

開 発

交差点立体化急速施工法「とらい工法」の開発

有村 英樹* 三浦 智一** 山本 佳宏*** 長谷川 敏之****

近年、都市に多様な機能が集積されていることにより、慢性的な交通渋滞が発生している。この問題の解決には渋滞の起点となる交差点・踏切部の立体交差化は、避けて通れない緊急課題であることは明らかである。

そこで当社は、株式会社栗本鐵工所、株式会社奥村組との3社により、平成14年度から交差点の立体交差化工法「とらい工法」¹⁾の共同開発を行ってきた。開発に当たり、3社それぞれが保有する基礎工および上下部工技術を融合し、一つの工法として発展させた。ここでは、3社の技術の結集による本工法の様々な工夫や特徴の紹介を行う。

キーワード：交差点立体化，急速施工

まえがき

都市は、その周辺地域も含めた政治・経済・文化の発展のために、多様な機能が集積されている。ところが、その集積の弊害として、様々な問題が発生している。交通渋滞もその一つで、特に交差点における慢性的な交通渋滞がもたらす生活環境への悪影響や物流の経済的な損失は深刻な社会問題になっており、さらには大気汚染物質や地球温暖化の原因となる二酸化炭素の排出等により環境が悪化するなど、都市機能の向上を大きく阻害している。従って、慢性的な交通渋滞の起点となる交差点・踏切部の立体交差化は、避けて通れない緊急課題であることは明らかである。



図-1 完成イメージ

このような状況の下、平成14年度から標記3社が、交差点立体交差化工法の開発という共通課題を検討するためのプロジェクトチームを結成し、それぞれ保有する基礎工および上下部工技術を融合して、さらに一つの工法として発展させた。特に、本工法で提案する中央径間部の一括引き出し工法については、類似実工事において、その安全性、施工性を確認するとともに、問題点を改良して、従来困難と考えられた低コスト・短期間での立体交差化工事を十分安全に実施することができる確証を得た^{1), 2)}。

図-1に本工法の完成イメージを示す。

1. 工法概要

本工法の設定条件は次の通りである。

道路条件

- ・ 道路区分：第4種1級（設計速度60km/h）
 - ・ 幅員構成：高架総幅員8.5m（車道：3.25m×2+路肩：0.5m×2，地覆：0.5×2）
 - ・ 縦断勾配：5%
 - ・ 縦断曲線半径：凸型1400m，凹型1000m
 - ・ 交差道路建築限界：幅47m（交差道路総幅員+右折車両走行範囲考慮）で建築限界4.5m確保
- 地盤条件
- ・ 支持力：100kN/m²以上
 - ・ 支持層深さ：20m

* 技術研究室係長 ** 工事部大阪計画課係長 *** 工事部大阪計画課 **** 橋梁部部長

その他条件

- ・ 想定作業時間帯：昼夜間作業
- ・ 現場接合方法：高力ボルト接合

2. 工法の特徴

本工法の特徴として以下の点が挙げられる。

交差点部主橋梁（3径間連続鋼床版1箱桁ラーメン橋）とアプローチ部（プレキャスト擁壁）の間を緩衝区間（トラス構造）として、アプローチ部の先行施工を可能にし、工期短縮を図った。

