

81. 灌漑用水路コンクリート装工の施工設備について

札幌開発建設部 西山 忠博

1. 概 要

北空知地区直轄灌漑排水事業は深川・空知土地改良区の用水不足を補うため、旧頭首工の嵩上げと用水量の増加に伴う灌漑用水路幹線の改良を行なうものであるが、昭和28年度から施工監督に従事してきたので、コンクリート水路装工の施工設備について、その計画の要領と30年度施工工事の実際を述べて施工上の参考としたい。

2. 工事の施工設備の計画

限られた工期内に所定量の工事を行なうときは、当初の施工設備の計画の良否によつて、その工事の可否は決定される。

(1) 主要工事設計数量の把握と作業能力の把握

本工事のような種類の工事では、

- イ. 掘削量および平均人夫1人当りの作業量 (人力掘削の場合)
- ロ. コンクリート量および平均1日当り打設能力 (機械練の場合)
- ハ. 水替作業および水替に用いる機械の能力ならびに台数
- ニ. コンクリート型枠の総量および補修材 (特に伸縮接合型枠の考慮)

(2) 純稼働日数の決定

既設灌漑用水路の改良工事は断水期間内に施工完了しなければならないため、自然と工期は制約される。地方的に多少の差はあると思うが、当北空知地区では、断水は早い年で8月15日、遅れる年は9月5日頃になることもある。また、コンクリート工事を行なう場合、降雪期および寒中施工はなるべく避けなければならない。北海道は11月の中旬から降雪期になるが、コンクリートは降雪期でも大体外気温 -4°C までは凍害がないので、その期間は大体11月末日までとみてよいと思う。このようなことから考えると延施工期は9月1日～11月30日となり、その延日数は91日となる。この間の天候の善悪がその年の工事の施工設備を決定することになる。過去2カ年の結果からみると、昭和29年は9月中旬に15号颱風があり、仮設備のほとんどが破壊されたが、その前後の天候は概ね良好で工期に対する純工事日数の比率は80%程度であつたと思う。昭和30年度は9月中は良好、10月は最近にない悪天候の連続で作業がすつかり中断された。11月は10月よりやや良好という程度で、平均60%であつた。以上の状況からみて最悪のときを考慮して最大55～60%位で工程を組んで置くことが安全である。

(3) 仮締切および水替作業

短期間内に工事を施工完了するときに、作業場が水浸しでは思うような規格どおりの仕事ができないことは明白である。そのために締切水替計画は非常に重要である。特に連続降雨のあとに晴天にもかかわらず作業のできないようなことでは、貴重な何日かを見送ることになるので、このようなことの無いように水替ポンプに余力を持たせて置くことが必要である。また、停電時も同様である。

(4) 諸機械器具の作業能力審査および余力機械器具の待機

工程を組むときは当然、人力の場合でも能力が問題となるが、人力は不足のとき増員が可能であるが、機械器具は簡単に取寄せることが困難なために、工程を審査する時に使用機械器具の公称能力と現物能力をよく知つて置いて、現場能力は公称能力より小さいものと考えて計画を組んで置くことが必要である。すなわち、機械計

画には余裕を持たせておくことが大切である。これはコンクリートミキサー等の場合によくあることであるが、工期が少し遅れたので、工程の平均1日打設量を今より少しく上廻るような打設計画にしようとする、進捗度がすぐ落ちてしまう。このようなことのないように充分注意して機械能力には幾分の余裕をみることが大切である。

