

## 御雇オランダ人工師 デ・レーケの「柴工水刳」の現代文訳

松 並 仁 茂\*

Translation to Living Language from "Shibakō Mizuhane"  
by Johannes de Rijke, a Holland Engineer on Government Employ

Hitoshige Matsunami

"Shibakō Mizuhane" is the Japanese translation from the report of fascine spur and fascine mattress by Johannes de Rijke, a Holland engineer on Government employ. The Japanese translation is preserved in the Mikuni Museum, "Ryū-Shō-Kan".

The contents of the book consist difficult style concerning construction technology of civil engineering. So it has not been opened to the public.

In this study, the author translates it to living languages upon a position of civil engineering.

### 1. はじめに

「柴工水刳」は明治初期に御雇オランダ人工師デレーケ (Johannes de Rijke) が書いたとされる和訳書である。本書は、現在、福井県三国町の郷土資料館 (龍翔館) に同じく御雇オランダ人工師エッセル (George Arnold Escher) が書いたとされる「阪井港修築建議」とともに保管されている。これらは、現代語訳がない上に、土木技術の解説書的内容のものであることから、広く公開されていない状況にある。

本書に登場する「水制工」や「粗朶沈床工」は、柴または粗朶と呼ばれる雑木と雑石などから作られ、主に、河川の床固として用いられるものである。これらは御雇オランダ人技術者たちが、河川や港湾の大改修にあたり、当時のわが国の実情から、主要な治水工法の一つとして、日本の各地に積極的に採用し施工したものの思われる。このうちの水制工は、わが国の有力な治水工法として今日まで技術の開発と伝承が行われててきた。すなわち、杭出水制、杵水制、牛水制などであり、国内では広く知られている工法である。これに対して、明治初期に来日した御雇オランダ人工師たちは、屈撓性のある粗朶沈床工を新たに加え普及させ、わが国の治水事業に大きな成果をもたらした。しかるに、これが時代の変遷とともに人件費の高騰などから柴工や丸太工が衰微し、鉄筋コンクリート部材や各種の鋼製形鋼の使用へと変遷した。それが最近になって、柴工で造られる水制工法はそれ自体が持つ優れた特性から、国際的にも見直されるようになった。この時機にあたり、本書を現代文に訳し考察を加えることは有意義なことと考える。

ここでは、土木技術の視点に立って本和訳書を精読し、少しでも多くの事柄を明確にすることを目指して検討することにした。文意不明の箇所については、後日の検討に委ねることにして、無理な解説は行わないよう心掛けた。以下に、御雇オランダ人工師デ・レーケの「柴工水刳」の現代文訳を記す。

### 2. 御雇オランダ人工師デレーケの「柴工水刳」の現代文訳

---

\* 建設工学科 地球環境工学専攻

## 柴工水制

デレーケ氏 柴工水制 の訳文

### 訳 例

柴工「パールドウエルキ」 柴束を開き、扇状に並べてあたかも馬鬣のようにした部分。あるいは、「リフハーム」{堤身の意味}、一般に「レースウエルキ」{柴工の意味}と名づける。

柴枝「レースホウト」 普通にいう粗朶。

束柴「レースボス」 二カ所に柔軟な樹枝、あるいは、藤蘿で束ねた通常の粗朶束。(柴束)

連束柴「ウイープ」 粗朶束を一旦解いて、さらに、適宜幾つかの柴を連結し、多数の柴束で括ったもの。(連柴)

編柴「ラッテン」 欄に用いる。粗朶の小枝を払い落とした長尺もの。あるいは、帯梢というが、おそらくは当たって(的中して)はいない。(欄柴)

編牆「トイン」 積み上げた粗朶を締め付けるため、杭で打ち貫いてこれに欄を編み付けるもの。(欄)

プロップ杭 連束柴(連柴)で造られる格子(の箇所)に設ける杭で、沈床を浮遊させるときの錨や綱および諸索などを掛ける(繋ぐ)ための心杭。

「エル」 三尺三寸(米=m)。0.1エルはその十分の一。0.01エルは百分の一。以下これに準ずる。

「キュセン」 枕の意味である。積み上げた粗朶の前方において、横に一筋、枕のように並べ、これによって前部を高くするのに用いる。(枕、枕柴、枕台)

## デレーケ氏 柴工水制

### 水 制 すなわち 柴工の枝堤

水制の製作(方法)は河の深浅および水量によって一様ではない。おおむね、水深の浅い所であれば、各種の水制の製作は容易であり、堅牢なものができる。

今、図に示すように深さ1.2m、流速毎秒1m以下のところで築く(場合の)水制の1例を示す。さて、この水制は柴枝の高さは水面上0.5mにあるものとする。芦および柴枝が容易に入手できる所であれば、図のような水制は最良かつ廉価にできる。

