

폴리우레탄 폼을 도포한 갱폼사용에 따른 콘크리트 온도이력특성

A study on thermal properties of concrete using gang form coated with polyurethane

남 경 용* **원 준 연**** **강 인 선***** **전 판 근****** **이 영 도******* **정 상 진*******
 Nam, Kyung-Yong Won, Joon-Yuen Kang, In-Seon Jeon, Pan-Keun Lee, Young-Do Jung, Sang-Jin

Abstract

This study examine Effect of Change of Compressive Strength of Concrete Members with Insulating Gang form on Temperature History of Concrete Positions. Test show, insulating gang forms differences and gang forms have 10℃ on peak point temperature of surface and Center if temperature history have 24Mpa by change of compressive strength. In addition, there have 14℃(16℃) on peak point temperature of surface and Center if temperature history have 40(60)Mpa. Therefore, insulating gang forms have an effect insulating performance.

키 워 드 : 단열갱폼, 한중콘크리트, 온도이력
 Keywords : Insulation Gang-Form, Cold Weather Concreting, Temperature Record

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 초고층 건물과 같은 현대 건축물인 경우는 건설공기의 중요성이 강조됨에 따라 연중시공이 필수적으로서 공기단축의 필요성이 중요하게 부각되고 있으며, 동절기에 습식공사는 중단되는 사례가 많았다. 공기가 촉박한 현장이나 계약조건에 의한 동절기 공사를 강행했을 시에는 공간가열양생을 통한 습식공사를 진행하나 대부분의 현장이 품질관리가 미비한 상태이다. 공간가열양생을 통한 방법이 괴탄을 이용한 가열방법이라 온실가스배출이 심각한 수준에 해당한다. 현재 이와 관련된 국내, 외의 연구개발이 전무하며 일반 시공사들이 기존 공간가열방식을 고집하여 시공하고 있으며, 그 효율 또한 매우 비효율적이다. 위와 같은 문제점을 해결코자 아파트 및 초고층빌딩에서 필수적으로 사용되는 Gang-Form의 단열성능을 극대화 시켜 동절기 공사시 발생하는 온실가스 배출을 저감시키고, 콘크리트 타설후 수화열변화를 최소화함으로 사계절 전천후 조건에서 콘크리트의 우수한 품질확보를 위해 실증적으로 연구 검토하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 <표 1>과 같다.

표 1. 실험계획

	실험항목	실험수준	
실험요인	압축강도 (Mpa)	3	24, 40, 60
	W/C (%)	3	25, 35, 55
	목표슬럼프 (mm)	1	150±15
	슬럼프플로우 (mm)	2	650±50
	목표공기량 (%)	3	4.5±1.5
	시험체종류	3	유로폼, 갱폼, 단열갱폼
실험사항	굳지않은 콘크리트	2	슬럼프, 공기량
	경 화 콘크리트	1	압축강도별 온도이력

실험요인으로 주어진 양생조건에 타설조건을 세 가지로 정하고 각각의 거푸집 종류에 압축강도를 달리하여 타설한다. 실험사항으로는 굳지않은 콘크리트에서 공기량을 측정하고 경화콘크리트에서는 거푸집종류 및 압축강도 변화에 따른 콘크리트 위치별 온도이력을 측정하는 것으로 하였다.

* 단국대학교 건축공학과 석사과정
 ** (주)태영건설 박사과정
 *** 대진기술주식회사 대표이사
 **** (주)선진엔지니어링 박사과정
 ***** 경동대학교 건축공학과 교수 공학박사
 ***** 단국대학교 건축공학과 교수 공학박사, 교신저자
 (d-jsjin@hanmail.net)

2.2 시험방법

본 연구의 시험방법으로는 <사진 1,2,3,4>과 같이 거푸집 종류에 따라 시험체를 제작하고 시험체의 표면, 중심부에 온도 측정용 열전대를 매립하여 온도이력을 측정한다. 이때 상, 하부 및 측면은 벽체가 연속된다고 가정하여 THK75mm 단열재로 밀봉한다. 부재내부는 최소양생 온도인 5℃유지하고, 타설 후 양생조건은 타설 전, 후 시공조건을 고려하여 0~15℃의 외기에서 28일간 양생한다.



