

# 연·경암에서 두부 및 정착부 확공을 이용한 지압형 영구앵커 공법 (확공지압형 앵커)

[건설신기술 689호]

## 1. 기술개발 배경

과거에는 비탈면 보강공법으로 얇은 파괴 보강용인 쏘 일네일링, 록볼트 공법을 주로 적용하였으나, 최근에는 빈번하게 발생하는 국지성 호우로 인하여 대규모 비탈면 붕괴가 증가함에 따라 심부파괴 보강에 효과적인 영구앵커 공법을 적용하고 있고, 이에 따라 영구앵커에 대한 수요가 증가하고 있다.

현재 가장 많이 적용되고 있는 영구앵커 공법인 마찰형 앵커는 그라우트와 지반의 마찰력으로 인발에 저항하는 방식이기 때문에 그라우트 후에 인장을 수행해야 한다. 이에 따라, 인장력 작용시 앵커체 앞쪽에서 인발파괴가 발생하고, 지반강도가 높은 암반에서도 정착장을 4.0m 이상으로 시공해야 하는 문제에 노출되어 있다. 지압형 앵커중 가장 일반적으로 적용되는 썬기형태 지압형 앵커 또한 앵커력을 주변 지반에 전달하기 위해 앵커체에 홈을 내어 마찰저항을 발휘 하지만, 확공하지 않기 때문에 정착부 길이를 감소시키지 못하는 단점이 있다.

또한 기존의 영구앵커는 앵커의 두부처리를 위해 수압판, 격자블럭, 전면판 등을 설치하였는데, 이를 위해 지표면의 접촉부 처리를 위한 추가 공정이 필요하였고, 수압판과 보호캡이 지표에 노출되어 쉽게 손상되는 단점이 있었다.

이에 그라우팅전에 인장이 가능하고, 정착장의 길이를 감소시키며, 파손이 쉬운 수압구조물 설치가 불필요한 확공지압형 영구앵커 공법을 개발하게 되었다.

## 2. 신기술의 범위 및 내용

### 2.1 범위

본 기술인 확공지압형 앵커는 연·경암에서 확공굴착이 가능한 비트를 이용하여 정착부를 확공하였고, 확공된 정착부의 공벽에 확장날개가 거치되어 지압력을 받을 수 있도록 하여 정착장 길이를 감소시켰으며, 가인장을 통해 그라우팅 전에 인장이 가능하도록 하였다. 그리고 두부확공 비트를 이용하여 확공한 앵커두부에서는 지압판을 지표면에 근입시켜 별도의 수압구조물이 필요 없도록 하였다.

### 2.2 내용

본 기술은 연·경암에서 두부 및 정착부 확공을 이용한 지압형 영구앵커 공법으로 시공순서는 그림 1과 같다. 이중 가장 핵심적인 부분은 두부확공으로 지압판을 지표에 근입시켜 수압구조물의 설치를 불필요 하도록 하였으며, 정착부 확공을 통해 정착장 길이를 감소시키고 그라우팅



