

지명원

굿모닝스톤

Good Morning
Stone



굿모닝스톤

경기도 양주시 만송로 373번길 39-41 (만송동184번지) Tel 02-454-0453 Fax (02)6008-0016 E-mail stone0453@hanmail.net

| 목 차 |

01 공사지명원

02 회사현황

- 인사말
- 회사개요
- 업무조직도
- 보유장비

03 재증명

- 사업자등록증 · 특허증
- 산재가입증면원 · 4대보험 가입증명원

04 공사수행실적

05 공사수행사진

06 화강석 하자보수를 위한 모르터 최적 배합 설계

- 참여연구진
 - 요약문
 - 기술개발
- 



굿모닝스톤은

지속적인 R&D와 know-how로 석재공사 사업에 매진하고 있습니다.

창업 이래 성실한 시공실적을 바탕으로 기술개발(R&D)과 특허 및 신 기술 인증(NET) 등 지적 재산권 확보를 위해 서울과학기술대학교와 산학협의를 구성하여 끊임없이 연구 노력하고 있습니다.

또한, 미래 환경변화에 유연하게 대처할 수 있는 비전과 전략을 끊임없이 추구하고 있으며, 전통과 관행에 연연하지 않고 오로지 공사품질 향상만을 위한 기술을 개발하여 고객이 신뢰할수있는 가치창출을 위한 내부역량을 키우는데 매진하고 있습니다.

“시작은 친절로, 마무리는 감동”을 모토로 하는 석재공사업체로서 공정기획, 견적 및 시공과 완벽한 마무리 그리고 친절한 A/S로서 고객과 함께 미래를 열어갈 수 있을 것으로 확신합니다.

대표 조 한 선





회 사 명

굿모닝스톤

사업자등록번호

127-38-91454

대 표 이 사

조 한 선

설 립 일

2010년 6월 18일

소 재 지

경기도 양주시 만송로 373번길 39-41 (만송동184번지)

공 장

경기도 양주시 만송로 373번길 39-41 (만송동184번지)

회사 홈페이지

[Http:// 굿모닝스톤.kr](http://굿모닝스톤.kr)

연 락 처

Tel. 02-454-0453 Fax.(02)6008-0016

E - m a i l

stone0453@hanmail.net

사 업 내 용

석공사 / 석재보수공사 / 하자없는 석공사

보유장비현황



물탈믹서기 0.3m³



물탈믹서기 0.1m³

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| - 물탈믹서기 0.3m³ 1대 (사진참조) | - 물탈믹서기 0.1m³ 2대 (사진참조) |
| - 산소장비 | - 인치 |
| - 8인치 글라인더3대 | - 4인치 글라인더4대 |
| - 용접기 | - 대형청소기 2대 |
| - 콤프레샤 1대 | - 레이저 레벨기 |
| - 보도 미터기 | - 함마드릴 3대 |
| - 1TON 화물차, 1TON 탑차, 다마스차량보유 | - 발전기 SG-7600 |
| | - 대형 온풍기 |
| | - 야간작업등 |
| | - 측량 레벨기 |

국세청
ntstool

사업자등록증

(일반과세자)

등록번호 : 127-38-91454

상 호 : 굿모닝스톤

성 명 : 조한선 생년월일 : 1963년 09월 28일

개업연월일 : 2010년 06월 18일

사업장소재지 : 경기도 양주시 만송로373번길 39-41(만송동)

사업의종류 : 업태 제조 종목 석제품

건설업 석재보수

도매및소매업 일반철물

도소매 석제품

소매업 전자상거래업

발급사유 :
공동사업자 :



국세청

사업자 단위 과세 적용사업자 여부 : 여() 부(✓)

전자세금계산서 전용 전자우편주소 : wprtms1148@hometax.go.kr

2019년 01월 14일

의정부세무서장

국세청
National Tax Service

특허증

CERTIFICATE OF PATENT

특허
Patent Number

출원번호
Application Number

출원일
Filing Date

등록일
Registration Date

제 10-1795764 호

제 10-2015-0071646 호

2015년 05월 22일

2017년 11월 02일



발명의 명칭 Title of the Invention
칼 모터 조성물

특허권자 Patentee
등록사항란에 기재

발명자 Inventor
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention
has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



특허청
Korean Intellectual
Property Office

2017년 11월 02일

특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

성문보

{ Corporate Registration Number }

굿 모닝 스톤

GOOD MORNING STONE

국세 완납증명서 · 지방세 납세증명서

(1 / 1)

납세증명서

발급번호	0590-964-5278-583		처리기간	즉시(단, 해외이주용 10일)	
납세자 인적사항	상호(법인명)	사업자등록번호			
	성명(대표자)	조한선	주민등록번호 630928-*****		
	주소(본점)	경기도 양주시 *****			
증명서의 사용목적	[X] 대금수령				
	[] 해외이주 (이주번호 제 호, 이주확인일 년 월 일)				
증명서의 유효기간	[] 기타				
	유효기간	2019년 2월 27일			
	유효기간을 정한 사유	[X] 「국세징수법 시행령」 제7조1항 [] 기타 (사유:)			
징수유예 또는 채납차분 유예의 내역	유예종류	유 예 기 간	과세기간	세 목	납부기한
		해	당	없	음
(단위: 원)					
물적납세의무 채납내역	위탁자	과세기간	세 목	납부기한	세 액
	해	당	없	음	
(단위: 원)					

「국세징수법」 제6조 및 같은 법 시행령 제6조에 따라 발급일 현재 위의 징수유예액, 채납차분유예액 또는 「부가가치세법」 제3조의2에 따른 수탁자의 물적납세의무와 관련된 채납액을 제외하고는 다른 채납액이 없음을 증명합니다.

접수번호 501297810589
담당부서 민원봉사실
담당자 윤지현
연락처 031-870-4226

2019년 1월 28일

의정부세무서장



* 본 증명서의 위·변조 여부를 발급일로부터 90일 이내 「국세청 홈택스(www.hometax.go.kr) 또는 모바일 홈택스 > 민원증빙(증명발급) > 민원증명 원본확인」에서 발급번호로 확인 또는 문서 하단의 마크로 확인이 가능합니다. (공문서를 위·변조하거나 행사한 자는 10년 이하의 징역에 처할 수 있습니다.)
* 본 증명서 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 대민 온라인 서비스를 통해 발급된 증명서입니다.

문서확인번호 1548-9031-4972-3673

지방세 납세증명(신청)서 Local Tax Payment Certificate(Application)

(1 / 1)

발급번호	007037	접수일시	2019-01-31 11:52	처리기간	즉시
Issuance Number		Time and Date of receipt		Processing Period	Immediately
납세자 Taxpayer	성명(법인명) Name(Name of Corporation)		주민(법인·외국인)등록번호 Resident(Corporation·Foreign)Registration Number		
	주소(영업소) Address(Business Office)		630928-1167414		
	경기도 양주시 만송로373번길 39-41				
	전화번호(휴대전화) Phone number(Cellular phone number)		02-454-0453		
증명서의 사용 목적 Purpose of Certificate	[] 대금수령		대금 지급자		
	[] Emigration		이주번호 Emigration No.		
	[] 부동산 신탁등기 Registration for real estate trust		신탁 부동산의 표시 (소재지, 건물명칭 및 번호) Information of real estate trust (Location, Building name and number)		
	[V] 그 밖의 목적 Others		입찰등록서류		
증명서 신청부수 Copies of Certificate Needed			1 부 Copy(Copies)		
「지방세징수법」 제5조 및 같은 법 시행령 제6조제1항에 따라 발급일 현재 징수유예액 또는 채납차분유예액을 제외하고는 다른 채납액이 없음을 증명하여 주시기 바랍니다.					
I request to certify that I have no delinquent taxes except for the above-mentioned suspension of tax collection or suspension of disposition of delinquent tax as of the issued date of this certificate, in accordance with the provision of the Article 5 of Collection Act for Local Taxes and Article 6(1) of the Enforcement Decree of Collection Act for Local Taxes.					
신청인(납세자) Applicant(Taxpayer)			조한선 (서명 또는 인)		
징수유예액 또는 채납차분유예액의 상세 Suspension of Tax Collection or Suspension of Disposition of Delinquent Tax					
유예종류 Type of taxes suspended	유예기간 Period of taxes suspended	과세연도 Tax Year	세 목 Tax items	납부기한 Due date for payment	지방세 Tax Amount
					가산금 Penalties
- 해당 사항 없음(None) -					
「지방세징수법」 제5조 및 같은 법 시행령 제6조제2항에 따라 발급일 현재 위의 징수유예액 또는 채납차분유예액을 제외하고는 다른 채납액이 없음을 증명합니다.					
I hereby certify that I have no delinquent taxes except for the above-mentioned suspension of tax collection or suspension of disposition of delinquent tax as of the issued date on this certificate, in accordance with the provision of the Article 5 of Collection Act for Local Taxes and Article 6(2) of the Enforcement Decree of Collection Act for Local Taxes.					
1. 증명서 유효기간: Period of Validity 2019년(yyyy) 01월(mm) 31일(dd)					
2. 유효기간을 정한 사유: 지방세징수법 시행령 제7조(납세증명서의 유효기간(제1항))에 따른다 Reason for determining the validity date					
2019년(yyyy) 01월(mm) 31일(dd)					

