

論說報告

土木學會誌 第九卷第二號 大正十二年四月

柳枝工事

准員長屋源太郎

內容梗概

河川溝渠ノ護岸維持ニ對シテハ堅固ナル石張又ハこんくりト等ヲ用ユル在來ノ方法ヨリハ施工簡易工費低廉ニシテ而モ持續的ニ其效果ヲ全フスル點ニ於テ柳枝工ノ方遙ニ得策ナル場合甚ダ多シ本編ニ於テハ該工事ノ一般ヲ論ジ併セテ木曾、利根ノ兩川ニ於ケル實施ノ概況ヲ述ベタリ

緒言

抑モ柳枝工事ハ野生ノ柳枝ニ人工ヲ加ヘテ護岸ノ目的ニ供シ其ノ繁殖ヲ計リ河岸ヲ原始的狀態ニ導キ河岸ヲ保護セントスル興味アル工法ナリ

不肖茲ニ二十餘年此ノ工事ニ趣味ヲ持チ曩ニ木曾川ニ於テ長區間ニ亘リ稍々秩序的施設ヲナシ其ノ效果ヲ認メ近年亦利根川中流及ビ上流ニ試ミシ結果好成绩ヲ舉グルヲ得タリ

利根川ニ於ケル本工ハ内務省東京土木出張所長中原博士ノ下ニ於テ初メニ片山技師後ニ眞田技師ノ賛成補導ノ下ニ相當手廣ク施工シ佳良ノ成績ヲ舉ゲタルモノニシテ本工事ハ他ノ固定の工事ニ比シ其ノ優劣如何ハ一朝一夕ニシテ斷定シ難シト雖モ工法簡易ニ而モ工費低廉ニシテ其ノ效果ノ顯著ナルハ輕々觀過スベキニアラズト信ズ今ヤ河川護岸工法ノ改良ハ廣ク研究セラルルニ至リ慶賀ニ堪ヘザル所ナレドモ柳枝工事ニ至リテハ其ノ工法ヲ傳フルノ書ナキヲ遺憾トシ不敏ヲ顧ミズ茲ニ實施經驗ノ儘工法ヲ述ベ併テ效果ノ概況ヲ報告シ大方諸賢ノ批判教示ヲ仰ギ倍々本工ノ發達ニ盡瘁セン事ヲ期ス

**起源** 我國河川溝渠ノ河岸ハ古來野生ノ柳枝成育シ自然的ニ保護ヲナシ來レリト雖モ柳枝ノ成育ヲ利用シ人爲的護岸ノ施設ヲ計リシハ田澤實入氏ノ柳枝蛇籠ヲ以テ嚆矢トス同氏ハ明治二十年來十數年間研究ヲ遂ゲラレ在來ノ竹蛇籠ニ代用セシメントテ柳枝蛇籠(萬年籠ト稱ス)ヲ發案シ新潟縣及岐阜縣内ノ數箇所ニ試ミ同三十二年漸ク豫期ノ成績ヲ舉グルヲ得タリ偶々余木曾川修築工事ニ從事中時ノ工營所主任有馬義敬氏改修新堤法覆護岸ニ採用セラレ余等實地施工ノ任ニ當レリ爾來兩氏ノ主旨ヲ繼承シ木曾川全川ニ普及シ幾多ノ辛酸ヲ嘗メタリト雖モ豫期以上ノ成績ヲ舉グ恒久支持ノ目的ヲ達スル事ヲ得タリ

**本工ノ特長** 工法簡易工費廉値ニシテ效果顯著ナルニアリ長區間ノ護岸法覆ニ於テモ短時日ノ中ニ施工シ得ルノミナラズ新堤々脚防禦ニハ最モ理想ニ適ス即チ春季柳枝ノ成育ニ伴ヒ地表面ハ細根ノ繁殖作用ニ依リ固メラレ繁茂セル幾多ノ枝葉ハ一朝洪水ニ際シテモ流速ノ摩擦風浪ノ激衝ニ堪ヘ自然的ニ泥土沈澱ヲ誘致シ恒久堤脚保護ノ目的ヲ達シ且ツ成育繁茂セル枝梢ハ連年輪伐シ有爲ノ材料ヲ自給自足スル唯一ノ特長アリ

**施工位置** 柳ハ元來水氣ヲ好ミ肥沃ノ地ニ成育スル植物ナレバ施工位置ノ選定ニハ深キ注意ヲ怠ルベカラズ河岸ニ於ケル柳枝ノ成育ハ大體河川ノ中流部以下ノ地帯ニ適スルト雖モ河川ノ性質ニヨリ有害ナル有機物ヲ含有スル地質亦ハ氣温ノ關係ニ依リ害蟲ニ侵サルルコトアリ上流部地帯ハ概シテ砂礫多ク肥沃ノ地味ニ乏シク土壤乾燥シテ成育不良ナリ然レドモ土壤ノ入換ヲナス等注意スレバ亦能ク成育ヲ遂グルヲ見ル谷川ニ類スル急流部ニテハ成育スルモ洪水ニ際シ石礫流下シ柳芽ノ皮層ヲ剝奪サレ枯死スルニ至ラシムルコトアリ河口部ハ専ラ地味良好ナルモ潮流干満ノ影響ヲ受ケ成育不能ニ陥ルコト有リ要スルニ野生柳枝ノ成育狀況ヲ精査シ其ノ施工セントスル箇所ヲ選定スベキナリ

