

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※		他機関の 評価結果

2019.07.23現在

技術 名称	橋梁向けPCケーブル用緊張工法(セットロスイ ジー補正システム)			事後評価未実施技術	登録No.	TH-170009-A
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	評価促進 技術	活用促進 技術
	旧実施要領における技術の位置付け					
			活用促進 技術(旧)	設計比較 対象技術	少実績 優良技術	
活用効果調査入力様式			適用期間等			
-A 活用効果調査入力システムを使用 してください。		-				

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日:2017.11.14

副 題	鋼材長の短いPC鋼より線を用いた場合等に問題となる「セットロス」を専用の特殊ジャッキにて容易 に且つ、迅速に補正する工法	区 分	工 法
分 類 1	橋梁上部工 - プレキャストコンクリートPC床版設置工		
分 類 2	橋梁上部工 - ポストテンション桁製作工 - PCケーブル工		
分 類 3	橋梁上部工 - ポストテンション桁製作工 - 緊張工		
分 類 4	橋梁上部工 - その他		

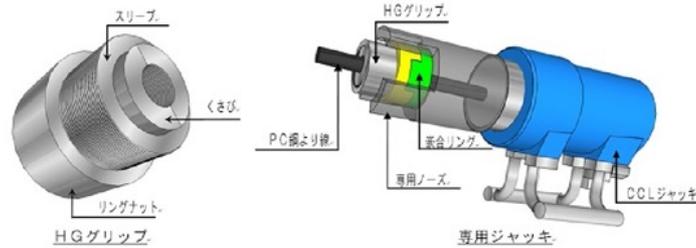
概要

- ①何について何をする技術なのか?
PCケーブルを緊張・定着する際に発生する「セットロス」を補正する工法。
- ②従来はどのような技術で対応していたのか?
2次緊張時に緊張端側定着具にHGグリップ(CCLシングルストランド工法のセット量補正用ネジ付定着具)に加えて施工
用工具としてラムチェアーを使用していた。その場合、まず1次緊張時(設計荷重)まで緊張後に一旦ジャッキを取り外
し、その後ラムチェアーを取り付けて2次緊張およびセットロスの補正を行っていた。
- ③公共工事のどこに適用できるのか?
・半断面施工などのコンクリート床版接合用PCケーブル
・外ケーブル用のコンクリート定着部および偏向部に用いる横締めPCケーブル
・その他、セットロスの影響が大きいPCケーブル

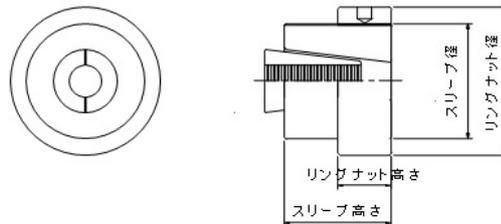
セットロスイージー補正システム(PC鋼より線-HGグリップ-専用ジャッキ)の仕様

PC 鋼より 線種 類	PC鋼 より 線サ イズ	公称 断面 積	単位 質 量	最大 試験 力	0.2% 永 久伸 びに 対 する 試験 力	伸 び	リ ラ ク セ ー シ ョ ン 1000 時 間% 以 下	HGグ リッ プ 仕 様					専用 ジャ ッキ		
	mm	mm ²	kg/km	kN以 上	kN以 上	%以 上	%以 下	スリ ー ブ 外 径 mm	スリ ー ブ 高 さ mm	リン グ ナ ット 径 mm	リン グ ナ ット 高 さ mm	質 量 kg	名 称	重 量 kg	
裸 PC 鋼 よ り 線	17.8	208.4	1,652	387	330	3.5	2.5	φ 58	60	φ 75	25	1.4	KMS35- 80- HG3	32	
"	19.3	243.7	1,931	451	387	3.5	2.5	φ 60	65	φ 80	25	1.7	KMS35- 80-	32	

