

特集 施工管理

表紙：第14回土木施工管理技術報告
優秀報告賞
高架橋3橋の桁下空間において桁との接
触防止措置
(写真提供：飛鳥建設株式会社)

■特 集

施工効率を向上させる工事書類作成の改善 2
国土交通省 大臣官房技術調査課 工事監視官 八木 裕人

■第14回土木施工管理技術論文紹介（最優秀論文）

現場におけるKY活動と安全教育・訓練の工夫について 7
宮崎県土木施工管理技士会 湯川建設株式会社 大神 浩一

■第14回土木施工管理技術論文紹介（優秀論文）

台船上での桁組立および台船一括架設
日本橋梁建設土木施工管理技士会 株式会社 横河ブリッジ 牟田圭造12

■連載特集

安全のはなし② 建設業のリスクアセスメント17

■各種募集

第15回土木施工管理技術論文・技術報告募集21

平成22年度JCMセミナーの案内22

■広 告

(財) 経済調査会24

「施工効率を向上させる 工事書類作成の改善」

国土交通省 大臣官房技術調査課
工事監視官 八木 裕人

1. はじめに

公共工事において施工効率を向上させることは、早期完成による工事目的物の機能発現、コスト縮減、業務の効率化など、国民、そして受発注者にとってその効果は多大なものがあります。施工効率を向上させる取り組みについては、ひとつでも早期に実現することが求められていますが、施工効率を向上させる取り組みについては、工事目的物の品質を確保することが前提となります。これをクリアすることが必要であり、実現することの課題となります。

施工効率を向上させる取り組みは、工事発注前の計画・設計段階からの取り組みから、施工中における取り組み、監督・検査における取り組みなどいろいろあります。

その中で請負者からも強く求められているものが、工事書類作成の改善です。

工事書類作成については、手間がかかり、作成の必要性などについても問われています。改善することにより請負者が現場に集中できる時間の確保、発注者との協議等の円滑化、完成検査等の効率化につながり、結果、施工効率を向上させることとなる取り組みです。

本報告では、工事書類作成を改善する取り組みについて、現在実施している取り組み、これから進めようとしている取り組みについて紹介します。

2. 工事書類作成についての課題

工事書類は工事が適正かつ適切に実施されているか、工事目的物の出来形・品質が設計図書どおりに確保されているかなどを発注者が確認し、監督・検査をする上で必要な書類です。しかしながら、ほとんどの請負者から工事書類作成についての改善の要望（苦情）があがっていることは、現場において請負者が工事書類作成に対して相当苦勞しているということです。発注者としても根本的な改善が必要であると認識しており、現場の実態等を踏まえ、具体的な改善策について検討を進めているところで

す。請負者が工事書類作成について改善してほしいと強く要望（苦情）があがっている主なものは、以下のとおりです。

①そもそも提出する工事書類が多い

工事書類については、「土木工事共通仕様書」等で提出・提示しなければならない書類が定められているが、提出する工事書類の種類及び量がそもそも多い。

②設計変更に係わる資料の作成ルールがあいまい

工事の変更に際しては、「設計変更ガイドライン」によりルール等が明確に記載されているが、変更に係わる説明資料などの作成については工事や監督職員によってあいまいである。

③ASPなど効率化のための新技術の導入が逆に負担増

業務の効率化等を目的に導入している情

報化施工技術、ASPの活用などの施策については、慣れないことや、従来業務との重複などにより、逆に業務などが煩雑になったり、対応する時間や作成する資料の量が増加している。

④電子納品する工事書類が工事毎にまちまち

電子納品については「電子納品運用ガイドライン」により電子納品する書類が定められているが、必要に応じて納品する書類を増やすことができることとなっているため、工事によって電子納品する工事書類の種類がまちまちとなっている。

⑤紙と電子の大量の二重納品

公共工事においては、最終成果を電子データで電子納品することとしているが、完成検査については紙ベースでの対応となっているため、請負者は紙ベースで資料をとりまとめることとなり、結果、電子と紙による二重納品が発生している。

以上の要望（苦情）に対して早期改善す

べく取り組んでいます。工事書類作成の改善は単に作成する書類を減らすだけでは改善となりません。発注者との協議、施工管理、完成検査、及び成果品としての納品などと関連性があるため、改善の取り組みについては、工事全体の業務との調整、整合を図った計画的な改善策とする必要があります。

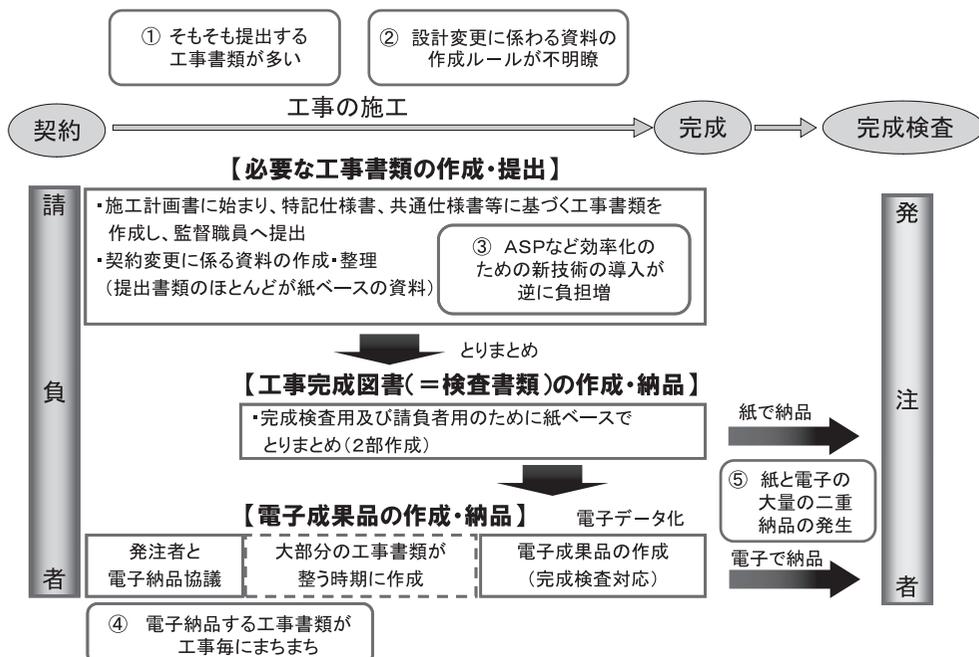
図－1は、工事全体の業務の流れと、工事書類の作成等における課題を示した模式図です。

