



始



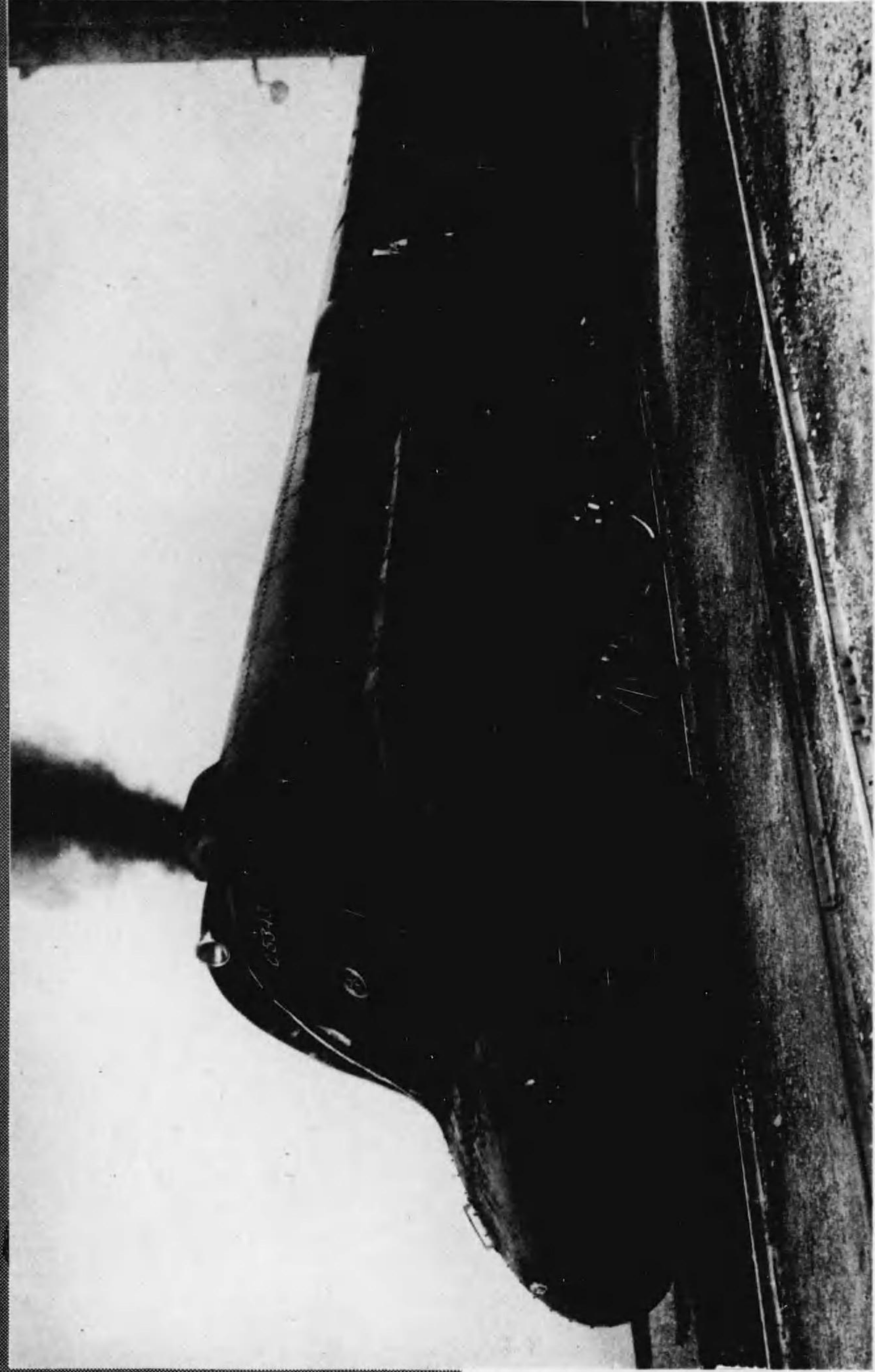
特232
522

新編工業大意

工學博士 伊東久米藏著



杉本書店出版部刊



本邦に於ける最初の流線型機関車

緒 言

本書は中等程度の諸學校に於ける工業大意の教科書として編纂せるものであつて、曩に發行せる最新工業大意の姉妹編として完全圖解、商工智識の融和、實務的内容、基礎的智識の完成、解説の懇切等に一層意を注ぐと共に更に、極力他學科との重複を避けて簡易を旨とし一層鮮明にして諒解し易き挿畫を豊富に挿入し最新の統計を多量に取入れて工業界の狀勢を明かにし以つて簡明にして伸縮性に富む理想的教科書たらしめんと努めたものである。

而して全編を横組として斬新なる編纂法を採用せるを以つてその内容の簡明と共に時代の要求に適合せる清新なる教科書として江湖の歡迎を受くることを信ずるものである。

昭和九年十二月

著 者 識

新編工業大意

目次

第一編 總説	1
1. 工業の意義 2. 工業の種類 3. 國民生活と工業	
第二編 工業原料及び材料	4
1. 構築材料 2. 電磁氣材料 3. 化學材料 4. 燃料	
第三編 生産設備	16
第一章 機械及び器具	16
1. 機械と器具 2. 機械の構造 3. 動力傳達装置	
4. 流體輸送装置	
第二章 原動機	22
第一節 汽力原動機	
1. 蒸汽機關 2. 蒸汽タービン 3. 附屬設備	
第二節 内燃機關	
1. 内燃機關の原理 2. 瓦斯機關 3. 石油機關	
第三節 風力及び水力原動機	
1. 風力と水力 2. 水力タービン	

第三章 特殊動力機械	38
第一節 水壓及び壓縮空氣機械	
1. 水壓機 2. 壓縮空氣機械	
第二節 電力機械	
1. 電力 2. 發電機 3. 電動機 4. 電流の變換	
第四章 作業機械	45
1. 運搬機械 2. 唧筒 3. 壓縮機及び送風機	
第五章 運輸機關	50
1. 陸上運輸機關 2. 船舶 3. 航空機	
第四編 主要工業各論	62
1. 機械製作工業 2. 造船工業 3. 電氣事業	
4. 土木工業 5. 建築工業 6. 印刷工業	
第五編 工業界の現勢	82
1. 世界の工業界 2. 本邦の工業界 3. 電力問題	
4. 動力問題	

(目次終)

新編工業大意

第一編 總 說

1. 工業の意義 天然產物若くは人爲の產物に物理的又は化學的變化を與へる技術を**工**と云ひ、營利の目的を以つて工を營む業務を**工業**と云ふ。

工業は他の産業とも極めて密接な關係を有し現今では互に相離れてはその隆盛を期し難い狀勢にある。即ち原始生産業(農業・林業・漁業等)による生産品の多くは加工に依つて始めて效用を生じ又は一層その效用を高めるのであるから、工業は其の原料の供給を原始生産業に待たねばならない。又商業は低廉な原料の供給を計り生産品の販路を擴めて工業の經營を有利に導き其の發達を助けること大なるものがある。

2. 工業の種類 工業は最も普通に作業方法に依つて次の如く分類せられる。

(1) 製産工業



(2) 築造工業 — 土木工業
 — 建築工業

(3) 發電工業

其他の分類法として次の如きものがある。

(イ)加工程度に依り半製品工業と精製品工業。

(ロ)主要材料に依り重工業と輕工業。

(ハ)規模に依つて大工業・中工業・小工業に分つ。

3. 國民生活と工業：我國は土地狭く天產物が少い上に人口の増加率が大であるから食料

品さへも輸入に依つて補はねばならぬ状態である。それで國際貸借を改善して國民生活の向上を計るには原料を輸入して工業を興し以つて精製品の輸出を盛にするより外に途がない。所謂工業立國とは之を云ふのである。

近時關稅障壁其他に依つて邦品の進出を阻止せんとする國が少くないが飽迄その利己排他的政策に對抗し優良にして低廉な本邦製品使用の利益を世界大衆に均霑せしめ以つて共存共榮の實を擧ぐるこそ日本商人の使命である。

兵は凶器であつて妄りに之を用ふべきでないが常に國防の道を講じてをく事は極めて必要である。現代の戦争が科學戰である以上、産業と軍備とは離れ難い關係を有する。殊に工業の發達如何は國防力を左右すること大なると同時に軍備の充實が工業の進歩發達を促すことも少くない。

第二編 工業原料及び材料

1. 構築材料 機械器具其他の装置並に各種築造物の構造用材料としては主に金属・木材・石材並にセメント・煉瓦等の窯業品が用ひられ、之等は一般に機械的及び熱學的性質、殊に強さが最も重要視される。

銑鐵 (Pig Iron) は鑄造用として最も廣く用ひられる。鑄造品は鑄鐵 (Cast



銑鐵(俗稱ナマコ)全長七八十程

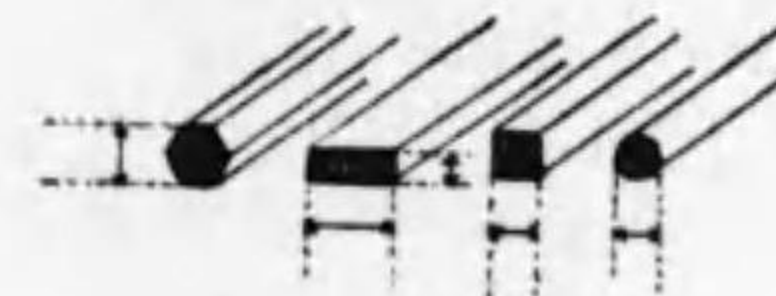
Iron) 又はズクとも稱せられ、炭素分が多いため、脆いが極めて低廉で且つ容易に複雑な形状のものを造ることが出来るから機械の大部分及び鐵管等に用途が廣い。

鋼 (Steel) には硬鋼 (Hard Steel) と軟鋼 (Mild Steel) とあり、前者は高價であるが硬くて強靱である

材料の強さ(越毎平方寸)			
	抗張力	抗壓力	抗剪力
鑄鐵	1.1	6.6	0.8
鍊鐵	3.5	3.5	2.8
軟鋼	5.7	4.9	3.9
硬鋼	7.9	7.9	—
銅	2.2	—	—
砲金	2.5	2.4	—
磷青銅	3.2	—	—
真鍮	1.9	0.8	—
アルミニウム	1.1	0.8	0.8
樫	1.1	0.7	0.2

から車軸・工具・撥條等に缺くべからざるものであり、後者は炭素分が少いたため、稍柔軟であるが相當低廉に生産されるから鐵橋・水槽・船舶・鐵筋等に極めて廣く應用されて居る。

鋼は多く次の様な各種壓延鋼材の形で加工用材料として市販される。



棒鋼の寸法呼稱

(1) 棒鋼 (Steel Bar) は丸鋼・角鋼・平鐵等の種類がある。

(2) 線材 (Wire Rod) は丸鋼の細いものであつて針金・釘等の製造材料とする。

(3) 鋼板 (Steel Plate) は厚板であつて普通三六板さぶろく・四八板よはち・五ご十板の三種が用ひられる。

(4) 薄鋼板 (Sheet Steel) は鍍金板と區別するため黒板 (Black Sheet) と稱せられ、普通三六板であつて一番薄い所謂十三枚物が最もよく用ひられる。

(5) 土丹板 (Galvanized Sheet) は薄板に亜鉛引したものであつて平板は十三枚物を原板にしたものが最も多い。

(6) 波板 (Corrugated Sheet) は波状形の土丹板であつて生子なまこ板とも稱せられる。

(7) 錫力板 (Tin Plate) は錫鍍金したものであつて百封度・百七十封度のもの等用ひられる。

(8) 鋼管 (Steel Pipe) は多く引拔管 (Solid Drawn Pipe) であつ

て径大のものは瓦斯又は電氣熔接して製作される。寸法は多く外徑と厚さで稱へる。瓦斯管 (Gas Tube), コンヂュットチューブ (Conduit Tube) 等は螺子を附して加工せるものである。

(9)形鋼 (Section Bar) は山形鋼 (Angle), 工形鋼 (Joist), 溝形鋼 (Channel) 等多くの種類があり, 建築造船橋梁車輛等の構築材料に供せられる。



(10)鋼矢鋸 (Sheet Pile) は順次横に連續して使用し得る様特殊の形狀をなした形鋼の杭であつて, 基礎工事地下鐵工事護岸工事等土木方面に盛に用ひられる様になつた。

(11)軌條 (Rail) は 1 米 (又は 1 碼) の重量を以つて大きさを云ひ表はし, 22 疋 (毎米) 以上, 22 疋 (毎米) 以上のものを重軌條 (Heavy Rail), それ未満のものを輕軌條 (Light Rail) と云ふ。



左から平底丁形軌條, 雙頭軌條, 段付軌條, 溝形軌條

合金鋼 (Alloy Steel) は特殊鋼とも稱せられ, 硬鋼の中にマンガン・クロム・タングステン・ニッケル。

工業材料相場表

Table of industrial material prices. Columns include material types like 鋼 (Steel), 鉄 (Iron), 銅 (Copper), 鉛 (Lead), 錫 (Tin), 鋅 (Zinc), 炭 (Coal), 油 (Oil), 紙 (Paper), 布 (Fabric), etc. Rows list various grades and specifications with corresponding prices in yen and ryo.

金屬材料標準寸法

種別	大さ	厚さ
三六鉄鋼板 四八鉄鋼板 五十鉄鋼板	3'×6' (0.914*×1.828*) 4×8 (1.219 ×2.438) 5×10 (1.523 ×3.048)	1 ^{FE} 1.6 ^{FE} 2 ^{FE} 2.5 ^{FE} 3.2 ^{FE} 4 4.5 6 8 9 11 12 16 19 25
黒鉄 三六鉄	3'×6' (0.914*×1.828*)	一束枚数(ゲージ番號) 2(#14) 3(#18) 4(#20) 5(#22) 6(#24) 7(#25) 8(#26) 9(#27) 10(#28) 11(#29) 12(#30) 13(#30½)
土丹鉄	3'×6' (0.914*×1.828*) 3×7 (0.914 ×2.133) 3×8 (0.914 ×2.438)	(ゲージ番號) #16~#30½
浪鉄	(浪付前) 30"×6" (0.762*×1.828*) 30×7 (0.762 ×2.133) 30×8 (0.762 ×2.438)	(ゲージ番號) #22~#30½
鉄力鉄	14"×10"(35.6 ^{FE} ×50.8 ^{FE})	一箱112枚入 { 90 ^{lbs.} (40.82 ^{FE}) 100 (45.35) 107 (48.54) 一箱224枚入 170 (77.11)
銅鉄 銅鉄片面磨 眞鍮磨鉄	1.2 ^R ×4 ^R (36 ^{mm} ×120 ^{mm}) ク ク	6~20オンス毎平方呎 4~12 ク 5~20 ク

日本標準規格抜萃

鋳物用鉄鐵

第二條 鉄鐵成分中全炭素・珪素及硫黄含有量ハ次表ニ依ルモノトス

	全炭素%	珪素%	硫黄%
1 號	3.0以上	2.5—3.5	0.04以下
2 號	3.0以上	2.0—3.0	0.06以下
3 號	2.8以上	1.5—2.5	0.08以下
4 號	2.8以上	1.0—2.0	0.10以下

第八條 製造者ハ鉄鐵ノ每塊ニ製造所ノ記號ヲ鋳出シ且次ノ塗裝ヲ施シテ其ノ種別ヲ表示スルモノトス
一號(白) 二號(青) 三號(赤) 四號(黒)

鋳鋼品

第二條 鋳鋼品ハ特ニ指定ナキ限リ平爐・轉爐・電氣爐又ハ坩堝爐ニ依リ鋳造スルモノトス

第四條 鋳鋼品ノ成分中炭素・磷及硫黄ノ含有量ハ次表ノ制限ヲ超過スルコトヲ得ズ

種別	炭素%	酸性爐ニ依ル場合		鹽基性爐ニ依ル場合	
		磷%	硫黄%	磷%	硫黄%
第一種	0.065	0.060	0.055	0.060	0.060
第二種	0.055	0.060	0.055	0.060	0.060
第三種	0.055	0.060	0.055	0.060	0.060
第四種	0.40

第七條 注文者又ハ検査員ノ承認ヲ經タルトキハ本章ノ規定ニ依ラザルコトヲ得

第二編 工業原料及び材料

ヴァナヂウム・モリブデン等を混じて一層強さ・硬さ・弾性・不蝕性等を増さしめるものであつて、價極めて高價なものが多いがその特殊性のた

合金鋼と用途の例	鐵道軌又・鑛石 粉砕機 砲彈・鎗・スタ ンブ・裝甲板・磁 石・ダイヤモンド・高 速切断機・撥條 不銹鋼 (及物及ター ビン翼等)	磁石 カラス切・銑身・ 磁石	高度鋼			車輻 軸車 甲 乙 丙 丁	高級撥條	高級磁石 甲 乙	電機鐵心 珪素
			普通	特殊	特別特殊				
マンガン	クロム	高クロム	タンクステン	クロム・コバルト・ タンクステン・ ヴァナヂウム クロム・タンク ステン・ タンクステン	ニッケル ニッケル・クロム クロム・ヴァナ ヂウム ニッケル	ニッケル ニッケル・クロム クロム・ヴァナ ヂウム ニッケル	クロム クロム・ヴァナ ヂウム	コバルト・ マンガン・ クロム クロム・ タンクステン	珪素

