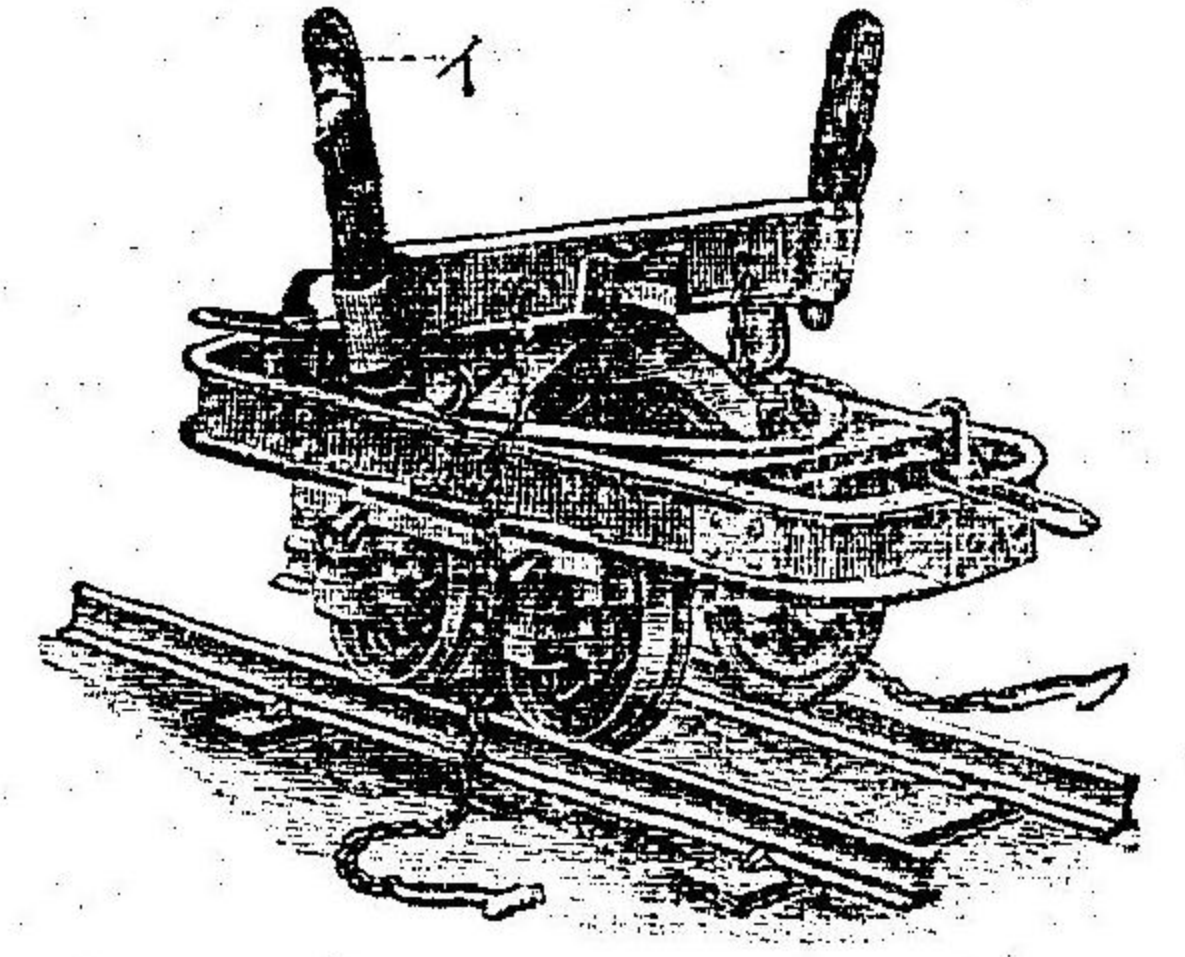


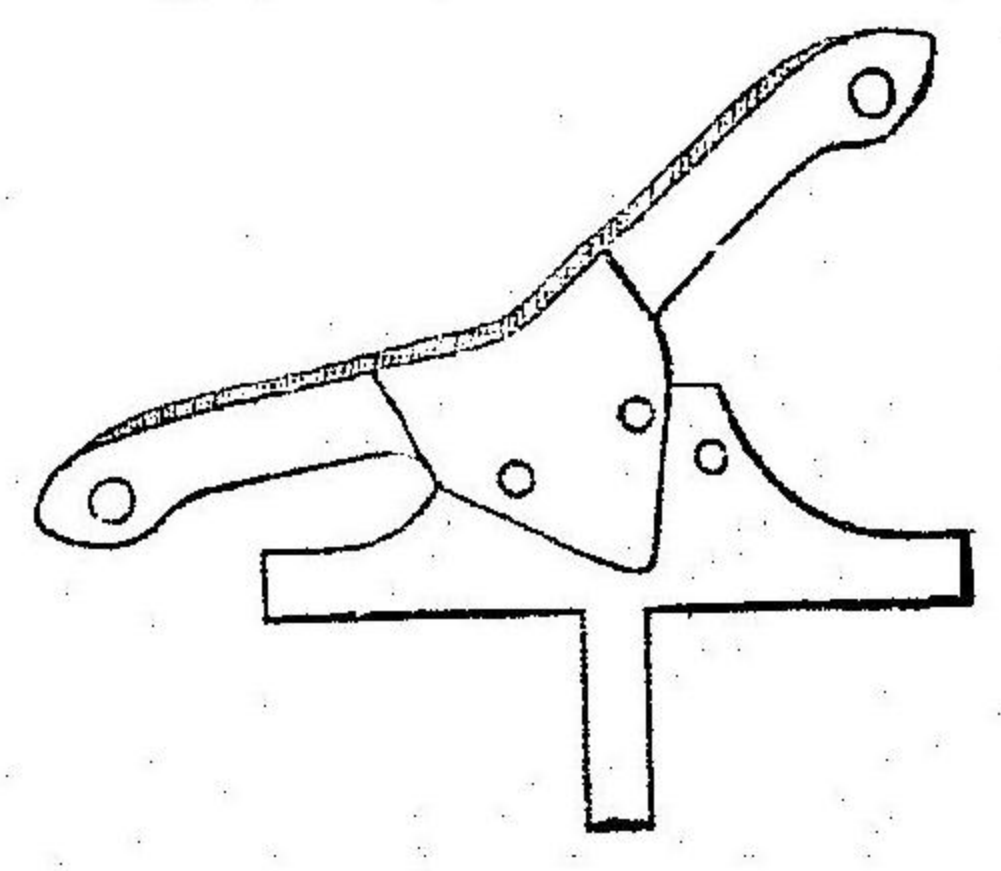
圖 九 十 四 第



て、尙之に長材運搬と薪材運搬及其他の材料を運搬することによりて、各異なりたる上部装置を附するものとす。

い、長材運搬 之に對する構造は、(一)幹材を安全に荷積し得ること、(二)圓路通過に際し水平方面に回轉し得ること、(三)貨車の側木に荷物の壓を配分し得べきこと、(四)垂直の方向に動き得ること、(五)荷物の積下しに便なると、(六)其重量少なく一人にて取り外し得ること、等を其要件とせざるべからず、而して此目的を達する爲め第四十九圖の如き載臺を用うることあり、即ち其多くは鐵製にして、滑車と圓盤とにより圓周狀に旋回し得るものとす、尙此載臺にはイなる鐵製又は木製の支木を附し、之を固定し又は取り外し得る様に裝置するものとす、而して此支木は若し多數の幹材を積載せんとするときは廣く平坦にし、若し又一個の幹材を積載するときは積み下しに便する爲め之を狭くすべく、共に其必要に應じて之が形狀を多少變更するを可とす。

(圖 十 五 第)



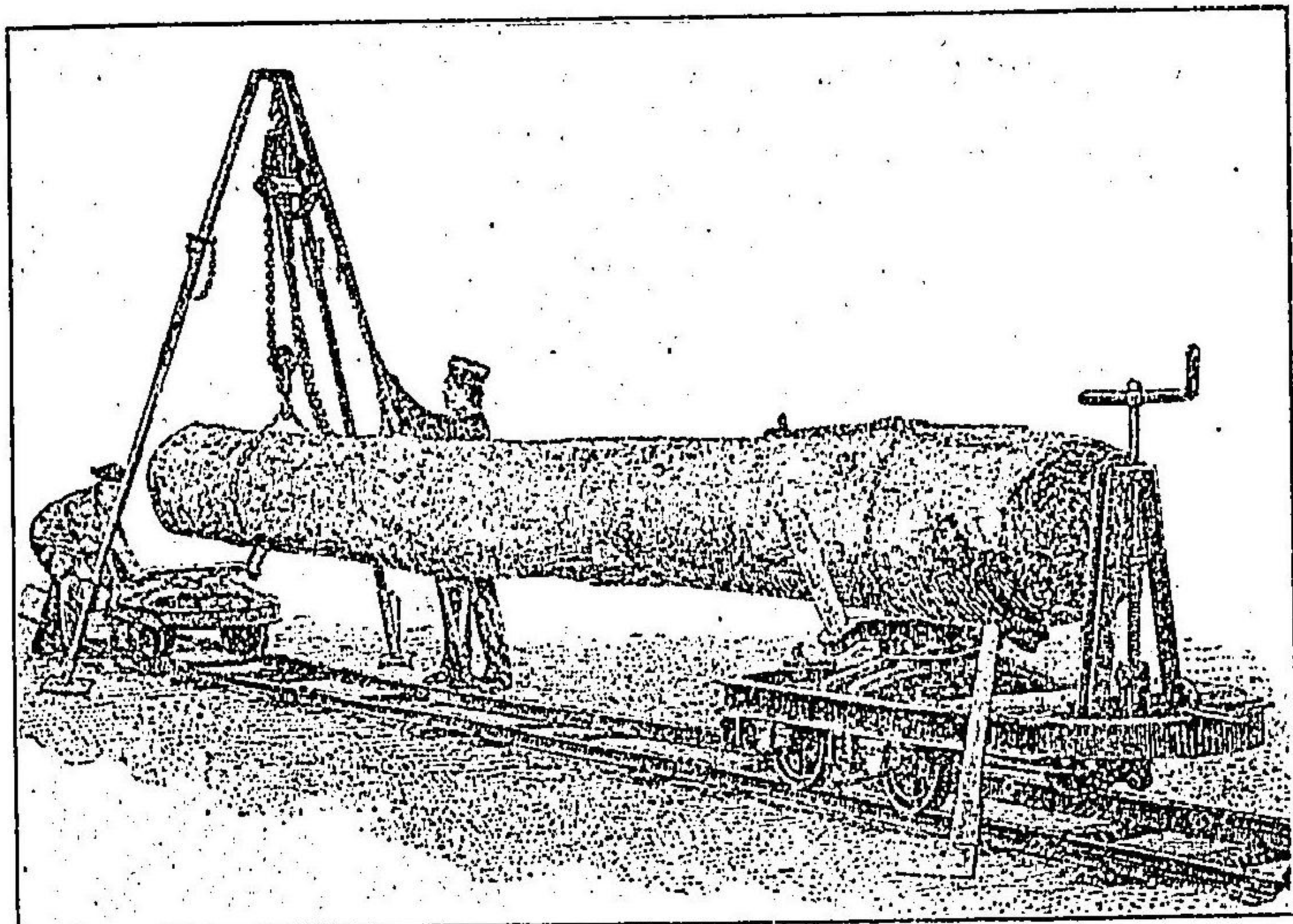
兩側支木が垂直の方向に動き得る爲め、第五十圖の如き構造を用ゐて、荷物の積み下しに便せしむ、尙其傾きは車臺面に對し五百乃至六百、ミリメートルの高さ迄とす。

通常長材の運搬に際しては二個の貨車を以てし、之を適當なる距離に於て荷物の重量を適當に配分され得べき様積載するものとす、而して兩貨車は別に繩、鏈等を以て連結するの必要なく、幹材は載臺の支木と鏈とにて結束し、其外載臺に於ける齒狀突起にて固定するなり、此の如き貨車は各二千、キログラムの負擔力を要する場合によりては重量九百二十乃至一千、キログラム、若しくは約八千、キログラムの材量を積載し得べき貨車を用ひ、重大なる材には尙大なる貨車を用ゆることあり。

る、薪材運搬 割小したる薪材の運搬には先づ適當の距離に二個の貨車を置き、之に二個の側木を架し、更に之と直角に必要とする多數の横木を置き、木釘にて側木に固定し、尙其前後兩端及兩側面には三尺乃至四尺五寸位の高さに木

(圖二十五第)

す示を置裝動條器に地のもるす積荷の用を (Krahaen)



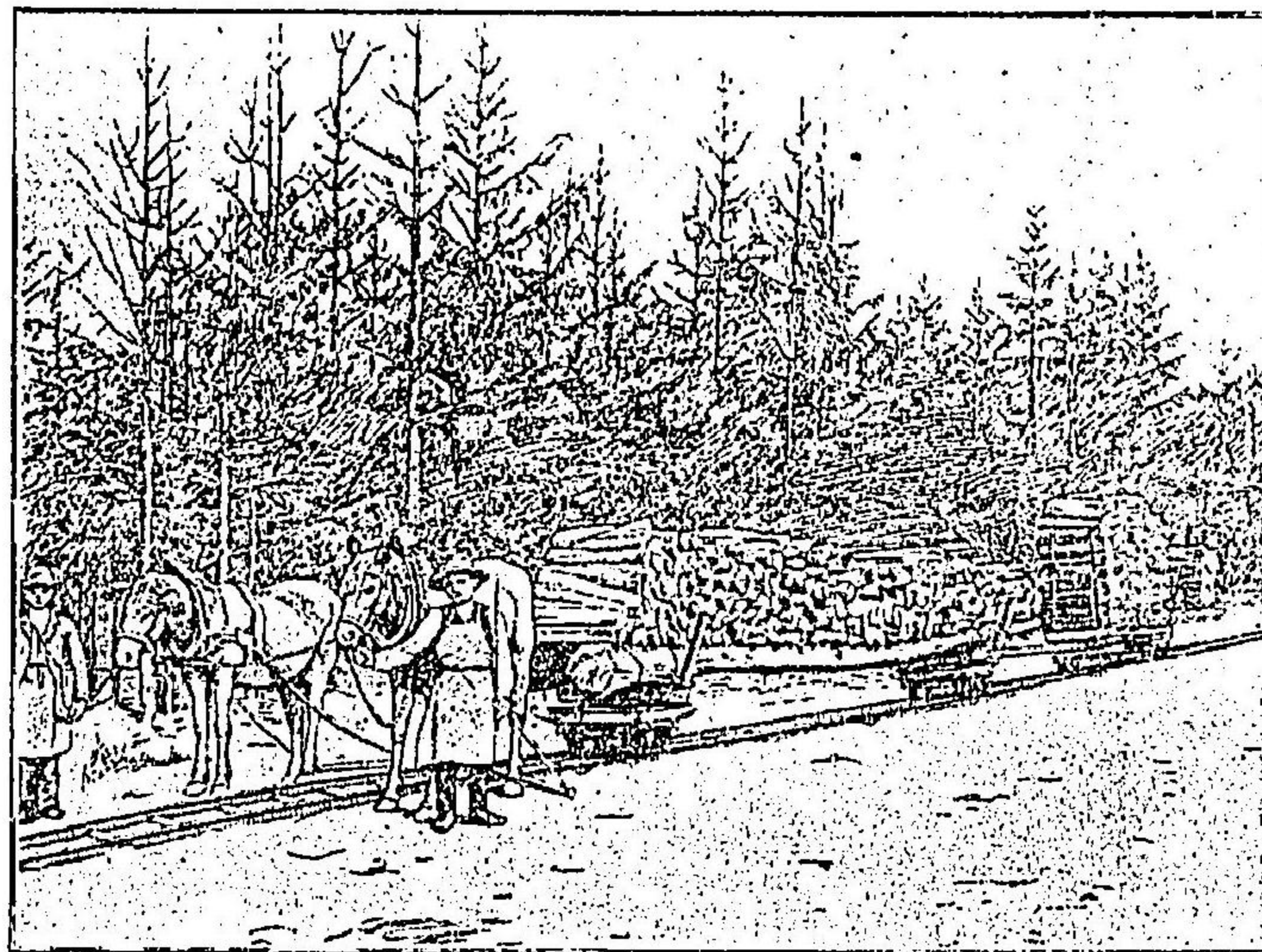
森林に於て軌道運搬を爲すには、荷積

六 荷積の装置

- 車軸の距離 五百乃至六百五十
- 軌條上端よりの高さ 二百八十乃至四百四
- 下部装置の重量 百三十乃至二百
- 長材運搬に對する上部装置の重量
 - 三十乃至八十
 - 百乃至百九十
- 薪材同 同
- 木製下部装置の價格 百乃至百二十
- 鐵製同 同 百二十乃至百五十
- 用材運搬に供する上部装置の價格 三十乃至六十

(圖一十五第)

搬運材薪



製又は鐵製桿を以て積載したる材の崩れざる様適宜支持するものとす、此の如く二車を連結して用ゆるときは通常六、ラウムメートルの薪材を積載し得べく、其構造の如何によりては尙ほ積載量を増加し得べし。

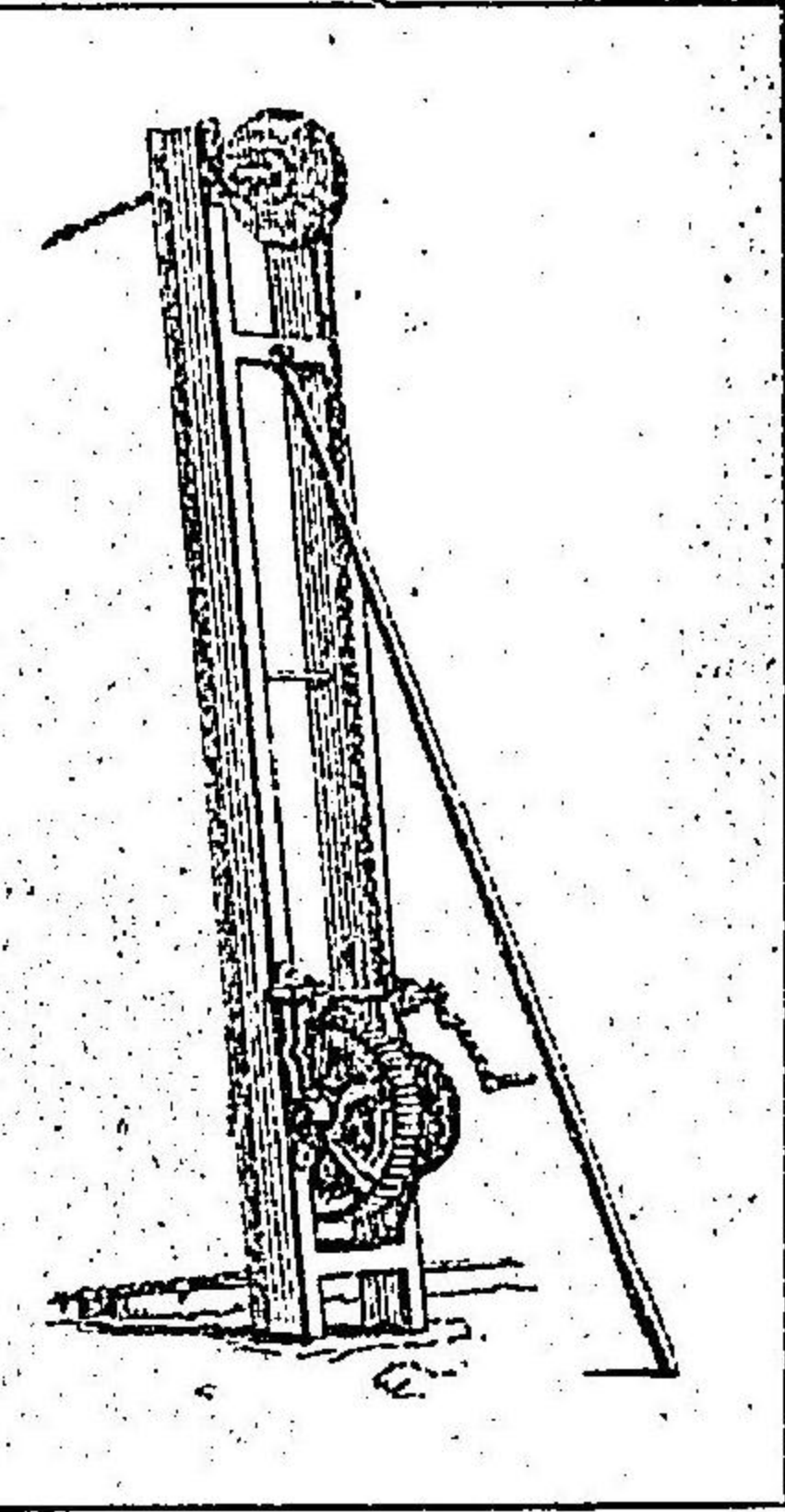
は雜貨類の運搬には箱形又は其他積載貨物に適當する容器を附するものとす。

今用材及薪材運搬に供する貨車の大きさ、重量及價格を掲ぐれば次の如し(但し獨逸國の例による)。

- 下部装置の長さ 九百乃至一千三百
- 同の幅 五百五十乃至八百六十

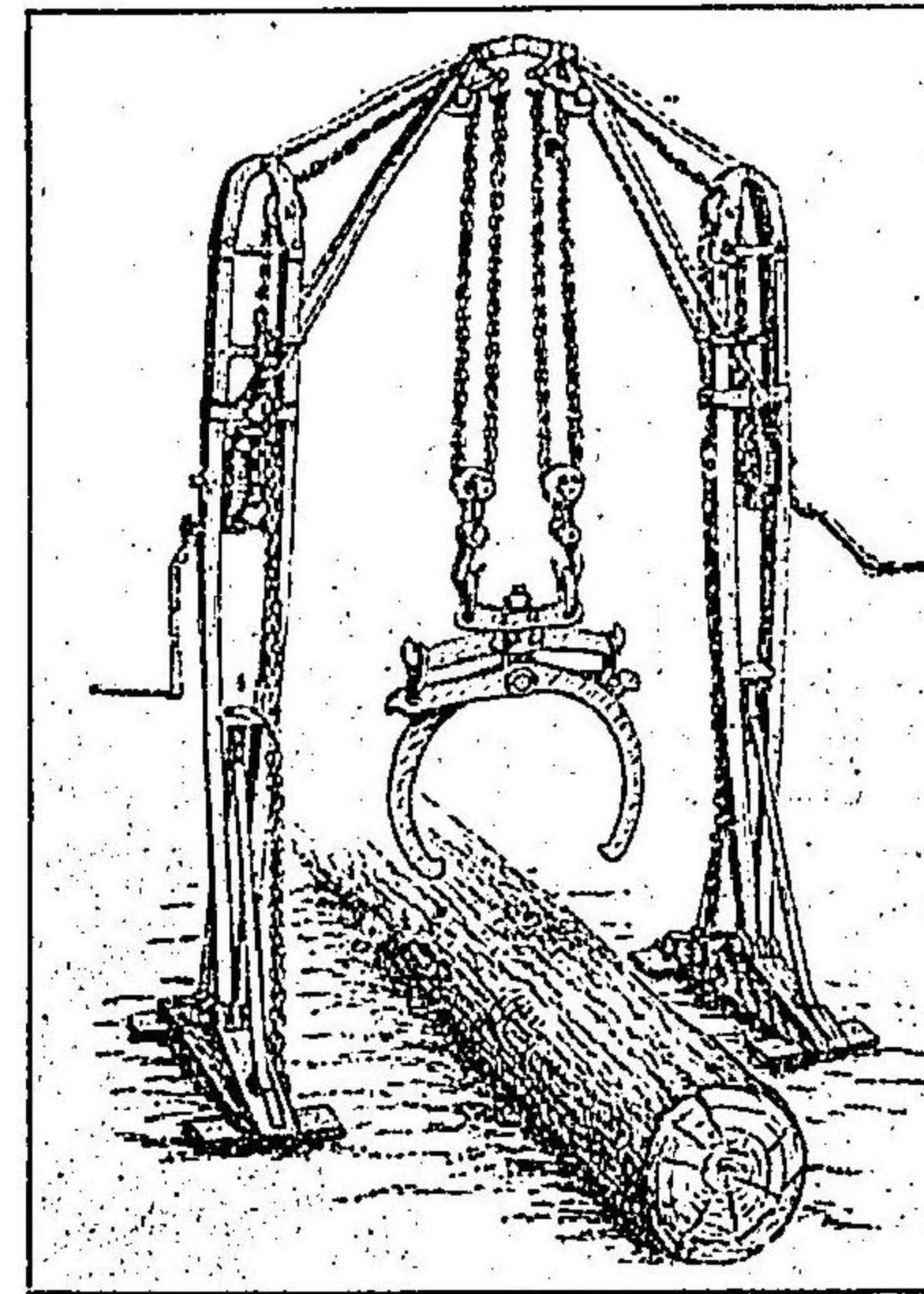
(圖 三十五第)

Seilwinde.



(圖 四十五第)

Doppelkranen.



みの作業を輕易ならしめざる可からず、而して薪材又は小用材の積載には左程の困難を感せざるも、長大の材に對しては精巧なる器械力又は器具を適當に使用するの必要あり、一般に傾斜地に於ては荷積み易く、轉材及木馬運搬の部に述べたるが如き器具を以てするを可とす、然れども平地又は緩傾斜地にありては起重機又は巻揚機を用ゐざるべからず、今歐洲に於て使用せる器械の重なるものを掲ぐれば、

(一) Waldbahnkranen. (二) Doppelkranen. (三) Ladebaum. (四) Seilwinde. 或は Ketterwinde とす、又或る場合には荷積みに蒸氣力を

利用し所謂 Dampfkrane を使用することあり、而して蒸氣力を用うるもの、外他の器械は其價格普通百二十乃至二百、マルク内外なるべし。

第三節 森林鐵道の運搬作業

森林鐵道の作業は主として、(一)運搬材積及運搬距離、(二)地形の關係によりて之を異にすべきものとす。

一若し森林の區域廣濶にして保續的に多量の材積を森林鐵道により搬出するか、或は偶然の關係より著しく多量の材積を短時間に然かも遠距離に於ける消費場又は其他の個所に搬出するの必要ある場合には、之が推輓力に機關車を利用せざる可からず、而して動物力即ち馬を使役するものは、其作業に危険少なく且機關車に對するが如き條件を要せずして普通に使用し得らるゝものなり、一般に機關車の作業は冬季積雪の場合には其作業を中止せざるべからざるも、運搬數量の増加に伴ひ益其必要を高むるものとす、殊に此作業は軌道を他の目的に利用する場合例令は石材運搬又は一般の交通用に供する場合の如きは利益ある

ものなり、尤も線路の性質によりては同一軌道にて機關車又は馬を共に使用し得るなり。

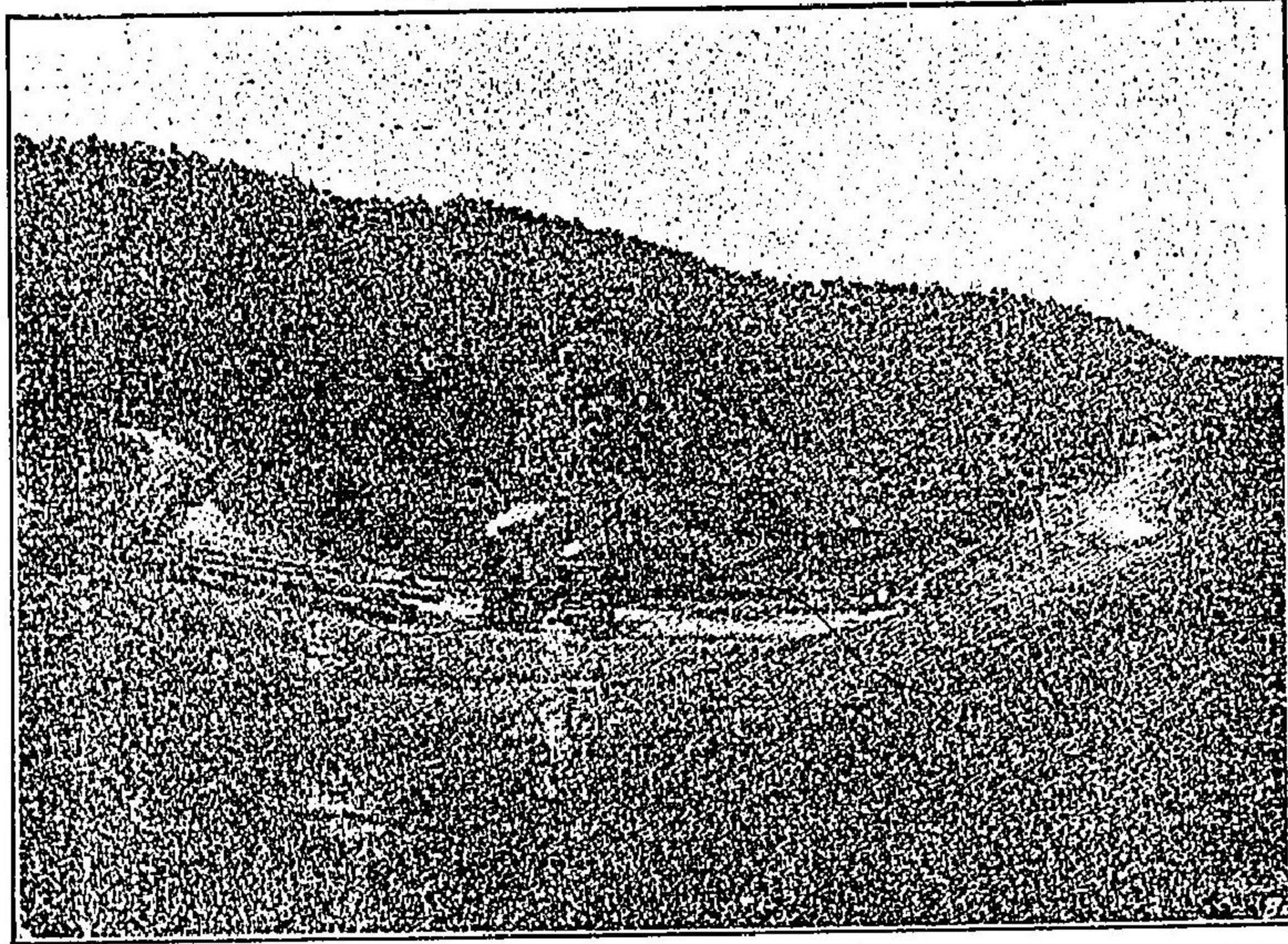
二、森林鐵道の作業は又地形の關係によりて異なり、平坦地又は緩傾斜の丘陵地にありては其勾配水平なるか或は逆勾配を附するが故に、空車及荷車運搬には必ず一定の推輓力(人、動物及器械力)を要すべく、山岳地にありては一般に下り勾配のみなるが故に、空車を上方に運搬するには一定の力を要するも、荷車は其自重により完全に下降し得べく、只制動裝置により之が速力を調節するのみを以て足るべし。

總て運搬作業中は、各所に線路看守人を配置し枕木の填充法而より落下する土砂其他故障の排除に注意せしめ、且軌道に危険を及ぼし又は修繕を要すべきものに對し豫め踏査報告を爲さしむるを要す。

一 機關車の作業

機關車の作業は本線又は固定線に於て行はれ、且漸次増加の傾向あり、一般に森林鐵道用の機關車は特に此目的に適する様製造せられ、其構造最も簡單にして三車

(圖 五 十 五 第)
搬 運 於 路 圓



軸を有し、半徑二十五メートルの圓路を通過し得べく、其重量六千乃至一萬「キログラム」三十乃至五十馬力のものを使用することゝなれり、而して機關車を用ゆれば軌條及貨車は馬を用ゆるものに比して大なるべく、軌條は前掲固定線に對するものゝ内稍大なるものを撰び、貨車は其重量三百五十乃至九百「キログラム」にして特別の裝置を施さざるべからず、其他停車場の構造燃料其他小なりと雖ども普通鐵道の如き裝置構造を以てし、且作業の開始に當りては少なくとも二個の機關車及百乃至二百の貨車を要し、毎日二

百乃至三百「キログラム」の石炭を用意すべく、尙機關車の運轉には機關師及火夫各一名、器械の掃除、注油等に一名の人手を附せざるべからず。

普通貨車二臺を連結して之に十二乃至十四「フェストメートル」を積載し、軌條特に太く且貨車重きときは二十「フェストメートル」を積載し、此の如きもの七乃至八個を接続し、一時間九「キロメートル」の速力を以て馳走し得るものとす、而して各連結貨車には一人宛の制動手を配置し、前線の制動手又は機關師の合圖によりて制動に従事せしむるものとす、其他一般の注意に關しては普通の鐵道に異ならず。

二 馬匹を使役する場合

馬匹の使役は森林鐵道には最も多く採用せらるゝものにして、機關車作業の如き大仕掛を用ゐず、軌條貨車共に稍小なるものを以てし、推輓すべき馬は普通二頭を用ひ、軌條の兩側に一頭宛配置するなり、但し移動軌條にては一頭を用う、二車連結したるもの、積荷は普通七「フェストメートル」にして、貨車の連結數は軌道勾配及各貨車の積荷量によりて異なるなり、勾配百分の四以下にして短距離の逆勾配を交へたる線路にては、中庸の馬二頭にて十三「フェストメートル」貨車の重さを合計



費低廉なるが爲め、一個所に於ける運搬を終了するときは容易に之を移搬して他

して一萬「キログラム」水平より百分の〇・五までの傾斜勾配にては二十五「フェストメートル」の針葉樹を運搬し得べし。

制 固定線にして其平均勾配少なくとも百分の三なるときは、下方に運搬するには馬を要せず自重によりて進行せしめ得べく、制動手は只車臺に乗りて適宜速力を節制するのみにて可なり、馬は一頭にて少なくとも空車二臺を引き上げ得べし、要するに此作業は器械力を用ゐるものに比し其設備

の個所に於ける作業に供し得べく、總ての點に於て利益多きものとす。

第四節 森林鐵道の利害並に裝置及輸送費

一、利害 森林鐵道は元來推輓力を消費すること少なくして、伐採個所より多量の貨物を迅速輕易に消費場又は集材場に搬致せんとするの目的に供するものなり。従て其利益とする所は林道運搬に比して輸送費低廉なるべく、夏季に於ても完全に運搬を施行し得べく、要するに設備及輸送作業の簡單なると、天氣の影響を蒙らざるとを長所とす、之れに反し短所とする所は、固定線の如きは多額の設備費を要し、勾配には比較的制限多く、空車の搬致に費用を要するにあり、然り而して森林管理上森林鐵道の設置及作業が將來如何なる關係を有すべきやは元より明言し難きも、要するに其存續と否とは地方的關係即ち運搬材積線路の延長、木材運搬の遲速及其他の關係によりて異なるべきなり。

二、敷設費 敷設費に關しては林道と大同小異なるべきも、其以外に要すべきは軌條、枕木及之が敷設其他貨車機關車等の費用にして、鐵工場の價格目錄其他によ

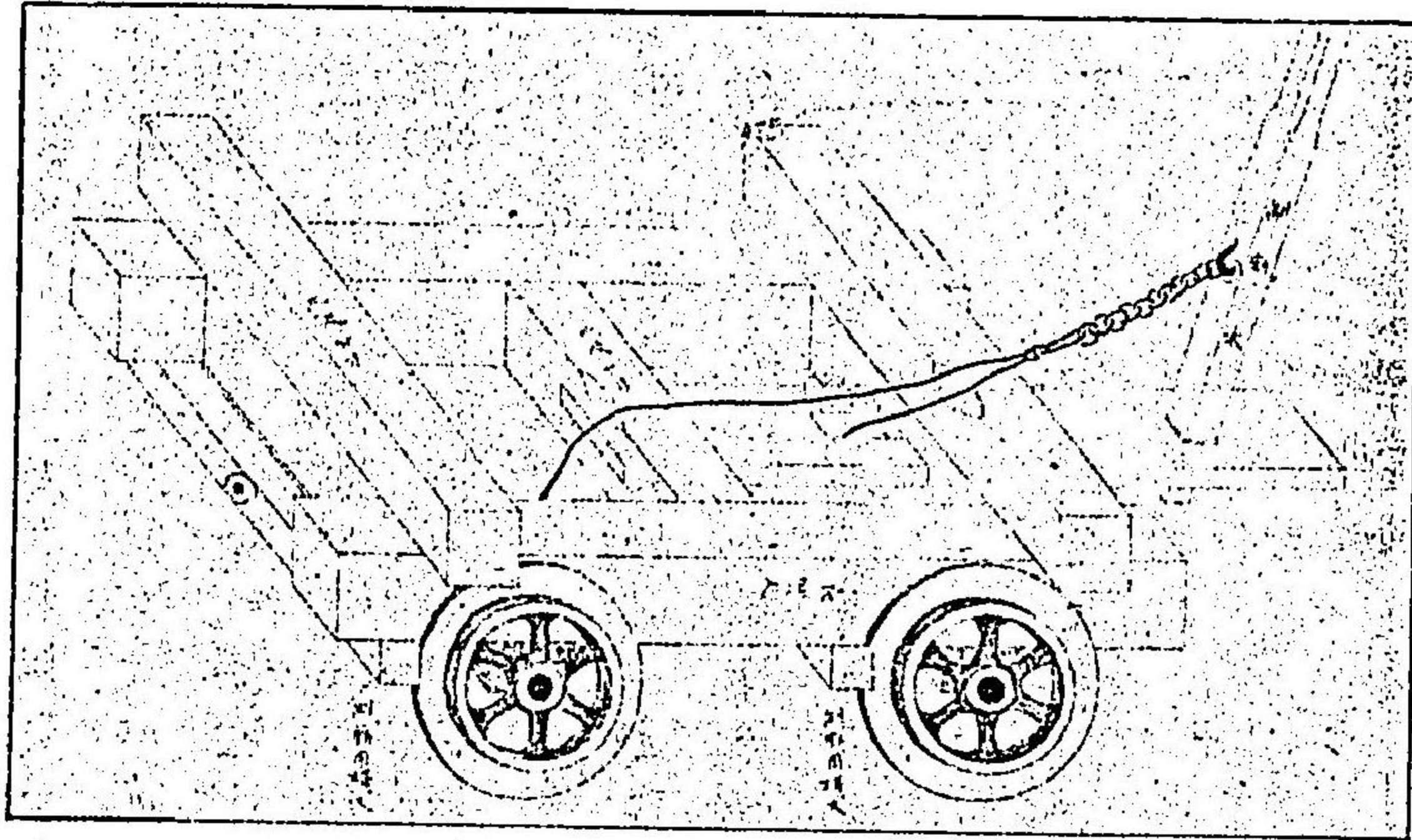
り容易に之を算定し得べし。

三、輸送費 輸送費は種々なる因子即ち幹材の位置、形狀、地形の關係、勞働者の熟否及荷積裝置等によりて異なるが故に、一般の標準費を示し難きも、今歐洲に於ける平均状態を以てすれば、人夫一日の賃銀一圓として、「フェストモデル」の荷積に二十錢乃至十錢、荷下しに三錢乃至十錢を要し、運搬費は距離に應じ平均一「キロメートル」に「フェストモデル」に付き往復に對し八厘乃至一錢五厘を以て足るべし。

第五節 我國森林鐵道の種類

一、紀州地方 紀州地方に於て行はるゝは所謂輕便木軌道と稱すべきものにして、軌道は木軌の下に二尺隔りに小割木又は丸太の細きものを横へて枕木と爲し、其上へ二條の木軌を取付けたるものなり、木軌は二寸角位ひの樅、榎等の角材を用ひ、其表面には鐵板幅四分厚さ七厘を張り、兩木軌間の内幅は約二尺とす、車輛は輻四寸厚さ五寸の堅固なる角材を用ひて木枠を作り、之に車輪を裝置したる。

(圖 六 十 五 第)

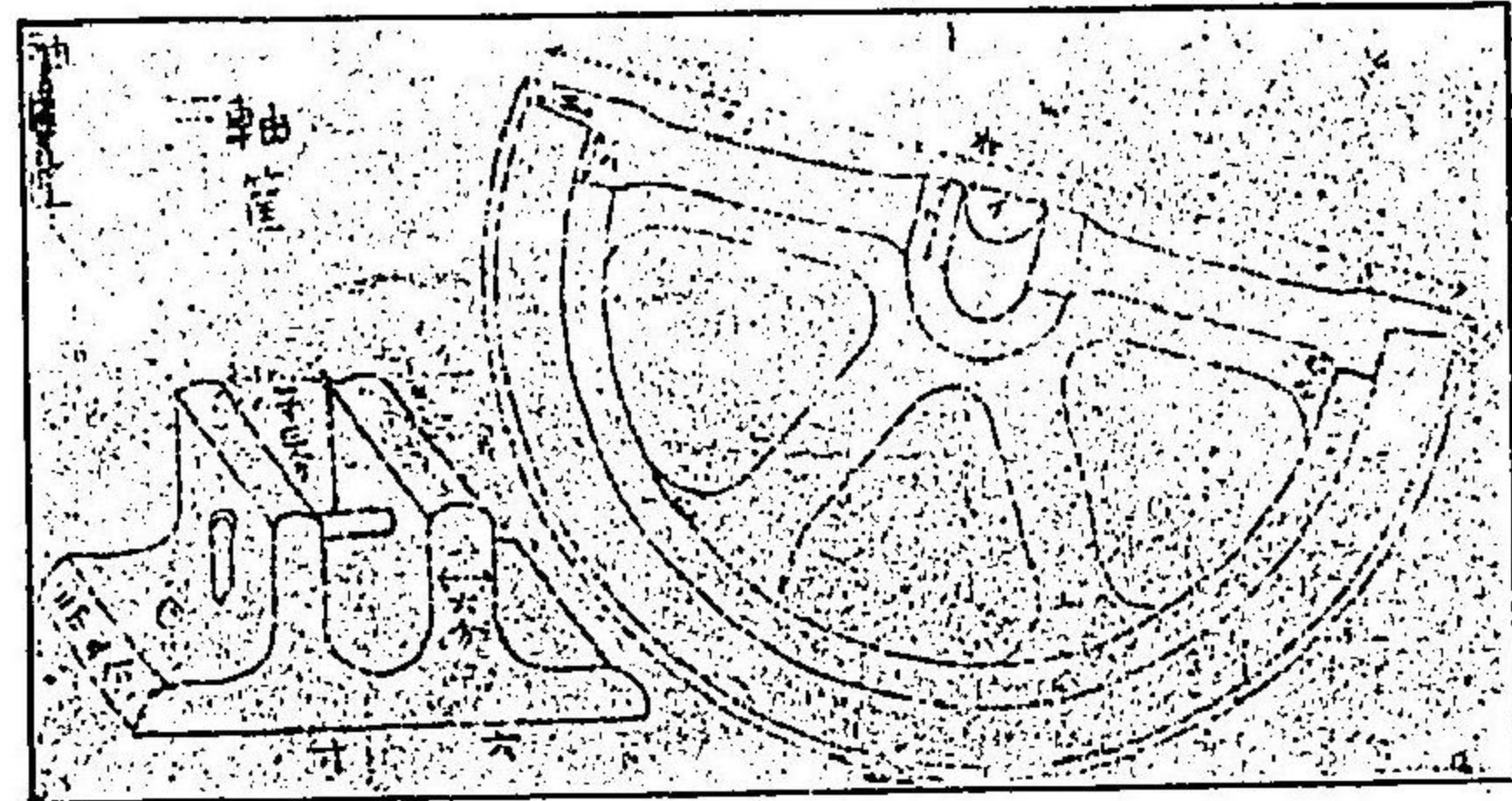
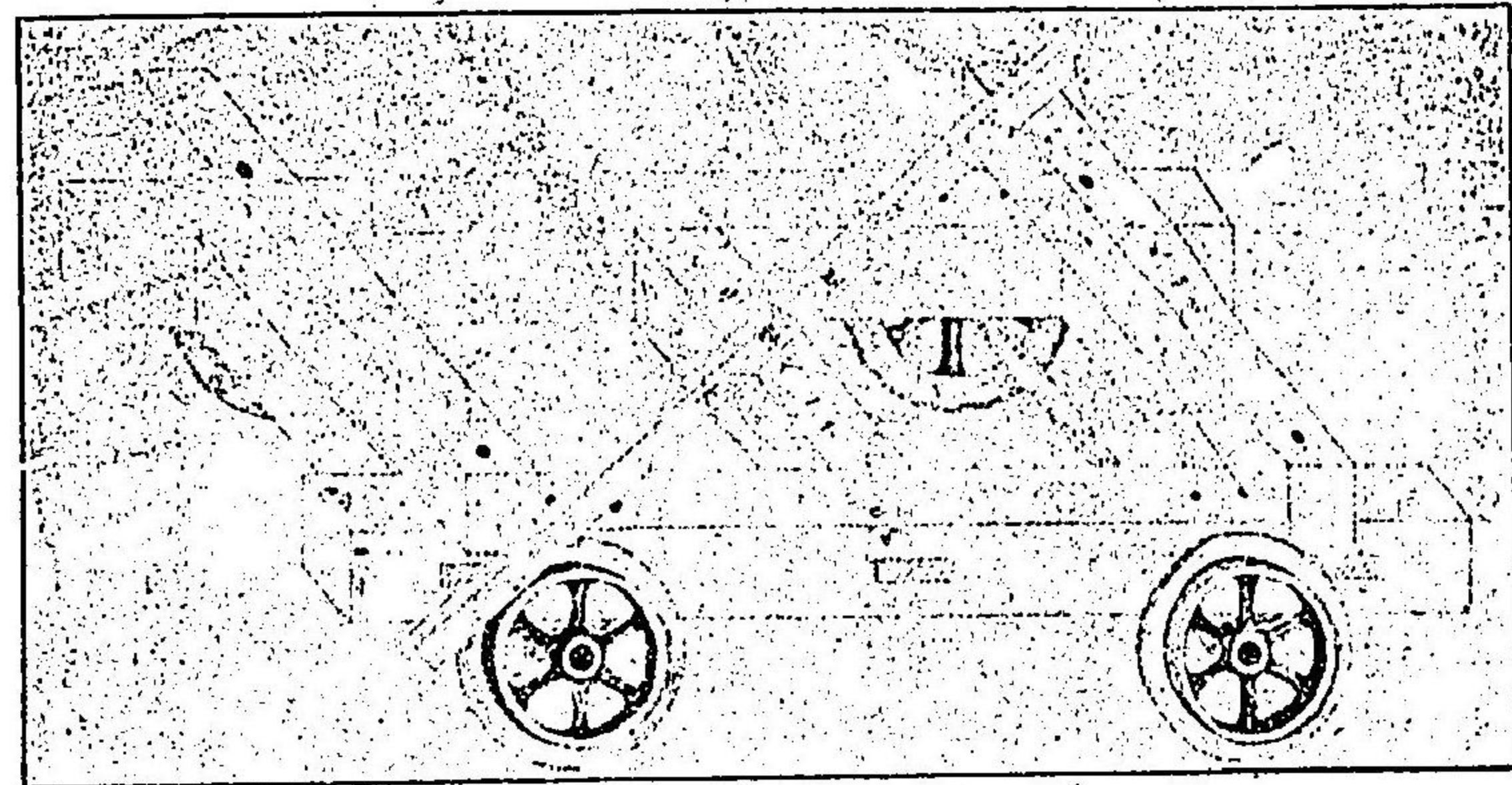


尺の四分板にて二百枚なり、一般に紀州地方にては製板場より車馬の通ずる個所迄軌道を敷設して板類又は木炭の運搬に供し、歸途は米穀其他の日用品を登載するなり、今同地方に於ける之が装置費用を掲ぐれば次の如し。

- (イ) 車輛一臺の製作費 金拾七圓
- 内 車輪四個代價(運搬費共) 金拾四圓五拾錢
- 内 車臺用木材代價 金一圓十錢
- 内 枰造り費用(大工二人、一七十七錢) 金一圓四十錢
- (ロ) 軌道敷設費(一間に付き) 金八拾錢五厘
- 内 鐵板二枚 金三拾九錢五厘
- 内 木軌道開設費 金二拾五錢
- 内 木軌敷設費 金十六錢
- (ハ) 板百間の運賃(距離一町) 金三錢八厘

(ハ) 車輪直徑一尺三寸
 (イ) 一寸三分
 (ニ) 二寸五分
 (三) 二寸五分
 の如く一寸五分厚くす

(圖 五 十 五 第)



其速力を制しつゝ下るなり、木軌道の勾配は逆勾配を用ゐることなく、急なる處は三寸位ひなるも多きは一寸以内の下り勾配とす、車輛一臺の積載量は

者にて、俗に之を「トロッコ」と稱す、而して其枰の一邊は後に向ひ稍長く出で、運搬夫は之に乗りて枰と車輪との間に枰を差し込み、齒止めを爲し以て制動の目的を達するものとす、第五十五圖及五十六圖車體圖參照、此等木軌運搬には線路の勾配少しく急なるときは二人を要し、一人は綱にて車臺を後方に曳きつ

二、木曾御料林 木曾御料林阿寺谷に敷設せるものは、延長三哩六十六鎖分岐線一哩九鎖にして、軌條はピクソル式十二封長さ十八呎のものを用ひ、枕木は木材を以てせり、貨車は七拾四臺を有し、他に附屬器械あり、線路の勾配は平均二十分の一にして、最急勾配十二分の一、圓路最小半徑七間、最大軌幅の餘裕〇四吋、最大外軌の高度一〇吋、其運搬力は車輛二臺にて一回に九太十尺を輸送す、推挽は總て人力に依り、貨車は木製とす、而して其敷設に要したる費用約一萬三千六百圓、修繕費四百九十二圓にして、貨車一臺四十五圓、軌條一間一圓、之に土工費其他を加ふるときは、線路一間五圓五十錢餘に相當せり、明治三十八年度同所に於て搬出せる用材二萬九千四百六十八尺、板材四千二百二十七束にして、總經費六千二百圓餘、即ち一尺の運賃約二十錢に當れり。

三、青森大林區署 其他に敷設されたるものあるも大同小異なるを以て茲に省畧す。

乙 水 運

(I) 管流

第一章 管流裝置の一般

第一節 水運の種類

山岳地に於ける河川は、到る處木材運搬の用に供せられ、且一般に經濟上の意味よりして利用せられつゝあるなり、而して若し木材を其形狀又は大きさに係らず一本宛河水中に散流せしめて運搬する場合には之を管流と稱し、以て筏流し即ち木材を結束して筏に組み立て、遠距離の運搬を爲すものと區別す、概して管流は水路の幅員に制限せらるゝが故に、長材には只特別の場合に之を用ゐるのみにして、主として薪材又は一定せる長さの短材運搬に供せらるゝものとす。

一般に管流は之を薪材及用材の管流に區別し、且木材の搬致に自然の流水量を以てすると人工的設備即ち堰裝置により流量を増大して行ふものと區別し得べ

し、又木材は之を静水中に於て運搬することあり、但此場合には流水力に代ふるに
人力又は器械力を以てせざるべからず、其他水運には船舶を以てすることあり、従
て今此等の關係より水運の方法を類別すれば次の如し。

(1) 管流

(イ) 木材の種類により (ロ) 薪材管流
(ハ) 用材管流

(ニ) 管流水の状態により (イ) 自然の流量を以てするもの
(ロ) 堰水を利用するもの

(ハ) 管流路の種類により (イ) 規則なる水路に於てするもの
(ロ) 規則正しき水路に於てするもの
(ニ) 運河に於てするもの

(2) 静水中に於ける運搬

(3) 船舶を用ゐて運搬するもの

(4) 筏流

第二節 管流の利害

管流の利益とする所は(一)運搬費の廉なること(二)推挽力を要せず又労力を要する
こと少なく(三)短時期に多量の材積を搬出し得べく(四)森林地積に對し最少の装置

資本を以て足るとにあり。

思ふに管流法は若し之が不利益を除き得んか、總ての運搬法中最も廉價なる遠距
離運搬法たるや争ふべからざるものとす、而して此法は最も能く廉價なる材積の
運搬に適し且概して管流運搬費と林道運搬費と匹敵する場合にも多くは此方法
を採用するを常とす、次に若し管流作業を動物力又は人力による運搬の種類と
方法とに比較せんか管流には動物力を要せざるのみならず、且常に不足勝なる勞
力者の數を減少し得るの利益あり、以上兩者は實に管流法に於ける特殊の利益と
する所にして、尙第三の利益は短期間に多量の木材を運搬するにあり、即ち吾人が
各地方に於て目撃するが如く適當なる管流水の存する個所に於ては此方法によ
り短期間に著しき多量の材積を輸送して一定の個所に搬致し得るものなり、其他
此方法は恐らく一定區域の森林に對し最少の装置費を以て足るものならん、即ち
自然状態に於ける河川に於て特別の建設物を用ふることなく、且堰堤等の装置を
要せずして運搬に必要な管流水の存在する個所の如きは殆んど何等の装置費
をも要せざるが故なるべし、終りに集材場(土場)の如きも其設備に多大の費用を要

すべき土場装置を避け、且一方には自然の水路にして管流作業に諸種の建設物を要すべき所にありては、其森林に對し務めて装置資本を最少ならしむることに注意すべし。

以上所記の利益に對し不利益とすべき條件を掲ぐれば次の如し

一、用材種を制限すること 普通山岳地に於ける溪流管流川は其幅狭く、長材の管流に不適當にして長さも三間乃至四間を出でざるを常とす、故に長大の材も之を管流するに當りては短く切斷せられ、爲めに用材價を減少することあるべく、殊に不良なる管流川によりて運搬作業を施さざる可からざる所にありては、其森林は薪材作業の外全く用材作業を施し能はざることあり。

二、分量及品質の損失 管流に於ける材料の損失は材の摩損細裂、皮部の損傷並に沈み木を生ずることにして、其多少は、(一)管流川の延長及河底の状況(二)管流川の勾配及兩壁横断面の状況(三)樹種材種及其乾燥度(四)管流川に於ける砂礫の移動(五)木材の健全等によりて異なるものとす。

