

# 『未来の安全のために』 ～清水立体の橋桁落下事故を受けて～

芳谷 摩湖<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中部地方整備局 静岡国道事務所 工務課 (〒420-0054 静岡県静岡市葵区南安倍2-8-1)

令和5年7月6日午前3時頃、清水立体尾羽第2高架橋上部工事において、横取り・降下の作業中に橋桁が落下し、作業員など計8名が死傷するという重大な事故が発生した。事故後、直ちに有識者による事故調査委員会を立ち上げ、原因の調査、再発防止策の検討を行い、公表している。

静岡国道事務所ではこれらの検討結果を踏まえ、「事故を二度と起こさない」という決意のもと、安全点検や安全に関する取り組みを実施してきたところである。

本稿では、事故調査委員会における検討結果の概要と静岡国道事務所が実施している安全に関する取り組みについて報告する。

キーワード 国道1号清水立体、橋桁落下事故、再発防止策

## 1. 橋桁落下事故の概要

### (1) 静清バイパス清水立体事業の概要

国道1号静清バイパスは、静岡市清水区興津東町から駿河区丸子二軒家に至る延長24.2kmの区間であり、国際拠点港湾である清水港と東名高速道路、新東名高速道路、中部横断自動車道が直結する主要幹線道路である。

事業区間は静清バイパスで唯一信号交差点を有する平面区間であり、慢性的な交通渋滞が発生し、追突事故等の交通事故の死傷率が突出している。

清水立体事業は、清水区横砂東町から八坂西町の延長2.4km区間を高架構造にすることで交通渋滞の緩和・交通事故の削減・清水港へのアクセス向上・高速道路ICへのアクセス改善等を目的とするものである。

### (2) 工事の概要

事故が発生した工事の概要を以下に示す。

- ・名称：令和3年度1号清水立体尾羽第2高架橋鋼上部工事
- ・構造型式：鋼4径間連続箱桁橋
- ・橋長：L=233m
- ・鋼重：W=2048t

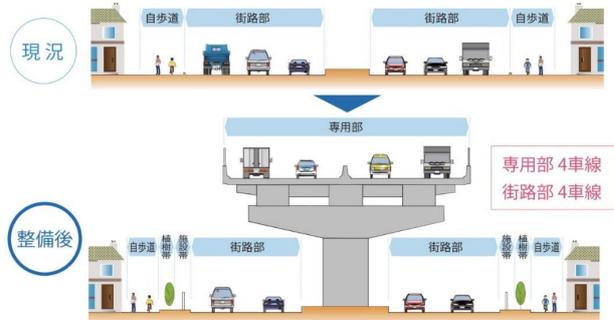


図-2 清水立体事完成イメージ図



図-1 清水立体事業区間

- 架設条件：
  - 日交通量約7万台と多いため、現況交通を確保して工事を行う必要がある
  - 施工ヤードは国道1号の上り、下りに挟まれており狭い
- 架設工法：
  - 【P2～P3, P5～P6】トラッククレーンベント架設+横取り降下
  - 【P3～P4】縦送り架設+横取り降下
  - 【P4～P5】送り出し架設+横取り降下