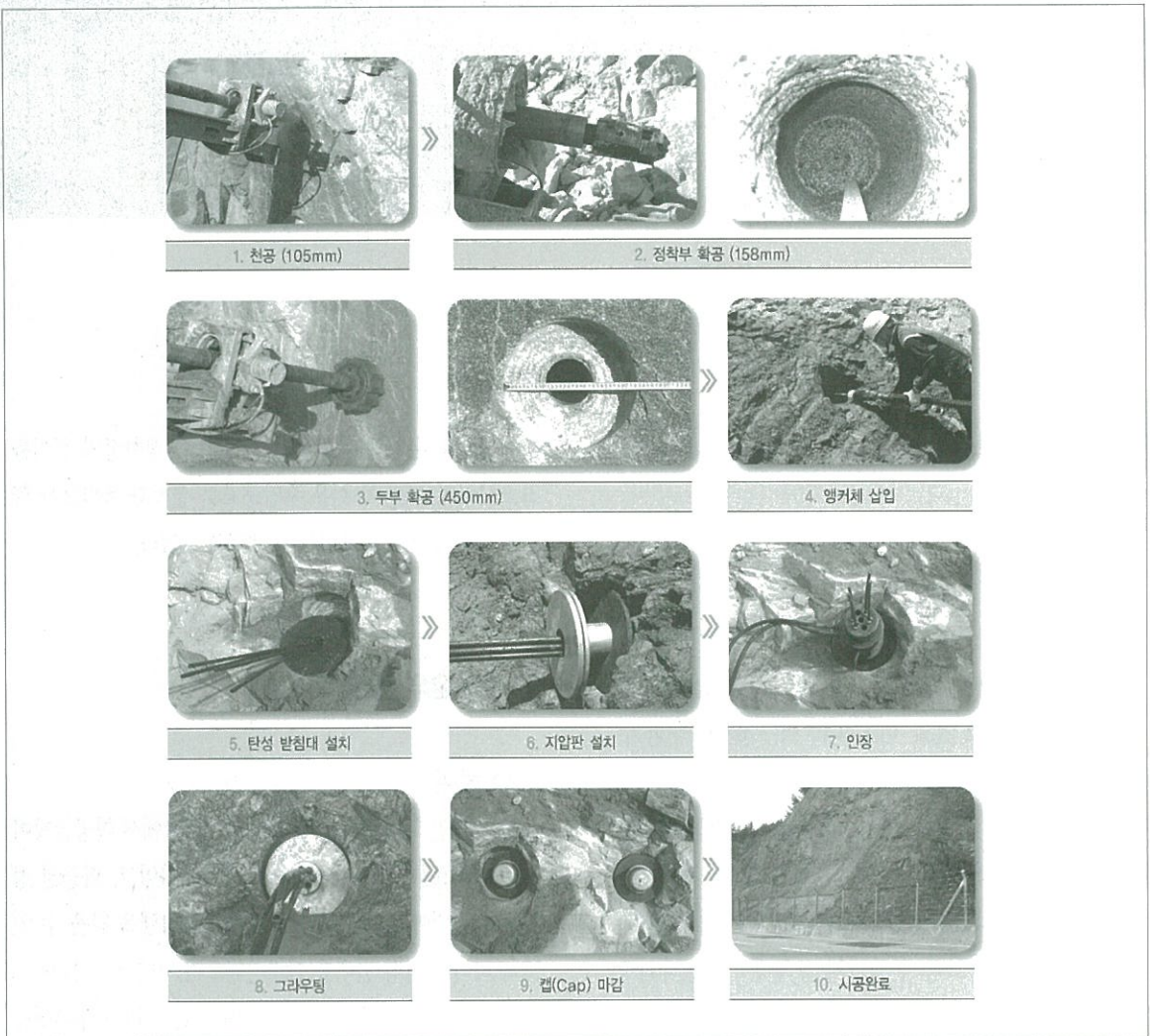


그림 1. 확공지압형 앵커 시공순서

전에 인장이 가능하도록 하였다.

### 3. 기술의 구성 및 특징

#### 3.1 구성

##### 3.1.1 확공지압형 앵커체

확공지압형 앵커체는 그림 2와 같이 타격바, 선단캡, 확장쐬기, 확장날개로 구성되며, 158mm로 확공된 공벽에 앵커체가 저치될 수 있도록 확장시 154mm 직경의 확장날개 3개가 있다. 앵커체의 작동원리는 그림 3과 같이 타격바가 공저에 닿으면 확장쐬기를 앵커 두부 방향으로 밀어올리게 되고, 이 때 확장쐬기에 의해 확장날개가 펼쳐지는 원리로 구성되어 있다.

