

本會記事

深尾代治君

杉森文彦君

工 學 士(土木)

伊藤百世君

菱谷淺吉君

同 市來尙治君

工學得業士(土木)

吉田章次君

同 境田賢吉君

○本年八月五日日本電氣工藝委員會長より倫敦中央事務局照會に係る機械力の單位に「キロワット」を採用する件に關し本會の意見を問合せ來りしに付之れを調査する爲め左の八君を委員に撰定せり

俄 國 一 君

中川五郎吉君

中村達太郎君

山田眞矢君

山川義太郎君

福田馬之助君

近藤仙太郎君

斯波忠三郎君

論 說 及 報 告

基礎工に實施したる鐵筋混凝土杭

於小野田セメント製造株式會社 内 藤 昌君

目 次

一 抗斷而と長

二 鐵筋並鐵杵製作

三 型 枠

四 混泥土

五 杭製作概況

六 杭打機

七 蒸汽捲揚機

八 施 工

九 杭製作上に就て注意

十 經 費

附 録

當社に於て施行したる杭打工事に就ての記事と對照し參考となるべき事項を摘記す

寫眞及圖面

第一圖 鐵筋混泥土杭並型枠之圖

第二圖 杭打機之圖

第三圖 燒窯烟筒基礎杭打の實況

第四圖 杭頭破壞狀態の實寫

第五圖 原料粉碎工場基礎に施工したる實況

第六圖 杭の折損せる狀態の實寫

緒 言

論說及報告

基礎工に實施したる鐵筋混凝土杭

四四二

鐵筋混凝土杭は今や歐米各國に於ては其價值一般識者の確認する所となり土木建築兩界工事に汎く施行せられ其施工方法亦頻に改善せられつゝありと雖も之を本邦に徵するに其應用猶ほ僅に或一部に局限せらるゝものゝ如し是に於てか不肖を顧みず本社増築工事基礎工に實施せる概梗を記述し殊に本社施工に於て缺點を認めたる經驗を報告し聊か斯界に従事する諸士の參考に供せんとす

一 杭断面と長

杭断面は數多先例に倣ひ二百七十ミリメートルの矩形断面とせり
杭の製作着手前先試錐を以て工場建築豫定地々質を調査したるに地表下十四メートル迄は洗砂及混砂泥土層にして其底には硬盤第三紀層の白砂岩又は頁岩の整然として存在せるを確めたるにより杭は該硬盤に達せしむるを目的として其長さ十二メートル及十四メートルの二種と定めたり

二 鐵筋并鐵沓製作(第一圖参照)

杭の主要鐵筋六條は直徑四分の三吋九鐵を用ひ長さ四メートル八内外のものを焼接きとし所要の長さに仕上げたり其配置は杭断面圖に示すか如し杭尖端に於ては全圖中C断面點線にて示せる(a)鐵筋四條は其端を集合し約二センチメートル半の方形に火造り(b)鐵筋二條と共に其端をして鐵沓に接し馴染能く集合せしむ繫鐵は直徑四分の一吋九鐵を用ひ其繫き方はA及Bの杭断面圖に示すが如く二種となし交互に使用繫結せり其配置間隔は杭縦断面圖に示す通りとす後に至り杭鐵筋圖に示す(a')及(b')の主要鐵筋は焼接上并取扱上に於て不便尠からざりしを以て重ね織きとせり(後章九の(ロ)参照)

鐵沓は杭尖端詳細圖に示す如く頭部(d)は厚四分の一吋板鐵を以て矩形漏斗形とし尖部は角鐵を挿

入し共に所要形状に火造る而して該鐵物の取付并に混凝土尖部保護の爲め巾一吋半厚八分の一吋帶鐵を(杭断面C圖)に示す如く隅角に一枚宛(d)平らに二枚宛(f)とし尖頭鐵物(d)及び別に全材を以て作れる三個の箍(g)に各緩紙を以て綴合せり尖端漏斗形の部分には上方に直径約十五乃至二十ミリメートルの氣孔(h)を切明け以て此の部分に於ける空隙を完全に膠泥を以て填充し得易からしめたり。

三、型枠(第一圖参照)

型枠組立圖に示す如く間隔九十センチメートル内外に枕木(S)を水平に敷並へ底板を(P)置き側枠(Q)を上下横棧(R)にて納差し楔止めとなす尖端型は側枠の棧木にポールトにて締付け頭部留板は嵌込みとす。

型取外しに於て底板(P)のみは混凝土製作後約四週間放置し其れより順次取外し使用することゝせり。

四、混凝土

混凝土は總て手練りにて施行せり其の使用したる砂利は四分目篩を通過せしもの砂は八厘目篩通過のものとす、配合(容量)はセメント一、砂二、砂利三、水量約七乃至十パーセントとす、然れども特に杭尖端鐵沓部はセメント一、砂二の膠泥を填充し其れより約一メートル間はセメント一、砂一、砂利二の配合とせり、斯くの如くにして製作進工しつゝありしも實驗の結果より未製品に對しては其頭部約一メートル間は尖端同様セメント一、砂一、砂利二の配合混凝土にて製するべく變更し以て打込みの際頭部の損傷するを防きたり。

