

# "기상상황따라 작업량 조절 연간 29억 비용절감 "

- 2004년 날씨 프론티어상 -

대우건설

건설기상정보시스템 구축을 통하여 공정관리, 부실시공예방, 안전사고 방지, 기상재해 방지 등으로 연간 29억원의 직접비용을 절감 하였다.



## 〈 과학적인 날씨 데이터 활용 〉

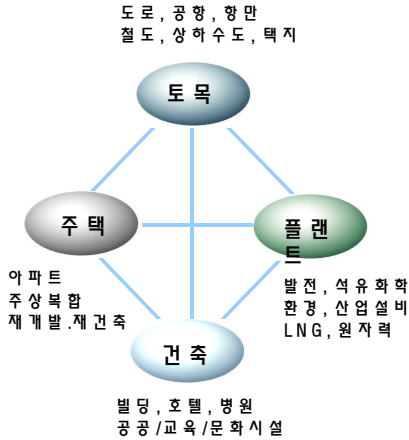
대우건설(www.dwconst.co.kr 대표 박세흠)은 전국에 있는 공사현장을 네트워크로 연결한 '건설기상정보시스템'을 통해 경쟁력을 갖추고 있다.

대우건설의 건설 기상정보시스템은 현장단위별로 기상정보를 제공하는 '포인트예보'를 비롯해 작업기상도, 천후표, 장기경향예측정보를 제공하는 '건설기상정보, 일반예보, 기상특보, 관측 및 과거 기상' 등 부가서비스로 구성돼 있다. 특히 회사 본사에서 각 현장에 부여한 링크 주소창을 통해 각 건설현장에서 필요한 날씨 정보를 실시간 검색할 수 있다. 작업기상도는 날씨데이터와 연동해 기상조건에 따른 공정별 작업진행여부를 과학적으로 결정할 수 있도록 도와준다. 기상재해가 발생했을 때 휴대폰 문자정보를 통해 신속하게 현장 담당자에게 알려줘 미연에 사고 발생을 막는다.

건설기상정보시스템 구축을 통하여 공정관리, 부실시공예방, 안전사고 방지, 기상재해 방지 등으로 연간 29억원의 직접비용을 절감하였다. 예컨대 날씨상황에 따라 인력·장비 투입시기를 조절함으로써 노무비와 장비사용료를 절감했고 부실시공을 막아 하자보수비와 재시공 비용 등을 절감하였다. 특히 균일한 시공 품질을 유지해 품질관리에 따른 비용 11억 2000만원을, 안전사고를 줄임으로써 인사보상비와 산재보험료 등 6억 1000만원을 절감했다.

특히 과학적인 날씨 데이터를 활용해 공사기간을 단축하는 한편 무재해 공사 수행과 발주업체 신뢰도를 높여 직·간접적인 매출 증가를 가져왔다. 이밖에 상대 업체가 클레임을 제기할 때 과거 기상에 관한 상세한 근거자료를 제시함으로써 기상재해에 따른 손실 판단에 적극 활용해 분쟁 소지를 줄였다.

## 1. 국내외 사업영역



## GLOBAL RANKING (세계 45위)

RANK	FIRM	TOTAL
44	IMPREGILO SpA,	2,718.0
4		2,699.9
4		2,659.0

(2003. ENR紙, 미국)

## 2. 건설산업 소개

### ▶ 건설산업이란?

- 건설하는 구조물의 성격에 따라 건축, 주택, 토목, 플랜트로 분류
- 라이프사이클에 따라 기획, 타당성분석, 설계, 시공, 시운전, 운영, 유지보수
- 사업방식에 따라 도급, Turn-key, 민자SOC, PJ Financing, REITS
- 건설현장은 수년에 걸쳐 수많은 인력, 장비, 협력업체, 자재가 투입되고 공사가 완료되면 현장은 폐쇄됨

