

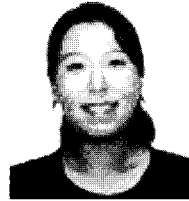
기상청 선진형 방재기상시스템의 효율적 활용



김남희 | 기상청 수원기상대 예보사



서애숙 | 기상청 수원기상대장



최상희 | 기상청 수원기상대 예보사

1. 서론

기상재해를 일으키는 악기상중에 가장 많은 피해를 주는 호우, 호우, 폭풍, 우박 등은 소규모의 격렬한 기상현상으로 공간규모가 수~수십 km, 시간규모가 수 분에서 수 시간이다. 이러한 재난 기상 등의 증가로 기상정보에 대한 중요성이 증가함에 따라 정부기관, 자치단체 및 공동단체 등 재난 관련 유관기관에서 기상정보를 인터넷의 폭주에 관계없이 적시에 이용하기 위한 시스템이 필요하게 되었다.

그것이 바로 선진형 방재기상 시스템이며 이 시스템은 고품질 기상자료의 실시간 제공 및 기상정보서비스 다양화에 대한 정부기관 등 공공부문의 요구를 충족하고 기상자료의 기관간 공유가 가능하며, 초고속 정보통신망을 이용하여 다양한 자료를 수집하고, 시공간적인 자료량의 확대와 과학적이고 객관적인 방법으로 분석, 영상처리 하여 기상청 예보관 및 유관기관에 실시간 자료를 제공함으로써 국가기상재해로부터 국가의 피해를 최소화할 수 있도록 하는 것이 그 목적이다.

기상청은 '90년부터 전국에 400대의 자동관측장

비(Automatic Weather System: AWS)를 설치하여 관측점간 간격을 평균 18km로 향상시켰으며 '96년 국지기상연속감시시스템을 구축, 자동기상관측자료의 매분단위 처리로 국지 악기상에 대한 실시간 추적이 가능해졌으며, 또한 위성, 레이더, 낙뢰관측 시스템과 수치예보시스템 및 종합기상정보 시스템 등 각 분야별 기상정보처리시스템의 구축과 초고속통신망의 구축으로 기상정보의 통합분석 및 분배기반을 갖추었다.

현재 전반적인 생활수준의 향상에 따른 다양한 기상정보 요구의 급증과 전지구적인 자연환경 오염 및 지구 온난화 등의 기후환경 변화로 그 강도가 발생빈도가 증가할 것으로 예상되는 악기상 피해에 국가적 차원에서 효과적으로 대처하기 위하여, 기상청에서는 각 유관기관이 독자적으로 관측하고 있는 자료의 공동 활용체계를 구축하고, 웹기반의 통일적인 기상자료 검색/분석 시스템을 개발하여 각 기관 요구에 맞는 고품질의 기상정보를 제공하고자 방재기상정보 시스템을 구축하게 되었다.

본 내용에서는 이렇게 구축한 방재기상정보시스템을 좀더 효율적으로 이용하는 방법을 제시하고자 한다.

2. 기상특보 알림 서비스

2.1 기상특보 알림 서비스

기상특보 알림 서비스는 유관기관 방재담당자에게 기상특보와 같은 긴급 기상정보가 발표되었을 때 신속 정확하게 전달하기 위해, 웹 서비스를 이용하여 유관 기관의 클라이언트에 자동으로 알려주는 서비스이다.

2.2 기능 설명

기상특보 알림 서비스에는 전달확인 기능은 사용

자가 해당하는 특보의 내용을 확인했다는 의미로 사용되며, 전달확인이 된 후에는 해당특보는 이후 자동으로 알려주는 특보대상에서 제외된다.

이 서비스는 또한 환경설정을 통해 기상특보, 태풍 정보, 지진정보 등의 원하는 정보를 선택할 수 있는 기능이 있으며, 기상특보는 상세분류로 강풍, 풍랑, 호우, 대설, 건조, 해일, 한파, 태풍, 황사로 나뉜다. 그리고 새로고침(Refresh) 주기를 선택할 수 있는 기능도 있으며 이 주기는 발생된 특보를 가져오기 위한 최소의 시간을 의미한다.

