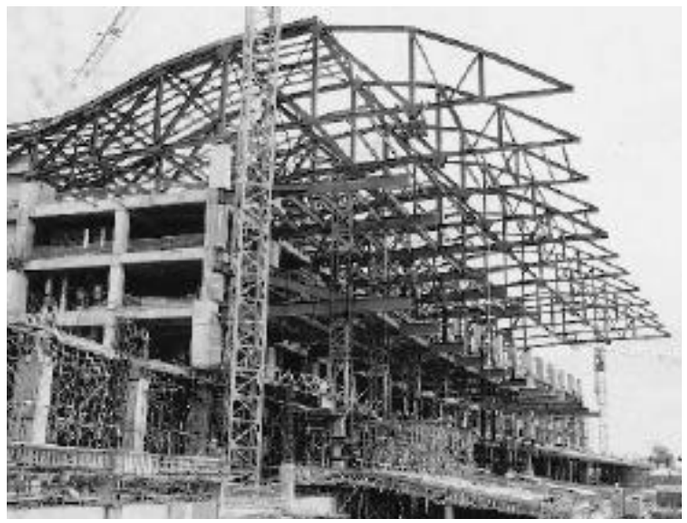
초대형 지붕 트러스 시공기술 소개

-싱가폴 크란지 경마장 프로젝트 (New Racecourse Project at Kranji)-

김국현|크란지경마장소장
김영식| 연구개발부

싱가폴 크란지 경마장 (New Racecourse at Kranji) 현장은 20세기 말을 장식할 만한 기념비적인 사업이며동시에많은가능성을시사해준 프로젝트였다. 수용인원 30,000명에 19,000석의 세계적 규모의 그랜드스탠드(관람석)와 국내 건설업체로는최초로시도하는잔디트랙시공, 24개월의 초단기 해외공사 라는 점 등 지면으로 나열하기에 부족할 정도로 많은 기술과 노력이 바탕된 현장이다. 본 지면을 통해서는 실내공사의관건이되는지붕공사의대형 트러스 부재의 운반에서 조립, 양중에 걸친 종합적인 사전계획 수립을 통해 공사기간을 단축시킨사례를소개하고자한다.



양중된지붕트러스

1. 일반사항

본프로젝트는이미싱가폴국제경마대회의개최날짜가정해진상태에서시작되어공사기간내의완공은 필수적이었고 어떤 식의 공기 연장도 기대할 수 없었다. 이러한상황에서가장큰문제는당현장이 Water Collection지역(싱가폴의타지역보다 400%이상의비가 더 오는 지역)으로 연중 예고 없이 내리는 비 때문에 진입로 문제를 포함, 기초 및 골조공사의 난항으로 전체공사기간이지연되는것이었다. 이러한문제해결을 위해서 지붕공사의 조기 완공을 통해 비로 인한 건물 지하의 침수를 막고 마감공사 및 설비 · 전기 공사의 시작을앞당길수있는방안을모색하게됐다. 이에지붕공사의 주가 되는 19개의 대형 트러스 공사가 관건이 되었고 반입에서 조립, 양중에 이르는 종합적인 사전계획을 하게 됐다. 다음은 위 문제점을 해결해 나가기위한계획과정을한모델로기술했다.

2. 트러스 분할 및 운반계획

철골트러스는 기둥과 같은 지지 기반 위에개별적인부재를 볼트나 용접에 의해조립하여완성하는것이 일반적이다. 이럴경우여러번반복되는부재의 양중시간과공중에서조립 작업을하는데따르는가설재의설치및조립의 난이성으로 많은 시간이 요구된다. 이점에 착안하여 길이가 53m, 폭이 9.8m나 되는 대형 트러스 부재를 지상에서 완성하여 한번에 들어올려 설치할 수있는 양중계획을세워 공사기간의단축을꾀했다.

현장에서 조립하는 접합부의 수를 줄이기 위해 운반이가능한부재의 최대 크기를 선정하면서 동시에 하중의 영향을 가장 적게받는 위치를 고려하여 총 19개의 대형 주트러스(Main Truss)를 그림1과 같이 각각 3개 부분으로 나누었다. 구획된 각 부위는 공장에서 제작되어 시간단축 및 품질관리를 할 수 있었다. 각 구획의 크기 및 무게는 가장무거운트러스를예로다음<표1>과같다.

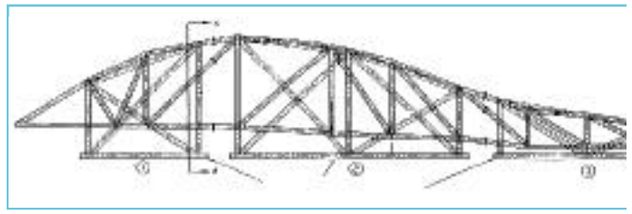


그림1. 트러스분할위치도

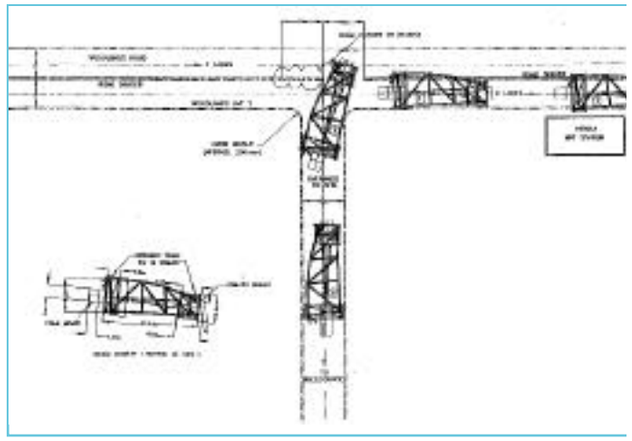


그림2. 부재운반경로

<표1> 각부트러스

종 류	길 이	높 이	하 중
앞 부분	16.70 m	7.8 m	14 tons
중간부분	22.84 m	8.2 m	66 tons
뒷 부분	13.96 m	4.4 m	15 tons

뒷 부분 트러스는 3.5×12m의 기성 트레일러로 운반했고선단부와중앙부는회전조절장치를갖춘특수한 대형트레일러(Cometto Trailer)로운반했다. 그림 2에부재의현장진입경로를나타내었다.

3. 크레인 계획

지붕트러스의 양중을 위해서 모두 4종류의 크 을 이용했다. 사실상 본 계획의 핵심은 크레인의 및 운영계획에 있다 해도 과언은 아니다. 4개의 다른 크레인의 코디네이션으로 순차적이면서 동 발적인 양중이 가능하도록 계획했다. 다음은 각 인의특징과역할을나타낸것이다.

1) Demag CC2600 (주크레인)

가. 선정배경

안전성을고려해 19개의지붕트러스중가장무 트러스(Type T2 : 무게 86.524톤, 길이 54m, 9.8m)를기준으로크레인의요구성능및설치위 운반경 등을 고려한 종합적인 계획을 세웠다. 그

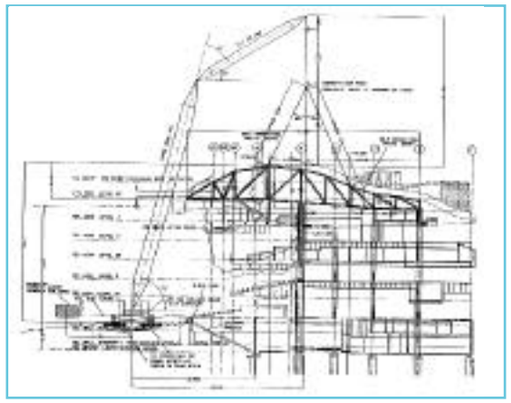


그림3. 메인크레인양중도

동시작업중인크레인

공사기간과비용측면을바탕으로다음의3가지안이 대두되었다. 결국3가지안은지붕트러스를완성된상태에서 한번에 들어올릴 것인지 아니면 몇 개의 부분으로 분할해서 올릴 것인지의 문제로 귀결된다. 초기계획으로 지상에서 부재를 완성하여 한번에 들어올려 공사기간을 획기적으로 단축시킬 수 있는 B안이 선정되었다. 이는 트러스를 디자인한 미국 ECCB사의 요구이기도 했다. <표2>는 각 안의 특징을 나타낸 것이다.

나. 최종안

초기안은 그림3에 표시된 것과 같이 지하구조물 위에서주 크레인(Main Crane)의 양중작업이 이루어지는 것으로 계획하였으나, 이럴 경우 크레인 하중 때문에 양중이 끝난뒤에 이 부분의 지하공사가 가능하므로 공사기간에 차질을 빚을 수 있었다. 따라서 주크레인의 위치가 건물에서 바깥쪽으로 변경되면서 더 큰 양중능력을요구하게되었고이에독일로부터 Demag CC2600 크레인을 수입했다. 자체 무게만도 450톤에 달하고 여기에 300톤의 카운터웨이터가 설치된다. 붐(Boom)길이가 54m이며, 36m의 플라이 집(Fly Jib)이장착되는초대형크레인이다. 150톤크레인을이용한 조립 및 시운전에 약 2주간의 시간이 소요됐다. 다음의표는다른작업반경내에서의크레인의성능을나타낸표이다.