使用せし混凝土の耐壓強試驗成績の平均強度は次表の如し。

但し強度は一平方センチメートルに付キログラムを以て示す。

大正十二年一月

検査員 坂川 大 中 學

製 作 月 日	配 合 比			供 試 體 大 小 個 數	試 驗 成 績 平 均 數				摘 要	
	セメント	砂	砂利		二週間 重量	四週間 重量	三ヶ月 重量	二週間 強度		三ヶ月 強度
六月三十日	1	2	3	300 ³	63.25 kg	148.3 kg	—	—	—	使用コンクリートを型詰め とし室内に放置したるもの 使用コンクリートを現場に 於て作業に従事する女工を同 様にして現場に放置したるもの の以下總て同断施工するも 此方は急硬セメントを使用 したるものにして此は脆 弱用を爲さず 三ヶ月の試験は供試體に軟 損の箇所ありし爲め強度に 多少影響ありしならん
自 至 八 月 八 日	1	2	3	200 ³	18.19 kg	106.9 kg	18.12 kg	154.6 kg	—	
自 至 八 月 九 日	1	2	3	200 ³	17.06 kg	51.2 kg	—	—	—	
自 至 八 月 十 日	1	2	3	200 ³	—	—	17.63 kg	132.1 kg	17.63 kg	
自 至 八 月 十 一 日	1	2	3	200 ³	17.75 kg	113.3 kg	17.81 kg	121.8 kg	—	
自 至 八 月 十 二 日	1	2	3	200 ³	—	—	17.69 kg	116.1 kg	17.75 kg	
自 至 八 月 十 三 日	1	2	3	200 ³	18.12 kg	107.9 kg	17.31 kg	101.5 kg	148.9 kg	
自 至 八 月 十 四 日	1	2	3	200 ³	—	—	17.75 kg	113.3 kg	—	
自 至 八 月 十 五 日	1	2	3	200 ³	18.12 kg	170.9 kg	18.44 kg	168.9 kg	17.09 kg	
自 至 八 月 十 六 日	1	2	3	200 ³	—	—	18.38 kg	224.3 kg	125.0 kg	
自 至 八 月 十 七 日	1	2	3	200 ³	17.63 kg	121.8 kg	17.94 kg	133.2 kg	—	
自 至 八 月 十 八 日	1	2	3	200 ³	—	—	18.31 kg	250.3 kg	18.00 kg	
自 至 八 月 十 九 日	1	2	3	200 ³	—	—	—	—	228.6 kg	

五、杭製作概況

製作總數二百二十九本

内 長十二メートルの杭 三十八本
長十四メートルの杭 百九十一本

長十二メートルの杭は高六十メートル煙筒基礎の附近に存在せるものみにして其他建家附近并各所に存在する杭は全部長十四メートルのものなり。

六、杭打機(第二圖参照)

杭打機の概要は第二圖中全圖に於て示す如し、櫓は楯形に掘下げられたる地形個所にも施工し易く且つ位置の移轉上并に狹隘なる部分に於ても充分に使用の目的を達し得べき様其の構造は全圖(正面)に示すか如く櫓根元の擴りを少しし頭部控へ網に據りて保持せしむること、せり控へ網は徑二分の一吋ワイヤロープ四條を引き張り尙ほ徑一時四分の一マニラロープを以て櫓の前後の方向に於て各控へを張るものとす。

錘全圖のC及明細圖C参照は其重量一噸半とし錘の釣り網は徑八分の五吋ワイヤロープを使用す錘の墜下法は桿鈎(A)(圖面中桿鈎圖参照)により引揚げ錘の適度の高さに捲揚げられたるとき引綱(B)に依り錘を外し墜下せしむるものとす

(注意)錘の頭部中央鈎手鐵物(C₁)は第二圖中明細C圖に示す如く鑄込みとせしが鈎部磨滅及破損に際し取替ふるを得ず且運搬取扱上に於ても不便なりしを以て後に鑄造せし錘は全圖中鈎鐵改作圖に示す如く鈎環(C₂)を楔に(C₃)によりて支持することゝしたるに便利なりし

基礎工に實施したる鐵筋混凝土杭

四四六

櫓の下部に取付くる導滑車全圖B及明細圖B参照は方向轉換を自在ならしむるの構造とせり
 奴杭(全圖D)及明細圖D参照は其木部は樫を使用せり下部鐵板製帽は圖に示すか如く單列鉸重ね接
 きとせしも之は添板接合に變更改作せり

(注意)杭の振止鐵物(圖中明細圖E参照)及奴杭控鐵物(D₁) (圖中明細圖D参照)の後留めL鐵の(S)代用に巾
 十二センチメートル厚六センチメートル長二十七センチメートルの樫材を取付けたるに取扱上輕
 便なりし、奴杭頭部の輪鐵(D₂) (圖中明細圖D参照)は時に破損することあり取替へを要するものなり
 其他各部詳細は圖中側面全圖に記入と同符號を以て示す明細圖の通り

杭打機に附屬して末口十八センチメートル長さ十五メートル半の杉丸太柱を取建て徑一吋マニラ
 ローブ四條を以て四方に緊張支持せしめ之に徑一吋二分の一麻綱を附する木製滑車を緊結し之に
 よりて櫓の移轉并杭の建込みをなすものとせり

七、蒸氣捲揚機

該機は本工事施行にのみ使用の目的を以て機の裝置極めて簡單なる可搬式船用古捲揚機を購入し
 多少の修繕を加へ使用せり

八 施工

杭打機は二臺を使用す、最初の一臺は前記の捲揚機を使用したり此外猶ほ試に一臺を製作し普通ウ
 インチを用ひ人力によりて施行したるも非常に多くの時間と勞力例へば人夫二十六人を使役し一
 日十時間の勞働として三日間を費し僅かに一本の杭を打込み得たるが如しとを要したるにより管
 僅かに四本を打込みたるのみにてウインチの使用を廢し爾後全く蒸氣捲揚機のみによりて二臺の
 杭打機を運用するの方針を探り交互に作業し得へからしめたり

