

한국건설기술연구원, 기초 하중저항계수 설계법 개발

한국건설기술연구원은 최근 구조물의 대형화와 복합화 경향에 따라 신뢰성 기반의 경제적, 합리적 설계가 가능할 뿐만 아니라 국제표준 규격에 부합하는 선진 설계기준을 만족 시킬 수 있는 국제표준 신뢰성 기반 기초 하중저항계수 설계법을 개발했다고 밝혔다.

국내에서 현재 지반 기초구조물 설계시 적용되고 있는 허용응력 설계법은 구조물의 하중과 지반의 불확실성 및 편차를 전혀 고려하지 못하고 서로 천차만별인 파괴확률을 가지고 있는 구조물에 대해 획일적이고 주관적인 임의의 값의 안전율(safety factor)을 적용해 비경제적 과다설계가 빈번히 발생하여 왔다. 이를 개선하고자 신뢰성 분석을 통해 구조물에 작용하는 다양한 하중조건과 지반-기초의 저항력에 관련된 불확실성을 정량적으로 평가해 각 구조물별 파괴확률 및 요구되는 안전성에 적합한 설계가 가능하도록 했다.

구조물 설계와 관련해 이러한 신뢰성 분석을 기반으로 한 설계법이 북미와 유럽을 중심으로 이미 도입되어 하중저항계수설계법(LFRD)과 유로코드(Eurocode)로 기준이 정비됐으며, 국제표준화 기구(ISO)의 건설관련 설계표준(ISO 2394) 역시 신뢰성 기반 설계법(구조물 신뢰성에 관한 일반 원리 : General Principles on Reliability for Structures)을 채택했다.

미국의 경우 지난 2007년 10월 이후 교량 설계시 하중저항계수설계법(LFRD)의 사용이 의무화됐으며, 국제기술의 표준화작업이 급속도로 이뤄지고 있는 상황을 고려해 볼 때 신뢰성 기반 설계법으로의

변화는 필연적이다.

곽기석 박사팀은 서울대 김명모 교수팀과 공동연구를 통해 국내 지반 기초구조물의 불확실성을 적용해 엄격한 신뢰성 평가를 바탕으로 국내 지반특성 및 기초구조물 설계 시공 특성을 반영한 기초구조물 저항계수를 국내 최초로 도출하였고 이를 바탕으로 하중저항계수설계법을 개발했다. 개발된 기초구조물의 저항계수 및 하중저항계수설계법은 2008년 개정된 구조물기초설계기준 및 도로교설계기준 해설편에 신규 제정되어 기초의 안정성을 향상시켰으며 경제적이고 합리적인 기초구조물 설계가 가능하게 됐다.

구조물기초설계기준에서는 기초의 설계방법에서 허용응력법과 함께 한계상태법을 적용할 수 있도록 했고 한계상태법에서 하중저항계수설계법을 적용할 수 있도록 신규 제정했다.

도로교설계기준 해설편에서는 하부 구조편에 기초 구조물별 목표신뢰도지수와 그에 따른 저항계수를 상세히 설명해 각 기초구조물별 중요도, 하중조건, 지반 정보의 신뢰성 및 요구 안정성에 적합한 최적설계가 가능하도록 자세히 기술했다.

연구원 관계자는 “향후 글로벌 경쟁시대의 국제건설 환경에서 국제표준화 규격(ISO)에 부합하는 세계적 수준의 합리적이고 선진화된 설계기준의 기본 토대가 될 것이다”며 “이를 통해 국내 건설 산업의 경쟁력 확보는 물론 국내건설자원의 효율적 사용 및 지반 기초구조물의 품질향상에도 크게 기여할 것으로 기대된다.”고 밝혔다.

무량판 구조물 강선 보강하면 내진성능 향상

김진구 성균관대 교수팀 연구결과 발표

무량판 구조물의 내진성능을 강화하려면 강선과 강판 등을 이용해 기둥을 보강하는 것이 효율적이라는 연구결과가 나왔다.

김진구 성균관대 교수 연구팀은 중력하중만을 고려해 설계한 저층 무량판 구조물의 내진성능을 평가하기 위한 연구를 수행, 이런 결과를 얻었다고 밝혔다. 연구팀은 기둥의 길이 방향으로 강선을 설치해 기둥에 초기장력을 가함으로써 전체적인 지진응답을 저감하는 방안을 모색했다.

연구결과 무량판 구조물의 접합부를 보강해 전단 파괴를 방지하고, 기둥에 강선을 사용해 초기장력을 가함으로써 구조물의 강도와 강성

및 연성능력을 강화할 수 있는 것으로 나타났다. 특히 기둥을 FRP나 강판으로 보강하면 기둥의 전단강도와 압축내력을 높여 강선에 의한 내진보강 효과를 증대시킬 수 있는 것으로 나타났다. 또 FRP와 강선으로 보강된 기둥은 기둥의 강성을 유지하는 가운데 약기둥 강보로 설계된 구조물을 강기둥 약보의 소성메카니즘으로 변경할 수 있는 것으로 확인됐다.

