



延長床版システム プレキャスト工法



- ◇NETIS登録:KT-090058(旧)
- ◇NEXCO3社他/共同開発工法
(PRC版化・構築材・設計法・コッター継手)
※NEXCO設計要領書に記載





1. 橋梁端部(橋台部) における環境面の課題



1.橋端部付近での環境問題

圧密沈下等による
段差発生

土工部

伸縮継手

衝撃による荷崩れ・走行性悪化



振動・騒音
苦情発生



ドスン

ドスン

ドスン

ガタン
ガタン

橋梁部

漏水による桁端部
支承の劣化

橋台部



2. 延長床版システム工法 の開発背景

「現場打ち」⇒「プレキャスト版」



2-1. 現場打ち施工の課題

- ◆ 仕上り精度が悪い
- ◆ 品質が不安定
- ◆ 滑り面確保が困難
- ◆ 工期が長い
- ◆ 沈下した場合の補修(リフトアップ)が困難

課題を解消



プレキャスト版を採用した工法を開発



2-2. 特殊プレキャスト版の採用により

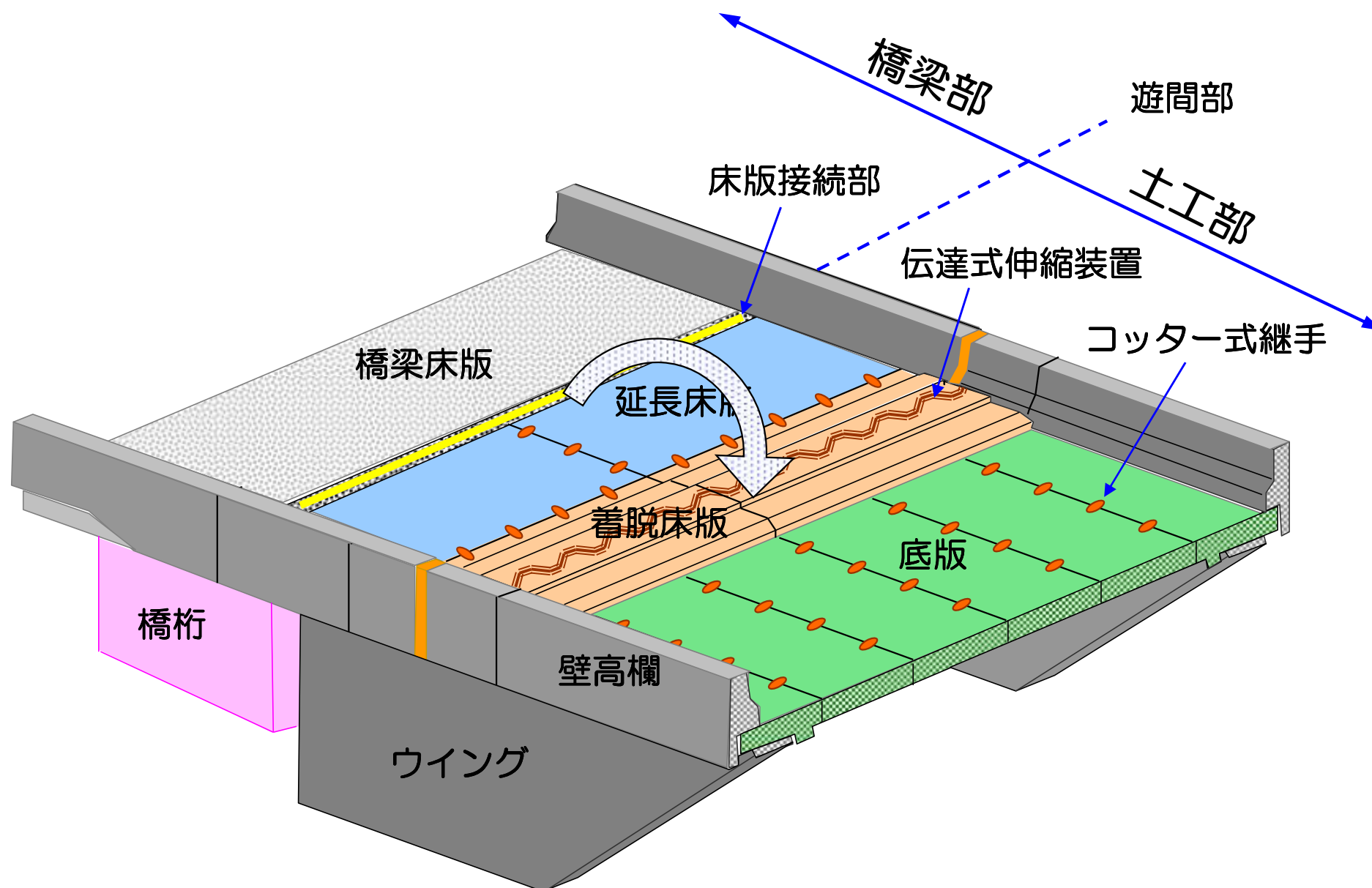
- ◆ 工場製作したプレキャスト版は、平坦性に優れ、**安定した滑動**が得られる。
- ◆ 版同士の接合にコッター式継手を採用したため、急速施工を可能とし、既設橋においては全面規制せずに**車線ごとの段階施工が可能**である。（片側施工可能）
- ◆ 橋台背面盛土材が沈下した場合、リフトアップ機能により、**急速復旧が容易**である。



