

特殊施工機材の紹介

(株) ピーエスケー エンジニアリング部 加藤豊
(株) ピーエスケー エンジニアリング部 杉本亨
(株) ピーエスケー エンジニアリング部 池田貴也

概要：当社保有の特殊施工架設機である，低床型張り出し架設機，波形先行張り出し架設機および桁一括撤去架設機について紹介する．

Key Words：低床型張り出し架設機，先行張り出し架設機，橋桁一括撤去架設機

1. 低床型張り出し架設機

1.1 開発の経緯

張り出し施工に使用される張り出し架設機（ワーゲン）は，底版型枠受け梁の下方に下段作業台と呼ばれる作業足場兼防護設備を装備している．当社の一般的なワーゲンは，下段作業台上で底版の型枠受け梁を配置するのに桁下面から約 1m の空間が必要であり，下段作業台の必要高さが桁下面から 2.5m 程度となる．この部材高さが桁下空間に大きく影響していた．これにより，桁下空間に制限がある施工条件の場合（桁下に道路や線路が横断していて建築限界に規制がある等）は，発注者との協議による法面掘削や迂回路の設置，あるいは交通規制等による対応が必要であった．

これらの桁下空間の規制に機材として対応するために考案したのが，低床型張り出し架設機（低床型ワーゲン）である．

ここでは平成 8 年に名古屋支店管内の（仮）新富国橋橋梁新設工事で使用した実績を紹介する．

写真－1 に従来型ワーゲンと低床型ワーゲンの併用施工状況を，写真－2 に低床型ワーゲンを示す．



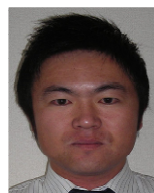
写真－1 従来ワーゲンと低床型ワーゲンの併用施工状況



加藤豊



杉本亨



池田貴也



写真-2 低床型ワーゲンの施工状況

1.2 低床型ワーゲンの特徴

従来のワーゲンは、下床版のコンクリート荷重を受け持つ下部横梁と、その下方に作業足場の荷重を受け持つ下段作業台で構成されているので、下床版下面から約 2.5m の作業空間が必要である。これに対し、低床型ワーゲンは、下床版のコンクリート荷重を受け持つ下部横梁が作業足場の荷重も受け持つことができる構造としているので、下床版下面から約 1.2m の作業空間で施工を行うことができる。

また、従来のワーゲンでは、施工する橋体の前方足場は、下段作業台より枠組み足場を立ち上げ施工していたのに対し、低床型ワーゲンは、下床版作業用の“前方下部作業台”と、上床版作業用の“前方上部作業台”の上下 2 段に作業台を分割して施工を行っている。これにより、足場材重量の軽減およびそれにかかるコストの削減を計る事ができた。

図-1 に従来型ワーゲンと低床型ワーゲンの構造比較図を、図-2 に従来型ワーゲン足場と低床型ワーゲン足場の比較図を示す。

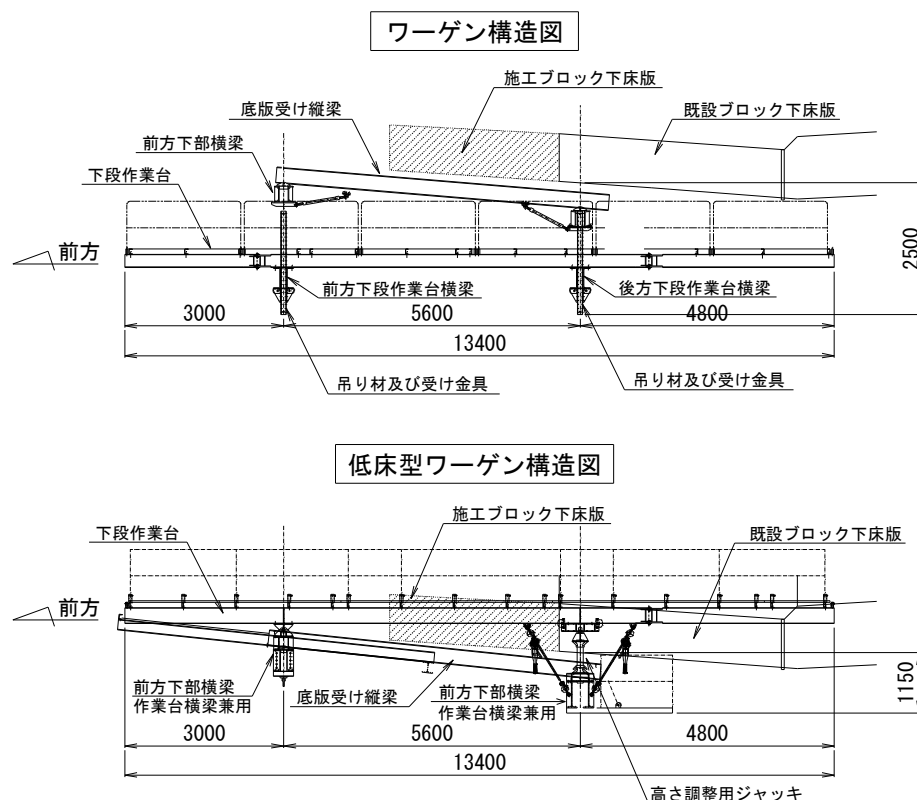
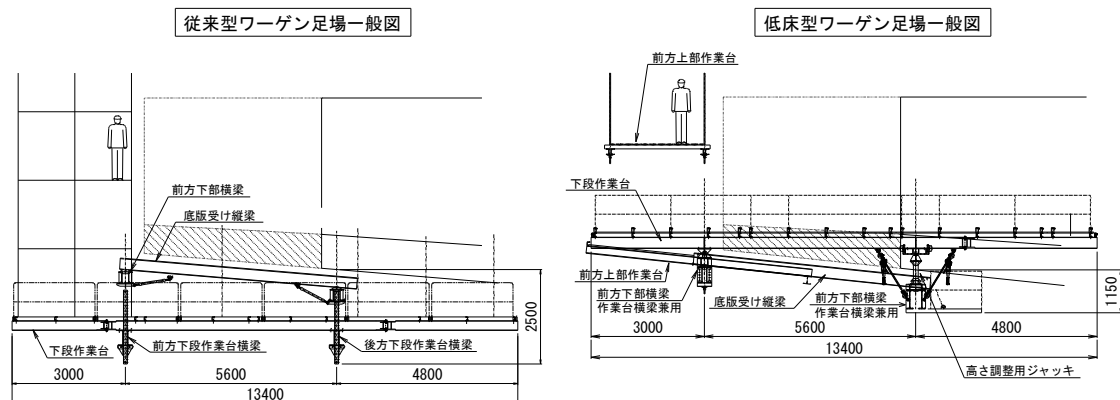


