

3. 鋼橋架設工事における災害状況と事故防止対策

小西 隆史

(株) 横河ブリッジ

(一社) 日本橋梁建設協会 架設西日本副部会長



土木学会鋼構造委員会

鋼橋架設工事における 災害状況と事故防止対策

令和4年 10月24日


一般社団法人 日本橋梁建設協会
技術委員会 架設小委員会



本日の内容

- **鋼橋架設の安全に関する特徴**
(災害状況と取組)
- **鋼橋の架設工事の事故事例**
- **事故防止対策**
=供用中の道路上の安全確保について=
- **事故防止対策**
工事全体の流れにおける各段階のポイント





鋼橋架設の安全に関する特徴

（災害状況と取組）



1. 橋梁架設工事では高所作業が多く、墜落、転落、飛来落下、倒壊・崩壊等の災害を招く危険性が高い。

特に市街地や、道路・鉄道等との交差・近接での仮設構造物に関連する事故は、第三者を含めた重大災害につながる恐れがある。

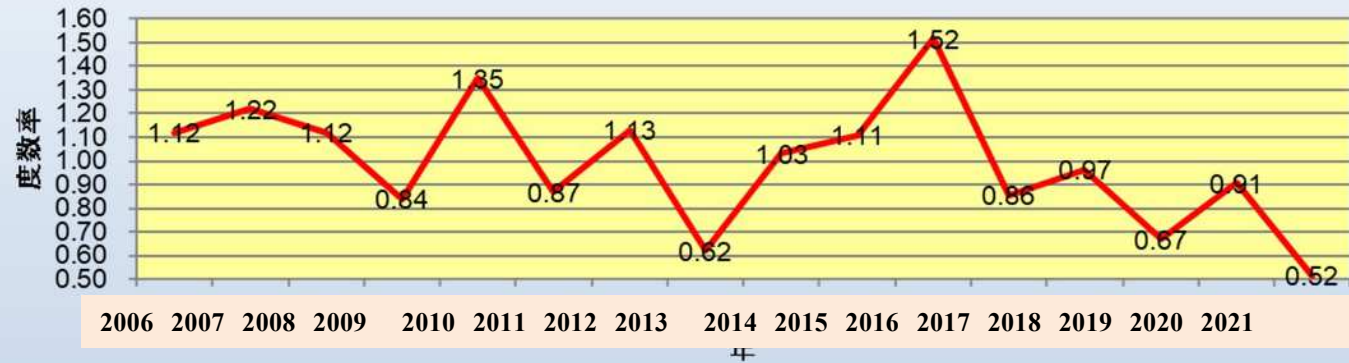
2. 工事現場周辺の状況、採用される橋梁形式や架設工法等は極めて多用であり、同じ条件の現場は二つとしてない。

各現場において採用されるべき安全対策も細部にわたればそれぞれの現場ごとに検討・立案し着実に実行していく必要がある。

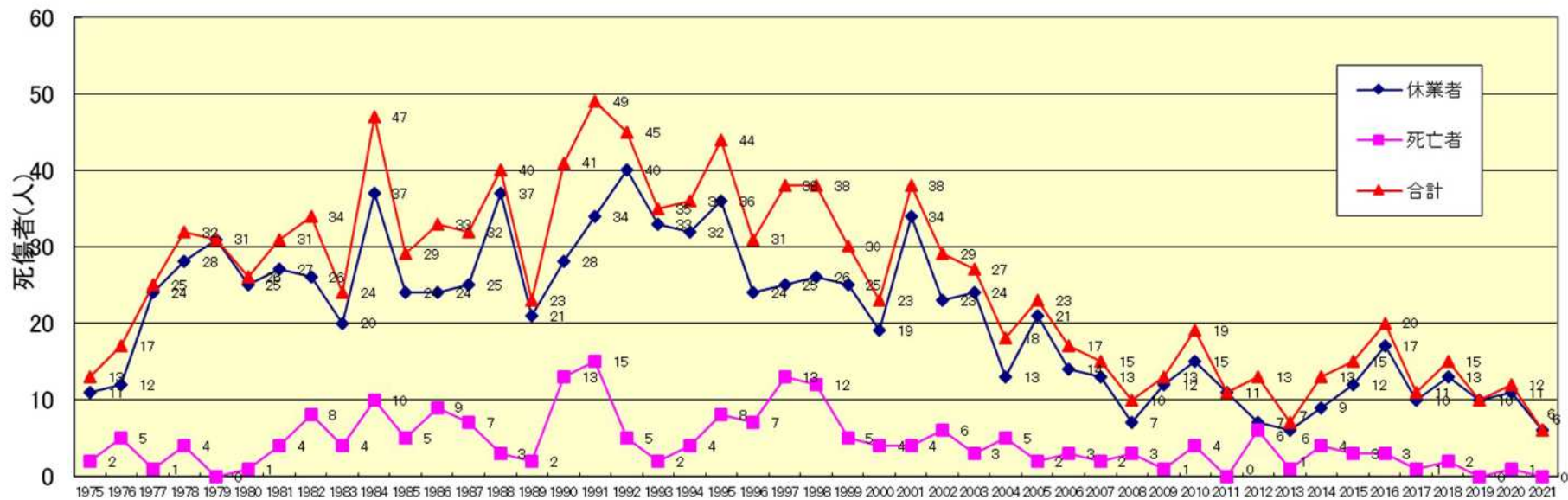
とりわけ、過去の災害情報、事故事例を教訓として安全対策に反映することが肝要である。

災害発生状況

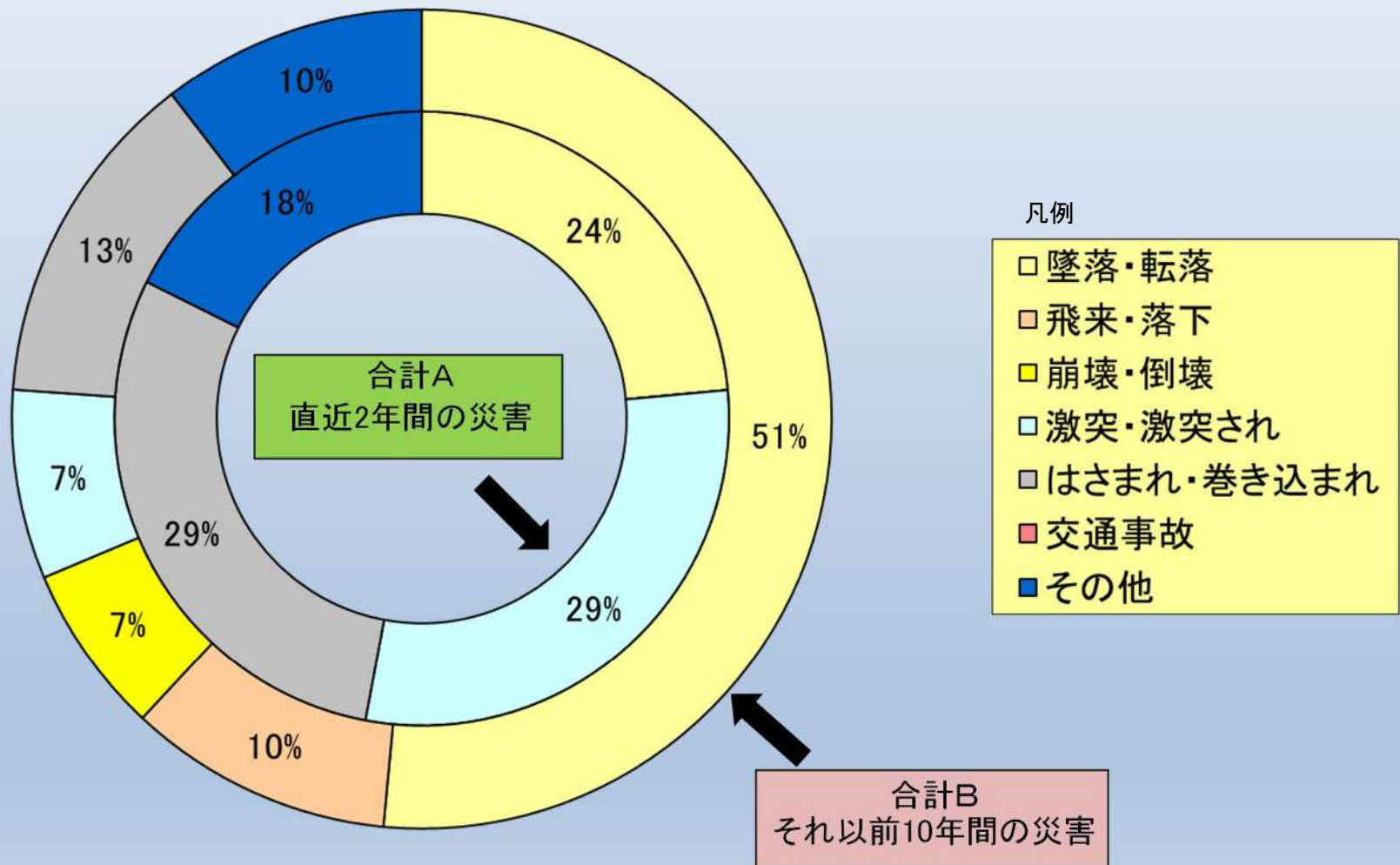
度数率の推移(H18年以降)



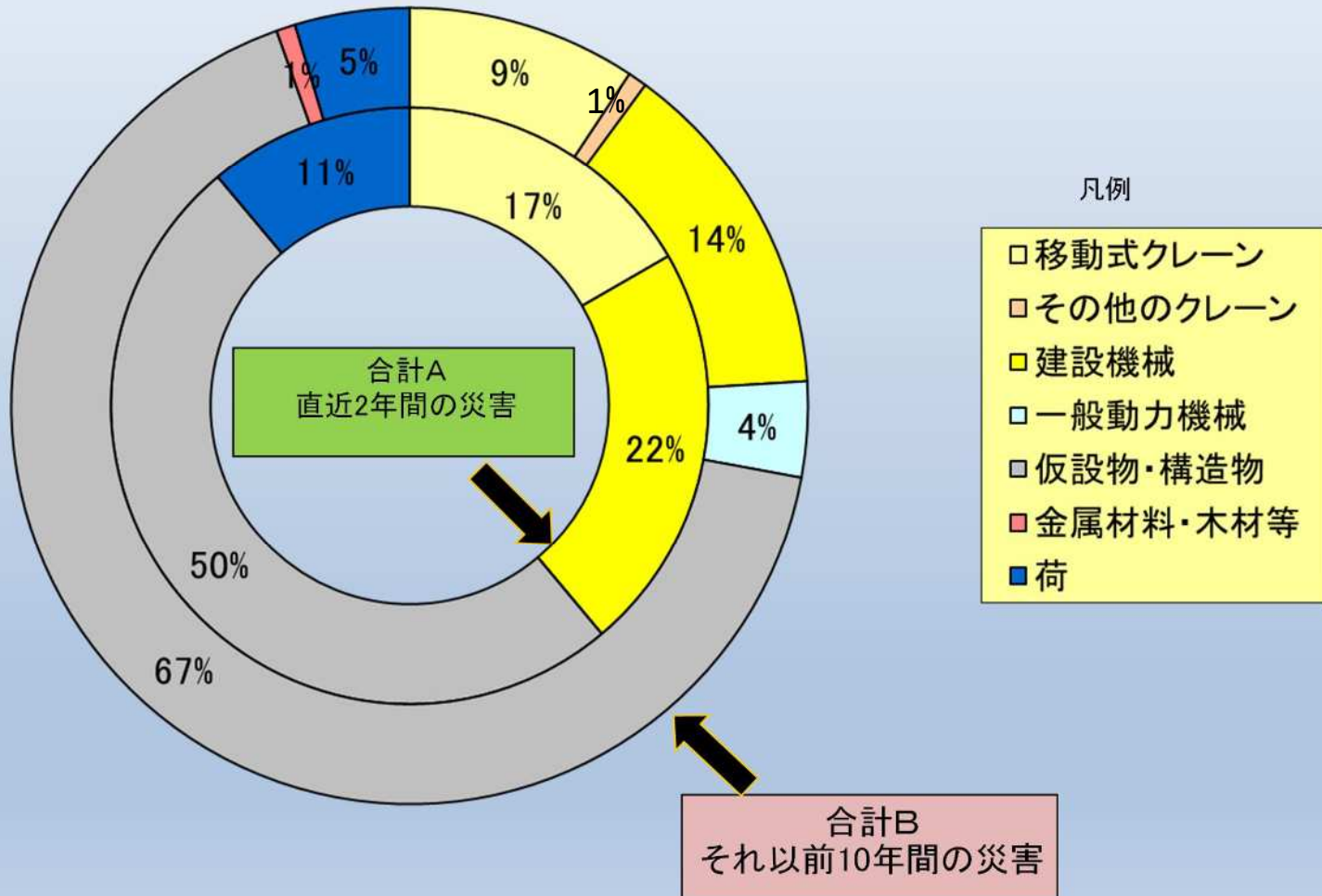
年別災害発生件数の推移(過去46年)



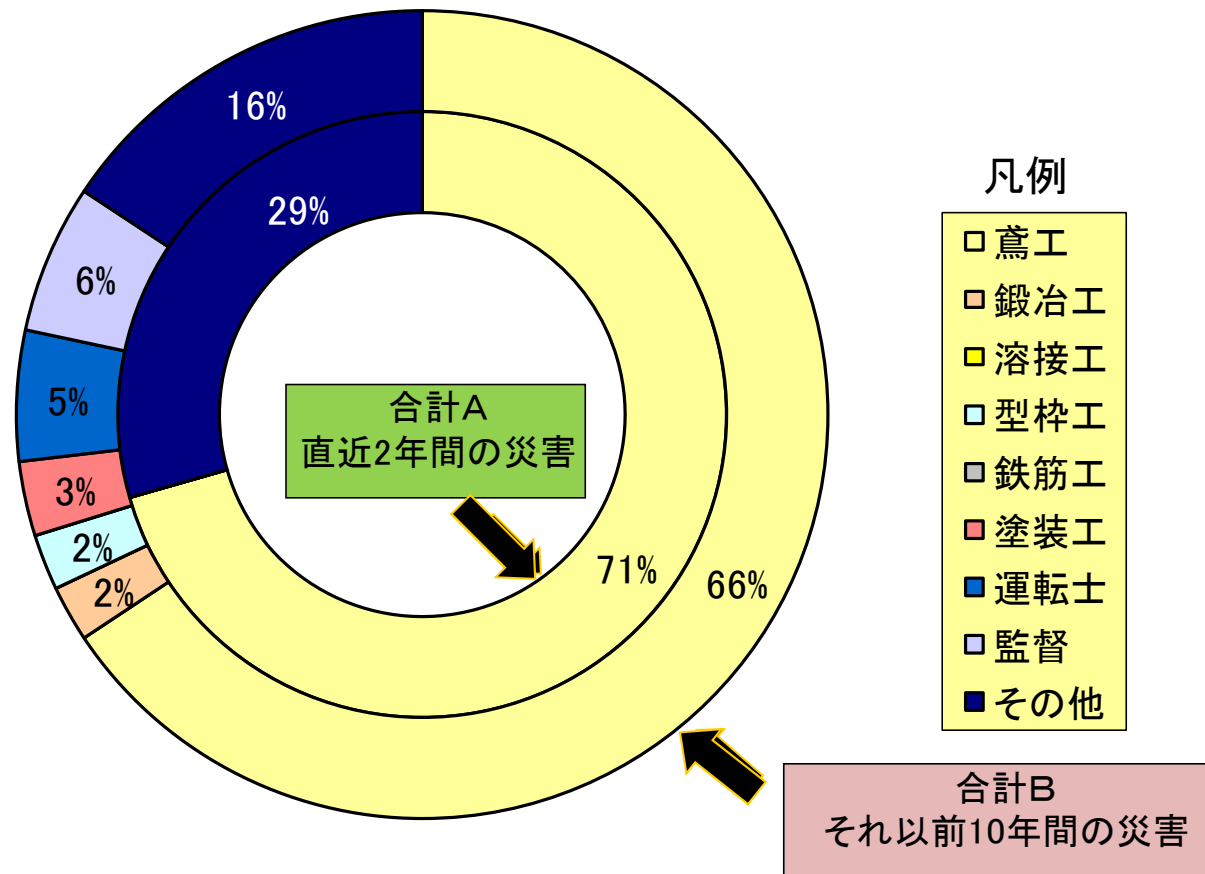
事故の型別発生状況(死亡+休業)



