

## 吊足場を考える（安全そしてこれから）

○吉川博之<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

近年インフラメンテナンスの時代に入ったといわれる中で、構造物のメンテナンスに不可欠な仮設とは何かを問われる場面が多くなってきているのではないのでしょうか。建設の時代、橋梁の新設において仮設は架設計画の中で検討され使われてきました。この時の仮設計画の多くは架設するためのものであり、その多くは構造物のメンテナンス時の対応が考えられていませんでした。では、橋梁維持において必要とされる仮設はどのように対応されているのでしょうか。塗替え塗装の技術の進化に追いついているのでしょうか。更新改良工事についてはどうでしょうか。そもそも足場に代表される仮設は進化しているのでしょうか。それを取り巻く情勢はどうなっているのでしょうか。

任意仮設の考えのもと、これまで大多数の仮設は施工者に委ねられてきましたが、インフラメンテナンスの時代に入り、それは工事を行う上で大きな役割を担うものであることの認識が進んでいます。仮設計画そのものが工事实行の可否に関わる場面も出てきています。それらの状況に対応していくために仮設に対する正しい知識を持つことが重要であると思います。もちろんそれは安全にも直結しています。

こうした状況を踏まえて、本稿は特に吊足場に着眼して述べるものです。

### 2. 我が国の建設業における労働災害の発生状況

#### 2.1 労働災害（死亡災害）の推移

我が国の労働災害の発生状況<sup>1)</sup>を図1に示します。これによると死亡者数774人のうち建設業が281人と約3割を占め、ほぼ1人/日の割合いで死亡事故が発生している状況にあります。

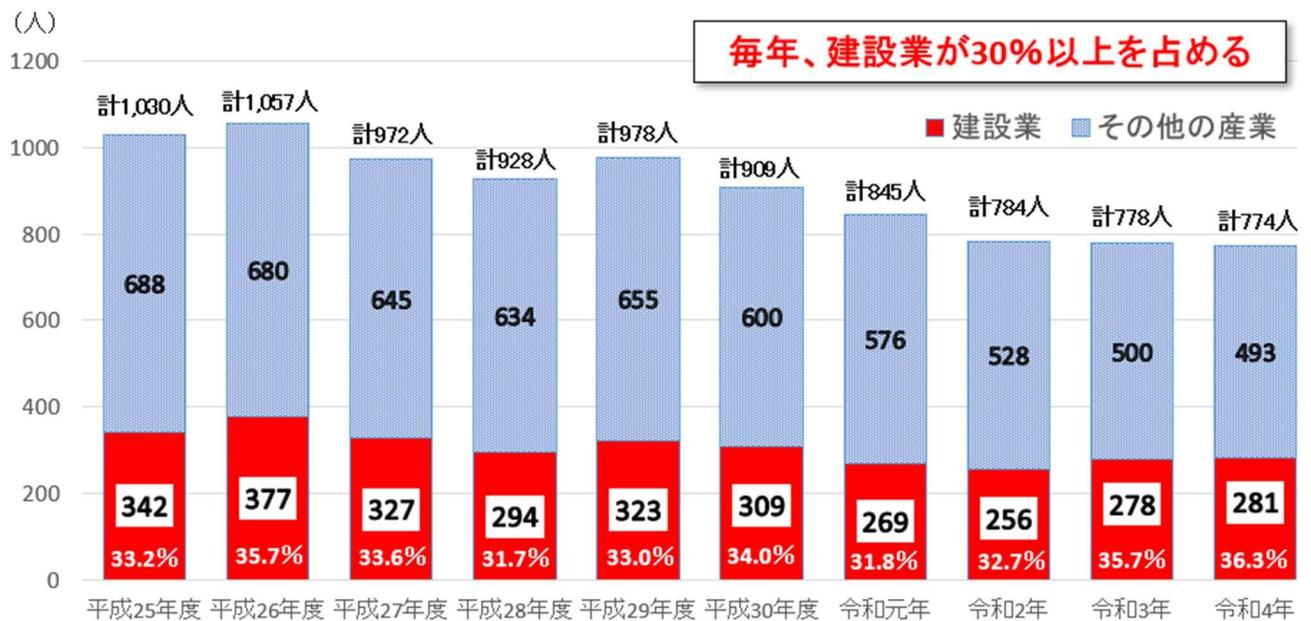


図1 わが国の労働災害の発生状況（死亡災害）

1) 全国仮設安全事業協同組合 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 15-18 EDGE 小伝馬町ビル5F

### 2.2 災害発生種別

建設業における死亡者の災害種別<sup>1)</sup>を図2に示しますが、これによると死亡者数のうち約4割を墜落・転落が占め、その数は約100名に達するほどになっています。

