

## 第五章 上屋及倉庫

### 第一節 船舶ト船貨

179. 船舶ノ積量 船ニ積マレル貨物ノ容積及重量ヲ知ル前ニ、昭和六年三月二十七日改正、法律第六號ニ依リ簡單ニ船舶積量測度法ノ大體ヲ述ベテ見ル。由來商船ノ大サハ長サ幅又ハ吃水ヲ以テ區別スル外ニ其積量ヲ以テ其大小ヲ定メルノdealガ各國夫々異ナル規定ガアル。以上ノ測度法ニ依レバ船舶ノ總積量又ハ純積量ハ三百五十三分ノ千立方めーとるヲ以テ1噸トシテ測定シ、之ヲ總噸數又ハ純噸數トスル。即チ1總噸數ハ2.832立方めーとるニ等シイ。從來用ヒラレタ總噸數ハ之ヲ總積量ニ登簿噸數ハ之ヲ純積量ト改メラレタ。然ルニ此積量又ハ容積ヲ測度スルニハ、法律ニ依ツテ測度甲板ヲ規定シ、此甲板カラ下ノ積量ヲ測定スルノdeal。我國ノ積量測度法ニ依レバ、(一)甲板一層又ハ二層ヲ備ヘル船舶ニ在ツテハ上甲板ヲ、(二)三層以上ヲ備ヘテアル船舶ニ在ツテハ最下層甲板カラ第二層ニ在ル甲板ヲ測度甲板トシテアル。(一)ノ船舶デハ測度甲板下ノ積量ニ測度甲板上蔽圍シタ場所ノ積量ヲ加ヘタモノヲ總積量トシ、(二)ノ船舶デハ測度甲板下ノ積量ニ測度甲板上各甲板間ノ積量及甲板上蔽圍シタ場所ノ積量ヲ加ヘタモノヲ總積量トスル。但シ次ニ揚ゲル場所デ上甲板上ニ在ルモノ、積量ハ之ヲ總積量ニ算入シナイ。

(一)操舵機具、繫船機具、揚錨機具及主機關ト連絡セザル副汽鐘機ニ供用セラレル場所。(二)機關室、操舵室、賄室及出入口室。(三)採光通風ニ要スル場所及便所。(四)主務大臣ニ於テ船舶ノ安全衛生又ハ利用上前各號ニ準ズベキモノト認ムル場所。

總積量カラ次ニ掲ゲル場所ノ積量ヲ控除シタモノヲ純積量トスル。

(一)船員常用室及海圖室。(二)荷足水艙。(三)機關室。(四)操舵機具、繫船機具、揚錨機具及主唧筒ト連結シタ副汽罐、副汽機ニ供用セラレル場所、(五)水夫長倉庫。(六)帆船ノ帆庫。(七)主務大臣ニ於テ船舶ノ安全衛生又ハ利用上前各號ニ掲ゲラレタモノニ準ズベキモノト認ムル場所。

石數ヲ以テ積量ヲ表ハスベキ船舶ノ積量ハ 10 立尺ヲ以テ石トシ、同漕船ニ在ツテハ船梁上下ノ船艙ノ石數、其他ノモノニ在ツテハ艙端以下ノ船艙ノ石數ヲ積石數トスル。

一般ニ船舶ノ積量ヲ表ハス 1 噸ハ  $\frac{1000}{353}$  立米又ハ 2.832 立米ニ等シク、又ハ 1 立米ハ 0.353 噸又ハ 35.32 立尺ニ等シイ。而シテ總積量(即チ我國デ普通呼ンデ居ル所ノ總噸數)ト純積量(從來普通ニ所謂登簿噸數)トノ區別ガアル。前者ハ船ノ定メタ部分ノ全積量デ、後者ハ之カラ貨物積載ニ利用シ得ナイ部分ノ積量ヲ差引イタ所ノ積量デ通例前者ノ 6 割乃至 7 割ニ當ル。又一般ニ普通ノ船デハ積量 1 立米ニ對シ重量 0.6 噸乃至 0.75 噸平均 0.67 噸ノ貨物ヲ積載スルコトガ出來ル。

排水噸ト云フノハ水上ニ浮ンダ船ニ排水セラレタ水ノ容積ノ重量ヲ噸數デ表ハシタモノデ、淡水デハ勿論 1 立米ガ 1 噸デアアルガ海水デハ 35 立尺ヲ 1 噸トシテアル。排水噸ハ軍艦ニ用ヒ、商船ニハ多ク登簿噸數ヲ用ヒル。又死重ト云フノハ船ガ其積荷線ニ於ケル排水噸數ト船自身ノ重量ノ差デ、船貨、燃料、貯藏品、旅客、船員及其附屬品ノ總重量デ、船貨以外ノモノハ豫メ之ヲ差引イテ置カナケレバナラズ、此差引額ハ全死重ノ 1 割 5 分位ノモノデアアル。純積量ハ死重ノ半分ヨリ少ナク、排水噸ノ 1/4 位デアアル。

旅客船ハ主トシテ旅客及郵便物ノ搭載ヲ爲シテ航走スルモノデ船貨ノ積載量ハ少イ。おりんびく號ハ 66,000 噸ノ排水噸數ヲ有シテ 2,500 人ノ旅客ト

僅カニ 3000 噸ノ荷ヲ積ムニ過ギナイ。排水噸 64,000 噸ノまぜすちく號ハ亦殆ド之ト同様ノ荷ヲ積ミ得ルトシテアル。之ヨリ更ニ小サイ船デハあどりやちく號ハ 42,000 噸ノ排水噸ヲ有シ旅客船員ノ外ニ 20,000 噸ノ船貨及燃料死重ヲ積載シ、あきたにや號ハ 50,000 噸ノ排水噸ヲ有シ、船貨燃料ノ死重 14,000 噸ヲ積ミ得ルノデアアル。貨物船殊ニ不定期ニ荷ヲ積ンデ各地ヲ遍歴シテ航行シテ居ルとらんぶ (Tramp) ナドハ全ク船貨積載ヲ主トシタモノデ 12,000 噸ノ死重又ハ後ニ述ベル 1 噸 40 立尺ノ船貨 20,000 噸ヲ積得ルモノガアル。其長サハ 150 米乃至 165 米吃水ハ 8.5 米乃至 9 米ニ達スル。石油船ニハ死重ノ 18,000 乃至 20,000 噸ノ石油ヲ載セルモノガ造ラレタ。

180. 船貨ノ重量ト容積 船ニ積ム貨物ハ一般ニ重量ヲ以テ之ヲ表ハス。此船貨ノ 1 噸ハ 2240 封度 (1,016 疋)ニ等シク、米國デハ 1 短噸 2000 封度ヲ用ヒル、又 1 米噸ハ 1000 疋ニ等シイ。然シ海運デハ鐵道ニ等シク屢々 40 立尺ノ容積ヲ 1 噸ト呼ビ 1.133 立米ニ等シク長サ幅及高共ニ 20 尺ヲ超エザルヲ要スル。

今 1000 疋ヲ 1 噸トシ、1 噸ノ船貨ノ容積ヲ船貨容積ト呼ビ、次表ノ如キ値ヲ持ツテ居ル (ひびいてニ從フ)。

第四十九表 一噸當リ船貨容積

船	貨	包裝	每立噸米	船	貨	包裝	每立噸米
灰		樽	1.42	綿			
あすふあると			0.57	米國(非壓搾)	俵		5.1
浚渫土		—	0.33	" (壓搾)	"		2.6
ばらすと(砂)		—	0.66	埃及(非壓搾)	"		4.82
木材(樅、獨逸)			1.3	" (壓搾)	"		2.63
" ("、北米)			1.78	東印度(")	"		2.48

船	貨	包装	每立 噸米	船	貨	包装	每立 噸米
麥酒		樽	1.60	大麻(淨化)		俵	2.4
豆		—	1.2	枯草(壓搾)		—	3.15
褐炭		—	1.41	〃 (バラ)			4.20
燃料材: 山毛櫨		—	2.5	藍		箱	3.0
櫨		—	2.38	薑		〃	2.25
樅		—	3.33	麻		—	1.47-2.31
板		標準 100枚	1.38-1.42	珈琲		袋	1.40
ぶりけつと		—	0.95	石灰(粉)		—	2.00
麵麩		袋	4.0	石灰石			0.5
ばた		罐入	1.46	樟腦		—	1.20
氷		—	1.5	馬鈴薯		—	1.42
鐵		—	0.27	〃		袋	2.8
豌豆		—	1.2	礫(粗)		—	0.69
乾土		—	0.6	燒過煉瓦		片	0.86
濕土		—	0.5	こーくす		—	2.2
獸皮		俵	3.33	こるく材		俵	6.9
亞麻		〃	2.4	亞麻油		樽	1.46
肉		樽	1.46	大麥		—	1.38
犢肉、凍結壓搾			2.70-2.85	穀粉		樽	1.75
〃 懸垂			3.6	〃		袋	1.2
羊肉、(にゅーじーらんど)			3.15-3.30	泥灰岩		—	0.84
〃 (らふらた)			3.45	膠泥		—	0.58
大麥		—	1.15-1.53	油		樽	1.3
穀類			1.35	紙		俵	1.34-1.44
革類、乾			3.33	石油			0.818
〃 鹽漬			1.42	壓搾石炭		—	0.95
燕麥		—	1.46	米		袋	1.17

船	貨	包装	每立 噸米	船	貨	包装	每立 噸米
燕麥		—	1.35	煙草		箱	2.41
らむ		樽	1.8	獸脂		〃	1.44
硝石		—	0.96	烟脂		〃	1.5
鹽		袋	1.6	茶		〃	2.49-2.60
砂、乾		—	0.66	腐植土、乾		—	2.76
〃、濕		—	0.63	〃 濕		—	1.68
粘板岩		—	0.39	綿絲(壓搾)		俵	5.00
豚脂		樽	1.76	葡萄酒		樽	1.2
輕石		—	1.18	小麥		バラ	1.32
絹		俵	3.84	毛絲、壓搾セザルモノ		俵	7.05
絹織物		箱	3.30	〃 洗壓			3.00
曹達		樽	1.51	〃 不洗、壓搾			2.52
〃		バラ	1.15	煉瓦(每噸 250 個)		片	0.86
脂肪		箱	1.55	砂糖籃入粗製			1.5
石材(花崗岩、砂岩)		—	0.42	〃		袋	1.25
石炭		—	1.3	〃		箱	1.72
南方果實		箱	2.4	せめんと		樽	1.10

181. 船舶ノ積卸貨物ト堆貨高 今一隻ノ船ガ入港シタ場合ニ其積卸貨物ノ重量ハ其港ガ中間仲繼港デアアルカ又ハ終端港デアアルカニ依ツテ異ナリ、又其港及後方地域ガ商業地域デアアルカ、工業地域デアアルカ又ハ農業地域デアアルカナドニ依ツテ貨物ノ種類數量ガ違フ許リデナク、同ジ工業地域デアアルカニシテモ製造工業デアアルトカ機械工業デアアルトカ化學工業デアアルトカノ異同ガアリ、又農業ニシテモ純粹農業モアレバ水産業等モアリ、林業モアリ鑛山業モアルト云フ工合ニ非常ニ多種多様デアアルカラ船舶ノ積量ト貨物ノ重量

ノ關係ハ港ニ依リ時ニ依リ複雑ナル現象ヲ呈スルノハ理ノ當然デアアル。

貨物ノ集散ハ季節的ノ變化ガアルガ、今暫ク之ヲ無視シテ一年間ニ或港ニ出入スル貨物ヲ  $t_1, t_2, \dots, t_r$  トシ、其船貨容積ヲ夫々  $S_1, S_2, \dots, S_r, m^3/t$  トスレバ其總容積ハ  $t_1 S_1 + t_2 S_2 + \dots + t_r S_r = \sum t S$  デアル。之ヲ1日ニ平均スレバ  $\frac{\sum t S}{365}$  デ、之ヲ3日間停滯スルモノトスレバ

$$\frac{\sum t S}{365} \times 3 = \frac{\sum t S}{122} m^3$$

トナル。

又一ノ港ニ出入船舶ノ總積量カラ過去ノ載貨率ヲ以テ集散貨物ノ數量ガ得ラレル。例ヘバ大正元年カラ六年ニ至ル6年間ノ平均トシテ門司港デ取扱ツタ貨物1t當リノ船舶純積量ハ平均4.38噸ヲ示シ、同ジク大正元年カラ五年ニ至ル5年間ノ橫濱ニ於ケル割合ハ3.18噸ヲ示シタトスル。勿論是等ノ數字ハ統計ノ年數ノ長短ニ應ジテ變化スベキモノデアアルガ、大體港ニ出入スル船舶ノ積量カラ貨物ノ數量ヲ推定スル材料トスルコトガ出來ル。以上ノ載貨率ハ亦終端港ト中繼港トニ依ツテ異ナル理窟デアアル。斯クノ如シテ其港ニ取扱フベキ貨ノ重量ガ得ラレルナラバ之ニ船貨容積ヲ乘ジテ貨物ノ實際ノ積量ガ得ラレル。鐵道デハ貨物1噸340立呎トシテ取扱フ爲メ、船貨モ亦之ヲ用ヒル場合ガアル。

今船貨ノ容積ガ定マリ、其滞貨日數ガ知ラレルトキハ之ヲ全部上屋ニ收容シタ場合ニ若シ其貨物ヲ若干ノ高サニ積重ネタトスレバ如何ナル上屋ノ幅ヲ必要トスルカタ假定スルコトガ出來ル。此ノ積重ネタ貨物ノ高サヲ堆貨高ト呼ブ。特種ノ設備ガアレバ貨物ノ種類ト機械的設備ニ依ツテハ3米5米ト云フ様ナ高サニ積ムコトモ出來ルガ、普通ノ雜貨ナドデハ1.5米乃至2.0米ヲ程度トシ、人力ノミデハ殊ニ1.5米ヲ以テ普通トスル。但シ此ニ上屋ノ長

サハ船ノ長サニ等シイモノト假定シテアル。

第五十表 船舶積量及上屋ノ幅

船舶ノ寸法			積量			船ノ長サ 1米ニ對 スル積量	必 上 屋 ノ 幅 堆貨高 1.5米	ナ ル 幅 堆貨高 2.0米
長サ	幅	高	總積量	純積量	立米			
(米) 50	(米) 8.5	(米) 4.0	(噸) 500	(噸) 300	850	17.0	11.4	8.5
80	11.5	7.0	1700	1000	2830	35.5	23.7	17.8
100	14.0	8.0	3000	1800	5100	51.0	34.0	25.5
120	16.0	9.0	5000	3000	8500	71.0	47.5	35.5
150	18.0	12.0	10000	6000	17000	114.0	76.0	57.0
180	21.0	14.0	18000	10000	28300	157.0	105.0	78.5
200	23.0	16.0	22000	13000	36800	184.0	123.0	92.0
220	25.0	16.5	26000	16000	45300	207.0	138.0	103.5
240	27.0	17.5	40000	18000	51000	212.0	142.0	106.0
260	29.0	18.5	50000	20000	56800	218.0	146.0	109.0

前表ニ示シタ船舶ノ大サト積量ノ關係ハ頗ル複雑デ簡單ニ之ヲ現ハスコトハ困難デアアル。今船ノ高サ又ハ側高ハ之ニ0.72乃至0.8ヲ乘ズレバ一般ニ吃水ガ得ラレル。吃水  $d$  呎ナル旅客船ノ純積量ヲ  $t$  噸トスレバろいど船舶表カラ

$$t = 17 \left\{ \left( \frac{d}{4} \right)^3 - \left( \frac{d}{4} \right)^2 \right\} \quad [176]$$

