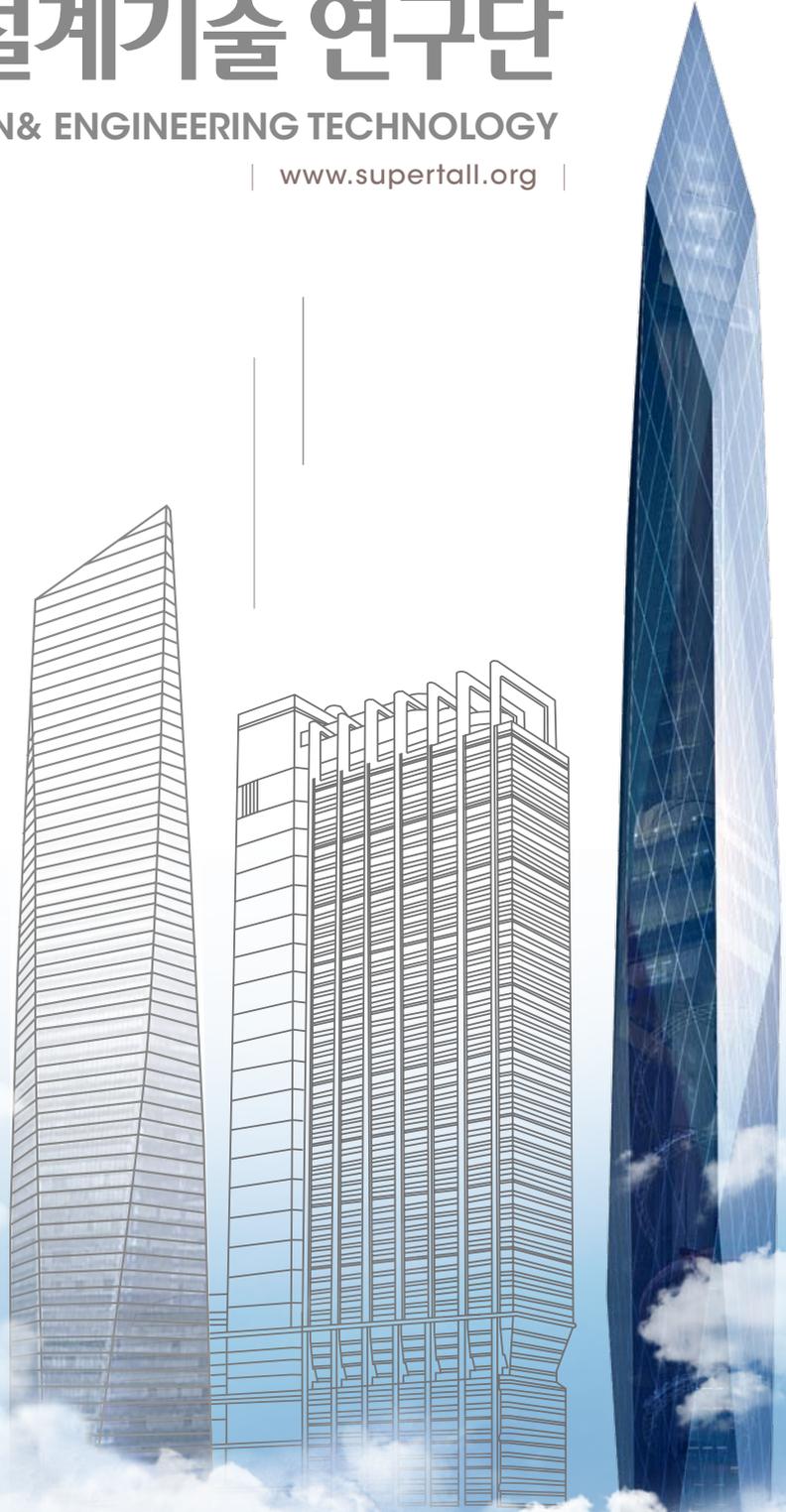


국토해양부 첨단도시개발사업

초고층건축 설계기술 연구단

SUPER TALL BUILDING DESIGN & ENGINEERING TECHNOLOGY
RESEARCH CENTER

| www.supertall.org |



WORLD'S BEST & GREEN INTEGRATED BUILDING TECHNOLOGIES

SUPER TALL **BUILDING DESIGN & ENGINEERING TECHNOLOGY** RESEARCH CENTER



국토해양부 첨단도시개발사업 초고층건축 설계기술 연구단

초고층복합빌딩 설계기술은 도시와 건축에 대한 새로운 패러다임으로서 IT, NT, BT 등 융복합기술과 공간 예술도 포함하는 첨단건축기술 및 예술의 총합체가 되고 있으며 최근에 논의되는 'GREEN & SMART SKYSCRAPER'가 실현되는 저탄소 녹색성장시대의 글로벌 도시화로 새로운 성장동력이 될수 있습니다.



Director's Message 단.장.인.사.말.

“ 초고층건축 설계 기술 자립화를 위한
우리나라 설계·엔지니어링 기술자들의
힘의 결집 ”

초고층건축을 건축하는 기술은 이제 그 나라의 건설기술을 가늠하는 지표로 사용되고 있으며, 세계의 초고층건축들은 그 나라나 도시를 상징하는 랜드마크 역할을 담당하고 있습니다. 이러한 초고층 건축들은 세계적인 관광명소가 되어가고 있고 건설기술 발전에 의한 쾌거로 기록되고 있습니다.



초고층건축 설계기술 연구단
단장 정란

INTRODUCTION

현대의 초고층건축물은 단순히 수직적으로 높아져 가는 형태뿐만 아니라, 비틀리거나 꼬이면서 높아지는 비정형 구조가 일반화되어 가면서 임의 방향의 3차원설계 뿐만 아니라, 3차원시공 기술까지 요구되는 고난도의 첨단기술이 요구되고 있습니다. 또한, 초고층건축은 초대형화, 고집적화된 건축공간의 사용성, 쾌적성, 친환경성 등을 만족시키기 위하여 첨단기술이 집약된 환경 조절 설비기술이 적용되어야 하고, 이 설비의 배관 등은 꼬이거나 비틀린 3차원골조와의 간섭을 피하기 위하여 BIM정보를 활용한 기술이 상호 연동되도록 설계되어야 합니다. 따라서 이러한 고난도의 설계기술이 융복합되어야 하는 관계로, 우리나라는 불행히도 아직까지 100층 이상의 초고층건축물의 설계기술을 100% 자체적으로 확보하고 있지 못한 상태입니다.

초고층건축 설계기술 연구단은 초고층건축의 설계와 유지관리에 필요한 핵심기술을 자립화하고, 해외시장 진출확대를 위한 선도 기술과 저탄소 녹색성장의 기반기술을 확보하기 위하여 크게 계획기술, 구조기술, 환경기술, 유지관리기술 개발팀으로 구성되어 있습니다. 당초에는 재료·시공 기술팀과 함께 묶여져 사업단으로 출발하였으나 1단계(2009.09-2011.02) 연구후 설계와 재료·시공 등 2개 분야로 나뉘어져, 각자의 분야에서 보다 신속한 정보교류와 행정지원이 가능하게 되었습니다.

우리 연구단은 지속가능한 초고층건축물 수직도시공간 창출과 유지관리 기술 고도화라는 비전을 실현시키기 위하여, 1) 초고층 통합설계 시스템 개발, 2) 에너지 저감 환경기술 개발, 3) 구조시스템성능 개선 기술 개발, 4) 초고층 지능형 유지관리 기술개발 등의 4가지 전략목표에 따른 세부 연구과제를 수행하고 있습니다.

연구 개시 후 2년 6개월이 지난 현시점에서, **초고층 건축물의 골조정보모델을 구축하고 이를 전산플랫폼에 탑재하여 설계할 수 있는 기술을 확보**하였습니다. 더 나아가 **전산 플랫폼을 현업에 적용하여 기능을 검증**하였습니다. 우리 연구단이 독자적으로 개발하여 확보한 신기술은 여러 기술들이 탑재된 통합 전산플랫폼, 다양한 컴포넌트를 지원하는 PARAMETRIC DESIGN, ALGORITHM DESIGN 및 GENERATIVE DESIGN 개념으로 설계할 수 있는 파라메트릭 비정형 구조모델링 기술, 비정형 초고층 건축물 시간 의존적 시공단계 해석 기술, 하이브리드 열원공급 및 통합 반송시스템 등 재생에너지 활용기술, 초고층오피스용 다기능 조립식 냉난방 패널 시스템 통합제어 및 설계기술, 환기통합형 HVAC시스템 설계 및 제어 기술, 초고층 건축물 입지 적정성 평가 및 수직동선 계획 소프트웨어 등이 있습니다. 또한, 수평, 수직진동 동시제어용 진동 감쇠장치를 설계·제작·제어 할 수 있는 기술을 세계최초로 확보하였고, 이 기술을 전산플랫폼에 융복합한 기존 유사 전산소프트웨어보다 우수하고 경쟁력 있는 세계일류기술(WORLD TOP CLASS)을 개발 하고 있습니다.

향후 남은 연구기간 3년 동안, 우리 연구단은 아직 완성되지 못한 기술은 연구에 가일층 박차를 가해 개발을 완료하고, 이미 확보한 기술은 시작품을 제작하여 성능을 검증한 후, 테크노마트 21빌딩, 송도의 동북아트레이드센터, 고양삼송 I'PARK 등의 현장에 적용 할 예정입니다.

