

高密度配筋の連続地中壁剛体基礎に関する施工法の一考察

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○皆 川 康 博
J R 東日本 東北工事事務所 正会員 高 木 芳 光
J R 東日本 東北工事事務所 正会員 井 上 宏 和
J R 東日本 東北工事事務所 正会員 影本多加夫

1. はじめに

一般国道 47 号仙台北部道路は、三陸縦貫自動車道利府 JCT(仮称)から JR 仙台総合車両所、東北新幹線上空を横断し、富谷町富谷 JCT(仮称)により東北縦貫自動車道に結ばれ、一般国道 4 号線へ接続する延長 13.5km の自動車専用道路である。その北部道路において、当社受託箇所の橋脚基礎として連続地中壁剛体基礎を採用している。本基礎は泥水中の場所打コンクリートであるため、品質を目視で確認することは困難である。本稿では営業線近接で、かつ高密度配筋という条件下で高品質を求められる連続地中壁剛体基礎について、その機械式鉄筋継手や高流動コンクリートの採用等、品質確保のため検討した事項を報告する。

2. 基礎概要

基礎構造は壁厚 1.5m、深さ 33.5m、平面形状 12.0m × 16.0m の矩形 4 室型の連続壁であり、先行エレメント 6、後行エレメント 6、特殊エレメント 3 の計 15 エレメントから構成されている(図-1)。各エレメントの一般部は水平筋 D 35(SD490) @ 150、鉛直筋 D 35(SD490)@150、帯鉄筋 D 29@300 及びシアコネクター D 38(SD490)により構成されている。

3. 高密度配筋における施工上の検討

3. 1 原設計における課題

エレメントの鉛直筋継手は重ね継手である。先行エレメントと後行エレメントの継手部においては一般部配筋に水平筋 D 35@150、鉛直筋 D 35@300 が重なる構造となるため、実質的に高密度な配筋となる(鉄筋量:300kg/m³)¹⁾。原設計の配筋では、鉄筋間開口率が 26%となる(図-2)。使用コンクリートは連続地中壁剛体基礎で実績のある $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ 、スランプ 21cm の一般的な水中コンクリートである。しかしながら、一般的な水中コンクリートでは原設計のような高密度配筋におけるコンクリートの充填性確認試験は行われていない。

3. 2 検討及び結果

鉛直筋の継手を重ね継手から機械式継手法に変更することとした。またコンクリートの充填性は、長さ 2.0m、高さ 1.0m の実寸大模型(図-3)を用い、型枠内に安定液を満たし、スランプ 21cm の水中コンクリートと自己充填性を有する高流動コンクリートの充填性確認実験を行った。打設速度は水中コンクリートが 15cm/min、高流動コンクリートは 13cm/min である。なおバイブレータによる振動締固めは行わない。

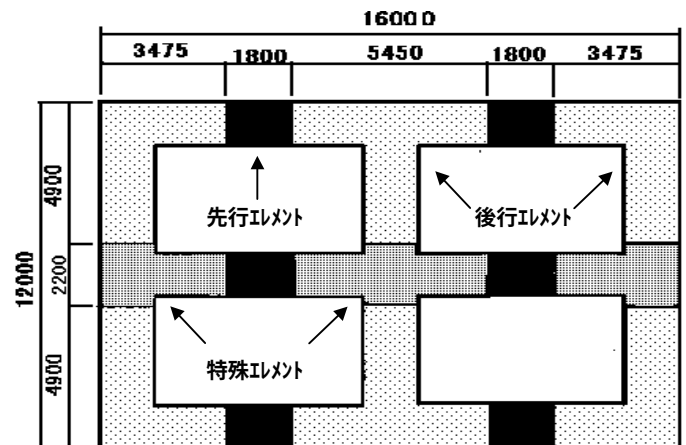


図-1 基礎部平面図

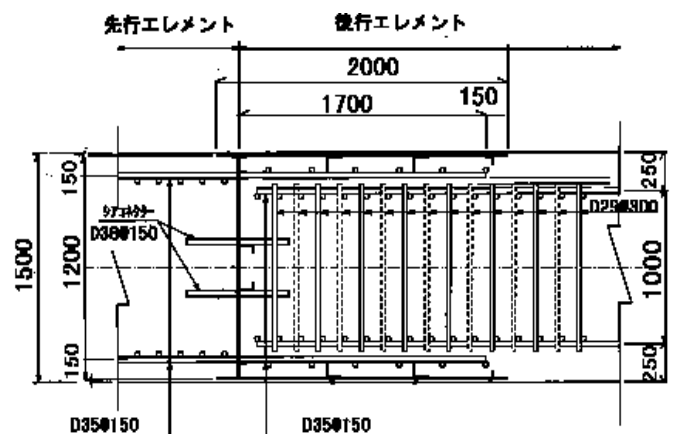


図-2 原設計配筋図

【キーワード】 連続地中壁剛体基礎 高密度配筋 高流動コンクリート 機械式鉄筋継手

【連絡先】 仙台市宮城野区東六番丁 31 - 2 TEL 022-227-7054 FAX 022-268-6490

使用コンクリートの配合・性質(表一1、2)、及び実験結果を示す。

(1)流動性能：コンクリート打設時に観察した結果、水中コンクリートでは流動勾配が 1:2.5 程度に対し、高流動コンクリートではほぼレベルの状態で充填された。

(2)充填結果：コンクリート硬化後試験体を切断し観察したところ、水中コンクリートでは一部鉄筋下部に空隙が生じていることが確認された(図一4)。

(3)表面硬度の分布：試験体を打設方向に 4 断面切断し、その表面強度をシュミットハンマーにより測定した。高流動コンクリートが全体的にほぼ均一な値を示したのに対し、水中コンクリートは内部より表面に近いほど、打設位置から離れるほど表面強度が低下することが確認された(最大 60%の強度低下)。

