

목측요소(전운량, 중·하층 운량, 최저운고)의 관측자동화 전환 계획(안)

【 2017. 9. 21.(목) / 관측기반국 관측정책과 】

□ 배경 및 목적

- (배경) 「기상관측 자동화 계획(2013~2015)」(‘13.7.), 「관측업무발전 기본계획」 수립·시행(‘16.8.)
- (목적) 전운량, 중·하층 운량, 최저운고 관측 자동화 전환

□ 추진경과

- 목측요소(시정, 운고, 운량)의 관측자동화 전환 계획 수립(‘16.12.)
 - 중·하층, 최저운고 운량의 자동화 전환을 위한 시험운영 연장 및 전운량 자동 산출을 위한 위성영상 분석 기술개발 추진
 - ※ 최저운고, 중·하층 운량 시범운영 연장 : ~ 2017. 하반기
- 위성영상을 활용한 전운량 자동 산출 기술 개발
 - 기계학습을 이용한 히마와리-8 위성 전운량 산출 실무회의(‘17.3. 2회 실시)
 - 기계학습을 이용한 히마와리-8 위성 운량탐지 산출물 시험운영(‘17.5.~8.)
 - 히마와리-8 위성기반 전운량 산출 현업화(‘17.9.)
 - ※ 히마와리-8 위성 운량 산출물 운영 결과는 [첨부] 참조

□ 자동화를 위한 시험운영

- 시험운영 기간 : 2017. 10. 12. 01:00 ~ 12. 31. 00:00 KST
- 대상요소 : 전운량, 중·하층 운량, 최저운고
- 대상지점 : 전일근무관서(22개소)
 - 자동화 전환 시점까지 운고 및 운량자료 생성 등 안정성 점검을 위한 시험운영 수행

- 관측자는 시험운영 기간 동안 자동 관측된 결과에 대한 모니터링 및 실제 현상과 비교

※ 차이가 많은 경우, 수정 입력하고 필요시 별도 사유 기록

○ 전문입력 방법 : 매 정시 자동 입력

- 전운량 : 히마와리-8 위성 정시 자동 산출물 사용
- 최저운고, 중·하층운량 : 운고·운량계 정시 관측자료 사용

□ 자동화 전환

○ 시행시점 : 2018. 1. 1. 00:01 ~ 이후

○ 대상요소 : 전운량, 중·하층 운량, 최저운고

○ 대상지점 : 전일근무관서(22개소)

○ 전문입력 방법 : 매 정시 자동 입력

※ 기상장비 점검, 장애 등으로 인한 자료 미 수신 시 목적 자료 입력

□ 협조사항

○ (관측정책과) 시범운영 기간 발생하는 문제점 파악 및 보완

○ (정보통신기술과) 운고·운량계의 관측자료 MQC 요소 추가

○ (기상관서) 자동 생산된 전운량, 중·하층 운량, 최저운고 자료 모니터링

- 매시 기상전문에 자동 표출되는 계측과 목적의 이상 여부 모니터링 및 필요시 수정 입력

○ (국가기후데이터센터) 관측자료의 품질관리 기법 적용 검토

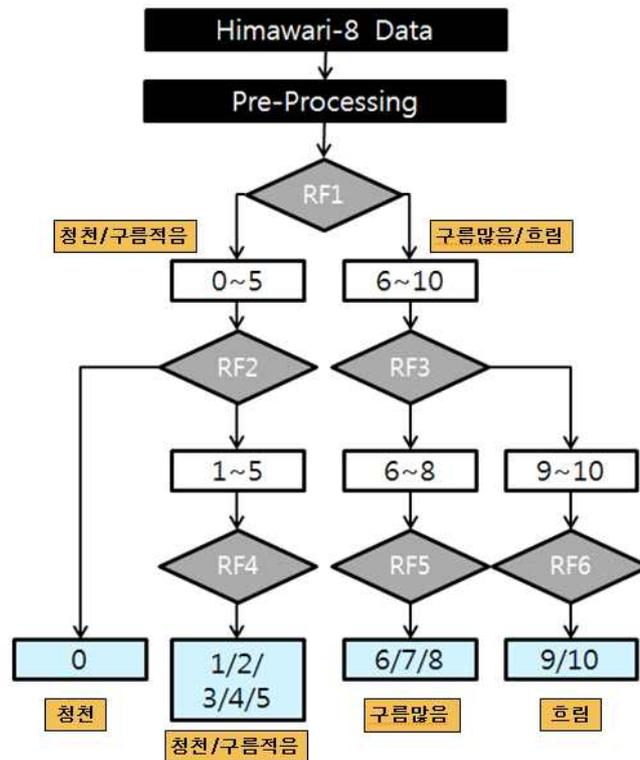
- 결측검사, 물리한계검사, 단계검사, 내적일치성검사, 지속성검사 등
- 기상증명 및 간행물 통계 시 관측방법 변경 알림

