

治水摘要第二卷目錄

通船ノ部中

第十三 運河ノ事

第十四 運河ノ分點ヲ撰ム事

第十五 水ノ亡失ノ事

第十六 運河ヲ養フ事

第十七 導溝ノ事

第十八 卑地ニ在ル運河ノ事

第十九 運河ノ縱横兩模ノ事

第二十 驅道ノ事

第二十一 運河ヲ掘開ク事

第廿二 深キ掘鑿ノ事

第廿三 築揚クル運河ノ事

治水摘要第二卷

熱海貞爾 譯述

通船ノ部中

第十三 運河ノ事

河流ヲ通船ニ協ハシムルコト所望ノ目的ニ應セス貴價ノ木工許多ヲ要スルトキハ悉ク通船ノ望ニ從ヒ全ク人巧ヲ以テ舟路ヲ造ルニ如カス夫河ハ大小ニ論ナク自然ノ水道ナルヲ以テ放水ト通船トノ望ハ大抵常ニ敵味方ノ如シ抑放水ニハ水面低ク流去ノ速ナルヲ要シ通船ニハ正ニ之ニ反ス

夏間水ヲ湛ユル爲ニ置ク處ノ諸工ハ冬時ノ強漲ニ至テ多少流去ヲ滯滯セシム左右ノ誘導ノ如キハ多クハ些少ノ助法ノミ加之堰或閘ヲノ

流水高水ノ力ニ堪ヘシメンニハ其建築強固ナラサル可ラス故ニ築法ヲ省略ス可ラス

是故ニ河流ヲ通船ニ協ハシムルニ艱キ勞ヲ要スルノ部ニハ寧此兩岐反對ノ望ヲ分チ別ニ運河ヲ造ルヲ良トス然レハ如此運河ハ其代ル所ノ河ト多少ノ間隔ヲ以テ其河脈ヲ追フヘシ

此運河ハ所力及河ノ流ル、地脈ニ掘リ以テ屢昇降スルヲ免レ深キ掘鑿或暗溝等ヲ避ケ又兼テ所々ニ於テ之ヲ本河ヨリ養フヲ得ルニ供ス然レトモ每常如此側河ヲ造ルニ宜キモノニアラス例ヘハ本河甚狹窄ナル地脈ヲ流ル、如キ或ハ河ニ沿フテ運河ヲ掘ルヘキノ地無シ其全ク能シ難ノ部ハ河身ニ據ル歟又ハ隄牆ヲ以テ須要ノ地ヲ河床ノ内ニ分ツノ手段ヲ爲サ、ル可ラス

運河其本河ノ地脈ニ隨フトキハ又本河ニ歸會スル處ノ支川ニ交又ス此交又ハ甚難事多シ其相交ル處ハ閘ヲ兩側ニ設ケテ運河ヲ塞キ舟ヲ横ニ支川ヲ渡ラシムル歟或橋運河ヲ設ケテ支川ヲ越ヘサル可ラス此方兩ナカラ頗困難ノ事業ナリ則甲ハ運河通船ノ可否支川ノ形勢ニ從ヒ乙ハ支川ノ通船ヲ妨ケ又高水及ヒ流水ノ快流ヲ妨クルノ患アリ或此運河ヲ置クニ方テ本川ノ此濱ヨリ彼ノ濱ニ移ラサルヲ得サルノ困難アルアリ

運河ハ河流ノ通船ニ代ハルモノモ二河ノ交通ニ供スルモノモ共ニ二種ノ大別アリ一ハ其兩端ノ間始終一方ニ昇降シ一ハ兩端ノ間ニ分點ト名ツクル高地アリテ是ヨリ兩方ニ下ルナリ所設ノ運河此兩種ノ何レニ屬スヘキヤハ其地ノ形質ニ從フ

地平カナレハ運河ハ此第一種ニ屬スルヲ常トス
 山ノ如キ地ニ在テ兩河ノ交通ニ供スルノ運河ハ多分第二種ノ者ナル
 ヘシ但シ兩河ノ流域ヲ分ツ處ノ高ミ即山背ヲ越シテ運河ヲ設クヘキ
 カ故ナリ

今分點ヲ有スル運河ノ事情ヲ了解スルトキハ第一種ノ運河ニ於テ別
 ニ辨スヘキノ目無シ是分點ヲ具スル運河ハ他無シ第一種ノ運河二個
 ヲ合スルモノ、如キノミ

運河ハ開ヲ以テ之ヲ一ニ平面ニ分ツ其平面ヲ區ト名ツク各區ノ底ハ
 全長水平ナルカ又ハ僅ニ下ノ方ニ傾キ其修理ニ方テ能ク之ヲ乾涸セ
 シムルニ供スルヲ常トス故ニ運河ノ縱横ハ階梯狀ヲ爲ス者ナリ(第
 六版第十圖)

區々ノ高低ノ差違ハ各閘ニ由テ支ユヘキノ落ニ從フ

地俄ニ昇降スル甚シキトキハ深キ掘鑿或不適當ナル位置ヲ避ケ并ニ
 逐次所續ノ區々ノ高低常閘ニ由テ支ユ可ラサルニ至ラサルヲ要ス常
 閘ニ由テ支ユヘキノ度ハニ「エル」ニ乃至ニ「エル」四ヲ極トス而テ其
 著キ高低ヲ避クルニハ連閘室ヲ築キ門ヲ以テ之ヲ分チ舟ヲ逐次ニ此
 内ニ昇降セシムルニ及フヘシ(第六版第二十圖)

第十四 運河ノ分點ヲ撰ム事

二河ノ交通ニ供スルノ運河ヲ造ラムニ先ツ地ノ形勢ヲ測リ兩河ノ水
 ノ高低ヲ審ニシ其地勢兩河間ニ亢隆スル無ク高キ方ノ川ヨリ低キ方
 ノ川ニ降ルノ運河ヲ造ルヲ得ヘキヤ否ヲ定ムヘシ此方ヨリ降ルノ運
 河ヲ造ルニ協フトキハ其業甚稱用スヘシ蓋是最高ノ所ニ充分ナル預

備水ヲ送ルノ煩勞ヲ省キ自カラ高キニ在ルノ川ヨリ運河ヲ養フヲ得
ヘキ故ナリ

然レトモ既ニ論スル如ク山ノ如キ地ニテハ兩河間ノ地形如此運河ヲ
造ルヲ許スモノ稀ナリ多クハ初メ先昇リ更ニ漸ク降ラサルヲ得ス
此分點ハ所力及低カラサル可ラス是一ニハ高キ所ヨリ水ヲ送ルヲ得
ヘキ爲ニニハ徒ニ閘ノ數ヲ多クセサル爲ナリ

山背水ヲ送ニ充分適當ノ地ヲ有セス且掘鑿ニヨリテ高サヲ減スヘキ
如キハ暗溝ヲ以テ山ヲ鑿通スルニ及ハサルヲ得ス但水ハ運河ノ主要
ナルヲ以テナリ

近年徹道并ニ運河ノ爲ニ坑道ノ構造大ニ開ケ高ミヲ以テ隔ツル二河
ヲ結フニ此方ヲ恐ル、少キニ至レリ之ヲ行ハント欲セハ山背ノ低所

ニ索メヌ水平ニノ長サ短キト此高區ニ水ヲ送ルノ便トヲ併セ量リテ
之ヲ造ルヘシ蓋長サ短キヲ欲スルニハ上區ヲ高キニ致スヲ專トスヘ
ク水ヲ送ノ便ニハ低キニ致スヲ專ラトスヘキカ故ナリ

然レトモ能ク此旨趣ヲ達スル者ハ多クハ山背低所ノ近傍ニアリ此所
ハ別ニ水ノ流入ヲ増加スルノ利アルニハアラスト雖又坑道ノ費ヲ大
ニスルノ害アラサルカ故ニ其水ノ流入ヲ缺ク無フメ上區ノ高サ即分
點ヲ定ムヘキノ高ミハ自カラ此處ニアルナリ抑分點ノ撰擇ハ此ニ送
ルヲ得ヘキノ水量ニ關スルコ他ノ事故ニ過キ而ノ山背ノ低所ニハ水
ノ流入常ニ他所ヨリモ多カルヘシ

此撰擇ヲ精密ニスルニハ先地圖ニ就キ而後地場ニ就キテ可否ヲ辨ス
可シ

自餘運河ヲ渡ル船隻ノ種類如何ヲ定メ之ニ從テ閘門ノ大小運河ノ深
濶等ヲ制スルニ供ス可シ所企ノ運河他ノ運河或河流湖海ノ船路ト通
スルトキハ之ニ照メ尺度ヲ斟酌シ船隻ヲノ所力及分荷又ハ過積スル
ニ至ラサルヲ要ス此分荷過積ノ如キハ費ヲ増大スルノミナラス尚所
漕ノ物品ニ從ヒ或害アル者アリ故ニ運河ノ利用ヲ失フニ至ルノ虞ア
リ
然レトモ深キ掘鑿及ヒ抗道ノ如キ難事且貴財多ク又運河ヲノ遠大ナ
ル長サヲ得セシムルトキハ或專ヲ運河及ヒ閘門ノ模ヲ小ニ爲シ之ニ
從テ船ヲ製スヘキ者アリ