연구팀은 그러나 이런 보강방법을 적용하기 위해서는 기둥이 중력 하중을 부담하는 상태에서 강선의 장력에 의해 추가되는 압축력을 견딜 수 있는 충분한 여유강도를 가져야 한다고 지적했다. 여유강도가

부족한 경우에는 기둥면을 강판으로 보강하여 압축강도를 증가시킬 수 있다고 덧붙였다.

무량판 구조물은 가변성과 시공성이 좋아 중약진 지역에서 주차건물, 사무실, 판매시설 등으로 사용되고 있다. 국내에서는 가변성 및 리모델링의 편리성 등이 부각되면서 공동주택을 위한 구조시스템으

로도 주목받고 있다. 연구팀은 내진설계 기준이 도입된 1988년 이전에 건설된 대부분 건물과 최근까지 건설된 6층 미만 저층건물은 내진성능이 불충분하며, 특히 보가 없는 무량판 구조물은 지진에 취약하다고 밝혔다.

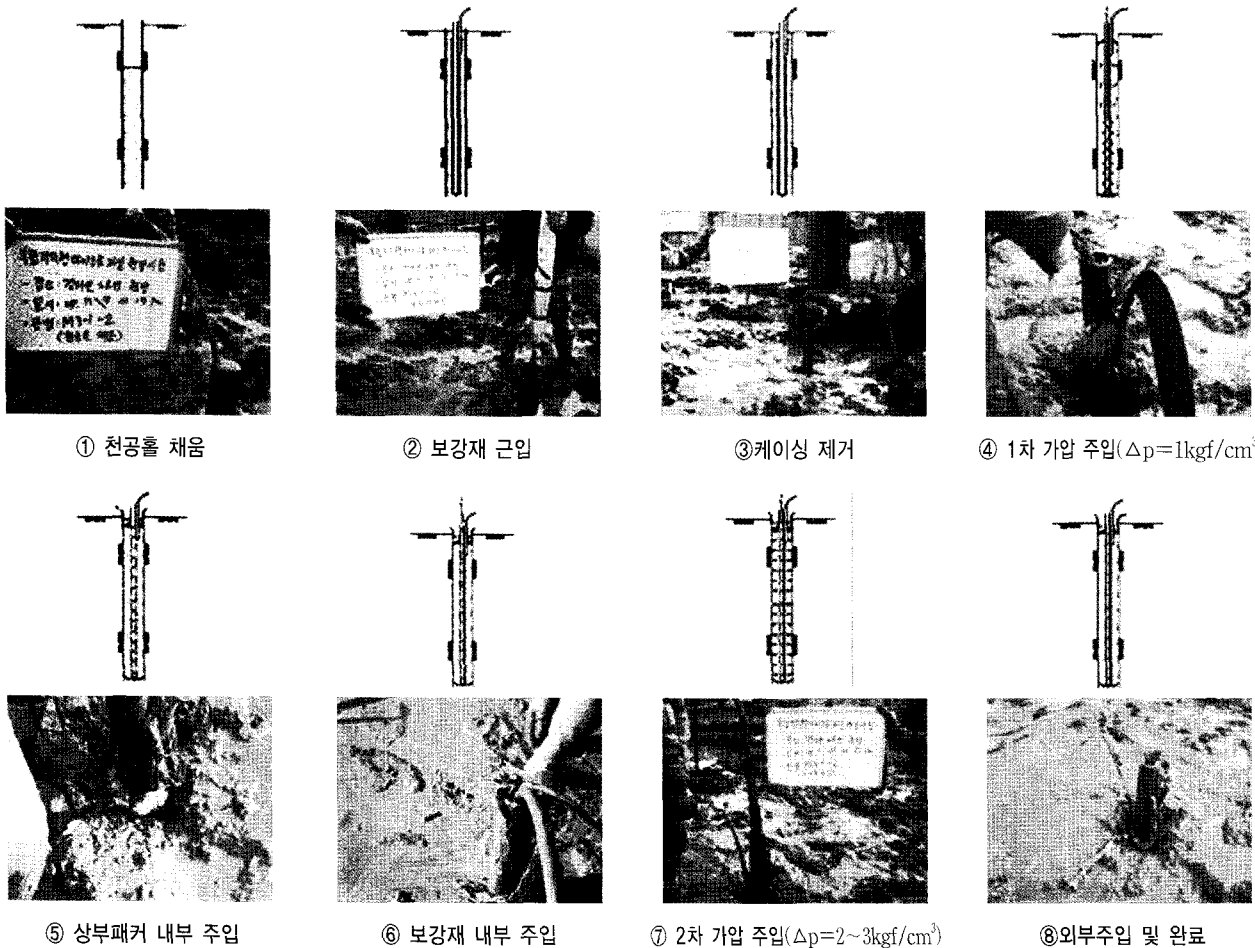
기존 건축물 파괴없이 증축 가능

복합지형 마이크로파일 공법 개발 - 재건축·리모델링 쉬워지고 설치비용 및 설치시간 절약

기존 건축물의 원형을 그대로 유지한 상태에서 증축 등 구조 변경을 쉽게 할 수 있는 지반기초 강화공법이 개발돼 주목되고 있다. 건설기술연구원은 오래된 석조건축물이나 문화재 등 건축물의 원형을 보존하면서 층고를 높이거나 확장할 수 있도록 하는 지반기초 강화

'복합지형 마이크로파일 공법'을 개발했다고 밝혔다. 이에 따라 기존 건축물을 뜯어내지 않고서도 안전하고 효율적으로 보수·보강할 수 있게 됐다.