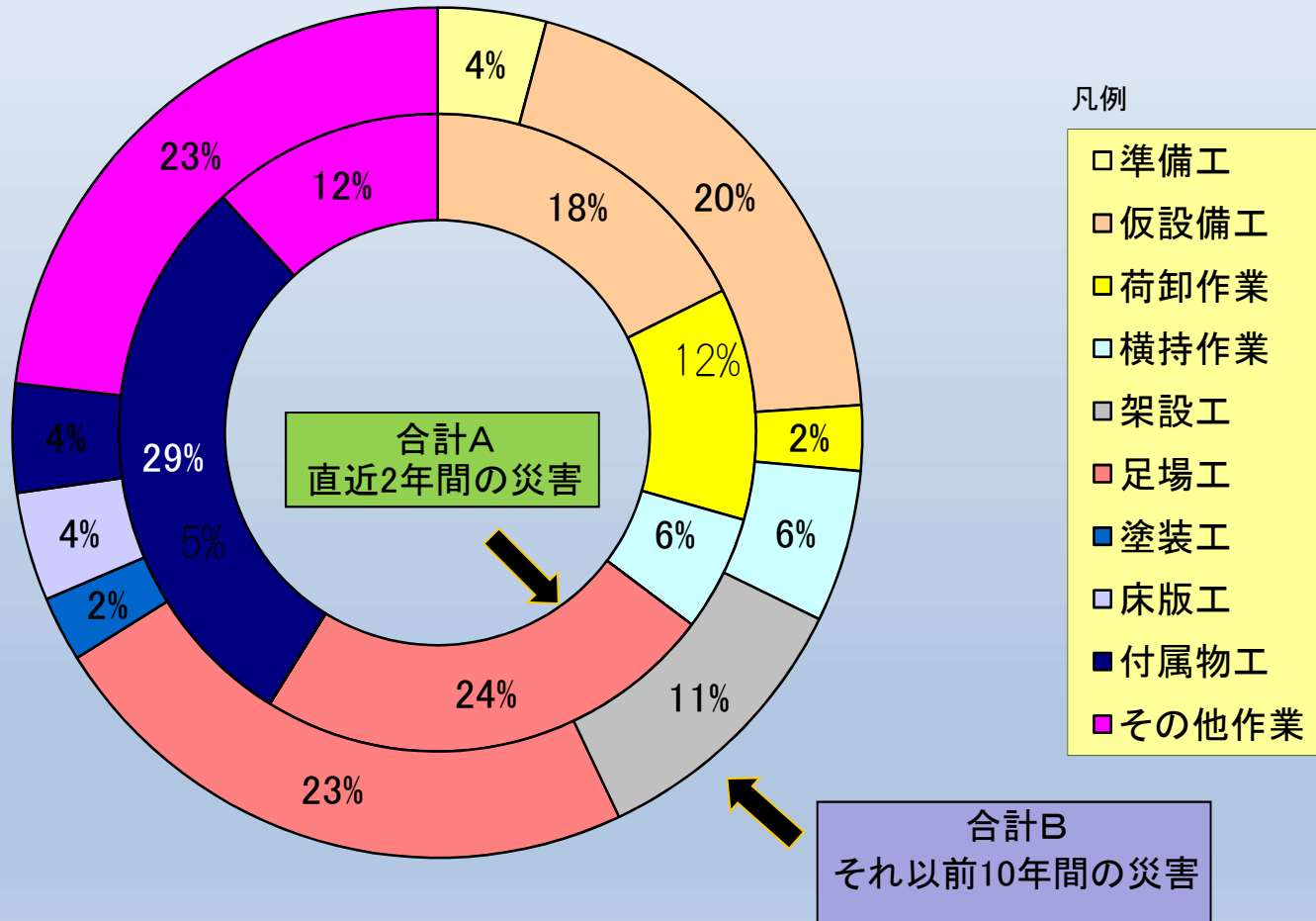
事故の起因別発生状況(死亡+休業)



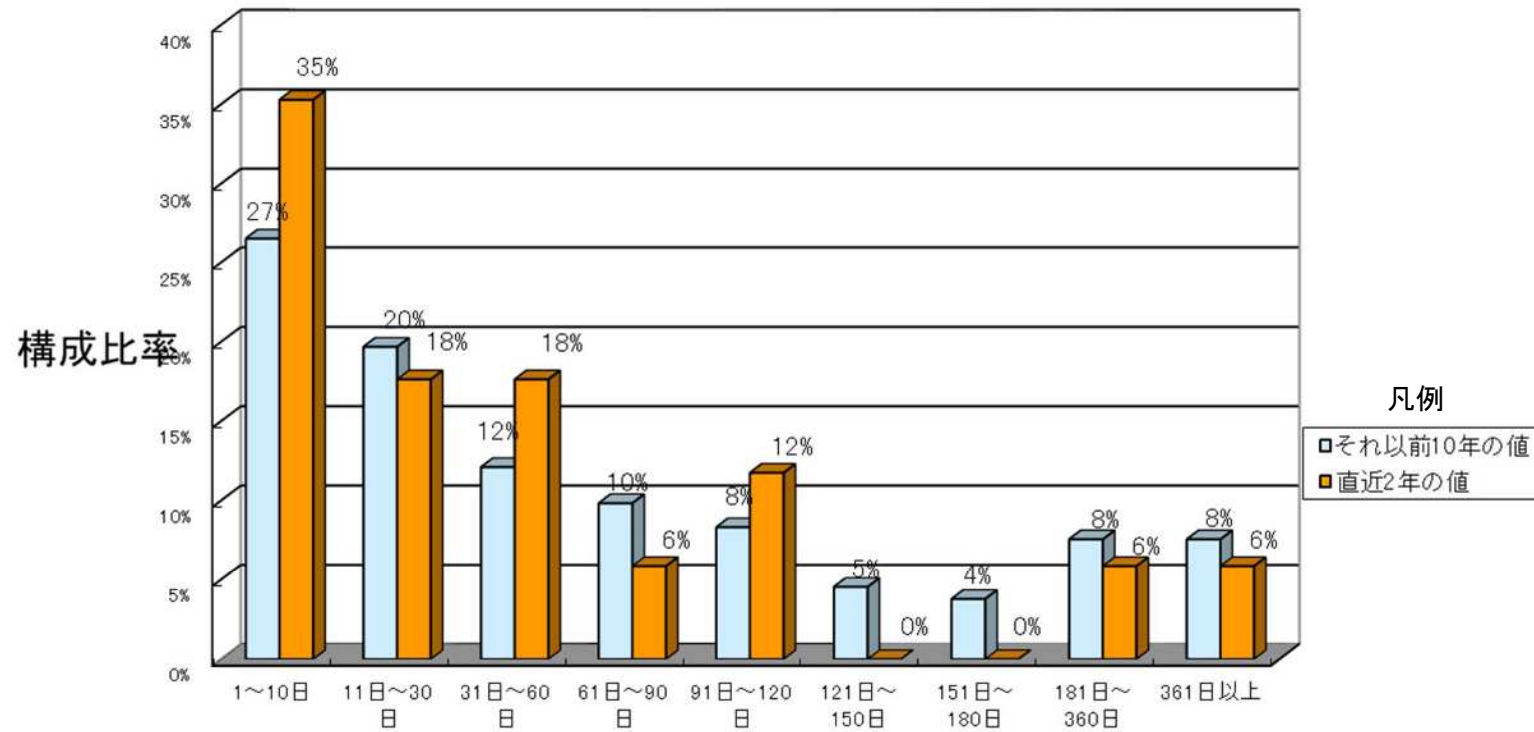
職種別発生状況(死亡+休業)



作業別発生状況(死亡+休業)




就労期間別発生状況(死亡+休業)



当協会の安全対策普及啓発活動予定

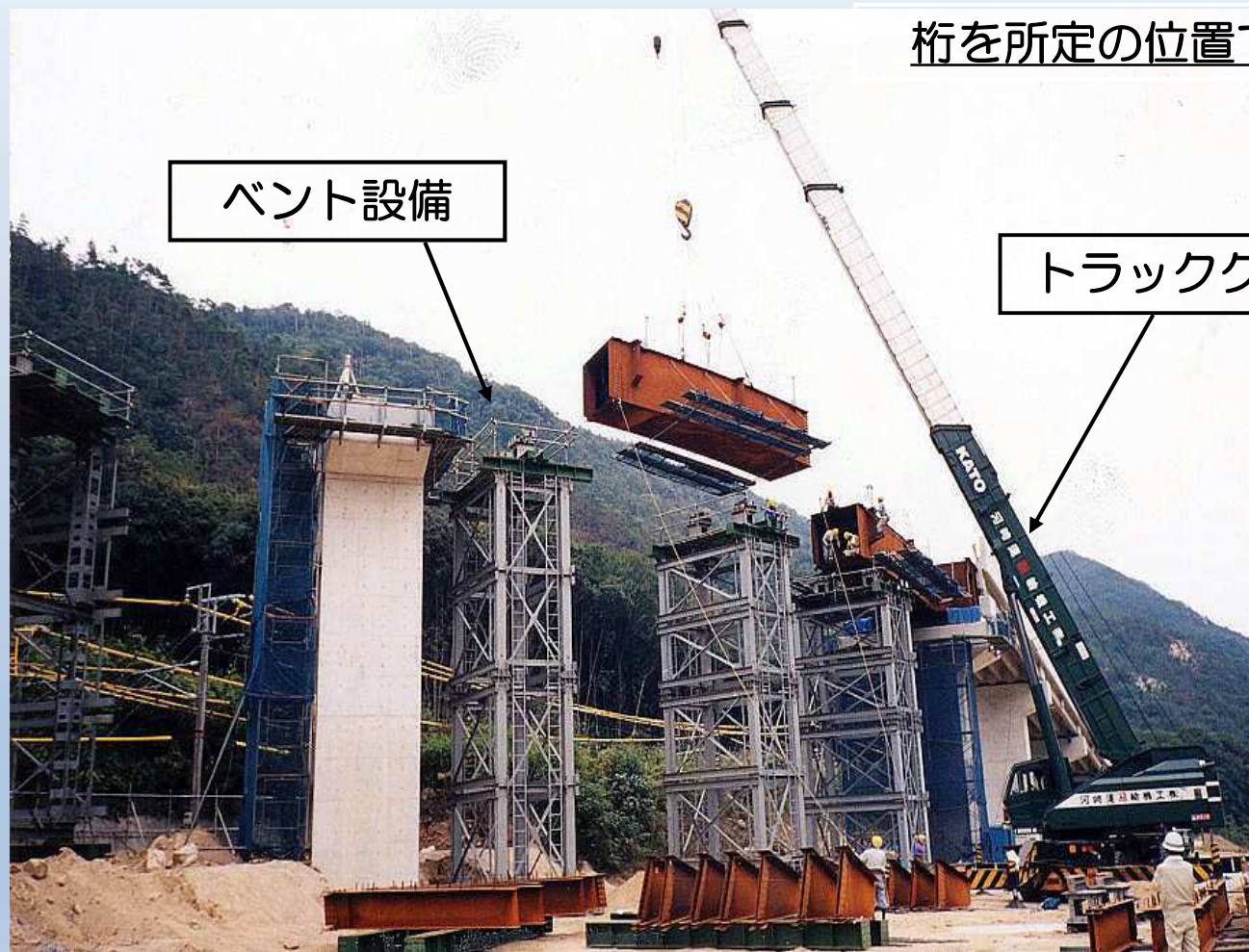
項目	2020年度 (R2年度)	2021年度 (R3年度)		2022年度 (R4年度)		2023年度 (R5年度)		
	9月	4月	9月	4月	9月	4月	9月	
1 足場工・防護工の 施工計画の手引き	墜落 対策 充実	システム足場、親網用金具		改訂 版の 発刊	システム足場の普及促進			
2 安全衛生Q&A	墜落 関連 追加	災害防止項目の拡充				改訂 版の 発刊		
3 墜落事故防止対策 (H30.4) 労働災害防止指針 (R2.12)	災害 防止 徹底	協会会員、東西組合へ都度配布周知						
4 わかりやすい 災害資料	災害 事例 研究	★	災害 事例 研究	★	災害 事例 研究	★	災害 事例 研究	
5 鋼橋建設技術者 安全衛生講座	事故 対策 充実	★	事故 対策 充実	★	事故 対策 充実	★	事故 対策 充実	
6 登録橋梁基幹技能者 認定講習	★★★★	災害 対策 充実	★★★★	災害 対策 充実	★★★★	災害 対策 充実	★★★	
7 墜落事故撲滅の 統一行動	リニュー ル版	協会会員周知、統一行動ポスター・グッズ、パトロールフォロー						
8 安全推進職長表彰 安全ポスター作成 (標語、写真、イラスト)	募集 選考 表彰	★	募集 選考 表彰	★	募集 選考 表彰	★	募集 選考 表彰	
9 その他	供用中道路の安全確保対策、架設設計施工指針の改訂						高所作業車ステップ等改善要望	特別教育講師養成講座



鋼橋架設工事の事故事例



トラッククレーンベント工法



桁を所定の位置で組立てる

ベント設備

トラッククレーン

事故事例(1)

圏央道建設工事でクレーンが転倒



地耐力が不足しておりパンチング破壊現象が発生

鋼桁架設中、220 t 吊大型クレーンのアウ
トリガー部の陥没により、クレーンが転倒
し、吊上げ途中の鋼桁は田んぼの中に落下。
既設桁先端部の足場も接触により崩壊。

原因：

- ① 大型クレーンのアウトリガー部の地耐力不足。（下層の土質が局部的に軟弱（腐葉土）だったことを事前に把握できなかった。）

事故事例(2)

物損①550t吊T/CにてG1桁の架設中に、吊り上げ中のG1桁が突風にあおられて急旋回し、架設済みのG2桁に衝突した。その結果、G2桁がベント上のサンドルから外れ横倒れの状態となった。【人的災害なし】

現場写真



事故事例(3) 横取り工法での桁落下事故



発生日時

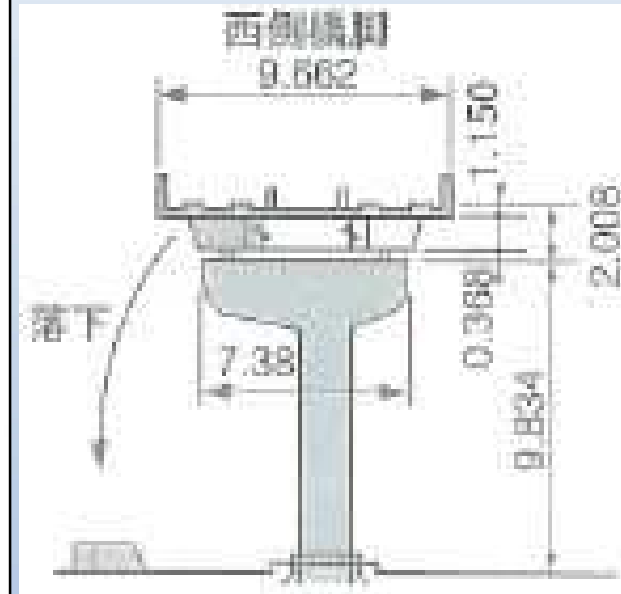
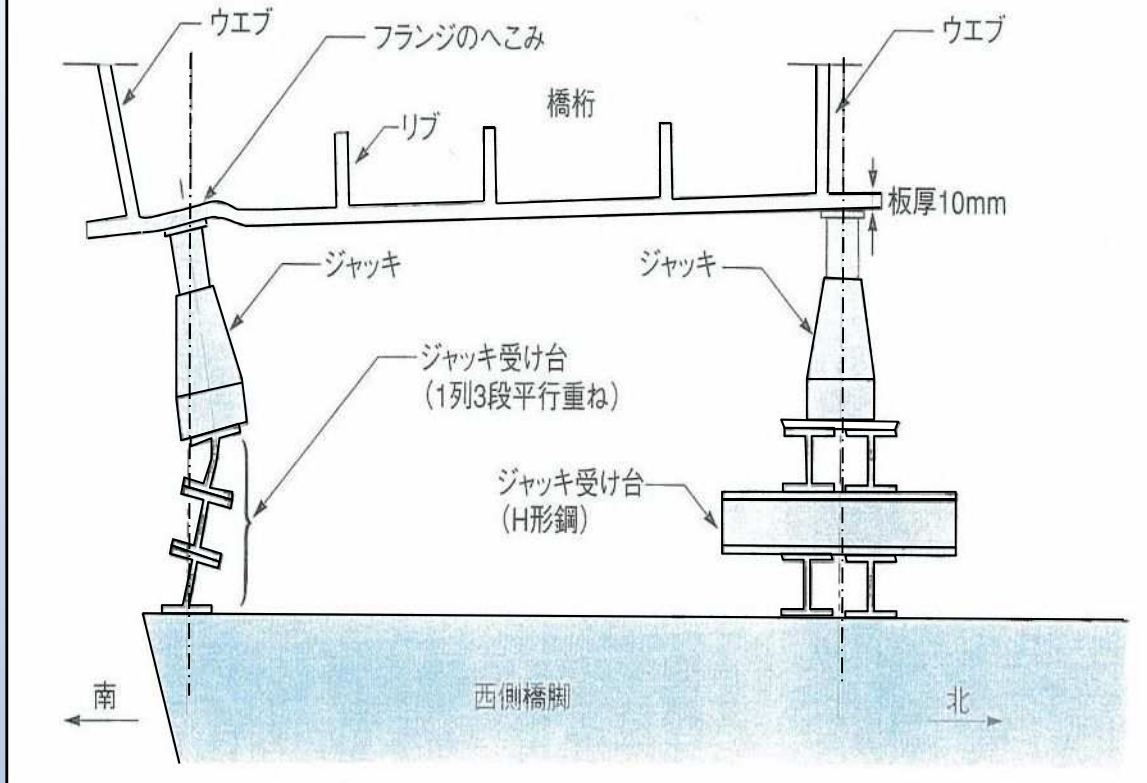
平成3年3月14日

