## [8] 기타 시설

- 시험에 필요한 압축공기 및 위험물질(알콜)을 관리하기 위하여 별도 공간을 마련하였음. 기압 실험실은 실험환경을 위하여 에어샤워시설이 설치되어 있음. 시험·교정기관의 국제인증 을 위해서는 이러한 시설의 확보가 중요.



압축공기실



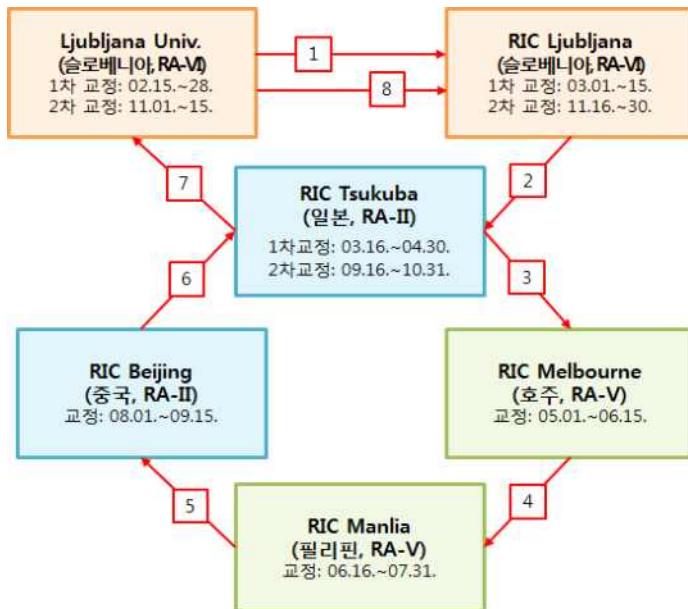
위험물질(알콜) 보관실



기압 실험실 에어샤워시설

## [9] WMO 지역측기센터(RIC) 업무

- 지역측기센터로서, 지역표준의 소급성 및 신뢰도 확보를 위해 정기적으로 각 지역측기센터간 기준기의 상호 비교관측 및 교정 실시.
- RA II(아시아) 지역 회원국의 기술지도, 비교관측 및 교정.



지역측기센터(RIC)간 비교관측 체계



## 4. 일본 기상측기 검정제도

### 1) 민간을 이용하는 인정측정재지정 검정기관 제도 제도

- 기상관측장비의 검정업무는 「기상업무법」의 시행에 따라서 1952년부터 기상청 본청과 지방기상청이 업무를 담당해오다가(민원 업무 비율은 본청 수행이 약 90%) 정부의 사무 감량화 정책에 따라서 민간 능력의 활용 및 민간의 부담 경감이라는 관점에서 제도의 개정이 이루어져서, 기상청을 대신하여 검정실무를 실시하는 ‘지정 검정기관 제도’를 2002년 4월 1일부터 시행하게 되었음.
- 동시에 기상청이 미리 구조·성능을 검사하여 ‘형식검정’을 준 기상측기에 대해서는 그 정확도를 인정한 사실을 나타내는 자료를 지정 검정기관에 제출하는 것으로, 서류 검사만으로 검정을 받을 수 있는 ‘인정 측정자 제도’를 도입하였음.
- 나아가서 2004년 3월에 「기상업무법」의 일부가 개정되어 기상측기검정에 관한 사무는 기상청(기상청의 지정을 받은 지정검사기관에 의한 대행을 포함)으로부터 공정 중립인 제3의 기관((재)일본기상업무지원센터)으로 기상청장의 등록을 받은 등록검정기관이 실시하게 되었음.

### 〈 인정측정자 제도에 관하여 〉

- ‘인정측정자’란 형식증명을 받은 형식의 기상측기에 대해서 기차(器差)의 측정을 수행하는 자로서 기상청장이 인정한 자를 말함.
- 형식증명을 받은 형식의 기상측기에 대해서는, 인정측정자에 의한 기차의 측정자료(측정결과보고서)를 검정실시기관(등록검정기관)에 제출하는 것으로, 실기(實器)를 검정실시기관에 제출하는 일 없이 검정을 받는 것이 가능함.
- 기상청장이 인정측정자로 인정하려면 다음과 같은 적합한 조건을 갖추어야 함.
  - ① 기상측기의 기차(器差) 측정을 수행하는 자의 능력이 국토교통성의 령으로 정한 기준을 만족할 것.
  - ② 기상측기 기차의 측정에 이용하는 국토교통성의 령에서 정한 측정기와 그 외의 설비가, 국토교통성의 영(규27)에서 정한 기간 내에 기상청장에 의한 교정 및 그 외 국토교통성의 영(규76)에서 정한 교정을 받은 것일 것.
  - ③ 기상측기의 기차 측정에 관계하는 업무의 실시방법이 적정한 것일 것.
- 한편, 인정측정자에 대해서는 기상측기의 제조를 수행하고 있는 사업자에 한정되는 것이 아니라, 상기의 조건에 적합하다면 기상청장에 신청하는 것으로 누구나 인정을 받을 수가 있음. 또 국외 사업자 등의 신청, 변경 등의 신청에 있어서는 당해 국가에 있어서 일본과 동등 또는 그에 준하는 서류를 준비하고, 그것을 원칙적으로 일본어로 번역해서 제출하여야 함.

#### (1) 인정측정자의 인정 구분

인정측정자의 인정은 보유하고 있는 설비, 기차(器差)의 측정에 종사하는 자의 능력 등에 따라서, 측정을 수행할 수 있는 기상측기의 종류(인정의 구분) 마다에 사업의 인정을 수행한다. 인정의 구분은 표1의 기상측기의 종류 구분을 말함.

표 1. 인정 측정자의 인정 구분

구분	구분
유리제 온도계	풍배형 풍속계
금속제 온도계	초음파식 풍속계
전기식 온도계	전기식 일사계
라디오존데용 온도계	저수형 우량계
액주형 수은기압계	진도형 우량계
아네로이드형 기압계	적설계
전기식 기압계	라디오존데
라디오존데용 기압계	라디오존데(기압계를 이용하지 않는 것)
건습식 습도계	
모발제 습도계	
노점식 습도계	
전기식 습도계	
라디오존데용 습도계	

#### (2) 인정측정자의 측정능력 기준

인정측정자 제도는 정부가 검사할 업무의 일부를 대신하여 수행하는 것이므로 인정측정자의 기차 측정을 수행할 능력이 일정 수준을 만족하여야 한다고 규정하고 있음.

인정측정자는 다음의 사항 중 어느 것에 해당하는 일정한 지식과 경험을 갖춘 자를 확보하여야 함.

1. 학교교육법에 따른 대학령에 정한 대학 또는 전문대학에서 이학 또는 공학 과정을 수료하고 졸업한 자로서, 인정 구분에 따른 기상측기의 기차 측정 실무에 1년 이상 종사한 자
2. 전문적인 자와 동등 이상의 능력을 가지고 있다고 기상청장이 인정한 자  
※ 2항의 「기상청장이 인정한 자」란, 인정신청 구분의 기상측기에 대해서 제조, 검사 및 품질관리  
에 3년 이상 종사한 자를 말함.

### (3) 인정측정자가 보유해야할 측정기기

인정측정자가 수행하는 기차(器差)의 측정결과에 기초하여 검정의 합격, 불합격 판단이 내려지므로 기상청이 현재 수행하고 있는 기차의 측정과 동등한 정확도를 갖도록 기차의 측정에 사용되는 측정기기 등에 대해서 그 종류, 교정의 기간, 성능 등을 규정하고 있음.

인정측정자는 인정의 구분에 따라서 적합한 측정기기 등을 보유하여야 함.

1. 기상측기의 기차의 측정에 이용하는 측정기기는 인정을 받도록 하는 기상측기의 구분에 따라서 별 표 1에 나와 있는 필요 측정기기 또는 이것과 동등한 성능을 가지고 있다고 기상청장이 인정하는 기기 등
2. 측정기기 등의 교정 기간은 별표1의 측정기기 등의 란 구분에 따라서 각각 동일한 표의 기간 란에 기재되어 있는 기간(앞 항 1의 기상청장이 인정하는 측정기기 등에 있어서는 그 종류에 따라서 기상청장이 정하는 기간)
3. 측정기기 등의 교정은 별표1의 측정기기 등의 란 구분에 따라서 각각 같은 표의 교정란에 기재되어 있는 교정(앞 항 1의 기상청장이 인정하는 측정기기 등에 있어서는 그 종류에 따라서 기상청장이 정하는 교정)
4. 기상측기의 기차(器差) 측정에 이용하는 측정기기 등의 성능은 인정을 받도록 하는 기상측기의 구분에 따라서 별표2의 측정기기 등의 란 구분에 따라서 각각 동일한 표의 성능란에 기재되어 있는 수준의 성능
5. 기상측기의 기차 측정에 이용하는 측정기기 가운데 별표3의 측정기기의 란에 기재된 것에 대해서는 기상청장에 의한 교정을 받을 수 있음.

#### ※ 기상청장에 의한 교정

인정측정자의 인정신청에 있어서는, 기상청장에 의한 교정, 계량법에 기초한 교정 및 그 외 교정기관 등에 의한 교정 증명서 등이 필요하다. 또, 인정 후에도 위에서 기술한 2항의 기간마다 교정이 필요하다.

기상청장에 의한 교정을 받도록 하는 경우는 제4호 양식에 따른 「교정신청서」를 작성하여 수수료를 납부하고 신청함. 교정이 완료되면 다음의 제5호 양식을 이용하여 「교정결과통지서」가 발행됨. 이 「교정결과통지서」가 교정 증명서임.

### (4) 인정측정자 인정의 유효기간

인정측정자는 검정 실시 기관이 검정신청이 들어온 기상측기의 기차 검사를 수행할 때, 당해 기상 측기가 법령으로 정하는 검정 공차(檢定 公差)를 넘었는지 여부를 판단하는 측정 자료를 제공하게 됨.

이 사실부터 인정측정자가 갖추어야할 요건은 기차의 측정능력에 한정함.

당해 능력의 확인은 인정 시의 측정 능력, 보유해야할 측정기기 및 측정에 관계하는 업무의 실시방법 확인 및 인정 후 측정기기의 교정 상황 및 다음에 기술하게 될 인정사항의 변경 신청 등의 확인으로 이루어짐. 이처럼 측정 능력은 수시로 확인이 가능하므로 인정의 유효기간은 특별히 정해져있지 않음.

제5호 양식

제5호 양식 (제27조 관계)

제 호

교정결과 통지서

기상업무법 제32조의 2제 1항 제2호, 제 32조의 4제 1항 제 1호 또는 32조의 7제 2항의 규정에 기초하여, 하기의 측정기기 교정을 수행하였기에 그 결과를 통지한다.

년 월 일

기상청장

기(記)

측정기기 종류  
 제조자 명  
 형식  
 제조번호  
 교정결과  
 그 외

비고 용지의 크기는 일본 공업규격 A4 종형으로 한다.

(5) 기상측기의 기차 측정과 측정 결과보고서

인정측정자의 기차 측정은 기차 측정의 의뢰자(의뢰자와 인정측정자가 동일한 경우를 포함, 이하 같음)로부터 형식 증명을 받은 형식의 기상측기의 제출을 받아, 별표4의 기상측기 종류 구분(표1 「인정측정자의 인정 구분」 구분 표의 구분과 같음)에 따라서, 각각 같은 표의 측정 사항 란에 기재된 측정 자료를 작성하는 식으로 수행함.

인정측정자가 기차의 측정을 수행하는 기상측기는 자사의 형식증명을 받은 형식의 기상측기에 제한하지 않고, 타사(자)가 형식을 취득해서 제조한 기상측기라도 대상이 될 수 있음.

작성한 측정 자료는, 아래에 기술하는 사항을 기재한 판정결과를 보고서로 만들어 기차 측정을 의뢰한 자에게 통지함.

- 인정측정자가 측정하여 얻은 값을, 기재하는 증명서라는 취지의 표기
- 보고서의 발행번호 및 발행 연월일
- 측정인정자의 이름 또는 명칭 및 측정을 수행한 자의 이름
- 측정을 수행한 기상측기의 명칭, 제조자명, 형식, 제조 연월일 및 제조 번호
- 측정을 수행한 연월일
- 측정으로 얻어진 값 및 그 값에 관한 정보

인정측정자는 기차의 측정을 의뢰한 자에게 통지한 측정결과보고서의 사본을 측정 업무를 수행하는 사무소에 비치하여, 통지한 날로부터 당해 보고서에 관계하는 기상측기의 검정 유효기간에 상당하는 기간이 경과하는 날까지(유효기간이 정해져있지 않은 기상측기의 경우는 10년) 보존하여야 함.

**측정결과보고서의 기재 예**

년 월 일 제 호
측정결과보고서
아래에 기술하는 측정자료는 기상측기 검정 규정 제 34조에 기초하여 (당사(자))가 기차의 측정을 수행한 것임을 증명한다.
주소 또는 소재지 인정측정자의 이름 또는 명칭
기상측기의 명칭 제조사 명 형식 제조 연월일 제조 번호 측정 연월일 측정자
측정자료, 측정에 관한 정보 등

**(주의)**

연월일 : 측정결과보고서 발행 연월일

제 호 : 당해 인정측정자가 발행하는 보고서의 발행번호. 번호에 중복이 없도록 한다.

주소 또는 주소지, 인정측정자의 이름 또는 명칭: 측정결과보고서를 발행하는 인정측정자의 주소, 이름 등  
기상측기의 명칭: 인정측정자로서 인정된 구분의 기상측기

형식: 형식증명을 받은 기상측기의 형식

측정 연월일: 측정을 실시한 연월일(발행 연월일이 아님)

측정자: 인정측정자의 인정에 즈음하여 기차 측정 능력자 심사를 받은 자의 이름

측정 자료, 측정에 관한 정보 등: 기차의 측정 사항, 측정점, 측정 자료, 기차, 관계하는 정보 등을 표 형식으로 기술함.

**(6) 변경의 신고**

인정측정자는 다음의 사항이 발생한 경우에는 지체 없이 그 내용을 기상청장에게 통지하여 함.

- 인정측정자가 그 인정에 관계하는 측정의 업무를 양도(규25조의 인정구분을 단위로 수행하는 것에 한정)하든가 또는 인정측정자에 대해서 상속, 합병 혹은 회사 분할이 있을 때에 그 측정 업무를 양도 받은 자 또는 상속인, 합병 또는 회사분할 후 존속하는 법인 또는 합병 또는 회사의 분할로 설립된 법인이 그 인정측정자의 지위를 계승하였을 때.
- 인정측정자가 사망(앞 조의 규정에 의한 상속이 이루어지지 못한 경우에 한함)하거나 해산하였을 때.
- 인정측정자가 그 인정에 관계하는 측정 업무를 폐지하였을 때.
- 인정신청서에 첨부한 서류에 있어서 다음의 기재사항에 변경이 있는 경우

- 측정에 이용하는 측정기기 등의 보수 및 관리에 교정을 할 계획
  - 측정 실시방법에 관한 사항
  - 측정 업무에 관한 서류관리에 관한 사항
  - 법인의 경우에 있어서는, 측정 업무를 실시하는 조직
  - 측정 업무를 수행하고자 하는 사무소의 명칭 및 그 주소지
  - 측정에 이용하는 측정기기 등의 명칭 또는 형식, 수, 성능, 소재하는 장소 및 그것의 소유 또는 차입의 구분
- 기차의 측정을 수행하는 자를 변경하였을 때

## (7) 보고와 현장검사

인정측정자는 기상청장이 수행하는 검정에 있어서 검사업무의 일부를 실시하는 것으로 인정을 받고 있는 자이므로 기상청장은 인정측정자의 검사능력이 적정한지 여부를 조사함.

또 기상청장은 측정자가 인정측정자의 요건에 해당하지 않을 때와 부정한 방법으로 인정을 받았을 때에는 그 인정을 취소 처분할 수 있음.

그래서 당해 처분을 수행하고자할 때에는 사실관계를 확인하기 위하여 측정자로부터 업무에 대해 보고를 시킴과 동시에 허위가 없는지 현장검사를 통해 확인할 수 있음.

## (8) 인정의 취소 (법 32의 2)

인정측정자는 기상측기의 기차 측정 능력만을 인정 요건으로 하고 있기 때문에, 인정측정자의 취소를 하는 경우의 사유는 당해 요건을 만족하지 못하게 된 경우, 즉 인정의 기준에 적합하지 않게 된 경우 및 부정한 방법으로 인정을 받은 경우임.

## (9) 인정측정자의 인정 신청·심사·변경 등의 신고

### 1. 인정측정자의 인정신청과 심사 및 인정

인정측정자의 인정신청은 「측정능력인정신청서」 및 「측정능력인정신청서에 첨부하는 서류」의 제출과 「인정 수수료(라디오존데에 관계하는 구분에만 해당) 및 「등록 면허세」의 납부증을 가지고 수행한다. 기상청장은 이들 제출된 서류에 대해서 심사를 하여 인정기준에 적합하다고 인증되는 경우에는 인정통지를 하고 인정서를 교부함.

#### ○ 인정 신청

(1) 측정능력인정신청서(신청서의 참고양식을 이 책자 끝에 첨부해 두었음)

- 이름 또는 명칭과 주소, 법인인 경우에는 그 대표자 이름  
사업소 레벨 (○○계기주식회사 ××공장 등)로 신청할 수 있음.
- 신청에 관계하는 인정의 구분  
표1 「인정측정자의 인정 구분」에 따름.
- 측정업무의 개시예정일  
인정심사의 표준처리기간은 20일간(공휴일 제외)이다. 이 기간을 고려해서 예정일을 정함.

(2) 측정 능력 인정 신청서에 첨부하는 서류

1. 업무 실시 방법을 기재한 서류

- 측정에 이용하는 측정기기 등의 보수 및 관리와 교정 계획
  - 기준 기기 등 필요한 측정기기 등, 측정 실시 방법에 따라서 필요로 하는 다른 측정기기 등(작업용 기준 기기 등)의 리스트, 사업소의 관리 규정 및 보수와 교정의 방법 등
- 측정기기 등의 교정 증명서 등
  - 기상청장에 의한 교정, 계량법에 기초한 교정 및 그 외 교정기관 등에 의한 교정 증명서 등(관련 2(3) 및 3.3)
- 측정 실시방법에 관한 사항
  - 기상측기의 기차 측정방법의 상세, 측정에 관련되는 기기의 구성
- 측정 업무에 관한 서류관리에 관한 사항
  - 측정 자료, 측정결과보고서 등의 양식, 보존기간, 관리규정 등

2. 기차(器差)의 측정을 수행하는 사람의 이름 및 졸업증명서 첨부, 사업소 내에서 기차의 측정 등 기상측기의 품질관리에 종사한 이력.  
 담당자는 기차의 측정을 수행하는 자 또는 품질관리를 담당하는 자로 한다.

3. 이하의 사항을 기재한 서류

- 법인의 경우는, 측정업무를 실시하는 조직
- 측정업무를 수행하고자 하는 사무소의 명칭 및 소재지
- 측정에 이용하는 측정기기 등의 명칭 또는 형식, 수, 성능, 소재 장소 및 그 소유 또는 차입의 구별

4. 주민표(법인은 등기사항 증명서)

5. 그 외, 기상청장이 인정을 위해 제출을 요구하는 것

### ○ 심사

신청자가 제출된 측정능력인정신청서 및 첨부 서류에 대해서, 아래에 기술하는 「인정 신청자의 인정 및 인정사항의 변경에 관한 심사기준」에 따라서 심사한다. 표준 처리기간은 20일간(공휴일 제외)임.

심사는 서류심사를 원칙으로 하지만 필요한 경우에는 신청된 소재지의 사업소를 방문하여 현장심사를 수행함.

### 심사기준, 표준처리기간 및 처분기준

	氣 觀 第 1 号 2019년 4월 10일
關 係 各 長	기상청장
인정측정자의 인정에 관한 심사기준, 표준 처리기간 및 인정에 관해서 (通達)	
<p>기상업무법 제32조의 2제 1항에 정하는 인정측정자의 인정에 관해서, 그 심사기준, 표준 처리기간 및 처분 기준을 아래와 같이 정하여, 2019년 4월 10일부터 실시한다.</p>	
記	
인정 측정자의 인정에 관한 심사기준, 표준 처리기간 및 처분 기준	

1. 심사기준

별지 1에 의한다.

2. 표준 처리기간

(1)인정측정자의 인정 20일

(2)인정측정자의 인정사항의 변경 12일

3. 불이익 처분의 기준

별지2에 의한다.

- 일본기상청 기상연구소 인증심사 기준은 아래와 같음.

일본기상청 기상연구소 인증심사 기준

별지 1

인정측정자의 인정 및 인정사항의 변경에 관한 심사기준

1. 인정측정자 업무의 범위

인정측정자는 기상청장이 수행하는 형식증명을 받은 형식의 기상측기에 대해서 인정된 구분에 따라서 당해 기상측기의 기차 측정을 수행하여, 측정 자료를 기재한 측정결과보고서를 기차의 측정을 의뢰한 자에게 통지한다.

2. 인정측정자 업무의 구분

인정은 인정측정자가 보유한 설비, 측정에 종사하는 자의 능력 등에 따라서, 측정할 수 있는 기상측기의 종류에 대해서만 측정을 수행하는 것으로 다음의 구분에 따른다.

