

DDP 철골 구조 안전 모니터링 사업계획

2017 . 10. 26.

문서번호	시설관리팀-3239	선임	시설관리 팀장	운영본부 장	DDP경영 단장	대표이사	
결재일자	2017.10.27.	10/26 조정훈	10/26 이호섭	10/26 강문석	10/27 유석윤	10/27 이근	
공개여부	공개	협 조		선임			
방침번호	대표이사방침 제 (4314)호		10/26 최지연				

추진근거	- 2017년 DDP 건축시설 운영·관리계획(대표이사방침 제1120호, 2017.03.28.)		
대 내 외 협력현황	부서(단체)명	협약내용	협약결과
	- 연세대학교 건축구조헬스케어연구단	- 알림터 천정구조안전 모니터링 진행 - 살림터 캔틸레버보 메가트러스 안전 모니터링 진행	- 모니터링 시스템 구축을 통한 결과물 도출
사 업 비	'17년 59,400천원		

※ 문서내용을 위와 같이 간단히 요약하세요.

서울디자인재단 (시설관리팀)

사전 검토항목

※ 해당사항이 없을 경우 '무' 표시하시기 바랍니다.

검 토 항 목	검토여부 '✓' 표시
시 민 참 여 고 려 사 항	시 민 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
	이 해 당 사 자 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
	전 문 가 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
	옴 브 즈 만 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
법 령 및 기타 고 려 사 항	법 령 규 정 : 교통 <input type="checkbox"/> 환경 <input type="checkbox"/> 재해 <input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 무 <input checked="" type="checkbox"/>
	고용효과 <input type="checkbox"/> 노동인지 <input type="checkbox"/> 균형인지 <input type="checkbox"/>
	기 타 : 취약계층 <input type="checkbox"/> 성인지 <input type="checkbox"/> 장애인 <input type="checkbox"/> 디자인 <input type="checkbox"/>
	갈등발생 가능성 <input type="checkbox"/> 유지관리 비용 <input type="checkbox"/> 무 <input checked="" type="checkbox"/>
타 자 원 의 활 용	중 앙 부 처 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
	민 간 단 체 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
	기 업 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
관 계 기 관 및 단 체 협 의	관 계 기 관 : 유 <input type="checkbox"/> () 무 <input checked="" type="checkbox"/>
	관 련 단 체 : 유 <input checked="" type="checkbox"/> (연세대학교 건축구조헬스케어 연구단) 무 <input type="checkbox"/>

DDP 철골 구조 안전 모니터링 사업계획

DDP 건축물의 비정형성으로 인한 수직, 수평 변위와 비틀림 오차로부터 발생할 수 있는 안전문제를 메가트러스, 메가칼럼 등의 구조물에 부착되어 있는 변형률 센서를 통해서 자동 구조반응 모니터링 시스템을 구축하고 실시간 모니터링하여 건축물의 안전상태를 확인하고자 함.

1. 추진 배경

- DDP 비정형 건축물에 대한 구조 안전성 검토 필요성
- 2010년 DDP 시공당시 진행했던 철골 모니터링 사업 확인
(용역기간 : 2010.07.08. ~ 2012.07.31.) 이후 결과치 없음