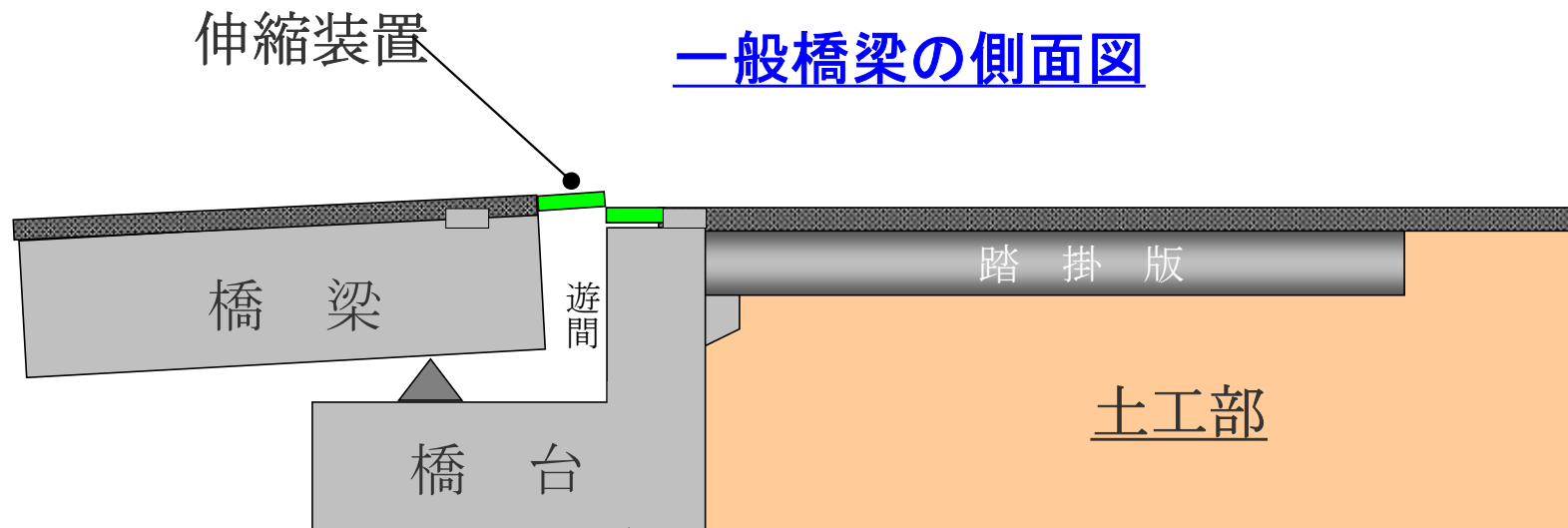
3. 延長床版の構造



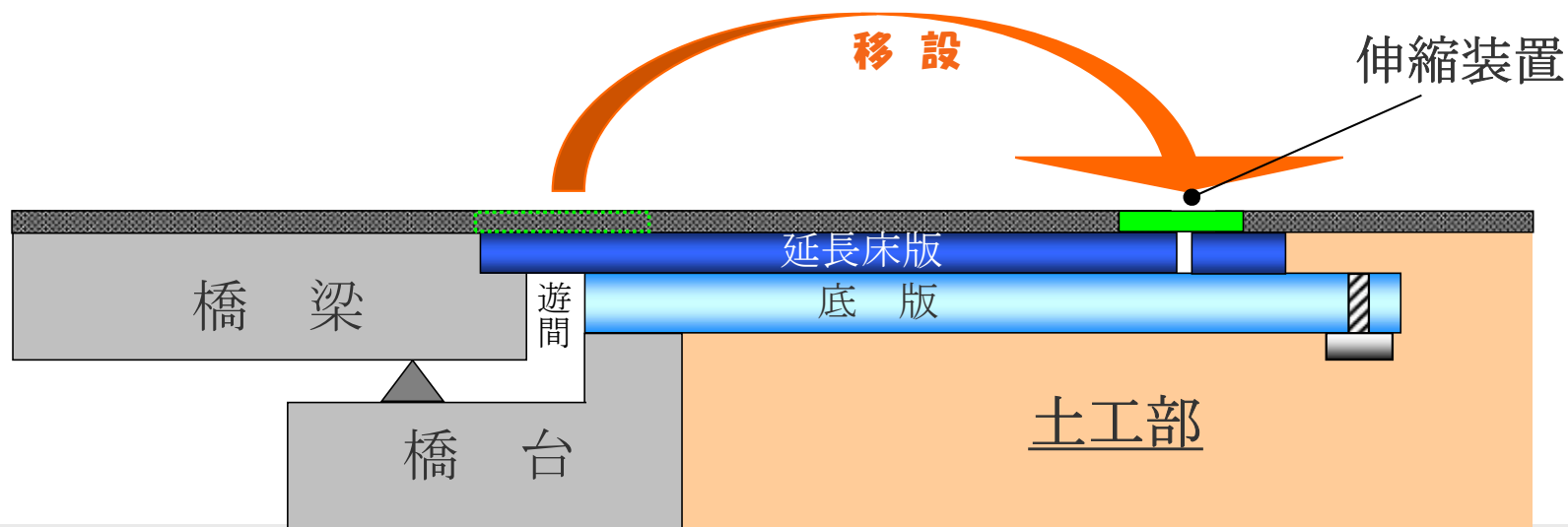
3-1. 延長床版 イメージ図



3-2延長床版システム工法との比較



延長床版システムプレキャスト工法

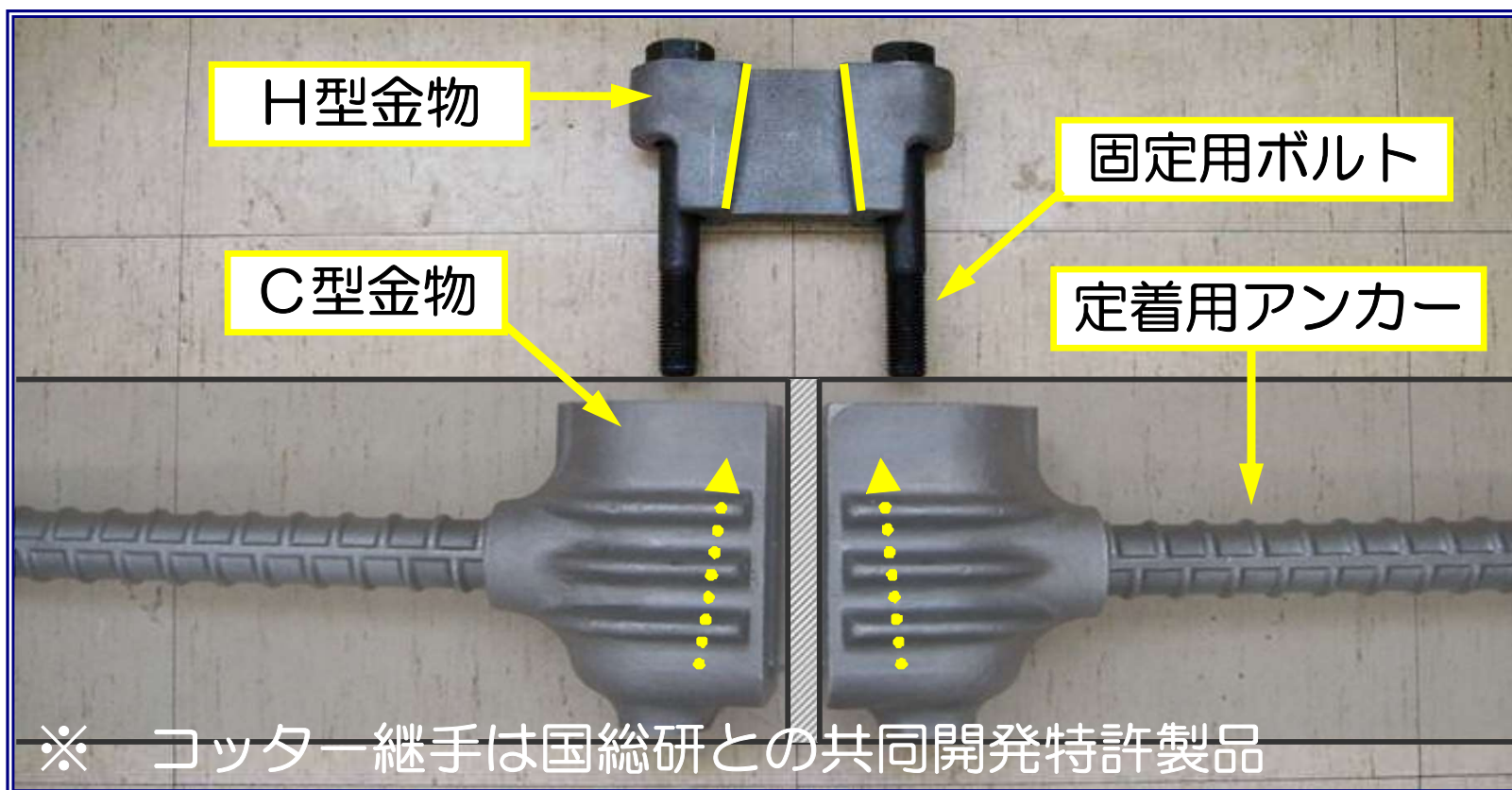




3-3. 特殊継手/コッター式継手(くさび式継手)

