

종합감사

감사결과보고서

- 국가기상위성센터 -

2017. 11.



기 상 청
감 사 담 당 관

목 차

I. 감사실시 개요	1
II. 일반현황	2
1. 조직 및 인력	2
2. 예산	3
3. 국유재산 현황	3
4. 주요 기상장비 현황	4
5. 위성자료 처리 및 서비스 현황	6
6. 차세대 기상위성 개발 현황	9
7. 주요 성과	10
III. 감사결과	12
1. 총 평	12
2. 주요 문제점	15
3. 처분요구 사항	18
4. 처분요구서	19
5. 모범사례	48

1. 목적

- 국가기상위성센터의 기상위성 운영 및 활용기술 개발, 차세대 정지궤도 위성 개발 실태, 인사·회계 운영 등 기관 운영 전반을 점검하여,
- 문제점을 도출하고 개선함으로써, 국가기상위성센터의 업무 효율성과 투명성을 높여 기상위성자료 활용 및 위성자료 서비스 품질 제고에 기여

2. 근거

- 기상청 자체감사규정(기상청 훈령 제867호, 2017. 3. 23.)
- 2017년도 자체감사 운영 기본계획(2017. 3. 30.)

3. 대상기관 : 국가기상위성센터

4. 범위

- 최근 3년간(2015 ~ 2017년) 국가기상위성센터에서 수행한 업무 전반

5. 중점 사항

- 기상위성운영기반 구축 및 기상위성자료 예보활용 지원
- 기상위성 지상국시스템 유지·관리 및 기상위성자료 분석기술 연구
- 차세대 정지궤도위성 자료처리 및 활용기술 개발 실태
- 기상위성분석자료 기후·환경·방재분야 활용 실태
- 예산집행, 인사·복무 및 성과관리 업무의 적정성

6. 감사기간 및 인원

- 감사기간 : 2017. 8. 28.(월) ~ 9. 8.(금), 10일간
 - ※ 예비조사 : 2017. 8. 7. ~ 8. 25
- 감사인원 : 감사담당관 외 5명

II

일반현황

1. 조직 및 인력

가. 조직

2017. 8. 28. 기준



나. 인력

2017. 8.28. 기준(단위 : 명)

구 분	계	3급	4급	4·5급	5급	연구관	6급	연구사	7급	8급	9급
정 원	48	1	-	4	2	9	9	10	7	4	2
현 원	48	1	-	4	2	9	9	10	7	4	2

※ 상호이체: (본청 3·4급↔소속기관 4급)

2. 예 산

(단위 : 백만 원)

구 분	예 산 액				비 고
	계	2015년도	2016년도	2017년도	
계	198,596	71,102	81,672	45,822	
기본경비 소계	10,414	3,187	3,497	3,730	
인건비	9,699	2,952	3,265	3,482	
기본경비	715	235	232	248	
주요사업(R&D) 소계	188,182	67,915	78,175	42,092	
기상위성 운영 및 활용기술 개발	21,023	10,785	4,270	5,968	
정지궤도 기상위성 개발	87,477	42,130	30,609	14,738	
정지궤도기상 위성 지상국 개발	68,040	15,000	36,537	16,503	
기상위성자료 현업 지원기술 개발	11,642	-	6,759	4,883	

3. 국유재산 현황

구분	수량	면적(공부/㎡)	대장가액(원)
계			40,751,917,499
토지	5건	45,085.00	5,838,156,200
건축물	사무실 1건 주택 2건	8,499.23	14,703,444,936
공작물	38건	-	3,538,057,671
소프트웨어	38건	-	16,364,858,692
전세권	6건	-	307,400,000

4. 주요 기상장비 현황

※ 기준 : 2017. 8.28. / 취득단가 1억 원 이상

순번	취득일자	자산명	취득가액(원)	운영부서	사용위치
1	2007-11-05	기상위성수신장비, 기타 물품포함, 수요기관규격	187,600,000	위성운영과	전산1 B1
2	2007-04-17	중형컴퓨터, 한국HP, AMD 듀얼 코어 Opteron 2.8GHz 4Way	123,000,000	위성운영과	전산1 C13
3	2008-12-23	통신소프트웨어, 티맥스소 프트, JEUS 5.0, 6CPU	102,080,000	위성운영과	2층 통합운영실(전산실)
4	2009-10-12	기상위성수신장비	193,000,000	위성운영과	전산1 B5
5	2009-04-20	기상위성수신분석장치, SeaSpace, US/DMSP-1.2m	101,305,423	위성운영과	물품창고
6	2009-04-20	기상위성수신분석장치, SeaSpace, US/DMSP-1.2m	169,134,921	위성운영과	물품창고
7	2010-12-31	운영감시 및 장애대응시스템 S/W	183,113,818	위성운영과	2층 통합운영실(전산실)
8	2010-12-31	디스크어레이, HP, EAV8400	184,000,000	위성운영과	전산2 D7
9	2010-12-31	데이터베이스관리소프트웨 어, Oracle, US/Oracle 10g RAC, 100user	171,000,000	위성운영과	2층 통합운영실(전산실)
10	2010-12-31	디스크어레이, HP, EAV8400	184,000,000	위성운영과	전산2 D6
11	2010-12-31	디스크어레이, HP, EAV8400	184,000,000	위성운영과	전산2 D2
12	2010-12-31	디스크어레이, HP, EAV8400	184,000,000	위성운영과	전산2 D1
13	2007-12-18	응용과학용소프트웨어, 나인티시스템, OMM/M, 3 차원 기상측정장	230,000,000	위성운영과	2층 통합운영실
14	2007-12-18	고속다중화장비	134,200,000	위성운영과	물품창고
15	2007-12-18	디스크어레이, NetApp, US/FAS270, 6TB	242,230,500	위성운영과	전산1 C10
16	2007-12-18	디스크어레이, NetApp, US/FAS270, 6TB	242,230,500	위성운영과	전산1 C9
17	2007-12-18	안테나, VertexRSI, US/6.4M KU-BAND, 위성 안테나	1,265,596,000	위성운영과	천리안 안테나동
18	2007-12-18	라우터, Nortel Networks, US/Passport 8010	108,299,000	위성운영과	전산1 C7
19	2007-12-18	라우터, Nortel Networks, US/Passport 8010	108,299,000	위성운영과	전산1 C4

순번	취득일자	자산명	취득가액	운영부서	사용위치
20	2007-12-18	라우터, Nortel Networks, US/Passport 8010	109,556,000	위성운영과	전산1 C5
21	2007-12-18	모뎀, Robotics, US/Dial-up modem, 22.8kbps	171,286,000	위성운영과	전산2 D11
22	2007-12-18	모뎀, Robotics, US/Dial-up modem, 22.8kbps	190,308,000	위성운영과	전산2 D10_TTC모뎀
23	2007-12-18	모뎀, Robotics, US/Dial-up modem, 22.8kbps	190,308,000	위성운영과	전산2 D10_TTC모뎀
24	2007-12-18	증폭기, Pasco, US/CI-6552A, Power Amplifier	336,208,000	위성운영과	천리안 안테나동
25	2007-12-18	증폭기, Pasco, US/CI-6552A, Power Amplifier	336,208,000	위성운영과	천리안 안테나동
26	2011-12-12	기상위성수신장비, NPP	193,930,000	위성운영과	전산실
27	2011-12-09	오토로닉스 TeraScan 2.4m L/X Dual Band Feed 외 부대품	104,280,000	위성운영과	전산1 B2
28	2011-12-30	디스크어레이, HP, US/EVA8400, 300GB×17	120,000,000	위성운영과	물품창고
29	2011-12-30	테이프백업장치, 한국HP, ESL712e, LTO5	136,900,000	위성운영과	전산2 E3
30	2008-11-11	기상위성수신분석장치, Orbital Systems, US/2.4XLSB	106,534,000	위성운영과	물품창고
31	2008-11-11	기상위성수신분석장치, SeaSpace, US/DMSP-1.5m	108,239,000	위성운영과	전산1 B2
32	2012-12-12	기상위성수신장비, 한성전자, HSR-WS9000	264,678,129	위성운영과	위성운영과_2011년 외자_예비품구매_쪼개야 함.
33	2012-12-26	디스크어레이, IBM, US/DS3512, 3TB	453,200,000	위성운영과	2층 통합운영실(2 전산실)
34	2012-12-12	모뎀, CORTEXCRTXL(MOD EM/BB), SM01037243A	185,000,000	위성운영과	천리안 안테나동
35	2011-11-22	응용과학용소프트웨어, MATA CAST, 위치기반 기상자료 변환	130,387,500	위성운영과	전산2 E1(위성기획과 홍보팀)
36	2013-12-05	디스크어레이, IBM, US/Storage DS3512, 1.1PT	327,500,000	위성운영과	2층 통합운영실
37	2014-11-04	디스크어레이, IBM, US/DS3512, 1.1PTB	287,410,000	위성운영과	전산실-1-B열, 13, 14
38	2015-02-06	디스크어레이, NetApp, FAS252A, SAS1.2TB, 스토리지	110,000,000	위성운영과	전산실2_B14

5. 기상위성 자료 처리 및 서비스 현황

가. 천리안위성 : 기상기후의 감시·분석 및 예보 활용

산출물	자료활용 시작기간	기상청 및 소속기관 활용부서	유관기관
대기운동벡터	2011. 4. 2011. 12.	위성분석 현업 및 예보부서 수치모델링센터	영국기상청, ECMWF 등 외국수치예보센터, IWWG(International Wind Working Group), 유럽기상위성센 터, 미국환경위성센터, 일본기상청, 공군기상단
청천복사휘도	2011. 4. 2011. 12.	수치모델링센터	GTS방송예정->영국기상청,ECMWF 등 외국수치예보센터 활 용기능, 공군기상단
구름탐지	2011. 4.	위성분석현업 및 예보부서 예보기술과(초단기동네예보) 관측정책과(관측자동화지원)	공군기상단, 국가농림기상센터, 국립산림과학원
운형	2011. 4.	위성분석현업 및 예보부서 예보기술과(초단기동네예보) 관측정책과(관측자동화지원)	공군기상단
운상	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단
운량	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서 예보기술과(초단기동네예보) 관측정책과(관측자동화지원)	공군기상단
구름광학두께	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단
운정온도/고도/기 압	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서 총괄예보관	공군기상단
안개	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서 총괄예보관 해양기상과	KBS, MBC, SBS, 공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기 상산업기술원, 한국전력거래소, 한국에너지기술연구원, 해군 작전사령부, 해양수산부
에어로솔탐지	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서 총괄예보관 환경기상연구과	KBS, MBC, SBS, 공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기 상산업기술원, 한국전력거래소, 한국에너지기술연구원, 해군 작전사령부, 해양수산부
에어로솔 광학두께	2012. 4	위성분석 현업 및 예보부서 환경기상연구과	KBS, MBC, SBS, 공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기 상산업기술원, 한국전력거래소, 한국에너지기술연구원, 해군 작전사령부, 해양수산부, 부산광역시
강우강도	2011. 7..	위성분석 현업 및 예보부서 레이더분석과	공군기상단
해수면온도	2011. 7.	위성분석 현업 및 예보부서 총괄예보관 수치모델링센터	KBS, MBC, SBS, 공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기 상산업기술원, 한국전력거래소, 한국에너지기술연구원, 해군 작전사령부, 해양수산부
상층수증기량	2011. 7.	위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단, 국가농림기상센터, 국립재난안전연구원
가강수량	2012. 4.	위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단, 국립재난안전연구원
지표면온도	2012. 4.	위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단, 국가농림기상센터, 국립재난안전연구원
해빙/적설		위성분석 현업 및 예보부서 수치모델링센터	공군기상단
표면도달 일시량		위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단, 국가농림기상센터
지구방출복사량	2011. 7.	위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단
토양수분	2016.	이상기후팀(기름대응 지원)	
증발산량	2014. 12.	이상기후팀(기름대응 지원)	
RGB 대류운	2014. 4.	위성분석 현업 및 예보부서	공군기상단
RGB 수증기		위성분석 현업 및 예보부서	
RGB 안개		위성분석 현업 및 예보부서	
태풍반경	2012. 3.	위성분석 현업 및 예보부서 국가태풍센터	
구름분석정보	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서	
대류운 탐지/ 추적	2011. 4.	위성분석 현업 및 예보부서	

