

建設技術審査証明事業（一般土木工法）

概要書

SCCW工法

（土留め壁芯材本体利用合成壁構築工法）

審査証明書



技審証第13号

技術名称：SCCW工法
（土留め壁芯材本体利用合成壁構築工法）

（開発の趣旨）

現在、都市再生事業に伴う地域再開発が進められており、地下構造物の建設が数多く計画されている。対象となる構造物は、狭いヤード内での施工が多く、また建設用地の低面積化（省スペース化）が求められている。

地下構造物の建設においては、従来仮設物である土留め壁の芯材を本体構造物として利用することにより、壁厚を薄くし限られた敷地内で地下構造物の占有面積を最大化させる技術が求められているとともに、建設コストの縮減・環境への配慮等の時代のニーズにも対応可能な技術の開発も急務な状況である。

このような状況を踏まえ、確実に建て込まれたソールセメント地中連続壁等の芯材（H形鋼）を使用し、省スペース化のニーズに対応可能な土留め壁芯材本体利用合成壁工法を開発した。なお、合成壁とは土留め壁の芯材H形鋼と「RC側壁および床版部」を一体化したものと定義し、面外応力に対する曲げ部材とする。

本工法は、RC側壁の薄壁化、H形鋼とRC側壁および床版部の一体化、止水性向上等の性能を有することから、薄壁型の「仮設土留め壁を兼用する本体構造物」としての利用が可能と考える。本工法は都市部の再開発事業における土地の省スペース化及びコンクリート材料の削減、残土排出量の削減に伴う建設発生土抑制による環境への配慮等、現代社会のニーズに対応可能な新たな合成壁工法として、社会に提供することを趣旨とするものである。

（開発目標）

本工法は、建込み目標積度1/200（95%満足値）が確保された別途施工した土留め壁の芯材（H形鋼）を本体利用し、RC側壁および床版部を一体化した合成壁の構築を目的として下記項目を開発目標とした。

- (1) H形鋼とRC側壁の界面にシアコネクタ（頭付きスタッド又はTヘッドバースタッド）を用い、また床版と隅角部は接合鉄筋を用いることで、合成壁は、一体構造として機能する耐力ならびに変形性能を有していること。
- (2) H形鋼とRC側壁の界面に防水層を設けて止水性の向上がはかれること。この場合においても合成壁は、一体構造として機能する耐力ならびに変形性能を有していること。

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「SCCW工法（土留め壁芯材本体利用合成壁構築工法）」の技術内容について下記のとおり証明する。

平成17年7月28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

上記の開発の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。

- (1) H形鋼とRC側壁の界面にシアコネクタ（頭付きスタッド又はTヘッドバースタッド）を用い、また床版と隅角部は接合鉄筋を用いることで、合成壁は、一体構造として機能する耐力ならびに変形性能を有していることが確認された。
- (2) H形鋼とRC側壁の界面に防水層を設けて止水性の向上がはかれること。この場合においても合成壁は、一体構造として機能する耐力ならびに変形性能を有してい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正な材料・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7月27日