캔틸레버보(메가트러스 설치 당시)-1



캔틸레버보(메가트러스 설치 당시)-2

- 지진 등 재난상황 대비 건축물의 안전체계 구축 필요
- 패션위크 등 특수행사 진행시 천정 조명트러스 설치에 따른 구조변형 위험 가능성 인지



패션위크 행사 천정 조명트러스 설치사례-1



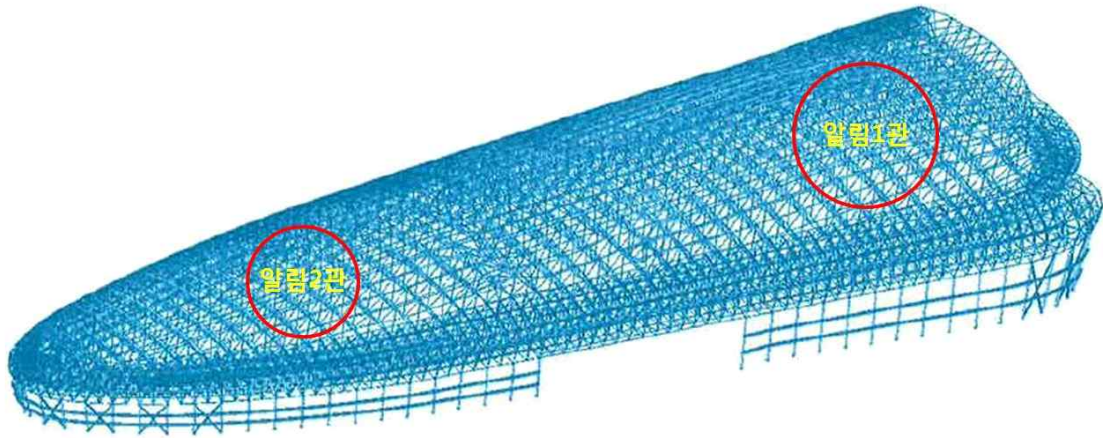
패션위크 행사 천정 조명트러스 설치사례-2

2. 추진 목표

- DDP 비정형 건축물의 특징인 메가트러스부분의 집중 안전점검
- DDP 건축물의 지속적인 안전을 확인할 수 있는 모니터링 시스템 구축
- 패션위크 행사시 천정 구조물에 조명트러스 설치에 따른 구조물 변이, 피로도 증가 확인
- 전문가 집단 연계를 통한 객관적 데이터 도출

3. 사업 개요

- 사업명 : DDP 철골 안전 모니터링 시스템 구축
- 구축기간 : 계약일로부터 2개월
- 사업예산 : 59,400,000원
 - 1차 구축예산 : 14,300,000원 (알림관 천정부분)
 - 2차 구축예산 : 45,100,000원 (살림터 캔틸레버보 부분 구축)
 - 3차 구축예산 : 2018년도 민간대행사업비 활용 (알림터 및 살림터 추가구축)
- 협력기관 : 연세대학교 건축구조 헬스케어 연구단 / (주)디에스텍
- 사업 위치
 - 알림1관 및 알림2관 천정 구조물(스페이스 프레임)



