

論文・報告

常設足場の新規開発と設置事例

～アルミ製常設足場「パーマネントデッキ」について～

New Development and Installation Examples of Permanent Scaffolding

柴崎 剛 *1
SHIBASAKI Tsuyoshi

亀谷 倫太郎 *2
KAMETANI Rintaro

渡辺 智史 *3
WATANABE Satoshi

若林 浩徳 *4
WAKABAYASHI Hironori

正木 利史 *5
MASAKI Toshifumi

秋本 諭志 *6
AKIMOTO Satoshi

本稿は、川田建設㈱の「橋梁で培ってきた技術力」と三協立山㈱の「アルミ建材で培ってきた技術力」を融合し、施工性と美観に優れ、軽くて錆びにくいアルミ製常設足場「パーマネントデッキ」を開発したことを報告するものである。背景として、社会資本である橋梁の老朽化が顕著となり、2014年の道路法改正により定期点検が義務化され、点検困難箇所を含めて確実な維持管理を要する状況となっている。今後の橋梁近接点検・維持補修作業では、その都度設置した従来の仮設足場に代わって、橋梁に常設する足場が必要となることが、この常設足場「パーマネントデッキ」の開発経緯である。本文では、パーマネントデッキ開発のコンセプト（景観に配慮した高いデザイン性、「送出し工法」による工期短縮とコスト縮減、点検・補修時の快適で安全な作業環境）について内容を紹介し、実橋に設置した事例（密閉型、ルーバータイプの開放型、一部に使用した桁間タイプなど）の特徴や設置後の景観などを報告する。

キーワード：常設足場、恒久足場、アルミ製、景観・意匠、送出し工法

1. はじめに

近年、社会資本である橋梁の老朽化が顕著となり、補修・補強や長寿命化対策が実施されている。また、2014年の道路法改正により5年に1度の定期点検が義務化され、点検事業者には点検困難箇所を含めた確実な維持管理が求められている。従来の橋梁近接点検・維持補修作業では、その都度仮設足場を設置して行っていたが、特に鉄道や道路を跨ぐ高架橋下では、数年おきの仮設足場設置と点検・補修作業の実施が難しい環境であった。

こうした橋梁に常設する足場のニーズが高まっている状況から、川田建設㈱の「橋梁で培ってきた技術力」と三協立山㈱の「アルミ建材で培ってきた技術力」を融合

し、施工性と美観に優れ、軽くて錆びにくいアルミ製常設足場「パーマネントデッキ」を開発した^{1), 2)}（図1）。

2. パーマネントデッキの開発（コンセプト）

(1) 景観に配慮した高いデザイン性

パーマネントデッキは、建材メーカーの押出し技術や設計力を活かして意匠を追求し、橋梁の美観を向上させるデザインを実現した。また、設置場所の状況や環境に応じて、適切なデザインの選択を可能とした。

