

【令和2年度推奨技術】

技術名称：クマンツメ

(副題)：アスファルト舗装版打ち替えに伴う不陸整正切削除去器具

NETIS登録No：QS-170005-VE

申請者名：株式会社 コマツレンタル宮崎

技術開発者：株式会社 コマツレンタル宮崎

1 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

戦後我が国は、高度経済成長期を迎え道路の整備改築工事に伴い、橋梁架設数も増大した。現在の橋梁維持管理数は国内約70余万橋である。その後時代と共に、交通量は増え続け車輛の重量化も重なり、橋梁のアスファルト舗装版の損傷打替え、コンクリート床版の打替え等々により、橋梁の維持修繕費は増大の一途を辿っている。近年一方では、現橋の約半数が、法定強度耐用年数を迎えようとしており、橋梁アスファルト舗装版の剥ぎ取り打替え、コンクリート床版の補強や防水工事が急増している。既設アスファルト舗装版を綺麗に剥ぎ取る切削工法不備トラブルにより、剥ぎ残しほぼゼロに近い切削器具を開発した。

2. 技術の内容

本技術は、既設橋梁アスファルト舗装版の打替え舗装工事に当たり、施工手順として、先ず荒剥ぎ一次切削を大型切削機で施工する。コンクリート床版頂面は剥ぎ残しの薄層凹凸突起ギザギザ状態になっている。そこで二次切削として、この剥ぎ残しを完全に切削除去する必要があるが、従来工法では約15%前後の剥ぎ残しを克服出来なかった。従来工法の代表的方法は、剥ぎ取り切削刃鋼板にSS材質の平板(直板)を使用しており、摩耗量も多く切削振動も大で、コンクリート床版への負担も懸念され不評であった。

本技術は、従来工法の欠点未達成の各項目を分析し、主として次の点を改善開発した。

- 1) 二次切削の切削刃(エッジ)の材質をSS材から、ボロン鋼に変更した。ボロン鋼は元素記号B(ホウ素)を含有したSS材より優れた硬度があり摩耗率が大幅に減少した。
- 2) 切削刃を平板直版でなく湾曲版にした。湾曲率は実験研究成果により決定した。
- 3) 切削刃(エッジ)と切削機(バックホウ)とを繋ぐ切削刃の取付ケース(ツース)の改良改善を行い切削精度が大幅にアップした。

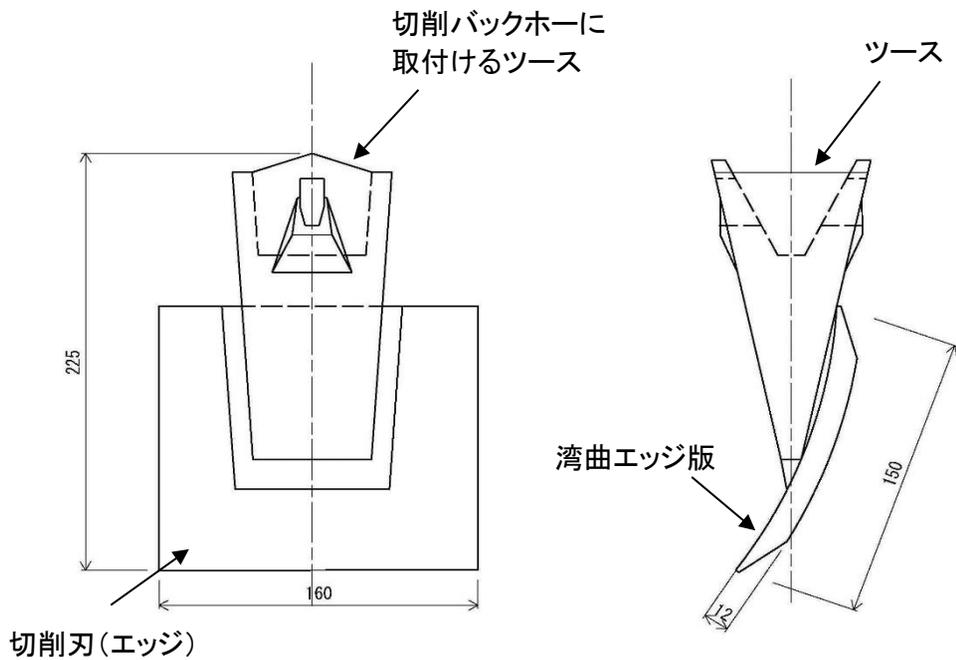
3. 技術の効果

二次切削の仕上がり面に剥ぎ残しが無くなり、橋梁コンクリート床版のブリストリング現象被害が激減。コンクリート床版への切削振動が微震になった。切削刃の刃こぼれも皆無である。施工能力は切削刃1セット当たり従来工法250/m²からクマンツメは500/m²の倍にアップした。床版の防水シートや塗膜への障害突起が無いため安心施工が実現。