$\frac{d}{3.28} = T_g$  トスレバ  $d = 3.28 T_g$  デ、 $T_g$  ハ  $m$  デ現ハシタ吃水デアアル。此

$d$  ヲ前式ニ代入スレバ

$$t = 11.43 T_g^2 (0.82 T_g - 1) \quad [176]$$

ばいるす教授(Prof. Biles)ニ從ヒ、吃水  $d$  ト船長  $l$  (呎)トノ經濟的關係ヲ

$$d = 0.0576 l \quad [177]$$

トスレバ(Transactions of Inst. Naval Architecture 1900 = 従フ)、船長ヲ  
L(m)トシテ勿論

$$T_g = 0.0576 L \quad [178]$$

従テ

$$t = 0.033 L^2 (0.0472 L - 1) \quad [179]$$

又ハ尺ニテ表ハセバ

$$t = 0.0035 l^2 (0.0166 l - 1) \quad [179']$$

船貨ノ種類ニ依リ其容積ニハ非常ニ差異ガアル。例ヘバ米國南部カラ壓搾  
シタ綿ヲ積來ツタ船ガアルトスレバ此綿ノ一噸ハ 2.6 立米ノ積量ヲ要スル。  
今長サ 150 米ノ船、其積量 17000 立米ノモノガアルトスレバ  $17000 \times 0.67 =$   
11400 噸ノ貨物ヲ積ムコトガ出來ルケレドモ前記ノ綿ナラバ其積量ハ 11400  
 $\times 2.6 = 29,640$  立米ヲ要スル。是レ其積量ヨリモ遙ニ大デアアル。即チ其船ニ  
綿ノミ積ムナラバ  $17000 \times \frac{1}{2.6} = 6538$  噸ヲ積ミ得ルニ過ギナイ。即チ積量  
ノ方カラ満載シテモ重量ノ方カラハマダ餘裕ガアル譯デアアル。之ニ反シテ若  
シ鉄鐵 1 噸 0.27 立米ヲ船ニ積ムナラバ  $11400 \times 0.27 = 3078$  立米ヲ積込  
ンデ、重量ノ方カラハ満載シテモ積量ノ方カラハマダ空缺ガアル譯デアアル。實  
際ニハ種々ノ異ナル船貨ガ積マレルノガ普通デアアルカラ必ズシモ前ニ計算シ  
タ様ナコトハナク、積量ト重量トハ長短相償フコトガ多イノミナラズ、貨物  
ヲ満載シナイコトモ少クナイ上ニ、陸揚ノ貨物ハ全船積量ノ一部ニ止マル場  
合ガ多イノデアアル。

斯クノ如ク船ノ積量カラ上屋ノ幅ヲ定メル爲ニハ堆貨高ヲ知ル必要ガアル。  
即チ長サ 150 米幅 18 米側高 12 米ノ船ハ純登簿噸數 6000 噸デ積量 17000  
立米デ、第四十七表ニ示シタ通り船ノ長サ 1 米ニ對スル積量ハ 114 立米デア  
ル。今堆貨高ヲ 1.5 米及 2 米トスレバ必要ナル上屋ノ幅ハ夫々 76 米及 57

米トナル。

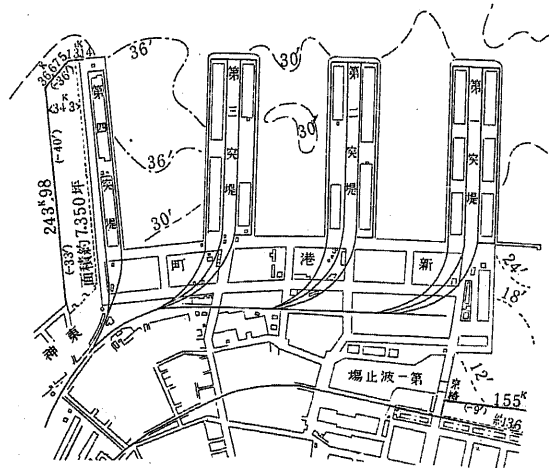
又船貨ノ重量カラ上屋ノ必要面積ヲ定メルコトモ出來ル。即チ 1 方米 1 噸  
ノ船貨ヲ入レルモノトシ、1 日ノ平均貨物が  $x$  噸デ  $y$  日間上屋ニ藏置スルモ  
ノトスレバ必要ナル上屋ノ面積ハ  $xy$  トナル。横濱港ノ第一期工事ノ計劃ヲ  
スル場合ニ輸出入貨物噸數ノ月割表ノ最大額 154,000 噸ヲ標準トシ、1 日平  
均 5000 噸トナル。此貨物が 3 日間停滯スルモノトスレバ 15000 噸ニ對スル  
上屋が必要トナル。1 坪 2 噸 (1 方米 0.6 噸) トスレバ 7500 坪ヲ要スル勘  
定デアツタ。其後ノ統計ニ據レバ横濱ノ短期貨物藏置時間ハ輸入 15 日、輸  
出 3 日間位トナツテ居ル。

## 第二節 上 屋

182. 上屋ノ大サ 船カラ陸揚シタ貨物ハ極メテ短時間ニ起重機デ上屋  
ニ入レルノデ、上屋内デハ手押車ノ類デ撰別シ、此處彼處ニ運去リ運來ル爲、  
上屋内ハ平坦デナケレバナラナイノミナラズ、通路トシテ約三分一位ノ面積  
ヲ除イタモノガ貨物ヲ積ム有効面積トナル。一般ニ上屋ノ大サヲ定メルニハ  
前ニ繫イダ船ノ貨物ヲ全部其中ニ陸揚收納シ得ル丈ケノモノニスルコトハは  
んぶるく港ナドノ規則デアアル。今は一ちんぐ (Harding) ノ計算法ニ從ヘバ  
船貨 40 立尺ノ代リニ 60 立尺ヲ 1 噸ノ容積ト假定シ、之ニ分配等ノ面積ヲ  
1.6 割餘裕ヲ取ツテ船貨 1 噸 70 立尺トスル。6,000 噸ノ船貨ガアレバ 420,000  
立尺トナリ堆貨高ヲ 5 尺トスレバ 84,000 方尺ノ面積ヲ要スル勘定デアアル。  
若シ機械的堆貨法ヲ用ヒレバ僅カノ費用デ 20 尺乃至 30 尺ニ積ムコトハ困難  
デナイ。今假リニ堆貨高ヲ 15 尺トスレバ上屋ノ幅ハ 56 尺長サ 500 尺トナリ  
1 噸 70 尺トシテ、6,000 噸ノ船貨ヲ積ムコトガ出來ル。若シ更ニ上屋ノ收貨  
量ヲ増サウト思フナラバ 20 尺位ノ堆貨高ヲ用ヒナケレバナラナイ。従テ幅

60 呎長サ 500 呎桁下ノ純高 30 呎、堆貨高 20 呎ノ上屋一棟ハ 1 噸 70 呎トシテ 8,500 噸ノ船貨ヲ容レルコトガ出來ル。然シ實際ニハ船貨ハ袋ヤ俵ナドニ規則正シク詰メタモノトハ限ラナイカラ前ニ述ベタ高サニ機械ヲ用ヒテ積ムニ少ナカラザル費用ヲ要スルコトモアルカラ、船貨ノ種類ニ依ツテハ前ノ計算ノ様ニハ定メ難イ。往時船ノ寸法モ小サク、上屋ノ幅モ 25 米モアレバ充分デアツタモノガ

輓近船ノ大サモ大キクナリ、從テ上屋モ亦益々廣クナリ、70 米位ノ幅ハ珍シクナクナルニ至ツタ。唯上屋ヲ横ツテ貨物ヲ運搬スル機械的設備ガナケレバ上屋ノ幅ガ無制限ニ大キク



第四百四十九圖

ナルコトハ出來ナイ。亞鉛引ノ鐵板ナドヲ入レタ上屋ナドハ屋内移動起重機ニ依テ縱横ニ其鐵板ヲ動カス處モアルガ、此種ノ上屋ナラバ隨分廣イ幅ノモノモアル。る あーぶる (Le Havre) ノ綿上屋ハ 114.5 米ノ幅ガアル。

關東大震災前ニ於ケル 橫濱港上屋ノ幅ハ凡ベテ 25.5 米 (14 間) デ其長サハ 54.6 米 (30 間) ト 147.4 米 (81 間) ノ間ニ在ツタ。又神戸港ニ於テハ上屋ノ幅ハ凡ベテ 27.2 米デ其長サハ次ノ如クデアル。

第五十一表 神戸港上屋ノ大サ

上屋番號	水深	上屋ノ長サ
1	10.9(36) <sup>米 尺</sup>	164(540) <sup>米 尺</sup>
2	10(33)	142(468)
3	10(33)	153(504)
5, 8, 11, 14, 17	10(33)	114.5(360)
6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19	10(33)	87.2(288)

上屋ノ長サハ一隻乃至三隻ノ海船ヲ標準トシテ 80 米乃至 250 米ノモノガ多ク、上屋ト上屋ノ間ニハ 30 米乃至 50 米ノ餘地ヲ存スルヲ普通トスル。

獨逸ニ於ケル上屋ノ長サハ 200 米カラ 400 米ノ間ニアルガ、他ノ諸邦ニハ時トシテ隨分長イ上屋ヲ用ヒテアル。

今船ノ長サ、幅及高サヲ夫々  $L, B, T$  トシ測度甲板上蔽圍シタ場所ノ積量ヲ  $A$  立米トスレバ總積量數ハ  $\frac{1}{2,832}(\delta L B T + A)$  ニ等シイ。茲ニ  $\delta$  ハ快速船 = 0.6 乃至 0.65、貨物船及旅客船 = 0.7 乃至 0.72 位ノモノデアル。又  $L:B$  ヤ  $T:B$  モ殆ド常數ニ等シイカラ船ノ總積量又ハ純積量ハ  $\mu B^3 + K$  ニ等シイモノト考ヘルコトガ出來ル。然ルニ上屋ノ長サハ船ノ長サ  $L$  ニ等シク、幅ハ  $b$  ニ等シク、堆貨高ハ  $t$  ニ等シイモノトスレバ上屋内ノ貨物ノ容積ハ  $b L t$  ニ等シク、前ノ如ク  $L = k B$  トシ、且ツ噸數デ表ハシ、船ノ純積量ニ等シイモノトスレバ

$$(1) \quad \nu b B = \mu B^3 + K$$

茲ニ  $\nu = \frac{kt}{2,832}$  デアル。或ハ

$$(2) \quad \begin{cases} b = \mu_1 B^2 + x \\ x = \frac{K}{\nu B}, \quad \mu_1 = \frac{\mu}{\nu} \end{cases}$$

トスルコトが出来ル。

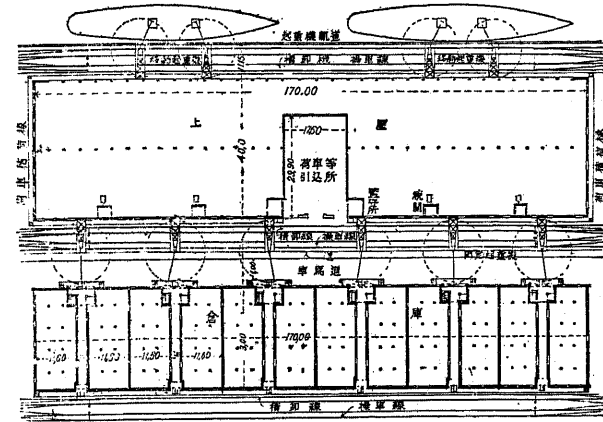
183. 上屋ノ構造 上屋ハ平屋ノモノト二階又ハ數階建ノモノトアル。數階建ノ上屋ハ倉庫ト上屋ノ過程ノモノト考ヘルコトが出来ル。又上屋ハ其中ヲ經由スル貨物ノ保藏期間ノ短クテ單ニ貨物が經由スルニ止マルモノヲ經由上屋ト云ヒ、稍々長期ニ涉ツテ貨物ヲ貯藏スルモノヲ貯藏上屋ナド、呼ブコトモアル。

上屋ハ亦其中ニ保藏スル貨物ノ種類ニ依ツテ區別ナスルコトガアル。一般ニ上屋ハ雜貨ノ收納ヲ主トスルモノデアルケレドモ場合ニ依ツテハ特種ノ貨物ヲ入レルコトガアル。綿ヲ入レル上屋モアレバ、果實ヲ藏スル上屋モアル。前者ハ火災ノ危険ガアルカラ其建築材料ニハ耐火ノモノヲ用ヒ、後者ハ此危険ガ少イカラ特ニ耐火ニ就テ考ヘナイ。斯クノ如ク耐火性ノ外ニ平屋ノ上屋ハ盜難ニ對スル用心ヲ要スル。即チ上屋ノ周圍ハ凡ベテ壁ノ類デ塞イデ單ニ出入ノ口ヲ殘スカ、又ハ陸側ノ上屋ノ背面ヲ塞イデ兩側ハ一部ヲ塞ギ、海側ハ開放スルカ、又ハ四周ヲ開放シタモノ是デアル。最も多クノ上屋ハ周圍ヲ塞イデアル。

上屋ハ又其床面ノ長さニ依ツテ三種ニ分ケルコトが出来ル。床面ヲ地盤面ト同高ニシタモノ、床面ヲ鐵道車輛ノ床面ト同高ニ 0.8 米乃至 1.1 米高クシタモノ及上屋ノ前面ヲ地盤面ニシ後面ヲ車輛床面ト同高ニシタ所ノ前二種ノ組合セガ即チ是デアル。勿論此場合ニハ床面ハ傾斜ヲ有シ、神戸ノ上屋ノ如キハ  $\frac{1}{80}$  ノ勾配ヲ保ツテ居ル。

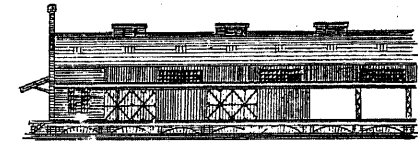
上屋ハ又其建築材料カラ木造、鐵造、煉瓦造又ハ鐵筋こんくりーと造ナドニ分ケルコトが出来ル。木造ハ勿論低廉デアルガ鐵筋こんくりーと造上屋ハ耐火ノデアル。

上屋ヲ四周塞イダ場合ニモ前面ヲ引戸デ閉閉シ得ル様ニシ、殊ニ上部ニ車

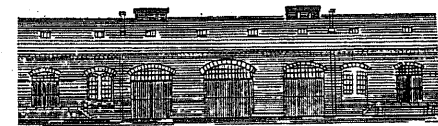


第四百五十圖 ぶれーめん

ヲ付ケタ釣戸ナドハ貨物ノ取扱ニ最も便利デアル。第四百五十圖乃至四百五十二圖ハぶれーめん自由港ノ上屋ヲ示シ、第四百五十三圖ハ其前面ノ引戸デアル。上屋ノ背面ハ之ヲ開放シナイ場合ニハ壁ヲ設ケテ鐵道ヤ荷馬車等ニ貨物ノ積卸ナス



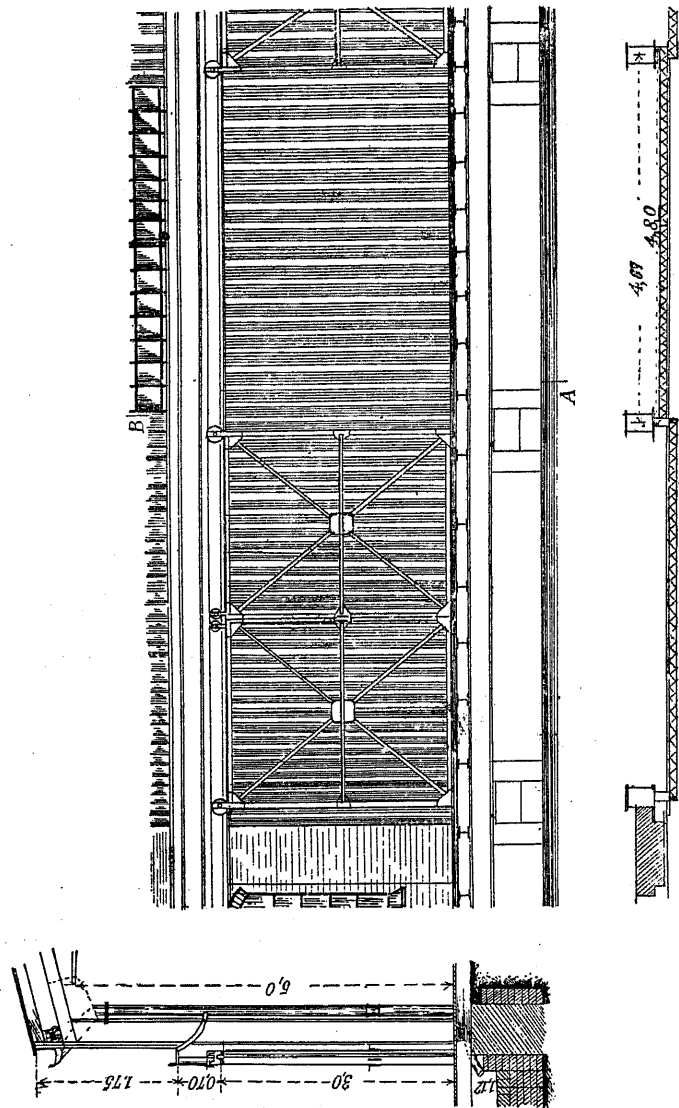
第四百五十一圖 同上屋正面圖



第四百五十二圖 同上屋背面圖

ル戸口ヲ設ケテアレバ充分デアル。荷馬車又ハ貨物自動車ヲ引入レル便利ノ爲ニ引込所ヲ設ケタモノモアル。例ヘバぶれーめんノ上屋ハ長さ 170 米幅 40 米デ其背面ニ 29.8 × 17.6 米ノ引込所ヲ作ツテアル(第四百五十圖)。