め次第に用途を擴め、近來著しい發達を遂げて居る。

銅 (Copper) は鑄造が出来ないが展延性に富み電氣抵抗が少ないので電導線として需要が多く又合金としても用途が廣い。現今電氣分銅として供給され又棒線・鉄管等加工材料として市場に上つて居る。

(1) 銅板 (Copper Plate) は厚さをオンス(毎平方呎)で稱へ、兩面磨の外に片面磨のものも用ひられる。

(2)銅管(Copper Tube)は引抜管であつて大きさは外徑で、厚さはB. W. G. ゲージ番號で稱へる。

(3)銅棒(Copper Bar)は丸棒であつて大きさは直徑で稱へる。

(4)銅線(Copper Wire)はB. W. G. ゲージ番號で太さを稱へる。

青銅(Brass)と眞鍮(Bronze)とは銅の最も重要な合金であつて前者は鑄鐵の如く鑄造して、後者は軟鋼の如く壓延して用ひられ、何れも鐵鋼に比し美麗で鑄難いが稍、弱く且つ價不廉であるから特殊の部分に用ひられる。

眞鍮材料は棒、管、線等として市販せられ、寸法呼稱は銅と全く同じである。機械等に用ひる青銅は砲金(Gun Metal)として稍、錫分の多いものが良好である。

鉛(Lead)は質軟弱で延性に乏しいが展性があり耐酸性が強いから、鋳として硫酸等の製造に、管として水道・瓦斯の引込用に、箔として耐濕荷造用に供せられる外、化學工業の原料としても用途が廣い。

鉛管の寸法は内徑と厚さとで稱へられる。

アルミニウム(Aluminium)は輕銀とも稱せられ、比重が軽く展延性に富むから鋳及び線として

供給され、少量の混合物を加ふれば鑄造も出来る。炊事器具の外自動車・航空機の各部分品に盛に用ひられる様になつた。

デュラルミン(Duralmin)はアルミニウムに少量の銅及びマグネシウム等を混じたもので、此種の所謂輕合金は輕くて強靱であるから航空機材料各種兵器等に重要な材料となつた。エレクトロン(Elektron)もその一種である。

ホワイトメタル(White Metal)は錫に少量のアンチモニー、銅等を入れたもので、軟くて摩擦少く且つ鑄造し易いから軸承用減摩合金として重用せられる。

2 電磁氣材料 電氣

材料には導電材料と絶縁材料とがある。導電材料は導線としては銅が最も重用され、近來はアルミニウムも使用される。抵抗線としてはニクローム其他が用ひられる。

絶縁材料としては抵抗及び絶縁耐力大なるものを良とし電線用に

抵抗比較表

材 質	直徑1 長さ1米 の抵抗 (オーム)	導電率の 割合 (硬銀を) 100とする)
軟 銀	.0191	108.4
軟 銅	.0208	102.2
硬 銀	.0207	100.0
硬 銅	.0208	99.9
金	.0262	79.3
アルミニウム	.0371	56.0
タンガステン	.0643	31.0
亞 鉛	.0718	28.9
白 金	.0832	24.9
軟 鐵	.1287	16.1
ニッケル	.1580	13.1
ニクローム	1.3930	1.5

は木綿・絹・麻・ゴム等の外エナメル・パラフィン等の塗料も用ひられ、其他の器具用としてはエボナイト・ベークライト・雲母・陶器・ファイバー・石綿・硝子等その主なるものである。又變壓器油・開閉器油は重油から精製したものであつて冷却用を兼ねて用ひられる。

材 質	1立方寸についての抵抗 (メガオーム)	厚さ1耗についての絶縁耐力 (ボルト)
大理石	400	6,000
石綿	160,000	3,000
雲母	50,000,000	30,000
ゴム	600,000,000	15,000
セラック	9,000,000,000	15,000
パラフィン	30,000,000,000	8,000

磁気材料としては磁石等には保磁性の強い各種合金鋼が研究され、電動機・發電機・變壓器の鐵心には保磁性の極めて弱い珪素鋼が専ら用ひられて居る。

3. 化學材料 化學工業用材料は極めて雑多であるが最も重要な基礎材料は酸とアルカリである。化學材料は化學分析 (Chemical Analysis) に依つてその組織を檢定することが必要であ

つて之には定性分析 (Qualitative Analysis) と定量分析 (Quantitative Analysis) との二方面がある。

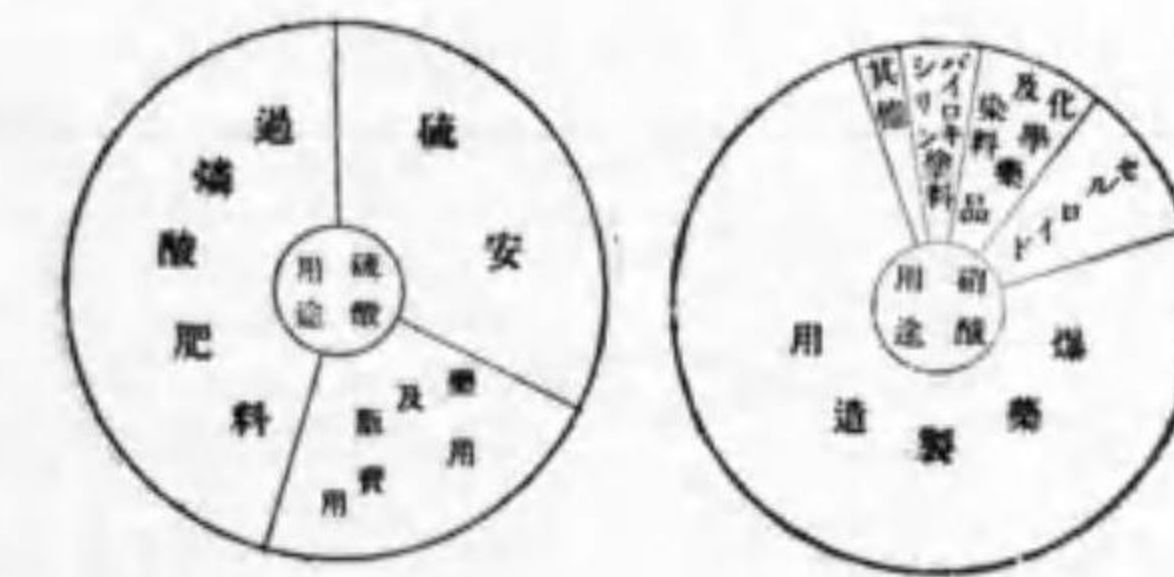
硫酸 (Sulphuric Acid) は酸類中最も重要な材料であつて、鉛室硫酸は稍不純であるが比較的低廉であるから過燐酸肥料・硫酸・硫酸ナトリウム・硫酸アルミニウム等の製造に多量に用ひられる。**發煙硫酸**は高價であるが純度が高いから石油の精製・染料及び爆薬の製造に用ひられる。

ボーメ (密度比重)	純度 (%)
50 (1.5262)	62
55 (1.6111)	70
60 (1.7056)	78
65 (1.8125)	89
66 (1.8354)	94

市販の硫酸は鉛室硫酸をボーメ66度位に濃縮し若くは發煙硫酸を此の程度に稀めたものが多い。

硝酸 (Nitric Acid)

は硫酸に次いで重要であつて酸化及び硝化作用強く、火薬・セルロイド・人絹



染料の原料として缺くべからざるものである。

鹽酸 (Hydro-Chloric Acid) も之等に次いで有用

であつて味の素・染料等の製造に用ひられる。

炭酸曹達 (Sodium Carbonate) は曹達灰又は曹達とも稱せられアルカリ中最も重要である。

硝子・石鹼・洗濯曹達の製造に用ひ又苛性化して廣範な用途に充てることが出来る。



苛性曹達 (Caustic Soda) は石鹼・パルプ・人絹等の製造及び石油の精製其他に用途が廣い。

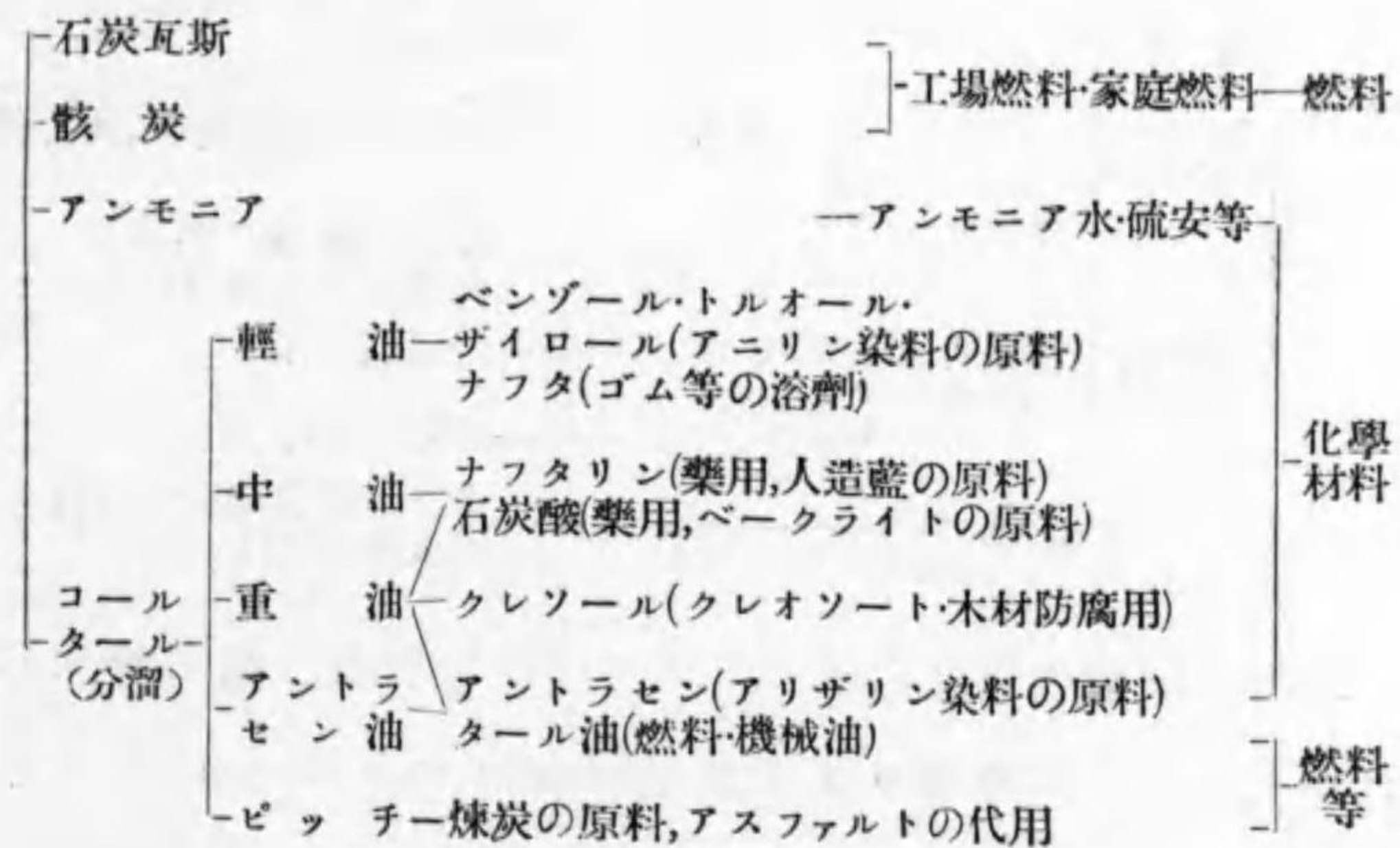
4. 燃料 燃料 (Fuel) は種々の形に於て供給されるが何れも發熱量の大小が最も重要視され、液體燃料に於ては引火點・比重・粘度等も考慮の必要がある。

- 固體燃料 — 石炭・骸炭・煉炭・木炭・薪等
- 液體燃料 — 原油・重油・輕油・揮發油・アルコール等
- 氣體燃料 — 天然瓦斯・石炭瓦斯・モンド瓦斯・水性瓦斯・發生爐瓦斯・アセチレン瓦斯・木炭瓦斯等

燃料名	發熱量 (カロリー/珎)	燃料名	發熱量 (カロリー/珎)
夕張炭	7,600	越後長峰原油	12,000
三池炭	7,800	秋田黒川原油	10,000
撫順炭	7,000	ペンシルバニア州原油	10,400
開平炭	5,400	直江津重油	10,900
磐城炭	5,500	ライジングサンミリー重油	10,600
仙臺亞炭	3,800	日本石油青全勝發動機油	10,900
大阪舍密骸炭	6,900	同白蝠蠟燈油	10,800
三池骸炭	6,600	同徳用自動車ガソリン	11,360
木炭(平均)	7,500	小倉石油赤小印揮發油	11,070
松材	5,100	低溫タール	9,500

燃料名	發熱量 (カロリー/立方米)	燃料名	發熱量 (カロリー/立方米)
石炭瓦斯	5,000	モンド瓦斯	1,800
低溫瓦斯	6,500	水性瓦斯	2,500
發生爐瓦斯	800	熔鑛爐瓦斯	900

石炭 (Coal) は鐵と共に一國工業の盛衰を左右する重要性を有する。即ち直接燃焼用として汽罐其他各種工場燃料に供する外、乾溜に依つて次の様な廣範な用途を生ずるからである。



骸炭 (Coke) には瓦斯・コークス・製司・コークス・半骸炭(一名コーライト)及びピッチ・コークス等

の種類がある。

石油(Petroleum)は石油機関のみならず蒸汽罐の燃料としても近時頗る需要を増し、貯蔵に便なるため石炭に代つて近代動力の源泉と見做されるに至つた。



近年自動車の發達に依つてガソリンの需要が頓に増加したので現今では直溜ガソリン (Straight Run Gasoline) の外

密度 比重	飛行機用ガソリン	0.69~0.74	輕油	0.86~0.90
	自動車用ガソリン	0.73~0.77	重油	0.91~0.95
	燈油	0.78~0.85	低温タール	0.97~1.09

引火點 (C)	重油	70~102	低温タール	38~52
	燈油	40~60	機械油	200~320
	輕油	27~33	アルコール	12~24

に重油を熱分解して得た分解ガソリン (Cracking Gasoline) 及び天然瓦斯ガソリン (Natural Gas Gasoline) 又は之等の混合物が販賣せられて居るが動植物油等からの人造ガソリン (Artificial Gasoline) の製出も研究されて居る。

又本邦では石油資源に乏しいので撫順の炭坑から生産する含油頁岩 (Oil Shale) を低温乾溜し又は北鮮等の劣等炭に水素を通じて重油を採取することも行はれる様になつた。

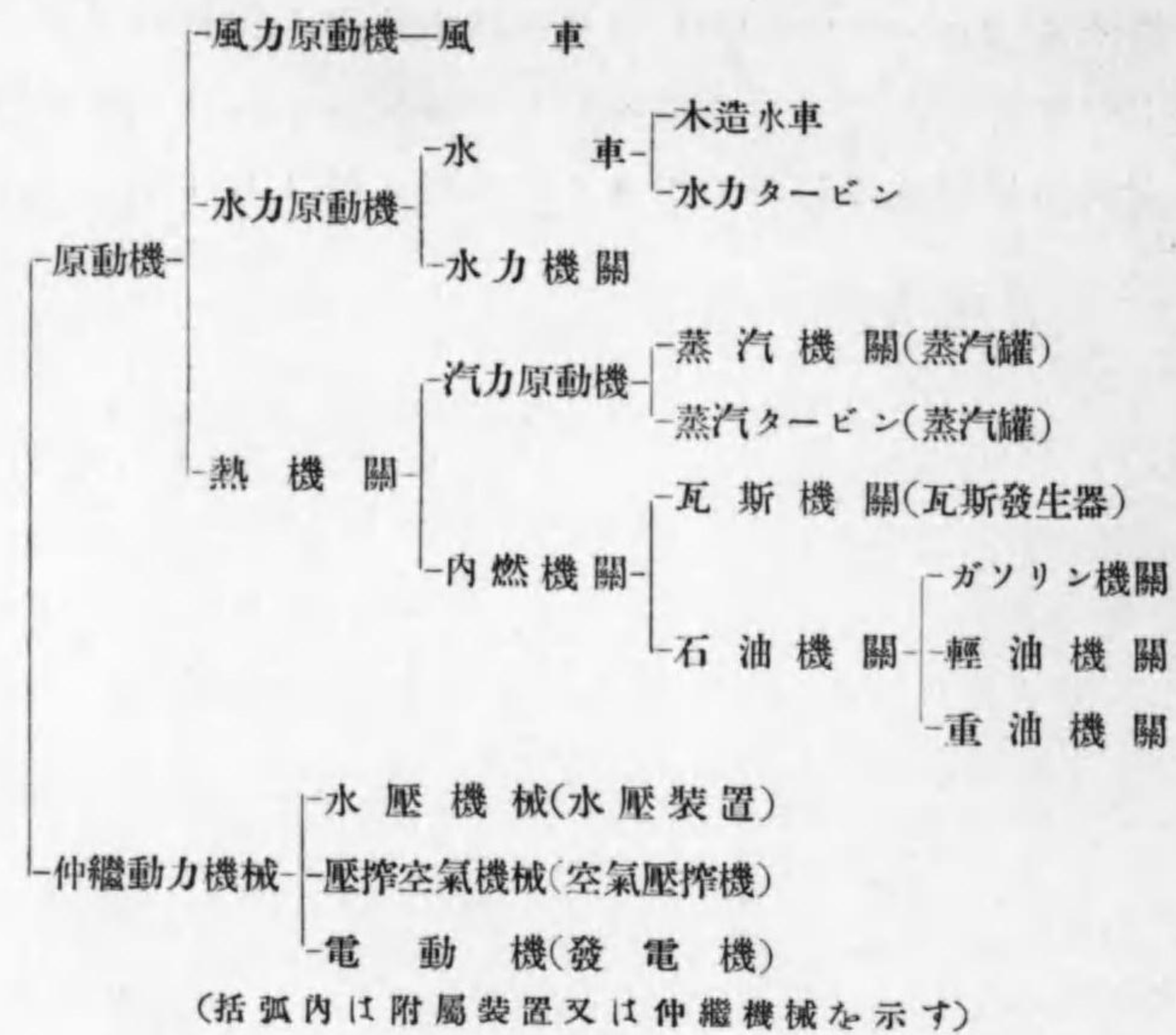
潤滑油 (Lubricating Oil) は機械油とも稱し、機械の減摩劑として重要であつて多く重油からの精製品である。滑動部の材質・速度・温度等に従つて多くの種類が用ひられる。