**水位トノ關係** 護岸法覆ニハ總テ常水位ヲ基準トシ直高六尺迄ノ箇所ヲ最良トシ十尺迄ヲ限度トス六尺以上ハ土壤常ニ乾燥シ成育良好ナラズ

亦常水位以下ハ細根ノ發育良好ナルモ枝葉ノ成育不能ナリ此ノ部分ニ對シテハ比較的水中成育ニ強キ樹種ヲ撰ムヲ可ト

ス丸葉柳ノ如キハ最モ適當ナルモノナリ

柳枝ノ種類 柳ノ種類ハ數多アリト雖モ河川溝渠ノ沿岸ニ成育スルモノハ地勢ノ狀況ニ依リ種々ノ變性ヲ見ルモ大別スレバ俗稱、丸葉柳、細葉柳、裏白柳、黑梢柳、青梢柳等ノ數種ニ過ギズ丸葉柳ハ特種ノ用具ニ利用セラルルモ他ハ雜木種ナリ各種共發育ヲ異ニシ丸葉柳ハ河岸ノ低地部ニ成育スル大樹性ニシテ枝根ノ發育性ニ富ムコト絶大ニシテ根層塊ヲ形成スル特性アリ黑梢柳ハ粘土質ニ適シ水中ニ於ケル枝根ノ發育狀態ハ丸葉柳ニ劣ルト雖モ細根枝葉ノ發育力強キコト他種ヲ壓倒スルノ觀アリ梢ハ粘質性ニ富ミ根切輪伐ニハ最モ適ス細葉柳ハ黑梢柳ニ次ギ生育良好ナリ青梢柳ハ早生ニシテ砂質ニ成育シ梢ハ粘性ニ乏ク蟲害ニテ自滅ニ陥リ易シ裏白柳ハ青梢ニ似タル樹種ナレドモ成育極メテ劣等ナリ柳枝ノ撰定 樹種ノ撰定ハ地勢ニ依リ異ニスルモ黑梢柳、細葉柳ヲ最良トシ青梢柳コレニ亞グ丸葉柳ハ杭柵ノ立柳、挿柳ニ用フルヲ可トス

樹齡ハ何レモ二三年齡ヲ最良トス

施工季節 施工ノ季節ハ秋季落葉後ヨリ翌年春季ノ發芽時期(十二月ヨリ三月末迄)迄ヲ普通トスルモ就中十二月、一月、二月ノ施設ハ發芽最モ良好ニシテ四月ノ候ニ入りテハ發芽不能ニ陥ルコトアリ

工種 柳枝工事ノ工種ヲ大別スレバ左ノ如シ

(一) 柳蛇籠 堤脚法覆工事トシテ常水位ヲ基準トシ直高六尺ニ施工スルヲ適當トス法勾配ハ普通ニ割ヲ標準トス此ノ工法ハ柳枝工事中最良ナル工法ナリ (第一圖參照)

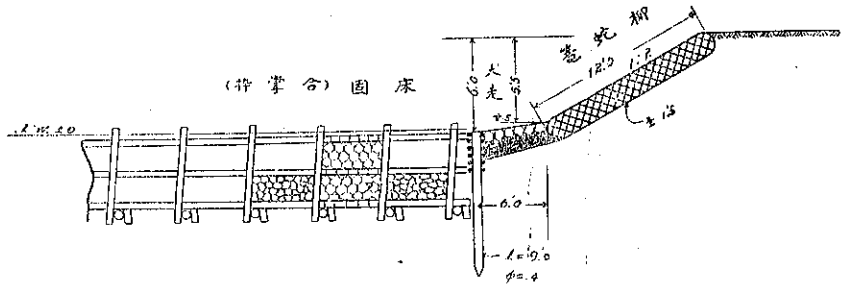
(二) 柳枝工 施工基準柳蛇籠ト同ジク法勾配ハ普通ニ割五分標準ヲ可トス本工法ハ水流比較的緩ニシテ風浪ニヨル被害ナキ地勢ニ施スモノニシテ工費蛇籠ニ比シ低廉且ツ柳枝ハ撰擇ノ要ナク供給ニ便ナル工法ナリ (第二圖參照)

(三) 石詰柳枝工 堤脚法覆又ハ小段面法覆工事トシ柳蛇籠工、單床工ニ代用シ效果アリ

(四) 杭柵柳 堤脚法止工事トシテ施設スル工法ニシテ常水位ヲ施工基準高ニ定ムルモノナリ

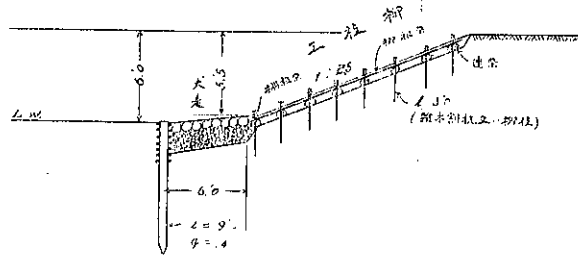
第一圖

柳蛇籠工



第二圖

柳枝工



(二) 柳枝工

肥土ヲ填充シ且ツ籠ノ表面ヲ厚サ一、二寸位即柳枝ノ枯死セザル程度ニ土ヲ輕ク撤キ散ラスモノナリ詰石ハ籠容積ノ六掛乃至七掛即チ一面坪〇・一乃至〇・二立坪トシ直徑四寸乃至六寸ニシテ一個一貫目内外ヲ適當トス

- (五) 挿柳工 堤防前小段等ニ柳枝ヲ挿込ムモノニシテ最モ簡單ナルモノナリ
- 施工法
- (一) 柳蛇籠
  - 籠製作 籠製作ハ竹蛇籠ト異ナル處ナク只小枝附ノ儘編込ムモノナレハ熟練セザレバ柳枝ヲ損傷セシムルコトアリ利根川ニテ本工事ヲ初ムル際ハ本曾川沿岸ヨリ斯道ニ練レタル人夫ヲ招キ地先ノ人夫ヲ指導セシメ今ヤ數十人ノ熟練者ヲ得ルニ至レリ籠ノ太サハ直徑一尺五寸内外長二間ヲ適當トス之ニ要スル柳枝ハ粘性ニ富ムモノニシテ長六尺内外本口徑四分内外ノ梢二、三本宛六本建トシ輪廻リハ二、三本並ベニテ一間當リ九廻位ヲ標準トシ徑四五寸ノ龜甲形ノ籠目ニ編込ムモノトス
  - 伏方 施工法面ハ柳枝ニ適スル肥沃ノ土ニシテ厚サ二尺餘ノ土羽付ヲナシ一間當リ三本半標準ニ立テ並べ成ルベク籠ヲ密着セシメ内部ハ詰石ヲナシ其ノ間隙ニハ

