

V-352 スラグ系締固め不要コンクリートの二重鋼殻構造への充填施工実験

新日本製鐵(株) ○義若 秀彦 小門 武 木村 秀雄 盛高 裕生
(株)宮地鐵工所 清水 功雄

1. まえがき

従来の共同溝に比べ、高い水密性・耐震性を有し、且つ現地施工工期の短縮が図れる共同溝として、サンドイッチ式合成構造の共同溝が有効であると考え、サンドイッチ板に二重鋼殻、コンクリートに締固め不要コンクリートを適用した共同溝の開発を行っている。本開発では、施工面の技術課題のひとつとして、二重鋼殻内へのコンクリートの充填性が挙げられる。

本論文は、締固め不要コンクリートの二重鋼殻内への充填性能を把握するため、コンクリートの配合を一定にした条件の下で、函軸方向有孔ウェブの開口面積率・間隔をパラメーターにして行った施工実験の結果を報告するものである。

2. 実験概要

本実験で使用したスラグ系締固め不要コンクリートの示方配合を表1に示す。本コンクリートは、混和材に高粉末度（6000 cm²/g）の高炉スラグを使用し、商業用コンクリートプラントで製造した。コンクリートの品質管理はスランプフロー値により行い、その値を 60 ± 5 cm に設定した。実験で添加した高性能減水剤量は、示方配合の (C+Sg) × 2.5 % に対し、2.4 ~ 2.9 % であった。

図1に二重鋼殻型枠及び函軸方向ウェブ開口面積率、図2に型枠姿勢・ホッパー高さ及び側圧の計測ポイントを示す。

充填に際しては、パイプレーター等の締固め用機具類は全く使用しないで、コンクリートの自重だけを利用し、ホッパー下端のバルブを全開にして途中打継ぎを入れずに行った。

充填状況は型枠両側のアクリル窓から観察し、充填性を判定した。

同時に、材料分離の発生の状況を調べるため、充填口（100A）とエア抜き口

表1. スラグ系締固め不要コンクリートの示方配合

W/(C+Sg) (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
		W	C	Sg	S	G
31.5	49.1	178	179	385	807	788

注) 粗骨材(砕石)の最大寸法 20 mm / 高性能減水剤添加量=(C+Sg)×2.5%

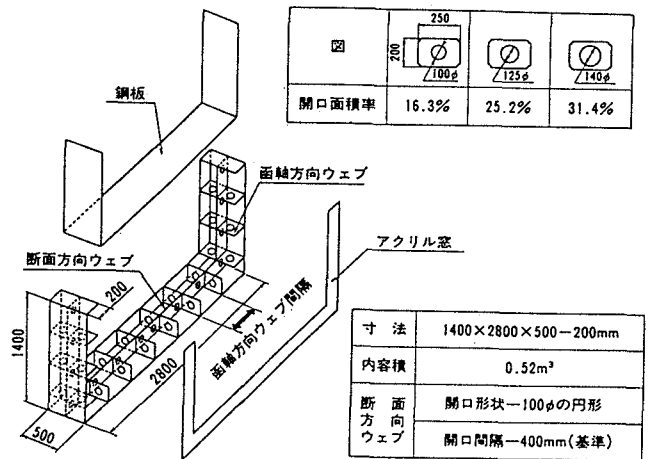


図1 二重鋼殻型枠の概要

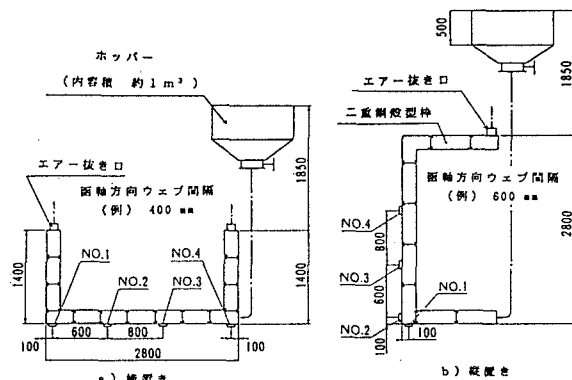


図2 充填試験の概要

注) NO.1~NO.4は側圧計測箇所

(100A)より採取したまだ固まらないコンクリート試料を洗って、粗骨材のふるい試験を実施した。また、コンクリート充填時の側圧を、型枠に取り付けた土圧計で測定した。

