

新都市社会技術融合創造研究会

「デジタルツインを用いたPC橋の補修・部分更新・撤去  
技術に関する研究」

WG5：橋梁の撤去更新に関する施工技術ケーススタディに  
基づくPC橋の撤去更新技術の提案  
—研究報告書—

2023年3月

## 目 次

	頁
1. 研究概要	1
1.1 はじめに	1
1.2 活動方針	1
2. 既往撤去事例の調査・分析	2
2.1 調査対象	2
2.2 撤去方法の抽出と分類	2
2.3 撤去方法の概要整理	3
2.4 撤去方法の傾向分析	5
2.5 既往事例から見る撤去時の留意点	8
3. PC 橋の撤去における基本	1 1
3.1 PC 橋の撤去計画における基本事項	1 1
3.2 PC 橋撤去における留意点まとめ	1 3
4. まとめ	1 6
<付録：既往の撤去実績に関する資料>	1 7
1. 橋梁撤去方法リスト	1 8
2. 橋梁撤去方法概要書	3 2
3. 現場条件に応じた解体・撤去方法の選定	6 6

# 1. 研究概要

## 1.1 はじめに

PC橋は、メンテナンスフリーとされてきたため、更新について積極的な議論が行われておらず、研究成果もほとんど存在していない。しかし、輪荷重や凍結防止剤の影響を直接受ける床版等が劣化期に達した場合、鋼橋と同様に撤去・更新を行う可能性があると考えます。「デジタルツインを用いたPC橋の補修・部分更新・撤去技術に関する研究」WG5では、以下の項目を研究目的として掲げて各検討を進めた。



- ① PC橋の撤去更新に関する施工事例の調査
- ② PC橋の構造形式に応じた撤去施工方法の調査
- ③ 施工技術ケーススタディに基づくPC橋の撤去更新技術の提案

## 1.2 活動方針

### 1) 令和2年度（2020年度）

【検討項目】：文献調査 PC橋の撤去更新に関する施工事例の調査を実施

- (1) 国内事例の調査と整理、詳細な施工情報等の収集
- (2) 海外事例の調査
- (3) 撤去・部分更新の事例を、構造形式や部材・部位別に分類

### 2) 令和3年度（2021年度）

【検討項目】：PC橋の構造形式に応じた撤去施工方法の調査・分析

- (1) 構造形式別に撤去方法を整理し、工法選定の経緯、特徴の分析
- (2) 部分撤去や供用しながら更新を行った施工事例の収集と課題を抽出
- (3) プレストレスの導入状態に着目した調査の実施

### 3) 令和4年度（2022年度）

【検討項目】：橋梁の撤去更新に関する施工技術ケーススタディに基づくPC橋の撤去更新技術の整理

- (1) 撤去解体時の施工安全性に基づいた着目点の整理
- (2) 解析が必要となる架設状態の整理と分析
- (3) 撤去更新事例をまとめた冊子作成

### 4) 研究会 WG5 実施工程

	令和2年度					令和3年度					令和4年度								
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
PC橋の撤去更新に関する施工事例の調査	・文献調査, 分類検討 & 一覧作成 ・工法概要書の作成					・事例調査													
PC橋の構造形式に応じた撤去施工方法の調査・分析						・構造形式別の整理 工法選定の経緯と分析 ・プレストレス導入状態に着目した調査													
橋梁の撤去更新に関する施工技術ケーススタディに基づくPC橋の撤去更新技術の整理											・撤去解体時の施工安全性に基づいた着目点, 解析が必要となる架設状態の整理								
撤去更新事例 冊子作成	・橋梁撤去実績リスト					・撤去方法と分類の整理 ・撤去方法概説書等の作成					・撤去事例の分析と留意点 撤去時の基本事項&まとめ								

## 2. 既往撤去事例の調査・分析

### 2.1 調査対象

以下に示す文献と PC 建協会員各社からの実績資料より、PC 橋に関する既往の撤去事例を調査した。

- ・雑誌「橋梁と基礎」
- ・雑誌「プレストレストコンクリート」
- ・雑誌「コンクリート工学」
- ・雑誌「土木技術」
- ・プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集
- ・コンクリート工学年次論文集
- ・土木学会論文集

抽出した事例は、①中空床版橋、②PC $\pi$ 型ラーメン橋、③箱桁橋、④T桁橋、⑤プレテンI桁橋、⑥合成桁橋、⑦その他・鋼橋、⑧分割・部分撤去の8種類の構造形式に分類し、実績リストとして帳票を作成した。

【付録 1. 橋梁撤去方法リスト】を参照する。

### 2.2 撤去方法の抽出と分類

2.1の整理をもとに、撤去時の桁の支持方法および撤去方法に着目したところ、大きく以下に分類されることがわかった。

- 分類 A：クレーンによる一括撤去
- 分類 B：ベントとクレーンの併用による撤去
- 分類 C：架設桁とクレーンの併用による撤去
- 分類 D：架設桁による一括撤去
- 分類 E：その他

さらに上記A～Eの分類を、中空床版橋・PC $\pi$ 型ラーメン橋・箱桁橋・T桁橋・プレテンI桁橋の各構造形式への適用に着目して細分すると、計15種類の方法に振り分けられることがわかった。表2.1に構造形式毎の撤去方法における分類結果を示す。

表 2.1 構造形式毎の撤去方法

方法	分類	構造形式	支持方法	撤去方法	橋梁名 (実績リストNo.)	施工安全性検討事例 (実績リストNo.)
1	D	中空床版橋	架設桁+多軸台車	架設桁(上路式)	泉沢跨道橋(①-2)	事例-1: 御坊IC Aランプ橋(①-6)
2	E		多軸台車	多軸台車	三の宮橋(①-4)	
3	B		支柱式支保工	油圧式クレーン	御坊IC Aランプ橋(①-6)	
4	A	PC $\pi$ 型ラーメン橋	油圧式クレーン(吊り切り)	油圧式クレーン	大和台跨道橋(②-7)	事例-2: 高塚跨高速道路橋(②-5) 事例-3: 有野越橋(②-10) 事例-4: 桑園橋(②-11) 事例-5: 今井1号橋(②-12)
5	E		支柱式支保工	油圧式クレーン	桑園橋(②-11)	
6	B		大型油圧ジャッキ	多軸台車	今井1号橋(②-12)	
7	D	箱桁橋	架設桁(吊り下げ)	多軸台車	葛袋3号橋(③-2)	事例-6: 第二湖口橋(③-5)
8	D		架設桁(吊り下げ)	架設桁(吊り下げ)	第二湖口橋(③-5)	
9	E		発破		旧不動橋(③-6)	
10	D	プレキャスト	架設桁(上路式)	架設桁(上路式)	温福陸橋(④-2)、水口橋(④-10)	事例-7: 和瀬川橋(④-4) 事例-8: G橋(④-7)
11	C		架設桁(吊り下げ)	架設桁(吊り下げ)	源太橋(④-3)	
12	D		架設桁(上路式)	移動式門構	香良洲橋(④-5)	
13	D		架設桁(上路式)	油圧式クレーン	和瀬川橋(④-4)	
14	B		支保工	油圧式クレーン	G橋(④-7)	
15	A	I桁橋	なし	油圧式クレーン	明石跨線橋(⑤-1)、新府・穴山間長林こ線道路橋(⑤-2)	事例-9: 明石跨線橋(⑤-1)

## 2.3 撤去方法の概要整理

2.2 において構造形式毎に分類した 15 種類の代表例について、概要整理は、上部工の構造種別毎に、①解体(途中)系の支持手段、②解体ブロック形態、③解体部材の移動方法、④撤去時の施工安全性に関する特記事項、⑤施工条件、制約条件、⑥分割・部分撤去、に着目して行った。

また、PC 橋特有の撤去時の施工安全性について、①検討内容と対策、②事前調査内容、③施工時の調査・計測項目、④残留プレストレス・中間定着の使用、に着目した整理も実施した。

文献調査から内容が比較的明らかとなった事例の概要を以下に示す。

【付録 2. 橋梁撤去方法概要書】を参照する。

### ① 中空床版橋

#### 方法 1：架設桁支持による桁引き戻し工法

- ・撤去桁を架設桁で仮受けし、重量台車を使用して橋台背面の解体ヤードに引き戻した後に解体する方法。
- ・解体ブロックは、1 径間を一括ブロックとし、1 夜間の作業で撤去を行っている。

#### 方法 2：多軸台車による一括撤去工法

- ・撤去桁をジャッキアップして多軸台車を桁下に配置する。多軸台車で撤去桁を受け替えた後に解体ヤードへ搬出する方法。
- ・解体ブロックは、1 径間を一括ブロックとし、1 夜間の作業(16 時間)で撤去・架け替えを行っている。

#### 方法 3：支柱式支保工による分割撤去工法

- ・PC5 径間連続桁の径間毎にベント及び梁式支保工を設置し、段階的に解体する方法。
- ・解体ブロックは、まず径間毎の単純桁に切断した後、スパン 4 分割点に設置したベントで受けながら主版を 4 分割。その後、断面方向に 2 分割した形状をクレーンで撤去。
- ・ステップ切断時の構造系変化による応力再分配の影響を構造解析で検討。解体時の変位やひずみ変化量の管理限界を設定し、施工安全性を確保している。

### ② π型ラーメン橋

#### 方法 4：クレーンでの吊り支持による切断撤去工法

- ・撤去桁をクレーンで吊りながらブロックに切断し、桁下に配置した多軸台車で解体ヤードに搬出する方法。
- ・解体ブロックは、クレーンの吊り能力により決定される。交差道路上の主桁は 1 夜間の作業(10 時間)で撤去している。施工安全性を担保するため、柱部材の転倒防止措置を実施している。

#### 方法 5：支柱式支保工による分割撤去工法

- ・支柱式支保工での仮受けにてブロック切断を行い、クレーンで撤去する方法。
- ・撤去時の部材重量及び玉掛け用孔位置の配置、斜πラーメン橋での斜材部の転倒防止（アンカー止め配置）を検討し、解体時の施工安全性を確保している。

#### 方法 6：大型油圧ジャッキによる一括吊り下げ工法

- ・ワイヤーソーで撤去桁を切断し、大型油圧ジャッキ（デッキリフト）を用いて桁を降下した後に多軸台車で搬出する方法。
- ・解体ブロックは、1 径間を一括ブロックとし、1 夜間(7 時間)で切断・桁降下・搬出を実施した例がある。施工安全性を担保するために、桁切断(PC 鋼材切断)による残存プレストレスをゼロとし

て評価して仮設外ケーブルで補強した事例(中空床版橋)と、事前にグラウト充填調査を行って付着定着による残存プレストレスを評価した事例(版桁橋)がある。

### ③ 箱桁橋

#### 方法7：架設桁による一括吊り下げ工法（多軸台車による搬出）

- ・橋面上に架設桁を設置して撤去桁を吊り下げ、10m程度のブロックに切断して降下し、桁下に配置した多軸台車で搬出する方法。
- ・桁切断(PC 鋼材切断)によるプレストレス喪失を考慮して、ブロック吊り下げ時は RC 部材として安全性の検討を行っている。

#### 方法8：架設桁による一括吊り下げ工法（揚上台車による搬出）

- ・架設桁2本を用いて、ワイヤーソーで主桁断面を2分割した桁(1径間分)を4点で吊り下げ、架設桁上の揚上台車にて搬出する方法。
- ・施工安全性を担保するために、主桁断面の切断によってプレストレスは喪失するものとし、RC桁として吊り点の検討を実施している。

#### 方法9：発破を用いた工法

- ・3径間連続ゲルバー橋のうち中央部の吊桁を架設桁で撤去した後、両側の橋脚と主桁(受桁)を発破により倒壊させて、地上で小割解体する方法。

### ④ T桁橋

T桁橋の場合は、全ての事例において間詰め床版・横桁を切断して主桁1本毎に分割して撤去している。施工安全性に関しては、床版・横桁切断時の横締め PC 鋼材の突出対策等の検討がなされている。

#### 方法10：架設桁（上路式）による桁引き戻し工法

- ・コンクリートカッターやワイヤーソーを用いて主桁1本毎に分割し、門型クレーンを用いて架設桁上の重量台車にて解体ヤードまで引き戻す方法。

#### 方法11：架設桁（吊り下げ式）による桁引き戻し工法

- ・コンクリートカッターやワイヤーソーを用いて主桁1本毎に分割し、ジャッキアップ装置および横取り装置を用いて架設桁上の重量台車に吊り下げ、引き戻す方法。

#### 方法12：架設桁（2組桁）と移動式門構を用いた工法

- ・門構を載せた架設桁2組を撤去桁の両側面に配置し、撤去桁を吊り下げながら切断ヤードまで移動する工法。

#### 方法13：架設桁と油圧式クレーンを用いた工法

- ・コンクリートカッターを用いて主桁1本毎に分割し、クレーン2台による相吊りにて架設桁上に仮置きし、ワイヤーソーを用いて運搬可能な大きさに切断する方法。

#### 方法14：ベント支保工と油圧式クレーンを用いた工法

- ・ベントおよび仮設縦桁による支保工を設置し、小割切断しながら油圧式クレーンで撤去する方法。

### ⑤ I桁橋

#### 方法15：油圧式クレーンを用いた工法

- ・橋軸方向に主桁を切断し、橋梁下および橋梁側面に配置した油圧クレーンにて撤去する方法。
- ・車線切替えを行いながら幅員方向に分割して撤去を行なう事例もある。
- ・施工安全性に関しては、横締め PC 鋼材の切断時の突出防止対策、分割撤去に際しては、横締め PC 鋼材の中間定着構造と部分撤去状態での供用荷重に対する構造安全性の検討を実施している。

## 2.4 撤去方法の傾向分析

PC 橋の撤去方法は、建設時の架設方法(場所打ち or プレキャスト)と橋梁下の施工ヤード有無によって採用される工法が異なるため、場所打ち桁とプレキャスト桁で分類した場合と、路下の制約条件で分類した場合について、撤去方法の傾向を分析した。

### (1) 場所打ち桁とプレキャスト桁で分類した場合の傾向

図 2.1 に、場所打ち桁(中空床版橋・ $\pi$ 型ラーメン橋・箱桁橋)の支持方法と撤去方法の集計を示す。支持方法に着目した場合には様々な方法が採用されており明確な傾向はないが、撤去方法に着目した場合、 $\pi$ 型ラーメン橋においては油圧式クレーンによる方法が多い傾向にあることがわかった。特異的な例としては、箱桁橋において発破により撤去された事例も存在した。

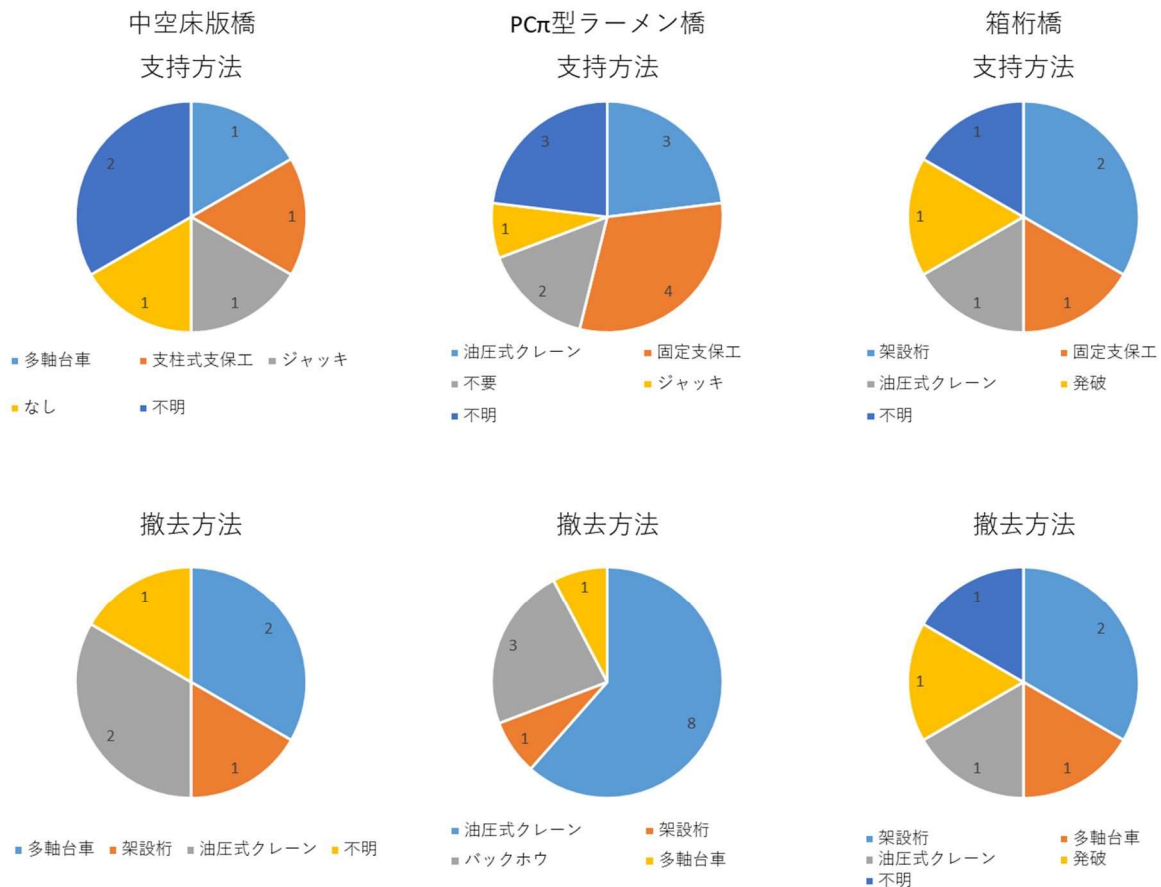


図 2.1 場所打ち桁の支持方法と撤去方法の集計

図 2.2 に、プレキャスト桁(T 桁橋・プレテン I 桁橋)の支持方法と撤去方法の集計を示す。

支持方法に着目した場合、T 桁橋では架設桁で支持された事例が多い傾向にあった。また、撤去方法に着目した場合、T 桁橋では油圧式クレーンによる方法が多い傾向にあることがわかった。なお、プレテン I 桁橋については 2 例であり、油圧式クレーンにより撤去されていた。

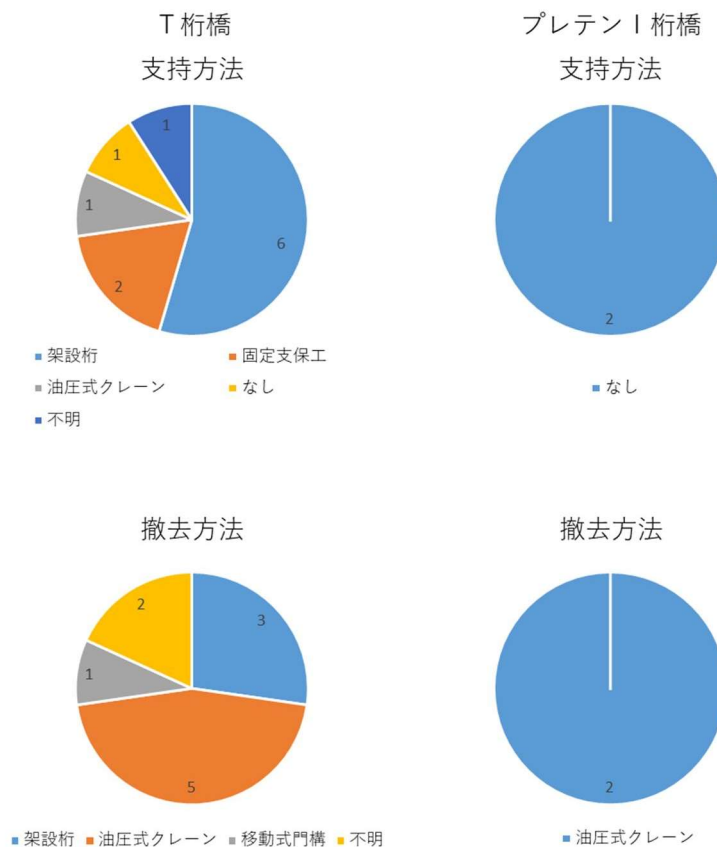


図 2.2 プレキャスト桁の支持方法と撤去方法の集計

(2) 路下の制約条件で分類した場合の傾向

路下条件は、橋梁下の交差条件(道路・鉄道、河川、制約無し)と使用条件(全日使用可、夜間のみ使用可)により分類し、解体時の支持方法、解体方法、撤去方法、場外への搬出方法に着目して、構造形式毎に傾向を分析した。

【付録 2. 橋梁撤去方法概要書】を参照する。

以下に中空床版橋・π型ラーメン橋・箱桁橋・T桁橋・プレテンI桁橋・合成桁橋について、撤去方法の傾向を記す。

① 中空床版橋

施工事例の6件は、全て異なる撤去パターンが採用されているが、路下の交差条件が道路の場合、移動式の支保工や多軸台車により支持して夜間のみで撤去搬出を実施している。一方、交差条件無しの場合、固定式支保工で支持し、搬出が容易なブロック長に切断し撤去されていた。また、撤去事例のなかには、地震により落橋した橋梁の撤去や、RC橋の撤去の報告もあった。

② π型ラーメン橋

事例が16件あり、路下の交差条件は全て道路であるが、その使用条件により支持方法の選定が異なっている。路下を全日使用できるケースでは、オールステージングや盛土による支持方法が選定され、夜間のみ可の使用条件の場合、移動式支保工や多軸台車、支柱式支保工等が採用されている。ただし、撤去方法には様々なパターンがあり、構造形式特有の傾向は見出せなかった。



### ③ 箱桁橋

路下の交差条件として、道路・鉄道・河川等があり、路下の使用条件も全日使用可能な場合と夜間のみ使用可能な場合に分類された。路下が全日施工ヤードとして使用可能な場合は、他の場所打ち桁構造と同様に、オールステージングによる支持方法が採用されているが、河川等の場合は架設桁による支持方法が採用されている。一方、夜間のみ使用可の条件の場合、多軸台車や架設桁、クレーンなど様々な支持方法が選択されており、傾向は見出せなかった。

### ④ T桁橋

16件の事例について、ポストテンション桁、プレテンション桁、RC桁に分類して整理したが、様々な撤去方法が用いられ、傾向は見出せなかった。支持方法については、架設桁やベント支保工、クレーンが用いられ、撤去方法には架設桁や門型クレーン・移動式門型、多軸台車、クレーンが用いられている。

### ⑤ プレテン I 桁橋

2件の事例があり、いずれも夜間規制中に油圧式クレーンで直接撤去した事例であった。また、橋梁撤去の事例でなく、損傷部を修復した海外の事例の報告があった。

### ⑥ 合成桁橋

橋梁の撤去事例ではないが、今後の事例増加が予想される PC 合成桁橋の床版打替えの事例(1件)を整理した。鋼橋の RC 床版撤去と同様の施工方法(カッター切断・クレーンによる撤去)が採用されている。

## (3) 撤去工法の傾向のまとめ

撤去事例について整理・分析した結果得られた傾向について、以下にまとめる。ただし、業界誌やシンポジウム等で発表されている報文は、施工条件等の難易度の高い特殊な事例が含まれている点に留意する必要がある。

- ① 場所打ち桁は、様々な支持方法によって撤去されているが、橋梁下からの支保による支持事例が多く見られ、路下の施工条件に制約がある場合に架設桁やクレーンを用いた吊り支持が採用されている。
- ② 中空床版橋および箱桁橋の事例は、架設桁工法による一括撤去工法が選定されている傾向にあるが、1夜間での急速施工による撤去など、特殊条件により採用されたものと推察する。
- ③ 一方、 $\pi$ 型ラーメン橋の事例では、急速施工が要求される条件では、上記と同様な撤去方法が選定されているが、路下が全日使用可能で撤去工程に制約が無い条件では、盛土による支持で撤去されている事例が報告されている。
- ④ 多主桁構造のプレキャスト桁の撤去では、橋軸方向にカットした 1 主桁毎に撤去する事例が多い。これは、架設の逆の手順で撤去をおこなう方法であり、構造系変化が生じにくい事から、施工安全面で採用されるものと考えられる。
- ⑤ また、多主桁構造で小規模なプレテン桁 (I 桁) では、大型クレーンの配置が可能な環境であれば、径間で一括ブロックとする撤去方法の採用もみられる。
- ⑥ 特殊な事例と思われるが、国内の PC 橋において発破による落橋によって撤去された事例が 1 件存在した。採用にあたっては、周辺環境への影響や爆破による解体技術に関する検討等が必要となる。

- ⑦ PC 橋の撤去では、部材切断時に PC 鋼材の切断を伴う場合の施工安全性に留意が必要となる。施工事例では、PC 鋼材切断後の残存プレストレスについて、グラウト充填が不完全であると想定してプレストレスを全て喪失すると考え、仮設 PC ケーブルによる撤去時の補強を実施した例、RC 構造として撤去時の安全性を確保した例がある。また、全ての PC ケーブルのグラウト充填状況を確認する事は困難であるため、PC 鋼材切断時の鋼材突出に対する安全対策が実施されている。
- ⑧ 幅員規模の小さい歩道橋であるが、部材切断前にグラウト充填調査を実施して、切断後のプレストレスを 100%有効として撤去した事例(1 件)も存在した。
- ⑨ 鉛直材が傾斜した変形  $\pi$  型ラーメン橋の撤去では、中央径間の主桁切断によって、鉛直材・斜材の自立安定性が喪失されるため、倒壊に対する検討および対策を実施している。
- ⑩ 橋梁架け替えの場合、供用車線の規制を行いながら、既設橋を幅員方向に分割して撤去することが求められる。施工事例では、横締め PC 鋼材の中間定着装置の性能確認試験や模擬供試体による施工試験を実施して実施工をおこなっている。

## 2.5 既往事例から見る撤去時の留意点

PC 橋を撤去する場合、プレストレスの分布に着目した検討が実施され、その影響を検討することが重要となる。切断箇所や切断方向など PC 橋を安全に撤去する際に検討が必要となる着目点と検討項目及びその対策について、収集した撤去事例より整理する。

### 【付録 2. 橋梁撤去方法概要書】を参照する。

- 事例- 1 : 【中空床版橋】 PC 鋼材切断に伴う構造系変化の影響を検討した事例
- 事例- 2 : 【 $\pi$  型ラーメン橋】 部材倒壊によるリスクが少ない施工順序を検討した事例
- 事例- 3 : 【        ”        】 撤去時に外ケーブルで補強した事例
- 事例- 4 : 【        ”        】 切断後の大型撤去部材の支持位置を検討した事例
- 事例- 5 : 【        ”        】 吊り上げ位置を考慮して切断・支持位置を検討した事例
- 事例- 6 : 【箱桁橋】 主桁を半断面に分割した事例
- 事例- 7 : 【T 桁橋】 撤去時に外ケーブル補強工の張力調整をした事例
- 事例- 8 : 【    ”    】 ジャッキアップ (ダウン) による主桁の無応力化を図った事例
- 事例- 9 : 【I 桁橋-プレテン】 中間定着により分割撤去した事例

### 1) 中空床版橋の撤去事例：6 件（但し、構造安全性に着目した検討例はその内 1 件）

- ・事例- 1 : 建設後 26 年経過した PC 連続中空床版橋。劣化損傷による性能低下では無く、4 車線化に伴う新設橋梁を構築するため解体撤去した事例。グラウト充填状況の確認が困難なことから復元設計を行い、PC 鋼材切断による構造系変化の影響、切断後の残存プレストレスの評価、解体ステップに即した支保工支持条件、切断部材の応力照査に着目した検討を実施。応力再分配で生じる変位や断面力の変化を算出し、グラウト未充填による不測の事態における管理限界値を設定。切断時の変位やひずみ変化量を計測して確認。

- 2)  $\pi$ 型ラーメン橋の撤去事例：16件（但し、構造安全性に着目した検討例はその内4件）
- ・事例-2：直接破砕による撤去を採用。PC鋼材の突出や部材の崩壊に着目し、近接する現道の安全確保を目的。斜材の倒壊が補強土壁に及ぼす影響や隣接する車道への影響に留意した破砕順序を検討。PC鋼材の突出による対策としてPCグラウト充填調査を行い、撤去時に斜材の挙動確認を実施。
  - ・事例-3：撤去作業の効率化に着目し、1径間分の大型ブロック切断を実施。大型撤去部材の支持位置、撤去規模を検討。PC鋼材の腐食状況、グラウト充填状況の調査、斜材部分の転倒防止対策を実施。なお、切断後部材のプレストレスを考慮しているかは不明。
  - ・事例-4：大型ブロックによる切断箇所と支柱式支保工による支持位置に着目した検討事例。クレーン配置条件からの分割撤去時の玉掛方法について、吊り上げ重量に着目し検討。ベント設置と共に斜材部材の転倒防止対策を実施。
  - ・事例-5：1径間分の大型ブロックによる一括撤去を採用。部材切断により支持条件が変化する構造性に着目し、解体ブロック自重による応力状態を検討。項目は単純桁構造での補強プレストレスの導入、斜 $\pi$ 構造でのオーバープレストレスの確認、切断後の多点支持状態のバックリングの3つを実施。なお、中空床版橋はグラウト充填調査が困難であり、切断後の残留プレストレスは無いものと設定。施工時対策の妥当性について、補強用外ケーブルの開放時のたわみ量とひずみを計測しプレストレス導入量を確認。
- 3) 箱桁橋の撤去事例：6件（但し、構造安全性に着目した検討例はその内1件）
- ・事例-6：架設桁を使用し1径間分の箱桁の断面を2分割して撤去する対応。PC鋼線切断にて半断面桁を吊下げる状態ではプレストレスに期待せず、RC桁として鉄筋が降伏点に達しない応力状態に着目した検討を行い、4点吊りに設定。施工時対策として、半断面主桁の吊り下げ時の回転防止および吊り材へ作用する張力を計測して安定性を確認。
- 4) T桁の撤去事例：16件（但し、構造安全性に着目した検討例はその内2件）
- ・事例-7：床版を橋軸方向に切断し主桁1本毎に分割。既設桁には外ケーブル補強が行われており、切断時、既設桁吊り上げ時などの状態にて部分的にオーバープレストレスの状態となることに着目。各施工ステップにおける主桁応力検討を実施。施工時の対策とし、床版切断前に外ケーブル緊張力を設計プレストレスの2/3に調整し、切断後の応力を制御。施工時対策では、切断時の主桁たわみ量を計測。また、グラウト充填不足の懸念に対してPC鋼材突出対策を実施。
  - ・事例-8：張出床版および主桁部材の分割ブロックでの撤去。切断時に作用する仮受ベント位置での桁変位や負反力に着目。施工ステップ解析により切断過程時の主桁応力を検討。支持点での応力超過に対してジャッキアップ&ダウンを行い、応力増加を抑制。桁上縁の応力超過に対しては、鉄筋追加配置等による補強を実施して対応。なお、既設桁の応力状態を事前に確認するため、静的載荷試験を実施。
- 5) I桁橋の事例：3件（但し、構造安全性に着目した検討例はその内1件）
- ・事例-9：幅員方向に3分割し、車線供用しながら撤去更新を行った事例。横締めPC鋼材の切断後にプレストレスを保持することに着目。分割撤去時の横締めPC鋼棒プレストレスを保持できるウエッジ圧入方式の中間定着体を開発して採用。構造への影響についてセット量とPC鋼棒耐力検討を行い、実験で確認して採用。施工時対策としてプレストレス消失を想定し、桁下面に鋼板接着補強を実施。撤去時は、車線供用するPC桁のたわみと補強鋼板ひずみをモニタリングして管理。

6) その他、撤去事例として： 特異事例 4 件

**【付録 2. 橋梁撤去方法概要書】を参照する。**

特異事例-1：【箱桁橋】劣化したゲルバー桁の撤去及び新設桁の架替え事例

特異事例-2：【T桁橋】塩害劣化による架替えで部分撤去を行った事例

特異事例-3：【I桁橋】（海外事例）切断したPC鋼材をカプラー接続した事例

特異事例-4：【合成桁橋】床版打ち換え工において存置する床版を現行基準で検討した事例  
及び床版連結ケーブル撤去に伴い外ケーブル補強した事例

・特異事例-1：（石山高架橋 ③-4）

ゲルバー桁を有するPC連続箱桁構造にて交通量の増大による疲労劣化が顕著となり、ゲルバー桁の撤去と新設桁（単純桁）の架替えを実施した事例。ゲルバー構造の切断撤去前には、連続の中間支点上で仮固定用の中間定着装置を設置し、プレストレスの損失を防止。また、切断後の構造系変化に対する既設桁への外ケーブル補強を実施。主桁撤去と新設桁架設後、個別のPC鋼材にチャックを装着して直接コンクリートに埋設する永久定着装置を配置し完成となるが、それまでの期間に現場計測を行い、中間定着部の滑り等が生じていないことを確認。

・特異事例-2：（歌高架橋 ④-1）

塩害による老朽化のためPC単純T桁を架替える工事である。新設橋との合流部にて段階的に幅員方向に切断を行いながら主桁の部分撤去を実施。床版横締めを切断することから、切断位置付近でのプレストレス損失抑制対策となる中間定着具を取付け、残存側のプレストレスを維持した対策を実施。採用する中間定着具の性能試験及び、一連の作業を模擬した施工試験を実施して実構造物へ採用。

