

この連載で紹介されている原文は“Low Cost Canal Lining”と云う小冊子でこれはさし絵多数 70 ページ、1部 25 セント、入用の方は次のところに申込めばよいとかかかれている。

Superintendent of Documents, United States Government Printing Office, Washington 25 D.C. または L.N. McClellan, Chief Engineer, Bureau of Reclamation, Denver Federal Center, Denver Colorado. また、水路ライニング施

工の写真は Bureau of Reclamation, Room 7624 Interior Building, Washington 25 D.C.

に申込みば得られると云うことである。

この漏水防止工法を日本に実施するにあつては日本における単価、この工法の魚類に及ぼす影響等をよく調べる必要があると思うが、この工法にヒントを得て、1箇所でも安価なしかも効果のある漏水防止に成功したとすれば、我が国の水利用に大きな光明を与えるものといえよう。

## 学会備付図書（国内）一覧（2）

I. 昭. 27. 8. 1 以降 12. 31 間に寄贈を受けた分

●土木一般関係 土木学会中国四国支部第四回学術講演会講演要旨 土木学会中国四国支部（地方編集委員）、土木耐震学 工博 物部長穂（理工図書）、日本土木行政並に機械化施工の沿革 真田秀吉・中国四国地建（真田秀吉）

●応用力学関係 応用力学演習〔解説付〕工博 岡本舜三、最も実用的なラーメンの解法 巽純一氏遺著刊行委員会（北隆館）

●築業関係 コンクリートパンフレット 24 号ブレストレスト・コンクリート 猪股俊司（日本セメント技術協会）、同 25 号わかりやすいコンクリート問答 山田順治訳（同協会）、鉄筋コンクリート工学 内村三郎（共立出版）、築業工学ハンドブック 築業協会（技報堂）

●施工関係 鑿岩機操業の理論と実際 第 4 輯 熱処理 緒方乙丸（白亜書房）

●熔接関係 熔接用鋼線材についての新提案 工博 関口春次郎（熔接学会）

●河川関係 河川関係法令規集 建設省河川局（昌平印刷）、Flood Control in Japan 建設省、流量測定法 安芸敏一（森北出版）

●ダム関係 Dam Design and Structure for Floods in Japan 建設省、第四回世界大ダム会議論文抄録集（電力中央研究所）

●水道関係 東京都水道史 主として東京都水道局編集員（東京都水道局）

●港湾関係 新潟海岸の欠潰について 新潟縣海

岸対策委員会報告書第一輯—新潟港技術調査報告 3 報 同会（同県河港課長）、新潟港の埋没と新潟海岸の欠潰について 同委員会報告書第二輯—同調査報告 4 報 同会（同課長）、米國視察の報告記 前海上保安庁灯台部工務課長 太田尾広治（同及び工務課長 藤野義男）

●道路関係 道路統計年表 昭和 27 年 建設省道路局、Report on Road Works Executed with the U.S. Aid Counterpart Fund in 1950 Fiscal Year 建設省道路局

●都市計画関係 首都建設 1951—52 年首都建設委員会報告（同会事務局）

●橋梁関係 橋梁統計 昭和 27 年 建設省道路局

●工業関係 民間企業における研究管理の概要 調査資料 4 工業技術院（同院調整部長）

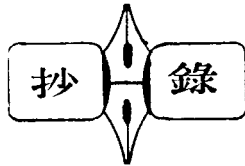
●機械関係 機械工学図集 第 1 集 機械工作 機械工学図集編集委員（技報堂）、昭和 27 年度機械什器等価格表 東京都主税局評価員室（地方財務協会）

●その他関係 土木工業協会沿革史（土木工業協会）、昭和 27 年版日本建築学会名簿（日本建築学会）、早稲田大学七十年誌（早大）

II. 昭. 27 年中に購入した分

官庁刊行物総合目録 昭. 20. 9—昭. 25. 12, 第 1 巻 国立国会図書館支部図書館部、出版年鑑 1952 年版 出版ニユース社、電気工学ハンドブック 電気学会