4. 技術の適用範囲

- ・ 橋梁舗装版打替え工事、二次切削施工に全面適用。
- ・ コンクリート構造物頂面のアスファルト舗装版の剥ぎ取り仕上げに全面適用。
- ・ 舗装基盤がコンクリートで、防水工法等が伴う場合の凹凸突起物切削除去に適用。

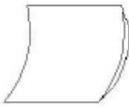
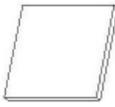
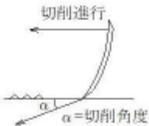
技術の概要 2-2)・2-3) の開発のクマンツメ見取図

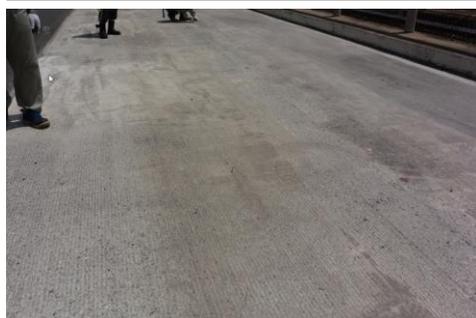


切削バックホーにクマンツメを装着し完成(4枚1セット)にしたところ。

技術の概要 3 の効果内容説明

(クマンツメ効果比較表)

項目	区分	クマンツメ	平爪	備考
爪の基本形状 姿図		曲板 	直板 	湾曲板と箱板との大差、効果
切削進入角度力線の差		 $\alpha = \text{切削角度}$	 $\beta = \text{切削角度}$	切削角度の理想は、刺身包丁で魚を3枚におろす包丁さばきの角度を目指している。
コンクリート床版への切削振動		微震	激震	振動被害防止が協調されている
切削剥ぎ残し		0~2%	10~15%	クマンツメはほぼ0%に近い
爪の破損摩耗		刃こぼれ破損の発生は現在0である。摩耗率は小	切削角度が大きいため変形、摩耗が大	切削仕上がり面つるつる度に大差
爪1セットによる施工能力 工期短縮		500 m ² /日	250 m ² /日	施工能力、後期短縮に大差
切削施工費の比較節減		160 円/m ²	240 円/m ²	同一条件比較で80 円/m ² の差
爪製品価格		公売価格 20,000 円/本	小売価格 15,000 円/本	石油相場により価格変動有り
製品材質		ポロン鋼 (SWCHB)	一般鋼材 (SS材)	
現場採用 判定		大	小	



【令和2年度準推奨技術】

技術名称：ロードライン マーキュリー ドライサポート工法
(副題)：水性路面標示用塗料の乾燥を著しく早める工法

NETIS 登録No.：KT-160124-VE

申請者名：日本ライナー株式会社

技術開発者：日本ライナー株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

路面標示用塗料として水性型は一般的に広く使用されており、環境に配慮された配合設計でメリットの多い路面標示材である。環境配慮型のため人体への影響が少ない塗料で、雪寒地や市街地等で評判の高い路面標示材として施工されている。この水性路面標示用塗料を冬場の低温時に施工すると、水分が揮発し自然乾燥する事で硬化する仕組みであるために、交通解放まで養生時間を長く取る必要があった。

2. 技術の内容

本技術は水性路面標示用塗料の乾燥を著しく早める技術である。水性路面標示用塗料「ロードライン マーキュリー」の塗布直後に、後撒きで特殊硬化液「ドライサポート」を塗布する事で、舗装路面に塗装された路面標示材の表面から著しく早く乾燥させることが可能となった。

