

기술보고서 작성 및 발표

2017

SE-JIN CHOI, Ph.D

교과목 개요

○ 교과목의 성격

- 기술보고서 작성시에는 요점을 잘 정리하여 요약 작성하는 것이 중요함
- 건축공학관련 실무에 있어서 기술보고서 작성 및 발표의 중요성이 점차 높아지고 있음
- 본 교과목은 상황별 기술보고서 작성법을 학습함으로써 실무에서 활용할 수 있는 능력을 배양하도록 한다.

○ 교과수업 주요목표

- 본 과목을 수강함으로써 건축공학 전반에 걸친 주제에 대해 빠르고 정확한 내용을 신속하게 정리하여 이를 작성 및 발표할 수 있는 능력을 확보하도록 한다.

○ 평가

- 중간 30%, 기말 30%, 출석 20%, 발표 및 태도 20%

교과목 개요

○ 교과수업 주별 내용

- 주별 수업 내용 (진도상황에 따라 일부 변경 가능)

1	강의계획 소개 ; 기술보고서 작성 및 발표 개요
2	기술보고서의 정의 및 특징 ; 개요, 특징 등
3	기술보고서의 종류 및 형식 ; 작성과정, 형식 등
4	프리젠테이션 준비 ; 구두 발표방법, 구성 등
5	관련정보 찾기 ; 정보의 필요성, 조사방법 등
6	기술보고서 작성 ; 팀별 작성
7	기술보고서 발표 ; 팀별 발표
8	중간고사
9	기술보고서 초안 작성 ; 주제선정 및 팀구성
10	기술보고서 작성1 ; 팀별 보완 작성
11	기술보고서 발표1 ; 팀별 발표
12	기술보고서 작성2 ; 판넬로 팀별 작성
13	기술보고서 발표2 ; 판넬기준으로 발표
14	기술보고서 작성3 ; 팀별 작성
15	기술보고서 발표3 ; 팀별 발표
16	기말고사

이공계 학생들의 특징

○ 글을 쓰기 전에

- 글을 쓰는 것 자체가 아니라 무엇인가를 써야 한다는 스트레스에 더 시달림
- 그 스트레스를 해소하려고 웹서핑이나 게임에 몰두
- 제출일이 다 되어서야 컴퓨터 앞에 착석
- 도대체 무엇을 어떻게 써야 할 지 모름

○ 글을 막 시작할 때

- 마땅한 첫 문장이 떠오르지 않음
- 첫 문장을 쓰는 데 지나치게 많은 시간을 보냄
- 글의 내용과 관련해 아는 게 너무 없음
- 다른 사람들은 어떻게 했나 궁금함

이공계 학생들의 특징

○ 글을 써나가면서

- **생각은 있는데 글로 표현하려니 잘 안 됨**
- 한글맞춤법과 띄어쓰기가 서툴러 자꾸 헛갈림
- 적당한 단어가 떠오르지 않음
- 다음 문장을 이어나가기 힘들
- **겨우 몇 줄을 쓰고 나면 더 쓸 말이 없음**
- 문장이 자꾸 길어짐
- 문장을 짧게 쓰면 전체 분량이 줄어들까 봐 걱정 됨
- 분량을 늘리려고 다른 내용들을 자꾸 끌어들임
- **정해진 분량을 어떻게 다 채울지 걱정임**
- 글을 쓰다 보면 글의 방향이 이상하게 흘러감
- 논리적으로 쓰고 싶는데 잘 안 됨
- 주제에 대한 배경 지식의 부족을 절실히 느낌

이공계 학생들의 특징

○ 글을 다 쓴 후

- 겨우 다 썼는데 분량이 너무 적음
- 활자를 키우고 행간을 늘리고 싶은 유혹을 받음
- 다 쓰긴 했는데 왠지 폼이 나지 않음
- 다 쓰고 보니 처음에 의도했던 글이 아님

여러분들은 ??? → 연습으로 보완!!!