(3)事故の概要

令和5年7月6日午前3時頃、P3～P4橋脚間G1桁の架設作業中に橋桁（重さ約140t）が地面に落下した。

P3～P4橋脚間で縦送り架設を行い（図-4）、橋脚の中央で組み立てた橋桁を横取りし、支承の高さまで降下させる（図-5）過程で事故が発生した。

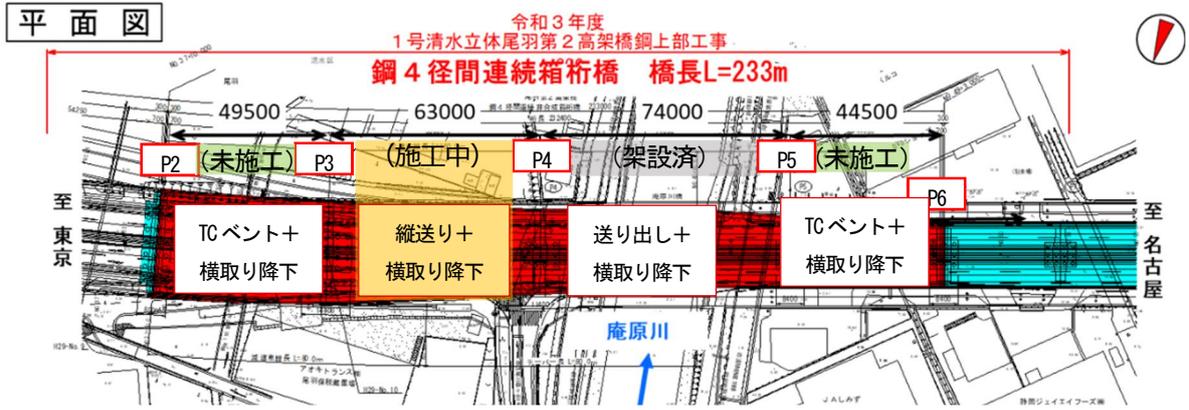


図-3 尾羽第2高架橋上部工事 平面図

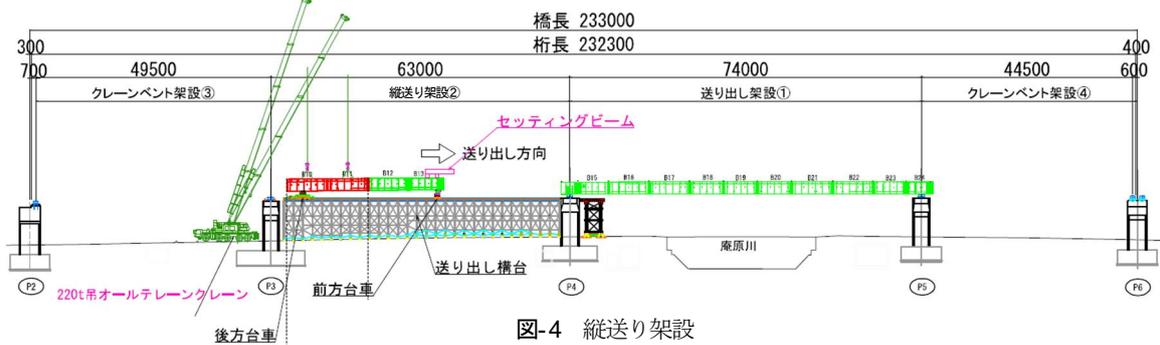


図-4 縦送り架設

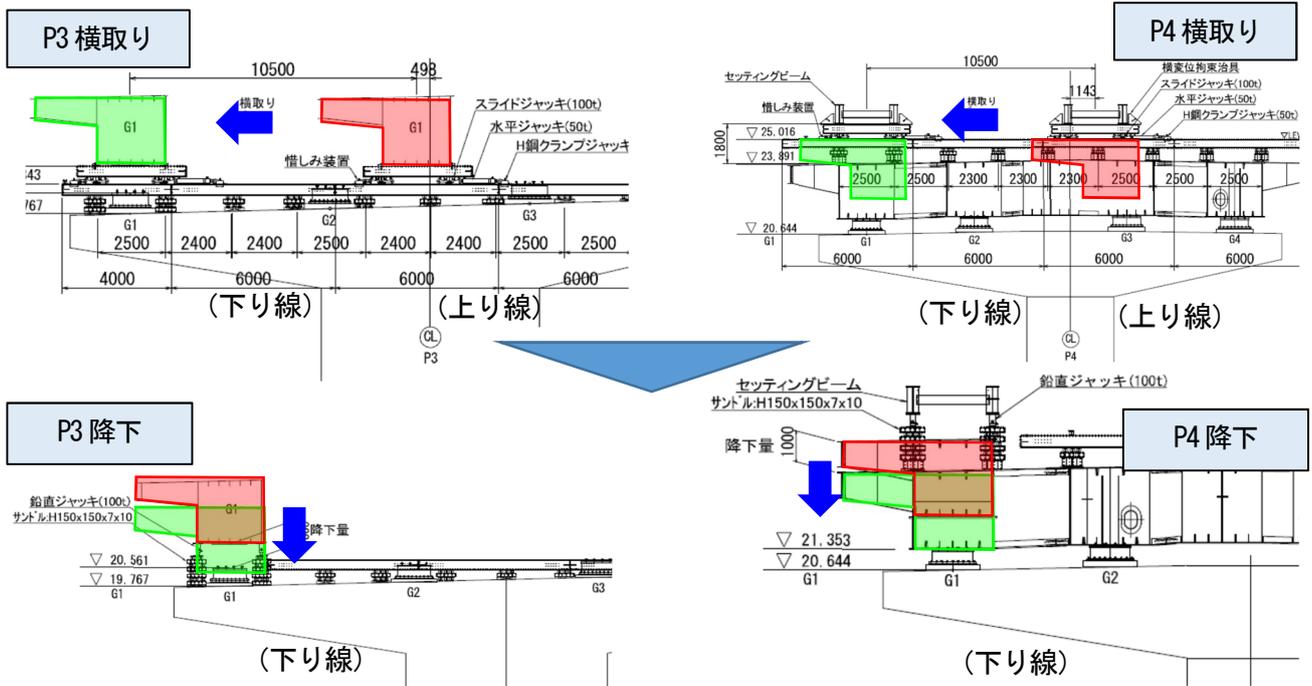


図-5 P3～P4間横取り作業（上）・降下作業（下）

#### (4)当日の作業状況

当日の事故発生までの作業状況を以下に示す。

P3 橋脚側と P4 橋脚側で 15cm ずつ交互に降下し、予定降下位置まで桁降下作業を完了後、海側に約 0.1m-0.2m のずれを確認した。ずれを調整するため、降下作業用鉛直ジャッキから桁芯調整用の調整装置に入れ替え、山側の調整装置（水平ジャッキ）で山側に押したものの、桁が移動しなかった。そのため、調整装置の水平ストロークをゼロに戻し、ジャッキダウンを行い、仮受架台（サンドル）で受け、左右（山側と海側）の調整装置で山側に押すため再度ジャッキアップする過程で桁が落下した。  
※受注者ヒアリングに基づくもの

#### (5)想定される落下状況

想定される落下状況を以下に示す。

海側に変位した橋桁を調整するためにジャッキを操作した際に、セッティングビームがジャッキ受架台から外れた。これにより圧縮点架台に大きな力が作用したことでセッティングビームの取り付け金具に引張力が作用してボルトが破断し、P4 橋脚側で桁が落下した。P3 橋脚側も引きずられて海側方向へ橋桁が落下した（図-7）。

### 2. 事故調査委員会の設置

事故当日に学識委員等から構成される事故調査委員会を設置し、現場作業再開までに計3回の事故調査委員会を開催した。

事故調査委員会においては原因究明のための確認事項や事実関係の確認、事故原因の検討、再発防止策の提言等が行われた。

令和5年9月22日には中間とりまとめ及び再発防止策の提言を踏まえた再発防止策を公表した。

構成員名簿			
委員長			
館石 和雄	名古屋大学 大学院工学研究科	教授	
委員			
廣畑 幹人	大阪大学 社会基盤工学講座 構造工学領域	准教授	
白戸 真大	国土技術政策総合研究所 橋梁研究室	室長	

