

(4) 水力事業と林業：水力事業と林業とは密接なる関係を有し水力の根源たる水量の涵養は一つに林野状態の良否に係る事言を俟たざる所にして今縣内林野の状況を見るに

縣内林野總面積	約	803 000	ヘクタール
内 澤 御料林		170 000	"
國有林		210 000	"
民有林	公有約	235 000	"
	社寺有	8 000	"
	私 有	220 000	"

第 9 表 專業魚業者数調(昭和 7 年度)

郡市名	魚業者数	郡市名	魚業者数
南佐又郡	30	下高井郡	34
上高井郡	150	東筑摩郡	180
北佐又郡	158	南筑摩郡	270
小 野 郡	144	西筑摩郡	98
下高井郡	88	東 野 郡	48
上伊那郡	386	北筑摩郡	202
埴科郡	60	長 野 市	0
下伊那郡	476	松 本 市	48
諏訪郡	310	上 田 市	78
総 計			2 824

にして御料林國有林は其の管理適當にして美林鬱蒼たるものあれ其民有林は植伐均衡を得ず、概して禿裸の草山多く植林の前途尙遠きものありて近時府々整理の實を擧げ施業計畫を樹て國土、保安、治水、利水の效を擧ぐると共に之が經濟的利用に力を盡しつつあるを以て將來相當の成績を収め得べきも 尙ほ官民一致保林の道を講じ水源涵養を爲すは將來に對する吾人の責務なりと信ず。

内務省直轄工事技術研究報告抄

(本報告は第 1 回内務省土木技術官會議の各種報告を集録せる“内務省直轄工事第 1 回技術研究報告”より採録せるものである。)

特異なる工法に關する問題

(1) 特殊橋脚及び特殊法固めに就て (東京土木出張所 立神弘洋君 報告)

昭和 8 年度に千鶴國道に施工せる特殊法固めと特殊橋脚の實際施工と其效果に付て述べる。

特殊法固めは人體第 1 圖の如き構造のものである。

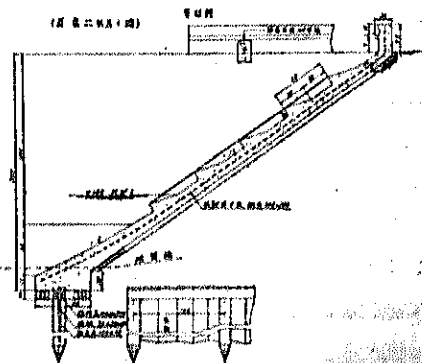
此の法固めを施工せる區域は 7 號國道路線が海岸に沿ふてゐる所で、明細には次の 3 箇所である。

1. 検見川町地先新國道部、2. 稻毛海水浴場、3. 千葉市密りの黒砂登戸地先。

この内延長の最大は検見川地先のもので、約 400m ある。

この法固工を考案せる原因は昭和 8 年 9 月 3 日の大暴風の時、従來當所に於て施行して來たものが重力式立壁であつて多少計畫が低かつた爲、壁上方面が犯され大分損傷を受けたので路面高までカバーしなければならぬと云ふことになつた。従來の立壁の形式に依ると高さが高くなると非常な工費になり、尙ほ立壁の場合は波が之に當つて、それに因る洗掘

第 1 圖 法固構造圖



作用が非常に下の方まで及ぶやうな傾向になる爲基礎を相當以上に深くせねばならない。そこでどうしてもより工費の廉いもので波を自然に部分々々で殺して行く様なものでなければならぬと云ふ考から考案した。之には波殺しを約 60cm 間隔に付け、横波を防ぐ爲に、2.5m 置きに第 2 圖の如き障害物を設けた。上部の路面よりの排水に對しては 2.5m 間隔に幅 10cm、高 20cm の穴をあけた。此の波殺しは施行以來今日まで相當大きな波に對しても非常に有効に働いて居るやうである。

之を施工するに當つては、型枠を用ひない事、土壓を出来るだけ直接に受けないうやうな形にして自然勾配に近いものとする事、及び千葉海岸は昔から 1 ヶ年を通じて潮干狩、及び海水浴等に都會人が多く行く所であつて、道路から海岸への昇降と云ふことが割合に重んぜられて居るので、一面此凹凹が階段の役に立つ様にした。

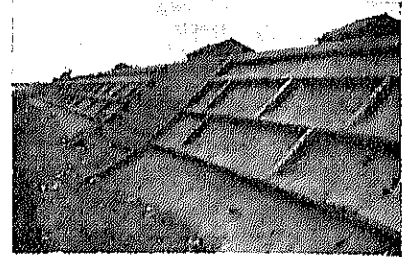
普通の法固めを施工する場合には、路盤は土羽打を完全にやり、其の上に約 5cm の厚さに羽子板で砂利を叩込み十分固まるのを待つてコンクリートを施工するが(第 3 圖参照)、之は型枠なしに法固めをやるから、コンクリートは相當練り方が固くなければ基礎に落付かない。最初水セメント比を 40% (重量) 位にしてやつて見たが、尙ほ滑落するやうであつた。85~88% の水セメント比で初めて 1 割 5 分~1 割 2 分の勾配のものが打てるやうになつた。

施工の順序としては先づ下に矢板を打ち、末日 12cm の親柱を 1m 置きに打つ。矢板は厚さ 36mm、長さは 1m ばかりの物を打つて、グリを底固めをして先づ鐵網の下場を打つて行く、是が上まで行かない中に下の方から次の上層を打つて来るやうにする。此表面の凹凹は一番終ひに附けるが、コンクリートの搗固めは相當重量の羽子板叩き及びハンドタムバーを用ひ表面に水分が漏み出す迄念入りに仕上げ、之に使ふ足場は此凹部の下端に當る所に横に木材を渡して、それを足懸りにして此波の殺しを打つて行く(第 4 圖参照)使用したコンクリートの配合は 1:2.5:5、鐵網は 4 番線の川崎鐵網で、目は 144mm と 308mm のものを用ひた。

工費は高低差約 2.5m の法固めに於て 1m 當り大體 17 圓、之を高さ 2.5m の立壁にすると約 80 圓を要するので工費に於て餘程儉約して居る譯である。

直立壁との工費の比較に付ては、先づ用地費の問題から考へると、千葉國道で行つたのは大體が全部官地であるので問題はないが、之が民地であつた場合には此の傾斜する大砂の土地を餘計に買収しなければならぬから、其の

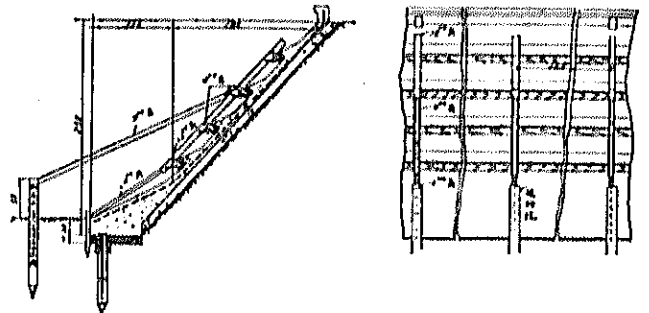
第 2 圖



第 3 圖 法國型枠構造圖

断面

側面



第 4 圖



點が大きな問題になつて來はしないかと思はれる。用地費が安い場合とか官地であると云ふやうな場合、而して餘り大きな物が突當らないとか波も大して大きくないとか高さも餘り高くない、大體 3m 程度のものであつたならば、直立壁よりは餘程經濟的な工法と思はれる。

故に此の法固壁は小運河の護岸工事などに用ひるならば、直立壁よりは有利な點が多いだらうと考へる。尙ほ護岸工事などに於て河幅を制限されるやうな場合には一寸困るが、河幅もさう制限されない場合には此の全體が階段式になつて何所からでも連絡が自由な點は非常に便利ではないかと思はれる。

