
□ 目 次 □

■ 創 刊 辭：「技術情報」誌 發刊에 즈음하여.....	3
■ 技 術 資 料：流動化 콘크리트	4
寒中콘크리트打設時 최소응결시간 및 강도조건.....	7
■ 新技術・工法：高層 BLDG 施工 SYSTEM.....	9
大空間構造物 “PUSH-UP”	10
高所壁面作業用 步行 ROBOT	11
傾斜面 鋪裝 SYSTEM.....	12
室內環境 自動調節 SYSTEM	13
施工計劃書作成 SYSTEM.....	14
薄型止水壁 굴삭기	15
■ 新 材 料：異形鐵筋에 Epoxy 도장.....	16
低吸水性 CONCRETE	17
■ 設 計 改 善：建物保安 SYSTEM의 改善案	18
■ 原 價 管 理：PRICE ESCALATION 적용방법	22
■ 瑕 疵 事 例：APT. ROOF PARAPET의 防水瑕疵事例.....	24
■ 建 設 安 全：建設工事 安全作業要令	30
■ 工 事 誌 作 成：.....	37
■ 新 着 資 料：.....	40
■ 技 術 短 信：第34回(1990. 2 차) 技術士試驗問題.....	43
第35, 36(1991年度)回 技術士 試驗日程	45
■ 公 知 事 項：.....	46

「技術情報」誌 發刊에 즈음하여

工 事 本 部 長

專 務 安 瀧

昨今の建設業界は技術力の提高를 위하여自體組織을整備하고外國先進業體와技術提携를하는등漸次的으로技術部門의投資를擴大하는 움직임을 보이고 있습니다. 이는 더以上の在來式單純施工技術만으로는MARKETING에서他會社보다有利한立地를確保할 수 없다는憂慮가 일고있기 때문입니다.

다시말하면單純施工에關한한大型業體와中小業體間의技術力이對等하게 되었고大型業體間에서도技術力이他會社보다優秀하여서品質向上을이룩하거나,COST DOWN을 가져올 수 있는KNOW-HOW를確保하지 않는한競争에서 뒤질 수 밖에 없다는 것입니다. 이와 아울러國外的인與件으로서도先進外國으로부터國內建設市場의開放壓力を 받고있어 가까운將來에는開放할 수밖에 없는 어려운與件에處해 있습니다.

이러한國內外的인與件에效果的으로對處하여남보다앞서가는會社를 만들기 위해서는從來의在來式單純施工技術에서 벗어나 우리 보다 앞서가고있는先進外國의技術을導入하여 이를 우리것으로 만들어 잘運用해 나가야 한다고 생각합니다. 이렇게 하기 위해서는 우선先進技術의 흐름을把握하고 이를應用하여 우리實情에 맞게 잘調和시켜 나가며 한걸음 더 나아가 새로

운IDEA를創出하여技術向上을圖謀해 나간다면 지금과 같은 어려운狀況에도 능히對應해 나갈 수 있으리라 생각합니다.

此際에“技術情報”誌의創刊을契機로先進外國의新技術,新工法 등을紹介하여 이들이 당장 우리의現場에導入,施行될 수는 없다고 하더라도 모든ENGINEER들이 이러한情報에 쉽게接하므로써 새로운IDEA를創出할 수 있도록 하며, 아울러 지금까지一部現場에서만適用되어왔던工法및技術事例 등을紹介하여實際로는接하지 못했던他現場의ENGINEER들도間接經驗을 통한技術力向上을 이루도록하여야 하겠습니다.

물론 이러한結果가短時日內에可視的으로 나타나는 것은 아니지만不斷히努力한다면 그結果는 반드시 나타날 것이고,反對로 이를 소홀히 한다면 그個人 뿐만 아니라 그가屬한企業도競争社會에서淘汰될 수 밖에없는結果를招來한다는 것을銘心해야 하겠습니다.

創社以後 처음으로發刊되는“技術情報”誌가 모든韓逸家族이參與하는技術討論과傳播의廣場이 될 뿐만 아니라 새로운建設技術을開發하는 발판이 되어會社의 새로운跳躍의契機가 되기를 바랍니다.

流動化 콘크리트

本稿는 日本 콘크리트工学協會에서 編著한 “콘크리트 技術要點”중에서 拔萃한 것임.

流動化 콘크리트

(1) 流動化 콘크리트

i) 高性能減水劑는 종래의 감수제 보다 현저히 減水作用이 크며 콘크리트의 高強度化 및 콘크리트의 流動化를 용이하게 할 수 있다. 고성능 감수제중 콘크리트의 유동화를 목적으로 한 것이 유동화제이며 이것을 사용한 콘크리트를 유동화 콘크리트라 부르고 있는데 통일된 용어의 정의는 없다.

ii) 유동화 콘크리트란 일반적으로 미리 비벼진 슬럼프 8~15cm의 콘크리트(베이스 콘크리트)에 유동화제를 첨가하여 슬럼프를 18~21cm로 한 것을 가리킨다.

iii) 건축공사에서는 종래부터 슬럼프 21cm 정도의 묽은반죽 콘크리트가 적용되고 있기 때문에 이 경우의 품질을 개선하는 것이 주목적으로 된다.

iv) 유동화 콘크리트는 통상의 감수제를 사용한 콘크리트에 비하여 슬럼프 저하가 큰 경우가 많다. 그래서 유동화제의 첨가시기등 제조 및 시공법에 특별한 주의가 필요하다.

(2) 流動化劑의 그의 작용

a. 유동화제는 종래의 일반적인 감수제와는 성분적으로 다르며, 다량으로 사용하여도 凝結 遲延作用, 硬化不良, 空氣量의 過剩連行 등의 악영향이 없다. 그래서 다량의 사용에 의해 대폭적인 減水效果를 얻을 수 있다.

b. 현재 시판되고 있는 유동화제는 나프타린설펜酸鹽系와 멜라민설펜산염계이다. 이들 유동화제 자체에는 空氣連行性은 없지만 시판품은 다소의 AE성능을 가지게 한 것도 있다. 베이스 콘크리트(base concrete)를 AE콘크리트로 하여 유동화시키면 적당한 공기량을 가지게 할 수 있다.

c. 유동화제의 減水性能은 일반적으로 減水率 20~30%이며 통상의 AE감수제의 경우의 10~15% 보다 현저히 크다. 이것은 콘크리트의 分散效果가 좋을 뿐 아니라 첨가량을 적당히 증대시킬 수 있기 때문이다.

d. 유동화제는 각재료의 同時添加(D法) 보다 後添加(F法)의 쪽이 현저하게 유동화효과가 좋다. (그림 1).

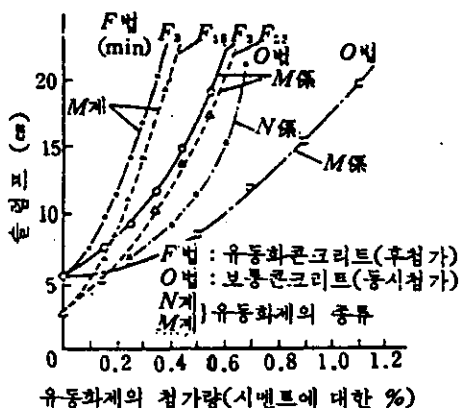


그림 1. 유동화제의 첨가량·첨가방법과 流動化效果

즉, 미리 혼합한 시멘트풀에다 나중에 유동화제를 첨가하면 分散效果가 크게 된다.

(3) 流動化效果에 영향을 미치는 요인

a. 첨가량

유동화제의 첨가량과 슬럼프 증대량은 거의 비례한다. 단, 첨가량이 과대하게 되면 슬럼프는 23~24cm에서 한계점에 도달하고 흐름값이 증대해서 分散의 강향이 현저하게 된다(그림 2).

슬럼프 8~10cm에 대한 표준적인 첨가량은 벤라민설폰산염제의 경우 시멘트 중량의 1~1.2% 나프탈린설폰산염제의 경우 0.5~0.7%이다.

b. 添加時期

유동화제의 첨가시기가 비기기 직후로부터 15시간 정도의 사이에서는 어느 시간에 첨가하여도 거의 같은 슬럼프의 증대량이 얻어진다(그림 3).

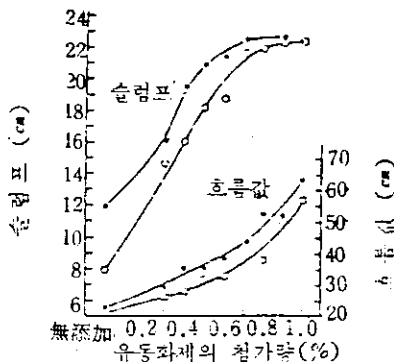


그림 2. 流動化濟의 첨가량과 슬럼프, 플로우의 변화

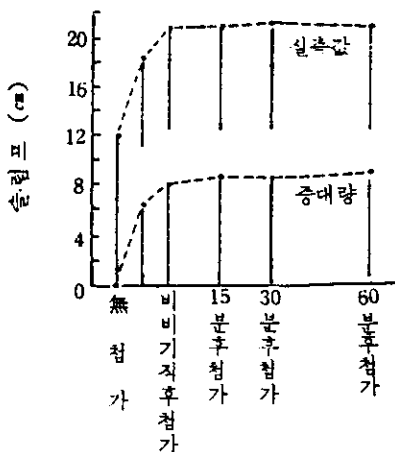


그림 3. 유동화제 첨가시기와 슬럼프의 관계

c. 콘크리트 온도

콘크리트 온도 5~30℃의 범위에서는 유동화 효과에 큰 차이는 없지만 온도가 높은 쪽이 조금 유동화효과가 크다. 그러나 실제로는 높은 기온에서 슬럼프 손실이 크게 발생하는 등 기온 및 콘크리트 온도가 여러면에서 영향을 미치므로 주의하여야 한다.

(4) 流動化 콘크리트의 性質

a. 配合

i) 잔골재율

유동화 콘크리트는 같은 슬럼프의 보통 콘크리트에 비하여 시멘트분의 양이 적고, 물시멘트비가 같은 경우 시멘트분 자체의 유동성이 크다. 그래서 베이스 콘크리트로서 보통의 된반죽 콘크리트의 배합을 그대로 사용하면 잔골재가 부족하여 分離를 일으키기 쉽기 때문에 잔골재율은 보통의 경우보다 크게 할 필요가 있다.

ii) 單位水量

유동화 콘크리트의 단위수량은 AE減水劑를 사용한 된반죽 콘크리트의 경우 보다 8~12% 적다(그림 4).

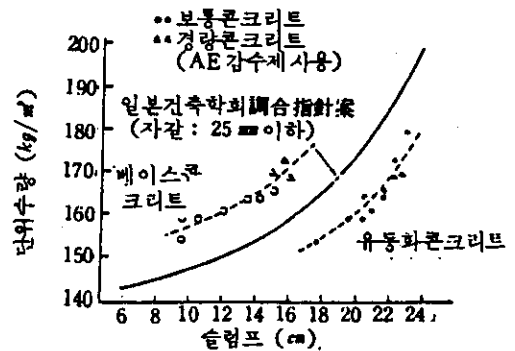


그림 4. 유동화 콘크리트의 單位水量

iii) 강도

공기량이 같으면 유동화 콘크리트의 강도는 베이스 콘크리트의 강도와 같다.

□ 技術資料 □

iv) 공기량

유동화제의 主劑인 고성능감수제는 일반적으로 공기량을 감소시키는 경향이 있기 때문에 유동화제에는 AE효과를 가지게 하도록 하고 있다. 그러나 베이스 콘크리트의 공기량은 유동화제의 첨가에 의해 변화하는 경우가 있기 때문에 시험 비비기가 필요한 경우가 있다.

b. 슬럼프의 時間經過에 따른 변화

유동화 콘크리트 슬럼프의 시간경과에 따른 저하는 보통의 묽은반죽 콘크리트의 경우보다 크다. 이것은 유동화 콘크리트의 단위수량이 적은것, 分散作用이 시간경과에 따라 저하하는 등의 이유 때문이다. 베이스 콘크리트의 슬럼프가 작고 유동화제의 첨가량이 많을 수록 슬럼프 저하는 크다(그림 5).