・特異事例-3：（ディングマンドライブ橋 ⑤-3）

PC合成I桁橋へと車両が衝突し、破断したPC鋼材を接続して復旧した海外事例。損傷の有無による各主桁への応力分配への影響に着目した解析を実施。切断したPC鋼材ではターンバックル式のカップラーにてPC鋼材接続を行い復旧。導入可能な張力にて主桁の耐荷性能を検討。PC鋼材の接続対策後、損傷部の断面修復と共に炭素繊維シートによる補強を実施。

・特異事例-4：（沢底川橋 ⑥-1）

劣化したPC連続合成床版構造の1次床版部分の打換え施工した事例。床版連結ケーブルを撤去するため外ケーブル補強を実施。補修範囲以外に存置する床版や既設主桁への外ケーブル定着や偏向部周辺に作用する局部応力に着目した検討を実施。施工時の対策として、床版撤去時の主桁変位とひずみ計測を行い確認。

### 3. PC橋の撤去における基本

#### 3.1 PC橋の撤去における基本事項

多様な構造形式を有するPC橋の撤去について共通する基本事項をまとめる。収集事例からPC橋の撤去実績を整理し、基本事項をまとめることで各構造における撤去計画へと導くことが可能となれば、同種構造の撤去施工における基本計画に反映できるものとする。下記の①～④に基本計画を行う際に配慮すべき事項をまとめる。

- ① PC橋は、導入プレストレスと作用断面力のバランスにより安全性を保持している。このため、PC橋を撤去する場合には、撤去部材の支持、撤去、解体の各段階における構造系変化に対して、プレストレスの影響を適切に考慮する必要がある。
- ② プレストレスの影響は、主に部材断面における応力度超過であるが、グラウトの充填状況によって部材切断後におけるプレストレスの残存度合が異なる。また、切断によりPC鋼材が突出する可能性がある。よって、計画にあたっては、グラウト充填度を適切に評価する必要がある。
- ③ 撤去時におけるPC橋の倒壊を防止し安全に撤去するには、供用中と撤去時での支持条件の変化を極力抑えるとともに、建設時の架設方法を用いてその逆手順で撤去することが基本となり、支持方法および撤去方法にはこの選定方法を推奨する。
- ④ 構造形式ごとの撤去方法選定には、本冊子「付録3.現場条件に応じた解体・撤去方法の選定」を参照する。

#### (1) 撤去時の支持方法

撤去構造物の支持方法については、供用中の支持条件や建設当時の架設方法と現地の路下条件を整理し選定を行う。事前調査として建設当時の設計図書や現地調査により支持条件、施工ステップ、架設方法及びPC鋼材配置について確認を行う。また、路下条件に関しては撤去時での利用の可否及び道路規制等の使用制限の有無を確認する。なお、供用中の支持条件や建設当時の架設方法は「PC道路橋計画マニュアル（社）プレストレスト・コンクリート建設業協会」を参考にするとよい。

支持方法の選定は、供用中と同じ構造系で施工安全性の検討が不要もしくは軽度な場合の支持方法を「推奨方法」として優先する。しかし、諸条件により撤去時において供用中と異なる構造系になる場合は「特殊方法」として各種施工安全性の検討を実施する。なお、「推奨方法」と「特殊方法」の例を以下に示す。

例)

【推奨方法】・単純T桁橋にて主桁毎に分割して撤去

【特殊方法】・連続桁橋にて径間毎に分割して撤去（連続径間数に変化）

・ $\pi$ 型ラーメン橋にて中央径間を一括撤去（連続桁から単純桁に変化）

特殊方法では、撤去時の構造系変化に伴い転倒モーメントが生じ、撤去構造物の倒壊が懸念される場合があるため、転倒防止対策についても検討を行い適切に対処する。

#### (2) 架橋位置での解体方法

支持方法に応じた架橋位置での解体方法の選定についてまとめる。解体方法としては、撤去構造物を枠組支保工や盛土等で直接支持する「全面支持」による解体方法と、クレーン、架設桁および支柱式支保工等で部分的に支持する「部分支持」による解体方法に大別される。下記に収集事例からみる各支持方法に応じた解体方法をまとめる。

- ① 直接破碎：固定支保工や盛土等による「全面支持」の状態にて、コンクリート圧砕機や油圧ブレーカー等で、ダンプトラックに積載可能な大きさ・重量に破碎する。箱桁、 $\pi$ 型ラーメン橋にて事例がある。
- ② 小型ブロック切断：クレーンや架設桁等による「部分支持」の状態にて、ワイヤーソー、コンクリートカッター等で、クレーンにてトレーラーへの積込みおよび搬出できる大きさ・重量に分割する。中空床版橋、 $\pi$ 型ラーメン橋、T桁橋にて事例がある。
- ③ 大型ブロック切断：ベント支保工、架設桁および大型油圧ジャッキ等による「部分支持」の状態にて、ワイヤーソー等で、特殊移動台車にて取り卸しおよび場内移動が可能な大きさ・重量に分割する。箱桁や $\pi$ 型ラーメン橋にて特殊移動台車を用いた事例、また、T桁橋にて架設桁と門構を用いた事例がある。

### (3) 架橋位置からの撤去方法

架橋位置からの撤去方法の選定について、事前調査では支持方法の選定と同様とし、路下条件に関しては撤去時における利用の可否及び道路規制等の使用制限の有無を確認する。また、撤去時には資機材の設置、仮置き場所が必要になるので、現地調査によりヤードの確保及び規模を確認して、使用資機材を選定する。

撤去方法の選定に関する基本事項として、撤去方法は、施工安全性の検討が不要もしくは軽度になる、建設当時の架設方法および施工ステップの逆手順となるケースを「推奨方法」として優先的に採用する。しかし、撤去時に建設当時の架設方法や施工ステップと異なる手順で撤去しなければならない場合は、「特殊方法」として適切に施工安全性の検討を実施する。なお、「推奨方法」と「特殊方法」の例を以下に示す。

例)

- 【推奨方法】・プレキャスト桁橋を主桁毎に撤去（クレーン、架設桁など）
  - ・支保工架設した桁を全面支持して直接破碎し撤去（圧砕機、ブレーカーなど）
  - ・片持ち架設した桁を閉合部より架設ブロック順に分割し撤去（移動台車）
- 【特殊方法】・支保工架設した桁を径間途中で分割し撤去（クレーン）
  - ・支保工架設した桁を径間毎に一括撤去（架設桁、多軸台車）
  - ・片持ち架設した桁を径間毎に一括撤去（架設桁）

### (4) 撤去作業における安全対策

PC橋の撤去作業においては、PC構造物特有の危険要因に対する安全対策が必要である。下記に主な安全対策をまとめる。

#### 1) PC鋼材の突出防止対策

グラウト充填状況を確認し、未充填の場合は切断時におけるPC鋼材の突出を抑制する解体順序を計画するとともに、防護壁や鋼製カバー等による防護対策を実施する。

## 2) 撤去中の倒壊防止対策

撤去検討時の残存プレストレスの評価が実際と異なることで、想定外の変位・変状等の挙動を示していないか、また、その挙動が許容の範囲内であるかモニタリングを実施して確認する。

撤去方法は、転倒モーメントの発生を抑制できる手順で計画することとし、転倒モーメントの発生が避けられない場合は、支保工等の設置による倒壊防止対策を実施する。

## 3) 撤去部材の破壊・落下防止対策

T桁、I桁などの横剛性の小さい主桁においては、撤去吊上げ時の傾斜等により懸念される横座屈に対し検討を行い、必要に応じて補強を実施する。なお、検討に際しては「コンクリート道路橋施工便覧（日本道路協会発刊）」を参考にするとよい。

### 3.2 PC橋撤去における留意点まとめ

収集事例から施工安全性の検討を行ったPC橋の撤去実績をもとに、撤去の各段階におけるプレストレスの影響と対策および必要な事前検討や調査の内容を以下にまとめる。なお本内容は、収集事例によるものであり撤去における施工安全性を判断するにあたっては、対象構造物の撤去時点における健全度、プレストレスの残存度合およびグラウトの充填度合などを十分に考慮する必要がある。また、施工安全性を検討した事例を以下に示す。

事例-1：御坊IC Aランプ橋 [構造系変化の影響を考慮して連続中空床版橋を撤去した事例]
事例-2：高塚跨高速道路橋 [部材倒壊リスクに配慮して $\pi$ 型ラーメン橋を撤去した事例]
事例-3：有野越橋 [中央径間を一括撤去した $\pi$ 型ラーメン橋の事例]
事例-4：桑園橋 [クレーンによる吊下げ支持して分割撤去した $\pi$ 型ラーメン橋の事例]
事例-5：今井1号橋 [外ケーブル補強した中央径間を一括撤去した $\pi$ 型ラーメン橋の事例]
事例-6：第二湖口橋 [主桁を半断面に分割して架設桁にて一括撤去した箱桁橋の事例]
事例-7：和瀬川橋 [クレーンと架設桁で主桁1本ごとに分割撤去した単純T桁橋の事例]
事例-8：G橋 [ベント支保工とクレーンにより分割撤去した連続T桁橋の事例]

#### (1) PC橋撤去における留意点

##### 1) 構造系変化におけるプレストレスの影響と対策

**影響-1)** 供用時と撤去時で上部工の支持位置の変更に伴い構造系変化する場合、荷重とプレストレスによる合成応力度の変化により、曲げ応力度が超過する懸念がある。

**対策-1)** ① 既設橋の応力状態を事前に確認するために、静的載荷試験を実施した事例がある。  
(事例-8)

② 各施工（撤去）ステップにおける支持位置を踏まえ、切断後の構造系変化に伴う応力照査を実施し、制限値を満足することを確認した事例が多くある。(事例-1, 3, 5, 8)

③ 応力度の超過に対しては、外ケーブル補強した事例（事例-5）や、支持点でのジャッキアップ&ダウンを行い応力増加を抑制および増厚と補強鉄筋を追加した事例(事例-8)がある。

影響-2) 構造形式によるが、主桁の切断に伴う構造系変化により転倒モーメントが発生して倒壊する場合がある。

- 対策-2) ① 転倒モーメントの発生が小さくなる切断位置を事前検討した事例がある。(事例-2)  
② PC $\pi$ 型ラーメン橋における斜材と鉛直材の倒壊防止には、斜材を直接支持する支保工や斜材と鉛直材を連結する転倒防止材等を設置した事例がある。(事例-3, 4)

## 2) グラウト未充填におけるプレストレスの影響と対策

影響-1) グラウト未充填の状態ですべて撤去を行うと、部材の切断と同時にプレストレスが解放され構造物としての安全性を失うことが懸念される。

対策-1) 事前にグラウト未充填を把握したうえで撤去した事例は、収集事例では確認できないが、グラウト未充填を想定して施工安全性を検討した事例がある。本事例では、切断後の撤去ブロックでは既設PC鋼材によるプレストレスが残存しないと仮定し、外ケーブルによる補強プレストレスの導入を行っている。その際、オバーストレスや多点支持によるバックリングに対する検討も併せて行っている。(事例-5)

影響-2) 事前にグラウト充填調査を行うことを基本とするが、主桁形状やPC鋼材配置によりグラウト充填の全数把握ができない場合は、部材の切断時における残存プレストレス量の把握ができないことが懸念される。

- 対策-2) ① 事前検討にて復元設計を行い、構造系変化後の残存プレストレスが50%であっても必要耐力を有することを確認し、施工中には、管理値を設けて切断時の変位やひずみ等の挙動計測による監視を行った事例がある。(事例-1)  
② 事前検討にて、PC鋼材を切断した後に主桁を吊下げる際に、残存プレストレスを期待しないこととし、RC桁として鉄筋が降伏しないよう吊上げ位置を検討した事例がある。(事例-6)

影響-3) グラウト未充填の状態ですべてPC鋼材を切断するとPC鋼材の突出が発生し、第三者災害や労働災害につながる可能性がある。

- 対策-3) ① 事前調査として、PC鋼材の腐食状況とグラウト充填調査を行った事例がある。(事例-2) なお、本事例でのグラウト充填調査の方法は不明であるが、グラウト充填調査を行う場合の方法は「コンクリート構造診断技術(PC工学会発刊)」を参考にするとよい。  
② PC鋼材突出の予防対策として、PC鋼材の定着端面に突出防止板を設置した事例がある。(事例-7)

## (2) PC橋の部分撤去・更新における留意点

PC橋の部分撤去・更新工事の内容や目的は多岐に亘ることが予想されるが、下記に示すように過去の事例は少ない。このことから、後述の内容は類似の工事を行う場合の一参考とされたい。



事例-9：明石跨線橋 [横締めを中間定着して切断し、I 桁を分割撤去した事例]  
特異事例-2：歌高架橋 [横締めを中間定着して床版を切断し、T 桁を部分撤去した事例]  
特異事例-4：沢底川橋 [連続合成 I 桁橋の 1 次（連続）床版を打ち換えた事例]

## 1) プレストレス損失の影響と対策

**影響-1)** 現道通行を確保した状態で P C 桁の一部を撤去し、残りの P C 桁で供用を継続する場合、横締め P C 鋼材の切断にともなうプレストレスの損失により、床版・横組みとしての機能を失うことが懸念される。

**対策-1)** 横締め P C 鋼材の切断後にて、プレストレスを保持できる中間定着体を開発および使用して、存置側の導入プレストレスを維持した事例がある。(事例-9、特異事例-2)

**影響-2)** 連続合成桁橋の 1 次床版部を撤去及び更新した事例では、撤去に伴い中間支点付近での縦締めプレストレスの損失により、荷重の再分配とこれに伴う応力度超過が懸念される。

**対策-2)** ① 横締め P C 鋼材の切断後において、プレストレスを保持できる中間定着体を開発および使用して、存置側の導入プレストレスを維持した事例がある。(事例-9、特異事例-2)

② 縦締めプレストレスの損失に伴う断面力の再分配の影響を考慮した応力度照査を実施し、応力度が超過する断面には新設した外ケーブルによりプレストレスを導入した事例がある。なお、外ケーブル新設にあたっては、事前に定着部の局部応力照査 (FEM) や既存鋼材との干渉確認 (X線探査等) により確認を行っている。(特異事例-4)

## 2) 荷重条件の変化に関する影響

**影響-1)** 現道通行を確保した状態で P C 桁の一部を撤去し、残りの P C 桁で供用を継続する場合は、活荷重載荷位置の変更にともない主桁断面力が変化するため、応力度の超過が懸念される。

**対策-1)** 部分撤去後の幅員構成について再設計を行い、主桁の応力照査を実施した事例がある。また事例には、部分撤去後の桁下面に鋼板接着補強を行い、供用中の P C 桁のたわみとひずみの挙動をモニタリングした事例が含まれる。(事例-9、特異事例-2)

**影響-2)** 連続合成桁橋の 1 次（連続）床版部を撤去および更新した事例では、構造系変化にともなう橋面荷重の再分配や建設当時と異なる荷重状態により応力度の超過が懸念される。

**対策-2)** 1 次床版の撤去により連続桁から単純桁に変化した構造系にて、応力照査を実施した事例がある。この事例では、床版撤去時の主桁変位とひずみ計測を実施している。

(特異事例-4)

#### 4. まとめ

既往の撤去更新事例の情報を分析することにより、撤去時に施工安全性に関する検討を実施した事例や撤去計画時に撤去工法の比較を実施した対応など、「構造形式」、「支持方法」、「撤去方法」に着目してその方法を分析することにより、適応する解体方法が選定できるものとする。なお、PC橋の切断位置や撤去形状を設定する場合にはプレストレス応力が導入された状態に考慮した計画が必要であり、どのように施工安全性を確保しながら撤去解体を考えるべきかを判断することが重要となる。本冊子では具体的に、「2. 既往撤去事例の調査・分析」にて、収集した事例の中から施工安全性を検討した内容について調査表を作成し、撤去の際にプレストレス導入状態や分布に着目して検討した事例を調査し、それぞれ留意点について整理した。事例では、安全面・運搬・搬出時の施工性に着目した事例が多く、プレストレスの分布や部材の切断方向・切断箇所など、撤去時の配慮事項に関する情報は少ないものであったが、その着目点と検討項目および対策を整理することにより、「3. PC橋の撤去における基本」に取りまとめられる内容として編集することに繋がられた。PC橋の撤去実績を整理することで得られた基本事項を示すことは、撤去施工における基本計画に反映できるものと言える。その他、劣化したRC床版を部分的に撤去し、PC桁を架替えながら施工した事例も存在することから、部分更新での適用性を検討する上で参考となる。

今回、WG5で調査した撤去事例は、比較的に特殊な施工環境での施工事例も多く、全ての構造形式毎に適用できる撤去方法を示すことは難しい面もあるが、撤去方法の実績に裏付けられた内容を調査表に整理し、その傾向を分析した調査表を作成したことで、構造形式や類似の施工環境における撤去事例を検討する上では参考になると考える。今後の本冊子の活用を期待する。

## <付録：既往の撤去実績に関する資料>

### 付録 1.橋梁撤去方法リスト

番号	項目	ページ
①	中空床板橋	18
②	PC $\pi$ 型ラーメン橋	19
③	箱桁橋	21
④	T桁橋	22
⑤	プレテンI桁橋	24
⑥	合成桁橋	25
⑦	その他・鋼橋	26
⑧	分割・部分撤去	27
I	撤去時に施工安全性に関する検討が実施されている事例	28
II	撤去時に施工方法の比較が実施されている事例	30
III	撤去要因が老朽化とされている事例	31

### 付録 2.橋梁撤去方法概要書

方法番号	事例番号	構造形式	橋名	ページ
方法1	-	中空床板橋	泉沢跨道橋	32
方法2	-		三の宮橋	33
方法3	事例-1		御坊IC Aランプ橋	34
-	事例-2	PC $\pi$ 型ラーメン橋	高塚跨高速道路橋	36
-	事例-3		有野越橋	38
方法4	-		大和台跨道橋	40
方法5	事例-4		桑園橋	41
方法6	事例-5		今井1号橋	43
方法7	-	箱桁橋	葛袋3号橋	45
方法8	事例-6		第二湖口橋	46
方法9	-		旧不動橋	48
方法10	-	T桁橋	温福陸橋、水口橋	49
方法11	-		源太橋	50
方法12	-		香良洲橋	51
方法13	事例-7		和瀬川橋	52
方法14	事例-8		G橋	54
方法15-1	事例-9	I桁橋	明石跨線橋	56
方法15-2	-		新府・穴山間長林こ線道路橋	58
-	特異事例-1	中間定着装置	石山高架橋	59
-	特異事例-2		歌高架橋	61
-	特異事例-3	PC鋼材カプラー接続	ディングマンドライブ橋	63
-	特異事例-4	合成桁橋床版部分撤去	沢底川橋	64

### 付録 3.現場状況に応じた解体・撤去方法の選定

番号	項目	ページ
①	中空床板橋	66
②	PC $\pi$ 型ラーメン橋	67
③	箱桁橋	68
④	T桁橋	69
⑤	プレテンI桁橋	72
⑥	合成桁橋	73

【付録1：橋梁撤去方法リスト】

①中空床板橋

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法		撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間				解体時の支持方法	搬去方法					
①-1	寺山橋	愛知県道路公社	愛知県豊田市加納町地内	不明	平成12年	不明	(株)富士ビー・エス	PC橋	単純桁	橋長: 15.0m 幅員: 20.5m (新橋)	中空床板橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	全面通行止め ※本線or交差道路不明	不明	機能改修 (道路改修(下の道路拡幅))	ワイヤーソー	不明	クレーン	不明	不明	不明	特になし	出典 ・PC建協本部資料	
①-2	泉沢踏道橋 (道央自動車道)	日本道路公団北海道支社	北海道苫小牧市～北海道千歳市	1978年 (昭和53年)	平成15年度	H15.9.23～ H15.12.21	オリエンタル白石(株)	PC橋	PC2径間連続中空床板橋	橋長: 63.48m 幅員: 6.5m	中空床板橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 夜間通行止め	交差道路は 夜間通行止め10時間	全橋撤去 交差道路の改築に伴い隣接に新橋が建設されたため。	ワイヤーソー	仮設桁+トランスポーター	移動台車 架設桁	特殊車両 軌条+重量台車	高速道路橋の橋の撤去のため、夜間通行止め10時間での撤去方法が検討、実施されている	特になし	出典 ・橋梁と基礎(2014年5月、P.26-29) ・第13回PCシンポジウム論文集(2004年、P.369-372) ・PC建協本部資料		
①-3	町田橋 (関越自動車道踏道橋)	NEXCO東日本	埼玉県	1974年度 (S49年度)	平成24年度	H24.7.4～ H24.7.5	(株)安藤・間	PC橋	連続桁	橋長: 77.9m 幅員: 8.0m	中空床板橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	夜間工事等 ※本線or交差道路不明	夜間	機能改修	ワイヤーソー コアボーリング	支保工+移動台車	一括 移動台車	移動台車	破壊解体とブロック解体を検討し、高速道路上であることからブロック解体が選定されている。その上で、「クレーン+移動台車」または「移動台車のみ」を検討し「移動台車のみ」を採用している。	大型移動台車に受け替え時の構造系変化に対する安全性	出典 ・PC建協本部資料		
①-4	三の宮橋	日本道路公団	神奈川県伊勢原市	不明	1994年度	東京方面 H6.5.14～H6.5.15 (名古屋方面は同年10月に実施)	不明	RC橋	RC単純中空床板橋	橋長: 18.24m 幅員: 10.95m	中空床板	なし	道路	都市部	<本線> 夜間通行止め16時間 <交差道路> 夜間通行止め13時間	夜間通行止め 18時～10時	全橋 東名改築事業による6車線化 老朽化による架替え	大型自走台車による一括撤去	ジャッキ	大型自走台車による一括撤去	大型自走台車に搬出	東名高速道路の通行止め時間をできる限り短時間とできる架替え工法を検討	不明	出典 ・雑誌「コンクリート工学」(2008年1月、P.103-107)		
①-5	府領第1橋	西日本高速道路(株)	熊本県	1974年 (昭和49年)	平成28年	H28.4.18 ～H28.4.20	三井住友建設(株)	PC橋	ポストテンション方式3径間連続中空床板橋	橋長: 61.296m 幅員: 8.5m(有効7.5m)	中空床板	ポストテンション方式	高速道路	近隣住居あり	<本線> 落橋のため全面通行止め <交差道路> 全面通行止め	全日	全橋 熊本地震により落橋	ニブラ付きバックホウ(4台)	なし	ニブラで破砕	ダンブラックに積込める大きさにして搬出	なし	なし	出典 ・第26回PCシンポジウム論文集(2017年、P.37-40)		
①-6	御坊IC Aランプ橋	西日本高速道路(株)	和歌山県	1995年 (平成7年)	2021年度 (令和3年度)	不明	川田建設(株)	PC橋	ポストテンション方式5径間連続中空床板橋	橋長: 130.000m 幅員: 8.1m(有効7.0m)	中空床板	ポストテンション方式	なし	不明	<本線> 全面通行止め	全日	全橋 湯浅御坊道路の4車線化に伴い、ONランプが新設されたことから、旧ランプ橋は撤去された	ワイヤーソー コア削孔	ベント (支保工)	クレーン	搬出車両	5径間連続のPC橋であるため、切断に伴う構造系の変化に留意して、径間ごとに単純桁となるように解体順序が計画された。	・復元設計により残存プレストレスト量をパラメータとして、解体ステップ毎の構造解析を行った。 ・施工時の構造系変化に伴う変位量をフレーム解析にて算出し、実挙動との整合を確認した。	出典 ・第31回PCシンポジウム論文集(2022年、P.343-P.354)※3編 ・コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文集第22回(2022.10.P547-552)		

【付録1:橋梁撤去方法リスト】

②π型ラーメン橋

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法		撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間				解体時の支持方法	搬出方法					
②-1	寺山橋 (第二神明)	日本道路公団	兵庫県	昭和	昭和56年	S56.10.16~11.6 ガーダー組立~解体 撤去は1日	三井住友建設	PC橋	斜ラーメン	橋長: 37.0m 幅員: 3.3m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	農地 近隣に田 地 橋下第二神明	全面通行止め ※本線or交差道路 不明	22:00~6:00	全橋撤去	機能改修	ブレーカー	サドル材(枕木)	架設桁	ダンプトラック	不明	撤去時の主桁応力状態の確認	出典 ・PC建協本部資料	
②-2	安満橋 (名神高速)	日本道路公団	大阪府	昭和	平成3年	H2.8~H7.2 撤去は1日	三井住友建設	PC橋	斜ラーメン	橋長: 40.3m 幅員: 3.1m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	橋下名神高速	全面通行止め	20:00~6:00	全橋撤去	機能改修	ワイヤーソー	不明	移動台車	トレーラー	不明	撤去時補強	出典 ・PC建協本部資料	
②-3	福住跨道橋 (名阪道路)	建設省近畿地方建設局奈良国道事務所	奈良県天理市福住地内	不明	平成3年	不明	(株)富士ビー・エス	PC橋	斜ラーメン	橋長: 37.0m 幅員:	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	全面通行止め ※本線or交差道路 不明	不明	全橋撤去	機能改修	不明	クレーン	クレーン	トレーラー+トラック	不明	既設橋の吊り上げ支点の検討、メナーセヒンジガス切断	出典 ・PC建協本部資料	
②-4	白岸跨道橋 (山口宇部有料道路)	山口県道路公社	山口県	昭和	平成10年	94日間	三井住友建設	PC橋	斜ラーメン	橋長: 33.36m 幅員: 4.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	橋下宇部有料道路	全面通行止め	夜間	全橋撤去	機能改修	ワイヤーソー	クレーン	支保工	トレーラー	不明	特になし	出典 ・PC建協本部資料	
②-5	高塚跨高速道路橋 (東名阪自動車道)	日本道路公団 名古屋建設局 亀山工事事務所	三重県	不明	平成14年度	不明	(株)熊谷組	PC橋	斜ラーメン	橋長: 51.2m 幅員: 5.8m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 車線を切り回したため、規制はなし	規制なし	全橋撤去	その他 (インターチェンジ拡幅による全面撤去→架け替え)	コンクリート圧砕機 油圧ブレーカ	不要	バックホウ	ダンプトラック	不明	高速道路に隣接した橋梁を補強土壁盛土にて床版下まで埋め戻し、現地で破砕・解体した工事。PC切断時の橋梁の挙動予測を行い、PC切断を盛土に影響が少ない順序、箇所にて行った。	事前は外観目視のみ、事後にコンクリート劣化調査、PCグラウト劣化調査、鋼材・定着具の目視確認、撤去時PC橋脚材の挙動確認(報試験報告書添付)	出典 ・PC建協本部資料
②-6	太岡寺跨高速道路橋 (東名阪自動車道)	日本道路公団 名古屋建設局 亀山工事事務所	三重県	不明	平成14年度	不明	(株)熊谷組	PC橋	斜ラーメン	橋長: 56.1m 幅員:	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 車線を切り回したため、規制はなし	規制なし	全橋撤去	その他 (インターチェンジ拡幅による全面撤去)	油圧ブレーカ	不要	バックホウ	ダンプトラック	不明	高速道路に隣接した橋梁を盛土にて床版下まで埋め戻し、現地で破砕・解体した工事。	出典 ・PC建協本部資料	
②-7	大和台跨道橋 (山陽自動車道)	日本道路公団中国支社	広島県広島市	不明	平成16年度	H16.3.17 ~H16.5.14	オリエンタル白石(株)	PC橋	斜ラーメン	橋長: 41.8m 幅員: 6.5m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 夜間通行止め	夜間 20:00 ~6:00	全橋撤去	その他 (インターチェンジ改築のため)	ワイヤーソー コアボーリング	クレーン	クレーン	移動台車 トレーラー	ユニットキャリア	通行止め回数・時間および使用機械・クレーンと比較	・切断位置検討、撤去規模検討、移動台車支点位置検討・残地される斜材部分の転倒防止検討	架空線確認 ・橋梁と基礎(2014年5月、P.26-29) ・PC建協本部資料
②-8	溝口橋 (山陽自動車道)	西日本高速道路株式会社中国支社	広島県	不明	平成19年度	不明	大成建設(株)	PC橋	斜ラーメン	橋長: 37.74m 幅員: 4.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 道路切替後に撤去 規制なし	規制なし	全橋撤去	機能改修	コンクリート圧砕機	支柱式支保工	バックホウ	ダンプトラック	不明	特になし	出典 ・PC建協本部資料	
②-9	後谷橋 (山陽自動車道)	西日本高速道路株式会社中国支社	広島県	不明	平成21年度	不明	大成建設(株)	PC橋	斜ラーメン	橋長: 39.24m 幅員: 2.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 夜間通行止め	夜間	全橋撤去	機能改修	ワイヤーソー コアボーリング	クレーン	クレーン	トレーラー+トラック	不明	クレーン相吊	出典 ・PC建協本部資料	
②-10	有野越橋 (中国自動車道跨道橋)	NEXCO西日本	兵庫県	昭和48年10月	平成24年10月	不明	(株)大林組	PC橋	斜ラーメン	橋長: 48.9m 幅員: 10.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 中央径間撤去後は 夜間通行止め 中央径間撤去後は 車線を切り回したため規制なし	夜間	全橋撤去	老朽化	コンクリート圧砕機 バックホウ	移動式支保工 (ドーリー)	移動台車	クレーン	トレーラー+トラック	不明	・切断位置検討、撤去規模検討、移動台車支点位置検討・残地される斜材部分の転倒防止検討	PC鋼材腐状況、グラウト充填状況の調査 出典 ・PC建協本部資料
②-11	桑園橋 (日豊本線)	西日本高速道路株式会社	大分県宇佐市	不明	平成25年11月	不明	大成建設(株)	PC橋	斜ラーメン	橋長: 49.0m 幅員: 2.5m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 全面通行止め <交差道路> 全面通行止め ※切り回しの有無は不明	全日	全橋撤去	機能改修 (道路改修)	ワイヤーソー	支柱式支保工	クレーン	不明	不明	分割撤去時の玉掛け方法・張出床板にコア剛孔により玉掛け用の穴を設置橋脚材材部の転倒防止・鋼材をアンカーで止めて転倒防止を行った。	橋の構造と橋梁重量の確認 出典 ・PC建協本部資料	

【付録1:橋梁撤去方法リスト】

②π型ラーメン橋

No.	橋梁名	施工主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間			解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法			
②-12	今井1号橋	建設省 関東地方整備局 横浜国道事務所	神奈川県 横浜市	不明	1999年度	H11.6.23日～ H12.3.31	株木建設(株) 日本鋼弦コンク リート(株)	PC橋	PCπ形ラーメン橋	橋長: 51.1m 幅員: 12.8m	中空床版	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	夜間通行止め	夜間	全橋	交差道路の幅員を 拡幅するため	ワイヤーソー切断	ジャッキ	大型自走台車に よる一括撤去 中央径間は 高橋支持 外ケーブルで補 強あり	大型台車に積載し、 作業ヤードへ搬出	不明	主桁を切断するため、 残存プレは無いものとして、施 工時の主桁の検討を実施 ⇒外ケーブル補強	総合評価簿方式による第1 号工事 撤去時は主桁のひび割れを 許容し、4N/mm <sup>2</sup> まで引張応力 を許容した。 出典 ・第10回PCシンポジウム論文 集(2000年、P.903-908) ・橋梁と基礎(2004年8月、 P.45-46)
②-13	里山跨道橋	西日本高速道路 (株)	滋賀県	不明	2021年	2021/8/30～ 2021/9/17	鹿島建設(株)	PC橋	不明	橋長: 47.5 幅: 3.7	中空床版	不明	高速道路	山間部	<下部の高速道路 > 全面通行止め	昼間 車線 規制 夜間 全面 通行止	全橋	老朽化	ワイヤーソー切断	支保工	クレーン撤去	多軸台車	-	-	
②-14	前田第一跨高速道 路橋 (蒲浅御坊道路跨道 橋)	西日本高速道路株 式会社	和歌山県	平成9年	平成30年度	H30.10.29～ H30.11.9 (10夜間)	(株)大林組	PC橋	斜ラーメン	橋長: 27.64m 幅員: 5.1m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	夜間通行止め	夜間	全橋	交差道路の幅員を 拡幅するため	ワイヤーソー	支柱式支保工	クレーン	ダンプトラック	不明	・切断位置、クレーン吊り出し 時の主桁安全性検討 ・残地される斜材部分の安定 検討	
②-15	前田第二跨高速道 路橋 (蒲浅御坊道路跨道 橋)	西日本高速道路株 式会社	和歌山県	平成9年	平成29年度	H29.11.6～ H29.11.20 (11夜間)	(株)大林組	PC橋	斜ラーメン	橋長: 27.84m 幅員: 5.1m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	夜間通行止め	夜間	全橋	交差道路の幅員を 拡幅するため	ワイヤーソー	支柱式支保工	クレーン	ダンプトラック	不明	・切断位置、クレーン吊り出し 時の主桁安全性検討 ・残地される斜材部分の安定 検討	
②-16	山田跨高速道路橋 (蒲浅御坊道路跨道 橋)	西日本高速道路株 式会社	和歌山県	不明	令和2年度	R2.5.11～ R2.5.22 (10夜間)	(株)大林組	PC橋	斜ラーメン	橋長: 29.34m 幅員: 5.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	夜間通行止め	夜間	全橋	交差道路の幅員を 拡幅するため	ワイヤーソー	支柱式支保工	クレーン	ダンプトラック	不明	・切断位置、クレーン吊り出し 時の主桁安全性検討 ・残地される斜材部分の安定 検討	