나. 국외 위성 : 예보 및 해양기상, 수문기상, 대기환경 감시업무 지원

위성명 위성센서명 (국가명)	산출물명	자료활용 시작기간	기상청 및 소속기관 활용부서	유관기관
히마와리위성 AHI센서 (일본)	가시영상(3종), 단파적외영상(4종), 수증기영상(3종), 적외영상(6종), True컬러영상RGB, 컬러수증기영상, 컬러적외영상, 기단, 황사, Natural컬러영상RGB, True컬러영상RGB	2015. 7.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
FY2E위성 VISSR센서 (중국)	적외영상, 단파적외, 가시영상, 수증기영상	2015. 7.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	공군기상단, 해군작전사령부
NOAA위성 AVHRR센서 (미국)	적외영상, 근적외영상, 가시영상, 가시적외RGB, 합성영상, 강조영상, 안개, 황사분석, 해수면온도, 마이크로파위성자료	1999. 1.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	KBS,SBS,공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기상산업진흥원, 한국전력거래소
NOAA위성 ATOVS센서 (미국)	수평 기온 습도 분포, 연직 기온 습도 분포, 가강수량, 불안정지수, 온습도장, 온습도검증	2004. 9.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	KBS,SBS,공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기상산업진흥원, 한국전력거래소
NOAA위성 HIRS센서 (미국)	복사량	2009. 4.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	KBS,SBS,공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기상산업진흥원, 한국전력거래소
NOAA위성 MHS센서 (미국)	마이크로파 위성자료, 마이크로파 태풍영상	2009. 4.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	KBS,SBS,공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기상산업진흥원, 한국전력거래소
NOAA위성 AMSU-A센서 (미국)	마이크로파위성자료, 마이크로파태풍영상	2009. 4.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	KBS,SBS,공군기상단, 국립재난안전연구원, 한국기상산업진흥원, 한국전력거래소
METOP위성 ASCAT센서 (유럽기상위성개발기구)	해상풍, 토양수분, 마이크로파태풍영상-강풍 및 폭풍반경	2009. 4.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관,국가태풍센터, 수치모델링센터)	
METOP위성 AVHRR센서 (유럽기상위성개발기구)	가시영상, 적외영상	2015. 7.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
METOP위성 IASI센서 (유럽기상위성개발기구)	미량기체	2014. 11.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
METOP위성 HIRS센서 (유럽기상위성개발기구)	복사량	2013. 10.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
METOP위성 MHS센서 (유럽기상위성개발기구)	복사량	2013. 10.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
METOP위성 AMSU-A센서 (유럽기상위성개발기구)	복사량	2013. 10.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
TERRA위성 MODIS센서 (미국)	True컬러 영상, 적외영상, 황사분석, 산불감시, 오존, 구름분석, 해수면온도, 식생지수, 해양분석, 미세먼지	2001. 2.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	공군기상단, 한국기상산업진흥원, 해군작전사령부
AQUA위성 MODIS센서 (미국)	True컬러 영상, 적외영상, 황사분석, 산불감시, 오존, 구름분석, 해수면온도, 식생지수, 해양분석, 위성예측영상, 미세먼지	2001. 2.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	공군기상단, 한국기상산업진흥원, 해군작전사령부

위성명 위성센서명 (국가명)	산출물명	자료활용 시작기간	기상청 및 소속기관 활용부서	유관기관
AQUA위성 AIRS센서 (미국)	미세먼지	2016. 11.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
NPP위성 VIIRS센서 (미국)	Ture컬러 영상, 미세먼지	2012. 10.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
DMSP위성 SSMIS센서 (미국)	Ture컬러 영상, 해상풍, 토양수분, 토 지피복, 지표면온도, 해상수증기, 강수 량, 건적설두께, 해빙농도, 마이크로파 태풍영상	2009. 4.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관, 국가태풍센터)	
DMSP위성 SSMIS센서 (미국)	강우강도	2011. 5.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
CORIOLIS위성 WINDSAT센서 (미국)	해상풍, 해수면온도, 구름물량, 수증기, 강수량	2009. 12.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관, 국가태풍센터)	한국기상산업진흥원
GCOM위성 W1 AMSR2센서 (일본)	마이크로파위성자료, 마이크로파태풍영 상, 해상풍, 토양수분, RGB 합성영상	2012. 7.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관, 국가태풍센터, 이상기후팀)	
AURA위성 OMI센서 (미국)	미세먼지	2014. 11.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관)	
GPM위성 GMI센서 (미국, 일본)	마이크로파위성자료, 강우강도, 해상풍	2014. 3.	기상청 본청 및 예보부서 (총괄예보관, 국가태풍센터)	
GPM위성 DPR센서 (미국, 일본)	복사량, 강수분포	2016. 3.	연구용	
SARAL위성 ALTIKA센서 (인도-프랑스)	유의파고, 해수면고도	2016. 6.	기상청 본청 (해양기상과)	
JASON위성 POSEIDON3센서 (미국, 프랑스)	유의파고, 해수면고도	2016. 6.	기상청 본청 (해양기상과)	
CRYOSAT위성 SIRAL센서 (유럽우주기구)	해수면고도	2016. 6.	기상청 본청 (해양기상과)	
AVISO자료 (유럽연합)	유의파고, 해수면고도	2016. 6.	기상청 본청 (해양기상과)	

6. 차세대 기상위성(천리안위성 2A호) 개발 현황

가. 개요

배경	천리안위성 기상관측임무를 승계하는 차세대 정지궤도기상위성 개발 ※ 예비타당성 조사 최종보고서('10.9월), 제12차 우주개발진흥실무위원회('12.5월)
목적	천리안위성의 기상임무 연속성 확보를 위한 차세대 기상 및 우주기상탐재체와 지상국 개발
사업기간	2012 ~ 2019(7년간) / 2018년 하반기 발사 예정
총사업비	1,574.9억원(기상청 분담) ※ GK2A/2B 개발 총액 : 7,199.9억원
협력부처	과학기술정보통신부, 환경부, 해양수산부
운영궤도	동경 128.2도, 적도상공 36,000km
중량/설계수명	3,420kg /10년

나. 천리안위성과 천리안위성 2A호 기상관측 성능 비교

특 성	천리안위성	천리안위성 2A호
탐재체	기상탐재체(MI ¹⁾)	기상탐재체(AMI ²⁾) 우주기상탐재체(KSEM ³⁾)
채널수*	5	16
공간해상도(km)*	가시(1km)/적외(4km)	가시(0.5km)/적외(2km)
시간해상도(min)*	30분(전구관측)	10분(전구관측)
자료전송속도	6.2 Mbps	77.1 Mbps
임무수명	7년	10년
주 임무	기상관측	기상관측, 수치예보, 기후감시, 우주기상감시
산출물	16	52(기상), 8(우주기상)
산출물 활용기술	-	초단기, 태풍/해양, 수문/지면, 기후/환경

다. 기대효과

• 관측성능 향상	현재 운영 중인 천리안 위성 대비 채널 3배, 공간해상도 2배, 시간해상도 7.5배 증가
• 초단기예보 지원 확대	대기불안정도, 대류운발생 및 발달 탐지, 한반도 주요 강수현상 판단 가이던스, 외삽기반 위성예측영상 등 추가 정보 지원
• 환경기상 감시 강화	기존 황사 탐지/광학두께 정보 제공 → 황사고도, 지상황사농도 자료 추가 및 연무, 산불 등 환경기상 감시 정보 제공 확대
• 수치예보 활용 확대	바람, 청천복사량, 해수면·지표면온도, 적설·해빙 등 자료 정확도 향상 및 시공간 해상도 확대, 하층구름, 에어로솔광학두께 등 활용 확대

1) MI: Meteorological Imager

2) AMI: Advanced Meteorological Imager

3) KSEM: Korean Space wEather Monitoring

7. 주요 성과

가. 안정적 기상위성 운영 및 고품질 자료 서비스 체계 강화

- 천리안위성 기상산출물 품질 검증을 위해 웹기반 실시간 영상 및 산출물 품질 관리 소프트웨어를 개발('16)하였으며, 위성자료 통합품질 관리 체계 개발, 영상 및 16종 산출물 자료 재처리 체계를 개발하여 운영하고 있다.
- 또한, 위험기상 감시를 위해 2015년에 히마와리-8호, GPM 등 외국 위성자료 온라인 수집체계를 구축하였고, 전지구 위성항법시스템(GNSS) 지상자료 수집지점을 48소에서 102소로 확대하여 지원하고 있으며, 외국 기상위성 자료생산의 처리시간을 단축시켰다.

※ '15·'16년도 위성자료 제공량 향상률 : 35.2%('15년도 64,121GB / '16년도 86,691GB)

나. 위험기상 조기 탐지 및 선진 위성자료 기반 고품질 예보지원기술 개발

- 히마와리-8호 등 위성기반으로 전운량, 안개, 황사탐지 분석기술을 개발하고, 한국형 대류운 식별기술 개선을 위해 기계학습을 적용하여 최적화하였다.
- ※ 전운량 목적대비 전운량(38→61%), 안개(14%) 탐지율 개선, 황사탐지 실황감시에 활용
- 저궤도 위성자료 가장수량 최적 합성 기술을 개발('17. 6월)하여 위험기상의 조기탐지를 지원하고, GPM 위성의 봄·가을 DB를 확대하여 마이크로파 강수 산출 정확도 향상을 통해 정량적 강수예보를 위한 위성자료를 지원하였다.
- 천리안위성 자료 등을 이용하여 고해상도 대기운동벡터 및 화소단위 청천복사휘도 실시간 제공, 아리랑5호 GNSS-RO⁴⁾ 자료 실시간 수집체계 구축하는 등 기술개발로 수치예보를 지원하였다.

4) GNSS-RO: Global Navigation Satellite System-Radio Occultation (전지구위성항법시스템 전파임폐)

다. 국내외 위성자료를 활용한 다분야 융합기술 개발

- 마이크로파 위성자료(AMSR2⁵⁾, SSMI⁶⁾, SSMI/S⁷⁾)를 이용하여 1998년부터 현재까지 해빙면적 및 해빙거칠기 정보를 생산하여 북극항로 정보를 지원하고 있으며, 해양기상정보(해상풍, 유의파고, 해수면고도 등) 통합표출체계 시험운영을 통해 위성기반 기후·에너지·해양 분야 활용기술을 개발·확대해 나가고 있다.
- 또한, 증발산량 및 토양수분 산출기술 개선, 토양수분 시공간특성 분석을 통해 국가 물관리 대응을 위한 위성자료 기반 가뭄분석 지원기술을 개발하여 의사결정 기상서비스 기반을 마련하였다.

라. 차세대 정지궤도 기상위성 개발로 우주기술 자립도 향상

- 2016년도까지 기상탐재체 핵심품목 국산화(28.6%)와 기상·우주기상 자료 처리 기술 국산화(66.7%) 목표를 달성하여 우주기술 자립도를 향상시켰으며, 천리안위성 2A호 기상탐재체는 90%, 지상국은 50%를 달성하였다.
- 또한, 천리안위성 2A호 위성 활용기술(초단기, 태풍·해양, 융합) 세부 분야별 원형개발 70% 완료하였으며, 천리안-2A 지상망 서비스를 위한 고속 네트워크를 구축하였다.

※ 초고속통신망 전환(200Mbps→10Gbps), 자료교환속도 약 50배 확충, 연간 통신료 약 2억원 절감

마. 대내외 기상위성정책 환경변화 대응과 국제협력 강화

- 유럽기상위성센터, 프랑스기상청과 함께 영향예보 지원을 위한 위성기반 구름분석 및 대류운탐지/추적 기술개발 공동연구 수행하였으며,
- 한미협력, CGMS⁸⁾, CEOS⁹⁾ 등을 통하여 국제적 기상위성 운영 및 협력체계에 적극적으로 활동하고 있다.

5) AMSR2 : GCOM-W위성에 탑재된 Advanced Microwave Scanning Radiometer 2

6) SSMI : DMSP위성에 탑재된 Special Sensor Microwave Imager

7) SSMI/S : DMSP위성에 탑재된 Special Sensor Microwave Imager/Sounder

8) CGMS : Coordinate Group for Meteorological Satellite(기상위성조정그룹)

9) CEO : Committee on Earth Observation Satellite(지구관측위성회)

Ⅲ 감사결과

1. 총 평

국가기상위성센터는 2010년도 독자기상위성 시대를 맞아 위험기상 및 기후변화 대응, 수문, 환경, 산림 등 여러 분야에서 위성정보의 수요가 증가됨에 따라 위험기상 조기 탐지 및 예보지원을 위한 위성자료 활용을 강화해 가고 있다.

2017년 말까지 국가적 물관리 대응지원을 위한 위성기반 가뭄판단 활용기술(증발산량, 토양수분 등)을 개선하고 있으며, 북극환경감시를 위한 북극해빙감시시스템 개선 및 운영, 북극항로 지원을 위한 북극해빙 정보 고도화 추진 등 위성자료 활용확대를 위한 다분야 융합·활용기술을 개발하고 있다.

2012년도부터 차세대 위성(천리안위성 2A호) 개발을 추진하고 있으며 2018년 하반기에 발사를 목표로 하고 있다. 이에 2015년 11월 원활한 사업추진을 위해 전담조직(“차세대위성개발팀”)을 신설하여 기상·우주 관측탑재체 및 지상국 개발을 추진하고 있다. 발사 후에는 세계 7번째의 정지궤도 기상위성 보유국에서 세계 3번째 차세대 정지궤도 기상위성 보유국 지위를 확보하게 된다.

또한, 천리안위성 2A호 우주기상 탑재체를 2017년 5월 최종 인수 하고, 11월에 환경시험에 착수할 예정이며, 아울러 차세대 기상위성의 안정적 운영을 위해 2017년 말까지 기본산출물의 단계적 시험운영·검증평가 및 정확도를 개선하고, 초단기, 태풍/해양, 융합활용 분야의 원형기술 등을 개발·완료할 예정이다.

CGMS(기상위성조정그룹) 및 CEOS(지구관측위성위원회) 등 국제협력체계는 천리안 2A호 기상위성 자료의 활용을 통한 국제사회에 기여를 요구하는 바, 기상위성 국내·외 사용자 회의 개최 및 개도국 지원에 앞장서고 있으며, 유럽기상위성센터(EUMETSAT), 미국 NOAA 기상위성센터(NESDIS) 등 협력연구기관과 기술협력을 강화해 가고 있다.

그런데 위 기관은 독자 위성 시대를 맞아 안정적 운영과 서비스를 위해 기상위성분야 종사자의 전문성 제고와 역량강화를 위해 2011년도부터 2015년도까지 5개년 장기계속사업으로 712,489천 원을 투자하여 「기상 위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계」 사업을 추진·완료하였으나,

근거 없이 사업내용을 ‘대국민 위성교육’으로 임의 변경하여 당초 목적을 이루지 못하였으며, 기 구축한 ‘기상교육 교육훈련센터’의 활용도가 미흡하여 본 사업비의 예산낭비를 초래할 우려가 크다.

