

諸問題を解決する 吊フロアシステムの有効活用

—新しい発想の吊フロアシステム「クイックデッキ」の特徴と効果—

日綜産業株式会社 事業本部 インフラメンテナンス安全足場工教室 推進部長 よしかわ ひろゆき 吉川 博之

1. はじめに

仮設の事故が報道されるたびに、業界に身を置く立場として心が痛みます。そして、なぜ事故が起きるのか、防ぐことはできなかったのかを考えます。これまでの考え方として仮設は任意仮設であり、私ども仮設メーカーの営業活動は元請け様への対応が主体でした。建設業界全体に対して仮設を理解してもらうための活動、すなわち安全に直結する活動を行ってこなかったことに気付きました。

そのような状況の中、今回紹介します弊社の吊フロアシステム「クイックデッキ」が発表され、革新性を高く評価いただくとともに、多くの現場で採用いただきました。結果、元請け様のみならず、施主様にもその有効性が認められるに至り、併せて仮設の安全について考えていただく機会につながっていると感じております。本稿では、改めて「クイックデッキ」への理解を深めていただくとともに、仮設を知ることにより得られる工事全体への効果を考えていただく良い機会となるよう進めてまいります。

2. クイックデッキの概要

クイックデッキは「新しい吊足場」としてNETIS登録し、作業性をはじめとする諸性能の他、特に「高い安全性」を評価され、令和元年準推奨技術（準推奨以上16技術／登録2,972技術：R3.8現在）に選定されました。

特徴として、無段差無隙間の床には床組み構造（トラス構造により高い強度と軽量化を実現したジョイスト（主梁）にて床組み構造を形成）を採用し、「仮設床に剛性を持たせる」といった新しい発想とともに、専用の高強度チェーンを使用することで吊元間隔を広げ、結果、本数を減らすことで快適な作業空間を実現しています（写真-1、2）。



写真-1 クイックデッキ・フロア環境



写真-2 クイックデッキ・床組み構造



写真-3 海上リグ採用例

吊構造ではありますが「仮設でフロアをつくる」イメージのものです。

3. 開発経緯と採用状況

日本の吊足場は、橋梁工事を原点として施工、発展してきたと認識しています。クイックデッキは橋梁はもちろんのこと、アクセス困難な建築天井や海上リグ（石油掘削施設等）（写真-3）など大規模な作業空間を必要とする施工対象の性能要求に応じて開発されました。

クイックデッキの代名詞「先行床施工式」（床を先行して作り上げ、その床を利用して吊元を取る〔後述〕）という独自の架設方法も、そういった特殊な条件に対応するために開発・採用されました。採用件数（図-1）は発表当初こそ微増でしたが、途中から一気に採用が進みます。これは、一度使用された方がその利便性に気付き、リピーターとして再採用されていることによります。

4. 仮設の安全を考える

(1) 仮設に求められる安全

クイックデッキの説明に入る前に、ここで仮設の安全とは何かを整理したいと思います。仮設の安全性能は主に二つに分けて考えられます。

973件（2020.12現在）
約839,000㎡



図-1 クイックデッキ採用実績の推移

- ① 作業がしやすいこと（使用性能）
- ② 安全に設置できること（架設性能）

それらを踏まえて在来仮設の課題、そしてクイックデッキの特徴及び効果について確認していきます。

5. 従来仮設の課題

クイックデッキと比較される、在来の吊足場のおさらいをします。吊チェーン、単管パイプ、足場板、安全ネットで構成されています（写真-4, 5）。足場とは作業員が作業箇所に行くための最低限の設備で、移動や作業において、足元の確認が作業員自身に対して求められています。

架設では、チェーンを先に取り付けるために身を乗り出して行う作業がありました。手の届く範囲で設置するため、チェーンピッチは0.9 m 以下

となってしまうこと、なにより、とび工の技量に委ねられていたことは否めませんでした。



写真-4 在来の吊足場



写真-5 在来の吊足場の架設状況

6. クイックデッキの特徴

では、クイックデッキのどのあたりが評価されているのかを知るために、システムを確認してみましょう（図-2）。

まず、チェーンピッチが2.5m（最大5m。在来吊足場は0.9m以下）。床は開口部がふさがれ、無段差無隙間です。そしてこの床は、トラス部材による床組み構造を採用しており、剛性があります。たわみが少なく、強度のある床材との組み合わせで、最大積載荷重 350 kg/m² の性能を有します。

この「吊足場の床に高い剛性を持たせる」という発想は、これまでなかったと思います。この新発想が、たわみがなくしっかりした作業床を作ることにつながり、チェーンピッチを飛ばせるなど様々な効果につながっています。なにより、作業者が高さを感じず作業に集中できることは重要なことだと思います。

