

参考

# 令和元年度 準推奨技術

# 令和元年度 準推奨技術

技術名称 : ドレスネット

(副題): 立入防止柵網・動物侵入防止網

NETIS 登録No.: HK-080011-VE

申請者名: 株式会社天商

技術開発者: 株式会社天商

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

高速道路・高規格道路において動物が本線に侵入し、ロードキルが発生する事例が多発している。これは立入防止柵の下部の隙間が大きい場合や網部が錆や腐食による劣化の進行が著しい場合にタヌキなどの中小動物はもとより、イノシシやシカなどの大型動物の侵入の原因となっていた。特にイノシシなどの大型動物の侵入が急増しておりその場合、多重事故衝突事故や法面の掘削による落石等の二次被害も発生している。従来の立入防止柵や押出成形網はイノシシの押し付け、揺さ振り、咬みつき、掘り起しに対し脆弱なため、破網や損壊等の問題がある。

そこで、高耐久・高強度の樹脂網を使用することで、立入防止柵の下部閉塞や上部を忍び返し状に設置することで動物の本線への侵入を防止する工法を開発した。

### 2. 技術の内容

ドレスネットは 100%ポリエステル樹脂素線を亀甲型に編んだ樹脂網で、素材自体の強度と耐候性により高耐久を実現した。また、ドレスネットの特性である弾性反力(地盤を押し返す力)の向上に留意し改良を施した。弾性反力が強いことで、雨水等による地盤の洗掘や凍上等による不陸にもアンカーピン等を使用することなく立入防止柵と地盤との隙間閉塞を可能とし、動物の侵入を防止することが出来る。

### 3. 技術の効果

素材がポリエステル樹脂で軽量なため、工程、施工性、安全性に優れ、腐食の心配が無く品質(耐久性)が優れている。

ライフサイクルコストが低減される。

弾性反力が強く、雨水や凍結融解による地盤変化や浸食にも追従し地山に密着するために掘削して本線に侵入する動物(タヌキやイノシシなど)の侵入防止効果が高い。

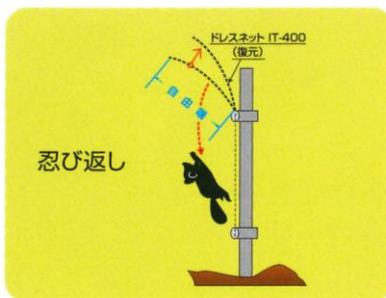
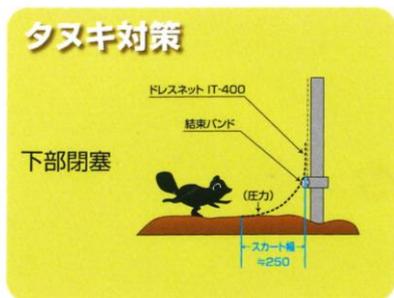
上部に忍び返し状に設置することにより、タヌキ等の登攀する動物に対し侵入防止効果が高い。

### 4. 技術の適用範囲

- ・高速道路・高規格道路・国道などの動物侵入対策を必要とする箇所。
- ・立入防止柵やフェンスなど腐食劣化の進行が著しく維持管理上苦慮する箇所。
- ・急傾斜地・狭小地・高所等の対策が必要な箇所または作業が困難な箇所。
- ・工期や交通規制を短縮したい箇所。

## II. 写真・図・表

### 対策例(標準)



### 製品寸法と結束位置(標準)

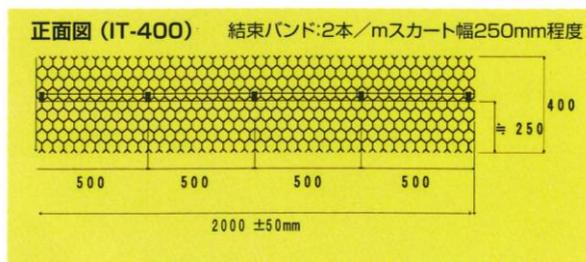


写真-1 ドレスネット設置状況



写真-2 ドレスネット設置状況



写真-3 コーナー一部設置状況



写真-4 設置状況(正面)