附記：土木学会誌第 37 巻第 8 号所載標題学会備付図書（国内）一覧の次に（1）を追加す



UDC 626.1

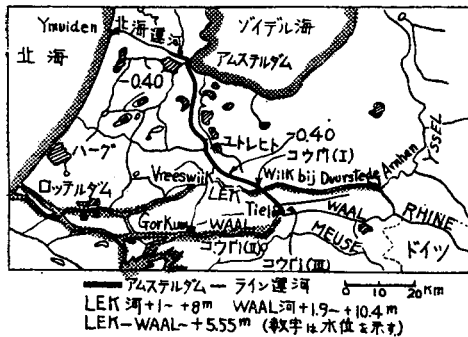
アムステルダム——ライン運河

Ir.C.van Amerongen, c.i.: The Amsterdam—Rhine Canal, The Port of Amsterdam's new link with the Hinterland, The Dock and Harbour Authority, July, 1952

1. はしがき アムステルダム港とヒンターランドとの新しい結び付き アムステルダムは海運と内陸水運との中継港であり、その内陸水運のうちライン河沿いのドイツ都市へ向うものが最も重要であり、その大部分が Waal 河 (ライン河の派川) を通る。

アムステルダムから Waal 河に達するには

図-1



アムステルダム——ユトレヒト Merwede 運河  
 ユトレヒト——Lek 河 (Vreeswijk) 河川  
 Lek 河——Waal 河 (Gorkum) 運河  
 となつていた。これの代りにアムステルダム——ライン運河すなわち、

アムステルダム——ユトレヒト Merwede 運河拡張  
 ユトレヒト——Lek 河 (Wijk bij Duurstede) 新運河  
 Lek 河——Waal 河 (Tiel) 新運河  
 のコースが開かれ (約 10 年かかった)、1952 年 5 月 21 日に開通式を挙げた。

2. 改修とそれによる利益 アムステルダム——ライン運河のおかげでアムステルダムとドイツ間の内陸水運は、短道となり (40 km 減る)、低い可動橋がなく、水深と巾が増し、コウ門の数が減り一方能力が増し、結局非常に能率がよくなつて 20 時間以上の節約になる。この外運河沿いには工業が起こるだろうし、将来この運河により西北砂丘地帯の上水の問題に寄与でき

る。

3. 新運河の説明 アムステルダム——ライン運河全長 72 km 設計最大船 2 000 トン (実在最大船 4 300 トンも運れる)、このうちアムステルダム——ユトレヒト間は工事中 (2 年後完成予定) で

表-1

	旧	新	将来
底 巾	20m	50m	74m
水 深	3.30m	4.20m	
橋	旋回橋	固定橋 (アキ高 9m)	

新運河の底巾は

表-2

区 間	完 成	将来
ユトレヒト——Lek 河	33.4m	74m
Lek 河——Waal 河	41 m	52m

水位とコウ門の位置は 図-1 に示すとおりである。コウ門の一般寸法は

表-3

	Lek 右岸 (I)	Lek 左岸 (II)	Waal 河 (III)
有効長	350m	260m (2本)	90+170+90=350m
水 門	スルースゲート	2 マイターゲート	3 マイターゲート、1 スルースゲート
区画数	2	1	3
巾	18m	18m	

コウ門 (■) は内陸水運用としては規模まさに世界一である。コウ門から河への取付け水路 (泊地) は

表-4

	(I)	(II)	(III)
長 さ		1 100m	1 100m
底 巾		75m	

これらのコウ門では水位差の大きいものは水門中につくつた放水口を通して水を入れる。

Lek—Waal 区間と Lek 河交差点が技術的に最も面白いからこれらについて詳述してある。

4. Lek—Waal 区間 この区間は 1 年中ほとんど Lek 河とあけ放しにつながり、Lek 河のコウ水で水位が +5.55 m に達したときはじめてコウ門 (■) をしめる。これが平均 1 ケ年に 15 日間くらいである。これに反し、Waal 河水位は運河水位より常に高いからコウ門 (■) は年中働いている。