【付録1：橋梁撤去方法リスト】

③箱桁橋

No.	橋梁名	施工主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	撤出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間				解体時の支持方法					
③-1	里塚2号橋 (道央自動車道)	東日本高速道路株式会社北海道支社	北海道	昭和53年 架設	平成25年	210日	三井住友建設	PC橋	単純桁	橋長: 32.9m 幅員: 5.4m	箱桁	ポストテンション方式	道路	市街地 高速道路上 (OV)	全面通行止め	夜間 (20時~6時)	全橋撤去	不明	ワイヤーソー	多軸式特殊台車 ドローラー (210t×2台)	多軸式特殊台車	クレーンで仮置き (500t×2台) ブレイカー破砕 ダンプトラックで搬出	価格交渉時に受注者より 施工方法提案・見積	撤去時補強 (単純桁を2分割しそれぞれの 中央を台車で仮受けするため、 上縁引張に対してPC鋼棒 で補強)	出典 ・PC建協本部資料
③-2	葛袋3号橋 (開路自動車道)	東日本高速道路株式会社	埼玉県	1974年	平成25年6月	(撤去期間) H25.6.3 ~H25.6.4	(株)ピーエス三菱	PC橋(鉄道橋)	2径間連続箱桁橋	橋長: 64.12m 幅員: 5.6m	箱桁橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路上	<本線> 廃線となった鉄道橋	2夜間	全橋撤去	廃線に伴う撤去	ワイヤーソー	架設桁	架設桁	多軸台車	第1案:多軸台車案 第2案:大型クレーン案(多軸 台車併用) 第3案:架設桁による一括撤去 +多軸台車運搬案 ○	特になし	搬出時に重量および高さ制限 があること、また経済性に従 えることから第3案を採用 出典 ・橋梁と基礎(2014年5月、 P.34-36) ・土木技術(2014年10月、 P.32-37) ・PC建協本部資料
③-3	道路災害関連工事 (下中野城内線) 【撤去時の橋梁名】 半九橋	宮崎県清武町	宮崎県	【竣工時工事名】 国道269号線道路 改良工事清武町 橋 (上部工) 昭和54年度	平成4年	(工期) H4.3~H4.12.8	(株)ピーエス三菱	PC橋	ラーメン (中央ヒンジ)	橋長: 82.1m 幅員: 4.0m	箱桁	ポストテンション方式	道路	国道269号を 跨ぐ跨道橋	支保工(シェル ター)組立解体中 は旧道を迂回路と した。支保工完成 後は、規制無し。	規制なし	上下部工撤 去	内陸側アバット部分 の地盤が海側へ動く 現象により、アバット が動き橋体にも異常 が確認され倒壊の恐れ があったため。	小型圧砕機・ロング ブーム大型圧砕機	固定支保工	圧砕機・バック ホー	粉砕コンクリート片を ダンプカーにて搬出	不明	特になし	橋台側山の移動観測
③-4	石山高架橋 (名神高速道路)	日本道路公団名古屋 管理局	滋賀県	昭和38年度	平成8年11月	(工期) H8.1~H9.8 (撤去期間) H8.10.24 ~H8.11.9	(株)ピーエス三菱	PC橋	ゲルバー桁	橋長: 28.2m 幅員: 12.55m	箱桁	ポストテンション方式	道路 鉄道	市道、鉄道 を跨ぐ高架 橋	<本線> 夜間全面通行止め (13日間) <交差鉄道(京阪)> 起電停止時間帯 (0.45~4.30) <交差道路(市道)> 不明	夜間	5径間のうち ゲルバー桁 を含む1径間	交通量増大、車両 の大型化による疲労	橋軸:コクリットカッター 直角:ワイヤーソー	クレーン	クレーン	ホールドレー	不明	・ゲルバー部切断に伴う構造 系変化に伴う応力検討 ・ゲルバー部切断時のケー ブルの中間定着および永久定 着 ・B活荷重への対応	・ゲルバー部疲労クラック ・側径間を外ケーブルにより補強 出典 ・PC建協本部資料
③-5	第二瀬口橋	北海道開発局 網走開発建設部	北海道	1972年 (昭和47年)	平成28年	H28.4.11 ~H28.12.20	ドービー建設工業 (株)	PC橋	PC単純ラーメン 箱桁橋	橋長: 60.0m 幅員: 5.5m	箱桁橋	ポストテンション方式	湖	湖河口 周辺民家な し	<本線> 全日全面通行止め (13日間) <桁下> 航路確保のため中 間ベントの設置不 可	全日	全橋	湖口の拡張に伴い 新橋が建設	ワイヤーソー	架設桁	架設桁	台車	1.シングルガーダー2点支持撤 去案:NG 2.ダブルガーダー2点支持撤 去案:NG 3.ダブルガーダー半断面2点 支持撤去案:NG	RC桁として吊り位置を検討 桁の回転防止を検討 反力バランスの管理	主桁を半断面に分割して撤去 出典 ・第26回PCシンポジウム論文 集(2017年、P.29-32)
③-6	旧不動橋	国土交通省 中部地方整備局	岐阜県	1966年	平成14年度	H14.2.2~H15.3.25	住友建設(株)	PC橋	3径間連続PCゲル バー橋	橋長: 106.9m 幅員: 7.7m	中央径間吊り桁:T 桁、側径間受桁: 箱桁	ポストテンション方式	河川	河川内 (築島盛土)	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 河川のため規制不 要 (発破による解体)	終日	全橋撤去	旧不動橋の老朽化 に伴い、下流側に 新不動橋が開通し たため	受桁、橋脚:発破	吊桁:架設桁	吊桁:架設桁 受桁、橋脚:発破	地上で大型ブレイ カーにより50cm以下 にして搬出	他の工法と工費比較した。 (発破が1割以上安価)	試験発破実施を実施し、本発 破時の振動速度予測に反映	山間部のため発破可能であっ た 出典 ・日経コンストラクション(2003 年10月、P.30-34)

【付録1：橋梁撤去方法リスト】

④T桁橋

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体時の支持方法		撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典			
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間	解体撤去範囲	撤去理由						解体方法	解体時の支持方法	
④-1	歌高架橋(国道8号)	国土交通省 北陸地方整備局 高田河川国道事務所	新潟県 糸魚川市	1975年度	2016年度	不明	横河ブリッジ 笠原建設他	PC橋	PC単純T桁橋	橋長: 991.6m 幅員: 11.25m	PCT桁橋	ポストテンション方式	無し	海岸沿い NEXCO隣接	規制条件なし	規制なし	中間定着 は、撤去範囲 の内、P22 ~P24の2区 間	塩害による損傷の ため撤去 隣接に新橋を建設	切断	バンド	クレーン	主桁をワイヤーソー で分割し、トラックで 搬出	作業機台上で3区間横取り後 に縦取りして撤去する当初計 画に対し、横取り後は縦断方 向に分割したブロックを逐次 横取りし、次区間PC桁上 にクレーンを配置して撤去す る計画に変更した(狭い橋下 空間の作業に適した70t油 圧クレーンを選定)	最初の1主桁撤去後、空いた スペースに次桁を逐次横取り する際、2主桁1組で横取り し、横取りが終わってから2主 桁の桁間にクレーンを投入し 分割し1主桁ずつ撤去した(転 倒防止対策)。	床版・横桁横綱鋼線の間定着 による供用中のPCT桁橋の 分割撤去 出典 ・雑誌「プレストレストコン クリート」(2017年1月、P.35-40)	
④-2	温福陸橋	国土交通省 東北地方整備局	山形県 西田川群	1971年 (昭和46年)	2003年度 (平成15年度)	H15.9.19~ H16.3.19	ピーシー橋梁 (株)	PC橋	A1~P2 ポストテンション方 式PC単純T桁橋 P2~A2(2連) プレテンション方式 単純T桁橋(4連)	橋長: 156.875m 幅員: 9.8m	PCT桁橋	A1~P2: ポストテンション方式 P2~A2: プレテンション方式	港湾	海上 (温福漁港 上)	<本線> 全日全面通行止め (迂回路設置) <桁下> 航路確保のため架 設桁による撤去	全日	全橋	塩害による損傷	床版部:コンクリート カッター、桁部: ワイヤーソーイング 工法	架設桁	門型クレーンおよ び 200tクレーン	軌条+重量台車	当初計画では6区間全て架設 桁・門型クレーン使用での撤 去計画であったが工程が軽 易費比較から主桁重量が軽 いプレテン桁についてはク レーン撤去方法を採用した。	200tクレーンによる撤去は、隣 接区間のプレテン桁上にク レーンを設置したため、クレー ンを載荷したプレテン桁の変 位を計測しながら、施工を実 施した。(変位異常の確認)	コンクリート切断等に生じる 漏水対策やコンクリート片落 下対策として板張防護他を設 置。 出典 ・第13回PCシンポジウム論文 集(2004年、P.373-376)	
④-3	源太橋	鳥取県	鳥取県 鳥取市	1951年4月 (昭和26年4月)	平成24年度~ 平成26年度	H24.10.16 ~H26.8.29	(株) 富士ビーエス	RC橋	RC16径間連続ゲ ルバーT桁橋	橋長: 357.9m 幅員: 5.5m	RCT桁橋	なし	河川	河川上	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 不明	全日	A1-P7間の 吊桁部、支 承取替 (ゲルバー 桁)	幅員を拡張するた め、荷重低減を目 的として、コン クリート桁から鋼桁 へ架け替えられ た。	ワイヤーソー	架設桁	架設桁及びクレー ン	軌条	不明	既存主桁上に撤去桁を載せ た場合の安全性の検討。	出典 ・第22回PCシンポジウム論文 集(2013年、P.473-476)	
④-4	和瀬川橋	国土交通省 中部地方整備局	静岡県	上り線1971年 下り線1978年	平成27年度	H26.1 ~H26.3	(株)ピーエス三菱	PC橋	ポストテンション方 式PC単純T桁橋	橋長: 30.0m 幅員: 8.0m	PCT桁橋	ポストテンション方式	河川	海岸沿い	<本線> 全日全面通行止め (迂回路設置) <桁下> なし	全日	全橋	塩害による損傷	床版:コンクリート カッター、桁部: ワイヤーソー	ワイヤーソー (7tイルセーフ)	クレーン、架設桁	主桁をワイヤーソー で分割し、ダンプ トラックで搬出	特になし	既設橋の復元設計、切断作業 時の応力検討、PC鋼材切断 時の安全対策	外ケーブルによるオーバーパ ース ストレス 緊張力の低減 出典 ・第24回PCシンポジウム論文 集(2015年、P.93-96) (株)ピーエス三菱技報(2015 年、第13号)	
④-5	香良洲橋	三重県津建設事務所	三重県	1960年ごろ	2018年	H29.9 ~H30.6	(株)ピーエス三菱	RC橋	5径間RCT桁橋+ 4径間RCゲルバー 橋 上記の内、4径間 部分のみの撤去	橋長: 168.0m 幅員: 5.4m	RCT桁橋	なし	河川	河川上	<本線> 全日全面通行止め <桁下> なし	全日	全橋	新橋へ架け替え	コンクリートカッター ワイヤーソー	橋脚ブラケット	移動式門構	輪切りして撤去した 橋体を橋台背面でワイ ヤーソーで細分 割、 河川敷のヤードに運 搬し破砕、ダンプ トラックで搬出	発注時の架設桁及び門構に よる撤去計画から変更 ゲルバー梁の桁長と桁高よ り不安定さを解消の為、輪切 りへと変更	切断後の支分部ブロックの転 倒、倒壊に対する検討	出典 ・第28回PCシンポジウム論文 集(2019年、P.37-40)	
④-6	SK橋	不明	不明	1941年 (昭和16年)	2013年	不明	不明	RC橋	8径間RCゲルバー 橋	橋長: 168.29m 幅員: 11.0m	RCT桁橋	なし	不明	不明	不明	不明	全橋	老朽化	ワイヤーソー	クレーン	クレーン	不明	なし	断面面の中酸化試験 塩害と中性化の影響を考慮し た寿命推定 出典 ・コンクリート工学年次論文集 (2016年、Vol38、No.2、 P.1549-1554)		
④-7	G橋	不明	北海道	1957年 (昭和32年)	不明	不明	(株)砂子組	PC橋	2径間連続ポス テンT桁橋(場所打 ち)	橋長: 60.0m 幅員: 6.9m	PCT桁橋	ポストテンション方式	河川	不明	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 不明	全日	全橋	老朽化	ワイヤーソーと思わ れる	ベント	クレーン	不明	不明	ジャッキアップダウンによる主 桁の無応力化 施工ステップ解析	出典 ・コンクリート工学年次論文集 (2019年、Vol41、No.1、 P.1367-1372)	
④-8	弁天大橋	国土交通省 北陸地方整備局 高田河川国道事務所	新潟県 糸魚川市	不明	不明	不明	笠原建設他	PC橋	PC単純T桁橋	橋長: 342 幅員: 11.3	PCT桁橋	プレテンション方式	無し	海岸沿い	不明	不明	中間定着 は、撤去範囲 の内、P8 ~P10の2区 間	塩害による損傷の ため撤去 隣接に新橋を建設	ワイヤーソー	バンド	クレーン	トラック	不明	不明	床版・横桁横綱鋼線の間定着 による供用中のPCT桁橋の 分割撤去	出典 ・宮地技報(No.26、P.62-68)
④-9	堤川PC	東日本旅客鉄道 (株)	青森県青森市	1967年	平成21年度	H21.7.24~ H21.1.14	仙建工業(株)	PC橋	単純T桁橋2連	橋長: 26.06m x 2 幅員: 3.6m	T桁橋	ポストテンション方式	河川	不明	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 不明	終日	全橋撤去	貨物列車の走行路 として使用していた が廃線になったた め	---	架設桁	架設桁併用台車 吊下搬移動工法	不明	不明	不明	不明	出典 ・第21回PCシンポジウム論文 集(2012年10月、P.497-500)
④-10	水口橋	滋賀県	滋賀県	1984年	平成23年度	H23.3.9~H24.7.13	オリエンタル白石 (株)	PC橋	単純T桁橋 x 6連	橋長: 235.551m A1-P1 36.643m 幅員: 5.55m	T桁橋	ポストテンション方式	河川	河川上	<本線> 全日全面通行止め (迂回路設置) <桁下> 不明	終日	A1-P1	右折レール設置の 幅員拡張に伴い A1-P1径間の橋梁 架け替え	床版:コンクリート カッター、端横桁: ワイヤーソー、中間横 桁:コア削孔	架設桁	横取り装置、架設 桁	P3-P4の橋面上にて ワイヤーソーで主桁 切断し、トラックにて 搬出	安全性への配慮から、撤去時 の横取りを門型クレーンから、 横取り装置へ変更(隣接道路 を考慮すると門型クレーンの 設置スペースが確保できない ため)	特になし	出典 ・第21回PCシンポジウム論文 集(2012年10月、P.497-500)	
④-11	入野橋 (国道432号)	広島県企業局	広島県賀茂郡河内 町大字入野	不明	平成16年度	平成16年10月16日 ~平成17年1月20 日	極東興和(株)	PC橋	単純桁	橋長: 18.00m 幅員: 3.71m	プレキャスト桁 (T桁)	プレテンション方式	道路	道路上	<本線> 夜間全面通行止め (2日間)橋 <交差道路> 不明	夜間	全橋撤去	その他	コンクリートカッター	パイプサポート	クレーン	トレーラー・トラック	県道上での作業につき、桁を その場で解体するのが不可 能。よって架設と並手順の方 法で撤去を行い、橋脚部へ の搬入も、架設搬入と同等な 準備が必要であった。また万 が一に備えて、横綱のグラウ ト充填不足による、桁切断時 における横綱のケーブル飛び 出し事故防止のための防護処 置を採った。	遊間目地量の確認 出典 ・橋梁と基礎(2014年5月、 P.26-29) ・PC建協本部資料		



【付録1:橋梁撤去方法リスト】

④T桁橋

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法		撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間				解体時の支持方法	搬出方法					
④-12	三和橋	東京都	東京都葛飾区細田二丁目2番先	1961年(昭和36年)	2008年度(平成20年度)	H20.1.25~H21.5.20	(株)フジタ	PC橋	7径間PC単純T桁橋	橋長: 119m 幅員: 6.7m	PCT桁橋	ポストテンション方式	河川	河川上	<本線> 新橋架設済みのため 規制なし <桁下> なし	終日	全橋撤去	新橋へ架け替え	ワイヤーソー	架設桁	架設桁+桁吊り装置	トラック	門型クレーン+架設桁	フラットジャッキによる支保線切り 主桁の転倒防止 既設橋梁の施工時荷重調査	特になし	
④-13	大場川橋りょう	鉄道建設・運輸施設整備支援機構	埼玉県三郷市彦成5丁目	不明	平成15年度	平成15年5月23日~平成16年10月22日	清水建設(株)	PC橋	2径間連結T桁×2連	橋長: 42.6m 幅員: 21.3m	PCT桁橋	ポストテンション方式	河川	河川上	不明	不明	全橋撤去	その他	ワイヤーソー	バンド	クレーン	不明	不明	不明	不明	弊社、工事記録システム登録内容
④-14	南方貨物線第三南隔Bv	鉄道建設・運輸施設整備支援機構	愛知県名古屋南区明治町2丁目	不明	平成17年度	平成16年8月6日~平成18年2月28日	清水建設(株)	PC橋	T桁橋×8連	橋長: 33.16m 幅員: 10.1m	T桁橋	不明	道路	道路上	<交差道路> 規制無し	昼間	全橋撤去	未供用のため撤去	コアボーリング コンクリートカッター ワイヤーソー	架設桁	ダブルガーター工法	ワイヤーソーにて主桁切断 ↓ 主桁吊装置にて縦取 ↓ ワイヤーソーにてブロック切断 ↓ 地上からブロック荷降	不明	不明	景道上での作業につき、桁をその場で解体するのが不可能。よって架設と逆手順の方法で撤去を行い、解体箇所へ桁上軌条で移動切断。切断ブロックは地上からクレーンで荷降ろし積込搬出。切断時、桁切断時における縦締め機構のケーブル飛び出し事故防止のための防護措置を実施	
④-15	信濃橋出入口及び連絡線	阪神高速道路㈱	大阪府	1972年(昭和47年)	平成29年度	H29.2.1~H29.8.5	清水建設(株)	鋼橋 PC橋	単純合成版桁×1連 単純PC桁×4連 PCスラブ橋×2連	鋼橋 37.0m PC桁 4@15.0m=60.0m スラブ橋 2@10.0m=20.0m 鋼橋 6.25m 幅員: PC桁 6.25m スラブ橋 6.25m~7.66m	単純版桁 単純PC桁 単純PCスラブ桁	プレテンション方式	道路及び 駐車場	都市部	鋼橋撤去 準備工:夜間車線規制有 撤去工:夜間通行止め(2日間) PC桁撤去 駐車場一部占用	鋼橋撤去 22:00~翌6:00 PC桁撤去 終日	全橋撤去	阪神高速道路建設事業に伴う撤去	壁高橋 コアボーリング ワイヤーソー 床版 コアボーリング コンクリートカッター	鋼橋 ---	鋼橋撤去 550tトラッククレーン による一括撤去 PC桁撤去 ラフタークレーン	鋼橋 トレーラー PC桁 ダンブトラック	不明	不明		
④-16	大泉水川橋	関東地方整備局	東京都練馬区	1974年	平成29年度	工事全体:約4年 橋梁撤去:約8ヶ月(橋台の一部、上部工の撤去)	大林組	PC橋	単純桁	橋長: 19.65m 幅員: 25.8m	T桁橋	プレテンション方式	河川	河川上	全6車線 常時:1車線閉鎖 夜間:2or3車線閉鎖	終日 夜間	全橋撤去	既設護岸および橋台の基礎杭がシート工事に支障するため、直接基礎形式のボックスカルバートへ改修し、橋梁は撤去。	コアボーリング コンクリートカッター	河川部にボックスカルバート設置後、桁下埋め戻し	クレーン	トラック	特になし	特になし	令和元年土木学会全国大会 VI-556 橋梁撤去工事での施工方法改善による工程順守事例	

【付録1:橋梁撤去方法リスト】

⑤プレテンI桁橋

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法		撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間				解体時の支持方法	撤去方法					
⑤-1	明石跨線橋(国道2号)	山陽電気鉄道株式会社	兵庫県	・中央部(RCラーメン橋 幅員6m):昭和6年 ・南北各幅部(PC単純床版橋 幅員各2.15m):昭和42年	・北側拡張部撤去工事:H21年度 ・南側各腹部撤去工事:H21年度	・北側拡張部撤去工事:H22.2.9~H22.3.19 ・南側各腹部撤去工事:H21.6.17~H22.2.18	大成建設(株)	PC橋	PC単純床版橋	橋長: 12.75m 幅員: 9.5m	プレキャスト桁(I桁)	プレテンション方式	鉄道(山陽電鉄)	不明	<本線>撤去橋梁の部分供用および仮橋の設置による通行車両の切り直し <交差線路>橋梁撤去は夜間(22時~翌6時)に実施されているため、鉄道の運行停止状態とされる。※産経ニュース記事より	夜間	全橋撤去	鉄道の高架化工事に伴い順次撤去するため	ワイヤーソー コアボーリング	不要	クレーン	トレーラー・トラック	不明	横締めPC鋼棒の中間定着、分割撤去	PC鋼材腐食状況、グラウト充填状況 出典 ・橋梁と基礎(2014年5月、P.31-33) ・第20回PCシンポジウム論文集(2011年、P.49-52) ・PC建協本部資料	
⑤-2	新府・穴山間長林こ線道路橋(山梨県農道)	事業主:山梨県中北農務事務所 発注者:東日本旅客鉄道株式会社八王子支社	山梨県蓮峰市	不明	平成21年度	(工期) H21.9.14~H23.7.5(桁撤去日数)12週間※桁のみ	鉄建建設(株)	PC橋	単純桁×3連	橋長 A1-P1:8.3m P1-P2:13.70m P2-A1:8.4m 幅員: 4.80m	プレキャスト桁(I桁)	プレテンション方式	鉄道(P1-P2間)	鉄道上空山間部	<本線>全面通行止め、切り直しあり。 <交差線路>A1-P1,P2-A1線路閉鎖間合い作業 P1-P2き電停止間合い作業	夜間	全橋撤去	その他(架替)	ワイヤーソー コアボーリング ウォールソー	不要	クレーン	トレーラー・トラック	当方法のみ	課題:アンカーバー切断後の落橋防止構造検討 対応:ブラケット設置による桁座拡幅	桁掛り寸法 出典 ・PC建協本部資料	
⑤-3	ディングマンドライブ橋(カナダ)	不明	カナダ オンタリオ州 ロンドン	1968年	2010年修復	4週間	不明	PC橋	PC4径間単純合成桁橋	橋長: 74.4m 幅員: 10.4m	I桁橋	プレテンション方式	ハイウェイ401	不明	<本線>損傷を受けなかった主桁上を部分供用(片側交互通行) <交差線路>夜間3日間の3車線中2車線の規制	21時~6時	切断されたPC鋼材を機械式継手を用いて接続	交差道路を走行するトレーラーの高さ制限を超えた積荷が桁に衝突した	なし	なし	なし	なし	第1案:損傷部の修復 第2案:損傷桁の交換 第3案:損傷スパンの架替えが検討され、最も経済的な第1案が採用された	損傷を受けた周辺のコンクリートの応力状態、および機械式継手のカブラーに生じる力を調査するためにひずみゲージが設置された	架替えや桁の交換ではなく、損傷部を修復する工法が採用された 出典 ・橋梁と基礎(2013年9月、P.43-45)	

【付録1:橋梁撤去方法リスト】

⑥合成桁

No.	橋梁名	施工主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間			解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法			
⑥-1	沢鹿川橋 (中央自動車道)	中日本高速道路 (株)	長野県	1981年	平成29年度	H26.11.09~ H28.12.26	オリエンタル白石 (株)	PC橋	3径間連続 PC合成桁橋	橋長: 70.0m  幅員: 10.15m×2  (上下線)	PC合成桁橋	ポストテンション方式	河川 および 町道	高速道路盛 土区間の間 に位置する	<本線> 上下線の施工のため、施工を行っていない方の橋梁を対面通行規制で供用。(2か月間) <交差道路> 不明。	終日	床版	交通量の増加や増害による劣化	カッター工によるブロック撤去、WJはつり、手ばつり	---	クレーン等	カッター切断ブロックは、1程度になるよう分割して吊り上げ、4車で搬出	特になし	床版の設計、主桁の検討(外ケーブル補強)	合成桁橋の床版打替え(橋梁撤去ではない)  出典 ・第26回PCシンポジウム論文集(2017年、P.497-500) ・雑誌「プレストレストコンクリート」(2017年3月、P.46-53) ・橋梁と基礎(2017年5月、P.5-11)

【付録1：橋梁撤去方法リスト】

⑦その他、鋼橋

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	路下の条件		路下の使用条件		解体撤去範囲	撤去理由	解体方法		解体時の支持方法		撤去方法	撤出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
													交差条件	地形条件	規制条件	規制時間			解体方法	解体時の支持方法							
⑦-1	清水二線橋 (東海道本線)	JR東海	静岡県	昭和30年	平成15年	上下部撤去:200日 上部のみ:100日	JR東海建設・鉄高組JV (1次:三井住友建設)	PC橋	単純桁	橋長: 24m 幅員: 7.6m	プレキャスト桁 (I桁)	プレテンション方式	鉄道	平地	夜間工事(桁撤去時・列車間合い) 車線を隣接橋に切り回して対面通行とし、当該橋梁を全面通行止めで全撤去	夜間	全橋撤去	機能改修 (道路改修・(架替え))	コアポーリング ワイヤーソー、ウォールソー コンクリートカッター	架設桁 (反力支持用ベント併用)	架設桁と吊装置にて切断桁をアップローラー部に移動後、クレーンで撤出	トレーラー・トラック	大型クレーン撤去との比較 中間橋脚ごと架設桁で撤去する案との比較	桁間部撤去時の転倒防止 架設桁支持梁の検討 吊治具ブラケットの検討	上下線を順次撤去・架け替え	出典 ・PC建設本部資料	
⑦-2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	橋長: --- 幅員: ---	---	---	---	不明	---	---	---	---	発破	---	---	---	---	---	---	出典 ・雑誌「コンクリート工学」 (2008年1月、P.108-112)	
⑦-3	万年橋	東京都	東京都 青梅市	1907年建設 1943年改修 (明治40年建設 昭和18年改修)	2003年度 (平成15年度)	H13.12.25~ H14.8.5(224日) H14.9.24~ H15.8.29(340日)	三井住友建設 (株)	RC橋	RCアーチ橋	橋長: 88.72m 幅員: 5.5m	アーチ橋	なし	河川	急峻な谷地形	全面通行止め (隣接橋は通行止め無し)	全日	全橋	老朽化	床版部:コンクリート カッター、アーチリフ ワイヤーソーイング 工法	支保工	9.7mのブロックに 切断して、吊りだ して撤去	ダンブトラックに積込 める大きさにして撤 出	アーチリフの軸力開放方法の 検討。	アーチ部の軸力を平面骨組み 解析で検討している。	出典 ・第12回PCシンポジウム論文 集(2003年、P.37-40)		
⑦-4	羽沢歩道橋	独立行政法人 鉄道 建設・運輸施設 整備機構 東京支 社	神奈川県 横浜市	1989年12月 (平成元年12月)	2014年	未定	鉄建・NB・紅梅特 定建設工事共同企 業体	PC橋	4径間連続PC橋	橋長: 76.405m 幅員: 2.8m	PC版桁橋	ポストテンション方式	道路および 鉄道	道路	<本線> 全面通行止め <交差道路> PC桁一括撤去時 は、夜間全面通行 止め	交差道路 は、PC桁一 括撤去時に 夜間全面通 行止め、22 時から翌5時 (420分)	1径間 19.8m	隣接の駅舎築造に 伴い、橋脚が支障 するため、架け替 えが行われた	ワイヤーソー	デッキリフト+ ユニットキャリ ア	ユニットキャリアに よる桁降下、移動	ユニットキャリアに よる桁降下、移動	第1案:ユニットキャリア 第2案:大型クレーン 第3案:その場でハツリ	桁重量が重く大型クレーンで 対応不可 近隣に住宅があり、ハツリ不 可	撤去工施工時の主桁の応力 度調査、グラウト充填確認	出典 ・第24回PCシンポジウム論文 集(2015年、P.89-92)	
⑦-5	不明	東日本旅客鉄道 (株)	不明	大正11~12年頃	不明	不明	不明	RC橋	不明	橋長: 不明 幅員: 不明	不明	なし	不明	不明	なし	なし	張出床版	新設構造物の用地 確保のため	不明	不明	不明	不明	不明	不明	切断によりフックがない場合 の丸鋼の定着長の確認	出典 ・コンクリート工学年次論文集 (2011年、Vol.33、No.2、 P.1465-1470)	
⑦-6	八敷代橋	山形県最上総合支 庁建設部	山形県	1953年	平成22年度	約3ヶ月	不明	鋼橋	鋼上路式プレ ストアーチ橋+ 鋼単純桁橋×2連	橋長: 60.0m 幅員: 5.1m	鋼上路式プレ ストアーチ橋 鋼単純桁橋	-	河川	不明	<本線> 全面通行止め <交差> 河川のため規制な し	終日 火工品の装 着開始から 半径30m以 内を発破開 係者以外立 入り禁止、点 火30分前か らは半径 100mを全員 立入り禁止	全橋	下流に新橋が建設 されたため	発破(橋体) コンクリートカッター (RC床版)	落橋方式	鉄骨カッター付 バックホウで小切 断	不明	第1案:ケーブルクレーン撤去 工法 第2案:発破落橋工法 第3案:支保工+自走式クレー ン撤去工法	不明	不明	出典 ・土木学会論文集(2003年9 月、P.1431-1434) ・橋梁と基礎(2014年5月、 P.38-40)	
⑦-7	藤橋	富山県土木部	富山県	1956年	平成22年度	約11ヶ月	川田工業(株)	鋼橋	単純桁橋×2連+ 上路式単純トラス	橋長: 88.06m 幅員: 6.0m	単純桁橋 上路式単純トラス	-	河川	不明	<本線> 全面通行止め <交差> 河川のため規制な し	終日	全橋	下流に新橋が建設 されたため	ガス溶断(橋体) ワイヤーソー+コン クリートカッター(床 版)	ケーブルクレー ン	油圧式トラック クレーン	不明	不明	不明	不明	解体ステップごとの応力状態 の把握	出典 ・橋梁と基礎(2014年5月、 P.41-43)
⑦-8	旧阿寺橋	長野県木曾郡 大桑村役場	長野県	1960年	平成20年度	H20.10.31~ H21.8.31	宮地エンジニアリ ング(株)	鋼橋	鋼トラス橋×2連	橋長: 120.000m 幅員: 3.6m	鋼トラス橋	---	河川	不明	<本線> 全面通行止め <交差> 河川のため規制な し	終日	全橋撤去	2等橋で老朽化が すすみ、近隣に新 設橋が建設された ため	---	直吊り設備	ケーブルクレーン直 吊り工法	不明	不明	不明	不明	出典 ・宮地技報(No.26、P.62-68)	
⑦-9	旧勝瀬橋	神奈川県	神奈川県	1960年	平成21年度	H21.5.13~ H22.2.26	宮地エンジニアリ ング(株)	鋼橋	単純鋼斜張橋	橋長: 130.21m 幅員: 5.6m	鋼斜張橋	---	河川	不明	<本線> 全面通行止め <交差> 河川のため規制な し	終日	全橋撤去	下流に新勝瀬橋が 開通したため	---	直吊り設備	ケーブルクレーン直 吊り工法	不明	不明	不明	不明	出典 ・宮地技報(No.26、P.62-68)	
⑦-10	赤坂橋	長野県	長野県	1957年	平成21年度	H21.7.1~H22.3.25	宮地エンジニアリ ング(株)	鋼橋	鋼トラス橋×3連	橋長: 152.4m 幅員: 6.02m	鋼トラス橋	---	河川	不明	<本線> 全面通行止め <交差> 河川のため規制な し	終日	全橋撤去	隣接に新橋が建設 されたため	---	架設桁	架設桁併用によ るトラベラクレー ン 工法	不明	不明	不明	不明	出典 ・宮地技報(No.26、P.62-68)	
⑦-11	村山橋	長野県	長野県	1926年	平成21年度	H21.10.27~ H22.10.31	宮地エンジニアリ ング(株)	鋼橋	鋼トラス橋×4連	橋長: 204.8m 幅員: 道路部 6.1m 鉄道部 2.02m	鋼トラス橋	---	河川	不明	<本線> 全面通行止め <交差> 河川のため規制な し	終日	全橋撤去	道路部の幅員が狭 いことおよび老朽 化の進行	---	架設桁	架設桁併用によ るトラベラクレー ン 工法	不明	不明	不明	不明	旧橋に隣接して新設を建設し ている。 出典 ・宮地技報(No.26、P.62-68)	

