

지정번호 : 39호

폴리프로필렌 블록의 적층식 골격 조립공법을 이용한 빗물 저류조 제작 기술

| 기술개발자 | (주)봄에코텍

| 주 소 | 서울시 마포구 도화동 마포트라펠리스 B-602
(tel.02-706-0565 / fax. 02-706-2168)

| 보호기간 | 2013. 04. 05 ~ 2016. 04. 04 (3년)

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

- 폴리프로필렌 재질의 조립형 침투저류시설로서 시공성이 뛰어나고, 적층식으로 조립되기 때문에 외압에 대한 강도가 높고, 도시홍수 저감과 저류된 빗물을 재 이용함으로써 도시물 선순환에 기여 할 수 있는 기술.

(2) 내용

- 본 기술은 폴리프로필렌 재질의 조립형 침투 저류시설로서 시공성이 뛰어나고, 적층식으로 조립되기 때문에 외압에 대한 강도가 커서 소형/중형/대형 규모 단지에 설치하여 도시 홍수 저감과 저류된 빗물을 재 이용함으로써 도시 물 선순환에 기여할 수 있는 획기적인 방법.



그림 1. 시스템 전경

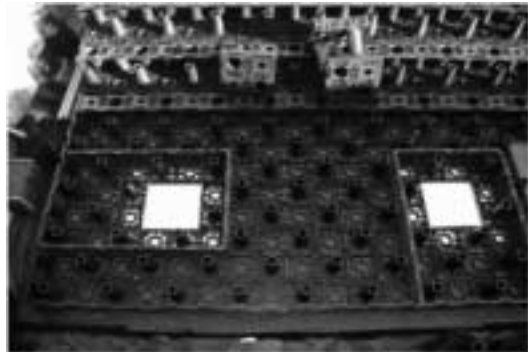


그림 2. 토사억제 시스템

- 이음부가 없는 지그재그형상 결합으로 기존 조립식 구조의 전단 강도 및 압축강도의 약점을 극복, 안전성을 확보하여 대형저류조(65,000톤)설치가 가능하고, 빗물저장효율 95%를 확보함으로써 우수유출 저감 및 도심 토지 이용을 극대화 하는 기술.

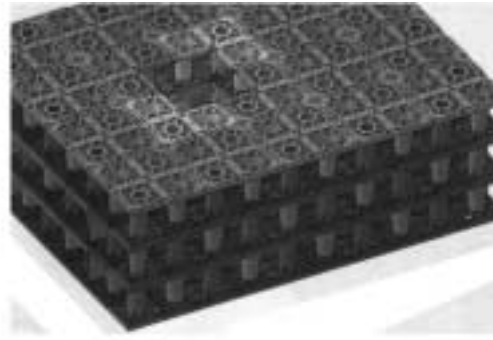


그림 3. 지그재그형상 시스템 조립도

나. 신기술의 원리, 시공

(1) 원리

- 정밀 가공한 폴리프로필렌 부재를 상하방향으로 반전시켜 이음부 없는 지그재그형상의 단순 조립 원리를 이용하여 스피드한 우수저류시설을 시공.
- 시설내부에 토사억제 파티션을 내장하는 원리를 이용하여 별도의 침사 기능 및 비점오염원 처리시설을 필요로 하지 않는 공정단축을 실현.

(2) 시공

- 본 기술은 도심시공 시 대형장비 사용제한과 장기민원 발생 및 현장 타설로 인한 시공품질 확보의 어려움을 정밀 제조한 부재와 단순조립의 스피드한 시공을 통해 개선한 것으로, 작업자의 숙련도에 관계 없이 적절한 시공품질 확보 및 인력에 의한 시공으로 새로운 고용 창출의 기회를 제공할 수 있는 것이 특징임.