塗布後、多少時間が経過した後に追加塗布したとしても効果は同様で、乾燥性を早めること以外は、従来品と比べ変わる要素が無い。

3. 技術の効果

特殊硬化液「ドライサポート」を水性路面標示用塗料「ロードライン マーキュリー」に後撒きで塗布する事で、交通規制を解除するまでの養生時間が短縮され、工程の短縮も図れる。また突然の降雨による舗装路面への塗料流出を防ぐことができ、周辺環境への影響を極力抑えることが可能となった。

速乾効果で養生時間が短縮される事で作業時間も短縮され、施工性の向上が図れる。

交通規制を伴う場合は規制材の設置時間が大幅に短くなり、渋滞や二次的な交通事故防止策に繋がり、安全性の向上が図れる。

4. 技術の適用範囲

- ・塗装条件である気温5℃を超えて且つ湿度85%未満である舗装路面上で適用できる。
- ・5m×5m=25㎡以上の塗装スペースがあり、進行方向に障害物が無い箇所。

『適用できない範囲』

- ・気温5℃以下、湿度85%以上の施工条件下の場所は適用外である。

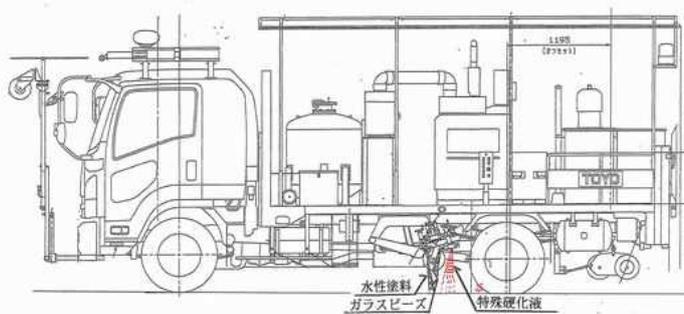
II. 写真・図・表



写真一 1 施工状況



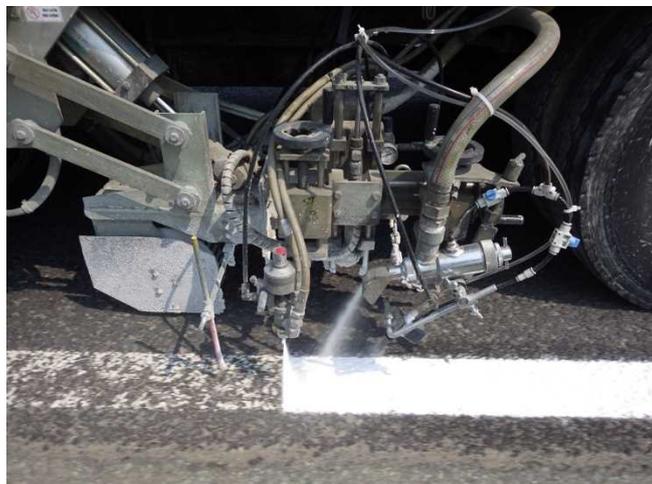
写真一 2 施工状況



図一 1 工法概略図



写真一 3 塗装接写



写真一 4 塗装接写

【令和2年度準推奨技術】

技術名称： CI-CMC-HA 工法

(副題)：硬質地盤に適応した大径・低変位の深層混合処理工法

NETIS 登録No.： QS-160049-VE

申請者名：株式会社不動テトラ

技術開発者：株式会社不動テトラ，株式会社ソイルテクニカ

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

従来、深層混合処理工法において硬質地盤（N値15程度以上の砂質地盤、N値8程度以上の粘性土地盤）を改良する場合、先行削孔等の補助工法が必要でありコストが高くなり、工期も長くなる等の問題があった。

2. 技術の内容

攪拌翼（先端ビット・掘削ビット・エジェクター吐出口）の形状及び配置等を改善し、従来技術では施工が困難であった硬質地盤への適用が可能になった。スラリーを地盤中に投入する時にエアを使用し、エア量を制御することができる。