	W/C	슬럼프	첨가량	온도
○	60%	12cm	0.5%	17℃
●	60	12	0.7	19
△	57.9	8	0.5	18
▲	57.9	8	0.7	19

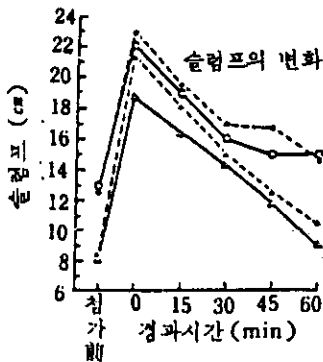


그림 5. 유동화 콘크리트의 경과시간에 따른 슬럼프 변화

c. 블리딩, 乾燥收縮

유동화 콘크리트의 블리딩량은 베이스 콘크리트와 같은 정도이거나 조금 적으며 보통의 묽은반죽 콘크리트에 비하여 현저히 적다. 유동화 콘크리트의 건조수축은 베이스 콘크리트의 경우와 거의 같으며 보통의 묽은반죽 콘크리트에 비하여 10~15% 적다.

(5) 流動化 콘크리트의 제조와 시공

a. 제 조

일반 콘크리트와 다른 것은 유동화제의 첨가시기와 첨가방법이다.

i) 工場 後添加方式

레디믹스 콘크리트 工場에서 베이스 콘크리트를 비빈 후 공장출하시에 유동화제를 첨가하여 현장도착 후 소정시간 고속 교반한다.

ii) 現場 後添加方式

공사현장 도착 후 유동화제를 첨가하여 소정시간 고속 교반한다.

b. 베이스 콘크리트의 비비기 시작으로 부터 현장에서의 첨가까지의 운반시간은 기온 25℃ 미만에서 60분, 25℃ 이상에서 45분으로 하는 것이 적당하다.

c. 유동화 콘크리트는 유동화 후 20~30분 이내에 치기를 완료하는것이 좋다. 유동화 콘크리트는 같은 슬럼프의 보통의 묽은반죽콘크리트보다 유동성이 뒤떨어지기 때문에 다소 分離되기 쉬운 경향이 있으며, 진동기의 취급에는 충분한 주의가 필요로 된다.

寒中 콘크리트 打設時 最小凝結時間 및 強度增進

朴 大 錫

韓國建設技術研究院 (施工研究室)

1. 序 言

寒中콘크리트 工事에서 가장 重要한 事項은「굳지않은 콘크리트가 打設初期에 凍害를 입지않아야 된다」는 點이다. 凍害는 주로 콘크리트가 포화되어 있는 경우, 콘크리트속의 配合水가 溫度下降으로 인하여 凍結되고 그 結果 콘크리트의 強度가 低下되는 現象을 말한다. 初期凍結은 콘크리트의 壓縮強度가 어느 規定強度以上을 갖게 되면 防止할 수 있다. 美國콘크리트協會에서는 이 값을 2MPa (20.4 $\approx$ kg/cm²)로 規定하고 있고, 美國포틀랜드시멘트協會에서는 3.5MPa ($\approx$ 35.7 kg/cm²)로 規定하고 있다. 本 內容에서는 실험실 및 現場에서의 콘크리트의 強度增進關係에 대해서 알아보고 또한 콘크리트 打設別 最小凝結時間과 3.5MPa에 도달하는데 所要되는 時間에 대하여 알아본다.

2. 굳지않은 콘크리트에 氣溫이 미치는 影響

콘크리트打設後 콘크리트의 強度增進은 시멘트의 水和速度에 좌우된다. 시멘트의 水和 速度는 水量의 影響을 받으며 水量은 氣溫의 影響을 받는다. 그러므로 氣溫이 낮을 수록 水和速度가 느리고 이에 따라 強度增進도 느리다. 보통 콘크리트의 溫度가 -10℃以下로 되면 水和作用은 일어나지 않으며 強度增進도 없는 것으로 가정한다. 콘크리트의 強度增進에 관한 研究 및 報告는

一般的으로 實驗室에서 養生溫度를 一定하게 유지시켜 資料를 얻는 수가 많다. 그러나 實際工事現場에서의 養生條件은 이와 다르다. 즉 콘크리트 試片에 대하여 測定한 壓縮強度는 現場 콘크리트의 壓縮強度와는 같지 않다. 따라서 一定 材令下에서 콘크리트의 強度增進은 實驗室內에서와 現場에서 현저한 差異가 있다. 實驗室養生인 경우의 養生溫度別 σ_{cc} 壓縮強度에 도달하는데 所要되는 養生日數는 다음 표 1 과 같다. (표 1 참조).

다음은 콘크리트의 壓縮強度가 5MPa에 도달하는데 所要되는 σ_{cc} 壓縮強度가 20MPa와 30MPa인 콘크리트 試片에 대하여 분석한 것이다. (표 2 참조).

표 1. σ_{cc} 壓縮強度에 必要한 養生日數
(자료: Concrete Technology, Sept, 1982)

溫度 (℃)	必要한養生日	溫度 (℃)	必要한養生日
20	28	5	52
15	33	0	75
10	41		

표 2. 壓縮強度 5MPa에 도달하는데 必要한 養生時間
(자료: Concrete Technology, Sept, 1982)

σ_{cc} 壓縮強度	溫 度 (℃)				
	20	15	10	5	0
20MPa	20	36	48	60	84
30MPa	24	30	36	48	66

표 2를 통하여 알 수 있듯이 寒中콘크리트 打設인 경우 強度增進은 매우 느리다. 그러므로 낮은 溫度에서 養生을 하는 경우 σ_{cc} 壓縮強度 에도

□ 技術資料 □

달하는데 長時間의 養生이 要求된다.

다음 그림 1에서는 現場打設인 경우, 氣溫變化 및 콘크리트의 溫度變化 그리고 強度增進關係를 보여주고 있다. 콘크리트의 打設時刻은 오전 8 시와 오후 6 시이고, 벽체두께 200mm인 콘크리트部材를 陰地에서 兩面露出養生시킨 경우이다. 그림 1의 B부분에 제시된 氣溫과 콘크리트 溫度變化와의 關係를 要約하면 다음과 같다.

첫째, 콘크리트 打設後 콘크리트의 最高 및 最低溫度差는 약 15℃ 程度가 된다.

둘째, 時間別 콘크리트와 氣溫의 溫度差는 약 3℃~4℃程度로서 낮에는 氣溫이 높고 밤에는 콘크리트의 溫度가 높다.

셋째, 打設時刻의 差異는 콘크리트의 溫度變化에 그리 影響을 미치지 못한다.

넷째, 단지 콘크리트의 打設을 오전打設로 實施한다고 해서 콘크리트를 凍結로부터 保護할 수는 없다.

3. 굳지않은 콘크리트에 凍結이 미치는 影響

물이 凍結하면 약 9%의 體積膨脹이 일어난다. 콘크리트가 凍結하면 強度가 低下되어 콘크리트가 연약화된다. 特히 斷面이 바닥판과 같이 얇은 部材는 더욱 凍害를 받을 염려가 크다. 그러므로 콘크리트를 凍結로 부터 保護하기 위해서는 다음 事項이 要求된다.

첫째, 콘크리트의 壓縮強度가 적어도 3.5MPa 이상일 것.

둘째, 特히 습윤양생 종료시까지의 凍結로 부터 保護해 줄 것.

各 콘크리트打設別 所要凝結時間과 3.5MPa에 도달하는데 所要되는 時間이 그림 1의 A 부분에 잘 제시되어 있다. 이 內容을 표로 作成하면 다음과 같다. (표3 참조)

이러한 凝結時間과 3.5MPa도달所要時間의 差異는 거푸집 除去時間 및 荷重載時期에 影響을

미쳐 結果的으로 工期 및 工費에 큰 影響을 미친다.

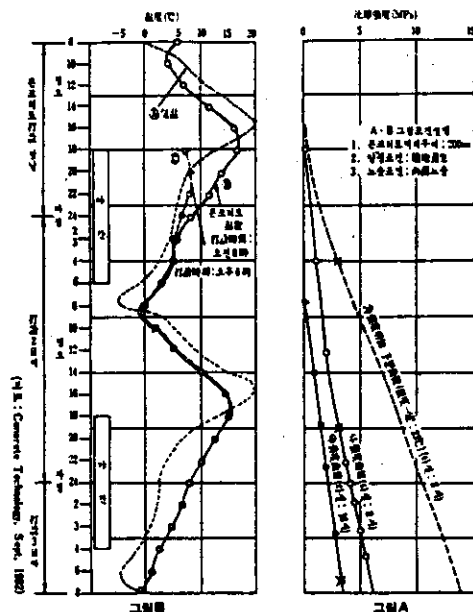


그림 1. 氣溫 및 콘크리트 溫度와 強度 변화관계

표 3. 各 콘크리트打設別 所要凝結시간 및 3.5MPa에 도달所要시간

조	진	所要凝結시간	3.5MPa에 도달所要시간
1	콘크리트 온도 23℃ 가경	6	20
2	오전8시에 타설	10	35
3	오후6시에 타설	14	38

(註 조건 2,3의 콘크리트打設溫度: 5℃)

4. 結 言

以上 콘크리트의 溫度에 氣溫이 미치는 影響 및 實驗室과 現場養生에서의 콘크리트 強度 增進에 關하여 간단히 實例을 들어 알아 보았다. 3.5MPa에 이르는 精確한 養生時間을 제시함으로써 初期凍害를 防止할 수 있고 또한 거푸집 除去時期를 決定할 수 있다. 거푸집 除去時期 決定은 工期 및 工費에 지대한 影響을 미치므로 重要한 事項이다. 앞으로 이에 關한 研究가 계속되어 氣候, 地域, 打設條件別로 3.5MPa도달 所要時間 및 거푸집 除去時期를 圖表化시키면 現場에서 效用이 클 것으로 본다.

高層 BLDG. 施工 SYSTEM

日本・大成建設

日本 大成建設은 종합기계화 고층빌딩 施工 시스템 T-UP 工法을 개발했다.

이 工法은 빌딩의 최상층이 되는 트러스구조체를 地上에서 조립, 먼저 구축한 코어탑을 支持體로 삼아 트러스구조체를 상승시키도록 돼있다.

특히 트러스구조체에는 크레인이 부착돼 있는데 이 크레인으로 資材를 들어 올려 居室部分을 시공하는 동시에 逆打設 工法을 사용해서 지하공사를 하도록 돼있다.

이에 따라 지하 3층 延 8 만 5 천 m² 규모인 오피스빌딩의 경우 工期를 20개월로 30% 줄일 수 있을뿐 아니라 작업의 機械化로 작업시간도 약 30% 절감이 가능하다.

이 工法의 대상이 되는 것은 고층 오피스 호텔 병원 集合住宅 등이고 30층 이상을 원칙으로 하고 있는데 코어는 건물중앙에 없어도 무방하다.

시공은 基礎를 타설한 후 지진력에 대응하는 코어탑을 먼저 구축하고 이어 지상에서 트러스구조체를 조립하는 순서로 한다.

코어탑에는 2m간격으로 핀홀이 뚫려져 있는데 트러스구조체는 이 핀홀을 사용해서 자기로 들어 올린다.

트러스構造體 아랫쪽면에는 여러가지 天井주행용 크레인이 배치돼 있어 기둥 보 바닥 벽 등의 대형 블록부품을 반입하는데 코어가 건물중앙에 있을 경우에는 平面을 4분할해서 작업을 실시한다.