① 터 파 기



② 보호시트 시공



③ 차수시트 시공



④ 보호시트 시공(2겹)



④ 저류조 본체 유닛 인력조립



⑤ 유입·출관 연결



⑥ 시트시공/조립완료



⑦ 되메우기



⑧ 완성

그림 4- 시공순서

2. 국내 · 외 활용전망

- 우리나라의 기후는 아열대 기후로 변화되는 추세이고, 이상 기온으로 인한 집중 호우 발생이 증가함. 그로인한 우수유출량 증가로 예고 없는 도시수해가 빈발하여 방재목적으로 본 기술에 대한 수요처는 증가하는 추세임.

표 1- 최근 해외 빗물저류, 재이용, 침투에 대한 시장규모

국가	홍수발생	피해규모	대책
중국북경	2011.07.21. 북경 홍수대란	190만명 이주민발생 79명사망	구소련식 하천구조로 문제발생 우수저류조 개선 방식 개발 착수
태국방콕	2011.09~11. 70% 국토물에 잠김	26개주 70만 가구 침수	12조 4000억 예산 집행중
미국	2012.10~11. 뉴욕주 롱비치시 홍수	동부 7개주 250만 가구 정전 110명 사망	
인도네시아	2013.01. 수도 자카르타 홍수	11만명 이주민발생 10명 사망	2억 800만 달러 홍수대비 시설 구축

- 외국의 경우 2000년대 들어서 본 기술과 같은 ULCS(Ultra Light Cellular Structure) 초경량 셀 구조의 연구가 활발히 진행되고 있으며, 기존 콘크리트 공법을 대체 적용하고 있는 추세임.
- 본 기술은 자체 내에 모니터링 기술 이외에 비점오염 저감 시설을 포함하고 있고, 이에 대한 효과는 논문을 통해 입증되었으며, 외국의 기술보다 한층 더 업그레이드된 형태로서 수입대체 및 수출증대 효과가 기대됨.

3. 경제적 · 사회적 파급효과

(1) 경제적 효과

- 본 기술은 단순 인력만으로도 시공이 가능하고, 정밀 생산 부재로써 품질이 균일하며, 작업 효율을 높여 기존 공법 대비 공사비용이 현저히 절감됨과 동시에 고품질 시공으로 안전성을 확보할 수 있음.
- 토지 이용에 따른 이설시 부재의 100% 재활용이 가능하므로, 폐자원 순환 측면에서도 경제적이라 할 수 있음.
- 높은 빗물저장효율 측면에서 원재료 절감 및 빠른 시공으로 현장 비용 절감으로 인한 비용저감 효과가 있음.
- 토사 확산억제시설을 갖추고 있기 때문에, 별도의 처리시설이 필요치 않고, 이로 인해 통수능 증가 및 공사비 절감의 효과가 있음.

(2) 사회적 효과

- 도시내 수해방재 및 오염부하저감 등에 대한 탁월한 효과를 가지고 있고, 정부의 새로운 고용 인력 창출 정책에 기여 할 수 있는 효과를 기대.
- 방재 기능 외에 분수 및 열섬 저감 시설, 조경 시설과의 조합 등 관련시설과의 연계 효과 발휘.
- 도심지 적용에 용이하기 때문에 주민의 민원발생으로 인한 사회적 고충을 해소할 수 있는 도시형 공법임.

지정번호 : 40호

소나(Sonar)를 이용한 수중구조물의 안전점검 장비개발 및 응용기술

| 기술개발자 | (주)다음기술단

| 주 소 | 경기도 성남시 중원구 상대원동 190-1번지 SK테크노파크 비즈센터 616호
(tel.031-776-2997~9 / fax. 031-776-2999)

| 보호기간 | 2013. 04. 29 ~ 2016. 04. 28 (3년)

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

- 수중구조물의 손상부위를 파악할 수 있도록 소나의 조사각도를 자동 조절하는 장치를 이용한 수중부 안전점검 기술

(2) 내용

- 잠수사 투입을 통한 구조물의 손상정도 파악이 힘든 수중부를 고해상도 양방향 수중초음파 탐지기 및 장치를 이용 수정점검 하는 시스템
- 기존 해저면 상태만 조사하던 소나의 토우피쉬(예인체)의 트레너를 고정된 지그에 장착한 후 조사각도를 조절하여 수중구조물의 손상 및 보수위치를 정확히 파악함으로써 자연재해로 인한 수중구조물의 유실 및 파손에 대해 사전대비하는 자연재해 예방기술

