

デ・レイケ導流堤に関する検討会



平成27年1月15日

国土交通省 九州地方整備局 福岡国道事務所

1.	デ・レイケ導流堤に関する検討会・勉強会の経緯	1
2.	検討状況と今回の主な議題	2
3.	他事例との比較によるデ・レイケ導流堤の特徴	4
4.	デ・レイケ導流堤の解体手順	13
5.	デ・レイケ導流堤の調査・記録方法	16
6.	橋脚部の復原（修景）方法	19
7.	移設展示のあり方	20

1. デ・レイケ導流堤に関する“検討会・勉強会”の経緯

第1回 デ・レイケ導流堤に関する検討会

(平成25年3月21日)

第1回 デ・レイケ導流堤に関する勉強会

(平成25年7月30日)

第2回 デ・レイケ導流堤に関する勉強会

(平成25年10月21日)

デ・レイケ導流堤部に関するオープンハウス

(平成26年1/22～1/24)

第2回 デ・レイケ導流堤に関する検討会

(平成26年3月11日)

第3回 デ・レイケ導流堤に関する勉強会

(平成26年10月29日)

第3回 デ・レイケ導流堤に関する検討会

(平成27年1月15日)

今回



検討状況

		項目	内容	状況
調査・研究	1	「機能・構造」について	導流堤建設前等の地形図資料収集	引き続き調査を実施
	2	「計画時の思想」 について	「筑後川改修並二出水防御工事計画 意見要略」内容確認(図面等)	再度調査しているが図面類は未確認
			デ・レイケ、石黒五十二関連文献収集	引き続き調査を実施
			干拓方法との関連性について (オランダ技術と日本在来工法との融合の 可能性の確認)	干拓にも利用された敷粗朶工法と粗朶沈床工法 との違いを整理
3	デ・レイケ導流堤の 価値について	他事例との比較	今回報告 解体調査の中でより明確にしていく	
施工計画	4	施工計画関連について	導流堤の解体方法について	今回報告
			解体記録について	今回報告
			新規橋脚部と既存導流堤との間の復 原(修景)方法について	今回報告
			移設・展示について	方針を今回報告

2. 検討状況と今回の主な議題

1. 他事例との比較によるデ・レイケ導流堤の特徴について

- ・同時期(明治20年頃)に設けられた他地域の導流堤との比較による特徴整理

2. デ・レイケ導流堤の解体手順について

- ・調査工を実施したのち、橋脚部を解体

3. デ・レイケ導流堤の調査・記録方法について

- ・調査工における解体記録方法

4. 橋脚部の復原(修景)方法について

- ・橋脚部分と既存デ・レイケ導流堤との間の修景方法

5. 移設展示のあり方について

- ・地元協議会の意向を踏まえた展示

3. 他事例との比較によるデ・レイケ導流堤の特徴

■ デ・レイケ導流堤の価値について

類例との比較検証を通じて、相対的な価値の把握の実施を検討

同時期(明治20年頃)に設けられた他地域の導流堤・突堤 (デ・レイケ導流堤以外に3箇所)

	野蒜港突堤(片側全長0.3km) ～宮城県鳴瀬川河口～	三国港突堤(全長0.5km) ～福井県九頭竜川河口～	木曾川導流堤(全長4.6km) ～三重県木曾川河口～
	 <p>野蒜港図(明治14年東北大学蔵)</p>	 <p>撮影H26/9</p>	 <p>撮影H26/9</p>
完成時期	明治15年 (明治17年台風にて崩壊)	明治15年	明治23年
関係技師	ファン・ドールン	エッセル、デ・レイケ	デ・レイケ
	土木学会選奨土木遺産 (周辺の港湾施設を含む)	国指定重要文化財	土木学会選奨土木遺産

3. 他事例との比較によるデ・レイケ導流堤の特徴

■ 類例との比較

	野蒜港突堤 【明治15年】	三国港突堤 【明治15年】	木曾川導流堤 【明治23年】	デ・レイケ導流堤 【明治23年】
全長	東突堤 約315m 西突堤 約269m (計画時点)	約511m 昭和に411m追加	約4,680m (うち土堤が1,820m)	約6,500m
粗朶沈床	計画断面では 1～4層に変化	計画断面では 1層(地元資料館の資料で は2～5層と明記)	竣工図では 1～2層	不明
改修など	当時の突堤は現存 しない	地盤沈下により昭和 39年～45年に かさ上げ	地盤沈下により昭和 50年代にかさ上げ	石積が崩落した場 合に補修
解体記録	解体記録なし 当時の姿を残す部分がない	解体記録なし	解体記録なし	来年度実施予定

筑後川のデ・レイケ導流堤は、同時期(明治初期)の導流堤として

- (特徴)
1. 最も大きい(長い)
 2. かさ上げなどがなく、当時の姿を残している可能性が高い
 3. 当時の姿に近い状態で、解体記録が確保できる

野蒜港突堤(宮城県東松島市 鳴瀬川河口)



野蒜港之図(明治14年 陸前国桃生郡野蒜港近傍測量明細絵図 東北大学図書館狩野文庫蔵)

構造

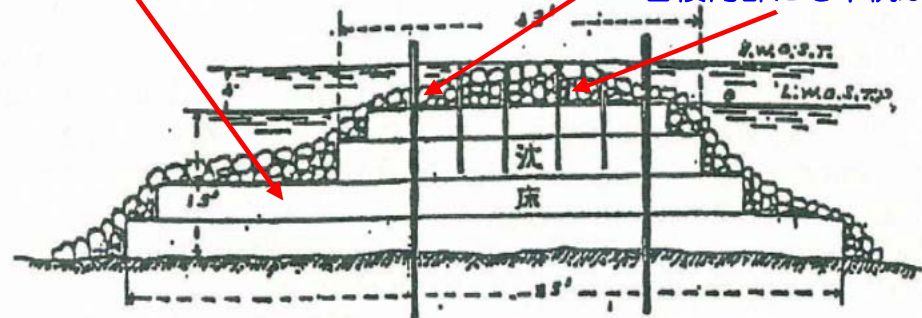
- 土木学会の前身である工学会の会員誌に掲載された野蒜港東突堤の計画図では水深が浅い個所では粗朶沈床が1層、深い部分では粗朶沈床が5層となっていることが分かる。
- 各粗朶沈床は木杭により固定されていることが分かる。
- 突堤を設ける場所の水深に合わせ、粗朶沈床の設置方法を工夫。(工学叢誌第六号 明治14年を参考に作成)



ファン・ドールン (明治5~13年まで日本に滞在・一時期日本を離れる)