<표2> 개별안의특징

계획안	크레인종류	작업위치	작업위치에따른 최대허용양중능력	양중방식	안전성	공사기간	금액
A안	American Hoist 11320 2대	앞최외부기둥에서 21m 뒤최외부기둥에서 20m	앞: 68톤 뒤: 43톤	2개의크레인을사용하여건물의앞뒤에서트러스의각반쪽을동시에양중하여 설치하는방식. 진입로준비기간이많이 소요된다.	양호	중간	상
B안	Demag c2000 1대	앞최외부 기둥에서 15m	106 톤	완성된부재를건물의높이이상까지수직으로들어올려진상태에서지붕층기둥 위로바로회전이동하여설치하는방식. 일괄설치로공사기간이크게단축된다.	위험	단기	중
C안	Demag c2000 1대	앞최외부 기둥에서 34m	76톤	부재를둘로분할하여밑부분에로울러를 설치한다. 뒷부분트러스를먼저들어올 려기둥과기둥사이에설치된임시보위 로미끄러지게하여뒷부분을먼저설치하 고후에앞부분을같은방식으로설치한	보통	장기	하

주) 공사기간과금액은상대적으로비교했다.

<표3> Demag CC2600크레인의성능

SUPER LIFT COUNTER WEIGHT	MAIN BOOM	FLY JIB	작업 반경	양중 능력
250 tons	54 m	36m	42m	109tons
250 tons	54 m	36m	46m	98tons

Demag CC2600 크레인은완성된트러스부재를한번에들어올려지붕층에위치한기둥의베이스플레이트위로운반하는역할을하며, 3개의기둥위에기본고력볼트의 접합시까지 트러스 부재를 들고 있는 역할을 한다. 최종 크레인의선정은당초 300톤급크레인에비해 비용증가를가져왔으나지하구조물 공사를 수행하면서 동시에 철골트러스공사를수행함에따른공기단축과 지붕트러스의 자체 양중 및 설치시간을크게 단축시켜 궁극적으로원가를절감하는효과를가져왔다.

2) 150톤 크롤라크레인 (Crawler Crane)

150톤 크롤라 크레인은 그랜드스탠드 전면에서 볼 때 주크레인의 좌측에위치하여3개로분할된각트러스를임시지에올려부재가조립될동안붙잡는역할을한다. Demag CC2600 크레인에의해완성된트러스가층기둥위로옮겨지면인접한지붕트러스와접합세트의 가새(Brace)를 운반하고 지붕트러스의 볼트접합이 끝나면 주크레인을 대신해 4세트의가 타워크레인에 의해 양중되어 두 트러스 사이접합될 동안 지붕트러스를 붙잡고 있는다. 이때레인은새로운트러스를양중한다.

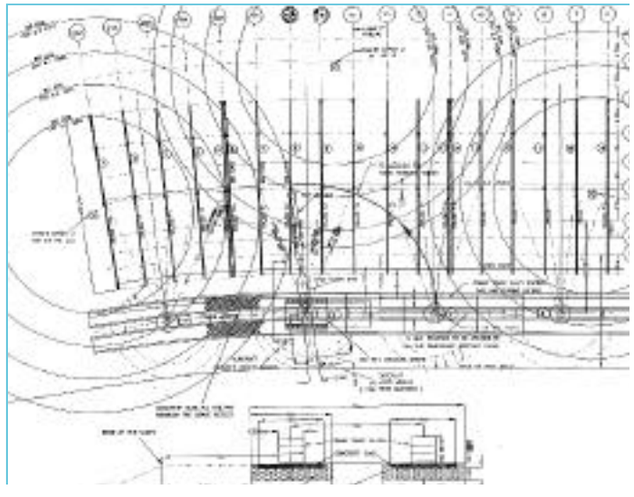
3) 타워 크레인

3개의 타워크레인은 전체 공사에 사용되면서 트러스 사이의 접합 가새의 설치와 트러스 시공 4층에 설치될 캔틸레버 형식의 주트러스에 매달관람석철골부재의양중과설치에이용된다.

4) 100톤크롤라크레인(Crawler Crane)

100톤 크롤라 크레인은 Demag CC2600 크레

그림4. 크레인배치도



카운터웨이트 설치와 4층의 매달리는 관람석 행어바(Hanger Bar) 및 연결부재, 데크플레이트의 양중과 설치에이용된다.

그림4와같이당현장은그랜드스탠드(관람석) 앞에 트랙이위치하고있어크레인의작업공간확보가어렵고 건물이 폭에 비해 길이가 길어 안쪽부터 순서적으로 작업해 나와야 한다. 또한 부재의 운반 및 조립도 같은순서로이루어져야만크레인이동에혼선이없고 작업 후에 크레인의 해체 및반출이 쉬워지며 다른공사에도 영향을 주지 않는다. 위와 같은 크레인 계획은 개별적으로운영되는것이아니라동시다발적이며일관성있게운영되어타작업에도영향을미치지않으면서 전체 지붕트러스 공사 및 매달리는 4층 관람석 구조체와함께전체철골공사가동시에이루어지도록계획했다. 특히 각기 다른 크레인의 작업동선에 방해가 되지않도록계획했다.

4. 크레인 하중에 대한 지내력 검토

크레인의 크기 및 하중의 증가로 크레인의 이동을위한진입로확보및지반의전단력검토가필요했다. 크란지현장의지반은대부분 점토질로 지반내력이 약하고 연중 내리는 비로물을가득흡수한스폰지와같은상태였다. 이에지내력검토를통해부족한토양의내력을 찾아내고 이를 보강하는 방안을 모색하고자했다.

■ 지내력검토

Demag CC2600 크레인의 사용하중은 자체 자중과 카운터웨이트의 하중을 합쳐 약

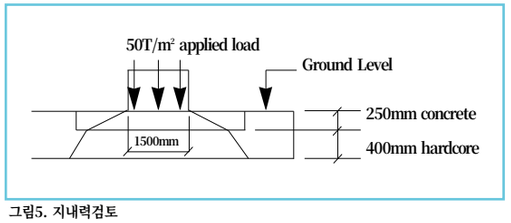


그림5. 지내력검토

750톤으로 크레인의 바퀴를 통해 지면에 전달되는 하중을계산하면50 t/㎡ 이다. 이하중은콘크리트층과 하드코아층을 통한 하중의 분산효과를 고려하여 실제 지반에적용되는하중을줄였다.

· 지반의전단력(Cu) = 7.5 t/㎡

· 지반의최대저항능력은6 Cu = 45 t/㎡

· 여기에안전계수(safety factor)를2로적용

허용된지반의저항능력은45 / 2 = 22.5 t/㎡

따라서 지반에 작용하는 하중은 22.5 t/㎡ 이하가 되야한다. 그러나크레인하중은50 t/㎡으로 지반의 내력을 초과하므로 일부토양의 치완과 콘크리트 슬래브를통한지반의보강이필요했다. 위그림과같이콘크리트 250mm와 하드코아 400mm로 보강했을 때

분할된트러스의현장조립도

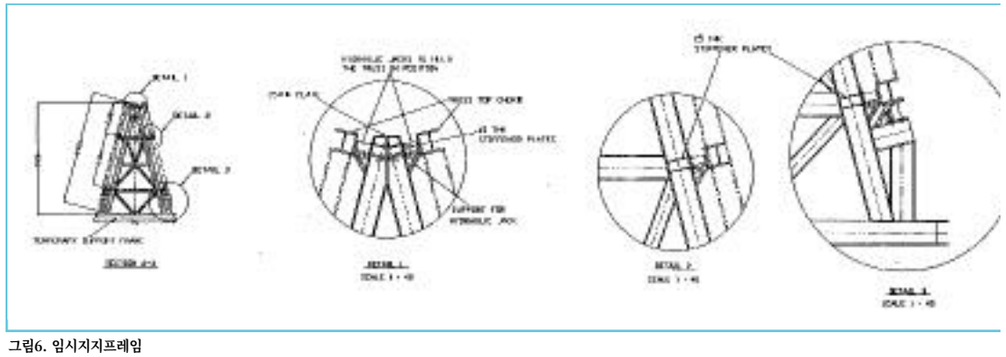


그림6. 임시지지프레임

약 233%의 하중의 분산효과를 볼 수 있었다. 따라서 지면에 전달되는 크레인 하중은 50×1.5 / 3.8 = 19.7 t/㎡ 으로지반내력(22.5 t/㎡)이하가되었다.