3. 방재기상정보시스템 메인화면의 구성

3.1 메인화면

방재기상시스템의 메인화면은 위와 같이 구성이 되어있는데 왼쪽 상단에 보이는 3시간 마다 예보를 해놓은 3시간 예보와 그 아래 일주일간의 날씨를 예보한 주간날씨, 화면 가운데 보이는 것이 전구 현재의 실황을 매시간 값을 볼 수 있다.

그리고 화면의 아래에는 위성영상과 레이더 영상을 각각 배치해 약기상시에 유용하도록 배치하였다.

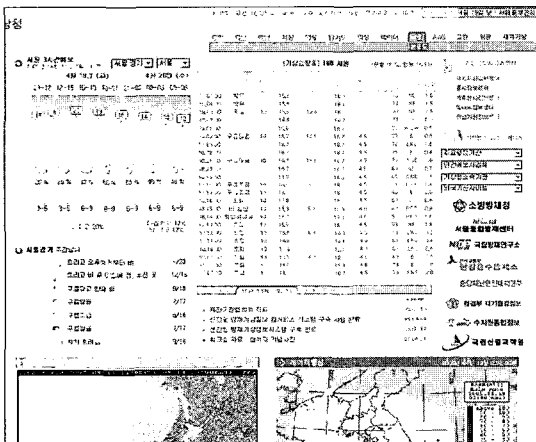


그림 1. 방재기상정보시스템 메인화면

3.2 메뉴 설명

그림 1의 오른쪽 상단에 보여지는 메뉴는 이 시스템에서 볼 수 있는 모든 자료들을 표출한 것으로서 메뉴 하나하나마다 유용한 정보를 가지고 있다.

3.2.1 종합

이 메뉴는 화면을 띄워놓으면 계속해서 자동으로 최근자료로 업데이트가 되며 사용자는 각 화면을 직접 편집해서 필요한 요소를 집중적으로 감시가 가능하게 한다.

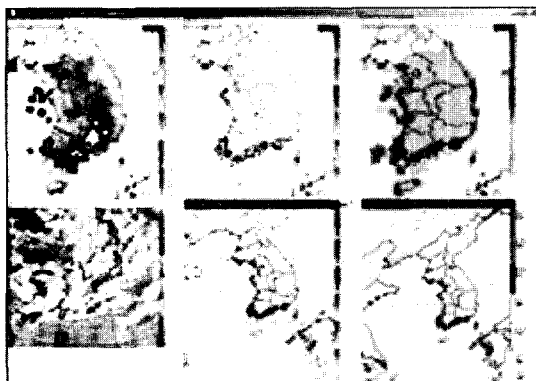


그림 2. 종합 메뉴 화면

3.2.2 특보

악기상 현상이 예상될 경우 기상정보나 또는 예비 특보를 발표하고 악기상 현상이 특보기준에 도달할 것이 예상될 때 기상특보를 발표하는데, 이 모든 기상 특·정보를 조회 및 감시할 수 있다.

특보의 종류는 뿐만 아니라 특보의 기준까지도 명시되어 있는 메뉴이다.

3.3.3 예보

이 메뉴는 기상청에서 현재 생산되는 예보들을 게재해 놓은 메뉴로서, 3시간 예보에서부터 단기예보, 주간예보, 1개월 예보뿐만 아니라 고속도로와 산악예보 등을 보여주고 있다.

3.3.4 지상

지상메뉴는 실황, 기후, 생활 기상정보, 마지막으로 북한자료의 하위메뉴로 구성이 되어있다.

먼저 실황은 매시 기상대 및 관측소의 지점별 및 집계표별 기상 실황 자료를 표출시킨 자료와 이 자료의 기온이나 강수 등을 평년값과 대비해서 제공하고 있다.

기후는 기후분석(시간, 일, 월별), 평년, 극값, 최고 순위, 강수분석을 통한 지역별 자료를 비교해서 제공해주며, 생활기상 정보는 체감온도라든가, 열파지수, 불쾌지수, 실효습도 등 생활에 필요한 기상 지수들을 각 지점별로 제공하고 있다.

