

신기술 요약서

(특허 제10-2117790호) 메탈데크 거푸집시스템을 이용한 하이브리드 강박스거더

- 기술개발자 : (주)효명이씨에스 (대표이사 한녹희)
- 주 소 : 경기도 안양시 동안구 시민대로401, 807호 (Tel. 031-688-3200)
- 홈페이지 : www.hmecs.com
- 보호기간 : 2019년 08월 21일 ~ 2039년 08월 21일

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

○ 신기술/특허 범위

- 강박스거더교의 상부플랜지를 생략한 개단면 박스거더교에서 종래의 바닥판 콘크리트 거푸집 대신 파형 메탈데크플레이트를 사용하고, 이 메탈데크플레이트의 파형 모서리를 견고한 단부부재에 용접하여 고정시킨 후 개단면 강박스거더의 상부플랜지에 볼트로 고정하여 시공하는 강박스거더 공법으로서 바닥판 콘크리트 타설시 발생할 수 있는 횡비틀림좌굴 파괴 방지에 구조적으로 매우 효율적인 폐단면 박스구조를 형성하여 경제성과 시공성을 크게 개선시킨 하이브리드 강박스거더교.

○ 공법내용

- 개구형 강박스거더의 상부플랜지에 메탈데크 거푸집을 강결하여 폐합단면을 구성함으로써 수평브레이싱 없이도 강박스거더의 비틀림강성 확보가 가능하여 경제성과 시공성을 향상시킨 강박스거더 공법.

○ 기존 유사기술과의 차별성

- 일반 강박스거더 대비 개구형 상부플랜지 적용으로 강재량 절감 및 제작성 향상
- 기존 개구형 강박스거더 대비 상부플랜지 개구부의 수평브레이싱, 내부 거푸집 및 안전그물 설치 배제로 시공성 및 경제성 향상

○ 장, 단점

- 메탈데크 거푸집에 의한 비틀림 강성증가로 상부플랜지 수평브레이싱 배제
- 개구형 강박스거더와 동일구조로서 상부플랜지 강재량 절감으로 경제성 향상
- 메탈데크 거푸집 공장 설치로 바닥판 콘크리트 타설시 안전한 작업 통로 확보
- 바닥판 콘크리트 타설시 박스 개구부측 안전그물 설치, 해체 작업이 불필요함

로 현장공기 단축 가능
나. 신기술의 시공절차 및 방법

○ 공법개요

메탈데크 거푸집의 전단저항능력을 충분히 활용하기 위해 메탈데크 측면보강재를 용접하여 보강하고 개구형 강박스거더의 상부플랜지에 볼트로 고정하여 폐합단면을 구성함으로써 수평브레이싱 없이도 강박스거더의 비틀림강성을 확보한 하이브리드 강박스 거더

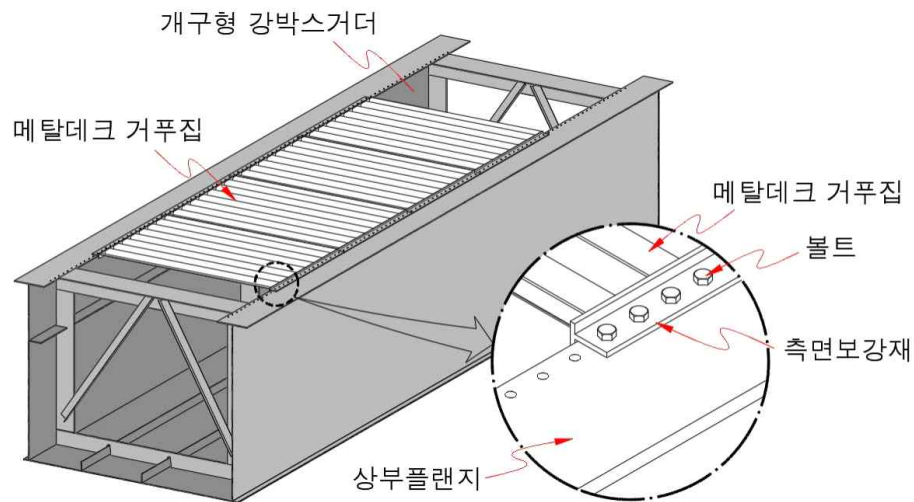


그림 1.1 MDB거더 공법 개요도

○ 시공절차

표 1.1 MDB거더 시공순서

거더 제작	메탈데크 거푸집 설치	거더 현장반입
		
거더 거치	바닥판타설 및 도상설치	시공완료
		

2. 국내외 건설공사 활용실적 및 전망

가. 활용실적표

공 사 명	시공시기	시공금액 (백만원)	발주부서	비고
삼계~오수 지방도 확포장공사 (어은천교)	미 정	925	전라북도	설계

나. 향후 활용전망

○ 국내 시장규모 및 전망

MDB거더 공법은 개구형 강박스거더의 장점과 폐합형 강박스거더의 장점을 모두 취한 획기적인 공법으로서 경제성, 시공성, 안전성 등 다방면의 장점으로 인해 향후 철도교 시장에 활발하게 적용될 것으로 기대된다.

