

VI-153 鋼製連壁（継手透過型）における水中コンクリートの充填性実験

(株)間組 ○石原 公明(正員) 早川 雅彦(正員) 田中 猛
新日本製鐵(株) 田崎 和之(正員) 龍田 昌毅(正員)

1. まえがき

鋼製連壁工法とは、構造部材（芯材）として継手嵌合部を有するH形状の鋼製部材を用いて、土留め壁体を構築する工法である（写真-1 参照）。鋼製連壁部材（NS-BOX）の高い断面性能とプレハブ化により、

- ・RC連壁に比べて壁厚を 1/2～2/3 程度に薄くできる
- ・部材の品質信頼性が高く、かつ、現場省力化が図れる
- ・壁厚縮小による付随効果（産廃等の削減）が期待できる

などの特長を持ち、敷地の有効利用が要求される都市域での工事に普及が見込まれている。

図-1に鋼製連壁の平面配置の例を示すが、本試験では図-1中に図示した部分をモデル化して、C-H形状の嵌合継手を持つ部材を使用して、コンクリートの流動性および充填性、継手部への充填性などの確認のため充填試験を行ったものである。なお、本モデルの構造形式は鋼構造とするもので、充填材のコンクリートに求められる機能としては鋼製連壁部材の座屈防止、軸力分担、止水などである。

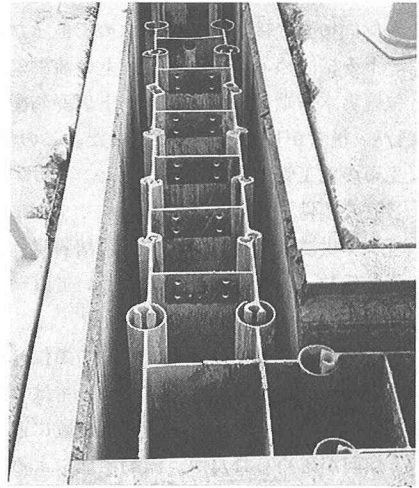


写真-1 鋼製連壁

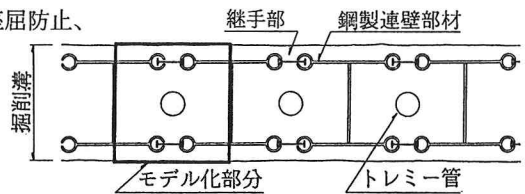


図-1 充填試験モデル

2. 試験概要

2.1 試験ケース 鋼製部材の継手間隔、形状、かぶりを変えて、水中コンクリートの流動性、充填性を比較した。その結果から水中コンクリートを打設するのに適した鋼製連壁部材の形状、配置などを調査した。試験ケースについて整理したものを表-1に示す。

2.2 鋼製連壁部材試験体および型枠 試験体および型枠の概略構造を表-2に示す。また、試験体継手部（FタイプおよびPタイプ）の形状を図-2に示す。

表-1 試験ケース一覧

ケース No.	前後 面	かぶり A	継手 間隔B	継手 形状C	使用する ゴングリート	試験体A、B、Cの説明図
1	前後 面	150mm 150mm	100mm 145mm	F	流動化 ゴングリート	
2	前後 面	100mm 100mm	100mm 145mm	P		
3	前後 面	150mm 150mm	100mm 145mm	P		
4	前後 面	150mm 150mm	100mm 145mm	P		水中不分散性 凝和入りマサート

表-2 試験体および型枠の概略構造

鋼製連動 試製機	型式	GH型NS-B-OX (開口付き継手Hタイプ)	
	形状	P: 継手用平板に開口(150mm×250mm)を設けたもの R: 梯子形状に組み上げたもの	
	寸法	高さ 1,450 mm 開口間880mm フランジ間隔400mm(一体は500mm)	
型 枠	前後面	アクリル板使用	
	寸法	幅 880 mm × 奥行き 700 mm × 高さ 1,500 mm	

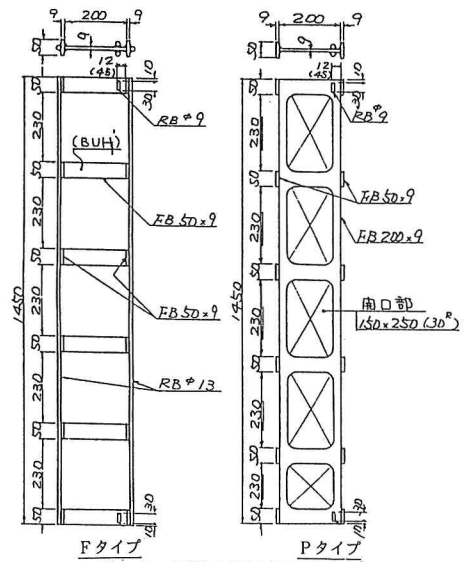


図-2 試験体継手部の形状

2.3 コンクリート配合 水中コンクリ

ートは流動化コンクリートおよび水中不分離性混和剤入りコンクリートの2種類を使用した。なお、ここで言う水中不分離性混和剤入りコンクリートとは、本工法で要求されるコンクリートの性能を勘案して、本来と比較して水中不分離性混和剤の添加量を減らしつつ、本剤のコンクリートに与える流動性やセルフレベリング性の向上という性能に期待した配合である。表-3、4に各々の配合を示す。