또한, 2015년도 이후 2017년 8월까지 33명의 연구원을 채용하면서 채용인력에 대한 운영계획을 마련하지 않고, 공고 시 채용예정인원을 명시하지 않아 2016년도 기상청 예산서상의 연구원 인력과 비교하여 연구원 41명 중 ‘전지구 환경변화 감시기술 및 강수관측활용기술 개발’분야에 3명이 부족하게 배치되고, 예산서에 없던 행정인력에 5명이 배치하는 등 연구원 10명이 당초 계획과 상이하게 운영되고 있어 당초 목적의 연구업무를 수행하기 위한 연구원 인력운영 방안 마련이 요구된다.

그리고 ‘후속 정지궤도 기상위성 자료처리 및 활용기술 개발’ 사업의 연구성과 평가와 관련하여 객관적인 기준 없이 주관적 평가 중심으로 점수를 부여토록 되어있어 공정하고 객관적인 평가가 이루어지지 못하고, 평가결과가 차년도 연구계획 등에 적정하게 반영되지 못하는 문제점이 있어 목표한 연구성과가 도출될 수 있도록 평가계획 및 평가기준 등을 개선할 필요가 있다.

또한 ‘위성자료의 수치모델 활용기술 개발’과 관련하여 2010년부터 2017년 현재까지 자체연구 또는 외부용역을 통하여 위성자료의 수치모델 활용 기술을 개발(대기운동벡터, 청천복사휘도, 해빙/적설, 해수면 온도)하고 있지만 대기운동벡터는 2011년 12월부터, 청천복사휘도는 2013. 6월부터

수치모델에 활용하고 있고, 해빙/적설, 해수면 온도 산출물은 성능검증 및 기술적 문제로 활용성 평가만 수행한 상태이다.

이는 위성자료의 개선 및 제공은 국가기상위성센터가, 위성자료의 수치모델 활용은 수치모델링센터가 담당함으로써 발생하는 현업화 기간 지연 및 수치모델 개선 계획과 연계성 부족, 현업 모델 변경에 따른 자료의 재평가 등의 문제와 함께 연구결과 산출물 일부는 수치모델 정확도 향상에 충분히 기여하지 못하는데 그 원인이 있었다.

따라서 위성자료의 수치모델 활용을 위한 연구개발 결과가 수치모델 정확도 향상에 기여 할 수 있도록 연구 계획수립 단계부터 수치모델링센터와 협력을 강화하고 단계별 업무분장을 명확히 하는 등 연구개발 계획 및 추진 체계의 개선방안 마련이 요구된다.

또한, ‘위성시스템 통합유지관리 용역’과 관련하여 개인용 컴퓨터 및 모니터 등의 현황을 주기적으로 파악하여, 내용 연수가 초과되거나 장애가 발생한 물품에 대해 불용하여 유지보수 대상 물품에서 제외해야 하는데도 개인용 컴퓨터 등 17점을 포함하여 137천원의 유지보수 비용을 부적정하게 집행한 사실이 있었다.

2. 주요 문제점

①

「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계 구축」 사업 추진 부적정

기획운영과

【 문제점 】

- 2011년도부터 2015년도까지 5개년 장기계속사업으로 712,489천 원을 투자하여 「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계」 사업을 완료하였는데 구체적이고 객관적 검증 없이 사업내용을 변경함으로 인해 당초 목적을 이루지 못하고, 활용도 미흡하여 예산낭비 우려

※ 당초 목적 : 기상위성분야 종사자의 전문성 제고와 역량강화를 위한 체계적인 교육훈련 프로그램 개발

【 개선방안 / 처분요구】

- 기 구축된 기상위성 ‘사이버 교육훈련센터’ 구축비용이 예산낭비로 초래되지 않도록 효율적이고 실효성 있게 본 교육훈련 운영의 활성화 방안을 마련.(통보)
- 향후, 사업 추진 시 사전 사업 추진계획에 대한 면밀한 검토를 통해 사업의 목적을 달성할 수 있도록 업무에 철저를 기하기 바람. (부서주의)

②

연구원 인력 운영 부적정

기획운영과

【 문제점 】

- 2015년도 이후 2017년 8월까지 33명의 연구원을 채용하면서 일부 채용분야는 수요결과와 부합하지 않게 공고하고, 공고 시에도 채용인력을 명시하지 않는 등 체계적이고 투명하게 운영되지 않아 예산에 반영되지 않거나 예산서와 상이하게 10명을 배치하여 운영하고 있음.

【 개선방안 / 처분요구】

- 연간 분야별 운영인력 배분 및 수요에 대한 총원 시기 등을 명시하는 「연간 연구원 인력운영계획」을 수립하여 체계적이고 객관적인 연구원 운영방안 마련.(통보)

③

후속 정지궤도 기상위성 자료처리 및 활용기술개발 성과평가체계 미흡

차세대위성개발팀

【 문제점 】

- 후속 정지궤도 기상위성(천리안-2A)의 위성자료 처리기술 및 위성자료 활용 기술개발 사업의 연구성과 평가를 하면서 객관적인 기준 없이 평가위원의 주관적 평가 중심으로 점수를 부여토록 되어있음.
 - ※ 위성자료 처리기술개발 영역의 경우 최대 22.19점(최고 100점, 최저 77.81점) 차이가 있었고, 위성자료 활용기술개발의 경우 최대 31점(최고 88점, 최저 57점)점의 차이가 나타남
 - ※ 특정 평가위원은 알고리즘 개발에 참여한 모든 과제(참여교수)에 대해 100점을 부여한 경우도 있었으며, 활용기술 개발의 경우 과제참여 탈락점수 기준 인 60점 미만인 57점을 부여
- 그 결과 평가위원별 개인의 주관적 측면으로 평가가 이루어져 핵심목표에 대한 객관적인 평가가 이루어지지 못하고 있고, 평가결과도 차년도 연구계획에 적정하게 반영되지 못할 우려가 있음.

【 개선방안 / 처분요구 】

- 후속 정지궤도 기상위성(천리안-2A) 자료 처리기술 및 활용기술 개발 사업의 연구성과를 평가함에 있어 평가기준을 객관화하고 평가결과가 차년도 연구계획 등에 반영되어 목표한 연구성과가 도출될 수 있도록 평가계획 및 평가기준 등의 개선 방안을 마련 (통보)

④

위성자료의 수치모델 활용기술 개발 현업화 추진 체계 개선 필요

차세대위성개발팀

【 문제점 】

- 2010년부터 2017년 현재까지 자체연구 또는 외부용역을 통하여 위성자료의 수치모델 활용 기술을 개발(대기운동벡터, 청천복사휘도, 해빙/적설, 해수면 온도)했지만 대기운동벡터는 2011년 12월부터, 청천복사휘도는 2013. 6 월부터 수치모델에 활용하고 해빙/적설, 해수면 온도 산출물은 성능검증 및 기술적 문제로 활용성 평가만 수행
 - ※ 현업화 기간 지연 및 수치모델 개선 계획과 연계성 부족, 현업 모델 변경에 따른 자료의 재평가 등의 문제와 함께 연구결과 산출물 일부가 수치모델 정확도 향상에 충분히 기여하지 못하는데 그 원인이 있음.

【 개선방안 / 처분요구 】

- 위성자료의 수치모델 활용을 위한 연구개발 결과가 수치모델 정확도 향상에 기여 할 수 있도록 연구 계획수립 단계부터 수치모델링센터와 협력을 강화하고 단계별 업무분장을 명확히 하는 등 연구개발 계획 및 추진 체계의 개선방안 마련 필요 (통보)

【 문제점 】

- 위성시스템을 유지관리용역 계약을 체결하여 관리하면서 개인용 컴퓨터 및 모니터 등의 현황을 주기적으로 파악하여, 내용 연수가 초과되거나 장애가 발생한 물품에 대해 불용하여 유지보수 대상물품에서 제외해야 하는데도 개인용 컴퓨터 등 17점을 유지관리 용역 대상 물품에 포함하여 137천원의 유지보수 비용이 부적절하게 집행

【 개선방안 / 처분요구】

- 통합유지보수 용역 대상물품과 관련하여 부적절하게 집행된 137,800원 회수 조치하시고, 통합유지보수 용역에 포함된 사무용기기 중 불용대상물품은 용역대상물품에서 제외 (시정)

3. 처분요구 사항

○ 종합

구분	경고	주의	시정	개선	통보	현지시정	계	모범사례
처분요구 (건수)	-	1 (부서주의)	1	-	4	-	6 (5)	1

○ 처분요구 일람표

번호	제 목	조치요구	관련부서
1	「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계 구축」 사업 추진 부적정	통보· 부서주의	위성기획과
2	연구원 인력 운영 부적정	통보	위성기획과
3	후속 정지궤도 기상위성 자료처리 및 활용기술 개발 성과평가체계 미흡	통보	차세대위성개발팀
4	위성자료의 수치모델 활용기술 개발 현업화 추진 체계 개선 필요	통보	차세대위성개발팀 수치모델개발과
5	위성시스템 통합유지관리용역 대상 물품 관리 부적정	시정	위성운영과

○ 모범사례

번호	제 목	관련기관
1	지상 GNSS 통합운영체계 구축 및 활용성 제고	위성운영과

4. 처분요구서

통 보 · 주 의

번 호	1	소 관	국가기상위성센터	관련부서	위성기획과
제 목 : 「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계 구축」 사업 추진 부적정					

1. 업무 개요

국가기상위성센터(이하 ‘위성센터’라 한다.)는 2010년 천리안 위성의 성공적 발사를 계기로 기상위성분야 종사자의 전문성 제고와 역량강화를 위해 체계적인 교육훈련 프로그램을 개발하기 위해 2011년도부터 2015년도까지 5개년 장기계속사업으로 712,489천 원을 투자하여 「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계」를 구축·완료하여 운영하고 있다.

[표 1] 「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계」 구축사업 예산 현황

(단위 : 천 원)

구 분	계	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
예 산	712,489	142,500	142,500	142,500	142,500	142,489
계약기간	-	2011.6.13. _2011.12.5	2011.12.5. _2012.11.30	2013.1.4._ 2013.11.30	2014.1.14. _2014.11.30	2015.1.27. _2015.11.30
계약상대자	(주) ▲▲▲▲▲					

※ 위성센터 제출자료 재구성

2. 관계법령 및 판단기준

국가계약법 제21조 및 동법 시행령 제96조에 따르면 장기계속계약은 그 성질상 수년간 계속하여 존속할 필요가 있거나 이행에 수년을 요하는 계약에 대하여 장기계속계약을 체결할 수 있으며, 차년도 계약을 체결함에 있어 계약상대자의 해당 연도 공사의 완성도 및 이행능력 등을 검토하여야 한다.

또한, 「예산 및 기금운용계획 집행지침」에 따르면 연구용역비는 사업목적에 부합하는 연구용역을 실시하고, 중복과제에 대한 연구용역을 지양하며 연구결과의 활용도를 제고하도록 규정하고 있다.

3. 감사결과 확인된 문제

가. 사업내용의 변경 부적정

위 기관은 2010년부터 기상위성분야에 필요한 세계적 수준의 핵심기술력 확보를 위해 ‘협력연구기관 지정 및 운영 사업’을 5개년 다년도 사업으로 업무의 연속성을 고려하여 장기계속계약 방식으로 추진하였다.

2011년도 ‘협력연구기관 지정 및 운영 사업’ 일환으로 「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계 구축」 사업을 조달 공고를 통해 (주)▲▲▲▲▲을 계약상대자로 2015년도까지 5개년 장기계속계약을 체결하였다.

본 사업의 가장 큰 목적은 독자 위성 시대를 맞아 안정적 운영과 서비스를 위해 기상위성분야 종사자의 전문성 제고와 역량강화를 위한 체계적인 교육훈련 프로그램을 구축하는 것이다.

이에 2015년도 기 구축·완료된 ‘사이버 훈련센터’(<http://cyber.nmsc.kma.go.kr>)는 당초 목적에 부합할 수 있게 기상위성분야 종사자에 대한 체계적인 교육프로그램을 구성하여 운영하여야 한다.

본 사업의 1차년도 최종보고서에 따르면 주요 과업내용은 크게 오프라인과 온라인 분야로 구분하여 각각 4개 항목으로 구성하며, ‘사이버 교육훈련센터’를 구축하여 운영하도록 계획하였다. 그 내용은 [표 2] 와 같다.

[표 2] 「기상위성 교육훈련체계」 추진 5개년 장기계획 로드맵

분야	내용	계획수립기		기반구축기			시스템 확립기
		2011		2012	2013	2014	2015
		초반	후반				
오프 라인	표준교재 개발	계획작성	1차 개발	2차 개발	3차 개발	4차 개발	현행화
	위성기상학 이론서 발간	계획작성	발간계획 작성	원고작성	초고발간	재판 발간	교재 활용
	기상위성 계절캠프 운영	계획작성	시범운영	시범운영	1차 개편	2차 개편	운영체제 정립
	기상위성 교육훈련 프로그램	-				계획작성	프로그램 적용
온라인	사이버교육 훈련센터	계획작성	홈페이지 구축	운영	개편	운영	최종 개편
	온라인콘텐츠 개발	계획작성	관련콘텐츠 분석	1차 개발	2차 개발	3차 개발	4차 개발
	동영상 제작	계획작성	동영상 제작	동영상 제작·서비스			
	기상위성 교육 콘텐츠DB구축	계획작성	콘텐츠 수집	콘텐츠DB 구축	콘텐츠DB 갱신·서비스		

※ 2011년도 「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계 구축」 최종보고서 발췌분

그런데, 위 기관은 (주)▲▲▲▲▲에서 제출한 제2차년도(2012년도) 최종보고서의 ‘제3차년도 업무 추진을 위한 시사점’을 반영하기 위해 2013년 2월 14일에 위성기획과장 등 위성센터 사업담당자 등 15명이 표준교재에 대한 실효성에 대한 문제, 본청(기상청) e-러닝 콘텐츠와의 중복성 문제 등을 제시하고 기존 5개년 사업계획을 전면적으로 수정하기로 세부 검토회의를 개최하였다.

