

강화노반(強化路盤, reinforced road bed) (86 회 1교시)

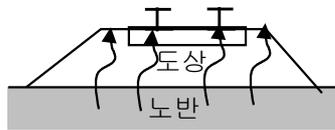
1. 강화노반의 정의

우수침투에 의한 노반의 강도저하와 분니 발생을 방지하고 열차통과시 탄성변형량을 소정의 한도 내로 하기 위하여 입도조정 쇄석 또는 수경성 입도조정 고로슬래그로서 지지력을 크게 한 노반

2. 분니현상 (噴泥現象 =Mud Pumping)의 정의

1) 열차의 반복되는 진동에 의해 도상(Ballast) 표면에 물과 함께 세립분(泥土)이 분출하는 현상으로

- (1) 도상, 노반의 연약화
- (2) 도상이 노반토속으로 관입
- (3) 궤도 틀림, 침하, 승차감 저하, 철도사고 유발



2) Mud Pumping의 종류

- (1) 도상 분니
- (2) 노반 분니

3. 강화노반의 특징

- 1) 고속철도의 도입과 함께 도입된 노반임
- 2) 분니 발생 억제
- 3) 자갈도상 궤도의 생력화
- 4) 열차속도향상
- 5) 열차주행시 대부분의 토압을 노반강화층이 흡수하여 원지반면 토압을 감소시킴

4. 강화노반의 두께

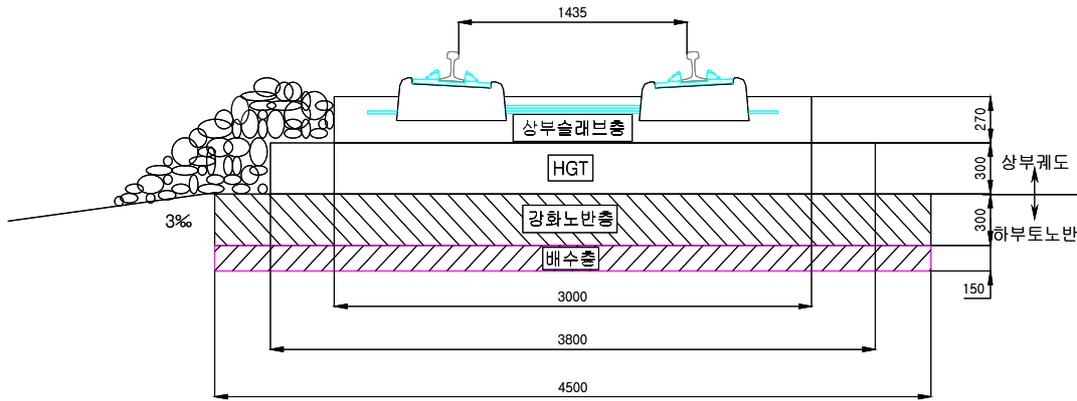
- 1) 강화노반두께 증가 : 안전 촉을 위해서는 바람직하나, 경제적인 설계두께를 가지기 위해서는 최적의 강화노반 두께를 결정할 필요가 있음
- 2) 강화노반두께 결정시 고려할 인자
 - (1) 궤도구조형식
 - (2) 윤중 크기
 - (3) 상하부노반의 강성
 - (4) 열차통과톤수
- 3) 현재 국내에서 설계기준서에 제시하고 있는 강화노반 두께를 결정 방법
평판재하시험으로 구한 지반반력계수(k30)의 범위로 강화노반두께를 결정

5. 국내 개발 사례 : 고속철도용 슬래브 궤도 구조 개발 연구 사례

[건교부: "고속전철 선로구축물시스템 안정화기술개발"과제]

1) 슬래브궤도 구조

- (1) 슬래브 궤도의 상부구조 : 레일, 레일패드, 베이스플레이트, 플레이트패드, 침목, 상부슬래브층, HGT(하부슬래브층)으로 구성
- (2) 토노반 의 구조: 노반강화층과 배수층, 원지반으로 구성
 - 노반강화층 : 최대 입경이 40mm인 입도조정쇄석을 사용
 - 평지 및 깎기부에서는 모래를 포설한 배수층을 적용



(그림) 고속철도용 슬래브구조의 노반구조

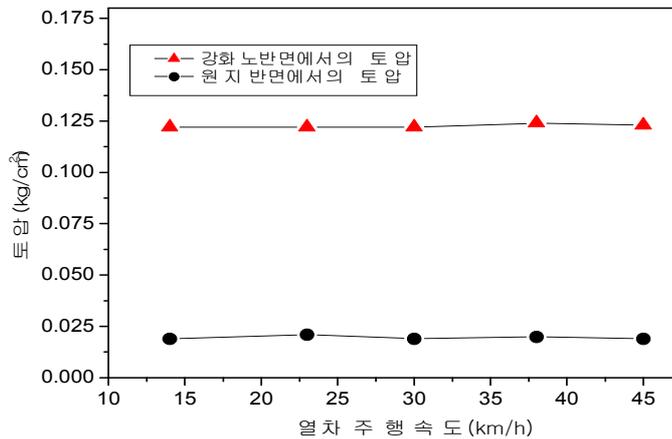
2) 현장부설 노반의 설계기준값

| 구 분 | | | 설계 기준값 |
|-----------|-------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 하부 토노반 | 노반강화층 | 30cm | - 재료 : 입도조정쇄석(최대입경 40mm)(KS F 2525) - 다짐도 95%이상 또는 $K_{30} \geq 11\text{kg/cm}^3$ - 15cm 씩 2층 다짐 |
| | 배수층 | 15cm | - 재료 : 모래 |
| | 원지반 | | - 다짐도 95%이상 또는 $K_{30} \geq 11\text{kg/cm}^3$ - 원지반의 지지력 및 종류에 따라 치환 또는 다짐 |

3) 토압

(1) 열차주행시에 발생하는 하중이 상부슬래브 및 HGT층을 통하여 노반강화면과 원지반면에 전달되는 하중을 측정 : 각 위치에 토압계를 설치하여 측정

(2) 열차 주행 속도별 토압 분포 측정 비교



(그림) 열차주행속도별 최대토압 분포

- 참고문헌-

- 강화노반 두께 결정을 위한 영향인자 민감도 분석
(최찬용, 이진욱, 배재훈, 신은철)- 한국철도기술 연구원
- 현장시험을 통한 고속철도용 슬래브구조 토노반의 지지력특성 평가
(이일화, 강윤석, 김 은)