### ▶ 건설산업의 특징

#### 1. 생산형태적 특징

- 육체활동이 많고 중량물, 중장비의 사용이 많기 때문에 산업재해 및 안전사고 위험성이 높음
- 육역에서 생산활동이 이루어지기 때문에 기후, 계절 등에 의한 영향을 많이 받음
- 생산활동장소가 광범위한 지역에 분산되어 존재하며, 생산장소의 고정,정착이 곤란
- 생산기간이 장기간 소요되기 때문에 계획-시공-관리의 효율화가 매우 중요

육역산업, 일회성, 노동집약적

건설공사

계획, 시공, 관리능력이 성공 좌우

#### 2. 생산기술적 특징

- 생산의 기본구조가 복잡적이므로 협력업체에 대한 의존도가 높고 이에 따른 관리의 복잡성이 존재
- 적용기술에 따라 공사기간, 비용, 품질 등에서 많은 차이가 발생
- 건설사업이 복잡화·대형화·첨단화됨에 따라 선진경영기술 도입과 기술고도화의 필요성 증대
- 규모의 대형화와 공기의 장기성으로 막대한 투자자본이 소요되며 이에 따른 원가, 위험관리가 중요

### 3. 정보화추진 전략

#### ● Enabler IT 전략

건설 프로젝트의 성공적 수행을 위해 각 사업주체 (발주, 감리, 설계, 시공)간 발생하는 각종 정보를 IT 기술을 적용하여 효율적으로 관리필요

- 1. Portal Construction
  - 회사 내외부의 매트릭스 정보 통합
  - 모든 정보시스템의 유기적 통합
  - 지식경영을 통한 업무 혁신 (날씨경영 포함)
- 2. Intelligent Construction
  - 축적된 지식으로부터 새로운 지식창출
  - CM회사, 투자회사로의 변신 대응
  - 정보시스템의 고도화, 지능화
- 3. Virtual Construction
  - Mobile, 유비쿼터스 대응 업계 선도
  - 첨단IT기술 도입으로 지속적 업무혁신
  - 가상설계, 가상건설, 가상운영

#### ● Digital E&C Leader

회사의 비전 및 경영목표를 달성하기 위한 IT전반에 걸친 경영혁신 강화

중장기목표	추진방향	달성시기
Portal Construction	? 투명한 관리능력 강화 → 국내외ERP, 전자장거래 적용확대	2004
	? Communication 활성화 → PMIS, Web기반 시스템 통합	2005
	? 회사 내외부의 매트릭스 정보통합 → 기업포탈(EP)구축	2006
Intelligent Construction	? Risk Management 및 Cash Flow 관리강화 → EIS 보강	2004
	? 기간시스템의 고도화 → 지능화 Data Mart도입	2005
	? 지식 축적과 새로운 지식창출 → 지식관리자제도, 주요DB관리자 양성	2006
Virtual Construction	? 첨단IT기술 도입으로 지속적 업무혁신 → Mobile확대, 3D/4D적용	2004
	? 가상설계, 가상건설, 가상운영 → VR도입(Virtual Reality)	2005
	? Anywhere, Anytime, Anydevice → 유비쿼터스 구현	2006

### 4. 날씨경영 추진

#### ● 건설 날씨경영의 중요성

- 옥외에서 생산활동이 이루어지기 때문에 날씨, 기후, 계절에 직접적 영향
- 중량물, 중장비의 사용시 산업재해 및 안전사고 위험성이 높으며, 날씨의 영향이 많음
- 날씨변화에 따른 시공품질의 저하와 부실시공 가능성 상존
- 갑작스러운 기상특보로 인한 인적/물적 피해 대비필요
- 장기간 소요되는 생산기간 때문에 기후변화를 반영한 계획-시공-관리가 매우 중요
- 과거기후 정보(極값)를 반영한 튼튼하고 정밀한 시공으로 건물내구성 향상