마지막으로 북한자료는 매 3시간마다 27개 지역의 기상자료를 표출해서 제공하고 있다.

3.3.5 해상

해상 메뉴는 해상에서 관측할 수 있는 BUOY자료나 등표조회, 해양관측탑의 자료들은 제공하는 메뉴이다.

먼저 BUOY는 매시 덕적도, 칠발도, 거문도, 거제도, 동해의 해상 기상변화를 표시한 자료로서 바람, 기온, 습도, 기압, 파고, 파향 등을 제공하고 있다.

등표조회는 매시 서수도, 가대암, 십이동파, 갈매여, 해수서, 지귀도의 기상상태를 표시하고 제공하는 기상요소로는 바람, 해면 기압, 기온, 수온, 파고, 조위 등이 있다.

등대는 현재일기, 전운량, 시정, 바람, 파고, 해상상태, 기압, 기온 등의 자료를 매 3시간 마다 대진, 주문진, 묵호 등 27소 기상변화 표시해서 제공한다.

4. 일기도

4.1 제공하는 일기도

기상정보 시스템에 제공하는 일기도는 국지 일기도 및 3시간 간격 아시아 일기도 등을 포함한 기본 일기도와 기본 일기도를 해석하는데 있어 보조로 사용되는 일기도, 지상기압 및 강수 예상도, 500hPa 고도 및 소용돌이도를 볼 수 있는 전지구 예상도와 지역예상도가 있으며, 또한 배가 항해하는데 있어 필요한 항로예보와 지역 파고 예상도를 포함한 해양예보 일기도가 있다.

4.1 해석시 주의사항

고기압, 저기압 등 일기현상을 분석하기 위해서는 전세계 동일시간 관측자료 필요하다.

우리나라의 경우 세계표준시(UTC)보다 09시간 빠르므로, 표준시 시작을 00UTC로 표시되어 있다. 예를들어 00UTC는 우리나라 시각으로 09시, 60UTC는 우리나라 시각으로 15시를 의미한다.

5. 위성

위성메뉴에는 영상과 분석으로 하부 메뉴가 있는데, 이 위성영상 자료는 구름의 이동을 연속적으로

기술분야

파악 할 수 있고, 황사 예측에도 이용되는 아주 유용한 영상 중에 하나라고 볼수 있다.

위성 영상의 종류에는 대표적으로 정기기상위성 MTSA이 있으며, 이 위성영상에서 제공되는 영상의 종류에는 합성영상, 적외영상1, 적외영상2, 가시영상, 수증기 영상, 근적외 영상으로 나뉘어 진다.

5.1 합성영상

합성영상은 인위적으로 가시영상을 붉은색으로 처리하고 적외영상을 푸른색으로 처리하여 합성한 영상이다. 층별로 구별하는 방법은 진한 분홍색이 하층운을 나타내며 약간 투명하게 푸른색이 권운, 즉 상층운을 나타낸다.

탁하면서 흰색 또는 흰색을 섞은 분홍색은 하층부터 상층까지 발달한 구름이다.

5.2 적외영상1(10.2~11.2 μ m파장대 감시)

적외영상은 물체가 방출하는 적외선 에너지량의

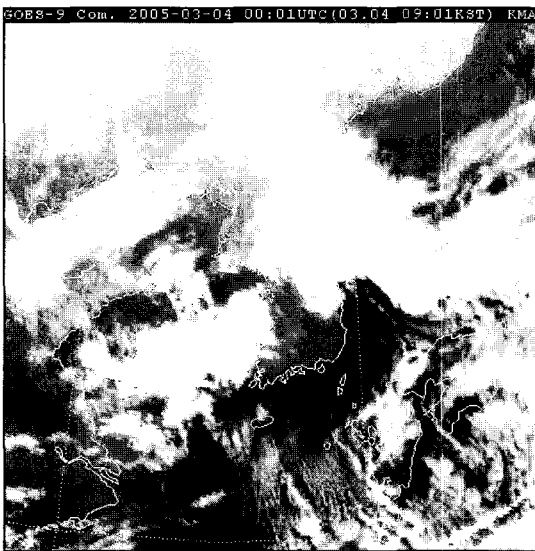


그림 3. 합성위성영상

많고 적음을 나타낸다. 물체가 방출하는 적외선 에너지량은 물체의 온도에 따라 결정되며, 온도가 높을수록 많다. 따라서 적외영상 관측으로부터 물체의 온도를 추정할 수 있으며 이렇게 추정된 온도를 휘도 온도라고 한다.