사진 1. 열전대 매입모습



사진 2. 유로폼 설치모습



사진 3. 갱폼 설치모습



사진 4. 단열갱폼 설치모습

3. 실험결과

3.1 굳지않은 콘크리트의 특성

슬럼프 및 공기량은 모두 실험 계획한 $150 \pm 15\text{mm}$ 와 $4.5 \pm 1.5\%$ 의 범위를 만족하는 것으로 나타났다.

3.2 경화콘크리트의 특성

그림 1은 압축강도 변화에 따른 부재별(표면부, 중심부) 온도이력특성을 나타낸 것으로, 압축강도가 24Mpa일 경우, 단열갱폼과 일반갱폼에서 표면 및 중심부의 온도차이가 피크지점에서 10℃정도 차이가 발생하고 있다. 또한 40Mpa에서는 약 14℃, 60Mpa에서는 16℃차이가 발생하는 등 고강도콘크리트로 갈수록 표면부와 중심부의 온도차이가 증가함에 따라 단열성능이 더욱 효과가 있을 것으로 판단이 된다.

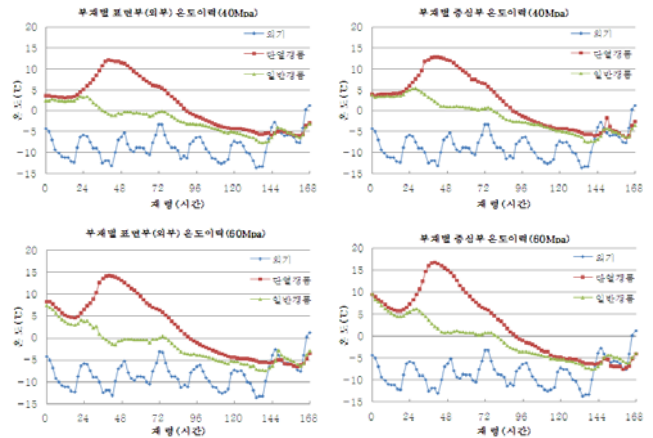
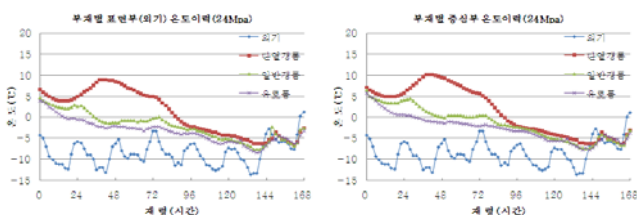


그림 1. 압축강도 변화에 따른 부재별(표면,중심부) 온도이력특성

4. 결론

본 연구로부터 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 압축강도변화에 따른 온도이력 특성을 측정한 결과 단열갱폼이 천막 보양한 유로폼, 갱폼보다 우수한 양생온도 유지 효과가 나타남으로써 동절기 공사에 매우 중요한 초기 강도 발현에 실질적인 도움이 되었다.
- 2) 단열거푸집 종류 및 압축강도 변화에 따른 콘크리트의 부재 위치별 온도이력을 측정한 결과, 일반강도에서보다 고강도 콘크리트에서 온도의 차이가 증가함에 따라 고강도에서 단열성능이 더욱 효과가 있을 것으로 판단이 된다.

종합적으로 단열갱폼을 사용했을 경우 한 중환경시 콘크리트 초기동해 방지에 효과가 있고 유로폼과 일반갱폼보다 수화열반응이 더 촉진된다는 것을 알 수 있으며 고강도콘크리트일수록 더욱 효과가 크다는 것을 알 수 있다.

참 고 문 헌

1. 김경민 외, 한중콘크리트용 단열거푸집의 개발에 관한 기초적 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제21권 제1호, 2001
2. 김경민 외, 단열거푸집에 의한 한중콘크리트 시공의 효율화에 관한 기초적연구(접합부 중심으로), 대한건축학회 학술발표대회 제22권 제1호, 2002
3. 한천구 외, 한중환경에서 기동부재 크기 및 거푸집 종류변화에 따른 콘크리트의 온도이력 및 강도발현 특성, 대한건축학회 논문집 제 23권 제6호, 2007