管流を施すに當り作業に注意し且剥皮材なるときは其損失百分の一乃至五に

過ぎざるも、皮附材なるか或は山中の潜水池を通過して管流するときは一割に及ぶことあるべし、用材管流殊に短材に對する損失は沈み木の外、横断面の摩滅損傷に過ぎずして其使用價には著しき影響を及ぼさざるなり、従て此等短材には普通餘尺を附し實際使用者の必要とする長さに對し幾分の餘裕を附するものとす、而して此餘尺の部分は商人は別に之を價格中に算入せざるものなるが故に、之を附するに當りては宜しく河川の状況及管流法に鑑み、損失を蒙る分量を見計ひ適宜に之を定めざるべからず、歐洲にては普通全長の百分の一乃至二なるも、我國現時の管流法にては百分の五乃至一〇を附するを要す。

品質の損失は薪材にありては燃力に損失を來たし、且材種の良好なるに従ひ彌多かるべく、用材に在りては岩礫又は兩岸に衝突の結果細裂損傷を來たし其甚だしきは薪材として使用するの外他に途なきに至ることあり、品質損失の多少は之を算し難きも、主として管流作業に於ける經過の良否(水位の關係)及管流川の性情によりて異なるものとす。

三、兩岸及管流川に沿へる土地の損害 管流川に於ける兩岸側壁の被害は其性情

及堅軟の度によりて異なるものなり、即岩石又は灌木の密生せる箇所は被害少
 きも、容易に崩壊する地質より成るときは、堰水及之によりて搬致さるゝ木材の
 衝突の爲めに損傷され易く、殊に手入不充分にして軟脆なる岸壁一旦木材の衝
 突によりて崩損せらるゝときは、其後普通の流水によりても容易に破壊せられ
 易く遂には甚だしき崩落を來たすことあり、急傾斜にして粗鬆なる土砂より成
 るものは最も危険多しとす、一般に管流に堰水を利用するときば其流量洪水よ
 りも多きを以て岸の損害は著しく且容易に生起して附近大面積に及ぼし木材
 の浮流する區域を大にし或は水流の方向を變ずるに至ることあるべし、概して
 長大の材は短少の材に比し害を及ぼすこと多きものとす。

四、護岸工事を要すること 管流川の兩岸崩壊の恐あるか若くは他人の所有地に
 接續するときは、管流作業の實施に當り之に適當なる保護工事を施し、以て豫め
 管流水及流材の爲めに生ずる損害を防がざる可からず。

五、作業上必要なる建設物の費用 普通の水路にては之に特別なる装置を施すこ
 となく、其自然状態の儘に委して管流作業を施し得ること少なきものなり、即ち

管流材の集合及水上げに對し絶對的に必要なる装置の外、各管流川に於ては木
 材を流下するに要する水量を絶へず有せざるもの多きが故に、必要に従ひ管流
 水量の補正及増量を爲すか爲め相當の設備を施さざる可からず、而して此の如
 き装置には常に著しき資本を要し、且之が維持費は當然管流作業の負擔に歸す
 べくして多大の金額を要し、爲めに管流運搬の廉價なる利益を失ふことあるべ
 し。

六、洪水の危険 管流は冬季洪水の憂少なき時期を撰びて行ふを常とするも、洪水
 の危険は到底避け難く、殊に降雪の多き地方にては融雪水量を利用するが故
 に、若し降雨連續するか或は融雪急激なるときは往々にして洪水の危険を惹起
 することあり、而して洪水の危険は管流の範圍、管流川に存する材積の多少及集
 材場の状況等によりて異なるも、一旦洪水に遭遇するときは如何に設備を堅牢
 にするも木材の流失建設物其他の破壊等著しき損害を生ずるを免れざるなり、
 要するに洪水の危険は管流作業特殊の不利と云はざる可からず。

七、保續作業の進行に困難なること 若し管流水の不良なるか爲め木材の水路中

に停滯するときは、之が運搬は翌年に亘ることありて爲めに收穫の保續を不等ならしむべし、即ち沈み木の如き終末管流に際し之を引上げ水路の沿岸適當の箇所に推積し置き、更に之を轉送せざるべからず、從て此等沈み木に對する事業の如き、結局作業の進行を困難ならしむると同時に集材場に於ける作業に對し、更に數層の勞力費を増加することゝなるなり。

八、運搬技術の困難 林道に於ける運搬作業の如き其技術比較的簡單なるも、管流作業にありては管流時季の撰擇種々なる堰裝置の建設及取扱、其他作業の敏活、洪水に對する措置等に關しては不尠技術を要するものにして、木材の運搬作業中最も困難なるものと云ふも不可なかるべし、殊に林道運搬等と異なり運搬請負の如きも其趣を異にし、洪水に對する損害の如き到底其全部を請負者の負擔に歸せしめ難きものあるなり。

上述せる不利益の外、管流作業は天氣其他の影響を蒙ること多く、且運搬作業に際し管流川に沿へる地主等より諸種の損害賠償を提起さるゝことを豫め覺悟せざるべからず。

第三節 管流水路ノ自然的性質

天然の儘なる管流水路は普通管流作業に適當すべき性質を備ふるもの少なきが故に、相當の裝置又は建設物を施し人工的に之が瑕瑾を補修せざるべからず、然れども管流水路として運搬作業を施すべきものにありては、或る一定の自然的性質を具備せざる可からず、即ち次に掲ぐる諸項の如き是れなり。

一、管流水路の方向は搬出の目的に適合し、且木材の販路を有すべき必要なる地方に向はざる可からず。

二、管流水路の幅は管流材の長さに關係を及ぼすものにして、少くとも管流材が回轉流下し得べき大きさを有せざる可からず、普通川幅が管流材の長さより約二尺廣ければ充分なるべく、要するに管流材の長さは川幅以下なるを必要とするなり、然れども川幅廣きに過ぐるときは却て管流困難にして彼の大なる河川の如きは數多の淺瀬又は側流を有し、爲めに到底管流を施し能はざるべし、此の如き水路にありては寧ろ筏流を爲すに若かさるべし、概して狭き水路は材の集合流

下に便にして能く簡單なる薪材管流に適當するものなり。
三管流水路の勾配は特に手入を要せずして、木材が充分急速に浮流し得べき限度ならざる可からず、但し勾配の急に過ぐるは却て作業を困難ならしむる者とする。是れ木材が停滯填塞し易く且低き沿岸地に打ち上げらるゝが故にして、其他勾配が或る限度以上に増加するときは管流材は品質分量共に多大の損失を蒙るものなり、最も利益ある勾配を百分〇・五乃至一・五とす、此勾配ならんには材は適當に流下し得べく、運材夫は完全に材を處理しつゝ、流下し得るものなり、然れども實際には多少之より増減するを免れざるものとす。

四管流水路は其起點より、一定時期間少くとも建設物の利用により管流作業に必要なる水深を得べき丈けの水量を有せざるべからず、要するに水深は少くも流下する材が河底と接觸せずして半ば沈みて流下し得るものならざる可からず、尙流勢の緩漫なるものは急速なるものより水深の大なるを要す、又大材及丸材の管流に對する水深は流下し易き小材及角材(割材)に對するものより比較的大なる可きものとす、乾燥状態に達したる普通の樹種は悉く水に浮び得るも重き

潤葉樹は針葉樹に比し長く浮力を有せざるが故に、後者は丸材にて能く遠距離に流下し得るにも關はらず、前者は短距離にして水量多き場合の外之に適せざるなり、針葉樹の丸材及潤葉樹の割材の管流に適當なる水深は二尺乃至三尺とす、此水深ならんには勞働者は水中に入り能く沈み木の搜索を爲し得べし。
 以上の外尙管流川の有すべき必要なる自然的性質は、**(五)**轉石の流下少なきこと、**(六)**兩岸側壁の堅牢なること、**(七)**管流作業に對し良好なる位置にあること等是なり、但し此等の條件は總ての場合到底望む可からずして、多くは事業の開始に先ち多少の人工的豫防設備又は工作物を施さざる可からず、而して管流水路本來の缺點は水量の缺乏にして、利用すべき水位低く一定材の管流を施行し得ざるにあり、然れども自然的性質殊に適當なる管流水の缺乏せるもの、淺瀬多きもの、砂礫の流下盛なるもの、沿岸に達し得ざるもの、勾配強く水深少なきもの、水路の屈曲せるもの等は、人工的設備により或程度迄は之を補正するに難からざるべし、即ち此等自然的故障は工作物即ち堰、橋、其他の水中造營物及河身の改修等によりて之を避くるを得べきなり。

要するに天然の水路を木材の運搬に利用せんとするには、自然的障害を排除し且之を改修するか爲めに、土木工學上の手段を要すべく、今此等工作物を類別すれば次の如し。

- 一、管流川に於ける給水用工作物堰の装置
- 二、砂礫岩石(移石)の流下を避け又は減少せしむるに要する設備
- 三、護岸工事
- 四、管流水路の改修
- 五、土場(水)上げの個所装置

第二章 堰工事

第一節 堰工事の種類

堰工事とは之によりて必要なる管流量を供給し得べき總ての工作物を云ふなり、従て此等堰工事は天然の水路に於ける水量を一定量に達する迄之を蓄積し、堰

口の開放により奔逸する水勢を利用して該水路中に於ける木材を流下せしめ、以て一定の個所に搬致するの用に供せらるゝものとす。

堰若くは水を抑留せしむべき總ての貯水装置は、普通水流に之を眞直に立て、水路を完全に閉鎖すると共に、必要に従ひ一回又は一定時毎に儲溜せられたる水を奔流せしむるに適當なる放水孔を備ふるものとす、而して今其大さ及構造上よりして堰工事を類別すれば次の如し。

- (一) 一時的堰
- (二) 常設堰
- (三) 貯水装置
- (四) 堤堰

以上の工事は管流と筏流とを問はず、總て水路中に於て木材の運搬を爲す場合には共に其必要を生ずるものなり。

第一節 一時的堰

一時的堰は一時的に装置さるゝ簡單なる堰にして、一時限り僅かの材積を管流するか若くは筏流する場合に利用するものなるが故に堅固なる工事を施さるゝことなし、然れども往々にして多大の材積を管流するに當りても亦之を利用するこ

とあり、是れ蓋し永久的又は半永久的の堅固なる堰工事を施すも、洪水の爲め毎年破壊さるゝが如き場所にありては、全く其目的を達し能はざるによるるべし、而して此等の装置によりて生ずる増水の作用は元より著しからざるも、若し之を川幅狭く勾配緩なる管流川に利用するときは其開放より生ずる流壓によりて管流上望むべき効果を奏し得るものなり、一般に此等堰の造成に際しては成るべく輕少なる木材粗朶及土壤を用ひて漏水を防ぎ、其目的に適應すべき様堅固に造成するを肝要とす。

普通一時的の堰は幅二間乃至三間の河川にては三尺内外水位を増高し得るものにして、其装置の方法は先づ中央直徑一尺乃至一尺二三寸の丸太材を水流と直角に兩岸に架し、之が支點として天然に岩石等の存在せざるときは丸太材を移動せしめざる爲め杭を打ち込みて安全に之を支持し、次て此横木に一尺乃至一尺五寸位を隔て、中央直徑三四寸の丸太材を斜めに水中に差し込み、其間隙に粗朶を入れ更に蘚苔の類にて之を掩ひ土壤にて塗り固め、水の漏洩を防止するにあり、而して堰により停滯したる水が横木の上縁に達したるときは、支杭を抜き取るか又は

横木の一端を切斷して堰を決潰するものとす、然るときは堰の下流に存する管流材は増水によりて能く流下し得べし、斯くして次の堰に至り更に前の如くにして順次管流を施行するものとす、概して此の如き堰は筏流に應用せらるゝことは極めて少なし。

我國木曾吉野其他の地方にては管流を施すに一時的増水を利用することなく、只水淺くして木材の流下困難なる管流川にありては、其水量を増補し水位を變更する爲めに往々一時的堰を設くることあり、其法先づ適當なる距離毎に堰を設くべき位置を定め、次で各堰の位置には天然に存する岩石等を利用して横木(矢枕とも云ふ、即ち運搬すべき材を二本位列べて兩岸に渡し之に二本若しくは數本の矢を差し入れ、更に其前面に丸太材を水平に併列し、其間隙に落葉蘚苔等を詰め込みて水の漏洩を防ぎ、以て堰の前面に流水を停滯せしむるものにして一に之を大淵と稱す、而して此堰の水底より適當なる高さを見計ひ中央四尺乃至六尺の間を以て管流材の通路とし、之より水を吐かしむること次節に述ぶる常設堰の如くするものとす、然れども其堰に於ける水の吐口に岩石等の在るありて爲めに管流材の通

過に困難なるときは、吐口に接して其岩石土に九太修羅を造成することあり、水會地方にては此堰を梓堰と稱し、其修羅一枚なるを一枚流し、二枚なるを二枚流しと稱す。

第三節 常設堰

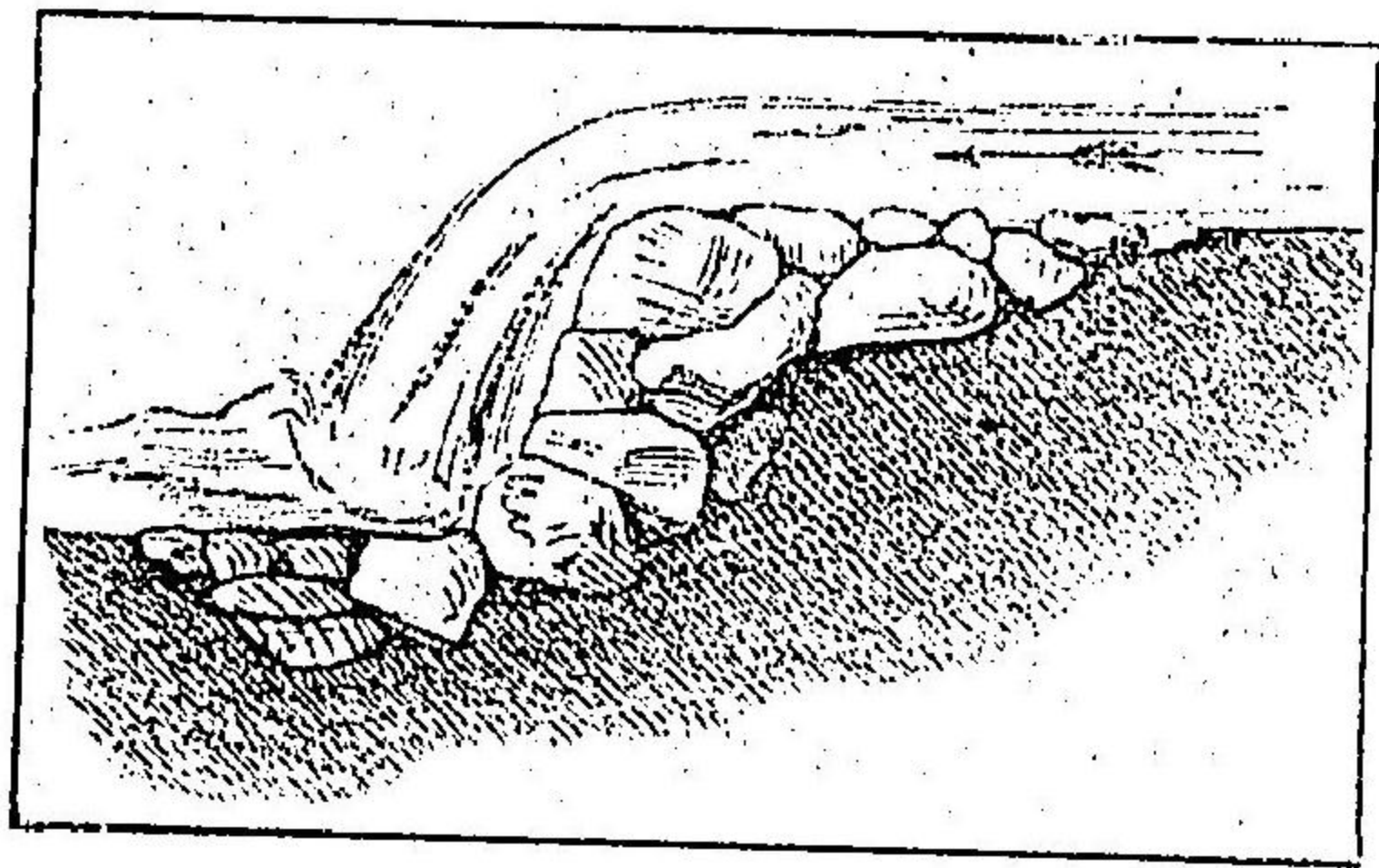
常設堰は多大の水量を滯溜し以て管流又は筏流に使せしむるものにして、其一時的堰と異なる所は構造の堅固なるに在るは勿論、之が利用及之によりて流水量を加減し得るの設備は、單に一回の使用にのみ供するにあらずして長時間繼續利用し得るにありとす、然れども此堰は極めて粗造なる河川には到底應用し得ざるものなり、即ち水路中に岩石存在すること少なく、且其溜水を以て水路に於ける僅少なる水深の不平等を充し得る場合に限らるゝものとす、又此堰は勾配強きに過ぐる箇所には適し難し、是れ通常最高六尺以上の水を保持し難ければなり、一般に此堰を設置するに當りては兩岸及河底の性情適當なる箇所を撰擇して爲さる可からず、然らざれば装置は其安全を失ひ保護設備に多大の費用を要することゝな

るべし、堰により增高する水は其兩岸に於て少くとも三尺以上に及ぶなるべし。堰を設けんとする箇所の上方水路中、若し鉢形に擴大せる部分あらば堰の位置として極めて良好なるものなり、是れ此の如き位置は其上流沿岸の土地に水の氾濫する憂少なく、且水流の著しき壓力により其装置に有害なる作用を及ぼさざる限り、比較的小なる装置を以て多くの水量を集合滯溜し得るが故なり。管流又は筏流作業の爲めに設くる堰装置の材料は多くは木材を用ひ、石材を用ゆるは例外の場合なり、而して此等堰装置は粗造なる河川を管流水路として改修したるも、低水位なるが爲め管流の外之に適せざる箇所を於て筏流を行はんとするときに際し多大の利益を得るものなり、要するに常設堰は一方に於て水路の勾配を減小し得ると共に、他方に於ては其水深を平等にし、且諸種の故障を掩ひて之を除き得るの利益あるものなり、然れども元來此堰の効果は堰水の高さ (Staulhöhe) 及堰ぎ止められたる水が堰ぎ止められざる自然水位に會する迄の距離 (Staulweite) によりて異なるべきが故に、適當なる距離を計り充分なる敷を以て建設するにあらずんば、其効果を全ふする能はざるなり、即ち堰を設くる場合には少くとも (Staulwe-

常設堰は其構造上より之を區別して(一)浸水堰(二)越水堰(三)水門堰とす、而して浸水堰と越水堰との區別は其高さにあるものにして、前者は其堰の頭部が最低水位以下にあるものを云ひ、後者は其頭部が最高水位と普通水位との間にあるものを云ふ、而して越水堰にして必要に應じ流水を滯溜し更に之を放水するの開口装置を備ふるものを水門堰と稱す。

一、浸水堰及越水堰 最も簡單なる構造は水流を横ざりて、四尺乃至五尺を隔て、杭を二重に地中深く打ち込み、其間に厚板を横に併列して水を堰き止むるものとす、厚板は成る可く地中深く埋め其下を潜りて水の流出せざる様にすべし、場合によりては一列に杭を打ち込み其前面に厚板を併ぶるも可なり、厚板は河底の情況により地中少くとも一尺内外埋めざる可からず、堰の高さは杭の一列なるときは三尺内外、二重なるときは四五尺なるを普通とすれども厚板の代りに一尺内外の角物を用うるときは七八尺と爲すを得べし、總て高さを増すに従ひ杭を堅固にし以て漸次増加する静水壓に抵抗せしめざるべからず、又單に杭を

(圖 七 十 五 第)
堰水越るせて以を石

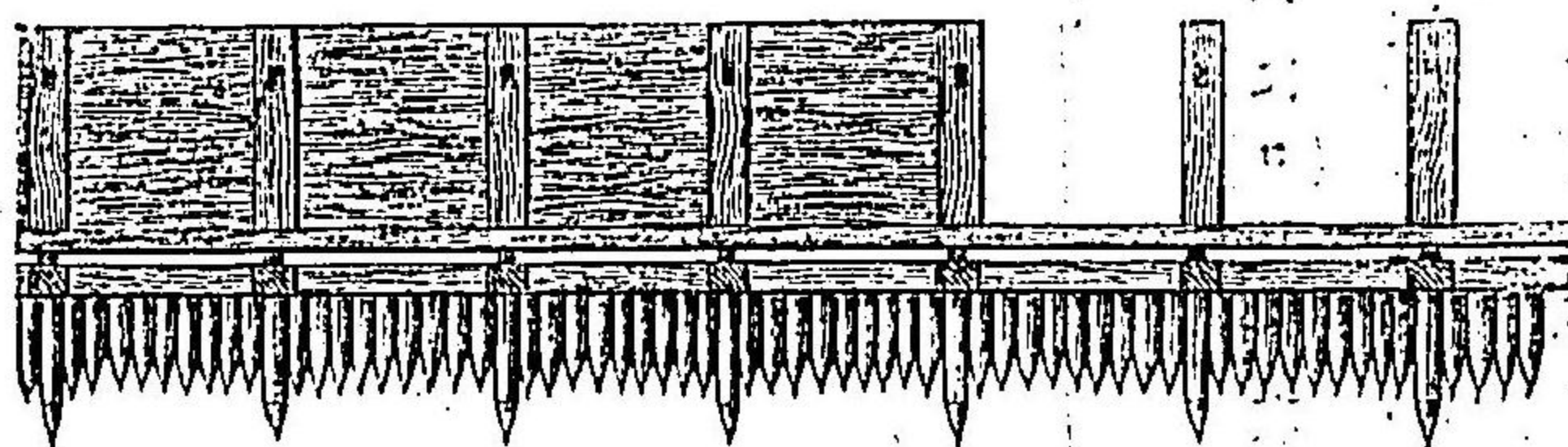


爲めに(ロ)及(ハ)なる杭を密に併列して打ち込み置くべし、而して中央土臺木の上には厚さ八九分の板を横に並べて水を堰き止むるの用に供し、更に此板は水の壓力に對して抵抗するに足るべき支柱(ニ)及(ホ)を以て保持せしめ、又此床の上面

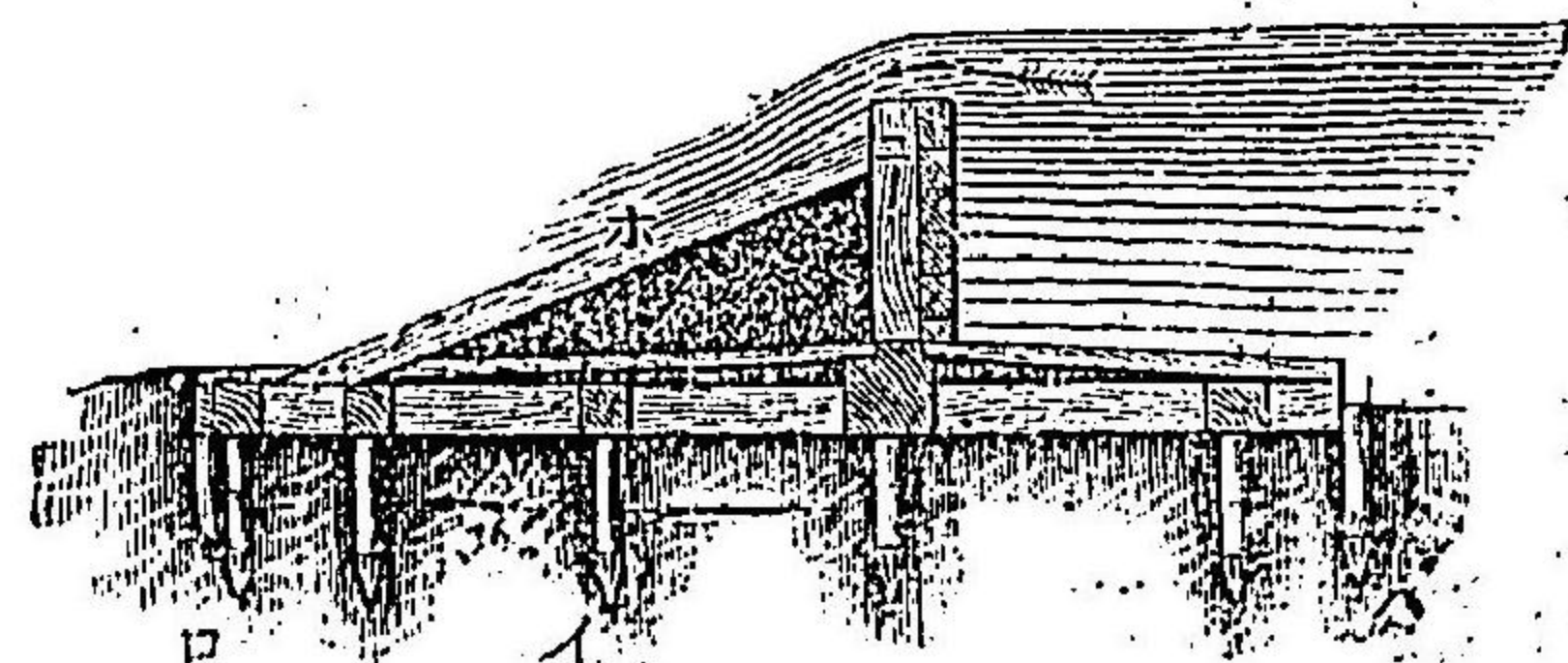
密接して二重又は三重に打ち込み置くも効あるものなり、或は又簡單に石堰を設くるか杭を一列に打ち込み其脊部に石を積み置く等にて充分なるべし。

又若し多量の流水を堰き止めんとするには、第五十八圖(横断面及縦断面)に示したるが如き装置を用ふる可とす、即ち先づ一尺五寸角内外の中央土臺木を水流と直角に河底に横へ、之と平行又は直角に數多の長枕木及横枕木を基面形に組合せて床を造成し、枕木の切合點には基礎杭(イ)を打ち込み置くものとす、次で此床の前端及後端には流水の洗滌を防ぐ

(圖 八 十 五 第)
面 斷 縱



(圖 八 十 五 第)
面 斷 橫



以上の如くして造成したる堰装置に於ては流水は直下し、爲めに其装置の基部を洗滌さるゝの恐あるを以て、堰の前後兩底には適當なる傾斜面を附して之を

〔杭又は其他の材料を以て堅固に支持するものとす。〕

は厚さ一寸二三分の厚板を以て掩ひ、之を下部の枕木に釘付けとなし

て固定するものとす

其他一法としては、厚さ五六寸以上

の厚板を岸と直角に五六尺を隔て

二列に横へ、其中間には之と直角

に幾多の仕切り板を入れて之を區

分し、此くして出來上りたる一種の

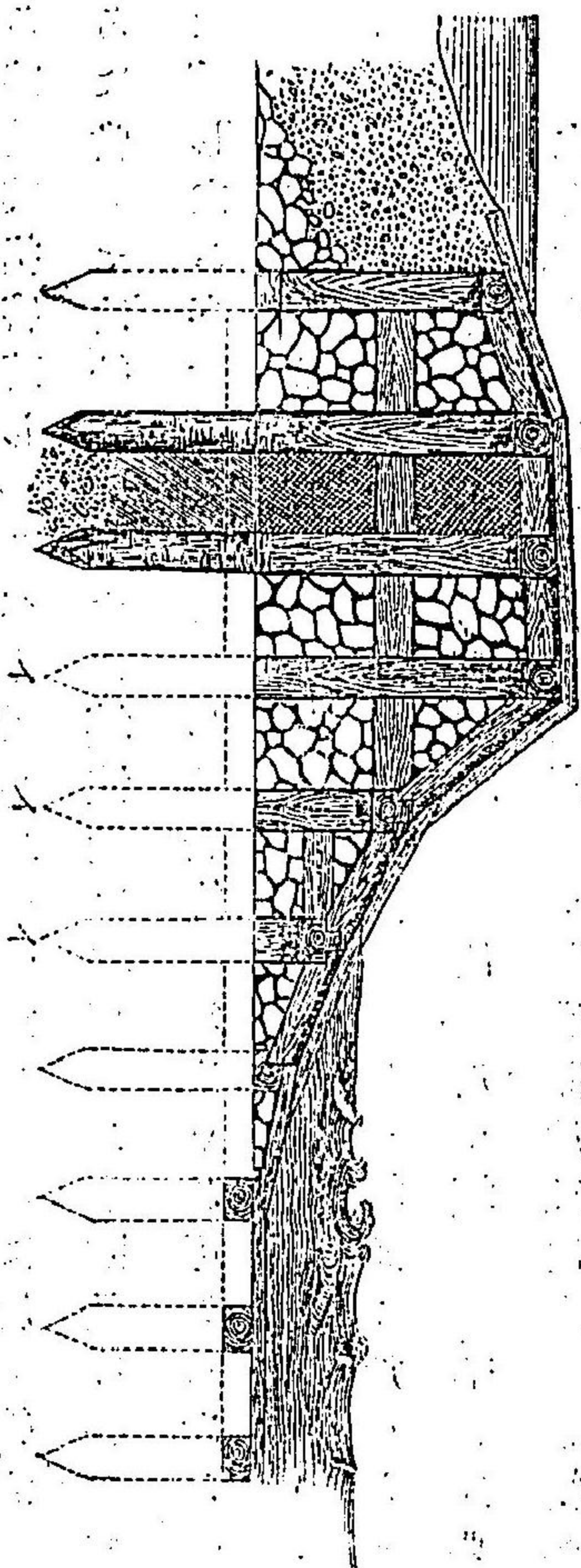
箱枠の間に重き土壤又は川砂利を

入れて流水を堰き止むるの用に供

することあり、但し此装置の基部は

避くるの手段を施さる可からず、之に適したる堰装置は第五十九圖に示したるが如く、數多の杭(イ)を其高さを異にせる數條の平行線狀に併列して打ち込み

(圖 九 十 五 第)



之に横木(ロ)を

貫きて適當な

る傾斜面を造

成するにあり

次で此杭壁の

中間には砂利

を入れ殊に水

の浸透を防ぐ

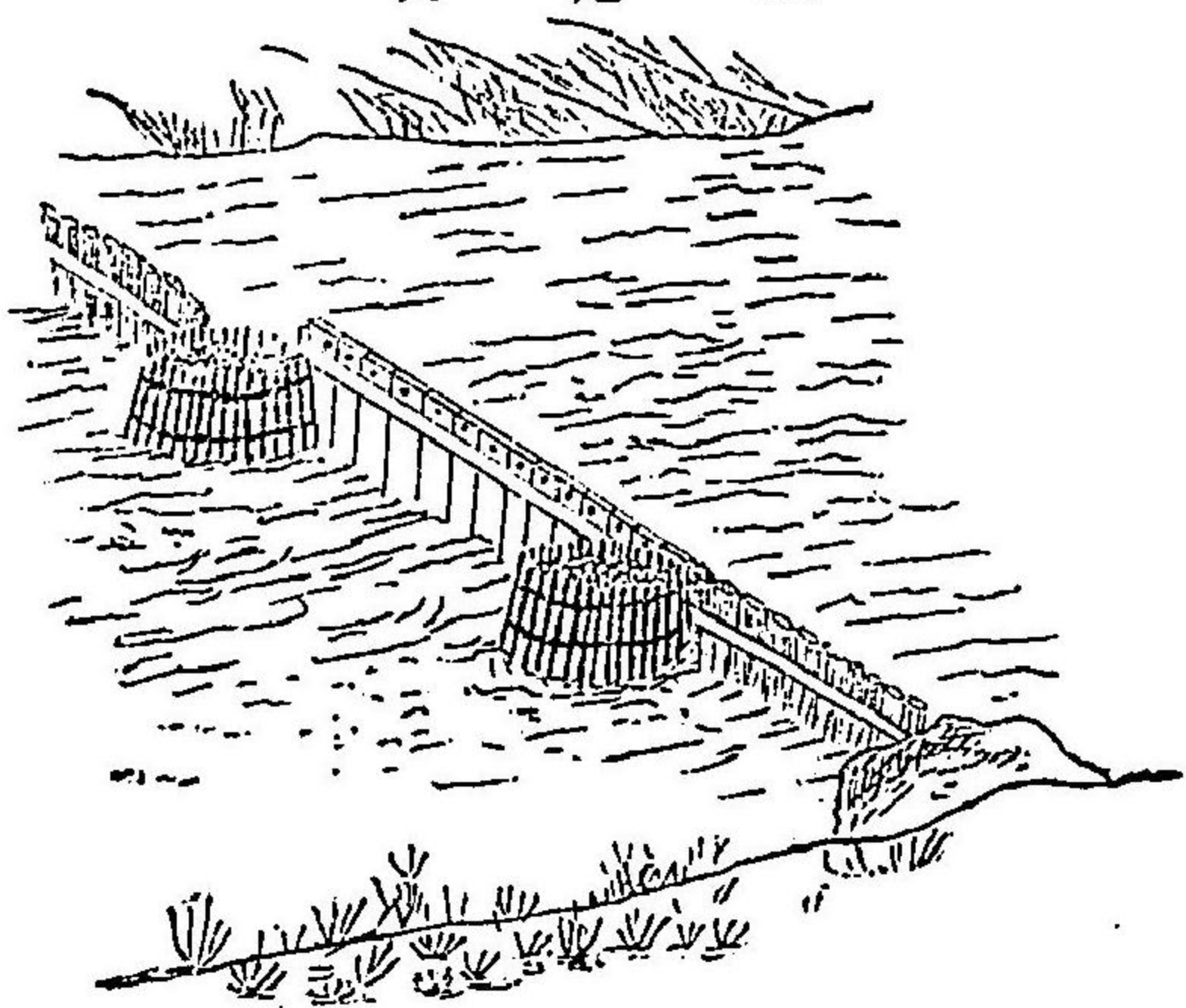
爲めに中央層は粘土を以てするを可とす、總て横木の上面には厚板を敷列べ床を造成すること圖の如し。

上述せる常設堰は一方には流下する砂礫によりて埋没され易く、他方には筏流作業には不適當にして、殊に厚板堰の如きは其厚板上下左右に移搖して動もすれば

間隙を生じ、水の滯溜を不良ならしむるの缺點あるを免かれず、其他兩岸の餘り高からざる河川にありては、強く堰き止めらるゝに従ひ、流水は漸次兩岸に氾濫し、沿岸地積に多大の損傷を及ぼすのみならず、管流作業を行ふに當りて、材は水流地域外に逸散して、沿岸地に打ち上げられ易く、特に又此の如き場合に於て、洪水に遭遇する時は、其損害著しかるべく、若し又此の如き場合に於て、管流者が管流川を占有するに當りては、管流に供する堰装置に必要な豫防設備を施すにあらざるば、他に及ぼしたる多大の損害に對し、其賠償を爲さざる可からざるの不利あるものなり、此等の諸點よりして、開放閉鎖の自由なる水門堰を以てするは、最も策の得たるものと云はざる可からず、殊に又水量少くして、堰頭に於ける水深少く、材の通過に不便なるときは、主要なる流線の位置に於て、堰の一部を所要の幅に切り下げ、置きて之を水途(水口)とし、必要に應じて閉鎖開放又は上下し得べき装置を施すを可とす。

二水門堰 常設堰の不利を除去したるものにして、即ち砂礫の爲めに堰の埋没さるゝを防ぎ、筏及舟の通行に便ならしむると共に、水門によりて其流量を加減

(圖十六第) 鐵砲堰

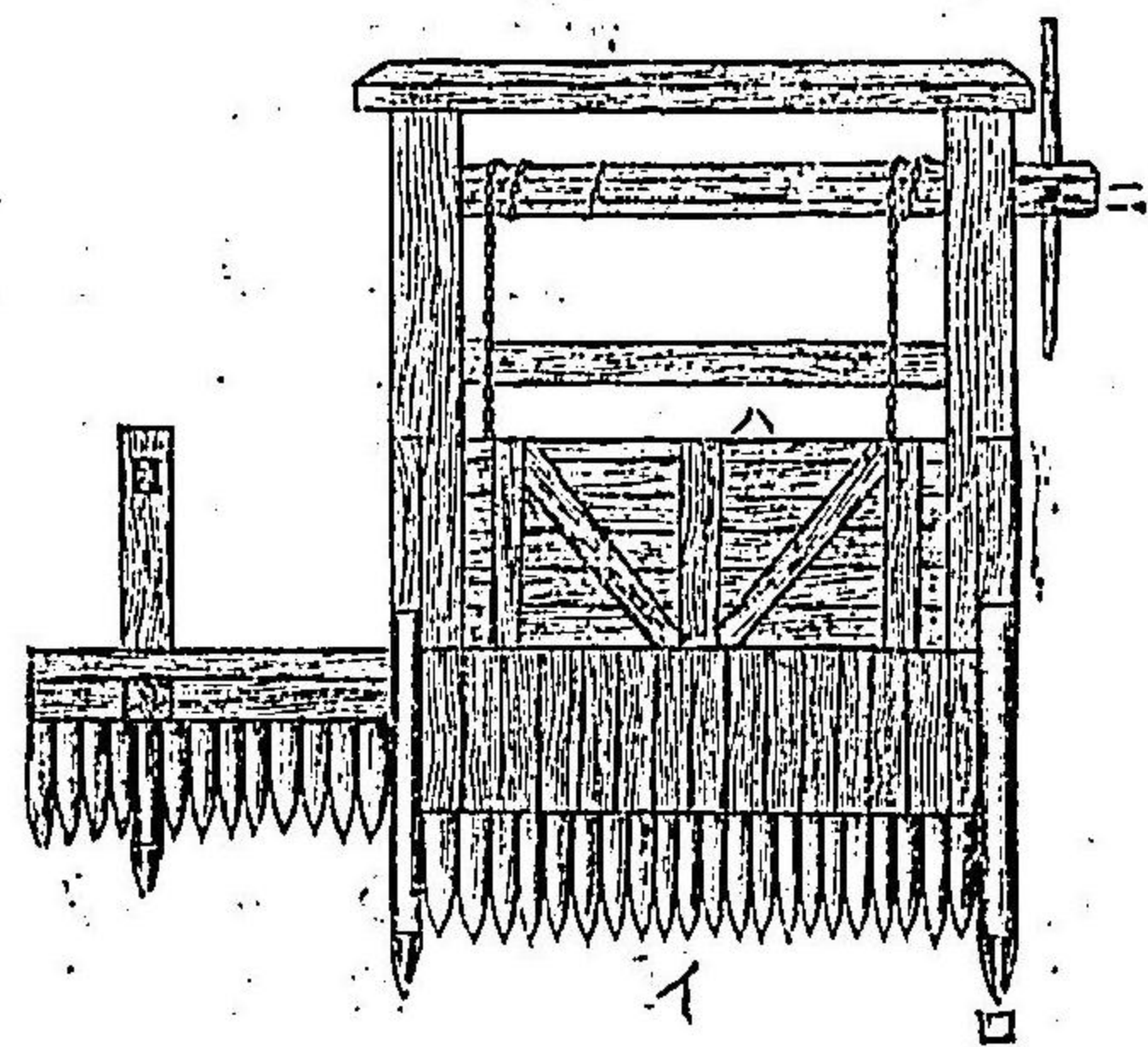


し得るの利益あるものなり。

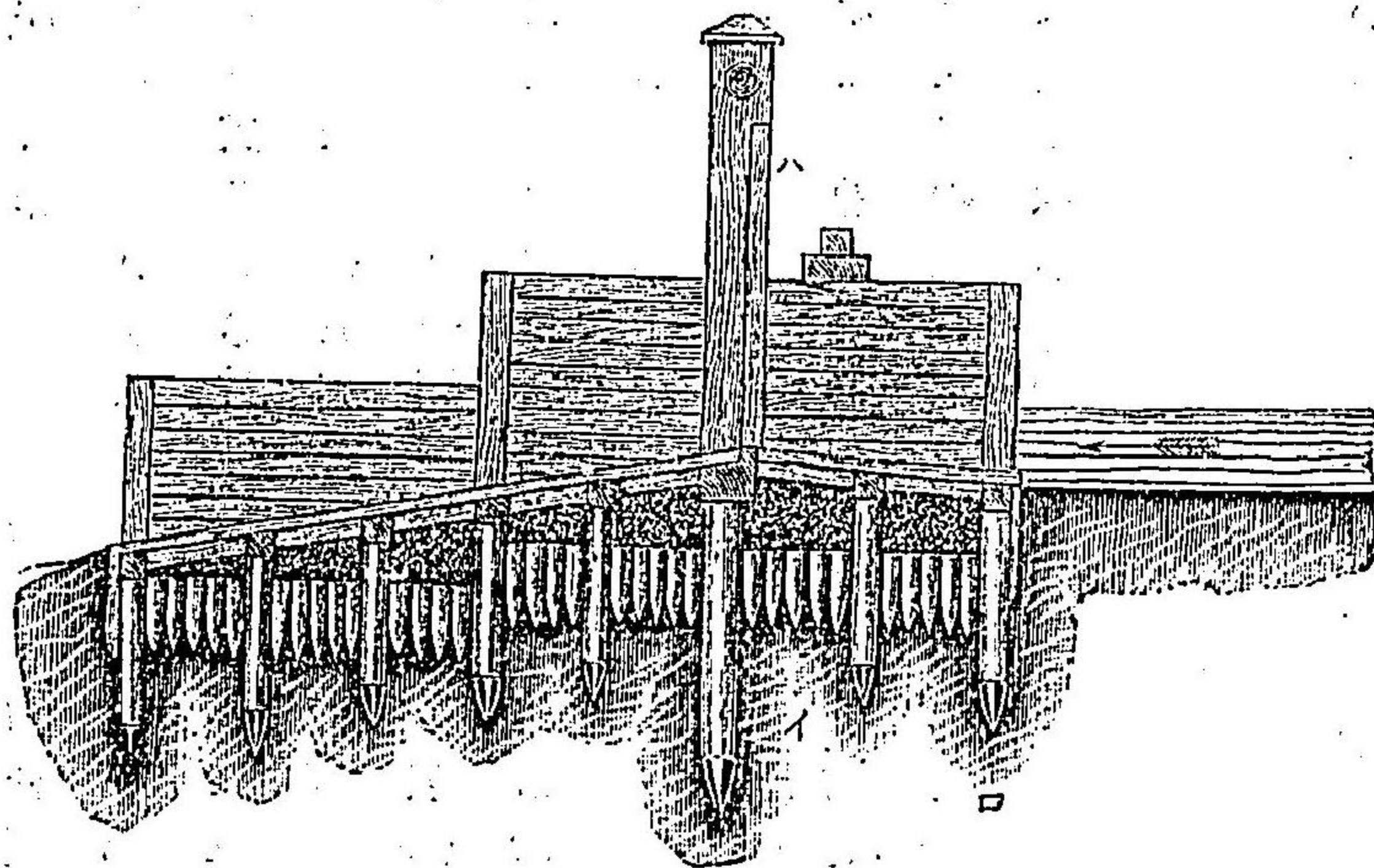
第六十圖は吉野地方にて所謂鐵砲堰と稱するものにして、其構造は先づ堰を設くべき箇所にて水路を横ぎり、川幅の廣狹に應じて數個の丸杵又は箱杵を装置するものとす、但し岩石の存する所にては直に之を利用するを便とす、而して此箱杵は長さ二間半幅一間高さ四尺とし、周圍の四本の柱杭に何れも二本宛の横貫を挿入し、次て四面に杭を立て底部には縦の杭一本毎に横木を並べたるものにして、丸杵とは口徑七尺高さ四尺五寸とし、

竹の箍二條にて杭凡そ數十本を編み着け、底部には粗朶を其枝條の儘にて數十本、其本口を周圍の杭の間に入れ、竹の箍に載せ懸け、末口は杵の内部に重ね置くものとす、但此粗朶は杵を水中に装置したるときに於て施すものなり、此くして

(圖 一 十 六 第)
面 斷 縱 堰 門 水



(圖 一 十 六 第)
面 斷 橫 堰 門 水



杵を設けたるときは其中に石礫を詰め込みて之を定置するものとす、次で杵と兩岸との間に川幅に應じて數本の横木を架し、之に杭を密接して打ち込み斯くして蓋の如きものを置き其上に樹皮を被ひ細き棒にて之を挟み、其根元に土砂を入れて水の漏洩を防ぐものとす、而して此堰の中央八尺乃至一丈の間を明け、河底に横木を置き其根元に杭を打ち石にて之を詰め固め、更に其水面上三尺内外の高所に横木を架し、之に幅七八寸厚一寸内外の厚板を縦に併列して流水を堰き止むるものとす、尙此厚板の小口に穴を穿ち之に藤莖を通して繋ぎ置き、材の通過する場合に横木を取り外すか又は板を一枚宛抜きとりて放水するなり。

歐洲に所謂水門堰と稱するは第五十八圖に示したる堰に於て厚板の位置に小なる水門を設くるか、或は第六十一圖の如く大なる水門を設けたるものなり、而して水門は筏の通行に供せらるゝが故に其幅の如きも筏の幅に適應して造成するものとす、但し小水門は單に堰き水の開放にのみ供す、第六十一圖(イ)は併列して打ち込みたる杭壁にして(ロ)は縦横の枕木に對する杭なり、一般に土壘木の

上面には床を作るものにして、(ハ)は水門の扉(ニ)は扉を開くに供する横杆装置なり、此横杆装置は齒車其他の器械力を利用することあり、總て此等の堰の底部は河底若し堅固ならずして軟弱なる土砂等より成るときは單に杭のみに依らずして、特に地盤を掘り下げ石柱其他を利用して堅牢に造成せざる可からず、又或場合には此等水門堰の作用を完全ならしめんが爲め一個の堰に對し數個の水門を設け、之によりて堰ぎ止めたる水量を適宜に加減し、且洪水等の非常に際しては流水を完全に開放せしむるの用に供することあり。

總て堰装置は譬令其構造を堅牢にするも堰ぎ水の高さに自然程度あるべく、且貯水作用も從て比較的僅少ななるが故に充分良好なる効果を奏し得ざるを常とす、されば若し多量の堰ぎ水を得んと欲せば著しき大さの水門堰を設けざる可からず、此装置は即ち後節説く所の貯水装置及堰堤に屬すべきものとす。

第四節 貯水装置

貯水装置と堰堤とは只其構造上に大小の差あるに止まり、其目的とする所は共に

管流水路に於ける流水を集合蓄積し、之を利用して以て管流作業を施行するものなるが故に、之が構造は次節に於て堰堤と共に詳述すべし。

第五章 堤 堰

堤堰は其目的普通の堰装置に同じきも、流水を滯溜すべき餘地の大なると之によりて管流及筏流作業上著しき効果を收むることによりて之を區別し得べし、而して其装置及大さ共に當を得たる堤堰は單に管流又は筏流水を増大し得るのみならず、水路粗糙にして水淺く到底其流水のみを以てしては木材運搬に供し難き水路に於ても、之が装置により能く管流作業を施し得るの利あり、即ち狹隘なる溪流及濕潤なる谷間の如き、不絶流水を有せず其河底の如きも亦無數の盤岩轉石を以て掩はれたる個所に於て、若し此堤堰を以てするときは尙能く木材運搬の用に供せられ得るものなり、從て堤堰は單に主流に利用せらるゝのみならず、支流側流にも利用せらるゝが故に之を本堰と副堰とに區別することあり。

又堤堰は管流川の起點及其中間に装置する者にして後者には常に流水と同時に

管流材を流下せしめ得べき放水装置を設けざる可からず、此放水装置の構造によりて亦堤堰を區別する事あり、其他築造材料の如何により之を土堰材堰及石堰に區別す、然れども往々にして土と石又は材と石とを以て造成することあり、總て主流に装置する副堰は其堰ぎ水を利用して管流を爲す地域小なるが故に、主流に敷設する本堰に比して其構造著しく小なるを要す、但其築設の位置装置の大小及構造の堅否を異にするのみにして構造方法に至りては兩者共に略ぼ相同き者とす。一般に堤堰は其造成に著しき費用を要するが故に、之か建設を爲すに當りては充分にその利害得失を較量して之を決定せざる可からず、要するに管流の外他の運搬法の適せざる場合、管流路に於て流水少く且其水路により年々繼續して多量の材積を搬出する場合、若しくは水路粗糙にして管流材の損害多く、河底の改修に著しき費用を要するか、其他特に水路沿岸の性情堅固にして増水の爲め不測の損害を來たさざる場合等の如きは、堤堰の建設を必要とするなるべし、又其装置の大きに關しては堰ぎ水の分量、建設の位置及管流川の性情、管流さるべき材種の種類及分量、其他堰ぎ水開放の有効距離等によりて異なるべきものなり。

第一款 堤堰建設地の撰擇要件

堤堰を建設する位置を定むるに當りては、須く次の諸項を参照せざる可からず。

一、堤堰により一旦流水を滯溜し、更に之を開放して奔逸せしむる増水量の作用は可及的遠距離に達せしめざる可からざるが故に、之が装置は成る可く管流水路の高位置に於てするの必要あるべし、又堤堰は多量の流水を滯溜し以て管流材又は筏流材を障害なく遠距離の地點に流下せしめざる可からざるが故に、其位置は充分なる流水量を有する個所に於てし、能く短時間に多量の流水を充滿せしめ、管流作業を遅滞せしめざるを要す。

二、堰の位置は可及的適當なる装置を最少の費用を以て造成し得らるべき性情を有する地點に於てせざる可からず、又堰に接する上流地域の兩岸及側壁は必要なる堰ぎ水を安全に保容し得可き高さを有し、其他堰の前面には充分なる水量を滯溜し得べき餘地を有せざるべからず、即ち堰の前面は緩勾配にて鉢形に擴大するか、又は川幅廣く、堰は其後部例令は岩石の突出したるが如き狹隘の個所に於てし、其兩岸は装置を堅固ならしむべき性質を有し且建設費少かるべき個

所を撰むを可とす。

三、堰位置の兩岸及河底部は充分堅固にして特に其地盤は不透水性の層より成るを要す、然らざれば流水の浸透を防ぐ爲めに多大の費用を要し、且装置極めて不
安全なるべし、故に兩岸河底共に岩石より成るときは堰の造成に最も能く適し
且廉價に造成し得べし、然るに其地盤若し間隙の存する岩石又は土砂より成る
ときは之が装置に多大の費用を要するのみならず、流水浸透し易く、堰の位置と
して到底之を利用し得ざるなり。

四、堰の前面即ち俗に「袋」と稱する個所に於て砂、小石、又は泥土の堆積し易きときは
之を避けざる可からず、是れ此の如き位置は諸種の沈降物により漸次縮少さる
ゝが故なり、若し此等の位置を避け得るときは適當なる工作物によりて之を
排除するか、或は堤堰を適當の高さなる基礎堰の上部に築造し、以て袋の低部に
沈降する土砂によりて河底を增高せしむることあり。

總て堰の造成に適當なる地點は小規模の堰を以て短時間に多量の流水を集合し
得らるべき個所を良とす、而して管流川の途中に於て設らるべき本堰は數多の支

流が本流に會する個所に於てするを可とし、副堰は管流川の起點又は成るべく狹
隘なる谷間に設くるを可とす、尙副堰の位置に關しては若し管流さるべき材が他
の装置により廉價に運搬され得るときは、成可下流に於て建設し、以て其集合區域
を増大し且多量の流水を貯溜するに容易ならしむべし、然れども實際上堰の位置
として總ての條件に適應すべき個所は得易からざる可きが故に、先づ其主たる目
的に最も能く適合する場所を撰擇するを要す、而して一般に建設費用は位置の撰
擇要件としては常に主位にゐるものにあらざることを記憶せざる可からず。

第三款 技術的前業

堤堰の位置を大體に於て決定したるときは、之が建設に着手する前に、其場所及位
置に關して次に述ぶる諸點に就き技術上の測定調査を行はざる可からず。

一、堰の位置を定ると共に適當なる距離に亘り縦断面及横断面の測定を施すべし。
二、堰により阻止せらるべき水量を計算する爲めに水を受容すべき堰の幅員を測
定せざる可からず。

三、堰の位置に於ける流量を測定すべし、是其水位により管流の時期を撰ばざる可

からざるの要あるが故なり。
 四、建設位置に於ける地盤の性情を知るが爲めに適宜一定の深さに地面を掘り下げ之が調査を施すべし。

五、堰の造成に必要な材料に對して地方的狀況を調査し、如何なる方法によれば其附近に於て品質の良好なる多量の材料を得らるべきかを査定すべし。

六、堰を築造するの間流水を他に導くべき方法を講ずべし。

七、築造材料の單價及築造費を成る可く充分に調査し、且建築の際に於ける勞力者の保護手當等の如きも豫め考究し置かざる可からず。

第三款 貯水量及貯水時間の算出法

堰により阻止せらるべき貯水量を算出するには、通常水準測器を用ひて管流川の縦断面圖を調製し、之に堰き水の高さに相當する水平線を引くときは堰の上流に對する堰き水の位置を知り得べく、次で各上流地點の横断面圖を調製し、前の縦断面圖よりして堰き水の増高すべき斷面を算定するときは容易に貯水量を知り得べし、其法普通一定の距離毎に分ちて其兩斷面積の合計を二分し、之に兩斷面間の

距離を乘して得たる積即ち各容積を合計するものとす、一般に貯水量は之を精密に算出すべく、若し河底の形狀不規則なるときは其斷面の數を多くし可成精密を期すべし。

貯水時間の算出は極めて容易して、今 m を一秒間の流水量とし K を貯水量とするときは $\frac{K}{3600 \cdot m}$ は即ち求むる所の時間なるべし、但し流水量の測定法は本書記載の範圍にあらざるを以て之を省畧す。

