


## “도로기상 정보의 활용”

<p>기상정보를 이용하여 『24시간 잦든지 않는 고속도로』 체계를 만들었으며, 기존의 복구 중심의 재난관리에서 예방 중심의 재난관리로의 패러다임을 전환시키는 토대가 되었다.</p>	<p><b>한국도로공사</b>  <a href="http://www.freeway.or.kr">http://www.freeway.or.kr</a></p> 
<p>한국도로공사는 납입자본금의 87%를 정부가 투자하고 있는 주식회사 형태의 정부투자기관으로 1968년 12월 경인선이 처음 개통된 이래로 현재 24개 노선 2,884km 민자포함 시 25개노선 3,113km 연장을 유지관리하고 있으며 지금도 오는 2010년까지 4,000km로 확충해 전국 어디서나 30분 이내 고속도로에 진입할 수 있게 하고, 전국을 반나절 생활권으로 연결하기 위해 고속도로를 건설하고 있다.</p> <p>국토의 70%이상이 산지로 구성된 국내의 지형적인 여건상 고속도로의 연장이 늘어나면서 대규모 비탈면, 고성토부, 터널, 교량 등 구조물의 관리연장이 늘어가고 있다. 더욱이 최근 들어 지구 온난화로 인한 기후변화는 국지성 호우, 기습적인 폭설 등으로 더 큰 인적·물질적인 피해를 주고 있다.</p> <p>이에, 도로기상정보시스템을 구축하여 갑작스럽게 폭우가 쏟아질 때, 기상청에서 제공하는 특보현황, 기상정보, 강우강도(15min, 30min, 60min) 자료와 위성사진, 레이더영상 등을 통하여 해당지역에 대한 사전 취약구간 점검 및 복구장비 대기 등 신속하고 정확한 대응체계를 갖추어 자연재난 앞에서 피해를 최소화 시키고 있다.</p>	

## 2 도로기상정보의 활용 [한국도로공사 글쓴이 : 방재총괄팀 조재구 대리]

### □ 개요 및 회사 소개

#### ○ 개 요

- 창 립 일 : 1969. 2. 15

- 사 장 : 권도엽
- 본 사 : 경기도 성남시 수정구 대왕판교로 430번지
- 사업영역 : 고속도로 신설·확장 및 유지관리, 부대 및 편의시설의 설치와 관리, 고속도로 연접지역 개발사업, 관련업무 연구 및 기술개발



<그림25. 한국도로공사>

#### ○ 소 개

한국도로공사는 납입자본금의 87%를 정부가 투자하고 있는 주식회사 형태의 정부투자기관으로 1968년 12월 경인선이 처음 개통된 이래로 현재 24개 노선 2,884km 민자포함 시 25개노선 3,113km 연장을 유지관리하고 있으며 지금도 오는 2010년까지 4,000km로 확충해 전국어디서나 30분 이내 고속도로에 진입할 수 있게 하고, 전국을 반나절 생활권으로 연결하기 위해 고속도로를 건설하고 있다.

또한, 도로의 안정성과 효율성을 높이기 위하여 교통 혼잡이 지속되는 구간이나 급커브 지형에 대해서 확장공사를 추진하고 있다. 현재까지 고속도로 확장길이는 70년대 초반 고속도로 관리연장의 2배 수준인 1,332km에 이르고 있다.

그 밖에 고속도로 주변의 부대 및 편의시설 설치와 관리, 고속도로를 인접지역 개발사

업, Smart Highway 사업 같은 첨단 토목 및 IT기술 등이 접목된 신기술 사업 등 새로운 사업 영역에도 활발히 활동을 하고 있다.

## □ 날씨 활용 도입 배경 및 경과

- 국토의 70%이상이 산지로 구성된 국내의 지형적인 여건상 고속도로의 연장이 늘어나면서 대규모 비탈면, 고성토부, 터널, 교량 등 구조물의 관리연장이 늘어가고 있다. 이는 자연 재해로 인하여 비탈면이나 도로 유실 등의 인명 및 재산피해 발생 가능성이 커지고 있음을 알 수 있다.
- 더욱이 최근 들어 지구 온난화로 인한 기후변화는 국지성 호우, 기습적인 폭설 등으로 우리에게 더 큰 인적·물질적인 피해를 주고 있다.