第三編 生産設備

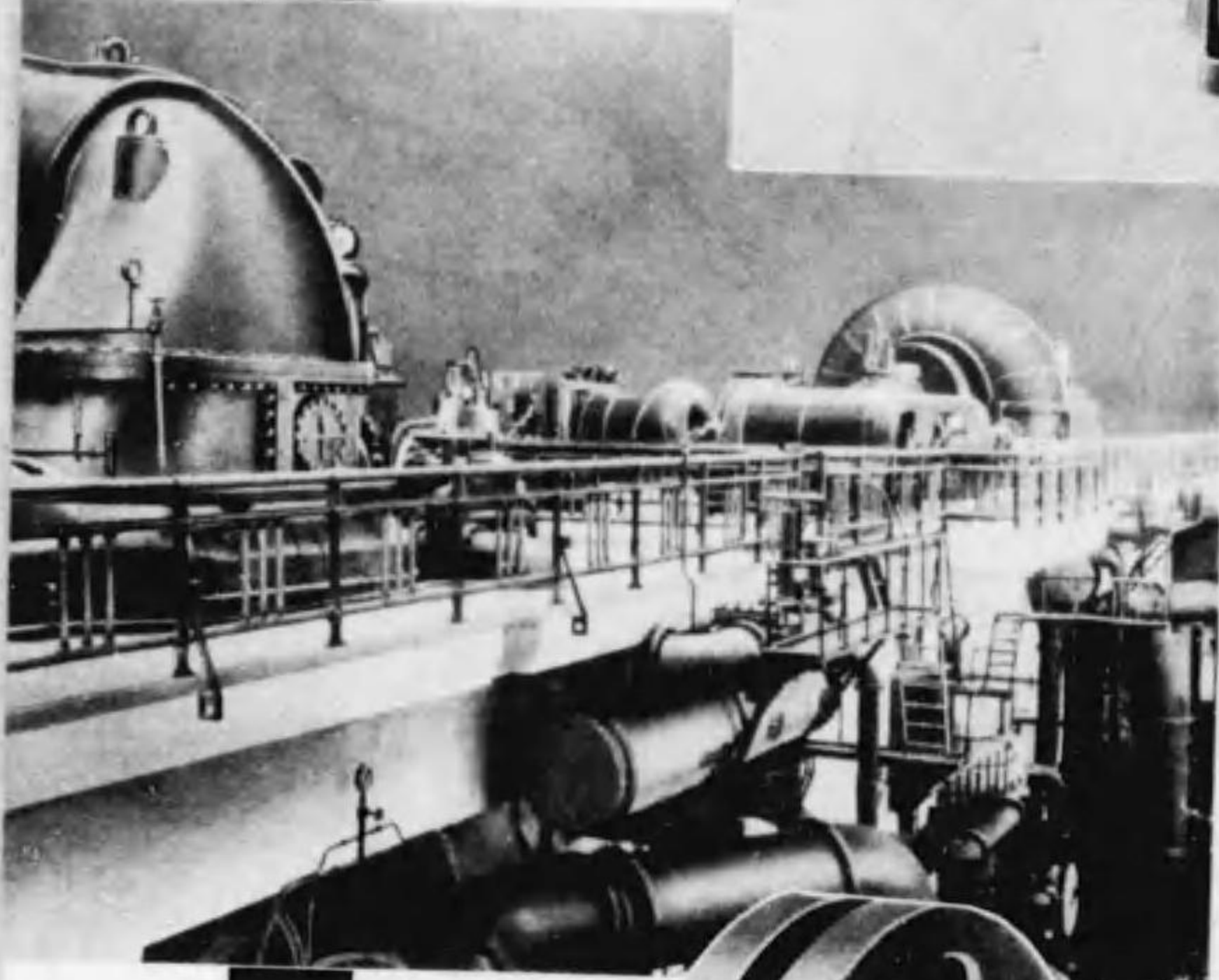
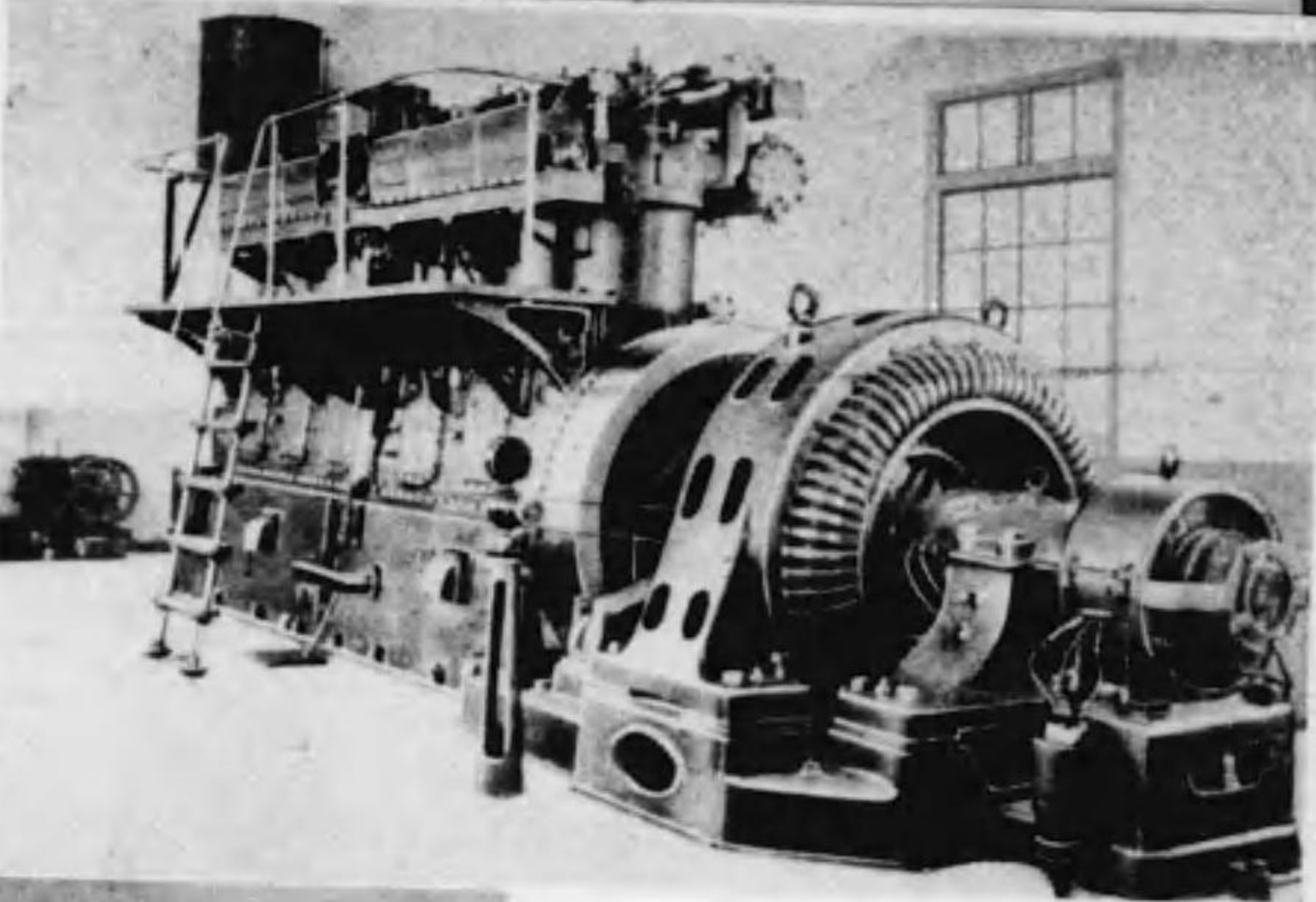
第一章 機械及び器具

1. 機械と器具 各部が互に連絡を有し一定の拘束運動に依つて動力の傳達を行ふ構造物を機械と云ひ之に發動機と作業機とがある。

發動機 (Motor) は各種の勢力(Energy)を利用し易い運動の勢力即ち動力に變換するものである。

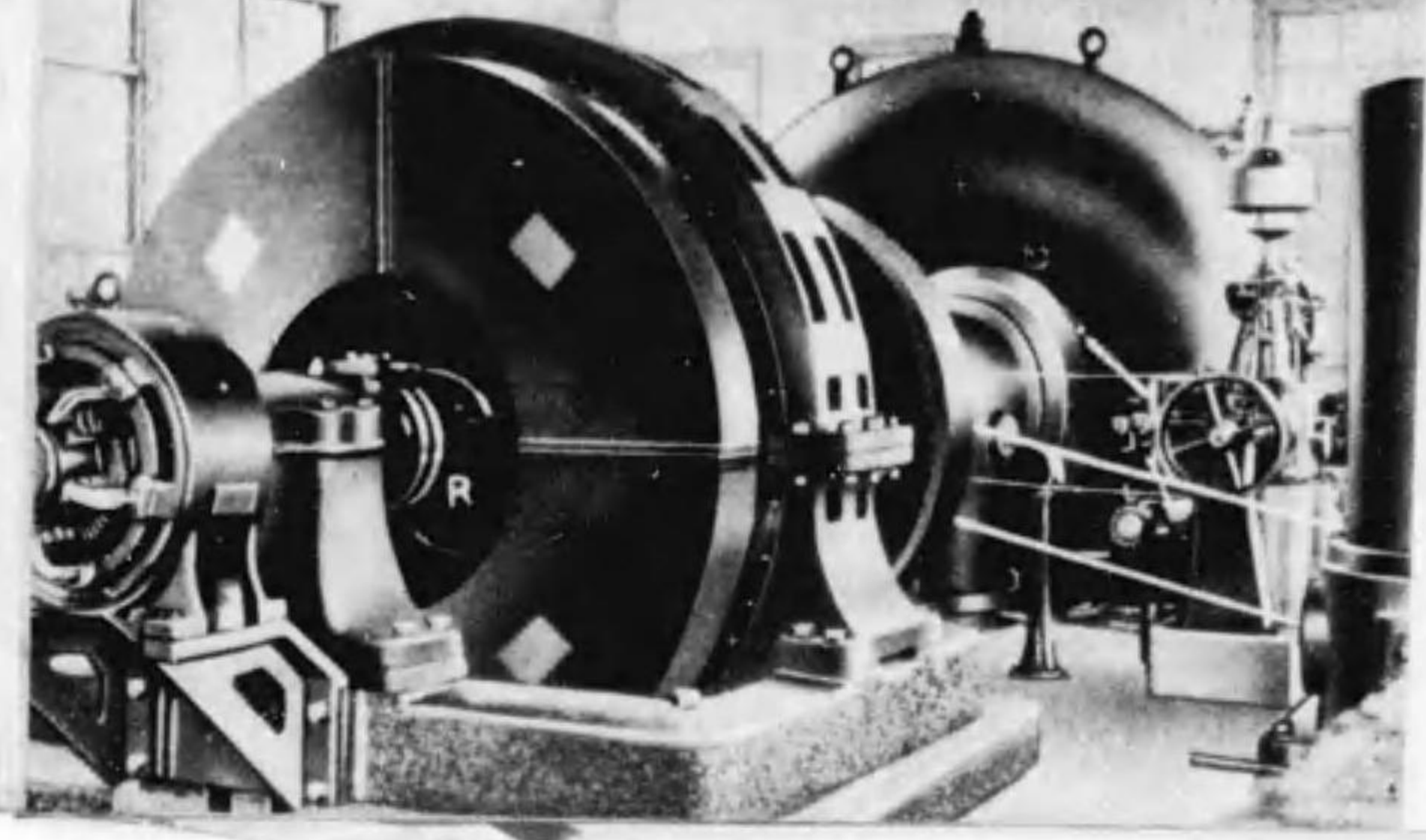
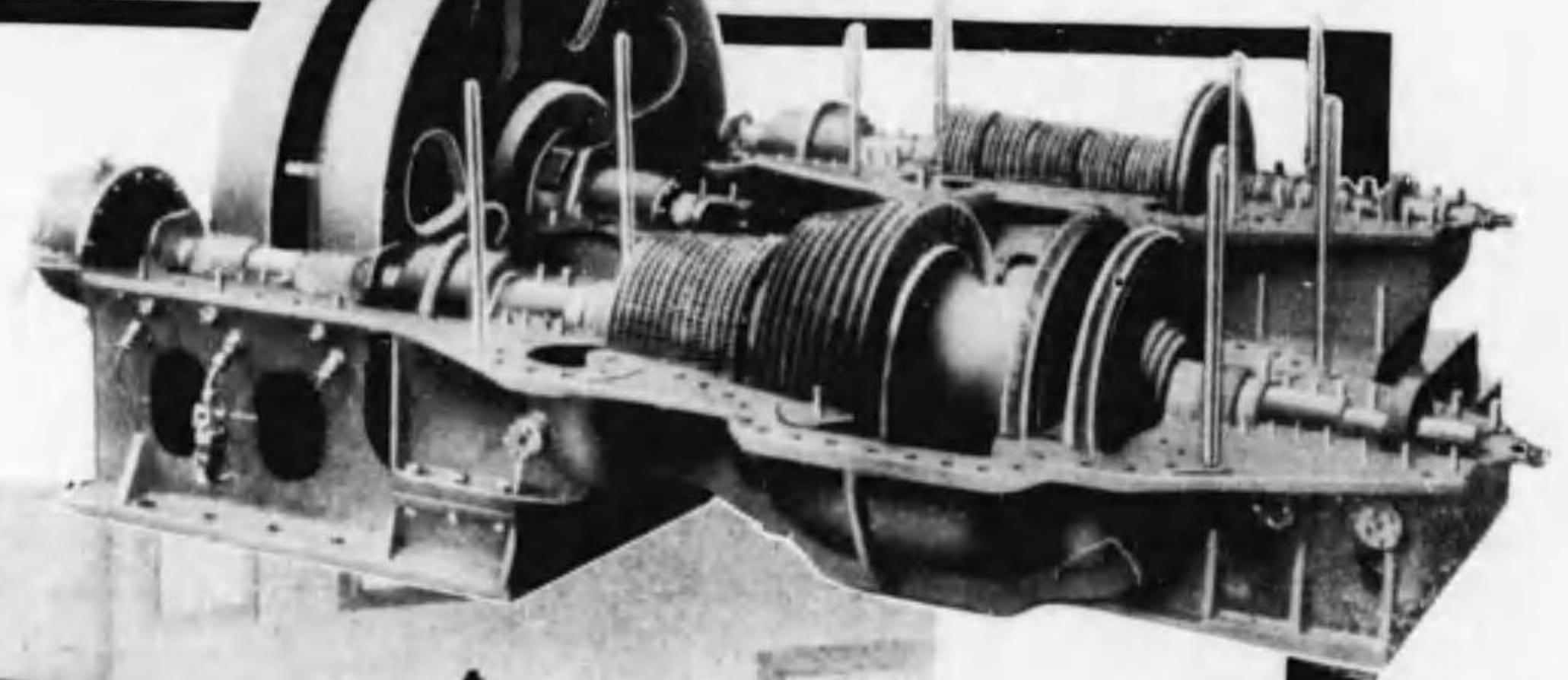


黒澤尻豫備発電所(東北電燈)4サイ
クル300馬力アイセル機直結250
K.V.A. 発電機と其の勵磁機



鶴見第一火力発電所(東京
電燈)48,500馬力ターボ發
電機二基(下は凝結装置)
左. 第一タービン
右. 第二ターボ發電機
中. 所内用ターボ發電機

大連丸の推進用一段
齒車減速タービン
右軸用4,000馬力



山梨縣小屋敷第一發電所
(笛吹水電)1,500 K.V.A.
左から勵磁機, 三相交流發
電機, フランシスタービン
(Rはスリップリング)