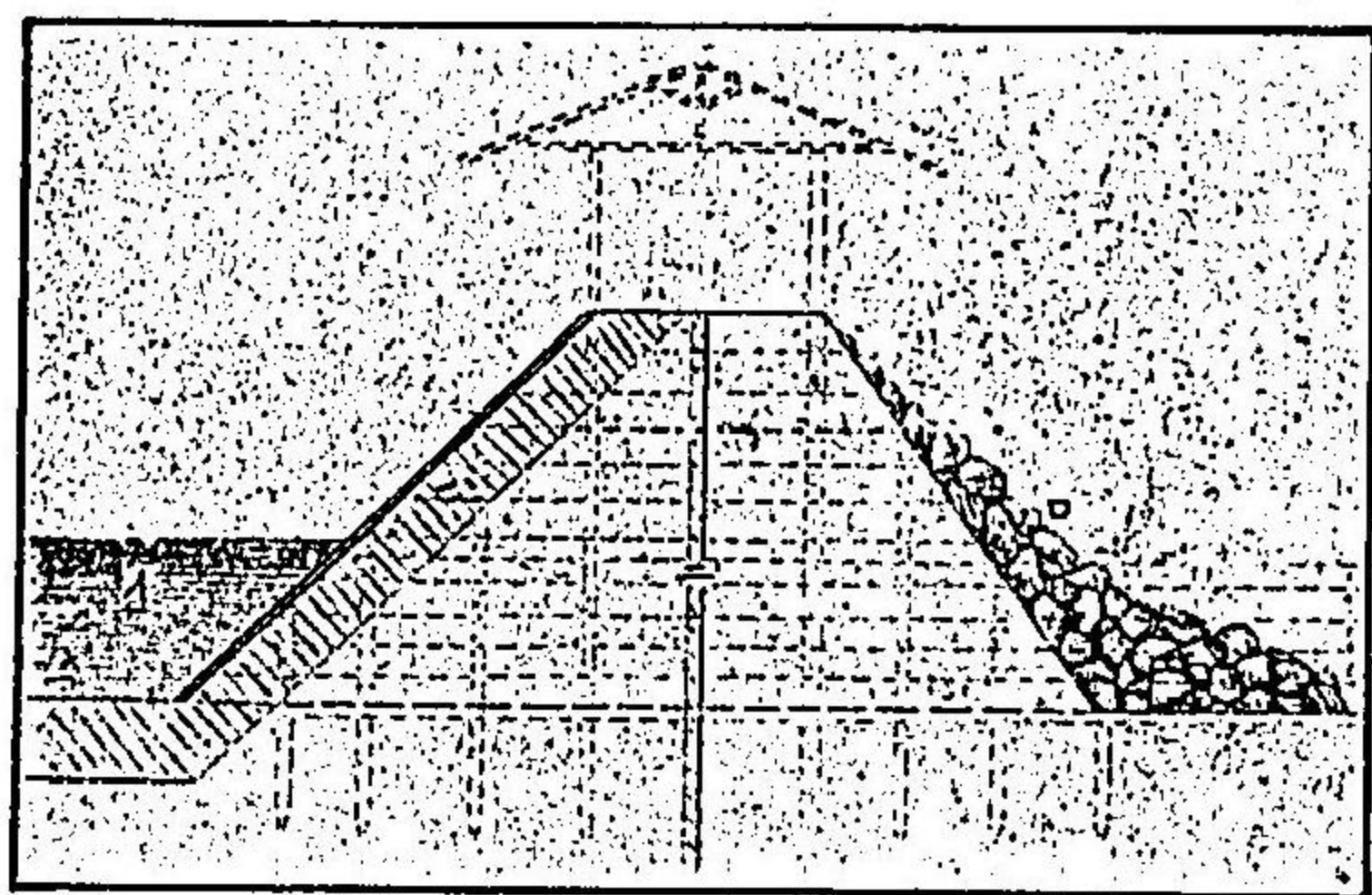
第四款 土 堰

土堰は名の如く土を首なる材料として造成するものにして之に要する堅密なる土壤を多量に得べき個所に設くるものとす、一般に流水の浸透を防ぐ爲めには切石堰又は材堰より其結果良好なるものなり、而して此堰堤は河底より直接盛土と爲すものなるも、其堰の中心は適當の幅を以て横壁狀に成る可く粘土質の堅密なる土壤を以て築立て流水の浸透を防ぐを要す、從て此中心層の構造の如何は直接全装置の良否に關するものなるが故に、柔韌堅密なる良好の材料を以てせざる可からず、場合により中心層を設くるに當りては、河底に幅三尺乃至六尺の横溝をば

堅密にして不透水性の地盤に達する迄掘下げ其内部を粘土を以て堅固に填充し其上部より中心層を築き立つることあり此く横溝を掘り之に粘土を填充し終りたるときは設計に基き杭構を爲し漸次盛土を施して堰體を造成するなり盛土を爲すに當りては厚さ三寸乃至六七寸毎に之に灌水して舂き固むべく尙此盛土を同時に堰の中間層をも亦同一の方法を以て築き立て漸次堰の頭部に達せしむるものとす。

此盛土を施し注意して舂き固めたる場合と雖ども普通既定堰高の十二分の一内外は餘分に其高さを増し置くべし而して堰の頭部の幅は豫定されたる貯水量によりて算出せらるべく堰の前面即ち流水に面せる方向の法勾配は一割五分乃至二割背面の法勾配は一割を最良とす又堰の前面にては水の波動により洗滌を受くるが故に之を防備する爲め堰の頭部を最高水位線より二三尺高くし且水に直接觸る、法面には石を併べて之を保護するを可とす尙一般に土端即ち殘餘の法面には切芝を附し置くべし然れとも貯水を放出する開口部に接する周圍は完全に材又は石を以て構成すべきこと勿論とす。

(圖二十六第)
土堰の横断面



第六十二圖は一種の土堰の断面を示したるものにして堰の前面袋(イ)に對する法面を粘土層(ハ)にて打ち固め以て水の浸透を防ぎ更に又堰の中央部には粘土層の横壁(ニ)を設け以て水の浸透を防ぐと共に河鼠の爲め堰に穴を穿たるゝを妨ぐるの用に供し且堰の抵抗力を増加せしむる爲め其反對の面(ロ)に成るべく多數の石塊を積み置きたるものなり。

第五款 材 堰

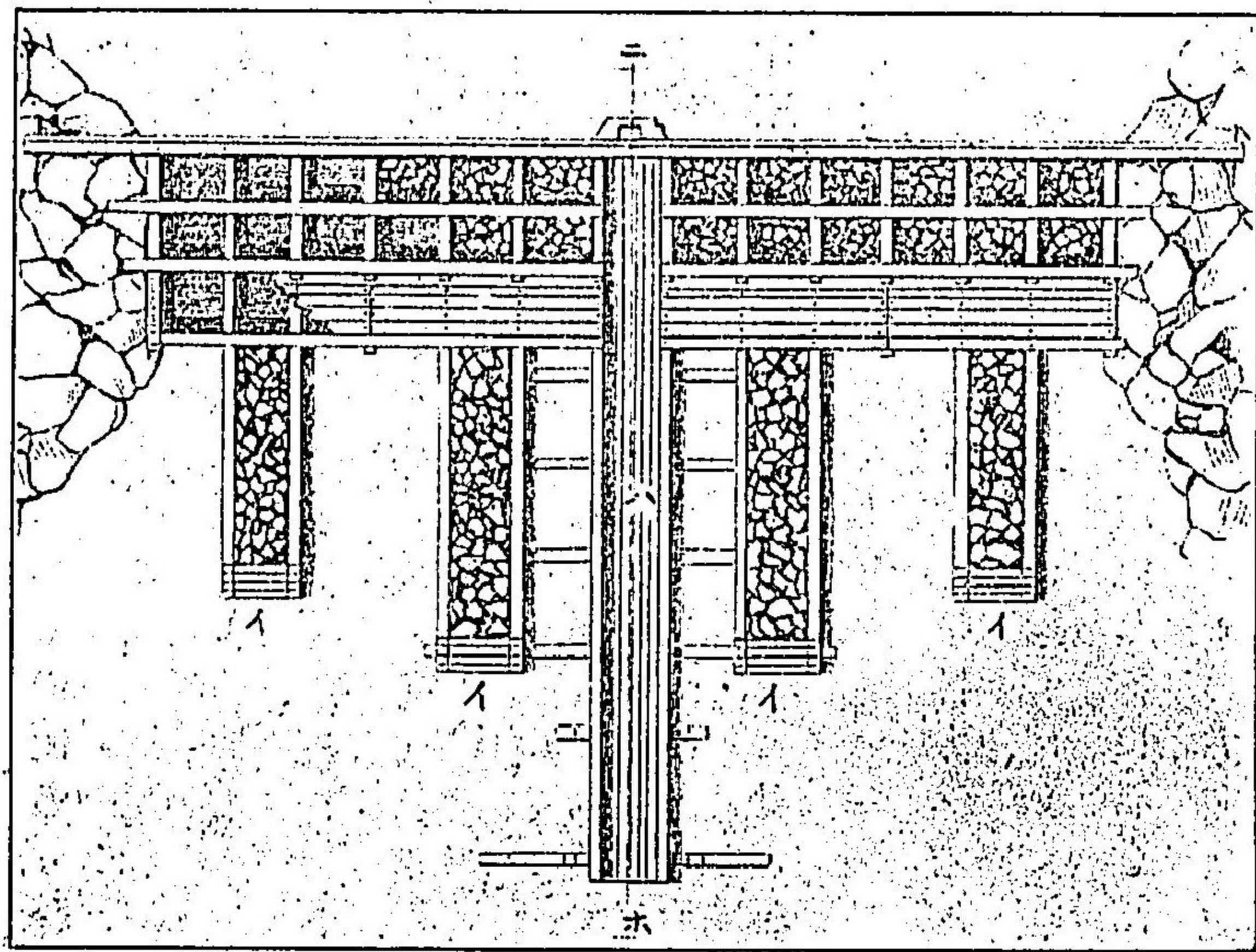
材堰は築造費少なく又土堰に要する其材料に乏しく且堰の必要は一定の期間に限られ急速に造成せんとする場合に設けらるゝものにして山岳地に於ては一般に利用せらるゝものとす是れ溪流にありては土堰の材料に乏しきは勿論石堰を造成せんには材料の多少に關らず之が築造に多額の費用を要するが故なり而して材堰には木材と石材とを用ふるものと單に

木材のみを以てするものとあり。

第一 木材と石材とを以て造成する堤堰

此堰の基礎工事は築設地々盤の性情によりて之を異にせざる可からず、即ち其地盤が自然に存する岩石より成るときは、堰の幅に相當する部分丈、可成平坦にするのみにて足るべし、若し之を爲すに著しき費用を要するときは、之を階段狀に爲すも亦可なり、次に兩側岸も岩石より成るときは、堰を造成するに必要なる程度まで之を切り取らざる可からず、總て其位置に存する岩石の龜裂面は、假令小なりと雖とも阻水セメント又は小石を填充して水の浸透を防ぐべきものとす、又堰の築設位置に石礫堆積し其下部岩石より成るときは、其岩石の地盤までは石礫を除き前記の方法を以て之を平坦にすべし、但し此場合には放水口を堰の前面に於ける石礫層の高さに於て設けざる可からず、而して若し河底の全部石礫の層より成るときは、不透水性の層まで掘り下げ、之に枕木を基面形に裝置して其上に堰を造成し、且其前後兩端には杭を併列して打ち込み、水の浸透を防ぐを要す、若し河底粗鬆にして下部深く透水性の層より成るときは、全く堰の位置に適せざるものなるを

(圖三十六第)

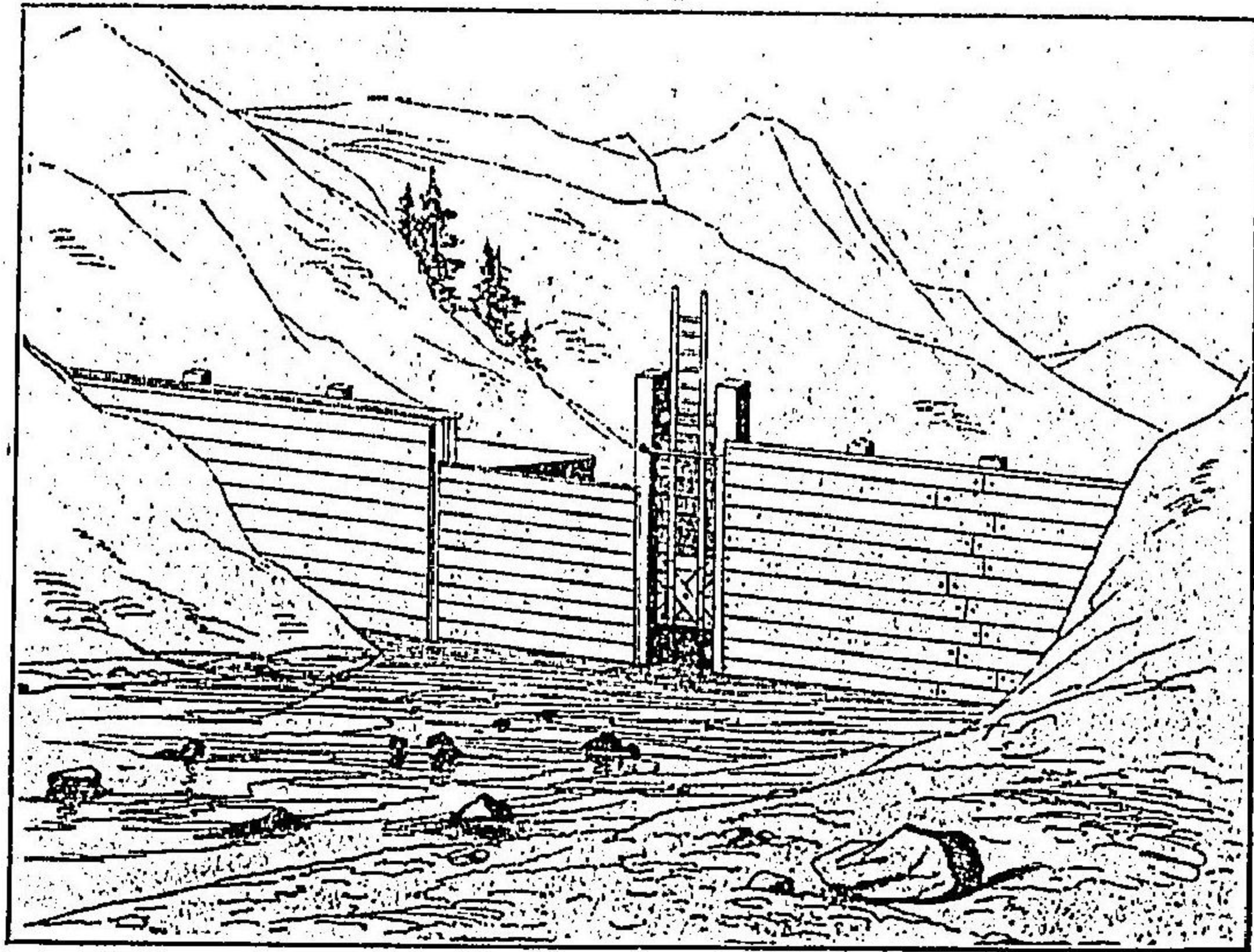


以て採用すべからず。斯くして基礎工事を終るときは、第六十三圖の如く水流と垂直に木材を以て枠を造成し之を横に接ぎ合せて堰を構成するものとす、而して此枠は丸太材を以てし、堰の前面即ち流水に接觸する分は一尺乃至一尺二三寸の角材を可成密接せしめて裝置し、其隙目には茹又は蘚苔を挿入するか或は又軟材の小板を打ち込みて密閉すべし、但し此等は時々取換へざる可からざるものとす、而して右の角材は之を水平に横ふる場合と堅に併ふる場合とあり、前者は堅固なるも後者は破損

したるとき容易に取換へ得るの便あり、堰の背面は普通二方削りたる一尺二三寸の角材を用ひ中央の杵木は直徑一尺以下の丸太材を用ふ、堅木及横木は共に其端を前後の角材に榫入聯結して杵を形成するなり、而して此等杵一個の間隔は六尺乃至九尺位を可とす、次で此杵の内には石を詰め込むものにして、下部には大石を入れ上部には小石を詰めて之を平均す、若し又粘土等の充分に存在する所にては堰の前面に於ける角材の後部に接して下部より堰の上端まで一尺五寸乃至二尺の厚さに之を詰め込み、其後部より初めて石を以てすることあり、此の如くすれば浸透水を防ぐに効あるのみならず、材を取り換ふる場合に際しても亦便なりとす。

第六十三圖は木材と石材とを以てせる堰の平面圖にして杵は三列より成り其高さは堰ぎ水より稍高くし、下方の杵一列は前端的なもの、半高とし且其上を板にて覆ひたるなり、圖上(イ)(イ)は抵抗力を増加せしむる爲めの杵にして幅六尺乃至九尺高さ堰高の半ば以上長さ適宜にして堰に對し垂直に設くるものなり、此杵は普通丸太材を堅に併べて造成し、内に石を詰め單に有力なる作用を爲さしむるのみとす、而して(ハ)は堰ぎ水を(ニ)ハの方面に流下せしむるの通路とす。

(圖 四 十 六 第) 堰 材



第二 木材のみを用ふる堰

狭き溪流殊に其兩岸險峻なる岩石より成るときは、堰は石材を用ひずして單に木材のみを以て造成さるゝことあり、但し此場合には其堰の背面に相當の支柱装置を施さざる可からざるは勿論、基礎工事の如きも最も完全にせざる可らず、第六十四圖は獨逸 Schilling の森林に裝置されたる材堰の一種なり、而して此材堰に關しては我國東北地方に用ふるもの最も簡便にして且到る處利用され易きを以て、後に款を改めて詳述すべし。

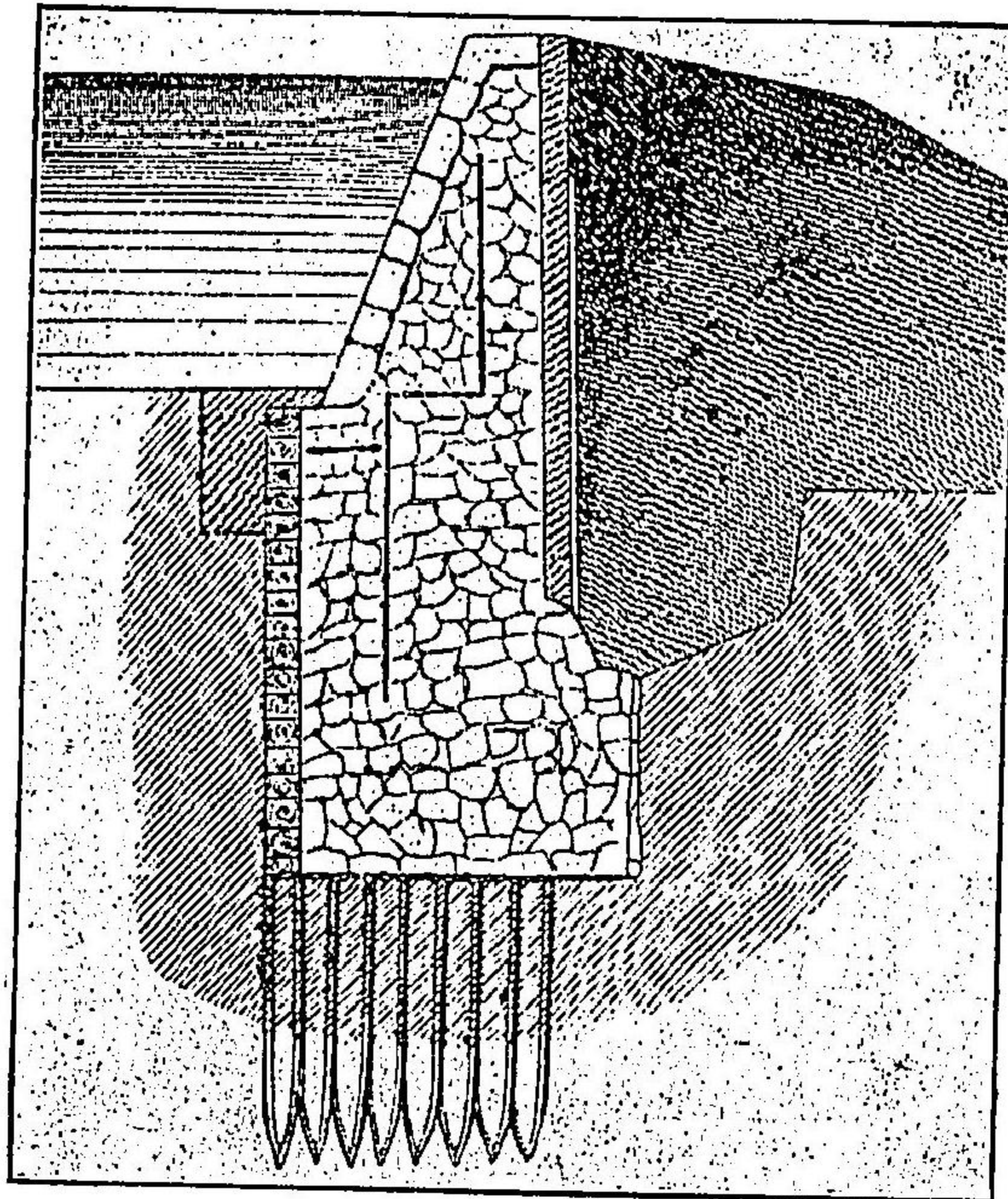
第六款 石 堰

石堰は主流に設けらるべき永久的装置にして、堅牢に且充分なる抵抗力を要する場合、若しくは其材料が得易くして材價の高貴なる爲め材堰と其装置費に大差なき場合、其他地盤良好にして基礎工事に費用を要すること少き場合等に設置すべきものとす、而して此石堰には單に石材のみを用ふるものと石と土とを併用する場合とあり。

第一 石材のみを用ふる堰

石堰の基礎工事は堅牢なる不透水性の地盤に於て之を造成せざる可からず、而して地盤若し岩石より成れば之を平垣にするのみにて足るも、若し或る深さに於いて此の如き地盤の存するときは其層迄掘り下げ、割石を阻水セメントにて堅めて築き立つるか、或は直接上層より不透水性の堅固なる地盤迄杭を密接して打ち込むことあり、總て基礎工事としては乾燥せる個所にては阻水煉石灰にて割石を堅めて築設するを可とし、水の存する所にては *Rein* 工事を施すを宜しとす。基礎工事を終りたるときは次で堰を造成すべく、堰は其前後共普通の石垣を用ひ或は前面のみ切石を以て築くか、若しくは切石にて二個の平行石垣を設け、其中間

(第六十五圖)
石と土とを以て築造したる堰の断面



に粗造なる割石を詰むることあり、一般に割石は良好にして装置し易き形のものを用ひ、其間隙は煉石灰を以て完全に密着せしめ、少くとも前面は切石を用ふるを可とす、而して此等石堰の延長大なるときは堰と垂直に後方に幅三尺乃至六尺の

石垣を三四間毎に設け、以て其負擔力を増加せしむることあり、尚堰にして著しき水壓を受くる場合には其形を穹窿形とし、其凹面を流水の方向に對せしむることあり、但し此場合若し堰の兩側岸堅固なる岩石より成るときは更に大なる抵抗力を支持し得るものなり。

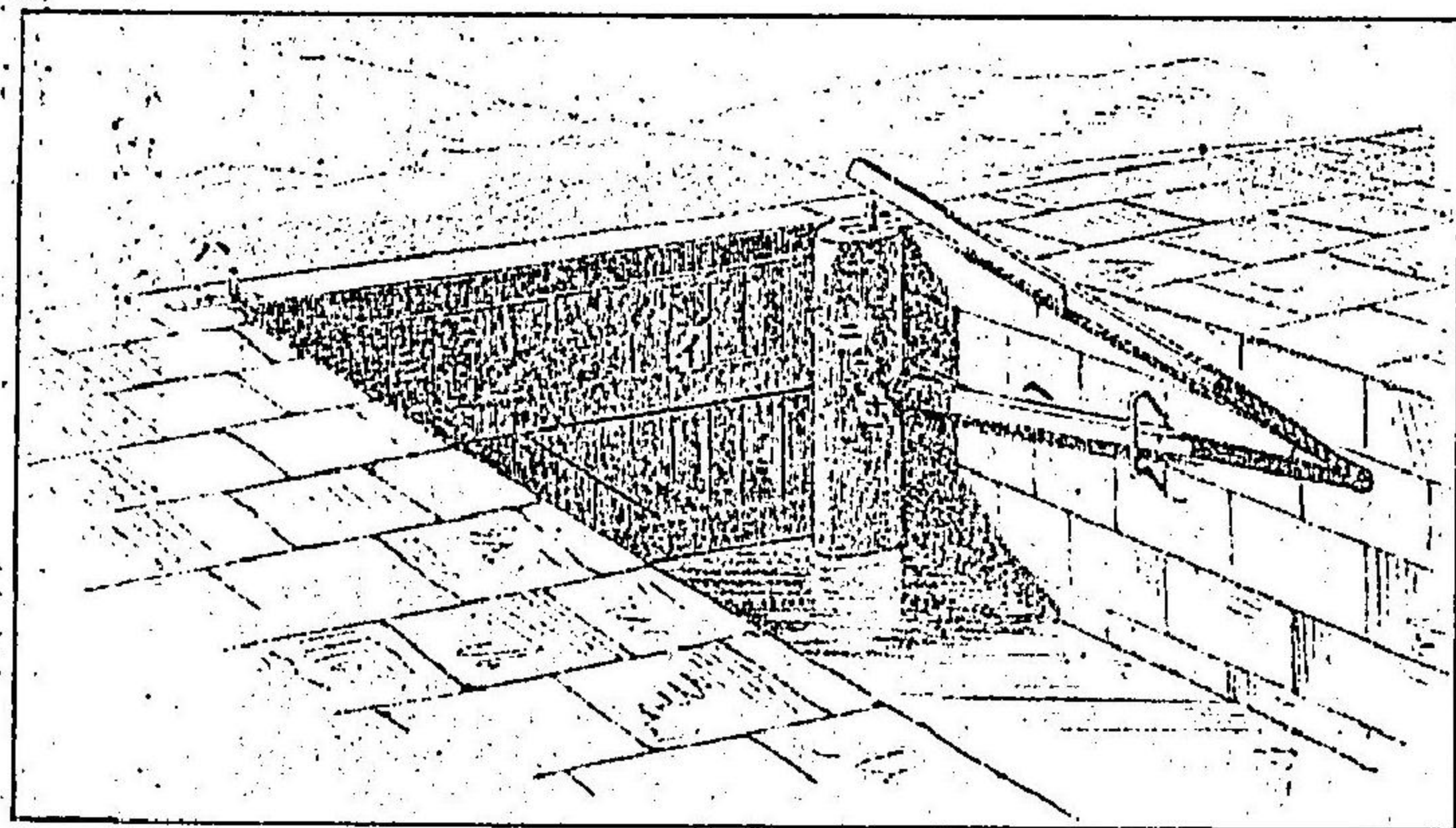
第二 石と土とを用ふる堰

堰として最も完全なるものは石と土とを併用して造成するものなり第六十五圖は之が断面を示したるものにして、水に接觸する方面は切石を以てし、其後部には「セメント、モルタル」にて打ち固めたる割石の堅固なる層を設け、尙其割石層には「ペー」の薄層を挿入したるものとす、而して此割石層に接して粘土又は「セメント」の壁を作り、更に之に接して土を脊き固めて造成したる土堰を谷の方に向て設くるなり、一般に此の如き構造及基礎工事に「セメント」又は「ペー」を多く利用して造成したるものは最も完全に水の浸透を防止し得べきなり。

第七款 水門(放水口)の装置

堰により貯溜したる流水を放出すべき水門は、幅廣き谷にては堰の中央に設くるも時には低く河底に接して装置することあり、而して一般に水門には之に接して谷の方に或る長さの水途ミヅミチを設け、以て水門を出づる流水を或る距離を隔て、自然の水位に會せしむるの用に供す、是れ堰の背面をして流水の洗滌を受くることなからしめんが爲めなり、此水途は土堰及材堰に對して最も必要なるものとす、次に水門を開放するが爲めには種々なる方法を用ゆるも、大體に於て堰閘を一時に全

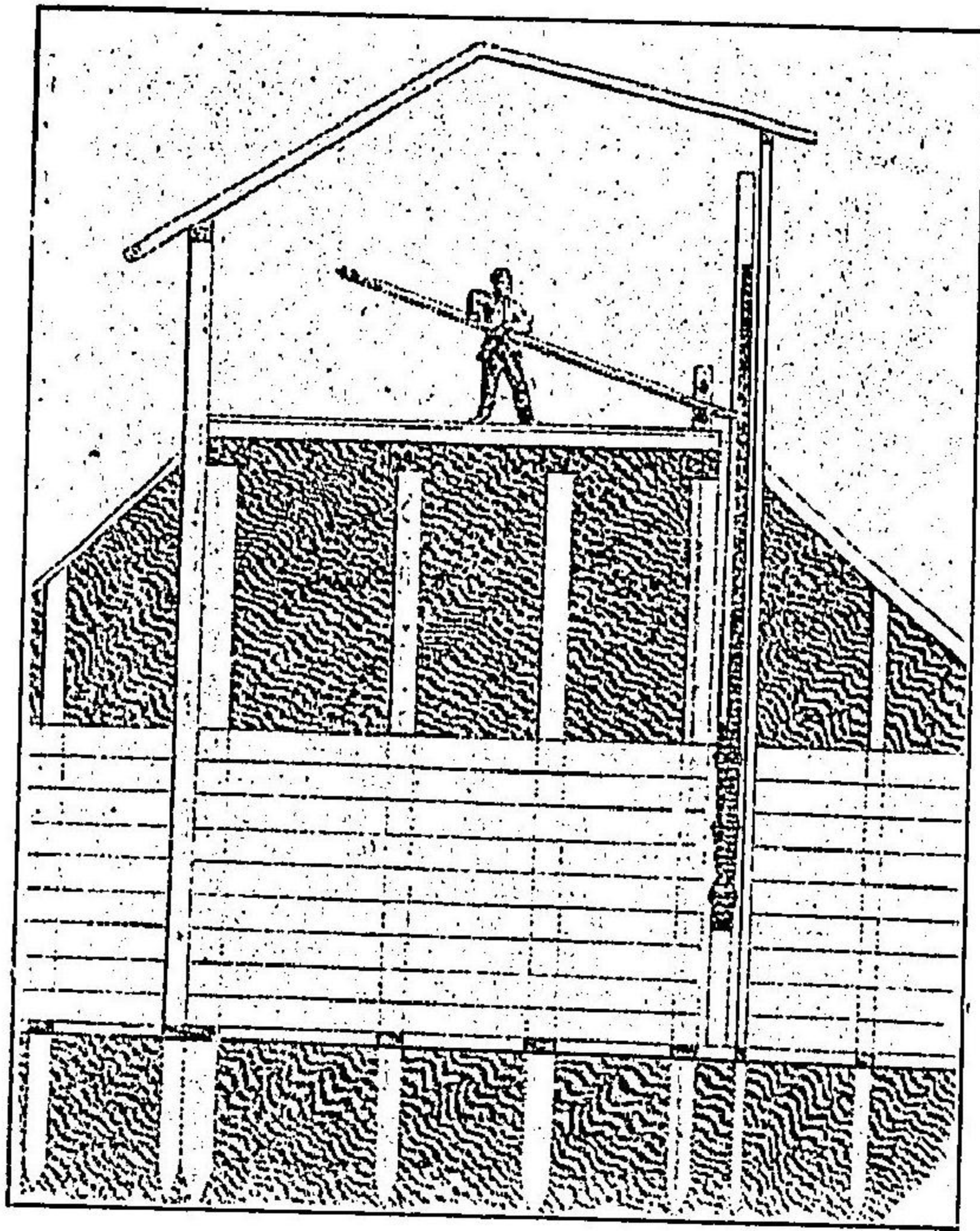
(圖(六十六)第)



く開放するものと除々に之を開放するものとに區別し得べし、即ち前者を引き落し扉(Schlagkore)と稱し、後者を引き上げ扉(Hebkore)と稱す。

イ、引き落し扉 此閘は扉が他の装置に於けるが如く蝶番によりて動くものなるも、之が閉鎖を爲すには種々なる方法を用ふ、而して普通の方法は第六十六圖の如き橢圓形の閉塞桿を以てす、即ち(イ)は扉にして(ハ)なる蝶番により開閉せられ(ニ)は閉塞桿にして扉の開かるべき方面に設け、栓及窩の作用に依り垂直に存立せる軸により回轉するものとす、而して此閉塞桿の位置により扉は全く閉塞され、若し其桿が四分の一回轉するときは扉は全く開放さるゝなり、尙扉を閉鎖するには閉塞桿に(ホ)なる突起を附し其

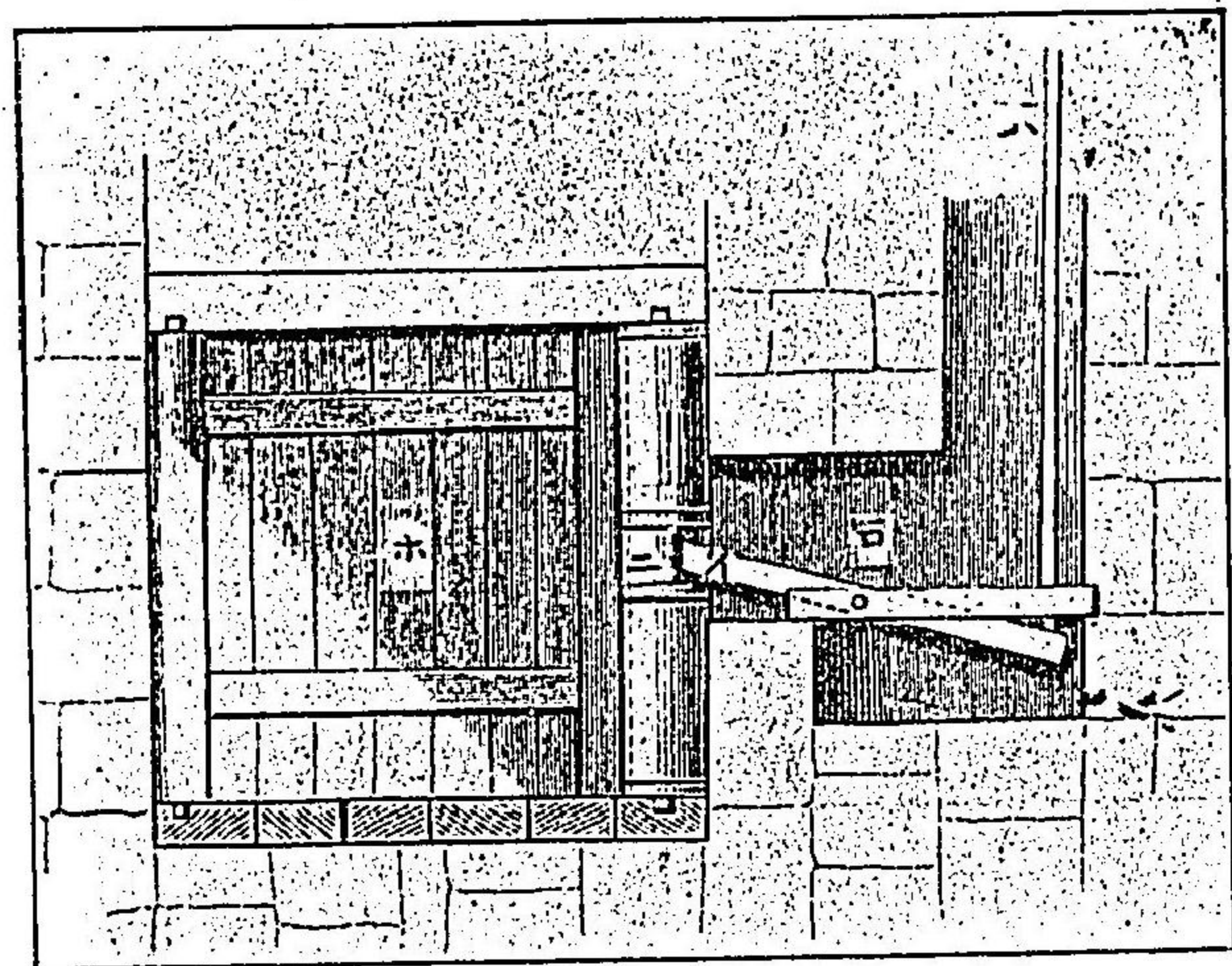
(圖 八 十 六 第)
而 斷 の 堰 上 る す 有 な 戸 げ 上 き 引



射流出して管流路を氾濫急過するが故に其沿岸は勢損害を蒙らざるを得ざるなり、されば此の如き堰扉は沿岸險峻にして假令奔流するも何等の故障なき場合に限り設けらるべきものとす、又此堰扉は貯水を一時に然かも局所的に放出せしむるが故に、水路中に存する管流材を除々に流下せしむべき時間なく、爲めに堰ぎ水の幾分は全く利用されずして材を残留せしむるの不利益あり。

□ 引き上げ扉 一般に規則正しき良好なる管流水路若しくは沿岸の保護に意を用ゐんとする場合には引き上げ扉を装置し、以て

(圖 七 十 六 第)

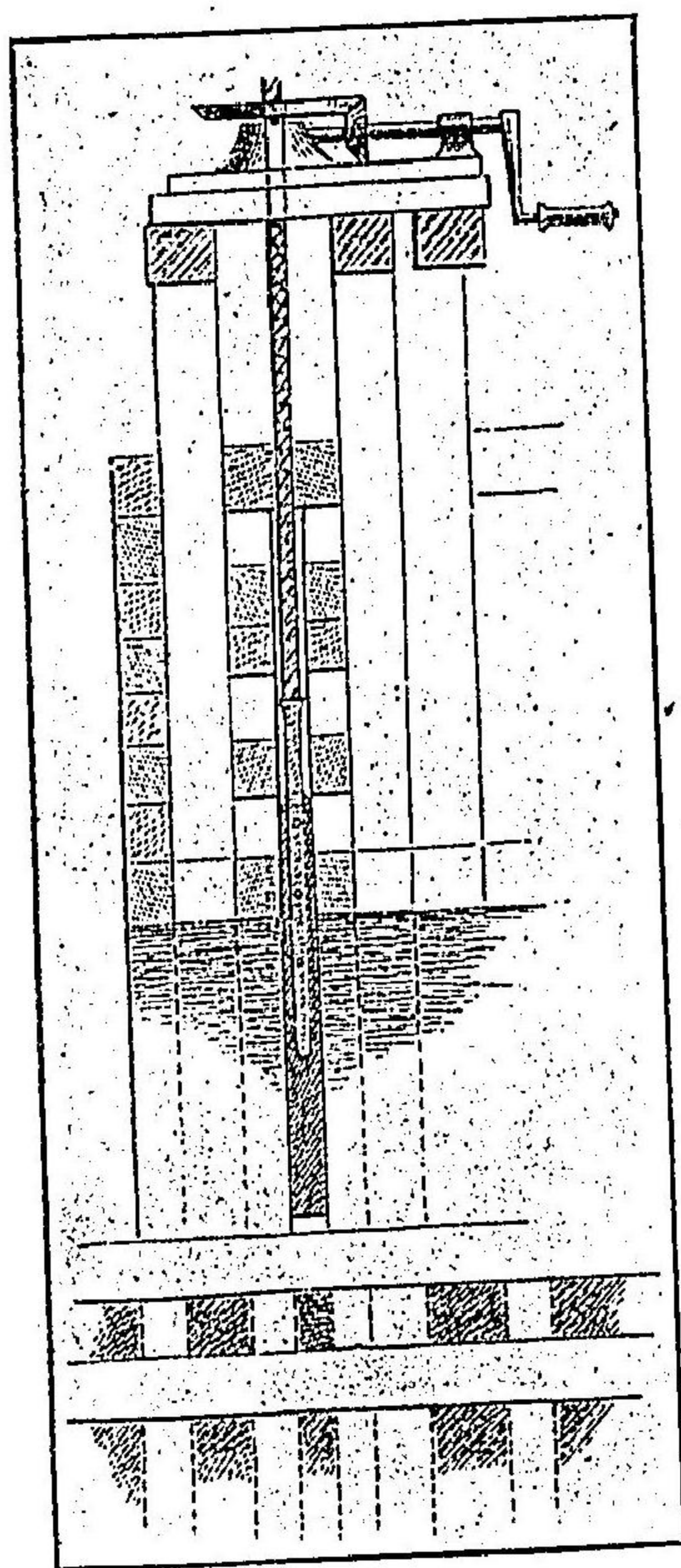


背部には桁入せる木槌(〜)ありて、木槌は爲めに前の突起と側壁との間に壓迫せられ、以て突起及閉塞桿の後方に回轉するを防止するの用を爲す、此木槌を抜き取りるときは扉は其前面より來る水壓により閉塞桿は四分の一回轉し、突起は側壁の孔中に入り水門は茲に全く門放さるゝなり。

第六十七圖に於ては、木槌(イ)は(ロ)點に於て回轉し得る様装置したるものにして、今(ハ)桿を打つときは木槌は其位置より外部に出づるが故に突起(ニ)は閉塞桿と共に回轉し(ホ)なる扉は開放さるゝに至るなり、此装置は一般に側壁高さ堰に利用せらる。

一般に引き落し扉を用ふれば堰ぎ止められたる流水は蝶番によりて開かるべき堰扉を非常なる勢を以て壓し、放水口より一時に奔

(圖九十六第)



其扉の開放度の多少を斟酌するものとす。
普通の堰に設くるが如き重く又大なる引き上げ扉の開放には第六十八圖の如き装置を以てす、即ち鐵製の支點を備ふる太き槓桿(挺)を堰扉の框に附したる鐵條の刻み目に挿入して引き上げるなり斯くして放水が適度に達したるときは堰戸は其傍に存する止め鉤によりて固定し置くものとす、但し此の如き堰扉の框に附したる鐵條の代りに、引き上げ扉に木材を以て製したる階段狀の引き上げ装置を附することあり、此装置は第六十四圖に示すが如きものにして多く材

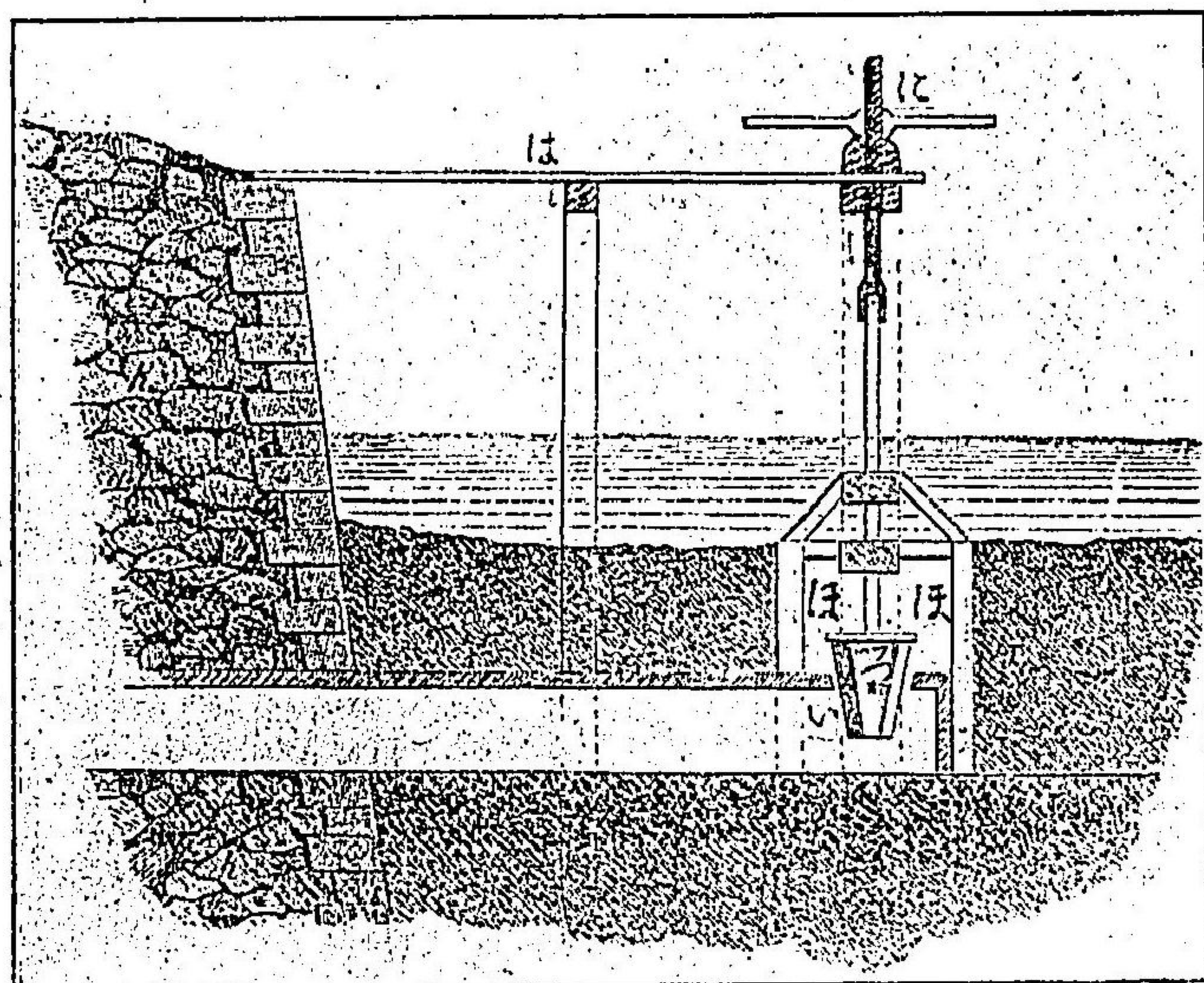
堰に使用せらるゝなり。
引き上げを輕便にせんことは一般に研究せらるゝ所にして往々之が爲めに其装置を變する

ことあり、即ち其扉は二個の小なるものを併列せしめ、且之が引き上げを爲すには滑車及鏈により、或は圓狀回轉を爲す輪機を用ふるに至れり、總て重き堰扉を僅少なる力を用ひ安全に開閉昇降せしめんには、只簡單なる器械を要するのみにして、通常第六十九圖に示すが如き装置を用ふ、即ち槓杆に代ふるに螺旋を以てし、或は車輪及回轉棒を利用して開閉を輕易ならしむるものとす。

ハ、割材を用ふる閉鎖法 此方法は多くの水門に對し割合に廣く利用せらるゝものにして、割り材を水門に垂直に互に相密接して並列し以て其開口を閉鎖するものとす、而して其上下には堅固に裝置されたる横木によりて之を支持せしめ、水の浸透を防ぐには其接き目に蘚苔を入るゝか、或は粘土を塗ることあり、此裝置を以て開口を開かんとするには各割材の頭部に之を引き上げる爲めに備へられたる鈎繩を以てし、其中央より一本宛引き上げるものとす、此くするときは割材は水に浮び流水により下方に流さるゝが故に、之を傍に取り上げたる後、前と同じく鈎繩にて次の割材を取り外つし順次此の如くして全く開口を開放するなり。

(圖 十 七 第)

(面 斷 の 堰 栓)



二以上記載したる閉鎖法と甚だしく異なりたるものあり、之れを栓堰と稱す、此堰は第七十圖に示すが如く、堰の前面基部に於て其水底部以下より堰下を通じて溝を作り其溝は堰の前面より二間乃至二間半延長せしめ、溝の前端は全く閉鎖せらるゝも他の一端即ち堰の脊部は全く開放しあるものなり、而して開口即ち堰の前面溝路の起點(イ)には圓錐形の穴を穿ち置き、此口は(ロ)なる鐵製の栓により之を完全に閉塞し、其栓頭には螺旋を有する棒と連接せしめ(ハ)なる橋を架して之を通ずる

ことを得せしむるものとす、而して今(二)なる螺母を回轉するときは栓は上下して(イ)なる開口部を大小ならしめ、必要に應じて水量を加減するなり、而して自然の流水は水室(ホ)を通じて閉塞栓の上に導き、以て塵芥、材片、砂礫等により栓孔の塞がるゝを防ぐものとす、一般に水室は其上部を材にて作りたる格子を以て覆ふなり。

此方法は他のものゝ如く管流水路に於ける放水を自由に行ひ得ること勿論にして、尙此堰は放水溝を其底部に存せしむるが故に、放水溝が中央に存するものに比し堰の流水に對する抵抗力を大ならしむるの利益あり、然れども本装置は堰の前面に泥土の堆積すること速かにして其掃除には頗る困難なるを免れざるものとす。

總て堤堰には増水又は洪水に對し適當なる豫防装置を施さざる可からず、又管流水路に完全に逸出せしむべき増水は、既に述べたる主要なる水門装置によりて放出せしむべきものなるは勿論、又此等水門は大なる堤堰にありては數多之を設くることあり、然れとも若し一旦洪水等に際會するときは流水は忽ち堰に充滿し遂

に堰を越へて溢出するに至るべし、故に普通堰の上部に於て淺き溝を設けて溢水の放出に供し、又貯水の汪溢を防ぐに非らずんば屢々著しき損害を惹起することあるものなり、次に堤堰の修繕殊に堰の前面を干上ぐる場合、若しくは其場所に搬致堆積されたる砂礫、材片及其他を完全に排除せんとする場合には之を掃除すべき水を要するが故に主要水門の下部に更に第三の水門を堰の前面に於ける水底部より深き場所に設けることあり、之を基部水門と稱す。

堤堰の下方なる管流水路に投入されたる管流材を堰の放水により一度に流下せしむること困難なるに因り、多くの場合水門の門放に先ち少量の水を除々に流下せしむることあり、之を通し水と稱す、引き上げ扉及放水を任意に加減し得べき其他の水門装置にありては、特別に通し水の爲めに水門を設くるの必要なきも、引き落し扉にては通常其必要あるを見る、然れども多くは之を行はず、或は他の側流に依りて通し水の用を爲さしむることあり。

第八款 我國東北地方の堤堰

材堰の一種にして俗に之を堤^{ツツ}と稱するもの、秋田青森地方に亘りて行はれ、其種類

多く、観音開堤、片観音開堤、轆轤堤及窓堤等の別ありて、各部の構造及之が名稱を異にせり、但し各種其名稱を異にするも之が構造は大同小異なるのみならず、最も普通に行はるゝものは所謂観音開堤なるを以て、今左に其構造を略述せん。

一、構造

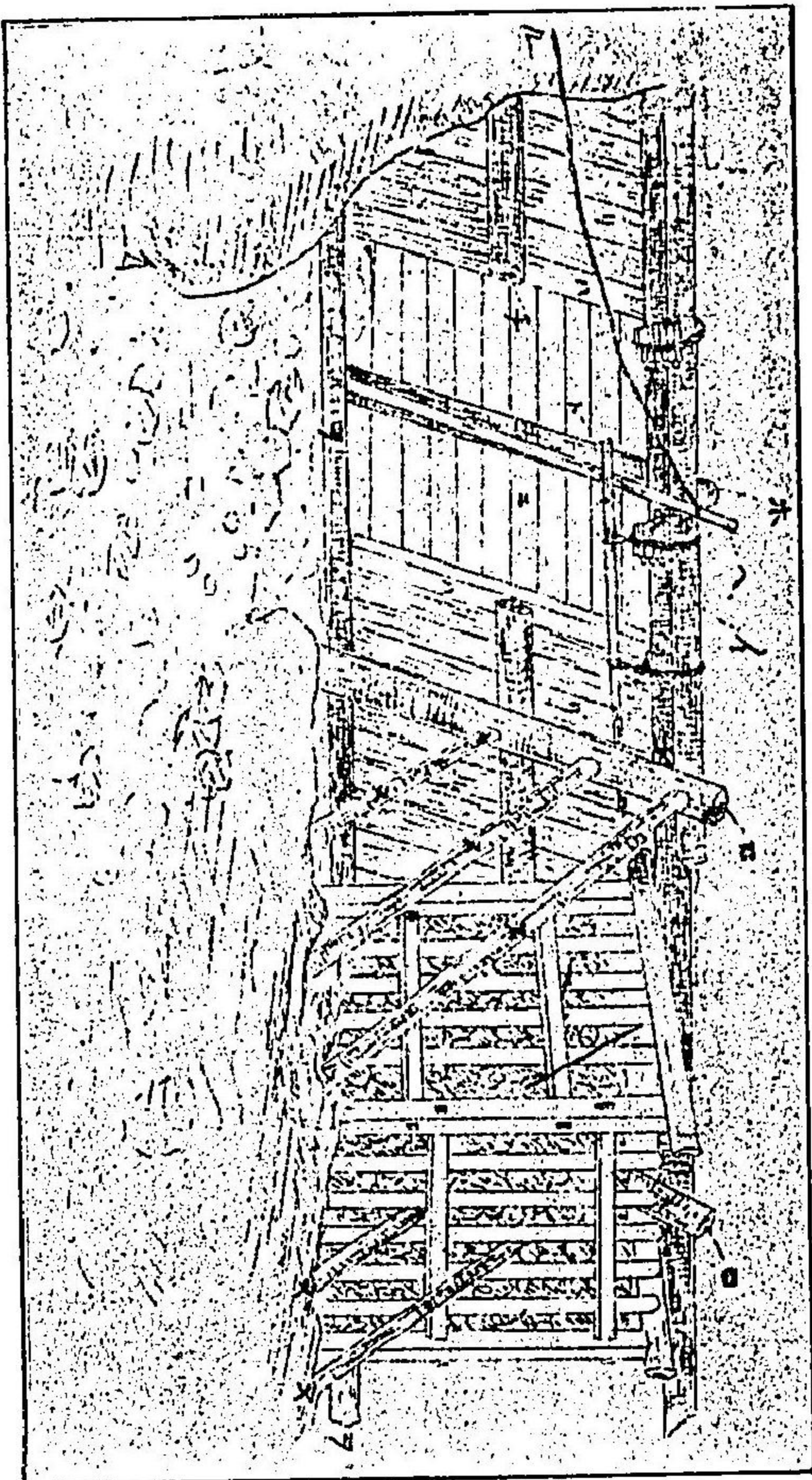
第七十一圖に示したるが如く先づ堰の水壓を支持するに供する女差^{メサ}及

男差^{オサ}を設くべき地盤を定め、若し地盤岩石より成るときは之を掘鑿し水流に對し約六十度の傾斜を以て約一間毎に女差を堅固に建設し之に男差を貫入支持するものとす、尙其兩側岸は幾多の男差を用ひて保持することあり、之を筋違ひと稱す、斯く女差及男差を建設し終れば、女差の前面河底に採盤木^{サイバンキ}及下横木を併列するものにして、採盤木には横溝を穿ち、但し水口の部分を除く、且水口部の中央には第七十二圖の如く鎖と稱する木片を箝め其中央に小孔を穿ち置くなり、次に女差の前面上部に上横木と渡木とを架し、水口の上部に於て木片を挿入し繩を以て兩者を連結し、更に下横木と上横木との中間に中横木を架するものとす、次で水口の兩側に錠立木と稱する角材を下部は採盤木の溝に箝入し上部は上横木に楔留にして縦に設け、此錠立木より兩側岸に至る迄小丸太を二ッ割り