나. 신기술의 원리, 사례

(1) 수중초음파조사 원리

- 음파를 이용한 해양 원격 탐사 장비인 Side Scan Sonar는 수중에서 일정한 깊이와 방향을 유지하며 탐사선에 의해 예인되어 특정주파수의 음파가 해저면과 상호작용에 의한 산란, 반사과정을 거쳐 되돌아온 음압을 측정하여 영상 및 사진으로 데이터를 실시간으로 습득함

신기술 지정업체 소개

- 기존 해저면 상태만 조사하던 소나의 토우피쉬(예인체)의 트랜듀서를 고정된 지그에 장착한 후 조사각도를 조절하여 수중구조물의 벽체 표면의 손상상태를 파악함

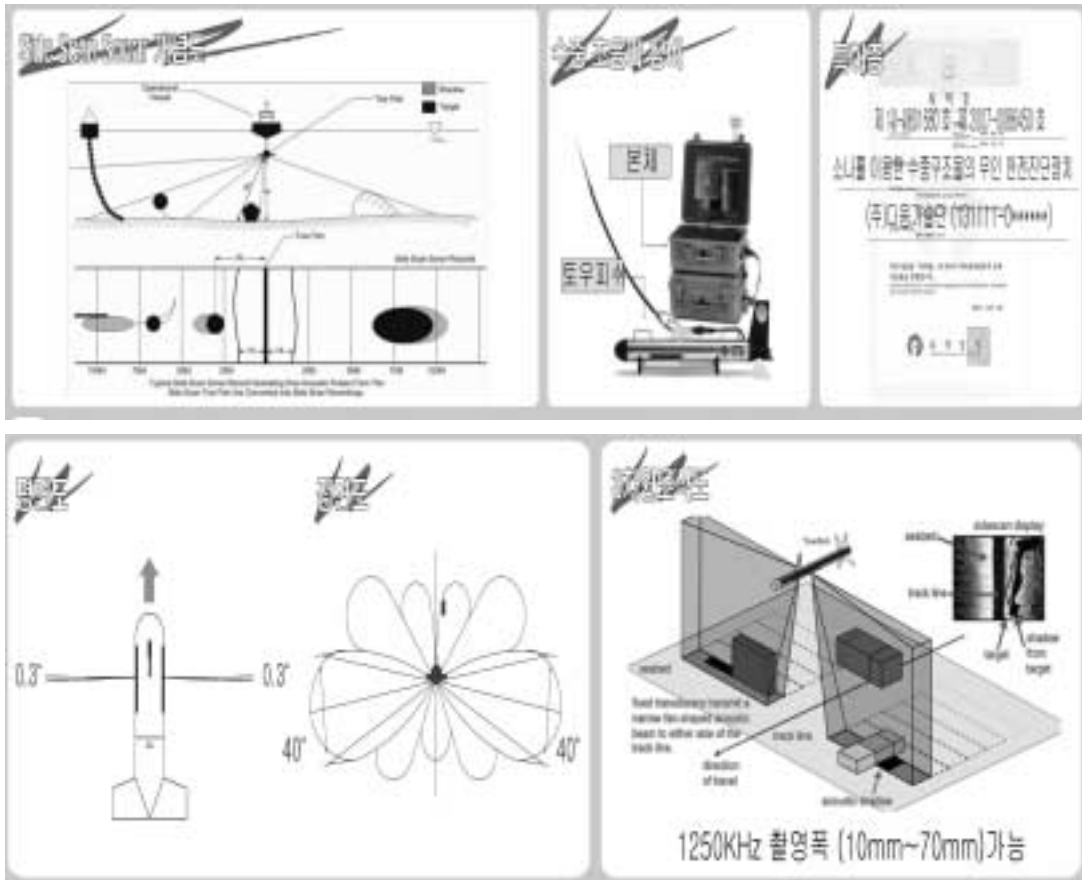


그림 1- 소나를 이용한 수중점검 작동원리

