

鹿島建設技術研究所 正員 中原 康
 “ “ 正員 大友 忠典
 “ “ 正員 ○横田 慎一

1. まえがき

ドック新設工事のうち、水中コンクリート工事においてKDTトレミー工法を適用し、約25,000 m^3 の大量の水中コンクリートの施工を行なった。この工事において、広い面積に信頼性の高い水中コンクリートを施工できるという本工法の特長を十分発揮することができ、今後の同種工事のための資料が得られたので報告する。

ドックは、長さ285 m 、幅60 m 、深さ12.2 m で、渠頭側は地山の岩盤を掘り下げて築造し、海へ突き出る渠口側の海中施工法は、左舷・右舷・水平の各戸当りケーソンを設置し中詰コンクリート5,200 m^3 を施工して固定したのち、鋼矢板で渠壁を形成し、渠底水中コンクリート20,400 m^3 の施工を行なったものである(図-1)。

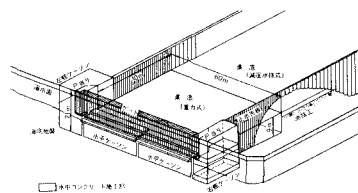


図-1 渠口部略図

2. 事前検討および問題点

① 在来のトレミー工法で広い面積に水中コンクリートを施工するためには多数のトレミー管を設置する必要があり施工が複雑になる上、操作ミスなどによるトラブルが生じ易く、出来上りコンクリートに信頼を置き難い。KDTトレミー工法では少数のトレミー管を使用し盛替えを行なうことにより比較的容易に広い面積にわたって水中コンクリートを施工することができ、その信頼性も高い。したがって、本工事のようなケースではKDTトレミー工法がきわめて有利となる。

② コンクリートの水中流動勾配は、コンクリートの打込み順序やトレミー管の盛替え回数を決定する上で重要であるほか、出来上りコンクリートの品質、レイタンスの発生量、仕上げ精度などを支配する要因となる。一般に流動勾配は小さいことが望ましく、流動勾配と密接な関係のあるコンクリートの配合条件(スランプ、粗骨材の種類・最大寸法、単位セメント量など)のうちスランプは特に重要である。これらの理由と、今回は粗骨材に卵石を使用することからスランプは土木学会標準示方書の規準13~18 cm よりやや大きい値(18~20 cm)とした。

③ コンクリートの水中流動距離は、コンクリートの品質からは短い方が好ましいが、流動距離をあまり短くすると多くのトレミー管の盛替えが必要となり施工が複雑となるので、許容流動距離を調査する必要がある。特にセメントの発熱が問題となるマスコンクリートにおいてはセメント量を減じたいこともあり、このような場合には流動距離をどの程度許容できるかが重要な問題となる。

④ 施工上止むを得ず水中コンクリートを層打ちする場合には、レイタンスの処理が問題となるほか、打継目の水密性が問題となり、十分な水密性が期待できない場合にはその対策が必要となる。

3. 左舷ケーソンにおける調査結果

① 左舷ケーソン中詰コンクリートの施工(図-2)において、渠底コンクリートの打込み計画を立てる際に必要となるコンクリートの流動勾配を把握し、長い距離を流動させた場合のコンクリートの品質およびレイタンスの堆積状況を調査した。その結果、コンクリートの流動勾配は1/30~1/2(平均1/6)であり、その勾配で

ケーソンの長辺方向に片押し施工(最大流動距離:約15m)した場合のコンクリートの平均強度は標準試体の93%,変動係数は11%であった。また,片押しの終点の強度は始点の強度の92~95%であり(図-3),両者の間に顕著な差異は認められなかったので,渠底コンクリートの施工の際には15m程度の流動距離であれば片押し施工としても支障はないと判断した。打ち込み後のコンクリート上面は,トレミー管の設置場所付近が盛り上がり他の部分は低いという様相を呈し,低い部分には粘土状から浮泥状のレイタンスの堆積がみられた。渠底コンクリートの施工では,レイタンスの処理は潜水夫に頼らざるを得ないのでその管理には特に留意することとした。

② ボーリング孔からの漏水状態の観察の結果,水平打継目は必ずしも水密でないことが分り,したがって渠底コンクリートの施工では水抜きパイプを設置することとした。

4. 渠底コンクリートの施工

前述の検討結果と生コンの供給能力より施工面積 $62m \times 42m$ を12区画に分け,各区画を3層打ちとした(図-4)。

施工段取は,1つの区画をカバーできるいかだを製作し,これに子組のKDTトレミー管をセットして走行できるようにして,片押しで施工した(図-5)。

コンクリートの供給はコンクリートポンプにより,配管の先端はフレキシブルホースとしてトレミー管の多少の移動に対応できるようにした。

コンクリートの配合は,粗骨材(砕石)の最大寸法; $25mm$,スランプ; $18 \sim 20cm$,単位セメント量; $295 \sim 400kg$,混和剤;ポゾリスNo.8を使用した。単位セメント量は,施工水深が大きい場合にはトレミー管の肉翳が生じ易い傾向があったため,施工水深($9 \sim 18m$),ポンプ圧送距離($50 \sim 190m$)に応じて適宜使い分けた。

渠内排水後,渠底コンクリートに全く変状は見受けられず,渠底コンクリートから採取したコアはケーソンにおける調査結果と同様良好な結果を示した。

5. あとがき

従来のトレミー工法では施工が困難と思われる広い面積にわたる水中コンクリートを,少数のKDTトレミー管によって施工でき,かつその品質も保証し得ることが今回の施工によって実証できた。また,今回の施工経験より,レイタンス処理の効率化を計ること,仕上げ精度の向上を計ること,KDTトレミー工法による施工深度の限界を究明することなどが今後の課題であると考えている。

参考文献 ① 中原ほか;“新しい水中コンクリート施工法(KDTトレミー工法)に関する基礎実験”,土木学会第29回年次学術講演会講演概要集 V-149

② 秦;“IHI 相生ドック”,土木学会誌,1975 Vol. 60

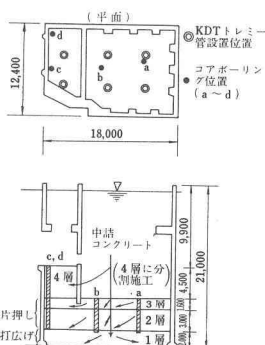


図-2 左舷ケーソン中詰水中コンクリート

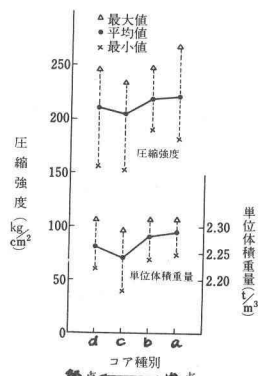


図-3 コア強度の変化

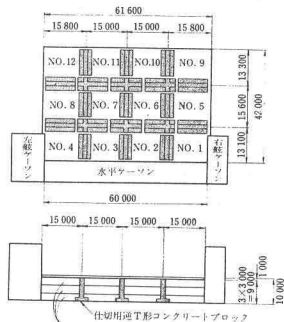


図-4 渠底水中コンクリートの施工区画割図

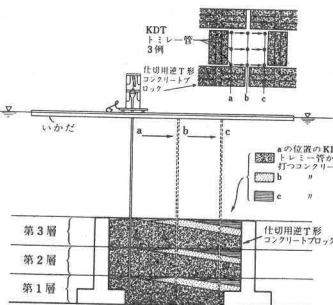


図-5 渠底水中コンクリートの打ち方