													HG4	
"	21.8	312.9	2,482	573	495	3.5	2.5	φ 75	75	φ 95	25	2.8	KMS50-200-HG5	55
ECF ストランド	17.8	208.4	1,652	387	330	3.5	2.5	φ 60	75	φ 80	35	2.2	KMS35-80-HG3E	32
"	19.3	243.7	1,931	451	387	3.5	2.5	φ 70	75	φ 90	35	2.5	KMS35-80-HG4E	32
"	21.8	312.9	2,482	573	495	3.5	2.5	φ 75	80	φ 95	35	2.7	KMS50-200-HG5E	55



HGグリップ寸法



セットロスイージー補正システムおよびHGグリップ図

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

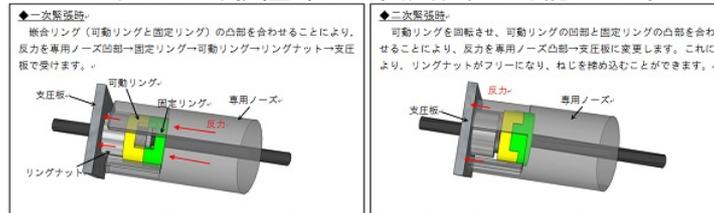
緊張ジャッキ先端部に「嵌合リング」機構を内蔵した。それにより1次緊張時から2次緊張時への緊張反力移行にラムチェアを用いずに、「嵌合リング」の操作のみで可能とした。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・ラムチェアの設置が不要となり、落下や挟まれに対する安全性が向上する。
- ・ラムチェアの設置が不要となること、一旦ジャッキを取り外す必要がなくなることから、省力化・工程短縮が可能となり、経済性が向上する。

(例えば裸PC鋼より線21.8mmの場合、従来工法では緊張ジャッキ+ラムチェア=74kgであったものがセットロスイージー補正システムでは専用緊張ジャッキのみ=55kgとなるため省力化が可能となる。)

- ・緊張機器全長を小型化することが出来るため、狭隘部でも緊張作業が可能となる。



セットロスイージー補正システムの機構

適用条件

①自然条件

- ・特に制限は無し

②現場条件

- ・緊張ジャッキ先端部に「嵌合リング」を回転することが出来る作業空間があること。

・「嵌合リング」の回転状況が目視にて確認できる位置に緊張ジャッキが配置できること。

③技術提供可能地域

・特に制限は無し

④関係法令等

・特に無し

適用範囲

①適用可能な範囲

・適用PC鋼材:裸PC鋼材、被覆PC鋼材(ECFストランド等)
 ・標準適用サイズ:PC鋼材径17.8mm~21.8mm(他サイズについても別途対応可能)

②特に効果の高い適用範囲

・セットロスの影響が大きい、鋼材長の短いPCケーブルを用いる場合
 ・ECFストランドなどのセットロスが大きい被覆鋼材を緊張・定着する場合
 ・その他、設計・施工上でPC鋼材端部のセットロスの影響を極力小さくする必要がある場合

③適用できない範囲

・特に無し

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

・(公社)土木学会 コンクリート標準示方書 設計編、施工編
 ・(公社)日本道路協会 道路橋示方書・同解説書[Ⅲコンクリート橋編](H24.3)
 ・日本工業規格 JIS G 3536-2014 PC鋼線及びPC鋼より線

留意事項

①設計時

・特に無し

②施工時

・特に無し

③維持管理等

・特に無し

④その他

・特に無し

活用の効果

比較する従来技術 2次緊張時にラムチェアを用いてセットロスの補正を行う工法

項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上(2.77 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下(%)	工程が短縮し、労務費が減少したため。
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮(17.65 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加(%)	ジャッキの取り外し、ラムチェアの取り付け作業がなくなったため。
品質	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
安全性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	部品点数が少なくなり、落下や挟まれなどに対する安全性が向上したため。
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	緊張機器が小型化・軽量化し、狭隘部での施工が可能となったため。
周辺環境への影響	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	