にしたる柵立木を並列し、三四本毎に横木に結束して其移動を防ぎ、且此等柵立

(圖一十七第) (堰堤の方地北東國我)

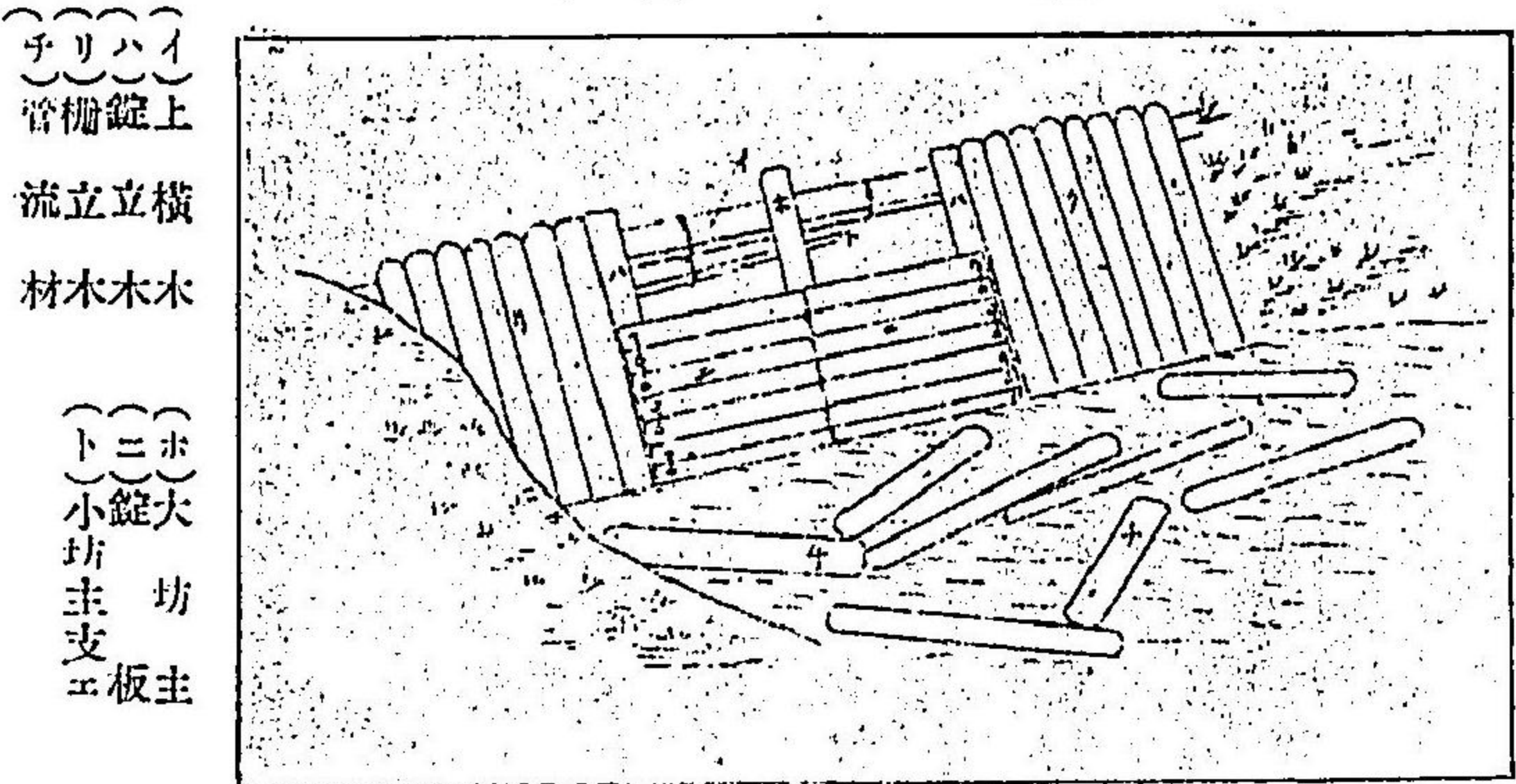
裏面



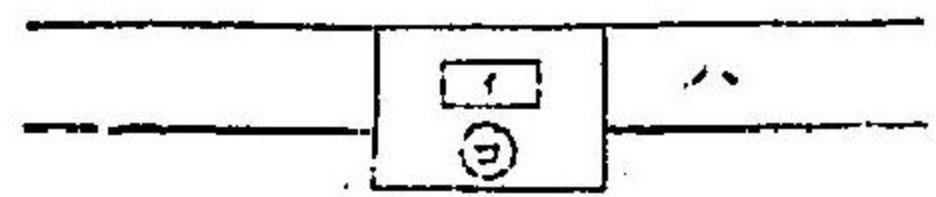
木の間に藁縄を挿入し更に土を塗りて水の漏洩を防ぐものとす。

- (イ) 堰
- (ロ) 横木
- (ハ) 立木
- (ニ) 錠
- (ホ) 坊
- (ヘ) 坊
- (ニ) 錠
- (ホ) 坊
- (ヘ) 坊
- (ト) 小坊主
- (ニ) 錠
- (ホ) 坊
- (ヘ) 坊
- (ト) 小坊主
- (ニ) 錠
- (ホ) 坊
- (ヘ) 坊
- (ト) 小坊主

(圖一十七第) (堰堤の方地北東國我) 面表



(圖二十七第)



- (イ) 大坊主を筋に支ふる凹み
- (ロ) 小坊主を筋にする穴
- (ハ) 採盤木

若し川幅廣く河底岩石より成らざるときは、以上の外水壓を支持する爲め其背面に接し兩側岸は勿論中央適宜の個所に鞍と稱する一種の石枠を設くるの必要あり、鞍の大きさは水量の多少水勢の緩急によりて異なるも、普通六尺九尺乃至十二尺にして其高さは堤の高さにより九尺乃至十五六尺とす、一般に鞍木は可成地中深く四尺乃至六尺打ち込みて其破壊を防ぎ、男差の如きは此鞍の中に斜めに挿入するを可とす、尙堤の前後河底險惡にして材の損傷を蒙り易き場合には河底に粗朶

又は小丸太を併列し之を堅固に固定することあり、之を座薪と稱す。

二 水口の装置 水口の装置に最も主要なるものは所謂小坊主と稱するものにして、直徑三四寸の楓又は檜等の硬き丸太棒を用ゐ、其基部は採盤木の穴に挿入し、上部は上横木より特に之が爲めに連結したる横木にて支へ、更に此小坊主の上部には圖の如く長き蔓繩又は藁繩を結束し置き、陸上より此繩を曳きて小坊主を引き放つの用に供す、從て此繩を放綱ハナシヤとも稱す、次に大坊主と稱する角材は下部を採盤木に於る小坊主の前面の凹みに固定し、但し全く固定するに非ずして小坊主により支へらるゝ如くし、小坊主を引き抜けば流水の壓により自然大坊主の基部は採盤木より離るゝ如く装置するものとす、其上部を上横木に支持せしめ、更に其上部に穴を穿ち之に繩を通して緩く上横木に結束し、水口を開放したるとき其流失するを防ぐものとす、斯くして小坊主及大坊主を設けたるときは、大坊主と水口の兩側に於ける錠立木との間に錠板と稱する厚板を相併列せしめて横に架するものとす、而して之を架するに當りては、豫め錠立木に錠板を併列し易からしむる爲め鋸齒狀の刻み目を附し置き、水口の幅六尺なれば長さ

三尺、十二尺なれば六尺、即ち水口の幅の半長の錠板を兩側の錠立木と大坊主に向て架し其前面に於て兩者を接合せしめ、各板の間隙には繩又は藁を詰め更に土を塗りて水の漏洩を防ぐなり、一般に錠板には錠立木に接する一端に穴を穿ち、之に扣綱を通して女差又は錠立木に便宜結束して之が流失を防ぐものとす、此水口を開放するには陸上より放綱を引くにあり、斯くして小坊主を引き倒すときは大坊主は水勢の爲め押流され、從て錠板は兩側に開放し、流水は之より射出するに至るなり。

三 堰の大きさ及堰間の距離 堰の長さは川幅により異なるは勿論にして、其高さは貯水量の如何により異なるも普通直高九尺乃至十五六尺とす、而して堰の傾き即ち流水に對する逆勾配は土地の情況及木材の量に因り便宜目測を以て定むるも普通六十度内外を以てす、水口の大きさは運搬材種の長さにより其大小を定め、十四尺の材を流送せんには十五六尺の幅を以てす、要するに管流材の長さに對し二尺内外を廣くするなり、總て水流の勾配急なれば水口を大にし緩なれば之を小にす、堤の大きさ及之を設くべき距離は、主として河底の勾配及其情況によ

像に難からざるべし、尙一般に鍍板の厚さは一辺を三寸とし他の一辺を二寸とするものと知るべし。

第三章 管流川に於ける諸種の工事

總ての管流水路は天然に完全なる溝渠の形體及性質を具備するものにあらざるが故に、若し人工を以て改修工事を施すにあらざれば、到底諸種の障害を蒙らずして規則正しき管流作業を行ひ得るものにあらざること既に説けるが如し、蓋し流速遅緩にして水量多き場合には比較的各種の障害を除き得るも、多くの場合には沿岸、水底、水路の方向若しくは其分岐又は其他の事情により種々なる障害を來たすものなるが故に、宜しく適當なる手入及装置を施し、以て各種の障害を除去せざるべからず、左に其方法を述べん。

第一節 護岸工事

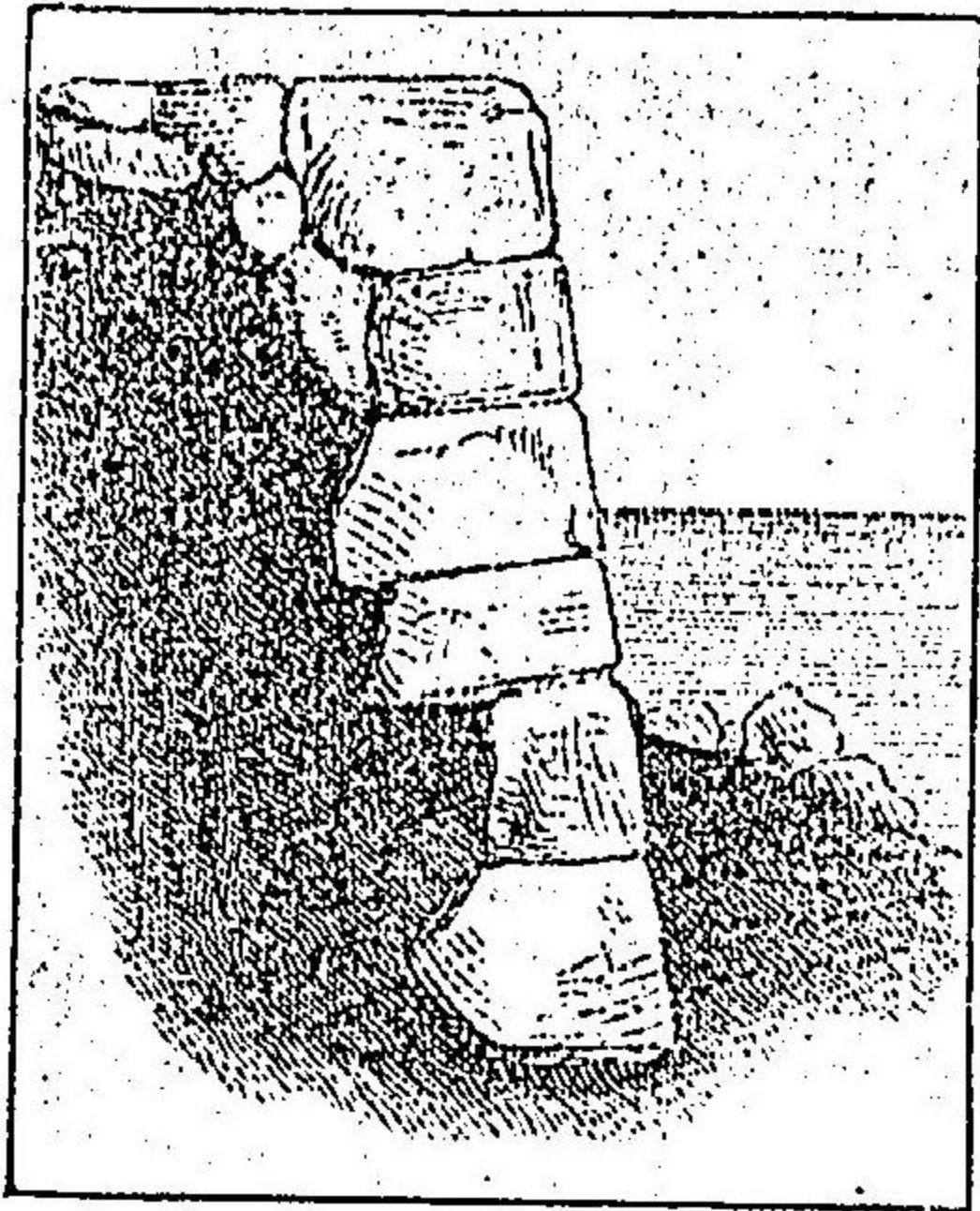
管流を爲すべき河川の沿岸が急峻にして地質脆弱なるか或は又甚だしく平坦な

る場合には、之が改修若しくは保護するの装置即ち護岸工事を施さざるべからず、而して管流水は此護岸工事と相關聯して可成適當なる一定の幅を保持せしむる様施設するを要す。

一、沿岸高くして峻立するか或は垂直に存立し、殊に堅牢なる岩石より成らずして洗滌により絶えず崩壊するの恐ある個所は總て木材を以て之を支持し、其崩落を防ぎ之が損害を豫防すべきものとす、但し木材工事は永久的設備にあらざるが故に、腐朽又は沈降の結果漸次損失に歸するものなり、之に因り不良なる沿岸地にありては覆岸工事を施し之を完全にせざる可からず。

沿岸が單に土壤のみより成るときは其法面を二十五度乃至三十度の勾配に削り、其面に張芝を爲すか或は柳の枝を挿植し、其根により土地を緊着せしむるを可とす、若し水流の激しき處ならんには粗朶を用ひて柵工事を沿岸と直角に法面に施し、或は又其法面に石垣を設くることあり、石垣工事は法面全部を割り石を以てするか或は割り石の間隙に小石を入れて之を固むるか、若しくは切石を以て規則正しく造成するものとす、然れども法面に蛇籠を豎に列ぶるを最も普

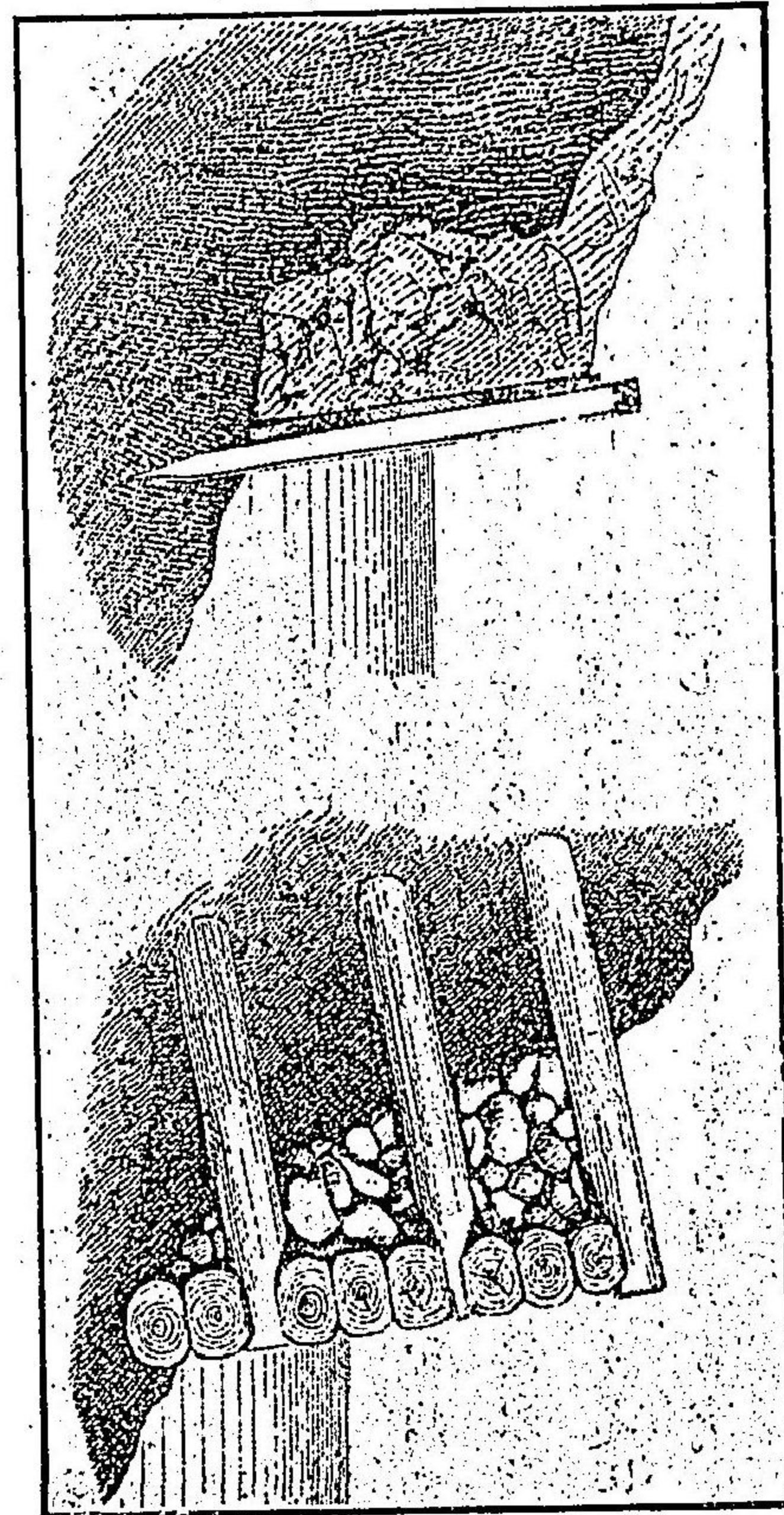
(圖 五 十 七 第)



を堅固にしたるものは、材又は土工事に比し遙に能く護岸の目的を達し得るものとす。

之に粗朶を編み付け一種の柵工事を施すか、或は其背部に板又は束柴を横ふることあり、其他木材多き山岳地にては第七十四圖の如く丸太を利用す、又場所によりては石枠を用ひ居れり、石枠は直徑三四寸の丸太杭を用ひて枠を作り内に石を詰むるものとす、一般に護岸工事に木材を使用することは多くの場合之を避けざるべからず、殊に河底に石多き場合に於て然りとす、是れ常に木材の浪費に陥るのみならず其保存期極めて短かければなり、蓋し護岸工事として最も完全なるものは約一割の法勾配に切石を以て規則正しく積み上げたるものなるべし、勿論其基礎部は洗滌を防ぐ爲めに石を用ひ堅固に造成すべく第七十五圖に示すが如きものは是れなり、例令割り石にても其基礎部

(圖 三 十 七 第)



(圖 四 十 七 第)

通とす、附近に柳枝多くば之を以て蛇籠を製するときは竹製に比し保存期長し、其他石の缺乏せる所にては束柴工事(籠朶)を施すを可とす、即ち束柴を法面に併列し之を止め杭にて固定し、其上に石及土を交互に覆ひて法面を固むることあり。又護岸工事の一種としては第七十三圖の如く、岸の前面に杭を一行に打ち込み

二、管流作業に對しては其沿岸の險峻なるものは平坦なるものに比し却て其障害
 少なきものとす、是れ後者にありては管流水は其幅を擴張するが故に、必要なる
 流速・水深及勢力を殺がるゝが爲めなり、又増水に依り搬致されたる轉石砂礫は
 總て此の如き個所に堆積して洲(床)を成し、管流材の通過を困難ならしむるのみ
 ならず、幾多の材は通常此の如き個所に打ち上げらるゝの不便あり、故に之に對
 する改修及豫防装置は先づ河床を狹隘ならしむべき手段を講ずるを肝要とす。
 此目的を達するに最も簡單なる方法は杭工事を施すにあり、即ち普通の丸太杭
 を浮材の長さよりは短き間隔を以て、主要なる流水と沿岸に生ずる死水との境
 界線に沿ひ打ち込むにあり、而して此等の杭は總て高水位より高くすべし、然る
 ときは初めに流下する浮材は此杭に止まり幾分か死水を閉鎖するの目的を達
 し得るなり、又他の場合には此杭に粗朶を編み付けて一種の柵を造成し、或は又
 此柵の後部二三尺を隔て、更に第二の柵工事を施し其間隙には土砂礫、粗朶等
 を埋むることあり、蓋し此の如きは其保存を永からしめたる一種の堰に外なら
 ざるなり、即ち此等の堰は流線と平行に裝置し且之が翼堰によりて沿岸と聯結

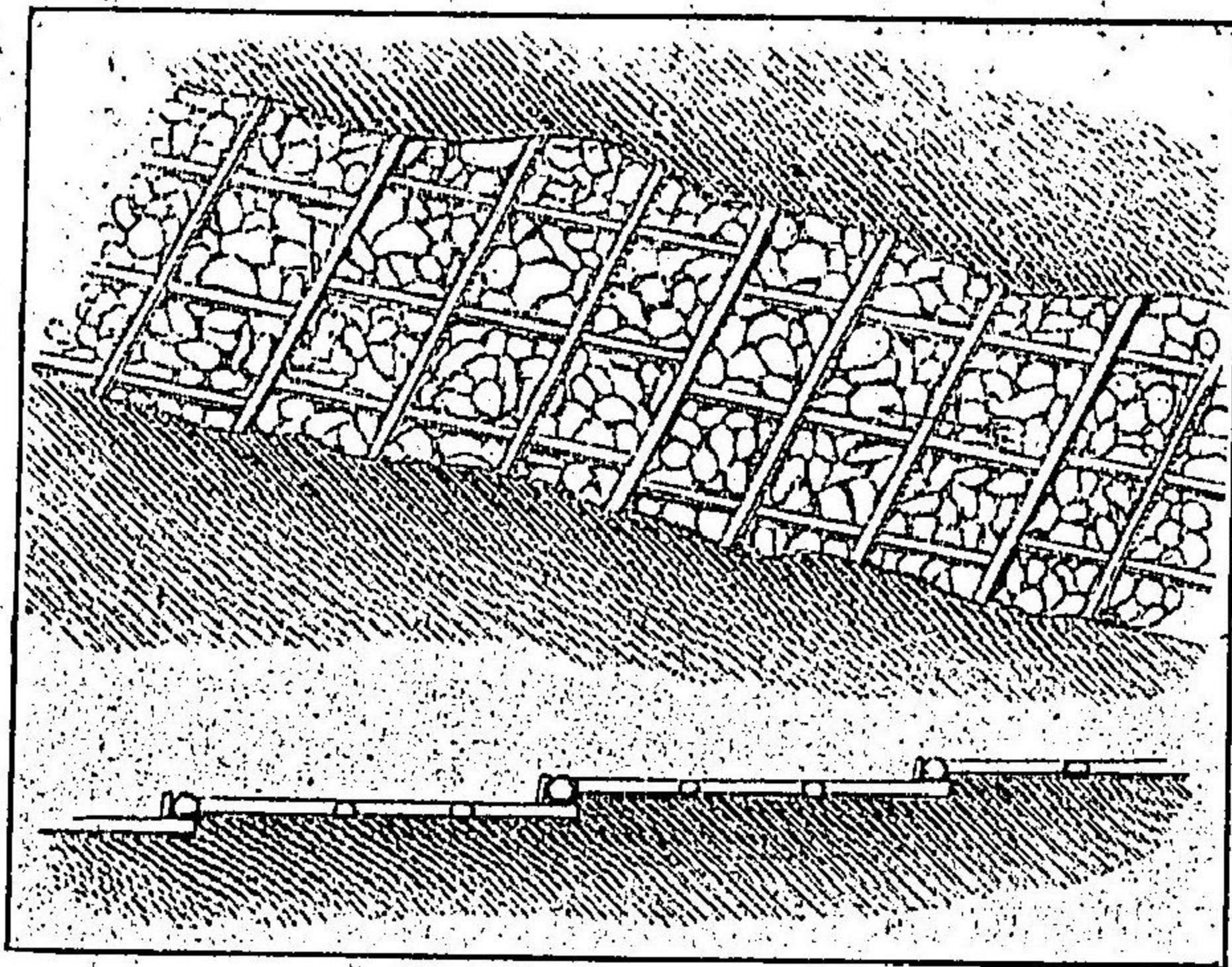
せしめ以て新に人工的の岸を造成するものなり、而して此堰の頭部は中水位よ
 り高く高水位より低くし、一旦増水に際しては之を超過せしめ、爲めに搬致され
 たる土砂を堰の背部に堆積せしめ、漸次死水の存せし箇所を陸地となすの用に
 供するものとす、今若し此の如くにして増水の氾濫する度毎に漸次土砂の堆積
 するときは遂には堰の高さと等しくなり、最早洪水に際しても再び其場所に水
 の氾濫することなき完全なる沿岸に化するものなり。
 總て所謂狹岸工事としては上述せる土堰又は柵堰を以て其目的を達し得べく、且
 僅少なる資本を以ては水路中に存する轉石を搬致して石垣を造成せんこと殆ん
 ど總ての場合應用され難しと雖も、出來得べくんば到る所洪水に際しても損害を
 受けざる完全なる石垣を設くるを可とす、石垣を作り難きときに於て若し蛇籠を
 利用せば大に利益あるものなり。

第二節 基面工事

管流水路に於ける基面若しくは河底の人工的修理は沿岸に比し其必要の度遙か

に少なし而して此等の工事は轉石多き山岳地の溪流に必要あるのみにして、且單に水中に存する障害多き岩塊又は轉石の排除に限らるゝものとす、概して此等轉石は流水の洗滌により河底に凹窪を生じ管流材を停留せしむるの原因となるものなり、之を排除するに當り普通の器具を用ゐる之を浚渫し得ざるものは火藥又は「ダイナマイト」を用ゐて破碎せざるべからず、一般に此等の業務は管流水路に於ける諸種の建設物工事と共に秋季低水位の時に於てするを可とす、此の如くして破碎されたる岩片は之を兩岸に搔き寄せ石垣の用を爲さしむべし、然しながら此等河川の浚渫は勾配急に流れ強くして岩礫多き水路にては充分なる注意を用ゐずして濫りに之を行ふは却て不可なり、蓋し此の如き水路に於て障害たるべき岩石殊に自然に堰形をなせるが如きものを除く時は、流勢激甚となり却て以前に優る不結果を來たすことあるが故なるべし。

(圖 六 十 七 第)



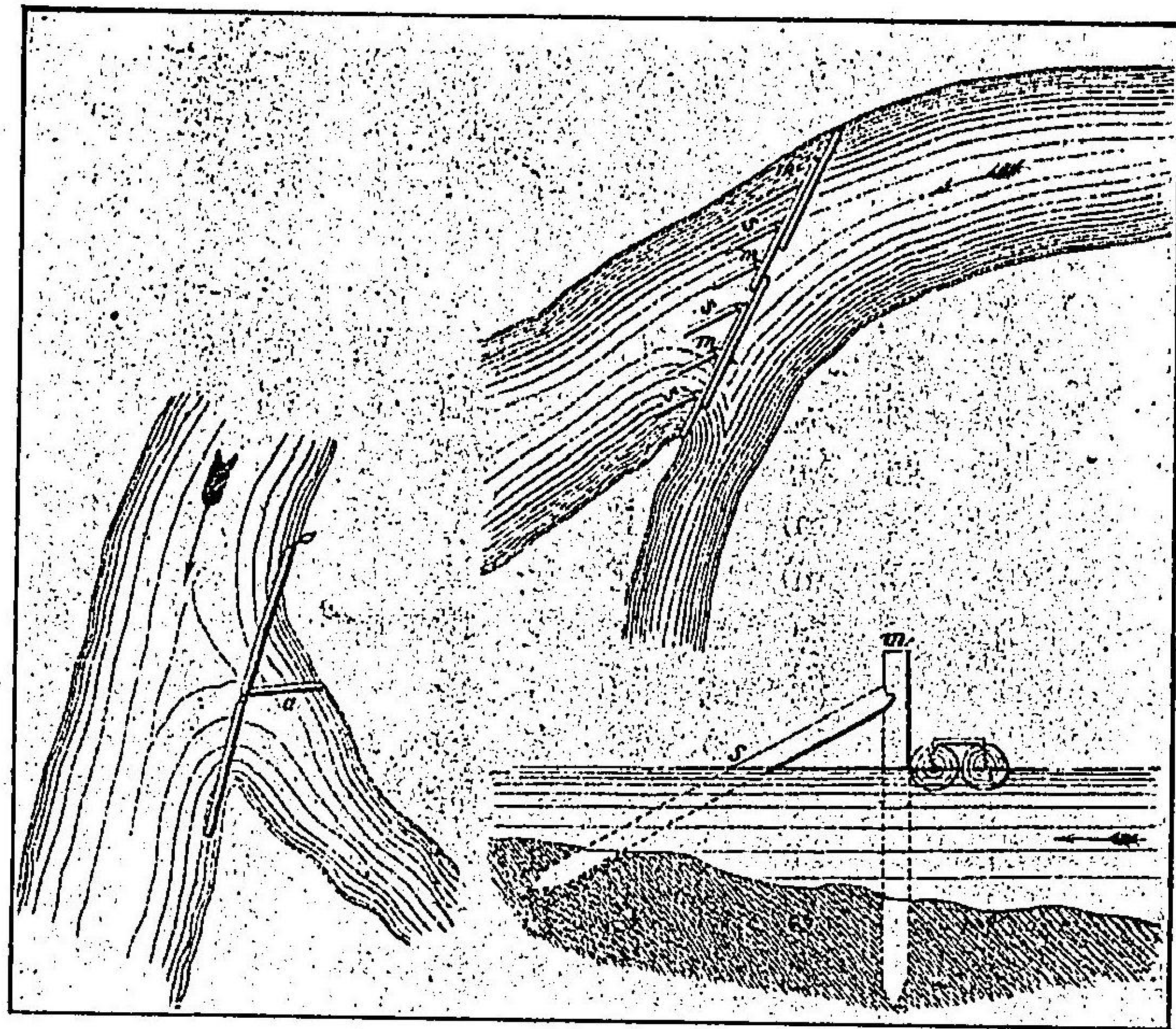
等の石塊にして除き得ざれば階段狀に下降する石堰を河底を通じて造成するか、或は第七十六圖に示すが如き階段狀の枠工事を施すを可とす、即ち此の如き石堰層を設ぐるには河底に於て材を交叉し、其枠の間に粗大なる石塊又は轉石を詰め、一つ宛底堰を造成して之を連接せしむるにあり、若し此等の工事を施し難き個所は爆發藥を用ゐて河底の岩石を必要に應じて破碎修理すべし、尙又之をも到底施し能はざる場合には槌を設けて流水を下方に導き自然の水位に合せしむるを可とす。

第三節 水路の修理

管流水路の山岳を離れて平坦地に達する時は多くは屈折迂回して流過し其速力を減ずるに至るべし、従て管流材は比較的短距離を極めて長き道程を迂回するが故に、水中に浮遊する期間長く爲めに多くの沈み木を生ずるを免れず、一般に管流水路の弱勾配は増水に際し水の氾濫を來し易く、往々沿岸若しくは管流装置に損害を生せしむるのみならず、材を陸上に打ち上げ堰装置等により集合したる増水を利用し得ざることあり、故に此の如き場合に際して若し水路を直線的に修正すれば多大の利益を享受し得るや明かなり、故に若し能く容易に此等水路を改修し得ば經濟の許す限り可及的眞直に新らしき管流水路を設けて之を行ふに若かさるなり。

人工管流水路には往々短距離間の墜道を設くることあり、而して一般に此の如き管流水路は其側方に存する貯木場に之を分岐せしむる場合、若くは長距離間全く管流水路の方向を變化せしむる場合に之を設くるものとす、總て人工管流水路を開設するに當りては豫め完全なる水準測定を施行し、其勾配をして成る可く等一ならしむべし、管流水路の長距離なる場合には地形の關係上多くは不可能なるべ

(圖 七 十 七 第)



きも勾配は五十分の一以下たらしむべし、若し勾配十分の一以上なる時は河底に敷石工事を施すか若しくは基礎堰を設けて之を保護するを可とす、而して總ての人工管流水路にては充分に灌水され得べき様注意して造成せざるべからず。

第四節 管流水路の

屈曲に對する措置

總ての管流水路は自然に若しくは人工的に側方に分岐せる一種の側流を有すべきが故に、管流材の側方に流失するを防ぐ爲め相當の豫防

工事を施さざる可からず、又或る場合には故らに管流材を主流より側流に導く必要あるべし、此等には宜しく閉鎖装置を設けざるべからず。

此等装置の一種として完全に乾燥したる針葉樹材、杉又は唐檜等を柳、藤、蔓等を以て岸に固定し、之を側流を横ぎりて浮ばしめ、以て管流材の侵入するを防ぐの用に供することあり、而して若し幹の長さが短かくして對岸に達せざるときは、柳枝、藤、蔓又は鐵環にて二個若くは數多の幹材を連接せしむることあり、但し此の如き場合には適當の位置に支柱を設け、之を支持すべし、又此の如き装置にして多大の壓を受くる場合若しくは主流を閉鎖せんとする場合には堅固なる装置を用ゐざるべからず、普通此目的を達する爲めには、第七十七圖の如く先づ閉鎖すべき水路を横ぎり堅牢なる丸太杭(m)を河底に打ち込み、且支柱(日)に依りて支持すべし、此の如くして此杭の前面に浮材を横へ、以て川幅全部を閉鎖するにあり、浮材を連接するには普通數多の幹材を圖の如く重ね合はし、鏈又は蔓類を以て之を固め堅固に閉鎖するものとす。

以上の装置は只水面に於ける浮材により閉鎖するに過ぎざるが故に沈降し易き

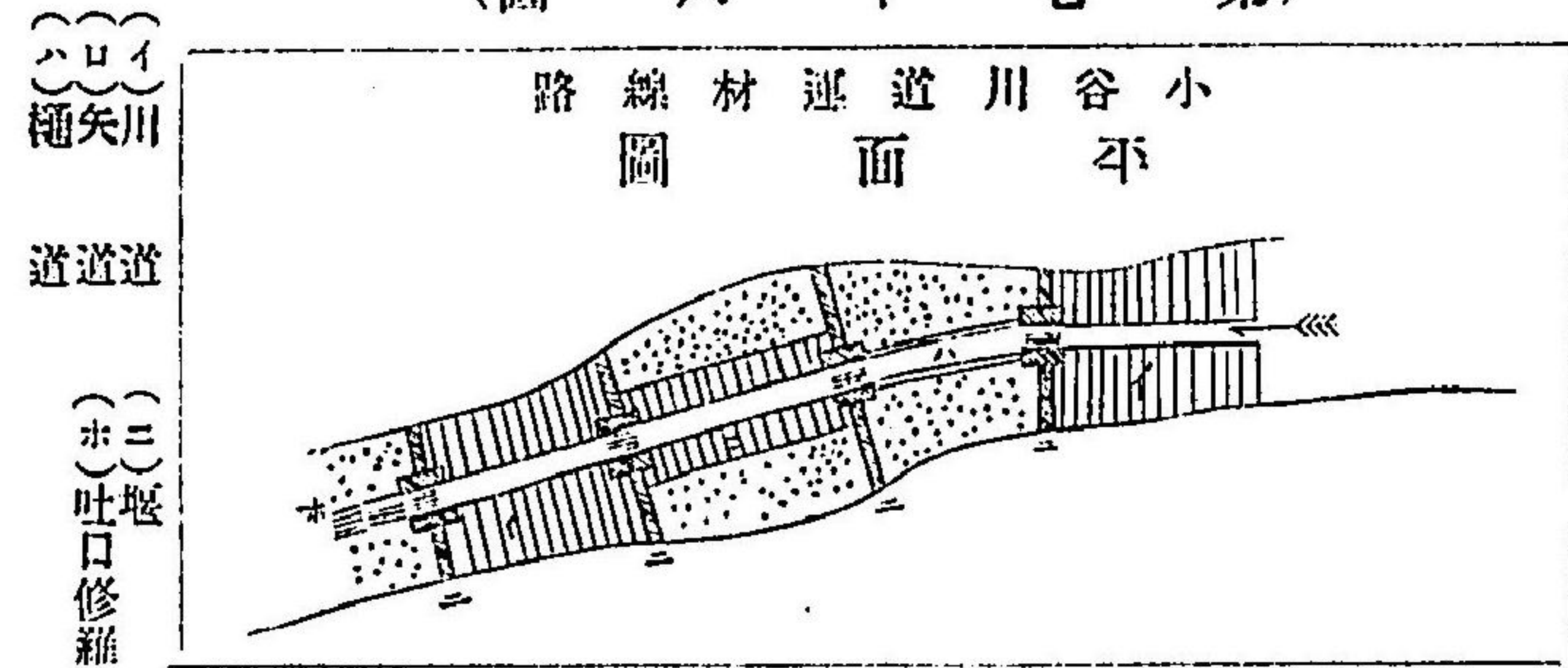
材は容易に此装置を通過し得べし、故に若し此等の材の通過を防ぎ且管流水路を繼續して閉鎖せんと欲せば、更に尙一層完全なる装置を以てせざる可からず、但し之が装置は第四章に述べべきが故に茲に省略す。

第五節 沿岸の通路

管流水路の修繕業務を施すが爲め沿岸に通路を設くるの必要なるは勿論、一般に規則正しき管流作業を行はんと欲せば、水路の全長に亘り少なくとも其側方には斷絶せざる通路を設け、人夫は之に依りて材の阻止停留せるものを自由に動かし且其流下を補助せざる可からず。

平地及丘陵地等の管流水路にありては特別に通路を設けずして足るべく、且之を設くるとしても極めて容易なるべし、然るに山岳地に於ては全く之に反し、管流水路は往々岩壁の間を通じて兩岸屹立し、管流作業に人工補助を用ふること全く不可能なるか若しくは管流人夫に生命の危険を及ぼすことあり、此の如き難所は石灰岩又は花崗岩地に多きものにして、一般に適當なる通路を設くるは勿論、更に幾

(圖 八 十 七 第)



多の修繕改修の設備を施さるべからず、之が爲め木會及其他に於ては第七十八

圖の如き矢道及川道を設けて通路の用に供し以て管流作業に便し、共に管流材を以て一時的に造成し漸次上方より取り崩して運搬し終るものとす。

本章を終るに流み注意すべきは、總て管流川に於ける諸工事は其必要の度を斟酌して之を施さるべからず、即ち年次多量の材積を搬出する水路にありては、之が護岸及河身改修工事を初めとして一般に完全なる方法を以てするの必要あるも、他は可及的之を省略するか若しくは一時的装置を以てし、著しき損害を來たさざる程度に於て之を施すを可とす、思ふに此の如き工事は現在に於て假令其收支償はざるものあるも、之を完全に施す時は管流又は筏流作業を輕易にし運搬費を低廉ならしむるが故に、結局其流域地に於ける森林作業を開發し、將來に於て多大の効果を奏

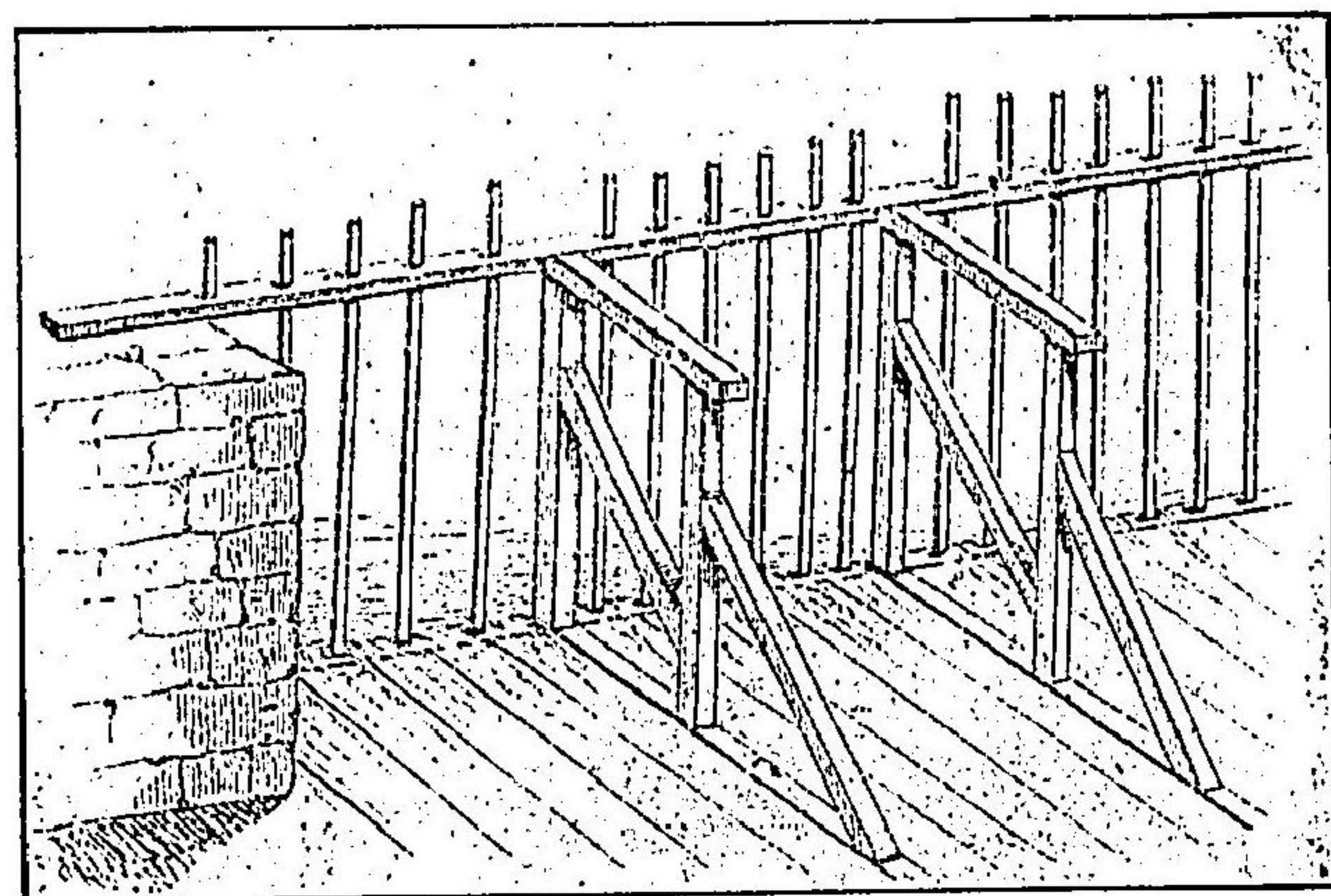
すこと吉野地方の實況に鑑みるも思ひ半ばに過ぐるものあらん、其之に要する諸經費其他は總て土木事業と同一となるを以て茲に細説せず。

第四章 土場(集材)裝置

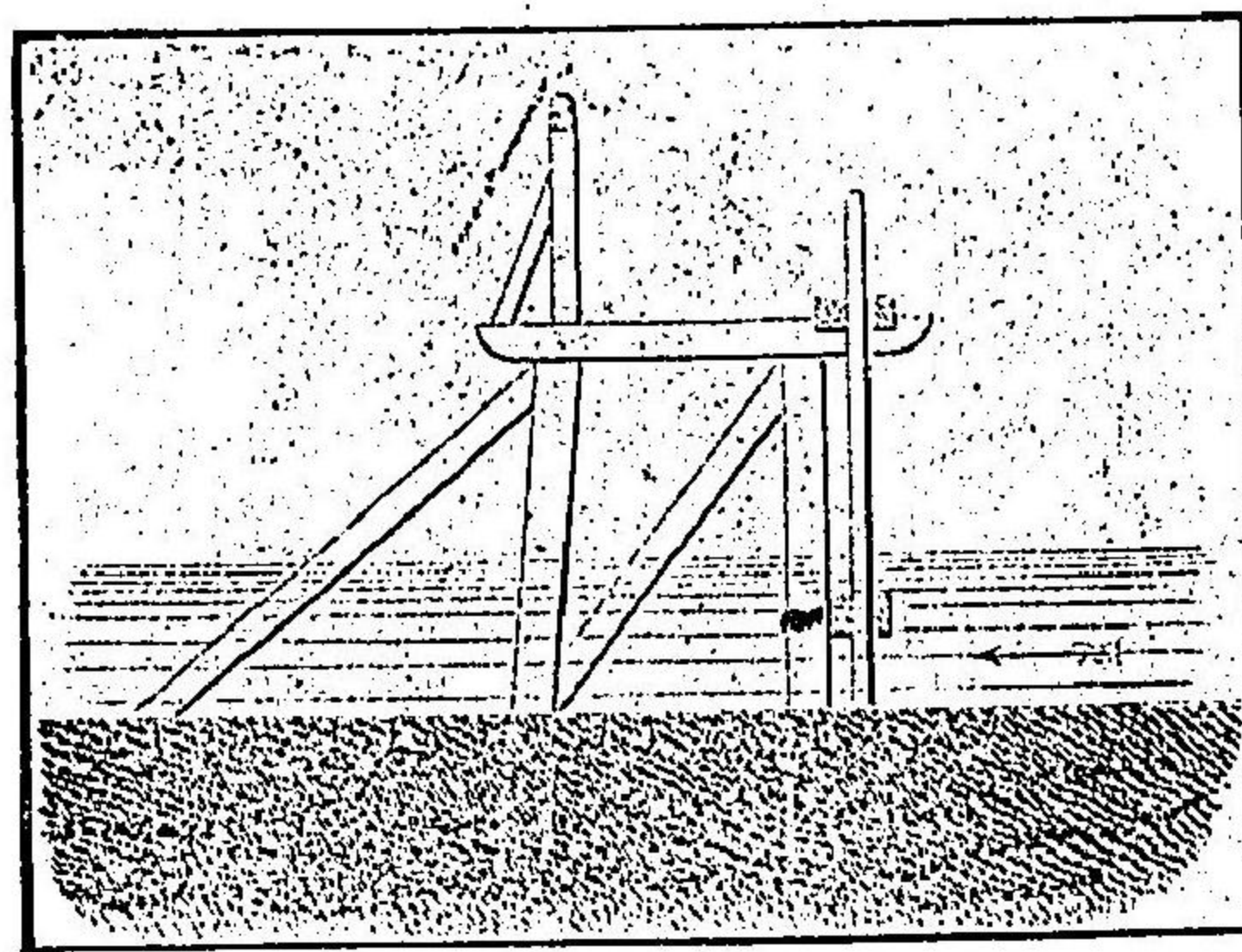
土場裝置は管流材を管流水路に於ける一定の個所に集合せしむる場合、若しくは管流路の終點に設置せらるべきものなり、而して此裝置の前面に於ては漸次到着する管流材を集合堆積せしむるものなるが故に、管流材の夥多なる場合には此裝置は著しき壓迫を受くべし、從て裝置其物を耐久の堅固に造成するの必要あるは勿論、能く其位置に注意し好適せる個所を撰擇して善良なる効果を生せしめざる可からず。

集材裝置は小規模のものあり巨大なるものあり、其種類構造極めて多し、而して其裝置は多くは多年其地方にありて熟練せる人夫をして建設せしむるを常とす、是れ蓋し局外の勞働者に比し其結果良好なるが故なるべし、今次に我國及歐洲に於て集材裝置の模範たるべきものに付き其構造及裝置を説明すべし。

(圖 九 十 七 第)



(圖 十 八 第)



あり、後者は一般に装置の大なるものに用ゐらる、第七十九圖は垂直止め木を有する材製

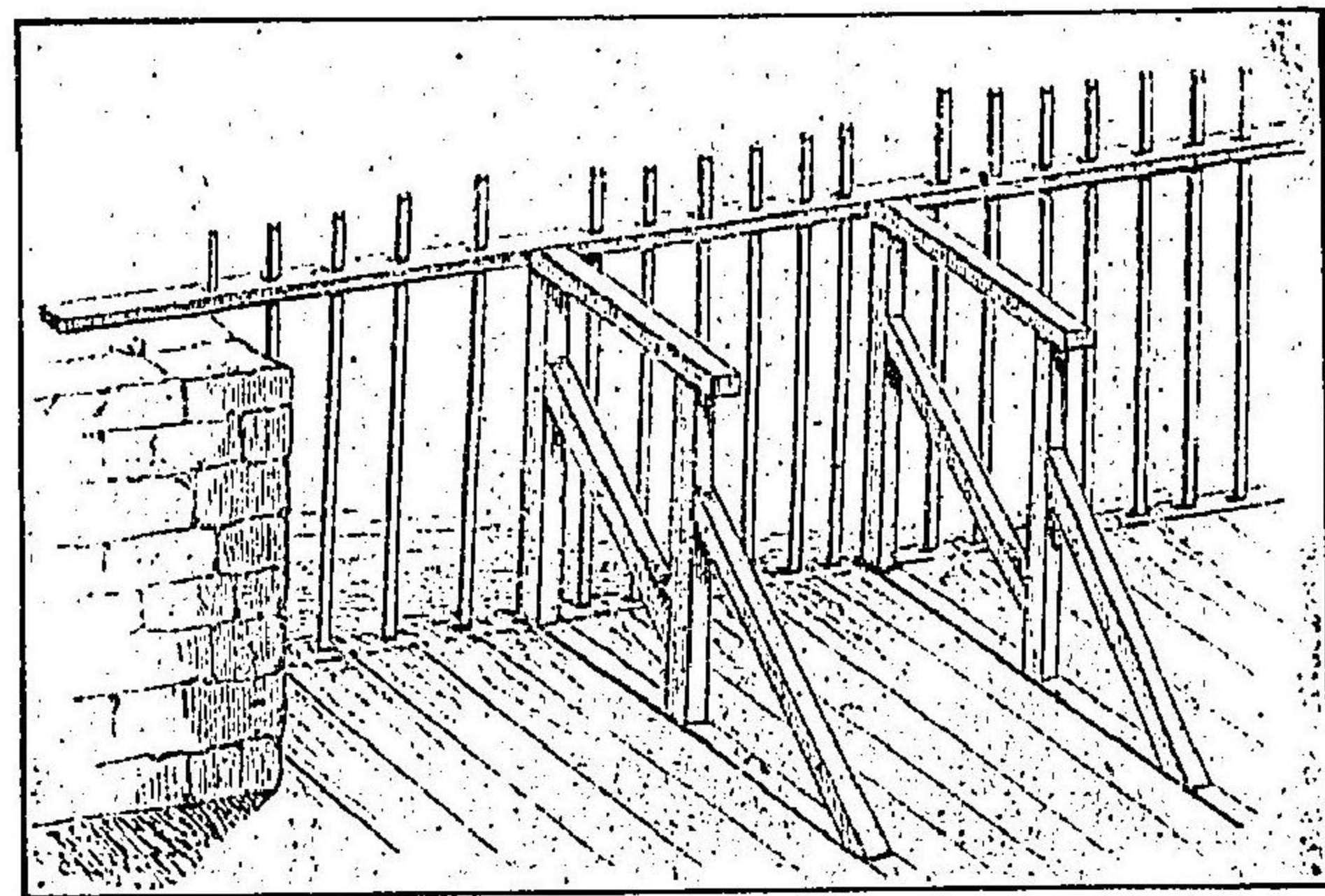
一、歐洲に於ける普通の集材装置
此装置は支木、棟木及止め木の三部分より成るものにして、止め木を垂直に設くると或は斜めにするとに從ひ之を二類に分つこと

第一節 集材装置の構造

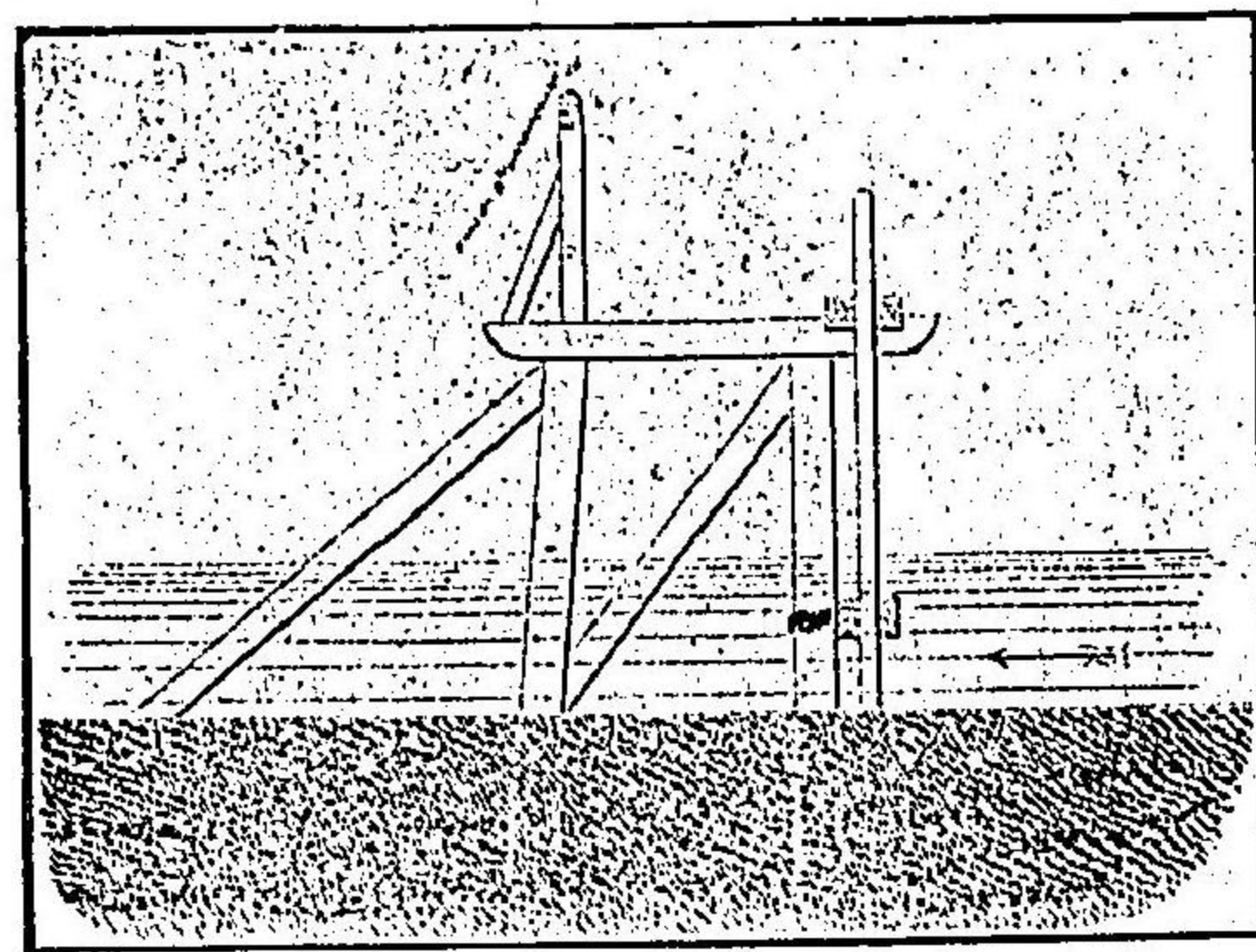
の装置にして、僅小なる壓に抵抗し得るものなり、第八十圖は之が横断面にして(イ)は止め木が棟木を貫通して存在せるを示すものとす、而して此等の装置を設くべき溪流に巨大なる岩石が適當の位置に存するときは之を装置の支柱として利用することあり、然れども若し此等自然の支柱を有せず且多大なる壓力に抵抗せしむべき場合には石材の支柱を設くることあり、棟木は普通角材を以てし止め木を箱入せしむる爲め之に穴を穿ち置くものとす、而して下方の土蒸木は河底に堅固に敷設し且完全に之を支持せざる可からず。