경기도 양주시장
The Mayor of Yangju



* 본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 정부24(gov.kr)의 인터넷발급문서진위확인 메뉴를 통해 위·변조 여부를 확인하실 수 있습니다. (발급일로부터 90일까지) 또한 문서하단에 마크로도 진위확인(제본)이 가능합니다.

출력일시 : 2018.12.24 10:02

4대 사회보험 사업장 가입내역 확인서

발급번호	20181224761577	발급일시	2018-12-24 10:02	사업장 관리번호	12738914540
------	----------------	------	------------------	----------	-------------

■ 가입 내역(발급일자 현재 기준)

구분\내역	사업장 명칭	사업자 등록번호	가입 상태	성립일자	대표자	사업장 소재지
국민연금	굿모닝스톤	127-38-91454	가입	2014.05.01	조한선	경기 양주시 만송로373번 길 39-41(만송동)
건강보험	미가입	미가입	미가입	미가입	미가입	미가입
산재보험	굿모닝스톤	127-38-91454	가입	2014.05.01	조한선	서울특별시 노원구 동일 로 1689(상계동 하이베라 스) 727호
고용보험	굿모닝스톤	127-38-91454	가입	2014.05.01	조한선	서울특별시 노원구 동일 로 1689(상계동 하이베라 스) 727호

- ▷ 위 사업장 가입내역 확인서는 [확인용]으로 신청·발급된 것임을 알려드립니다.
- 4대 사회보험의 업무목적에 위해서만 제공하는 것으로, 타 기관 제출을 위한 용도로 발급을 원하는 경우에는 각 공단 지사 창구로 신청하시기 바랍니다.
- ▷ 위 사업장 가입내역 확인서는 국민연금공단, 국민건강보험공단, 근로복지공단의 사업장 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것입니다.
- 사업장 가입내역 확인서의 내용이 사실과 다를 경우에는 해당 공단으로 직접 문의하시기 바랍니다.
(문의전화 : 국민연금 1355, 건강보험 1577-1000, 산재·고용보험 1588-0075)
- ▷ 위 사업장 가입내역 확인서는 [사업장 관리번호]를 기준으로 작성되었습니다.

위와 같이 국민연금
가입내역을 확인합니다.

국민연금공
이 사 장

위와 같이 건강보험
가입내역을 확인합니다.

국민건강보험
이 사 장

위와 같이 고용·산재보험
가입내역을 확인합니다.

근로복지공
서울북부지사장

▷ 위 사업장가입내역확인서는 4대사회보험정보연계시스템이 국민연금공단, 국민건강보험공단, 근로복지공단의 사업장 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부를 발급일로부터 90일까지 4대사회보험 포털사이트(www.4insure.or.kr)의 [발급사실확인] 메뉴에서 확인 가능합니다.

■ 고용보험 ■ 산업재해보상보험 가입 증명원

사업장명	굿모닝스톤				
소재지	[01604] 서울특별시 노원구 동일로 1689 (상계동, 하이베라스) 727호				
보험가입자(대표자)	조한선	사업자등록번호 (법인등록번호)	127-38-91454 ()		
사업장관리번호 (사업개시번호)	고용보험	127-38-91454-0	적용형태 ☒ 개별 ☐ 일괄		
	산재보험	127-38-91454-0			
	사업개시번호				
성립일자	고용보험	2014-05-01	소멸일자		
	산재보험	2014-05-01			
	사업개시일				
공사장명					
공사장 소재지	[]				
공사기간	~	총공사금액	원		
원수급인상호(법인명)					
원수급인 소재지	[]				
발주자명					
발주자 소재지	[]				
사업의 종류	산재	도·소매 및 소비자용품수리업	채납금액	산재	0 원
	고용	그 외 기타 건축자재 도매업		고용	0 원
용도	법인제출용	발급번호	2050-2018-19545		

상 기 사 실 을 증 명 하 여 주 시 기 바 람 니 다 .

2018년 12월 24일

신 청 인 : 조한선 (인)

근로복지공단 서울북부지사장 귀하

상 기 사 실 이 틀 림 없 음 을 증 명 함 .

2018년 12월 24일

근로복지공단 서울북부지사장

담당자 조항숙 ☎ 02-944-8260

※ 이 출력물은 개인정보 보호법 제18조(개인정보의 이용·제공 제한)에 의하여 그 비밀이 보장되어야 하는 자료임을 알려드립니다.

2016년 공사실적

- 포스코 외곽보도블럭 교체공사
- 금오주공 지하통로 바닥교체공사
- 분당서울대병원 석재보수공사
- 파스텔아파트 석재공사
- 국방연구원 정문 석재공사
- 코치 갤러리아센터시티 외부바닥대리석보수공사
- 2016청암상시상식 대리석바닥보수공사
- 청계천 모전교 판석보수공사
- 개포동 공동구 진입계단 및 논슬립설치
- 인덕대학교 석재공사
- 잠실엘스 석재보수공사
- 불암대림아파트 석재보수공사
- 서울특별시시설관리공단 오간수교 산책로외 복구공사
- 샘골마을신미주1단지 석재보수공사
- 해비치컨트리클럽 석재 공사
- 인천가좌 현대아파트 5동 78라인 출입구 석재공사
- 용산등기소앞 장애인램프 석재공사
- 우장산롯데캐슬 석재공사
- 양주 휴먼시아하늘빛마을 석재공사
- 블랙야크 주차장 화강석바닥 석재보수공사
- 인덕대학교 화장실타일보수공사
- 분당판교알앤디센터 승강기바닥공사
- 노원 와우패션클럽지하4층 석재공사
- 고양 행신프라자 석재공사
- 포스코센터 소방 석재공사
- 아이티벤처타워 석재보수공사
- 필동 평강빌딩 석재보수공사
- (주)남영비비안 정문 출입구 통석계단보수공사
- 수원 천천푸르지오아파트 석재보수공사
- 성남 엔씨소프트 판교알앤디센터지점 승강기바닥보수공사

2017년 공사실적

- 한국공항공사 서울지역본부 석재공사
- 인천가톨릭대학교 옥상난간공사
- 서울영등포경찰서 당산파출소 신축 민원건물 벽체보수공사
- 서울특별시동부공원녹지사업소 보라매공원 엑스게임장 석재공사
- (사)한국경영자총협회 경총회관 석재보수공사
- 가원중학교 석재공사
- 사조씨푸드(주)강남지점 사조빌딩 외부벽체 및 바닥 화강석보수공사
- 성동구 삼협빌딩 석재공사
- 블랙야크 본사 석재 공사
- 잠실 파크리오 바닥 석재 보수 공사
- 우장산 롯데캐슬 석재 공사
- 해비치컨트리클럽 석재 공사
- 가좌현대아파트 석재 공사
- 불암 대림아파트 석재 보수공사 외 등등
- 부천희망재단 석재 모금함 제작
- 도곡렉슬아파트 바닥 석재 공사
- 영등포 타임스퀘어 석재 공사
- 경희의료원 석재 보수 공사
- 갑을빌딩 내부 바닥 대리석 석재 공사
- 국립현대 미술관 석재 공사
- 고려대학교 안암병원 통석계단 재설치 보수 작업
- 베스트무빙 외벽 석재 보수 공사
- 과천한국화합연구소 통석 계단 설치 작업
- 성남우림라이온스밸리 석재 보공사
- 안산 스테링 내부 계단 설치 공사
- 이촌 나들목 석재 보수공사
- 대치동 포스코센터 본사 석보수공사
- 안산 모아빌딩 마천석 외벽 석재 보수공사 외 등등