5. 트러스 조립 및 내력검토

3개로분할된부재들은현장에서그림6과같이유압장치가달려있는임시지지프레임위에서볼트접합으로 조립된다. 이프레임은 지상과 70도각도의기울기를가지고설치되는데유압잭(Jack)이있어철골트러스조립시정확한위치와높이에서접합이이루어지도록 정밀성을 더했다. 이것은 지붕층 철골 기둥에 설치된 베이스플레이트의 볼트구멍과 지상에서 조립중인 트러스밑판의베어링플레이트볼트구멍이2mm 이내 오차로 완성돼야 하기 때문이다. 완성된 지붕 트러스는3가지하중케이스에대한검토가이루어졌다.

■ Roof 트러스인장시험

1) 시험방법

2개의 트러스를 옆으로 누여서 각 기둥위치에 반력기둥을 설치하고, 설계하중을 트러스의 각 절점에 VSL 잭킹(Jacking)으로 작용시킨다. 이때 두 지붕트

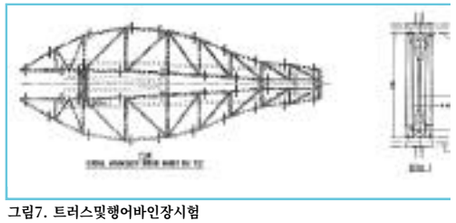


그림7. 트러스및행어바인장시험

러스의선단에설치될행어바에도아래와같은유치를 설치해 2개의 트러스와 행어바에 대한 인장시험을 한번에 함으로써 테스트 시간을 단축시 있게계획했다.

2) 시험하중조건

하중은작용하중의 10%씩증가시키며시험했

하중케이스1: 고정하중(Dead Load) (작용하중의0 - 100%

하중케이스2: 고정하중+ 사용하중(작용하중의50 - 100%

하중케이스3: 1.4고정하중+ 1.6사용하중(작용하중의60 -

3) 검토사항

약1주일간의기간을통해트러스변위, 부재긴 부위상태, 볼트이음부위상태, 각부재응력(절점은 합으로휨과축력을고려), 지점반력및지점조건 용 반력과 설계용 반력의 상이), 복원상태, 잔류 등을검토했다.

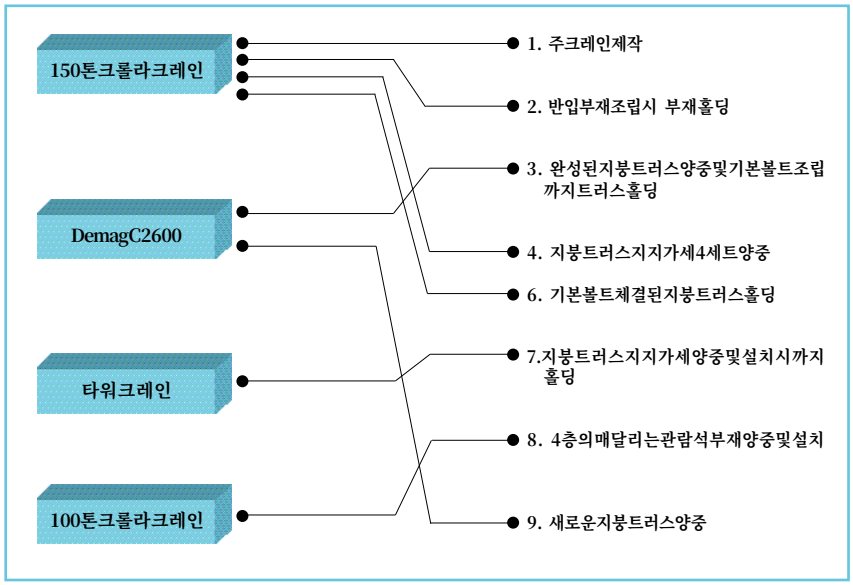


그림8. 트러스양중순서

6. 트러스 양중 및 설치

완성된최종 트러스는 150톤 크롤라크레인에서주크레인으로 옮겨져 건물 바깥쪽에서 건물 높이 약 1.5m 위까지 곧바로 들어올려지고 완전히 올려진 상태에서 서서히 건물 쪽으로 이동하여 철골철근콘크리트 (SRC) 기둥 상단에 설치된 베이스 플레이트에 고력볼트를이용한마찰접합으로고정된다.

이때지상에서완성된지붕트러스는양중을위한금속고리가용접되는데이고리의위치는정확한하중의균형점을계산하여트러스가들렸을때완전히평행상태가 되도록 해야 한다. 이는 트러스가 고정되는 기둥이총3개로이중2개기둥은인장을1개는 압축을받는데완전한평형이이루어지지않으면부재가기둥베이스플레이트에올려졌을때볼트의구멍이일치하지않고부재자체가앞으로기울기때문에볼트를채결할수없다.

그림8에 각 크레인의 공사순서에 따른 역할을 도식으로나타내었다.

7. 맺음말

지금까지 살펴본 일련의 과정은 비로 인해 지연된 공사와경마장현장이가지는특수성을해결하기위한 적극적 노력의 일환으로 지붕트러스 공사의 공법개선을 통한 공사기간의 단축과 원가를 절감한 사례이다. 특히 본 지붕공사는 그 규모와 시공상의 어려움으로 발주처의 우려 속에서 진행됐으나 결국 2개월의 짧은 기간내에 완벽한 시공으로그 우려를깊은 신뢰로 바꾸는계기가되었다.

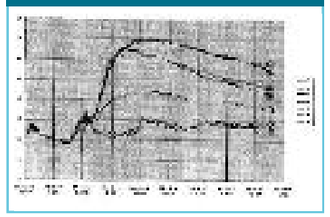
과거의 획일적인 시공방식을 지양하고 적극적인 신기술의도입과부단한현장적용및앞을예측할수있는 사전계획 수립을 통해 원가절감과 공사기간 단축 및품질의세마리토끼를잡으려는피나는노력을경주하지 않는 한, 오늘날과 같이 무한경쟁사회 속에서 극심한 수주경쟁을 겪는우리 현실을 돌아볼때, 21세기 한국의세계건설시장개척은난항을겪을것이다.

균열이 검토돼야 했다. 그래서 본공사 전에 규모가 비슷한 타워 크레인의 기초를 대상으로 수화열을 측정 및분석조사해보기로했다.

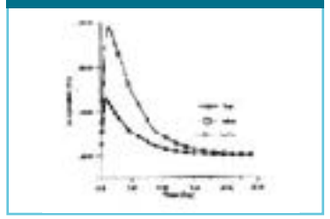
타워 크레인 기초는 가로 1.7m, 세로 1.7m, 높이 1m로써 포스트텐션닝(Post Tensioning)보와 같은 강도인 300kg/cm² 콘크리트를 타설하고 양생중 내,외부 온도차를 측정했다. 온도센서(Thermo couple)를기초 내부에서 외부까지 단계별로 설치하고 측정장비(Data Logger)를 이용하여콘크리트타설후5일동안의 온도변화를 측정해, 도표 1과같은결과를얻었다.

양생중의외기온도는 25-30℃ 정도였고, 48시간 경과 후에 콘크리트 내부 최대온도가 70℃ 일 때 콘크리트표면온도가 44℃로 26℃의 온도차가있었다. 이는위에서언급한콘크리트 내, 외부의 온도차가 20℃를 넘어 균열이 발생할 수도 있다는 결과였으나 실제 기초에는 균열이 발생하지는 않았다. 그러나독립된기초구조에는균열이발생하지않을수 있지만 기둥과 보로 구속되어 있는 대형 포스트 텐션닝(Post Tensioning)보에는 균열이 발생할 수 있다고 판단했다.

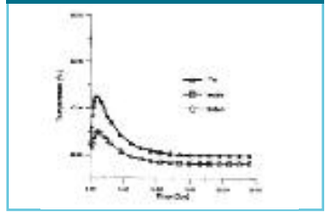
(도표1) 타워크레인을대상으로실시한규모가큰 콘크리트의내, 외온도차는26℃였다



(도표2) 쿨링파이프(Cooling Pipe)를설치하지않았을 때의추정결과



(도표3) 쿨링파이프(Cooling Pipe)를설치했을때의 추정결과



규모가 큰 콘크리트의 수화열 방지를 위한 파이프 쿨링(Pipe Cooling) 시스템 !

영락교회현장에서는수화열을억제할수있는여러가지 방안을 검토해 보았다. 토목현장에서 많이 사용하는 저발열 시멘트(Belite, 4종)[4]를 이용한 콘크리트를 사용하는 것은큰물량이아닌영락교회 현장에서는 적당하지 않았고 비용도 비싼 방안이었다.

지연형 감수재를 사용하는 방안은시멘트의 양을 줄여 발열 온도를 낮추는 방안으로 국내에 검증된 자료가많지않아품질에 확신을가질 수없었다.

포스트 텐션닝 보를 절반 나누어 치는방안도 고려했으나, 이 방안은 포스트 텐션닝 구조에서는 시공줄눈(Construction Joint)에 구조적 문제가 생길 수있어적절한 방안이 아니라는판단을하였다.

