

옹벽 및 교대 신기술 특허

New Patent Technology for Retaining Wall and Bridge Abutment

김 경 호* 최 정 호** 안 정 생*** 김 낙 겐****
Kim Kyeong Ho Choi Jung Ho An Jung Seng Kim Nak Gyeom

ABSTRACT

This research paper intends to investigate and review the new technology of patent registration trend for the most recent domestic retaining wall and bridge abutment, and to apply the technology appropriately to the actual retaining wall and bridge abutment construction. Investigated new technological patents for retaining wall include pre-fabricated PC retaining wall construction method that reduces section force with prestressed PS steel bars, pre-fabricated Coupler-Tension retaining wall, clay reinforced retaining wall block for road, earth reinforced retaining wall block that induces uniform settlement, and etc. Investigated new technologies for abutment are abutment construction method that uses sheet pile, monolithic bridge with complex abutments, construction method for abutment bridge, earth reinforced abutment structure and etc.

요 약

본 연구는 최근 국내의 옹벽 및 교대의 신기술 특허 등록 동향을 조사하여 파악하며, 이들 신기술 특허를 적절히 실제 옹벽 및 교대 공사에 적용하려는데 목적을 두고 있다. 본 연구에서 조사된 신기술 옹벽으로는 PS강봉에 프리스트레스를 도입한 단면력 저감형 조립식 PC옹벽공법, Coupler-Tension 조립식 옹벽, 도로용 블록식 보강토옹벽, 균등침하를 유도할 수 있는 블록식 보강토옹벽이 있으며, 신기술 교대로는 시트파일을 이용한 교대의 시공공법, 일체식 복합교대 교량, 반 일체식 교대교량의 시공 방법, 보강토 교대구조를 기술하였다.

* 정회원, (주)청석엔지니어링, 전무이사, 공학박사/기술사
** 정회원, 한경대학교 토목공학과, 교수
*** 정회원, (주)인터 컨스텍, 연구소장
**** 정회원, 성균관대학교 토목공학과, 교수

1. 서 론

본 연구는 옹벽 및 교대의 신공법·신기술의 기술동향을 파악하여 실제 옹벽 및 교대 공사에 활용할 수 있게 하여 시공성 및 경제성 향상을 목적으로 한다.

2. 옹벽 신기술 특허

• PS강봉에 프리스트레스를 도입한 단면력 저감형 조립식 PC옹벽공법

- 본 신기술 옹벽은 종래의 시공방법과 구조적 특성을 획기적으로 개선한 것으로 제품의 규격화 및 표준화에 의한 품질 및 공정관리가 가능하고 철근조립, 거푸집설치, 철거, 비계작업, 콘크리트 타설, 양생 등의 일반적인 주요공정이 필요하지 않는 공법으로 현장 적용성 측면에서 공기단축과 공사비절감 효과를 기대할 수 있다.

• Coupler- Tension 조립식 옹벽 (C.T 조립식 옹벽)

- 교량 슬래브 구조를 연직 연장하여 낙교 방지 장치를 형성하고, 교좌장치부 하단까지 감싸 안음으로써, 기존의 교대와 흉벽을 연결하는 구조와는 달리 낙교방지장치가 생성되며, 신축이음장치가 불필요하게 된다. 교량의 단부에 신축이음을 도입하지 않으므로 주행성을 향상하고 신축이음을 통한 누수 및 그에 따른 콘크리트의 열화 등의 문제점을 해결할 수 있게 된다. 아울러 신축이음을 두는 경우 이를 보수하기 위하여 교량의 차량 통행을 차단해야 하나, 슬래브 구조를 채용하게 되면 별도의 유지관리가 필요치 않으므로 이러한 교량 차단 및 이에 따른 불편함을 방지할 수 있게 된다.

