

平成27年度 技術発表会

# 鋼橋解体撤去工事の留意点

技術委員会 架設小委員会

越中 信雄

富田 隆史



一般  
社団法人

日本橋梁建設協会

Japan Bridge Association Inc.

# 発表内容

## 1. 概要

- ・ 解体撤去の背景と基本的留意点

## 2. 床版解体撤去

- ・ 切断破碎の種類と特色
- ・ 床版撤去事例と留意点
- ・ 事故事例に学ぶ

## 3. 鋼桁解体撤去

- ・ 解体撤去工法の分類と工法選定
- ・ 工法別の特色と留意点
- ・ 解体事例と留意点
- ・ 事故事例に学ぶ

- **本日の3つの主題**
  - ① **解体中の事故防止**
  - ② **合理的な解体工法の選定**
  - ③ **各工法別留意点**

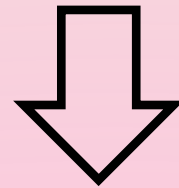
# 第1章 概要

損傷が激しく要求性能を満足できなくなった鋼橋は、解体撤去又は補修を行う。

本日は**解体撤去方法**について**事例**を抽出し**施工上の留意点**を紹介する。

## ● 架設作業との違い

解体作業の大半が**不可逆的な作業**



**綿密な調査の上で精度の高い施工計画**を立案し、**周知・遵守し施工**する事が肝要。

## (1) 解体撤去作業の基本的留意点

旧橋は断面損傷が激しいことが多いほか、追加補強を実施し形状変更されていることがある。

### <基本的留意点>

- ① 部材損傷による強度低下。
- ② 構造変更されていることがある。
- ③ 補強による橋体重量増加。



## (2) 橋梁解体撤去フローチャート

橋面工（舗装、高欄、**床版**）の  
解体撤去

**主橋体の解体撤去**

下部工の解体撤去  
（今回の説明から除く）

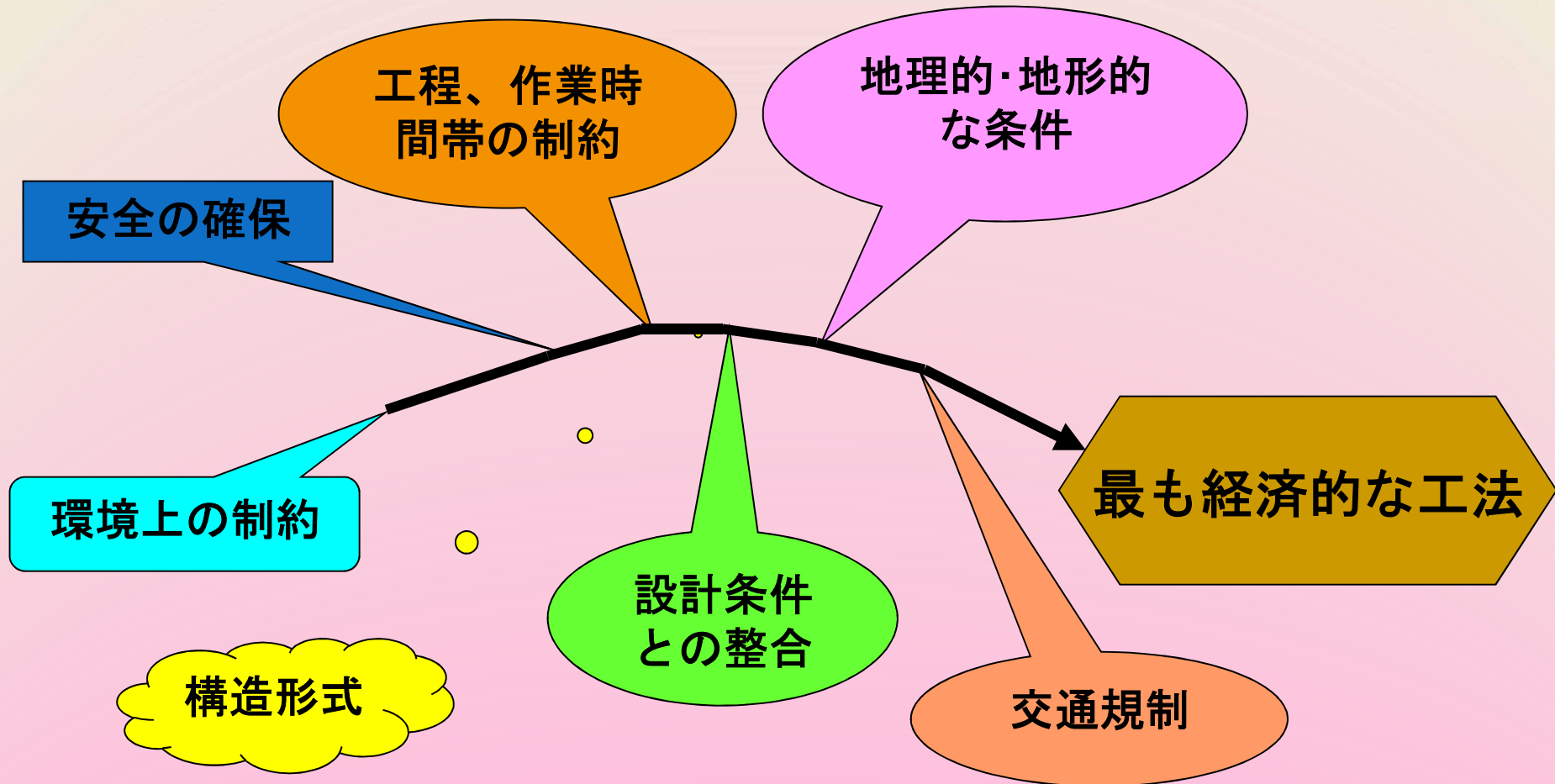
## (3) 解体撤去作業の留意点

- ① 橋体設計図書の入手
- ② 設計図書と現状橋体の差異確認
- ③ 解体撤去作業時の施工環境調査
- ④ 橋体損傷状況の調査
- ⑤ 解体時発生材の適切な処理方法

橋体の設計図書が入手できない場合は、寸法・板厚を計測し橋体重量を割出し、応力照査を行う。



## (4) 工法を決める要素



全ての条件を満足する工法のうち  
最も**経済的な工法**が採用される

## 第2章 床版解体撤去

### (1) 概要

床版には様々な形式があるが、ここではRC床版について述べる。

#### <RC床版解体撤去方法大別>

- ① 桁上でブレーカーなどで破碎解体
- ② 桁上でコンクリートカッターで切断しブロック解体

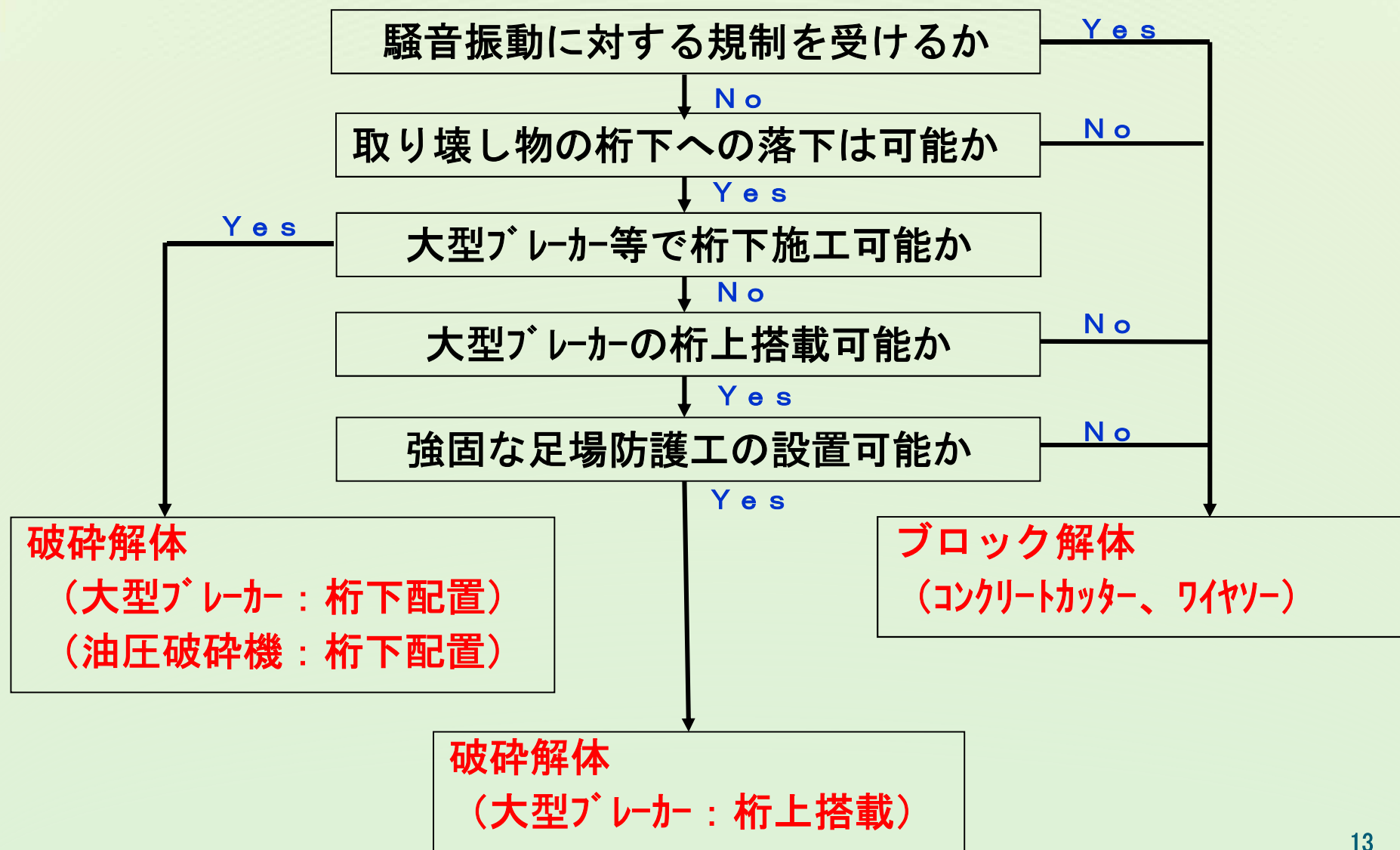
## (2) 解体工法による分類

- ①破砕解体 : 細かく砕いて解体  
ブレイカー工法、圧搾工法等
- ②ブロック解体 : 大きなブロック状に解体  
(2次破砕を伴う)  
カッター工法、ワイヤソー工法  
ガス溶断工法、鉄骨切断機工法  
油圧式静的破壊工法、  
ウォータージェット工法等

### (3) 破碎の方法による分類

- ① 機械的衝撃による工法 ... **ブレイカー工法**等
- ② 油圧による工法 ... **圧搾工法**  
**鉄骨切断機工法**  
**油圧式静的破壊工法**
- ③ 切断による工法 ... **カッター工法**  
**ワイヤソー工法**等
- ④ 溶断による工法..... **ガス切断機**等
- ⑤ 水力による工法..... **ウォータージェット工法**
- ⑥ 火薬による工法..... **発破工法**  
**静的破碎工法**

## (4) 床版解体撤去工法の判定要素





## (5) 主要な切断・解体方法の特色 ブレーカー工法

|       |   |
|-------|---|
| 解体原理  | 打撃による破壊                                 |
| 適用箇所  | 床版、下部工                                  |
| 特徴、能力 | 単独で用いられることは少なく、他の工法との併用や補助として用いるケースが多い。 |
| 作業条件  | 防音、防塵設備の検討必要<br>強固な作業床                  |





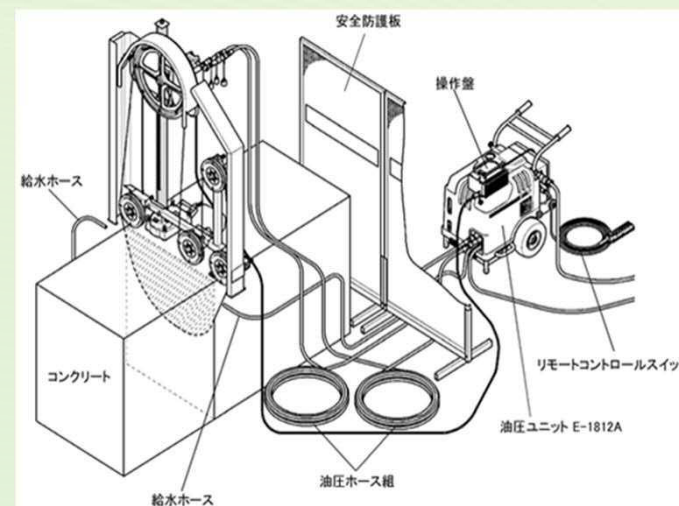
# カッター工法

|       |   |
|-------|---|
| 解体原理  | 円盤状切刃による切断  |
| 適用箇所  | 床版  |
| 特徴、能力 | ダイヤモンドを埋め込んだ円盤状切刃(ブレード)を高速回転させ切断する。部材を所定の大きさに整然と解体できる。切断深さ40cm程度まで可能で概ね10m/日。 |
| 作業条件  | 冷却水必要<br>水処理対策必要  |



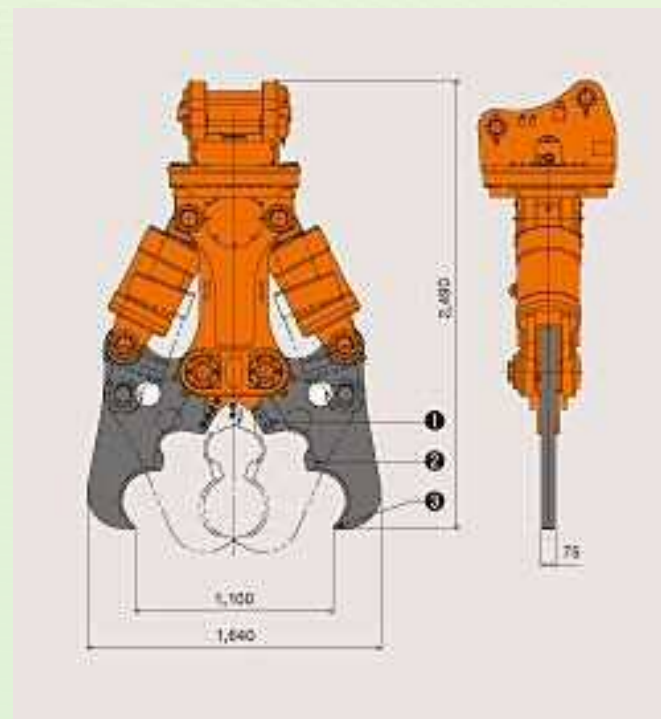
# ワイヤー工法

|       |   |
|-------|---|
| 解体原理  | ワイヤーによる切断   |
| 適用箇所  | 床版(壁高欄,地覆)  |
| 特徴、能力 | ワイヤを巻きつけ張力を与えながら高速循環回転させ切断する。<br>鉄筋も切断可能。<br>ワイヤ挿入孔を併用するとある程度任意形状に切断可能。 |
| 作業条件  | 駆動装置の固定必要<br>冷却水が必要(乾式もある)  |



# 圧搾工法

|       |   |
|-------|---|
| 解体原理  | 油圧による圧搾   |
| 適用箇所  | 床版  |
| 能力,特徴 | おおむね90cm以下適用。<br>コンクリートを端部より破碎する。鉄筋とコンクリートの分離、鉄筋の集積や積込みもでき、効率良い。<br>汎用性も高い。 |
| 作業条件  | 圧搾物落下対策必要<br>散水必要<br>強固な作業床   |





# ウォータージェット工法

|       |   |
|-------|---|
| 解体原理  | 高圧水切断、はつり出し   |
| 適用箇所  | 床版  |
| 特徴、能力 | <p>500～3000気圧の高圧水を噴射することにより、比較的薄い部材の切断や表面をはつることができる。鋼材・鉄筋を傷つけず施工可能であり補修工事に適する。</p> <p>研磨剤を混ぜて鉄筋まで切断可能な方式。</p> |
| 作業条件  | 水処理必要   |



## (6) 橋面付属物の解体撤去

舗装の解体・撤去

(路面切削機、大型ブレーカ)

照明・配水管の撤去解体

(ガス溶断機、クレーン付トラック)

添加物の解体・撤去

(ガス溶断機、クレーン付トラック)

高欄の解体・撤去

(ガス溶断機、クレーン付トラック)

伸縮装置の解体・撤去

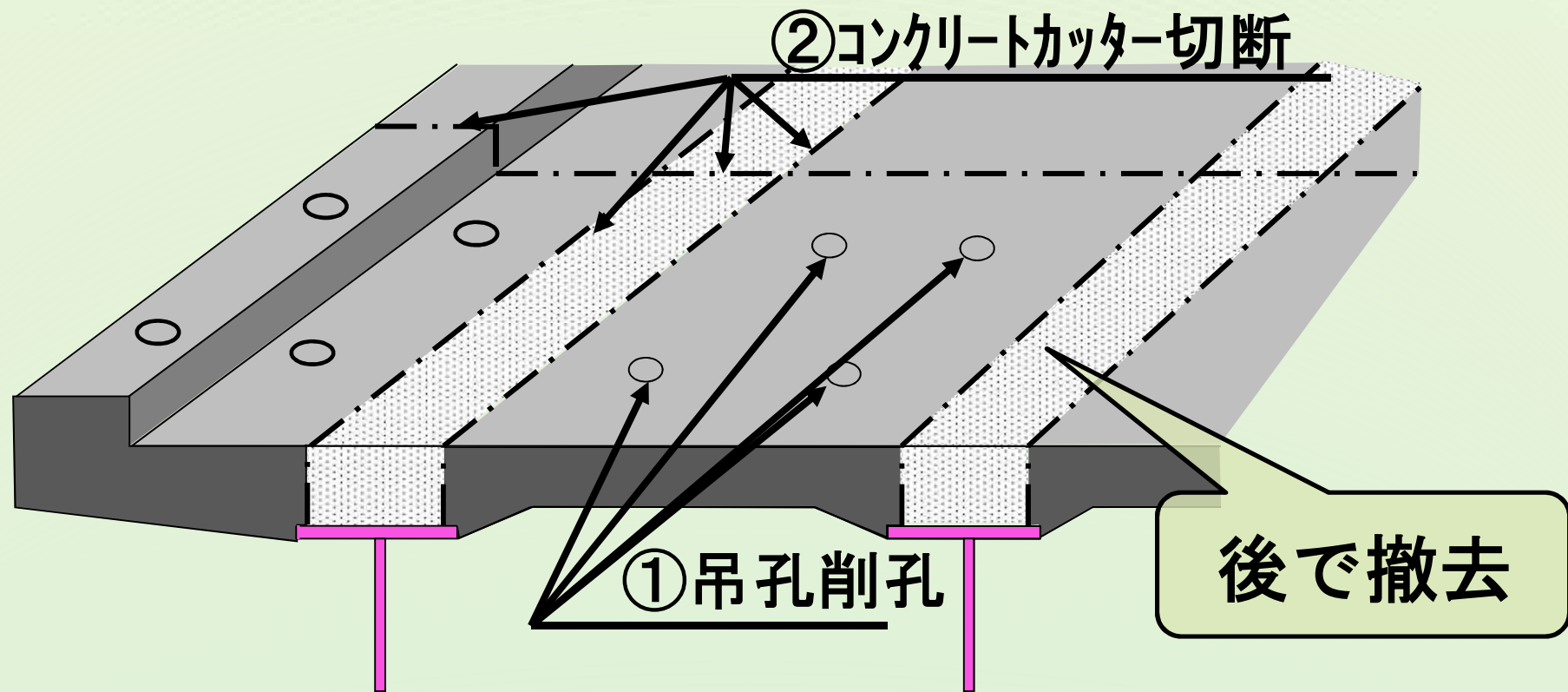
ブレーカ、コンクリートカッター  
ガス溶断機、クレーン付トラック

地覆の解体・撤去

ブレーカ、コンクリートカッター  
ガス溶断機、クレーン付トラック

## (7) 床版工の撤去事例

### コンクリートカッターによる分割切断



はじめに、吊孔を削孔する。その後クレーンで吊りつつカッターで所定の大きさに切断・撤去する。



# 床版撤去実施事例

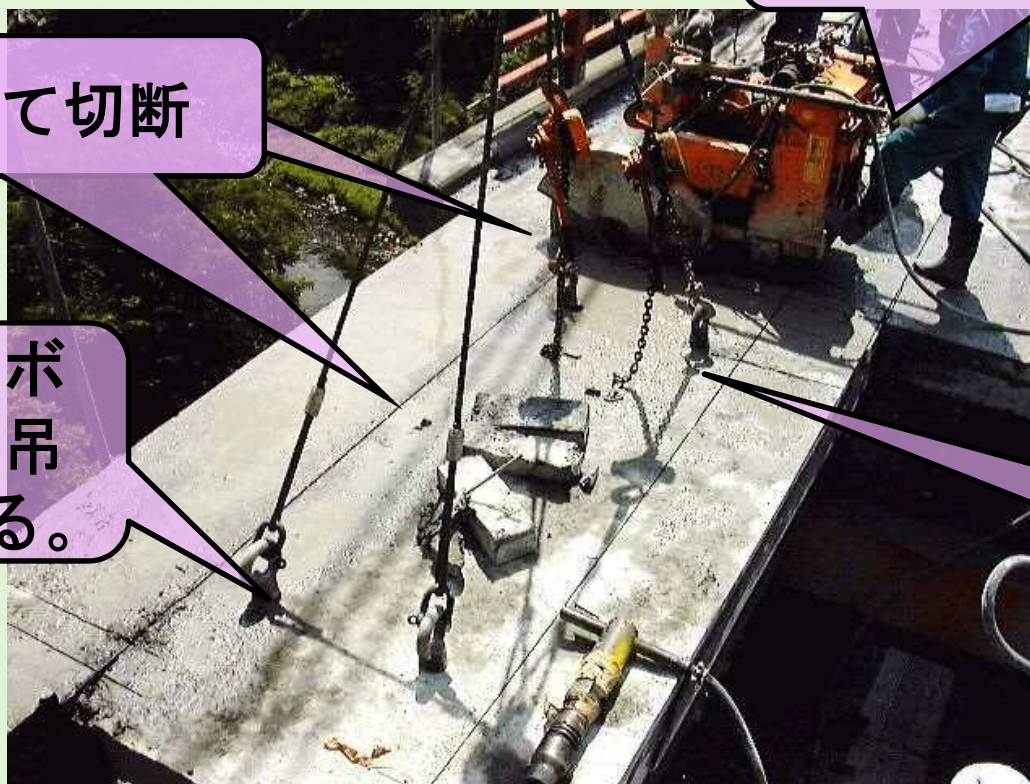
## STEP 1 カッター-切断

コンクリートカッターによる切断状況

カッターにて切断

削孔しアイボルト挿入、吊元としている。

切断時発生水処理必要



出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書IVより引用

# STEP 2 ブロック吊り上げ撤去

ブロック  
吊り上げ  
作業状況





# STEP 3 ブロック撤去完了

桁と一緒に撤去するか、ハンドブレイカーで解体





# 吊り上げ撤去状況

(ケーブルクレーンによる吊上げ状況)

ケーブル  
クレーン



ブロック  
吊り上げ

## (8) 床版解体撤去時の留意点

- ① I 桁の床版解体中に横倒れ座屈をおこすことがある。特に、床版上にブレーカなどの重機を搭載するときは橋体照査を行う。場合により仮横構や仮対傾構を取り付けた後解体する。
- ② 横桁、対傾構の解体は床版完全撤去後に行う（合成桁は特に注意）。

- ③アーチ橋や連続桁では**床版撤去順番**は特に留意する。特に**アーチ橋**では**1方向から撤去**すると**床版荷重が偏****載荷**となり局所的に大きな応力が発生し倒壊につながる場合がある。
- ④コンクリートガラが防護工上に一時的に載荷する場合は、防護工の照査を行うほか、すみやかに撤去する。



