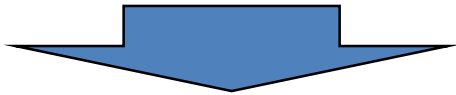


高性能鑄鉄床版の開発

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(九工大教授/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ー一部R形状の最適化、平滑化も可能

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

新しい製造プロセスの開発と品質管理システムの構築

高性能鋳鉄床版の開発

3. 研究成果(2年目)の概要

(1) 鋳鉄床版の最適形状の開発

- ・FEM解析にてリブ配置間隔、リブ断面最適化を完了させた。

(2) 鋳鉄床版の変形性能の確認(図1. 図2.)

- ・約300kNで塑性域に達し最終941kNまで载荷し除荷後の残留変形は約50mmであった。
- ・リブなどにき裂発生は確認されず、十分な塑性変形性能があることが確認できた。

(3) 鋳鉄床版の疲労性能の確認(図3. 図4.)

- ・50万回で疲労き裂が発生すると想定される応力振幅での実験の結果、想定を上回る60万回で破壊に至り、終局状態においても十分余裕のある疲労性能を有することが確認できた。

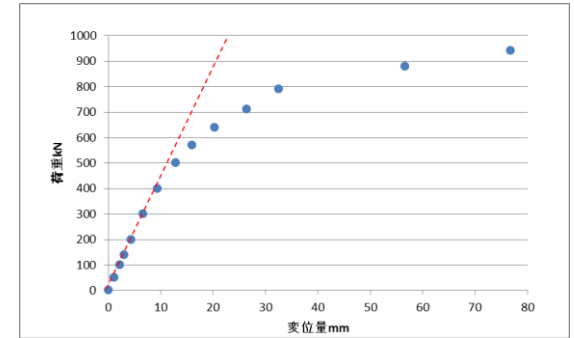


図1. 荷重-変位の関係(P-δ)



図2. 除荷後の塑性変形状態

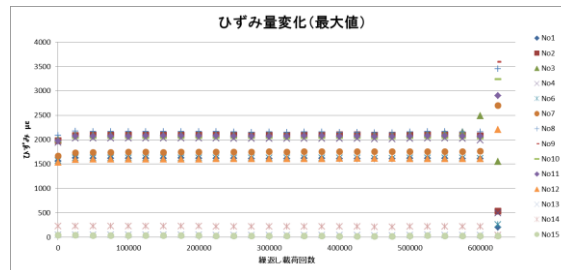


図3. 疲労実験 ひずみ量変化



図4. 疲労実験後の供試体

高性能鋳鉄床版の開発

3. 研究成果(2年目)の概要

(4) 鋳鉄のすべり係数測定と接合構造の開発(図5.)

- ・鋳鉄のすべり係数測定を行い、高力ボルト摩擦接合に必要なすべり係数0.45が可能なことを確認した。
- ・道路橋示方書に準拠した接合構造の設計を行ったが、ボルト本数が多く施工性の面で課題が残った。

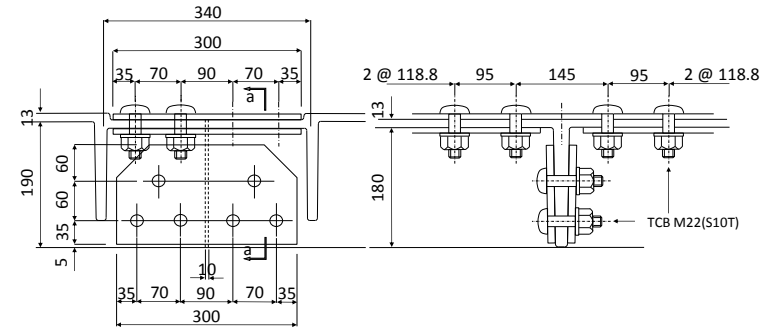


図5. 接合ディテール例

(5) 活荷重による鋳鉄床版および接合部の変形性能の確認

- ・FEM解析にて鋳鉄床版は鋼床版と同等のたわみ特性を有していることが確認でき、鋼床版の曲率半径の規定は舗装耐久性を考慮したものであり、鋳鉄床版は鋼床版と同等の性能を有していると言える。
- ・ただし橋軸方向の接合ラインはたわみ曲線で角折れし目開きが生じており、今後構造見直しなど対策を講じていく。

(6) 最適鋳鉄材料の選定と量産に向けた鋳造プロセスの確立

- ・FS研究でのFCD550材より高強度材となるFCD700材を選定し、組織制御技術の確立を行いCu(銅)添加量を0.8%とすることが適当であることが判明した。
- ・上記条件で製造を行った鋳鉄床版実体リブから引張試験(引張強さ、0.2%耐力、伸び)を行い、いずれの部位も所定の値を満足し、鋳肌/加工肌試験片の3点曲げ疲労試験の結果も既往の文献と合致することが判明した。

高性能鋳鉄床版の開発

4. 今後の研究課題と達成時期

研究課題	H28Fy	H29Fy
(1) コーナーRの最適化	←→	
(2) 新しい接合構造の開発	←→	
(3) 鋳鉄床版の力学性能の検証	←→	
・耐衝撃性能評価のための落錘衝撃実験	←→	
・疲労性能評価のための輪荷重走行実験	←→	
(4) 品質管理技術および品質管理システムの構築	←→	
(5) 実橋梁を対象とした試験施工の実施		←→

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的と目標はほぼ順調に達成できていると考える。
- ・なお当初計画からの変更点は、曲線対応を可能とする台形床版の開発は課題が多く計画から除外し、施工性を考慮した中で接合構造の開発を引き続きH28年度取り組んでいきたい。