

河川水流の制御に就て…3

内務省東京土木出張所長 眞田秀吉
工學博士

昔より水刳の目的にてなされたる石出し、籠出しは多くは下向に作られたり、其爲に其附け根の下部掘るれば此所に沈床を入れ若くは捨石をなし岸には石張をなして固むる習慣あれども、之は原因を矯正せずして、無暗に枝葉を醫するものにして拙策の尤なるものなり、斯の如き箇所は斷然該水制工を低下せしめ、之に杭打等の透過工を添加し、之に第六圖(1)中の1.2.の如き床固水制を作れば、BBなる護岸は不必要となり、維持容易となるべし、此類の過誤も各所に見受くる所なれば改善したきものなり。

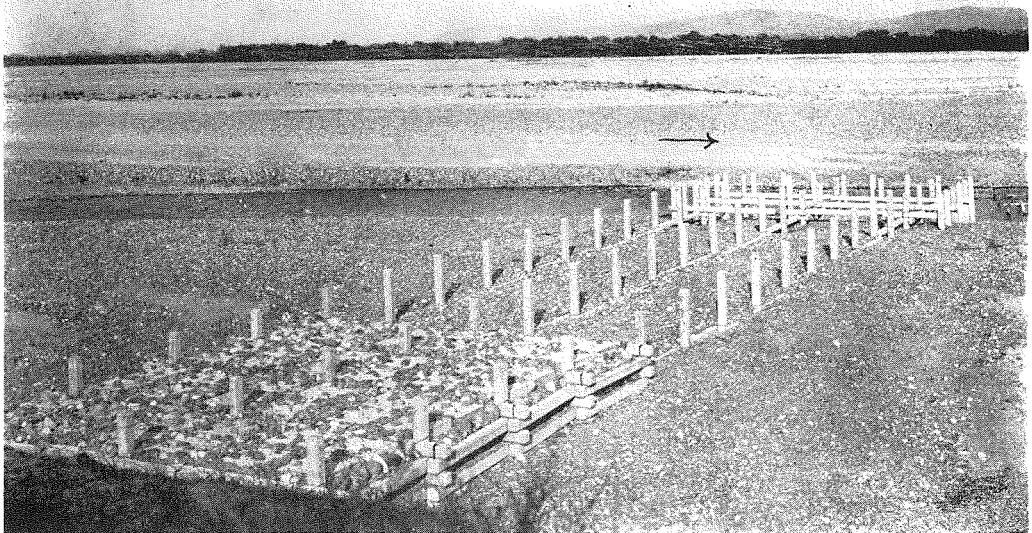
利根川(江戸川を含む)淀川、北上川、信濃

川、木曾川等の大河川にては、明治初年より蘭人工師(ドールン、リンドウ、エッセル、チツセン、デレーケ、ムルドル及び工夫ウイ等明治五年頃より來り、本邦河川港灣工事は此等の人々により種々指導され、一進境を劃せるものにして、水工學上の大恩人なり)傳授の粗朶沈床工を施工したるものは、最近迄其工法殆んど一定し、沈床工、單床工、上層工、上置工、扇狀工、根固石張工等を以て水制を作り、主として川に直角式に出し、根部分は低水位以上五六尺に高くせるを普通とせるが、此方式は水制附根の下部に深掘れを生ずるを以て、此所に沈床を入れ、根方には石

- (9) 杭の繫材は川に直角とせるが、之は不結果なりし、且つ頭部に多數の杭を用ひたるも之亦不良なりし。施工箇所山梨縣中巨摩郡藤田村。

富士川本流全長河筋

秋篠林杭出
川=直角、繫材及頭部補強の
部テ破損多シ



張をなすを定法として固めたれども、工法適正なりと稱する能はず、研究の結果獨佛塊等にては、夙に上向式水制に改めたるが、明治二十五年頃より淀川にては、獨逸に學び新たに歸朝せる原田博士(前内務枝監)の提唱により、根部を低下し且方向を上向にし、根脚に柳を植へることを、數本の水制に試みられたるが、其成績良好なりしを認めたり、予は明治四十二三年の交、淀川下流改修工事にて、八幡以下の水制補修及新淀川に新設すべき水制に、沖野博士監督の下に之を計畫するに當り、斷然直角式を廢し上向約十度乃至十五度として實行し結果良好なるを得たり、利根川にては根基部は夙に低下されたれども、直角式は依然其儘繼續し來れるが、予は大正元年より改修受持區域たる取手町以上の部に於て淀川の實驗に鑑み補修毎に之を上向に改めて以來、水制の根切れや深掘れを防ぎ、堤防及

