

ラック足場（ラックレール式移動吊足場）工法

瀧澤 一 樹

「ラック足場（NETIS登録番号：SK-050011-V）」は、構造物に取り付けた2本のラックレールを軌道とする移動式吊足場である。ラック足場移動床を設置した後は、軌道となるラックレールの延長作業のみとなり、足場工の大幅な工期短縮が可能である。また、ラックレールの延長作業時には、作業員は常に手摺り内での作業となるため、施工時の安全性も高い。多径間橋梁においては、橋脚を越えての移動も可能である。近年では、これらの特徴を生かし、新設橋梁の架設や既設橋梁の点検・補修工事、大規模建築物の天井仕上げ等に利用されている。ここでは、ラック足場の概要・特徴・現場実績等を報告する。

キーワード：仮設、移動、吊足場、橋梁点検、補修、天井、工期短縮

1. はじめに

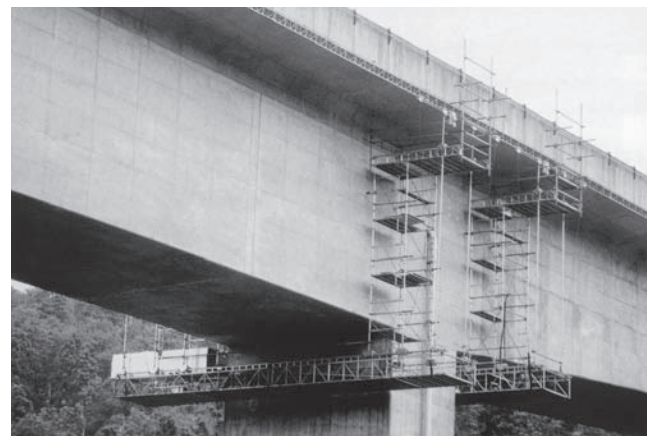
現在、国土交通省・地方自治体から橋梁点検業務が随時発注されており、既設橋梁の維持管理の徹底・長寿命化が図られている。ここで、橋梁点検は、梯子・橋梁点検車・高所作業車等による近接目視が原則である。しかしながら、交通規制の制限・交差物件（河川・池・鉄道等）・遮音壁等の障害物・広幅員橋梁といった諸条件により、上記の手法では近接目視が困難な橋梁があるのも事実である。

一方、近年の建築分野では、施工機械や施工方法の発達・設計手法や解析ソフトの高度化・意匠の重要性の増大等により、天井が高い大空間の建築物が数多く建設されるようになってきている。このような大空間の建築物の場合、天井仕上げ時の足場の工期・工費等の増大が大きな問題となっている。

これら公共事業・建築分野における諸問題を解決しうる工法が「ラック足場（ラックレール式移動吊足場）工法」である。

2. 概要

ラック足場（写真－1）は、構造物に取り付けた2本のラックレール（以下、「走行レール」という）を軌道とする移動式吊足場である。国土交通省が整備しているNETISにも登録されており、多くの施工実績と活用効果評価における好成績により、「設計比較対象技術」に指定されている（登録番号：SK-



写真－1 ラック足場全景

050011-V)。また、日本をはじめ、各国にて特許を取得している（日本特許第1838162号（基本特許）。他、米国・英国・独国・台湾にて特許取得済）。施工実績は日本全国・海外にもあり、その数は平成21年末において約900件である。

3. 特徴

ラック足場の主な特徴は以下の通りである。

(1) 高い安全性

走行レールの延長・解体作業中においては、作業員は常に手摺り内での作業となる（写真－2）。従って、作業員の墜落の危険性が低い。



写真一 手摺り内での作業状況

(2) 迅速な施工が可能

足場工の工期短縮が可能となる。ラック足場を発進位置に設置した後の作業は、2本の走行レールの延長作業のみとなり、追加の足場組立は一切不要である。このため、走行レール延長が長くなるほど、相対的に迅速な施工が可能となる。標準的な現場における工期およびのべ人工を表一に示す。