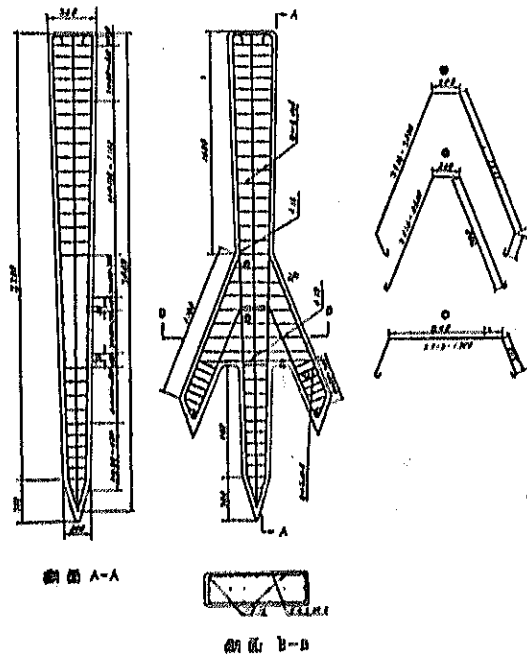
材料の地方的價値の相違に依つては直立壁に於けるよりは傾斜壁の方がずつと材料が少くて済む。骨材の砂利などが比較的安い地方に於ては直立壁或は玉石張が非常に擴く出来る場合もあらうが、千葉國道のやうに其地方に玉石を得難く、又砂利なども非常に高價につく場所では傾斜壁が一番宜いかと思はれる。

次に特殊欄脚に付て述べれば、枝杭を欄脚に使つた例としては先づ千葉國道が一番初めだらうと思ふ。其の理論的の考察に付ては前に金森博士が“杭の理想的形狀と其理論”と題して論せられて居るから其點は省略し、實際に此の枝杭を施工するに付ての作業狀態を述べる(第5圖参照)。

此の枝杭に付ては最初の間は特別な裝置をするには非常に金が掛るから普通の杭打形式に依つてやらうと思ひ、鋼鐵製の杭帽を此の上に載せて普通の傾矢打の杭打でやつて見たが、千葉國道でも割合細砂の多い檢見川に於て、此の枝杭の尖端の部分まで入れるとあとは伸々入らない、然し尙將來の安全を期する爲、此の枝杭の尖端の部分河底の變化しない場所に置かなければならぬ。即ち洗掘の影響の無い部分まで之を入れる必要があるのでジェットを使つた。ジェットは10馬力のピストンポンプで

第 5 圖 基礎杭断面圖

(單位尺)



断面 A-A

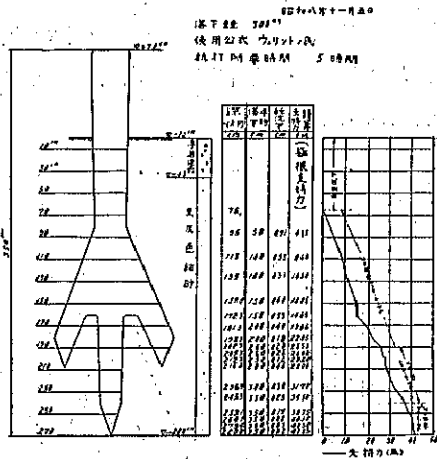
断面 B-B

あつて、ノズルは内徑12mmの瓦斯管の尖端を圓錐形に縮め10mmの孔にした。尙ノズル 1 本では杭が傾く傾向があるから、同時に2本を使用して左右の平均に沈下するやうにした。杭が或る地點へ下る迄ノズルで行ひ規定の位置に坐るのを待つて此の點が約 50cm 沈下する迄傾矢打で行ふ。斯様にして打つて行くと枝杭の入つた後に當る部分が多少ぶよぶよになるやうな傾きがあるから、其處へ後から玉石のやうな物を填充するやうにした。

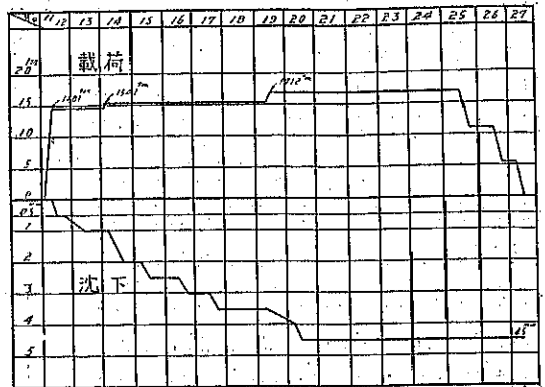
此の枝杭 1 本の施工單價は製作打込費を合して約25圓位であるが、是は僅かな本數で統計を取つたものであつて實際に於てはもつと廉く行くのではないかと思はれる。支持力の點に於ては、約4.5mの赤松丸太を打つたものと比較すると、大體其4本分に匹敵することになるから25圓では枝杭を使ふ方が利益であらうと思はれる。枝杭ならば杭頭を洗掘の恐れのない所へ持つて行かねばならず、基礎コンクリートをやるにしても相當深く掘つたり

水替をしたりせねばならぬので、此等水替費其他根掘りの費用が非常に掛り、一寸目に見えない努力費をどんどん喰つてしまふ。其の他脚柱の寸法が長さ及横に於て増大して材料費を要することになつてそれを出来るだけ少くする意味に於ても是等の杭は役に立つものである。此の杭の上に橋脚を造るには杭の上部約50cmを破壊して鉄筋を露出せしめ、上部鉄筋をラップさせ此の部分を特別に丈夫にして橋脚を打上げて行く。

第 6 圖 杭 打 成 績 表



第 7 圖 検見川橋載荷試験杭沈下調



枝杭の荷重載荷試験の結果は第 6 圖杭打成績表(安全係数を 2.5 にすると可なるものと認められる)及び第 7 圖検見川橋載荷試験杭沈下調の如くでは約 3.2m の杭で行つたものであるが一本々々に掛けた結果から云ふと大體 17t から 18t 前後で無沈下で、非常に好結果を得たやうである。現在まで其の沈下はずつと計つて居るが尙ほ少しも沈下しない状態であつて、相當の結果を現はして居るものと思はれる。

(2) ディーゼル掘鑿機に就て (東京土木出張所 宮田隆一郎君報告)

土工の如き大きな馬力を要する仕事に於ては、従來は主に石炭を燃料とする蒸氣機關に依つて掘鑿運搬を行つて居つたが、最近機械として又設備費に於ても比較的簡單に且つ非常に有效とされてゐるディーゼル機關が用ひられる様になり、東京土木出張所に於ても兩三年前から之を使用してきたが、昭和 6 年に現在使つて居る 20t の蒸氣機關車及掘鑿機と同じ能力を持つたディーゼル機關を採用して之に依つて作業するやうになつた。其成績が其後どんな成績になつて居り全部ディーゼル化せば何程の利得となるかに付て述べたいと思ふ。

先づどう云ふ點でディーゼル機關が有效であるかと云ふと、主なるものは所謂熱効率の高い點であつて、又熱効率の高い爲に搭載する燃料が少くて済むから燃料積込の時間が少くなり機關としての負擔が少くなる。次に蒸氣のやうに給水を要しないから、今まで蒸氣で給水に手間が掛つた爲に非常に成績が落ちて居つたのが、ディーゼル機關は冷却水丈の給水であるから僅の時間で済み非常に給水の手間が省ける。其の他取扱が簡易の爲、機械附員を減らすこと、石炭のやうに煤煙とか石炭殻の心配がないから之に因る火災とか野火の心配がないこと、河川を掘鑿するやうな場合洪水の如き非常時の場合にも、何時でも始動出来、適當な處置を探ることが出来るなど種々有利な點がある。是等が實際にどの位な有利なものであるかを數字的に表せば第 1 表の如くである。之に依ると燃料費は掘鑿に於てはディーゼルは蒸氣の約 17%、運搬に於ては約 22% になつて居る。其の上機械附員の勞力費も