- オランダ人技術者のリーダー的役割を果たす。オランダにいた時期にはデ・レイケ(明治6年~36年まで日本に滞在)とともに、運河工事に関わっていた。

粗朶沈床が複数層ある
断面図には1層から5層まで明記
木杭により固定されている
石積内部にも木杭がある



日本築港史 昭和2年 広井勇 より抜粋

粗朶沈床の4層部分の断面図

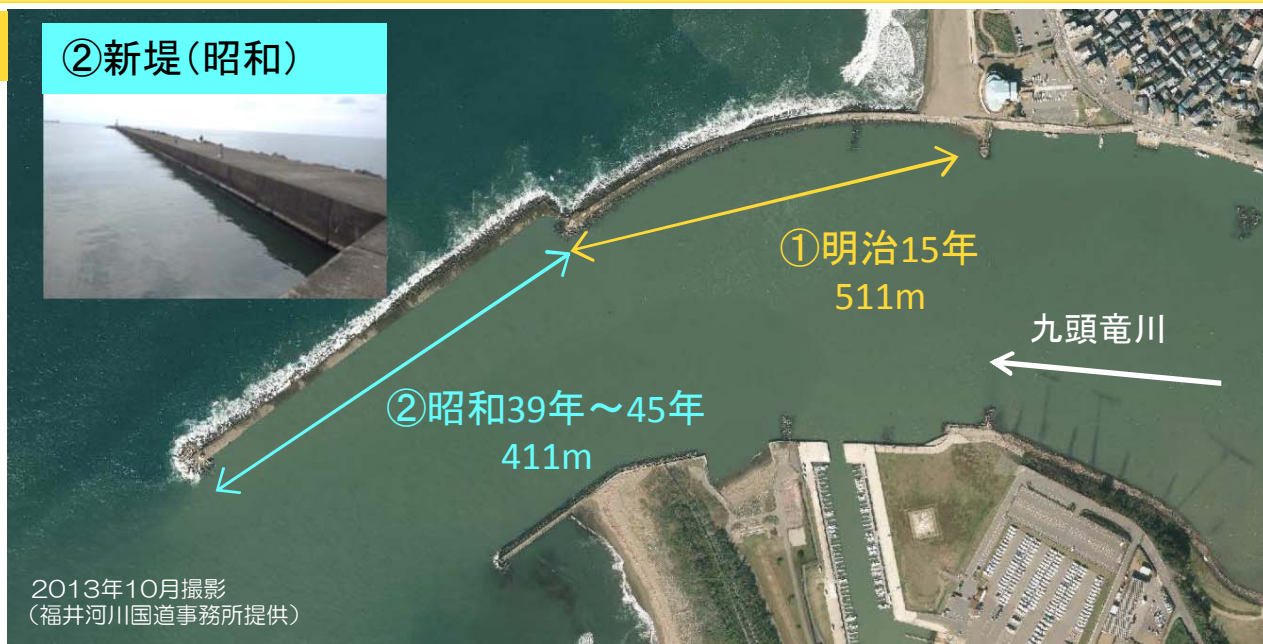
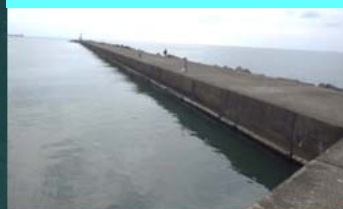
■ 三国港(旧坂井港)突堤(福井県坂井市三国町 九頭竜川河口)

①明治15年完成の突堤部分の現況写真(H26/9)

昭和39年～45年にかさ上げを実施し、現在はコンクリートに覆われている



②新堤(昭和)

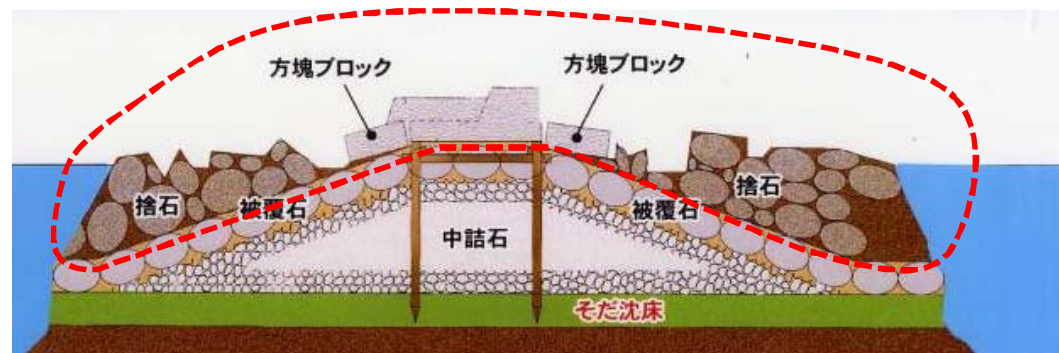


2013年10月撮影
(福井河川国道事務所提供)

1970年(昭和45年)、突堤に新堤が追加され、現在の総延長は922m

構造

- 河口右岸に防波堤と導流堤を兼ねた延長511m。
- 不等沈下に対処するため、粗朶束を格子状に組んだ粗朶沈床2～5層に組んで基礎とした。
- 岩石は、東尋坊一帯から採取し、船で運搬。
(明治三大築港展 平成16年 みくに龍翔館を参考に作成)



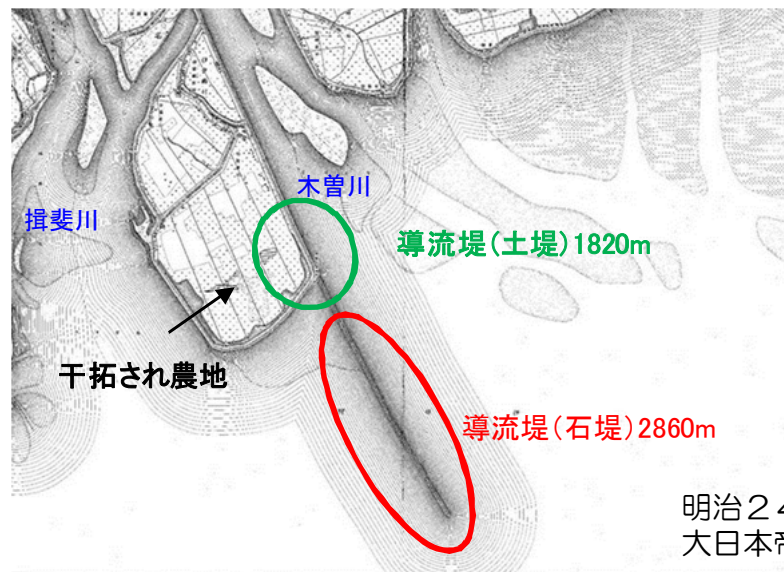
福井港振興協会HPより

昭和39年～45年にかさ上げを実施し、建設当時の姿を見ることができない

■ 木曽川導流堤(三重県桑名市長島町松陰)



中部地整HP



明治24年
大日本帝國陸地測量部

出典: 国土地理院発行 木曽河口(2万分の1)

