

## 合成桁床版ハンチ部水平切断工法による 切断後の再合成化を目的としたずれ止めのせん断挙動の実験的検討

(株)横河ブリッジ 正会員 ○安藤聡一郎 山浦明洋 白水晃生

(株)大林組 正会員 大場誠道 青木峻二 非会員 丈達康太 神田憲成

### 1. はじめに

合成桁の床版更新工事における急速施工を目的に、床版下面に設置した超低空頭の乾式水平切断装置により、頭付きスタッド等のずれ止めを含むハンチ部を水平切断して、桁と床版を切り離すことで施工ステップを簡略化し、全体工期を短縮する工法の開発を行ってきた<sup>1)</sup>(図-1参照)。

本工法から発展して、交通規制時間を極力短くすることが求められる工事に対応するため、交通規制後の作業効率化を目的に、先行してハンチ部を水平切断後、床版と主桁を専用治具により締結し、再度合成桁化(以下再合成化)して、交通開放する工法の開発を進めている。

本稿では床版と主桁を締結する再合成化用治具のずれ止めとしてのせん断挙動を押抜きせん断試験により検討した結果を報告する。

### 2. ずれ止め構造の概要

開発した治具の概要図を図-2に示す。基本構造として、桁とハンチ部で切り離した床版に対して、桁フランジ下に上向き溶植したM20スタッドボルト(F8T相当)と、床版に上向き施工したあと施工アンカーにより、桁側と床版側に各1基ずつ山形鋼を取り付け、山形鋼同士をM20高力ボルトにより締結した構造である。本稿では、図-2に示す2タイプの実験結果を示す。

### 3. 試験概要

押抜きせん断試験はJSSCの押抜きせん断試験方法<sup>2)</sup>を参考に供試体形状・載荷方法を決定した(表-1, 図-3, 図-4参照)。試験ケースはずれ止めが提案治具のケースA-1, A-5と19φ×150(片側2本計4本)の頭付きスタッドのケースBとした。ケースA-1, A-5は、実施工では切断跡にあたる床版とH鋼間の隙間に、低摩擦のプラスチック板(超高分子ポリエチレン製, S45Cに対する静摩擦係数 $\mu_s$ =約0.04)を2枚挿入し摩擦を低減した。ケースBはコンクリートとH鋼の接触面にグリスを塗布した。試験体は各3体ずつ実施し、内2体を単調載荷、内1体を漸増荷重載荷とした。床版コンクリートは設計基準強度24N/mm<sup>2</sup>の普通コンクリートを使用した。実験ではせん断荷重及びH鋼とコンクリートの相対変位を計測した。

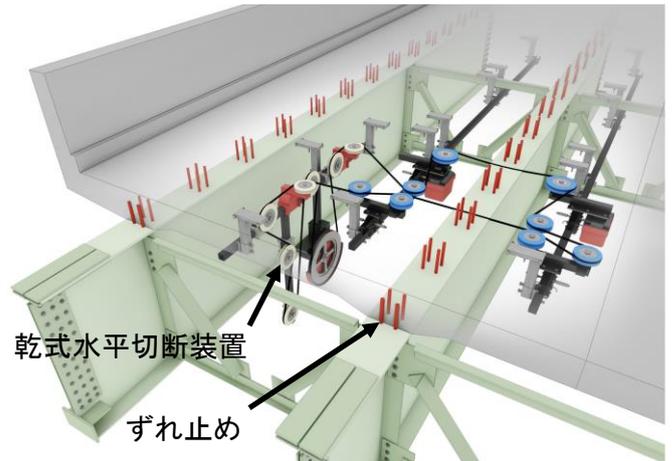
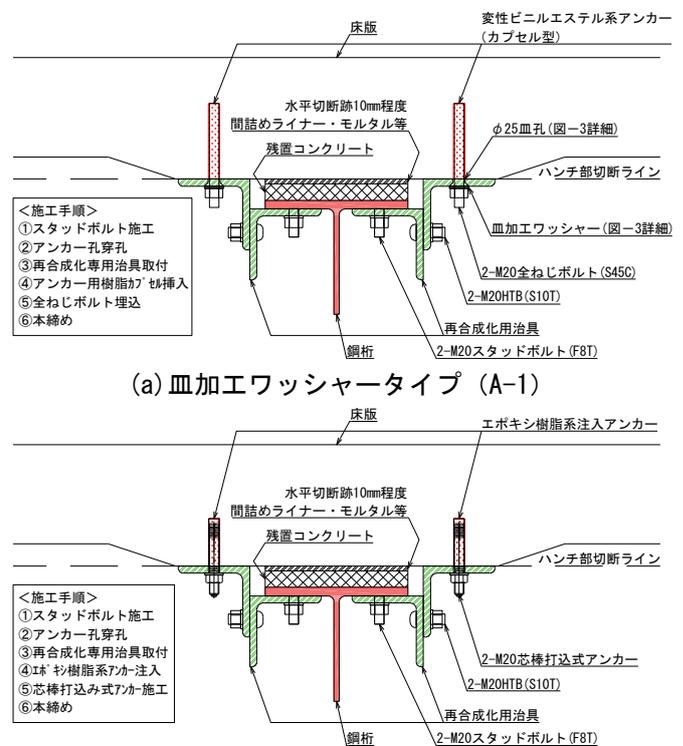