写真-5 下部閉塞+忍返



# 令和元年度 準推奨技術

技術名称 : ポストヘッドバー工法

(副題) : 後施工プレート定着型せん断補強鉄筋を用いた耐震補強工法

NETIS 登録No. : KT-090022-VE

申請者名 : ポストヘッドバー工法研究会

技術開発者 : 大成建設株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

将来発生が予想される巨大地震に対して安全性を確保するためには、耐震補強が必要となる土木構造物が数多く残っていると考えられる。1995年兵庫県南部地震後、地上構造物については、コンクリート増厚工法などによって補強が進んでいる。一方、地下構造物については背面に地盤が存在する、内空断面を補強後も有効活用する必要がある、などの理由によりコンクリート増厚工法などの適用が難しかった。

そこで、大成建設では周辺地盤の掘削が必要なく、補強後も内空断面を補強前と同様に使用できる、後施工プレート定着型せん断補強鉄筋「ポストヘッドバー」によるせん断補強工法を、地下構造物をターゲットに開発し実用化した。

その後、巨大地震時の応答変形が比較的小さい地上構造物への適用の可否を明確に判定できるようにしたことにより、水門や橋梁のような地上構造物にも適用できるようになった。

### 2. 技術の内容

既設鉄筋コンクリート構造物に削孔した孔内に専用モルタルを充填し、プレート定着型せん断補強鉄筋（ポストヘッドバー）を挿入し定着させる工法である。

ポストヘッドバーは鉄筋の片端に矩形プレートを、もう一端に円形プレートを摩擦圧接した片端矩形プレート型（D13～D32）を最初に開発した。その後、コストダウンを目指した両端に円形プレートを摩擦圧接した両端円形プレート型（D13～D29）を開発した。両タイプとも横向き施工の他、下向き施工・上向き施工にも適用できる。また、部材厚に比べて施工スペースが狭い場合には、継手型（D13～D29）が使用できる。

### 3. 技術の効果

背面に地盤がありこれまで補強が困難とされていた地中構造物や、増厚等の補強に伴い断面が増加することによる水流障害があった水門などの地上構造物の地震時せん断補強が比較的容易にできることになった。このため、これらの構造物を中心に多数の構造物に本工法が適用され、既に全国45都道府県で720件・120万本以上の施工実績があり、我が国の耐震補強が進展したものと考えている。

また、本工法では工法研究会を設立し、施工技術者育成に力を入れており、情報共有・技術協力を行いつつ全国各地で施工しており、地域の技術力向上や活性化にも寄与していると考えている。