3. 課題に対する現状における取り組み

これまでにも工事書類作成の改善については、改善策の打ち出しを行い、少しでも施工効率の向上が進むよう取り組んでいるところです。

1) そもそも提出する工事書類が多いことに対して

一部の地方整備局で策定されていた工事書類作成についての「土木工事書類作成マ



図－1 工事書類の作成等における実態と課題

マニュアル」を、平成21年内に全ての地方整備局で策定するとともに、現場に周知して作成する工事書類の統一化を図っています。

統一化を図るためのマニュアルとして留意した項目は、以下のとおりです。

- ①契約図書上、必要のない書類は作成しない。
- ②発注者、請負者のどちらが作成すべき書類か明記する。
- ③工事書類の作成様式を記載する。
- ④施工体制台帳の作成に当たっての留意事項を明記する。
- ⑤工事検査時に確認する書類を明記する。

2) 設計変更に係わる資料の作成ルールがあいまいに対して

設計変更に係わる資料作成については、全ての地方整備局で設計図書に基づく設計変更が可能なケース、請負者が作成する資料の範囲などを明確にした「設計変更ガイドライン」(H16～)を策定し、効率よく変更対応ができるよう取り組んでいます。

「設計変更ガイドライン」に記載されている主な内容は、以下のとおりです。

- ①ガイドライン策定の背景(土木請負工事の特徴、受発注者の留意事項、設計変更の現状等)
- ②設計変更が不可能なケース、設計変更が可能なケース(変更対応の範囲、具体的なケース、役割分担等)
- ③設計変更手続きフロー
- ④その他(関連事項、参考図書、通達等について)

3) ASPなど効率化のための新技術の導入が逆に負担増

ASPなどの情報共有システムの活用は、

業務の効率化、工事書類の簡素化・削減を目的として導入を進めていますが、現場では技術に慣れないこともあり、逆に業務や資料作成などで負担増になってしまうことが発生しています。そのため、新しい技術に慣れること、新技術の効果などを把握することを目的に、平成21年度は全国で1100件程、試行工事を実施しました。

導入による効果などについては、監督職員、請負者両方からアンケート調査を行い、実態や課題などを把握し、今後の運用改善および機能要件の改定に役立てることであります。

また、情報化施工技術の普及推進にも努め、平成21年度には「トータルステーションを用いた出来形管理の監督・検査要領(案)」を策定し、平成22年度から運用できることとしました。

4) 電子納品する工事書類が工事毎にまちまち

工事における工事書類は、完成検査の前一括して納品されることとなりますが、これまではほとんどが紙での納品であったことから、納品される工事書類の量は膨大なものでした。このため、電子データによる納品を進めるべく「電子納品運用ガイドライン」を策定し、工事書類の簡素化・削減に取り組んでいます。

しかしながら、まだまだ完成検査における対応や、紙で納品する都合などから、電子納品する工事書類が工事毎にまちまちだったりしています。

5) 紙と電子の大量の二重納品

「工事書類作成マニュアル」や「電子納品運用ガイドライン」の運用により、工事書類作成の簡素化・削減に取り組んでいるところですが、電子納品の制度は、結果的

に紙と電子の二重納品という事態を生み、逆に請負者の工事書類作成に対する負担増となっていますので、更なる改善を進めることが必要な状況です。

4. 改善の方針について

施工効率の向上のための工事書類作成の改善についての方針は、発注者が作成する工事書類の目的や必要性を明確にするとともに、「土木工事共通仕様書」などで工事書類の位置づけや、提出・納品する書類を明確にすることです。

また、単に工事書類作成の簡素化・削減を図るだけでなく、完成検査、電子納品など関連する業務との調整や関連性・整合性を図った業務全体の取り組みとして改善を行います。

5. これからの改善の取り組みについて

工事書類作成の改善については施工効率の向上を目指し、発注者と請負者が一体となって取り組んでいくことが必要です。これから進めようとしている改善の取り組みについては、以下のとおりです。

1) そもそも提出する工事書類が多いこと に対して

作成する工事書類の更なる簡素化・削減を実施するため、平成22年度は「土木工事共通仕様書」等の改定を実施し、平成23年度の完成工事から対応できるように進める予定です。

具体的には、工事書類として提出する書類を必要性、保存期間などから見直しを行い、提出する書類の大幅な削減を行います。

また、工事完成図書についても納品する工事書類を整理の上、維持管理、後工事、復旧工事での必要性などから納品する工事完成図書を明確にし、大幅な削減を行います。

2) 設計変更に係わる資料の作成ルールが あいまいに対して

設計変更に係わる資料の作成については、「設計変更ガイドライン」に基づき、変更時において工事の違いとか、担当者の違いとかにより作成する資料が異なることがないように更なる改善を進めます。

3) ASPなど効率化のための新技術の導 入が逆に負担増に対して

ASPなどの情報共有システムを活用した工事書類作成の効率化を図るべく、「情報共有システム活用ガイドライン」を策定する予定です。情報共有システムを活用した場合の電子データの整理・提出の仕方、完成検査における対応などを明確にし、情報共有システムの機能を活かし、工事書類作成の効率化を図ります。

モバイル機器などの情報端末から取得したデータを活用する改善も進めます。具体的には施工プロセス検査チェックシートの確認項目をモバイル機器により電子的に記録するなど、施工管理の効率化、監督・検査業務の効率化、工事の施工効率の向上を目指します。

また、トータルステーションやマシンコントロールなどの情報化施工技術については、平成25年の一般化に向けた普及措置を図り、公共工事における施工効率を向上させるとともに、工事書類の簡素化・削減を進めます。

4) 電子納品する工事書類が工事毎にまち まちに対して

平成22年度に電子納品として納める工事書類を明確にした「工事完成図書の電子納品要領」、「電子納品運用ガイドライン」等の改定を行い、工事毎に電子納品の運用

がまちまちとならないよう周知・徹底を図ります。

5) 紙と電子の大量の二重納品に対して

「工事完成図書の電子納品要領」、「電子納品運用ガイドライン」の改定と、電子書類の検査方法も明確にした「情報共有システム活用ガイドライン」の策定の周知・徹底を図り、紙と電子の二重納品を排除します。

6. おわりに

工事書類作成の改善など、公共工事にお

いて施工効率を向上させる取り組みについては、発注者が明確な方向性と必要な要領やガイドラインを策定して進めて行くことが必要ですが、発注者と請負者が一体となって取り組んでいけるかどうか、改善がうまくいくかどうか最大のポイントとなります。