적외 영상에서는 온도가 높은 구름은 어둡게, 낮은 구름은 밝게 보인다. 따라서 고도가 높은 구름은 밝게 보이고 낮은 구름은 어둡게 보인다.

5.3 적외영상2(11.5~12.5 μ m 파장대 감시)

적외영상1과 비슷한 특성을 가지고 있으나 대기 중에 포함된 수증기량 또는 황사나 에어러솔의 함량에 따라 적외영상1과의 복사량의 차이를 보인다. 따라서 해수면 온도 분석 시 論袖흡수효과 보정 및 황사탐지에 활용된다.

5.4 가시영상

가시영상은 구름과 지표면에서 반사된 태양광의 강약을 나타내며 반사광이 강할수록 영상에서 밝게 보인다. 일반적으로 바다는 어둡게, 육지는 그보다 약간 밝게, 구름은 매우 밝게 보인다. 단, 같은 물체라도 태양의 고도에 따라 보이는 모양이 다르기 때문에 주의해야 한다.

아침이나 저녁시간, 그리고 고위도에서는 태양광이 비스듬하게 들어오기 때문에 입사광이 적으며 그만큼 반사광도 적어져서 어둡게 보인다. 또한 야간에는 지구가 태양광을 받지 못하므로 가시영상을 이용할 수 없다.

5.5 수증기 영상

수증기영상은 적외 영상의 일종으로 구름이 없는 대기에서도 수증기에 민감하게 반응한다. 그 최대 반

응고도는 약 400hPa에 이르므로 대기 중상층 수증기 분포 및 습도 분석, 상층 고/저기압의 위치, 제트 기류, 상층 침강역 및 건조역에서의 바람 분포나 중관규모 대기특성을 분석할 수 있다.

5.6 근적외 영상

근적외 영상은 지구복사(구름 및 지표면으로부터 흑체복사)와 태양 복사를 함께 관측할 수 있다. 주간 경우 근적외 파장대에서는 태양반사광이 지표면으로부터의 복사보다 크므로 주간에는 태양 반사광과 지구 복사에너지가 혼재해 있으므로 영상의 해석이 어렵다.

그러나 야간에는 지구복사에너지만을 관측하기 때문에 적외 영상과 같이 이용할 수 있다.

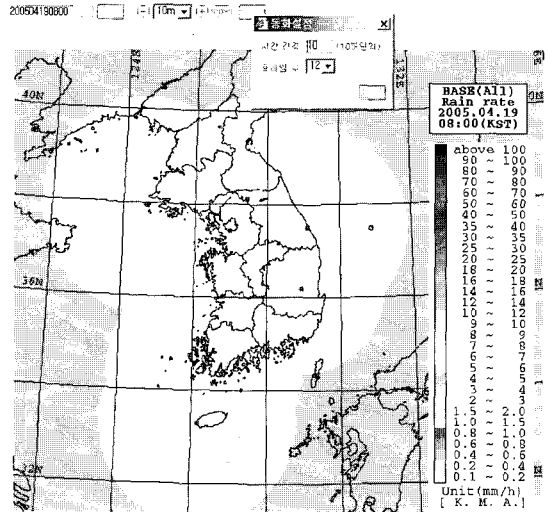


그림 4. 레이다 합성영상

6. 레이다

6.1 합성영상

레이다 합성영상은 백령도, 영종도, 동해, 광덕산 등의 레이다 관측소의 레이다 자료를 합성해서 만든 자료로서 제공되는 영상의 종류로는 PPI(Plan-Position Indicator) 합성영상의 Base line과 Maximum, 그리고 CAPPI(Constant Altitude PPI) 합성영상이다.