第1表 蒸気機関及ディーゼル機関100m³當運轉比較表

年 度	蒸 気 機 関			大 型 デ ィ ー ゼ ル 機 関			百分 率
	昭和7	昭和8	平 均	昭和7	昭和8	平 均	
運 轉 費	燃料費(圓)	11	15	14	6.44	5.63	6.01
	燃料費(圓)	1,103	1,135	1,153	483	343	333
	其他材料費(圓)	673	670	669	183	122	136
	勞力費(圓)	94	1,065	91	61	48	54
	小計(圓)	1,901	1,962	1,923	787	606	740
修 繕 費	燃料費(圓)	96	1,06	1,09	1,10	92	95
	燃料費(圓)	1,011	1,118	1,083	1,124	950	973
	其他材料費(圓)	2,541	3,463	2,970	1,430	1,061	1,143
	勞力費(圓)	96	1,06	1,09	1,10	92	95
	小計(圓)	3,744	4,522	4,054	2,564	1,913	2,115
運 轉 費	燃料費(圓)	16	20	18	9.44	11.32	10.21
	燃料費(圓)	1,849	2,303	1,863	376	487	427
	其他材料費(圓)	699	117	101	140	163	148
	勞力費(圓)	71	97	84	48	31	42
	小計(圓)	1,727	2,627	2,273	1,163	1,299	1,191
修 繕 費	燃料費(圓)	470	333	311	464	333	419
	燃料費(圓)	44	43	43	38	44	52
	其他材料費(圓)	429	611	611	322	448	492
	勞力費(圓)	173	1,86	1,82	241	1,90	232
	小計(圓)	1,116	1,692	1,667	1,043	1,733	1,711
運 轉 費	燃料費(圓)	264	2,891	2,735	3,220	2,761	3,012
	燃料費(圓)	3,538	6,792	6,057	4,366	4,690	4,227
	其他材料費(圓)	283	193	111	120	113	103
	勞力費(圓)	2,774	3,634	3,191	1,316	2,738	1,823
	小計(圓)	3,338	4,820	4,139	2,711	3,073	2,860
運 轉 費	燃料費(圓)	171	743	468	909	303	902
	燃料費(圓)	914	1,043	996	543	2,719	1,319
	其他材料費(圓)	1,394	1,034	1,400	3,243	3,614	2,719
	勞力費(圓)	1,836	1,707	1,771	1,892	1,422	1,721
	小計(圓)	13,633	17,907	13,846	30,052	13,932	11,422

第3表 蒸気機関及ディーゼル機関運轉100m³當比較表

年 度	蒸 気 機 関			大 型 デ ィ ー ゼ ル 機 関			百分 率
	昭和7	昭和8	平 均	昭和7	昭和8	平 均	
運 轉 費	燃料費(圓)	11	15	14	6.60	5.83	5.91
	燃料費(圓)	1,103	1,138	1,153	487	343	331
	其他材料費(圓)	673	670	669	183	122	136
	勞力費(圓)	94	1,065	91	61	48	54
	小計(圓)	1,901	1,962	1,923	787	606	740
修 繕 費	燃料費(圓)	96	1,06	1,09	1,10	92	95
	燃料費(圓)	1,011	1,118	1,083	1,124	950	973
	其他材料費(圓)	2,541	3,463	2,970	1,430	1,061	1,143
	勞力費(圓)	96	1,06	1,09	1,10	92	95
	小計(圓)	3,744	4,522	4,054	2,564	1,913	2,115
運 轉 費	燃料費(圓)	16	20	18	9.10	10.83	9.99
	燃料費(圓)	1,849	2,303	1,863	372	467	411
	其他材料費(圓)	699	117	103	176	226	209
	勞力費(圓)	71	97	84	48	31	42
	小計(圓)	1,727	2,627	2,273	1,187	1,411	1,282
修 繕 費	燃料費(圓)	470	333	311	466	311	441
	燃料費(圓)	44	43	43	41	41	36
	其他材料費(圓)	429	611	611	368	301	340
	勞力費(圓)	173	1,86	1,82	236	1,69	1,97
	小計(圓)	1,116	1,692	1,667	1,084	1,786	1,831
運 轉 費	燃料費(圓)	264	2,891	2,736	3,212	2,712	2,612
	燃料費(圓)	3,338	6,792	6,053	3,806	3,882	3,893
	其他材料費(圓)	283	193	111	121	111	109
	勞力費(圓)	2,774	3,634	3,191	1,661	2,716	1,629
	小計(圓)	3,338	4,820	4,139	2,637	3,111	2,661
運 轉 費	燃料費(圓)	171	743	461	919	325	924
	燃料費(圓)	914	1,043	999	543	2,719	1,319
	其他材料費(圓)	1,394	1,034	1,400	3,243	3,614	2,719
	勞力費(圓)	1,836	1,707	1,771	1,892	1,422	1,721
	小計(圓)	13,633	17,907	13,846	30,052	13,932	11,422

殆ど半分になつた。即ち最も著しい相違は料燃費と機械附員の勞力費であつて、燃料費は燃效率が高い爲安價となり、勞力費は機械の取扱簡易の爲に其手間が省けるのである。

是でどの位の利得が得られるかを示せば第2表の如く、1の利得表に依ると、昭和7、8年度に於て蒸氣が取扱つた總土量2,330,000m³餘に對して掘鑿運搬それぞれ利得する金額が、出で居る、其の金額を掛けると約117,000圓餘を利得し得る譯である。第3表は7トディーゼル機関車に依る運搬と、現在の蒸氣機関のキャパシティーの半分即ち100坪割のディーゼル掘鑿機による掘鑿との組合せによる100m³當の工費を人力掘鑿馬力運搬と比較せる表であつて之に依ると差引掘鑿に於て1圓30銭、運搬に於て5圓38銭の利得が得られる譯である。之を取扱總土量に依て利得表に對照すると、總利得が108,000圓餘に達する。

第 2 表

1. 利 得 表

區 別	蒸 気	ディーゼル	差	取 扱 土 量	利 得
掘 鑿	100m ³ に付 8.183	4.083	3.210	2,330,405	74,800
	6.083	4.927	1.826	2,330,405	43,555
計	14.246	9.010	5.086	2,330,405	117,355

昭和7、8兩年度に蒸氣が取扱ひたる土量2,330,405m³をディーゼルによるとして其の受くる利得を求めたるもの。

2. 利 得 表

區 別	人 力	ディーゼル	差 引	取 換 土 量	利 得
掘 削	100000 円付 5,845 馬 西	4,600	1,333	1 183 201	17 407
運 搬	0,765	4,383	0,392	1 720 643	92 028
					108 335

(人力積込と小型ディーゼル掘削及馬西運搬とディーゼル7馬力機関車運搬に就き夫々利得を調査せるもの。)

利得合計は 117 304+108 335=225 639圓となる。

(3) 道路地盤浮基礎工及びコンクリート舗装伸張目地に使用せるアスファルト目地板に就て

(東京土木出張所 大石義郎君 報告)

新道路築造に當つて其軟弱地盤に粗朶を以て浮基礎工は従來河川の方では使つて居るが、特に道路の方に於ては、餘り一般に應用されて居ない様である。今度吾々の方の現場に於て非常に軟弱な所があつたので、之を試験的に使つて見た。従つて其延長もあまり長くはない。木工法を施工した場所は、大宮の丁度裏に相當する所である。従來此所は田面であつて、大宮の悪水が此邊に一帶に流れ入り、相當永年の田面盤が軟弱になつて居つたので、是處に道路を築造するためにパンキングをするには盛土高は 1~1.1 m 位必要とする。之を本格的に施工するには道路の兩側に相當深い擁壁を造るとか或は地盤の軟弱な所を悉く取除き、割栗からくり石、其他煉瓦屑のやうなものを入れて、相當基礎工事を堅固にして其上にパンキングをすると云ふ工法を採るのが普通であるが、併しさうすると工費が非常に多額なものになり到底當初の豫算内では施工不可能なので廣く施工する爲此の粗朶工を用ひたのである。