概要

横取り作業を終えて降下させる作業中に、橋桁(63m,60t)が

落下し、直下の信号待ちで停車していた11台の自動車を直撃し作業員5名と乗用車に乗車していた10名が死亡、8名が重軽傷を負った。

●西側橋脚上のジャッキの転倒状況

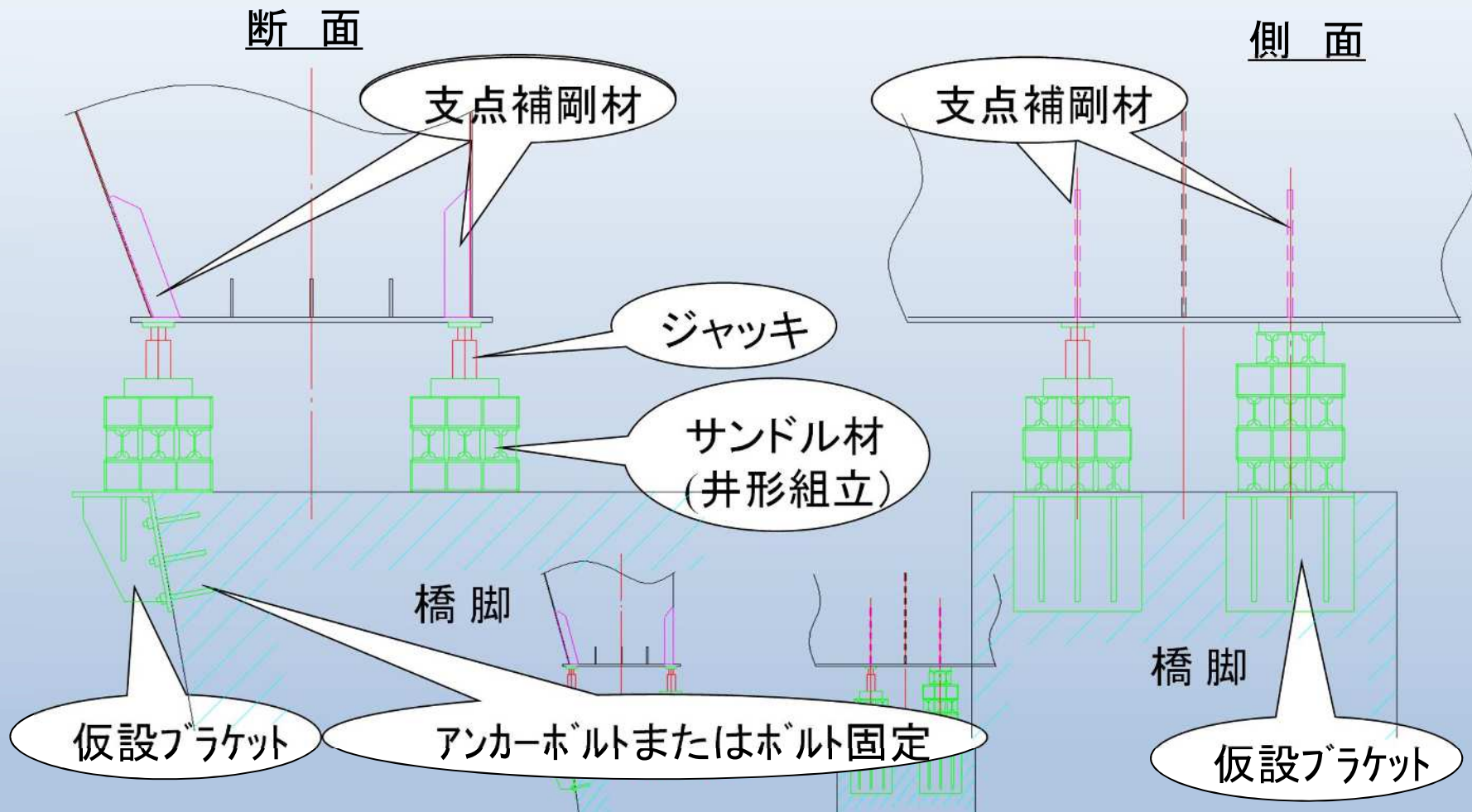


事故状況

横取りした桁を、支承に降下する作業中に、橋脚上のジャッキが転倒。桁が落下した。

問題点

- ① サンドル材(仮受架台)ではなくH形鋼
- ② H形鋼の組み方が不正(不安定な積み重ね)
- ③ 荷重受点の誤り(主桁ウェブより偏芯)



【対処方法】

仮設ブラケットにより橋脚の拡幅。支点補剛材をいれる。
 および、幅広で強固なサンドル材で支持

手延べ式送出し工法

別の位置で組立てた桁を所定の位置に移動する



事故事例(4) 送出し工法での手延べ桁落下事故

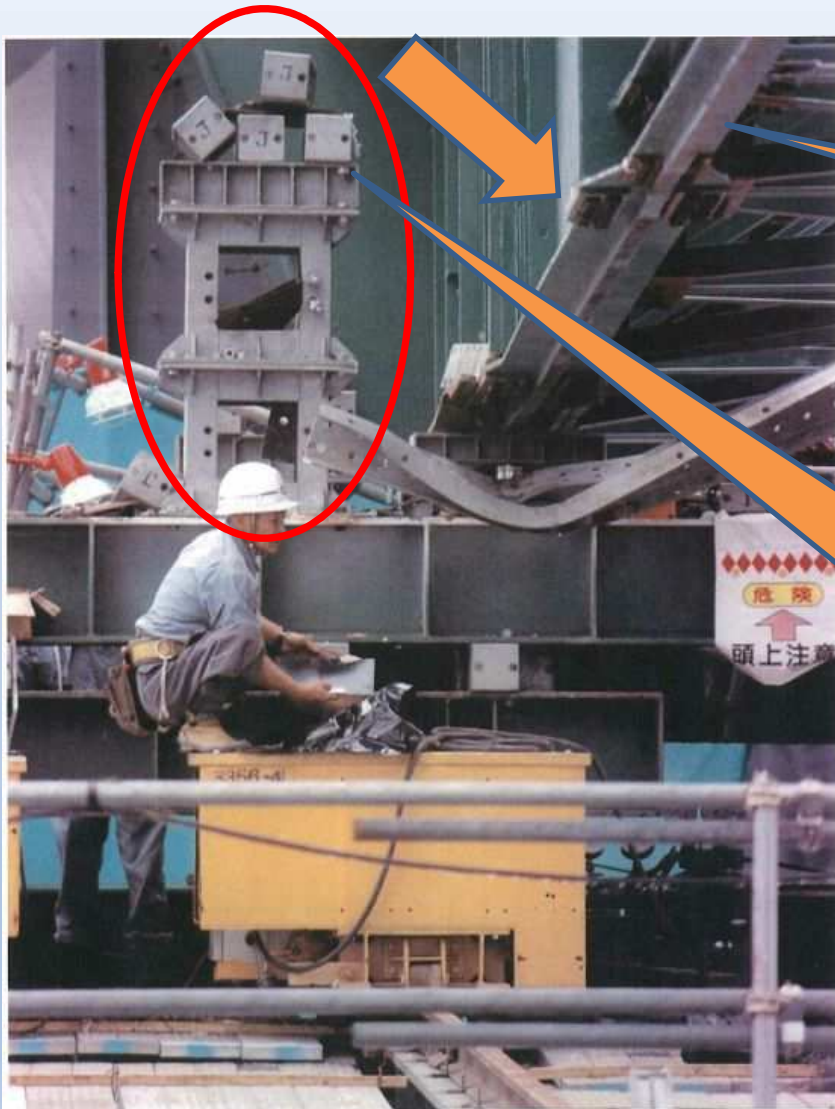


発生日時

平成9年9月2日

概要

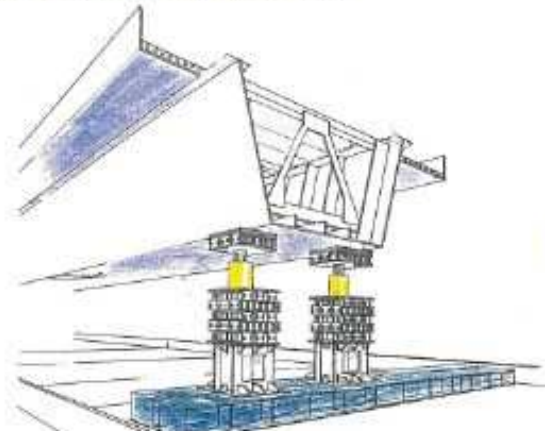
高速道路を通行止めし、送り出し工法で架設していた際、中間部の台車を盛替えるためにジャッキアップしようとしたところ、ジャッキが上昇せず、再ジャッキダウンさせようとしたところ、先端の台車が横方向にずれて作業員3名が死亡、3名が重軽傷を負った。



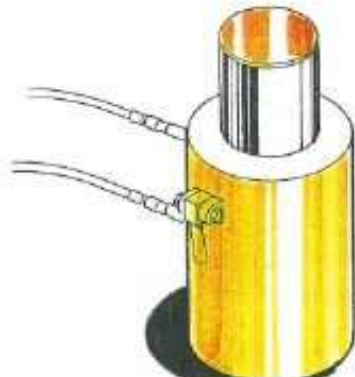
落下した手延桁

手延桁をジャッキで受けていたところ

事故後に施した安全対策の例



【対処方法】① 脱落防止の梁を入れ、仮受けサンドルを配置



【対処方法】② ジャッキは、転倒防止のため架台に固定

事故事例(5) 仮設工事桁解体時の落下事故



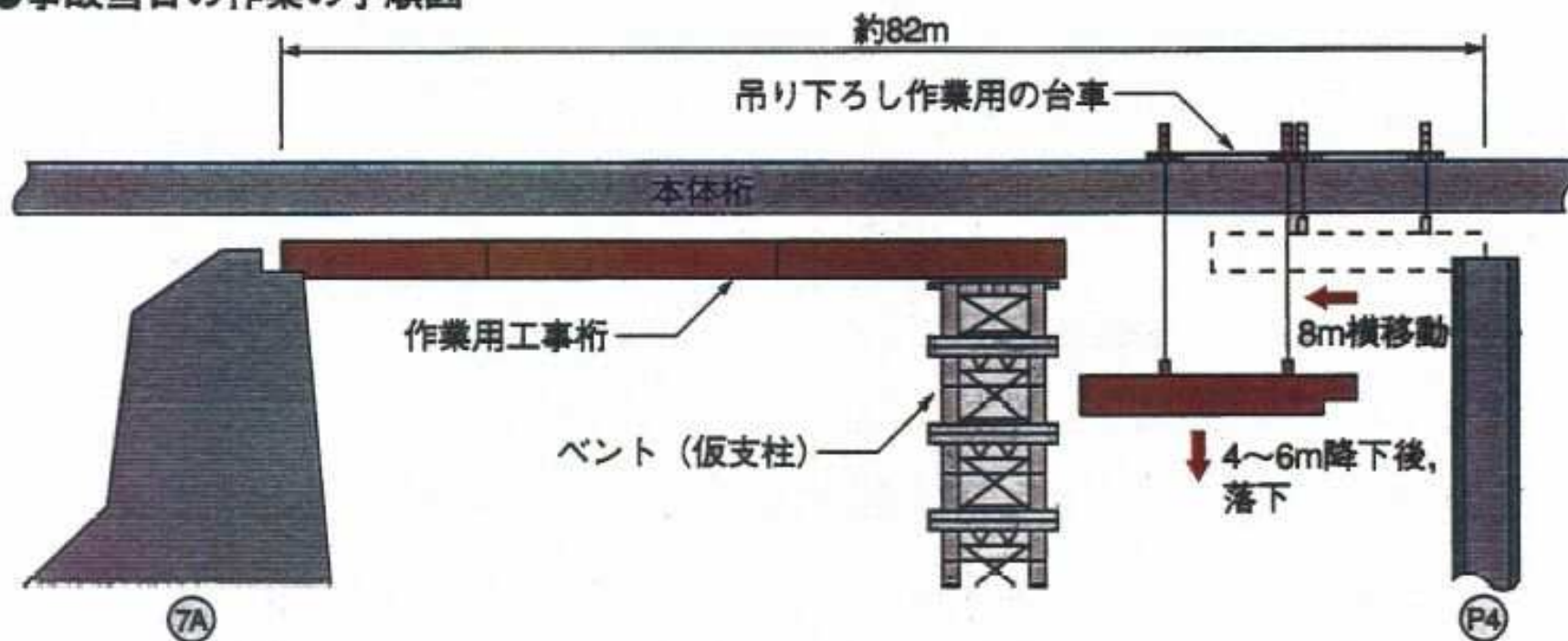
発生日時:平成10年6月10日

概要

- 本線主桁の架設完了後、降下装置による工事桁の解体作業中。
- **クランプジャッキの操作を誤り、上下クランプが同時開放状態となり、工事桁が落下、上方台車が転倒。**
- 台車上にいた7名が約60m墜落して死亡した。