[2012 기상위성 활용계획 강화를 위한 교육훈련 체계 구축 최종보고서 중 시사점 내용]

- 영상분석 e-러닝 콘텐츠 개발에서는 기상청 본청의 e-러닝 콘텐츠와 중복성을 피하기 위한 세부 계획을 수립해야 함.
- 3차년도 표준교재인 응용분야 활용 표준교재의 경우 센터 실무교재 성격 보다는 외부 전문가용 교재의 성격이 많으므로 교재 개발 전문가 선임에 유의하여야 하며, 실용적인 표준교재 개발이 이루어지도록 해야 함.

※ 2012년도 「기상위성 활용역량 강화를 위한 교육훈련 체계 구축」 최종보고서 발췌분

[표 3] 「국가위성센터 장기 교육훈련 체계 지구축을 위한 세부 검토회의(‘12.2.14)」 주요 결과

구 분	당초	2013년도 변경(안)
표준교재	위성자료 응용분야 교재개발	위성자료 응용분야 표준교재 및 교안 개발에 대한 실효성 문제가 제기 (중·고교 및 일반인) 교육을 위한 표준교재 개발
사이버 교육훈련 센터	-	본청 e-러닝 콘텐츠와의 중복성 문제 해결
기상위성 계절캠프	-	실습교육 등 부족분야 확대
위성센터 교육 중장기 계획작성	-	기상위성교육 훈련프로그램 개발 및 운영을 위한 ‘기상위성센터 교육 중장기계획(안)’ 작성

※ 위성센터 제출자료 재구성

한편, 기상청(인력개발담당관)은 「2011년도 기상교육 e-러닝콘텐츠 개발사업」 추진 시 내부 직원 직무교육용 사이버 교육으로 ‘위성기상학 및 실습’ 과정을 개발한 바가 있으나, 이후 기상청에서 추진된 「기상교육 e-러닝콘텐츠 개발사업」(「별첨 1」 참조)은 위성센터에서 추진하는 「기상위성 교육훈련체계 구축사업」과의 중복성 있는 추진내용을 발견할 수 없었으며, 양자간의 교육훈련체계 구축 관련 조정을 위한 협의 및 회의 등 사실관계를 위 기관은 제시하지 못했다.

또한, 위성자료 응용분야 표준교제에 대한 실효성이 문제가 되었다고 하는 객관적 근거 및 사실관계도 발견할 수 없었다.

그럼에도 불구하고 위 기관은 이후 계약상대자((주) ▲▲▲▲▲)로부터 2013년도 2회, 2014년도 1회에 걸쳐 사업 변경승인 요청에 대하여 이를 승인하고 당초 계획을 변경하여 추진하였다.

[표 4] 사업계획 변경 및 승인 내역

승인일자	구분	당초 계획	변경 및 승인 내역
2013.3.27	표준교제	‘위성자료 응용분야 활용’ 표준교재 개발	‘알기 쉬운 위성기상학’ 중등교재 개발
	e-러닝 콘텐츠	영상분석 표준교재 기반의 e-러닝 콘텐츠 제작	기상위성 학술발표 등 e-러닝 콘텐츠 제작
2013.3.20	e-러닝 콘텐츠	기상위성 학술발표 등 e-러닝 콘텐츠 제작	- 지정 기상위성 학술발표 등 e-러닝 콘텐츠 제작 - 기상위성 기획력 향상 e-러닝 콘텐츠 제작(추가)
2014.1.20	표준교제	표준교재(기상위성 개발 및 자료처리) 개발	초등교재 개발(알기 쉬운 위성기상학) 개발
	위성기상학 이론편	이론서 원본 보완(제판 발행)	대국민 대상 천리안 위성 향상 화보집 제작

※ 위성센터 제출자료 재구성

이로 인해 위 기관은 오프라인 분야에서 표준교재는 강의용 교재로 ①위성 분석, ②위험기상 사례, ③위성자료 응용분야 활용, ④ 기상위성 개발 및 자료처리 등 4종을 개발하고, 표준교재를 기반으로 PPT, 동영상, 프리젠테이션 등을 활용한 교안 또한 개발했어야 하나, ③위성자료 응용분야 활용, ④기상 위성 개발 및 자료처리에 관한 표준교재는 개발하지 않은 채,

당초 기상위성 종사자 등 전문가 대상 교재개발(4종의 표준교재) 계획에서 초·중등수준의 ‘알기쉬운 기상위성 이야기’ 등으로 조정하면서 교육체계를 대국민 교육으로 변경하였고, 본 사업내용과 관계없는 ‘기획력 향상’과정을 실시하였으며, 감사 당일 기 개발한 2종의 교재는 기상위성 종사자에게 교육 교재로써 적극적으로 활용된 구체적이고 객관적인 실적을 제시하지 못하였으며, ‘위성기상학 이론서’ 또한 수정·보완하여 재발행하지 않은 채, 2013년도 발행한 이론서 초판이 ‘사이버 훈련센터’에 등재되어 있지만 이에 대한 활용 계획도 마련되지 않고 있었다.

나. 사업 목적 미달성 및 기상위성 ‘사이버 교육훈련센터’ 활용 부적정

위 기관은 2015년도에 ‘사이버 교육훈련센터’(<http://cyber.nmsc.kma.go.kr>)을 구축한 이후 이를 활용하기 위한 관계자(위성종사자 및 전문가 등) 홍보나 교육프로그램 운영 계획이 수립되지 않았으며, 기상위성 전문가를 위한 교육콘텐츠인 온라인 및 오프라인 교육교재(교안 포함)가 부족하고, 국내 전문교육기관의 기상위성관련 교육프로그램을 활용할 수 있게 구축했어야 하나 국내 대학교 위성관련 학과를 소개하는 정도에 그치고 있으며, 2014년도 구축한 기상위성자료 항목에는 2014년도 논문만 등재하고 그 이후 등재사항은 없었다.

단순 기상위성 홍보자료를 등재하고 본 시스템에서 개발한 교육프로그램을 영문으로 번역하여 국외 WMO V-Lab 등 교육사이트에 활용하고 「위성 사이버 교육훈련센터」를 운영하여야 했으나, 단순 링크만 되어 있었다.

※ V-Lab : 세계기상기구(WMO)의 기상 위성 조정 그룹(CGMS)에 의해 설립된 위성기상학에 대한 훈련 및 교육을 위한 가상 연구실

또한, 이렇게 ‘교육훈련센터’가 부실하게 운영되고 있는 실정인데도 2016년 및 2017년도에는 각각 단년도 용역사업으로 ‘기상위성분야 맞춤형 프로그램 개발 및 활용 연구과제’를 수행하고 있었다. 대학생 계절캠프 프로그램 운영, 기상위성 진로교육 콘텐츠 개발, 디지털 교과서 수록이 가능한 기상위성 미디어 발굴 등을 위해 각각 71.25백만 원, 76.8백만 원을 ‘국가우주기상 공동 활용기술 개발’ 세부사업의 시험연구비(연구개발비)를 활용하여 추진하고 있다.

이는 기상위성관련 세부사업과 직접적인 관련이 없을 뿐만 아니라 시험연구비 성격에 부합하지 않음에도 불구하고 신규 용역과제로 신설하여 계속해서 추진하고 있다.

결과적으로 위 기관은 통해 당초 목적을 이루지 못할 것으로 예상되었다면 5개년 장기계속계약을 해지하고 현실성 있게 사업계획을 별도 수립하여 신규 추진했어야 함에도 구체적이고 객관적 검증 없이 사업내용을 변경함으로써 인해 당초 목적인 위성종사자 및 전문가의 기상위성 활용역량 강화를 위해 첨단기술을 훈련하는 체계적인 교육프로그램을 구축하지 못했으며,

기 구축한 ‘기상위성 교육훈련센터’의 활용도 미흡하여 본 사업비에 대한 예산낭비를 초래할 우려가 크며, 2015년도 사업 완료 후에도 ‘우주 기상’과 관련된 시험연구비에서 예산의 사업내용과 부합하지 않은 ‘대학생 계절캠프 운영’ 등 비용으로 지속적으로 집행하는 것은 적절하지 못하다.

4. 관계기관 의견

위성센터에서는 확인서에서 감사결과 문제점에 대한 모든 내용을 수용하면서 향후, 사업 추진에 있어 사업계획 시 체계적이고 실효성 있는 방안을 충분히 마련하여 추진할 것이며, 기 구축된 기상위성 ‘사이버 교육훈련센터’

의 교육 콘텐츠를 보강하여 적극적 활용방안을 마련하여 운영하고, ‘대학생 계절캠프’ 등 교육훈련 비용과 관련하여서는 예산의 목적에 적합하도록 집행하겠다는 의견을 제시하였다.

5. 조치할 사항 국가기상위성센터장은

① 기 구축된 기상위성 ‘사이버 교육훈련센터’ 구축비용이 예산낭비로 초래되지 않도록 효율적이고 실효성 있게 본 교육훈련 운영의 활성화 방안을 마련하여 주시기 바라며, ‘기상위성분야 맞춤형 프로그램 개발 및 활용 연구과제’ 용역과제가 사업의 목적에 맞는 예산을 확보하여 추진하시기 바랍니다. (통보)

② 향후, 사업 추진 시 사전 사업 추진계획에 대한 면밀한 검토를 통해 사업의 목적을 달성할 수 있도록 업무에 철저를 기하여 주시기 바라며, 예산이 목적 외로 집행되는 사례가 발생되지 않도록 건전한 국가재정 관리에 철저를 기하여 주시기 바랍니다. (주의)

[관련부서] 국가기상위성센터 위성기획과

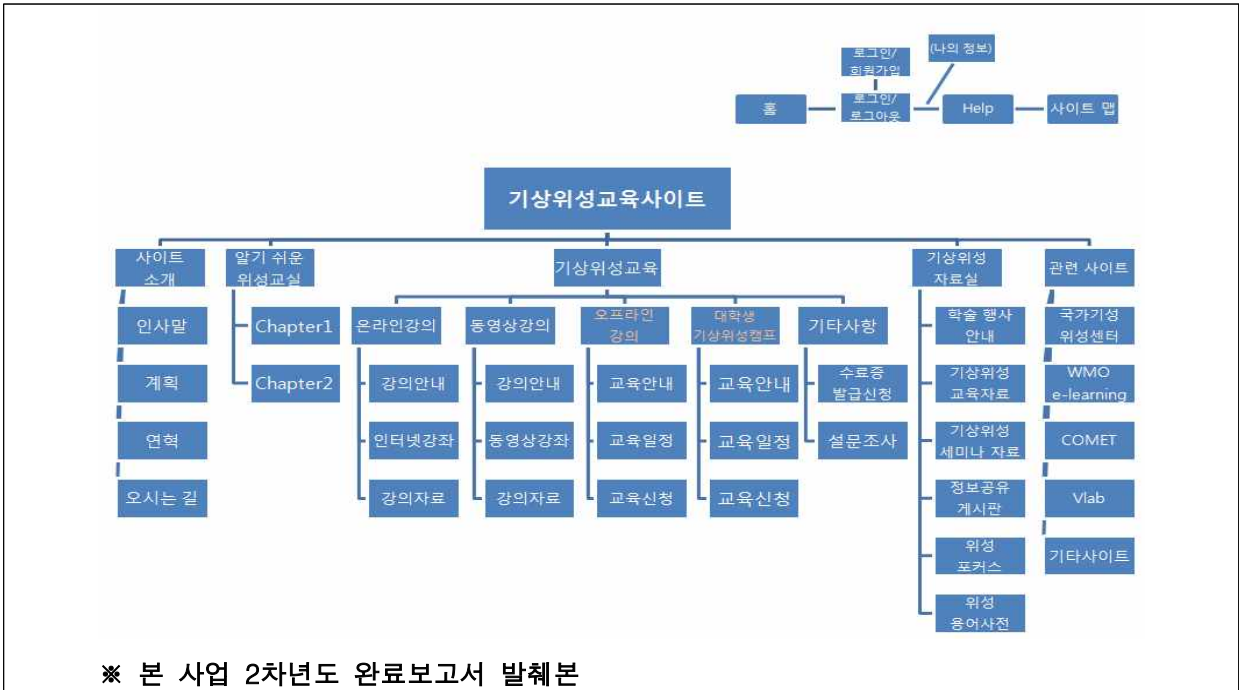
「별첨 1」 기상청 e-러닝 콘텐츠 개발 현황(2011~2017)

년도	과목명	차시	원고집필자(교수)	제작사
2011년 (3과목)	대기대순환(업그레이드)	20	한양대 ○○○	(주)○○○○○○○○
	위성기상학 및 실습(업그레이드)	20	조선대 ★★	(주)○○○○○○○○
	수치예보 및 실습(업그레이드)	20	연세대 ◇◇◇	(주)○○○○○○○○
	*예보기초1		*예보기술팀 용역개발물	
	*예보기초2		"	
2012년 (3과목)	해양기상학(업그레이드)	20	인하대 ■■■	(주)○○○○○○○○
	미기상학(업그레이드)	20	경북대 ▽▽▽	(주)○○○○○○○○
	항공기상 기초과정	20	한서대 ▲▲▲	(주)○○○○○○○○
2013년 (3과목)	항공기상 심화과정	20	한서대 ▲▲▲	(주)○○○○○○○○
	구름물리(업그레이드)	20	경북대 ☆☆☆	(주)○○○○○○○○
	중규모기상학(업그레이드)	20	울산과학기술대 ♣♣♣	(주)○○○○○○○○
	*대국민지진교육 (지진정책과 용역개발물)	16	부경대 ▷▷▷, 한양대 <<< 경상대 ●●●	
2015년 (3과목)	대기역학(업그레이드)	20	한양대 ○○○	(주)●●●●●●●●
	레이더기상학및실습(업그레이드)	30	경북대 ◎◎◎	(주)●●●●●●●●
	대기분석및실습(업그레이드)	30	한서대 ▲▲▲	(주)●●●●●●●●
2016년 (3과목)	일반기상학	40	부경대 ♠♠♠, 서울대 ♠♠♠ 광주과학기술원 ◎◎◎, 전남대 ■■■	(주)○○○○○○○○
	기상관측장비(업그레이드)	30	기상청 관측정책과	(주)○○○○○○○○
	예보학및실습(업그레이드)	30	공주대 ◆◆◆	(주)○○○○○○○○
	기상지식 동영상	60	예보분석,해양기상,레이더,위성	(주)○○○○○○○○
2017년 (3과목)	지진.화산.지진해일	20	전남대 ◆◆◆	(주)□□□□□□
	종관기상학	39	극지연구소 ▶▶▶	(주)□□□□□□
	일반기상학 (16년 개발 콘텐츠 영문화)	40	-	(주)□□□□□□