알림터 스페이스프레임 구조도 및 모니터링 센서 설치 위치



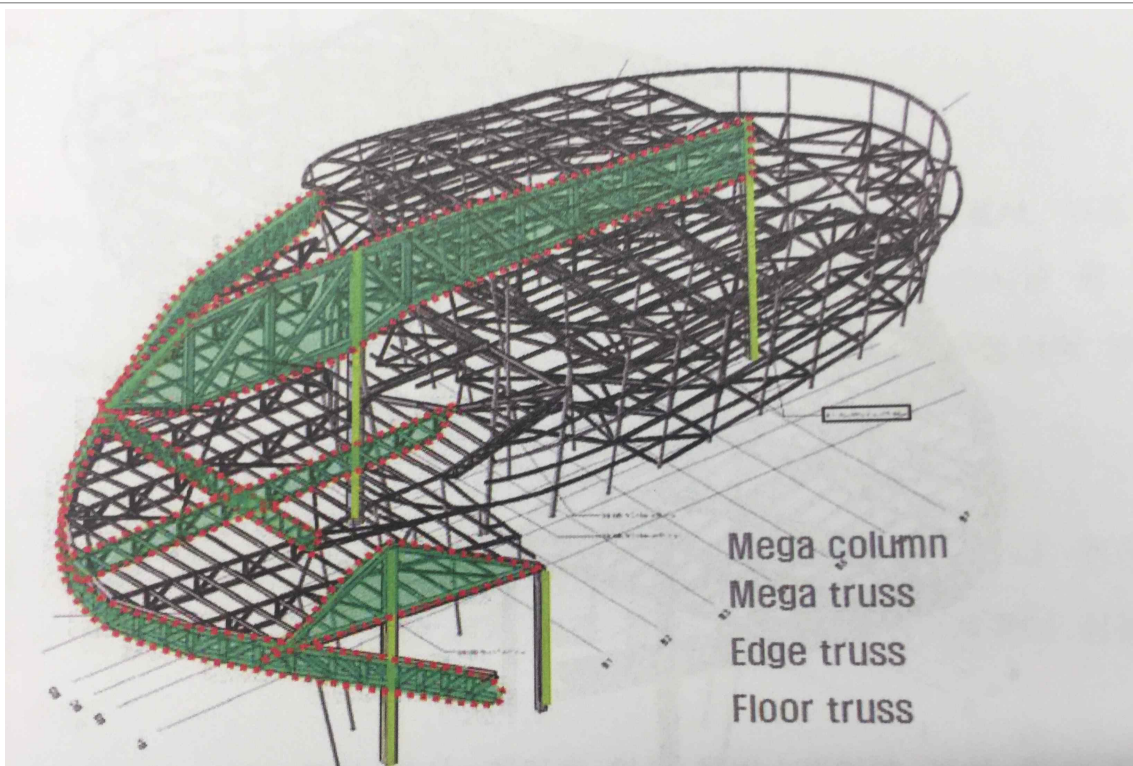
시공당시 모습

- 살림터 구조물 캔틸레버보



DDP 캔틸레버보 위치

- DDP 준공이후 기존에 설치되어있는 센서중 현재 접근이 가능하고 모니터링을 통한 데이터 추출이 용이한 곳으로 위치 선정



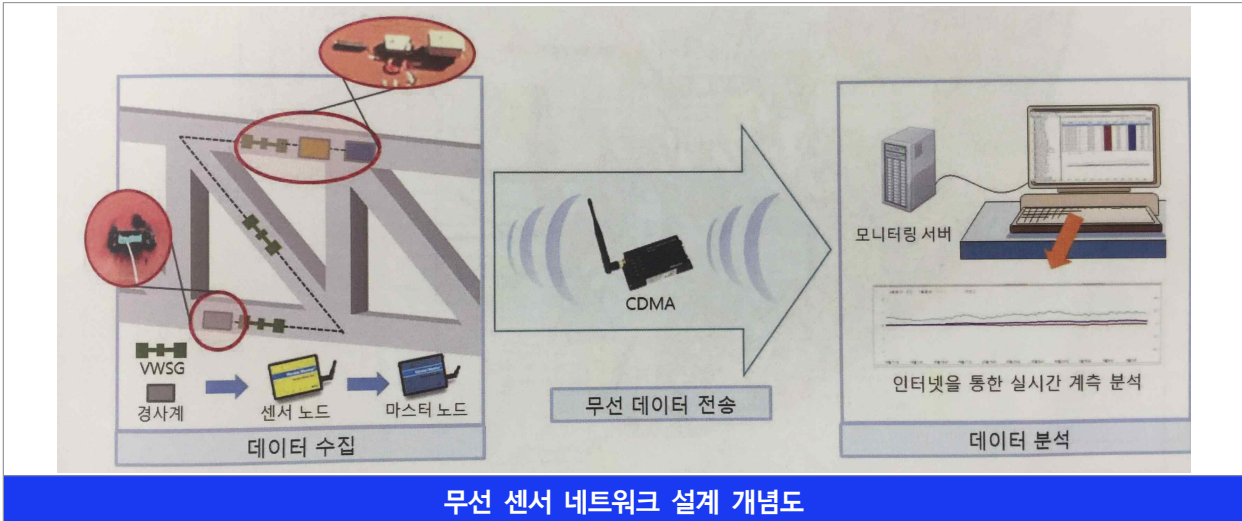
살림터 메가트러스, 메가컬럼 등 위치도

4. 추진 내용

1. 무선 네트워크를 활용한 실시간 모니터링 시스템 구축

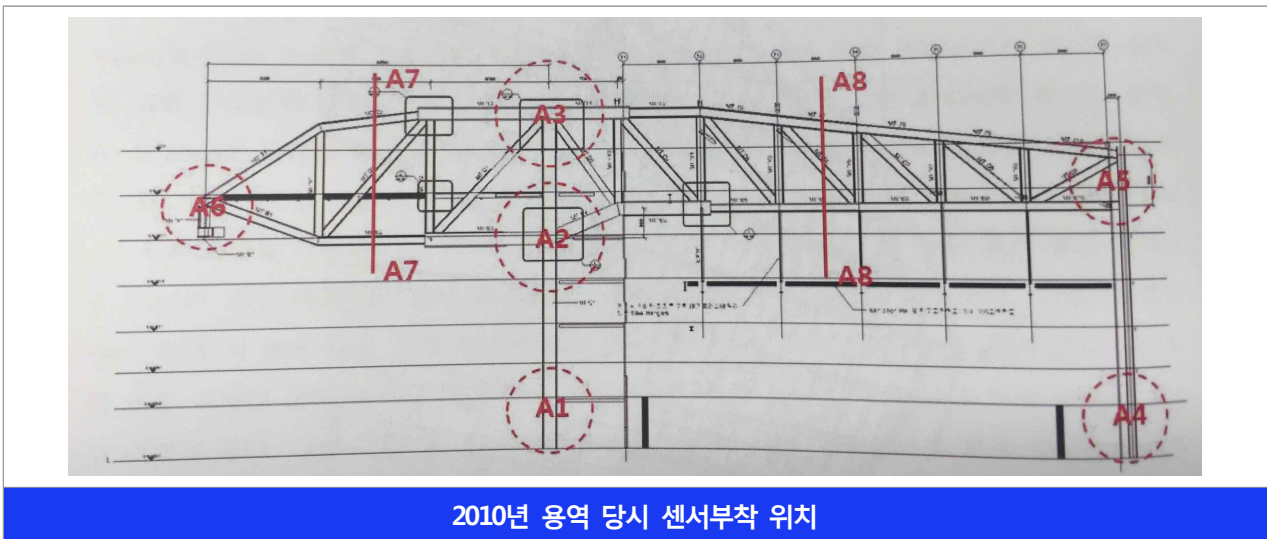
■ 네트워크 구성

- 센서 네트워크 설계시 근거리 통신은 센서로부터 직접 구조반응 데이터를 획득하는 **센서노드**
- 장애물 또는 통신거리 등의 문제로 중계 기능을 하는 **리피터**
- 최종적으로 모든 데이터를 수집하는 **마스터**



■ 무선 센서 네트워크 설계의 필요성

- 무선기반의 모니터링 시스템은 원하는 계측 지점에 센서 설치가 가능하기 때문에 넓은 지역에 설치된 다수의 센서를 통해 모니터링이 가능
- 배선 문제에서 야기되는 유지보수비용을 확연히 줄일 수 있는 동시에 디지털 값으로 전송하는 무선방식을 사용, 오류발생 가능성이 적음