工事書類作成の改善の取り組みを現場などにおいて円滑に進めるには、多少の時間と慣れが必要ですが、工事の施工効率の向上を目指し、少しでも公共工事全体が良い方向に進むよう取り組んでいく次第です。

土木工事安全施工技術指針

—平成21年改訂版—

(平成22年4月 発刊)

土木工事安全施工技術指針は、平成12年12月に労働省において「ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドライン」が策定されたことを踏まえ、平成13年6月に山岳トンネルに関する章などの改訂を行いました。

さらに平成21年4月に架空線等上空施設を加え改訂を行いました。

本書は、発注者・設計者・施工者の方が土木工事の安全施工についての一般的な技術的内容を理解することにより建設工事の適正な施工が確保され、一層の安全確保が図られるとの趣旨で編集されていますので広くご活用ください。

一般価格：2,500円 会員価格：2,000円 送料込み



●形式
A 5 版285頁

【技士会会員限定のおしらせ】

JCMマンスリーレポートがHP(www.ejcm.or.jp)で2006年5号分のバックナンバーから技士会会員限定で閲覧・用語検索ができます。

1. (社)全国土木施工管理技士会連合会(JCM)のHP左側のサイト(技士会会員)を選択
2. 技士会員専用へのログインで技士会員専用画面にログインIDとパスワードを入力「ログインID(jcmxyz)とパスワード(abcz)但しxyzは、各都道府県技士会毎の番号は、P.20下段で確認してください。」
3. JCMマンスリーレポート・土木施工管理技術論文の公開を選択してください。



第14回土木施工管理技術論文紹介（最優秀論文）

現場におけるKY活動と安全教育・訓練の工夫について

宮崎県土木施工管理技士会
湯川建設株式会社
施工主任 大神 浩一

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：平成16年度改修重要第1-1-01号港湾改修事業（重要・内地）
- (2) 発注者：宮崎県北部港湾事務所
- (3) 工事場所：宮崎県日向市竹島町地内
- (4) 工期：平成16年5月8日～平成17年2月28日

私にとって施工計画をたてるうえで、一番頭を悩ますのが「安全管理」についてでありました。

特に「安全教育・訓練」は、工事の内容を十分に理解し把握しておかないと、ピンと外れた内容になりがちである。

マニュアルどおりの事を記載したところで、実行できなければ「絵に描いた餅」であり、現実味に欠ける。現場に即した計画を立てることが、重要なポイントになるし、発注者もそれを求めている。

宮崎県の県土整備部制定（平成14年7月）の土木工事共通仕様書には、下記の様な規定が記されている。

「請負者は、土木請負工事における安全・訓練等の実施について（建設大臣官房技術調査室長通達 平成4年3月19日）及び建設工事の安全対策に関する措置について（建設大臣官房技術調査室長通達 平成4年4月14日）に基づき、工事着手後、作業員全員の参加により月当たり、半日以

上の時間を割り当て、定期的に安全に関する研修・訓練等を実施しなければならない。」とある。

その具体的な内容は下記のとおりである。

- (1) 安全活動のビデオ等視覚資料による安全教育
- (2) 当該工事内容の周知徹底
- (3) 土木工事安全施工技術指針等の周知徹底
- (4) 当該工事における災害対策訓練
- (5) 当該工事現場で予想される事故対策
- (6) その他、安全・訓練等として必要な事項



写真-1 一般的な安全教育・訓練

一見分かったような、分からないような内容であるが、半日で(1)～(6)まで出来る訳もなく、頭をひねりつつ、計画を立てるのだが、どうしても(1)(2)(5)に偏る傾向があるようです。

すなわち、「ビデオをみせて」「工事内容を周知徹底させ」「災害事例などの資料配布」で終わり、というパターンが定着しているように思われます。(それでも半日の訓練は大変ですが…)

分かりやすく言うと、「安全教育・訓練の資料提出のため実施している」と言うのが本音では…。

従来の安全教育・訓練は、上述のように作業員を部屋に集めて資料に基づき授業形式で行うことが多く、作業員にとっては退屈な時間であり、効果がないのではと常々考えていました(写真-1)。

そこで、いっそのこと座学はやめて屋外で実際に危険な状況を想定し、実験をしたらどうかと考え、後述の様な方法で実施したところ、想定外の衝撃の大きさに、皆「こんなにすごいのか」と唖然!

実験終了後、作業員に感想を聞くと、「こんな安全訓練なら、次もまたやって下さい。」と好評でした。

しかしながら、実際に発生したら大変なことなので、これを日々のKY活動に如何に反映させていくかが重要なことであり、あくまでもその補助的な方法であることを、付け加えます。

座学も基本的な知識を身につける上で重要であり、必要なことであることは言うまでもありません。以下にその具体的な方法を記載します。

2. 現場における問題点

一般的に工事現場の安全管理活動は、表-1の様な内容になっています。

また、毎日の安全施工サイクルは下記の流れが標準的です。

朝礼→ラジオ体操→KY活動→始業前点検→作業(安全巡視)→工程打合せ→作業(安全巡視)→跡片付

この現場の主な作業は、消波ブロック製作でしたが、型枠・足場・コン打設・脱枠・転置と危険が一杯。

私が注目した点は毎日行う「KY活動」でした。最近ではリスクアセスメントKYが主流となっていますが、その内容はというと、旧態然としていて漠然としており、あまり進歩が見られない。

そこで、毎日のKY活動表を分析し結果をまとめてみたところ、次のようなことに気がついた。

表-1 工事現場の安全管理活動

実施項目	場所	参加予定者	内容	頻度
朝礼	現場	現場作業従事者	当日の作業の手順及びラジオ体操	毎日
KY活動	現場	現場作業従事者	当日の危険予知及び安全作業に関する事項	毎日
始業前点検	現場	現場作業従事者	当日の使用機械、機材の点検	毎日
安全巡視	現場	安全巡視員	危険行動や現場内及び周辺の安全確保の確認、指摘	毎日
安全訓練	現場	現場作業従事者	今後の作業で予想される危険防止訓練及び今までの安全活動に対する反省と評価	毎月
災害防止協議会	現場	職長	毎月の安全活動に対する反省、評価	毎月