이로써 우리연구단은 몇가지의 초고층건축 설계에 관한 세계 정상기술을 보유하고, 이를 바탕으로 세계시장 진출의 교두보를 확보하였다고 생각합니다. 뿐만 아니라, 금년부터는 독자적으로 확보한 기술을 해외에 적극 홍보하여 우리 기술의 세계화, 브랜드화를 달성하고, 이를 통해 미래의 신 성장 동력을 창출하는데 최선을 다하겠습니다. 선배, 동료 및 후배 기술인들의 격려와 성원을 부탁드립니다.

감사합니다.

SUPER TALL BUILDING DESIGN & ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH CENTER



INTRODUCTION

Research Goal of Center 연구.단.목.표.

- ◎ 3대 **WORLD BEST CLASS (WBC)** 핵심 요소기술 개발
- ◎ **요소기술 복합**과 **첨단 IT 융합**을 통한 세계수준 엔지니어링 능력 확보
- ◎ 기술의 **국제 브랜드화** / 초고층 엔지니어링 기술 해외시장 진출



INTRODUCTION

R&D ROADMAP 연구.단.사.업.계.획.

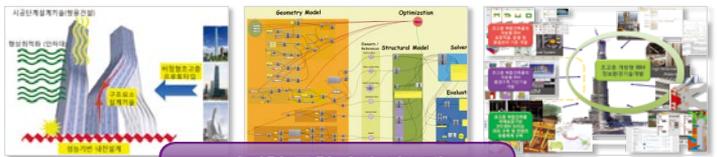


1 세부

비정형 통합설계 시스템 개발

2009 2010

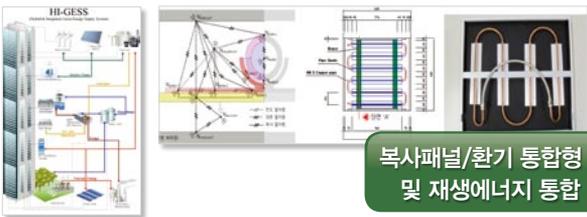
핵심기술개발



비정형 통합설계 시스템 구축을 위한 요소기술 개발

2 세부

에너지저감 환경기술 개발



복사패널/환기 통합형 HVAC시스템 및 재생에너지 통합 시스템구축

3 세부

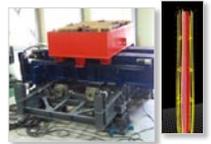
구조시스템 성능개선기술 개발

구조시스템 성능개선 기술개발

제진장치 설계정보 전산화 및 통합설계 구축

초고층 건축 법/제도 및 지원정책

법/제도 분석 추진 로드맵 구축



초고층 수직도시 계획기술

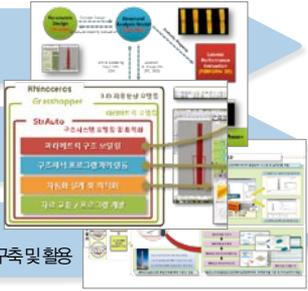
초고층 수직도시 DB 구축(www.stbdb.org)

입지적정성 평가기술
주차정보제공시스템
수직동선 평가기술
MASS/FASADE 효율성 평가기술
초고층 주거쾌적성 평가기술

4 세부

초고층 빌딩 유지관리 기술 개발

초고층 에너지관리 플랫폼
초고층유지관리기술
조명 및 센네트워크 유지관리 BIM

2011	2012	2013	2014
<p>신규핵심기술융복합 및 현업적용</p>		<p>세계일류브랜드 창출 및 사업화</p>	
<p>비정형 구조시스템 최적화설계기술 융복합</p> <p>통합설계 전산플랫폼 기능확장 및 현업적용</p> <p>초고층 BIM 실무적용을 위한 기준서 개발, 품질관리 시스템 및 설계모델개발 라이브러리 구축 및 활용</p>		<p>구조성능평가 및 상세개발 롯데월드타워</p> <p>내진성능평가 몽골 HYATT 호텔</p> <p>최적대안전성 카타르 도하컨벤션타워</p> <p>초고층BIM기준서적용 조달청 500억 공사</p>	
<p>초고층 적용 복사 패널시스템 성능 분석 하이브리드 파워시스템 자체 성능 분석</p> <p>에너지저감기술 TB 구축</p>	<p>열성능 TEST CELL 파워시스템 MOCK-UP 구축</p> <p>복사패널시스템 하이브리드 파워시스템</p>		
<p>초고층 건축물 풍하중 정보 DB구축 초고층 건물 풍진동 계측 및 모드현상 분석</p> <p>제진장치 설계 제작 및 TB적용</p> <p>초고층건축물 관련 정책(안) 제시 초고층건축물 특별법(안) 제시</p> <p>초고층건축 설계 및 기술의 성능평가방안 제시 초고층 건축인허가 및 사업추진절차 모델 개발</p>	<p>DOPPLER SODEA 풍진동 모니터링</p> <p>초고층 건물의 진동제어 제진장치 및 컨트롤러</p>	<p>풍진동 계측 포스코건설 송도사옥</p> <p>풍하중정보 DB구축 롯데월드</p> <p>테크노마트</p>	<p>초고층건축물에 관한 특별법</p> <p>성능평가방안 및 인허가모델 적용을 위한 제도/정책</p>
<p>평가프로그램 개발 및 소프트웨어 등록 (4건)</p>	<p>수직동선 평가 S/W 입지 적정성 평가 S/W MASS/FASADE 디자인평가 평가 S/W 주거 쾌적성 평가 평가 S/W</p>	<p>평가 소프트웨어 검증</p>	<p>S/W 등록 및 제품화 특허출원, 기술이전</p>
<p>초고층 건축물 에너지관리 플랫폼 초고층 건축물 유지관리 시스템</p> <p>초고층 건축물 유지관리 BIM</p> <p>LED 조명설계 및 센서네트워크</p>		<p>초고층 건축물 유지관리/에너지관리</p> 	

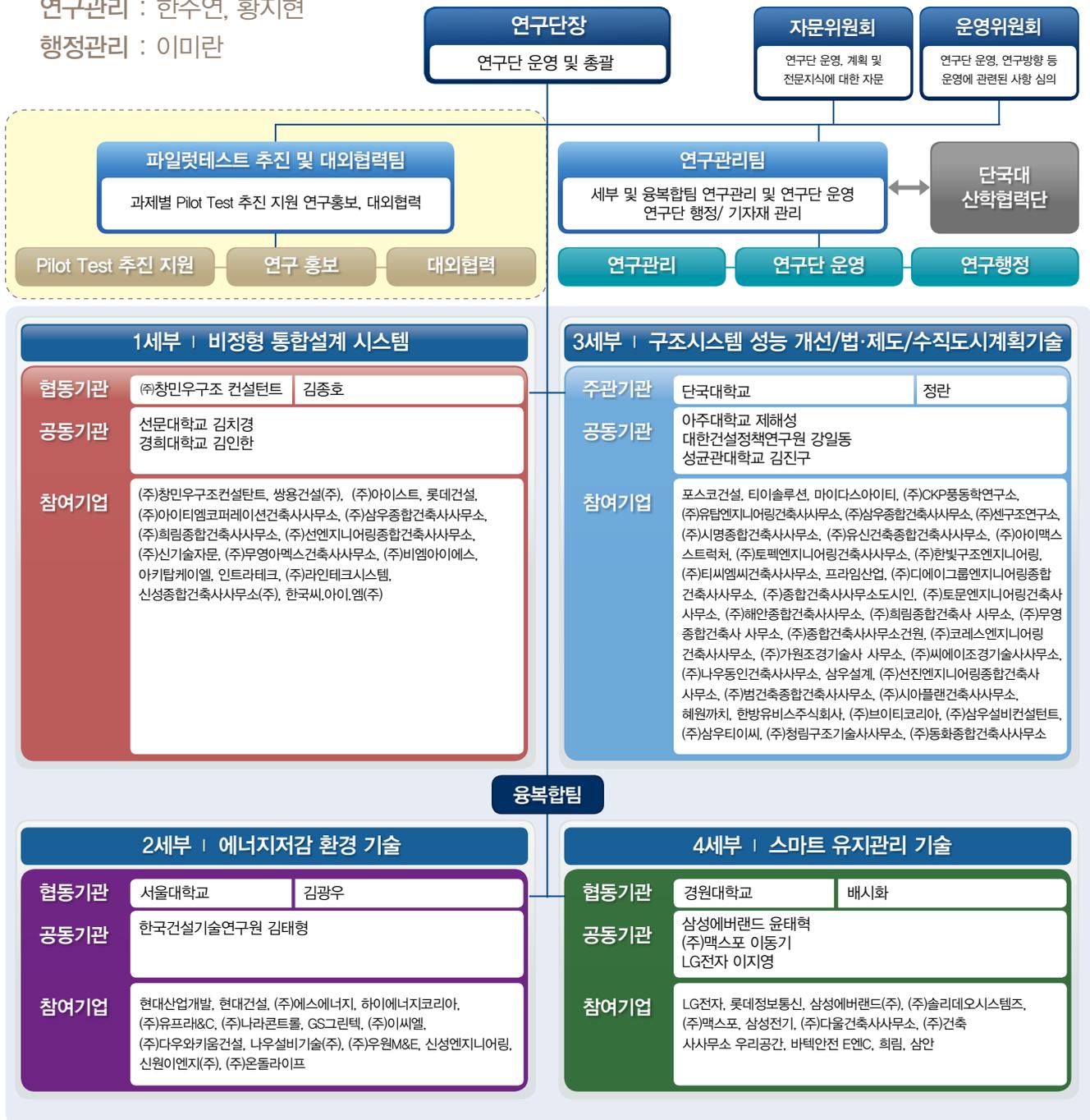
INTRODUCTION

ORGANIZATION 연구.단.조.직.