河川の方で之を堤防等に行ふ場合には別に道路の場合の様に充分に輾壓するやうな事が無いから粗朶を置いて土を置けば宜いが、道路の方では 8~10 m の重いローラーを掛けるので果して其に對して充分に持ちこたへるかどうか又輾壓してどの位沈下するものかさつぱり見當がつかない、其邊が非常に心配であつたが、兎に角やつて見やうと云ふことになり、先づ粗朶は餘り廉くないからさう澤山使ふ譯に行かぬから思ひ切り儉約して粗朶を一把放べてやつて見た。長さが 2.8 m 位の物であるから 1 m² に付て大體 2 束使ひとなる。之を田面を少しもいぢらず直接に道路の方向に直角に敷均す其上に約 30 cm 厚に土を置き輾壓し、輾壓が一通り済んでからは規定の高さに達する迄一層を 20~30 cm 厚として土を置き各層毎に輾壓を繰り返して行つた。後で其所へ置いた盛土高を計算すると 1.5 m となり、設計高 1 m に對し 1.50 m を盛つたのであるから 5 割増位で止まつた譯である。施工以來 0.7 箇月経つた現在でも少しも沈下の跡を認めず而かも水位が低い場所であるから粗朶の腐朽することもなからうと思はれ恐らく今後大丈夫だらうと豫想して居る次第である。粗朶が 1 把 10 錢、それが 2 把で 38 錢平均 40 錢位に相當する。

次にコンクリート舗装に用ふるアスファルトの伸張目地に付ては、従來エラストイトを使つて居たが吾々が之を使ひ始めたのは今から 7, 8 年前で、其類には日本製の物がなく、外國の物ばかり使つて居つた。其後日本の物も出来てきてやがて高價な外國品を驅逐するやうになつたが、品質の方は段々劣るやうになり、初は非常にエラストックタフであつたものが非常にブリトルになつてきた。只 1 m 當り初めは約 90 錢もしたのが段々と廉くなり、最近では 35, 0 錢のものも出来るやうになつてはゐるが、品質が前述の如く非常に劣つて居るので之に代るものとして現場で作出したのがこのアスファルト目地板である。エラストイトは御承知の如くフェルトの間にアス

フェルトを入れ、アスファルトの中に石粉を入れてあるが之を目地幅 1 cm の間に入れてエラスチックに有効に働くのは厚さの 80% 位であつて、あと 40% はフェルトの爲にコンクリートの伸張がそこで妨げられる結果となる。従つて 1 cm を有効に働かせる爲には 1 cm を 0.6 で除した 1.6 cm の厚さが必要となつて来る譯である。然し目地幅が大きくなると目地に於て交通車輛が衝撃を舗装版に與へたり、目地縁邊が脱落したりして面白くない。そこで 1 cm 位に止める爲には 1 cm 完全に伸縮する目地が欲しい事となり、アスファルト目地版は此點に於て適當したものだと思ふ。

此の中に入れたものはアスファルトと石粉、それに消赤つたと稱する普通建築用の壁土に入れる植物性繊維で、アスファルトは 50%、石粉が 30%、残る 20% は消赤つたである。之を使用した結果を見ると、今迄エラストイトを用ひた場合にはコンクリート床版が膨脹する時に目地に於て非常に窮屈らしい様子が見えた所が、之を入れた結果はコンクリートが伸び伸びと伸びたいだけ伸びて居ると云ふやうな様子が見え、コンクリート内に起る無理な内部應力を確かに軽減し得た様である。従て龜裂破壊等の發生する原因も相當少くなつた形跡が認められた。1 m 當りの費用は大體エラストイトの半價の 17, 8 錢で出来る。

(4) 方格枠堰堤に就て (東京土木出張所 遠藤守一君 報告)

方格枠堰堤は、溪床勾配が 7~8 分の 1 で、岩盤が無く出水毎に河床の底下が甚しい所に設けて、水だけは流し砂礫は之を止める目的に用ふるものである。尙萬一スコアリングを受けても方格枠は自然に沈下して砂礫の流出を防ぎ堰堤自體が破壊せぬ様に働くので中々良い結果を齎して居る様である (第 8 圖参照)。

- (5) 並木保存の複路式道路、
海岸國道の防波護岸、
ケーソン浮揚の便法、
耐震的 10 米岸壁に就て、
造船臺利用ケーソン製造及ローラー進水、
水平骨格式ケーソンに就て

(横濱土木出張所 鮫島茂君 報告)

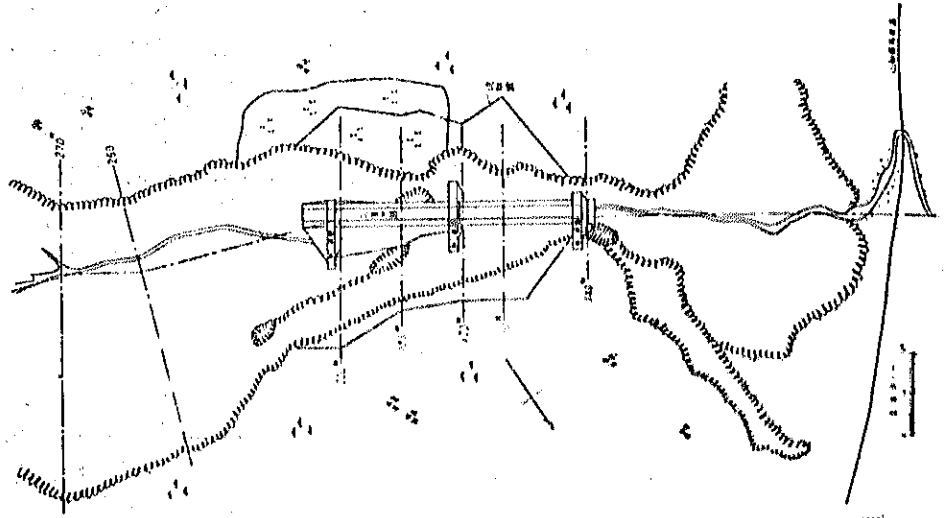
第 9 圖は並木保存の複路式道路であつて、東海道の戸塚附近の松並木を保存する爲試みにやつたものである。並木を伐らずして路幅を擴げる爲に複路と言ふか、丸木を中央にした第 10, 11 圖の如き公園式の道路を造つて賞讃を博して居る。

第 12 圖は海岸國道の防波護岸である。静岡県由比に於ける國道の海岸に出て居る部分は波が荒くて波が道路に上るばかりでなく、石ころまではね上げる懸念があるので、此を防ぐ爲に特殊の形を有する防波護岸を造つた。此外壁の曲線は種々の實驗の結果、此形が一番結果が良いので斯う云ふ特殊の断面を採つたのである。

