

テ倉庫ヲ立テ、鐵道ヲき一ニ沿フテ敷カナクテモ宜シナラバ、がんごり一式起重機ノ必要モアリマス。マイ即チりばぶ一、はりんごんごツクアタリデハ極ク水ニ接近シテ倉庫ヲ立テ屋根ノ上ニくれ一んヲ動カシツ、アリマス。ソレハアトデウツシテ御覽ニ入レマス(第九圖)若シ鐵道ヲ是非き一ニ沿テ設ケナケレバナラヌト云フナラバ、がんごり一くれ一んガ値段ハ高イガ適當デアラウト思ヒマス。そりごふれ一むニスルト、其ノくれ一んダケニ對シテ一ツノごらつくヲ設ケナケレバナラヌニヨリ貴重ナル場處ヲ只其レガ爲メニ取ラレテ不利益ナルゴトモアリマス。即チろんごんノびくごりやごつくノ如クデアリマス。

其レ等ノくれ一んノ設備モアトデ御參考ノ爲メ御覽ニ入レマス(第十及第十一圖)

以上ハ私ガ會テ取調べタノト、其後色々ノ本ニ依テ研究シタ所ヲ綜合シテ極クザツト申上タノデアリマス。詰ラヌ事デ長ク御清聽ヲ煩ハシマシタ

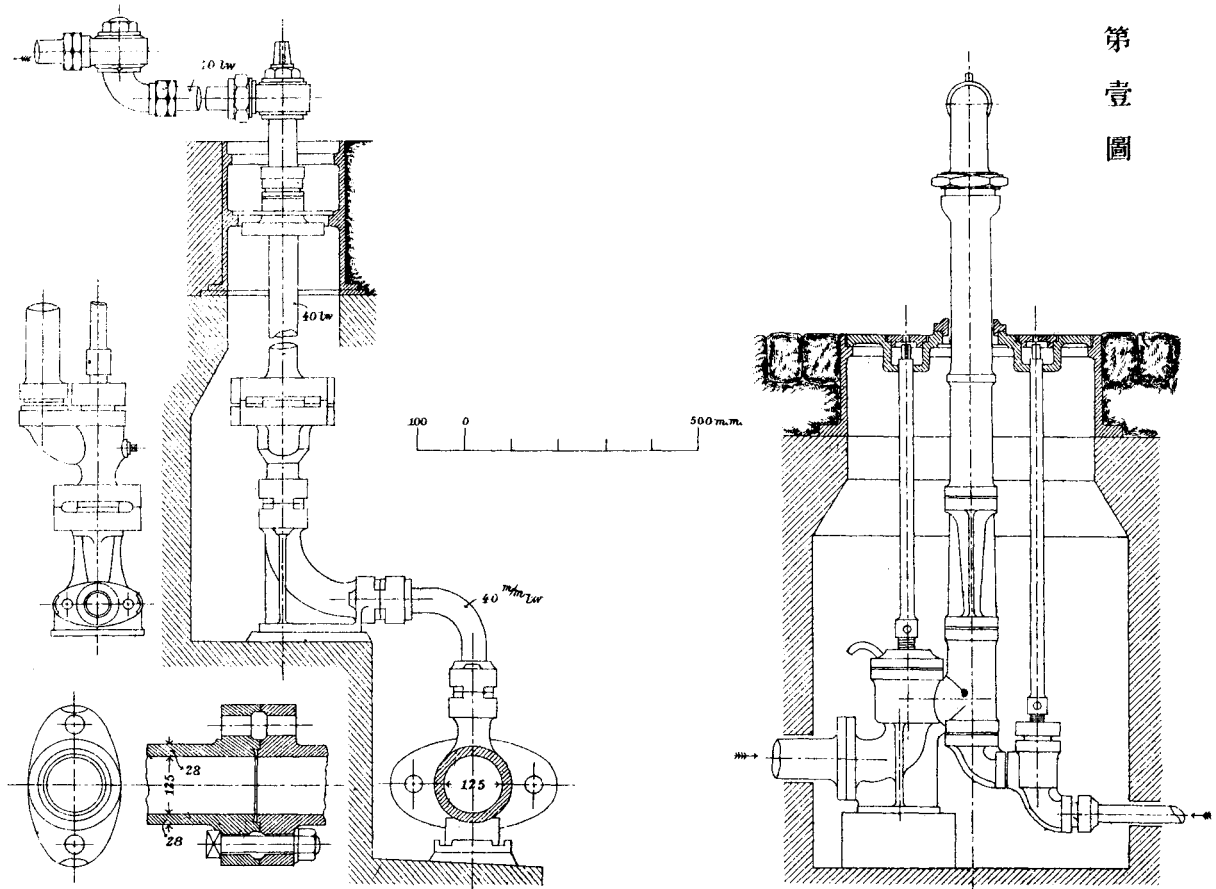
○會長玉木辨太郎君 只今斯波君ノ御演説ニ就テ御質問ガアリマスナラ……御質問ガナイヤウデスカラス波君ニ對シテ謝辞ヲ呈シマス。斯波君ハ御多忙中ナルニ拘ラズ商港ニ必要ナル起重機ノ設備ニ就テ至極有益ナル演説ヲ爲テ下サレマシテ我々ハ大ニ益ヲ得タコト、信シマス。茲ニ一同ニ代ツテ簡單ニ御禮ヲ申上マス(拍手)