(4)採取コアの強度試験：配筋部内側から採取したコア及び標準養生試験体の圧縮強度試験を行った。結果、標準養生試験体に対し水中コンクリートではコア強度平均比で 78%、高流動コンクリートでは 105%であった(図一5)。また強度の変動係数は水中コンクリートのほうが 1.33 倍大きな値を示した。コア採取位置は型枠内部であるため、(3)で述べた表面硬度分布結果を考慮すると、水中コンクリートでは表面部では更に大きな強度のばらつきがあると考えられる。

4. 考察及び改善

以上より、当該工事における高密度配筋基礎部では従来の水中コンクリートを用いた場合、かぶりの外側まで均質なコンクリートを充填する事は難しいことがわかる。実施工では各エレメントに 1~4 基のトレミー管により、コンクリートの同時打設を行う。打設時に流動勾配により凸状に打ち上がったコンクリートの塑性流動が生じスライム、安定液を巻込むことによる強度低下も懸念される²⁾。従って、このような高密度配筋構造体には、今回実験した高流動コンクリートの適用が適当であると判断される。また、鉄筋間の空気を確保するために鉛直筋継手を機械式継手とすることで、より高品質のコンクリート構造体を得られることができると考える。

【参考文献】 1)地中連続壁基礎協会「地中連続壁の鉄筋とコンク

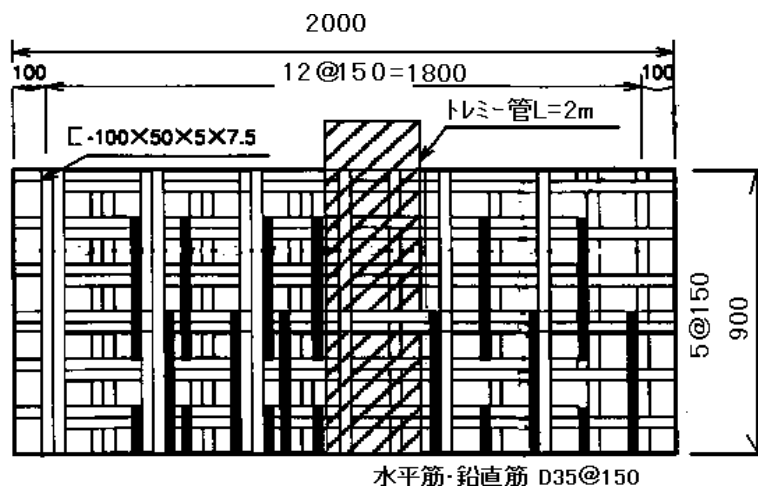
2)「地中連続壁工基礎工法ハンドブック」総合土木研究所 1991

表一1 使用コンクリートの配合

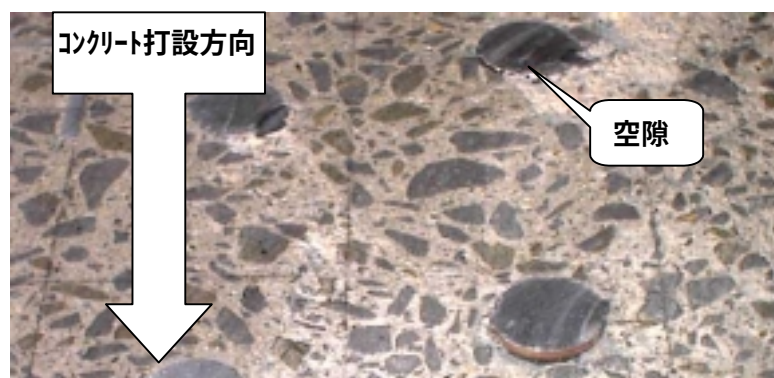
W/(C + F)	単位量(kg/m ³)						
	W	C	F	S	G	SP	分離低減剤
高流動	32.4	162	400	100	839	844	10.0 P×2.0%
水中	46.5	187	403	—	753	1003	(AE)4.03

表一2 高流動コンクリートの性質

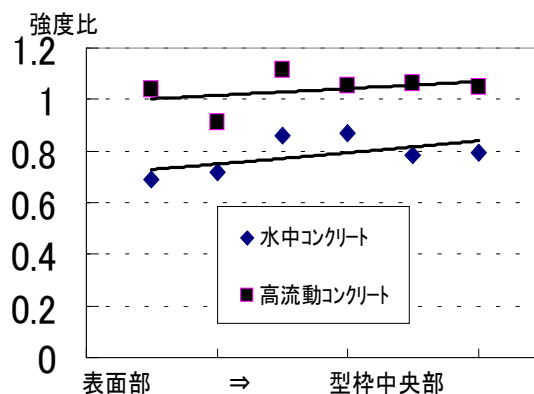
G _{max} (mm)	充填性 ¹⁾ (土木学会)	SF (mm)	SF500mm 到達時間 (sec)	SF 保持時間 (min)	空気量 (%)
20	1	650±50	5~12	120	4.5±1.5



図一3 実寸大模型図



図一4 水中コンクリート試験体断面図



図一5 圧強度と標準養生圧縮強度比