- 유리제 온도계
- 금속제 온도계
- 전기식 온도계
- 라디오존데용 온도계
- 액주형 수은기압계
- 아네로이드형 기압계
- 전기식 기압계
- 라디오존데용 기압계
- 건습식 습도계
- 모발제 습도계
- 노점식 습도계
- 전기식 습도계
- 라디오존데용 습도계
- 풍배형 풍속계
- 초음파식 풍속계
- 전기식 일사계
- 저수형 우량계
- 전도형 우량계
- 적설계
- 라디오존데
- 라디오존데(기압계를 이용하지 않는 것)

3. 인정심사의 기준

인정측정자의 인정에 있어서 다음 사항에 적합한 자로 한다.

(1) 기상측기의 기차 측정을 수행하는 자의 능력이 다음의 어느 것에 해당하는 기준을 만족할 것

1. 학교교육법에 의한 대학 또는 전문대학에서 이학 또는 공학 과정을 수료하고 졸업한 자로서, 인정의 구분에 따른 기상측기의 측정 실무에 1년 이상 종사한 경력
2. 1항에 해당하는 자와 동등 이상의 능력을 가졌다고 기상청장이 인정하는 자

(2) 기상측기의 기차 측정에 이용하는 측정기기와 그 외의 설비(이하 측정기기라고 한다.)가 정해진 기간 내에 기상청장에 의한 교정이나 그 외의 교정을 받은 것

1. 측정기기 등은 별표의 기차 측정을 수행하는 기상측기 란의 구분에 따라서 각각 같은



표의 측정기기 란에 기재되어 있는 측정기기 또는 이것과 동등한 성능을 가지고 있다고 기상청장이 인정하는 측정기기로 한다.

2. 기간은 별표의 측정기기 등의 란의 구분에 따라서 각각 같은 표의 기간의 란에 기재되어 있는 기간(1의 기상청장이 지정하는 기간)으로 한다.

3. 교정은 별표\*의 측정기기 등의 란의 구분에 따라서 각각 같은 표의 교정의 란에 기재되어 있는 교정(1의 기상청장이 인정하는 측정기기 등에 있어서는 그 종류에 따라서 기상청장이 지정하는 교정)으로 한다.

(3) 기상측기의 기차 측정에 관계하는 업무의 실시방법이 적정한 것일 것

#### 4. 심사의 서류

(1) 이름 또는 명칭과 주소, 법인인 경우는 그 대표자의 이름

(2) 신청에 관계하는 인정의 구분

(3) 측정업무의 개시예정일

(4) 업무의 시행방법을 기재한 서류

- 측정에 이용하는 측정기기 등의 보수 및 관리와 교정계획

- 측정의 실시방법에 관한 사항

- 측정업무에 관한 서류의 관리에 관한 사항

(5) 기차의 측정을 수행하는 자의 이름 및 그 사람이 인정측정자의 능력 기준에 규정하는 해당자라는 사실의 증명서

(6) 이하의 사항을 기재한 서류

- 법인의 경우는 측정업무를 실시하는 조직

- 측정업무를 수행하고자 하는 사무소의 명칭 및 주소지

- 측정에 이용하는 측정기기 등의 명칭 또는 형식, 수, 성능, 소재 장소 및 그것이 소유인지 차입인지의 구분

(7) 주민표(법인은 등기 사항 증명서)

(8) 그 외, 기상청장이 인정업무를 위해서 필요하여 제출을 요구하는 사항

#### 5. 변경에 관한 심사

인정 사항의 변경에 대해서는 다음과 같은 심사를 한다.

(1) 인정증의 정정

인정증의 기재사항에 변경이 있는 사실

(2) 인정증의 재발급

인정증의 파손, 더럽혀짐, 분실 등의 사실

(3) 측정능력 인정의 계승

인정에 관계하는 측정 업무를 양도(기상측정기기 검정규정 제25조의 인정 구분을 단위로 수행하는 것에 한정한다)하든가, 인정측정자에 대해서 상속, 합병 또는 회사 분할이 있는 사실

(4) 인정측정자 변경 등의 신고

1. 인정측정자의 사망(승계절차에 따른 상속이 이루어지지 않은 경우에 한정) 또는 해산한 사실

2. 인정측정자가 그 인정에 관계하는 측정업무를 폐지한 사실

3. 신청 시에 제출된 다음의 서류 기재사항에 변경이 있는 사실

- 측정에 이용하는 측정기기 등의 보수와 관리 및 교정 계획

- 측정의 실시 방법에 관한 사항

- 측정 업무에 관한 서류관리에 관한 사항

- 법인의 경우에, 측정업무를 실시하는 조직

- 측정업무를 수행하고자 하는 사무소의 명칭과 주소

- 측정에 이용하는 측정기기 등의 명칭 또는 형식, 수, 성능, 소재 장소 및 그것의 소유

또는 차입의 구별

- 주민표(법인은 등기사항 증명서)

4. 기차 측정을 수행하는 자의 이름 및 그 사람을 변경한 사실

6. 그 외

향후, 기상측기의 품질 향상 및 기상측기의 기술발전에 대응하여, 이 심사기준의 내용은 시의적절하게 수정하는 것으로 한다.

부칙

본 기준은 2002년 4월 1일부터 적용한다.

별지 2

기상측기의 기차 측정능력 인정을 받고 있는 자에 대한 불이익처분의 처분기준 법 제32조 2제 2항의 규정에 의한 인정의 취소

다음 각 호 중 하나에 해당하는 경우에는 기상측기의 기차 측정능력 인정을 취소한다.

(1) 법 제 32조의 2제 1항 각호의 어느 것에 적합하지 않게 된 경우가 있어서, 위반의 정도가 현저하다고 인정되었을 때.

(2) 부정한 방법으로 인정을 받은 사실이 확인되었을 때.

주) 별표는 본 절차의 별표 1 「기상측기의 기차 측정에 이용하는 측정기기 등」 과 같은 내용이므로 여기서 기재를 생략했다.

## ○ 인정

심사결과 인정측정자의 요건에 적합하다고 인정된 경우에는, 아래 제6호 양식에 의한 인정증을 작성하여 신청자에게 통지함. 이 기상측기의 기차 측정능력 인정을 받은 자를 「인정측정자」라고 함.

제6호 양식

제 호	인정증
	기상업무법 제32조 2제 1항의 규정에 따라서, 아래와 같이 인정측정자로 인정한다.
연 월 일	기상청장
	기(記)
	인정측정자의 이름 또는 명칭
	주소
	인정의 구분
	측정업무 개시일
<비고> 용지의 크기는 일본공업규격 A4 종형으로 한다.	

## 2. 인정 변경(정정) 등의 신고

이하의 신고가 있는 경우에 기상청의 표준 처리기간은 12일간임.

### ○ 인정증의 정정

인정측정자는 인정증의 기재사항에 변경이 있을 때는, 다음의 사항을 기재한 「인정증 정정 신청서」(양식은 자유, 크기는 A4)에 당해 인정증을 첨부하여, 기상청장에 제출하고 수수료를 납부한 후에 정정을 받아야함.

기재 사항

- 이름 또는 명칭 및 주소, 법인은 그 대표자 이름
- 인정의 구분 및 인정증 번호
- 변경 내용 및 사유

기상청장은 인정증의 정정 신청이 있을 때는 새로운 인정증을 교부하게 됨.

### ○ 인정증의 재발급

인정측정자는 인정증을 파손, 더럽힘, 분실 등의 이유로 인정증 재발급을 신청하고자할 때에는 다음에 기술하는 사항을 기재한 「인정증 재발급 신청서」(양식은 자유이고 크기는 A4)에 당해 인정증(분실한 경우에는 제외)을 첨부해서 기상청장에게 제출하고, 수수료를 납부한 후에 재발급 받을 수 있음.

기재 사항

- 이름 또는 명칭과 주소, 법인은 대표자 이름
- 인정의 구분 및 인정증의 번호
- 재발행의 이유

기상청장은 인정증의 재발행 신청이 있을 때에는 인정증을 재 발행하게 됨.

### ○ 인정측정자의 계승 (규32)

인정측정자의 인정에 관계하는 측정 업무를 양도, 상속, 합병 또는 회사 분할 등에 의해 인정측정자의 지위를 계승한 자는 지체 없이 아래에 제시한 사항을 기재한 「인정측정자 계승 신고서」(양식 자유, 크기는 A4)에 그 사실을 입증하는 서류 및 계승받는 자의 인정증을 첨부해서 수수료를 납부한 후에 기상청장에게 신고해야함.

기재 사항

#### 1. 인정측정자 승계 신고서

- 이름 또는 명칭과 주소, 법인은 대표자 이름
- 인정의 구분
- 승계 사실이 발생한 연월일

#### 2. 승계 사실을 입증하는 서류

- 측정업무를 양도받은 자라면 당사자의 주민표(법인은 등기사항 증명서)
- 상속인이라면 호적등본
- 합병 또는 회사분할에 의해 지위를 승계한 법인이라면, 그 법인의 등기사항 증명서

기상청장은 승계 신고가 있을 때에는 인정측정자 지위를 승계한 자에게 새로운 인정증을 교부하게 됨.

### ○ 인정측정자 변경 등의 신고 (규33)

인정측정자는 인정측정자가 사망 (승계 수속을 통한 상속이 이루어지지 않은 경우에 한정)하거나 해산 하였을 때, 신청에 있어서 서류의 기재사항에 변경이 있는 경우, 기차의 측정을 수행하는 자를 변경하였

을 때에는 아래 사항을 기재한 「변경 등의 신고」(양식 자유, 크기는 A4)에 필요한 서류를 첨부하여 지체 없이 기상청장에게 신고해야함.

1. 이하의 사항을 기재한 신고서의 서류

- 이름 또는 명칭과 주소, 법인은 대표자 이름
- 인정의 구분
- 신고의 사유
- 신고 사유가 발생한 연월일

2. 신고 서류에 이하에 해당하는 필요한 서류를 첨부한다.

- 인정측정자가 사망 (승계 수속을 통한 상속이 이루어지지 않은 경우에 한정)하거나 해산한 경우 . . . . . 인정증
- 인정측정자가 그 인정에 관계하는 측정 업무를 폐지한 경우 . . . . . 인정증
- 전 항(4) 1)의 규칙 제28조 제2항 제1호 또는 제3호에 기재되어 있는 서류의 기재사항에 변경이 있는 경우 . . . . . 각각의 변경 사항을 기재한 서류
- 새롭게 기차의 측정을 수행할 자를 선임한 경우 . . . . . 측정 능력 요건에 적합한 자라는 것을 증명

○ 인정측정자의 인증 실효 (규33)

다음 사항에 해당하는 신고가 이루어진 경우는 인정의 효력을 잃는다.

- 인정측정자가 사망 (승계 수속을 통한 상속이 이루어지지 않은 경우에 한정)하거나 해산한 경우

3 기상청장에 의한 측정기기 등의 교정 신청

인정측정자의 인정신청에 앞서서 또는 인정 후에 정기적으로 기상청장에 의한 교정을 받고자 하는 경우는 다음의 제4호 양식에 의한 「교정 신청서」에 수수료를 납부하고 신청하면 됨. 교정이 완료되면 제5호 양식의 「교정결과통지서」가 발행됨.

제4호 양식

제4호 양식 (제27조 관계)		교정신청서		연 월 일	
기상청장 전		신청자 이름 또는 명칭 주소			
아래 측정기기에 대해서 기상업무법 제32조의 2제 1항 제2호, 제32조의 4제 1항 제1호 또는 제32조의 7제 2항의 규정에 의한 교정을 받고자 신청합니다.					
교정을 받고자 하는 측정기기					
측정기 종류	제조사 명	형식	제조 번호	수수료	비고
합계					
비고) 용지의 크기는 일본 공업규격 A4 횡형으로 할 것					

4. 수수료 및 등록면허세

인정측정자의 인정에 관계된 수수료(라디오존데에 관계되는 구분 만 해당) 및 등록 면허세, 인정사항의 변경 등에 따른 수수료, 측정기기 교정 등의 수수료 금액은 다음과 같음.

인정측정자의 인정수수료, 인정사항의 변경 등의 수수료, 측정기기의 교정수수료는 당해 수수료 금액에 상당하는 수입인지를 신청서에 붙여서 납부함.

인정측정자의 인정에 대한 등록면허세는 세무서, 우체국 등의 국세 수납기관에 납부하며, 영수증을 신청서에 첨부함.

(1) 인정측정자의 인정수수료 . . . 표2에 따름.

표 2 인정측정자의 인정 수수료

인정 신청	수수료(엔)
라디오존데 인정측정자의 인정을 받고자 하는 경우	166,600
라디오존데(기압계를 이용하지 않는 것)의 인정측정자의 인정을 받고자 하는 경우	114,700

(2) 인정측정자의 인정에 관계하는 등록면허세 . . . 인정측정자의 인정 건수 당 9만엔

(3) 인정사항 변경 등의 수수료 . . . 인정증 1통당 3,650엔

(4) 측정기기 등의 교정 수수료 . . . 표3에 따른다.

표 3 측정기기 등의 교정 수수료

측정기기	수수료 (엔)
유리제 온도계	19,800
전기식 온도계	36,800
정밀형 수은지시 기압계	36,500
전기식 기압계	17,600
통풍형 건습계	4,750
경면 냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계	31,100
전기식 습도계	17,600
초음파식 풍속계	18,100
전기식 일사계	37,500

5. 벌칙

인정측정자는 다음의 경우에 30만엔 이하의 벌금이 부과됨

- 기상청장에 의해, 이 법률 시행에 필요한 범위 내에서, 인정측정자에게 업무를 보고하도록 지시가 내렸을 때에 보고를 하지 않든가 또는 허위 보고를 한 자.
- 기상청장에 의해, 이 법률 시행에 필요한 범위 내에서, 인정측정자의 사무소를 현장 방문하여 직원에게 업무 상황 또는 장부 및 서류 그 외의 물건을 검사하도록 시키든가 또는 관계자에게 질문을 할 경우에 있어서 검사의 거부, 방해, 또는 기피하고 질문에 진술을 하지 않든가 허위 진술을 한 자.

별표 1

기상측기 기차 측정(=오차 측정)에 이용하는 측정기기 등

기차 측정 수행용 기상측기	측정기기 등	기간	교정
유리제 온도계	유리제 온도계 또는 전기식 온도계	유리제 온도계는 15년, 전기식 온도계는 2년	계량법 제135조 또는 144조 규정에 의거하여 교정 또는 이것과 동등한 것으로 기상청장이 인정하는 교정(이하의 표에서, 「계량법에 의한 교정 등」이라고 하기로 한다.)
	항온 검사조		
금속제 온도계	유리제 온도계 또는 전기식 온도계	유리제 온도계는 15년, 전기식 온도계는 2년	계량법에 의한 교정 등
	항온 검사조		
전기식 온도계	전기식 온도계	2년	계량법에 의한 교정 등
	항온 검사조		

라디오존데용 온도계	전기식 온도계	2년	계량법에 의한 교정 등
	항온 검사조		
액주형 수은기압계	정밀형 수은지시 기압계 또는 전기식기압계	2년	계량법에 의한 교정 등
	아네로이드형 기압계	2년	
아네로이드형 기압계	정밀형 수은지시 기압계 또는 전기식기압계	2년	계량법에 의한 교정 등
	압력검사장치		
전기식 기압계	정밀형 수은지시 기압계 또는 전기식기압계	2년	계량법에 의한 교정 등
	압력검사장치		
라디오존데용 기압계	전기식기압계	2년	계량법에 의한 교정 등
	압력검사장치		
모발제 습도계	통풍형 습도계, 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계	유리제 온도계를 이용한 통풍형 건습계는 5년, 전기식 온도계를 이용한 통풍형 습도계는 2년, 전기식 습도계는 1년, 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계는 2년	계량법에 의한 교정 등
	항온 검사조		

노점식 습도계	통풍형 건습계, 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계	유리제 온도계를 이용한 통풍형 건습계는 5년, 전기식 온도계를 이용한 통풍형 건습계는 2년 전기식 습도계는 1년 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계는 2년	계량법에 의한 교정 등
	습도 검사조		
전기식 습도계	통풍형 건습계, 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계	유리제 온도계를 이용한 통풍형 건습계는 5년, 전기식 온도계를 이용한 통풍형 건습계는 2년 전기식 습도계는 1년 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계는 2년	계량법에 의한 교정 등
	습도 검사조		
라디오존데용 습도계	통풍형 건습계, 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계	유리제 온도계를 이용한 통풍형 건습계는 5년, 전기식 온도계를 이용한 통풍형 건습계는 2년 전기식 습도계는 1년 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계는 2년	계량법에 의한 교정 등
	습도 검사조		
풍배형 풍속계	풍동(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)		
	초음파식 풍속계(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)	2년	계량법에 의한 교정 등
	피토판(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)	2년	계량법에 의한 교정 등
	기압계(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)	2년	계량법에 의한 교정 등

	회전시험기(회전시험기를 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정)	2년	계량법에 의한 교정 등
풍차형 풍속계	풍동(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)	2년	계량법에 의한 교정 등
	초음파식 풍속계(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)	2년	계량법에 의한 교정 등
	피토판(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)	2년	계량법에 의한 교정 등
	기압계(풍동을 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정함)	2년	계량법에 의한 교정 등
	회전시험기(회전시험기를 이용하여 기차의 측정을 하는 경우에 한정)	2년	계량법에 의한 교정 등
초음파식 풍속계	풍동		
	초음파식 풍속계	2년	계량법에 의한 교정 등
	피토판	2년	계량법에 의한 교정 등
	차압계	2년	계량법에 의한 교정 등
전기식 일사계	전기식 일사계	2년	계량법에 의한 교정 등
저수형 우량계	플라스크 또는 뷰렛	10년	계량법에 의한 교정 등
전도형 우량계	뷰렛	10년	계량법에 의한 교정 등
적설계	길이 측정 계		
라디오존데	라디오존데용 온도계 항에 기재된 측정기기 등	라디오존데용 온도계 항에 기재된 기간	라디오존데용 온도계 항에 기재된 교정
	라디오존데용 기압계 항에 기재된 측정기기 등	라디오존데용 기압계 항에 기재된 기간	라디오존데용 기압계 항에 기재된 교정
	라디오존데용 습도계 항에 기재된 측정기기 등	라디오존데용 습도계 항에 기재된 기간	라디오존데용 습도계 항에 기재된 교정
라디오존데(기압계를 이용하지 않는 것)	라디오존데용 온도계 항에 기재된 측정기기 등	라디오존데용 온도계 항에 기재된 기간	라디오존데용 온도계 항에 기재된 교정
	라디오존데용 습도계 항에 기재된 측정기기 등	라디오존데용 습도계 항에 기재된 기간	라디오존데용 습도계 항에 기재된 교정

**비고**

1. 측정기기 등의 란에 기재된 측정기기 등은, 각각 고시로 정하는 성능을 갖는 것으로 한다.
2. 기간의 난이 공란인 측정기기 등에 대해서는, 기상청장이 정하는 기간으로 한다.
3. 교정의 난이 공란인 측정기기 등에 대해서는, 기상청장이 지정하는 방법으로 수행하기로 한다.