2. 알림터 천정 구조 모니터링 시스템 구축

- 패션위크 등 특별행사 진행시 천정 조명트러스 설치에 따른

구조물 하중증가로 구조물 변형에 대한 위험성 증대



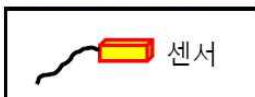
알림1관 천정 조명 트러스 설치 사진

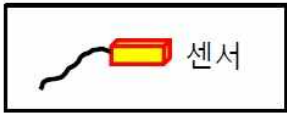
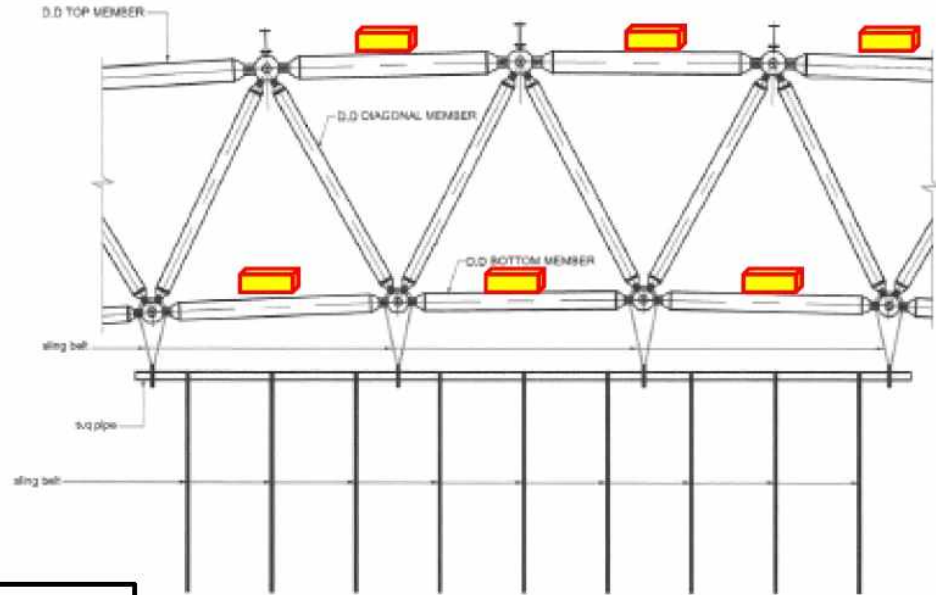


알림2관 천정 조명 트러스 설치 사진

■ 구조 모니터링 시스템 구축

- 1차계획 : 조명트러스가 설치되는 행잉포인트 1~2개소 우선적 센서설치
 - 조명트러스 설치 전·후에 대한 데이터 비교 및 구조해석
 - 연세대학교 건축구조헬스케어연구단(담당 : 건축공학과 박효선 교수)의 제안에 따라 연구단의 구조점검 장비지원 등을 통해 알림터 천정 구조물 변형여부에 대한 실험적 구조해석 진행
 - 17년 패션위크 행사 진행전 설치하여 이후 경과를 확인
 - 결과에 따라 향후 천정 구조물 설치에 대한 진행여부를 판단