• 도로용 블록식 보강토옹벽 구조

- 사각형 형태로 절곡된 배수파이프를 이용하여 보강토블록의 배후토에 유입된 수분을 배출함으로써 토압을 감소시켜 옹벽의 붕괴를 방지할 수 있도록 한 도로용 블록식 보강토옹벽에 관한 것이다. 이 구조는 보강토블록의 상면에 파이프걸림홈을 형성하고, 파이프걸림홈에 상하방향으로 관통하는 인서트파이프를 삽입하여 보강토블록의 좌우측에 반원관을 설치하여 보강토블록이 원형을 이루도록 하고, 집수파이프의 앞단을 보강토블록에 형성된 파이프걸림홈에 걸게 된다. 이때 보강토블록의 배후토에 잔류하는 수분을 흡수하기 위하여 부직포를 집수파이프에 형성된 배수공을 덮도록 집수파이프의 후단부에 선재로 결속하게 된다. 집수파이프와 부직포를 지오그리드로 덮어서 상기 배후토와 함께 다져서 묻고, 집수파이프의 앞단에 상부배수관과 하부배수관을 형성하여 하부배수관은 인서트파이프의 상단에 삽입하고, 상부배수관은 반원관의 하단에 삽입하며, 반원관의 내주면에 밀착하는 수평창성패킹을 상부배수관에 끼워서 구성된 것이다.

• 균등침하를 유도할 수 있는 블록식 보강토옹벽

- 상하좌우로 축조되며, 상부와 하부를 관통하며 전방에 형성되는 삽입홀과 후방에 형성되는 보강홀이 구비되는 블록, 지오그리드 및 상기 블록과 지오그리드를 연결해주는 연결부로 구성되는 종래의 블럭식 보강토옹벽에 있어서, ㄷ형상으로 형성되며 양측의 끝단이 격임부가 형성되는 고정대와, 일측은 상기 고정대의 일측에 상하로 이동가능하게 삽입 고정된다. 타측은 양끝단에 삽입부가 형성되어 지오그리드가 걸착되는 연결대와, S형상으로 양끝단에 형성된 끼움부가 형성되게 되며 상기 끼움부에 고정대의 격임부가 삽입고정되게 되는 체결구를 포함하여서 구성되는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 블럭식 보강토옹벽은 블록의 후면부에 설치된 지오그리드와의 연결수단으로, 블록과 블록의 결합력 증진과 함께 블록과 보강재의 결합을 확실하게 하여 보강재의 이탈에 따른 블록의 붕괴나 변형을 방지할 수 있고 이에 따라 안전한 옹벽을 축조할 수 있게 된다.

3. 교대 신기술 특허

• 시트파일을 이용한 교대의 시공방법 및 그 시공시스템

- 교대는 하단부가 지반 하측으로 수직으로 다수개 매설되고, 상호 가로방향으로 결합되는 복수개의 시트파일로 구성된 것으로, 그 구성은 하단부에 복수개의 통공이 각각 형성되고, 상단부에 상판이 연결수단에 의해 수평으로 안착 지지되는 구성을 갖는다. 이에 따르면 본 발명은 다수개의 시트파일이 가로방향으로 결합되어 상판의 축하중 및 지반의 축방토압을 지지하는 교대의 기능을 수행함으로써, 공사기간과 작업 인력을 대폭 감축시킬 수 있을 뿐만 아니라, 주변환경에 대한 시공성이 우수한 장점을 갖는다. 또한, 상판으로부터 전달되는 수직 축하중과 지반으로부터 전달되는 축방토압을 동시에 지지할 수 있으므로 내구성이 우수할 뿐만 아니라, 노후된 설비의 교체 및 유지 보수가 용이한 효과를 갖는다.

