

中国横断自動車道浜田東ジャンクション 桁撤去工事

—ユニットキャリア及びデッキリフトによる桁撤去工事—

山徳康博・高見直人

去る2002年3月に、中国横断自動車道・浜田東ジャンクション建設工事に伴い上ヶ山橋の撤去を行った。上ヶ山橋は橋長46.2m、幅員5.9mの3径間PC橋で、浜田インタ近くの高速道路上を横断して架設されていた（写真—1参照）。

上ヶ山橋の特徴は架設位置が高速道路路面から8mと高いこと、及び撤去質量が550tと比較的重いことであった。この条件を踏まえ、撤去にはユニットキャリアにジャッキシステムを組合わせた新工法で対応し、期待通りの成果を得たので、その施工の概要を紹介する。

キーワード：オーバブリッジ、桁撤去、ユニットキャリア、デッキリフト

1. はじめに

一般的に道路上に架設してある橋梁（以下、OV（オーバブリッジ）という）の撤去は夜間の交通量の少ない時間帯に交通を規制して実施される。

これは、道路を使用する一般車両への影響を極力少なくするためである。特に高速道路のOVの撤去となると、一般道に比べてその影響が遥かに大きいため、短時間で工事を完了する事が必須条件となる。

撤去工事には、車の「追出し」時間（交通規制により車道から車がなくなるまでの時間）や工事用車両の進入時間、工事で汚れた道路の清掃や、

ガードレールの復旧に必要な時間が含まれる。

このために、桁の切断、撤去、搬出という主たる作業は、数時間で手際良く行わなければならない。

これに対応するためには、できるだけ短時間に安全・確実に撤去できる工法がどうしても必要となる。このようなニーズに応じて、OVの撤去のみならず架設にも適用できる施工法を実施例を含めて紹介する。

2. OVの撤去工法

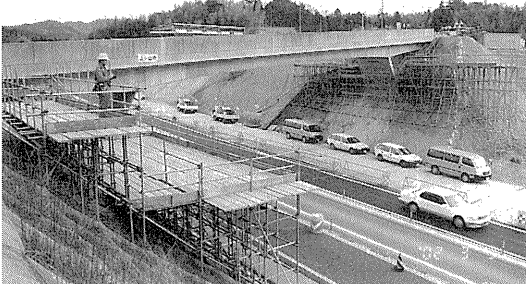
OVの撤去は、その構造、形状、重量、架設高さや規制時間等の施工条件によって工法が決められるが、大きく分けると移動式クレーンによる工法とユニットキャリアによる工法に分けられる。現場の状況によっては、この二つの工法を併用する場合もある。

いずれにしても、撤去に伴って仮置場までの運搬や荷卸しも考えなければならない。

以下、この二つの工法について簡単に特徴を述べる。

（1）移動式クレーンによる撤去工法

最も一般的な工法で、移動式クレーンで撤去するOVを吊上げ、運搬車両に積込んで搬出する工法である。



写真—1 撤去前の上ヶ山橋

移動式クレーンの選定は、施工条件やOVの構造・重量を勘案して決定する。一般的にコンクリート橋はその重量が重いため、分割して複数の移動式クレーンで撤去するが多い。

運搬は撤去したブロック重量を積載できるトレーラやユニットキャリヤを使用して搬出する。移動式クレーンによる撤去は、その調達が比較的容易にできること、作業基地に運搬した撤去ブロックを当該クレーンで荷卸しできること等、メリットは多い。その反面、クレーンの吊上げ能力に限界があることや、組立・解体に要する時間がクリティカルになること等、考慮すべき事項も多い。