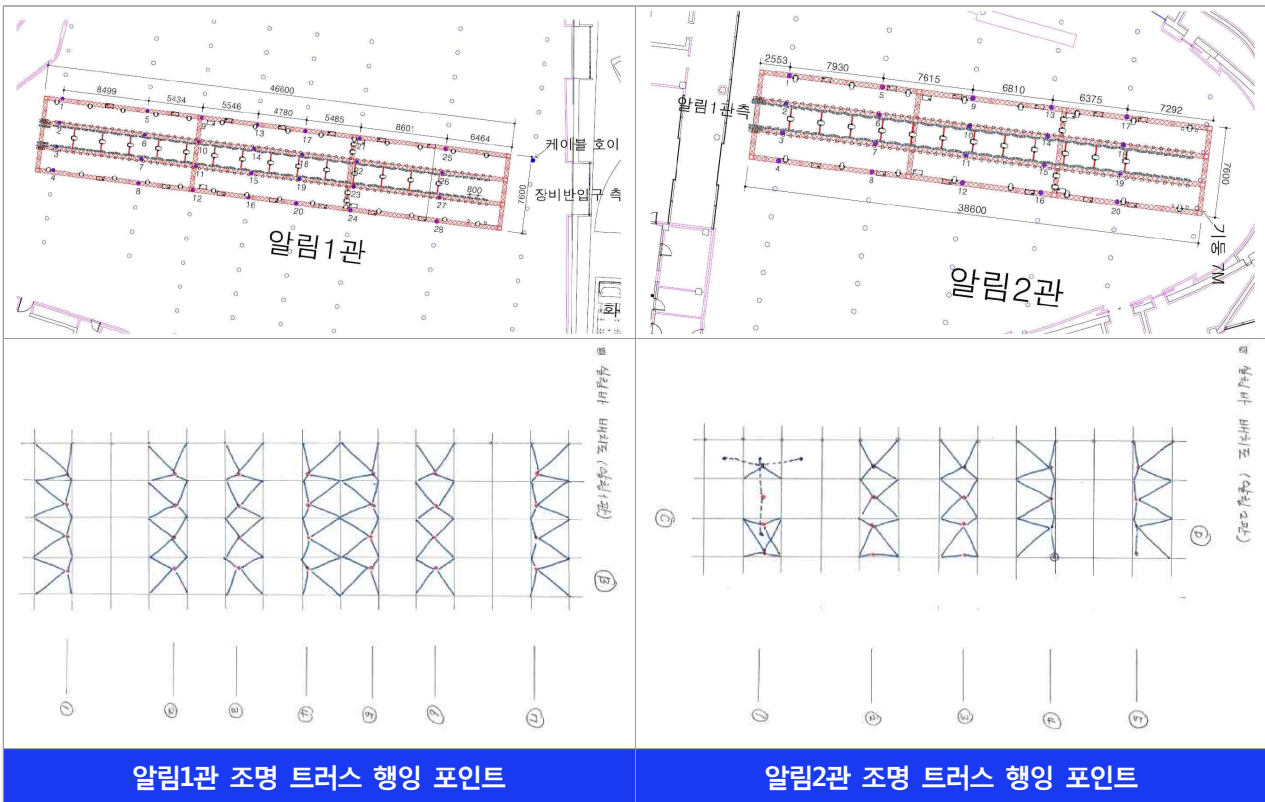




가력점 / 최대 처짐점 중심으로

스페이스 프레임 센서설치 방법 설명 - 2

- 2차계획 : 센서설치 범위를 행잉포인트 전체로 확대하여 전반적인 안전 모니터링 시스템 구축



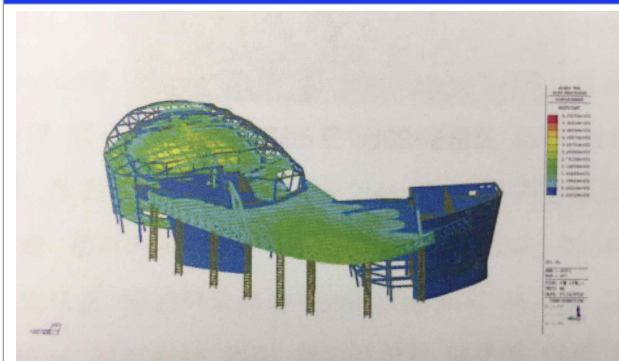
3. 살림터 캔틸레버보 모니터링 시스템 구축



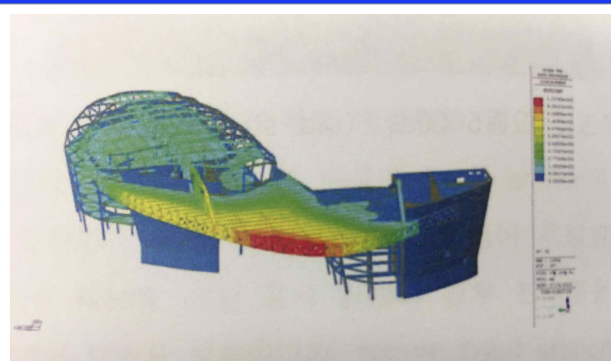
벤트철거 전 현황



벤트철거 후 현황



벤트철거 전 해석모델



벤트철거 후 해석모델

- 기존 센서 재활용
 - 접근가능한 주요센서 재활용 및 센서 추가를 통한 시스템 재구성
- 캔틸레버보 구조안전 해석
 - 2012년 데이터와 2017년 데이터 비교를 통한 구조안전 검토

5. 향후 일정

업체계약 (사업연장성 및 기술력에 따른 업체 수의계약 실시)	2017년 10월
↓	
알림터 구간 1차 우선 설치	2017년 10월
↓	
살림터 구간 설치	2017년 11월
↓	
구조해석 및 결과 도출 (17년 사업 완료)	2017년 11월
↓	
알림터 구간 모니터링 확장을 위한 예산검토 및 신청	2017년 12월
↓	
알림터 구간 2차 확장 설치 (DDP 구조안전 모니터링 지속운영)	2018년