事故当日の作業手順図

●事故当日の作業の手順図



この事故をきっかけに労働安全規則が改正された。

ジャッキ式吊り上げ機械について

調整、運転業務の特別教育の義務化

すべての保持機構が同時に開放されることを防止する機構、など

ケーブルクレーン斜吊り工法



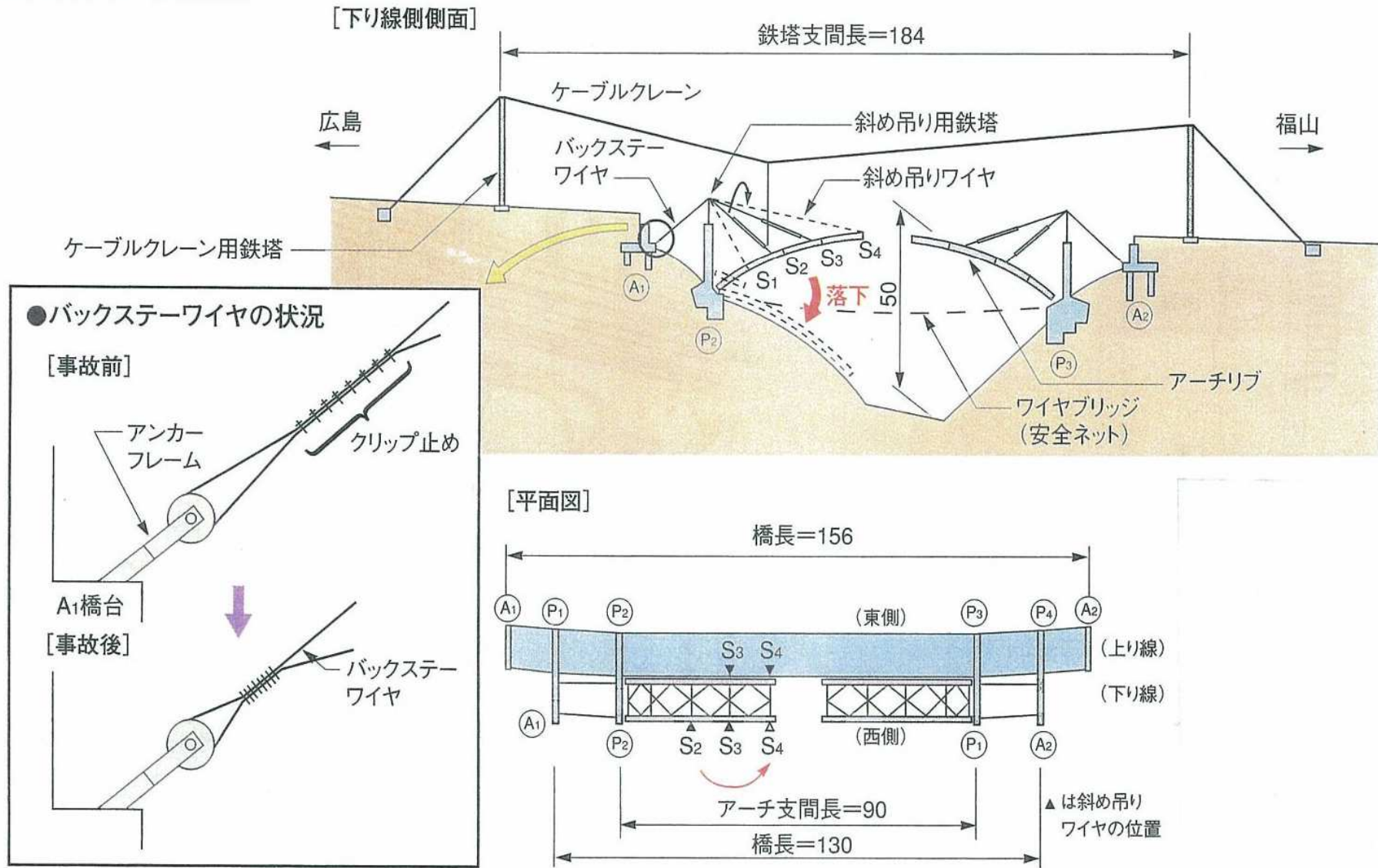
事故事例(6) 斜吊り工法

山陽自動車道(尾道)のアーチライズが落下

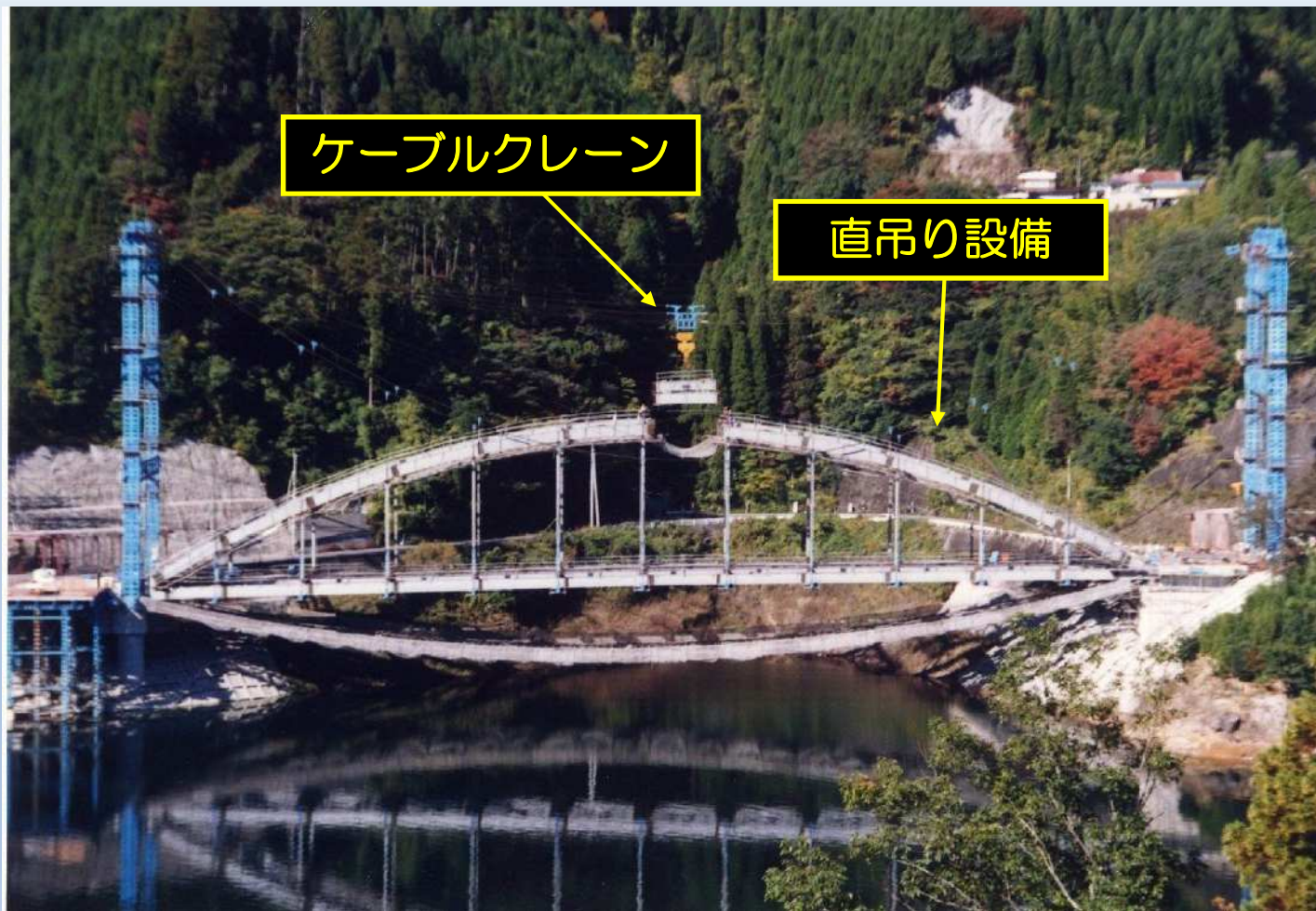


斜吊りワイヤーのクリップ止めの不具合

●事故当時の作業概要

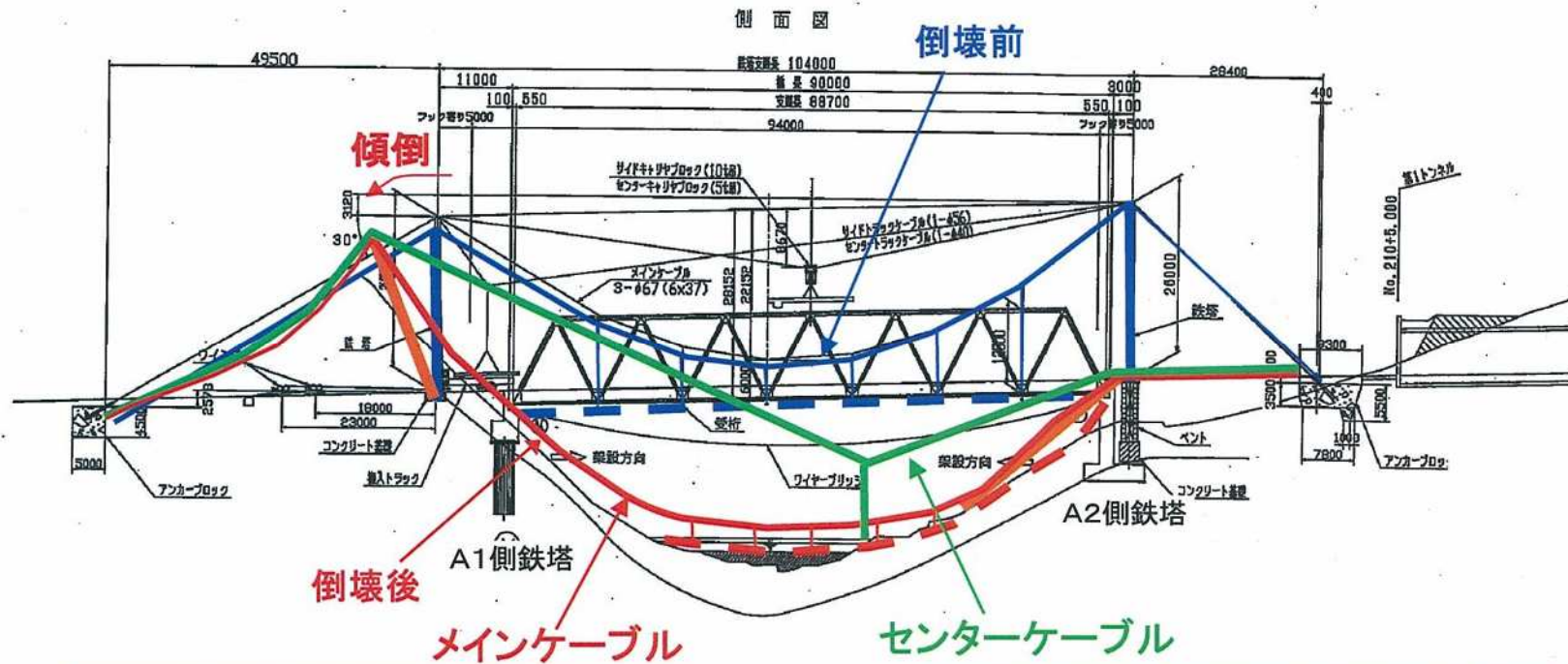


ケーブルクレーン直吊り工法



事故事例(7) 直吊り工法

倒壊後の状況図



塔頂サドル本体と回転止め金具

鉄塔建設後にシーブの回転を止めるため、サドル貫通孔に回転止め金具を通して回転を止める構造となっていた。



サドル貫通孔

サドル貫通孔



回転止め金具の挿入状況

最近の重大公衆事故例

- ① 有馬川橋橋桁落下事故
(平成28年4月22日)

- ② 余野川橋ベント転倒事故
(平成28年5月19日)

平成28年に発生した新名神高速道路工事における2件の事故



《有馬川橋橋桁落下事故の状況写真》



《余野川橋ベント転倒事故の状況写真》



① 橋桁落下事故 降下作業準備中に橋桁が国道上に落下

送出し架設工事において送出し終了後、降下装置への組み換えを行っている最中、何らかの原因で水平方向のバランスが崩れ橋桁が落下し、鋼桁上で作業していた作業員10名が落橋に巻き込まれ被災した（平成28年4月22日 金曜日）



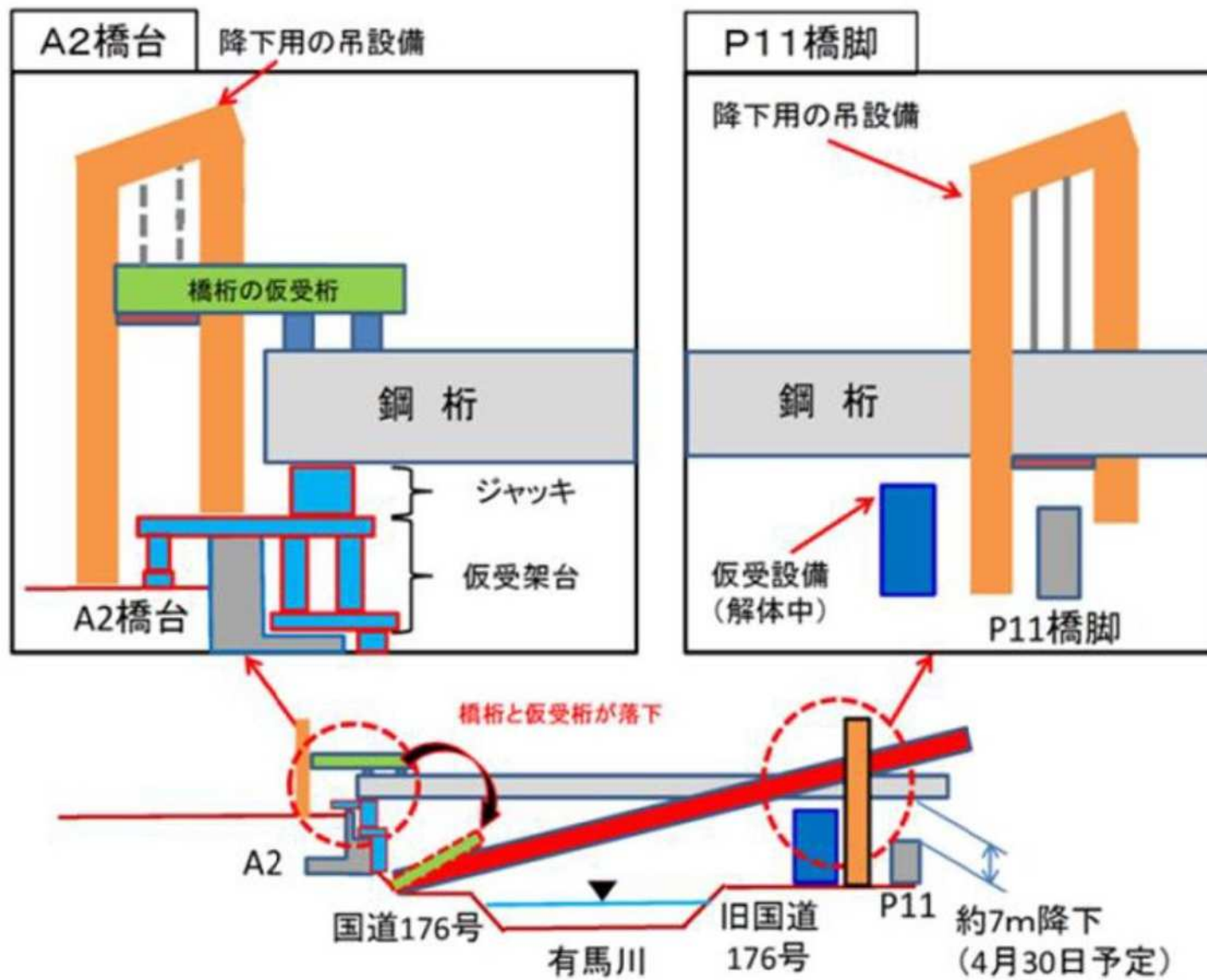
鳶工：9名
運転手：1名

傷病：脳挫傷 他
程度：死亡・休業

西日本高速道路株式会社
橋桁落下事故に関する技術検討委員会
〈中間とりまとめ〉ブリーフィング資料
平成28年6月より抜粋

・34

《事故状況(イメージ)》

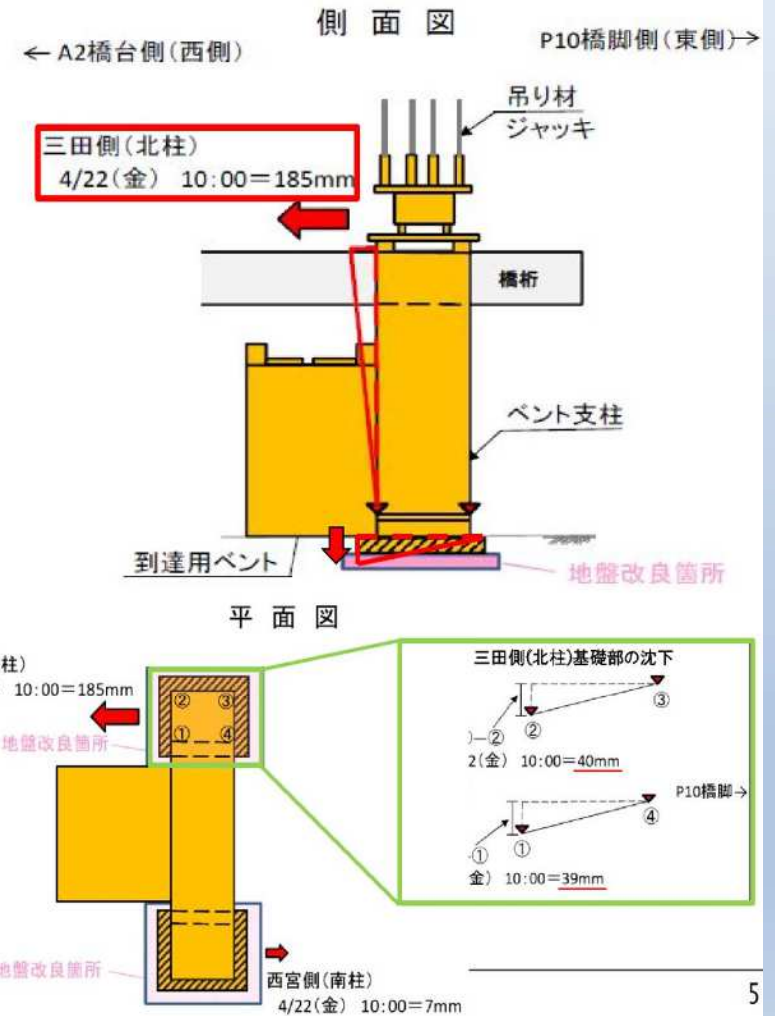
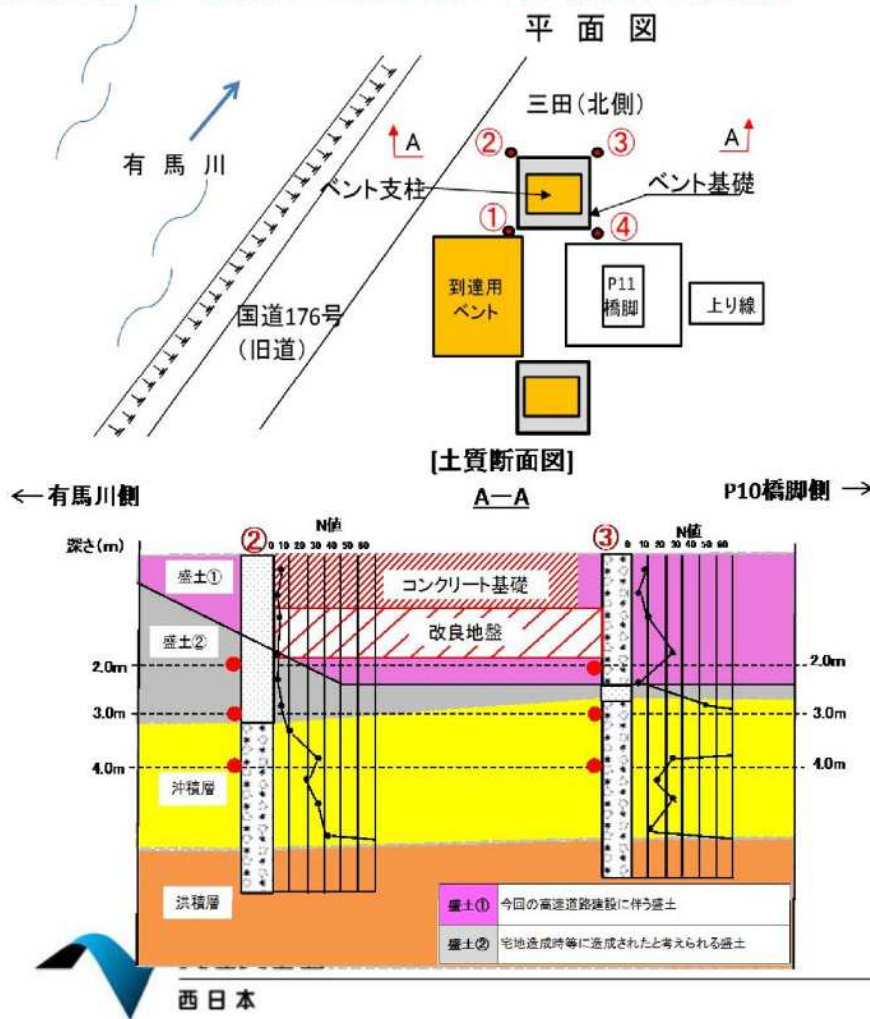