杭を建込む場合には可成的根元を所定位置に接近せしめ置き頭部より約全長の十分の三内外の所を結付け前記第六章に述べたる杉丸太柱に装置せる滑車により捲揚けしめたり

杭を杭打機に交附したる後は振止鐵物第二圖中側面全圖のE及明細圖E参照を三メートル内外の間隔に使用し之によりて杭を保持せしむ

(注意)杭頭部に使用する振止鐵物は特に其幅を二十センチメートルとし且つ可成的奴杭帽に接し取付くるときは杭頭部の破壊防護を兼ね最も有効なりし

奴杭帽圖中D明細圖参照に於ける杭頭の褥は襜褕に鋸屑を包み厚は最初帽の深さの過半を填充し(錘の打撃を受け漸次壓縮され適當の厚を有するに至る杭頭に嵌め込み控鐵(D₁)を取付け保持せしむ(注意)杭頭褥は數回使用を重ねるときは非常に壓縮さるゝをもつて四回乃至六回使用毎に新規填め替へ使用するべく甚た有効に認められたり更に杭頭に其斷面と等大にして厚二十五乃至三十ミリメートルの木板を當て試みたるに一層良効果を得たり就中杭頭破損の爲め切除き再び打込みを續行する場合に於ては殊に有効なりし

錘の落下高は七十五乃至百二十センチメートルとす

杭は製作後二十八日にして使用する豫定なりしも杭打機製作遅延せし爲め實際に於ては二ヶ月以上経過せるものより順次使用せり然れども最も早く使用したるものは製作後四十一日間を経過せるものなりしが何等故障なく打ち込むことを得たり當時の經驗より推究するに製作後四週間を経過したるものは何等の差開へなきものと認めらる

杭は先に試錘をもつて地質を調査せる結果に據り硬盤迄達せしむるものにして最後に於ける試打は錘の落下高一メートル二乃至二メートル一の間に於て五回乃至十回の連續打撃に對し平均一打

基礎工に實施したる鐵筋混凝土杭

撃に付其沈下五ミリメートル乃至九ミリメートルを示せり此の時に於ける根入の深さを檢するに試鑽に於ける結果と一致せり即ち杭は完全に硬盤に達せることを知り得べし

打ち始めより打ち終りに至る時間并に之に對する打撃回数等は中間地層の變化により一様ならず煙筒基礎に施工したる長さ十二メートルの分に於ては一本打込みに要せし時間は最短五十分間最長二時二十分間にして打撃回数は百七十打乃至三百打なり平均一時四十分間にして一打撃の沈下平均四センチメートルなり、燒窯、石炭粉碎工場、粘土乾燥工場、原料貯藏室、原料粉碎工場等の基礎に使用したるものは總て長さ十四メートルにして一本打込みに要せし時間は最短一時十分間最長六時五十五分間なりしも概して三時間乃至四時間位ひのもの多かりし、打撃回数の如きも二百六十打乃至一千二百二十打にして甚しき懸隔あり而して一打撃に對する沈下は平均一センチメートル乃至五センチメートルなりし

第三圖は燒窯附屬の高六十メートル鐵筋混凝土造煙筒基礎に施工中の實況なり同圖の向て左方は基礎鐵筋と杭鐵筋とを連結する爲めに杭の頭部に於ける混凝土を取壞したるものなり、第五圖は原料粉碎工場基礎に施行したる實況なり

九、杭製作上に就ての注意

(イ) 最初に製作せるものは第一圖参照、圖中杭頭部D圖に示すが如く主要鐵筋の端は三乃至四センチメートル直角に曲けたれども打撃に據り一旦頭部混凝土破碎の傾向を生じ該曲部を露出するときは直接茲に撃力を受くるを以て自然屈曲の傾向を生じ混凝土の破壊をして益々速かに増大ならしむ第四圖は最初の製作に係る抗頭破壞狀態の實寫なり斯の如くに頭部は間々破壊し易き缺點ありしを以て未製品に對しては主要鐵筋の頭端は全圖中抗頭部E圖に示すか如く曲くることなく其儘とし且頭部約三十乃至四十センチメートルの間に於ては繫鐵を六センチメートル内外

の間隔に増加し尙ほ頭部約一メートルの間はセメント一、砂一、砂利二の配合混凝土を用ひ製作したりしに其結果能く千回内外の打撃を加へたる場合と雖も毫も頭部を損傷することなく完全に其目的を達することを得たり

打込中に於て若しも第四圖に見る如く頭部破損したる場合は其の部分を水平に切除かは引續き打込施行し能ふ可し本工事に於て斯の如き所置を探りたること總て十八回なりし

(ロ) 主要鐵筋は前章二に於て述べたる如く燒接せしもの及び重ね接き(重ねは三十センチメートルとし且各鐵筋接續點の差距は二十五センチメートルの差に四條及び一メートル二の差に二條)とせしものとの二種なりしか實施上兩者を比較するに前者の方法によるものは全く折損すること無かりしも後者の方法に依るものは間々運搬中及建込みの際折損せり第六圖は後者の方法に依り製作したる杭の主要鐵筋接續部より折損せる状態の實寫なり其原因たる接續點相互の差距短少に失せしは最大なる缺點なりしが如し依て其後に於ては接手の部分に約長一メートルの鐵筋片を以て添へ接きとして製作したりしに此の缺點を全く補ふことを得たり即鐵筋接續點は可成的相隔たらしむることの最肝要なるを認む

實驗に徴するに燒接きは加工の際多少の不便ありと雖其結果重ね接法による者よりも一層良好なりし

(ハ) 杭は其の打込中に於て折損其他中間部に異状を呈することなし

本工事に於て總數二百二十九本打込みに對し破損を生したるもの十八本(全數の百分の八弱なり)し其原因の最大なるものは(ロ)に記述したる缺點にあり次は杭頭部に於ける混凝土配合不良なりしと繫鐵の配置間隔粗なりし爲めにして運搬中の不注意により生ずるは最小部分なりし要するに(イ)及(ロ)に記述したる注意を拂は、損傷なくして完全に施工し能ふべきものと確認す