図-1 従来型ワーゲンと低床型ワーゲンの構造比較図

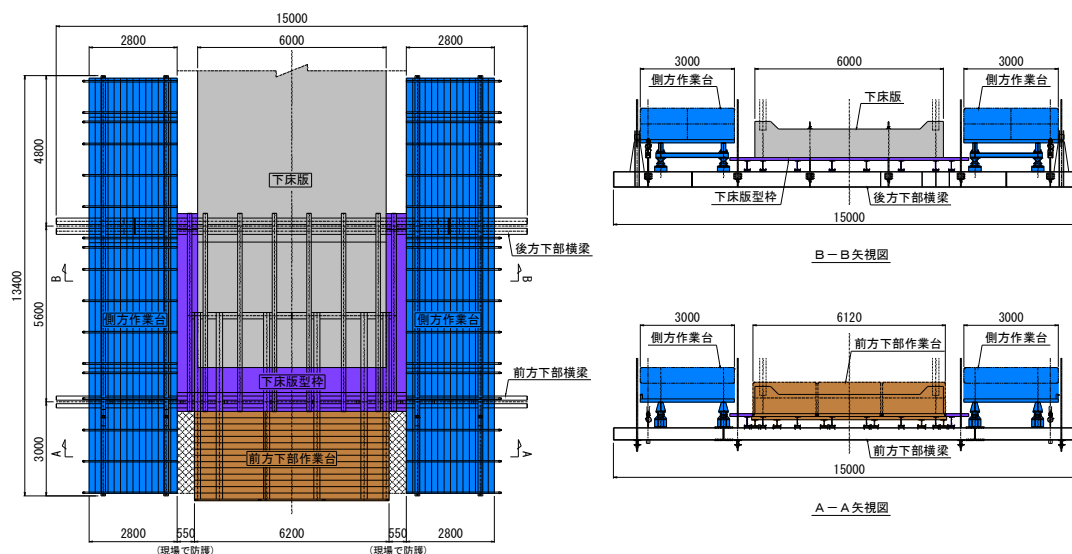


図－２ 従来型ワーゲン足場と低床型ワーゲン足場の比較図

側方作業台は、その上に枠組足場を組み上げることから、前方はヒンジ構造、後方はジャッキで勾配調整ができる構造とした。これにより移動時を除き足場が常にレベルになるので、従来のワーゲンの作業足場と同様に勾配のないフラットな作業床で作業を行うことができる。

前方下部作業台は、底版受け梁と平行に伸ばした受け梁の上に足場板を敷設して組み立て、張り出し最終ブロックの下床版が逆勾配になったときに側方作業台と干渉させないため、底版と平行に角度がつく構造とした。作業床に縦断勾配はつくが、枠組み足場を組み上げる必要はないので、作業性に問題はない。

図－３に低床型ワーゲンの下部作業台構造図を、写真－３に下部作業台の施工状況を示す。



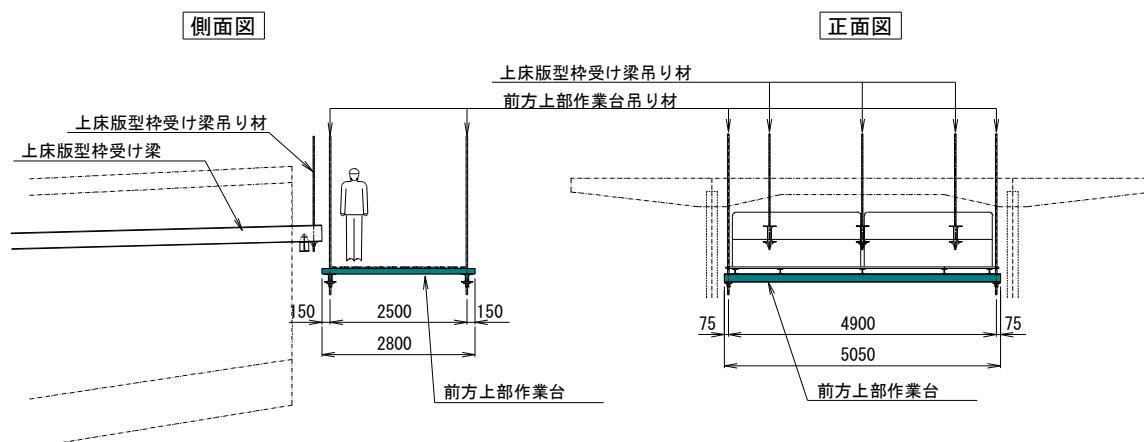
図－３ 低床型ワーゲンの下部作業台構造図



写真－３ 低床型ワーゲンの下部作業台施工状況

前方上部作業台は、簡易に組立解体作業ができるよう軽量の部材を使用し、なおかつ、施工中に作業床の高さを容易に調整できる構造とした。これにより、前方下部作業台より枠組み足場を組み上げる必要がなく、足場材重量の軽減を計る事ができた。

図－４に低床型ワーゲンの前方上部作業台一般図を、写真－４に前方上部作業台の施工状況を示す。



図－４ 低床型ワーゲンの前方上部作業台一般図



写真－４ 低床型ワーゲンの前方上部作業台施工状況

1.3 まとめ

(仮)新富国橋橋梁新設工事では、低床型ワーゲンを採用したことにより、建築限界を侵す事無く張り出し施工を行うことができ、かつ、ワーゲン外周の枠組足場部材の数量を減らすことで重量およびコストの低減を計る事が出来た。本橋は、波形鋼板ウェブ箱桁橋のため、ワーゲンの主枠は当社保有の波形ウェブ対応高主構トラス材を用いているが、平成21年7月現在、大阪支店管内の紀北東道路中飯降高架橋において、プレートタイプの主枠を使用して、コンクリートウェブ箱桁橋を施工中である。

本報告が、今後の同種工事の参考となれば幸いである。

2. 先行張り出し架設機

2.1 はじめに

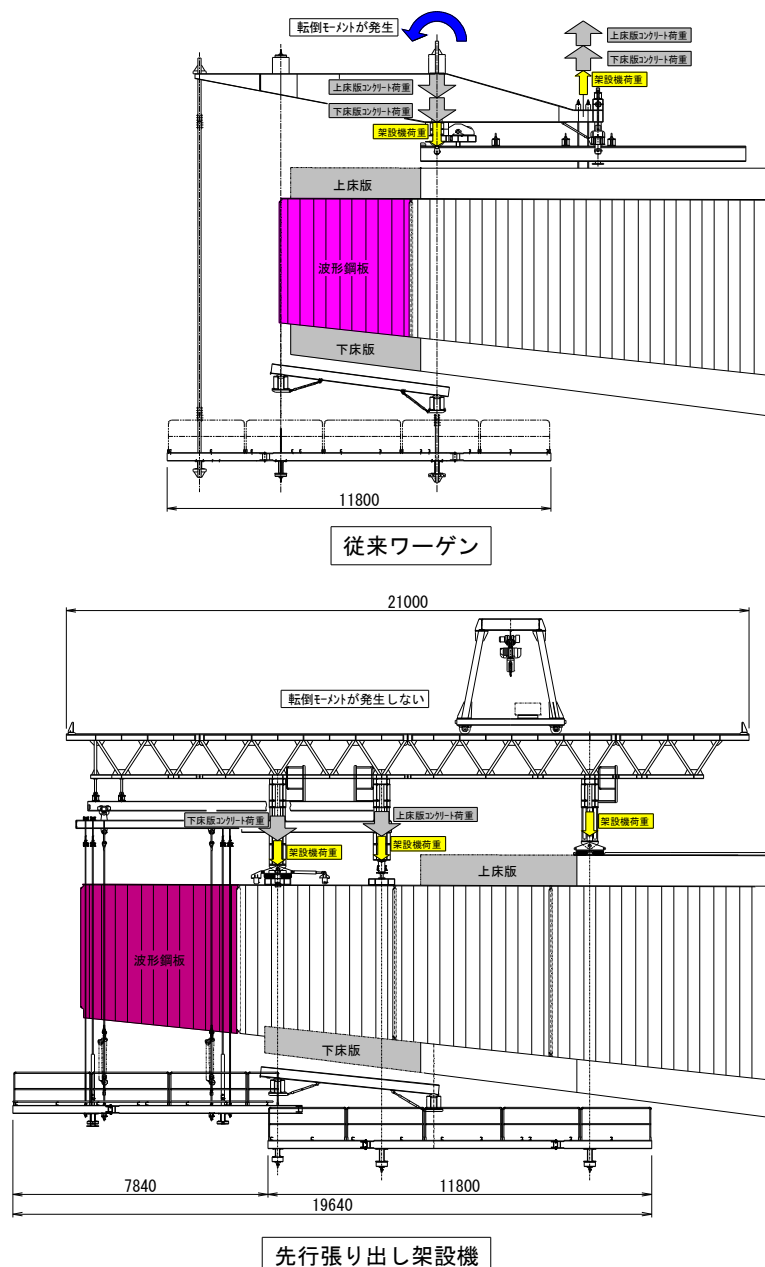
波形鋼板ウェブ構造の橋梁張り出し施工における，新型架設機（先行張り出し架設機）の概要および特徴を紹介する．