3. 事故発生メカニズム(1)

■ 有馬川橋橋桁落下事故の発生メカニズム

● 改良した地盤の下に強度が低く、変形しやすい層があったことから、結果的に不等沈下が発生しやすい状態であった

● ベント基礎部に不等沈下が生じ、ベント支柱の傾斜が進行した



災害原因

直接原因

ベント基礎部に不等沈下が生じ、ベント支柱の傾斜が進行した

橋桁の落下を防げなかった要因

- ① P11側が吊状態となった時、A2側は仮受ジャッキ2基、P11側は仮支承2基で支持されており、若干の動揺が発生すると一気に不安定化する状態となっていた
- ② 橋桁、基礎を含めた仮設構造物の状態について、計測および監視が行われていなかった
- ③ P11側ベント支柱が進行性のある傾斜をしていたにもかかわらずP11側到達用ベントのジャッキを解体した

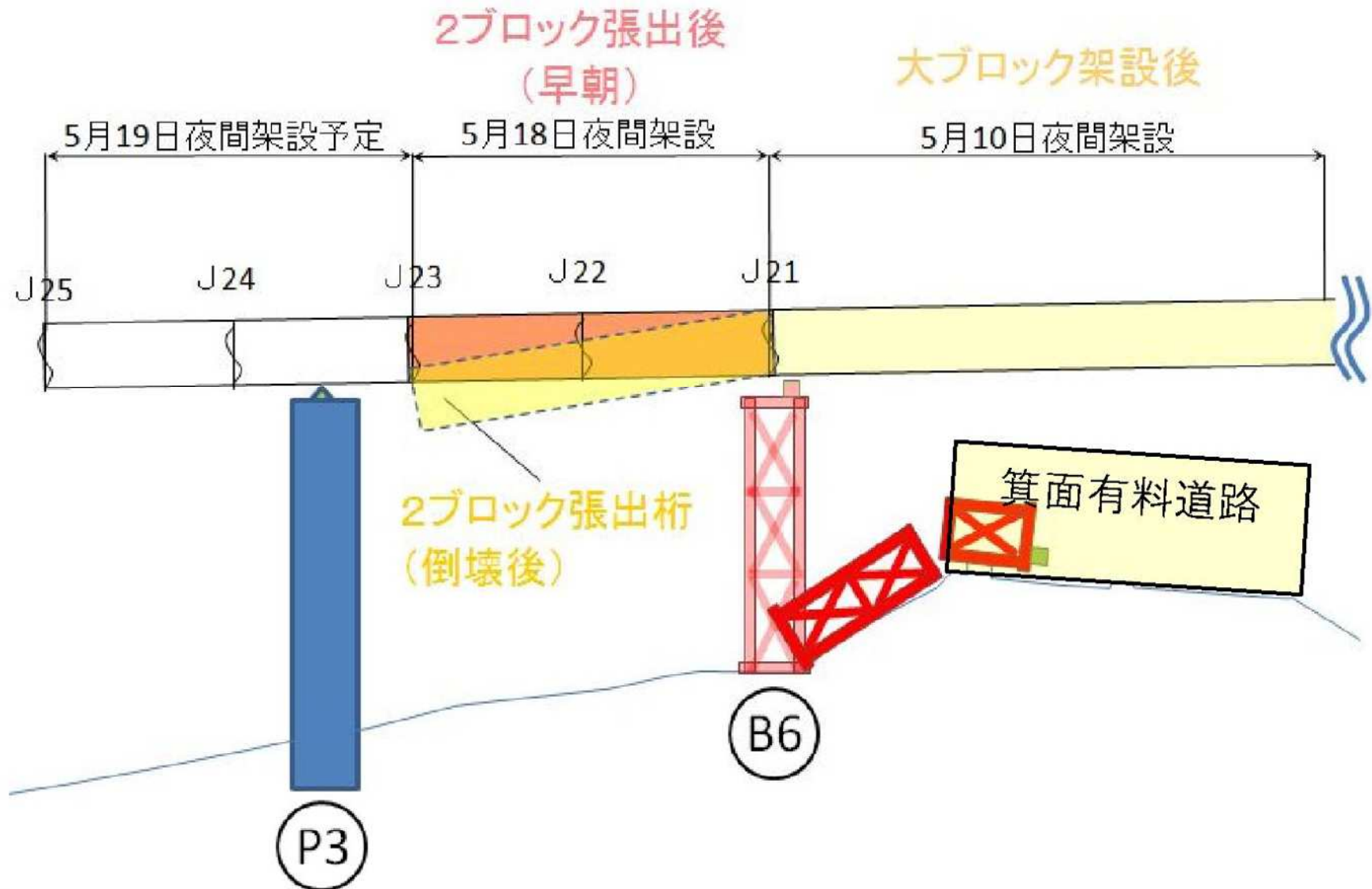
現場での安全対策

- ① 仮設構造物の基礎の安定及び変位に関して、地耐力の調査を行ったうえで、必要な対策を講じるとともに、その対策の効果を確認する
- ② 橋桁の降下を吊り下げ方式で行う場合は直吊方式を基本とするが、吊り下げ式による降下を行う場合において、一時的に片吊状態となる場合にあっては次の安全対策を講じる
 - 吊支持側の仮設構造物の安全性が確認されるまで吊り支持移行前の支持状態を維持する
 - 支持側では、鉛直方向に安全サンドルなどの設置、水平方向にはサイドストッパーを設置する

- ③ 架設作業の作業段階毎に計測管理項目（変位、倒れ、反力）とその管理基準値の設定、計測頻度とその記録方法、計測値が管理基準値を超過した場合の対処方法を定め、計測管理する

計測管理項目には、橋桁、仮設部材に加え架設構造物など、大きな荷重がかかる地盤の状態についても含めるものとする

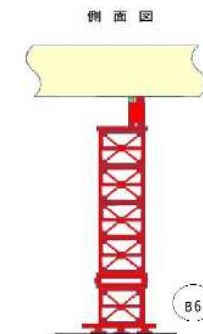
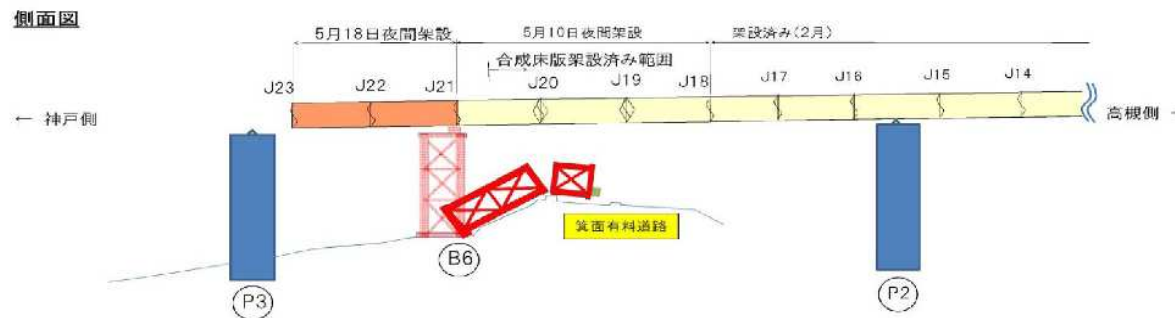
《事故状況(イメージ)》



3. 事故発生メカニズム(3)

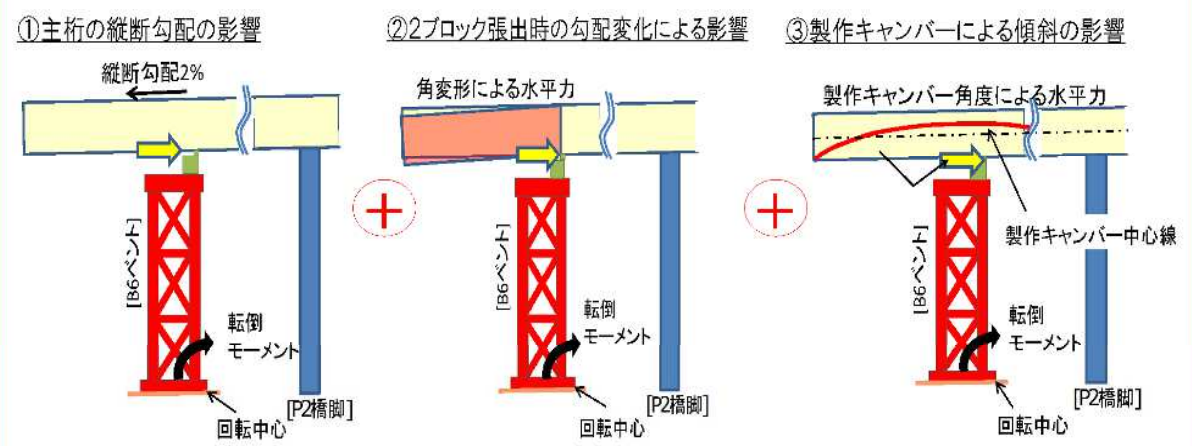
■ 余野川橋ベント転倒事故の発生メカニズム

- ベント上のサドル位置が重心から「極端に偏心」しており、抵抗モーメントが小さくなっていた
- 張出架設終了後(5/19早朝)の気温上昇に伴う主桁の温度変形により、勾配変化の増分に加え、鉛直反力も増加したため、転倒モーメントが大きく増加し転倒

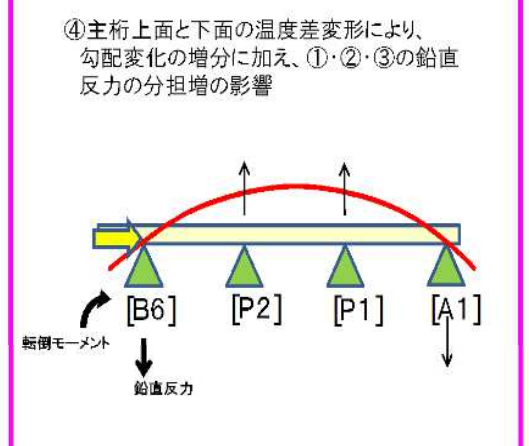


5/18夜間架設完了時 ⇒ ①・②・③(安全率1.2)

5/19転倒時 ⇒ ①・②・③+④(安全率1.0)



気温上昇



(照査は、①・②のみ考慮(安全率2.0))

国土交通省道路局事務連絡について (平成28年6月20日)

国土交通省から各局ならびに
各高速道路会社に対し出された事務連絡内容

国交省事務連絡（平成28年6月20日） 【第1項】

1. 橋梁架設に係る**仮設構造物**（基礎部分を含む以下単に「仮設構造物」という。）については、設計及び施工の各段階で、工事の条件を踏まえ**適切な荷重**を設定したうえで、**支持、転倒、滑動等に対して安全**であることを十分に確認すること。

国交省事務連絡（平成28年6月20日）【第2項】

2. 仮設構造物については、その**変位など安全管理上必要な項目**について**常時計測**を行うとともに計測結果を十分に確認すること。
なお、**変状が認められた場合には、直ちに架設作業を中止**するとともに、その**影響範囲**について、**道路の通行規制**を行うこと。

国交省事務連絡（平成28年6月20日）【第3項】

3. 一層の安全確保を図るため、
橋桁が橋台又は橋脚への据え付けを完了していない状態で供用中の道路上空に架かっている場合には、当該橋桁の移動を行わない期間においても、関係機関と協議し、その影響範囲について、道路の通行規制を行うこと。
ただし、
落下防止のために当該橋桁を固定（仮設構造物への固定は効果的な方法が取りまとめられるまで対象としない。）している場合はその限りでない。

国交省事務連絡(平成28年6月20日)

第3項()内への対応について

「**仮設構造物への固定は効果的な方法
がまとめられるまで、対象としない**」



基本的に通行規制



供用中の道路上の橋梁架設工事の対応

平成28年8月に「鋼橋架設工事の事故防止対策」を橋建協として発行し、会員会社に周知。

鋼橋架設工事の事故防止対策



= 供用中の道路上の橋梁架設工事に
伴う安全確保について =

一般社団法人 日本橋梁建設協会

鋼橋架設工事の事故防止対策検討特別委員会

橋梁架設工事における安全対策の基本的考え方(橋建)

2件の事故を教訓に架設時の安全対策を検討

仮設備	これまでの対応	今後の対応
ベント	安定性に対しては、橋軸直角方向のみ照査を実施し、橋軸方向は一般的に省略していた(橋桁がベントの転倒に抵抗するとの考え)	橋軸方向に対しても、適切な荷重(水平力、偏載荷重、縦断勾配の影響など)を設定し、安定性の照査を実施する
	転倒が第三者に危害を及ぼす場合のフェールセーフを義務付けていなかった	第三者側への転倒に対してフェールセーフを実施する
	変状(沈下、傾倒)の計測、管理を義務付けていなかった	変状の計測・管理を実施する

仮設備	これまでの対応	今後の対応
橋桁固定設備	橋桁は橋脚・ベント上で、橋軸直角方向のみ固定し、橋軸方向には固定していなかった	橋軸直角方向、橋軸方向の両方に対し、橋桁固定設備を設置する
	橋桁固定設備に関する照査手法が確立されておらず、対策にバラツキがあった	照査手法を確立した
セッティングビーム	一般的に鉛直荷重を支持する設備として設計し、水平荷重に対し固定する設備は設けていなかった	水平方向の固定設備を設置する

§ 1 仮設構造物の安全性について

(1) 検討対象とする仮設構造物

- ① **ベントや降下設備**等、架設する橋桁の荷重を主に地盤に伝えるための構造物
- ② **サンドルやセッティングビーム、手延機**等、架設する橋桁の荷重を主に、
「橋台・橋脚」、
「橋台・橋脚に固定済の橋桁」、
「固定済のベント」等に伝えるための構造物