(2) ユニットキャリヤによる撤去工法

ユニットキャリヤは、重量物運搬用の自走台車であるが、油圧サスペンションにより荷台が昇降(600mm)できる機構になっている(図-1参照)。

この機構を利用して、運搬作業だけでなく撤去作業や据付け作業も可能である。

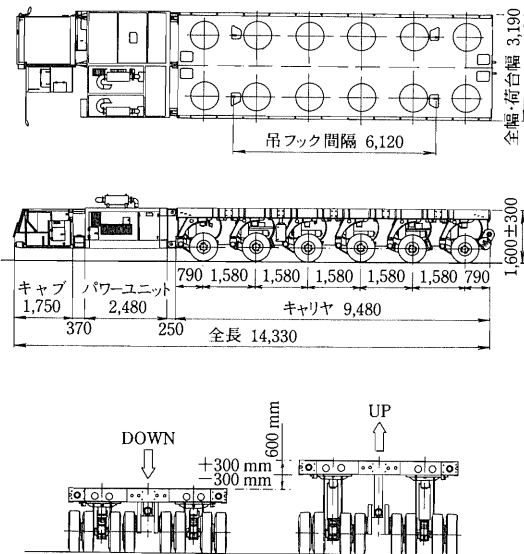


図-1 ユニットキャリヤ外観図と昇降機構

ユニットキャリヤの積載能力は、その組み合わせにより自由に設定できるので、大型クレーンで対応できない重量のOVの撤去を行うことができる。

クレーン工法に比べ、

- ・組立てが事前に準備できること、
- ・玉掛けが不要であること、

- ・撤去と運搬を自力で行うことができること、
- ・など合理的で時間短縮を図ることができる。

このようなメリットがある反面、以下の点を留意する必要がある。

ユニットキャリヤの標準荷台高さは1,600mmであるので、荷台上からOV下面までの間にベント又はサンドルを組まなければならない。これらの部材の重量分だけ積載できるOVの荷重は減少する。特に、高い位置に架設してあるOVを撤去する場合には、重量の他にユニットキャリヤの安定をチェックする必要がある。重心が高くなると、走行安定上ユニットキャリヤの積載能力が制限されるからである。

また、ユニットキャリヤ荷台のストロークは600mmと少ないため、OV下の道路面に傾斜や凹凸があるとこれに応分の昇降ストロークを取られてしまい、撤去に必要なストロークが不足する場合がある。

この他ユニットキャリヤが進入できない所での撤去は困難である。

以上のように2通りの工法を見ると、どちらにも長所や短所があり、一概に優劣はつけられない。

2案を併用する事も含めて、現場の状況、条件に合致した安全で確実な工法を策定すべきである。

3. デッキリフトの機能と特徴

前章で述べたように、ユニットキャリヤによるOVの撤去は重量への対応性や施工時間の短縮という点においてクレーンによる撤去に勝っている。

しかし、ユニットキャリヤは、重量物運搬用の自走台車であるために、単独では撤去や据付け作業はできない。

ベントやサンドルといった相応の設備が必要となる。

デッキリフトはユニットキャリヤによるOVの撤去や架設をより能率的にかつ安全に行えるように株式会社タダノエンジニアリングが開発したジャッキシステムである。

デッキリフトの組立て図、並びに仕様を図-2、表-1に示す。

このデッキリフトは、剛性の高いベースフレームと4本の箱型油圧伸縮ブームに荷台(デッキ)

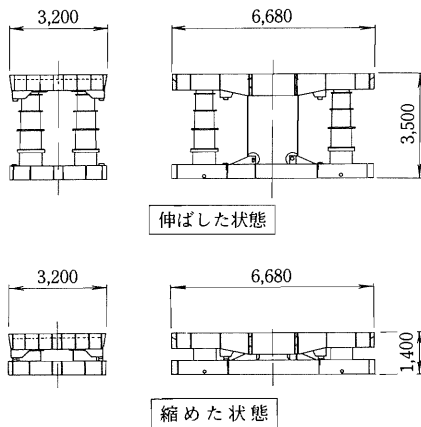


図-2 デッキリフト組立図

表-1 デッキリフト仕様

I. リフト本体部 (1台の仕様)	
昇降能力	150.0 t
揚程	基台下面より荷台上面まで 最小 1,400 mm～最大 3,500 mm ストローク 2,100 mm
伸縮速度 (平均値)	伸長 高速 約 200 mm/min 低速 約 60 mm/min 縮小 高速 約 200 mm/min 低速 約 60 mm/min
ブーム形式	箱型5段油圧伸縮式
リフト伸縮装置	単動油圧テレスコピング直押式4本
上昇時間	約 10 min (50 Hz・定格負荷時)
下降時間	約 10 min (定格負荷時)
寸法	6,680 mm (長さ)×3,200 mm (幅)
電源	AC 200 V/50 Hz
質量	約 30.5 t
II. 油圧ユニット部	
電動モーター出力	15 kW×4基 (21.5 MPa)
油圧発生装置	内接ギャボンブ
安全装置	逆転防止リレー、漏電ブレーカ、 サーマルリレー、油圧安全弁
制御	1ユニットで同時2台制御
寸法	3,320 mm (長さ)×1,150 mm (幅) ×1,450 mm (高さ)
質量	約 3.5 t