글을 잘 쓰는 사람

- 글의 목적과 의도를 분명히 파악함
- 자기 글의 독자를 미리 가늠함
- 관련 자료를 충분히 수집함
- 이런 저런 아이디어를 떠올리며 꾸준히 메모함
- 자신이 접하는 모든 대상을 글과 관련시켜 이해하려고 애씀
- 직접 쓰는 시간보다 준비하는 데 많은 시간을 들임
- 그동안 모든 자료와 메모를 검토하고 분류함
- 글을 쓰기 전에 글의 전체적인 개요를 반드시 짚
- 전체 흐름에 따라 초고 형태로 대충 대충 써나감
- 빨리 시작하고 천천히 끝냄
- 초고를 완성한 후에 고쳐쓰기를 거듭함
- 세부적인 내용보다 전체적인 흐름을 먼저 검토함
- 소리 내어 읽으면서 수정함

글을 잘 쓰는 사람

- 문장의 리듬은 물론 글 전체의 리듬을 생각함
- 맞춤법, 어휘, 문장, 단락, 유기성, 통일성 등을 염두에 두면서 효과적인 표현전략을 짬
- **첫 문장과 마지막 문장이 매력적인지 고심함**
- **제목이 적절한지 검토함**

글을 못 쓰는 사람

- **마지못해** 쓰기 때문에 글의 **목적이 뚜렷하지 않음**
- 누가 내 글을 읽을지 독자를 고려하지 않음
- 관련된 **자료를 수집하지 않고 자기 생각에만 의존함**
- 무엇을 써야 할지 막막해하는 시간이 더 많음
- 글을 시작하기까지 많은 시간이 걸림
- 구체적인 글감을 떠올리기보다 글쓰기 자체에 대한 스트레스에 더 크게 시달림
- 그 스트레스를 해소하느라 다른 일(게임, 웹 서핑 등)에 몰두 함
- 그러면서 제출일(마감일)까지 글쓰기를 미룸
- **개요를 짜지 않고 글쓰기에 직접 돌입함**
- 겨우 몇 줄을 쓰고 나면 더 쓸 말이 없음
- 정해진 분량을 어떻게 다 채울지 걱정이 태산임
- 생각은 있는데 글로 표현이 안 됨

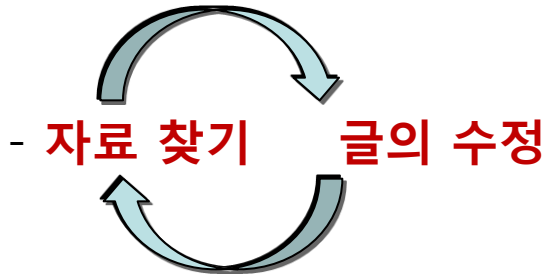
글을 못 쓰는 사람

- 문장을 어디서 끊어야 할 지 모름
- 한 단락이 끝나고 나면 다음 단락을 어떻게 시작해야 할 지 모름
- 쓰다 보면 글의 방향이 이상하게 흘러감
- **전체적인 흐름보다 지엽적인 부분에 집착함**
- 제목을 구체적으로 달지 않음
- 이상하게 문장 자체는 긴데, 전체 분량은 짧음...

글쓰기 연습 : 행복한 삶이란?

글쓰기 과정

- 일반적인 글쓰기 과정
 - 주제 설정 → 자료 찾기 → 분류와 배열 → 개요 짜기 → 쓰기 → 수정 → 완료
- 단순화 1
 - 자료 찾기 → 쓰기 → 수정
- 단순화 2 (쓰기 과정은 수정에 포함 가능)



주제 설정

○ 주제 설정의 네 가지 기준

- ① 주제의 범위가 좁을 것
- ② 자신이 잘 알고 있거나 관심이 많은 분야일 것
- ③ 독자의 흥미를 유발할 수 있을 것
- ④ 독자에게 유익함을 줄 수 있을 것

예)

- 인간과 우주 → 인체의 바이ורי듬과 달의 운행 주기
- 학문과 인생 → 대학 학문과 자아의 정체성 찾기
- 한국의 건축 → 서울 북촌의 전통 건축과 자연 조화 사상