2.2 従来架設機との比較

2.2.1 転倒モーメントを負荷しない構造

従来の張り出し施工に使用する架設機（ワーゲン）は，波形鋼板およびコンクリート荷重を大きな転倒モーメントとして架設機に負荷させる構造である．そのため施工ブロック長は， $200\text{t}\cdot\text{m}$ あるいは $350\text{t}\cdot\text{m}$ といったような，架設機の決められた能力により制限され，施工ブロック数を減少させるには架設機部材の強度を上げるしかなかった．しかし，先行張り出し架設機は，連続化された波形鋼板に主脚を介してその荷重を負担させることで，従来工法の架設機に発生していた大きな転倒モーメントを負荷しない構造とすることができた．

図－5に従来ワーゲンと先行張り出し架設機の構造比較図を，写真－5に先行張り出し架設機の組立状況を示す．



図－5 従来ワーゲンと先行張り出し架設機の構造比較図



写真-5 先行張り出し架設機の組立状況

2.2.2 軽量化

先行張り出し架設機は、波形鋼板架設荷重およびコンクリート荷重を波形鋼板へ伝達する主脚と、それらを繋ぐ軽量構造のトラス梁（ランウェイ）、作業台より構成される単純な構造であるため、従来ワーゲンと比較して2割程度の軽量化を実現している。

従来ワーゲンを組み立てる際は、転倒モーメントを負担する部材（主杵）が最も重い部材となり、この部材の重量がクレーン選定の基準と考慮されている。しかし先行張り出し架設機にはこの主杵が存在しないため、クレーン能力のランクを下げる事が可能である。

2.2.3 施工ブロック長の一定化

前項で述べているように、先行張り出し架設機は大きな転倒モーメントを負担しないので、施工ブロック長を一定の長さ（4.8m）に統一することが可能となった。これにより、従来ワーゲン施工と比較すると施工ブロックを2～4BL削減することが可能となった（支間100mで4BLの削減実績）。

また、施工目地の削減および型枠の組み替え作業量の大幅な減少により、作業性の向上や橋梁本体の品質向上に繋がると考えられる。

図-6に従来ワーゲンと先行張り出し架設機の施工ブロック割付比較図を示す。

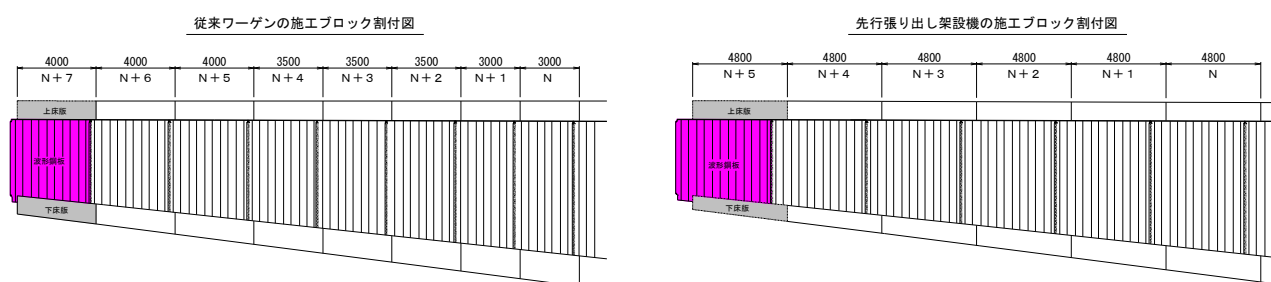


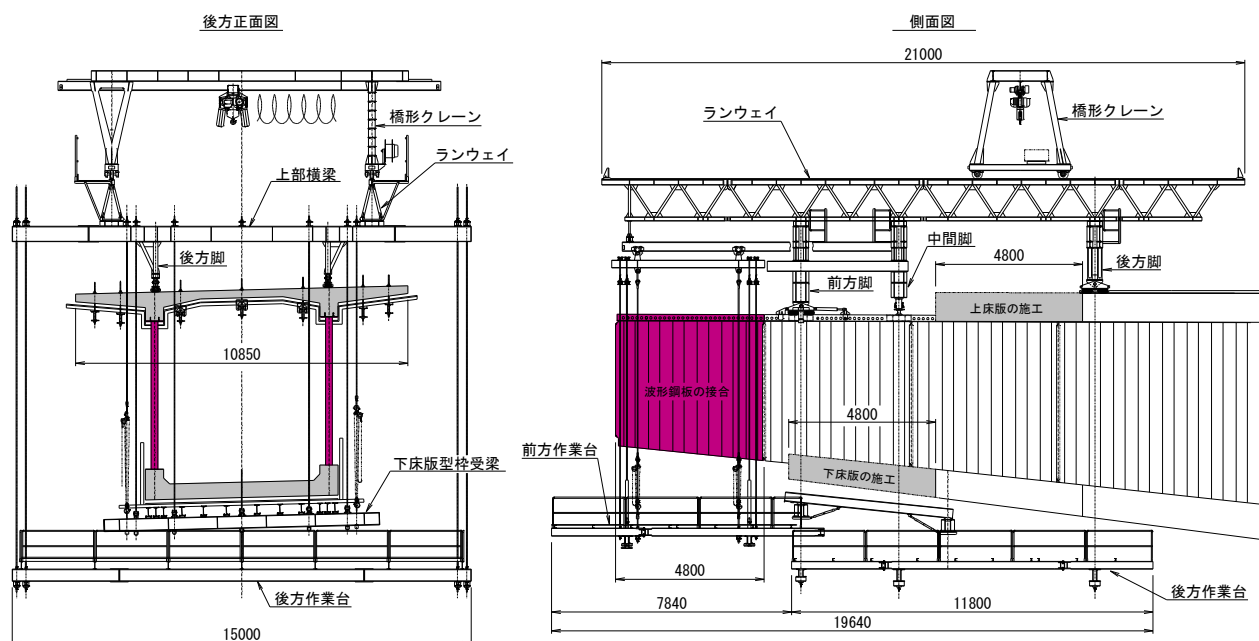
図-6 従来ワーゲンと先行張り出し架設機の施工ブロック割付比較図

2.3 先行架設機の特徴

2.3.1 施工サイクルの合理化

従来ワーゲンの施工サイクルにおいて、波形鋼板工・下床版工・上床版工の三つの作業工程を同時に作業することは困難であった。しかし、先行張り出し架設機は、これら三つの作業工程ごとに施工ブロックをずらすことにより同時施工が可能となり、サイクル工程を1.5～2日短縮することができる。

図－7に先行張り出し架設機の構造一般図を示す。



図－7 先行張り出し架設機の構造一般図

2.3.2 橋形クレーン

先行張り出し架設機の特徴の一つは、波形鋼板の架設に用いられる荷役設備の橋形クレーンである。従来ワーゲンは、上部横梁の下面にモノレールを2軌条配置し、懸垂式の天井クレーンを用いるのが一般的である。この設備では、波形鋼板の運搬空間を確保するためにワーゲン本体（主桁）の機高を上げる必要があり、不安定な印象を与えると共にワーゲン重量の増加にもつながる。また、コンクリート養生設備の設置も困難な構造となっている。それに対し、橋形クレーンを採用した先行張り出し架設機は、架設機本体の機高を低く抑えることができるため、安定感がありコンクリート養生設備も容易に設置できる構造となっている。