○ (한국기상산업기술원) 운고·운량계 장비관리 철저

[첨부] 히마와리-8 운량 시험운영 결과

□ 산출 알고리즘

- 히마와리-8 운량 요약(상세내용: ATBD)
 - 인공지능 기법인 Random Forest(RF)와 군집분류를 적용하여 히마와리-8 전운량 모델을 개발
 - RF 모델의 학습에 사용된 훈련자료는 히마와리-8 관측 자료 및 목적운량 자료(2016년, 22개 지점)가 활용
 - 히마와리-8 운량 산출 처리흐름은 크게 전처리, RF모델 구동으로 나뉘며, 전처리 단계에서는 RF모델 입력자료 구성 등을 수행



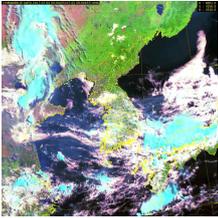
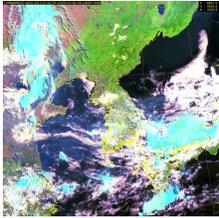
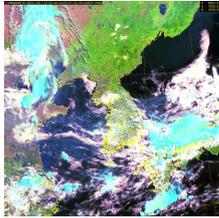
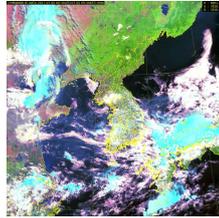
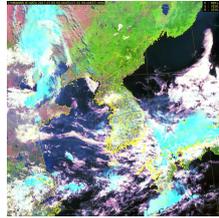
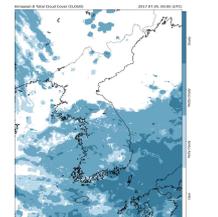
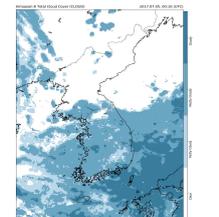
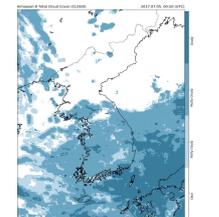
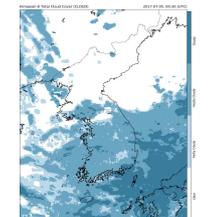
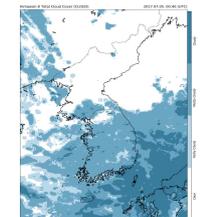
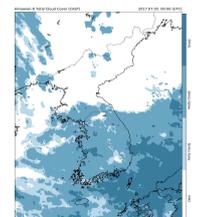
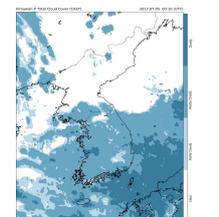
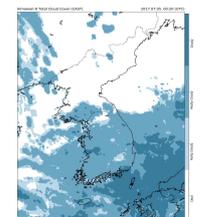
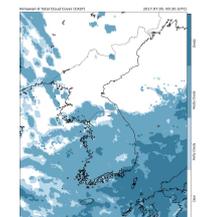
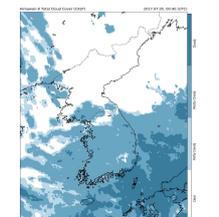
< 히마와리-8 운량 산출 흐름도 >

□ 시험운영 결과

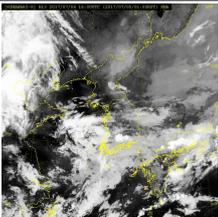
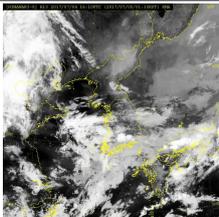
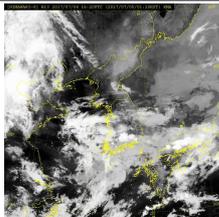
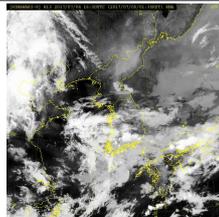
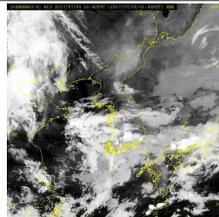
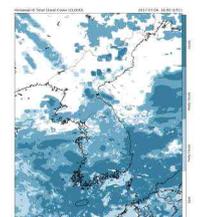
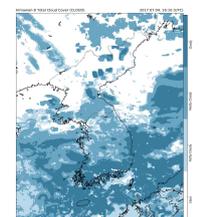
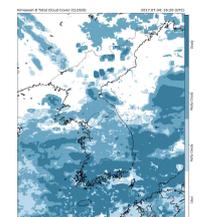
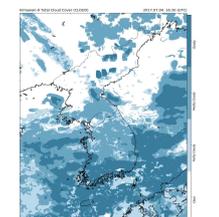
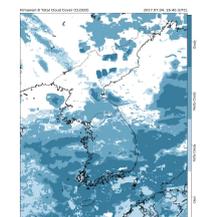
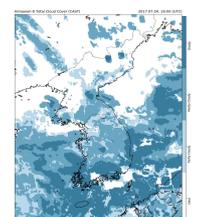
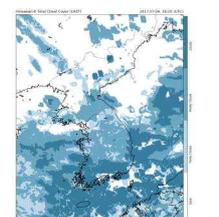
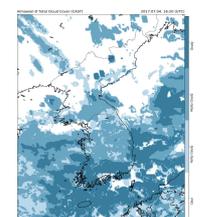
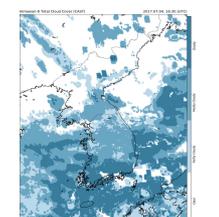
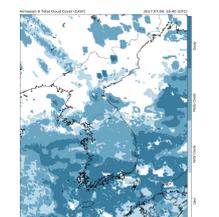
- 시험운영 항목
 - 히마와리-8 운량(Cloud 및 Cast)
 - 히마와리-8 운량 지점별 집계표 및 시계열