論説及報告

杭支持力ノ實驗

松村種一君

第壹圖



第貳圖

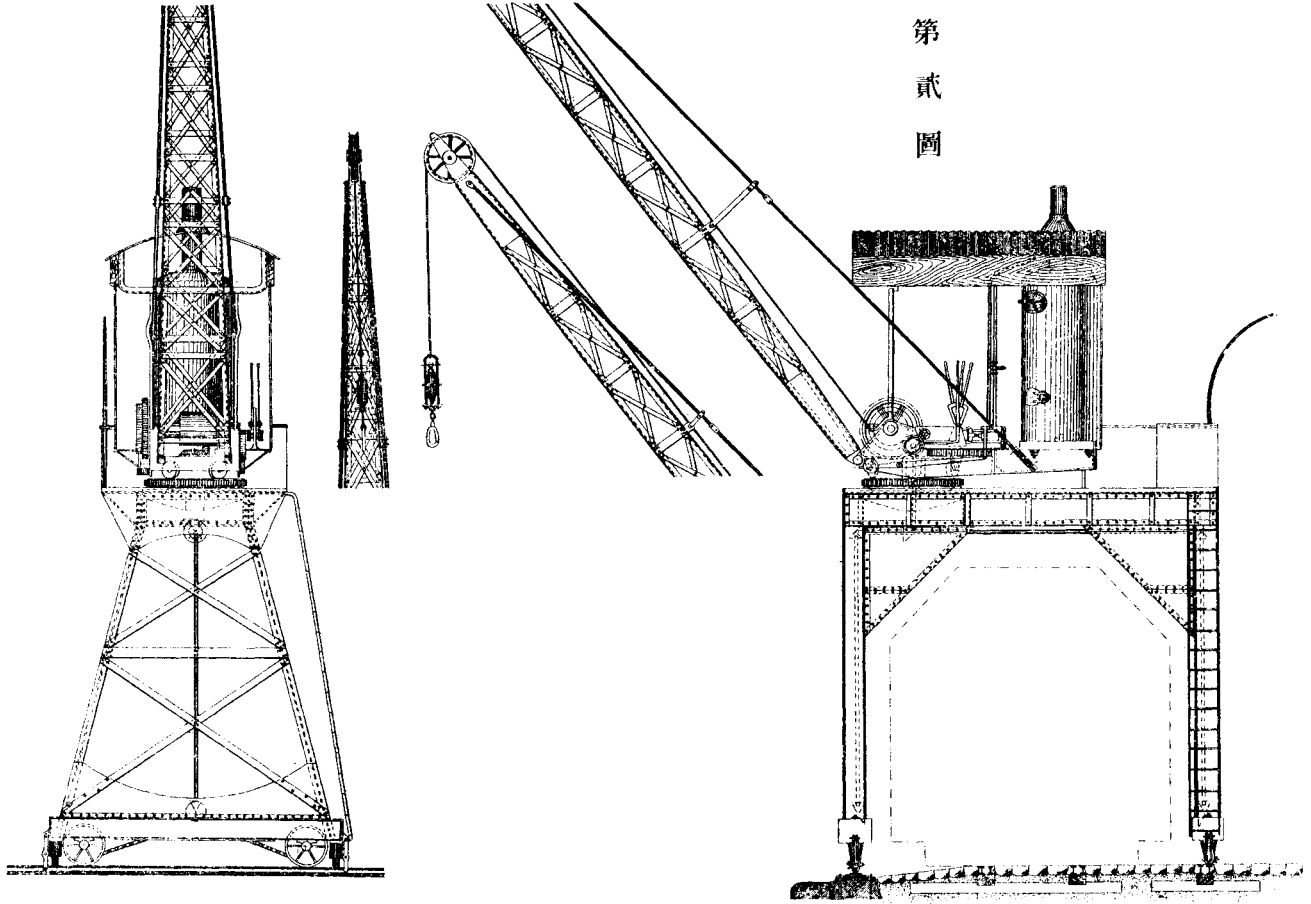
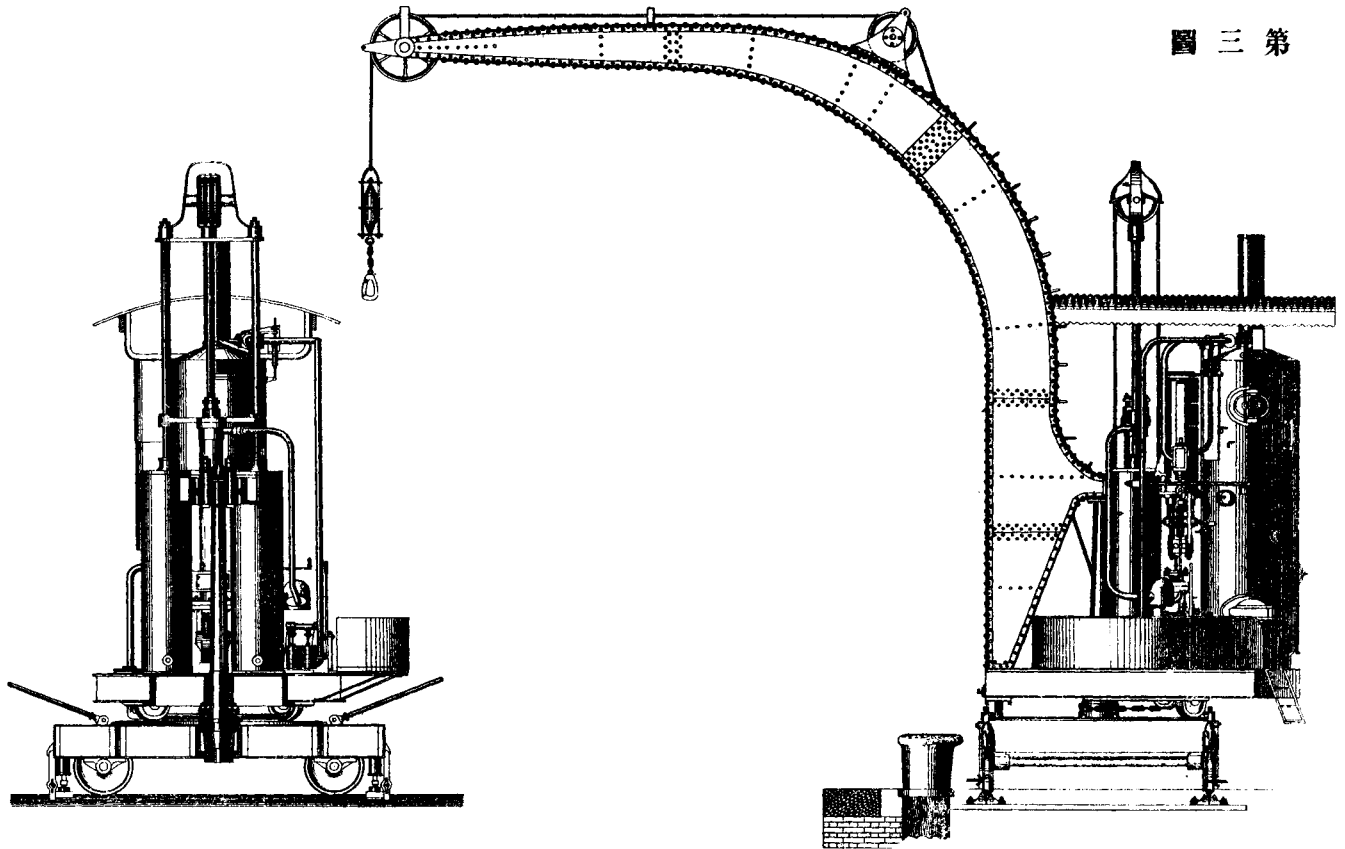
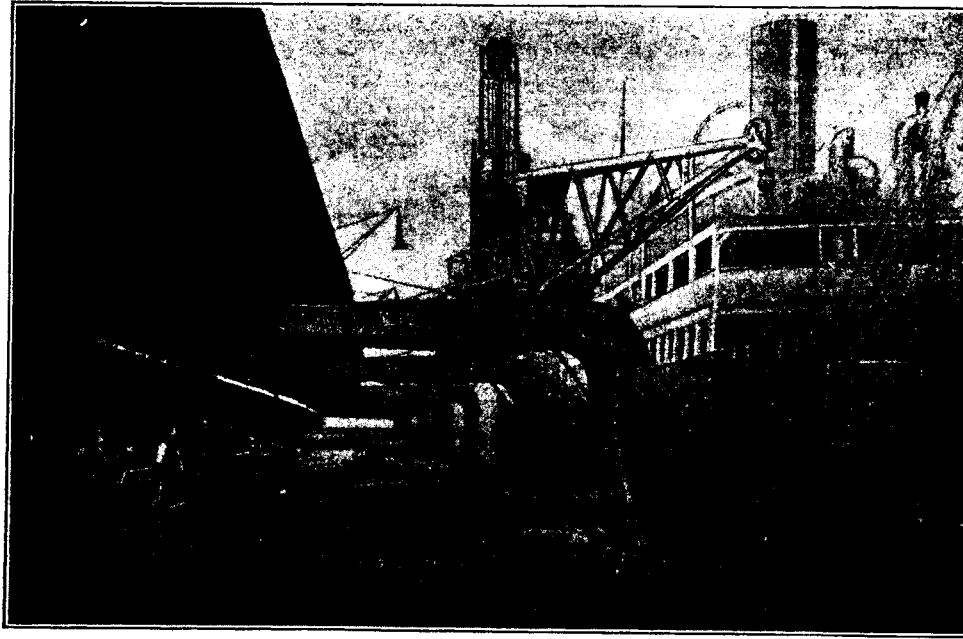