下は岩盤に達して居り、結果は大變良いやうである。

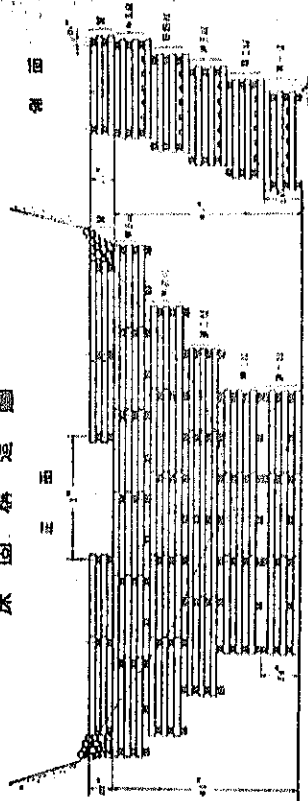
第 13 圖 横濱港に於ける 10 m の耐震的岸壁の断面である。1 萬 5~6 千噸の船を繋留するのであるから、耐震的の價値を普通以上に上げる目的を以て斯う云ふ特殊の断面を採つた。地震に對する危険はスリッピングとベアリングであつて、此處の地盤は概して宜い方であるが必ずしも一様でなく、而も強震に耐ふる事は不可能であるから、壁體の前端に斜の杭を打ち、深く地盤に達せしめ又滑り出しを防ぐ様にした。壁體にはケーソンを用ひないで扶壁付の L 形壁を使つた。L 形壁を使つた理由は此のものが最も材料が合理的に使はれて居る、換言すれば最少の材料を以て目的が達せられる所から用ひた。之をドックで作り (重量 350~360 t) フロートで浮かして持つて來て

平面圖



第 8 圖

床固構造圖



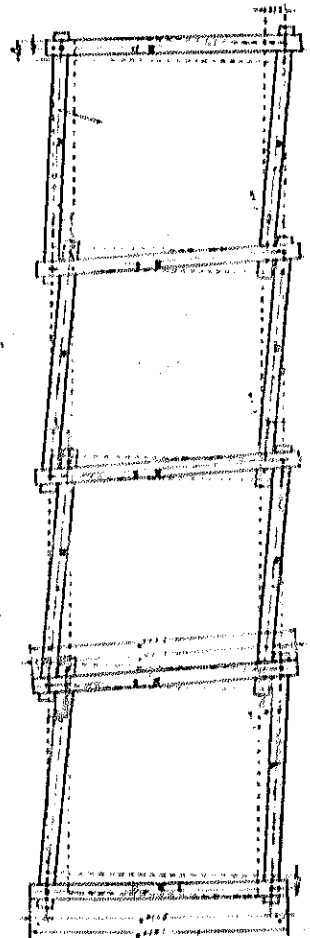
基礎



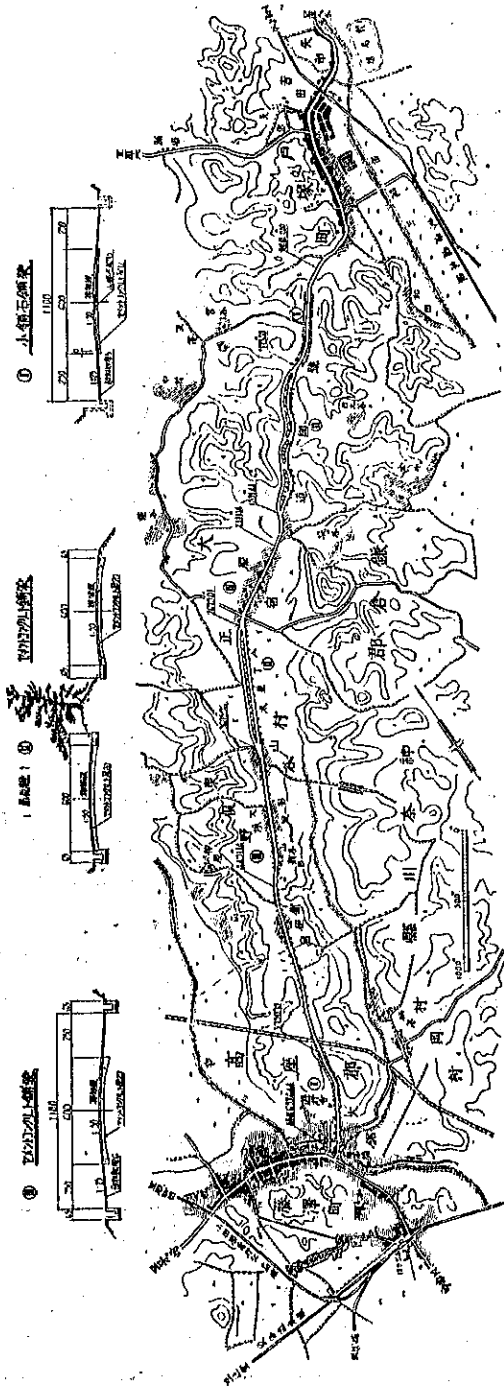
石梁水路断面圖



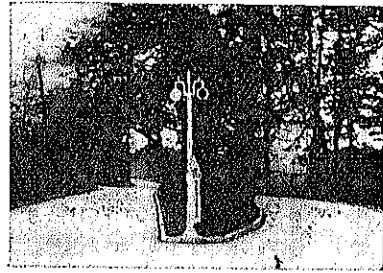
コンクリート桁組立圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

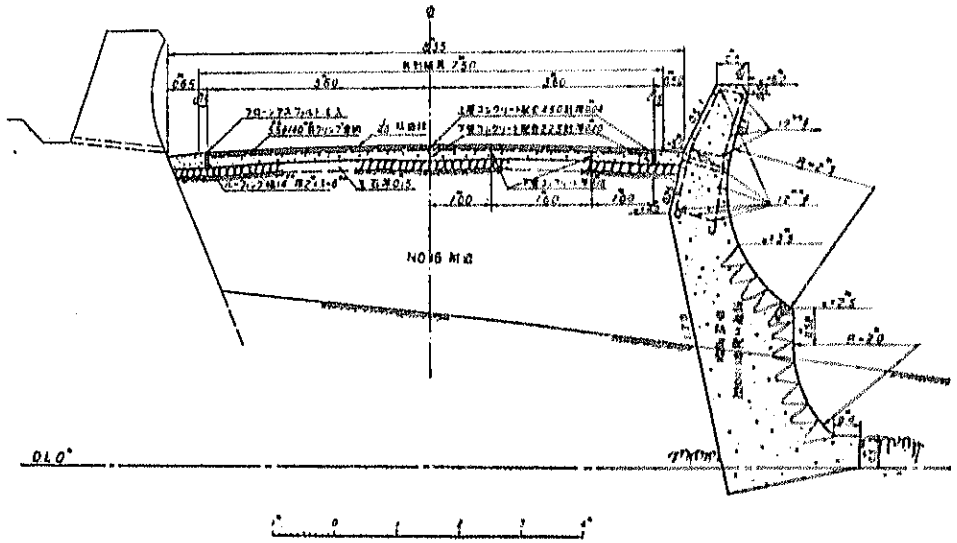


据える、而して後を埋めてから上の孔にエヤー
 ロックを冠せて 壓搾空氣で中の水を押し出
 して、杭の納まつて居る凹みをドライのコン
 クリートで詰めて杭と完全に結合させ、岸
 壁に耐震性を與へる。此の場合水平加速
 度は重力の加速度の約 25% 内外のものを
 標準にして居る。特異なのは後口の地下
 水面を下げる爲に集水管を作り、外に連
 絡した點である。