上屋ノ軒高ハ 4 米以上ナルベク 5 米アレバ更ニ宜シイ。横濱ノ上屋ハ 6.4 米ノ軒高デ扉ノ高サハ 3.9 米デアル。



第四百五十三圖 ぶれーめん自由港第二船渠ノ上屋断面ヲ示シタモノデア

上屋ハ其幅が大イカラ、充分ナル明り採リノ窓ヲ屋根ニ設ケナケレバナライ。此窓ハ勿論雨雪ニ對シテ水密デナケレバナラス。普通ノ硝子ハ窓トシテ破壊スル虞ガアルカラ或ハ金網ヲ上ニ張ツタリ、或ハ針金入りノ硝子ヲ用ヒルコトモアル。又天井ノ玻璃窓ノ附箇所ニ依ツテハ温室ノ様ニ上屋内ガ蒸サレルコトモアルカラ、北向ノ屋根ニ之ヲ附ケテ此弊ヲ免レルコトガ出來ル。

上屋ノ兩側壁ニハ亦扉ノ開閉ニ依ツテ出入スルヲ得セシメ、其外側ニハ濡縁狀ノ積荷縁ヲ設ケテ荷車ヲ側ニ附ケ貨物ヲ積出積込ムニ備ヘル。

上屋ノ地下室ハ今日多ク用ヒラレナイ。何トナレバ地下室ニ連絡スル昇降口ナドノ爲ニ上屋床面ノ有効面積ヲ失フ上ニ上屋ト云フモノ、性質カラ、貨物ノ撰別ナドヲ地下室ニ行フノハ反ツテ煩雜ヲ増スカラデア

鐵道貨物ト密接ノ關係アル 港灣デハ上屋ノ床ヲ鐵道車輛ノ高サト同高ニシ、上屋ノ周圍ニ充分ナル幅ヲ持ツタ積荷縁ヲ設ケルノヲ便トスル。此積荷縁ノ幅ハ水側ニ於テ起重機デ此ニ荷ヲ卸ロス所デアアルカラ少クモ 1.5 米位ナケレバナラスノデアアルガ、屢々モツト廣イ縁ガ用ヒラレ、8.15 米乃至 12.85 米ニ達スルモノモアル。第四百五十四圖ハぶれーめん自由港第二船渠ノ上屋断面ヲ示シタモノデア

上屋ノ床ハ時トシテ板ヲ張り、手押車ノ通ル處ナドハ薄イ鐵板ヲ張ツタモノナドモアル。あすふるとヲ鋪敷スレバ滑カニ過ギ、石ヤせめんとヲ用ヒレバ床ハ粗糙ニ失シ又ハ塵埃ヲ生ジ易イ缺點ガアル。木煉瓦高サ 10 乃至 15 種、幅 7 乃至 10 種、長サ 16 乃至 25 種位ノモノヲ鋪クトキハ彈力アル床ガ得ラレル。

長サノ大ナル上屋ハ屋根ノ上マデ通シノ耐火壁ヲ以テ間仕切ラレタモノモアル。勿論其壁ニハ耐火扉ヲ以テ開閉シテアル。綿トカ煙草トカ云フ様ナ燃

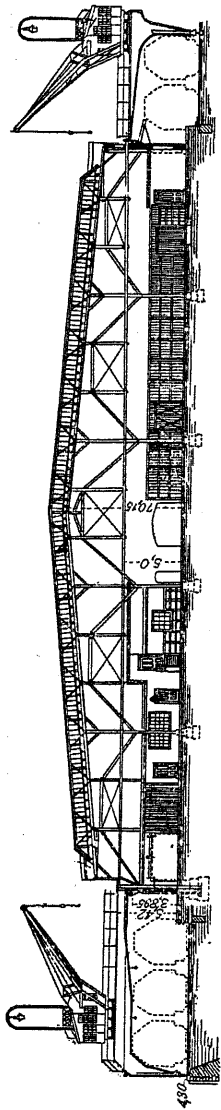


エ易イ貨物ヲ入レル上屋ハ自働撒水ノ設備  
ヲ爲シタモノモアル。

上屋ノ火災ハ其例ニ乏シクナイ。最近米  
國南部ノに。一おるれあんす港ニ於テハ  
1922年九月ト 1925年 11月ニ其上屋ヲ燒  
キ、前ノ場合ニハ損害額 3 百萬弗ニ及  
ンダ。

上屋ノ幅ガ廣クナレバ其一側カラ他側ニ  
貨物ヲ運ブニ金ガ要ルカラ上屋内ノ移動壁  
架起重機ノ類デ之ヲ動カスモノモアルガ、  
斯カル場合ニハ數階建ノ上屋ヲ用ヒテ幅ヲ  
廣クセズ上ノ方ニ延バスコトガ有利ナコト  
ガアル。殊ニ二階建ノ上屋ハ可ナリ多ク用  
ヒラレ、二階ハ輸入貨物ヲ船カラ卸ロスニ  
用ヒ、一階ハ輸出品ヲ船ニ積ム迄藏置スル  
ニ用ヒルナドハ米國ナドニ多ク行ハレル方  
法デアル。然シ二階ノ場合ニハ積卸ノ監視  
ヲ嚴ニシナケレバナラヌノミナラズ、階下  
ノ採光ハドウシテモ不充分デアル。

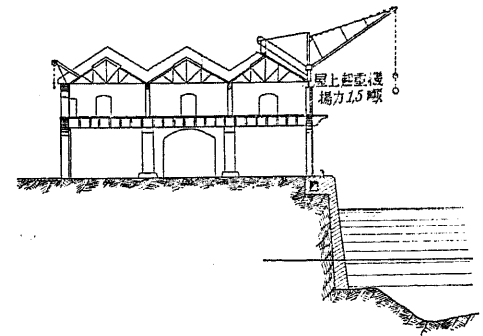
りばーふる はーりんぐとん 船渠  
(Harrington) ノ上屋ハ第四百五十五圖ニ  
示スガ如ク其幅 29 米デアルガ、階上階下  
ノ荷役ノ方法ヲ適當ニシテ一年毎方米 890  
噸ノ貨物ヲ取扱ヒ、英國ノ他ノ平屋建上屋



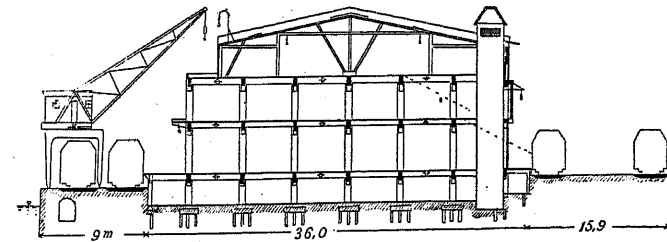
港田自んめりれぶ 圖四十五百第

ガ1年 400 噸乃至 500 噸  
ナルニ比スレバ遙ニ良イ成  
績ヲ擧ゲテ居ルノハ多少異  
例トセラレテアル。然シ一  
般ニハ斯カル結果ヲ豫期ス  
ルコトハ容易デナイ。

第四百五十六圖 こっぺん  
はーげんノ地下室ヲ除イテ  
三階建ノ上屋デアル。



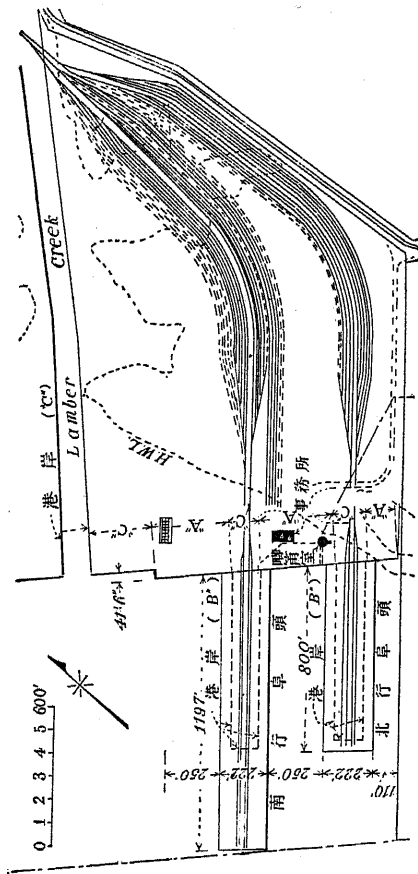
第四百五十五圖  
りばーふる はーりんぐとん



第四百五十六圖 こっぺんはーげん

184. 上屋ノ實例ト附帶工事 1918年ノ頃米國のるふるく えんど  
ゑすたーん鐵道ハのるふるく港 (Norfolk) ニ二ノ終端埠頭ヲ設ケタ。是等  
ノ埠頭ノ長サハ北ナルモノガ 364.9 米 (1197'), 南ノモノガ 243.9 米 (800')  
デ幅ハ共ニ 67.7 米 (222') 上屋ノ床面ハ平均低水位ノ上 2.7 米 (9') デ標準高  
潮ハ 0.9 米デアル。然シ時々高潮ハ平均低水位ノ上 1.5 米ニ上リ、低潮ハ其  
下 0.3 米ニ下ルコトガアル。港ノ水深ハ 9 米デアル。

上屋ノ設計ニハ床ノ荷重トシテハ毎方米 2,441.2 斤 (毎方呎 500 封度)、母  
屋ニハ毎方米 195.3 斤 (毎方呎 40 封度)、結構ニハ 毎方米 244.1 斤 (毎方呎



第四百五十七圖

50 封度)ヲ用ヒ、基礎杭ハ各 17 短頓ヲ支ヘシメタ。木材ノ縁維應力ハ每方糶 105.5 疋 (每方吋 1500 封度)、鋼ノ應張力ハ每方糶 1054.9 疋 (每方吋 15000 封度)、鋼ノ應壓力ハ每方米 1125-49.5  $\frac{l}{r}$  疋 每方吋封度デ 16,000-70  $\frac{l}{r}$  ( $l$ 長サ、 $r$ 最小環動半徑)カラ定メ、每方糶 984 疋 (每方吋 14000 封度)ヲ最大限トシタ。

上屋ハ第四百四十四圖ニ示ス如ク中央 26.2 米 (86') 兩側 18.6 米 (61') 凡ベテ 44.8 米ノ幅ヲ持ツ

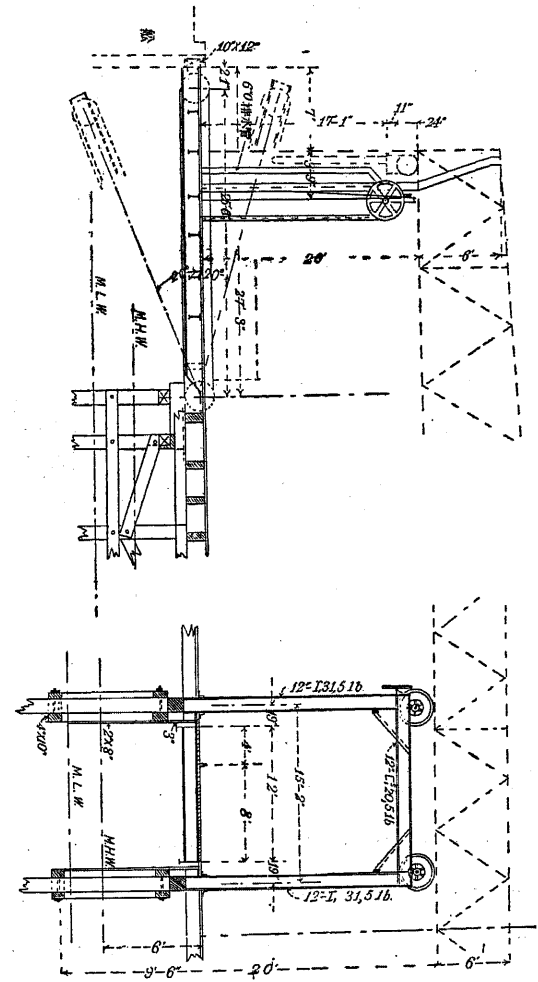
タ鐵構造デ、中央ニハ兩方ニ各々 4 米 (12')ノ軌道二條ヅツヲ敷設シテアル。凡ベテ杭ノ上ニ鐵筋こんくりーと床版ヲ冠セタモノデアル (第四百四十八圖乃至四百五十圖)。

水位ヤ船貨ノ不同ノ爲ニ船ノ甲板ハ浮沈スルカラ之ニ備ヘル爲ニ一方ハ蝶違ヲ上屋ノ床面ニ連絡シ、他方ハ船ノ甲板ニ接續シ、間ニハ 25.4×30 糶 (10"×12")ノ填楔又ハ一種ノ防衝材ヲ用ヒタ所ノ連絡橋ヲ用ヒテアル。此

橋ハ長サ 8.2 米幅 4 米 (13') デ上屋ノ側面カラ 6 米ノ内側ニ蝶違デ取附ケラレ、水平ノ位置カラ上下各々 20° 丈ヲ動カスコトガ出來ル。橋ハ蝶違カラ 5.5 米 (18')ノ所ニ□狀ノ框カラ重イ鎖デ吊ルシ、對重ヲ附ケテ昇降ヲ便ナラシメテアリ、10000 封度ノ荷重ニ堪ヘル。

橋面ニハ環狀棘鎖ガ鐵溝ノ中ニ電動機デ動かサレ蝶違端ニアル鎖輪デ船貨ヲ載セタ車ヲ低イ所カラ上屋ニ引上ゲ又ハ上屋カラ船ニ引上ゲ、又ハ之ト反對ノ方向ニ船貨ヲ支ヘル。二個ノ上屋ニ凡ベテ 46 個ノ連絡橋ヲ用ヒテアル。

二棟ノ上屋ハ凡ソ 90 米 (300')ノ間隔ヲ置イテ杭脚ノ上ニ幅 2.7 米 (9')ノこん



第四百五十九圖

第四百五十八圖

くりーと床版ヲ通シテ設ケテアル。此こんくりーと構格カラ鐵筋こんくりーと製耐火壁厚サ 25.4 米長サ 3 米乃至 4 米ノモノガ低水位以下 46 種マデ達スル様ニ吊シテアル。又 45.7 米 (150') ノ間隔ニ耐火波形鋼幕ガ屋根板カラ鋼製結構ノ下端ニ達シテ居ル。

此上屋ニハ亦自働撒水式ノ消火設備ヲ持ツテ居リ、14 個ノ消火區域ニハ各二個ノ乾瓣ヲ備ヘ建物ノ兩側ニ各ターブ、アル。是等ノ乾瓣カラ撒水管ガ幅射シテ撒水栓ガ凡ベテ 5158 個ニ達シテアル。蛇管瓣ハ各乾瓣ニ取附ケラレ、各蛇管瓣ニハ 22.9 米 (75') 徑 38.1 耗ノ布蛇管ト尖口トヲ備ヘ、且ツ上屋ノ外ニハ各乾瓣ノ外ニ警鐘ヲ備ヘテアル。

給水ハ地盤面上 27.4 米 (90') ニ鋼製水槽容量 3.7 立米 (10000 がろん) ニ依ツテ給水ヲ行ヒ、火災ニ際シテハ 100 馬力ノ電動機デ廻ハス離心唧第二臺デ毎分 282 立突 (750 がろん) デ河カラ本管ニ送水シ得ル仕懸デアル。

第二百六十一圖及第二百六十二圖ニ示シタふいらでるふいや さうすわーく

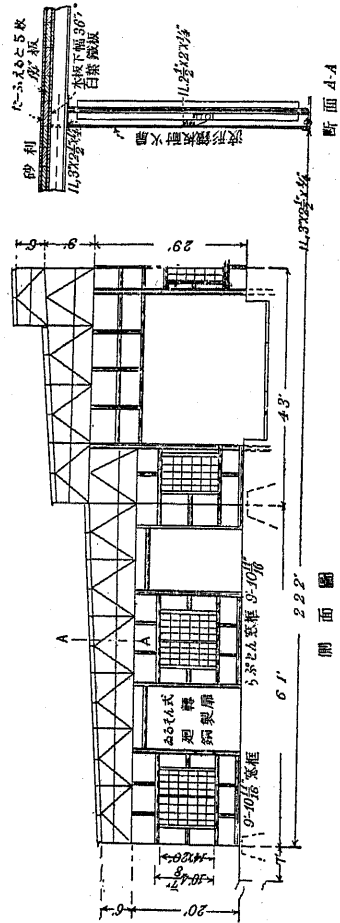
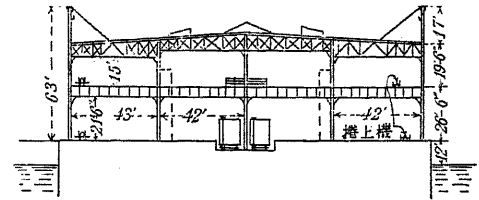