바닥면에서는 각종 로봇이 内裝및 설비등의 공사를 하도록 돼있으며 1개층을 시공하는데는 4~5일밖에 안 걸린다.

위 단계에서 트러스구조체는 코어탑으로 상승시키는데 이같은 작업을 반복, 마지막 단계에서 트러스構造體와 거실부분의 최상층을 접합한다.

반입되는 자재는 외부공장이나 공사 현장에서 組立할 수 있어 현장작업의 간소화및 제품의 高品質化가 가능하다.

大空間 구조물 ‘푸시업工法’ 개발 日, 安全性 높고 工期 크게 단축

日本 · 太陽建設

大空間 構造物을 효율적으로 구축할 수 있는 새로운 공법 ‘푸시업工法’이 개발돼 관심을 모으고 있다.

日本 太陽建設이 개발한 이 工法은 電氣機關車의 集電器와 같은 구조로 돼있는 가대를 지상에 설치, 이 가대위에서 트러스등을 잔다움 자기로 들어올려 大空間을 구축하도록 되어 있다.

특히 이 工法은 트러스를 12m정도 들어올리는데 소요되는 시간이 수십분에 불과해 일반적인 비계틀공법에 비해 비약적으로 工事期間을 단축할 수가 있다.

太陽建設은 이 工法이 지닌 인력을 절감할 수 있고 安全性이 높은 장점을 살려 수요를 개척해 나갈 방침이다. 이 工法의 최대특징은 電氣機關車의 集電器 및 자동차용 자키와 같은 원리를 지닌 裝置를 사용해서 트러스를 조립, 架構한다는 점이다.

시공은 먼저 푸시업장치를 펜터그래프가 오므라는 상태로 地上部에 설치하고 그 위에서 트러스를 짜나가는 순서로 한다.

組立이 끝나면 펜터그래프를 높이는 요령으로 밀어올린 다음 移動用 水平자키등으로 지붕을 架構하도록 되어 있다.

이 경우 트러스는 油壓方式으로 밀어올리기 때문에 水平移動시카기 위해서는 별도의 이동용 設

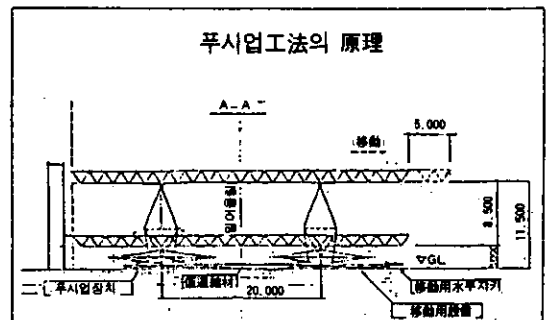
備를 설치해야 한다.

이 시스템을 사용하면 施工時間을 크게 단축할 수 있을 뿐 아니라 安全性이 높고 인력을 절감할 수 있는데 太陽建設측은 이 工法이 종전의 架構法 개념과는 전혀다른 세계 최초의 工法이라고 밝히고 있다.

太陽建設은 오는 20일 사이타마縣에서 공개실험을 실시할 예정인데 이날 실험에서는 1천m²의 트러스를 짜서 약 10m높이로 들어올리게 된다.

太陽建設은 이 工法을 우선 TM트러스용 施工法으로 수요를 개척해가는 한편 앞으로는 일반철골에도 적용해나갈 계획이다.

한편 太陽建設은 일본국내 大空間 구조물시장의 약 60%를 점유하고 있는 것으로 알려지고 있는데 특히 77m×77m의 경간을 지닌 건축물을 시공한 실적이 있다.



高所 벽면作業用 歩行로봇 개발

日, 高層빌딩 外壁보수등에 적용

日本 · 東京工業大学 工学部

지금까지 대처하지 못했던 高所壁面에서의 보수점검등 다양한 작업을 할 수 있는 로봇이 日本에서 개발돼 관심을 모으고 있다.

와신에 따르면 東京工業大學 工学部 연구팀은 바닥에서 壁面, 천정으로 자유자재로 이동할 수 있는 壁面歩行로봇을 개발했다는 것.

이 로봇은 多孔式 빨판과 4本の 脚機構를 적용, 계단이나 벽면구석등 다양한 상황 아래서도 부드럽게 이동할 수 있도록 되어 있는데 實用化될 경우 高層빌딩 外壁面의 보수점검 및 소방·구조활동이 보조등 다방면에 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

이 로봇은 끝부분에 빨판이 장비된 다리를 사용해서 이동하는 吸着歩行方式을 적용했으며 특히 끝부분을 임의의 위치로 옮겨 높은 벽면을 이동할 수 있는 直動실린더驅動脚을 사용함으로써 입체적인 이동이 가능하다.

크기는 길이 1천800mm×높이 500mm×폭 500mm로 무게는 45kg이며 매초당 주행속도는 鉛直方向 0.15m 수평방향 1m이다.

연구팀에 따르면 壁面移動의 경우 反動方向으로 이동할 때 가장 많은 驅動力이 필요한 것으로

연구팀에 따르면 壁面移動의 경우 反動力方向

으로 이동할 때 가장 많은 驅動力이 필요한 것으로 알려지고 있는데 이를 해결하기 위해 自由度運動이 가능하고 중력방향 구동시 가능한 한 驅動系 상호간에 간섭하도록 구성한 自由度 다발촉기구를 고안, 적용했다.

또 빨판에도 리크調整弁이 부착된 특수한 多孔式 吸盤을 적용함으로써 벽면에 울퉁불퉁한 부분이 있어도 충분한 흡착력을 확보할 수 있다.

脚機構의 동작 및 吸盤의 흡착실험결과에 따르면 통상평면에서의 흡착력이 약 150kg으로 나타났다.

중전의 壁面移動로봇은 연속된 평탄한 수직벽면이나 한정된 形狀의 울퉁불퉁한 벽면밖에 이동하지 못했다.

최근들어 工業技術研究院에서 負壓式 빨판에 의한 自律型 벽면보행로봇을 개발하고 있으나 이동적용성 및 積載性能 등에 문제가 있는 것으로 지적되고 있다.

傾斜面 鋪裝 SYSTEM

日本 · 鹿島建設

傾斜面 鋪裝시스템은 自動車の 走行試驗場, 競輪場 및 堤防 등 比較的 그 延長距離가 짧고, 橫方向으로 傾斜面을 갖는 鋪裝을 컴퓨터와 施工裝備을 適切히 組合하여 效率的으로 施工할 수 있는 一連의 單位工程을 말한다. 특히 走行試驗場은 鋪裝斷面이 特殊한 拋物線狀의 曲面을 가지며 더욱이 그 曲面形狀이 自動車の 走行方向에 따라 橫方向의 傾斜角度가 變化하며 最大傾斜 角度가 50° 前後로도 되는 일이 있으므로 이러한 鋪裝에는 高度의 技術과 特殊한 專用機械를 必要로 하게 된다.

日本の 카지마 (鹿島) 그룹에서는 이러한 傾斜面 鋪裝工事を 設計부터 施工까지의 全過程을 컴퓨터와 尖端 施工裝備을 이용하여 體系的으로 수행할 수 있는 一連의 시스템을 開發하여 實務에 適用하고 있다.

이 시스템에서는 컴퓨터 및 各種 感知器(sensor)에 의해 自動制御할 수 있는 專用機械群(표 1)을 이용하고 있으며 施工 編成圖는 그림1과 같고 그림2는 施工狀況을 보여주고 있다.

이 시스템의 特徵은 다음과 같다.

1) 圖弧 鋪裝機(Arc Paver)에는 컴퓨터를 搭載해 두고, 미리 컴퓨터에서 計算된 設計値를 人力하게 되면 그 鋪裝位置에서의 Data에 따라 스

크리드(screed)의 彎曲形狀을 自動的으로 制御한다.

2) 鋪裝機의 스크리드는 強力한 다짐機能을 갖고 있기 때문에 敷設두께가 두꺼운 路盤材도 鋪裝이 可能하다.

3) 圖弧 스케일(Scale) 롤러, 圖弧타이어 롤러에는 可變張力 윈치(Winch)를 內藏하여 두고 車體의 傾斜角度를 檢知하여 自重의 顛倒分力을 除去하도록 自動的으로 윈치의 張力을 調整한다. 따라서 車輪의 轉壓荷重이 全幅에 걸쳐 均一하게 되어 偏荷重이 없게된다.

4) 上記 롤러類는 車輪이 轉壓曲面에 合致되어 自由自在로 搖動하는 特殊한 構造를 갖고 있으므로 鋪裝機의 敷設形狀을 變形하는 일 없이 全面에 均一한 다짐작업이 可能하다.

室内環境 자동調節시스템 開發

日本 · 関電工

日本 関電工은 실내의 온도 및 濕度 氣流 복사 열 등을 자동계측에서 공조를 제어하는 “室内環境自動컨트롤시스템”을 개발했다.

이 시스템은 사무실직원의 의상과 執務狀態까지 가미한 溫熱環境指標(PMV)評價에 의해 공조를 제어하는 것으로 현재 치바縣에서 실험 운전 중인데 関電工은 각종 데이터의 수집 및 해석을 거쳐 實用化할 방침이다.

関電工은 室内環境自動컨트롤시스템의 개발을 계기로 앞으로는 음향 香氣 색채등에 대한 연구도 추진, 보다 쾌적한 室内環境을 창출할 계획이다.

室内環境의 구성요소에는 空調이외에도 음향 香氣 색채 등이 있는데 関電工은 이번에 空調부분의 제어시스템을 개발한 것.

이번에 개발된 시스템은 健康에 관계가 깊은 이산화탄소 및 일산화탄소, 浮遊粉塵의 농도를 상시계측, 밖에서 들어오는 空氣量을 제어함에 따라 환경의 快適性이 뛰어나다.

현재 日本의 빌딩管理法에는 실내환경의 최저 조건을 溫度 17~28도, 濕度 40~70%, 氣流 매 초당 0.5m 이하, 이산화탄소 함유량 100만분의 1 이하, 일산화탄소 함유량 100만분의 10 이하, 浮遊粉塵量 1m²당 0.15mmg으로 규정하고 하루 3회(오전 9시 및 정오, 오후 5시)에 걸쳐 실내

환경을 測定하도록 義務化하고 있는데 새시스템은 이같은 항목을 상시 감시할뿐 아니라 自動으로 기록할 수 있도록 되어있다.

치바縣에 설치된 시스템은 天井에서 계측통을 밑으로 내린 형태로 되어 있다.

氣流는 계측통의 돌출된 가지에 부착된 센서로 점검하고 나머지는 계측통에서 室内空氣를 빨아 들여 천정위에 설치된 컴팩트환경센서로 감시하며 그 結果는 光파이버에 의해 컨트롤러에 전달되는 구조로 되어있다.

계측통은 2층에서 5층까지 4개층에 설치할 수 있으며 각층별 空調도 가능하다.

施工 계획서作成시스템 개발

日, 퍼스컴이용 標準化 실현

日本・竹中工務店

日本 竹中工務店は 東洋産業과 공동으로 설계·감리 및 시공 관리에 필요한 서류를 퍼스컴으로 간단히 入力, 자동으로 편집·작성하는 '施工計劃書作成시스템'을 개발 실용화했다.

착공하기 전 建設현장사무소에서 작성하는 施工計劃書는 공사 개요에서 工程, 재료, 공법,仕様, 작업순서 등 공사를 진행하 는데 있어서 設計·監理者나 시공담당자가 필요한 정보를 기재하는 것으로 형틀 및 鐵筋, 철골 등 공사종류별로 작성할 수 있다.

각 現場事務所의 計劃書는 거의 공통된 항목으로 구성되어 있으나 현장조건에 따라 기재 내용이 상이하기 때문에 새로운 工事を 할 때마다 비슷한 計劃書를 手作業으로 작성해야 하는 번거로움이 있다.