(2) 安全性に関する基本的考え方

① **ベント基礎の検討**（基礎不等沈下等防止）

- ・ 地下埋設物の調査、埋戻しの有無
- ・ 必要に応じた地盤支持力の調査
- ・ 海浜、湖沼等、複雑な地質構造⇒詳細な調査実施

***適切な調査方法の選定**

（ボーリング試験、サウンディング試験など）

⇒ **敷き鉄板、コンクリート基礎、地盤改良、
杭基礎等適切な工法を選定**

② 橋桁の支持位置は **ベント等の重心から偏心させないこと**
を基本とする。

(3) 仮設構造物の安全性照査に考慮する荷重

① 個別要因に起因する荷重の抽出

- ・ 支間長等の長大化(荷重の増大化)に伴う影響値の検討

例) 縦断勾配、製作そり、施工時のたわみ等による
水平分力による水平荷重

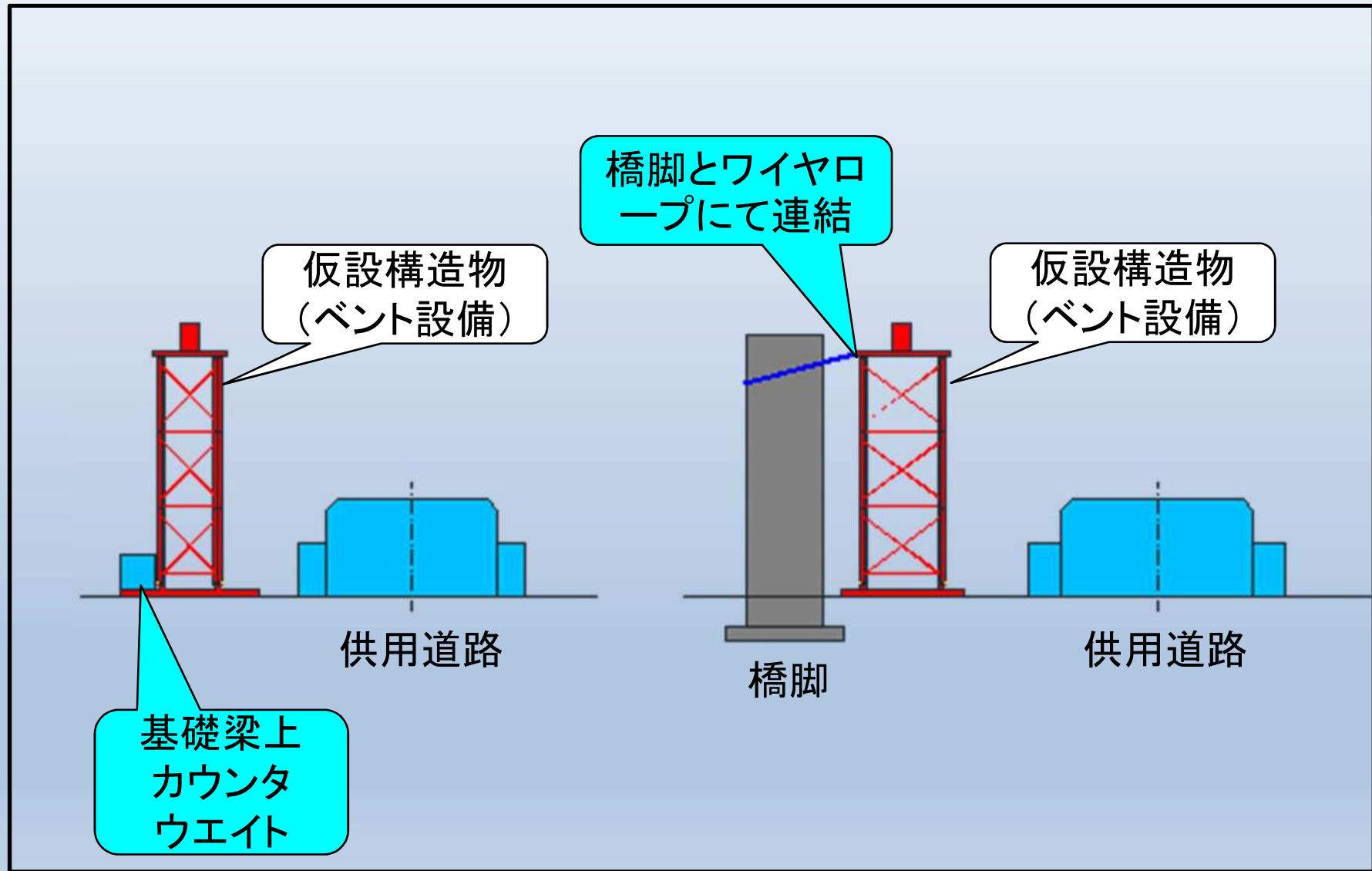
② 橋軸方向の照査水平荷重の適用

- ・ 直角方向同様、鉛直荷重の5%を考慮した照査水平荷重

(4) ベント等の・支持・転倒・滑動に対する安全性 の照査

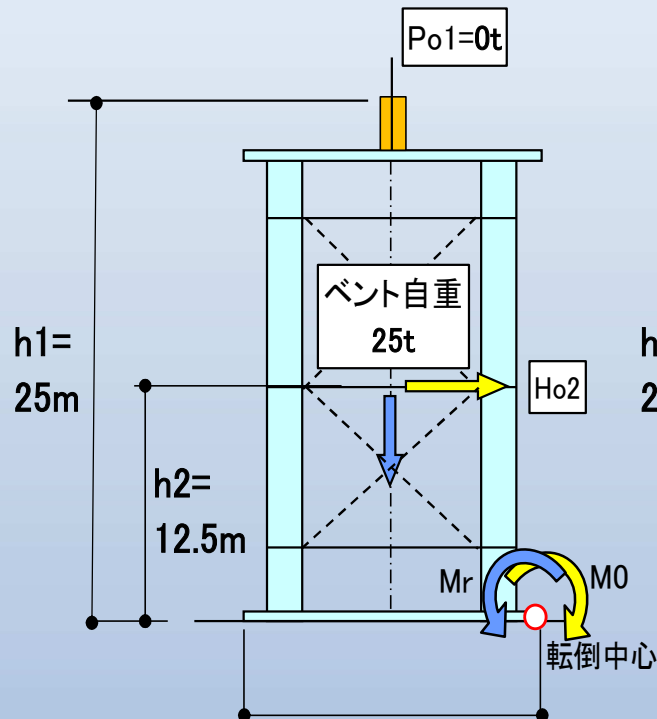
- ① 第三者被害に及ぶ恐れがある場合にはフェールセーフ措置を実施する。
- ② 橋桁の支持位置はベント等の重心から偏心させないことを基本とする。

仮設構造物の転倒に対するフェールセーフ例



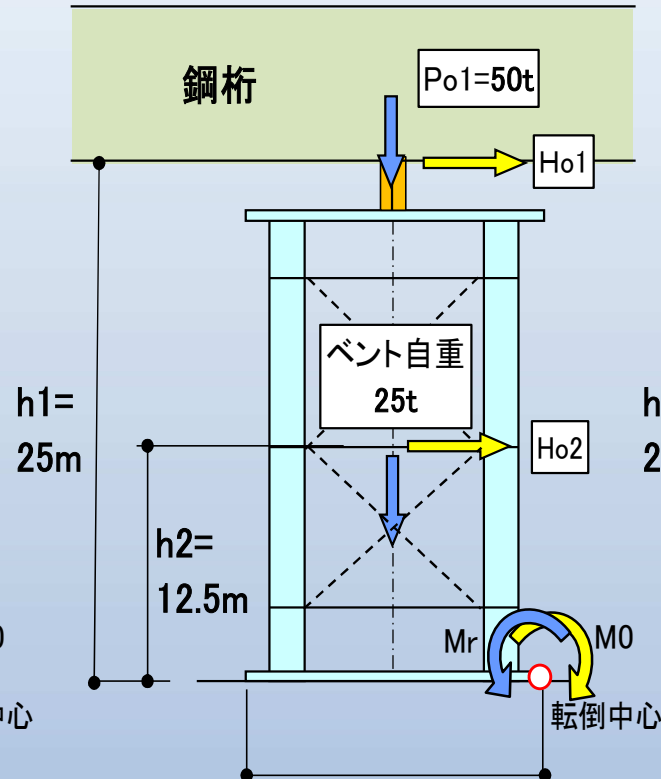
橋軸方向安定性照査における注意事項

ケース①
桁架設前のベント自立状態



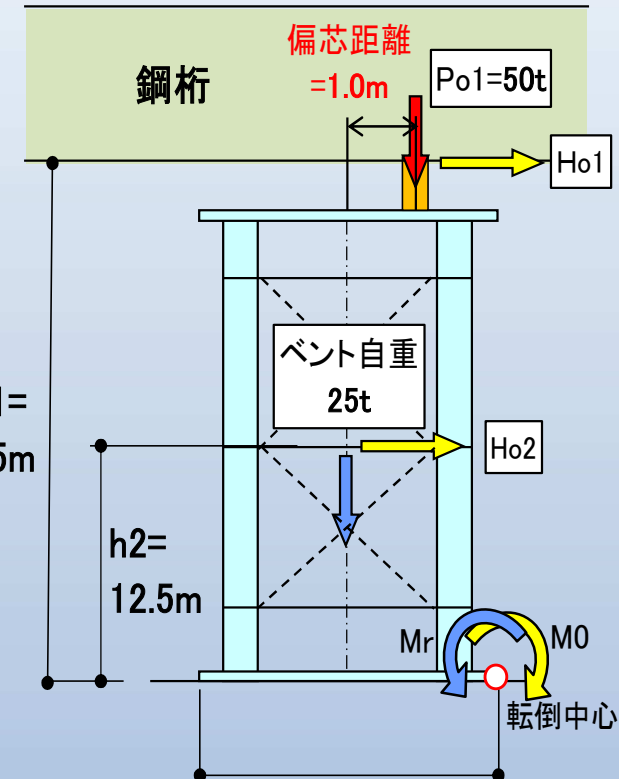
転倒安全率1.2以上を確保
するための基礎幅=4.0m必要

ケース②
ベント受点偏芯なし



転倒安全率1.2以上を確保
するための基礎幅=3.4m必要

ケース③
ベント受点偏芯あり(1.0m偏芯)

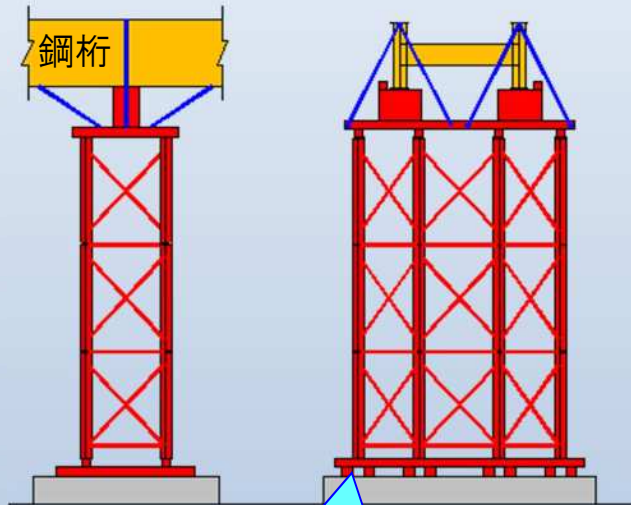


転倒安全率1.2以上を確保
するための基礎幅=5.0m必要

- ・ フリースタANDING 状態の安定性照査確認も必要。
- ・ ベント受点の偏芯（偏載荷重）の影響は大きい。

ベント等と基礎の一体化による安全向上対策事例

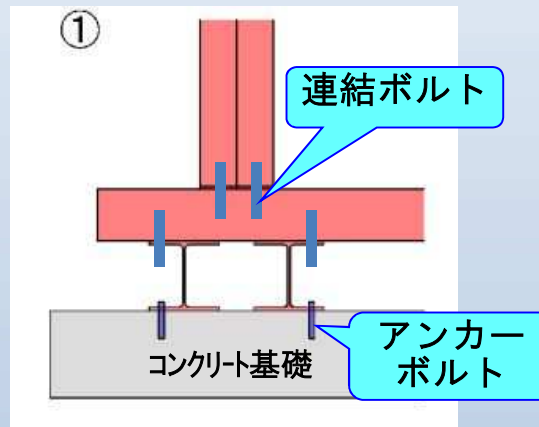
ベント全体図



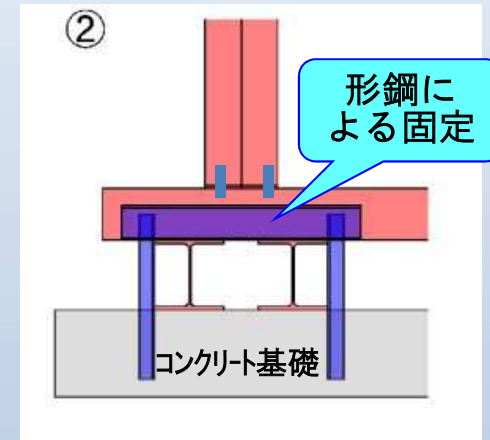
固定方法は右図参照

・コンクリート基礎との固定方法

アンカーボルト方式

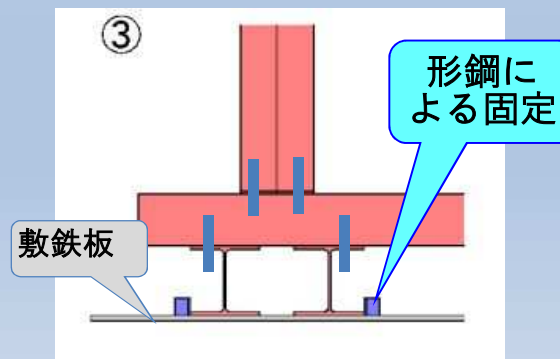


形鋼使用方式



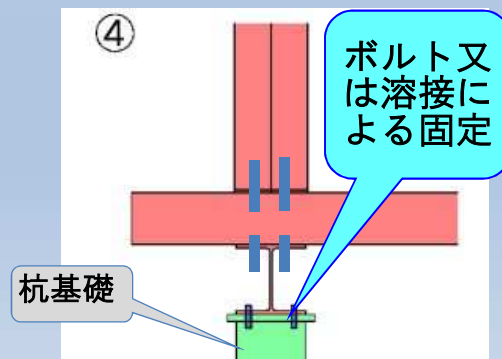
・鉄板基礎との固定方法

形鋼使用方式

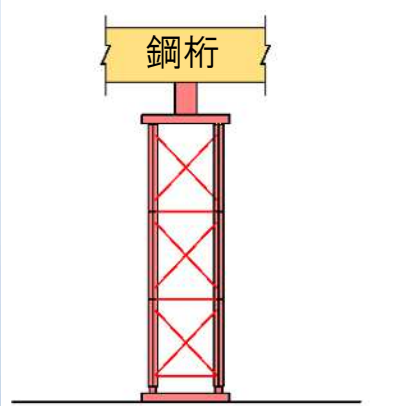
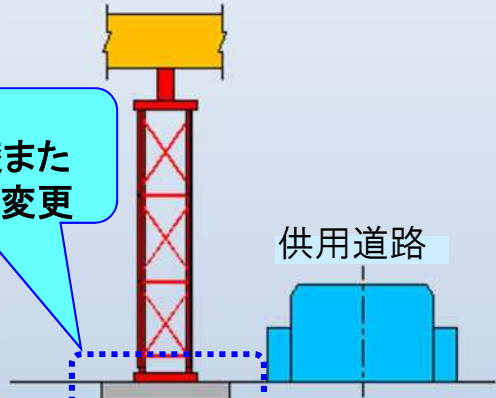
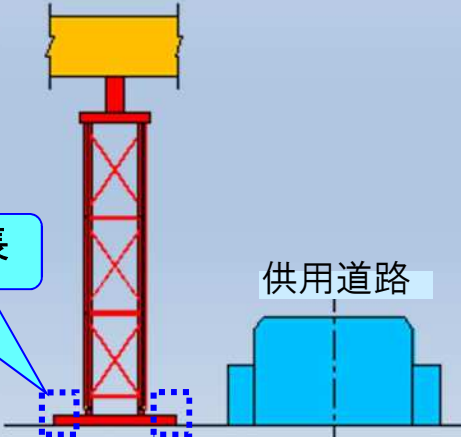
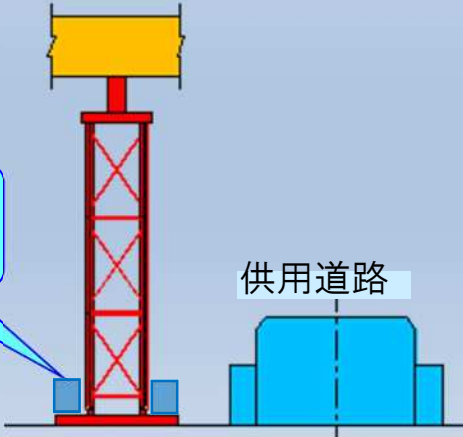


・杭基礎との固定方法

ボルト使用方式



ベント等と基礎の支持・転倒・滑動に対する安全対策の事例

<p><①> 標準的なベント設備</p>	<p><②> ベント基礎面積の拡幅 支持・転倒の安全性向上</p>
	 <p>・基礎の拡大 ・コンクリート基礎または杭基礎へ変更</p>
<p><③> ベント基礎梁長さの延長 支持・転倒の安全性向上</p>	<p><④> カウンタウエイトの設置 転倒の安全性向上</p>
 <p>基礎梁長さ延長</p>	 <p>基礎梁上 カウンタウエイト</p>

§ 2 仮設構造物に係わる計測について

(1) 目視点検及び定時計測項目の抽出と実施

1) 目視点検の実施

毎日の始業時のほか、**新たな載荷状態の開始後における変化**について、**目視点検**を行う。

- 例えば・**地盤の状態**(地割れ・沈下・水による洗等の有無)
- ・**ベント等の基礎部分の健全性**(異常な沈下量、不等沈下)
 - ・**仮設構造物梁部材の健全性**(異常なたわみ、横倒れ座屈・支点の座屈等の有無)
 - ・**仮設構造物柱部材の健全性**(全体座屈、局部座屈、偏心荷重等による傾き)

2) 定時計測の実施

健全性が損なわれた場合に、仮設構造物全体の倒壊や桁の落下等に繋がる部位については、定時計測の実施

- ① **毎日、数値計測**を行い、その結果を**記録**する。
- ② **作業中止**や**交通規制**を要請すべき**管理値**をあらかじめ設定し、**発注者と請負者で共有**しておく。

- 例)
- ・ **ベント等の基礎部分の沈下量**
(不等沈下の有無を確認しうる箇所数)
 - ・ **ベント等の柱部材の傾斜**
(最上部と最下部の水平距離等)

(2) 常時監視項目の抽出と実施 (写真－1 参照)

倒壊に繋がる高リスク事項については、管理値超過の可否を常時監視体制で監視し、超過時は直ちに現場責任者にその情報が届く体制を整える。

例) ・ ベント等の柱部材の傾斜

写真一1 日常点検実施事例



(a) センサーによる計測



(b) 赤色灯による警報装置



(c) 下げ振りによる計測(全景)



(d) 下げ振りによる計測(詳細)

(3) 異常時における行動計画の策定

- 1) **判断する指標をあらかじめ検討**しておく。
- 2) **採るべき対策**（補強、荷重の除去、工法変更等）
の基本的方針を定めておく。
- 3) 架設工事の中止、交通規制の要請をするなど、**第三者、作業員等の労働災害**の発生防止等のための**行動計画**をあらかじめ定めておく。

§ 2のまとめ

第三者被害の防止、労働災害の防止

- ① 点検する部位、変状の抽出
- ② 点検の頻度、部位の決定・目視点検・定時点検・常時監視
- ③ 点検・計測方法の選定
- ④ 管理値(指標の設定)の設定
- ⑤ 異常時体制・行動計画の策定
(迅速な対応)
- ⑥ 発注者、元請、協力会社の情報共有