○ 운량 산출결과

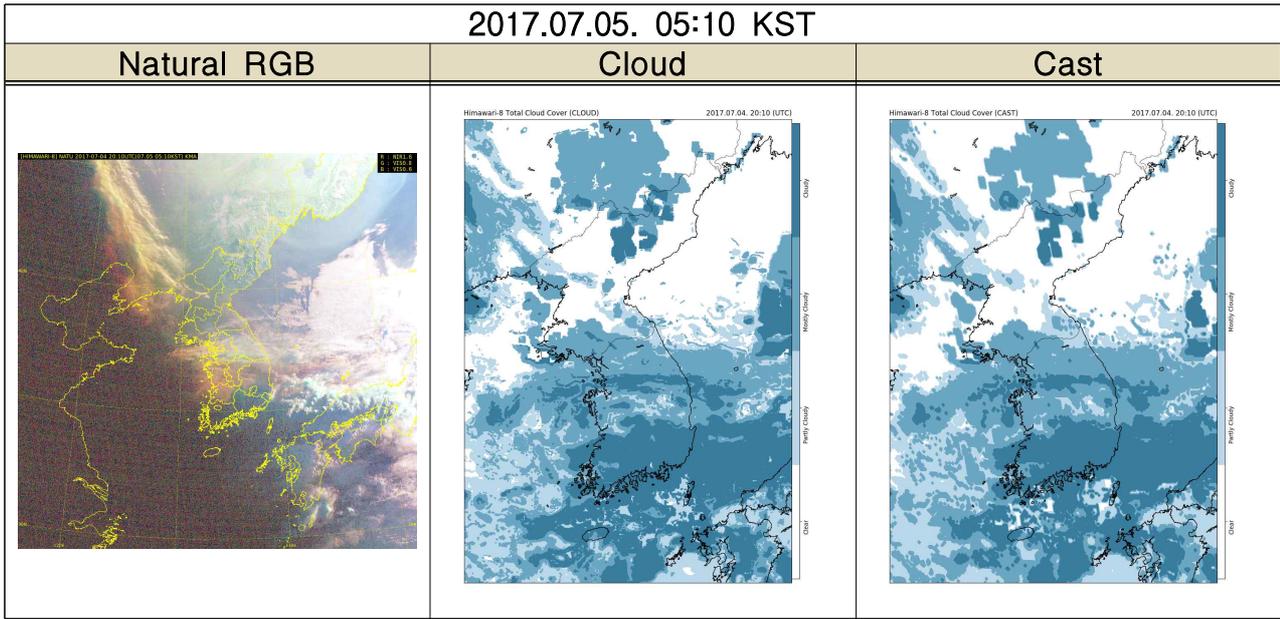
- 주간 운량

	2017.07.05.				
	09:00 KST	09:10 KST	09:20 KST	09:30 KST	09:40 KST
Natural RGB					
Cloud					
Cast					

- 야간 운량

	2017.07.05.				
	01:00 KST	01:10 KST	01:20 KST	01:30 KST	01:40 KST
IR1					
Cloud					
Cast					

- 여명/황혼기 운량



○ 정확도 평가

- 평가기간 : 17.7.1.~7.31.(1개월)
- 비교자료 : 지상운량목측 22개소 종합, 10분위 비교
- 목측운량 대비, 히마와리-8 운량(Cloud)의 Bias는 0.44, RMSE 1.79, 목측 및 위성운량 차이(±2) 87.2% 등으로 비교적 높은 운량 예측 성능을 나타냄
- 대체적으로 목측운량과 히마와리-8 운량(Cloud)의 도수분포 경향이 유사
- Cast자료 적용 운량의 정확도는 Cloud 자료 적용 운량에 비해 근소하게 낮지만, 높은 성능을 나타내므로 현업성이 있음
- ※ 관측정책과 요구 정확도 수준 : 목측 및 위성 운량 차이(±2)가 약 85% 이상