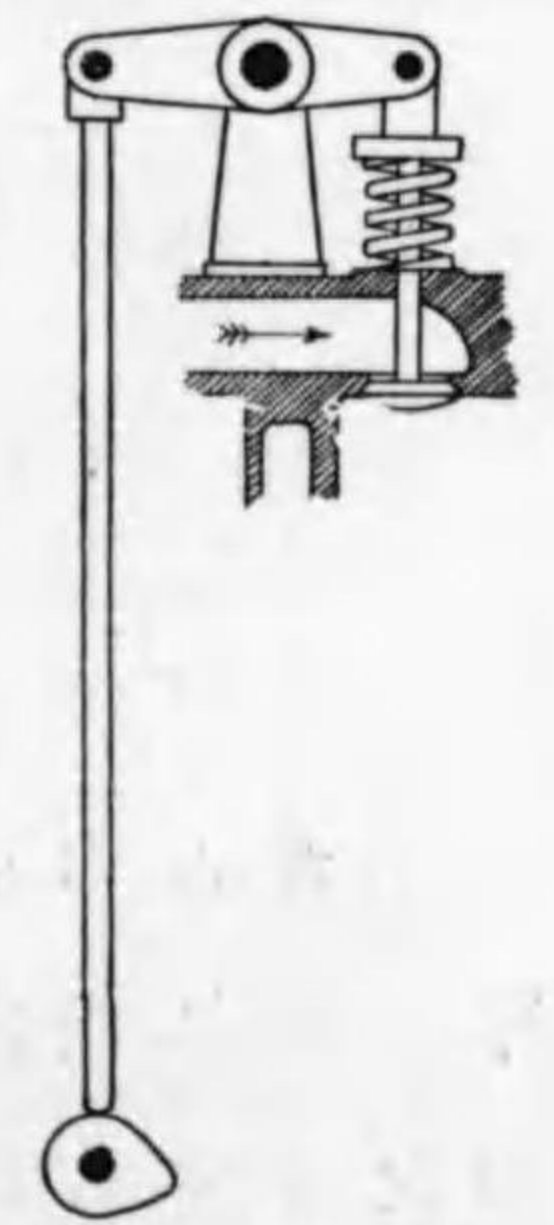
作業機は發動機又は人畜から動力を受けて
實際に各種の作業をなすものである。

- 製産機械
 - 工作機械—旋盤・平削機・縦削機・穿孔機等
 - 製造機械—紡機・織機・粉碎機・分離機等
- 移送機械
 - 行 動 機—機關車・電車・自動車等
 - 運搬機械—起重機・捲揚機・輸送機等
 - 唧筒機械—液體唧筒・真空唧筒・送風機等

機械に課せらるる仕事を負荷(Load)と云ふ。
機械を無負荷(No Load)で運轉する場合でも多少の動力を
消費するものであるから全負荷(Full Load)の場合でも其の受
け入れた勢力全部を完全に傳へるものではなく其の一部を
内部に於て必ず損失するものであつて、其の出力(Output)と入
力(Input)との比を効率又は能率(Efficiency)
と云ふ。

器具とは人力又は機械に依つ
て爲される一切の勞作を補助す
べき物品又は装置を云ひ、工業上
重要なのは工具・計測器具等であ
る。

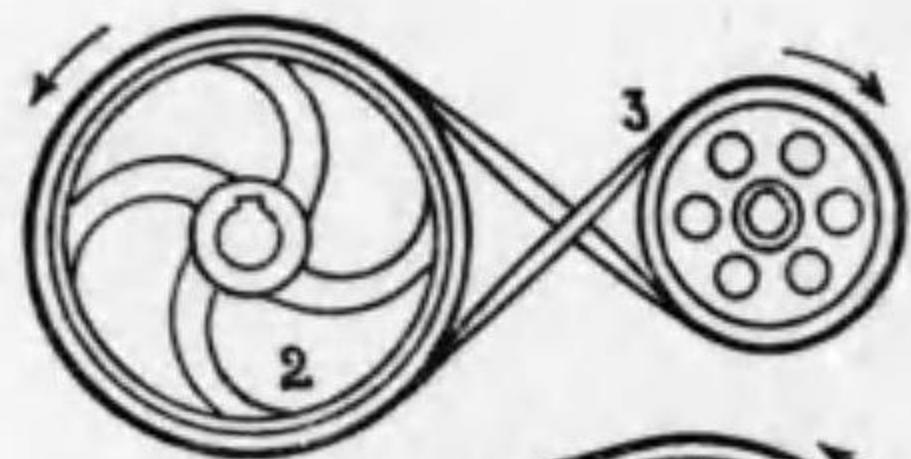
2. 機械の構造 機械は其の種
類も多く構造も一般に複雑であ
るが多くは次の様な簡単な部分



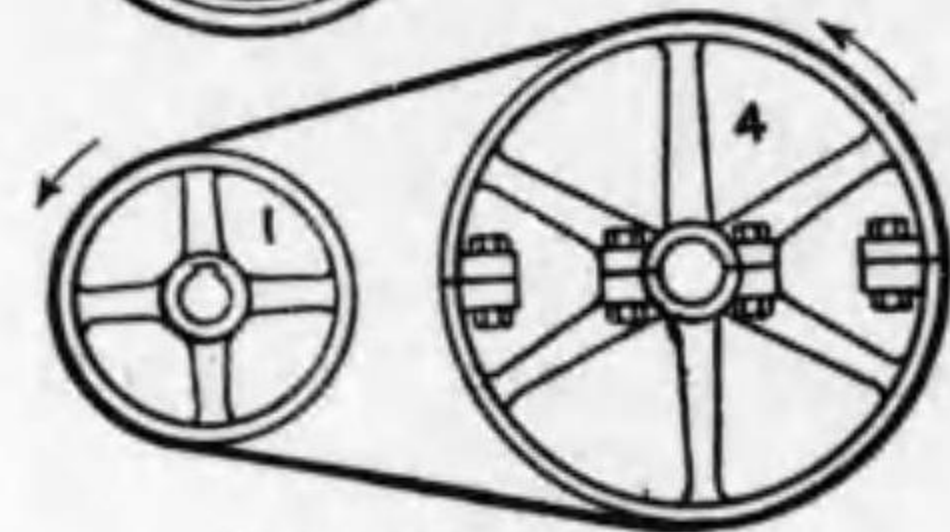
槓杆・カム・撥條
及び弁の應用例

の組合せに過ぎない。

(1) 槓杆 (Lever) は力の大きさ・方向若くは行程を變へるために廣く用ひられる。

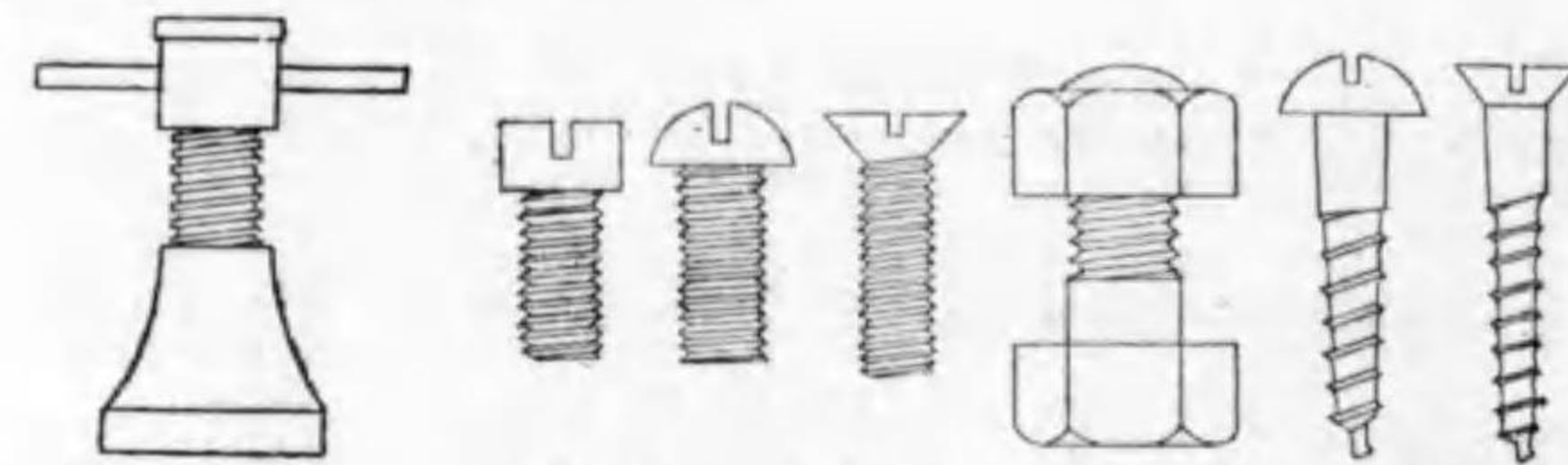


(2) 車輪 (Wheel) は多く滑車・齒車の形で回轉の速度又は方向を變へるに使用される。



動力傳達用滑車

(3) 螺子 (Screw) は回轉動を與へて往復動を生ぜしめるために用ひられ極めて應用が廣い。



ジャッキ

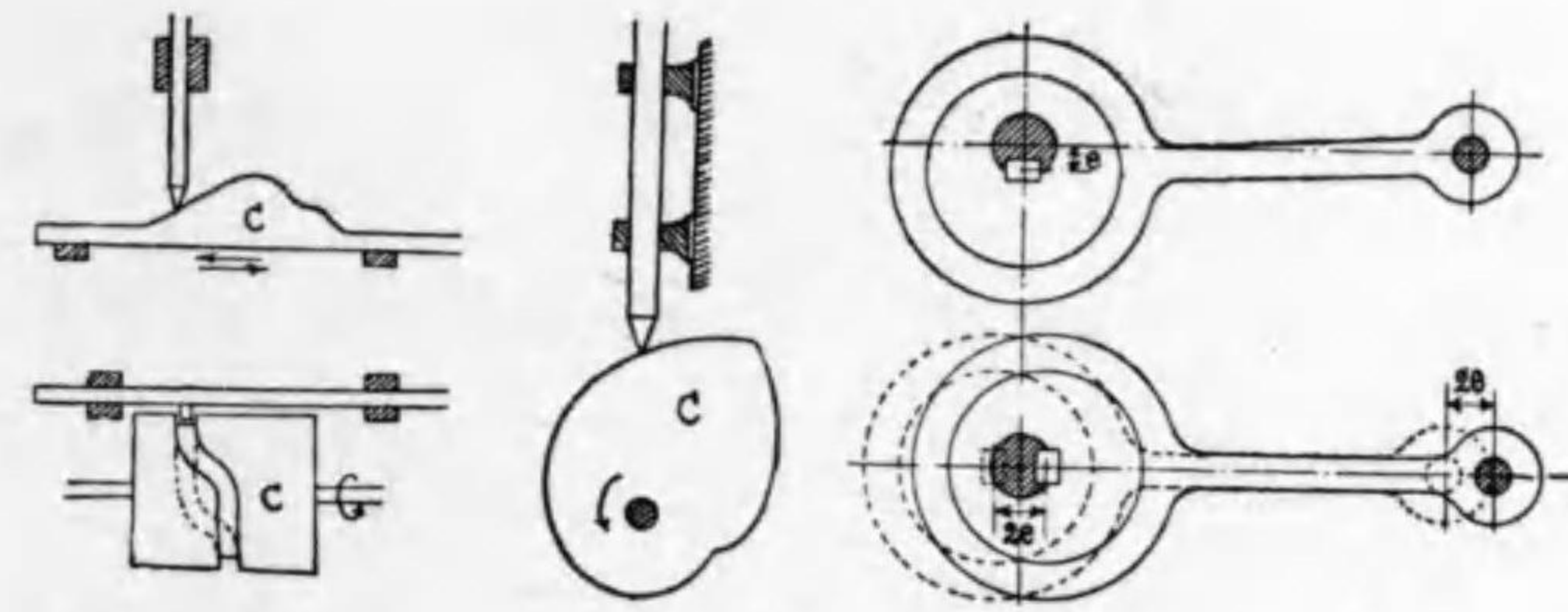
止螺子(俗稱ビス) 角頭 丸頭 皿付

ホルト及 びナット

木螺子 丸頭 皿付

(4) カム (Cam) は往復動又は回轉動をなす機片に刻れた曲線に従つて他の機片が複雑な運動をなすものであつて機構中屢用ひられる。

(5) 撥條 (Spring) はバネとも稱して壓力を加

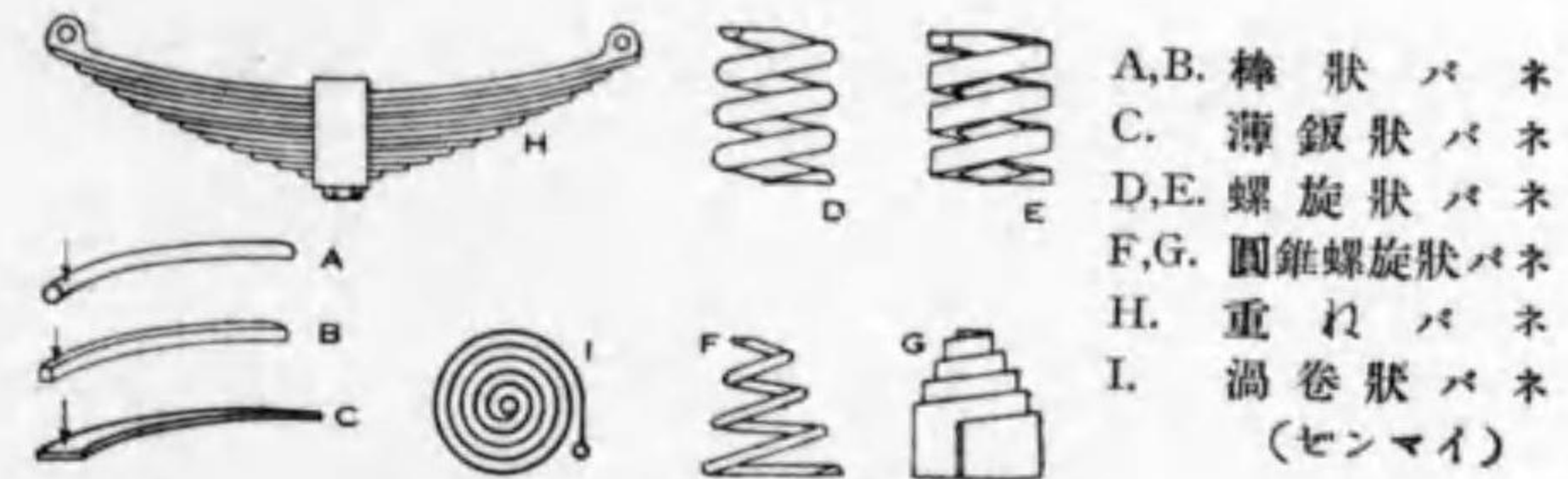


上. 往復動カム 下. 溝形カム

回轉カム

エクセントリック

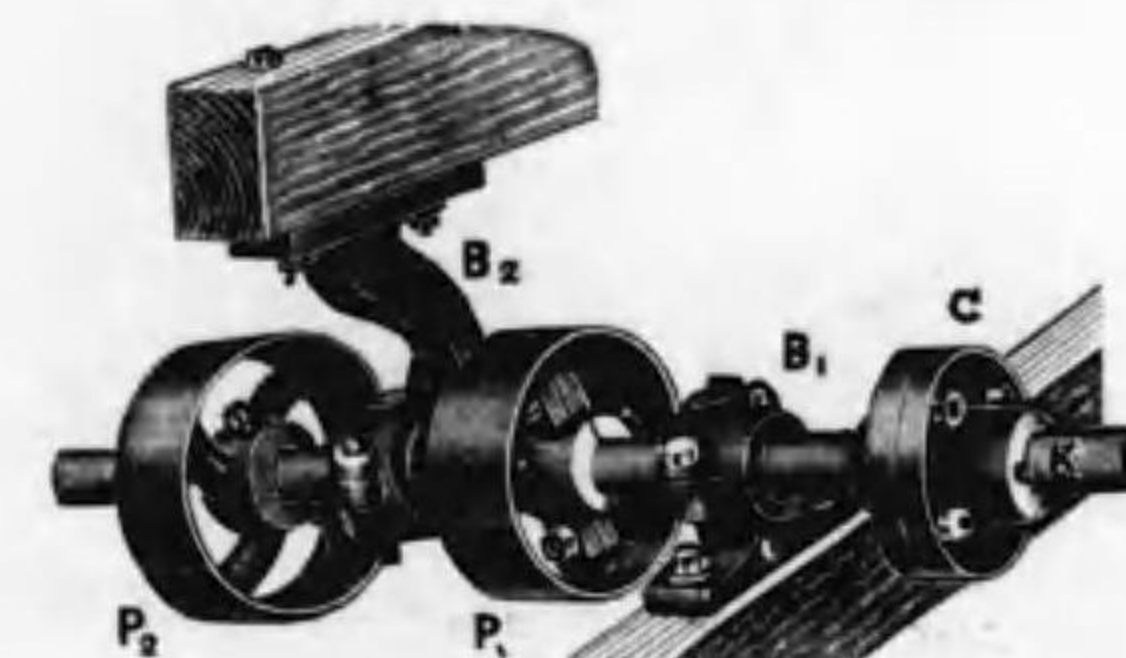
へ、衝撃の程度を柔らげ、動力の蓄積をなし又は振子の代用としても用ひられる。



A,B. 棒状バネ
C. 薄板状バネ
D,E. 螺旋状バネ
F,G. 圓錐螺旋状バネ
H. 重ねバネ
I. 渦巻状バネ (センマイ)