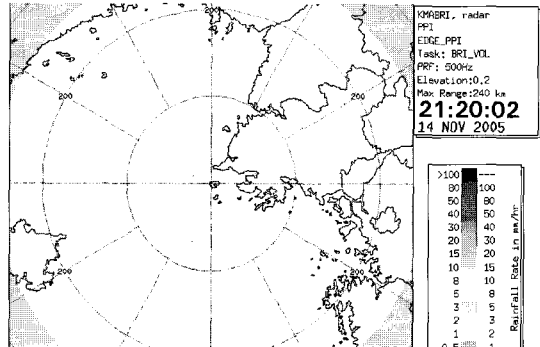


그림 5. 레이다 사이트 영상

Maximum은 에코의 최상층 자료를 표출한 영상이다.

6.1.1 PPI합성영상

PPI합성영상은 Base line과 Maximum가 제공되는데 Base line은 볼륨데이터 중 임계값으로 정해진 값이상으로 나타나는 에코의 최하층 자료 PPI 0도

자료와 비슷하나 다른점은 PPI 자료는 안테나 고도 0도에서 관측한 자료만 표출하나 베이스 섹션은 볼륨 데이터 중 임계값이 나타날때까지 각 볼륨은 검색하여 이 값을 초과하는 가장 낮은 고도각이 자료를 표출하므로 상층의 에코도 함께 표출하는 영상이고

6.1.1 CAPPI 합성영상

여러 층의 PPI 볼륨 관측자료를 3차원 직교자료로 저장하여, 원하는 일정한 고도(km)의 수평자료를 표출한 것

6.2 site 영상

각 레이다 관측 지점별마다 표출된 레이다 영상을 말한다.

7. AWS

7.1 메뉴설명

이 메뉴는 전국 600여개소에 달하는 지점에 대한 1분간의 기상변화 상황감시를 위해서 제공되는 서비스로, 제공되는 요소는 기온, 강우, 풍속, 풍향, 강수 감지가 있다.

7.1.1 AWS 그래픽

지역별, 또는 전국, 요소별 기상자료를 표출하고

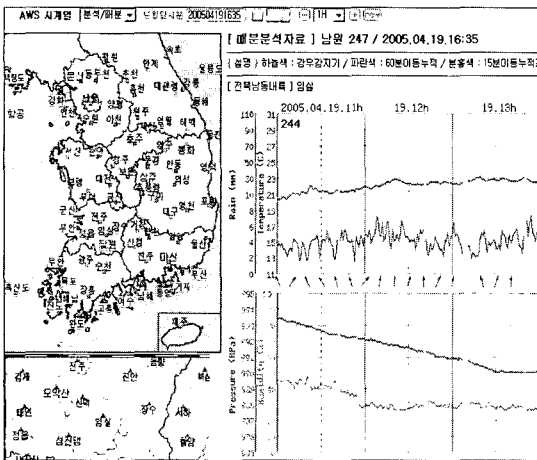


그림 6. AWS 시계열

이 표는 2005년 4월 19일 16:41의 AWS 문순자 영상 데이터를 보여줍니다. 표에는 지점명, 강수량, 기온, 풍속, 풍향, 습도 등 다양한 기상 데이터가 포함되어 있습니다.

ID	지점명	강수15	강수60	일강수	감지	온도	풍향1	풍속1	풍향10	풍속10	습도
3	지번	0	0	0	0	19.5	174.7 S	1.8	182.3 S	1.5	79.5
5	월말	0	0	0	0	14.4	324.4 NW	2.8	327.2 NW	3.0	
8	성산	0	0	0	0	15.2	49.7 NE	2.8	49.0 NE	2.8	
9	빛탈	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	민인	0	0	0	0	12.3	327.8 NW	3.6	333.1 NW	2.6	
11	죽민	0	0	0	0	21.9	217.5 SW	1.9	217.7 SW	2.0	29.3
90	죽초	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	영영(공)	0	0	0	0	12.0	340.0 NW	1.5	0.0 N	1.5	
95	월말	0	0	0	0	19.6	207.2 SSW	3.1	207.7 SSW	2.9	39.8
98	죽두현	0	0	0	0	20.7	157.5 S	3.4	185.7 S	3.1	29.1
99	문산	0	0	0	0	19.3	289.5 NW	2.4	279.2 W	2.4	53.1
100	대관령	0	0	0	0	18.6	241.9 WSW	4.3	248.8 WSW	4.3	24.6
101	죽천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

그림 7. AWS 문순자 영상

지역을 확대하면 커서의 위치에 해당하는 지점의 기상자료를 문순자로 확인 가능하다.

