

氏 名 古澤 貴治

授与した学位 博士

専攻分野の名称 環境学

学位授与番号 博甲第4652号

学位授与の日付 平成24年 9月27日

学位授与の要件 環境学研究科 資源循環学専攻

(学位規則第5条第1項該当)

学位論文の題目 鋼製型枠床版における高耐久化に関する研究

論文審査委員 教授 綾野 克紀 教授 馬場 俊介 教授 前野 詩朗

## 学位論文内容の要旨

本論文は、鉄筋付鋼製型枠床版の鋼製部材である吊り金具および底鋼板の床版に与える影響の検証、底鋼板に用いている溶融メッキ鋼板による鉄筋付鋼製型枠床版内部の鉄筋の防食効果の検証、溶融メッキ鋼板を活用し、自然電位法により床版内部鉄筋の腐食状況を容易に行える観測方法の検証を述べたもので、全7章からなる。

第1章では、本研究の背景、目的および本論文の構成について示した。

第2章では、鋼橋およびコンクリート橋の各種橋梁の特色について、構造上の特徴および適用範囲について示した。また、コンクリート床版および合成床版の特色について概説した。次に、本論文にて検証をおこなっている鉄筋付鋼製型枠床版について構造上の特徴を示した上で、鉄筋付鋼製型枠床版の施工方法について示した。

第3章では、吊り金具および底鋼板の設置による床版への影響、吊り金具の配置変更および剪断補強筋の設置による床版への影響について、鉄筋付鋼製型枠床版の静的載荷試験を行い、鉄筋付鋼製型枠床版の荷重載荷時の変形挙動に関して吊り金具および底鋼板が鉄筋付鋼製型枠床版に与える影響について示した。

第4章では、繰返し載荷試験後の吊り金具および溶融メッキ鋼板の設置による床版への影響、繰返し載荷試験後の吊り金具の配置変更および剪断補強筋の設置による床版への影響について、鉄筋付鋼製型枠床版の繰返し荷重載荷後の変形挙動に関して示した。また、鉄筋付鋼製型枠床版の底鋼板は、繰返し載荷荷重により底鋼板同士および底鋼板と吊り金具を連結しているリベットが破断し、底鋼板が剥がれる懸念があることから、200万回の繰返し荷重試験による実証実験を行い、底鋼板の有効な剥落対策方法について示した。

第5章では、真水、コンクリートなどの媒体に浸水し、埋設させた丸鋼をステンレス、銅、トタン、などの各種金属とリード線をつなぎ、リード線に流れる電流を測定すると同時に丸鋼の錆の状態を確認しながら電流と錆の相関関係により各種金属による防錆効果について示した。また、鉄筋付鋼製型枠床版に用いている溶融メッキ鋼板についても同様の実験によりリード線に流れる電流を測定し、溶融メッキ鋼板の防錆効果について示した。

第6章では、溶融メッキ鋼板と丸鋼を鉄棒により連結したうえで、コンクリートを打設する鉄筋付鋼製型枠床版の模擬実験供試体を作成し、既存の鉄筋腐食状況の調査方法である自然電位法を用いて、溶融メッキ鋼板および供試体内部の鉄筋の電位を比較した。その結果、溶融メッキ鋼板と鉄筋の電位に相違がないことを示した。また、溶融メッキ鋼板に観測孔を設けて観測孔からの自然電位の測定値とコンクリート面からの測定値を比較することにより観測孔からの電位の測定が可能であることを示した。これにより、既存の床版を傷めることなく観測する方法が可能であることを示した。

第7章で本論文を総括し結論を述べた。

## 論文審査結果の要旨

鉄筋付鋼製型枠床版は、鋼製の型枠を吊り金具で主鉄筋に固定した床版である。鉄筋付鋼製型枠床版の施工方法は、鉄筋付鋼製型枠を工場で作製し、現場に搬入して設置したのちに、コンクリートを打設して、床版を架設するものである。鉄筋付鋼製型枠床版内部においては、主鉄筋と鋼製型枠が吊り金具により連結されており、上下の主鉄筋および鋼製型枠を吊り金具を用いて一体化させることで、コンクリート打設時の荷重を支持し、支保工組が不要な構造となっている。本論文は、鉄筋付鋼製型枠床版における吊り金具は、載荷重による応力をほとんど受け持っておらず、上下主鉄筋に及ぼす影響は小さいことを示した。また、鉄筋付鋼製型枠床版における吊り金具設置による剪断ひび割れ抑制の効果を示した。底鋼板は、底鋼板が剥落していない程度の荷重時において載荷重を支持しており、底鋼板による上下主鉄筋のひずみおよび中立軸への影響を及ぼしていることを示した。底鋼板同士および吊り金具を連結しているリベット破断による底鋼板の剥落対策について、底鋼板の下側からボルトを設置することが有効であることを示した。また、ボルトの本数は多いほど、また、長さは長いほど、繰返し荷重によるリベットの破断を抑制する効果は高いことを示した。さらに、ひび割れの長さと同程度または長いボルトを設置する方が、短いボルトを数多く配置するよりも効果が高いことを示した。鉄筋付鋼製型枠床版に設置されている溶融メッキ鋼板は、イオン化傾向が床版内部の鉄筋より高いことから、犠牲電極として作用し、吊り金具を介して床版内部の主鉄筋に防食電流を流す効果があることを示した。さらに、鉄筋付鋼製型枠床版に設置されている溶融メッキを利用して自然電位法により床版内部の主鉄筋の腐食状況を測定することが可能であることを示した。鉄筋付鋼製型枠床版の溶融メッキ鋼板に観測孔を設けることにより、非破壊方式による測定が可能となり、従来の破壊方式による測定と異なり構造物を損傷することなく床版内部の鉄筋の腐食状況を測定することを示した。

以上の研究成果は、長耐久性かつ容易に維持管理上の測定を行える鉄筋付鋼製型枠床版の発展と普及に貢献するものと考えられる。よって、本論文は、学位論文に値するものであると判断される。