6. 계약 방법

- 계약업체 : (주)디에스텍(연세대학교 건축구조 헬스케어 연구단
공동특허 보유업체)
- 계약방법 : 특허기술에 의한 수의계약 진행
 - 수의계약 관계 법률 시행령
 - 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제25조 1항 4호 사,자목
 - 4. 특정인의 기술·용역 또는 특정한 위치·구조·품질·성능·효율 등으로 인하여 경쟁을 할 수 없는 경우로서 다음 각 목의 경우
 - 사. 특허를 받았거나 실용신안등록 또는 디자인등록이 된 물품을 제조하게 하거나 구매하는 경우로서 적절한 대용품이나 대체품이 없는 경우
 - 자. 특정인의 기술·품질이나 경험·자격이 필요한 조사·설계·감리·특수측량·훈련·시설관리·교육·행사·정보이용·의상(의류)구매 계약을 체결하거나 관련 법령에 따라 디자인공모에 당선된 자와 설계용역 계약을 체결하는 경우
 - 수의계약 사유
 - DDP 철골 모니터링 장비 및 시공관련 특허기술 보유업체
 - 2010년 DDP시공당시 (주)삼성물산과 계약을 체결한 연세대학교 건축구조헬스케어 연구단 및 (주)디에스텍은 DDP 비정형건축물의 구조안전 모니터링을 위한 2가지 공동특허기술을 발명함(발명자 : 박효선, 이홍민, 김종문)
 - 2가지 특허기술 포함 본 사업을 위한 총 4개의 특허 첨부

※ 연세대학교 건축구조헬스케어연구단 대표 : 박효선 교수

(주)디에스텍 대표 : 김종문 대표이사

• **사업의 연속성**

- 2010년 07월~2012년 07월까지 DDP 건설공사 철골모니터링 진행업체로 DDP 구조물 안전성 평가를 위한 공동특허기술과 과거 모니터링 데이터를 보유한 업체로 이 기술과 데이터가 없이는 구조안전 해석이 불가하며, 기존 설치되어있는 센서 및 장치에 대한 유지관리가 필요함

7. 예산 내역

- 소요예산 : 59,400천원 ※ 부가세 포함

예산과목				예산(천원)
정책사업	단위사업	세부사업	편성목	
기반운영사업	시설안전안심 운영관리	시설관리비	지급수수료	59,400

- 세부예산내역

구분		산출내역	금액(천원)
DDP 철골 모니터링	알림터 구축	· 변형률 센서(지오콘 / 미국산) 5,600천원 · 측정기(16개 센서 측정, 통신 모뎀 및 사용료 등) 4,000천원 · 자동화시스템(소프트웨어 구축 및 사용료) 1,500천원 · 설치 및 시스템 운전	14,300
	살림터 구축	· 변형률 센서(지오콘 / 미국산) 4,500천원 · 측정기(측정로거, 통신 자재 등) 19,800천원 · 자동화시스템(소프트웨어 구축, 서버유지, 구조분석) 7,704천원 · 설치 및 시스템 운전 9,300천원	45,100
합 계			59,400

8. 소요 예산

정책사업	단위사업	세부사업	편성목	기안금액
기반운영사업	시설안전안심운영 관리	시설관리비	지급수수료	59,400,000
합 계				59,400,000

- 붙임 : 1. 2017년 DDP 건축시설 운영·관리계획 1부.
2. DDP 철골 구조안전 모니터링 사업 - 일상감사 의뢰 1부.
3. 과업지시서 1부.
4. 견적서(디에스텍) 1부.
5. 연세대학교 및 (주)디에스텍 DDP 구조 모니터링 사업계약서(2011년) 1부.
6. 해당법령(지방자치단체를당사자로하는계약에관한법률시행령) 1부.
7. 특허증 각 1부.
8. 사업자등록증 1부.
9. 소프트웨어사업자 신고확인서 1부. 끝.