(1) 作業環境としてみたクイックデッキの特徴とその効果

- ① 積載荷重が大きく無段差無隙間、そして吊元が少ない（吊間隔が広い）

作業を行う上で重要な「資機材の搬入」を、台車を使用するなどして効率良く行えます。在来吊

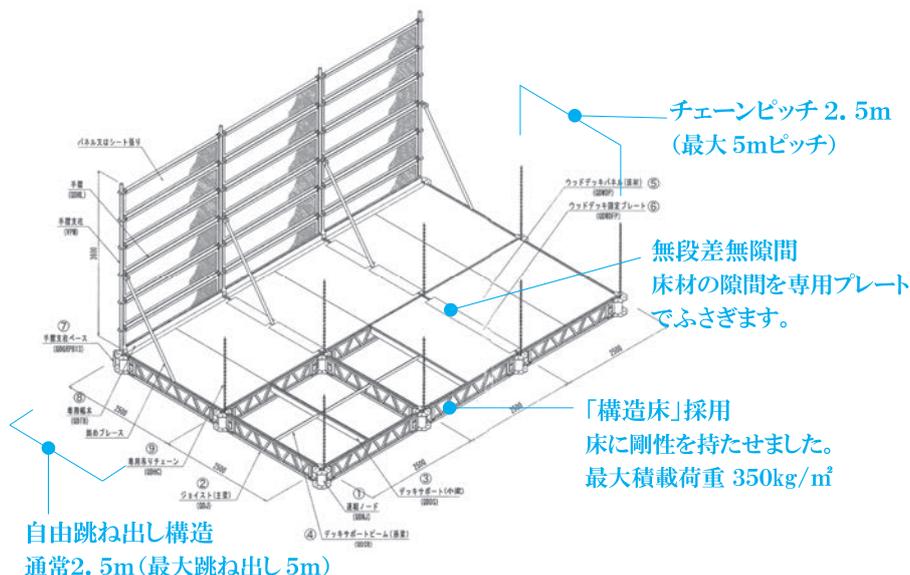


図-2 クイックデッキ概要図

足場は床強度が低いこと、吊チェーンが多いことで専用の設備計画が必要でした（写真－6）。

クイックデッキは床強度が高くチェーンピッチも広いため、一般的な台車を使用することができます（写真－7）。これは組立施工にも有効です。また、重量物（橋梁の補修部材、支承など）搬入の要望に応じて検討し、レール敷設で対応した例



写真－6 在来足場搬入台車の使用例



写真－7 クイックデッキ台車使用状況



写真－8 資機材保管状況

もあります。

同様に、大きな積載能力を活かして「資機材置き場」にも使用できます（写真－8）。資機材を床面に保管し、関連作業を作業エリア内で完結することができますので、その都度別のところから荷揚げもしくは吊卸で搬入していた従来に比べ、作業性向上につながります。また、荷取り時の上下作業自体が危険を伴うことを考えれば、搬入作業として別途行い、安全を図れることは大きな効果があると思われます。

② 床に剛性がある

剛性があるため、自立した跳ね出し床を作ることができます（写真－9）。跳ね出し床はそのまま橋梁側面部の張出足場になります。斜吊りのチェーンがなく、緊急時の避難通路に適しているのご意見もあります。

更に、昨今急速に実績が増えているのが「足場の上に足場を設置する」という考え方です。クイックデッキは床に剛性があり積載荷重が大きいので、床から支柱足場を組み上げることができます（写真－10）。これまで上路トラス橋のような主構に高さがある構造物の工事用足場は、補修対象である主構から中段足場を組んでいましたが、補修対象から組んでいるため解体後の追加補修が発生し、補修品質に影響を与えていました。補修対象から独立して支柱足場を組むことができるようになり、補修品質確保が容易になりました。



床跳ね出し長 2.5m

写真－9 跳ね出し床

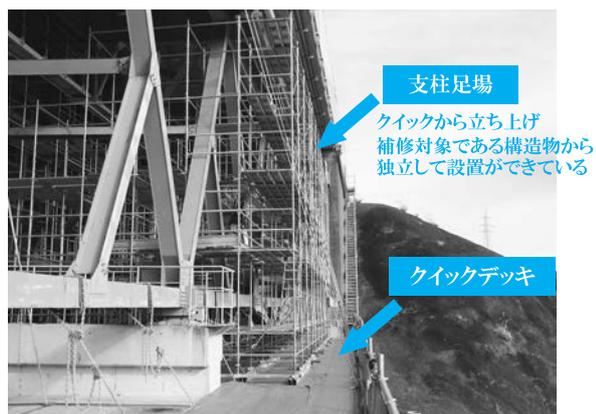


写真-10 クイックデッキ上支柱足場

(2) 組立作業の対象としてみたクイックデッキの特徴と安全性

これまで、作業環境としてのクイックデッキの特徴について説明しましたが、ここからは組立方法について説明します。

まず確認しておきたいことは、吊足場の組立作業は高所で行われているということです。開発経緯で紹介しました海上リグなどは、設置高さが海面から数十mなどというところもあります。このような高所作業での安全に関する望ましい条件とはどのようなものでしょうか。クイックデッキは「床の上で作業ができる」、「作業が単純」、「落下防止システム」という3点にて組立作業の安全