を載せた非常にシンプルな構造となっており、その主な能力は積載荷重が 150 t、伸縮ストロークは 2.1 m である。

現場での使用を考慮して、横荷重と偏荷重に強い安全な構造となっている。操作はタッチパネル方式で 1 操作盤で (一人で) 2 台のデッキリフトを操作できるようになっている。

これまで、OV をユニットキャリヤで撤去する場合、ユニットキャリヤの荷台上にベントやサンドルを必要な高さに組んで、600 mm の昇降機構を利用して対応してきた。しかし、高所に架設した重量のある OV の撤去となると、先に述べたように重心が高くなりすぎて、ユニットキャリヤ

の走行時の安定が確保できなくなる。

この対策として、ユニットキャリヤを増やせば、作業スペースやコストの問題が発生し、解決は簡単ではない。このような場合に、デッキリフトは昇降ベントとして、その機能を大いに発揮する。

即ち、ワイヤソー切断を伴う OV の撤去には一時的に OV を仮受けしなければならないが、この時にはデッキリフトを伸ばして対応する。

1 台のデッキリフトで揚程が不足する場合は 2 台重ねて使用することも十分可能である。

次に、切断が完了して OV ブロックを運搬する時には、ジャッキを縮めて安定を高め、安全に走行することができる。

これによりベントやサンドルが不要になり、調整材程度の鋼材で済むことになる。

この他にも、デッキリフトは架空障害物等で移動式クレーンが使用できないところでの重量物の揚重作業ができる。

4. 施工例 (上ヶ山橋の撤去)

(1) 施工計画の概要

上ヶ山橋の撤去は、規制時間内に安全、確実に撤去することを第一に考え、四分割で撤去する計画とした。即ち、両側径間は 500 t クラスの油圧式トラッククレーンで吊上げられるブロック重量 (113 t) とした。幸いにして、油圧式トラッククレーンの設置場所は、高速道路の本線外に確保できた。これにより、クレーンの組立て、解体はタイムスケジュールに影響なく行うことができる。

中央径間部は重量が約 300 t で、設置高さも高速道路路面より 8 m あるため、これを二分割し、二組のユニットキャリヤとデッキリフトで撤去する計画とした。しかし、高速道路部の幅員が 23 m で、全長 14.33 m のユニットキャリヤが橋軸方向に 2 台並ばないため、1 台は橋軸直角方向を向いたレイアウトとなった (図-3 参照)。

このため、中央径間部の分割は二分割ではあるが、重心位置の割出しから、101 t と 190 t のブロックになった。190 t ブロックの撤去、運搬は、新型ユニットキャリヤ 2 台の固定編成 (490 t 積み) で対応するが、OV の高さが 8 m あると走行時の安定が不足するので、デッキリフトを下げて

中国横断自動牽道 浜田東シカクカシヨク 桁撤去工事

ユニットキャリア及びデッキリフトによる桁撤去工事



⇨組立中の2号機(手前)と1号機

2号機の後部に載っている箱状のものは、
右側がパワーユニット、左側が発電機である。



⇨2号機のデッキリフト延伸試運転

足場は組上がっている。
OV下面に合わせたスペーサーが見える。



⇨撤去現場全景



登り線側中央径間を⇒
仮受中の2号機

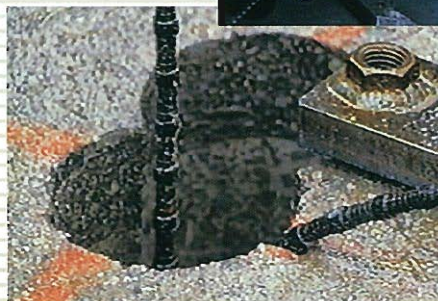
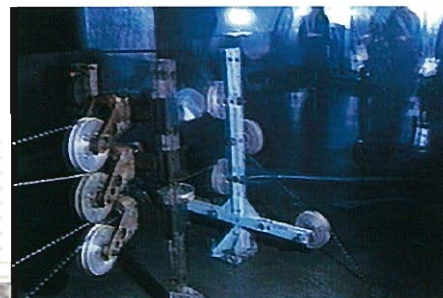