국가철도공단 제4차 국가철도망 구축 계획(2021~2030)에 따르면 2030년까지 발주 예정인 신규 철도사업은 총 44개 노선으로서 총 연장 1,448km, 총 사업비 58조 7597 억원이며, 장래 여건변화 등에 따라 추진검토가 필요한 사업은 24개 노선에 총 연장 1,256km에 달한다. 2023년 실시설계 과업인 강릉~제진 철도건설공사의 경우 MDB거더 공법의 적용 목표가 되는 50m 이상 경간장 교량은 4개 공구 49.73km 연장 중 총 10개소에 500m로서 전체 노선 연장 대비 1.005%로 파악되었다. 따라서, 제4차 국가철도망 구축 계획에 따라 2030년까지 발주 예정인 신규 철도사업 총 연장 1,448km 중 14,552m 구간이 MDB거더 공법의 시장이 될 것이라 가정하면 이는 약 2,620억원 정도의 규모로 예측할 수 있다.

3. 기술적·경제적 파급효과

가. 기술적 파급효과

현재까지는 PMDF를 이용하여 시공 중에 큰 비틀림모멘트가 작용하는 곡선교에서도 상부플랜지 수평브레이싱을 생략할 수 있는 개구형 강박스거더 공법은 개발된 적이 없다. 시공 도중에 작용하는 비틀림모멘트가 작은 직선교의 경우에는 상부플랜지 수평브레이싱 보강 없이 PMDF로만 간단히 보강하여 시공한 사례들이 있었지만, 몇몇의 큰 붕괴사고의 원인이 되었다.

기존의 연구사례를 살펴보면, 개구형 강박스거더에 PMDF를 이용하여 폐합단면을 구성할 때 비용증가를 최소화하기 위하여 종래에 사용되어왔던 단순한 연결방법만을

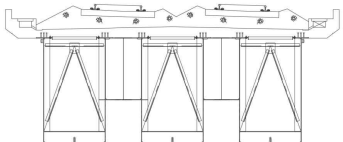
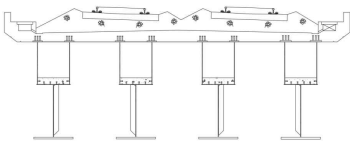
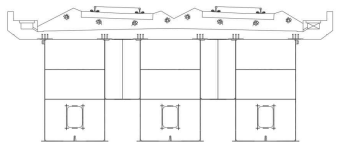
고려한 측면이 있다. MDB 거더 공법은 PMDF의 모든 모서리를 보강하고 볼트로 연결하기 때문에 기존의 보강 및 연결 방법보다 비용이 다소 증가하지만 파형강판의 모든 모서리를 유사 단순지지 조건 이상으로 구속하여 PMDF의 전단저항성능을 최대한 활용할 수 있도록 고안하였다.

MDB 거더의 장점은 개구형 강박스거더의 구조적 효율성과 경제성은 유지하면서, 공장에서 PMDF를 설치하여 폐합형 강박스거더와 같이 콘크리트 바닥판 작업시 안전성이 우수하고 현장작업공기도 단축할 수 있다는 것이다. 즉 MDB 거더는 개구형 강박스거더와 폐합형 강박스거더의 장점만을 취한 획기적인 강박스거더 공법으로서 강박스거더 시장에 미치는 파장은 지대할 것으로 예상된다.

나. 경제적 파급효과

MDB 거더교는 보강 PMDF를 추가하는 대신에 상부플랜지 수평브레이싱과 박스내부 거푸집이 불필요하고 안전그물 설치 및 해체도 필요 없다. 상부 강거더공의 공사비 산정 시에 주요 차이점을 정리하면 다음과 같다.

표 1.2 경제성 비교 분석 시 주요 차이점

구분	MDB 거더	개구형 강박스거더 (SBarch 거더)	폐합형 강박스거더
개요도			
상부플랜지 형태	개구형+보강 PMDF (비틀림강성 우수, 강재량 절감)	개구형+수평브레이싱 (비틀림강성 보통, 강재량 절감)	전체 폐합형 (비틀림강성 우수, 강재량 증가)
개구부 추가 항목	개구부 보강 PMDF 설치로 거푸집 및 안전그물 불필요	개구부 거푸집, 동바리 및 안전그물 필요	상부플랜지 전체 폐합으로 거푸집 및 안전그물 불필요
경제성	2,916,751 원/m ²	3,230,041 원/m ²	3,253,886 원/m ²

MDB 거더교의 공사비는 종래의 신기술인 SBarch 거더교 대비 약 90.3% 정도이고 종래의 폐합형 강박스거더교 대비 약 89.6% 정도로 분석되어 경제성 측면에서 우수한 것으로 평가되었으며, 경제성 분석에는 고려되지 않았지만 시공 안전성과 현장공기 단축의 영향을 추가로 고려한다면 비용절감 효과는 더욱 커질 것으로 예상된다.