圖 三 第





Hamburger Staat, Petersenquai.

Winkelportalkrähne mit Dampfbetrieb nach Brown'schem System

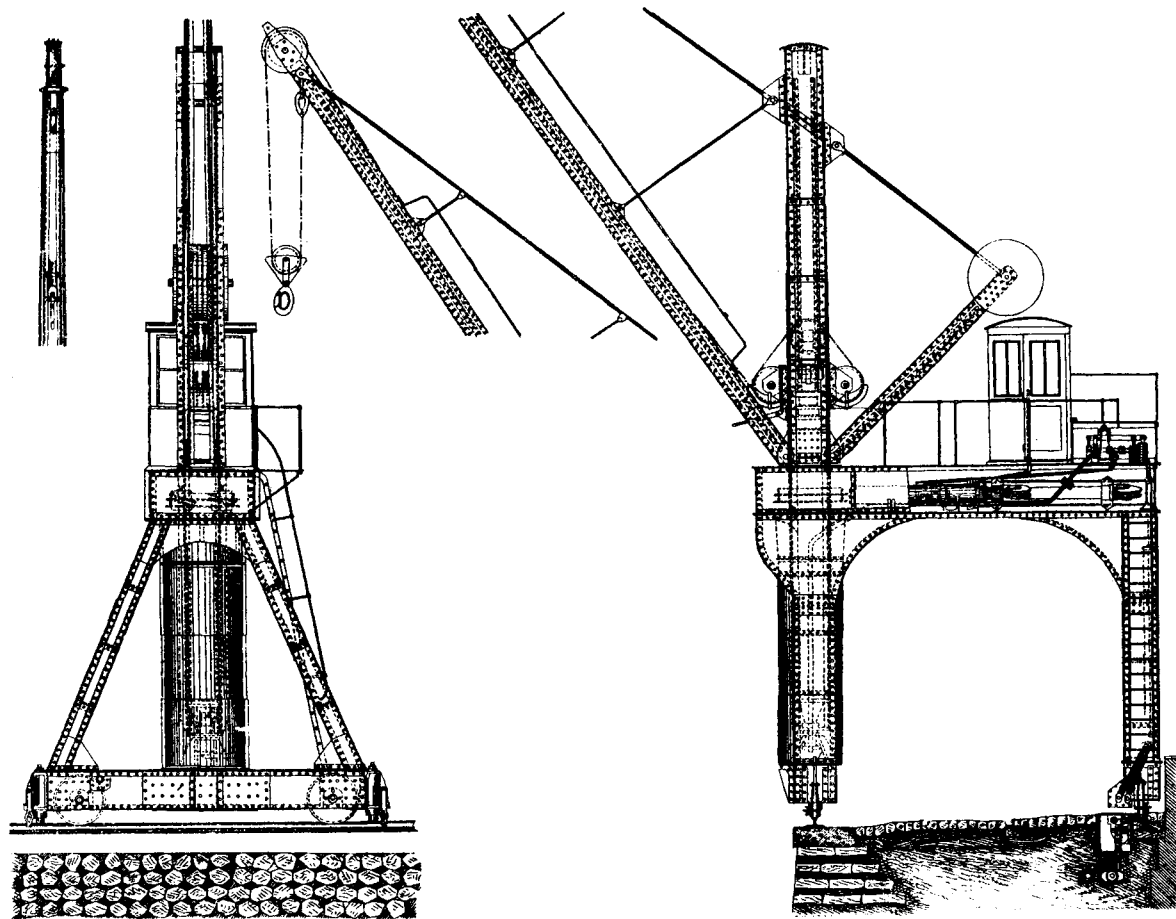
2500 Kg. Trgkr. 10,75 m Ausladung.

Hubgeschw. $v=1,0$ secm.