다른 방안을 조사하다가 해외 현장의 동료로부터 수화열의 권위자인 KAIST의 김진근 교수가 개발한 수화열 제어 프로그램이 국제적으로인정을받고있다는 이야기를들었다. 그래서 김교수를 방문해자문을 구했는데 영락교회 현장에 적용할 수 있는 파이프 쿨링(Pipe Cooling) 시스템의 간단한 계산 결과와 내부에 1"(Inch) 파이프를 3가닥 정도 설치하고 분당 15L의 물을 순환시키면 균열 억제가 될 수 있다는 조언을얻을수있었다.

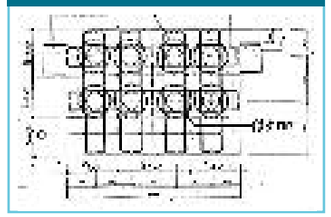
김교수의 계산 결과에 의하면 내부에 쿨링 파이프(Cooling Pipe) 를 설치하지 않았을 때는 도표 2와 같이 중앙부의 최고 온도는 80℃ 표면의 온도는 45℃로 내 · 외부의 온도차가 약 35℃ 발생하며, 파이프 쿨링(Pipe Cooling) 시스템을 설치했을 때는 도표 3과 같이 내부 최고 온도가 45℃일때 표면의 온도는 30℃로 내 · 외부의 온도차를 약 15℃로 억제할수있다고추정했다.

수화열 억제를 위한 시공 계획

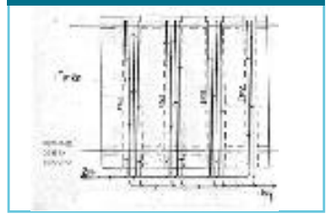
이를 근간으로 영락교회 현장에서는포스트텐션닝보의내부에 1" Pipe 4가닥을 설치하고 순환펌프를 설치하여 지하수를 순환시켰으며 콘크리트 자체의 수화열 감소를 위해 슬럼프를 15cm에서 12cm로 변경하고 유동화재인 로마디(Lomar-D)[5]를사용하여슬럼프를 조정했다.

타워크레인기초때와같이온도 측정 센서를 설치하고 강도 300 kg/cm²의 콘크리트를 포스트 텐션닝 보에 타설했다. 보의 옆면에는 두께 50mm의 스티로폴을 설치했고 상부에는 양생중 보양포로 덮어 외기를차단했다

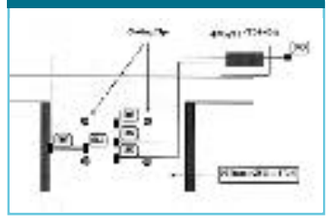
포스트텐션닝보내부에 1"(Inch)파이프를4가닥을설치했다



순환펌프를 설치한 후 지하수를 이용하여 양생중 물이 순환되도록했다.



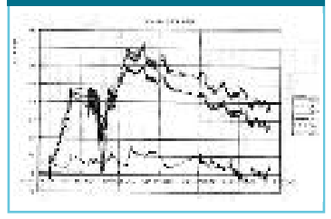
포스트텐션닝보의내부에서외부까지5개의온도측정 센서를설치했다.



파이프 쿨링(Pipe Cooling System) 적용 결과

양생중의 외기 온도는 영하 2℃ 영상 15℃였고 양생 기간중 내부의 온도변화를측정한결과는쿨링 파이프(Cooling Pipe)를 설치한 내부 온도가 타설 후 약 120시간 후에 최고온도인 72℃까지 올라갔을 때표면부의 온도는 60℃로 온도차를 12℃로당초예상했던 15℃이하로유지됐다.

파이프쿨링시스템통해포스트텐션닝보의내, 외부의 온도차를12℃이하로유지했다.



과 수화열로 인한 균열은 발생 않았다. 쿨링 파이프(Cooling 내부는 포스트 텐션닝 보의 양 업 후에 시멘트 페이스트(Pas 그라우팅했다.

다른 현장에서도 적용해 보기를…

위에서도 언급했지만수화열 도차로 인한 균열을 실질적으 지할수있는방안에대한국내 를 찾아보았지만구할수없었 락교회 현장의 사례는 현장에 접 경험한 실질적인 결과로서 수화열 제어가 요구되는현장에 도움이되리라생각한다.

비용면에 있어서도 실제 투 비용은 2백만원 미만으로 저렴 적용방법이 간단해 현장에서 려움없이사용할수있는수화 감방안이라고생각한다.

이 지면을 빌어 바쁘신 중에 장의 어려움을 이해하고적극적 도움을 주셨던 KAIST의 김진 수님께감사드린다.

(각주)

1. 대한토목학회 ‘ 콘크리트표준시방서 ’ 제29장매스콘크리트pp 228-250
2. 김진근 ‘ 콘크리트균열의원인 ’ 콘크리트학회지제6권4호, 1994, pp 9-10
3. 쌍용건설싱가폴선택시티현장의온도조절시방서
4. 쌍용양회Belite 시멘트(02) 2270-5379
5. Lomar-D : 콘크리트감수재로슬럼프를조정하는데사용하였다

현장체험기
NEW RACECOURSE

이상엽| 건축기술부차장

PROJECT SUMMARY

1. PROJECT NAME	: NEW RACECOURSE AT KRANJI
2. CLIENT	: SINGAPORE TURF CLUB (STC)
3. PROJECT MANAGEMENT	: PUBLIC WORKS DEPARTMENT (PWD)
4. PROJECT CONSULTANT	: INDECO CONSULTANTS PRIVATE LIMITED (ICPL)
5. ARCHITECTURAL & INTERIOR DESIGN	: EWING COLE CHERRY BROTT (ECCB)
6. MAIN CONTRACTOR	: SSANGYONG-GUANHO JOINT VENTURE (SGJV)
	- PHASE Ⅰ : SSANGYONG ENG. & CONST.CO. LTD.
	- PHASE Ⅱ : GUANHO CONST. CO. PTE.LTD
7. CONTRACT PERIOD	: 1996.11.29 - 1999.5.31 (30개월)
8. SITE AREA	: 812,000 ㎡
	- PHASE Ⅰ : 499,178 ㎡
	- PHASE Ⅱ : 312,822㎡
9. BUILT-UP AREA	: 262,982 ㎡
	- PHASE Ⅰ : 98,560 M^2 (B1,4F - 30,000 PERSONS)
	- PHASE Ⅱ : 164,422 ㎡ (2F- 1,000 STALLS, 4F- 3,500 CARS)
10.RACING TRACK	: 2,000M / 1,800M TURF TRACK
	1,500M SAND TRACK
	1,330M TURF TRAINING TRACK
	1,000M SAND TRAINING TRACK

SINGAPORE 관공사의특성상설계미비로인한 CLAIM을인정받는다는것은대단히어려운일이었다. ARCHITECT의입
는속내자신들의불완전함을충분히인정하는편이었지만공식적인회의석상에서는끊임없는싸움의연속이었다. 이렇게모두
신없이뛰어다니는가운데하나, 둘직원이충원되었고현장에서는그간의어려움을뒤로하고다시한번해보자하는생기가
다.

경마장 가는길

IMF라는 어두운 터널을 뒤로 한 채 김포를 이륙한 지어언7시간, 1년만에다시밟아보는 SINGAPORE CHANGI 공항은 구름 한 점 없는 맑은 날씨였다. 덕분에 조금은 가벼워진 마음을 안고 공항을 빠져나왔다. 적도의열기를느끼며 시원스럽게뻗은 TPE를 달리다보니 저 멀리서 새까만 구름이 몰려오고 있었다. 서울만한 크기의 조그마한 도시 국가지만 한 쪽은 구름 한점 없는화창한날씨, 그반대 쪽은 먹구름과 함께비가내리고있었다.

저만큼허허벌판위에웅장한철골스탠드가모습을 나타내고 그 속을 굵은 빗방울이 한차례 훑고 지나갔다. 적도의 열기가 가셨다는 나의 낭만적인 생각도 잠시, 약 15만평의 넓은 현장에서 많지 않은 우리 직원(10명)들이흙탕물과사투를벌이고있었다.

그렇게비와함께KRANJI 경마장에서첫날의일과는 시작되었다. 소장님(김국현이사)의 다정한미소에 이은모든공사는도면에서부터시작된다는평범한진리의말씀을뒤로하고설계실에들어서는순간부터기나긴도면과의싸움이나를기다리고있었다.

처음부터 촉박한 공기와 불완전한 도면 때문에 CONSULTANT와 시공사인 우리 사이엔 매일 계속되는회의를통한주도권쟁탈전이한창이었다.