**별표 2**

**기상측기의 기차 측정에 이용하는 측정기기 등의 성능**

기차 측정을 수행하는 기상측기	측정기기 등	성능
유리제 온도계	유리형 온도계	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위에 있어서, 눈금이 나타내는 양이 0.2℃ 이하이고, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.2℃를 넘지 않는 것
	전기식 온도계	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위에 있어서, 최소 표시 단위가 0.1℃ 이하이고, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.1℃를 넘지 않는 것
	항온 검사조	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위내의 임의 설정온도에 대해서, ±0.1℃ 내에서 일정한 온도를 유지가능할 것
금속제 온도계	유리형 온도계	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위에 있어서, 눈금이 나타내는 양이 0.2℃ 이하이고, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.2℃를 넘지 않는 것
	전기식 온도계	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위에 있어서, 최소 표시 단위가 0.1℃ 이하이고, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.1℃를 넘지 않는 것

	항온 검사조	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위내의 임의 설정온도에 대해서, ±1℃ 내에서 일정한 온도를 유지할 것
전기식 온도계	전기식 온도계	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위에 있어서, 최소 표시 단위가 0.1℃ 이하이고, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.1℃를 넘지 않는 것
	항온 검사조	영하 50℃에서 영상 50℃까지 또는 인정을 받는 범위내의 임의 설정온도에 대해서, ±0.2℃ 내에서 일정한 온도를 유지가능할 것
라디오존데용 온도계	전기식 온도계	영하 85℃에서 영상 40℃까지에서, 최소 표시 단위가 0.1℃ 이하이고, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.1℃를 넘지 않는 것
	항온 검사조	영하 85℃에서 영상 40℃까지의 임의 설정온도에 대해서, ±0.2℃ 내에서 일정한 온도를 유지가능할 것
액주형 수은기압계	정밀형 수은 지시기압계	측정범위가 870hPa에서 1050hPa까지 넓은 범위이고, 눈금이 나타내는 양이 0.1hPa 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.3hPa을 넘지 않는 것
	전기식 기압계	측정범위가 870hPa에서 1050hPa까지 넓은 범위이고, 눈금이 나타내는 양이 0.1hPa 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.3hPa을 넘지 않는 것
아네로이드형 기압계 전기식 기압계	정밀형 수은 지시기압계	측정범위가 870hPa에서 1050hPa까지 넓은 범위이고, 눈금이 나타내는 양이 0.1hPa 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.3hPa을 넘지 않는 것
	전기식 기압계	측정범위가 870hPa에서 1050hPa까지 넓은 범위이고, 눈금이 나타내는 양이 0.1hPa 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.3hPa을 넘지 않는 것
	압력검사 장치	870hPa에서 1050hPa까지의 임의설정 압력에 대해서, ±1hPa 이내에서 일정한 압력을 유지 가능할 것
라디오존데용 기압계	전기식 기압계	측정범위가 5hPa에서 1050hPa까지 보다 넓은 범위이고, 최소 표시단위가 0.1hPa 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.3hPa을 넘지 않는 것
	압력검사 장치	5hPa에서 1050hPa까지의 임의설정 압력에 대해서, ±1hPa 이내에서 일정한 압력을 유지가능할 것
모발형 습도계 노점식 습도계 전기식 습도계 라디오존데용 습도계	통풍형 건습계	2개 온도계의 측정범위가 0℃에서 35℃까지 보다 넓게, 유리제 온도계를 이용한 것은 각각의 눈금이 나타내는 양이 0.2℃ 이하이고, 기차가 개별의 기차에 대해 0.2℃를 넘지 않는 것, 전기식 온도계를 이용한 것은 각각 최소 표시 단위가 0.1℃ 이하이고 기차가 개별의 기차에 대해 0.1℃를 넘지 않는 것
	전기식 습도계	최소 표시 단위가 습도 1% 이하이고 기차가 개별의 기차에 대해 습도 2%를 넘지 않는 것
	경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계	최소 표시 단위가 습도 1% 이하이고 기차가 개별의 기차에 대해 습도 2%를 넘지 않는 것
	습도 검사조	습도 15%에서 95%까지의 임의 설정 습도에 대해서, 습도 ±3% 이내에서 일정한 습도를 유지할 수 있는 것
풍배형 풍속계 풍차형 풍속계	풍동	풍속 1m/s에서 90m/s까지 또는 인정을 받는 범위 내에서 임의 설정 풍속에 대해서, 풍속 10m/s 이하에서는 ±0.5m/s 이내, 풍속 10m/s 이상에서는 ±5% 이내에서 일정한 풍속을 유지할 수 있는 것
	초음파식 풍속계	측정범위가 풍속 1m/s에서 20m/s까지 보다 넓은 범위이고, 최소 표시단위가 0.1m/s 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.2m/s를 넘지 않는 것
	피토 관	피토 계수가 0.99에서 1.01까지의 것
	차압계	측정범위가 5kPa까지 보다 넓은 범위이고, 최소 표시단위가 1Pa 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.01kPa을 넘지 않는 것
	회전시험 기기	풍속 1m/s에서 90m/s까지 또는 인정을 받는 범위 내의 풍속에 상당하는 회전수를 발생하는 것으로, 임의 설정 풍속에 대해서, 설정 풍속 10m/s 이하에서는 ±0.1m/s 이내에 상당하는 회전수, 설정 풍속 10m/s 이상에서는 ±1% 이내에 상당하는 회전수를 안정적으로 유지할 수 있는 것
초음파식 풍속계	풍동	풍속 1m/s에서 90m/s까지 또는 인정을 받는 범위 내에서 임의 설정 풍속에 대해서, 풍속 10m/s 이하에서는 ±0.5m/s 이내, 풍속 10m/s 이상에서는 ±5% 이내에서 일정한 풍속을 유지할 수 있는 것
	초음파 풍속계	측정범위가 풍속 1m/s에서 20m/s까지 보다 넓은 범위이고, 최소 표시단위가 0.1m/s 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.2m/s를 넘지 않는 것
	피토관	피토 계수가 0.99에서 1.01까지의 것
	차압계	측정범위가 5kPa까지 보다 넓은 범위이고, 최소 표시단위가 1Pa 이하이며, 기차가 개별의 기차에 대해서 0.01kPa을 넘지 않는 것
전기식 일사계	전기식 일사계	순간치에 대해서, 수자표시를 하는 것은 최소 표시 단위가 0.01kw/m <sup>2</sup> 이하, 그 이외의 것에 대해서는 눈금 표시량이 0.05kw/m <sup>2</sup> 이하이고, 기차가 개별의 기차



		에 대해서 0.02kw/m <sup>2</sup> 를 넘지 않는 것
저수형 우량계	플라스크	용적이 각각 우량 1mm, 2mm 및 5mm에 상당하는 것으로, 기차가 개별의 기차에 대해서 우량 0.2mm에 상당하는 용적 미만인 것
	뷰렛	우량 40mm에 상당하는 용적 이상의 것으로, 기차가 개별의 기차에 대해서 당해 용적의 1% 미만인 것
전도형 우량계	뷰렛	우량 40mm에 상당하는 용적 이상의 것으로, 기차가 개별의 기차에 대해서 당해 용적의 1% 미만인 것
적설계	길이측정계	일본 공업규격 B7512에 정해진 강철제 일등급 말뚝 자

별표 3

기상청장에 의한 교정을 받을 수 있는 측정기기

측정기기
유리제 온도계
전기식 온도계
정밀형 수은지시기압계
전기식 기압계
통풍형 건습계
경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계
전기식 습도계
초음파식 풍속계
전기식 일사계

별표 4

기상측기의 기차 측정 사항

기상측기의 종류	측정 사항
유리제 온도계	영도, 측정범위의 상한 및 하한 사이에 한 점에 있어서 개별의 기차 (器差)
금속제 온도계	측정범위의 상한, 하한 및 그 사이의 한 점에 있어서 개별의 기차 (器差)
전기식 온도계	측정범위의 상한, 하한 및 그 사이의 한 점에 있어서 개별의 기차 (器差) 및 센서부의 영도에서 개별 기차
라디오존데용 온도계	측정범위의 상한, 하한 및 그 사이의 한 점에 있어서 개별의 기차 (器差)
액주형 수은온도계	대기압에 있어서 20회의 개별 기차
아네로이드형 기압계 및 전기식 기압계	측정범위의 상한, 하한 및 그 사이의 한 점에 있어서 개별의 기차 (器差)
라디오존데용 기압계	측정범위의 상한, 하한 및 그 사이의 4개점에 있어서 개별의 기차 (器差)
모발제 습도계, 노점식 습도계 및 초음파식 풍속계	습도 100%까지의 3개점에 있어서 개별 기차
라디오존데용 습도계	습도 100%까지의 3개점 이상에 있어서 개별 기차
풍배형 풍속계, 풍차형 풍속계 및 초음파식 풍속계	풍속 10m/s까지의 3개점(미풍속계는 1m/s를 포함하는 4개점) 및 측정범위의 상한에서 개별 기차
전기식 일사계	일사량 적산량의 개별 기차
저수형 우량계	측정범위 상한까지의 3개지점 이상에서 개별 기차
전도형 우량계	다른 2개의 강우강도에서 개별 기차
적설계	적설깊이 100cm까지의 3개점 및 측정범위 상한에서 개별 기차
복합기상측기	당해 복합기상측기를 구성하는 각 기상측기에 예에 따른다.

## 측정능력인정신청서

년 월 일

### 기상청장 전

주소 또는 소재지

이름 또는 명칭 (법인은 대표자 이름)

기상업무법 제32조의 2제1항 및 기상측기 검정규정 제28조의 규정에 근거하여 아래 1의 기상측기에 대해서 측정 능력 인정을 받고자 하여 신청합니다.

1. 인정의 구분
2. 측정업무의 개시예정일
3. 측정 업무를 수행하는 사무소 명칭 및 소재지 (상기의 신청자 소재지와 다른 경우에 기재함)

注)

기상측기 검정규칙 제28조 제2항에 기재된 각종 서류는 별도로 첨부한다.

비고

- (1) 「인정의 구분」 은 1개 구분만 기재한다. 1개 신청서로 복수의 구분을 신청할 수 없다.
- (2) 「측정업무의 개시예정일」 은, 심사 표준 처리 기간이 20일간(공휴일 제외)이므로, 이 기간을 고려하여 기재한다.
- (3) 「3. 측정 업무를 수행하는 장소」 는, 신청자의 소재지와 실제로 검사업무를 실시하는 장소 및 사업소가 다른 경우에 기재한다.
- (4) 본 신청자 외, 규정의 첨부 서류 제출이 필요하다. 「注」 의 기재는 필요 없다.

### 기상청이 인정측정자에게 대여 가능한 기상청의 측정기기 및 설비

기상측기	측정기기 및 설비	
온도계	측정기기	전기식 온도계
	설비	항온 검사조
기압계	측정기기	전기식 기압계
	설비	압력 검사장치
습도계	측정기기	통풍형 건습계, 전기식 습도계 또는 경면냉각식 노점계를 이용한 노점식 습도계
	설비	습도 검사조
풍속계	측정기기	초음파식 풍속계
		피토판 차압계
	설비	풍동
일사계	측정기기	전기식 일사계
우량계	측정기기	뷰렛
설량계	측정기기	길이 측정계

## 각 기상관측장비의 성능검사 방법

### 제1장 해설

「기상업무법(이하, 법이라고 칭한다)」, 「기상측기검정법(이하, 규칙이라고 칭한다)」, 「기상업무법 제 9조의 검정 대상이 되는 기상측기의 합격기준을 정하는 고시」(이하, 「고시」라고 칭한다)에 근거하여 기상측기의 구조 및 기차(器差)의 검정방법에 대한 요령을 기술한다.

#### 1.1 검정 신청 등

##### 1) 신청 등록

검정 신청은 검정 신청자에게 부여한 접속 ID 및 패스워드를 Web 《기상측기 검정 신청 서비스》에 입력하고 신청화면에서 검정 신청일 및 검정 수리 가능 대수를 참고로 해서, 검정 신청서에 아래와 같이 정보를 입력하여 등록한다.

《기상측기 검정 신청 서비스》  
Web 서비스의 URL은 신청자 등록 시에 알려준다.  
(<http://www.sokki.jmbse.or.jp/cgi-bin/WebObjects/kskgserv1.wos>)

검정 신청서 기재 내용

1. 신청일
2. 검정을 받는 기상측기에 관한 사항(기상측기 명, 제조자, 실제 측기 또는 서류의 검정방법, 형식 등)
3. 사용자의 이름 또는 명칭
4. 검정 신청일
5. 신청자에 관한 정보

##### 2) 검정 신청 받음

검정 신청은 기상측기 검정시험센터 내에 있는 (제)기상업무지원센터 검정소에서 신청 사무를 수행한다. 신청을 받을 때에는 신청자가 가져온 기상측기의 손상 유무, 부속 부품의 유무를 점검함과 동시에 실제 기기와 검정 신청서류 기재 내용과 명판(銘板) 등의 표기가 일치하는가, 규칙으로 정한 대상 품목인가를 확인한다.

#### 1.2 기상측기 검정요령의 구성

고시의 구성에 따라서 아래와 같은 검사 수순으로 한다.

- 1) 공통 사항의 합격기준(기상측기의 구조)
- 2) 기상측기의 종별마다의 합격기준
  - ① 기상측기의 구조(성능 포함)
  - ② 기상측기의 기차(성능 포함)

### 1.3 검사 방법

#### 1)구조의 검사

공통사항 및 기상측기 종별마다의 구조검사 방법은 다음과 같다.

- ①제출서류로 확인하는 것 (「제출자료」)
- ②목시(目視)로 확인하는 것 (「시인(視認, 눈으로 확인)」)
- ③기차 검사 시에 확인하는 것(「기차 검사 시」)
- ④「제출자료」「시인」「기차 검사 시」 이외의 검사로 확인하는 「그 이외의 검사」

이들 검사 가운데 「제출자료」 및 「시인」에 의한 검사 항목은 기차 검사 이전에 수행하고 고시에 정한 기준에 합치하지 않는 것은 불합격으로 한다.

#### 2)기차의 검사

기차의 검사 방법은 검사 장치를 사용하여 본 요령에서 규정한 수순에 따라서 실시한다.

### 1.4 유의 사항

#### 1)형식증명을 받은 형식의 기상측기

「형식 증명을 받은 형식의 기상측기」에 대해서는 법 제28조 제2항에 근거하여 구조 검사(공통의 합격 기준, 기상측기마다의 합격기준)를 수행하지 않는다.

#### 2)부분 만에 한정된 검정 (감부(感部)검정)

규칙 「부분 만에 한정된 검정」에 대해서 규정하는 제12조의 1호~5호에 대해서는 공통 합격기준의 제5조(지시 계(指示計), 제6조(자기 계(自記計), 제7조(눈금), 제9조(측정범위)는 해당하지 않는다.

### 1.5 검정 실적이 없는 기상측기를 대상으로 하는 검정신청의 취급

검정 실적이 없는 기상측기의 검정신청은, 신청자에게 고시 내용을 해설해 주고 사전에 아래의 제출 자료를 이용하여 서류심사를 수행하여 수검의 가부를 판단한다.

- ①사양(명판(銘板)의 기재 체제 포함)
- ②재료 규격 등의 자료
- ③감부(感部)로부터 지시 계(指示計)에 이르는 기기 접속도
- ④사내(社內) 검사 자료(규칙 제12조 제3호의 디지털 형에 있어서는 측정량의 수치를 확인할 수 있는 것을 포함)

## 제 2 장 공통 사항

### 2.1 검사 항목

공통사항의 검사항목은 아래의 7개 항목이다.

- 1)재료
- 2)구조
- 3)지시 계(指示計)

- ①지침(指針)
- ②수자표시 계
- ③지시 계의 기록부
- 4)자기 계(自記計)
- 5)스케일
- 6)표기(表記)
- 7)측정범위의 눈금 또는 숫자 표시

## 2.2 검사항목과 검사방법

(재료)

사용된 재료는 시간이 지나도 변화가 적고 그것에 덧붙여서 통상의 사용상태에서도 마모, 변질 변형 또는 파손으로 그것의 성질 및 기차에 영향을 주지 않는다는 것을 제출 자료를 통해서 확인한다. 또 기상측기의 유리 부분은 통상의 사용상태에서 파손될 우려가 없고 눈금이 읽기 쉽고 오인될 가능성이 없는지를 눈으로 확인한다.

(구조)

1)다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인하든가 기차 검사 시에 확인한다.

- ①각 부분의 구조가 견고해서 통상의 사용 상태에서 충분한 내구성을 갖는다.
- ②각 부분의 고정상태가 견고하다.
- ③가동 부분은 마찰이 적고 원활하게 작동한다.
- ④라디오존데 이외에는 측정된 기상요소의 양을 출력하는 지시(指示) 계 또는 자기(自記) 계를 갖는다.

2)전기로 작동하는 부분은 다음 요건을 만족한다는 것을 기차 검사 시에 확인한다.

- ①전기로 작동하는 부분에 대해서는 통상의 상태에서 연속 사용을 하더라도 부적당한 온도 상승 또는 전기적 손상 또는 기계적 손상이 만들어지지 않는다.
- ②전기 접점을 갖는 것은 통상의 사용 상태에서 그것의 접촉이 안정되어 있다.

(지시(指示) 계)

1)지시 계(수자표시를 하는 것은 제외)는, ①과 ②를 만족한다는 것을 눈으로 확인하고 ③은 기차 검사 시 및 시험 작동 시에 확인한다.

- ①지침을 갖는다.
- ②지침의 선단부와 스케일 면이 떨어져 있는 것 및 스케일 간격이 좁아서 잘못 읽을 우려가 있는 것은 이런 문제를 해소하기 위한 거울이 부착되어 있다.
- ③주위 온도변화에 따른 시도(示度)의 변화가 당해 기상측기의 개별 기차에 대한 검정 공차(公差)를 넘지 않는다.

2)지침(指針)은 다음 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①선단부가 스케일 선에 이른다.
- ②스케일을 나타내는 부분의 폭이 스케일 간격의 1/4을 넘지 않는다.

③그 외에 스케일이 나타내는 양을 정확하게 읽을 수 있다.

3)지시(指示) 계(수자 표시를 나타내는 것에 한정함)는 다음의 요건을 만족하는 지 눈으로 확인한다.

- ①수치가 읽기 쉽다.
- ②소수점 이하의 수치를 읽을 때에 오해가 생기지 않는다.
- ③1 미만의 값을 나타낼 때에 소수점 좌측에 0이 표시되어 있다.

4)지시 계가 전기로 작동하는 부분은 통상의 사용상태에서 다음의 요건을 만족한다는 점을 기차 검사 시 및 시험가동 시에 확인한다.

- ①주위 온도변화에 따른 시도(示度)변화가 온도변화 전에 표시되어 있던 양의 2.5%를 넘지 않는다.
- ②사용상태에서 외부 자계(磁界)가 시도에 미치는 영향이 작다.
- ③전원의 전압변화에 의한 시도(示度) 변화가 개별 기차에 대한 검정 공차(公差)의 1/2을 넘지 않는다.

5)기록부를 갖는 지시 계는, ①~④ 요건을 만족한다는 것을 눈으로 확인하고 ⑤는 기차 검사 시 및 시험가동 시에 확인한다.

- ①기록지를 갖는다.
- ②기록지에 도장을 찍는 기록선 또는 타점이 읽기 쉽다.
- ③출력되는 기록지의 눈금 선과 대응하도록 눈금판이 잘 붙어 있다.
- ④정상적인 상태에서 출력되는 기록지의 눈금선과 눈금판의 눈금선간의 차이가 작다.
- ⑤주위 온도변화에 의한 시도 변화가 당해 기상측기의 개별 기차에 대한 검정 공차(公差)를 넘지 않는다.

(자기(自記) 계)

1)기상측기의 자기 계(자기 전접계수기 포함)는 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①자기지(自記紙)(자기계에 사용하는 기록지를 말함. 이하 같음)를 갖는다.
- ②자기지에 적는 기록선(記錄線)이 읽기 쉽다.
- ③기상측기 감부(感部)의 변형 또는 기계적 작동에 의해 기록펜을 직접 작동시키는 것이다(자기전접 계수기(自記電接 計數機)는 제외함).
- ④기록 펜의 회전축이 기대(基台)의 면에 평행하다.
- ⑤전면을 투명한 창으로 하여 작동을 외부에서 볼 수 있다.
- ⑥종이를 보내는 속도가 일정하다.

2)원통시계 형 자기계(원통시계를 갖는 자기계라고 한다)의 원통시계는 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①지주(支柱)를 붙이는 기대(基台)와 동일 평면상에 있다.
- ②중심축이 기대의 면에 수직이다.

(스케일)

기상측기(기록지 포함)의 스케일은 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①스케일 선의 중심선이, 표시하고자 하는 양을 나타내는 것이다.

- ②스케일 선이, 기상측기가 표시하고자 하는 양의 일정 간격별로 주어져 있다.
- ③스케일 선의 간격이, 오인의 우려 없이 정확히 읽을 수 있도록 충분한 길이를 갖는다.
- ④스케일의 굵기가, 스케일 간격의 1/4을 넘지 않는다.
- ⑤상호 대응하는 스케일 선은 굵기, 길이, 색 등이 균일해야 한다.
- ⑥주요 스케일 선에, 기상측기가 표시하는 양을 나타내는 숫자(이후, 「스케일 수자」라고 칭한다)를 붙일 것
- ⑦유리관을 이용한 기상측기는 유리관 중심축에 대해서 직각으로 스케일 선이 부착될 것

(표기)

1) 다음 각 항을 보기 쉬운 장소에 표기하고 있는 지를 눈으로 확인한다.

- ①표시하는 양의 단위 또는 그것의 약칭
- ②제조자를 표시하는 기호 또는 명칭(이하, 「제조자 기호 등」이라고 칭한다)
- ③제조번호
- ④제조 일자(유리로 만든 온도계는 제외)
- ⑤전기장치를 갖는 것은 전원의 전압, 직류인지 교류인지 구별(교류의 경우엔 주파수)
- ⑥일정한 측정량마다 신호를 내는 장비라면 신호의 형태 또는 출력전압이나 전류
- ⑦종이를 내어 보내는 장치가 있는 것은 종이를 내어 보내는 속도 및 작동시간(작동시간이 있는 경우에 한정)

2) 위에서 기술한 ①~⑦은 쉽게 지워지지 않도록 부착되어 있고, 선명해야 하며, 오인할 우려가 없는지, 오기가 없는 지를 눈으로 확인한다.

3) 동일한 종류로 동일한 제조자 기호 등을 가진 기상측기는 제조일자가 같은 경우에는 동일한 제조번호가 없는지를 검정 사무기록부에서 확인한다.

(측정범위에 관한 스케일이나 숫자 표기 또는 표기의 요건)

1) 스케일을 가진 기상측기는 일정 측정범위를 갖는 것은, 다음 각 호 중 어느 것인가에 적합한 것인지를 눈으로 확인한다.