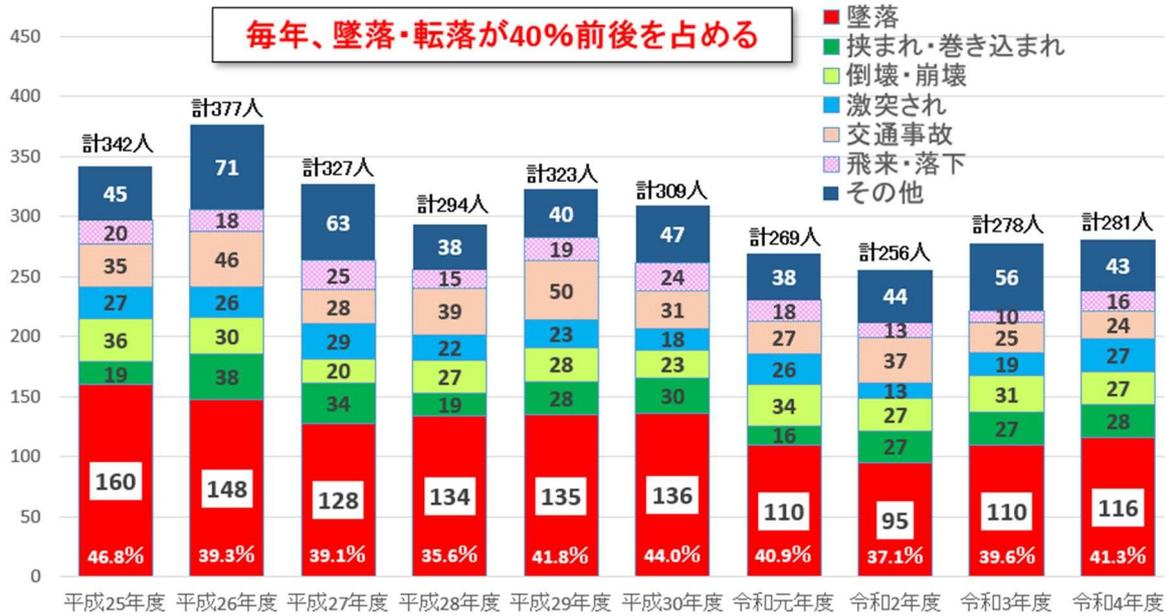


図2 建設業における労働災害死亡者数の推移（災害種類別）

### 2.3 「墜落」の発生箇所

2.2において建設業における死亡者のうち約4割が墜落・転落と言う状況を示しましたが、さらに墜落による労働災害発生箇所<sup>2) 3)</sup>を図3に示します。それによれば足場からの災害は約2割、毎年20名を超える状況となっています。

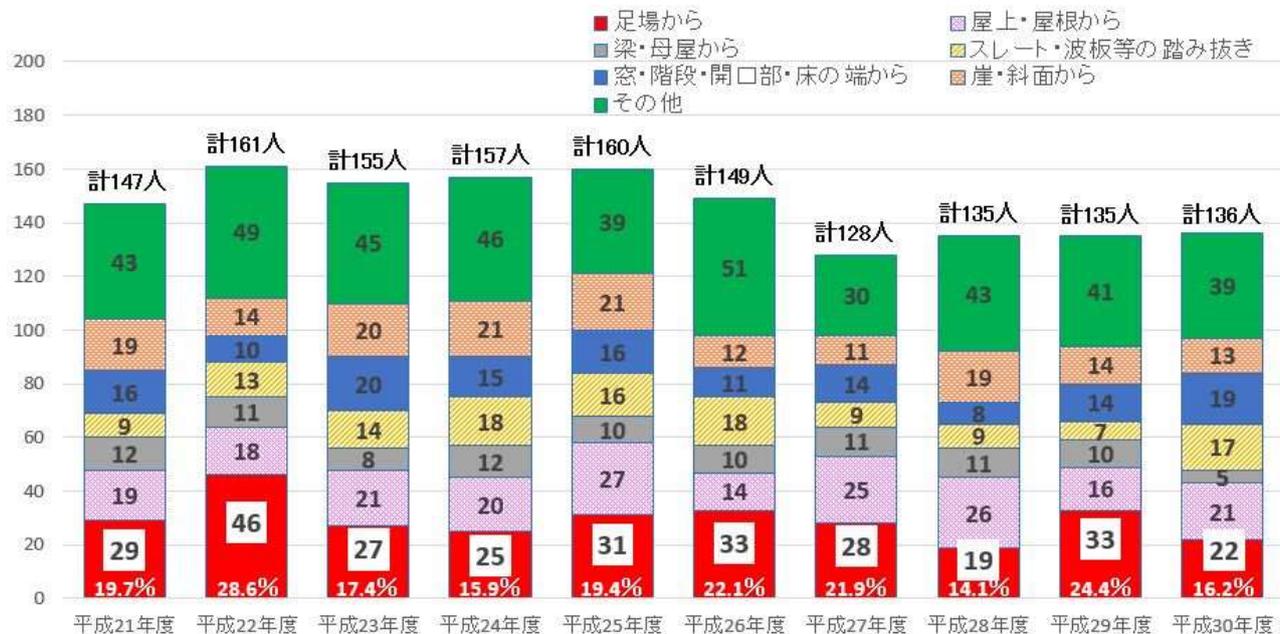


図3 発生箇所別にみた「墜落」による労働災害死亡者数の推移

### 2.4 被災時の行動

「足場から墜落」による死亡者の被災時の行動の内訳<sup>2) 3)</sup>について図4に示します。これをみると組立解体の作業時より、足場を使用している時の方が事故発生率の高いことが解ります。これから読み解くと組立解体は専工が行うもので危険度は高いが専門職による作業であるのに対し、足場使用時は例え

ば塗装作業などのユーザーが足場を使用しており、この足場利用者における事故発生率が高い状況にあります。足場利用者にとって足場は提供を受ける作業環境に過ぎず、そうした状況のなかで事故が発生しています。したがって足場利用者が安全に使用できるように足場環境を整えることが必要であり、適切な足場の設置計画と日々の点検により施工時の安全を確保しなければなりません。