第十五 水ノ亡失ノ事

運河ノ分點ニ流加スルノ足不足ヲ察スルニハ先ツ分點ヨリ給スヘキ

失水如何ヲ穿鑿スヘシ此失水凡テ六種アリ則左ノ如シ

其一蒸騰ニ由ルモノ

其二底及ヒ兩濱ノ滲透吸取ニ由ルモノ

其三閘門ノ閉塞密ナラサルニ由ルモノ

其四區ヲ空フシテ後元ニ復スルニ至ルマテ之ヲ充タスニ由ルモノ

其五船隻ノ通行ニ由ルモノ

其六船ノ往來繫ク續クニ由テ下區ノ降下ヲ生スル過大ナルヲ補フ

爲分點ヨリ水ヲ借ル、ニ由ルモノ

以上六種前ノ四種ハ通船ニ關ラサルモノ後ノ二種ハ直ニ通船ニ係ル
モノ也

其蒸騰ニ由ルモノ

蒸騰ハ固ヨリ面ノ大小ニ從フト雖地位ノ異ナルヲ以テ大ニ差違アリ
而ノ地同シト雖平均ノ氣温所吹ノ風候降雨ノ多寡等ニ從ヒ此年ト彼
年トノ違アリ

「スワー子ンボルグ」「アーレム」「アムステルダム」等ノ各地ニテ數年
來降雨ト蒸騰トヲ經驗セリ是蒸騰ニ由テ運河ノ水ヲ失フノ多少ヲ察
スルノ便ヲ爲セリト云フ則之ニ依テ見ルニ千七百六十七年ヨリ千八
百三十五年ニ至ルマテ殆ト六十八年ノ時間ニ蒸騰ノ降雨ニ過ル年ト
又之ニ及スル年ト大抵相半シ此全時ヲ合スレハ蒸騰ト降雨トハ其量
舉テ言フヘキノ差ナシトス

然レトモ節ヲ分テ算レハ五六七ノ三月ハ蒸騰殊ニ甚シク十十一十二
ノ三月ハ降雨却テ多シ

然レトモ此過降ノ水ヲ貯ヘテ夏間ノ蒸騰ヲ補フヲ得ヘキ稀ナリ
此過剩ノ水ヲ貯ヒシニハ運河ノ水面或兩岸又ハ夏堤ヨリ高キニ至リ
即沿水田野ノ所要ニ堪ヘサル高サニ至ルアルヘシ故ニ多クハ速ニ過
度ノ雨水ヲ除クヲ專トセサルヲ得サルナリ

是故ニ乾燥ナル夏間ニ備フルニハ蒸騰ニ由テ失フ水ノ平均ヲ以テ算
籌ノ本ト爲シ難シ經驗ニ由テ所知ノ最大蒸騰ヲ穿鑿セサル可ラス
千八百二十六年ノ早ハ七個月相續キテ蒸騰降雨ニ過タル者ニシテ經
驗中ノ現著ナル者ナリ

千八百二十六年左ノ月々ノ間蒸騰降雨ニ過キタル者

統

三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月

計

〇、〇一、〇、〇四六〇、〇五八〇、一一八〇、〇五三、〇九六 〇、〇八、〇三八九

是故ニ非常ノ時ニ方リ蒸騰ニ由テ和蘭地方ノ運河ニ失フノ水ヲ定メムニハ此〇、三八九「エル」ノ高サヲ以テ水面ノ積ニ乗シ而テ得ル所ノ統計ハ則是夏間此亡失ヲ補フニ分點ヨリ借ルヘキ「エル」立方幾個ノ水量ナリ云々

自餘所々ニ於テ蒸騰ト降雨トヲ經驗セル者少カラスト雖各其地位ニ由テ異ナル無キヲ得ス然レハ是其地々々ノ實驗ニ據ルニアラサレハ直ニ彼ヲ取テ我ニ用フル能ハス右ニ引ク處ハ只其趣旨ノ如何ヲ見ルニ供スルノミ

其二地ノ滲透吸収ニ由ルモノ

運河ノ底下兩濱トノ滲透吸収ニ由テ其水ヲ失フノ分量ヲ定ムルハ古來難シスル處ナリ是全ク其地質及ヒ周圍ノ地下運河トノ位置ニ關ル

ヲ以テナリ

「ミナルド」曰此亡失ハ一晝夜ニ一「ドイム」乃至ニ「ドイム」ヨリ其百倍ニ至ルノ低降ヲ起ス

「スガンシン」ノ説ニハ「ブリアル」及ヒ「ローイン」ノ運河ニテ浚透吸収ニ由テ失フモノ少クモ蒸騰ニ由テ失フノ倍ニ及フトス

「オールク」ノ運河ハ一晝夜ニ六「ドイム」ヨリ一「パルム」マテノ高サヲ失フ

「ミツヂ」ノ運河ニテハ亡失都テ一晝夜ニ三「ドイム」ヨリ四「ドイム」ニ至ル

「ナルボン」ノ運河ハ埴質ノ地ニ掘レル者ニテ十五個年ノ後長サ一「エル」母ニ「エル」立方十二個ノ水ヲ一晝夜ニ失ヒ即高サニ於テ八「パル

ム」ヲ減セリ

「セントル」ノ運河ニテ其一區築立テ廢石抗ヲ越ユル處ハ一晝夜ニ全水ヲ失ヘリ

「スト、クエンテン」ノ運河ニテ其最高ノ區即分點ノ炭酸「カルキ」様ノ地ヲ渡ル所ハ裂碎ノ爲ニ滲透シ甚シキニ由リ通船ヲ妨クルコト年ノ三分ノ二ニ及ヘリ

「ソイド」「ウヰルレムス」「ハールト」ナル運河ノ上部「マース」河ニ近ツキテ埴質ノ地ヲ通スル者ハ其地ノ疎ナルコト「マース」河ノ水通常夏位ノ上ニ「エル」ナルトキハ滲透スル水ヲ以テ運河ヲ養フニ足り而シテ「マース」ノ水位漸ク高キニ方テハ尙此水ノ多量ヲ他ニ導クヘキニ至ル

是ニ由テ觀レハ彼是ノ運河地ノ滲透吸収ニ由テ水ヲ失フ同シカラサル如何又之ニ一二ノ則ヲ立テムヲ計ルノ甚無益ナルコト分明ナリ但シ水面周圍ノ地ヨリ高キ運河ニハ其恐最多キコト必セリ許多ノ運河ニテ此水面周圍ノ地ヨリ高キモノハ掘鑿ノ費ヲ減セムトスルニ出ル所ナリ抑掘鑿少ナレハ土料ヲ出ス寡キヲ以テ運河ヲ圍ム左右ノ堤モ亦薄弱ニシテ滲透ヲ防クノ力微ナルヲ常トス運河ヲ山腰ノ斜面ニ設ケ半ハ掘リ半ハ築ケルカ如キハ失水ノ患アルコト此理ニ同シ

運河ノ水面周圍ノ地面ヨリ下ルコト「エル」乃至「エル」三ニアリ而シテ其兩濱ノ土質良好ナル歟或粘土ヲ以テ覆フトキハ地ノ吸収ニ由テ失フ所ノ水量ハ廣サ大抵四十「エル」ナル運河ノ表面ノ蒸騰ト一様ナリトス是「ウヲルトマン」ノ定メタル規則ナリ

「スガンシン」ノ説ニ曩ニハ此失水ヲ或蒸騰ノ半或其倍ニ及フモノト算セリト雖今察スルニ運河ヲ用ユルノ初メ平常ナレハ日々ノ滲透吸収ハ運河ノ全面養河及ヒ溜池ヲ合セテ五「ドイム」ノ高サヲ算スヘキナラムトス

其三關門ノ漏洩ニ由ルモノ

閘ノ密ナラサルニ由テ失フ者ハ關門ノ保存ト其封閉ノ善惡ニ從フ但其亡失ヲ算スヘキハ每河支ニ一閘ノミ是此失水ハ直ニ運河ヨリ遁レ去ルニアラス逐次此區ヨリ彼區ニ漏洩シ終ニ最下ノ閘ヲ經テ運河ノ外ニ出ツル故ナリ

關門及ヒ其封閉ハ初メ能ク製スヘシト雖摩削ノ難免モノアリテ此所彼所ニ細孔ヲ生シ水ヲ漏洩セシム「スガンシン」ノ説ニ據レハ此亡失

或一晝夜ニ「エル」立方八十個百個二百個三百個トス「クエン」ノ運河ノ如キハ尚大ナル亡失ノ例タリ但此處ニハ日々其關門ヨリ失フ處ノ水「エル」立方千個ニ及ヘリ「ミナルド」ノ説ニハ亡失ノ少キモノ一晝夜ニ「エル」立方三百個而テ或四倍ノ多サニ及フアリトス

此亡失ハ關門封閉ノ疎密ノ外又閘ノ深淺廣狹ニ從フ而テ左ノ法ヲ以テ稍算籌ニ上クルヲ得ヘシ

第六版第十九圖ノ(A B G E)ハ閘室ニノ(A B)ハ上水ノ高サ(C E)ハ下水ノ高サトス然ルトキハ上ノ關門ト下ノ關門トニテ支ユヘキ水トスルモノ異ナル無シ而テ河區ハ濶大ナルコト水ノ漏洩ニ由テ著シク上水面ノ低降ヲ起シ又下水面ノ亢隆ヲ起スニ至ル無キカ故ニ上ト下トノ水面ハ不變ノ者トスルニ宜シ

先爰ニ垂直ノ縫隙二個アリ是闌門ノ封柱ニ合スル處ニ門獨リ相封
スラフステール
 閉スル者ノ三分ノ一ニ居ル加之水平ノ合際即闌門ノ封枕ニ合スル者
スラフステール
 アリ

流出ノ孔タル(BG)ノ縫隙ハ之ヲ二分チ其一(DB)ハ上下ノ水位ノ
 差(上)ニ同シク其二(DG)ハ下水封枕上ノ高サ(上)ニ同シ此ニ於テ
 (b)ヲ縫隙ノ廣サトスルトキハ上部ヨリ流出スルモノハ則

$$\frac{2}{3}mbh \sqrt{2Yb}$$

下部ヨリ流出スルモノハ則

$$mbh^2 \sqrt{2Yb}$$

故ニ毎垂直ノ縫隙ヲ流出スル全數ハ則

$$m = nb \left(\frac{2}{3}bh + h^2 \right) \sqrt{2Yb} = 2nb(2h + 3h^2) \sqrt{2Yb}$$

