建設技術審査証明事業（一般土木工法）

概　要　書

TRiC工法

（インターロッキング配筋による鉄筋コンクリート橋脚の急速構築工法）

審査証明書

技術名称：TRiC工法
（インターロッキング配筋による鉄筋コンクリート橋脚の急速構築工法）　技審証第12号

（開発の趣旨）
阪神大震災以降、耐震性向上のため鉄筋コンクリート橋脚には、より大きな塑性変形性能（粘り）が要求されるようになり、横拘束筋の必要性が再認識されることとなった。その結果、道路橋示方書等の改訂によって、中間帯鉄筋の配筋が密となり、帯鉄筋量の増加によるコスト増だけでなく、施工性の低下やコンクリートの充填性の低下といった問題も生じている。一方、道路橋示方書では、矩形断面を有する鉄筋コンクリート橋脚の横拘束を効果的に行う手法として、インターロッキング形式の配筋方法が紹介されている。しかしながら、道路橋示方書には、具体的な設計及び施工方法等が示されていないことから、国内においてはまだ十分用いられてきていない。
本工法は、一般的な鉄筋コンクリート橋脚を対象として、このようなインターロッキング配筋の合理的な施工方法を提供することによって、在来橋脚と同等の耐震性能を有しながら、帯鉄筋量の低減、施工性および経済性の改善に資することを趣旨とするものである。

（開発目標）
在来橋脚と同等の耐震性能を有するインターロッキング橋脚の施工が簡易に精度良くかつ効率的に行えること。

建設技術審査証明事業（一般土木工法）実施要領に基づき、依頼のあった『TRiC 工法』の技術内容について下記のとおり証明する。

平成 17 年 5 月31日

建設技術審査証明協議会会員
財団法人 国土技術研究センター
理事長　大石久和

記

1．技術審査の結果
上記の開発趣旨および開発目標に照らして本技術を審査した結果、以下の結論を得た。
在来橋脚と同等の耐震性能を有するインターロッキング橋脚の施工が簡易に精度良くかつ効率的に行えることが確認された。
2．技術審査の前提
(1) 審査の対象とする工法は、所定の適用条件のもとで、適切な材料・機械を用いて施工されるものとする。
(2) 施工は適正な品質管理および施工管理のもとで行われるものとする。
3．技術審査の範囲
技術審査は依頼者より提出された開発の趣旨および開発目標に対して設定した確認方法により確認した範囲とする。
4．技術審査の詳細　（別　添）
5．審査証明書の有効期間　審査証明日 ～ 平成 22 年 5 月30日
6．依　頼　者
東急建設株式会社　（東京都渋谷区渋谷一丁目16番14号）
大成建設株式会社　（東京都新宿区西新宿一丁目25番1号）

平成17年５月

建設技術審査証明協議会会員
財団法人 国土技術研究センター（JICE）

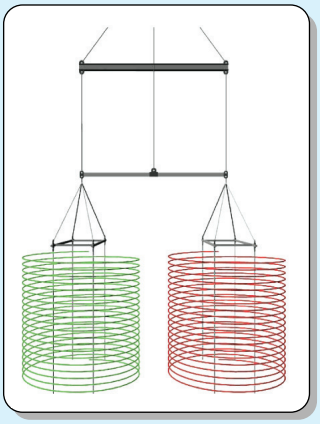
技術（工法）の概要

TRiC（Tokyu/Taisei Rapid interlocking Construction）工法とは、スパイラル筋あるいは円形帯鉄筋を予めインターロックさせた状態で、これを一括して主鉄筋に落とし込むことによって、インターロッキング橋脚を構築する工法です。

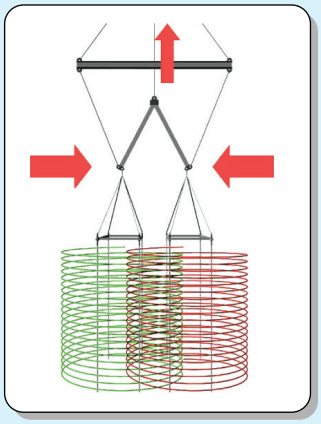
帯鉄筋としては、らせん状に連続した異形スパイラル筋、あるいは異形鉄筋の端部に定着フックを設けて円形加工した円形帯鉄筋を使用することができます。