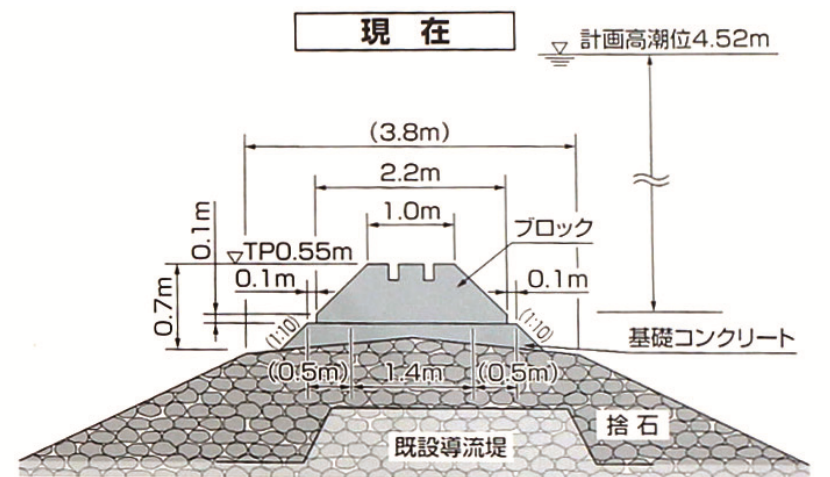
構造

●石堤の起点から1,550間(約2,800m)は馬踏3間(5.45m)、表裏勾配2割とし、また頭部40間(72.72m)については馬踏を4間(7.27m)に広げた。そして、石堤基礎全体にわたって、川表には幅5間(9.09m)及び川裏には幅3間(5.45m)の沈床を、頭部には幅20間(36.36m)前後の沈床のため1個重量が140貫(約500kg)前後の捨石を投入した。

●(木曽川三川治水100年のあゆみ 平成7年 木曽川三川百年のあゆみ編集委員会を参考に作成)

現在の断面図

建設当時の姿から大きく変わっている



現地説明サインに明記されている断面

3. 他事例との比較によるデ・レイケ導流堤の特徴

■ デ・レイケ導流堤(福岡県大川市、柳川市 佐賀県佐賀市)



平成4年ごろの工事の様子

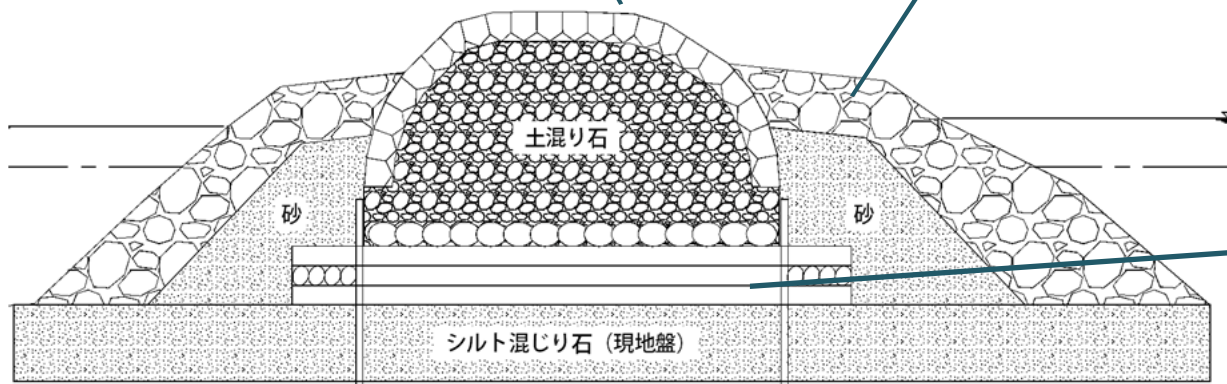


明治23年に完成したデ・レイケ導流堤は、石積補修や一部改良工事が実施されているが、大きな補修・改修記録がなく、当時の姿を残すものと考えられる

■ 構造等について

張石
→当時は乱積、その後、補修箇所の一部は布積、谷積となつたと思われる

捨石
→完成当時は無かつたとも考えられる



※断面については、ボーリング調査や文献調査等による想定



■ 類例との比較検証

◆ デ・レイケ導流堤の価値

	類例との比較
意匠性	他事例が、改修などにより当時の姿を大きく変えていることを踏まえると、デ・レイケ導流堤は、現在でも 当時の姿を残す ものであり、 <u>意匠性は高い</u> 。
技術性	解体調査を実施 することにより、想定されていた 内部構造が明確 になり、建設当時の技術力を知ることが可能となってくる。 他事例では、「解体調査が実施されていない」「土木構造物として活用され解体調査が容易にできない」などを踏まえると、デ・レイケ導流堤は、 <u>技術的検証がなされる価値ある土木構造物</u> であると言える。
歴史性	デ・レイケ導流堤は、粗朶沈床を用いた日本初の土木構造物(突堤・導流堤)といった歴史性はないものの、短期間(M20-23)に約6.5kmという他事例と比べても長大な土木構造物を設けた点を歴史的・技術的にどのように評価するかを検討。

◆デ・レイケ導流堤の解体調査を踏まえた『価値』の検証

	現時点での想定	解体での検証
意匠性	当時の姿を残している	現在の石積の内部構造の検証(旧石積が存在した上でかさ上げしているか等)
技術性	基礎構造を粗朶沈床などのオランダからの導入工法のみでの対応した技術	基礎に粗朶沈床以外の在来工法(木杭や胴木等)が用いられていたかの検証
歴史性	粗朶沈床のユニット化を活用し工期を短縮し、3年程度で約6.5kmの導流堤を完成させた	粗朶沈床の大きさを確認し、施工時のユニットの大きさを検証

日本の在来工法(敷粗朶工法・木杭や胴木などの工法)

古代より盛土構造の安定を図るための工夫として、植物の枝葉を敷列べた敷粗朶工法が用いられていた。

石積の基礎部では木杭や胴木を用いて基礎地盤の安定を確保していた。
(城石垣にも多く見られる)



オランダからの導入工法(粗朶沈床)

明治期にオランダ人が持ち込んだ粗朶沈床は、雑木の枝葉を水際(陸上)で束ね、30m×20m程度の大きさにし、船で曳航し現場で沈めた。
粗朶をユニット化して施工している。

◆デ・レイケ導流堤の解体調査を踏まえた『価値』の検証

日本の在来工法(敷粗朶工法の事例)

1685年に完成した**福岡県の干拓堤防(黒崎堤)**の基礎には、松の枝葉が敷かれその上に木材が並んでいた。

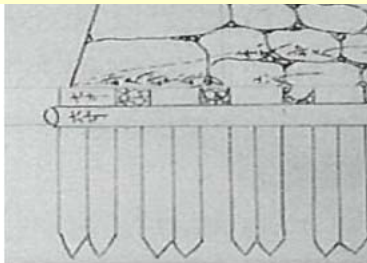
出所 国内の構造物基礎における木材利用事例と設計方法の変遷 土木学会 木材工学特別研究委員会 2012年より