表-3 流動化コンクリートの配合

材料の種類	粗骨材の最大径(mm)	スラブの範囲	空気量の範囲	水灰比	細骨材の割合	単位量 (kg/m ³)				
						水	セメント	細骨材	粗骨材	高性能減水剤
B B	20	60±5	4±1	47.4	51	180	380	910	887	7.98

表-4 水中不分離性混和剤入りコンクリートの配合

材料の種類	粗骨材の最大径(mm)	スラブの範囲	空気量の範囲	水灰比	細骨材の割合	単位量 (kg/m ³)						
						水	セメント	細骨材	粗骨材	減水剤	高性能減水剤	水中不分離性混和剤
B B	20	60±5	4±1	53.0	42	200	377	699	975	0.943	9.43	1.0

2.4 概略試験手順 生コン車でコンクリートの

運搬を行った。充填にはバルブ付きのトレミー管、ホッパーを利用し、約5m/時(8.3cm/分)の打ち上がり速度で清水を満たした型枠内に水中打設を行った。

養生後、型枠を脱型してコアボーリング、試験体切断を行って、コンクリートの充填状況を確認した。

3. 試験結果および考察

試験時にコンクリートの流動状況をアクリル面にトレースしたものを図-3に、コアで行った圧縮強度試験(28日)結果を図-4に示すが、以下のようなことが確認された。

- ①純かぶりが150mmの場合、流動化コンクリート、水中不分離性混和剤入りコンクリートとも継手部から流出した後も流動性を保持し、骨材の分離も少なく、品質上問題なかった。
- ②水中不分離性混和剤入りコンクリートは混和剤添加量を40%程度としたが、優れた流動性が認められた。
- ③継手間隔を変え、コンクリート流出用開口を2段階(開口率14%および9%)で比較したが、大差なかった。
- ④コアによる強度試験では、流動先端部に向かうほど強度が低下する傾向が認められるが、気中作製、標準養生供試体の80%以上の強度発現があり、所要強度を満足していた。
- ⑤使用した2種類の継手では、Fタイプの方が継手パイプ中へのコンクリートの充填状況が良かった。
- ⑥継手部の充填性に影響を与える要因は、継手の最小隙間の大小が関係しており、表-5に示すように25mmを境界として充填性の良否が判定できた。

4. あとがき

今回の試験は、梁モデルによる土留め設計を行うことと壁体の構造形式を鋼構造として扱うという前提で

充填試験を行った。鋼製連壁部材はコンクリートの流出用開口を継手部に設けたもの、コンクリートは要求される品質を満足できるなかでなるべく安価な水中コンクリート、という組合せをひとつの目標に設定した。本試験の結果、適切な部材の形状および配置、所要コンクリート性能についての知見を得ることができた。

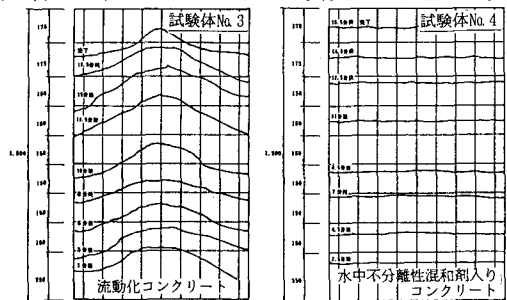


図-3 流動状況

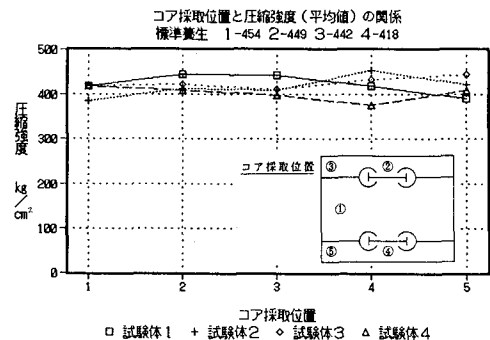


図-4 圧縮強度試験結果

表-5 継手部への充填状況

試験体No.	継手の形状	継手部の最小隙間長さ (mm)			
		継手①	継手②	継手③	継手④
1	F	14 15	47 47	57 65	
		×	○	○	○
3	P	9 7	15 11	12 8	25 25
		×	×	×	○

(注) 表中、網かけとなっている部分は充填性が良好なもの