(a) カラーバリエーション

カラーは5種類で、パネルデザインや色の組み合わせ次第で様々な景観に調和した外観を演出できる（図2）。

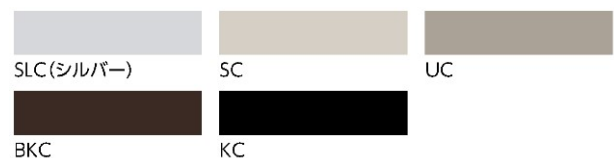


図2 パーマネントデッキの標準色

(b) 裏面パネルの意匠

裏面パネルは、フラットタイプとアーチタイプの2種類から選択できる（図3）。

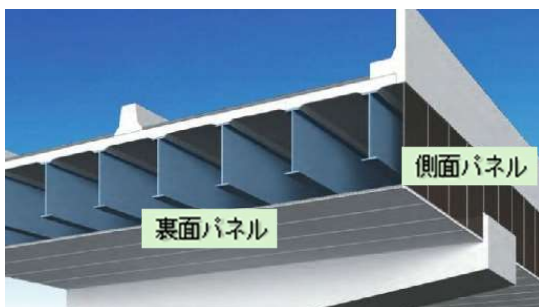


図1 パーマネントデッキのイメージ図

*1 川田建設㈱東京支店技術部保全技術課 課長

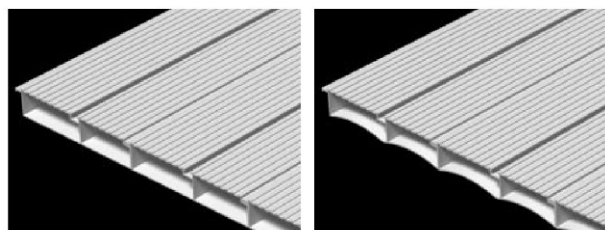
*2 川田建設㈱東京支店工務部工事課

*3 川田建設㈱東京支店工務部 担当部長

*4 三協立山㈱三協アルミ社ビル統括部営業開発部名古屋営業開発グループ 参与

*5 三協立山㈱三協アルミ社ビル統括部建材部ビル建材二課 課長

*6 三協立山㈱三協アルミ社エンジニアリング統括部施工管理部安全技術課 課長



フラットタイプ

アーチタイプ

図3 裏面パネルの意匠

(c) 側面パネルの意匠

側面パネルは、フラットタイプ（密閉型）とルーバータイプの2種類である。さらにルーバータイプは、換気や採光性を考慮した開放型と、排ガス・紫外線カットや潮風などによる塩害を低減する効果のある密閉型の2種類から選択できる（図4、図5、図6）。

フラットタイプ

ルーバータイプ

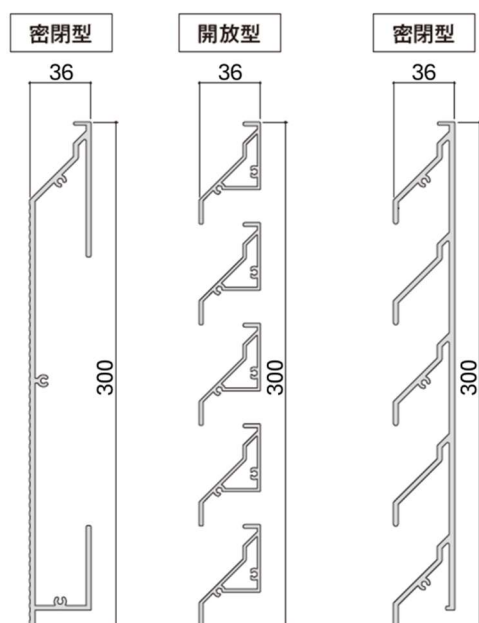


図4 側面パネルの意匠

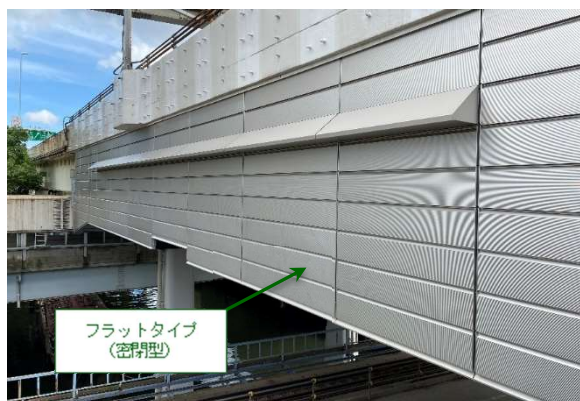


図5 フラットタイプの設置例

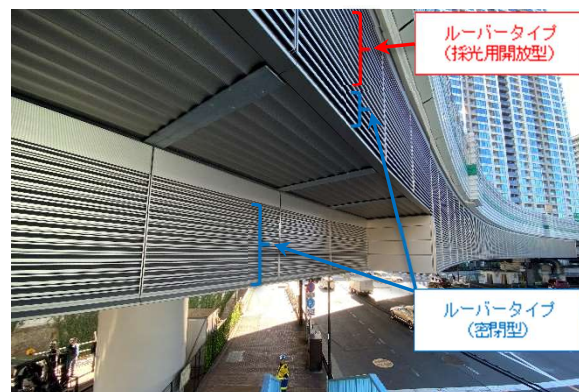


図6 ルーバータイプの設置例

(2) 「送出し工法」による工期短縮とコスト削減

パーマナントデッキの開発にあたり、パーマナントデッキ専用の送り出し治具も同時開発した。墜落試験により治具の安全性は立証済みで、この治具を用いることで、施工した常設足場内からパーマナントデッキの送り出し架設が可能となった（写真1）。