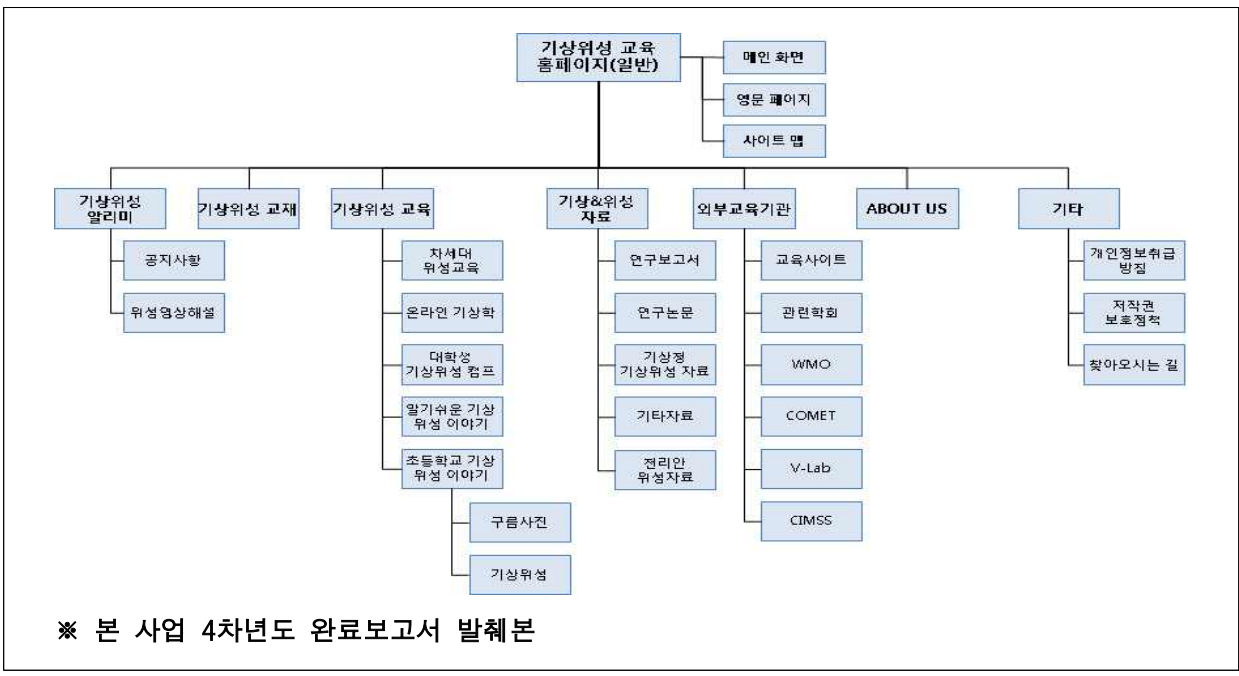
※ 기상기후인재개발원 제출자료(2017.10.25.)

「별첨 2」 기상위성 교육훈련 사이트 맵 변경 구성도

< 당초 기상위성 교육훈련 사이트 맵 메뉴 구성도 >



< 변경된 기상위성 교육훈련 사이트 맵 >



통 보

번 호	2	소 관	국가기상위성센터	관련부서	위성기획과
-----	---	-----	----------	------	-------

제 목 : 연구원 인력 운영 부적정

1. 업무 개요

국가기상위성센터(이하 “위성센터”라 한다.)는 2015년도부터 2017년 9월까지 전문연구보조원(이하 ‘연구원’이라 한다.) 29명을 신규로 채용하였고, 2017년 9월 1일 기준 ‘기상관측 위성개발(R&D)’사업에서 연구원 41명을 운영하고 있다.

[표 1] 연구원 운영 현황

(단위 : 명)

부 서 명	계	박사급	박사수료급	석사급	학사급 이하
계	41	4	1	28	8
위성기획과	12	1	1	6	4
위성운영과	9			7	2
위성분석과	11	3		7	1
차세대위성개발팀	9			8	1

※ 위성센터 제출자료 재구성

위 기관은 2015년도에 기상청 「기간제 및 무기계약 근로자 운영규정」 과 자체 ‘무기 및 기간제근로자 보수 및 근무성적평정계획’을 수립하여 운영하고 있으며, 2016년 2월 자체 「기간제 및 무기계약 근로자 운영규정」 (이하 ‘자체 지침’이라 한다.)을 제정하여 운영하고 있다.

2. 관계법령 및 판단기준

‘자체 지침’에 따르면 관리부서의 장은 기간제 근로자 등의 증원 또는 감원 등에 관하여 발생 시 반기의 전달 30일까지 총괄부서의 장에게 제출 받아 인력운용계획을 수립하도록 규정하고 있다.

채용에 있어서는 절차 등에 있어 객관적이고 투명하게 이루어져야 하며, 특히 내부 결정 과정을 투명하게 마련하여 체계적으로 운영하여야 함이 바람직하다고 할 것이다.

또한, 최근(2017년 7월) 정부는 공공부문 비정규직 근로자 정규직 전환계획을 수립하여 추진하고 있어 이와 관련하여 비정규직(연구원)의 체계적인 인력 관리가 요구되고 있는 시점이다.

3. 감사결과 확인된 문제

위 기관은 2014년 12월 2일 2015년도 연구원 신규채용을 위한 수요조사를 실시하였다. 그 결과 ‘천리안위성 핵심기후변수 분석 및 활용기술 개발 지원’ 등 13개 분야에 대한 연구원 채용 수요가 있어 이를 근거로 2015년도 6차례 걸쳐 총 24명을 채용하였다.

[표 2] 2015년도 연구원 공고 및 채용 현황

단위 : 명

공고 분야 및 인원 (공고 일자)			제1차 (‘14.12.17.)		제2차 (‘15.2.25.)		제3차 (‘15.6.19.)		제4차 (‘15.9.22.)		제5차 (‘15.10.22.)		제6차 (‘15.12.22.)	
공고 분야	수요반영 여부	채용 인원	응시 인원	채용 인원	응시 인원	채용 인원	응시 인원	채용 인원	응시 인원	채용 인원	응시 인원	채용 인원	응시 인원	채용 인원
기상위성 탑재 체 개발(석사)	○	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
우주기상 분석 (석사)	○	2	0	0	1	1	1	0	-	-	0	0	4	1
위성자료 활용 및 자료처리알고리즘 개발(석사)	○	13	14	4	1	0	5	3	2	1	1	1	9	4
위성통신 설비 관리(학사)	○	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
자료처리 관리 (학사) 위성자료 서비스 콘텐츠 개선(학사)	○	6	6	0	3	2	1	0	2	0	8	2	6	2
연구시설 견학, 홍보, 연구시설물 등 관리(학사)	×	3	-	-	-	-	4	0	6	3	-	-	-	-
자료처리 프로그램 램밍(학사)	×	0	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-
계		24	27	4	5	3	10	3	11	4	11	3	11	7

※ 위성센터 제출자료 재구성

그런데, 공고 시 5개 채용분야에 대해 채용인원을 제시하지 않고 00명으로 공고하여 채용분야별 채용인원을 객관적으로 공고하지 않았다. 또한, 연간 연구원 인력운영계획이 없어 연구원의 수요에 대해 정원 및 예산 등을 고려하여 내부적으로 결정한 사항에 대한 객관적 근거가 없어 알 수 없었으며,

상위 [표 2] 에서 볼 수 있듯이 제3차, 제4차 공고 시에는 당초 수요에 없던 ‘연구시설 건학·홍보, 연구시설물 등 관리’ 분야를 새롭게 추가하여 3명을 신규 채용하였는데 이를 채용하여야 할 객관적 근거는 없었다.

2016년도에는 2015년 12월 31일 위성센터 ‘2016년도 무기계약 및 기간제 근로자 운영 계획’을 수립하여 5개 분야에 각 1명씩의 수요가 있었다. 그런데 2016년 10월 11일 연구원 채용공고를 하면서 채용인원을 0명으로 공고함으로 인해 3개 분야 합격자 4명 중 ‘알고리즘 개발’는 분야에서 당초 수요인원(1명) 보다 많은 2명을 합격시켰다.

[표 3] 2016년도 연구원 공고 및 채용 현황

단위 : 명

2016년도 채용 계획		2016년도 제 2회 공고 현황		응시 인원	합격 (채용) 인원
분야	인원	분야	인원		
기상위성자료 품질 향상을 위한 자료처리기술 개발(학사)	1	기상위성자료 품질 향상을 위한 자료처리기술 개발(학사)	0	3	0
위성자료 품질관리 기술개발 및 활용기술 개발(석사)	1	위성자료 품질관리 기술개발 및 활용기술 개발(석사)	0	1	1
위성기반 수문, 태풍 정보 산출 및 활용기술 개발(석사)	1	위성기반 수문, 태풍 정보 산 출 및 활용기술 개발(석사)	0	3	1
기상위성 자료처리 알고리즘 및 검 증기술 개발(석사)	1	기상위성 자료처리 알고리즘 및 검증기술 개발(석사)	0	3	2
위성자료 기후분야 활용기술개발 (석사)	1	위성자료 기후분야 활용기술개발 (석사)	0	-	-
계	5			10	4

※ 위성센터 제출자료 재구성

또한, 2017년에는 자체 연구원 운영계획을 수립하지 않은 채, 2017년 6월 19일

채용을 위한 수요조사 결과 7개분야를 5개분야로 종합조정하여 2017년 6월 27일 채용공고를 하였다.

그런데, 수요 시 채용분야만 명시하고 분야별 채용 수요인원은 '0'명으로 의견 수렴하였고, 공고 시에도 '0'명으로 공고하는 등 투명하게 추진하지 못한 채로 4개 분야 응시자 7명 중 5명을 합격시켰다.

[표 4] 2017년도 제1회 연구원 공고 및 채용 현황

단위 : 명

수요 현황		2017년도 제 1회 공고 현황		응시 인원	합격 (채용) 인원
분야	인원	분야	인원		
기상위성 자료처리 알고리즘 및 검증기술 개발(석사)	0	기상위성 영상 품질 관리 및 개선 기술 연구(석사)	0		
위성자료 품질관리 기술 개발 및 활용기술 개발(석사)	0	기상위성자료 영상처리 구현 및 관련 기술 연구(석사)	0	1	1
위성자료 처리 및 산출물 개발(석사)	0	위성자료 처리 및 산출물 개발(석사)	0	2	1
기상위성 자료처리 알고리즘 및 검증기술 개발(석사)	0	기상위성 자료처리 알고리즘 및 검증기술 개발(석사)	0	1	1
기상위성 영상 품질 관리 및 개선 기술 연구(석사)	0	위성 자료 수신/제공 시스템 운영 및 개선 연구(학사)	0	3	2
기상위성자료 영상처리 구현 및 관련 기술 연구(석사)	0	-	-	-	-
위성 자료 수신/제공 시스템 운영 및 개선 연구(학사)	0	-	-	-	-
계				7	5

※ 위성센터 제출자료 재구성

그 결과 2016년도 기상청 예산서상의 인력과 비교하여 연구원 41명 중 '전지구

강수관측활용기술 개발'에 3명이 부족하게 배치되고, 예산서에 없던 행정인력에 5명이 배치되는 등 연구원 10명이 당초 계획과 상이하게 운영되고 있었다.

[표 5] 위성센터 전문연구보조원(연구원) 운영 현황

(단위 : 명)

기상위성자료 현업지원 기술개발	2016년 예산서상 인력	2016년~ 2017년	상이 인력
합 계	39	41	10
1. 기상위성자료관리및서비스지원체계 구축	13	12	1
가.기상위성자료서비스지원체계기반구축	6	6	-
나.기상위성자료 영상품질유지 및 관리기술 개발	7	6	△1
2. 기상위성자료 현업활용체계 구축	22	20	4
가.위성자료 예보분석기술 개발	3	3	-
나.위성자료 기후 및 융합기술 개발	5	5	-
다.전 지구 환경변화 감시기술 및 강수관측활용기술 개발	6	3	△3
라.위성자료 수치예보활용지원 기술 개발	5	6	+1
마.국가우주기상공동활용기술개발	3	3	-
3. 정지궤도 기상위성 지상국 개발	2	2	-
4. 정지궤도복합위성개발사업	2	2	-
5. 기타(행정공통 등)		5	5

※ 위성센터 제출자료 재구성

4. 관계기관 의견

위성센터에서는 확인서에서 감사결과 문제점에 대한 모든 내용을 수용하면서 향후 자체 연구인력의 수요와 예산 등을 고려하여 투명하고 체계적인 연구원 운영방안을 마련하겠다고 의견을 제시하였다.