橋形クレーンの走行路（ランウェイ）は架設機本体と共用であり、軽量のトラス梁構造を採用している。このため全体的な機械自重の軽量化が図れ、また、連結ボルトを1ジョイント6本とすることで組立の簡素化を実現した。

写真－6に橋形クレーンを、写真－7にランウェイの組立状況を示す。



写真－6 橋形クレーン



写真－7 ランウェイの組立状況

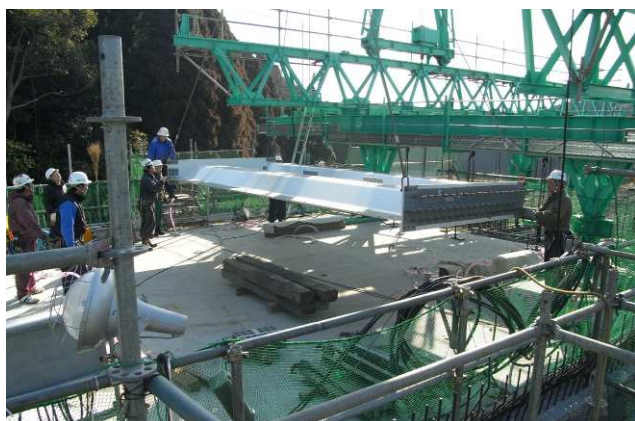
2.3.3 波形鋼板の架設

先行張り出し架設機を用いた波形鋼板の架設方法は、架設機後方から架設する方法と、架設位置の橋体下ヤードから直接吊り上げて架設する方法の2つに大別できる。

架設機後方から架設する方法が一般的であり、橋面上を運搬して架設機後方部分に仮置きした波形鋼板を、橋形クレーンにより架設機横梁を交わす高さまで吊り上げて架設する。

橋体下ヤードから直接架設する方法は、前方作業台（接合足場）によりクレーンの吊り上げ位置が制限される。そこで、前方作業台をスライド式に改良し、吊り上げの際に作業台を一時後方へスライド（手動）させることで、クレーンの移動を最小限に抑えた接合作業ができる構造とした。このスライド式足場の構造により特別な現場架設状況にも対応することができる。またランウェイの前方の張り出し長を短くすることができ、波形鋼板吊り上げ時に発生するモーメントの減少と、架設機の軽量化に繋がっている。

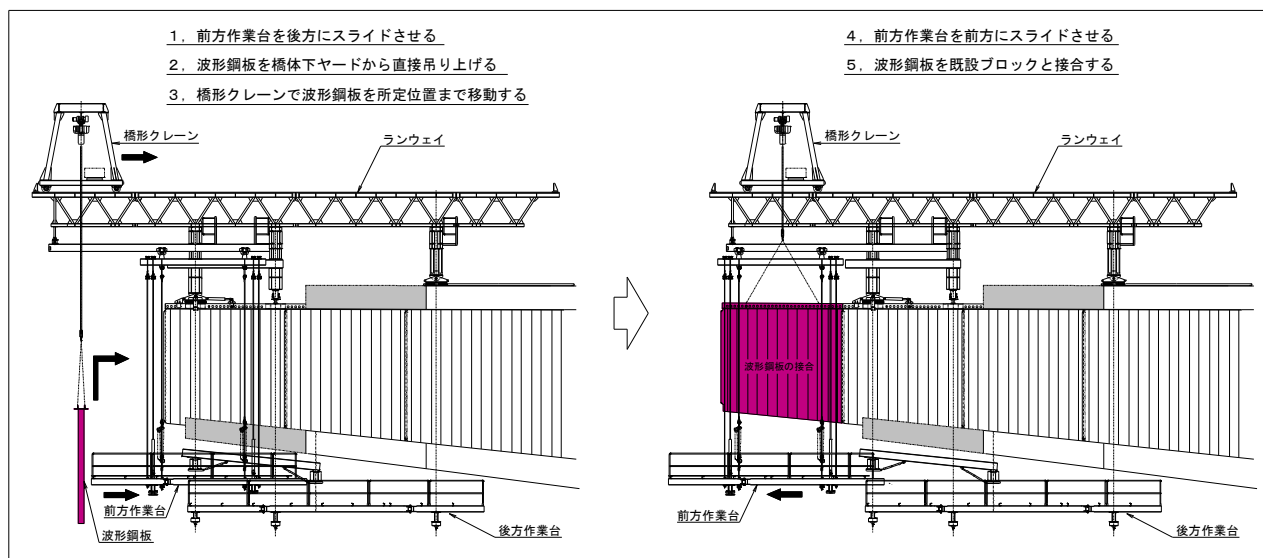
写真－8に架設機後方からの運搬状況を、写真－9に架設機後方からの架設状況を、図－8に橋体下ヤードから直接架設する方法を示す。



写真－8 架設機後方からの運搬状況



写真－9 架設機後方から架設状況



図－8 橋体下ヤードから直接架設する方法

2.3.4 移動装置

一般的なワーゲンは、架設機自身が転倒モーメントを負担しながら移動するために、次の施工ブロック長さ+既設ブロック長さ+ α （約10m程度）の走行レール長さが必要であり、また、その転倒モーメントに抵抗する大きな部材が必要である。そのため、走行レールの自重が3t程度の重量物となり、架設機を移動する際の作業が大変であった。しかし、本架設機は転倒モーメントを架設機自身が負担する必要がないので、走行レールの長さが既設ブロック長さ+ α （約5m程度）ですむ。また、使用する部材も小さなもの（人が運べる程度の重量）で対応ができるので、架設機の移動作業時の作業性が大幅に改善された。

移動装置は、チルトタンクを前方脚、後方脚に装備させ、移動の動力として 500mm ストロークの油圧ジャッキを使用している。

前方部分のレール材は、I 型鋼 (I-200×150) を用いて、人で運べる重量 (長さ 800mm, 50kg 程度) とし、レールの盛り換え作業の際はレール材を波形鋼板の上フランジ部分に 5 本並べて置くだけの簡易な構造とした。

後方部分のレール材は、溝型鋼 (I-200×80) を橋面上に 2 本連続して敷設する構造とし、こちらもまた人で運べる重量 (長さ 2400mm, 60kg 程度) としている。

写真-10 に移動装置と前方レールを、写真-11 に後方走行装置および後方レールの使用状況を示す。



写真-10 移動装置および前方レール

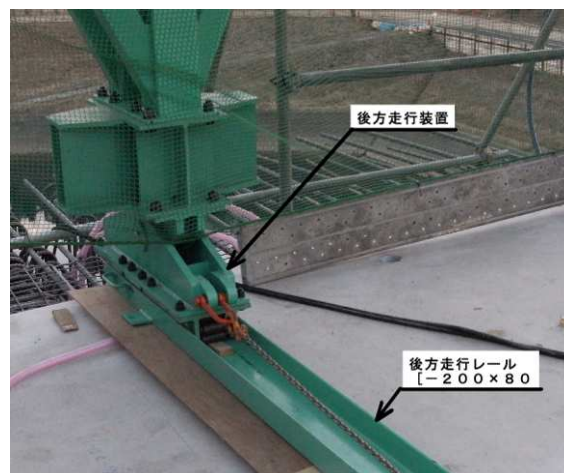


写真-11 後方走行装置および後方レール

2.3.5 波形鋼板接合足場

本架設機の特徴である波形鋼板の先行架設においては、架設機移動時の接合足場の問題が挙げられる。波形鋼板同士を繋ぐ補剛材と、波形鋼板接合作業に必要な足場が、架設機移動の際に必ず干渉してしまう。そのため、足場材 (通常枠組足場材) の一部を解体し、架設機の移動完了後に再び組み上げる作業が架設機の移動ごとに必要となる。これらの作業は非常に煩雑であり、強いては施工サイクルに影響を及ぼしてしまう可能性がある。そこで枠組足場に変わる特殊な設備を前方足場へ設置することとした。

