

高性能鑄鉄床版の開発

1. 研究の背景・目的

- ・橋梁は老朽化が進み大規模な補修・補強、更新が必要となっている
- ・RC床版はコンクリートの劣化と鉄筋の腐食が問題となっている
- ・古い橋梁の橋脚と基礎は耐震性が不十分なものが多い
- ・鋼床版は溶接部を起点とした疲労損傷が大きな問題となっている



球状黒鉛鑄鉄を使用した床版の開発

2. 研究の実施体制

- ・研究代表者 山口栄輝(九工大副学長/構造)
- ・共同研究者
恵良秀則(九工大教授/材料・製造)
大城桂作(日之出水道機器(株)/材料・製造)
佐伯英一郎(日之出水道機器(株)/構造)
三木千壽(東京都市大学長/構造)

①床版の「疲労フリー」への挑戦

自由成形性により溶接部は不要となり、応力集中部への増厚やコーナ一部の曲率半径Rの最適化、平滑化が可能

②軽量化への挑戦

発生応力に応じた増厚、減肉が可能

③施工工期短縮への挑戦

自由成形性を活かし、施工性の良い接合構造の考案

④高品質、低コスト化への挑戦

高性能鑄鉄床版の開発

3. 研究成果(2年目)の概要

(1) 最適形状の開発(図1)

- ・FEM解析にて①副リブ間隔、②副リブ、主リブ断面③曲率半径Rの最適化を完了させた

副リブ 間隔X(mm) 本数【Nx】	R8	R9	R10
	最小主応力 (N/mm ²)	最小主応力 (N/mm ²)	最小主応力 (N/mm ²)
218.2 【12】	-212	-185.9	-160.9

図1. 曲率半径Rの最適化結果

(2) 新しい接合構造の開発

- ・高精度化に伴う生産技術課題の解決と製造機器の改良/改造などが必要になること、新たに舗装への影響などの検証が必要であること、従来の橋梁設計思想と大きく変わることでの検証が必要になることから、課題解決が困難であり中断した

(3) 力学性能の検証(図2、図3)

- ・鑄鉄の衝撃性能検証を実施し、鑄鉄床版の疲労耐久性を検証するため実物大サイズの床版を使った輪荷重走行実験に着手した

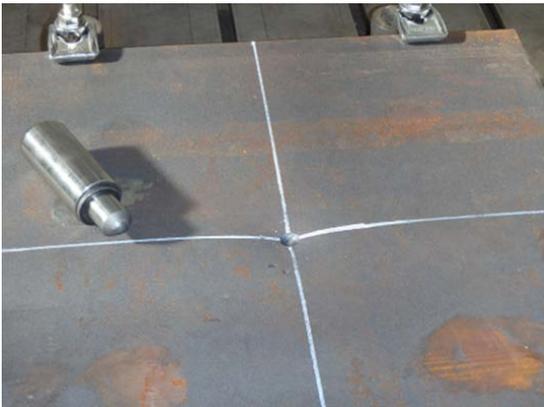


図2. 落錘衝撃性能の実験結果

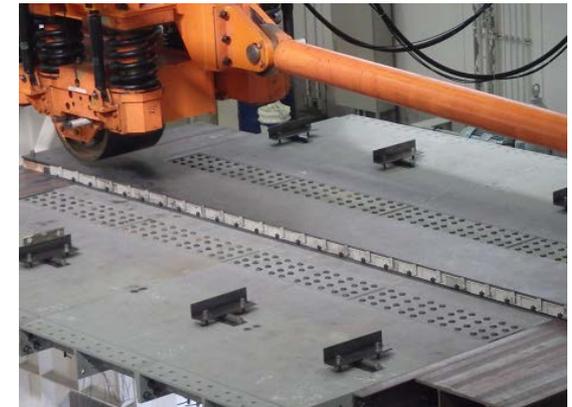


図3. 輪荷重走行の実験状況

高性能鑄鉄床版の開発

3. 研究成果(2年目)の概要

(4) 非破壊検査の適用性の確認(図4、図5)

- ・ 鑄肌表面の微細クラックに対し、磁粉探傷試験の適用性を再確認できた
- ・ 内部欠陥に対し、フェイズドアレイ超音波探傷試験の適用性を確認できた

(5) 実橋適用性の確認

- ・ 従来型床版との比較一覧を作成し、主な評価として下記の4点を整理した
 - ① 疲労耐久性は、一体成形、曲率半径Rの付与により優れていることを証明
 - ② 軽量化は、形状最適化によりRC床版の半分程度を達成
 - ③ 急速施工性は、高力ボルト摩擦接合構造、輸送トレーラーの荷台に載せられるサイズまでを工場組立することで現場での接合作業の削減が可能
 - ④ 製造コストは、接合部精度確保のための機械加工費、製造制約からの床版パネルサイズが大型化できないことによる接合箇所が多いこと、表面積の増加による塗装費の増大によりコストが高め

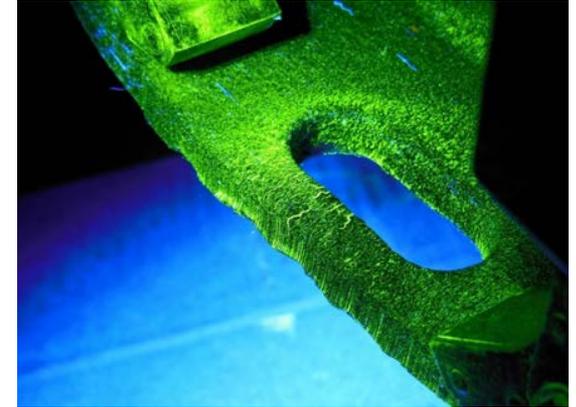


図4. 磁粉探傷試験結果

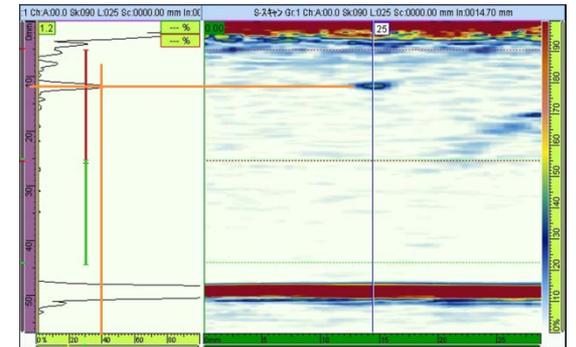


図5. 超音波探傷試験結果

高性能鑄鉄床版の開発

4. 今後の研究課題と達成時期

研究課題	H29Fy
実橋採用のための適用条件の整理	←→
(1)実橋適用のための判断根拠の整理	←→
(2)経済性を考慮した適用範囲の明示	←→

5. 研究の進捗状況、特筆すべき点

- ・当初研究計画に掲げた研究目標は、一部の研究テーマを除き全体的にはほぼ順調に達成できていると考える
- ・H28年度に掲げた新たな接合構造の開発は高精度化に伴う生産技術課題の解決と製造機器の改良/改造などが必要になること、新たに舗装への影響などの検証が必要であること、従来の橋梁設計思想と大きく変わることでの検証が必要になることから、課題解決が困難であり中止したい
- ・H29年度目標としていた実橋適用試験について、現場の選定およびものづくりの計画準備に年単位の期間が必要であり、このままではH29年度内での研究完了は不可能であるため、研究完了後の実橋選定や計画作り、実橋採用がスムーズに進むよう、目標を「実橋採用のための適用条件の整理」に修正したい