表－２ KY活動表の分析結果

危険のポイント	その対策	ワンポイント
足場から転落する	足元に注意して作業する	足元よし
ハンマーで手をたたく	手元に注意して作業する	手元よし
バックホウと接触する	周囲を確認して作業する	周囲の確認よし
型枠が外れて落ちる	玉掛けを確実に行う	玉掛けよし
バケツにぶつかる	合図を確認して作業する	合図よし
足場から物が落ちる	上下を確認して作業する	上下の確認よし
熱中症にかかる	水分を十分に補給し休憩をとる	水分補給よし

以下はその結果です（表－２）。何とも抽象的で具体性に欠けていると思いませんか？

これでいいのだろうか？と思い悩みましたが、実際に重機と接触したこともないし、上から物が落ちてきて怪我した事もないし（あったら大変）。周囲を確認すればバックホウと接触しないのか？

熱中症にかかったらどうやって初期手当をするのか？……

「そうか！それじゃー具体的な方法を見せてやれば、事故の怖さ・衝撃が理解出来るだろう」との単純な発想から、安全教育・訓練で、実際の事故の実験を試してみようと思いつきました。

以下はその具体的な実験の事例です。KY活動でよく出てくるパターンです。

1) バックホウと接触する→周囲を確認して作業する→周囲の確認よし

それではバックホウと人が接触するとどうなるか、以下の機械と器材を用いて実験しました。

使用機械：0.3m³バックホウ、ポリ缶

2) 足場から物が落ちる→上下を確認して作業する→上下の確認よし

それでは足場から物が落ちて人に当たるとどうなるか、以下の機械と器材を用いて実験しました。

使用機械：リフト車、作業で毎日使用している工具（ラチェット）、ベニヤ板（厚さ1 cm）

3. 工夫・改善点と適用結果

前述のとおり、「安全教育・訓練」は「やらないといけないので」「提出に必要な写真を…」等の理由でマンネリ化しており、作業員は退屈な時間を過ごすことになっているのが現状です。（座学でいくら良い安全講話をやっても、内容の半分も理解していないと思う）また、資料を作るのにも多大な時間を要します。そこで、貴重な時間を有意義に使うために工夫したのが以下に紹介する方法です。

簡単な方法ですが、想定外の結果となり効果はかなりのものでした。

1) バックホウと人が接触するとどうなるか（写真－２、３）



写真－２ 安全教育訓練

写真－2 説明

とにかく人間は、何かに（作業）集中すると、周囲の確認がおろそかに成りがちである。

（周りがみえなくなる。）

バックホウはキャビンがついておりブーム側はかなり視界が悪い。

0.3m³バックホウ（ヤードの整地に使用）をゆっくり回転させ、人に見立てたポリ缶に接触させてその衝撃の度合いを実験してみました。



写真－3 安全教育訓練

写真－3 説明

ゆっくり回転させ、接触させたにもかかわらず、ポリ缶は約3m跳ばされた。ポリ缶が軽いせいもあるが、作業員の感想は「あれだけゆっくり回転したのにこんなに飛ばされるとは思っても見なかった」と一様に驚きを隠せなかった。

これが、急旋回して作業員と接触したらどうなるか？考えただけでぞっとします。

そこで、先ほどのKY活動の分析結果を見てみます。

・バックホウと接触する→周囲を確認して

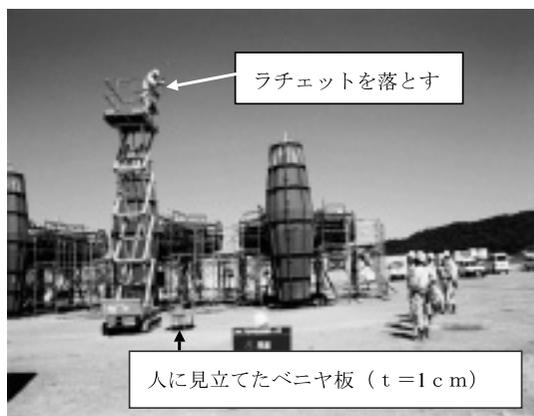
作業する→周囲の確認よし。それが実験後に実施したKY活動では、次のように変わりました。

・バックホウと接触する→バックホウ作業中は作業範囲内に立入らない→立入る時は合図をする。

合図の確認よし

このように、作業員にはっきりと意識の変化が見られました。

2) 足場から物が落ちて人に当たるとどうなるか（写真－4、5、6）



写真－4 安全教育訓練

写真－4 説明

型枠組立・解体はリフト車を使用する。この際、工具としてラチェットを使用するがこれを、手を滑らせ落とし、下にいる作業員に当たったらどうなるかを想定し、実験を行った。

リフトの高さは約6mあります。

人に見立てたベニヤ板は厚さは1cmで人間の普通の力で割ることは、かなり困難です。体重60kgの人が飛び乗れば割れると思いますが…。



写真-5 安全教育訓練

写真-5 説明

実験後のベニヤ板は、真ん中から割れてしまい、その衝撃の大きさに作業員はただ驚くばかり……。

「穴が開くくらいと思っていた」というのが作業員の一致した感想でした。私も、ラチェットが跳ね返ってしまい、板は割れないと思っていましたので本当に驚いてしまいました。



写真-6

写真-6 説明

実験後のベニヤ板の状況です。

ラチェットの重さは約5kgと軽いのですが、こんな結果になるとは全く想定外の結果でした。

上下作業は絶対してはいけないことを、みんなで改めて認識しました。いくら上下を確認しても、これでは防ぎようがありません。KY活動が上下の確認よし→上下作業はしないと変わったことは言うまでもありません。

4. おわりに

安全管理は、地道にやらないとその効果は期待出来ない。また、おろそかにすると会社の存続さえ危ぶまれる。いくらお金をかけても、現場で実際に作業する人達の意識の改革がなければ事故は防げない。KY活動、安全教育・訓練は、作業員の安全意識を高揚させる、絶好の機会であるという考えからこのような単純だが、効果的な方法を思いついた。皆さんも毎日のKY活動をさらに充実させ、安全教育訓練においても発想の変換をすることで、「無事故・無災害」でなく「危険ゼロ」で現場を完成させることが出来ると思います。

建設業界の現状は、公共事業の抑制が叫ばれ、各社共に軒並み受注減になるなど大変厳しい状況となっています。この厳しい時代を勝ち抜くためにも、労働災害をゼロにすることが、決して大げさでなく我々施工管理技士に与えられた使命であると考えます。

第14回土木施工管理技術論文紹介

台船上での桁組立および台船一括架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会
株式会社 横河ブリッジ
現場主任 牟田 圭造