이번에 개발된 시스템은 施工計劃書의 표준화와 作成의 효율화를 실현한 것으로 東洋産業製 범용DTP소프트 '라이너노트'를 적용했다.

시스템은 DTP소프트에 미리 △현장조건에 구애받지 않는 필수기재사항 △각 設計사무소의 사

양서와 이에 관한 特記事項 △현장마다 적용하는 工法別시공사양 △현장용 參考資料 교육 자료 등 데이터를 입력하도록 돼 있다.

이같은 데이터를 이용해서 각 현장에서 필요로 하는 施工計劃書를 작성할 수 있도록 했다.

이 소프트는 文字변환기능과 각 設計事務所의 사양서, 이에 관한 특기사항, 現場別 적용공법사양서 情報 등을 선택할 수 있는 選擇機能을 갖추고 있어 필요한 정보를 간단히 뽑아내 각 建物에 적합한 施工計劃書를 단시간에 自動으로 편집, 出力할 수 있다.

각 現場事務所 責任者는 의뢰서에 필요사항을 기재한 담당부서에 施工計劃書를 제출하면 데이터처리에 대해서는 기술부를 중심으로한 支援部署에서 간단한 퍼스컴조작으로 검토한다.

한편 현재 이 시스템은 木構工事を 대상으로 東京 오사카 나고야 등의 現場에 중점적용하고 있으나 앞으로는 木構工事에도 적용해나갈 방침이다.

薄型 止水壁 굴삭기 개발

日本 · 大林組

日本 大林組는 利根社와 공동으로 최소벽두께 20cm 깊이 70m까지 굴삭할 수 있는 薄型 止水壁 굴삭기 'OTW-2080'을 개발, 선 보였다.

이 掘削機는 석회암 등 硬質지반에서도 단면을 작게 굴삭할 수 있도록 되어 止水壁축조에 따른 공사비를 크게 줄일 수가 있다.

따라서 지하댐이나 液狀化방지대책, 폐기물처리장의 이중안전구조부문 등을 중심으로 수요가 기대된다.

이 掘削機는 양끝부분에 직선방향으로 굴삭하는 回轉式 선행비트(구경 80인치)를 장비하고 그 사이에 溝방향으로 깎아내는 체인커터를 배치한 구조로 되어 있다.

양쪽끝부분의 선행비트로 원모양의 구멍을 깎아가면서 체인커터로 溝를 굴삭하는 방식으로 掘削殘土는 양측의 구멍안으로 회수해서 배출한다.

1 회당 溝의 굴삭능력은 두께 20cm 폭 4m 깊이 70m이다.

종전의 굴삭기는 地下水位 등 지질상황에 따라 기계를 바꿔줘야 했으나 이번에 개발된 掘削機는 선행비트만 교환하면 乾式 · 濕式工法을 선택할 수 있어 지하수위에 상관없이 1대의 機械로 대응이 가능하다.

지하댐 등 지수벽을 구축하는 掘削機에는 일반적으로 현수식 버킷및 오거드릴이 장비돼 있는데 굴삭폭이 최소 40~50cm밖에 안돼 그만큼 掘削土量이 많아져 공사비가 많이 소요되는 단점이 있다.

이번에 개발된 機械를 사용하면 1회당 굴삭하는 간격이 커져 이음수를 줄일 수 있을뿐 아니라 硬質지반에서도 효율적인 단면굴삭이 가능, 종전 工法에 비해 工期및 工費를 크게 단축 절감할 수 있다.

異形鐵筋에 에폭시樹脂 도장

日本・安治川鐵工建設

日本 安治川鐵工建設은 에폭시수지를 도장한 鐵筋 'AG에폭시버'를 선보여 화제가 되고 있다.

AG에폭시버는 종전의 異形鐵筋표면에 특수한 에폭시수지 분말도장을 熱로 녹인 제품으로 耐久性, 塗膜의 균일성, 콘크리트부착성 등이 뛰어나고 현장에서 傭가공해도 品質이 劣化되지 않는다.

특히 安治川鐵工建設은 단기간에 量産化할 수 있는 利點을 살려 고도의 내구성이 요구되는 워터프런트 관련구조물 뿐만 아니라 산성비에 대비한 구조물 등 地球環境관련 수요를 개척해나갈 방침이다.

製造方法은 △철근의 표면을 조정후 △접씨 230도로 豫熱하고 △특수에폭시수지 粉末塗料를 사용한 靜電스프레이法으로 塗膜을 형성하는 순서로 한다.

이어 熱硬化反應으로 도막을 3次元 構造化하여 물로 식히는데 도장후에 바로 사용할 수가 있다.

적용가능한 鐵筋計격은 직경 9~60mm, 길이 3.5~12m이며 PC鋼棒, 나사形鋼棒, 록볼트 등의 도장도 할 수 있다.

에폭시수지를 도장한 鐵筋의 성능은 土木分野의 경우 품질기준및 설계시공지침이 정해져 있는데 安治川鐵工建設은 海水 등의 영향을 받는 장소에 건설된 橋梁, 棧橋등에 약 1만톤을 사용한

실적이 있다.

建築分野에서도 建設省의 기술심사를 통과했는데 同社에서는 이를 계기로 건축분야 수요를 본격적으로 개척해 나갈 방침이다.

이를 위해 官治川鐵工建設은 오사카工場을 月 1천 500톤을 생산할 수 있도록 정비했다.

安治川鐵工建設은 가격은 종전의 철근에 비해 2배나 비싸나 耐久性이 뛰어나기 때문에 장기적 안목으로 보면 훨씬 유리하다고 밝혔다.

安治川鐵工建設은 특히 산성비 등에 의해 中性化된 경우에도 鐵筋이 劣化되지 않는 장점을 살려 워터프런트관련 구조물 등에 중점적으로 적용해나갈 방침이다.

低吸水性 콘크리트 開發

日本・滿屋總合研究所

日本 滿屋總合연구소는 北見공업대학과 공동으로 물을 흡수하지 않는 耐久性콘크리트를 개발했다.

이 콘크리트는 藥品을 사용하지 않고 양생법만 개량, 제조하는 것으로 이 기술을 이용하면 自然養生에 비해 2배나 강한 強度를 단기간에 얻을 수 있다.

또 지금까지는 불가능했던 백화억제도 가능해 鹽害나 산성비로 인한 劣化防止, 원자로 폐기물 처리시설 등에 효과가 클 것으로 기대된다.

‘新MK法’으로 명명된 이 콘크리트제조기술은 물의 컨트롤과 수산화칼슘을 효율적으로 이용한 것으로 단기간에 밀도가 높은 炭酸칼슘을 생성할 수가 있다.

특히 종전의 蒸氣養生이 조기강도확보에 중점이 주어져 있는데 비해 새로 개발된 기술은 早期強度및 장기강도 모두를 충족시켰다.

일반적으로 콘크리트의 강도를 확보하고 低吸水性화하는 데는 △콘크리트의 밀도를 높이는 방법 △표면에 조개껍질 같은 칼슘층을 만드는 기술 △콘크리트표면에 白粉을 뿜어 백화를 억제하는 기술등이 있다.

低吸水性화 또는 難低吸水性화한 콘크리트는 염해방지 및 동결융해방지, 산성비에 의한 劣化방지등에 의한 적합한것으로 알려지고 있다.

또 백화를 억제함으로써 미려한 콘크리트제조가 가능하고 工場生産의 경우 시멘트의 顔料를 가해 塗料로 사용할 수가 있다.

同연구소가 吸水性을 조사키 위해 배합비율을 바꿔가면서 乾燥率을 측정한 결과 0.05%, 1.8% 9.5%로 나타나 건조상태가 양호한 것으로 판명됐다.

이밖에 6시간후의 強度는 17kg으로 나타났는데 양생기간이 길수록 強度는 더욱 높은 것으로 확인됐다.

한편 滿屋總合연구소는 이 콘크리트를 국제특허협력조약에 國際特許出願, 본격적으로 보급할 예정이다.

建物保安 SYSTEM의 改善案

技術開發部

次長 金 載 千

1. ELEVATOR 内部

1) 目 的

- (1) ELEVATOR 内部범죄의 방지
- (2) ELEVATOR에 비상사태 발생시 安全有無 확인.
- (3) 外部감시 카메라의 축소설치로 工事費向上

2) 現 감시 System과 Elevator 内部감시를 병행했을 때의 諸 비교.

구 분		현재 사용되고 있는 감시 System	Elev 内部감시를 병행 했을때의 감시 System	비교
설치 개요	Office 계통	각 출입구 및 Elev Hall외에 중요개소	비상출입구 및 중요개소	
	은행및 중요건물	각출입구 각층 Elev Hall외에 중요개소	상 동	
	Hotel 공공건물 및 Shopping 센터	각출입구 필요층 Elev Hall외에 중요개소	상 동	
공 사 성		설치개소가 많아서 복잡.	카메라의 설치개소 축소가능.	
경 제 성			현재 사용되고있는 감시 Sytem 보다는 양호	
보 안 성		Sytem 결정에 따라서 差를 갖고있으나 보통 Monitering 에 時差가 있으며 Elevator 内部를 감시할 수 없음.	카메라 설치위에 따라서 사각을 갖고 올수도 있으며 피사체 형태가 불명확할 수도 있음.	
미 관		외부 돌출로 위화감 조성및 위치노출.	복수설치의 필요성. Elevater 内部장식에 의해서 외부 돌출및 위치가 노출되지 않음.	

3) 설치개요 (그림 참조)

4) 공사방법

ELEVATER 자체의 CONTROL CABLE중 여유 CABLE을 이용하여 CABLE 等價器에 CONNECTION 한다.

□ 設計改善案 □

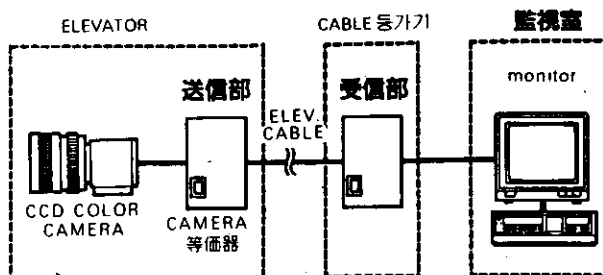
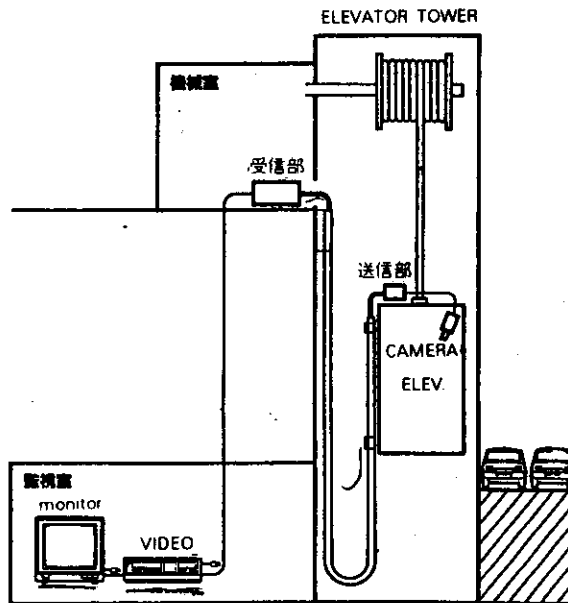
5) 공사비개요

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| (1) CCD Color 카메라 Pin Nole Lense | ≒ 1,600,000원 |
| (2) Cable 등가기 | ≒ 6,00,000원 |
| (3) VIDEO (Timer+기타사양) | ≒ 1,800,000원 |
| (4) Monitor(15" Color) | ≒ 750,000원 |
| 계 4,750,000원 | |

* Cable 등가기 외에 기제는 사양에 따라서 금액 증감

6) 結 論

범죄의 지능화 및 다양화로 因해서 向後에는 Elevator 内部감시도 필연적이라고 생각되며 특히 Elevator 内部감시 System과 종래의 감시 System과의 적절한 조화로 설치개소도 축소 될 수 있을 것으로 판단되며 또 공사비의 향상도모로 本 System의 선택은 증가될 것으로 사료됨.