施工方法 規準法面ハ肥土厚サ二尺以上ノ土羽付ヲナシ二尺乃至二尺五寸間隔ニ徑三寸餘ノ連柴ヲ法先ニ併行シ埋込  
 ミ之ニ長サ二尺五寸内外ノ小杭ヲ間當リ五六本打込ミ柳枝ヲ連柴ニ直角ニ本口ヲ法先ニ向ケ法ノ上部ヨリ漸次下方ニ  
 敷並ベ而シテ本口徑六七分長サ八九尺ノ柳枝ニテ小杭ノ通りニ敷柳押ヘニ柵搔キヲナシ其ノ上ニ柳枝ノ枯死セザル程  
 度ニ輕ク土壤ヲ撒キ掛クルモノナリ柵及ビ敷柳ハ何レモ本口ヲ地盤ニ挿込ムベシ敷粗朶ニ用フル柳枝ハ長サ四尺乃至  
 六尺ノ小枝混合スルモ差支ナキモノトス小杭ハ徑一寸内外ノ柳杭ヲ用フル理想トスルモ得難キ場合ハ雜木杭亦ハ杉  
 ノ割杭ヲ使用スルモ支障ナシ

### (三) 石詰柳枝工

施設方法 前述ノ柳枝工施工基準ニ倣ヒ徑三寸餘ノ連柴ヲ縱横三尺格子ニ埋込ミコレニ長サ二尺五寸内外ノ小杭ヲ間  
 當リ五六本打込ミ柳枝ヲ縱横ニ敷並ベ本口徑六七分長サ八九尺ノ柳枝ニテ小杭通り縱横格子形ニ柵搔キ格子榍形ニ扣  
 七八寸ノ小玉石ヲ張並ベ輕ク土ヲ掛ケ柵柳ヨリ發芽成育セシムルモノナリ

### (四) 杭柵柳

堤防根止トシテ施設スルモノニシテ普通長十二尺末口三寸以上ノ丸太ヲ間口三、四本打ち柳枝又ハ普通ノ柵粗朶ヲ以  
 テ高サ二尺餘ニ土留柵ヲ搔キ其ノ内ニ長三尺餘ノ柳枝粗朶ヲ立並ベ内部ニ石礫ヲ詰メ込ミ柳枝ヨリ發芽成育セシムル  
 モノナリトス

### (五) 挿柳工

徑四、五分ノ柳枝ヲ長一尺二寸餘ニ切りタルモノヲ挿込ミ地上ニ三、四寸露出セシメ根元ハ能ク踏固ムルモノナリ挿  
 込ノ際柳枝ニ傷ヲ負ハシメサル様鐵棒ニテ地盤ニ孔ヲ穿チ挿込ムベシ柳枝切口ハ銳利ナル刃物ニテ斜ニ切りタルヲヨ  
 シトス初メ一、二年ハ柳ノ發育ヲ助クルタメ雜草ノ刈取ヲ必要トスルガ故ニ作業長區間ニ亘ル場合ハ此ノ刈取作業甚  
 困難ニシテ動モスレバ柳繁殖ヲ不良ナラシムルコトアリ又水氣ナキ地又ハ砂利層ナル時ニ不結果ニ終ルコトアリ

## 施工上ノ注意

柳枝保存 柳枝ハ伐採後直ニ使用スルヲヨシトスルモ作業ノ都合上一時保存スルコトアリ冬季十二月、一月ノ候伐採セ  
ルモノハ約一箇月間ノ保護ニ支障ナキモ三月ノ候ニ至リテハ發芽不良トナルモノナリ工事ノ長區間ニ亘ル時ハ柳枝ノ蒐  
集ニ最モ努力セサルベカラズ材料ノ現場ニ到着スルコト遲延セルガタメ空シク施設ノ時期ヲ失フコトアリ

施設注意 蛇籠施設ニ際シ工事段取ノ都合ニ依リ籠製作後數日間現場ニ放置スル場合往々起リ易シ是等ハ最モ注意ヲ要  
スベキ事項ニシテ籠ノ製作ト伏込作業ハ互ニ連絡ヲ保チ製作スルヤ直チニ伏込ミニ努ムベキナリ亦石詰ノ際柳枝ヲ痛メ  
易キヲ以テ注意スベシ籠上ニ撒キ掛クベキ置土ハ多量ニ過グレバ幼芽窒息シ又少ケレバ日光ノ爲メ枯死スルノ憂アリ實  
地施設ニ際シ手加減ヲ要ス柳枝工及其ノ他モコレニ準ジ施設上注意スベシ亦春季發芽期ニ際シ往々雪解又ハ彼岸水ノタ  
メ出水ニ遭遇シ施工面ニ缺陷ヲ生ズル場合アリ斯ル時ハ直ニ石詰亦ハ土入ノ補足ヲナシ復舊作業ニ努ムベシ

保護 施工後柳成育ノ保護ヲナスニ當リ注意スベキ事項多々アリ害蟲、濫伐、踏荒シ及ビ冬季ニ於ケル野火ノ取締ハ最  
モ嚴重ニ勵行ヲ要ス就中害蟲ヲ最モ注意スベシ初夏ノ候害蟲發生シ綠葉面ニ附着シ其ノ新芽ヲ蠶食シテ成育ヲ妨ゲ甚シ  
キニ至リテハ枯死セシムルコトアリ然レドモ二年目ニ至リテハ初年生ニ比シ其ノ被害尠ク年ヲ經ルニ從ヒ漸次減少スル  
傾向アリサレバ初年ニ於テ驅除ニ努ムベキハ擁護ノ一要項ナリトス石油或ハ石灰ヲ散布スレバ忽チ效驗アルヲ見タレド  
モ數日ヲ經過スレバ再ビ此ノ害ヲ醸スニ至レリ經費ノ關係上利根川ニテハ河水ノ散布ヲ試ミタルニ度ヲ重ヌルニ從ヒ自  
然驅除ノ效アルヲ認メタリ伐採時期ハ樹種及成育程度ニ依ルト雖モ大體三年目毎ニ十二月、一月ノ季節ニ伐採スレバ成  
育ノ發達ヲ助ク毎年伐採又ハ永ク放置シテ後ノ切取ハ自然自滅ニ陥ラシムルモノナリ但シ急流ナル河岸又ハ地味惡キ個  
所ハ年ヲ重ヌルモ僅々數尺ヲ出デズ斯ル地勢ニ對シテハ寧ロ伐採ヲ禁ズルヲ優レリトス