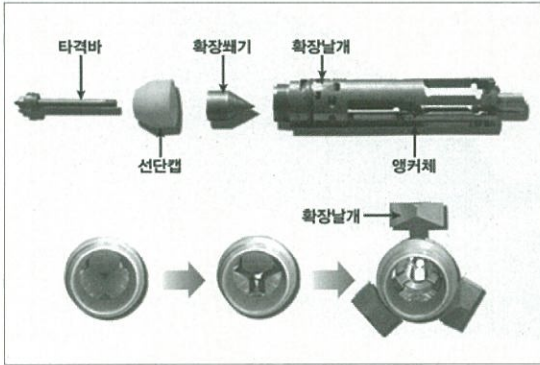


그림 2. 확공지압형 앵커체의 구성

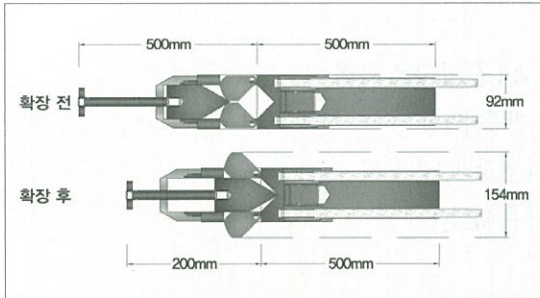


그림 3. 확공지압형 앵커의 작동원리

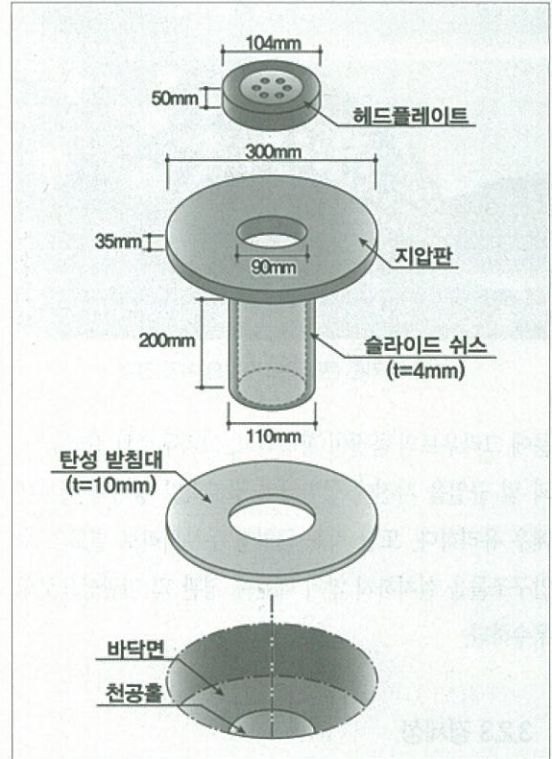


그림 4. 지표 근입형 두부처리 개요도

### 3.1.2 지표 근입형 지압판

지표 근입형 지압판은 450mm 두부확공 비트를 이용하여 두부부분을 깊이 20cm 내외로 굴착하여 지압판에 전해지는 하중이 지중으로 완벽하게 전달되도록 하였다. 그 구성은 그림 4와 같이 헤드플레이트, 지압판, 슬라이드 쉬스로 이루어져 있다. 지압판은 슬라이드 쉬스가 구비되어 인장하중에 의한 공벽교란을 방지하도록 하였다. 탄성받침대는 굴착 바닥면의 요철과 지압판의 완전한 접지를 위한 장치이다.

## 3.2 특징

### 3.2.1 시공성

확공지압형 앵커는 인장 후 즉시 그라우팅을 하여 별도

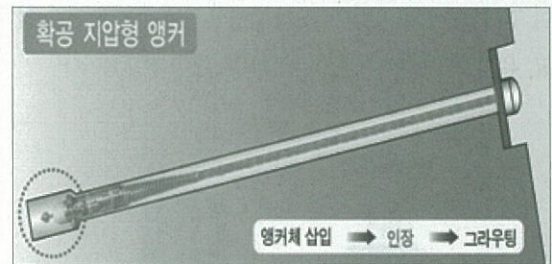


그림 5. 지압력 및 가인장에 의한 공중 개선

의 양생 과정이 없고, 지표 근입형 두부처리로 수압구조물 설치가 필요 없기 때문에 공정 단순화 및 공사기간 단축을 할 수 있다.

### 3.2.2 안정성 및 환경성

확공지압형 앵커는 그라우팅 전에 인장이 가능하기 때



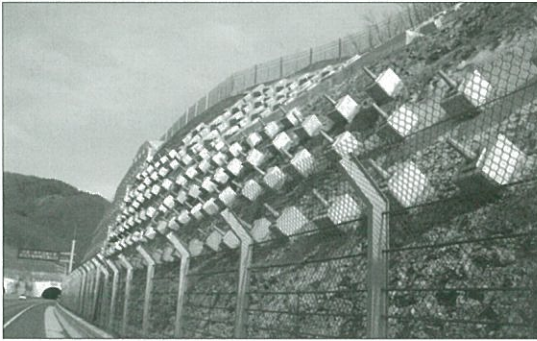


그림 6. 기존 콘크리트 수압판 시공 전경

문에 그라우트의 품질이 향상되고, 그라우트의 진행성 파괴 및 균열을 사전에 방지하여 장기적인 앵커력 확보에 매우 유리하다. 또한 지표 근입형 두부처리로 별도의 수압구조물을 설치하지 않기 때문에 경관 및 미관상으로도 우수하다.