基礎工に實施したる鐵筋混凝土杭

四五〇

(ニ) 擊鐵緊結鐵線は二十二番鐵線を使用し二筋掛け密に捲き付けたりしも杭の破損せしものに就て調査するに此の部分に於てはモルタルの填充を阻止し且其の部分には銹を生せり之に反して粗なる部分に於ては此の害を認めず要するに緊結はに管に混凝土填充の際各鐵筋が其位置を保ち得る程度となすべきものとす

(ホ) 混凝土填充に際し鐵筋と混凝土表面との間隔は適當の位置を保たしむ可き様注意すべきものとす製作品中に於て混凝土表面に銹の浸出せるものに就て檢するに何れも鐵筋と混凝土表面との間隔薄き部分に生せるを認めたり

(ヘ) 實驗に徴するに混凝土は γ_{20} 以上のセメント濃厚なる調合を使用することを要す杭尖端部及杭頭部に於ける混凝土にありては殊に其の必要を認めたり

(備考) 當社に於ける鐵筋混凝土工法に依る各種構造物の工事中現場使用混凝土に就て屢々施行されたる耐壓強度試験の成績を綜合し平均せる結果に據れば配合 γ_{20} の平均強度は四週間に於て一平方センチメートルに付平均百六十五キログラム三而して三ヶ月後に於ては一平方センチメートルに付平均二百二十三キログラムなり配合 γ_{25} の平均強度は四週間に於て一平方センチメートルに付平均百五十八キログラム四而して三ヶ月後に於ては一平方センチメートルに付平均百八十五キログラム五なり該成績は全一材料を使用し全時に比較試験を施行したる結果に非されは之を以て兩者の強度を斷定し得可らずと雖數ヶ月に亘り施行されたる結果に徴し配合 γ_{25} は配合 γ_{20} よりも概して良好なることを認む

此等の成績を綜合するに γ_{20} の調合よりも寧ろ γ_{25} を選むべく或は一步を進めて γ_{25} の調合を採る方萬全なるべし

(ト) 杭製作上に就て頭部に對して(イ)の注意を拂ひ主要鐵筋接手を(ロ)に記述せる燒接法としたる杭は

錘の落高を七十五乃至百二十センチメートルとし一千二百二十回の打撃を加へ六時五十五分間にして毫も異状を呈することなく完全に打込み得たる實例は上記注意の必要を確めたり

十、經費

一本に對する平均製作費四十八圓七十一錢四厘

内譯

鐵筋并針金費 二十圓二十錢三厘

鐵沓費 五圓

混凝土費 十四圓三十八錢

鐵筋加工并組立費 二圓六十一錢五厘

混凝土練手間及搗固人夫賃 三圓六十七錢二厘

型枠材料費 一圓三十錢二厘

全製作費 一圓三十錢

雜 費 二十四錢二厘

(備考) 鐵材一貫目に付三十七錢二厘 セメント一樽に付三圓五十錢 砂一立坪に付二圓

八十五錢 砂利一立坪に付九圓八十二錢

一本に對する平均杭打込夫賃 十圓九十二錢六厘

全 石炭、水引綱用控杭、其他消耗品費四圓四十一錢

即杭一本に對し製作より打込迄の總費額六十四圓〇五錢

此外蒸氣捲揚機、杭打機、ワイヤロープ、マニラロープ、麻綱、木製滑車及轆轤等の原價が全部二百二十九本の杭の打込みの爲めに消費せらるゝものと見做し割當つれば其費額は一本に對し二十

一圖三十七錢となる

附 録

當社に於て施行したる杭打工事に就ての記事を参照し參考となるくお事項を略記す
 一、外國に於ける鐵筋混凝土杭に就ての例

地 層 セメント	配 合 比		斷 面 mm.	杭 長 m.	摘 要	鍾 重 Tons	落 下 高 m.	掲 載 書 名
	砂	利 割 石 屑						
1	2½	3	300×400	8-14	半 部 打 込	3	0.6	Armirierter Beton. 1909
1	2	3	360×360	5-12	地 形 杭	4	1.3	Beton und Eisen. 1904.
1	1.5	1.5						
1	1.5	1.5	五角形 1586 ³ com.	10-16	地 形 打 込 杭	4	1-2	Deutsche Bauzeitung 1906
1	1.5	3						
砂 利	1	3	八角形 1015 ³ com.	12-17	地 形 杭	2	2	德國 Deutsche Bauzeitung 1909.
砂 利	1	3	350×150	6	地 形 杭	5	1	

二 混凝土配合の例

(Proceedings of the national association of Cement users. 1910. page 127.)

The coal barge jetty at Southampton built by the railway, is founded on piles made of one part Portland cement and three parts sand and gravel mixed, this sand and gravel mixture was dredged directly from the Solent and is practically a uniform mixture of one part sand and two parts gravel.

(前 全 書 page 152.)

The chenoweth reinforced concrete Pile の 組合せ
 (designed by Mr Alexander Crawford chenoweth)

Cement 1. Sand 2. Gravel 3.

以上の實例によれば 1:2:4 以上のセメント澆厚なる割合な一般に使用せらるるものなるを認む

三、杭頭部に關する記事の一節

(前) 全 書 Page 112.)

The writer has applied the proposed method of lateral reinforcement in his practice with very encouraging results, particularly in concrete piles cast horizontally on the ground. The extraordinary severe treatment to the head when the hammer strikes a concrete pile directly is not duplicated in any other class of work. In a case where the reinforcement was distributed in horizontal wire spiral planes spaced 2 ins. apart in the head of the pile, a test was made on a pile about 30 days old. A hammer weighing 6,500 lbs. was used, falling from 4 to 7 ft. This pile was driven through very sandy gravel into a bed of fine sand during a period of 3½ hours. About 900 blows were struck on the head of the pile with no deterioration to the concrete. This work opens up a broad field of usefulness for the proposed method of reinforcement.

(杭の製作に於て頭部が最重要なるを示す参考材料たるを)

四、露浸出に付する記事の一節

(前) 全 書 page 132.)