歩測標準(地勢ノ狀況ニヨリ多少ノ増減アルヲ免レス)

柳 枝 蛇 籠(平一坪當)

杭 柵 柳(一間當)

名 稱	形 狀 寸 法	單 位	數 量	單 價	金 額	摘 要
柳 枝	長六尺以上廻リ三尺繩	束	四・五			連柴用壹束五分、敷粗兼用三束
柳 柵	長八九尺徑六七分五〇本束	束	〇・八			三尺間格子形編柵
小 杭	長二尺五寸徑一寸内外十本束	束	二・〇			三尺間格子形小杭間口六打三通リ
二 子	長百尺徑三分	房	一・〇			連柴結束用、平坪當四間分
玉 石	一個二貫目内外	坪	〇・一三			張石用
人 夫		人	〇・五			
計						

石詰柳枝工(平一坪當)

名 稱	形 狀 寸 法	單 位	數 量	單 價	金 額	摘 要
柳 枝	長六尺以上廻リ三尺繩	束	四・〇			連柴用一束、敷粗兼用三束
柳 柵	長八九尺徑六七分五〇本束	束	〇・六			編柵用
小 子	長二尺五寸徑一寸内外拾本束	束	一・五			柵杭間口五本打、平坪當三通リ
二 子	長百尺徑三分	房	〇・七			連柴結束用、平坪當三通リ長三間分
人 夫		人	〇・三			
計						

柳 枝 工(平一坪當)

名 稱	形 狀 寸 法	單 位	數 量	單 價	金 額	摘 要
柳 枝	長六尺以上廻リ三尺繩	束	三・〇			籠徑一尺五寸、間口三本五分伏
玉 石	一個一貫目内外	坪	〇・一二			籠詰石、容積〇・一七坪ノ七分詰
人 夫		人	〇・七〇			籠製作間當三分五厘、伏込同三分五厘
計						

論説報告 柳枝工事

名	形	狀	寸	法	單位	數	量	單	價	金	額	摘	要
杉	丸	太	長十二尺	末口三寸	木	三〇						地統間口三木打	
柳	粗	桑	長十尺以上	徑一寸二十五本束	束	一・五						柳高二尺、土持編棚用	
柳	枝		長四尺	打違ヒ廻リ三尺	束	二・〇						立柳	
玉	石		等個五貫目内外		坪	〇・二三						詰石、高二尺幅四尺	
人	夫				人								
計													

木曾川ニ於ケル柳枝工事

概説 去ル明治三十三年木曾川改修ノ主眼工事タル木曾、長良、揖斐、三川分流工事ニ於ケル四大締切（成戸、日原、油島、松ノ木）其ノ 支派川ヲ締切レル新堤ノ法覆護岸工ニ柳枝蛇籠ノ施設ヲ試ミタルヲ始メトシ以降數年ニ亘リ岐阜縣管内揖斐、長良、兩川筋約十里ニ亘ル改修新堤ハ總ベテ柳枝ノ法覆工ヲ施シ護岸ノ目的ヲ遺憾ナク達シタリ後年内務省直轄維持ニ屬セル木曾川附屬物、岐阜、三重、愛知ノ三縣ニ跨レル木曾ト長良、長良ト揖斐ノ二大瀬割堤ノ堤脚ハ專ラ柳枝工事ヲ施シ保護シ來レリ

就中木曾川筋成戸地先ハ有數ノ難所ニシテ川道狹隘ニシテ且又屈曲シ數多ノ床止水制重疊スレドモ流勢常ニ右岸ニ偏倚シ洪水ニ際シテハ激流堤脚ヲ襲來スルモ繁茂セル數多ノ枝葉ニ緩和セラレ護岸ハ井然トシテ其ノ形ヲ損ズルコトナシ其ノ效果亦偉トスルニ足レリ畢竟柳枝工事ハ地勢ノ狀況及ビ施工ノ巧拙ニ依ルナランモ流勢ヲ緩和シ自然有機物ノ沈澱ヲ誘致シ河岸ヲ原始的ニ導カシメ以テ恒久維持ノ效果ヲ奏スルモノ、如シ左ニ工法ノ撰擇施工ノ狀況ヲ述ベン

工法撰擇 明治三十三年木曾、揖斐、長良ノ三川分流工事實施以降施行ヲ要セル揖斐、長良兩川筋約十里ニ亘ル新堤敷ハ殆ド在來ノ田地及池沼ニ屬スル低地部ヲ占メ堤脚ノ防禦施設ノ必要ヲ感ゼリ然ルニ新堤法覆護岸トシテ堅牢ナル工作物ノ施設ハ尙研究ノ餘地アルノミナラズ多額ノ工費ヲ要シ且又迅速ニ施設スル能ハズ寧ロ施工簡易ニシテ且ツ工費低



廉ナル工法ニヨリ恒久支持ノ目的ヲ達セントシテ河岸ノ状態及ビ附近地勢ノ狀況ヲ考究セルニ揖斐、長良ノ中流部ハ野生ノ柳枝成育シ善ク河岸ヲ支持シ附近ノ茫々タル低地ハ柳枝ト葭トニ滿サル、ニ鑑ミ新堤法覆護岸ニ柳枝ヲ利用スル工法ヲ採ルノ適切ナルヲ信ゼシメタリ

