

복수공 이상의 P.B.D 시공방법 및 타입장치

(특허 제0417217호)

1. 기술개발배경

연약지반 개량공법 중 연직드레인 공법을 시행함에 있어서 그 대상지역이 연약하며, 특히 해성점으로 매립된 지역은 매우 연약하여 장비 진입이 불가능함에 따라 별도의 지지력 확보 방안을 강구하여 시공하고 있다.

그러나, 연약지반 처리를 위한 드레인 장비는 연약층의 장심도 및 타입효율성 등 기계적인 측면만 고려한 나머지 장비가 대형화되고 중량이 무거워져 더욱 더 장비 진입이 어려움을 겪고 있는 실정이다.

이와 같이 작업 대상지역의 현장여건, 즉 토질분야와 공사 시행에 필요한 장비분야의 특성이 상반됨에도 불구하고, 각각 별개의 분야로 생각하고 연구 개선함에 따라 비현실적인 연구 결과가 나오는 경우가 허다하다.

따라서 본 공법은 현장의 지반여건을 감안하여 장비를 개선한 공법으로, 드레인 타입을 용이하게 하고, 뿔 유입을 원천적으로 배제되도록, 케이싱 지면을 포켓식 V 형으로 특수하게 고안하여 품질관리 및 안전관리에도 유리하며, 타입이 용이하여 동일 장비로 복수공 타입도 가능한 경제적인 새로운 드레인 공법이다.

2. 기술의 내용

본 기술은 연약지반처리를 위한 연직드레인 공법 중 하나인 P.B.D공법으로, 기존의 공법에서 품질 및 안전 뿐만아니라 시공능력을 향상시킨, 한 단계 향상된 공법이다.

상세한 내용으로는, Smear Zone 영향을 최소화하고 관입단면을 적게 하여 케이싱관입이 용이하도록 케이싱이 최초 관입되는 저부를 V 형으로 형성토록하고, 뿔 유입이 되더라도 용이하게 유출되기 위하여 케이싱내부의 단면적 상하가 동일하게 케이싱저부를 개방형 V 형으로 형성토록 하였다. 또한 케이싱과 Anchor Plate가 이격되지 않도록 캡 타입의 V 형 Anchor와 뿔 유입을 원천적으로 방지하기 위한 뿔 유입 방지판을 V 형 Anchor 내부에 설치하였고, 케이싱 인발시 뿔과의 부착력을 줄이기 위하여 케이싱 외부와 일정한 간격으로 Rib를 부착하였다.

결론적으로, V 형 케이싱으로 인하여 작은 관입 에너지로도 타입이 가능함에 따라, 한 개의 리더에 복수의 케이싱을 부착하여 동시 타입이 가능해졌고, 나아가 품질, 안전 및 원가측면에서 한 단계 진보된 새로운 P.B.D공법이 완성되어졌다.

3. 기존 P.B.D 공법의 문제점

▶ P.B.D의 Anchor Plate 단면이 커 Smear Zone 과다

Anchor Plate는 P.B.D타입 시 뿔 유입 방지 및 연약층 내 고정을 위한 목적으로 케이싱 본체 단면 보다 커야 하나, 현재 사용하고 있는 사각 케이싱 방법은 케이싱 본체 단면에 비하여 과도하게 커(약 3 배 가량) 드레인 타입 시 Smear Zone이 상대적으로 커짐에 따라 압밀이 지연된다. 그림 1과 같다.

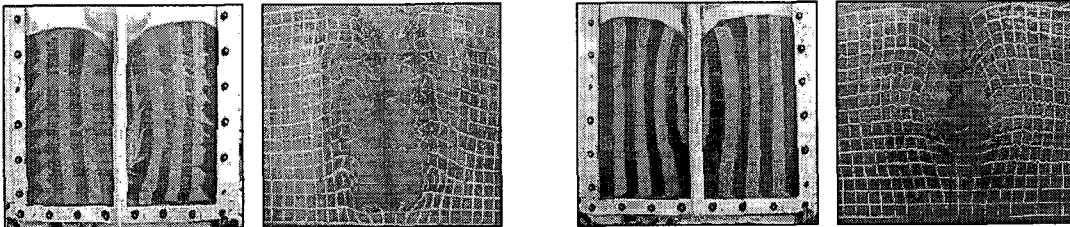
▶ 관입단면 과다로 타입시간 지연과 많은 타입 에너지 소요 및 이로 인한 편심으로 P.B.D의 사선 타입 우려

케이싱 저부 및 Anchor Plate 단면이 커 P.B.D 타입 시 보다 큰 타입 에너지가 소요되어 타입시간 지연과 이로 인한 편심으로 P.B.D 사선 타입이 우려 되고, 케이싱과 Anchor Plate 접촉 단면이 이격 될 가능성이 있어 케이싱 내로 연약토 유입 우려

▶ P.B.D 관입 단면이 커 배수층 모래유실과다
⇒ 배수층 단면감소

배수층 및 연약층 내 P.B.D의 관입단면이 커 케이싱이 관입되었던 구멍 속으로 주변 배수층 모래가 유입되어 배수층 단면 감소된다. 그림 2와 같다.