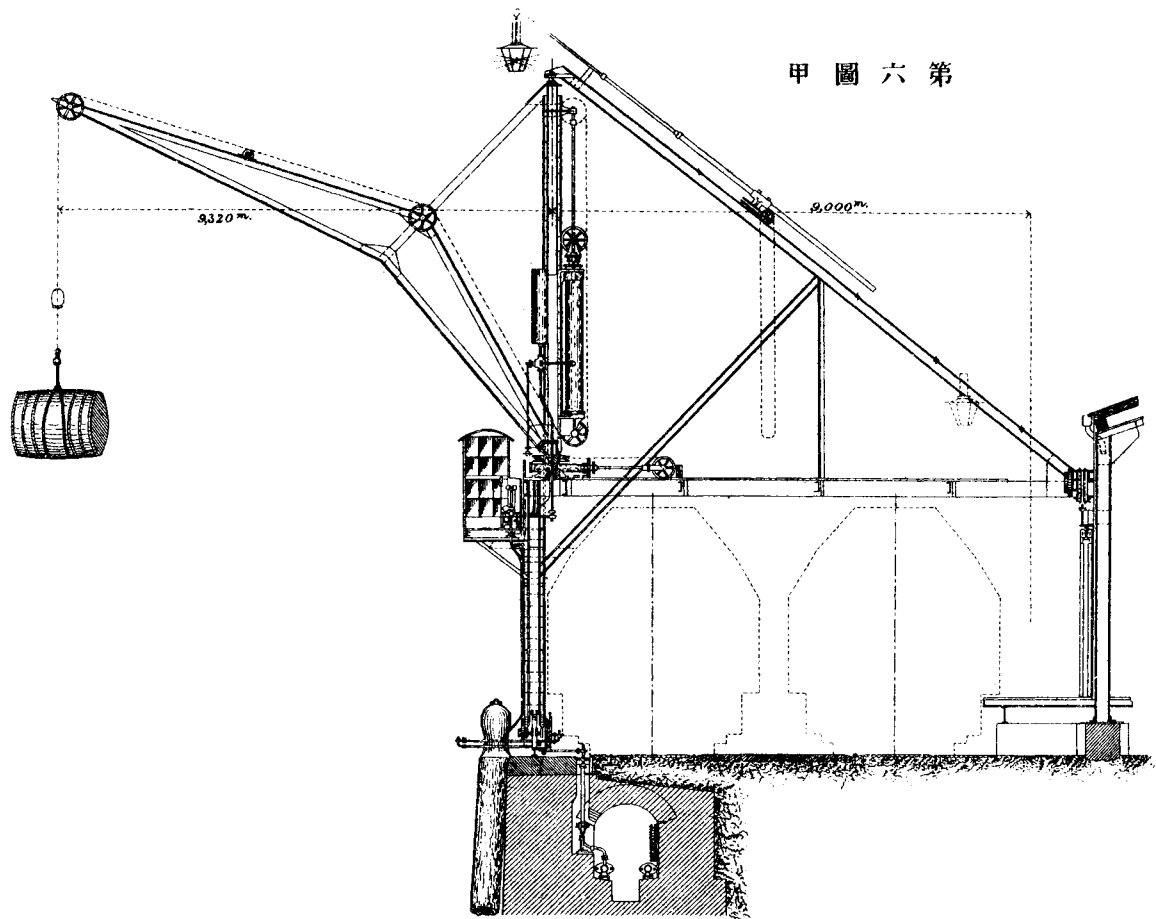
Drehgeschw. $v=2,0$ secm.

EISENWERK (vorm. Nagel & Kaemp) A. G. Hamburg U.

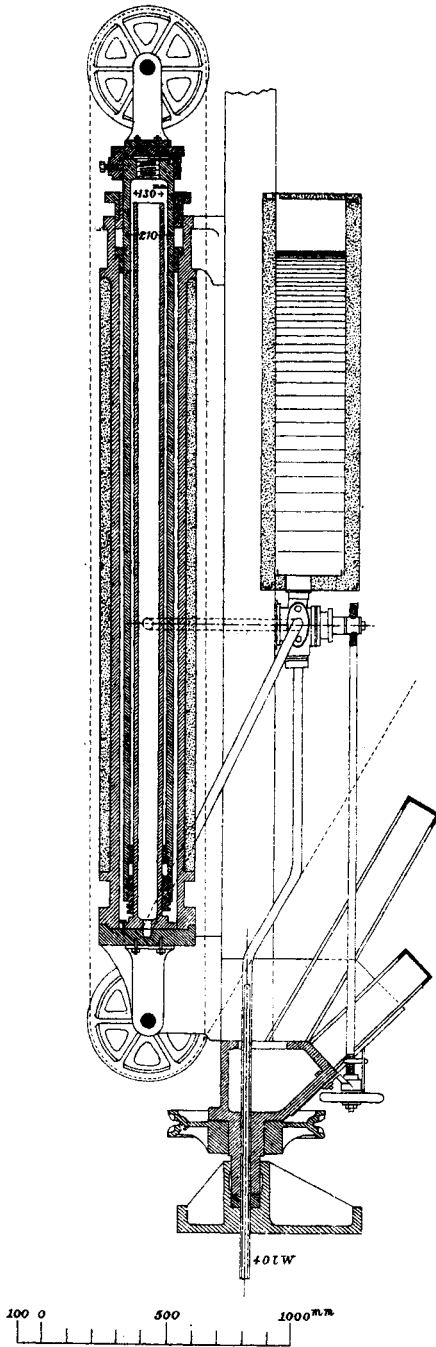
第五圖

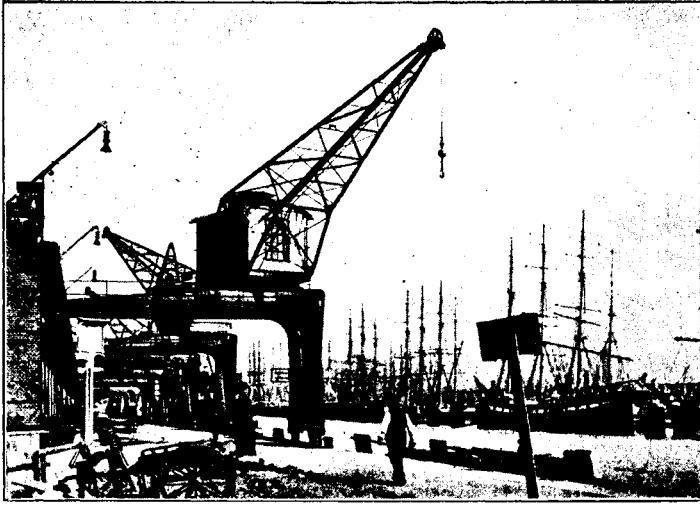


甲圖六第



第六圖 乙

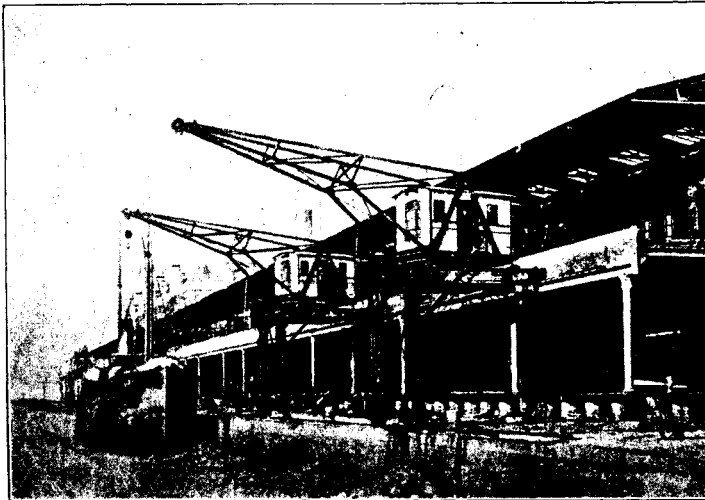




Hamburger Staat, O'Swaldquai,
Electr. betr. Winkelportalkrähne 3250 Kg. Trgkr. 11,6 m Ausladung.