図-1 ハンチ部水平切断工法概要図<sup>1)</sup>



(a) 皿加工ワッシャータイプ (A-1)

(b) 樹脂併用金属アンカータイプ (A-5)

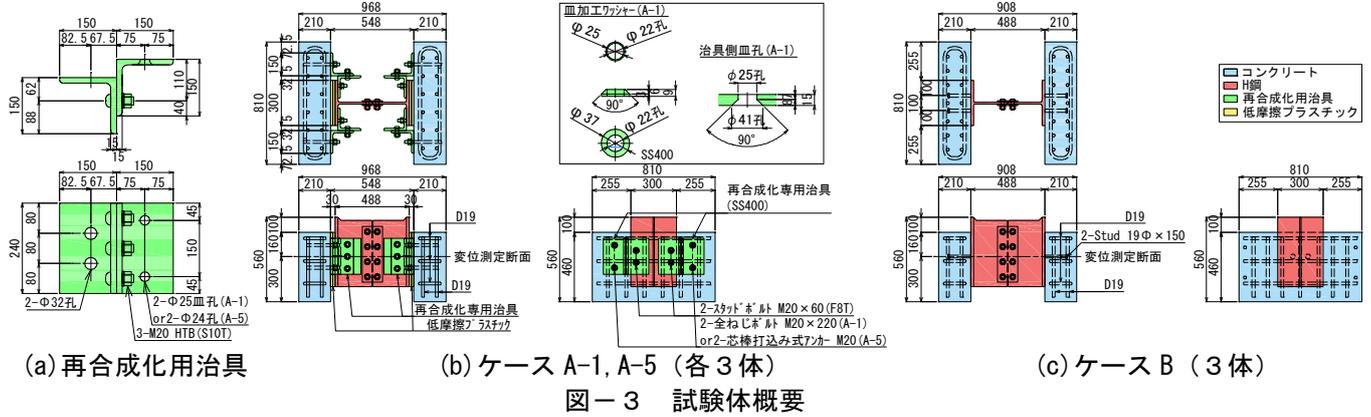
図-2 再合成化用治具設置イメージ図

キーワード 床版取替, 床版切断, 合成桁, ずれ止め, 再合成化

連絡先 〒261-0001 千葉県千葉市美浜区新港88 (株)横河ブリッジ技術本部コンクリート技術部 TEL 043-247-8411

表-1 試験ケース

ケース	コンクリートブロック			ずれ止め構造							試験体数	
	幅 [mm]	厚さ [mm]	$\sigma_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	形式	桁側固定方法	床版側固定方法						
A-1	810	210	24			皿加工ワッシャータイプ 再合成化用具	高力スタッドボルト M20(F8T)	全ねじボルト M20×220 S45C	穿孔径 [mm]	穿孔深さ [mm]	埋込長 [mm]	接着剤 変性ビニルエステル系 (カプセル) エポキシ樹脂系 (注入式)
A-5				芯棒打込み式 アンカー-M20	φ24			160	160			
B				φ22	100			90				
				頭付きスタッド19φ×150								3