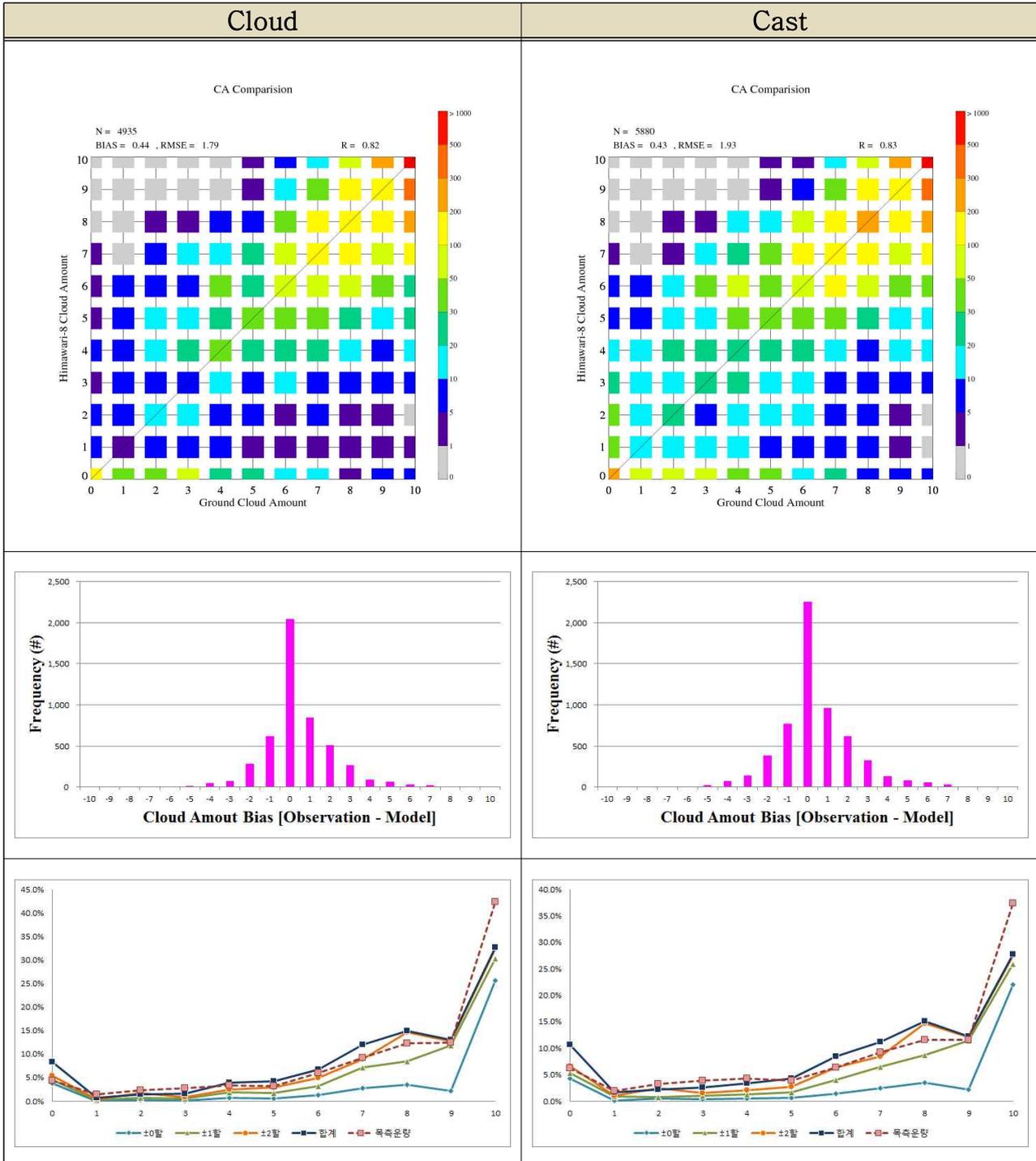
< 통계적 운량 검증 >

	±0	±1	±2	BIAS	RMSE	R
Cloud	41.4%	71.2%	87.2%	0.44	1.79	0.82
Cast	38.4%	67.9%	84.8%	0.43	1.92	0.83

< 1~9할 구간 운량 정확도 >

	±0	±1	±2	전체
Cloud	12.0%	36.3%	50.1%	58.9%
Cast	12.1%	36.6%	51.6%	61.5%

< 히마와리-8 운량 성능(7월) >



< 히마와리-8 운량 성능(1월) >