(2) 수중초음파 장비를 이용한 수중점검 사례

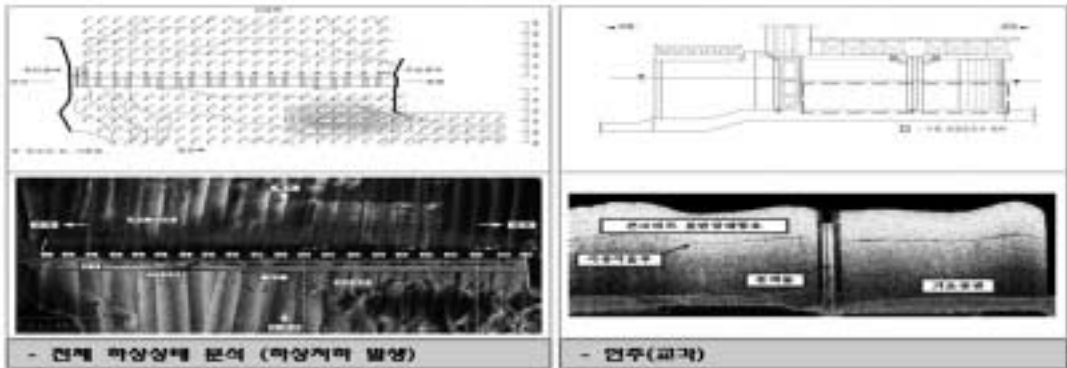
- 수중구조물 점검시 잠수한계 수심 및 시간에 제약을 받는 수중점검 대신 수중음파탐지기(사이드스캔소나, 고해상도1250KHz)를 이용한 하부구조물의 수중점검은 수심, 수질, 탁도 및 유속에 영향이 미비하여 보다 정확하고 빠른 수중조사가 가능함

00댐



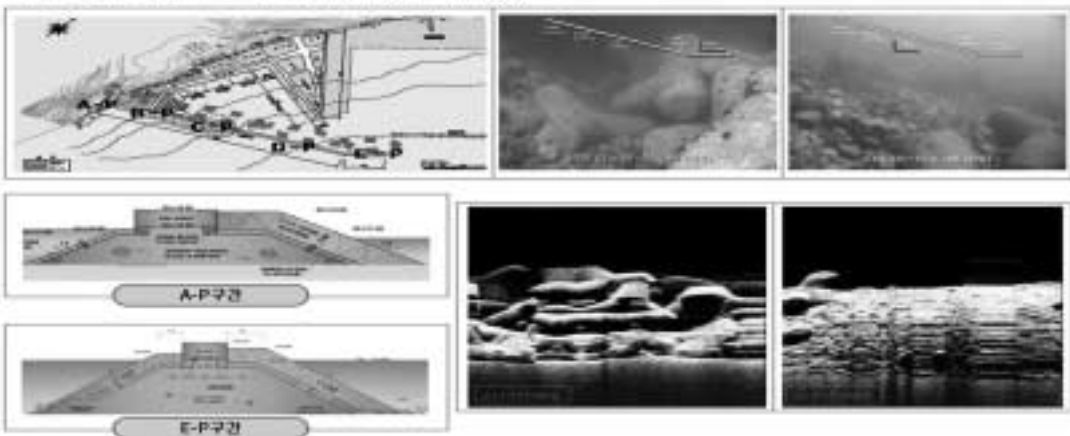
(1) 00댐 수중초음파조사 데이터

000강 하구둑



(2) 000강 하구둑 수중초음파조사 데이터

항만의곽시설물 - 방파제(울릉도 00형)