を確保しています。主な組立方法をいくつか紹介します。

① 先行床施工式による組立方法

クイックデッキは床組み構造により床に剛性があり、跳ね出し床（先行床）を作ることができます。これを利用して組立を行う方法です（写真-11）。既設部から跳ね出し床を作ります。その床（先行床）を使って吊元を取りに行きますので、架設作業としては限りなく安全な環境で行うことができます。先行床の組立方法は部材をピンで結合するだけです。これも既設置の床で行うことができます。もちろん部材は所定の落下防止システム、手順にて組み立てられます。特筆すべきは組立システムが単純化されており、減少傾向にある熟練工の問題対策にも配慮していることです。

また、在来吊足場では吊チェーンを先に設置する手順ですので、桁方向（橋軸方向）への組立が基本となります。それに対し、クイックデッキは先行床を作ることができます（最大5mの張出床）ので、並行する隣接桁まで届く場合、橋軸直角方向にも架設作業を行うことが可能となります。橋脚周りなど任意方向への施工が求められる条件に対応して利用されています。

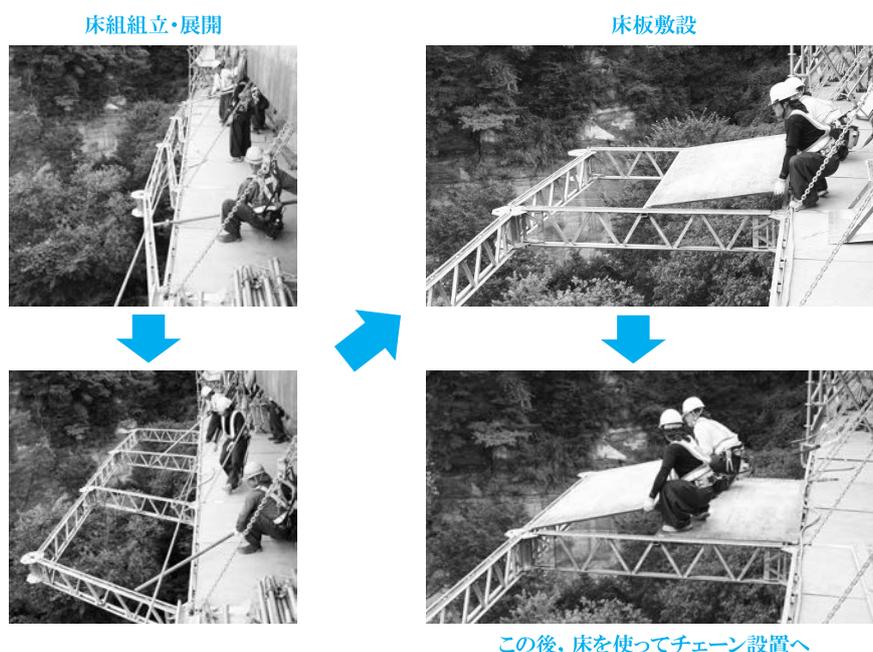


写真-11 先行床施工式による組立

② 一括吊上げによる組立方法

同様に、床に剛性があることを利用して、地上で床を地組し、一括吊上げを行うことも可能です。組立を地上で行うため高所作業が大きく減少し、そのまま安全につながります。

7. 施工事例

では、特徴のあるクイックデッキの施工事例をみていきましょう。

(1) 水管橋 (写真-12)

水管橋での採用事例です。特徴は自立している跳ね出し床を利用した通路です。搬入路はもとより、作業場の往來が見事に確保されています。

(2) 上路トラス橋 (写真-13)

上路トラス橋での採用事例です。搬入開口を設けています。床材を撤去することで任意開口を設けることができます。不要時には閉じることも容易です。またこの現場では、クイックデッキ上に支柱足場によって主構補修足場が建てられました。

(3) その他の使用事例

① 搬入路使用 (図-3, 写真-14)