圖 第四百六十二圖

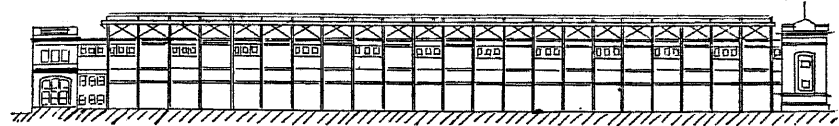
圖 第四百六十四圖

埠頭ノ上屋ハ第四百六十二圖ニ其横断面ヲ示シ、第四百六十三圖ニ其側面圖ヲ示シテアル。

にゅーよーく港デすてーてん島ニ作ツタ汽船埠

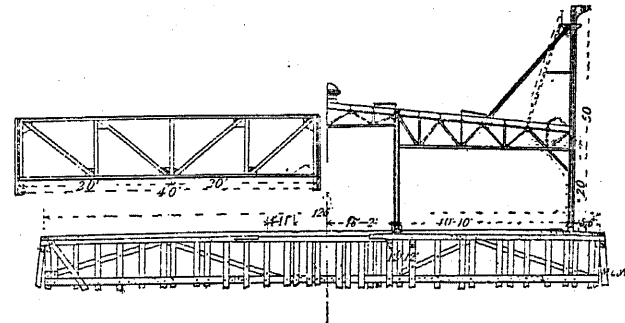


第四百六十二圖 横断面  
さうすわーく埠頭



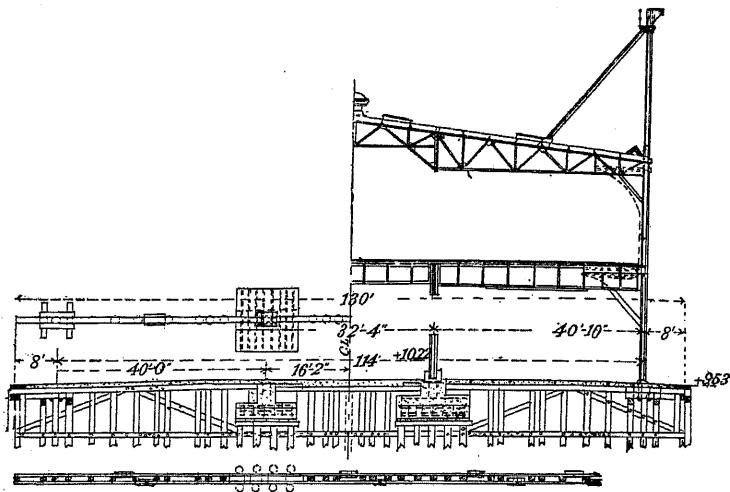
第四百六十三圖 側面圖

頭ハ其幅 38.1 米 (125 呎)、39.6 米 (130 呎) 及 63.7 米 (209 呎) ノ三種アツテ第一種ニ一階建、第二第三種ニ二階建ノ埠頭ヲ用ヒタ (第四百六十四圖乃至第四百六十六圖)。其地階ノ活荷重ハ每方米 2.44 噸 (每方呎 500 封度)、二階及屋根等ニ用ヒタ荷重ハ次ノ如クデアル。

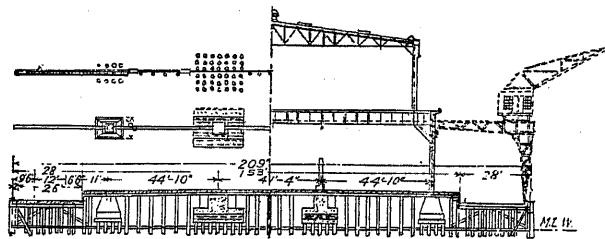


第四百六十四圖

にゅーよーく港すてーてん汽船埠頭幅 125 呎



第四百六十五圖 同幅 130 呎



第四百六十六圖 同幅 209 呎

第五十二表 による汽船埠頭荷重表

	130 呎 埠頭 每方呎封度	209 呎 埠頭 每方呎封度
二階桁ノ上ノ活荷重及死荷重	300+70+30=400	450
” 梁 ” ”	450	480
” 床版	500+60=560	560
小屋組とらす上ノ死荷重	40+20= 60	60
母屋 ” ”	40+13= 53	53

185. 上屋ノ工費 上屋ノ工費ハ其建築材料カラ異同アルハ勿論材料費勞銀モ可ナリ變動ガアルカラ一概ニ之ヲ律スルコトハ困難デアル。今歐洲戰後ノ工費ヲ戰前ノ 3 倍ト假定シテ四方開放ノ平屋建ノ上屋ハ每方米 37.5 圓以內、四方塞イダ上屋ハ每方米 60 圓乃至 75 圓位ト目安ヲ立テルコトガ出來ル。數階建ノ上屋ハ勿論其階數ニ應ジテ平屋建ノモノヨリモ工費ガ多イ。震災ニ罹ラヌ前橫濱ノ上屋ハ次ノ如クデアツタ。

第五十三表 橫濱上屋工費表

上屋ノ種類	面積		工費		竣工
	方米	坪數	每方米	坪當リ	
木造第一號	3,402	1,134 <sup>坪</sup>	29.2 <sup>円</sup>	96.4 <sup>円</sup>	40 <sup>年</sup>
” 第二號	2,904	880	23.0	75.9	43
鐵造第三號	1,386	420	44.10	145.6	42
” 第九號	3,326	1,008	31.40	103.7	44

### 第三節 倉庫

186. 船貨ノ種類ト倉庫 船ニ積ンダリ又ハ船カラ陸揚シタリスル貨物が雜貨デアルカ又ハ多容貨物デアルカニ依リ其取扱又ハ保藏ノ設備ガ違フノハ殊ニ倉庫ニ於テ著シイ。同ジク多容貨物ト云ツテモ其種類ノ異ナルニ從ヒ其積卸シヤ倉庫ニ出シ入レヲスル方法ナドハ亦同一デナイカラ、倉庫ノ構造上ニモ差異ヲ來スコト、ナル。

倉庫ヲ分ケテ普通倉庫及さいろ一倉庫又ハ溜房倉庫ノニトスルコトガ出來ル。普通倉庫ト云フノハ床又ハ根太ヲ備ヘタ普通ノ倉庫デ其包裝貨物ナルト多容貨物ナルトヲ問ハズ有ラユル貨物ヲ收納スルコトガ出來ル。單ニ倉庫ト云ヘバ普通倉庫ヲ指スモノト考フベキデアル。さいろ一倉庫ト云フノハ石炭、

穀物、せめんと又ハ之ニ類似ノ多容貨物ヲ容レ得ル容器トモ云フベキモノデア  
アル。

187. 普通倉庫ノ大サ 倉庫ハ孤立シテ建テラレテアルモノト群立シテ  
建テラレテアルモノトアル。孤立シテアルモノハ小サイ港トカ或ハ貨物ノ出  
入ノ少ナイ港ニ用ヒラレ、大キナ港デハ多ク群ヲ爲シテ建テラレ、街路、軌  
道等ノ連絡機關カラ、水道瓦斯電力又ハ水力等ノ設備ニ至ルマデ共通ニ設ケ  
ラレ、建築又ハ揚重装置ナドニ至ルマデ多少似タ點ヲ備ヘテ居ルヲ常トス  
ル。

倉庫ノ幅ハ通風及採光ノ必要カラ定マル。通風採光ノ爲ニ特種ノ設備ヲシ  
テナイ時ハ空氣ヤ光線ハ倉庫ノ側面カラ入ルノデア  
ル。

倉庫ノ幅ハ平均 25 米位デア  
ルガ、45 米位ノモノモ亦作ラレテアル。

倉庫ノ長サハ一般ニ上屋ノ長サニ應ズルヲ普通トスル。然シ上屋ナクシテ  
倉庫ノミガ建テラレルトキハ街路區劃ノ長サナドカラ倉庫ノ長サヲ定メナケ  
レバナラナイ。ぶれーめんノ倉庫ハ 170 米乃至 250 米ト云フ様ナ長イモノモ  
アルケレドモ、餘リ長クナイモノガ火災ノ點カラ安全デア  
ル。横濱港内ニ建  
テラレテアツタ倉庫ハ 148.2×21.8 米 (81.5×12 間) 及 88.9×21.8 米 (48.9×  
12 間) ナド云フ大サノモノガ用ヒラレテアツタ。

今穀物又ハ粉末狀ノモノハ倉庫ニ入レル場合ニ、 $h$  ヲ堆高(米)、 $l$  及  $b$  ヲ  
夫々倉庫ノ長及幅(米)、 $i$  ヲ階數トスレバ收藏量  $Q$  (立米) ハ

$$Q = 0.75 h l b i \quad [180]$$

188. 普通倉庫ノ構造 倉庫ハ木造、石造、煉瓦造、鐵造又ハ鐵筋こん  
くりーと造ナドノモノガアル。殊ニ耐火耐震ナドノ點カラ見レバ適當ナ構造  
ニ依ル鐵筋こんくりーとナドガ最モ有効デア  
ル。一般ニ倉庫ハ比較ノ長期ニ  
涉ツテ貨物ヲ保藏スル所デア  
ルカラ、數階建ノモノガ多ク 12 階位迄ノモノ

ガ用ヒラレタ。其地階ノモノハ能ク鐵道車輛ト連絡シ得ル爲ニ積荷縁ヲ軌道  
ノアル側面ニ設ケルコトヲ便利トスル。今 6 階ノ倉庫ガアツタモノトシテ其  
高サヤ荷重ノ概略ノ標準ヲ示セバ下ノ方ホド重イ貨物ヲ入レ得ベク、次ノ如  
クデア  
ル (A. Meyer ニ從フ)。

第五十四表 倉庫各階荷重表

階	高 サ (米)	荷 重 (每方米貯)
地 下 室	2.5—3.4	任 意
地 階	3.2—5.5	1750—2250
第 二 階	2.9—4.0	1200—1800
第 三 階	2.9—3.5	1200—1800
第 四 階	2.8—3.2	1200—1800
第 五 階	2.1—3.1	1000—1500
屋 階	壁下 1.2	500—1000

但シ歐米デハ我國ノ二階ト稱スルモノハ之ヲ第一階ト呼ンデ居ル。其他ノ  
階數亦皆順次階數ガ 1 ヅ、少ナイ。若シ地下水ヤ其他ノ關係デ造リ得ナイ場  
合ハ別トシテ出來ルナラバ倉庫ニ地下室ヲ設ケルコトハ便利デア  
ル。永ク乾  
燥セシメレバ目方ガ減ル様ナ貨物例ヘバ葡萄酒及油類ナドハ地下室ニ入レテ  
適當ナ濕氣ヲ與ヘテ置ク方ガ宜シイ。然シ煙草葉ノ如キモノハ濕氣ヲ忌ムカ  
ラ成ルベク高イ處ニ置カナケレバナラナイ。

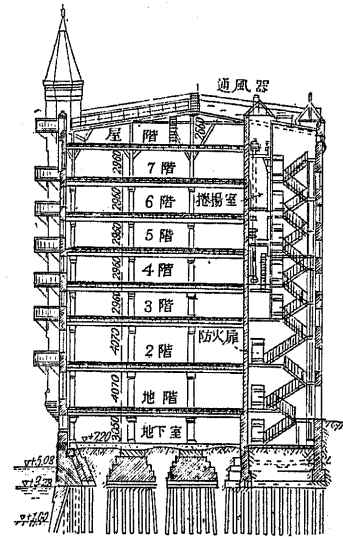
倉庫ハ其中ニ容レテアル貨物ノ種類ニ依リ發火ノ危險ガアルノミナラズ、  
穀物ノ塵埃ガ爆發シテ慘害ヲ引起シタ例モ少クナイ。從テ大ナ倉庫ハ之ヲ若  
干ノ區劃ニ小分シテ夫々耐火壁ニ依ツテ屋根ヲ通シテアルモノヲ通例トス  
ル。此區劃ノ廣サハ獨逸邊ノ習慣デハ 400 方米ヲ越エヌヲ良シト考ヘラレテ  
アル。若シ二室ニ共通ナ入口ト階段ヲ設ケルトキハ廊下カラ兩室ニ通ジ得ル

様ニシ、耐火扉ヲ建テ、通行以外ノ時ハ必ズ之ヲ締メテ置ク。はんぶるぐ倉庫會社ノ新倉庫ハ第四百六十七圖及第四百六十八圖ニ示ス如ク階段ノ爲ニ獨立シタ間仕切ガアツテ夫々倉庫内ニ出入スルコトが出来、更ニ外側ニ露樓ガアツテ螺旋階段ガ設ケラレ、兩室カラ共ニ之ニ依ツテ昇降スルコトが出来ル。

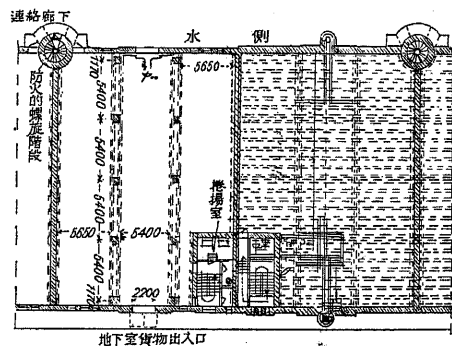
倉庫ニハ凡ソ4000方米(40,000方呎)ノ面積ニ對シテ1個ノ昇降機ヲ備へ、小車4臺ヲ載セ毎分45米ノ速度デ4噸内外ノ重サヲ載セ得ルモノデナケレバナラス。斯クノ如ク昇降機ニ依ツテ上下ノ連絡ヲ行フ外ニ亦起重機ノ類デ外部カラ直接貨物ヲ積卸シ得ベキ貨物積卸臺ガ各階カラ突出サレテアルヲ要スル。時トシテハ各階ニ露臺ガ

突出サレテ岸壁ニ面シ、臂長9.14米揚力1.5噸ノ起重機ガ最上部ニ取附ケラレ、各階ニハ1噸ノ手力起重機ガ備ヘラレテアルはんぶるぐノかいざ一倉庫ノ様ナモノモアル。

倉庫ノ天井ハはいりっぶ又ハ鐵筋ヲ用ヒテこんくりーと



第四百六十七圖  
はんぶるぐ



第四百六十八圖

ヲ塗り其上ニ漆喰ヲ塗ルトキハ優良ナルモノガ得ラレル。木柱ヲ用ヒル倉庫ハ板ノ天井ヲ張ルヲ普通トスルガ二重ニ板ヲ張ツテ間ニ不燃材料ノあすべすとすナドヲ挿スルトキハ火災ヲ局所ニ制限スルノ力ガアル。窓ハ針金入りノ硝子ヲ用ヒレバ或程度ノ火力ニ對シテハ耐火ノ効ガアルケレドモ優良ナ耐火扉ヲ外ニ用ヒナケレバ絶對ノ防火ノ効ガナイ。

避雷針ヲ屋上ニ建テ庫内及其他要所ニハ隨所ニ消火栓ヲ備へ水道ノ給水管又ハ特別ニ裝置シタ高壓給水設備ニ連絡セシメルトキハ特ニ燃エ易イ船貨ヲ保藏スルニ適當デアル。熱イ地方デハ庫内ガ蒸熱セラレルヲ防グ爲ニ不導體ノ屋根ナドヲ用ヒルコトモアル。

189. さいろ一倉庫ノ種類及大サ さいろ一倉庫ハ穀物、石炭、鹽、鑛石、せめんとなドノ多容貨物ヲ蓄積スルニ用ヒラレルモノデ、廣床型ト多房型ノ二種ニ分ケルコトが出来ル。廣床型ト云フノハ倉庫ノ床ノ大サガ廣クテ貨物ノ蓄積高又ハ堆貨高ニ比較スレバ非常ニ大イモノデアル。物資ノ新古ニ依ツテ倉庫ニ入レルヲ劃然ト區別スル必要ノナイモノ、例ヘバせめんとトカ、鑛石トカ、硫黃トカ云フ様ナモノハ廣床型ノ倉庫ニ保藏シテ良イ。多房型ハ小サイ床面積ト大キナ高サヲ有スル窩房群ヨリ成リ、其床ハ平イモノモアレバ漏斗狀ヲ爲スモノモアル。