巨大なる装置にして多量の管流材を防止し且著しき水壓を受くる場合には、止め木は之を斜めにするを可とす、是れ止め木の垂直なるものに比し水壓に抵抗する力大なればなり、而して止め木が水面に對する角度は一定せざるも、主として止め木の絶對的重量並に其堅牢の度合によりて之を異にす、止め木の太き場合(大なる集材装置にては止め木の長さは六乃至八、メートル、元口直徑二〇乃至二五、センチメートルに達す)には六十度に達せしむることあるも、他の場合には可成之を斜にし、二十度乃至三十度以下に装置するを良しとす。

(圖 九 十 七 第)



(圖 十 八 第)



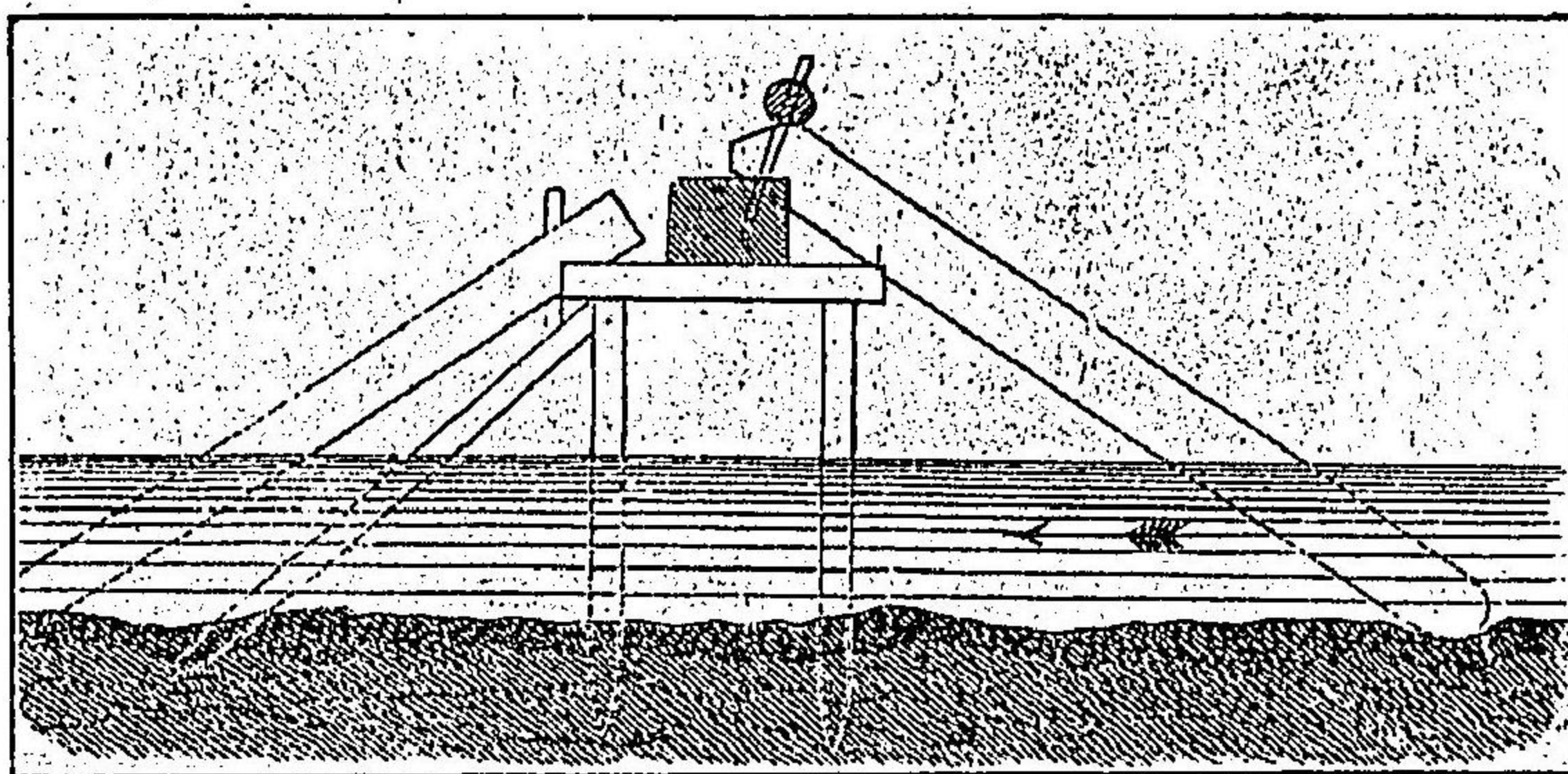
わり、後者は一般に装置の大なるものに用ゐらる、第七十九圖は垂直止め木を有する材製

一、歐洲に於ける普通の集材装置
此装置は支木、棟木及止め木の三部分より成るものにして、止め木を垂直に設けると或は斜めにするとに従ひ之を二類に分つこと

第一節 集材装置の構造

の装置にして、僅小なる壓に抵抗し得るものなり、第八十圖は之が横断面にして(イ)は止め木が棟木を貫通して存在せるを示すものとす、而して此等の装置を設くべき溪流に巨大なる岩石が適當の位置に存するときは之を装置の支柱として利用することあり、然れども若し此等自然の支柱を有せず且多大なる壓力に抵抗せしむべき場合には石材の支柱を設くることあり、棟木は普通角材を以てし止め木を箱入せしむる爲め之に穴を穿ち置くものとす、而して下方の土蒸木は河底に堅固に敷設し且完全に之を支持せざる可からず。
巨大なる装置にして多量の管流材を防止し且著しき水壓を受くる場合には、止め木は之を斜めにするを可とす、是れ止め木の垂直なるものに比し水壓に抵抗する力大なればなり、而して止め木が水面に對する角度は一定せざるも、主として止め木の絶對的の重量並に其堅牢の度合によりて之を異にす、止め木の太き場合大なる集材装置にては止め木の長さは六乃至八メートル、元口直徑二〇乃至二五センチメートルに達すには六十度に達せしむることあるも、他の場合には可成之を斜にし、二十度乃至三十度以下に装置するを良しとす。

(圖 一 十 八 第)



止め木は常に剝皮したる杉、松、落葉松、其他丸太材を用ゐ、其元口を水中に向け、簡單に挿入し置くのみにして、別に河底に於て之を固着するの手段を施さずして足るものとす、而して止め木の前端には完全に乾燥したる唐檜又は杉材等を浮木として横へ置き、之に到着する管流材が止め木に衝突するを緩和せしむるの用に供するなり、而して管流水路の幅廣く装置の長きに亘るときは更に支柱を設くるを必要とす、第八十一圖は簡單なる支柱装置を示したるなり、一般に装置の大なると共に支柱は之が基礎を堅固にし、材を用ふるときは河底深く之を固定し、石垣を用ふる場合に若し其基部が岩石より成らざるときは堅牢なる基部工事を実施すべし、而して此等装置にして洪水等に遭

遇するときは著しき流壓を受け殊に管流材の如きは装置の前面に堆積すべきが故に、構造を堅固にするに非らずんば忽ち缺潰して管流材は悉く流失し多大の損失を招くに至る可し。

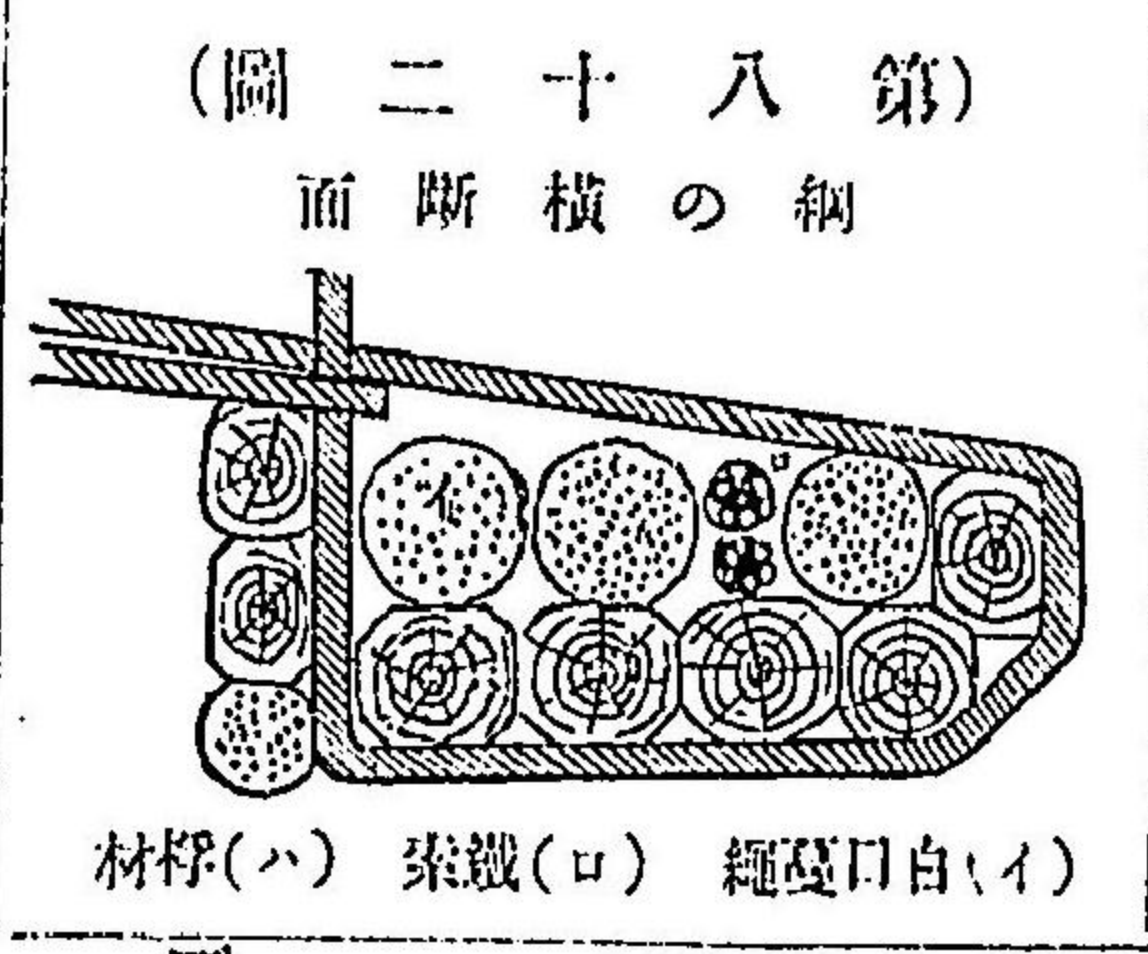
總て止め木は傾斜せると垂直なるとに係らず多くの装置にありては管流の際のみ之を簾入使用し、他の場合には之を抜き去り保存するものとす、然れども此の業務は装置大にして止め木の重量を有するときは極めて困難なるべし、然れども若し其水路に船又は筏を通ずる場合には其部分の止め木は之を取り去らざる可からず、此等の場合には豫め止め木の下端に太き鐵環を附し、之に鈎繩を附け、棟木の上又は故らに設けたる渡し木の上に立ちて之を引抜き得る様装置するものとす。

二、綱場 管流材の繫留に綱を用ふるものにして、此綱は強韌なる蔓類及木材其他を以て製し、之を河水面に緊張して流下し來たる木材を抑留するにあり、此装置は我國錦織綱場に於て利用せらる。

錦織綱場は岐阜縣可兒郡錦津村錦織に於て、木曾川が懸崖絶壁の幽境を出で山開け地潤く深潭

盡くる所半ば淺瀬を爲し半ば砂洲を爲す頗る形勝の位置に設置せられ、木曾御料林より搬出する木材は總て此の網場に集注抑留され、此所に於て一旦取纏めたる上更に之を整理種別して筏に組み下流各方面に搬致せらるゝなり、而して其設備の主要なるものは本網及杭所にして、本網は年々運材期間に限り之を架設し杭所は川岸に建設し常に固定し置くものなり、而して前者は専ら木材の抑留と其整理及筏組みの用に供し、後者は洪水に際し本網に集注する木材を茲に狩り込み、以て本網の安全を計ると共に木材の流失を防ぐの用に供するものとす。

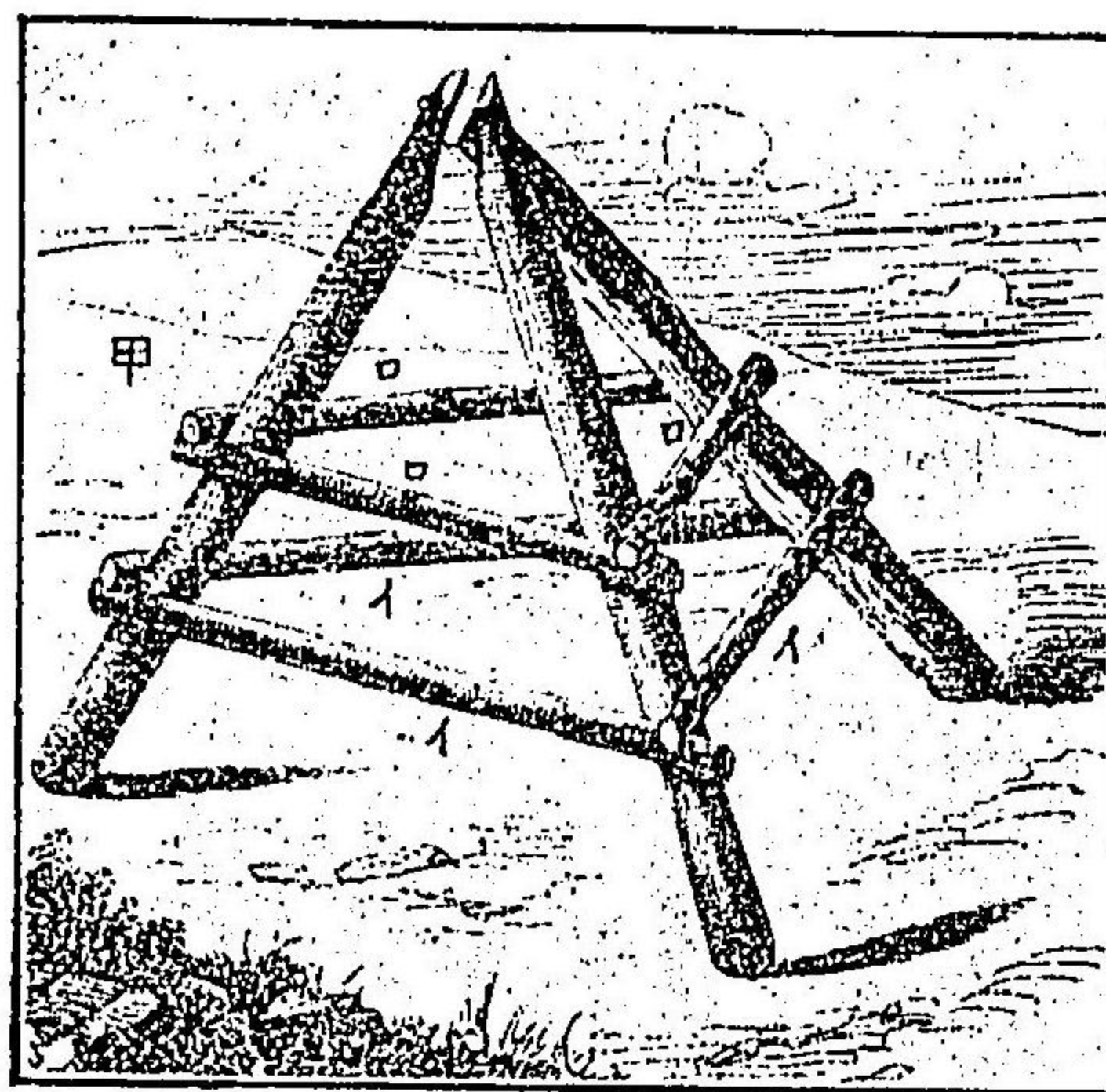
本網の延長は二百二十一間にして斜めに河水面に架設し、其一端を深淵中の北岸に接して突起せる岩に綱株を堅く纏ひ付け、他の一端を杭所の口に建設せる十本の綱株杭に固定し、尙本網を強固に維持する爲めに二十一條の手安綱を以て之を横繫し、本網の上流部を拋物線狀に索張せり、本網の構造は從來白口莖製シラキチンの綱にて上流直徑一尺餘、下流直徑八寸餘、長さ二百二十一間重量約四千貫目もの四條を並列して約三尺毎に結束し、其下層は鴨綱と稱する長さ十五尺徑一尺二寸の花柏角材四本を並列結束したるものを連繫して本網の水中に沈下するを防ぎ、且其兩側にも亦花柏材の桴木を線狀に添着し、其内側なる桴木の直下には「カセ繩」と稱する白口莖製繩一條を張り、以て管流材の直接本網に衝突するを防ぐ又本網と手安綱との結束點には手安枕木を置き、手安綱の水中に垂下するを防ぎ、且夜間操業の際其兩端に松明燈を設くるものとす、本網各部の結束及鴨桴等の連繫材料は往時藤莖を用ひしが、現今は凡て亞鉛引八番鐵線を使用せり、元來白口莖製繩は比較的強靱なりと雖も、其抗張力均一ならず且腐朽し易きを以て、洪水の時には往々切斷の憂あるのみならず、以前は其材料豊富なりしも近年附近の山地には缺乏を告げ材



(圖 二 十 八 第) 網の横斷面

料の蒐集に勞費を要するかの缺點あるに依り、明治三十年以來之れが改良の方法を調査し數回の試験を経て現今の本網は第八十二圖の如く、鋼鐵索七本、樑六本、周圍七吋長さ千八百呎のもの、或條を骨子とし、添ふるに從來の白口莖製繩三條を附したるものを以て本體とせり、鋼鐵索は綱株岩に纏繞して結束し、難きを以て、株岩より約二十間上流なる北岸の岩石を鑿り均して約六尺の平丘を造り、長さ八間徑四吋の鋼鉄棒三本を岩石中に埋ること六尺にして、各棒の距離を一尺五寸として建設し、之に鑄鐵製の金具を裝置し、本網の首端を茲に繋ぎ、其尾端は從來の綱株杭に結束し、鴨桴、手安枕木及「カセ繩」等は總て從來の如くに構造せり、手安繩の結束點の各距離は約九間とす、本網上流部の應力強大なる五個所には鋼鐵索周圍四吋長さ四十六間のものを使用し、其他の十六個所には從來使用せる「マニラ」繩を用ふ、手安繩張上杭は絶壁の部分に地上五尺乃至十尺の高さを以て足るも、絶壁盡きたる河岸には高く架すべき天然地物なきを以て、長さ六間半末口一尺五寸の長大なる桴材を建設し、頂上より二尺五寸の下部に滑車を裝置し、之に通架せり、而して手安綱の末端を結束すべき杭を前尻手杭及尻手杭とす、前尻手杭は張上杭より十間を隔て、長さ九尺末口徑一尺以上の桴材又は花柏材を用ひ、根入れ五尺以上にして石を以て疊むこと三層尙「セメント」を以て堅牢に建設す、尻手杭は前尻手杭より九尺を距て之と同一の方法を以て建設す、控綱は亞鉛引八番鐵線三子撚りを用ひ、手安綱と相對して各一條づゝ本網より對岸の岩石に索張して、手安綱の張力に杭し

(甲) (圖三十八第)



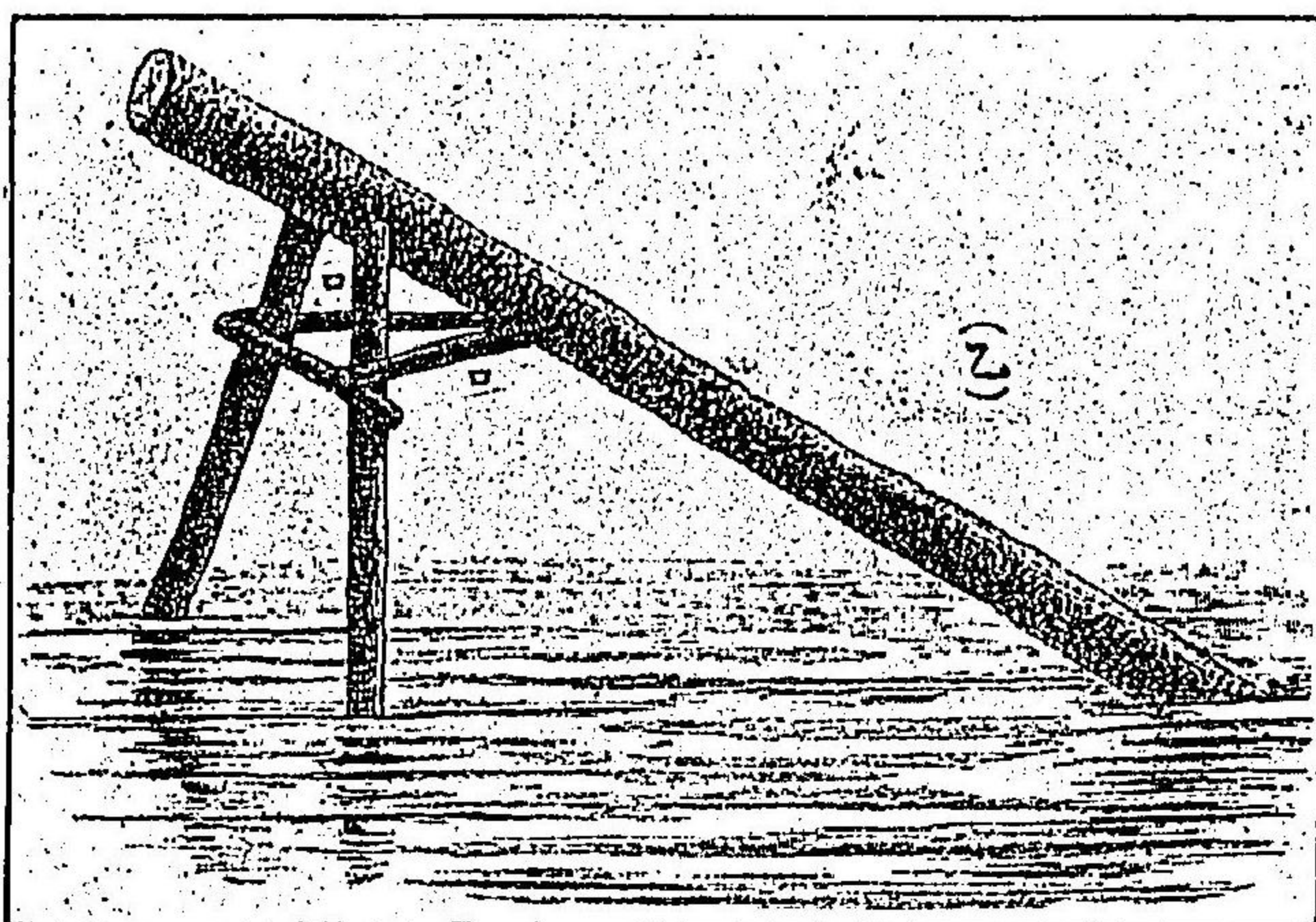
以て本網の動搖を防止す。
網場杭所は長さ百二十間餘幅平均五十間、河心を避け南岸に接して河原に建設す、此杭は花柏或は檜の丸材長さ十五尺末口徑八寸以上のものを用ひ、二列に内側に向ひ八十度の傾斜を以てチドリ形に列植し、根入れ七八尺以上に及べり而して其杭根には大石を以て張り石を施せり、現今白口葛製繩一條に約三百五十圓を要すと云ふ。

三、行馬装置

獨逸にて此装置を Boekrechen と稱す、地方により種々の名稱を附す、一

般に集材装置に多大の費用を辨する能はざる場合主として一時的管流の際に行はる、且通常洪水等の爲めに巨多の費用を投じたる装置を破壊され易き場合に使用さるゝものとす、總て此の装置は管流に際して新たに造成し管流の終ると共に破壊するなり。
第八十三圖甲及乙に示したるが如く行馬の主要なる部分は三つ足を爲せる三個の太き丸太より成るものにして、此三つの脚木は(イ)

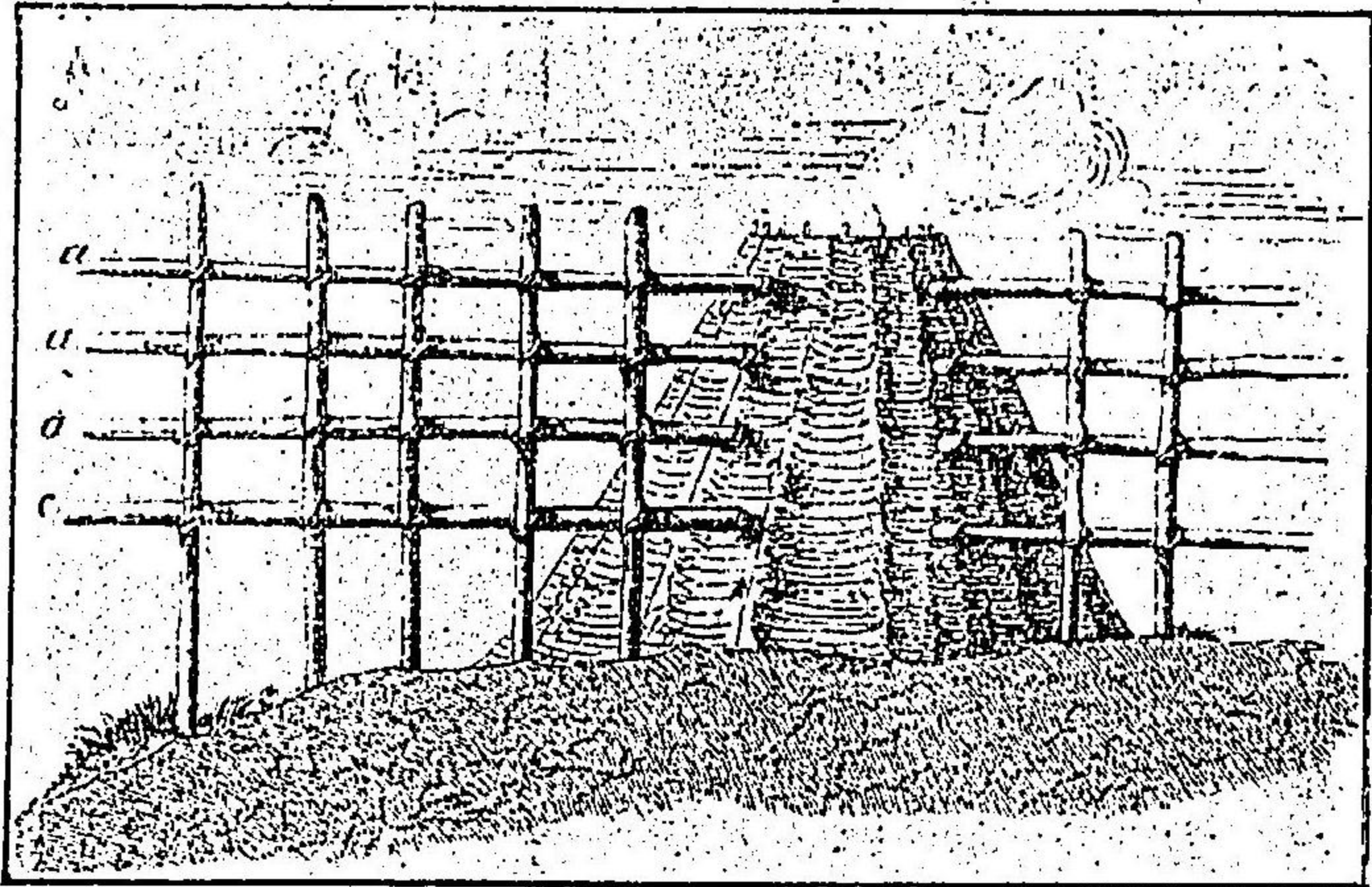
(乙) (圖三十八第)



の脚は地中に打ち込まずして只安置するに過ぎざるが故に、水壓に對して充分

(イ)なる横木によりて連接せられ、之を装置するには横木を水流に對して直角にするものとす、即ち其稜面を互に並列し且隣接せる行馬の脚を連接せしめ、總ての行馬を水面上殆んど同高に装置するなり、但し水深の異なるに従ひ行馬の高さを異にせざる可からず、而して水量多くして装置の大なるものにては行馬を二列と爲し、前列の脚に後列の脚を接せしめて組み立つることあり、行馬全體を水中に沈めたる後、通常の高水面以上に(ロ)なる横木を打ち付け、以て行馬に重量を付すると同時に、行馬を連結する爲めに横に渡せる長材を結束するの用に供す、而して通常行馬

(圖 五 十 八 第)

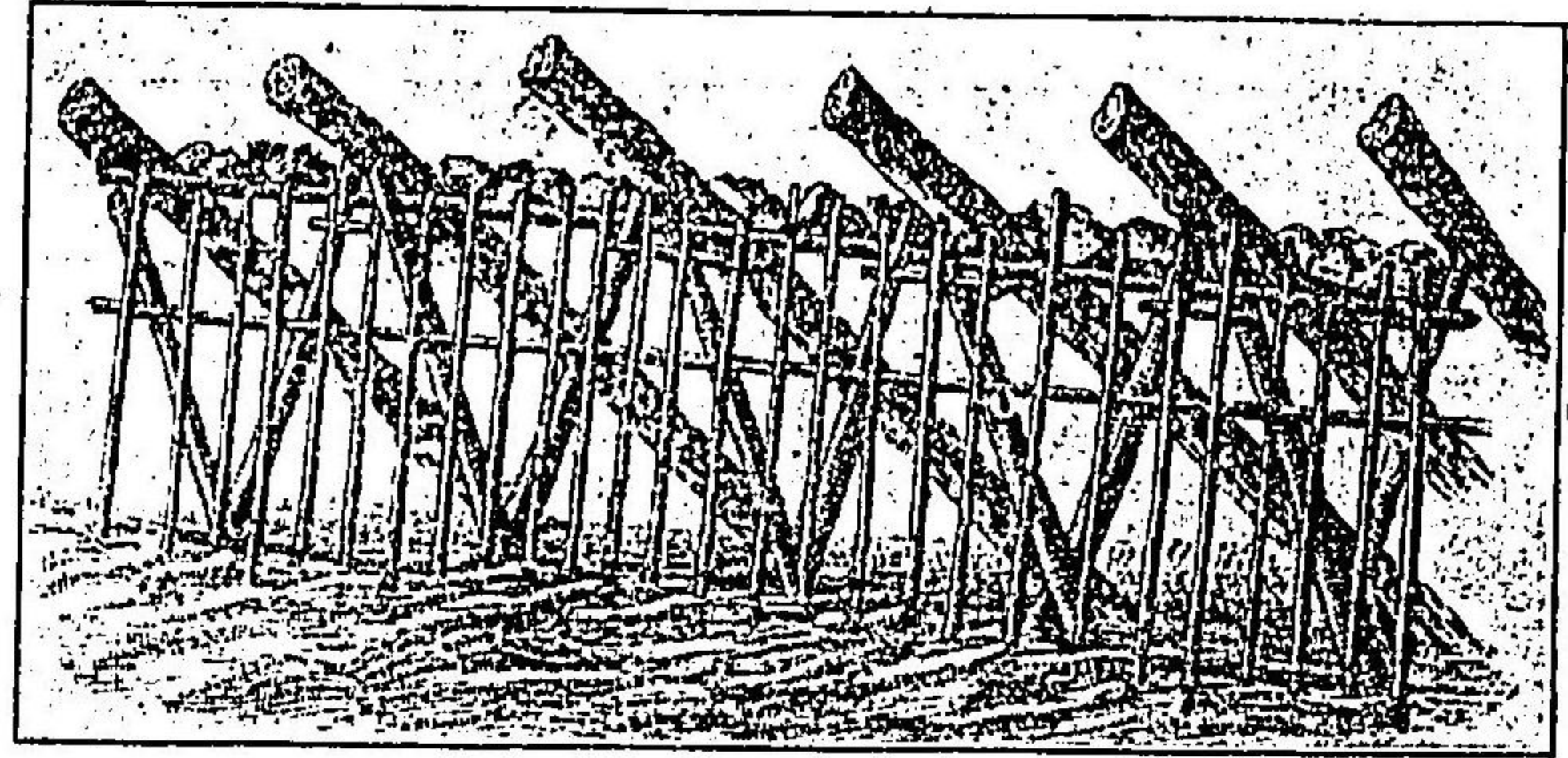


の装置、總て前掲のものに同じ。

五、石籠装置 本装置は歐洲の一部に利用されるものにして、前項の石枠に代ふるに石籠を以てするなり、其装置の形状第八十五圖に示せるが如し、此装置は管流人夫により僅小の費用と短時期とを以て設置し得らるべく且其修繕容易なる等の利益を有するも、其保存期短かく且洪水に際して往々破壊せらるゝの恐れなきにあらざ、是れ廣き面積を占領するが故に、水を堰き止むること多く爲めに大なる水壓を受くればなり、要するに本装置は小なる一時的の管流に適し、殊に不規則なる溪流に用ひて効あるものなり。

六、以上の外矢來又は留と稱するものあるも、何

(圖 八 十 四 第)



水底部に設け、其高さは高水位以上にて、横木止め木及浮木等

なる抵抗を保持せしむる爲めに、之を装置したる後石塊を適宜其上部に積み上ぐるか、或は三脚の内部横木に竹箆を編み付け籠形とし之に石塊又は土俵を積みて加重するものとす、此の如くして積み上げを終れば止め木を附すべき横木を附し、之に止め木(地方により楊子木とも云ふ)を豎に結束し次で全装置の前面に浮木を横ふるなり、第八十四圖は獨逸南、アルペン地方に行はるゝ装置の全形とす。

四、杵装置 本装置の特徴は支柱として丸太を以て作りたる石杵を用ふるものにして、杵の間に横木を架し之に止め木を聯結するものなり、而して此石杵杵内に石を詰むるが故に、今假りに石杵と云ふは水壓に應じて適當なる距離、即ち三間乃至八間毎に装置線に沿ひて

れも大同小異にして多くは止め木及横木の支持方法に僅小の差を有するのみなり。

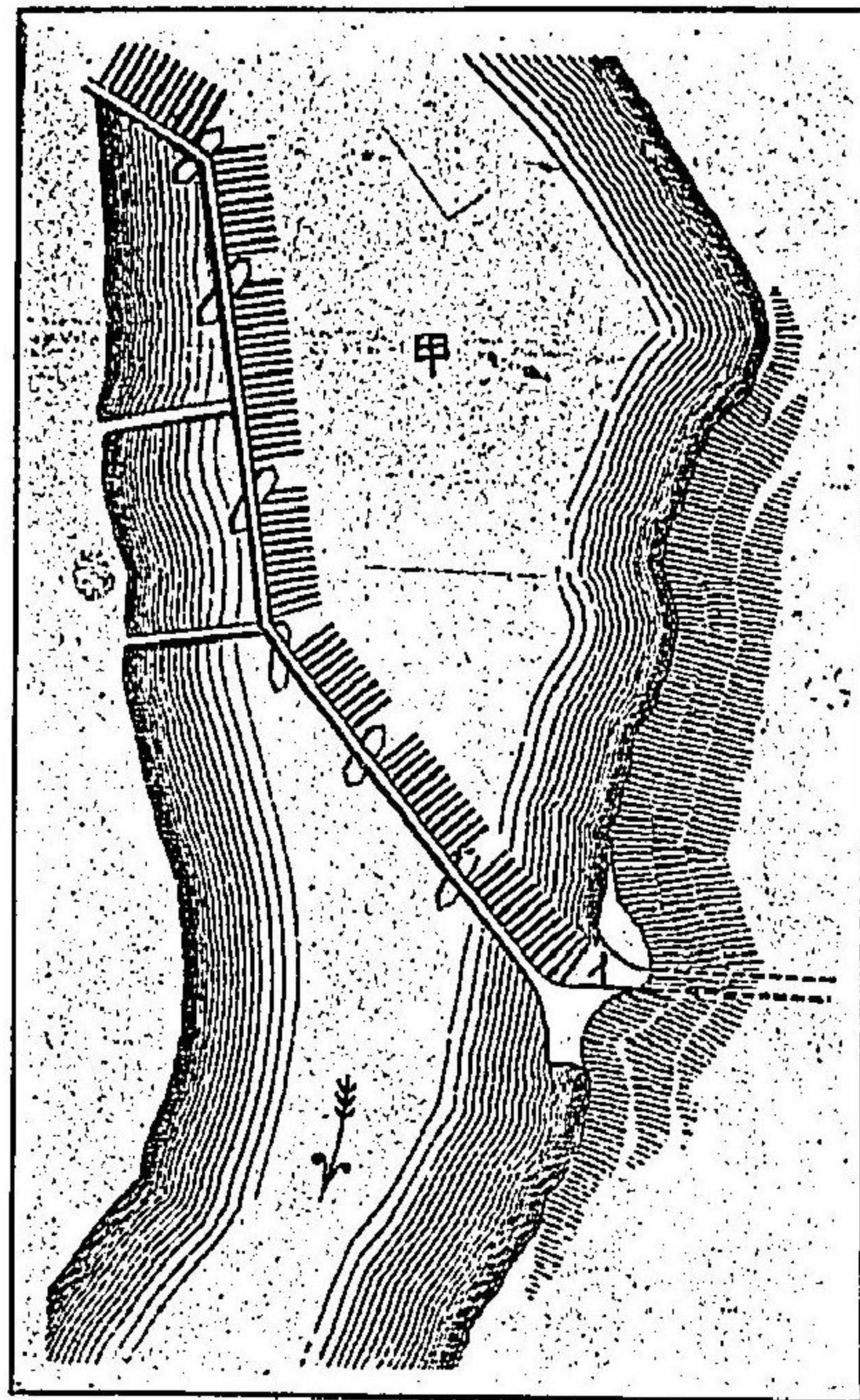
上述せるが如く集材装置の構造は其種類多しと雖も、一般に水路の状況、材の多少及一時的なると否とにより適宜取捨撰擇を爲さざるべからず、然れども洪水の危険に對する設備は最も必要にして管流作業の主要條件なるが故に装置は可成之を堅固にし不時の變に備ふるを要す。

第二節 集材装置の全形

集材装置の形状は一般管流水路の大小、管流材積の多少、並に其装置を造成すべき場所の局所的性情の異なるに従ひ之を異にせざるべからず、今次に集材装置と閉鎖装置とに區別し、以て装置に對する壓を可及的減少すると共に其破損を保護し得るに適當なる設備及其方法を講ずべし。

第一、集材装置 此装置の目的は管流し來りたる材を繫留固定するにあり、而して之が装置の方向に關しては(一)流線と垂直に造成するもの(二)流線と鋭角を爲す

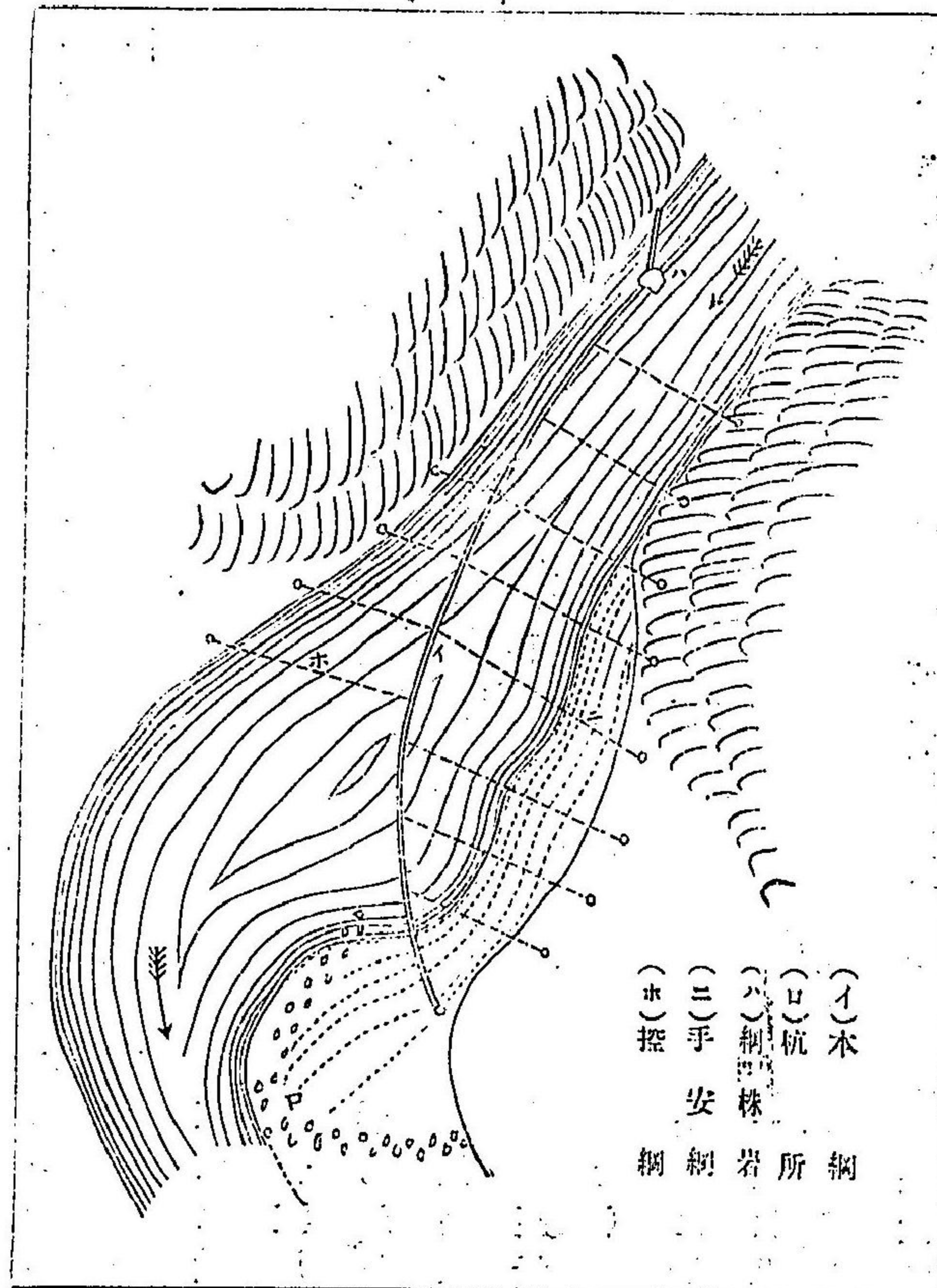
(甲) (圖六十八第)



もの(三)屈線を爲すもの(四)屈線装置にして其装置内に多量の管流材を包有せしめ得るもの(囊狀装置と云ふ)との區別あり。

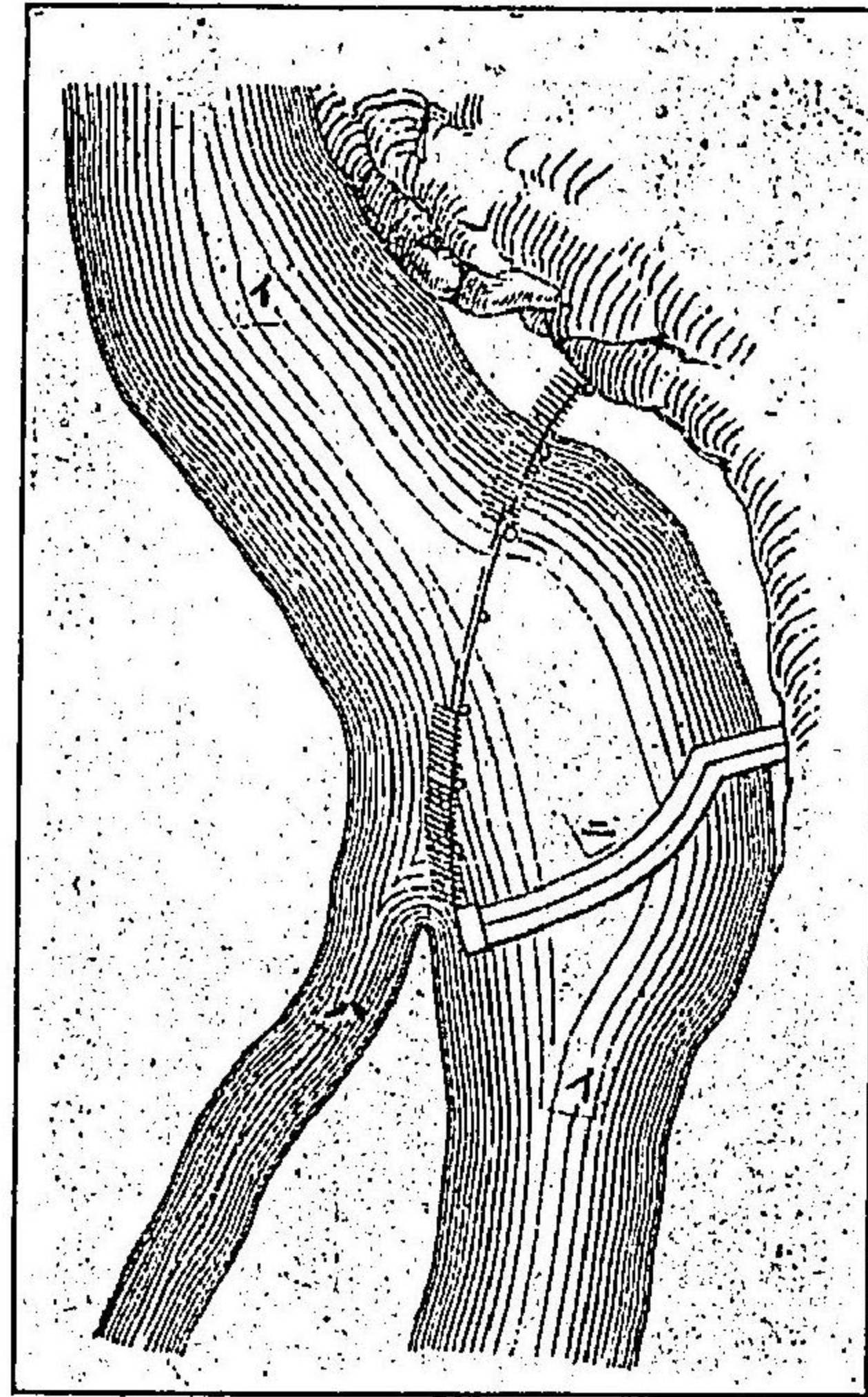
垂直に設くる装置は主として管流川の弱勾配の場合に限られ、且時々洪水の危険なき個所に用ひらるゝものなり、此装置は自然強大なる壓を受くるが故に必要上之を堅牢に造成せざる可からず、一般に集材装置は流線に對して斜めに、即ち流線方向と鋭角を爲して設くるを常とす、此方向は又集材及閉鎖装置共に適當なる者なり、但し装置の斜なるに従ひ自然其長さを増加するも一方水壓と洪水の危険とを減少するの利ありとす、然しながら多くの装置は直線形とせずして屈線形と爲す。

(乙) (圖 六 十 八 第)



し、就中袋狀形として、以て多くの管流材を一時に收容するに便ならしむるを最も多しとす、第八十六圖甲は袋狀裝置の一にして、其袋狀内に管流材を收容し更に墜道水路(イ)俗に穴堰とも云ふ)より漸次管流せらるゝを示したるものなり、同乙圖は木會川錦織網場に於ける裝置の平面圖にして、茲に集注されたる材を更に篋に編成して流下せしむるものな

(圖 七 十 八 第)

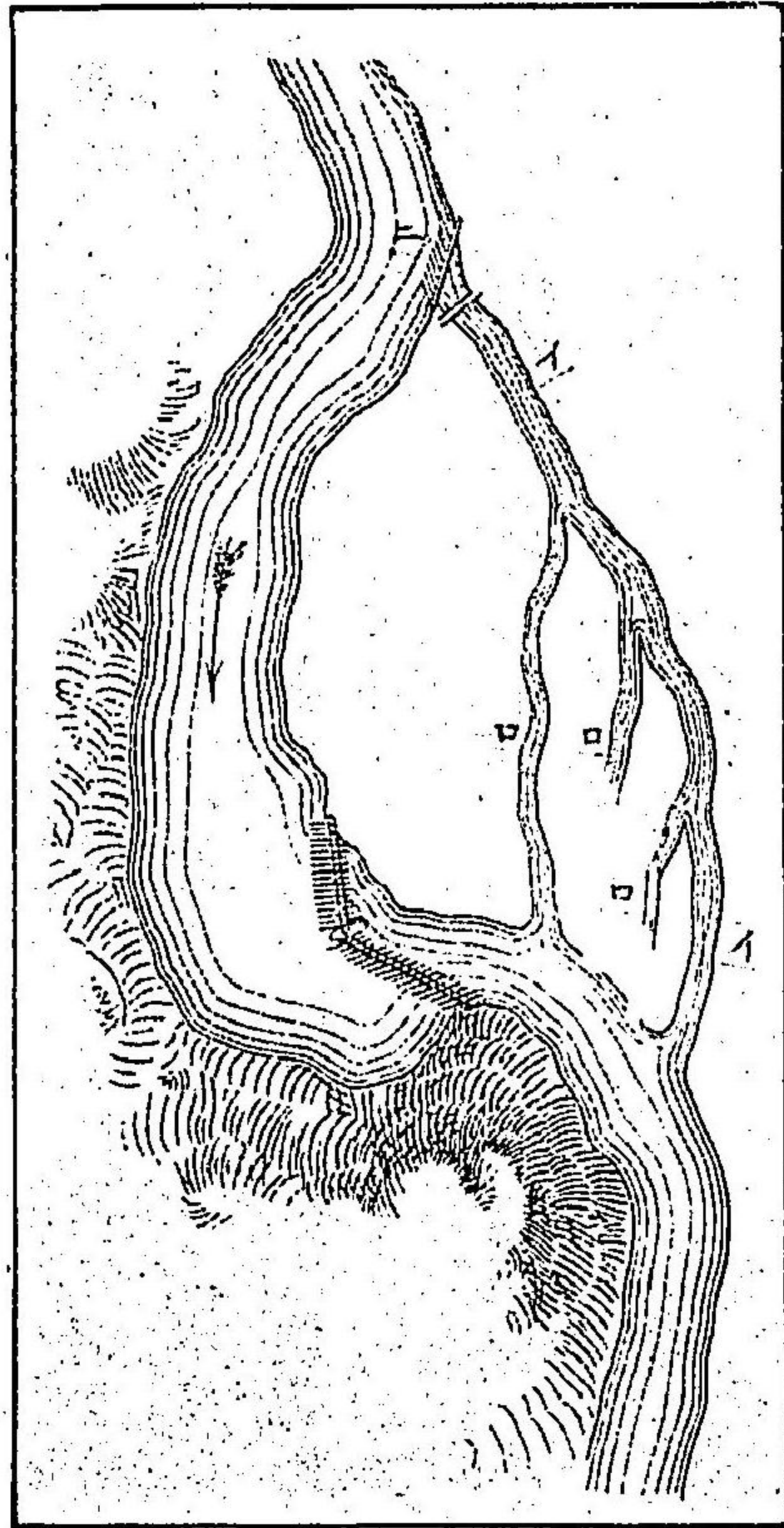


第二閉鎖裝置 此裝置の目的は管流水路を流下し來りたる木材を主流より側流若し、は人工水路に導く爲めに其分岐點に設くるものにして一般に可及的斜めに延長して裝置するを常とす。
管流水路大にして時々洪水の氾濫する處に於ては、集材裝置は之が爲め破壊せらるゝの危険あるを以て、普通集材裝置は之を管流水路内に設けずして之より側溝を分岐して其内に設置し、主流には閉鎖裝置を施し、管流材を其側溝に導くものとす、故に集材裝置を設くべき位置としては洪水の危険少なく、多量の材積を蓄積し得らるべく、且適當なる側流を有すべき場所を撰擇せざる可からず。

第八十七圖は延長したる閉鎖装置にして其中央は單に浮木に依りて閉鎖さるゝのみなり、(イ)は主流、(ハ)は側流にして其下方に集材装置を設け、(ニ)は越水堰にして側流の灌水に供したるものなり、之によれば材及水の壓は二個の装置に分配せらるゝが故に、各装置は僅かの抵抗力を有するものにて可なるべく、且此装置は管流材を主要なる流線以外に導き得るの利益あり。

若し自然に此の如き側流を有せざる個所にありては、人工を以て管流水路より支流を分岐し下方に於て再び主流に會合せしむるを可とす、而して若し閉鎖装置に有力なる堰を附するか或は適當なる水門堰を準備するときは、必要に應じ側流水路の灌水を自由に爲し得るの利益あり、故に此一般の原則を利用して大なる貯木場の設備を完全にし得べく、又鋸器械工場の如きも然りとす、總て此等装置の造成に水門堰を以てする場合には豫め充分なる施設を要するものにして、自然木材及充滿せる流水の壓に抵抗し得べきものならざるべからず、從て特に大なる装置にありては水門堰は石を以て堅牢に造成することあり、此の如きものにありては流水を適宜に堰ぎ止め、管流材が集材装置の前面に集合したる