Rust marks, owing to the corrosion of the metal reinforcement, have appeared, pieces of concrete have broken away from the underside, while the upper side of the deck although frequently washed down is in perfect condition. All defects have been carefully repaired with Portland cement mortar. The reinforcement may have been located too near the surface of the beams or slabs, the quality of the concrete, however, was the fundamental cause of the defects noticed in this structure and in the others erected at LIVERPOOL, as it was the permeability of the concrete which

拔萃

allowed the moisture to act on the metal armature.

(杭製作上に就ての注意の中(ニ)及(ホ)項参照)

~~~~~

拔萃

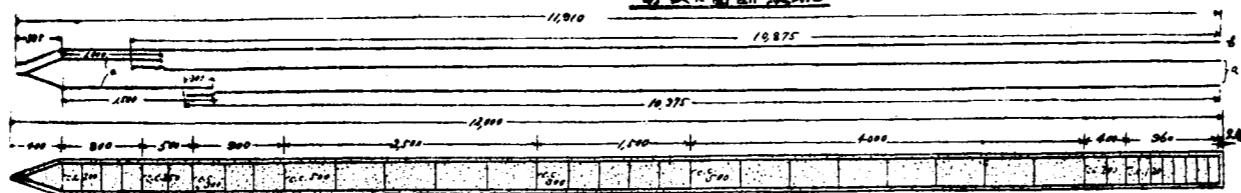
~~~~~

土木

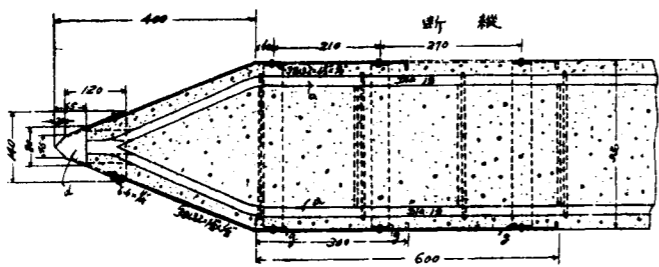
○シャローツテンブルヒに於ける市下水道内の沼氣中毒(しよ)

ベルリーナ、ダーゲブラット第二四九號の記事に依れば今年五月十九日シャローツテンブルヒ市クニ町に於て下水道孔道の掃除を爲すに當り四人の工夫は管内有害瓦斯の爲め先づ昏醉し次で孔道内の水中に溺れ遂に死去したる椿事あり四人の工夫はシャローツテンブルヒ市役所定備工夫にして當日孔道の掃除を命せられたるを以て先づ其中二人は孔道内に降り行きたり然るに二人は下降したる後長時間を過ぐるも孔外に出て來らざるを以て他の二人は管内に於て何事か不幸に遭遇したるものならんと想像し之が救助をなさんが爲め恐らくは又前者の跡を追ふて下降したるものなるべし其近傍にありたる巡查は此事ありてより長時間を経過したる後初めて管内の四人は一人も出て來らざるを知りたり巡查は之を知るや數回孔内に聲を掛けたるも一回の答をも得ざりしを以て直にシャールロツテンブルヒ消防署に之か救助を乞へり斯する内偶然通り掛りし第四工兵大隊の少尉ドイツトマール氏は巡查の聲を聞き消防隊の到着前之も救助を與へんと欲し隣家より鐵索を持ち來りて之を其身に結び孔内に降り行きたり而して彼は救助繩を帯びたる二人の消防手と共に四人の遭難工夫を引き上げたり次に消防署の Samariter は多くの醫士と共同して四個の自働酸

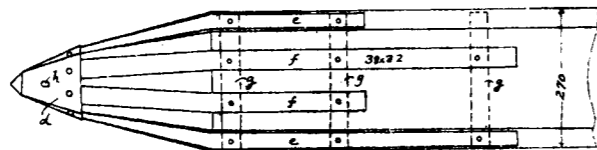
筋鉄片断杭



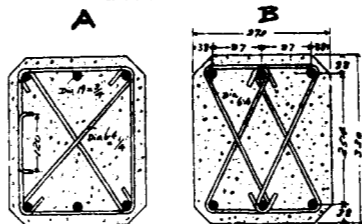
断面詳頭杭



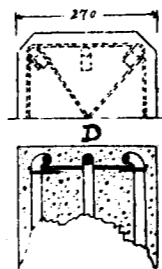
断面



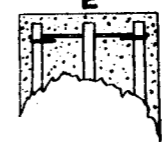
断面



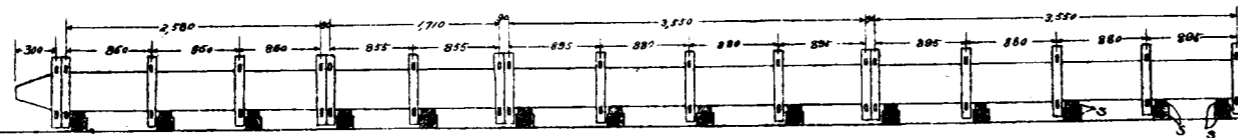
断面詳頭杭



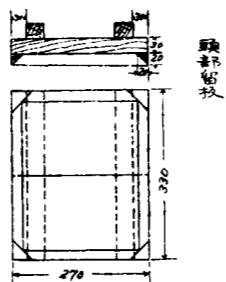
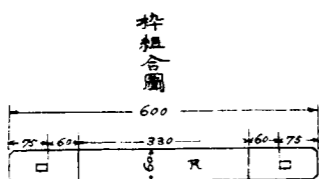
E