<그림26. 대규모 자연재난 현황>

- 2004년 3월 4일 충청지역에 내린 100년만의 기습적인 폭설(시간당 최대 강설량 13cm)로 인하여 우리나라의 물류와 교통의 대동맥이던 경부고속도로 천안~죽암 35km 구간, 중부고속도로 진천~남이분기점 구간에 10,200 여대의 차량이 최고 37 시간 고립된 초유의 사태가 발생하였다.
- 겨울이 다 지나갈 즈 누구도 예측 못한 자연재해로 인하여 고속도로를 이용하는 많은 고객들에게 불편을 끼쳐 드렸고, 폭설에 적절하게 대처를 못했다는 국민들의 따가운 질책을 받게 되었다.



<그림27. 폭설 피해>

- 이에 우리공사는 국민과 고객들에게 사랑과 신뢰를 받는 국민기업으로 다시금 약진하기 위하여 이러한 위기상황을 도약의 기회로 삼게 되었다.
- 먼저, 재해재난 통합관리부서(방재총괄팀)을 신설하고, 첨단 지사 종합실을 구축하고, 긴급상황 시 교통통제 및 통행료 면제 근거마련을 위한 유료도로법 개정과 도로설계기준 상향조정 및 기상 상황 및 재난별 행동조치 매뉴얼 정비, 재난·도로관리통합정보시스템, 도로기상정보시스템, 취약사면 상시계측시스템, 자동결빙방지시스템 등 IT를 기반으로 하는 선진 재난관리시스템 확대 등 재난관리체계의 획기적인 개선을 추진하였다. 또한, 기존 고속도로 경계내의 유지관리에서 외부 유관기관의 협조적 재난관리에도 힘쓰게 되었다.
- 이처럼 04년 충청폭설 이후 기상의 정확한 예보 및 활용, 이에 따른 우리의 대응은 어떤 사안보다 중요한 위치에 있게 되었다.
- 현재 우리공사에서 기상청의 기상정보를 이용하여 관리하고 있는 선진 재난관리시스템에 대해서 기술하고자 한다. 우리공사는 재난·도로관리 통합시스템과 도로기상정보시스템을 활용하고 있다.
- 이 둘은 종합기상(대기+노면)정보를 서로 연계하여 기상상황에 따른 제설작업, 염수자동

살포, VMS나 인터넷, 기타 방송매체에 전파하는 기능을 하고 있다.

- 이들 시스템은 2005년 재난·도로관리 통합 정보화 계획 수립 이후 현재 시스템 고도화를 통한 종합적 상황관리로 활용되어지고 있다.