3. 動力傳達装置 動力傳達用の軸 (Shaft) は

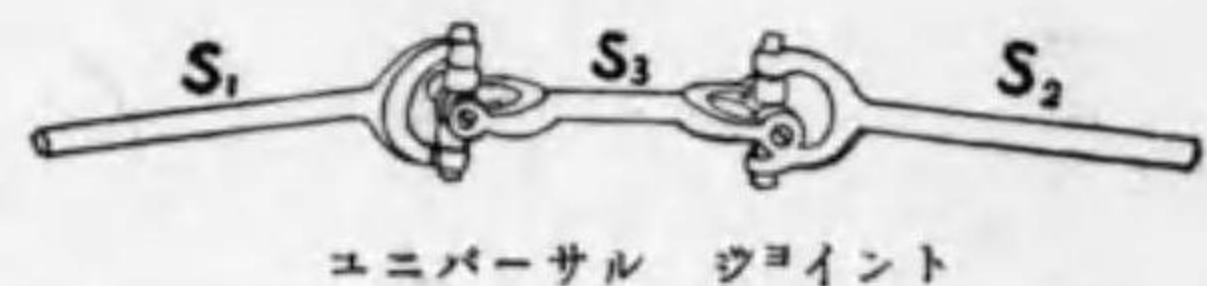
多く硬鋼で製せられ、長く連續せしめるには接手 (Coupling) を以つて接續する。



兩方の軸が一直線

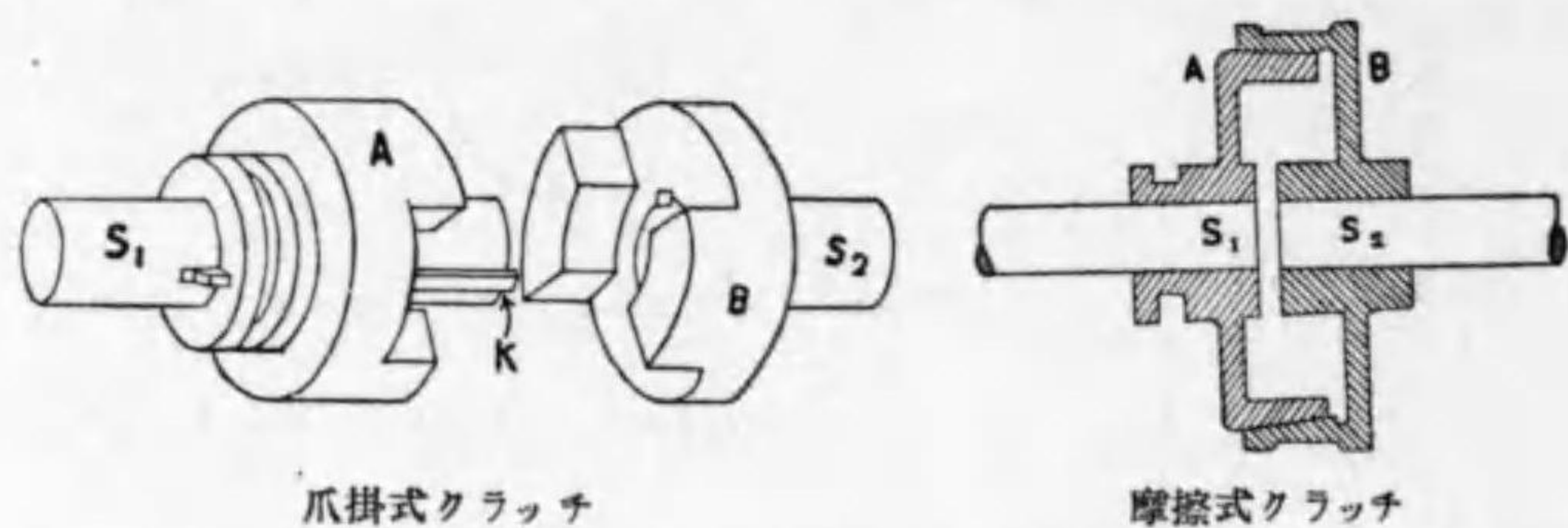
P₁ P₂ 滑車 B₁ B₂ 軸承
C. 接手 K. キー

でなく方向變動する様な場合には萬能接手(Universal Joint)を

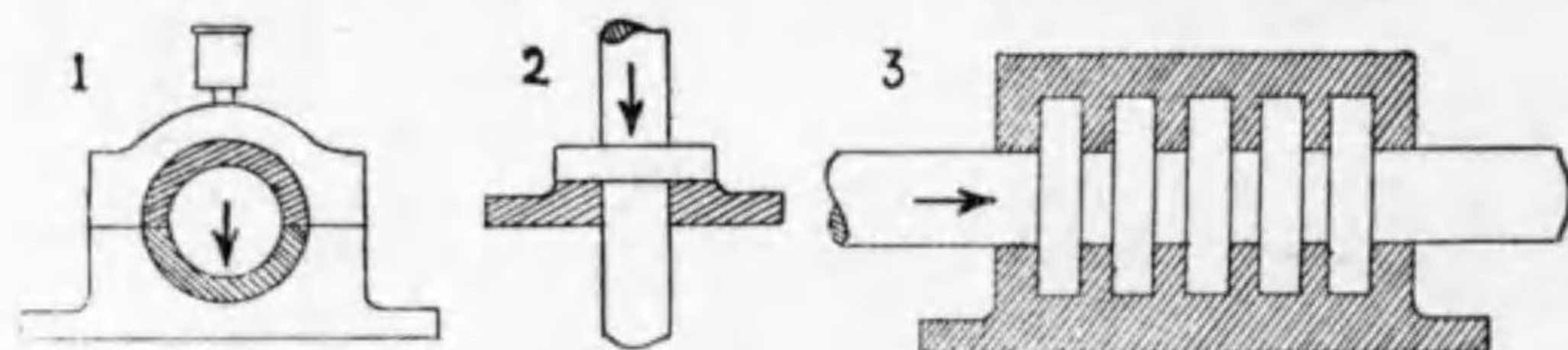


ユニバーサル ジョイント

設け、又掛け外しを要する箇所には嵌外装置(Clutch)を用ひる。

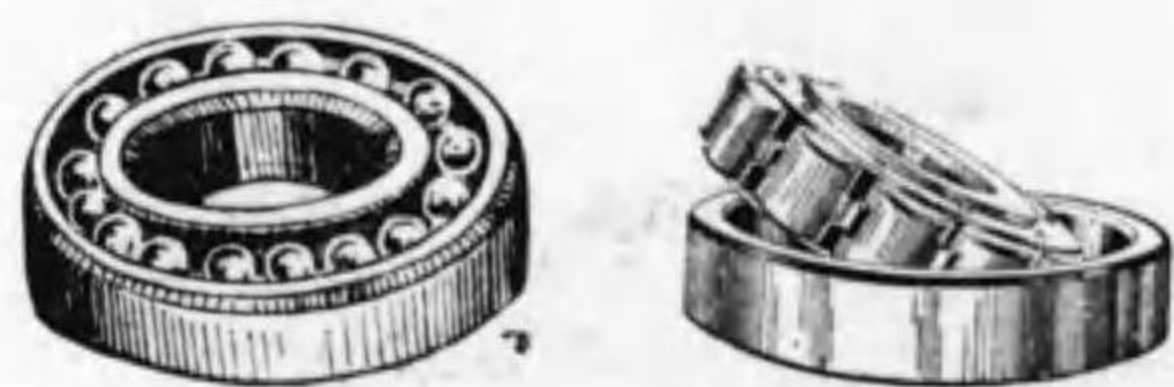


軸承 (Bearing) は軸の向と力の方向に従ひ横軸承・縦軸承・推力軸承の別がある。重要な箇所



1. 横軸承 2. 縦軸承 3. 推力軸承

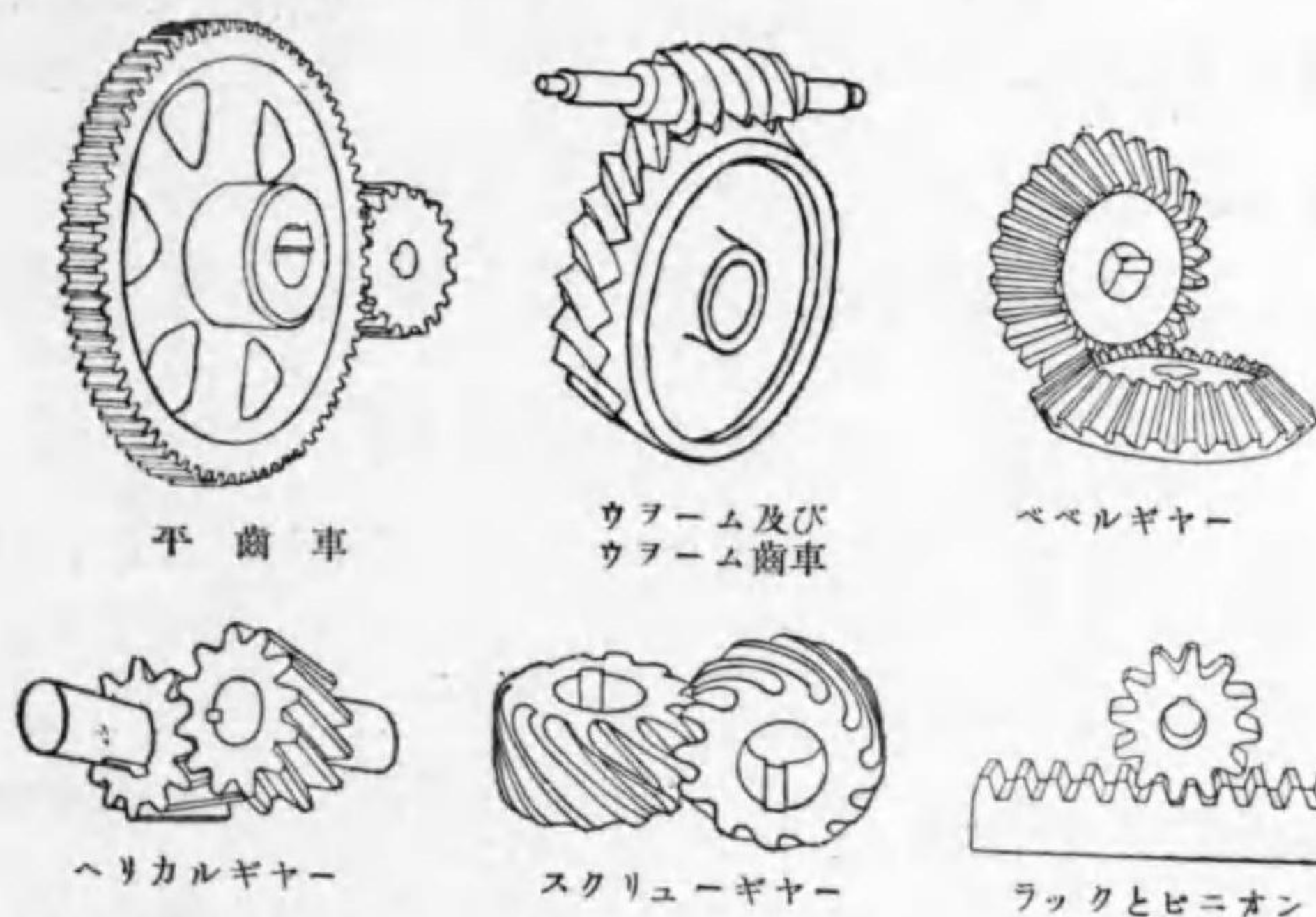
には球入軸承 (Ball Bearing) 又は轉子軸承 (Roller Bearing) を装置する。



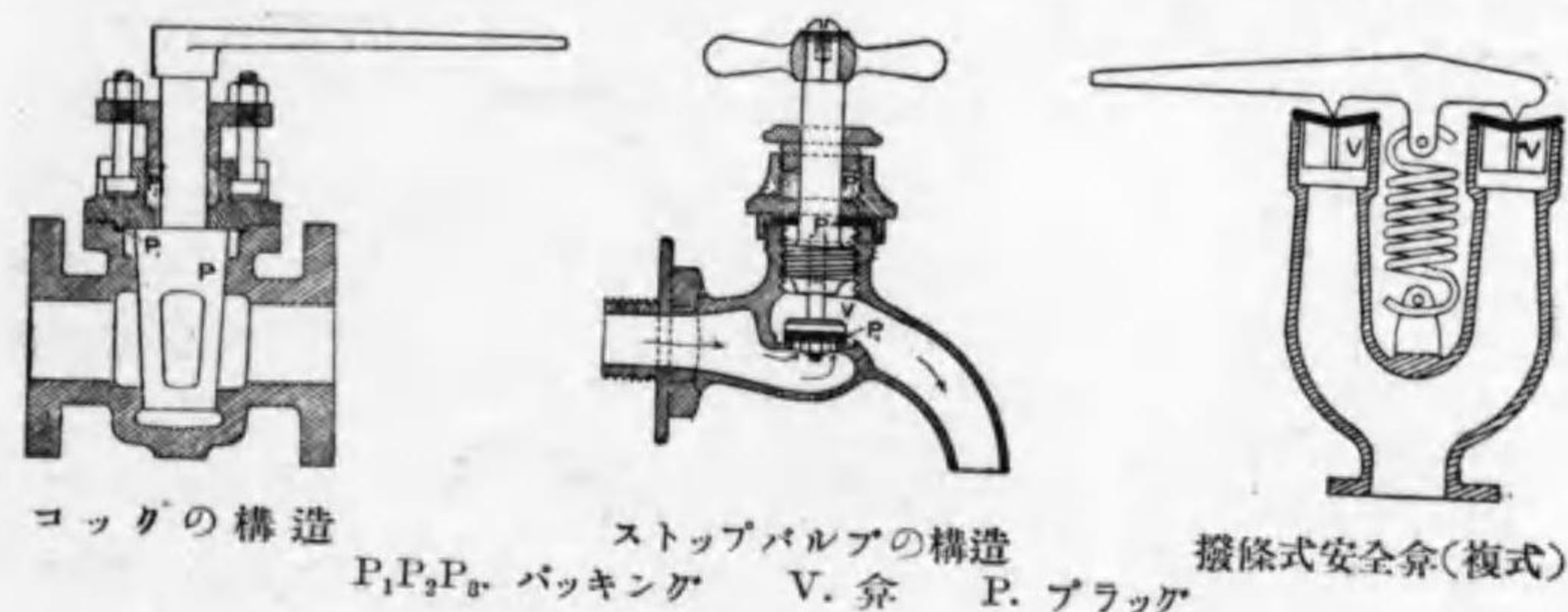
ボールベアリング ローラーベアリング

二軸間の動力傳達には調帶と滑車 (Belt and Pulley) 又は各種の齒車 (Toothed

Wheel) 其他が用ひられる。



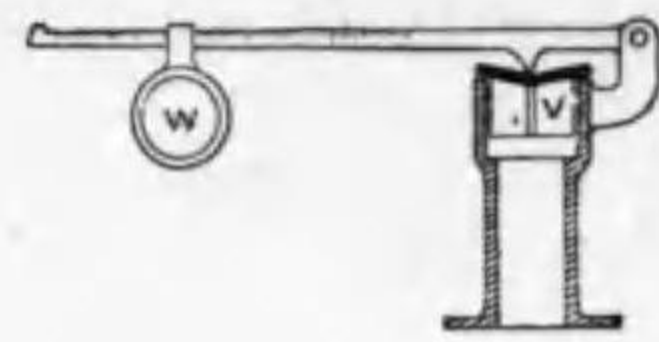
4. 流體輸送装置 液體又は氣體を輸送し或は之等を媒體として動力を輸送するには各種の管(Pipe)を以つてし、其の開閉には塞止弁 (Stop