1. はじめに

安治川橋梁は、西大阪延伸線事業（阪神西大阪線を西九条駅～近鉄難波駅まで延伸する全長3.4kmの工事、平成21年春開業予定）のうち安治川上を渡る支間87mの単純トラスドラングー橋である。

本橋の架設は後述する制約条件より、緑道横の河川護岸に係留した台船上で桁の組立てヤードとし、組立完了後、台船を移動し、潮位差により降下させる台船一括架設工法を採用した（写真－1）。

工事概要

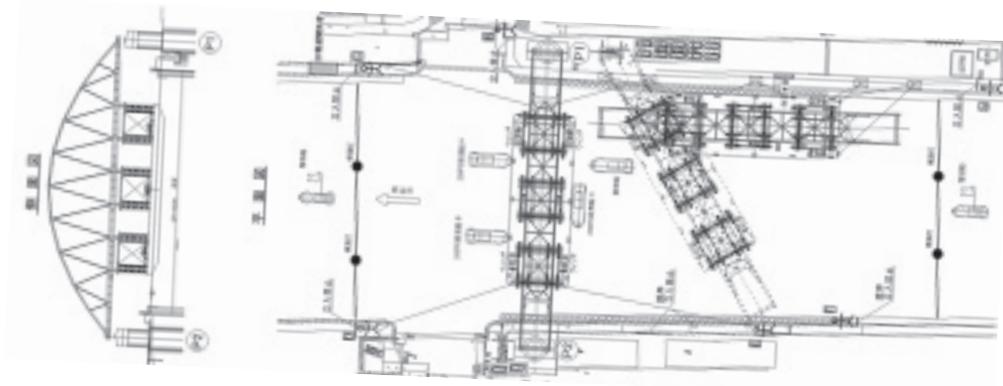
- (1) 工事名：西大阪延伸線建設工事のうち安治川橋梁上部工製作・架設工事
- (2) 発注者：西大阪高速鉄道株式会社
- (3) 工事場所：大阪市此花区西九条1丁目～西区安治川1丁目
- (4) 工期：平成17年11月30日～平成19年6月30日



写真－1 台船一括架設

本報告は、係留した台船上への桁組立、そして都市部の河川内での台船一括架設について、施工上の特徴や創意工夫した点を記述するものである。

一括架設要領を図－1に示す。



図－1 一括架設要領図

2. 現場における課題

以下に示す制約条件があったため、通常アーチ橋に採用される架設工法の適用が困難であり、過去に事例の無い架設工法を検討する必要があった。

制約条件

(1) 大阪湾に繋がる安治川の航路を長期間閉鎖する事は不可であり、河川幅を確保する条件から河川内に杭基礎を有するベントあるいは栈橋の設置は不可とされたこと。

(2) 現場周辺は都市部であり、建物および道路の利用状況を考えると、建物を撤去し、長期間交通規制しての送出し工法等が考えられたが、必要なヤードを確保できない状況にあること。

(3) 架橋地点の下流には、国道43号線の橋梁とJR環状線（航路制限OP+12.250）があり、大阪港沿岸などの製作ヤードで地組立した橋梁を、河川を利用し大ブロックのまま水上輸送することができないこと。

(4) 架橋地点付近の護岸横の緑道を部材搬入およびクレーン作業ヤードとして使用するのを規制することで可能であったが、敷地面積が狭く橋梁を組立てることは不可能であったこと。

3. 対応策と適用結果

2. で示した問題点を解決する工法としてP1側背面に作業ヤードを確保し、地組立桁を送出しにより一括架設する工法が考えられた。しかし、作業ヤード確保は大幅な事業費増加となるため避ける必要があったことから、用地確保および一括架設の条件を満たすために、河川護岸に係留した台船上を桁の組立てヤードとし、組立完了後、台船を移動し、潮位差により降下させる台船一括架設工法を考案した。

(1) 台船および係留方法

台船の選定は、係留中に強風（30m/s）が作用しても台船が安定照査を満たすことを第一条件とし、台船に作用する橋体・ベント・台船等の全積載重量（約1,100t）が、台船排水能力の60%以内になることを条件とした。また台船の形状は、幅方向を台船係留時に河川幅（67m）の1/3以下とし、長さ方向は一括架設に巡回可能な寸法を条件とした。以上より載荷重量2,000tの台船（50m×18m）を採用した。

台船係留方法は、コーナー部の4箇所を護岸側にワイヤで係留し、補助に係留ロープも使用した。係留時のワイヤは、最大風速時（30m/s）のワイヤ1箇所あたりの作用力（150kN）を負担する条件とした。

(2) ベント

ベント設置の精度が、桁組立等の全ての出来形管理に影響を与えるため、ベント基礎部の設置基準面を正確に決めることが重要であった。しかし、不安定な台船上でベント設置および桁組立を行うため、通常の桁架設のように随時、測量を行いながら位置を確認することができない。そこで基準面を決めるために、レベルを3台設置し、同時に測量を行い、相対差を計測して設置高さを決定した。また、測量後に水糸によって各測点を結び、測量誤差が無いか確認を行った。

台船上の桁組立時は、橋脚のような剛体と固定しないため、ベントだけで風荷重・照査水平荷重を受け持つ必要があった。ベントの転倒対策として、橋軸および橋軸直角方向ともに、H形鋼や溝形鋼を用いた水平材により各ベント上部梁と基礎梁を繋ぎ、せん断変形抑制の目的で上部梁と基礎梁の間にブレースを設置した。



写真-2 ベント設置状況

(3) 桁組立

台船上のベントで受けられる補剛桁は中央部分の5ブロックのみで、両端の2ブロックは張出しの状態となる。部材は陸上輸送し、陸上部の工事ヤードに配置した100t吊クローラクレーンを用いて架設した(写真-3)。順序は、端ブロックを除く補剛桁を支間中央部から両側に向かって架設し、その後、斜材とアーチを支間中央部から両側に向かってバランスさせながら架設した(図-2)。

台船上の桁は河川上高さ10mの位置にあり、また、付近に同等の高さの建物が無いため、レベル等で測量ができない。そこで、製作時の仮組立状態を再現するために、最初の補剛桁架設ブロックには、形状保持