⑤粉じん飛散、騒音・振動発生抑制

⑥コンクリートカッター-使用時の**処理**

**水をまき散らさない。**

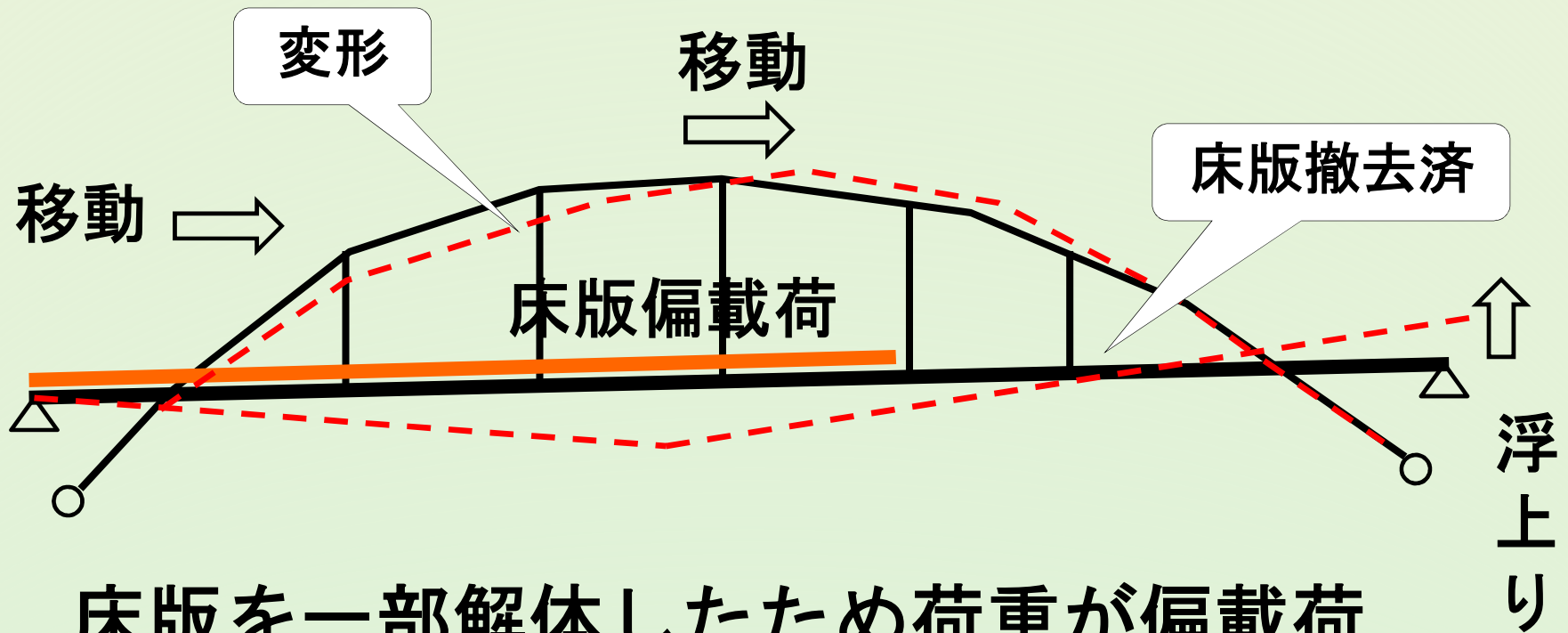
## <事故事例>

- ・ 状況： 中路式ランガ-桁の床版解体時に、支間中央部で座屈した。（床版25%解体時）
- ・ 要因： 床版解体作業を片方向からおこなったため、荷重バランスが崩れ桁が応力超過した。



# <事故例に学ぶ>

## <荷重偏載荷の状況>



床版を一部解体したため荷重が偏載荷となり赤の点線のように変形した。

出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書Ⅳより引用



## <事故例に学ぶ>

### ① アーチ系構造の施工手順策定の重要性

事故後の解析結果で、中央部付近から両側に向かって床版解体していけば、応力超過にはならなかった。

### ② 構造系の特殊性の把握

本橋は、中路式ランガ-橋であるがアーチリブ断面が非常に小さく特殊な橋梁であった。実際の施工手順と整合性を持った事前のシミュレーション解析を実施する。

## <事故例に学ぶ>

われわれは、事故を教訓として同様な事故を起こさないように日々の研鑽が重要である。

同じような現場に見えても同じものではなく、**条件が少しずつ異なっており個別にしっかりと検討しなくてはならない。**

**別工事で問題がなかったからこの工事  
も問題ないというのは最も危険。**

## 第3章 鋼桁解体撤去

### 3-1 鋼桁解体撤去の基本

#### 鋼桁解体 3つの基本事項

- 基本事項 1

応力解放を精度よく行う。

- 基本事項 2

完成時と逆の応力が発生することがあり、応力照査、座屈照査を実施。

- 基本事項 3

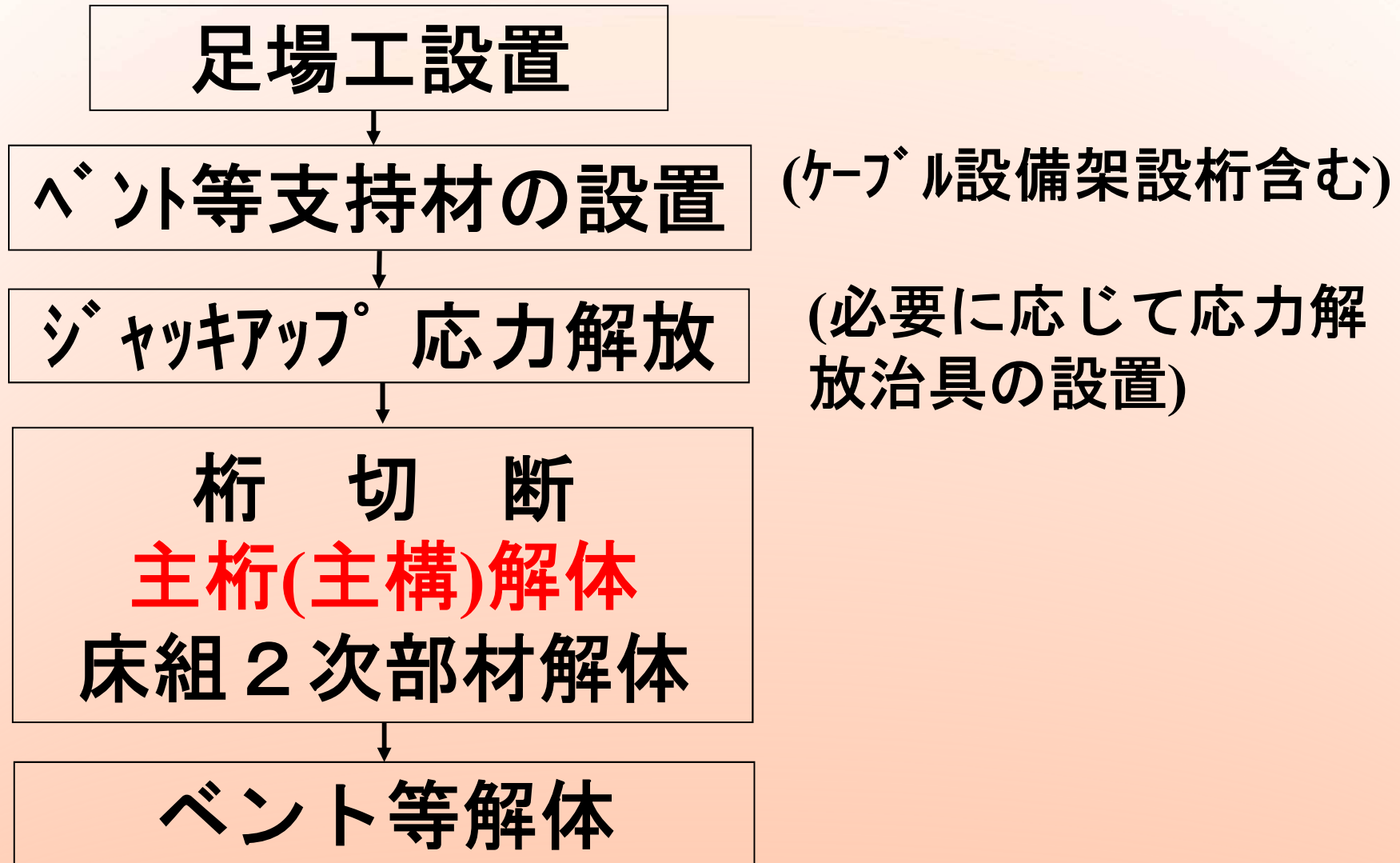
施工時の桁損傷状況の確認。



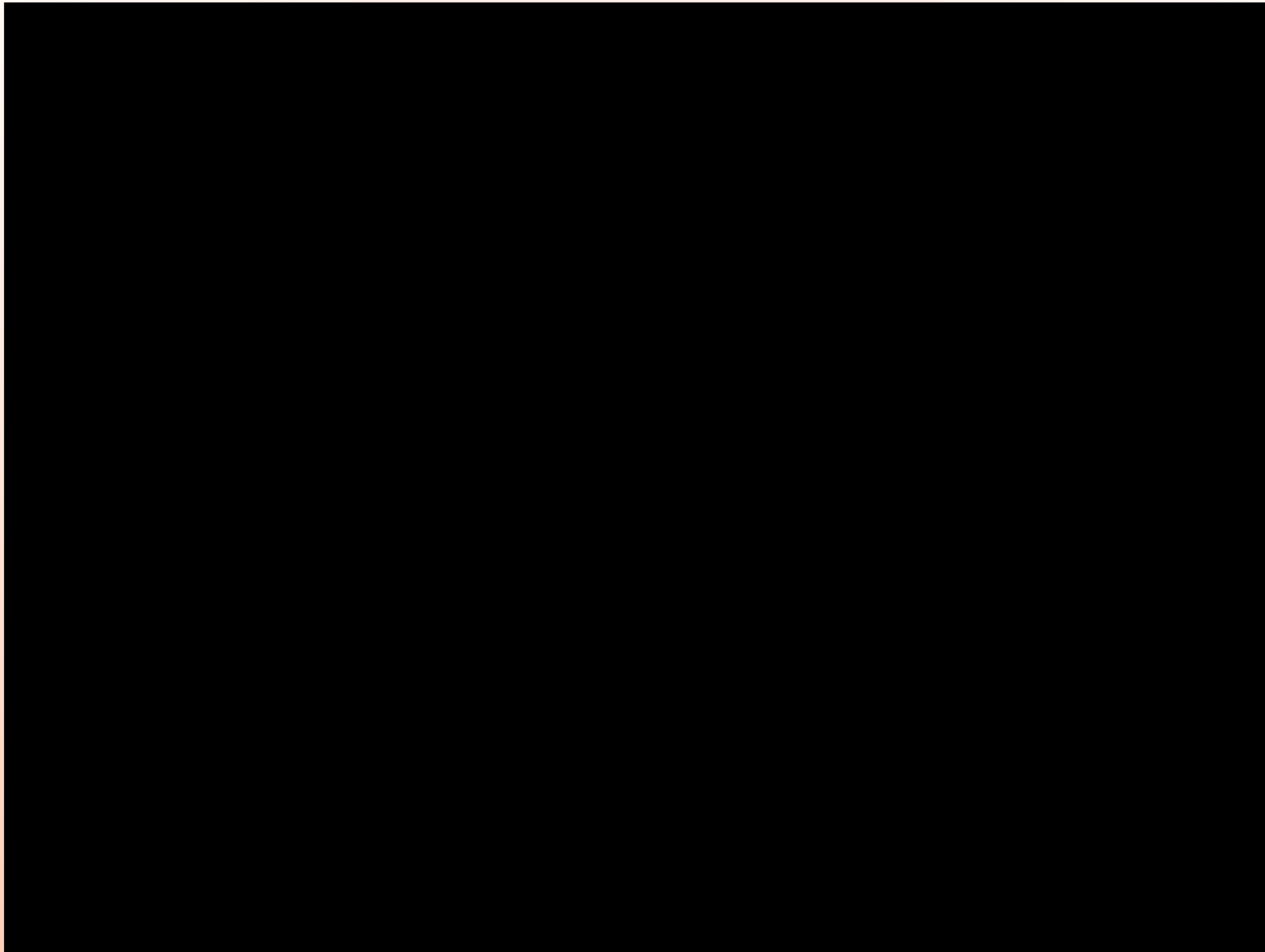
## 3-2 解体撤去工法による分類

| 大分類                  | 小分類   |
|----------------------|---|
| 台船工法<br>FC工法         | 台船一括撤去工法<br>FCベント工法<br>FC一括撤去工法                   |
| 自走クレーン工法<br>大型搬送車工法  | 自走クレーン一括撤去工法<br>自走クレーンベント工法<br>大型搬送車一括撤去工法        |
| ケーブルクレーン工法           | ケーブルクレーンベント工法<br>ケーブルエレクション直吊工法<br>ケーブルエレクション斜吊工法 |
| 架設桁吊り込み工法<br>桁引き戻し工法 | 架設桁吊り込み工法（トラベラ併用）<br>手延べ式引き戻し工法<br>桁引き戻し工法（架設桁併用） |
| 片持式工法                | トラベラクレーンベント工法<br>トラベラクレーン片持式工法                    |

## 3-3 鋼桁の解体撤去フロー

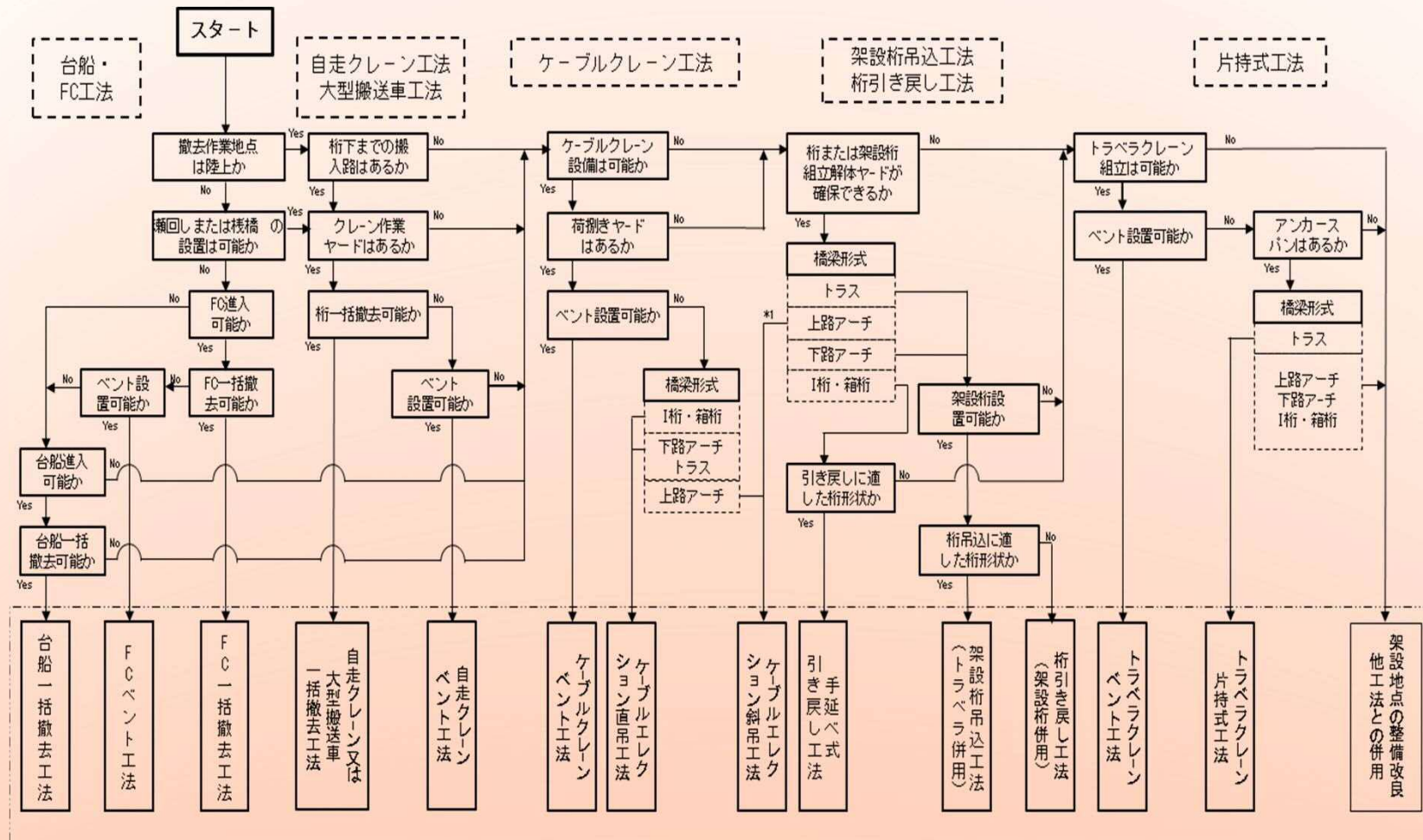


# 大型搬送車による撤去例（動画）



映像提供：内宮運輸機工(株)

# 3-4 鋼桁解体撤去工法選定フローチャート例



\*1 上路アーチの場合、地理的条件の整備改良を行うことを前提にケーブルクレーン斜吊工法を採用する。  
FC：フローティングクレーンを示す。

出典：橋梁と基礎 2014年5月号



## 3-5 解体撤去手順と工種毎留意点

### (1) 桁仮受けと仮受け点補強

応力解放のため桁をベント、架設桁、ケーブル斜吊・直吊で多点支持する。事前照査で耐力不足の場合は現地で桁補強を行うか、工法を変更する。

＜事前確認項目＞

#### ①仮受け点桁応力照査

(支点補剛材断面照査、腹板座屈照査等)

#### ②仮受け点下部工応力照査

(ジャッキセット位置の下部工支点応力確認)

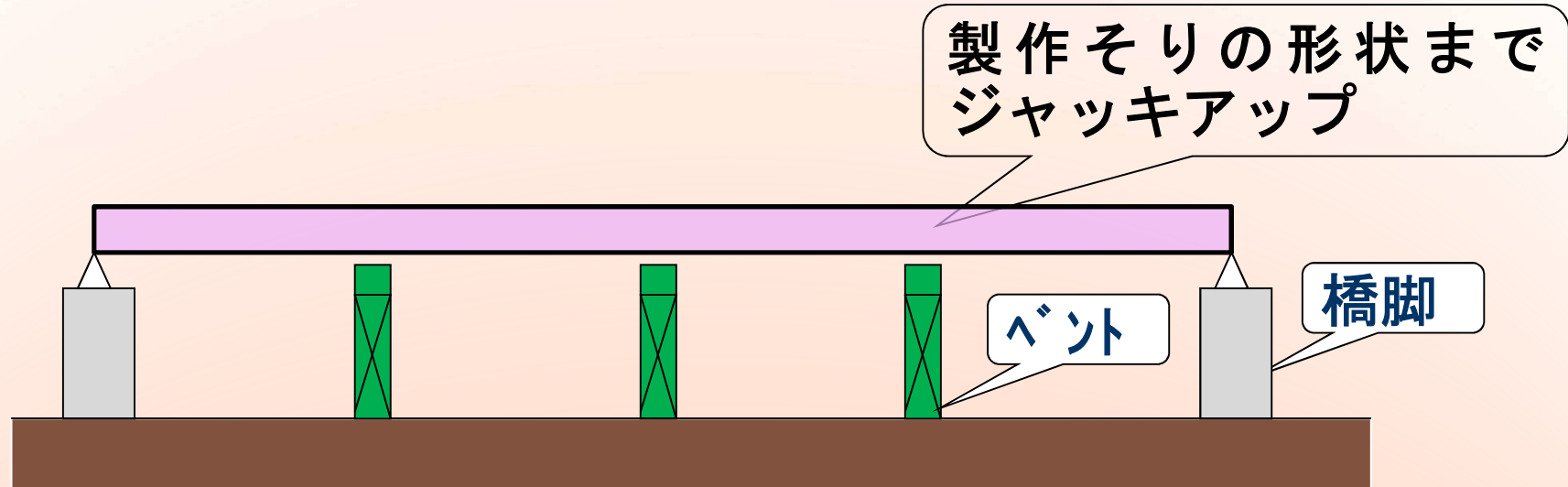
#### ③製作そり確認

(桁応力が解放される桁受け高さの決定)

#### ④仮受け点反力算出

(施工時の反力管理値を事前に求めておく)

# 応力解放作業：桁仮受け準備状況



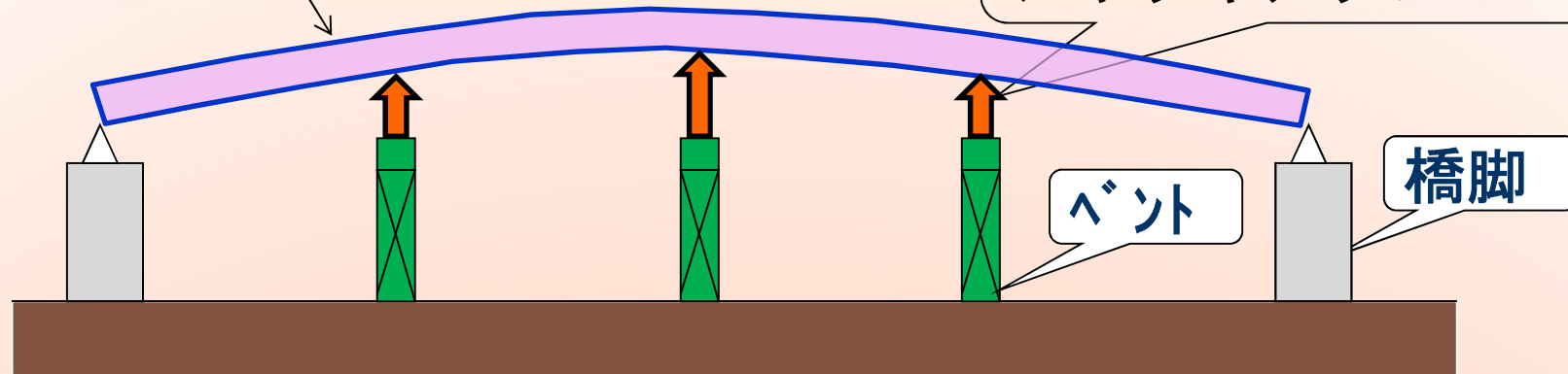
## 応力解放作業時留意点

- ① 無応力状態となるよう桁ジャッキアップ  
(計画値を管理値として事前に算出しておく。  
反力・高さ調整)