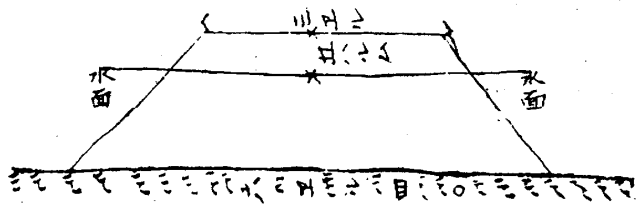
水制を造ろうとする河岸が急勾配であるならば、水制の幅丈け分を0.6m溝状に深くして、適度の斜面にしておく。

まず、若干の芦束を置き、これを下敷きにする。ただし、斜めにその梢を下流に向けて置く。

○すべて、岸上2mの所から始め、幾層にも葺き下ろして十分な広さにする。○芦と筋違いに柴束一層を梢を上流に向けて置く、最も下流の一行は反対に梢を下流に向ける。○柴束全面の上に長さ7mの連柴を置いて、これを岸上に掛接し、(間隔は)退(岸方)0.7m、進(河方)1.3mと交互に並べる。ただし、柴束より2~3m長くする。○この連柴に0.3m間隔に小杭を打込んで、出来るだけ強く結合すること。

左右の端末は連柴を代わりに用いて欄を造り、共に縁路とすること。今、その長さ約5mとして、その半分は岸上に掛けておく。○工事が大略終わるまで絶えず土砂を注ぎ、入念に注入して、特に、下層の芦が地面と密接に抱き合うようにする必要がある。

この工事を連綿と続け、水際線の所に至って乾いた芦二三束で梢端を交差させ、横に並べて「キュセン」{枕の意味}(枕柴)を造り、一二(本)の小杭でこれを固定する。こうしてから、速やかにこの上に柴注) { } : 本分中に記載されている注脚の括弧 ( ) : 著者注釈の括弧



枝一層を置いてこれを覆う。ただし、この柴枝は芦と十字になるようにして、極くわずか前面に進め、梢を出して、浮いている連柴上に結合する。○このように行いながら後方に戻り、適宜、この層を後方まで施工し、再びこれを連柴で覆い、こうして抽出する。また、両端に柵による縁路はすでに述べたようにして設ける。水の深さにより前方に突出する程度にしたがって、さらに、芦の枕台とこれと十字に柴枝一層を置くこともある。このように工事を進め、それが終われば、水面上0.5mないし0.75mに土砂を盛らなければならない。そうすることにより、この水面上の土砂の重さにより水制を十分に圧入することができる。

この工事が終われば、これに堤頭を設置する。堤頭は極めて堅固である必要がある。その造り方は以下のようなものである。

連柴の柴格子 {ローストルウエルキ} 長さ9m、幅7mのものを製作する。その二三尺は下層の上に掛けておくが、他の部分は浮上させておく。この上の全幅に芦一層を置き、さらに、全長にわたって柴枝一層を置く。ただし、これらは合わせて0.4m厚さになるようにして適宜堅く締め付ける。そしてこの上に上層の柴格子を置き、縄で下層と強く結合すること。○このように製作した沈床に柵を施し、その三方に縁路を設け、後方にも一二の柵を設け堅く柴層に結合すること。この上に粉碎した一層の粘土を置き、さらにその上に捨石を投入し、これを沈める。その他の部分は堤頭部を越え、柴層を水面上まで積み上げた後、土砂を積んで工事を終える。

製作の間、河水に頭材（堤頭の部材）を漂流させるときは、その上流に長い船を錨係留し、これに下層の柴格子を繋いでおく。○（この方法の）詳細は以下の（次に述べる）沈床の製作において述べる。

今さらに、陸地の方から起工し、残っている土砂、すなわち、まだ水中に沈んでいない土砂を急峻な桶脊状に積み上げると、これによって左右にある縁路は全部露出するようになる。○最初に柴枝の高さを0.3m水面上に出るように柴を積み重ねると、現状の高さはほぼ水面と等しくなるであろう。その理由は土砂の重さによって柴工が圧縮し密になるからである。

芦および柴枝がなるべく土砂による養生を十分に出るよう柴堤を築くには、凡そ、十ヶ月前に伐採した枯木 {日本では夏期はなお良く、十週間で出来るであろう} や乾燥した芦を用いる。○生氣のある柴枝および芦は堆積した土砂のために過度に収縮し、かつ、土砂の養生も極めて小さいものになる。

前述した露出している縁路に生柴一層を置くが、梢を斜めに外向けにする {その方法は大体、湊川の堤脚装置（の場合）と同様である}。そうして、柴束の下帯が内側にある柵のやや内部にくるようにする。この柵は堤頭を巡るもので、これをさらに、縁路、すなわち、二列の堅牢な柵によって固定する。○またその他に強い生木により被覆工のように左右に堤頭を設けて、その高さを増し、各層毎にこれを柵にて編み込み、粘土で奇麗に仕上げる。○二層の堤頭を合わせて水面上で十分に0.5m（以上）の高さになるようにしなければならない。以上のようにして柴工による水制を完了し（た上で）、天端の柵の間および斜面の粘土のところは、なお厚さ0.2mに細石を敷設し、また、この上にやや重い石を配置する。増水時において、数回水制が水没すれば、周囲の生柴は著しく生氣を保ち、これによって、水制が堅牢になって、最初の十年はそれほどの修復を必要としないであろう。

