道路橋床版更新工事における既設床版撤去方法の効率化

首都高速道路（株）　正会員　岸田　政彦
同　上　正会員　石原　陽介
大成建設（株）　正会員　○北村　健
同　上　正会員　岩崎　郁夫
第一カッター興業（株）　保坂　和孝

１．はじめに

近年，高度経済成長期に集中的に構築された社会インフラの劣化・損傷が顕著となっている．特に，道路橋床版では経時的な劣化のみならず，車両通行による疲労を要因とした劣化が進行している．このような中で，劣化の著しい箇所に部分的な床版の更新を行うことにより対処する事例が増えつつある．

床版更新工事は供用中の道路上で行うことから，工事期間中に道路利用者の利便性を悪化させる．そのため，工事期間の短縮や交通規制規模の縮小化が求められる．更新工事を大きく分類すると，既設床版の撤去工程と新設床版の設置工程がある．本稿では，工程短縮を念頭に，既設床版撤去方法の効率化を目指した施工実験を報告する．

２．対象とする橋梁構造ならびに既往の施工工程

対象橋梁構造　：主桁を鋼桁，床版をコンクリート床版（主に合成桁）で構成される橋梁．

既往の施工工程　：既設床版の撤去（切断・縁切り）工程．

既往の床版更新での撤去事例（**図-1**）は，先行作業で，床版と鋼桁との接合部を除いた箇所に対して床版上面から道路カッターで鉛直切断し，床版一般部（接合部以外）を撤去し，後行作業で，鋼桁上の接合部のコンクリートを手はつりすることが多い[1)]．これは，撤去床版の分割が小割となり，接合部のはつり作業が多く効率的とは言い難い．

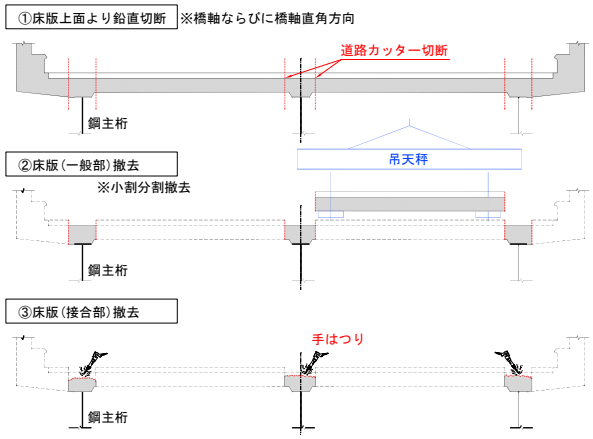

図- 1　既往の床版切断・撤去事例のイメージ

３．切断装置の概要

開発した切断装置は，既設床版の下面で鋼桁と床版の接合部を水平方向に切断する．そのため，既設床版の撤去が全幅一括で可能となる．装置の概要を**図-2** に示す．主要機械はワイヤーソーを用い，床版上面にマシン本体を設置した状態で，床版下面の切断箇所までプーリーを介してワイヤーを回す．また，切断の進捗に併せて鋼桁に取付けた軌道装置上の特殊電動プーリーを移動させ切断箇所の精度を確保する．

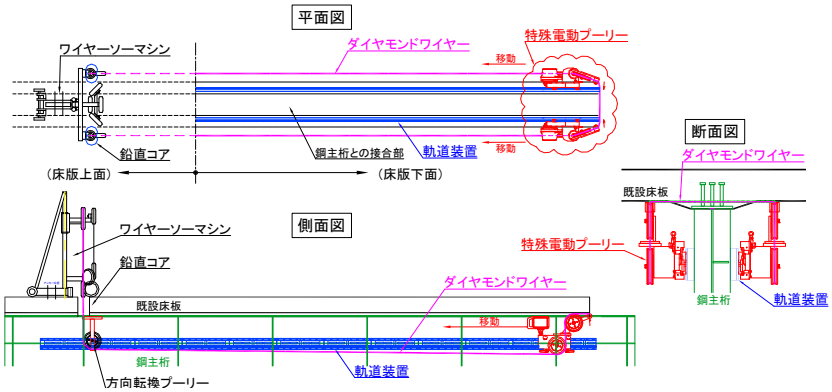

図- 2　切断装置の概要

４．鋼桁-床版間の接合部の切断実験

４．１　実験目的

前述の切断装置を用いた場合で，切断の速度（切断効率）ならびに切断精度を把握することを目的とする．

４．２　実験の概要

試験体の形状は，首都高速道路で採用されている道路橋床版ならびに鋼主桁の接合部を模擬して実寸大で製作した．なお，試験体は１つの鋼主桁を中央部に配置し，全幅を 2,400㎜ とした．試験体の断面を，**図-3** に示す．鋼主

キーワード　床版更新，既設床版撤去，道路橋床版，ワイヤーソー
連絡先　〒163-0606　東京都新宿区西新宿 1-25-1　大成建設(株)　土木技術部　TEL03-5381-5079