2018년 공사실적

- 포스코 센터 바닥석재 공사
- 경희의료원 바닥 석재 공사
- 산운마을 13단지 입출구 바닥석재공사
- SC빌딩 내부 벽체 석재공사
- 행당한진타운 외부석재보수공사
- 과천초등학교 계단석재 공사
- 분당스포츠센터 외벽 석재 보수공사
- 포스코센터 경영연구실 내부 석재공사
- 도곡렉슬 아파트 석재 공사
- 광희빌딩 내부 석재 공사
- 진접센트레빌 계단/기둥 석재 보수공사
- 엠배스텔호텔 내부 석재 공사
- 송내주공5단지 관리사무소 외벽 석재 보수공사
- 성남서울공항 외부 석재 보수공사

- 포스코센터 내부 구조변경 대리석 석재 공사
- 경문학원 석재공사
- 포천 내츄럴웨이 신축 내부 석재 공사
- 강남타워팰리스 내부 석재공사
- 일산장례식장 바닥석재보수공사
- 우진빌딩 내부 벽체 대리석 보수공사
- 서울여자대학교 기독교관 문주 석재공사
- 서울시의회 내부 바닥 석재 공사
- 동두천 스타월드빌딩 내부 대리석 벽체 보수공사
- 광화문광장 바닥석재 보수공사
- 대신빌딩 계단 석재 보수공사
- 신당하이베르 외벽석재 공사
- 용산역 바닥 석재 공사
- 판교이노밸리 분수대 석재 보수공사

{ Construction photos }



굿 모닝 스톤

GOOD MORNING STONE

공사수행사진

현 장 명

신세계사이먼
파주점 분수대
석재보수공사



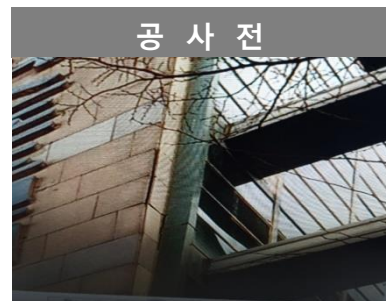
현 장 명

역삼동
삼원철강본사사옥
석재보수공사



현 장 명

분당 스포츠센터
외벽 석재보수공사



{ Construction photos }



굿 모닝 스톤

GOOD MORNING STONE

공사수행사진

현 장 명

진접센트레빌아파트
기둥 석재공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후



현 장 명

인천강화
가톨릭대학교
석재공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후



현 장 명

타임스퀘어
석재보수공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후



{ Construction photos }



굿 모닝 스톤

GOOD MORNING STONE

공사수행사진

현 장 명

잠실나들목
석재공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후



현 장 명

고려대학교 안암병원
통석 계단 석재공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후



현 장 명

분당 서현정보통신주차장
진출입구 석재보수공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후



{ Construction photos }



굿 모닝 스톤

GOOD MORNING STONE

공사수행사진

현 장 명

진접센트레빌1단지
계단석재공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후



현 장 명

과천한국화합연구소
통석계단 설치작업

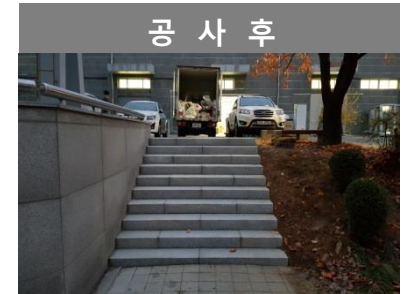
공 사 전



공 사 중



공 사 후



현 장 명

대치동 포스코센터본사
바닥 석재 보수공사

공 사 전



공 사 중



공 사 후





화강석 하자보수를 위한 모르터 최적 배합 설계

2015년 3월



굿모닝스톤

참 여 연 구 진



소 속	직 책	자 격	성 명	확 인
서울과학기술대학교	교수	공학박사	오 순 택	
서울과학기술대학교	강사	공학박사	이 동 준	
서울과학기술대학교		석사과정	이 홍 주	
서울과학기술대학교		석사과정	김 연 식	
서울과학기술대학교		석사과정	정 신 효	

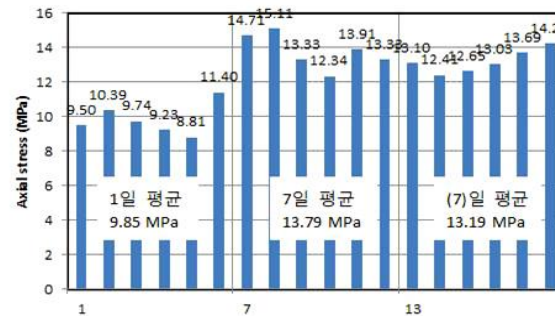
요 약 문

■ 연구목적 및 필요성

- 건축물 바닥석재 보수공사 시 바닥 모르터의 최적 배합과 양생방법을 구하고자 실험을 통하여 평가하고 굿모닝스톤에서 수행 중인 보수 시 방법에 대한 계량과 표준화를 위한 기초자료를 제공한다.
- 기존의 건축시방서 및 일위대가에 대한 문헌조사를 통하여 문제점을 도출하고 해결방법으로 바닥 모르터의 물성을 개선하는 방안을 제안한다.

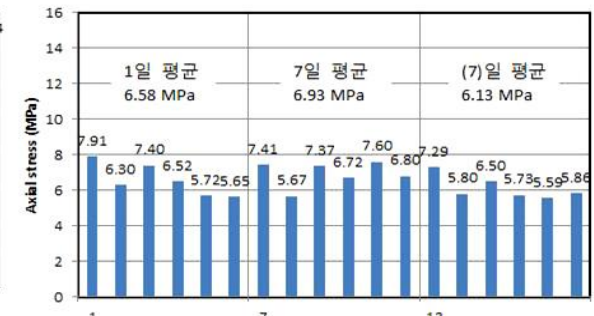
■ 연구결과

- 굿모닝스톤 시공법의 정량화: 시멘트와 모르터비는 1:3 중량비를 적용하고 물시멘트비는 30% 이내 그리고 적합한 양생방법을 적용하였다.