封枕ニ沿ヒ水平ノ縫隙ヲ經テ流出スル水量ハ則

$$m = na \sqrt{2Yb}$$

トス此(a)ハ流出孔ノ表面(b)ハ右ノ垂直縫隙ノ流出ニ用ヒシモノ

ニ同キ「コエヒショント」算家ニ「ノ語」ハ六ニナリ

封枕ニ沿フ處ノ縫隙ノ長サハ則六「エル」

封枕ヨリ上ノ下水ノ深サ即(上)ハ則二「エル」

上水ト下水トノ差即(上)ハ則一、五「エル」

縫隙(b)ノ孔隙ハ則〇、〇〇一「エル」

如此ナルトキハ則

$$a = b \times 0,001 = 0001b \text{ 平方「エル」}$$

今縫隙ハ只長サノ半ニ開キ余ハ水ヲ漏サ、ル者トスルトキハ三個垂

直ノ縫際ヲ經テ流出ル所ノ水量ハ則左ノ如シトス

$$1/2nb(2h+3l')\sqrt{2Y_1}$$

而ノ封枕ニ沿フテ流出スルモノハ

$$1/2na\sqrt{2Y_1}$$

所舉ノ數ヲ代ユレハ則左ノ如シ

三個垂直ノ縫際ニテ流出ル水ハ毎秒時 〇、〇一五四立方「エル」

封枕ニ沿フテ流出ル者ハ毎秒時 〇、〇一〇二立方「エル」

故ニ漏洩合セテ毎秒時 〇、〇二五六立方「エル」

一晝夜ニテ 二二〇八立方「エル」

此統計ハ極メテ甚大ナリ閘ノ口凡ツ五「エル」ナル者ヲ例トシ算スルトキハ殊ニ然リ而ノロノ尚大ナル閘ニテハ亡失愈増加スヘシ

此多寡ハ又上ニ所引ノ「スガンシン」ノ者ニ越ユル甚シク并ニ「ウオ

ルトマン」ノ者ニ過クル甚シ然レトモ彈閘ニ所要ノ摺戸ノ縫際ヲ算

籌ニ加ヘス又刺板打コミタル板ノ縫際或二三「ストレープ」ニ及フアリト雖

之ヲ充分密ナル者トシ「ストレープ」ヲ算シ以テ大ナル缺失トセサ

ルトキハ上ニ舉クル處ノ算籌モ稍信スルニ足ルノ據無キニ非ス

水ノ流出スル孔若薄側ニ在サルトキハ流通ノ模ノ周圍并ニ容積ハ其

流出ノ多寡ニ増減ヲ致ス而シテ積同一ニシテ周圍加大スルトキハ側ト聚

合ノ故ヲ以テ此流出ノ水量減少ス是流文學ニ見ユル處ナリ蓋爰ニハ

其水只孔ノ半ヨリ流出スルヲ以テ又此事情ニモ注意セル者ナリ

其四虛區ヲ復スルニ由ル者

大ニ運河ヲ深フス歟或之ヲ改正スルニ由リ又ハ閘ヲ修理スルニ由テ

一二ノ區ヲ空虚ニ爲サ、ルヲ得サルコアリ運河ヲ乾涸スルハ久シカラサルヲ專要トス乾涸久シケレハ通船ヲ妨クルノ外失水モ亦増大ス蓋河底及ヒ兩側ノ氣ニ暴觸シテ多少ノ時日ヲ過クレハ多量ノ水ヲ吸收滲透スルヲ以テナリ

乾涸若一區以上ニ及フヘキ者ハ下ヨリ之ヲ始ムルニ利アリ然ルトキハ乾涸セル河側ノ吸收ニ由テ難避ノ亡失ノ外ハ只最大ナル河區ニ含ム處ノ水量ヲ補フヘキノミ

此亡失モ亦定則ヲ得難シ是都テ地質ト河面周圍ノ地ヨリ抽ルノ高サトニ係ルナリ地ノ吸收滲透ニ由テ水ヲ失フノ條ニ論スル如ク砂又ハ埴質ノ地ニテハ此亡失甚シク而シテ水面高ク地上ニ抽ルニ從ヒ失水愈大ナルヘシ

「スト、クエンテン」ノ運河ノ一部一晝夜一、「エル」ノ高サヲ失ヒシ者ハ河底及ヒ兩側ヲ塗覆セリ其時ニ方テ新ニ運河ニ容ル、ノ水ハ初日ニハ〇、一「エル」ヲ失ヒ尙第二第三兩日ニハ各〇、〇三五「エル」ヲ失水漸ク減シテ〇、〇一「エル」ニ至レリ但水ヲ充タシメテ後初メノ四日間ニハ塗料ニ吸收スルノ水量其塗料ノ水ニ接スル處ノ積ノ凡ソ六分一ニ當レリトス是失水ノ多寡如何ヲ察スヘキノ一例ナリ

其五船隻ノ通行ニ由ル者

通船ニ由テ失フ處ノ水量ヲ定メムニハ必日々其運河ヲ昇降スル船隻ノ員數ヲ算リ尚且其昇降ノ順序如何ヲ審ニセサル可ラス蓋是ヲ確定スルコトハ頗難シ抑新運河ヲ通スル地ノ所欲及ヒ其運河ヲ設ケサリシ前ニ所要ノ車載ヨリシテ大抵船隻ノ數ヲ定ムヘシト雖交通ノ便ヲ加

フルニ由テ多クハ貿易ノ増盛スルアリ又運河ノ便ニ基キテ耕作及ヒ製造所等開興シ不毛寂寞ノ地モ一兩年ヲ經ルノ後變メ豐熟可住ノ區ト爲ルアリ是預メ所以難定ナリ

所企ノ運河後來ノ繁昌ハ過大ニ算ス可ラス而シテ失水ノ算籌ハ却テ之ヲ過少ヨリ寧過大ニセサル可ラス

船ノ昇降トモニ必運河ノ水ヲ失フ其昇ルニ方リ下ノ閘門既ニ開クルトキハ船ハ直ニ閘内ニ入ル可シ此入船ニ方テ多少ノ水ヲ閘外ニ遁レシム其量ハ船脚ノ水ニ没スル大サニ同シ而シテ之ヲ(i)ト名ツク今下ノ閘門ヲ閉チ上區ヨリ閘室ヲ充タシムルニ彈水(s)ヲ要ス其形ハ角柱狀ニシテ閘室ノ表面ヲ其基面トシ兩水位ノ差ヲ其高サトスル者ナリ今上ノ閘門ヲ開キ船ヲ上區ニ行ル此ニ於テ上區ニ所失ノ水量ハ(s)

ニ(i)ヲ加フル者トス是船ノ閘ヲ出ツルニ方テ更ニ(i)量ノ水ヲ上區ヨリ閘室ニ入ル、故ナリ

次ノ閘ニ至レハ又同法ヲ反復シ各區其隣ノ高區ヨリ(s)ニ(i)ヲ加フル者ヲ以テ之ヲ補ヒ終ニ其量ヲ分點ヨリ借ル、ニ至ル故ニ其他ノ區々ハ變化ヲ致ス無シ蓋彈水同大ナルヲ以テ(s)ハ至ル處一様ナルカ故ナリ

船分點ヨリ第二ノ河支ニ下ルトキハ第一閘ニ入ルニ方テ(i)量ヲ分點ニ還ラシメ降行ニ方テ彈水ヲ次區ニ漏シ其水最末ノ閘ニ至テ終ニ運河ノ外ニ遁ル

昇行ニ方テ分點ニ失フ者ハ
降行ニ方テ同

故ニ合セテ

是ニ由テ見レハ船ノ大小ト其没水ノ深淺トハ失水ノ増減ヲ致ス無シ
今同方ヨリ尚一船ノ來ルアレハ昇ルニハ先ツ閘室ヲ空虚ト爲ラシム
ヘク降ルニハ下ノ閘門ヲ閉チテ閘室ヲ充タシムヘシ而シテ兩河支ノ通
船ニ更ニ二個ノ彈水ヲ分點ヨリ借ラサル可ラス
然レトモ第二船相向テ來ルトキハ都テ最初ノ者ノ如ク昇行ニハ復タ
(s)ニ(i)ヲ加フル者ヲ分點ヨリ借ル、ト雖降行ニハ所借ノ彈水尙
河中ニ存セルカ故ニ閘室既ニ全ク充滿セルニ遇フ只第一船ニ由テ移
動セル水量(i)ハ運河ノ外ニ遁レント雖降行ニ方テ却テ此分量(i)
ヲ低キヨリ高キニ還ラシム故ニ此第二船ハ只一彈水ヲ分點ヨリ取ル
ノミ自余相逢フ處ノ船々都テ如是

通船ニ由テ失フ處ノ水ヲ減セム爲メ頗過慮ヲ費セリ此失水ヲ減スル
ノ簡法ハ閘數ヲ多クシ以テ各閘ノ落ヲ減スルニ在リ夫失水ハ彈水
(s)ノ大小ニ關ルノミ閘ノ多少ニ係ラサルヲ以テナリ加之船ノ通行
ヲ以テ水ヲ分點ニ増スノ助ヲ爲サシメトスルニ及ヘリ蓋其趣旨ニ
適スル者稀ナリト雖或然ルヲ得ヘキモノ無キニアラス
抑空船ヲ以テ昇チ分點ニ至ルトキハ(s)ニ(i)ヲ加フルノ水量ヲ分
點ヨリ奪フヘシ今船ノ荷ヲ増シ移動ノ水量ヲ大ニ爲フ(i)ニ至ラシ
ムルトキハ其降行ニ方テ分點ヨリ借ル、ノ水量ハ(s)ヨリ(i)ヲ減
スル者ト爲ル故ニ全ク分點ニ失フノ水ハ左ノ如シ

$$s+i+s-i=2s, i-i,$$

今(i)ハ(s)ニ(i)ヲ加フルモノヨリ大ナルトキハ却テ分點ニ勝利ア

リ
 如是爲サムニハ先ツ船ハ其荷ヲ分點ニ受クル者トセサル所ヲス蓋是
 只稀ニ然ルヲ得ヘキ處ナリ若然ルヲ得ハ^(s)即彈水ハ甚少ナルヘシ
 例ヘハ閘室ノ長サヲ三五「エル」其廣サヲ五、二「エル」船ノ長サヲ三
 二「エル」其廣サヲ五「エル」ナル者トシ次ニ船ノ水ニ没スル深サ空ニ
 ノ〇、三「エル」荷ヲ積テ一、二「エル」ト算スルトキハ毫モ水ヲ失ハサ
 ルコ左ノ如シ