【資料-1:橋梁撤去実績リスト】

⑧分割・部分撤去

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	工期(日数)	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	交差条件	地形条件	規制条件	規制時間	解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典	
⑧-1	名島弁天橋	福岡市	福岡市東区箱崎ふ頭3丁目地内	1992	1992	不明	(株)安部工業所	PC橋	5径間単純T桁橋	橋長: 234.0m × 2連 幅員: 10.0m × 2連	バルブT桁	ポストテンション方式	河川	河川	橋梁上空に都市高速1号線が並走	なし	5径間の内2径間に、6主桁の内2主桁を部分撤去及び再構築	土砂運搬船2隻が衝突し、主桁ウエブを破壊したため	(方法1) タイヤモトカッター+台船+圧搾機 (方法2) タイヤモトカッター+二組架設桁	(方法1) なし (方法2) 二組架設桁	(方法1) 圧搾機にてその場で小割 (方法2) 架設桁にて吊り上げ、横取り、引き出し	(方法1) 台船 (方法2) 引出し軌条	方法1と方法2を比較検討の結果、河川水深により決定。P101~102径間は方法1、またP102~103径間は方法2を採用した。	・橋脚めPC鋼材切断による存置側橋梁におけるプレストレス損失の影響を実験にて確認した。 ・架設で撤去する主桁にて、主桁自重に耐える為の外ケーブル補強を検討した。	出典 ・雑誌「プレストレストコンクリート Vol.35.No.3,May 1993 P24-33」 特記事項 ・本橋は橋面施工前の新設橋梁であった。 ・橋脚めは、存置側がシングルストランド、再構築側が鋼橋を使用し、特殊ケーブルにて接続して、プレストレスを導入した。	
⑧-2	明石跨線橋(国道2号)	山陽電気鉄道株式会社	兵庫県	・中央部(RCラーメン橋 幅員6m):昭和6年 ・南北各幅部(PC単純床版橋 幅員各2.15m):昭和42年	・北側拡張部撤去工事:H21年度 ・南側各腹部撤去工事:H21年度	・北側拡張部撤去工事:H22.2.9~H22.3.19 ・南側各腹部撤去工事:H21.6.17~H22.2.18	大成建設(株)	PC橋	PC単純床版橋	橋長: 12.75m 幅員: 9.5m	プレキャスト桁 (1桁)	プレテンション方式	鉄道(山陽電鉄)	不明	<本線> 撤去橋梁の部分供用および仮橋の設置による通行車両の切り直し <交差線路> 橋梁撤去は夜間(22時~翌6時)に実施されているため、鉄道の運行停止状態と思われる。※産経ニュース記事より	夜間	全橋撤去	鉄道の高架化工事に伴い順次撤去するため	ワイヤーソー コアボーリング	不要	クレーン トレーラー・トラック	不明	不明	橋脚めPC 鋼棒の中間定着、分割撤去	PC鋼材腐食状況、グラウト充填状況	出典 ・橋梁と基礎(2014年5月、P.31-33) ・第20回PCシンポジウム論文集(2011年、P.49-52) ・PC建協本部資料
⑧-3	歌高架橋(国道8号)	国土交通省北陸地方整備局高田河川国道事務所	新潟県糸魚川市	1975年度	2016年度	不明	横河ブリッジ笠原建設他	PC橋	PC単純T桁橋	橋長: 991.6m 幅員: 11.25m	PCT桁橋	ポストテンション方式	NEXCO直下	海岸沿い	規制条件なし	規制なし	中間定着は、撤去範囲の内、P22~P24の2径間	塩害による損傷のため撤去 隣接に新橋を建設	切断	バンド	クレーン	主桁をワイヤーソーで切断してトラックで搬出	作業橋台上で3径間横取り後に縦取りして撤去する当初計画に対し、横取り後は縦断方向に分割切断したブロックを逐次縦取りし、次径間PC桁上にクレーンを配置して撤去する計画に変更した。(狭い橋下空間の作業に適した70t油圧クレーンを選定)	最初の1主桁撤去後、空いたスペースに次桁を逐次横取りし、横取りが終わってから2主桁の桁間にカッターを入れて分割し1主桁ずつ撤去した(転倒防止対策)	床版・横桁橋脚鋼線の間定着による供用中のPCT桁橋の分割撤去 出典 ・雑誌「プレストレストコンクリート」(2017年1月、P.35-40)	
⑧-4	弁天大橋	国土交通省北陸地方整備局高田河川国道事務所	新潟県糸魚川市	不明	不明	不明	笠原建設他	PC橋	PC単純T桁橋	橋長: 342 幅員: 11.3	PCT桁橋	プレテンション方式	無し	海岸沿い	不明	不明	中間定着は、撤去範囲の内、P8~P10の2径間	塩害による損傷のため撤去 隣接に新橋を建設	ワイヤーソー	バンド	クレーン	トラック	不明	不明	床版・横桁橋脚鋼線の間定着による供用中のPCT桁橋の分割撤去	
⑧-5	里原跨道橋	西日本高速道路関西支社	滋賀県	不明	不明	不明	鹿島建設株式会社	PC橋	π型ラーメン	橋長: 47.5 幅員: 3.7	不明	不明	高速道路	山間部	夜間全面通行止め	20:00~6:00	全橋撤去	老朽化	ワイヤーソー	バンド	クレーン	多軸台車	-	-		
⑧-6	麦野跨線橋	福岡市土木局道路部道路建設課	福岡県福岡市博多区三筑~南本町	昭和43年	令和3年	不明	清水・安藤ハザマ・松本JV	PC橋	PC単純T桁橋	橋長: 114 幅員: 11	PCT桁橋	プレテンション方式	鉄道 道路	鉄道上 道路上	<本線> 不明 <交差道路> 不明	不明	6径間のうち3径間(鉄道営業線直上および営業線近接範囲)	鉄道高架橋新設に支障するため	ワイヤーソー コンクリートカッター コアボーリング	直上部:無し 直上部以外:RORO支柱	クレーン	10tDT	直上部は、9連のT桁に分割し、横取り・縦取りする基本方針は同じで、撤去方法を門形クレーンにするか、大型クレーンにするかをコスト、施工ヤードの条件で比較検討。後者を採用。	分割したT桁橋脚連時の橋脚屈曲検討、負荷の検討	上部の新設高架橋、下部の鉄道営業線とに挟まれた条件下での撤去 出典 なし	

【資料-1: 橋梁撤去実績リスト】

【撤去要因と検討事例に着目した分類】

I: 撤去時に施工安全性に関する検討が実施されている事例

No.	橋梁名	撤去の施工会社	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	交差条件	規制条件	規制時間	解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
①-3	町田橋 (関越自動車道跨道橋)	(株)安藤・間	連続桁	橋長: 77.9m 幅員: 8.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	夜間工事等 ※本線or交差道路不明	夜間	ワイヤーソー コアボーリング	不明	一括 移動台車	不明	大型移動台車に受け替え時の構造系変化に対する安全性	出典 ・PC建協本部資料
①-6	御坊IC Aランプ橋	川田建設(株)	ポストテンション方式5径間連続中空床版橋	橋長: 130.0m 幅員: 8.1m (有効7.0m)	中空床版	ポストテンション方式	なし	<本線> 全面通行止め	全日	ワイヤーソー コア削孔	ベント (支保工)	クレーン	搬出車両	・復元設計により残存プレストレス量をパラメーターとして、解体ステップ毎の構造解析を行った。 ・施工時の構造系変化に伴う変位量をフレーム解析にて算出し、実挙動との整合を確認した。	出典 ・第31回PCシンポジウム論文集(2022年, P343-P354)※3編 ・コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文集第22回(2022.10,P547-552)
②-2	安満橋 (名神高速)	三井住友建設	斜πラーメン	橋長: 40.3m 幅員: 3.1m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	全面通行止め ※本線or交差道路不明	不明	ワイヤーソー	不明	クレーン 移動台車	不明	撤去時補強	出典 ・PC建協本部資料
②-3	福住誇道橋 (名阪道路)	(株)富士ビー・エス	斜πラーメン	橋長: 37.0m 幅員: 3.1m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	全面通行止め ※本線or交差道路不明	不明	不明	クレーン	クレーン (360tクレーン合吊、特種トレーラ小運搬)	トレーラー・トラック	既設橋の吊り上げ支点の検討、メナーゼンジガス切断	出典 ・PC建協本部資料
②-5	高塚跨高速道路橋 (東名阪自動車道)	(株)熊谷組	斜πラーメン	橋長: 51.2m 幅員: 5.8m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	<本線> 全面通行止め <交差道路> 車線を切り回したため、規制はなし	規制なし	コンクリート圧砕機 油圧ブレーカ	不要	バックホウ	ダンブトラック	高速道路に隣接した橋梁を補強土壁盛土にて床版下まで埋め戻し、現地で破砕・解体した工事。PC切断時の橋梁の挙動予測を行い、PC切断を盛土に影響が少ない順序、箇所にて行った。	事前は外観目視のみ、事後にコンクリート劣化調査、PCグラウト劣化調査、鋼材・定着具の目視確認、撤去時PC橋斜材の挙動確認(報試験報告書添付) 出典 ・PC建協本部資料
②-6	太岡寺跨高速道路橋 (東名阪自動車道)	(株)熊谷組	斜πラーメン	橋長: 56.1m 幅員: 5.8m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	<本線> 全面通行止め <交差道路> 車線を切り回したため、規制はなし	規制なし	油圧ブレーカ	不要	バックホウ	ダンブトラック	高速道路に隣接した橋梁を盛土にて床版下まで埋め戻し、現地で破砕・解体した工事。	出典 ・PC建協本部資料
②-10	有野越橋 (中国自動車道跨道橋)	(株)大林組	斜πラーメン	橋長: 48.9m 幅員: 10.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	<本線> 全面通行止め <交差道路> 中央径間撤去は夜間通行止め	夜間	ワイヤーソー コンクリート圧砕機 バックホウ	移動式支保工 (ドーリー) 固定支保工	移動台車 クレーン	移動台車 トレーラー・トラック	・切断位置検討、撤去規模検討、移動台車支点位置検討 ・残地される斜材部分の転倒防止検討	PC鋼材腐蝕状況、グラウト充填状況の調査 出典 ・PC建協本部資料
②-11	桑園橋 (日豊本線)	大成建設(株)	斜πラーメン	橋長: 49.0m 幅員: 2.5m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	<本線> 全面通行止め <交差道路> 全面通行止め ※切り回しの有無は不	全日	ワイヤーソー	支柱式支保工	クレーン	不明	分割撤去時の玉掛け方法 ・張出床板にコア削孔により玉掛け用の穴を設置 橋梁斜材部の転倒防止 ・鋼材をアンカーで止めて転倒防止を行った。	橋の構造と橋梁重量の確認 出典 ・PC建協本部資料
②-12	今井1号橋	株木建設(株) 日本鋼弦コンクリート(株)	PCπ形ラーメン橋	橋長: 51.1m 幅員: 12.8m	中空床版	ポストテンション方式	高速道路	夜間通行止め	夜間	ワイヤーソー切断	ジャッキ	大型自走台車による一括撤去、中央径間は両端支持、外ケーブルで補強あり	大型台車に積載し、作業ヤードへ搬出	主桁を切断するため、残存プレは無いものとして、施工時の主桁の検討を実施 ⇒外ケーブル補強	総合評価落札方式による第1号工事撤去時は主桁のひび割れを許容し、4N/mm2まで引張応力を許容した。 出典 ・第10回PCシンポジウム論文集(2000年, P.903-908)
③-1	里塚2号橋 (道央自動車道)	三井住友建設	単純桁	橋長: 32.9m 幅員: 5.4m	箱桁	ポストテンション方式	道路	全面通行止め ※本線or交差道路不明	不明	ワイヤーソー	不明	移動台車	不明	撤去時補強	出典 ・PC建協本部資料
③-4	石山高架橋 (名神高速道路)	(株)ピーエス三菱	ゲルバー桁	橋長: 28.2m 幅員: 12.55m	箱桁	ポストテンション方式	道路 鉄道	<本線> 夜間全面通行止め(13日間) <交差道路(京阪)> 起電停止時間帯(0.45-)	夜間	橋軸:コンクリートカッター 直角:ワイヤーソー	クレーン	クレーン	ホルトレーラー	・ゲルバー一部疲労クラック ・側径間を外ケーブルにより補強 出典 ・PC建協本部資料	・ゲルバー一部疲労クラック ・側径間を外ケーブルにより補強 出典 ・PC建協本部資料
③-5	第二湖口橋	ドービー建設工業(株)	PC単純ラーメン箱桁橋	橋長: 60.0m 幅員: 5.5m	箱桁橋	ポストテンション方式	湖	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 航路確保のため中間ベントの設置不可	全日	ワイヤーソー	架設桁	架設桁	台車	RC桁として吊り位置を検討 桁の回転防止を検討 反力バランスの管理	主桁を半断面に分割して撤去 出典 ・第26回PCシンポジウム論文集(2017年, P.29-32)
④-2	温福陸橋	ピーシー橋梁(株)	A1~P2 ポストテンション方式 PC単純T桁橋 P2~A2(2連) フレテンション方式 単純T桁橋(4連)	橋長: 156.875m 幅員: 9.8m	PCT桁橋	A1~P2: ポストテンション方式 P2~A2: フレテンション方式	港湾	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 航路確保のため架設桁による撤去	全日	床版部:コンクリートカッター、桁部: ワイヤーソーイング 工法	架設桁	門型クレーンおよび 200tクレーン	軌条+重量台車	200tクレーンによる撤去は、隣接径間のプレテン桁上にクレーンを設置したため、クレーンを載荷したプレテン桁の変位を計測しながら、施工を実施した。(変位異常の確認)	コンクリート切断等による生じる溜水対策やコンクリート片落下対策として板張防護他を設置。 出典 ・第13回PCシンポジウム論文集(2004年, P.373-376)
④-3	源太橋	(株)富士ビーエス	RC16径間連続ゲルバーT桁橋	橋長: 357.9m 幅員: 5.5m	RCT桁橋	なし	河川	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 不明	全日	ワイヤーソー	架設桁	架設桁及びクレーン	軌条	既存主桁上に撤去桁を載せた場合の安全性の検討。	出典 ・第22回PCシンポジウム論文集(2013年, P.473-476)
④-4	和瀬川橋	(株)ピーエス三菱	ポストテンション方式PC単純T桁橋	橋長: 30.0m 幅員: 8.0m	PCT桁橋	なし	河川	<本線> 全日全面通行止め(迂回路設置) <桁下> 不明	全日	床版:コンクリートカッター、横桁:ワイヤーソー	ベント (フェイルセーフ)	クレーン、架設桁	主桁をワイヤーソーで分割し、ダンブトラックで搬出	既設橋の復元設計、切断作業時の応力検討、PC鋼材切断時の安全対策	外ケーブルによるオーバーストレス 緊張力の低減 出典 ・第24回PCシンポジウム論文集(2015年, P.93-96) ・(株)ピーエス三菱技報(2015年, 第13号)
④-5	香良洲橋	(株)ピーエス三菱	5径間RCT桁橋+ 4径間RCゲルバー橋	橋長: 168.0m 幅員: 5.4m	RCT桁橋	なし	河川	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 不明	全日	コンクリートカッター ワイヤーソー	架設桁 (2組桁)	移動式門構	河川敷のヤードで破砕、ダンブトラックで搬出	切断後の支点部ブロックの転倒、倒壊に対する検討	出典 ・第28回PCシンポジウム論文集(2019年, P.37-40)
④-7	G橋	(株)砂子組	2径間連続ポストテンションT桁橋(場所打ち)	橋長: 60.0m 幅員: 6.9m	PCT桁橋	ポストテンション方式	河川	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 不明	全日	ワイヤーソーと思われ	ベント	クレーン	不明	ジャッキアップダウンによる主桁の無応力化 施工ステップ解析	出典 ・コンクリート工学年次論文集(2019年, Vol41, No.1, P.1367-1372)
④-11	入野橋 (国道432号)	極東興和(株)	単純桁	橋長: 18.00m 幅員: 3.71m	プレキャスト桁 (T桁)	プレテンション方式	道路	<本線> 夜間全面通行止め (2日間)橋 <交差道路> 不明	夜間	コアボーリング コンクリートカッター	パイプサポート	クレーン	トレーラー・トラック	遊間目地量の確認 逆手順の方法で撤去を行い、解体箇所への搬入も、架設搬入と同等な準備が必要であった。また万が一に備えて、横締めグラウト充填不足による、桁切断時における横締めケーブル飛び出し事故防止のための防護処置を講じた	遊間目地量の確認 出典 ・橋梁と基礎(2014年5月, P.26-29) ・PC建協本部資料
⑤-1	明石跨線橋 (国道2号)	大成建設(株)	PC単純床版橋	橋長: 12.75m 幅員: 9.5m	プレキャスト桁 (I桁)	プレテンション方式	鉄道(山陽 電鉄)	<本線>撤去橋梁の部分供用 および仮橋の設置による通行車両の切り直し<交差道路>橋梁 撤去は夜間(22時~翌6時)に実施 されているため、鉄道の運行 停止状態と思われる。※産経 ニュース記事より	夜間	ワイヤーソー コアボーリング	不要	クレーン	不明	横締めPC 鋼棒の中間定着、分割撤去	PC鋼材腐蝕状況、グラウト充填状況 出典 ・橋梁と基礎(2014年5月, P.31-33) ・第20回PCシンポジウム論文集(2011年, P.49-52)

【資料-1:橋梁撤去実績リスト】

【撤去要因と検討事例に着目した分類】

I:撤去時に施工安全性に関する検討が実施されている事例

No.	橋梁名	撤去の施工会社	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	交差条件	規制条件	規制時間	解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
⑤-2	新府・穴山間長林 二線道路橋 (山梨県農道)	鉄建建設(株)	単純桁	橋長 A1-P1:8.3m P1-P2:13.70m P2-A1:8.4m 幅員:4.80m	プレキャスト 桁 (1桁)	プレテンション方式	鉄道 (P1-P2間)	<本線> 全面通行止め、切り直しあり。 <交差道路> A1-P1/P2-A1:線路閉鎖間合い 作業 P1-P2:き電停止間合い作業	夜間	ワイヤーソー コアボーリング	不要	クレーン	トレーラー・トラック	課題:アンカーバー切断後の落橋防止構造検討 対応:ブラケット設置による桁座拡幅	桁掛り寸法 出典 ・PC建協本部資料
⑤-3	ディングマンドライ ブ橋 (カナダ)	不明	PC4径間単純合成I 桁橋	橋長: 74.4m 幅員: 10.4m	I桁橋	プレテンション方式	ハイウェイ 401	<本線> 換装を受けなかった主桁上を部 分供用(片側交互通行) <交差道路> 夜間3日間の3車線中2車線の規 制	21時~6時	なし	なし	なし	なし	損傷を受けた周辺のコンクリートの応力状態、および機械式継手のカプ ラーに生じる力を調査するためにひずみゲージが設置された	架替えや桁の交換ではなく、損傷部を修復する工 法が採用された 出典 ・橋梁と基礎(2013年9月、P.43-45)
⑥-1	沢底川橋 (中央自動車道)	オリエンタル白石 (株)	3径間連続 PC合成桁橋	橋長: 70.0m 幅員: 10.15m×2 (上下線)	PC合成桁橋	ポストテンション方式	河川 および町道	<本線> 上下線の施工のため、施工を 行っていない方の橋梁を対面通 行規制で供用。(2か月間) <交差道路>不明。	終日	カッター工によるブ ロック撤去、WJはつ り、手ばつり	---	クレーン等	カッター切断ブロッ クは、1t程度になるよう 分割して吊切りし、4t車 で搬出	床版の設計、主桁の検討(外ケーブル補強)	合成桁橋の床版打替え (橋梁撤去ではない) 出典 ・第26回PCシンポジウム論文集(2017年、P.497- 500) ・雑誌「プレストレストコンクリート」(2017年3月、 P.46-53)
⑦-4	羽沢歩道橋	鉄建・NB・紅梅特 定建設工事共同 企業体	4径間連続PC橋	橋長: 76.405m 幅員: 2.8m	PC版桁橋	ポストテンション方式	道路 および鉄道	<本線> 全面通行止め <交差道路> PC桁一括撤去時は、夜 間全面通行止め	交差道路は、PC桁 一括撤去時に夜間 全面通行止め、22 時から翌5時(420 分)	ワイヤーソー	デッキリフト+ ユニットキャリ ア	ユニットキャリア による桁降下、移 動	ユニットキャリアによ る桁降下、移動	撤去工施工時の主桁の応力度照査、グラウト充填確認	出典 ・第24回PCシンポジウム論文集(2015年、P.89- 92)

【資料-1:橋梁撤去実績リスト】

【撤去要因と検討事例に着目した分類】

II:撤去時に撤去工法の比較が実施されている事例

No.	橋梁名	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	交差条件	地形条件	規制条件	規制時間	解体撤去範囲	撤去理由	解体方法	解体時の支持方法	撤去方法	搬出方法	施工方法の比較検討の内容	特記事項および出典	
①-4	三の宮橋	不明	RC橋	RC単純中空床版橋	橋長: 18.24m 幅員: 10.95m	中空床版	道路	都市部	<本線> 夜間通行止め 16時間 <交差道路> 夜間通行止め 13時間	夜間通行止め 18時~10時	全橋撤去	東名改築事業による6車線化 老朽化による架替え	大型自走台車による一括撤去	ジャッキ	大型自走台車による一括撤去	大型自走台車に積載し、仮設ヤードへ搬出	東名高速道路の通行止め時間をできる限り短時間とできる架替え工法を検討	出典 ・雑誌「コンクリート工学」 (2008年1月, P.103-107)	
①-2	泉沢跨道橋 (道央自動車道)	オリエンタル白石 (株)	PC橋	PC2径間連続中空床版橋	橋長: 63.48m 幅員: 6.5m	中空床版	高速道路	高速道路	<本線> 全面通行止め <交差道路> 夜間通行止め	交差道路は 夜間通行止め 10時間	全橋撤去	交差道路の改築に伴い隣接に新橋が建設されたため。	ワイヤーソー	仮設桁+トランスポーター	移動台車 架設桁	特殊車両 軌条+重量台車	高速道路橋の橋の撤去のため、夜間通行止め10時間での撤去方法が検討、実施されている	出典 ・橋梁と基礎(2014年5月, P.26-29) ・第13回PCシンポジウム論文集(2004年, P.369-372) ・PC建協本部資料	
①-6	御坊IC Aランプ橋	川田建設(株)	PC橋	ポストテンション方式5径間連続中空床版橋	橋長: 130.0m 幅員: 8.1m (有効7.0m)	中空床版	なし	不明	<本線> 全面通行止め	全日	全橋	湯浅御坊道路の4車線化に伴い、ONランプが新設されたことから、旧ランプ橋は撤去された	ワイヤーソー コア削孔	ベント (支保工)	クレーン	搬出車両	5径間連続のPC橋であるため、切断に伴う構造系の変化に留意して、径間ごとに単純桁となるように解体順序が計画された。	出典 ・第31回PCシンポジウム論文集(2022年, P.343-P.354)※3編 ・コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文集第22回(2022.10.P.547-552)	
③-2	葛袋3号橋 (関越自動車道)	(株)ピーエス三菱	PC橋(鉄道橋)	2径間連続箱桁橋	橋長: 64.12m 幅員: 5.6m	箱桁橋	高速道路	高速道路上	<本線> 廃線となった鉄道橋 <交差道路> 夜間全線通行止め (2日間)	2夜間	全橋撤去	廃線に伴う撤去	ワイヤーソー	架設桁	架設桁	多軸台車	第1案:多軸台車案 第2案:大型クレーン案(多軸台車併用) 第3案:架設桁による一括撤去+多軸台車運搬案 ○	出典 ・橋梁と基礎(2014年5月, P.34-36) ・土木技術(2014年10月, P.32-37) ・PC建協本部資料	
③-5	第二湖口橋	ドービー建設工業 (株)	PC橋	PC単純ラーメン箱桁橋	橋長: 60.0m 幅員: 5.5m	箱桁橋	湖	湖河口 周辺民家なし	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 航路確保のため中間ベントの設置不可	全日	全橋	湖口の拡幅に伴い新橋が建設	ワイヤーソー	架設桁	架設桁	台車	1.シングルガーダー2点支持撤去案;NG 2.ダブルガーダー2点支持撤去案;NG 3.ダブルガーダー半断面2点支持撤去案;NG	主桁を半断面に分割して撤去 出典 ・第26回PCシンポジウム論文集(2017年, P.29-32)	
③-6	旧不動橋	住友建設(株)	PC橋	3径間連続PCゲルバー橋	橋長: 106.9m 幅員: 7.7m	中央径間吊り桁:T桁、側径間受桁:箱桁	河川	不明	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 河川のため規制不要 (発破による解体)	終日	全橋撤去	旧不動橋の老朽化に伴い、下流側に新不動橋が開通したため	受桁、橋脚:発破	吊桁:架設桁	吊桁:架設桁 受桁、橋脚:発破	吊桁:架設桁 受桁、橋脚:発破	地上で大型プレーカーにより50cm以下にして搬出	他の工法と工費比較した。 (発破が1割以上安価)	山間部のため発破可能であった 出典 ・日経コンストラクション(2003年10月, P.30-34)
④-2	温福陸橋	ピーシー橋梁 (株)	PC橋	A1~P2 ポストテンション方式 PC単純T桁橋 P2~A2(2連) プレテンション方式 単純T桁橋(4連)	橋長: 156.875m 幅員: 9.8m	PCT桁橋	港湾	海上 (温福漁港上)	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 航路確保のため架設桁による撤去	全日	全橋	塩害による損傷	床版部:コンクリート カッター、桁部: ワイヤーソーイング 工法	架設桁	門型クレーンおよび 200tクレーン	軌条+重量台車	当初計画では6径間全て架設桁・門型クレーン使用での撤去計画であったが工程及び工事費比較から主桁重量が軽いプレテン桁についてはクレーン撤去方法を採用した。	出典 ・第13回PCシンポジウム論文集(2004年, P.373-376)	
④-5	香良洲橋	(株)ピーエス三菱	RC橋	5径間RCT桁橋+ 4径間RCゲルバー橋	橋長: 168.0m 幅員: 5.4m	RCT桁橋	河川	河川上	<本線> 全日全面通行止め <桁下> 不明	全日	全橋	新橋へ架け替え	コンクリートカッター ワイヤーソー	架設桁 (2組桁)	移動式門構	河川敷のヤードで破砕、ダンプトラックで搬出	発注時の架設桁及び門構による撤去計画から変更	出典 ・第28回PCシンポジウム論文集(2019年, P.37-40)	
④-10	水口橋	オリエンタル白石 (株)	PC橋	単純T桁橋×6連	橋長: 235.551m A1-P1 36.643m 幅員: 5.55m	T桁橋	河川	河川上	<本線> 全日全面通行止め (迂回路設置) <桁下> 不明	終日	A1-P1	右折レーン設置の幅員拡幅に伴いA1-P1径間の橋梁架け替え	床版:コンクリート カッター、端横桁: ワイヤーソー、中間横 桁:コア削孔	架設桁	横取り装置、架設桁	P3-P4の橋面上にてワイヤーソーで主桁切断し、トラックにて搬出	安全性への配慮から、撤去時の横取りを門型クレーンから、横取り装置へ変更(隣接道路を考慮すると門型クレーンの設置スペースが確保できないため)	橋梁撤去はA1-P1径間の1連のみ。別工事で、全橋に渡り、幅員拡幅工事が実施されている。 出典 ・第21回PCシンポジウム論文集	
④-11	入野橋 (国道432号)	極東興和(株)	PC橋	単純桁	橋長: 18.00m 幅員: 3.71m	プレキャスト桁	道路	道路上	<本線> 夜間全面通行止め (2日間)橋 <交差道路> 不明	夜間	全橋撤去	その他	コアポーリング コンクリートカッター	パイプサポート	クレーン	トレーラー+トラック	県道上の橋の撤去のため、夜間通行止め8時間での撤去方法が検討、実施されている	出典 ・橋梁と基礎(2014年5月, P.26-29) ・PC建協本部資料	
⑤-3	ディングマンドライブ橋 (カナダ)	不明	PC橋	PC4径間単純合成1桁橋	橋長: 74.4m 幅員: 10.4m	I桁橋	ハイウェイ 401	不明	<本線> 損傷を受けなかった主桁上を部分供用(片側交互通行) <交差道路> 夜間3日間の3車線中2車線の規制	21時~6時	切断されたPC鋼材を機械式継手をを用いて接続	交差道路を走行するトレーラーの高さ制限を超えた積荷が桁に衝突した	なし	なし	なし	なし	第1案:損傷部の修復 第2案:損傷桁の交換 第3案:損傷スパンの架替え が検討され、最も経済的な第1案が採用された	架替えや桁の交換ではなく、損傷部を修復する工法が採用された 出典 ・橋梁と基礎(2013年9月, P.43-45)	



【資料-1:橋梁撤去実績リスト】

【撤去要因と検討事例に着目した分類】

Ⅲ:撤去要因が老朽化とされている事例

No.	橋梁名	施主	所在地	旧橋の竣工年度	撤去施工年度	撤去の施工会社	PC橋 or 鋼橋	構造形式	橋梁諸元	主桁形式	旧橋の緊張方法	交差条件	地形条件	解体撤去範囲	撤去理由	施工方法の比較検討の内容	施工安全性に関する検討の内容	特記事項および出典
①-2	泉沢跨道橋 (道央自動車道)	日本道路公団北海道支社	北海道苫小牧市～北海道千歳市	1978年 (昭和53年)	平成15年度	オリエンタル白石 (株)	PC橋	PC2径間連続中空床版橋	橋長: 63.48m 幅員: 6.5m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路	全橋撤去	交差道路の改築に伴い隣接に新橋が建設されたため。	不明	特になし	出典 ・橋梁と基礎(2014年5月, P.26-29) ・第13回PCシンポジウム論文集(2004年, P.369-372) ・PC建協本部資料
②-10	有野越橋 (中国自動車道跨道橋)	NEXCO西日本	兵庫県	昭和48年10月	平成24年10月	(株)大林組	PC橋	斜アラーメン	橋長: 48.9m 幅員: 10.0m	中空床版橋	ポストテンション方式	高速道路	高速道路	全橋撤去	老朽化	不明	・切断位置検討、撤去規模検討、移動台車支点位置検討 ・残地される斜材部分の転倒防止検討	出典 ・PC鋼材腐蝕状況、グラウト充填状況の調査 ・PC建協本部資料
③-3	道路災害関連工事 (下中野城内線)	宮崎県清武町	宮崎県	不明	平成4年	(株)ピーエス三菱	PC橋	ラーメン (中央ヒンジ)	橋長: 82.1m 幅員: 4.0m	箱桁	ポストテンション方式	道路	不明	全橋撤去	その他 (橋台側の山がスパン中央側に動き橋梁が倒壊のおそれがある為)	不明	特になし	橋台側山の移動観測
③-6	旧不動橋	国土交通省 中部地方整備局	岐阜県	1966年	平成14年度	住友建設(株)	PC橋	3径間連続PCゲルバー橋	橋長: 106.9m 幅員: 7.7m	中央径間吊り桁・T桁 側径間受桁・箱桁	ポストテンション方式	河川	不明	全橋撤去	旧不動橋の老朽化に伴い、下流側に新不動橋が開通したため	他の工法と工費比較した。 (発破が1割以上安価)	不明	山間部のため発破可能であった 出典 ・日経コンストラクション(2003年10月, P.30-34)
④-1	歌高架橋 (国道8号)	国土交通省 北陸地方整備局 高田河川国道事務所	新潟県 糸魚川市	1975年度	2016年度	川田建設(株)	PC橋	PC単純T桁橋	橋長: 991.6m 幅員: 11.25m	PCT桁橋	ポストテンション方式	不明	不明	中間定着は、撤去範囲の内、P22～P24の2径間	塩害による損傷のため撤去隣接に新橋を建設	不明	不明	床版・横桁横締鋼線の間定着による供用中のPCT桁橋の分割撤去 出典 ・雑誌「プレストレストコンクリート」(2017年1月, P.35-40)
④-2	温福陸橋	国土交通省 東北地方整備局	山形県 西田川群	1971年 (昭和46年)	2003年度 (平成15年度)	ピーシー橋梁 (株)	PC橋	A1～P2 ポストテンション方式 PC単純T桁橋 P2～A2(2連) プレテンション方式 単純T桁橋(4連)	橋長: 156.875m 幅員: 9.8m	PCT桁橋	A1～P2: ポストテンション方式 P2～A2: プレテンション方式	港湾	海上 (温福漁港上)	全橋	塩害による損傷	当初計画では6径間全て架設桁・門型クレーン使用での撤去計画であったが工程及び工事費比較から主桁重量が軽いプレテンションについてはクレーン撤去方法を採用した。	200tクレーンによる撤去は、隣接径間のプレテン桁上にクレーンを設置したため、クレーンを載荷したプレテン桁の変位を計測しながら、施工を実施した。(変位異常の確認)	コンクリート切断等に生じる濁水対策やコンクリート片落下対策として板張防護を設置。 出典 ・第13回PCシンポジウム論文集(2004年, P.373-376)
④-4	和瀬川橋	国土交通省 中部地方整備局	静岡県	上り線1971年 下り線1978年	平成27年度	(株)ピーエス三菱	PC橋	ポストテンション方式PC単純T桁橋	橋長: 30.0m 幅員: 8.0m	PCT桁橋	ポストテンション方式	河川	海岸線沿い	全橋	塩害による損傷	不明	特になし	既設橋の復元設計、切断作業時の応力検討、PC鋼材切断時の安全対策 外ケーブルによるオーバーストレス緊張力の低減 出典 ・第24回PCシンポジウム論文集(2015年, P.93-96) ・(株)ピーエス三菱技報(2015年, 第13号)
④-6	SK橋	不明	不明	1941年 (昭和16年)	2013年	不明	RC橋	8径間RCゲルバー橋	橋長: 168.29m 幅員: 11.0m	RCT桁橋	なし	不明	不明	全橋	老朽化	なし	なし	切断面の中性化試験 塩害と中性化の影響を考慮した余寿命推定 出典 ・コンクリート工学年次論文集(2016年, Vol38, No.2, P.1549-1554)
④-7	G橋	不明	北海道	1957年 (昭和32年)	不明	(株)砂子組	PC橋	2径間連続ポストテンションT桁橋(場所打ち)	橋長: 60.0m 幅員: 6.9m	PCT桁橋	ポストテンション方式	河川	不明	全橋	老朽化	不明	不明	ジャッキアップダウンによる主桁の無応力化 施工ステップ解析 出典 ・コンクリート工学年次論文集(2019年, Vol41, No.1, P.1367-1372)
⑥-1	沢底川橋 (中央自動車道)	中日本高速道路 (株)	長野県	1981年	平成29年度	オリエンタル白石 (株)	PC橋	3径間連続PC合成桁橋	橋長: 70.0m 幅員: 10.15m×2 (上下線)	PC合成桁橋	ポストテンション方式	河川 および町道	高速道路盛土区間に位置する	床版	交通量の増加や塩害による劣化	特になし	床版の設計、主桁の検討(外ケーブル補強)	合成桁橋の床版打替え (橋梁撤去ではない) 出典 ・第26回PCシンポジウム論文集(2017年, P.497-500) ・雑誌「プレストレストコンクリート」(2017年3月, P.46-53) ・橋梁と基礎(2017年5月, P.5-11)
⑦-3	万年橋	東京都	東京都 青梅市	1907年建設 1943年改修 (明治40年建設 昭和18年改修)	2003年度 (平成15年度)	三井住友建設 (株)	RC橋	RCアーチ橋	橋長: 88.72m 幅員: 5.5m	アーチ橋	なし	河川	不明	全橋	老朽化	アーチリブの軸力開放方法の検討。	アーチ部の軸力を平面骨組み解析で検討している。	出典 ・第12回PCシンポジウム論文集(2003年, P.37-40)