◎ 연구단장 : 정란

연구관리 : 한주연, 황지현

행정관리 : 이미란



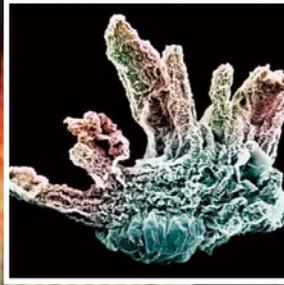
PARTICIPATING INSTITUTIONS 참여.연구.기관.

엔지니어링 기술의 국내자립화를 위해 주관연구기관인 단국대를 포함한 4개의 협동연구기관과 23개의 공동연구기관, 5개의 위탁연구기관이 연구과제를 수행하고 있습니다.

1세부 비정형 통합설계 시스템 개발	협동	(주)창민우구조건설тан트	김종호	비정형 초고층 구조설계 기술 개발
	공동	인하대학교 산학협력단	한상을	비정형 구조시스템 설계 최적화 기술 개발
	공동	(주)쌍용건설	장동운	시공단계를 고려한 구조시스템 설계 기술
	공동	선문대학교 산학협력단	김치경	비정형 초고층 골조설계 전산플랫폼 및 융복합화 기술 개발
	공동	(주)아이스트	이동우	비정형 초고층 골조설계 전산플랫폼 현업적용 및 검증
	공동	경희대학교 산학협력단	김인한	초고층 개방형 BIM 정보환경 기술 개발
	공동	(사)빌딩스마트협회	조찬원	초고층 복합건축물의 개방형 BIM 환경구축 기반 기술 개발
	공동	롯데건설(주)	석희철	초고층 복합건축물 BIM 품질관리 체계 및 시스템 개발
	위탁	경북대학교 산학협력단	추승연	초고층 복합건축물의 개방형 BIM 표준적용 운영 및 품질관리 기준 개발
	위탁	National Taiwan University	Huang Yin-Nan	비정형 초고층 성능기반 내진평가 기술 개발
위탁	Yale University	문경선	비정형 구조시스템 프로토타입 개발	
2세부 에너지저감 환경기술 개발	협동	서울대학교	김광우	초고층 오피스용 다기능 조립식 냉난방 패널 시스템 통합 설계 및 제어 기술 개발
	공동	현대산업개발	오창원	하이브리드 파워시스템 적용기술 개발(컨트롤러, 연료전지, 풍력, BIPV)
	공동	한국건설 기술연구원	김태형	초고층 건물용 녹색 저탄소 하이브리드 열원 공급시스템 및 에너지 통합반송시스템 개발
	공동	경원대학교	윤동원	초고층 주거용 환기 통합형 / 컴팩트 HVAC SYSTEM 개발
	위탁	천진상업대학	김오봉	모세유관 적용 초고층 오피스용 조립식 복사 패널 시스템 개발
3세부 구조시스템 성능개선 기술 개발	주관	단국대학교	정란	구조시스템 성능개선기술 개발
	공동	아주대학교 산학협력단	제해성	녹색수직도시공간 계획기술 개발
	공동	대한건설정책연구원	강일동	초고층건축 법/제도 및 지원정책
	공동	한국건설기술연구원	이교선	초고층 요소기술/시장동향 및 기술수준 조사/분석
	공동	포스코건설	김현배	풍진동 계측 및 간전도 평가기술
	공동	(주)티이솔루션	주석준	최소질량형 제진장치 설계/제작 기술
	공동	성균관대학교	김진구	연쇄붕괴 성능평가기술 및 구조시스템
	공동	마이다스 IT	김선규	연쇄붕괴 해석/설계 자동화기술
	공동	고려대학교	이경훈	초고층 건물의 폭발물테러 예방 및 피해 경감 설계기술 개발
	위탁	건국대학교	김한수	비정상하중 해석/설계기술
4세부 초고층 빌딩 유지관리 기술 개발	협동	가천대학교 산학협력단	배시화	초고층건축 전력자원 통합 분석 및 관리시스템 개발
	공동	LG전자	이지영	초고층건축용 전력망 연계 조명시스템 개발
	공동	(사)빌딩스마트협회	조찬원	초고층 전력망 모니터링용 개방형 BIM 인터페이스기술개발
	공동	삼성에버랜드	윤태혁	초고층복합빌딩 FMS 모델 구축
	공동	솔리데오시스템즈	강주석	초고층복합건물 분산 및 통합관리 SOLUTION
	공동	한국건설기술연구원	주기범	BIM 기반 유지관리 정보모델링 지침개발
	공동	(주)맥스포	이동기	초고층 복합건물에 적합한 센서 적용기술
	위탁	롯데정보통신	신동현	E-APP PORTAL 개발

비정형 구조시스템 최적화 기술

비정형 건축형상을 구현하기 위한 최적의 구조시스템 설계기술, 형상 최적형 구조요소개발, 구조적 안전성을 확보하기 위한 내진 설계 및 성능평가기술, 시공단계를 고려한 구조시스템 설계기술 개발



세부

국토해양부 첨단도시개발사업 초고층건축 설계기술 연구단

비정형 통합설계시스템 개발

초고층건축을 포함한 현대건축은 단지 문화 다원주의의 지배에 대한 인식을 통해서 이해할 수 있으며, 일찍이 초고층건축 디자인은 국제주의의 출현과 함께 시작되었지만 오늘날 초고층 건축물들은 다양한 건물 유형들과 디자인 방법들이 반영되고 있다. 이러한 현대 디자인 흐름은 TWISTED/TAPERED/TILTED/FREEFORMS와 같은 다양한 건물형태들을 생성하였다.

비정형 통합설계 시스템개발 연구에서는 세계 최고의 연구실용화 능력을 통하여 초고층 복합빌딩 최적화 설계기술들을 개발하며 본 연구진은 초고층건축 설계/엔지니어링 기술들을 100% 자립화하고, 이를 통해 세계시장 진출을 위한 국제 경쟁력을 확보할 계획이다.

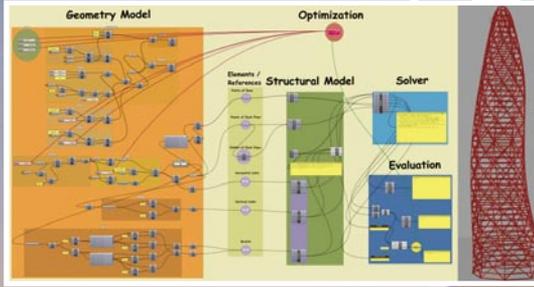
비정형 통합설계 전산플랫폼

IT기반 기술을 활용하여 제반 관련기술을 융복합할 수 있는 전산 플랫폼 제공. 비정형 초고층건축물의 안전성과 경제성을 극대화하기 위한 비정형 초고층건축물골조 전산 플랫폼과 관련 요소기술 및 모듈 개발

초고층 개방형 BIM 적용 기술

국제표준기반의 요소기술을 개발하여 개방형 BIM 환경구축 기반 기술을 개발하고, 개방형 BIM 표준적용, 운영 및 품질관리 기준 및 관리시스템을 개발하고, BIM라이브러리 구축 및 콘텐츠 유통체계를 구축

1-2



1-3



RESEARCH PROJECT 1 연구.과.제.

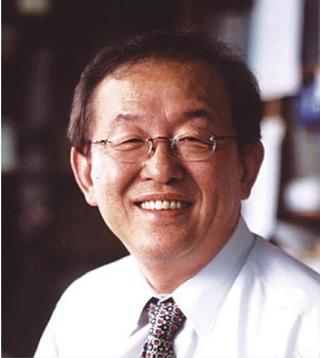
1-1 (주)창민우구조컨설팅 | 김종호, 김태진, 강대언, 조소훈, 이용제, 조창희 | 비정형 구조시스템 최적화 설계기술
쌍용건설 | 장동운 | 시공단계를 고려한 구조시스템 설계 기술
인하대학교 | 한상을, 이경수 | 비정형 구조시스템 설계 최적화 기술 개발

1-2 선문대학교 | 김치경, 김현수, 이상수, 최현철 | 비정형 통합설계 전산플랫폼 개발
아이스트 | 이동우 | 구조시스템 평가기법 개발 및 전산플랫폼 현업적용

1-3 경희대학교 | 김인한 | 초고층 개방형 BIM 정보환경 기술 개발
(사)빌딩스마트협회 | 조찬원, 최중식, 조주원 | 초고층 복합건축물의 개방형 BIM환경구축 기반 기술 개발
롯데건설(주) | 석희철 | 초고층 복합건축물 BIM 품질관리 체계 및 시스템 개발

비정형 통합설계 시스템 개발

1 세부



연구기관 (주)창민우구조컨설팅

연구책임자 김종호 책임연구원

총연구기간 2009.08.28~2015.02.28

참여연구원 김종호 외 71명

공동연구기관 경희대, 선문대, 인하대,

쌍용건설(주), (주)아이스트, (사)빌딩스마트협회, 롯데건설(주)