Hubgeschw. $v=1,0$ secm. bei 1250 kg. Belastung.
Drehgeschw. $v=2,0$ secm.

EISENWERK (vorm. Nagel & Kaemp) A. G. Hamburg U.

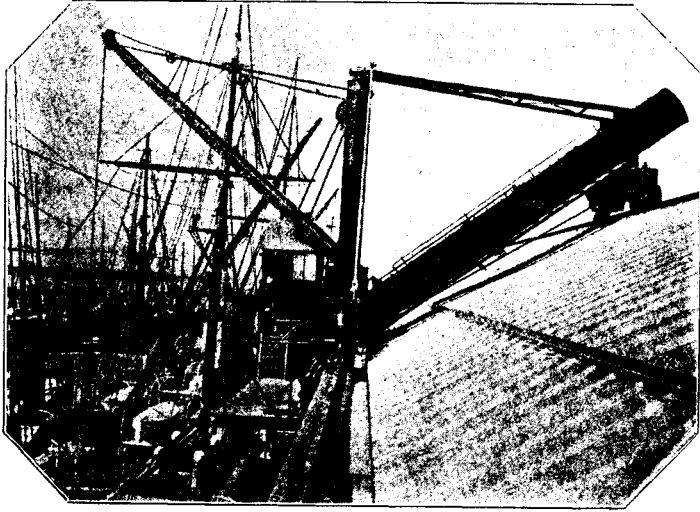


Kopenhagener Freihafen-Actien Gesellschaft, Kopenhagen
Electr. betr. Winkelportalkrähne 1500 Kg. Trgkr. 10,8 m Ausladung.

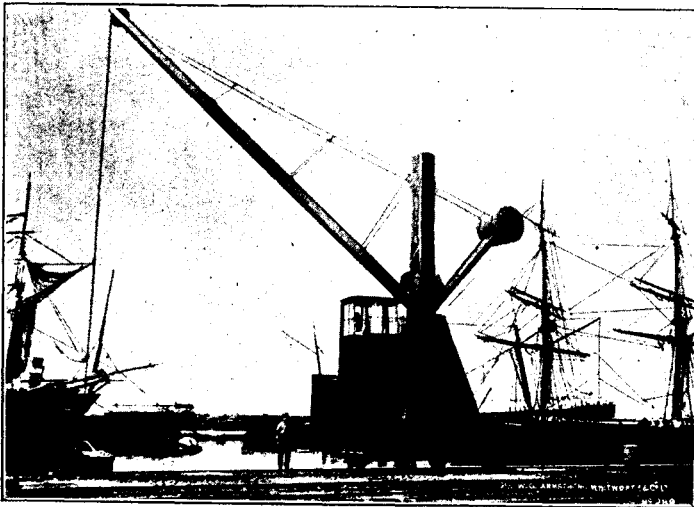
Hubgeschw. $v=0,8$ secm.
Drehgeschw. $v=1,75$ secm.

EISENWERK (vorm. Nagel & Kaemp) A. G. Hamburg U.

第九圖



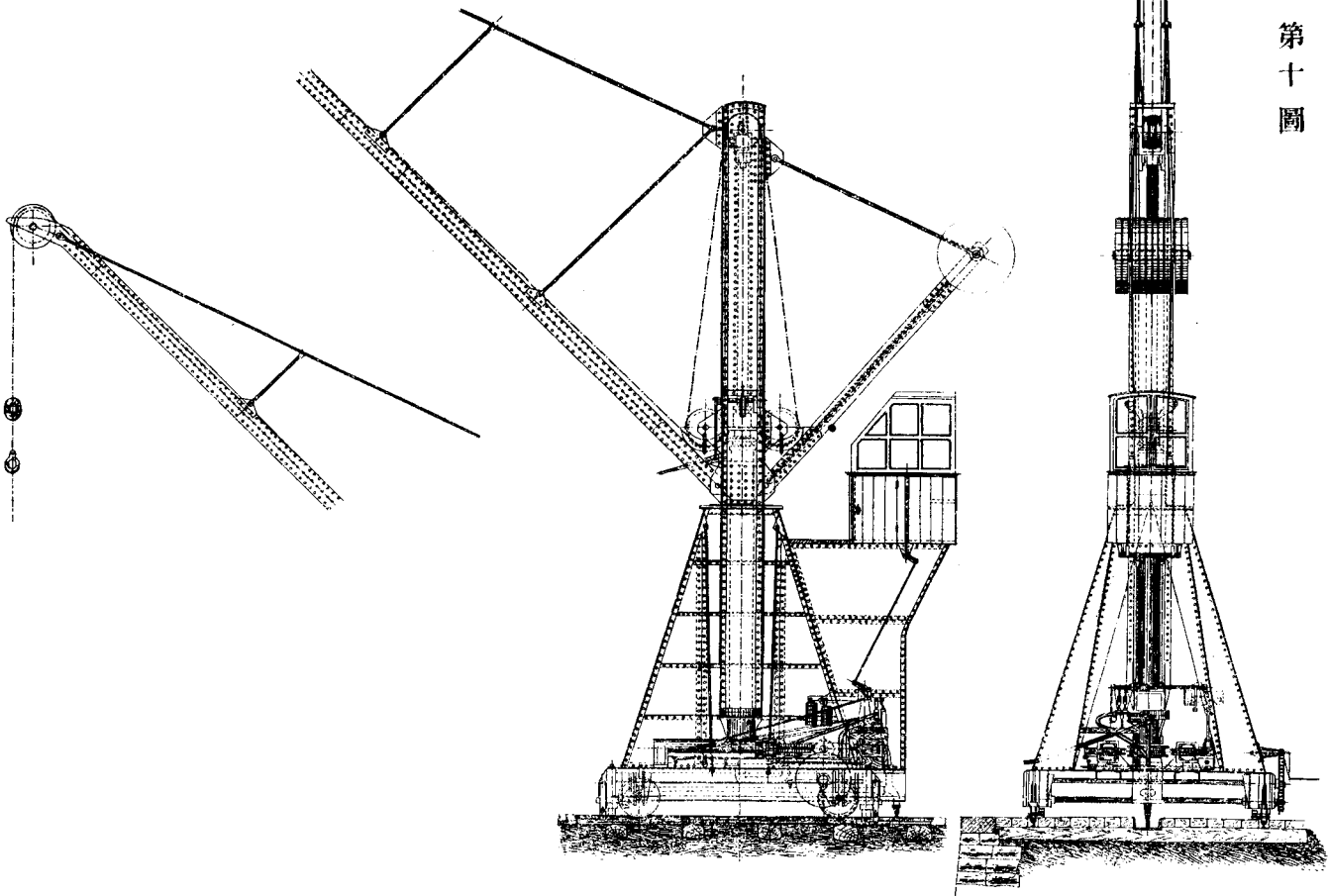
第十一圖



No. 299.

