

建造後 55 年を経過した RC 橋の耐久性調査

八戸工業大学大学院	○学生会員	市川 達朗
八戸工業大学大学院	学生会員	渡邊 浩平
八戸工業大学	正 会 員	迫井 裕樹
八戸工業大学	正 会 員	阿波 稔
弘前大学	正 会 員	上原子 晶久

1. はじめに

高度経済成長期に建設された土木構造物が徐々に更新時期を迎える一方で、現在ある構造物の維持管理や新しく建設する構造物の長寿命化が求められている。このことから、実構造物の耐荷性能や耐久性に係る情報を得ることは非常に有益であると考えられる。

また、青森県より、撤去予定の橋梁を活用し維持管理のための有用な知見を得る機会として、学術調査研究の申し出があり、産官学の連携した学習機会や地域の橋梁技術者の向上を目的とした調査研究委員会を結成し、活動を行っている。その一部として本校では、実構造物である萬世橋を対象に劣化調査を行っている。調査対象である萬世橋は 1955 年に建設された橋梁であり、劣化原因として凍害・塩害などが考えられる。本研究では、萬世橋を対象に実施した耐久性調査結果について報告を行う。

2. 萬世橋概要

萬世橋の側面図を図-1 に示す。旧萬世橋は、一般県道倉石五戸線の五戸川に架けられている RC 単純 T 桁橋である。2 径間の支間長は 13.93m と 14.10m で、橋長は 29.32m、有効幅員は 4m（1 車線、総幅員は 5.2m）で歩道はない。下部工は、逆 T 桁橋と壁式橋脚で、基礎は直接基礎となっている。適用示方書はコンクリート標準示方書（昭和 24 年）で、設計荷重は TL-20 の一等橋である。昭和 30 年 5 月（1955 年）架設で 55 年経過しているだけに、高欄、地覆などのコンクリートの劣化が目立つものの、その他の部位では、顕著な劣化は確認されなかった。

3. 実験概要

各採取箇所より採取したコア共試体を用いて、後述する試験を行った。コンクリートコア採取箇所は主桁、橋脚、床版の三カ所である。調査項目として、圧縮強度、静弾性係数、超音波伝播速度、全塩化物イオン濃度分布、中性化深さ試験を行った。なお、圧縮強度試験は JIS A 1108 に準じて測定を行った。また同時に、JIS A 1149 に準じて静弾性係数の測定を行った。中性化深さ試験は JIS A 1152 に準拠して行った。超音波伝播速度は、採取したコアを用いて表層部から深さ方向に 20mm 間隔で測定を行った。全塩化物イオン濃度測定は、表層から 10mm 間隔で試験片を採取し、JCI-SC5 に準拠し電位差滴定装置で測定を行った。