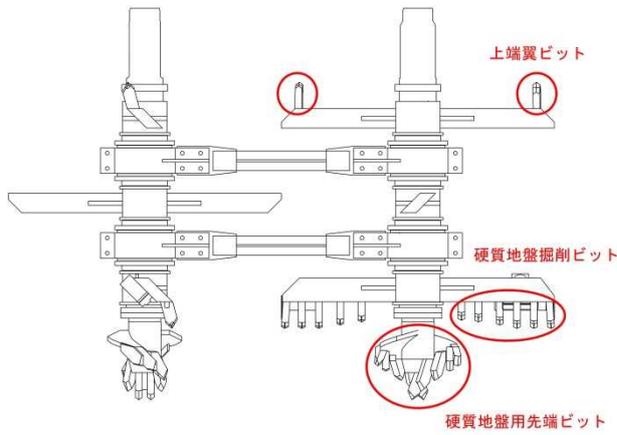
3. 技術の効果

攪拌翼の改善により、N値50程度の砂質地盤、N値15程度の粘性土地盤までの適用が可能である。硬質地盤において従来技術で必要であった先行削孔が不要になるため、工費の削減、工期の短縮が図れる。エジェクター吐出時のエア量を制御することで改良体強度のバラツキが抑制できる。

4. 技術の適用範囲

- ・適用土質：砂質土、粘性土、腐植土
- ・N値50程度の砂質地盤、N値15程度の粘性土地盤（小型施工機では、最大N値15以上の砂質地盤、最大N値3以上の粘性土地盤では別途検討が必要である。）
- ・単軸と二軸対応可能
- ・改良深度：最大50m、小型施工機25m（継施工）

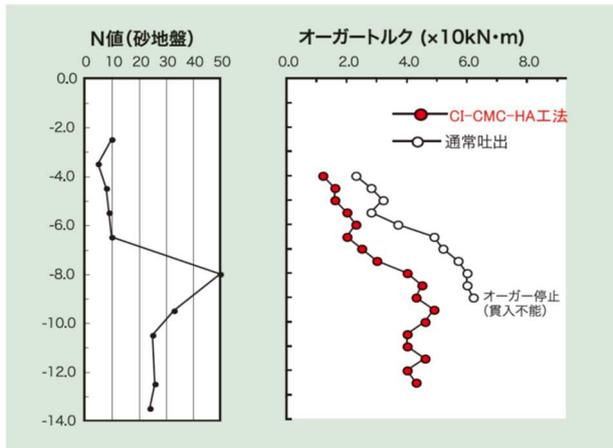
II. 写真・図・表



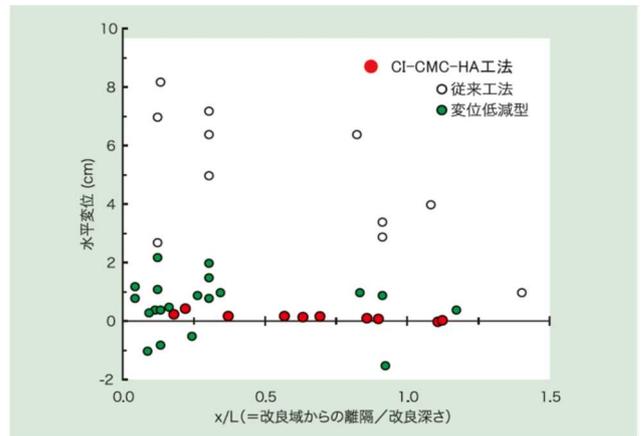
図一 1 新型攪拌翼



写真一 1 新型攪拌翼と
エジェクター吐出状況



図一 2 従来技術との貫入能力の比較図



図一 3 変位計測事例

【令和2年度準推奨技術】

技術名称：トリグリッド

(副題)：樹脂製の補強材と独自開発の溶接金網とを組み合わせたジオテキスタイル補強土壁工法

NETIS 登録No. : KT-110039-VE

申請者名：岡三リビング株式会社

技術開発者：岡三リビング株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

従来の鉄筋コンクリート製壁面材で構成される補強土壁は、重機による吊下げが必要で、鋼製の補強材には腐食の懸念があった。特に、狭隘な現場では施工性が低下し、壁面近傍の盛土材の転圧不足による変状や施工時の墜落危険性などの問題があった。本技術は、樹脂製の補強材と、独自開発した溶接金網の壁面材を組み合わせ、人力で運搬できる軽量性を有し、補強材の腐食の懸念を解消したジオテキスタイル補強土壁工法である。

2. 技術の内容

補強材は芯材の高強度ポリエステル繊維をポリプロピレン樹脂で被覆した線材を格子状に複合させた盛土・地盤補強用のジオテキスタイル (TRIGRID EX) で構成され、土とジオテキスタイルの摩擦抵抗で安定した土構造物を構築できる。壁面材はφ6.5mmのコンクリート用鉄線で縦線材を横線材に対して千鳥配置に溶接した溶接金網として、上下の壁面材同士を堅固に結合し一体化させることにより、壁全体で面的に抵抗することができる。