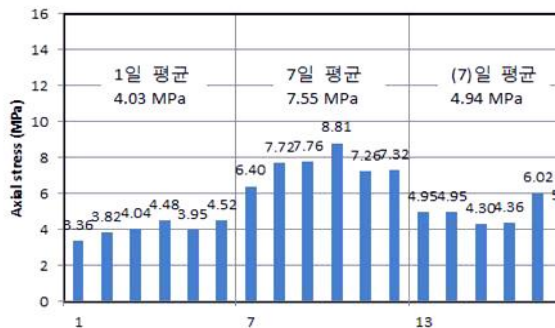
굿모닝스톤
시 공 법

시멘트 : 모르터 = 1:3
물시멘트비 = 30%



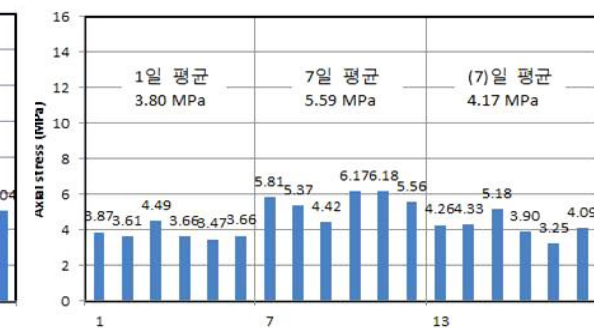
시 멘 트

모르터 = 1:3
물시멘트비 = 20% (67%)



시 멘 트

모르터 = 1:5
물시멘트비 = 30% (42%)



시 멘 트

모르터 = 1:5
물시멘트비 = 20% (40%)

주) (%)는 굿모닝스톤 시공법에 의한 시험결과 강도를 기준으로 다른 경우의 시험체 강도비를 산출

○ 기본 물성 실험: 모르터 압축강도, 휨강도(KSLISO 670)

주요변수: 1) 시멘트 모래 비율(1:3, 1:5)의 경우 58% 강도저하

2) 물 시멘트 비율(30%, 20%)의 경우 33% 강도저하

3) 양생일자(1일, 7일)

굿모닝스톤 시방인 경우 40% 강도증가

기타의 경우 미미한 강도 변화 발생

4) 동결융해(실내, 실외)

굿모닝스톤 시방인 경우 미미한 강도저하

기타의 경우 주목할만한 강도 변화 발생

■ 기대효과

- 굿모닝스톤의 보수공법에 대한 특기시방서를 정량적으로 확보하고 성능평가 실험 결과를 인증하여 해당업체의 독자 기술의 차별성을 보장한다.
- 모르터 보수공법의 정량화와 개선방법을 관련 보수공법에 응용하기 위한 기본 자료를 확보한다.

■ 활용방안

- 국립 서울과학기술대학교와 산학협력을 통하여 보유기술의 정량화된 고유기술을 평가하고 공인된 성능평가기술인증을 확보한다.
- 산학협력을 통한 성능실험을 통하여 표준화된 독자기술을 활용한 차별화로 영업력 강화가 기대된다.
- 건축표준시방서 등 관련 법규 인지와 보수공법 적용방법 숙지를 통하여 정량화된 품질관리가 이루어 질 것으로 기대되며 이는 굿모닝스톤의 경쟁력 향상에 기여할 것으로 판단된다.

C O N T E N T S

제1장 | 서론

1.1 연구배경

제2장 | 연구의 목표 및 내용

제3장 | 연구결과

3.1 하자발생 가능 시나리오 시공방법

3.2 한국표준시멘트 모르타 강도 재료 시험법

3.3 31시멘트 모르타의 휨강도 및 압축강도

3.4 모르타 재료 실험결과

3.5 모르타 재료 실험결과 비교 분석

제4장 | 활용계획

4.1 기대효과

4.2 연구결과의 활용방안

부록 | 연구성결과물

A. 품질시험 · 검사성적서

B. 모르타 시험체 제작 및 강도 실험과정



<석재공사 하자 발생원인 : 인력으로 물 탈 믹서할 경우 배합이 정확하지않아 하자 원인발생 제공>



<석재공사 하자발생 : 위 사진과 같이 세면물이 흘러나와 접착이 약해져서 석재 탈락또석재파손으로이어질수 있음>



<석재바닥 하자발생 : 사진 참조>



<하자발생해결방안 :세면모래 1:3비율 물 30%이상 배합>



<자주식믹서기 : 사진 참조 >



<정확한배합을 위한 자주식전동믹서기 사용을 권함 >

제1장 서론

가. 연구배경

건축물 바닥석재 공사에 관한 규정은 2013년 개정된 건축표준시방서에서 테라조 깔기, 대리석 깔기 및 화강석 깔기로 구분되어 있으며, 자재부분에서 석재와 연결 및 보강철물 그리고 모르터와 실링재에 대하여 규정하고 있고 모르터의 용적비 배합은 깔모르터용인 경우 시멘트 : 모래=1:3 이고 실외 바닥의 경우 줄눈나비를 6~12 mm로 규정하고 있다. 시공부분에서 석재의 가공 마무리 종류와 버너마감에 대한 규정과 보양방법으로 타설 후 24 시간 동안 기온이 4℃ 이상 유지되도록 보온조치를 취하게 규정하고 있다. 관련 전문시방서로 2011년 서울특별시 전문시방서와 한국토지공사 건설공사 전문시방서 그리고 SH공사 타일 및 돌공사 건축공사 전문시방서 등에 관련 한국산업규격(KS)와 자재 및 시공 품질관리 기준이 규정되어 있다(부록 참조).



그림 1 하지 모르터가 경화되지 않고 다져진 경우

국내 석공사 협회에서 조사한 자료에 의하면 2007년 하자건수 3,965건 중 파손, 탈락, 균열이 2,247건 발생하여 59.48%이고 이색, 변색, 오염과 줄눈 불량 그리고 찍힘, 긁힘을 포함한 4 가지 유형이 83.01%를 차지하였다. 2008년의 경우 4,712건의 하자건수 중 파손, 탈락, 균열이 2,511건 발생하여 53.3%로서 유사한 하자 유형을 나타내고 있다. 이 조사 결과는 모든 석공사의 하자 유형으로 바닥석재의 경우 파손, 탈락, 균열의 경우가 대부분을 차지하고 있다. 바닥석재 공사의 경우 공사 위치가 건축물의 주 출입구인 경우가 대부분이며 관례적인 공중 순서상 준공시점에 임박하여 매우 공기도 촉박하고 타 공정과의 간섭도 심하고 주요 통로인 경우가 대부분으로 공사시간 뿐만 아니라 양생시간도 확보하기 매우 불리하다. 이러한 공중 특성상 배경으로 시멘트와 모래의 용적비를 1:5 까지 확대하여 시공성을 향상시키고 물시멘트비를 20% 이내의 건비율을 유도하여 비빔정도의 마감시간을 단축시키고 있다.

바닥석재 시공법은 두께 150 mm 기초 콘크리트 판 위에 두께 40 mm 불임 모르터를 평평하게 고르고 시멘트 페이스트를 모르터 위에 뿌려 접합성을 향상시키며 석재를 올려놓고 고무망치 등을 이용하여 가볍게 두들겨 수평을 조정하며 설치한다. 쇠파스를 사용한 경우 고무판이나 각목재를 석재 위에 놓고 두드려 국부 파손을 방지한다.

시멘트 페이스트를 모르터 위에 뿌릴 때 모르터의 모래가 노출되지 않도록 하며 형성되는 피막 두께가 1~3 mm 정도 형성되도록 살포량을 조절하고 모르터에 흡수되어 건조되기 전 석재 시공을 완료하여야 한다. 시멘트와 모르터의 혼합비는 1:3을 기준으로 하며 불임 모르터의 두께가 30 mm 이상인 경우 1:5 까지 모래의 용적비를 증가시킬 수 있다. 시멘트와 혼합하기 전 모래에 충분한 물을 뿌려 혼합하며 배합된 모르터의 물시멘트 비는 30% 정도로 손으로 쥐어 약간 뭉쳐지는 정도가 적당하다. 물시멘트비가 부족한 경우 석재와 모르터는 접착을 유지하고 있으나 중간 모르터 층 이하는 수화작용이 발생하지 않아 하부 기초 콘크리트 판과 접착되지 않고 마른 모래를 다져 놓은 상태로 유지된다.

이 경우 부등침하로 인한 석재 표면의 균열이 발생하거나 파손되고 석재판이 붙임모르터와 함께 탈락되는 하자가 발생한다. 이 경우 바닥면은 그림1. 과 같이 철거해보면 손으로 긁어낼 정도로 말라있는 모래 형태를 나타낸다.

현장시공에서 조속히 공사를 완료하기 위하여 시멘트 페이스트를 사용하지 않거나 건비빔 상태로 시공하는 경우가 현실이며 건비빔 상태의 모르터인 경우 석재의 두께가 두껍거나 중량이 클 경우보다 얇은 인조 석이나 대리석과 같은 가벼운 석재인 경우 특히 시공하자가 다수 발생한다. 시공할 기초 콘크리트 면은 깨끗하게 청소하고 시멘트페이스트를 하지에 처리하고 붙임 모르터를 도포하는 경우 이러한 경량 석재 바닥판을 시공할 경우 발생하는 하자현상을 최소화 할 수 있으며 석재의 정착 시 적당히 두드려 충분한 양생을 확보하여 하지 모르터의 정착을 향상시켜야 한다. 지나치게 강한 타격은 시멘트 페이스트와 석재만 정착이 이루어지고 붙임 모르터는 다져만 지는 현상이 발생한다.