### 4. 技術の適用範囲

- ・地下構造物および応答変形が限定される地上構造物。
- ・施工方向は横向き・下向き・上向きとも可能。ただし、現在、施工法開発中の継手型の上向きを除く。

II. 写真・図・表

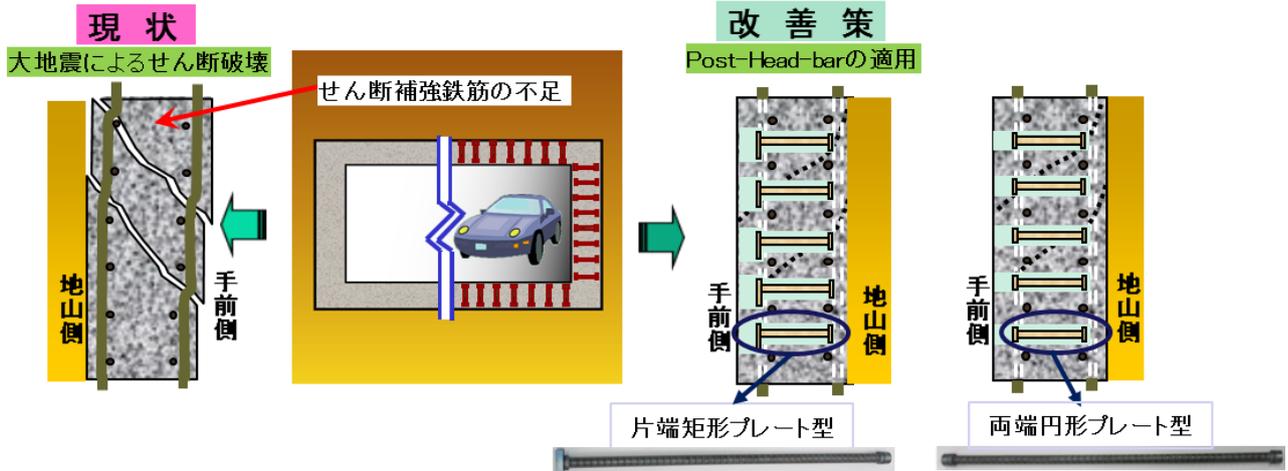


図-1 ポストヘッドバー工法の概要

【片端矩形プレート型 (D13~D32)】

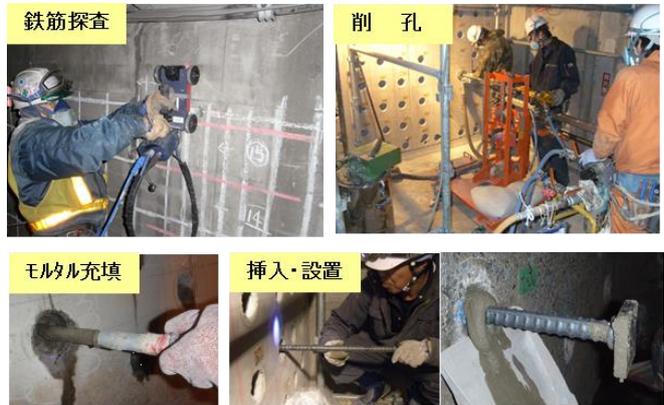
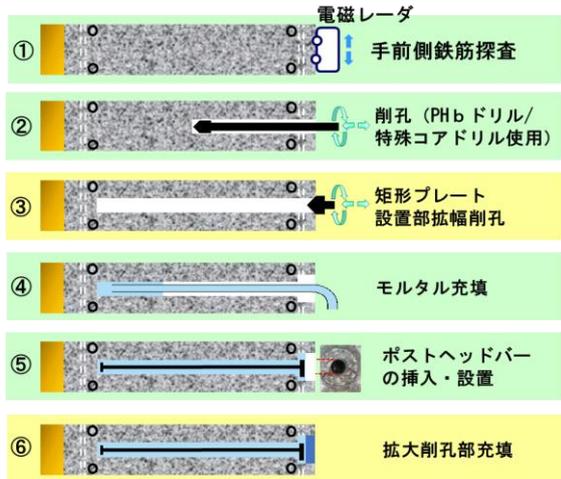


写真-1 施工状況

表-1 施工実績

【片端矩形プレート型 (D13~D29)】

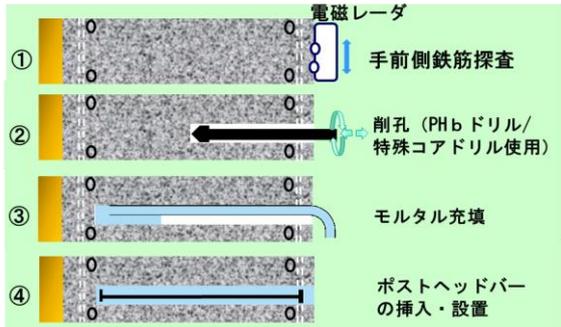


図-2 ポストヘッドバーの施工手順

2019年1月1日現在

対象施設		施工件数
道路・地下街	地下道・道路橋他	34件
浄化センター (ポンプ場)	最終沈殿池・ポンプ室他	378件
鉄道	地下駅舎・トンネル部他	10件
浄水場	配水池他	121件
水門	津波対策用防潮水門他	151件
排水機場	排水機場他	31件
排水路	地下排水路他	15件
発電所・プラント	貯水池・水路他	6件

合計：746件 1,242,000本以上  
施工中案件を含む

# 令和元年度 準推奨技術

技術名称 : W I L L工法 (スラリー揺動攪拌工)

(副 題): 中層混合処理工法

NETIS 登録No.: QS-090004-VE

申請者名: 新日本グラウト工業株式会社

技術開発者: W I L L工法協会

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

環太平洋火山帯北東部に位置するわが国は、たび重なる自然災害の発生とその地質構造の複雑さから、社会資本整備にかかる多大な経済的負担を余儀なくされてきた。このため軟弱地盤を有価物として改良可能であり、かつ経済的な技術への要求は益々高まっている。

本工法はこのような経済性追求や環境配慮のニーズに応えるべく、小型機械でありながら、その特殊性能を活かした幅広い土質に対応可能な地盤改良技術として 2007 年に実用化された。それから今日まで、構造物の支持力増強・すべり破壊防止・液状化対策・土留め壁さらには土壌浄化対策等さまざまな用途に活用されている。