3. 実験結果と考察

1) 充填性について

函軸方向ウェブの開口面積率・間隔について充填性の実験結果を整理したものを表2及び表3に示す。表に示す充填不能になったケースでは、充填口近くの函軸方向ウェブ前面において、骨材のブロッキングによりモルタル分のみが移動し、脱水状態の閉塞部が形成されていた。

両表の実験結果が示すように、本施工方法による二重鋼殻の充填では、函軸方向有孔ウェブの間隔に合わせて、同ウェブの開口面積率（開口面積／全断面積）を選定する必要がある。

2) 材料分離について

充填口側・エア抜き口側より採取した試料の粒径毎に通過した粗骨材量の計測例を図3に示す。粗骨材の総重量・粒径毎の粗骨材の通過重量の計量値がほぼ同じ値を示し、且つ、他の実験ケースも同様の結果を示すことから、充填されたコンクリートには、材料分離は発生しなかったと判断される。

3) 側圧について

図4に充填時の側圧の計測例を示す。充填を完了した時の測定値は、コンクリートの自重から計算される圧力とほぼ同じ値である。

4. まとめ

以上の試験結果より、スラグ系締固め不要コンクリートを用いた二重鋼殻への充填は、函軸方向ウェブの開口面積率・間隔の選択を適切に行えば、材料分離を起こすことなく充填施工が行えることが確認できた。なお本年度、君津製鉄所構内に建設される電気暗渠に本構造を適用し、本実験の成果を反映させた試験施工を行う予定である。最後に本実験において、締固め不要コンクリートの技術指導をして下さった東京大学土木工学科コンクリート研究室の皆様へ心より謝意を表します。

表2 充填実験の結果（型枠姿勢—横置き）

函軸方向 ウェブ 開口面積率	函軸方向ウェブ間隔		
	400 mm	600 mm	∞ (エア抜き)
16.3 % (100 φ)	●	●	
25.2 % (125 φ)	●	○	○
31.4 % (140 φ)	○		

表3 充填実験の結果（型枠姿勢—縦置き）

函軸方向 ウェブ 開口面積率	函軸方向ウェブ間隔		
	400 mm	600 mm	∞ (エア抜き)
16.3 % (100 φ)	●	●	
25.2 % (125 φ)	○	○	○
31.4 % (140 φ)	○		

○：充填可能 ●：充填不能

通過粗骨材重量
(kg/7.2ℓ)

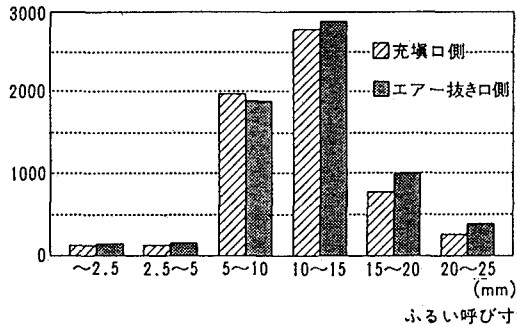


図3 充填口側・エア抜き側の通過粗骨材重量の比較

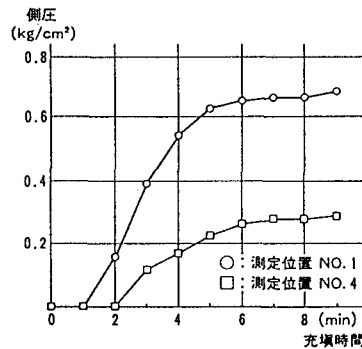


図4 型枠に作用する側圧

注) 図3、図4は、
函軸方向ウェブ開口
面積率 - 25.2 %、
函軸方向ウェブ間隔
- 400 mm、二重鋼
殻型枠 - 縦置きで
充填した実験ケース。