Valve) 又はコック (Cock) 等を用ひる。

高壓管系には各種の安全弁 (Safety Valve) を用

ひて不慮の災害を防ぐのが通常である。

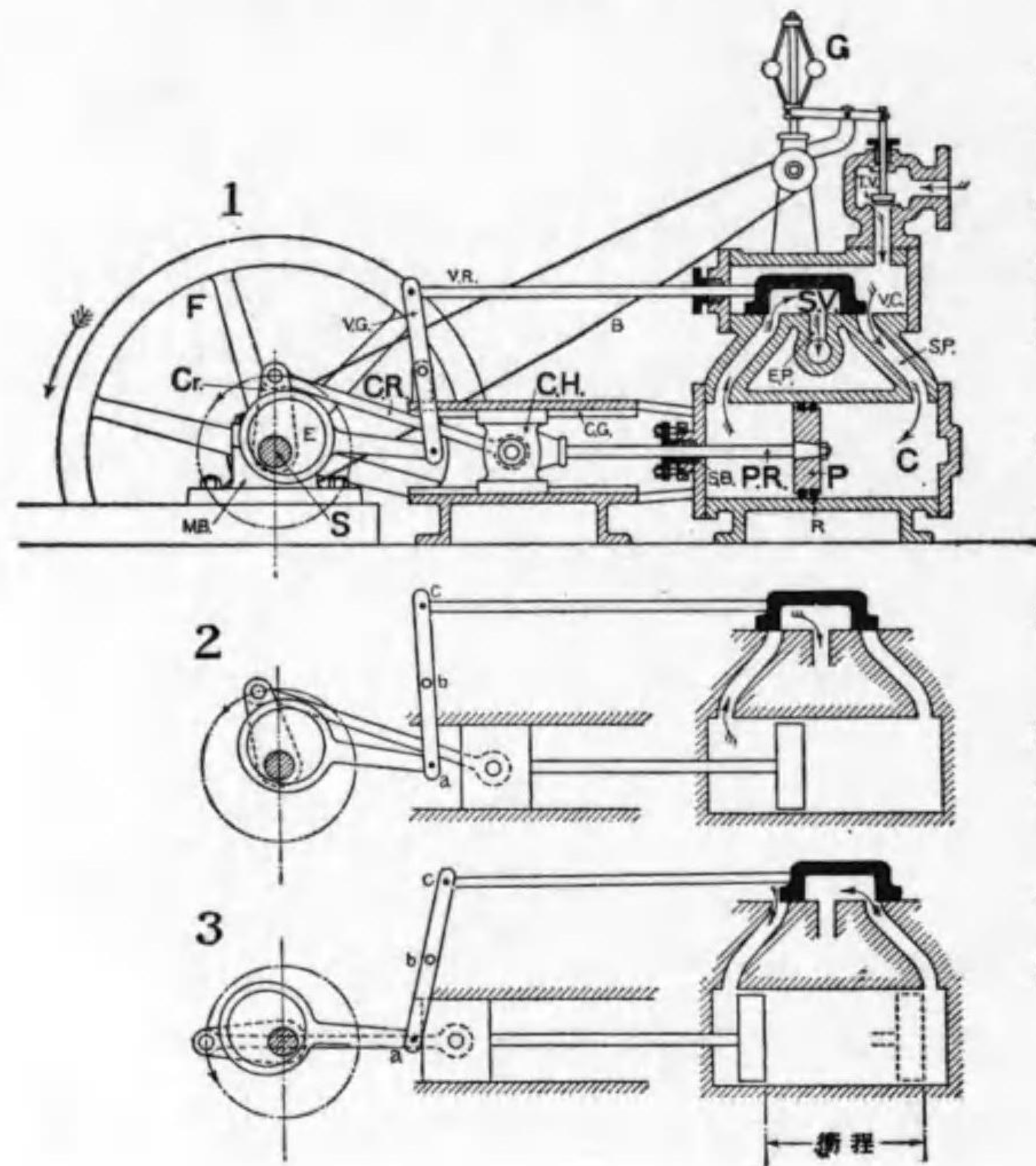


横杆式安全弁(單式)
V. 弁 W. 重錘

第二章 原動機

第一節 汽力原動機

1. 蒸汽機關 蒸汽機關 (Steam Engine) は十八



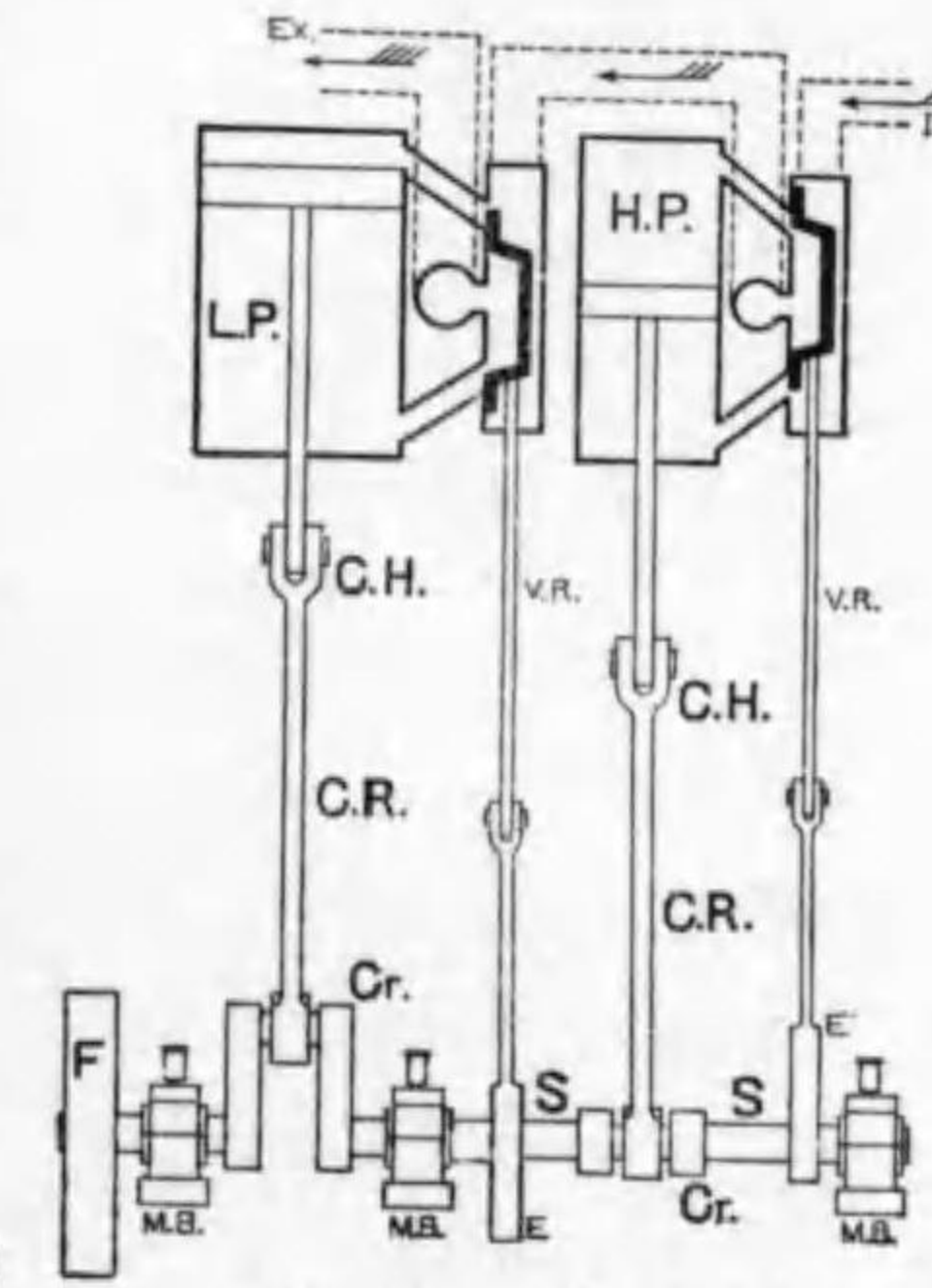
T.V. 調節弁
V.C. 弁室
S.P. 蒸汽口
E.P. 排汽口
R. ピストンリング
S.B. 詰物箱
C.G. クロスヘッドガイド
E. エクセントリック
M.B. 主軸承
V.G. 弁動装置
V.R. 弁桿
B. 調帯

世紀の末頃ワットに依つて發明されて以來産業界に大革命を起して最近に到る迄發動機界の霸王として重用せられて來たが、近時頗る新進動力機に壓迫さるる所となつた。

- | | | |
|--------|----------------------|--------------------------|
| 發動部分 | C. 氣筒(Cylinder) | P. 活塞(Piston) |
| | P.R. 活塞桿(Piston Rod) | S.V. 滑弁(Slide Valve) |
| 運動變換部分 | C.H. 交叉頭(Crosshead) | C.R. 連結桿(Connecting Rod) |
| | Cr. 曲軸(Crank) | S. 曲軸軸(Crank Shaft) |
| 調整部分 | F. 勢車(Fly Wheel) | G. 調速器(Governor) |

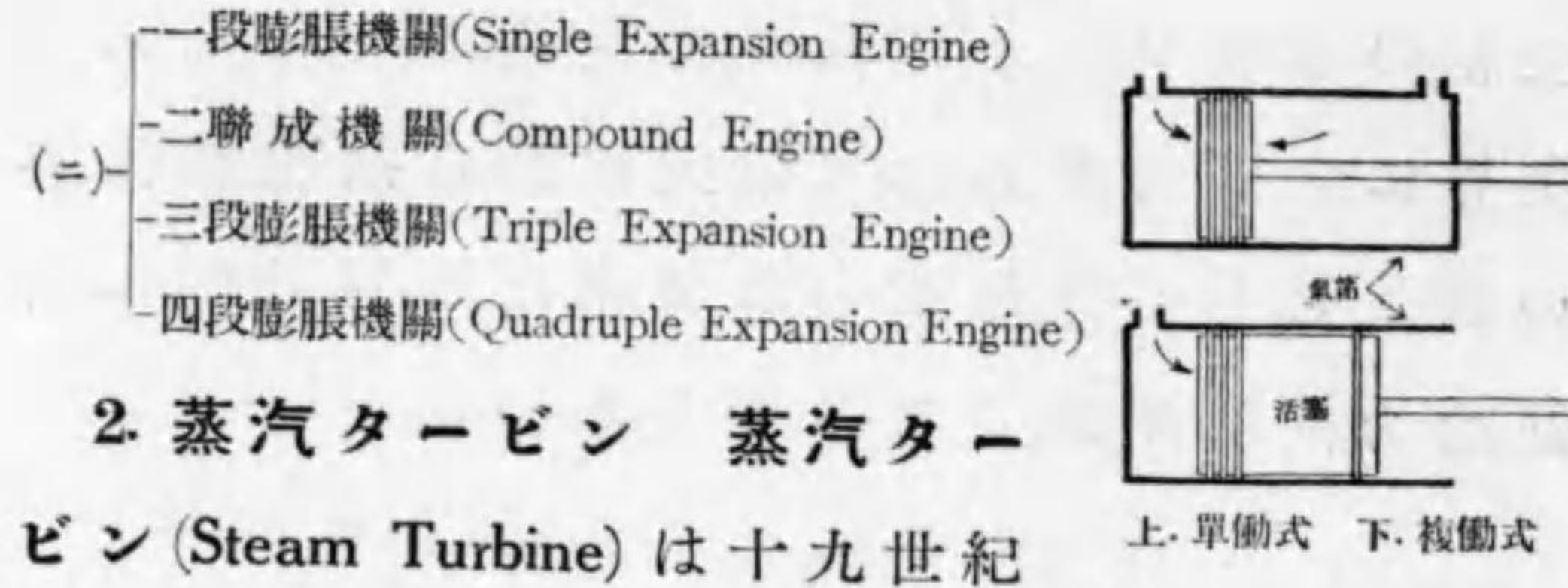
蒸汽機關は其の種類多く、種々の立場から分類せられる。

- (イ) 船舶機關 (Marine Engine)
 - 主機關
 - 補助機關
- 陸上機關 (Land Engine)
 - 据付式機關
 - 可搬式機關
 - 移動式機關
- (ロ) 豎型機關 (Vertical Engine)
- 横型機關 (Horizontal Engine)
- (ハ) 單働式機關 (Single Acting Engine)
- 複働式機關 (Double Acting Engine)