이러한 시공성 확보만을 위한 배합과 비빔 정도의 변형은 모르터의 압축강도 저하와 공사의 품질관리 확보도 어려울 뿐만 아니라 엄밀한 양생시간도 요구된다. 그러나 대개의 경우 전술한 바와 같이 준공 공종으로서 시간에 쫓기고 주요통로로서 충분한 양생이 확보되지 않아 대부분의 하자발생인 탈락 현상이 집중적으로 바닥석재 공사에서 발생되고 있다. 따라서 석재 공사의 주요 하자 발생 손상인 탈락 현상을 최소화하기 위하여 적합한 시멘트와 모래의 혼합비와 물시멘트비를 계량화하여 배합 시 붙임 모르터로서 요구되는 양질의 품질관리를 확보하고 충분한 양생을 유지하여 모르터의 구조적 성능을 평가하기 위한 정량적 평가기준을 확보하기 위한 변수실험을 통한 구조성능을 규정하고자 한다.

제2장 연구의 목표 및 내용

건축물 바닥석재 보수 시 바닥 모르터의 최적 배합과 양생방법에 대한 실험을 통하여 평가하고 굿모닝스톤에서 수행 중인 보수 시 방법에 대한 계량과 표준화를 위한 기초자료를 제공한다. 바닥 석재 보수공사에 적용하는 모르터의 최적 배합과 양생방법은 건축표준시방서와 각 분야별 전문시방서에 기술되어 있다. 각 시방서에서 제공되는 기본 재료 물성 특성과 배합설계 및 조건 그리고 양생방법에 대한 비교 및 평가하고 현장에서 적용되고 있는 현황과 하자발생상황에 대한 원인 분석과 대책을 논의하고자 한다.

1. 굿모닝스톤에서 시공하고 있는 석재공사의 공정과 배합과정 그리고 양생에 관하여 정리하고 모르터의 배합비와 물시멘트비 그리고 비빔속도와 지속시간을 계량한다. 혼합된 반죽을 운반하여 시공면에 1회 바름 두께를 유지하며 바르고 시멘트 페이스트와 석재 붙임 후 양생시간과 방법에 대한 정량화
2. 석재 바름 모르터의 구조성능 평가를 위한 시험법과 평가기준
3. 굿모닝스톤의 시공법과 우려되는 하자발생 경우의 구조성능 평가

기존의 건축시방서 및 일위대가에 대한 문헌조사를 통하여 문제점을 도출하고 해결방법으로 바닥 모르터의 물성을 개선하는 방안을 제안한다. 기존 시공법과 시공방법기준의 차이를 비교하고 발생하는 원인을 분석하여 개선할 수 있는 방안을 모색해본다. 실험을 통한 구조성능 평가결과를 분석하고 무시될 수 있는 허용범위를 정량화하여 규정하고 현장에 적용할 수 있는 메뉴얼로 제안하고자 한다.

4. 굿모닝스톤의 시공법과 표준시방서 그리고 하자발생 가능한 시나리오 시공법과 비교
5. 하자발생 시나리오의 구조성능 저하 규모 정량화

제3장 연구결과

3.1 하자발생 가능 시나리오 시공방법

1) 굿모닝스톤 바닥석재 시공방법

건축표준시방서에 준하여 굿모닝스톤에서 바닥 석재 시공에서 바탕 모르터에 적용한 엄밀한 시멘트 모르터 배합비 1:3과 물시멘트비 30% 그리고 적합한 양생방법이 적용된 경우를 가상하여 석재의 바탕 모르터가 확보되는 구조적 성능을 평가하였다. 국제 한국표준 KS L ISO 679 시험법을 이용하여 시험체를 제작하고 성형 후 24시간 동안 20 °C±1°C와 상대습도 90%로 습윤양생하여 휨강도와 압축강도를 측정하였다. 성형 후 시간 경과에 따른 강도 증진을 파악하기 위하여 일주일 뒤 동일한 강도를 측정하여 비교하였다. 시험체의 제작과 양생 그리고 시험방법은 표준시험법을 기준으로 수행하였다.

2)일반적인 바닥석재 시공 시 시멘트 모르터 배합비

바닥석재 공사의 경우 공사 위치가 건축물의 주 출입구인 경우가 대부분이며 관례적인 공종 순서상 준공시점에 임박하여 주 출입구 부분이 마감되므로 매우 공기도 촉박하고 타 공정과의 간섭도 심하며 바닥 석재 시공부위가 주요 통로인 경우가 대부분으로 과도한 통행량으로 공사 시간 뿐만 아니라 양생시간도 확보하기 매우 불리하다. 이러한 공종 특성상 배경으로 시멘트와 모래의 용적비를 1:5 까지 확대하여 시공성을 향상시키고 양생시간을 최소로 축소시키며 시급히 석재붙이기를 가능토록 시공성을 향상시키고 양생시간을 최소로

축소시키며 시급히 석재붙이기를 가능토록 한다. 이러한 관례적인 공사 상황에서 표준시방서가 허용하는 최대 모르터 배합비를 적용할 경우를 가상하여 동일한 표준시험법으로 시험체를 제작하고 성형 후 1일과 7일의 휨과 압축강도를 측정하여 바탕모르터의 구조성능 저하를 정량적으로 평가하였다.

3)적합한 양생이 이루어지지 못한 경우

시공성 확보를 위한 배합과 비빔 정도의 변형은 모르터의 압축강도 저하와 공사의 품질관리 확보도 어려울 뿐만 아니라 엄밀한 양생시간도 요구된다. 그러나 대개의 경우 바닥석재 시공은 준공 공종으로서 공기에 쫓기고 주요통로로서 충분한 양생이 확보되지 않아 대부분의 하자발생인 탈락 현상이 집중적으로 발생된다. 따라서 이러한 양생상황을 가상하여 표준시험법에 의한 시험체를 제작하여 탈형 후 최저 온도 영하의 날씨에 외부에서 양생하여 각각의 배합비에 의한 구조성능 저하와 양생에 따른 영향성을 정량적으로 평가하였다.

4)적정 물시멘트비 보다 건비빔을 적용하여 시공성을 향상시킨 경우

시공 시 조속한 공사를 완료하기 위하여 시멘트 페이스트를 사용하지 않거나 건비빔 상태로 시공하는 경우가 시공현실이며 건비빔 상태의 모르터인 경우 석재의 두께가 두껍거나 중량이 클 경우보다 얇은 인조석이나 대리석과 같은 가벼운 석재인 경우 특히 시공하자가 다수 발생한다. 따라서 물시멘트비를 20% 이내로 건비빔하여 표준시험법에 의한 시험체를 제작하고 이러한 건비빔 물시멘트비가 모르터의 구조성능을 얼마나 저하시킬 수 있는지 정량적으로 비교 평가하였다.

3.2 한국표준 시멘트 모르터 강도 재료 시험법 (KS L ISO 679)

3연형 몰드(40×40×160 mm)로 시험체를 제작하고 진동다짐기로 성형하여 양생 후 휨강도와 압축강도를 시험하였다. 시험체의 제작은 시멘트 : 물 : 모래의 중량비가 1 : 0.5 : 3으로 몰드 각 조당 시멘트 450 g, 물 225 ml 그리고 모래 1,350g을 믹서에서 저속 30 초, 고속 30 초, 90 초 간 방치 후 1 분간 고속 혼합하여 몰드에 1층 (300g) 채우고 스프레더로 고르게 편 후 진동다짐을 60 회 작동하고 다시 나머지 층을 채우고 고른 후 진동 다짐한다. 시험체 제작 후 24 시간 동안 섭씨 20도로 습윤 양생하고 강도시험을 실시한다. 휨강도시험은 재하속도 50 ± 10 N/sec를 유지하고 파괴 시 재하 하중을 휨응력으로 전환한다.

$$\sigma_b = \frac{1.5 Pl}{b^3} \dots\dots\dots(1)$$

여기서 P는 파괴하중(N), l은 지간거리(100mm), b는 단면길이(40mm)이다.