偶々岐阜縣々營新堤ニ田澤氏ノ柳籠ヲ施設セシ效果ノ實況ヲ目撃ス仍テコレヲ撰擇シ若干ノ改善ヲ加ヘ全川ニ普及セシムルニ至レリ

施工ノ狀況 木曾、揖斐、長良ノ三川分流締切新堤數箇所此ノ延長二千七百餘間ニ亘レル區間ニ法覆護岸ヲ施設セシハ明治三十三年ニシテ一月ヨリ三月迄ニ施工セリ工法ハ專ラ柳籠ヲ採用シ施工基準ヲ常水位ニ定メ直高十一尺迄施工シ法勾配二割ヲ標準トシタルモ油島、大藪ノ二新堤ハ施工高ヲ十五尺トシ枝葉ノ成育状態ヲ試ミタリ其ノ結果十一尺、十五尺ノ如キ高所迄施工セルモノハ上部不結果ナルヲ知リタリ

揖斐、長良兩川新堤 法覆護岸工ハ明治三十五年ヨリ同三十九年ニ亘リ施工ス工法ハ明治三十三年實施セシ成績ニ鑑ミ地勢ノ狀況ニ依リ蛇籠工ト柳枝工トヲ併用シ施工基準ハ下ヲ常水位ニ定メ直高七尺迄ヲ限度トシ法面勾配ハ蛇籠ヲ二割柳枝工ハ二割五分標準ニ新堤ノ竣功スルニ伴ヒ十二月ノ末ヨリ翌年三月上旬迄ヲ工事期間トシテ施工ス柳枝ハ前年施設セシ護岸ニ成育セルモノヲ伐採シ自給自足ヲナセリ

柳枝工施工表

施行年次	川名	位置	工種	延長(間)	備考
明治三十三年	木曾川右岸	成戸締切新堤	柳蛇籠	三六〇	
同	木曾瀨割	日原同	柳蛇籠(裏)	五〇〇	
同	揖斐同	油島同	柳蛇籠	九〇〇	
同	木曾同	松木同	柳蛇籠(裏)	一一五〇	
同	長良同	大藪同	柳蛇籠	一一五〇	
同	長良川右岸		柳蛇籠	二七二〇	
	小計			二七二〇	

論說報告 柳枝工事

明治三十五年	揖斐川右岸	田鶴新堤	柳枝工	一、三三〇
同	同 川左岸	高澤同	柳同蛇籠	二、八〇〇
同	津斐瀨割堤	大卷締切堤	柳枝工(表裏)	二、五〇〇
同	小計			四、七八〇
明治三十六年	揖斐川左岸	今尾新堤	蛇籠	一、八〇〇
同	同 川左岸	福東同	柳枝工	二、〇〇〇
同	同 川右岸	福東締切新堤	柳枝工	一、〇〇〇
同	同 川右岸	今福新堤	同	一、一三〇
同	小計			四、四三〇
明治三十七年	揖斐川左岸	牧新堤	蛇籠	一、〇六〇
同	同 右岸	平同	柳枝工	一、〇八〇
同	小計			二、一四〇
明治三十八年	揖斐川左岸	結新堤	柳枝工	一、〇〇〇
同	同 右岸	馬ノ瀬改築堤	蛇籠	一、〇〇〇
同	同 左岸	南波新堤	同	一、〇〇〇
同	小計			二、六〇〇
明治三十九年	長良川左岸	小敷新堤	蛇籠	一、八九〇
同	小計			三、三三〇
合計				一九、六〇〇

木曾川附屬物 木曾川及び長良川ノ瀨割堤、成戸、日原間ノ約三千餘間ノ區間ハ縣營ノ新堤ニシテ附近洪水敷ヲ掘鑿スルニ際シ更ニ堤脚保護トシテ幅十間ノ小段ヲ設ケ三十四年一月ヨリ三月迄ノ季間ニ成戸地先木曾川受小段ニ一千餘間其ノ他數百間ノ柳蛇籠ヲ施設シ同時ニ該區間瀨割堤表裏ニ挿柳ヲナセリ下流地帯鹽田ト船頭平トノ間約三千餘間ニ亘レル在來堤ハ三十五年以降補修工事ヲナセリト雖モ小段ヲ増築スルニ至ラズ上流成戸、日原間ノ堤塘ニ比シ幾分薄弱ノ嫌アレバ柳枝ノ立テ粗朶或ハ挿柳ヲ數年ニ亘リ施工シ自然土砂ノ沈澱誘致ヲ計リ豫期ノ目的ヲ達スル事ヲ得タリ挿斐、長良兩川ノ瀨割堤油島、上ノ輪間ハ河口ニ近ク風浪ノ被害多キ地帯ナレバコレガ防禦ヲナスベク柳枝工ノ施設ヲ計リシモ潮流干満ノ影響ヲ受クルコト多ク發芽成育ノ狀態ハ前逃ノ木曾、長良兩川瀨割堤ニ比シ若干劣レリ施工規準ハ法覆工ニ對

シテハ常水位以上直高七尺迄ヲ標準トシ小段面挿柳ハ地味ノ良否ニ依リ十尺乃至十二尺ノ高ヲ限度トシ施設シタリ

効果 明治三十三年ニ施工セシ分流締切新堤ニ於ケル工事ノ施工高ハ常水位上十一尺乃至十五尺ニ及ビ高キニ失スル嫌アリテ或ル部分ハ成育不能トナレリ同三十五年以降施工セル揖斐、長良兩川ノ新堤ノ施設ニ對シテハ稍々經驗ヲ得テ工法ニ改善ヲ加ヘタルニ依リ良ク發芽シ良ク成育シ恰モ原始的野生ノ觀アラシメ豫期以上ノ効果ヲ舉ゲタリ然レドモ縣管理ニ屬セシ後ハ保護取締ノ手當ヲ缺キ昔日ノ觀ナキヲ遺憾トス木曾、長良兩川瀨割堤ハ專ラ砂質ナリシモ柳枝ノ發育上幾多ノ苦キ經驗ノ後優良ノ成績ヲ舉ゲ宛然長蛇ノ如キ堤塘ノ兩脚ハ綠葉密生シ一偉觀ヲ呈セリ概況前陳ノ如シ木曾、長良、揖斐三川ノ中流部ノ護岸法覆ニハ石張等ノ如キ工法ヲ施サズシテ工費低廉且ツ施工簡易ナル柳枝工事ヲ實施シタルノミナレドモ未ダ曾テ堤塘ニ障礙ヲ生ジタルコトナク依然トシテ支持シ來レリ加之施工セシ法覆面ヨリ循環的ニ連年有爲ノ材料ヲ伐採需用シ得ルガ如キハ他ニ見ルヲ得ザル柳枝工事ノ誇リト云フベシ