⇩中央径間(190t)を撤去した1号機



⇩1号機上の下り線側中央径間

⇩ワイヤー引き廻し用シーブ



⇩コンクリート切断用ワイヤーとコア穴

⇩500tH/cで190tの中央径間を吊り上げたところ

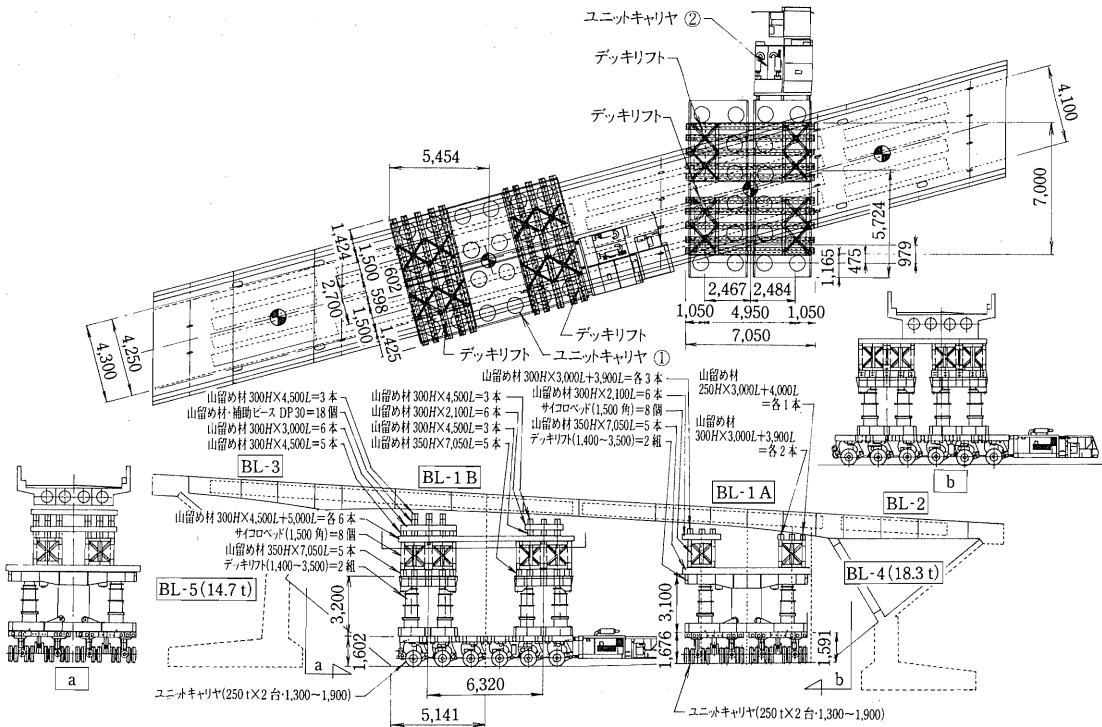


図-3 中央径間撤去計画図

走行安定を確保する。この点がデッキリフトの大きなメリットである。

OVの切断は、低振動、低騒音のワイヤソーイング工法で行うことにした。ワイヤソーイング工法は、ダイヤモンドチップの付いたロープに一定の張力をかけながら、高速で回転させてコンクリートを切断する工法である。この工法の特徴はシブを介して自由にワイヤを引廻しできるので、切断の自由度が高く、広く使用されてきている。

本計画では、OVを四分割にすることにしたが一部アバット上のOVは残すために五断面を切断することになる。時間短縮のため、勿論同時切断である。

上ヶ山橋の一断面の切断面積は、3~4m²近くあり、これまでの経験と時間短縮のため一断面を3台のワイヤソーイングマシンで切断することにした。したがって、本橋の切断には15台のマシン配置となる。さらに、両支柱の切断にそれぞれ2台ずつの配置になるので、合わせて19台のワイヤソーイングマシンが必要となる。これがすべて同時運転となるので、故障時の対応として2台の予備機を用意することにした。

