

なっていた。殊に同じ土取場から三種類もの用土がでる場合等好都合である。

あ と が き

最後にこれまで述べてきた事柄は、当麻ダムで30年度行なつた土質試験結果からの考察であり、したがつて条件の異なる他のダムにおいてはさらに別な方法も考案されているであろうし、また考案されなければならないことを附記し、さらに重ねて、土質試験の実用性と信頼度の問題はこれら個々のダムの差を超えて、現場土質試験一般の問題であることを強調したい。

なお試験方法および試験結果が明示していない点、甚だ良心的でないが、これの詳細は当麻土堰堤土質試験報告書(第9報—特殊試験—)で報告しているので、一応省略させていただいた。

31. 桂沢堰堤岩盤グラウト工について

石狩川治水事務所 音羽 敬三

1. 概 要

桂沢堰堤は堤長330m・高さ63m・コンクリート35万m³の多目的堰堤であり、これの基盤補強のため次の通りグラウトを施工中である。基盤は中生代白亜紀の三角介砂岩層で、兩岸の一部は風化帯に覆われているので特に厚さ2mのコンクリートの止水壁を設け、グラウトを併用する。床固めグラウトは特に必要な箇所のみ施

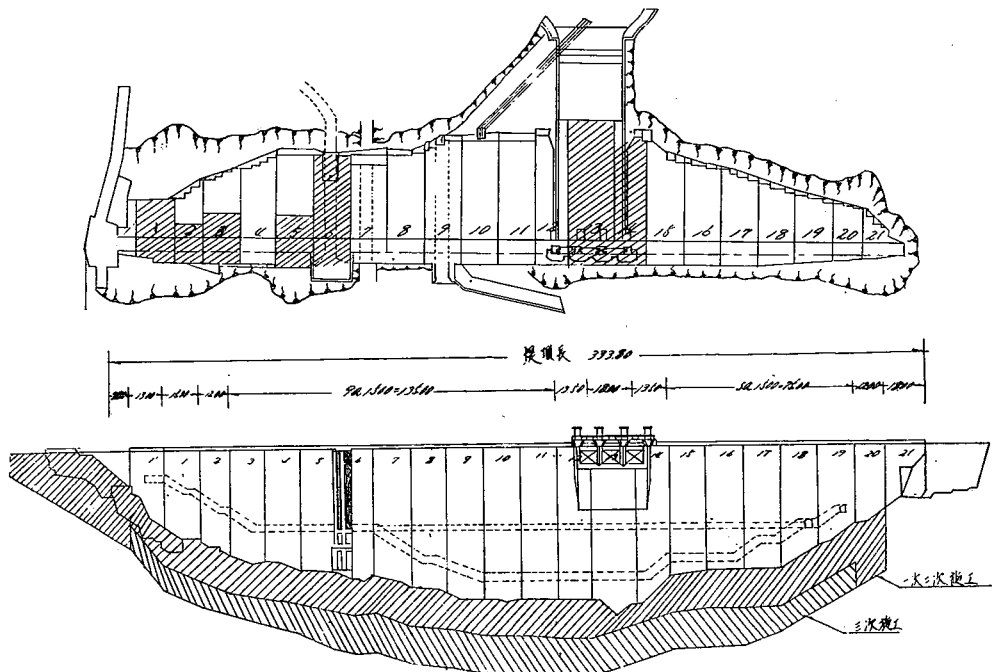


図31—1 全体計画図

表 31-1

| 年度 | 28年度 | 29年度 | 30年度 | 31年度 | 計 | 摘要 |
|-----|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 施工別 | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | |
| 遮水 | 380 | 919 | 3,382 | 2,600 | 14,182 | 上欄請負施工 |
| 床固め | 296 | 1,125 | 620 | 6,901 | 2,041 | |
| その他 | | 596 | 91 | | 687 | 軟弱地帯補強 |
| 計 | 676 | 2,640 | 4,093 | 9,501 | 16,910 | |