7.1.2 AWS 누적강수

임의 기간, 지역/전국의 누적강수량 표시한다.

7.1.3 시계열

지점별, 요소별, 시계열 변화추세 표시 하며, 특정 관측지점에 대한 시계열자료로서 1분 간격으로 기온, 강수, 바람의 변화도를 볼 수 있다. 기상관서가 있는 지점은 기압과 상대습도의 확인도 가능하도록 제공 된다.

7.1.4 집계표

지점별로 누적강수량을 표시한다.

7.1.5 정렬

지점별/도별, 요소별 기상상황 자료를 표시한다.

7.1.6 구역별

AWS 구역별로 매분 분석자료를 표시한다.

7.1.7 문순자

지역별, 지점별로 기상상황 자료 표시

7.1.8 경기도

경기도 관내 모든 지점을 표시하여 제공한다.

8. 악기상 발생시 대비 활용

8.1 호우 예상시

호우가 예상 될 때 가장 먼저 기상 특보를 확인한다. 해당 지역에 예비특보가 내려졌는지, 어떠한 기

상정보가 발표되었는지를 확인 하고, 레이다 영상을 통해서 강수에코의 위치와 이동경로, 그리고 에코의 강도를 파악한 후 AWS로 들어가 각 지점별로 15분 강수, 60분 강수 등, 강수량을 확인한다.

8.2 태풍 발생 및 접근시

태풍의 경우 특보에서 태풍정보를 선택해 현재 태풍의 정보, 태풍속보 및 경로를 통하여 태풍의 정보 확인 한 후, 태풍이 먼 위치에 있을 때 위성을 통하여 위치 확인하며, 한반도 부근에 접근했을 때는 레이다를 통하여 강수 에코의 이동속도 및 강도를 파악한 후 AWS 강수량을 확인 하여 시간당 강수량을 파악하며, 태풍이 지상 상륙 시 AWS 바람벡터를 이용하여 바람의 세기나 풍향을 확인한다. 참고로 낙뢰분포도를 확인하여 전기 안전사고에 유의하도록 한다.

8.3 대설 예상시

대설의 예상 시에도 호우와 유사하게 먼저 기상 특·정보를 확인 후, 위성자료를 통하여 한반도로 접근하는 에코를 확인한다.

그 다음 레이다를 통하여 한반도로 접근하는 에코를 확인하고, AWS를 확인하여 실시간 적설량 확인한다.


국외지진 	지진정보	기상청 2005년 4월 17일
1. 진 원 시 : 2005년 4월 17일 01시 38분 04.0초 2. 진 양 : 인도네시아 투앙쿠섬 동남동쪽 약 65km 해역 (1.9 N, 97.8 E) 3. 규 모 : 6.5 4. 참고사항 위 자료는 태평양쓰나미경보센터(PTWC) 분석 결과임.		
* 지진에 대한 자세한 사항은 지진담당관실로 문의하시거나 인터넷 홈페이지를 참고하시기 바랍니다. - 문의전화 : (02) 841-7085 (기상청 지진담당관실) - 참고자료 : http://www.kma.go.kr (기상청 인터넷 홈페이지)		

그림 8. 지진정보

8.4 지진 및 해일 예상시

지진 및 해일이 예상될 때는 가장 먼저 국내 및 국외 지진 정보를 우선 확인한다. 그리고 지진해일속보를 확인한 후, 재난대비 행동전파를 하고, 해면상태자료에 의한 파고를 확인한다.

9. 결론

고품질의 방재기상정보시스템을 이용하여 앞으로 발생될 악기상에 대비해 기상청을 비롯한 모든 방재기관에 효율적인 시스템으로 자리 잡아 인명과 재산피해를 최소화하는데 기여하였으면 한다.

참고문헌

기상청(2005), 선진형 방재기상정보시스템사용자 설명서 2005