その他、技術のアピールポイント等 鋼材長の短いPCケーブルや被覆PC鋼材を緊張する際に問題となっていた「セットロス」を緊張ジャッキ先端部に「嵌合リング」機構を内蔵することにより、容易に補正することが出来、且つ、現場緊張作業の省力化、省工程化、経済性、安全性向上を可能とした。

コストタイプ
 コストタイプの種類 並行型:B(+)型

活用効果の根拠

基準とする数量	50	単位	ケーブル
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	3605484円	3708371円	2.77%
工程	1.4日	1.7日	17.65%

新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
材料費	ECFストランド21.8mm	50	組	64078.7円	3203935円	ECFストランド、アンカ

	用					ープレート、定着具(標準型、HGグリップ)
労務費	1S21.8mm緊張工	50	ケーブル	7190.98円	359549円	13.2人工
機器費	専用ジャッキ・ポンプ	7	台・日	6000円	42000円	リース代

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
材料費	ECFストランド21.8mm用	50	組	64078.7円	3203935円	ECFストランド、アンカープレート、定着具(標準型、HGグリップ)
労務費	1S21.8mm緊張工	50	ケーブル	8988.72円	449436円	16.5人工
機器費	緊張ジャッキ・ポンプ・ラムチェアー	10	台・日	5500円	55000円	リース代

特許・実用新案

種類	特許の有無		特許番号	
特許	<input type="checkbox"/> 有り	<input checked="" type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input type="checkbox"/> 無し
特許詳細	特許番号【出願中】	特開2016-223206 PC鋼材のセット量補正治具およびその補正治具を使用した補正方法	実施権	<input type="checkbox"/> 通常実施権 <input type="checkbox"/> 専用実施権
			特許権者	中日本高速技術マーケティング(株)、オリエンタル白石(株)、神鋼鋼線工業(株)
			実施権者	
			特許料等	
			実施形態	
			問合せ先	
	特許番号【出願中】	特開2017-95984 構造物緊結一体化工法	実施権	<input type="checkbox"/> 通常実施権 <input type="checkbox"/> 専用実施権
			特許権者	中日本高速技術マーケティング(株)、オリエンタル白石(株)、神鋼鋼線工業(株)
			実施権者	
			特許料等	
			実施形態	
			問合せ先	
実用新案	特許の有無			
	<input type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input checked="" type="checkbox"/> 無し
備考				

第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		

その他の制度等による証明

制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		

URL		
評価・証明項目と結果		
証明項目	試験・調査内容	結果

施工単価

●単価

- ・オリエンタル白石(株)の見積書
- ・神鋼鋼線工業(株)の見積書

●積算条件

- ・工事内容:新設のPC上部工工事(PCコンポ橋)
- ・適用箇所:横組工の緊張工
- ・施工方法:(従来技術)2次緊張作業時(セットロス補正時)にラムチェアーを用いる。(新技術)セットロスイージー補正システムを用いる。
- ・鋼材サイズ:付着型ECFストランド21.8mm
- ・鋼材長:1ケーブルあたり約11m
- ・定着システム:CCLシングルストランド工法
- ・緊張方法:片引き
- ・使用鋼材数量:50ケーブル

●留意事項

- ・価格は2017年7月現在のものであり、変動する可能性がある。
 - ・経済性は現場条件(橋梁形式、作業場所等)により大きく変動する可能性がある。
- 新技術と従来技術の50ケーブルあたりの内訳

