

無水ワイヤーソーによる水平・鉛直面の同時切断装置の開発

(株)奥村組 正会員 ○西山 宏一

高島 通男 小出 昌克

(株)奥村組 正会員 三澤 孝史 正会員 石井 敏之

1. はじめに

我が国の高速道路の多くは高度経済成長期に建設され、供用期間が40年を超える構造物が増えている。これらの構造物は経年劣化が進んでおり、補修や更新等の対処が必要となっている。高速道路高架橋の車両用防護柵においても、今後、経年劣化による更新が必要となってくると思われる。一方で、流通や緊急輸送路として都市部の交通網の重要性はますます高まっており、更新、補修工事等による通行止めや交通規制による社会的影響は大きく、短い規制時間内での作業が求められている。そこで、高速道路高架橋等の車両用防護柵について、更新や車両衝突等による損傷箇所の交換を対象とし、施工時間の短縮を目的に、無水ワイヤーソーによる2面同時切断装置（以下、切断装置）を開発した。本報では、開発した切断装置の概要および性能確認試験結果について報告する。

2. 切断装置の概要

開発した切断装置は、無水ワイヤーソーにより車両用防護柵の水平面と鉛直面を同時に切断できる。一般的なワイヤーソーによる切断では、湿式のワイヤーソーが用いられるが、切断作業時の周囲への水の飛散や排水処理を避けるため、水を全く使わない無水ワイヤーソーを採用した。

図1に本装置による水平、鉛直面の切断概念図を示す。図1に示すように、2～2.5m程度の間隔で鉛直面2面および水平面を同時切断できる装置の開発を目指した。水平面の切断長さが鉛直面の2倍程度になり、水平と鉛直の切断完了時間に差（待ち時間）が生じないように、水平面は中間にコア孔を設け、コア孔の左右の水平切断面毎にワイヤー通して切断する方針とした。また、水平切断面と鉛直切断面に用いる各ワイヤーは、1箇所のコア孔を共有して通す。従って、図1に示すように切断する場合、ワイヤーは計4本使用する。

図2に切断装置の概要図を示す。今回は、切断装置全体ではなく、先ず、図1に示す左半分の水平切断面①と鉛直切断面①の2面を同時に切断可能な切断装置を試作した。最終的には右半分に対応する、今回製作した装置の対称版を製作し、一体化させることにより、図1に示す切断が可能となる。試作した切断装置は、図2に示すように、1台のモーター（7.5kW）およびメインプーリー1基により、複数のプーリーを介して水平切断用および鉛直切断用ワイヤーを回転させる。水平および鉛直切断用ワイヤーには、エアシリンダーにより上部プーリーを上昇させることにより、張力をかける機構とした。