자료 수집 준비

- 쓰고자 하는 글의 **샘플**을 구함
 - 다양한 샘플을 구해 놓으면 실제 글을 쓸 때 매우 유리
(시창작도 맨 처음에는 모방에서 시작됨!)
 - **글의 형식에 대한 개략적 접근이 가능**
 - 샘플을 확보 후 분석 작업 시작
 - 여러 사례를 놓고 비교 분석하며 잘 된 것, 못 된 것, 추가 할 것 등 메모
- **구체적인 관련 자료를 수집**
 - 자기 **주장을 뒷받침**해줄 자료
 - 주장에 대한 근거로 제시하기 위해 꼭 필요함
 - 자기 **주장에 반대되는 자료**
 - 글쓰기를 할 때는 항상 상대방의 **반론**을 염두에 두어야 함
 - 예상되는 반론을 미리 제시하고, 이에 대한 재반론을 펴므로써 자기 주장을 더욱 공고히 할 수 있음

자료 수집의 방법

• 인터넷

- 가장 즐겨 쓰는 방법 → **정보의 바다**
- 각종 포털 사이트 : 주제와 관련된 **기초적인 자료 수집** 용이
- 대학 도서관 홈페이지, 학술정보사이트, 전문 학회 사이트 등 : 무료 또는 최소비용으로 원문서비스가능
- But, 정보수집의 한계 → **싸구려 정보가 넘쳐남**
- 주로 기초적인 자료를 확보하는 차원에서 그치는 것이 좋음

• 도서관

- 인터넷을 통해 기초자료를 확보하면 도서관에 가서 **고급 정보 수집** (차별화 시도)
- 대학도서관, 국회 도서관, 국립중앙도서관 등 이용

• 서점

- 도서관보다 빨리 신간 서적이나 잡지를 구해 볼 수 있음
- **신간**을 통해 최근 문화현상이나 지적 조류가 어떻게 변하는지 **흐름 감지** 가능
- 방문하기 전에 방문할 서점의 홈페이지에서 자신이 원하는 자료의 재고가 있는지 미리 확인

자료 수집의 방법

• 현장조사 (필드워크)

- 정적인 문헌 자료에만 의존하지 않고 생생하게 **살아있는 현장의 모습을 직접 확인하고 체험**
- 현장의 구체적인 정황, 역사/지리/공간적 배경, 사회/정치적 상황, 자연환경 등 고려

• 설문조사

- 어떤 주제를 **객관적이고 실증적**으로 논하기 위한 조직적 절차로서 매우 중요
- 사전 점검 항목
 - . 무엇을 **목적**으로 조사하는가?
 - . 질문 **항목**은 어떻게 만들 것인가?
 - . 조사 지점과 조사 **대상**은 어떤 기준으로 선정할 것인가?
 - . 누가 조사할 것인가?
 - . 통계적 **분석**을 어떻게 실행할 것인가?
 - . 조사결과를 어떻게 **적용**할 것인가?

• 실험, 측정, 관찰

- 자연과학 분야에서 가장 기본적인 항목
- 실험 조건을 통제하여 엉뚱한 결과가 나오지 않도록 주의

자료의 검토와 분류

- **신뢰성** : 자료의 검토에서 가장 중요
 - 출처가 분명하지 않거나 지나치게 자의적인 것은 선택하지 말아야 함
- 자료 분류의 네 가지 원칙
 - ① 비슷한 내용끼리 나눔
 - ② 상위 분류와 하위 분류를 구분함
 - ③ 분류에는 하나의 기준만 적용해야 함
 - ④ 항목별로 분류된 자료의 양이 적정해야 함

글쓰기 연습 : 20대에 꼭 해야할 5가지와 이유

글의 구성과 개요 짜기

○ 글의 구성과 개요 짜기

○ 글의 구성과 개요 짜기

- . 글의 구성 : 말하고자 하는 글의 주제를 효과적으로 전달하기 위한 전략
- . 구성의 종류
 - 전개방식
 - . 시간적 구성 : 시간적 순서에 따라 글을 전개 -> 일기, 전기, 체험기 등
 - . 공간적 구성 : 나라별, 지역별, 장소별 등으로 구성
 - 구성형식
 - . 단계적 구성 : 문제 해결형 구성 -> 서론-본론-결론
 - . 포괄적 구성 : 주장하는 핵심내용이 어디에 두느냐에 따라 두괄식(앞), 미괄식(뒤), 양괄식
 - . 병렬적 구성 : 열거식 구성
 - . 점층적 구성 : 내용 전개를 점점 더 크고 강하게 -> 발단-전개-위기-절정-파국
- . 개요 짜기 : 기본적인 틀에 어떠한 내용을 채울지를 결정
- . 개요 짜는 방식
 - 비형식적 개요 : 기본 항목을 형식없이 나열
 - 형식적 개요 : 체계적 골격을 갖추어 구성

기술보고서 / 논문 작성

○ 논문의 정의

논문이란?