【新技術】	項目	品名	員数	金額(円)	摘要	備考
	材料費	ECFストランド 21.8mm	1,365kg	1,117,935	付着型,N品	自社公表価格
	〃	アンカープレート	100枚	191,000	両端	〃
	〃	HGグリップ、キャップ	50組	1,260,000	緊張端側	〃
	〃	AGグリップ、キャップ	50組	635,000	固定端側	〃
	労務費	PCケーブル緊張工	13.2人工	345,720	橋梁世話役2.4人工、橋梁特殊工7.2人工、普通作業員3.6人工	建設物価2017年7月号福島県労務単価
	〃	諸雑費	1式	13,829	労務費計の4%	〃
	機器費	専用ジャッキ・ポンプ	7台・日	42,000	セットロスイージー補正システム	自社公表価格
			合計	3,605,484		
【従来技術】						
	材料費	ECFストランド 21.8mm	1,365kg	1,117,935	付着型,N品	自社公表価格
	〃	アンカープレート	100枚	191,000	両端	〃
	〃	HGグリップ、キャップ	50組	1,260,000	緊張端側	〃
	〃	AGグリップ、キャップ	50組	635,000	固定端側	〃
	労務費	PCケーブル緊張工	16.5人工	432,150	橋梁世話役3.0人工、橋梁特殊工9.0人工、普通作業員4.5人工	建設物価2017年7月号福島県労務単価
	〃	諸雑費	1式	17,286	労務費計の4%	〃
	機器費	ジャッキ・ポンプ、ラムチェアー	10台・日	55,000		自社公表価格

合計 3,708,371

歩掛り表あり (標準歩掛, 暫定歩掛, 協会歩掛, 自社歩掛)**施工方法**

橋梁床版取替の半断面施工に適用する場合の施工方法例

①支圧版、シース管の設置

コンクリート床版に支圧板(埋設型、後付型いずれも可)を設置する。

↓

②ケーブル設置

コイル状等に巻き取られたPC鋼より線を開梱し、コンクリート内に埋設されたシース管内に挿入する。その後、固定端側には通常の定着具、緊張端側にはCCLシングルストランド工法のHGグリップを取り付ける。

↓

③【1次緊張】

所定の荷重まで緊張作業を行う。

↓

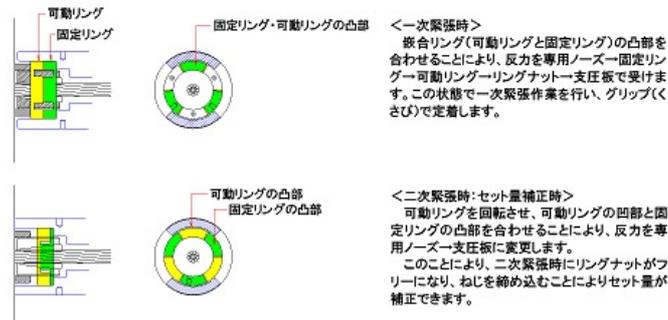
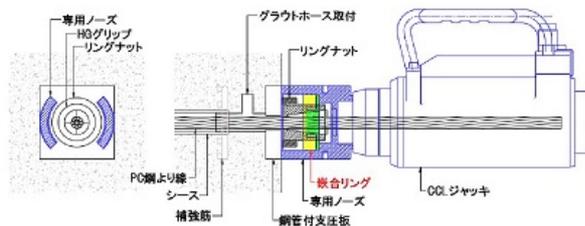
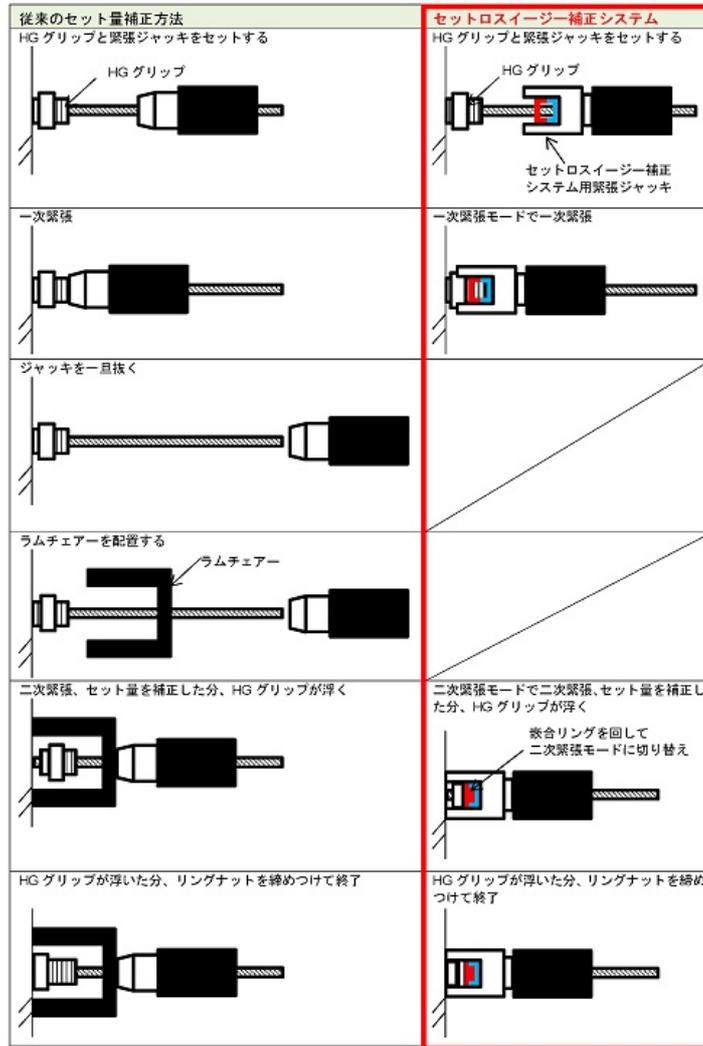
④【2次緊張:セットロスの補正】