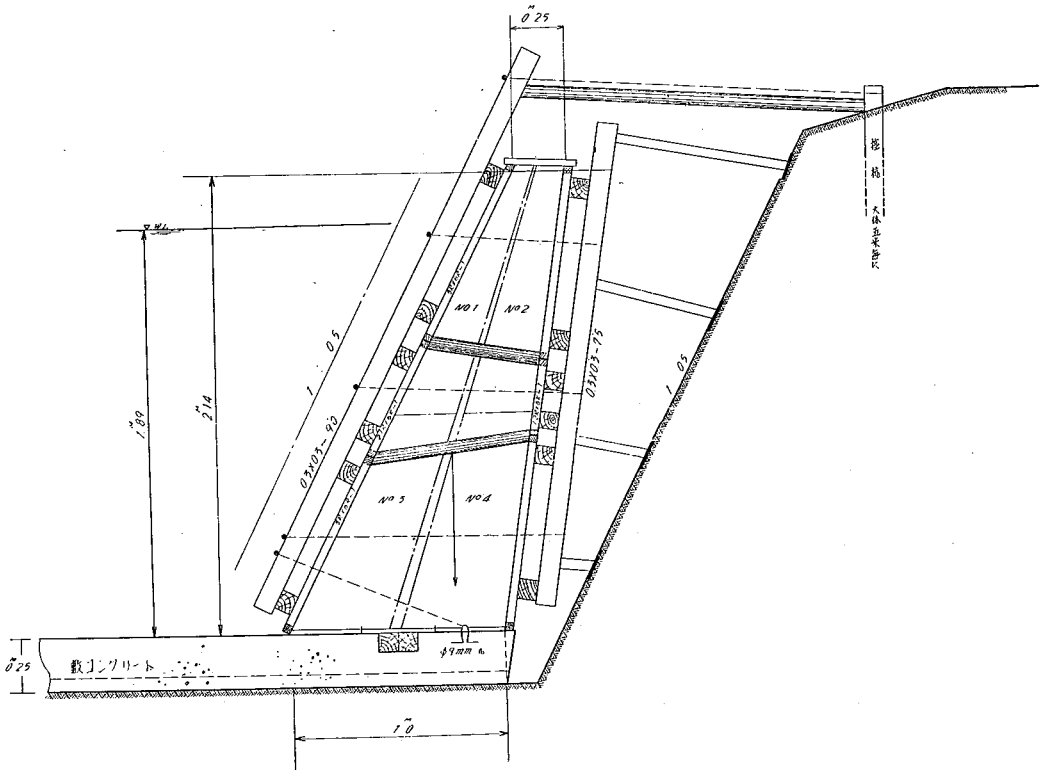


図 81-1 型枠断面および袖型枠詳細図(袖型枠は No.1~No.4 の 4 枚とする)

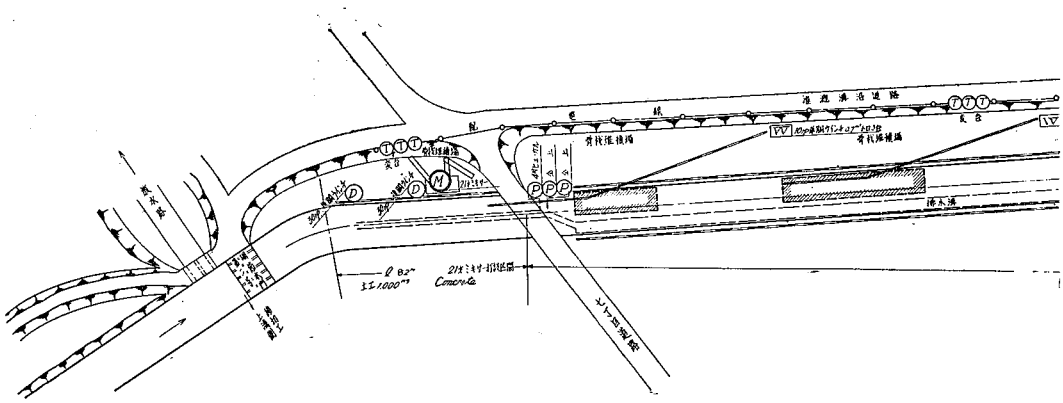


図 81-3 仮 設 機

(5) 袖型枠の考慮

普通型枠の型と数量は、通常仮設プラントの能力によつて決つてくるが、袖型枠については、一般にコンクリート打設は袖型枠の都合上歯型に、数メートル置きごとに施工しているが、この袖型枠は一才工夫を加えて縦横4枚にして置くと(そのコンクリート断面にもよるが)コンクリートの連続打設が可能で、延長の長い場合は相応な工期の短縮も可能である。(図81-1参照)

(6) 機敏な施工設備の変更

仮設備計画によつて施工に取り掛つても、現場の状況および天候・地形に支配されて当初の目的に達せられないときは速やかに次の案を立てて、自信のある場合は機敏に変更することが必要であり、なお、機械能力が低下して初期の成果がえられないときの機械台数の増加も同様に処置することが必要である。

3. 昭和30年度施工工事の施工設備について

- ① 契約工期 着手8月9日、竣工予定11月15日
- ② 灌漑断水期日 9月1日
- ③ 工事施工期間 9月1日から11月15日まで、延日数75日
- ④ 純施工日数 $75日 \times 60\% = 45日$ 実稼働日数 = 60日、差引15日は夜間作業により補充
- ⑤ 主要設計数量 (イ) 施工延長 655m (ロ) 施工断面 図81-2参照

