

II - 107 沈設組立式逆T型鉄筋コンクリート岸壁

日本鋼管株式会社
金森綜合土木研究所

正会員 ○河野孝之
正会員 相下春平

1 本工法採用の理由ならびに経過

この岸壁の構造ならびに工法は、日本鋼管鶴見製鉄所製鉄河岸岸壁に採用されたもので、起重機基礎をかねた岸壁自体が、控版なしで安定を保つ構造型式の金森式沈設組立式逆T型鉄筋コンクリート岸壁であります。旧岸壁は 図-1 (a) に示すような鋼矢板岸壁でありましたが、新岸壁は接岸能力を増強するなめに水深を2.5 m 深くし、1500 吨汽帆船を接岸可能ならしめるとともに、岸壁上には門型15t 吊り起重機を設備するものであります。

この構造を採用した理由は、(1) 用地の興行が狭く、かつ、その背面には、国鉄の営業線があるために従来の鋼矢板岸壁では控版の設置が不可能である。(2) 会社の側線を一時撤去することは操業上無理がある。でありました。しかしながら、この工法にふみきりましたのは、單に机上の計画からだけでなく、2年前に日本鋼管扇町工場内に実施した控版なしの金森式打込組立式鉄筋コンクリート岸壁の施工のデータを持っておりましたことと、地盤調査の結果が図-2 でわかるように、かなりの地耐力をもった粗砂層がほとんど一定の高さにあり水平層をなして存在しておりまして、強力なジェット工法を用いることにより、沈設は実現可能であるとの技術上の確信を持つにいたつたのであります。

2 構造ならびに設計概要

この構造の主要部分は、逆T型I断面柱体〔図-1 (b)〕と、これに嵌め込まれる土留版〔図-1 (c)〕および底版〔図-1 (d)〕である。前者に対しては鉄筋コンクリート構造を採用し、 $\sigma_{28} = 280 \text{ kg/cm}^2$ を要求した。後者に対しては、水中場所打ちコンクリートを採用した。設計荷重は、等分布積載荷重約 2.5 t/m^2 、後埋土砂としては鉋滓を用い内部摩擦角 40° を採った。紙面の都合で設計計算の細部は省略するが、反力は逆T型壁体の底面(幅50cm、長さ7m)で受けるよう計算した。計算の結果は 35 t/m^2 で十分安全であると判断した。

3 製造

(イ) コンクリート・ミキシングプラント

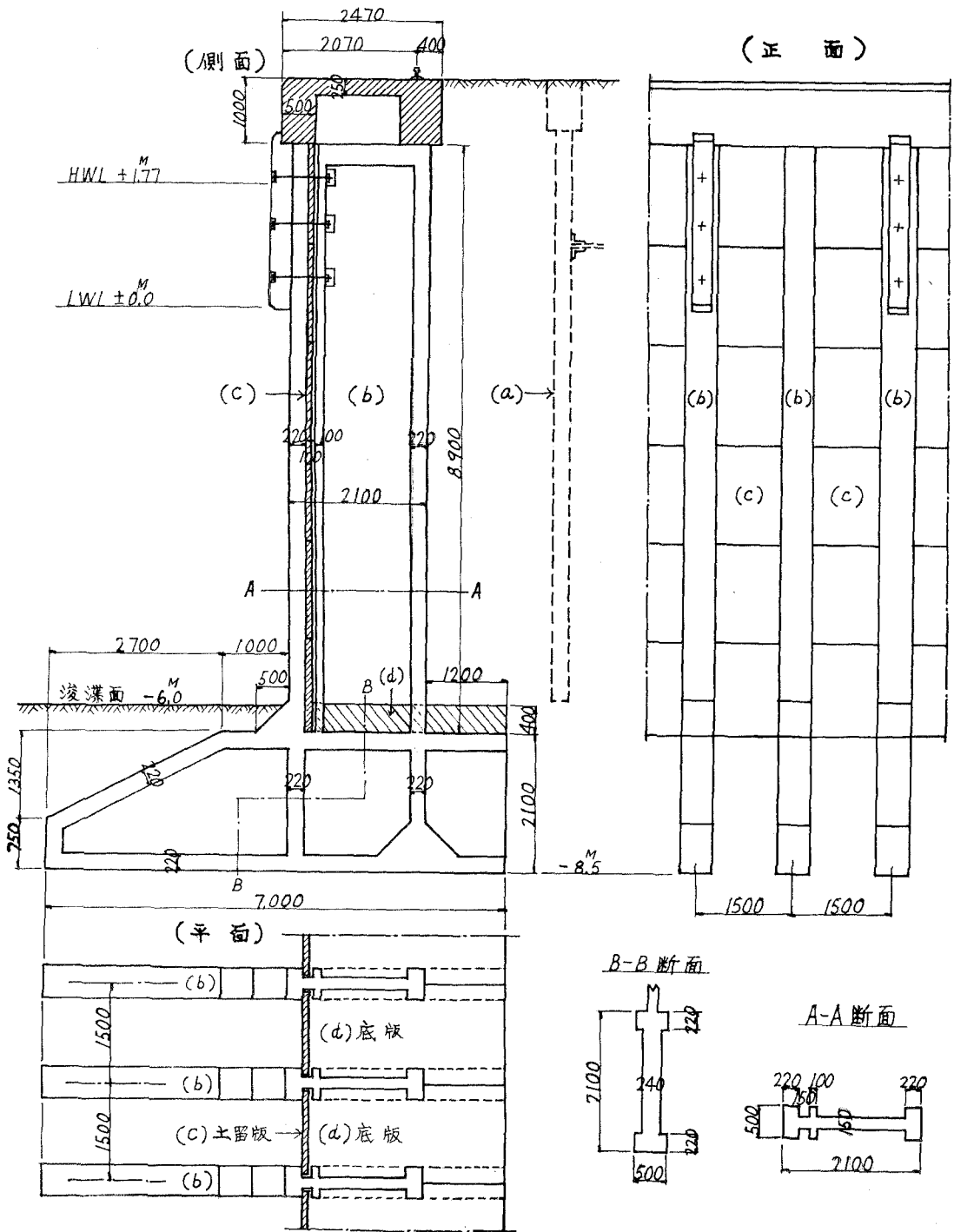
前述のように高強度のコンクリートを使用するので扇島に開東重工製18切練り可傾式固練り用コンクリート・ミキシングプラントを設置した。