<그림28. 시스템 활용 구조>

#### □ 활용 현황 및 구조

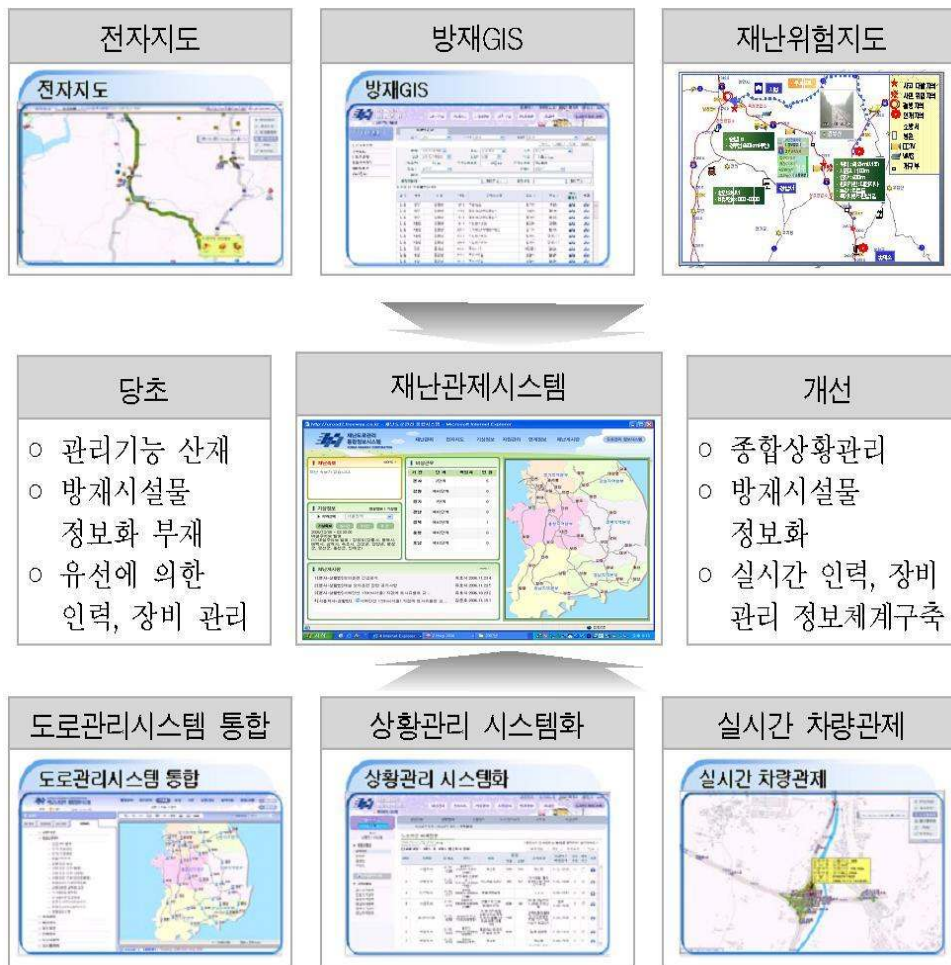
- 우리공사는 구축된 재난·도로관리 통합시스템과 도로기상정보시스템을 사내 포털시스템인 하이포탈의 메인화면에 배치하여 기상업무 활용을 극대화 하였다. 풍수해 대책기간인 매년 5. 15 ~ 10. 15, 제설대책 기간인 11. 15 ~ 익년 3. 15 까지는 재난대책 종합상황실을 운영하면서 도로·재난 통합정보시스템과 도로기상정보시스템을 연계하여 실시간으로 기상 상황을 분석·조치를 하고 있다.





<그림29. 재난종합상황실 기상시스템 활용>

- 일례로 풍수해 기간 중 갑작스럽게 폭우가 쏟아질 때, 우리는 기상청에서 제공하는 특보현황, 기상정보, 강우강도(15min, 30min, 60min) 자료와 위성사진, 레이더영상 등을 통하여 해당지역에 대한 사전 취약구간 점검 및 복구장비 대기 등 신속하고 정확한 대응체계를 갖추어 자연재난 앞에서 피해를 최소화 시키고 있다.
  
- 다음은 두 시스템에 대해 간략하게 설명을 하고자 한다.
  - 두 시스템은 폭설·폭우 등 대형재난에 대비한 과학적인 재난관제시스템으로 기존 CCTV, 유선에 의한 인력/장비 중심의 재난관리에서 전자지도(GIS/GPS)를 이용한 실시간 관리를 가능케 한 첨단 시스템이다.
  - 도로·재난 통합정보시스템에서는 방재GIS에 교통정보, 시설정보, 인적정보 등을 통합하여 종합적 상황관리가 가능하다.