今、この水制を長さ30mとして、水制工手、すなわち、築工二名、柵手三名を付けて材木・土砂等の運搬のための雇丁を適切に配置するときは四日で工事を完成することができる {石積工はこれ以外に必要}。それゆえ、毎日あるいは毎週に支払う賃金は { $3 \times 4 = 12$ } 12日（分）をもって精算すること {オランダ式の計算法}。

柴工水制の工事中に、風雨あるいは祭日によって工事を暫時休憩するときは、不意の大水に出会うことがあるので、その前日の工事の終わりには、捨石を十分に配置して置くこと。このため、予め、その河岸に石を準備して置かなければならない。

もし、芦の入手が困難なときは、柴枝だけを用いてもよいが、これに反して芦のみの（工事）は行って

はならない。○河岸に直角に築く水制は必ずその表面を水が流れやすいやうにすること。すなわち、陸地の方を少し高くして、これ以上河水を水制と岸の間に停滞させないようにする。

前文より水深が大きい河水の場合、例えば、4 mないし6 mの所で水制を築造するときは別の方法で造ることになる。そのためには、必要な柴枝を適宜区分する。○いわゆる、「ゲルドル」製の柴束は各種の水制に適切である。この柴束は二カ所固く緊く縛るので、下帯の周りは0.7mになる。○その約半分は長さが4.5m~5.5mとして、抽出する層および枕柴に用いる。残りは〔葺き上げ、あるいは、葺き下ろしに用いるか、連柴に用いる〕少し短くてよいが、3.5mより短くしてはならない。

いま、平均深さ5 mの所に長さ30mの水制を築造することとする。○勾配は1:1とし、天端幅は3 mで水面上0.1 (0.5が正しい) mの高さとし、河底上の幅は14mとする。

前述のように水制を製造する場所においては、その河岸に浅い溝を掘る。○最長の柴束を選び、その根元を約0.3m陸上に残し、梢は水中にあるようにする。例えば、三十束を綴り合わせて、開扇状にする。○一二の柵を河原に平行にして造り、抽出する層の固定用として用いる。○この上に葺き上げた一層〔やや開扇状にし、2~3 m岸上に掛けるようにする〕を置く。ただし、同じ方法で、二個の横列になっている柵を用いて固定すること。○こうした後、枕柴を浮上している柴梢の上、凡そ、河岸より1 mないし1.5 mの所に定置する。この枕柴は柴束を河岸に平行にして置くが、その高さは柴束二個、その広さは0.75mで、根と梢は互いに交わるように適当に並べる。○前述した抽出層（の施工）はさらに次のように敷設する。すなわち、柴束の中央部を丁度枕柴の上に置き、この層の柴束の下帯上に一個の連柴を置いて小杭で固定する。○長さ各7 mの連柴二十から二十五個を川岸に掛けて置き、これを固定し、その終端を2~3 m前出しする。○左右の縁には二個の柵で縁路一線を設ける。

枕柴下の柴枝が地面に触れていないことが分かったならば、さらに一層あるいは数層葺きあげ、この上にまた連柴を置いて、これまでと同様に固定する。河岸より始め、最適な砂礫に、なお適宜大小の洗い砂を注入する。ただし、枕柴まででそれ以上は行わない。

第二の枕柴は第一の水中にあるものより前出しして敷設する。その後の抽出層は深くなるに従い必要なだけ葺き重ねる。このようにすれば、柴枝層は自然に適切な施工勾配を得る。○工事施工者は十分に注意して水制が層毎にその高さに必要なだけの幅を得るように調整しなければならない。このようにして、最初に施工する連柴の相互間隔は後方よりは前方をやや広くしなければならない。すでに工事が完了寸前のときは、堤頭の所においては、前述同様に行うのであるが、やや、その寸法を大きくして沈床を編接する。○もし、〔すでに沈設している〕沈床の上に水制を造るときは、またこの種の堤頭を用いる。

積み砂を約1 m上面に敷き、鎮圧〔バラスト〕として用いる。また、その他の堤頭部を嵩上げするとき、前述の方法と同様に行うけれども、鎮石および積石はともに重いものを必要とする。

場所によっては、水制の下に、先ず、柴枝（の沈床）を沈設する方が良いことがある。殊に、水深が大きかったり、あるいは、急流の所などの場合である。○柴枝の沈床を用いないで枝堤を築くときは、その端末において河底に凹路が生じ、（これによる流れが）水制端末の柴枝に触達することがある。このようなときは、柴枝および積み上げた土砂を保持することが非常に困難になる。一旦抽出した部分、すなわち、水制の端末と凹形状にえぐられた地面（河底）とが接すると、ただちに、水流のために動揺して固着力を失う。○また、土砂の流失が著しくなれば、柴枝の形状は自ずから拡大する。