上ヶ山橋は、橋そのものに5.7%の勾配がついている。またPC橋の特徴として、橋の下面はゆるやかなアーチ状になっている。この二つが重なって橋の下面は水平に対して非常に複雑な形状となる。

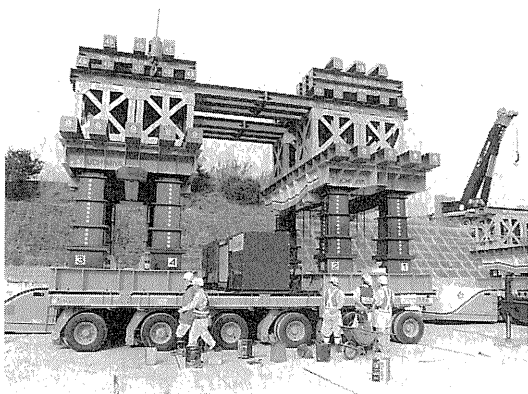
本計画ではユニットキャリアに載せた一組(2台)のデッキリフトを同時に水平に上下させる方式を取ったので、このクリアランス調整には十分配慮する必要があった。

この対応として、正確な作図をして、まず受材である山留め材で調整し、これで調整できないところは個々の寸法を測ってスペーサを製作し、組立て時に受材上に取付けて現場作業を少なくした。

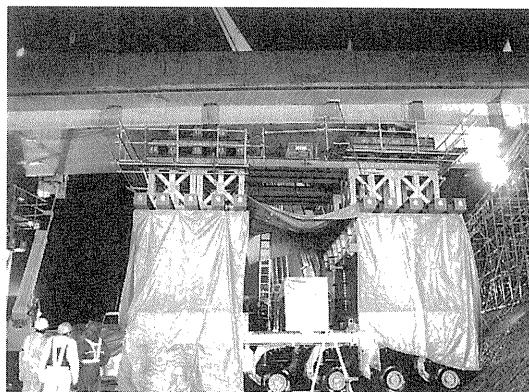
(2) 実施状況

ユニットキャリアやデッキリフト並びに油圧クレーン等の作業用機械は施工前日までにすべて組立てや点検を終えて、あとは着工を待つばかりとなった(写真-2、写真-3参照)。

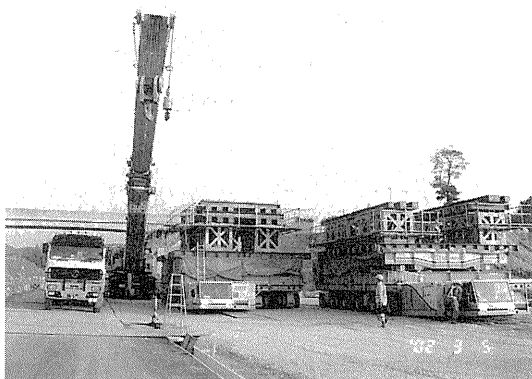
そして、いよいよ施工当日である。この日は朝からあいにくの雨模様で、一向に止む様子もなかったが、着々と準備を進めた。まず、工事関係者全



写真一 延伸試運転中のデッキリフト



写真四 仮受けが完了した1号機



写真三 準備が整った施工機械群

員を集めて手順や指揮命令系統、スケジュールの再確認を行った。この後、JH 浜田管理事務所に向いて公団側とも工事の流れを再確認し合った。

そして、着工1時間前の19:00に公団関係者をはじめ、工事関係者全員による決起集会を行い、工事の安全と無事完了を誓い合った。この後、作業員はそれぞれ担当する持ち場について、スタートの合図を待つばかりとなる。雨は一向に止む様子もなく、むしろ大降りになってきた。

以下に時間を追って工事の進捗状況を記す。

• 20:00 工事スタート

旭インターチェンジと浜田インターチェンジで一般車輛の排除の開始。

• 21:00 ユニットキャリヤの移動開始

ユニットキャリヤは作業基地から本線に入り、OV下に進入してあらかじめ決められた位置につく。この後、デッキリフトを延ばしてOV下面と受材のクリアランス調整を行い、調整完了次第OVの分割荷重分をデッキリフトにか