Moveable quay crane of the type commonly used in Docks. The maximum lifting power ranges from 1 ton to 5 tons, 30 cwt being usually the most convenient.

第十圖



杭ノ支持力ヲ定ムル公式其數甚ダ多ク又其結果著シク不同一ニシテ之ヲ用ヒントスルニ當リ其何レニ從フベキヤ判定ニ苦ム場合多シトス是其公式ヲ定ムルニ必要ナル條件餘リニ複雜且不精密ナルニヨリ何レモ多少ノ仮定想像ヲ交ユルニ基因シ到底其精確ヲ期スルヲ能ハザルモノトス殊ニ多クノ公式殆ド皆歐米諸國ニ於テ實驗上或ハ理論上定メラレタルモノニシテ果シテ我國ニ於テ普通施ス杭打工ニ適合スルヤ疑ナキ能ハズ從テ稍々精確ヲ望ムニ於テハ實際之ヲ施工スル場所ニテ其支持力ノ實驗ヲナスカ或ハ似寄リタル條件ノ下ニ施サレタル實驗ノ結果ニ倣フヨリ他ナカルベシ今九州鐵道戶畑建築事務所ニ於テ石炭船積機基礎工ヲ施スニ當リ少數ナレドモ是ガ實驗ヲ成シタル結果ヲ記シテ聊カ參考ニ供スル所アラントス

此試驗ヲ施シタル所ハ元海面ヲ約六呎埋立テタル場所ニシテ其地質表面下三十呎乃至四十四呎ニ至リ砂利交リ赤土ノ天然地盤ヲ有シ其上層ハ凡テ砂交リ洋泥ナリ而テ表面下六七呎ノ邊ハ以前ノ海底ナルニヨリ概シテ上部ヨリハ稍軟弱ナリ故ニ杭打込中モ六七呎ニシテ穿入ノ度却テ増加シタル場所アリ

杭ハ長十二呎乃至十八呎末口八吋乃至十吋ノ松丸太ニシテ頭部ハ鐵環ヲ用ヒテ錘ノ爲メニ壓碎サル、ヲ防ギタリ杭ノ支持力ハ錘ノ落下ニ對スル杭穿入ノ度ニ關係シ又其穿入ノ度ハ大ニ杭頭ノ狀態ニ關スルモノニシテ頭部ガ錘ノ爲メニ壓碎サル、トキハ穿入ノ度減少スベキヲ以テ若甚ダシク壓碎サレタル場合ハ一度頭部ヲ除去リタル後最終穿入ノ度ヲ驗スルヲ要ス然ルニ本試驗ニ在テハ其鐵環ヲ用ヒタルト穿入ノ度割合大ナリシニヨリ杭頭ノ狀態良

好ニシテ殆ド壓碎サレタル形跡アリシヲ認メズ從テ之ヲ切去ルノ要アリシコトナシ
 杭ヲ打込ムニ用ヒタル錐ハ圓形ノ鑄鐵ニシテ上部ノ直徑八吋四分ノ三下部直徑十吋四分ノ
 三長サ三十三吋四分ノ一其重量六百二十封度即約七十四貫目ナリ而テ最終落下ヲ十呎及八
 呎ノ二様トシテ其穿入ノ度ヲ驗シタリ
 試驗ニ用ヒタル荷重ハ軌條ノミノ場合ト軌條及煉瓦ヲ用ヒタルモノトアリ其略圖ヲ第壹圖
 ニ示ス軌條ハ之ヲ積載スルニ當リ多少ノ震動ヲ與フルヲ免レザリシヲ以テ之ヲ避クル爲メ
 煉瓦ヲ用ヒタレドモ其沈下ノ度ハ兩者殆ド差異アリシヲ認メズ
 今漸次積載シタル荷重ニ對スル杭沈下ノ度ヲ驗スルニ支持力ノ稍々大ナルモノ、外ハ大抵
 皆小量ノ荷重ヲ積載シタルトキ早ク既ニ幾分ノ沈下ヲ顯ハセリ是レ或ハ荷重積載ノ際免レ
 ザリシ些少ノ震動ニ基因スルナキヤヲ疑ヒ煉瓦ヲ用ヒタル場合ノ如キハ最モ注意シテ之ヲ
 積載シタレドモ其結果同一ニシテ差アルヲ認メズ故ニ恐クハ是多ク其地質ノ如何ニ基因ス
 ルナル可シ殊ニ注意スベキハ全ク荷重ヲ取除キタル後ハ何レモ皆多少揚リテ元ニ復シタル
 コトニシテ其量十六分ノ一時乃至四分ノ一時ナリシ是恰モ地盤ノ有スル彈性ト見做スヲ得
 ベキカ斯クテ荷重ヲ増加スルニ從ヒ漸次沈下シタルヲ以テ其何レノ點ヲ以テ杭ノ支持力ト
 見ルベキヤハ稍々困難ナルニ似タレドモ其荷重ニ對スル沈下ノ度ヲ驗スルニ最初ノ内ハ荷
 重ト沈下ト殆ド相比例スルモ一定ノ個所ニ到リテ急ニ沈下ノ度著シク増加シ其以後ハ益々
 急激ニ沈下スルヲ見ル而テ此點迄ハ或ル荷重ヲ積載シタル儘長時間放置スルモ格別沈下ヲ
 増サレドモ此點以後ハ其儘ニ放置スルモ漸次沈下ノ増スヲ見ル其狀恰モ鐵或ハ木材等ガ

張力ヲ受ケタルトキ其彈性限度ヲ超過スル場合ニ相似タリ故ニ此點ヲ以テ杭支持力ノ極限ト定メタリ今之ヲ圖表ニ表ストキハ甚ダ明瞭ニ認ムルコトヲ得其二三ノ例ヲ第二圖ニ示ス以上ノ方法ニ依リ杭ノ支持力ヲ定メタル結果左表ノ如シ