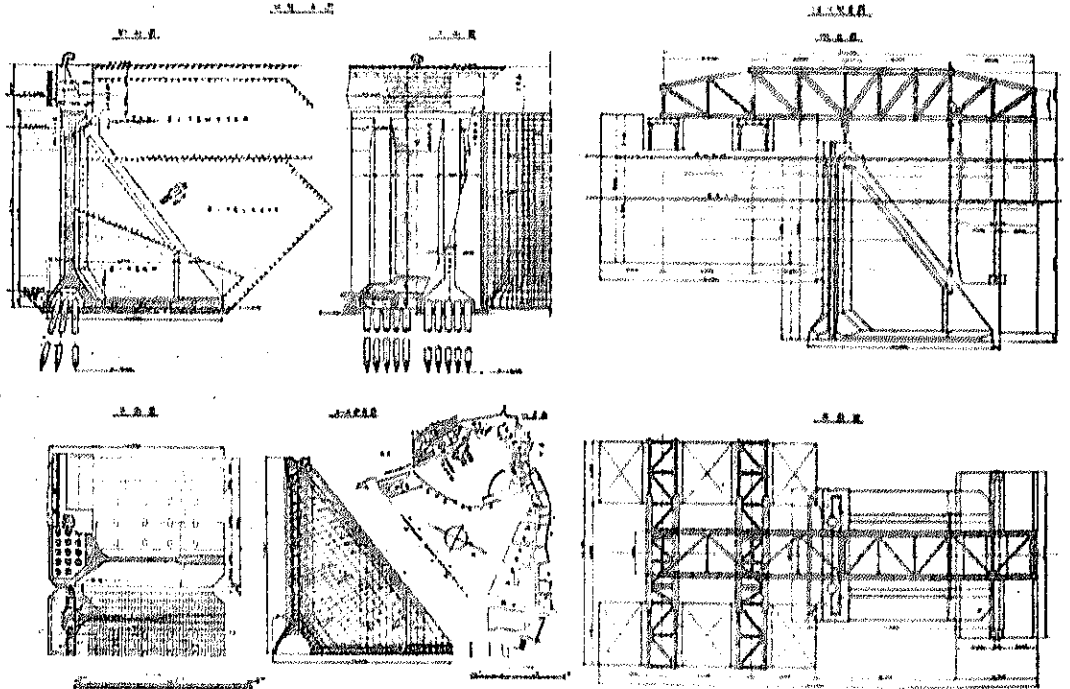
ケーソンの製造に就ては、普通の造船用
 のスリップの非常に長いを利用して澤山の
 ケーソンを大量的に製造するのである。詰
 り製造位置と乾燥位置と二つに分けて、
 上方で造つて下方に卸して乾燥する、而
 して之を更に水中の深い所まで持つて
 行つてフロートに渡す方法を探る(第14
 圖参照)。

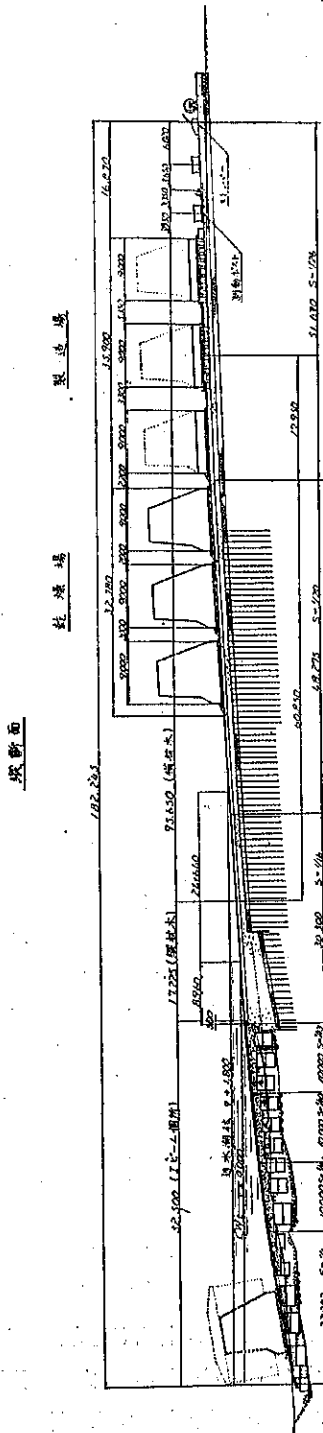
ケーソンを滑らせる方法はローラーを用
 ひ、ヘットを使はない。滑走路とクレード
 ルは 60 封度軌條で簡單に造つた。即ち造
 船臺上にレール左右 2 本宛計 4 本を敷き、
 又クレードルも

第 12 圖



第 13 圖





軌條を逆さまにして組合せたものとして、滑走路とクレードルの間に鋳鋼ローラーを入れて算盤のやうな形とし、後ろからチェーンでケーソンを引きながら任意の位置まで轉ばす。是は約 800 t 位の重量があるが、チェーンに懸るテンションが約 50 t で、50 t では逆も扱ひ切れないから之をポストで捲いて、フリクションでテンションの大部分を殺してしまつてあと 3~4 にして手でブレーキする。是で任意に動かして任意の位置にケーソンが止められる。此方法の特徴とする點は割合に工費が安いこと、休みなしにケーソンを造り得るので、従前の方法では少くとも間斷なくやる爲にはスリップが二つ以上要つたがこの方法を取れば有合せの一つのスリップで大量に造ることが出来る。

防波堤のケーソンは水平骨格式ケーソンとした。従来のケーソンは、縦の間仕切壁を使つて骨格とするが、此間仕切壁に代ふるに、水平の骨格を入れたのである。是は材料が相當少くて費用が安く行く上に剛度が非常に増す特徴がある。此の方法を一般のケーソンに應用せば相當にリジッドなものになつて、今迄の防波堤のケーソンのやうに、頭の上の方が割れると云ふ懸念が餘程少くなるのではないかと思はれる (第 15 圖参照)。

(6) 土崎港突堤用ケーソンの浮揚設備に就て、
石巻突堤に就て

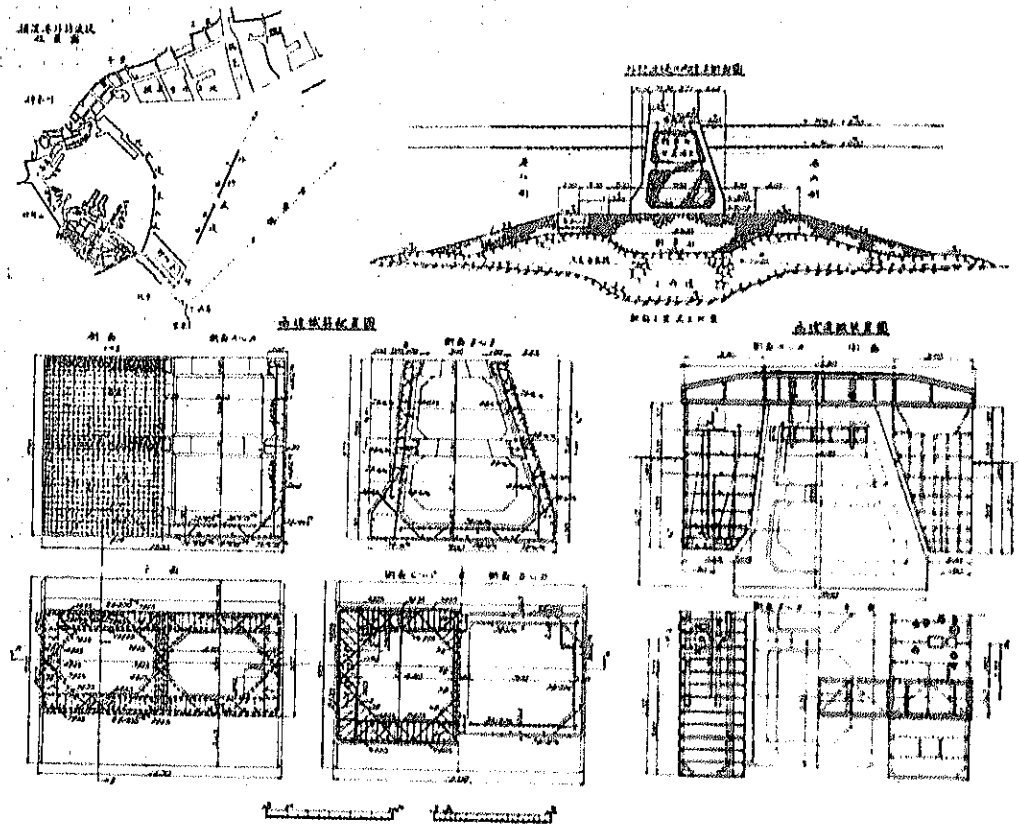
(仙臺土木出張所 阿部一郎君 報告)