위탁연구기관 YALE UNIVERSITY,

NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY, 경북대

연구최종목표

- 비정형 초고층 구조시스템의 경제성과 구조 및 시공 안정성 확보가 가능한 구조설계기술 개발을 통하여 초일류 엔지니어링 능력 보유

- 요소기술 복합과 첨단IT 융합에 의한 비정형 구조시스템 설계 전산플랫폼 개발로 세계수준 엔지니어링 역량 확보

- 초고층 건축물의 개방형 BIM환경구축을 위한 국제표준기반의 요소기술을 개발하여 이를 실무적으로 적용할 수 있도록 BIM 표준지침을 확보하고 초고층 복합건축물 BIM 품질관리 시스템을 개발하여 적용·운영관리하며, BIM 라이브러리 표준 개발을 통해 라이브러리 구축 및 콘텐츠 유통체계를 구축

단계별 연구수행

1단계 (2009~2010)

- 1단계에서는 보유기술 융복합 및 신규핵심기술 개발을 목표로 하고 있음
- 비정형 구조시스템 프로토타입 및 최적화 알고리즘 개발/시공단계해석기법/비정형 초고층 성능평가 내진설계 및 구조요소 설계기술 개발
- 비정형 초고층 구조시스템 전산설계 알고리즘 개발/비정형 골조설계를 위한 요소모듈 개발 /비정형 구조시스템 성능평가 알고리즘 개발
- 초고층 복합건축물의 개방형 BIM환경구축 기반기술 개발 (시나리오/정보요구정의서 호환성 검증 및 가이드)/초고층 복합건축물의 개방형 BIM 표준적용, 운영 및 품질관리 기준 개발/초고층 복합건축물 국제표준기반 IFD BIM 라이브러리 구축 및 콘텐츠 유통체계 구축

2단계 (2011~2012)

- 2단계에서는 신규핵심기술 융복합 및 현업적용을 목표로 하고 있음
- 풍하중 저감 형상최적화 알고리즘 개발/시공단계 안정성 평가모듈 개발/초고층 지진리스크 평가모듈 개발/차세대 성능기반 내진설계 지침 개발/비정형 구조요소 평가 및 설계 기술개발 /엔지니어 중심의 비정형 초고층 구조설계 프로세스 개발 및 통합기술 도출
- 통합설계 전산플랫폼 기능 개선 및 보완/정보모델 완성 및 정보유통 체계 완성/핵심요소기술 연계 확대/실제 및 가상프로젝트 수행/전산플랫폼 WBC 수준 기술 브랜드 창출 수행
- 초고층 BIM 표준적용을 위한 IDM, MVD 개발/초고층 복합건축물 적용을 위한 BIM 표준적용 세부분야 및 운영관리 기준서 개발/초고층 복합건축물 BIM 시공성 검토/초고층 BIM 데이터 품질관리 시스템 개발 및 설계모듈 개발(피난 방재 시뮬레이션, QTO 산출, 에너지 형상 최적화)/초고층 BIM 라이브러리 표준규격 개발/초고층 공동활용을 위한 BIM 라이브러리 구축 및 관리 시스템 개발

3단계 (2013~2014)

- 3단계에서는 세계일류 브랜드 창출 및 사업화를 목표로 하고 있음
- 비정형 구조요소 설계 모듈 개발/성능기반 내진설계 실무적용기술 개발/비정형 초고층 구조 설계 지침
- 통합설계 전산플랫폼을 통한 비정형 초고층 최적 구조시스템 계획 현업적용
- 초고층 복합건축물 BIM 시공성 검토/ 초고층 복합건축물 적용을 위한 BIM 표준적용 운영관리 기준서 개발/초고층 BIM 데이터 품질관리 시스템 개발 및 설계모듈 개발 (에너지 형상최적화)/초고층 BIM 라이브러리 표준규격 개발/초고층 공동활용을 위한 BIM 라이브러리 구축 및 관리 시스템 개발

기대성과 및 활용방안

- 초고층내진성능평가기술을 개발하여 초고층 및 대형구조물에 대한 VE 및 내진검토 시 활용
- 시공단계해석기법을 활용하여 향후 비정형 초고층 건축물의 시공 전 안전성 예측에 활용
- 초고층 실프로젝트/가상프로젝트에 파라메트릭모델러 및 대안생성시스템 적용
- DESIGN-BUILD 단기 해외 프로젝트 수행
- 초고층 BIM모델 피난검토 및 QTO 자동검증을 통한 시간 단축 및 품질관리 기준의 제시를 통한 BIM 품질향상 효과를 기대
- 국제표준기반 BIM라이브러리 및 컨텐츠 유통체계 구축하여 업무효율 증대



비정형초고층 국제워크샵



BUILD SMART FORUM 2011



국제협력연구-미국 MKA, CSI

연구성과

통합부설계기술 현업적용 - 잠실롯데월드타워 개방형 BIM기반 품질관리 시스템 개발 및 적용

BIM표준 라이브러리 시범버전 구축 및 적용

STRAUTO를 활용한 비정형디지털모델 변환 및 골조정밀물량산출

- 현대건설 카타르 국립뮤지엄 수주참여

해외구조설계사와 구조설계협업 MOU체결

- 미국MKA사 카타르 도하컨벤션센터(102층) 구조설계

내진기술 해외진출 - 몽골 HYATT 호텔 수주

재생에너지 활용기술 개발

초고층 하이브리드 파워 컨트롤러 시스템 설계 및 적용
기술 개발, 초고층 적용 소형풍력발전시스템 및 UNIT형
BIPV 최적설계/평가기술 개발
녹색하이브리드 열원공급시스템 및 통합반송시스템
최적 설계 프로세스/최적화 설계 프로그램 개발

2-1



2

세부

국토해양부 첨단도시개발사업 초고층건축 설계기술 연구단

에너지저감 환경기술 개발

에너지저감 환경기술 개발은 국가적 녹색성장에 부합하고 초고층건축 구현에 필수적인 에너지 저감 기술로서 초고층 건물에서의 건축환경설비 관련 핵심요소기술개발을 목표로 하고 있다.

내부 에너지 절감을 위한 저에너지형 내부환경조절 설비기술 개발, 효율적인 건물 대체에너지 생산 및 통합시스템 구축을 위한 재생에너지 활용기술 개발로 구분하여 기술 분야별로 요소기술 개발, 개별기술의 검증, 개발된 제품의 실용화 및 사업화를 위해 과제를 수행중이다.

저에너지형 내부환경조절 설비기술 개발

초고층 오피스 적용을 위한 다기능 조립식 패널 시스템 설계/제어기법 개발, 초고층 오피스용 다기능 조립식 패널 시스템 성능 평가용 모델 및 동적 해석 프로그램 개발, 초고층 주거용건물 적용을 위한 센서기반 환기통합형 컴팩트 HVAC 시스템 개발, 센서기반 실내환경 최적화 기술 및 시스템 제어기법 개발

2-2



RESEARCH PROJECT 2 연구.과.제.

2-1

한국건설기술연구원 | 김태형 | 재생에너지 활용기술 개발
현대산업개발(주) | 오창원, 김희서, 오민석 | 하이브리드 파워시스템 적용기술 개발

2-2

서울대학교 | 김광우, 임재한, 차민철 | 저에너지형 내부환경 조절설비기술 개발
가천대학교 | 윤동원 | 초고층 주거용 환기 통합형 컴팩트 HVAC 시스템 개발

에너지저감 환경기술 개발

2세부



연구기관 서울대학교 산학협력단

연구책임자 김광우 교수

총연구기간 2009. 4. 8 ~ 2013. 4. 28

참여연구원 김광우 외 65명

공동연구기관 한국건설기술연구원 | 김태형

현대산업개발 | 오창원

경원대학교 | 윤동원

위탁연구기관 천진상업대학 | 김오봉

연구최종목표

- 초고층 건물의 신재생에너지 최적 설비 조합을 산출하기 위한 세계 최고 수준의 신재생에너지 융복합 엔지니어링 기술 보유
- 초고층 건물 적용을 위한 하이브리드 파워 컨트롤러/소형 풍력발전시스템/Unit형 BIPV 시스템 시제품 제작 및 최적 설계 프로그램 개발
- 초고층 오피스 적용을 위한 다기능 조립식 냉난방 패널 시스템 시제품 제작 및 통합 설계/제어기술 확보
- 초고층 오피스용 다기능 조립식 냉난방 패널 시스템 동적 해석 평가 프로그램 개발
- 초고층 주거용 센서기반 환기통합형 컴팩트 HVAC 시스템 시제품 제작 및 설계/제어기법 개발
- 신재생에너지 통합시스템(HI-GESS) 및 초고층 오피스용 다기능 조립식 패널시스템 (HI-RaPS) 브랜드 창출을 통한 제품화/상용화 추진
- 초고층 건물에서의 에너지 효율 20% 향상, 탄소배출량 15% 감축을 통한 에너지와 환경문제 해결 기여

단계별 연구수행

1단계 (2009 ~ 2011)

