PCT System의 압축내하력에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on Compressive Loading Capacity of PCT System

*한만엽 ***김재홍 **강상훈 **진경석 ***전용식 ***조병구

Han, Man-Yup Kim, Jae-Hong Kang, Sang-Hun Jin, Kyung-Seok Jeon, Yong-Sik Cho, Byung-Ku

ABSTRACT

The PCT that supports the walls of long span temporary shoring facility is previously manufactured in the way of prestressing, and it which is composed of concrete is improved precast structure to satisfy enough stiffness. The components of PCT are manufactured as a fixed form, and they are close to the inner side of the wall of temporary shoring facility by fixed means in PCT. PCT system as support structure is that the ends of concrete filled segment members are united by the means of connection and also they have connection hole.

In this study, PCT has enough bearing power for the long span temporary shoring facility, and also make the term of work reduce due to that the time of curing reduce through the method of precast.

요 약

PCT는 장경간 가시설 벽체를 지지하는 써포트 구조물을 프리캐스트 방식으로 공장에서 미리 제작하고, 콘크리트 소재로 구성하여 강성을 만족시킬 수 있도록 그 구조가 개선된 프리캐스트 가시설 구조체이다. 그것의 부재들은 공장에서 미리 정형화된 형태로 제작되고 가시설 벽체의 내측면에 고정수단을 매개로 근접되게 배치된다. PCT system은 내부에 콘크리트가 충진되는 세그먼트 부재들의 단부와 접촉되어 결합수단을 매개로 일체화되어 또한 다른 세그먼트 부재를 연결시키는 연결구로 이루어진 써포트 구조물로 구성된 것이다.

본 연구는 전체적인 길이가 긴 장경간 가시설 벽체에 대한 충분한 지지력을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 프리캐스트 방식으로 제작되어 콘크리트 양생에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있으므로 시공기간이 단축되는 등의 유용한 효과를 갖는다.

* 정회원, 아주대학교, 건설시스템공학과, 정교수
** 정회원, 아주대학교, 건설시스템공학과, 석사과정
*** 정회원, 아주대학교, 건설시스템공학과, 박사과정

1. 서　론

일반적으로, 통상 기존의 지하철 공사나 건물의 지하층을 만들기 위하여 터파기를 하는 경우의 시공방법은, 우선 계획된 평면을 따라 설계 깊이까지 구멍을 뚫고, 그 구멍 내에 수직파일을 설치한다. 이어서 수직파일의 설치가 끝나면, 부분적으로 굴착을 하고, 주형보와 복공판을 설치한다. 이러한 가시설을 설계하기 위하여 굴착 단계별 토압과 버팀보에 작용하는 하중을 반복 계산하여, 최대값을 견딜 수 있도록 버팀보를 설치한다. 이런 방식으로 설계와 시공을 하다보니 버팀보의 개수가 많이 필요하게 되어, 대부분의 경우 2-3m 이내로 매우 촘촘하게 배치된다. 이렇게 촘촘하게 배치된 버팀보는 공사현장 내에서 건설자재의 운반이나, 중장비의 반입 및 공사 작업을 방해하는 매우 중대한 장애요인이 되고 있고, 추후 본 구조물이 설치될 때는 거푸집 작업이나 철근작업에 막대한 지장을 초래하고 있으며, 본 구조물에 다수의 구멍이 생기는 것을 피할 수 없기 때문에, 완성된 지하구조물의 방수에 심각한 문제가 발생되고 있다.

본 연구는 장경간 가시설 벽체를 지지하는 써포트 구조물을 프리캐스트 방식으로 공장에서 미리 제작하고 콘크리트 소재로 구성하여 강성을 만족시킬 수 있도록 그 구조가 개선된 프리캐스트 가시설 구조체 및 그 시공방법에 관한 것이다. 그 구성은 공장에서 미리 정형화된 형태로 제작되고 가시설 벽체의 내측면에 고정수단을 매개로 근접되게 배치되며 내부에 콘크리트가 충진되는 세그먼트 부재들과, 세그먼트 부재들의 단부와 접촉되어 결합수단을 매개로 일체화되어 다른 세그먼트 부재를 연결시키는 연결구로 이루어진 써포트 구조물로 구성된 것이다.

이에 따르면 본 연구는 전체적인 길이가 긴 장경간 가시설 벽체에 대한 충분한 지지력을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 프리캐스트 방식으로 제작되어 콘크리트 양생에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있으므로 시공기간이 단축되는 등의 유용한 효과를 갖는다.

2. 실험체 제작 및 실험방법

2.1 실험체 제작

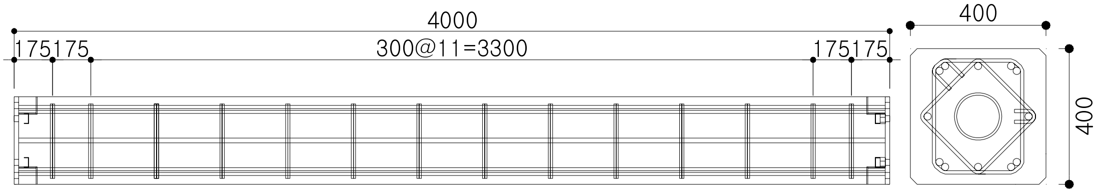
PCT의 압축 내하력을 측정하기 위해 그림1과 같이 길이 4m이고 한변이 400mm인 정사각형 단면을 가지는 콘크리트 부재를 제작하고 이들 직선부재끼리 연결 할 수 있는 T자모양의 연결부재를 제작하였다. 그리고 실험체사이의 연결은 고장력볼트를 사용하여 서로 연결하였고 그림3과 같은 모양으로 실험체를 조립하였다. 이 부재들의 제원과 사용된 재료의 특성은 표1, 2에 정리하였다. 그림2는 실험전경을 나타내었다.