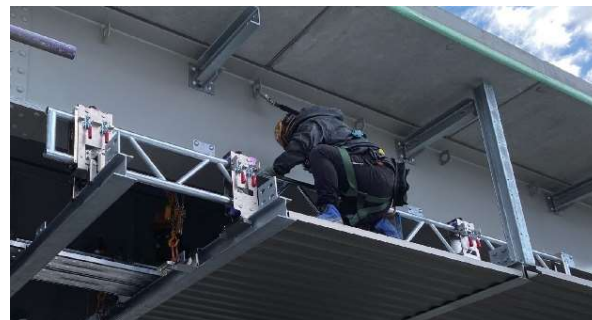


写真1 送り出し治具と送り出し施工状況

送り出し架設が可能となることで、常設足場の架設時に必要な仮設足場の設置が不要となり、それにより以下のメリットがもたらされる。

- ・仮設足場の材料費、人件費などの費用削減
- ・仮設足場設置のための交通規制等のコスト削減
- ・仮設足場にかかる工期削減による工事全体の工期短縮

(3) 点検・補修時の快適で安全な作業環境

パーマナントデッキを常設足場として設置することで、高架下の制約にとらわれることなく、点検・補修時の快適で安全な作業環境の確保が可能となる。

(a) フラットな内部床材

内部床材は表面がフラットで移動しやすく、足場内での施工性が向上する。また、裏面パネル同士の連結部分に隙間がないため、足場下への落下物等のリスクを排除することができる（写真2）。

(b) 内部床材の高剛性化

従来の内部床材は剛性が低くグラつきがあったため、本製品では床材を閉断面構造とすることで高剛性化した。これにより、たわみが生じにくくなったことで作業時の足元の安定性が確保され、点検時・補修時における安心感の向上を図った（写真3）。



写真2 フラットな内部床材

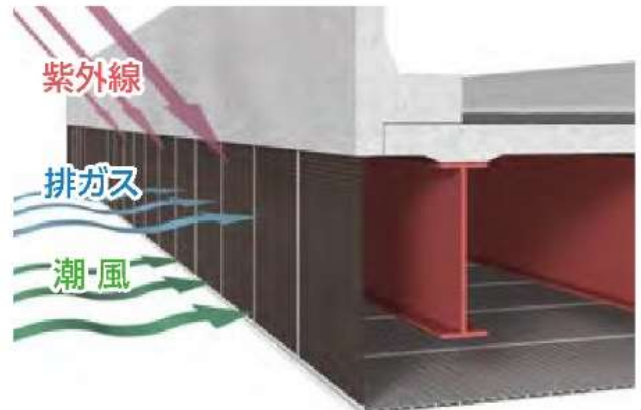


図7 外的因子遮断のイメージ図



写真3 裏面パネルの衝撃載荷試験の様子



写真4 密閉型側面パネルの内部

(c) 防汚対策

密閉型のフラットタイプ、もしくはルーバータイプの側面パネルを使用したパーマネントデッキを常設足場として設置することで、紫外線・排ガス・潮風などの外的因子を遮断することができ、防汚対策としての効果が期待できる（図7,写真4）。

3. パーマネントデッキの設置事例その1

(1) 工事概要

高速都心環状線浜崎橋 JCT には、裏面パネルフラットタイプ、側面パネルフラットタイプの密閉型パーマネントデッキを設置した。浜崎橋 JCT の橋梁概要と概要図（図8）は次のとおりである。