공정, 품질, 안전, 원가

관리수준 향상

날씨변화에 직접적인 영향

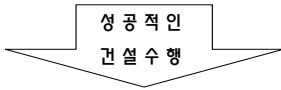
#### ● 날씨경영 추진

- 2002.10 건설공사 관리의 고도화를 위해 날씨경영도입 추진
- 2003.02 Enabler IT전략의 일환으로 과학적인 기상정보 도입결정
- 2003.03 기상정보제공 전문업체와 건설기상정보시스템 구축 용역계약 체결
- 2003.05 건설기상정보시스템 오픈 (8개모듈 26개 메뉴)
- 2003.05 현장별 상세기상정보를 공정, 품질, 안전, 원가관리에 적용
- 현재 국내 268개 현장, 해외 38개현장의 상세기상정보 제공

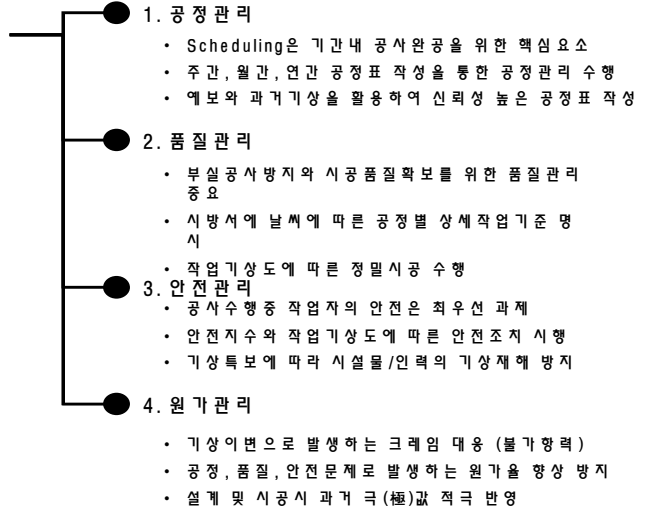
## 날씨 경영

Enabler IT 전략의 Portal/Intelligent Construction 구현을 위해 건설 과 분야 (공정, 품질, 안전, 원가)에 날씨경영 적용

- ✓ 날씨 변화 따른 정밀시공
- ✓ 기후 변화 예측에 따른 공사 스케줄링
- ✓ 기상 재해로부터의 피해 예방
- ✓ 기상 이변 대응으로 크레임 방지



주어진 공기 내에 무사고 공사를 통해 튼튼하고 정밀한 공사수행으로 높은 수익 달성



## 5. 건설기상정보시스템

### 건설기상정보

- 기상청의 기상데이터를 건설현장에 맞게 가공한 산업기상정보
- 현장/사업소/본지사로 세분화된 3시간 간격의 상세기상정보
- 육상, 해상, 주간, 월간, 장기경향예측 예보
- 기상특보, 관측자료, 위성사진, 과거기상 등
- 6개월 장기예보 (장마일수, 황사일수, 기상재해, 태풍 등)

### 정보제공대상

- 국내 모든 현장, 본지사, 사업소별 상세기상정보
- 해외현장 및 지사, 법인의 기본예보
- 2004.1 현재 국내 268개, 해외 38개 사이트 제공중

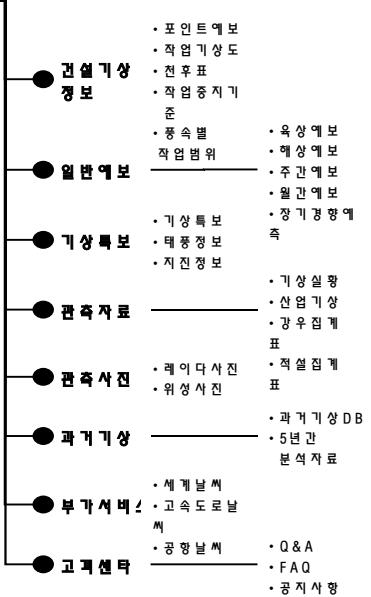
### 정보제공방법

- 기상전문서비스 업체에 의해 그물웨어에 링크 (Single Sign On)
- 현장공사관리시스템 (PMIS)에 현장별 상세기상정보 제공
- 기상재해 발생시 휴대폰문자정보 (SMS) 긴급경보 제공