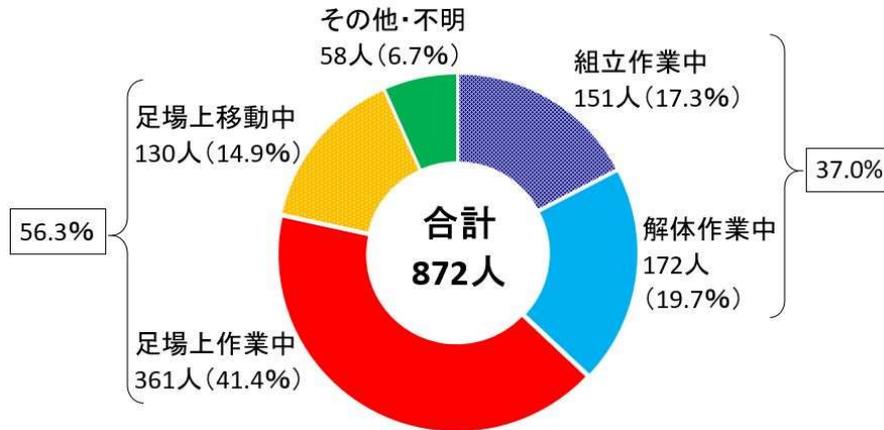


図 4 「足場から墜落」による死亡者の被災時の行動 (平成 10 年～平成 30 年)

### 3. 事故事例

#### 3.1 塗装工事における事故

最近起きた塗装工事における足場関係の事故事例に基づき、事故内容を検証していきたいと思えます。一般に橋梁の吊足場の場合、支間部は障害物がなく標準的な形で組むことが出来ますが、橋脚部はその形状に合わせて足場を組む必要があり、開口部などが発生しやすい箇所となります。今回の事故はそのような場所で発生した事故事例です。

##### (1) 事故概要

事故の概要を図5に示します。この事故は 2 人作業中の塗装作業員のうち、1 名が中段足場上から後ろ向きに転落し、河川敷上に転落したという事故です。ちなみに転落した塗装作業員は左手首骨折と言う重傷を負いましたが、かろうじて命を落とす事態には至りませんでした。