3. 技術の効果

経済性：比較的安価な補強材を用いることによりコスト縮減が図れる。

品質：溶接金網を構成する縦方法線材を3次元構造とすることにより、面の曲げ剛性、強度特性を向上させ、構築した壁面の品質・出来形の向上が図れる。

安全性：壁面材を盛土に先行して組立施工でき、壁面材が施工時の墜落防止機能となり、施工時の安全性向上が図れる。

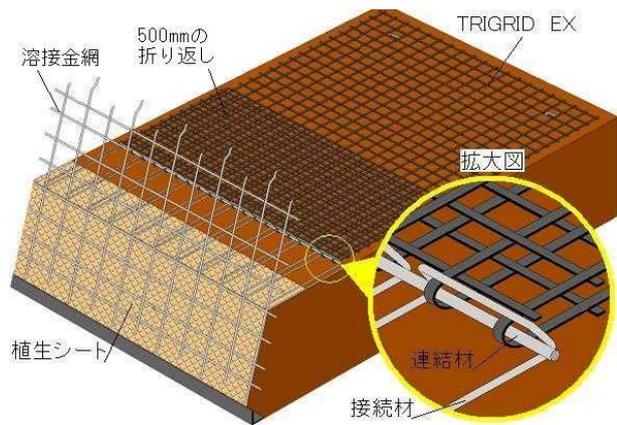
施工性：ポリエステル繊維を芯材とした補強材は柔軟であり、補強材の敷設作業の施工性向上が図れる。また、L型壁面材と異なり、面状壁面材は設置面の不陸調整が不要であり、壁面設置作業の施工性向上が図れる。

環境性：壁面材がフラット形状で平積でき、少ない仮置き場で多くの壁面材を仮置きできるとともに、1台あたりの輸送枚数が増え、CO2排出量を抑制できる。

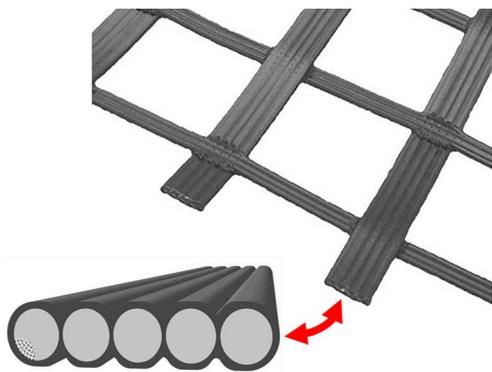
4. 技術の適用範囲

- 補強材 (100 m²を1ロール (幅 2m×径 0.5m)とする)、および壁面材 (平積 25枚を1セット (幅 2m×奥行 0.8m×高さ 0.4m)とする) の必要数量を仮置きできる現場である。
- 勾配は、1:1.0および1:1.0よりも急な勾配に適用できる。
- 土質材料は、礫、礫質土、砂、砂質土、シルト、粘性土を適用できる。
- 道路に適用する場合、(一財)土木研究センター発刊「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル第二回改訂版」に従い、設計・施工及び維持管理に適用する。
- トリグリッドの製造にあたっては、品番ごとに品質管理試験および性能評価試験等により適正な品質管理を行っている。(建技審証第0808号取得済)

II. 写真・図・表



図一 1 トリグリッド概要図



図一 2 補強材 (TRIGRID EX) 詳細図



図一 3 施工手順



写真一 1 施工直後



写真一 2 植生状況

【評価促進技術】

技術名称：スロープガードフェンス工法

(副題)：崩壊土砂・落石・雪崩防護フェンス

NETIS 登録No.：HR-100008-VR

申請者名：株式会社プロテックエンジニアリング

技術開発者：株式会社プロテックエンジニアリング

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

地球温暖化の影響もあり、ゲリラ豪雨と呼ばれる集中豪雨や初夏に直撃する台風によって土砂崩壊を始めとした斜面災害が近年頻繁に発生している。がけ崩れ対策等のハード対策では、コンクリート製の防護擁壁の施工実績が多いものの、崩壊の可能性がある斜面の掘削が伴うことや狭盆地での土砂の排出、掘削後の法面工等を併用する必要があり、地形の改変が少ない構造が望まれていた。