図-6 事故調査委員会 構成員名簿

### 3. 事故発生の要因

事故調査委員会において議論された落下要因を以下に示す。

#### ・架台

架台底面やサンドル材が堅固に固定されていなかった。また、既設桁から海側にはみ出して設置されていたため、架台が不安定であった可能性がある。

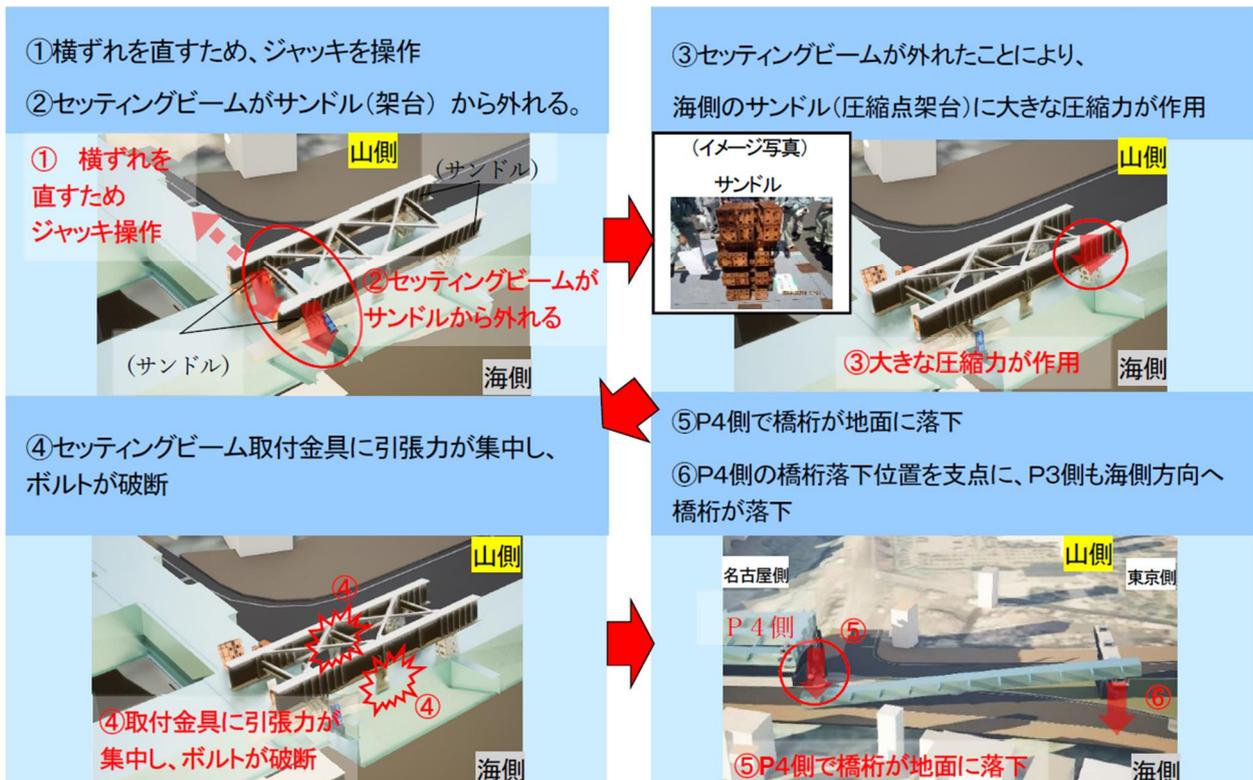


図-7 想定される落下状況

- ・橋桁  
降下作業の過程で橋桁が海側に変位していたと考えられるが、事故直前まで作業計画等の見直しを行わず降下作業を継続していた。
- ・調整装置  
海側に変位していた橋桁の水平位置を調整するため、山側調整装置の水平ジャッキで押したが、橋桁は動かなかったことからすれば、他の箇所に変形・偏心が生じていたことや内部応力が残存していた可能性がある。
- ・セッティングビーム取付金具  
セッティングビームと桁を結ぶボルトは仮設構造物ではあるが重要な個所であるにもかかわらず、道路橋示方書に規定されているような信頼性の高い接合方法ではなかった。
- ・セッティングビーム圧縮点  
圧縮点架台が支持面（橋桁）に堅固に固定されていなかった。
- ・その他  
隣接径間の作業手順書を準用するなど、実際の架設方法・手順を考慮した作業手順書になっておらず、また、下請けと確実に共有されていなかった可能性がある。計測管理については、作業の進捗毎に管理値を設定し、計測管理及び記録を行っていなかった。

#### 4. 再発防止の取り組み

##### (1)再発防止策

事故調査委員会の「再発防止に向けての提言骨子」を踏まえ、中部地方整備局にて再発防止策を取りまとめた。

##### a) 架設時の安全対策

- ・架設時に道路利用者に被害が及ばないように通行規制を行うこと。
- ・今後も横取り、降下作業時の桁下の道路利用者等への安全対策を行うこと。

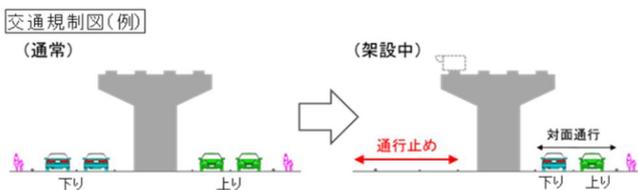


図-8 架設時の安全対策

- b) 降下作業時の架台の安全対策
  - ・架台は、堅固かつ安定となるように必要な対策を行うこと。
- c) 調整装置を用いる場合の安全対策
  - ・支点位置での変位量や反力を管理し、不安定な状態にしないように、調整・監視すること。
- d) セッティングビーム使用時の安全対策
  - ・吊り材等、安全上重要な部位については、道路