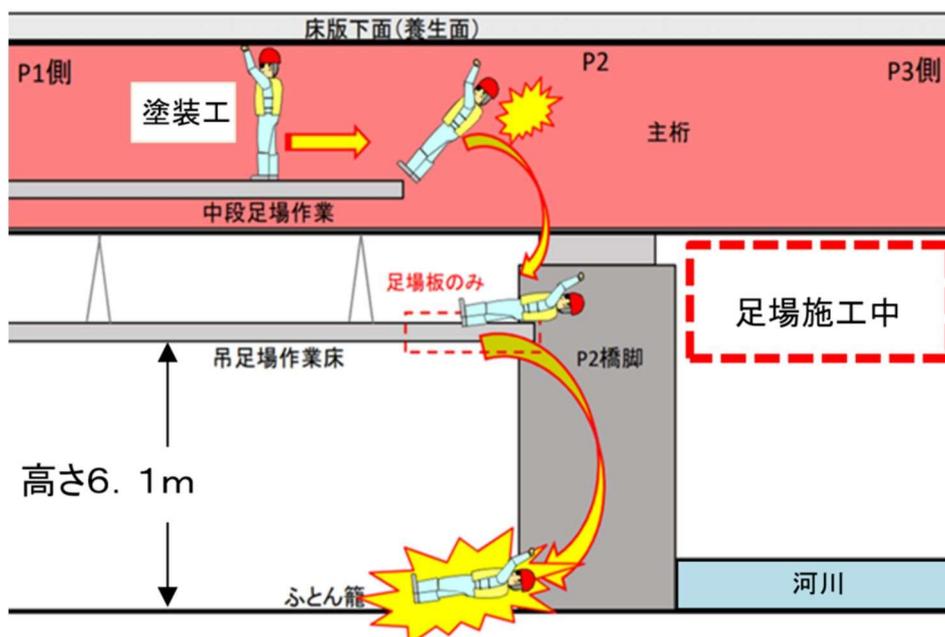


図 5 転落事故発生状況

図6に、この作業現場で予定していた橋脚上の中段足場の計画図を示します。

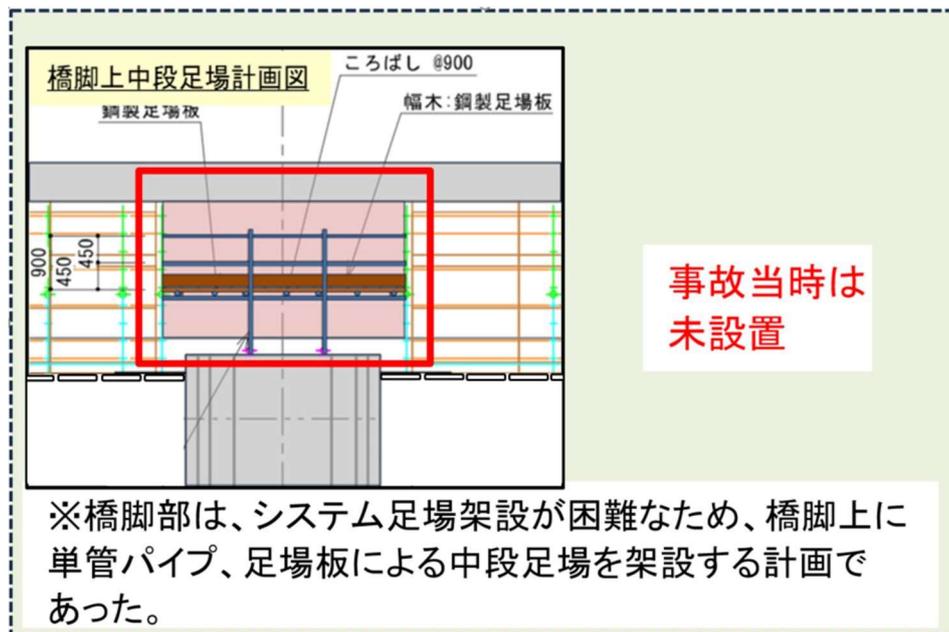


図6 橋脚上中段足場計画図

## (2) 事故の背景

事故関係者からヒアリングした結果を以下に示します。

＜現場管理者＞

- ・現場巡回等は業者任せにしており、巡回及び点検を怠っていた。
- ・施工計画書に中段足場や通路端部の安全対策措置に対する記載がなかった。
- ・足場内に『立入禁止』、『安全带使用』等の注意喚起をしていなかった。

＜塗装作業員＞

- ・高所作業時の墜落制止用器具の必要性を感じていなかった。
- ・開口部付近（中段足場端部）の作業時に開口部は把握していたが、開口部を目視せず作業員同士の声掛けもなかった。
- ・引継ぎを受けた足場の始業前点検方法の不備があった。（妻部手摺の点検漏れ）

＜足場工＞

- ・事故当時は別の場所での足場を架設中だった。
- ・現場乗り込みが遅れ、元請から与えられた工程が非常にタイトであった。
- ・足場組立等作業主任者から足場設置作業員に対し「手摺設置の指示」を行ったが、手摺設置は実行されず、しかも作業主任者は確認を怠った。
- ・設置された足場は塗装工に引き渡し済みであったため点検は行われず、架設中の作業に特化してしまった。

## (3) 事故の考察

こうした背景を踏まえると、事故の要因として以下の項目が挙げられます。

- ①被災者の墜落制止用器具の不使用
- ②被災者の作業環境確認の不備
- ③作業員間の連携伝達の不備
- ④手すり等の墜落事故防止設備の取付の確認（点検）の不備

一般に事故発生の原因の多くはヒューマンエラーと言われてはいますが、この事例も例外ではありません。対策として安衛則による足場の組立等作業主任者による作業の監視や、始業開始前のKY活動による安全対策の周知徹底が重要とされていますが、必ずしも機能していると言えないのが実態です。併せ

て当事者を含めた事故関係者それぞれの立場で、足場や作業の安全に関して確認するタイミングがあったにもかかわらず実施されていなかったことが大きな要因と考えられます。

特に④に挙げたように点検者は、労働安全衛生規則第 567 条<sup>4)</sup>により足場架設後や作業前の確認を行い、足場墜落防止設備の有無を確認し、異常があるときは補修することが義務とされていますが、それが疎かになっていたことが事故の大きな要因の一つだったと考えられます。

ちなみに現在は労働安全衛生規則の一部改正<sup>5)</sup>により、2023 年 10 月 1 日から足場の点検を行う際には、**図7**のように点検者を指名することが義務付けされ、点検がより厳格化されるようになりました。

**足場の点検を行う際、点検者を指名することを義務付け**  
 (安衛則第567条、第568条及び第655条) **<2023年10月1日施行>**

足場(つり足場を含む。以下同じ。)からの墜落・転落災害が発生している事業場においては、安衛則第567条、第568条及び第655条の規定で義務付けられている「足場の点検が行われていない事例が散見されていること」を踏まえ、**事業者又は注文者による足場の点検が確実に行われるようにするため、点検者をあらかじめ指名することを義務付けた。**【作業構台は適用除外となっている。】

解釈例規:基発0314第2号 令和5年度3月14日  
 ・点検者の指名の方法は、書面で伝達する方法のほか、朝礼等に際し口頭で伝達する方法、メール、電話等で伝達する方法、あらかじめ点検者の指名順を決めてその順番を伝達する方法等が含まれること。  
 なお、点検者の指名は、点検者自らが点検者であるという認識を持ち、責任を持って点検ができる方法で行うこと。

図7 労働安全衛生規則一部改正の抜粋

## 4. 吊足場の現状報告

### 4.1 吊足場のシステム化

最近吊足場も進化しています。単管パイプと足場板を組み合わせた従来技術の吊足場から、新技術として各制度に登録されているシステム吊足場に移りつつあります。システム吊足場には、おやご、ころばし、足場板を一体的にユニット化したパネル式吊足場と、おやご、ころばしをユニット化し、強固な床材と組み合わせたフロア型吊足場があります。

特にシステム吊足場は、簡易な部材から組立て方もシステム化されていることから、施工面では大幅に簡略化されており、さらに在来の吊足場と比較して安全面においても非常に優れています。

### 4.2 主なシステム吊足場

#### (1) パネル式吊足場

パネル式吊足場は、**図8**及び**図9**に示すように、おやご・ころばし・足場板を「パネル」として一体的にユニット化し、そのパネルを桁下フランジや高欄等から吊り下げた吊チェーンで支えて、さらに平面上に並べて足場とするものです。**写真1**に実際に設置された状況を示します。