무엇보다도도면의문제점을파악하고그속에서우리의 전략을 수립하여 유리한 고지를 점령하는 것이 급선무였다. 그렇게한달여가지났을때쯤조금씩길이보이기시작했고발주처측에서도우리의끈질긴문제점 제시와 설계변경에 따른 추가도면 발급 주장에 수긍하기시작했다. 그렇게되기까지설계실에서는계

속되는 설계변경과 그에 따른 각 부문별(건축, 설비, 전기) 도면의 불일치에 대한 자료 제 LETTER를 발송하느라 눈코뜰새도 없었다. TECHNICAL/COORDINATION MEETING 에 대한 REVIEW와 함께 대안을 제시했고, 공 무와함께공기및원가에영향을미치는요소를 이에따른CLAIM 자료준비및LETTER 발송 그것은참으로긴싸움이었다.

하지만SINGAPORE 관공사의특성상설계미 인한 CLAIM을 인정받는다는 것은 대단히 어려 이었다. ARCHITECT의 입장에서는 속내 자신 불완전함을 충분히 인정하는 편이었지만 공식적 의석상에서는끊임없는싸움의연속이었다.

이렇게 모두들 정신없이 뛰어다니는 가운데 둘직원이충원되었고현장에서는그간의어려움 로하고다시한번해보자하는생기가감돌았다.

매일 계속되는 회의 그리고 하루에 한번씩 우 소리와 함께 몰려오는 빗줄기, 공사과 직원들이 검은구름은꼭저승사자와도같이두려운존재었

시간이 지남에 따라 우리의 목표는 조금씩 눈 다가왔지만, 그 와중에도 잊을수 없는 몇 번의 위 있었다.

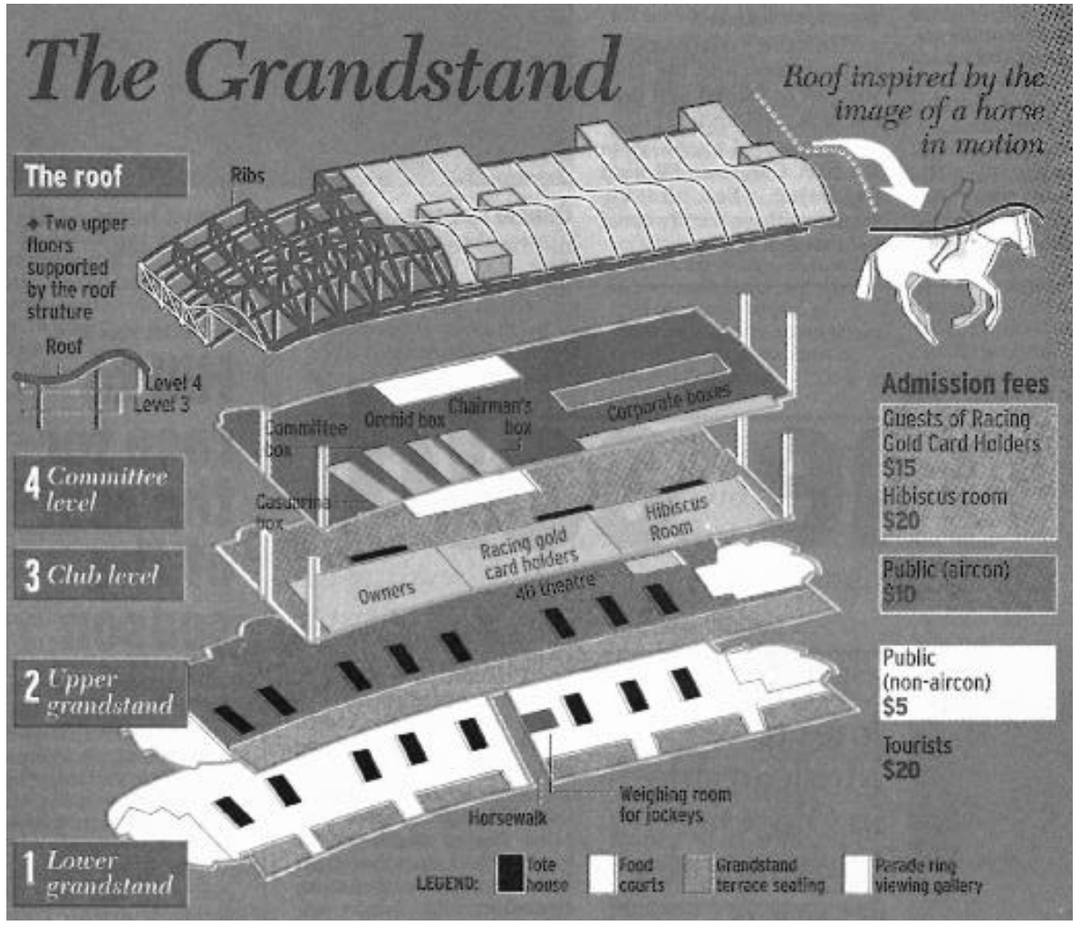
첫 번째는 공사가 시작한지 1년쯤 지나서 TRUSS 설치작업이었다.

기초공사부터 계속되는 비 때문에 조금씩 지연 공기는 TRUSS 설치가 늦어지자 발주처 그 CONSULTANT 모두 쌍용의 공기 준수 여부에 심각한우려를드러내고있었다.

소장님의' 사람의힘은무한하다 는독려속에 들 우려하던 거대한 TRUSS(개당95톤) 10개가

한 날에 성공적으로 한치의 오차도 없이 설치, 완료되었고 그때부터 발주처의 우려는 조금씩 쌍용에 대한 신뢰로바뀌어갔다.

첫 번째 고비가 지나간후 두 번째 고비는 6개월후 다시찾아왔다. 경마장의핵심인잔디TRACK 공사가 현장의지반에 대한 내구성 문제와 자주내리는 비 때문에 지지부진했다. 애당초 지반에 대한 검토 미비에다가 경험 부족인 CONSULTANT의 우유부단함에 시간만 흘러갔고, 이런 상황에서 CONSULTANT를 탓하고만 있을 수만은 없었다. 우리는 자체적으로 NUS(NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE)의 토목 교수에게 공법 변경을 위한 연구용역을 의뢰하였고이결과에따른공법변경및공기연장을두고 논리싸움, 설득등또다시긴회의(전투)에들어가게 되었다. 결국은 CONSULTANT측에서도 우리 제안의 타당성을 인정하여 공기 연장에 대한 보상까지 받게되어모든것이순풍에돛을단듯일사천리로진행되었고 유일한 장애물인 비만 내리지 않기를 모두가 기원하며 남은 일에 매진하였다. 잔디가 조금씩 모습을 드러내고 공사도 막바지로 치달을 즈음 엉뚱한 곳



에서 예상치 못한 문제가 발생하였다. 건축 공종 중 CRITICAL PATH로서모두의관심사항이던 외부 AL.CURTAIN WALL과 AL. CLADDING에서 하도업체의부도설로공기가지지부진하여 내부 마감공사에 영향을 미치는 우려할 만한 상황에까지 이르렀다. 공사 담당 직원이 하루가 멀다하고 공장을 방문하고 다른 한편으로는새로운하도업체를물색하는등, 분주한그와중에도비는 매일 한번씩 현장을 훑고 지나가고 모두들 해결 방법을찾기에고심하고있었다.

그러던 중 회의석상에서 소장님께서 지붕을 천막으로 덮자는 듣기에는 말도 안되는 방법을 제시하여 모두들 반신반의하며 SCAFFOLDING과 보양천으로 지붕 및 외벽을 보강하고 역으로 DRYWALL공사를 추진하였다. 이 방법이 효과가 있어 약간의 누수가 있기는 했지만 주공정의 공기를 어느 정도 만회하게 되었고, 뒤늦게하도업체의부도설도진정되어본격적인 AL.공사에 돌입하게 되었다. 그 이후에는 CONSULTANT의 신뢰로 모든 일이 순조롭게 진행되었다.

경마장이라는 특수한 건축 현장, 아니 토목성 현장과의혼합으로다양한공정의일을적지않은직원으로 시작해야 했던 2년6개월 동안의 싸움은 정말 전쟁과 다름없었다. 처음에는 자연과의 싸움 그리고 CONSULTANT와의 싸움, 마지막으로 자신과의 싸움에서 모두 이겨내고 99년 5월말 TOP을 받게 되었다.

TOP를받기까지많은난관이있었지만, 특히 4,100건의 AD(ARCHITECT'S DIRECTION)와 이에 따라 걸쳐 6개월간의 공기 연장과 700만S$의 공사금액을 발주처에게 동의를 얻어내기까지의 시간들장 기억에 남는다. 함께 힘이 되어준 직원들에게 드린다.

많은 시설들이 처음 시행하는 PROJECT이기 행착오도있었고보람도있었다.

그리고공사중갑작스러운야간조명등의추기 에 따른 도면 재검토, COORDINATION, 하지 때마다공기와원가를만회하려는소장님이하 들의빗물속의눈물이있었기에하나, 둘웃으면 울행비행기를탈수있었다.