現在、稼働している現場において、下記の 2 つの方法を採用している。

1) 油圧ジャッキにより作業床が昇降するリフターを使用。

作業床のスペース: 1.8m×3.8m 昇降範囲: 1.1m~3.9m

2) チェーンを吊り材とした軽量の吊り足場 (波形鋼板本体より吊り下げ)

作業床高さ: 1.8m, 3 段 設置方法: 橋形クレーン使用 仮置き状態: 高さ 1.0m 程度

上記の方法により、移動時の課題であった足場の組立、解体作業が大幅に軽減することができた。

写真-12 にリフターでの使用状況を、写真-13 に吊り足場での使用状況を示す。

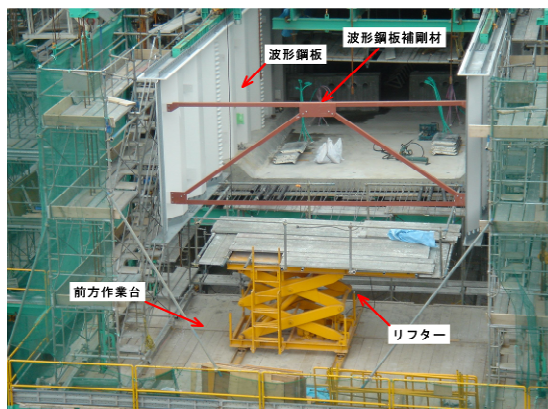


写真-12 リフターでの使用状況



写真-13 吊り足場での使用状況

2.3.6 ストラット構造物への対応

近年、広幅員の橋梁が多い中、ストラット材を採用する構造体が増えてきている。このストラット材は張り出し床版の下へ配置されるため、従来ワーゲンの施工では部材の入れ込み、型枠の施工が大変困難であった。しかし、本架設機の特徴である 3 ブロックに分かれての合理化施工により、ストラット材を据え付ける下床版工の作業ブロック上空には障害物がなくなる。また、橋形クレーンを使用することにより、部材の運搬、入れ込みが容易にできるようになった。

写真－14 にストラット材の架設状況を示す。



写真－14 ストラット材の架設状況

2.4 まとめ

先行張り出し架設は、架設機自重の軽量化、施工サイクルの短縮化、架設機を移動する際の作業性の簡素化等、従来ワーゲンの施工と比べ、いろいろな面で優位である。

ただし、先行張り出し架設機を使用する場合は、波形鋼板の架設荷重およびコンクリート荷重を波形鋼板で負担させなければならないため、橋梁の設計段階から、先行張り出し架設の荷重を設計に見込んでおく必要がある。

今後、現場の要望をもとに改良を加え、より安全で、より効率のよい設備としていく予定である。

3. 安賀多橋一括撤去架設機

3.1 はじめに

本架設機は、安賀多橋撤去工事において考案・実施した撤去工法の中で使用した機械設備である。橋脚上で分断された主桁 1 本を吊り上げ、小割切断を行う残存桁上まで運搬するものである。

本撤去工法（架設機）を採用するに至った経緯・利点、および架設機の構造・撤去方法を紹介する。

3.2 工事概要

安賀多橋は、宮城県延岡市の大瀬川に架かる橋で、昭和 12 年竣工から 70 年の歴史を誇る RC 橋である。市街地に程近い場所にあり、“延岡を象徴する橋”として長い間市民に愛されている重要な幹線橋である。安賀多橋周辺は、平成 17 年 9 月に発生した台風 14 号の際に、堤防からの越水や内水により 1700 戸以上の家屋が浸水するなど水害に見舞われた。安賀多橋撤去工事は、それに伴う緊急的な河川改修の一環である。桁下が著しく低いことや、橋脚が 9 本と多く増水時に水の流れを妨げる問題があることから、橋の架け替えを行うものである。

写真－15 に台風 14 号で出水した時の安賀多橋の状況を示す。



写真－15 出水時の旧安賀多橋の状況

工事概要を以下に示す。

発注者：宮崎県延岡土木事務所

工事名：①安賀多橋撤去工事 1-5(左岸側) 元請：谷口・竹井経常建設共同企業体 下請：ピーエス三菱
②安賀多橋撤去工事 1-6(右岸側) 元請：志多組 下請：ピーエス三菱

工事場所：宮崎県延岡市安賀多町

橋長：251.1m (左岸 108.4m 右岸 142.7m)

幅員：16.0m (有効幅員 9.5m)

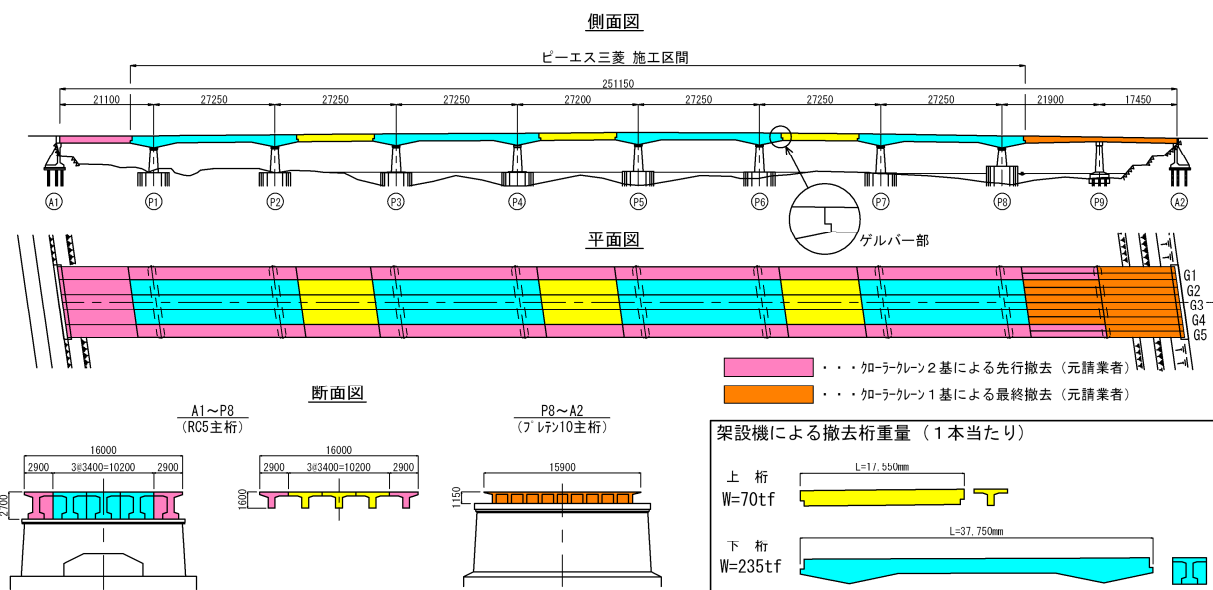
構造：RC ゲルバー橋

撤去数量：主桁撤去工 5663tf (左岸 2612tf 右岸 3051tf)