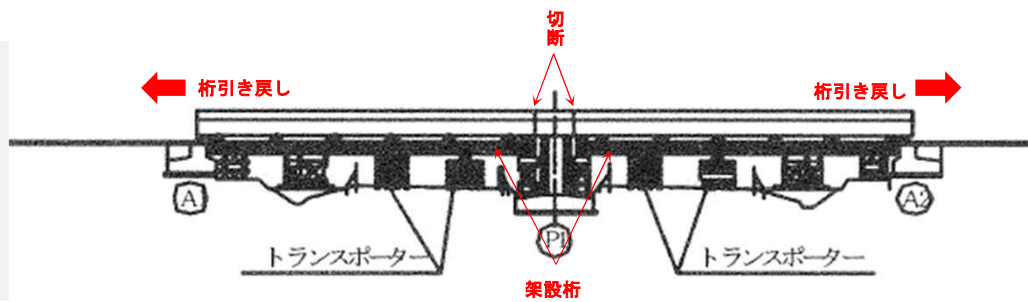
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法1

### 架設桁支持による桁引き戻し工法

#### 1. 工法の説明

<説明図>



#### (1)工法説明

撤去桁を架設桁で仮り受けし、重量台車を使用して橋台背面に引き戻す。引き戻した桁は、橋台背面に設けたヤードで解体する。

#### (2)事例

泉沢跨道橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

架設桁およびベント、多軸台車

##### ②解体ブロック形態

1径間を一括ブロック

##### ③解体部材の移動方法

重量台車

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

桁を引き戻す際の反力変化により多軸台車のタイヤが伸縮することで軌条レールが波打ち、引き戻し荷重の増大や重量台車の破損が懸念された。軌条レールを水平に保つため、反力変位調整ジャッキを重量台車に設置している。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

#### (1)工期・時間的分析

夜間規制(20:00~6:00)の10時間で撤去した。交通規制時間を短縮するため、交差道路上の架設桁は、多軸台車を用いて支持している。切断位置は中間支点部の無垢断面を避けて、中空断面位置とした。また橋軸直角方向鉄筋を避けることで切断時間の低減を図っている。

引き戻した桁は橋台背面で解体するため、交通規制を必要としない。

#### (2)桁下空間

ベントの設置、多軸台車やクレーンなどの大型重機が進入できることが適用条件となる。

#### (3)現場環境

橋台背面に解体ヤードを確保する必要がある。

#### (4)橋梁形式

PC2径間連続中空床板橋

#### (5)仮設備、機械

架設桁、ベント、多軸台車、油圧式クレーン、ワイヤーソー

#### (6)その他

## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法2

### 多軸台車による一括撤去工法

#### 1. 工法の説明

<説明図>

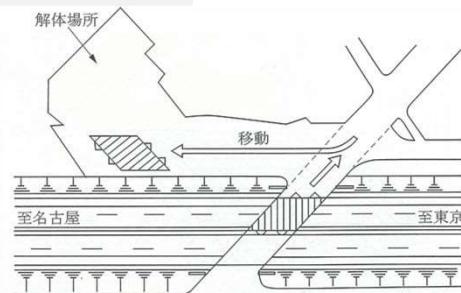
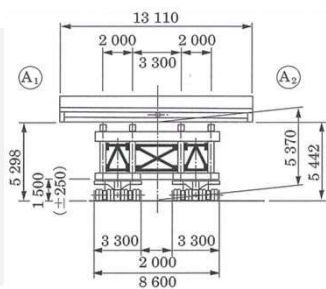


図-6 撤去用大型自走台車の搬出状況図

#### (1)工法説明

撤去桁をジャッキアップして、多軸台車が桁下へ進入する。多軸台車で撤去桁を受け替えた後、撤去桁を解体ヤードへ搬出する工法

#### (2)事例

三の宮橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

油圧ジャッキ、多軸台車

##### ②解体ブロック形態

1径間を一括ブロック

##### ③解体部材の移動方法

多軸台車

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

撤去前日までに支承部アンカーバーをコアポーリングにより切断・撤去し、仮の落橋防止装置を設置している。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

夜間規制（18：00～10：00）の16時間で撤去および新橋への架け替えまで施工している。スムーズに撤去するため、撤去前日までにパラペットをはつり、遊間を20mmから200mmに拡大している。また、多軸台車の試走を行い、走行軌跡のマーキングや桁下から多軸台車上の架台との離隔距離を計測している。

##### (2)桁下空間

ジャッキ、ベントの設置や、多軸台車が進入できることが適用条件となる。

##### (3)現場環境

架橋位置近傍に解体ヤードを確保する必要がある。

##### (4)橋梁形式

RC単純中空床板橋

##### (5)仮設備、機械

ジャッキ、ベント、多軸台車

##### (6)その他

新橋は、一括架設に耐えられる形式で、既存橋台に影響を与えない鋼コンクリート合成床版橋を採用している。

## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法3(事例1) 梁支柱式支保工と油圧クレーンを用いた工法

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>

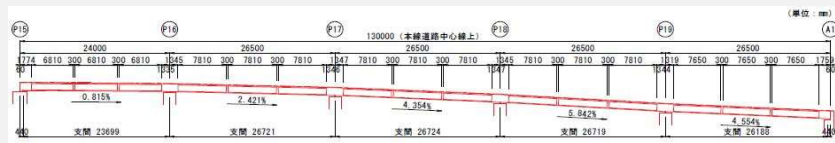


図-1 側面図

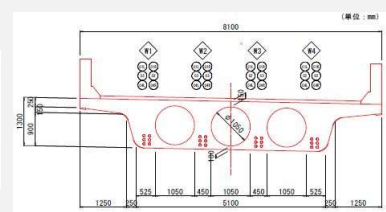


図-2 断面図

#### (1)工法説明

橋体をベントおよび梁式支保工で支持し、ワイヤーソーで分割、油圧式クレーンで撤去する工法である。部材の切断に伴い、連続桁から単純桁へと構造系が変化することに留意する必要がある。また、切断順序に伴う作用荷重の変化を考慮して、支柱の耐荷力を選定する必要がある。

##### 施工順序

①舗装撤去。②張出床版撤去。③解体径間部単純支持に分割切断。④解体部の1/2分割。⑤解体部の1/4分割。⑥主版断面を縦切り分割。⑦小割分割。⑧解体径間切断部材の撤去。

#### (2)事例

##### 御坊ICAランプ橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

ベントおよび梁式支保工。スパン4分割点にベント設置

##### ②解体ブロック形態

張出床版、主版部材、支点横桁の分割ブロック。

本事例では、クレーンの制約から撤去ブロックの重量を8.7t未満としている。

##### ③解体部材の移動方法

油圧式クレーン

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

・多径間連続桁を径間毎に単純桁に切断して撤去するため、構造系変化による応力再分配を考慮して、解体ステップ毎の構造解析を実施。

・PC鋼材のグラウト充填不良を想定し、切断後の残存プレストレス量が50%でも死荷重状態で曲げ耐力を有することを確認。

・解析結果を基に、解体時の変位やひずみの変化量の管理限界を設定。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

交通規制など時間的制約が無く、全日作業可能な場合に適用可能な工法である。

本事例では、撤去ブロックの重量を8.7t未満としたため切断箇所が多く、橋梁全体の撤去に105日を要している。(21日/径間)

##### (2)桁下空間

固定支保工を使用するため、桁下空間の使用に制約がない場合に適用可能な工法である。

##### (3)現場環境

分割した部材の撤去に油圧式クレーンを使用するため、クレーン設置ヤードの確保や解体順序の検討が必要である。

##### (4)橋梁形式

ポストテンション方式PC5径間連続中空床板橋

##### (5)仮設備、機械

梁支柱式支保工、ワイヤーソー、コンクリートカッター、200tクレーン、70tクレーン、25tクレーン

(6)その他

解体時のPC鋼材張力解放が橋体コンクリートに与える影響を調査。橋体切断による構造系変化前後の径間中央の鉛直方向変位およびひずみを計測。解体時切断面での円筒型枠位置の実態調査、グラウト充填調査、PC鋼材切断時引込量調査を実施。

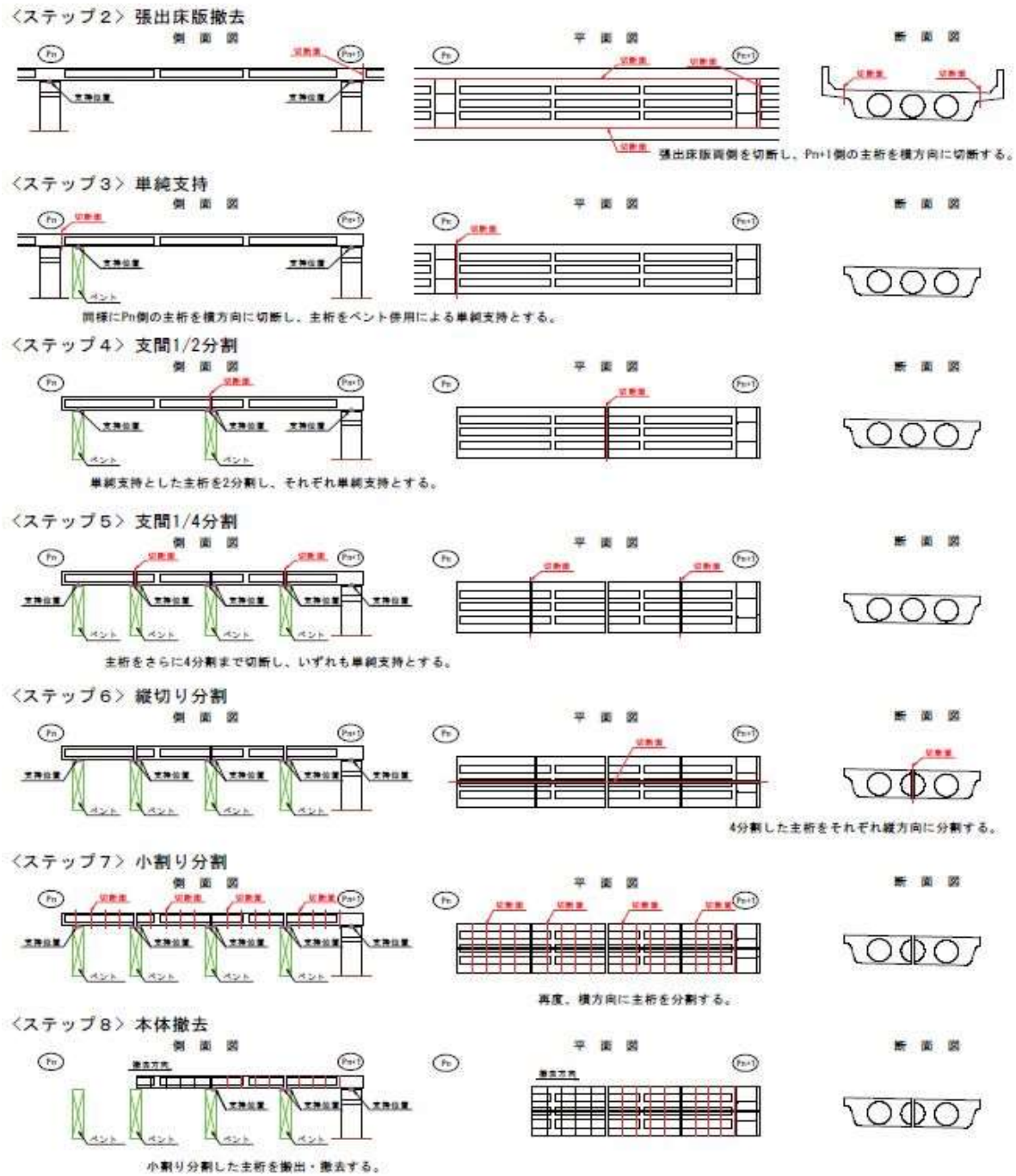


図-3 解体手順ステップ図

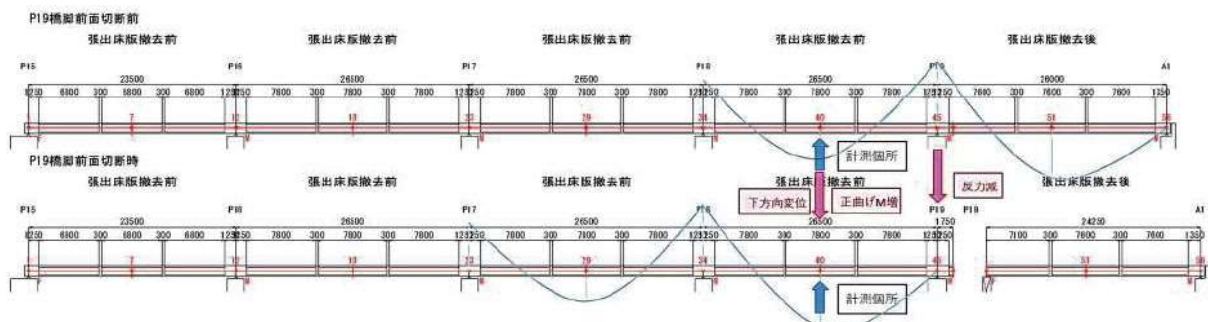


図-4 解体時断面力変化

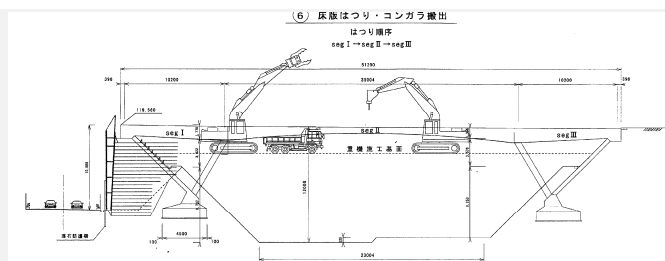
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 事例2

### 支保工(補強土壁)支持による直接破碎工法

#### 1. 工法の説明

<説明図>



#### (1)工法説明

橋台背面に補強土壁を、橋梁下に盛土を施工し重機で直接破碎する工法。

施工順序

①橋台背面に補強土壁設置。②迂回路切り替え。③橋梁下に盛土施工。④PC桁切断。⑤補強土壁側桁端部からPC桁はつり。⑥斜材はつり

#### (2)事例

高塚跨高速道路橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

補強土壁、盛土による全面支持。

##### ②解体ブロック形態

現地で直接破碎。

##### ③解体部材の移動方法

ダンプトラック

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

PC桁切断時の橋梁の挙動予測を行い、斜材の倒壊が補強土壁に及ぼす影響が少ない破碎順序と、PC鋼材の突出が営業線に及ぼす影響が少ない切断位置の検討を行った。

検討の結果、営業線側の中間支点部付近で切断し、営業線側の桁端から支間中央側に向けて破碎した。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

#### (1)工期・時間的分析

架橋位置で直接破碎するため、交差道路の通行止め期間が長い。

#### (2)桁下空間

橋梁下に盛土を設置するため、交差道路の全面通行止め、および迂回路の確保が必要となる。

#### (3)現場環境

#### (4)橋梁形式

PC $\pi$ 型ラーメン橋

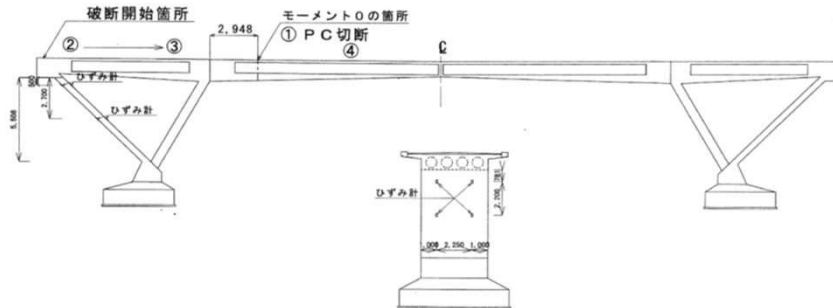
#### (5)仮設備、機械

補強土壁。油圧ブレーカー。コンクリート圧碎機。ダンプトラック。

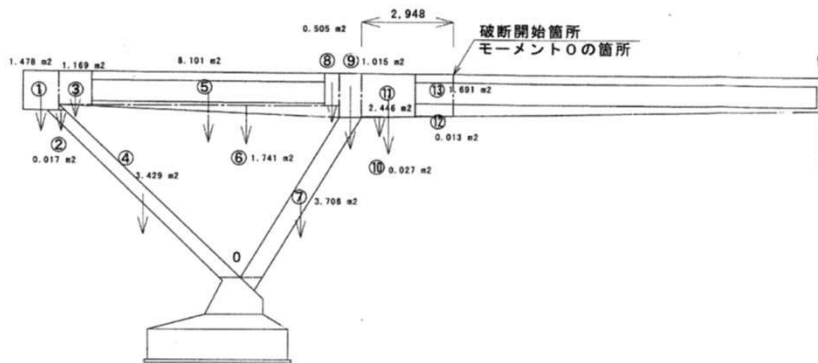
(6)その他

施工前に外観目視による調査を実施。施工後はコンクリート劣化調査、PCグラウト充填調査、鋼材定着具の目視確認、斜材の挙動確認を行っている。

破 碎 手 順  
(ひずみ計設置位置)



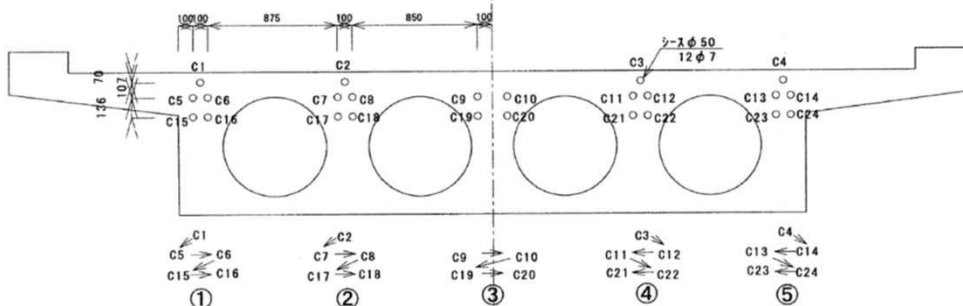
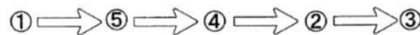
PC切断箇所：モーメント0部



〇点を中心とするモーメント

	A (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	W (kN)	X (m)	M (kNm)
①	1.48	6.28	150.76	-6.38	-962.43
②	0.02	0.07	1.73	-5.75	-9.97
③	1.17	4.97	119.24	-5.28	-630.05
④	3.43	14.57	349.76	-3.13	-1,093.34
⑤	8.10	22.96	550.93	-1.03	-568.77
⑥	1.74	7.40	177.58	0.17	30.72
⑦	3.71	15.76	378.22	1.93	730.71
⑧	0.51	2.15	51.71	2.93	150.87
⑨	1.02	4.31	103.53	3.52	363.91
⑩	0.03	0.11	2.75	4.44	12.23
⑪	2.45	10.40	249.49	4.73	1,179.60
⑫	0.01	0.06	1.37	6.00	8.23
⑬	1.69	5.32	127.77	6.20	792.41
合 計					4.12

緊張ケーブル切断手順



## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

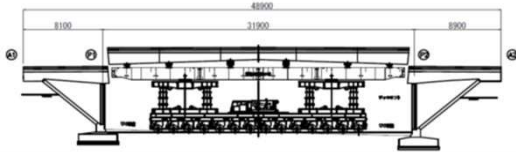
### 事例3

大型自走台車による一括撤去

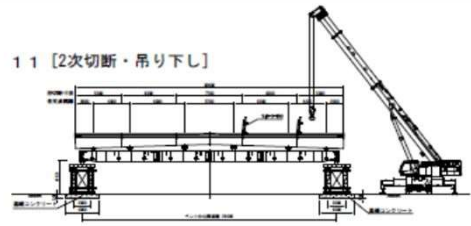
#### 1. 工法の説明

<説明図>

STEP 6 [桁一括撤去 (リフトアップ)]



STEP 11 [2次切断・吊り下し]



#### (1) 工法説明

切断後の大型撤去部材の支持位置を検討した事例。①桁端部支保工仮受け。②撤去桁1次切断③撤去桁運搬仮置き。④撤去桁2次切断。⑤端部桁撤去。⑥取壊し。

#### (2) 事例

有野越橋

#### (3) 着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

大型移動台車

##### ②解体ブロック形態

1径間分の大型ブロック

##### ③解体部材の移動方法

大型移動台車

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

切断箇所検討

撤去規模検討

移動台車支点位置検討

残置される斜材部分の転倒防止対策

(いずれも詳細は不明)

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1) 工期・時間的分析

中央径間撤去は夜間通行止め

中央径間撤去後は車線を切り回したため規制なし

支持、搬出ともに移動台車を使用するため急速施工が可能

##### (2) 桁下空間

高速道路

##### (3) 現場環境

架橋位置付近に撤去した大型ブロックを搬入解体する施工ヤードが必要となる。

##### (4) 橋梁形式

PC $\pi$ 型ラーメン橋

##### (5) 仮設備、機械

大型移動台車、ワイヤーソー

##### (6) その他

施工時にPC鋼材腐食状況、グラウト充填状況の調査。切断後の残存プレストレス評価は不明

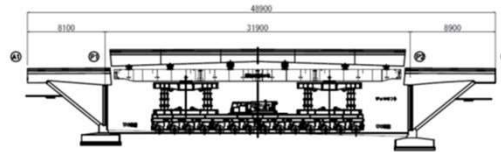


(6)その他

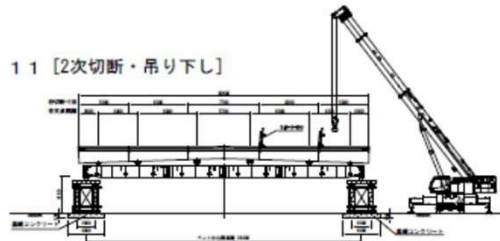
施工時にPC鋼材腐食状況、グラウト充填状況の調査。切断後の残存プレストレス評価は不明



STEP 6 [桁一括撤去 (リフトアップ)]



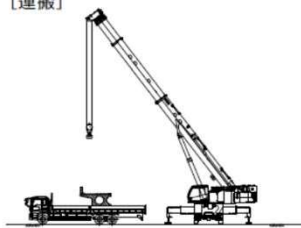
STEP 11 [2次切断・吊り下し]



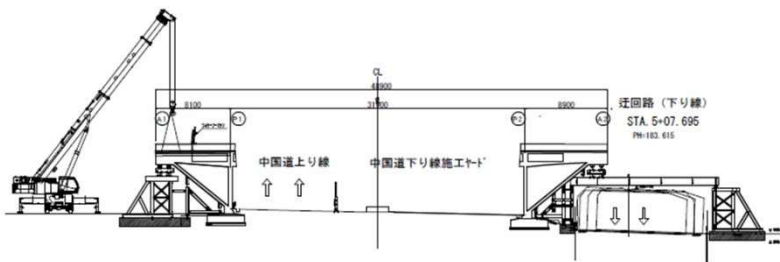
STEP 12 [取り壊し]



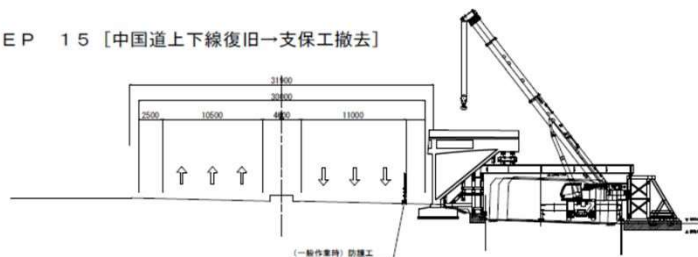
[運搬]



STEP 13 [端部桁撤去]



STEP 15 [中国道上下線復旧一支保工撤去]



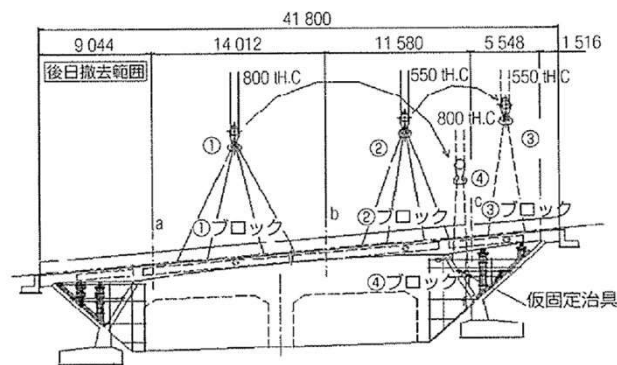
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法4

### クレーン吊り支持による切断撤去工法

#### 1. 工法の説明

<説明図>



#### (1) 工法説明

撤去桁をクレーンで吊りながら、大型ブロックに切断し、橋梁下に配置した多軸台車で解体ヤードに搬出する工法

#### (2) 事例

大和台跨道橋

#### (3) 着目点

##### ① 解体(途中)系の支持手段

油圧式クレーン

##### ② 解体ブロック形態

油圧式クレーンの吊り上げ能力を超えない重量に分割する必要がある。

##### ③ 解体部材の移動方法

多軸台車

##### ④ 撤去時の構造安全性に関する特記事項

切断ブロック重量をあらかじめクレーンに荷重としてかけておく。

柱部材は回転しやすい構造であるため、転倒防止措置を検討する必要がある。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

#### (1) 工期・時間的分析

夜間規制(20:00~6:00)の10時間で撤去した。交通規制の前日までに側径間部支保工、柱部材転倒防止、足場設置、コアボーリング、ワイヤーソーセットを施工する事で規制時間内の作業量を減らしている。

#### (2) 桁下空間

多軸台車、油圧式クレーンなど大型重機の進入が可能なのが適用条件となる。

#### (3) 現場環境

架橋位置近傍に解体ヤードを確保する必要がある。

#### (4) 橋梁形式

PC斜材付き $\pi$ 型ラーメン橋

#### (5) 仮設備、機械

多軸台車、油圧式クレーン、コアボーリング、ワイヤーソー、柱部材転倒防止

#### (6) その他

## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法5

### 固定支保工支持による切断撤去

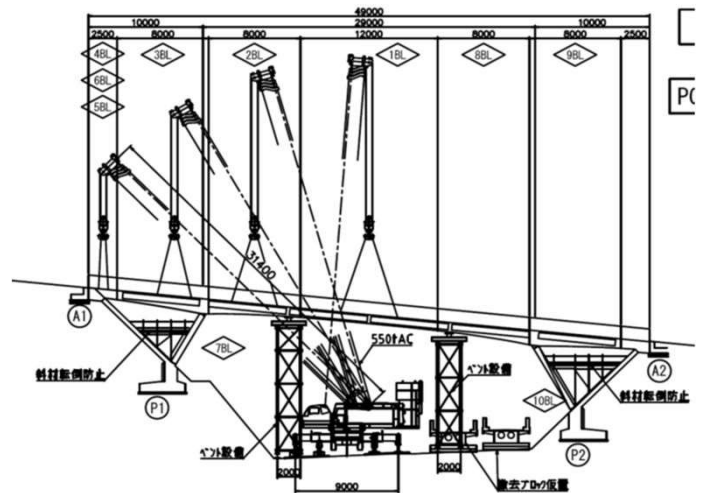
#### 1. 工法の説明

##### (1) 工法説明

吊り上げ荷重を考慮して切断・支持位置を検討した事例

##### 施工順序

- ①ベント組立②斜材足場・転倒防止設置③550tクレーン組立④玉掛⑤ワイヤーソー切断⑥PC桁撤去1BL～7BL⑦クレーン移動⑧PC桁撤去8BL～10BL⑨ベント・斜材足場解体



##### (2) 事例

桑園橋

##### (3) 着目点

###### ①解体(途中)系の支持手段

支柱式支保工（中央径間）、転倒防止（側径間）

###### ②解体ブロック形態

大型ブロック

###### ③解体部材の移動方法

不明

###### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

分割撤去時の玉掛方法

- ・張出床板にコア削孔し、玉掛用の穴を設置

橋梁斜材部の転倒防止

- ・斜材と鉛直材をアングル材で連結

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1) 工期・時間的分析

ベントを使用するため、交差道路を長期間通行止め可能な場合に適用できる。

##### (2) 桁下空間

ベントや大型クレーンが設置可能な場合に適用できる。

##### (3) 現場環境

架橋位置付近に撤去した大型ブロックを解体する施工ヤードが必要となる。

##### (4) 橋梁形式

PC $\pi$ 型ラーメン橋

##### (5) 仮設備、機械

支柱式支保工、転倒防止、550 t 吊り油圧式クレーン、ワイヤーソー

(6)その他

橋の構造と橋梁重量の確認（詳細不明）

中央部分割撤去状況



ワイヤーソー切断状況



分割撤去吊降ろし状況



斜材転倒防止材設置による斜材撤去状況

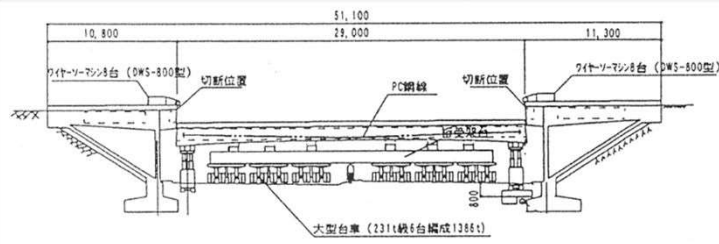


## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法6(事例5)

### 大型油圧ジャッキによる一括吊下げ工法

#### 1. 工法の説明



#### (1)工法説明

撤去時に外ケーブルで補強した事例。①外ケーブル補強の施工。②中央径間両端部に大型ジャッキを設置。③主桁を鉛直材付け根部で切断。④主桁をジャッキダウンし大型台車に積載。⑤解体ヤードへ搬出。

#### (2)事例

今井1号橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

大型ジャッキ (解体したブロックの両端で単純支持)

##### ②解体ブロック形態

1径間分の大型ブロック

##### ③解体部材の移動方法

大型移動台車

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

単純支持となる解体ブロックの自重に対して、ひび割れを許容し、許容引張応力度 $4N/mm^2$ として検討。許容応力度の超過分は外ケーブル補強を実施。外ケーブルは中空ボイド内部に設置。検討は①PC中空床版自重に対し、単純桁として耐えられる補強プレストレス導入の検討、②PC斜 $\pi$ 橋完成形状においてプレストレスを導入するため、オーバプレストレスの検討、③切断後の2点単純支持から運搬車上の多支点支持状態によるバックリングの検討、の3ケース

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

#### (1)工期・時間的分析

大型移動台車で撤去するため施工速度が速く、交差道路の1夜間通行止めで撤去が可能

#### (2)桁下空間

交差道路の夜間通行止めが可能な場合に適用が可能な工法である。

#### (3)現場環境

架橋位置付近に撤去した大型ブロックを搬入解体する施工ヤードが必要となる。

#### (4)橋梁形式

PC $\pi$ 型ラーメン橋

#### (5)仮設備、機械

大型油圧ジャッキ、ワイヤーソー16台、架設桁、大型移動台車

(6)その他

中空床板橋はグラウト充填調査が困難なため実施していない。補強外ケーブルのプレストレス開放時にたわみ量とひずみを計測し、プレストレス導入量が計算通りであったかを確認した。