番號	杭ノ長 (呎)	杭ノ末 口 (吋)	鏈落 下 ノ 高 h (呎)	最終穿 入 d (吋)	支持力 p (噸)	q
1	12	9½	8	1 1/16	8.20	22.0
2	12	8½	10	1 2/4	7.49	15.0
3	15	9	8	1 9/16	7.48	18.6
4	15	9½	8	1 5/16	9.04	27.1
5	18	9	10	1 3/2	21.46	134.9
6	18	9	10	1 5/4	17.72	90.0
7	18	9	8	1 1/2	19.64	138.3
8	18	9	8	1 1/2	19.64	138.3
9	18	9½	8	1 5/2	14.11	76.9
10	18	9½	10	1 1/2	12.74	47.0
11	15	9	10	1 1/4	8.47	18.9
12	15	9½	8	1 3/8	7.36	19.7
13	12	9½	8	1 3/2	5.15	9.7
14	12	10	10	2 1/16	4.23	5.0
15	18	9	8	3/4	14.50	80.4
16	18	8½	10	3/4	17.14	86.6
17	18	8½	10	1 1/16	13.78	51.7
18	15	8½	10	1 1/8	9.46	23.8
19	12	9	8	2 3/8	4.86	8.7
20	12	8	10	2 5/8	4.86	6.9

今右ノ結果ガ如何ナル程度ニ於テ從來知ラレタル公式ニ適合スルヤヲ知ランガ爲メニ最モ理論的ニ定メラレタルモノ、一ナルベーカー氏ノ公式

$$P = \sqrt{2qWh + q^2d^3} - qd \dots\dots\dots (1)$$

(Baker, A Treatise on Masonry Construction P. 239)

ニ付テ之ヲ驗セントス、此公式中

$$q = \frac{6SEse}{3Ise + 4ISE}$$

ニシテ又

P 杭ノ支持力(噸)

W 錠ノ重量(噸)

h 錠落下ノ高(呎)

d 最終穿入(呎)

S 錠ノ斷面積(平方呎)

s 杭ノ斷面積(平方呎)

L 錠ノ長サ(呎)

l 杭ノ長サ(呎)

E 錠ノ彈性係數(平方呎ニ付噸)

e 杭ノ彈性係數(平方呎ニ付噸)

即チ S, E, s, e, L, 及 l ガ一定ナルトキハ q ノ値ハ一定ナルベク、パーカー氏ノ說ニ依レバ實驗公式トシテ杭ノ支持力ヲ表ハスベキモノハ必ズ (I) 式ノ形ヲ有スベク q ハ實驗ヨリ之ヲ知リ得ベキ數價ナリトセリ、今 (I) 式ヲ變ジテ

$$q = \frac{P^2}{2(W_h - dP)} \dots\dots\dots (2)$$

トナシ是レニW、h、d及Pノ値ヲ此試驗ニテ得タルモノヲ入ル、トキハ前表中ニ記載シタル如キqノ値ヲ得其結果甚ダ不同一ニシテPノ値ニヨリ著シキ差アルヲ見ル即之ヲ圖表ニ表ストキハ第三圖ノ如シ

今第三圖ニ就キPトqトノ間ニ有スル關係ヲ見ルニ恰モ拋物線形ノ性質ヲ有シcヲ一定數トスルトキハ

$$P^2 = cq \quad \text{或ハ} \quad c = \frac{P^2}{q}$$

ナル方程式ニ適合スルヲ見ル即hノ十呎及八呎ノ兩者ニ對シ前表中ノ數價ヨリcノ値ヲ算出スルトキハ次ノ結果ヲ得

h=10 ^m		h=8 ^m	
番號	c	番號	c
2	3.74	1	3.06
5	3.41	3	3.01
6	3.48	4	3.02
10	3.45	7	2.79
11	3.80	8	2.79
14	3.48	9	2.59
16	3.39	12	2.75
17	3.67	13	2.73
18	3.76	15	2.62
20	3.42	19	2.71
平均	3.56	平均	2.807

即cノ値殆ド一定數ニシテ其平均3.560及2.807トナル今

$$\frac{c}{Wh} = c'$$

トスルトキハ

$$h=8', \quad c' = \frac{2.807}{.2768 \times 8} = 1.268$$

$$h = 10^4, \quad c' = \frac{3.560}{.2768 \times 10} = 1.286$$

トナリ兩者殆ド同一ニシテ其平均1.277トス故ニ一般ニ

$$q = \frac{P^2}{c'Wh} = \frac{P^2}{1.277Wh} \dots\dots\dots(3)$$

トスルコトヲ得從テ方程式(2)及(3)ヨリ

$$\frac{P^2}{2(Wh - dP)} = \frac{P^2}{1.277Wh}$$

$$2(Wh - dP) = 1.277Wh$$

$$dP = 0.3615Wh$$

$$P = \frac{0.3615Wh}{d} \dots\dots\dots(4)$$

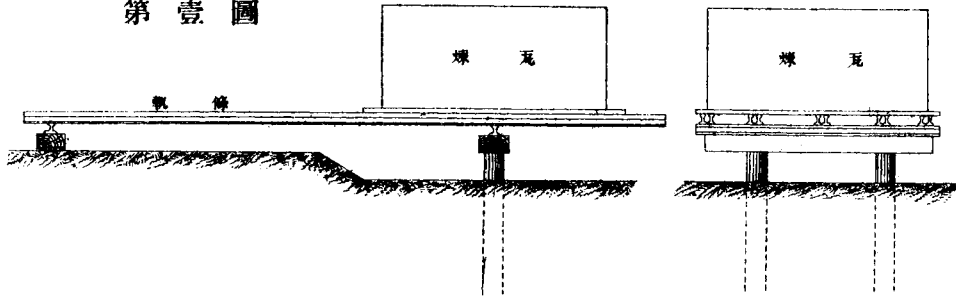
ナル式ヲ得今便宜ノ爲メhヲ呎dヲ時ニテ表ハストキハ

$$P = \frac{0.3615Wh \times 12}{d} = \frac{4.338Wh}{d}$$

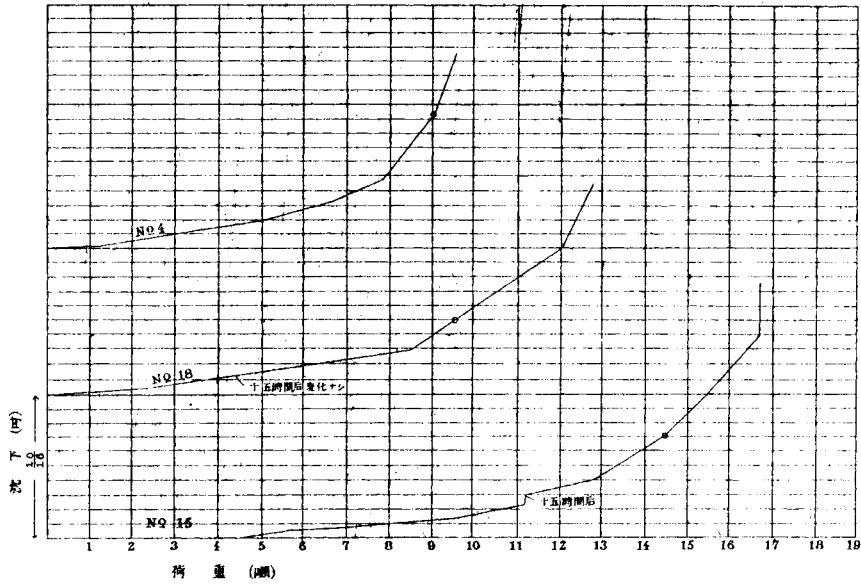
或ハ $P = \frac{35Wh}{d} \dots\dots\dots(5)$