写真－16に安賀多橋撤去工事全景を、図－9に橋梁全体および施工区分を示す。



写真－16 安賀多橋撤去工事全景



図－9 安賀多橋橋梁全体図及び施工区分

3.3 撤去工法決定の経緯

3.3.1 当初設計の撤去工法と問題点

当初設計の撤去工法は、吊り装置2基を搭載した3径間を跨ぐ2連ガーダーにより、主桁の吊り上げ、移動(運搬)、吊下ろしを行うものであった。同列の上桁、下桁を1セットとし、1列毎に撤去を行う。1列の撤去が終わり次第、次の撤去桁の位置に架設機全体を横移動する。それを繰り返し、5列の撤去が終わった後に次の径間に移動するという手順である。この撤去方法の問題点を以下に示す。

1) 耳桁撤去時に使用するガーダー受けベントを、フーチング部から桁天端の高さまで、全ての橋脚の両外側に設置する必要がある。台風時には橋脚天端まで増水する可能性があるため、ガーダー受けベントはもとより架設機全体の倒壊・流出が懸念された。

2) ベントの高さが8.5m程度となり、山留材で構成した場合でも1基当たりのベントの重量が10tを越えてしまう。このベントを全部で18基組み立てる計画となっており、手間とコストが大幅に掛かってしまう。

3) 主桁の撤去が1列(上桁, 下桁1セット)完了する毎に, 架設機全体をその都度, 横移動させる必要がある。工程的に考えると2日または3日おきに1回の移動となるが, 総重量300t近い架設機を一挙に横移動するのは容易ではない。2連のガーダーを4対の横移動装置にて移動させるが, 耳桁の撤去が完了した後の横移動では, 片側はガーダー受けベントごと橋脚上を横移動させることになる。そのため, 橋脚上と残存する桁上で段違いに横移動装置を配置した状態となり, 構造上非常に不安定である。

4) 主桁撤去の列(通り)が変わるたびに, 残存桁上に設置する主桁運搬用の軌条をその都度移動させる必要がある。中桁撤去時は軌条が幅員中央部に位置し, 小割されたセグメントをトレーラーに積み込むためのクローラークレーンの設置範囲が限られる。

5) 桁上を架設機が占有しているため, 床版, 横桁のワイヤソー切断が先行して行えない。

幾つか挙げたが, 最大の問題点は, 主桁撤去が目的である工事において, 設備を扱う作業時間が長いという点と, 作業の効率が非常に悪いという点である。よってこれに替わる効率の良い撤去工法の考案を行った。

図-10に当初設計の撤去工法を示す。

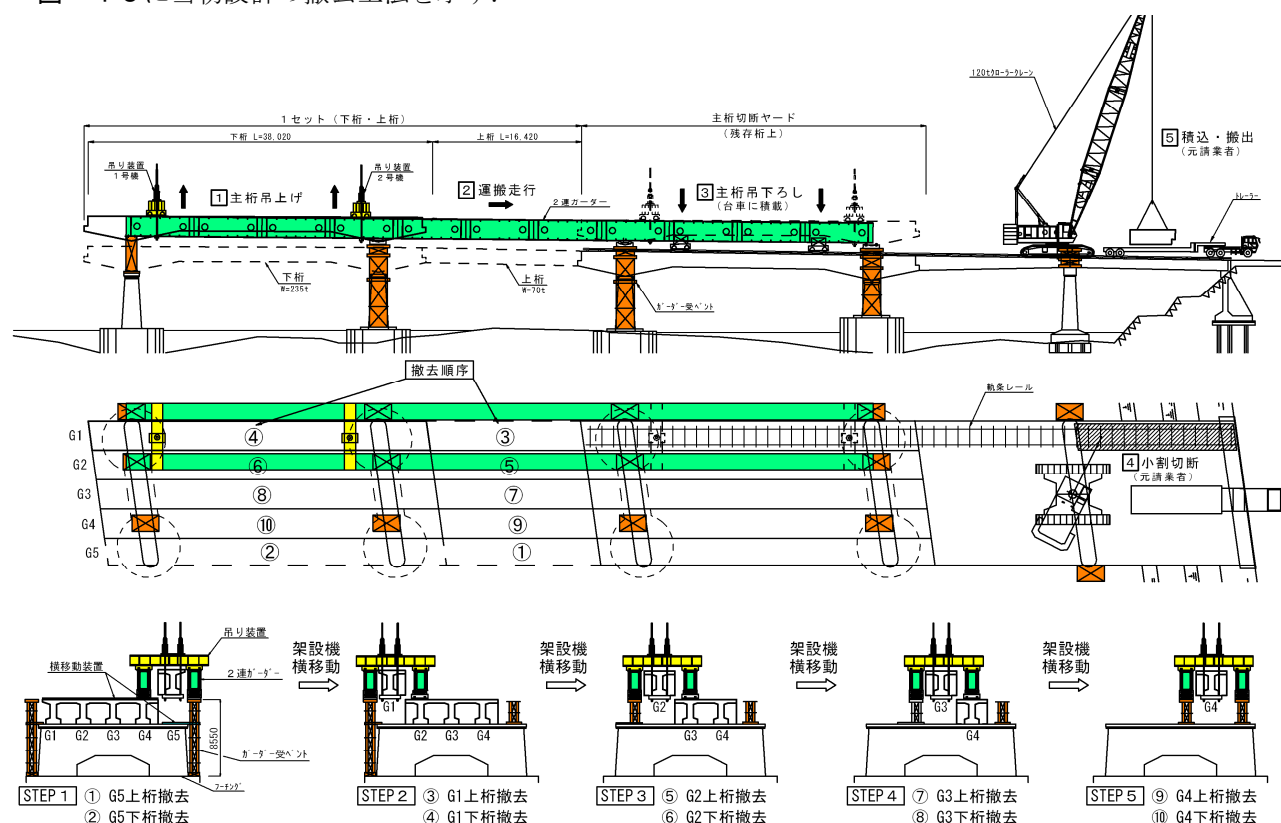


図-10 当初設計の撤去工法

3.3.2 撤去工法の変更案

前項で述べた当初設計の撤去工法の問題点を受け, 新たに考案し, 実施した工法および架設機の概要を説明する。主な変更点は以下のとおりである。

- ・2連のガーダーを分離し, 走行路ガーダーとする。

2 基のクローラークレーンによる耳桁撤去を全橋長にわたり先行して行う。橋脚上耳桁部に遊間ができるため, 4 橋脚両サイドの耳桁部 8 箇所ガーダー受けベントを設置する。その上に走行路として 3 径間を跨ぐガーダーを左右単独で設置し, 固定式のクレーン走行路ガーダーとして使用する。

- ・3 主桁を跨ぐ大型橋形クレーンの設置

走行路ガーダーの上に, 2 基の橋形クレーンを設置する。その橋形クレーンを用いて橋脚上で分断された主桁 1 本を吊り上げ, 小割切断を行う残存の桁上まで運搬し, 吊り下ろしを行う。