4. 試験結果

試験より得られたせん断荷重-ずれ変位関係を図-5に示す。ここでは試験終了済の計6体の結果を示す。図-5に示す平均せん断荷重は頭付きスタッド1本当たりあるいは提案治具1基(図-3(a))あたりに換算したせん断荷重である。ケースAは、変位2~3mmでスタッドボルトの滑りが原因と推測される初期のピークが発生した後、コンクリートが破壊されるまで荷重が増え続けるため、変位2~3mmの初期ピーク値を最大せん断荷重とした。ケースBは頭付きスタッドが破断する最大荷重を最大せん断荷重とした。表-2よりずれ定数を比較すると頭付きスタッド19φ×150(ケースB)のずれ定数に比べて提案治具(ケースA)は約40~75%程度であった。またケースA-1, 5の最大せん断荷重はケースBの最大せん断荷重に比べて約50~65%程度であった。

5. 結論

本検討より、提案治具のせん断挙動を確認した。測定したずれ定数・強度はFEM等の解析に用いて合成桁の本治具による再合成効果を評価できる。今後実橋に適用した際の再合成化の検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 青木峻二ら：合成桁床版ハンチ部水平切断工法と切断後の再合成化工法に関する実物大実験、土木学会全国大会第75回年次学術講演会、2020。
- 2) 日本鋼構造協会：頭付きスタッドの押抜き試験方法・同解説(案)、JSSCテクニカルレポート、No.35, pp.1-24, 1996。

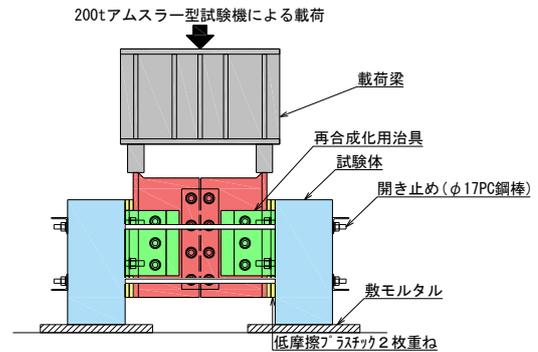


図-4 試験体載荷状況

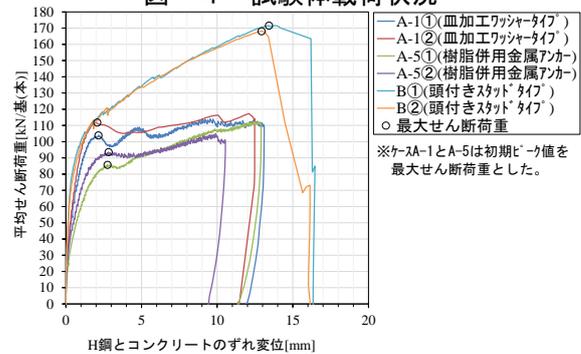


図-5 せん断荷重-ずれ変位関係

表-2 実験結果

実験ケース	No	載荷方法	$\sigma_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$Q_{max}$ [kN]	$\delta_{max}$ [mm]	$Q_y$ [kN]	$K_{st}$ [kN/mm]	最大荷重時のイベント
A-1	1	単調	32.6	103.9	2.145	62.59	206.4	スタッドホルトの滑り
	2	単調	33.4	111.8	2.071	63.88	225.3	スタッドホルトの滑り
	平均		33.0	107.9	2.108	63.23	215.9	
A-5	1	単調	33.8	85.76	2.750	44.07	130.9	スタッドホルトの滑り
	2	単調	34.0	93.60	2.817	49.11	190.5	スタッドホルトの滑り
	平均		33.9	89.68	2.784	46.59	160.7	
B	1	単調	31.2	171.6	13.42	82.81	313.5	頭付きスタッド破断
	2	単調	32.0	168.1	12.93	77.98	286.9	頭付きスタッド破断
	平均		31.6	169.9	13.18	80.40	300.2	

記号説明

$\sigma_c$	コンクリート圧縮強度
$Q_{max}$	最大せん断荷重
$\delta_{max}$	最大せん断荷重発生時ずれ変位
$Q_y$	降伏せん断荷重: $Q_{max/3}$ 荷重点(最大せん断荷重の1/3)を通る初期割線に平行なずれ量0.2mmを通る直線とせん断荷重-ずれ変位曲線の交点の荷重
$K_{st}$	ずれ定数: $Q_{max/3}$ 荷重点の初期割線剛性