### 利根川ニ於ケル柳枝工事

工種ト其ノ選擇

柳枝工事ハ其ノ工種多シト雖モ利根川ニ於テ施設セシモノハ次ノ三種トス

- (一) 柳蛇籠工
- (二) 柳枝工
- (三) 挿柳工

柳枝ノ生育作用ハ急流部ノ河岸ハ不良ニシテ緩流部ニ於テ佳良ナルハ普通ノ状態ナリコレ畢竟其ノ地帯ノ土質ノ適否ニ起因スルモノナレバ施工ニ際シ適當ノ注意ヲ拂ヘバ如何ナル河岸ニ施工スルモ克ク其ノ目的ヲ達シ得ルモノナリ  
施工上ノ注意大體左ノ如シ

柳蛇籠工ハ急流ニ臨マル河岸タリトモ根固又ハ床止工ヲ併設スルニ於テハ何等障害ヲ受クルコトナク柳枝工ハ水流比較

的緩ニシテ風浪ニ依ル被害ナキ處ニ施設スルモノナリ、利根川ニ於ケル柳枝工事モ工種ノ選擇ハ此ノ趣旨ニ依レリ  
 施工地盤 柳ハ元來水氣ヲ好ム植物ナレバ護岸法覆工ハ總テ常水位ヲ基準トシ直高六尺迄ヲ限度トナス六尺以上ナルト  
 キハ土壤常ニ乾燥セルガ爲メ柳枝ノ成育良好ナラズ且ツ出水ニ際シテ有機物ノ沈澱スルコト稀薄ナルノミナラズ雜草繁  
 殖シテ柳枝ハ自然ニ衰亡ニ歸スルノ憂アリ亦常水位以下ナルトキハ發芽ノ作用ヲ妨グルモノナリ施工面土質ノ善惡ハ柳  
 枝ノ成育ニ重大ナル關係ヲ有スルモノナリ妻沼町附近(水面勾配二千三、四百分一川岸ハ土ニシテ河底砂ナリ)地先ノ河  
 岸ハ比較的肥沃ノ地味ナリシモ上流部一帶ノ河岸ハ砂利交リ砂層ノ爲メ厚二尺乃至三尺ニ良土ト入替ヘ足踏式ノ突圍ヲ  
 ナシタリ而シテ其ノ土質良好ナリト雖モ堅層ナルトキハ細根ノ發育不良ニシテ發芽ニ影響アルヲ以テ斯ル地盤ハ總テ掘  
 返シヲナシタリ

法面勾配ハ柳蛇籠工ハ二割ニ施工セルモ柳枝工ハ柳蛇籠工ニ比シ風浪ニ對スル抵抗力薄弱ナルガ故ニ二割五分乃至三割  
 トセリ

#### 實施工事ノ狀況

大正三年度利根川第三期改修區内右岸町杭約四十四里ニ位セル埼玉縣大里郡妻沼町地先ノ新堤ニ法覆工トシテ延長僅カ  
 二百四十間ノ柳蛇籠工ヲ試ミタリコレ利根川ニ試用セル柳枝工事ノ始メトス越ヘテ大正五年度妻沼ノ對岸群馬縣新田郡  
 澤野村地先ニ於テ二百間ノ柳蛇籠工ヲ施設シ同時ニ小支川石田川ノ逆流堤ニモ延長三百八十餘間ニ亘レル柳枝工ヲ施セ  
 シニ何レモ柳枝ノ生育佳良ニシテ能ク法保護ノ目的ヲ達シタリ

大正七年度ニ及ビ前述ノ個所ヨリ幾分流速ノ大ナル前記澤野村ノ下手大川村地先ニ八百十間及ビ右岸埼玉縣大里郡明戸  
 村地先ニ五百十間ノ柳枝工事ヲ施設セリ

斯ク三年五年ニ跨リ施工ヲ試ミタル結果幾多ノ障害ニ遭遇又ハ辛酸ヲ嘗メタリシト雖モ爾後效果ノ顯著ナルヲ認メラレ  
 大正八年度中ニハ第三期改修全區ニ亘リ(延長二十七里半)廢川敷及ビ洪水敷法線以外ノ堤外地ニ七十餘萬本ノ插柳ヲナ

シ工費用柳枝自辨自給ノ途ヲ立ツルニ至レリ

大正九、十兩年度ニ於テハ妻沼町附近ヲ中心トシ下流ハ長井村及ビ古海地先ノ洪水敷保護ヲナスト共ニ赤岩ノ下手富永村地先新堤一體ニ法覆工ヲ施セリ上流部ハ中瀬附近迄(町抗約四十八里)盛シニ施設シタリ又栗橋附近關宿及ビ木間ヶ瀬附近ニ於テ墩箇所此ノ工法ヲ試ミタルニ柳枝ノ生育又佳良ニシテ豫期ノ効果ヲ奏シタルモノノ如シ就中上流部ノ地帯ハ概ネ砂利層ニシテ且ツ急流ノ岸ヲ襲ヘル箇所ニ施工セリ群馬縣新田郡尾島町地先ニ於ケル延長六百間ノ區域ノ如キハ即チコレナリ(同地附近平均勾配千二、三百分一岸ハ眞土川底ハ砂利及ビ砂)該箇所ハ流身左岸ニ偏倚シ流勢高水敷ヲ侵シ水深十數尺ニ掘込ミ漸次堤脚ヲ危フカラシメントセシ處ナリキ偶々附近ニ機械掘鑿工事ノ作業中ナリシヲ利用シ堤脚ヨリ相當ノ遊水敷ヲ保タシメンガ爲メ掘鑿土砂ヲ埋出シコレニ柳工ヲ施設シ根固工トシテ幅一間ノ石張犬走ヲ付ケ其ノ前方ニ數箇所合掌枰(三角續枰)水制ヲ併設シタリ其ノ結果ハ其ノ後數度夏期ノ出水ニ遭遇セシモ何等ノ障害ヲモ醸サズ豫期以上ノ成績ヲ舉ゲ得タリ