- 하이브리드 액티브 에너지시스템 구축기법 확립
- 신재생에너지 융복합 공급시스템 개념 설계안 도출 및 복합열원 관리 프로그램 개발
- 초고층 건물 국내외 기술 분석 및 신재생에너지 시공방안 도출
- 초고층 오피스용 다기능 냉난방 조립식 패널시스템 관련 주요 요소 도출을 위한 유형 분류 및 시제품 제작
- 초고층 다기능 조립식 패널 시스템 성능 해석 기법 정립
- 초고층 주거용 HVAC시스템 개발방향 도출을 위한 요소기술 및 제어기술 분석
- HVAC시스템 평가용 모델 설계 및 제작

2단계 (2011~2013)

- 하이브리드 에너지시스템, 초고층 오피스용 다기능 조립식 냉난방 패널(천장/바닥/벽)시스템 시제품 제작
- 하이브리드 에너지시스템(연료전지, 풍력, BIPV) 파일럿 테스트 적용을 통한 성능 평가 및 보완(고양 삼송 IPARK)
- 초고층 오피스용 다기능 조립식 패널 시스템 설계 및 제어기법 개발을 위한 파일럿 테스트 적용(GS그린텍㈜ 사옥)
- 하이브리드 에너지 통합 공급 및 반송시스템 최적화 설계 프로그램 개발 및 HI-GESS 사용화 모델 개발
- 초고층 오피스용 다기능 조립식 패널시스템 최적 설계/제어기법 및 운영 매뉴얼 개발
- 하이브리드 에너지 통합시스템(HI-GESS) 및 초고층 오피스용 다기능 조립식 패널시스템 (HI-RAPS) 브랜드 창출을 통한 상용화

기대성과 및 활용방안

- 초고층 오피스 적용을 위한 천장걸이형/바닥지지형/벽부착형 다기능 복사 냉난방 패널 시스템 실용화 및 상용화 추진
- 초고층 복사 냉난방 패널시스템 분야 핵심기술 및 기술 선점
- 복사 냉난방 다기능 패널 및 환경 설비기술을 온돌기술과 함께 최고의 한국적 특화기술로 세계 수출
- 신재생에너지 엔지니어링 확보로 국내 신재생에너지 설비 수출에 기여
- 현 단위 제품위주의 신재생에너지 설비 기술을 융복합 설계/운영기술로 승화시켜 세계 5대 신재생에너지 강국 도약의 정부 목표 달성

연구성과

- 국내외 학술발표 (40건)

대표실적

CLIMA 2010 장소 : 터키

TITLE : THE BUILDING ENERGY SIMULATION TOOL(DYBUS) IN MATLAB/SIMULINK

내용 : MATLAB/SIMULINK를 활용한 건물에너지 시뮬레이션 툴 개발

- 학술지 게재 (11건)

대표실적

2011년 한국건축친환경설비학회논문집

TITLE : CHARACTERISTICS OF THERMAL OUTPUT OF LIGHT-WEIGHT RADIANT WALL PANEL HEATING SYSTEM

내용 : 경량 벽패널 복사난방시스템의 방열 특성

- 특허 출원/등록 (국내 출원 15건/국내 등록 1건)

TITLE : 하이브리드 전력공급 시스템

내용 : 하이브리드 전력 에너지 공급 시스템 프로세스 및 제품 개발

- 시작품 제작 (5건)

대표실적

TITLE : 초고층 오피스용 천장 걸이형 복사 냉난방 패널

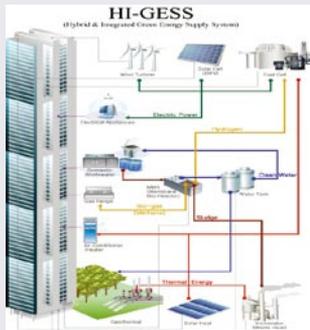
내용 : 초고층 오피스용 천장 걸이형 복사 냉난방 패널 시스템 설계안 및 시작품 제작

- PILOT TEST 적용 (2건)

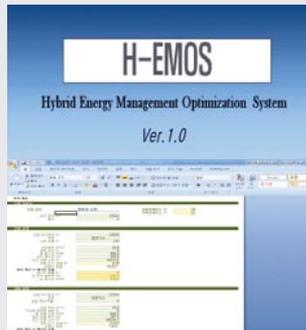
대표실적

TITLE : 초고층 오피스용 다기능 조립식 패널 시스템 파일럿 테스트 적용

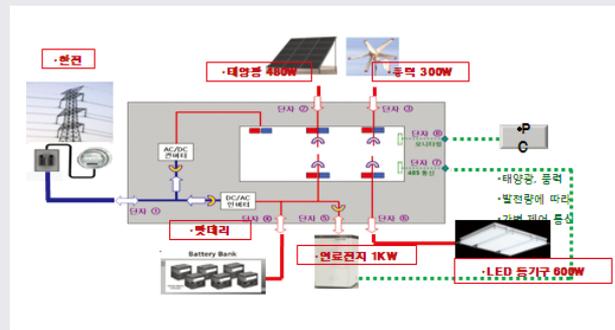
내용 : 조립식 냉난방 패널시스템 통합 설계/제어 기술 개발을 위한 시제품의 현장 적용 및 성능 평가



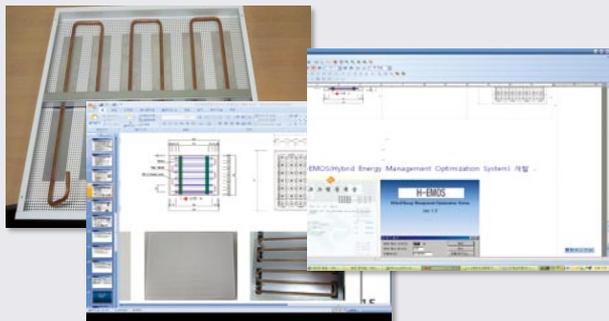
HI-GESS 개념도



H-EMOS 프로그램 개발



하이브리드 전력공급시스템 개발



다기능 복사패널시스템 시제품 개발



다기능 조립식 복사패널시스템 PILOT TEST 적용



환기통합형 HVAC 시스템 시제품 개발



3 세부

국토해양부 첨단도시개발사업 초고층건축 설계기술 연구단

3-1

풍진동 제어기술 개발

국내 독자기술의 하이브리드 제진장치 설계기술 확보
국내 풍하중 및 풍진동 실측 DB구축

3-2

연쇄붕괴방지 기술 개발

충격하중 또는 폭발하중 등 현행 설계하중에 포함되지 않는 비정상하중에 의해 발생한 구조부재의 국부적인 손상이 구조물 전체의 파괴로 이어지는 현상을 방지하기 위한 기술

3-3

초고층건물의 폭발물테러 예방 및 피해경감 설계기술 개발

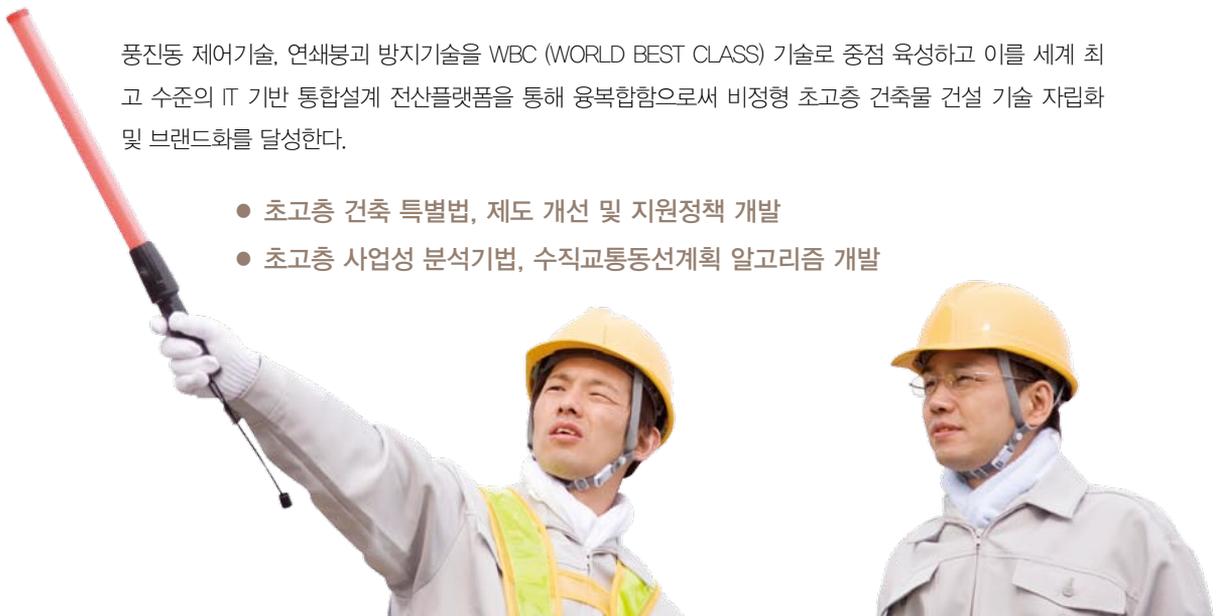
초고층 건축물의 테러위험도를 정량적으로 평가하는 모델을 개발
초고층 건물의 내/외부 폭발하중 응답경감을 위해 구조시스템의 성능을 평가하여 구조설계지침 개발

구조시스템 성능개선기술 개발

구조시스템 성능개선기술 개발은 초고층 건축물 건설을 위한 설계 및 엔지니어링 기술 중 국내 기술 수준이 세계 수준을 선도하거나 근접한 핵심 기술분야이다.