§ 3 架設橋桁の落下防止のための橋体への固定

供用中の**道路の上空の架設橋桁**は、水平・鉛直方向の移動を行わない時間帯においては、落下防止のため、**橋台・橋脚**、または、これらに**既に据付完了**、あるいは、**固定済みの橋桁や、ベント等**に適切に**固定**する。

上記ができない場合は、**通行規制を実施**。

1. 受架台等の支持・転倒・滑動に対する安全性の照査

- (1) 仮架台等の基礎形式は地盤に関する調査結果に応じて、敷き鉄板、コンクリート基礎、地盤改良、杭基礎等、適切な工法を選定し、基礎部分の予期せぬ沈下や受架台等の傾斜・捻れ等を防止すること。
- (2) 載荷時の安定計算は橋軸直角方向に加え橋軸方向についても、照査水平荷重を用いて実施すること。なお、転倒等により第三者被害が及ぶ恐れのある場合には、フェールセーフのための措置を検討すること。
- (3) 橋桁の支持位置（載荷位置）は受架台等の重心位置から偏心させないよう設計・施工することを基本とし転倒に対する安全性照査を行うこと。現地施工条件により、偏心が回避出来ない場合には、偏心によるモーメントを考慮し転倒に対する安全性照査を行うこと。
- (4) 下フランジの勾配など、受架台等の支持位置における個別要因による橋軸方向の水平荷重を適切に考慮し安全性照査を行うこと。その際には、橋桁の支持架台（サンドル等）の高さも考慮すること。

2. 仮設構造物に係る計測

- (1) 作業段階毎に計測管理項目（変位、倒れ、反力など）とその**管理基準値の設定、計測頻度とその記録方法、計測値が管理基準値を超過した場合の対処方法**について事前に計画すること。
- (2) 計測管理項目には、橋桁、仮設部材に加え、仮設構造物の基礎部分など大きな加重がかかる**地盤の状態**についても含めること。
- (3) 管理基準値超過の可否を**常時監視体制**で監視し、超過の際には直ちに現場管理者にその**情報が届くような体制**を整えること。



平成28年事務連絡3項目のうち2項目の具体的措置が示された

事務連絡の第1項：「基礎部分を含む仮設構造物の支持、転倒、滑動等に対する安全性」

事務連絡の第2項：「仮設構造物に係る計測」

高速道路課長 事務連絡の第3項：（未確立項目）仮設構造物への固定は効果的な固定方法がとりまとめられるまで対象としない。

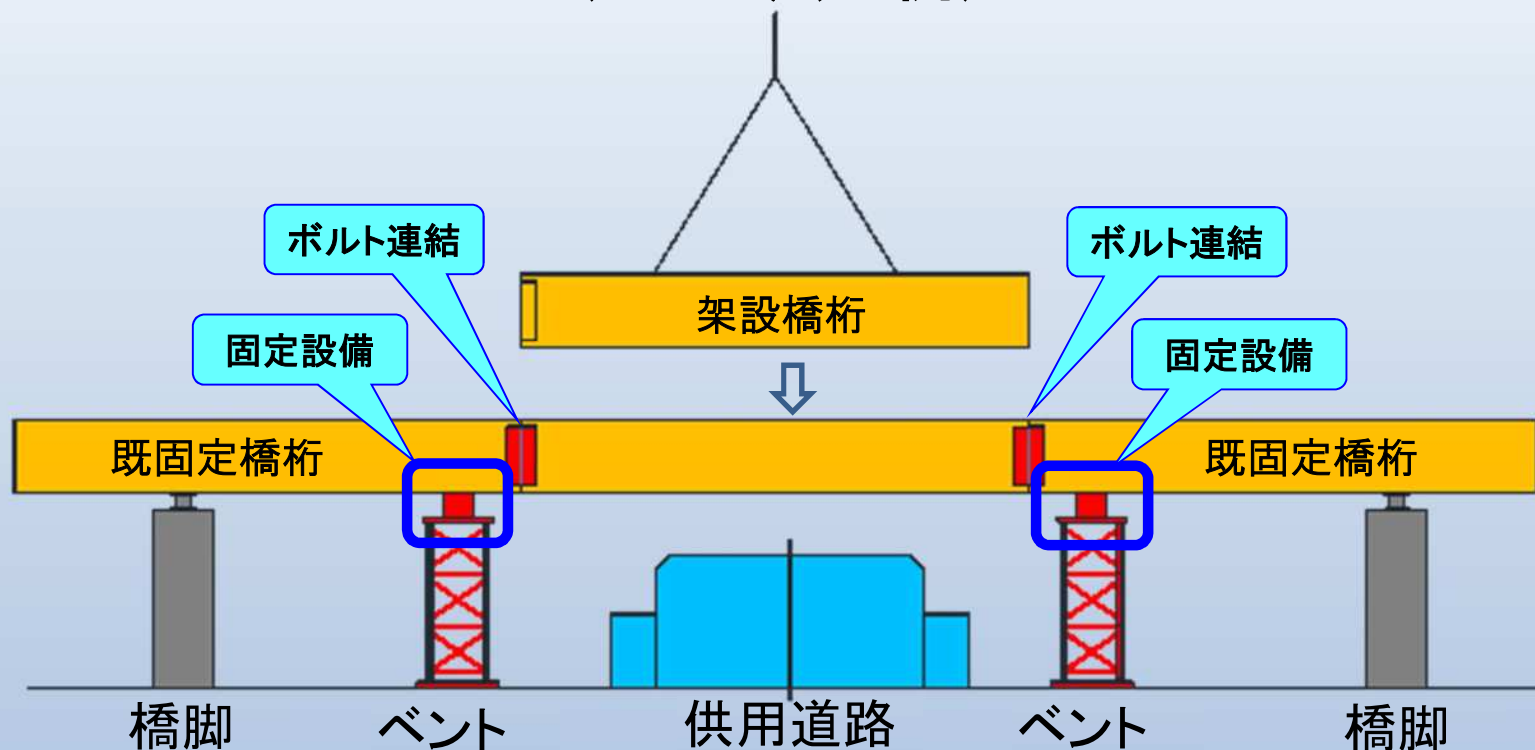
国交省事務連絡(平成28年6月20日)に伴う架設工事における対応

国交省事務連絡の第3項の括弧書きを受け、実態的には供用中の道路を長期間規制することができない工事も多いことから、次のような対応策を講じていた。

- ・ 送出し架設の場合：送出しのスピードアップを図り、一晩あたりの送出し長を大きくして送出し桁の先端（手延機）が一晩のうちに橋脚や橋台まで到達するようにしていた。
- ・ ベント架設の場合：道路上の橋桁を最後に落込みで架設したり、大ブロック一括架設を採用したりして、通行規制の解除前に橋桁が橋脚や橋台まで繋がるようにしていた。

これらに伴い、使用クレーンの大型化や橋桁への大がかりな架設補強などの対応を行っていた。

事務連絡(平成28年6月20日)による対応 (TCB工法の例)

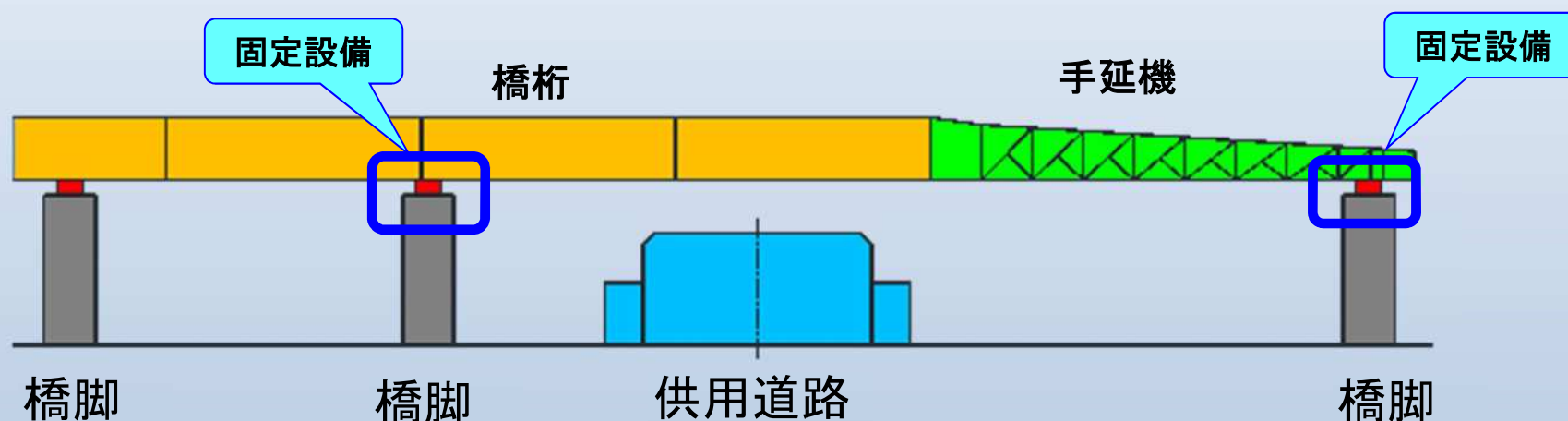


供用道路上の工事は夜間で通行規制を行い橋桁の架設を行い、橋脚から橋脚まで橋桁が繋がるようにしていた。図は落とし込み架設の例。

注) 固定設備の詳細については、後のページに示す。

ボルト連結は継手部に作用する荷重に耐えうるボルト本数で連結する。

事務連絡(平成28年6月20日)による対応 (送出し工法の例)



供用道路上の工事は夜間で通行規制を行い橋桁の送出しを行い、橋脚まで手延機が到達するようにしていた。

そのため、一晩あたりの送出し量が大きくなっていた。

注) 固定設備の詳細については、後のページに示す。

1. ベント工法

供用中道路上の架設における留意点

供用中の道路に近接するベント等と架設橋桁は、架設橋桁受点位置でズレが生じないように対策を実施する。ベント等と架設橋桁の効果的な固定方式としては、ワイヤロープや固定治具等による固定等が有効である。

2. 送出し工法

手延機を使用する現場では、支間長や作業時間の制約から、架設橋桁が送出し到達先の橋台等に到達せず、手延機が到達した段階でいったん作業を終了させる（そのうえで、例えば翌日夜間に工事を再開し、架設橋桁を橋台等に到達させる等）計画とせざるを得ない場合がある。こうした場合には、架設桁と堅固に連結された手延機を、橋台のサンドル又はベント等の仮設備に、橋軸直角方向及び橋軸方向ともに確実に固定を行うことが重要である。ベント等と架設桁の効果的な固定方式としては、ワイヤロープ等による固定、固定治具等による固定等が考えられる。

事務連絡（平成28年6月20日）の第3項：仮設構造物への固定は効果的な固定方法がとりまとめられるまで対象としない。

に対する、効果的な固定方法が鋼道路橋施工便覧に示された。

国土交通省から各地方整備局、各高速道路会社に出された

「**供用中の道路上の工事に伴う安全確保について（参考送付）**」の事務連絡内容

国土交通省道路局 事務連絡（令和4年6月9日）

供用中の道路上の橋梁架設工事に伴う安全確保については、「供用中の道路上の橋梁架設工事に伴う安全確保について（平成28年6月20日付け）」により通知されています。

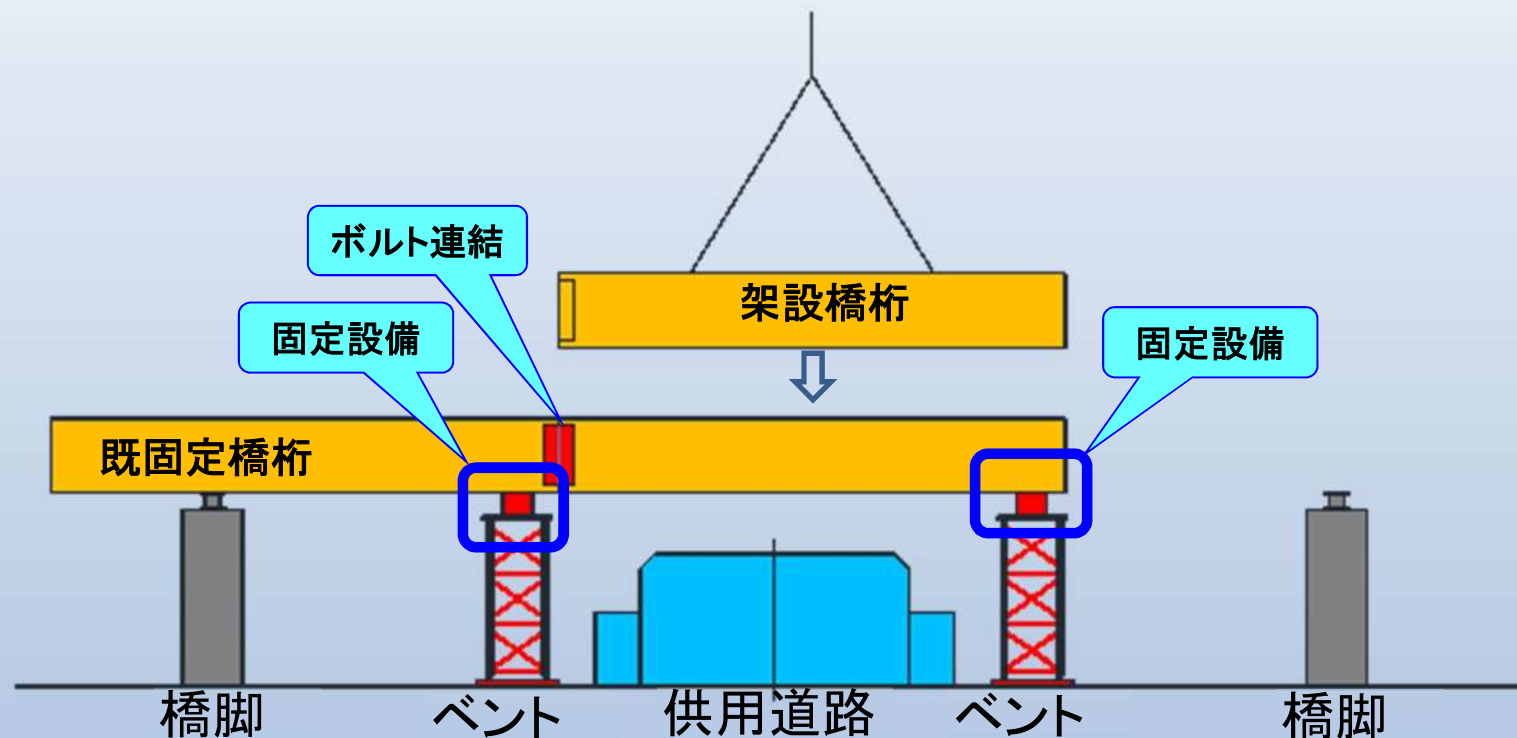
その後、鋼道路橋施工便覧が改訂され、ベント等と架設桁の効果的な固定方法が示されているなど、これまでの不具合事例を踏まえた架設における留意点の充実が図られているので、参考送付します。

引き続き、当該便覧などを参考にしつつ、橋梁架設工事の安全確保に努められたい。

なお、各地方整備局においては、管内の都道府県、政令指定都市への参考送付するとともに、都道府県及び政令都市から所轄する市区町村及び地方道路公社に対しても情報提供するように依頼願います。

この事務連絡には、鋼道路橋施工便覧の改訂により、ベント等（仮設構造物）と架設桁（橋桁）の効果的な固定方法が示されていることが記載された。これにより、供用中の道路上の橋桁を仮設構造物で支持した状態においても橋桁と仮設構造物を効果的な固定方法で固定を行うことで通行規制の解除が可能となった。

追加事務連絡(令和4年6月9日)後の対応 (TCB工法の例)