새로 개발된 공법은 토목섬유로 마이크로 파일을 싼 다음 마이크로



① 천공홀 채움

② 보강재 근입

③케이싱 제거

④ 1차 가압 주입($\Delta p=1\text{kgf/cm}^2$)

⑤ 상부패커 내부 주입

⑥ 보강재 내부 주입

⑦ 2차 가압 주입($\Delta p=2\sim 3\text{kgf/cm}^2$)

⑧ 외부주입 및 완료

[그림] 신개념 마이크로파일 시공단계 그림

파일과 토목섬유 사이로 시멘트와 물, 첨가제를 밀어 넣어 굳어진 시멘트가 땅속의 흙과 마이크로 파일에 대해 강한 지지력을 유지토록 하는 구조로 돼 있다.

건기연은 현장시험 시공과 재시험을 실시한 결과 그라우트재를 구멍 안으로 압력을 줘 타설하기 때문에 주변 지반과의 마찰력이 증가, 종전 공법에 비해 동일 관입 깊이에서 더 큰 지지력을 확보할 수 있는 것으로 나타났다고 설명했다. 특히 현장상황에 따라 암반까지 굴착할 필요성을 줄일 수 있을 뿐 아니라 암반까지 굴착을 하더라도 암반 자체의 굴착 깊이를 줄일 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 파일을 설계할 때 파일 시공길이와 천공시간을 단축할 수 있다. 또한 지지력이 크게 발현됨에 따라 동일한 건축구조물이 위치하더라도 파일 시공 개수를 줄일 수 있어 경제적인 시공이 가능하다.

건기연은 산공법은 도심지 내 재건축·리모델링 과정에서 기존의 기초구조물을 이용해 추가로 기초를 보수·보강할 수 있다고 밝혔다. 나아가 종전 공법에 비해 지지력이 30% 이상 향상된 신개념의 시공개념 및 단계를 개발함으로써 효율적이고 경제적인 미래 건축구조물 보수·보강기술 기반을 제공하게 됐다고 덧붙였다.

건기연 관계자는 "현재 도시 개발을 진행하면서 기존 구조물을 활용하는 개념에서 파괴한 후 새로 시공하는 경우가 많으며, 이에 따라 발생하는 소음·진동공해와 경제적 손실이 크다"면서 "그러나 새로 개발된 공법을 이용해 기존 구조물을 유지한 채 보수·보강을 실시한다면 도심지 내 재건축·리모델링 과정에서 발생하는 문제점들을 획기적으로 개선할 수 있다"고 말했다.

‘열’ 받은 강교, 처짐 현상 없어진다.

강재에 일시적 가열 온도프리스트레싱공법 개발 - 용인~서울 고속도로 도입 국내최장 42m 경간확보

강교량을 건설할 때 강재에 열로 프리스트레싱을 가해 처짐과 진동을 방지하고 장경간을 확보할 수 있는 공법이 실용화됐다.

경남기업, 도화종합기술공사, 디지털건설 등 3개사는 국내 최초로 강재에 열을 도입하는 ‘온도프리스트레싱 공법’을 개발, 가설 교량에 성공적으로 적용했다고 밝혔다. 이 공법은 용인~서울간 고속도로 건설현장에 본격 도입됐으며 가설 교량으로는 국내 최장인 42m의 경간을 확보했다. 개발업체들은 가설 교량에 적용해 안전성과 우수성에 대한 검증은 마친 만큼 일반 교량에도 적용을 확대해 나갈 방침이다.

이 공법은 강재에 일시적인 가열을 통한 다단계 온도프리스트레싱을 도입함으로써 단면효율을 극대화한 것이 핵심이다. 기존에 주형에 변형을 가하는 프리플렉스 방식의 경우 프리스트레싱을 주기 위해서는 대형 장비가 필요하지만 이 공법은 간단한 인덕션 가열기만 있으면 된다.

즉 인덕션 가열기로 구간에 따라 40~100℃의 열을 강판에 가한 뒤 거더와 연결하고 자연 상태에서 식히면 거더에 프리스트레싱이 도입돼 처짐이나 진동을 최소화하는 등 응력에도 효과적으로 대응할 수 있다. 특히 최대 45m까지 장경간화가 가능해 부재 사용을 줄일 수 있는 것은 물론 물 흐름을 방해하지 않아 현장의 안전성 확보에도 도움이 된다.

거더와 부재는 공장에서 제작한 뒤 현장에서는 조립만 하는 일체 구조로 공사기간 단축은 물론 공사비도 기존 공법에 비해 최대 20%를 절감할 수 있다. 국내뿐만 아니라 국제특허도 획득했다.

개발업체 관계자는 “이 공법을 적용한 HEAT가설교량은 서울 언주로와 성수대교 축을 잇는 응봉교 성능개선공사에도 도입되는 등 호응이 높아지고 있다”며 “원자재값 급등으로 움츠러들고 있는 강교시장 활성화에도 기여할 것”이라고 말했다.