# 応力解放作業：桁仮受け完了状況

無応力桁形状

製作そりの形状まで  
ジャッキアップ



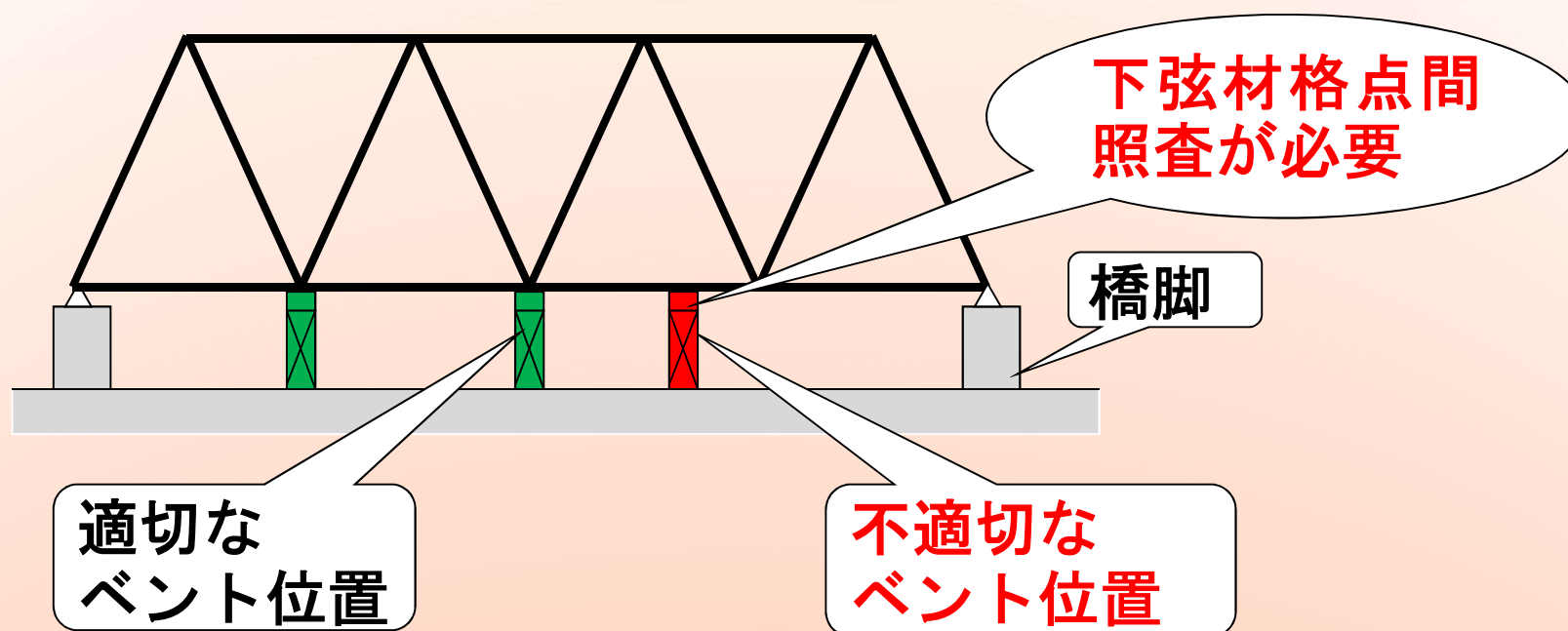
## < 桁仮受け作業時留意点 >

②各ベントで段階的にジャッキアップ

(1か所で一気にジャッキアップすると大きな

支点強制変位となり桁座屈、応力超過が発生する。)

# トラス橋の不適切な桁受け事例



- ③ トラス橋の格点間では桁受けしない。
- ④ 桁受けする場合は下弦材の格点間の発生断面力に対し照査を行う。



## (2) 一括撤去時の特徴と留意点

旧橋をベントなどを使わないで一括撤去を行う場合は、特に下記の場合は注意が必要である。

- ①旧橋の中でも合成桁の場合、**コンクリート床版を解体すると有効断面が減少し耐力が減少する。**
- ②I 桁の中には鋼重ミニマム設計をされているものがあり**上フランジ幅が場所ごとに変化し狭いことが多く横倒れリスクが高くなる事がある。**
- ③I 桁を1主桁ごと一括撤去する際、**支間とフランジ幅比が基準値を超える場合は横倒れリスクが高いので照査を行う。**
- ④**開断面桁では、横ねじれ座屈発生の可能性が高い場合は仮設横構を床版解体前に取り付けることもある。**

### (3) 吊点確保と玉掛け

旧橋は架設用吊金具がなく、ナイロンスリングで大回しして吊ることが多い。大ブロック一括撤去の場合は吊具を製作し取り付ける。

#### <事前照査項目>

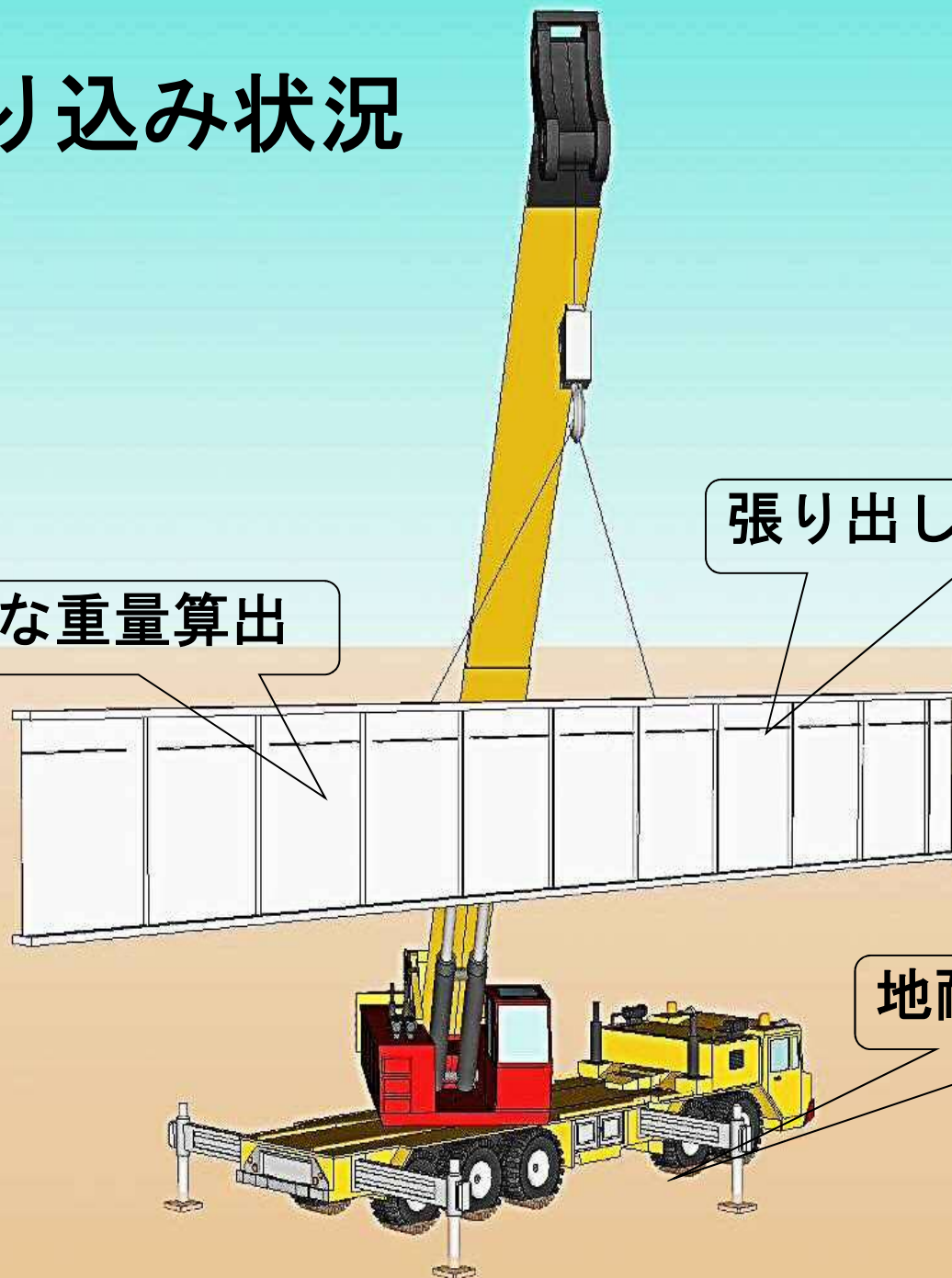
- ①吊点桁応力照査
- ②曲線桁や偏心桁の場合は正確に重心算出
- ③横倒れ座屈の照査
  - ・ I 桁を 1 主桁毎撤去するときは、支点間や吊点間長さとはフランジ幅の比率で照査

# 桁吊り込み状況

正確な重量算出

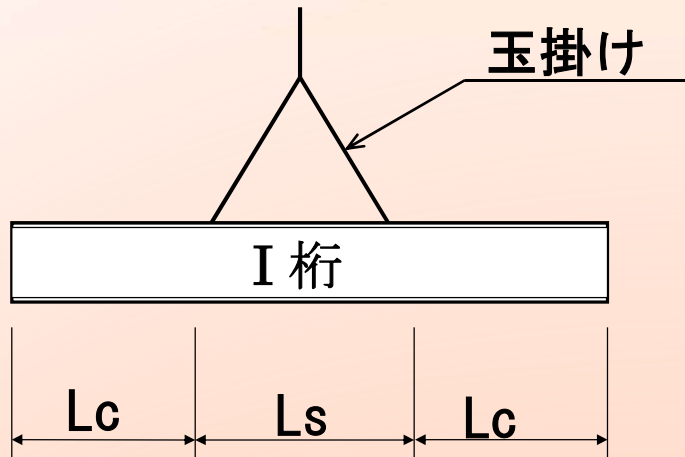
張り出し長さ  
に注意

地耐力  
チェック



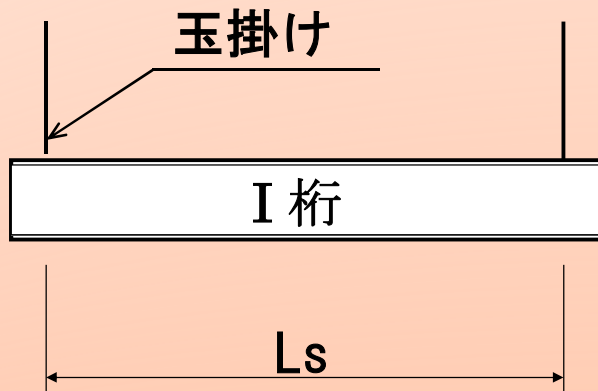
# 一般的な I 桁吊り込み時の照査

## ケース 1 クレーン 1 台による施工時



吊点間部  $L_s/b \leq 70$   
片持部  $L_c/b \leq 35$   
( $b$  : フランジ幅)

## ケース 2 クレーン 2 台相吊施工時



吊点間部  $L_s/b \leq 70$

**\* この比率を超える際は別途照査**



## (4) 部材切断作業

鋼桁部材の切断は切断部位の応力解放後に慎重に行う。

＜切断方法種別＞

- ① **ガス切断**
- ② ボルトやリベットの抜き取り
- ③ ワイヤソーや電動鋸による切断

実施工では、ガス切断が最も多く採用されている。

## <切断時の留意点>

- ①鋼桁部材の切断は応力解放後に慎重に行う。
- ②切断時に構造系が変わる場合応力が残っていると桁が急激に変位することがある。
- ③荷重解放装置を用いて少しずつ応力解放を実施する事もある。

荷重解放装置  
(油圧ジャッキ+ガイド金具)

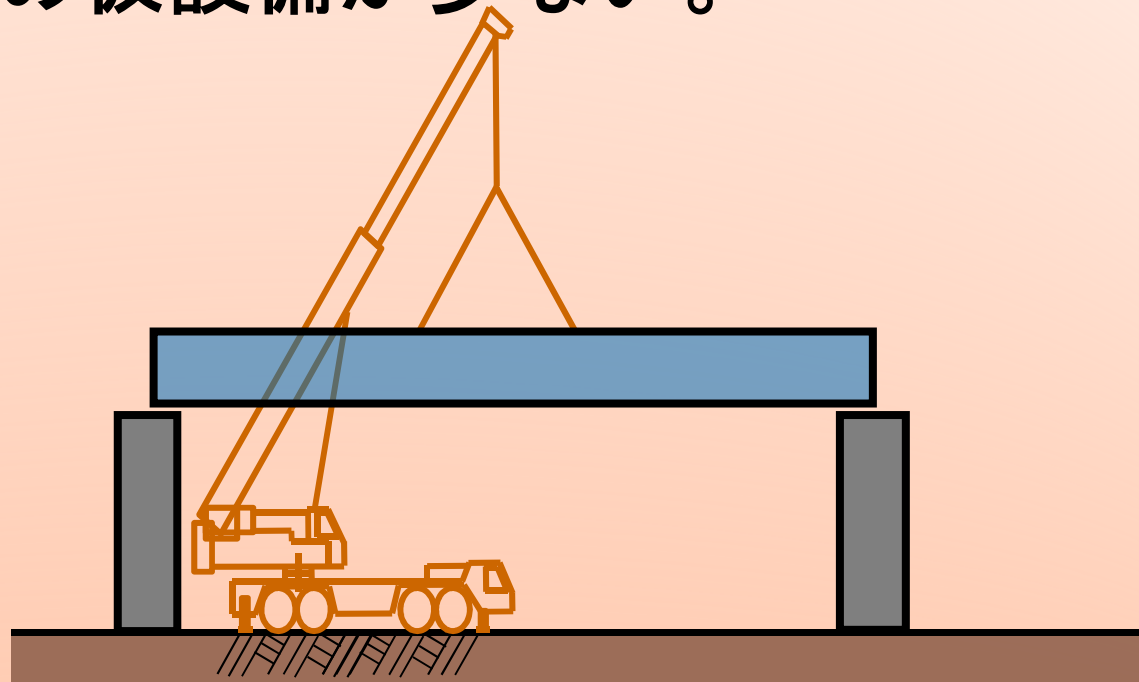


## 3-6 鋼桁解体事例

### (1) 自走クレーン一括撤去事例

＜ I 桁撤去時の特徴＞

- ①地上で小分割でき、**高所作業が少ない。**
- ②ベントなどの仮設備が少ない。



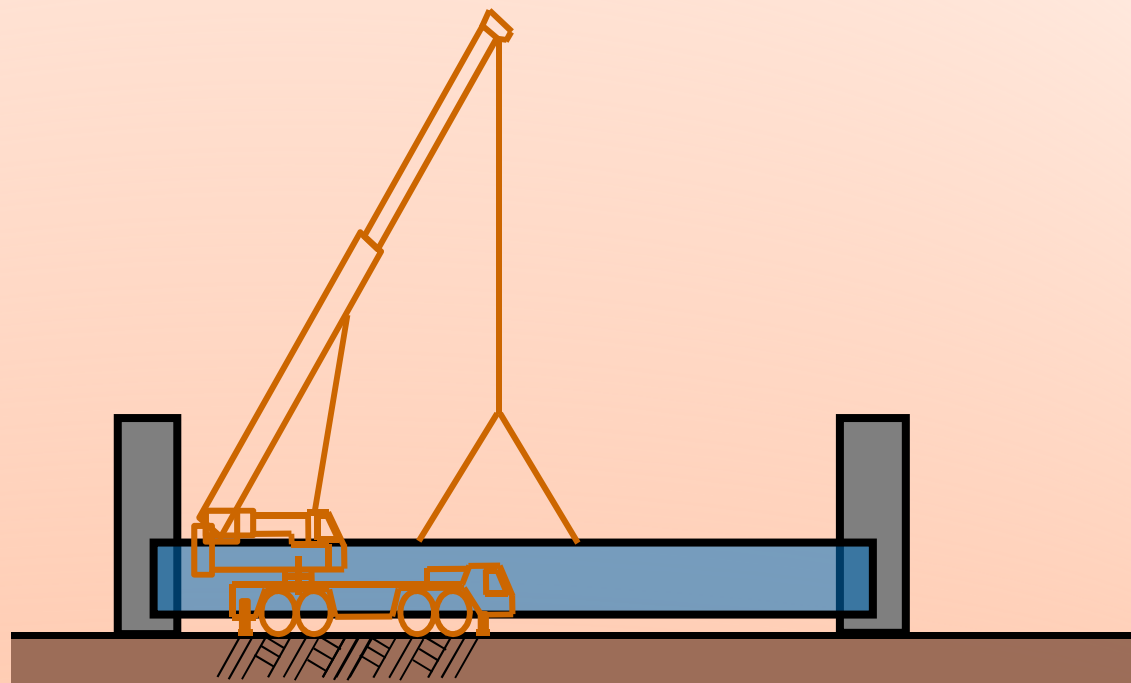
## 3-6 鋼桁解体事例

### (1) 自走クレーン一括撤去事例

＜ I 桁撤去時の特徴＞

③工程有利。

④クレーンが大型となる。

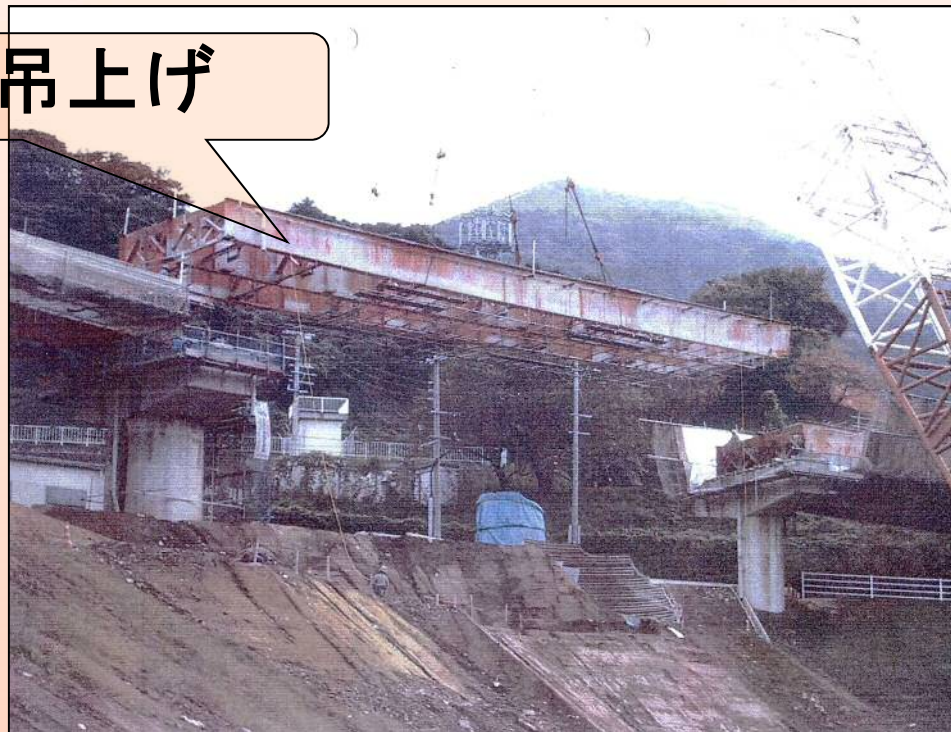




# 一括撤去状況

( I 桁を3主桁一体で撤去している事例)

3主桁体で吊上げ

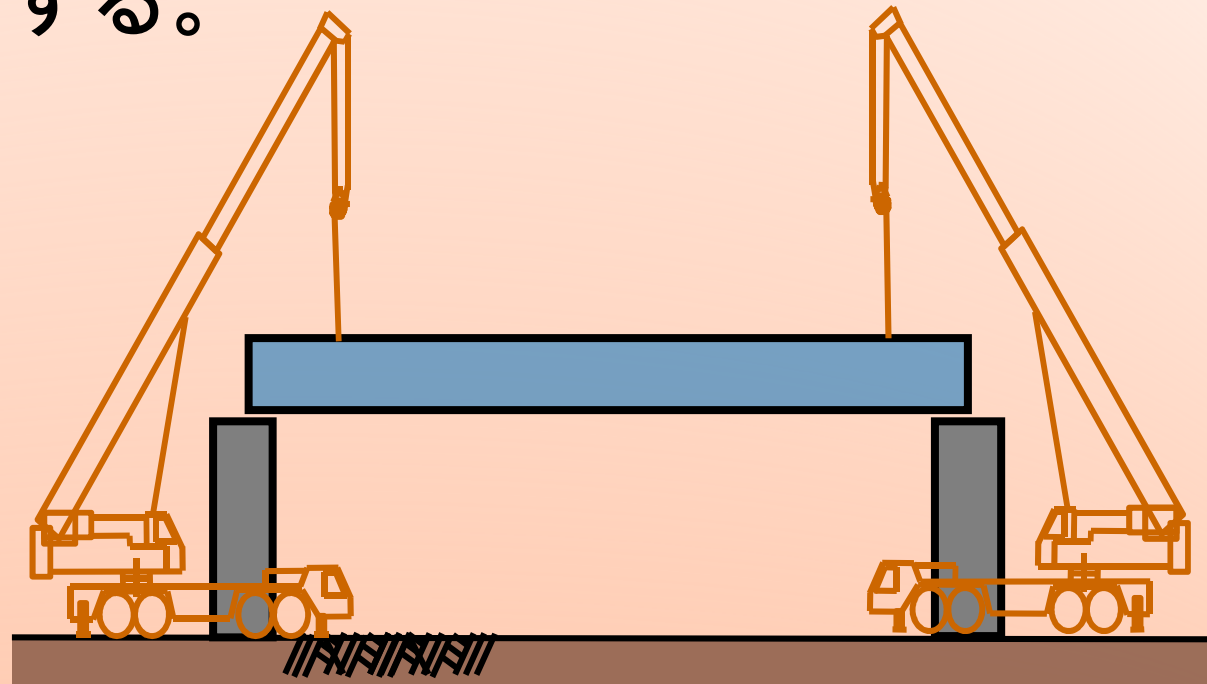


- ・ 高所作業が少ない
- ・ 横倒れリスクない

出典: 鋼技研・施工部会 平成18年度報告書IVより引用

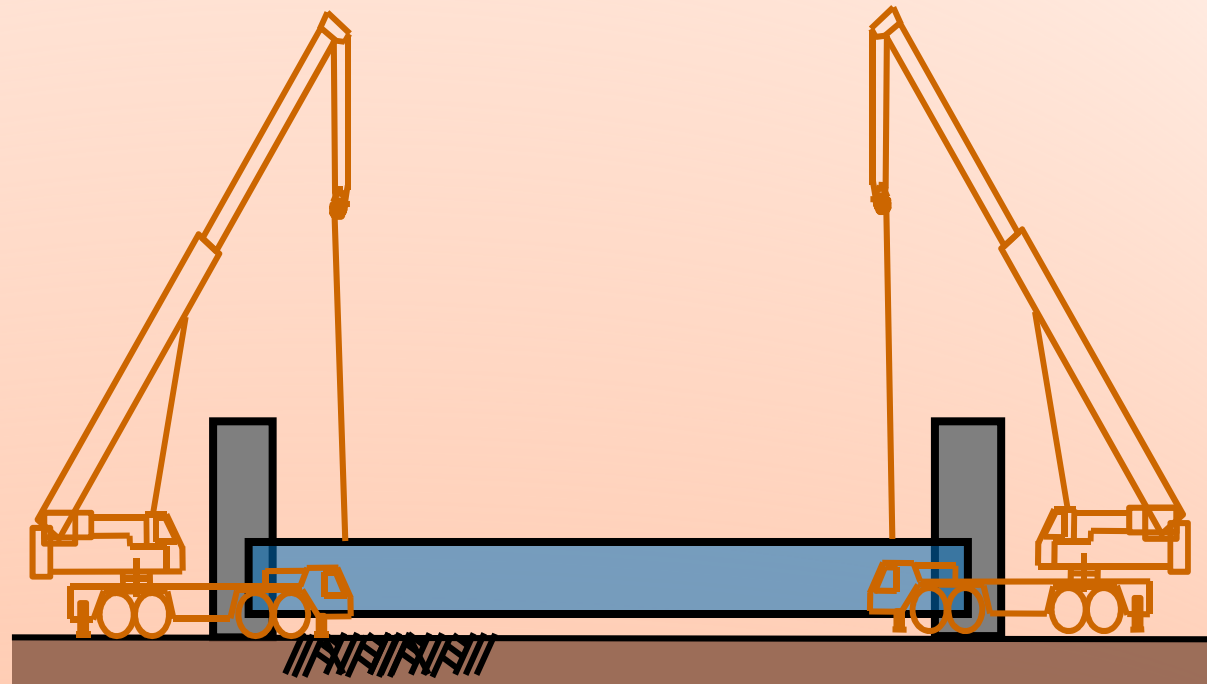
## < I 桁撤去時の留意点 > (クレーン2台相吊)