妻沼ノ下手長井村地先及ビ赤岩ノ下手富永村地先ニ於ケル柳枝工事ノ如キモ根固犬走工及ビ床止枰工ヲ併設シタルモノニシテ其ノ延長各々一千間以上ニ達シ一偉觀ヲ呈セリ(別紙寫眞參照)

斯ノ如ク大正十年度迄ニ施設セシモノ法覆工事二十一箇所ニ及ビ其ノ總延長一萬四十二間五分ヲ算スルニ至レリ而シテ挿柳工ハ一萬五千五百餘間ニ亘リ植付ケタリ

本工所要ノ柳枝ハ沿岸野生ノモノヲ蒐集シ尙前年施工柳枝工ノ生育柳枝ヲ伐採使用シタリ九、十兩年度ニ縮リ長區間一舉施工ニ際シテハ管外ノ支派川及ビ溝渠沿岸ニ亘リ蒐集供給ヲ仰ギタリ詰石用玉石ハ大部分中瀬附近ヨリ採集シ下流部ノモノハ地勢ノ關係上岩舟割石ヲ用ヒタリ

因ニ利根川第三期改修區内ニ施設セル護岸水制工ハ大正十年度末迄ニ護岸三萬二千三百三十九間水制一萬一千五百十一間合計四萬三千八百五十間ニシテ其ノ内柳枝工ニ屬スルモノハ前記一萬四十二間五分ナリ

護岸工法ハ法ヲ石張(玉石又ハ割石)こんくりト張(張込、塊、屈撓式單床)大玉砂利拾ヒ掛ケ及ビ竹又ハ鐵線蛇籠、柳枝工(蛇籠、柳枝工)等ニテ包履シ脚部ニハ沈床工(柴工又ハ鐵線蛇籠、鐵線網)石張(玉石又ハ割石)諸種ノこんくりト工、法尻ニ平行ニ置ケル合掌枿、並杭打、挿柳工等ニテ護岸シ尙其ノ前方ニハ流勢ト水深ニ應シ水制ヲ設ケタリ其ノ工法ハ沈床工、合掌枿、合掌枿編込沈床工、聖牛枿、鐵線蛇籠出シ、杭出シ、鐵線張込ノ杭出シ等ナリ

竣工工程 (根固大走及ビ床止工事ヲ除キタル法履工ノミノ統計)

柳蛇籠工

位置	工事名	竣		功		工		程		施工年度
		延長	坪	坪	坪	間	坪	坪	坪	
利根川右岸 妻沼町地先	男沼護岸	1,000.0	300.0	9,400.00	3,912.0	1,570.0	1,570.0	大正三年度		
同	古戸第二	1,000.0	800.0	5,292.16	2,266.0	1,192.0	1,192.0	五年度		
左岸 大川及澤野村地先	仙石	300.0	1,000.0	2,807.60	5,262.0	2,180.0	2,180.0	七年度		
右岸 長井村地先	長井	1,000.0	0.0	6,450.75	6,450.0	3,225.0	3,225.0	九年度		
左岸 大川村地先	古海	300.0	0.0	2,904.00	5,450.0	2,725.0	2,725.0	同		
同	前小	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
同	尾島	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
同	長谷	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
同	金岡新田戸	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
右岸 猿島村地先	出島	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
右岸 男沼村地先	出島	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
左岸 尾島町地先	二ツ小屋	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
右岸 中瀬村地先	中瀬	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
左岸 喜良田村地先	米岡	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		
右岸 關宿村地先	關宿	300.0	0.0	3,450.00	5,840.00	2,920.0	2,920.0	同		

位 置	工 事 名	柳 枝 工	功 程			施 工 年 度
			出 來 形 狀	工 費	單 位 當 量	
利根川左岸 野村地先	古戸第三	柳枝工	延長 1,370.00 坪 1,370.00	1,370.00	0.533 坪	大正五年度
同 大川及澤野村地先	仙石	柳枝工	延長 796.12 坪 796.12	796.12	0.533 坪	七年度
同 右岸	南前小屋	柳枝工	延長 1,291.00 坪 1,291.00	1,291.00	0.533 坪	同
明戸村地先	長井	柳枝工	延長 450.00 坪 450.00	450.00	0.533 坪	九年度
同 右岸	島村	柳枝工	延長 1,861.00 坪 1,861.00	1,861.00	0.533 坪	同
同 右岸	香取村地先	柳枝工	延長 400.00 坪 400.00	400.00	0.533 坪	十年度
左岸	梅島村地先	柳枝工	延長 700.00 坪 700.00	700.00	0.533 坪	同
同 富永村地先	下中	柳枝工	延長 450.00 坪 450.00	450.00	0.533 坪	同
同 富永村地先	瀬井	柳枝工	延長 1,291.00 坪 1,291.00	1,291.00	0.533 坪	同
合 計		柳枝工	延長 10,110.00 坪 10,110.00	10,110.00	0.533 坪	

位 置	工 事 名	柳 枝 工	功 程			施 工 年 度
			出 來 形 狀	工 費	單 位 當 量	
左岸 取村地先	中	柳枝工	延長 1,370.00 坪 1,370.00	1,370.00	0.533 坪	同
同 香取村地先	下中	柳枝工	延長 450.00 坪 450.00	450.00	0.533 坪	同
同 富永村地先	瀬井	柳枝工	延長 1,291.00 坪 1,291.00	1,291.00	0.533 坪	同
合 計		柳枝工	延長 3,111.00 坪 3,111.00	3,111.00	0.533 坪	