6. 依頼者

清水建設株式会社（東京都港区芝浦1丁目2番3号シーパンス館）

平成17年7月

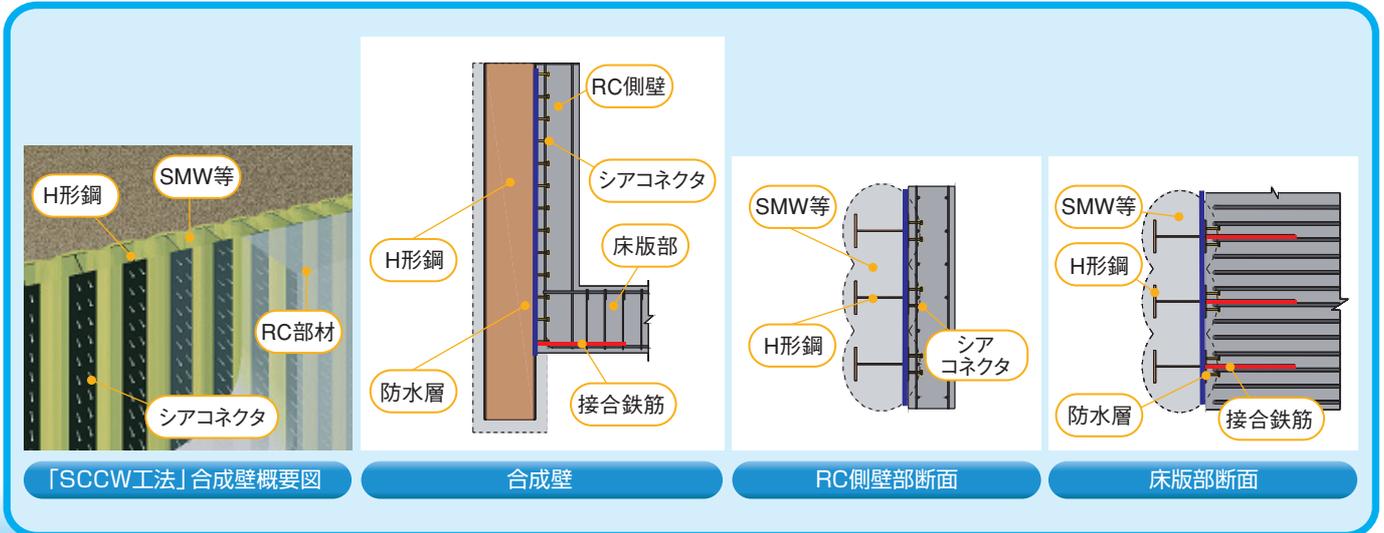
建設技術審査証明協議会会員
財団法人 国土技術研究センター（JICE）

技術（工法）の概要

「SCCW工法」は、土留め壁芯材H形鋼とRC部材の界面に頭付きスタッド等のシアコネクタを用い、さらに床版との隅角部に接合鉄筋を用いることで両者を一体化した合成壁を構築する工法です。本工法で構築された合成壁は、一体構造として機能する耐力と高い変形性能を有しています。

土留め壁の芯材として使用されるH形鋼を本体構造として利用することで、従来ではRC部材のみで負担していた力をH形鋼とそれぞれ分担するために、RC側壁を薄壁化することができます。その結果、構造物の占有面積の低減や地下空間の有効利用及び狭隘な場所での施工が可能となります。

なお、高い止水性を要求される構造に対しては、H形鋼とRC部材の界面に防水層を設けることができます。また、せん断補強筋を兼用した「Tヘッドバースタッド」をシアコネクタとして用いることも可能な工法です。



技術（工法）の特徴

1 薄壁化

薄壁化が可能で、コンクリート材料の縮減や、残土排出量の削減を実現することにより、最大10%のコスト削減が期待できます。また、施工時に発生する炭酸ガス排出量を削減し、環境への負荷を低減することが可能です。

2 新しい解析法の採用

構成部材を個々に評価する2重梁モデルによる合成壁の解析方法を用いることにより大変形まで安全性を検証することが可能です。

3 脆性的なせん断破壊の防止

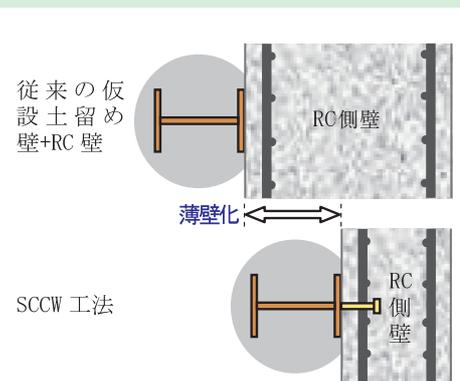
せん断補強鉄筋を兼ねた「Tヘッドバースタッド」を用いることにより、RC側壁のせん断耐力を高めることが可能です。

4 隅角部の耐力確保

床版と隅角部は、接合鉄筋を用いることにより、一体構造として機能する耐力を確保することが可能です。

5 防水層の設置が可能

高い止水性が要求される構造物に対してはH形鋼とRC壁の間にシート防水層や塗膜防水層を設置することにより、止水性の向上を図れます。



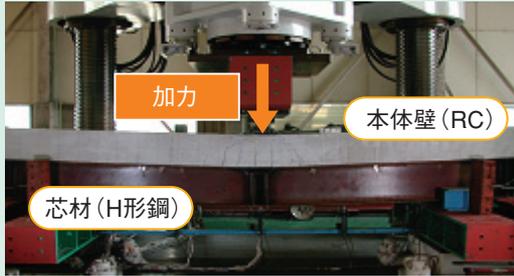
Tヘッドバースタッド
(財)土木研究センター建設技術審査証明取得

技術審査結果の概要

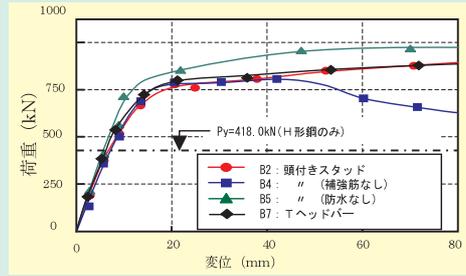
SCCW工法は、建込み目標精度 1/200 (95%満足値) で別途施工した土留め壁の芯材 (H形鋼) を本体利用し RC 側壁および床版部を一体化して合成壁を構築する工法です。実験結果に基づきシアコネクタのモデル化を行うことで、防水層の有無に関わらず (社) 日本トンネル技術協会「H形鋼を芯材とする土留め壁の設計手引き」の提案式と同様な解析によって、合成壁は、一体構造として機能する耐力と変形性能を有していることを確認しました。