- ①形状確保のため極力、横構や対傾構は地上に下ろしてから小分割解体する。
- ②クレーン性能に影響するため**ブロック重量は正確に算出する。**



## < I 桁撤去時の留意点 >

- ③ クレーン2台相吊の場合は、定格総荷重を25%  
低減し機種選定を行う。



## < I 桁撤去時の留意点 >

クレーン2台相吊作業は、労働基準局長の通達ではやむを得ない場合を除き禁止。

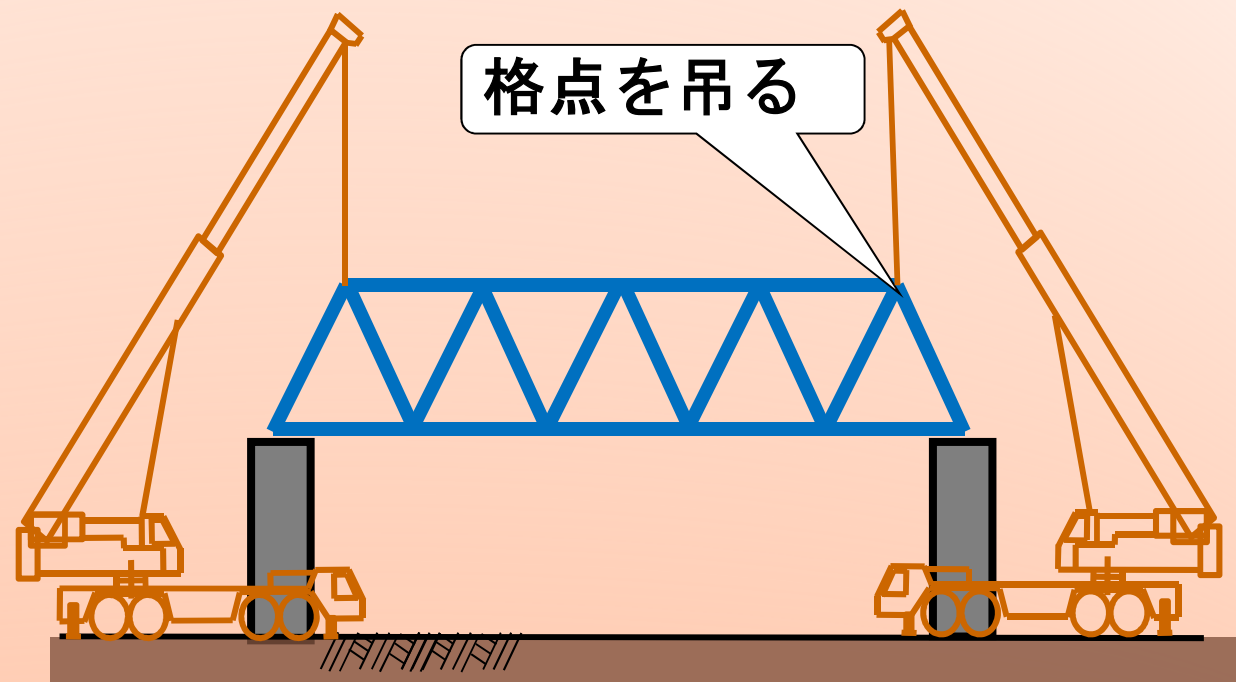
作業の際は、作業指揮者による直接指揮とすることが明記されている。

本通達を順守することが必要。



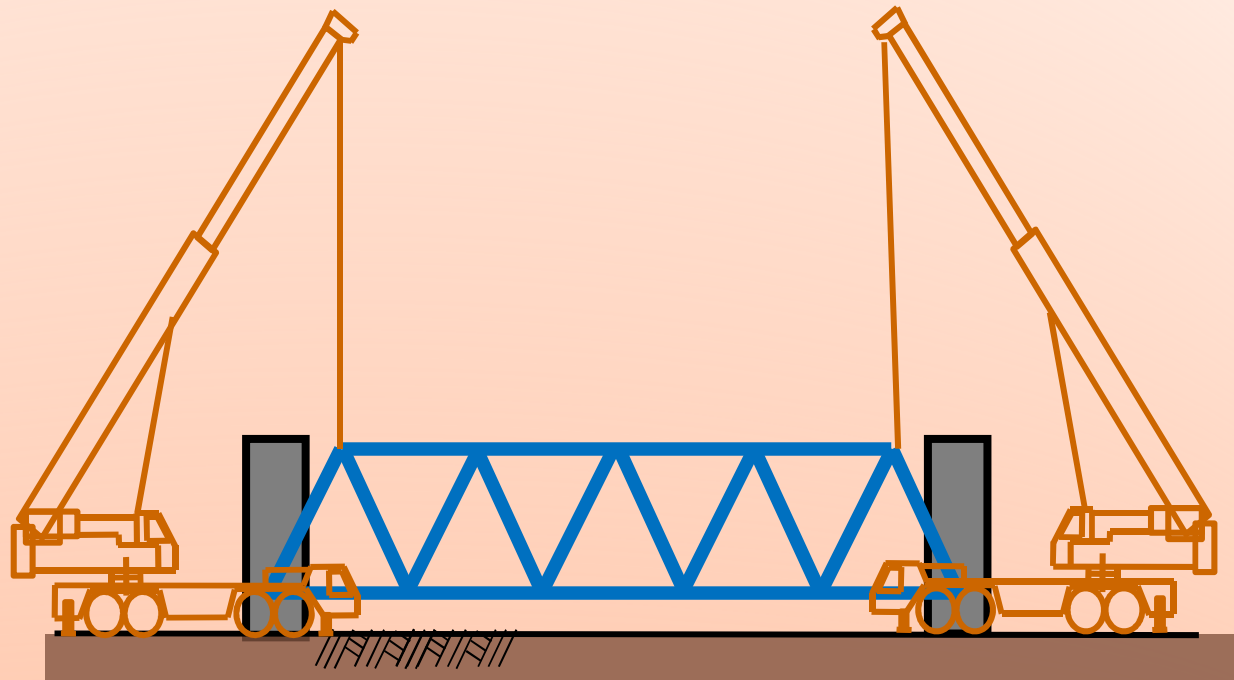
## <箱桁・トラス桁撤去時の留意点>

- ①クレーンが大型化し、アウトリガ反力が大きくなるので、**地耐力照査**を慎重に行う。
- ②トラス桁の場合、吊点は、**格点部**とする。



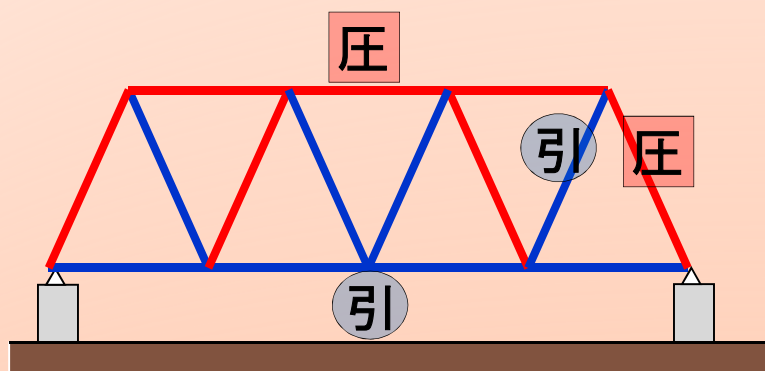
## <箱桁・トラス桁撤去時の留意点>

- ③トラス桁の場合、地上に下ろした後、上弦材の解体足場が必要。
- ④地上での仮受架台必要。

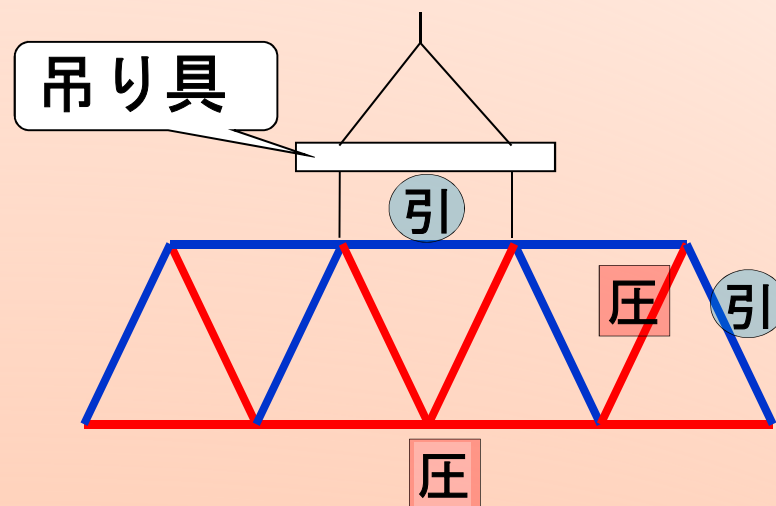


⑤クレーン吊込み時、弦材および斜材軸力が完成時と圧縮・引張が逆になる場合がある。この場合、トラス部材の許容応力度が極端に低下することがあるので注意が必要。

通常供用時



吊込撤去時



出典：橋梁と基礎 2014年5月号

凡例 圧 : 圧縮材 (赤)  
引 : 引張材 (青)

# 一括撤去状況(ポニートラス)

格点間を吊っている  
(上弦材照査必要)

吊天秤で面外力が上弦材に  
加わらないようにしている





# 一括撤去状況（トラス桁クレーン相吊）

格点吊込み  
（吊天秤使用  
→ 面外荷重対策）



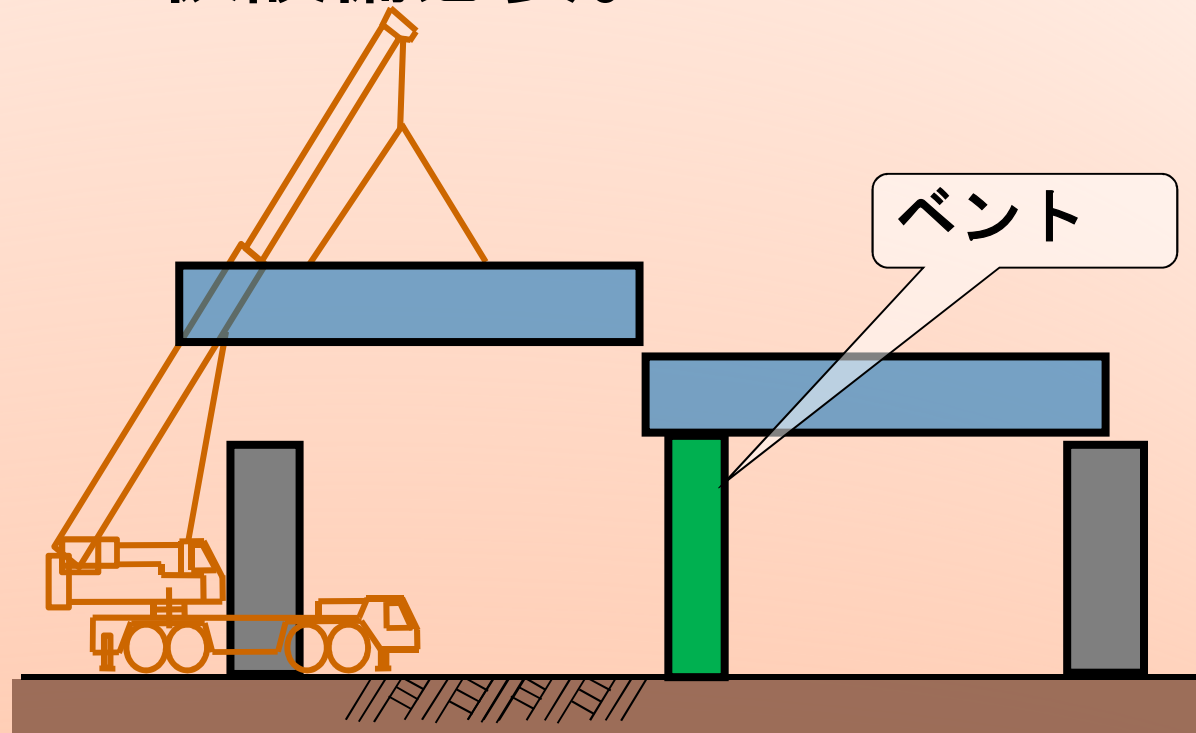
支点部付近の格点で吊っているので  
部材作用力は完成系に近い。

出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書Ⅳより引用

## (2) 自走クレーン分割撤去事例

### < 撤去時の特徴 >

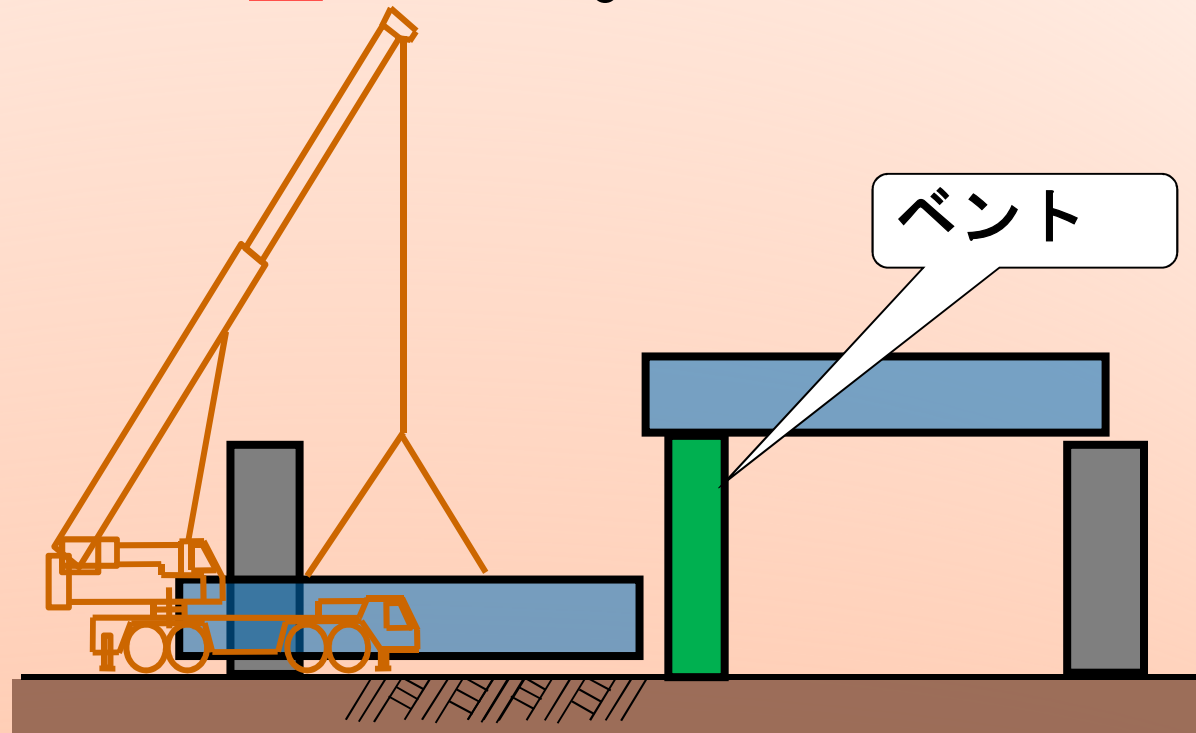
- ① 高所作業があり足場防護が必要である。
- ② ベントなどの仮設備必要。



## (2) 自走クレーン分割撤去事例

### < 撤去時の特徴 >

- ③ 仮設備分の工程が長い。
- ④ クレーンは小型でよい。





# 自走クレーンによる分割撤去状況1 (アーチ橋; ベント使用)



ベント

アーチ 1 径間に 1 基のベントであるので桁に応力が残っており、慎重に施工する。



## 自走クレーンによる分割撤去状況 2

(曲弦トラス; ベント併用)

支材、横構が  
先行撤去済み



ベント

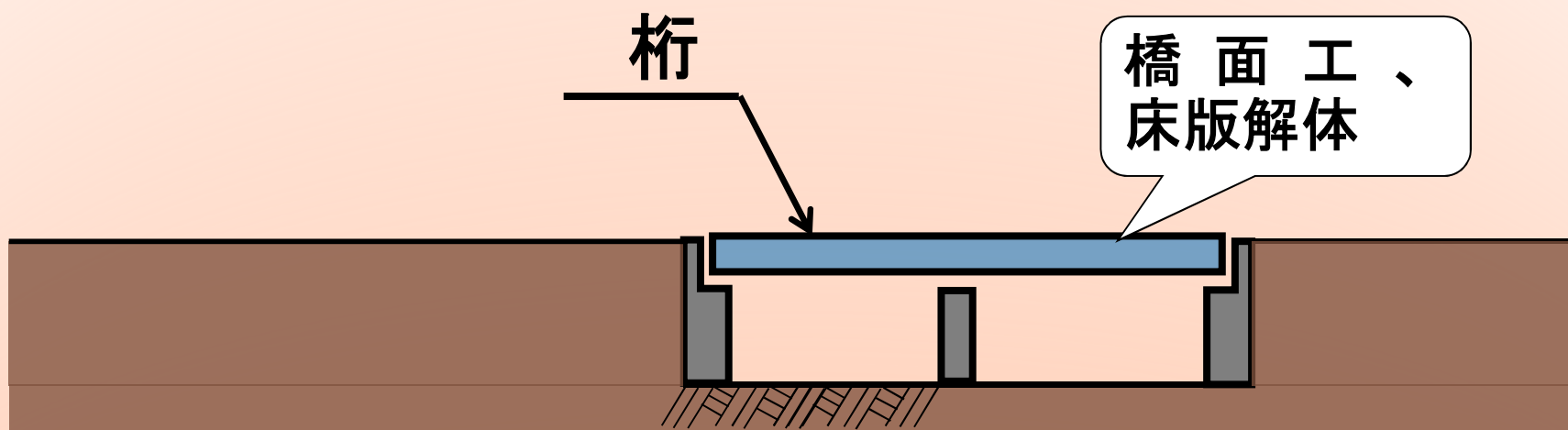
トラス上横構、支材が先行して撤去されており、トラス面外変形について照査必要。

出典: 鋼技研・施工部会 平成18年度報告書IVより引用

## (3) 引戻し工法による一括撤去事例

桁をジャッキアップした後、手延べ機を取り付け引き戻す工法

STEP 1 防護工設置、橋面工、床版解体



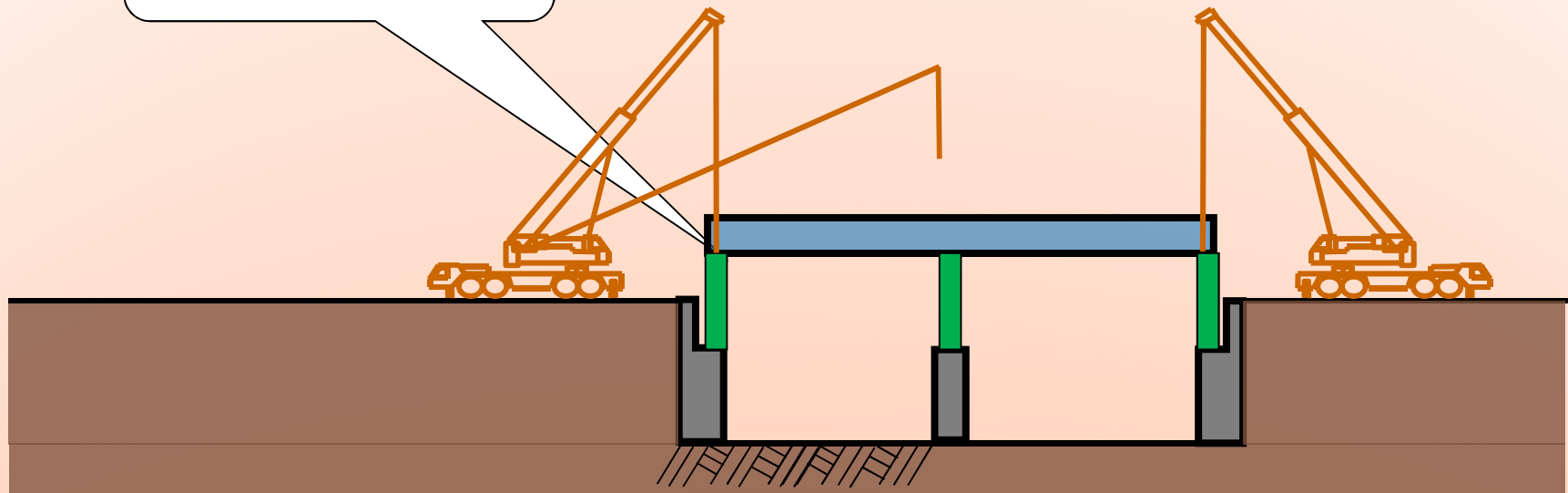
### <留意点>

- ① クレーン進入路、手延べ引き戻しヤード確保
- ② 桁の損傷度確認、状況により補強

## (3) 引戻し工法による一括撤去事例

### STEP 2 桁ジャッキアップ

サンドル、  
ジャッキ設備

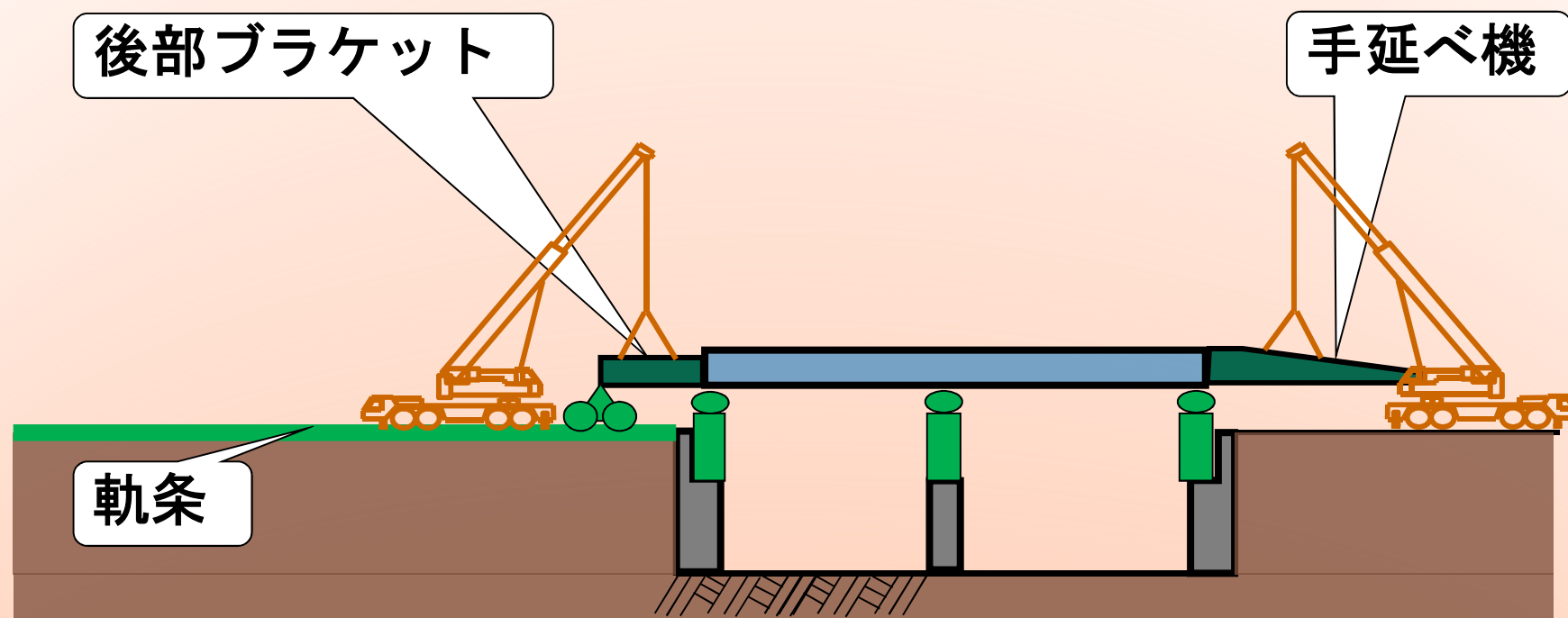


#### <留意点>

- ③ 桁ジャッキ受け点補強
- ④ ジャッキアップ量確認 (手延べたわみ量確認)