物資ヲ是等ノさいろ一倉庫ニ入レタ場合ニ其側壁ヤ底ハ其物資ノ壓力ヲ受ケルカラ側壓ヤ底壓ヲ知ラナケレバナラナイ。之ニハ先ヅ其貨物ノ重量(毎立米斤)、息角φ及貨物ト側壁ノ間ノ摩擦角φ'ヲ知ルヲ要スル。

第五十五表 多容貨物ノ重量、息角及摩擦角

$$\alpha = \gamma \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right); \quad \beta = \gamma \cos^2 \varphi;$$

$$\delta = \frac{1}{8} \frac{\gamma}{\tan \varphi}$$

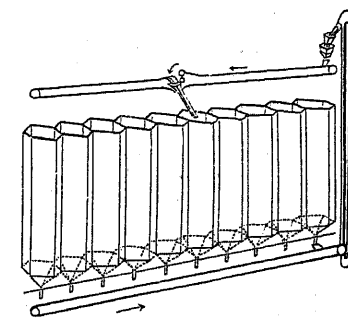
品 種	重量 $\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )	息角 $\varphi$	$\tan \varphi'$	$\alpha$	$\beta$	$\delta$
褐 炭	800	35°	$\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$	216		
無 煙 炭	835	27	"	312		
瓦斯用石炭	800—900	45	"	146	425	106
せ め ん と	1400	40	"	304	822	209
小 砂 利	1600—1800	45	"	292	850	213
砂	1400	40	"	406		
麥 芽	530	22	"	241	456	164
小 麥	820	25	"	333	674	220
鐵 石	1800	45	"	309	900	225
こ ー く す	600	45	"	103	300	75
食 鹽	1250	40	"	272	734	186
黒 麥	794	25	0.444	322	652	213
大 麥	632	26	0.452	347	511	162
燕 麥	454	28	0.466	164	354	107
玉 蜀 黍	715	27°30'	0.423	263	563	172
豆	745	31°40'	0.442	232	540	151
豌豆	810	25°20'	0.296	325	662	214
麻 實	664	24°30'	0.414	274	550	182

多少濕ツテ居ル穀類ヲ保藏スルニハ其通風ヲ良クシ、屢々之ヲ鋤キ返ヘシテ下積ミノ部分ナドガ腐蝕シタリ又ハ變質シタリスルノヲ防ガナケレバナラヌ。從ツテ斯カル貨物ハ床ヲ備ヘタ普通倉庫ニ容レルノガ適當デア。然シ乾燥シタ穀物ヤ粒狀ヲ爲シタ他ノ多容貨物ハ高ク盛リ上ゲテ外方空氣ノ連絡ヲ絶ツテ差支ナク、之ヲ保藏スルニハさいろ一倉庫ガ最モ適當デア。即チ地積ノ利用モ大デ、其出入レモ容易ニ且ツ外氣ヲ遮斷シ得ルノハ獨リ穀類ニ止マラズ、石炭、せめん、粉類ナドニモ適用シ得ル原則デ是等ノ盛上ゲ貨物トモ云フベキモノ、貯藏ニ適シテ居ル。

さいろ一又ハ函倉ハ斷面ガ矩形、正方形、六角形又ハ圓形ヲ爲シタ高イ構形ノ空筒デ、底ハ漏斗狀ヲナシテ尖端ニ閉開口ヲ備ヘテ居ル。從ツテ全體ハ

蜂ノ巢ノ様ナ形ヲシテ互ニ相接觸シ、其斷面ノ一邊ハ 1.4 米乃至 8.2 米ニ達シ、圓形ノモノハ直径 11.6 米ニ及ビ、其高サハ 27 米ニモ及ンデ居ルモノモアル。

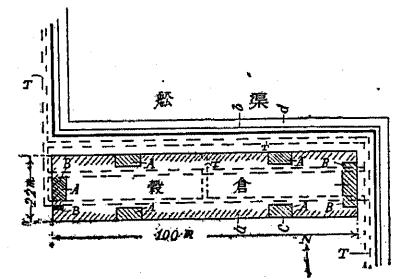
さいろ一ノ上下ニハ第四百六十九圖ニ示ス如クベると こんべや一又ハ帶狀運搬器ガ運轉シ、上ト下トハ更ニ昇降器ノ類デ連絡セラレテアルカラ、下ニ在ル穀類其他ノ貨物ハ昇降器デ上ニ送ラレ、更ニ帶狀運搬器デ各さいろ一ニ盛上ゲラレルカラ房下ノ口ヲ開イテ下部ノ帶狀運搬器ニ放下スレバ其帶ノ進ム方向ニ於テ任意ノ所デ或ハ俵ニ填メタリ、又ハ他ノ帶狀運搬器ト關聯シテ船ニ積ムコトガ出來ル。



第四百六十九圖  
べると こんべや一

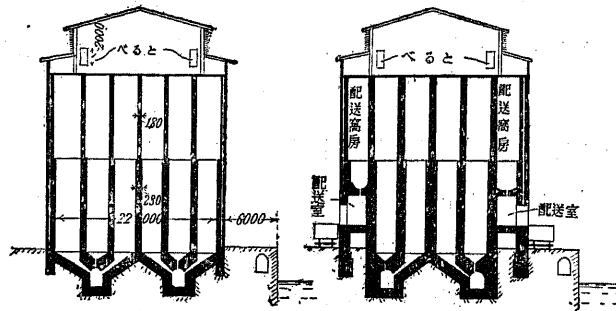
さいろ一ハ石造、鐵造、木造又ハ鐵筋こんくりーとナド造ラレ、隔壁ハ可ナリ大キナ側壓ヲ支ヘナケレバナラヌ。

第四百七十圖ハあんぐゑるす港れふえ一ぶる船渠 (Bassin Lefèvre) ノ穀物貯藏用さいろ一



第四百七十圖  
あんぐゑるす

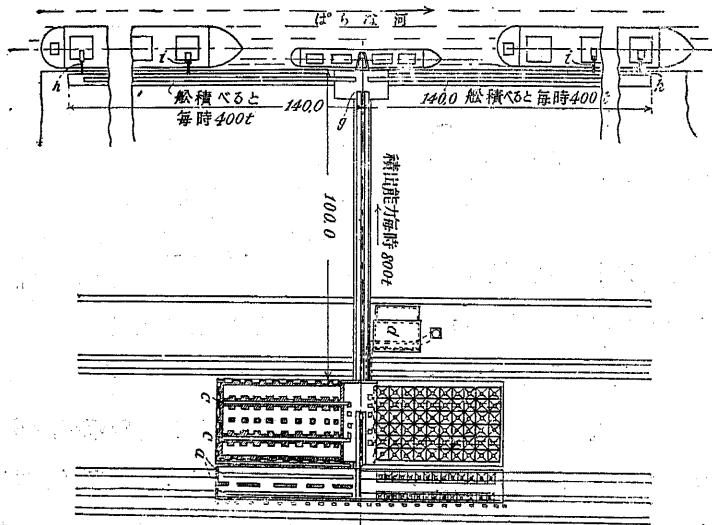
倉庫ノ平面圖デ、第四百七十一圖ハ斷面  $ab$ 、第四百七十二圖ハ斷面  $cd$  示シタモノデア。倉庫ノ容量ハ 35000 立米デ建物ハ長サ 100 米、幅 22 米、高サ亦 22 米、中ニ邊長 4 米ノ方形さいろ一 145 個ヲ備ヘ各さいろ一ハ 110 立米、170 立米、又ハ 320 立米ヲ容レル建物ノ下ニハ二條ノ縦隧道ガアリ、



第四百七十一圖  
断面 ab

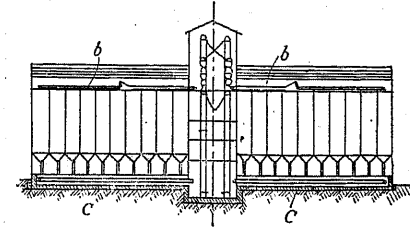
第四百七十二圖  
断面 cd

岸壁ニ沿ウタ隧道ト連絡シテ居リ、又さいろ一ハ隧道ト連絡シテ居ル。又第四百七十三圖乃至第四百七十四圖ハ南米あるぜんちん ろさりを港 (Rosario) ノ穀物さいろ一倉庫カラ帶搬装置デ毎時 400 噸ヲ船ニ積込ミ得ルモノ二個ナ

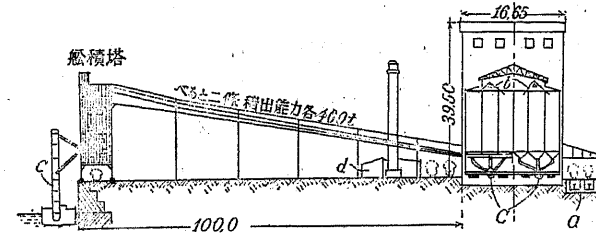


第四百七十三圖 ろさりをさいろ一倉庫平圖

備ヘテアルモノヲ示シタモノダ。



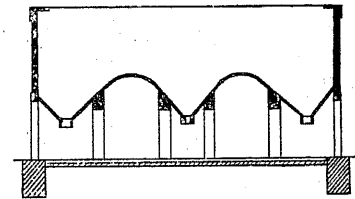
第四百七十四圖 側面圖



第四百七十五圖 断面圖

190. 廣床型さいろ一ノ側壓及底壓 第四百七十六圖ハ廣床型さいろ一

大體ヲ示シタモノデ貨物ト側壁ノ間ノ摩擦ヲ考入レズ  $\phi = 0$  トシテ土壓ノ理ヲ適用スル側壓ノ計算法ト、之ヲ考入レテ計算スル方法トガアル。前者ニ於テハ壓力ノ方向ハ之ヲ受ケタ面ニ直角トナリ、土壓ノ崩壞面ガ貨物ノ表面ニ出逢フ間ハ土壓ノ理ガ適用サレル。



第四百七十六圖  
廣床型さいろ一

第一、さいろ一側壁上ノ壓力 貨物ノ表面ガ地平ナル場合、 $\phi$  ナル角ヲ爲シテ中央ニ向ツテ盛上ツテ居ル場合及  $\phi$  ナル角ヲ地平線ト爲シテ傾下シ



テ居ル場合ノ三ノ場合ヲ考ヘナケレバナラナイ。

(一) 貨物ト側壁トノ間ノ摩擦ヲ無視シテ側壁ガ垂直、貨物ノ表面ガ地平ヲ爲ス時、表面カラ  $h$  ナル深サノ側壁上ノ壓力ノ強サヲ  $p_1$  トスレバ

$$(1) \quad p_1 = \gamma h \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)$$

或ハ  $\gamma \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) = \alpha$  トスレバ

$$p_1 = \alpha h \quad [181]$$

從テ表面カラ深サ  $h$  マデノ間ノ全壓力  $P_1$  ハ

$$P_1 = \frac{1}{2} \alpha h^2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \quad [182]$$

今假リニ豆ノ  $\gamma = 745 \text{ kg/m}^3$ ,  $\varphi = 31^\circ 40'$ ,  $\tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) = 0.3115$  トスレバ  $\alpha = 745 \times 0.3115 = 232.1$  デ若シ  $h = 2 \text{ m}$  トスレバ

$$P_1 = \frac{1}{2} \times 232.1 \times 2^2 = 464.2 \text{ kg}$$

トナル。又其働點ハ  $h$  ナル深サカラ  $\frac{h}{3}$  ノ上ニ在ル。

(二) 側壁ガ垂直ニシテ貨物ノ表面ガ  $\varphi$  ナル傾斜角ヲ以テ盛上ゲラレタル場合。

縁カラ  $h$  ナル深サノ側壁上ノ壓力度ヲ  $p_2$  トスレバ

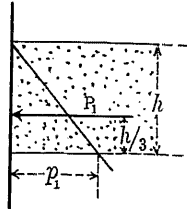
$$(2) \quad p_2 = \gamma h \cos^2 \varphi$$

若シ  $\gamma \cos^2 \varphi = \beta$  トスレバ

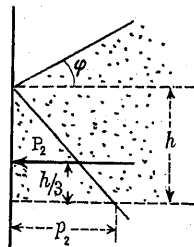
$$p_2 = \beta h \quad [183]$$

從テ全壓力  $P_2$  ハ

$$P_2 = \frac{1}{2} \beta h^2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \cos^2 \varphi \quad [184]$$



第四百七十七圖



第四百七十八圖

例ヘバ前例ニ依リ  $\gamma = 745 \text{ kg/m}^3$ ,  $\varphi = 41^\circ 40'$  トスレバ  $\cos^2 \varphi = 0.724$ ,  $\beta = 745 \times 0.724 = 539.4$

$h = 2 \text{ m}$  トスレバ

$$P_2 = \frac{1}{2} \times 539.4 \times 2^2 = 1078.8 \text{ kg}$$

其働點ハ亦  $h/3$  ノ高サニ在ル。

(三) 側壁ガ垂直ニシテ貨物ノ表面ガ  $\varphi$  ナル傾斜角ヲ以テ傾下スル場合。

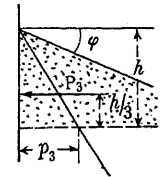
縁カラ  $h$  ナル深サノ側壁上ノ壓力度ハ

$$(3) \quad p_3 = \frac{1}{8} \frac{\gamma}{\tan \varphi} h$$

$$\frac{1}{8} \frac{\gamma}{\tan \varphi} = \delta \text{ トスレバ}$$

$$p_3 = \delta h$$

$$[185] \quad \text{第四百七十九圖}$$



從テ全壓力  $P_3$  ハ

$$P_3 = \frac{1}{2} \delta h^2 = \frac{1}{16} \frac{\gamma}{\tan \varphi} h^2 \quad [186]$$

前例ニ於テ  $\delta = \frac{1}{8} \frac{745}{0.617} = 150.9$ ,  $h = 2 \text{ m}$  ナラバ

$$P_3 = \frac{1}{2} \times 151 \times 2^2 = 302 \text{ kg}$$

其働點ハ亦  $2/3$  ノ高サニ在ル。

### 第二、さいろーノ外方ニ傾斜セル底ノ壓力

第四百八十圖ニ於テ AB ヲ廣床さいろーノ傾斜シタ底デ地平線ト  $\alpha$  ナル角ヲ爲スモノトシ、CK ヲ堆積貨物ノ地平表面トスル。A 點ニハ地平ノ方向ニ貨物ノ壓力度  $p_1$  ガ働キ、垂直ノ方向ニ  $v_1$  ナル壓力ガ表ハレル。A ノ深サヲ  $h_A$  トスレバ

$$\left. \begin{aligned} p_1 &= \alpha h_A \\ v_1 &= \gamma h_A \end{aligned} \right\} [187]$$

A 點ニ於テ AB = 直角ナル合成壓力度ヲ  $p_A$  トスレバ

$$p_A = p_1 \sin^2 \alpha + v_1 \cos^2 \alpha [188]$$

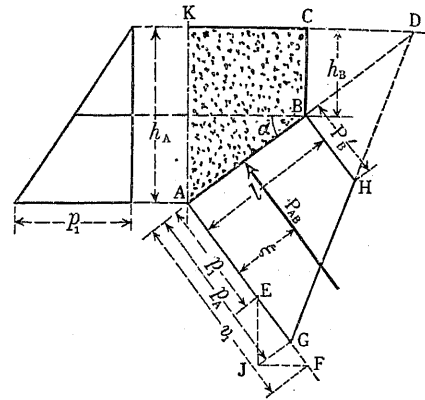
圖ニ於テ  $p_A = AG$  トシ、AB が地平表面 CK ト交ハル點ヲ D トシ、DG ヲ結付ケレバ AB 上ノ任意ノ一點カラ立テ

タ垂線ガ DG ト交ハル點ニ至ル長サハ其點ノ壓力度ヲ表ハス。AB 上ノ一點ニ於ケル地平及垂直壓力度  $p_1$  及  $v_1$  ハ勿論 CK カラノ深サヲ用ヒレバ (1) カラ容易ニ定メルコトガ出來ル。

AB 上ニ A 點カラ垂線 AF ヲ立テ、 $p_1$  = 等シク AE ヲ切り、 $v_1$  = 等シク AF ヲ切り、E カラノ垂線ト F カラノ地平線ノ交點 J ヲ見出シ、J カラ AF ノ上ニ垂線 JG ヲ立テレバ AB ハ求メル所ノ A 點ニ於ケル壓力度  $p_A$  ヲ表ハス、同理ニテ B カラ AB = 垂線 BH ヲ立テ、DG ト H = 交ハラシメレバ BH ハ B 點ニ於ケル壓力度  $p_B$  ヲ表ハス。從テ AB ヲ  $l$  トスレバ單位ノ長サノ幅ニ就イテ AB ノ上ノ總壓力  $P_{AB}$  及 AG カラ其働點ノ距離  $\xi$  ハ次ノ如クデアル。

$$\left. \begin{aligned} P_{AB} &= \frac{1}{2} (p_A + p_B) l \\ \xi &= \frac{l}{3} \frac{p_A + 2p_B}{p_A + p_B} \end{aligned} \right\} [189]$$