### 현장별 상세기상정보

- 3시간 간격의 날씨, 강수량, 강수확률, 풍향풍속, 습도, 일출일몰 등
- 날씨에 민감한 공종의 작업가능도를 3일간의 작업기상도로 제공
- 안전관리지수 및 작업원의 행동요령 (화재, 방한, 감기, 일사병)
- 전후표, 작업중지기준, 풍속별 작업범위 제공

### 제공정보



**Main**

- 국내외 전현장의 상세예보에 즉시 접근
- 기상특보 및 공지사항 안내

**본부별현장**

- 본부별 - 지역별 - 현장별 상세예보
- 타현장의 예보도 확인 가능

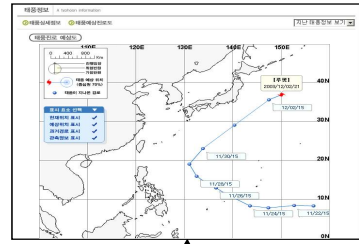
09일(목)	09일(금)	10일(토)	11일(일)
최고 : 32°C 최저 : 23°C	최고 : 31°C 최저 : 23°C	최고 : 31°C 최저 : 23°C	최고 : 31°C 최저 : 22°C

해외 현장 기본예보

구분	오늘 / 01월 09일(목)	내일 / 01월 10일(금)	모레 / 01월 11일(토)
일출/일몰	07:33 / 17:25	07:33 / 17:26	07:33 / 17:27
풍향/풍속	NW, 0-2 m/s	W-NW, 2-4 m/s	S, 2-4 m/s
남해결함	구름조금, 오후 한때 구름많음	구름조금	구름조금
강수량	0	0	0
최저/최고 기온	-2 / 10 °C	-2 / 10 °C	0 / 10 °C
최소/최대 습도	20 / 50 %	20 / 50 %	30 / 60 %
예상상습량	0	0	0
주의보 발표	오전 건조주의보 발효중 오후 건조주의보 발효중	오전 건조주의보 발효중 오후 건조주의보 발효중	오전 건조주의보 발효중 오후 건조주의보 발효중

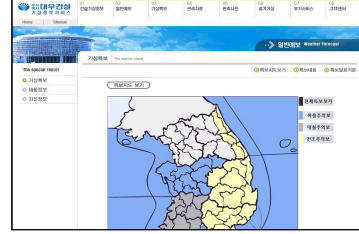
**현장 상세 기상예보**

- 본부별 - 지역별 - 현장별 3시간 상세예보
- 일출/일몰, 풍향/풍속, 기온, 강수, 습도, 주의보, 주간예보, 어제 날씨, 안전지수 등



**태풍 정보**

**기상특보**



## 6. 날씨경영사례

### □ 공정, 품질, 안전 원가관리에 적용

- 전현장에서 과학적인 기상예측/과거기상정보를 활용하여 공기를 단축하고 재해를 예방하여 궁극적으로 원가절감에 기여
- 현장에서 공정표 작성, 기본설계, 품질계획수립, 시공 및 검수/검측, 안전활동에서 적극적으로 반영
- 그룹웨어에 포함된 독립된 기상정보서비스 제공 및 현장공사관리시스템(PMIS)에 독립모듈로 탑재
- 기상정보 활용을 제도화하기 위해 현장공사관리시스템(PMIS)에서 주요업무에 자동으로 기상정보 반영 (수정 불가능)
- 공정계획수립시 장비투입계획, 인력수급계획, 자재수급계획이 함께 수립되는데 기상정보반영으로 계획의 신뢰성을 높이고 Critical Path를 단축하는 효과 발생
- 건설공사의 필수공종인 콘크리트 타설은 온도와 습도에 따라 강도와 내구성이 크게 변화되는데, 타설시마다 정확한 기상정보를 반영한 시공으로 항상 균일한 고품질의 콘크리트 시공
- 특히 장마철에는 강수량, 여름에는 높은 온도, 겨울에는 낮은 온도에 맞춰 정확한 콘크리트 배합비와 양생 수행