바닷물에 강한 초고층 아파트 만든다.

한국건설기술연구원, 포스코 건설, 여흥건설, 한국모텍은 해안가 소금 성분이 많은 바람이나 바닷물에 의해 일어나는 콘크리트 구조물의 약화현상을 획기적으로 해결하여 바닷가 교량이나 고층빌딩에 필

수적인 고내구성 콘크리트를 생산하는 공법을 국내최초로 공동 개발하였다.

개발된 고내구성 콘크리트 생산기법을 활용하여 향후에는 바닷가

교량 및 인천 송도나 부산 해운대에 염분성분에 의한 부식에도 충분히 견디 수명이 오래가는 초고층 아파트 건축을 적은 비용으로도 가능해질 것으로 예상된다.

콘크리트 재료적 특성상 콘크리트내에 공극이 많이 포함된 다공질성 재료로서 내구성 저하요인(특히 소금성분이 많은 물 등)들은 대부분이 콘크리트 표면으로부터 침투한다. 2008년 7월 포항에서 발생한 해병대 초소 건물 붕괴사고로 3명의 해병대 군인이 죽었다. 이때에도 70년대에 지어진 콘크리트 구조물 초소가 30여년을 염분이 많은 바닷바람에 의해 부식되면서 구조물에 없어진 슬라브 지붕이 모래주머니를 견디지 못해 내려앉은 것이다. 또한 2007년도 8월에 발생한 미국 미네소타주 미니애폴리스의 고속도로 다리가 붕괴된 원인도 콘크리트 부식에 의한 교량의 노후화인데 아무리 콘크리트 강도가 강하더라도 대기중의 이산화탄소와 특히 소금성분이 많은 바람이나 물이 콘크리트 내부로 쉽게 스며들게 된다면 내부의 철근이 부식이 발생되어 교량 균열을 일으켜 치명적인 영향을 주게 된다.

이러한 맥락에서 요즘 인천의 송도 그리고 부산의 해운대의 초고층 빌딩의 경우 소금성분이 많은 바람과 빗물에 많이 노출되게 되어 콘크리트내 공극이 많은 콘크리트가 사용될 경우 안전성에 심각한 영향을 끼칠 수 있게 된다. 따라서 콘크리트의 내구성을 높이기 위해서는 콘크리트 표면부에 가급적 물이나 이산화탄소 등이 내부로 침투할 수 있는 구멍이나 길이 없어야 한다.

보통 현재 콘크리트 내구성을 높이기 위해서는 콘크리트를 타설할

때 물의 양을 줄여서 시멘트를 혼합하여 만든다. 보통 콘크리트에 물을 사용하는 이유는 콘크리트를 타설이 쉽도록 하기 위해서이다. 그러나 물의 양이 콘크리트내에 많아지면 구멍과 같은 공극들이 많아져 내구성이 약해진다. 그러나 물을 적게 사용하게 되면 콘크리트 내구성은 강해지나 콘크리트 타설이 쉽도록 특수약품 사용이 동반되는 등 많은 비용이 수반된다. 그러나 한국건설기술연구원은 콘크리트 타설시 콘크리트 전체 물의 비율을 낮추기 보다는 연구원에서 개발한 특수한 투수시트(물이 통과할 수 있는 특수천)를 콘크리트 표면에 부착시켜 거꾸집을 입혀 콘크리트 표면부의 물만 탈수시켜 콘크리트를 제작하였다.

이렇게 함으로써 콘크리트 표면부가 목욕탕의 타일처럼 매끈하게 되어 외부의 바닷물이 침투할 수 있는 구멍이나 공극이 없고 또한 이산화탄소나 바닷물이나 비와 같은 외부 물질로 부터 콘크리트 내부를 보호할 수 있는 갑옷 역할하게 되는 것이다. 또한 경제적으로 훨씬 싸게 고내구성 콘크리트를 만들 수 있게 된다. 그리고 콘크리트 표면부의 상단쪽에는 물이 잘 모이지 않아 투수시트의 탈수력이 약해지기 때문에 연구원에서 자체 개발한 상단 꽃이형 진공탈수 시스템을 설치하여 콘크리트 표면부 전체의 물의 비율을 줄여 콘크리트 구조물의 갑옷을 완성하게 된다. 기존 콘크리트 제작시 거꾸집에 구멍을 뚫어서 사용해야 하는 관계로 거꾸집을 몇 번 사용한 후에는 버려야 했다.

주상복합 109㎡ 짓는데 철강재 45톤 든다.

철강협회 "철근 65%, 형강 28.1%, 냉연강판 3.1%" - 수요 패턴 경량화 · 고기능화 추세

주상복합 아파트 109㎡(33평형)를 짓는데 철강재 4만5,030kg이 소요되는 것으로 나타났다.

한국철강협회는 1월 22일 건축, 토목, 조선, 자동차, 조립금속, 일반기계, 전기전자 등 7개 산업 82개 품목에 대한 철강재 소비 원단위 조사결과를 발표했다. 이번 조사는 철강 수요구조가 변화하고 고장력 철근, 자동차강판 등 신제품이 개발됨에 따라 10여년 전의 기존 자료로는 실질적인 활용이 어렵다는 판단에 따라 지난해 5월부터 7개월에 걸쳐 실시됐다.