$$l=2s+h,$$

此例ニ於テ

$$l=32 \times 5 \times 1,26=192,$$

$$l=32 \times 5 \times 0,30=48,$$

$$S=35 \times 5,20 \times h=182h,$$

(a) ヲ閘ノ落トシ以テ

$$129=2 \times 182h+48,$$

$$h=2,1$$

$$a=0,39500$$

閘ニ尋常ノ落ハ二「エル」乃至三「エル」ニ五ナリ故ニ五六倍ノ閘ヲ要
 スルニ至ル是甚建置ノ費ヲ高大ニ爲スノミナラス大ニ通船ニ所要ノ
 時辰ヲ遲延セシムヘシ

前ニ所論ノ連閘ハ失水ノ損害甚シ

一運河分點ノ各側ノ兩室ノ連閘ヲ具スル者アリ船ノ昇行ニ方テ閘ノ
 下門ヲ開キ船第一室ニ入レハ第二室ノ水ノ高サニ昇ルニ先ツ彈水ヲ
 要シ上區ニ移ルニハ再ヒ彈水ヲ要ス

第二河支ニ降ルニ方テ上門開ケ以テ閘室充滿セルモノトスルトキハ船ハ此連室ノミナラス逐次ノ閘々ニ同一ノ水ヲ以テ降行ス而シテ運河ヲ離ル、ニ臨テ只一彈水ヲ洩スヘシ

又同方ヨリ第二船ノ來ルアレハ第一河支ニ於テ諸閘及ヒ連閘ノ下門ヲ閉ツルニ遇フ而シテ其船閘内ニ入ルノ前一彈水ヲ洩ラサ、ル可ラス而シテ連閘ノ下室ヲ充タシムルニ上室ノ過水ヲ以テ定ル故ニ此船ニハ既ニ一彈水ノ外ハ分點ヨリ借ル、ヲ要セス

降行ニ方テハ更ニ第一船ノ如ク一彈水ヲ要ス逐次同方ヨリ河ヲ渡ルノ船ハ都テ如此ニ彈水ヲ分點ヨリ取ルヘク只第一船ハ三ヲ要スルノミ

然レ厄此第二船相向テ來ルトキハ昇行ニハ二彈水ヲ要スヘシ是閘室

内ノ水ハ下水ノ高サニ在ルカ故ナリ」而シテ次ノ支ニ降ルニハ更ニ水ヲ分點ヨリ借ル、ヲ須ヒス是諸閘室充滿セル故ナリ故ニ交々昇降スルニハ二彈水ヲ分點ニ失ヒ只第一船ハ三彈水ヲ分點ヨリ奪フノミ概テ連閘室ノ數幾何ナラムモ第一船ノ通行ニハ室數ヨリ一彈水ノ多キヲ要スヘク而シテ逐次ノ各船ニハ二彈水ヲ要ス

船ノ交々昇行スルニ方テハ(最初通行ノ者ノ外)所失ノ彈水ノ數ハ閘ノ室數ト同量ナルヘシ而シテ上區ノ兩端ニアル閘ノ室數若同シカラサルトキハ彈水ノ數ハ兩閘室數ノ總計ノ半ニ同シ例ヘハ上區ノ各側ニ復閘アリ各船交々昇行スルモノトスレハ每船二彈水ヲ要ス然レ厄分點ノ一側ニ四重ノ閘室アリ又一側ニ復閘室アルトキハ各船ニ $(\frac{4+2}{2})$ 即三彈水ヲ要スヘシ只最初通行ノ船ハ其彼是ノ方ヨリ渡ルニ從ヒ

(五十一)即五或(五十二)即三彈水ヲ上區ヨリ借ラサル可ラス

連閘ハ失水大ナルコト明ナリ故水ノ流入甚饒ナラサル處ニハ都テ尋常
單閘ニ比シテ聊ノ費ヲ吝ミ如此連閘ヲ設クルニ陷ルヲ戒ムヘシ失水
大ナレハ數々通船ノ害ヲ釀シ而シテ運河ノ取納ヲ減シテ所慮ノ利益
ヲ害スルニ至ル

地俄ニ降ルカ或ハ勾配急ニ尋常單行ヲ些少ノ距離ニ置クヘキ者ノ
如キハ只此法ニ據ルヘシ然ルトキハ又自ラ失水ヲ補フニ多少饒多ノ
貯水ヲ慮ラサル可ラス

二個相次ク閘ト閘トノ隔チ近キニ過クレハ彈水ノ爲ニ此區ノ水面著
シク下降シテ通船ヲ困シメ或又彈水著シク水位ヲ亢隆セシメテ兩岸
ノ隄ヲ害スルニ至ル

此患ヲ除カムニハ短キ河區ニ大ナル廣サヲ得セシムルニ在リ「セン
トル」ノ運河ニ用ユル七閘ノ如キ是ナリ七閘ノ閘ハ其長サ只百十「エ
ル」ニ其廣サハ之ニ倍セリト云フ

其六船ノ河區ニ滯泊スルニ由ル者

失水ノ事ニ於テ尚一言スヘキ者アリ是許多ノ船隻或夜ヲ過スカ又ハ
他ノ事故アリテ分點ニ達セス共ニ某河區ニ滯泊スルニ由テ起ル者ナ
リ蓋此失水ハ全ク船ノ多寡ト往返ノ多少トノ模様ニ係ルヲ以テ之ヲ
算ニ上ル易カラス「ロイルトウ井レオン」ノ間ノ分點ニハ此古失行
舟ニ由テ失フ者ノ十六分一ト筭セリ

然レハ前件ハ失水ノ算ニ於テ確然タルヲ得可ラスト雖稍其端ヲ窺フ
ニ足ルヘシ又然ラサルモ失水ハ甚大ナル者ニ運河ハ必養水ヲ缺ク

能ハサルコ判然タリ

「ミナルト」ノ書中千八百廿五年「セントル」ノ運河ノ分點ニテ一晝夜間ニ失フ者ヲ引ケリ則

閘門ノ漏洩ニ由テ失フ者、六〇〇立方「エル」一九五、〇〇〇平方
「エル」ノ表面ニテ滲透スル者ノ水面ヲ低降セシムル少クモ、〇五
「エル」ニ至ル、、、、、、、、、、、九七五〇立方「エル」同一ノ表
面ニテ蒸騰スル者平均〇、〇〇三「エル」ヲ低降セシム、、、、、、
、五八五立方「エル」通船ニ由テ失フ者荷ヲ積メル船三隻空虛ノ船三
隻即四五〇立方「エル」ノ彈水十二個ト算シ、、、、、、、、、、
、五四〇〇立方「エル」

總計

一六三三五立方「エル」

第十六 運河ヲ養フ事

運河ノ分點山脊ノ上或ハ下ニ在リ其低サ能ク高キ所ヨリ水ヲ引クニ
協フトキハ池塘ヲ分點ノ迤傍ニ設ケ溪川及ヒ泉源ノ水時或漲リ時或
涸ル、者ヲ蓄ヒ所力及水ノ缺乏ニ備フルニ供ス」水ノ流入只最高ノ
區ニハ充分ナラサルモ亦其川源ヲ用フヘシ是分點ヲ養フニ協ハスト
雖低區ニ給シテ分點ノ課ヲ助クルニ宜シ然ルトキハ蒸騰吸収ニ由テ
失フ水ヲ分點ニ給スヘキハ只此ニ流加ヨリ上ノ部ノ分量ノミ蓋此亡
失ハ運河ノ長短廣狹ニ從フ故ナリ而シテ船ノ通行ト閘ノ漏洩トニ由
テ失フ者ハ運河ノ長短廣狹及ヒ閘ノ多少ニ係ラサルカ故ニ低區ニ流
入スル水ヲ以テ償フ能ハス之ヲ助クルハ只閘數ヲ多クシテ上部ノ落
ヲ少ニスルニ在ルノミ」溜池ニハ多分窪地或溪谷ヲ撰ミ横隄ヲ以テ

之ヲ塞ク恰モ本邦ノ用水堤ノ如シ而シテ其容積ニ比シテ表面ノ小ナルヲ專要トス面大ナレハ蒸騰ノ亡失多シ

此池ハ其養フヘキ河區ニ迤キニ從ヒ愈佳トス蓋必孤立スヘク苟シクモ運河ノ一部ヲ爲ス可ラス若運河ト合スレハ運河ノ修理ニ方テ共ニ蓄水ノ全量ヲ失フニ至ル

此池塘大小ノ考證ニ供センカ爲爰ニ一二通知ノ者ヲ舉ク則「ミツゲ」運河ノ「ヘリオル」ノ池塘ハ面ノ大サ六七、五〇「ビュントル」「ビュントル」

「エル」 其深サ三二「エル」余水ヲ貯滿スレハ其所含ノ積「エル」立方六、平方一

九六四四五六個而シテ全ク運河ニ所含ノ水ハ只「エル」立方五、五三九〇〇〇個トス

同運河ノ「ラムベイ」ノ池塘ハ「エル」立方三、七〇七五〇〇個ヲ含ム

然レトモ「ナルボン」ノ運河ニテ（ミツゲ運河ノ側文）此分量ヲ只十四個日ニ費ス然レハ本運河ノ助ヲ受クルニ至ル

溜池ハ導溝ヲ以テ運河ノ分點ニ通ス其導溝或一條ナルアリ或數條ナルアリ其一條ナル者ハ其上口自ラ池ノ最低ノ所ニ在ルヘク數條ナル者ハ其上口ヲ高卑數段ニ置キ以テ水ノ遲速ヲ加減シ所欲ノ分量ヲ送クルニ供ス