①隅角部を含む合成壁の力学的特性

合成壁曲げ試験および隅角部の曲げ試験の結果、防水層の有無にかかわらず合成梁の曲げ試験値は一体構造として機能する耐力、変形性能を有していることが確認されました。また、実工事における計測結果は許容値以下であることが確認されました。



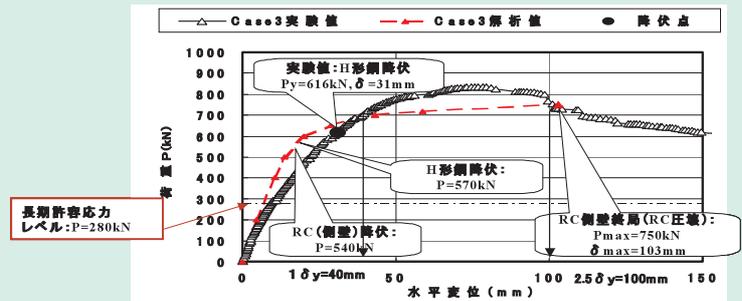
曲げ試験状況



曲げ試験結果 (抜粋)

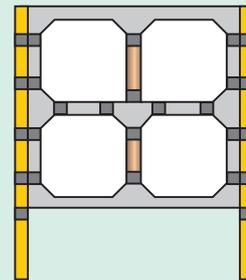


隅角部曲げ試験状況



隅角部曲げ試験結果および非線形解析結果比較図

なお、損傷計画は阪神大震災の教訓から、土に接している床版の補修が極めて困難なため床版を補強し、合成壁や内部の柱、床版が先行曲げ損傷するように計画することとしました。



損傷部位のイメージ

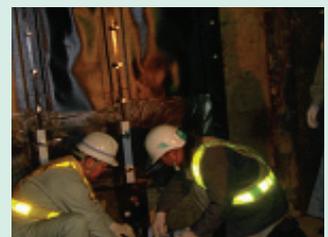
②止水性能の確認

止水性室内確認試験 (0.5MPaまで加圧) および止水性現場確認試験 (0.15MPaまで圧気) の結果、H形鋼とRC壁の界面に防水層を設けることで止水性の向上がはかれることが確認されました。

なお、塗膜防水層を用いる場合は厚さ管理を行うこととしました。



止水性室内確認試験 (0.5MPaまで加圧)



現場漏気確認試験 (0.15MPaまで加圧)

技術（工法）の適用範囲

2) 適用性	対象構造物	立坑や開削トンネル（地下道路、地下通路、ドック、地下鉄、共同溝等）	
	土留め壁の種類	ソイルセメント地中連続壁工法(原位置攪拌：柱列式又は等厚式)	
	芯材建込み目標精度(95%満足値)	1/200	
	芯材の材質	JIS G 3112 (SS400) ¹⁾ 、JIS G 3106 (SM400、SM490、SM490Y、SM520、SM570)	
	標準適用深度 ³⁾	壁 深 度	50m程度以下(実績25.5m)
		芯 材 深 度	25m程度以下(実績24.3m)
		内 部 掘 削 深 度	15m程度(実績14.5m)
	合成壁厚	土 留 め 壁 厚	φ550～φ850mm(実績φ850mm)
		R C 側 壁 厚	1.4m以下(実績最大1.4m)
	止水性	防水層設置構造物(塗膜防水層4mm又はシート防水層3.2mm)	
制約条件下の適用	用地制限、埋設物制限により薄壁化が要求される場所や 道路上など施工場所が狭く、交通車線が確保できないような場所		

注1) 板厚22mm以下のSS400を仮設資材として用いる場合や事前に溶接性に問題がないことを確認した場合には、溶接部材に使用してよい。
(SS400の化学成分はSM400相当品又はロット毎の溶接施工試験適合品とする)

注2) 軟弱地盤で本工法を適用するにあたり、大きな変位が予想される場合は、地盤改良等の対策が必要である。

注3) 本工法の標準的な適用範囲をこれまでの実績より、芯材深度25m、内部掘削深度15mとしているが、さらに適用範囲拡大に向けて、今後施工実績等を積み重ねることが望ましい。なお、壁深度は工法によらず、盤ぶくれ等で決定し、施工機械の限界値とした。

施工手順例



SMW施工機で削孔中の例



H形鋼建込み例



内部掘削終了状況



頭付きスタッド施工例



Tヘッドバースタッド施工例



接合鉄筋の溶接施工例



塗膜防水層の施工例



床版とRC側壁の配筋例



コンクリートを打設し、水張り後のドックの状況例

依頼者

清水建設株式会社 〒105-8007 東京都港区芝浦1丁目2番3号 シーバンスS館

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 清水建設株式会社

部 署 土木技術本部

住 所 〒105-8007 東京都港区芝浦1丁目2番3号 シーバンスS館

T E L 03-5441-0518

F A X 03-5441-0543