1999년 9월25일 첫 번째 RACE을 앞둔 지금 속되는 발주처의 설계변경(A&A WORK)과 미 조경공사를 남겨 두고 있지만 현장 직원들은 이 처음이자마지막이될경마장 PROJECT를무사 내겠다는 자부심으로 열심히 뛰고 있다. 야간 조 아래서 이제는 다 자란 초록색 잔디트랙을 말들 리는 모습을 떠올리면서 경마장 가는 길은 참으 들었지만그만큼보람있었다고생각해본다.

그리고서울로떠나는마지막날에도현장에는 내리고있었다.

58리포트 00.7.21 2:51 PM 페이지8

직무발명제도의 실시

직무발명에관한창안을보호, 장려하여창작의욕을향상시키고직원의사기앙양과함께사내기술발전을도모하기위하여새롭게실시되는직무발명제도에대해소개하고자한다.

김성한| 연구개발부과장

1. 직무발명의 정의

직무발명이라 함은 종업원 등의 그 직무와 관련한 발명이 성질상 회사의 업무범위에 속하고, 그 행위가 종업원등의 현재또는 과거의직무에 속하는 것을말한다. 기업체에 속하는 종업원이 그 직무범위에서 한 발명은모두직무발명이된다고할수있다.

2. 목 적

직무발명에 있어서 특허를 받을 수 있는 권리의 귀속관계를 명확하게 하여 직무발명에 관한 창안을 보호, 장려하여 직무에 관한 연구개발 및 창작의욕을 향상시키고, 이에따른각종지적재산권, 건설신기술또는이에관한산업정보를합리적으로관리함으로써회사의 발전은 물론 직원의 사기 앙양과 함께 사내기술 발전에기여하게함을목적으로한다.

3. 발명신고 및 출원 절차

단계	절차	주요내용
1단계	신고및접수	①직무발명시다음각호의서류를소속부서장 경유후연구개발부장에게제출: 직무발명 신고서(소정양식) ② 연구개발부장은 7일이내에 구비서류의 적합성을 검토 후직무발명 심의위원회 상정 여부에대한법적, 기술적인검토를실시
2단계	심의위원회소집	연구개발부장은심의위원회를소집할수있다.
3단계	양도	회사의권리승계를위한권리양도증서제출
4단계	출원	지체없이특허출원후발명자에게통지

다단계절수형수도꼭지 ‘ 톡톡(Toc Toc) ’

4. 직무발명의 평가기준

직무발명의평가는경제적효과(40점), 기술의우수성(20점), 연구의 질(10점), 독자성(10점), 실용가치성(10점), 홍보효과(10점) 등6개항목에걸쳐평가를 실시한다. 경제적 효과는 직무발명의 실시에 따른 수익성이중시되며기술의우수성은독창적이고기술집약적인것에중점을두었다.

5. 보상제도

회사는 특허를받을 수 있는 권리 또는 특허권을 발명자로부터승계한경우발명자에게그에따른보상을 실시한다. 보상은출원보상, 등록보상, 실적및처분보상으로 구분하여 직무발명 보상기준에 의거하여 지급하도록 하며 실적보상금은 총 순수익액의 1%를 매년

산업재산권출원현황

현재당사는건축물의콘크리트기둥과 철골보 연결용 접합구조물 등 5건에 대해 특허등록을 마쳤으며, 콘크리트 옹벽구조물 신축조인트 등 2건에 대한 실용신안등록과 다단계 절수형 수도꼭지에 사용이 가능한 1건의 상표등록을 보유한상태이다.

또한 최근에 출원을 마친 방향제 자동 분무장치 등 12건에 대한 특허출원과 2건의 실용신안출원 및 절수형 수도꼭지의해외(중국)출원을마쳤다.

터널다목적작업차용케이지걸이장치

산업재산권보유현황

구분	분야	등록및출원번호	명칭	등록및출원일
특허등록	건축시공	98-제157655호	트렌치겸용신축줄눈대지지구조(남광토건)	98.07.31
	토목구조	99-제194083호	교량의상판설치구조(남광토건)	99.02.06
	건축구조	99-제197759호	건축물의콘크리트기둥과철골보연결용접합구조물 I	99.02.25
	건축구조	99-제197760호	건축물의콘크리트기둥과철골보연결용접합구조물 II	99.02.25
	건축시공	99-제214881호	다층건물의조립식온수온돌바닥판과그시공방법	99.05.20
실용신안 등록	토목시공	98-제128126호	콘크리트옹벽구조물신축조인트	98.07.31
	토목시공	99-제158437호	터널다목적작업차용케이지걸이장치	99.07.12
상표등록	건축설비	99-제0443513호	‘ TocToc ’- 수도꼭지등8건에사용가능	99.03.09
특허출원	건축구조	97-제32877호	모형구조물의진동실험을위한진동발생장치	97.07.15
	건축구조	97-제39876호	철근콘크리트기둥과철골보를연결하는접합구조물및이의제조방법	97.08.21
	건축설비	97-제51404호	다단계절수형수도꼭지	97.10.07
	건축구조	97-제56286호	진동발생장치를제어하는시스템	97.10.30
	건축설비	98-제8613호	다단계수량조절수단을가진절수형수도꼭지	98.03.14
	건축설비	98-제10301호	절수형수도꼭지(대림통상과공동출원)	98.03.25
	건축설비	98-제21682호	승강장바닥을방냉판으로이용하는지하철역사냉방시스템	98.06.11
	건축설비	98-제23418호	착탈이쉬운수도꼭지용에어레이터	98.06.22
	건축설비	98-제51231호	혼합식정수처리장치및방법	98.11.27
	건축시공	98-제55685호	마이크로시멘트를이용한구조물의보수보강공법	98.12.17
	건축설비	제10-1999-0010905호	실내/외기혼합형공기청정기	99.03.30
	건축설비	제10-1999-0016697호	방향제자동분무장치	99.05.11
실용신안 출원	건축설비	제20-1999-0011305호	오존살균등	99.06.24
	건축설비	제20-1999-0015731호	절수형수도꼭지	99.08.02
해외출원	건축설비	98114725.9	절수형수도꼭지(중국특허출원)	98.05.17

Q 레미콘 치기에 사용되는 몰탈이 구조물 강도에 영향을주나요?

A 레미콘치기에사용되는몰탈(이하레미콘몰탈)은콘크리트펌프와콘크리트치기지역까지연결된압송관에서운송되는콘크리트의 관내부 막힘을 방지하는 역할을 하며 보통 콘크리트 치기의시작시점에사용한다. 이 레미콘 몰탈은 구조물을형성하는일부가되므로재료의성능에대한이해가필요하다.

1. 기본적으로레미콘몰탈의제조는레미콘공장에서한다.
2. 제조방법

①굵은골재제거방법

구조물에사용될콘크리트에서굵은골재를제거한것을사용하며 가장 일반적인 방법. 동일한 콘크리트 배합을 사용한 몰탈이므로 성능의변동사항은대체로없음.

②주문제조방법

현장에서별도요청시주문제조하며시멘트:모래의비율이 1:5(몰탈350), 1:3(몰탈550), 1:2(몰탈700), 1:1(몰탈1000)이 보통 사용된다. 몰탈숫자는시멘트량이다. 즉, 몰탈은 제조과정에서시멘트량기준으로표기하고있으며일반적으로 동일한플로우치(시공성)를보일때콘크리트보다강도가높다.

3. 제조량: 1~2㎥
4. 운 반 : 레미콘 트럭 맨 첫차량에 싣고 가는데 아래부분엔 콘크리트, 상부엔 몰탈을 싣고 운반하므로 운반도중 믹싱을 하지 않으며 몰탈치기후믹싱을하고콘크리트를친다.

따라서, 레미콘 몰탈의 제조과정상 강도는 사용한 콘크리트의 강도와 동일하거나 그 이상의 값을 나타낸다. 물론, 여기서 정확한 결과를 얻기위해서는몰탈시편등의강도실험결과를수행해야하지만제조과정, 사용량등을고려할때불필요한것으로판단된다.

Q 도시의 삭막함을 없애고 일반인을 위해 일정규모 이상의 건축물을 건설할 때에는 공사비의 일정 비율만큼 상징조형물을 설치하도록 하는 법이 시행되고 있습니다. 물론 이것은 시행자 입장에서는 원가부담이 되는 부분이고 심의도 어려워 여러 부작용을 야기한 것이 사실입니다. 구체적인내용을부탁드립니다.

A 질의하신 상징조형물 설치 관련 법규는 " 문화예술진흥법 및 시행령(95.7.13) "에의하여 설치, 규제되고 있고, 99년 8월 현재개정내용이없으며향후단기간안에는개정계획이없는것으로 확인했습니다.

참고로 미술장식품 설치관련 법규 및 금액산정 등에 대하여 게시하오니참조바랍니다.