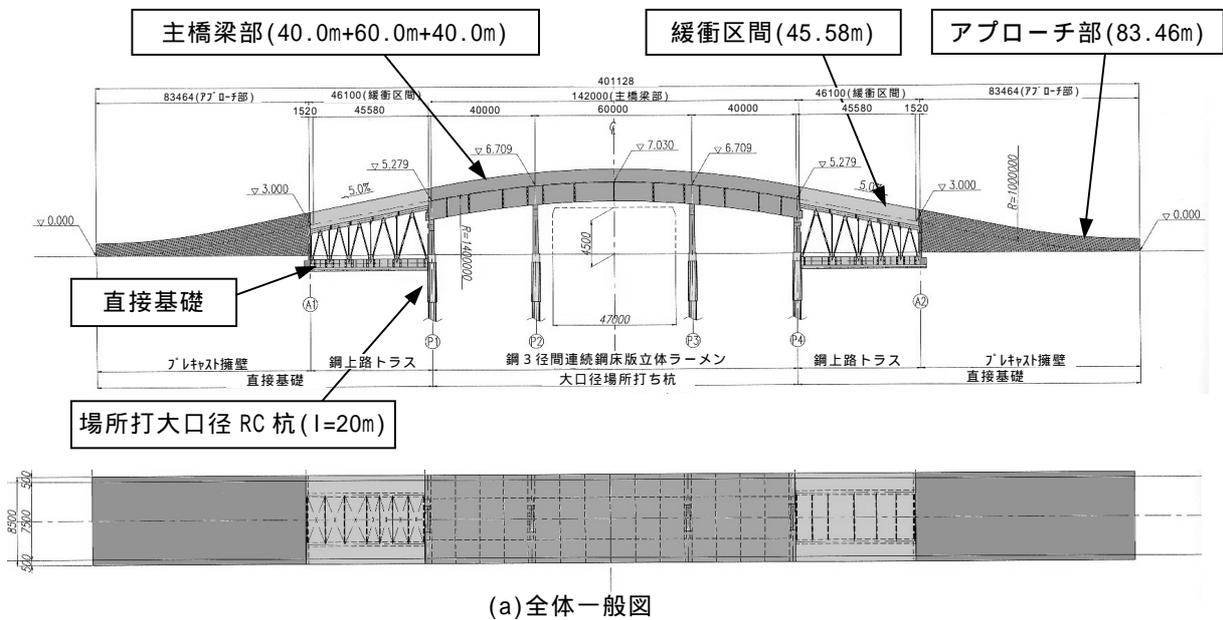
現場施工期間は3ヵ月、施工費は従来工法と

同程度である。

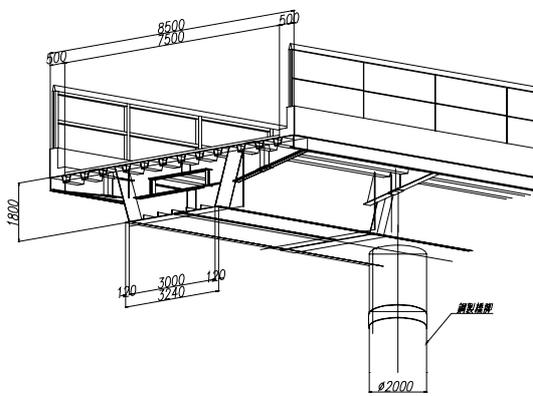
地面に橋脚架設用穴を設置することで、主橋梁の地組立て高さを低く設定し、トラス構造を擁壁間で地組立てすることで、施工中の沿道への圧迫感の軽減、安全確保に重点を置いた。

施工中も右折車線を確保し、工事占有延長を完成時とほぼ同等に抑えた。また交差道路の全面通行止めを一夜間で済ませることと併せて、施工に伴う二次渋滞を最小限に抑えた。これらにより沿道住民や道路利用者への影響を最小限にとどめることができる。