上記の変更により, 前項で述べた問題点を解決するとともに, 以下の利点が得られた。

1) 橋脚より上での架設機設置であるため, 河川の状態による影響を受けない。また与えない。

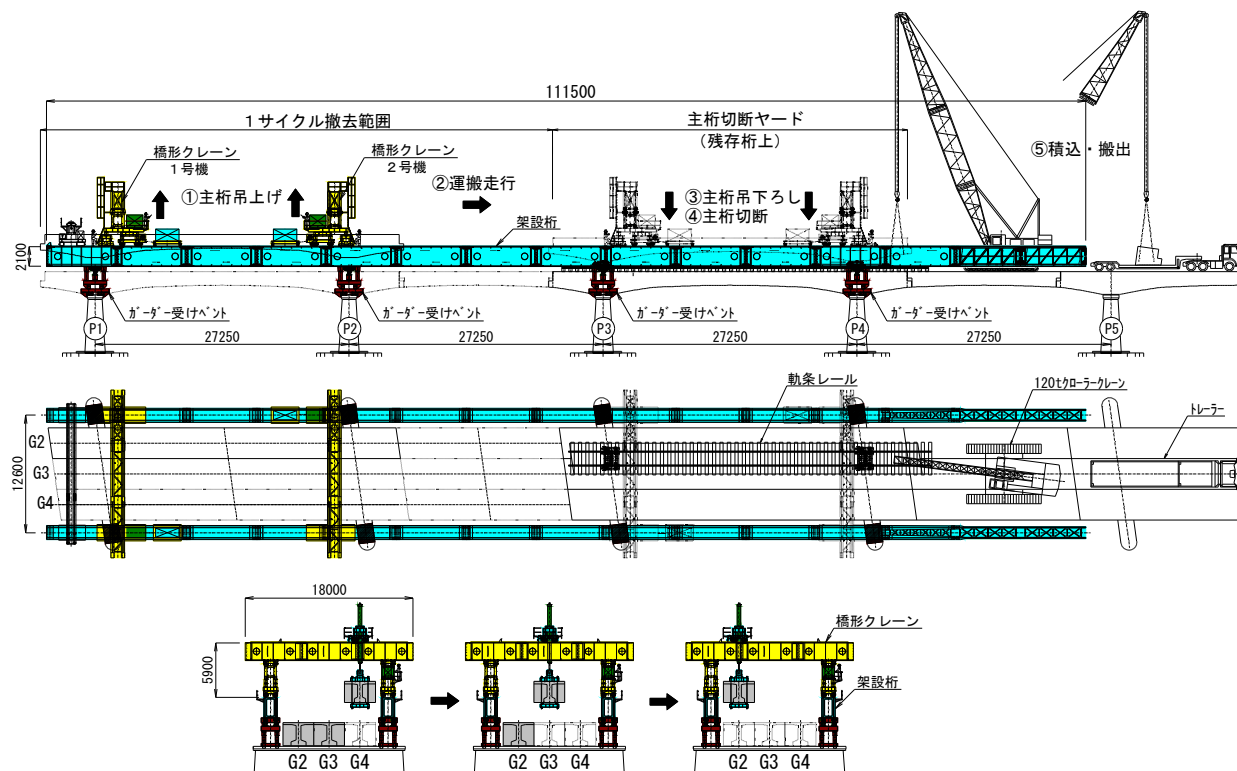
2) 1 サイクル(上桁 3 本+下桁 3 本=6 本)の撤去期間中、稼動するのは主桁の撤去に使用する橋形クレーンのみで、ガーダーを動かす必要がない。

3) 橋形クレーンの吊り装置が横行するため、撤去する主桁の列に関係なく、残存桁上に設置する主桁運搬用の軌条を、その都度動かす必要がない。

4) 当初設計の工法は、主桁の撤去の順番が、上桁→下桁→上桁→下桁と繰り返すのに対し、本工法は上桁を連続 3 本、その後下桁を連続 3 本という順序で撤去できる。よって、残存桁上に設置する主桁運搬用の台車の段取り替えが 1 サイクル当たり 1 回のみですむ。

以上の理由から、撤去設備構造の簡素化、作業の安全性、作業効率の向上が期待できるということで、本撤去工法が採用された。

図-11に新たに考案した撤去工法を示す。



〔1 サイクル手順〕

- ① 橋形クレーン 2 基で主桁 (1 本) を吊り上げる
- ② 橋形クレーン 2 基の連動走行にて切断ヤードまで運搬する
- ③ 軌条の小割フック移動用台車に吊り下ろす
- ④ ワイヤソー切断により主桁を小割する
- ⑤ 120tクロウラーにて小割フックをトレーラーに積み込み搬出する
- ⑥ ①～⑤の手順で上桁 3 本、下桁 3 本の撤去を行う
- ⑦ 架設機全体を 2 径間分移動させる

※①～⑦を 1 サイクルとし、これを 4 サイクル行う

図-11 新たに考案した撤去工法

3.4 架設機の仕様・構造

3.4.1 橋形クレーン

橋形クレーンは、2 基の相吊りによる主桁の吊り上げ、横行、走行、吊り下ろしの機能を持つ。吊り金具および歩廊関係を除く主要部材に関しては、ほぼ保有機材の組合せにより構成した。

機材の設計条件として特に考慮した 2 点を下記に示す。

①撤去桁の最大重量が 235t と通常の新設 PC 桁と比較して重いので、これを安全に効率良く吊上げる機構

②撤去工事期間中の一般車両迂回路として仮設道路が近接しているため、機高の低い安定度の高い構造

吊り装置は、当初ゲビンデ鋼棒を吊り材としたセンターホールジャッキによる吊り上げ装置で計画していたが、撤去桁の最大重量が 235t と重いこと、またセンターホールジャッキではゲビンデ鋼棒の盛り替えに時間がかかり作業効率が悪いことから、ロングストロークの油圧ジャッキ(引力 1500kN、ストローク 5700mm)を採用し、作業効率の良い設備とした。このジャッキを用いることにより、衝撃のない連続的な主桁の吊り上げが可能となった。

走行装置は、2 基のクレーンが走り出す時にそれぞれスピードに違いが出ないように連動とした。これにより、撤去桁運搬時の桁の振れを解消することができた。

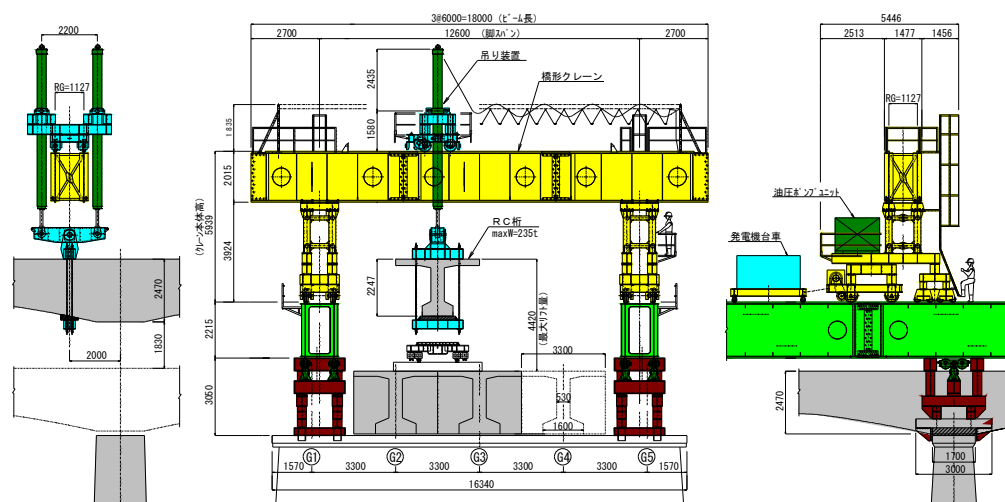
写真－17 に橋形クレーンによる撤去桁運搬状況を、表－1 に橋形クレーンの仕様を、図－12 に橋形クレーンの構造一般図を示す。



写真－17 橋形クレーンによる主桁運搬状況

表－1 橋形クレーン仕様

定格荷重	1152 kN
揚 程	4.4m
径 間	12.8m
巻上速度	0.18 m/min
巻上電動機	18.5kw 6P
横行速度	3.0 m/min
横行電動機	5.5kw 4P
走行速度	7.33 m/min
走行電動機	5.5kw 4P*2
集電方式	キャブ・タイヤケーブル
操作方式	床上操作押釦式
電 源	220V 60Hz 3φ



図－12 橋形クレーン構造一般図

3.4.2 走行路ガーダー

走行路ガーダーは橋形クレーンの軌条であり、12.6mのスペンで左右の耳桁部のベント上に配置する。その長さは、撤去桁の残存桁上までの移動を可能にするため3径間を跨ぐ90mとした。使用するガーダーの形状は、H2.1mのボックス型で、1連あたり本体ブロックを12BL、手延ブロックを3BLという構成である。