表一 標準的な現場の工期・のべ人工・資材量

ラック足場諸元				設置工	のべ人工*	備考
移動床幅	走行レール延長	資材量(t)	設置構造物および用途			
14m	約30m×2条	約3.0t	橋梁(鋼板桁)点検	1日	5人工	
13m	約45m×2条	約2.5t	橋梁(鋼板桁)点検	1日	5人工	
12m	約30m×2条	約2.8t	橋梁(PCT桁)点検	2日	10人工	
11m	約40m×2条	約3.5t	建築天井仕上げ	2日	14人工	
18m	約30m×2条	約5.4t	建築天井仕上げ	5日	25人工	
10m	約60m×2条	約6.0t	橋梁(PC箱桁)補修	5日	35人工	夜間

*のべ人工にラック足場取扱指導員は含まれていない。

(3) 優れた経済性

足場工の工期を短縮できるため、経済性に関しても有利である。ただし、経済性は、足場形状・現場規模・レンタル期間・資材種類等に大きく影響を受けることを考慮しなければならない。

(4) 省資材化が可能

従来の吊足場と比較して足場面積が非常に小さくて済むため、足場板等の資材量を少なくすることが可能である。標準的な現場での資材量を表一に示す。

(5) 様々な形状の構造物に対応可能

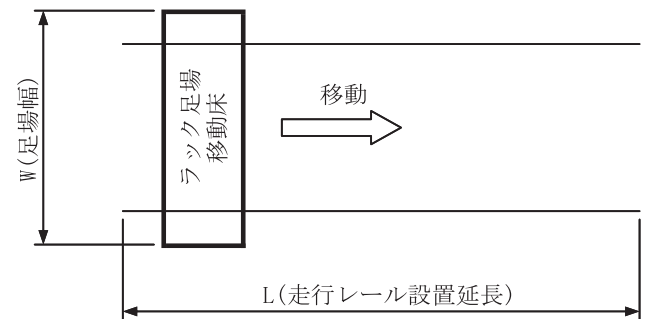
ラック足場は、部材をユニット化している。このユニットの接続箇所・接続方法の変更や使用ユニットの

変更により、ラック足場形状を臨機応変に変更することが可能である。また、現場に対応した部材を製作し、追加・取替することも可能である。

4. 特性を発揮できる現場例

ラック足場がその特性を発揮できる現場は、主に以下のような現場である。

- ①足場を使用しての作業範囲は広大であるが、一度の作業に必要な足場面積は少しだけである。
- ②必要な足場の形状が1方向に特に長い長方形である(足場幅に比べて走行レール延長を長くできる形状である)(図一1)。
- ③橋梁点検車の歩廊が届かない箇所(広幅員橋梁等)に迅速に足場を設置・解体する必要がある。
- ④橋脚を越えて足場を移動させたい(河川内の多径間橋梁等)。
- ⑤コンクリートアンカーの使用本数をできる限り少なくしたい。
- ⑥足場設置工の工期をできる限り短縮したい。



Wに比べて、Lを特に長くすることができる。

図一 特性を発揮できる必要足場形状

5. 基本諸元

ラック足場の基本諸元は、以下の通りである。

(1) 動力

通常仕様は、100V交流電源である。屋外においては、2.5kva/100V程度の発電機をラック足場移動床に搭載する。屋内では、コンセントを電源とすることも可能である。また、現場の要請があれば、200V交流電源とすることも可能である。

(2) 走行速度

電源周波数が50Hzの場合は、V=約7m/minである(60Hz:V=約8m/min)。

(3) 最大軌道幅

現在、軌道幅（走行レール間の幅）の最大は、24 m である（図-2）。従って、この24 mに張出長+ a を加えた値が走行レール直角方向の床幅の最大となる。なお、走行レール方向の床の長さは、アンチ（布杵板）の長さ単位での延長が可能である。従って、床の長さを走行レールと同じ長さとすることも可能である。