又ハ [195] 及 [196] ヲ積分スレバ



第四百八十圖

$$P_{AB} = \frac{1}{2} (h_A^2 - h_B^2) (\alpha \sin^2 \alpha + \gamma \cos^2 \alpha) [190]$$

例ヘバ大麥ヲ保藏シタさいろニ於テ 第五十二表カラ  $\alpha = 347 \text{ kg/m}^3$ ,  $\gamma = 632 \text{ kg/m}^3$  ヲ得。[C] カラ  $p_1 = 347 h_A$ ,  $v_1 = 632 h_A$  故ニ  $h_A = 5 \text{ m}$ ,  $h_B = 3 \text{ m}$ ,  $\alpha = 45^\circ$  ナラバ  $l = \frac{2}{\sin 45^\circ} = \frac{2}{0.707} = 2.83 \text{ m}$

從テ  $\sin \alpha = \cos \alpha = 0.707$  デ

$$p_A = 347 \times 5 \times 0.707^2 + 632 \times 5 \times 0.707^2 = 2447.5 \text{ kg/m}^2$$

$$p_B = 347 \times 3 \times 0.707^2 + 632 \times 3 \times 0.707^2 = 1468.5 \text{ kg/m}^2$$

及

$$P_{AB} = \frac{1}{2} (2447.5 + 1468.5) \times 2.83 = 5541.1 \text{ kg}$$

$$\xi = \frac{1}{3} \times 2.83 \times \frac{2447.5 + 2 \times 1468.5}{2447.5 + 1468.5} = 1.30 \text{ m}$$

第三、地平表面ヲ有スルさいろノ内方ニ傾斜シタ底壓 傾斜シタ背面ニ土壓ヲ及ボス場合ト同理デ、普通ノ土壓ト同様ニ見出スコトガ出來ル。

第四、さいろノ底ガ外方ニ傾斜シ、貨物表面ガ息角  $\phi$  ナル傾斜ヲ以テ上昇スル場合

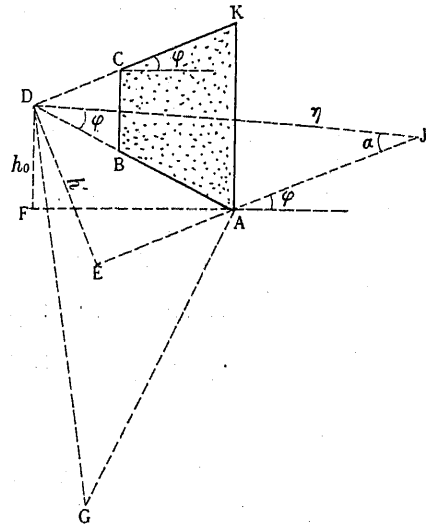
さいろノ表面 CK ハ息角  $\phi$  ヲ以テ盛上グラレテアリ、底 AB ハ外方ニ傾上シテ第四百八十一圖ニ示スガ如キモノトスル。AB, DK ヲ延長シテ D = 交ラシメ、AJ ヲ CK = 平行ニ描キ、DJ ヲ DBA ト  $\phi$  ナル角ヲ爲ス所ノ直線トスル。D カラ JA ノ上ニ、及ビ A ヲ過ル地平線 AF ノ上ニ各々垂線 DE, DF ヲ立テ、其趾ヲ夫々 E 及 F トスル。DF =  $h_0$ , DE =  $h'$  トスレバ AD ノ上ノ荷重ハ DJ =  $\eta$  トシテ

$$P = \frac{1}{2} \gamma h' \eta [191]$$

A 點ノ壓力ハ

$$p_A = \gamma \frac{h^2}{h_0} \quad [192]$$

$p_A$  ハ直線 AB = 垂直デ、A カラ垂線 AG ヲ立テ、AG ヲ  $p_A$  = 等シク切り、DG ヲ位付ケレバ AB ノ上ノ任意ノ點カラ立テタ垂線ノ DG = 至ル長サハ其點ノ壓力ノ大サヲ表ハス。



第四百八十一圖

191. 多房型さいろーノ側壓ト底壓 多房型さいろーデハ其高サが大キイ爲メ其側壁ノ摩擦ヲ無視スレバ其側壁上ノ壓力度

又ハ其全側壓ハ高サト共ニ非常ニ大ナルヲ免レナイ。今前ノ如ク  $\gamma$  ヲ多容貨物ノ重量 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )、 $h$  ヲ高サ ( $\text{m}$ )、 $\varphi$  ヲ其息角トスレバ摩擦ヲ閉却シテ全側壓ハ

$$P = \frac{1}{2} \gamma h^2 \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad [193]$$

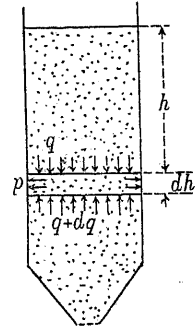
トナリ、又高サ  $h$  = 於ケル壓力度  $p$  ハ  $\frac{dP}{dh}$  カラ得ラレ

$$p = \gamma h \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad [194]$$

例ヘバせめんと  $\gamma = 1400 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、 $\varphi = 40^\circ$  トスレバ  $p = 305 h$  トナリ、小麥ノ  $\gamma = 820 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、 $\varphi = 25^\circ$  トスレバ  $p = 333 h$  トナル。從テ若シ  $h = 20 \text{ m}$  ナラバせめんとノ場合ニハ  $p = 6100 \text{ kg}/\text{m}^2$  トナリ、小麥ノ場合ニハ  $\omega = 6660 \text{ kg}/\text{m}^2$  トナル勘定デアル。前者デハ、1 方米 = 6 噸以上、後者デハ 7 噸近イ側壓デ非常ニ強大ナル壓力ヲ示ス譯デアル。

然シ實際ニハ側壁ト多容貨物ノ間ニハ摩擦ガ働キ、成分ノ負擔ヲ爲シツ、アル爲メ、之ヲ考入レル時ハ側壓ニハ或ル限度  $p_{max}$  ガアルコトガ知ラレル。即チ或層ノ重量ガ其周圍ノ摩擦抵抗ニ等シイ時ニ此限度ニ達スル譯デアル。

第四百八十二圖ニ於テ貨物収納ノ深  $h$  ( $\text{m}$ ) ノ下ニ厚サ  $dh$  ナル一層ヲ考ヘ、側壁ノ單位面積上ノ側壓ノ強サヲ  $p \text{ t}/\text{m}^2$ 、貨物及側壁間ノ摩擦係數ヲ  $f$  トスレバ穀物ナドニハ  $f = 0.30$  乃至  $0.35$  位ヲ通例トスル。又  $Q$  ヲ重力ノ方向ニ於ケル深サ  $h$  ノ貨物ノ全重量、 $q$  ヲ單位面積上ノ重量、 $F$  ヲ斷面積 ( $\text{m}^2$ )、 $u$  ヲ斷面内周ノ長サ ( $\text{m}$ ) トスレバ邊長  $s$  ( $\text{m}$ ) ノ正方形さいろーナラバ  $u = 4s$  トナル。從テ縦ノ方向ニ



第四百八十二圖

ハ  $qF$  ナル上部ノ重量、 $jF dh$  ナル薄層ノ重量、下部ニハ  $(q+dq)F$  ナル反力ガ働キ、地平ノ方向ニハ  $pudh$  ガ  $udh$  ナル周圍ノ面積ニ對シテ側壓トナツテ表ハレ、更ニ之ガ側壁ノ摩擦抵抗  $pu \tan \varphi_1 dh$  トナツテ上方ニ向ツテ働クカトナル。然ルニ  $\tan \varphi_1 = f$  デアツテ

$$(1) \quad F(q+dq-q) = \gamma F dh - fpu dh$$

或ハ

$$(1') \quad dq - dh \left( \gamma - p \tan \varphi_1 \frac{u}{F} \right)$$

多容貨物ノ凝壓力ヲ無視シ、縦ノ壓力度ヲ  $q$  トスレバ側壓度  $p$  ハ

$$(2) \quad p = q \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

從テ (1') ハ

$$(3) \quad dq = dh \left\{ \gamma - q \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \tan \varphi_1 \cdot \frac{u}{F} \right\}$$

今若シ

$$\tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \tan \varphi_1 \cdot \frac{u}{F} = m \quad [195]$$

トスレバ

$$(4) \quad dq = dh(r - mq)$$

或ハ

$$(5) \quad dh = \frac{dq}{r - mq}$$

之ヲ積分スレバ

$$(6) \quad h = -\frac{1}{m} \ln(r - mq) + C$$

 $h = 0$  ナレバ  $q = 0$  デアルカラ

$$(7) \quad C = \frac{1}{m} \ln r$$

故ニ

$$(8) \quad -mh = \ln \frac{r - mq}{r}$$

又ハ

$$(8') \quad \frac{r - mq}{r} = \frac{1}{e^{mh}}$$

故ニ

$$\left. \begin{aligned} q &= \frac{r}{m} \left(1 - \frac{1}{e^{mh}}\right) \\ p &= q \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \end{aligned} \right\} [196]$$

$h$  ガ増加スレバ  $p$  モ  $q$  モ亦共ニ増加スル。  $h = \infty$  トナレバ  $p$  及  $q$  ハ最大トナル。

$$\left. \begin{aligned} q_{max} &= \frac{r}{m} = \frac{r}{\tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \tan \varphi_1 \frac{u}{F}} \\ p_{max} &= \frac{r}{m} \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) = \frac{r}{\tan \varphi_1 \frac{u}{F}} \end{aligned} \right\} [197]$$

[195], [196] 及 [197] ハケーネン (Koenen) ノ公式ト呼バレルモノデアアル。

[196] ニ於テ  $\tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) = k$ ,  $\tan \varphi_1 = f$ , 且ツ方形さいろニ於テ  $s$  ナル邊ノ長サトスレバ

$$m = kf \frac{4s}{s^2} = \frac{4kf}{s} \quad [198]$$

且ツ小麥ノ  $r = 0.9 \text{ t/m}^2$ ,  $kf = 0.2$  ナ用ヒレバ

$$q = s \left(1 - e^{-\frac{0.8h}{s}}\right) \quad [199]$$

ガ得ラレル。是レ小麥方形さいろニ垂直壓度ニ對スルヤンセン (Janssen) ノ公式ト呼バレルモノデアアル。次表ハ  $h = 4 \text{ m}$  乃至  $16 \text{ m}$ ,  $S = 1.5 \text{ m}$  乃至  $4.0 \text{ m}$  ニ對スル垂直壓度ヲ示シタモノデアアル。

第五十六表 小麥方形さいろニ垂直壓度表

垂直壓強度 (t/m <sup>2</sup> )				
$h$ (m)	$S = 1.5 \text{ m}$	$S = 2.0 \text{ m}$	$S = 3.0 \text{ m}$	$S = 4.0 \text{ m}$
4	1.320	1.600	1.95	2.20
5	1.395	1.72	2.22	2.52
6	1.437	1.82	2.38	2.80
7	1.462	1.88	2.55	3.04
8	1.477	1.91	2.62	3.20
9	1.488	1.94	2.72	3.34
10	1.492	1.96	2.77	3.44
12	1.497	1.98	2.78	3.64
14	1.498	1.99	2.79	3.74
16	1.500	2.00	2.80	3.84

[197] = 示シタ  $p$  及  $q$  ノ最大値ハ一層ノ周圍ニ於ケル摩擦抵抗ガ其上ノ重量ニ等シイ時ニ現ハレルト云フ條件カラ直接見出スコトガ出來ル。

即チ

$$p_{max} u d h \tan \varphi_1 = F d h \gamma$$

又ハ

$$p_{max} = \frac{\gamma}{\tan \varphi_1} \frac{u}{F} \quad [200]$$

邊長  $s$  ノ方形断面デハ

$$p_{max} = \frac{\gamma s}{4 \tan \varphi_1} \quad [201]$$

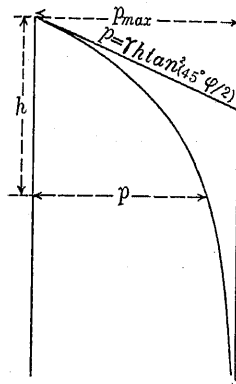
$\tan \varphi_1$  ハ多容貨物トさいろ一側壁ノ間ノ摩擦係數デ、穀物ノ場合ニハ  $\frac{1}{3}$  乃至  $\frac{1}{4}$  トシテ大差ハナイ。然シ常ニ  $\tan \varphi$  ヨリ大ナラズ、或ハ其摩擦係數トシテ之ヲ用ヒテ差支ナイ。多クノ鐵筋コンクリ一と壁ハ  $\tan \varphi_1$  ガ大デ、平滑ナ板壁ヨリモ側壓ガ小サイ。

以上ノ公式ニ依ツテ側壓ヲ計算スルコトハ可ナリ面倒デアルカラ、次ノ如キ簡單ナ方法ヲ用ヒルコトガ出來ル。

第四百八十三圖ニ示スガ如ク上部カラ始メテ側壓  $p$  ヲ  $p = \gamma h \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$  ニ依ツテ計算シ、或深サニ於テ  $p_{max} = \frac{\gamma}{\tan \varphi_1} \frac{u}{F}$  ニ達スル。此

深ヲ  $h_0$  トスレバ

$$h_0 = \frac{1}{\tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \tan \varphi_1 \frac{u}{F}} \quad [202]$$



第四百八十三圖

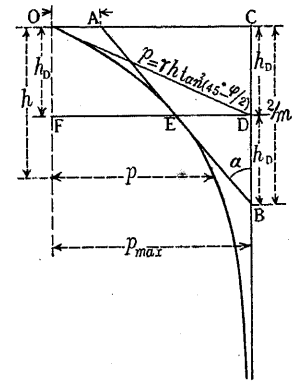
$h_0$  以上ノ深サニ對シテハ側壓ヲ一定トシ  $p_{max}$  ヲ用ヒル。換言スレバ  $p$  曲線ハ一種ノ對數曲線ノ代リニ實用上二ノ直線ヲ以テ代ヘラレルモノデ、始ノ直線ハ  $p$  曲線ニ接線ヲ爲シ、次ノ直線ハ曲線ノ漸近線ヲ爲シテ居ル。

底壓ニハ其最大値ヲ用ヒ

$$q_{max} = \frac{p_{max}}{\tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)} \quad [203]$$

若シ充分ナル安全ヲ保タントスレバさいろ一ノ下底ニ働ク重量ハさいろ一内ノ全容量ニ對スル重量ヲ取ルベキデアル。高サノ小サイ場合ニハ最大ノ底壓  $N$  ヨリハ小サイ底壓ヲ現ハス。  $N$  及  $p_{max}$  ハ深サガ無限大ノ時ニ現ハレル値デアル。

ぞーる (Sor) ハ更ニ近似法ヲ提案シタ。即チ第四百八十四圖ニ示スガ如ク  $p$  曲線ニ引イタ接線  $p = \gamma h \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$  ト漸近線トノ交點ヲ  $D$  トシ、 $D$  ノ深サ  $CD$  ヲ  $h_D$  トスレバ  $h_D$  ニ於テハ土壓公式ニ依リ計算シタ側壓  $p_{max}$  ガ得ラレル。



第四百八十四圖

$$p_{max} = \gamma h_D \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad [204]$$

之カラ

$$h_D = \frac{p_{max}}{\gamma \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)} = \frac{1}{m} \quad [205]$$

深サ  $h_D$  ニ應ズル側壓  $p_D$  ハ

$$p_D = \frac{\gamma}{m} \left( 1 - \frac{1}{e^{mh}} \right) \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad [203]$$

接線ノ傾斜ハ一般ニ

$$\frac{dp}{dh} = \gamma e^{-mh} \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad [207]$$

$h = h_D$  トスレバ  $m h_D = 1$  デアルカラ

$$\tan \alpha = \frac{\gamma}{e} \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \frac{AC}{BC}$$

又  $BC = CD + \frac{DE}{\tan \alpha}$ ,  $DE = DF - EF = p_{max} - p_D$

$$DE = \frac{\gamma}{m} \left( \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - \left( 1 - \frac{1}{e} \right) \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \right)$$

從テ

$$BC = \frac{1}{m} + \frac{\frac{\gamma}{m} \left\{ 1 - \left( 1 - \frac{1}{e} \right) \right\} \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}{\frac{\gamma}{e} \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}$$