## (3) 引戻し工法による一括撤去事例

### STEP 3 手延べ機、軌条、台車組立



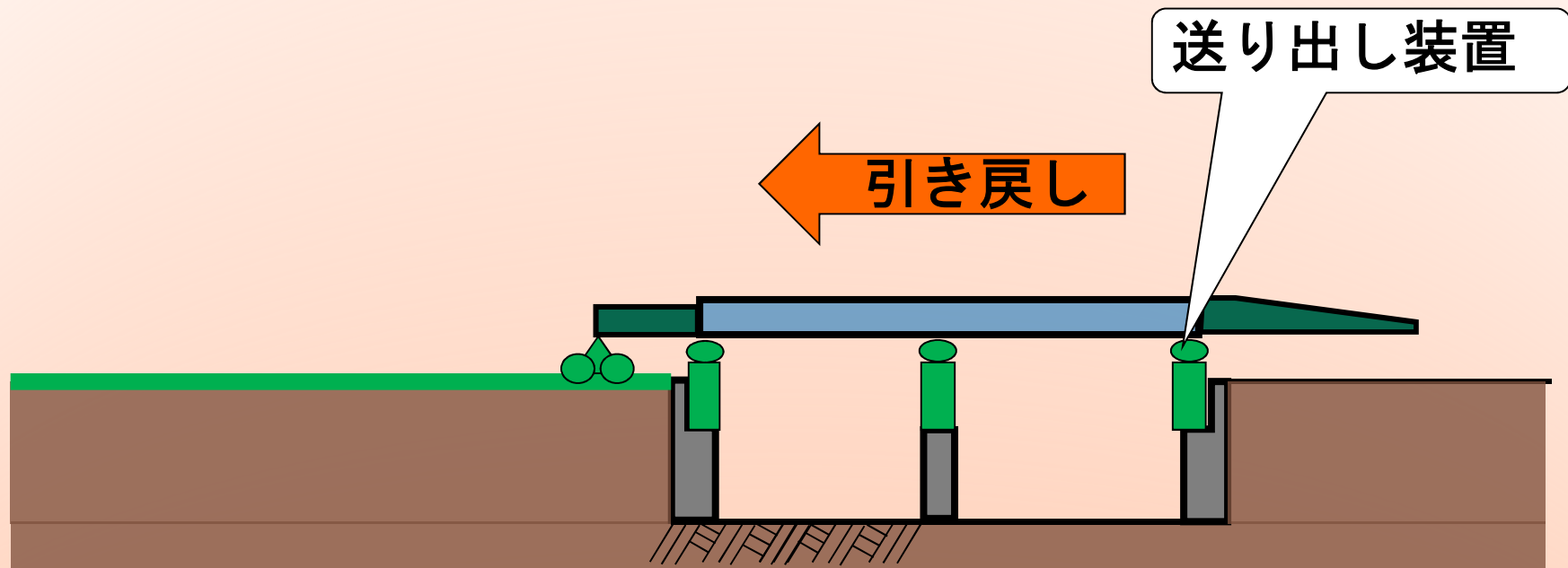
#### <留意点>

- ⑤送り出し時の桁座屈、断面照査、必要に応じ桁補強
- ⑥送り出し設備能力、手延べ機、台車、軌条耐力照査



# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し

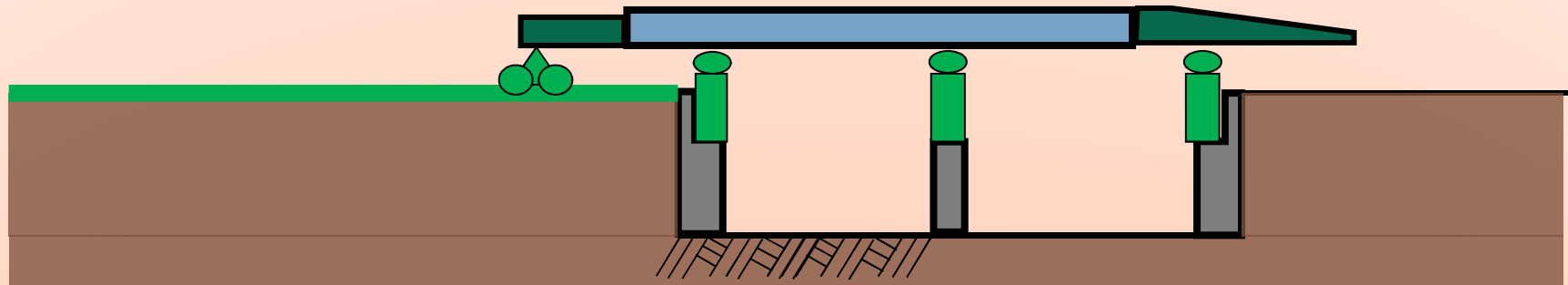


### <留意点>

- ⑦手延べ跳ね出し時転倒安定計算
- ⑧手延べ先端解放時たわみ量確認

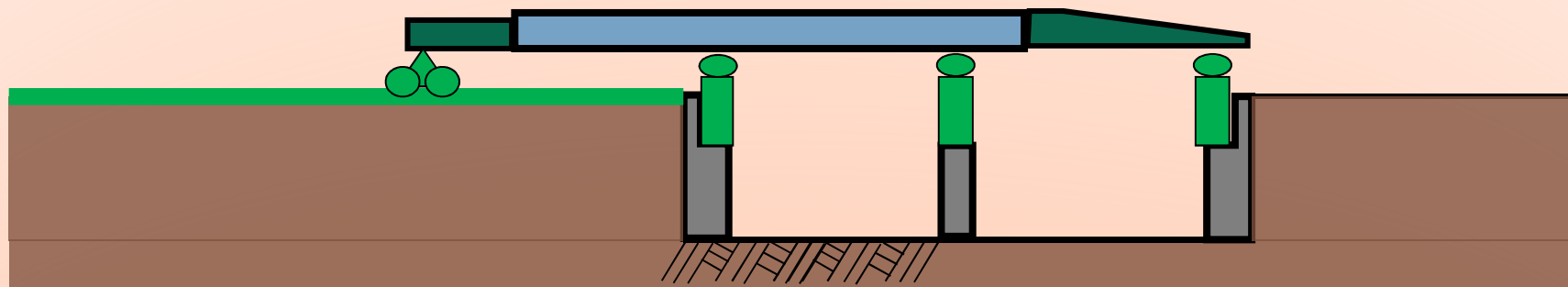
# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し



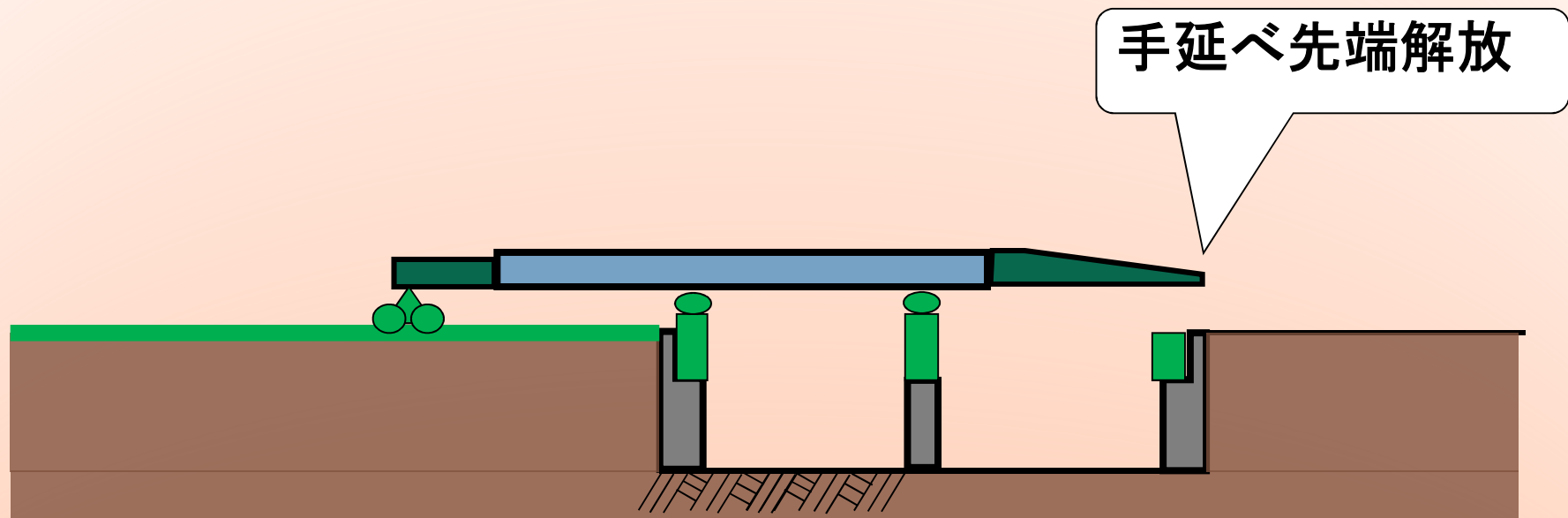
# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し



# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し



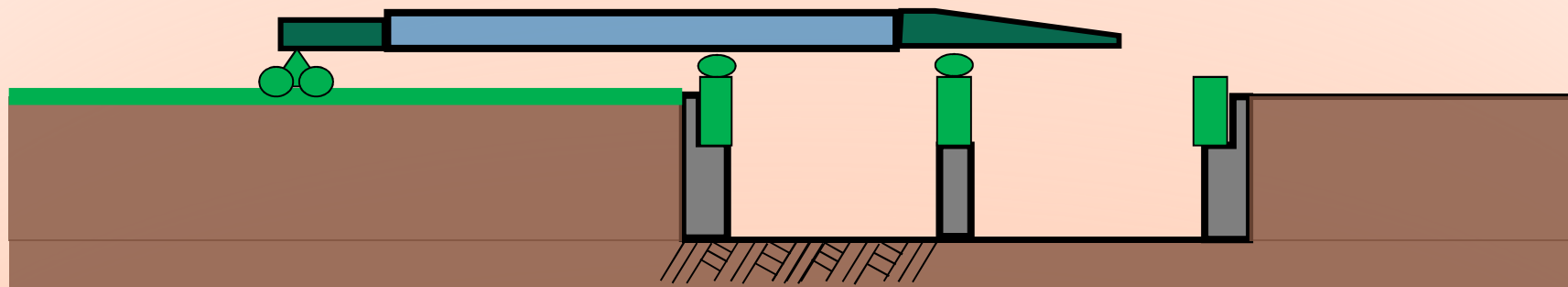
### <留意点>

- ⑨手延べ跳ね出し時転倒安定確認
- ⑩中間橋脚反力が急増、設備点検、桁座屈チェック



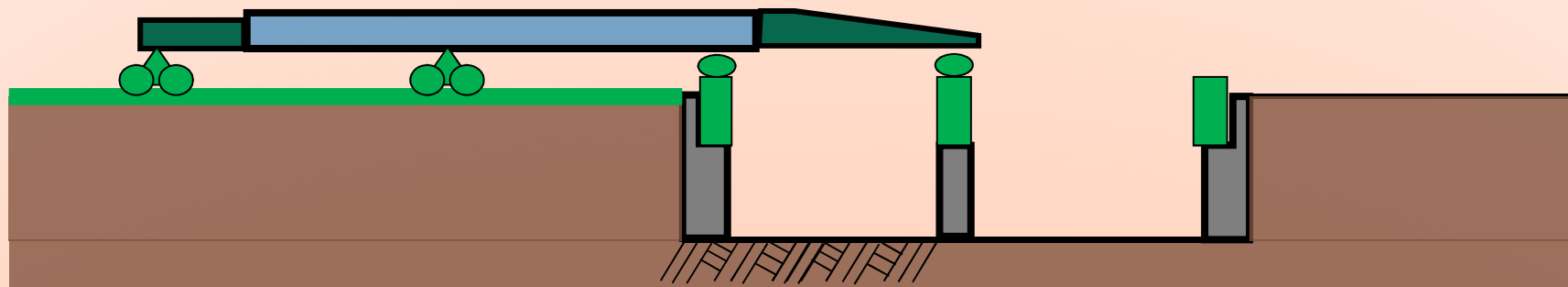
# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し



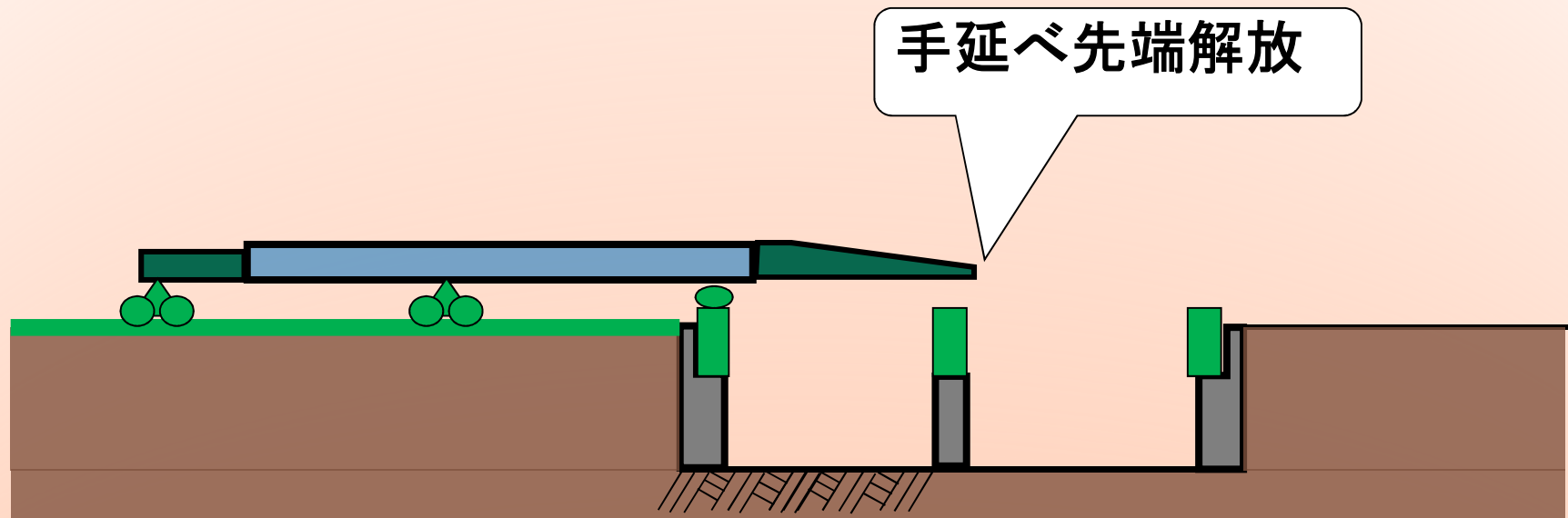
# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し



# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し

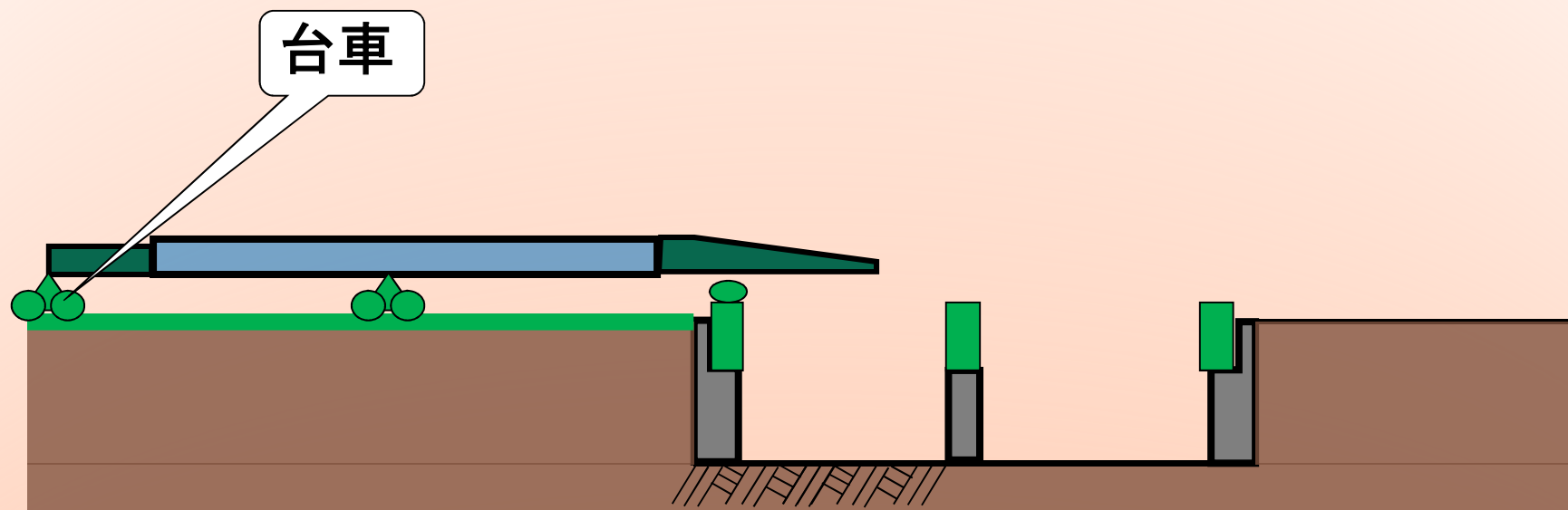


### <留意点>

- ⑨手延べ跳ね出し時転倒安定確認
- ⑩橋台反力が急増、設備点検、桁座屈チェック

# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

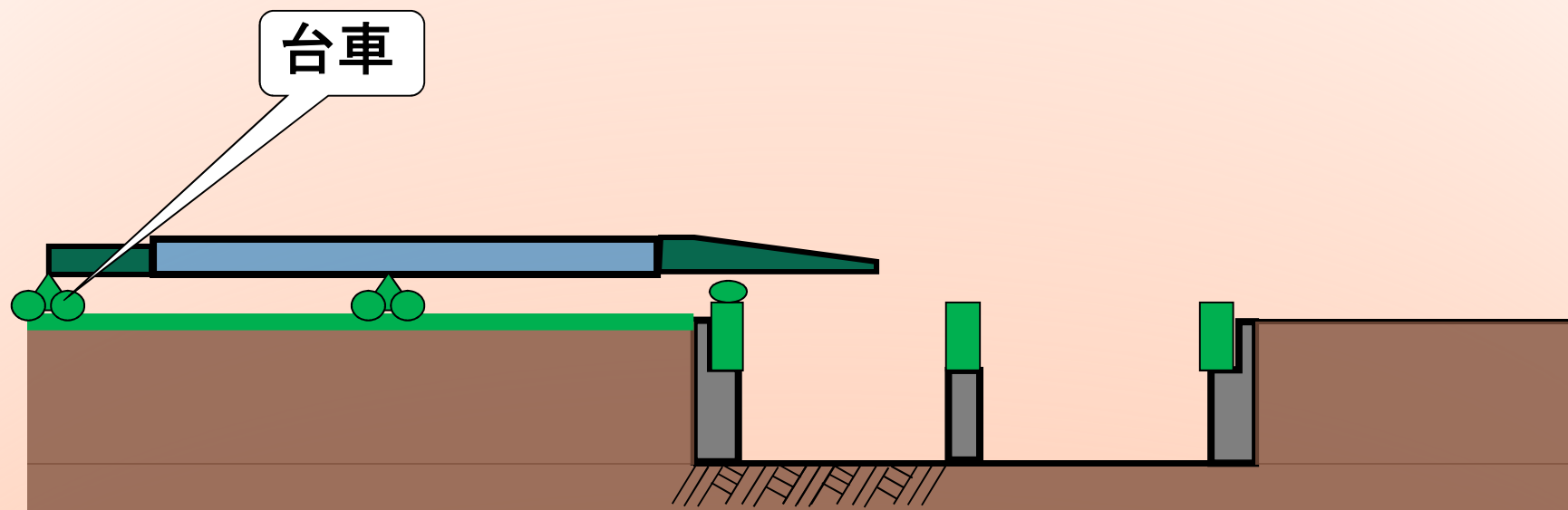
## STEP 4 桁引き戻し





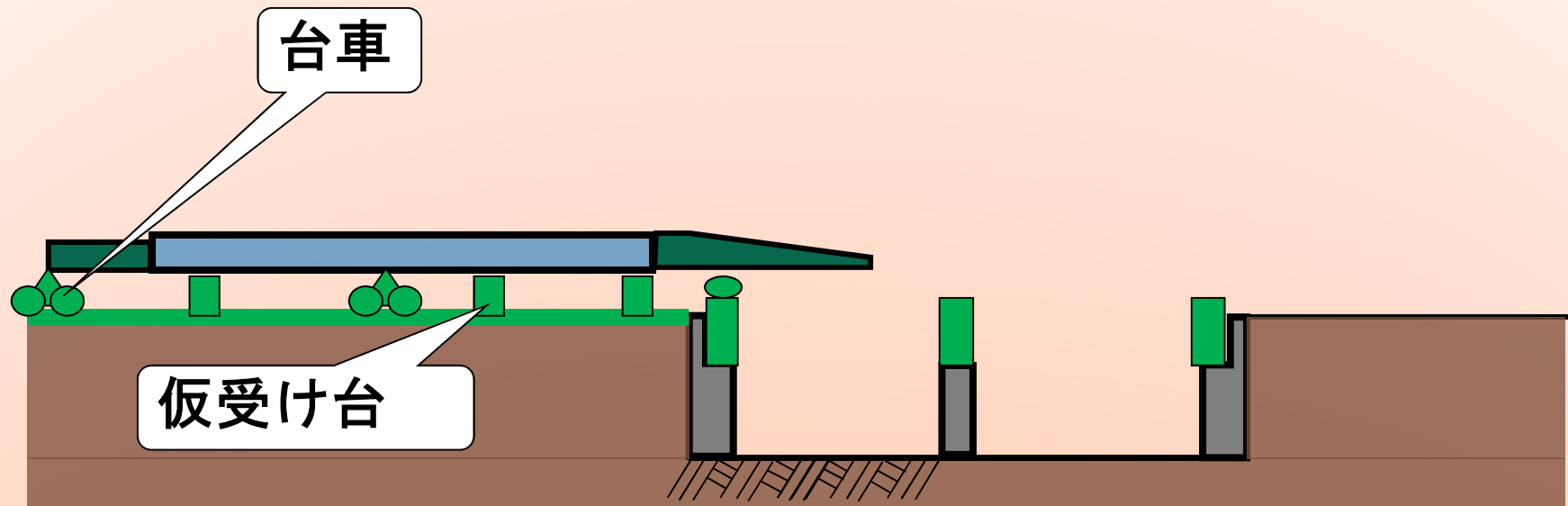
# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 4 桁引き戻し