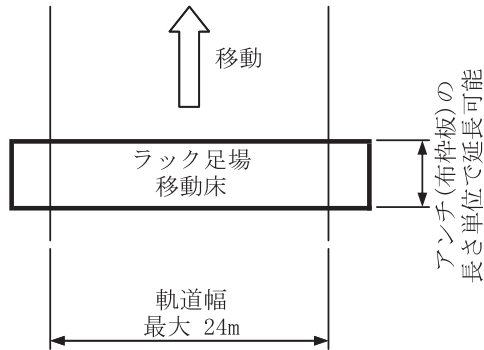


図-2 最大軌道幅

(4) 積載重量

一般的なラック足場の形状・使用資材であれば、8 kN（活荷重 4 kN（作業員：4人×1 kN）+等分布死荷重 4 kN）以上の積載が可能である。なお、最大積載重量は、軌道幅やラック足場移動床種類に影響を受ける。従って、8 kN以上の積載が必要な場合は、現場ごとに確認を行っている。

6. 留意事項

ラック足場の仮設・施工計画、実際の施工にあたっての主な留意事項は、以下の通りである。

(1) 法的な位置付け

ラック足場の法的な位置付けは、「横移動式の『吊足場』」である。従って、手摺り・足場設置届け等については、吊足場に準じなければならない。

(2) ラック足場の独自性

ラック足場は独自の構造をしているため、仮設計画・施工計画の立案や設置・解体作業に際しては、その構造や特性に精通していることが必須である。これらの作業時には、必要に応じてラック足場取扱指導員がご協力させて頂いている。

(3) 現地作業員の資格

「職長教育」修了者または「足場の組立て等作業主任者」技能講習修了者であれば、特別な資格は不要である。

(4) 設置後の操作に必要な資格

設置後の操作においても特別な資格は不要である。なお、操作方法は、設置後にラック足場取扱指導員がご指導させて頂いている。

7. 現場実績紹介

ラック足場の特性を発揮できた現場実績を以下に示す。

(1) 滝沢川橋（神奈川県）

床版補修工事にご利用頂いた。

対象径間下でのラック足場移動床の地組・吊上げが困難であったため、隣接径間にラック足場を設置し、その後、ラック足場を対象径間に盛替えた。この時、盛替えは、ラック足場移動床を地上に降ろすことなく橋脚を越える手法をご採用頂いた（写真-3, 4）。足場を地上に降ろすことなく橋脚を越えることができるというラック足場の特性を最大限に生かすことができた現場である。



写真-3 滝沢川橋（ラック足場移動床旋回中）

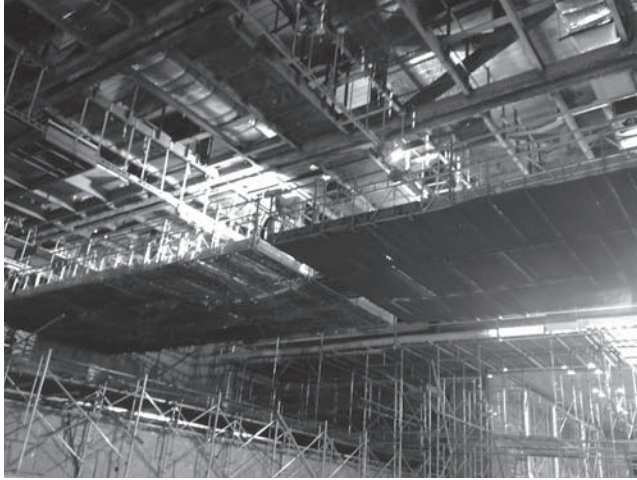


写真-4 滝沢川橋（次径間へ盛替中）

(2) Singapore Changi International Airport (シンガポールチャンギ国際空港)

ターミナル1改修工事の際の天井パネル仕上げにご利用頂いている(写真—5, 6)。

空港を供用しながらの改修工事となるため、工事区域は仮囲い内となる。仮囲い内の限られた空間で効率よく改修工事を実施するため、天井パネル改修とフロア改修を同時に施工する方式がとられている。仮囲いの盛替えにともなって、ラック足場も移動していく。



写真—5 チャンギ国際空港



写真—6 チャンギ国際空港

(3) 第二京阪国道専用部上下線 (JR 片町線跨線部) (大阪府)