### 2. 技術の内容

本工法は、攪拌装置の先端からスラリー状の固化材を注入しながら、深度 13m までの原位置土と固化材を特殊な専用攪拌翼（リボンスクリュー型攪拌翼）を縦回転することにより強制的に攪拌混合し改良体を構築する中層混合処理工法の一つである。施工機はバックホウ型ベースマシンであることから、小型で機動性に富み狭隘な施工ヤードに対応できる。

また、形状が斜めのリボンスクリュー型攪拌翼を用い改良土を上下左右に揺さぶるように攪拌混合すること（揺動攪拌）で、所定の強度を有し均一性の高い改良体の構築が可能である。これまで締まった砂質地盤等においては、攪拌装置直下の掘削ができず貫入が困難であったが、特殊掘削補助装置（ブーメランプレート）を装着することでこの問題を解消し、N 値 40 未満の締まった砂質土地盤・砂礫地盤にも対応可能とした。

専用管理装置は、「深度・瞬時流量・積算流量・回転速度・積算回転数・攪拌装置掘削角度・攪拌翼の軌跡および連続攪拌時間」がリアルタイムに管理できるとともに、既改良部と未改良部とに色分け表示する攪拌翼軌跡のナビゲーションシステムを有しており、品質管理の信頼性向上を図っている。

### 3. 技術の効果

- (1) リボンスクリュー型ロータリー攪拌翼を用いることで改良土を上下左右に揺さぶるように攪拌混合（揺動攪拌）することで、均質な改良体を構築できる。
- (2) 高トルク仕様と特殊掘削補助装置（ブーメランプレート）を装着することで攪拌装置直下の掘削ができ、N 値 40 未満の締まった砂質土や  $\phi 100\text{mm}$  程度の礫混じり土についても対応できる。
- (3) 施工機本体はバックホウ型ベースマシンであるため機動性に優れる。このため、狭隘な箇所での施工や傾斜地への搬入および施工ができる。また、転倒に対する安定性も高い。
- (4) 中層（深度 10m 程度）までの均質かつ改良体底部が平坦な矩形改良体が造成できる。
- (5) 深度・瞬時流量・積算流量・回転速度・積算回転数・攪拌装置掘削角度・攪拌翼の軌跡および連続攪拌時間をリアルタイムに施工管理できる。
- (6) 攪拌翼が先端部にのみ装着されているため、斜め施工や障害物（切梁やタイロッド

等)を避けての施工が可能である。また、地上部への泥はねやセメントミルクの飛散が少ない。

(7) 小型機械であるため、大型三点式機械に比べ改良機の騒音・振動が軽減される。

#### **4. 技術の適用範囲**

- ・改良深度：13m以内
- ・対象土質1：N値15未満の粘性土（但し、施工深度・機種によって異なる）
- ・対象土質2：N値40未満の砂質土（但し、施工深度・機種によって異なる）
- ・対象土質3：礫径φ10cm程度の砂礫・礫混じり土

## II. 写真・図・表



写真一 改良機全景



写真二 攪拌翼の例



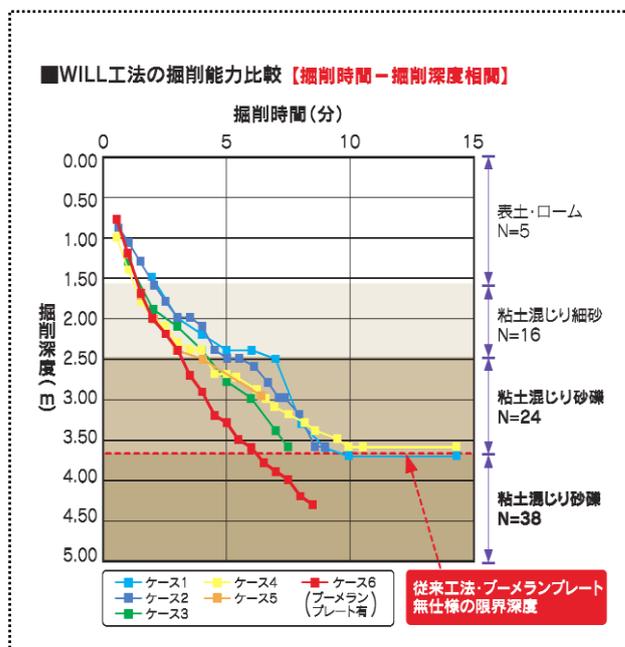
図一 管理装置画面表示例



写真三 近接施工事例



写真四 切梁直下の斜め施工状況



図二 掘削能力比較実験結果  
(0.8 m<sup>3</sup>クラスベースマシン)