표 1 실험체 재원

한변길이(mm)	중공지름(mm)	철근비(%)	길이(mm)
400	140	2	4000

표 2 실험체에 사용된 재료

재료	재료특성
콘크리트	28일 압축강도 : $f_{ck} = 20MPa$
철근	D22,D10 철근 항복강도 $f_y = 40MPa$
볼트	M24 F10T



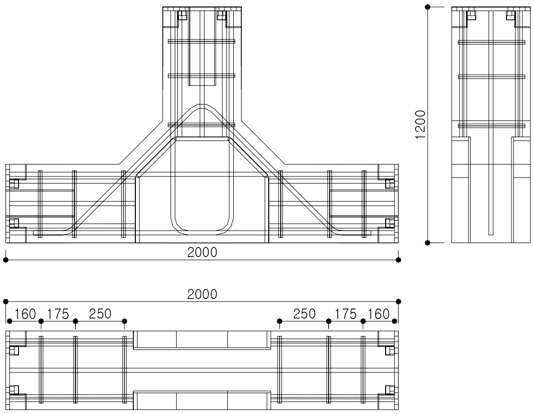


그림 1 실험체 상세도면

그림 2 실험전경

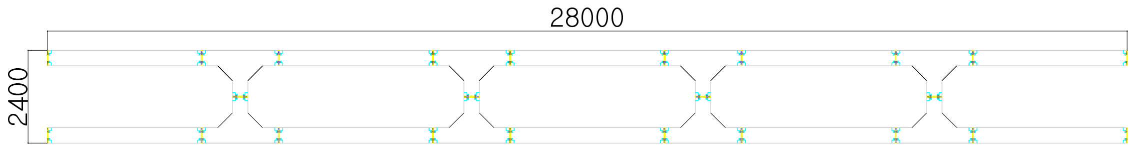


그림 3 PCT 실험체 조립

2.2 실험 방법 및 재하방법

그림4와 같이 실험체간 조립된 상태에서 가력빔과 강봉으로 이루어진 가력대에 설치하고 편심(e)이 0일 때의 압축강도인 200kN의 하중을 각각 A와 B에 재하하였다.

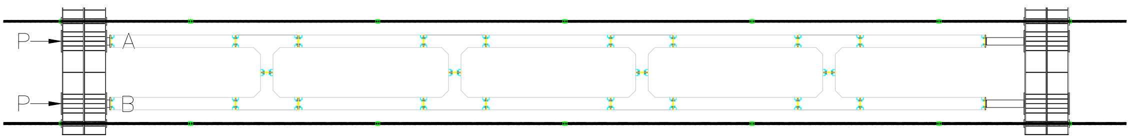


그림 4 실험체 설치

3. 실험결과 및 분석

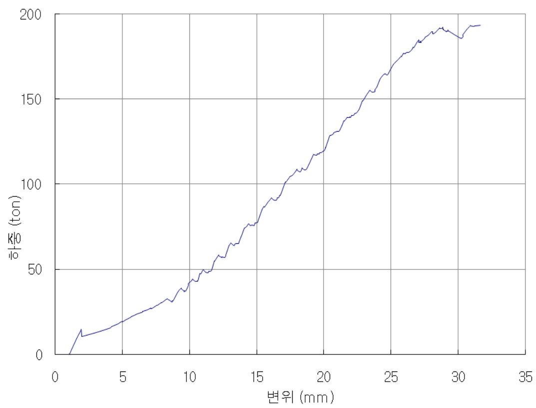


그림 5 하중-변위곡선

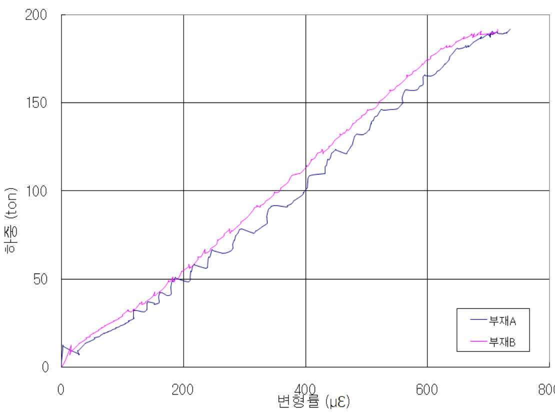


그림 6 하중-압축변형률 곡선

표 3 결과 비교

설계하중 (ton)	탄성계수 (kgf/cm2)	이론변형률 (με)	실험변형률 (με)
190	2.0 x 10^6	657με	730με

하중-변위 그래프에서 초기 40ton 까지 10mm의 변위를 보였고 190ton에서 30mm의 변위를 보였다. 하중-변형률 그래프에서 190ton일 때의 압축변형률은 730이고, 이론식으로 산정한 657과 약 10%의 차이를 보인다.

4. 결 론

실험체의 전반적인 결과 양상은 초기 40ton까지와 그 이상의 하중에서 다른 그래프의 기울기를 볼 수 있는데 부재간의 연결에서 약간의 틈이 발생해 40ton 이전에서는 부재간의 틈으로인 해 하중전달이 제대로 이루어지지 않아 기울기가 달라진 것으로 판단된다. 압축강도는 설계값과 실험값을 비교했을 때 10%의 오차를 보인다. 실험체의 파괴는 단면 형상이 작아지는 연결 부재에서 파괴가 일어났다. 제작 시 오차로 인하여 부재간의 접촉이 완전하지 않아 하중 전달이 제대로 이루어지지 않으므로 좀 더 정밀한 제작이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2008년 (주)써포텍 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 콘크리트 표준시방서 해설, 한국콘크리트학회, 2007