- ①측정범위를 벗어난 스케일이 붙어 있지 않을 것
- ②측정범위를 벗어난 스케일이 붙어 있는 경우는 그 스케일이 측정범위 내의 스케일과 구별되어 있을 것
- ③보기 쉬운 장소에 측정범위가 표기되어 있을 것

2) 숫자 표시를 하는 기상측기 중 일정한 측정범위를 가진 것은 다음 각 호 중 어느 것인가에 적합한 것인 지를 눈으로 확인한다.

- ①측정범위를 벗어난 값을 표시하지 않을 것
- ②측정범위를 벗어난 값을 표시할 경우는 그 값이 측정범위 내의 값이 아니라는 것을 명시할 것
- ③보기 쉬운 장소에 측정범위가 표기되어 있을 것

### 2.3 검정 성적표

2.1의 검사 항목에 대해서는 양호와 불량을 판정해서 기상측기마다에 검정성적표를 기록한다.

## 제 3 장 온도계

### 3.1 통칙

(스케일 또는 수자 표시)

다음 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①온도계(수자 표시를 하는 것은 제외)의 1개 간격을 나타내는 양은 1℃ 이하일 것
- ②온도계(수자표시를 하는 것에 한정)의 최소 표시 단위는 0.1℃ 이하일 것

### 3.2 검정 대상 온도계

#### 3.2.1 유리제 온도계

(재료)

유리제 온도계에 이용하는 유리(유백 유리 및 최저온도계의 이동지표는 제외)는 강질의 유리라는 사실을 제출 자료로부터 확인한다.

(구조)

유리제 온도계가 다음 요건을 만족하고 있는지 눈으로 확인한다.

- ①구부(球部)와 모세관 부분으로 이루어진 유리관에 수은 등의 액체가 봉입되어 있을 것
- ②최하단의 스케일선과 구부 상단 사이의 길이가, 최저 스케일 선이 표시하는 양의 값이 -30℃ 이상일 때는 3cm 이상, -30℃ 이하의 값일 때는 5cm 이상이어야 한다. 단 수은 기압계에 부착된 온도계에 대해서는 그 길이가 2cm 이상이어야 한다.

(감온 액(感溫 液))

유리제 온도계의 감온 액이 다음의 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①감온 액이 수은인 경우에는 수은에 불순물이 혼합되어 있지 않아야 한다.
- ②수은 이외일 경우에는 침전, 변질 및 변색이 없어야 한다.

(모세관)

유리제 온도계의 모세관이 다음의 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①모세관 내벽상태가 청결해야 한다.
- ②스케일이 표시되어 있는 부분은 휘어져 있지 않아야 하고 균일한 단면이어야 한다.

(스케일 부분)

다음의 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①스케일 판이 있는 유리제 온도계는 유백색의 유리를 사용한 스케일 판이어야 한다.
- ②스케일 판이 없는 유리제 온도계는 스케일 면의 배후를 유백색 또는 읽기 쉬운 색으로 되어 있어야 한다.

(스케일)



유리제 온도계의 스케일 선은 다음의 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①감온 액이 수은인 경우에는 매니스카스의 맨 윗부분의 시도를 나타내도록, 감온 액이 수은 이 외인 경우는 매니스카스의 가장 낮은 부분의 시도를 나타내도록 붙어 있어야 한다.
- ②0℃ 및 0℃를 기준으로 하는 10℃마다의 스케일 선에 스케일 숫자가 있어야 한다. 한 눈금이 나타내는 양이 0.5℃인 액주 형 수은기압계에 대해서는 0℃ 스케일 선에 스케일 숫자가 있어야 한다.
- ③스케일 선의 굵기가 스케일 간격의 1/5을 넘지 말아야 한다.

(성능)

유리제 온도계는 감온 액의 산화, 증발 또는 응결, 기포발생 등에 의해서 시도를 읽기 곤란해져서는 안 된다. 또 오차가 발생하기 쉬운 건 아닌 지를 기차 검사 시에 확인한다.

(이중관 온도계)

이중관 온도계에 대해서는 유리제 온도계로서의 구조 외에도 다음의 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①외관이, 그 내부를 충분히 건조시킨 후에 그 두부(頭部)를 용접으로 밀봉해야 한다.
- ②내관이 스케일 관에 밀착되어 있어야 한다.

(최고온도계)

최고온도계에 대해서는 유리제 온도계로서의 구조 외에도 다음의 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①유점(留点)을 가진다.
- ②유점을 통과한 감온 액이 되돌리는 것이 곤란하지 않아야 한다.
- ③수평위치로 하였을 때의 감온 액 유출로 발생하는 시도의 변화가 0.1℃를 넘지 않는다.

(최저온도계)

최저온도계는 유리제 온도계로서의 구조에 더하여, 대략 수평 위치에서 감온 액 면이 이동지표로부터 떨어졌을 때에 그 이동지표가 검정 공차의 1/5의 온도에 상당하는 스케일 면의 길이를 넘어서서 이동하지 않는지를 눈으로 확인한다.

### 3.2.2 금속제 온도계

(구조)

금속제 온도계의 구조는 다음의 요건을 만족하는지를 눈으로 확인한다.

- ①감부가 쉽게 뜯어내고 바꿀 수 없게 되어 있고 감부 이외 부분으로부터의 열적 영향을 적게 받도록 부착되어 있어야 한다.
- ②시도 조정장치 및 보호대가 붙어 있어야 한다.

(감온 부)

금속제온도계의 감온 부는 안바와 황동으로 이루어지는 바이메탈 또는 이것과 동등 이상으로 민감하게 온도에 응답할 수 있는 바이메탈이라는 점을 제출 자료 및 기차 검사 시에 확인한다.

(성능)

금속제온도계를 기온과 약 10℃의 차가 있는 온도검사장치에 넣어 30분 이상 경과한 후에 통풍이 없는 검사실에 순간적으로 이동시켜 측정하여 얻어진 시정수(時定數)가 7분 이내라는 것을 기차 검사 시에 확인한다.

### 3.2.3 전기식온도계

(구조)

전기온도계가 다음의 요건을 만족하고 있는지를 기차 검사 시에 확인한다.

- ① 감온체로서 측온 저항체(이하, 「저항체」라고 한다), 열전대의 측온 접점, 수정 편(水晶片) 또는 트랜지스터 소자.
- ② 감온체의 전기저항, 전압, 전류, 유전율 또는 고유진동수 중 어느 것과 대응하는 온도와의 관계를 전체 측정범위에 걸쳐서 나타내는 수식, 그림 또는 표를 준비해야 함.
- ③ 보호관 등에 의해 보호되는 감온체와 단자와의 사이를 접속하는 도선(이하, 「내주 도선」이라고 한다).

(저항체)

전기온도계의 저항체가 다음의 요건을 만족하고 있는지를 제출자료 또는 기차 검사 시에 확인한다.

- ① 백금 또는 반도체로 되어 있다.
- ② 백금으로 이루어진 것은 0℃에서 저항치(이하, 「표준 저항치」라 한다)가 100Ω이다.
- ③ 자기(自己) 가열에 따른 시도(示度) 변화가 기온용 0.3℃, 수온용 0.1℃를 넘지 않는다.

(보호관 등)

보호관 등에 의해 보호받고 있는 전기식온도계의 감온체 및 내부 도선이 외기 또는 물에 직접 접촉되지 않게 되어 있는지, 나아가서 내부에서 수증기가 응결하지 않는지를 파악하여야 하는데 보호관과 각 단자 사이를 절연 저항계로 측정하여 확인한다.

(내부 도선)

전기식온도계(저항체를 이용하는 것에 한정)의 내부 도선은 가열에 의한 국소적인 열 기전력(熱起電力), 산화 등에 의해 측정에 지장이 생기지 않는지를 기차 검사 시에 확인한다.

(표기)

1) 전기식온도계(저항체가 백금으로 만들어져 있는 것으로, 감부(感部)가 교체되는 것에 한정)의 감부 및 그것과 일체로 되어 있어 교체될 수 있는 부분(이하, 「감부 등」이라고 한다.)은 온도 측정에 영향을 주지 않는 적당한 곳에 다음 각 호로 제시한 사항을 표기해 두었는지를 눈으로 확인한다.

- ① 저항체의 저항표준치
- ② 온도 50℃에서 저항체의 저항치 또는 저항체의 규격
- ③ 측정범위
- ④ 규정 전류(온도 0℃에서 저항체에 흐르는 전류 값. 이하 같음)
- ⑤ 수온용에 대해서는 그에 부합할 것

2) 전기식온도계(저항체가 백금으로 만들어져 있는 것으로, 감부(感部)가 교체되는 것에 한정)의 지시계는,

다음 각 호로 제시한 사항을 표기해 두었는지를 눈으로 확인한다.

- ①저항체의 저항표준치
- ②온도 50℃에서 저항체의 저항치 또는 저항체의 규격
- ③측정범위(다단 스케일을 갖는 것은, 각각의 스케일마다의 측정범위)
- ④규정전류
- ⑤지시계의 작동원리를 나타내는 표기

3)전기식온도계(저항체가 백금으로 만들어져 있는 것으로, 감부(感部)가 교체되는 것은 제외)는 보기 쉬운 곳에 다음 각 호에 제시한 것을 표기하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①감온체의 종류 또는 규격
- ②측정범위(다단 스케일을 갖는 것은, 각각의 스케일마다의 측정범위)
- ③지시계의 작동원리를 나타내는 표기
- ④수온용에 대해서는 그에 부합할 것

(성능)

- 1)전기식온도계는 측정범위 내의 최고온도 부근에 있도록 조건을 쫓다가 0℃로 조건을 되돌린 직후에 그 값이 당초 온도 0℃보다 0.1℃를 넘어서는 변화가 없는지를 확인한다.
- 2)전기식온도계를 흐르지 않는 물에 넣어서 얻은 시정수 값이 1분 이내라는 사실을 기차 검사 시에 확인한다.

### 3.2.4 라디오존데온도계

(구조)

- 1)라디오존데온도계의 감부(感部)는 다른 부분으로부터의 열적 영향을 적게 받도록 부착되어 있어야 하고, 나아가서 일사에 의한 온도상승이 적게 되어 있는지를 눈으로 확인한다.
- 2)라디오존데온도계는 전기저항, 전압, 전류, 유전율 또는 고유진동수 중 어느 것과 그에 대응하는 온도와의 관계를 전 측정범위에 걸쳐 나타내는 수식, 그림 또는 표가 준비되어 있는지를 제출 자료로 확인한다.

(성능)

라디오존데용 온도계의 성능은 다음의 요건을 만족한다는 사실을 진동 검사 장치, 경사시켜하는 검사, 통풍 검사로 확인한다.

- ①진폭 3mm, 1,000rpm의 진동을 30분간 준 경우에, 시도의 변화가 검정 공차(公差)를 넘지 않는다.
- ②통상적인 사용상태로부터 어느 쪽으로나 90도 기울인 경우에도, 시도의 변화가 검정 공차를 넘지 않는다.
- ③시정수가 표준기압에서 통풍 풍속 5m/s인 경우에 5초 이내이다.

(측정 범위)

라디오존데용 온도계의 측정 범위는 -85℃~40℃까지 넓은 범위를 갖는다는 것을 기차 검사 시에 확인한다.

### 3.3 온도계의 검정 공차

종류	검정범위	기차(器差)	교차(較差)	극차(極差)
1. 유리제온도계				
-한 눈금이 나타내는 양이 0.2℃ 이하인 것	-50℃이상 -20℃이하 -20℃초과 50℃이하	0.5℃ 0.2℃	0.3℃ 0.2℃	
-한 눈금이 나타내는 양이 0.2℃ 이하인 것	-50℃이상 -20℃이하 -20℃초과 40℃이하 40℃초과 50℃이하	1.0℃ 0.3℃ 0.5℃	0.5℃ 0.3℃ 0.3℃	
액주형 수은기압계 부착의 온도계	-50℃이상 50℃이하	0.3℃	0.3℃	
최고온도계	-50℃이상 0℃이하 0℃초과 50℃이하	0.5℃ 0.3℃	0.3℃ 0.3℃	
최저온도계	-50℃이상 -40℃이하 -40℃초과 -20℃이하 -20℃초과 50℃이하	1.0℃ 0.5℃ 0.3℃	0.5℃ 0.3℃ 0.3℃	
2. 금속온도계	-50℃이상 50℃이하	1.0℃		1.0℃
3. 전기식온도계	-50℃이상 50℃이하	0.5℃		0.5℃
4. 전기식온도계의 감부	-50℃이상 50℃이하	0.3℃		0.3℃
5. 라디오존데용 온도계	-85℃이상 -50℃이하 -50℃이상 40℃이하	1.0℃ 0.5℃		1.0℃ 0.5℃

### 3.4 기차의 검사 점

#### 3.4.1 유리제 온도계

0℃, 측정범위의 상한과 하한 및 그 사이 1개점을 합쳐 4개 지점에 대해서 검사를 수행한다.

#### 3.4.2 금속제 온도계

측정범위의 상한과 하한 및 그 사이 1개점을 합쳐 3개 지점에 대해서 검사를 수행한다.

#### 3.4.3 전기식온도계

1)전기식온도계의 감부(저항체가 백금인 것에 한정)

0℃와 30℃에 대해서 검사를 수행한다.

2)전기식온도계

측정범위의 상한과 하한 및 그 사이 1개점 및 0℃를 합쳐 4개 지점, -50℃에서 50℃인 경우는 -50℃, 0℃, 20℃, 50℃의 4개 지점에 대해서 검사를 수행한다.

#### 3.4.4 라디오존데용 온도계

측정범위의 상한과 하한 및 그 사이 1개점을 합쳐 3개 지점에 대해서 검사를 수행한다.

### 3.5 기차 검사 방법

#### 3.5.1 유리제온도계

(검사요령)

- ①검사할 기기는 온도검사장치(액조(液槽)) 및 온도계 기준기(基準器)
- ②유리관의 표면은 검사 전에 물로 씻는다.
- ③온도계 검사장치 내(액조)의 온도분포를 균일하게 하기 위하여 저어 가면서 수행한다.
- ④기차는, 검사장치의 액조 내에 설치한 온도계 기준기가 나타내는 값을 기준으로 하여, 온도계로부터 읽어 들인 값과 기준기 값과의 차로 구한다.
- ⑤최고온도계의 검사는 동(同) 장치의 온도가 검사 점에 도달하면 온도계 상부를 잡고 액조에 넣어 온도를 흔들며 주어 온도계의 시도(示度)가 가능한 검사점 온도에 근접하도록 한다. 온도계 눈금을 읽을 때에는 2, 3회 판에 가볍게 부딪히도록 한 후에 재차 액조에 넣었다가 빼내는 행동을 되풀이하면서 온도를 확인한다. 눈금변화가 없을 때에 기차를 구한다.
- ⑥최고온도계는 검사 전에는 온도계를 냉장고에 보관하고, 검사 시에는 알코올이 모세관 벽에 부착되지 않도록 하기 위하여 5℃ 부근의 액조에 넣어서 온도를 급하게 변화시키지 않도록 주의하여 검사를 수행한다. 기차를 구하는 것은 위에서 기술한 유리제 온도계와 같은 방식으로 한다.

3.5.2 금속제 온도계

(검사요령)

- ①사용하는 기기는 온도검사장치(기조(氣槽)) 및 온도계 기준기
- ②기차는, 온도계를 온도검사장치 안으로 넣고, 온도검사장치(기조) 내부를 검사 점 설정온도로 설정한 후, 기조 내부 온도가 안정화된 후 30분 이상 지난 후에 온도계의 시도를 읽어 검사장치 내에 설치한 온도계 기준기를 기준으로 해서 구한다.

3.5.3 전기식온도계

사용하는 기기는 온도검사장치(액조) 및 온도계 기준기. 그 외 전기식 온도계(저항체가 백금으로 만들어져 있는 것에 한정)는 표준저항기, 디지털 전압계.

3.5.3.1 전기식 온도계의 감부(저항체가 백금으로 만들어져 있는 것에 한정)

1)빙점 검사

- ①빙점 검사 조(檢査槽)와 감부는 검사 전에 물로 씻는다.
- ②디지털 전압계, 표준전압전류 발생기는 동작을 안정화시키기 위해 측정 30분 이전에 전원을 넣는다.
- ③빙점 검사 조에 감부를 넣을 때에는 얼음조각과의 밀착에 주의한다.
- ④표준저항기의 규정전류(1mA)는 절체기(切替器)로 표준저항기의 저항치를 확인해 가면서 설정한다.
- ⑤규정전류를 흘리기 시작하고 나서 30분경과 후, 감부와 빙점 검사 조의 얼음조각과의 밀착을 확인해 가면서 여러 차례 측정해서 감부의 저항치가 안정화한 것을 확인한 후에 측정한다.
- ⑥감부 저항치는 디지털전압계로 측정한 값으로 구한다.
- ⑦3선식의 감부 저항치는 도선 저항치를 포함한 값이다.
- ⑧3선식의 감부 저항치는 감부 저항치에서 도선 저항치를 뺀다.
- ⑨구한 저항치와, 환산식 등으로 미리 구해 둔 0℃ 저항치와의 차를 온도로 환산해서 감부의 기차로 한다.

2)30℃ 검사

- ① 검사장치(액조) 내부의 온도가 온도계 기준기로 30℃에 안정화 되어 있는 것을 확인한 후에 약 10분 후 빙점 검사의 요령을 따라서 저항치를 측정한다.
- ② 구한 저항치와 환산식 등으로 미리 구해 둔 30℃ 저항치와의 차를 온도로 환산해서 감부의 기차로 한다.

3.5.3.2 전기식 온도계(저항체가 백금으로 만들어져 있는 것에 한정)

(검사요령)

1) 빙점 검사

- ① 전기식 온도계 감부의 빙점 검사의 수순과 같음.
- ② 빙점(0℃) 및 지시계로부터 읽어 들인 값으로 기차를 구한다.

2) 측정범위의 상한, 하한 및 그 사이의 1개 점

- ① 각 검사 점에서의 검사 방법은 전기식 온도계의 감부 30℃ 검사에 준한다.
- ② 온도계 기준기 및 지시계로부터 읽어 들인 값으로 기차를 구한다.

3.5.4 라디오존데용 온도계

전기식 온도계의 감부에 준한다.

3.6 검정 성적표

온도계의 구조 검사, 기차 검사에 대해서 양호, 불량을 판정하여 검정 성적표에 기록한다.

## 제 4 장 기압계

4.1 통칙

(스케일 또는 숫자 표시)

다음의 요건을 만족하고 있는지 여부를 눈으로 확인한다.

- ① 기압계(숫자 표시하는 것은 제외)의 스케일을 나타내는 양은 1hPa 이하이다.
- ② 기압계(숫자 표시를 하는 것에 한정)의 최소 표시 단위는 0.1hPa 이하이다.

4.2 검정 대상 기상측기

4.2.1 액주형 수은기압계

(재료)

액주형 수은기압계(이하, 「수은기압계」라고 한다)에 이용하는 유리는, 강화유리라는 사실을 제출 자료를 통해 확인한다.

(구조)

수은기압계가 다음의 요건을 만족하고 있는지 여부를 눈으로 확인한다.

- ① 상부에 토리첼리 진공을 형성하는 내관
- ② 수은주의 액면을 외부에서 명료하게 볼 수 있는 창을 가진 외관

- ③조절 나사를 가진 피대(皮袋)로 수은 면을 조절할 수 있는 수은 조(水銀 槽)
- ④수은 조 액면의 기준이 되는 아침(牙針)
- ⑤수은주의 높이를 측정하기 위한 스케일 자
- ⑥수은주 액면의 매니스카스 최고 정상부를 수평이면서 명료하게 시정(視正)하기 위한 조준 장치
- ⑦온도 보정을 위한 부착 온도계
- ⑧수은 조의 액면 상에 대기를 도입하기 위한 피대(皮袋)

(수은)

수은기압계의 수은이 순도가 높은 것인지를 눈으로 확인한다.

(내관)

수은기압계 내관으로 이용하는 유리는 다음의 요건을 갖추어야 한다.

- ①측정 범위 내에서 수은의 액면이 이동하는 부분은 7mm 이상의 균일한 내경을 가져야 한다.
- ②수은의 산화물, 쓰레기 등에 의한 오물이 부착하기 어려워야 한다.
- ③충분히 탈지 세정 및 건조를 한 것이어야 한다.

(진공부)

- 1)수은기압계의 토리첼리 진공부가 충분한 진공도(眞空度)를 가졌다는 사실을, 수은기압계를 기울여 토리첼리 진공부에 수은을 채웠을 때 수은과 유리관 벽의 충돌로 나오는 높은 금속음으로 확인한다.
- 2)수은주의 액면은 정상 매니카스를 이루고, 또 수은 면과 내관 내벽과의 접촉선이 한 평면상에 있는지를 눈으로 확인한다.
- 3)앞향의 액면은 산화물이 없는지를 눈으로 확인한다.

(외관)

수은기압계의 외관은 황동 관을 이용하고 두께가 균일한 지를 눈으로 확인한다.

(수은 조)

수은기압계의 수은 조는 다음의 요건을 갖추어야 한다.

- ①수은 조의 중심축이 내관의 중심축과 일치하도록 부착되어 있어야 한다.
- ②수은 조의 액면은 정상적인 매니카스를 이루고, 수은 면과 내관 내벽과의 접촉선이 한 평면상에 있어야 한다.