筋鉄片断杭

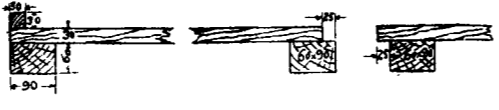
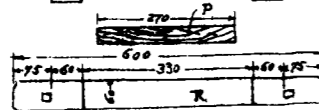
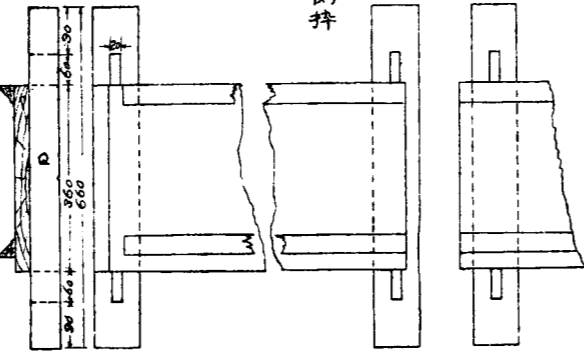
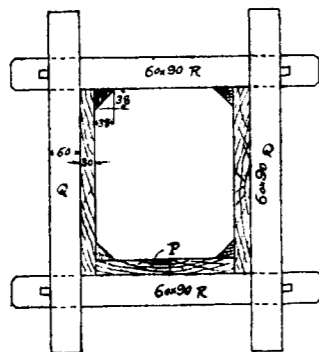


筋鉄片断杭

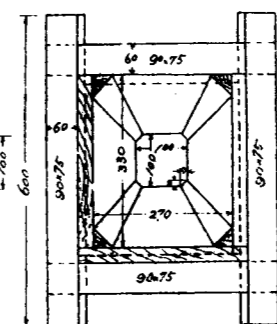
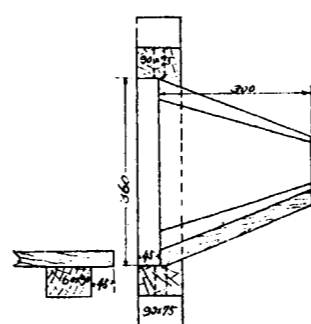