今井橋1号橋断面図

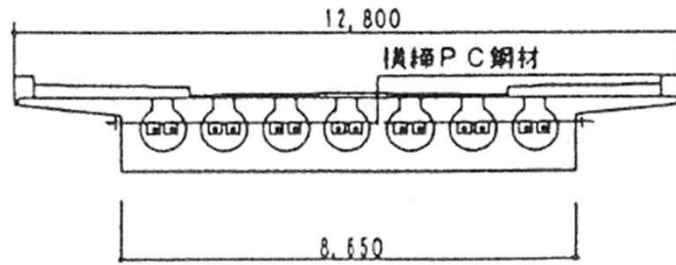


図-1 主桁断面図

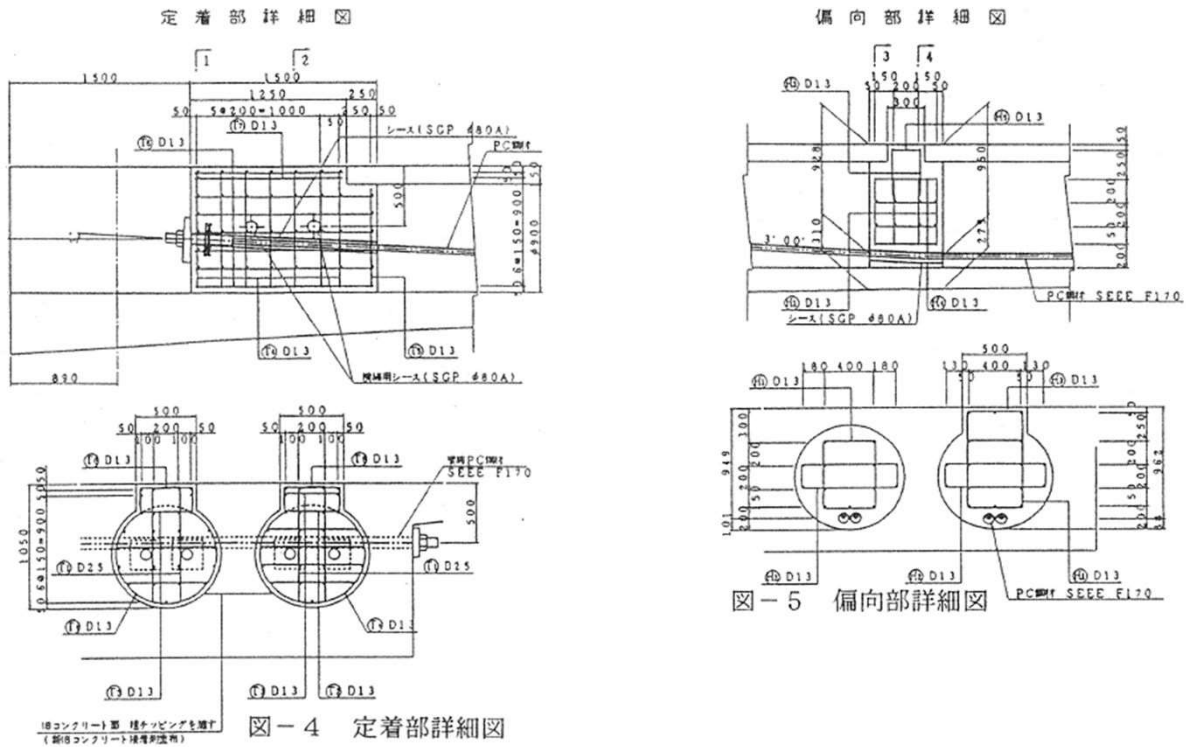


図-4 定着部詳細図

図-5 偏向部詳細図

図-6 横締め定着部詳細図

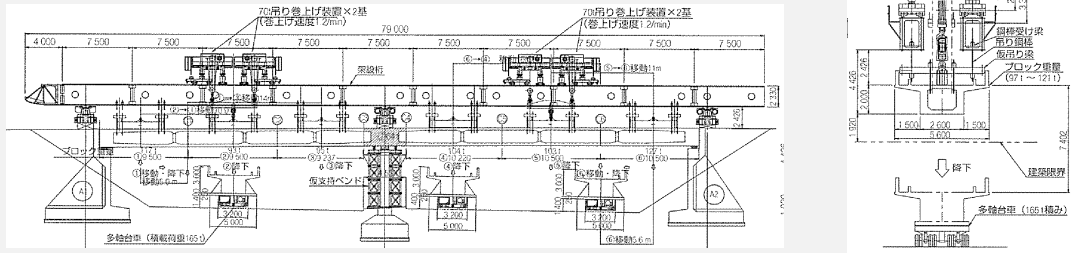
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法7

### 架設桁による一括吊下げ工法（多軸台車）

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>



#### (1) 工法説明

当該橋梁の橋面上に架設桁を設置して既設橋を吊下げ、10m程度のブロック長で切断して多軸台車へ降下し搬出する。

#### (2) 事例

関越自動車道 葛袋3号橋

#### (3) 着目点

##### ① 解体(途中)系の支持手段

架設桁からの吊下げ

##### ② 解体ブロック形態

1径間を3分割

##### ③ 解体部材の移動方法

多軸台車

##### ④ 撤去時の構造安全性に関する特記事項

主桁切断（縦締めPC構造の切断）によりプレストレスが喪失するため、ブロック吊下げ時の構造安全性の確認が必要。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1) 工期・時間的分析

夜間通行止め規制。1夜間目に径間部のPC桁を切断・撤去、2夜間目に架設桁と柱頭部PC桁を撤去。

##### (2) 桁下空間

桁下空間に多軸台車を配置するため、桁下は道路の条件となる。

##### (3) 現場環境

交通量の多い高速道路等の跨道橋の撤去で採用されている。1径間大ブロック撤去に比べて、撤去工事費が安価となる。

##### (4) 橋梁形式

PC2径間連続箱桁橋（オーバブリッジ）

##### (5) 仮設備、機械

架設桁、多軸台車もしくは大型トレーラ

##### (6) その他

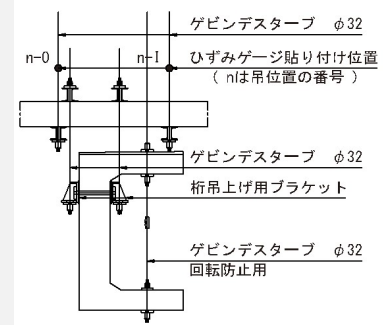
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法8(事例6)

架設桁による一括吊下げ工法（揚上台車）

#### 1. 工法の説明

<説明図>



#### (1)工法説明

架設桁を2本使用し、ワイヤーソーにて断面方向に2分割した箱桁を4点で吊り下げ、架設桁上の揚上台車を使用してウィンチにて移動させる工法である。

#### (2)事例

第二湖口橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

架設桁からの吊下げ

##### ②解体ブロック形態

張出床版：小割分割、主桁（箱桁）：1径間を断面方向に2分割して移動後、搬出ヤードで小割分割

##### ③解体部材の移動方法

架設桁上の揚上台車をウィンチにて移動

##### ④撤去時の施工安全性に関する特記事項

- ・PC鋼線が切断された半断面桁の吊下げ時は、プレストレス力を期待せず、RC桁として施工安全性を検討し、4点吊を採用。
- ・半断面桁の吊下げ時の回転防止と反力バランスを管理。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

全日での作業可であるが、国定公園内のため、大型車両の搬出入は夜間から早朝に実施。

##### (2)桁下空間

湖口、周辺民家なし。桁下空間にとらわれない工法のため、道路や鉄道上の橋梁などにも採用可能と思われる。

##### (3)現場環境

- ・架設桁の組立や撤去桁の切断のため、橋梁背面にバックヤードが必要となる。
- ・湖口での施工のため、漁船の通行を妨げてはならない。
- ・河川環境の保持のため、コンクリート切断水の確実な処理が必要であった。

##### (4)橋梁形式

PC単純箱桁ラーメン橋

##### (5)仮設備、機械

架設桁、自走台車、重量台車、ワイヤーソー、ブレーカー、70t級センターホールジャッキ  
200tクローラークレーン



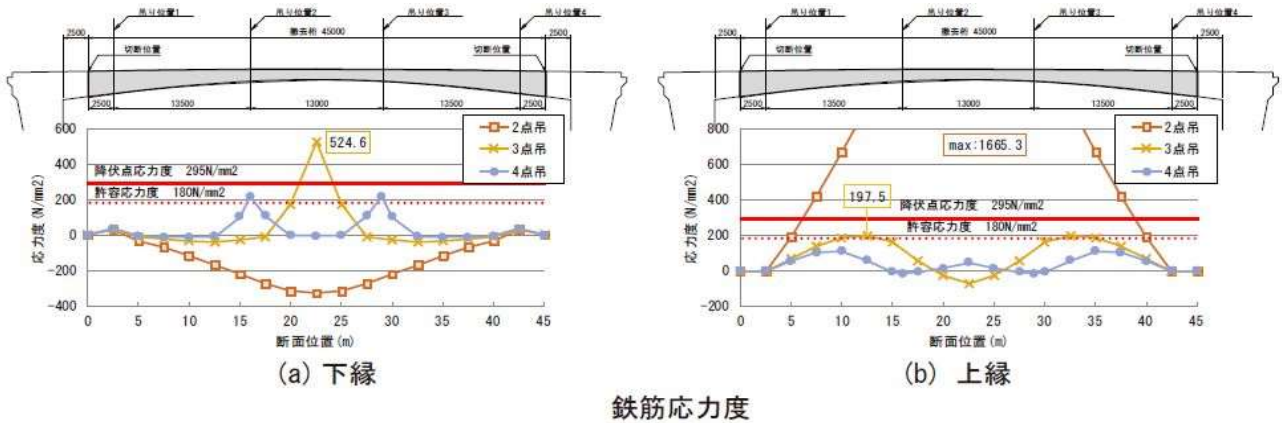
(6)その他

①施工順序

クレーン&架設機材の設置 ⇒ 張出床版の撤去 ⇒ 架設桁の設置調整 ⇒ 主桁2分割切断 ⇒ 主桁の撤去 ⇒ 台車による搬出 ⇒ 架設桁の解体

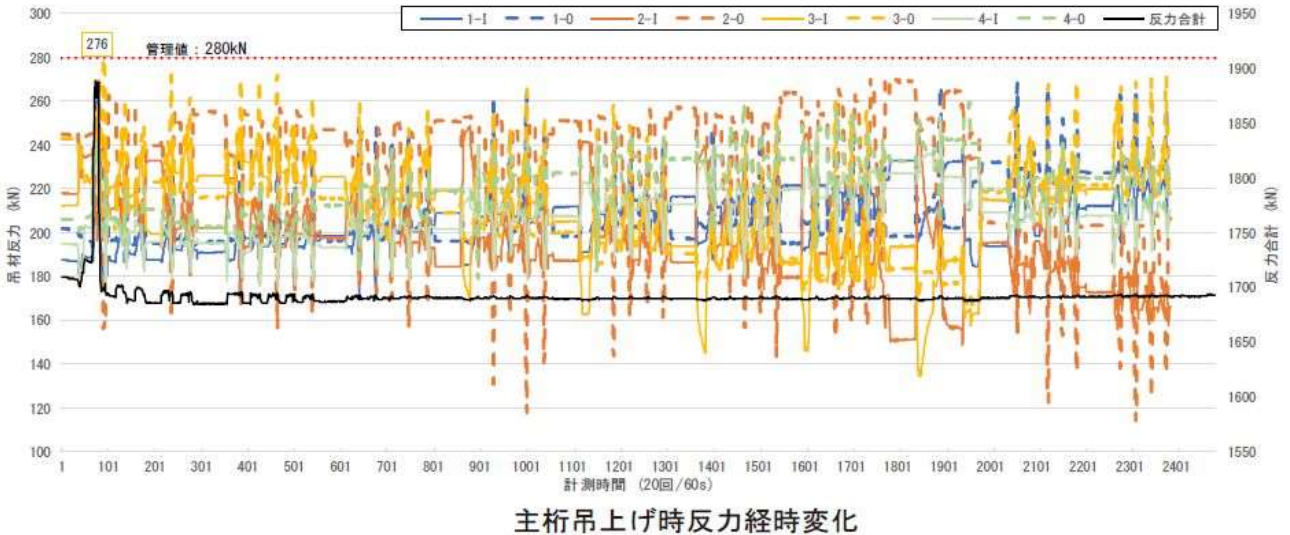
②吊位置の検討

半断面桁の吊下げ時に、RC桁として2点、3点、4点で吊下げた状態の鉄筋応力度を照査。2点、3点にて吊下げた状態では許容応力度を大幅に超過するが、4点吊とした場合は許容応力度を超過するものの降伏点には達しないことを確認し、4点吊を採用。



③施工時の調査・計測項目

半断面の主桁をウェブに取り付けたブラケットで吊下げるため、回転防止用のPC鋼棒を設置し、吊り材に作用する張力を随時計測して安定性を確認。



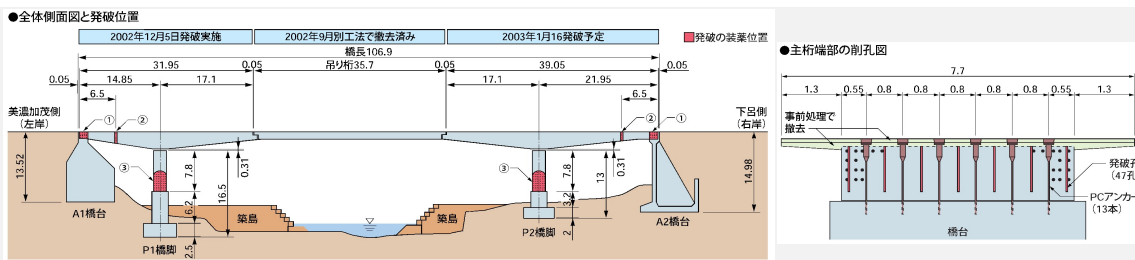
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法9

### 発破を用いた工法

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>



##### (1) 工法説明

3径間連続ゲルバー橋のうち、中央部の吊桁を架設桁であらかじめ撤去した後、両側の橋脚と主桁（受桁）を発破工法で倒壊させ、倒壊したコンクリート躯体を地上で小割解体を行う工法である。

##### (2) 事例

旧不動橋

##### (3) 着目点

###### ① 解体(途中)系の支持手段

中央部の吊桁は架設桁からの吊下げ

###### ② 解体ブロック形態

片側の側径間を構成する橋脚と主桁（受桁）を発破で倒壊させ、地上で大型ブレーカー等で小割分割

###### ③ 解体部材の移動方法

地上で50cm角に小割して搬出

###### ④ 撤去時の構造安全性に関する特記事項

- ・ 主桁端部の発破孔削孔時は、PC鋼線や鉄筋、PCアンカーを切断しないよう注意を要す。
- ・ 橋脚の発破孔削孔時は、主桁倒壊の引き金とする橋脚の爆破を確実にするため、精度よく放射状に削孔する必要がある。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1) 工期・時間的分析

- ・ 発破は、国道を30分間の通行止めするとともに、列車運行の合い間に実施。
- ・ 工期が短いのは長所である。

##### (2) 桁下空間

倒壊させる空間、および倒壊した躯体の解体ヤードが必要。（本事例は、山間部の河川であり、築島を構築している。）

##### (3) 現場環境

発破による振動、および危険影響範囲に対する配慮が必要。

##### (4) 橋梁形式

3径間連続PCゲルバー橋

##### (5) 仮設備、機械

架設桁、削岩機、高所作業車、ブレーカー

##### (6) その他

工費は、他工法と比べて1割以上安価

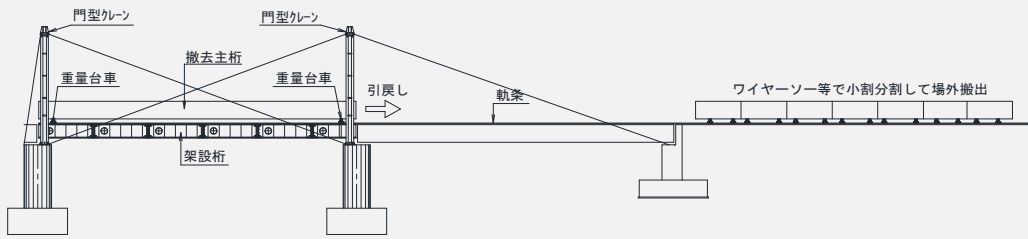
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法10

### 架設桁（上路式）を用いた工法

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>



#### (1)工法説明

床版や横桁で一体化されている橋体をコンクリートカッターやワイヤーソー等を用いて橋軸方向に切断する。1本ごとの分割された主桁は、門型クレーン（吊り上げ、横取り装置）を用いて、架設桁上に設置した軌条上の重量台車へ移動し、重量台車により施工ヤード等まで引戻す工法である。施工ヤード等に引戻した主桁は、場外搬出可能な大きさへ小割分割したのち場外搬出される。

#### (2)事例

温福陸橋、水口橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

架設桁（上路式）

##### ②解体ブロック形態

1主桁を一ブロック

##### ③解体部材の移動方法

軌条上の重量台車に載せて引戻し

##### ④施工方法の比較検討に関する特記事項

水口橋：隣接道路を考慮すると門型クレーンの設置スペースが確保できないため、撤去時の横取りを門型クレーンから、横取り装置へ変更。

##### ⑤撤去時の構造安全性に関する特記事項

特になし。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

#### (1)工期・時間的分析

全面通行止め。水口橋は迂回路を設置している。

#### (2)桁下空間

温福陸橋は港湾、水口橋は河川。桁下空間にとらわれない工法のため、道路や鉄道上の橋梁などにも採用可能と思われる。

#### (3)現場環境

- ・架設桁の組立や撤去主桁の引戻しのため、橋梁背面に桁長分のバックヤードが必要となる。
- ・桁下にクレーンの侵入が出来ない場合に採用されることが多い。
- ・架設桁と門型クレーンの組立や、バックヤードでの主桁の小割分割を行うことから、トラックやクレーンの侵入が可能でなければならない。

#### (4)橋梁形式

PCポストテンション方式T桁橋

#### (5)仮設備、機械

架設桁、門型クレーン（又は横取り装置）、軌条、重量台車、ワイヤーソー、コンクリートカッター

#### (6)その他

主桁の小割分割時には、主桁内のPC鋼材への配慮が必要となる。

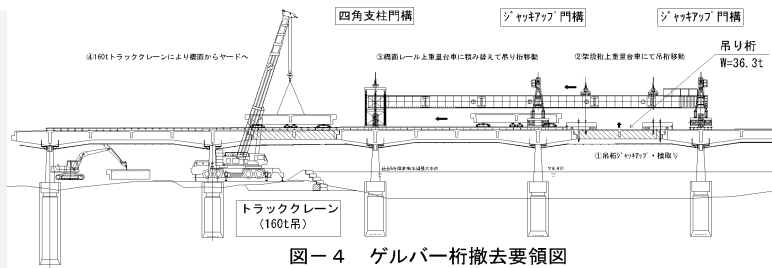
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法11

### 架設桁（吊り下げ式）を用いた工法

#### 1. 工法の説明

<説明図>



#### (1)工法説明

床版や横桁をコンクリートカッターやワイヤーソー等を用いて、小分け分割し25t吊ラフレテレーンクレーンで撤去する。残りの主桁部は、主桁1本ごとにジャッキアップ装置、横取り装置、架設桁を用いて、既設桁橋面に設置した軌条上の重量台車へ移動し、重量台車により所定の位置まで引戻す工法である。所定の位置まで引戻した主桁は、160t吊トラッククレーンで施工ヤードへ吊り卸され、ブレイカーで破碎したのちに場外搬出される。

#### (2)事例

源太橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

架設桁（吊り下げ式）

##### ②解体ブロック形態

橋面、床版部、横桁部：小割分割（クレーン撤去）、主桁（ウェブ）：1主桁を一ブロック

##### ③解体部材の移動方法

軌条上の重量台車に載せて引戻し

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

撤去桁を載せた場合の既設主桁の曲げモーメントに対する検討（RC構造）。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

#### (1)工期・時間的分析

全面通行止め。

#### (2)桁下空間

河川。桁下空間にとらわれない工法のため、道路や鉄道上の橋梁などにも採用可能と思われる。

#### (3)現場環境

- ・架設桁の組立や撤去主桁の引戻しのため、吊桁背面に吊桁長分のバックヤードが必要となる。
- ・撤去桁下にクレーンの侵入が出来ない場合に採用されることが多い。
- ・橋面、床版、横桁の撤去および架設桁等の架設機材組立のためトラックやクレーンの侵入が可能でなければならない。

#### (4)橋梁形式

RC16径間連続ゲルバーT桁橋の吊桁部

#### (5)仮設備、機械

架設桁、ジャッキアップ門構、横取り装置、軌条、重量台車、ワイヤーソー、コンクリートカッター、ウォールソー、25t吊ラフレテレーンクレーン、160t吊トラッククレーン

#### (6)その他

床版・横横桁を撤去した状態の主桁（吊り桁）の検討が必要と思われる。

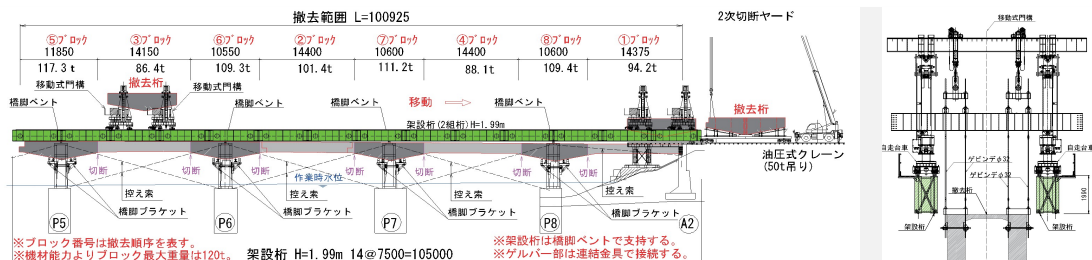
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法12

### 架設桁(2組桁)と移動式門構を用いた工法

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>



#### (1)工法説明

架設桁を撤去桁の両側面に配置し、撤去桁を吊り下げる門構を架設桁上の自走台車に乗せることで、撤去桁を吊り下げながら、切断ヤードまで移動することができる工法である。上記の図は、4径間全体に架設桁を配置することで、径間ごとに必要となる撤去設備の移動作業を無くしている。切断ヤードへ移動された主桁は小割分割されたのち場外搬出される。

#### (2)事例

香良洲橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

支間部ブロック：架設桁(2組桁)＋移動式門構、支点部ブロック：橋脚ブラケット

##### ②解体ブロック形態

支間部ブロックと支点部ブロックに分割、4径間全体で8分割。

##### ③解体部材の移動方法

移動式門構で吊り下げて移動

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

- ・ 支点部ブロックの転倒防止措置である鋼製の橋脚ブラケットの検討を実施。
- ・ 架設桁を支持するための、橋脚ベントに対する検討を実施。
- ・ 吊り装置およびベント材の耐力より1ブロックが120t以下となるように切断位置を決定。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

全面通行止め。

##### (2)桁下空間

河川。桁下空間にとらわれない工法のため、道路や鉄道上の橋梁などにも採用可能と思われる。

##### (3)現場環境

- ・ 架設桁の組立や撤去桁の切断のため、橋梁背面にバックヤードが必要となる。
- ・ 河川内での施工のため、濁水期内に河川内作業を終わらせる必要があった。
- ・ 河川環境の保持のため、コンクリート切断水の確実な処理が必要であった。

##### (4)橋梁形式

4径間連続ゲルバー桁橋

##### (5)仮設備、機械

架設桁(2組桁)、移動式門構、自走式台車、ワイヤーソー、50t吊油圧式クレーン

##### (6)その他

特になし

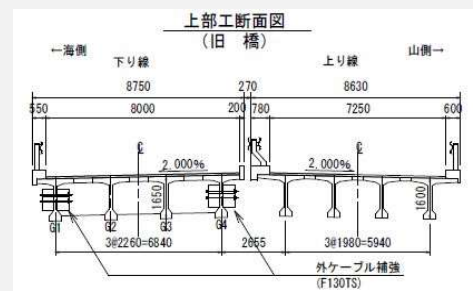
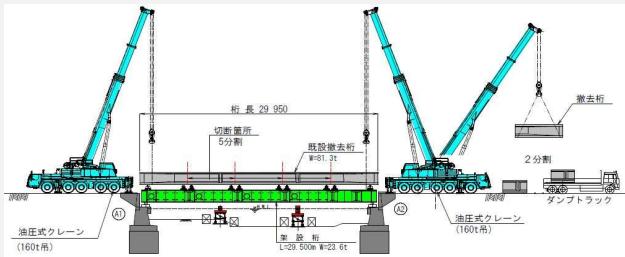
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法13(事例7)

### 架設桁と油圧式クレーンを用いた工法

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>



#### (1)工法説明

既設桁の撤去桁は両側面に配置した油圧式クレーン2台を用い、架設桁上の送出し装置に乗せ撤去桁を送り出ししながら、ワイヤーソーで切断を行う撤去方法。切断した撤去桁は小分割され場外へ搬出される。

#### (2)事例

##### 和瀬川橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

架設桁(上路式)

##### ②解体ブロック形態

床版切断による主桁1本毎の一ブロックを移動し、端部で切断(5分割に小割)

##### ③解体部材の移動方法

架設桁上の送出し装置にて移動

##### ④撤去時の施工安全性に関する特記事項

- ・既設桁は外ケーブル補強が行われており、床版・横桁の切断時、既設桁吊り上げ時、仮置き時、外ケーブル解放時の各ステップにおける主桁応力検討を実施。
- ・床版・横桁切断時に荷重の横分配効果が失われ、オーバーストレスの状態となることが判明。
- ・床版切断前に外ケーブル緊張力を設計プレストレスの2/3に調整して、切断前後の応力を制御。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

全面通行止め。

##### (2)桁下空間

河川内。桁下空間にとらわれない工法。

##### (3)現場環境

- ・クレーン配置および架設桁の組立や撤去桁切断のため、橋梁両背面にヤードが必要。
- ・施工場所にて交通幹線が集中する環境では、既設桁のPC鋼材突出防止が重要。
- ・ワイヤーソー等による既設桁の切断作業時の安全対策を実施。

##### (4)橋梁形式

ポストテンション方式PC単純T桁橋

##### (5)仮設備、機械

油圧式クレーン(160t吊)、架設桁、送出し装置、ワイヤーソー、コンクリートカッター

(6)その他

①施工順序

外ケーブルの張力調整 ⇒ 床版・横桁を橋軸方向に切断 ⇒ 主桁を油圧式クレーン2台の相吊りで架設桁上に仮置き ⇒ 外ケーブルの張力解放後、主桁の切断 ⇒ 搬出、破碎

②事前調査内容

過年度実施された載荷試験の試験結果をもとに内部のPC鋼材の損傷度を推定し復元設計に反映。

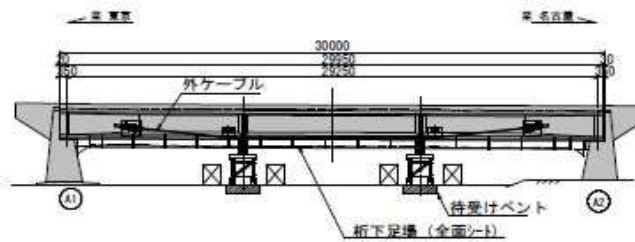
③施工時の調査・計測項目

切断作業中の主桁たわみ量を計測。

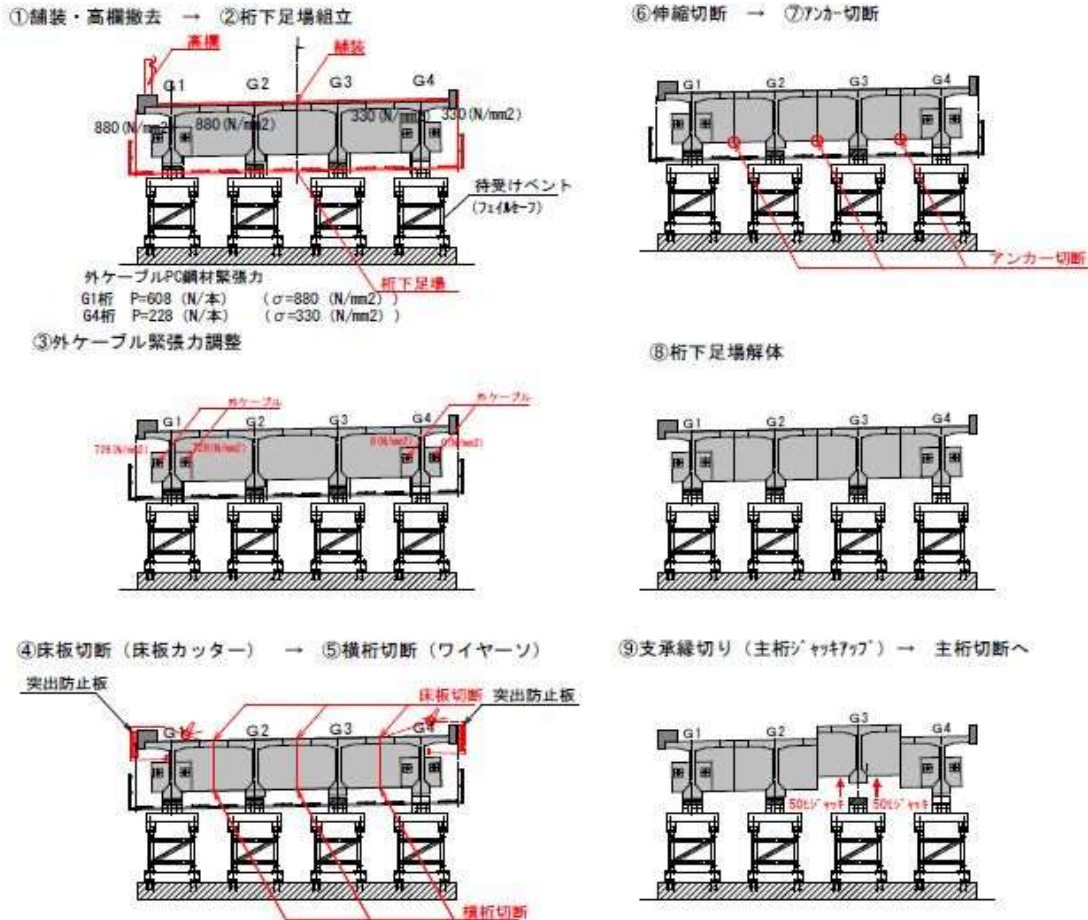
④切断作業時の安全対策

既設桁のグラウト充填不足の懸念に対して、主桁桁端部および上縁定着、横締め定着部のPC鋼材突出対策として破断エネルギー吸収効果のある防止板を採用。主桁切断時のワイヤーソー作業では切断用防護枠を配置。

側面図



断面図



床版横桁切断手順図

## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法14(事例8)

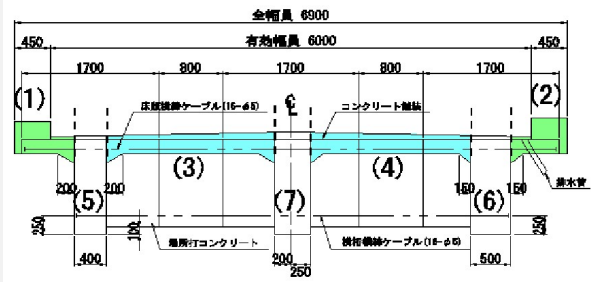
ベント支保工と油圧式クレーンを用いた工法

#### 1. 工法の説明

<説明図>



ベントおよび縦桁



桁解体順序

#### (1)工法説明

既設桁の撤去桁は橋梁下へとベントおよび仮設縦桁による支保工を設置し、既設桁を小割切断を行いながら分割したコンクリート部材を油圧式クレーンにて撤去搬出する方法である。

#### (2)事例

G橋（橋梁名は仮表示）

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

ベントおよび縦桁による支保工

##### ②解体ブロック形態

張出し床版、床版と主桁部材（T桁ウェブ部分）の分割ブロック

##### ③解体部材の移動方法

切断した分割ブロックを支保工上に仮置きの後、クレーン作業にてトレーラー等に積み込み搬出

##### ④撤去時の施工安全性に関する特記事項

- ・PCケーブルの緊張力は消失していると仮定し、施工ステップ解析による切断過程時の主桁応力検討を実施。
- ・ベント位置での桁変位や負反力に対する支持点のジャッキアップ（ダウン）を行うことで、桁切断時における応力増加を抑制。
- ・ジャッキアップ点での主桁上縁の応力超過に対して、鉄筋を配置（D25@125）し、厚さ40mmの高強度モルタルで補強を実施。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

全面通行止め。

##### (2)桁下空間

河川内。支保工設置による河川阻害などの諸条件に留意。

##### (3)現場環境

- ・クレーン配置および解体時に必要な支保工設置の条確認が必要。
- ・河川内施工であれば、濁水期内に架設作業を終える工期設定が重要。
- ・ベントおよび支保工へ作用する荷重確認と縦桁による桁崩落防止対策の実施。