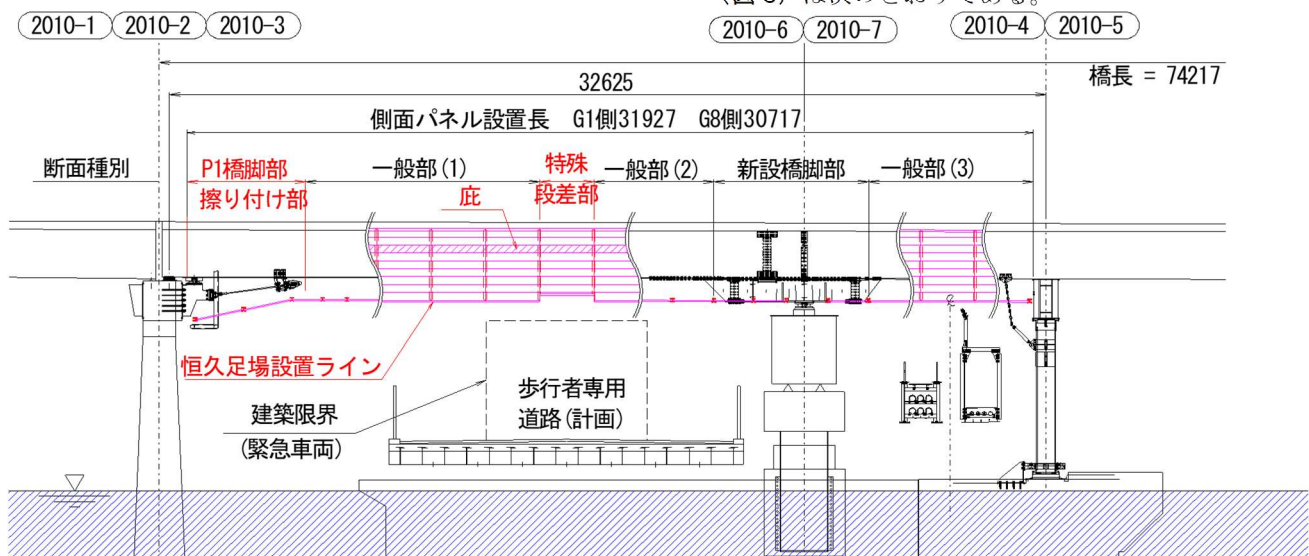


図8 施工箇所の側面概要図（着色部が常設足場）

工 事 名：(修) 上部工補強工事 1-211
 発 注 者：首都高速道路㈱
 工事場所：東京都港区海岸 1 丁目、芝浦 1 丁目
 路 線 名：高速都心環状線 浜崎橋 JCT
 構造形式：2 径間連続 8 主非合成鋼板桁橋
 橋 長：74.2 m (32.6 m + 40.9 m)
 常設足場：密閉型を採用 (設置面積：620 m²)

(2) 特徴

浜崎橋 JCT 付近に設置するパーマネントデッキは、設置位置が再開発事業域内であることもあり、特に景観への配慮を求められ、細部にわたり特殊な構造を多数採用した (図 9)。以下に、主要な特徴を示す。

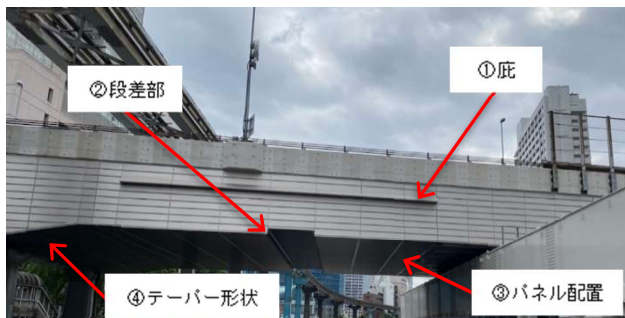


図 9 設置完了 (側面)

(a) 底の設置 (①部)

側面パネルに底を設置し (写真 5)、桁下の歩行者専用道路に設置予定の大屋根とのラップを確保した。



写真 5 底

(b) 裏面パネル黒色段差部の設置 (②部)

歩行者専用道路のリーディングラインとして、裏面パネルに黒色段差部を設置した。

(c) 裏面パネル配置の工夫 (③部)

歩行者専用道路との視覚的な一体性を持たせるため、裏面パネルを歩行者専用道路方向に沿って配置した。

(d) 特殊なテーパー形状 (④部)

P1 橋脚部の落橋防止構造を隠すため、特殊なテーパー

部を設け裏面ラインのナックル位置は景観と骨組み構造に配慮し決定した。また、斜めになる裏面パネルの床面には、すべり止め材を追加設置した。

(e) 点検扉の設置

中間橋脚上の側面パネルに開閉式点検扉を設置し (写真 6)、パーマネントデッキへの出入りを可能にした。



(a) 閉扉時

(b) 開扉時

写真 6 側面点検扉

4. パーマネントデッキの設置事例その 2

(1) 工事概要

高速 2 号目黒線古川橋交差点上には、裏面パネルアーチタイプ、側面パネル開放型ルーバータイプのパーマネントデッキを設置した。古川橋の橋梁概要と概要図 (図 10) は次のとおりである。