工する。遮水グラウトは主に監査廊内にて行なうこととした。全体計画および年度別施工量は、図 31-1 および表 31-1 のとおりである。

施工標準ならびに孔配置図は 図 31-2 および 図 31-3 のとおりである。

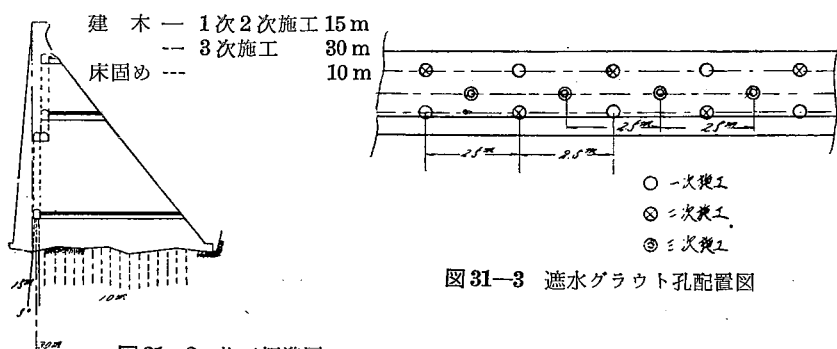


図 31-3 遮水グラウト孔配置図

図 31-2 施工標準図

大部分を占める直営施工に稼働する機械は表 31-2 のとおりである。

表 31-2 機械一覧表

| 工程 | 機械名 | 28年度 | | 29年度 | | 30年度 | | 31年度 | |
|-------|---------|------|-----------|------|-----------|----------|-----------|------|-----------|
| | | 4月 | 7月、10月、1月 | 4月 | 7月、10月、1月 | 4月 | 7月、10月、1月 | 4月 | 7月、10月、1月 |
| ボーリング | 東邦 | NO.1 | | | | | | | 4,100 時間 |
| | A 1型 | NO.2 | | | | | | | 4,500 時間 |
| | | NO.3 | | | | | | | 4,400 時間 |
| グライツ | 大和 | NO.1 | | | | 2,910 時間 | | | |
| | BUS | NO.2 | | | | 2,300 時間 | | | |
| エ | 銀研 | NO.1 | | | | | | | 244 時間 |
| | FE 2型 | NO.2 | | | | | | | 600 時間 |
| グライツ | 東邦 | NO.1 | | | | | | | 8,100 時間 |
| | G 7型 | NO.2 | | | | | | | 8,000 時間 |
| | 大和 G 7型 | | | | | 4,800 時間 | | | |
| エ | 大和 | NO.1 | | | | | | | 2,900 時間 |
| | | NO.2 | | | | | | | 1,200 時間 |
| | AGP | NO.3 | | | | | | | 1,400 時間 |

2. 工法概要

ボーリング工一口付部 80 cm の間は 65 mm φ, 他は 55 mm φ, ロータリー試錐機, メタル使用, コアは 1 ブロック (15m) に 3 本程度採取, コアシールドコンプライト, セメントコアチューブ, ケーシングは使用しなかつた。コアチューブ, ロッドは監査廊に制約され短尺ものを相当数使用した。

注入準備—注入口は 図 31-4 に示すパイプを装置し, セメントコーキング法は用いない。結果は非常に良好であつた。原理はパッカーと全く同じものである。注入は循環式とし注入圧調節にはレリーフコックを用いる。