コッター式継手の特長と効果

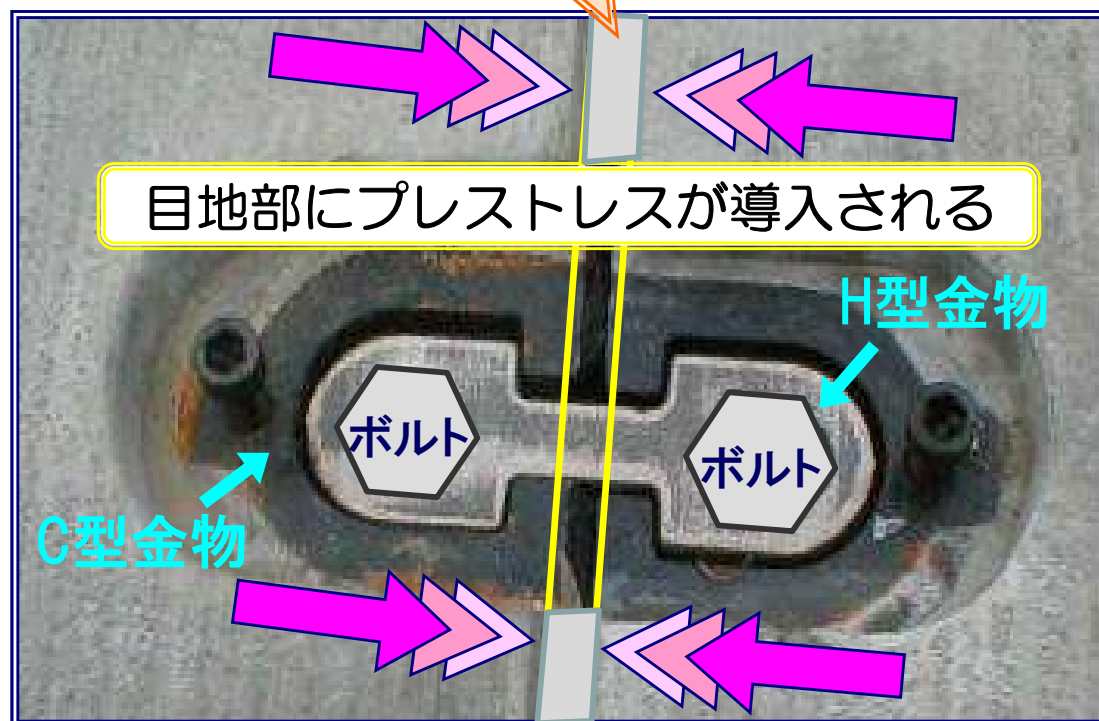
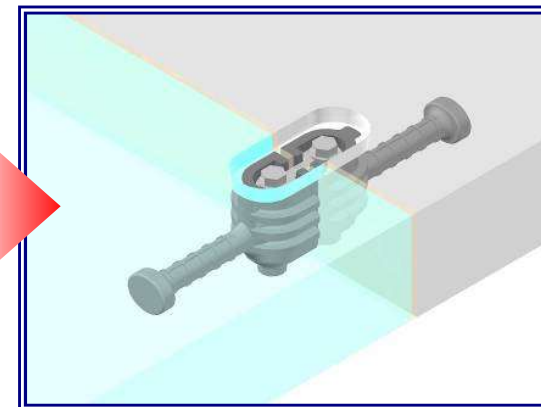
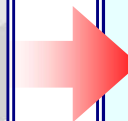
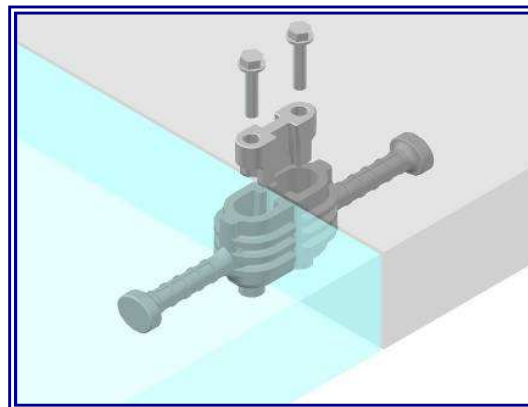
- ◆ 車線規制で段階施工が可能
- ◆ 部分的な取替が繰り返し可能
- ◆ 曲げモーメントとせん断力を伝達