“어떤 문제에 대해

자기 주장의 근거를

조사라는 합리적인 방법을 통해

입증하고자 하는

일정량의 글의 집합”이다.

기술보고서 / 논문 작성

○ 논문의 종류

- ① 일반 교양과목에서 요구하는 에세이(essay)
- ② 학습 성과를 평가하기 위한 중간·기말 리포트
- ③ 실험 결과를 정리·보고하는 실험 보고서
- ④ 전문 학술지에 실리는 일반 학술논문
- ⑤ 학위를 받기 위한 학위논문

기술보고서 / 논문 작성

○ 논문의 요소

① 독창성

② 실증성

③ 논리성

○ 논문구성 예

비정질 금속섬유 혼입율에 따른 모르타르의 유동성 및 경화특성

The Fluidity and Hardened Properties of Fiber Reinforced Mortar
by Amorphous Metallic Fiber Ratios이 봉 춘* 최 세 진**
Lee, Bong-Chun Choi, Se-Jin

Abstract

Generally, steel fiber is broadly used to improve the mechanical and flexural strength properties of concrete, however, the steel fiber have some disadvantages including high density, fiber ball and corrosion etc. Recently, a new type of amorphous metallic fiber was developed to improve some properties of normal steel fiber such as non-corrosion and flexible properties of fiber itself.

In this paper, we used the amorphous metallic fiber with 30mm of length at additional ratios of 0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 3.0% and 4.0% to estimate the properties of the mortar with amorphous metallic fiber. And the effects of contents of amorphous metallic fiber on the flow, compressive strength, flexural strength, drying shrinkage, crack reducing property and thermal conduction property of mortar were investigated. Test results indicated that using amorphous metallic fiber in mortar resulted in improvement in the flexural properties of mortar. The flexural strength of mortar with contents of Rf 4.0% amorphous metallic fiber was about 29% higher than that of the plain mortar. The drain shrinkage using amorphous metallic fiber was improved as compared to the mortar without the amorphous metallic fiber. In addition, the thermal conduction property was similar in all mortar mixtures regardless of contents of amorphous metallic fiber.

키워드 : 비정질 금속섬유, 혼입율, 모르타르, 활강도, 열전도특성

Keywords : Amorphous Metallic Fiber, Flow, Mortar, Flexural Strength, Thermal Conduction Property

1. 서 론

최근 모르타르 및 콘크리트의 성능향상을 위한 섬유보강재의 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 강섬유 및 유기섬유와 같은 섬유보강재를 콘크리트에 혼입함으로써 모르타르 및 콘크리트의 인장 저항능력의 증대, 국부적 균열의 생성 및 성장을 억제하는 등 역학적 특성을 개선하는 효과를 얻을 수 있다. 이중 강섬유보강 콘크리트는 압축강도의 증진뿐만 아니라 인장강도 및 활강도를 증진시키고 콘크리트의 연성이 우수하여 도로 포장, 공항 활주로 수리방한 구조물 및 충격하중과 반복하중을 받는 구조물에 널리 사용하고 있다.

그러나 강섬유의 경우 비중 및 중량이 크고 부식에 취약한 단점을 가지고 있으며, 이러한 강섬유의 특성을 보완하기 위해 용해된 금속을 $10^6 \sim 10^8 \text{ } ^\circ\text{C/s}$ 로 급랭하여 합금의 성질을 크게 변화시켜 인장강도, 내식성 및 내마모성 등을 향상시킨 비정질 금속섬유의 개발이 진행되고