• 일체식 복합교대 교량 및 그 시공방법

- 보강토 옹벽과 교각으로 형성되는 복합교대 교량을 구성함에 있어서, 교각의 기둥을 부재의 축강성에 비해 휨에 대한 유연성이 큰 철근 콘크리트 다주형 연성기둥으로 형성하고, 교각을 1, 2차 코핑부로 연차적 시공방법으로 타설하면서 교각과 상부거더 및 상부슬래브를 일체화 된 강결 구조로 형성하고, 연결슬래브도 교각의 흉벽부에 일체화 된 구성으로 형성함을 특징으로 하여, 종래의 일반 교대, 일체식 교대, 복합교대들의 단점들을 제거하고 장점들은 취합하여, 교각에 상부거더를 지지하기 위한 교량받침 및 상부슬래브와 교각 코핑 사이를 연결하는 신축이음장치를 근본적으로 제거하여, 복합교대 교량의 시공 공기의 단축과 시공성을 향상시키고, 교량의 구조적 안전성과 내구성을 향상시키면서 교량의 수명도 연장시키며, 교량의 유지관리사항도 감소시켜 경제성을 높이며, 고(高) 교대의 안전성 확보가 용이하고, 흉벽구조의 안전성을 증대시키며, 교량을 주행하는 차량의 주행성도 향상시키고 소음을 감소시킬 수 있으며, 궁극적으로 경제성 및 시공성이 우수하면서도 성능도 우수하여 복합

교대 교량의 적용을 활성화시킬 수 있는 일체식 복합교대 교량 및 그 시공방법을 제공함에 있다.

• 반 일체식 교대교량의 시공방법

- 반 일체식 교대 교량은 신축이음장치를 배제하고 교대의 뒷채움 부위의 배면토압은 상부구조와 일체로 시공되는 교대옹벽이 전담하여, 교량받침의 설치로 교대에는 상부구조에서 발생하는 수평력이 전달되지 않고 수직하중만이 전달되어 일체식 교대보다 기초의 안정성 확보에 유리하며, 종래의 일체식 교대 교량의 파일 기초 시공시에 소음 및 진동의 영향으로 항타시공이 불가능하여 선굴착 공법에 의해 파일이 시공될 경우 기초의 지지력 확보의 문제점을 극복하고, 파일의 연성한계로 상부구조의 신축이 제한을 받는 단점을 개선한 교량받침 설치형 교대 교량이다. 그리고, 본 반 일체식 교대 교량은 신축이음장치를 설치하지 않으므로 교량의 내구성이 향상되며, 소음 및 진동의 감소로 환경적 측면에서도 우수한 교량이다.

• 보강토 교대구조

- 교량의 양단에 설치되는 보강토옹벽을 교대옹벽으로 시공하여 교대와 교대날개벽의 연결을 원활히 하고 교량의 높이가 높아질수록 콘크리트옹벽에 비하여 경제적 시공이 가능하도록 개량된 교대구조에 대해 개시한다. 이 교대구조는 교량의 양단에 대응하는 지반에 수평방향 및 수직방향으로 적층되는 복수의 전면판과, 각 전면판의 배면에 일단이 고정되어 길이방향으로 길게 배열되는 스트립과, 스트립들을 매설시키면서 다집되는 보강토와, 보강토의 상면에 설치되며 교량의 단부를 지지하는 교좌받침보를 구비한다. 또한, 이 교대구조에는 교좌받침보를 지지시키며 보강토에 매설되는 중공의 슬리브와, 슬리브에 삽입되며 그 상단에 보좌받침보가 지지되는 기둥이 구비된다. 이와 같은 교대구조는 종래 교대의 배면에 뒷채움되는 보강토를 교대로 이용하게 함으로써 교량의 시공이 간편하고 큰 교량하중에도 안정하게 하며, 교량의 높이가 높아짐에도 불구하고 경제적인 시공을 가능하게 한다.

4. 결 론

이상과 같이 옹벽 및 교대의 신기술동향을 간략하게 소개하였다. 조사된 시공법 및 신기술을 현장 상황을 고려하여 보다 세밀히 분석하여 현장에 부합되는 공법을 적용하면 시공성 및 경제성이 향상될 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 특허청, <http://www.kipo.go.kr>
2. 대한토목학회, 교량설계핵심기술연구단, 도로교설계기준 해설. 2008.
3. 건설교통부, 도로설계편람(Ⅲ), 2000.