(피대((皮袋))

- 1)수은기압계의 피대가 다음 요건을 만족하고 있는 지를 눈이나 촉감으로 확인한다.
  - ①두께가 균일하며 경화(硬化)된 곳이 없으며 장기간 사용하더라도 경화가 어렵다.
  - ②수은과 화학반응을 일으키는 물질이 남지 않도록 충분히 세정하였다.
  - ③껍질(皮)의 겉(表)을 내측에 할 것
  - ④수은이 흐르지 않을 것
  - ⑤액면 높이를 원활하게 미세 조정이 가능하도록 충분히 부드러운 것
  - ⑥미세한 구멍을 통하여 공기가 출입할 수 있을 것

2)수은기압계의 피대를 나무 부분에 고착시키는 재료는 장기간 사용하더라도 미세하게 박리되어 액면을 더럽히는 일이 없을 지를 눈으로 확인한다.

(조절나사)

수은계의 피대를 상하로 조절시키는 나사는, 전 이동범위의 약 4/5를 조였을 때에 수은주의 액면이 내관 상산부에 도달한다는 사실을 확인한다.

(아침(牙針))

수은기압계의 아침이 다음 요건을 만족하고 있는지를 눈으로 확인한다.

- ①과손이나 더럽혀짐이 없는 백색 또는 유백색일 것
- ②수은과의 화학반응이 발생하지 않는 성질을 가진다.
- ③선단이 과도하게 가늘지 않고 둥근 모양을 하고 있어서 수은 조의 액면과 접촉하였는지 여부를 명료하게 시정(視定)할 수 있다.

(부착 온도계)

1)수은기압계의 부착 온도계는 수은의 온도를 잘 감지할 수 있는 곳에 부착되어 있는 지를 눈으로 확인한다.

2)수은기압계의 부착 온도계는 법제28조 제1항의 검정에 합격한 것인 지를 확인한다.

(스케일 자)

수은기압계의 스케일 자는 다음 요건을 만족하는지 여부를 눈으로 확인한다.

- ①황동판 또는 황동판을 사용한다.
- ②스케일 자는 본척(本尺)과 부척(副尺)으로 구성된다.
- ③본척은 외관에 스케일 선을 새기거나 견고하게 외관에 부착한다.
- ④수은기압계의 부척이 본척에 대해서 슬라이드하는 선은 내관 중심축에 평행하다.

(스케일)

수은기압계의 스케일 선은 다음 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①스케일 선은 수은기압계 온도 0℃ 중력가속도 9.80665m/s<sup>2</sup>인 상태에서 수은 메카니스 최정상부가 표시하는 시도를 나타낼 수 있도록 부착되어 있다.
- ②스케일 선은 부척이 본척에 대해 슬라이드하는 선에 대해서 직각으로 부착되어 있다.
- ③스케일 선은 선명하게 부착되어 있고, 그것의 두께는 0.1mm를 넘지 않는다.
- ④부척의 스케일은 본척의 9개 스케일을 10등분한 것 또는 본척의 19개 스케일을 20등분한 것이다.
- ⑤부척의 스케일 선은 그 상단 또는 하단 중 어느 스케일 선을 본척의 임의 스케일 선에 맞추었을 때에, 나머지 끝의 스케일 선은 그것에 대응하는 본척 스케일 선에 대해서, 부척의 1개 스케일 선이 나타내는 값의 1/5 이상 벗어나면 안 된다.

(표기)

수은기압계는 스케일 선의 적당한 부분에 온도 0℃, 중력가속도 9.80665m/s<sup>2</sup>에서의 기압을 나타내는 표



기가 있는지를 눈으로 확인한다.

(측정 범위)

수은기압계의 측정 범위는 870hPa(산악용이라면 540hPa)에서 1,050hPa까지 넓은 범위인지를 눈으로 확인한다.

#### 4.2.2 아네로이드형 기압계

(구조)

아네로이드형 기압계는 챔버 및 시도 조정 장치를 가지고 있는 지를 눈으로 확인한다.

(챔버)

아네로이드형 기압계 챔버는 다음의 요건을 만족하는지 제출 자료 또는 기차 검사 시에 확인한다.

- ①스프링용 청동, 양백(洋白) 또는 그것과 동등 이상의 인장(引張, 팽창복원)력을 갖는 재료를 사용
- ②완전히 밀봉되어 있다.

(스케일)

아네로이드형 기압계의 스케일 간격은 1mm 이상이라는 사실을 눈으로 확인한다.

(성능)

1)아네로이드형 기압계가 다음의 요건을 만족한다는 사실을 기압 검사장치 및 온도 검사장치로 확인한다.

- ①각 부분이 진동에 의해 위치 흔들림이 없다.
- ②온도가 20℃일 때에 바른 지시를 한다.
- ③0℃에서 30℃까지 사이의 온도 변화에 대해서, 시도변화가 1℃에 0.067hPa 이내이다.
- ④기차 검사로 얻어진 동일 검사 점에 대해서, 높은 기압에서 당해 검사 점에 도달할 때와 작은 기압에서 당해 검사 점에 도달할 때의 시도 차가 0.6hPa을 넘지 않는다.

2)아네로이드형 지시기압계는 수평 자세와 세운 자세의 경우에 시도변화가 0.7hPa을 넘지 않는지를 확인한다.

(측정 범위)

아네로이드형 기압계의 측정범위는 아네로이드형 지시기압계에 대해서는 920hPa에서 1,040hPa까지, 아네로이드형 자기기압계에 대해서는 940hPa에서 1,040hPa까지 보다 넓은 범위인지를 기차 검사 시에 확인한다.

(선박용 아네로이드형 기압계)

선박용 아네로이드형 기압계는 아네로이드형 기압계로서의 구조 외에 다음의 요건을 만족하는지를 확인한다.

- ①각 부분의 재료가 챔버, 스프링 등 어쩔 수 없는 부분을 제외하고는 비자성(非磁性)인지를 철편으로 확인한다.

②선박의 진동에 따른 지침(指針)의 흔들림이 작고, 나아가서 진동검사장치로 진폭 2mm, 진동수 300rpm의 진동을 2시간 준 경우에 있어서도 시도의 변화가 검정 공차를 넘지 않는지 확인한다.

#### 4.2.3 전기식 기압계

(구조)

전기식 기압계는 압전소자 외 다른 진동자(수정판(水晶板) 등 규정된 전류와 전압 하에서 진동수가 안정한 것에 제한), 저항검출소자 또는 정전용량의 측정에 관계하는 전극 가운데 적어도 1개를 접속시킨 챔버를 갖는다는 사실을 제출 자료에서 확인한다.

(챔버)

전기식 기압계의 챔버는 다음 요건을 만족한다는 것을 제출 자료 또는 기차 검사 시에 확인한다.

- ①전기식 기압계의 챔버는 실리콘 또는 이것과 동등 이상의 인장강도를 갖는 재료를 사용하여야 한다.
- ②완전히 밀봉되어 있어야 한다.

(측정 범위)

측정 범위는 870hPa에서 1,050hPa까지 보다 넓은 범위인지를 기차 검사 시에 확인한다.

(성능)

- ①각 부분이 진동에 의해 위치 흔들림이 없다.
- ②온도가 20℃일 때에 바른 지시를 한다.
- ③0℃에서 30℃까지 사이의 온도 변화에 대해서, 시도변화가 1℃에 0.067hPa 이내이다.
- ④기차 검사로 얻어진 동일 검사 점에 대해서, 높은 기압에서 당해 검사 점에 도달할 때와 작은 기압에서 당해 검사 점에 도달할 때의 시도 차가 0.6hPa를 넘지 않는다.

(선박용 전기식 기압계)

선박용 전기식 기압계는 전기식 기압계로서의 구조 외에 다음의 요건을 만족하는지를 확인한다.

- ①각 부분의 재료가 챔버, 스프링 등 어쩔 수 없는 부분을 제외하고는 비자성(非磁性)인지 철편으로 확인한다.
- ②선박의 진동에 따른 지침(指針)의 흔들림이 작고, 나아가서 진동검사장치로 진폭 2mm, 진동수 300rpm의 진동을 2시간 준 경우에 있어서도 시도의 변화가 검정 공차를 넘지 않는지 확인한다.

#### 4.2.4 라디오존데용 기압계

(측정범위)

라디오존데용 기압계의 측정 범위는 5hPa에서 1,040hPa까지 보다 넓은 범위인지를 기차 검사 시에 확인한다.

(구조)

라디오존데용 기압계는 콘덴서의 정전용량, 공진 부분의 공진주파수 또는 저항검출소자의 전기저항 중 어느 것과 그것에 대응하는 기압간의 관계를 전체 측정 범위에 걸쳐서 나타내는 수식, 그림 또는 표가

준비되어 있는지를 제출 자료로부터 확인한다.

(성능)

다음 요건을 만족하는지를 진동검사장치, 기울임 시험으로 확인한다.

- ①진폭 3mm, 1,000rpm의 진동을 30분간 준 경우에서, 시도 변화가 검정 공차 이내이다.
- ②통상의 사용상태로부터 어느 쪽 방향으로든 90도 기울인 경우에도 시도 변화가 검정 공차 이내이다.

(챔버)

라디오존데용 기압계의 챔버가 완전히 밀봉되어 있는지를 기차 검사 시에 확인한다,

#### 4.3 기압계의 검정 공차

종별		검정 공차		
		기차	교차	극차
수은기압계		0.7hPa		0.3hPa
산약용 수은기압계		0.7hPa		0.7hPa
아네로이드형 지시기압계		0.7hPa	5hPa	
아네로이드형 자기기압계		1.4hPa	5hPa	
전기식 기압계		0.7hPa	5hPa	
라디오존데용 기압계	5hPa이상 300hPa이하	6hPa		8hPa
	300hPa초과 1,040hPa이하	10hPa		12hPa

#### 4.4. 기차의 검정

##### 4.4.1 액주형 수은기압계

대기압에 있어서 20회의 기압치를 읽어 들여서 검사를 수행한다.

##### 4.4.2 아네로이드형 기압계, 전기식 기압계

측정 범위의 상한, 하한 및 그 사이 1개 점 등 총 3개 점에 대해서 검사를 수행한다.

##### 4.4.3 라디오존데용 기압계

측정 범위의 상한, 하한 및 그 사이 4개 점에 대해서 검사를 수행한다.

기압계의 종별	검사 점(hPa)			
아네로이드형 지시기압계	1,040	980	920	-
아네로이드형 자기기압계	1,040	1,000	960	-
전기식 기압계	1,040	960	880	-
라디오존데용 기압계	1,040, 1,010, 500, 100, 20, 5의 6개 점			

#### 4.5 기차 검사의 방법

##### 4.5.1 액주형 수은기압계

(검사요령)

- ①사용하는 기기는 기압계 기준기
- ②기압계를 검사대 위에 1일 이상 수직상태로 고정해 둔 후에 검사작업을 개시한다.

- ③부준기(副準器)의 감압부(感壓部) 위치와 기압계의 아침(牙針)이 같은 높이가 되도록 설치한다.
- ④기압값을 읽을 때는 기압이 안정되어 있을 때를 선택해서 1시간 이상의 간격을 두고 100분 간격으로 읽는다.
- ⑤기압의 상승과 하강 경향일 때에 읽는 회수를 거의 같도록 한다.
- ⑥부착 온도계를 읽을 때에는 공기의 방해를 방지하기 위하여 팬을 정지시키고 나서 읽는다.
- ⑦기압계의 수은조(水銀槽) 및 관주를 가볍게 툭툭친 후에, 수은 면을 아침의 선단부보다 위로 해두고, 아침 쪽의 쪽들어간 수은 면이 사라질 때까지 수은면을 내려가는 방법 등이 있는데 하나의 방법으로 통일한다. 수은면이 쪽 들어가 있는지의 확인은 수은면보다 높은 위치에 눈을 두고 아침의 선단 부분을 본다. 이때 수은면은 걸쳐 있는 판의 유백색판의 밝게 보이는 부분과 수은조 상면에 그림자가 져서 어두운 부분으로 이분되어 있다. 이 경계에 아침의 선단이 오도록 눈의 위치를 가감하여 쪽 들어간 부분을 본다.
- ⑧기압계의 관주를 가볍게 쳐 준 후에 수은 면이 아침에 닿아 있는지를 다시 확인한다.
- ⑨기압계의 관주를 툭툭친 후에 부착을 이동시켜 매니카스와 부착 하단 사이에 약간의 빛이 통과하는 것을 감지할 수 있을 정도로 해서 스케일을 읽는다.
- ⑩⑦~⑨의 조작은 가능한 짧은 시간 내에 수행하도록 한다.
- ⑪기압 값을 읽은 후에는 아침의 더럽혀짐을 방지하기 위해 수은 면을 조금 낮추어 아침과 분리시켜 둔다.
- ⑫기압계로부터 읽은 값에 중력보정 및 온도보정을 하여 현지기압을 구한다.

#### 4.5.2 아네로이드형 기압계, 전기식 기압계, 라디오존데용 기압계

(검사요령)

- ①사용하는 기기는 기압검사장치 및 기압계 기준기이다. 기압계검사장치에 대한 아래 ②~⑤의 설정은 부속의 컨트롤러로 유형화되어 있다.
- ②기압계검사장치의 뚜껑을 닫아 조(槽) 내부의 압력을 기압계의 최저 스케일까지 내려 배기 펌프를 멈추고 콕크를 닫은 채로 수분정도 두어 공기가 밀폐된 것을 확인한다.
- ③대기압의 변화량에 비하여 검사 중의 압력 변화량 쪽이 커서 탄성과 마찰에 의한 오차가 발생하기 쉬우므로 2~3회 전체 스케일 범위에 걸쳐서 압력을 천천히 높였다가 낮추었다가 반복한다.
- ④검사는 압력이 낮아지는 순서로 한다.
- ⑤검사 점까지 기압을 변화시킨 후, 기압계 탄성 등의 영향을 없앤다(15분간 멈춘다).
- ⑥기압계의 지시 값을 읽어 기압계 기준기와 차를 구하고, 구한 동일 검사 점에서의 상승과 하강에 있어서의 차에 대한 평균을 그 검사 점에서의 기차로 한다( 라디오존데용 기압계는 제외).
- ⑦자기기압계는 사전에 대기압에서 자기(自記)시켜, 불연속인 자기가 없다는 사실을 검사한 후에, 전체 스케일 범위에서 원활하게 작동하는 지를 검사한다. 또 팬의 올리고 낮춤에 의해 자기기록이 자기지(自記紙)의 시간 축 스케일 선으로부터 벗어나는 게 없는 지를 확인한다.
- ⑧아네로이드형 기압계의 압력 읽기는, 같은 장치 내 기압계의 확대 기구 마찰을 제거하기 위하여 조(槽)의 바깥으로부터 가벼운 진동을 준 후에 읽기를 수행한다.

#### 4.6 검정 성적표

기압계 구조 검사, 기차 검사에 대해서 양호와 불량을 판정하여 검정 성적표에 기록한다.

## 제 5 장 습도계

### 5.1 통칙

(스케일 또는 숫자표시)

다음의 요건을 만족하고 있는지 여부를 눈으로 확인한다.

- ①습도계(숫자 표시하는 것과 건습식 습도계 제외)의 스케일을 나타내는 양은 5% 이하이다.
- ②습도계(건습식 습도계는 제외하고, 숫자 표시하는 것에 한정)의 최소 표시 단위는 습도 1%이하이다.

### 5.2 검정대상 기상측기

#### 5.2.1 건습식 습도계

(구조)

건습식 습도계(이하, 「건습계」라고 한다)가 다음 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①건습계는 2개의 건습계용 온도계를 가지는데, 이 가운데 한쪽의 민감부를 습하게 만드는 것일 것
- ②건습계는 건습용 온도계(온도계로 전기식 온도계를 이용한 것은 그것의 감부. 이하 이 항에 대해서는 같음)를 쉽게 탈착할 수 있고, 또 건습계용 온도계가 진동 등에 의해 쉽게 이탈한다든가 위치 벗어남이 생기지 않을 것.

(건습계용 온도계)

건습계용 온도계가 다음 요건을 만족하는지를 눈으로 확인한다.

- ①동종동형이고 측정 범위가 같다.
- ②법제28조 제1항의 규정에 따른 합격 검정을 받은 것이다.
- ③유리제 온도계는 그 1개 스케일이 나타내는 양이 0.5℃ 또는 0.2℃ 중 어느 하나이다.
- ④전기식 온도계라면 감온부 위치를 나타내고 있다.

(통풍형 건습계)

1)통풍형 건습계가 다음 요건을 만족하는 통풍 부를 가졌는 지를 눈으로 확인한다.

- ①연속해서 5분 이상 작동한다.
- ②진동 등이 바깥 부분에 영향을 주지 않는다.
- ③다음 기준에 적합한 통풍통을 갖는다.
  - 단독으로(그것만) 뜯어낼 수 있다.
  - 다른 부분과 열적으로 절연되어 있다.
  - 외부에서 감온 부를 볼 수 있다.
- ④통풍통 내의 건습계용 온도계의 감온 부 부근 통풍속도가 2.5m/s 이상인지를 경사 마노메타를 이용해서 측정한다.

2)휴대용 통풍형 건습계는 통풍형 건습계로서의 구조 이외에 그 통풍통이 복사를 잘 반사하는 것인지를 눈으로 확인한다.

3)통풍속도검사를 다음과 같은 요령으로 수행한다.

- ①통풍형 건습계 양방의 통풍통을 떼어내고, 검사용 통풍통(정압측정용의 작은 구멍을 열어 연속용 튜

브를 접속하기 위한 가느다란 관이 붙어 있다)을 붙인다.

- ②검사용 통풍통과 마노메타 측적용 튜브를 접속한다. 이때 마노메타의 동압 쪽은 대기와 통하게 둔다.
- ③좌, 우의 감온 부 부근 통풍속도는 마노메타 원점과 통풍 시의 압력차를 구해, 환산표로부터 읽는다.

### 5.2.2 모발제습도계

(구조)

모발제습도계는 감습체에 탈지세정, 압연(壓延) 등의 처리를 한 모발을 사용하는데, 그 모발에 균등한 힘이 걸릴 수 있게 부착되어 있는 지를 눈으로 확인한다.

(모발제자기습도계)

모발제자기습도계는 모발제습도계로서의 구조 외에 시도 조정 장치가 있는데, 쉽게 떼어낼 수 있는 보호대를 감습 부에 두었는 지를 눈으로 확인한다.

### 5.2.3 노점식 습도계

(구조)

노점식 습도계의 전기식 온도계와 노점계를 조합한 것인지를 확인한다.

(전기식 온도계)

노점식 습도계의 전기식 온도계는, 법제28조 제1항의 규정에 따른 합격 검정을 받은 것인지를 확인한다.

(노점계)

1)노점식 습도계의 노점계가 다음의 요건을 만족한다는 사실을 눈으로 그리고 기차 검사 시에 확인한다.

- ①감습체에 염화리튬 수용액을 도포한 것은 온도를 측정하는 측온 저항체로 리튬 또는 백금을 이용하고, 금선(金線) 또는 금도금을 한 은선(銀善)을 이용한 전열선 및 보호관을 가진 것이다.
- ②건습체로 세라믹 또는 고분자화합물을 이용한 것은 저항치 또는 정전용량 측정에 이용하는 2개의 전극을 접속시키고, 감습체를 덮는 방진 필터를 구비하였다.
- ③감습체의 결로 면에 금속 거울을 이용한 것은, 거울 면 온도의 제어부, 이슬 또는 서리의 부착을 검출하는 광학부 및 거울 면의 온도를 측정하는 측온 저항체를 구비하였다.

2)노점계(건습체로 염화리튬 용액을 도포한 것에 한정)의 측온 저항체가 다음 요건을 만족하는 지를 저항 측정 시에 확인한다.

- ①측정 범위의 최고온도 부근으로 맞춘 직후에 온도 0℃로 되돌렸을 때의 저항치가, 당초의 온도 0℃에서의 저항치로부터 0.05Ω를 넘어서는 변화를 하지 않는다.
- ②자기(自己) 가열에 의한 시도 변화가 0.3℃를 넘지 않는다.

(보호관)

노점식 습도계의 노점계(건습체로 염화리튬 용액을 도포한 것에 한정)의 보호관은 스테인리스 강관 또는 이것과 동등 이상의 내식성이 있으며, 4불화에틸렌 수지 튜브 또는 그것과 동등 이상의 절연성이 있는 절연물을 가진 절연 저항계로 측정해서 확인한다.

(성능)

노점식 습도계(건습체로 염화리튬 용액을 도포한 것에 한정)는 10℃에서 40℃까지의 온도변화에 대해서, 개별 기차 변화가 온도 1℃에 대해 습도 0.2%를 넘지 않는지를 온도 검사 장치를 사용해서 확인한다.

#### 5.2.4 전기식 습도계

(구조)

전기식 습도계는 세라믹 또는 고분자화합물을 이용한 감습체에, 저항치 또는 정전용량 측정에 이용하는 2개의 전극을 접속시킨 것인지를 제출 자료로 확인하고, 감습체를 덮는 방진 필터를 구비하였는지를 눈으로 확인한다.