写真-12 水管橋での施工例



写真-13 上路トラス橋での施工例

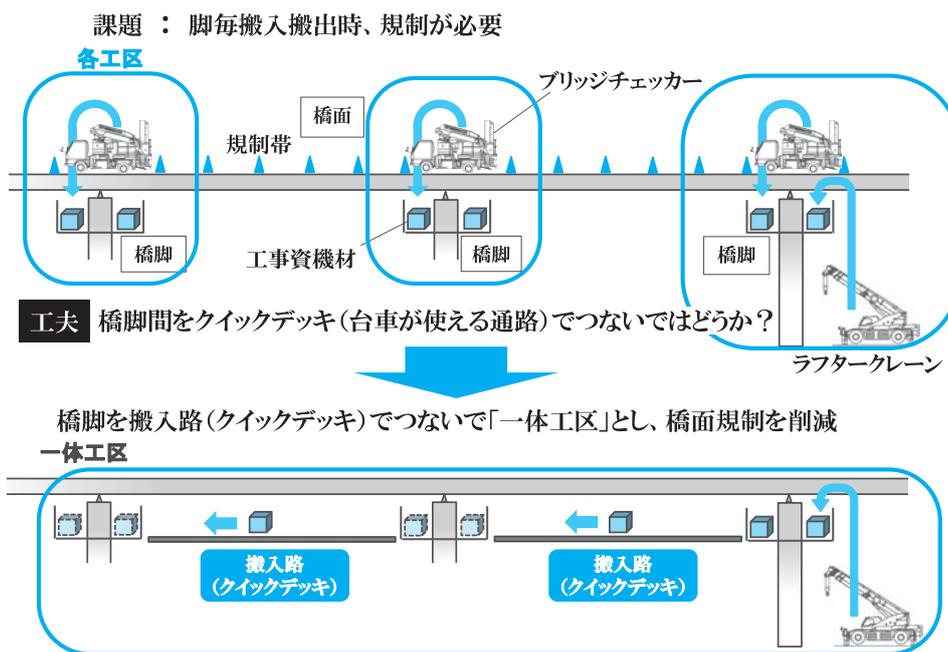


図-3 橋脚周りの部分改修時の工夫



写真-14 クイックデッキによる搬入路

施工が行われる橋脚周りの複数工区をクイックデッキでつなぎ、資機材の相互運搬を行えるようにしました。資機材搬入出を橋面下で行えることで、路面規制を減じるなど施工性向上につながりました。同様の使用方法は河川部でも活用され始めており、特に幹線道路で交通量が多い橋梁において、規制ができないことで工事が見送られていた状況の解決策となっています。

8. 更なる進化へ

(1) クイックデッキへの評価、課題

これまで記載のとおり、クイックデッキは「剛性のある床」を用いる新たな発想の吊フロアシステムとして市場投入され、多くの現場で採用いただいております。

一方で、クイックデッキの 350 kg/m^2 の積載能力が単なる足場使いとしては過大、そもそも部材重量が重いなどの声を聞く機会も増えました。例えば、橋梁の塗替え工事や軽微な補修工事などでは性能が過大すぎたのです。

(2) 「クイックデッキライト」の誕生

クイックデッキの廉価版「クイックデッキライト」が開発されました(図-4)。先行床施工式の組立方法や無段差無隙間の作業床、広いチェーンピッチなど、安全・快適な作業空間の特徴はそのまま継承し、部材重量 35% 軽量化により組立

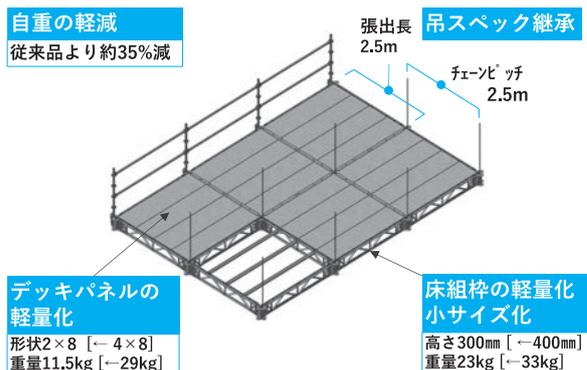


図-4 新開発クイックデッキライト概要図

作業の施工性を向上、積載荷重は 200 kg/m^2 とし、従来型足場の使用条件には影響ないものとなりました。

クイックデッキシリーズでも、用途によって選べる環境を整えたこととなります。

9. おわりに

最近「クイックデッキは吊足場ですか?」と聞かれることが増えてきました。搬入路使用として橋脚間をクイックデッキでつないだ事例を紹介しましたが、この場合は「吊足場」ではなく「搬入路」です。クイックデッキを採用する場合は、備えた特有の性能が必要とされている場合に限られていますので、別のカテゴリー、例えば「吊フロア」として採用され、費用が計上されるのが望ましいのではと考えています。

同様の考え方は、クイックデッキの採用に関わる方々からも頂戴するようになりました。そもそも在来足場で足るものについては、在来足場を採用するのが最良であり、クイックデッキを使用するべきではないとも考えています。大切なことは、皆様が実施工事の計画をされる際に、仮設の知識(クイックデッキもその一つです)を駆使し必要な仮設を検討され、適切に選択されることで、安全にそして所定の目的が果たせることだと思っております。本稿を皆様の業務、そして建設業界に少しでもお役に立てていただければ幸いです。