(3) 항만시설물 수중초음파조사 데이터

그림 2. 수중초음파를 이용한 수중점검 사례

2. 국내 · 외 활용전망

- 수중구조물의 결함부를 조기에 발견하는 것은 매우 중요하나, 육상부와 달리 수중구조물의 점검에는 많은 어려움이 있음
- 수중점검은 수중구조물에 대한 결함을 조기에 발견하여 보수 · 보강을 실시할 경우 수중구조물의 안전성을 확보할 뿐만 아니라 수중구조물의 수명연장에도 유리함
- 수중점검에 대한 중요한 필요성을 인지하고 있음에도 불구하고, 수중이라는 열악한 환경, 안전사고의 우려, 토목잠수 전문가 부족 등으로 인해 최적의 수중점검이 실시되지 못하는 실정임
- 잠수인력에 의존하는 수중점검 대신 수중음파탐지기(사이드스캔소나, 고해상1,250kHz)를 이용하여 댐 구조물 뿐만 아니라 하천횡단 수중교각, 해상연육교, 항만계류시설물, 항만외곽시설물의 수중점검에도 효과적으로 활용될 것으로 판단됨

3. 경제적 · 사회적 파급효과

(1) 경제적 효과

- 수심, 수질, 온도, 탁도 및 유속에 영향이 미비하여 과업수행 기간 단축
- 잠수인력에 의존한 기존 점검방식 보다 과업수행기간 단축에 따른 사업비 절감

(2) 사회적 효과

- 수중점검시 잠수인력에 잠재되어 있던 안전사고 발생 감소효과
- 수중부에 위치한 하부구조물에 대한 결함을 조기에 발견하고 효율적인 보수 · 보강 방안을 제시하여 수중구조물의 장기 사용 및 안정성 확보

지정번호 : 41호

가압부재를 이용한 지중박스 구조물의 전단내진 보강기술

| 기술개발자 | (주)다음기술단 / 고려개발(주) / (주)삼호

| 주 소 | 경기도 성남시 중원구 상대원동 190-1sk테크노파크 비즈센터 616호

(tel.031-776-2999 / fax. 031-776-2996)

경기도 용인시 수지구 풍덕천로 112-501 (tel.031-420-9922 / fax. 031-420-9025)

인천광역시 남동구 미래로 14 (tel.02-2170-59116 / fax. 02-2170-5929)

| 보호기간 | 2012. 4. 22 ~ 2015. 4. 22 (3년)

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

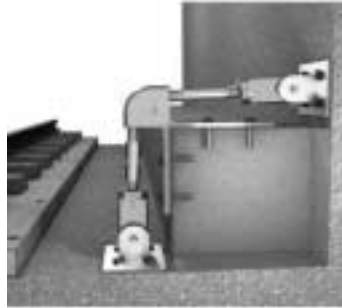
- 기존에 건설된 지중 콘크리트 박스 구조물의 내부에 가압력 도입이 가능한 보강장치를 설치하여 지진력에 저항하는 내진보강 공법으로서 향후 추가적인 상황(토피고 증가, 내하력부족시)에 가압을 통하여 구조물의 내하력을 증대시켜 인명피해를 최소화하고 재난을 미연에 방지할 수 있는 지중 콘크리트 박스구조물의 내진보강공법

(2) 내용

- 지중 콘크리트 박스구조물의 내진보강에 관한 기술이며 슬래브와 측벽이 연결되는 우각부에 나사선이 구비된 가압봉을 설치하고 구비된 연결부의 나사선이 정방향으로 회전되면 슬래브와 벽체에 각 구비된 연결부 간의 간격이 서로 벌어지게 되면서 상기 천장과 측벽에 동시에 압축력을 가하게 되어 전달력 및 부모멘트를 분산시키는 내진보강 공법이다.
- 우각부에 설치되는 보강재의 형태는 I자, T자, 연속형등 가압력을 적용할 수 있는 여러 가지 형태로 제작이 가능하다.