溜池ヲ養フ者ハ左ノ如シ

一 溪流ヲ此方ニ導クニ由ル蓋所力及砂土等ヲ流ス多キ者ヲ避クヘシ砂土ヲ流ス多ケレハ池底堆淤シ易シ

二 時或深キ掘鑿ヲ爲スヲ以テ生スル泉ニ由ル

三 池面及ヒ周圍ノ山腹ニ降ル雨水ニ由ル

四水ノ流入高サ充分ナラシムル能ハサルトキハ間々器械ノ力ヲ以テ
水ヲ揚ケサルヲ得サル者アリ然ルトキハ蒸氣器械ヲ適應トス
溜池ヲ塞ク處ノ隄ハ或土隄ノ一側又ハ雨側ニ被堰ヲ具セル者アリ或
全ク巧工ヲ以テ成ル者アリ

此隄ノ水ヲ支ユル高サ或十三「エル」ヨリ二十一「エル」又其余ニ至ル
アルヲ考フレハ乍チ其重大ナル者ヤ否ヲ察スヘシ

溜池ヨリ水ヲ引ニハ暗樋ノ摺戸ヲ具シ又ハ管ノ通塞子ヲ具シテ開閉
スヘキ者ヲ用フヘシ蓋過剩ノ水ヲ漏スノ用心アルヲ要ス是溢隄ノ結
構ニ由ル者ニ其法河流ニ堰ヲ設クル條ニ論セルカ如シ而シテ其高サ
ト長サトハ雨天又ハ他ノ非常ノ事故ニ出ツル流入ニ多少ニ從フ又此
水ヲ放下スルノ便ハ多クハ此因テ成ル所ノ溪川ノ古床ニ隨フニアリ

第十七 導溝ノ事

水ヲ溜池ヨリ分點ノ方ニ送ルニハ導溝ヲ用ユ蓋直ニ分點ニ放ツニア
ラス先ツ之ヲ第二池ニ容レ水ヲ之ニ滞在セシムル少クモ二十四時間
一晝トス是水ヲ澄マシムルカ爲ナリ次ニ所要ノ水ヲ之ヨリ分點ニ放
ツニハ摺戸ヲ以開閉スヘキ暗樋ヲ用ユ

導溝ノ摸及ヒ勾配ハ河流及ヒ水道ノ水流ニ用フル法數ヲ以テ算スヘ
シ然レトモ必運河ノ所要ニ當ルニ足ルノ勢無ル可ラス「ヘリオル」ノ
池ヨリ「ノツヂ」運河ノ分點ニ至ル導溝ハ一時間ニ「エル」立方一〇ハ
六〇〇個ノ水ヲ送ルトス導溝ノ勾配ハ毎千「エル」ニ「パルム」ヨリ六
「パルム」ノ間ニ居ルヲ常トス其勾配ノ小大尙之ニ過ルノ例アリ例ヘ
ハ「コールパーレツト」ヨリ「オルレーンス」ノ運河ニ達スル導溝ハ毎

千「エル」ニ只七「ドイム」而シ「ヘリオル」ノ池ヨリ「メツヂ」運河ノ達スルモノハ毎千「エル」ハ「パルム」ハニ下タラス

緩急甚ダシキハ兩ナカラ害アリ則速力少ナレハ同量ノ水ヲ送ルニ摸ノ大ナルヲ要シ以テ蒸騰及ヒ地ノ吸収ノ爲ニ水ヲ失フ多カルヘク底ノ堆積スヘキ患アリ

勾配大ナレハ強流ヲ起シ容易ニ兩濱ヲ傷フノ因ヲ爲シ而シ其剝剝セラル砂土ヲ下池ニ送ルヘシ

導溝ノ製ハ地場ノ質ニ係ルアリ例ヘハ此溝ヲ岩地ニ鑿開クヘキ歟或塗覆スヘキトキハ專ヲ摸ヲ少ニ爲シテ速力ヲ加フ而シ此時ニ方テハ聊害ヲ生スル無シ

或養溝ヲ共ニ通船ニ協ハシムルコアリ然ルトキハ其速力毎秒時三

「パルム」五ニ過ク可ラス而シ摸ノ大小ハ共ニ之ヲ渡ル船ノ尺度ニ據ルヘシ

或養溝ノ成就甚容易ナラサル者アリ則是又大運河ノ如ク深鑿暗溝築立橋河等ヲ要スルニ至ル可シ

第十八 卑地ニ在ル運河之事

平坦ノ地及ヒ卑地ニ在ル運河ニハ失水ニ苦ム者稀ナリト雖モ開門ノ漏洩ト通船ニ由テ移遷スル水量トヲ知ルハ又緊要ナリ和蘭地方ノ運河ノ如キハ其水面相通スル河海ヨリモ低キ者多シ故ニ毫モ失水ヲ補フノ難事ヲ生セス然レモ通船忙ハシキニ方テハ彈水及ヒ漏水ノ流入免レ難キアリテ却テ運河ノ水面ヲ亢隆シ大ニ周圍ノ地ヲ害ス其運河低クノ水磨ノ力ヲ借ラサレハ水ヲ吐キ難キ者ノ如クハ殊ニ然リ故ニ

如此者ニ在テハ先ツ通船ニ由テ應ニ流入スヘキ者ヲ知ルノ緊要ナル
 一 猶分點ヲ具スル運河ニ於ルコトシ而シテ閘室ヲ狹ムルニ由リ又非常
 ノ高水ニ方テ船ヲ通スルノ可否ヲ定ムルニ由テ之ヲ裁スルヲ要ス
 如此運河ニハ都テ通船標ヲ定メ河海ノ水位其所定ノ高サニ至レハ閘
 ヲ鎖住シテ通船ヲ禁止ス可シ

運河ノ位置或其通スル河流ノ一方ヨリ昇行シ其上端高キニ在ルノ河
 流ト接セサル者アリ例ヘハ「ゴロニンゲン」及ヒ「ドレンツ」ノ地ニ在
 ル泥炭漕河ノ如キ是ナリ是元來只泥炭ヲ送下スルニ設クル者ニシテ
 其上端ハ高ク泥炭坑ニ達セス
泥炭ヲ掘ル處ハ沼池ノ如キモノ多キト見ユ 而シテ雨濕ノ時
 季ニハ此炭坑ヨリシテ盛ニ養ハル、ト雖モ乾燥ナル夏季ニ方テハ却
 テ一滴ノ流加ナシ

第十九 運河ノ縱橫兩模ノ事

分點及ヒ水ノ流加既ニ定マルトキハ縱橫ヲ整フルニ及フヘシ則

一 閘ノ地ヲ定メ以テ河區ノ長サヲ定ムルコ

二 各區ニ於テ水ノ高サヲ定ムルコ

三 各閘ニテ支ユル處ノ落ヲ定ムルコ

河ヲ通スヘキ方向ニ就テ精ク高低ヲ量リ以テ地場ノ縱橫ヲ得其勾配
 ニ從テ閘ノ地ヲ之ニ定ム(第六版第十圖)蓋土ヲ移遷スル最寡キヲ專
 ラトスト雖モ水面ヲ甚高昇セシメサルヲ度トス水面高キニアレハ滲
 漏吸取ニ由テ水ヲ失フ多キニ至リ又共ニ沿水ノ地ニ害アル甚シキヲ
 常トス是既ニ所説ノ如シ

閘ノ地ヲ定ムムニハ又各閘ニテ支ユヘキ落ヲ審ニスヘシ

落ハ同齊ニ過大ニ爲ス可ラサルコト既ニ失水ノ條ニ見ヘタリ然レトモ落小ニ過クル者ハ閘ヲ築ク多カラサルヲ得ス閘多ケレハ築造ノ費ヲ大ニシ又船隻ノ停滯ヲ増ス落ハ一「エル」五乃至二「エル」三ノ間ニ定ムルヲ通例トス閘々ノ落ヲ齊フスルニ注意スヘキノ件アリ則既ニ説ク如ク分點ノ近所更ニ流加ヲ得ヘキカ如キ低區ニ至ルマテハ落ヲ小ニ爲シテ分點ノ水ヲ儉約スルニ供スヘシ

運河ノ横摸ハ之ヲ渡ル船隻ニ應ス而シテ必其抗低ヲ受ル少ク容易ニ之ヲ渡ルヲ得セシムヘシ

此ニ於テ其據準トスル者通例左ノ如シ

- 一 抗低ハ速サノ自乘幂ニ増加ス
- 二 抗低ハ運河ノ狭キニ從テ増大ス

「デニボート」氏一ニノ小試験ニ據テ船ノ運河ニ受クル抗抵ニ左ノ法則ヲ出セリ

$$r = p \frac{8,46}{s} \sqrt{s+2}$$

此(P)ハ狭メサル溜水ニテノ抗抵(s)ハ運河ノ横摸(s')ハ船ノ横摸トス此法則ニ於テ(r=p)トナラムニハ(s)ハ(s')ヨリ大ナルコト凡六倍故ニ運河ヲノ抗抵最少ナラシメンニハ其廣サ通常ノ者ヨリモ頗大ナルヲ得セシムヘシ

然レトモ此法則適正ナルヤ又通用スヘキヤ疑ハシキ處アリ蓋船隻ニ比シテ運河ノ廣サヲ甚大ニ爲セハ(r)ハ(p)ヨリ少トナル是所設ノ定則ノ不當ナル處ナリ

又此法則ノ非ヲ發明スルアリ則是ニ就テ經檢スルニ「スコットランド」ニ在ル「モンクランド」ノ小運河ヨリ「ホルツェシンドクレーデ」ノ大運河ニ移ルニ方ツテ船ノ抗抵凡五分ノ一ヲ減セリトス其尺度左ノ如シ

運河船隻	横サ		高サ	横
	水面ニテ	底ニテ		
「モンクランド」ノ運河	一〇、五六	七、二〇	一、五〇	一一、二七
「ホルツ、エント、クレーデ」ノ運河	一七、〇〇	八、二〇	二、七〇	三四、〇二
船 隻	三三〇	三三〇	一三〇	四、二九

此數ヲ算ニ上クレハ「モンクランド」ノ運河ニテハ

$$\begin{array}{r} r \\ \hline p \end{array} \frac{8,46}{13,217} = p \times 1,635, \quad +2 \\ 4,29$$