<그림30. 재난관제시스템 활용구조>

- 도로기상정보시스템은 어느 특정지역이 아닌 여러 지역을 통과하는 고속도로 노선 특성상 기존의 기상청 자료(광역기상정보) 만을 사용하기에 어려움이 발생하여 고속도로에 특화된 기상정보를 실시간 수집·가공·활용하기 위한 시스템이다.
  - 예를 들어 오산IC의 강우량을 파악코자 하면 기존에는 기상청에서 AWS자료(오산)을 검토하지만 실제로 고속도로 상의 오산IC는 남촌지점에서 1.6km, 오산지점에서 5.6km 이격된 거리에 있으므로 남촌지점의 강우량이 더 정확하다고 할 수 있다.
  - 이는 노선상에서 관리하고 있는 이정과 해당 기상관측소 지점과의 차이로 인해 발생할 수 있는 최소한의 오류를 사전에 제거하기 위한 시스템이다. 이것은 고속도로만의 특화된 기상정보 분석을 이용한 대표적인 사례라 생각된다.
- 이제는 우리공사에서 실제로 활용하고 있는 시스템들의 구성을 살펴보고자 한다.

- 아래의 표는 고속도로의 효율적 관리를 위한 우리공사의 기상정보 운영현황이다.

<표9. 한국도로공사 기상정보 운영현황>



구분	기상정보	세부내용	생성주기	비고
기상청 제공	AWS 기상자료	-기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량 등	1시간(누적) 10분(최종)	FTP 자료전송
	기상실황	-기상실황 -기상개황	1시간 6시간	Web Service 자료전송
	기상예보	-육상예보 -3시간예보 -주간예보	6시간 3시간 일2회(6시,18시)	
	기상특보	-기상특보 -예비특보지도 -태풍정보	10분 수시 수시	
	영상자료	-위성영상 -레이더영상	1시간 10분	
	산업기상자료	-기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량 등의 평균, 최저, 최고값	일 1회 (전일기준)	
	기상통계자료	-전체 극값 -월별 극값 -연별 극값	1개월	
-일 평년값 -월 평년값		10년		
우리공 사 보유	도공 AWS(2개소)	-기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량 등	1시간 10분	· 인천지사 (계양IC) · 서해대교
	CCTV	-기온, 습도	20분	

○ 재난·도로관리 통합정보시스템 구조(재난관리-종합상황)

화면개요

- 종합상황은 진행중인 재난 상황을 요약적으로 보여주는 화면
- 기상정보 및 비상근무현황은 현재의 기상정보, 비상근무 현황을 요약해서 표출



상세설명

- 기상특보 : 도로기상정보시스템의 기상특보 현황을 보여줌
- 기상개황 : 도로기상정보시스템의 기상개황의 내용을 보여줌
- 기상도 : 도로기상정보시스템의 기상특보, 위성영상, 레이더영상, 일기도 영상 조회

○ 재난·도로관리 통합정보시스템 구조(재난관리-최초/수시/정기보고)

화면개요

- 풍수해 및 설해 비상근무 중 발생된 상황 및 제설작업현황에 대한 보고서 작성



상세설명

- 보고서 유형 : 최초보고, 정기보고, 수시보고의 보고서 유형 선택
- 기상상황 : 도로기상정보시스템과 연계되어 자동으로 표시
- 강설상황 : 취합기간에 따라 도로기상시스템의 신 적설량을 자동으로 취합

○ 도로기상정보시스템 구조(메인화면)

### 화면개요

- 기상청에서 제공되는 자료들을 전자지도상에 특화된 정보로 표출
- 방재기상포탈을 통하여 신속한 재난상황 접수 및 분석



### 상세설명

- 전국 고속도로 노선별, 기관별 도로기상정보 전자지도 표기
- 특보, 경보 발령시 알람기능
- 기상예보, 실황정보 : 일일예보, 3시간/주간 예보
- 기상특보 : 특보/예비특보 정보, 태풍정보
- 관측정보 : 각 노선별, 기관별 AWS, CCTV, 도로결빙방지센서 정보
- 기상통계 : 과거기상자료, 적설/강수 통계자료, 평년값, 극값자료
- 방재기상포탈 : 특화된 고속도로 방재기상 정보

○ 도로기상정보시스템 구조(도로기상정보시스템-관측정보-AWS정보)

화면개요

- 각 기관별, 지역별, 노선별 AWS 기상정보 확인(특화된 고속도로 구간)