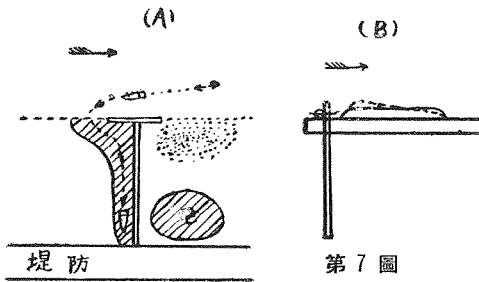
岸の安全を加へたるを認む、又水制に沈床及石張上層を用ふる從來の工法は、所によつては何度修理するも破損を免れざりしが、之又石張上層にての修理を止め、又沈下せる沈床も此上に沈床を重ねるを止め、沈下せるも沈床残れるものは、其上に二列の杭打をなし(低水位以上二三尺)に之に柵搔きをなし、杭間には低水位迄割石を入れたるに(深き所には先づ敷粗朶をなし其上に石を入れる)其後は破損殆んど無くなり、從來の如く地方漁夫に粗朶を盜拔され破損の一原因をなすこともなくなり、且又上層石張破損せる時は、其下の粗朶材は出水時バラバラになり流れ去ることもなくなりたり、此杭打石詰工又は杭打上置工(第一圖)は、能く出水に耐へ杭の拔出すこともなく、一種の透過工水制となり、下部に砂の沈澱も多く其成績佳良なるには、自分乍ら驚く程なりし、之は大正三四年頃、利根運河入

(10) 法面は蛇籠及石張とし其前方に合掌杵の水制あり、其爲に水流緩和し護岸前面淺くなりたり。

中州標上流部へ川保廻先

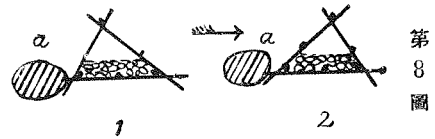
法、柳籠及石張に
前方に鉄筋材合掌杵ヲ出ス
土破沈澱=注意ヲ付





口の田中村地先及鬼怒川合流口附近の三ツ堀地先に試みたるものなり、此法は上層石張工の如く、施工に湯水時季を選ぶ必要なく、何時なりとも施工し得べく、且工費著しく安く結果宜き故、爾來水制の補修には専ら此方法を用ゐ、取手境間十里の間に廣く使用することゝしたり、其後大正七年頃より、其上流部栗橋附近にも普及し、幾多の比較實驗を重ね改良に改良を加へ、遂に今日利根、渡良瀬、江戸川其他に實行しつつあるが如き、杭打石詰

(11) 初め護岸及根固を施工せるのみなりしが脚部の深掘止まざりし故合掌枿床止を出し安全となるもの。施工箇所群馬縣佐渡郡島村大字前河原。



工(一名杭打上置工)をなすに至りたり。杭打石詰工は前述の如く土砂誘致に大効あるが、今日迄には種々試験したり、大正十年頃川俣鐵橋の下手、千江田村地先同一個所に、石張上層を有する普通沈床工と、杭打水制とを數多く並べて作り、土砂沈澱の模様を試験したりしが、普通水制即ち沈床上層式のもの、水を急に止める故激動を起し、且上面平滑なる故、乗越へる上層部の水に対しては少しも邪魔の作用なきが故に、水制の所は堀れ、沈澱は遠く下流に生ずるも、杭打法は徐々に水を阻止し、激動を引起さず渦流もなき故、沈澱は水制に接して一面に起りたり。其他取手栗橋間數十個所の實驗に徴するに、沈床上層

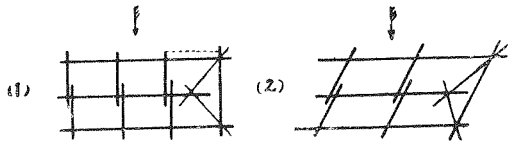


式のものゝ水制間に砂沈澱すること少けれども、一度此上に杭打を加へたるもの若しくは新設せる上向の杭打上置工は、一兩年にして一面の砂洲を作れるを認めたり、特に第十圖(3)の如く、之に柳を挿したるものは一層優良の結果を見たり。

水制工は多くの場合、下手の掘るゝを憂へ水叩に當る部を固むる風習あるも、事實は既に述べたるが如く却て上流掘れ、上流側の沈床メクリ上げられ、粗糞流失し破損するを常とす、隨て修繕には第七圖(B)の如く、上手に縦杭を打ち横木を取付けて、沈床を押付る