今、沈床の有無に関係なく設置する水制が適切なものである場合において、前述の状況にあるときは、

最初に沈床を設置する場合は必ず廉価になるであろう。ただ、粗砂を若干距離のある所から採取するときは、このための費用は（その分）増加するであろう。最初に沈床を施工するときは、その場所の地盤が堅固であることから、柴枝がよく接着するので、土砂の損失もまた僅かである。○このような沈床は水制が地面に接する幅より通常6～7m広くして、すなわち、その側面から3mあるいは4m拡幅する（下流部は上流部より少し広くする）。放流（フルドレーヘン）および沈下の間には、数々の水勢が激しくこれに触れることがあるので、沈床の結合状態は極めて堅固でなければならない。

○沈床（シンキストック、あるいは、下敷き、あるいは、下材と訳す）の製造  
（ただし、流水中に沈めるもの（とする））

#### 柴 枝

オランダでは、いわゆる、「ソエイドワラント」柴をこれに用いる。この柴枝は河柳「エスセン」樹および「エルセン」樹を混合した平たい柴束で、通常、ざるに用いる樹枝もまた混入する。○束ねた形は平坦なため、斜めに、あるいは、相交差して用いるときは十分密に固着する。○もし、地面に凹凸のあるときは、特にこの種のものを専用するが、その理由はその他のものより地面の形によく順応するからである。

日本においてこの樹種を得たとしても、これらの束ね方を知っている者はいないであろう。また、工丁をもって学ばさせるには余程の日時を必要とするであろう。それゆえ、上述した柴工枝堤に用いる円形の柴束（ゲドル柴）でよいこととする。○凹凸のない地上においてよく注意して積み重ねれば、なお一層均等によくでき上がる。○日本において柴刈りを業として、常に、薪を束ねる者に少しオランダの束ね方を教えれば、速やかにこれを結束することができであろう。

欄 杭（〔原註〕以下は沈床に用いる材料）

長さ1.1m～1.2m、周長は少なくとも0.1m、この杭は何種の木であってもよい。

欄用の欄柴（ラッテン）

粘質の木で、長さ3m～5m、周長は0.04m～0.5（0.05が正しい）m。

プロップ杭（訳例に出ている）

長さ1.5m、周長0.15m～0.18m、同上の粘質の木を用いる。

束 帯（「バンド」一名（＝別名）、ツビーフ）

藤かずらは非常にこれ（束帯）に適する。

#### 沈床を造る場所

沈床を造る適当な場所を定めたならば、上述の材料をできるだけ近くに集積すること。○その場所は、やや広い前浜が15m以上あって、風波のおそれのない湾内で、深さは約1.2mより浅くなるようなことはなく、かつ、河水が多く流れていない所を最良とする。

#### 連柴を束ねる方法

連柴は長さおよび幅ともに沈床より0.6m長くし、その周長は0.4mより大きくしてはならない。また、産地は皆一様であることを要する。○連柴を造るには、まず、柴束を解いてその中より長く、かつ、真直ぐなものを選ぶ。欄杭の架台に載せ、末口を高さ0.6mとしてこれを同一方向に向けて、（柴の）首尾を相連続し、よく締めて、その周長は大小なく（均一に）0.4mとなるように適切に行うこと。

以上のように柴枝を架台上に置く所の工丁によって、1m毎に緊枝帯（クネープバンド）を施させる。ただし、この帯は締め木を用いてできるだけ堅く縛ること。さらに、二三名で緊束帯の間になお6箇所束帯を施すこと。○オランダでは五名の柴工手で一日当たりの連束柴の施工長さの総延長は千米である。

下層柴格子（ワンドルローストル）

今、潮位の干満差のない水位の所で、沈床を地上に直接敷設するものとすれば、下柴格子となるべき連柴を河浜では水際にまで配列する。○例えば、沈床の長さが30m、幅20mのときは長さ20.6mの短い連柴

を下に敷き、30.6mの長い連柴をこの上に置いて、そして、その格子の間隙はすべて0.7m平方になるように製作すること。

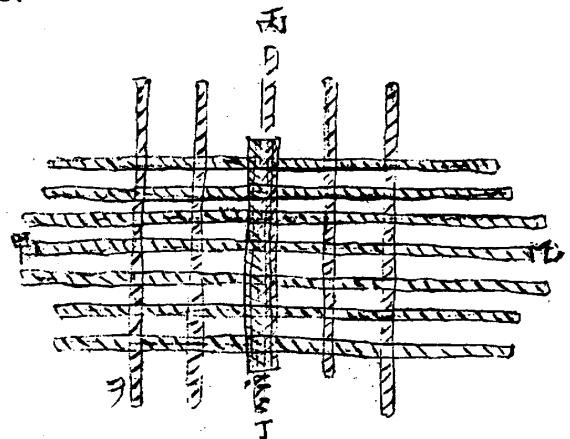
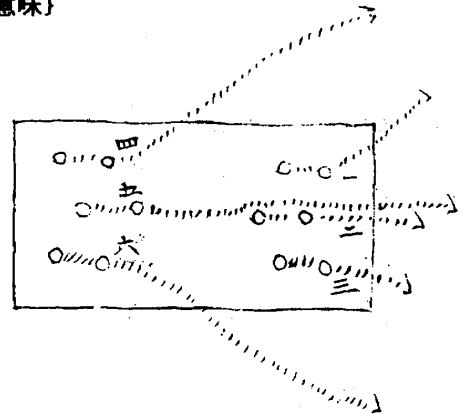
この柴格子の外側二列が十字をなすところ、すなわち、その周囲の縁路および内部十字の半分は全て長さ1.6mの縄を用いて緊縛し、残りの半分は柴帯（すなわち、藤蘿＝ツブーフ）を用いる。○この縄の所において欄杭を鉛直に串立たせておき、この杭を伝って縄を上へ登らせ、杭頭で軽く一結しておく。これはこの工事を終えた後、容易にこれを解いて、上柴格子の十字と結合するためのものである。