**ex 도로기상정보시스템 RWS**  
 기상예보 · 실황정보 · 기상특보 · 관측정보 · 기상통계 · 게시판 · 관리자 · 브라핑 · 방재기상포털

2007년 11월 30일 15시 00분 현재

**AWS 정보**

관측구분	기관별	지역별	본부	중기지역본부	지사	수원지사	노선	건제	장비				
노선	IC/JCT	이칭(km)	지점	관측소	강수15(mm)	강수60(mm)	일강수(mm)	강수강자	기온(℃)	풍향	풍속(m/sec)	습도(%)	거리(km)
경부선	안성JCT	367.3	양성	이천	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7
경부선	안성JCT	367.3	평택	천안	0.0	0.0	0.0	0	6.0	남서	2.7	0.0	7.1
경부선	오산IC	380.8	남촌	수원	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6
경부선	오산IC	380.8	오산	수원	0.0	0.0	0.0	0	6.1	북서	3.3	0.0	5.6
경부선	가흥IC	389.9	태안	수원	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7
경부선	가흥IC	389.9	오산	수원	0.0	0.0	0.0	0	6.1	북서	3.3	0.0	6.0
경부선	수원IC	395.1	인계	수원	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8
경부선	수원IC	395.1	경기	수원	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1
경부선	신갈JCT	397.6	인계	수원	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7

**AWS 예력 정보**

지점: 양성 | 기간: 2007/11/29 ~ 2007/11/30

일시	일누적강수량(mm)	시간강수량(mm)	강수강자	기온(℃)	풍향	풍속(m/sec)	습도(%)
2007/11/30 15:00	0.0	0.0	0	6.0	북서	2.4	6.0
2007/11/30 14:00	0.0	0.0	0	6.0	서	2.4	6.0
2007/11/30 13:00	0.0	0.0	0	5.2	서	1.9	5.2
2007/11/30 12:00	0.0	0.0	0	5.0	북서	1.0	5.0
2007/11/30 11:00	0.0	0.0	0	3.4	서	1.6	3.4
2007/11/30 10:00	0.0	0.0	0	2.4	북서	2.0	2.4
2007/11/30 09:00	0.0	0.0	0	0.8	서	0.6	0.8
2007/11/30 08:00	0.0	0.0	0	-3.5	남동	0.9	-3.5
2007/11/30 07:00	0.0	0.0	0	-3.7	남	0.1	-3.7

상세설명

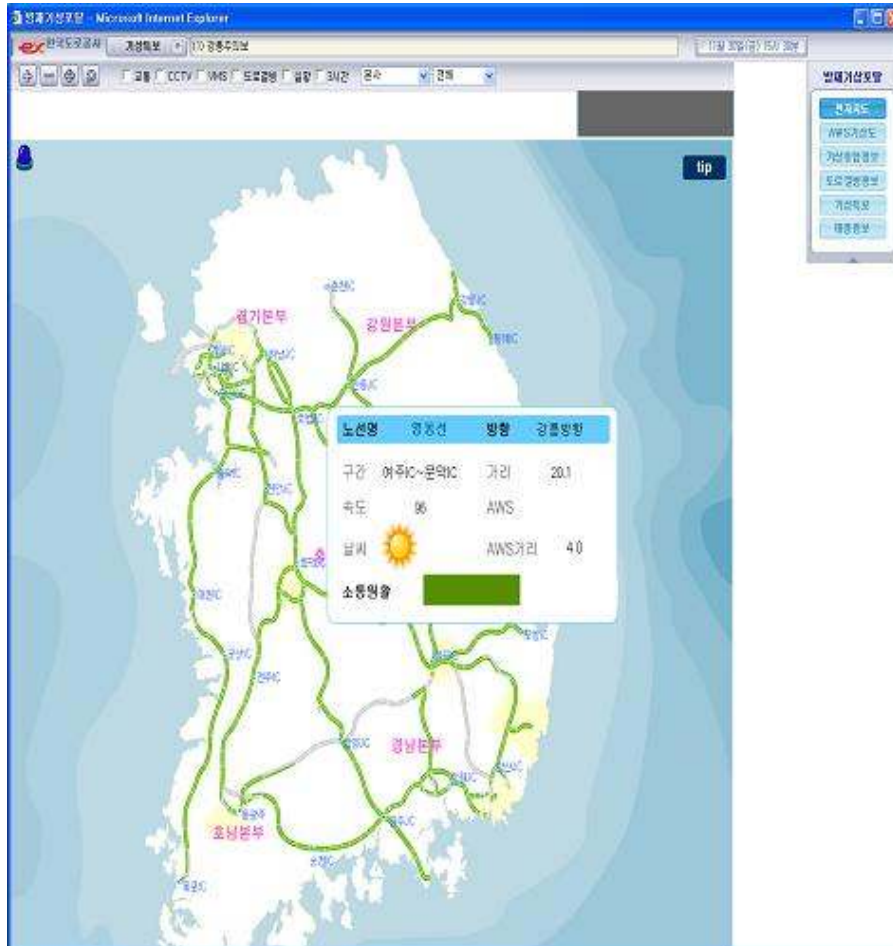
- AWS 정보 : 각노선의 IC/JCT별 최단거리 기상청 AWS 관측지점의 자료를 수집하여 표기