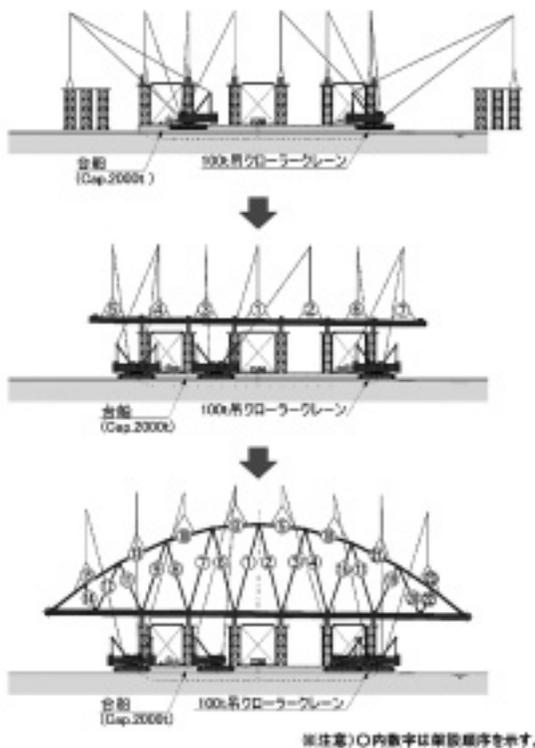


図-2 架設ステップ

材としての架設用ラテラルを設置し、対角寸法を仮組立時に合わせることで、その後の基準とした。また、補剛桁架設において桁の通りおよびキャンバー確認は、橋軸方向にピアノ線を張り、補剛桁基準位置との差を計測し、精度管理を行った。

(4) 台船一括架設

一括架設の実施日は、航行船舶が少ない休日かつ、潮位差の大きい平成19年3月4日(日)に決定し船舶の航泊禁止措置を行った。

1) 台船移動・回転

曳船とウィンチの併用により台船を回転させた。下流右側ウィンチを回転中心、上流左岸(対岸)側ウィンチを回転用、上流右岸(係留)側ウィンチを惜しみ用として用いた。その後、舳取船により係留ワイヤ



写真-3 桁(アーチ)組立状況

の盛替え、回転を完了させた。河川と直角方向となった台船上橋体を、ウィンチ操作で移動し所定の位置に合わせた。

桁を所定位置に移動する微妙な調整は、橋脚上に設置した引寄せ設備で行った。仮受けの精度は、正規の位置（支承位置）から±10mm程度のずれ量为目标としたが、支承セットにはスライドジャッキを使用すること、また橋軸方向への引寄せ設備は、台船ウィンチより耐力が小さいことより、安全面、効率面から20～30mm程度までの位置調整で完了させた。概要図を図-3に

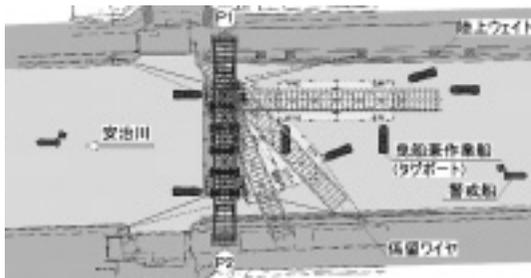


図-3 一括架設概要図

示す。

2) 潮位低下による荷重移行

潮位低下により台船上の橋体荷重を橋脚へ移行させるため、満潮時（8:00）～干潮時（13:00）の間、引寄せ設備、係留ワイヤおよび曳船により所定位置に台船を保ち、潮位低下を待って橋体荷重を橋脚に移行させた。

当日の潮汐は、これまで観測してきた挙動と異なり、予想より100mm以上潮位が高く、その後の潮位低下予測が不明確であったため、仮受け設備についても $h = 750\text{mm}$ から 850mm に変更した。図-4に、荷重移行ステップを示す。

なお、荷重移行による桁の橋軸方向変位は6mm程度であり、仮受け設備に水平力などの影響が生じない事を予め確認しておいた。

3) 台船離脱・係留・ジャッキダウン

橋脚へ荷重移行が進むと、ベントと橋脚との間にクリアランスが徐々に生じる。台

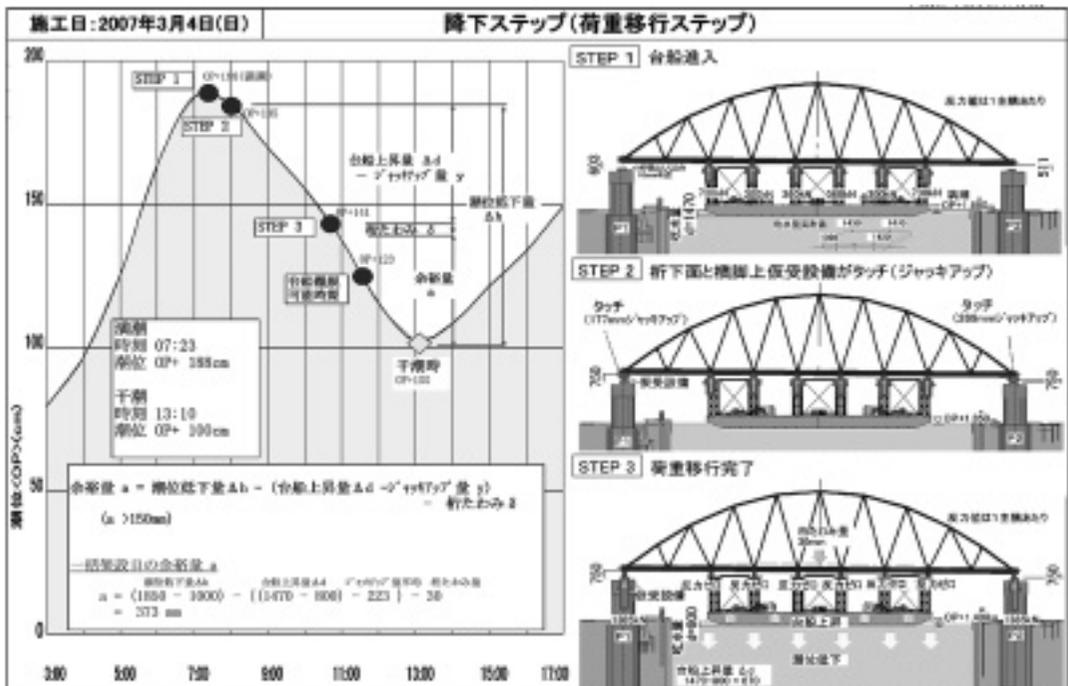


図-4 荷重移行ステップ

船離脱への準備作業として、ベント受点設備の解体およびベント付近の吊足場組立を行い、すべてのベントのクリアランスを確認した後、台船離脱を係留ウィンチ操作および曳船により行い、架設前に係留していた右岸岸壁に台船の再係留を行った。台船係留後、航泊禁止措置の解除を行った。