□ 設計改善案 □

2. 공통현관공청 System의 소개

1 머릿말

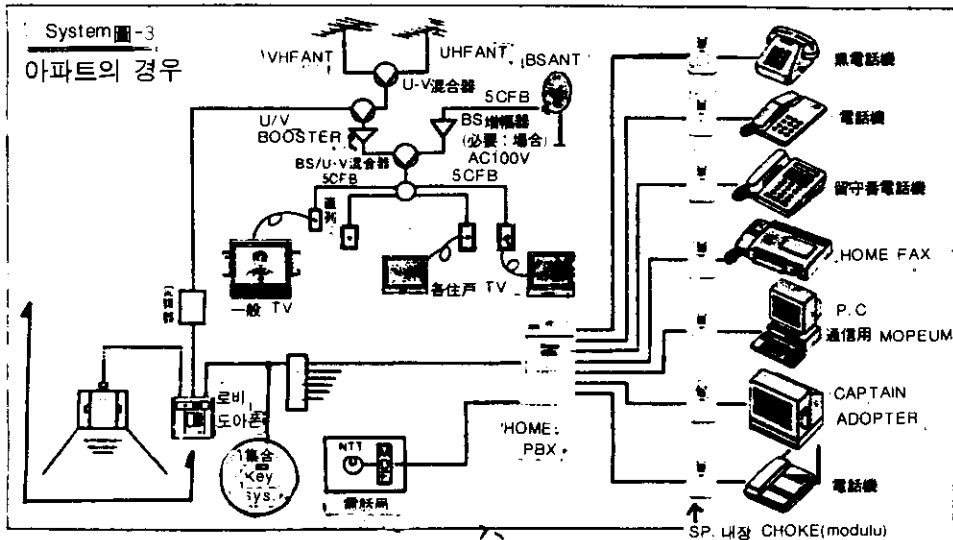
문화수준의 발달에 따라 수요자의 욕구도 이제는 Detail한 부분에까지 미치게 되었다.

이러한 욕구를 충족시켜주기 위한 한 방편으로 現 國內에서도 Home Automation 장치가 보급되어지기 시작했는데 여기에서는 그 System중 방문자 감시 System의 개량형을 소개해보고자 한다.

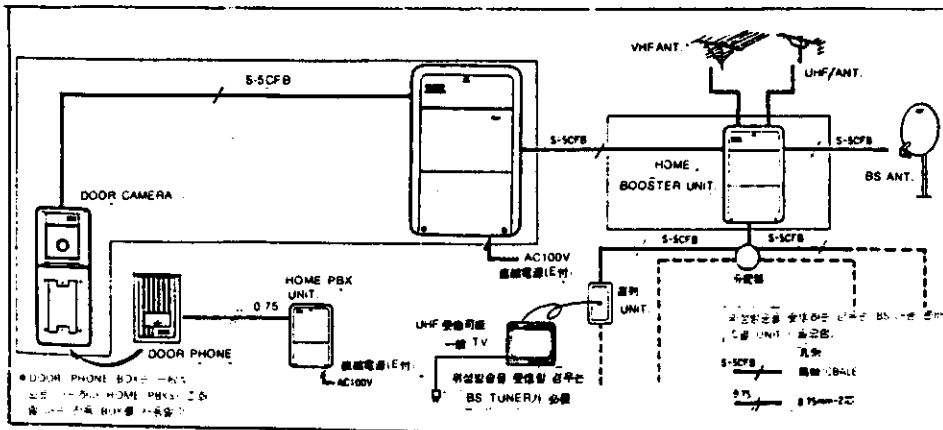
2. System 개요

기존 TV System에 현관에 카메라가 내장된 DOOR PHONE 장치와 변환기를 조합하여 一般 TV로 방문자를 감시하는 System.

3 System도 :



• 개인주택의 경우



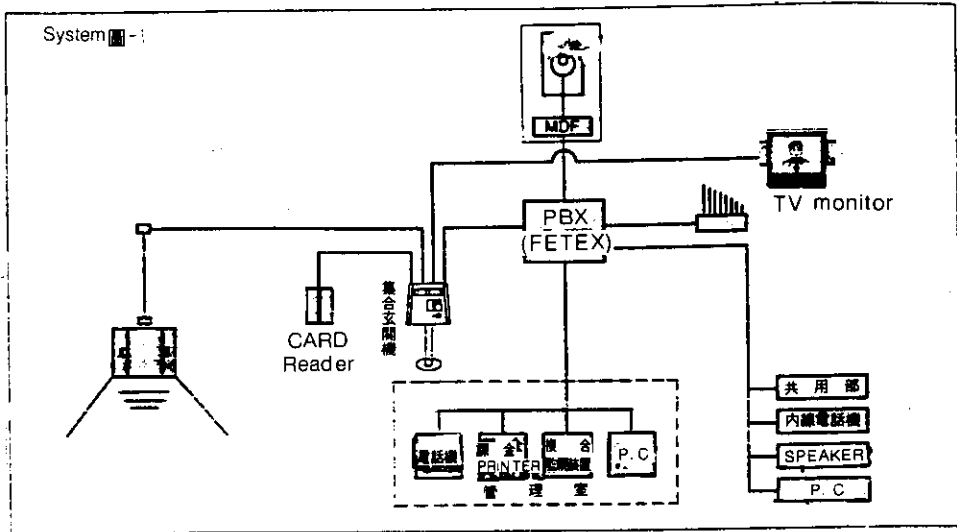
□ 設計改善案 □

1) 공동현관 TV 공칭 System

* 방문자를 각 세대의 - 般 TV에서 Monitor하는 System.

1. 방문자와 對話는 一般 電話機를 利用.

2. CAMERA가 설치된 집합 로비도아폰과 각 세대 Door Phone과의 연결도 가능.



3 방문자와의 對話 : 一般 電話機.

4 사 용 가 능 장 소 : 개인주택, APT, 연립주택등.

5 기존 H/A System과의 비교.

장점 :

- 공사성과 경제성이 우수.
- 제품의 호환성이 우수.
- 장애 개소의 축소로 Running Cost의 저하.

단점 :

- 채널 System으로 他세대에서도 monitoring이 가능한 보안성.
- TV를 보고있을 때 채널선택의 번거로움.
- TV 계층의 장애시 (혼합기 등) 全 감시 Line의 가능마비.
- TV 동작시간에 따른 화면의 Close up 시간.

4 結 論

현재 외국에서도 시도가되어지고 있는 System으로써 공사성과 경제성면에서 충분히 검토해 볼 필요가 있다고 생각됨.

PRICE ESCALATION 적용방법

기술 개발 부
부장 한 상 대

1. 적용 대상 공사

정부 및 공공기관 발주공사
(예산 회계법의 적용을 받는 공사)

2. 법 적 근 거

- 가. 예산회계법 제92조 (89. 3.31)
- 나. 예산회계법 시행령 제111조 (89.12.29)
- 다. 계약사무처리 규칙 제53조 (90. 02. 15)
- 라. 회계예규 (지수조정율의 산출요령)
(88. 7. 1)
- 마. 회계예규 (시설공사 계약 일반조건)
(88. 7. 1)

3. 물가변동으로 인한 계약금액의 조정

각 중앙관서의 장 또는 그 위임을 받은 공무원은 국고의 부담이 되는 계약을 체결한 후 120일 이상이 경과하고 동시에 다음 각호의 1에 해당되는 때에는 계약금액 (장기계속공사 경우에는 제 1차 계약의 체결시 부기한 총공사 금액)을 조정한다. 이 경우 계약금액의 조정이 있은 후 조정일부터 120일 이내에는 이를 다시 조정하지 못한다.

가. 첫번째 방법 :

계약금액을 구성하는 각 품목의 가격등의 등락율 (계약체결시 산정한 가격 등과 물가변동 당시를 기준으로 산정한 가격 등의 차액이 계약체결시 산정한 가격에 대하여 차지하는 비율)을 계약단가에 곱하여 산출한 등락폭에 상당하는 금액의 합계액이 계약금액에 대하여 차지하는 비율

이 5% 이상인 경우에는 그 증감액을 산출하여 조정 지급하여야 한다. 다시 말하면 계약금액을 구성하는 품목의 계약단가에

$$\text{등락율} = \left(\frac{\text{물가변동시점가격} - \text{계약당시가격}}{\text{계약당시 가격}} \right)$$

을 곱하여 산출한 등락폭에 상당하는 금액의 합계액이 계약금액에 차지하에 차지하는 비율의 5% 이상인 경우에는 조정 지급한다.

$$\text{식으로 표시하면 } \frac{\sum \text{물량} \times \text{계약단가} \times \text{등락율}}{\text{원 계약금액}} \geq 5\%$$

이를 알기쉽게 표현하면

$$\frac{\sum \text{물량} \times (\text{변동시점단가} - \text{계약당시단가})}{\text{원 계약금액}} \geq 5\%$$

이 경우 계약단가에 그 등락폭을 합한 금액은 등락된 당해 가격을 초과하지 못한다.

* 계약단가 + 등락폭 ≤ 변동단가 (등락된 당해가격)

즉 조정된 단가가 변동시점 단가보다 크지 않도록 한다.

나. 두번째 방법 :

다음 각호의 지수등에 변동으로 인하여 지수조정율(K)이 5% 이상 증감될 때 조정 지급하여야 한다.

- (1) 한국은행이 조사하여 발표하는 도매물가 기본분류지수, 수입물가 지수

(비목군으로 분류 발표)

(2) 정부 지방자치 단체 또는 정부투자기관이 결정, 허가 또는 인가하는 노임, 가격 또는 요금의 평균지수(정부 노임 단가 인상율)

*지수 조정율(품목 조정율) K의 산출요령

$$K = \left(a \frac{A_i}{A_o} + b \frac{B_i}{B_o} + c \frac{C_i}{C_o} + d \frac{D_i}{D_o} + \dots \right) - 1$$

A, B, C...비목군(한은 발표 도매물가기 본분류)

a, b, c...구성비(비목군에 해당하는 금액/순공사 금액=계수)

Ao, Bo, Co...계약체결 시점의 지수

Ai, Bi, Ci...물가변동 시점의 지수

(회계예규 88. 7.1)

이를 간단히 이해하기 쉽게 표현하면

$$\sum a \times \frac{A_i}{A_o} - a \text{의 개념이다.}$$

$$\text{즉 } \sum \text{구성비} \times \frac{\text{변동시점의 지수}}{\text{계약당시의 지수}} - \text{구성비}$$

다. 동일한 계약에 대해 위 두가지를 동시에 적용할 수 없으며 계약체결시 그중 하나의 방법을 택하여 계약금액을 조정할 수 있다는 뜻을 계약서에 명시하여야 한다.
(예산회계법 제92조 동 시행령 제111조 1989. 12. 29)

4. 계약금액 조정의 조건

(계약사무처리 규칙 제53조)

가. 계약금액의 조정은 계약금액중 물가변동일 이후에 이행되는 부분의 대가에 조정율을 곱하여 산출하되 계약상 물가변동일 전에 이행이 완료되어야 할 부분은 물가변동 적용대가에서 제외한다.

즉 제출된 공정예정표상 물가변동일 전에 이행이 완료되어야 할 부분은 제외한

다.

다만, 정부에 책임이 있는 사유 또는 천재지변 등 불가항력의 사유로 지연된 경우는 그러하지 아니한다.