있다. 비정질 금속섬유는 85% 내외의 Fe, Cr과 15% 내외의 P, C, Si 등으로 구성되어 있으며, 이러한 성분구성과 비결정구조의 형성에 의해 비중 7.9인 일반 강섬유와 비교해 약 7.2의 낮은 비중값을 나타낸다. 또한 비정질 금속섬유의 인장강도는 일반 강섬유에 비해 높은 특성을 가지며, 초박판, 초경량으로 동일 혼입율에서의 혼입계수가 증가하여 모르타르 및 콘크리트에 혼입하여 사용할 경우 휨, 인장강도의 향상을 도모할 수 있다. 특히 내부식성이 뛰어나 기존 일반 강섬유의 부식에 의한 문제를 해결함과 동시에 장기적인 내구성에도 유리할 것으로 판단된다^{[1,2]}}. 또한 비정질 금속섬유의 높은 열전도성을 이용하여 바닥감재에 비정질 금속섬유를 적용할 경우 열전도율의 향상에 의한 에너지효율 향상 효과도 얻을 수 있을 것으로 예상된다^{[3,4]}}.

본 논문은 강섬유와 유사한 Fe성분이 주요한 구성성분이 되어있음에도, 제조공정상의 특성으로 인하여 인장강도가 더욱 우수하고, 고전도성, 고내식성의 장점을 가지고 있는 비정질 금속섬유를 바닥감용 모르타르 배합에 혼입하여 비정질 금속섬유 혼입율에 따른 모르타르의 유동성 및 경화특성을 평가하였다.

2. 실험계획 및 방법

* 한국건설생활환경시험연구원, 책임연구원, 공학박사

** (재)포항산업과학연구원 책임연구원, 공학박사

(Corresponding Author, E-mail : csi2378@hanmail.net)

본 연구는 국토교통부 건설기술연구사업의 연구비 지원(11기 순혁신F04)에 의해 수행되었습니다.

기술보고서 / 논문 작성

○ 논문구성 예

표 1. 실험계획 및 측정항목

Mix No.	AMF Ratio ¹⁾ (%)	단위 질량 (kg/m ³)			측 정 항 목
		R ²⁾	Water	AMF	
AMF 0 ³⁾	0	1800	252	0	· 플로우 (mm) · 압축강도 (MPa) ; 7, 28일 · 휨강도 (MPa) ; 7, 28일 · 길이변화 · Drain Shrinkage · 균열저항성 · 열전도율 (W/mk)
AMF 0.5	0.5	1800	252	9	
AMF 1.0 ³⁾	1.0	1800	252	18	
AMF 1.5	1.5	1800	252	27	
AMF 2.0 ³⁾	2.0	1800	252	36	
AMF 3.0 ³⁾	3.0	1800	252	54	
AMF 4.0 ³⁾	4.0	1800	252	72	

[주] 1) AMF : Amorphous Metallic Fiber, Ratio : R(C+S)에 대한 중량 대체율
 2) R : Ready mixed dry mortar (Cement + Sand)
 3) 동일 유동성을 갖춘 배합에 대해서도 압축강도 및 휨강도 검토

2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1에 나타난 바와 같다. 비정질 금속섬유의 혼입율에 따른 모르타르의 유동성 및 경화특성을 평가하기 위해서 비정질 금속섬유를 건조 모르타르 중량에 대하여 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0% 및 4.0% 혼입한 모르타르 시험체를 제조한 후 각 시험항목에 대한 측정을 실시하였다. 측정항목으로서는 굳지않은 성상에서 모르타르 플로우를 평가하였으며, 경화성상에서 압축강도, 휨강도, 길이변화, 균열저항 특성 및 열전도율을 평가하였다.

2.2 사용재료

본 연구에서 사용한 재료로서 시멘트 건조 모르타르는 아파드 및 각종 건축물의 바닥바름에 사용되며, 국내 점유율이 가장 높은 H사의 시멘트 건조 모르타르를 사용하였으며, 모르타르의 기본 물성은 표 2와 같다. 비정질 금속섬유는 길이 30mm Straight형상의 것을 사용하였으며, 사용된 비정질 금속섬유의 제원은 표 2와 같다. 또한, 화학혼화제는 국내산 PC계 고성능감수제로서 KS F 2500 (콘크리트 화학혼화제)에 준하는 표준형 제품이며, 그 물리적 특성은 표 2와 같다.