#### プロッペンベツト {プロップ杭を立てる台の意味}

下柴格子の工事が終われば、「プロップ」を置くべき所を定める。○「プロップ」は大抵図のようである。第四、第五および第六は第一、第二および第三と同列の連柴上には設けない。○各「プロップ」の後方に、なお、第二「プロップ」がある。固定の用に供する。○「プロップ」の製造は十分注意しなければならない。その方法はつぎのようである。

長連柴 {甲} {乙} と短連柴 {丙} {丁} とが十字となる所は、丁度、「プロップ」を設ける所であり、また、その後方4mの所に固定「プロップ」を串立たせる。

○連柴 {甲} {乙} を再度長い柔軟な柴梢によって巻きこれを堅硬にする。その後、両側に長さ凡そ7mの強固な柴束数本 {甲} {乙} に併行に並べ、固定「プロップ」を越えるように行う。これと十字に柔軟枝の柴束を置き、プロップを串刺しにするための土台とする。○この柴束は4箇所かづら帯で強く締め、なお縄で固く縛り、さらに、柴格子に固く縛る。○固定プロップもまたその傍らにある十字に全て縄で固く縛る。



#### 眼 (鑢) 索 {ストロッペン}

第2行目の連柴の上、すなわち、周囲に若干（例えば20線）眼索を設置〔眼索は鉄眼（鑢）を持った綱であり、後からその眼（鑢）に沈下線（「シンキレイン」沈床を沈めるときに用いる綱）を貫入する〕する。但し、この眼（鑢）索は小杭で高く支え置く。その理由は、その後、柴格子を川岸から滑出し、広さ約10mの水中に浮かべ、この上で柴枝堆積の作業を始めるからである。

#### 柴枝の堆積 {レースフェルリンフ}

浮在している連柴の上に木板若干を敷いて、柴枝を置くのに用いる。最下層は短連柴の上に横（長手方向）に並べ、梢を下方に、すなわち、下流に向ける。そして、一束毎に、あたかも一本の連柴が伸びてきたように重ね掛け、下帯が丁度（短か手の）連柴の上に来るようにする。（例えば、二本の長い連柴の間にくるものは柴束を左右にかわして連結する）○第二層は束ねてない柴枝で、これに短い連柴の方向に準じて置き、梢を上方に均して葺き下ろすこと。

この二層の柴枝および柴格子は全て枯柴を用いる。理由は生柴は速やかに水中に沈没し、その上を踏み行くことができない。○また、製作の間天候が悪く、幾日も作業を休むことがある。もし、全部これを生柴で造ると、一週間後、鎮石を用いなくても沈下するので、これを放流することは極めて困難になる。

第三（層）、すなわち、（被）覆層は生柴束によって第一層の向きと同様に敷設する。ただし、梢は上方に向けること。○この柴束は円形であるので、少しばかりの間隙が生ずるが、これを塞ぐには束ねない長

柴を用いる。○緊縛した綱および眼（錨）索を掛ける木杭は正しく鉛直であるように常に注意すること。

沈床を全部水中に滑出し、なお、これまでと同様に柴枝を積んで工事を終わる。○所々柴枝を貫いて、木棹を水底地に刺立て、沈床を静定するようにする。

柴枝を全部積み終えた後は、小錨の助けをかりて、鉛直に串立てせた多くの杭が正しく直立するように、かつ、所々にある掛け縄がその位置が適当であるようによく整頓しなければならない。○このようにすると、上柴格子の十字は、下柴格子の十字の丁度上に容易に合せることができる。○またさらに、最初（に述べた）と同様に、まず、短い連柴を（配列し）、その後、長い連柴を並べて配列するが、「プロップ」の近傍においてはやや数多くこれを配置する。今、締め木の力によって緊縛している縄をさらに強く引締め（これを固めるために杭と締め木を用いる）これを上格子十字に締結し、その後、小杭を抜き去り、残された十字を下格子と同様に緊結する。

#### 編 藩 {トイン} (欄)

前述の工事を終わり欄工を始める。最初、外端二行の連柴は周囲に編んで縁路とする。その内部の固定「プロップ」{第二「プロップ」}の側においては他の連柴と縦横にわたって、8mないし10m（平方）の広さに広げて編んでゆく。欄を打付けて圧定することは沈床を放流するとき、すなわち、定位置 {ラーイ} に移動するとき施工する。