①スパイラル筋による施工

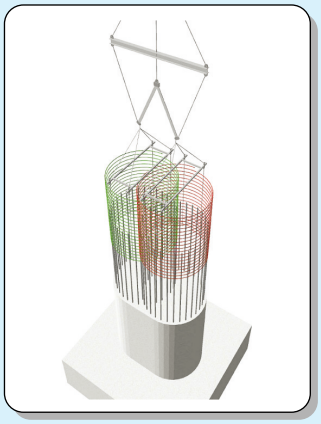
スパイラル筋を用いる場合、吊り治具を用いて複数組（図では２組）のスパイラル筋を所定の帯鉄筋間隔となるように同時に吊り上げ、インターロックさせた状態で軸方向鉄筋に落とし込み、所定の位置で結束することによって鉄筋を組立てます。



①吊り上げた状態



②重ね合わせた状態

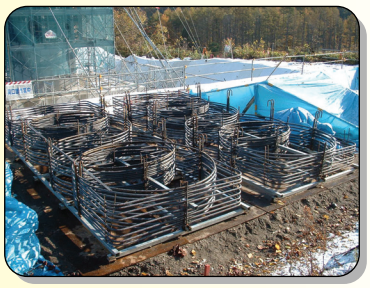


軸方向鉄筋への吊り込み

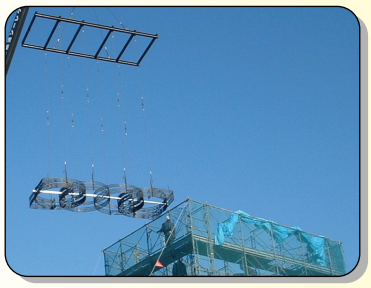
スパイラル筋による施工

②円形帯鉄筋による施工

円形帯鉄筋を用いる場合には、予め地上でインターロックさせた複数段の円形帯鉄筋を先組み鉄筋群として仮固定し、この円形帯鉄筋群を吊天秤によって一括して吊り上げ、軸方向鉄筋に落とし込み、所定の間隔に結束することによって鉄筋を組立てます。



円形帯鉄筋の地組



軸方向鉄筋への吊り込み

円形帯鉄筋による施工

技術（工法）の特徴

1 施工性

帯鉄筋を地上で組み立てるため、作業性がよく、かつ一括して架設するため、スピーディに施工できます。

2 安全性

帯鉄筋を予め地上で組み立てるため、高所作業が低減し、安全性に優れます。

3 品　質

帯鉄筋を所定の寸法で地組みするため、施工精度に優れます。また、配筋がシンプルなため、コンクリートの充填性に優れます。

4 経済性

施工性の向上により、工期短縮および省人化が期待できます。また、軸方向鉄筋の組立てと帯鉄筋の地組みの並行作業によって工期短縮が可能です。

技術審査の結果の概要

以下の施工性検証実験および正負交番載荷試験により、開発目標として挙げた「在来橋脚と同等の耐震性能を有するインターロッキング橋脚の施工が簡易に精度良くかつ効率的に行えること」を確認しました。

＜施工性検証実験＞

TRiC工法によるインターロッキング配筋の単位重量当りの組立て施工効率は、在来配筋の組立て施工効率に比べて、スパイラル筋が2.2倍、円形帯鉄筋が1.3倍に向上すると試算されました。

インターロッキング橋脚１ロット（4.5m～5.0m）当りの施工日数は、帯鉄筋の地組と他の作業との平行作業および帯鉄筋組立ての施工効率の向上により、スパイラル筋および円形帯鉄筋ともに、在来工法に比べて２日間短縮されました。

帯鉄筋の施工効率の比較

帯鉄筋の種類	スパイラル筋	円形帯鉄筋
鉄筋径・連数	D19・2連	D29・4連
TRiC工法 施工効率	1.4人・日/ton	1.52人・日/ton
在来工法 施工効率	3.1人・日/ton	1.9人・日/ton
施工効率の向上 在来/TRiC	2.2倍	1.3倍

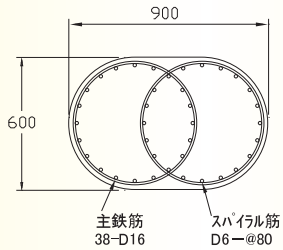
１ロットあたりの施工日数の比較

工　法	工　種	1ロット当たりの施工日数(H=5.0m)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRiC工法 (2連スパイラル筋)	足場工															
	軸方向鉄筋組立・圧接															
	スパイラル筋地組み															
	スパイラル筋建込み・結束															
	型枠工															
	コンクリート工															
	養生・型枠解体															
在来工法	足場工															
	軸方向鉄筋組立・圧接															
	帯鉄筋組立・結束															
	型枠工															
	コンクリート工															
	養生・型枠解体															