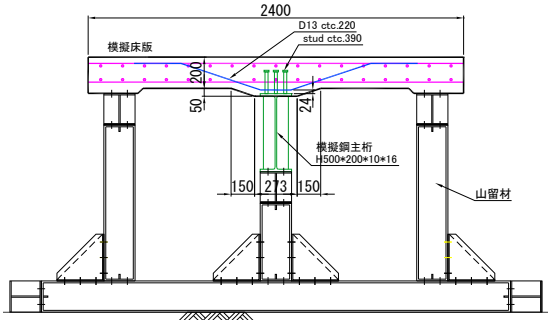

図- 3 試験体の概要

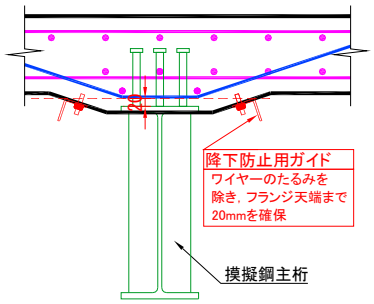

図- 4 降下防止ガイド

表- 1 ケース表

CASE	降下防止ガイド	スタッドピッチ	マシンギア
1-N-1	なし	@130	1速
1-N-2			2速
2-N-1		@390	1速
2-N-2			2速
1-A-1	あり	@130	1速
1-A-2			2速
2-A-1		@390	1速
2-A-2			2速

桁との接合部のハンチ高は鋼フランジを含め50mm，鋼主桁上のハンチ筋（芯）とフランジ天端の離隔は24mmである．スタッドボルトの仕様はφ19（JIS B 1198），試験時のコンクリートの圧縮強度は62N/mm^{2}であった．

実験条件は，切断時のワイヤー降下防止用ガイド（以下，ガイド）を設置（**図-4**）の有無，スタッドボルトのピッチ（@130ならびに@390），ワイヤーソーマシンのギア（1速もしくは2速）とした．実験ケース一覧を**表-1**に示す．

4．3 実験結果

各CASEの切断速度を**表-2**に示す．全CASEの平均速度は2.5cm/minである．ワイヤーソーマシンのギアが1速の場合，ガイドの有無やスタッドボルトのピッチによらず1.8～2.5cm/min であり多少のばらつきはあるものの大きな差異は生じなかった．また，ワイヤーソーマシンのギアを2速にした場合，ガイド有の場合はスタッドボルトのピッチによらず3.5mm/min程度に上昇したが，ガイド無の場合はマシンのギアが 1 速の場合と同等であり伸びがなかった．これは，マシンのギアを上げることにより切断効率は上昇可能であるが，ワイヤーの降下（切断精度）に配慮するとガイドが無い場合は切断速度を上げることが出来ないものと考えられる．

表- 2 切断速度

CASE	降下防止ガイド	スタッドピッチ	マシンギア	切断速度(cm/min)	平均切断速度(cm/min)
1-N-1	なし	@130	1速	2.5	2.5
1-N-2			2速	2.1	
2-N-1		@390	1速	2.2	
2-N-2			2速	2.1	
1-A-1	あり	@130	1速	2.2	
1-A-2			2速	3.6	
2-A-1		@390	1速	1.8	
2-A-2			2速	3.5	

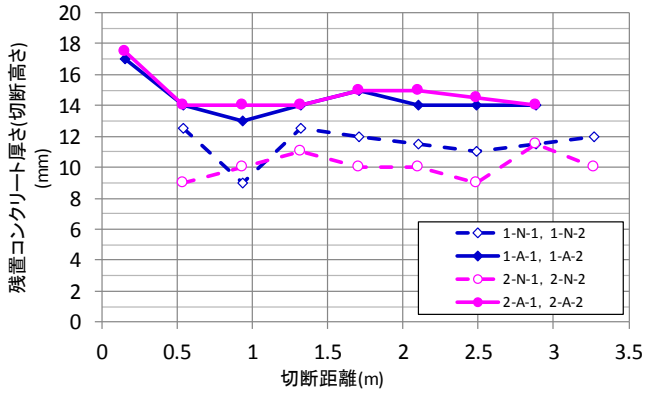

図- 5 切断精度（切断高さ）

切断距離-鋼主桁上の残置コンクリート厚（以下，切断高さ）を**図-5**に示す．切断高さは，ガイドのある場合で14mm程度，ガイドの無い場合で10mm程度であった．ガイドの設置位置は切断高さを20mmと設定していたが，下がった要因として，ガイドに設けたボルト孔の遊び，切断時のガイド鋼材の切削およびハンチ筋の配置条件などが考えられる．

試験時には，特殊電動プーリーの軌道の盛替え，ワイヤーのプーリーからの落下等の中断時間があり，前述の切断速度はこれを含めた速度としており，実施工に向けて施工効率は更に改善することが可能と考えられる．

本試験の結果から，切断速度および切断精度（鋼主桁の損傷させない安全性）を併せて考えると，ガイドを配置し，ギアを2速で切断することが有効と考えられる．

5．おわりに

道路橋床版の更新工事は増加していくと想定される．既設床版の撤去方法の効率化は，工程短縮に向けた有効な要素の1つである．その中で，本稿における切断方法で切断速度ならびに切断精度を確認した結果，適用可能であると考えられる．今後は，ワイヤーの落下防止措置等の改善等により，更なる切断効率の向上を図り，実施工への適用を図っていきたい．

参考文献

1)泉谷智之，庄谷英男，草島秀幸，栗山浩：新打尾橋床版補修工事の施工報告～鋼・コンクリート合成床版による合成桁の床版取替工事～，川田技報 Vol.34 ，論文・報告 10-1～10-7，2015