풍진동 제어기술, 연쇄붕괴 방지기술을 WBC (WORLD BEST CLASS) 기술로 중점 육성하고 이를 세계 최고 수준의 IT 기반 통합설계 전산플랫폼을 통해 융복합함으로써 비정형 초고층 건축물 건설 기술 자립화 및 브랜드화를 달성한다.

- 초고층 건축 특별법, 제도 개선 및 지원정책 개발
- 초고층 사업성 분석기법, 수직교통동선계획 알고리즘 개발



초고층 법/제도 및 지원정책

지속 가능한 초고층 복합빌딩을 위한 새로운 패러다임의 제도와 시스템 정립

3-4



초고층 요소기술 · 시장동향 및 기술수준 조사 · 분석연구

초고층 연구개발 성공요인 분석 및 사례조사 연구
초고층 요소기술 분석 및 기술로드맵 수정

3-5



초고층 수직도시공간

건축설계 기술 개발
초고층 도시계획, 건축계획 평가 및 지침서 작성
초고층 환경부하 저감기술 개발

3-6



RESEARCH PROJECT 3 연구.과.제.

3-1

단국대학교 | 이상현, 서태석, 우성식 | 풍진동제어기술개발
(주)포스코건설 | 김현배, 조지성, 조성우, 최선영 | 풍진동 계측 및 건전도 평가기술
(주)티이솔루션 | 주석준, 김동우, 김원술 | 최소질량형 제진장치 설계/제작기술

3-2

성균관대학교 | 김진구 | 연쇄붕괴 방지기술
(주)마이다스 IT | 김선규 | 연쇄붕괴 해석/설계 자동화기술

3-3

고려대학교 | 이경훈, 최인찬, 윤성원, 강경연 | 초고층건물의 폭발테러 예방 및 피해경감 설계기술 개발
단국대학교 | 이경구

3-4

대한건설 정책연구원 | 강일동, 유일한, 강승희, 김정후, 이경하 | 초고층건축 법/제도 및 지원정책

3-5

한국건설기술연구원 | 이교선, 이규 | 초고층 요소기술/시장동향 및 기술수준 조사/분석

3-6

아주대학교 | 제해성, 오영태, 남백, 최재필, 이정수, 심재현, 조종수, 여영호, 김진욱, 박수민 | 녹색수직도시공간 계획기술 개발

구조시스템 성능개선 기술개발

3 세부 구조



연구기관 단국대학교 산학협력단

연구책임자 정관교수

총연구기간 2009.4.8~2015.2.28

참여연구원 정관 외 150명

공동연구기관 (주)포스코건설, 티이솔루션,

성균관대, (주)마이더스아이티, 고려대,

(재)대한건설정책연구원,

한국건설기술연구원, 아주대

위탁연구기관 건국대

연구최종목표

- 국내 독자기술의 하이브리드 풍진동 제진장치 설계/제작 기술 개발 및 세계일류 브랜드 창출
- 비정형 구조물 풍하중 산정 및 시공 단계별 풍진동 특성 평가 기술 개발
- 초고층부 풍특성 DB 구축 및 풍동 시뮬레이션 기술 개발
- 비정상 하중에 의한 초고층 복합빌딩의 연쇄붕괴 방지기술의 확보를 통한 세계 최고의 엔지니어링 능력 보유
- 초고층 건축물의 폭발물테러 위험도 평가모델 개발
- 초고층 건축물 테러예방 및 피해경감을 위한 구조설계 지침 개발
- 폭발물테러 예방 및 피해경감을 위한 계획설계 가이드라인 개발

단계별연구수행

1단계 (2009~2010)

- 국내 독자기술의 하이브리드 풍진동 제진장치 시제품화
- DOPPLER SODAR를 이용한 건축구조설계기준에서 다루고 있지 않은 자유대기영역의 기류 실측 시스템 구축
- 상시진동 기법을 이용한 초고층 건물 동특성 추정 프로그램 개발
- 연쇄붕괴 위험부재 선정기술 개발
- 연쇄붕괴 설계용 선형해석 프로그램 개발

2단계 (2010~2011)

- 초고층건물 풍진동 모니터링 시스템 구축
- 풍진동 제어를 위한 전산플랫폼 융복합 기술 구축
- 테러영향요인 및 방어선 별 보안관리시스템 체계화
- 초고층 연쇄붕괴 거동평가(정형, 비정형)
- 비정상하중에 대한 정밀해석기술

3단계 (2011~2012)

- 테크노마트 제진장치 설계 TB추진
- 브레이싱/아웃리거 등 다양한 형태의 제진장치 설계기술 개발
- 연쇄붕괴 설계용 비선형 해석 프로그램 개발
- 비정상하중에의한 연쇄붕괴 시뮬레이션
- 테러위험도 평가모델 및 테러피 해경감 계획설계 가이드라인 개발



기대성과 및 활용방안

- 제진기술의 보편화로 구조설계 단계에서 제진장치 활용방안 확대
- 구조시스템의 구조성능과 사용성능 평가를 위한 풍하중 실측 및 예측기술, 제어기 해석/설계기술 지원
- 연쇄붕괴를 고려한 구조시스템 설계, 비정상 하중의 해석/설계기술, 연쇄붕괴 방지용 접합부 상세지원
- 테러위험도 평가를 통해 고 위험 초고층 건축물을 선별적으로 관리하여 국가예산 절감
- TB적용을 통하여 실용화/제품화 가능성 평가

연구성과

- 현장적용
테크노마트 진동제어를 위해 연구단이 개발한 진동제어기적용 계획
- 특허출원
3차원 하이브리드 진동제어 장치
- 시제품 출시
GPS를 이용한 변위 계측 시스템, 2011.11
- 프로그램 등록
 - 동조질량감쇠기 최적설계 프로그램, 2010
 - 구조물제진장치 초기설계를 위한 교차스펙트럼 밀도에 기초한 풍하중 시간이력 프로그램, 2011
 - 건축구조물 연쇄붕괴해석 전용프로그램, 2011



GPS를 이용한 포스코건설 송도사옥 변위계측



테크노마트 옥상층에 수직-수평 제진장치 설치

옥상층에 수직-수평 제진장치 설치



3 세부 법·제도



연구기관 대한건설정책연구원
연구책임자 강일동연구위원
총연구기간 2009.4.8~2014.4.28
참여연구원 강일동 외 4

연구최종목표

- 국내외 초고층 시장 기술 수요에 따른 기술의 개발과 활용을 유도하기 위한 정책지원 및 제도 개선
- 초고층건축물의 활성화 및 효율적 사업추진을 저해하는 현행 제도 조항들의 개선
- 초고층건축물의 품질 및 성능향상을 위하여 초고층건축 설계 및 기술의 검증된 성능기준을 규정화
- 초고층건축물의 특성을 고려한 녹색성능평가 기반 마련
- 초고층건축물의 특수성이 반영되고 사업추진의 효율성, 생산성, 경제성을 극대화 시킬 수 있도록 초고층건축 인허가 및 사업추진절차 모델 개발

단계별연구수행

1단계 (2009~2010)

- 초고층 요소기술 분류 체계 제시
- 법/제도/정책 추진 ROADMAP 구축
- 항목별 개선/보완(법/제도/성능인증)
- 성능평가 체계 및 요소 도출
- 초고층 인허가 및 사업추진절차 사례조사/ 분석

2단계 (2011~2012)

- 초고층건축물에 관한 정책(안) 제시
- 초고층특별법(안) 및 관련 시행령/시행규칙 제안
- 초고층건축 설계 및 기술의 성능평가 방안 제안
- 초고층 녹색성능 평가 FRAMEWORK 제안
- 초고층건축 인허가 및 사업추진절차 모델 제시

3단계 (2011~2012)

- 초고층특별법(안) 및 관련 시행령/시행규칙 검증/보완
- 초고층건축 설계 및 기술의 성능평가방안 적용을 위한 제도/정책 제안
- 초고층건축 인허가 및 사업추진절차모델 적용을 위한 제도/정책 제안

기대성과 및 활용방안

- 초고층 관련 글로벌 수준의 합리적인 법/제도 운영
- 첨단기술 적용 및 합리적 설계를 위한 기존 제도의 선진화
- 성능기반설계 기반 마련으로 초고층건축물의 품질 및 유지 관리 성능 향상
- 초고층건축 관련 녹색성능평가 시스템 체계화
- 초고층건축 인허가 및 사업추진절차 개선을 통한 사업기간 단축
- 불합리한 행정적 절차 개선을 통한 행정적 낭비 비용 제거

연구성과

- 법령 제·개정
 - 특별건축구역의 불합리한 요소 제거를 위한 건축법 시행령/시행규칙 일부 개정안 의견 제출(2건 채택), 2011
 - 초고층건축물에 관한 특별법(안) 초안 제안, 2011
- 정책제안
 - 특별건축구역제도 운영지침(안): 초고층건축 부문, 2010
 - 피난 및 방재 관련 제도개선 방안 제안, 2010
 - 도시수직화 개념의 초고층건축물 계획에 관한 정책 제안 5건, 2011
 - 초고층건축물의 통합설계 및 통합감리에 관한 정책 제안 2건, 2011
 - 초고층건축물의 합리적인 설계를 위한 성능기반설계에 관한 정책 제안 3건, 2011