図-13に走行路ガーダーの構成図を、写真-18に走行路ガーダーの全景を示す。

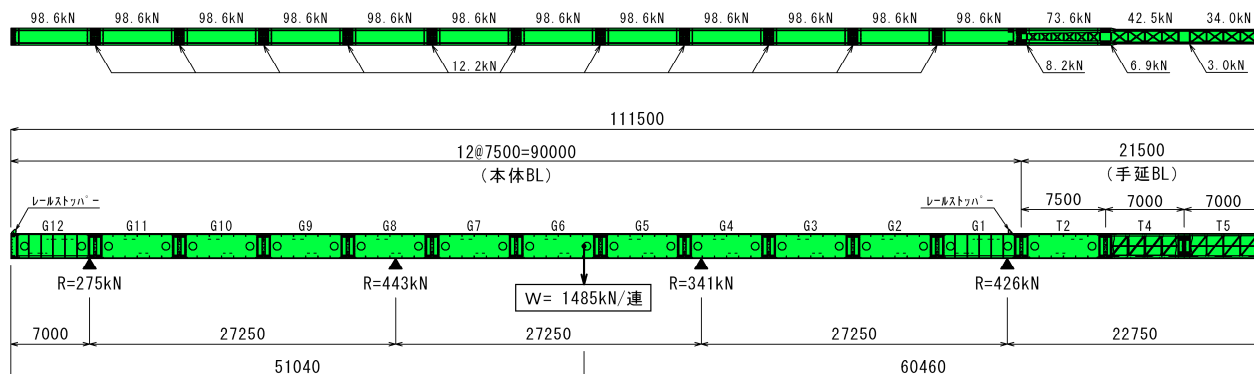


図-13 走行路ガーダーの構成図



写真-18 走行路ガーダーの全景

3.4.3 ガーダー受けベント

ガーダー受けベントは、3径間連続の走行路ガーダーの自重および、撤去桁を吊る橋形クレーンの活荷重を受ける架台である。ガーダー1連あたり4基、計8基を橋脚上の両耳桁部に配置した。ベント1基に掛かる最大荷重は2600kNで、構造は山留材を組み合わせた支柱式ベントとした。

また、2台の油圧ジャッキ付送り出しローラーを各ベントに配置することによって、ガーダーの移動を行うと共に、各ベントが受けるガーダー反力管理の役割も兼ねた。

図-14にベントの構造一般図を、写真-19にベントの設置状況を示す。

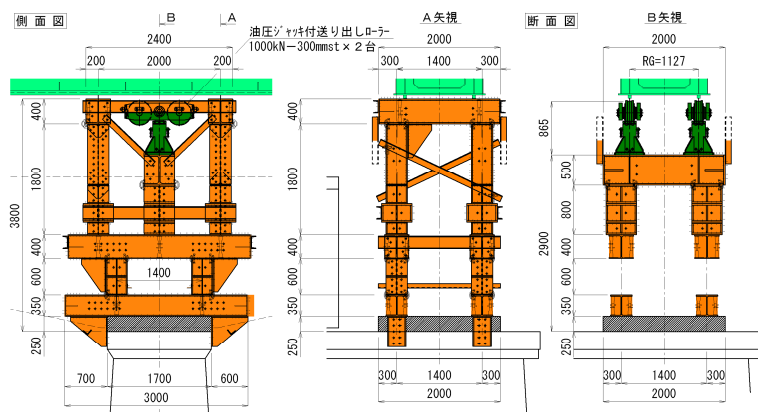


図-14 ベントの構造一般図



写真-19 ベントの設置状況

3.5 施工状況

本架設機による主桁撤去の施工状況を、写真にて紹介する。

3.5.1 上桁撤去

図-15に上桁撤去の施工フローを、写真-20に上桁撤去の施工状況を示す。

施工フローチャート

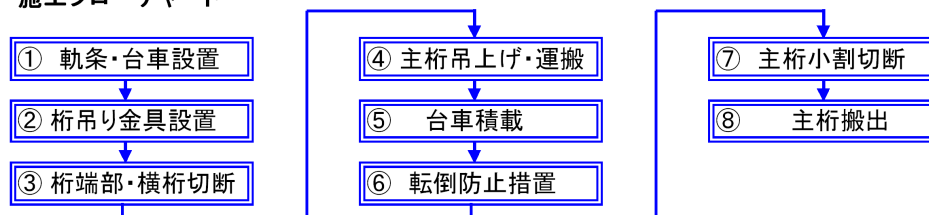


図-15 上桁撤去の施工フロー



① 軌条および台車配置



②-1 桁下吊り金具振込み



②-2 ゲビンデ鋼棒セット



②-3 桁吊り金具取付完了



②-4 ゲビンデ鋼棒緊張



③ 桁端部・横桁の切断状況



④-1 主桁吊上げ状況



④-2 主桁運搬(走行)状況



⑤ 台車積載状況



⑥ 転倒防止措置状況



⑦ 主桁小割切断状況



⑧ 主桁搬出状況

写真-20 上桁撤去の施工状況

3.5.2 下桁撤去

図-16に下桁撤去の施工フローを、写真-21に下桁撤去の施工状況を、写真-22に架設機全景を示す。

施工フローチャート

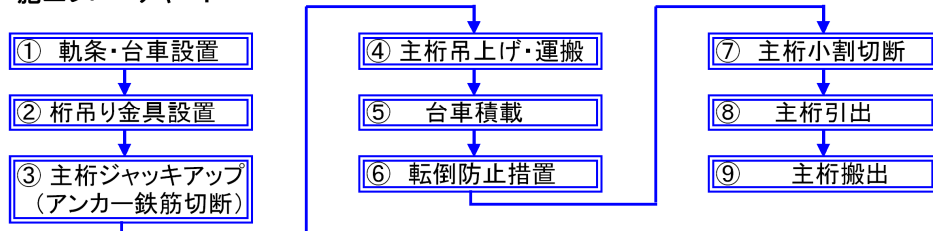


図-16 下桁撤去の施工フロー



①軌条および台車配置



②-1 桁吊り金具取付完了



②-2 ゲビンデ鋼棒緊張状況



③-1 主桁ジャッキアップ状況



③-2 アンカー切断状況(φ 32 × 4)



④-1 主桁吊上げ状況



④-2 主桁運搬(走行)状況



⑤台車積載状況



⑥転倒防止措置完了



⑦主桁小割切断状況



⑧主桁引出し状況(ホルダー×2)



⑨主桁搬出状況

写真-21 下桁撤去の施工状況



写真－２２ 架設機全景（終点上流側より）

3.6 まとめ

河川内に栈橋等が設置できず，撤去対象物に対し，移動式クレーンによる撤去が難しい場合，本工事の当初設計のように，主桁 1 本を撤去する毎にガーダーを横移動させ撤去していく方法を採用する事が多い。

今回，撤去対象物に対し，それら全体を跨いで撤去ができる大型の橋形クレーンを採用したことにより，①架設機の移動作業を減らし，連続して主桁の撤去作業が可能（作業効率の向上），②架設機に対する作業量を減らし，撤去作業サイクルの短縮化（作業効率の向上），③低い位置にガーダーを配置することで，架設機の安定性の向上（作業の安全性向上）等，多くの成果が得られた。

一方，①耳桁の先行撤去には移動式クレーンを使用した事，②本工法は，耳桁の先行撤去により，走行路ガーダーの橋脚上設置が可能となった事等，今後本工法を採用する際に解決すべき点も多い。

本報告が，今後の同種工事の参考となれば幸いである。