工 事 名：(修) 上部工補強工事 1-211

発 注 者：首都高速道路㈱

工事場所：東京都港区南麻布 2 丁目

路 線 名：高速 2 号目黒線 古川橋

構造形式：3 径間連続曲線 2 主箱桁ラーメン橋

橋 長：139.0 m (36.0 m + 63.0 m + 40.0 m)

常設足場：開放型を採用 (設置面積：2 100 m²)

※第 1 径間の一部未設置範囲を除く

(2) 特徴

古川橋交差点上に設置するパーマネントデッキは、周辺環境との景観に配慮し、側面パネルはルーバータイプ、パネル色は UC 色を採用した (写真 7)。また、第 3 径間は既設水管橋との干渉を避けるため、箱桁間にのみ裏面パネルを設置する桁間仕様とした (写真 8)。以下に、主要な特徴を示す。

(a) パーマネントデッキの標準断面

本橋に設置するパーマネントデッキの標準断面は、裏面・側面ともに橋桁を全て覆う仕様である (図 11)。

本橋では側面パネルに開放型ルーバータイプを採用し

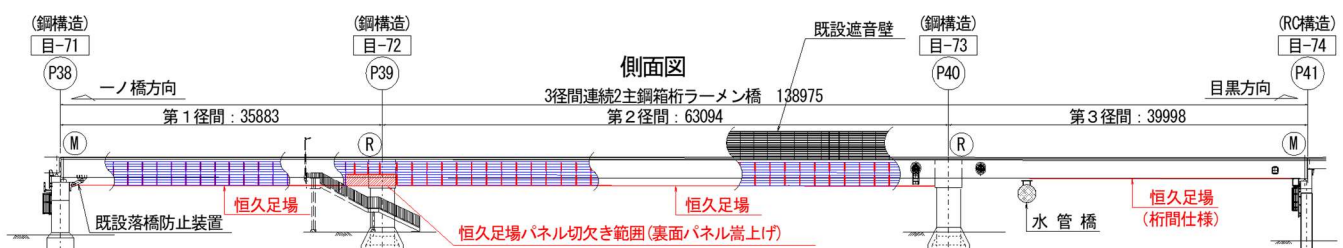


図 10 施工箇所の側面概要図 (着色部が常設足場)