橋示方書の規定に従うなど、耐荷力機構が明らかで信頼性のある接合方法を用いることを基本とする。

- ・架設桁・セッティングビームと架台は相互に固定し、荷重の不均等や偏心が生じても架台が容易に外れないようにすること。

##### e) 計測管理

- ・作業ごとに架設桁、セッティングビーム、サンドルなどの位置、形状、反力などの管理値を設定し、適切に計測・監視・管理を行い、記録すること。
- ・記録方法は事前に設定すること。計測値が管理値を超えた場合の対策方法についてもあらかじめ設定すること。

##### f) 作業手順書

- ・実際の架設方法・手順を反映した作業手順書を作成すること。
- ・作業手順や管理項目を作業員の中で共有し、遵守すること。

##### g) その他

- ・今回及び類似の工事についても、上記について適切に反映する必要があると考えられる。また工事完了まで計測、監視データは保存する必要があると考えられる。
- ・計測管理について、BIM/CIMやDXの活用なども含め、効果的かつ効率的な計測、管理を計画するための標準仕様の確立が必要。

##### (2)再発防止策を踏まえた現場での安全の取り組み

再発防止策を踏まえて受注者により以下のとおり安全対策が実施された。

##### b) 降下作業時の安全対策

サンドルは枕梁により確実な支持力伝達・水平力を確保した。またサンドル同士はボルト連結等を行うことで堅固保持し、枕梁と桁等はボルトや溶接等で拘束した。



写真-1 枕梁による安定とボルトによる堅固保持（左）  
枕梁と桁の拘束（右）

##### c) 調整装置を用いる場合の安全対策

調整装置を用いる場合はスライドジャッキに橋軸方向調整機能のあるものを使用し、横取り完了時に内部応力を開放するようにした。鉛直ジャッキは反力を確認できる集中管理システムで監視を行った。

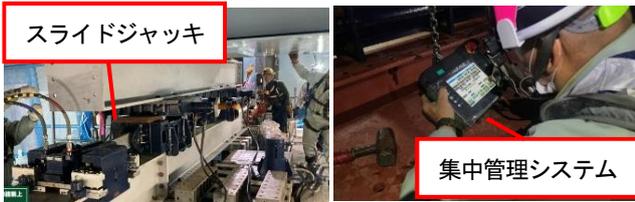


写真-2 スライドジャッキの橋軸方向調整機能を使用（左）  
集中管理システム（右）

d) セッティングビーム使用時の安全対策

接合方法の設計にあたっては道路橋示方書の規定に従った適切な設計とし、トルシアボルトを用いた摩擦接合を行った。また、圧縮点架台とセッティングビームは狭締金具等を用いて固定し、荷重の不均等や偏心が生じたとしても圧縮点架台が容易に外れないようにした。



写真-3 トルシアボルトを用いた摩擦接合（左）  
圧縮架台とセッティングビームの固定（右）

e) 計測管理

架設ステップごとに管理値を設定し、作業の進捗ごとに変位量や傾き、水平度、鉛直度等を確認し、計測を実施している。



写真-4 水平度の確認（左）  
サンドルの傾き確認と計測（右）

(3) 事務所独自の安全の取り組み

・架設計画の確認

受発注者合同で再発防止策の確認を実施した。



写真-5 再発防止策確認の状況

・受発注者合同による現場確認

受発注者合同で横取り降下設備やセッティングビーム等の配置状況や固定状況の現場確認を実施した。



写真-6 横取り降下設備の現場確認（左）  
セッティングビームの現場確認（右）

・安全パトロールの強化

安全意識向上のため、安全パトロールを強化した。実施状況を以下に示す。

- ・総括監督員による安全パトロールの実施（計19回実施）
- ・総括・副所長による抜き打ち点検の実施（計52回実施）
- ・下請業者の安全パトロールへの参加（毎回実施）
- ・安全協議会等における全員発言（毎回実施）
- ・労基署との合同安全パトロールの実施（計6回実施）
- ・作業前の朝礼、KY等に主任監督員・監督支援業務の技術員等が参加（各工事現場ごと1回/月を目処）