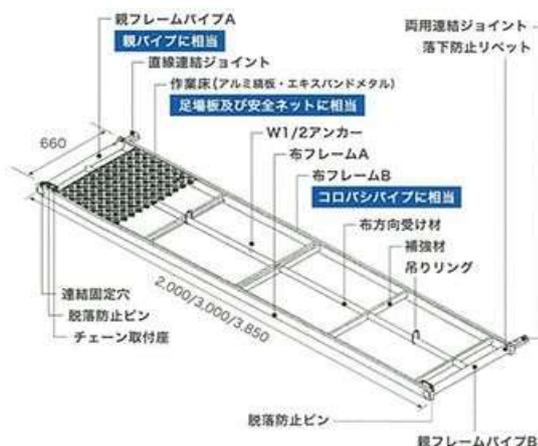


図8 パネルの形状

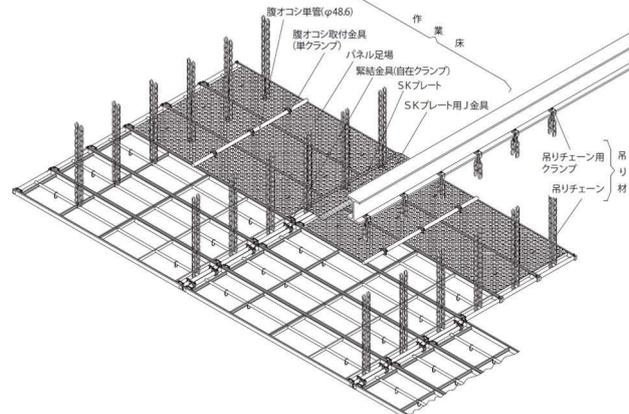


図9 パネル式吊足場 概要図



写真1 パネル式吊足場の現場設置状況

このように非常に簡略化された吊足場ですが、シート養生が行われている場合には足場自体を直接点検することが出来ないため、そのような場合は吊チェーンのゆるみ等を確認することで間接的に点検し、作業時の安全な状況を常に保つことが重要です。

## (2)フロア型吊足場

フロア型吊足場は、**図10**に示すようにおやご・ころばしをトラス状の「床組み」としてユニット化し、その床組上に足場板に相当する構造合板を設置するものであり、こうして作業床として「しっかりしたフロア」を形成するものです。施工方法はいくつかありますが、床の剛性を利用して張り出しの先行床を構築し、その床を使用して吊りチェーンを設置していく先行床施工方式、さらに床の剛性が高いことを利用し床を地表面で地組しチェーンブロックなどで一括吊上げ施工方式があります。

なかでも先行床施工方式は、足場設置時に作業員が身を乗り出して作業するような不安全作業が無くなるという大きな特徴があります。また、剛性の高い足場なので作業時の揺れ・たわみが少なく、しかも段差も少なく強度も高いため、足場上に従来型足場と異なりある程度重量のある資材等を足場上に仮置き出来るという特徴もあります。**写真2**に実際に設置された状況を示します。

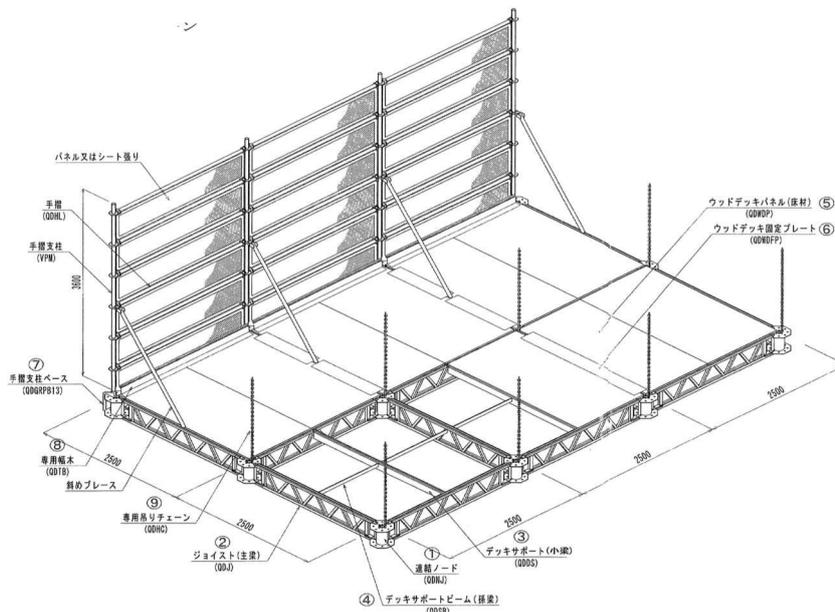


図10 フロア型吊足場 概要図



写真2 フロア型吊足場の現場設置状況

このタイプの吊足場もパネル式吊足場同様に、シート養生が行われている場合は足場自体を直接点検することが出来ないため、吊チェーンのゆるみ等を確認することで間接的に点検し、作業時の安全な状況を常に保つことが重要です。