3-4. コッター式継手締め込み状況

250N・mのボルト締結力
↓
0.5N/mm²程度の圧縮力



※目地部に高強度グラウト注入



4. 設計・施工マニュアルの作成

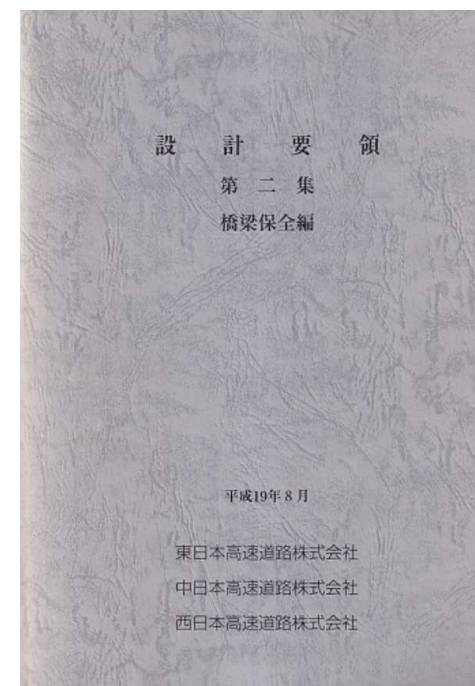
延長床版システム工法に関する技術検討委員会

本工法の施工により、騒音・振動の低減効果があることが確認され、委員会が設立。

設計・施工のマニュアルを作成することを目的に設置された。

検討内容：「要求性能」「設計」「施工」「維持管理」

設計手法、施工方法、すべり構造の確立のため、各種実験





5. 設置状況



5-1. 施工状況① 底版の敷設





5-2. 施工状況② 延長床版設置

橋梁部

延長床版部