2次緊張を行い、HGグリップのリングナットを締め付けることによりセット量を補正する。

↓

⑤後処理

余長の切断、シース管内へのグラウト注入、定着具の防錆処理を行う。



施工手順比較

今後の課題とその対応計画

- ①今後の課題
特に無し
- ②対応計画
特に無し

収集整備局	東北地方整備局				
開発年	2015	登録年月日	2017.11.14	最終更新年月日	2017.11.14
キーワード	安全・安心、コスト削減・生産性の向上				
	自由記入	PCケーブル	床版連結	緊張作業効率化	

開発目標		省力化、経済性の向上、安全性の向上			
開発体制	単独 (<input type="checkbox"/> 産、 <input type="checkbox"/> 官、 <input type="checkbox"/> 学) 共同研究 (<input checked="" type="checkbox"/> 産・産、 <input type="checkbox"/> 産・官、 <input type="checkbox"/> 産・学、 <input type="checkbox"/> 産・官・学)				
	開発会社	中日本高速技術マーケティング(株)、オリエンタル白石(株)、神鋼鋼線工業(株)			
問合せ先	技術	会社	神鋼鋼線工業株式会社		
		担当部署	技術部 PC技術室	担当者	細居 清剛
		住所	〒660-0091 兵庫県尼崎市中浜町10-1		
		TEL	06-6411-1072	FAX	06-6411-1075
		E-MAIL	hosoi.kiyotaka@shinko-wire.co.jp		
		URL	http://www.shinko-wire.co.jp/		
	営業	会社	神鋼鋼線工業株式会社		
		担当部署	PC鋼線事業部 営業部	担当者	徳永 譲
		住所	〒141-8688 東京都品川区北品川5-9-12 ONビル7階		
		TEL	03-5739-5252	FAX	03-5739-5250
		E-MAIL	tokunaga.jo@shinko-wire.co.jp		
		URL	http://www.shinko-wire.co.jp/		

問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-MAIL	URL
1	オリエンタル白石株式会社	本社 技術本部 技術部 技術チーム	俵 綾子	東京都江東区豊洲5-6-52 NBF チャンネルフロント
	03-6220-0637	03-6220-0636	ayako.tawara@orisc.co.jp	http://www.orisc.co.jp/

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
2件	0件	0件

実験等実施状況

【実験名】床版連結ケーブル実物大試験

1.試験実施日:2015年2月

2.試験場所:オリエンタル白石(株)技術研究所

3.試験目的:本システムの施工性確認ならびに本システムを用いたコンクリート供試体の耐力確認

4.試験方法:分割コンクリート床版を本システムを用いてPC鋼材で連結し、セットロス補正後にコンクリート供試体に疲労荷重と破壊荷重を行う。

(試験体:PC鋼材-裸PC鋼より線19.3mm、緊張端-HGグリップおよびセットロスイージー補正システム)