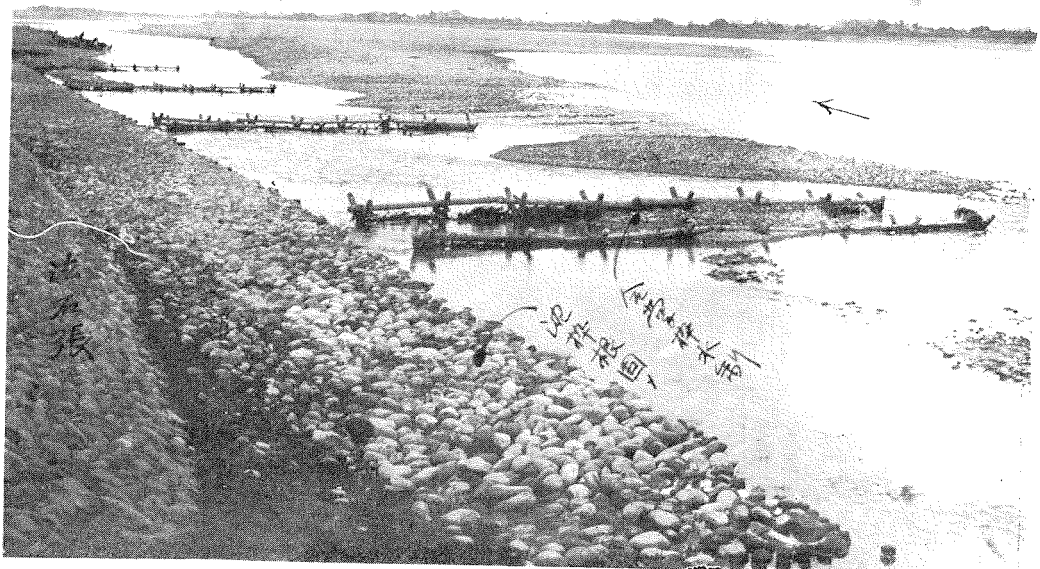
合掌形平面圖

第9圖



(12) 法及根固は石張とし前方に床止水制を有するもの。施工個所群馬縣佐渡郡島村大字前河原地先。

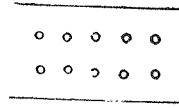
上利根 島村前河原地先



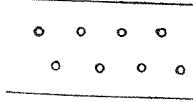
杭打上置工平面圖

杭打上置

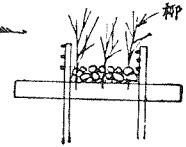
(1)



(2)



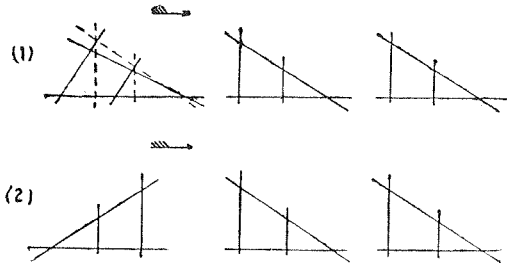
(3)



第10圖

習慣なり、又監督船にて河を巡視する時は、水制下手には同圖(A)中(a)の如き深所あるも、途中に不規則に洲あるため之に船を入るゝ能はず、必ず水制上に沿ふて一筋の深所ありて、之を傳ふて堤防迄船を進め上陸するを常とす、是又上流掘るゝを實證するものなり

又予は最初の頃は、上層修繕に際し、(B)圖點線の如く石張の上手を高くし、漸次下手を低く長くして、水叩を作る積りにて、二三の床



第 11 圖

固水制を福田村木野崎地先に試みたりしに、上流に水強く當り不良の結果を來せる故、矢張從來の通り上下對稱的の張方に復舊したることありたり。

合掌柱の入れ方は、從來第八圖 (1) の如く上流向きに作るを例とす、之は下流に傾く時の用意なるが、實驗の結果反對に上手の脚部 a の所掘れ上部に傾く不都合あり、此 a 部をして全然掘れしめざる様にするは困難なり全透過工なれば此事なけれども、下層には石詰をなすを以て幾分固體となり。少許の渦を