## (3) 引戻し工法による一括撤去事例

### STEP 5 仮受け台設置

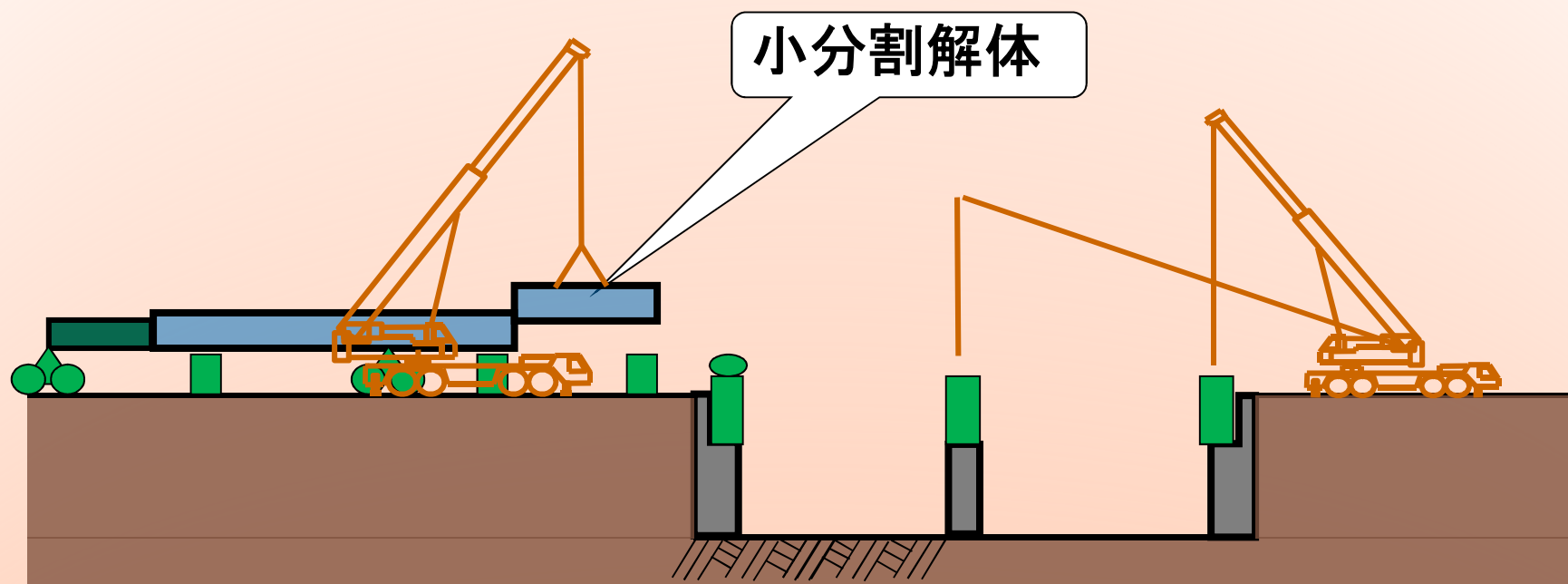


#### <留意点>

- ① クレーン性能に合わせた桁分割  
→ 仮受け台設置個所決定

## (3) 引戻し工法による一括撤去事例

### STEP 6 桁、手延べ他仮設備解体

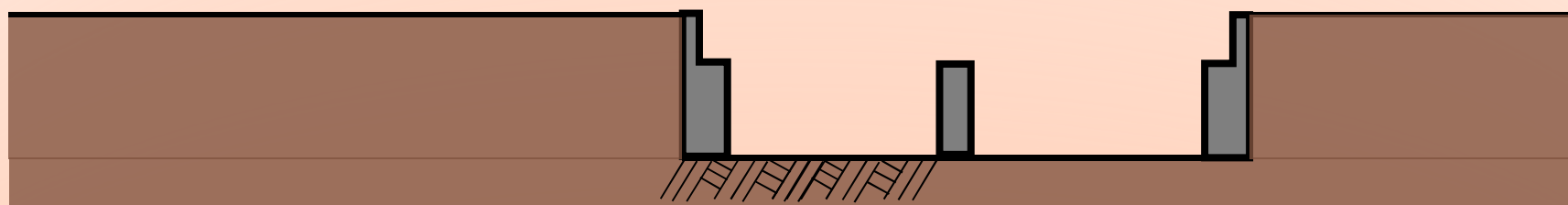


#### <留意点>

- ⑫ クレーン能力確認、地耐力確認  
中間橋脚設備の解体時クレーン能力確認

# (3) 引戻し工法による一括撤去事例

## STEP 7 解体完了





# 一括引き戻し撤去工法（トラス橋；架設桁併用）

曲弦トラス橋

吊込み桁

架設桁



トラスを架設桁と吊込み桁で支持して、鉄道上を一括撤去している施工例。難易度高い。

出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書Ⅳより引用

# 一括引き戻し撤去工法（引き戻し完了）



鉄道上施工では、き電停止時間が最少となる工法が求められる。→ 一括撤去工法

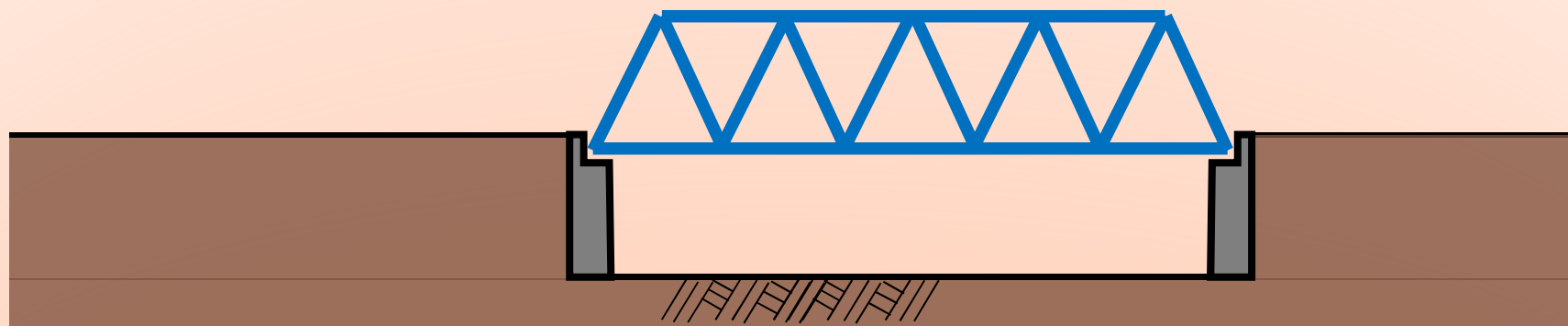
出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書IV」より引用



## (4) 架設桁吊込み撤去事例

架設桁で橋体を吊込み分割解体

STEP 1 防護工設置、橋面工、床版解体

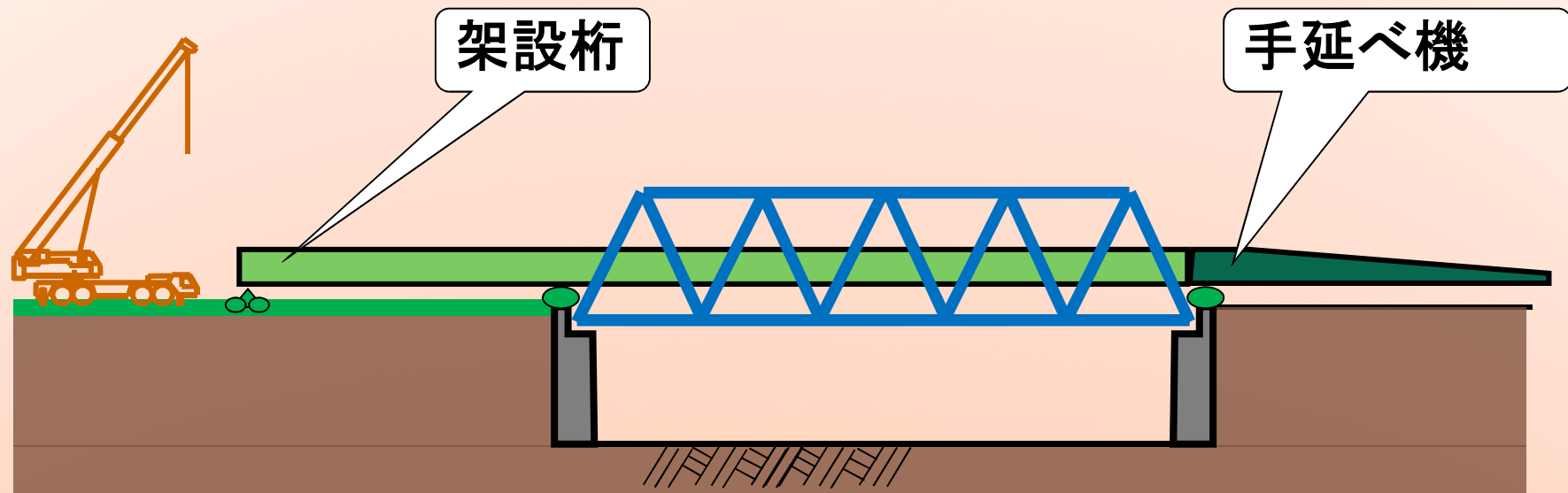


<留意点>

- ①クレーン進入路、手延べ引き戻しヤード確保
- ②桁の損傷度確認、状況により補強

## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 2 架設桁組立 (送出しor縦移動)



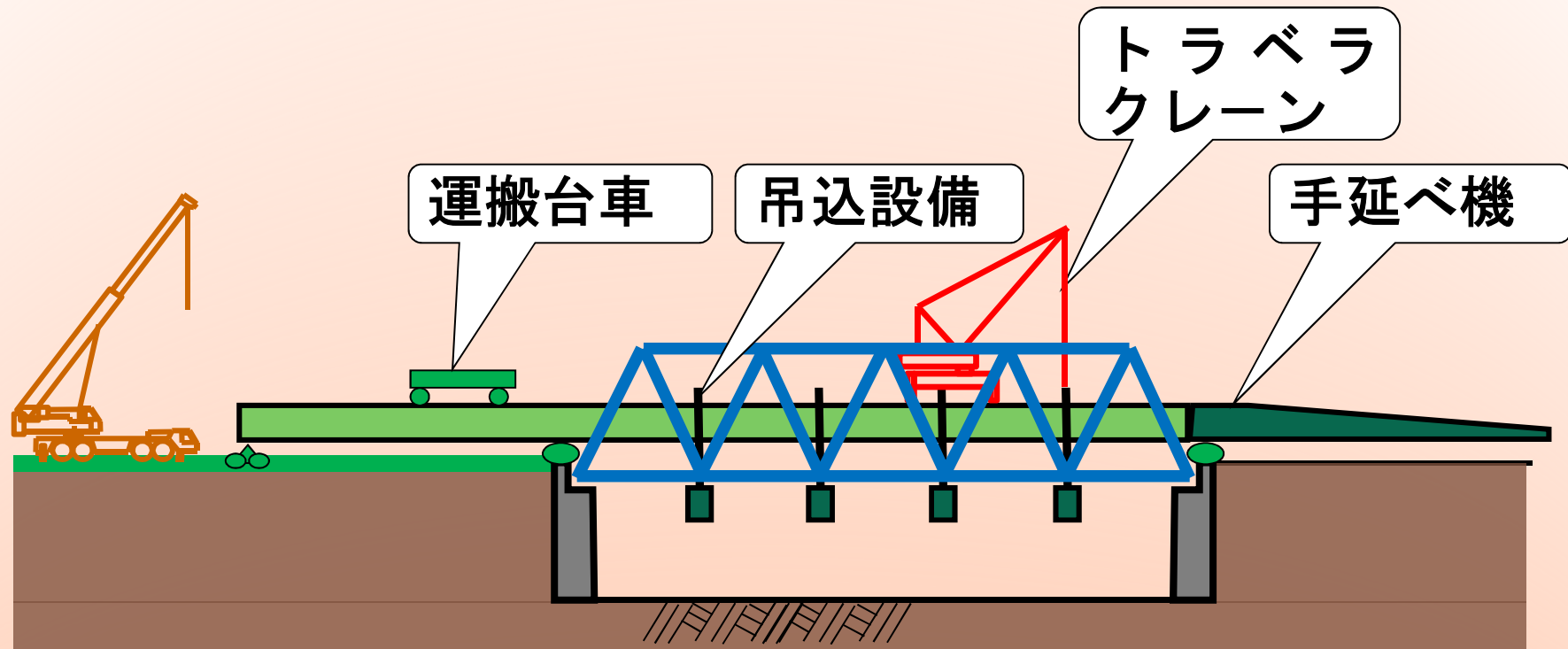
#### <留意点>

- ③ 架設桁をトラス上移動させる場合はトラス照査必要
- ④ 手延べ機のためみ量把握



## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 3 トラベラ、桁吊込み設備設置吊込

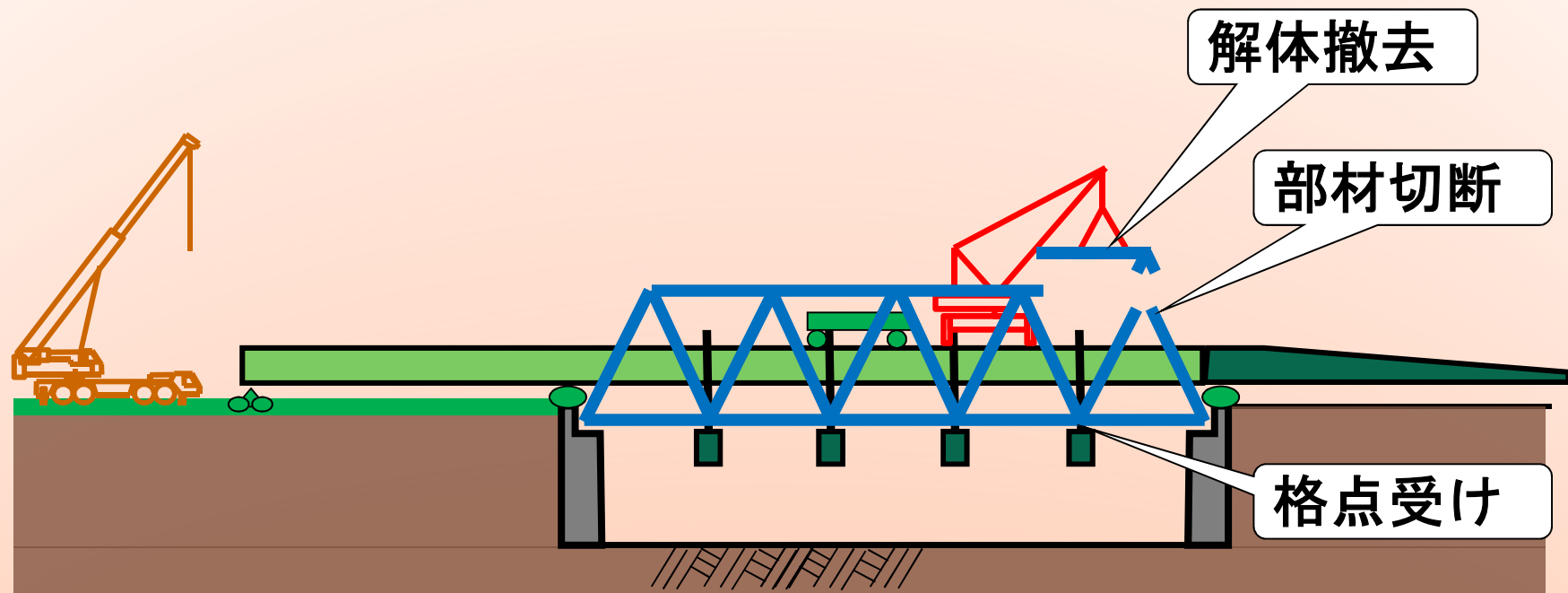


#### <留意点>

- ⑤桁が無応力状態となる吊込み量を事前照査
- ⑥吊点反力などの管理値が目標値と等しいか確認

## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 4 上弦材解体（部材切断、撤去）

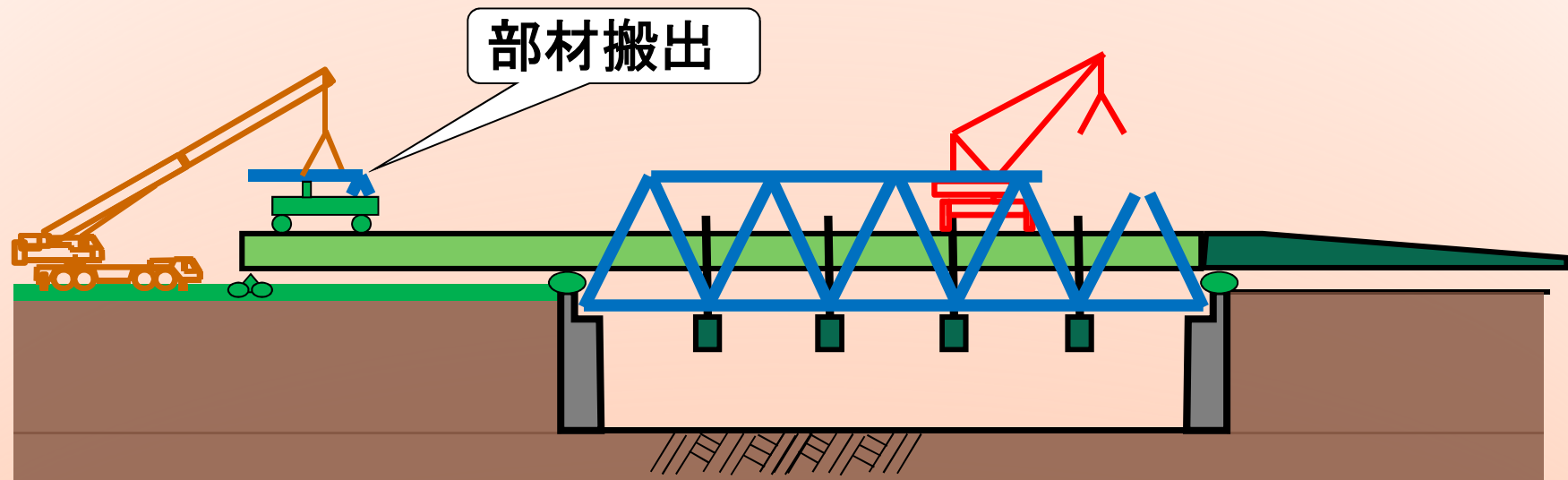


#### <留意点>

- ⑦ 部材切断時桁が急に変位することがあるので注意
- ⑧ トラスは格点で受ける

## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 5 上弦材解体 (運搬、搬出)