(圖 八 十 八 第)



とき堰扉を開放して管流材の大部分を乾燥の位置に來さしむるか、若くは水上げを輕易ならしめ得べし、一般に大なる集材装置にては此の如き水門堰を附隨せしむるを可とす。

第三装置に對する壓の減少法 此法は殆んど總ての装置に必要あるものにして、可成種々の方法を用ひて、之が減少を計らざるべからず、而して此目的は堰法、側流法、其他種々の方法を以て之を達することを得べし。

閉鎖装置は多くは之が下方に堰を設くるを可とす、是れ堰は水壓の一部を負擔し且之によりて勾配を變更し得るが故に

装置に對する壓を減少し得べし、又一法として集材装置の上流に於て主流より分岐し下流に於て再び之に會せしむる人工水路を設けることあり、此法は水量の一部を側方に導くものなるが故に結局装置に對する水壓を減じ得べし、第十八圖に於ける(イ)は以上述べたるが如き人工水路にして、尙此水路より幾多の側流(ロ)等を分岐せり、而して其分岐點(ニ)に閉鎖装置及堰を設くるものとす。

第三節 集材装置の種別

集材(土場)装置は上述せるが如く、之を閉鎖及集材装置に區別するも、後者に對しては其目的により更に之を區別するとあり、一般に管流材を一定の個所に集注繫留し置く装置にありては、大さ其目的に適應すべきは勿論充分堅固に造成せざるべからず、又屢々地形の關係若くは地積狹隘なる爲め集材装置と連結したる貯水場を設け難く、且一方には洪水に對して冒險的に弱小なる装置を設け難き場合には、貯材用集材装置を設くることあり、此は特に水路の一部鉢形を爲し、側岸總て岩石

より成り、其後部狹まりて所謂袋をなせる個所を撰み適當なる集材装置を設けて材を繫留し、此個所より隨時小部分づゝ必要に應じて他の個所に管流又は搬出するを便利とす、紀州地方山間に設けたる鋸器械工場には往々此等の装置を利用し居れるものあり。

又管流水路を通じて最後に一つの集材装置を設けずして、適宜の個所に集材装置を設け、其地方に於ける材の需要を充たすことあり、其他管流作業を行ふに當り繼續之を行ふことなく一夜又は數日間一個所に停留せしむるの不得已得ることあり、此の如き場合には最も簡單なる装置を設くるものとす、其他主要なる集材装置にして洪水に對する抵抗力稍疑はしき場合には、管流材の散亂流失を防ぐ爲め更に其後方に於て第二若しくは第三の集材装置を設くることあり、木曾川に於ては錦織網場の下流に於て十個所以上杭所を設け、綱の切斷したる場合流材を抑留し以て集收を爲すの用に供す。

第五章 管流作業

第一、管流の季節 完全なる管流作業にありては管流材は故障なく其水路を通過し且最も急速に一定の個所に達せしむるにあり、而して之が爲めには管流水路の水量を充分ならしめざる可からず、一般に寒地又は山岳地に於ては水量の最多なる時季は春季融雪の際なるが故に、此時季は管流時季として最も必要なるものなり、尙此季節は總ての溪流に於て流水最も多く、從て堤堰等に在りても水の充滿速かなるが故に、能く短時間に多量の材積を搬出し得るの利あり、但し絶えず完全に灌水せらるゝ山岳水路若しくは人工水路にありては全年を通じて管流の作業を施し得可し、降雪少なき地方普通の水路にありては一般に秋季より冬季の間に於て行はるゝものとす、是れ此季節に於ては春季又は夏季より洪水の危険極めて少なければなり。

第二、管流材の木取り及之が種類 管流を施すべき材種は、鋸器械挽製板用材及良好なる薪材並に割材及太き丸太材等とす、製板用短材は管流の前に剥皮し、枝節木瘤等を削り且其兩端は割裂を防ぐ爲めに丸身を附して造材するものとす、但し鋸断の儘として此等の手段を施さざるもの多し、薪材は長さ三尺又は六尺又

他場合により二尺位にすることあり、但し其長さは集材装置の止め木の間隔に關係すべし、の長さを以て丸材の儘之を管流し、或は適宜割裂して管流することあり、一般に貴重なる丸太材にありては其末口及本口に鐵環を締め、以て岩石又は其他に衝突して損害を來たすを防ぐの用に供すべし。

管流には丸材の儘にて爲すか或は割材を以てするかは種々の條件によりて之を異にすべし、蓋し一般に丸材は有力なる管流水を要するも、割材に比し回轉流下し易きが故に、巨岩轉石等を有する水路にして改修完全ならざる個所に於ても能く之を行ふを得べし、之に反して割材は勾配中庸にして完全に改修したる水路に於てせざるべからず、從て輕き針葉樹は重き濶葉樹に比すれば丸材を以て管流するを利とす、製板用短材は薪材より有力なる流水を要し、長さは一間乃至二間のものに良しとす、總て重き木材は管流を施す前充分に之を乾燥せしめざる可からず、印度に於ける、チーク材の如きは立木の儘之を剥皮し、充分乾燥せしめて之が浮力を増加せしむと云ふ。

總て管流材を水中に投ずるに當り、最も注意すべき條件は其乾燥度の如何にあ

り、是れ乾燥の度如何は大體に於て沈み木の多少に關係すると共に管流作業の進否に影響するが故なり、一般に夏伐材は冬伐材に比し乾燥速かなるが故に管流に適すべし、其他管流水路長くして丸材なるときは特に完全に乾燥せしむるの必要あり、材質の上より云ふときは夏期に伐採剥皮したる短材は、伐木後速かに伐木場より搬出し空氣の流通良き集材場に於て可成之を完全に乾燥せしむるを可とす、而して若し之を冬季管流川に搬致し、春季の融雪を待ちて管流するときは其結果最も良好なるべし。

第三、管流水路の手入及管流の準備 材を水中に投じて管流を始むる前には、先づ管流水路建設物其他の状態を考察し置かざるべからず、一般に規則正しき管流作業に關しては水路沿岸の所有者及水路に關係を有するものに立會はしめ、總ての建設物殊に閉鎖装置等の外形を寫し取り且場合によりては視察簿を調製して之に調印せしめ、以て後日に至り僅かの損害に對して不條理なる賠償の要求を避くるの用に供すべし、總て管流水路を視察するに際しては晴天にして流水の混濁せざる日を撰ぶべし、是れ河底の狀況を一目の下に知悉し得べきが故

なり。

第四、執業方法 管流作業を施す以前例令は春季之を行ふものとせば冬春の間に於て管流材を水路の沿岸に搬出し通常岸に接して粗雑に併積し置くものとす、尤も堤堰の下方に於て流水の氾濫せざる個所の存するときは直接河中に材を積み置くを可とす、但し材を積むに當りては可成之を弛くすべし、是れ通し水の通過を完全にし且徐々に管流材を流下せしめんが爲めなり。

多くの伐木場に於ては管流材の全部を搬出し終りたるときは、次で集材及閉鎖装置を造成し、全水路の故障を改修し、一方貯水場に於ては材を堆積するの場所を用意し、茲に初めて適當なる時期を見計ひ管流作業を施行するものとす、而して此時期を正當に撰擇することは最も必要にして、均しく一日中に於ても其時間に注意して撰擇すべし、次に管流を行ふに際しては常に先づ側流に於ける伐採地の材を管流するものとす、(小谷狩と稱す)是れ各所に於ける側流地の材を本流に搬出し、然る後本流に於て總體の材を一時に管流す、(大川狩なるもの)るを便とすればなり、故に管流を分ちて小谷狩と大川狩とに區別す、小谷狩にして若

し管流路建設物其他に著しき費用を要し且材の損失甚だしき個所に於ては寧ろ水運に依らずして橇又は木馬を用ひて搬出するに如かず場合に依りては森林鐵道を利用することあり。

(甲)小谷狩 大川狩に先ち小谷に於て施行せらるゝものにして、一般に堤堰の水門を開放するに先ち堰ぎ水の量及集材装置の大きさに應じて投入すべき管流材積を豫定するを可とす是れ管流材の幾分をも殘留せしむることなく且洪水に際して集材装置の破壊を免れんが爲め必要あるが故なり斯くの如くして適當なる分量を材積を決定したる後堰扉を開放するものなるも之を爲す前矢づ通し水を行ふべし此通し水の量は管流路に於ける故障の多少によりて加減すべきものとす此くして通し水の通過したる後運材夫は沿岸に堆積されたる材を投入するものにして、薪材の如きは岸に接して存する棚積み材を一時に崩壊し或は手を以て一本つゝ投入し其他短材の如きは材の上を回轉せしめて投入するなり而して堰ぎ水の大部分流失したるときは材の投入を停止すべし是れ後部の管流材が尙充分なる水勢を得て途中に停留することなく流下せしめんが爲めなり而して最後の堰ぎ水が全く流出し終りたるときは再び堰扉を閉鎖すべし管流を行ふに當りては通常眞直平滑にして且完全に乾燥したる材を前にし不良なる節材又は重き材を後部よりするを宜しとす。

以上は一時的堰ぎ水を利用する場合なるも他は多少之と其趣を異にすべし。
(乙)大川狩 材を小谷より大川に搬致し終りたるときは茲に始めて大川狩なる管流を施し之に

よりて直接材を遠距離の地點に輸送するものとす而して大川狩に於ては一般に材を自然の水勢に委して流過せしむるものなるも若し水位低くして流過し難きものあるときは堰ぎ水を利用して搬致せざる可からず。

第五 終末管流 管流材は總て悉く何等の阻害を受けずして完全に集材装置に到着するものにあらす其一部分は必ずや岩石又は河岸の灌木等に懸り其他水路の不平坦なる場所に停留し或は河岸が流水の洗滌を受けて孔穴をなせる部分に竝入し若しくは側方死水の部分に推し出さるゝなるべし故に此等の材を引き出して流線に投じ若しくは此の如き場所に存する材を次回の堰ぎ水又は出来得べくんば現在の管流水にて搬致し得べき様之が手入を施さざる可からず此業務を稱して終末管流と云ふ。

終末管流に於ける作業の主なるものは實に沈み木の搜索にあり蓋し沈み木の多少は種々の條件によりて異なるべく普通(一)管流材の乾燥度(二)管流水路殊に沿岸の状態(三)水路の勾配並に流水の輸送力(四)管流水路の距離(五)樹種材の性質(六)等關係するものとす其他丸材は割裂材より沈み易く枝材は其重さ大なる

が故に幹材よりも沈み易し、而して一般に沈み木は管流水路の後半以下に多きものなり、沈み木は水中より之を引き上げ地上に於て一旦乾燥せしめたる後更に之を管流することゝも、多くは管流困難にして、殊に若石突元し流水奔騰し深潭之に伴ふが如き個所にありては搜索引出し其最も困難にして全く損失に歸すべし、故に管流作業を行ふに當りては豫め沈み木によりて生ずる損耗の都合を見込まざる可からず、重き樹種にして水路の性質不良なる場合には總材積の一割に達することあり、尙之と關連して作業中に起る盜難其他による損失量に付ても注意せざる可からず。

第六、終末検査 其年度に於ける豫定の管流を終り且沈み木等の處置を終りたるときは、管流施行前に立ち會ひて検査を爲したる委員と共に終末検査を行ふを要す、而して前に調製したる検査簿に對照し管流により若し他に損害を及ぼしたるものあるときは其損害の程度を嚴密に査定し、損害に對する賠償額を算出すべきものとす、尙此機會を利用して管流建設物の他の損害を査定し來るべき夏期に於て修繕を施すべきものを決定すべし。

第六章 管流費

上述せる事項よりして、管流費は主に其水量の多少と水路の情況とにより異なるべく、詳言せば材が規則正しき水路に於て管流せらるゝか、或は粗糲にして流量少なき水路に於てせらるゝか、若しくは管流に堰き水を用ゆると否とによりて著しき相違を生ずるを知り得べし、其他運搬材積の多少も亦管流費に影響を及ぼすや明かなり、蓋し堰き水の利用は運搬費の節減と極めて重要な關係を有するものにして、或る地方の經驗によるに僅かに一里内外の水路にして普通の管流に尺々百本に付き人夫四十人餘を要せしに反し、堤堰を設けたるの結果人夫數を半減するを得たりと云へり、我國の如きは、堰き水の利用未だ洽ねからざるを以て此點特に注目するの價值あるべし、次表は各種薪材の管流費を示したるものにして、其材積は約千七百棚とす、但し棚數之より少なきものは却て費用を増すものにして、即ち棚數千棚以上千七百棚以下なるときは一割、千棚以下なるときは約二割の費用を増加すべし、尙次表は管流材の投入及終末管流を爲して集材裝置に到着するまで

の費用にして、土場に於ける水上げ棚積等の費用を算入せざるなり。

| 管流水路の距離 | 規則正しき水路 | | | 流水少なく礫岩多き水路 | | |
|-----------------|---------|-------|-------|-------------|--------|--------|
| | 良好 | 不良 | 良好 | 不良 | 良好 | 不良 |
| 「キロメートル」 一、五 | 〇、二七〇 | 〇、四二〇 | 〇、六〇〇 | 一、〇五〇 | 一、八〇〇 | 二、七九〇 |
| 二、〇 | 〇、五一〇 | 〇、八四〇 | 一、四四〇 | 二、二五〇 | 三、九〇〇 | 六、〇三〇 |
| 三、〇 | 〇、七九五 | 一、二九〇 | 二、一〇〇 | 三、六〇〇 | 六、一五〇 | 九、四二〇 |
| 四、〇 | 一、〇八〇 | 一、七六〇 | 二、七六〇 | 四、九五〇 | 八、四〇〇 | 一二、八一〇 |
| 五、〇 | 一、三四一 | 二、二二〇 | 三、五四〇 | 六、四五〇 | 一〇、〇五〇 | 一六、五七五 |
| 六、〇 | 一、六〇五 | 二、七〇〇 | 四、三二〇 | 七、九五〇 | 一二、七〇〇 | 二〇、三四〇 |
| 七、〇 | 一、八六六 | 三、一八〇 | 五、二〇〇 | 九、四五〇 | 一三、三五〇 | 二四、一〇五 |
| 八、〇 | 二、七三〇 | 三、六六〇 | 五、八八〇 | 一〇、九五〇 | 一五、〇〇〇 | 二六、八七〇 |
| 九、〇 | | | 六、九〇〇 | 一四、四〇〇 | 一七、四〇〇 | 三〇、九〇〇 |

備考 本表は薪材一棚(長さ三尺の材を高さ幅共六尺に積みたるもの)に要する人夫数を示したるものにして「キロメートル」は約我が九町に相當す。
(Forster 氏に據る)

| | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 一、〇〇 | 九、〇〇〇 | 一、六五〇〇 | 一、九五〇〇 | 三、三〇〇〇 | 三、六〇〇〇 | 六、六〇〇〇 |
| 一、六〇 | 一五、〇〇〇 | 二、三五〇〇 | 三、〇〇〇〇 | 四、三、五〇〇〇 | 五、四〇〇〇 | 八、四〇〇〇 |

若し運搬材積更に多數に達するときは運搬費は著しく減少す可く、又前表は終末作業を合したるも若し沈み木其他の搜索作業を除くときは従て亦運搬費減少す可し、一般に薪材の管流請負者は到着材積一棚に付き幾干としての請負を希望し、運搬材積に對して請負ふこと少なし、是れ蓋し終末管流其他比較的費用を要すべき作業を中止し得ると、洪水等に對する危険の存するに因るなるべし。
次に長さ二間乃至三間の幹材にて堰ぎ水を利用するか、若くは自然の流水を以てし稍良好なる管流水路に於ける各一本に對する勞力費の主要左の如し。

| 管流水路の距離 | 所要人夫數 | 管流水路の距離 | 所要人夫數 | 管流水路の距離 | 所要人夫數 | 管流水路の距離 | 所要人夫數 |
|-----------------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|
| 「キロメートル」 二、〇 | 自〇、〇二二 至〇、〇四四 | 四、〇 | 自〇、〇四四 至〇、〇八八 | 六、〇 | 自〇、〇六六 至〇、〇一二 | 八、〇 | 自〇、〇八八 至〇、〇一六 |

一間材なるときは良好なる水路にては三里内外の距離に於て、人夫一人に付き二十乃至三十木位の割合にて搬致し得べし。

第一節 停水(又は静水)中に於ける運搬

歐洲に於ては湖水海灣等の停水又は静水中を運材するに當り、材を以て製したる一種の綱(Holzbojen)にて運搬材を包容し、舟を以て之を曳きつゝ、搬致することわり、而して此綱は長さ四間乃至八間直徑五六寸の丸太材を長さ二三尺の鏈にて連結し、其材の兩端は四角六角又は八角に削り込みたるものにして、之を以て水中に浮遊せる木材を適宜圍繞するものとす、圍繞せらるべき材積は綱の長さによりて異なるも、普通千二百尺乃至三千尺にして長さ六間乃至八間の綱材八本乃至十六本を連結するものとす、斯く材綱を以て木材を圍繞したるときは更に直徑一寸長さ三四百尺の麻繩を以て舟に連結し、舟にて徐々に曳きつゝ、一定の沿岸地に存する貯木場に搬致するなり。

| | | |
|-----|-----|-----|
| 三〇 | 自 | 〇〇三 |
| 至 | 〇〇六 | |
| 五〇 | 自 | 〇〇五 |
| 至 | 〇一〇 | |
| 七〇 | 自 | 〇〇七 |
| 至 | 〇一四 | |
| 九〇 | 自 | 〇〇九 |
| 至 | 〇一八 | |
| 一一〇 | 自 | 〇一一 |
| 至 | 〇一四 | |

此運搬法は天候の如何に關係を有するものにして強風の場合には到底行はれざるべく、殊に激浪に際しては材は材綱の外に逸出し之が收容極めて困難なるべし。

第二節 船舶に依る運搬法

材綱を用ふる運搬法は天候の如何に關係すること極めて多く且運搬中木材の損失多きを以て、遂に之に代ふるに船舶を以てするに至れり、之に利用する船は歐洲にては長さ約百尺幅約二間深さ四尺兩側橢圓形をなし、内に三尺乃至六尺の薪材二千五百立方尺を積載し得べし、我國にては普通の河船を以てす、但し海洋にありては風帆船又は汽船を用ふること勿論なり、此等船舶に依る運搬費は往復其積荷の存する場合は比較的低廉なるも、單に一方に對する荷物のみなるときは運賃多くは前者に倍すべし、今紀州尾鷲地方に於て調査せるものを掲ぐれば次の如し。

風帆船

| | | | |
|-----|-----|-------|-------|
| 一角材 | 東京行 | 尺百本に付 | 金五十五圓 |
| 一木炭 | 同 | 千俵に付 | 金六十圓 |

一板 兵庫行 一東二間分に付 金六錢五厘

汽船

一板 兵庫行 一東二間分に付 金六錢五厘

第三節 筏流

既に述べたるが如く筏流は管流と異なり、材を結束流下せしめ遠距離運搬の用に供するものにして、其結束したる一列を床と稱し、床を幾枚も連結して一個の筏に組み立つるなり、一般に筏流は材量品質の損害少なく危険無く運搬費極めて低廉にして多數の勞力者を要せず能く短時間に多量の材積を運搬し得べきが故に、木材運搬の方法としては最も適當にして又最も完全なるものと云はざる可からず、従て筏流は其起源最も古く又現今到る處之を見ざるなきなり、思ふに現今管流の行はれつゝある水路の如きも、出來得べくば改修工事又は堰装置を施し以て管流に代ふに筏流を用ふるに至らば其利便少小にあらざる可し。

第一款 筏流路の性質

筏流は多く場合緩勾配を以て間斷なく一様に流過する水路に於て施さる可きものなり、而して完全に修理されたる筏流路にありては管流よりも寧ろ低水位にて足るものとす、但し水深は常に少くとも二尺以上ならざる可からず、一般に筏流は下流に在て多量の流水間斷なく流過する個所に於て安全に施行せらるゝもの多きも、筏流は單に此等の場所に限られずして河川の中流以上殊に溪流に於ても施行せらるゝことあり、但し此の如き場所に於ては水中に巨岩又は轉石の存するあり且普通流水の勾配強きが故に、筏流は管流よりも高水位ならざるべからず、然らざれば筏は此等の障害を排除し安全に流下し得ざるべし。

河川の上流に於ける筏流路にては人工増水を行ふの必要あるべし、乃ち堤堰又は筏流路を通じて多數の堰を造成するは之が爲めなり、堰は通常木材を以てせる浸水堰を用ひ、之が中央に筏を通すべき水途を設く、但し場合によりては石を用ひて造ることあり、堤堰は筏流に對しては管流に於けるが如き價值を有するものにあ

らず、是れ管流の如く水量を筏流路の一定部に集合せしむるの必要少なきが故なり、之に反して筏流路に普通の堰を短距離毎に設けるときは、其堰の間に貯溜されたる流水は階段状を爲し、筏流路の總ての點に於て直接筏流に必要な水量を生じ得るものなり。

稍大なる河川に於て筏に組立つべき床を結束し並に床の連結を行はんと欲せば、材の回轉及集合に便なる鉢形を爲せる境域即ち所謂筏組立所を要すべし、小なる河川に於ては低き沿岸地に於て簡單に貯水用堰装置を設けて之を爲すことあり、此他上流に於ては筏の結束は便宜低水位なる河底に於て直接之を施行することあり。

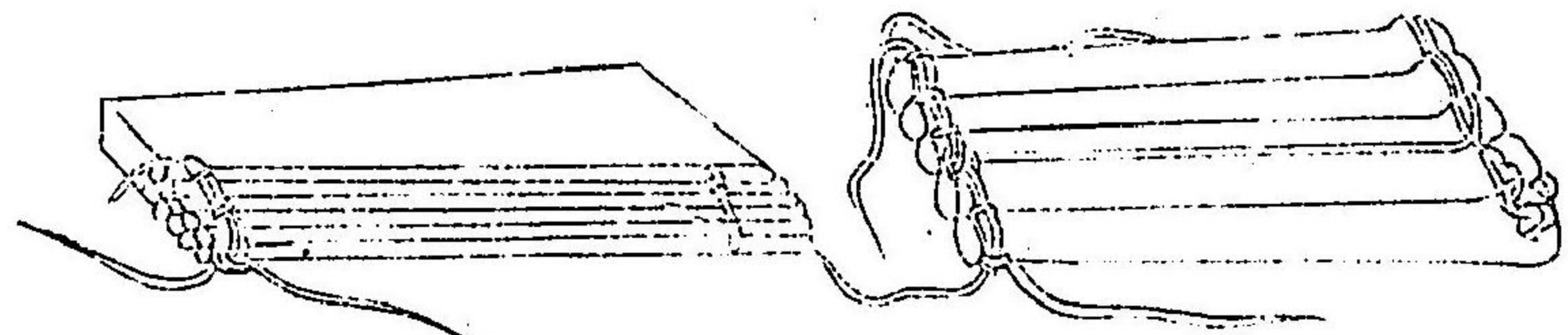
總て運搬費を減少せんが爲めには可成管流を用ひず、河川の中流以上に於ても合利的なる改修工事を加へて筏流作業を施さざるべからず、但し此場合には筏は其長さ幅及結束等總て其水路に適合すべき方法を以てし、一方には筏の通過に便せしむる爲め必要に應じて堰其他の装置を設けざる可からず、歐洲に於ても河川の中流以上に於ける筏流は漸次増加し、此等河川に運河的改修工事を施すに至れり。

第二款 筏の結束法

筏の結束法は地方によりて異なり殆んど一定せず、然れども其多くは材種地方の習慣及筏夫の熟練筏流路の状況等により之を異にするものなり、而して普通の材種は悉く之を筏に編成し水運を施し得可し、歐洲に於ては現今筏流しは長材及板材を主とし、短材殊に製板用材の如きは普通管流を用ひ、薪材は湖水等にては結束さるゝことあるも、流の強き個所にては總て之を船に載せ若しくは長材を結束せる筏の上に載せて搬致し居れり、我國に於ては薪材も亦時として富山縣下の如き筏に編成さるゝを見る、筏の結束法は我國は勿論歐洲に於ても亦之を異にし、一定せずと雖も、要するに目的とする所は其編成に勢力を要すること少なく、然かも又堅牢にして流水、岩石等の障害の爲め筏の崩るゝ恐れ少なく且一方に於ては水路の情況に最も能く適應し、筏夫の操縦及搬致に便なる形狀に於てせざるべからず、殊に筏の連結法及其大さの如き最も注意を要すべきものとす。

第一 筏の編成法

(圖 九 十 八 第)



筏の編成法は長材短材及板材により之を異にするものなり、今次に我國及歐洲に於て行はるゝ方法の中、比較的重要なるものに付き之を述べし。

(一) 長材結束法 長材の結束法は材の兩端に穴を穿ち之に蔓類又は枝條を通して結束するものと、添へ木を用ひ又は用ひずして結束するものとに大別し得べし。

一吉野地方 吉野地方は多くは丸太材二間乃至三間の者を筏に編成し、其直徑の大小により厚さを計りて五重、四重、三重又は二重に編むものと一重に編むものとあり、即ち直徑一寸八分乃至二寸のものば之を五重に編み、一重は丸太五本乃至十二本より成り、下部の三重は丸太の元を後にし末を前にし、上部の二重は末を後にし元を前にし、之を編む法は丸太の末より三寸内を斧を以て切り込み一重毎に藤を以て巻き外部前部を括る之を「大綜」と云ふ、而して其大綜を藤を以て二箇所を縫ひ綴る之を「メイソ」と云ふ、後部は二尺目を大なる藤尻大綜にて巻き矢を打込み二箇所を巻くなり、斯くの如くにして幅二尺の床二個を編み合す、幅は四尺内外を普通とするなり、次に直徑二寸八分内外のものは

之を四重に編み、二重は(幅二尺)を七八本つゝに排列し、上の二重は丸太の末口を前にし元口を後にし、下の二重は丸太の元口を前にし末口を後にし、又直徑四寸内外のものは之を三重に編み、一重を五本つゝ排列し、上の一重は丸太の末口を前にし元口を後にし下部の二重は元口を前にし末口を後にし、更に直徑五寸内外のものは之を二重に編み、一重幅二尺(四本つゝ)排列し、上の一重は丸太の末口を前にし元口を後にし、下部の一重は元口を前にし末口を後にし、其編み方總て五重のものと同じなり、以上は之を重ね物と稱し、初め二尺幅に編み之を横に二個合せて一床と爲し之を上床と稱す、而して別に目と稱して五重のものには四本、四重には三本、三重には二本、二重には一本宛、各一床の上に之を別に載するなり。

直徑平均六寸七分内外のものは一重六本編みとす、其編み方は前部(急)三寸内に少し切り込みを爲し、三本つゝ大綜を以て之を巻き、「メイソ」を以て縫ひ綴ちたるもの二個を合すなり、而して其後部は三寸内に切り込みを附し右側の三本と左側の三本とを大綜にて之を巻き、三本の方は丸太の二箇所を二本の方は一個所を綴ち、他の一本は殊更に之を綴らずして浮かすなり、此丸太を「カバ」と稱す、平均直徑八寸のものは一重五本編みとす、其編み方は前部は太き丸太二本と細き丸太三本とに例の如く切り込みを附して之を編み、後部は太き丸太一本に二つの穴を穿ち、次の一本には一つの穴を穿ち太き丸太の穴には藤蔓を結び、次の丸太の穴には只藤蔓を通すのみ、細き丸太三本は其二本に切り込みを附し藤蔓を巻きて之を綴ち、中の一本は殊更に縫はずして之を浮かすなり。

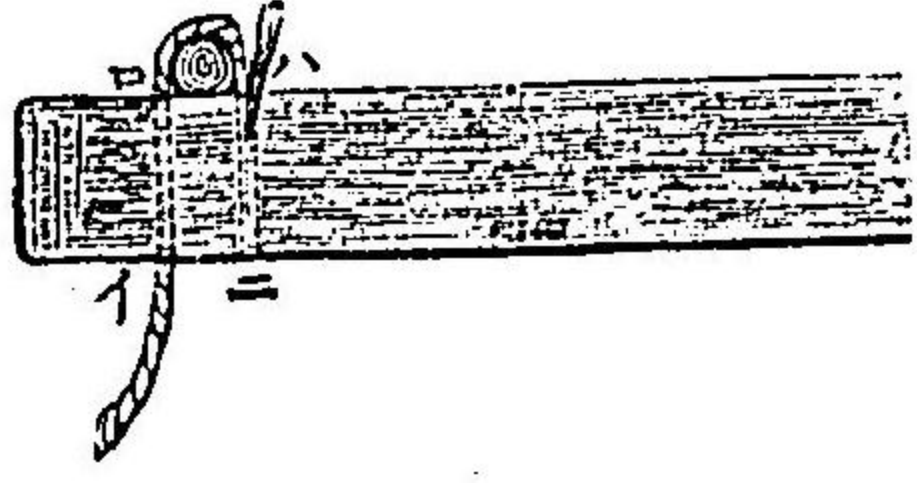
次に平均直徑一尺内外のものは四本一重編みとす、其編み方は太き丸太より順次に排列し、其前

部は太き丸太に穴を穿ち藤蓐の輪を着け、大綱を以て其次の丸太を巻きて前兩者の如く之を綴る。而して其後部は太き丸太一本には木口より二寸内に穴二個を穿ち、中央の二本には穴一個を穿ち、各之に藤蓐を通し、細き丸太一本には穴一個を穿ち藤蓐を巻きて各之を結合す、又平均直径一尺三寸内外のものは之を三本一重編みとす、其編み方は太き丸太より順次排列し、其前部は太き丸太の兩側に穴二つを穿ちて之に藤蓐を通し、稍小なる丸太一本には切り込を附して之に藤蓐を巻き、他の一本には外側に穴を穿ちて藤蓐を通し、各之を綴つ、後部は太き丸太と外側の稍小なる丸太との兩側に二個の穴を穿ちて藤蓐を止むるの用に供し、中の一本には一つの穴を穿ちて藤蓐を其穴に通し、各之を結合す、更に直径二尺内外のものは之を一本二重編みにし、其編み方は前後共二本ながら兩側に各一個の穴を穿ち、藤蓐を其穴に通じて之を結合す。

上述せるが如く、筏は普通其幅を四尺内外とするも、河幅廣き所にては四尺幅の筏二連を横に合せ八尺とすることあり、而して四尺幅の筏を上床と稱し、八尺幅の筏を下床と稱す、一般に一個の筏は上述せる床、二間材なれば十五床、三間材なれば十床を連結し、長さ三十間に編成するなり、但し三間材のみにては操縦甚だ不便なるを以て、前部には必らず二間丸太材二床を連結す、床と床とは藤蓐を以て繋ぎ、眞直に繋ぐを「ツギ」と云ひ、斜めに繋ぐを「モサ」と稱す、但し眞直に繋ぎたるのみにては乗下に當り屈伸自由を缺くべし、故に筏を長く連繋して障礙なく流下せしむるには斜めに繋ぐを要す。

二木曾地方 木曾地方に於ける筏は、大概二間材二つ繋ぎ幅一丈内外にして材積總計二十二三尺を以て編成し、二人の筏乗夫を軸に備ふるを例とす、而して其製作の方法は眞眞脇耳脇

(圖十七第)

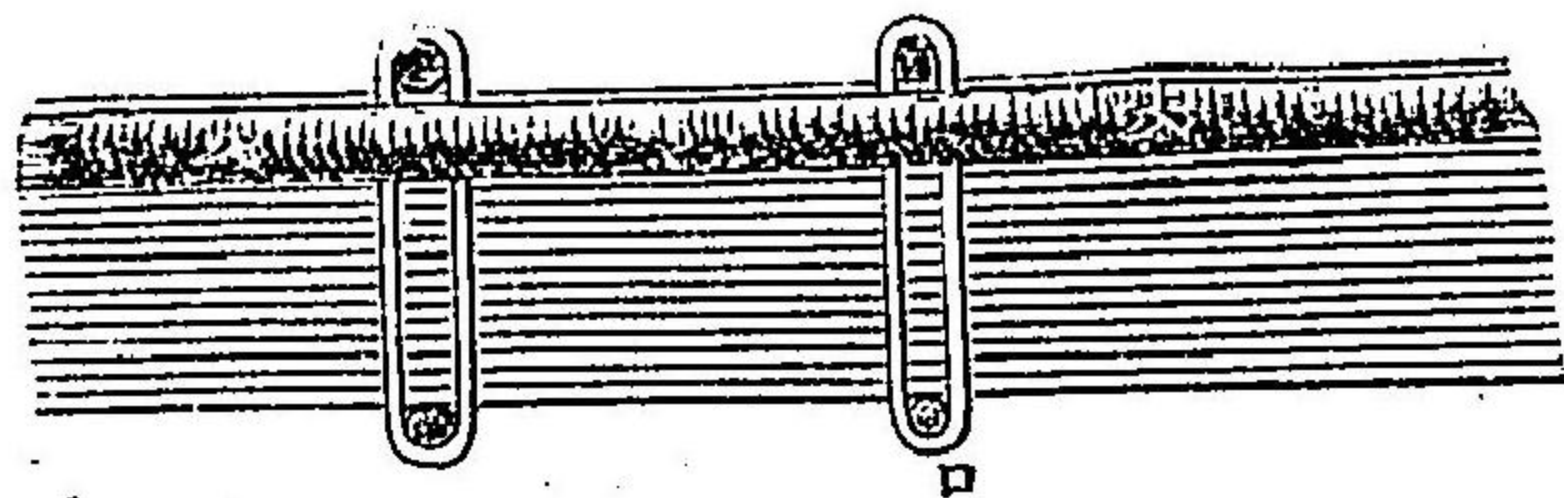


なる名稱の下に十四本を一重に配列し、其上に踏梁四本副木二本を乗せ、左右兩腹には附け木二本を具ふるを以て普通となすと雖も、若し木材悪小にして一定の材積に充たざるときは尙數本を増して配列す、而して其下面を通じて腹帶藤を一周せしめて緊束し、所々木材の間隙毎に床藤を以て小結を爲し之が離散を防ぎ、其上に椀骨木と稱する浮木の幅に適へたる粗朶を横へて結び付け、又踏梁の兩端にある掛枕は全長三尺にして雜木を以て作り、之に藤蓐を以て掛置を備ふるものとす。

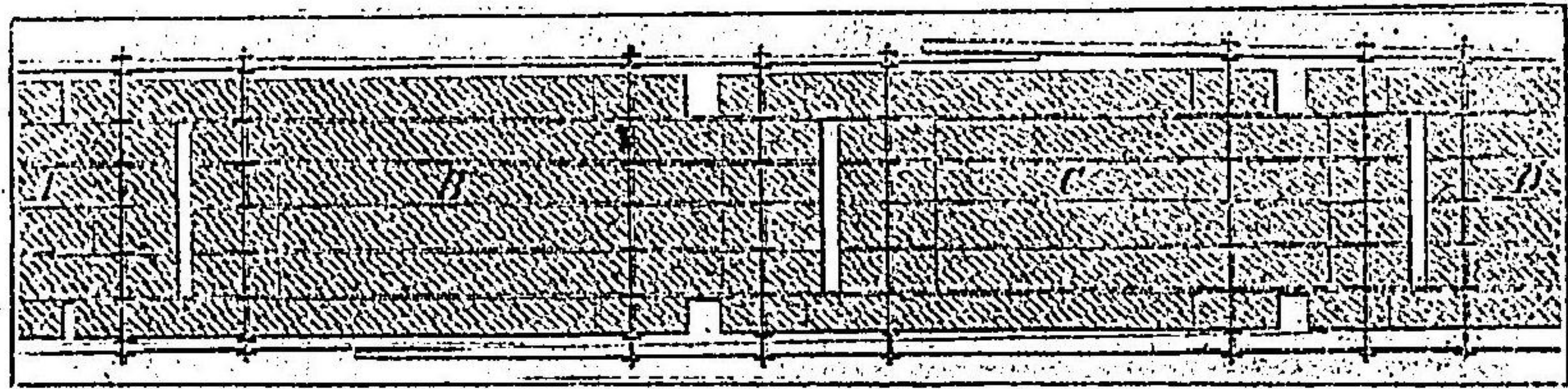
三歐洲 に於ては「添へ木」を用ひて結束するの法廣く行はれ、殊に緩漫なる水路に使用せらるる其法筏に編まるゝ椀の兩端に第九十圖の如く「ボート錐」等を用ひて穴を穿ち、別に其一端を細くし他端に結節を作りたる蔓繩を作り置き、其細き端を「イ」穴を通じて副木を廻はし、圖の如く「ハ」穴に挿入し木楔にて固定するなり、又時として蔓繩に代ふるに鐵釘又は鋸にて副木と各個の材とを連結固定することあり、又筏流路に故障多く不規則なる場合には總ての材に切り込を附し、之に添木を挿入し蔓繩にて上記の如く結束することあり、又地方によりては兩邊にある材のみ切り込み中間の材には木釘にて添木を固定するものあり。

四筏流路の距離短かく流水急にして故障多き場合若し長丸太を筏に編まんとするには其末口を前にし、之に「添へ木」を附して簡単に結果し、後端は只左右兩側の材を「添へ木」を用ひずして簡単に結束し、中間の材は其儘に浮ばしむることあり、此方法は末口を前にするが故に前部の幅狭くして筏の操縦に便なり。

(乙) (圖 一 十 九 第)



(圖 二 十 九 第)



を六乃至八束づゝ縦に列べ、其兩端一束づゝ(第九十
一圖イ)及各束の最下部の一枚を他のものより約
一尺二三寸前方に出し置くものとす、是れ筏に編成
するに際し堅固ならしめんが爲めなり、此く六乃至
八個の板束より組成されたる一床には、二對若くは
數對の「添へ木」を上部及下部に横へ、各板束の間に於
て上下の添へ木を通し、繩にて結束す、圖上(ロ)及
(ハ)を参照すべし、尤も上述の床は之を陸上にて結
束し、後之を水中に投じて第九十二圖の如く筏に組
み立つるなり、即ち(A)(B)(C)(D)等は床にして各床は兩
端が板束にて結束せらるゝのみならず、尙其兩端に
細長なる唐檜其他の丸太を用ひて端木とし、之を上
部の「添へ木」に緊束し、以て床と床とを連結し、全體の
筏を組立つるものとす。
口第二法は板を結束するに「添へ木」と楔とを用ふる
ものなり、即ち第九十三圖の如く、板束は其兩端を繩
にて結束し、且其繩をば隣に在る繩と連絡せしめ
以て板束を連結するなり、次に添へ木(イ)(ロ)を繩にて

(甲) (圖 一 十 九 第)

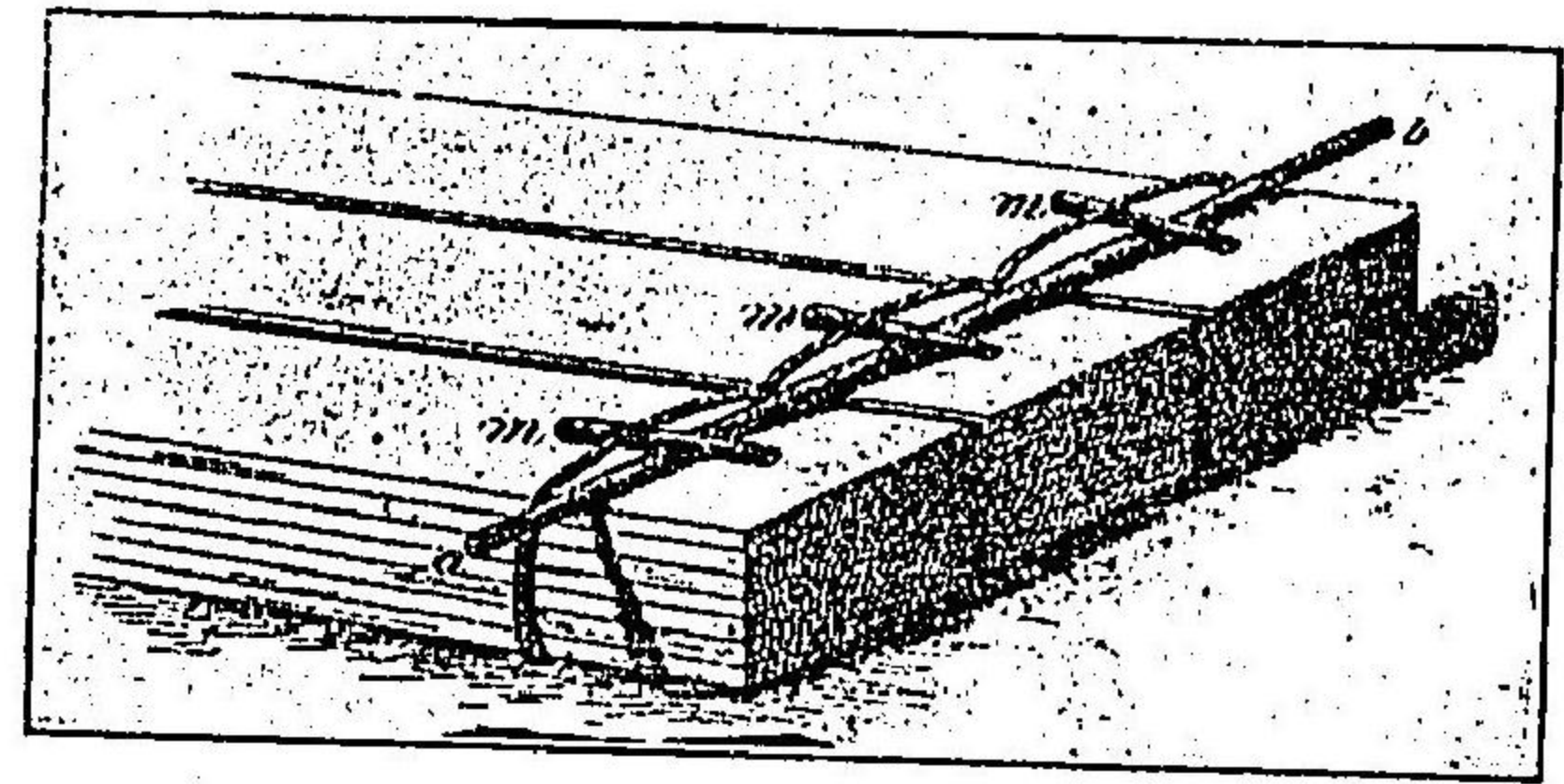


イ、第一の方法としては、先づ陸上に於て板を十枚乃至十五枚づゝ一束として、繩にて結束し、之

(三) 板材結束法 板材を以てせる筏は専ら歐洲に於て行はれ、我
國には極めて少なし、共に「添へ木」を用ひて結束するなり。
之を固定するを可とす。
總ての點に於て一様ならしめ、別に「添へ木」を用ひ、鐵釘又は鋸にて
此の如き場合には重き材は輕き材の間に適宜配分し、筏の重さを
浮動せしめ得べき爲め他の輕き樹種と共に結束せざる可からず、
し得べきも水より重きか又は沈降し易き材にありては之をして
筏運搬に付ては常に材は水より輕きを要するなり、輕き者は之を單獨に筏に結束

(二) 短材結束法 六尺又は七尺の短材を結束して筏と爲すの法にして、之を結束
するに材を横にする場合と縦にする場合とあり。
短材を縦に編むには、兩側に長材を置き、其中間に短材を併列して兩側の長材と共に結束するな
り、横編みにするものは主に秋田地方に行はる、其法普通七尺材を横列し、其兩端を藤篋其他にて
一様に連結し、之を長さ四十二尺に組み、大筏は更に上記小筏四枚を合せ幅十四尺、長さ八十四尺
とし、材積七十乃至八十尺を有せしむ。

(圖 三 十 九 第)



接して横へ更に楔(木)を圖の如く挿入して蔓繩を緊張せしめ結束を堅固にするの用に供するものとす。

第二 筏の連結法及筏の大きさ

筏は通常數多の床を連結編成したるものにして、其連結法は簡單に藤蔓又は他の蔓繩を用うるも、連結を爲すは各床の兩端に於てし、且其繋ぎ目には幾分の餘地を存せしめざる可からず、此餘地は筏の長さ場合及筏流路に小屈曲多き場合には殊に必要なるべし、次に床を筏に組み合す場合には其最も輕きものを先にし最重きものを後にすべし、此條件は筏流路の急なるに従ひ其必要益々多し、是れ輕き床は容易に浮流し従て後者の流下を催進するが故なり、之に反し重きものを前にすれば後續する床は方向を變じ易く、又或は前部を壓して之に推し除けんとするが如き作用を起すが爲め、全體の筏を都合好く操從し

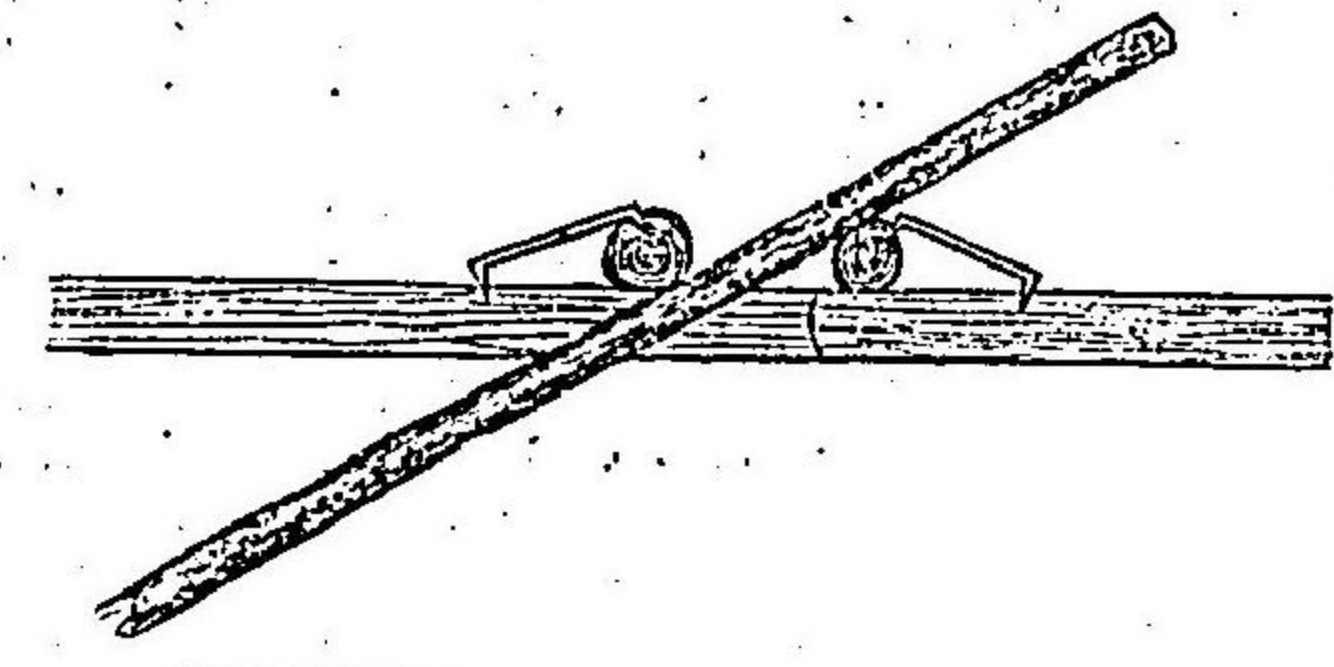
得ざるが故なり。

總て一個の床は同大同長の材を結束するを普通とす、而して若し床幅狭く五乃至八個の材を以てするときは材は總て元口及末口を各一方に集むるを常とす、若し又床幅も廣く且梢殺ツギバの材なるときは元口と末口と一本つゝ、反對に組み合せ、床の兩端の幅を同一にすべし、是れ大筏に連結する場合便宜多ければなり。普通川幅狭く流勢の急なる水路に於てする筏の幅は一個の床を以て其幅と爲すものとす、歐洲に於ては此の如き水路にては四〇乃至七〇の床を連接し三百乃至五百若くは更に多數の幹材より成る筏を用ひ、水流緩にして川幅廣き所にては幅二十七間長さ百間乃至百二十間間の筏を用ひ、或る場合には更に之より大なるものを川ふと云ふ、一般に筏の長さは流水の勾配により之を異にす、強勾配にては益之を長くするものとす、但し狭小なる水路にては筏は只床一個とするか若くは二三の床を連結するに止まるべし。

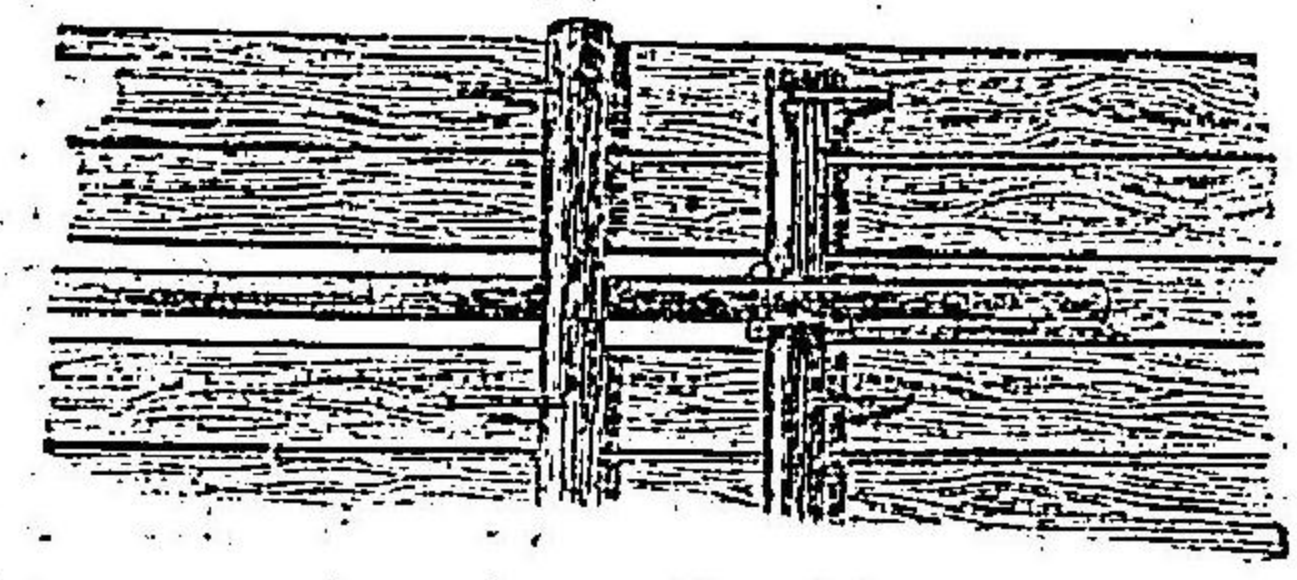
第三 款 筏流執業法

筏を乗り下すには、水流の航路に應じ左右適宜に之を操縦し故障なく流下せしめざる可からず、一般に水流緩漫なる場合には、櫂及竿にて筏の方向を定めて乗り下

(圖 四 十 九 第)
(面 斷)



(圖 五 十 九 第)
(面 平)

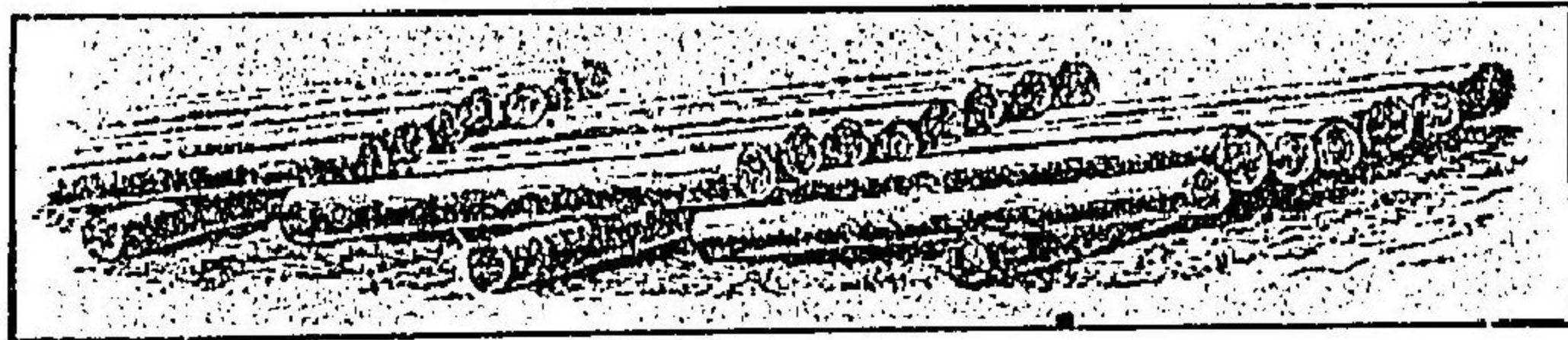


も、急流にては筏に制動装置を設くることあり、制動装置は制動杖を後部の床に放扇狀に結束し、或は第九十四及九十五圖の如く、後部の床に制動棍を設くるものとす、此制動棍は太き棒にして、鋸又は蔓繩にて固定したる二個の横木の間に斜めに壓搾せしめ、その下端を水底部に達せしめ、之により水底部を強く摩擦せしめて筏の進行を適宜制止するなり、筏を乗り下すに要する筏夫は、其筏の長さによりて異なるも、吉野地方にては長三