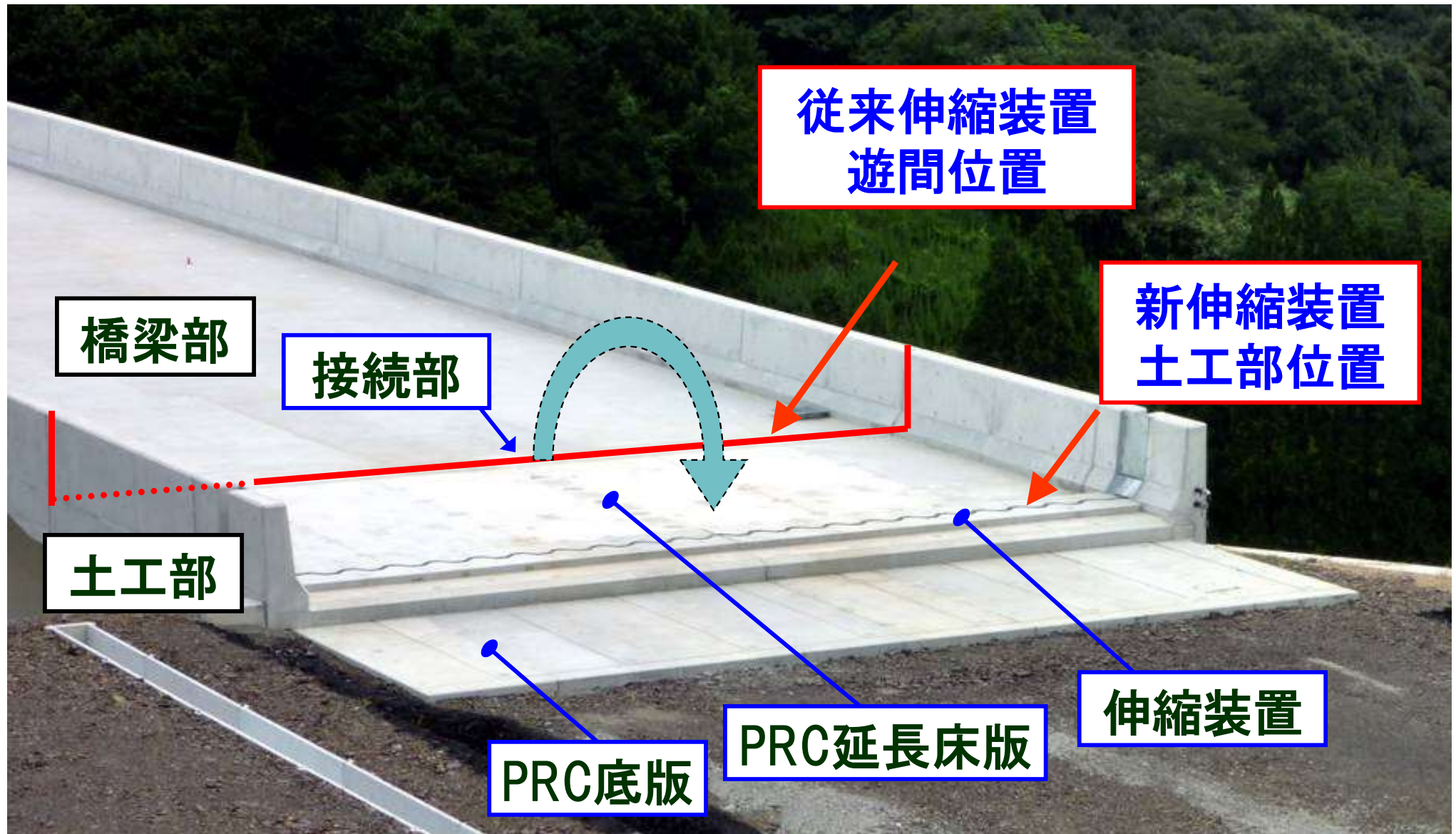
底版部





5-3 完成

東九州道 施工/伸縮継手は 土工側へ4.3m移設





6. 設置効果について

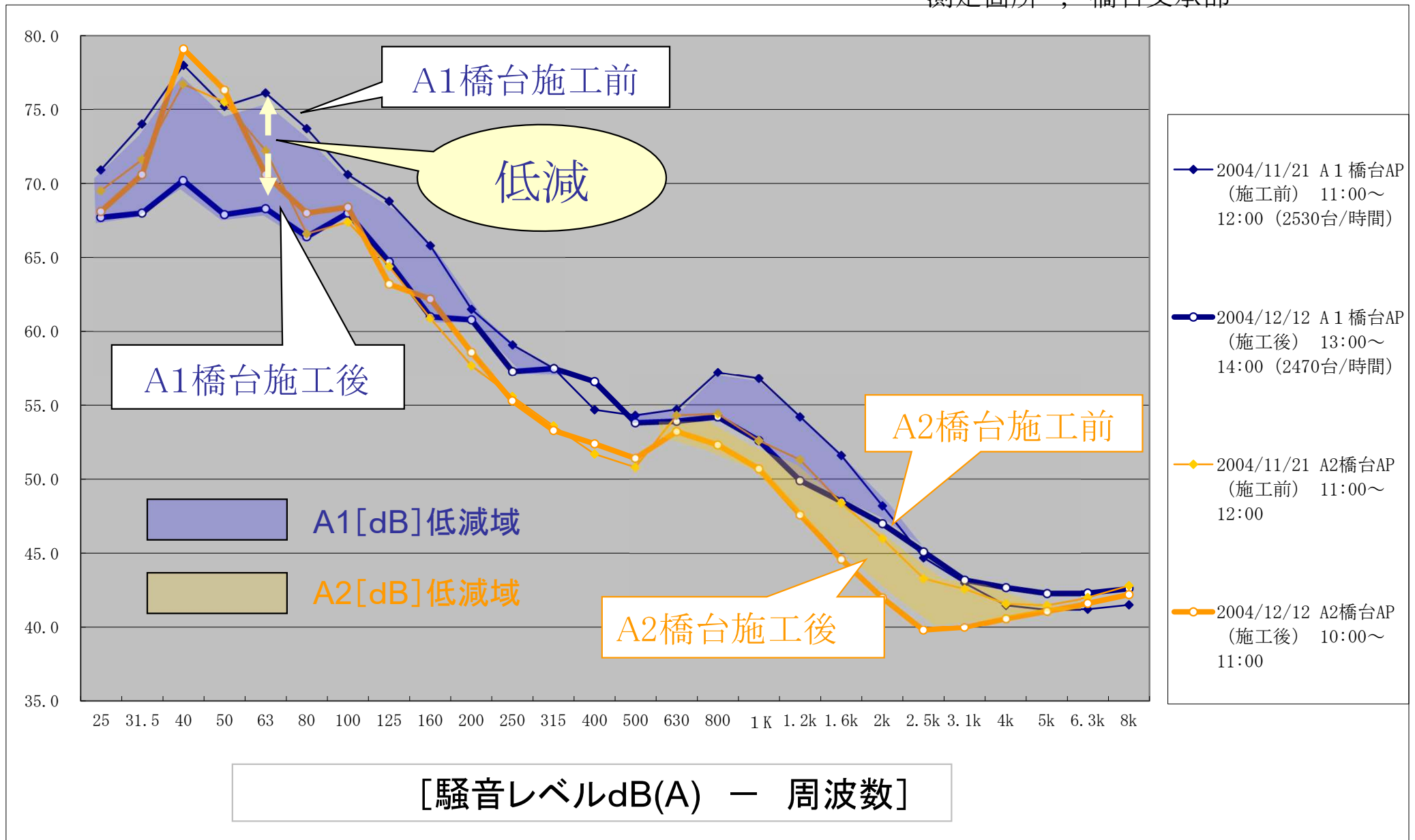
中国道(T高架橋) 平成16年11月施工

A1橋台ー延長床版施工

A2橋台ー延長床版なし

測定箇所 ; 橋台支承部

騒音レベル





効果の検証

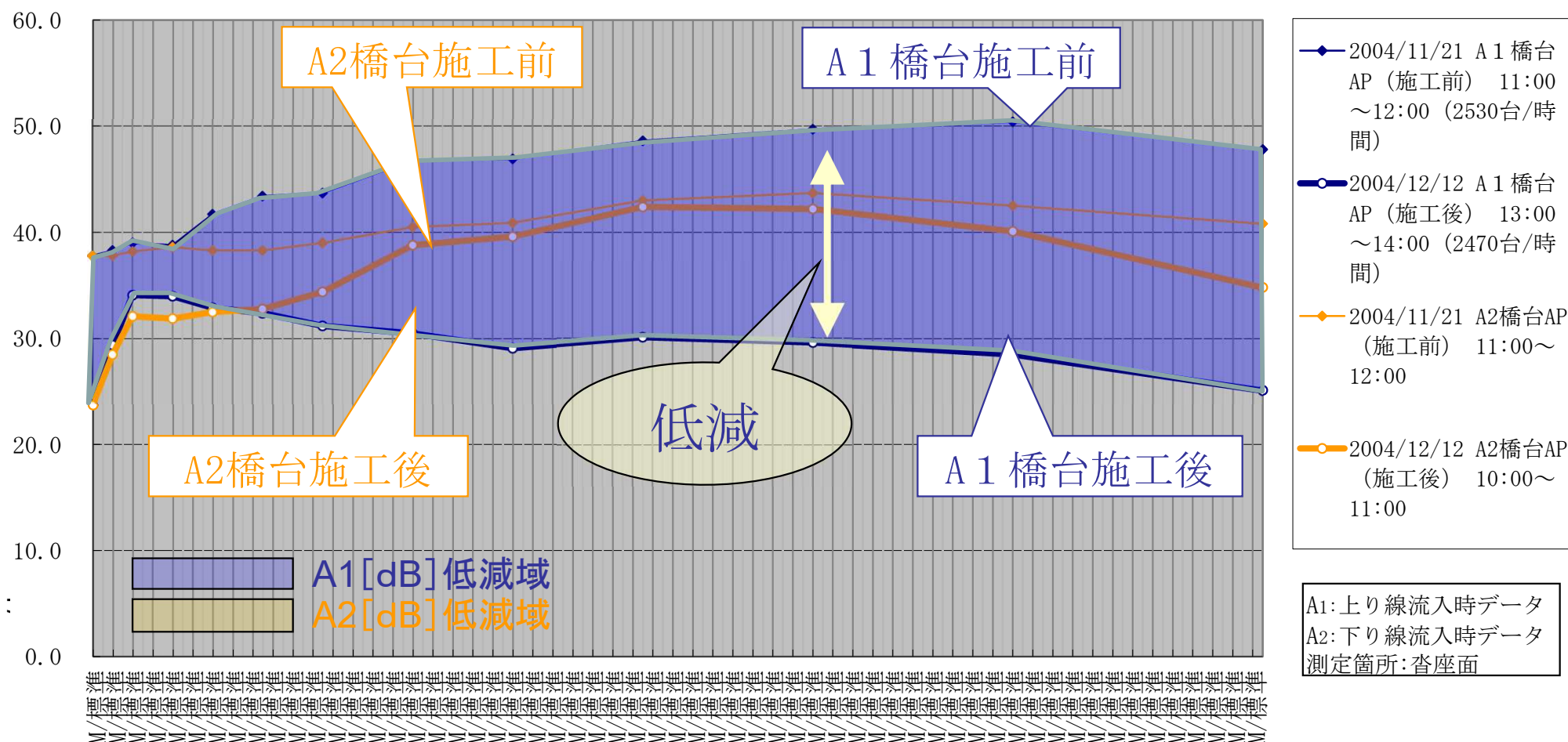
A 1 橋台－延長床版施工

A2橋台－延長床版なし

測定箇所 ; 橋台支承部

振動レベル

中国道(T高架橋) 平成16年11月施工



[振動レベル(dB) — 周波数(Hz)]