조사에 따르면 주상복합 아파트 109㎡(33평형)의 경우 4만5,030

kg의 철강재가 소요되며 이 가운데 철근은 65.0%, 형강은 28.1%, 냉연강판이 3.1% 정도 사용되는 것으로 집계됐다.

㎡당 투입되는 철강재는 주거용 건축물 가운데 20층 이상 주상복합 아파트의 경우 413.1kg, 3층 연립주택 269.38kg, 4층 다세대주택 268.87kg, 단층 단독 72.75kg 등으로 나타났다. <표 참조>

산업용 건축물 중 강구조 소평물은 380.26kg, 철근콘크리트구조 복합 상가는 207.07kg 등이며 공업용 가운데 아파트형 공장은 109.30kg로 조사됐다. 토목공사 중 도로원단위(톤/역)는 일반도로가 3.64톤 스틸박스교량이 35.11톤, 콘테이너 3선식 항만

11.47톤 등이다. 중형 승용차 1대를 생산할 때는 총 1,360kg의 철강재가 사용되고, 아연도금강판 40.4%, 냉연강판 17.8%, PO강판 13.1%의 비중을 보였다. 컨테이너 선박(8000TEU급, 내연기관 제외)건조에는 1만6,571톤의 철강재가 투입되며, 그 중 중후판이 84.4% 차지하고, 형강이 14.0% 정도 차지했다.

철강협회 관계자는 “산업별로 차이는 있지만 소비자 요구수준과 기술향상 등 변화요인을 종합적으로 고려해 볼 때 경량화, 고기능화는 이미 세계적인 추세이며 고급강, 고기능성 강재에 대한 요구가 점차 확대되고 있다”고 말했다.

그는 또 “알루미늄 등 철강 대체재의 추격도 가속화되고 있는 등 향후 중장기적으로 철강재 소비 원단위는 증가요인보다는 감소요인이 다소 우세할 것으로 예상된다.”고 덧붙였다.

철강재 소비 원단위는 볼트, 너트에서 냉장고, 보일러, 자동차, 선박 및 항만, 공항, 여객터미널에 이르기까지 우리 생활과 밀접한 주요 제품이나 건축물 등에 어떤 품목의 철강재가 얼마나 사용되고 있는지 조사한 것이다. 산업별 소비량을 도출함과 동시에 각 품목별 소재변화 추이를 전망할 수 있는 기초자료로 활용된다.

주거용 건축원단위(단위 kg/m²)

대분류	세분류	단독 단층	아파트20층 이상 주상복합	연립주택 3층	다세대 4층
형강	H형강	2.10	101.05	1.75	1.75
	ㄱ형강	1.10	3.30	0.97	0.97
	인버티드형강	0.80	-	0.70	0.70
	ㄷ형강	0.55	11.57	0.45	0.45
	강시판	1.95	-	1.20	1.20
	STS형강	0.49	-	0.50	0.55
	기타형강	1.46	-	1.30	1.30
철근	일반	27.00	18.35	21.00	21.00
	고장력	24.00	250.00	230.00	230.00
	고장력(대구경,고강도)	3.10	-	2.80	2.60
중후판	일반	0.85	0.56	0.80	0.80
	STS	1.00	-	0.90	0.90
열연강판	일반	1.32	0.47	0.98	0.95
냉연강판	일반	1.75	12.59	1.50	1.50
	STS	0.80	11.48	0.70	0.70
칼라강판	단색칼라	1.70	0.18	1.35	1.20
기타도금강판	Zn-Al합금강판	1.18	0.05	1.08	1.00
강관	전기용접중소구경 일반강	0.85	2.97	0.70	0.65
	전기용접 중소구경STS	0.75	0.48	0.70	0.65
계		72.75	413.10	269.38	268.87

BIM 도입 바람 거세다.

삼성건설, 업계 최초 외주공중 등록 - SK · 포스코 · 롯데건설도 적용 서둘러

빌딩정보모델링(BIM)이 올 한해 건설업계의 뜨거운 관심을 모을 전망이다. BIM의 기술적 진화와 함께 효용성에 대한 인식이 점차 확산되며 실제 현장에 본격 적용을 위한 준비를 서두르고 있다.

건설업계에 따르면 삼성건설은 올해 업계 최초로 BIM 분야를 정식 외주 공중으로 설정하고 협력사 등록을 받은 것으로 나타났다.

삼성건설은 지난해 성균관대 학술정보관 프로젝트 등에 BIM의 3D 모델링 기법을 이용한 시공성 검토를 시범적으로 진행하며 만족스러운 성과를 얻었으며 이를 바탕으로 향후 본격적인 BIM 이용 확산을 위해 외주 공중 등록을 진행했다고 밝혔다. 이와 함께 삼성건설은 기존에 2D로 설계된 국가대표훈련원 수영장 등을 3D로 전환하는 작업을 진행할 계획이며 두바이 프로젝트의 건설전작업(Pre-Con) 서비스에 적극 활용한다는 복안이다.