5. 조치할 사항 국가기상위성센터장은

연구원에 대한 연간 분야별 운영인력 배분 및 수요에 대한 충원 시기 등을 명시하는 「연간 연구원 인력운영계획」을 수립하여 체계적이고 객관적인 운영방안을 마련하시기 바라며, 특히 채용에 있어 채용인원과 근거를 명확히 하는 등 투명하게 운영될 수 있도록 업무에 철저를 기하여 주시기 바랍니다. (통보)

[관련기관] 국가기상위성센터 위성기획과

통 보

번호	3	소 관	국가기상위성센터	관련부서	차세대위성개발팀
----	---	-----	----------	------	----------

제 목 : 후속 정지궤도 기상위성 자료처리 및 활용기술개발 성과평가체계 미흡

1. 업무 개요

국가기상위성센터는 한국전자통신연구원을 주관연구기관으로 연구개발 협약을 체결하여 2018년 발사예정인 천리안위성 후속 정지궤도 기상위성(천리안-2A)의 자료 처리기술 및 활용기술개발 사업을 추진하고 있다.

※ 후속위성지상국 기술개발 사업기간 : 2014. 7월~2019년 5월 / 총사업비 : 911억 원 ('16년까지 543억 원 투입)

- 주관연구기관 : 한국전자통신연구원 / 참여기관 : 한국항공우주연구원, 한국천문연구원

<표1> 위성자료 처리기술 개발 사업 연도별 추진 현황

(단위: 천 원)

과제명	1차년도 (2014.11.28. ~2015.3.31)	2차년도 (2015.6.25. ~2016.1.31)	3차년도 (2016.4.1. ~2017.2.15)	4차년도 (2017.3.30. ~2017.12.15)	연구책임자
영상장면분석/ 표면분야 알고리즘개발	266,900	662,000	775,000	410,000	부경대학교 △△△
구름/강수 알고리즘 개발	302,100	700,000	542,000	480,000	연세대학교 ●●●
에어로솔/복사 알고리즘개발	287,200	560,000	503,833	475,000	강릉원주대 ○○○
대기/항공 알고리즘 개발	287,400	500,000	530,000	470,000	이화여대 ◆◆◆
계	1,143,600	2,422,000	2,350,833	1,835,000	-

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

<표2> 위성자료 활용기술 개발 연도별 추진 현황

(단위 : 천원)

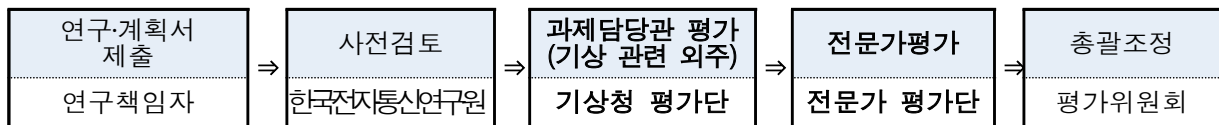
과제명	1차년도 (2014.12.1.~ 2015.3.31)	2차년도 (2015.7.23.~ 2016.1.31)	3차년도 (2016.4.8.~ 2017.2.15)	4차년도 (2017.3.30.~ 2017.12.15)	연구책임자
예보지원/분석 지원알고리즘 개발	77,000	-	-	-	한국기상학회 ☐☐☐
태풍/해양 활용기술개발	-	150,000	385,000	400,000	제주대학교 ●●●
초단기 활용기술개발	-	150,000	380,000	398,000	경북대학교 ▽▽▽
융합분야 활용기술개발	-	150,000	410,000	340,000	부경대학교 ●●●
수치예보지원을 위한 위성자료 활용기술분석 및 상세설계	-	150,000	-	-	연세대학교 ◆◆◆
기후·환경 활용기술 개발	-	-	185,000 (2016. 9.1.-2017. 2.15)	447,000	연세대학교 ◇◇◇
계	77,000	600,000	1,360,000	1,585,000	-

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

그리고 국가기상위성센터(주관연구기관 : 한국전자통신연구원)는 위 사업에 포함되어 추진되는 기상관련 외부용역과제인 천리안-2A 위성자료 처리기술 및 위성자료 활용기술 개발사업의 연구 성과를 높이기 위해 연차별 평가를 실시하고 있다.

- 근거 : 연구개발과제 표준협약서 제7조(연구개발결과의 평가)

<표3> 기상관련 외부용역과제 평가체계 / 2015. 3



<표4> 평가기준/ 과제담당관(기상청 과장급)/전문가(외부 전문가) 2015. 3

구분	평가 착안점	배점
실적 (100)	연구개발 목표 대비 달성도	50
	연구개발 성과 우수성·창의성	15
	연구 성과활용 가능성	20
	수요부서와의 연계정도	15

2. 관계법령 및 판단기준

한국전자통신연구원에서 시행한 「기상위성 지상국 개발사업 외주개발 평가 안내(2015년 3월)에 따르면 외주개발(외부기관 위탁용역)과제의 경우 과제별 평가 평균점수가 60점 미만인 경우 과제수행자에 대해 사업 참여를 제한하고, 60점 이상 과제는 점수 등급별로 차년도 계약조건, 과제내용 및 성과목표 조정 등에 반영하는 등의 조치를 해야 한다.

또한, 전문가 평가 시 평가점수가 60점 미만인 과제는 탈락, 60점 이상을 득한 과제임에도 평가위원 2인 이상이 60점미만으로 평가한 경우 자동탈락 시키도록 정하고 있다.

따라서 연구성과의 평가는 공정하고 객관적인 평가가 이루어 질 수 있도록 평가위원을 선정하고, 평가기준을 마련하여 평가를 실시하여야 한다.

3. 감사결과 확인된 문제

그런데 위 사업의 용역과제 수행 평가표에 따르면 각 평가 항목별 평가에 대한 배점을 객관적인 기준 없이 평가위원이 주관적으로 점수를 부여하여 평가하도록 되어있다.

그 결과 2015년도(제2차 년도) 위성자료 처리기술 및 활용기술 개발 외부 용역과제에 대한 과제담당관 그룹의 평가의 경우 평가위원 7명(A-G)의 평가 점수가 위성자료 처리기술개발 용역의 경우 최대 22.19점(최고 100점, 최저 77.81점) 차이가 있었고, 위성자료 활용기술개발의 경우 최대 31(최고 88점, 최저 57점)점의 차이가 나타났다. 특히 특정 평가위원은 알고리즘 개발에 참여한 모든 과제(참여교수)에 대해 100점을 부여한 경우도 있었으며, 활용기술 개발의 경우 과제참여 탈락점수 기준 인 60점 미만인 57점을 부여한 평가위원도 있는 등 평가위원별로 연구 성과의 평가결과가 상당한 차이가 있었다.

<표5> 2차년도 평가(2016년 2월) 알고리즘개발 과제담당관 평가 결과

구분/평가위원	A	B	C	D	E	F	G	최고-최저	최종
장면분석/표면	100	82.38	81.25	91.09	77.81	88.72	89.75	22.19	86.64
구름/강수	100	80.00	82.30	93.42	78.55	86.09	93.58	21.45	87.08
복사/에어로졸	100	80.00	80.46	91.97	84.19	88.97	93.54	20.0	87.83
대기/항공	100	80.00	82.25	89.54	83.14	87.75	89.71	20.0	86.48

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

<표6> 2차년도 평가(2016년 2월) 활용기술개발 과제담당관 평가 결과

구분/평가위원	A	B	C	D	E	F	G	최고-최저	최종
초단기	85	84	82	57	72	84	88	31	81.40
태풍/해양	100	80	82	88	82	87	87	20	85.20
수치예보	100	80	90	70	87	92	88	30	87.40
융합	100	88	83	80	81	82	95	20	85.80

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

또한 평가계획에 따르면 분야별 과제의 평가점수가 60점 이상이라도 등급별로 차년도 계약조건, 과제내용 및 성과목표 조정 등에 반영하는 등의 조치를 해야 하는데도 평가결과를 과제내용 등에 일부 반영은 하고 있으나 차년도 계약조건에 반영하는 등의 적극적인 평가결과 환류가 이루어지지 못하고 있다.

그리고 2015년 3월에 한국전자통신연구원에서 시행한 「기상위성 지상국 개발사업 외주개발 평가 안내」에 따르면 과제담당관(기상청 과장급) 평가항목과 전문가 평가단 평가항목이 동일하였으나, 각 평가단의 역할을 고려

하여 2차년도부터 평가착안점을 달리하여 평가체계를 보완하였으나 각 평가 착안점에 대한 상세한 평가기준을 객관화하는 등 구체적인 기준을 마련하지 못하였다.

<표7> 평가항목/ 과제담당관(기상청 과장급) 평가 시행/ 2016. 1

구분	평가 착안점	배점
실적 (100)	연구개발 목표 대비 달성도	50
	연구개발 성과 우수성·창의성	15
	연구 성과활용 가능성	20
	수요부서와의 연계정도	15

<표8> 평가 항목/ 전문가단 평가 시행/ 2016. 1

구분	평가 착안점	배점
실적 (90)	연구개발 목표 대비 달성도	50
	연구개발 성과 우수성·창의성	20
	개발전략의 적정성	20
계획 (10)	성과활용 가능성	10

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

그 결과 연구성과의 평가에 평가위원별 재량이 크게 작용하는 등 평가위원별 개인의 주관적 측면으로 평가가 이루어져 공정하고 객관적인 평가가 이루어지지 못하고, 평가결과가 차년도 연구계획에 적절하게 반영되지 못할 우려가 있다.

4. 관계기관 의견

국가기상위성센터는 천리안위성 2A호의 관측 센서 성능 향상에 따른 기상 산출물의 정확도와 활용성 강화를 목표로 자료처리 및 활용기술개발 사업을 추진하고 있으나, 연차별 연구개발 성과 평가와 관련하여 청 내 수요부서의 과제평가담당관의 인사이동으로 인하여 평가의 연속성과 평가의견의 추적관리가 어렵다는 점, 현재까지의 개발 단계상(초기 원형개발) 단편적인 개발자

검증 및 연차테스트로 심층적인 검증이 어렵다는 점 등의 문제점이 있다고 인식하는 등 과제관리 및 평가체계를 개선해야 한다는 의견을 제시하였다.

또한 천리안 위성 2A호의 산출물 성능 확보를 위해 평가항목의 구체화, 주요 연구 추진 사항의 관리점검표 등 평가 체계와 평가관련 증빙 자료를 강화함으로써 평가의 객관화와 개발상황 진단의 연속성을 확보하고, 기존에 사용되었던 검증 사례 또는 일자를 제외한 독립적인 사례와 일정기간(계절 별 최소 7일 이상)의 장기간 검증을 추진하는 등 연차 테스트 결과를 연구 성과 평가에 반영하고, 청 내 사용자의 산출물 시험 활용을 통한 문제점 분석 및 개선을 위한 개발자와의 환류 체계를 강화하겠다는 개선방안을 제시 하였다.

5. 조치할 사항 국가기상위성센터장은 후속 정지궤도 기상위성(천리안-2A) 자료 처리기술 및 활용기술 개발 사업의 연구성과를 평가함에 있어 평가기준을 객관화하고 평가결과가 차년도 연구계획 등에 반영되어 목표한 연구성과가 도출될 수 있도록 평가계획 및 평가기준 등의 개선 방안을 마련하시기 바랍니다.
(통보)

[관련부서] 국가기상위성센터 차세대위성개발팀

통 보

번호	4	소 관	국가기상위성센터 수치모델링센터	관련부서	차세대위성개발팀 수치모델개발과
----	---	-----	---------------------	------	---------------------

제 목 : 위성자료의 수치모델 활용기술 개발 현업화 추진 체계 개선 필요

1. 업무 개요

국가기상위성센터는 위성자료를 활용하여 수치예보의 정확도 향상 및 활용지원을 목적으로 위성자료의 수치모델 활용 기반 기술 확보, 위성자료의 자료동화 성능 향상 지원, 위성자료의 품질 개선 및 현업화 지원, 자료동화 성능 향상을 위한 위성자료 품질정보 분석체계 구축 및 모니터링 체계 구축 등의 연구 및 기술 개발 사업을 추진하고 있다.

2. 관계법령 및 판단기준

국가기상위성센터는 위성자료를 수치모델에 입력하여 수치예보모델의 예보 정확도 향상을 목적으로 천리안 위성 발사 후 2010년부터 2017년 현재까지 자체연구 또는 외부용역을 통하여 위성자료의 수치모델 활용 기술을 지속적으로 개발하고 있다.

그리고 국가기상위성센터는 수치모델링센터와 2010년부터 정기적으로 실무 협의회, 정책협의회를 개최하여 위성자료의 수치예보활용분야 기술개발 및 연구개발 협력을 위한 정책공유 및 협업을 하고 있다.

2016년 통합 재정사업 평가지침(2016. 1. 1.)에 따른 「기상위성 운영 및 활용 기술 개발」 평가보고서에 의하면 위성자료는 예보정확도에 약 8.2% 기여하고 있고, 수치예보모델, 관측자료, 예보관 역량 등을 종합적으로 볼 때 예보정확도에 수치예

보모델이 약 40%로 기여도가 높으므로 수치예보모델 정확도 향상을 위한 위성자료의 활용은 매우 중요하다고 볼 수 있다. 따라서 국가기상위성센터와 수치모델링센터는 위성자료의 수치모델 활용 기술 개발과 성과 활용을 위한 연구 개발 사업을 현업활용 중심의 연구로 추진 할 필요가 있다.

3. 감사결과 확인된 문제

국가기상위성센터는 천리안위성 발사(2010년) 이전부터 위성자료의 수치모델 활용기술 개발 사업(2003년~2009년 /약 15억 원)을 수행 하였고, 천리안 위성 발사 이후 (2010년~2017년)에도 연구원을 채용하여 관련 연구 및 기술을 자체 개발하거나 외부용역 사업(약 10억 원)으로 관련 연구를 수행하였다.