又ハ

$$BC = \frac{2}{m} = 2 h_D \quad [208]$$

次ニ  $AC = BC \tan \alpha$  デアルカラ

$$AC = \frac{2}{m} \cdot \frac{\gamma}{e} \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

然ルニ  $OA = OC - AC$  デアルカラ

$$\begin{aligned} OA &= \frac{\gamma}{m} \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{\gamma}{m} \frac{2}{e} \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \\ &= \frac{\gamma}{m} \left( 1 - \frac{2}{e} \right) \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \\ &= \left( 1 - \frac{2}{e} \right) p_{max} \end{aligned} \quad [209]$$

$OA = p_e$  トスレバ

$$p_0 = 0.2642 p_{max} \quad [210]$$

OA ト BC ガ定レバ側壓曲線ニ外接スル OAB ナル折線ガ得ラレル。

又 [181] ニ示ス  $\alpha$  ノ値カラ

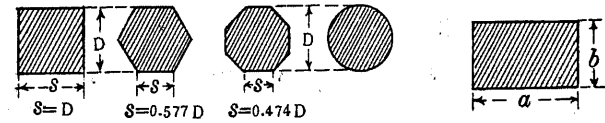
$$p = p_0 + 0.368 \times h \quad [211]$$

及

$$2 h_D = \frac{2 p_{max}}{\alpha} \quad [212]$$

垂直壓  $q$  ハ  $\tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \frac{\alpha}{\gamma}$  デ  $p$  ヲ除レバ得ラレル

$$\left. \begin{aligned} q_{max} &= \frac{\gamma^2}{\alpha \tan \varphi_1 \frac{u}{F}} \\ q_0 &= 0.2642 q_{max} \\ q &= q_0 + 0.368 \gamma h \end{aligned} \right\} \quad [213]$$



第四百八十五圖

第四百八十六圖

第四百八十五圖ニ示スガ如キ規則正シイ断面、例ヘバ正方形、圓形、六角形、八角形等ニ於テ  $D$  ノ内接圓ノ直径トスレバ  $\frac{F}{u} = \frac{D}{4}$  デ、 $\tan \varphi_1 = 0.3$  トスレバ

$$\left. \begin{aligned} p_{max} &= \frac{D \gamma}{1.2} \\ q_{max} &= \frac{D \gamma^2}{1.2 \alpha} \end{aligned} \right\} \quad [214]$$

第四百八十六圖ニ示スガ如キ矩形  $a \times b$  ニ於テハ

$$\left. \begin{aligned} p_{max} &= \frac{a \cdot b \cdot r}{0.6(a+b)} \\ q_{max} &= \frac{a \cdot b \cdot r^2}{0.6 \alpha (a+b)} \end{aligned} \right\} [215]$$

圓形さいろーノ場合ニハ側壁ニ彎曲ガ起ラナイ。是レ一様ナル側壓ガ周圍ニ起ル爲ニ平衡ガ保タレル爲ニ外ナラナイ。さいろー断面ノ半徑ヲ  $r$  トスレバ周壁ノ張應力  $\sigma$  ハ

$$\sigma = p r [216]$$

デ環狀鐵筋デ之ヲ受ケサセル。

方形さいろーニ於テハ其さいろーノ充實狀態ニ依リ側壁ハ完全ニ其四隅ニ

於テ固結セラル、モノト考

フベク、 $l$  ヲ兩對壁心々間

ノ距離、 $p$  ヲ側壓度トスレ

バ隅ノ彎曲率ハ  $\frac{p l^2}{12}$ 、中

心ノ彎曲率ハ  $\frac{p l^2}{24}$  デアル。

從テ隅ノ壁厚ハ中央ノ

$\sqrt{2}$  倍デナケレバナラナイ。

勿論彎曲率ノ外ニ更ニ

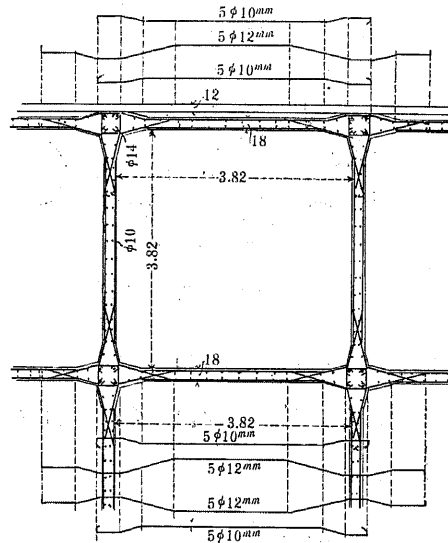
軸ノ張應力ガ起ル。是レ壁

ノ緊結ニ依テ現ハレルモノ

デアル。次圖ハ方形せめん

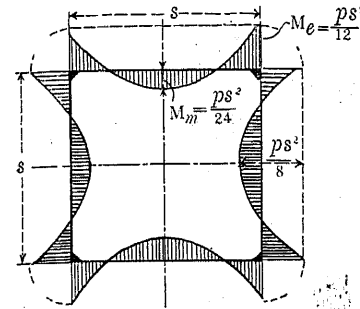
トさいろーノ一例ヲ示シ

タモノデアル。



第四百八十七圖

192. さいろーノ壁厚 壁厚ヲ定メルニハ先ヅ彎曲率ヲ知ラナケレバナラ



第四百八十八圖

然シ若シ隅ノ強化ノ爲ニ惰率ノ

變化ヲ考入レ、バ隅ノ彎曲率ハ更

ニ大クナリ、中央ノ彎曲率ハ小ク

ナル。故ニ中央附近ノ壁厚ヲ  $d$

トシ、隅ノ壁厚ヲ  $2d$  トシ、且ツ

兩端ノ長サヲ共ニ  $0.15s$  トスレ

バ第四百八十九圖ニ示スガ如ク

$$\left. \begin{aligned} \text{隅ノ彎曲率 } M_c &= -\frac{p s^2}{10.39} \\ \text{中央 } " \quad M_{max} &= \frac{p s^2}{34.7} \end{aligned} \right\} [218]$$

今凡テノ框構断面ノ惰率ヲ不變ト考ヘレバ矩形さいろー  $a \times b$  ニ於ケル隅

ノ彎曲率  $M_c$  ハ次ノ如クデアル。

$$M_c = -\frac{1}{12} p \frac{a^3 + b^3}{a+b} [219]$$

長邊  $a$  及短邊  $b$  ノ中央ニ於ケル彎曲率  $M_a$  及  $M_b$  ハ第四百九十圖ニ示ス

ガ如ク

ナイ。邊長  $s$  ナル正方形、正六邊形

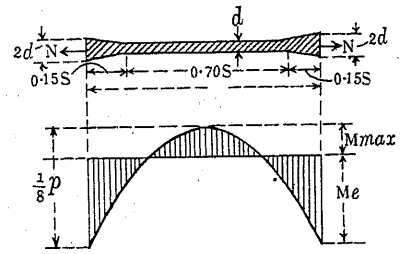
等ニ於テ其隅ハ一般ニ強化シテアルケ

レドモ、此強化ヲ無視スレバ  $p$  ヲ側

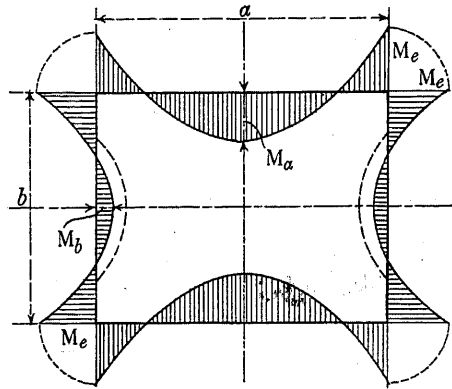
壓度トシテ隅ノ彎曲率  $M_c$  ハ及邊ノ中

央ニ於ケル最大彎曲率  $M_{max}$  ハ夫々

$$\left. \begin{aligned} M_c &= -\frac{1}{12} p s^2 \\ M_{max} &= +\frac{1}{24} p s^2 \end{aligned} \right\} [217]$$



第四百八十九圖



第四百九十圖

夫々次の如クデアロ。

$$\left. \begin{aligned} M_a &= \frac{p a^2}{8} - \frac{1}{12} p \frac{a^3 + b^3}{a + b} \\ M_b &= \frac{p b^2}{8} - \frac{1}{12} p \frac{a^3 + b^3}{a + b} \end{aligned} \right\} \quad [220]$$

或ハ又

$$\left. \begin{aligned} \frac{a}{b} &= \rho, \quad \frac{1}{12} \frac{1 + \rho^3}{1 + \rho} = \frac{1}{k_a} \\ \frac{1}{24} \frac{1 + 3\rho - 2\rho^3}{1 + \rho} &= \frac{1}{k_a'} \\ \frac{1}{24} \frac{\rho^3 + 3\rho^2 - 2}{1 + \rho} &= \frac{1}{k_b} \end{aligned} \right\} \quad [221]$$

トスレバ

$$M_e = -\frac{1}{12} p a^2 \frac{1 + \rho^3}{1 + \rho} = -\frac{p a^2}{k_e} \quad [219']$$

$$\left. \begin{aligned} M_a &= \frac{1}{24} p a^2 \frac{1 + 3\rho - 2\rho^3}{1 + \rho} = \frac{p a^2}{k_a'} \\ M_b &= \frac{1}{24} p a^2 \frac{\rho^3 + 3\rho^2 - 2}{1 + \rho} = \frac{p a^2}{k_b} \end{aligned} \right\} \quad [220']$$

短邊外端カラ 1/5 ノ距離ニ於ケル彎曲率ハ

$$\left. \begin{aligned} M_{b'} &= -p a^2 \frac{25 + \rho^3 - 24 \rho^2}{300(1 + \rho)} \\ &= -\frac{p a^2}{k_{b'}} \end{aligned} \right\} \quad [222]$$

$M_{b'}$  ハ完全ナル緊結ノ場合ヨリハ小サク取ラナイ。即チ  $k_{b'} \geq 24$

隅ノ太リト惰率ノ變化ヲ考入レ、バ彎曲率ハ大分變ツテ來ル。ばーれん (Palen) ハ緊結係數  $\mu$  ヲ用ヒ、且ツ壁厚ハ兩端ニ於テ中央ノ壁厚ノ 2 倍トシ、其太リハ邊長 1/5 ノ點カラ始マルモノトシタ。勿論短邊ト長邊ノ壁厚ハ同一ナルヲ要シナイ。即チ隅ノ彎曲率  $M_e$  ハ  $M_a^0 = \frac{p a^2}{8}$  トスレバ

$$M_e = \mu M_a^0 = \mu \frac{p a^2}{8} = -\frac{p a^2}{K_e} \quad K_e = \frac{8}{\mu} \quad [223]$$

長邊  $a$  ノ中央ニ於ケル最大彎曲率  $M_a$  及短邊  $b$  ノ中央ニ於ケル最大彎曲率  $M_b$  ハ夫々次の如クデアロ。

$$\left. \begin{aligned} M_a &= \frac{1}{8} p a^2 + M_e \\ &= (1 + \mu) \frac{p a^2}{8} = \frac{p a^2}{K_a} \quad K_a = \frac{8}{1 + \mu} \\ M_b &= \frac{1}{8} p b^2 + M_e \\ &= (\rho^2 + \mu) \frac{p a^2}{8} = \frac{p a^2}{K_b} \quad K_b = \frac{8}{\rho^2 + \mu} \end{aligned} \right\} \quad [224]$$

短邊ノ外方 1/5 ニ於ケル彎曲率  $M_{b'}$  ハ

$$\begin{aligned} M_{b'} &= 0.08 p b^2 + M_e \\ &= (\mu + 0.64 \rho^2) \frac{p a^2}{8} = \frac{p a^2}{K_{b'}} \quad K_{b'} = \frac{8}{\mu + 0.64 \rho^2} \quad [225] \end{aligned}$$

$M_{b'}$  ハ隅ノ太リヲ考へ完全ナル緊結ノ場合ヨリハ小サク取ラナイ。即チ



$$M_{b'} \geq \frac{pb^2}{8} (1+\mu) \geq \frac{pb^2}{37.73} \quad [226]$$

次表ハ單獨ノ矩形さいろ一ニ就テ  $\rho = \frac{a}{b} = 0.5$  乃至 1ニ對スル係數ノ値デアアル。

第五十七表 矩形さいろ一ノ彎曲率係數表

$\rho = \frac{a}{b}$	情率一定ノ場合				情率變化ノ場合			
	$-k_e$	$k_a$	$k_b$	$-k_{b'}$	$-K_e$	$K_a$	$K_b$	$-K_{b'}$
0.5	-16.0	+16.0	-32.0	-23.5	-38.1	+10.1	+20.0	-16.0
0.55	-15.9	+16.1	-40.2	-26.0	-31.5	+10.7	+16.5	-13.2
0.60	-15.8	+16.2	-54.5	-29.0	-26.5	+11.5	+13.8	-11.2
0.65	-15.5	+16.5	-86.5	-32.7	-22.5	+12.4	+11.9	-94.6
0.70	-15.2	+16.9	-21.8	-37.5	-19.4	+13.6	+10.3	-81.3
0.75	-14.8	+17.5	+38.4	-44.0	-16.9	+15.2	+88.4	-71.4
0.80	-14.3	+18.2	+10.0	-53.2	-14.9	+17.3	+77.7	-62.8
0.85	-13.8	+19.1	+56.8	-67.1	-13.2	+20.2	+67.5	-56.8
0.90	-13.2	+20.3	+39.3	-90.6	-11.9	+24.6	+59.3	-51.1
0.95	-12.6	+21.9	+29.9	-13.9	-10.9	+30.4	+48.3	-50.2
1.00	-12.0	+24.0	+24.0	-30.0	-10.2	+37.7	+37.8	-54.0

さいろ一ガ多數連ツテ居ルトキハ以上單獨ノさいろ一ト異ナル附加彎曲率ガ現ハレル。正方形さいろ一ヤ矩形さいろ一ノ長邊ニ於テハ此餘分ノ彎曲率ハ比較的小サイガ短邊ニ於テハ之ニ反シテナカナカ大キイ。

次ニ正方形又ハ他ノ等邊形ノ斷面ヲ有スルさいろ一ノ側壓  $p$ ニ垂直ナル軸應力ヲ  $N$ トシ、 $\Delta h$ ヲ壁厚トスレバ  $D$ ヲ内接圓ノ直径トシテ

$$N = \frac{1}{2} D p \Delta h \quad [227]$$

矩形斷面ニ對シテハ長邊ノ方向ノ張應力  $N_a$ ハ

$$N_a = \frac{1}{2} b p \Delta h \quad [228]$$

短邊ノ方向ノ張應力  $N_b$ ハ

$$N_b = \frac{1}{2} a p \Delta h \quad [229]$$

さいろ一外面ノ側壁ハ内部ヨリノ側壓ヲ受ケルノミデアアルカラ單鐵筋ヲ用ヒテ充分デアアルガ、之ニ反シテ内部ノさいろ一隔壁ハ兩側カラ側壓ヲ受ケルカラ複鐵筋ヲ要スル。相隣レルさいろ一ノ内容貨物ガ同一ノ高サナラバ其間ノ隔壁ニハ彎曲率ガ起ラナイ。此荷重ノ状態ニ於テ隔壁ハ [227] [228] [229]ニ示シタ張應力ノ 2 倍ノ應力ヲ受ケル筈デアアル。此状態ハ特別ニ研究ヲ要シナイノハ 2 倍ノ應力ニ對シテ常ニ充分ナル鐵筋ガ用ヒラレテアルカラデアアル。

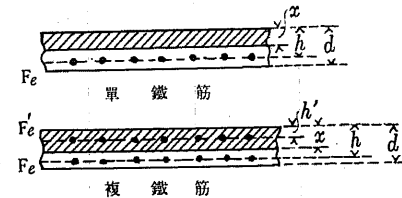
こんくび一トノ許容壓應力  $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ 、鐵筋ノ許容張應力  $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ ヲ用ヒレバ隔壁ノ最少厚ガ得ラレル。今  $d(\text{cm})$ ヲ隔壁ノ厚サ、 $h$ ヲ其有効厚 (cm)、 $x$ ヲ抗壓側表面カラ中心主軸ノ距離トスレバ

$x$	$\sigma_b (\text{kg/cm}^2)$	$\sigma_e (\text{kg/cm}^2)$
$\frac{1}{3} h$	40	1200
$0.30 h$	34.3	1200
$0.27 h$	29.6	1200
$0.24 h$	25.2	1200