日本の在来工法(木杭工法の事例)

1854年に**江戸湾に設置された台場**の石積では木杭工法が基礎を構成している

出所 品川台場史考 1997 佐藤政夫



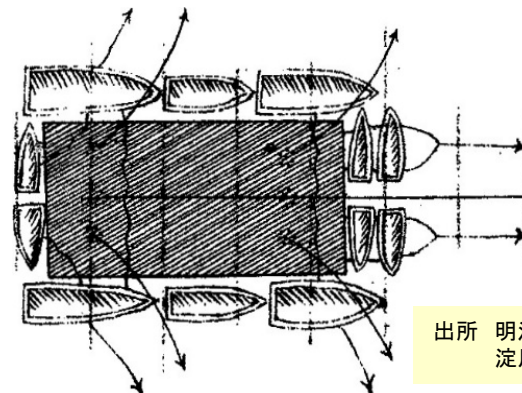
オランダからの導入工法(粗朶沈床)

明治期にオランダ人が持ち込んだ粗朶沈床は、雑木の枝葉を水際(陸上)で束ね、30m×20m程度の大きさにし、**船で曳航**し現場で沈めた。

↓
粗朶をユニット化して施工している。



出所 粗朶工法の施行事例集 平成11年粗朶工法編集委員会



デ・レイケが記述した文献の中にある挿絵(船で曳航し、周囲から一斉に石を投げ込み均等に沈める)