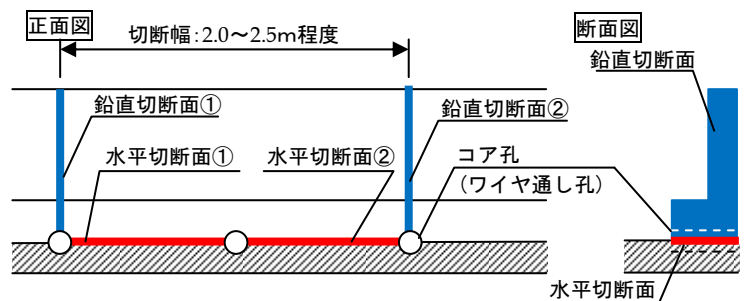


図1 切断装置による切断概念図

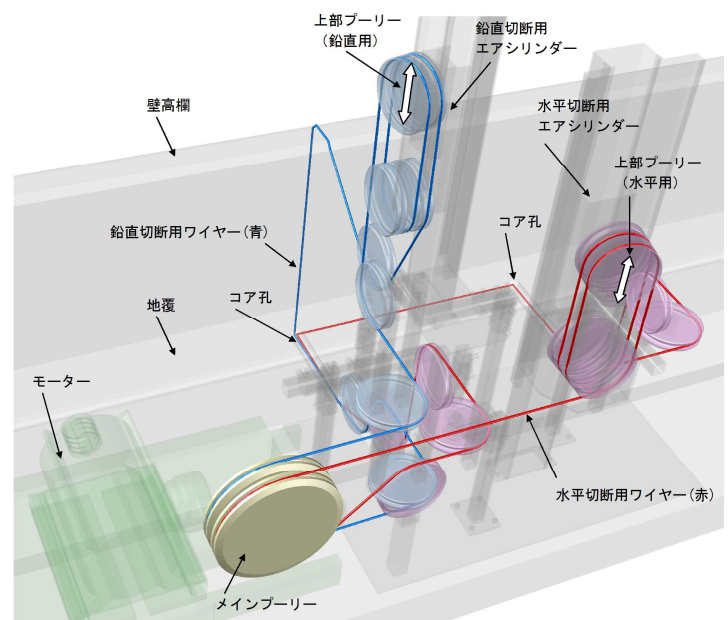


図2 切断装置・概要図

キーワード 車両用防護柵, 無水, ワイヤーソー, 高欄, 同時切断

連絡先 〒108-8381 東京都港区芝 5-6-1 (株)奥村組 東日本支社リニューアル技術部 TEL 03-3454-8111

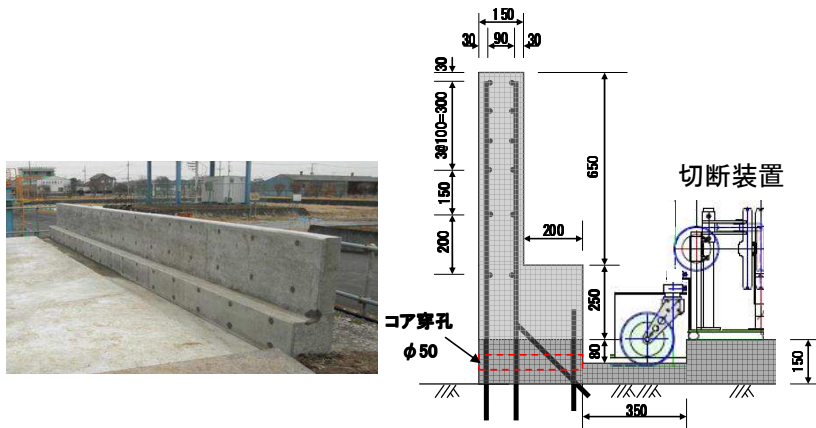


図3 実物大・車両防護柵試験体

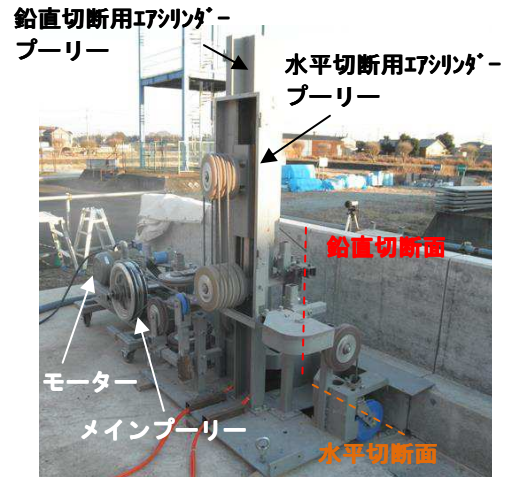


写真1 性能確認試験状況

3. 性能確認試験

3.1 試験概要

図3に示す実物大の車両用防護柵・試験体を使用して、切断装置の性能確認試験を実施した。防護柵の配筋は実構造物の切断部の鉄筋量を模擬している。コンクリート強度は呼び強度 24N/mm^2 、防護柵部の鉄筋はD13 (SD295A) を使用した。ワイヤーを通す孔は、予め $\phi 50\text{mm}$ のコア削孔した。また、実際の道路面を想定し、舗装に当たる部分を深さ80mm切り欠いて切断装置を設置した。

試験状況を写真1, 2に示す。ワイヤーの状況を確認するため、プーリーカバーは外して試験した。切断面には防塵カバーを取り付け、集塵機により吸引した。写真3に使用したダイヤモンドワイヤーを示す。ダイヤモンドチップは、径 $\phi 10.5\text{mm}$ 、ビーズ長さ6mm、ピッチは25mmである。

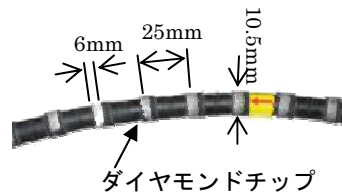


写真3 ダイヤモンドワイヤー

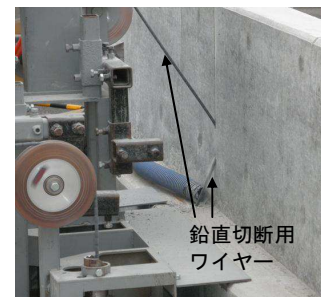


写真2 鉛直面の切断状況

3.2 試験結果

写真4に切断終了後の試験体を示す。図4に、試験結果の1例として、切断装置のモーター電流およびインバーター周波数の経時変化を示す。図4に示すように、ワイヤーが滑らかに回転するまでは、インバーター周波数を20Hz程度の低回転で切断開始し、徐々に回転数を上げ、約60Hzで定常運転した。水平および鉛直切断が完了に近づくとき回転数を低下させていき、ほぼ同時に2断面の切断が終了した。切断時間は約31.5分であった。切断時の粉塵は、防塵カバーおよび集塵機による吸引によって視認できるような粉塵の漏れはなかった。

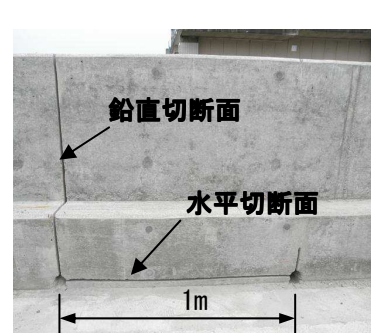


写真4 切断後の試験体状況

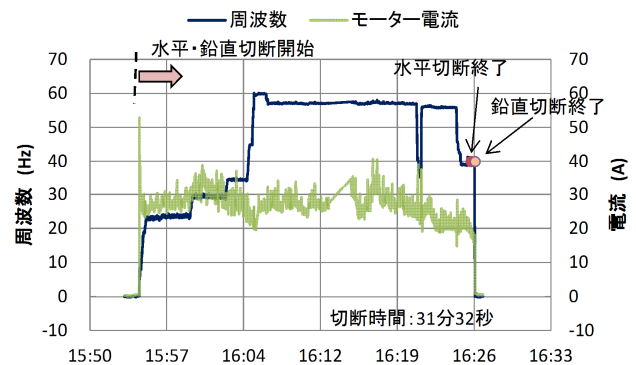


図4 インバーター周波数およびモーター電流の経時変化

4. おわりに

無水ワイヤーソーによる2面同時切断装置の性能を実物大の試験体を用いた切断試験により確認することができた。今後、さらに施工時間の短縮を目指し、装置の設置作業の効率化等を検討する予定である。最後に、本切断機の開発に当たっては、(株)アクティブの協力を受け進めたものである。