裏面吸音板設置工(橋梁架設時)の際の足場としてご利用頂いた(写真—7, 8)。

『JRの安全確保』と『足場工期短縮』を両立させるため、ラック足場移動床をレール全長に渡って敷き詰める工法をご採用頂いた。ラック足場を『移動式吊足場』としてではなく、『走行レールを使って足場を送り出すことで全面吊足場を迅速に施工する工法』としてご利用頂いた現場である。



写真—7 第二京阪国道



写真—8 第二京阪国道

(4) New Doha International Airport (カタール新ドーハ国際空港)

新ドーハ国際空港新築工事における天井作業にご利用頂いている(写真—9, 10)。広大な施工面積を安価にカバーするため、ラック足場をご採用頂いた。

(5) 瀬戸大橋アンカレイジ (4A)

南備讃瀬戸大橋のアンカレイジ(4A)のオーバーハング部コンクリート塗装工事にご利用頂いた(写真—11)。

ゴンドラではオーバーハング部下面の作業ができないため、ラック足場をご採用頂いた。コンクリートアンカーをオーバーハング部下面に施工し、それを吊元として走行レールを水平方向に設置した。オーバーハングの角度は60度と急角度であるため、足場は階段状となっている。

(6) 名田跨道橋 (岡山県)

PC箱桁橋の補修工事(コンクリート塗装工・ひび割れ注入工等)にご利用頂いた(写真—12, 13)。

名田跨道橋は、一般国道2号を跨ぐ跨道橋である。国道上での足場工の工期短縮のため、ラック足場をご



写真-9 新ドーハ国際空港



写真-12 名田跨道橋



写真-10 新ドーハ国際空港



写真-13 名田跨道橋



写真-11 瀬戸大橋アンカレージ

採用頂いた。ブラケットを使って走行レールを地覆から吊り下げる構造とすることで、上部構造にコンクリートアンカーを打つことなくラック足場を設置した。また、ラック足場移動床に昇降リフトを搭載することで、3.0 m の桁高変化に対応可能となっている。

(7) 東京国際空港(羽田空港) D 滑走路 連絡誘導路・場周道路

PCa 床版間詰工にご利用頂いた(写真-14, 15)。PCa 床版受梁製作時にセラミックインサートを予め埋め込んで頂き、それを吊元にして走行レールを取

り付けた。海水飛沫が激しく厳しい腐食環境であったが、工程終了まで問題なくご利用頂いた。

(8) 網代2号橋(静岡県)

PC 箱桁のコンクリート塗装工(橋梁架設時)にご利用頂いた(写真-16)。

ラック足場設置径間は曲線橋であったが、ラック足場の特性上、問題なく施工することができた。また、本橋梁においても、走行レール吊り下げに地覆取付ブラケットを使用することで、上部構造にコンクリートアンカーを打つことなくラック足場を設置した。

(9) 厚岸大橋(北海道)

維持補修工事(塗装他)にご利用頂いた(写真-17, 18)。維持補修工事期間中も景観を保つため、ラック足場をご採用頂いた(厚岸大橋は、厚岸町のランドマークとなっている)。維持補修工事の際は、継続してご利用頂いている。

(10) 東京国際空港(羽田空港) 第2ターミナルビル

軒天井パネル取付および壁面ガラス吊上げにご利用頂いた(写真-19)。



写真-14 東京国際空港 D 滑走路



写真-17 厚岸大橋



写真-15 東京国際空港 D 滑走路



写真-18 厚岸大橋



写真-16 網代2号橋



写真-19 東京国際空港第2ターミナルビル

ターミナルビルの意匠上、走行レールを3次元的に敷設しなければならなかったが、施工会社様との綿密な打合せの結果、それを達成することができた。

8. おわりに

今後、我が国では、新規の大規模建設プロジェクトの減少が予想されている。しかしながら、既設構造物の合理的な維持管理や新規建設事業における省力化・工期短縮など、ラック足場が持っている特性を発揮できる場

面は、むしろ増加していくものと考えている。今後も「ラック足場」に改良を重ねていき、これらの場面により一層皆様のお役に立つことができれば幸いである。

J C M A

[筆者紹介]
 瀧澤 一樹 (たきざわ かずき)
 米山工業(株)
 ラック足場開発部