### □ 2003년 7,8월 - 장기간의 장마

- 2003년 7-8월 2개월 동안 42일간 1,230mm의 비가 오면서 맑은 날은 2일에 불과하여 공사 진행에 막대한 지장
- 공정율이 떨어지고 높은 습도와 우(雨)중 공사로 인한 품질저하와 안전사고 발생 등 심각한 공사의 어려움 발생
- 과학적인 기상예보를 근거로 발주/감리와의 긴밀한 협의를 통해, 공정별 공사시기 조정 및 품질확보 선조치로 피해 최소화
- 공정률 저하로 인한 크레임에 대해 공신력있는 기상정보로 Penalty 극복 및 발주/감리로부터 신뢰증진 등 많은 원가절감

### □ 2003년 9월 - 태풍 매미

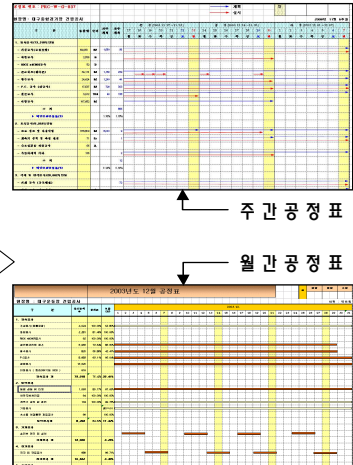
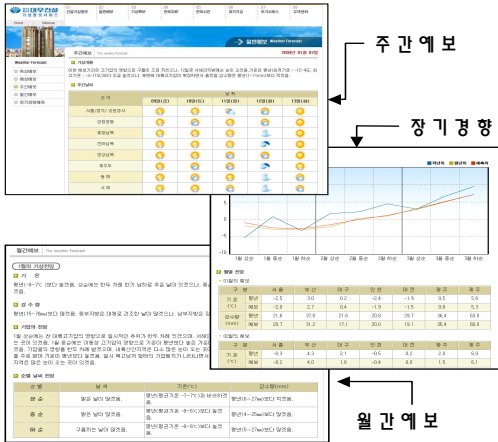
- 기상관측사상 최고인 초속 60m의 강풍으로 남해안을 강타한 태풍매미는 131명의 인명피해와 4조2225억원의 피해 발생
- 당사는 남해안에 위치한 60여개 현장에서 대형공사 수행. 그러나 주변에 비하여 피해액이 크게 작은 50억원의 피해만 발생
- 기상특보, 위성사진, 레이더사진을 통해 전해지는 긴급정보를 SMS(휴대폰단문정보)등을 통한 비상대응으로 피해 최소화

## 공정관리 (Scheduling)

- 공정관리란 한정된 공기내에 성공적인 건설수행을 위한 핵심요소
- 공정은 단기 및 장기 기상상황에 많은 영향을 받음
- 여름에는 강수량 및 강수량, 기온이 주요변수
- 겨울에는 기온, 적설량이 주요변수

날씨경영

- 각종 예보와 과거 기상정보를 활용하여 신뢰성 높은 공정표 작성
- 감리 및 발주처에 주간, 월간, 연간 공정표 제출
- 장비투입계획, 인력투입계획, 자재투입계획 수립