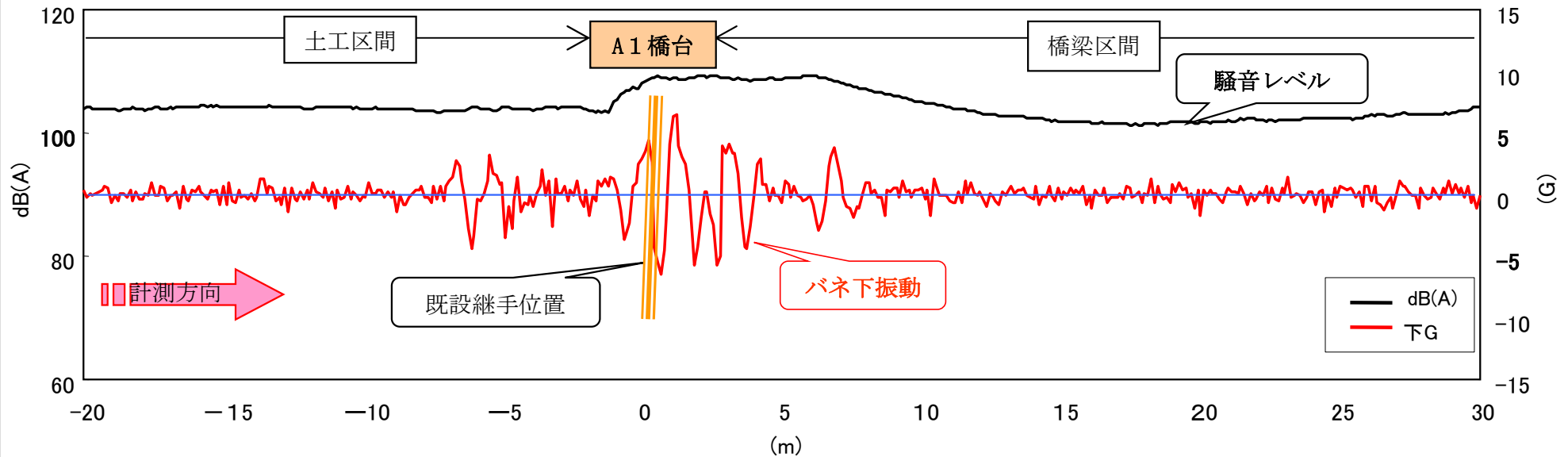
※ 工事前後の交通量調査データから、時間交通量が同程度になっている時間帯のところを抽出して比較を行った。

騒音・バネ下振動レベル

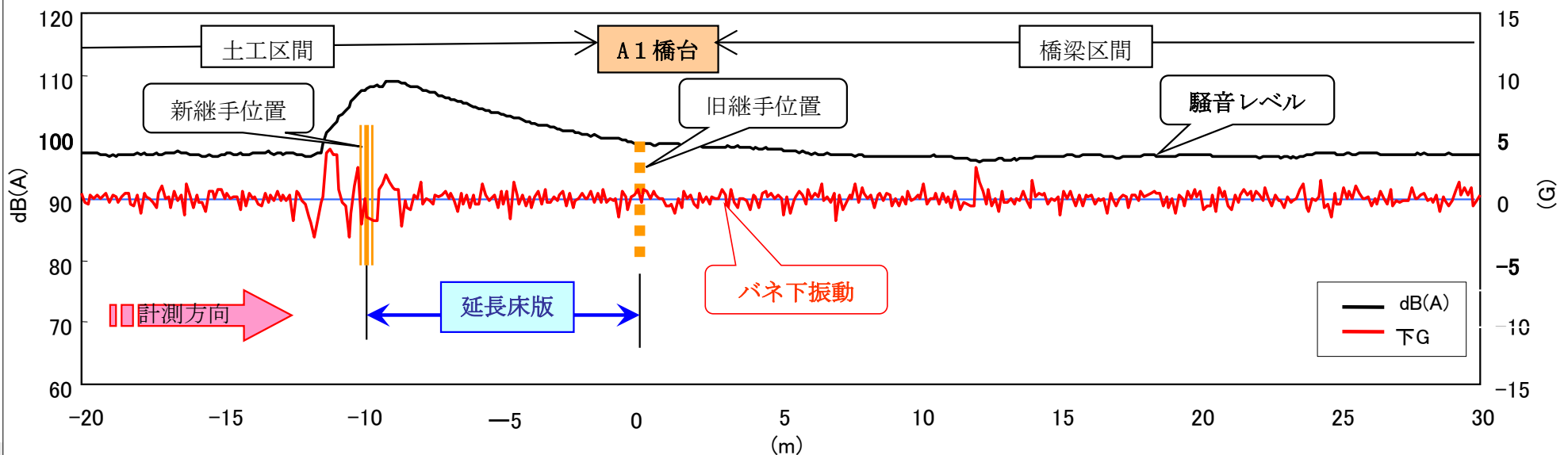
(特殊RAC車による測定)

中国道(T高架橋) 平成16年11月施工

延長床版施工前



延長床版施工後





7. 東日本大震災後、 延長床版設置個所現地調査報告



7-1東北地整「東日本大震災」の対応と課題(2)

2. 道路啓開、応急復旧への対応

■「くしの歯作戦」

太平洋沖地震による通行止め状況等について 平成23年3月18日(金) 19時00分 現在

～国道4号から各路線経由で国道45号及び国道6号までの啓開状況の確認結果～

※国道45号は、被災者捜索活動及び
救援活動、復旧活動中のため、
緊急車両優先にご協力ください。
※なお、防護柵の流失・損傷及び路面
の損傷、停電等による信号の機能停
止、並びに1車線のみ通行箇所が
多数存在しております。

凡例

- 通行可
- △ 市街地通行不可
- ✖ 通行不可
- 利用可能な港
- 利用可能性について
確認中の港湾
- 原発範囲(30km)



東日本大震災後の調査(2011年)



東北地方における延長床版システムプレキャスト工法採用橋



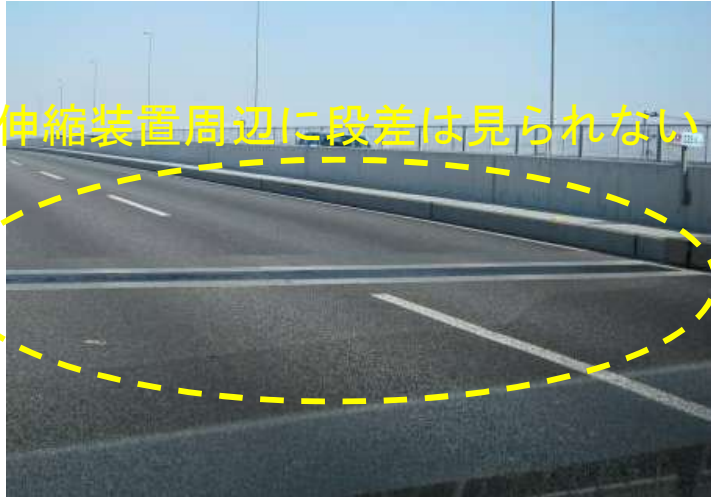
7-3.震災時には



状況写真

① 針生高架橋/【延長床板設置】

伸縮装置周辺に段差は見られない



舗装表面にクラック発生



近隣の橋梁<設置無>

ジョイント部に段差が発生



ジョイント部補修箇所



状況写真

② 鐙川橋【延長床板設置】



近隣の橋梁<設置無し>



延長床板の効果が確認 ！

2011年(平成23年) 6月21日(火曜日) (2)