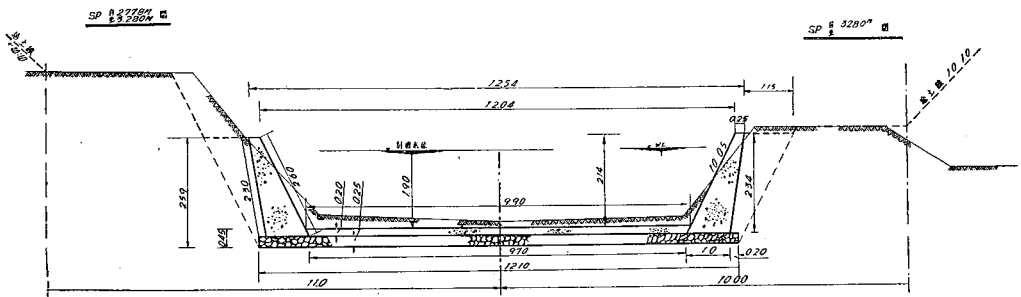
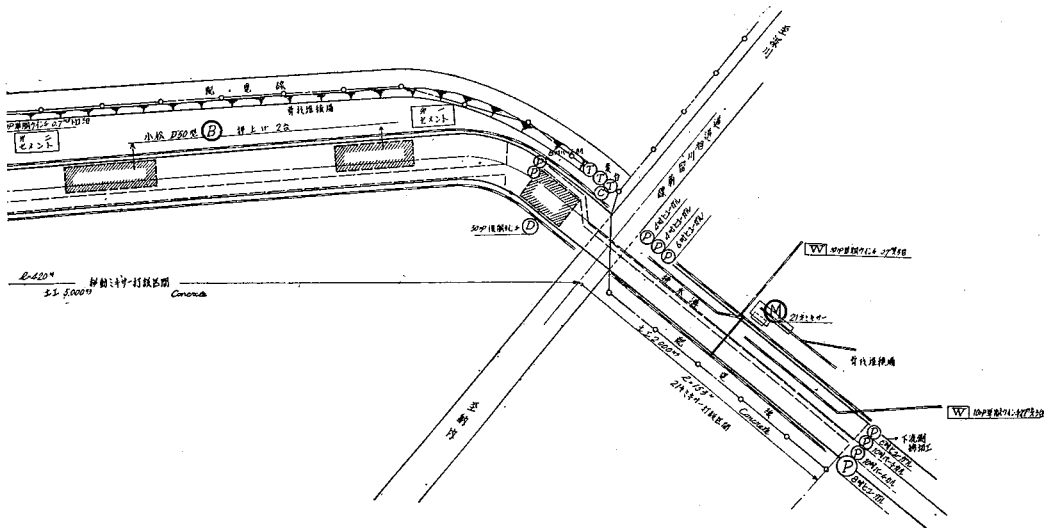


図81-2 土工定規図



機 配 置 図

- (イ) 掘削量 $\approx 8,000\text{m}^3$ (ニ) コンクリート打設量 $3,400\text{m}^3(1:3:6)$
 (ホ) セメント使用量 782 ton

⑥ 施工計画

上記のような内容の工事を工期内完了すべく、掘削は1日平均 186m^3 、コンクリート打設は1日平均 90m^3 になるような設備を考えて図81-3 仮設機械配置図による工程を組んで9月1日に総ての準備は完了し、着工した。その後10日経過してでき高を実査したが、掘削地盤が予想外に固いため、当初計画の掘削量1日平均 186m^3 が実際には 120m^3 程度の実績しかあがらなかつた。掘削が遅れることは、コンクリート打設にも影響するので、早速その処置を考えた結果、このような現場は人力施工では非常に無理で、機械力に頼らなければならないという結論に達し、小松ブルドーザD50を2台配置して試験掘を行ない、非常に好成績を挙げた。この結果、掘削は当初の予定より早く完了した。

コンクリート打設については、最上流部の21切ミキサーを試運転して歯型のコンクリート打設を行なつたところ、小運搬距離が大きいことと対岸側壁コンクリート打設に予想外の手間が必要なため、工程どおりの連日作業が困難であることが判つた。また掘削作業がブルドーザ施工のため1度に3カ所から施工できないことなどが重なつて全工区の工程は1/3となる困難に逢着した。そこで考えた結果、残りのミキサー全部を使つて、掘削する一方から片押に施工することとし、図81-4 移動式プラントを考案して試作運転を開始することに決めた。