5. Lek 河交差点 必要条件は、河の流れを妨げないこと、コウ水時でも安全に Lek 河を横断しうること、交差点附近に土砂がたまらないことなどである。

慎重な観測と Delft の水理研究所で実験が行われた結果、Lek 河の河床高が運河のそれより 1 m 以上

高いのでこれを掘り下げること、流れを整えるため交叉点の上下に小堤防を計4本おくこと、船はS字形にウズ流れに逆らつて進むこととした。

### 6. Lek-Waal

運河の堤防と表面

**保護** 天端高は最高水位上約1m、水があまりこまない上部は芝張り、下部はLW-1mまでアスファルト使用の石張りとした。堤体の土質が非常に軟弱のときには、麻綱を格子に入れた歴青砂マットを起重機船で並べた。

**7. Tiel コウ門 (III) Waal 河と運河との最大水位差は4.75m、このコウ門の附近で多くの道路や鉄道が運河を横切るのでこれらをひとまとめにし、アキ高8mで通す。**

コウ室は鉄筋コンクリートU形で、土質がよくないので基礎には摩擦グイをべたに打つてある。

コウ門(I)とコウ門(II)のスルースゲートに対し1つの予備品を保管してある。

**8. コウ門の施工** コウ門の伸縮継手は15.50mおきにある。水ミチをつくらないように底スラブの下や壁のうしろに多数の鋼矢板壁をおいてある。基礎の掘削はウェルポイント水切り法により乾工法で行つた。

**9. コウ門のスルースゲート** オランダでは運河のスルースゲートに限つてトビラ中に放水口を作つた理由は、水位の差が大きくて最初からトビラを上げるように作るとかえつて高価になるからである。

(早稲田大学 佐島秀夫)

UDC. 627.821.042

### メーソソリイ ダムの揚圧力

メーソソリイダム委員会揚圧力小委員会

Proc. A.S.C.E. vol 78. June 1952

Sep. No. 133

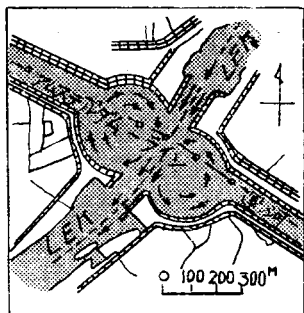
揚圧力小委員会が集めた資料に基づき、基礎揚圧力に関して報告する。

米国におけるダムの破壊例ではいずれも基礎内部のせん断破壊が原因で、揚圧力によりせん断摩擦抵抗が減少し破壊を容易にしている。

既存ダムで設計上揚圧力を考慮していないものでも現在十分に機能を果しているが、その原因は

a) 基礎内部の割れ目による下流側の排水と、上流側

図-2 Lek 河交叉点



の沈澱物またはカットオフによる浸透水の防止。

- b) 設計上は考えない引張力が実際には働くこと。
- c) 実際の最大応力は計算値より小さくなること。
- d) 温度変化の影響が応力分布を補整すること。
- e) せん断摩擦抵抗が大きいこと。

その他のためと考えられる。

揚圧力の大きさは作用面積係数  $A$  と上流端での強度係数  $I$  とで定まる。これ等の値、特に  $I$  の値の決定は各地点の基礎の研究によらなければならない。

面積係数の値は正確には決定できないが、諸家の理論的並びに実験的研究によればコンクリート内で、0.85~0.98 平均 0.94 となつている。岩盤中では硝子質のものでは少ないが、大理石で 0.90、花崗岩で 0.75 となつており、委員会の大多数は設計の際  $A=1$  にとるべきであると考えている。

強度係数  $I$  を減らす工法には第一に、水の浸透を防ぎ揚圧力を減ずるカットオフグラウトがある。岩盤中に不浸透層がある場合はその層まで入れるべきであるが、深さに対する一般の規準はない。カットオフグラウトは永久的なものではなく、漏水の観測等から必要と思われる場合には追加グラウトを施す。カットオフグラウトに加えて、揚圧力の蓄積を防ぐ排水孔が必要である。排水孔は塞がって働かなくなることがあるが、その時は掃除するかできなければ新たに掘り直す。排水孔のつまる原因は、炭化カルシウムその他の鉱物質の沈澱附着、圧力减小による浮游物の沈澱、浸透水のアルカリ性の増加、塵の集帯等である。

基礎の揚圧力は、グラウト及び排水孔のあるもの、グラウトだけのもの、両方ともないものについて実測してあるが、両方とも施工してある場合が低い値を示し、ない場合が高い。T. V. A. で実測した4ダムと U. S. B. R. で実測した8ダムとでは、T. V. A. の方が多少低くでているがこれは、U. S. B. R. の値がフーバーダムの異常に高かつた値(追加排水孔により减小した)を含んでいること、T. V. A. の排水孔間隔が小さいこと及び記録を低く目に読んだこと等のためであろう。グラウトも排水孔も施工していないダムの実測は2例のみであり、その実測値からは重要な結論は導き得ない。Corps of Engineers. U. S. A. のダムの揚圧力実測資料はない。しかし以上の3公共機関はともに排水設備の有用性を認めている。排水孔は閉塞しないよう定期的に検査しなければならない。