압축강도시험은 재하속도 $2,400 \pm 200$ N/sec를 유지하고 파괴 시 재하 하중을 가압판 단면적(40×40=1,600 mm²)으로 나누어 압축응력으로 환산한다.

본 연구에서는 물시멘트비를 현장에서 수행하는 30 %와 20 %를 적용하여 한국표준 시험방법에서 요구하는 50 % 보다 수량이 적게 현장상황을 고려하였으며, 배합비 역시 1 : 3과 1 : 5를 적용하여 단위 중량이 각각의 경우 점차 감소할 것으로 예상되었다. 또한 다짐의 정도가 각 몰드 간의 발생할 수 있는 차이를 최소화 하기 위하여 진동다짐기를 적용하였으나 몰드 사이즈가 적으므로 상대적으로 큰 편차가 발생하여 각 시험체의 단위중량을 계량하여 평균중량을 기준으로 강도시험결과를 보간법으로 보정하였다.

시험방법 기준에 의하면 3 연 1 조당 무게가 배합 시 총 무게가 2,025 g 이 예상되며 1 일 양생 후 물이 수화작용으로 건조하면 1,800 g으로 예상된다. 이때 재료 손실을 고려하면 시험방법 기준과 동일한 Case 1.의 경우 몰드 당 470 g으로 단위 중량이 1.83이고 물시멘트비를 20 %를 적용한 Case 2.의 경우 1.61로 87.7 %, 시멘트량이 감소한 Case 3.과 4.의 경우 각각 1.52, 1.51로 88.4 %, 82.1 % 단위중량이 감소하였다. 표 1에 단위중량을 기록하고 각 표준편차를 초과 또는 미달한 경우 음영으로 표시하였다.



그림 2 한국표준 시멘트 모르터 강도 재료 시험

표 1 시험체 몰드별 단위중량

	NO.	무게 (g)	단위중량 (g/cm³)	평균단위중량 (g/cm³)		NO.	무게 (g)	단위중량 (g/cm³)	평균단위중량 (g/cm³)
Case 1. C:S:W= 1:3:30%	111	472.82	1.85	1.83	Case 3. C:S:W= 1:5:30%	711	401.52	1.57	1.62
	112	473.31	1.85			712	419.29	1.64	
	113	462.16	1.81			713	415.60	1.62	
	211	460.23	1.80			811	421.82	1.65	
	212	453.9	1.77			812	432.98	1.69	
	213	464.96	1.82			813	430.47	1.68	
	311	475.54	1.86			911	411.25	1.61	
	312	478.20	1.87			912	400.43	1.56	
Case 2. C:S:W= 1:3:20%	313	485.70	1.90	1.61	Case 4. C:S:W= 1:5:20%	913	404.66	1.58	1.51
	411	424.75	1.66			1011	381.11	1.49	
	412	414.95	1.62			1012	383.13	1.50	
	413	413.36	1.61			1013	382.41	1.49	
	511	407.13	1.59			1111	389.05	1.52	
	512	406.28	1.59			1112	394.54	1.54	
	513	420.99	1.64			1113	398.11	1.56	
	611	406.99	1.59			1211	380.66	1.49	
	612	407.81	1.59			1212	384.53	1.50	
	613	403.46	1.58			1213	378.53	1.48	

3.3 시멘트 모르터의 휨강도 및 압축강도

한국표준 KS L ISO 679 시험방법을 이용하여 휨강도 및 압축강도 측정에 적용될 주요 변수는 시멘트와 모래 중량비로 1:3과 모래의 양을

증가시킨 1:5, 물과 시멘트 비율로는 30%와 20%의 건비빔, 양생일자 로는 표준에서 요구하는 성형 후 1 일과 7 일 양생 후 그리고 적합한 양생 조건을 위한 실내양생과 최저 온도로서 영하의 실외 양생이다.

1) 시멘트 모래 비율(1:3, 1:5)

- 한국 건축표준시방서에 의하면 석재시공 시 바닥몰탈의 경우 시멘트 모래 비율은 1:3을 적용하도록 되어 있으며 일반적으로 현장에서는 허용범위인 1:5를 적용하고 있다. 이러한 모래가 증가된 비율을 적용할 경우 모래의 다짐효과로 시공성과 석재 설치작업을 최단시간 내에 수행할 수 있는 환경이 조성되어 대부분의 현장에서 일반화되어 있다. 그러나 모래의 배합비가 증가할수록 압축강도와 휨강도 성능저하 뿐만 아니라 양생기간동안 적절한 양생이 이루어지지 않는 경우 허용응력의 부족으로 쉽게 탈락 및 균열과 같은 하자가 발생하므로 각 배합 비율간의 기본 구조성능 차이를 분석하고 이에 대한 대책을 검토하였다.

2) 물 시멘트 비율(30%, 20%)

- 석재 바탕용 몰탈 비빔의 경우 30% 물시멘트비를 적용한 건비빔을 권장하고 있으나 일반적으로 30%보다 적은 20%를 적용하여 시공이 원활하게 한다. 30%를 적용할 경우 수화작용 시간의 지연으로 양생 및 보양에 필요한 주공정(Critical Path) 작업으로 시공지연이 요구되므로 20% 건비빔을 적용하여 주공정 시공시간을 최소화 한다. 이 경우에 대하여 시뮬레이션한 시험체의 압축강도와 휨강도를 비교하여 그 영향을 정량적으로 평가하였다.

3) 양생일자(1일, 7일)

- 일반시공(1:5비빔 20%W/C)의 경우 시공시간 및 시공성은 유리하나 상대적으로 긴 양생기간이 요구되며 시공 후 초기 양생을 실패하는 경우 구조보강이 요구되는 손상이 발생하므로 양생기간별 성능평가를 통하여 이에 대한 대책을 수립하였다. 구조성능 평가에 적용된 한국표준 KS L ISO 679 시험법은 성형 후 24 시간 후 휨 및 압축강도를 측정하도록 요구하고 있으나 7 일 양생 후 강도변화를 정량

적으로 평가하여 적용된 시공법 경우에 따른 요구되는 양생일자에 대하여 평가하였다.

4) 동결융해(실내, 실외)

- 양생일자와 마찬가지로 양생온도 및 습도에 대한 차이를 일괄적으로 평가하기 위한 실험으로 동일 기간 실험을 실내 양생과 탈형 후 영하의 온도인 실외 양생을 수행한 경우에 대한 기본 구조성능의 차이를 측정하여 분석하였다.

3.4 모르터 재료 실험 결과

표 2 경우별 모르터 한국표준시험 결과

	NO.	횡 응력 MPa	압축 응력 MPa	평균 횡응력 Mpa (표준편차)	평균 압축응력 Mpa (표준편차)	허용응력 Mpa (응력비)
C:S:W 1:3:30% 1day	1 1 1	1.66	9.50	1.72 (0.050)	9.85 (0.926)	11.56 (100%)
			10.39			
	2	1.75	9.74			
	3	1.74	9.23			
C:S:W 1:3:30% 7day With warm	2 1 1	2.59	11.40	2.57 (0.023)	13.79 (1.012)	16.36 (141%)
			15.11			
	2	2.57	13.33			
	3	2.54	12.34			
C:S:W 1:3:30% 7day With cold	2 1 1	2.59	13.33	2.57 (0.092)	13.19 (0.678)	15.75 (136%)
			15.11			
	2	2.57	13.33			
	3	2.54	13.91			