##### (4)橋梁形式

ポストテンション方式2径間連続PCT桁橋



(5)仮設備、機械

油圧式クレーン、ベント部材および支保工、ローラー支点、反力調整ジャッキ、ワイヤーソー

(6)その他

①施工順序

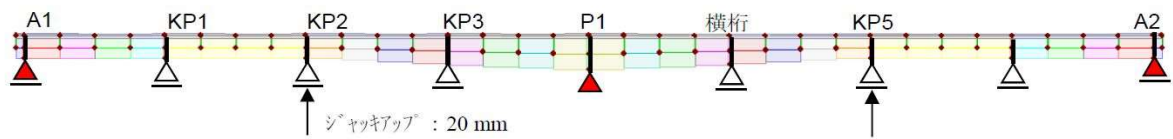
全スパンの張出部を撤去 ⇒ 主桁ジャッキアップ ⇒ 端支点側のスパン1/4分割を切断撤去 ⇒ 主桁ジャッキダウン ⇒ 中間支点側に向けて順次スパン1/4分割毎に切断撤去

②事前調査内容

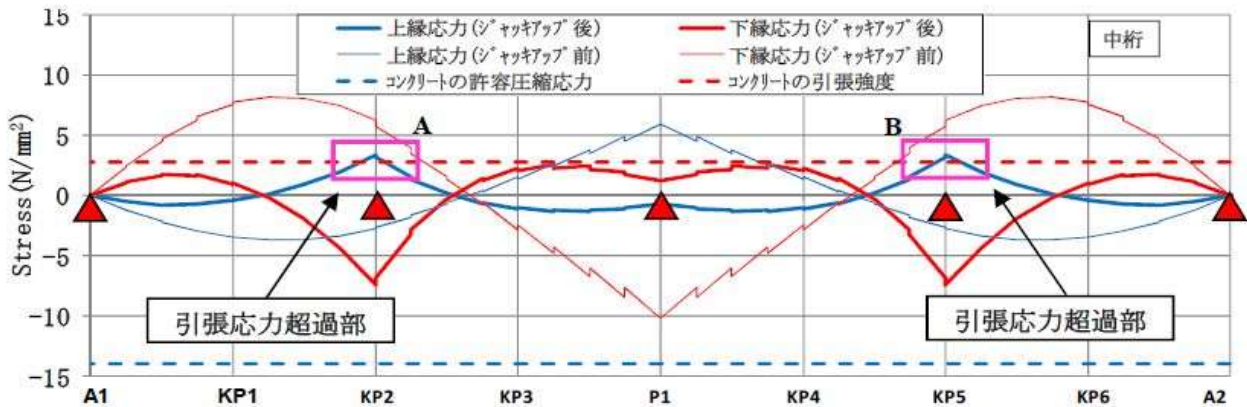
既設桁の応力状態を確認するために载荷試験を実施（ダンプトラック2台载荷）

③施工時の調査・計測項目

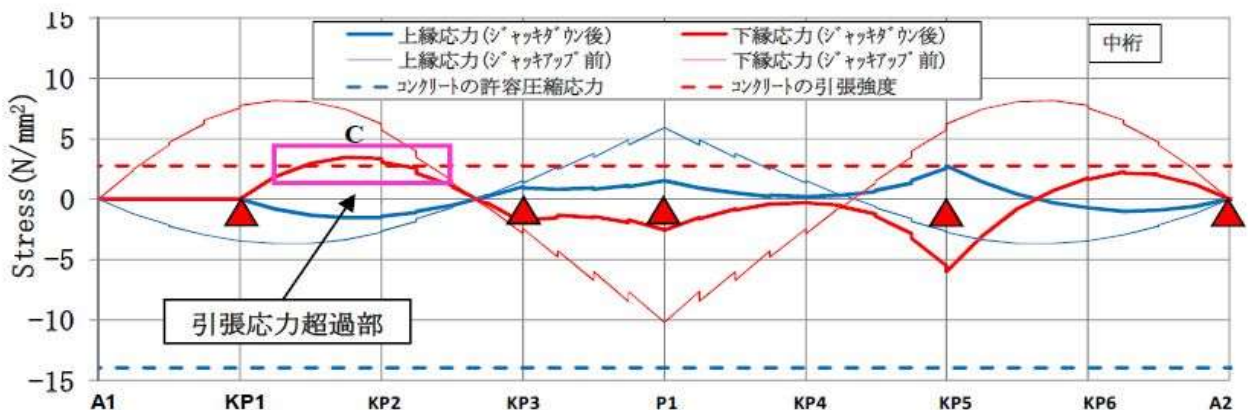
主桁切断後のPCケーブルの縮み量を計測。縮み量から概算した残存緊張力は50年以上の経年劣化で当初の1/3程度と推定された。



フレーム解析モデルとベント位置



ジャッキアップ時における中桁上下縁応力分布



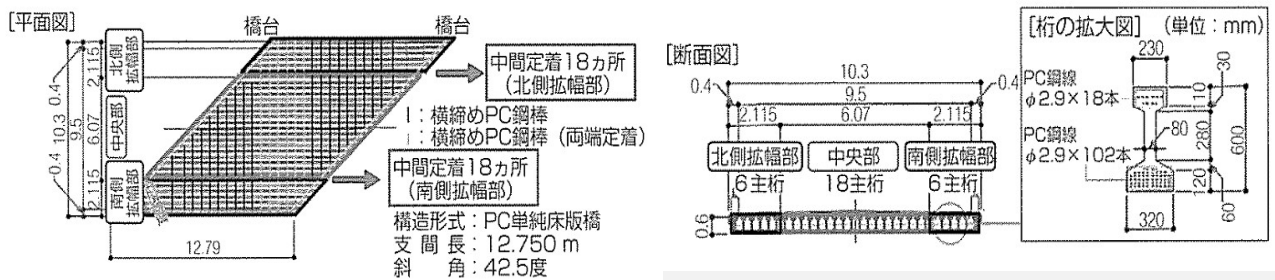
ジャッキダウン時における中桁上下縁応力分布

## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法15-1(事例9) P C単純床版橋を供用しながら分割撤去した事例

#### 1. 工法の説明

<説明図>



#### (1) 工法説明

鉄道の高架化に伴い、国道跨線橋を供用しながら、施工段階ごとに分割部分撤去をした事例。車線を幅員方向に3分割し、通行車両の切替えによる幅員を確保しながら既設桁の撤去と新設桁架設を行った。

#### (2) 事例

明石高架橋

#### (3) 着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

不要

##### ②解体ブロック形態

分割は橋軸方向にカットし、主桁1本ごとに撤去

##### ③解体部材の移動方法

トレーラー・トラック

##### ④撤去時の施工安全性に関する特記事項

- ・分割撤去時の横締めPC鋼棒のプレストレス保持のために中間定着工法を採用。
- ・中間定着工法の性能確認試験を実施、試験にて施工方法の確立とPC鋼棒切断時のセットロスを確認。半割スリーブ形状のくさび式定着形状&くさび圧入力による定着施工を採用。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1) 工期・時間的分析

供用しながら幅員方法に分割撤去

##### (2) 桁下空間

鉄道が交差

##### (3) 現場環境

- ・供用しながら順次撤去、仮橋への盛替えを実施。
- ・鉄道上部であるため、橋梁撤去は休電後の夜間(22時~翌6時)に実施。

##### (4) 橋梁形式

PC単純床版橋(プレテンション方式I桁)

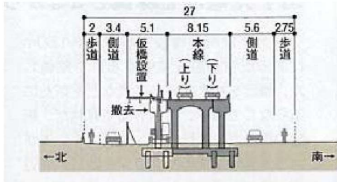
##### (5) 仮設備、機械

ワイヤソー、コアボーリング、油圧式クレーン、トレーラー、トラック

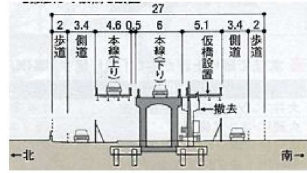
##### (6) その他

##### ①施工順序

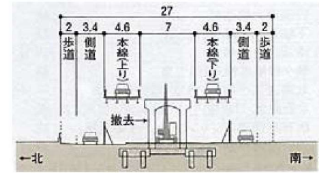
- 1) 上り線の高欄側6主桁撤去・仮橋設置 ⇒
- 2) 下り線の高欄側の6主桁撤去・仮橋設置 ⇒
- 3) 中央部の18主桁撤去



(1) 上り線の高欄側の6主桁撤去・仮橋設置



(2) 下り線の高欄側の6主桁撤去・仮橋設置



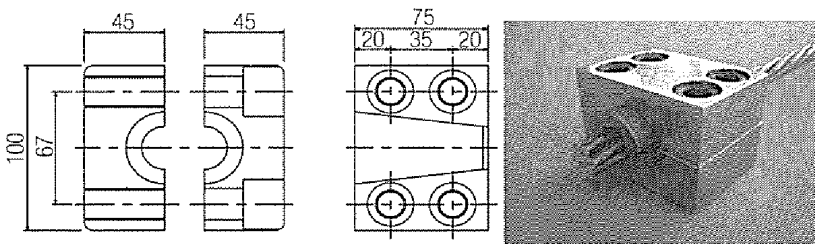
(3) 中央部の18主桁撤去

跨線橋撤去の手順

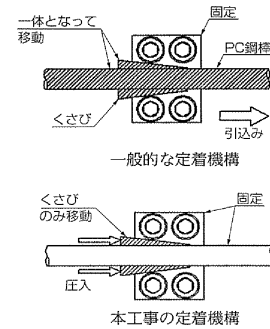
② 中間定着 施工手順

- 1) 主桁間の間詰めコンクリートにて部分的なコア削孔とはつり撤去を行う
- 2) 横締めPC鋼棒を露出させ中間定着部具を取付けて、くさびを挿入
- 3) 油圧ジャッキと専用支圧板を設置し、くさびを圧入し固定する
- 4) PC鋼棒を溶断し完了

(試験にて、切断時にセット量の測定を実施し、残存プレストレス量の状態を確認)



21.8 mmPC鋼より線用中間グリップ



③ 導入プレストレス量の検討と確認

- ・シース内のグラウトの付着には期待しない条件でセットロスを検討
- ・設計荷重時の最大緊張力を保持可能なセット量に対し、くさび圧入力を検討
- ・既設PC鋼棒へのくさび圧入時のすり減りによる耐力低下の影響確認

- (1) 設計時最大緊張力 0.6Pu (226 kN) 導入状態でくさびを圧入  
くさび移動量および鋼棒張力を測定

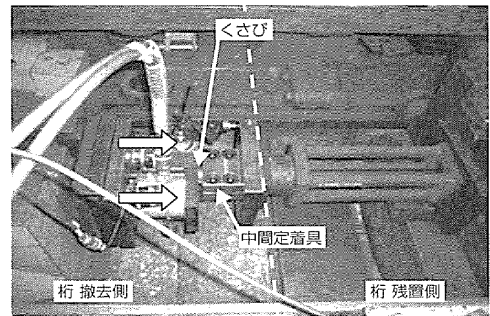
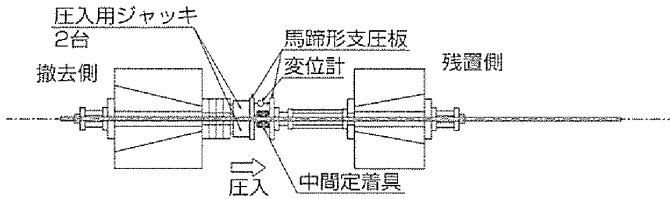
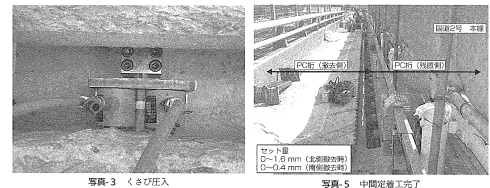
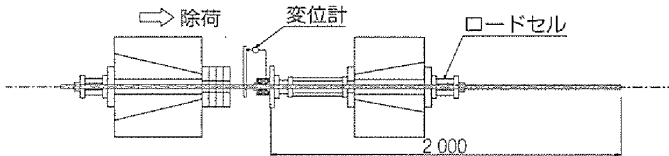


写真-2 くさびの圧入試験状況

- (2) 緊張力解放時のセット量・セットロスを測定(結果は図-8参照)



- (3) 再緊張・引張試験 0.6Pu導入時点の追加セット量確認(結果は図-9参照)

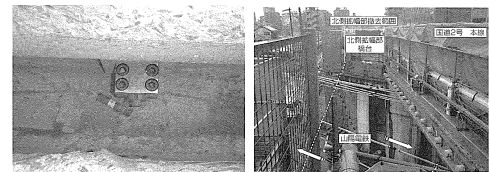
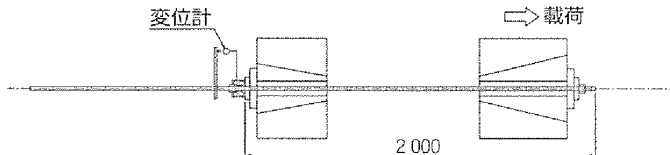


図-6 試験手順図

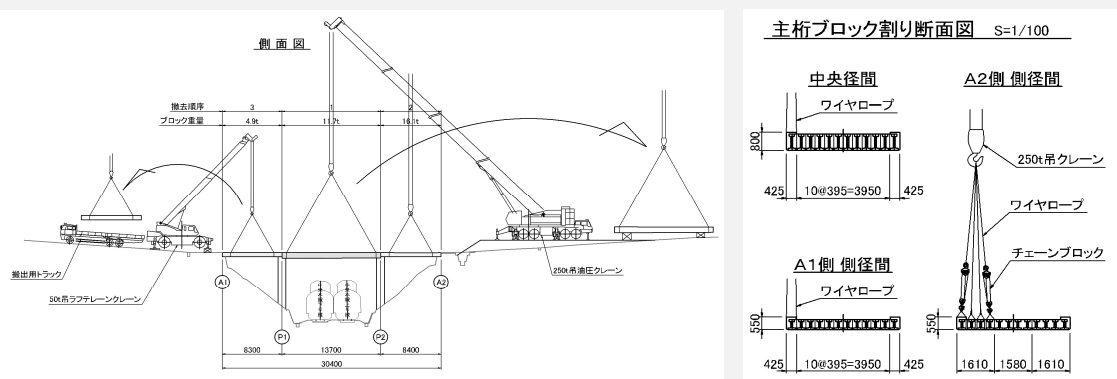
## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 方法15-2

### 油圧式クレーンを用いた工法

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>



#### (1)工法説明

橋台背面に配置した油圧式クレーンにて撤去搬出する架設方法。架設用クレーンの作業能力により、数本の主桁単位に分割して撤去する。

#### (2)事例

新府・穴山間長林こ線道路橋

#### (3)着目点

##### ①解体(途中)系の支持手段

不要 (但し、切断桁端部にてブラケット仮支持を設ける場合がある)

##### ②解体ブロック形態

主桁1本毎の一ブロック、クレーン作業能力により数本の主桁単位

##### ③解体部材の移動方法

クレーンにてトレーラー・トラック等へと積み込み搬出

##### ④撤去時の構造安全性に関する特記事項

- ・クレーン配置における作業半径からの吊り上げ荷重の検討。
- ・桁端部のアンカーバー切断後の落橋防止構造の検討と実施。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

全面通行止め、

##### (2)桁下空間

新府・穴山間長林こ線道路橋は鉄道と交差。クレーン配置計画によるが、桁下空間にとらわれない工法であり、道路や鉄道上の橋梁など幅広く採用可能。

##### (3)現場環境

鉄道上空でのクレーン作業は夜間（キ電停止作業）となり架設時間に制限がある。

##### (4)橋梁形式

プレテンション方式単純I桁橋

##### (5)仮設備、機械

油圧式クレーン、ワイヤーソー、コアボーリング

##### (6)その他

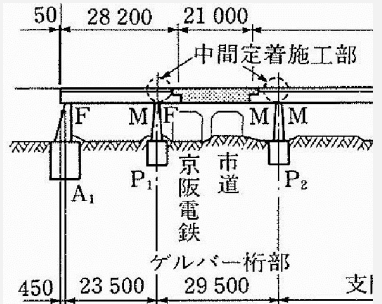
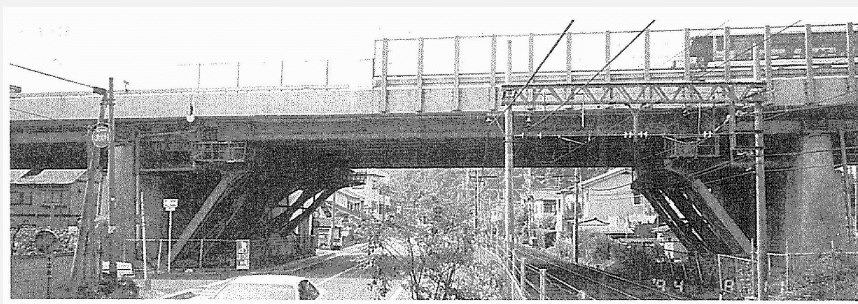
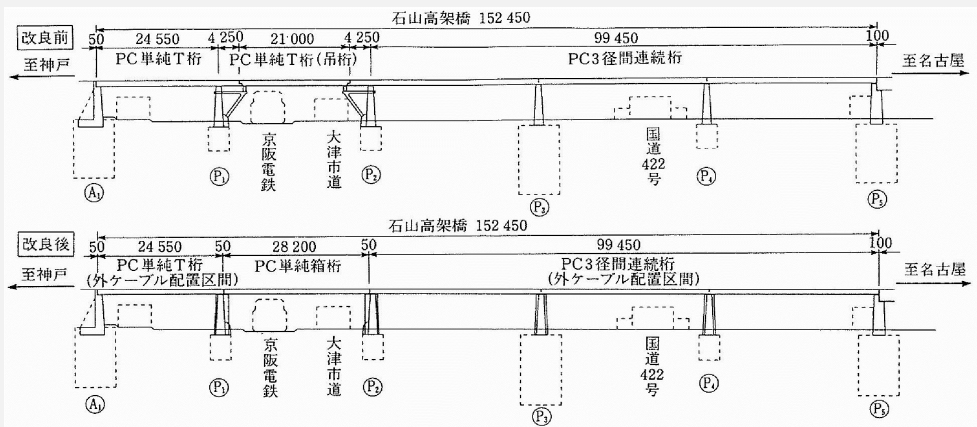
【付録2：橋梁撤去方法概要書】

特異事例1

PCゲルバー桁部の急速架替え

1. 施工方法の説明

<説明図>



(1) 施工時期

平成8年1月～平成9年8月

(2) 架設概要

名神高速道路石山高架橋は、ゲルバー桁を有するPC連続桁構造であり、交通量の増大と共に車両の大型化による構造物の疲労と劣化が問題となり、劣化したゲルバー桁の撤去及び新設桁の架替えを行った工事である。交通量が約9万台/日を超える路線であること、鉄道及び道路との交差条件や人家近隣地域での作業環境であり、夜間通行止め工事期間内（13夜間）での急速施工が実施された。

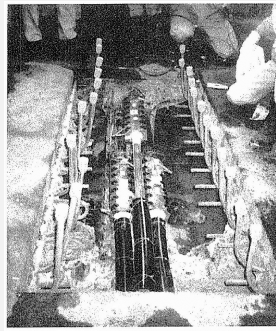
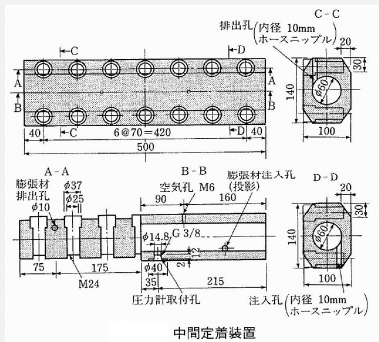
(3) 既設桁の構造形式

- ・構造形式：PC単純T桁橋2連(ゲルバー桁) + PC3径間連続桁
- ・橋長：152.45m(全長) 桁長：28.2m+21.0m+103.10m, 幅員：12.3m(総幅員)
- ・主桁本数：4主桁(T桁), 斜角：90°

2. 構造検討および施工時対策

(1) 架設方法

- ・ゲルバー構造部の切断撤去前に、既設PC鋼材を支点上で仮固定する中間定着装置の設置



中間定着装置 (施工概要)

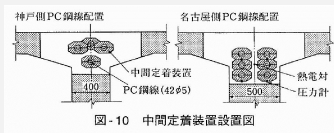
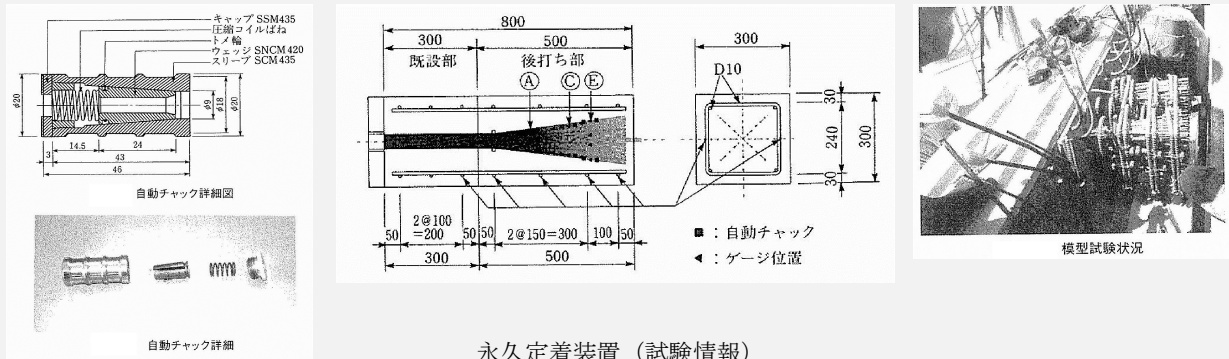


図-10 中間定着装置設置図



- ・現場ヤード内での新設桁製作(舗装と高欄施工も対応)
- ・ゲルバー部材切断後の構造系変化に対する既設桁への外ケーブル補強の実施

- ・中間定着装置配置後の既設PC桁の変位、ひずみ、反力計測による構造確認
- ・ワイヤーソーによるゲルバーヒンジ部の切断と桁4分割切断とクレーン撤去の実施
- ・架設桁による新設桁(PC単純箱桁)の架設地点への移動と横取り一括架替の実施
- ・永久定着装置の施工と作用応力の計測確認



永久定着装置（試験情報）

## (2)プレストレスの損失抑制対策

- ・主桁切断作業前に、主ケーブル42-φ5マルチケーブルへと中間定着装置を設置することにより有効緊張力を維持し、プレストレス損失を防ぐ対策を実施
- ・中間定着の開発について、マルチ鋼線に対して石灰系膨張剤を使用した膨張圧による緊張材で固定するPC鋼線の引抜き試験を実施し、耐荷性能を確認
- ・中間定着装置を配置した後の主桁撤去と新設桁架設後では、個別のPC鋼線に各々自動チャックを装置し、直接コンクリートに埋設する永久定着装置を採用
- ・永久定着装置の作業性を含めた試験を実施し、埋設した自動チャック近傍のPC鋼材ひずみや拔出し量、補強鉄筋の配置、現場での後打ち部の必要長さを確認

## (3)導入プレストレス量の検討と確認

- ・中間定着配置後からゲルバー部の切断及び主桁架替え後の永久アンカー施工までの期間にて既設桁の現場計測を実施し、中間定着部ケーブルの滑りがないか等を常時確認
- ・永久定着装置の組立施工時には熱電線及びひずみゲージを埋め込み、施工完了後の作用応力の計測を実施

## (4)実績情報（報文など）

- ・プレレストコンクリート 1995-11 設計報告：特集/PC建造物の補修・補強技術  
「高速道路におけるゲルバー橋の架替え計画 - 名神高速道路 石山高架橋 -」
- ・プレレストコンクリート 1997-5 研究報告  
「PCゲルバー桁架替えに伴う永久定着装置の開発と研究 - 名神高速道路石山高架橋 -」
- ・社団法人プレレストコンクリート工学会 1998-10  
新しいPC技術の動向 - 第26回PC技術講習会 -  
「研究報告 中間定着工法の開発とその施工」
- ・技術資料（株式会社ピー・エス） 1997  
「石山高架橋の架設に関する設計と施工」

【付録2：橋梁撤去方法概要書】

特異事例2

PC単純T桁橋の分割部分撤去

1. 施工方法の説明

<説明図>



写真 - 7 歌高架橋 (中央、終点側より)

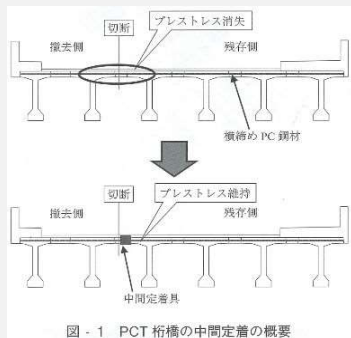


図 - 1 PCT 桁橋の中間定着の概要

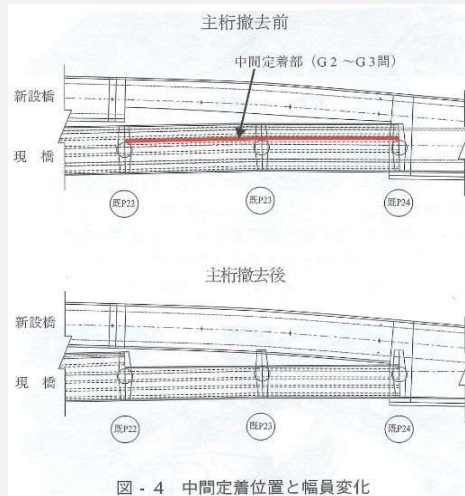


図 - 4 中間定着位置と幅員変化



写真 - 15 主桁撤去



写真 - 16 主桁撤去前後の状況 (始点側より)

(1) 施工時期

不明

(2) 架設概要

歌高架橋架替事業は、塩害による老朽化のため、31径間のPC単純T桁（6主桁）を架替えるものである。新設橋完成後に現橋の全撤去となるが、始終点付近の新旧合流部において、交通切替を段階的に行いながら、主桁の部分撤去を行った事例である。

(3) 既設桁の構造形式

- ・ 構造形式：PC単純T桁橋（ポストテンション方式T桁）
- ・ 橋長：991.6m ， 支間長：不明 ， 幅員：11.25m
- ・ 主桁本数：186本(既設桁) ， 斜角：不明
- ・ 分割幅員(桁本数)：起点側：新設側1主桁×1径間（1本），終点側：新設側2主桁×2径間（4本）

2. 構造検討および施工時対策

(1) 分割構造形状

- ・ 施工中の通行を確保する施工条件での架替え方法として、橋体を幅員方向に分割
- ・ 分割の際に無対応で横締めPC鋼材を切断してしまうと切断位置付近のプレストレスが消失する
- ・ 幅員分割前に切断位置に中間定着具を取付けることで、残存側のプレストレスを維持する

(2) プレストレスの損失抑制対策

- ・ 既設の横締めPC鋼材マルチワイヤー12φ5mm（PC鋼線）に対して、ウェッジ（くさび）式中間定着工法を採用
- ・ マルチワイヤーに対して、スパイラルスリットウェッジとグリップキーを採用して定着力を安定
- ・ 反力フレームを用いることで、PC鋼材既存張力に関係なく大きな力でウェッジを圧入できる



写真 - 1 中間定着具

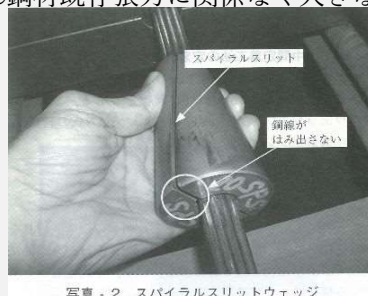


写真 - 2 スパイラルスリットウェッジ

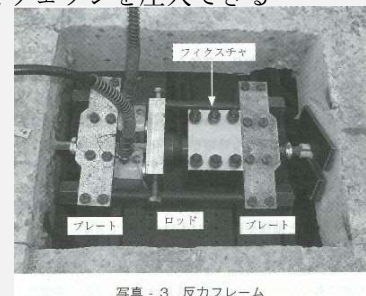


写真 - 3 反力フレーム

### (3)中間定着試験

- ・鋼製試験体による基本試験（中間定着具の形状検討）
- ・床版模擬試験体による施工試験（中間定着一連の作業を模擬して行うことで作業手順を確認）
- ・中間定着具の性能試験（土木学会規準「PC工法の定着具および接続具の性能試験方法」に準拠）



写真 - 4 鋼製試験体



写真 - 5 床版模擬試験体



写真 - 6 中間定着具の性能試験

### (4)中間定着施工手順

- ①主桁間の間詰め床版、横桁コンクリートの部分的なはつり撤去を行う
- ②横締めPC鋼棒を露出させ中間定着部具を取付けて、くさびを挿入
- ③油圧ジャッキと反力フレームを設置し、くさびを圧入し固定する



写真 - 8 コンクリートはつり



写真 - 10 フィクスチャ取付け



写真 - 11 ウェッジ圧入

- ④反力フレームを取り外し、イコライザを取付け、スピナにトルクを導入する
- ⑤ガス切断器を用いて、撤去側のPC鋼材を切断する
- ⑥施工の仕様により、PC鋼材張力を既存値より高め、プレストレスを付加的に与えることが可能



写真 - 12 スピナトルク導入



写真 - 13 PC鋼材切断



写真 - 14 張力調整

### (5)実績情報（報文など）

- ・プレストレストコンクリート 2017-1 工事報告  
「PC橋架替え工事における横締め鋼材中間定着工法の適用  
— 一般国道8号 歌高架橋架替え事業 —」



## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 特異事例3

切断したPC鋼材をカプラーで接続した事例

#### 1. 工法の説明

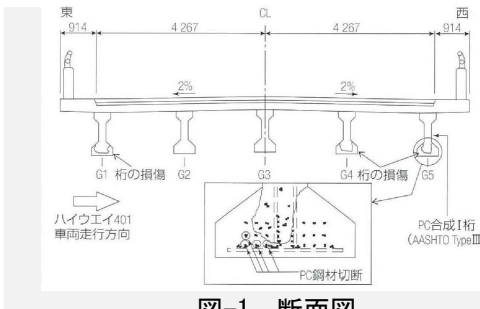
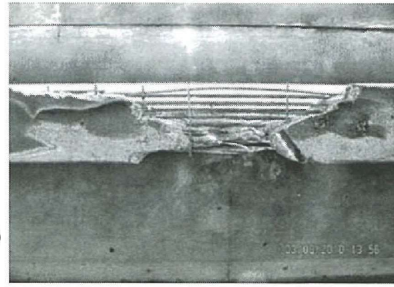


図-1 断面図



(1) 桁下面の損傷

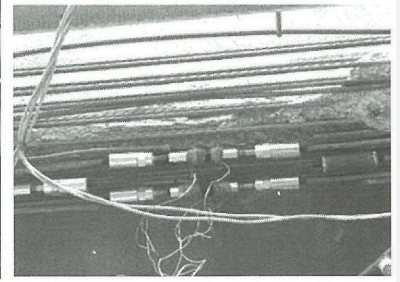


写真-3 機械式継手

#### (1) 工法説明

トレーラーの積荷部分が主桁に衝突し、下フランジコンクリートの損傷とPC鋼材の破断が生じた事例。損傷部を補修する工法が採用され、切断したPC鋼材の機械式継手による接続、切断した鉄筋の接合、コンクリート損傷部の断面修復・ひび割れ注入・炭素繊維シートによる補強が行われた。

#### (2) 事例

ディングマンドライブ橋

#### (3) 着目点

##### ① 補修方法

切断したPC鋼材は機械式接手で接続する。機械式接手はねじ付きカプラーで構成され、カプラーを締めていくことで、ターンバックルと同様のメカニズムでPC鋼材に張力を与える。コンクリート損傷部は、断面修復が行われ、自己充填コンクリートが使用された。断面修復の完了後、エポキシ樹脂注入によるウェブのひび割れ補修、炭素繊維シートによる補強が行われた。

##### ② 施工時の調査・計測項目

- ・電気抵抗ひずみゲージを設置し、カプラーによる緊張時に、損傷部周辺のコンクリートひずみと機械式接手内のひずみ計測し、コンクリート上の応力状態と機械式接手内のカプラーに生じる力を調査した。
- ・導入張力は設計値の60%~90%程度であったが、主桁の要求性能は許容できるとした。

##### ③ 補修時の施工安全性に関する特記事項

- ・損傷直後から2週間、損傷調査のため通行止めされた。
- ・損傷を受けなかった主桁 (G2, G3桁) 上に1車線を解放した場合の照査が実施された。構造計算は、トラック1台(625KN)の荷重の60%が1本の主桁に分配されるとして行われ、耐えるうる構造と判断された。

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1) 工期・時間的分析

工事期間は4週間である。損傷を受けていない主桁上の1車線を解放された状態で補修作業が行われた。交差道路のハイウェイ401の交通規制は、夜間 (21:00~6:00)3日間の3車線中2車線規制のみであった。