延長床版、「強さ」実

緊急車両通行支障なく

「緊急車両通行支障なく」... 延長床版の効果を確認。東日本大震災による被害抑制効果も確認された。

「緊急車両通行支障なく」... 延長床版の効果を確認。東日本大震災による被害抑制効果も確認された。

震災時に段差発生回避

延長床版の有効性確

ガイアートT・K



東日本大震災で発生しなかった(写真は鎌倉市)

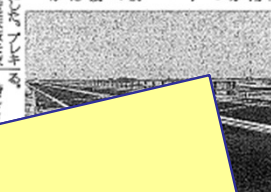
「緊急車両通行支障なく」... 延長床版の効果を確認。東日本大震災による被害抑制効果も確認された。

東日本大震災の3橋影響調査

段差生じず緊急車両も通行

延長床版システムプレキャスト工法採用

ガイアートT・K



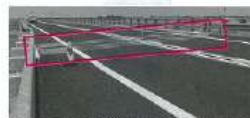
「緊急車両通行支障なく」... 延長床版の効果を確認。東日本大震災による被害抑制効果も確認された。

関東地方整備局
平成23年度建設技術フォーラム
東日本大震災で効果を
発揮した技術(6技術)に選定
NETIS 165技術⇒6技術

延長床版工法が東日本大震災による段差発生を抑

ガイアートT・Kは、橋の伸縮装置で生じる騒音や振動を抑える「延長床版システムプレキャスト工法」に、東日本大震災での被害抑制効果もあったとする調査結果を発表した。

同工法は、ガイアートT・Kなど5社が共同で開発した。プレキャストコンクリート製の延長床版や底版を使って、伸縮装置を橋体から盛り土部へ移設。通行車両からの衝撃を緩和し、騒音や振動を低減する。ガイアートT・Kは、2011年4月



東日本大震災後の常盤自動車道。延長床版を施工した登川橋は、右のように地震で陥没し、陥没した箇所が覆われた。双方の橋の間に、延長床版を設置した。延長床版を設置した合計9カ所の舗装には補修を要する



8. 震災後の発表資料



東北地整「東日本大震災」の対応と課題(1)

がんばろう！東北

『東日本大震災』への対応と課題

平成23年8月24日



東北地方整備局
道路情報管理

「東日本大震災」への対応と課題

一 目 次

1. 地震発生からの対応の流れ
2. 道路啓開、応急復旧、自治体、被災者支援
3. 道路橋の緊急点検(調査)について
4. 流出橋梁の被災状況と復旧の概要
5. まとめ(被災から考えさせられた課題等)



1



東北地整「東日本大震災」の対応と課題(2)

5. まとめ（被災から考えさせられた課題等）

- 高速道路等の道路ネットワークの整備
- 検査路の充実
- 災害時の情報収集手段の充実
- 支承の耐久性（機能）
- 災害時における諸課題
- 橋梁添架物の添架力
- 点検啓開に向けた橋梁
- 損傷状況と冬期管理

5. まとめ（被災から考えさせられた課題等）

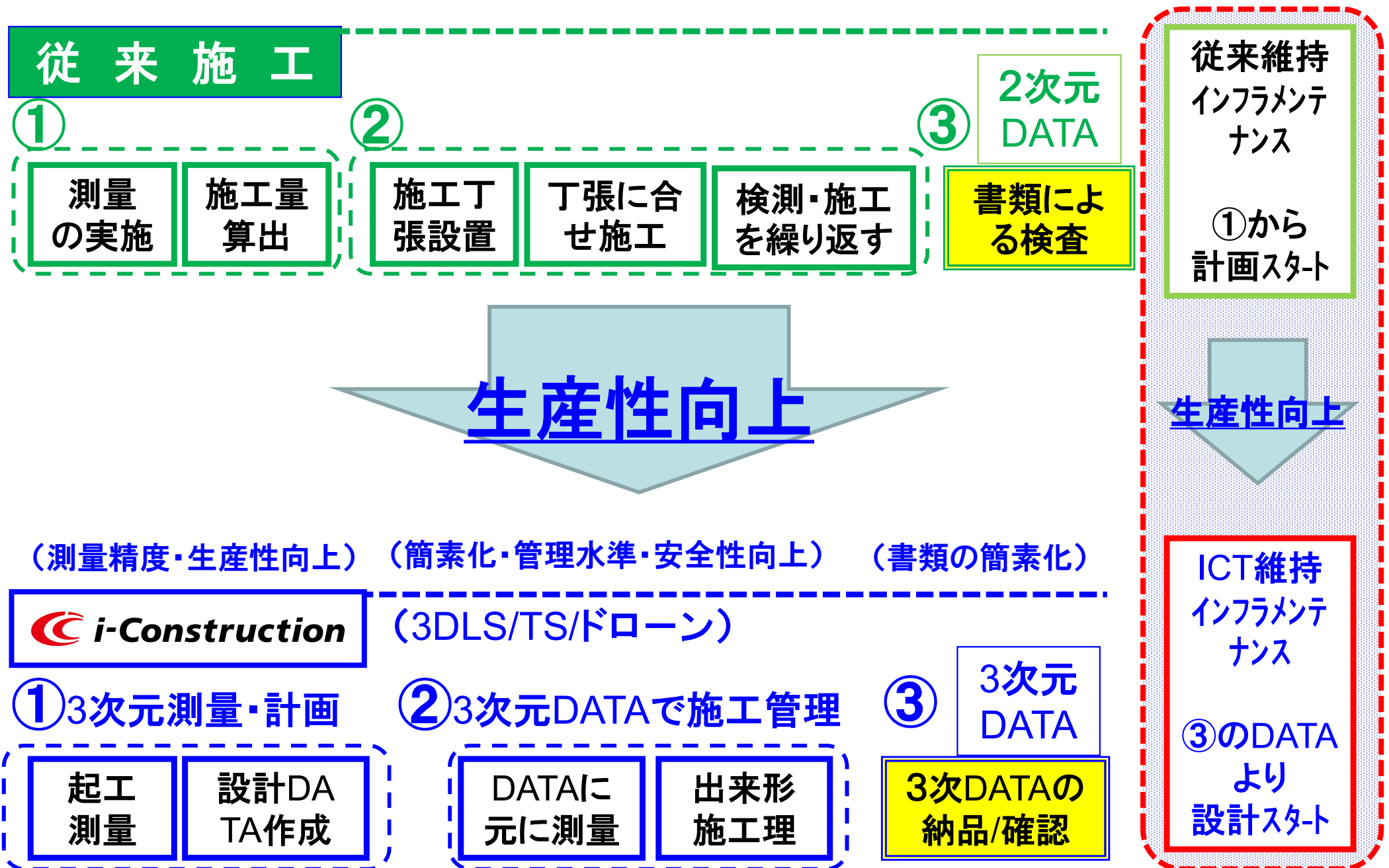
- スピーディーに設置できる応急組立橋
- 盛土と橋梁構造のギャップ（橋台背面）
- 橋梁版Tec-Force 遠隔診断