出所 明治6年 粗朶刎概則(著者 デ・レイケ) 淀川オランダ技師文書 淀川河川事務所 平成9年より

■ 解体は、2段階で実施（調査工段階 橋脚部分解体段階）

【第1段階 調査工の実施】

デ・レイケ導流堤上部に橋脚が設けられるため、石積部分の撤去を実施する。そこで、上流部の一部を解体し内部構造を調査記録する。

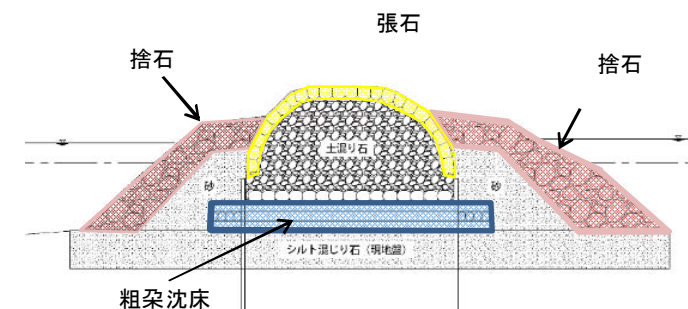


橋脚が設置される位置



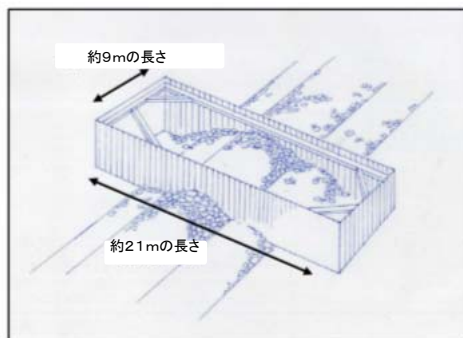
【第2段階 橋脚部分の解体】

調査工での知見を踏まえ、的確な解体を実施する。



第1段階 調査工の解体

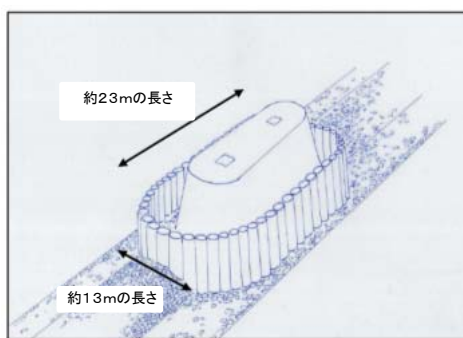
鋼矢板によって周囲を囲いドライ環境(水を抜いて)にて解体・調査を実施



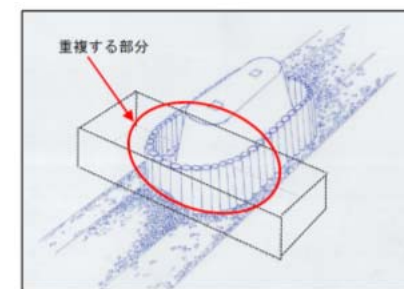
周囲の捨石部分も解体し調査

第2段階 橋脚部分の解体

鋼管矢板によって周囲を囲いドライ環境にて解体を実施



周囲の捨石部分は一部を解体



調査工と橋脚部分とは重複する部分がある

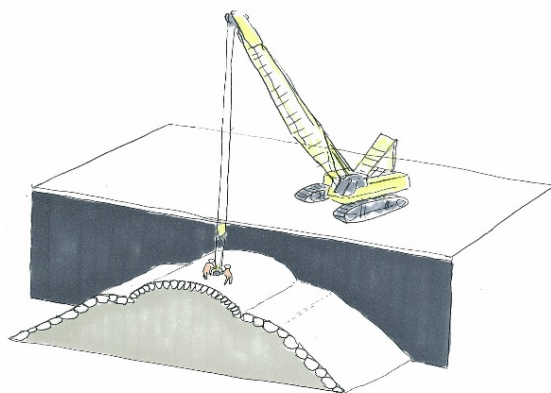
■ 解体方法（その1）

【調査工】

仮締め切りの中に、人と重機（小型バックホウ）を持ち込み解体と記録を実施。解体した張石、捨石、中詰め材は、区分して陸上保管し、移設展示に利用。

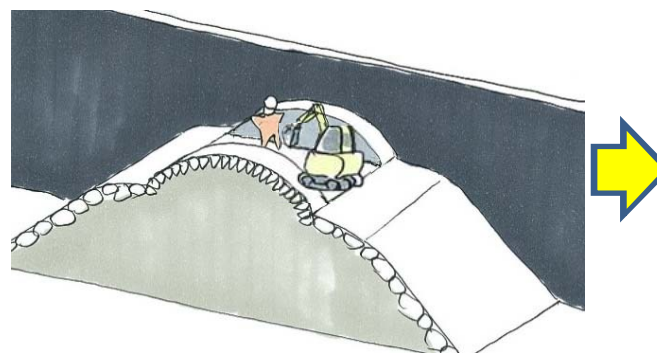


作業構台をして作業を実施



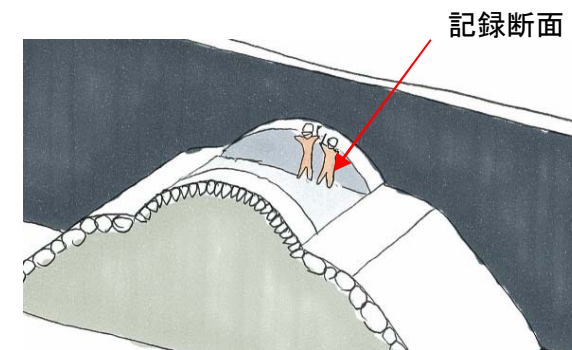
ステップ1

- ・矢板設置前に取り外し石への番付及び記録
- ・矢板設置後に中央部の張石番付後撤去。1石ずつ実施。
- ・石の形状、かみ合わせなどを記録



ステップ2

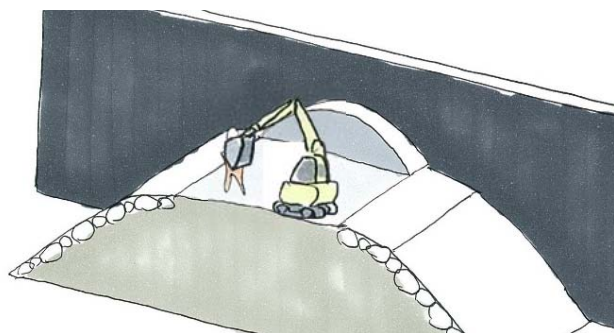
- ・中央部の張石撤去後、下部を重機で掘削。
- ・撤去した中詰めは、選別して保管・処分
- ・記録断面部分を崩さないように中詰めを撤去。



ステップ3

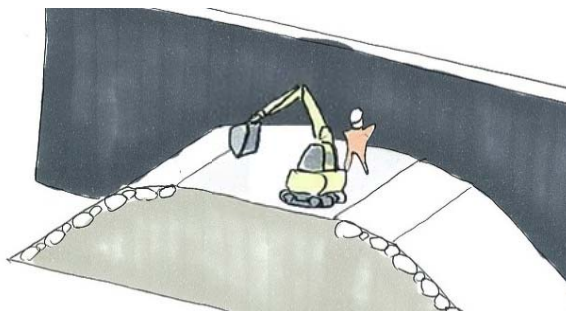
- ・記録断面を人力で整形。
- ・断面を記録（調査工のみ）

■ 解体方法（その2）



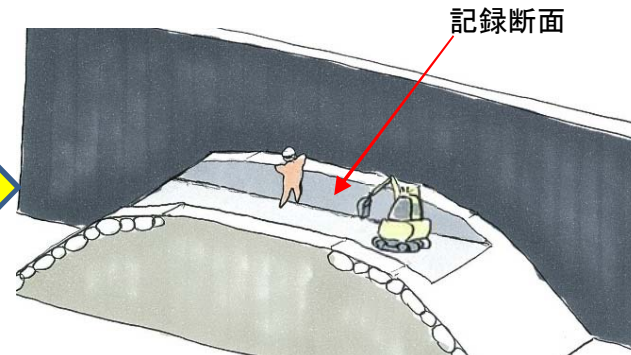
ステップ4

- ・断面の記録が終了後、断面を撤去。
- ・中詰め材撤去時に、新たな発見（木杭など）が合った場合は、人力で周囲を掘削し記録をとる。



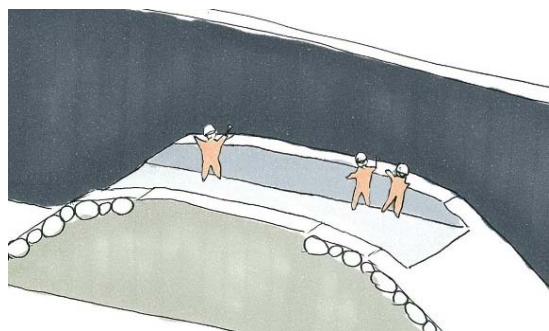
ステップ5

- ・次の記録断面を確保するために中央部の掘削を開始。



ステップ6

- ・記録断面を人力で整形。



ステップ7

- ・断面を記録（調査工のみ）



以下、粗朶沈床の下部まで張石、捨石、中詰め材の撤去と記録の繰り返し

なお、粗朶沈床部分は、人力撤去とする



撤去した張石、捨石、中詰め材は陸上に運び保管したのち、移設展示に活用



張石の移動・保管は、石を傷めないように配慮。（張石は番付を実施）

捨石・中詰め材は、上層部か下層部かが分かる程度に区分し保管

■ 調査工

①デ・レイケ導流堤の全景記録

- ・三次元測量の実施

②張石には番付・噛み合わせ部分のマーキングを実施

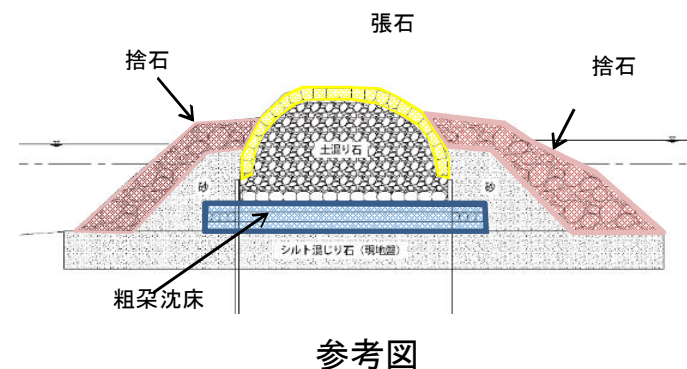
- ・移設展示時に同じように積むために実施
- ・なお、捨石には実施しない。(後世に設けられたものと想定。ただし、現在の捨石の下から当時の捨石も発見される可能性があるため留意して解体)

③取り外した張石の記録

- ・写真撮影、計測の実施
- ・代表的な噛み合わせ箇所、張石下部の状況確認

④中詰め材の記録とサンプル保管

- ・中詰め材となる間詰め石の大きさ、土質状況など



張石への番付と噛み合わせのマーキング

■ 調査工

⑤断面の記録(2断面)

- ・掘削面を記録断面とし、整形後に三次元測量によって記録
- ・記録補完として通常の写真撮影、スケッチ、計測、サンプル保管を適宜実施。
→断面の高さを1～1.5m程度とするため、5回程度、繰り返し実施(最終的に合成し1断面に加工)

⑥捨石の形状記録

- ・断面の記録時に実施(断面計測部分のみ)

⑦新たな発見(木杭など)の記録

- ・中詰めの中にあると想像される木杭などが発見された場合は、その記録を実施。

⑧粗朶沈床の記録

- ・大きさ、粗朶の構成(何層あるか、編み方など)、内部に充填された素材の記録
- ・粗朶沈床の下部も記録(どのような河床の上に粗朶沈床を設置したかを把握)