(ロ) 製作受台ならびに型わく

逆T型柱体の製作受台は、8か所に設け3段重ねで製作予定をたてた。重量は三段で約70tとなるので、地均しの上鉋滓を20cm程度敷均し、末口5寸のタイコ丸太を50cm間隔に並べ隙間には更に鋼滓を敷き込み、その上に直角に米松の尺角12mのもの3本を受台として並べ70tの荷重(銑鉄)をかけコンクリート打ち込み中の沈下を防止した。

型わくについては、とり立て、記すべきことはないが、三段重ねの区切り面には、ビニール・フィルムを使用した。

圖-1



(ハ) コンクリートの品質ならびに打込み

コンクリートは、 $\sigma_{28}=280 \text{ kg/cm}^2$ の要求に対して、品質管理の面を考慮して $\sigma_{28}=350 \text{ kg/cm}^2$ の示方とした。使用骨材は、砂、砂利とも安倍川産を用い、水セメント比40%、スランプ4 cmのものを用いた。

コンクリートの締め固めには、1か所当り三菱産業製45中の棒状バイブレーター4本を使用した。製造工程は、1日2本であった。

4 運搬

逆T型柱体は、材令28日に達した後、所定の4点を同量ずつジャッキアップして50 kgレールをカンザシに差し込み、レールはサンドルの受台によつて支えて約20 m先の岸壁にある運搬台船（浮力100 tの角船）に20 m 3時間の緩速度で、手捲きウインチを用いてレールの上を摺動させながら横取りした。運搬台船に積み込まれた柱体は、約1.5 kmの海上を沈設現場へ曳航した。

5 沈設

沈設現場の河幅が66 mしかないので50 t起重機船を持ち込んだのでは、他船の航行に支障があるので浮力350 tの大型台船を新造し河岸に接して移動作業が可能となるよう台船上に米松の高さ13 m、傾斜前方に2 m、上部幅8 mの宙吊り可能な櫓を取りつけ、これによつて運搬台船から柱体を吊込み、続いて打込みを行なった。吊込み打込みに用いたウインチは複胴巻動カウインチ50 HP 1台、30 HP 1台、20 HP 1台を船上に据付けた。沈設に用いたジェット用ポンプは、圧 12 kg/cm^2 口径100 mm 50 HP 3000回転 多段式ポンプ2台を荏原製作所に特別に設計製造を依頼した。なお、このポンプは製作に6か月を要した。ポンプは船のトモに据付けポンプ1台につき口径100 mmのパイプ1本を櫓の近くまで配管し、ジェットパイプ口径2吋長さ12 mのもの5本にそれぞれ水高圧ホース口径2吋長さ15 mを用いて直結した。したがつて、逆T型柱体1基につき10本のジェットパイプを用いたのである。逆T型の柱体は、底面は、幅50 cm、長さ7 mであるから10本のジェットパイプを片側5本宛千鳥に配置すれば、1本当り径40 cm程度の攪拌が可能であると見込んで配管した。