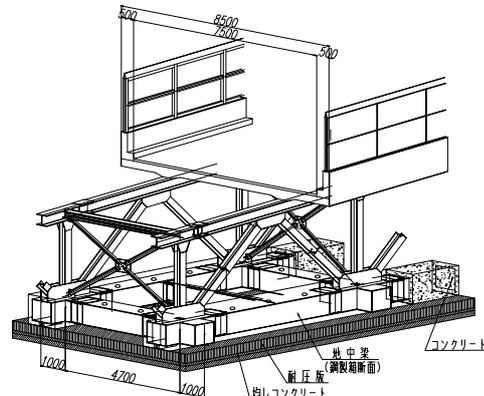
図-2に全体一般図および主橋梁部、緩衝区間の模式図を示す。



(a)全体一般図



(b)主橋梁部模式図



(c)緩衝区間模式図

図-2 全体一般図および上部工模式図

3. 施工手順

以下に本工法の施工手順を，図-3 に本工法の施工手順，図-4 に占有延長を示す。

STEP-1:主橋梁部基礎杭(場所打大口径RC杭)，緩衝区間直接基礎，アプローチ部プレキャスト擁壁，橋脚架設用穴の設置。

STEP-2:主橋梁部の地組立て(交差点を挟んで1.5径間ずつ)と擁壁間での緩衝区間トラス構

造の地組立て。

STEP-3:主橋梁部の持上，引出し移動(夜間一晚交差道路交通規制)，杭頭への降下，設置。

STEP-4:緩衝区間トラスの引出し移動，降下，設置。

STEP-5:緩衝部プレキャスト床版設置，アプローチ部盛土，高欄設置，伸縮装置設置を行い，最後に橋面工，付帯設備設置で完成となる(図-1)。

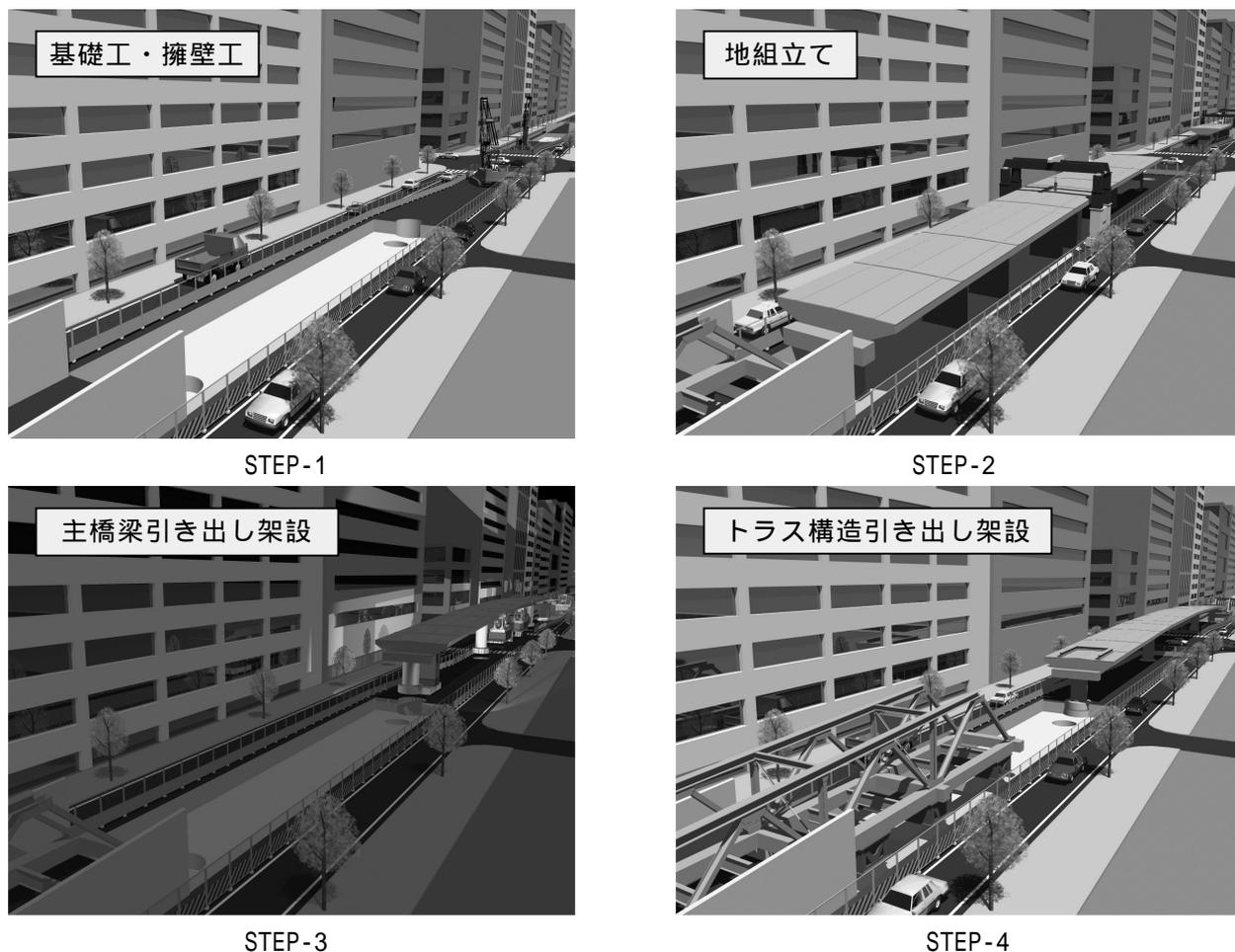


図-3 施工手順

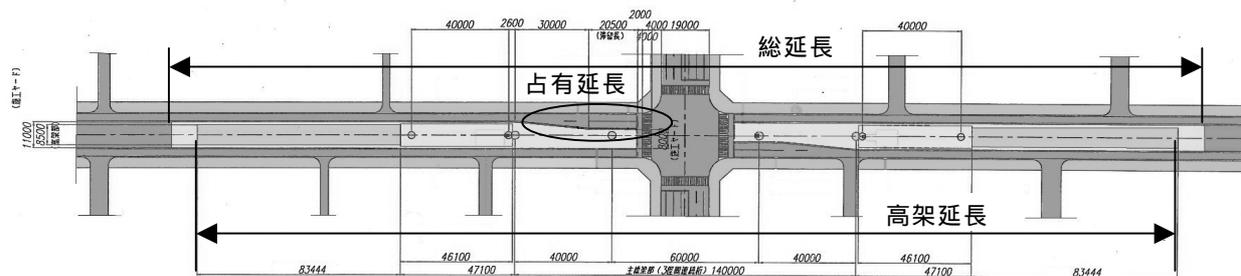


図-4 占有延長

4. 設計

本工法の設計では構造物の安全性，経済性を考慮するとともに，3社の保有する技術を効果的に導入することに配慮した。以下に上部工，下部工および基礎工の設計的な特徴を示す。

(1) 上部工