9. 今後のICT技術の活用



9-1. ICT技術の活用目的（生産性向上）



まとめ

環境工法として

- ◆ 橋台部で発生する段差を抑制すること・・・
⇒ 騒音・振動の低減

長寿命化として

- ◆ 橋台部の段差衝撃を緩和
- ◆ 雨水の漏水を、遊間部に流れ込まない排水対策・・・
⇒ 支承・桁端部の劣化抑制

強靱化道路として

- ◆ 地震時の段差を抑制（地震動レベル2で構造設計）
⇒ 緊急車両の通行帯の確保

i-Construction

- ◆ 3次元DATAの管理/活用・Con二次製品の採用により
⇒ 生産性の向上・震災時の復旧計画の迅速化



ご清聴ありがとうございました





參考資料

■ 鋼ガイアートT・K 施工物件

図1 延長床版タイプ別形状 (左側) は、JIS規格に準拠した断面図を示しています。床版はコンクリート製で、その下には断熱材が敷かれています。床版の端部には、リブまたは溝が設けられており、これは雨水の排水を目的としています。また、床版の側面には、排水用の開口部が設けられています。

図1 延長床版タイプ別形状 (中央) は、JIS規格に準拠した断面図を示しています。床版はコンクリート製で、その下には断熱材が敷かれています。床版の端部には、リブまたは溝が設けられており、これは雨水の排水を目的としています。また、床版の側面には、排水用の開口部が設けられています。

図1 延長床版タイプ別形状 (右側) は、JIS規格に準拠した断面図を示しています。床版はコンクリート製で、その下には断熱材が敷かれています。床版の端部には、リブまたは溝が設けられており、これは雨水の排水を目的としています。また、床版の側面には、排水用の開口部が設けられています。

高欄と延長床版の取り付け形状

図2 高欄と延長床版の取り付け形状 (左側) は、高欄と延長床版の取り付け形状を示しています。高欄は、延長床版の端部に設置され、雨水の排水を目的としています。

図2 高欄と延長床版の取り付け形状 (中央) は、高欄と延長床版の取り付け形状を示しています。高欄は、延長床版の端部に設置され、雨水の排水を目的としています。

図2 高欄と延長床版の取り付け形状 (右側) は、高欄と延長床版の取り付け形状を示しています。高欄は、延長床版の端部に設置され、雨水の排水を目的としています。

○東日本大震災に依る影響

延長床版を採用していない周辺構造物においては、背面盛土の沈下が大きくなり、車両通行のために設置修正が行われていた。延長床版施工箇所では設置は無く、車両通行に支障はなかったと思われる。

構造物名/不具合内容	原因
● 踏切機 底版側面のかぶりコンクリートが剥離(少)	地震時横軸直角方向移動によって延長床版との接触面が剥離 免震支承移動制限により被害は少ない
● 計生高架橋 着脱式床版可動部コンクリート(高欄部境)剥離	横軸直角方向移動に伴う底版との接触。伸縮装置保護コン部のグルーピングによる影響か?
メナゼンビシ橋床版コンクリート剥離	地震時横軸回転による影響か?
● 登米高架橋 底版側面のかぶりコンクリートが剥離(多)	地震時横軸直角方向移動によって延長床版との接触面が剥離 免震支承移動制限が無く被害は多い

○過去実績における不具合事例

構造物名/不具合内容	原因	補修法	今後への対応
● 月出山川橋 ゴムジョイント表面ゴムの劣化(3年程度経過)	伸縮装置の据付不具合による	表面ゴムの取替	ゴムジョイントの寿命が短い。なるべく使用を回避
● 木戸川橋 桁端遊間部底版側面のコンクリート剥離	常時の移動によるせん断剥離 大雨による一次的なものと判明	無収縮で補修後、繊維シートで補強 一次的なものなので特になし	剥離防止切り欠きを底版桁端部端部に必ず設置 一次的なものなので特になし
● 登米高架橋 土工部横軸背面盛土の沈下(5cm程度)	EPSの初期圧密沈下で一次的なもの	許容範囲内、一次的なため特になし	要検討及び施工を回避。または沈下終了確認後に施工

延長床版を採用していない周辺橋梁においては、背面盛土の沈下が大きく、単岡通行のために段差修正が行われていた。
延長床版施工箇所では段差は無く、単岡通行に支障はなかったと思われる。

構架名/不具合内容	原因
● 釧路橋 底版側面のかぶりコンクリートが剥離(少)	地震時横軸直角方向移動によって延長床版との接合面が剥離 免震系移動制限により被害は少ない
● 計生高架橋 着床式床版可動部コンクリート(高欄部境)剥離 メナゼヒンジ部橋梁床版コンクリート剥離	横軸直角方向移動に伴う底版との接合。伸縮装置保護部コンのグルーピングによる影響か？ 地震時橋梁回転による影響か？
● 登米高架橋 底版側面のかぶりコンクリートが剥離(多)	地震時横軸直角方向移動によって延長床版との接合面が剥離 免震系移動制限が無く被害は多い

○過去実績における不具合事例

機室名/不具合内容	原因	補修法	今後の対応
●月出山川機 ゴムジョイント表面ゴムの劣化(3年程度経過)	伸縮装置の据付不具合による	表面ゴムの取替	ゴムジョイントの寿命が短い。なるべく使用を回避
●木戸川機 桁渡間部底版側面のコンクリート剥離	常時の移動によるせん断剥離	無収縮で補修後、繊維シートで補強	剥離防止切り欠きを底版桁端部端部に必ず設置
桁渡間部底版側面への水の滲み	大雨による一次的なものと判明	一次的なものなので特になし	一次的なものなので特に無し
●登米高梁機 土工部機台面盛土の沈下(5cm程度)	EPSの初期圧密沈下で一次的なもの	許容範囲内、一次的なため特に無し	要検討及び施工を回避。または沈下終了確認後に施工

工法		① 延長床版プレキャスト工法
項目		
構造図		
工 法 の 特 徴	建設段階 長所	- 伸縮量が大きい場合は安価となる - 工場で製作・組み立てするので高品質・高精度な施工が可能である - 特殊継手で版同士を結束できるため段階施工が可能である
	短所	- 延長床版部の設計費用が必要である(150万円程度) - 型枠の製作期間が必要である
	管理段階 長所	- 大規模地震時でも緊急車両の通行帯を確保できる。 - リフトアップ金具で土工部沈下対策が繰返し可能である - 車線毎の修繕が可能である。
	短所	橋体と延長床版との継ぎ目部(ヒンジ)のクラック管理が必要である
	施工性	- 施工時間が短い・・・1車線 5日間程度 参照:資料1 - 底版高さをミリ単位で管理できるため、延長床版の施工精度も高い