<문화예술진흥법 시행령(95.7.13)>

제24조(건축물에 대한 미술장식)

1항건축비용의 100분의1에해당하는 금액을미술장식에사용하여야 하는건축물은 다음 각호의 용도로 사용되는 건축물 중 연면적(주차장, 전기실, 공조실의 면적을 제외)이 1만제곱미터 이상인 건축물로한다.

1. 근린생활시설	2. 의료시설중병원
3. 업무시설	4. 숙박시설
5. 판매시설	6. 위락시설
7. 관람집회시설중공연장및집회장	
8. 운수시설중철도역사	9. 방송통신시설

3항 " 건축비용 "이라 함은 건설교통부장관이 고시하는 표준건축비를기준으로연면적에대하여산정한금액을말한다.

제25조(시군지역에 소재하는 건축물등에 대한 특례)

미술장식에 사용하는건축비용의비율을 100분의 1 이하로 할 수 있는건축물과그비율을다음각호와같이한다.

1. 제24조1항의규정에의한건축물중시(자치구가설치되지아니한 시를말한다), 군지역에소재하는건축물: 1,000분의5 이상 100분의1 이하의범위안에서지방자치단체의조례로정하는비율.
2. 공동주택(연면적이1만제곱미터이상인경우에한한다) : 1,000분의 1 이상 100분의 1 이하의 범위안에서 지방자치단체의 조례로 정하는비율.

<금액산정예> 건축규모: 전체연면적 56,000(단위: ㎡)

지하주차장 -15,000

연 면 적- 40,500

총공사비: 연면적×표준건축비(99.1.5 건교부고시)

40,500×1,046,000원= 42,363,000,000

미술장식품: 총공사비의1000분의 1(건물용도및지자체조례확인)

설치비 =42,363,000원이상

Q 철근콘크리트 공사에 사용되는 이형철근이 대기 중 노출되어 표면에 녹이 발생했을 경우, 이러한 철근을 사용할 수있는지의 여부는?

A 철근부식의 유해정도를 판단하는 기준은 두가지로 첫째, 철근과 콘크리트의 부착문제이고 둘째, 철근의 단면적 문제이다. 첫째, 부착에 관련되는 사항으로는 철근 표면 녹의 느슨한 정도와 이형철근의 마디 높이가있다. 이중 철근 표면 녹의 경우 부착에 유해한느슨한녹은철근의운반, 가공, 조립등의취급중에자연적으로떨어져서특별한처리를하지않아도되며, 철근의마디높이는이형철근의 부착에직접적인영향을 주는 요인으로마디의허용한도에대한기준은KS D 3504의표4에규정되어있다. 둘째, 철근의단면적문제는 과다한 녹이 발생하면 단면적이 감소하여 결국에는 해당 단면의 내력이저하되는경우가있으며이에대한허용한도는KS D 33504의표7에규정되어있다.

현장에서이러한문제가발생할때마다KS 규정에따라시험을시행하기에는 번거롭고 어려움이 따르므로 녹 발생이 심한 철근을 채취하여 시험하고 이에 근거하여 육안판별을 하는 것이 바람직하나 일반적으로 녹의정도가떨어져나갈 정도가 아닌 경우에는 KS 규정에적합하다. 보통 정도의 녹은오히려 부착에 도움이 되는 것으로 알려져 있으며또한유해한정도의녹은철근을취급중에대부분자연적으로떨어져서특별한처리를 하지 않아도되는것으로관련기준에 규정되어 있다.

따라서대기중에방치되어발생한표면녹의경우에는녹의정도가 떨어져 나갈 정도가 아니라면 그대로 사용하여도 무방하며 만일 떨어져나갈정도의녹이발생하였다면손브러쉬정도의처리를한후에콘크리트를타설하면된다.

이미 콘크리트에 매입되어 일부가 노출된 상태로 장기간 방치된 철근의 경우에도 유해한 녹이 부착되어 있을 가능성이 있으므로 별도의처리가필요한 경우도있지만대부분의 경우는브러쉬작업등 작업대신철근에타격을 가하여유해한느슨한녹을제거하는 충분하다. 다만이경우발생한녹으로인한중량(단면) 손실은 (단면)의 6%를 초과하지 않아야 하며 표면의 녹이 몇 겹으로 경우가아니면대부분의경우이범위안에든다.

결론적으로녹슨철근의사용은권장할만한것은아니지만 어질정도가아니면 콘크리트구조물의 내력에는큰영향을미 는다.(콘크리트학회지/1999.7)

Q 지하차도(Con'c포장)내 아스콘 포장시공에서 반사균열억제대책은?

A 반사균열(Reflection crack)이란 콘크리트 구조체 스콘을포설시콘크리트슬라브의줄눈또는균열이아스콘포 에 투영되어발생하는균열을말하며, 이러한 균열이발생되면 을 통하여 기초지반으로 우수가 침입되어 지지지반이 연약해 량통행으로인한펌핑작용에 의해 본구조물의손상및포장파 인이된다. 반사균열발생원인은수평변위, 수직변위, 한냉기 크게3가지로분류할수있다.

콘크리트 구조체 위에 아스콘을 포설할 때에는 필연 반사균 생할수있다. 이에대한예방대책을강구하기위해서유지보수 서아스콘포장을덧씌우기할경우신축줄눈하부기층재공동 한 그라우팅 및 균열부의 보수보강 등 반사균열 억제대책강구 움이많다. 그러나, 지하차도의아스콘포장의경우교통하중을 는포장체가아니라 도로의평탄성및지하차도의 내구성향상 도로개방전시공되는구조이므로 억제대책강구에따른효과 이다.

균열억제대책으로시트포설을들 수있다. 시트포설에의한 제방법은 일본, 유럽 등에서 일반적으로 사용하는 방법으로 국 도김해공항에서아스콘덧씌우기공사실적이있다.

다음은균열을유도시키기위하여콘크리트슬라브의신축줄 에커터줄눈을설치하는방법을들수있다.

이는커터줄눈미설치장소에비해균열억제효과가있으나, 인억제대책이될수없으며, 줄눈부손상을초래할수있다.

끝으로 아스콘포장면까지 신축줄눈을 연장하는 방법이 있

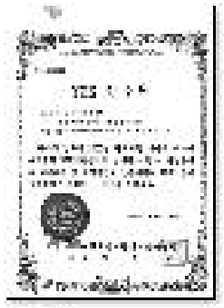
래플즈 시티 대표적 해외 공사 3위로 선정

- 건축물부문 1위 차지

쌍용건설이시공한래플즈시티가우리나라가수행한해외공사 10대프로젝트가운데3위를차지했으며건축물로서는당당히1위를기록했다.

지난6월 28일밤KBS-1TV 통해방영된「20세기한국톱10」프로에서 한국을 대표하는 해외 건설 프로젝트 중 1986년 완공된 싱가포르의래플즈시티가3위에선정되어소개됐다.

" 국토를변화시킨대역사 "라는제목으로대한민국의지도를바꾼토목공사와기념비적인건축물들을 10위까지순위를매기는내용으로방송된이날프로그램에서는해외에서국내건설사가수행한 10대프로젝트를소개하는순서가포함되어있었다. 그중래플즈시티는' 세계최고층호텔 '로기네스북에올라있으며공사수행후해외에서안정적인수주기반을확보한공사 '로소개되었으며특히 ' 초등학교교과서에도다뤄질정도로기념비적인공사 '라고평가됐다. 이날방송된해외공사 10대프로젝트는 KBS측이순위선정을의뢰한해외건설협회측이이미완공된프로젝트를대상으로공사금액이3억불이상되는대형공사가운데, 기술력을인정받고국내외의건설기술발전에기여한공사를선정해순위를매긴것으로1위는리비아대수로공사가, 2위는사우디주베일산업항이선정됐다.



쌍용건설, 남광토건 Y2K 인증 획득

쌍용건설과 남광토건은 6월 24일과 7월 8일 Y2K(컴퓨터 2000년연도 인식오류) 문제를완전히해결, 한국정보통신기술사협회로부터 정보시스템부문(IT) 및 비정보시스템 부문(Non-IT) 공식인증을획득했다.

쌍용건설과남광토건은지난해부터Y2K 전담태스크 포스팀을 구성, 운영 중인 시스템에 대한 점검에 들어가 전략수립과 영향 평가 및 전환작업 등 단계별대응책을마련해왔다.

쌍용건설과 남광토건은 이번 Y2K인증 획득을 계기로 정보시스템 및 비정보시스템에 대한 안정성을 인정받게 되어 국내외 프로젝트와 사업수행에서 유리한위치에서게됐다.

쌍용건설, 세계 78위 건설사로선정

쌍용건설이세계 78위건설회사로선정됐다. 세계적인건설전문잡지인미국 <ENR>이8월 24일 발표한 98년 세계 225대 건설회사 수주현황에 따르면, 쌍용건설은해외사업수입3억6백만달러를달성해 78위에 선정됐다. 한편, 이번 조사에서 현대건설과 대림엔지니어링 등 국내 8개 업체가 100위 이내에 선정됐다. 이번 225개기업가운데1위를차지한벡텔사등미국업체가 64개사에이르며, 아시아권에서는일본업체 20개사가순위에들었다.