수치모델활용기술 연구 및 개발 결과의 활용성과를 보면 천리안 위성 자료 산출물인 대기운동벡터, 청천복사휘도, 해빙/적설, 해수면온도 등을 연차적으로 수치모델에 활용하기 위한 연구개발 및 용역사업을 수행한 결과 대기 운동벡터 자료는 2011년 12월부터 수치모델 협업에 활용하였고, 청천복사휘도자료는 2013년 6월부터 수치모델에 입력하여 활용하고 있다.

그런데 해빙/적설, 해수면 온도 산출물은 연구결과 수치모델의 정확도 향상에 충분히 기여하지 못하고, 수치모델링센터의 수치모델의 개발 및 개선 사업과 연계성 부족, 위성자료의 자료동화를 위한 성능검증 및 자료동화 기술 문제로 수치모델 활용성 평가만 수행한 상태이다.

그 결과 해빙/적설, 해수면 온도 산출물은 당초 연구개발 목적이었던 수치 모델 현업에는 활용하고 있지 못하고 있는 실정이다.

<표1> 천리안 위성자료의 수치모델 현업 활용 연구개발 추진 현황

산출물	추진년도	연구개발 내용	연구비	연구결과 수치모델 현업 활용
대기운동벡터	2003 - 2009	◦ 천리안위성 기본기상산출물 개발	약 3.8억	-
	2011. 8.	◦ 수치예보모델 최초 제공	자체연구 (약 1억)	◦ 2011.12. 수치예보 활용
	2013. 2.	◦ 고해상도 대기운동벡터 생산		◦ 수치모델 활용성 평가
	2016. 4.	◦ 고해상도 산출물 현업서버 실시간 생산 ◦ 고해상도 산출물 수치 제공		◦ 수치예보 현업화 예정
청천복사휘도	2003 ~ 2009	◦ 천리안위성 기본기상산출물 개발	약 3.8억	-
	2012. 3.	◦ 구름탐지 모듈 개선 ◦ 관측자료 저장범위 변경 ◦ 고해상도(화소단위) 청천복사휘도 생산 연구	자체연구 (약 0.5억)	-
	2012. 5.	◦ 수치예보모델 최초 제공		◦ 2013. 6. 수치예보 활용
	2016. 4.	◦ 수증기체널 구름탐지 개선 자료와 고해상도 자료 실시간 생산 ◦ 고해상도 자료 수치 제공		◦ 수증기체널 구름탐지 개선 자료의 수치모델 활용 평가 ◦ 수치예보 현업화 추진(예정)
해빙/적설	2003 ~ 2009	◦ 천리안위성 기본기상산출물 개발	약 3.8억	
	2015. 9.	◦ 상층구름이 적설로 탐지되는 오류 개선, 산림지역의 적설 과소탐지 오류 개선	자체연구 (약 0.3억)	◦ 수치모델 활용성 평가 - 적설 긍정적 평가
	2016. 10	◦ 산림지역의 적설 과소탐지 오류 추가 개선		◦ 예보 등 업무에 활용 ◦ 수치모델 활용성 평가 - 2016년 6월 현업화된 N768 모델에서의 효과 미비
	2017. 2.	◦ 적설탐지 개선 자료 실시간 생산 현업화		
해수면온도 (천리안위성)	2003. ~ 2009.	◦ 천리안위성 기본기상산출물 개발	약 3.8억	-
	2012.8.	◦ 지역규모 해수면온도 산출 연구 ◦ 해수면온도 자료 COMIS-3 제공	자체연구	◦ 여름철 구름에 의한 SST의 공백지역 많아 현업 활용 보류(개선요구)
	2014. ~ 2015.	◦ GSICS 적용 및 핵심기후변수(ECV) 적용 SST 산출 연구	2.4억	-
	2015. ~ 현재	◦ 최적 계수 산출을 통한 정확도 개선	자체연구 (약 0.3억)	◦ 여름철 구름에 의한 해수면온도 산출에 공백지역 이 많아 현업 활용 보류 ◦ 태풍 및 해양기상 분야 활용성 높음

※ 연구비는 수감기관에서 제출한 산정자료에 근거함.

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

한편, 국가기상위성센터는 국외 위성자료 활용 확대와 수치예보 지원 기반 강화를 목적으로 천리안 위성 산출물 이외에 외국 위성자료의 수신 및 활용기술 개발을 추진하고 있으며, 지상 *GNSS 자료의 효과적인 활용을 위한 자료획득 확대와 품질관리기술 개발을 추진하고 있다.

*GNSS : Global Navigation Satellite System(전지구 위성항법시스템)

<표2> 수치모델 지원을 위한 외국위성자료 및 GNSS 자료 위성자료 수집 현황

위성	센서/자료	위성종류 (운영국)	수집경로	비고
GOES-13 (미국 동부) GOES-15 (미국 서부)	대기운동벡터(Satwind) 청천복사회도(CSR)	정지궤도 (미국)	NESDIS(미국위성센터)	수치모델링센터 GTS 통신망
Meteosat-8 (인도양) Meteosat-10 (유럽)	대기운동벡터(Satwind) 청천복사회도(CSR)	정지궤도 (유럽)	EUMETSAT (유럽위성센터)	수치모델링센터 GTS 통신망
Himawari-8	대기운동벡터(Satwind) 청천복사회도(CSR)	정지궤도 (일본)	일본기상청	수치모델링센터 GTS 통신망
NOAA-15 NOAA-18 NOAA-19	ATOVS(탐측기) 극지역바람(Satwind)	극궤도 (미국)	미국 극궤도기상위성 영국기상청	국가기상위성센터
Terra Aqua	극궤도바람(Satwind) AIRS(탐측기, Aqua만)	극궤도 (미국)	미국(NASA) RnD 위성 CIMSS(미국위성센터 협력연구소) 영국기상청	수치모델링센터
S-NPP	ATMS(탐측기) CrIS(탐측기)	극궤도 (미국)	미국 차세대 극궤도기상위성 NESDIS	국가기상위성센터
Metop-A Metop-B	ATOVS(탐측기) IASI(탐측기) 해상풍(Scatwind) GNSS-RO(전파차폐)	극궤도 (유럽)	유럽 극궤도기상위성 영국기상청 및 OSI SAF(유럽위성해양 활용센터)	국가기상위성센터
COSMIC	GNSS-RO(전파차폐)	저궤도 (미국,대만)	NESDIS, GTS, EUMETSAT	수치모델링센터
아리랑-5호	GNSS-RO(전파차폐)	저궤도 (대한민국)	한국천문연구원	국가기상위성센터
유럽지역 지상GNSS	GroundGPS(지상수신)	지상관측	영국기상청	국가기상위성센터
지상 GNSS	GroundGPS(지상수신)	지상관측	GTS (위성센터 수집/처리)	국가기상위성센터
FY-3 시리즈	MWTS, MWHS(탐측기)	극궤도 (중국)	GISC 베이징	국가기상위성센터
Megha-tropiques	SAPHIR(탐측기)	극궤도 (프랑스/인도)	EUMETSAT(유럽위성센터)	국가기상위성센터
GCOM-W1	AMSR-2	극궤도 (일본)	EUMETSAT(유럽위성센터)	국가기상위성센터

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

<표3> 외국위성자료 및 GNSS 자료 수치모델 활용 현황

위성	위성종류 (운영국)	센서/자료	최초제공	수치예보 활용 여부 (전구모델)	비고
NOAA-15 NOAA-18 NOAA-19	극궤도 (미국)	ATOVS(탐측기)	2009.4.	○	-
		극지역바람(Satwind)	2009.5.	○	-
S-NPP	극궤도 (미국)	ATMS(탐측기)	2016.8.	○	-
		CrIS(탐측기)	2016.8.	○	-
Metop-A Metop-B	극궤도 (유럽)	ATOVS(탐측기)	2009.4.	○	-
		IASI(탐측기)	2015.4.	○	-
		해상풍(Scatwind)	2009.6.	○	-
		GNSS-RO (전파염폐)	2014.12.	○	-
Himawari-8	정지궤도 (일본)	대 기 운 동 벡 터 (Satwind)	2017. 4.	○	-
		청 천 복 사 휘 도 (CSR)	2017. 10.		
지상 GNSS	지상관측 (유럽)	Ground GPS (지상수신)	2016.12.	○	E-GVAP 자료
	지상관측 (대한민국)	Ground GPS (지상수신)	2015.10.	X	국지모델 적용예정 (2017)
FY-3 시리즈	극궤도 (중국)	MWRI, MWHS (탐측기)	2017.7.	○	현업 적용 예정 (2017.11)
Megha-tropiques	극궤도 (프랑스/ 인도)	SAPHIR (탐측기)	2017.7	○	현업 적용 예정 (2017.11)
GCOM-W1	극궤도 (일본)	AMSR-2	2017.7	○	현업 적용 예정 (2017.11)

※ 국가기상위성센터 제출자료 재구성

4. 관계기관 의견

국가기상위성센터는 위성자료의 수치예보모델 활용기술 연구는 연구결과 산출한 일부자료가 수치예보모델의 정확도 향상에 충분히 기여하지 못하고 있고, 위성자료의 개선 및 제공은 국가기상위성센터가 수행하고 위성자료의 수치모델 활용은 수치모델링센터가 담당함으로써 발생하는 현업화 기간 지연, 현업 모델 변경에 따른 자료의 재평가 등의 어려움이 있다는 의견을 제시하였고, 수치모델링센터는 위성자료의 수치모델 활용 기술 개발 및 연구 사업 추진과 관련하여 활용계획의 수립 이전에 기술적인 검토가 선행되어야 하고, 위성자료 활용기술 연구 단계와 수치예보모델 운영을 위한 현업화 단계로 구분하여 추진하는 것이 바람직하다는 의견을 제시하였다.

그리고 위성자료를 수치예보모델에 활용했을 때 효과가 확인된 기술이거나 시급히 활용해야하는 기술을 우선적으로 정하여 개발을 추진하기 위한 연구 개발 계획 수립과정에서의 심층적인 검토가 필요하다는 의견을 제시하였다.

5. 조치할 사항 국가기상위성센터장 및 수치모델링센터장은 위성자료의 수치모델 활용을 위한 연구개발 결과가 수치모델 정확도 향상에 기여 할 수 있도록 활용기술 개발 및 연구 계획수립 단계부터 협력을 강화하고, 단계별 업무분장을 명확히 하는 등 연구개발 계획 및 추진 체계의 개선방안을 마련하시기 바랍니다.

시 정

번 호	5	소 관	국가기상위성센터	관련부서	위성운영과
-----	---	-----	----------	------	-------

제 목 : 위성시스템 통합유지관리용역 대상 물품 관리 부적정

1. 내 용

국가기상위성센터는 위성시스템 유지관리 및 운영업무를 위해 (주)◆◆◆, (주)◇◇◇와 통합운영 및 유지관리 장기계약(2016. 2. 1.부터 2018. 12. 31.까지)을 체결하였다.

[표 1] 통합유지보수 용역 장기계약

구 분	계약기간	계약금액(원)	비 고
장기1차(2016.2.1)	2016.2.1~2016.12.31	2,566,000,000	-
장기2차(2017.1.1)	2017.1.1~2017.12.31	2,566,000,000	-

위 센터는 통합운영 및 유지관리를 위해 총 1,450(H/W: 1,046, S/W: 404)개의 물품에 대해서 유지관리 할 수 있도록 계약을 체결하였고, 이 중 428대의 사무용기기를 용역 대상물품에 포함시켜 위성센터 내 개인용컴퓨터, 노트북, 모니터 등에 대해 유지관리 하도록 하였다

[표 2] 사무용기기 유지관리용역 물품 현황

품명	수량	금액	유지보수료	요일	월	비고
개인용컴퓨터	216	183,134,775	14,650,782	8%	12	-
LCD패널 또는 모니터	181	81,121,944	6,489,756	8%	12	-
노트북컴퓨터	31	53,019,760	4,241,581	8%	12	-
합계	428	317,276.479	25,382,118	-	-	-

※ 2017년 계약 체결 내용 기준

국가기상위성센터는 유지관리용역 대상물품에 포함된 개인용 컴퓨터 및 모니터 등의 현황을 주기적으로 파악하여, 내용 연수가 초과되거나 장애가 발생한 물품에 대해 불용하여야 한다.

2. 감사결과 확인된 문제

그런데, 국가기상위성센터에서는 2017.6.1. 후속지상국 관제용 컴퓨터로 교체하면서 발생한 사무용기기 중 활용하지 않는 개인용컴퓨터 및 모니터 등 총 17대를 별도의 장소에 보관하여 관리하고 있었다.

또한, 보관하고 있는 장비 중 개인용컴퓨터 및 모니터는 물품내용연수(각 5년)를 이미 초과한 상태로써 해당 물품을 불용처리 하여 유지관리용역 물품 대상에서 제외시켜야 하나 그대로 유지관리용역 물품에 포함시켜 관리하고 있었다.

국가기상위성센터에서는 후속지상국 관제용으로 도입된 컴퓨터를 설치(2017.05.29.)하여 사용하면서, 그로 인해 발생된 활용되지 않는 사무용기기를 유지관리용역 대상 물품에 포함시킴으로써 2017년 6월부터 감사일(2017. 9. 7.) 현재까지 총 137,800원이 부적절하게 집행되는 결과를 초래하였다.

[표 3] 활용하지 않는 사무용기기 유지보수료 내역

물품명	장비상세	취득연월	내용연수	취득가액	장비대수	금액	요율	기간	유지보수료(원)
개인용컴퓨터	삼보 Dreamsys-EMVR	2010.02	5	846,010	2	1,692,020	8%	2017.6.1.~8.30 (3개월)	33,840
"	삼보 Dreamsys-P229	2010.12	5	572,660	3	1,717,980	8%	2017.6.1.~8.30 (3개월)	34,360
LCD 모니터	삼성 CX943B	2008.12	5	290,000	12	3,480,000	8%	2017.6.1.~8.30 (3개월)	69,600
합계					17				137,800

※ 2017년 유지보수료(미활용 물품 부분) : 137,800원(2017.6.1. ~ 2017.8.30.)