孔内洗滌—コックを全開しボーリングスライムを洗出す。

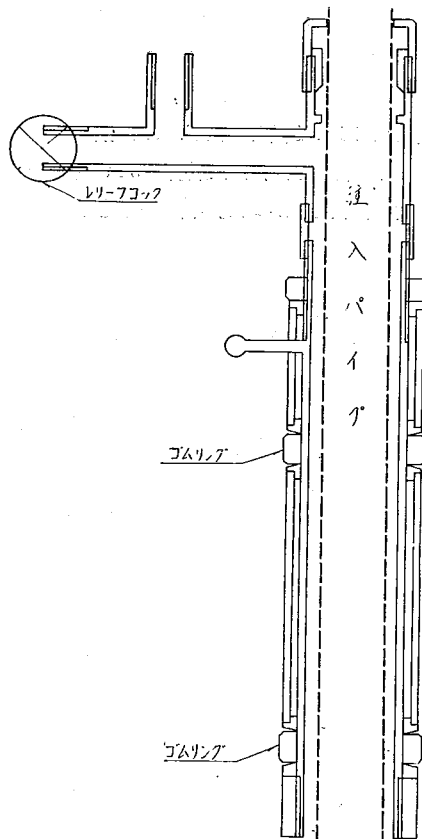


図 31-3 注入口パイプ構造図

滲透試験一状況により適宜変えたが、使用水压は 3, 5, 7, 10 kg のうち加圧しうる最高を用いた。時間 30 分とし、ミキサー内水位の差から滲透量を計算した。

注入—注入グラウトは 1:4~1:8・稀に 1:2 (重量比) とし、仕上げには 1:8 を標準とした。セメントはバッチ毎に台秤で計量し、水は容積にて計量し、注入量はミキサー液位とバッチ数より計算、循環パイプ内の量は差引いた。孔壁と孔底に沈澱するセメントを洗い流すため、適当時間に洗滌を行なった。加圧は一回に 2 kg 程度づつ行ない、各圧力で最小限 30 分注入した。注入量が急増したときは一旦圧力を落し、同時にグラウト濃度を高め、注入量の状態を見ながら加圧した。常用圧力 10 kg に到達したらそのあとは加圧しないで注入を続け、注入量が少なくなつてから前と同じ要領で加圧しつつ仕上圧 15 kg に到達させた。ただし床固めグラウトは仕上圧を 10 kg とした。

仕上—仕上圧力 15 kg, グラウト濃度 1:8 で、30 分平均 0.05 l/m/分となるまで注入し、さらに 30 分注入して完了とした。

滲透試験—孔内を洗滌し 10 kg にて清水の滲透量を試験した。この基準は 10 kg にて 0.05 l/m/分と考えたが不合格のものは殆んどなく、途中から中止した。

注入記録—注入記録はポンプ付の機械工に記帳させるよう訓練したが大体良好であつた。1 孔毎に表紙を附して集録

表 31-4 注 入 記 録 例

| 回数 | 中止時間 | 注入時間 | 注入時間累計 | 配 合 | | 圧力 (kg) | セメント (kg) | セメント累計 (kg) | 注入セメント (kg) | 注入セメント (kg) | ミルク計算 | | 滲透量 (l/min) | 損 失 | | 備 考 | |
|----|-------|------|--------|------|---|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------|------|-------------|-----------|-----------|--------|----------|
| | | | | セメント | 水 | | | | | | 残量 | 追加 | | セメント (kg) | セメント (kg) | | |
| 1 | | 10 | | 1 | 8 | 10 | 6.25 | | | | | 11.3 | | | | 動圧滲透試験 | |
| 2 | | | | 1 | 8 | | 6.25 | | | | | 11.3 | | | | | |
| 3 | | | | 1 | 8 | | 6.25 | 18.75 | | | 33.9 | 11.3 | | | | | |
| 4 | 21.10 | | | 1 | 8 | | 6.25 | 25 | | | 15.0 | 11.3 | | 10.458 | 86.751 | | リターンホース分 |
| | 21.40 | 30 | 0.30 | 1 | 8 | 3 | | | 38,097 | | 18.0 | | | | | | |
| 5 | | | | 1 | 8 | | 6.25 | 31.25 | | | 29.3 | 11.3 | | | | | |
| | 22.10 | 30 | 1.00 | 1 | 8 | 3 | | | 15,147 | 53,244 | 26.0 | | 0.5049 | | | | |
| | 22.40 | 30 | 1.30 | 1 | 8 | 4 | | | 20,655 | 73,899 | 21.5 | | 0.6885 | | | | |
| | 23.10 | 30 | 2.00 | 1 | 8 | 6 | | | 13,770 | 87,669 | 18.5 | | 0.459 | | | | |
| 6 | | | | 1 | 8 | | 6.25 | 37.50 | | | 29.8 | 11.3 | | | | | |
| | 23.40 | 30 | 2.30 | 1 | 8 | 8 | | | 32,130 | 119,799 | 22.8 | | 1.0710 | | | | |
| | 24.10 | 30 | 3.00 | 1 | 8 | 9 | | | 34,425 | 154,224 | 15.3 | | 1.1475 | | | | |
| 7 | | | | 1 | 8 | | 6.25 | 43.75 | | | 26.6 | 11.3 | | | | | |
| | 24.40 | 30 | 3:30 | 1 | 8 | 9 | | | 25,204 | 179,928 | 21.0 | | 0.8568 | | | | |
| | 1.10 | 30 | 4.00 | 1 | 8 | 10 | | | 32,130 | 212,058 | 14.0 | | 1.701 | | | | |