나. 선금급 한것이 있을때에는 이를 공제한다.

$$\text{공제금액} = \text{물가변동적용대가} (\text{잔여공정금액}) \times \text{조정율} \times \text{선금급율}$$

다. 120일 이내에는 재조정 불가하다(예산회계법 시행령 제111조)

라. 증액할 수 있는 예산이 없는 때에는 공사를량을 조정하여 그대가를 지급할 수 있다(계약사무처리규칙 53조)

5. 結 論

가. 계약시 계약서상에 PRICE ESCALATION 방법의 명시를 확인후 계약
(예산회계법 시행령 111조 89.12.29)

나. 발주처의 가용예산범위 확인 및 확보지원

다. 예산부족시 공사물량 감소조정

라. 발주처의 법규에 대한 긍정적자세 설득

마. 계약후 120일이 경과되면 전체 계약금액의 5% 이상 PRICE ESCALATION 요인 분석조치.

아파트 ROOF PARAPET의 防水瑕疵補修事例

新韓社屋現場所長 次長 孔 建 永

1. 概 要

아파트 건물이 고급화 다양화 FASHION화 되면서 옥상 PARAPET의 형상도 여러가지 형태로 다양화 되어 가고 있는 실정이다.

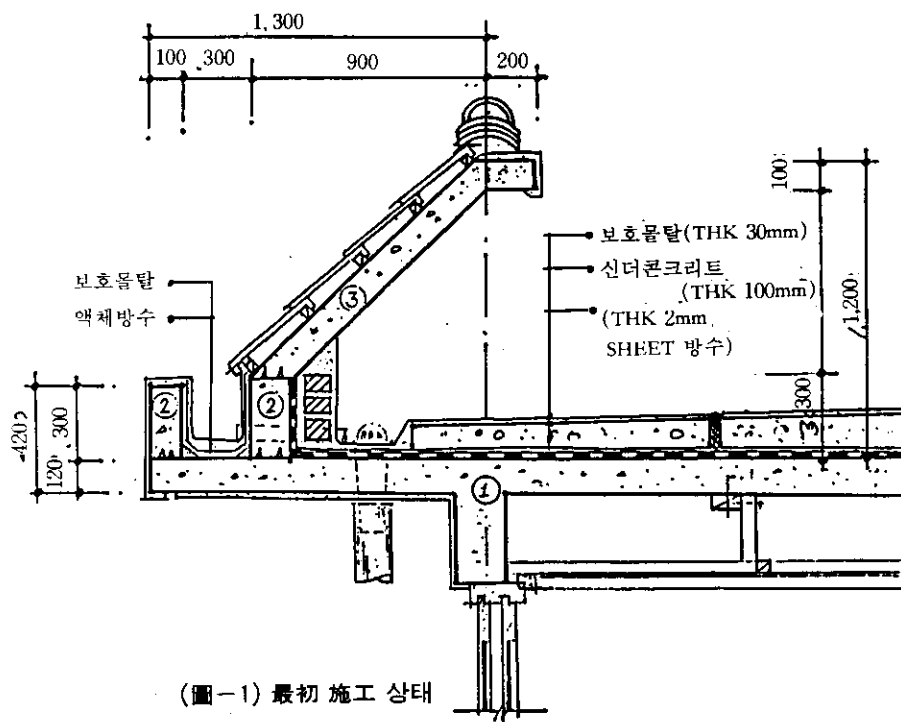
BOX 모양의 콘크리트 아파트의 단조로움을 미화 하기 위하여 80년대 초반부터 기와를 얹는 경사진 PARAPET가 유행하기 시작하였다.

준공 후 3-8년이 지난 현재에 이르러 상기와 같이 시공한 대다수의 건물에 방수 하자가 많이 발생되어 민원의 대상이 되고 있는바 이에 대한 누수원인 및 대책을 K 지역의 J-아파트 단지를 SAMPLE로 시험시공을 통하여 연구한바 소개 하고자 한다.

2. 最初 施工 狀態

(도-1)과 같이 옥상 CONCRETE SLAB를 수평으로 타설하고<(1)번>, 높이 30cm 두께 10cm의 우수 TRENCH의 CONCRETE를 타설하였다 <(2)번> 다시 45°경사지게 PARAPET의 CONCRETE를 타설 마감하였다.<(3)번>

옥상 바닥은 두께 2mm 의 고무질 SHEET로 방수 마감을 하였고 우수 TRENCH는 액체방수로 마감한후 경사진 PARAPET에 기와를 얹기 위하여 36X36mm의 미송자재를 콘크리트 못을 사용하여 고정시킨후 (충격이 발생되어 액체 방수의 하자원인 제공-현재는 콘크리트 못대신 순간 접착 물탈을 사용함) 기와로 마감 시공 하였다.



□ 瑕疵事例 □

3. 瑕疵 原因 分析

가. 누수 상태

비가 쏟아진후 2~3일 후에 천정에서 부분적으로 물이 한두방울씩 똑똑 떨어지는 상태이었음.

나. 1次 原因 調査

(표-1) 과 같이 瑕疵要因을 열거 分析하였다.

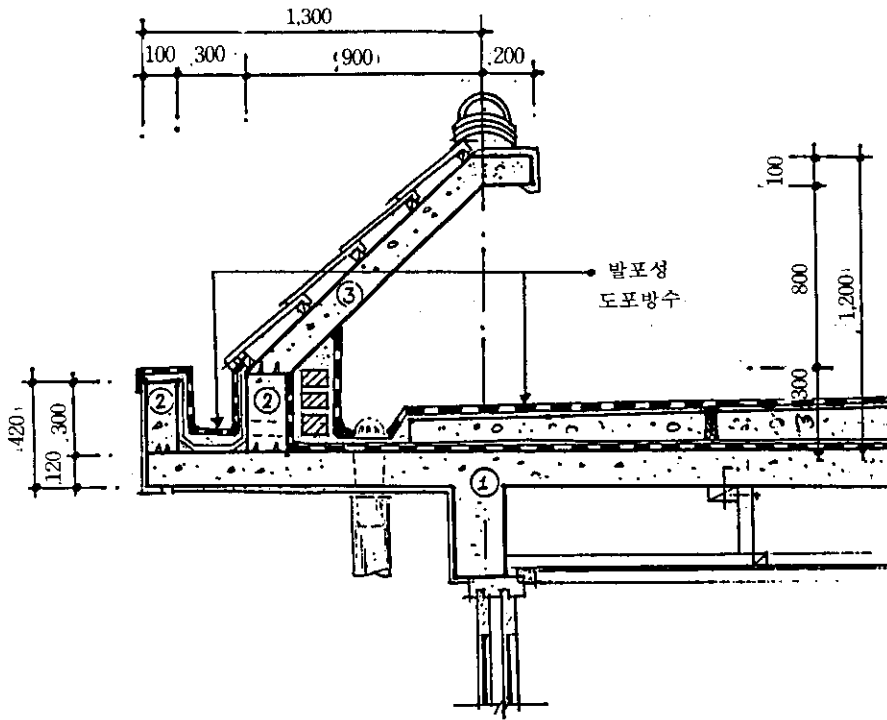
(표-1) 瑕疵 要因

(표-1)

要 因	分 析	對 策
1) 온도차에 의한 ROOF SLAB의 팽창수축	건물폭이 12m 미만이고 건물길이 30m 마다 EXPANSION JOINT가, 설치되어 있어 비교적 안정되어 있었음.	
2) 방수 고무 SHEET 간의 접착상태	의심이 됨.	보호몰탈 상부를 전면적으로 도표 또는 SHEET 로 COVERING 함.
3) ROOF DRAIN 과 방수SHEET 와의 접착상태	의심이 됨.	뜯어내고 보수함.
4) 우수 TRENCH 내부의 액체 방수 상태	의심이 됨.	액체방수로 재시공 함.

上記 結果 의하여 우수 TRENCH 및 ROOF
SLAB를 도포 방수재로 (도-2)와 같이

1990년 3월 보수공사를 실시 하였다.(시공물량
: 7개동)



(圖-2) 발포성 도포방수시공 (1차보수)

다. 上記 나)項과 같이 철저히 하자보수를 하였는데도 불구하고 비가 온 후 3일후에 또 다시 ROOF 가 누수 되기 시작하였다.

(하자보수前과 상황이 비슷하였음)

라. 瑕疵要因 再 調査

1990년 10월 國內 유수의 防水 專門會社 10여 업체에 조사를 의뢰하였으나, 적당한 해답을 얻지 못하여 自體의으로 누수가 가장 심한 1개동을 SAMPLE 調査 및 시험시공하기로 결정하였다.

마. 누수 시험

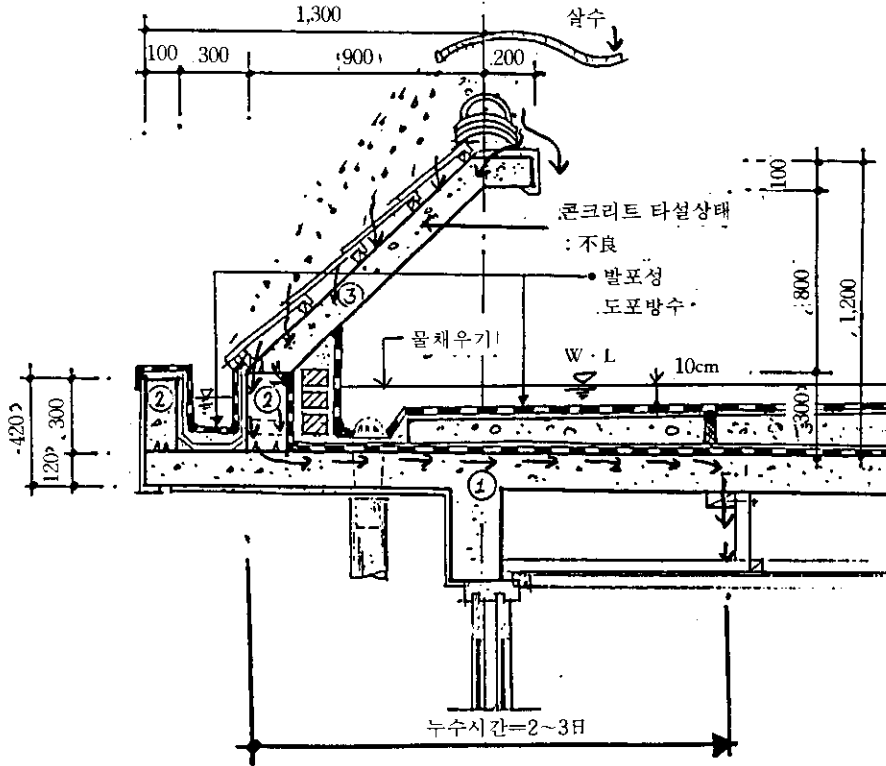
a) 옥상 바닥 및 雨水 TRENCH에 물을 10cm 정도 채워 놓고 누수 여부를 CHECK 하였으나 누수 部位를 發見 하지 못하였다.

(도-3참조)

b) 경사진 PARAPET 기와 지붕 부분에 살수를 한후 기와를 제거하여 보았더니, (도-3)과 같이 기와가 누수되어 경사진 PARAPET로 물이 흐르고, 철근을 타고 스며 들어가는 것을 發見 할 수가 있었다. 경사진 PARAPET 부분의 콘크리트는 시공상태가 매우 不良하였으며 철근등이 部分的으로 노출되어 있었다.

바. 응급 방수 조치 및 재시험

上記 마)項에서 취약 부분으로 나타난 경사진 PARAPET 부분을 침투 및 액체방수로 응급 조치한 후 누수시험을 다시 실시한 결과 누수가 되지 않음을 확인 할수 있었다.