○ 도로기상정보시스템 구조(방재기상포털-전자지도)



### 화면개요

- 노선별 교통 및 기상정보를 전자지도상에 표출



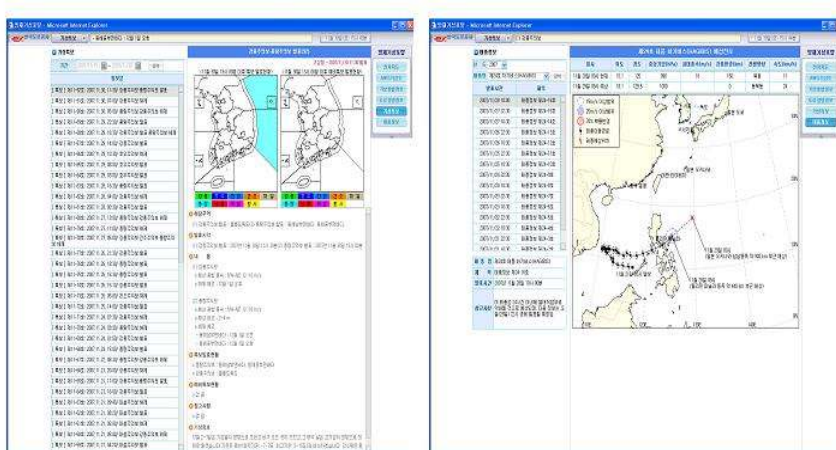
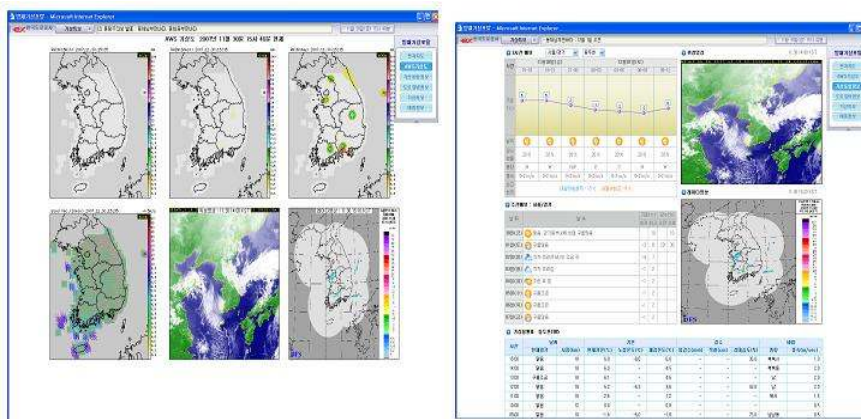
### 상세설명

- 각 구간별 교통상황, CCTV 상황, VMS 표출 문안, 도로결빙 시스템 구축현황, 기상청 AWS 지점 표기 및 기상상황 표출

○ 도로기상정보시스템 구조(방재기상포털)

화면개요

- 기상청으로부터 제공받는 자료들(강우상황, 특보상황, 기상개황 등)