(성능)

전기식 습도계는 10℃에서 40℃까지의 온도변화에 대해서, 개별 기차 변화가 온도 1℃에 대해 습도 0.2%를 넘지 않는지를 온도 검사 장치를 사용해서 확인한다.

#### 5.2.5 라디오존데용 습도계

(측정범위)

라디오존데용 습도계의 측정범위는 습도 5%에서 100%까지 보다 넓은 범위에 있는지를 기차 검사 시에 확인한다.

(구조)

라디오존데용 습도계의 감부는, 전기저항 또는 유전율과 그것에 대응하는 습도와의 관계를 전체 측정 범위에 걸쳐서 나타내는 수식, 그림 또는 표가 준비되어 있는지를 제출 자료로부터 확인한다.

(성능)

다음의 요건을 만족하는지를 진동검사장치, 기울임 검사로 확인한다.

- ①진폭 3mm, 1000회 rpm 진동을 30분간 준 경우에서 시도 변화가 검정 공차를 벗어나지 않는다.
- ②통상의 사용 상태에서부터 어느 방향으로든 90도 기울임 경우에도 시도의 변화가 검정 공차를 벗어나지 않는다.

#### 5.3 습도계의 검정 공차

종별	검정 공차	
	기 차	극 차
모발제습도계		
노점식 습도계	5%	7%
전기식 습도계		
노점식습도계의 감부	3%	5%
라디오존데용 습도계	10%	12%

## 5.4 기차의 검사 점

고습(약 95%), 중습(약 60%) 저습(약 20%)의 3개점에 대해서 검사한다.

## 5.5 기차 검사 방법

### 5.5.1 모발습도계, 전기식 습도계, 라디오존데용 습도계

(검사요령)

- ①사용하는 기기는, 습도 검사 장치 및 통풍형 건습계
- ②기차 검사는 고습부터 저습의 순서로 한다.
- ③습도 검사장치 내의 습도가 검사 점에 도달한 후 약 30분 이상 경과하여 습도가 안정해 지면 통풍형 건습계, 습도계의 지시 값의 순서로 읽어서 기차를 구한다.

### 5.5.2 노점식 습도계

사용하는 기기는 습도 검사 장치 및 통풍형 건습계, 기차 검사는 5.5.1과 같은 요령으로 한다.

#### 5.5.2.1 노점식 습도계의 노점계 감부(건습체로 염화리튬 수용액을 도포한 것에 제한)

- ①감부를 통풍통에 수납하고, 습도 검사장치 내에 설치한다.
- ②노점식 습도계를 관측상태로 하고, 균형등의 소등을 확인하고 나서 20분정도 평형시켜 둔다.
- ③통풍형 건습계로부터 구한 습도와 감부의 노점온도로부터 습도를 계산하여 기차를 구한다.

#### 5.5.2.2 노점식 습도계(건습체로 염화리튬 수용액을 도포한 것에 제한)

- ①감부를 통풍통에 수납하고, 습도 검사장치 내에 설치한다.
- ②노점식 습도계를 관측상태로 하고, 균형등의 소등을 확인하고 나서 20분정도 평형시켜 둔다.
- ③통풍형 건습계로부터 구한 습도와 감부의 노점온도로부터 습도를 계산하여 기차를 구한다.

## 5.6 검정 성적표

습도계 구조 검사, 기차 검사에 대해서 양호와 불량을 판정하여 검정 성적표에 기록한다.

# 제 6 장 풍속계

## 6.1 통칙

(구조)

1)풍속계의 구조가 다음 요건을 만족하는 지를 제출 자료, 풍동 및 직접 눈으로 확인한다.

- ①지시계 이외의 부분이 측정 범위 내 최대풍속(이하, 「최대측정풍속」이라고 한다.)의 1.2배에 버틸 수 있는 지를 풍동으로 확인한다.
- ②내부에 오물, 비, 눈 등이 들어가지 않는다.
- ③지시계가 영을 지시한 상태에서 최대측정풍속에 상당하는 전기신호를 주고 나서 4초 이내에 최대측정풍속의 85% 값을 지시한다는 사실을 제출 자료로부터 확인한다.

2)풍속계(초음파 풍속계는 제외)가 다음 요건을 만족한다는 것을 제출 자료, 풍동 및 눈으로 직접 확인



한다.

- ①바람에 의한 회전부가 회전 중심축을 지점으로 서로 맞물림이 충분한 지를 풍동 및 눈으로 확인한다.
- ②충분히 윤활유를 순환시켜, 회전축 등이 원활한 지를 기차 검사로 확인한다.
- ③풍배 및 풍차의 회전에 영향을 주지 않을 정도의 지지부를 가지고 있는 지를 눈으로 확인한다.
- ④광전식의 펄스 검출장치 또는 발전기를 이용한 감부를 가지고 있는 지를 눈으로 확인한다.
- ⑤풍정식(風程式) 풍속계(공기가 흐른 거리(이하, 「풍정」이라고 한다)를 구하여 풍속을 산출하는 것을 말한다)에 있어서는 기계식의 감부가 있는 지를 눈으로 확인한다.
- ⑥감부에 발전기를 가지고 있는 것은, 온도변화에 대한 영향이 적은 지를 기차 검사 시에 확인하고, 또 발전기에 불꽃 방지 조치를 하고 있는지 여부를 제출 자료로 확인한다.

(스케일 또는 숫자표시)

다음 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①풍속계 1스케일을 나타내는 양은 5/m 이하이다.
- ②풍속계(숫자 표시를 하는 것에 한정)의 최소 표시 단위가 0.1m/s 이하이다.

(표기)

측정 범위를 표기해 두었는 지를 눈으로 확인한다.

(풍정식 풍속계)

풍정식 풍속계는 풍속계로서의 구조 이외에 다음 요건을 만족하는 지를 풍동 및 눈으로 확인한다.

- ①풍정식 풍속계의 풍정을 10m단위로 구할 수 있다.
- ②km 또는 m단위로 풍정을 표시한다.
- ③지시계가 나타내는 양과 풍정의 관계를 표기하고 있다.

(평균풍속계)

평균풍속계는 풍속계로서의 구조 이외에 다음 요건을 만족하는 지를 풍동으로 또는 눈으로 확인한다.

- ①실제 시정수 또는 평균풍속의 측정에 걸리는 시간이 그 표기에서 10%를 넘지 않는다.
- ②순간 풍속 측정부를 갖는 경우에는 일정 풍속을 순간 풍속 측정부로 측정한 값과 시정수 또는 평균 풍속 측정부에서 측정한 값과의 차가 작다.
- ③시정수 또는 평균풍속의 측정에 걸리는 시간을 표기하였다.

(미풍속계(微風速計))

미풍속계는 풍속계로서의 구조 이외에 다음 요건을 만족하는 지를 풍동으로 또는 눈으로 확인한다.

- ①1.0m/s 미만인 바람을 측정할 수 있다.
- ②미풍속계(숫자 표시하는 것은 제외)의 1스케일이 나타내는 양은 0.5m/s이하이다.

## 6.2 검정 대상의 기상측기

### 6.2.1 풍배형 풍속계

#### (구조)

풍배형 풍속계는 동일한 3개 또는 4개의 반구각(半球殼) 또는 원추각의 풍배이며 가볍고 내식성(耐蝕性)있는 것인지를 제출 자료 또는 눈으로 확인한다.

#### (성능)

풍배형 풍속계의 거리 상수(풍속이 0 m/s에서 V m/s까지 급변한 경우에서 풍속계가 나타내는 값이 0 m/s에서 0.63V m/s로 될 때까지 필요로 하는 시간을 S초라고 하여, S와 V의 곱을 미터단위로 나타낸 값을 말한다. 이하 같다)는 다음 표의 상란에 있는 종별마다에 각각 같은 표의 하란의 값인지를 풍동으로 확인한다.

종 별		거리 상수
풍배형 풍속계	풍배의 직경이 5cm를 넘을 것	12m 이하
	풍배의 직경이 5cm 이하일 것	13m 이하
풍배형 미풍속계		6.5m 이하

거리 상수를 측정하는 풍속은 3m/s로 하고, 시간 측정에는 시간 경과에 수반하는 측정치의 변화를 기록할 수 있는 오시로스코프 또는 스톱워치를 사용한다.

### 6.2.2 풍차형 풍속계

#### (구조)

풍차형 풍속계를 구성하는 풍차가 가볍고 내식성이 있는 것인 지를 제출 자료 또는 눈으로 확인한다.

#### (성능)

다음 요건을 만족하는 지를 풍동으로 확인한다.

1) 풍차형 풍속계의 거리 상수는 다음 표 상란의 종별마다에 각각 동표의 하란 값이다.

종 별		거리 상수
풍차형 풍속계	풍배의 직경이 15cm를 넘을 것	8m 이하
	풍배의 직경이 15cm 이하일 것	9m 이하
풍차형 미풍속계		6.5m 이하

거리 상수를 측정하는 풍속은 3m/s로 하고, 시간 측정에는 시간 경과에 수반하는 측정치의 변화를 기록할 수 있는 오시로스코프 또는 스톱워치를 사용한다.

2) 프로펠러가 풍향을 향하는 것은 풍속 10m/s인 상태에서 풍향이 90도 변할 때에 프로펠러가 풍향에 직명해서 5초 이내에 정지하는 지를 풍동실험에서 스톱워치로 확인한다.

### 6.2.3 초음파식 풍속계

#### (구조)

초음파풍속계는 바람으로 생기는 진동 등에 의해 영향을 받지 않는 초음파를 발사하는 부분 및 그것을 받아들이는 부분을 가지고 있는 지를 제출 자료 또는 눈으로 확인한다.

#### (표기)

초음파풍속계가, 측정방향을 표기한 것인 지를 눈으로 확인한다.

### 6.3 풍속계의 검정 공차

종 별	검정의 범위	개별 기차
풍배의 직경이 5cm를 넘는 풍배형 풍속계	풍속 10m/s 이하	0.5m/s
풍차의 직경이 15cm를 넘는 풍차형 풍속계	풍속 10m/s를 넘지 않을 때	풍속의 5%
풍배의 직경이 5cm를 이하인 풍배형 풍속계	풍속 10m/s 이하	1m/s
풍차의 직경이 15cm를 이하인 풍차형 풍속계	풍속 10m/s를 넘지 않을 때	풍속의 10%
초음파식 풍속계	풍속 6m/s 이하 풍속 6m/s를 넘지 않을 때	0.3m/s 풍속의 5%
미풍속계(풍배형, 풍차형)	풍속 6m/s 이하 풍속 6m/s를 넘지 않을 때	0.3m/s 풍속의 5%

### 6.4 기차 검사의 방법

(사용하는 기기는 풍동, 초음파 기체유속계 및 차압계)

풍속 10m/s까지 3점(측정 범위 하한 부근, 5m/s, 10m/s의 3점)(단 미풍속계는, 1m/s, 3m/s, 6m/s, 10m/s의 4점) 및 측정 범위의 상한에 대해서 풍동으로 검사한다.

#### 6.4.1 감부

광전식: 풍배형 풍속계, 풍차형 풍속계

디지털 형: 풍배형 풍속계, 풍차형 풍속계, 초음파식 풍속계

##### 1) 광전식

검정처리장치에 표시한 기준의 풍동풍속과 풍속에 대응한 회전수 테이블로부터 구한 풍속으로 기차를 구한다.

##### 2) 디지털 형

검정처리장치에 표시한 기준의 풍동풍속과 디지털 출력 검사장치의 표시 값으로 기차를 구한다.

#### 6.4.2 풍속계

검정처리장치에 표시한 기준의 풍동풍속과 지시계에 표시된 풍속으로 기차를 구한다.

### 6.5 검정 성적표

풍속계 구조의 검사, 기차의 검사에 대해서 양호와 불량률을 판정하여 검정 성적표에 기록한다.

## 제 7 장 일사계

### 7.1 구조

일사계가 다음의 요건을 만족하는 지를 제출 자료 및 눈으로 확인한다.

(구조)

전기식 일사계가 다음의 요건을 만족하는지 제출 자료와 눈으로 확인한다.

- ①표면이 일사의 흡수 또는 반사가 양호하고 균질한 수광체(受光體)로 되어 있을 것
- ②일사 투과가 양호하고 균질한 풍방(風防)

- ③수준기(水準器) 및 수평조정장치
- ④풍방 이외의 일사를 받는 외면을 백색으로 도장하든가 은색으로 도금한 것
- ⑤수광체의 표면 및 풍방 내벽에 이슬이 생기지 않을 것

(성능)

1)전기식 일사계는 다음 요건을 만족한다는 사실을 제출 자료 및 기차 검사 시에 전천일사계 검사장치에 보존된 자료로 확인한다.

- ①일사량에 대해 직선성을 갖는다.
- ②일사량 변화에 대해 응답이 빠르다.
- ③외기 온도변화 영향이 적다.

(스케일 또는 숫자 표시)

전기식 일사계가 다음 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ①1 스케일이 나타내는 양의 값이 0.5 MJ/m<sup>2</sup> 이하이다(숫자 표시하는 것은 제외)
- ②숫자 표시를 하는 것은, 최소 단위가 0.1 MJ/m<sup>2</sup> 이하이다.

## 7.2 일사계의 검정 공차

종별	검정 공차
전기식 일사계	개별 기차에 대해서 일사량의 3%
전기식 일사계의 감부	개별 기차에 대해서 일사량의 2%

## 7.3 기차 검사의 방법

- ①사용하는 기기는 전천일사계검사장치 및 전천일사계 기준기
- ②감부는 견고한 대에 설치하고 감부에 붙인 수준기로 수평을 확인하고 볼드로 고정한다.
- ③감부 설치 방위는 신청자가 정한 방위로 한다.
- ④감부 돔은 매일 아침 청소를 한다.
- ⑤감부의 기계 상수 산출 검사는 전천일사계 기준기와 감부의 동시 비교측정으로 수행한다.
- ⑥비교 측정 자료는 다음 조건을 만족하는 자료로 하고, 이것들은 전천일사계 검사장치에 수록한다.
  - 태양 고도 각 25도 이상의 비교측정 자료를 사용한다.
  - 검사는 천공상태가 가능한 균질하여 전천일사량이 규정치 이상인 때에 수행한다.
  - 비교 측정 자료는 오전과 오후 동수로 합계 60개로 한다.

## 7.4 검정 성적표

일사계 구조의 검사, 기차의 검사에 대해서 양호와 불량률을 판정하여 검정 성적표에 기록한다.

# 제 8 장 우량계

## 8.1 통칙

우량계가 다음의 요건을 만족하는 지를 제출 자료로 확인함과 동시에 눈으로도 확인한다.

(수수기(受水器))

우량계가 다음 요건을 만족하는 지를, 구경 게이지 또는 눈으로 확인한다.

- ① 물의 누수가 없다.
- ② 원형이며 구경이 10cm 이상
- ③ 실제 구경이 그 표기 값에서 3%를 벗어나지 않는다.
- ④ 수수기의 내벽에 부딪힌 우적이 수수기 바깥으로 튕겨나가지 않고, 또 외벽에 부딪힌 우적이 수수기 내로 들어오지 않는다.
- ⑤ 관 부분이 지나치게 가늘지 않을 것

(표기)

다음의 요건을 만족하는지 눈으로 확인한다.

- ① 우량계의 수수기는, 보기 쉬운 장소에 그 수수기의 구경을 표기하고 있다.
- ② 우량계의 수수기 이외의 부분은, 사용해야 할 수수기의 구경을 표기하고 있다.

8.2 검정 대상의 기상측기

8.2.1 저수형 우량계

(구조)

저수형 우량계가 다음의 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ① 저수형 지시우량계는 저수조를 가지며, 저수조 내의 우수를 측정하기 위한 우량 매스 또는 중량계를 구비하고 있는지를 눈으로 확인한다.
- ② 중량계가 구비되어 있는 것은, 수준기를 갖고 있는지 눈으로 확인한다.
- ③ 저수형 자기우량계는 저수조, 우끼, 수준기, 사이폰 및 우끼의 움직임으로 우량계를 기록하는 자기계를 가지고 있으며, 사이폰에 의해 배수가 끝났을 때에 자기계의 기록펜이 영의 스케일 위치로 돌아올 것

(사이폰)

저수형 자기우량계의 사이폰은 일정한 우수의 양마다 확실하게 작동하고, 우량 20mm에 상당하는 우수의 양을 13초 이내에 배수할 수 있을 것. 또는 이것과 동등의 빠르기로 배수할 수 있다는 사실을 스톱 위치로 확인한다.

(스케일 또는 숫자 표시)

저수형 우량계의 스케일 또는 숫자 표시는 다음의 요건을 만족하는지 눈으로 확인한다.

- ① 저수형 지시우량계의 우량 매스는, 1스케일이 나타내는 양이 우량 0.5mm 이하이다.
- ② 저수형 지시우량계의 중량계는, 최소 표시 단위가 우량 0.5mm 이하이다.
- ③ 저수형 지시우량계는, 1스케일이 나타내는 양이 우량 0.5mm 이하이다.

(표기)

저수형 우량계가 다음의 요건을 만족하는지 눈으로 확인한다.

- ①보기 쉬운 장소에 저수조에 저장될 수 있는 최대 우량의 양에 상당하는 우량을 표기하고 있다.
- ②우량 매스는 사용해야 할 수수기의 구경을 표기하고 있다.

### 8.2.2 전도 매스형 우량계

(구조)

전도 매스형 우량계는 2개의 동일 전도 매스, 수준기, 수분 등의 부착에 의한 장애가 없는 전기접점을 갖는 지를 눈으로 확인한다.

(전도 매스)

전도 매스형 우량계의 전도 매스는 다음 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인하고 기차 검사 시에도 확인한다.

- ①수수기로 받은 우수가 일정량 들어올 때에만 전도한다.
- ②1회의 전도에 필요한 우량(이하, 「전도우량」이라고 한다)이 1mm를 넘지 않는다.

(스케일 또는 숫자 표시)

전도 매스형 우량계(숫자 표시하는 것은 제외)가 다음 요건을 만족하는지를 눈으로 확인한다.

- ①스케일이 나타내는 양은 5mm 이하이다.
- ②최소 단위는 우량 5mm 이하이다.

(표기)

전도 매스형 우량계는, 보기 쉬운 장소에 전도 우량을 표기한 것이라는 사실을 눈으로 확인한다(전도 매스형 우량계).

전도 매스형 자기우량계는, 전도 매스형 우량계로서의 구조 이외에 전도 매스로부터 튜브 우수가 자기계에 관계하지 않는다는 것을 눈으로 확인한다.

### 8.3 우량계의 검정 공차

종별	검정의 범위	개별 기차
저수형 우량계	우량 20mm 이하	우량 0.5mm
	우량 20mm를 넘는 범위	우량 0.3mm
전도 매스형 우량계	전도 우량이 0.5mm이하인 것	우량 20mm 이하
		우량 20mm를 넘는 범위
		우량 0.5mm
		우량의 3%
	전도우량이 0.5mm를 넘는 것	우량 40mm 이하
	우량 40mm를 넘는 범위	우량 1.0mm
		우량의 3%

### 8.4 기차의 검사 점

#### 1)저수형 우량계(우량 매스에 한정)

플라스크는 뷰렛을 사용하고, 기준량의 물을 적하(滴下)시켜서 우량 20mm까지 3점(1mm, 10mm, 20mm)

에 대해서 검사한다.

## 2)우량 매스

플라스크는 뷰렛을 사용하고, 기준량의 물을 적하(滴下)시켜서 우량 10mm까지 3점(1mm, 3mm, 8mm)에 대해서 검사한다.

## 3)저수형 우량계(중량식에 한정)

뷰렛을 사용하고, 측정 범위의 상한까지 3점에 대해서 검사한다. 한편 검사점은 저수형 우량계의 최대 측정 범위를 고려해서 결정한다.

## 4)전도 매스형 우량계

뷰렛(기준 우량 50mm)을 사용하고, 80mm/h, 20mm/h의 강우강도로 적하시켜 검사를 수행한다.

# 8.5 기차 검사의 방법

## 8.5.1 저수형 우량계

사용하는 기기는 뷰렛, 플라스크, 저수형 우량계(중량식에 한정)로 디지털 신호를 가진 것은 디지털 신호를 확인하는 기기

### 8.5.1.1 저수형 자기우량계

- ①우량계를 검정대에 설치하고 수준기로 수평을 확인한다.
- ② 우수 누두(漏斗)에 물을 넣고, 사이폰을 한번 작동시켜 저수탱크의 물을 배수한다.
- ③뷰렛으로 우수 누두에 적하해서, 자기 기록(또는 지시 값)으로 기준 우량을 계측한다.

### 8.5.1.2 우량 매스

- ①우량 매스의 매니스카스는 표면장력 때문에 안이 들어간 형태로 만곡하므로, 만곡부의 저부에 해당하는 스케일을 우량의 1/100 오더(位)로 읽는다.
- ②우량 매스는 수직으로 유지시키고 눈금의 위치는 수면과 수평인 높이로 해서 읽는다.
- ③물을 적하시킬 때, 우량 매스의 내부 벽에서 튀겨나가거나 기준기의 내벽에 물이 남겨지므로 조용하게 넣는다.
- ④플라스크 또는 뷰렛을 사용해서 기준량의 물을 적하시켜 계측한다.

