

VI-155 神田川・環状七号線地下調節池(第二期) 善福寺川取水施設の 地下連続壁工事について

東京都建設局第三建設事務所

正会員

廣木 良司

東京都建設局第三建設事務所第五工区

羽田 昭広

鹿 島

塚原 駿

鹿 島

正会員

○吉田 英信

表-1 連壁コンクリート配合

区分	セメント 種類	呼び強度 (N/mm ²)	スランプ (cm)	空気量 (%)	Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				AD
								C	W	S	G	
先行エレメント	BB	30	21	2	20	47.5	50	358	170	904	925	高性能AE減水剤 C×2.1%(SP-BHR)
後行エレメント	低熱 ホルトランド	30	21	2	20	44.4	50	367	163	914	943	高性能AE減水剤 C×2.1%(SP-BHR)

1. まえがき

大深度(100m超)の地下連続壁工事における技術的および施工的問題点とその解決方法について上記地下連続壁工事を例に報告する。

2. 工事概要

工事場所:東京都杉並区堀之内2丁目、工期:平成8年9月～平成10年3月、工事内容:地下連続壁(内径27.6m、壁厚

1.2m、深さ109m、継手:コンクリートカッティング、掘削機:EMX240

鉄筋:壁の下部24mは無筋)

3. 大深度連壁における問題点とその解決方法

(1) コンクリート打設時の鉄筋籠浮上がり防止及びトミ管閉塞の防止

大深度の地下連続壁では、壁下部が無筋コンクリートとされることが多くあり、その場合コンクリート打設時に鉄筋籠がコンクリートによって押し上げられる現象が発生することがある。また、トミ管の閉塞も大深度コンクリート打設における問題点である。これらのトラブルを解決するため、本工事では下記の対策を行ない良好な結果を得た。

1) コンクリートの配合(表-1)

a. 高性能AE減水剤の使用

生コンクリートからの運搬時間が約2時間に及ぶため、高性能AE減水剤を使用して2時間のスランプ保持を図った。

b. スランプ

スランプを21cmに設定し流動性を高めた。また、スランプフロー(目標を42cmに設定)も測定して施工管理を行なった。

c. 空気量

大深度の圧力下での空気量変化を少なくするため、2%に設定した。¹⁾

d. s/a(細骨材率)

分離抵抗性を高めるためs/aを50%に設定した。

2) 現場における品質管理の徹底

生コンクリートの試験員とは別に、現場にスランプ管理の専門家が常駐し、全ミキサー車について目視で確認を行ない、スランプ管理を実施した。

3) トミ管の仕込み方法の工夫

鉄筋籠下端に対応する箇所に1～2mの短尺トミ管を仕込み、鉄筋籠下端付近で浮き上がりの兆候

(キークラ)地下連続壁、低熱ホルトランドセメント、コンクリートカッティング

(連絡先)東京都杉並区堀之内2-1-45、03-5377-2163(TEL)、2173(FAX)

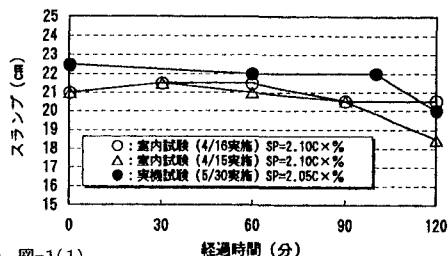


図-1(1)

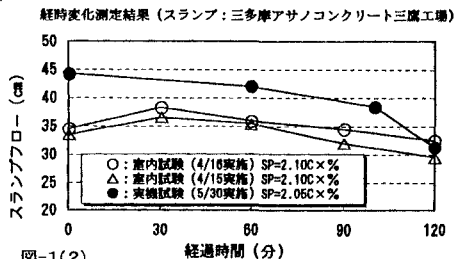


図-1(2)