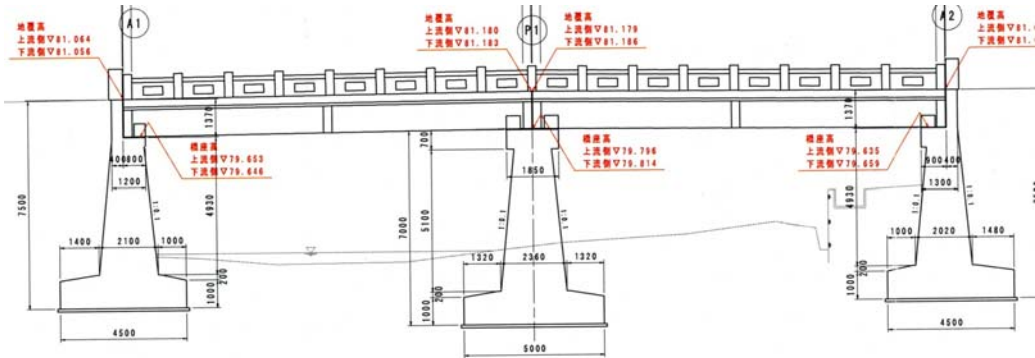


図-1 対象橋梁（萬世橋） 側面図

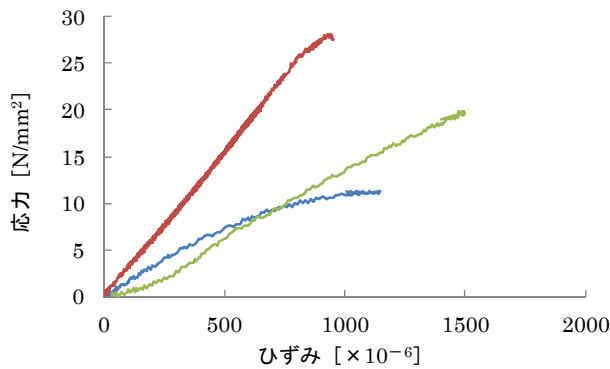


図-2 応力-ひずみ曲線

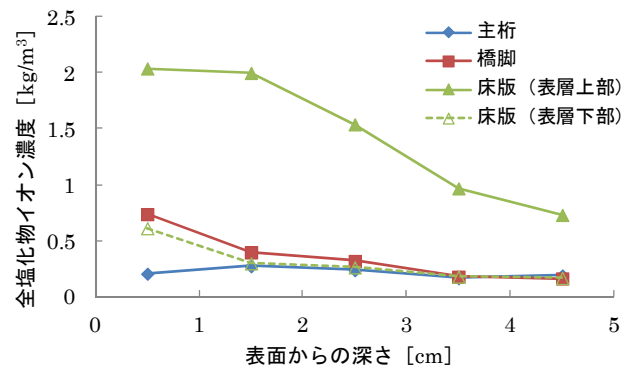


図-4 全塩化物イオン濃度分布

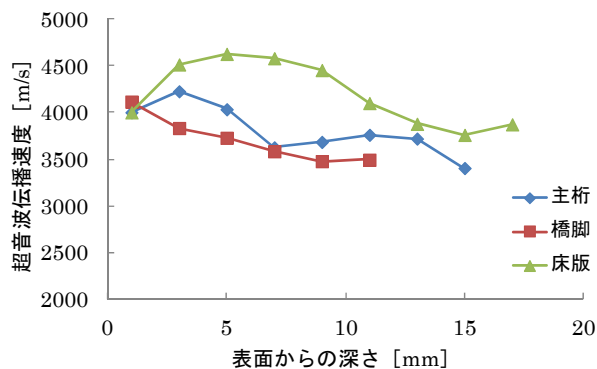


図-3 超音波伝播速度

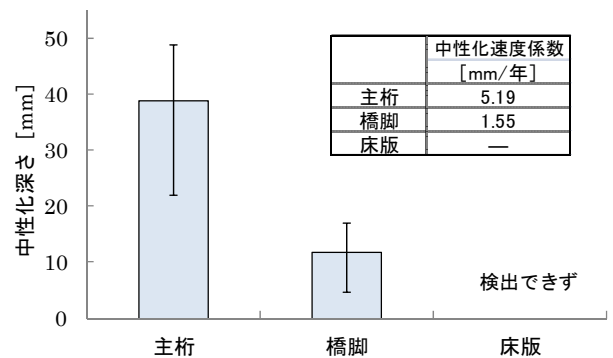


図-5 中性化深さ

4. 実験結果及び考察

各部位より採取したコア供試体の応力-ひずみ曲線を図-2に示す。主桁の圧縮強度が他の部位よりも低いことが確認された。また、主桁と床版の静弾性係数は同等の値を示すことが確認された。また、各採取箇所ごとに表層透気試験を行ったがいずれも測定不能という結果となった。別途測定した超音波伝播速度の結果(図-3)より、床版表面部において一部低い値が示されるものの、いずれの部位においても内部に進むにつれ超音波伝播速度が減少する傾向を示すことが確認されたことから、外観上顕著な劣化が認められていなくても、内部では劣化が生じていたと考えられ、表層透気試験が測定不能となったものと推察される。

図-4に、塩化物イオン濃度分布試験結果を示す。床版表層上部で、他の部位よりも高い全塩化物イオン濃度を示すことが確認された。冬季に散布された凍結防止剤が雨や雪などが解け浸透していったと考えられる。また、床版下部の表面及び橋脚表層部においては、微量の塩化物イオンが確認できた。床版下部の表面においては、主として、車両の交通により巻き上げられた凍結防止剤によるものと推察される。また、橋脚においては、床版から雨により流れてきた凍結防止剤による塩化物イオンが浸透したと考えられる。

中性化深さの測定結果を図-5に示す。主桁は橋脚と比較して、雨などの影響を受けることが少ないため、中性化が進む速度が促進されたと考えられる。なお中性化速度係数は、主桁で5.19mm/年、橋脚で1.55mm/年となった。なお、床版では中性化が確認できなかったが、これはコア採取の際、表層部10~20mm程度が崩壊したためと考えられる。

5. まとめ

本研究では、萬世橋を対象として、調査を実施した。今後、他の橋梁に対しても同様の調査を行い、データを蓄積するとともに、力学的特性との関わりについて検討を進めることが、積雪寒冷地域における橋梁の長寿命化、維持管理において重要であると考えられる。