### 4.3 吊足場の比較

従来型とシステム吊足場の比較を表1に示します。表では従来技術（単管パイプ吊足場）とパネル式吊足場とフロア型吊足場の3種類の吊足場を比較しています。

		従来技術 (単管パイプ吊足場)	パネル式吊足場	フロア型吊足場
工法概要		吊チェーン、単管パイプ、足場板で組立てられる吊足場。作業員が高所に行くための最低限の技術。	在来のおやご・ころばし・足場板をユニット化したパネルを主体とした吊足場。	作業床に床組構造を用い「しっかりしたフロア」を形成したものの。
組立解体	施工性	組み立てる熟工の技量に委ねている。	システム化により熟練工でなくても施工可。	システム化により熟練工でなくても施工可。
	評価	△	○	○
	安全性	吊チェーンを下げる際など、身を乗り出している作業が発生。	組立がシステム化されており、安全性高い。	先行床施工工法など原則床材の上で作業出来ることにより向上。
評価	△	○	◎	
養生	養生	部材間の隙間養生が発生する。	パネルが敷き詰められており、シート養生は容易。チェーン間隔は普通。	無段差無隙間、チェーン間隔大でシート養生は容易。吊元も少ない。
	評価	△	○	◎
	施工性	移動および作業には注意を要する。	フラットな作業面により、段差がなく施工性は向上。チェーン間隔は普通。	無段差無隙間高耐力、および広いチェーンピッチにより、施工性向上。重量物の取り回し可。吊元の盛替えも可。
評価	△	○	◎	
使用環境	安全性	移動および作業には注意を要する。	フラットな作業面により、段差がなく安全性が向上。	刚性床により地上に準ずる環境で作業でき、安全性が向上。
	評価	△	○	◎
経済性	経済性	一般材を使用し、最も経済的。	在来工法に次いで経済的。	最も経済性は劣るので、特徴を生かした採用が望ましい。
	評価	◎	○	△

表1 吊足場の比較

この表から分かるように、従来技術の吊足場は一般材を用いているため非常に経済的であり、どのような個所にでも使用できる長所はありますが、多くの単材を組み合わせているため組立解体が非常に煩

雑で熟練工の技量に委ねていることや作業員の安全性確保に多少の難があります。

一方、システム吊足場は組立解体が非常にコンパクトで施工性に優れており、かつ安全性に優れていることが長所です。なかでもフロア型吊足場は、床組の剛性や強度が高く段差が殆ど生じないことから、足場内の作業環境に優れ、かつ重量物を仮置き出来るなどの利点の多いのが特徴です。こうした各種吊足場の特徴を踏まえて、実際の施工現場では適材適所で使用を決めることが重要です。

## 5. 発注者の動き

### 5.1 高速道路会社の動き

吊足場に関しては、各高速道路会社も多発する吊足場からの墜落災害に対応するため、独自に現場調査及び検証を行い、その対応方針を打ち出し始めています。

東日本高速道路(株)の土木工事共通仕様書<sup>6)</sup>を一例として挙げれば、「吊足場を使用する材料は(中略)ユニット化されたものを使用しなければならない」として作業者の事故低減に関する施策としてユニット足場を使用することが決められています。

### 5.2 国土交通省の動き

国土交通省においては、**図 11** に示すように NETIS (新技術活用情報システム：登録技術数 2,873 件) には、いわゆる VE (有用な技術：218 件、登録の 1 割弱) の中から特に効果があると思われるものに対して「新技術システム検討会議への推薦制度」があり、ここで評価がされたものは「推奨・準推奨技術 (公共工事等に関する技術の水準を一層高めるために選定された画期的な技術)」と評価されます。

