

## 기술동향



사진 4

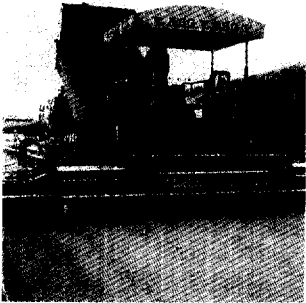


사진 5



사진 6

시험포장에서의 CR-RCCP 단면은 그림 1과 같다. CR-CP를 RCCP로 실시하는데는 철근과 RCC와의 부착, 상부층과 하부층 RCC의 부착이 문제가 되는데, 이 부착이 충분히 확보되면 CRCP와 같

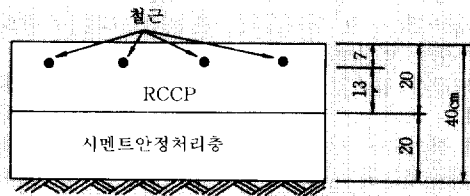


그림 1. CR-RCCP의 단면

은 형태가 되며 균열발생의 억제도 가능하게 된다. 약 1개월 후 CR-RCCP의 시험포장 결과에 의하면 포장슬래브의 윗층과 아래층이 완전히 부착되었으며, 이형철근(D19)을 철근비 0.65%로 배근한 구간에서는 균열틈이 0.4mm 이하였다. 이번 CR-RCCP의 시공은 성공적으로 평가되었으나 적절한 균열틈의 억제에 대한 검토와 경제적인 측면을 고려한 철근비의 선택 등이 향후 과제이다.

■ 자료 : 阿部洋一 외 2인, "連續鐵筋轉壓 콘크리트鋪裝의開發", CEMENT & CONCRETE, NO. 543, PP. 58-65, 1992.5.

■ 자료제공 : 趙大皓(道路研究室)

TBM(Tunnel Boring Machine)工法은 工期短縮效果, 支保材 輕減效果, 地盤振動減少效果 등 다양한 장점으로 인하여 암반터널의 시공에 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 신공법이다. 1980년대 초부터 미국, 구라과 등지에서는 TBM의 효율을 극대화하기 위하여 커터(cutter)굴착에만 의존하는 종래의 TBM대신에 굴착을 보조할 수 있는 高壓 water jet을 커터 주변에 추가로 장착한 새로운 TBM의 개발에 박차를 가하고있다.

종래의 TBM을 이용하여 경암 또는 극경암 지반을 굴착할 경우, 암석파쇄를 위해서는 고강도의 특수커터 사용 이외에도 보다 큰 推力(thrust)이 요구된다. 또한 이러한 推力을 얻기 위해서는 TBM의 자중이 매우 커지게 되므로 종래의 TBM은 運搬, 組立, 可動이 용이하지 않을 뿐만

高壓 Water Jet을  
병용한 TBM工法

아니라 가동시 전력소모율도 증가하게 된다.

高壓 water jet은 암석파쇄 효과가 뛰어나므로 그림 1 과 같이 커터 디스크 주변에 jet 를 장착하여 암석을 굴착하게 되면 작은 推力에서도 굴착효율을 증대시킬 수 있다. 또한 water jet을 이용하면 TBM의 과도한 자중문제 등 종래의 TBM이 갖는 단점들을 극복할 수 있게 된다.

독일의 Bergbau-Forschung 사의 실험결과에 의하면, 그림 2와 같이 굴착속도 3.6cm/min에서 water jet을 사용한 경우 약 55%의 推力減少효과가 발생한다고 밝힌 바 있다. 그러나 낮은 굴착속도에서는 감소효과가 커지는 반면, 높은 굴착속도, 즉 7cm/min 이상에서는 water jet효과가 사라진다는 것을 알 수 있다.

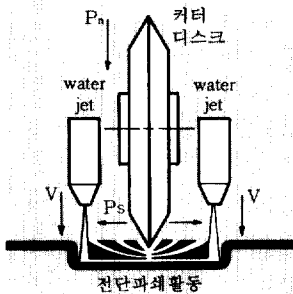


그림 1. 암석 굴착형태

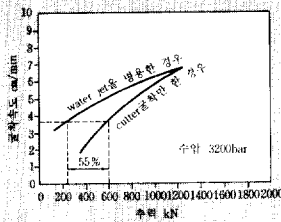


그림 2. water jet사용시의 추력 경감

고압 water jet 병용방법이 갖는 問題點과 向後 研究分野는 다음과 같다.

- water jet을 병용할 경우도 여전히 에너지 소비가 크므로 이의 경감 대책이 요구된다.
- 파쇄 암석의 온도가 65°C ~ 80°C에 이르므로 특수 버러운반차나 cooling system이 필요하게 된다.
- 커터디스크-고압 water jet시스템의 최적화, 즉 water jet의 설치 위치, 커터와의 간격, jet의 수압과 커터추력과의 상대크기 등의 결정을 위한 후속 연구가 필요하다.
- 고압 water jet의 噴射效果와 암석파쇄 효과를 증진시키기 위한 연구가 필요하다. 최근 액체 폴리머

(polymer)를 첨가제로 이용하여 고압분사시 물의 퍼짐성을 줄임으로써 암석의 파쇄 효과를 증대시키는 연구도 추진중이다 (그림 3. 참조).

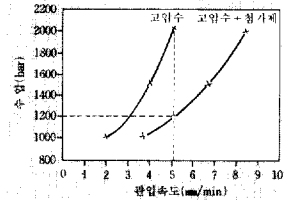


그림 3. 첨가제가 관입속도에 미치는 영향

국내에서도 TBM 본체와 부품의 생산에 관심을 기울이고 있어 TBM과 관련한 향후 국내 기술개발이 주목되고 있다.

- 자 료 : 1. Wirth Symposium, 암반에서의 터널굴착, 1991, 3.  
2. L. Baumann and J. Heneke, "High Pressure Water Jets Aid TBMs," Tunnels & Tunnelling, Jan., 1981, pp. 21~26.

■ 자료제공 : 裴圭振 (地盤研究室)