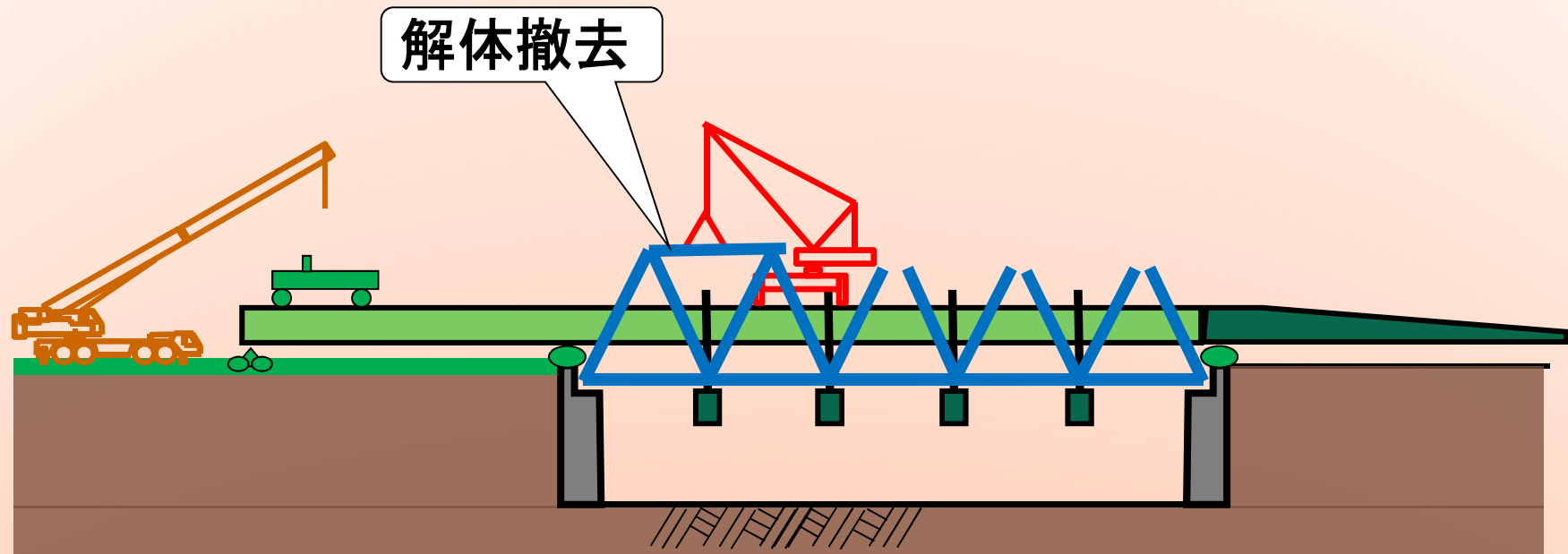


<留意点>

⑨撤去段階ごとの吊点反力の変化を把握

## (4) 架設桁吊込み撤去事例

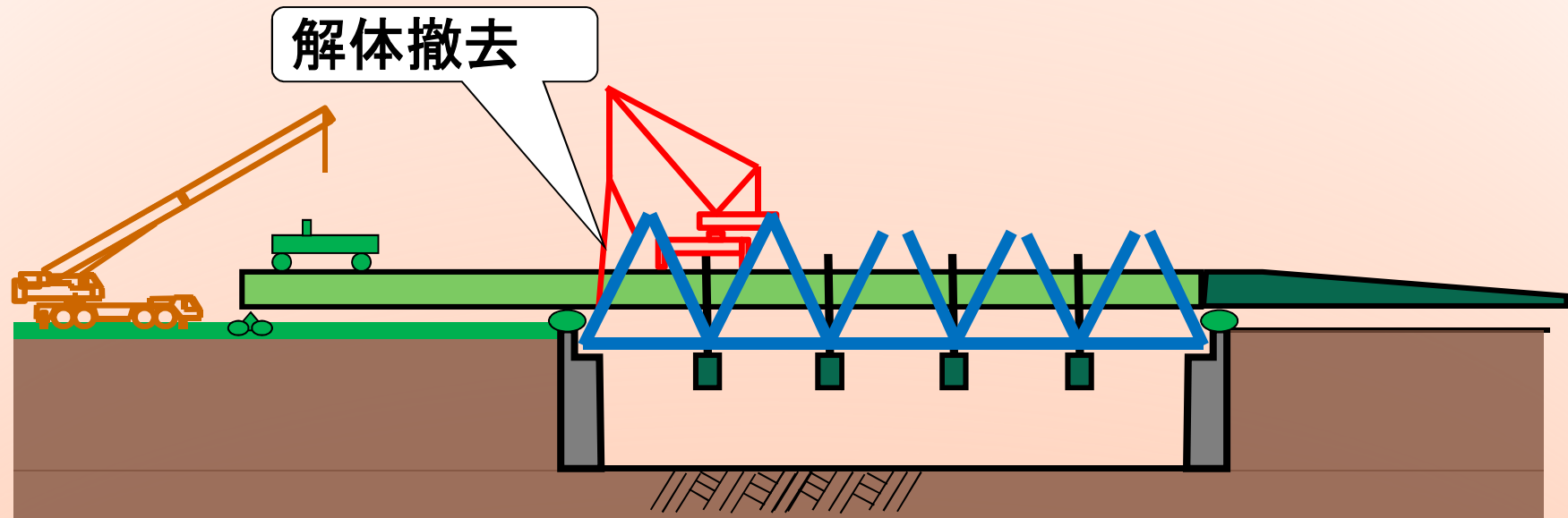
### STEP 6 上弦材解体（部材切断、撤去）





## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 7 斜材解体（部材切断、撤去）

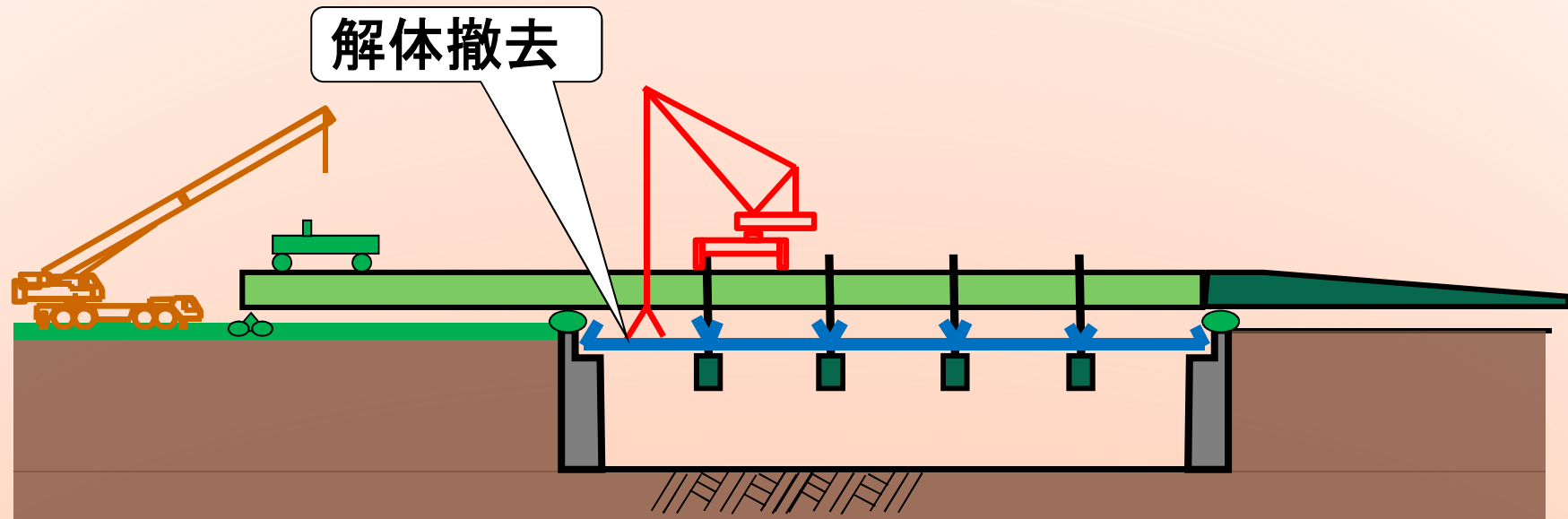


#### <留意点>

- ⑩斜材切断時、斜材の転倒に注意する
- ⑪斜材足場が不安定にならないように計画する

## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 8 下弦材解体（部材切断、撤去）

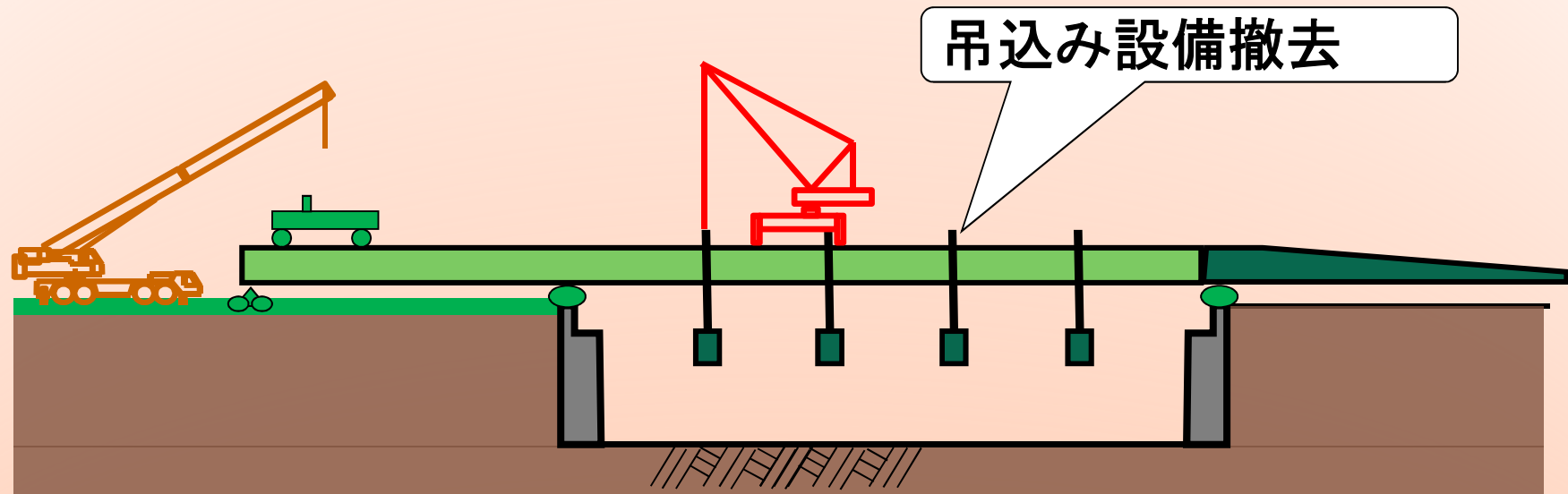


#### <留意点>

⑫床組解体時桁が動きやすいのでラッシング確認

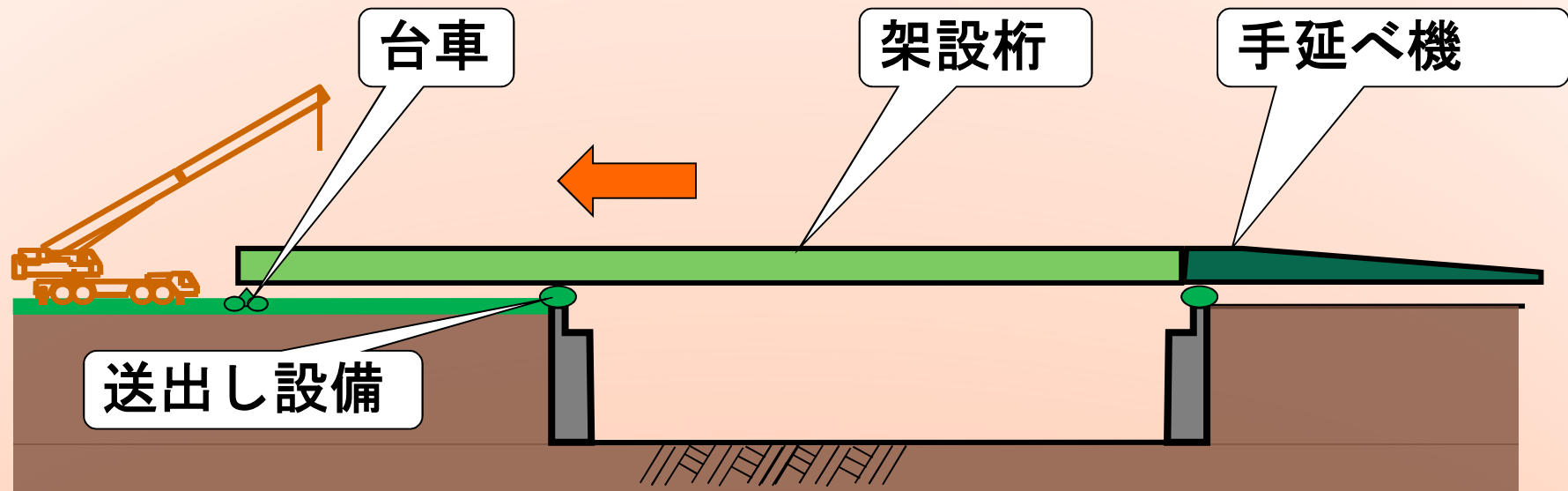
# (4) 架設桁吊込み撤去事例

## STEP 9 吊込み設備撤去



## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 1 0 架設桁引き戻し



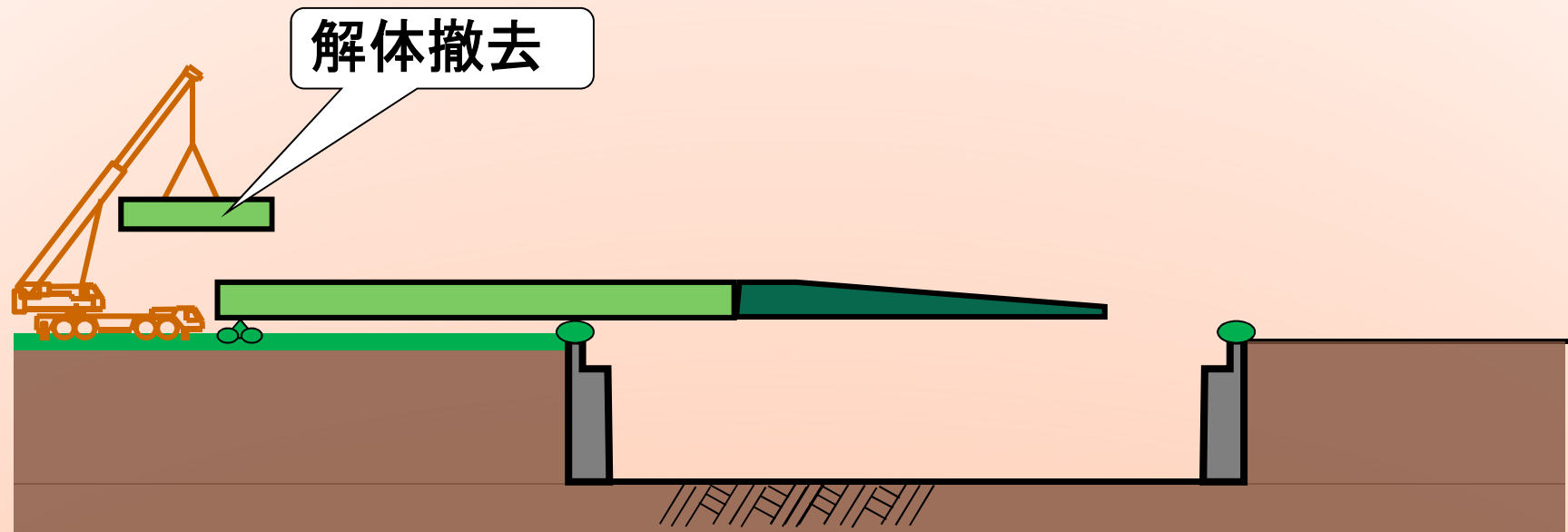
#### <留意点>

- ⑬ 手延べ張出し時の安定照査
- ⑭ 手延べ機のためみ量確認



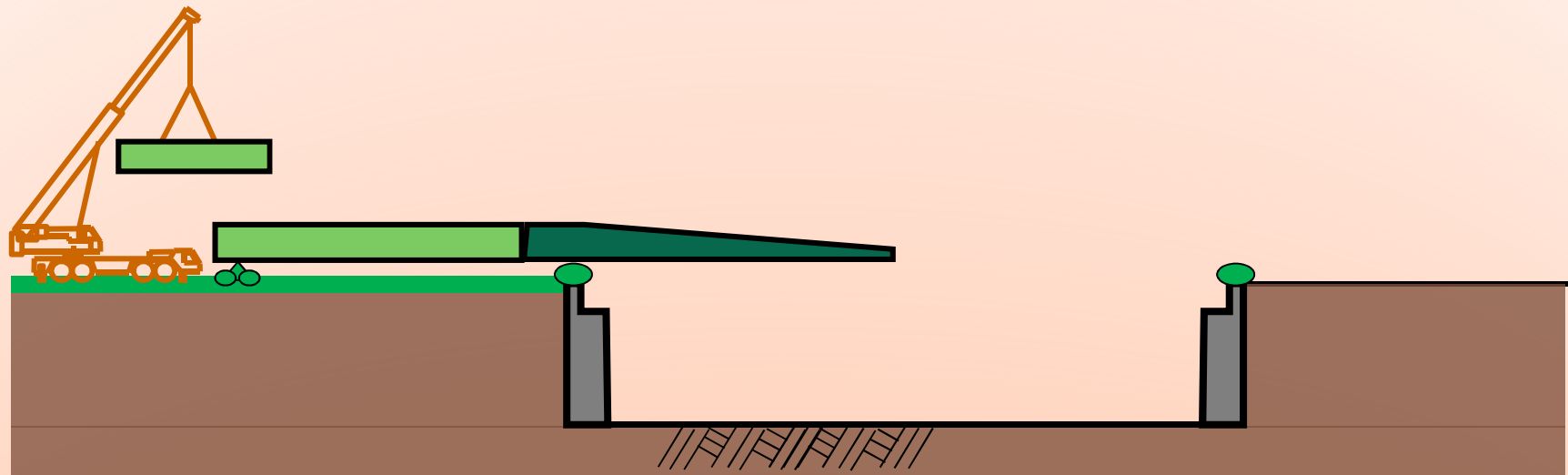
## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 1 1 架設桁解体撤去



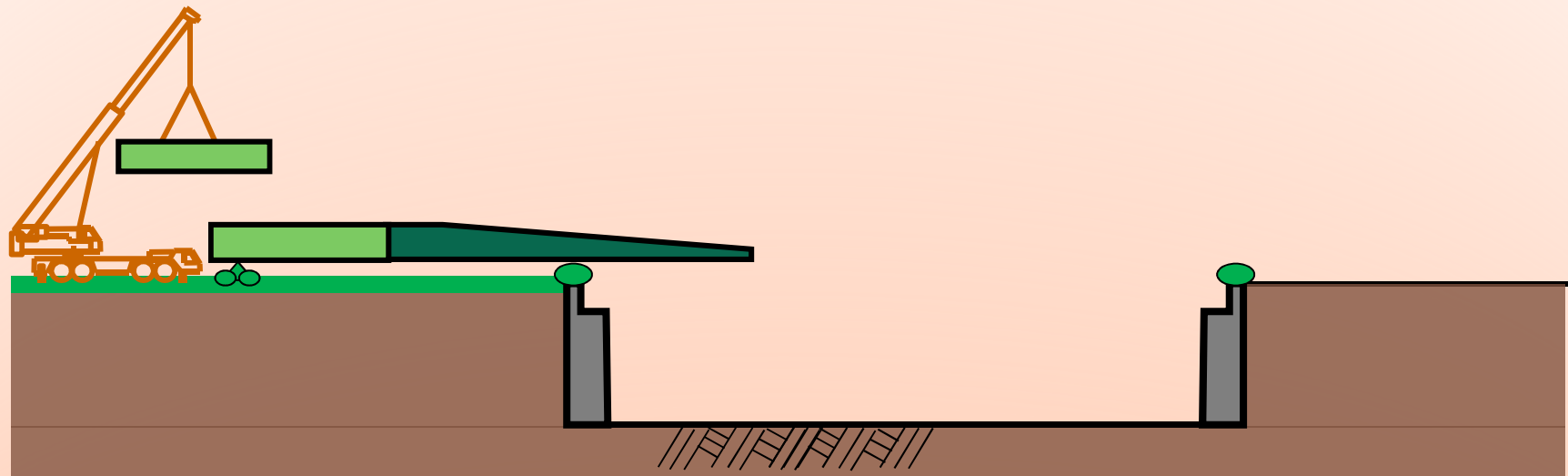
## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 1 1 架設桁解体撤去