#### プロッヘン

欄を造ると同時に「プロップ」杭を打ち込む。○初め「プロップ」杭一本を鉛直に十字の上に打ち込む。次に第二杭は第一杭に近く少し斜めに対向させて打ち込む。このようにして、八本あるいは十本（の杭）を全て第1杭の周囲の十字の上に打ち込む。○各杭は0.4mから0.5m沈床上に突出しているものであるが、束になっていない欄柴でこれの沈下を防いでいる。

#### 沈下線 {シンキレイン}

この種の沈床には二十本の沈下線を必要とする（各線の長さはその沈下さすべき深さの三倍である）。この綱を眼（錨）策に通して沈下の準備を行う。

このような沈床、あるいは、これより大きいものでも、必ず一日で成功させなければならない。ただ、夜間はさらに二個或いは数個の錨及び若干のもやい綱でこれを係留すること。ただこの綱は太く撚り合わせた綱であり、錨は八十オランダ斤以上の適切なものを用いる。（一斤は凡そ二百六十四匁）

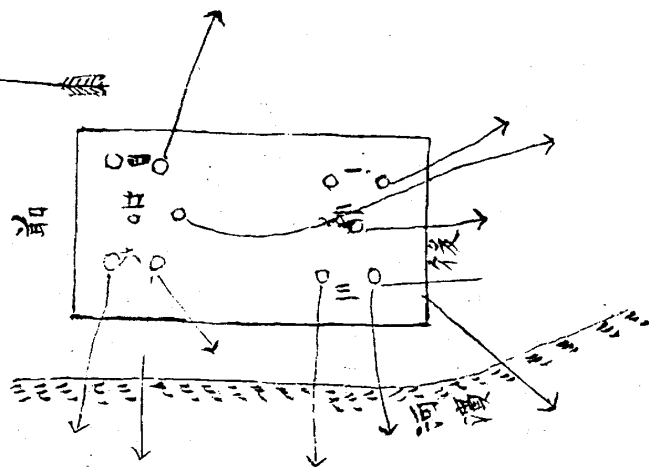
#### 沈床の放流（フルドレーフェン）

翌日も好天気であるならば、沈床の放流および沈下の作業を始める。○もし、水勢が強いところであれば、よく諸事に注意すること。殊に、その工手丁を十分に管理できる熟練の沈床手長（シンキバース）を選ばなければならない。この工手長は沈床の中央に停立して、指令を施す（発する）。

放流は常に下流の方に（向けて）行う。何となれば、上流（に向けて）は巨大な汽船の力でも成功することができない。

○その作業は図を参照すること。沈床の

後方近距離のところに第一、第二および第三の錨を投入する。その綱は前の「プロップ」杭において一回、後杭に二回廻す。また、第四錨を遠く外側に投入する。○綱の余分の端末は後杭より2mの所に丸く輪にして置いておく。○十五ないし二十名で横錨、すなわち、第四錨を引き陸方の陸錨は適度に操作する。同



時に、第一、第二および第三錨で沈床を下流に移動し河岸より放す。○第六錨を横の方に投入し、終端の陸纜および最長〔百ハーデメン〔一ハーデム＝六尺強〕〕の、すなわち、第五錨を弛め、その後、各綱を徐々に操作しながら、時々同時に停止させる。○第四および第五錨は左右の制御に用いる。

例えば、第一を完全に緩めるときは、〔この間、沈床は全く静止している〕第五を少し操作し、これをゆらつかせて、第一の後に（持って）きて、第一（の役割）に変えて用いるようにする。このようにして、第一錨を抜き、沈床材に接近して投入する。二十人で引けば第五は完全に放緩する。このようにして、これを第三錨の後に持ってこらせ、同様な操作を行う。

各錨をさらに軽く一斉に操作し、第五錨を抜いて、近間に投入する。しかしながら、これらの錨は常に正しく上流に投入されておらなければならない。○第四あるいは第六を置き換えながら第五綱を左右に制御して、沈床を適切な方向を保たせること。○このようにして、速やかに沈床を定位置に設置する。この定位置は陸地には標識旗を置き、水上では浮標を置いて表示する。

#### 沈床に要する人員

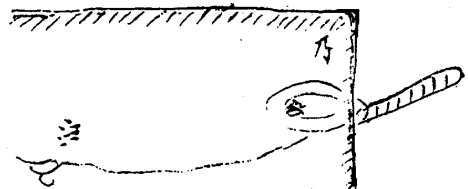
上述の方法は（沈床の）放流中、いささかなりとも、沈床に損傷を与えないものであるが、これをなお十分に補充説明するために、以下に人員の配賦（割当）を記す。

すでに述べたように、沈床手長は常に沈床の中央に停立させておき、指揮以外のことはみだりにさせてはならない。○沈床の左右および後方に操錨船がいるが、各々には舵工四名、操錨工一名を配属する。この三船は全て錨の投抜に用いる。○五個の固定「プロップ」の側に各一名を付けて号令に応じて綱の操作を行わせる。五個の前方「プロップ」の各側に木槌を持つもの一名を停止（専属）させる。これは固定「プロップ」の綱を操作するとき、これを打定するために用いる。○この他、なお沈床上に15～20名を置いて綱の操作に用いる。