표 2 사용재료의 물리적 성질

사용 재료	물 리 적 성 질
시멘트 건조 모르타르 (R)	규격 : 모포장 40kg/포 총혼합량(리터/포) : 약 678리터 시공면적(두께 40mm 기준) - 125~135m ² /포 - 0.50~0.54m ³ /포 압축강도(MPa) : 6(3일), 10(7일), 20(28일)
비정질 금속섬유	밀도 : 72, 길이 : 30mm, 두께 : 0.025mm 인장강도 : 1.4GPa, Shape : Straight
혼 화 제	PC계 고성능감수제, 밀도 : 1.15 pH : 7~9

2.3 실험방법

본 연구에서의 건조 모르타르의 비빔은 용량 3ℓ의 모르타르 전용믹서를 사용하였고, 혼합은 건조 모르타르와 혼합수를 넣고 KS L 5105 「건조시멘트 모르타르」에 준하여 수행하였다. 비정질 금속섬유를 사용한 모르타르의 실험항목은 KS표준에 준하여 실시하였다.

1) 플로우 시험

모르타르의 플로우 시험은 KS L 5111에서 규정하는 플로우 테이블, 플로우 콘 및 다짐봉을 사용하여 실시하였다. 즉, 건조한 천으로 잘 닦은 플로우 테이블 위 중앙의 위치에 바르게 놓은 플로우 콘에 비정질 금속섬유를 혼입한 모르타르를 2층으로 나누어 채우고 각 층을 각각 15회 다진 후 표면을 매끄럽게 하고 즉시 플로우 콘을 제거하였다. 그 후 15초간 15회의 낙하 운동을 가하여 모르타르가 퍼진 후의 지름이 최대인 방향과 이것에 직각인 방향에서의 길이를 측정하였다. 시험은 2회에 걸쳐 실시하고 그 평균값을 플로우 값으로 하였다.

그림 1은 플로우시험 상황을 나타낸 것이다.

2) 강도시험

비정질 금속섬유를 혼입한 모르타르의 압축강도 및 휨강도 시험은 40×40×160mm 시험체를 제작하여 23±2℃에서 표준양생을 실시하고 KS L 5105에 준하여 그림 2와 같이 재령 7일 및 28일에 모르타르의 강도를 측정하였다.



그림 1. 플로우 시험

기술보고서 / 논문 작성

○ 구성

○ 기술보고서 및 논문 작성

- . 기술(실험)보고서와 논문은 구성 및 작성방법이 유사함
 - 기술보고서가 좀 더 구체적이고 상세한 내용을 포함
 - 기술보고서는 일반적으로 책과 같은 표지가 있음
- . 논문의 정의 : 어떤 문제에 대해 자기주장의 근거를 합리적인 방법으로 조사하여 입증하는 글의 집합.
- . 논문의 요소 : 독창성, 실증성, 논리성
- . 구성 : 제목, 저자, 초록, 서론, 연구방법, (실험)결과, 고찰, 결론, 감사의 글, 참고문헌
 - 초록 : 논문의 핵심내용을 간결하게 제시 (연구목적, 방법, 결과 요약, 결론 포함)
 - 서론 기본 요소 : 연구의 배경, 문제 제기, 탐구사항 및 목표
 - 결과 기본 요소 : 그림 및 실질적인 데이터 제공

기술보고서 / 논문 작성

○ 논문구성 예

표 6. 모르타르 열전도도

AMF (%)	열전도도 (W/(m·K))	
	AD무첨가	AD첨가
0	1.139	1.103
0.5	1.088	-
1.0	1.101	0.936
2.0	1.068	0.921
4.0	0.974	0.927

의 최대균열폭인 3.02mm에 비해 상대적으로 적게 나타났다.

3.5 열전도성 평가

비정질 금속성질을 혼입한 모르타르의 열전도성을 평가하기 위하여 비정질 금속성유 혼입율에 따른 모르타르의 열전도도를 측정된 시험결과를 표 6 및 그림 16, 17과 같다. 표 및 그림에서 알 수 있는 바와 같이, 비정질 금속성유의 혼입에 따른 열전도도 향상 효과는 나타나지 않았으며, 특히 비정질 금속성유 혼입율이 높은 배합에서는 열전도도가 Plain에 비해 낮은 값을 보이는 것으로 나타났다. 이는 비정질 금속성유의 혼입에 의한 열전도도 향상 효과보다는 다량의 비정질 금속성유가 혼입됨으로써 섬유표면의 수분 흡착, 섬유와 모르타르 사이의 공극 분포 및 공극내 함수물 등이 복합적으로 작용했기 때문으로 사료된다. 향후 비정질 금속성유의 혼입율, 미세구조 측면의 공극분포, 함수물 등 다양한 조건 및 변수를 고려한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