ける。引続き桁をデッキリフトに固縛する(写真一四参照)。

• 22:30 切断開始

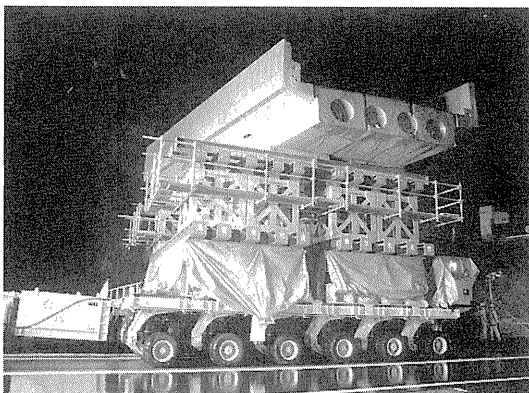
19台のワイヤソーイングマシンが同時に切断を開始する。

• 0:25 桁の切断完了

• 0:30 桁の撤去開始



写真五 ジャッキを下げ移動し始めた1号機



写真六 撤去を終えた2号機

上り線側の側径間・中央径間、下り線側の中央径間・側径間と順次撤去する（写真—5、写真—6参照）。この後、支柱の切断撤去となる。

・1:30 撤去完了

支柱を撤去しトレーラに積込んで、すべての撤去を終えた500tクレーンは仮置きヤードに移動。

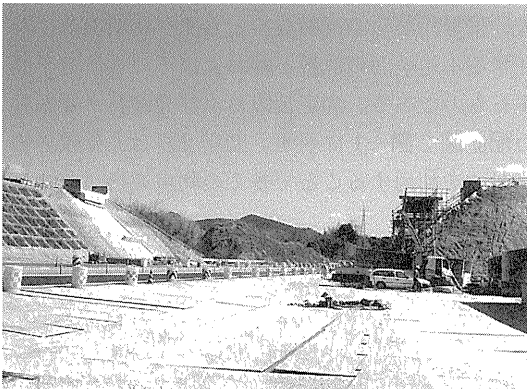
・2:00 仮置きヤードで荷卸し

仮置きヤードに500tクレーンを設置して撤去ブロックの荷卸しをする。これと並行して道路清掃及び片付けを行う。

・5:00 撤去工事完了（写真—7参照）

・5:10 道路規制解除

雨は最後まで降り止まなかったが、OVの撤去作業は順調に進み、予定時間よりも1時間ほど早く完了し、規制を解除することができた。



写真—7 撤去が完了した上ヶ山橋

5. おわりに

上ヶ山橋の撤去では、高速道路を全面交通規制しての作業となるため、規制時間内に必ず撤去工事を完了させなければならなかった。時間オーバーは発注者や一般車輛、並びに地元住民に多大な迷惑をかけることになるからである。

短い規制時間内での作業は、ひとたび工事に着

手すると不具合が生じたからといって変更してやり直す時間的余裕はない。現場の状況に則した周到な計画と、余裕を持ったタイムスケジュールの策定が不可欠なゆえんである。当JVでは支店の関連部署と連携し、半年前より計画に着手した。

ここで種々の角度から検討を重ね、クリティカルとなる中央径間部の撤去には安全、确实を第一に考えてユニットキャリヤとデッキリフトによる工法を採用した。

実際に施工してみると車の「追出し」後、ユニットキャリヤが本線に入ってから位置決め及び仮受け作業が予想以上にスムーズで、これだけで1時間程早く仕事を進めることができた。

この後もコンクリートカッティング、撤去、運搬と作業は続くが、計画どおりに推移し、荷卸しまで含めて1時間程早く工事を完了し、規制を解除することができた。

大雨の中での作業であったが、トラブルもなく首尾よく撤去作業を終えることができたその一つの理由は、やはりユニットキャリヤとデッキリフトを組合わせた工法によるものと思っている。

最後になるが、協力いただいた内宮運輸機工株式会社はじめ関係各社にこの場をお借りして御礼申し上げます。

J C M A

【筆者紹介】

山徳 康博（やまとく やすひろ）
戸田建設株式会社・株式会社中筋組共同企業体
中国横断自動車道浜田東ジャックション工事作業所
所長



高見 直人（たかみ なおと）
内宮運輸機工株式会社
機工本部
技術部
部長
技術士（建設部門）