# 令和元年度 準推奨技術

## 技術名称 : 超小型ゴム支承装置 (UCB)

(副題): 高さの低いゴム支承

NETIS 登録No.: KK-100022-VE

申請者名: 株式会社ビービーエム

技術開発者: 株式会社ビービーエム

### I 技術の概要

#### 1. 技術開発の背景及び契機

橋梁全体の耐震性能の向上策として、既設橋梁の支承の取替えを行う場合には桁下空間に制約がある。従来技術である鋼製支承や積層ゴム支承では、既設の支承よりも支承の高さが高いため、橋座面を掘り下げる必要がある場合や、下部工の鉄筋と干渉する場合があった。

#### 2. 技術の内容

本技術は、既設橋梁への適用性を高めるために、従来技術である鋼製支承や積層ゴム支承よりも支承の高さを低く、かつ部品数の削減による構造の簡素化と経済性の向上をはかることを目的に開発された技術である。

- ・荷重支持板 (HiPS) の下鋼板にベースプレート機能を兼ねさせたことにより、ベースプレートが不要になり、支承高を低くすることができた。
- ・従来技術では、固定装置をサイドブロック 2箇所に対応していたが、ゴムの中央 1箇所に集約させたことにより、支承形状を小さくすることができた。

#### 3. 技術の効果

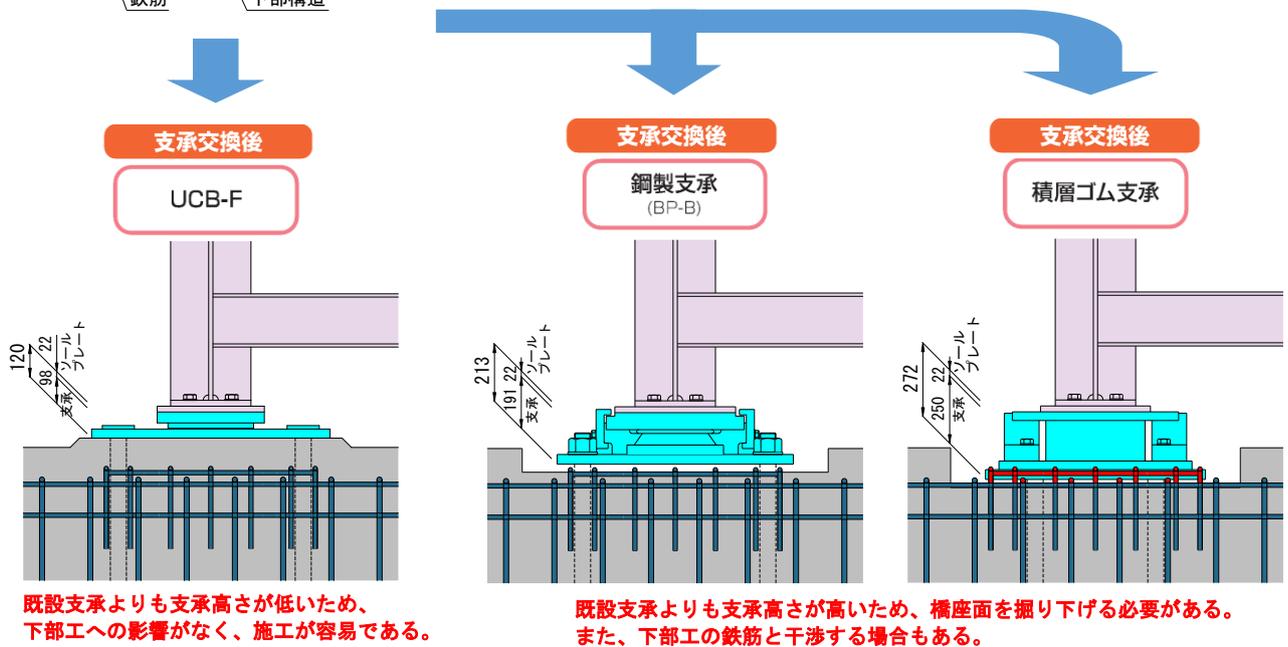
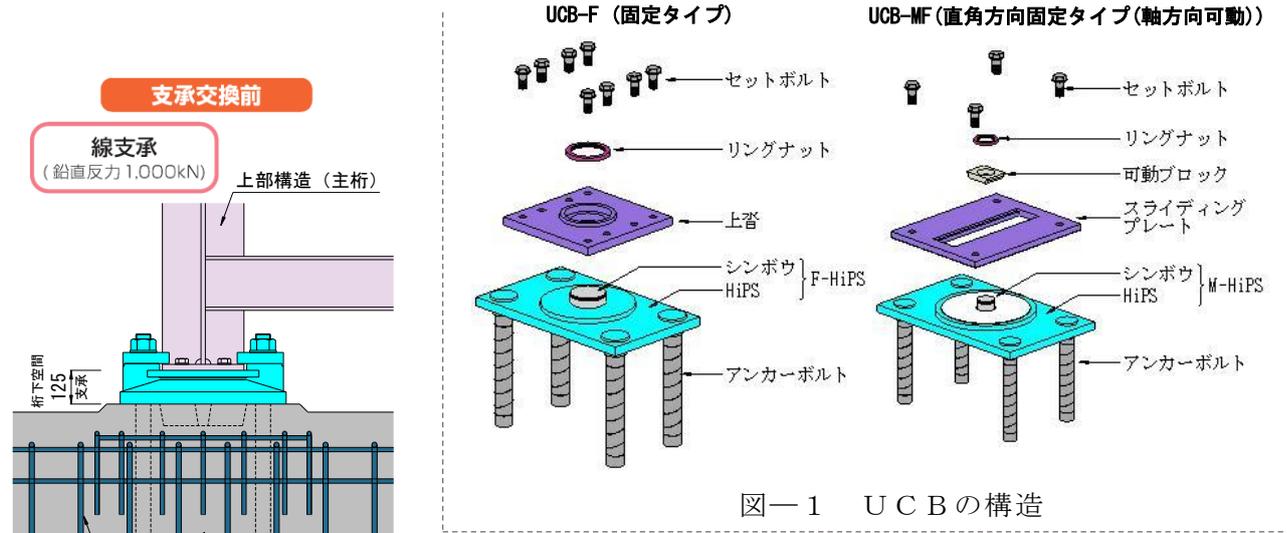
既設橋梁の支承交換において、交換前の支承より薄く、シンプルな形状で補強できることが最大の特徴である。