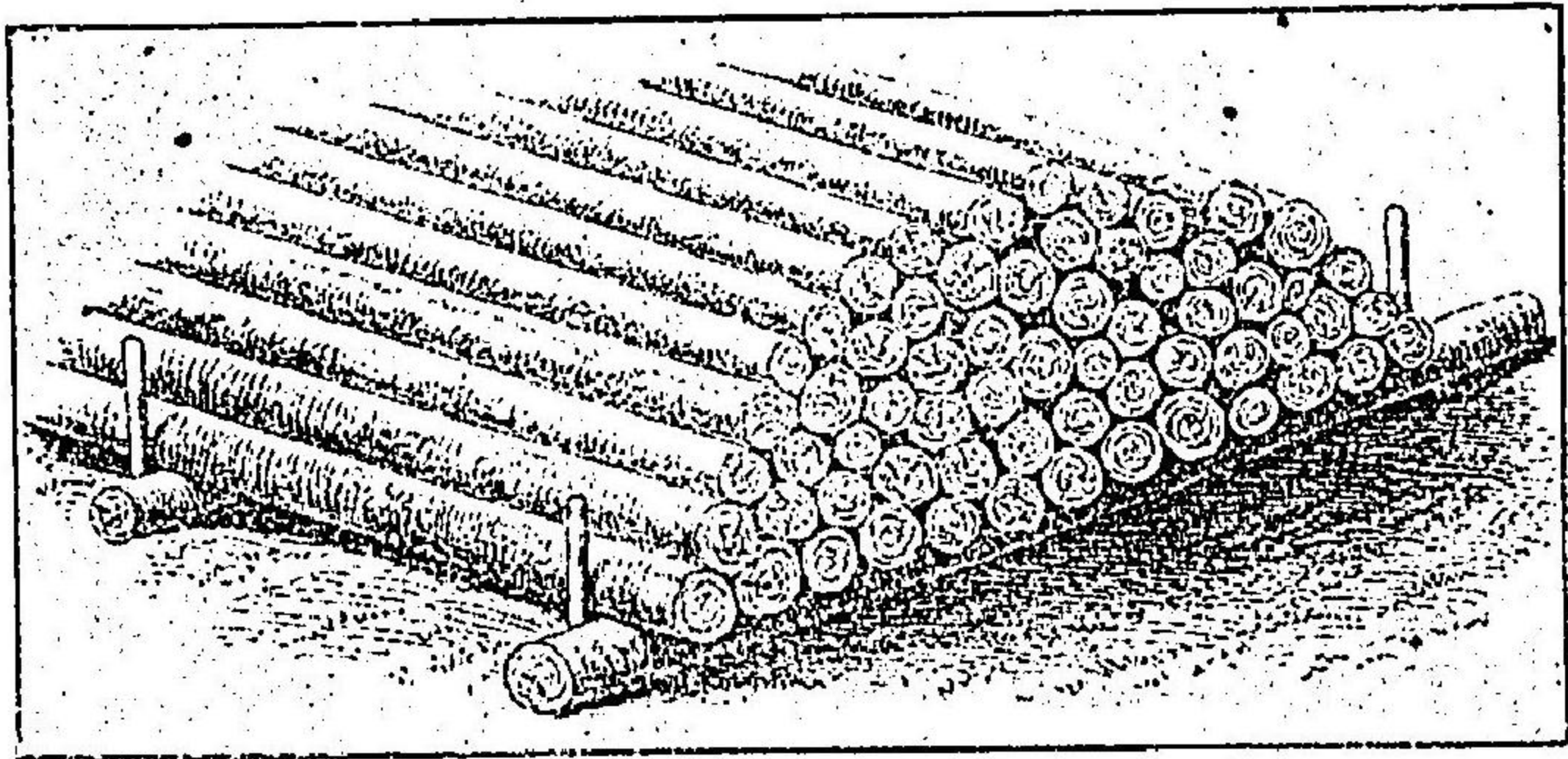
十間の筏には大抵二人の筏夫を要す而して一人は前方に櫂を附けて筏の方向を左右し、他の一人は棒にて筏を流送す、但し水路困難なる場合には更に筏の中間に一人又は二人の筏夫を配置することあり、然れども下流に至らば一人にて足るべし、一般に筏夫は水路の状況を詳知し、注意深くして、且敏捷熟練のものを撰ばざる可からず、殊に必要なるは勇敢なる態度を持つるにあり、歐洲の或る個所にては之が教養を施しつゝありと云ふ、大筏を大河にて乗り下すには通常櫂、櫂を以てするに止まり、水深く勢緩なるが故に制動装置を要せず、水勢緩漫なる大河にては長材又は板材より成れる筏の上に薪材、小丸、太其他の材種を積載するを常とす、筏流運搬の費用は筏夫の賃銀、筏製作費及水揚等の費用を合せたるものにして、之を其筏の總材積にて除せば、尺に對する單位費用を得べし、多くの統計によれば水路凡十里にして一尺に當り普通五錢多きも拾錢にして水揚費には五錢乃至七錢を要す。

一般に筏を編成し之を乗り下さんとすに際しては、其筏にせる木材の本數及材積を記載し、且筏夫には之を記載したる證票を與へ、以て運搬途中に於ける窃盜損

(圖 六 十 九 第)



(圖 七 十 九 第)



併積せんには、簡單に一定の方法に依り使用さるゝ場所に準じて之を積み上げれば可なるも、之を其場所にて賣却し殊に材の引き渡し及材積本數の査定を便にせんが爲めには、第九十六圖の如く併積するか或は幹材及短材は三四層若しくは五六層に十字に組み合せて積み立つることあり、又場所狭くして材料多きときは幹材及短材は通常簡單に第九十七圖の如く高く積み上げるものとす、名古屋市御料局白鳥貯木場にては陸上及水中に貯材し、其積材方法を併積、手房積、さん積及鬮併

失其他に對する用意を爲すべし。

丙 貯木場

種々の運搬法に依りて搬出し來りたる材は、規定の方法を以て集積し、一定の期間貯蓄する爲めに固定の貯木場を設置せざる可からず、而して材は此等貯木場を経て消費者若しくは商人の手に引渡さるゝものなり、一般に水運に依り搬致し來りたる材は其水を利用して水中に貯藏さるゝことあるも、多くは之を水上げして陸上に於て貯藏せらるゝものとす、貯木場の装置は材を陸運にて搬致したると水運に依りたるにより之を異にすべし。

第一章 陸上貯木場の設備

棧、車輛、鐵道其他に依り搬出し來りたる木材を藏置すべき貯木場は、可成乾燥の土地にして且充分なる地積を有すると共に車馬の通行自由なる場所ならざる可からず、而して若し商人により直接に其貯木場を経て遠方に搬致さるべき幹材等を

積に區別せり、一般に材を地上に枡積するに當り、常に注意すべきは地中濕氣と絶縁せしめ、且空氣の流通を完全ならしむるにあり。

貯木場に於て若し一部分宛賣却せんとする場合には、其積材法に注意し可成市場の希望に適合すべき方法を以て分割枡積するを可とす。

幹材を若し多年に亘り繼續して貯藏せんとする場合、之が最良の方法は水中(堀)に於てするにあり、但し其水は幹材を完全に浸潤せしむるに足り、且水門の開閉装置によりて適當に流動せしめ得ると同時に、更新せしめざるべからず、此の如くすれば幹材は多年間腐敗又は龜裂を來たすことなくして安全に貯藏せられ得べし、前掲白鳥貯木場の如きは此意味に於て完全なるものなり、而して若し此等の貯藏設備を施し得ざる場合、多量の幹材を或る期間に亘り貯藏せんとするときは、地中濕氣と絶縁する爲め種々の装置を施さざる可からず、即ち幹材は總て之を臺木の上に積載し、日庇にして乾燥せる風の流通能き場所を撰び、又材が全く剝皮せられたるときは之を平行に重疊し、且乾燥せる天氣に際し龜裂を防ぐ爲め、樹皮又は菰等を用ひて簡單なる屋根を葺き以て枡積材を覆ふ可し。

陸運に依りたる薪材に對しては只良好なる薪材種、即ち尙遠方に運搬さるべき材種に限り貯木場を設くるを常とす、一般に此の如き薪材貯木場は幹材貯木場と同一設備を以てするも、之に對しては通常周圍に牆を繞らし、内部に立ち入るを防ぐを要す、而して材の枡積方法其他總て次章に述ぶるものに同じ。

第二章 水中貯木場の設備

貯木場の多數は水運に依りし材を收容するものなり、從て其設備は陸運に依りし貯木場に必要とせざりしものをも完全に設備せざる可からず、今次に水運殊に管流に依り取扱はるべき貯木場の一斑を掲載すべし。

第一節 貯木場の設備

良好なる貯木場としての必要なる條件は、(一)管流水路の直接附近にして、(二)風及空氣の流通能き場所なるを要し、(三)其土地は少なくとも一尺六七寸の深さ迄は砂又は砂礫土壤なるか又は堅固なる岩石地ならざるべからず、(四)地形高水位より一二

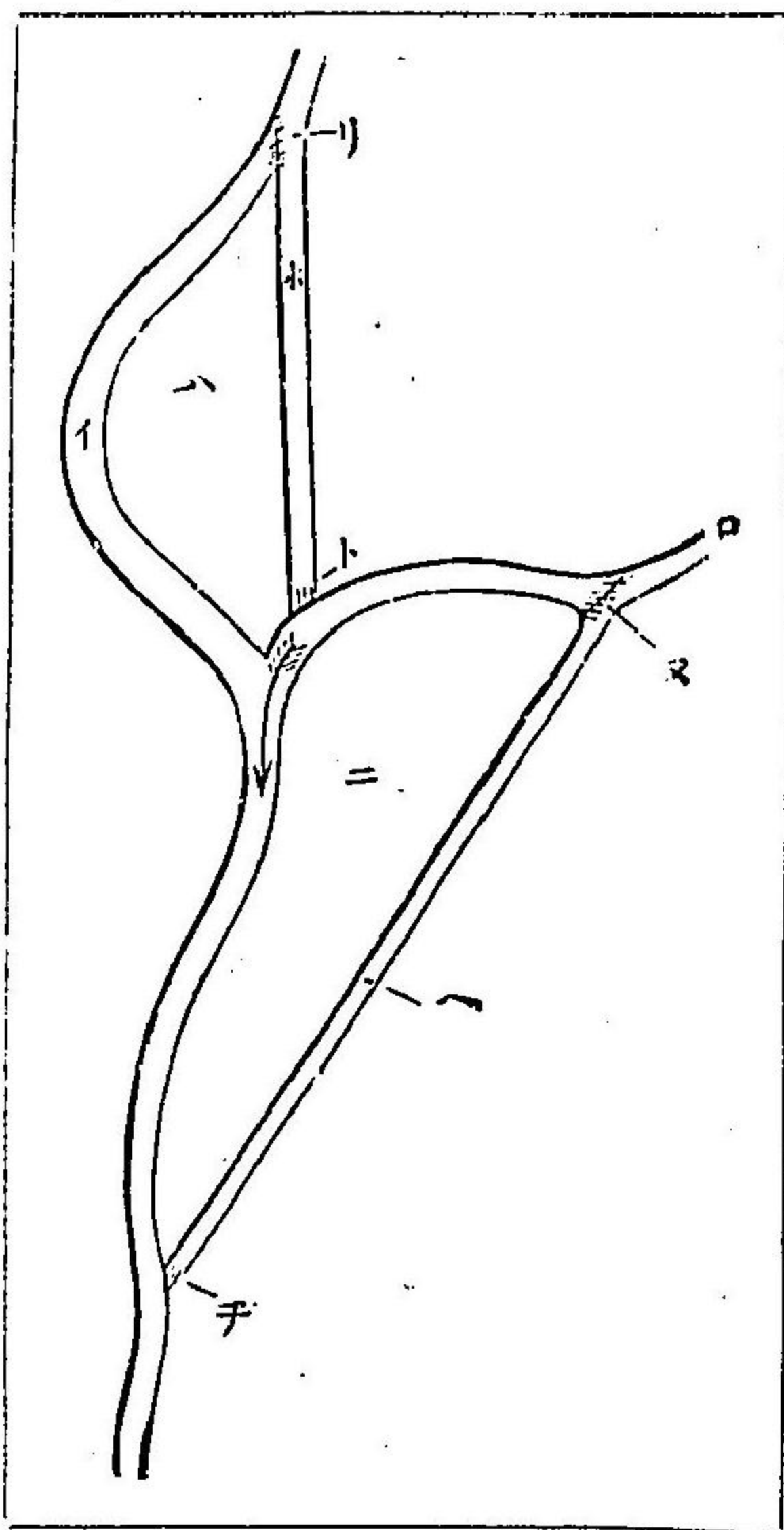
「メーテル」高く又堤堰其他によりて狩り込まれたる木材は充分なる勾配により材自身水上げせらるべき装置を要す、蓋し多くの場合に於て最も必要なる装置は洪水に對する防禦手段を講ずるにあり。

一般に僅かの管流にして勞力者の充分なるときは、木材水上げ所貯材場として集材装置の上流に於ける適當なる沿岸地を利用するも可なるべし、但し此等の個所は上記の特質を具備せざる可からず、而して茲に總て材を引き上げ且多數の勞働を同時に仕事に服せしむるを要す、其他管流水路に沿へる貯木場としては可成廣き地積を以てし、少くとも水上げせらるべき總材積を排置し得べき面積を要すべし、若し出來得べくんば管流川より分岐し、下流に於て再び主流と會せしむる運河を開鑿するを可とす、此の如くせば自ら其兩水路の間に於て貯木場として適當なる場所を設定し得らるべし、若し又自然に此の如き支流を有する個所を一時若しくは永久の貯木場として撰定し得るに於ては之に過ぐるものなかるべし、而して一般に支流の分岐點に於ては主流に閉鎖装置を施し其主流に會する位置に於て集材装置を設くべし、尙支流の分岐點に於て水門堰を設け、支流内の管流材を水上

げするに便せしむるを可とす。

第九十八圖は管流水路分岐の状態を示したるものにして、(イ)及(ロ)は主流、(ハ)及(ニ)は

(圖 八 十 九 第)



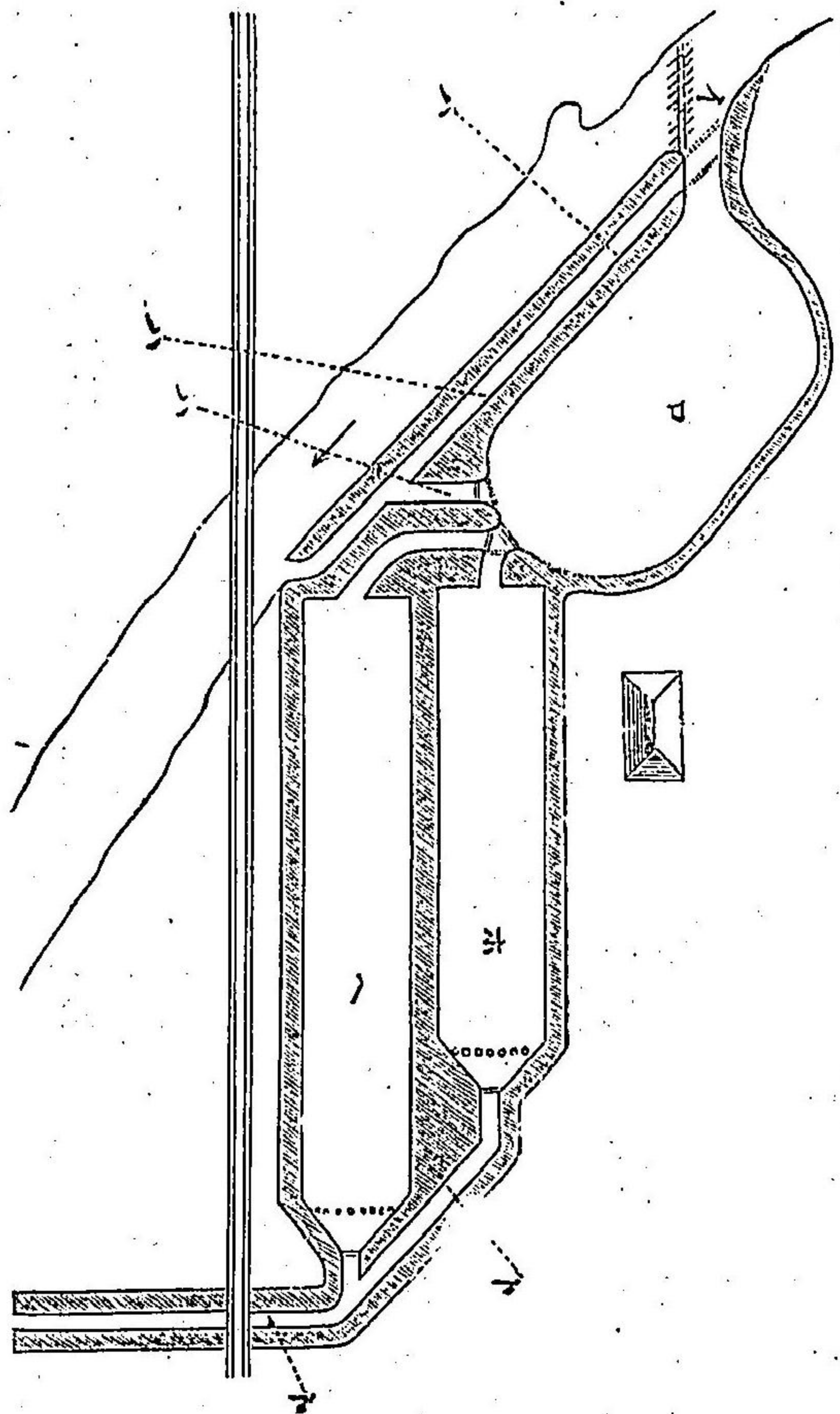
各集材場、(ハ)及(ニ)を管流水路とす、(イ)及(チ)は集材装置にして、(リ)は閉鎖装置なり。

貯木場の各部分に對し上述せる分岐水路より更に又幾多の側流を設くることあり、但し此等の水路は再び主要

水路に合せしめ、更に主流に會せしむるものとす、總て此の如き場合には管流材及水は幾多の側溝に配分され、從て各側溝の始點及終點に於ける堰及集材装置の壓は減少せらるべきが故に、各種の障害を避け得らるべく殊に洪水に際して集材装置の破損其他の不幸に遭遇することなく、能く管流水路を安全に保持し得べし、此原則よりして管流材を主流より側流に導き、且之を貯木場の各個所に可成適當に

配分搬致し、以て集材装置に對する壓を各所に配分し、一方には人力によりて搬致する勞働を節することは、良好なる大貯水場の設備に必要缺くべからざるものなり。

(圖 九 十 九 第)



今茲に一例として
獨逸 *Muncheu's Thal*
Thal に於ける貯水
場の新式装置を説
明すべし、即ち第九
十九圖に示すが如
く、*Mangfall* 河を管
流し來りたる材を
(イ)なる閉鎖装置に
よりて防止し、之を
人工管流路を通じ

て一時管流材を蓄積する爲め(ロ)なる水溜所に導き、此水溜所には洪水防禦として(ハ)なる排水路を設け、(ニ)には管流材の收容に供用する(ホ)なる三個の貯材場に
通ずる溝路を備へ、尙此溝路は集材装置及水門堰によりて閉鎖され得べきものと
す、而して貯材場の周圍には堤防を繞らし、堤防は其面を石にて堅固に築造し、其底
部には敷石を施し、且其前端には水門堰を備へ、後端には集材装置を設け、之に接し
て後方に更に水門堰を設け、之を開放するときは、貯材場の内部に於ける水は(ト)
の溝路を経て排出し、終りに *Mangfall* 河に合し、材は集材装置によりて防止せられ
内部に收容さるゝなり。

以上の装置によりて管流材を貯材場に導き得べく、此くして若し貯材場に材の充
満するときは、後方の水門を開放するなり、貯材場の底部は強勾配にて後方に傾く
が故に、一二時間の後水は悉く(ト)溝路を経て流出し、茲に材は乾燥位置に於て收容
せらるゝと、なるなり、斯くして收容されたる材は其場所に接して設けられたる
鐵道に依り、需要に應じて *Muncheu* 市に運搬せらるゝなり、但し此装置は五六年前
洪水の爲め著しき損害を受けたりと云ふ。

第二節 管流材の水上げ及枅積法

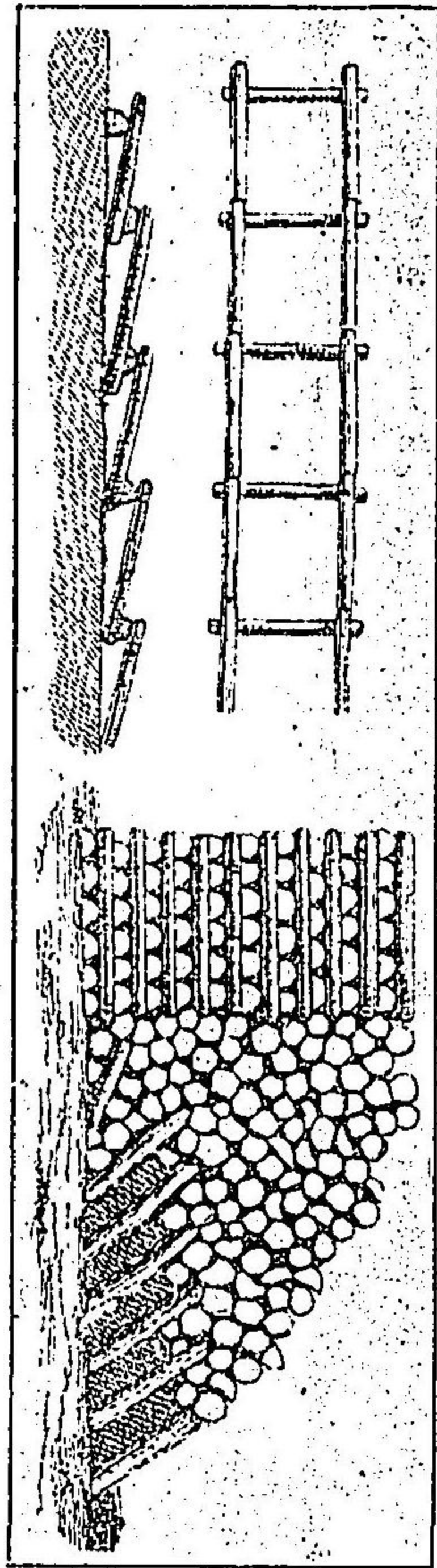
管流材の集材装置に到着するや、可成急速に水上げを施さざるべからず、而して其貯木場の装置にして木材自身に水上げせらるゝ個所にては、勞働者は關係ある堰集材装置及水門に配分され、管流材を貯木場の各所に搬致するものとす、然れども若し材自身水上げせられざる個所にては、人力により之を水中より引き上げざるべからず、鋸器械挽用短材の如きは一部は轉がし一部は動力を利用せる引上げ器械を用ひ、或は鋸器械場に於ける動力を利用し軌道を敷設して引き上げ、時には又馬を用ふることもあり、薪材は鳶口を打ち込みて之を引き上げ、又は勞働者を併列せしめ手より手に渡して水中より搬出することあり、然れども普通大材の引き上げには起重機(巻揚機)を用ふるものとす。

水上げしたる薪材は輕便車輛を用ひて枅積個所に搬致し、貯木場中、水路に最も遠き個所より積み初むるものとす、其枅積法は可成場所を節し、各列若しくは各材層間は空氣の流通を充分ならしめ且堅固に積み上げざるべからず、此目的を達する

爲めには其地方に於ける主風の方向に長く積み上げ且幾分か高くするものとす、

(圖 五 第)

(圖 一 五 第)



即ち場合によりては高二間乃至二間半に達せしむることあり、而して通常枅積材の最下層部は可

成地面より隔て且之によりて品質の損害を防ぐ爲め、第百圖の如き土臺木を設くるか、又は長さの方向に平行して二個の丸太材を置き、之に材を横に積み上げるものとす、貯木場の濕潤なる部分又は管流材を導きたる水を急速に流下せしめ難き貯木場にありては、即ち水氣あるものを積むには、材を可成斜めの位置に積み上げる、こと、第百一圖の如くすべし、又枅積材の兩端は其崩壞を防ぐ爲め十字形に積み上げるを可とす、其他枅積長さに及ぶときは其中間に一個若しくは數個の十字形枅積を挿入すべし、又餘り高きに達するときは適宜横材を組み合すを要す、一般に

枿積材の列間は少なくとも三尺位として空氣の流通を完全ならしむべし。多量の薪材を長時間貯木場内に貯藏せんとするには、屋根を葺きて之を被覆せざるべからず、又多くの貯木場に於て一部分の薪材を賣却せんとする場合には、其地方に慣行せる賣量に造成し以て計算及販賣に便ならしむべし。

第三章 貯木場に於ける檢尺(検査)

陸運又は水運に依り貯木場に搬致されたる木材は、總て其品質及分量に應じて之を檢尺することは最も必要なる條件なり、幹材及薪材の測定は普通の方法を用ふるも、此際特に運搬前に於ける材積と貯木場に於て測定したる材積とを比較し、運搬途中に於ける損失量所謂運材損を判定せざる可からず、無害運材法により陸運を施したるものは損失多くは僅小なるか又は皆無なるも、困難なる個所を轉材したるもの、如きは、伐採地材積と貯木場材積とに著しき差異を生ずるものなり、之と同じく水運によりたる損失量も亦一割乃至一割二分に達することあるものとす、但し管流路に於ける沈み木の量は上記の損失に加入せざるものにして、又陸運

に於ても有害運搬法の如きは殆んど管流損失に匹敵することあるべし。

第四篇 木材の交付及販賣

甲 木材の交付

森林に於て伐採せられたる各種材は其性質に依り、其森林に設定されたる権利者の要求又は林主の見込に依り、之が處分法を異にすべきは勿論なるも、此等處分法は現今大體之を二種に區別し得べし、即ち(一)林主の處分權を制限すべき、權利的要求例令ば或る權利の設定特種の契約の如きもの、及(二)林主の自由意思を以て行ふべきものは是れなり、總て此等の處分法は一定の施業按を有する森林に於ては年次多大の相違を見ずして行はるべく、從て其森林收額の配分は利用表若しくは交付表により、概して何等の故障なく實行し得らるべきなり。

第一、權利設定 森林が木材役權を設定されたる場合にして、權利者は伐採物件に對する主要なる要求者たるべし。

第二、契約 森林所有者が其附近に於ける大工業者と特別に契約賣買を締結する

か、若しくは資本の豊富なる請負者又は木材商人と一定の供給契約を締結するによりて成立するものなり、而して此等契約にして林主が若し規則正しく一定材積を供給すべき義務を負担したる場合にありては、需用者は權利設定に次げる木材收額の要求者たるべし。

第三、特別なる需要に對する供給 各林主は其大小に係らず自家經濟に要する木材の需要を有すること勿論にして、法律上の義務を全ふすると同時に自家の需要に對する供給を爲さざる可からず、私有林にありては薪材、建築用材若しくは其經營事業に對する用材を需要し、町村林又は共有林にありては管理人、師、所學校其他の燃料材、教師、僧侶等に對する特別の供給材、學校、寺院、役場等の建築用材殊に大なる共有林にありては各共有者に配分せらるべき燃料材及建築用材の需要を充たさざるべからず。

國有林にありては直接其森林よりして森林經營に對する需要材、國有礦山用材、官署建築用材、國有貯木所用材又は國によりては給與薪材等に要する材料を供給せざるべからず、今之を類別すれば次の如し。

イ、森林經營に對する需要 野獸圍苗園官給家屋伐木小屋道路橋梁及棧路用材其他之に關す。
 ロ、官營工業に對する需要 國有礦山製鹽所又は此種の工業に對する需要材にして、若し此等工業の設備が全森林の木材收穫を全く需要し盡す程の大規模なるときは、之が爲め其事業の經營上必要な林地を、事業上適切なる方法により特別なる作業を施すべきものを備ふるを必要とす、然らざれば到底其事業を全ふること能はざるべし。
 ハ、諸種建築の需要 通常護岸工事鐵道建設稀れに官署家屋等の建築にして是れ亦一定せる營造物の需要に對し、附近の森林が若し其目的に適合せる作業を營まれたるときは、其造營目的に對して需要を充たさざるべからず。
 ニ、管流用工作物及貯木場の需要。
 ホ、鋸器補用材の需要。
 ヘ、給與薪材の需要。

第四、自由販賣 上述せる各種の處分方法に制限せられざる材料は、總て自由に販賣し得らるべきものなり、販賣に際して如何なる手段方法を撰ぶ可きかは次章に於て論すべきが故に、茲には唯木材の販賣は何人の手に之を委すべきやの問題を講究すべし、而して此關係は大體に於て通常地方の需要を充たすべき場合と、商人の手に委する場合とに區別するものとす。

イ、地方の需要を充たす場合 此場合は森林所有者が屢々其必要に迫らるべき森林の保護を完

全ならしめんが爲め、其地方に對する恩惠的の意味よりして行ふものとす、而して此販賣は單に追迫せる其地方の需要に對して取扱はるゝのみならず、廉價なる木材を特に此目的の爲めに販賣することあり、但し其多くは販路狭き僅かの薪材及建築用材なりとす、而して國有林が多少に關はらず其地方的需要を充たすを要するや否やは、時と場合とにより其地方に對する政略によりて異なる可し。

ロ、商人に販賣する場合 前項とは全く反對にして、あらゆる市場に向て販賣するにあり、而して現今に於ては著名なる木材市場は一に商人によりて左右せられ、且此等商人の手を経て四方に販賣せらるべく、地方市場の直接需要の如きは一般に甚だ僅少にして直ちに需要を充たし得るが故に、木材商人に對する販賣は多くの森林地に於ける必要なる處分方法と云はざるべからず。

乙 木材の販賣

木材は總て他の粗生産物の如く交換の目的物なるが故に、金錢を以て販賣せらるべきものとす、而して之が販賣の方法及手段に至りては種別多し。

第一章 販賣法

第一節 販賣物の外形

販賣せらるべき木材は之が外形によりて區別し、一を造材販賣と稱し、一を立木販賣と稱す。

第一、造材販賣 販賣せんとする材に規則正しき造材を施すものにして、即ち森林所有者は隨意に伐木夫をして伐採、小割、轉材及材種の分類を一定の規則に準じて之を行はしめ、且其販賣は利用方法に據り多くは大小の部分に分ちて材種別に若しくは全材種を纏めて行ふものとす、要するに此販賣法は、販賣物に對する分量の測定品質の鑑定及之によりて價格の決定を完全なる方法により爲し得らる、だけ、木材販賣としては最も合利的方法と云はざる可からず。

獨乙、奧太利、瑞西其他に於ては法正なる需要關係に對しては一般に此販賣法を採用す。

第二、立木販賣 此方法は木材の販賣若しくは少なくとも其賣價の決定を、伐木前に施行するものを云ふ、而して此販賣法は歐洲に於ては一ケ年間位其森林に對して毎木調査を施したるか、又は伐採物に對して適當なる調査方法を施行したるか、若しくは數年間の實行成績に依りて其森林の伐採額を推定し得る場合に限りて實行せらるゝなり、尙此立木販賣を次の如く類別し得べし、

い 搬出期限一ケ年以内なるもの 此立木販賣法は更に之を二種に區別す、即ち木材の伐採を森林所有者が爲す場合及商人(買受人)に爲さしむる場合はれなり。

一、半ば立木販賣をなすもの 此方法は森林所有者に於て伐木造材及轉材を擔當するものにして、寧ろ一種の造材販賣と稱すべきも、材種又は一材種に對する材積の總價格は伐木前に於て既に之を確定し、且買受人は其買受けたる材種に對し、伐採施行後其材積の多少に關らず既に確定されたる價格にて全部を引き受くるの義務を有するものとす。

此販賣法は獨乙、奧太利、瑞西、佛蘭西其他に於て行はれ、森林の保護上其他に於て利益多しと稱せらる。

二、完全なる立木販賣 此方法は單に伐木前に其價格を決定するのみならず、完全に其造材仕上げを爲す迄一切買受人の手に委するものを云ふ、此方法は買受人及販賣者が共に賣買價格に關して危険の存在せざる限り、前項の販賣法よりも寧ろ伐採物の見積りは豫定し得べくして一層安全なるべし。

全林木を此方法を以て販賣せんとするときは、收額の豫定は面積の測定即ち一町歩の平均伐採額を基礎として計算し、或は毎木調査を施すものとす、而して特に林木が等形を爲す針葉樹の單純林又は矮林にては簡單に之を行ひ得べし、總て此等の計算には種々の補助表を用ふる可とす、若し疎伐材なるときは皆伐の立木販賣よりも森林保護上不利益多し、殊に後伐擇伐の如き場合を然りとす、又此方法は一般に潤葉樹よりも針葉樹に行はれ易し、散生木又は廉價の木材にし

て林主の造林に不利益なる場合には、此方法を用ひ、是れ買受者にも不利益の度少なくして利益あればなり。

る、搬出期間數ヶ年に亘るもの。此方法は以前に於て往々行はれたりしも今日に於ては漸次減少しつつあり、然れども伐採木が多量にして實際一年間に搬出を爲し難きことを豫知せらるゝものに在ては、一年以上の期限を附與することなきにあらず、現時に於て三年乃至十年の期間を與ふことは歐洲に於ては獨乙以外數個所に尙行はる。

第二節 販賣法の種類

價格決定の相違に依り通常之を三種に區別す、即ち特賣法、競賣法及普通販賣法是れなり。

第一、特賣法 此方法は各需要者に材を供給するに當り林主自ら材價格を決定するにあり、即ち販賣法の特質は材價格は販賣者によりて決定せられ、且林主自ら各需用者に木材收穫の配分を爲し得るにあり。

イ、特賣價の算定法 特賣價格は其當時に於ける木材の地方價格、即一定の販賣區域に於て一定の材種に對し、過去に於て販賣されたる材の平均價格を基礎とし之に需要供給の變動によりて影響すべき市場に於ける價格を參酌して算定するものとす、思ふに材價は常に一部は地方的に一部は一時的の變動を爲すものなるが故に、特賣價格の算定に際しては、先づ近似材價を有する總ての個所を包括して種々なる特賣區域、即ち價格帶を決定し、地方的價格に影響を及ぼす因子に付きて考察せざる可からず、一般に特賣價の算定に際しては、一時的に變化する價格を算入すべきは勿論にして、即ち競賣價格の變更等を斟酌せざるべからず、尙今日に於ては交進機關が價格に著しき影響を與ふるは勿論とす。

ロ、本販賣法の特質 は販賣者の手より直接需用者に木材收穫の配分を爲し得るにあり、而して若し此特賣が權利者の要求として成立する場合の如く、各需要者が直接森林吏員等より之が配分を受くるものにありては、森林吏員は到底其事務の煩雜に堪へざるべし、故に通常此等の弊害を避くる爲め薪材の如

きは之を各需要者に共有的に配分し、各共有者に對する分配は其管理者に委任するものとす、但し用材は之に反し各権利者に對し一々配分するものとす。

ハ、特賣法の應用 此特賣法は其森林の附帶義務として、殆んど薪材の全年收穫の全部又は一部を賣却するときに用ゐらる、然らざれば只其幾部分なるか若しくは僅小なる其地方特別の需要を満足せしむる場合に行はるゝものとす、而して多くの場合に於ては特賣法は殆んど全く衰頽し、只現在需要の困難なる場合か、競賣の成立せざる材種なるか、競賣費用を償ひ得ざる僅かの販賣物なるか、或は一定の形狀及種類の稀れる材種なるか、又は一二の地方に於ては森林吏員の如き其職務上競賣に加入し得られざるものゝ需用を充たす場合等なりとす。

第二競賣法 元來「競爭賣買」とは一人の賣人に對し多數の買人あり、多數の賣人に對して一人の買人ありて、其多數人の間に自由競爭行はれ、其の結果最も好相手方たる一人の希望を充たし得るもの取引の當事者となるものを云ひ、單に「競賣」とは賣る場合にのみ用ひらるゝものにして、貨物を多數購買者の競爭に附し、

其最高評價者に販者するを云ふなり、此方法の特質は價格は購買者によりて決定せられ、且其貨物即ち木材收穫は林主の干涉なくして需要に應し各消費者に配分せらるゝにあり、而して木材の競賣には公開して行ふ場合と、口頭に依る場合、入札拂即ち書面を以てする場合(秘密に行ふ場合)との二方法あり。

イ、公開競賣 口頭を以て直段を煽り揚るものにして、林主直接之を行ふこと少なく多くは競爭賣買を委託せられたる仲介商人を以てせらる、而して此競賣法に二種あり、一を糶上法と云ひ、一を糶下法と云ふ、即ち前者は企望者をして口頭を以て漸次價格を糶上げしめ其最高估價者に販賣するものにして、後者は最初豫定價格以上より始め、競賣者は漸次價格を下降して買受希望者あるに至りて止むるものとす、但し後者は行はるゝ場合極めて少し。

ロ、入札拂 競賣公示の後購買者が各自の評價格を書面に認め、且封印して入札保證金と共に指示の期限迄に入札し、販賣者に於て開札の結果其最高評價者(豫定價格以上なるとき)に落札販賣するものとす。

ハ、木材競賣の順序及手續 伐木場に於ける伐採木の處分方法の決定せらるゝ、

や、競賣物件の販賣は猶豫なく施行せらるべきものとす、而して競賣を施行するに當りては、先づ其場所日取、競賣物件の名稱、個數、總材積を適當の方法に由りて公示するは勿論、入札の者が豫め知了し置くべき條規を制定して之を相手方に告知するを必要とす、尙其條件は双方が承認して取引するものなれば、豫め協商を要すべき事項は悉く記載せざるべからず、即ち其主要なる條項は、入札者の資格、物件の分量、徵收すべき保證金額、開札の時期、落札者と受渡の手續、搬出期限及同一指直を爲せるもの二名以上ありたる時の採擇方法等の如きは是れなり。

其他競賣に際しては、成る可く人寄りに便なる時期を撰び且個所の如きも適宜良好の場所を撰ぶを要す、一般に公示は新聞紙其他の方法を以てするも、之が廣告機關の撰擇に注意を怠る可からず、即新聞の如きも各其特色を有し購讀者の種類を異にするを以て、廣告者は其掲載せる新聞雜誌の購讀者が貨物の購買者なるべきや否やを確め、然る後其採擇を爲さざる可からず、次に購買者たるべき人々の購買力は時機によりて異なるが故に賣拂の時期即ち廣告

の時期に注意するを要す、尙廣告文に注意し、讀者の注意を惹き、其意を動かし、善く讀者の知らんとする要項を盡さざる可からず、然れども文章は簡明にして其文を組成する文字皆簡潔なるを必要とし、冗長難解のものを避くべし、而して廣告は販賣せらる可き材が其地方の需要を充すにありときは、其區域内に於てし、若し大販賣にして販賣區域廣く貴重なる用材にありては大區域に亘り廣告せざる可からず。

第三、普通賣買(引合賣) 隨意契約に由る賣買とも又特賣とも稱するものにして、森林所有者が一個の商人に販賣し、且其價格は當事者相熟議協定して定まるものなり、即ち此販賣法の特質は其價格が販賣者及購買者の兩方面よりして決定せらるゝにあり、普通に行はるゝ賣買法なれば茲に詳説する必要なかるべし。

販賣法に關しては明治三十二年八月三日農商務省令第二十六號國有林及產物賣拂規則其他諸官廳諸會社の賣拂規則を參照するを要す。

第二章 各種販賣法の利害

各種販賣法は時と場合とによりて之に應ずべき方法を採用し、以て其特殊の利益

を正當に利用せざる可からず、之に反して到る處常に一種の販賣法のみを用ふるときは遂には種々の弊害を生じ、其特殊の利益も他の不利益の爲め相殺せらるゝに至るべし。

第一、特賣法 特賣法は一般に例外の販賣法にして、多くの場合利用せらるゝこと最も少なし、只森林が特殊の權利を設定されたる場合には例外として此販賣法を採用し且總て正當なる特賣價の算出には注意を加へらるゝものとす、其他此方法は林主の慈善行爲として往々採用せらるゝことあり、例令は火災に際して其焦眉の需要を充す場合の如し、然れども此方法は徒黨同盟又は其他の人爲的妨害に由りて販賣價格を其當時の地方價格以下に低落せしめんとする場合の如きは、此特賣法を敏活に利用して以て奏功することあるものなり、一般に特賣法は現時漸く衰頽しつゝあり、是れ其當時に於ける地方價格を正當に判別し之に近似せしむること殆んど不可能なればなり。

第二、競賣法 若し購買希望者の競争が誠實に成立し得る場合、之を公開競賣又は入札拂に附するは販賣法として最も正當なるものと云ふべし、今之が利害關係

を掲ぐれば次の如し。

1、造材販賣 競賣は如何なる特長ありや、又如何なる弊害ありやは注意すべき問題たり、利益としては充分なる競争を行はしむるが故に、其價格は需用供給の關係に適合せる當時の其地方價格に全く近似すべく、且各個の販賣物件に對し其材質、使用力、運搬力等に關する評價を最も完全に爲し得べし、其他此法を用ふれば木材收穫に對し最も簡單に且需要の度に應じて配分せらるべく、殊に競賣法は小賣法よりも短時期に且割合に高價に販賣し得るの利益あり、又此法は普通起り易き不公平不注意若しくは森林吏員の不正行爲を全く除き得べし、要するに此法の利益あることは我國は勿論獨乙國に於ても殆んど皆此競賣法を主要なる販賣方法として採用し居れるを以ても證し得べし。然れども競賣法は又反面に於て大なる不利を伴ふことあり、其は競争の位置にあるべき多數の購買者が連合結托して所謂 rings (連合團) を形成し、故意に安直に買落して其利益を連合員に分割せんとすること是れなり、販賣を行はんとするものは注意常に此に及ばずんばあるべからず、要するに此弊害は特

に大販賣にして競争者少なく、且材が高價にして使用力に制限あるが爲め各人が購買し能はざるとき、又は購買者が其評價をして現在の地方價格以下たらしめんとするとき等は最も恐るべきものなり、一般に地方的競争の成立せざる材種の競賣なるときは殆んど常に購買者の結托を見るなり、此購買者の結托は現今殆んど總ての大販賣に際して見る所なるが故に、大販賣を施行するに當りては成る可く小部分に分割して競賣に附するを利益とす。

□、大商人は甚だ屢々立木販賣殊に完全なる立木販賣を造材販賣よりも多く愛好するものなり、是れ蓋し商人は其商業上の目的に適應する造材及運搬を自由にして爲し得可く、且其仕上げは供給契約を以て爲し得べく、又一定の販賣時機を失せざる等の便あるが故なるべし、而して完全なる立木販賣には普通の用材販賣に伴ひ難き薪材をも包括販賣するものとす。

森林所有者よりすれば半ば立木販賣を爲すもの最も利益あるべし、是れ森林所有者は其材に適當なる價格を保たしめ得べく、且伐採造材作業は森林の保護と抵觸せざる範圍内に於て完全に施行し得るの利あり、然しながら前提と

して地方的需要の供給を利益とする所にありては此販賣法は得策ならざるべし。

完全なる立木販賣は林主に對しては利益よりも寧ろ不利益多かるべし、是れ買受者をして材の收得を爲さしむるときは、森林は之が爲め多少の損害を蒙るを免かれざるべく、且材の品質及分量の測定は精密に行はれ難くして、一般に買受人よりは寧ろ販賣人たる林主の損失を受くる機會多かるべし、大商人は全森林又は一部森林の立木販賣により巨大の收得を爲すことあるは往々吾人の目撃する所なり、要するに此等立木販賣は普通販賣の行はれざるとき又は施業者労働者の缺乏せるとき及立木販賣が慣習として存立せる場合等に限らるゝものなり。

第三、普通販賣 此販賣法は需要の缺乏せる場合に主として利用せらるゝものなり、即ち一人若しくは只僅かの購買希望者に對して行はるゝものとす、然しながら此販賣法を若し競賣の成立せざる場合に施せば屢々著しき利益を生ずることあるべし、是れ商談によりて往々競争者の少なき競賣に於ては、殆んど達し得

ざる程の高價に販賣さるゝことあるが故なり、又此法は一般に大販賣及大商人に對して主に行はるゝものとす、此等普通販賣は現今或る地方にては著しく發達し、且將來種々の方面に利用せられんとするの傾向あるなり。

第三章 木材販賣に對する商業上の觀察點

森林作業の特性として比較的僅少な純收額と其作業資本の増殖とに對し、各森林所有者は自然其販路關係並に其價格關係を増高して森林生産物を有利に販賣せんことを勤めざる可からざるは勿論、又例令森林所有者が時々變更する材價格に關係を有せざるにせよ、常に其森林に對する販路關係並に市場關係及之と多少の關連を有するものに對し注意を怠らざれば、木材の販賣に際し大なる好果を生ずるものなり、以下之に對する注意要項を略述すべし。

一、若し木材の販賣をして有利ならしめんと欲せば、森林家は須らく商人の位置に立たざる可からず、且其生産物の販賣に際しては他の實地職業家の如く商的觀念を以てするを必要とす、總て木材の販賣を司る森林官は商的能力を具備する

と共に其販賣に際しては商的氣質及熟練を以てせざる可からず。

二、正實なる貨物と確的な分量及重量とは商買上の秘訣なることを忘るべからず、凡そ正實なる貨物とは其貨物の實際より以上の品質價格を附與せざるにあり、故に各材種の類別に際しては成る可く實際に誤謬なからんことを期し、其品質に對しては決して瑕瑾損傷等を蔭蔽することなく、總て之を正實にするを要す、此くして之を販賣に附すれば購買者は安全に且容易に其品質を信用して以て取引きを爲し得可し、故に木材の販賣に際しては薪材は其柵の容積を嚴密にし、幹材は其長さ直徑に對して注意するを要す。

三、材料 伐木場に於ては高價の材は勿論廉價の材も亦造成せらるべきも、總ての場合良好なる材料の造材及分類には充分注意して不經濟ならしむ可からず、僅かの貨物を供給すれば直に市場は充滿を來たすものゝ如きは成る可く之を避く可し、殊に不景氣に際しては良好なる材種の販路は著しく阻害せらるゝものなり。

四、木材商人 現今の状態に於ては材木商人は總ての場合に於て必要ある者なり、

元來大生産者は常に適當なる仲介商人即ち仲買商の存在を必要とするものにして、少なくとも林業の如き多大にして又困難なる生産物を以てし、且其生産個所は不等に配分せられ、其他一般に商的作業に能力少なき所有者を以てするものにありては、殊に其必要大なるべし。

木材が地方の市場に於て販賣せられ、且木材消費者殊に木材工業者と森林所有者との間に直接買買契約の成立する限りは、一般に大なる木材商人を要せざるとするも、若し材積多量にして殊に良好貴重なる用材にして森林存在地々方の需要少なきものにありては、之を適當に處分して森林の少なき地方又は人口多き地方に分配販賣するにあらざれば、其材の大部分は遂に腐朽するに至るべし、故に斯の如き場合に際しては宜しく森林所有者は大商人と相提携して以て森林の利益を増殖するの必要あるべし。

五、販賣法 造材販賣にして之を公開競賣又は入札拂に附するは、總ての販賣法中最も正當なる方法と云ふべし、然しながら敢て例外なき販賣法にあらすして、只充分なる競争が安全に成立し得る場合に限らるゝなり、從て不景氣の際又は販

路の逼塞したる場合、若しくは甚だしく材價の下落せるとき等の如きは、造材販賣よりは寧ろ半ば立木販賣若しくは普通販賣によりて屢々良好なる經濟上の効果を奏するものなり、尙各種事業の衰頹せる時期に際して狭小なる區域に多大の材積を販賣せんとするときは、完全なる立木販賣により時には成功することあるものなり、然りと雖ども到る處出來得べくんば常に規則正しき造材販賣を以てすることに注意せざる可からず。

六、販賣の時期 商業頻繁の時期は同時に貨物販賣の最良時期なり、從て木材の販賣も亦此等の時機に於てせざる可からず、然しながら特に地方的に異なるべき種々の事項を参照斟酌するを要す、例令は消費者の需要狀況又は木材商人の地方的習慣等の如きは是れなり。

薪材の需要は冬季に於て最大なるべく、建築其他の用材は夏期に於て最大なるべし、然しながら生木は直に燃焼若しくは工作し難きが故に少なくとも夏季を通じて乾燥せしめざる可からず、從て多量の材積は各需用に應じて秋季若しくは晩冬に於て販賣せらるべく、冬季嚴寒の長く繼續する所にては薪材は自然冬

の半ばに於てするを利益とす、風倒木、雪折れ木、昆蟲被害木等の如き、成る可く速かに搬出するを利益とするものは、價格の高低よりも迅速に販賣するを可とす。

七、販賣の數量 販賣に附すべき材の分量は買受人の競争及多寡に依り之を異にせざる可からず、消費者の多き地方に於て若し規則正しき關係の下に地方市場の需要を充たさんとする場合には、造材販賣は中庸の大きさを以てし、幹材及薪材は尺 \times 二千乃至三千本の分量を以てするを可とす、過大又は過小の販賣は一般に不利益なり、人口稀薄にして地方的需要の僅小なる所にありては大販賣は絶對的に不可なり。

之を要するに一般に貴重なる用材の販賣に際して之を小分割することは成る可く避けざる可からず、若し少量なるときは隣接所有者と協議の上之を纏めて大販賣を爲すべし、之と同一の理由に基づき各販賣物の區分に就きても特に注意せざるべからず、而して其大きさも買受人の競争の如何及其多寡に依りて區別するを要す、尙其區分は公衆の慾望に成る可く應せしめざる可からず、是れ大商人の如きは可及的大なるを望むが故なり、然しながら地方的需要を充たす爲め

の販賣は成る可く之を小分割するを可とす、立木販賣にては千五百乃至三千尺 \times を以てするも、造材販賣にありては大販賣にても百乃至百五十尺 \times 若くは最高三百尺 \times にして一般に小分割すべきものとす。

第五篇 木材の加工

森林内に於て大體に造材せられたる木材は、之を諸種の事業に使用消費せんとするに當りては、再び之に精細なる加工及造材を施さざる可からず、而して此等加工業務は大體に之を區別すれば分ちて三類と爲すを得可し、即ち第一は器械力例令は鋸器械及前挽其他の手工器具に依り木材を小割變形するもの、第二は木材の自然的性質を改良するもの、第三は木材の實質を完全に融解し因て生じたる各成分を工藝的に利用するもの是れなり、但し我國に於ては林學の分科上第三類は便宜林産製造學に於て之を論ずるが故に茲に省略し、以下第一及第二類に付き詳述すべし。

第一類 製板及製材

森林所有者が各種製材工場を自己經營に依りて設立すべきか、將た之を私人工業に委任すべきものなるかは由來一の問題なりとす、今や獨逸國々有林の如き(但除

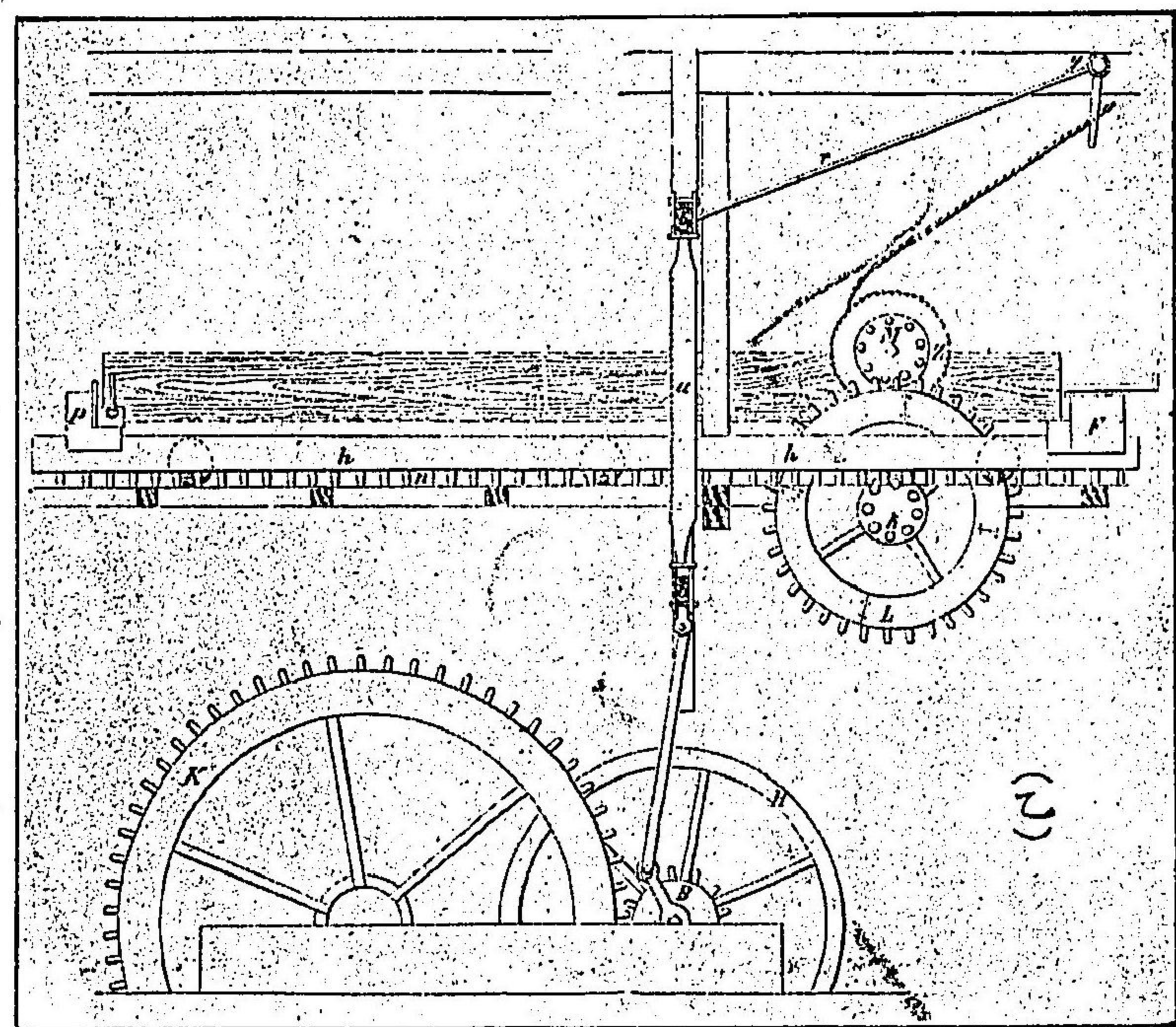
外あり)は却て之を民業とするを可とせり、然りと雖ども國有林の如きにありては國家が此等民業と結托若しくは聯絡して各種事業上の經營を爲すは種々の點に於て利益あること殆んど疑ひを容れざる所とす、從て森林所有者殊に大私有林主は自己經營により鋸工場若しくは其他の製材場を設立するの要あるべく、且又林業家が此等の裝置に對する智識を具備せんことは最も望ましきこと、云はざる可からず、以下一般經營上必要なる二三に付説明すべし。