ているため、足場内は外からの光が差し込み非常に明るく、点検時に照明設備がなくとも快適な環境を確保している（写真 9、図 12）。



写真 7 設置完了



写真 8 設置完了（桁間仕様）

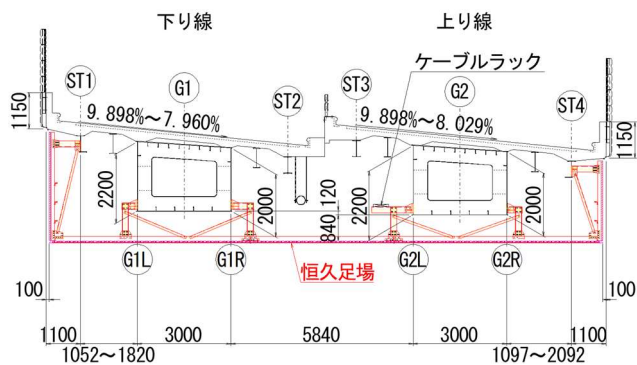


図 11 標準仕様断面図（着色部が常設足場）



写真 9 箱桁直下の裏面パネル



図 12 張出床版側の内部状況

(b) パーマネント桁間仕様

第 3 径間の桁間仕様の断面図を図 13 に、内部状況を写真 10 に示す。

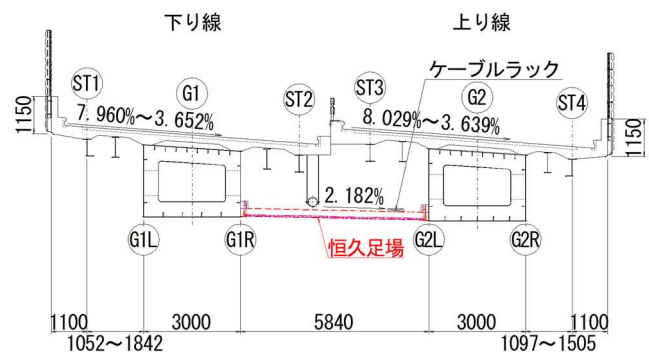


図 13 桁間仕様断面図（着色部が常設足場）



写真 10 桁間仕様の内部状況

(c) 棲パネル

断面切り替え部は、棲パネルで塞ぐ。車両ライトの反射を考慮しなくてよいため、薄板の板曲げパネル構造とした（写真 11）。



写真 11 棲パネル設置完了

(d) 切欠き嵩上げ構造

隣接する歩道橋の建築限界確保のため、裏面パネルと側面パネルの一部に切欠き嵩上げ部を設け、パネルを取めた（写真 12）。

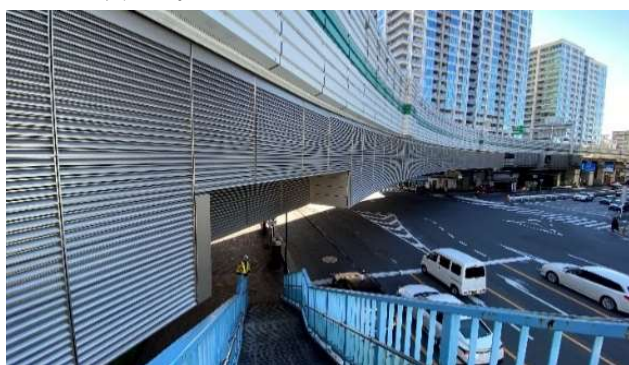


写真 12 歩道橋切欠き嵩上げ構造部

(e) 桁下照明用開口

桁下は光が差し込みにくく昼夜を問わず暗いため、照明用開口補強を施し、桁下照明を設置することで桁下通行時の安全性を向上した（写真 13、写真 14）。



写真 13 桁下照明状況（昼間）

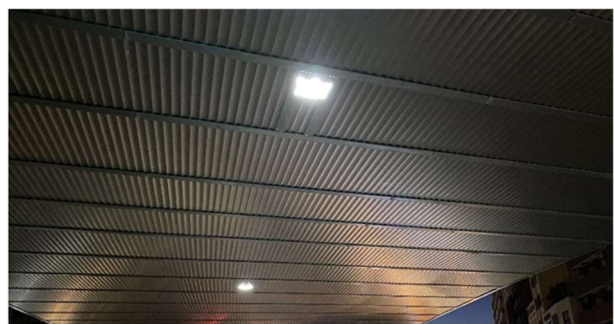


写真 14 桁下照明状況（夜間）

(f) 裏面パネル用マンホール

桁端部の裏面パネルに片開き式マンホールを設置し、パーマナントデッキ内部への出入り口とした（写真 15）。



(a) 外観

(b) 内部状況

写真 15 裏面パネルマンホール

5. おわりに

本稿では、川田建設㈱と三協立山㈱が共同開発した常設足場「パーマナントデッキ」の開発と施工実績について紹介した。景観性、安全性、使用性に優れた製品の開発に携われたことは技術者として大変貴重な経験となった。本製品が広く普及し、橋梁の点検・維持管理業務の一助となることを期待している。

なお、古川橋に設置した片開き式マンホールの蓋は、風荷重による上陽力に抵抗できる重量があり、開閉時に苦勞したため改良の余地がある。今後も創意工夫を重ね、より良い製品へのアップデートに努めていく。

最後に、本製品の開発・施工にあたり多大なるご指導・ご協力を賜りました関係者の皆様に本紙面を借りて心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) PERMANENT DECK(パーマナントデッキ /アルミ製常設足場パネル)2022.11.
https://www.kawadaken.co.jp/imagesk/catalog/catalog02_14.pdf



- 2) PERMANENT DECK 展示会説明用動画 2024.09.
<https://youtu.be/ELussjJhNsc>