これにより、橋座面の掘り下げの必要がなく、支承部材の設置などの工事が最小限で済むため、経済性、施工性に富むというメリットがある。

#### 4. 技術の適用範囲

- ・鋼橋およびコンクリート橋に対して、鉛直反力 10,000kN まで標準品で適応が可能である。
- ・標準品外となる場合は、個別に設計し、製造することが可能である。
- ・既設橋梁の支承の取替えにおいて、桁下空間が狭い場合には特に効果を発揮する。

## II. 写真・図・表



図一 2 支承交換前と支承交換後



写真一 1 施工手順 (例)

# 令和元年度 準推奨技術

技術名称 : 橋梁用埋設型排水柵

(副題) : ・ 上面+側面集水型「D3(ディースリー)パイプ」

・ 側面集水型「ジョイントドレーン」

NETIS 登録No.: HK-140002-VE

申請者名: 中大実業株式会社

技術開発者: 中大実業株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

橋梁のアスファルト舗装を浸透してきた雨水は床版防水層の上面に滞留する。この滞留水は凍結融解による舗装の剥離や防水層の早期劣化など悪影響を及ぼすため、速やかに排水しなくてはならない。しかしながら、床版端部の一番勾配が低い位置に排水装置を設置する事は、従来技術では難しかった。その為、過酷な環境に晒される床版の要所となる最下流で滞留水を排水できる構造の必要性があり、本技術「橋梁用埋設型排水柵」を開発した。

### 2. 技術の内容

橋梁のアスファルト舗装に浸透した雨水（舗装下面と床版上面間に滞留する雨水）を床版勾配の最下流で効率的に排水する為の水抜き用排水柵である。伸縮装置の取換え工事などに同時施工する事ができ、従来工法では設置が困難であった床版最端部の、横断勾配と縦断勾配の一番低い最下流部に設置する事が出来る。また、遊間を利用して排水する事が出来るため、従来のような床版ヘコアポーリングなどの削孔が必要なく、鉄筋探査が不要で鉄筋破断のリスクもない。また、排水装置設置に要する時間が大幅に短縮されるため、交通規制の時間を短縮する事が出来る。