2010 국토해양기술포럼 패널 전시



중국 상해 초고층건축물 현장 답사



중국 상해 초고층건축물 방재센터 답사

3 세부 계획



연구기관 아주대학교 산학협력단
연구책임자 제해성 교수
총연구기간 2009. 03.~2014. 04.
참여연구원 제해성 외 25명
참여기업 삼우설계 외 21개 중소기업

연구최종목표

- 도시 용량에 따른 적절한 초고층 수직도시 규모 예측 기술 개발
- 초고층 입지에 따른 도시지표의 변화 예측 및 도시계획 기술 개발
- 초고층 건축물 주차정보제공시스템 알고리즘 개발
- 초고층 수직도시의 계획 초기단계에 수직동선 대안 평가 소프트웨어 개발
- 초고층 건축물의 다양한 형태에 대한 상대적 효율성 평가 SW 개발
- 초고층 건축물 주거공간의 쾌적성 평가지표(LQ) 및 쾌적성 평가 프로그램 SW 개발

단계별연구수행

1단계 (2009~2011)

- 국내외 수직도시 입지현황 사례 DATABASE 구축
- 국내외 수직도시 주차정보제공시스템 사례조사
- 초고층 수직동선 연구사례 및 적용현황 분석
- 초고층 MASS 유형 사례조사 및 디자인 요소 분석
- 초고층 주거 쾌적성(거주성) 영향요인 도출 및 분석

2단계 (2011~2013)

- 초고층 입지적정성 평가프로그램 개발
- 초고층 수직도시 주차정보제공시스템 알고리즘 개발
- 초고층 수직동선 계획평가 프로그램 및 SOFTWARE 개발
- 초고층 MASS/FACADE 통합평가 프로그램 PROTO-TYPE 개발
- LQ(LIVING QUALITY INDICATORS)를 활용한 초고층 주거쾌적성 평가지표 도출 및 평가프로그램 개발

3단계 (2013)

- 통합 입지적정성 평가프로그램 소프트웨어 등록 및 특허출원
- 초고층 수직도시 주차정보제공시스템을 통한 CO₂ 저감형 녹색교통기술 개발
- 초고층 수직동선 계획평가 소프트웨어 테스트베드 적용
- 초고층 MASS/FACADE 통합평가프로그램 개발 및 디자인 가이드라인 작성
- 초고층 주거 쾌적성(거주성) 확보를 위한 건축설계 평가 SYSTEM 개발 및 테스트베드 적용

기대성과 및 활용방안

• 기술적 측면

- 초고층 수직도시 건축물의 사전 입지 평가를 통한 효율적인 사업추진
- 초고층 수직도시 입지 평가를 통한 초고층 건축물의 체계적인 리스크 관리 및 계획 수립
- 초고층 수직도시 계획 초기단계에서 수직동선계획의 다양한 대안을 검토하고 최적의 계획안 도출

• 사회·경제적 측면

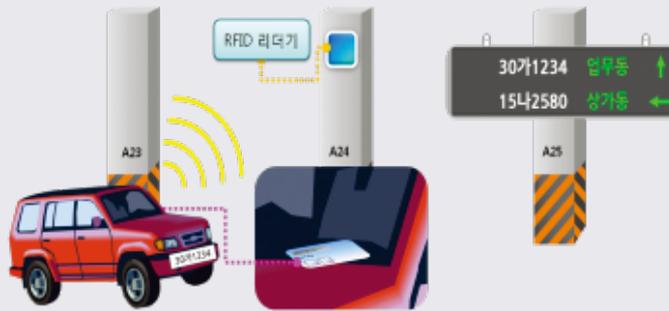
- 초고층 수직도시 입지역량평가를 통해 국가 및 도시의 경쟁력 확보 전략 수립
- 도시용량에 적절한 규모의 초고층 수직도시 공급으로 인한 경제적 파급효과
- 초고층 수직도시 주차정보제공시스템에 따른 지하주차장 설계기준으로 차량의 이산화탄소배출 저감 유도
- MASS/FASADE 효율성 측정 프로그램을 통한 초기설계 단계에서의 초고층 수직도시의 경제적 손실 절감
- 초고층 수직도시 주거 쾌적성 지표를 통한 합리적인 주거공간 계획 수립

연구성과

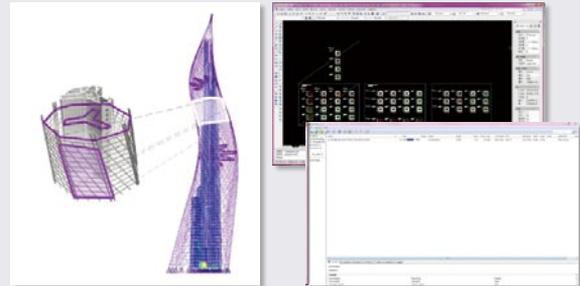
- 프로그램 개발 및 소프트웨어 등록
 - 초고층 수직도시 입지적정성 평가프로그램
 - 초고층 수직동선 계획 평가프로그램
 - 초고층 MASS/FASADE 통합평가프로그램
 - 초고층 수직도시 주거 쾌적성 평가프로그램
- 국외 SCI(E) 논문발표 1건
- 초고층 수직도시 계획 및 설계 가이드라인 출판
 - 도시계획 편
 - 건축설계 편



초고층 수직도시 입지적정성 평가 프로그램 개발



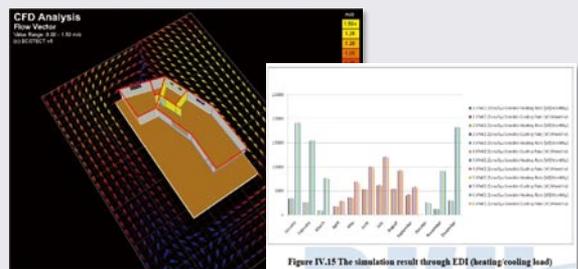
초고층 수직도시 주차정보제공 시스템 알고리즘



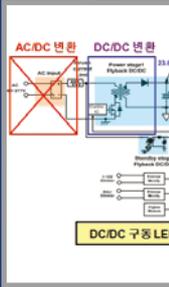
초고층 수직도시 평면 효율성 평가프로그램 개발



초고층 수직동선 계획 평가프로그램 개발



초고층 수직도시 주거쾌적성 평가프로그램 개발



4-1 초고층건축의 전력계통 설계 및 기술개발

초고층건축 전력에너지 관리 플랫폼 개발
전력망 연동기술 개발

4 세부

국토해양부 첨단도시개발사업 초고층건축 설계기술 연구단

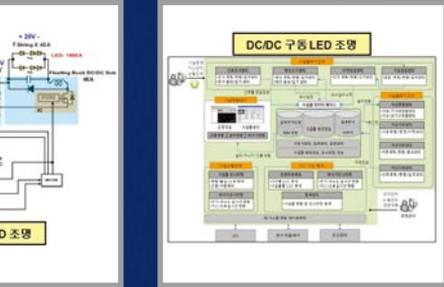
초고층 지능형 유지관리기술 개발

초고층 지능형 유지관리기술 개발은 초고층 건축물 유지관리를 위한 다양한 기술개발 분야이다.

초고층건축용 스마트빌딩 플랫폼과 애플리케이션, 고효율 면광원조명(LED) 설계 및 네트워크 제품, 개방형 BIM 인터페이스 기술, 초고층 유지관리단계에서의 유지관리자 및 운영자용 BIM 개발, 초고층복합건물 FMS 개발, 초고층 복합빌딩 통합형 센서네트워크 기술 개발을 목표로 과제 수행중이다.

4-2

초고층건축용 전력설비 및 시스템 통합 기술개발
 고효율 LED조명을 통한 전력소비 절감
 DC구동 LED조명으로 AC-DC 변환손실을 극복
 초고층건축용 전력망 연동 기술 개발



4-4

시설물 센서네트워크 기술개발
 초고층 복합빌딩 유무선 통합형 센서네트워크 기술개발
 초고층 복합 건물의 SMART유지관리를 위한 통합 관리
 솔루션 연계 시설물 센서네트워크 기술 확보

4-3

지능형 유지관리 기술개발
 초고층 FMS 모델구축
 초고층 복합빌딩 분산 및 통합관리 SOLUTION 개발
 유지관리 관련 BIM 기반 정보모델링 지침서 개발

RESEARCH PROJECT 4 연.구.과.제.