### 8.5.1.3 저수형 우량계(중량식에 한정)

- ①우량계를 검정대 등에 설치하고, 수준기로 수평을 확인한다.
- ②뷰렛에서 저수조로 적하해서, 적하 수량에 상당하는 우량과 지시 값을 읽어 계측한다.

## 8.5.2 전도 매스형 우량계

- ①사용하는 기기는 우량계 검사장치 및 뷰렛
- ②우량계를 검정대에 설치하고, 수준기로 수평을 확인한다.
- ③계량부와 우량계 검사장치를 접속하고, 정상적으로 기록되는 지를 확인한다.
- ④뷰렛에서 계량부로 강수강도 80mm/h, 20mm/h, 80mm/h의 순서로 적하하고, 기준우량에 상당하는 전도수를 계측한다.

## 8.6 검정 성적표

우량계 구조의 검사, 기차의 검사에 대해서 양호와 불량을 판정하여 검정 성적표에 기록한다.

# 제 9 장 적설계

## 9.1 구조

적설계가 다음의 요건을 만족하는 지를 제출 자료로 확인하고 눈으로도 확인한다.

(구조)

적설계는 다음 중 어느 요건을 만족하는 지를 눈으로 확인한다.

- ① 초음파를 발사해서, 설면으로부터의 반사를 받는 구조이다.
- ② 빛을 발사하여, 설면으로부터의 반사를 받는 구조이다.

(스케일 또는 숫자표시)

적설계의 1 스케일이 나타내는 양(숫자 표시를 하는 것은, 최소 표시 단위)이 1cm 이하인 지를 눈으로 확인한다.

(표기)

적설계는 측정 범위 내의 최대 적설 깊이를 보기 쉬운 장소에 표기하고 있는지를 눈으로 확인한다.

(성능)

적설계가 다음의 요건을 만족하는지 눈으로 확인한다.

- ① 50cm 이상의 적설 깊이를 측정할 수 있다.
- ② 초음파를 발사해서 설면으로부터의 반사를 받는 구조를 가진 것은 온도에 의한 초음파의 전파속도 변화가 시도에 미치는 영향을 보정하는 기능을 갖는다.

## 9.2 적설계의 검정 공차

검정의 범위	개별 기차
적설 깊이 100cm 이하	2cm
적설 깊이 100cm를 넘는 범위	적설 깊이의 2%

## 9.3 기차의 점검 점

검사 점은 100cm까지는 5cm, 50cm, 100cm의 3점으로 하고, 100cm 이상은 측정 범위의 상한으로 한다.

## 9.4 기차 검정의 방법

- ① 사용하는 기기는 거리 검정대 및 표준 권척(標準卷尺)
- ② 적설계에 표기되고 있는 최대 측정 깊이에, 송수신부(광전식에 대해서는 투광기, 수광기)의 지근거리 에 불감대(不感帶)가 있는 경우는 그 길이를 더한 거리를 띄어서 송수신부와 반사체를 정대(正對)해서 설치한다.



- ③검사 개시의 전후에 검사하는 장소의 실온(室溫)을 측정한다.
- ④적설계의 출력이 0cm로 되는 위치를 확인하고, 이 위치를 기준으로 하여 검사 점을 길이 측정계로 결정한다.
- ⑤반사체를 각 검사 점 위치 5cm부터 측정 범위 상한까지 순서대로 이동시켜 각 검사 점에서의 적설 출력을 검사한다.
- ⑥최대 측정 깊이 출력을 검사한 후, 반사체를 불감대로 이동한 후에 역순으로 적설계 출력을 검사한다.

#### 9.5 검정 성적표

적설계 구조의 검사, 기차의 검사에 대해서 양호와 불량을 판정하여 검정 성적표에 기록한다.

## 검정 성적표 일람

### 1 온도계

- 양식 1-1 유리제 온도계 검정 성적표
- 양식 1-2 금속제 온도계 검정 성적표
- 양식 1-3-1 전기식 온도계 검정 성적표(1)
- 양식 1-3-2 전기식 온도계 검정 성적표(2)

### 2. 기압계

- 양식 2-1-1 액주형 수은기압계 검정 성적표
- 양식 2-1-2 첨부 자료
- 양식 2-2 아네로이드형 기압계(지시) 검정 성적표
- 양식 2-3 아네로이드형 기압계(자기) 검정 성적표
- 양식 2-4 전기식 기압계의 검정 성적표

### 3 습도계

- 양식 3-1 통풍형 건습계 검정 성적표
- 양식 3-2 모발제 건습계 검정 성적표
- 양식 3-3-1 노점식 건습계 검정 성적표(1)
- 양식 3-3-2 노점식 건습계 검정 성적표(2)
- 양식 3-4 전기식 건습계 검정 성적표

### 4 풍속계

- 양식 4-1-1 풍속계 검정 성적표
- 양식 4-1-2 첨부 자료(구조)
- 양식 4-1-3 첨부 자료(기차)

### 5 일사계

- 양식 5-1-1 일사계 검정 성적표
- 양식 5-1-2 첨부 자료

### 6 우량계

- 양식 6-1-1 저수형 우량계 검정 성적표(1)
- 양식 6-1-2 저수형 우량계 검정 성적표(2)
- 양식 6-2-1 전도 매스형 우량계 검정 성적표
- 양식 6-2-2 첨부 자료

### 7 적설계

- 양식 7-1 적설계 검정 성적표

### 8 복합 기상측기

- 양식 8-1 복합 기상측기 검정 성적표

1. 유리제 온도계 검정성적표

양식 1-1

- (1) 이중관 (보통 ) (최고 ) (최저 )  
 (2) 봉상(棒狀) (보통 ) (최고 ) (최저 ) (기압계 부착 )

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

1. 구조 검사

검사 연월일

(1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

(2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	재료	구조	감온부	모세관
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

스케일 부분	스케일	성능	이중관	최고 (최저)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

(1 스케일이 나타내는 양이 0.2℃를 넘는 것 )

2. 기차의 검사 (1 스케일이 나타내는 양이 0.2℃ 이하인 것 )  검사 연월일

	제조번호	℃	℃	℃	℃	결과
1						양 부
2						양 부
3						양 부
4						양 부
5						양 부

기상업무지원센터

## 2. 금속제 온도계 검정성적표

양식 1-2

(1)금속제 온도계(□)

(2)금속제 온도계의 감부(디지털형) (□)

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

### 1. 구조 검사

검사 연월일

(1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

(2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	감온부	성능
양 부	양 부	양 부	양 부

### 2. 기차의 검사

검사 연월일

검사 온도	℃	℃	℃
피검정측기 시도	℃		
기준 온도	℃		
기차	℃		
극차	℃		

양 부
-----

기상업무지원센터

### 3. 전기식 온도계의 검정성적표(1)

양식1-3-1

(1)전기식 온도계(□)

(2)전기식 온도계의 감부(디지털형) (□)

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

1. 구조 검사

검사 연월일

(1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

(2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	감온부	성능
양 부	양 부	양 부	양 부

2. 기차의 검사

검사 연월일

(1)감부 검사

3선식 도선 저항  
(r =            Ω)

온도검사 포인트	0℃	30℃
전압 읽은 값	mV	mV
전압계 보정치	mV	mV
합계 저항치	Ω	Ω
기준 저항치	100.000Ω	Pt 111.672 Ω
		JPt 111.875 Ω
기차 (저항치)	Ω	Ω
기차 (온도)	Ω	Ω

양 부

(2)전기식 온도검사 (지시)

피검정측기 시도 ℃				
기준온도 ℃				
기차 ℃				
극치 ℃				

양 부

기상업무지원센터

#### 4. 전기식 온도계의 검정성적표(2)

양식1-3-2

(1)전기식 온도계(써미스터□, 수정□, 열전대□, Tr소자□)

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

##### 1. 구조 검사

검사 연월일

(1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

(2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	감온체	보호관 등	내부 도선	표기	성능
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

##### 2. 기차의 검사

검사 연월일

전기식 온도계 검사

	하한치	빙점	중간치	상한치
피검정 측기의 시도      ℃				
기준 온도                      ℃				
기 차                              ℃				
극 치                              ℃				

양 부

기상업무 지원센터

5. 액주형 수은기압계 검정성적표

양식 2-1-1

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

1. 구조 검사

검사 연월일

(1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

(2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	재료	구조	수은	내관	진공부	외관	수은 조
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

피대(皮袋)	조절나사	아침(牙針)	부착온도계	스케일 자	스케일	표기	측정범위
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

2. 기차의 검사

검사 연월일

	제조 번호	제조 연월일	검사 성적	결과
1			첨부 자료대로	양 부
2				양 부
3				양 부
4				양 부
5				양 부

기상업무지원센터

## 6. 아네로이드형 기압계(자기) 검정성적표

양식 2-3

선박용 아네로이드형 기압계     선박용 아네로이드형 기압계의 감부   
 그 외의 아네로이드형 기압계     그 외의 아네로이드형 기압계의 감부

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

### 1. 구조 검사

검사 연월일

#### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	챔버	스케일	성능	측정범위	선박용
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (3)성능 검사(온도변화에 의한 시도 변화)

검사 점		30℃			0℃			평균의 차
		1회차	2회차	평균	1회차	2회차	평균	
피 검정 측기 시도	hPa							
기압 기준치	hPa							평균의 차
기 차	hPa							hPa
조 내부 온도	℃							℃
						온도계수		hPa/℃

#### (4)진동시험

		개시 전	1시간 후	2시간 후
피 검정 측기 시도	hPa			
기압 기준치	hPa			
기 차	hPa			

#### (5)기차 검사

검사 연월일

검사 점	1040hPa	1000hPa	960hPa	960hPa	1000hPa	1040hPa
온도	℃					
피검정측기 시도	hPa					
기압 기준치	hPa					
기 차	hPa					
			기차 평균			
			교차 최대			

양 부



## 7. 전기식 기압계(자기) 검정성적표

양식 2-4

선박용 전기식 기압계     선박용 전기식 기압계의 감부   
 그 외의 전기식 기압계     그 외의 전기식 기압계의 감부

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

### 1. 구조 검사

검사 연월일

#### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	챔버	스케일	성능	측정범위	선박용
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (3)성능 검사(온도변화에 의한 시도 변화)

검사 점		30℃			0℃			
		1회차	2회차	평균	1회차	2회차	평균	
피 검정 측기 시도	hPa							평균의 차
기압 기준치	hPa							
기 차	hPa							
조 내부 온도	℃							℃
						온도 계 수		hPa/℃

#### (4)진동시험

		개시 전	1시간 후	2시간 후
피 검정 측기 시도	hPa			
기압 기준치	hPa			
기 차	hPa			

#### (5)기차 검사

검사 연월일

검사 점	1040hPa	1000hPa	960hPa	960hPa	1000hPa	1040hPa
온도	℃					
피검정측기 시도	hPa					
기압 기준치	hPa					
기 차	hPa					
			기차 평균			
			교차 최대			

양 부

기상업무지원센터

### 9. 통풍형 건습계 검정성적표

양식 3-1

(1)통풍형 건습계

(2)그 외의 건습계

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

#### 1. 구조 검사

검사 연월일

##### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

##### (2)기상측기

구 조	건습계용 온도계	통풍형 건습계
양 부	양 부	양 부

##### (3)통풍속도의 검사

	제조 번호	제조 연월	원점 (A)	좌(습구)			우(건구)			결과
				읽음	차	풍속	읽음	차	풍속	
				(B)	(B)-(A) )	m/s	(B)	(B)-(A) )	m/s	
1										양 부
2										양 부
3										양 부
4										양 부
5										양 부
6										양 부
7										양 부
8										양 부
9										양 부
10										양 부

기상업무지원센터

# 10. 모발제 습도계 검정 성적표

양식 3-2

(1)모발제 습도계  (지시 )(자기 )

(2)모발제 습도계의 감부

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

## 1. 구조 검사

검사 연월일

### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

### (2)기상측기

스케일 또는 숫자 표시	구 조	모발제 자기 습도계
양 부	양 부	양 부

## 2. 기차 검사

검사 연월일

검사 점	고습	중습	저습
피검정기 시도 %			
습도 기준치 %			
건구온도 ℃			
습구온도 ℃			
기 압 hPa			
기 차 %			
극 차 %			

양 부

기상업무지원센터

# 11. 노점식 습도계 검정 성적표(1)

양식 3-3-1

(1)노점식 습도계

(2)노점식 습도계의 노점계의 감부

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

## 1. 구조 검사

검사 연월일

### (1)공통 사항

재료	구조	지시계	자기계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

### (2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	전기식온도계	노점계	보호관
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

### (3)측은 저항체의 검사

측은저항체 기차 검사				
온도검사포인트	0℃	40℃	0℃	보상 저항(0℃)
전압 읽은 값	mV	mV	mV	mV
전압계 보정치	mV	mV	mV	mV
합계 전압	mV	mV	mV	mV
저항치 (1)	Ω	Ω	Ω	Ω
기준저항치 (2)	235.120 Ω	253.980 Ω	235.120 Ω	217.660 Ω
기차 (1)-(2)	(3) Ω	Ω	Ω	Ω
안정도 (3)-(4)	Ω	Ω	Ω	Ω

안정도 = 0.05 Ω 이내    보상 저항 = 0.21766 Ω 이내

## 2. 기차의 검사

노점식 습도계의 검사

검사 연월일

항목	고온		중온		저온	
	습도	노점온도	습도	노점온도	습도	노점온도
피검정측정기 시도 %		℃		℃		℃
습도 기준치 %		℃		℃		℃
건구온도	℃					
습구온도	℃					
기압	hPa					
기차	%					양 부
극차	%					

기상업무지원센터

## 12. 노점식 습도계 검정 성적표(2)

양식 3-3-2

(1)노점식 습도계 (세라믹 또는 고분자 , 경면식(鏡面式) )

(2)노점식 습도계의 노점계의 감부 (세라믹 또는 고분자 , 경면식(鏡面式) )

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

### 1. 구조 검사

검사 연월일

#### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	전기식온도 계	노점계	보호관
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (3)성능검사(기차의 온도에 의한 변화)

온도 검사 점	40℃		10℃		성능	%/℃
	1회	2회	1회	2회		
피검정측정의 시도 %						
습도 기준치 %						
건구온도 ℃						
습구온도 ℃						
기압 hPa						
기차 %						
기차의 평균치 %	①		②		기차의 변화량 ①-②	%
온도(건구)의 평균 ℃	③		④		온도차 ③-④	℃

### 2. 기차의 검사

노점식 습도계의 검사

검사 연월일

항목	고온		중온		저온	
	습도	노점온도	습도	노점온도	습도	노점온도
피검정측정기 시도 %		℃		℃		℃
습도 기준치 %		℃		℃		℃
건구온도 ℃						
습구온도 ℃						
기압 hPa						
기차 %						
극차 %						양 부

기상업무지원센터

### 13. 전기식 습도계 검정성적표

양식 3-4

(1)전기식 습도계 (지시)

(2)전기식 습도계의 노점계의 감부

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

#### 1. 구조 검사

검사 연월일

##### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

##### (2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	성능
양 부	양 부	양 부

##### (3)성능검사(기차의 온도에 의한 변화)

온도 검사 점	40℃		10℃		성능	% /℃
	1회	2회	1회	2회		
피검정측기의 시도 %						
습도 기준치 %						
건구온도 ℃						
습구온도 ℃						
기압 hPa						
기차 %						
기차의 평균치 %	①		②		기차의 변화량 ①-② %	
온도(건구)의 평균 ℃	③		④		온도차 ③-④ ℃	

#### 2. 기차의 검사

검사 연월일

항목	고온	중온	저온
피검정측정기 시도 %			
습도 기준치 %			
건구온도 ℃		↓	↓
습구온도 ℃		↓	↓
기압 hPa		↓	↓
기차 %			
극차 %			양 부

기상업무지원센터

14. 풍속계 검정 성적표

양식 4-1-1

검정원 인

신청 연월일		검사 연월일	
--------	--	--------	--

신청 번호	기 호	풍속계 종류	측 정 범 위	신 청 자 명	제 조 자 명	형 식	형 식 번 호	제 조 번 호	제 조 연 월	부가			검사결과	
										풍 정	평 균	미 풍	구 조	기 차
1													양 부	양 부
2													양 부	양 부
3													양 부	양 부
4													양 부	양 부
5													양 부	양 부
6													양 부	양 부
7													양 부	양 부
8													양 부	양 부
9													양 부	양 부
10													양 부	양 부
11													양 부	양 부
12													양 부	양 부
13													양 부	양 부
14													양 부	양 부
15													양 부	양 부
16													양 부	양 부
17													양 부	양 부
18													양 부	양 부
19													양 부	양 부
20													양 부	양 부
21													양 부	양 부
22													양 부	양 부
23													양 부	양 부
24													양 부	양 부
25													양 부	양 부

구조 검사•기차 검사는 첨부 자료대로

기상업무센터

### 15. 풍속계 구조 성적표

검정원 인

신청 연월일		검사 연월일	
--------	--	--------	--

신청번호	측기명	신청자	형식	제조번호	구조공통사항검사										풍속계 구조검사						
					재료	구조	지시계	자기계	스케일	표기	측정범위/스케일	구조	스케일/노드/조사	풍정	평균	미풍	성능			표기	
																	직경구분	거리상수	풍향추종		
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부
					양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부	양부			양부	양부	양부

\*직경구분 직경 또는 풍차의 직경 1. 풍배의 직경 2. 풍배의 직경 3. 풍배 4. 풍차의 직경 5. 풍차의 직경  
 풍차의 직경 5cm 넘지 않는 것 5cm 이하인 것 미풍속계 15cm를 넘는 것 15cm이하인 것  
 6. 풍차  
 미풍속계



## 16. 일사계 검정 성적표

양식 5-1-1

(1)일사계 (  )

(2)일사계의 감부 (  )

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

1. 구조 검사

검사 연월일

(1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

(2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	성능
양 부	양 부	양 부

2. 기차의 검사

검사 연월일

	제조번호	제조 연월	검사 성적	결과
1			첨부 자료대로	양 부
2				양 부
3				양 부
4				양 부
5				양 부
6				양 부
7				양 부
8				양 부
9				양 부
10				양 부

기상업무지원센터

### 17. 전기식 일사계 감부 검정 성적표

제조번호		형식		제조 연월		제조 연월	
신청자		신청번호		신청 연월		신청 연월	
판정		증서번호		일		일	

기준 일사계	
검정기간	

검정 월일	검정기간	일사계 출력 「mV」	일사강도 「kW/m <sup>2</sup> 」	일사계 감도 mV/(kW/m <sup>2</sup> )

검정자료 30개

검정 월일	검정기간	일사계 출력 「mV」	일사강도 「kW/m <sup>2</sup> 」	일사계 감도 mV/(kW/m <sup>2</sup> )

검정자료 30개

기계 상수(k)	k±2.5% 이내	표준 편차	변동 계수	감도비	K(AM)	k(PM)	내부 저항	절연 저항	실온
mV/(kW/m <sup>2</sup> )							Ω	MΩ	℃

# 18. 저수형 우량계 검정 성적표(1)

양식 6-1-1

- (1)저수형 우량계 (  )
- (2)수수기(受水器) (  )
- (3)우량 매스 (  )

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

## 1. 구조 검사

검사 연월일

### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

### (2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	성능
양 부	양 부	양 부

## 2. 기차의 검사

검사 연월일

### (1)저수형 우량계

	제조번호	제조연월	검사 점			결과
			1mm	10mm	20mm	양 부
1						양 부
2						양 부
3						양 부

### (2)우량 매스

	제조번호	제조연월	검사 점			결과
			1mm	3mm	8mm	양 부
1						양 부
2						양 부
3						양 부
4						양 부
5						양 부

기상업무지원센터

## 19. 저수형 우량계 검정 성적표(2)

양식 6-1-2

- (1)저수형 우량계 ( 중량식 )  
 (2)저수형 우량계의 감부 ( 중량식 )

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

### 1. 구조 검사

검사 연월일

#### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (2)기상측기

수수기(受水器)	표기	구조	사이폰	스케일	표기
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

### 2. 기차의 검사

검사 연월일

#### (1)저수형 우량계(중량식)

	제조번호	제조연월	검사 점			결과
						양 부
1						양 부
2						양 부
3						양 부

기상업무지원센터

## 20. 전도 매스형 우량계 검정 성적표

양식 6-2

- (1)전도 매스형 우량계 (  )  
 (2)전도 매스형 우량계의 감부 (  )  
 (3)수수기(受水器) (  )

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

### 1. 구조 검사

검사 연월일

#### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (2)기상측기

스케일 또는 숫자표시	구조	성능
양 부	양 부	양 부

### 2. 기차의 검사

검사 연월일

	제조번호	제조 연월	검사 성적	결과
1			첨부 자료대로	양 부
2				양 부
3				양 부
4				양 부
5				양 부
6				양 부
7				양 부
8				양 부
9				양 부
10				양 부

기상업무지원센터

## 21. 적설계 검정 성적표

양식 7-1

(1)적설계(초음파식) (  )

(2)적설계의 감부(초음파식)(디지털 형) (  )

(3)적설계(광전식) (  )

(4)적설계의 감부(광전식)(디지털 형) (  )