### 3. 技術の効果

床版端部における排水能力の向上。従来技術では排水困難であった床版端部の滞留水を排水する事が出来る。伸縮装置の取換え工事と同時施工する事ができるので、伸縮装置のみの補修工事においても排水装置を設置する事が出来る。その他、排水能力の向上により床版端部のアスファルト舗装や防水層の劣化抑制効果が期待と、伸縮装置本体の延命化や後打ちコンクリートの劣化抑制効果も期待できる。

### 4. 技術の適用範囲

- ・ 道路橋全般
- ・ 30 mm以上の遊間がある橋梁

タイプ別詳細（適用区分）

- ・ 後打ちコンクリートが道路面まで打ちあがる場合は「ジョイントドレーン」
- ・ 後打ちコンクリートが道路面まで打ちあがらない場合は「D3(ディースリー)パイプ」

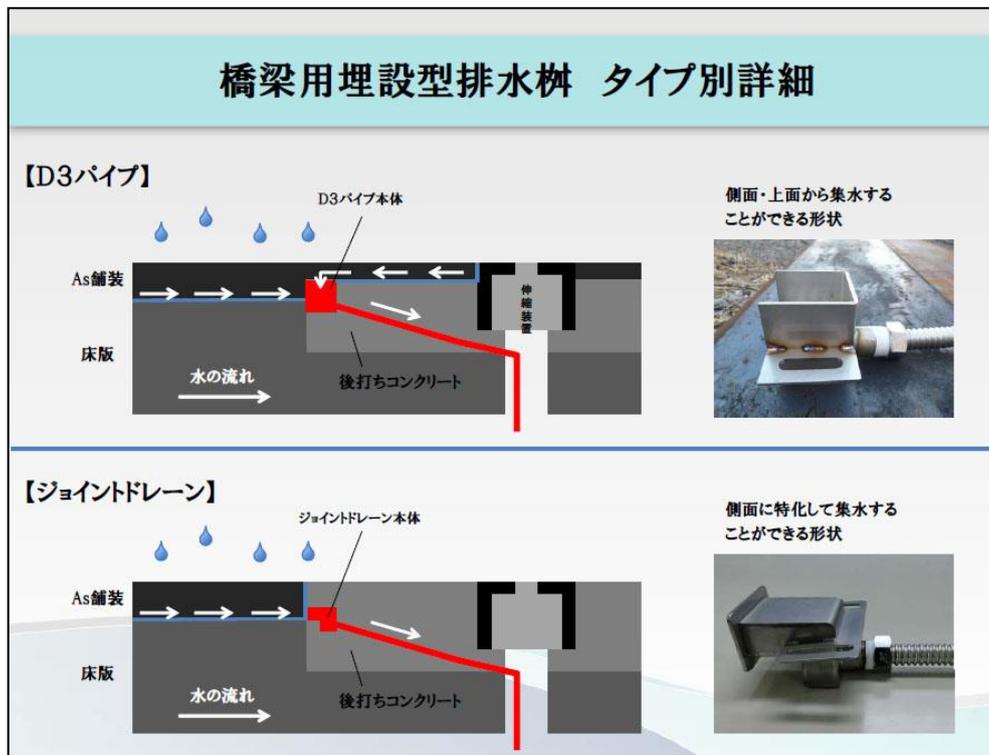
## II. 写真・図・表



写真—1 JD設置例



写真—2 桁下設置例



図—1 タイプ別詳細（適用区分）



写真—3 JD導水管設置例



写真—4 JD導水管設置例

# 令和元年度 準推奨技術

## 技術名称 : 先行床施工式フロア型システム吊足場（クイックデッキ）

（副題）：長大なチェーンピッチと無隙間無段差のフロアで快適な作業空間を提供する先行床施工型の安全性の高いシステム型吊足場の技術

NETIS 登録No. : TH-150007-VE

申請者名 : 日綜産業株式会社

技術開発者 : 日綜産業株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

インフラの長寿命化の流れを受けて、橋梁・大空間建築物等のメンテナンス工事では吊足場を使用する機会が増え、従来工法での組立解体及び使用時の安全性の強化が求められている。しかしながら熟練技能者の高齢化と減少や、新規入職者不足という問題が台頭し、組立解体作業の省技能化、省力化が課題となった。それらを踏まえて安全で作業性の高いシステム吊足場の技術開発が望まれた。