本工法は、急傾斜を始めとした狭盆地でも最小限の用地幅で施工することが可能で、部材の軽量化、短時間での施工に優れた技術である。

2. 技術の内容

支柱を地盤に直接根入し、防護面にネット・ロープを設置したシンプルな構造となっている。支柱部材には、外部鋼管内に複数の小口径鋼管を配置し、隙間にモルタルを充填した「蓮根型中空構造鋼管 (LST 鋼管)」を採用している。LST 支柱は、従来の H 鋼に比べて耐荷性能に優れ、重量は同耐力の鋼管支柱に比べ 30% 程度軽減している。その為、工程短縮、コスト縮減が可能な工法である。

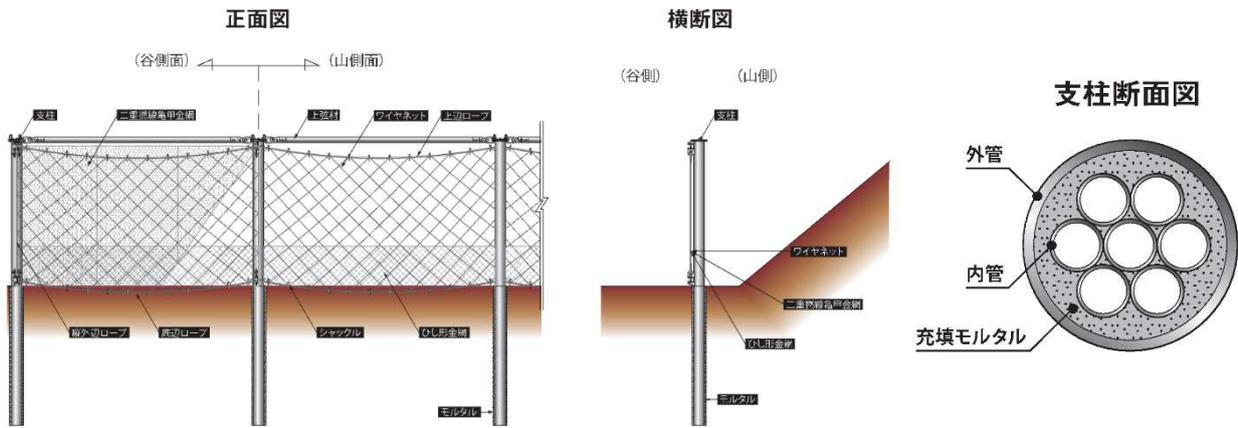
3. 技術の効果

- (1) 従来工法である重力式擁壁は、軟弱地盤の場合杭基礎や地盤改良が必要になる。本技術は、支柱と基礎構造が一体構造となっており、工程を短縮できる。
- (2) 工場製作の支柱を建て込む構造の為、従来技術の掘削工、型枠工、コンクリート工の工程がなく、品質管理項目が減少することで、工程を短縮できる。
- (3) 高耐力の支柱は、1 本あたりの負担幅が大きくすることが可能なため、従来技術に比べ部材数量が減少し、施工性・経済性が向上する。
- (4) パネル形式のネットを用いた場合、堆積物除去時にユニット単位でネットを取り外すことができ、維持管理の作業性に優れている。

4. 技術の適用範囲

- ・ 柵高が 6 m 以内で土砂を補足できる範囲。
- ・ 落石は落石エネルギー 300kJ まで対応。

II. 写真・図・表



図—1 一般構造図



写真—1 完成写真



写真—2 落石実験の様子



写真—3 土砂の補足状況

【評価促進技術】

技術名称：小口止太郎

(副題)：小口止め用プレキャストブロック

NETIS 登録No.：QS-170028-A

申請者名：株式会社ヤマウ，株式会社イズコン

技術開発者：株式会社ヤマウ，株式会社イズコン

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

河川護岸に施工する小口止め工および横帯工は、従来から現場打ちコンクリートで施工されている。現場打ちコンクリートでの施工は熟練工不足による人的問題，高所での型枠工などの危険作業の問題が存在する。これらの問題を解決し、さらに工期短縮、省力化・省人化、品質の向上を目的として小口止め工のプレキャスト化を行った。