⑨解体記録の取りまとめ

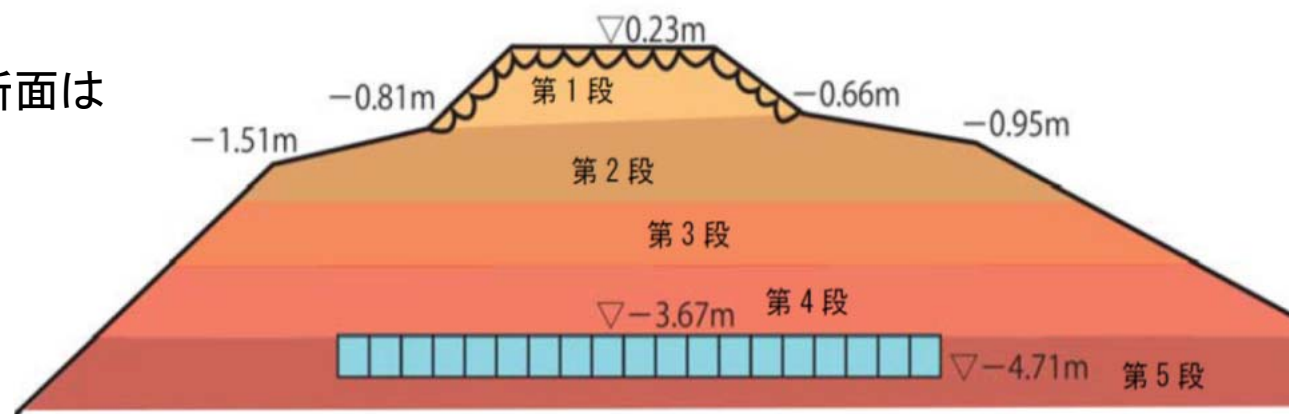
- ・デ・レイケ導流堤がどのような構造であったかを後世に伝えるために取りまとめる。
- ・解体時に分かった当時の技術、新たに復原する場合の石の積み方等が分かるようにする。

■ 調査工

《記録の留意点について》

- ◆文化財の解体記録の経験者を配置するように要請
- ◆断面は、段階的に記録したものを最終的には合成する
- ◆粗朶沈床の下部まで調査を実施し、粗朶沈床を沈めた状況が検討できる情報を収集

分割して記録した断面は
最終的に合成する

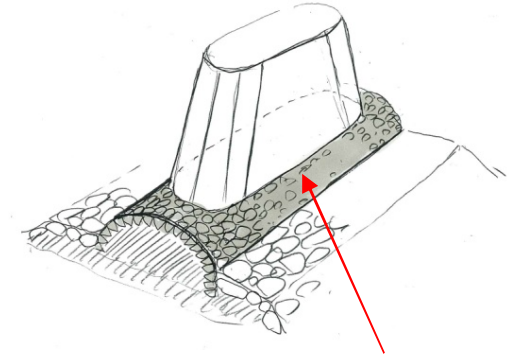


【橋脚部と既存デ・レイケ導流堤との間の修景方法】

《考え方》

- ・解体した部位（張石など）は移設展示をするため、**修景する石材は新規に小長井石等**を用いる。なお、展示側で利用しない石材があれば活用。
- ・橋脚（コンクリート部分）が張石の中央部にあるため、空積みの張石積では充分に対応ができない可能性がある。そこで、**胴込コンクリート**を用いた**練積**とする。
- ・なお、目地はコンクリートが見えないように**深目地**とする。

◆修景箇所

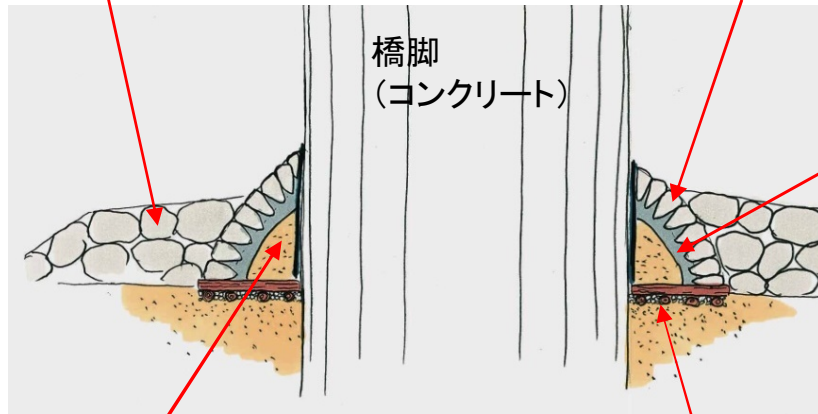


新規に設置される橋脚周辺の張石積

◆修景方法

捨石（既存の石を活用）

新規石材（小長井石等）および、解体時に発生し展示で利用しない石材を活用



胴込コンクリート

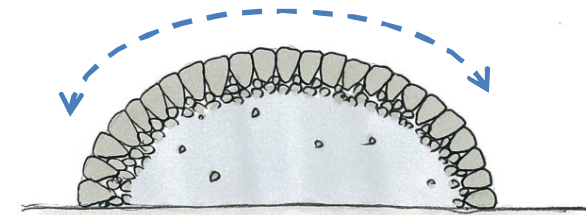
新規中詰材

胴木による基礎

※ 調査工調査によって得られた知見によって変更の可能性もある

空積の張石対応の場合

張石（空積）は、全体の石組で張ることで対応



本来、張石の空積は、石積全体の組み合わせで張っているため、温度差による膨張・縮小も石積全体で対応するが、中央部にコンクリートの橋脚を設置するため、膨張・縮小率が異なり、石が抜け出る恐れがある。

そこで、空積みでの対応だけでは不十分と考えられ、胴込コンクリートを用いる。

7. 移設展示について

◆ デ・レイケ導流堤協議会（NPO主催）の動きについて

■ デ・レイケ導流堤協議会とは

大川市にあるNPO法人大川未来塾が中心となって、デ・レイケ導流堤の移設保存を軸とした若津港周辺の観光的活用プランを考える組織。

（メンバー）

NPO法人大川未来塾、大川市、大川商工会議所、大川観光協会、大野島青年団OB会、大川漁協、若津地区住民代表

（オブザーバー）

国土交通省筑後川事務所 大川出張所 所長



約30名の方々によるワークショップの開催

■ 開催の経緯

- | | | |
|--------|------------|----------------------------|
| 第1回協議会 | 平成26年5月26日 | 協議会の設立 |
| 第2回協議会 | 平成26年6月24日 | 若津海道プロジェクトについて |
| 第3回協議会 | 平成26年7月28日 | デ・レイケ導流堤の移設展示に関する考え方の検討 |
| 第4回協議会 | 平成26年8月20日 | デ・レイケ導流堤の移設展示についての協議会要望の検討 |