3. 관계기관 의견

국가기상위성센터에서는 사용하지 않거나 불용된 물품은 유지보수 대상 물품에서 제외하는 등 유지보수 대상 물품 관리를 철저히 하겠다는 의견을 제시 하였다.

4. 조치할 사항 국가기상위성센터장은

통합유지보수 용역 대상물품과 관련되어 부적정하게 집행된 137,800원을 회수조치 하시고, 2017년도 통합유지보수 용역에 포함된 사무용기기 중 불용대상 물품은 용역대상물품에서 제외하도록 조치하시기 바랍니다. (시정)

[관련부서] 국가기상위성센터 위성운영과

5. 모범사례

모 범 사 례					
번 호	1	소 관	국가기상위성센터	관련부서	위성운영과
제 목 : 지상 GNSS 통합운영체계 구축 및 활용성 제고					
<p>1. 업무 개요</p> <p>국가기상위성센터는 국내 110개 관측지점 및 동아시아 7개 지점에 대한 지상 GNSS 관측자료를 수집/처리하여 청 내 수치예보모델 및 지진화산 감시 연구 등에 활용될 수 있도록 서비스 하고 있으며, 또한 국내 GNSS 상시 운영기관과의 협업을 통해 다양한 분야에서의 활용 지원 및 대국민 서비스 제공을 지원하고 있다.</p> <p>2. 배경 및 목적(필요성)</p> <p>국가기상위성센터는 국립기상과학원에서 연구용으로 도입된 전지구위성항법시스템(GNSS, Global Navigation Satellite System)을 이관(20개소) 받아 2015년 10월부터 현업화 전환하여 정규 운영 및 서비스하고 있으며, 지속적인 관측지점 확대 및 품질 개선 등을 도모하고 있다.</p> <p>현재 GNSS 관측자료는 우주기상, 지진화산, 위험기상 업무 및 수치예보 업무 등에 활용되고 있으며, 특히 수치국지모델의 강수예측 정확도에 유용한 결과를 보이고 있어, 앞으로의 현업 수치예보모델 입력 자료로서의 활용에 대한 기대가 크다. 이에 국가기상위성센터에서는 수치예보 분야 활용 확대 등을 위해 동아시아 지역에 대한 지상 GNSS 관측자료 추가 확보 및 기존 관측자료의 품질 개선 등에 많은 노력을 기울이고 있다.</p> <p>한편, 국내 GNSS 상시 운영기관들과의 협업을 통해 민간 분야 활용 및 대국민 서비스 지원에도 기여하고 있다.</p>					

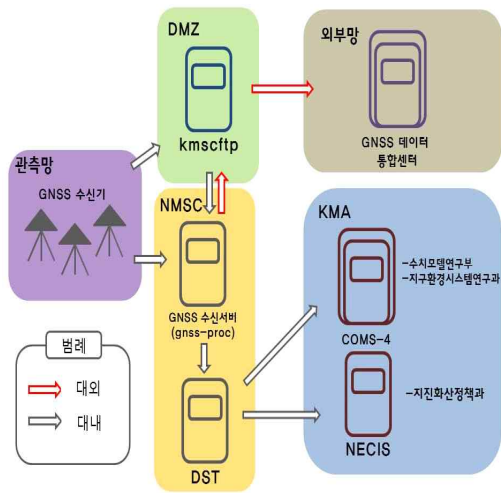
3. 개선(추진)사항

가. 연구장비의 현업화 전환 및 통합처리 체계 구축('15. 10)

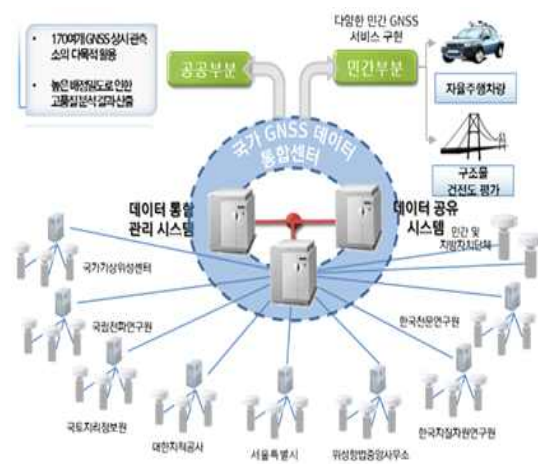
국립기상과학원에서는 선진기상기술개발 및 융합스마트 기상서비스 개발 등을 위한 연구용 전지구위성항법시스템(GNSS)을 2009~2014년 도입 운영하였으며, 2015년 운영 장비의 현업화 전환을 위해 국가기상위성센터로 관련 장비들을 이관하였다.

국가기상위성센터는 2015년 10월 지상 GNSS 통합운영체계 구축을 통해 이관된 GNSS 관측 장비의 현업화 전환 및 청내 자료서비스체계를 구축 완료하였다. 이후 국내 관측 자료의 수집확대 및 자체 운영 지점에 대한 품질 개선 등의 노력을 지속해 오고 있으며, 청내 현업지원을 위한 자료서비스를 실시하게 되었다.

(내부) 위성센터 전송 체계



(외부) 서비스 제공 체계

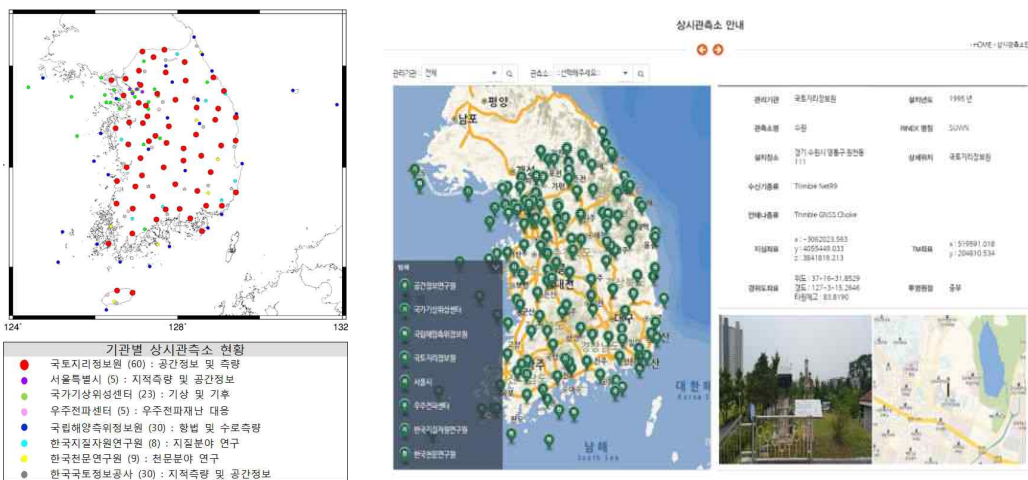


[그림 1] 지상 GNSS 관측자료 내·외부 자료 서비스 체계

나. 국내 GNSS 상시 운영기관들과의 협업 및 대국민 서비스('17.6)

국가기상위성센터는 국내 GNSS 상시운영기관들과의 협의체 구성을 통한 협업체계를 구축함으로써 국내 110여개에 달하는 관측지점 자료를 실시간 수집 활용하고 있으며, 상호 협업을 통한 관측자료, 활용기술 및 노하우 공유 등을 통해 국가 차원의 예산절감, 중복투자 방지 및 부처간 경계 없는 융합서비스 체계를 구축, 민간산업체 및 대국민 대상의 자료서비스(<http://www.gnssdata.or.kr>)를 실시하고 있다. 특히 위성센터가 운영하는 24개 지점 정보 자료를 대국민 포털에 제공함으로써, 대국민 서비스를 본격적으로 실시하였다.(‘17.6)

GNSS 관측자료는 기준점, 토목시공 측량, 지도제작, 기상연구 등 한정된 분야 뿐만아니라 자율주행차, 드론 등 신산업 발전과 안전, 재난 대응에 필요한 기초 자료로 활용된다.



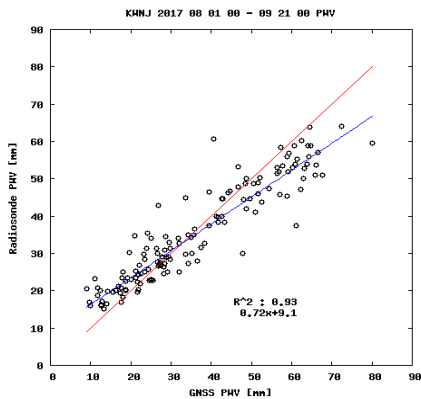
[그림 2] 국내 8개 기관 협업 운영 중인 “GNSS 데이터 통합센터” 자료서비스 현황

다. 수치예보모델 정확도 개선 등을 위한 지원 확대 ('16~)

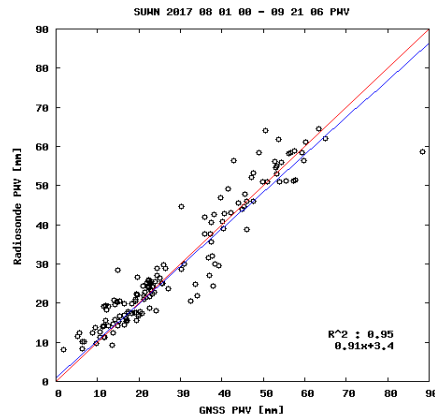
수치예보모델 입력자료 활용 및 정확도 개선을 위해 기존 1시간 단위 산출되던 GNSS 기반 대기총지연량(ZTD, Zenith Total Delay)을 초단기 국지 모델에서 활용 가능한 15분 단위 산출체계로 전환 개선하였으며, 수치모델 산출 가장수량 검증 지원을 위한 가장수량 산출체계를 구축 당해년도(2017년) 10월부터 실시간 서비스할 계획이다. 이러한 노력들은 수치예보 정확도

향상을 크게 기여할 것으로 기대된다.

<광주(KWNJ) 지점 검증 결과>



<수원(SUWN) 지점 검증 결과>



[그림 3] 15분 단위 산출 대기총지연량(ZTD) 품질분석 결과(광주, 수원 지점)

4. 성과

가. 국내 GNSS 관측자료 수집 확대 및 자료 서비스 개선

국내 GNSS 관측자료 수집 확대를 위한 지속적인 노력의 결과, 2017년 지상 GNSS 자료서비스 대상 지점 수는 110여개에 달하며, 이는 2015년 최초 정식 자료서비스(20개 지점) 시점 이후로 5배 이상 확대되었다.

또한, 지속적인 운영 환경 개선 등의 노력으로 자체 운영 지점(24개소)에 대한 자료 수신률이 최초 운영 시점 대비 평균 35% 상승하였다.

[표 1] 2015년 정식 운영이후, 월간 자료 수신률 변동 현황(자체운영 24개 지점)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58%	61%	60%
2016년	60%	63%	63%	61%	69%	91%	92%	93%	93%	93%	93%	93%

나. 유관기관 협업을 통한 투자 예산 절감 및 기관 위성 제고

국내에서는 최소 20여개 이상의 기관에서 지상 GNSS 관측장비를 운영하고 있으며, 대부분 단일 목적 및 활용을 위해 운영되고 있다. 이에 경우에 따라서는 동일 지역에 활용목적에 따라 동일 장비가 이중 삼중으로 설치 운영되고 있는 경우도 있다. 이는 곧 국가적 예산 손실이라 할 수 있다.

지상 GNSS 관측사이트 구축에는 대략 3천만원 정도의 시스템 설치비가 소요되고 유지보수 비용 및 장비 운영에 필요한 전기통신료가 필연적으로 들어가게 된다. 이에 국가기상위성센터는 국내 GNSS 상시 운영기관 협의체 일원으로 참여함으로써 기관별 중복투자를 방지하고 관측자료 공유 등을 통한 협업체계 운영 및 대국민 자료 개방을 통한 민간 산업 육성 등에 적극 동참하고 있다.

이는 30억 규모(100개 지점 구축)의 예산 절감 효과 발생과 더불어 기관 위성 제고에도 크게 기여하였다.

5. 향후 계획(기대효과)

현재 수치예보 모델에 입력되는 지상 GNSS 관측자료는 한반도에 집중되어 있어, 동아시아 지역 자료의 확보가 필요한 단계이다. 이에 국가기상위성센터는 중국, 일본, 러시아 등과 기상협력회의 등을 통해 수치예보모델에서 필요한 동아시아 지역 관측자료 확보에 노력을 기울일 예정이다.

참고	기상청 지상 GNSS 관측사이트 운영 현황
----	-------------------------

번호	설치지점	지점명	설치장비(수신기/안테나)	비고
1	인천(기)	KEOP	Trimble NetR8 / Zephyr Geodetic 2	
2	송월동(관)	SDSM	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
3	연평도	YPDO	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
4	백령도(기)	BRDO	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
5	인천공항	KAMA	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
6	보성센터	BOSN	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
7	철원(기)	CLWN	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
8	동두천(기)	DODC	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
9	수원(기)	SWON	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
10	이천(관)	ICHE	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
11	양평(관)	YNPY	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
12	서해기지	GRYB	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+	
13	강화(관)	GANH	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
14	대관령(기)	DAGR	JAVAD Delta-G3T / JAV_GRANT-G3T	
15	춘천(기)	CHCH	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+	
16	덕적도	DJKD	JAVAD Delta-G3T / JAV_GRANT-G3T	
17	충주(기)	CGJU	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
18	천안(기)	CNAN	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
19	파주(기)	MNSN	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
20	흥천(관)	HGCN	Trimble NetR9 / Zephyr Geodetic 2	
21	면온	MEON	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
22	용인	YGIN	Septentrio PolaRx4 PRO / SEP_POLANT+_GG	
23	구로	GURO	Leica GR 25 /	
24	안양	ANYN	Leica GR 25 /	