(PトWハ同一單位 hハ呎 dハ時)

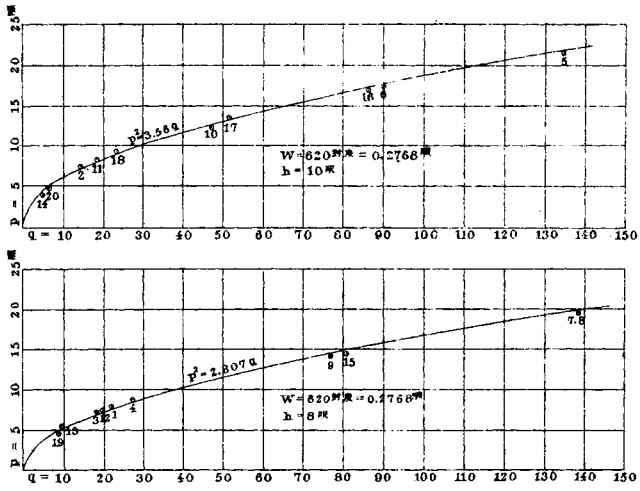
第 壹 圖



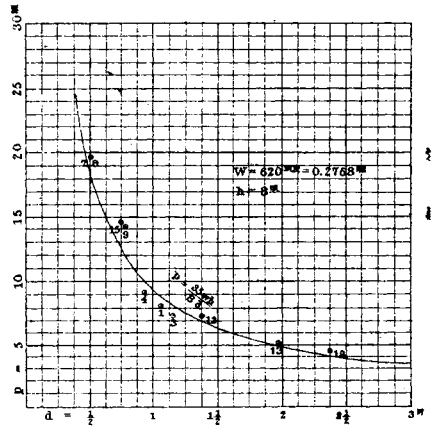
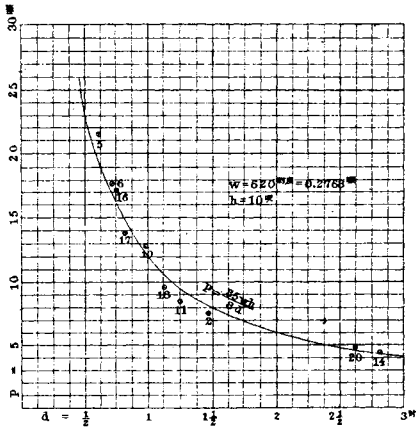
第 貳 圖



第三圖



第四圖



第四圖ハ(5)式ヲ用ヒテ算出シタル曲線及本試験ニ於テ得タル結果ニ番號ヲ附シタルモノヲ表ハシ兩者殆ド相一致スルヲ見ル
若又初メヨリαヲ一定數トシテ

$$P = \frac{aWh}{d}$$

ナル式ヲ仮定シ前表中ノ實驗數價ヲ用ヒテαノ値ヲ算出スルキハ其全部ノ平均數正シク
358ヲ得(5)式ト同一ノ結果ヲ與フルコトヲ知ル

以上ノ結果ニ徴スルトキハ此試験ヨリ得タル數價ハベーカー氏公式ニハ適合セズさんだ
氏及にすとりむ氏ノ公式

$$P = \frac{Wh}{8d} \quad (P \text{ハ安全支持力}) \quad (\text{Sander})$$

$$P = \frac{3}{4} \frac{Wh}{d} \quad (P \text{ハ極限支持力}) \quad (\text{Nyström})$$

ト同一性質ヲ有スルコトヲ見ル而テ(4)式ニ就テ見ルトキハ錘ノ落下ヨリ起ルゑな一じ

Energy)全部ノ約36%ノミガ杭ヲ穿入スルニ費サレ殘部ノ約64%ハ其他ノ原因ノ爲メニ消費
サレタル割合ナリ此點ニ於テ前者ノ割合存外小ナルノ感アリ

以上實驗ニ供シタル杭數ハ總テ貳十本ニシテ其數多カラズ又之ヲ施ス可キ場所ニヨリ地質
及狀態ヲ異ニスルニ從ヒ其結果ニ差アルベキハ勿論ナルヲ以テ未ダ遽カニ之ニ信賴スベカ

ラズト雖モ質地杭打工ヲ施スニ當リ亦幾分參考ニ資スル所アルベキヲ信シ爰ニ之ヲ記載スルコトセリ而テ(5)式ハ杭支持力ノ極限ナルヲ以テ實際之ヲ用ユル場合ハ適當ナル安全率ヲ採用スルコトヲ要ス

拔萃

電氣

○風車利用發電ノ實例

風車ヲ利用シテ發電機ヲ運轉スルニ當リ常ニ困難ヲ感スルハ風力ノ一様ナラザルニ在リト雖ドモ丁抹國ニ於テハ比較的好成績ヲ得タルモノアリ由來全國ハ地形上大ナル河流ナキヲ以テ農業上ニ風力ノ應用ハ自然ノ必要ヨリ來ルモノトスあすこトト稱スル一村ニ設置セル風車ニハ豫備裝置トシテ小石油發動機ヲ用ヒ風力乏シキ時ノ用ニ充ツルモノナレモ別ニ蓄電池ヲ使用セルガ故ニ四五日間ハ是レニテ支ヘ得ルヲ以テ實際石油發動機ヲ使用スルコトハ稀ニシテ毎僅カニ三十日ニ過キスト云フ此風力電氣ハ村内ノ電燈ニ供給シ又農工業ニ使用セリト云フ斯ノ如ク此附近ニテ往々數台ノ風車ヲ以テ數台ノ發電機ヲ運轉シ田野ニ於テ十馬力電動機ノ絶ヘス回轉スルモノアリト云フ

(千九百四年八月發刊アメリカンエレクトリシアン

R. A.

○水力ヨリ得タル電力

英國すいんごん氏ノ調査ニヨレバ諸國ノ發電所ニ使用セル水力ハ約百五十万馬力ニ達スベシ就中北米合衆國ハ最も多ク水力ヲ利用シ其額五十二万七千四