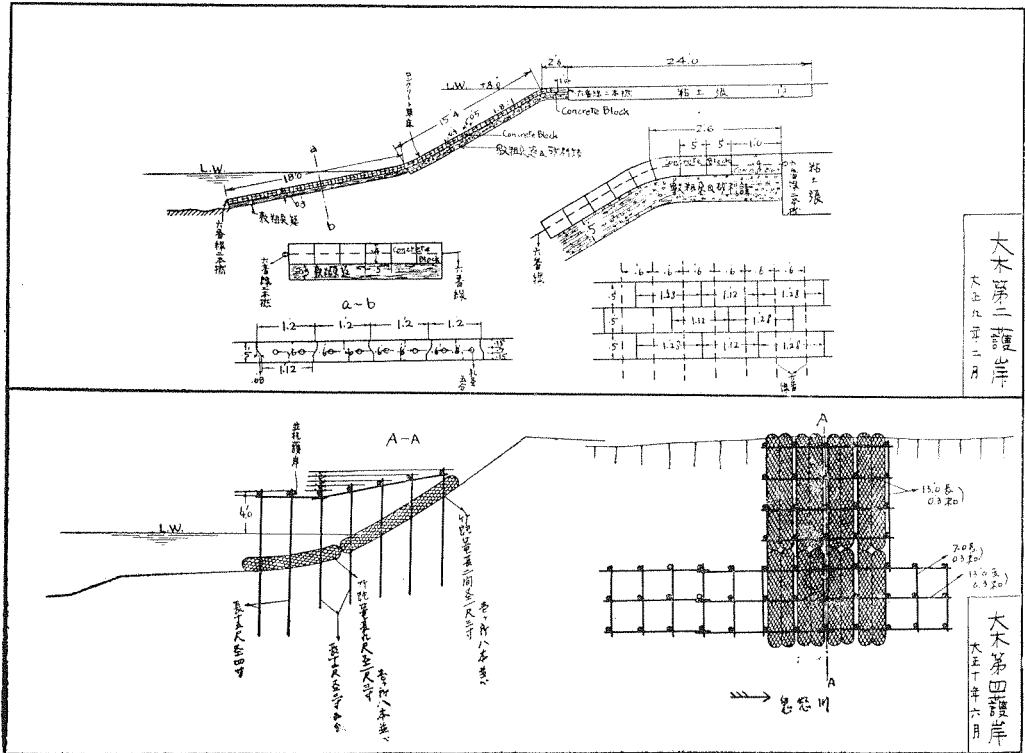


第 12 圖

生じ掘るゝに依るものなり、故に之を (2) の如く逆に下手に向はしむれば、a 部少々掘るゝも倒るゝことなかるべし、利根川波良瀬川にては、實驗の結果 (2) の如く布設することゝせり。

又普通の組み方は第九圖 (1) の如く、合掌柱を川に平行にすれども、(2) の如く斜めに組めば、水流を粹材にて切ること平均となるが故に効果一層顯著となるべし、是れ亦利根川に應用せり。杭打上置工も第十圖 (1) の如くせずして、(2) の如く二列千鳥に打つをよとするが如し、又杭に沿ふて柳枝を挿したるものは、砂の沈澱を招くこと誠に美事の出来榮へなるを見る。(利根川ノ實例)

聖牛の入れ方も古來皆上向を常とするも、



例へば三組入るゝ時には皆上向にすれども、斯くすれば上のものには水當り強く、次のものは遊ぶ不都合あると、塵埃は皆上のものに引懸り深掘の原因となるが故、第十一圖(1)の如く上のものは前合掌後合掌材を傾け、且つ少し低く組立つるか、(2)の如く第一を逆に置く時は、水當り弱く第二第三と平等に水を受け、附近の掘るゝこと少く、砂の付き工合一層良好なるべし、富士川改修工事にて之を實施せり。

聖牛と合掌續枠との優劣 聖牛は水制用として古來推奨される良法なれども、利根川にては合掌續枠の方好成績なり、聖牛は個々に設置するも、合掌枠は連續するを以て不同沈下を免れ、且工費も聖牛の約半額なり、沈設の難易は、水なき個所なれば同一なれど、水中にては聖牛は重り籠を挿入するに不便なるが故、著しく困難となれども、合掌枠は枠の

沈下後詰石の投入極めて自由なるを以て、沈設容易なり、砂の付き工合も合掌枠の方一様平易に行渡るが如し。

枠類の詰石に就て 聖牛等の詰石は重錘として十分にて且つ流失を防ぐだけの程度に止むべし、之は合掌枠なれば三角形の高さの三分一程度にてよし、二分一は少し多過ぎる。(第十二圖1)往々枠全部に詰石したるを見るも、之は石出し籠出しに補強の意味にて、枠を骨材とする場合の外、普通の枠には用るざるを宜しとすべし、併し乍ら餘り質成は出來ざるにせよ、第十二圖2)の如く角を高く出して籠を掛けたるものは、角の隠れたるものより成績遙かに良好なり、此等は強めんとして却て牛を殺すべきものと云ふべし、牛は日本にて發明されたる、極めて巧妙なる一種の透過工水制なり。(以下次號)