신청번호	
신청 연월일	
신청자 이름	
제조사 이름	
형식	
형식증명 번호	

검정원 인

### 1. 구조 검사

검사 연월일

#### (1)공통 사항

재료	구조	지시 계	자기 계	스케일	표기	측정범위 스케일(숫자 표기)
양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부	양 부

#### (2)기상측기

구조	스케일 또는 숫자 표시	성능			
		양 부	의사(疑似)온도	지시온도	지시 값 차
양 부			-10.0℃	℃	

### 2. 기차의 검사

검사 연월일

## 5. 간담회 및 타기관 방문 인터뷰 내용

### 1) 기상·지진장비 인증센터 구축을 위한 간담회

기 간	2019년 4월 4일
장 소	서울역 KTX 7회의실
면 담 자	한국환경공단 한상우 처장, 한국기계전자시험연구원 김성욱 센터장, 한국산업기술시험원 임준석 센터장, 장재림 센터장, 이엘피 전병덕 이사
<p>▶ 한국환경공단 한상우 처장</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 「기상관측표준화법」에 의해 2021년 4월부터 형식승인이 시행되나, 아직 시행령, 형식승인을 위한 공간, 절차, 시험방법, 설비 등 정해진 것이 없기 때문에, 전체적인 일정을 다시 고민해야 함.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공간이 확보되고 장비가 들어오고 나서도 운영 정상화에 2년 정도의 시간이 걸림.</li> </ul> </li> <li>- 대행기관 운영시 운영비 집행은 어떤 방식으로 하는지 정해야 함(한국환경공단은 특별회계, 현재 기상청 검정업무 예산은 일반회계).             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대행사업 방식은 예산을 편성하여 지원하는 방식이고, 출연사업 방식은 운영비용을 수익금으로 마련하고 부족분에 대하여 출연금을 지원하는 방식임.</li> </ul> </li> <li>- 인증센터의 위상을 먼저 정하고, 형식승인 업무와 시험 업무를 구분하여 운영해야 함. 시험 업무는 대행기관에서 수행하고 시험결과에 따른 책임을 지는 것이 가능하지만, 형식승인 업무는 국가적 책임을 질 수 있는 기관에서 반드시 담당해야 함.</li> <li>- 형식승인 후 장비별/그룹별/전체 등 기준을 정하여 검정을 실시해야 함. 형식승인은 한번 발급하면 해당 모델은 이후 형식승인을 받을 필요가 없기 때문에 수요 창출이 어려움. 따라서 검정을 통해 수요를 만들 수 있음.</li> <li>- 형식승인 수수료 산정 시 인건비를 정하기 위해서는 우선 시험방법을 정하고, 시험을 위한 진행 시간, 준비 시간, 인력 규모 등을 산출해야 함. 시험실과 야외시험을 구분해서 정해야 함.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 형식승인을 통한 수수료 수입이 어느 정도 되어야 인증센터 인력을 유지할 수 있음. 기상측기 형식승인은 시장규모는 작지만, 공공성을 위해 국가가 사업을 할 수 밖에 없는 이유를 잘 설명해야 함.</li> <li>• 공공성 목적을 강조하여 업무를 설정하고 비용이 많이 필요한 업무 특성 상 예산이 많이 필요하다는 근거를 만들어야 함.</li> </ul> </li> <li>- 환경측정기기 형식승인 제도는 형식승인을 받아야 하는 품목과 아닌 것을 법에서 구분하고 있음.</li> <li>- 목적에 맞는 시험 절차, 방법을 정하여, 예산 낭비없이 설비를 구축해야 함.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 예를 들면, 풍동 시험 시설 인근 건물의 지하에서 지진계를 검정하는 것은 상당히 어려운 것으로 생각됨. 또한, 방진시설과 공조시설을 병행하여 설치하는 것은 맞지 않음.</li> </ul> </li> <li>- 기상청에서 사용하는 관측기기에 대하여 기상청에서 형식승인을 발급하는 것이 가능한 것인지 고민해야 함.</li> </ul>	

▶ 한국산업기술시험원 장재림 센터장

- 형식승인 제도를 시행하려는 목적을 분명하게 해야 함. 형식승인은 승인을 받으면 해당 제품을 사용하는 동안 문제 없이 사용할 수 있는 인증을 국가에서 하는 것임. 형식승인 후 정상적인 사용 중 고장 시 승인자에게 책임이 있음.
- 검정은 형식승인 제품에 대해 일정 기간이 지나고 나서 정확도가 유지되고 있는지 확인하는 제도임.
- 교정은 표준화된 조건에서 시험했을 때 어디서나 같은 값을 갖도록 하는 제도임.
- 범용기상측기의 형식승인 실시 이유가 분명해야 함.
- 형식승인 대상 범용기상측기의 범위를 확실하게 설정해야 함.
  - 예를 들면, 일사계와 지진계는 형식승인이 어려운 제품으로 기상청에서 형식승인을 정확하게 실시한다면 해당 제품에 공신력 있는 기관이 될 수 있음.

▶ 한국산업기술시험원 임준석 센터장

- 형식승인 대상 품목에 대해 어떤 절차와 시험방법을 진행할지 절차를 명확하게 설정 필요.
- 형식승인자가 문제 발생 시 책임을 질 수 있는지 고려해야 함.
- 연구의 흐름은 ① 형식승인의 목적을 명확하게 하고, ② 형식승인을 실시하려는 범용기상측기를 정하고, ③ 시험에 필요한 절차, 설비, 시설을 정하고, ④ 형식승인을 실시하기 위한 인증센터 건립에 대한 내용으로 이어져야 함.

▶ 한국기계전기전자시험연구원 김성욱 센터장

- 인증센터 설계비용을 산출하기 위해서는 먼저 형식승인에 필요한 절차, 설비, 시설이 정해지면, 그에 필요한 공간이 정해지고, 다음으로 비용 산출이 가능함.
- 제품이 튼튼하고 안정성 있는지 시험하는 것은 형식승인, 측정값을 정확한지 시험하는 것은 교정, 정상적으로 작동되는지 시험하는 것은 검정임.
- 인증센터 설립 목적을 정확하게 해야 함.

▶ 이엘피 전병덕 이사

- 기상 관측을 위한 기기는 정밀한 기준으로 시험하고, 과학·산업·일반용은 기준을 낮춰 시장 규모를 키워야 함.
- 형식승인을 받은 제품은 국내외 시장에 신뢰성 있는 제품으로 홍보하고 판매할 수 있음. 이러한 기상측기가 어떠한 것이 있는지 고민해야 함.
- 정확한 기준과 절차, 시험방법에 의해 형식승인이 진행되어야 함.
- 전문적인 인력이 형식승인 업무를 수행해야 함. 그렇지 못한 경우, 기상청이 직접 수행.
- 형식승인에 의해 기상측기 수출이 크게 증가하기는 어려울 것으로 생각함.
- 기상측기 시장 규모가 매우 작으며, 이러한 상황에서 10종의 기상측기에 대한 형식승인을 실시하는 것은 기업에 상당한 부담이 될 수 있음.

- 이상 -



## 2) 한국환경공단 환경인증검사처

기 간	2019년 5월 14일
장 소	한국환경공단
면 담 자	한상우 환경인증검사처장
<p>출장업무 내용 및 결과 :</p> <p>「기상·지진장비 인증센터 구축설계 기획연구」 환경측정기기형식승인 사례 인터뷰 및 시험시설 답사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 한국환경공단 : 환경측정기기 형식승인 시험             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률(법제처, 2015)과 환경측정기기의 형식승인·정도검사 등에 관한 고시(국립환경과학원, 2015)에 시험실 조건, 환경측정기기별 검사법 등이 자세하게 나와 있음.</li> <li>- 한국환경공단에서는 독성시험센터 건설을 진행하고 있음(지하1층, 지상3층, 면적 200평, 300억 원).</li> <li>- 국립환경과학원은 환경부 소속 정부기관으로 형식승인서 발급, 한국환경공단은 국립환경과학원으로부터 형식승인시험 지정기관으로 성적서 발행, 주기별로 측정기기의 정도검사 실시.</li> <li>- 한국환경공단 환경측정검사팀은 총 정원 35명(본원 28명, 남부 7명)으로 형식승인 시험 업무는 업무량이 많지 않아, 대부분 업무는 측정업무 수행.</li> <li>- 환경측정기기 시험장비는 100억 원의 예산을 투자함.</li> <li>- 형식승인은 정부기관에서 하는 업무, 직접적인 검사업무까지 수행하는 것은 어렵기 때문에 측정기관을 대행기관으로 지정하여 시험업무 수행.</li> <li>- 한국환경공단은 시험실, 시험장비, 인력 등을 직접 구축 후 업무를 수행하고 있음.</li> <li>- 기상청은 시험실, 시험장비를 직접 구축 후 인력 운영을 외부에 위탁하는 방식임.</li> <li>- 국립기상과학원 소속으로 인증센터 운영 시 형식승인 시험은 외부 위탁 운영, 국립기상과학원에서 기술개발, 장비개발 등 업무 확대 운영 가능.</li> <li>- 기상청에서 인증센터 직접 운영 시 민간과의 협업은 이권 개입 등 오해 소지가 있음.</li> <li>- 정부기관에서 인증센터 운영 시 이익창출은 어려움. 수수료를 받고 시험을 진행하는 것은 수익사업이기 때문에 어려움.</li> <li>- 국립환경과학원은 형식승인을 받은 제품을 구입하여 운용함.</li> <li>- 공무원 정원을 늘리는 것은 사회적으로 이슈가 되는 사건이 없는 경우 어려움. 형식승인, 검정 등 업무는 지속적으로 하는 업무이기 때문에 관심이 적음.</li> <li>- 수수료가 적은 경우 국가서비스로 진행하는 방법도 있음.</li> <li>- 한국환경공단은 1년 수수료 수입 30억 원, 보조금 30억 원으로 운영.</li> <li>- 한국환경공단은 외부 위탁운영은 법적으로 불가능함.</li> <li>- 시험실 규모는 시험제품 크기, 형식승인 시험기기 등 고려하여 설계해야 함.</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">- 이상 -</p>	

### 3) 국립환경과학원 환경측정분석센터

기 간	2019년 5월 14일
장 소	국립환경과학원
면 담 자	최종우 환경측정분석센터장
<p>출장업무 내용 및 결과 :</p> <p>「기상·지진장비 인증센터 구축설계 기획연구」 환경측기형식승인 사례 인터뷰 및 시험시설 답사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국립환경과학원 : 형식승인서 발급             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상청에서 인증센터를 직접운영하는 것은 기상측정기기 형식승인 시험업무의 난이도·전문성을 요하는 업무일 경우는 어려움.</li> <li>- 형식승인 시험기준 강화는 기술 수준을 고려하여 정해야 함.</li> <li>- 형식승인 업무는 분야별로 업무분장이 되어 있어 사람은 많지만 업무량은 거의 없음.</li> <li>- 환경측정기기 형식승인은 1년 150건 정도이며, 업무량은 0.3명이 수행함.</li> <li>- 인증센터를 기상청 소속으로 공무원 신분의 직원을 배정할 수 있지만, 공무원 입장에서 성과를 내기 어려운 일상적인 시험업무, 형식승인 업무에 지원하려는 사람은 거의 없을 것임. 기상청 내부 조직을 확대할 수 있지만 선호하지 않는 자리가 될 것임.</li> <li>- 환경측정기기 교정은 국가기술표준원에서 불확도, 오차를 측정하는 것, 정도검사는 형식승인을 받은 것과 같은 시스템 기능을 할 수 있는지 적합/부적합을 검사하는 것, 검정은 목표한 결과값이 나오는지 검사하는 것 임.</li> <li>- 기상청은 인증센터 설립 후 새로운 조직에서 형식승인 기준, 방법 등을 만드는 것으로 생각하고 있을 것 임.</li> <li>- 조직을 늘리는 방안으로 인증센터 설립은 좋은 기회이며, 성과를 높일 수 있음.</li> <li>- 환경측정기기 형식승인서에는 QR코드를 삽입하여 관련 정보 검색 가능.</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">- 이상 -</p>	

#### 4) 한국지질자원연구원 지진연구센터

기 간	2019년 5월 28일
장 소	한국지질자원연구원 지진연구센터
면 담 자	한국지질자원연구원 지진연구센터 이희일 박사, 박정호 박사
<p>출장업무 내용 및 결과 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「기상·지진장비 인증센터 구축설계 기획연구」 지진관측장비 형식승인을 위한 전문가 인터뷰</li> <li>- 지진관측장비 성능시험은 「지진·화산재해대책법」에서 규정하고 있음.</li> <li>- 지진관측장비 성능시험만 수행하며, 검정·교정 등은 하지 않음.</li> <li>- 지진에 관한 업무는 행정안전부, 기상청 두 기관에서 다루고 있음. 기상청에서는 시험방법, 기준 등이 관련법에 기술되어 있지 않음.</li> <li>- 지진관측장비의 경우 대부분 나라에서 형식승인을 하지 않으며, 성능수준을 정하고 기준을 만족하는지 여부만 판단해서 사용함. 우리나라에서는 현재 기술적으로 형식승인이 어려움.</li> <li>- 제도를 마련하여 합리적인 관리를 하려고 하지만, 지진관측장비는 연구기관에서 전문가에 의해서 다루지며, 일반소비자가 구매하여 사용하는 경우는 없음.</li> <li>- 지진관측장비는 성능기준에 미달하는 경우 다른 장비로 교체함. 교정하여 사용하지 않음.</li> <li>- 형식승인은 핸드폰, 환경측정기기와 같이 부가가치가 높고 국내시장을 보호할 필요가 있는 항목에 대해 실시하는 것임.</li> <li>- 기상·지진관측장비는 해당 장비가 사용 목적에 맞는 성능을 갖췄는지 판단하는 것은 필요하지만, 형식까지 규정하면 시장이 더욱 축소될 우려가 있음.</li> <li>- 지진관측장비의 야외시험은 최소 2주, 보통 1개월 실시하며, 기상청에서도 야외시험을 위한 터널을 공사하는 것으로 알고 있음.</li> <li>- 지진관측장비 실내시험은 150㎡ 규모면 충분하며, 시험실이 필요보다 클 경우 관리에 어려움이 있음.</li> <li>- 기상·지진장비의 형식승인은 시장 규모와 수요를 고려했을 때 추후 예산 투입대비 활용도가 문제가 될 수 있음.</li> <li>- 우리나라 지진관측장비는 현재 필요이상으로 많음. 더 이상 설치할 공간이 없음.</li> <li>- 지진관측장비 성능시험의 절차, 시험방법 등은 2018년 조창수 박사가 수행한 “지진 관측장비 성능시험의 체계적 운영을 위한 최적 기법 연구” 참고.</li> </ul> <p style="text-align: right;">- 이상 -</p>	

## 기상·지진장비 인증센터 운영 방안 마련을 위한 설문조사

안녕하세요. ㈜에코파이는 기상청의 의뢰를 받아 「기상·지진장비 인증센터 구축설계 기획연구」수립에 관한 연구를 수행하고 있습니다. 이 연구를 위해 ㈜에코파이는 전문가의 기상·지진장비 인증센터 운영에 중요한 항목, 기상청에서 직접 운영하는 방안과 대행기관을 지정하여 운영하는 방안에 대한 의견 등을 조사하고자 합니다. 선생님께서 응답해 주신 자료는 기상·지진장비 인증센터 운영 방안 마련을 위한 참고자료로만 활용될 것이며, 본 설문에서 응답해 주시는 정보는 법률 제11690호 개인정보보호법 제15조(개인정보 수집/이용)에 의거 보호받을 수 있으며, 동법 제21조(개인정보의 파기)에 의거 조사 종료 후 파기되오니 안심하시고 원활한 연구 진행이 될 수 있도록 모든 문항을 빠짐없이 응답해 주시면 감사하겠습니다.

### 1. 평가항목의 가중치 산정 : AHP 분석

평가항목		내용
안전성	안정성	• 외부 환경 변화에 영향을 받지 않고 형식승인기관 본래의 기능을 수행할 수 있는 가능성의 정도
	신뢰성	• 객관적이고 적절한 인증절차의 구축을 통하여 기상측기 형식승인에 대한 신뢰를 형성
공공성	공정성	• 시험 및 검사결과에 대하여 편향과 왜곡 없는 승인업무 수행
	독립성	• 승인업무 유관기관들의 영향 없이 객관적인 승인업무 수행
	보안성	• 형식승인 수행절차 및 제품 관련 등 기술의 외부유출 보안
경제성	효율성	• 투입비용 및 자원 대비 승인관련 업무성과의 달성 정도
	시장성	• 기존 수요 충족 및 신규 수요 유발 시 이윤창출과 국가 간 상호 승인체계의 구축을 통한 국내 기상측기산업의 국제 경쟁력 제고
전문성	조직구성 체계	• 형식승인 업무의 효율적이고 효과적인 업무수행 정도
	인력 우수성	• 인증센터 업무수행능력에 대한 기술력 확보 정도

- 안전성 : 형식승인을 안정적으로 수행하여 인증 품목의 안전 수준과 신뢰를 확보할 수 있는지에 대하여 평가
- 공공성 : 공공기관으로서 공정하고 독립적인 인증을 수행하고 인증기술에 대한 보안을 확실히 유지할 수 있는지 평가
- 경제성 : 형식승인을 효율적으로 수행하고, 시장에서의 경쟁력을 확보할 수 있는지 평가
- 전문성 : 형식인증의 기술적 수행능력 및 조직체계 구성 평가

1. 아래 각 쌍(Pair)에 대하여, 두 요소 중 어느 쪽의 요인이 상대적으로 더 중요하다고 생각하십니까? 아래의 예시를 참조하시어 귀하의 의견과 일치하는 번호에 체크(✓)를 부탁드립니다.

A	A가 절대 중요		A가 확실히 중요		A가 매우 중요		A가 약간 중요		동등	B가 약간 중요		B가 매우 중요		B가 확실히 중요		B가 절대 중요		B
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
(1)안전성																		(2)공공성
(1)안전성																		(3)경제성
(1)안전성																		(4)전문성
(2)공공성																		(3)경제성
(2)공공성																		(4)전문성
(3)경제성																		(4)전문성

2. 아래 각 쌍(Pair)에 대하여, 두 요소 중 어느 쪽의 요인이 상대적으로 더 중요하다고 생각하십니까? 아래의 예시를 참조하시어 귀하의 의견과 일치하는 번호에 체크(✓)를 부탁드립니다.

A	A가 절대 중요		A가 확실히 중요		A가 매우 중요		A가 약간 중요		동등	B가 약간 중요		B가 매우 중요		B가 확실히 중요		B가 절대 중요		B
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
(1)안정성																		(2)신뢰성

3. 아래 각 쌍(Pair)에 대하여, 두 요소 중 어느 쪽의 요인이 상대적으로 더 중요하다고 생각하십니까? 아래의 예시를 참조하시어 귀하의 의견과 일치하는 번호에 체크(✓)를 부탁드립니다.

A	A가 절대 중요		A가 확실히 중요		A가 매우 중요		A가 약간 중요		동등	B가 약간 중요		B가 매우 중요		B가 확실히 중요		B가 절대 중요		B
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
(1)공정성																		(2)독립성
(1)공정성																		(3)보안성
(2)독립성																		(3)보안성

4. 아래 각 쌍(Pair)에 대하여, 두 요소 중 어느 쪽의 요인이 상대적으로 더 중요하다고 생각하십니까? 아래의 예시를 참조하시어 귀하의 의견과 일치하는 번호에 체크(✓)를 부탁드립니다.

A	A가 절대 중요		A가 확실히 중요		A가 매우 중요		A가 약간 중요		동등	B가 약간 중요		B가 매우 중요		B가 확실히 중요		B가 절대 중요		B
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
(1)효율성																		(2)시장성

5. 아래 각 쌍(Pair)에 대하여, 두 요소 중 어느 쪽의 요인이 상대적으로 더 중요하다고 생각하십니까? 아래의 예시를 참조하시어 귀하의 의견과 일치하는 번호에 체크(✓)를 부탁드립니다.

A	A가 절대 중요		A가 확실히 중요		A가 매우 중요		A가 약간 중요		동등	B가 약간 중요		B가 매우 중요		B가 확실히 중요		B가 절대 중요		B
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
(1)조직 구성체계																		(2)인력 우수성

## 2. 합리적인 인증센터 운영 방식에 대한 설문 : Likert 평가

### 가. 기상청 직접 운영 방식

1. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 안정성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

2. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 신뢰성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

3. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 공정성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

4. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 독립성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

5. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 보안성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

6. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 효율성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

7. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 시장성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

8. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 조직구성체계 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

9. 기상청이 직접 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 인력우수성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?.

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦



**나. 대행기관 지정 운영 방식**

**1. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 안정성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?**

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

**2. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 신뢰성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?**

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

**3. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 공정성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?**

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

**4. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 독립성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?**

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

**5. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 보안성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?**

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

6. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 효율성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

7. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 시장성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

8. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 조직구성체계 측면에서 어떻다고 생각하십니까?

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

9. 대행기관 지정으로 기상·지진 인증센터를 운영하고 형식승인 업무를 수행하는 것이 인력우수성 측면에서 어떻다고 생각하십니까?

매우 낮다	상당히 낮다	약간 낮다	보통	약간 높다	상당히 높다	매우 높다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