

전자기장을 활용한 초고층 건축물 콘크리트 압송기술개발

Development of concrete pumping technology for construction of high-rise building using electromagnetic field

김 우 재* 권 승 희**
 Kim, Woo-Jea Kwon, Seung-Hee

Abstract

Recently, high-strength concrete used for shortening the construction time of high-rise building construction, Concrete pumping technology is emerging as the core technology of high-rise buildings. In this paper, we have started to study the use of electromagnetic field as a method to increase the efficiency of the lubricating layer between the inside of the pipe and concrete, which has been established as the most important factor determining the pumping performance. The pumping performance improvement effect of concrete strength was verified and basic research was carried out to utilize it as a method to increase the efficiency of pumping in field application. In the related work, the effect of the electromagnetic field was verified by conducting a mock-up performance evaluation (horizontal 300 m) of the pumping force by the concrete strength.

키 워 드 : 고강도 콘크리트, 초고층 건물, 전자기장
 keywords : high-strength concrete high-rise building, electromagnetic field

1. 서 론

최근의 초고층 건축물 시공 시 공기단축을 위해 사용되는 고강도 콘크리트를 압송하여 적정 공기를 확보하는 기술인 콘크리트 펌핑 기술은 초고층 건축물 핵심기술로 대두 되고 있다. 본 논문에서는 기존 펌핑성능을 결정하는 가장 핵심요소로 정립되고 있는 배관 내부와 콘크리트 사이의 윤활층(Lubricating layer)의 효율을 증대 하기 위한 방안으로 전자기장(Electromagnetic field)을 활용하는 방안에 대한 연구를 착수 하였으며, 콘크리트 강도별 펌핑성능 개선 효과를 검증하여 현장 적용시 압송효율 증대 방안으로 활용하기 위한 기초 연구를 실시 하였다. 관련 연구는 콘크리트 강도별 펌핑 압송 Mock-Up성능 평가 (수평 300m)를 실시하여, 전자기장의 효과에 대한 검증을 실시 하였다.

2. 전자기장 활용 콘크리트 압송 효율 성능 평가 시험

2.1 전자기장 과 콘크리트 압송

본 시험 평가에 사용된 콘크리트는 24,27,30MPa 일반강도 콘크리트와 40,60MPa 고강도 콘크리트를 활용하여 펌핑 압송 Mock-Up성능 평가를 실시하였다. 콘크리트 압송시험 시 아래 그림과 같이 300m 수평배관을 설치 하고, 압송 용 펌프키는 프쯔마스터(社) BSA14000 모델을 활용하여 콘크리트 압송 Mock-Up성능 평가를 실시하였다.

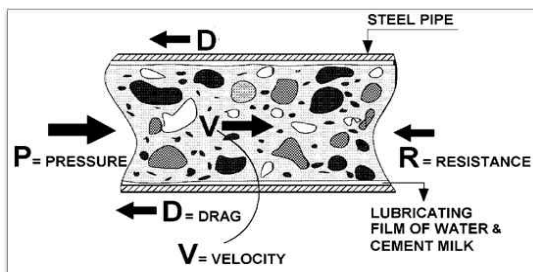


그림 1. 콘크리트 배관내 유동 메카니즘

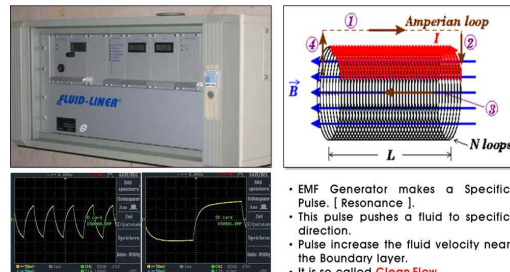


그림 2. 전자기장 발생 장치 및 메카니즘

* 포스코건설 기술혁신실 부장, 공학박사
 ** 명지대학교 토목환경공학과 부교수, 공학박사, 교신저자(kwon08@mju.ac.kr)

3. 전자기장 활용 콘크리트 압송 효율 성능 평가 시험결과

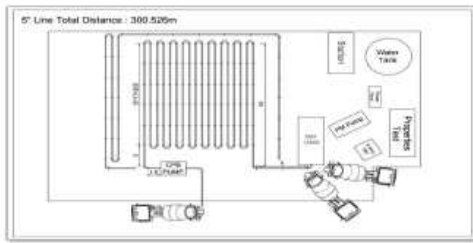


그림 3. Mock-Up 성능평가 배치도



그림 4. 현장 시험 실물 전경

기존 논문에 따르면 “Slip Layer 의 물성을 제어할 수 있으면, 콘크리트 펌핑 마찰을 제어할 수 있다.” 는 논리로 EMF를 콘크리트 배관 내 Slip Layer 내부 배합수에 인계하여 초고층 콘크리트 압송시 미치는 영향을 조사 하였다.