大運河ニテハ

$$\begin{array}{r} r \\ \hline p \end{array} \frac{8,46}{34,02} = p \times 0,85 \quad +2 \\ 4,29$$

ナラム然レハ(r)ハ(p)ヨリモ小トナルヘシ是能ハサル處ナリ

又兩運河ニテ所得ノ抗抵ノ多寡モ必實檢ニ合ハス

英吉利及ヒ「スコットランド」ニテ之ヲ經檢セルニ船ノ運河ニ所受ノ抗抵ハ其速サ大ナレハニ「エル」以下ノ速サニ於ル如ク既ニ速サノ自乘算ニ増加スルモノニマラストス

楮右ノ成跡ヲ奇異ナリトセシニ尙又奇異ノ者アリ則近來ノ試檢ニテ船隻通常ノ速サナレハ其所受ノ抗抵狹キ運河ニハ濶キ者ヨリ多シト雖其速サ某度ニ至レハ相反スルアリトス是「ミナルド」ノ書ニ見ヘタリ抑一船「ペースレイ」ノ小運河ヲ過キ又「ホルツ、エンド、クレーデ」ノ大運河ヲ經テ所引ノモノ其速サ四「エル」ニテ「ホルツ、エンド、クレーテ」ノ濶キ運河ニ移ルニ及ヒ所受ノ抗抵増大スルコト一倍半ニ至レリ又此兩河ニ急船ヲ用フルニ大運河ニハ小ヨリモ實ニ馬數多キヲ要セリトス是尙右ノ證ヲ加フル者ナリ

運河ノ廣サハ之ヲ渡ル最大ノ船二個相逢フテ妨ナキヲ得セシムルヲ常トス則河底ノ廣サ船ノ廣サニ倍スレハ此望ニ協フヘシ蓋運河ノ兩側ニ勾配アルヲ以テ船ノ相逢フモ充分ノ間隙ヲ得ヘキ故ナリ

運河水面下ノ深サハ之ヲ渡ルノ船隻ニ從フ蓋荷ヲ積タル船ノ龍骨ノ下ニ「パルム」乃至三「パルム」ノ水ヲ存シ些少ノ淺ミニテ通船ヲ妨ケサルニ供スルヲ常トス濱岸ノ激蝕兩斜岸ノ面ノ沈陷沿水道路ノ濶下等ノ如キ事故ハ都テ河底ノ堆積ヲ起スヘシ

運河ノ岸ハ斜ニ昇上シ其勾配ノ緩急ハ地質ニ從フ至硬ノ粘土ナレハ此傾斜一ニ一トス然レトモ尚多クハ一ニ一半或二ノ如ク大ナル勾配ヲ要シ以テ稍斜岸ノ沈陷濶下ノ患無キヲ計ルヘシ

水ノ岸斜ヲ激蝕スルノ害ハ廣キ運河ニ在テ殊ニ大ナリ某運河ニテハ平根ヲ造リテ其害ヲ減スルニ供ス其廣サハ六「パルム」ヨリ一「エル」ニ至リ其高サ平水ニ齊フシ蘆葦或他ノ水草ヲノ之ヲ覆ハシムルヲ專トス

亞零ノ涸乾地ニ在ル大環河ノ如キ此最タリ其河ノ廣サハ水面ニテ四
十「エル」アリ如此根ノ廣サニ「エル」ナル者ヲ設ク蓋其効偉ナリトス
(第六版第十一圖)又北和蘭ノ大運河ニテ如此設ヲ爲スニ協フノ地ハ
至ル所此根ヲ置キ水下ノ邊縁ニハ板ヲ打入テ之ヲ被フ
水ノ激蝕ハ風又ハ船ノ浪ヲ起スニ因テ岸斜ヲ毀傷スル者ナリ和蘭地
ノ地運河ニハ之ヲ防クニ多クハ剛強ナル箒柵ヲ低水ノ高サニ置ク其
丈ハ一「パルム」六乃至一「パルム」ハノ者ナリ而シテ岸ノ草土
ヲ支ヘ其濘下ヲ防ク

某運河殊ニ北和蘭大運河ノ所々及ヒ「ウーストゲースト」ニ沿ヒ「カ
トウィーキ」ノ閘ニ向フノ新放水河ノ如キハ其岸斜低水ヨリ上ニ向
テ五「パルム」ヨリ八「パルム」ノ高サニ至ルマテ石屑ヲ以テ被覆セリ

得セシムヘシ千八百五十六年北和蘭ノ運河ヲ改正スルノ企ニハ三百
「エル」ノ規線ヲ小極トシ而シテ溝ノ廣サハ二十「エル」ナルヘキ者トセ
リ然ルトキハ船ノ長サ百「エル」ナルモ聊困難ナシ蓋規線三百「エル」
ノ弧ニ百「エル」ノ弦ナレハ其箭凡四「エル」ニ及ヨフノミ

第二十 驅道ノ事

運河モ亦驅道ヲ要ス是亦前ニ河流ノ驅道ニ就テ所論ノ件々ニ齊シ此
高サハ多分平水ヨリ抽ルコト五「パルム」ニ下ラス廣サハ驅馬ノ多少ニ
從テ二「エル」ヨリ四「エル」ニ至レリ

「ホールン」及ヒ和蘭ノ如キ大運河ニハ大商船ノ驅馬十二ヨリ二十ニ
至ルコアリ然ルトキハ馬ハ雙行スルヲ以テ其廣サ三「エル」六ニ下ル
ヘカラス北和蘭ノ運河ニハ兩岸ニ驅道アリ其廣サ三「エル」八ヨリ五

「エル」六ニ至ル「ホールン」ノ運河ニ沿フ者ハ一齊四「エル」ノ廣サナ
リ
運河モ亦各岸ニ驅道アレハ便利ナルヘキコ猶河流ニ於ルコトシ然レ
トモ費ノ爲ニ一驅道ニ限ル者多シ蓋是驅道能ク絶スソ貫通スルヲ得
ルノ岸或船ノ岸脚ニ觸ル、ノ思少キノ岸ニ沿フテノミ
然リト雖驅道ハ所力及車道ヨリ分別スルヲ慮ラサル可ラス若車道ト
混スルトキハ驅馬牽索車ヲ妨ケ易シ

第廿一 運河ヲ掘開ク事

掘出セル土ヲ河ノ左右ニ揚ルハ最易簡ニノ當然ノコナレト或一方ニ
車道又ハ隄防ヲ要スル者アルトキハ土ヲ分ツ不同ナラサルヲ得ス
何レノ場所ニテモ土ヲ所揚ノ崩墮ルヲ防クカ爲地面ニ一「エル」以上

是岸斜ニ垂直ニノ所力及之ト結合セシムル者ナリ

蒸氣船或他ノ大速力ヲ有スル船ヲ通スルノ運河ハ上ニ所説ヨリモ其
摸ヲ廣ク爲シテ邊傍及ヒ底ヲ傷フ少ナカラシムルヲ要ス此害螺絲船
ハ輪船ヨリモ少シ蓋其廣サ小ニシテ運動ノ起ル處其幅ノ中央且船尾ニ
在ルカ故ナリ然レトモ害ノ多少ハ螺絲ト輪ヨリモ其遲速ニアルナリ

運河ノ制約ニ於テハ速サノ極ヲ定ムルヲ常トス北和蘭及ヒ「ホール
ン」ノ運河ニテハ大船ハ一分時間百「エル」ノ速サヲ極トシ水ニ没ス
ル處一「エル」五以下ノ蒸氣船ハ二百「エル」ニ及ヒモ可トス「ツイド
ウ」ルレムス、パールト」ニテハ一分時百八十「エル」セーデリツキ
カナール」ニテハ百五十「エル」「ドルドレクト、アール、ゴウウ、アム
ステル、ヘフト、ハールトセ、レイン」等ニテハ一分時百「エル」ヨリ

百五十「エル」ノ間トス蓋河ノ廣狹ト往返ノ多少トニ從フ
 深キ掘鑿ノ如キ大難事ニ遇フノ地或市村ノ轄内ニ當テハ間々運河ノ
 廣サヲ減セサルヲ得スシテ只一隻船ニ所要ノ廣サニ限ル者アリ如此
 地著大ノ距離ニ亘ルトキハ此所彼所ニ交換場ヲ設ケ船隻ヲシテ互ニ
 行過クルヲ得セシムヘシ

又右ニ及シテ通常ヨリモ尙大ナル廣サヲ要スルノ地アリ例ヘハ運河
 ノ屈曲甚シキノ地或荷ヲ卸シ又之ヲ積ムカ如キニ由テ船ヲ留メ或船
 ヲ泊スヘキ地ノ如キ是ナリ又船ヲノ還回スルノ便ヲ得セシムルニモ
 如此加濶ヲ要スルナリ

運河ノ直伸ナルヲ貴フ其方向變スルトキハ都テ其曲ル處ヲ緩ニ爲シ
 之ヲ渡ル最長ノ船隻首尾岸斜ニ觸ル、無ク容易ニ曲際ニ運行スルヲ

ノ根ヲ殘スヲ緊要トス又其地質疎鬆ナル砂土ナルトキハ必芝塊ヲ覆
 ヒ其飛散ヲ防クヘシ

運河ニ沿フノ路或隄ノ外斜ハ一ニ一半乃至二ノ勾配ナルヲ常トス或
 根溝ヲ以テ所接ノ地ヨリ分テル者アリ此溝ハ多分放水ニ必要ノ者ナ
 リ

運河ヲ造ルニ方テ土ヲ運フニハ通例獨輪車ヲ用ユ是其昇行スヘキノ
 故ニ因ス大ナル高ミヲ掘鑿スルニハ土ヲ送ルノ距離遠カルヘキヲ以
 テ車兩輪ト馬ヲ用ヒ加之假轍路及ヒ蒸氣車ヲ用ユ猶道路ノ築造ノ如
 ク然リ