용인구성 2차 쌍용아파트, 다양한 타입의맞춤형아파트로선보여

10월부터 분양하게 되는 용인 구성 2차 쌍용아파트가 다양한 타입의맞춤형아파트로 선보일 예정이어서화제다.

용인구성2차쌍용아파트는체리, 매플+월넛의두가지칼라톤을적용하고현관과복도, 주방, 파우더실, 2 ZONE 욕실의세면기부분은 천연대리석 바닥재를 사용하여 인테리어적인특징을부각시킬예정이다.

또한, 가변형벽체를2곳에적용하여입주자의취향에따라선택이가능하도록5개유형의 평면 형태를 제공하며, 식당과 현관전실 사이에는 전망창을 두어 주간에는 채광과, 야간에는 조명과 어우러진 은은한 분위기가 연출되도록 하는 설계 특징을 갖고 있다.

단지내에는 지상주차를 없애고 커뮤니티광장과개인정원등의오픈스페이스를확보하여 입주자 편의를 도모하며, 어귀마당, 느티나무광장, 단풍나무원, 왕벗나무길, 막구조파고라, 정자목등의 다양한 조경 및휴게공간을제공할예정이다.

한편, 용인구성2차쌍용아파트는경기도 용인시 구성면 마북리에 위치, 52평형 340세대를분양하게된다.

미래형첨단아파트

' 쌍용 사이언스 '탄생

쌍용건설 건축기술부는 21세기 정수시스템인 혼합식정수시스템(제품명 : HrwoO PLUS, 특허출원 제98-51231호), 쾌적한실내환경을 만들기위한 외기도입형공기청정장치(제품명 : Air Dr. 특허출원 제99-10905호)와 향공조장치(제품명 : Magic Sense, 특허출원 제 99-16697호)를 개발, 용인수지2차, 보라지구1차, 용인구성 1차, 용인 구성 2차 쌍용아파트에 이들 차세대주거시스템을적용했다.

특히 혼합식정수시스템은 현대산업개발 등 타사에 이미 적용되었으며, 추후에는 각 제품에대해사내판매도실시할예정이다.

이러한기술사업은당사의경쟁력강화및 아파트 분양성 향상에 기여하고 있으며, 연간 약 84억원(로열티수익 약 8억원)의 매출 증대가예상되고있다.

안전진단 용역 수주활발

쌍용건설 기술연구소는 최근 금천구청에서 발주한 ' 독산동 코카콜라 외 3개소 암거 안전점검 및 실시설계 용역 을 3천5백만원에 수주했다. 또한, 지난 3월에는 서울특별시 동작구청에서 발주한 ' 흑석 1배수문외 6개소 안전점검 및 실시설계 용역 을 5천5백만원에수주했다.

전주월드컵경기장의 일조성능 평가분석

쌍용건설 기술연구소는 ㈜POS-A.C.로부터 전주 월드컵 경기장 돔지붕의 일조 성능평가용역을재의뢰받아분석작업을진행하고있다.

돔구조물의 실시 설계안이 변경됨에 따라 잔디구장면이 받게 되는 일조 · 일사량에도 변화가 발생하게 됐으며, 1차 평가 결과에 따르면설계안이변경된후초기설계안보다 잔디의식생에긍정적인영향을미칠것으로 분석된다.

톡톡(Toc Toc),' 물자사랑 우수사례 '대통령상 수상확정

지난5월6일조달청과매일경제신 공동으로 주최한「물자사랑 우수사 쌍용건설이 개발하고 보급해 온 다단형 수도꼭지 톡톡(Toc Toc)이 대통 상이확정됐다.

하이셈 기술설명세미나실시

쌍용건설기술연구소는7월 21일 층대회의실에서하이셈의기술설명 세미나를실시했다.

기술소개, 사업추진방향, 질의응답 진행된 이날 세미나는 본사 및 현장 자가 참석해 환경 신기술에 대한 높 을 보였으며, 환경 사업의 중요성을 수있는계기가됐다.

하이셈(HYCEM : Highly Ef Hybrid Ceramic Wastewater Trea 은 쌍용건설 기술연구소가 쌍용양회 으로개발해지난 5월 10일건설교통 터 폐수처리 시스템에 대한 신기술 호) 지정을받았으며, 축산폐수 및 음 품 제조 폐수 등 다양한 폐수처리 시 에적용할수 있고처리효율 및경제 기존기술에비해뛰어난장점이있다

편집후기

;vkf hfjgs tsntwurnbw r

- 다시시작하는마음으로 99년가을호를준비하였습니다. 최고의건설기술을 완성하는데일조하는기술정보지가되도록노력하겠습니다.(石)
- 뜻모아기술모아여기한편의기술지가다시탄생했습니다. 쌍용인의 숨결, 쌍용건설의 미래를 느낄 수 있는 반려자가 되고자 합니다.(秀)
- 항상 진지하게 원고독촉과 수정을 받아주신 집필진께 감사드리며 부족하나마현장과각부서에많은도움이되길바라며…(만)
- 편집후기에무엇을쓸까고민할때면어느덧다음호원고걱정이앞서는군요. 사우여러분많은참여와관심으로 제고민좀덜어주세요.(한)
- IMF의 긴 터널을 뚫고 쌍용이 나아간다. 건설기술/쌍용 이 나아간다. 새로 태어나는 건설기술/쌍용 21세기 쌍용 재도약의 초석이되기를…(심)
- 먼저변화하는것만이살아남는다. 건설기술/쌍용 이그선봉에서 주었으면합니다. 재발행을축하드리며…(창)
- 보다많은분들에게도움을줄수있는책이되었으면…(일)
- 우리기술과사고의 폭을넓혀줄 건설기술/쌍용 재발간축하! 기술인여러분의능동적인참여와관심을기대합니다.(현)
- 항상느끼는것이지만 건설기술/쌍용 의성패는질높은원고에달려 있는 것 같습니다. 사우여러분의 경험과 지식을 공유하기 위하여많은참여를고대합니다.(환)

utsntwur

1999년 가을호
통권 제12호(비매품)

발 행 인 장동립
편집/실무위원 편집위원장:신관섭
편집위원:석호태, 송충한, 심종욱, 이유수, 임창재
실무위원:김지현, 김희만, 조상민, 정형일, 황세환
발 행 일 1999.10.1
발 행 처 쌍용건설주식회사서울시송파구신천동7-23(TEL:3433-7745, 7749)
천리안 ID:randiss
e-mail:htstone@mail.ssyenc.co.kr
hi-jeong@mail.ssyenc.co.kr
제 작 처 (주)대통기획 (TEL:2269-3613)

錫이책의내용에대한저작권은쌍용건설 · 남광토건이가지고있으며, 본지의기사나사진등을무단으로전재, 또는발췌하여사용할수없습니다.

역사를 바꾼 발명품들

지퍼는지트슨이라는 사람이처음 만든 것이다. 그는외출할때마다몸일일이 구두끈을 매는 번거로움이 너무 싫어서 지퍼를고안하게된 것이다. 의지퍼는 1893년의시카고박람회에출품되어주목을받았다. 그구경꾼가운라는육군중령이있었다. 그는지퍼의상품성을알아보고곧자동생산기계제작했다. 그것은대단히어려운일이었다. 기계를발명하기까지 19년이라는결코짧시간을소비해야했지만누구도그기계를거들떠보지를않았다. 결국그는지칠쳐버렸다. 기계를 팔려고 내놓았지만사겠다고선뜻나서는사람이없었다. 하는워커는가격을파격적으로내렸다. 그래도그의기계는관심을끌지못했다.

그러던어느날이었다. 부르클린에사는어느양복점주인이이신기한기계를보다.' 이거괜찮은데? 구두에만쓰기에는정말아까워. 어디달리쓸모가없을까? 그대의지갑주머니 아구리에 붙이면 아주 제격이겠는데? ' 양복점주인은워커를찾아싼가격에기계를사들였다. 양복점주인의생각은바로적중했다.

결국, 발명자가손해를보면서팔아치운것을가지고그양복점주인은간단한아이나를더해성공을거두게된것이다. 양복점주인은순식간에부르클린에서제일가는되었다.

그후, 1921년굿리치회사는 이 지퍼를 점퍼에 붙여 상품화할 것을 생각해냈다. 지점퍼가판매되기시작하자온미국으로 ' 지퍼 '가불붙은듯퍼져유행하기시작했다. 덕리치회사는눈깜짝할사이에유명회사가되었다.

또, 1930년에는프랑스의디자이너인샤바레리부인이이지퍼를부인용가운에달아공을거두었다. 워커에게는아주불행한일이었으나, 발명이란것은발명자체의중요성것을활용할수있는아이디어도중요하다는것을그는미처깨닫지못한것이다.