第一章 鋸器械

第一節 森林用水車鋸

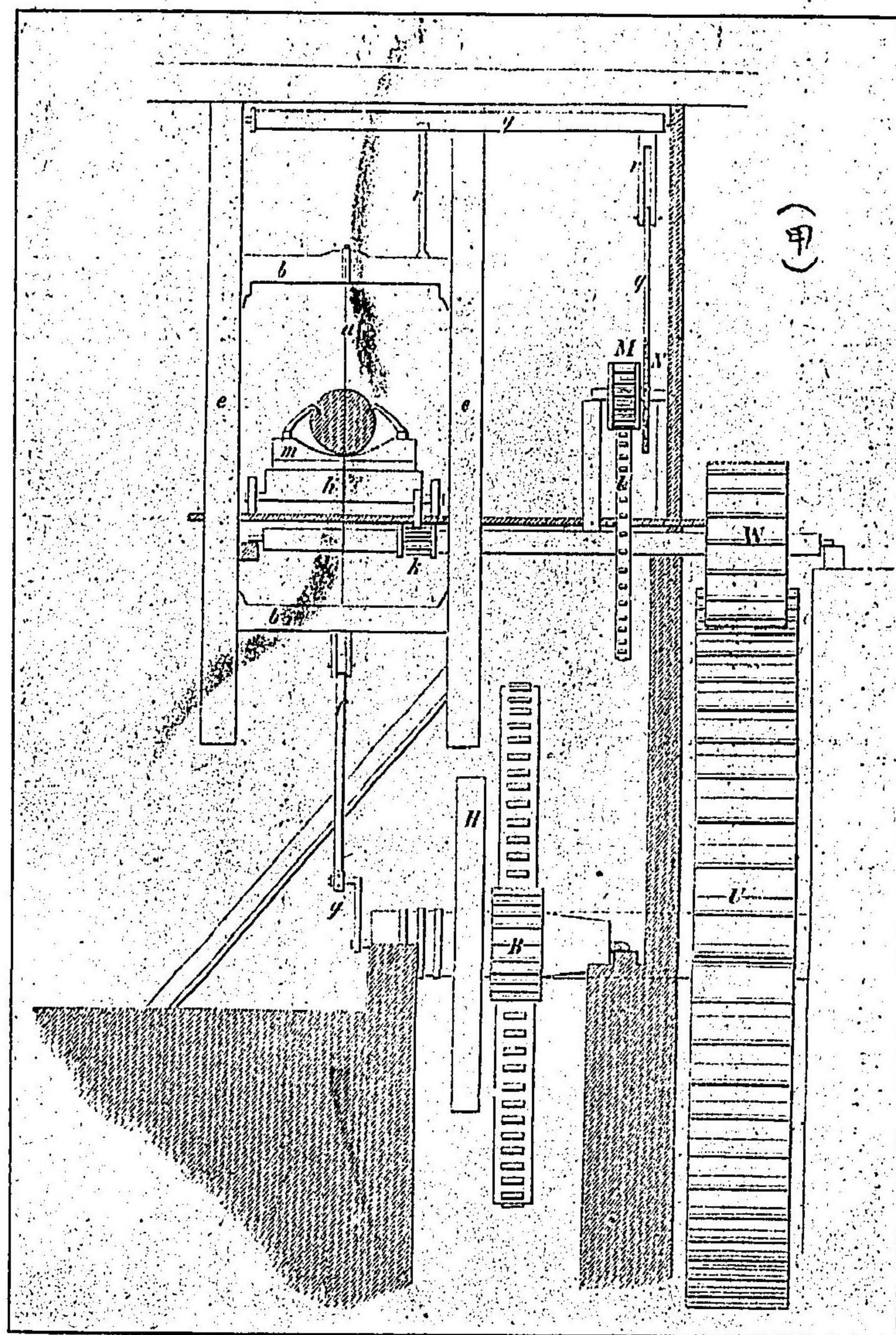
森林用水車鋸は歐洲殊に獨逸諸國に行はれ、森林用として最も簡便なるものなり、而して此水車鋸の特徴は其位置林内に於て簡單なる構造に依り、水力を利用し且一般に一枚の鋸を以て作用せしむるものにして、之が構造は三個の主要部分より成るものとす、即ち(一)鋸と共に垂直に上下する框、(二)截斷さるべき木材を固定する

(乙) (圖 二 百 第)



載臺車(三)前二者を運轉せしむる器械装置是れなり。
 第百〇二圖甲及乙に於て(a)は鋸にして垂直に取付けて、(b)なる框にて緊張せらる、此(b)なる框は鋸と共に溝を有する側木(e)に沿えて上下に動くものとす、(b)の下端には(f)なる榘を備へ、(f)は(g)に聯結され、(B)の回轉によりて鋸を上下に動かすことゝなるなり、材の截斷は鋸が下る場合に生ずるが故に鋸の齒は總て下方向はしるものとす、而して鋸の上方に

(甲) (圖 二 百 第)



昇りたる間に截斷さるべき材は鋸の降りて材を截斷すべき位置迄之を推進せざる可からず、材は始めに前後に動く(h)なる車臺に載するものにして、此車臺は長く且狭き架臺より成り、其兩端には截斷すべき材を固定する爲めに(r)及(p)なる脚臺を備ふ、此車臺を前方に推進し易からしむる爲め其下端に固定されたる齒狀突起(n)を使用し、此(n)は(k)なる齒車に掛かり、(k)齒車の周方には(l)なる齒輪を附し、此齒輪は(m)なる齒車に對して動作を爲すものとす、(m)齒車の周方には(n)なる掣齒輪を附し、(q)なる推進棒に聯結せしむるなり、(q)は(v)なる同筒と共に回轉する槓杆(r)に聯接し、(r)は其他端上方の框(b)に聯結せらるゝなり。

今(b)なる框が上方に上るときは(r)は高められ、(q)は爲めに前方に推さるゝが故に、(N)(L)(k)は回轉し、從て齒狀突起は其車臺及臺の上に載せられたる材と共に瞬間に行はるゝものとす、(U)は(b)なる框を運轉せしむる爲めの水車にして、(W)は載臺車の後退に便せしむる小水車、(H)は鐵製の正轉車にして各部の動作を均一するの用に供するものとす、斯くして材が一端より他端迄全く截斷せられたるときは、直ちに載臺車を後方に引き戻し、更に既定の板幅丈け之を側方に寄せて固定し、

前の如く截斷し、順次之に繰返し行ふものとす。

此器械鋸は歐洲に於て近時漸く改良を加へらるゝに至りしも未だ不完全なるを免れず、而して此等改良の點は主として鋸の作用力を品質と分量との關係に於て制限するものにして、即全鋸装置を構成する材料鋸板及鋸齒の形狀其大さ、及緊張の度、材を固定したる車臺の運轉力鋸の進行速度其他にあるものとす、一般に良好なる鋸器械の装置は單に其地に存する水力を完全に利用して可及的最大の作用を爲さしむるのみならず、其鋸の截斷面を平滑にして市場の要求に應じ、且不必要なる材の損失を避け可成安全に作業を爲し得ざる可からず、尙之に關し必要なる事項を掲ぐれば次の如し。

一、構成材料 鋸器械の装置全部を木材にて堅固に造成せんと欲せば自然各部分は其容積を増加すべく、從て之が運轉には多大の力を要するのみならず、其摩擦も亦大なるべし、之に反し若し木材に代ふるに鐵材を用ふれば此等の不都合を除き得るが故に、近來鐵材を使用すること漸く多く、新式装置にありては少なくとも框及其側木並に車輪及齒車は一般に鐵材を以てするに至れり。

二、鋸の緊張及其導き方 一般に材は鋸が之を截斷して下方に降る間は其位置に

停止するものなり、而して若し鋸を全く垂直に緊張するときは鋸の下方に存する齒は初めより終り迄挽切の作用を爲し、總て他の残りの齒は最初の齒が通過したる挽途を通過し、殆んど挽切の作用を爲さざるに至るべし、故に鋸齒全部を作用せしめ且鋸が上方に昇る間其餘地丈材を前方に推進する爲め、特に鋸を全く垂直に緊張せずして少しく斜めに爲し置くなり、而して其最上部の鋸齒が最

下部の齒より出づる度合を *Angle* 又は *Bisen* と稱し、截斷面の精否は實に此量に關して異なるものとす。

三、鋸齒 鋸齒は普通第百〇三圖に示せるものを用ひ其齒の構造は截斷する面を水平に對して幾分傾け置くを可とす、而して鋸齒の表面積は其間隙面に對し $\frac{1}{2}$ の割合より狭小となし、又針葉樹のみに用ふる鋸は殆んど $\frac{1}{3}$ の割合ならしむるものとす。

四、鋸の厚さ 鋸板の厚薄は最も必要にして、若し厚さに過ぐるときは截斷面廣く爲めに木材の損失所謂挽減り又は歩減り著しく且



(圖三百第)

多大の動力を要すべし、截斷の厚さ廣く且多くの鋸屑を出すに從ひ動力は益々強大ならざる可からず、然しながら動力大なれば鋸の緊張を強からしむると共に框及器械の他部分を堅固鋸爲すを要す、但し動力の多くは重き材料の運搬并に摩擦の爲めに消費せらるゝものなり、次に鋸の薄さに過ぐるときは屈撓し易くして堅牢ならず又熱し易く殊に節又は年輪壁に對しては截斷緩漫にして鋸の彎曲反轉を來たすものとす。

總て硬材樹脂多き針葉樹、及枝節多き材に對しては、柔軟にして枝節少なき均一生長を爲したるものに比して、鋸の厚さは自然大なるを要す、鋸の長さ中庸にして最も良好なる厚さは一、七五乃至一、五、ミリメートルとす、但し舊式の鋸は其厚さ五、五乃至七、ミリメートル位なるを以て、前記の厚さより尙増加するなきにあらず、總て薄き鋸は厚きものに比し截斷面整正なり、平均して獨逸國 *Deutschland* に於ける一ヶ年の平均舊式の厚き鋸は鋸屑として一割乃至一割一分、新式の薄き鋸にては二分五厘を減損するのみなり、但し材價低廉なる針葉樹の大材種を取扱ふ工場にては其損失一割二分以上に達するを普通とするが如し。

五、鋸の齒界 齒界は木材の減損に著しき影響を及ぼすものにして、鋸の進行を助くるも只鋸屑の排除並に鋸の作用を分量的に輕易ならしむるのみなり、舊式の鋸にては齒界は鋸の厚さの四分の三に達し、截斷の幅七、ミリメートル、若しくは其以上に及べり、然れども近時にありては良好なる鋸は全く齒界を除くか若しくは只僅に之を存せしむるに過ぎず。

六、鋸の長さ 鋸の長さは截斷すべき材の太さ及 Hubhole (第百〇二圖に於ける回轉腕(g)の二倍)によりて異なるなり、總て鋸は短かきに従ひ緊張を良好ならしめ兼て截斷面を平滑ならしむるものとす、而して長さの最小限は截斷さるべき材の直徑の二倍なるも、Hubholeの關係正しき良好なる鋸装置にありては、鋸の昇ること少なき爲め此最小限は不必要なるべし。

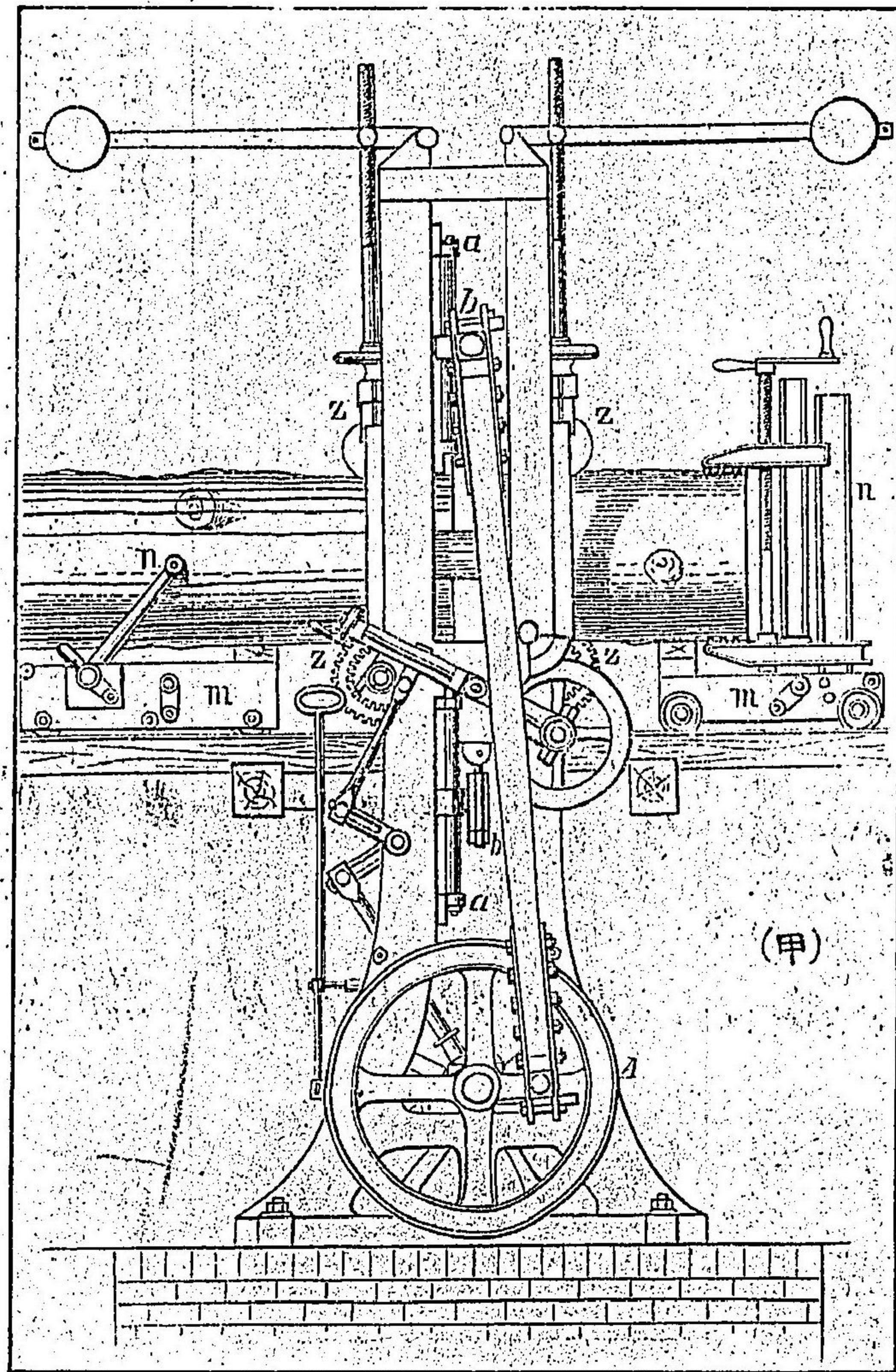
七、幹材を車臺上に固定するには充分堅固なる方法を以てし、截斷に際し材の移動を避けざる可からず、之が爲め種々なる装置を以てすることあり、而して車臺の速度即ち材を鋸に對して推進する度合は、鋸の速度と切斷の深さとの關係に就て定めざる可からず、一般に此速度は鋸齒の作用より遅きは勿論鋸齒の作用を

過大に増加せしめざる爲め、鋸の進行度及齒の力に堪ふべき分量より少なからしむるものとす、獨逸舊式の製板鋸にては切斷の深さ六乃至十二、ミリメートル、新式のものにては三乃至三十六、ミリメートルなりと云ふ。

八、鋸の進行速度 鋸の速度は器械各部の運轉力、截斷さるゝ材の抵抗、鋸面に於ける摩擦の多少並に Hubhole によりて異なるものとす、同一力を以てするも Hubhole の大なるに従ひ鋸の速度は益々少なるべし、獨逸舊式の鋸にては Hubhole は〇、六乃至〇、八、メートルにして、中庸の水力及中庸の丸太材にては一分間に七十乃至百二十の截斷を爲す、鋸短かく上下動頻繁なるときは Hubhole は自然縮少さるべく、従て其截斷數を増加し得るものなり、獨逸最新の装置にては Hubhole は〇、三乃至〇、五、メートルにして平均一分間の截斷數二百回に達せり、終りに鋸の速度の大なるに従ひ鋸齒の間隙を益々大にすべきことを注意せざるべからず。

九、水車鋸装置の眞價は其装置及勞力の廉なるにあり、一般に水力を利用し簡單に設置せらるべき森林用鋸器械は通常僅少なる設置及作業資本を以て足るべく、

(圖 四 百 第)



且其位置林内にあるが爲め運搬を節して低廉に勞働し得らるべく、其他建設材料の如きも頗る低廉なるを特色とするなり、但し此器械により製したる板は完全なる製板器械に比して劣等なるべし。

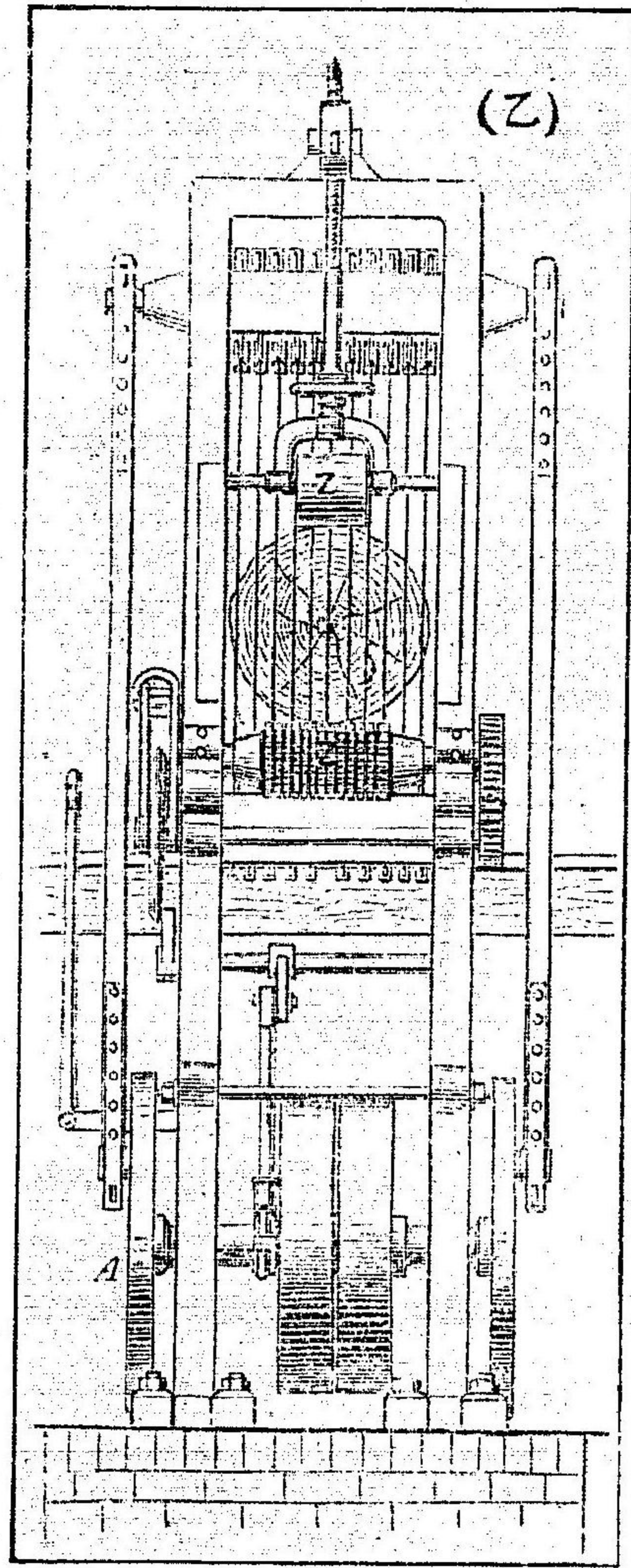
第二節 豎挽鋸器械(框鋸)

現今有名なる製板工場にては多くは蒸氣力による豎挽鋸器械を使用せり、然れども水力の利用は未だ其跡を絶たざるのみならず將來も亦必らず其利用を見るべし、只水力は到る處常に同一に作用する、強大の水力を得難きの不便あり、而して森林水車鋸は普通一枚若しくは二枚の鋸を作用せしむるに過ぎざるも、所謂豎挽鋸器械にありては常に多數の鋸を用ひ、且之により製したる材を完全なる商品と爲す爲め尙他の製材器械を附屬せしむるものにして、特に製材量及品質の良好なる點に於て簡單なる森鋸用材と區別し得べし。

尙以上の條件及運轉力を除きても框鋸は其構造に於て異なるべし、即ち此鋸器械は全部鐵を以てするが故に各部の構造は堅牢にして簡單なるべく、鋸の進行は安

全堅固にして、其他摩擦は最小なるべく殊に大なる動力の作用に耐ふるものとす、此大なる動力により、框鋸は一般に十枚若しくは其れ以上の鋸を装置し且之を同時に截斷の用に供せしむることを得るなり、次に此装置に關する動力の消費は普

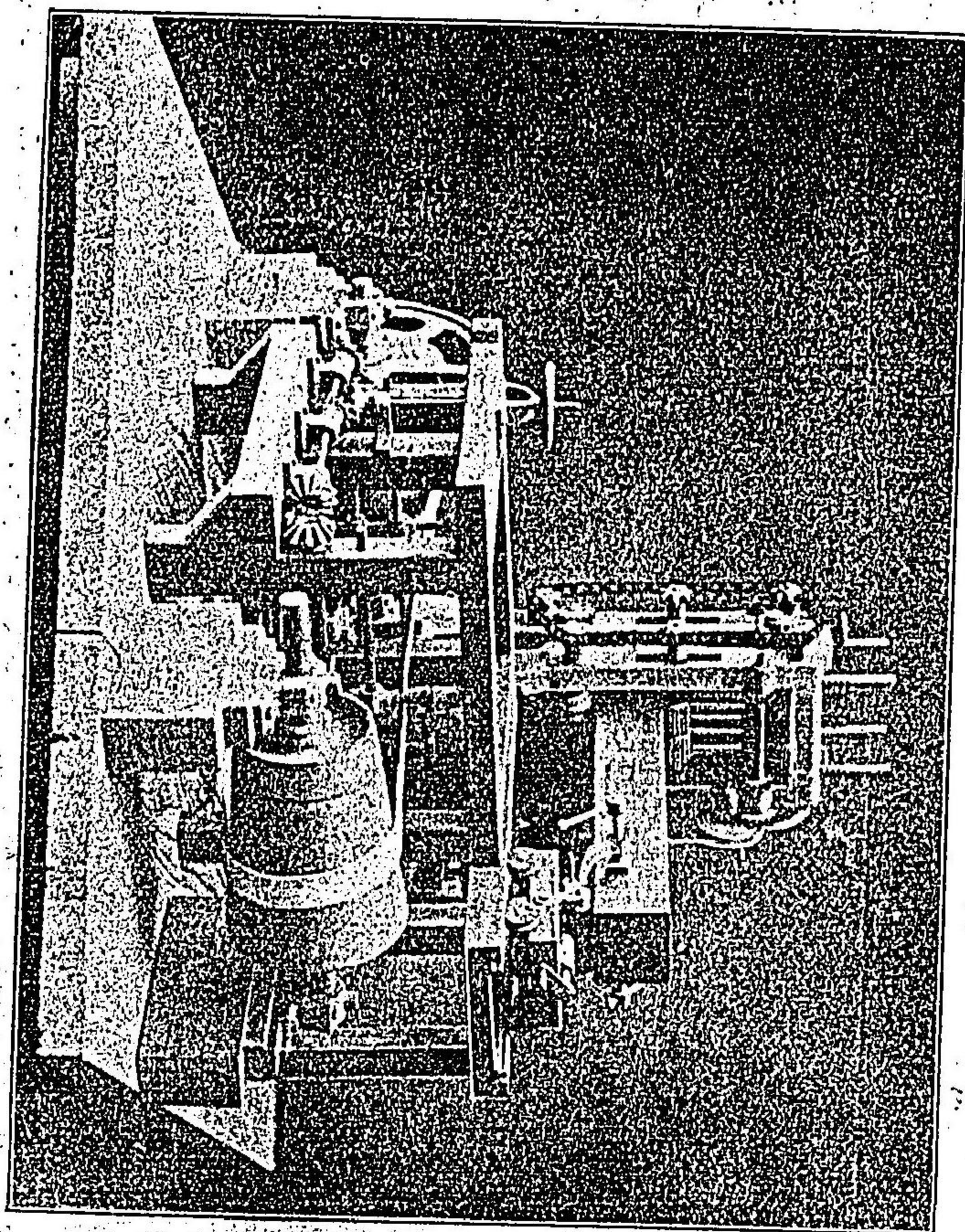
(圖 四 百 第)



通の關係に於て Gatter (前節框の部分に相當す) のみの運轉に三馬力、最初の鋸四枚に付一馬力、他は一枚を増す毎に半馬力宛を要するものとす、此鋸装置の構造に關しては森林用鋸器械の簡單なる原則より推知し得べきも、可成大なる作用を爲さ

しめ一方力の消費を少なからしめん爲めには、器械工學上の智識を應用せざる可からず。

堅挽鋸の装置及構造は其種類極めて多く、且種々の方面より改良されつゝあり、第百〇四圖(甲)及(乙)は獨逸 Leipzig ライプツィヒ 市に於ける Ernst Kirchner エルンスト キルヒナー 會社の製品目錄中より轉寫したるものなり、即ち Gatter は一般に下方に於ける(A)車に依り簡單なる溝路を導く装置(a)に於て僅かの摩擦を以て上下し、且十乃至二十の Kingen キングン にて其移動距離を隨意に伸縮し得るものとす、Kingen は通常楔により固定し之を緊張せしむ次に截斷さるべき丸太材は輕き軌條の上を通過すべき輕便車臺(m)の上に乗せ、且車臺に存する把握裝置(n)により固定され、之を鋸に對して推進するには二對の回轉圓筒(z)を以てす、而して其上方の圓筒は材を壓するの用に供し、下方の圓筒は齒車裝置を以てするなり、斯くして材の全く截斷されるときは既に用意したる他の車臺に載せて引き出し、同時に第二の材を鋸に向はしむるものとす。鋸は其齒の磨滅する爲め普通六七時間毎に之を取り換へざる可からず、從て之が爲め時間を要するを以て多くの鋸装置にては Gatter を Kingen と共に容易く取り



(此機は、手動式、電氣式、油動式、三種あり)

外づし得る様に
し、鋸を簡単に交
換するものとす、
而して良好なる
蒸氣鋸にては其
Hubhole は三十
乃至五十センチ
メートルにして、
一分間の截斷數
二百乃至二百三
十回に達す、尙茲
に注意すべきと
きは、汽罐の燃料
は石炭を用ひず

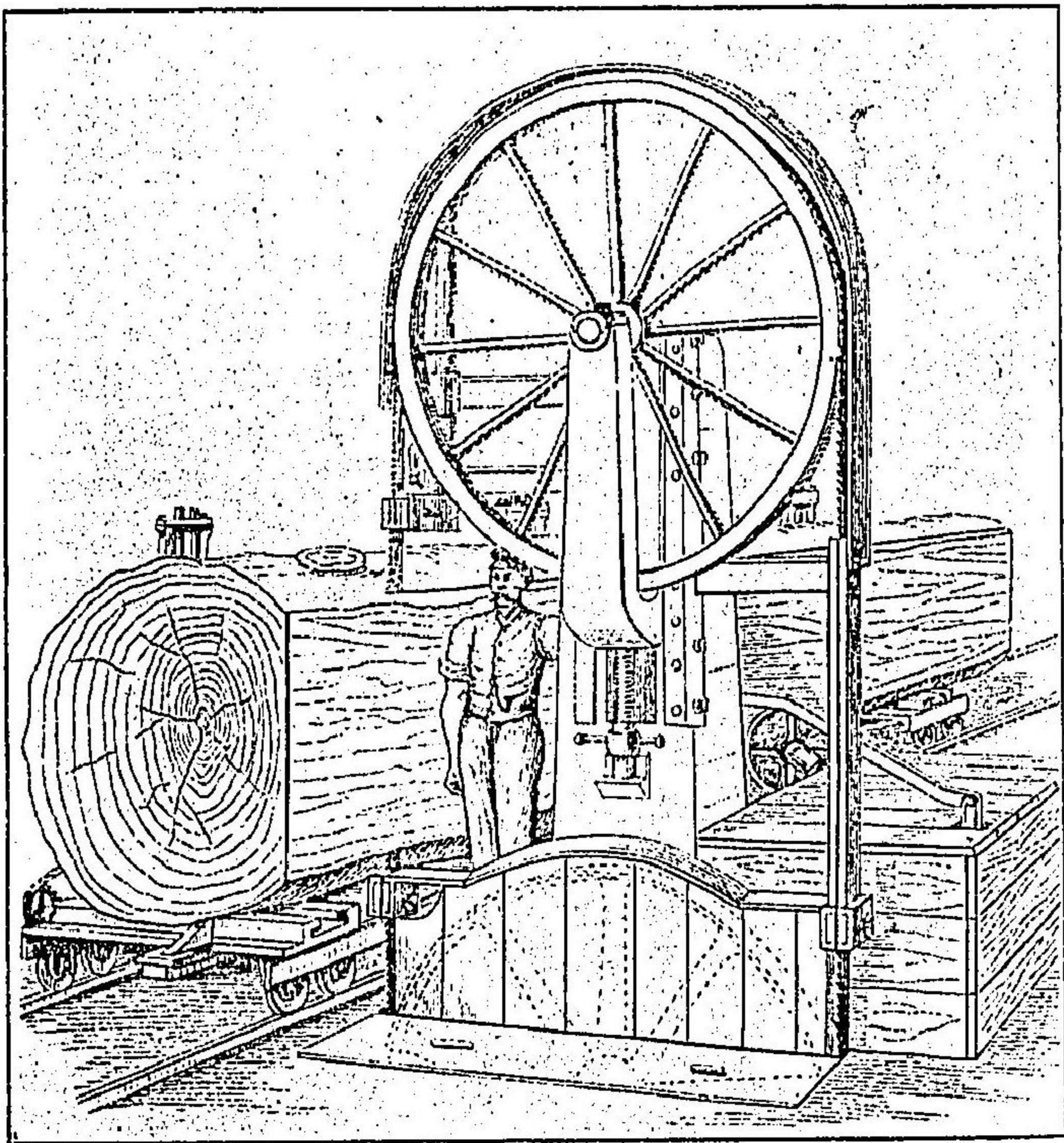
して鋸屑又は脊板を用ひ、又其汽罐は總て多管式を用ふるを可とす。
以上大材の製板に使用する装置の外、特に運搬装置を有する鋸器械あり、此器械は
現時其構造に改良を加へ大に注意を喚起するに至れり、而して其構造の大體は鋸
装置は之を運搬車輛の上に設け、一方には簡單なる運搬装置を有する汽罐及汽機
を聯結したるものなり。

第三節 圓鋸及帶鋸器械

圓鋸は圓狀を爲す薄き鋼鍍の圓盤を用ひ、其縁端全部に鋸齒を刻みたるものにし
て、其中心點に達せる水平軸に依り大速度を以て回轉するものとす、而して圓鋸は
垂直に装置せられ全面積の約五分の二を以て作用するなり、是れ回轉軸の爲め截
斷材を送入し能はざるが故とす、一般に此等圓鋸は比較的小なる動力にて足るべ
く、且鋸の直徑は場合によりて異なるも圓盤直徑普通〇、二乃至一、二メートルにし
て其厚さ一、〇乃至三、五、ミリメートルとす、中庸の大きさを有する圓鋸にて其周圍は
一秒間に硬材に對しては十五乃至二十、メートル、軟材にては二十乃至三十、メーテ

ルの速力を以て回轉截斷するものなり。
 圓鋸の中直徑の大なるものは一般に建築材の角取りに供せらる、是れ斫斧にて丸材を角取りするは極めて困難なればなり、而して此等は大きな堅鋸にても用を爲さざるにあらざるも圓鋸の方迅速に工作し易く、且此装置を設くれば總ての幹材を休止なく鋸に作用せしめ得るの利あり、其他大圓鋸は短材の丸太切りに利用せらるゝことあり、堅鋸は一般に製板にのみ使用せらるゝものとす、概して圓鋸は之を製板用に供すれば板の截断面粗糙にして波狀線を書き且歩損り多きが爲め廉價の材の外は製板に用ふることなし、此他圓鋸には大小構造共幾多の種類ありて、板の耳摺其他の小割りに利用せらる。
 帶鋸は極めて柔軟なる鋼鉄の帶狀を爲したるものにして其幅狭く厚さ薄く、其一側邊に鋸齒を刻みたるものなり、而して此帶鋸は二個の回轉車の周圍に緊張せられ、其車輪の回轉と共に鋸は回轉し圓鋸の如く不絶截斷の用を爲すものなり、一般に帶鋸に要する動力は他の鋸に比して著しく弱少にして足るべく、從て其作用大にして材料の損失少なく、且其截断面は極めて平滑細微なるものとす。

(圖 五 百 第)



帶鋸は其初めに當りては種々なる構造及目的を以て多くは小規模のものに限られ、固定又は移動装置に依り、其截斷は直線の外曲線又は弧狀線のものにも使用せられ、概して器具材用として使用せられたりしも近時に於ては此装置を以て大材に利用するに至り、大なる帶鋸を以て太き丸太の製板に供せられ殆んど堅鋸をも凌駕するの傾きあり、米國にては

此帶鋸を將來の Universal saw とするに至れり、第百〇五圖は前掲 Ernst Krichner 會社の帶鋸器械なり。

以上は製板用鋸器械の主要なるものなるも其他地方に依り各種の鋸を使用することあり、而して此等種々なる鋸装置の内最近の構造に係るものは所謂 Trammel saw と稱し、桶材の如き穹窿形の截斷を爲すの用に供せらるゝものあり。

第四節 鋸工場の設備及執業

鋸器械工場の位置としては材の集散に利便なる個所を撰ぶべきは勿論又之に使用する動力は水力を利用するか蒸氣力を利用するか若くは瓦斯、電氣を以てするかによりて之を異にし、且其建設地盤の強固なる位置に於てせざる可からず、尙工場を設くるに當りては其工場の一方には製作に供する用材を貯藏す爲め、他の一方には製品の選別、貯材及製品の乾燥場に充つる爲め、共に必要なる餘地を附せざる可からず、而して工場の大さは製品の種類及長さ並に鋸器械の種類、大さ及員數により定むべきものにして、極めて小規模なるものも幅三間半乃至四間長さ十間

を要す、工場内の設備は作業を自由にし、鋸屑の拾集を便にし、動力の傳達設備を爲すに適せしむべし、殊に動力の傳達と鋸屑拾收の爲めには床下室を設くるを普通とす、其他工場は内部に光線の透入を完全にすることは勿論、夜間作業の設備を施し、又工場附屬としては目立場、鍛工場、器具及材料の倉庫、其他事務室を要す、總て屋外の貯材場よりは場内に輕便軌道を敷設し、且之を鋸器械の軌條と聯結せしめ、以て材の運搬及取扱ひに便せしむ可し、而して工場内に据付くべき機械の種類及其配置は製作せんとする材の種類及數量に關係するは勿論にして、若し機械の種類及配置にして不適當なるときは作業上の不利益實に少なからざれば、工場設立の際周到なる注意を以て之が選定及設計を爲さざる可からず。

鋸器械の作業に要する人夫の種類及員數は、鋸器械の種類及員數並に製材の種類及數量、其他動力の如何によりて異なるべきも、一般に蒸氣力を用ふれば火夫及機關師を要し、堅鋸一臺に付き挽立運搬共に三人乃至四人、圓鋸(摩擦機)一臺に付き挽立、運搬共に四人乃至五人を要する割合にして、其他諸種の運搬及板材の結束並に處置に相當の人夫を要し、殊に必要なるは鋸の目立人夫にして最も熟練なるもの

を撰ばざる可からず是れ鋸の作用に著しき影響を及ぼすが故なり。丸材を板に挽くには初め圓鋸にて角取りを爲し堅鋸にて製板する場合と丸材の儘堅鋸にて製板し後圓鋸にて耳摺を爲す場合とあり、何れも利害關係を有するものとす、而して一般に丸材を板に挽く場合には總材積の三割乃至五割は木屑として廢棄さるゝものとす、但し板の厚さと丸材の大きさ、形狀及鋸の種類によりて之を異にす、即ち資材四尺 β よりして三尺 β 、又は資材三百尺 β よりして百八十尺 β の板材を得るなり、若し更に薄板なるときは百二十乃至九十尺 β に減す可し、角材又は厚板にては其損耗部合自ら少なし、此損失量即ち歩減は鋸の作用良好なると執業人夫の熟練なるとによりて幾分減小し得べく、之に反するときは益々増加すべし。

板材の分類に際しては材の健康長さ幅、枝節の多少、板幅の廣狹、幹部を製材したるや、將た梢又は枝部を製材したるや、其他纖維の粗密及回撚の度並に色澤等によりて之を區別し、之に種々なる名稱を附するなり、其稱呼の詳細は木材の適用の部に述ぶるか如し、而して一般に良好なる板材は幹部に於ける髓と邊材との間より製

るものとす、以上は價格に影響する品質の分類にして板の厚さにより區別したる後之が分類を行ふなり、總て板材は幅は長さに比し著しく價格を左右するものとす。

製板の寸法は多少地方によりて異なるも、總て長さ六尺幅一尺の板六枚を一間又は一坪と稱し、他の長さ幅を異にするものは此單位に改算するものとす、而して工場にて製作したる板材は之を適宜の束に結束し、其表面の一枚には商號品質摘要及之が間數又は枚數等を記載し置くなり。

總て生木の板材は龜烈反張を生じ易きを以て、之を防ぐ爲め鋸により截斷さるゝや否や、短時間密に層積し、其後之を井桁形に層積し、一ヶ月内外に亘れば便宜の方法を以て積積し之を乾燥せしむるを可とす。

今參考の爲め左に簡單なる鋸器械設計の實例を示すべし。

一、平均一日に板百五十間を製作する爲め、水力を利用し、二臺の圓鋸を裝置し、一は摩擦ハンドル付機械四十八吋の圓鋸を用ひて、各規定の厚さの板を挽くに供し、一は附屬小形にして輕便なる履押挽材機とし、二十四吋の圓鋸を用ひ前臺にて挽き了りたる板の耳摺並に小割物を挽くに供するものとせば、總設備費は建設位置の難易によりて金千五百圓内外より二千圓を要すべし、而

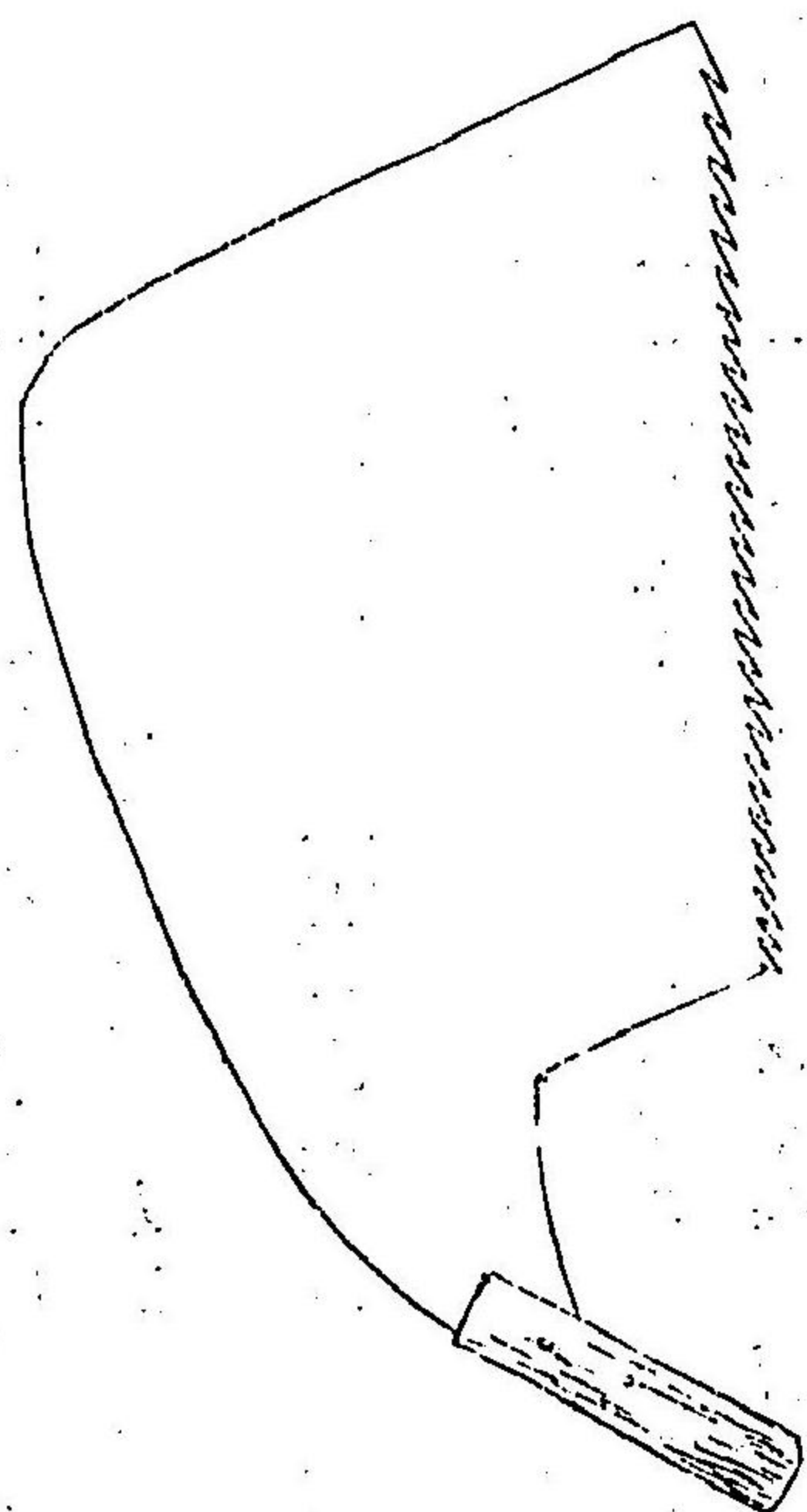
鋸器械による挽賃の實費は今日まで各所の成績に就き調査したるに板一間に付金三錢内外なるを普通とするも、場合によりては七八錢に達することなきに非らず。

| | | | |
|---------|----|--------|--------|
| 堅鋸(運搬) | 二 | 一〇,〇〇〇 | 二〇,〇〇〇 |
| 摩擦鋸(鋸付) | 三 | 一五,〇〇〇 | 四五,〇〇〇 |
| 同 運 搬 | 三 | 一〇,〇〇〇 | 三〇,〇〇〇 |
| 目 立 て | 一 | 一五,〇〇〇 | 一五,〇〇〇 |
| 諸 運 搬 | 三 | 一〇,〇〇〇 | 三〇,〇〇〇 |
| 計 | 一六 | | |

第二章 各種製材器械及手工器具

鋸器械以外の製材器械としては木羽割器械・鉋削器械・木材屈撓器械・木材壓搾器及礮磨器械等其他二三に過ぎざるも、木材加工用手工器具としては其種類頗る多く普通大工職指物職柚其他が使用するもの枚擧に遑あらず、然れども其中に於て直接林業家に關係あるものは所謂前挽又は手挽と稱する鋸にして、第百六圖に示せるものは是れなり。

(第百六圖)



前挽鋸は普通柄を除きたる重量八百乃至八百五十匁にして、齒の基部に於ける厚さ八厘乃至一分弱、反對の方向に漸く薄くして脊にては五六厘に過ぎず、齒數は二十八乃至三十三枚にして、齒の大きさは挽物により之を異にし、四分又は六分板及貫類の小物の挽割には總て小齒のものを用ゐ、之に反するものは大齒を用ゐ、齒界は常に之を附するも其量少なし、此鋸は從來一般に鋼鉄より之を打ち延ばして製作したるも、近來は殆んど鋼鉄板を以てするに至れり。

前挽鋸を用ゐれば木挽一人一日に付、杉材にては普通尺幅一間を二十通り即ち三間二尺の板を挽き得べきも、松材にては二三割少なく、樺の如き硬材に至りては半減すべし、挽歩減は最も少なき場合にては一分内外にして、多きは二分に達することあり、即ち普通六分板の正寸は四分にして、四分板の正寸は二分強なるが如し、而

して近來各種鋸器械の行はるゝに従ひ其數大に減じたりと雖ども未だ全く之を廢するに至らざるのみならず普通伐採地又は其附近に於ける僅かの材の小割又は製板には極めて必要なるものとす。

第二類 木材の性質を改良すること

若し工藝上の手段を以て、木材自然の性質又は之が撫育の方法を誤りたる爲めに生ずる材の瑕瑾を改良し得るものとせば、其れ丈け一方には林業の利益を増加するものと云はざる可からず、今此等の方法に關し順を追ふて講究すべし。

第一章 木材の杳目を改良すること

既に第一篇に於て説述せるが如く各樹種は各特有の杳目を有するものにして其纖維の波狀を爲し種々の紋理を呈するものゝ如きは裝飾用材として人の嗜好に適し一般に貴重せらるゝは人の能く知る所なり而して今纖維の眞直なる材を人工により望むべき波狀方向を爲さしめ、之が價值を高めんには工藝上普通木材壓

搾器を用ゐて纖維を壓迫するにあり、然れとも又他の場合には材面に他の貴重なる木材の杳目を轉寫するとあり、彼の擗如輪杳轉寫法の如き是れなり、其他栲材の如きものに對し之に縱斷木管の形狀を刻記し、以て他の貴重なる樹種に模擬せしむることあり。

擗如輪杳轉寫法は靜岡縣井口繁太郎氏外二名が明治三十一年十一月廿日期限十五ヶ年の專賣特許を得しものにして其發明の性質は在來の擗如輪杳に黒色活版インキ、生漆、「テレメン」の混和したるものを摺り込み之を紙にとり其紙を以て普通楡杉樅等の板面に寫し取るなり、而して其目的は擗如輪杳の眞形を楡杉樅等の板面に型付けし一見擗如輪杳と異ならざる杳目板を作るにあり、此法を施行するには先づ黒色活版インキ百々に黒みたる生漆五匁を投入し、尙「テレメン」二匁を加へ能く混和し、木籠を以て擗如輪杳目に摺り込み、其上に洋紙を載せ又羅紗を載せ痛く之を壓搾し、其杳目の洋紙に寫り顯れたるものを直に楡杉樅等の板面に載せ、始めの如く又羅紗を載せ痛く壓搾するときは、其如輪杳の眞形は全く之に顯はるゝにあり。

色料又は油性塗料を用ゐ、種々なる形狀の羽筆を以てして、材面に望むべき杳目を顯し得るものなり、栲材に胡桃材の杳目を、櫻材にマホガニ材の杳目を、唐楡・杉樅等に栲材の杳目を顯し、之に模倣せしむるが如き是れなり、其他燒き付けに由りても鮮麗なる杳目を現はし得ることあり。

然れとも木材の柁目を改良するに最も簡易恰好なる方法は被木キセキを施すにあり、即ち廉價の木材表面に貴重なる木材の薄板を張り付くるにありとす、被木の利益とする所は廉價にして重さを減小し且素材即ち下地の反張を少なからしむるにあり、而して下地に用ふる材種は唐檜松類椈杉等にして、張り付け木には鮮麗なる木目及色澤を有するものを撰び、普通樺柁カヘテ柁桐椈マホガニー其他唐木と唱ふる朱檀黒檀類を以てするなり、被木細工を行ふには、時には花鳥若しくは種々なる形狀に於てし、著しく其柁目を變更することあり、張り付くべき薄板は其兩側面を尖りたる鉋の一種を用ゐて起せしめ、膠にて下地に壓着せしむるものとす。

第二章 木材の色を改良すること

木材の自然の色澤を改良するには工藝上種々なる方法を用ふるものにして、暗色の材を明色なる粘土を以て淡色ならしむるが如きは、材の漂白に對しては甚だ須要なるものなり、一般に材を白色と爲すには酸素に富む化合物即ち過酸化水素又は「アンモニヤ」其他硝酸又は「硅酸アルカリ」と共に「過酸化ナトリウム」或は過酸化バ

リウムを以て色素を融解し去るにあり、其他「クロール石灰」及「曹達若しくは「ボツニス」溶液の如きも漂白劑として使用し得べし、總て木材に着色を施すは天然には全く存在せざる色澤を嗜好に應じて隨意に之を附與し、若しくは變色せしめ以て廉價の樹種を高價の樹種の如く粧ふか、或は自然に色澤の少なきものを濃厚にして以て材の價値を増加せんとするの目的に外ならざるなく、而して單に材の表面のみを着色せしめんとせば、材表に藥液を塗布すれば可なるも、若し材の内部に至る迄全部着色せしめんと欲せば、材に藥液を注入する器械蒸氣壓を以てするものを以てせざる可からず、價値ある柁理を有する樹種に色澤を附するは却て之を傷くるものなり。

褐色は柁材又は胡桃材に模擬するが爲めなるか、或は此等の材を一見老材の如くならしめんが爲め用ゐらるゝものにして、又此色澤は「シデ」樺唐檜椈等にも施すとあり、之が着色材料としては胡桃の果皮の搾汁没食子酸「スコーム酸」加里等を以てするなり、其他黒色は「アニリン酸鹽類」を以て着色し、灰色は黒色劑と共に「アニリン」色及硫酸鐵を以てす、赤色は「楓」トリネヨ、樺、シデ等を「マホガニー」材に模擬するが爲

めに用ゐられ、阿仁林色(Cochenille) 蠟脂虫又は呀喃虫と稱し洋紅を製するに供す、アルカンナ(Alkana)等を利用す、黄色、綠色共に、アニリン色素を用ゐ、青色は「アニリン」、「インヂゴ」其他を以てす。

第三章 木材の光澤及硬さを改良すること

木材を琢磨すれば著しき光澤を生ずるのみならず、木目を鮮麗にし濕氣を防ぎ且材の反張磨滅を防ぎ得るの効あるものなり、而して之が琢磨に用うる材料は Schellack (樹脂の一種)、アルコール、Maniakopal 或は Murphyack 等を用ゐて材を數回琢磨するものとす、其他蠟を塗りて光澤を改良することあり、即ち蠟又は「タルペンチン」油を塗抹して琢磨するものとす。

木材の硬度の改良とは必要に應じて或は之を硬くし或は之を柔軟ならしむるを云ふなり、木纖維は水中にて煮沸するか或は熱したる水蒸氣を以て高壓の下にこれを蒸熱するときは著しく柔軟に化するものにして、今材(シテ材)を稀薄なる鹽酸に浸して蒸熱するときは著しく柔軟となり其容積の六分の一を縮減すべし、又材

を飽和せる、クロールカルシウム溶液中にて煮沸するときは柔軟となり且屈撓せしめ易し、之に反して材に水硝子溶液を塗抹するか若しくは瓦斯装置を利用して之に注入するときは著しく硬度を増すものなり、其他苛性加里及苛性「ナトリウム」を注入するときは、其重さを増すと同時に風化作用に對し著しき抵抗力を有するに至るものとす。

第四章 木材を柔軟ならしむること

木材の柔軟性を高め之を屈撓し易からしむるは蒸材法を施すにあり、蒸材法は木材の龜裂及反張を防ぎ且其保存期を長くする爲めにも亦一般に行はるゝものにして、浸水法又は煮沸法よりも總ての關係に於て効果多きものとす。

蒸材法を施行するには自由に組み立て得る如くに装置したる、長さ三乃至四「メートル」幅高さ共に一、五乃至二「メートル」の厚き木製箱を以てし、其接目には茹を施して完全に閉鎖し、且其兩側面は材の取り入れに便する爲め、之を取り外し得る如く装置するものとす、此箱は臺木により稍傾斜せしめ置き其低き方に凝縮水を導

く管を具へ之と反對の側に蒸氣を導く管を開口せしむるなり、而して蒸氣を節する爲めに成る可く多くの材を箱内に詰め込むべきも、各個の材の接觸面を成る可く少なからしむるを要す、此くして箱内に木材を積み入れ之を密閉したる後初めて蒸氣を通ずるなり、凝縮水は最初の間は透明にして僅に着色するに過ぎざるも漸次にして混濁し暗色となり、且材中より滲出したる物質の爲め木材固有の臭氣を發す、凝縮水が全く透明無色に至る迄繼續して蒸氣を通ずるものとす、蒸材時間は材片の大きさによりて異なるも通常四十乃至八十時間を要するなり、而して壓は一般に之を加へず是れ材が其強固性を失ふが故なり、此く其蒸材を終るときは之を外氣中又は乾燥室内にて乾燥せしむるなり。

材は之を熱するときは其色澤を變じて一般に暗色を増すものなり、例令は櫟材は褐色に櫟材は黒色に變ずるが如き是なり、蒸熱されたる木材は反張龜裂を生ずること少なく、乾燥速かにして且他の方法によりて乾燥せる氣乾材よりも比重少ないものとなす、蒸熱箱中に於て未だ冷却せざる濕潤状態の材は柔軟にして屈撓せしめ易く、且冷却乾燥するも能く其形狀を保持するものなり、此關係よりして家具材

車材及船艦材其他の曲り木材製造に際し普く利用さるゝものとす。

第五章 木材の龜裂反張を防ぐこと

材が空中濕氣の變動によりて生ずる反張龜裂膨脹收縮を防ぐ爲めには、木材の吸濕性を改良せざる可からず。

一、幹の日割れ又は心割れを防ぐには樹木を伐採する以前に根際をば幅三尺内外に剝皮し置き、枝葉に由り幹部の水分を吸收せしめたる後即ち秋季又は樹木の枯死したる後初めて伐採するを可とす、然れども W. H. Harker 氏は樹木は其含水量の三分の一を消失せざる前に既に樹皮は枯死し枝葉は乾燥し終るものなることを證明せり、又樹木の邊材部に切れ目を入れ水分の流動を中斷するとき針葉樹は數週間に枯死するも濶葉樹にありては概して一ヶ年乃至三ヶ年間生活を持続し得るものにして、其他或る試験によれば伐採されたる樹木に樹冠部を附し置くも葉は幹部が必要なる乾燥度に達する前に既に早く乾燥し終るが故に、此等の方法により日割れ又は心割れを完全に防ぐには其基礎未だ不充分