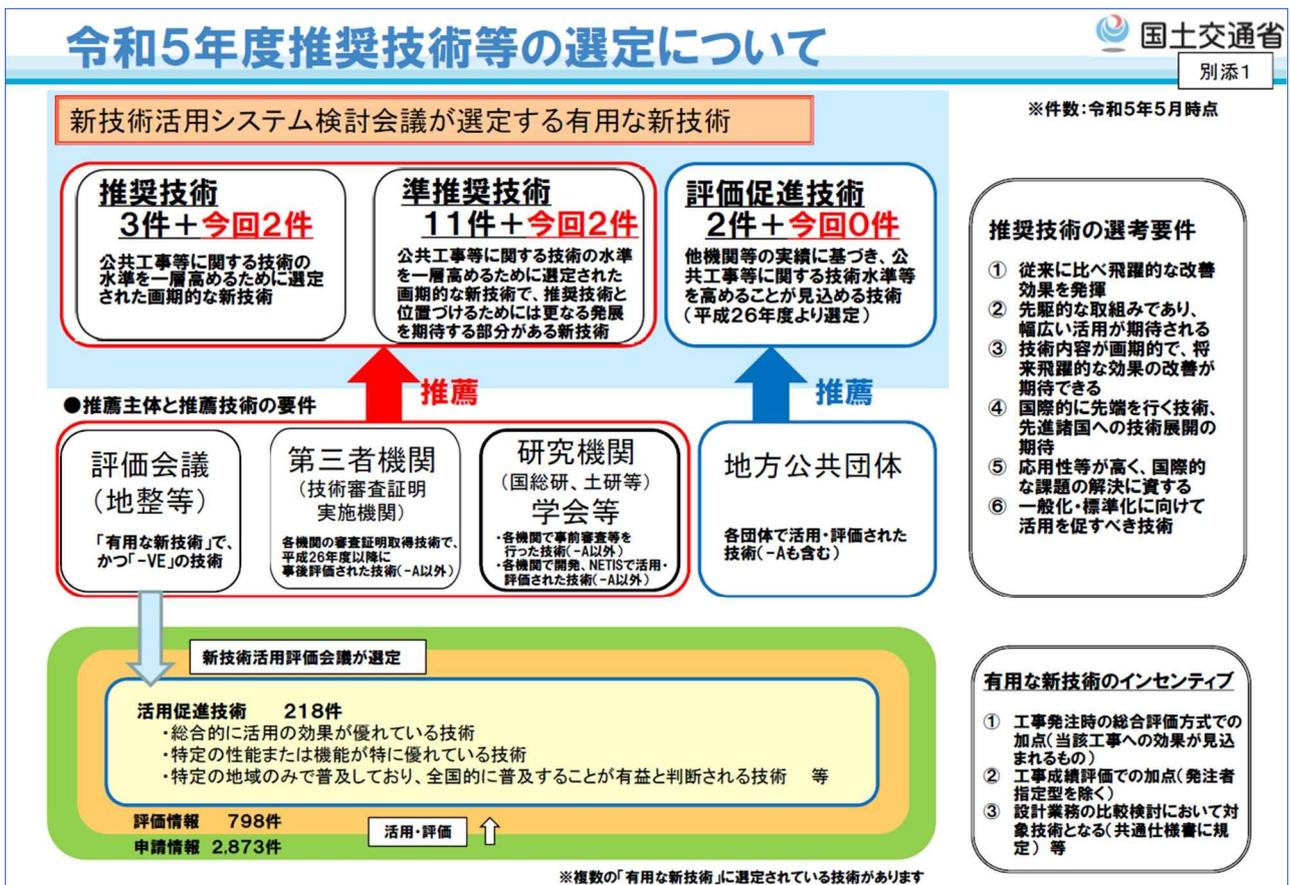


図 11 有用な新技術の選定の流れ<sup>7)</sup>

出展：国土交通省ホームページ

URL <https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001612995.pdf>

現在、この中には多くの新技術が推薦されていますが、その一つとしてシステム吊足場関連技術が選定されています。また、図 12 に示すように国土交通省道路局より「令和 5 年度から現場実装する技術」が発表されましたが、そこに記載された様々な技術（10 技術記載）のなかに「橋梁工事における新技術の足場の活用促進」が記載されております。

仮設に関する記載はこれまでにない初めてのことであり、これにより国土交通省の直轄工事においても、橋梁工事で使用する足場については総合的に評価して選定することと言及されており、これにより国土交通省においても、近い将来にはシステム吊足場の標準化がなされることを期待しています。

令和5年度から現場実装する技術一覧	
概要	備考
直轄国道における点検支援技術の活用原則化拡充 令和4年度より直轄国道の橋梁・トンネルの定期点検業務において、点検業務の大幅な効率化が期待できる項目について点検支援技術の活用を原則化。 令和5年度より橋梁点検の原則化項目を拡充し、更なる点検の効率化を促進。	促進計画[04-1] ④要則1 P14-2
軽量で耐久性に優れた新しい橋歩道橋の床版技術 軽量で耐久性に優れた新しい橋歩道橋床版技術について、要求性能、性能を確認する方法を定めた「歩道橋床版の性能説明書の確認マニュアル(案)」を作成。 令和5年度以降、直轄国道の橋歩道橋詳細設計においては、本マニュアルを用いて、従来技術と新技術とを比較検討することを原則化。	促進計画[04-1] ④要則1 P14-6
新たな道路照明技術 道路照明施設の安全性を向上させるとともに、維持管理の省力化、コストの低減等を図るため、道路照明施設設置基準・ガイドライン・器材仕様書の改定案を作成。 令和5年度以降、本改定案を元に、新技術導入に必要な満たすべき基準・方法を明示するため各種基準改定を行い、直轄国道において新たな照明技術の導入を促進。	促進計画[04-1] ④要則1 P17-8
繊維補強コンクリート床版技術 繊維補強コンクリートを用いた道路橋の床版技術について、要求性能、性能の確認手法を定めた「道路橋の繊維補強コンクリート床版技術の導入要領(案)」を策定 令和5年度以降、直轄国道の道路橋詳細設計(床版更新)においては、本要領案を用いて、従来技術に繊維補強コンクリート床版技術を加え比較検討することを原則化。	促進計画[04-1] ④要則1 P9-11
はく落の発生を抑制するとともにはく落の予兆を発見しやすい工法技術 はく落発生抑制技術の使用にあたっての留意点をまとめた「はく落発生抑制等トンネル工法技術適用のためのガイドライン(案)」を作成 令和5年度以降、直轄国道におけるトンネル詳細設計において、本ガイドライン案を参考にトンネル工へのはく落抑制技術の導入を検討することを原則化。	促進計画[04-1] ④要則1 P12-13