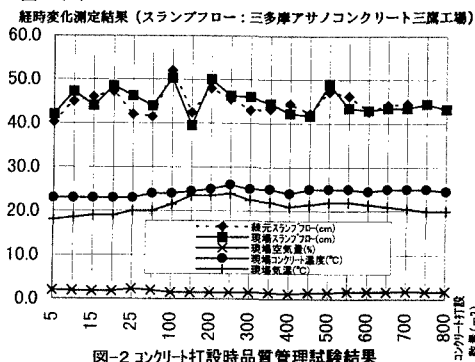


図-2 コンクリート打設時品質管理試験結果

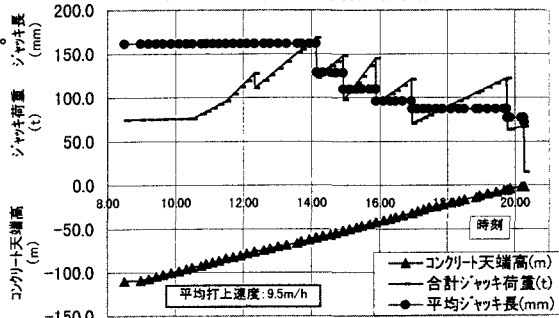


図-3 コンクリート打設時管理グラフ

が見えたらすぐにトミ管を切れるよう準備した。

- 4) トミ管それぞれにクレーンを配置し、常時荷重を監視した。トミ管閉塞の兆候（クレーン荷重の増加）時、直ちにトミ管を上下動させて閉塞を解除した。

5) コンクリート打設速度の管理

コンクリート打設初期および鉄筋籠下端で打設速度を下げトラブルが発生しても早期に復旧できるように管理した。

以上の対策を実施した結果、図-1～3に示す結果を得た。

(2) コンクリートのひびわれ低減

地下連続壁の後行エレメントでは、先行エレメントの拘束を受けるため特にコンクリートひびわれが発生しやすいといわれる。そこで、本工事では、発熱の少ない低熱ポルトランドセメントを後行エレメントに使用してひびわれ低減を図った。表-1にコンクリート配合を示す。図-4の計測結果に示すとおり先行エレメント(BBセメント)に比べ後行エレメント(低熱ポルトランドセメント)では発熱が約15℃低減されている。

(3) コンクリートカッティング時の安定液劣化防止

コンクリートカッティング時には、Ca分の影響で安定液の劣化が激しいことが報告されている。本工事ではCO₂注入による調整²⁾を行ない、最後まで良好な性状を保持することができた(表-2)。安定液はコンクリート品質、止水性、掘削精度の確保(安定液が悪いと計器が鉛直に降りなくなる)全てに影響する重要な管理項目である。

(4) コンクリートカッティング面の止水性の確保

良液置換を180%(後行エレメント、先行は160%)実施。さらにブラシ式の清掃機を用いてジョイント面のスラムがなくなるまで清掃を実施した。

(5) 掘削精度の確保

掘削位置管理システム³⁾(図-5)を使用して精度管理を実施した。また、カッティング時の左右エレメントのコンクリート強度を推定して(左右の強度差は最大20N/mm²)オペレーターに情報伝達した。さらに、超音波計測を約10m毎に実施して(図-6に示すホースリールが掘削機の頻繁な上げ下げに貢献した)管理を行なった結果、±50mmの精度を確保できた。

4. むすび

大深度の地下連続壁における問題点とその解決方法を神田川・環状七号線地下調節池(第二期)善福寺川取水施設の地下連続壁工事を例に報告した。同種工事の参考になれば幸いである。

5. 参考文献

- 1) 藤田、儀賀、万木、坂田: 大規模地下連続壁のコンクリートに関する実験的研究、土木学会論文集、No. 435/VI-15, pp. 129-138, 1991. 9.
- 2) 今立、藤崎、古澤、山本: 炭酸ガスによる安定液の劣化防止方法-連続地中壁工法における安定液管理に関する研究(その2)-、第24回土質工学研究発表会、pp. 1759-1760, 1989.
- 3) 高野、中野: 川崎人工島における地中連続壁の施工-東京湾横断道路-、建設の機械化、pp. 29-35, 1993.

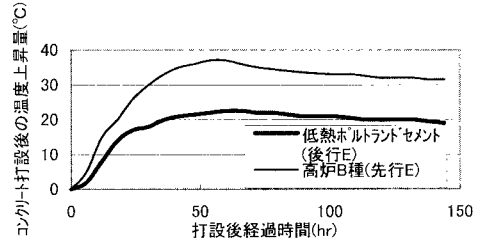


図-4 コンクリート打設後の壁面温度計測結果

表-2 最終エレメント時安定液性状(循環液)

項目	単位	実測値
比重		1.05
砂分	%	0.5
ファンネル粘性	sec	23
濾水量	ml	18
ケー厚	mm	1.2
PH		10.1
見かけ粘性	cp	9
S-CaO	mg/l	56
M-アルカリ度	mg/l	1000以上

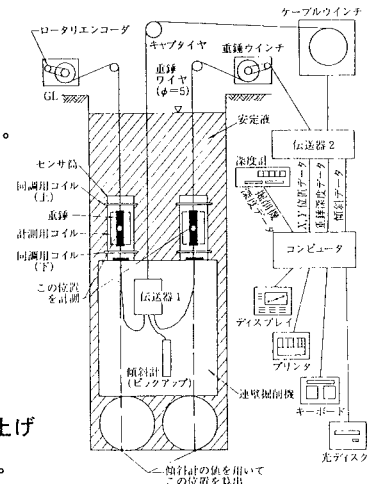


図-5 掘削位置管理システム

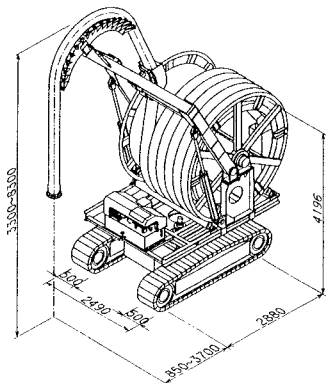


図-6 掘削泥水用ホースリール