##### (2) 桁下空間

ハイウェイ401と交差

##### (3) 現場環境

ハイウェイ401の交通規制をできる限り小規模にすることと、コスト縮減が求められた。

##### (4) 橋梁形式

PC合成I桁橋

##### (5) 仮設備、機械

##### (6) その他

## 【付録2：橋梁撤去方法概要書】

### 特異事例4 床版の部分撤去、復旧および外ケーブル補強を実施した事例

#### 1. 工法の説明

##### <説明図>

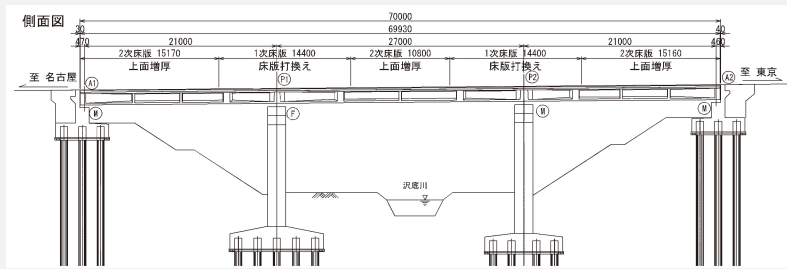


図-1 橋梁一般図

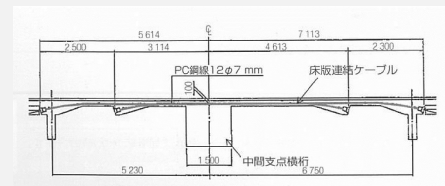


図-2 床版連結ケーブル(撤去前)  
<1次床版部>

#### (1)工法説明

劣化の激しい1次床版および床版連結ケーブルを撤去し、コンクリートを打ち替え、撤去した床版連結ケーブルに対して外ケーブルで補強した。存置する2次床版は現行の道路橋示方書の最小全厚を満足させるため、上面増厚を実施した。

#### (2)事例

中央自動車道 沢底川橋

#### (3)着目点

##### ①施工順序

1)外ケーブル定着装置・偏向装置工 ⇒ 2)1次床版撤去、床版連結ケーブル撤去 ⇒ 3)1次床版工 ⇒ 4)外ケーブル緊張工 ⇒ 5)2次床版上面増厚工

##### ②解体(途中)系の支持手段(1次床版の桁間床版撤去時)

16t吊りラフタークレーンで支持した状態で切断

##### ③解体ブロック形態(1次床版部撤去 図-3参照)

1)桁間床版部：カッター切断を行いブロック撤去、2)主桁上部：WGはつり(鉄筋存置)、3)床版ハンチ部：ブレーカーはつり(鉄筋存置)

##### ④解体部材の移動方法

トラック

##### ⑤撤去時の施工安全性に関する特記事項

施工中の異常の早期発見を目的として、主桁の変位およびひずみ計測を実施

#### 2. 施工条件、制約条件に関する分析、考察

##### (1)工期・時間的分析

上下線の施工のため、施工を行っていない方の橋梁を対面通行規制で供用(2か月間)。

##### (2)桁下空間

河川および町道。

##### (3)現場環境

- ・重交通路線のため、対面通行規制の期間は、冰雪期間、ゴールデンウィーク、夏休み期間、シルバーウィークなどを避けて設定することが必要。
- ・桁下の河川はホタルや鮎が生息するため、WJで発生した濁水は濁水処理済みでも河川放流はせず、下水処理が必要。

##### (4)橋梁形式

ポストテンション方式PC3径間連続合成桁橋

##### (5)仮設備、機械

吊り足場、ワイヤーソー、コンクリートカッター、ブレーカー、ウォータージェット、16t吊りラフタークレーン、トラック

(6)その他

①事前調査

- ・点検にて確認されていた床版の抜落ちおよびPC鋼材破断について、要因を究明するため現地調査を実施。調査項目：外観調査、赤外線投影法による浮きの検知、塩分量調査、中性化深さ調査、表面硬度調査、床版連結ケーブルのグラウト充填調査
- ・定着装置、偏向装置の設置に主桁の削孔が必要なため、RCレーダーやX線による鉄筋探査を実施。

②構造に関する検討

- ・2次床版は一部を除き存置するため、現行の道示で床版の照査を実施した。その結果、鉄筋補強上面増厚を実施した。
- ・床版連結ケーブルを撤去するため、外ケーブルによる補強が実施された。外ケーブルの配置や定着装置および偏向装置の形状を決定する際は、FEM解析により定着装置および偏向装置周辺の局部応力の確認が行われた。

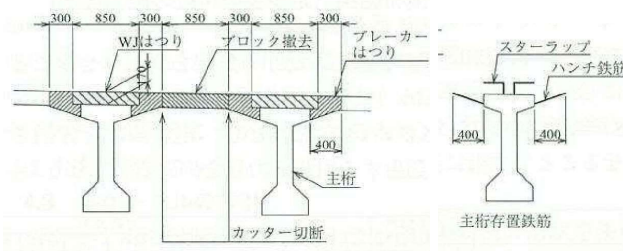


図-3 1次床版床版撤去概要

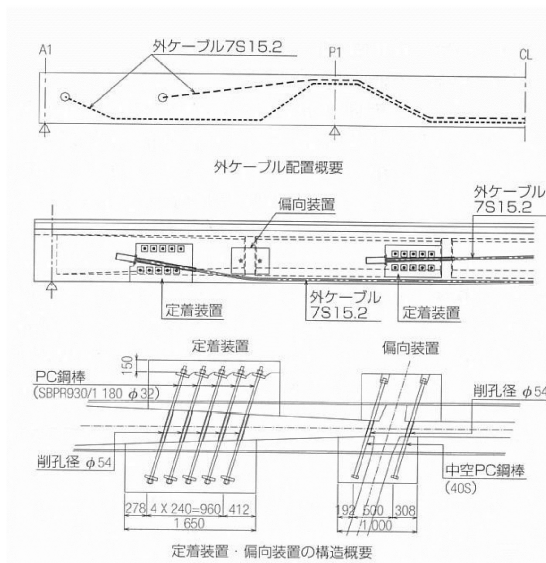


図-4 外ケーブル配置・定着装置・偏向装置の概要

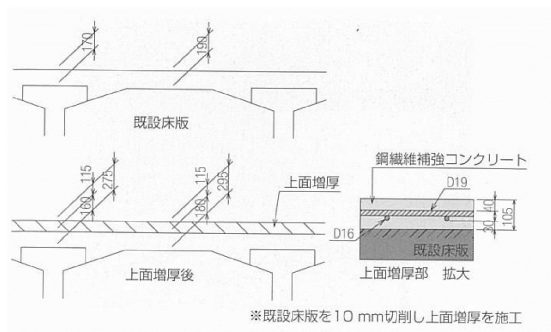
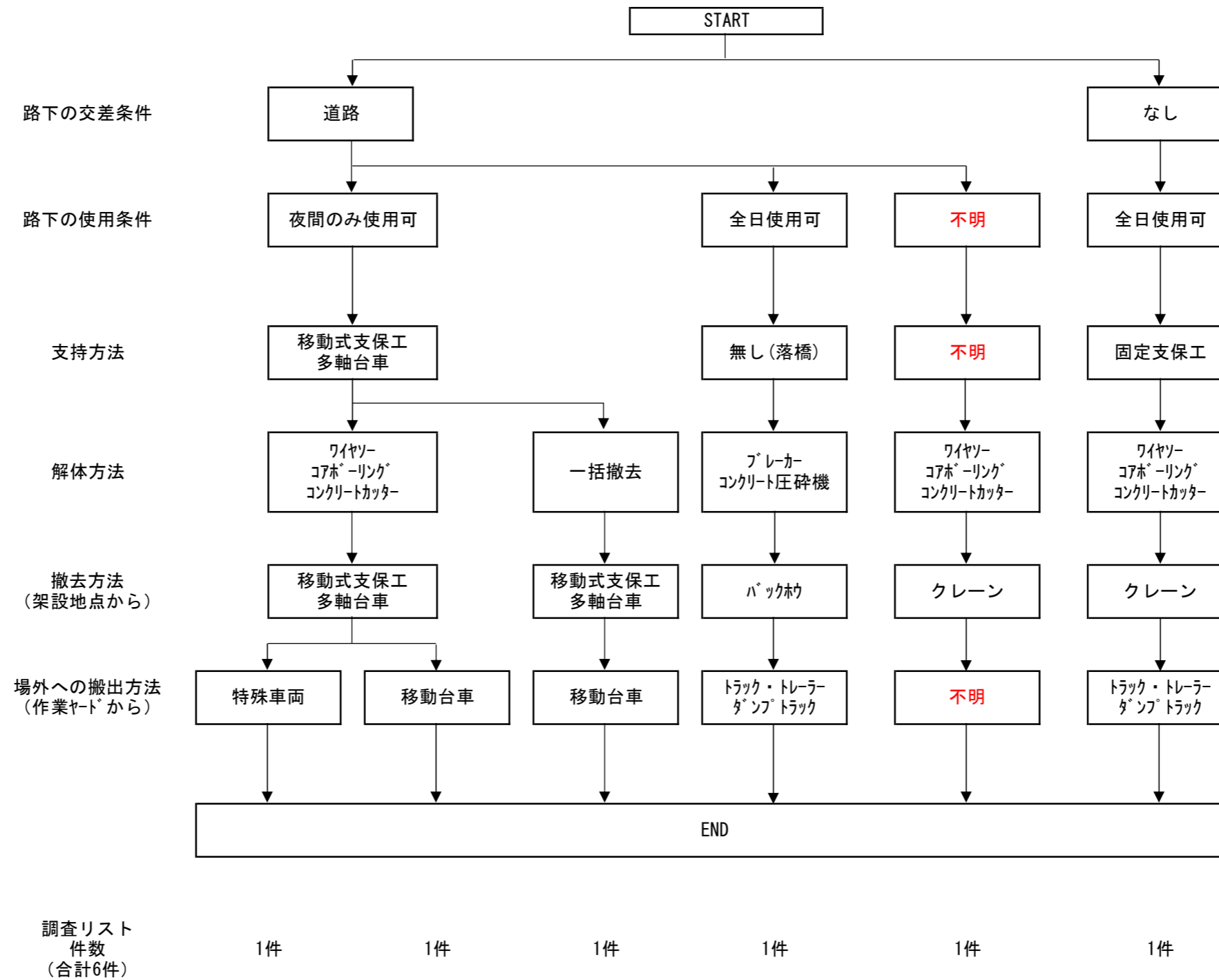
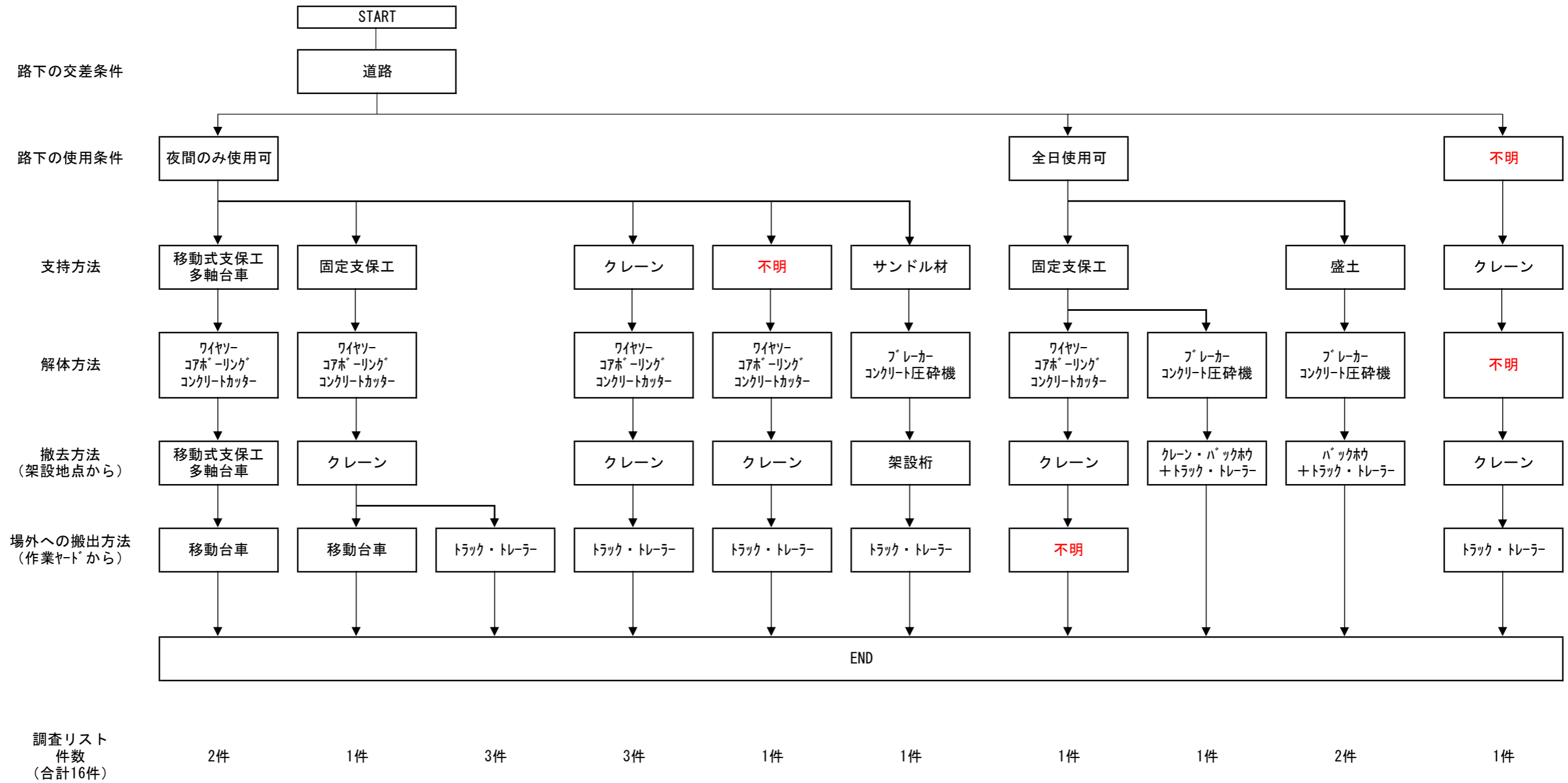


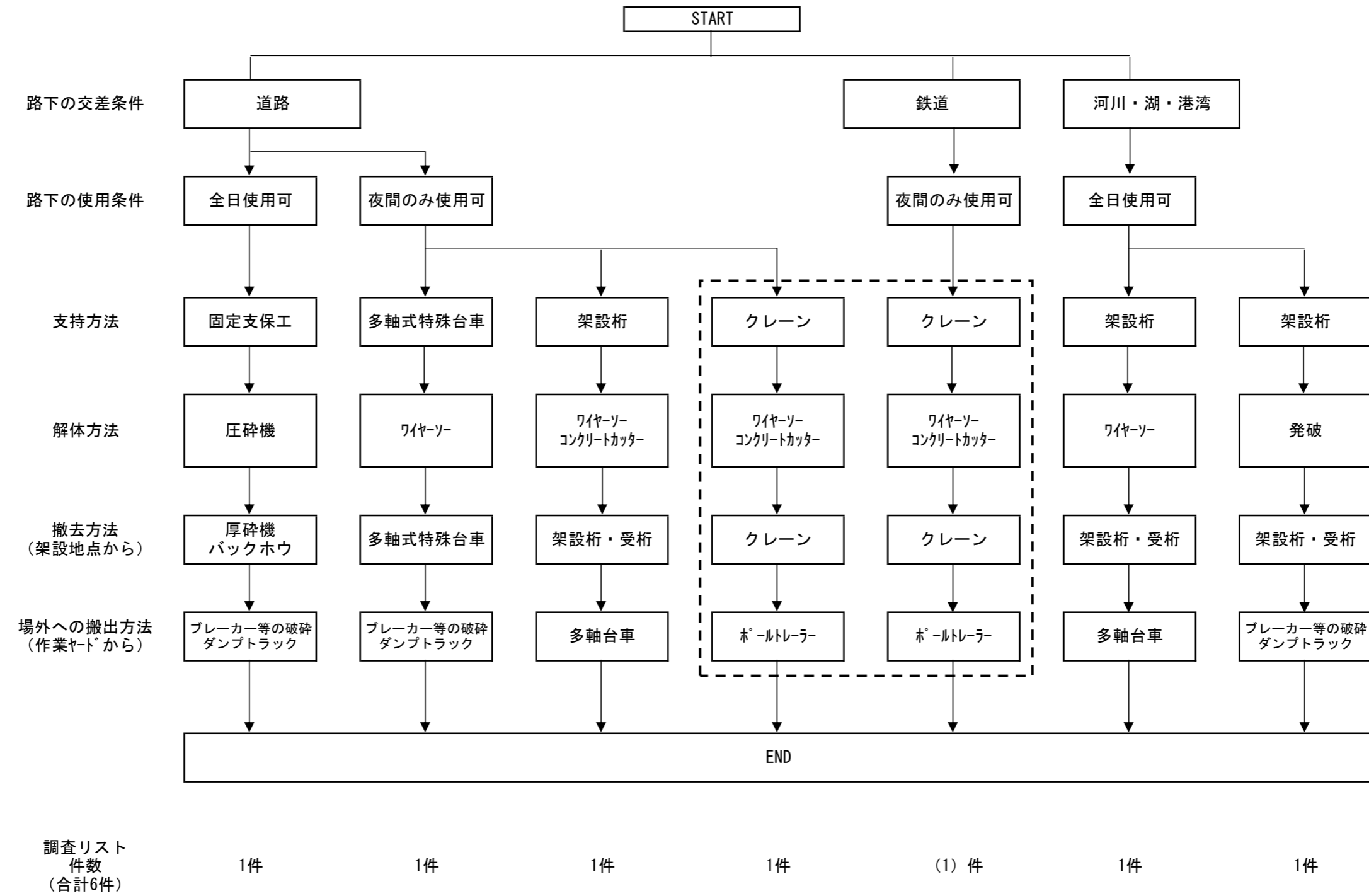
図-5 上面増厚概要（2次床版）

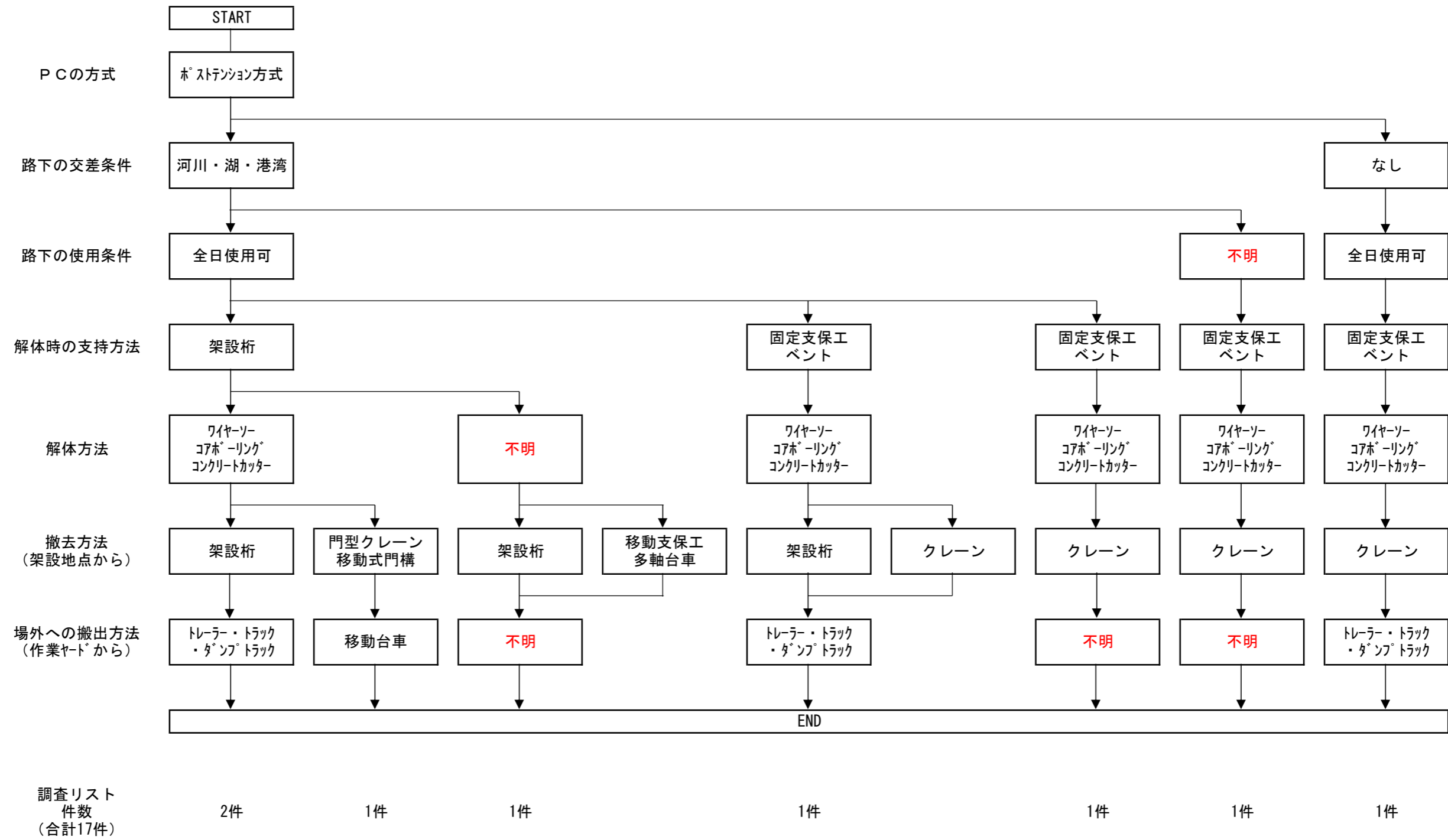
【 中空床版橋 撤去分類案 】



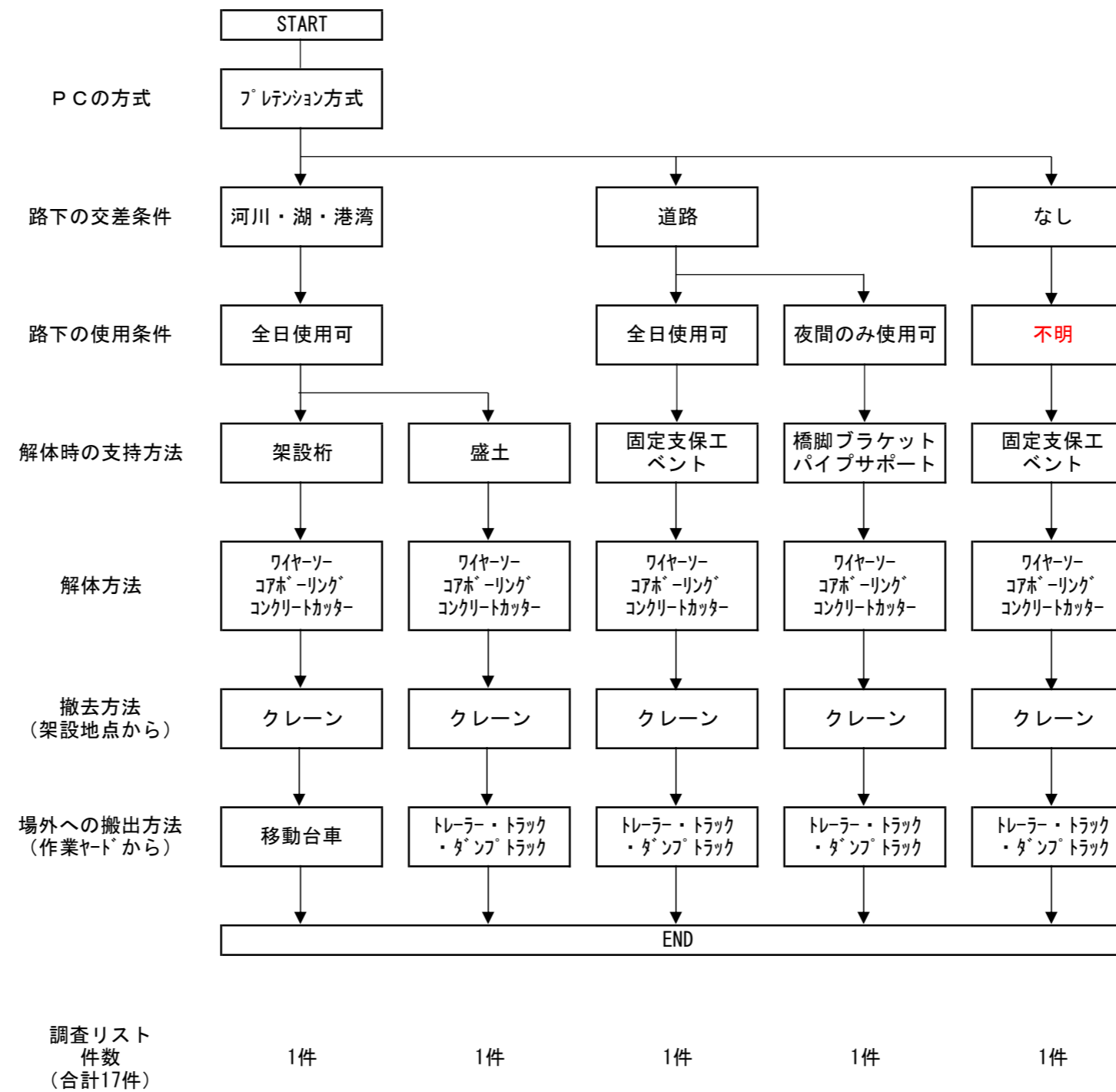


※不明に対し、内容を予想した分類案



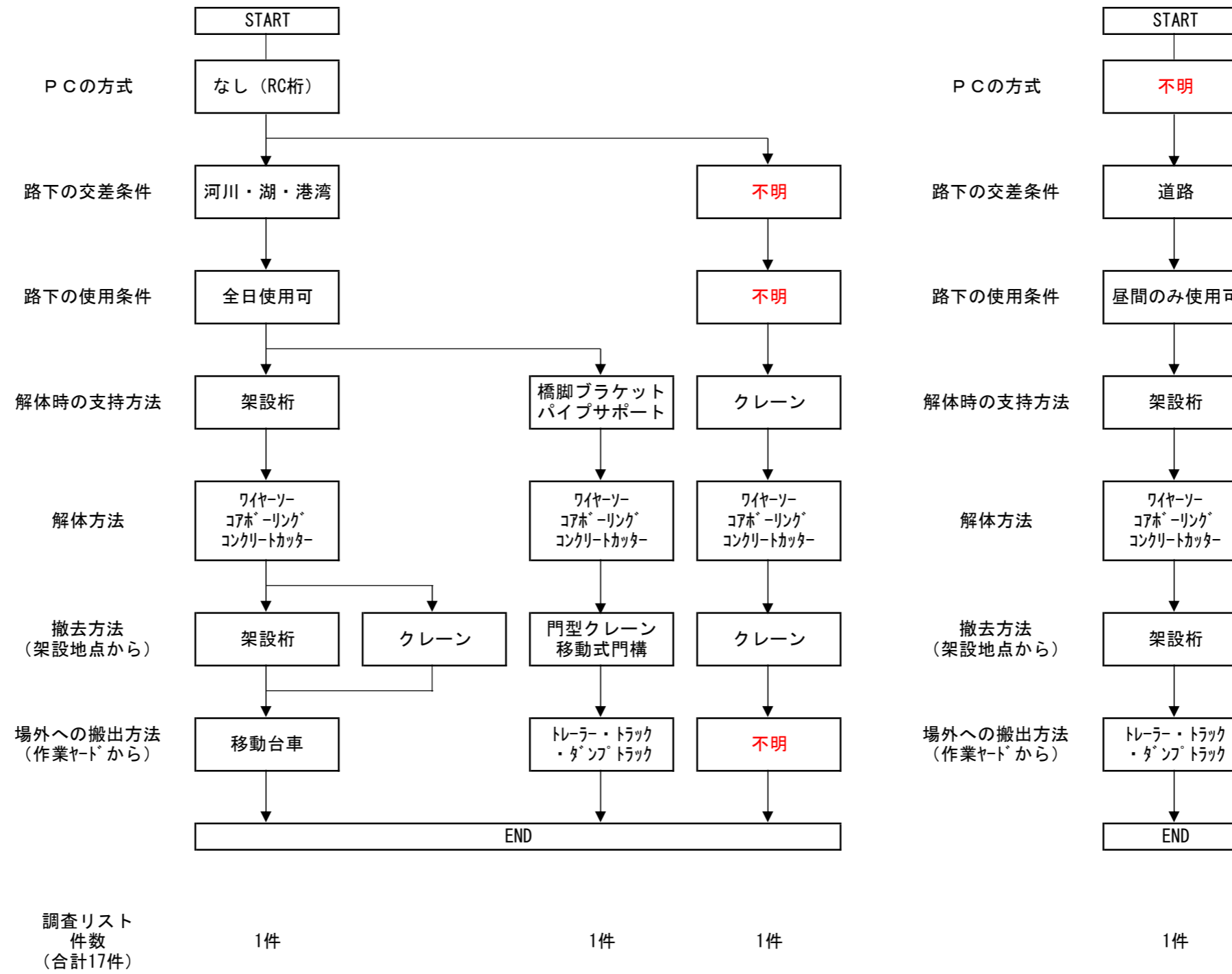


【 T桁橋 撤去分類案 No.2】

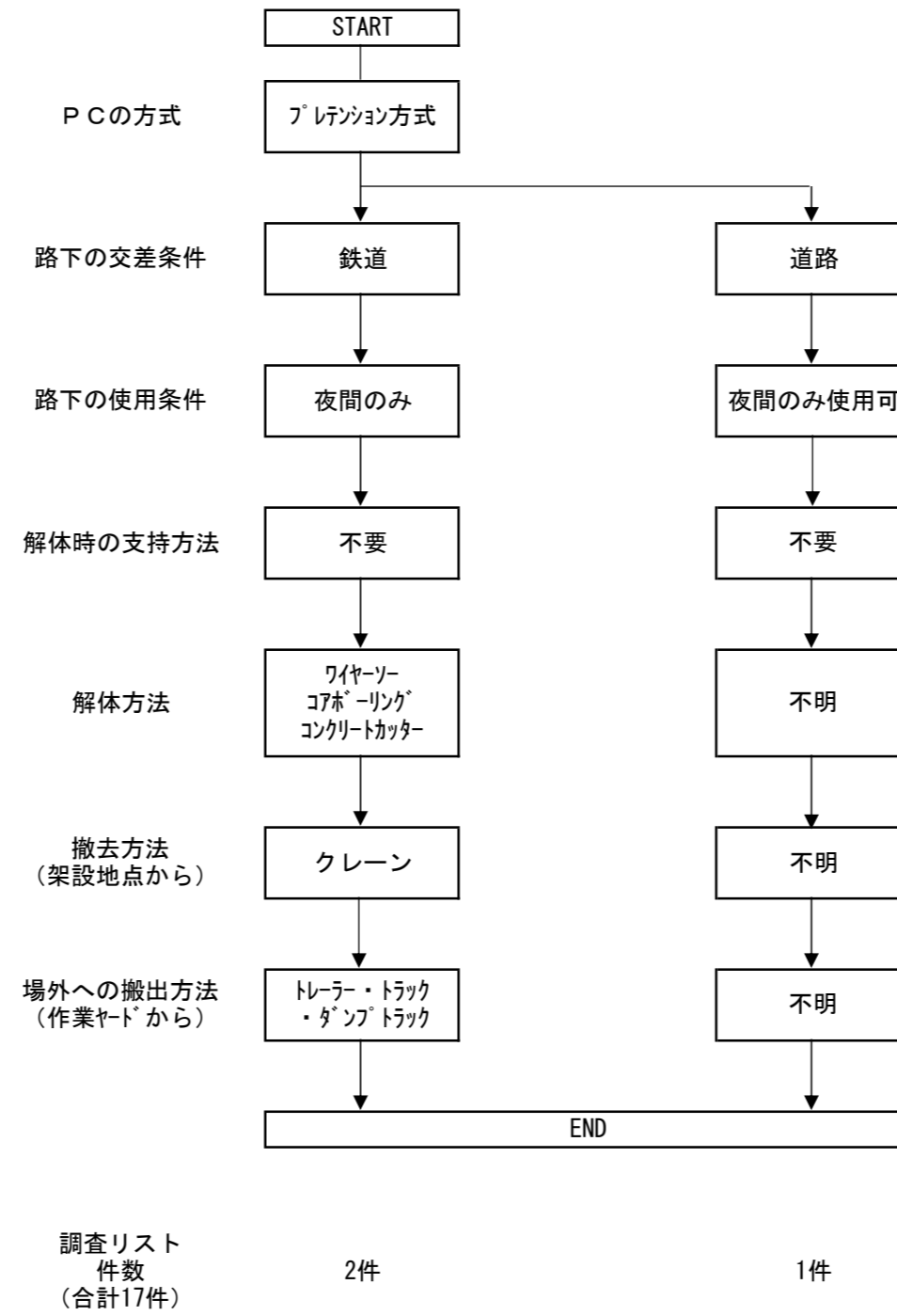




【 T桁橋 撤去分類案 No.3】



【 プレテンI桁橋 撤去分類案 】



【 合成桁橋 撤去分類案 】 ※床版打替えのため、既設床版部撤去を対象