主橋梁，緩衝区間は立体骨組み解析により，常時および地震時の安全性を確認した。緩衝区間はトラス構造として支点を増やし，地中梁を介して反力を分散することより直接基礎の採用を可能にした。

主橋梁の箱桁内部には箱桁内面防錆システムを採用することにより，内面塗装に関する初期コストおよびライフサイクルコストの低減を図っている²。また TMD(tuned mass damper)の採用により桁の振動を抑えることができる³。

(2) 下部工・基礎工

擁壁には高さを変化させたプレキャスト擁壁を採用し，現場での2次打ちコンクリートを省略することにより，工期短縮を図った。また擁壁高さを3mに押さえ，直接基礎の採用を可能にした。

基礎工はフーチングの必要のない場所打ち

大口径 RC 杭により，工期の短縮，施工占有面積の縮小を図った。

壁面緑化工法⁴により環境への配慮，UUライニング工法⁵により維持管理への配慮も行った。

5. 施工計画・工程

施工について，安全でかつ工期短縮が可能な工法を検討した。本工法のうち特徴的な工法と工期について以下に示す。

(1) 低所地組立て

図-5に示すように地面に橋脚架設用の穴を設けることにより，剛構造の主橋梁を低い高さ(完成時より約2m低い)で地組立てする。これにより防護工の高さを抑えられ経済的になるばかりでなく，転倒・落下の危険性も低減できる。さらに市街地で建物が沿道に密集している場合などは道路上に背の高い仮設物があるだけで相当な圧迫感や心理的な危険を感じるが，その軽減にも役立つことに配慮した。