「シユエス」地峽ノ割斷紅海ヨリ地中海ニ通スル掘割ニハ三「エル」ノ深サニ至ルマ
 テ掘鑿セル土ヲ百「エル」乃至百五十「エル」ノ距離ニ送ルニ飛輪ヲ用

ヒタリ其装置ハ先ツ一ノ木架ヲ造リ天秤ヲ之ニ掛ケテ運動自在ナラシメ而シテ之ヲ掘ル處ノ傍ニ居ヘ又土ヲ捨ツル處ヲ過キテ一個ノ杭ヲ立天秤ノ兩端ニ長サ百五十「エル」ヨリ二百「エル」至ルノ鉄鎖ヲ結ヒ此鎖昇行シテ共ニ右ノ杭ニ接ス又輻輪ヲ此各鎖ニ走ラシ土箱ヲ是ニ懸クルナリ今天秤俯仰スレハ兩鎖常ニ反對ノ傾斜ヲ爲スヘシ是ニ由テ土ヲ盛レル箱土ヲ捨ツル處ニ去レハ空箱ハ同時ニ土ヲ盛ル所ニ歸ルヘシ

掘鑿尙深ク築累尙高キニ從ヒ易簡ノ策ヲ設ケタリ是又「ニューデー」ノ掘鑿ニモ用ヒシ者ニ名ツケテ挽揚車ト云フ其装置ハ築累ノ邊傍即土ヲ捨ツル處ノ地ニ堅ク一條ノ杭ヲ立ツ其長サニ「エル」滑車ヲ此杭ノ頭ニ着ケ綱ヲ之ニ繫ケ土ヲ積メル手車斜岸ノ下ニ迄ツケハ

則チ綱ノ一端ヲ之ニ結ヒ工人二員綱ノ他ノ端ヲ引ク依之空車ハ下ノ方ニ降り而シテ一人所裝ノ車ヲ御シ同時ニ土ノ方ニ昇ル此法ヲ以テ土ヲ揚クル高サ十「エル」ニ至ルヲ得而シテ掘鑿尙深サヲ加ヒ築累尙高サヲ増スニ方テハ此装置ヲ二段ニ重ヌルニ宜シ又如此時ニ方リ麻布環ヲ用ヒテ土ヲ二十「エル」ノ高サニ揚クルヲ得タリ其装置ハ尋常鎖環二個横七「パルム」ヲ隔テ縱一「エル」毎ニ鉄竿ヲ以テ結ヘル者ヲ斜岸ノ方向ニ置キ而シテ此環ヲ二個平行ナル木匡ニ懸ク此匡ニ溝アリ以テ鉄竿ノ兩端凸出セル部ヲ受ク又木匡ハ斜岸ノ上下ニ於テ二個ノ筒輪ヲ具シ其旋轉ニ由テ齊ク運動ヲ鎖環ニ傳フ今鎖ノ間隔ヨリモ稍廣キ麻布帶ヲ之ニ縫着ケテ軸ニ架スレハ則テ逐次連續セル袋ヲナスナリ掘ル所ノ土ヲ之ニ盛リ以テ斜岸ノ頂ニ送り袋其所ニ至テ土ヲ運車中ニ放落

ス之ヨリ尙假轍路ニ傳ハリテ遠ク其土ヲ送ルヲ得運動ヲ鎖環ニ傳フルニハ蒸氣機ヲ用フルヲ適應トス

運河ヲ掘貫クノ地稀弱ナルカ又ハ所々ニ稀弱ノ土層アレハ此稀土海邊シテ河底ヲ堆充スルコ少カラス如此時ニハ殊ニ斜岸ヲ緩ニ爲サル可ラス又掘出セル土料ヲ近ク運河ノ邊傍ニ積可ラス蓋壓力大ナルニ從ヒ倍稀土ノ薄退ヲ促スヘシ

此薄退堆充ノ害運河ヲ深フスル能ハサルニ至ルコ往々之アリ然ルトキハ浚フノ手段ニ及ハサルヲ得ス其浚ニ於テハ所斷ノ土層水ニ坑壓セラル、ヲ以テ薄退セス然レトモ此法ヲ以テ深フスルハ其費多分掘鑿ヨリモ多シ堀鑿ノ間ニ運河ヲノ始終水ヲ免レシムル能ハサルトキハ殊ニ然リ又浚フ者ハ所定ノ模ヲ掘ルカ如ク順整ナラシメ難シ蓋

所々ニ些少ノ高ミヲ殘シ易キカ故ナリ

和蘭ニテハ此浚法數々行ハレ殊ニ後年ニ至リ大運河ヲ設ケ又之ヲ修理スルニ深淺自在ナラシメサル可ラサリシ故ニ其工人ニ乏シカラス斯ル不容易ノ業ヲ爲スニ深サ五「エル」ヨリ六「エル」ニ至ルト雖驚クヘキ精ヲ尽セリ則北和蘭ノ大運河ヲ造ルニ方リ之ヲ甚遠ノ里程ニ行フヲ得シカ如シ就中「イー」ヨリ「スペイケルポール」ニ至ルノ部ハ其長サ四時程ニ下ラス則浚開ヲ以テ凡六「エル」ノ深サニ致セリ蓋運河此所ニハ既ニ所在ノ舟路ニ據リ其通船ト放水トノ故ニ其水溜シテ堀鑿スルヲ得サリシニ因ルナリ

又此運河ヲ造ルニ方テ許多ノ浚泥車ヲ用ヒ馬或蒸氣ヲ以テ之ヲ運轉セリ此時ニ方テハ蒸氣ヲ用フルヨリモ馬ヲ用フルニ利アリトセリ蓋

蒸氣ハ其動力終始同一ナルヲ以テ若一二ノ障礙或硬固ノ物アレハ器械ヲ損傷セシメ而シテ馬ハ抗抵ヲ覺ユルヲ以テ止駐スルカ又ハ止駐セサルモ其行步遲滯ス故ニ御者直ニ之ヲ止メテ其故障ヲ搜索スルヲ得ルナリ過大ノ抗抵至硬ノ地層ヨリ來ルトキハ稍器械ヲ浮へ深ク咬合セシメサヲシム

然レトモ後年ニ至リ浚泥車ハ抗抵ヲ受クル強キニ方テ靜息シ而シテ蒸氣機ハ始終運動スヘキノ製アリ乃チ壓螺絲ヲ以テ齒輪ヲ軸ニ坐セシム故ニ抗抵大ナレハ其齒輪軸ノ上ヲ浮走スルヲ得ルナリ

近年以來蒸氣浚泥車ヲ「ニューメルウェーデ」レイン河ニ用ユ此器械二十五馬力アリ深サ三「エル」五乃至四「エル」ノ所ヨリ浚ヒ揚クルノ土一時間「エル」立方六十個トス

方今尙北和蘭ノ運河及ヒ「ホールン」ノ運河ノ深サヲ存スルニ用フル如キ浚泥車ハ其裝置殆ト水ヲ揚クルニ用フル普通熟知ノ鏈車ノ如シ蓋其汲器ト鏈トノ重大ナルノミ

鏈ハ之ヲ三十度ノ勾配ニ懸ク但其所浚ノ地ノ深淺ニ從テ斟酌アリ汲器ノ咬合スル深サハ一「パルム」ヨリ一「パルム」五ニ至ル又土ノ硬軟ニ從テ加減アルナリ

土ヲ受クル物ハ水ヲ揚クル鏈車ノ如ク閉圍セル壺ニアラス上面ニ開キタル摺舟ナリ而シテ土ハ之ヨリ通常泥槽ニ墮チ所定ノ地ニ運送セラレヘシ此全裝置ヲ載スルモノハ舟ノ類ニノ水上ニ浮游ス故ニ進退自在ヲ得ルナリ大運河ニ用ヒタル浚泥車ハ通例五馬ヲ以テ之ヲ運轉セリ而シテ其揚クル處ノ土ハ三分時間ニ「エル」立方八個乃至九個ニ及フ

土ハ始終流集スルコホノ如クナラサルヲ以テ數々浚器ノ地ヲ移サ、
ル可ラス故堀浚ノ間器械自ラ徐々ニ進行スヘキノ手段ヲ爲セリ其法
ハ重大ノ鏈ヲ以テ車ヲ碇駐シ其鏈ヲ徐々ニ大筒輪ニ捲クナリ而シテ筒
輪ハ車ノ余力ニ由テ運轉ス

鏈ヲ捲尽セハ則碇ヲ揚ケ摺臺ヲ以テ鏈ヲ引揚ケ車ヲ既ニ所浚ノ溝傍
ニ移ス數回如此ニ爲シテ所定ノ廣サ悉ク一定ノ深サヲ得ルニ至レハ
又他ノ區ニ及フ

第廿二 深キ堀鑿ノ事

地高クノ水ヲ畜フル充分ナル能ハサル歟或兩谷ノ垵ナル細キ山脊ヲ
切斷スルカ又ハ暗溝ニ入ルノ口ヲ得ルカ爲ニ運河ヲ大ナル深サニ堀
ラサルヲ得サルコアリ然ルトキハ其工費財多キノミナラス尙頗困難

ナル者少カラス

深キ堀鑿ニハ岸ノ勾配ヲ充分ニ緩ニ爲シテ其下ヲ防カサル可ラス
而シテ岸斜ノ緩急ヲ定メムニハ試ミニ穴ヲ掘リテ地層ノ質ヲ審ニシ并
ニ水ニ遇フ所ノ深サヲ明ニスヘシ然ルトキハ地ハ必大氣寒暖燥濕ノ
變換ニ暴觸スヘシ則井ノ岸斜冬後地解ケシトキニハ勾配一ニ三ナル
モ漸ク保存スル能ハサリシニ夏間ニハ其地被覆ヲ須ヒスノ保存スル
者ノ如キ此例ナリ