令和5年度から現場実装する技術一覧	
概要	備考
道の駅等の防災拠点の耐災害性を高める技術 通信や電源の安定確保に資する技術の基本性能等を紹介する「道の駅等の防災拠点の対災害性を高める技術導入ガイドライン(案)」を作成 本ガイドライン案を「防災道の駅」の管理者等に周知し、新技術の導入を促進	促進計画[04-1] ④要則1 P14-15
除雪機械の安全性向上技術 除雪機械の安全性向上技術について要求性能を整理し、建設機械購入仕様書を策定 令和5年度以降、条件が適合する国交省の現場において実装	促進計画[04-1] ④要則1 P16-17
IGT-AIを活用した道路環境の効率化・高度化技術 令和5年度より直轄国道の橋梁の定期点検業務において、繊維の点検支援技術の活用を原則化。また、選機については、直轄国道だけでなく、地方公共団体などの道路管理者にも情報提供を実施し、選機の効率化の促進を図るとともに、民間企業の技術開発の促進も期待	促進計画[04-1] ④要則1 P23
橋梁工事における新技術の足場の活用促進 令和5年度より、直轄国道の橋梁工事において、工事契約後に、受注者が現場状況を踏まえたうえで、従来型のパイプ足場にシステム足場等の新技術を加えて、コストのみでなく施工性、工期、安全対策の確実性などを総合的に比較検討したうえで足場工法を選定することを原則化。	
直轄国道における無電柱化低コスト技術の活用原則化 公募を経て無電柱化における管路部等の低コストに資する技術の比較表を令和5年1月に公表 令和5年1月以降、直轄国道の無電柱化において本比較表の活用を原則化。	



**橋梁工事における新技術の足場の活用促進**  
 令和5年度より、直轄国道の橋梁工事において、工事契約後に、受注者が現場状況を踏まえたうえで、従来型のパイプ足場にシステム足場等の新技術を加えて、コストのみでなく**施工性、工期、安全対策の確実性などを総合的に比較検討したうえで足場工法を選定することを原則化。**

橋梁工事における新技術の足場の活用促進について

- 働き方改革を推進し担い手確保等を図るためには、現場の安全性向上や、施工性の向上などによる省人化を図ることが重要。
- 建設現場で一般的に用いられているパイプ(単管)足場は設置・撤去が容易で安価である反面、施工に熟練を要する。一方、近年は、一面の作業場を確保でき施工性に優れたシステム足場などの新技術も開発されており、例えば高所で広範囲な施工を行う際に有効なケースがある。
- 令和5年度より、直轄の橋梁工事において、工事契約後に、受注者が現場状況を踏まえたうえで、従来型のパイプ足場にシステム足場等の新技術を加えて、コストのみでなく施工性、工期、安全対策の確実性などを総合的に比較検討したうえで足場工法を選定することを原則化する。

従来型のパイプ足場の一例

システム足場の一例

写真の出典: 日本橋梁建設協会資料

【参考】新技術の足場の事例

パネル式吊り棚足場(ネオバス/スバイダー/パネル)

NETIS HK-160001-VE[活用促進技術]

VMAXシステムを用いたパネル式吊り足場

NETIS HK-130009-VE[活用促進技術]

先行床施工式フロア型システム吊足場(クイック デッキ)

NETIS TH-150007-VE[標準技術・活用促進技術]

セーフティSK パネル

掲載終了(NETIS KT-10070-A)

写真の出典: 日本橋梁建設協会資料

図 12 国土交通省第 8 回道路技術懇談会資料の抜粋<sup>8)</sup>

出展: 国土交通省道路局ホームページ

URL <https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/dourogijutsu.pdf>

## 6. まとめ

構造物のメンテナンスの時代に入り、仮設は不可欠なものとなっています。構造物の補修・補強に際して仮設の多くは新設時には考慮されていなかったものであり、作業の実施内容や作業者に合わせ求められる仕様が個々に異なっております。

こうした状況に対応するために、仮設に興味を持ち理解することで安全に使用する術を知り、有効に活用していく必要があります。それらを実現するために様々な取り組み（動き）が進められています。

- (1) 全国仮設安全事業協同組合では、資格者の育成、安全点検の実施、安全な安心な仮設の普及および研修を進めています。
- (2) 足場からの墜落事故は足場使用者に多く発生しており、足場使用者に安全な作業環境を提供することが求められています。
- (3) 事故発生の原因の多くはヒューマンエラーであり、それを防ぐための施策の実施の徹底が求められていますが、併せて適時の安全点検が重要となります。（足場の点検を行う際には、点検者を指名することを義務付けられた）
- (4) 吊足場も在来からの吊足場の他に、ユニット式吊足場としてパネル式吊足場、フロア型吊足場が普及してきています。作業内容にあわせて施工性・安全性・経済性を総合的に評価し、適したものを選択することが重要です。
- (5) 高速道路各社は、例えば東日本高速道路㈱のようにシステム化された吊足場について、土木工事仕様書において使用を原則化するようになりました。
- (6) 国土交通省は、新しい仮設システムの普及を図るため新技術活用情報システム（NETIS）での評価や、現場実装する技術として仮設を取り上げ、その活用促進に努めている状況にあります。

特に塗装業界では施工内容が進化し、それに見合った性能を有する仮設が求められているのではないのでしょうか。適した仮設を選択することは仮設への理解を進め、皆さんの作業効率に直結するだけでなく安全にも直結します。そして皆さんが仮設を考える時、共に考え少しでもお手伝いが出来れば幸いと考えています。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省：令和 4 年労働災害発生状況の分析等，2023
- 2) 厚生労働省：労働災害発生状況，～2020
- 3) 建設業労働災害防止協会：労働災害発生状況，～2020
- 4) 厚生労働省：労働安全衛生規則
- 5) 厚生労働省労働基準局：基発 0314 第 2 号（足場からの墜落・転落災害防止の充実に係る労働安全衛生規則の一部を改正する省令の施行について）
- 6) 東日本高速道路：土木共通仕様書
- 7) 国土交通省：同 HP「新技術情報活用システム（NETIS）」
- 8) 国土交通省：同 HP「国土交通省 第 8 回道路技術懇談会 資料 3」