SK건설도 지난해 하반기부터 아산배방 펜타포트 복합단지에서 자사 프로젝트 최초로 BIM을 적용해 최근 4개 블록 가운데 2개 블록의 3D 모델링을 완료했다. 올해 나머지 2개 블록에도 3D 모델링을 수행할 계획이다. 펜타포트가 판매시설과 주거시설, 문화시설 등이 혼재된 복합단지로 구성된 데다 곡면이 많은 디자인이어서 시공 기준점 등을 찾는 데 BIM의 유용성이 일부 검증됐다고 SK건설은 밝혔다. SK건설 관계자는 “향후 5~10년 내에 BIM이 일반화될 것으로 예상된다.”며 “시범 프로젝트의 성과를 바탕으로 향후 점진적으로 확산시

킬 추진할 계획”이라고 밝혔다.

포스코 건설도 BIM 확산을 위해 시동을 걸었다. 포스코 건설은 이달 초 기술연구소 주관으로 BIM 관련 세미나를 열고 3D를 넘어 시공관리와 견적 등 4D, 5D 활용 가능성에 대해 논의했다. 이와 함께 송도 프로젝트 일부 현장에 3D 모델링을 통한 시공성 검토를 추진할 계획이다. 롯데건설도 BIM 적용에 높은 관심을 나타내고 있으며 현재 진행 중인 복합개발 프로젝트에 적용 가능성을 검토할 계획이라고 밝혔다. 특히 최근 초미의 관심사로 자리매김한 잠실 제2롯데월드 프로젝트의 경우 2D 설계가 완료되는 대로 BIM을 이용한 3D 모델링 작업을 적극 추진할 방침이다.

중견 건설사 가운데는 대성산업이 지난해 11월부터 서울 신도림 디큐브 프로젝트 현장에 BIM을 적용하고 있다. 대성산업은 도면의 누락과 간섭 등 오류를 방지하는 3D 시공성 검토를 넘어 공정관리에 까지 BIM을 적용하는 방안을 실험할 계획이며, 중장기적으로 설계변경과 준공도면 관리까지 BIM을 이용할 방침이라고 밝혔다.

한편 이 같은 BIM에 대한 업계의 관심은 올 상반기 용인시민체육공원 터키 발주와 맞물려 더욱 증폭될 것으로 예상된다. 용인시는 지난해 공영 건설관리(CM) 용역을 발주하며 BIM의 적용을 의무화했으며 올 3월 터키공사를 발주, BIM 적용을 위해 현재 설계지침서를 작성 중인 것으로 알려졌다.

제2롯데월드 신축 “된다 - 안된다” 팽팽한 기싸움

국회 공청회, 특혜논란보다 항공기 이착륙 안전성 놓고 대립

정치권으로 문제가 확산된 제2롯데월드 신축과 관련한 공청회가 2월 3일 국회 국방위에서 열려 찬반의견이 팽팽하게 대립했다. 이날 공청회는 특혜논란보다는 제2롯데월드가 들어설 경우 성남 공군기지(서울공항)의 항공기 이착륙 안전성에 대한 문제가 집중 제기됐다.

공청회에 찬성 측에서는 국방부 김광우 군사시설기획관과 박연석 공군 제15혼성비행단장, 한국항공대학교 송병흠 교수가, 반대 측에서는 김성진 예비역 공군중령, 이진학 전 공군기획관리참모부장, 조진수 한양대 기계공학부 교수 등이 참석했다.

반대측의 김성진 예비역 중령은 “남북이 대치하는 상황을 고려한다면 성남기지는 전술기지로서의 기능을 반드시 유지시켜야 한다.”며

“특정기업에 이익을 주기 위해 최전방 서울기지의 기능을 제한해서는 안 된다.”고 제2롯데월드 신축에 반대했다.

이진학 전 공군기획관리참모부장은 “이 문제는 당사자인 조종사들의 입장에서 판단해야 하는데 초고층 빌딩은 조종사들에게 공포의 대상이 될 것”이라며 “항공기가 항로를 벗어난다면 제2롯데월드에서 부딪치는데 드는 시간은 10초 이내”라고 경고했다.

조진수 한양대 교수도 “현재 공군이 제시하고 있는 동편 활주로 3도 변경 및 안전장비 보강안은 555m 초고층 신축 시 항공안전을 보장할 수 없다.”며 “특정건물 신축을 위해 활주로의 각도를 변경한 사례는 전 세계에 없다.”고 비판했다.

반면 찬성측 박연석 비행단장은 “작전 수행에 지장을 주는 요소가 제거된다면 군이 건축계획을 반대할 어떤 당위성도 없다.”며 “더구나 국가경제가 어려운 시기에 군이 작은 불편을 감수하지 않은 채 경제 활성화의 기회를 가로막아서는 안 된다.”고 반박했다.

김광우 군사시설기획관도 “제2롯데월드 건물 내에도 경고체제를 구축하는 등 안전보장 장치를 중첩적으로 마련해 비행안전을 확실히 보장할 계획”이라며 “이럴 경우 서울공항의 복수활주로 운영여건이 변함없이 보장되기 때문에 평소뿐만 아니라 전시나 유사시에도 정상적인 작전 운영이 가능하다.”고 밝혔다.