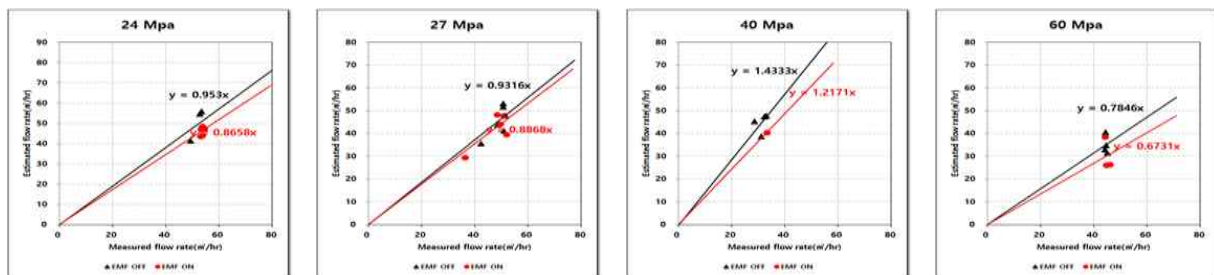


그림 5. 콘크리트 강도별 전자기장 활용시 토출량 변화 측정 결과

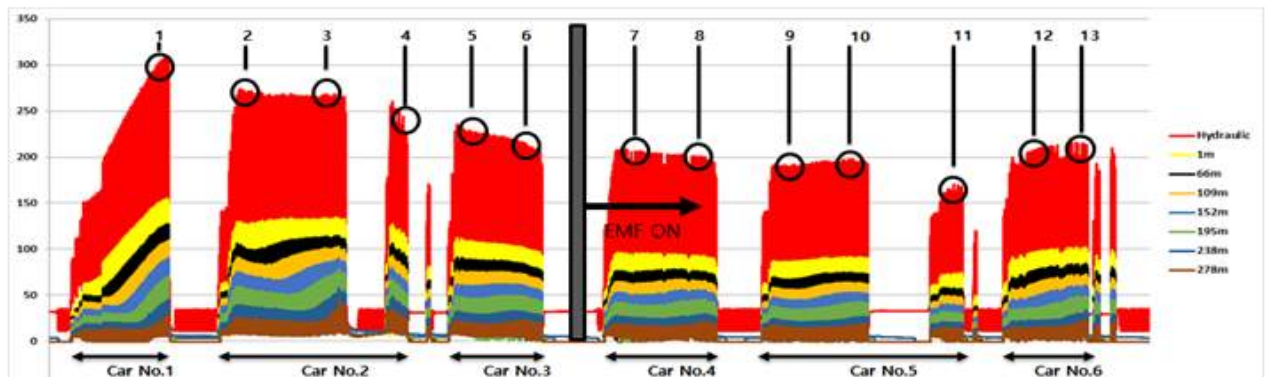


그림 6. 30MPa 콘크리트 압송시 자기장 인계 전후압력 측정값 결과

4. 결 론

초고층 PJT 시공시 핵심기술인 콘크리트 압송기술은 지속적인 기술개발이 이루어 졌다. 본 연구에서는 압송 배관내의 콘크리트 유동성 확보를 위해 생성되는 Slip Layer를 활성화 하기 위한 기술로 전자기장(EMF)을 활용하였다. 본 실험을 통하여 굳지 않은 콘크리트 압송에 EMF를 활용한 결과 최소 10% 이상의 유량증가 및 압력이 떨어지는 것으로 조사되었다. 향후 당사 100층급 초고층 현장에 실 적용하여 기술 모니터링을 추진 할 예정이다.

Acknowledgement

본 논문은 포스코건설 연구비지원 에 의한 연구 및 IP 과제의 연구성과로 밝히며, 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. El. Kim, Y. S., Lee, M. H., Lee, Y. J., Test Study about Electro magnetic force effect to apply dredging soil transport, Journal of academia-industrial technology, Vol.8, No.6, pp.2883~2890, 2014