4. 결 론

비정질 금속성질을 사용한 모르타르의 유동성 및 경화 특성을 평가하기 위하여 비정질 섬유 혼입율에 따른 모르타르의 물리·역학적 성능을 평가한 결과는 다음과 같다.

- 비정질 금속성유의 혼입율이 증가할수록 유동성은 감소하는 경향을 나타내었으며, 유동성을 동일하게 할 경우 혼화제의 사용량이 점차 증가하는 것으로 나타났다.
- 압축강도의 경우, 비정질 금속성유를 혼입한 모르타르 배합에서 Plain 배합과 동등이상의 압축강도를 발휘하였으며, 비정질 금속성유 혼입율 2% 배합에서 상대적으로 높은 압축강도를 발휘하였으나 발휘 폭은 크지 않은 것으로 나타났다.
- 비정질 금속성유를 혼입한 모르타르의 휨강도는 섬유 혼입율이 증가할수록 휨강도가 증가하는 것으로 나타났으며, 비정질 금속성유 혼입율 4%배합에

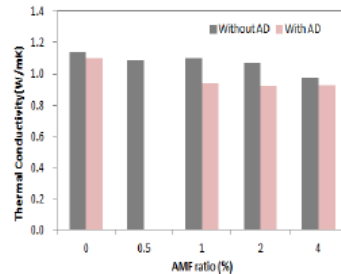


그림 16. 비정질 금속성유 혼입율에 따른 열전도도

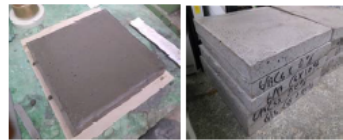


그림 17. 열전도도 측정시편

서 plain배합에 비해 휨강도가 약 29% 증가하는 것으로 나타났다.

- 비정질 금속성유 혼입율에 따른 모르타르의 수축량을 평가하고자 실시한 100×50×1000mm 크기의 shrinkage-drain 시험결과, 비정질 금속성유를 혼입하지 않은 Plain 배합의 경우 재령 28일에서의 수축량이 0.348mm로 가장 크게 나타났으며, 비정질 금속성유를 혼입한 모르타르 배합에서는 혼입율 1% 및 2% 배합에서 각각 수축량이 0.215 및 0.120mm로 나타나 비정질 금속성유가 모르타르의 수축량 저감에 효과적인 것으로 나타났다.
- 비정질 금속성유 혼입율에 따른 소성수축균열 시험결과 비정질 금속성유를 혼입한 시험체의 최대균열폭이 적게 나타났는데, 비정질 금속성유를 혼입한 모르타르의 최대균열폭이 2.11mm 및 1.25mm로서 비정질 금속성유를 혼입하지 않은 모르타르의 최대균열폭인 3.02mm에 비해 상대적으로 적게 나타났다.
- 비정질 금속성유의 혼입율에 따른 모르타르의 열전도도 시험결과, 비정질 금속성유 혼입에 따른 열전도도 향상 효과는 나타나지 않았으며, 특히 비정질 금속성유 혼입율이 높은 배합에서는 열전도도가 Plain에 비해 낮은 값을 보이는 것으로 나타났는데, 이는 비정질 금속성유의 혼입에 의한 열전도도 향상 효과보다는 모르타르의 공극 및 함수물 등에 기인한 것으로 사료되며, 향후 비정질 금속성유의 혼