상세설명

- 기상청에서 제공하는 각종 자료들을 우리공사 실정에 맞추어 편집하여 표기함

○ 도로기상정보시스템 구조(방재기상포탈-도로결빙정보)

화면개요

- 현재 민간업체의 기상장비를 통하여 취약지점상의 노면 상태 확인

구분	차종	위치	노면	노면온도 (°C)		노면습도 (%)		노면강도 (MPa)		노면탄성률 (%)		측정시간
				1	2	1	2	1	2	1	2	
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	11.4	-	-	-	5.8	45.0	11.1	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	415.1	-	-	-	8.8	29.0	12.8	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	411.7	-	-	-	4.8	48.0	6.8	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	417.1	-	-	-	5.8	50.0	7.1	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	475.6	-	-	-	4.8	48.0	7.1	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	448.6	-	-	-	1.8	53.0	3.8	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	129.0	-	-	-	1.8	58.0	5.2	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	360.6	-	-	-	18	62	36.8	-	2009/10/28 14:40
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	219.0	-	-	-	38.7	-	33.6	-	2009/10/28 14:40
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	25.5	-	-	-	32.7	34.0	-2.4	-	2009/10/28 14:40
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	288.0	-	-	-	-1.8	26.0	-0.1	-	2009/10/28 14:40
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	391.4	-	-	-	1.2	53.0	5.6	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	300.4	-	-	-	5.5	48.0	6.4	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	288.5	-	-	-	4.8	52.0	7.7	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	409.0	-	-	-	6.7	48.0	10.2	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	300.7	-	-	-	4.3	28.0	7.6	-	2009/10/28 15:36
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	13.0	-	-	-	21.5	53.0	23.1	-	2009/10/28 14:40
고속	고속도로(고속도로)	경주시	노면	7.5	-	-	-	38.7	45.0	33.5	-	2009/10/28 14:40

상세설명

- 결빙에 대한 취약지점에 센서를 설치하여 노면상태를 파악함
- 노면온도에 따른 경보발령으로 강설 시 초기대응을 신속하게 할 수 있음
- 기상상황에 따른 노면상태를 표기

□ 기상정보 활용의 효과(경제적 효과)

- 기상정보를 활용하면서 얻을 수 있는 효과는 무엇보다도 폭설이나 수해 같은 대규모 자연재난이 발생하기 전 사전대비태세를 갖추게 하였고, 긴급사태가 발생했을 때도 현 장상황에 대한 신속한 대응을 가능케 하였다. 그 결과로 고속도로를 이용하는 고객들이 보다 안전하게 운행 할 수 있는 『24시간 잠들지 않는 고속도로』 체계를 만들었으며, 기존의 복구 중심의 재난관리에서 예방 중심의 재난관리로의 패러다임을 전환시키는

토대가 되었다.

- 이처럼 기상정보 활용이 국민기업인 우리공사가 대형 자연재난 시 구호·구난 대응 등 신속한 대국민 지원 서비스를 제공토록 함으로써 길을 열어 사람과 문화를 연결하고 새로운 세상을 넓혀가는 우리공사의 긍정적 이미지를 심을 수 있는 시너지 효과를 내는데 높은 기여를 하였고, 더 나아가서 외부기관의 평가에서도 좋은 결과를 받을 수 있는데 일조를 하였다.

<p>공기업 혁신우수사례 선정(05.3)</p> <p>·재난대응시스템 개선 ·주관 : 기획예산처</p> <p><b>☞ 혁신사례집 수록</b></p>	
<p>재난 모범대처 사례 선정(05.11)</p> <p>·'05.11 구마선 달성터널 화재 ·주관 : 건설교통부</p>	
<p>재난관리 혁신사례 선정(05.12)</p> <p>·'05.12 호남지역 폭설대응 ·주관 : 건설교통부</p>	
<p>모의훈련 최우수기관 선정(06.11)</p> <p>·재난/위기관리 합동 모의훈련 ·주관 : 건설교통부(59기관 참가)</p>	

<그림31. 외부기관 평가 사례>