し整理者に諸検算集計させた。表 31-3 に実例を示す。

3. 工法の推移

28年度着工当初は 15m を 5m 3 段で削孔注入を行なつた。29年度は 15m 1 段としたが、この場合と比較した結果では注入量にはさして変化はなく、削孔費が非常に安くなることが判明した。ただ最初の 5m は他と比較して注入量が多いので、5m 1 段、10m 1 段の 2 段施工を採用し工費の軽減をはかつた。中間検査孔を兼ねた第 3 次分は 15m 1 段、以下 1 段の 2 段とした。

4. 注入成果

一例として第 11 Block を示すが I→III 次と滲透量、注入量とも減少していることがわかる。

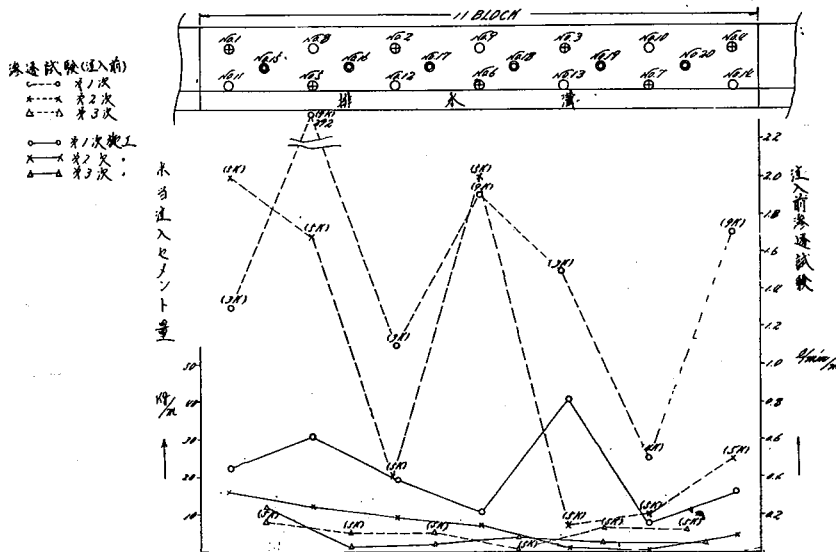


図 31-5 第 11 Block 成果図表

5. 直営施工

機械は前記のとおり。班員は技官 2・技術補助員 3・技能補助員 5 の計 10 名。労務者は 60 名。宿舎は 60 坪 1 棟で、収容人員は 35 名。残りは幾春別地区よりの通勤者である。30 年度から高校卒業生を多数雇っているが結果は良好である。

6. 後記

グラウトには定説がないと言つても過言でなく、深度・圧力・注入方法ともに各堰堤により相当の差がある。勿論基礎の状態により大きく左右されるので、その中から一つの公式を導き出すことは至難なことと思われるが、われわれはその一公式の資料を作りだす心構えで施工している。セメント粒子が孔壁に沈澱して亀裂内の注入を妨げることにしても、30 年度に施工した水溶液“ハイドロック”の僅かな試験では多少の差は認められるが結論に至らない。31 年度にも引き続き使用する考えであるが、セメント粒子より細かい亀裂を有する箇所、多量に漏水して手の施しようのない箇所、または完了したカーテンの最後の仕上などに有効であることは認められるようである。