それ故に、沈床工長の他、操錨工三名、綱側においてはこの工事に熟達した者五名を必要とする。この五名は放流中はその側にきて操作をする者である。その他は一般傭丁の者で、すなわち、「クリス」でよい。○この傭丁は沈床の製造および沈設に用いる。

#### 綱の収束〔スプレスケレン〕

沈床を放流している間、綱を遠距離に操作し、適切な方向を得るために注意し、沈床を正しく所定の位置に設置させる。○その後、柵を打設し、各綱を収束する。その方法は



二十名によって引き、これを手持ちさせる。固定「プロップ」より取り外し、他の「プロップ」に一纏めにするが結定しない。人員は〔A〕の方向に向けて止立（待機）させる。もし、そうではなくて〔B〕の所にいるときは、（沈床を）その隅からまず水中に沈め、河水が床上に漂うようになるであろう。

○「プロップ」の前に小木片を横たえ、綱を折り返した端は〔B〕の方に2～3mの所まで合わせ、さらに、小索で巻き縛っておくこと。○沈床を沈めた後、浮子およびその索で錨を抜き、錨索を手繰り寄せ、「プロップ」上より鉛直に引くことにより容易に綱を上げることができる。

#### 柴 鎮〔バルラスト〕（粗朶沈床の沈設）

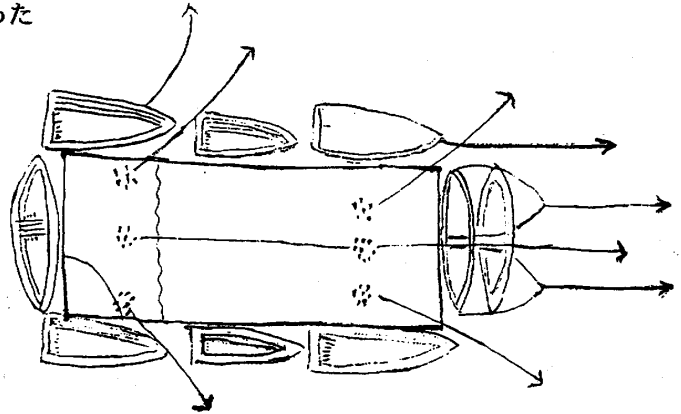
沈床を沈めるには六百平方メートルでは、少なくとも七十ラスト〔一ラストはオランダの千斤である。一斤すなわち264匁〕なければならない。これは大小の石およびその一部は粗礫・碎石・粘土から成っている。○石の重さは三から八「ポンド」のものであるので、小船から沈床の中央に容易に投石することができる。

沈床の沈設は、初めに石を船に積み、これを沈床〔所定の位置に位置決めした後〕の周囲に置いて堆積する。この船の最良の配置の方法は図のようである。

上流側は錨纜の間に小船を二隻配列する。ただし、沈石を少し積むか（または）積まない。その理由は二条沈下線をもって沈床を吊り持ちするからである。なお、二隻はこれに接して繋ぐが、これには沈石を



積む。○長手の両側には各々一隻の小船を持った大型船二隻を置く。{およそ三十噸（一噸は一立方米）} 下流において二隻の小船を連れ、ともに、半荷強の沈石を積み、また、沈下線二条をその「ボルドル」（舷端にある綱止め）に結ぶ。{この沈下線は眼索の鎖を通したものである} ○沈下線他端は索で他の「ボルドル」に結ぶが、この索の各側に守り役を配置する。○沈石を積む前の諸船は適切に錨掛かりしているが、沈床に支障がないか、また、諸船は互いに緊結しているかどうかについて、確認しなければならない。



長い八本の柴枝を本沈床の周囲に標識として立て、さらに、四個の浮子を四隅に付けて、その後、沈石を投入する人員を配分する。○所要の人員八十ないし百名{何となれば、沈下は一日で完了しなければならないからである} この内十名あるいは十二名を各八名の柴工手の中に配置し上船させる。○板を沈床上に並べ、これを伝って担い籠で細石・碎石・粗礫砂などを沈床全面に正しく堆積すると、板が浮遊してこの上を踏み行くことができなくなる。○沈床の下流に一隻の船を備えるが、この踏み板を回収するために用いる。○その後、諸船から石を投入して、近い所に余分の大石を積むと、沈床が見えなくなる。しかし、窪凹状になって、なお浮上している。○この時、八名の柴工手に命じて沈下線の全てが十分に弛むことなく、固く保持されているかについて検査させる。なお、十分に注意し、各自二十五個から三十個の手投げの石を身の前に置かせ、号令に応じて、極めて迅速に投入すべき準備をさせる。

この時、指揮者は諸工丁から見え易く、かつ、聞こえ易い所に停立し、瞬間、静黙させて、沈下の号令を下す。これに応じて、索を引き沈下線を一度に放置する。この間、諸工丁は石を手投げする。○沈床の周囲にある標準で沈床が良好に沈定しているかどうかを確認し、さらにその他の沈石を投入すること。