架設用の穴は深さ3m程度必要であるが，緩衝区間のトラス構造地中梁を収納するためあらかじめ地表面より1m程度掘り下げている箇所には設けるため，実質2m程度の深さになり，土留め工は不要あるいは簡易もので十分である。

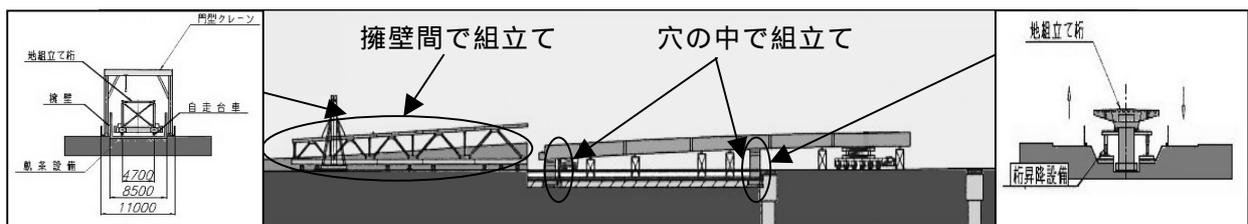


図-5 低所地組立て要領図

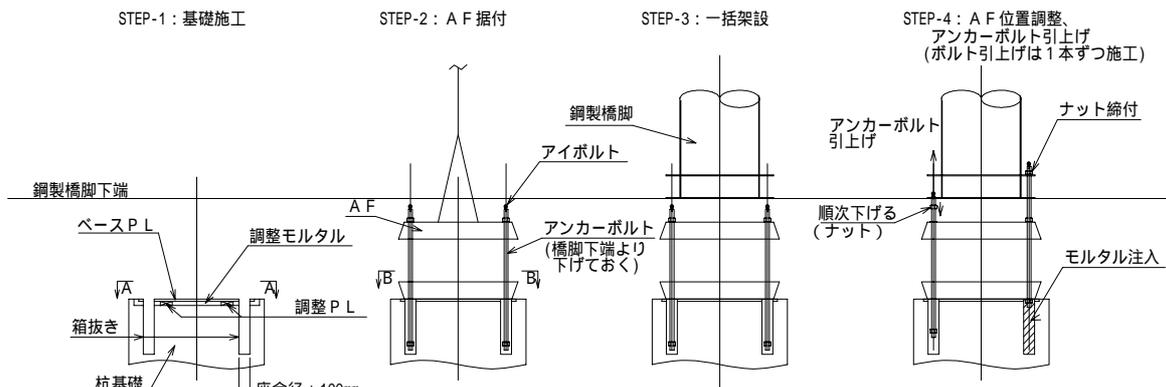


図-6 杭頭結合要領図

(2) 杭頭結合方法

主橋梁の一括架設時には計4つの杭と橋脚の接合、中央径間中央での主桁同士の接合が必要である。これらを同時に満足させるのは、製作・架設の制約から困難であるが、図-6に示すように端支点のアンカーフレームは主橋梁架設後固定するものとして、アンカーボルトもあらかじめ邪魔にならないよう下げておき、アンカーフレームを橋脚の基部に合わせて移動した後引き上げるようにして誤差吸収を図ることとした。

(3) 工程

図-7に示すように本工法の設定条件では最短3ヶ月で現場工事が完了する。これは主橋梁部とアプローチ部の間を緩衝部として利用することによりプレキャスト擁壁設置工の先行を可能とし、上部工架設後の工程短縮ができたためである。