4-1

가천대학교 | 배시화, 고원석 | 초고층건축의 전력계통설계 및 기술개발

4-2

LG전자 | 이지영, 박현일, 김주수 | 초고층건축용 전력망 연계 면광원 기기 및 스마트 제어시스템 개발
 사단법인 빌딩스마트협회 | 조찬원, 이운재, 권순호 | 초고층 전력망 모니터링용 개방형 BIM 인터페이스 기술개발

4-3

삼성에버랜드(주) | 윤태혁 | 초고층건축 FMS 모델 구축
 (주)솔리데오시스템즈 | 강주석, 이순정, 임성종 | 초고층복합빌딩 분산 및 통합관리 SOLUTION 개발
 한국건설기술연구원 | 주기범, 송종관 | 유지관리 관련 BIM 기반 정보모델링 지침서 개발

4-4

(주)맥스포 | 이동기 | 초고층복합빌딩 유무선 통합형 센서네트워크 기술개발

초고층 지능형 유지관리기술 개발

4세부



연구기관 가천대학교 산학협력단
연구책임자 배시화 교수
총연구기간 2010.11~ 2015.2
참여연구원 배시화 외 42명
공동연구기관 LG전자, 삼성에버랜드(주), (주)솔리데오시스템즈, 한국건설기술연구원, (사)빌딩스마트협회, (주)맥스포
위탁기관 롯데정보통신

연구최종목표

- 초고층 빌딩의 에너지관리플랫폼과 유지관리 통합솔루션 개발을 통하여 에너지관리와 지능형 유지관리의 기반을 개발하고 초고층 복합빌딩의 유지관리 모델을 구축함
- 초고층 빌딩에 적합한 고효율 면광원 LED 조명을 설계 개발하여 건물의 에너지 효율화에 기여함
- 초고층 유지관리단계에서 필요한 개방형 BIM 기술을 통하여 초고층 복합건물에 관리 시스템에 적용, 운영관리에 활용함
- 통합형 센서네트워크를 통하여 초고층건물의 상황을 유지관리시스템에서 이용할 수 있도록 함

단계별연구수행

1단계(2010)

초고층건축물의 유지관리 적용기술/요소 분석, 기술동향 분석, 사례조사

- 초고층 통합 시설물 솔루션 선진기술 분석 및 차별화 방안으로 국내 및 해외 시설물 현황조사 실시
- 록폰기힐즈, 상하이월드파이낸셜센터 관리운영 및 국내 초고층 및 복합단지 사례조사 보고서 작성
- 초고층 유지관리 솔루션 기능 도출 및 아키텍처 설계
- 건물유지관리 BIM 활용항목 도출
- 초고층건축 전력망 시스템 BIM 기술 적용방향 도출
- 초고층 빌딩 전력망 연동기술 개념 정립 및 전력시스템에서 사용되는 발전계획 소프트웨어 비교분석
- 초고층 빌딩용 전력망연계 조명시스템 개념 정립
- 초고층건축구내 개방형통신표준 설계지침, 조명현황 등 기술문서 작성
- 센서네트워크에서 사용될 ZIGBEE 센서 시험보고서 작성

2단계(2011~2013)

개발기술의 시제품과 데모시스템 구축

- 에너지관리 플랫폼 및 사용자인터페이스(APP PORTAL) 설계 및 시제품 개발/ 에너지 절감 및 수요관리 기능구현 시스템 개발
- 고효율 면광원 조명 설계 요소기술 분석 및 기술개발/고효율 광학 및 방열 설계 기술 개발 /NETWORK 제어가능 조명 제품기술 개발
- 초고층 유지관리시스템 모델구축/초고층 통합 유지관리솔루션 개발/BIM 기반 유지관리 정보 모델링 기술 개발/초고층 통합 유지관리 솔루션과 BIM 연동기술 개발/ 통합솔루션과 BIM 활용을 위한 데이터베이스 연계방안 도출
- 초고층 조명시스템,전력망 모니터링용 BIM 객체분류 표준 및 시험규격 개발/ 초고층 조명시스템, 전력망 모니터링용 BIM 라이브러리 및 모델 개발
- U-SIGN(SUPERTALL INFO SENSOR NETWORK) 융합 통합 게이트웨이 및 정보 수집센서 멀티 모듈 개발 / U-SIGN 미들웨어 개발

3단계(2013~2015)

세계일류 기술 개발 및 사업화

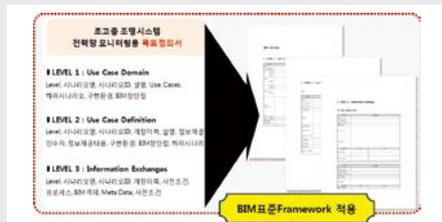
- 초고층 건물 유지관리 통합솔루션 및 에너지관리 플랫폼 통합 기술 개발/ 개방형 자동수요관리 기반 전력망연동형 기술 적용 및 검증
- 초고층 유지관리 서비스 모델 운영 및 검증/ 에너지 절감형 유지관리 운영 가이드라인 및 유지관리 통합운영메뉴얼 제시
- 초고층유지관리 통합솔루션과 BIM 정보 연계기술 개발 및 적용/ 유지관리 통합솔루션 연계 BIM 모델링 지침 개발
- 고효율 면광원 조명 제품 개발 및 적용/ 초고층건축용 전력망 연계 조명시스템 적용 및 검증/ 신뢰성 시험 및 규격 인증
- U-SIGN(SUPERTALL INFO SENSOR NETWORK) 신뢰성 및 패키징 기술 개발 / 통합게이트웨이 검증 및 복합센서 실용화

기대성과 및 활용방안

- 향후 적용될 실시간요금제 등 에너지관리체계에 대응할 수 있는 시스템 개발로 초고층 건물의 운영비용 절감 및 에너지 절감에 기여
- 초고층복합빌딩의 각종 데이터수집에 필요한 센서네트워크기술로 건물 유지관리에 활용
- 조명 및 전력망 BIM 표준규격 확보로 모니터링 기술축진과 BIM 라이브러리 구축에 활용
- 초고층 유지관리솔루션으로 유지관리 효율성, 빌딩의 수명, 거주성 향상을 기대
- 표준 유지관리 업무 매뉴얼에 의한 업무 수행으로 관리 운영 효율의 향상을 통한초고층복합빌딩의 관리운영비용 절감과 건설 분야의 초고층 유지관련 IT 장비 및 솔루션 기술 발전 및 시장 활성화될 것으로 기대
- 초고층 시설물의 계획, 설계, 시공, 유지관리에 걸친 LCC 기반의 건축 설계 엔지니어링 기술 발전 기회 제공

연구성과

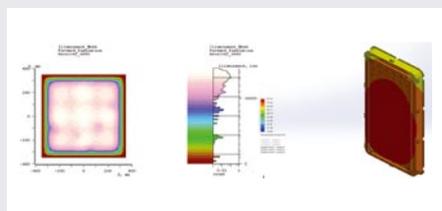
- 특허등록 1건 출원 5건(국제특허 1건 포함)
 - 중앙제어기 및 이를 포함하는 조명시스템
 - METHOD AND SYSTEM FOR FACILITY MANAGEMENT
 - 통신장치 케이스를 이용한 안테나
 - 조명 시스템에서의 발광부 제어방법
- 프로그램 등록 1건 및 시제품 제작
 - 환경모니터링을 위한 스마트게이트웨이 S/W



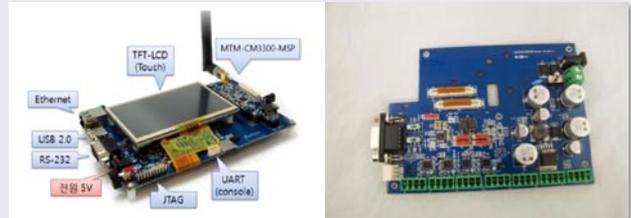
BIM 객체분류 표준개발



BIM 기반 초고층 유지관리 시스템 체계 구축



고효율 면광원 LED 조명 설계



통합 게이트웨이 제작 및 정보수집센서 멀티모듈 개발

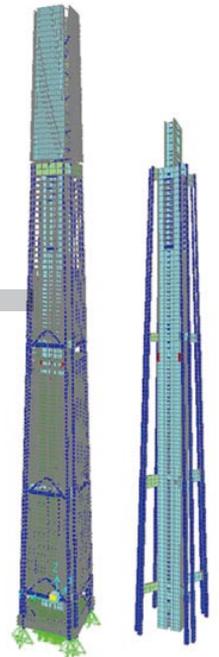


초고층지능형 시설통합관리시스템 개발



에너지관리시스템 프로토타입 개발

PILOT TEST



◎ 파일럿테스트의 정의

‘파일럿테스트’란 초고층건축 설계기술 연구단 연구기간 중 개발 기술의 실용화를 목적으로 시범적용을 위한 시험공간 · 시설물 · 시스템 등의 실증사업을 의미합니다.

◎ 파일럿테스트의 목적

- 연구개발 성과물의 현장적용 및 검증을 통하여 연구성과물의 완성도 확보
- 계획, 에너지 저감, 유지관리 기술 등 현장적용을 통한 기술수준 증진 및 해외진출을 위한 실적확보
- 민간중심의 초고층 건축물 대상 개발기술 검증 및 실용화를 통한 사업화 방안 모색
- 초고층사업자, 시공자, 허가권자 사용자 등에 대한 인식 제고 및 홍보 효과

◎ 파일럿테스트의 적용 대상

- 파일럿 테스트에 적용가능성이 높은 대표기술 선정
- WTC 기술 선정을 위한 기준 정립 및 지원책 마련
- 초고층 건물에 대한 기준을 완화하여 50층 이상이거나 200M 이상 높이 규모의 실증단지에 복수로 적용



SUPER TALL **BUILDING DESIGN &
ENGINEERING TECHNOLOGY**
RESEARCH CENTER



www.supertall.org



단국대학교 산학협력단

SUPER TALL BUILDING DESIGN & ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH CENTER | www.supertall.org |



SUPER TALL BUILDING DESIGN &
ENGINEERING TECHNOLOGY
RESEARCH CENTER

317ho, 1st Technical Engineering Building, Dankook University, 152,
Jukjeon-ro, Suji-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 448-701, Korea

초고층건축 설계기술 연구단 경기도 용인시 수지구 죽전동 단국대학교 제 1공학관 317호
TEL 031-8005-2641, 3737 FAX 031-8005-4038 E-mail supertall@dankook.ac.kr