筋鉄片断杭

筋鉄片断杭



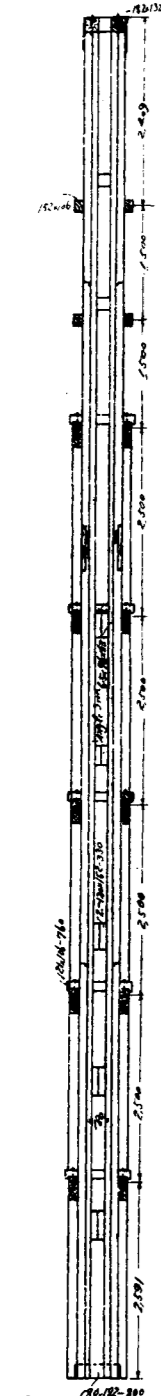
筋鉄片断杭



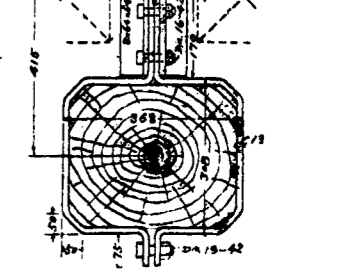
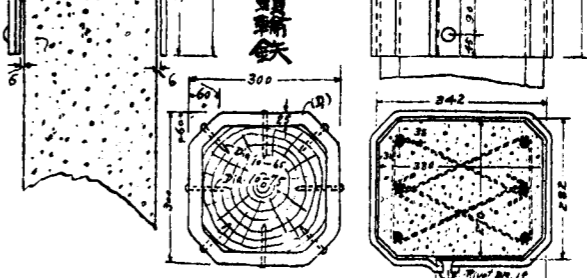
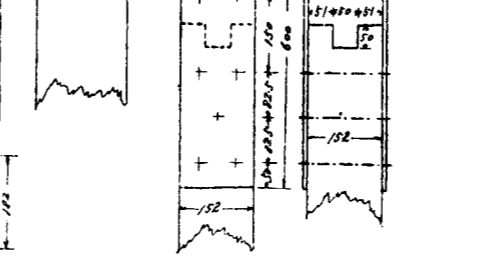
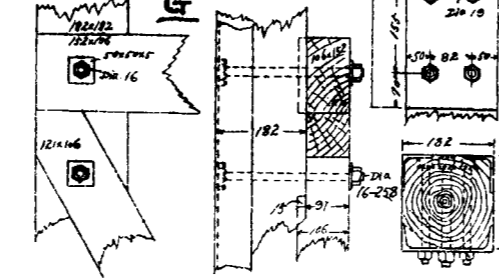
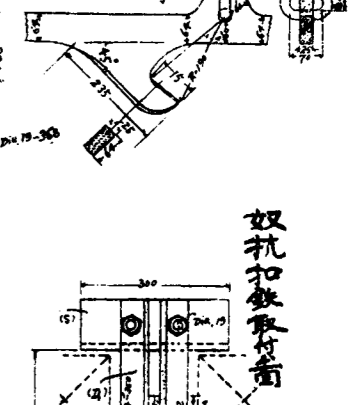
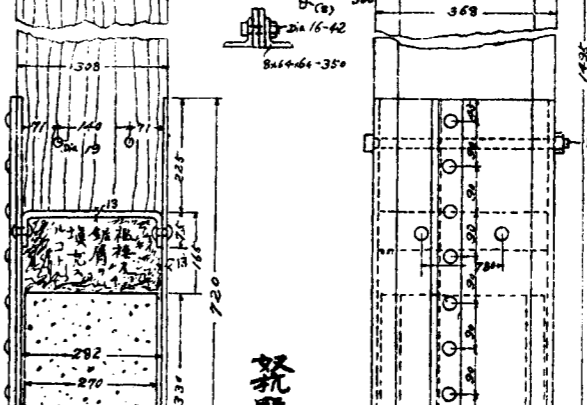
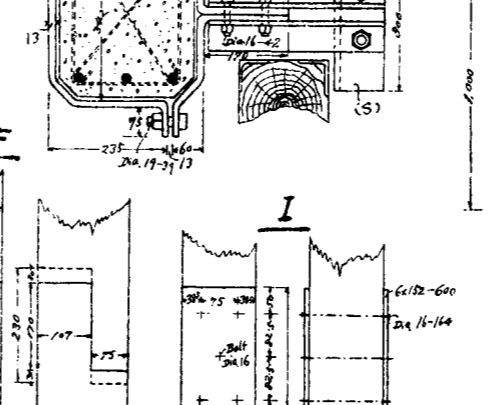
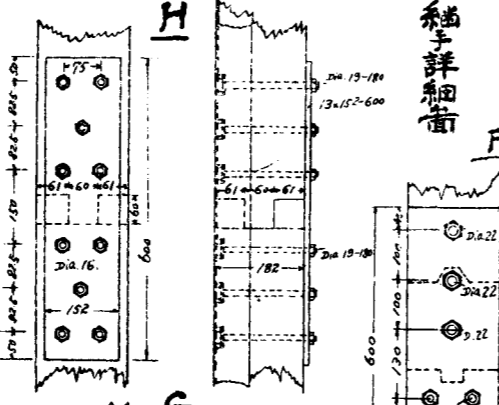
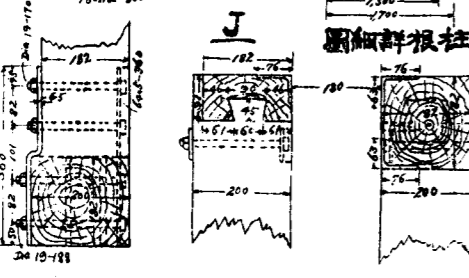
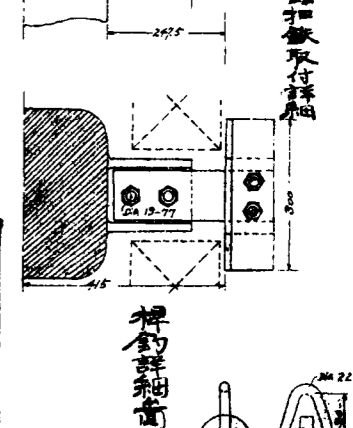
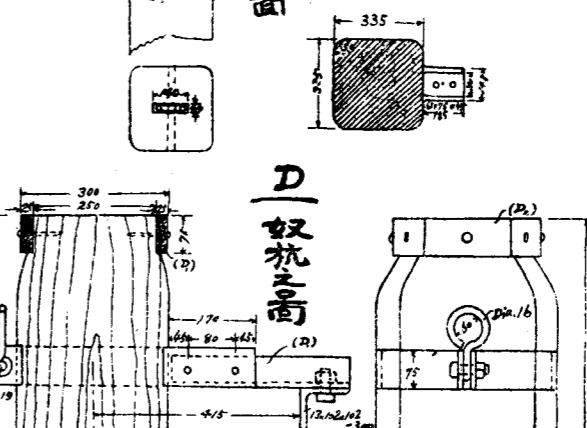
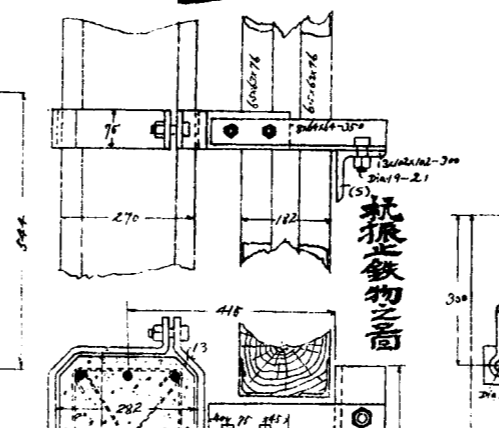
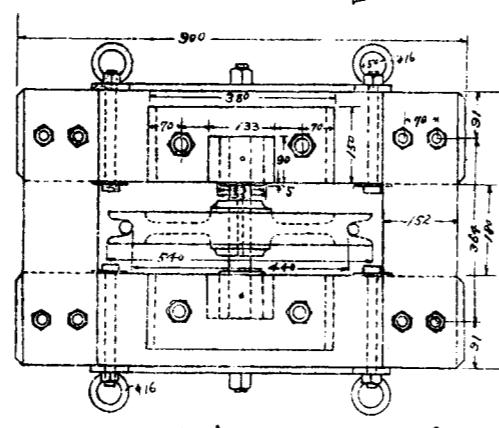
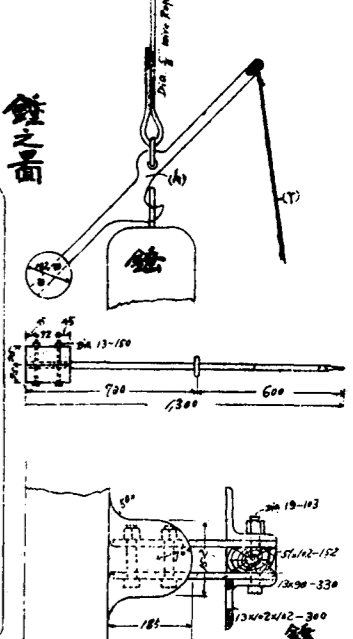
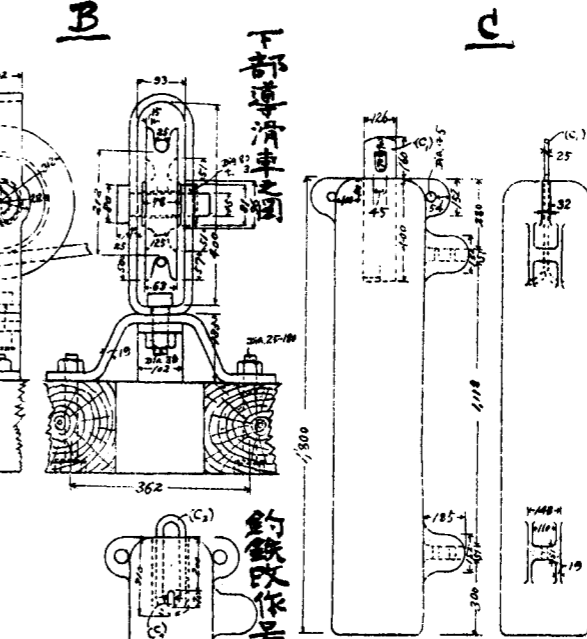
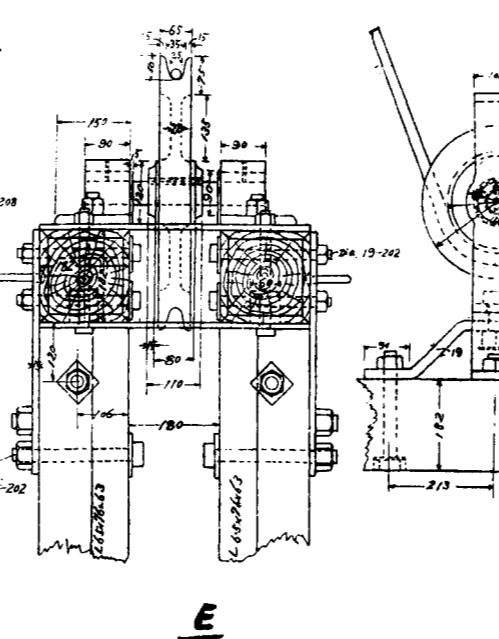
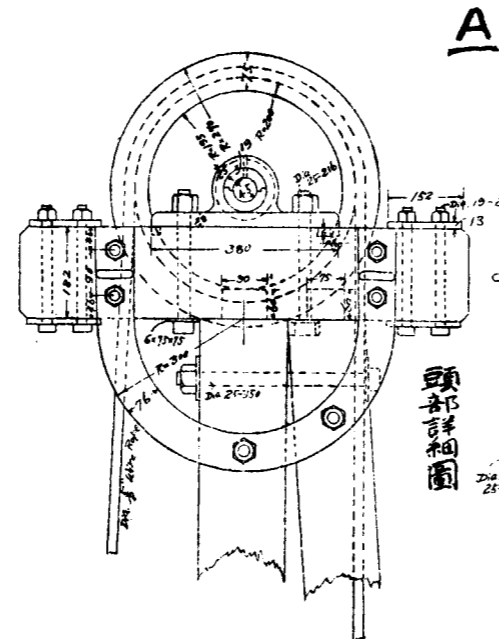
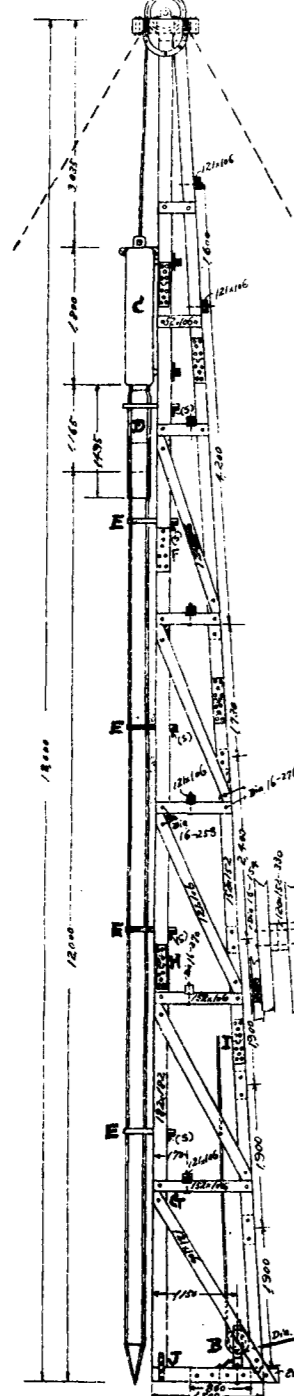
小野田セメント製造株式会社増築工事
鉄筋コンクリート杭先令型杭之面