沈設作業は、所定の位置に柱体を建て込んだ後、ジェットによる攪拌約30分、ウインチを用いて柱体を小刻みに上下にバウンドさせること約10分の両作業を交互に繰返し、沈下の進行とともに両作業の切替え時間を適度に短縮して沈設を進めた。なお、沈設作業は、最終の沈下速度が10分間で1 cm程度になるまで継続した。なお、1本の所要沈設時間は8時間～14時間であつて、沈設作業後2時間として周囲の土砂は相当に締め固まるので、引き続き土留杭の打ち込み作業を行なった。また、安定性を確認するために柱体2基に受台を設けインゴット70 tを載荷して50時間に亘る沈下測定を3か所において実施したが、いずれも沈下量は0で沈下の不安のないことが実証された。

6 底版のコンクリート打ちならびに埋戻し

底版は、図-1(d)でわかるように逆T型岸壁の後埋土砂の受版の役目をなすものであるから、設計通りの強さの版が施工されなければ岸壁の安定に支障があるので完全なる水

中コンクリートが正しい位置に正しい厚さで施工される必要があり本工法の重要ポイントの1つである。

在来岩壁の矢板は、根入りが浅く、かつ、新岸壁の底板に接近しているのど、底板コンクリート打設のための掘削で矢板が前方に押し出されるような事態になれば、沈設を終了した新岸壁が前方に押し出される危険があるのは勿論、所定の位置に完全な床版を打ち込むことができなくなるので次のような工法を用いることとした。すなわち、在来岸壁の前方に矢板にそつて長く掘ること危険であるので、逆T型柱体の背面で後の長さ1.5m高さ4mの三方圍いのコの字型の厚鉄板製の箱を図-3に示すように一間おきにジエツトを用いて下り、その中の土砂を30HP、口径4吋のジエツトポンプで攪拌しながら水中ポンプ25HP、口径6吋で吸上げ所定の深さの掘削を行なつた。

1か所当りの鉄箱の沈下は約2時間を要し、ポンプによる掘削に約2時間を要した。これに引き続いて1m³入りの底開き式鉄箱を用いて設計量の5割増の水中コンクリートを打設した。

コンクリートの配合は、1m³当りセメント490kg スランプ10cmである。打設終了とともに鉄箱は引き抜いた。また、埋戻しは、コンクリート打設後2週を経て日本鋼管株式会社の養生屑滓をもつてした。

7 むすび

この工法は、地盤の状態が、叙上のように適當なる地耐力を有する層が、都合のよい深さにはほぼ水平な層をなして存在するとき、まことに格好の状態というべきで実現可能であるのは勿論、掘えをとらない関係で所要工事面積がせまくてすみ、かつ、埋立てが完了する前に工事を完全に終了させることが可能であります。また、工費の点からいへば、このような条件のもとでは、従来の鋼矢板岸壁に比し割安で、製作工事を前もつて着手することによって著しく工事期間を短縮することができます。

図-2 地質調査図

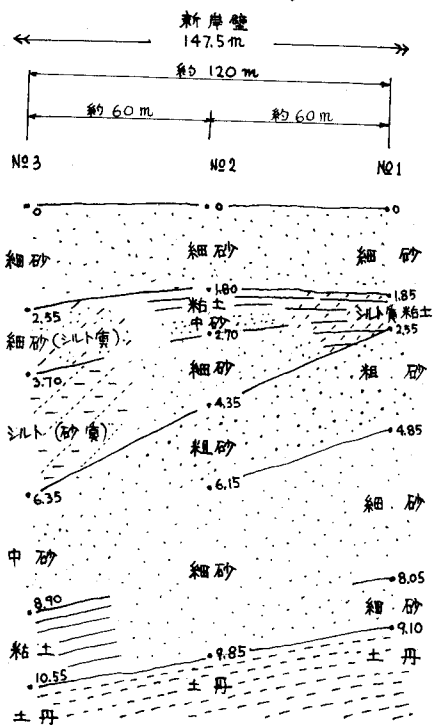


図-3