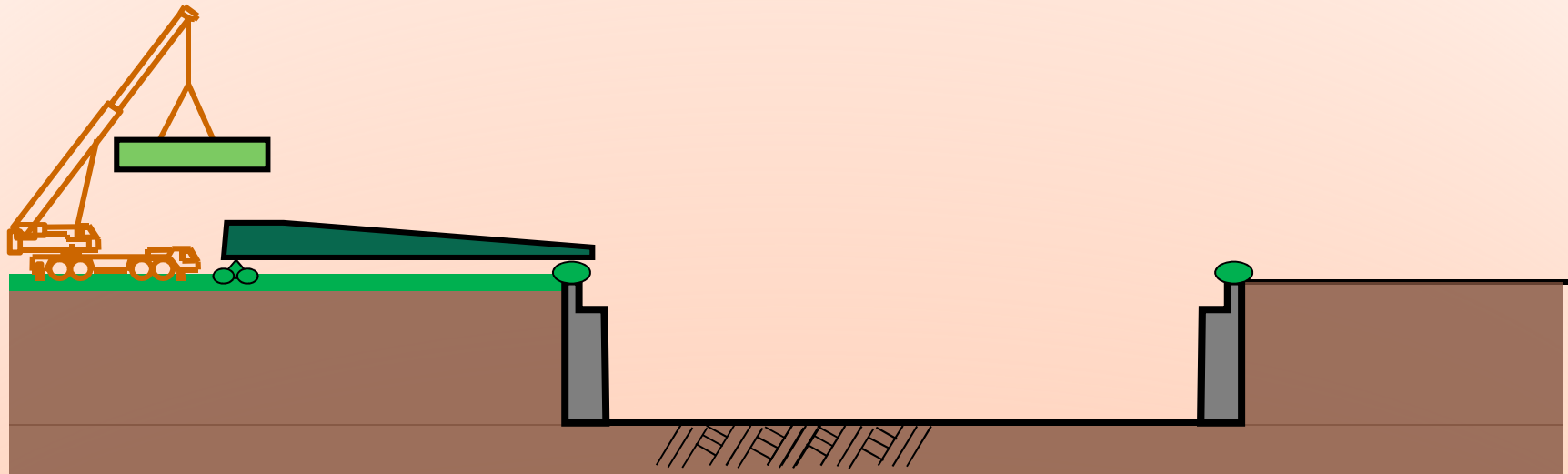
## (4) 架設桁吊込み撤去事例

### STEP 1 1 架設桁解体撤去



## (4) 架設桁吊込み撤去事例

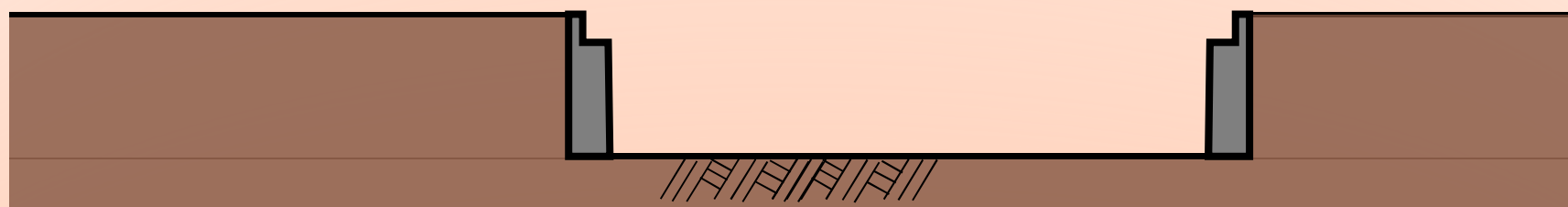
### STEP 1 1 架設桁解体撤去





## (4) 架設桁吊込み撤去事例

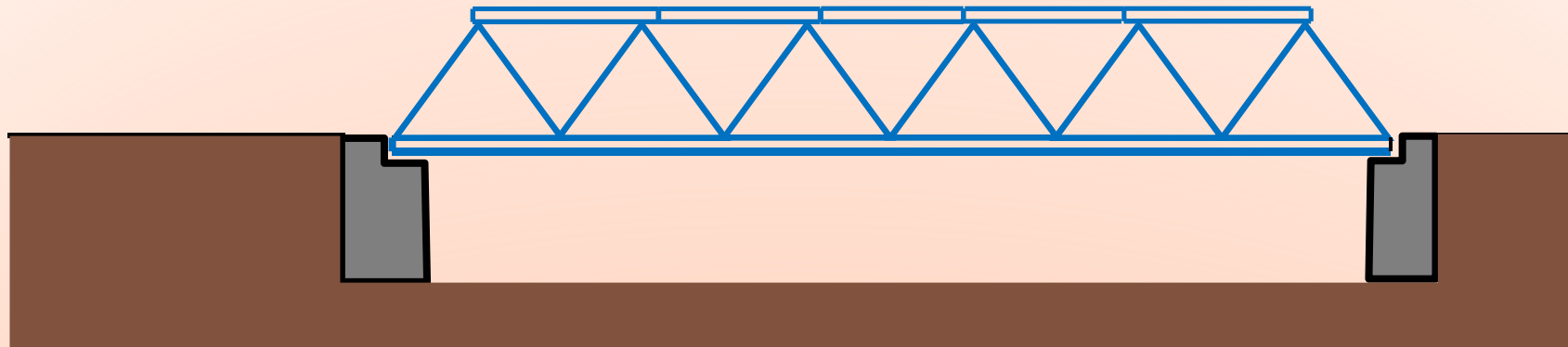
STEP 1 2 撤去完了



## (5) ケーブルエレクション直吊撤去事例

### <特徴>

吊橋のようにケーブルで桁を吊下げ、応力開放する工法である。**施工難易度が高い。**

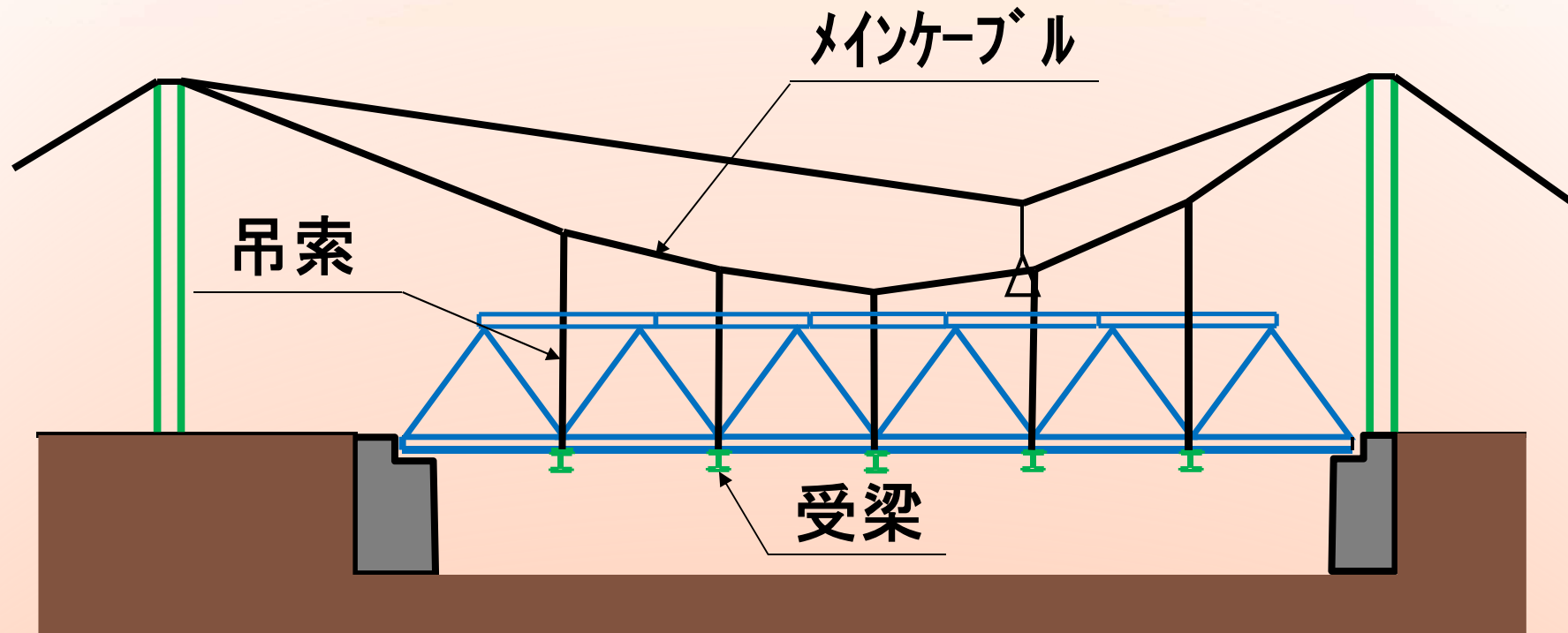


### <留意点>

- ① **完全な応力解放は不可能**である。
- ② 初めの部材切断時、特に慎重に施工する。
- ③ 設置クレーンの労働基準監督署検査が必要。

## (5) ケーブルエレクション直吊撤去事例

### STEP 1 ケーブル設備組立

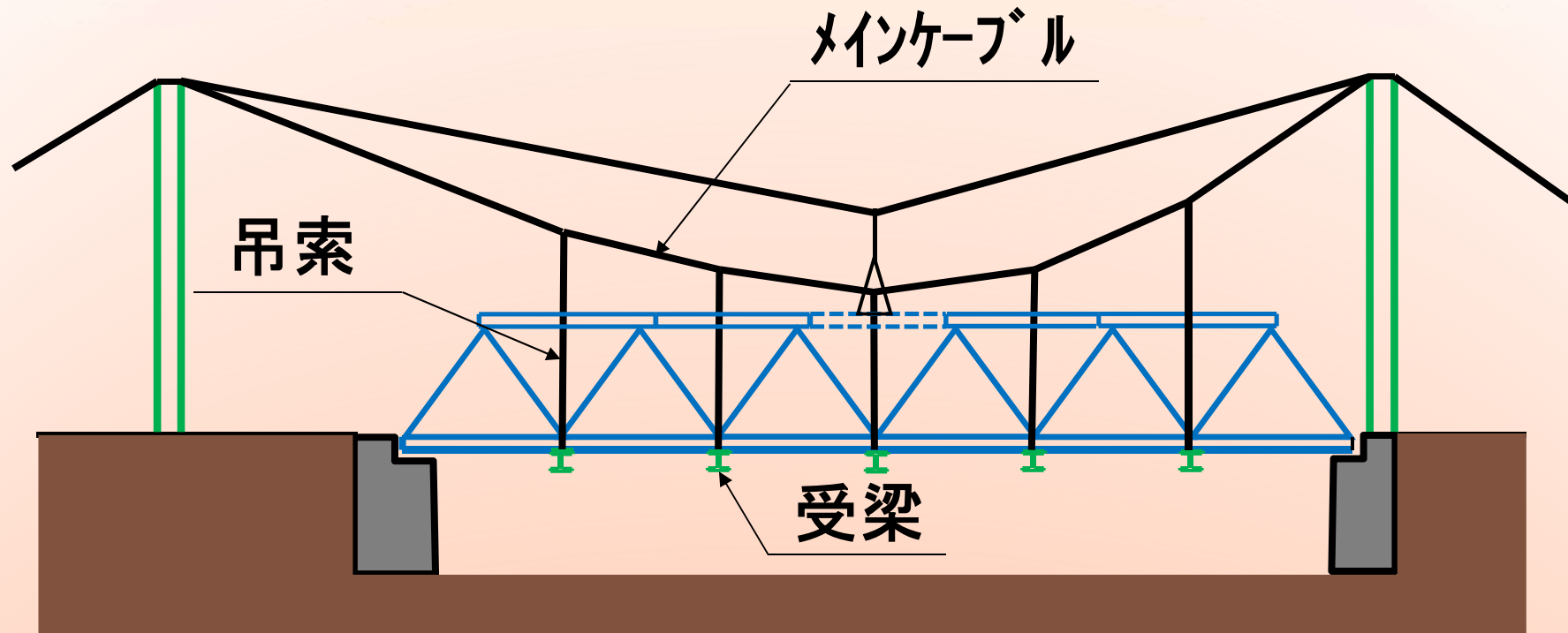


#### <留意点>

- ① トラスの場合、格点を吊索で吊込む。
- ② 吊索張力管理を精度よく行う。

## (5) ケーブルエレクション直吊撤去事例

### STEP 2 上弦材部材切断、上弦材撤去



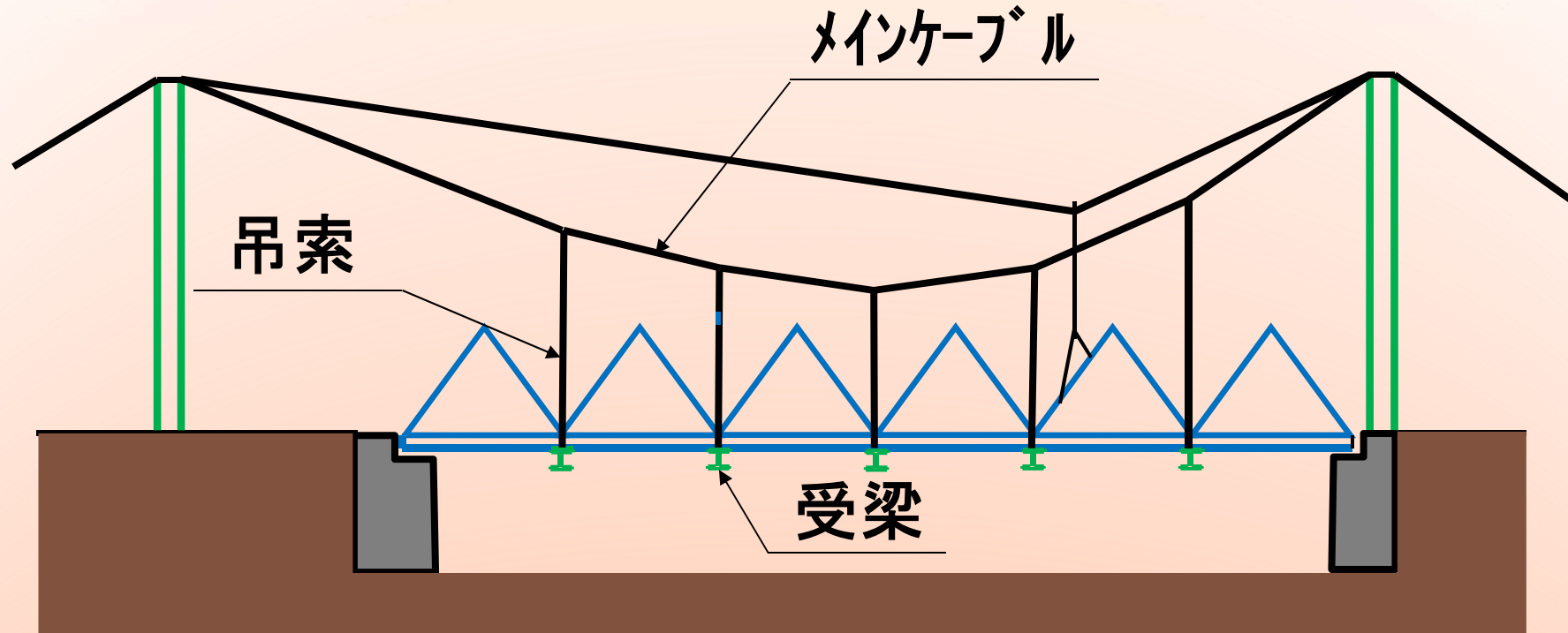
#### <留意点>

- ③最初の切断時桁が急に変位することがある
- ④応力解放装置を使う場合もある



## (5) ケーブルエレクション直吊撤去事例

### STEP 3 斜材切断、撤去

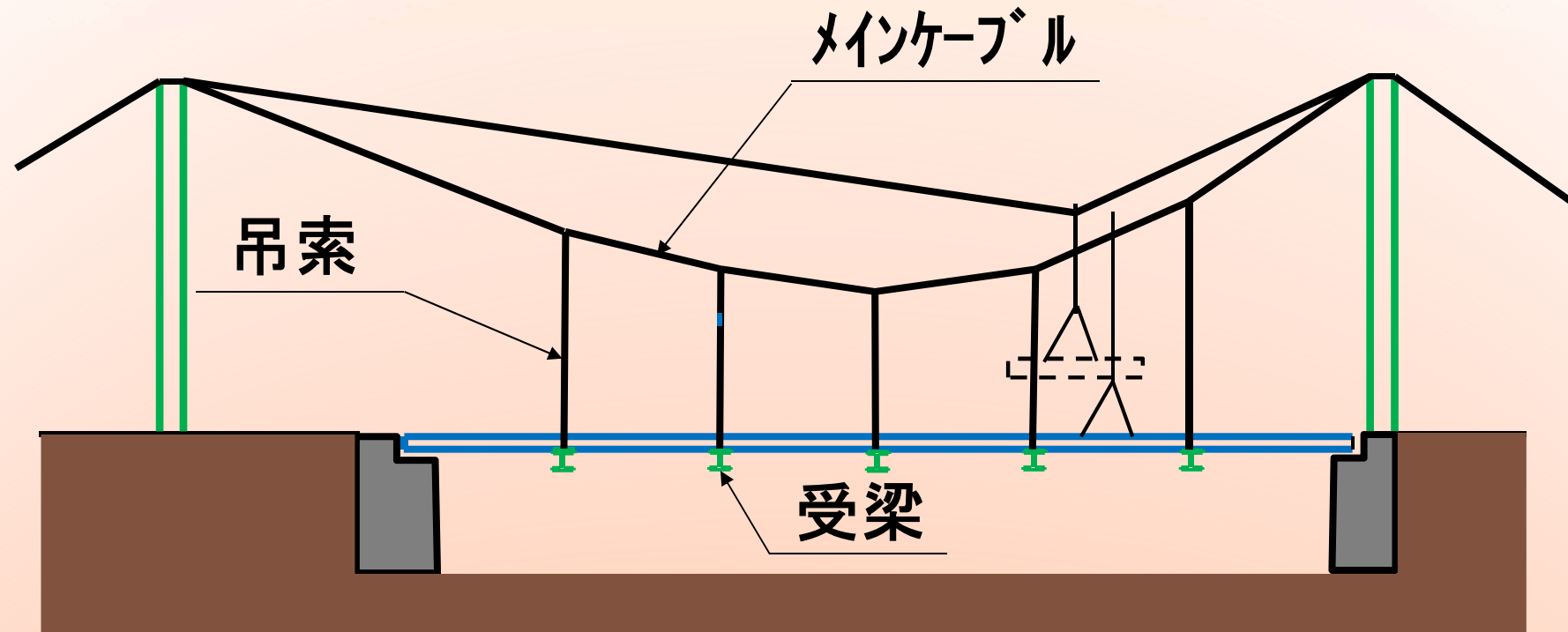


#### <留意点>

- ⑤ 左右均等にバランスを取りながら解体。
- ⑥ 斜材玉かけ時の足場を確保する。

## (5) ケーブルエレクション直吊撤去事例

### STEP 4 下弦材、床組切断、撤去

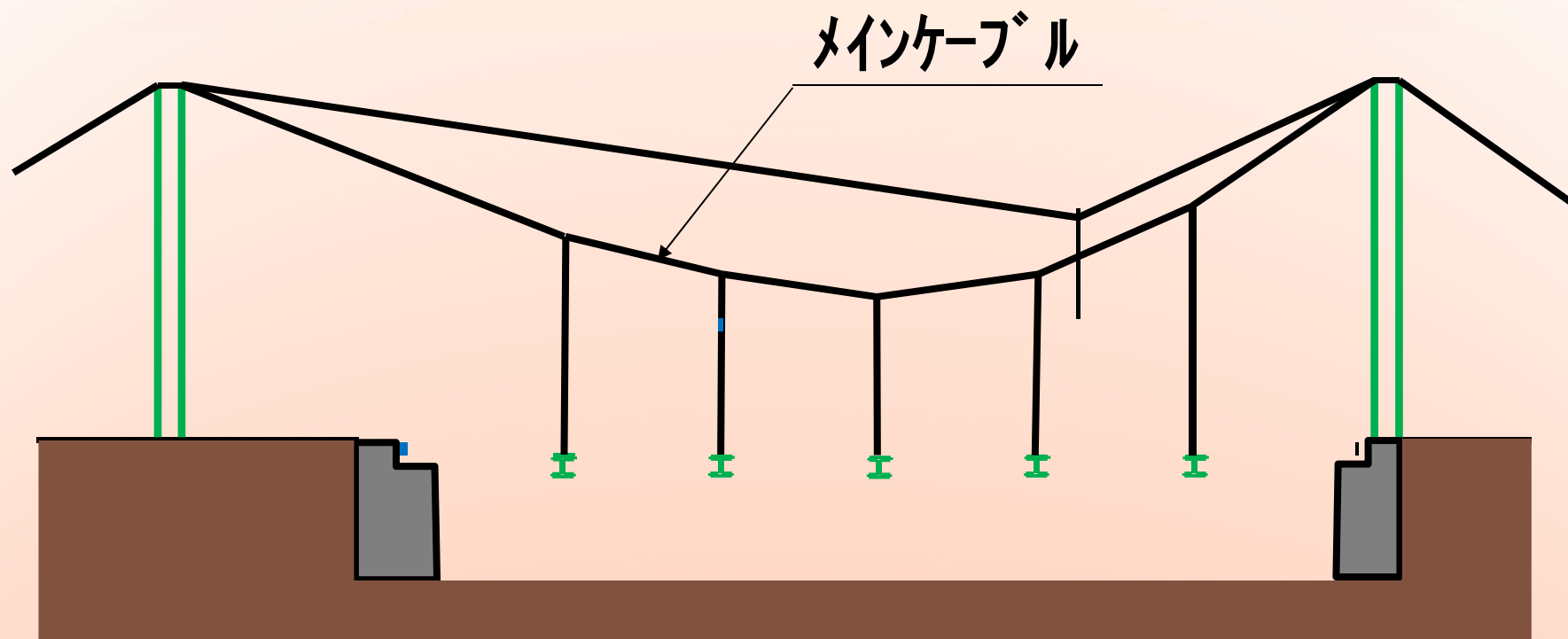


#### <留意点>

- ⑦補剛桁吊り上げ時桁が移動することがあるのでワイヤでブレ止めを取っておく。

# (5) ケーブルエレクション直吊撤去事例

## STEP 5 仮設備撤去



# (5) ケーブルエレクション直吊撤去事例

## STEP 6 撤去完了





# ① ケーブルエレクション直吊撤去事例

上弦材解体中



ケーブル直吊設備で桁応力解放し、上弦材を解体している状況。

出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書Ⅳより引用

# ① ケーブルエレクション直吊撤去事例



上弦材解体

ケーブル直吊設備で桁応力解放し、上弦材を解体している状況。

出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書Ⅳより引用



# ① ケーブルエレクション直吊撤去事例 吊索作用力測定装置

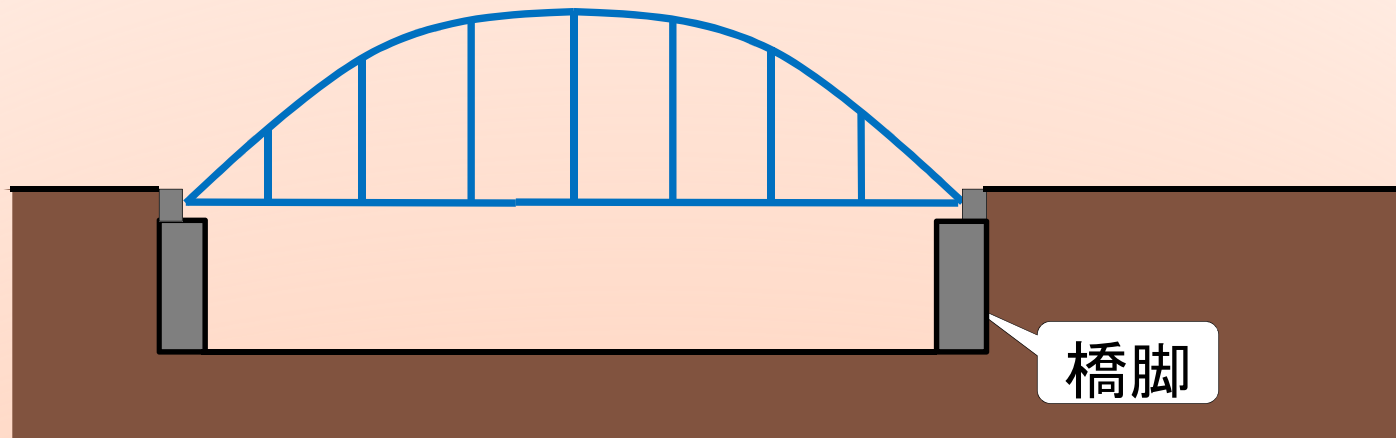


各吊索張力が所定張力になっているか確認する。

## ② ケーブルエレクション斜吊撤去事例

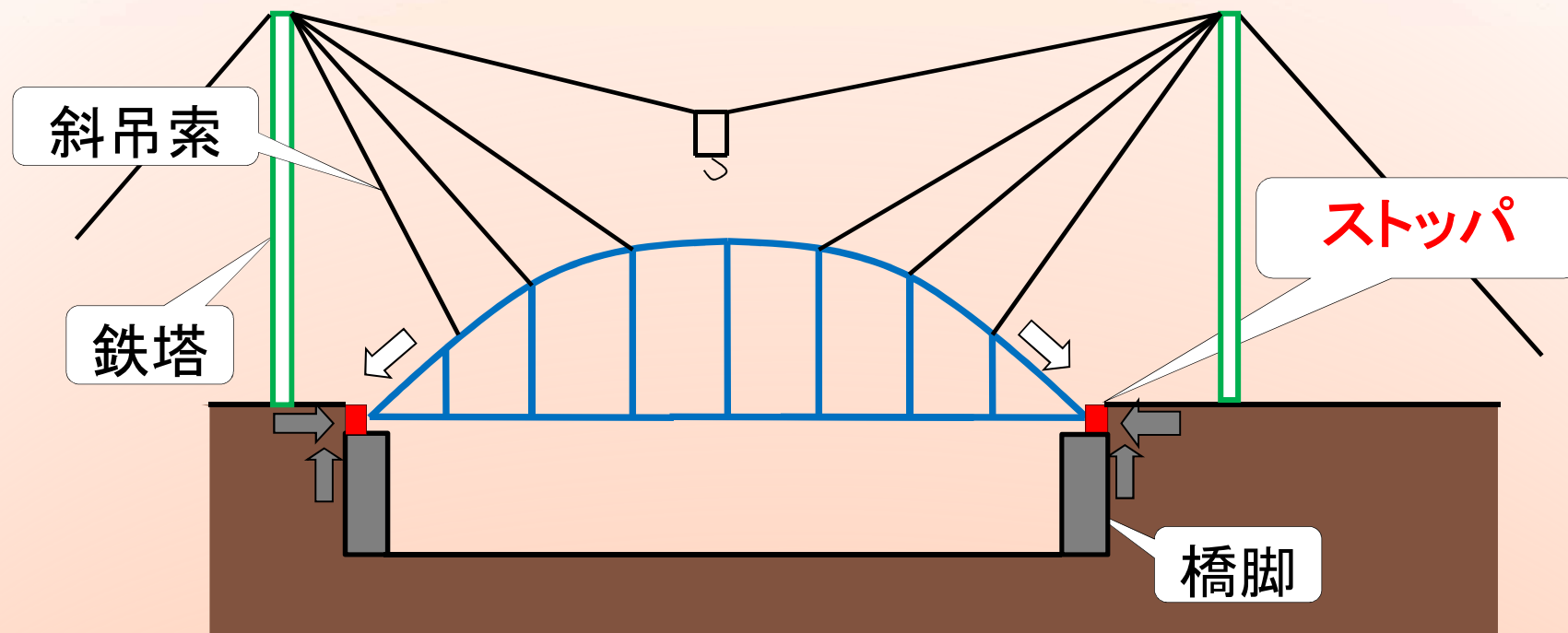
### <特徴>

斜張橋のようにケーブルで吊下げ、応力を開放する工法である。**施工難易度が高い。**





## ② ケーブルエレクション斜吊撤去事例



## ② ケーブルエレクション斜吊撤去事例

### <留意点>

- ① 完全な応力解放は不可能である。
- ② 初めの部材切断時、特に慎重に施工する。
- ③ 設置クレーンの労働基準監督署検査が必要。
- ④ 斜吊り索の張力を事前解析結果と照合する。
- ⑤ 補剛桁切断時水平力が働くので橋脚上ストッパ必要。
- ⑥ 補剛桁切断時構造系が変化するので桁の動きに注意。
- ⑦ アーチ切断時応力解放装置を使う場合もある。

## その他の工法紹介

- ① 台船一括撤去工法
- ② 機械による撤去工法
- ③ 爆破による撤去工法

# ① 台船一括撤去工法



台船搭載状況



荷揚げ状況

出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書IVより引用

## <留意点>

- ① 台船の浮力コントロールと潮位管理が重要。
- ② 重心が高いため台船安定性確保が必要。
- ③ 事前に水深調査を行い座礁しないことを確認。



## ② 機械による撤去工法



油圧破碎機

### <留意点>

- ①油圧で挟んで切断するので切断能力確認。
- ②重機の作業半径は小さいので橋体接近できること。
- ③橋体の倒れ込みに注意が必要。

出典：鋼技研・施工部会 平成18年度報告書Ⅳより引用

## ③ 爆破による撤去工法

### <留意点>

- ①爆薬の量が適切であること。
- ②爆破時は作業員や第三者**近接防止措置**を実施。
- ③**地上で小分割する際、桁部材に残存応力が想定外に入っていることがあります、慎重に作業する。**

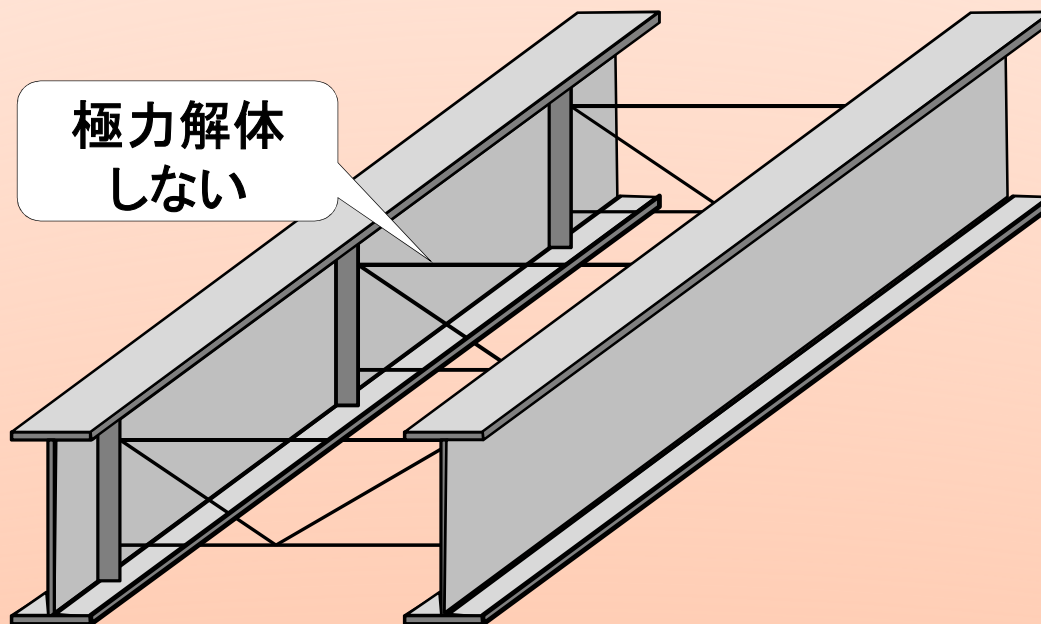
## <事故事例>

- ・ 状況：鋼単純I桁解体作業時に、横倒れ座屈と思われる形態で座屈した。
- ・ 想定要因：対傾構や、横構をほぼすべて解体してしまい、 $L/B > 70$ 大きく超えていた可能性があり横倒れ座屈の可能性もある。



## <事故例に学ぶ>

- ① 対傾構や横構は解体は慎重に実施する。
- ② このようなI桁は極力2主桁以上を同時に吊上げ撤去する。これにより横倒れ座屈や桁の転倒を防ぐことができる。





## <まとめ>

- 実橋の状況を精査し、解体作業時点での状況に適合した要領にて作業する。
- 合成桁解体時は横倒れ座屈に留意し安全確認を行う。
- 騒音、振動、粉じんが発生するため地元住民説明を実施する。

## ＜おわりに＞

今後解体工事は急激に増加していく。より安全により低コストで解体作業ができるよう、より良い施工技術と施工機械の開発が課題である。

ご清聴

ありがとうございました

技術委員会 架設小委員会



一般  
社団法人

日本橋梁建設協会

Japan Bridge Association Inc.