입율, 공극분포, 함수물 등 다양한 조건 및 변수를 고려한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 박은수, Harvard University, 재료 연구의 첨단에 있는 벌크 비정질 재료, 2008
- Havard University, KOSEN Conference Report, The 5th International Conference on Bulk Metallic Glasses.
- 윤권봉, 평창제 및 동성유 보강 바닥마감용 시멘트 모르타르의 건조수축 및 열전도 특성, 대한건축학회논문집-구조계, 18.8 (2002): 67-74.
- 김석환, 서경기, 김수민, "고효율 바닥복사난방시스템을 위한 그라파이트 함유 고열전도 모르타르." 대한건축학회 학술발표대회논문집 32.2 (2012): 273-274.
- Barbora Kucharzykova, Ondřej Pospíchal, Petr Mišák, Petr Daněk, Tomáš Vymazal, Shrinkage of LWAC-Effect of aggregate absorption, Modern Building Materials, Structures and Techniques, The 10th International Conference, p.p.167-172, May, 2010
- 서영철 최선기재료, 기전연구사, p.359, 360, 361.
- 나종원, 김도향, "고강도 벌크 비정질 합금", 한국소성가공학회지 제 14권 제 2호, p.p.97-104, 2005.
- 김동화, 제미이는 나노과학교육 여행 양문출판사, p.36.
- 김영수, 재료공학, 기전연구사, p.35.
- 비정질 재료 PILOT 건설 및 지은실 연함기 제작기술, 연구기관 제안받은 한국전기연구소
- 이상산, 장유수, 황정호, 배대성, 소재분석 및 평가 실무, 도서출판 상학당, p.323.
- 최세진, 강원진, 권용수, 김갑득, 비정질성질을 혼합한 콘크리트의 유동성 및 압축강도 특성, 한국콘크리트학회 학술대회 논문집, 25(1), p.p.359-360, 2013
- A.L. Greer, E. Ma et al, Bulk Metallic Glasses: At the Cutting Edge of Metals Research, MRS BULLETIN, August 2007.
- P.J. Blau, Friction and wear of a Zr-based amorphous metal alloy under dry and lubricated conditions, Wear, 250, p.431, 2001.
- Applied Sciences Laboratory, Washington State University http://www.asl.wsu.edu/site/research/am_bulkMetallicGlass_s.htm.
- D. J. Branagan, W. D. Swank, D. C. Haggard, J. R. Finck e, Metal Mater. Trans. A, 32, P.2615, 2001.
- Christopher A. Schuh, Todd C. Hufnagel and Upadrasita Ramamurty, Mechanical behavior of amorphous alloys, Acta Materialia, 2007.
- T. Zhang and A. Inoue, Mater. Trans. Japan Inst. Metals, 39, p.857, 1998.

(Received 2013.11.18 Revised 2014.2.28 Accepted 2014.3.17)

기술보고서 작성

○ 글을 잘 쓰는 방법

• 빨리 쓰고 천천히 수정한다

➤ 맨 처음 쓰는 것(초고)은 알고 있는 지식이나 경험, 기타 자료들을 구성하고 배열하는 작업에 불과하다.

➤ 학생들이 글을 안(못) 고치는 이유

- 수정의 중요성을 잘 모른다; 한 번 쓰면 끝이라고 생각한다.
- 글을 수정할 시간이 없다; 마감시간에 쫓겨 제출하기도 바쁘는데 웬 수정?
- 수정하기가 짜증나고 귀찮다; 글을 쓰는 것만도 엄청난 스트레스다.
- 강제로라도 수정해볼 기회가 없다; 침묵 교육을 제대로 받아본 적이 없다.
- 수정에 대한 동기 부여가 약하다; 수정해도 글이 좋아진다는 믿음이 없다.

➤ 글쓰기의 두 가지 스타일

- 초고를 공들여 쓰고 수정을 쉽게 끝낸다.
- 초고를 대충대충 쓰고 수정을 꼼꼼히 한다.

기술보고서 작성

○ 글을 잘 쓰는 방법

• 글을 수정하는 원칙

▶ 글쓰기는 끊임없는 다시 쓰기의 과정이다.

▶ 글을 수정하는 원칙

- 남의 글을 보듯이 냉정하고 객관적인 시각을 가져야 한다.
- 전체에서 부분으로 나아간다.
- 형식에서 내용으로 나아간다.
- 필자 수준에서 독자 수준으로 나아간다.
- 글을 쓰는 데 1시간 걸렸다면 수정에는 2시간을 들여야 한다.
- 버릴 줄 알아야 좋은 글을 쓸 수 있다.
- 반드시 소리 내어 읽으면서 수정한다.