이어 한국항공대 송병흠 교수는 “제2롯데월드가 항공기 활주로로부터 약 5km 떨어져 있다.”며 “조종사는 각종 계기와 지상 참조물을 참조해 고도의 훈련을 받기 때문에 비행착각을 일으킬 확률은 희박하

다.”고 주장했다.

이 자리에서는 또 사업자인 기준 롯데물산 대표이사가 추진배경과 기대효과에 대해 설명했고, 송연건 성남시 부시장도 진술인으로 참석, 제2롯데월드와 함께 성남시의 고도제한 완화도 뒤따라야 한다고 주장했다. 기 대표는 특히 “초고층건물을 짓지 않고 그 자리에 주상복합아파트를 지어 분양한다면 수조원대의 이익을 얻을 수 있다.”면서 특혜논란을 일축한 후 “만약 이 사업이 10년 전에 실현됐다면 국가홍보 차원에서라도 긍정적인 효과를 가져왔을 것”이라고 강조했다.

제2롯데월드 신축은 1994년 처음 제기된 이후 그동안 안전상의 이유로 공군측이 반대함에 따라 논란을 거듭했지만, 지난 1월 국무총리실 주관 행정협의를조정위에서 롯데측이 부담해 서울공항 동편 활주로를 3도 변경하는 조건으로 555m의 빌딩 신축 방안을 제시했다.

'마천루' 한강 르네상스 시동 걸다.

서울시, 여의도 · 압구정 · 잠실지구 등 층수제한 폐지

성남갑 아파트 초고층 재건축, 스키아라인 바뀐

한강을 병풍처럼 가로막고 있는 성남갑 아파트가 없어지고 그곳에 마천루가 들어선다.

오세훈 서울시장은 1월 19일 선유도공원에서 한강을 따라 건설된 성남갑 아파트들을 없애고 이 자리에 공용 녹지 축을 확보하면서 곳곳에 초고층 빌딩 건축을 허용하는 것을 골자로 한 '한강 공공성 회복 선언문'을 발표했다.

시는 한강변의 스키아라인 혁신을 위해 여의도, 압구정, 잠실 등을 '높이완화구역'으로 설정해 최고층수 제한을 없애기로 했다. 단 주거 부문 최고층수는 50층 내외로 하고 평균층수는 40층 내외로 관리한다. 이외에 성수, 이촌, 반포, 구의자양, 당산 등은 '높이유도구역'으로 삼아 최고층수 50층, 평균층수 40층 내외로 관리하기로 했다. 그 외 지역은 현행 기준을 유지한다.

시는 또 지역 여건에 따라 한강변을 3개 구역으로 구분해 통합 관리한다. 특히 성수, 합정, 이촌, 압구정, 여의도 등은 '전략정비구역'으로 지정해 개별 개발이 진행되기 전에 통합 개발안을 마련, 추진키로 했다. 연내에 전략정비구역을 위한 법정 도시관리계획을 수립할 예정이다.

당산, 반포, 잠실, 자양 등 중·장기적으로 중·소규모 개발이 예상되는 지역은 '유도정비구역'으로 묶어 단계적 발전 방안을 제시한다.

나머지 지역은 시의 기본경관계획에 따라 관리한다. 아울러 한강 양안을 남북벨트로 연계해 마곡~상암은 생태침단산업, 당산~합정은 문화예술, 여의도~용산은 국제금융업무, 이촌~반포는 보행녹지, 성수~압구정은 신문화, 암사~아차산은 역사문화 지구로 특화하기로 했다.

한강변을 동서축으로 잇는 새로운 교통수단도 설치된다. 시 관계자는 “모노레일이나 BRT 등 단거리 교통수단으로 가장 효과적인 방안을 찾고 있다”고 말했다. 한강변의 공공용지와 기반시설은 기부채납을 통해 충당한다. 시는 한강변에 연결한 지역의 재건축 등 정비사업은 기본적으로 기부채납 비율을 25% 이상으로 정해 개발이익이 공유되도록 하겠다고 밝혔다.

시는 성수, 합정 등 5대 전략정비구역이 통합 개발되면 총생산 28조6,000억원, 부가가치 고용 20만 명의 경제효과를 창출할 수 있을 경기도에 활력을 불어넣을 수 있을 것으로 기대했다. 다만 이런 개발로 부동산 가격 상승이 우려되는 만큼 지분 쪼개기를 통한 투기를 방지하기 위해 단독 주택지에 대해선 건축허가를 제한하고, 토지거래 동향을 지속적으로 모니터링해 부동산 가격이나 투기 조짐이 포착되면 즉시 토지거래 허가구역 또는 투기지역, 주택거래신고지역 등으로 묶기로 했다.

시론

건축구조안전 실명제 필요하다



김 석 구 회장
(사)한국건축구조기술사회

지난해 말 이명박대통령이 안전향과 GM대우 부평공장을 방문한 자리에서 "체질을 개선하는

나라만 살아남을 수 있으며 기업이 됐건 나라가 됐건 거품을 빼야한다"고 강조했다. 필자는 대통령의 이 말에 전진으로 공감한다. 거품을 빼야 하며, 거품대신 진액(津液)으로 우리사회를 채워야 선진국으로 거듭날 수 있다고 확신한다. 어떤 것이 거품이고 어떤 것이 진액인지는 사회각계 자기분야 전문가들이 가장 잘 알고 있다. 따라서 각 분야별로 거품을 제거하는 작업에 전문가들이 동참하기를 기대한다.