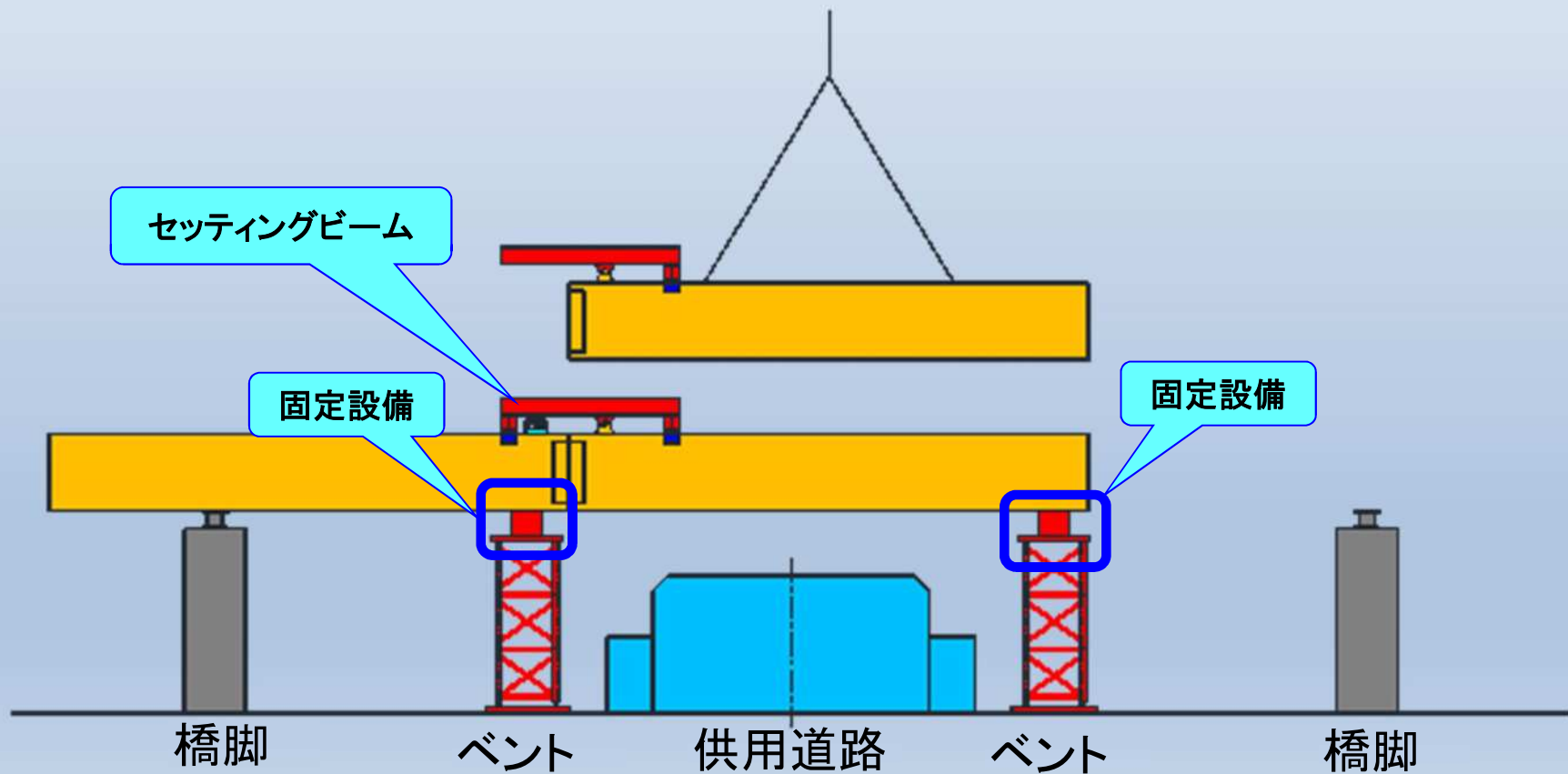
追加通知を受けて、供用中道路上の橋桁をベントなどの仮設構造物で支持した状態(橋脚から橋脚まで橋桁が繋がらない状態)においても橋桁と仮設構造物を効果的な固定方法で固定を行うことで通行規制の解除が可能となった。

注) 固定設備の詳細については、後のページに示す。

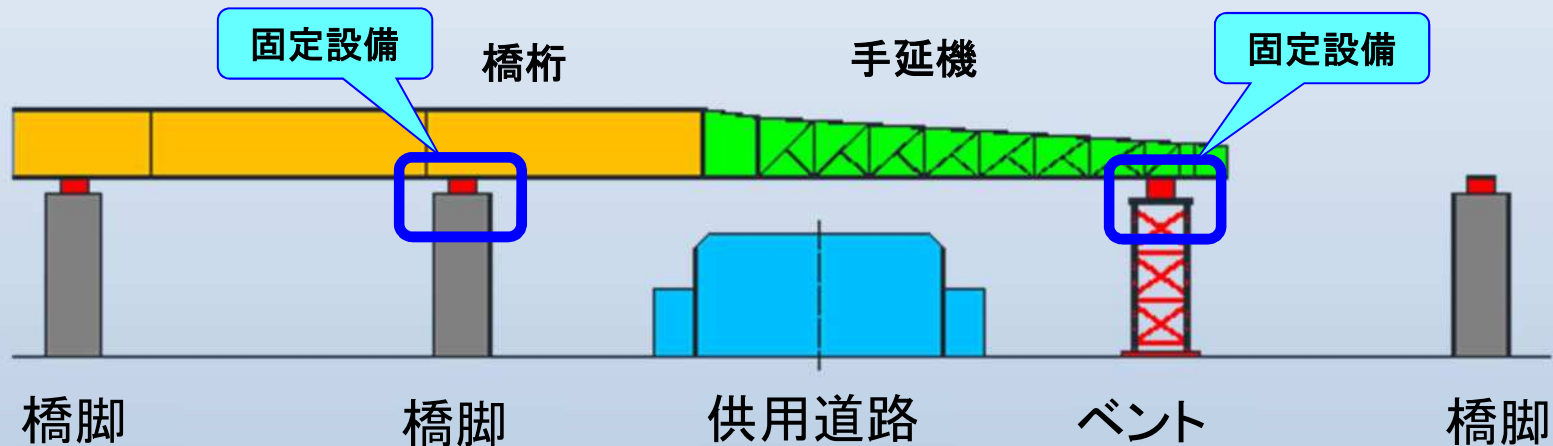
ボルト連結は継手部に作用する荷重に耐えうるボルト本数で連結する。

セッティングビームを介しての固定の事例

- ・ 橋梁本体の設計・製作基準で製作
- ・ ずれ防止の固定治具を設置



追加事務連絡(令和4年6月9日)後の対応 (送出し工法の例)



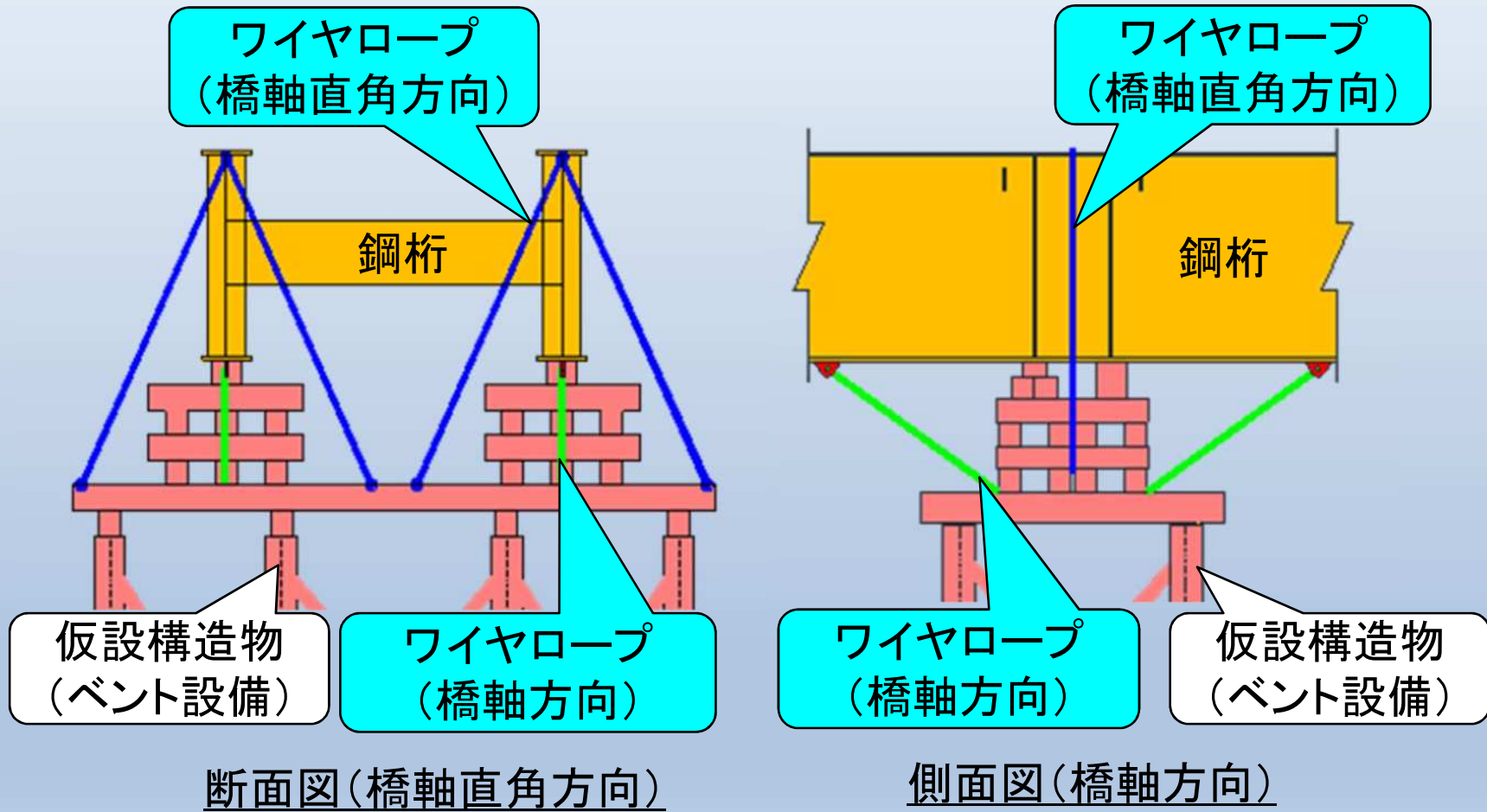
供用道路上の工事は夜間で通行規制を行い橋桁の送出しを行い、ベント設備などの仮設構造物まで手延機が到達した状態(橋脚まで手延機がしない状態)、手延機と仮設構造物を効果的な固定方法で固定を行うことで通行規制の解除が可能となった。

そのため、一晩あたりの送出し量は小さくすることができる。

注) 固定設備の詳細については、後のページに示す。

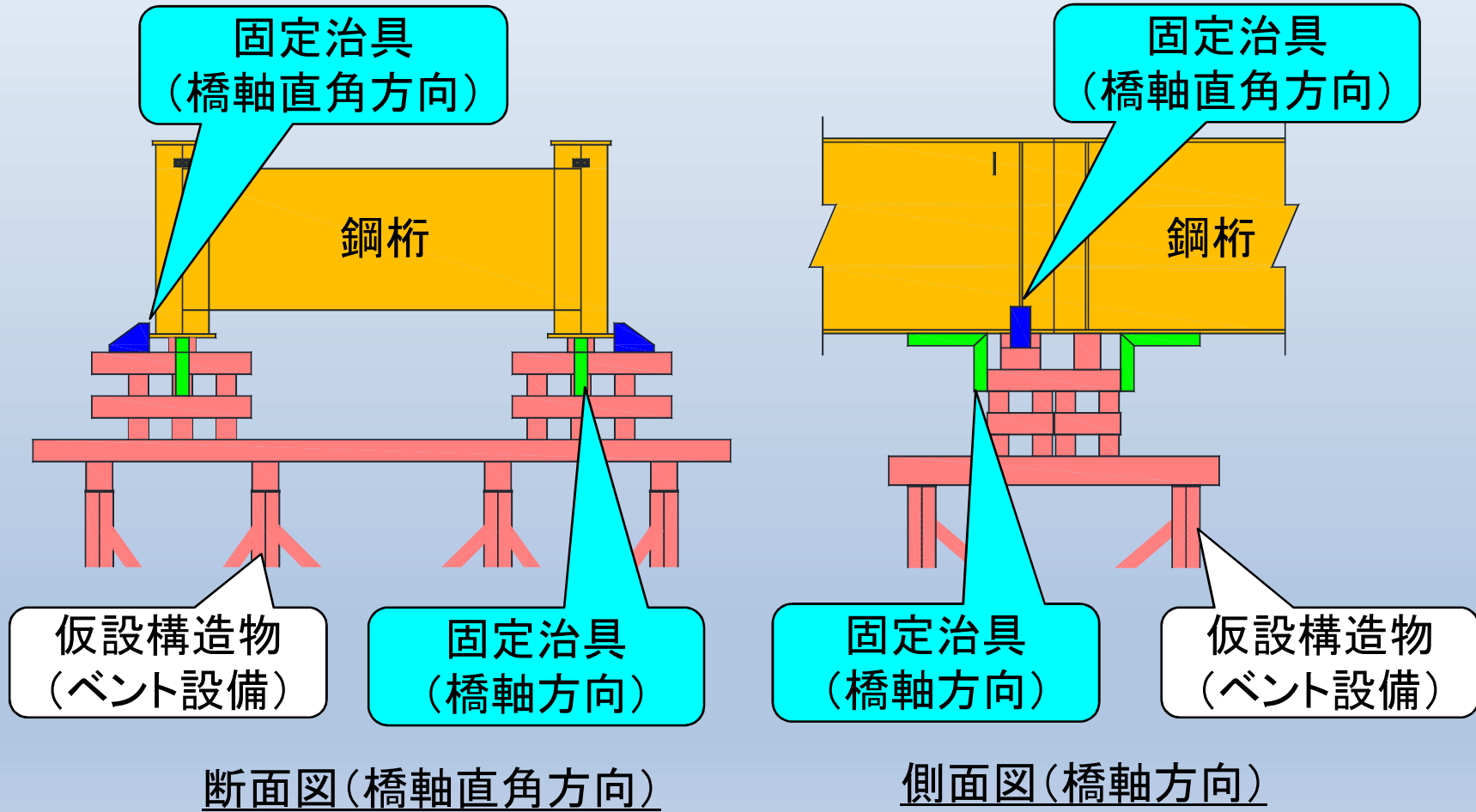
固定設備の構造


仮設構造物への効果的な固定例(ワイヤロープ)



固定設備の構造

仮設構造物への効果的な固定例(固定治具)





事故防止対策

= 供用中の道路上の安全確保 =

工事全体の流れにおける
各段階のポイント



橋梁架設工事 施工前

前準備が重要(段取り八分以上)

発注図書確認



現場調査・測量実施



施工計画書作成



施工計画書安全審査



施工計画書発注者提出
労働基準監督署届出
各種協議の実施

【現場調査におけるポイント】

1. 現場条件調査

- ・現場近辺搬入路(大型重機・鋼桁・仮設備)
- ・地理的条件(作業ヤード範囲, 高低差, 現地盤耐力等)
- ・周辺構造物条件(道路・鉄道・河川, 地下埋設物・架空線等)

2. 現場環境条件調査(周辺施設・民家・制約条件等)

【施工計画書作成時の安全管理ポイント】

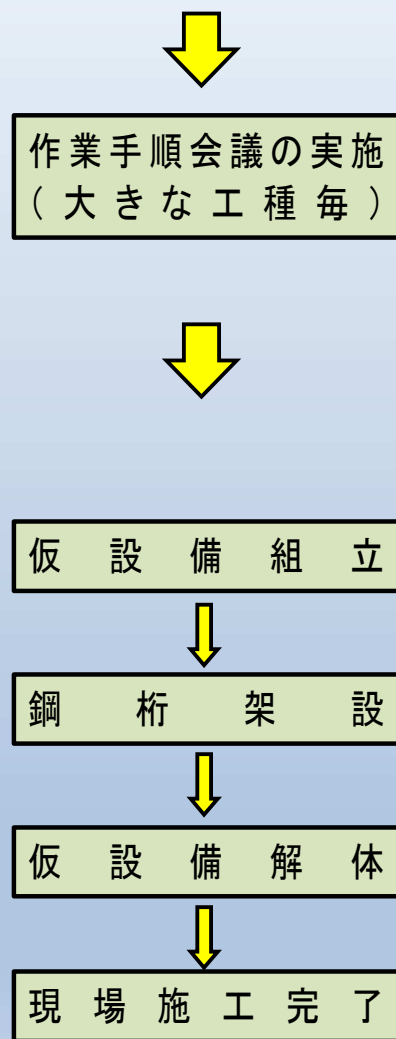
1. 施工計画書への調査結果事項の反映(調査結果条件反映)
2. 特に第三者に影響を及ぼす大きなリスク抽出とフェールセーフ対策
※可能な限り1枚の図に集約し、工事全体の大きなリスク項目を周知
3. 仮設備等の安全管理(頻度・点検・変状・変状対策)の計画反映
4. 類似工事实績からのリスクアセスメント実施
5. 施工計画書のセーフティーアセスメント実施

【安全審査時の安全管理ポイント】

1. 経験豊富な店社審査員による計画書全体の審査を実施
 - ・根本的な全体の施工手法における妥当性確認
 - ・類似工事経験からの計画書に記載すべき留意事項の指導
 - ・仮設備検討書の妥当性確認、計画図面とのリンク

橋梁架設工事 施工中

施工計画・作業手順書に基づく施工が重要



【作業手順会議のポイント】

1. 特に墜落リスクを伴う工種は必ず手順会議を実施する。
2. 施工計画書を基に、工種毎の詳細作業手順(マンガ図含む)を作成し、元請及び全作業員で手順・安全対策等を話し合い、実行する最終の作業手順書を定め、休憩所等に掲示する。
これにより、作業員一人一人の理解・納得ができ、作業手順の周知徹底化を図ることができる。
3. 各作業段階におけるリスクアセスメントを実施し、先行安全設備の徹底と、ヒューマンエラーに対するリスクを低減する。

【施工時の安全管理ポイント】

1. 毎日の作業に対するリスクアセスメント危険予知活動の実施(作業前)
2. 計画書で定めた安全点検・変状計測管理を徹底する(記録を残す)
※仮設備の安全点検は、施工段階別に着目点を分類し、安全点検項目を明確化して点検を実施することがポイントとなる。

土木学会鋼構造委員会

鋼橋架設工事における 災害状況と事故防止対策

おわり

ご清聴ありがとうございました。