(圖-3) 누수시험

4. 瑕疵補修 對策

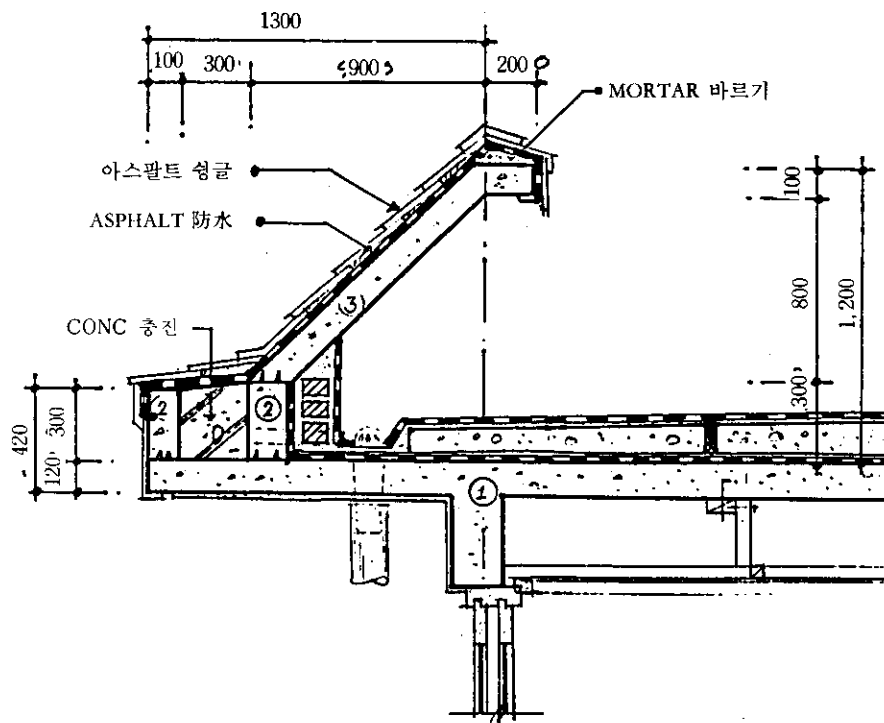
(도-4)와 같이 雨水 TRENCH 部分은 콘크리트 충전하여 물이 고이지 않고 외부로 흘러 내리게 하고 경사진 PARAPET 部分을 아스팔트 방수후 아스팔트 싱글로 마감 하고자 계획하였다.

5. 結 論

本 研究는 80년대 초부터 시작한 B 지구 K 지구 등의 저층 아파트를 대상으로 조사 하였다. 우리 *

ENGINEER 들은 방수하자가 발생되면 적극적으로 개입하여 문제점을 파악 해결하려 하지않고 기능공의 구두 보고에 의해 보수 방안을 단편적으로 결론지어 시행하기 때문에 많은 시행 착오를 지금까지 겪고 있는 실정이다.

분당, 평촌, 산본, 일산 등 신도시에 건설되는 아파트에는 상기와 같은 事例가 참고되어 옥상 방수 하자가 再發 되지 않기를 바라는 마음에서 本稿를 정리하였다. 추후 本稿가 “아파트 옥상 방수 설계” 및 시공이 참고가 되어주었으면 한다.



(圖-4) PARAPET 部分 하자보수(案)

〈사진-1〉 아파트 전경



〈사진-2〉 PARAPET 누수상황



건설공사 安全作業 要領...①

大韓建設協會提供

[安全이란]

모든 사람을 위하여 危險한 行動을 하지않고
시키지도 않고 注意集中하는 것으로

1. 安全은 자신과 자신의 가족과 같은 作業場
에서 作業하는 모든 勞動者를 위하여 자기 스스로
危險한 行動을 하지않고 또한 다른 사람들에게
게도 危險한 行動을 시키지 않도록 하여야 하며

2. 現場에서 作業할 때에는 항상 안전에 留意
하여야 하고

3. 事故로부터 몸을 지킬 수 있는것은 自己自
身뿐이란 것을 항상 명심하여야 한다.

※ 자신의 安全은 자신이 지켜야 한다.

[建設産業災害의 發生實態]

建設産業災害는 매년 약 31,000명(1일 100명)
의 勤勞者가 상해를 입고 있고 이중 약 485명(2
일 3명)이 死亡하고 있다.

鑛業을 제외한 전체 산업종류중 建設業種의 災
害率이 가장 높아 귀중한 人命의 喪失, 經濟的인
損失, 공사진행에 蹉跎, 作業能率의 低下 등을
초래하여 건설산업의 부실화와 品質의 불량화를
초래하고 나아가 전체 건설종사자들 모두에게 큰
損失을 주는 人力不足, 技術 및 機能의 低下등의
결과를 초래하여 개인의 불행은 물론이요 建設業
발전을 크게 저해하고 있다.

[災害의 영향]

○自身과 家族에 대하여

1. 자신의 心身이 고통스럽다.
2. 收入이 減少되어 금전적 고통을 받는다.
3. 體力과 能力이 감퇴된다.
4. 家族에게 心慮를 끼치게되고 고생스럽게 한
다.

○社會에 대하여

1. 아까운 人命이 損失된다.
2. 經濟的인 損失을 준다.
3. 社會를 不安하게 한다.
4. 建設費用의 上昇을 가져온다.

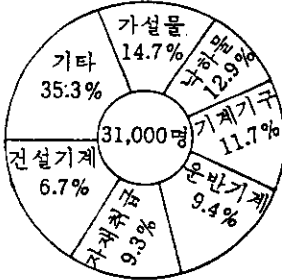
○會社와 現場에 대하여

1. 일손이 부족하게 되고 作業이 遲延된다.
2. 作業能率이 減退되고 人間關係가 나빠진다.
3. 社會的인 信用이 떨어진다.

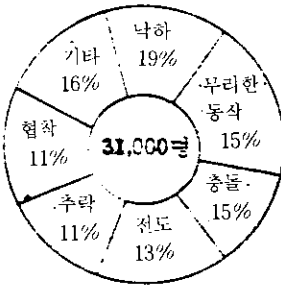
[災害發生 원인]

○建設産業災害는 가설물 불량, 낙하·버려물, 資
材積載 및 운반의 잘못, 運搬機械 설치 및 운영
의 불량으로 인하여 作業종류별로는 거푸집 설치
및 해체, 鐵筋 運搬 및 組立, 콘크리트 타설, 높
은 장소에서의 조적 및 미장, 機械 및 電氣設備
등의 作業에서 많이 발생하고 있으며 재해발생형
태는 落下(19%), 無理한 자세동작(11%), 衝突
(15%), 전도(13%), 墜落(11%), 협착(11%)

원인



발생형태



단 및 행동의 금지, 無理한 速度나 行動의 작업 실시 엄금, 整理整頓 및 청소 청결유지등 安全守則을 준수하여 스스로 안전하게 작업을 실시해야 한다.

[작업원 安全守則 10가지]

1. 항상 健全한 몸과 마음을 갖자.
2. 服裝 및 保護具를 바르게 착용하자.
3. 整理整頓 철저히 및 환경정비에 협력한다.
4. 作業指示를 잘 듣고 바르게 지키자.
5. 無經驗, 無資格 작업은 절대 않는다.
6. 作業標準에 따른 작업을 실시한다.
7. 작업전, 작업중, 작업후의 點檢을 徹底히 실시한다.
8. 작업중 危險豫測에 항상 관심을 둔다.
9. 安全裝置 및 防護裝置를 반드시 사용한다.
10. 共同作業에서는 서로 돕고 협조한다.

등으로 나타나고 있다.

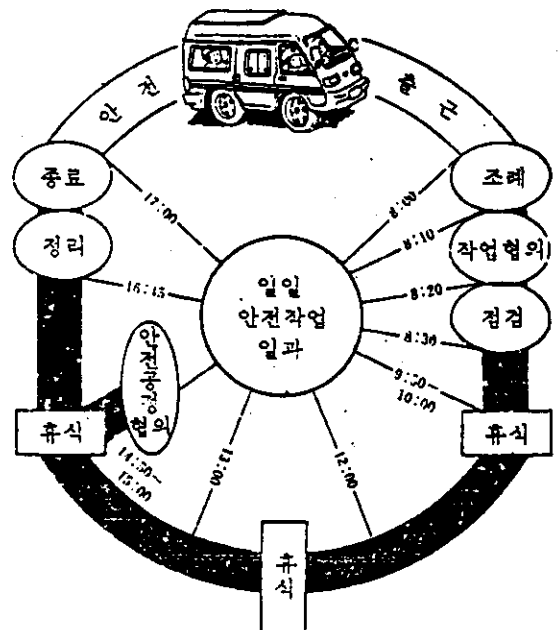
이에 따라 木工, 鐵筋工, 조적 및 미장공, 배관공 등의 각별한 주의가 요망된다.

[災害豫防 基本對策]

失手を 범할 수 있는 사람과 거기에 작업의 隨時變動, 屋外作業, 가설물에 의한 작업등 건설작업이 가진 特殊性에 산포된 施設物 및 機械·設備에 의하여 失手を 誘發하고 또한 근로자 자신의 無理한 行動이 복합되어 많은 중대재해가 일어나게 된다.

따라서 災害를 예방하기 위해서는 假施設物의 완벽한 설치 및 응용, 防護 및 安全裝置의 설치, 資材 및 機械의 적치 및 作業場所의 결함제거, 정기정돈의 철저실시, 保護具 및 장구의 활용, 自然的 및 周邊 狀況에 대한 對應 등의 조치를 취하여야 하고 勤勞者는 안전한 자세 동작의 작업, 機械·機構의 정확한 취급, 危險한 場所의 접근

[일일 安全作業 일과]



□ 建設安全 □

○朝會

현장에서의 朝會는 作業安全에 크게 도움이 되고 실시내용은

1.준비운동

작업전 前身運動을 실시한 심신이 쾌활해지고 신체가 유연해진다.

2.現場責任者의 지시

내용을 잘 듣고 이행하면 安全作業實施에 도움이 된다.

3.安全責任者와의 협의 조정

당일 主要作業內容, 특별한 위험작업 및 장소, 어제의 點檢結果와 대책, 작업장 배치, 각종 豫定行事, 재해사례, 新入作業員의 소개, 기타 關聯事項.

4.服裝 및 身體狀態 점검

작업직종별 責任者 또는 반장에 의한 보호구, 복장, 身體狀態 및 출근 결근의 확인

5.작업원의 意見聽取와 애로 및 건의사항을 적극제시

○作業協議

작업협의를 반장을 중심으로 作業單位 그룹별로 作業時間前 對話를 통하여 작업에 관한 諸般事項을 토의하고 얻은 결과는 작업중 반드시 이행하여야 한다.

(작업협의)

작업현장에서 1~5분간



그 주요 내용은

- 1.作業內容, 방법, 순서
- 2.작업범위, 통로 運搬方法 및 經路
- 3.시간, 순서
- 4.作業員 개인의 역할과 배치
- 5.他作業과 관계
- 6.사용재료
- 7.사용기계·기구, 運搬機械, 보호구
- 8.作業上의 중요사항
- 9.安全上의 중요사항
- 10.연락방법 및 報告要領
- 11.작업종로시 整理要領

○危險예지 訓練

안전한 작업을 하려면 그 작업에 대한 危險을 사전에 파악하고 그에 따른 安全對策을 확실히 정확하게 실시하면서 작업을 進行하는 것이 가장 중요한 사항이다.

이러한 위험을 豫測하기 위하여 개인 또는 소단위 집단이 일정한 規則에 따라서 실시하는 것이 危險豫知訓練이다.