미국의 비우량주택담보대출의 부실에서 비롯된 글로벌금융위기는 우리나라 경제에 심각한 타격을 주고있다. IMF외환위기 이후 최악이라는 각종 경제지표들이 연일 쏟아져 나올 정도이며, 기업들의 구조조정은 실업대란으로 이어지면서 만습까지 흉흉해지고 있다.

건축구조기술사 안전확인 의무화를

특히 실물경제의 침체는 극도의 건설산업 불황으로 이어지고 있다. 다소간의 논리적 비약이 있지만, 이는 결과적으로 금융분야만 거품과 파생상품이 많은 것이 아니라 건설분야에도 거품과 파생상품이 많았다는 증거라고 생각한다. 건축물의 구조분야를 담당하는 단체의 대표로서 구조분야에 낀 거품의 실상을 살펴보고 그 개선책을 제안하고자 한다. 건축의 3요소는 '구조, 기능, 미관'이며 구조의 3대원칙은 안전성, 사용

성, 내구성이다. 그만큼 건축구조물은 안전이 최우선의 가치인 셈이다.

건축물의 구조내력을 규정하는 건축법은 지난1962년에 제정되었다. 문제는 삼중사고등 수많은 붕괴사고를 경험하고서도, 그 근본 원인인 잘못된 일본식 법조항 개선에 인색했다는 점을 지적하지 않을 수 없다는 점이다. 다시 말해 국제기준과는 다르게 하위법령이나 또 다른 법에 의한 땀질식 지방에만 열중, 결과적으로 고비용 비효율의 규제만 양산해왔다고 평가를 받는다는 사실이다.

현행 건축법은 기획, 설계, 구매, 시공, 유지관리에 이르기 까지 모든 과정에서 구조안전책임기술자에 대하여 기술능력이나 자격·면허조건의 전문성과는 다르게 규정되어 있다. 그러면서 비전문가에 의한 미흡한 일차리 가능성을 다음단계의 다양한 점검과 검토과정을 통해 보완케 하는 식이다. 결국 얽히고설킨 규제법령과 하위지침들은 건축주·발주자로 하여금 비전문가에게 거품의 일을 맡겨야 하는 의무만 강요하는 형국이다.

건축법령에 있는 규제조항들은 실로 다종다기하다. '구조제산으로 그 구조의 안전을 확인하라', '구조도면에 서명·날인하라', '시공자는 설계도서의 규정직함여부를 확인하라', '공사감리자는 관계법령규정 위반사항이 있으면 시정요청해라' 등등. 여기에 공사중 안전점검규정에 이어 '사용중인 건축물을 정밀안전진단 하라'까지 계속 추가적 장치들을 총동원하고 있다.

그러나 정작 구조설계도착성, 시공상세도 검토, 골조공사감리, 공사중안전점검, 사용중 정밀안전진단 등 그 어느단계에서도 구조전문가의 참여를 의무화하고 있는 것은 아니다. 설계단계에서만 그것도 일부 제한적인

업무에 한해 건축구조기술사의 조력을 받도록 하고 있을 뿐이다. 이처럼 구조안전책임과 의무에 대한 규제들은 지속적으로 강화해 왔지만, 어떤자격의 전문가가 해야 하는지를 명시할 건축법에서는 전문성과 다르게 규제되어 있어 골조공사의 부실이 그치지 않는다는 게 필자를 포함한 구조안전전문가들의 공통된 생각이다.

이러한 여러 단계에 걸쳐있는 비전문가들의 거품업무는 건축주 발주자에게 파생상품만 의무적으로 구매하게 하였으나, 파생상품공급자(참여기술자)중 누구에게 골조공사자에게 대한 책임이 있는지는 불분명하다. 하자가 그치지 않음도 물론이다.

비전문가업무참여, 책임소재모호

100년을 건디는 튼튼한 건축구조물은 커녕 20~30년도 되지않아 재건축하는 낭비의 관행도 따지고보면 이에 따른 골조공사 부실에 있는지도 모른다. 또 결과적으로 구조안전 확보도 어려워지고 국민에게 부담만 가중시키며 국가경쟁력을 떨어뜨리는 결과로 이어지고 있는 것이다.

무엇보다 건축법을 국제기준에 맞게 고쳐야 한다. 즉 국제기준에 따라 국가에서 건축구조안전에 대한 최고의 권위를 인정하여 자격을 부여한 건축구조기술사가 건축물의 구조설계를 하고, 그들로 하여금 골조공사의 구조안전을 제대로 확인토록 고쳐야 한다는 것이다. 구조안전 책임실명제를 하자는 말이다. 이는 세금이 드는 작업도 아니며, 국민의 안전을 보장하는 헌법정신에도 부합하는 것이다. 동시에 CO₂를 배출치 않는 무공해 전략이며, 거품이 아닌 진액으로 구조적으로 안전하고 튼튼한 문화유산을 후대에 남기는 작업이다.