I 자형



ㄱ 자형



연속형형

그림-1 여러 가지 형태의 가압부재

나. 신기술의 원리, 시공

(1) 원리

- 콘크리트 박스 구조물 내부 상·부슬래브와 벽체사이(우각부)에 그림-2과 같이 압축력도입이 가능한 보강재를 설치한 후 토크에 의한 가압력을 발생시켜 그림-3과 같이 지진시 발생하는 전단력과 모멘트의 반대방향으로 힘을 가하여 지진에 저항하도록 하는 지중구조물 내진보강 공법.

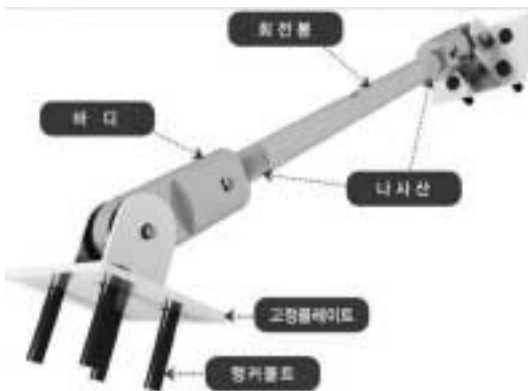


그림 2. 가압재 형상 및 주요부 명칭

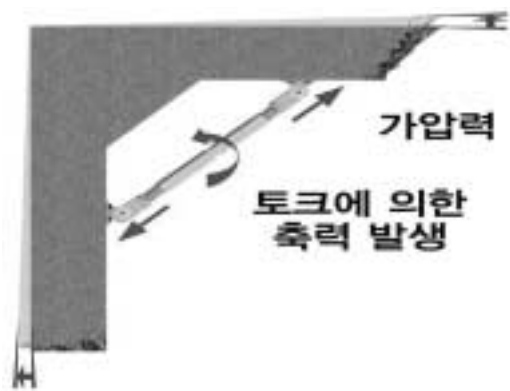


그림 3. 가압에 의한 내진보강 공법 기본원리

(2) 시공

- 시공순서는 아래 그림-4와 같으며 시공시 별도의 대형장비는 필요 없다.



그림 3- 시공순서

2. 국내·외 활용전망

- 최근 전 세계적으로 규모가 큰 지진이 빈번하게 발생되고 있으며 또한, 국·내외에서는 과거 지하철, 수로암거, 통로암거등 지중 박스구조물 건설이 활발하게 이루어졌음을 감안할 때 본 신기술은 활용이 확대될 것으로 판단됨.
- 내진보강 뿐만 아니라 내풍, 내설 시장으로 확장이 가능하여 건설경제 전반으로 확장가능할 것으로 판단됨.
- 현재 개발된 기술들은 대부분 보강재를 정모멘트 최대부에 부착하여 단면강도를 증가시키는 공법들이며 이러한 공법들은 정모멘트부에는 효과적이나 부모멘트부 및 전단력에 대한 보강효과는 전혀 없다. 하지만 본 신기술은 지중 박스구조물의 전단력, 부모멘트의 보강을 위해 개발된 공법으로 그 효과가 탁월함.

3. 경제적 · 사회적 파급효과

(1) 경제적 효과

- 지반의 개착 없이 구조물 내부에서 모든 시공이 이루어져 부대공, 간접비, 환경비용을 최소화 할 수 있는 공법임
- 설치가 간편하여 공기단축이 가능하여 공사비 절감
- 한정된 지하공간에서 별도의 장비 없이 시공함으로 인한 공사비 절감
- 유지관리를 고려한 보강으로 인한 생애주기비용 측면에서 우수함

(2) 사회적 효과

- 시공이 간단하고 별도의 장비없이 오직 인력으로만 시공함으로 국제적으로 대두되고 있는 저탄수 녹색 성장에 부합하는 공법임
- 보강재는 공장제에서 제작하고 크기가 작으며 전문인력 없이 간단히 시공 가능함으로써 해외 수출은 통하여 국내 기술의 홍보 및 해외공사 수주기회 확대