5.試験結果:

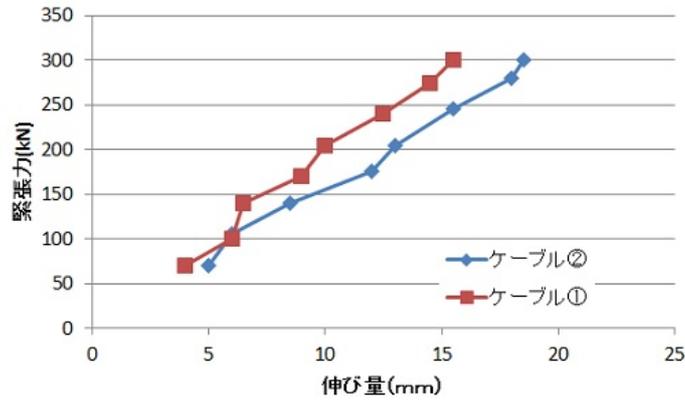
①施工性:嵌合リングは問題無く作動し、セットロス補正が簡易に実施できた。また、省力化・省工程化も確認できた。
 ②緊張力:図に示す様にケーブルの緊張力と伸び量は概ね比例しており、設計通り緊張できることが確認できた(コンクリート供試体にケーブル2本配置)。また、荷重試験の結果、コンクリート供試体の耐力も設計通りであり、PC鋼材定着部にも損傷は見られなかった。

6.考察:試験結果より、本システムの有効性が確認できた。



ケーブル緊張状況

図 ケーブルの緊張力と伸び量の関係



載荷試験状況
床板連結ケーブル実物大試験

添付資料

- [添付1]カタログ「PC鋼材」神鋼鋼線工業(株)
- [添付2]CCLシングルストランド工法設計施工基準 神鋼鋼線工業(株)
- [添付3]カタログ「SLJスラブ工法」オリエンタル白石(株)
- [添付4]カタログ「セットロスイージー補正システム」中日本高速技術マーケティング(株)、オリエンタル白石(株)、神鋼鋼線工業(株)
- [添付5]論文「新たな床版縦目地接合構造の開発」オリエンタル白石(株)、神鋼鋼線工業(株) プレストレストコンクリート工学会 第24回シンポジウム論文集
- [添付6]神鋼鋼線工業(株)見積書
- [添付7]オリエンタル白石(株)見積書

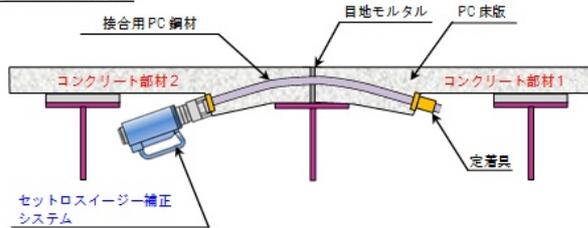
参考文献

- [参考1]道路橋示方書・同解説書[Ⅲコンクリート橋編](H24.3)
- [参考2]土木学会「コンクリート標準示方書・設計編」(2012)

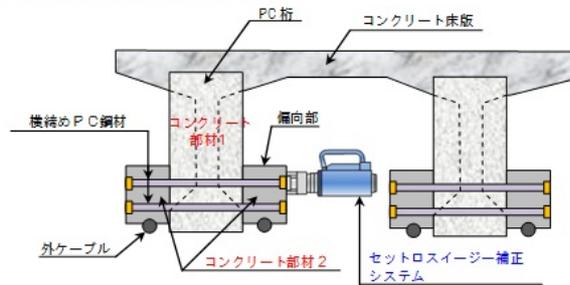
添付資料等

その他(写真及びタイトル)

● 半断面施工での床版接合



● 外ケーブル定着部、偏向部の横締め



使用例



施工例

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。