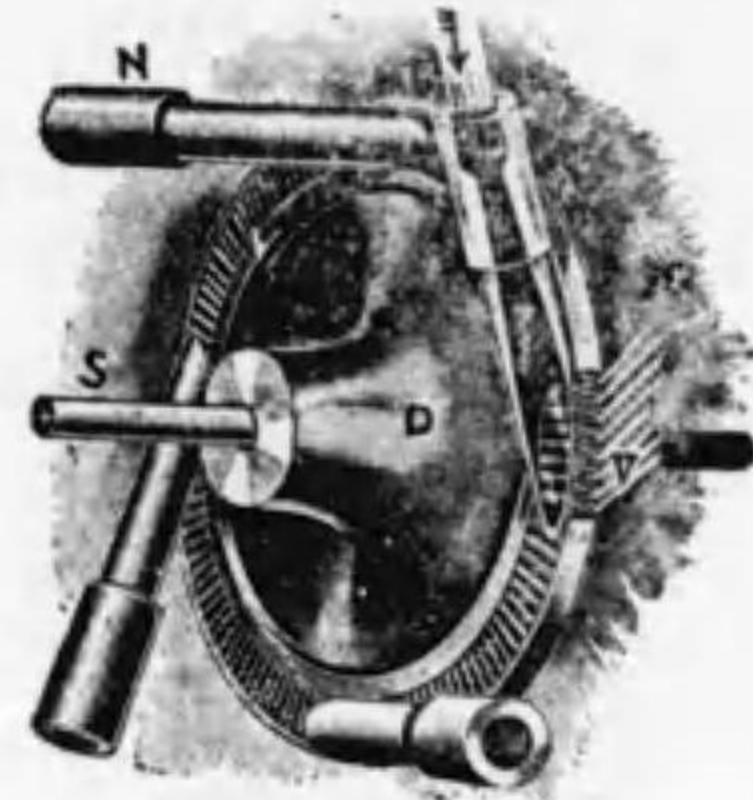


豎型二聯成機關

H.P. 高壓氣筒 L.P. 低壓氣筒
In. 蒸汽入口 Ex. 排汽口



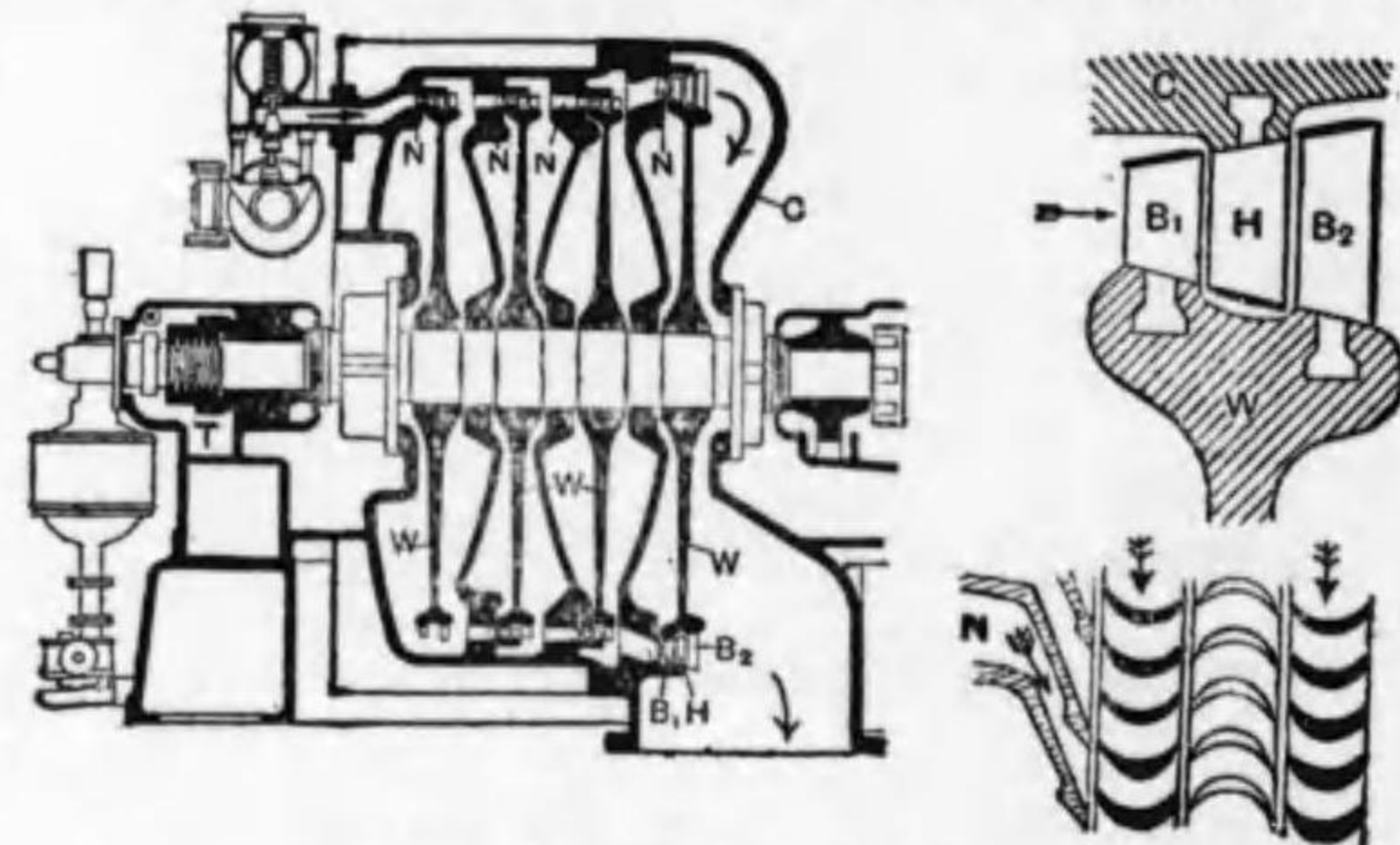
2. 蒸汽タービン 蒸汽タービン(Steam Turbine)は十九世紀



ドラバルタービン
 D. 羽根車 N. ノズル
 V. 羽根 S. 車軸

の末パーソンに依つて發明せられ、其の高速を以つて軍艦及び客船用として蒸汽機關に代つて劃期的發達を遂げたが、現今火力發電用としても其の經濟的價値が尊ばれて居る。

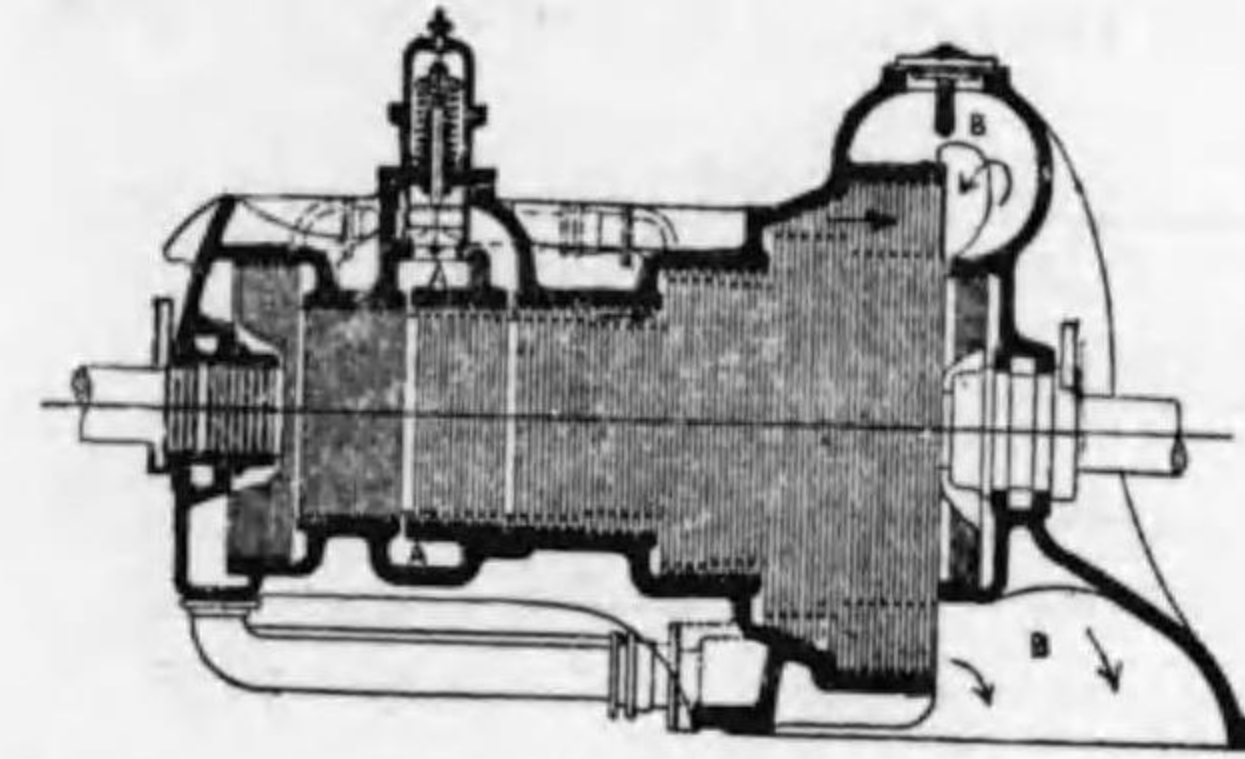
蒸汽タービンは車の周圍に數多の羽根(Vane)を並列して、之に蒸汽を吹付け又はその間隙で膨脹する蒸汽の反動を利用して車を高速に回轉せしめ



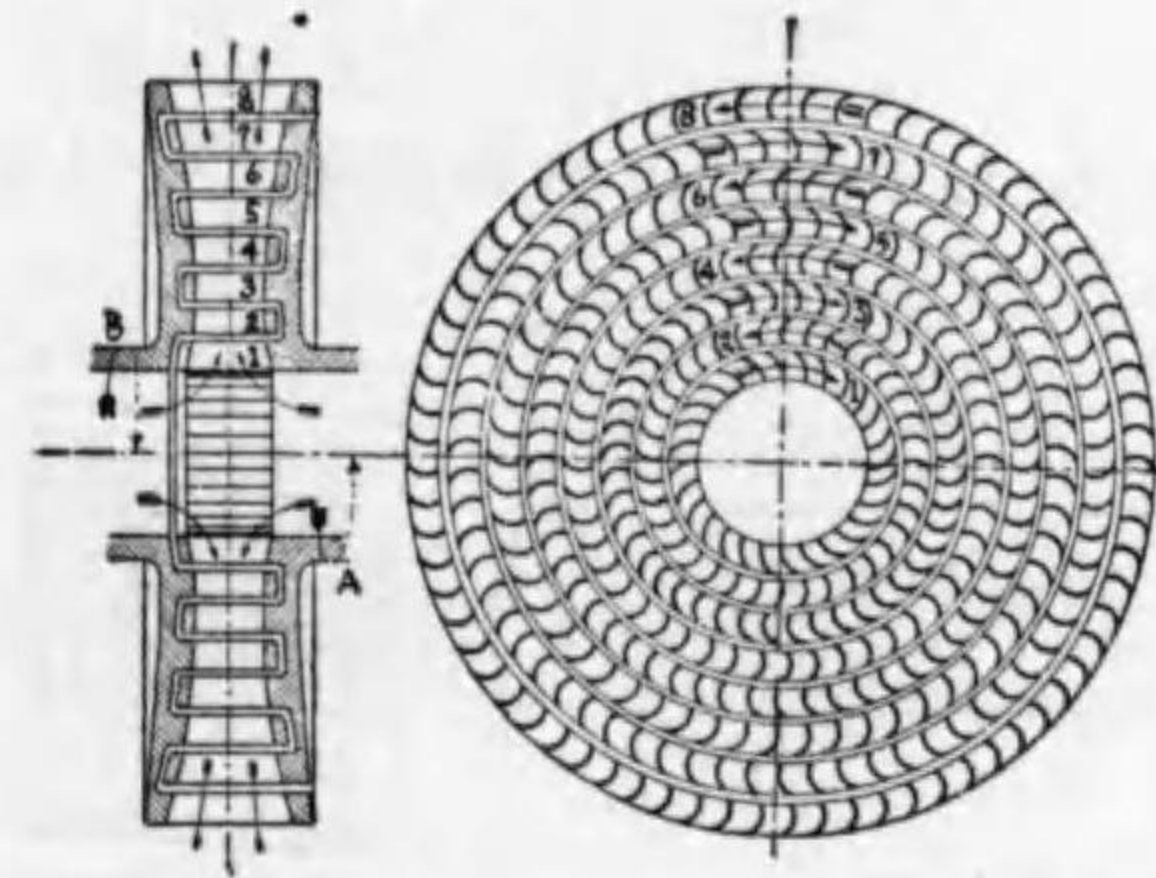
カーチスタービン
 N. ノズル W. 羽根車 B₁B₂ 羽根 H. 案内羽根

るのである。

タービンは往復動機關(Reciprocating Engine)の様に質量大なる往復動部分を有せず一定方向に回轉するものであるから惰性と摩擦抵抗に依る損失が少いため(1)能率良好、従つて燃料消費が少く、(2)非常に高速度が得られ且つ(3)容積と重量が少い。(4)従つて大容量には比較的廉價である。



パーソンスタービン
 A. 蒸汽入口 B. 排汽口



ユングストロームタービン

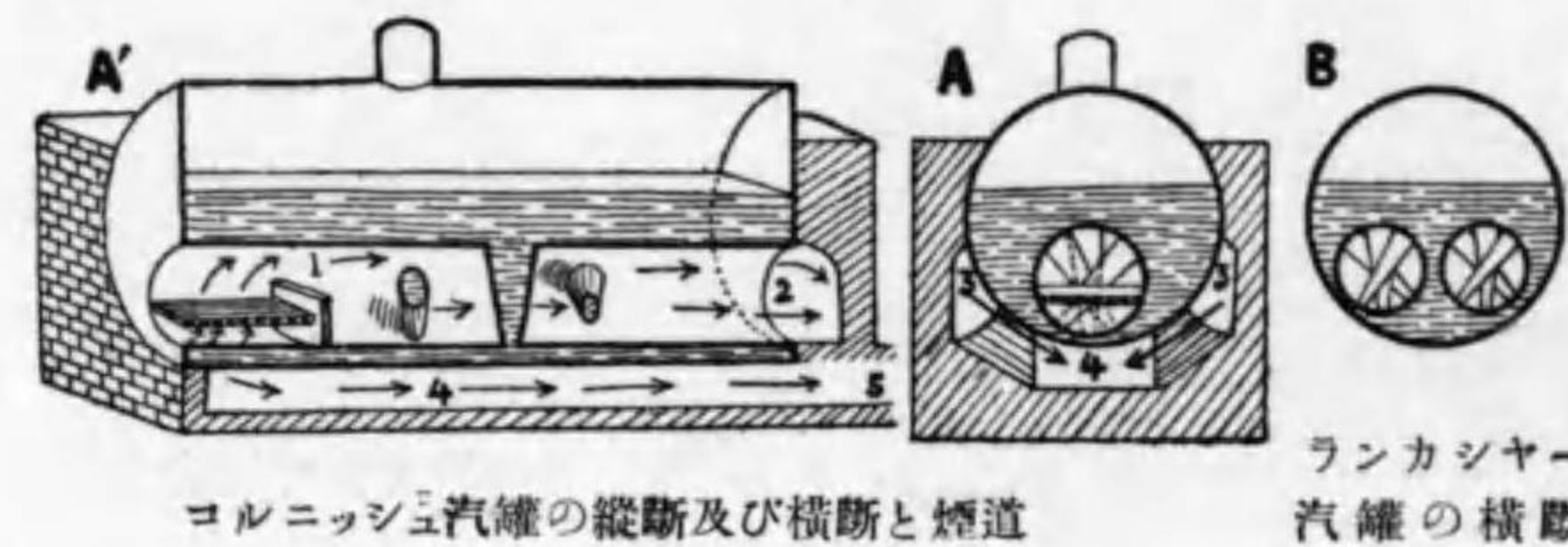
船用としては(1)回轉が速過ぎるのみならず(2)逆回轉が出来ないため逆轉用のタービンを附設しなければならない等の缺點があるが又一方(1)

貯炭庫が狭少で足り、(2)震動が少い等の利益もある。然るに發電機運轉等には上記の様な缺點は全くないから火力發電

用として最も盛に用ひられて居る。

3. 附属設備 蒸汽罐 (Steam Boiler) は蒸汽機關や蒸汽タービンに蒸汽を供給するために必要であるのみならず染色工業・製紙工業・煖房装置等にも廣く用ひられ種類も多様である。