이 訓練의 실시 내용은

- 1.기상, 지형등의 自然條件에 의한 위험여부
- 2.조명, 가스, 분진, 산소결핍 등의 作業環境에서의 위험여부
- 3.작업장소, 작업자세에 墜落할 위험여부
- 4.크레인 및 건설기계에 接觸 또는 과하중의 위험여부
- 5.낙석, 붕괴, 낙하물의 위험여부
- 6.화재, 폭발의 위험여부
- 7.감전, 방전 등의 위험여부
- 8.작업자격, 취급자격, 연령 등의 인적조건에 의한 위험여부
- 9.상하및 동시작업에서 신호, 협조등의 위험 또는 작업인수인계 등의 위험여부
- 10.주변상황, 교통, 주변사람에 대한 위험여부

□ 建設安全 □

○作業前 點檢

點檢은 안전 확보에 반드시 필요하다.

점검종류에 따라서 각각 특징은 있지만 作業前 點檢에 따라 잘못된 것은 즉시 시정조치하고 自體 能力으로 보수할 지식과 기능이 없는 경우 責任 者에게 보고한다.

作業前 점검사항은

1. 사용하는 비계의 각부분
2. 사용하는 架設通路의 상태
3. 組立 및 해체중, 콘크리트 타설전, 타설중의 거푸집지보공의 상태
4. 흙막이 공의 각부분, 굴착부분의 상태
5. 폐도시설의 각부분
6. 잠함, 高氣壓設備의 각부분
7. 크레인 등의 각부분
8. 향타기와 향발기의 각부분
9. 建設機械의 각부분
10. 리프트등의 각부분
11. 가스용접장치의 각부분
12. 假設電氣設備의 각부분
13. 아아크 용접기의 각부분
14. 電動機械 및 공구의 각부분
15. 산소결핍장소의 상태
16. 資材取扱 및 양중작업의 상태
17. 出入禁止 장소의 상태

[作業服 착용]

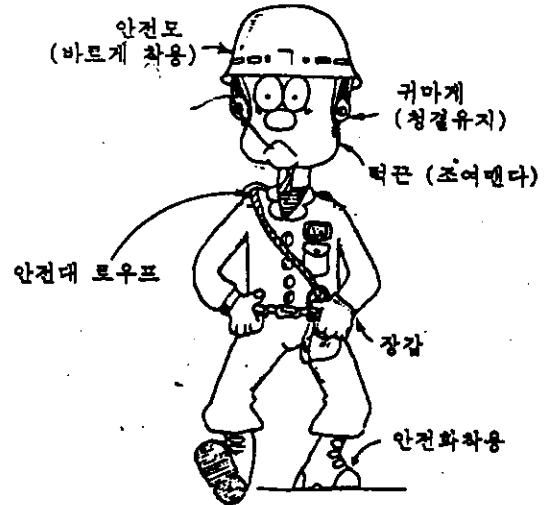
작업복은 事故를 예방하고 건강을 지키며 작업에 便利한 것을 착용한다.

[보호구]

작업현장에서 우리들의 身體는 많은 위험에 노출된다.

따라서 작업의 狀態와 內容에 알맞은 보호구가 필요하게 된다.

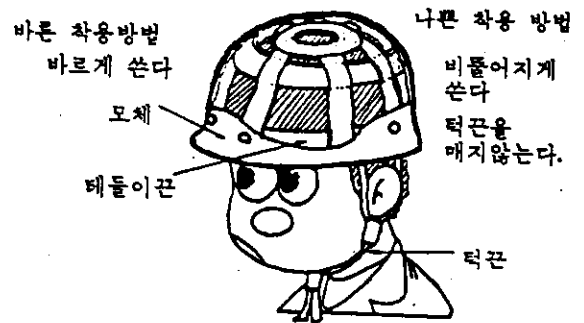
작업중 着用指示된 보호구는 반드시 着用해야



한다.

○안전모

1. 墜落했을 경우 인체의 가장중요한 머리를 保護하는 목적으로 착용한다.
2. 또한 落下物 및 비래물로부터 머리를 보호한다.
3. 絶緣 안전모는 전기작업시 머리부분의 절연을 위하여 着用한다.



○안전대

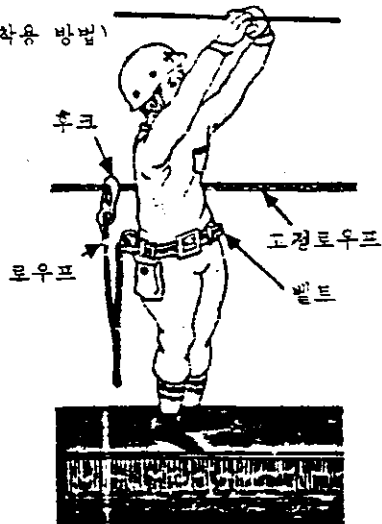
墜落의 위험이 있는 고소(높이 2m 이상) 작업에서는 안전대를 착용한다.

□ 建設安全 □

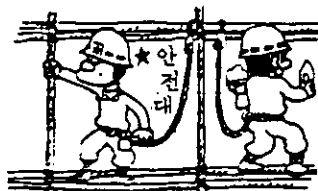
着用해야 할 작업

1. 비계 및 鐵竹설치, 거푸집 조립·해체·변경 작업
2. 개구부에서의 작업, 물건을 올리거나 내리는 작업

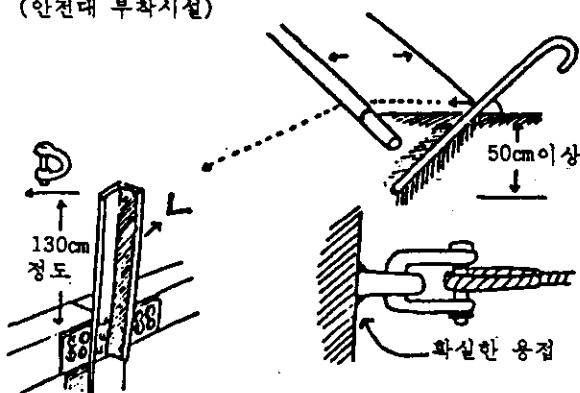
(안전대 착용 방법)



(안전대 사용방법)



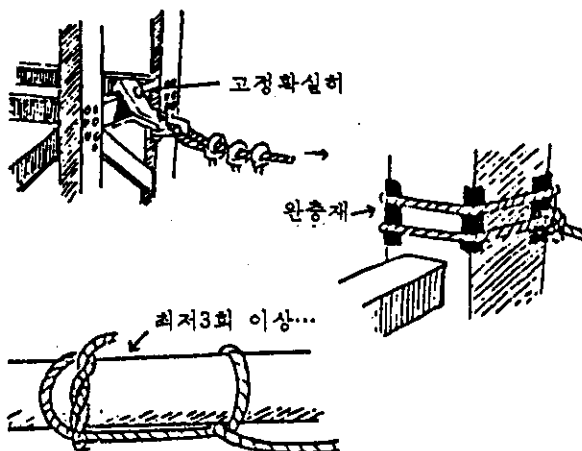
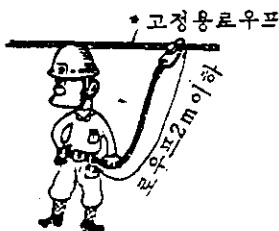
(안전대 부착시설)



3. 비탈면 흙막이, 댐 및 용벽에서의 작업
위 작업에서 안전대 없이 작업해서는 안된다!

4. 안전대 이용시 注意事項

- (1) 사용전 點檢 실시
- (2) 높이 2m 이하라도 着用을 고려
- (3) 안전대는 허리에 着用
- (4) 고정 로우프에 고정은 발위치에서 90cm 이
이상 높이가 필요하다.



□ 建設安全 □

○안전화

인체중 負傷을 가장 많이 받는 부위가 손과 발이다.

이중 발 보호를 위하여 着用하는것이 안전하다.
안전화 選擇시 유의사항

1. 一般作業用 : 일반적인 작업에 착용한다
(그림참조)
2. 電氣作業用 : 絶緣性이 높은것 (그림참조)
3. 高소작업용 : 輕量으로 활동이 쉬운것.

(안전화)

노동부검정품



안전화8'



안전화6'



안전화4'



독수화

○장갑

장갑은 作業内容에 따라 사용해야하는 경우와 사용해서는 안되는 경우가 있으므로 정확히 알고 사용해야 한다.

1. 장갑을 사용해야 하는 作業
震動工具를 사용할 때, 굳지 않은 콘크리트에 接觸하는 작업, 感電 위험이 있는 경우, 전기용접작업.
2. 使用禁止작업
드릴을 사용하는 작업, 해머를 사용하는 작업

(장갑)



가죽장갑



방전장갑



용접장갑



PVC장갑



공업용고무장갑



절연장갑

○落石保護 자켓

토석굴착등의 작업에서 落石에 의하여 인체가 損傷을 입어 심지어 생명에 영향을 미치는 경우가 있는바 이러한 위험으로부터 신체를 保護하기 위하여 사용하는 것으로 落石危險있는 작업에는 반드시 사용한다.



보호자켓

○마스크

建設現場은 유해환경에서 작업을하지 않을 수 없는 경우가 많다.

특히 粉塵, 有害가스, 산소결핍 등에서는 마스크를 사용하여 인체를 보호하도록 한다.

마스크는 정확하게 사용하여야 하며 필요한 場所에서는 반드시 사용해야 한다.

□ 建設安全 □

1. 방진마스크

터널내작업, 撤去作業등 粉塵이 발생하는 작업에서 사용한다.

- (1) 착용시는 안면의 密着程度를 확인한다.
- (2) 조임은 안면에 痛症을 주지않는 범위내에서 조인다.
- (3) 여과제를 교환하는 형태의 마스크는 여과재에 분진의 附着狀態에 따라서 교환한다.
- (4) 使用後는 반드시 손질하여 건조한 專用保管場所에 보관한다.

2. 防毒 마스크

작업장내 有毒가스가 있는 경우 방독 · 마스크를 着用하며 사용시 주의사항은 다음과 같다.

- (1) 산소 농도가 18% 이상이어야 사용 가능하다.
- (2) 가스에 알맞는 흡수관을 附着 사용해야한다.
- (3) 가스의 濃度가 사용범위를 초과할 때에는 사용할 수 없다.
- (4) 有毒가스의 종류, 농도흡수관의 有効期間이 불명확하거나, 산소의 缺乏危險이 있는 경우 공기供給用 마스크를 사용한다.
- (5) 마스크 내부는 가스가 스며들지 않게 密着되어야 한다.
- (6) 着用時는 반드시 흡수관의 뚜껑을 열어 공기가 통하도록한다.
- (7) 흡수관은 떨어뜨리거나 衝擊을 주지 않도록 한다.

○귀마개

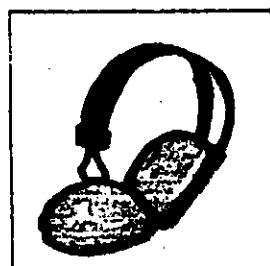
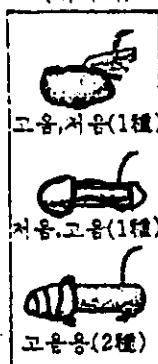
귀마개는 遮音 保護具이며 같은 용도로 귀덮개가 사용되기도 한다.

작업기를 사용하는 작업등 높은음을 내는 작업에서는 반드시 着用해야 한다.

1. 좌우에 삽입하되 密着되어야 한다.
2. 귀마개만으로 遮音이 충분하지 않을 경우그 위에 귀덮개를 한다.

3. 항상 깨끗하게 維持管理해야 한다.

(귀마개)



(귀덮개)

○보안경

눈을 保護하기 위한 보호구로서 防塵안경과 遮光안경이 있다.

(보안면)



보안면(안전모 부착용)

보안면

보안면(자동)

1. 防塵안경

破片이 발생 되는 작업에서는 반드시 着用해야 한다.

2. 遮光안경

용접작업시 발생하는 紫外線 및 赤外線으로부터 눈을 보호하기 위하여 보안경을 착용한다.

〈계속〉