台船進入時の橋体と橋脚との高低差は、予定余裕量(600mm)と荷重移行時の台船上昇量(670mm)を足し合わせ1,300mm程度としたが、当日の予想潮位差は850mmであるため、潮位差だけで支承位置まで降下することはできなかった。そこで、台船上の橋体が橋脚上に移動した時点で仮設備により仮受けを行った。その後、仮受け部でジャッキダウンを行い、橋体を正規位置に設置を行った。

4. おわりに

本工事は、係留した台船上にベント・桁組立を行い、そのまま台船一括架設する前例の少ない工法を採用した。すべての作業が不安定な台船上で行ったため、精度管理・出来形管理は工場製作～現場架設まで試行錯誤により考えられる最善の方法とした。

一括架設時は、予測と違う潮位の変化に惑わされたものの、台船移動および荷重移行も予定した手順通りに進め、桁架設を完了することができた。今回の報告が同様な工事のさらなる合理的な施工に役立つことになれば幸いである。

土木施工管理技士が知っておくべき 公共工事の検査 CPDS指定技術講習用テキスト

出来映えなどの写真を豊富に使い技士だけでなく発注者やコンサルタントの方にも大変参考になります。

1. 総論
2. 施工
3. 検査
4. 参考資料

一般価格：2,500円 会員価格：2,100円 送料込み



図書の購入は、ホームページwww.ejcm.or.jp/の図書オンライン購入からできます。

連載特集

安全の

はなし②

建設業のリスクアセスメント

—労働者の危険又は健康障害の防止のため—

次号予告：中小企業のリスクアセスメント

建設業労働災害防止協会
技術管理部長 高橋 元

introduction

リスクアセスメント (risk assessment) は平成17年6月2日労働安全衛生法の改正により、同法第28条の2に「事業者の行うべき調査等」として新たに規定されました。その後、平成18年3月10日に同法第28条の2第2項に基づきリスクアセスメントを適切かつ有効な実施を図るために「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」として制定されました。

この指針の適用は建設業だけでなく他の業種を含めた共通の指針となっています。そこで、ここでは建設業の特徴を踏まえ、建設業に特化した効果的なリスクアセスメントの実施について述べてみることにします。

なお、リスクアセスメントとは一般的には①「危険性又は有害性（ILO等ではhazardに相当）等の特定」、②「リスクの見積り」、③「リスク低減の優先度設定及びリスク低減措置内容の決定」までをいいます。しかし、国の指針ではその後の優先度に対応した④「リスク低減措置の実施」も含んでいます。本稿においても、リスクアセスメントには「リスク低減措置の実施」を含めていることを前提とします。

ここで用語について、国の指針では「危険性又は有害性等の調査」までがリスクアセスメントに相当し、後の「等」にリスク低減措置の実施が含まれる形となっています。この場合の指針の解釈は次のようにな

ると考えられます。

危険性又は有害性＝ハザード (hazard)
危険性又は有害性等＝ハザード＋リスク＋
リスク低減の優先度＋リスク低減措置内容

建設業におけるリスクアセスメント

建設業には安全衛生管理を行う上で他の産業とは異なる特徴を有しています。その一番大きいものが「統括管理を必要とする。」ことです。また、建設作業所（現場）のみならず、店社での安全衛生管理が必要となっており、店社での安全衛生上の役割があります。したがって、建設業で行うリスクアセスメントが指針の趣旨に適合し効果的に実施されるためには、元方事業者と関係請負人が連携することが必要であり、また、元方事業者及び関係請負人それぞれに店社と建設作業所の役割分担を明確にする必要があります。

さらに、建設業は単品生産であることや、屋外型の産業であること、発注者の意向に影響されやすいことなど、リスクアセスメントを実施する上で他の産業とは異なる配慮をしなければならないことがあります。

建設業におけるリスクアセスメントの実施主体別の種類

建設業において効果的なリスクアセスメントを実施するためには、それぞれ次の実施主体別に検討を行わなければなりません。①元方事業者・店社、②元方事業者・

建設作業所（現場）、③関係請負人・店社、④関係請負人・建設作業所の4種類です。仕事の流れは元方事業者の店社が仕事を請け、建設作業所で施工計画を立て関係請負人の店社に発注し、関係請負人が建設作業所で工事を実施することとなります。したがって、建設業の場合この流れに沿った形で、いつ・どこで・誰が・どのようなリスクアセスメントを行うことが効果的であるか明確にする必要があります。

リスクアセスメントを実施する時期

(1) 工事ごとに行うリスクアセスメント

建設業は単品生産です。したがって、工事ごとに生産対象が異なるわけですから、基本的には全ての工事の全ての作業においてそれぞれリスクアセスメントを行うことが必要です。

国の指針によれば、指針5の(1)のAの記述によれば、「建設物を設置し、移転し、又は解体するとき。」とあります。建設業をこの項目に当てはめてしまうと、受注して設計段階から作業開始する直前までの間いつなのか明確ではありません。この間ならいつでもいいと解釈されてしまい、結局作業開始直前に行うということになりかねません。作業開始直前にリスク低減措置を実現しようとしても、本質安全や計画段階のリスク低減措置を実現できません。たとえば、クレーン機能付きドラグ・シャベルの使用がリスク低減措置で必要であると決定されても、作業開始直前では当該機械を持ち込む時間的・予算的余裕はすでに逸しています。

このようなリスクアセスメントを行っている例も見かけますが、この場合リスク低減措置は「気を付ける」、「ゆっくり行う」、「2人で慎重に行う」といった程度にしかなりません。これでは、指針の趣旨を満足

しているとは言い難いものです。

では、工事ごとに行うリスクアセスメントでは最も適切な時期とはいつになるのでしょうか。同指針には、5の(3)に「…計画を策定するときにおいても調査等を実施することが望ましい。」とあります。この計画段階でリスクアセスメントを行わないとリスク低減措置は有効となりません。したがって、国の指針では、「計画段階で行うことが望ましい。」という表現ではありますが、建設業の場合「計画段階で行わなければならない。」と解釈するべきであります。

元方事業者の場合は、一般的には施工計画を立てる場合「工事内容」「工種」を決定するので、この施工計画を立てるときが適切です。もちろん、リスクアセスメントはできるだけ上流（初期段階）で行うことが望ましく、設計段階、工法決定時、事前審査時等も必要に応じて行うべきでしょう。ただし、工事内容の詳細が明らかになっていない欠点がありますので工夫が必要です。