此深キ鑿堀ニ方テ或費ヲ省カム爲其廣サヲ只一隻船ノ所要ニ限ル者
アリ蓋通例費財ノ省略ハ其廣サノ少キニ因テ生スル難事ヲ償フニ足
ラス

堀鑿ノ初メ先ツ之ヲ小ニ爲シ只僅ノ通船ニ協ハシムルヲ長トスル者

往々之アリ蓋如此スルトキハ自余ノ土ヲ送ルノ便利ヲ得レハナリ
 岸ノ勾配緩ナルモ毎常必濇下ヲ防クニ足ル可キニアラス尚高サ五
 「エル」乃至六「エル」ヲ隔テ、一「エル」三「エル」又ハ其余ノ廣サナル
 平根ヲ造ルヲ要スル者多シ則第六版第十六圖ノ如シ是「カトウイー
 キ」ノ運河砂岡ヲ貫ク所ノ模ヲ顯ハス者ナリ第六版第十七圖ハ同上
 ノ運河阿零湖ノ涸乾ト合シテ廣サヲ加ヘシ後ノ模ナリ
 舊模ノ岸斜ハ一ニ三ノ勾配ニノ凡其半腹ニ一段ノ平根ヲ具セリ廣サ
 ヲ加フルニ及テ專ラ其能ク草ノ茂盛セル砂岡ヲ掘少ナカラムヲ欲シ
 岸ノ勾配ヲ急ニ爲レ却テ剛強ナル柴床ヲ以テ之ヲ覆ヒ箒柵及ヒ鎮石
 ヲ加フ其廣サ六「エル」ニ及ヘリ

此平根或岸斜ノ邊傍ニ沿フテ溝ヲ具有スル者アリ其溝縱ニ傾斜アリ

而ノ上面ノ雨水ヲ受ケ以テ之ヲ運河ニ無害ノ地ニ送クルナリ

所掘出ノ土ヲ揚ルノ前必掘鑿ノ邊側ニ沿フテ空縁ヲ存セサル可ラス
 其廣サハ土質ノ硬軟ニ從テ三「エル」ヨリ六「エル」乃至八「エル」ニ至
 ル「セントル」ノ運河ノ一部「ゼチラルド」ニ於テ其地ニ入ルノ深サ
 十一「エル」ニ及ヒ其地質ハ尋常表土砂粘土多少ノ石ヲ以テ成レリ掘
 鑿ノ初メ一ニ一ノ勾配ニ爲セシニ乍チ石ヲ積ミテ其斜面ヲ覆ハサル
 ヲ得ス其被覆ノ厚サ五「パルム」ニ至レリ而シテ尚絶ヘス其修覆ヲ要
 セリ(第六版第十四圖)

「ホオイツリー」ニテ「ホールゴン」ノ運河ノ堀鑿ハ其深サ凡ソ十三

「エル」ニノ地質皆鱗狀ナル腴土

腴土ハ石灰質ニシテ多少砂ヲ含ミ草木ニ宜キ土ナリ

ヲ以テ成レ

リ而シ初メノ五「エル」ハ勾配ヲ一ニ一半ニ爲シ其余ノ深サハ覆牆ニ

個ヲ以テ覆ヒ其間ニ廣サニ「エル」ノ平根ヲ設ケタリ（第六版第十三圖）

「ランスエ」ニテ「アイル」ノ運河ノ分點ハ其深サ十四「エル」三ニ至ルマテ一ニ一ノ勾配ヲ以テ堀鑿セリ其地質ハ石盤石ノ類ニシテ夏間ハ勾配ノ緩急ニ論無ク保存スヘシト雖モ凍凝融解ノ交換ニ由テ其抱合次第ニ破レ岸斜瀆落シテ運河ヲ埋ムルノ土三「エル」ナルニ至レリ

此ニ於テ岸斜ノ勾配ヲ一ニ三ト爲シ廣サ十「エル」ノ空縁ヲ殘セリト雖兼テ地水岸ヨリ出ル水ヲ引テ河傍無害ノ地ニ放ツノ用心ナキヲ以テ尚瀆落ノ患ヲ免ル、ニ足ラサルナラム（第六版第十二圖）

「スト、デニス」ノ森中「オールク」河ノ堀鑿ハ其深サ十四「エル」岸斜ハ一ニ一ノ勾配ニ造レリ然レハ其上層及ヒ所揚ノ土ハ稀弱ナル粘土

層ノ上ニ瀆下スルニ至レリ是ヲ以テ岸ノ勾配ヲ一ニ二ト爲シ兼テ積揚タル土ノ脚ニ沿フテ聚合スル水ヲ溝ニ受ケテ導クノ手段ヲ施スヘキニ及ヘリ

「カルレロイ」ノ運河ノ堀鑿ハ（第六版第十五圖）其深サ十九「エル」其地質全ク細砂ニテ所々ニ小粘土層ノ相間スル者ナリ其一方ノ岸ハ一ニ一ノ勾配ニシテ高サ五「エル」毎ニ廣サ二「エル」ノ根ヲ具シ他ノ一方ノ岸ハ一面ニテ段々ナラス其勾配一ニ一ト四分ノ一ニ居レリ而シテ空縁ノ廣サハ十二「エル」所揚ノ土ノ勾配ハ一ニ一ニ半ナリ

「アントイン」ノ運河モ亦著大ノ例ナリ其深サ二十四「エル」ニ及ブ而シテ其地中ノ質ハ純粹ノ細砂ニシテ地表ノ部稍粘土ノ如キノミ砂ハ一ニ一ニ半ノ勾配ニ居ルト雖上部ノ所々多ク水ヲ支フル所ハ勾配

一ニ一ト四分ノ三乃至一ニ二ヨリ少カラス(第八版第十圖)

堀開ノ後十年ハ最不慮ニ甚キ滓落ヲ上部ニ起セリ其様第八版第十一圖ニ顯ハスカ如シ是厚サ六「ドイム」乃至一「バルム」ナル薄キ粘土層ノ多少水ヲ聚滯セシメシニ因レリトス

堀鑿深ク岸ノ勾配急ナルカ爲ニ滓落シ不得已後ニ之ヲ堀開クカ又ハ高大ナル費ヲ以テ之ヲ被覆スルニ及ヘルノ例尚少カラス故ニ如此貴價ノ工ヲ施スニハ費ヲ厭フ甚シカラサルヲ良トス蓋資財ヲ吝ムニ因テ後來不便ヲ生シ初メ充分ナル企ニ所要ヨリモ却テ大ナル財ヲ費サ、ルヲ得サルニ至ルコ既ニ所引ノ例ニ由テ分明掘鑿ノ最深キモノハ「メキシユ」ノ湖ノ過水ヲ放ツニ設ケタル「デサグ」河ナリ是初メハ暗渠ニシテ左右ト上塗覆セル者ナリシニ其塗工ニ大ナル損壞ヲ生セシニ

及テ此河ヲ地表ニ開キ方今ハ全長二万〇五百「エル」ノ内八百「エル」ハ深サ六十「エル」ニ越ヘ三千五百「エル」ハ深サ三十「エル」ヨリ五十「エル」ニ至ル

第廿三 築揚クル運河ノ事

築揚テ運河ヲ造ルハ一般禁忌ノ者ナレトモ或ハ然ラサルヲ得サルコアリ例ヘハ運河此高ミヨリ彼高ミニ移ルノ所地形其一タヒ谷ニ降りテ更ニ復タ昇ルニ不可ナル者ノ如キ是ナリ

運河如此窪地ヲ越ユルニハ多クハ橋河ヲ用ユ其製式橋梁ノ如シ是尚後ニ詳ナリ蓋暗溝ノ前ニ深掘アルカ如ク橋河ノ端ニハ築立無キヲ得サル者多シ

此築立ノ形ハ土隄ノ形ノ如シ而シテ其頂ヲ沈メテ運河ト爲スナリ(第

八版第十二圖

此土料ヲ積ムニ方テハ最心ヲ用ヒ其一タヒ水ヲ容レテ沈陷濘壞ノ患
無キヲ計ルヘク又河床ハ殊ニ良好ノ粘土或陶土粘土ト砂ト混シ陶器
ヲ作ルニ用フル土
ヲ薄ク敷累チ橋固メテ緻密ニ爲スヘシ

「エルレスメール」ノ運河ニテ「シシルシ」ノ橋河ノ邊ニ築立タル運河
アリ其所過ノ地ヨリ高キコ凡二十五「エル」築立ノ岸斜ハ一ニ一半河
ノ廣サハ此所僅ニ四「エル」ニシテ覆牆ヲ其兩濱ニ置キ是ト左右ノ岸斜
ニ至ルノ間廣サ各三「エル」半ノ地ヲ存ス(第八版第十二圖)

如此築揚タル運河ニ一ニノ凶變アルトキハ周圍ノ地并ニ河身ニ害ヲ
致ス頗ル甚シ而メ其築揚タル區長大ナルニ從ヒ其害愈大ナリ英國ニ
於テ如此河區ニ數個ノ門ヲ設ケテ細カニ之ヲ分チ水ノ脱シ去ルニ方

テ其門自ラ閉ツルヲ得セシムル者ハ是右ニ論スル所ノ故ニ因ルナリ
此自閉門ノ式ハ貫通セル礎ノ上ニ橋臺ノ如キモノ一雙ヲ築キ(第八
版第十三圖 a, b, c) 其臺ノ間隔ハ船一隻ヲ通スヘキノ廣サニ過キス其
前後各扉ヲ設ク其大サハ臺間ノ口ヲ塞クニ足レリ而テ水平ノ軸ニ由
テ俯仰スヘク平時ハ前後ニ俯シテ殆ト底面ニ居ルナリ今一ニノ害ヲ
リテ水河區ノ一ヨリ脱落スルニ例ヘハ其水後ノ方ニ去ルトキハ水面
ノ下降ニ由テ扉ニ懸ルノ壓力減シ前ノ方ニ所俯ノ扉起キテ自ラ門口
ニ塞リ又水前ノ方ニ脱スルトキハ後扉起キテ口ニ塞ルナリ

如此閉塞ハ通常尖扉ヲ用フルモ亦能ク其要旨ニ協フ(第八版第十四
圖 a, b) 但其扉ハ支材ニ由テ尽ク開クルヲ支ヘ水扉ノ後ニ走レハ乍チ
高水ノ壓力ニ由テ扉自ラ閉合スルナリ

治水摘要第二卷終