<표2> 1:3:30% 모르터 강도시험

	NO.	횡 응력 MPa	압축 응력 MPa	평균 횡응력 Mpa (표준편차)	평균 압축응력 Mpa (표준편차)	허용응력 Mpa (응력비)
C:S:W 1:5:30% 1day	7 1 1	0.82	3.36	0.85 (0.021)	4.03 (0.434)	4.88 (42%)
			3.82			
	2	0.86	4.04			
	3	0.86	4.48			
C:S:W 1:5:30%7d Ay with warm	8 1 1	1.83	4.52	2.57 (0.023)	7.55 (0.789)	9.37 (81%)
			6.46			
	2	1.95	7.72			
	3	1.70	8.81			
C:S:W 1:5:20%7d Ay with cold	9 1 1	1.23	4.32	2.57 (0.092)	4.94 (0.619)	6.20 (54%)
			4.95			
	2	1.15	4.30			
	3	1.40	6.02			

<표4> 1:5:30% 모르터 강도시험

	NO.	횡 응력 MPa	압축 응력 MPa	평균 횡응력 Mpa (표준편차)	평균 압축응력 Mpa (표준편차)	허용응력 Mpa (응력비)
C:S:W 1:3:20% 1day	4 1 1	1.09	7.91	1.17 (0.076)	6.58 (0.909)	7.76 (67%)
			6.30			
	2	1.19	7.40			
	3	1.24	6.52			
C:S:W 1:3:20%7d Ay with warm	5 1 1	1.78	7.91	1.78 (0.137)	6.93 (0.711)	8.71 (75%)
			5.67			
	2	1.64	7.37			
	3	1.91	6.72			
C:S:W 1:3:20%7d Ay with cold	6 1 1	1.55	7.80	1.56 (0.162)	6.13 (0.650)	7.69 (66%)
			5.80			
	2	1.72	6.50			
	3	1.40	5.73			

<표3> 1:3:20% 모르터 강도시험

	NO.	횡 응력 MPa	압축 응력 MPa	평균 횡응력 Mpa (표준편차)	평균 압축응력 Mpa (표준편차)	허용응력 Mpa (응력비)
C:S:W 1:5:20% 1day	10 1 1	0.74	3.87	0.85 (0.100)	3.80 (0.365)	4.65 (40%)
			3.61			
	2	0.93	4.49			
	3	0.89	3.66			
C:S:W 1:5:20%7d Ay with warm	11 1 1	1.35	3.87	1.54 (0.309)	5.59 (0.654)	7.13 (62%)
			5.37			
	2	1.38	4.42			
	3	1.90	6.17			
C:S:W 1:5:20%7d Ay with cold	12 1 1	1.26	4.33	1.31 (0.125)	4.17 (0.629)	5.48 (47%)
			4.56			
	2	1.46	5.18			
	3	1.23	3.90			

<표5> 1:5:20% 모르터 강도시험

3.5 모르터 재료 실험 결과 비교 분석

KS L ISO 679 사각기둥(Prism) 몰드를 이용한 시멘트 모르터의 압축강도와 휨강도 측정법을 이용하여 12 가지 경우에 대하여 각 경우 3 개의 사각기둥 시험체를 제작하고 휨 파괴 후 파괴응력 시험결과를 평균값과 표준편차를 산출하였다. 파괴된 6 개의 시험체로 압축 파괴 후 압축응력의 평균값을 산출 하였다. 각 경우를 상대적으로 평가하기 위하여 다짐 정도의 편차를 단위 중량으로 상대 보정하여 표 2에 기록하였다. 휨응력은 압축응력에 비하여 20 %정도에 불과하며 서로 긴밀한 상관관계를 보유하고 있어서 상대적으로 큰 압축응력으로 경우간의 상관관계를 분석하였다.

1) 압축응력 실험결과를 네 가지 경우에 대하여 그래프로 나타내었다. 첫 번째 굿모닝스톤의 시방에 의한 시나리오에 의하여 제작된 6 개의 시험체 결과값이다. 압축응력은 성형 후 1 일차에 9.85 MPa 평균 응력을 기록하였고 7 일차에 적합한 양생된 시험체는 13.79 MPa와 외기에 노출한 시험체의 13.19 MPa를 기록하였다. 각각의 표준편차는 0.926, 1.012, 0.678을 1 % 이내의 편차로 기록되었다. 모든 시험체가 KS 에서 요구하는 미장용 모르터 7 일 압축강도 7 MPa를 크게 상회하고 있으며 7 일 양생 후 140 % 강도 증가하였으며, 외기에서 노출하여 양생한 경우에도 134% 강도 증가가 이루어졌다.

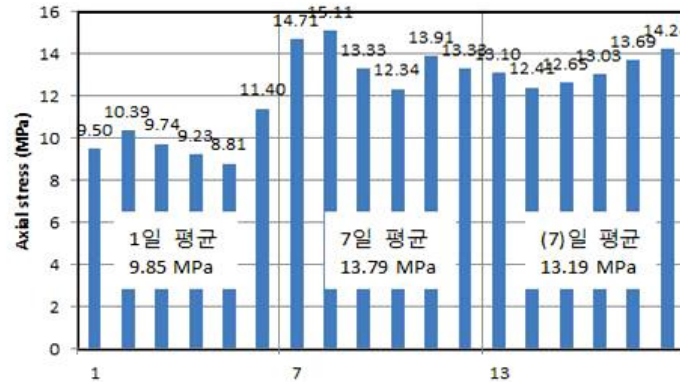
2) 두 번째는 물시멘트비를 20% 적용하면 1 일 평균압축응력이 6.58 MPa를 기록하여 굿모닝스톤의 시방에 의한 모르터보다 67 %의 강도가 발휘되었고, 7 일간 적합한 양생 후에도 강도 증진이 이루어지지 않았다. 이는 건비빔 모르터의 경우 KS 허용 압축강도 7 MPa에도 미치지 못하는 주요 요인으로 조사되었다.

3) 세 번째는 물시멘트비는 30%를 유지하였으나 모래의 배합량을 크게 증가시켜 시방서에서 허용하는 1:5까지 확대 적용한 경우 적합한 7 일간의 양생 이후 6 개중 4 개의 시료가 요구허용압축응력을 만족시켰으나 대부분의 경우 굿모닝스톤 시공법의 경우 1 일 압축응력에 비하여 40~70 %의 강도를 발현하여 이 역시 하자발생의 주요 요인으로 판단된다.

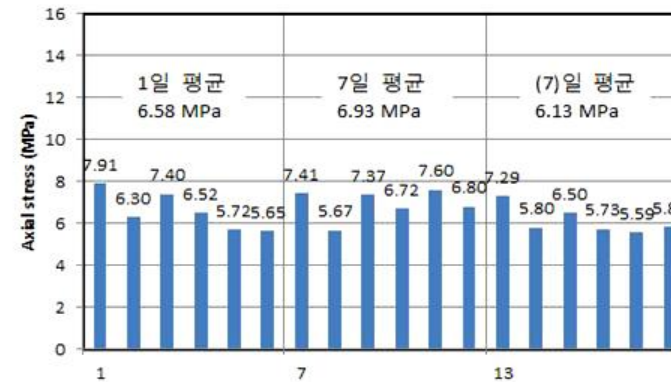
4) 네 번째는 두 가지 물시멘트비 20%와 시멘트와 모래비 1:5를 적용한 경우로 1일 측정결과와 7 일 측정 모두 허용요구 응력을 만족 못하고 굿모닝스톤 시공법의 경우에 크게 미치지 못하는 결과를 나타내었다.

5) 그림 5에서 각각의 사각기둥의 평균 휨응력과 압축응력을 합산한 허용응력을 4가지의 경우에 대하여 6 개의 시험체 별로 1 일, 7 일 그리고 13일로 표기된 외기에서 양생한 경우의 결과를 동일한 배합인 경우에 대하여 비교하였다. 예상과같이 굿모닝 스톤의 시공법을 적용한 C:S=1:3, W/C=30%의 경우는 1 일 강도에서 KS요구 허용응력 7 MPa를 모든 시험체에서 만족하였고 외기에서 양생한 경우 역시 괄목할 만한 강도 증진이 이루어져 최악의 경우 1 일 양생만으로도 충분한 허용응력을 만족시키며 7 일간의 양생이 이루어진 경우 매우 우수한 강도를 나타내고 있음을 잘 나타내고 있다. 반면에 시멘트비가 부족하거나 건비빔을 적용한 경우 7 일간의 양생에도 불구하고 강도 증진이 미약하고 대부분의 경우 요구 허용응력에 미치지 못하여 보다 장기간의 철저한 양생이 필요한 것으로 판단된다.