今  $M(\text{t cm})$ ヲ彎曲率、 $N$ ヲ剪應力 (t)、 $F_e$ ヲ鐵筋ノ斷面積 ( $\text{cm}^2$ )、 $e$ ヲ偏率トシテ

$$e = \text{MIN} \quad [230]$$

有効高  $h$ ハ



第四百九十一圖

$$h = k_1 N \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{k_2 e}{N}} \right] \quad [231]$$

單鐵筋又ハ複鐵筋ノ斷面積  $F_e$  ハ

$$F_e = \frac{h}{k_3} + \frac{N}{k_4} \quad [232]$$

複鐵筋ノ場合ニハ  $F_e = F_e'$  トスル。此場合ニハ  $m = h/h$  ハ影響が多イ。

從テ始ニ之ヲ假定シテ計算シナケレバナラナイ。  $k_1 k_2 k_3 k_4$  ハ次表ニ示ス如キモノデアアル。

第五十八表 さいろ一壁鐵筋ノ計算

$e = \frac{M}{N}$		$h = k_1 N \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{k_2 e}{N}} \right]$		$M \text{ (t cm)} \quad N \text{ (t)}$			
$F_e = F_e' = \frac{h}{k_3} + \frac{N}{k_4}$				長サハ cm			
$x : h$	$\sigma_b$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_e$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$h' : h$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$
0.333	40	1200	0(單)	0.492	6.966	1.800	1.200
			0.08	0.583	2.945	1.116	0.744
			0.10	0.571	3.230	1.170	0.780
			0.12	0.558	3.531	1.224	0.816
			0.14	0.546	3.848	1.278	0.852
			0.16	0.534	4.180	1.332	0.888
0.30	34.3	1200	0	0.675	4.740	2.333	1.200
			0.08	0.788	2.367	1.600	0.823
			0.10	0.779	2.541	1.670	0.857
			0.12	0.770	2.719	1.730	0.891
			0.14	0.762	2.902	1.800	0.926
			0.16	0.753	3.087	1.870	0.960
0.27	29.6	1200	0	0.911	3.313	3.004	1.200
			0.08	1.008	1.996	2.222	0.888
			0.10	0.998	2.125	2.304	0.920
			0.12	0.988	2.255	2.387	0.953
			0.14	0.978	2.389	2.469	0.986
			0.16	0.968	2.522	2.551	1.019

$x : h$	$\sigma_b$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_e$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$h' : h$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$
0.24	25.2	1200	0	1.255	2.277	3.958	1.200
			0.08	1.358	1.581	3.125	0.947
			0.10	1.326	1.670	3.229	0.979
			0.12	1.315	1.758	3.333	1.010
			0.14	1.304	1.847	3.437	1.042
			0.16	1.293	1.936	3.542	1.074

前表ニ依リ見出シタ寸法ノ當否ヲ點檢スル爲メ、次ノ一般ノ方法ヲ用ヒルコトガ出來ル。即チ先ヅ  $x$  ヲ假定シテ之ヨリ有効斷面積  $F_e$  ガ得ラレル。

$$F_e = 100x + 15(F_e + F_e') \quad [233]$$

又壁ノ上縁ニ對シテ靜力率  $S_0$  及惰率  $J_0$  ヲ見出セバ

$$S_0 = 100x \cdot \frac{1}{2}x + 15F_e h + 15F_e' h' \quad [234]$$

$$J_0 = \frac{1}{2} 100x^2 \cdot \frac{2}{3}x + 15F_e h^2 + 15F_e' h'^2 \quad [235]$$

又ハ

$F_e$	$S_0$	$J_0$
$100x$	$100x \cdot \frac{1}{2}x$	$\frac{1}{2} 100x^2 \cdot \frac{2}{3}x$
$15F_e$	$15F_e h$	$15F_e h^2$
$15F_e'$	$15F_e' h'$	$15F_e' h'^2$
$F_e = \dots$	$S_0 = \dots$	$J_0 = \dots$

之カラ重心ノ距離  $s_0$  及主惰率  $J_s$  ナ次ノ如クシテ見出スコトガ出來ル。

$$s_0 = S_0 / F_e \quad [236]$$

重心ニ對スル惰率即チ主惰率  $J_s$  ハ

$$J_s = J_0 - F_e \cdot S_0^2 = J_0 - S_0 \cdot s_0 \quad [237]$$

上部縁維應力  $\sigma_b$  ハ

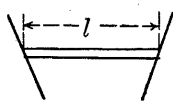
$$\sigma_b = -\frac{M s_0}{J_s} + \frac{N}{F_s} \quad [238]$$

下部線維應力  $\sigma_c$  ハ

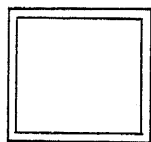
$$\sigma_c = 15 \left( \frac{M(h-s_0)}{J_s} + \frac{N}{F} \right) \quad [239]$$

以上  $M$  ハ  $\text{kg cm}$ ,  $N$  ハ  $\text{kg}$ ,  $F_s$  ハ  $\text{cm}^2$ ,  $J$  ハ  $\text{cm}^4$  ニテ表ハサレル。

さいろーノ漏斗底ニハ二様ノ鐵筋ヲ用ヒル。一ハ垂直面デ他ハ地平面是デアル。垂直面ノ鐵筋ハさいろーノ下部ニ於ケル荷重ヲ荷フベキモノデ彎曲ト



剪斷ニ對シテ安全ナルヲ要スル。垂直鐵筋ハ漏斗底カラさいろー側壁ニ延シテ充分ナル高サニ達シ、其尖端ヲ曲ゲテ置クベキデアル。地平ノ鐵筋ハ地平環狀ニ卷付ケル。此種ノ地平鐵筋ハ底ノ壓力ノ垂直分力  $qn$  ヲ受ケルモノトシテ閉框構トシテ其大サヲ定メル。今底ノ考ヘラレタ部分ノ地平ノ長サヲ  $l$  トスレバ(第四百九十二圖) 其彎曲率ハ  $\frac{1}{18} qn l^2$  デアル。



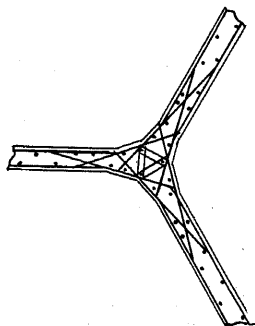
第四百九十二圖 實驗ニ依レバ計算カラ得ラレル壓力ノ値ハ實測ノ値ヨ

リモ大キク、其多イ割合ハ 1 割乃至 5 割位ノ間ニ在ルノガ普通デアル。地震ノ多イ地方デハ相當ノ震度ニ依ル地平及垂直力ヲ考慮シナケレバナラナイ。

第四百九十三圖ハ六邊形さいろーノ地平斷面圖ヲ示シタモノデアル。

例 6. 四邊形ノ邊長 4.0 m 高サ 10 m ノ小麥倉庫ノ内部さいろーヲ設計セヨ。

第五十二表カラ  $\gamma = 820 \text{ kg/m}^3$



第四百九十三圖

$$[214] \text{ カラ } p_{max} = \frac{4.00 \times 820}{12} = 273.3 \text{ kg/m}^2$$

$$[210] \text{ カラ } p_0 = 0.264 \times 2733 = 722 \text{ kg/m}^2$$

$p_{max}$  ハ深サ  $2h_D$  ニ表ハレル値デ、 $2h_D$  ハ [212] カラ  $\alpha = 333 \text{ kg/m}^2$  ヲ用ヒル

$$2h_D = \frac{2 \times 2733}{333} = 16.40 \text{ m}$$

$$\text{又 } [211] \text{ カラ } p = 722 + 0.368 \times 333h = 722 + 123h$$

從テ側壁上ノ側壓ハ

$h$ (m)	$p$ (kg/m <sup>2</sup> )	$h$ (m)	$p$ (kg/m <sup>2</sup> )
2	968	8	1706
4	1214	10	1952
6	1460		

垂直壓度  $q_{max}$  ハ

$$q_{max} = p_{max} \times \frac{\gamma}{\alpha} = 2733 \times \frac{820}{333} = 6732 \text{ kg/m}^2$$

$$q_0 = 0.264 \times 6732 = 1777 \text{ kg/m}^2$$

$$q = 1777 + 0.368 \times 820 \times h = 1777 + 302h$$

漏斗底ノ  $h = 11 \text{ m}$  ニ於テハ其垂直壓  $q''$  ハ

$$q'' = 1777 + 302 \times 11 = 5099 \text{ kg/m}^2$$

壁厚ハ先ヅ  $h = 10 \text{ m}$  デ定メル。隅ノ厚サヲ 2 倍トシ、尖リノ長サハ  $0.15 \times 400 = 60 \text{ cm}$  トスル。

$p_{10} = 19.52 \text{ kg/m}^2$  トシ [218] カラ隅及中央ノ彎曲率ヲ求メレバ

$$M_c = -\frac{1.952 \times 4.00^2}{10.39} = -3.006 \text{ tm} \\ = -300.6 \text{ tcm}$$

$$M_{max} = + \frac{1.952 \times 4.00^2}{34.7} = +0.900 \text{ tm}$$

$$= +90.0 \text{ tcm}$$

軸應力ハ [227] カラ  $dh = 1.00 \text{ m}$  トシテ

$$N = \frac{1}{2} \times 4.00 \times 1.00 \times 1.952 = 3.904 \text{ t}$$

内部さいろーナルヲ以テ複鐵筋ヲ用ヒテ  $F_c = F'_c$  トスル。第五十五長カラ  $h':h = 0.14$ ,  $x:h = 0.27$ ,  $\sigma_b = 29.6 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_c = 1200 \text{ kg/cm}^2$  トスレバ中央ニ對シテ

$$e = \frac{M}{N} = \frac{90}{3.904} = 23.05 \text{ cm}$$

第五十五表カラ  $k_1 = 0.978$  及  $k_2 = 2.389$  ヲ用ヒ、[231] カラ

$$h = 0.978 \times 3.904 \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2.389 \times 23.05}{3.904}} \right]$$

$$= 11.02 \text{ cm}$$

抗壓鐵筋ノ距離  $h'$  ハ

$$h' = 0.14 \times 11 = 1.54 \text{ cm}$$

又所要ノ鐵筋斷面積ハ

$$F_c = F'_c = \frac{11.02}{2.469} + \frac{3.904}{0.986} = 8.42 \text{ cm}^2$$

$\phi 10 \text{ mm}$  ノ圓鋼ヲ心々  $9.30 \text{ cm}$  ニ配置ス。壁厚ハ中央ニ於テ  $d = 11 + 1.5 = 12.5 \text{ cm}$  デアル。

兩端ニ於テハ

$$e = \frac{300.6}{3.904} = 76.97 \text{ cm}$$

$h':h = 0.08$ ,  $x:h = 0.27$ , 從テ  $\sigma_b = 29.6 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_c = 1200 \text{ kg/cm}^2$  ヲ用ヒ

レバ

$$h = 1.008 \times 3.904 \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{76.97 \times 1.996}{3.904}} \right]$$

$$= 21.06 \text{ cm}$$

及

$$F_c = F'_c = \frac{21.06}{2.222} + \frac{3.904}{0.888} = 13.86 \text{ cm}^2$$

中央ノ鐵筋斷面積ノ2倍ヲ用ヒレバ

$$F_c = F'_c = 2 \times 8.42 = 16.84 \text{ cm}^2$$

而シテ厚サハ支承ニ於テ  $2 \times 12.5 = 25.0 \text{ cm}$  トナル。

以上見出シタ寸法ヲ點檢スレバ

$$x = 0.27 \times 11.02 = 2.98 \text{ cm}$$

$$h' = 0.14 \times 11 = 1.54 \text{ ''}$$

$$h = 11.02 \text{ ''}$$

$$F_c = F'_c = 8.42 \text{ cm}^2$$

有効斷面積 $F_z$	静力率 $S_0$	惰率 $J_0$
$100 \times 2.98 = 298.0$	$298 \times \frac{1}{2} \times 2.98 = 444.02$	$444.02 \times \frac{2}{3} \times 2.98 = 882$
$15 \times 8.42 = 126.3$	$126.3 \times 1.54 = 194.50$	$194.5 \times 1.54 = 300$
$15 \times 8.42 = 126.3$	$126.3 \times 11.02 = 1391.83$	$1391.8 \times 11.02 = 15337$
$F_z = 550.6 \text{ cm}^2$	$S_0 = 2030.35 \text{ cm}^3$	$J_0 = 16510 \text{ cm}^4$

重心ノ距離  $S_0$  ハ

$$S_0 = \frac{2030.35}{550.6} = 3.687 \text{ cm}$$

主惰率  $J_0$  ハ

$$J_0 = 16510 - 2030 \times 3.687 = 9034 \text{ cm}^4$$

又  $\sigma_b$  及  $\sigma_c$  ハ

$$\sigma_b = - \frac{90000 \times 3.687}{9034} + \frac{3904}{550.6} = 29.64 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_c = 15 \left( \frac{90000 \times 7.333}{9034} + \frac{3904}{550.6} \right) = 1202 \text{ kg/cm}^2$$

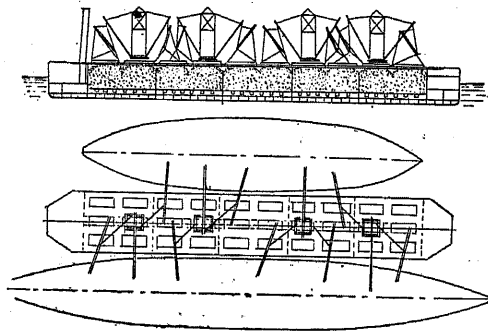
即ち第五十五表ニ從ヒ線維應力ハ 29.6 及 1200 kg/cm<sup>2</sup> ナルベク、非常ニ能ク符合シタ結果ヲ得タ。

193. 普通倉庫トさいろ一庫ノ得失 普通倉庫ハ包裝貨物ヲ保藏スルニ適シ見本ヲ取ルニ便利デアル。又通風ガ良ク濕潤果實ノ貯藏ニ宜シイ。然シ容積利用ノ點カラ言ヘバさいろ一倉庫ヨリ遙カニ少ク、時トシテハ其3乃至4分ノ一位ニ過ギナイ。即チ1方米ノ面積ニ對シ2噸乃至3噸ヲ算スルノミデアル。

さいろ一倉庫ハ其築造費ガ廉デ容積ノ利用率ガ多ク1方米5噸乃至10噸マデ容レルコトガ出來ル。貨物ノ取扱ガ非常ニ簡單且ツ低廉デ而カモ監視ガ容易デアル。人力ハ殆ド之ヲ要セズ單ニ器械力ニ依ツテさいろ一内ニ盛上ゲ得ベク、混合ヲシタリ、除塵及維持ニ至便デアル。然シ穀物ハ成ルベク之ヲ乾カシ置カナケレバナラヌ。從ツテ通風吸塵及濕ツタ果實類ヲ乾カス設備ヲ必要トシ、是等ノ器械ヤ

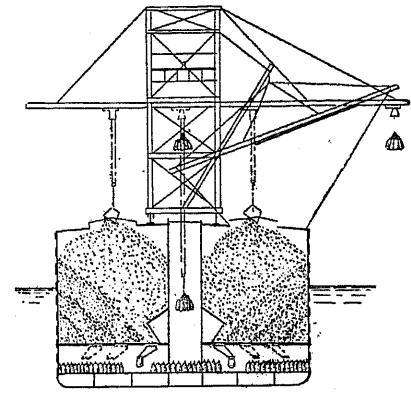
事務所ハ特ニ建物中ト區別ヲ施シテ是等ニ充テナケレバナラヌ。

194. 浮倉庫 時トシテハ多容貨物ヲ收納スル倉庫ヲ船若クハ船狀ノモノニ載セテ之ヲ積込マントスル船ノ側ニ曳行キ



第四百九十四圖

荷役ヲ行フヲ便トスルコトガアル。例ヘバ岸壁ニ横附ケニシタ本船ノ海側ニ此種浮倉庫トモ云フベキ船ニ石炭ヲ載セテ之ヲ本船ニ積込ム場合ノ如キ即チ是デアル。浮倉庫ニハ一般ニ荷役設備ヲ持ツテ居ル。第四百九十四圖及第四百九十五圖ハ此種浮倉庫ノ一例ヲ示シタモノデアル。



第四百九十五圖

195. 倉庫ノ築造費 倉庫モ亦上屋ト同ジク、築造ノ費目ガ多岐ニ涉ツテ居ルカラ其細目ヲ述ベルコトガ困難デアル。今横濱ニ於ケル倉庫ノ築造費ヲ舉ゲレバ次ノ如クデアル。

第五十九表 倉庫ノ築造費

	坪 數	總 工 費	單價(坪當リ)
第二號倉庫	坪 949.62	円 433,217.94	円 466.73
〃 棚架	133.50	31,826.40	238.40