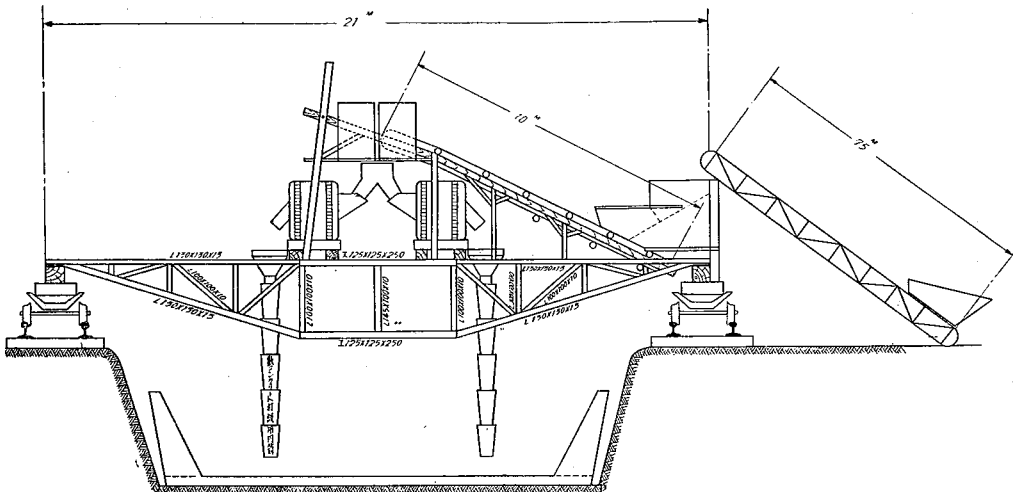


図81-4 移動ミキサープラント詳細図

概 要

設 備 機 械	移動式混合台 鉄骨製 4.0 ton, 21×3 m ミキサー 14切×2台, 給水ポンプ 2台, ベルトコンベヤー 5台
最 大 打 設 量	80 m ³ /8 h, 160 m ³ /d
標 準 打 設 量	55 m ³ /8 h
ミキサー	関東 14切 1台, 金剛 14切 1台, 電動機 15 HP
給水ポンプ	タービンポンプ 3吋×3段 1台, 同 2吋×2段 1台
給水管	ガス管 2吋×150 m, ゴムホース 1½吋×50 m
照明設備	投光器 500 W×5灯, 200 W×50灯
バイブレーター	三笠棒状式 ¾ HP×3台
電 線	38□/m×W ₄ 600 m, 4 ^m /m×W ₄ 300 m, 2 ^m /m×W ₄ 300 m
キャブタイヤコード	3芯 3.5□/m 200 m
軌	9 kg 800 m

た。この間骨材の沿線配置・線路布設など、また、21切ミキサーの夜間運転などで、できるだけ工程を進めて置き、試運転開始結果も良好であった。しかるに10月に入って天候は悪化し、当初の予想通りの作業はできず、降雨の暇々を見計らって作業を進めなければならなかつた。したがって、工程は夜間作業も含めて1日平均打設量は約80m³で、1日最大打設は夜間も入れて200m³以上打設した日も少なくない。なお、歯型打設では工期的に約2倍の手間がかかるので、移動ミキサーをさらに一層有利に効果を發揮させるため、袖型枠に改良を加えて、連続打設のできるよう図81—1型枠詳細図のように施工すると、工期的に約2~3割は節減できると思う。なお、この移動ミキサーを利用して見ての、長所・短所を述べれば次のとおりである。

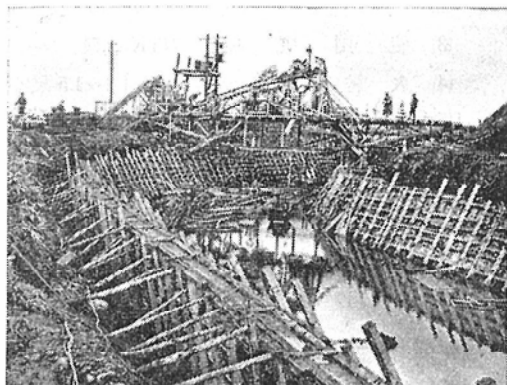
長所 1. 工期の短縮(約3割は可能)。2. 作業人員の節約(固定式5カ所を移動式1台で行なうものとして約30%の人員で十分)。3. 均一なコンクリートが打てるため監督・管理上好都合。4. 官給セメントの空袋が非常に正確に残る。5. 監督員および世話役が少数で済む。

短所 1. 骨材の分散配置により無駄が多い。2. 運転操作に熟練するのに1週間程要する。

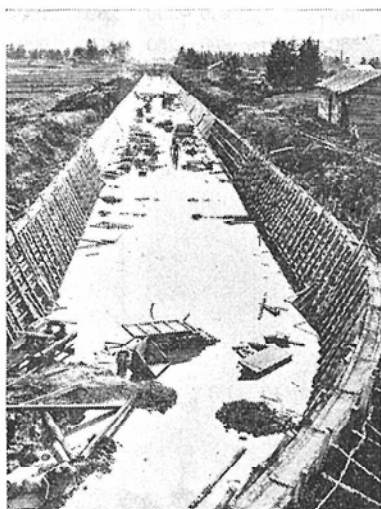
以上、述べたことは現地監督員として当然行なわれていることであるが、本工事が工期延期のピンチに再度出逢つたにもかかわらず、先輩諸氏の懇切な指導により何事もなく竣功できたことを深く感謝するものである。



小松D50ブルドーザ2台による掘削作業



移動ミキシングプラントの全容およびその作業状況



8分通竣工に近い装工内