※実施回数は令和5年7月6日以降、令和6年7月末時点



写真-7 安全パトロールの状況

(4) 事務所独自の安全の取り組み-更なる取り組み-

清水立体工事事故を後世に伝えていくとともに、これを契機として職員一人一人が常に安全意識を持ち、事務所全体として安全意識の向上を図ることを目的とし、毎月6日を「安全の意識を高める日」に、7月6日を「しずこく安全の日」に制定し、安全に資する取り組みを実施している。

・安全意識を高める日

毎月6日に、安全意識を高める日として安全に関する取り組みを実施。工事における安全のみならず道路管理や熱中症対策など、静岡国道事務所が関わる全ての業務における安全の取り組みの共有や安全意識の醸成に取り組んでいる。また、四半期に1回は職員・技術員等だけではなく受注者も参加している。

毎月の開催状況（安全意識を高める日（計12回開催）（R6.8.9時点））

<p>第1回（R5.8.7）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「しずこく安全の日」の制定</li> <li>○ 工事事故の振り返り等</li> <li>○ 事故対応に携わっていない職員の感想</li> </ul>	<p>第6回（R6.1.9）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 再発防止を踏まえた工事再開時の施工方法</li> <li>○ 安全知識（危険物）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 安全知識（全般）</li> <li>○ 道路事故事例紹介</li> <li>○ クレーン作業時の安全ポイント</li> </ul>
<p>第2回（R5.9.6）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 道路付属物の点検、通学路の点検</li> <li>○ 道路管理現場における安全対策</li> <li>○ 熱中症対策</li> </ul>	<p>第7回（R6.2.13）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 道路管理現場について</li> </ul>	<p>第11回（R6.6.6）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5月13日に発生した落下事故の概要</li> <li>○ 監督強化の取り組み</li> </ul>
<p>第3回（R5.10.6）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 公用車の運転</li> <li>○ メンタルヘルス、ハラスメント</li> <li>○ 労働災害の防止（転倒防止）</li> </ul>	<p>第8回（R6.3.1）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 通行止め解除時の安全対策</li> <li>○ 安全知識（感電）</li> </ul>	<p>第12回（R6.7.31）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 災害対策支部運営要領等について</li> </ul>
<p>第4回（R5.11.6）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 清水立体工事事故の振り返り</li> <li>○ 改築事業における安全対策</li> <li>○ 長時間労働の防止</li> </ul>	<p>第9回（R6.4.8）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「しずこく安全の日」</li> <li>○ 国道1号清水立体尾羽第2高架橋 橋桁落下事故の対応</li> </ul>	
<p>第5回（R5.12.6）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 事務所工事等安全協議会</li> <li>・ 講演会（静岡県警、静岡労働局）</li> <li>・ 総会</li> </ul>		

図-9 「安全意識を高める日」の毎月の開催状況



写真-8 「安全意識を高める日」開催

・しずこく安全の日

毎年7月6日を「しずこく安全の日」に制定し、事故からおおよそ1年となる令和6年7月5日には『令和6年度しずこく安全の日』を開催した。午前の部では職員による安全の取り組みに関する講演や外部講師の特別講演、安全への誓いの表彰等を行った。午後の部では管内工事現場一斉安全点検や安全講習会等を行った。



写真-9 「しずこく安全の日」の開催状況

・安全への誓い

しずこく安全の日に表彰した安全への誓いの標語は今年度の事務所スローガンとしてポスターを作成し、所内及び各現場に掲示しており、安全意識の向上を図っている。



図-10 「安全への誓い」作成したポスター



写真-10 ポスター掲示状況（左：事務所玄関）（右：所長室）

5. 最後に

この事故では、作業員の方2名がお亡くなりになり、6名の方が負傷をされました。

ご本人、ご家族の皆様のお気持ちを思うと痛恨の極みであります。改めてお亡くなりになられたお二人のご冥福をお祈りいたします。

再発防止策を踏まえた安全点検、施工計画の見直しを行い、現在は工事を再開しており、事故現場付近においても橋桁の架設を行っております。

引き続き安全を最優先とすうえで、地域の皆様からの期待に応えられるよう、早期完成を目指し取り組んで参ります。



写真-11 清水立体 工事の進捗状況