デ・レイケ導流堤協議会での考え方

1. 地域活性化に活用できるようにする

・明治から昭和初期にかけて若津港が繁栄したのは、デ・レイケ導流堤が設けられ大型船が入港できるキッカケをつくったことによる。そこで、この史実を踏まえ、文化財である筑後川昇開橋との連携による観光資源としての活用を図る。

2. 地域の誇りを再認識できるようにする

・普段、近くで見られないデ・レイケ導流堤を、身近に感じて地域の誇りを再認識してもらう。

3. 手間のかかる維持管理は避ける

・維持管理コストの縮減を踏まえ、手間のかかる維持管理は避ける。



【考え方を踏まえた展示場所絞り込み】

◆“地域活性化”を踏まえ

→筑後川昇開橋および筑後川交流館「はなむね」との連携を踏まえ、筑後川昇開橋展望公園とする。

→新たに展示用地を確保せずに公有地を活用する

◆“地域の誇りを再認識”を踏まえ

→左岸(筑後川昇開橋展望公園)のみならず、右岸にも展示していく。

【2個所に移設・展示】

デ・レイケ導流堤協議会からの要望は、以下の2個所での展示となる。

◆筑後川昇開橋展望公園（左岸側）

- ・公園の広さを考慮し調査工部分を展示
- ・来訪客も多く、観光資源的に活用

◆大川市ふれあいの家（右岸側）

- ・右岸側で教育の場として使用されている
研修施設に展示
- ・調査工以外の橋脚部の展示



◆ 筑後川昇開橋展望公園の紹介



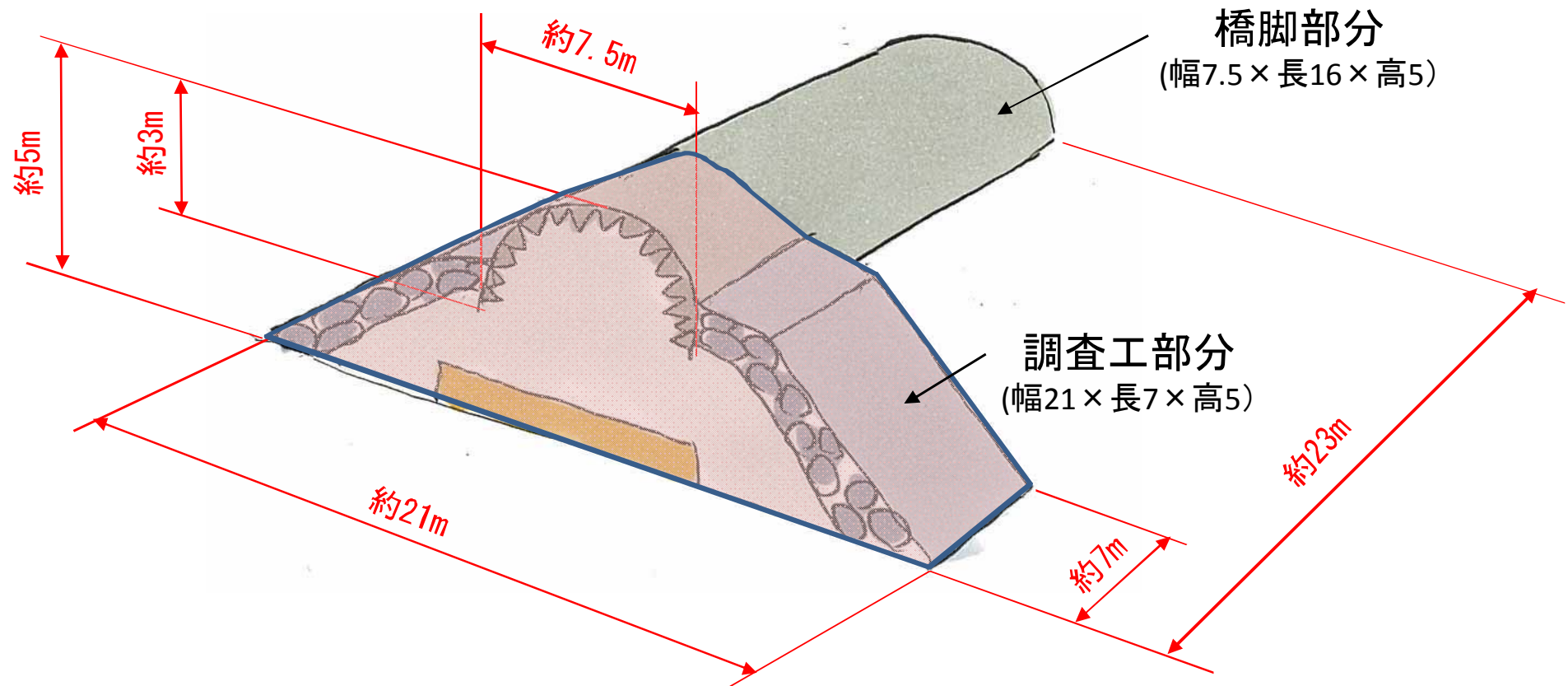
◆大川市ふれあいの家の紹介



広場の現況



■ 取り外し部分の全体モデル化



【調査工部分の断面を含めて全体を展示する場合】
幅21m、長さ23m、高さ5m程度となる。

7. 移設展示について

■ 展示実施における方針

【方針】

1. デ・レイケ導流堤協議会からの要望等を踏まえ、展示箇所は、『筑後川昇開橋展望公園』および『大川市ふれあいの家』の2箇所としていく。
2. 文化財的価値が確保できるように移設展示を行う。
3. デ・レイケ導流堤は、石積の意匠性のみならず、基礎部に粗朶沈床を利用している点が、西洋の近代土木技術を導入して設けられた技術性・歴史性を示す特徴である。そこで、デ・レイケ導流堤の内部構造の展示方法を考える。
4. 維持管理コストの縮減を念頭においた展示手法を用いる。
5. 管理者等が常駐できない野外展示のため、安全性に配慮した展示方法を用いる。
6. 解体調査結果を踏まえ、展示方法を決定していく。

■ 展示方法検討のフロー

展示可能な敷地要件

【取り外し部分】
(W21 × L23 × H5m)

【昇開橋展望公園】
(W16 × L18m)

比較的広く集客効果も高く望めることから、調査工部分の展示が望まれる。

【ふれあいの家の庭】
(W10 × L10m)

敷地が狭小であり、張石部分の展示に留めることが現実的である。

【展示への要請】

- ① 歴史的な土木施設として基礎構造(内部構造)を見せる工夫
- ② 管理に地元の協力を得ていくことから、維持管理の容易さ
- ③ 公園内等に設置されることに対する安全性