2. 技術の内容

ハーフプレキャスト構造としたため、作業はプレキャスト製品を据え付けることと内部にコンクリートを打設するだけという一般的な作業のみで構築できる。よって、従来技術と比較して熟練工などを必要とせず、作業量の軽減，省力化を図ることが可能となり工期短縮につながる。

また、周辺環境と調和を図るため表面に模様を施す場合、従来は化粧型枠を前面下向きに設置してコンクリートを打設していたので、化粧型枠の凹凸面により気泡などが溜まりやすくなりコンクリートの充填に慎重さが必要だったが、プレキャスト製品にあらかじめハツリ模様がついているので、設置するだけで模様付き小口止め工を簡単に構築できる。

3. 技術の効果

従来技術（現場打ちコンクリートによる小口止め工）と比較して

- ・ 経済性：向上（8%）製品費は高価となるが施工費は安価となる。
- ・ 工程：向上（92%）護岸ブロック据付と小口止め構築を同時に行うことができる。
別途、養生期間を設ける必要がなくなり工期短縮が可能となる。
- ・ 品質：工場製品であるため品質は安定している。
- ・ 安全性：足場工，支保工が不要となり，高所作業が軽減できる。
- ・ 施工性：型枠が不要となるため施工効率が向上する。
- ・ 環境：表面をハツリ模様としているため護岸ブロックとの調和が図れる。

プレキャスト製品の為、ブロックを積上げ胴込コンクリートを打設するだけで小口止め工を構築できる。又その前面はハツリ模様としているので環境に配慮した護岸ブロックとの調和が図れる。

4. 技術の適用範囲

- ・ 河川等の護岸工事における小口止め工，横帯工
- ・ 法勾配が 1:0.3 ， 1:0.4 ， 1:0.5 に対応
- ・ 背面勾配は法勾配の 1 分ころび勾配，法勾配と同勾配に対応し，さらにすべての法勾配に対して，背面勾配を 1:0.5 に固定することも可能
- ・ 幅は 300mm に対応
- ・ 適用高さは 5m まで対応（5m 以上については別途検討を要する）

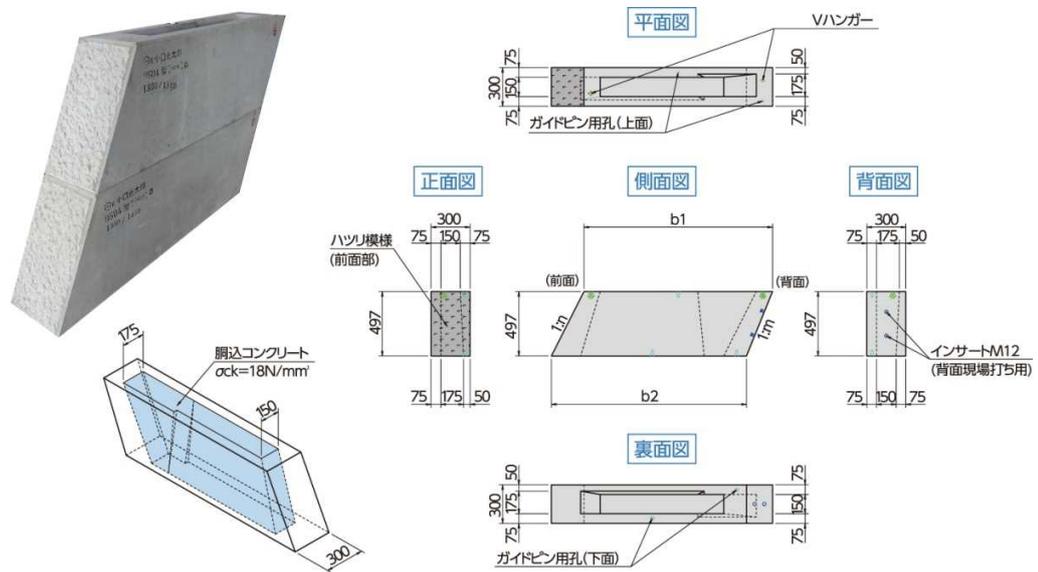
II. 写真・図・表



写真一 1 小口止太郎施工



写真一 2 従来工法施工



図一 1 小口止太郎



写真一 1 小口止太郎完成



写真一 2 小口止太郎完成