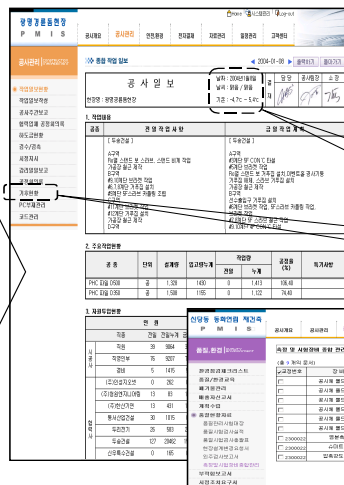
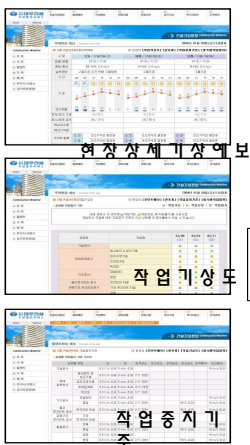


## 품질관리

- 부실시공방지와 시공품질확보를 위한 품질관리 중요
- 날씨변화 따른 균일한 정밀시공 필요
- 한, 비, 온도, 습도, 풍속은 시공품질에 큰 영향

날씨경영

- 지방서에 날씨관련 공정별 상세작업기준 명시
- 측정 및 시험장비의 검증정에 날씨영향 반영
- 공사일비에 날씨정보 반영 및 공사현황 관리
- 동/하절기 콘크리트 타설계획 수립시 반영



• 현장상세기상정보 제공

구분	작업명	8월/9월 (월)	8월/10 (월)	8월/11 (월)
기공공사	동선별기 노보조기공			
벽대도벽공사	입도조정기공			
	포장도벽			
기초공사	타설/타설			
	중립			
콘크리트도판공사	콘크리트 타설			
	방수 콘크리트 타설			
상토공사	상토			
P.C공사	타설			
	중립 콘크리트 S.물방 타설			
차량용공사	타설			
	중립			
조적공사	타설 및 불탄벽기			
	중립			

【현장상태 기상예보】 시간별 기후변화 Monitoring  
 【작업기상도】 공정별 시공시 기상여건 반영  
 【작업중지기준】 작업중지기준에 부합시 공사중지  
 【풍속별 작업범위】 풍속에 따라 부적합시 공사중지

**작업기상도**

- 기상상태에 민감한 37개 공정의 기후조건별 작업가능여부 표시
- 향후 3일간의 작업가능, 작업유보, 작업불가 표시
- **작업유보**: 기후조건에 맞게 작업조건을 변경. 불가농시 작업유보
- **작업불가**: 감독관 확인하여 작업취소

구분	작업명	온도	습도	풍속	비가	미세먼지	우천
기공공사	타설	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	중립	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	상토	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
벽대도벽공사	타설	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	중립	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	방수 콘크리트 타설	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
기초공사	타설	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	중립	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	상토	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
P.C공사	타설	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	중립	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	중립 콘크리트 S.물방 타설	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
차량용공사	타설	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	중립	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
조적공사	타설 및 불탄벽기	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50
	중립	0.5~5.0	50~90	0.0~1.0	0.0	0.0~50	0.0~50

구분	공정별 작업유지 기준		작업가능		작업유보		작업불가	
	기상공사	기온	최저온도	최고온도	최저습도	최고습도	최저풍속	최고풍속
기공공사	타설	0.5~5.0	5°C 미만	30%	80%	0 m/s	2 m/s	
	중립	0.5~5.0	5°C	30%	80%	0 m/s	2 m/s	

**작업중지기준**

- 작업공중별로 작업중지기준 및 현재 기상상태 (Red) 표시
- 기상조건과 관련된 주요 작업에 대한 표준시방서에 맞춘 작업중지 기준
- 풍속별 작업범위와 함께 품질관리의 Guideline

**안전 관리**

- 공사수행중 작업자/시설물의 안전은 최우선 과제
- 안전사고는 날씨와 밀접한 관계
- 기온, 눈, 비, 풍속 변화에 중점관리

- 기상특보에 적절한 대비로 작업자/시설물의 기상재해 방지
- 작업기상도, 작업중지기준, 풍속별 작업범위에 따른 안전조치
- 안전지수에 따른 작업자/관리자 안전관리 수행