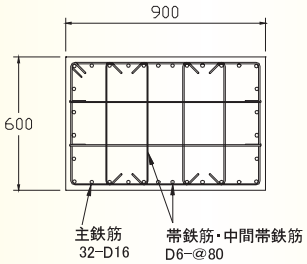
＜正負繰り返し載荷試験＞

実橋脚を模擬して製作した1/5モデル試験体を用いて正負繰り返し載荷試験を行い、在来橋脚と同等の耐力および変形性能を有することを確認しました。

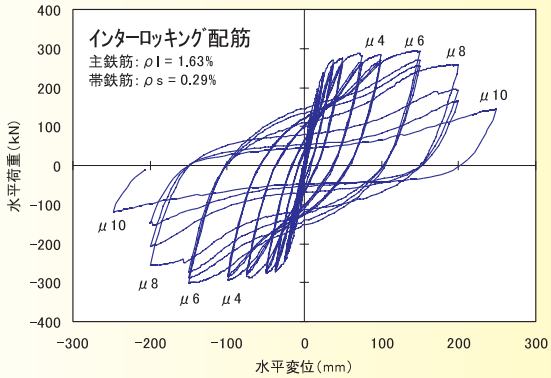
正負交番水平載荷試験状況

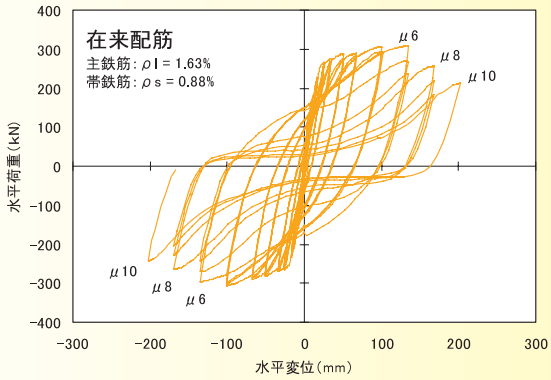


インターロッキング配筋



在来配筋





技術（工法）の適用範囲

本技術審査では、施工実績、鉄筋の加工技術および運搬方法の現状より、本技術の適用範囲を以下のとおりとします。なお、適用範囲は今後の技術の発展により、拡大する可能性があります。

①橋脚高さ	30m程度以下
②断面形状	縦横比1.5～3.25程度の充実断面
③帯鉄筋の組数	2～4組を基本とする
④スパイラル筋	鉄筋径：D13～D19（異径バーインコイルの製造が可能な径以下） フープ直径：3.0m程度以下（加工および工場からの運搬が可能な最大フープ直径）
⑤円形帯鉄筋	鉄筋径：D13～D32（円曲げ加工が可能な径以下） フープ直径：7.0m程度以下（2分割の円形帯鉄筋で製作可能な最大フープ直径）

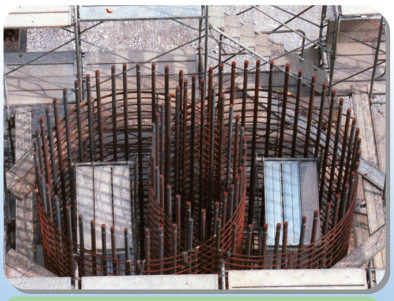
TRiC工法の施工写真

スパイラル筋のチェーンへの結束

主鉄筋への一括した落とし込み

スパイラル筋と主鉄筋との結束

スパイラル筋の重ね合わせ



完　了

依頼者

東急建設株式会社　〒150-8340　東京都渋谷区渋谷1丁目16番14号
大成建設株式会社　〒163-0606　東京都新宿区西新宿1丁目25番1号

技術内容及び報告書の入手に関するお問合せ先

報告書（技術審査の詳細）の入手を希望される方は下記までお問合せ下さい。

法人名　東急建設株式会社
部　署　土木エンジニアリング部（構造グループ）
住　所　〒150-8340　東京都渋谷区渋谷1-16-14
ＴＥＬ　03-5466-5280　ＦＡＸ　03-3797-7547

本概要書は、財団法人国土技術研究センター（JICE）が行った「建設技術審査証明事業（一般土木工法）」の結果を、広く関係各位に紹介する目的で作成したものであります。

財団法人国土技術研究センター（JICE）　http://www.jice.or.jp/
建設技術審査証明協議会　http://www.jacic.or.jp/sinsa/