土崎港は雄物川の河口にあつて、日本海岸の荒波を受け、殊に何等隠蔽物なき爲外洋に直面せる大海に突出して築造する突堤は殊更ら安定な断面形を必要とする。依つて成る可く大きな塊で波壓に抵抗したい目的からケーソン堤を採用することにした。

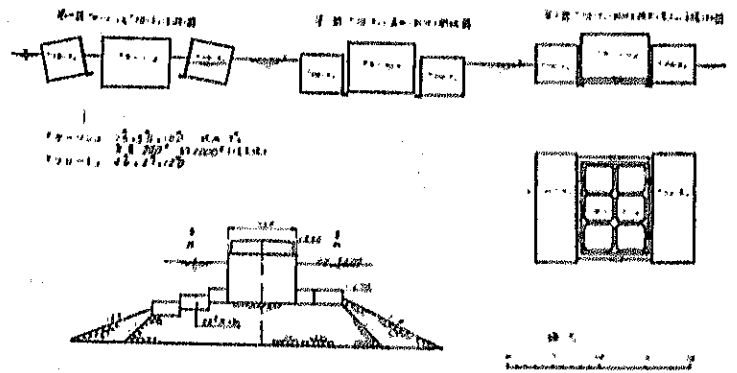
ケーソンの大いさは高さ 5.5m、幅 7.5m、長さ 10m、重量約 280 t であつて、一般浮體に比し重量が割合に大なるため比較的吃水が大で 3.5m である。然るに河口門洲上層筋の水深は季節によつて一定ではなく、工事季節 5 月以降 11 月までに於ては 2.1~2.0m である。故に河の中のヤードで造つたケーソンは單獨浮遊の状態では曳航することが出来ない。最悪な場合を豫想して吃水 2m にするために 1.5m だけ浮揚せしむることが必要であるので、特種のプロット 4 個を作つてその浮力を利用し、吃水 3.5m を 2m に軽減して曳航に支障なからしめた。

このプロットは木製であつて、ケーソンを浮揚せしめた場合非

第 15 圖



第 16 圖



常に不均等な力をうけるから、充分
 耐角材を使つて入念に製作した。そ
 の長さは12m、幅1.6m、高4.1mで
 あり、第16圖の如くフロートの側面
 のケーソンに接觸する面に各2個の
 浮揚用金具を取付けて、これの上
 でケーソン下端に接し釣り揚げし
 める。先づフロートに水を充満せし
 めてケーソンとフロートとを正位置
 に密着せしめて下部錨釘を取り付け

ターンバックルを完全に緊着する。これには潜水夫2組を使役して約10分を要する。この錨釘は浮き揚つた場合フ
 ロートがケーソンと相離れ頼とする力に對抗するものであつて、約20tの力であるから径60mm丸鋼を使用した。
 取付け作業が終つたらフロートの上に設備してある150mmセントリフュガルポンプを運轉して水を排除する。そ
 の浮力によつてこのフロートとケーソンの一群が段々に浮き揚り全部水がなくなると吃水が3mになる。之の場

合 116t だけ浮かせることになるのであるが、これに對し各フロートに 2 個の浮揚用金具があるから各々は 29t の剪力及張力に耐ふることが必要である。従つて金具とフロート本體との取付も亦 29t に耐ふる設計とした。

この方法は横濱港での実施の方法からヒントを得て考案したのであるが、吾々の方では船舶機械費が貧弱で充分な設備が出来兼ねたが計畫通り見込通りの成績で実施中である。土地柄時節柄木材類や木工手間賃が割安であつたのでフロートは木製のことにし直營製作し約 12000 圓を要した。これをケーソン堤延長 450m に割りあてると、1m 當 27 圓になる。水深 7~9m 防波堤の延長 1m 當單價は 1800~2400 圓見當を普通とするから、この設備費はさまで高率でなく、又他の工法に比して優秀な點でつくらない得て餘りありと信じて居る。而も日本海岸は何時波が高いので沖で潜水作業やフローティング・クレーン運轉の出来る日数は 1 ヶ年 90 日から 160 日位しかないから、可及的の海上作業を少なくする必要がある。方塊堤では方塊 1 個々々クレーンで積疊せねばならぬがケーソン堤ではケーソン 1 個の掘付けを終れば延長 10m なり 14m なりケーソンの長さだけ出来上ることになるわけであつて、堤築造の大部分の仕事はケーソンヤードでやつて現場での仕事は單に沈設と申請填充とだけである。この填充の様な粗雑な仕事は方塊の積疊と違つて少々波のある荒天の日でも敢行し得る便あり又ケーソン 1 個分 25t 方塊約 40 個分が一體となつて波壓に對抗するので波に對し頗る安全な工法である。

次に海上作業を可及的の少なくしたい理由でケーソンの申請コンクリート (1:4:8) 填充作業に對し、填充量約 300m³ の内 100m³ はブロックにプレカストして置いてケーソン沈設後直にケーソン中に沈置して安定度を増し、一面填充作業進捗の一助として居る。この方法は小名濱港でも実施して居るものである。

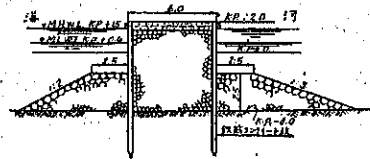
河口水深維持のために築造せらるゝ突堤の工法は、主として波浪の強さ及び方向によりて適當に設計せらるべきものであるが、一般に築造個所は地質砂を普通とするから、其の上に造られた構造物は波の洗掘によつて基礎洗掘せられ、捨石移動し追々沈下する。この關係は水深 2~3m までであつて、これ以上深い所では波の洗掘作用は漸次輕減する。之の砂質海底に捨石基礎突堤を作る場合に粗礫沈床基礎を用ひ、捨石の共同沈下をなさしめて、その散亂を防ぎ、又築造個所を適當の深さに浚渫して、根部洗掘せらるるも本堤崩壞の患なからしむる所以のものである。水深浅い個所の突堤は、波壓輕少なるを以て、其の構造は左程の強さを要しないが、前述碎波の洗掘により基礎捨石が移動せられ、結局本體まで影響することになるから、この捨石の移動防止は最も肝要である。

石巻突堤は此の點を考慮したのであつて、兩側に 30cm 角鐵筋コンクリート杭を 20cm の間隙を残して打ち、申請に石材を詰め込み、波浪による充分なる移動沈下を待ち、上部に場所詰コンクリートを施工したものである (第 17 圖参照)。杭間の石材は移動を許さず固定せられて、波に對し共同作用をなすを以て詰石は左程大なるものを要せず、又波浪のエネルギーの一部は一方より他方へ通過し得るを以て、構造物に對する波壓を輕減してその安定に極めて有利である。

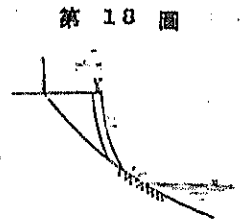
(7) 阿武隈川改修市街地のバラベツトウォールに就て (仙臺土木出張所 野瀬正人君 報告)

阿武隈川改修工事で福島市及本宮町に行つた護岸のバラベツトウォールに付て述べる。施行箇所は本宮町で市街地の裏に當るが、大體町が非常に川に接近して家が建つて居る。而して法面は 2 割の法でそれに張石がしてあるので之を利用して、大體市街地は家が接近して建つて居るから、之に要する移轉料を成るべく少くする意味と、現在法面になつて居る割合に價格の少い土地を利用して築堤乃至護岸をやらうと云ふ方針で、工事を行つた。