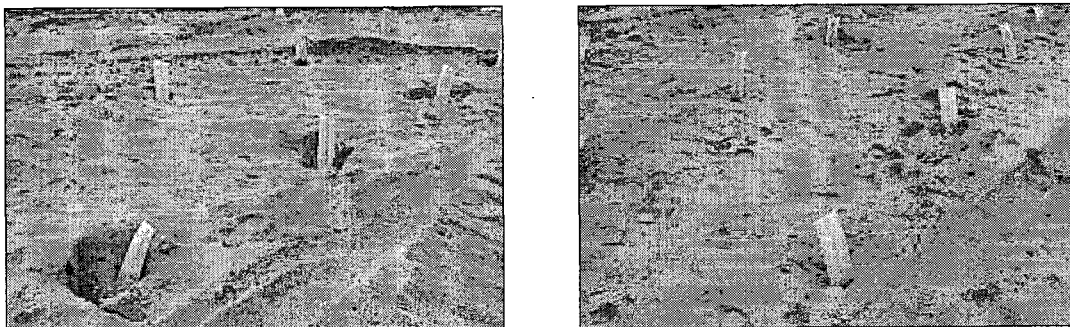
▶ 케이싱저부가 폐쇄형 V 형으로 유입된 토사 사출이 어려워 P.B.D 절단 우려(공상)



사각 케이싱

'V' 형 케이싱

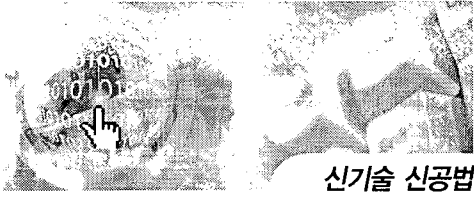
그림 1. Smear Zone 시험 (좌:염색사, 우:해성점토)



사각 케이싱

'V' 형 케이싱

그림 2. 드레인 타입완료 광경



신기술 신공법

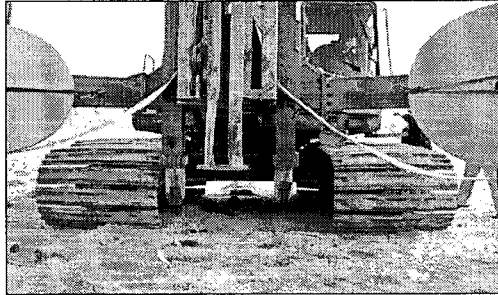


그림. 3

⇒ P.B.D 재질 인장력 증대 필요

케이싱 관입이 용이하도록 케이싱 저부단면이 V 형으로 되어있으나 폐쇄형으로 되어있어 케이싱 인발시 저부단면이 작아 유입된 토사 시출이 용이하지 않아 P.B.D재가 함께 인발되어 올라오거나 절단 우려가 있어 드레인 재질 인장력 증대가 불가피하며 그로 인해 침하에 대한 적응력이 저하

4. 개선내용

- ▶ 케이싱 저부는 V 형 타입으로 개조
- ▶ 최소단면의 V 형 Anchor Plate 사용
- ▶ 관입에너지가 작아 복수 케이싱 동시타입

5. 개선효과

- ▶ Smear Zone 최소로 압밀효과 극대화와 타입 시간 단축예상
- ▶ V 형 케이싱에 캡식 Anchor로 P.B.D 뿔 유입 최소화 및 공상방지
- ▶ 복수 케이싱 동시타입가능 및 직선타입용이

6. 기술 및 경제적 파급효과

1990년 이후 해안가 대규모 호안을 조성하여 해성점으로 투기후 연약지반을 개량하여 임해공단 및 물류단지를 조성하고 있는데 이와 같이 초연약지반 처리에 있어서 최대의 관심사가 장비의 경량화와 연약층 교란의 최소화인데 본 기술은 케이싱의 저부단면 및 Anchor의 개량으로 그 문제점을 극복한 단계 향상된 공법이다. 본 공법은 드레인 타입 시 뿔유입을 원천적으로 차단함으로써 고강도의 드레인재가 필요치 않고 드레인재 절단 및 공상을 방지할 수 있고 또한 처음 타입되는 케이싱저부가 V 형으로 타입 시 양측면이 동일저항을 받아 수직 타입이 용이하여 품질관리측면에서도 향상되었을 뿐만 아니라 공사비측면에서도 복수공을 동시에 타입이 가능하여 공사원가가 약 10%정도 절감되어 향후 연직드레인 공법에 널리 파급될 전망이다.

고 안 자

(주)신아건설산업(061-794-9588)

신기술자문 최귀봉(011-626-2026)