横に張ってある綱の助けによって、側方に投入する錨を操作して、船を沈床に近づけ、なお、残っている石を投入し、船荷の全てを投げ入れて終わる。錨は翌日引き揚げる。沈床を定位置に設置してから沈石を投入するまで三時間半で終わる。うち一時間は綱の緊結{スプレーケレン}および船の整備に費やされる。一時間半は沈床沈設のための沈石投入であり、一時間は沈下後の沈石投入に費やされる。

これまで述べてきた沈床の施工法を厳密に追跡調査した結果、八名の熟練した柴工手をもってすれば、毎秒1.5mの速力の河流でも、十分に沈床を沈めることができることが分かった。

大坂 千八百七十三年十一月（明治六年）

ヨハ・デレーケ

長 工 師      ファンドールン 君

付 言

深い河における大型の水制の外、なお、オランダにおいては峻しく破損した海岸の防御にも、この種の沈床を用いている。○幾つかの沈床を深さ30m以上の所に上手に沈下させ、その後、石を投積している。

河川でも、海中でも、港湾の防波堤を築くのに、この種の沈床は十分適切である。○状況により、水面より若干層高く（重ねて）積み、この上に堤防を築くことは極めて容易にできる。港湾の防波堤が怒浪のために破損したり、崩壊したりするときは、幾許かの沈床材および少量の石によって修復することができる。その作業は極めて簡易である。しかし、人工石{ベトンパッケン[値は殆ど十倍]}で築いた港湾岸壁が破損すれば、その修復は甚だ困難である。

海中にこのような沈床を用いて港湾の防波堤を築くには、杭虫の害があるので、各層の上に厚く粘土を

積む必要がある。もっとも、海中においては粘土は流出しやすいので、これを積んだ後、直ちに、その上に柴層を置かなければならない。

極く浅い河、例えば、淀川のような河の改修をするには、このような考え方で築造する沈床は適切なものではない。

デレーケ

### 3. 考察の事例

本書「柴工水制」の解説にあたっては、すでに報告した「阪井港修築建議」<sup>1)</sup>と同様に、漢字については、「諸橋」の大漢和辞典や土木用語辞典などにより検討を行った。外国語は主に「淀川オランダ技師文書（欧文関連編）」<sup>2)</sup>を参考にした。ここでの解説作業の結果の考察についてその主な事例を以下に記す。

- (1) 「淀川オランダ技師文書（欧文関連編）」から、①「粗朶刼概則」と②「デ・レーケ氏柴工水制」の2種の和訳書があり、本書は後者の②と殆ど同一のものであることが確認できた。
- (2) 本文は当時の訳文として用いられた漢字と平仮名および片仮名から成っているもので、そのまま読み下ろす限りにおいてさしたる困難はなかった。しかし、文脈のうえからの難解な箇所や記述されている内容が明確に理解できない箇所はかなりあった。
- (3) 漢字で記されていた技術用語と思われるものは全体で56語あったが、その内、意味不明のものは「拴接」と「河水頭材」と「木挺」および「眼（鑲）索」の4語であった。本書で頻繁に用いられている「編牆」はここでは柵と訳すことにした。
- (4) 漢字に付けられている片仮名の振り仮名、および、片仮名だけで記されている外国語は、ここでは、全てがオランダ語のようであった。これらは総計41語あったが、その内、綴りが不明のものが8語あった。特に、技術的にその用法が不明のものとしては、上述の「眼索（ストロッペン＝(N)stroppen）」のほかに「キューセン」（枕柴）がある。これらは今後検討を加え解決すべき重要な用語である。

### 4. あとがき

本書には「1873年（明治6年）11月 ヨハ・デレーケ」と署名されているが、デレーケとエッセルが来日したのは、「同年9月25日大阪着」であり、「同年10月14日に明治新政府と正式に契約」、「同年11月淀川水系を調査」などとの記録があることからすれば、来日早々、柴工水制の施工法を日本人向けに纏めたものと思われる。施工法としての内容は、地元日本を対象としており、詳細に記述されている。

本書「柴工水制」の全文の現代文訳は現段階で一応終った。かなりな部分を明確にすることができたが、今後に残された不明な部分もかなりあった。これらの詳細な諸事項について後日取り纏めて報告致したい。

### 謝 辞

本論考を進めるにあたり、本書「柴工水制」の閲覧と資料の複写をして戴きました福井県三国町 郷土資料館（龍翔館）館長はじめ館員諸氏、並びに「淀川オランダ技師文書（欧文関連編）」等の閲覧と資料の複写をして戴きました国土交通省淀川工事事務所淀川資料館の諸氏に対し謝意を表します。

### 参 考 文 献

- 1) 松並仁茂：御雇オランダ人工師エッセルの「阪井港修築建議」の現代文訳、福井工業大学研究紀要 第32号（第2部），pp. 1～10, 2002.
- 2) 淀川近代改修の研究会編纂：淀川オランダ技師文書（欧文関連編），建設省近畿地方建設局淀川工事事務所，pp. 45～61 1997. 3.

（平成14年10月30日受理）