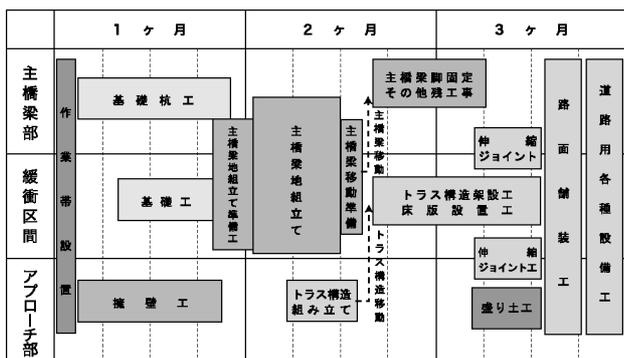


図-7 工程表

あとがき

本工法は、以上で完成したわけではなく、種々の現場制約条件に柔軟に対応するべく、また道路利用者や沿道住民の方々の方々の様々なニーズに応えるべく、さらに改良、更新を続けていく予定である。さし当たっての課題としては、鉄道上を超える立体交差化をはじめ、補修工事等の現状の技術が抱える種々の問題に対応できるよう検討を進めることを考えている。

今後、機会を得ることができれば積極的に関係諸機関へ本工法を提案し、ご意見・ご批判を糧としてさらに完成度を高めていくつもりである。

最後に、本稿の執筆にあたり、貴重な資料の提供、ご指導を賜った本プロジェクトの委員の方々ならび多くの関係者の方々に紙面をもって感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 栗本・駒井 / 奥村：日経コンストラクション，2003.9.12号，pp.22，2003.9.
- 2) 栗本・駒井 / 奥村：建設技術展 2003 近畿技術発表論文「発表交差点立体化急速施工法」とらい工法」の開発」，2003.11.

文中注記

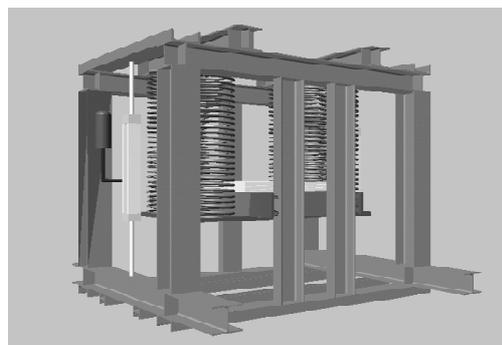
*1：くりもと、おくむら、こまいの最後の文字を繋ぎ合わせました。TRY(挑戦), TRI(3社・3径間・3ヶ月・3角形{トラスの形状})の意味を持ちます。

*2：除湿剤を箱桁内に設置することにより、内面の塗装を省略でき、初期コスト、ライフサイクルコストともに低減できます。本工法の主橋梁部箱桁内に適用できます。【栗本鐵工所】



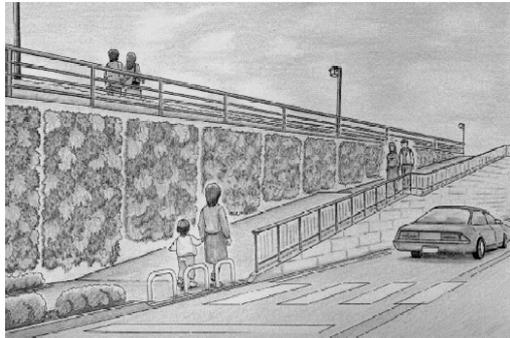
*3：主橋梁は桁高さを抑えており、地盤条件その他で振動が問題になる可能性があります。桁制振装置(TMD)の設置により制振が可能となります。本工法では主橋梁部に適用できます。

【駒井鉄工】



*4：コンクリート壁面に植生基盤を直接貼り付け、自動灌水装置により植栽を維持するものです。花

も植栽可能で、景観性向上、ヒートアイランド現象対策に有効です。本工法の土工部プレキャストコンクリート擁壁に適用できます。【奥村組】



*5：ウレア系樹脂をコンクリート面に吹き付けることにより、コンクリートの劣化抑制、剥落防止、

防水性向上を図ることができます（UUライニング工法）。本工法の壁高欄、すりつけ部プレキャストコンクリート擁壁、プレキャスト床版に適用できます。【奥村組】