第 17 圖

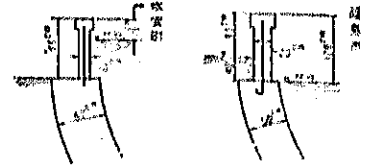


下部の方は2割の法を其儘置き、それから拋物線の曲線を使つて削石コンクリートで築堤をして、此一番上の方は約3分の法にして、其の裏はすつかり埋立てた。而して此2mの幅を河川敷として買収することにした。所が餘り此築堤を高くすると、自然在來の民地の方を見下すやうになるから、それを低くして買ひたいと云ふ。地方の希望があつたので、此上にパラベットウォールを使つた。



第 18 圖

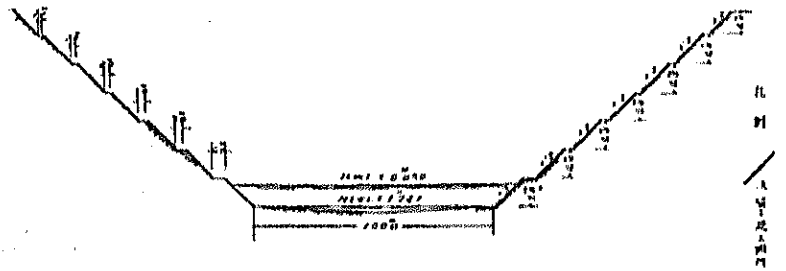
本宮町に於けるものは、此の削石コンクリートの護岸の厚さが60cm、パラベットウォールの厚さが10cmで、それに鉄筋を入れたものである。福島市の方は少し違へて、護岸を50cmしてパラベットの厚さは30cmにした。それで計畫排水は下の護岸の所まで來ると云ふ。計畫でパラベットの高さは80cmにした。此の工法の特徴とも云ふべきは、用地を少くする事、在來の民地を見下すのを成るべく避ける點である。此例は支那或は巴里邊りにもある様である(第18, 19圖参照)。



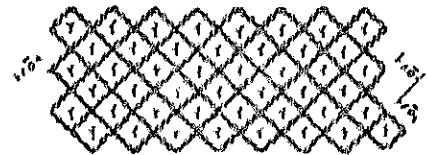
第 20 圖

(8) 最上川支川新水路斜面法留工に就て (新潟土木出張所 坂上丈三郎君 報告)。

最上川の支流赤川の開鑿に際し、その崩壞跡の法面の保護に對し、當初芝張の計畫であつたが、芝張の面積約163,000m²にして工費嵩み、爲に成る可く安い方法で行ふ爲に海岸附近に生長して居る色々の雜草を採集して來て、それを約15cm位の把に束ねて、之を1m宛間隔に菱形に法面に張付け、ジョイントの處は一部分雜木を挿し、大體2割法の砂の上に張付けた(第20, 21圖参照)。其結果は此雜草から實が落ち、或は雜草其ものから根が生えて、此法面一杯に生長して居る状態である。工費は芝を張れば1m²30錢位であるが、此方法では約半分の15錢で出來上つて居る。尚ほ此間に縣の砂防事務所から松苗を買つて約2萬本植えたが、約90%までつき、現在1.5尺位の松が植つて居る。



第 21 圖



(9) 立山砂防堰堤並に護岸工法に就て

(新潟土木出張所 高橋嘉一郎君 報告)

常願寺川の上流立山の砂防堰堤たる白岩堰堤築造に際し(第22圖参照)、此左方には岩盤がない爲、堰堤を造ると同時に護岸を行ふ事を必要とした。此護岸は10mもある爲、之を一つの塊にすれば非常に大きなものになるのでそれを四つの階段に分けて、10m宛四つ重ねることにした。それはどうしてやるかと云ふと堰堤と護岸とを並行して常に護岸の高さを施工中の堰堤の高さより約5m位高い様に施工する。即ち最初に舊堰堤より8cmも深掘した部分にコンクリートを填充し第1號護岸を施工し、本流を第1假水路に通して置いて堰堤の一部を施工する。同時に護岸の後の山を崩して背後をすつかり埋め、其上に第2號護岸を築き續いて堰堤を施工する、其時第2

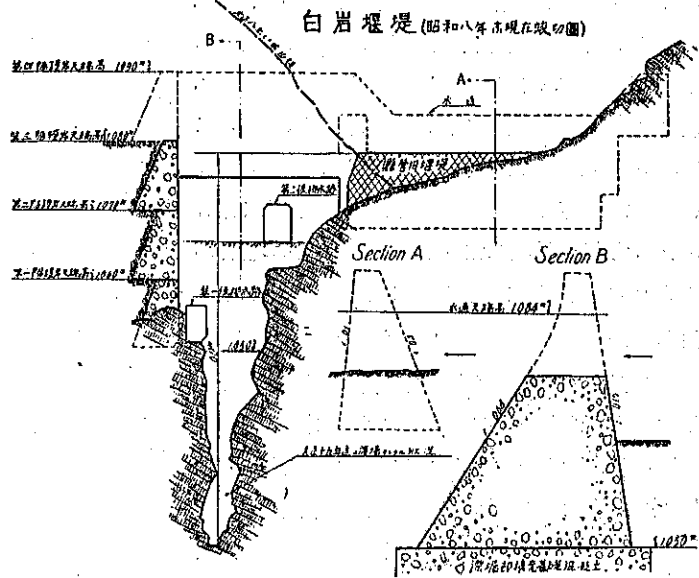
假水路をあけて置く。此の様にして昭和7年の工事終了期に第1假水路を閉じたところ、翌8年の雪解水で土砂が第2假水路の底高迄一ぱいに溜つたので第2號護岸の背後を埋立て第3號護岸を施行し堰堤を高めた。斯様にして最後に此の水通しに本流を通す譯である。土砂は無限に上流から押出して来るから、1年でも直ぐ溜つてしふ。此工法はかう云ふ場所であれば出来ないのと、工費は年々10萬圓とか15萬圓と云ふほんの僅かなものであるから、逆も一時に仕事は出来ない事と相俟つて丁度好都合のものである。

(10) 砂利道路面の一工法、
軟弱なる地盤に於ける橋脚工事の一工法

長島國道の新設の盛土の箇所に於て路盤の支持力を増す爲に玉石を使用し、砂利の結合材及緩衝層として粘土を使用し、又路面と車との衝撃を少くする爲に、表面に小粒の砂交りの砂利を使つたが其工法は盛土面には厚さ20~30cm程度の表土を使つてそれを輾壓仕上げ、次に其上に厚10cm程度の玉石を小端立にして、緊密に敷設べ40mm級の砂利を大體100m²に付4m³の程度に2回に亙つて撒布して輾壓を加へ、玉石の空隙を充分填充すると同時に玉石が動かない様に安定を期す。其上に粘土(是は上等な粘土が宜い)の有機物質を含まないで而も粘着力のあるのを6cm厚程度に撒布して軽く輾壓する。此際玉石や砂利が露れない様に、充分被覆する。尚ほ其上に25mm級の砂利を100m² 方米に付て約6m³の割合で撒布して、適當に水を撒布しながら輾壓する。而る後交通を許して固める。表層に12mm級の細かい砂利を100m²に付て約3m³程度に撒布して仕上げた(第23圖参照)。

愛知縣海部郡地内に於ける名古屋より桑名に至る1號國道の蟹江門附近の日光川に架橋を行つたが、丁度この邊は庄内川と木曾川の間に挟まれた所で、附近の悪水が流れ落ちて溜り、非常に地盤が悪い。地質調査に依ると表面の方には泥土が0.5~1m位あり、其次の2~3mは細かい砂で其の下には貝殻混りの泥とも付かず粘土とも付かぬ

第 22 圖



(名古屋土木出張所 千田正重君 報告)

第 23 圖

施工構造圖 (材料百平米當り使用量)