関係請負人の場合は作業計画を立てるとき又は作業手順書を作成するときが適切であると考えられます。

(2) 店社が定期的に行うリスクアセスメント

建設業においては、店社（建設事業場）においても、建設現場における安全衛生確保のために様々な管理活動を行っています。店社としての安全衛生目標の設定や安全衛生計画を立てています。これらの施策を講じるにあたってリスクアセスメントは有効です。店社としての安全衛生上の問題点を解決する手段を見出す場合に効果的となります。たとえば、安全装置を装備した機械を計画的に順次導入する、パトロール時の手すり、柵、囲いの設置状況を重点

項目に掲げる等の店社としての対応はリスクアセスメントを実施した結果から導き出せます。

また、店社としての安全衛生上の基準づくりの上でも、費用対効果が明確となります。たとえば、土砂崩壊による危険性又は有害性について、「小規模溝掘削工事においては、土止め先行工法を採用すること。」といったことを店社の安全基準として規定化しようとする場合も対策の優先度が明確になりますのでリスクアセスメントを活用できます。しかも、ひとたび、店社の安全基準として規定化（管理基準、社内基準、社内安全衛生規程等）し、ルール化すれば、今後同種の「危険性又は有害性」に関しては工事ごとのリスクアセスメントは省略できます。

このように、リスク低減措置を店社（建設事業場）として、場合によっては会社としての安全基準化の実現が図れます。これにより、建設事業場の安全衛生水準の大きな向上が期待できます。

ただし、安全衛生技術は常に進歩し、また施工環境が変化すれば安全衛生対策も変えていかななくてはなりません。そこで、店社が行うリスクアセスメントは見直しのために定期的に行うことが求められます。

元方事業者と関係請負人の連携

工事の完工までには、設計から始まり、工法、工事内容、工種等が決まり、最終的には具体的な作業を決定します。この一連の流れの中で行うリスクアセスメントはそれぞれが連携をしている必要があります。

元方事業者は、発注者しか知り得ない安全衛生情報は必ず入手する必要があります。たとえば、解体工事における、改築経歴やガス管等の配置図等、危険性又は有害性を特定するに当たり重要なデータとなり

ます。

また、元方事業者は発注者からの工法や設計上の注文等から安全衛生上配慮する点を発注者と協議しておく必要もあるでしょう。

次に元方事業者が行ったリスクアセスメントの結果は必ず、関係請負人（専門事業者）に伝達しておかなければなりません。その中には元方事業者と関係請負人の間で協議事項も含まれていることがあります。また、残留するリスクについても関係請負人に対する十分な説明が必要とされます。

一方、関係請負人は、元方事業者からのリスク低減措置は確実に実施するような手配が必要であるとともに、これらを実施した場合におけるリスクアセスメントをできるだけ早い時期に行うことが求められます。できれば、作業計画を立てるとき、少なくとも作業手順書を作成する段階でリスクアセスメントを実施することが必要です。リスク低減措置には作業手順書の作業手順の見直しも含まれることもあるので、作業手順書の変更が可能な時期にリスクアセスメントを実施する必要があります。また、元方事業者では、個々の作業員の作業行動災害や安全衛生教育のレベル等考慮できないので、関係請負人においてはこのような事態にも対応できるリスクアセスメントを実施することとなります。

さらに、リスクアセスメントを行った結果は記録をしておく必要がありますが、この記録は、店社に情報として伝達することが、次のリスクアセスメントのための貴重な情報源となります。元方事業者は元方の店社に、関係請負人は関係請負人の店社に情報伝達することが基本ですが、統括管理を効果的に行う観点から、関係請負人の現場でのリスクアセスメントの結果の記録も元方事業者の店社で収集することが必要と

なります。

効果的なリスクアセスメントを実施する上での留意点

(1) 工事ごとに行うリスクアセスメントの留意点

元方事業者が行う工事ごとのリスクアセスメントにおいては施工計画を作成することが必要ですが、この時点では作業内容まで明確になっていません。特に関係請負人(専門工事業者)が決まっていない場合が多く、作業の洗い出しはできません。しかしながら、施工計画を立てる場合、工事内容別に工種を決定することが一般的です。工種とは例をあげれば、「足場の組立工事」、「土留め工事」、「型枠工事」、「鉄筋組み立て工事」といったものです。元方事業者の場合、危険性又は有害性の特定に当たってはこの「工種」を単位として行うことができます。

この場合具体的な作業内容(作業手順)は決定されていないため、たとえば、作業者の人的要素、すなわち、不安全行動や未熟練のような要素を全て想定することは困難であります。

そこで、関係請負人においては作業手順書作成に当たってのリスクアセスメントには元方事業者が行ったリスクアセスメント

の結果を元にして、このような要素も加味してリスクアセスメントを行う必要があります。

(2) 店社が定期的に行うリスクアセスメントの留意点

建設業においては単品生産のため、過去の災害情報などの安全衛生情報が当該工事のリスクアセスメントにそのまま使えるとは限りません。なぜなら、工事によって環境条件や特殊な工法など周辺条件が変わってくるからです。そこで、店社としては、上記リスクアセスメントを行った結果だけでなく、発生した災害、物損事故、ヒヤリ・ハット、パトロール結果等の安全衛生情報をデータベースとして蓄えておき、次のリスクアセスメントの基礎データとして扱えるようにすることが大切です。

建設業労働災害防止協会での対応

建設業労働災害防止協会では建設事業者が効果的に効率的にリスクアセスメントが実施できるよう国の指針に準拠した建設業版リスクアセスメント具体的実施事項をまとめました。今後この具体的実施事項に実際に行われている事例等を含め分かり易い解説を加えた建設業版マニュアルとして普及させていきたいと考えています。

【技士会ログインIDについて】

例 ログインID：jcm001 (北海道)

表 都道府県技士会番号一覧表

001北海道	002青森	003岩手	004宮城	005秋田	006山形	007福島
008茨城	009栃木	010群馬	011埼玉	012千葉	013東京	014神奈川
015新潟	016富山	017石川	018福井	019山梨	020長野	021岐阜
022静岡	023愛知	024三重	025滋賀	026京都	028兵庫	029奈良
030和歌山	031鳥取	032島根	033岡山	034広島	035山口	036徳島
037香川	038愛媛	039高知	040福岡	041佐賀	042長崎	043熊本
044大分	045宮崎	046鹿児島	047沖縄	051橋建	052塗装	053現場技術