グラウトだけを施工する高ダムでは、グラウトカーテンの有効さが減つた場合(漏水の増加等で確認される)、追加グラウトを施工できるよう監査廊を設けておかなければならない。低ダムでは貯水を通してグラ

ウトするが、50 ft. 以上の水深になるとそれも困難である。

Center Hill Dam では基礎内にベントニティックシェールの層があり、排水孔をこの層の上にとどめ貯水したところ、発電所で岩盤が膨み出したが、ベントナイト層を貫いて排水孔を掘り直し岩盤の膨み出しを止めた。Chickamauga Dam でもベントナイト層の下まで排水孔を入れた。

Owyhee Dam の基礎は割れ目の多いリオライトで排水孔もその近傍しか効かなかつた。Holtwood Dam の基礎は変成花崗片岩でグラウトも排水孔もない。揚圧力の設計仮定は上下流とも各水圧の 50% をとつてゐるが、1936年にダムに孔を掘り揚圧力を測定したら最上流部で 51~84.5% 平均 73.7%、堤体内水平線目で最大 72.7% 平均 39.9% であつた。Stewartville and Aguasabon Dams では堤軸に平行に連続した基礎排水溝を有している。Bartlett's Ferry Dam では竣工後排水孔を掘ると水が噴き出したので孔を塞いでグラウトを施工し、その後で掘り直したところ揚圧力は 2~69% に減小していた。そこで設計仮定を改め下流面に扶壁をつけて安定を保つよう補強した。

設計仮定については、(a) T. V. A. では最大水深の  $\frac{1}{3}$  に及ぶグラウト・カーテンと排水孔を設け、排水孔の位置で  $I=50\%$  上下流端でそれぞれの水圧、その間は直線変化とし  $A=\frac{2}{3}$  としている。U. S. B. R. の Owyhee Dam でも同様に仮定し  $A=1.0$  としている。(b) 簡単のために揚圧力の変化を上流から下流まで一直線と考える方法も批難すべき理由はない。Owyhee Dam 以外の U. S. B. R. のダムではこの方法により  $I=1.0$ ,  $A=\frac{2}{3}$  としている。(c) Corps of Engineers ではグラウトの深さは岩盤により定め、排水孔はグラウトカーテンの 80% の深さまで掘り、以前は  $I=1.0$  とし  $A$  の値を仮定したが最近では  $A=1.0$  とし  $I$  を仮定している。(d) グラウト・カーテンのみの場合は  $I$  を少し大きく見込み、flow net 等を参考にして定める。(e) 上流側が多孔質下流側が堅牢な

岩盤上のダムでは  $I>1.0$  となることもあるが、特別な基礎処理により  $I$  を低下させることができる。(f) カットオフ・グラウト及び排水孔の両方ない場合は  $I=1.0$  とし、高いダムでは基礎施工で  $I$  の値を抑え、低ダムでは基礎処理を施すよりも  $I$  を増し大きい断面をとつた方が経済的である。(g) ヨーロッパでは漏水通路の短絡を嫌つて排水孔を設けないことが多い。(h) 下流側最大水深はアイス ジャムその他の影響を考慮して定めなければならない。

基礎に排水孔を設ける場合は堤体内にも同様の設備をし、堤体内の揚圧力を基礎における設計仮定以下に保つようにする。

この報告書の主眼は実測資料と施工資料にあるが、二、三の結論及び勧告を示すと、(a)  $I$  の値は基礎の構造的地質的特性から定めるべきである。(b) 面積係数は 1.0 とすべきである。(c) 排水孔の組織的監査と維持は重要でありこれに対する保証のない場合、排水孔を信頼して設計仮定を定めてはならない。また監督機関もこのような監査が組織的に行われることを保証すべき責任を有する。(d) 大きなダムでは基礎附近に監査廊を設け揚圧力を実測するとよい。(e) この報告書で委員会はその任務を終つたものと考え、コンクリート内部の揚圧力に関しては別に委員会を設けて調査すべきである。

なお今後必要とされる資料は次のとおりである。

- a) 圧力低減設備を有しまたは有しないコンクリート中の細孔圧力の観測料及び透水係数の決定。
- b) 実際の岩盤についての同様な資料。
- c) できるならば構造物内及び基礎における有効面積の決定。
- d) ダム内部及び基礎における、特に年数の経つたダムにおける揚圧力強度の決定。

以上の資料が集つたとき、この報告書はその結果をあわせて補足されるであろう。

(建設技研 大久保忠良)