一面坪當材料勞力表

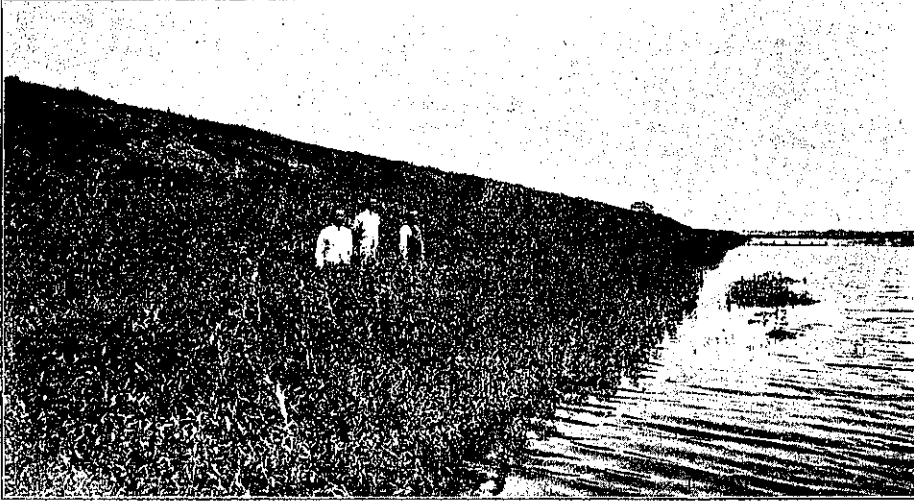
柳蛇籠工

工 事 名	柳		玉		石		人		夫		諸掛費		籠		伏		込		法		築		立	
	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額	員數	金額
男沼	280	480	27	60	60	120	20	20	2	4	0	0	4	8	6	12	3	6	3	6	3	6	3	6
古二	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
仙石	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
長井	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
古海	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
前小屋	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
長谷	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
新田	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
金谷	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
出來	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
二ツ小屋	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
中瀬	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
米岡	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
關宿	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
中田	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
下森	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
瀬井	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
平均	200	400	13	30	30	60	1	2	2	4	0	0	2	4	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4



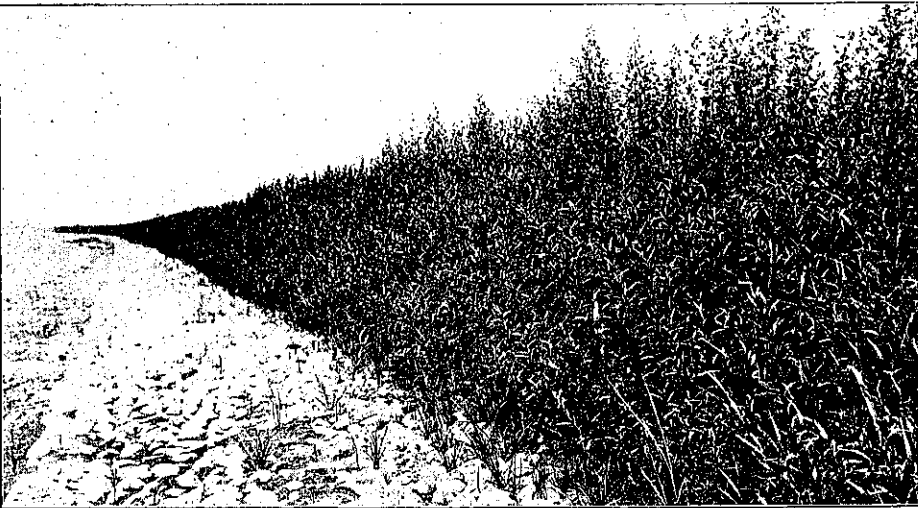


瀬戸井護岸工事(施工大正十一年春  
撮影同年六月十五日)



法覆工ハ柳蛇籠工及ビ柳枝工  
根固ハ石張犬走工  
床止ハ粗朶波床合及ビ掌棹ノ水制工

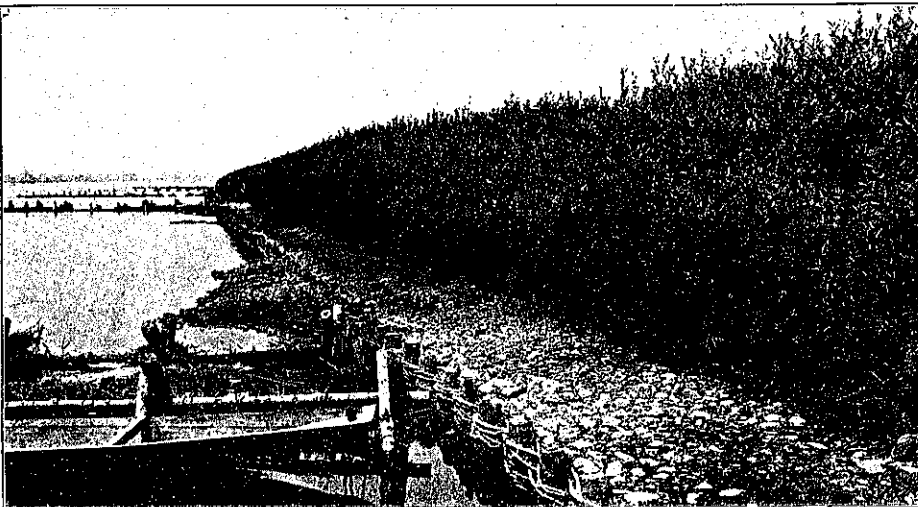
二ツ小屋護岸工事(施工大正十一年春  
撮影同七月二十日)



法覆工ハ沙利層ニ施セル柳籠工  
根固ハ石張犬走工

前小屋護岸工事(施工大正十年春  
撮影大正十二年七月二十日)

(土木學會誌第九卷第二號附圖)



法覆工ハ柳蛇籠工  
根固ハ石張犬走工  
床止ハ合掌棹水制工