■ 歴史的な土木施設として基礎構造(内部構造)を見せる工夫の例

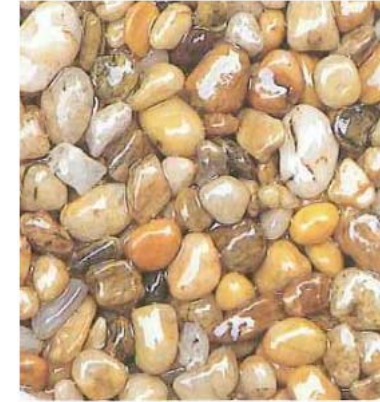
画像の陶板焼き付けによる展示



【埼玉県立川の博物館外壁の陶板による絵画展示】
(出典：<http://www.river-museum.jp/exhibition/toubanga.html>)

- 耐久性が高く維持管理が容易である。
- 画像から作成するものであり、真実性に劣るのが欠点である。

材料を樹脂で固めた展示



【樹脂で固めた石の例】

- 実際に出土した材料を用いることから真実性が高い。
- 作業効率から細かいピースに分割して作成し、再構成する必要があり、目地が生じる。

7. 移設展示について

■ 室内展示の考え方

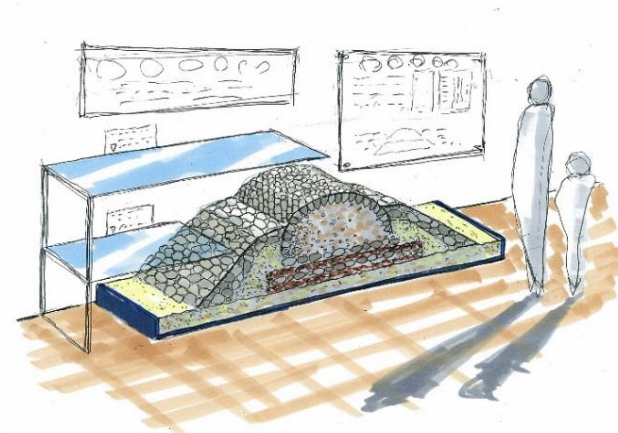
筑後川交流館「はなむね」において屋内展示にて解説することが想定される。

【「はなむね」における展示例】

気象条件に左右されずに、屋内の管理下で行えるメリットを活用。

① 精細模型による展示例

全体を眺められることから訴求効果が高い。
解説したい部分をクローズアップすることや演出を施すことも可能。



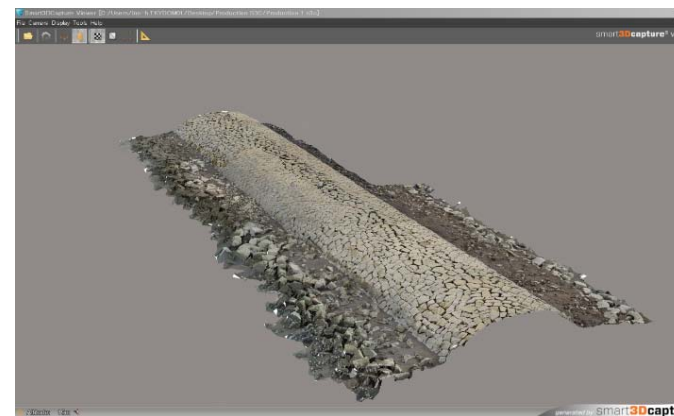
③ タペストリーによる展示例

屋内空間を利用して大縮尺のタペストリーで表現することも可能。



② 映像による展示例

3D測量の成果を含めての編集や内部構造のCG化などの他、操作性を持たせることで臨場感のある体感展示とすることも可能。



7. 移設展示について

■ 維持管理の容易さを考えていく必要がある

下写真の右側は練積み(胴込コンクリート使用)の深目地仕上げの石積み、左側は空積み(栗石のみで胴込コンクリート未使用)の石積みである。



- 今回展示は、現状の復原となることから、「空積み」仕上げを基本とする。
- 一方、捨石部分などは、維持管理の点を踏まえ検討を進める。

7. 移設展示について

■ 安全性の確保

子供を始め多くの来訪者が訪れる場所に設置することから、展示空間の安全性を確保する必要がある。

そこで、「公園の安全性に関する指針など」を踏まえ展示方法を検討していく。

【危険性の回避】

- 衣服の一部などが絡まったり、身体が引っかかるでっぱり、突起、隙間などを設けない。
- 身体の一部が引き抜けなくなるような開口部や隙間を設けない。
- 切傷や刺傷の原因となるような鋭い突端、角、縁、ささくれを排除する。
- 高所などには落下防止柵を設ける。
- 高所に登れないように足がかりをつくらない。

等



【デ・レイケ導流堤の展示上の留意点】

- ◆ 石積において、突起や角、隙間などに留意し、文化的価値を確保しながら、展示を図る必要がある。
- ◆ 転落に対する安全性を確保しながら展示を図る必要がある。

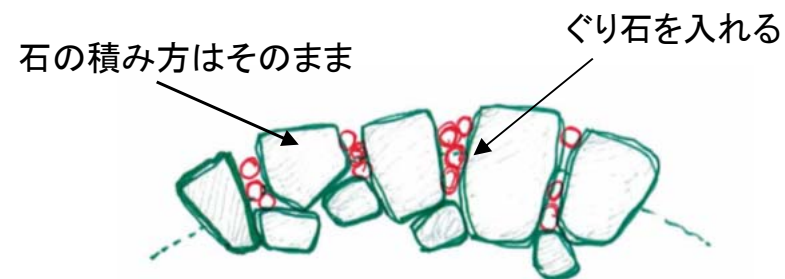
■ 石積の復原方法の留意点（その1）

基本的考え方

→解体前の番付を踏まえ、張石部分は忠実に復原していく。

→下記の3点については、現場状況を踏まえ、「ぐり石で補強」「新規石材で補強」を適宜判断する。

- ①石が抜けたと考えられる部分
- ②石が割れたもの
- ③噛み合わせが不十分なもの



ぐり石の補強方法の一例



①石が抜けたと考えられる部分



②石が割れたもの



③噛み合わせが不十分なもの

■ 石積の復原方法の留意点 (その2)

◆ 捨石部分の積み方

捨石部分を展示していくためには、以下の課題がある。

【課題】

- 現状では、水上部から投げ込んだような積み方であるため崩れやすく、人が近づいた場合に危険性がある。

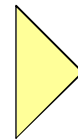
【対応】

- 捨石部分は、建設当時に設けられたものでは無いと考えられる部分もあることから、現状と同じ積み方ではなく、安全性も考慮した積み方とする。



解体移設場所の状況

捨石の部分は、投げ込んだような状態でありで上にガタが溜まっている。歩くと石が動く部分がある。



捨石の中でも平たい石を活用し、石が動きにくい積み方とする。