### 3.2.3 경제성

확공지압형 앵커는 확공된 정착부를 통해 지압력을 받기 때문에 앵커의 정착장 길이를 기존의 4m에서 1m로 감소하여 경제성을 향상시켰다. 또한 수압구조물 설치가 필요 없고, 유지관리비용이 절감되기 때문에 매우 경제적이다.

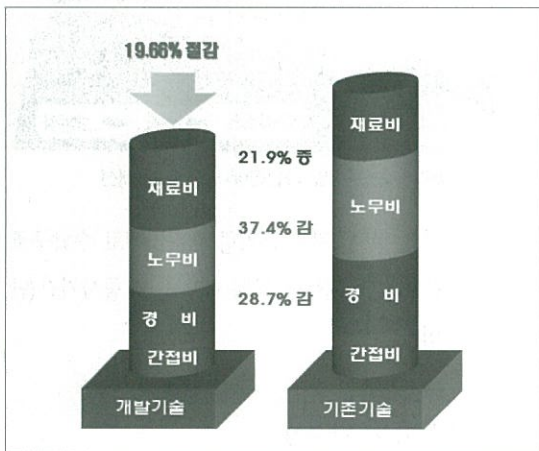


그림 8. 확공지압형 앵커의 경제성 분석



그림 7. 지표근입 지압판 시공 전경

## 4. 활용실적 및 전망

### 4.1 현장적용 사례

확공지압형 앵커의 현장적용 현황은 표 1과 같고, 다수의 현장적용을 통해 우수한 시공성 및 경제성 등을 확인할 수 있었다.

### 4.2 활용 전망

확공지압형 앵커는 기존의 마찰형 앵커 및 지압형 앵커의 단점을 보완하여 시공성, 안정성, 경제성을 향상시켰기 때문에 도로, 철도 건설시 발생하는 대규모 비탈면 뿐만 아니라 댐 건설시 발생하는 여수로 비탈면, 터널 갱구 등 모든 비탈면 보강분야에 기존공법보다 유리한 적용이 가능하다. 또한 판넬식 옹벽과 접목하여 대규모 플랜트 및 단지 조성공사에도 적용가능 할 것으로 전망된다.

### 기술문의

- 기술개발자 : (주)세종이엔씨, (주)한국종합기술, 계룡건설산업(주)
- 문 의 : 대전광역시 유성구 온천북로23 내길빌딩 4층
- 담 당 자 : (주)세종이엔씨 이종관 부장 (Tel. 042-828-6261)

표 1. 확공지압형 앵커 현장적용 현황

연번	공사명	발주자	공사기간	수량
1	중군도로(국지도60호) 위험도로 선형개량공사 중 사면보강 공사	대전지방국토관리청	2009.3.30 ~ 2009.4.6	50m
2	신양~신평도로건설공사 중 국도 32호선(차동고개)비탈면 보강공사	대전지방국토관리청	2010.3.11 ~ 2012.6.30	456m
3	청주 체육시설 비탈면 보강공사 중 확공지압형 앵커 공사	청주시청	2012.5.15 ~ 2012.6.15	529m
4	운문댐 비상여수로건설공사	한국수자원공사	2013.4.4 ~ 2014.12.31	10,948m
5	국도32호선 당진 정미 봉생리 수해복구공사	예산국토관리사무소	2013.4.7 ~ 2013.4.30	235m
6	국도32호선 서산-운산 갈산리등 2개소 수해복구공사	예산국토관리사무소	2013.4.12 ~ 2013.4.30	197m
7	충주댐 발전소 진입도로 사면보강공사	한국수자원공사 충주권관리단	2013.6.3 ~ 2013.11.10	2,488m
8	주암댐 비상여수로 건설공사	한국수자원공사	2013.7.22 ~ 2013.8.31	1,053m

본 기술의 내용은 (사)한국토질및기초기술사회 의견과 무관합니다.