### 2. 技術の内容

本技術は従来の熟練技能に頼って単管、クランプ等で組み立てるパイプ式吊足場に対し、システム化することで安全性と作業性を向上させたシステム型吊足場である。

組立解体については、ピンにより部材の接合を行う容易な組立方法を基本とし、フロア自体に剛性を持たせたことで、跳ね出し床（最大5 m）を活用した「先行床施工式」や、地上で組んでの「ユニット一括吊上げ」が可能となった。また足場使用時の作業環境については、長い吊りチェーンピッチ（最大5 m）、前出した跳ね出し床、無段差無隙間で最大積載荷重 350kg/m<sup>2</sup>の剛性のある（たわみの無い）作業フロアとなる。

### 3. 技術の効果

組立解体

- ・システム化により熟練工でなくても容易に構築可能。
- ・先行床施工式により常に床板上で作業を行うことができ不安全作業が無くなる。
- ・ユニット一括吊上げは地上で組むことができる為、高所作業を減じることができる。

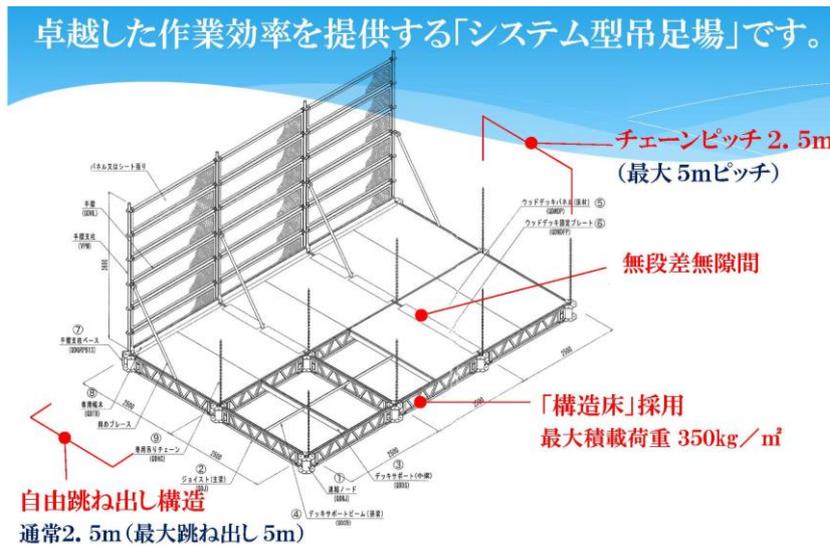
足場使用時の作業環境

- ・床に隙間が無い為、飛来落下防止および人の墜落防止対策を図れる。下方への影響を皆無としている。
- ・チェーンピッチが長く無段差の為、台車利用で資機材の取り回しが容易にできる。
- ・積載荷重が大きいことで、重量物の台車運搬、当技術上に枠組み足場の構築可能。また工事用資材を保管できることで、作業をフロア上で集約化できる。

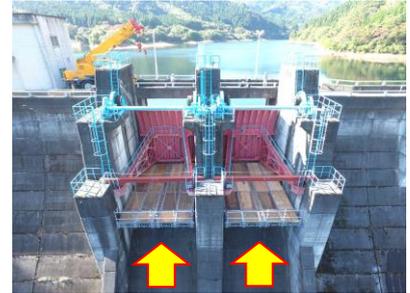
### 4. 技術の適用範囲

- ・吊元が吊荷重に耐えうること。（最大吊荷重 2.6kN。条件により軽減。）
- ・積載荷重が許容積載荷重以内であること。（吊りチェーン間隔 2.5m×2.5mの場合 350kg/m<sup>2</sup>）
- ・採用事例としては  
橋梁（補修、新設）、建築（体育館、アリーナ天井改修）、水門・堰、ダム（ゲートなど）

## II. 写真・図・表



写真一 1 橋梁での使用例



写真一 2 クレストゲートでの使用例

図一 1 クイックデッキ概要図



写真一 3 ユニット一括吊上げの様子



写真一 4 先行床施工



写真一 5 跳ね出した床 (2.5m)



写真一 6 吊元が少なくチェーンピッチが長い