小野田セメント株式会社増築工事鉄筋コンクリート杭打機之圖

正面



側面



打撃部

圖 四 第



圖 三 第



圖 六 第

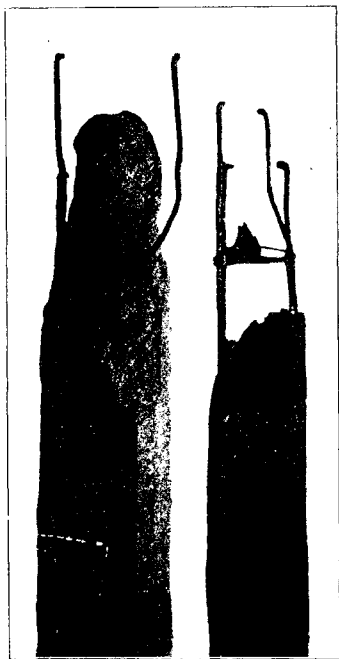


圖 五 第



私設鐵道輕便鐵道及軌道未開業線一覽表

大正二年五月十五日調

電車の部未成線路線

(一) 私設鐵道

本免許線

Table listing private railways with columns for name, location, length, power, and capital. Includes entries like 足尾山田, 小石川, 武蔵野, etc.

(二) 輕便鐵道

工車施行可線

Table listing light rail lines with columns for name, location, length, power, and capital. Includes entries like 熱田, 武蔵野, 武蔵野, etc.

輕便鐵道免許線の線

Main table listing various railway lines with columns for name, location, length, power, and capital. Includes entries like 大分, 山口, 山形, etc.

同業機關車

Table listing industrial and agricultural railways with columns for name, location, length, power, and capital. Includes entries like 大日本, 西武, etc.