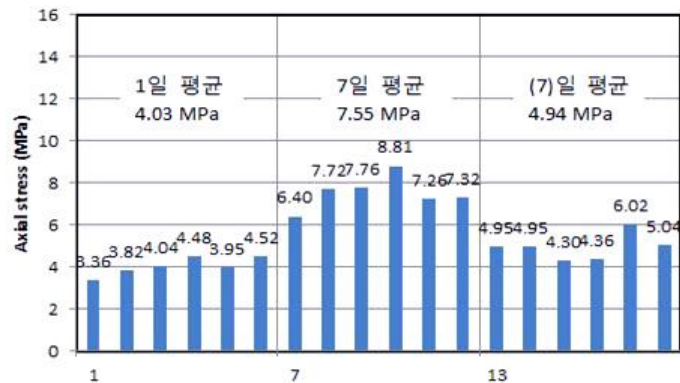
그림 4 경우별 압축응력과 평균응력



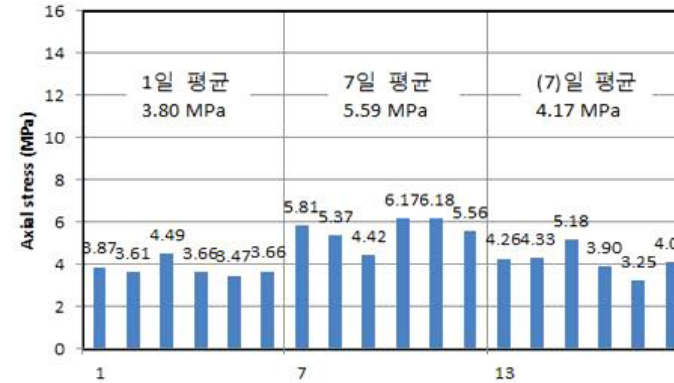
1) 시멘트 : 모르터 = 1:3, 물시멘트비 = 30%



2) 시멘트 : 모르터 = 1:3, 물시멘트비 = 20%



3) 시멘트 : 모르터 = 1:5, 물시멘트비 = 30%



4) 시멘트 : 모르터 = 1:5, 물시멘트비 = 20%

6) 굿모닝스톤의 시공법은 KS L ISO 679 사각기둥(Prism) 모델을 이용한 시멘트 모르터 시험법으로 평균 휨응력과 압축응력이 각각 1.72 MPa와 9.85 MPa로 평가되어 평균 허용응력 11.56MPa를 보유하는 것으로 7 일 간 의 적 합 한 양 생 이 적 용 된 경 우 16.36 Mpa 로

41 % 강도 증가가 이루어진다. 반면에 시멘트비가 부족한 경우 굿모닝스톤의 결과에 대하여 67 %의 강도가 발현되고 건비빔의 경우는 42 % 그리고 두 가지 모두 적용된 경우 40 %의 강도만 발현되어 하자발생의 원인으로 추정된다.

제 4장 활용계획

4.1 기대효과

굿모닝 스톤의 보수공법에 대한 특기시방서를 정량적으로 확보하고 성능평가실험 결과를 인증하여 해당업체의 독자 기술의 차별성을 보강한다.

몰탈보수공법의 정량화와 개선방법을 관련 보수공법에 응용하기 위한 기본 자료를 확보한다.

4.2 연구결과의 활용방안

국립서울과학기술대학교의 산학협력을 통하여 보유기술의 정량화된 고유기술을 평가하고 공인된 성능평가 기술인증을 확보한다.

산학협력을 통한 성능실험을 통하여 표준화된 독자기술을 활용한 차별화된 영업력 강화가 기대된다.

건축표준시방서 등 관련 법규 인지와 보수공법 적용방법 숙지를 통하여 정량화된 품질관리가 이루어 질 것으로 기대되며 이는 굿모닝 스톤의 경쟁력 향상에 기여할 것으로 판단된다.

부 록 (연구성과물)

A. 품질시험·검사성적서

몰탈강도 품질시험·검사성적서

1. 시료명	시멘트 몰탈 강도시험, 2014. 12. 13 (재료실험4-12)
2. 시험 장소	서울과학기술대학교 재료실험실
3. 성과 이용 목적	몰탈 배합설계별 강도평가 실험
4. 공사명	산학 협력 선도 대학 사업 연구과제
5. 발주자	굿모닝스톤
6. 시공자	
7. 의뢰인	대표 조 한 선

귀하가 품질시험·검사를 의뢰한 위 시료에 대해서 시멘트 몰탈강도 표준시험 방법(KS L ISO 679)에 따라 시험·검사한 결과를 다음과 같이 알려드립니다.

성 과 결 과								
시험일	서기 2014년 12월 10일 수요일 날씨 맑음							
시험일의상태	최저실온			습도		최저외온		
	15° C			44%		-10° C		
시료	시료 1~8번, 번당 시료 6개							
현장배합	시료 1 1:3,30%	시료 2 1:3,20%	시료 3 1:5,30%	시료 4 1:5,20%	시료 5 1:3,30%	시료 6 1:3,20%	시료 7 1:5,30%	시료 8 1:5,20%
양생기간 (일)	1	1	1	1	7	7	7	7
단위중량 (g/cm3)	1,83	1,61	1,62	1,51	1,81	1,58	1,61	1,50
휨 응력 (MPa)	1,72	1,17	0,85	0,85	2,57	1,78	1,82	1,54
압축응력 (MPa)	9,85	6,58	4,03	3,80	13,79	6,93	7,55	5,59
보합	1	0.67	0.42	0.40	1.41	0.75	0.81	0.62

특기사항) 1. 표준 시험방법에 의한 굿모닝스톤 몰탈의 휨 및 압축응력은 각각 1,72 MPa와 9,85 MPa로 평가되었다. 비교 결과로 7 일 양생 후 41%의 응력 증진이 발생하였다.

2. 몰시멘트비가 부족한 경우 67% 시멘트 양이 부족한 경우 42% 응력이 부족하였으며 7 일 양생 이후에도 각각 75% 81%의 부족한 응력비를 보유했었다.

이 시험·검사 결과는 당초 의뢰 시 제출된 시료에 대한 결과이므로 다른 목적으로 이용을 금지합니다.

2015년 1월 31일

서울과학기술대학교 지진및진동연구실

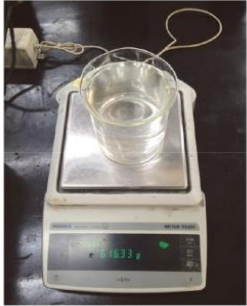
책임기술자 교수 오 순 택

서울시 노원구 공릉동 172번지

TEL(02) 970-6576 FAX(02) 975-0768

유의사항 : 책임기술자의 성명과 서명이 기재되지 아니한 경우에는 성과에 대한 보증을 할 수 없습니다.

B.모르터 시험체 제작및 강도실험과정

재료 준비 (시멘트 : 모래 : 물 = 1 : 3 : 30%)		
		
모래	시멘트	물
시험 장비		
		
압축강도 시험기	압축강도 시험기(물탈용)	휨강도 시험기
강도시험		
		
시린더 압축 파괴	프리즘 휨 파괴	휨 파괴된 프리즘 시험체의 압축 파괴

시험 과정		
		
1. 몰드준비 & 구리스칠	2. 비빔	3. 몰드에 시료 채우기
		
4. 1단계 다짐 & 고르기	5. 2층 채움	6. 2단계 다짐 & 고르기
		
7. 마무리 후 습윤양생	8. 탈영 후 자연양생 & 실외양생	



굿모닝스톤

공장주소 : 경기도 양주시 만송동 184번지
Tel 02-454-0453 Fax (02)6008-0016
E-mail: stone0453@hanmail.net