**날씨경영**

**풍속별 작업범위· 현장의 현재풍속 및 풍력등급 제공으로 단계별 경보발생**

**풍속별 작업범위**

현재 풍속: 1.1 m/s

구분	풍속 (m/s)	작업상태
1	0.0~0.9	정기 작업
2	1.0~1.9	일부 작업
3	2.0~2.9	일부 작업
4	3.0~3.9	일부 작업
5	4.0~4.9	일부 작업
6	5.0~5.9	일부 작업
7	6.0~6.9	일부 작업
8	7.0~7.9	일부 작업
9	8.0~8.9	일부 작업
10	9.0~9.9	일부 작업

안전지수: 80 (나쁨) / 70 (보통) / 60 (좋음)

- 안전지수**
- 날씨와 관련된 작업자 안전위험도를 지수로
  - 난방, 불조심, 감기지수
  - 작업자/관리자의 행동요령 및 대응방법 제시

**PMIS 반영**

**안전점검 체크리스트**

**안전일지**

PMIS에 자동반영

**안전일지**



## 원가관리

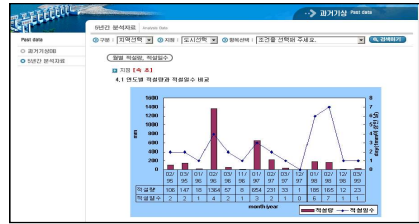
- 기상재해로 발생하는 크레임 대응 (불가항력)
- 공정, 품질, 안전문제로 발생하는 원가율 향상 방지

날씨경영

- 크레임 발생시 과거기상의 상세한 근거자료 제시
- 견적 및 내역작성시 과거기상을 분석한 원가 반영
- 설계 및 시공시 과거 기상극(極)값 반영



- 전후표 · 기상정보에서 확정발표된 날씨별 기상
- 크레임 발생시 근거자료



- 5년간분석자료 · 최근 5년간의 기상분석자료
- 기상분석, 태풍분석, 장마분석
- 그래프를 포함한 분석데이터 제공
- 설계, 시공, 원가상정시 반영

과거기상 DB

- 지역, 기관, 기상요소별 과거통계자료
- 기상극(極)값 및 평균값 제공
- 설계시점부터 과거기상값 반영
- 견적 및 공사내역 산정시 원가에 반영

## 7. 날씨경영 성과

### 직접비용 절감 효과

2003년, 전원

분류	절감항목	절감비	금액
공정관리	Critical Path 단축	원가 (자재, 외주, 노무, 경비)	416,000
	인력/장비 투입시기 조절	노무비, 장비비	128,000
품질관리	부실시공예방	하자보수비, 재시공 비용	1,000,000
	균일한 시공품질유지	품질관리비	120,000
안전관리	안전사고 방지	인사보상비, 산재보험료	410,000
	기상재해 대비	재해복구비, 보상비	200,000
원가관리	설계/시공 원가 반영	원가 (자재, 외주, 노무, 경비)	212,000
	크레임 대응	지체보상금	500,000
합 계			2,986,000

### 간접비용 절감 효과

- 공기단축, 부실시공예방, 고품질유지, 무재해공사 수행으로 인한 발주처의 신뢰증진 및 수주/매출 증가
- 과학적인 설계 및 시공 수행으로 고객만족도 향상과 투명성 향상
- 기상상황으로 인한 크레임 발생 감소와 크레임 발생시 합리적인 해결방안 도출
- 견적 및 내역작성에 과거기상 정보에 대한 원가 반영으로 프로세스 개선 및 업무정확도 향상

**【날씨경영】 2003년 30억원의 비용절감 + 궁극적으로 경영효율화 및 수주증가에 기여**