(1) 圓筒型汽罐 (Cylindrical Boiler) は效率が極めて低いが價

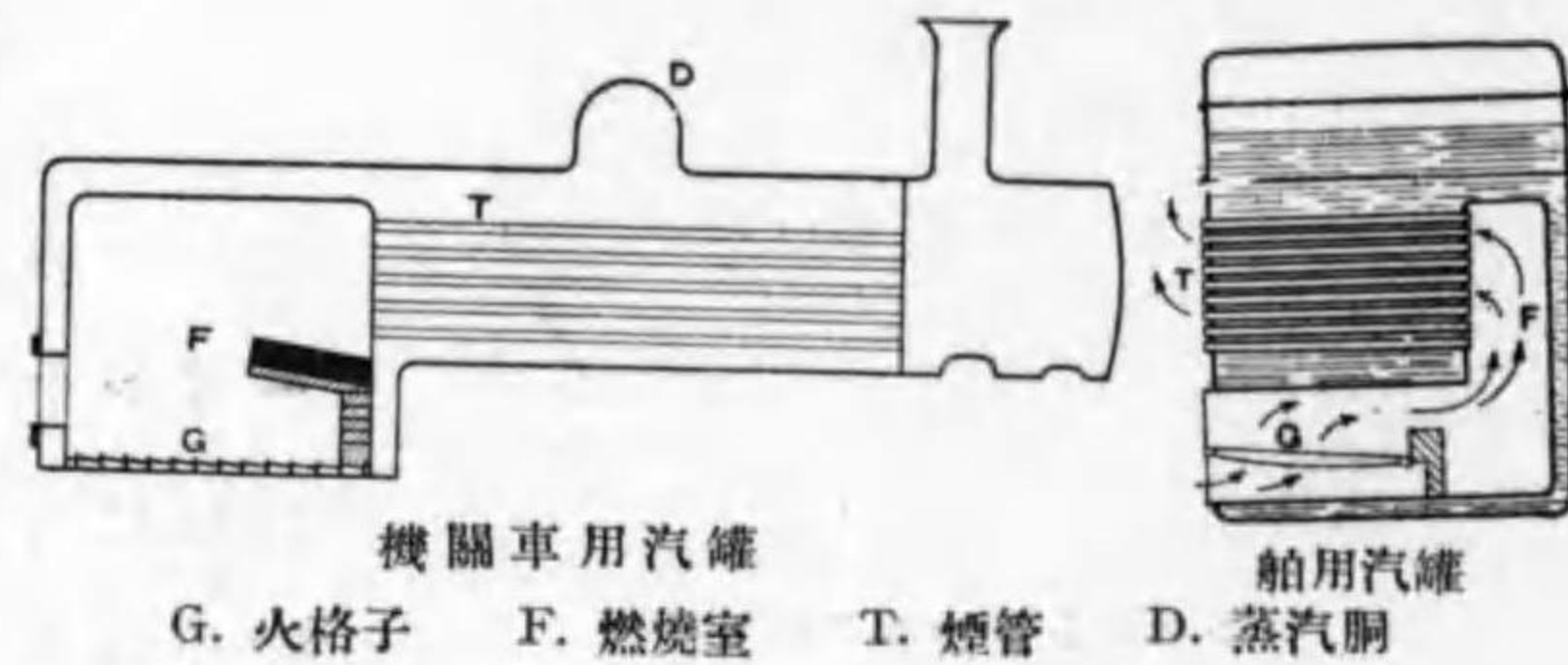


コルニッシュ汽罐の縦断及び横断と煙道 ランカシャー汽罐の横断

格低廉で故障が少ないから一般工場用として最も廣く用ひられて居る。

(2) 煙管式汽罐 (Smoke Tube Boiler) は導熱面積廣く效率優秀である

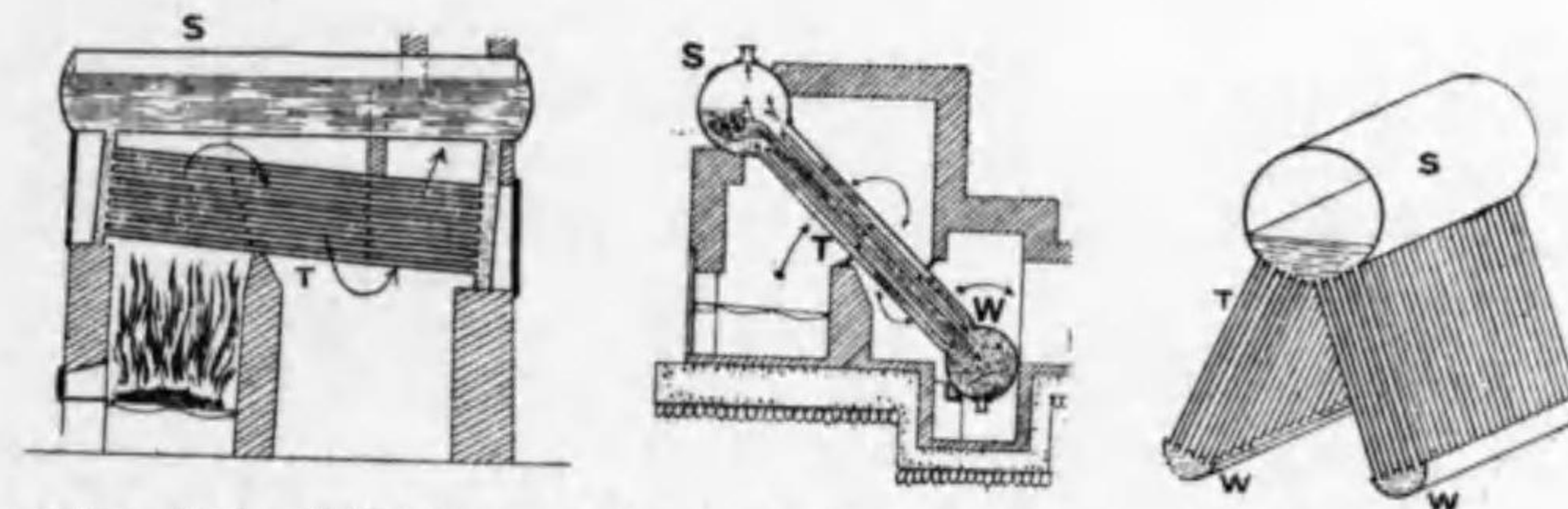
が稍、故障多く價格も不廉である。主として交通機關用として重用せられる。



機關車用汽罐 船用汽罐
G. 火格子 F. 燃焼室 T. 煙管 D. 蒸汽胴

(3) 水管式汽罐 (Water Tube Boiler) は價格頗る高價で故障

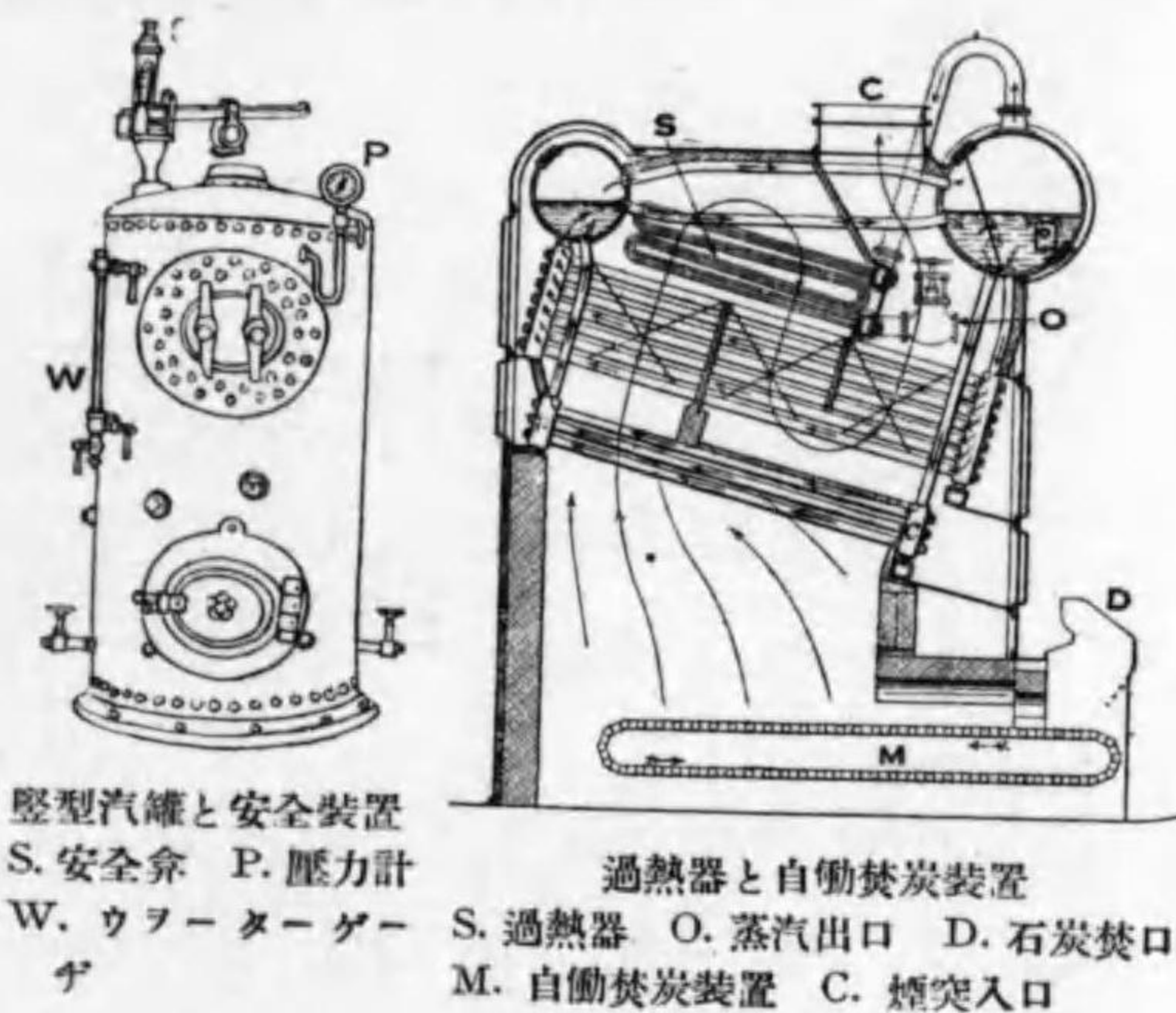
が起り易いが效率最も優秀であるから軍艦發電所等に盛に用ひられる。



バブコックアンドウィルコックス汽罐 マクレー式汽罐 ヤロー汽罐
S. 蒸汽胴 T. 水管 W. 水胴

此の外小規模の場合に各種の堅型汽罐 (Vertical Boiler) が用ひられる。

近年汽罐の效率を増進するため自動焚炭装置 (Mechanical Stoker) を用ひ又微粉炭燃焼法も行はれる様に



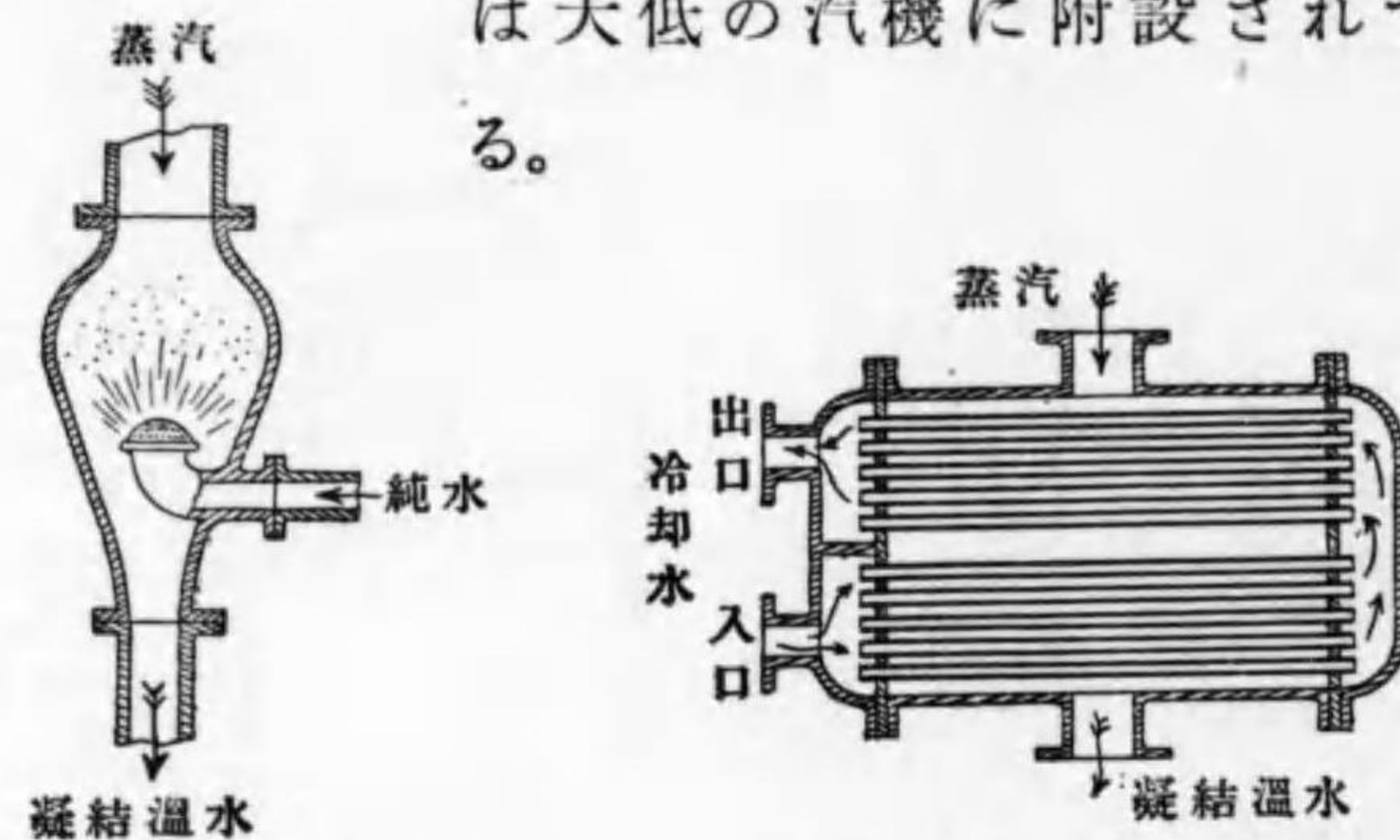
堅型汽罐と安全装置 過熱器と自動焚炭装置
S. 安全弁 P. 壓力計 W. ウォーターゲージ S. 過熱器 O. 蒸汽出口 D. 石炭焚口 M. 自動焚炭装置 C. 煙突入口

なつた。軍艦等では重油も使用されて居る。

凝結器 (Condenser) は復水器とも稱せられ汽機の廢汽を冷却凝結して(1)純粹な汽罐給水を

燃料消費量 (1馬力1時間當)			
一段膨脹機關 (非凝結)	石炭		1.3~2.5
同上 (凝結)	同上		1.1~1.4
三段膨脹機關 (同上)	同上		0.7~0.8
蒸汽タービン (同上)	同上		0.5~0.7
同上 (同上)	重油		0.3~0.4

得、(2)汽機の背壓を低めて出力の増加を計り又
 (3)廢汽中に含まるるエネルギーの一部を取戻して効率を高める等の作用をなすもので近來は大抵の汽機に附設されて居る。



左・注水式凝結器

右・表面式凝結器

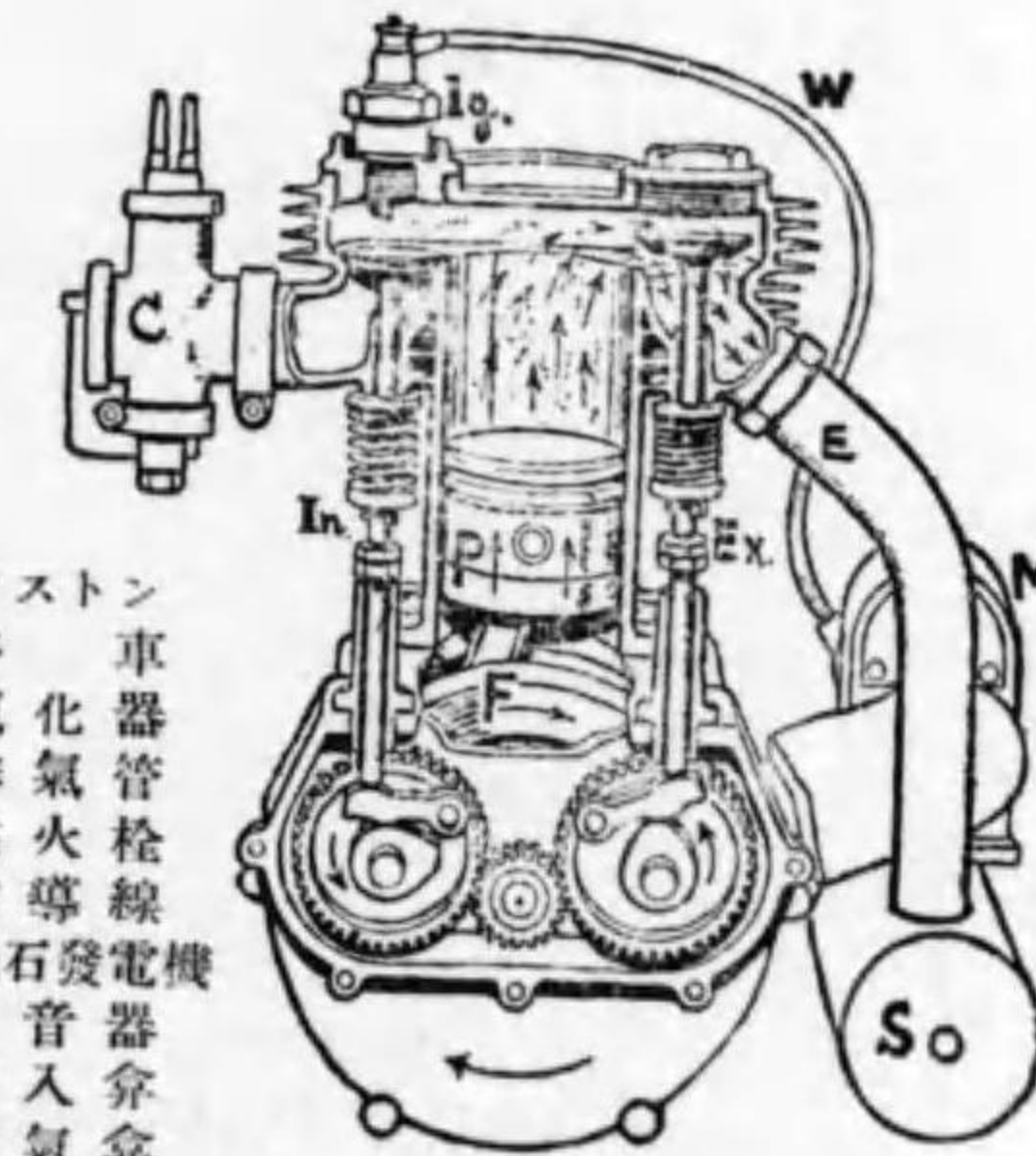
第二節 内 燃 機 關

1. 内燃機關の原理 蒸汽機關では燃料を外で焚いて發生した蒸汽を氣筒内に入れるが、瓦斯機關及び石油機關は燃料を直接汽筒中へ送

つて内部で燃焼せしめるからこれ等を内燃機關 (Internal Combustion Engine) と稱する。

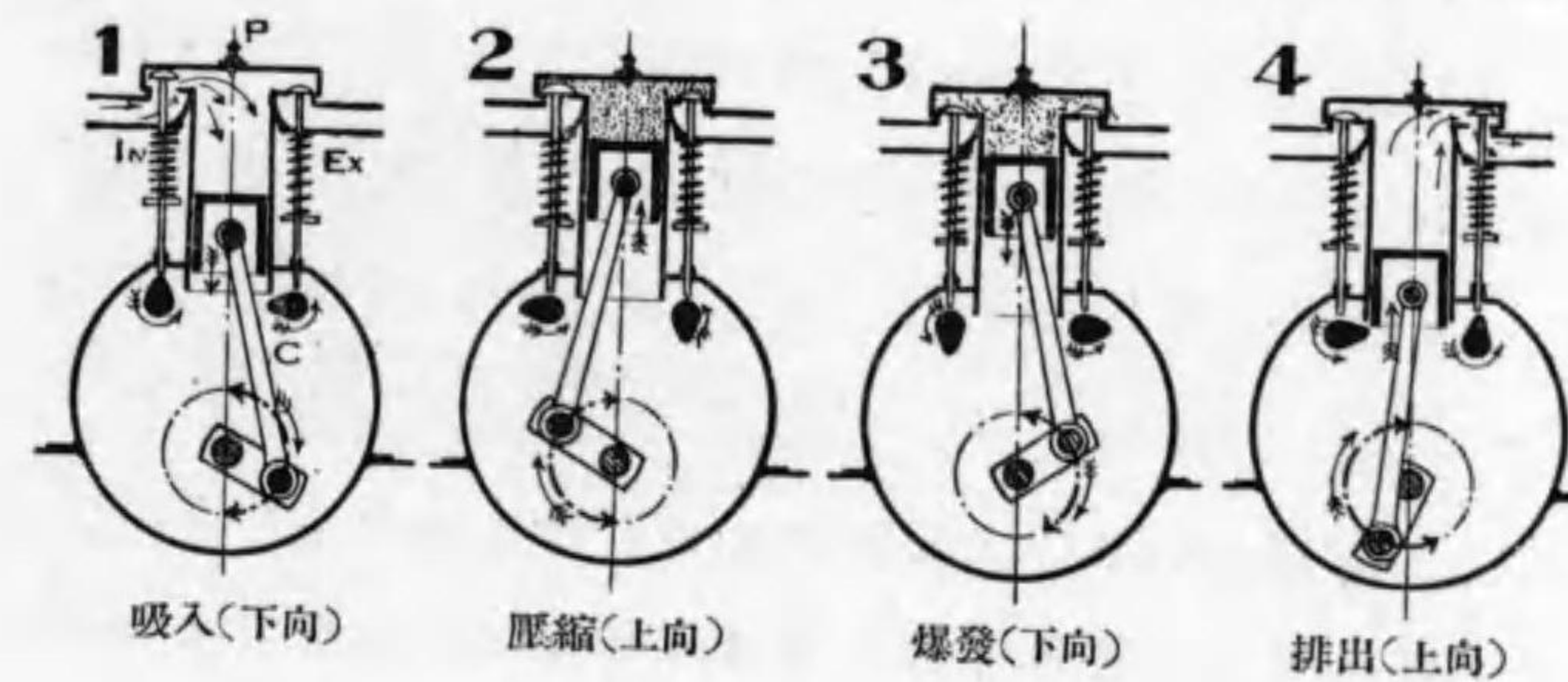
内燃機關の構造は蒸汽機關に酷似して居るが氣筒は高温を受けるから空冷又は水冷に依つて損傷を防ぎ、又燃料の點火装置を設けねばならない。豎型と横型の外にV型・星型等も用ひられる。

内燃機關の働作には四衝程 (Four Cycle) と二衝程 (Two Cycle) とあつて、前者は高速・高能率であり後者は輕量・簡便であるからその特徴に應



- P. ピストン
- F. 勢車
- C. 氣化器
- E. 排氣管
- Ig. 點火栓
- W. 電導線
- M. 磁石發電機
- S. 消音器
- In. 吸入弁
- Ex. 排氣弁

自動自轉車用ガソリン機關(空冷式)

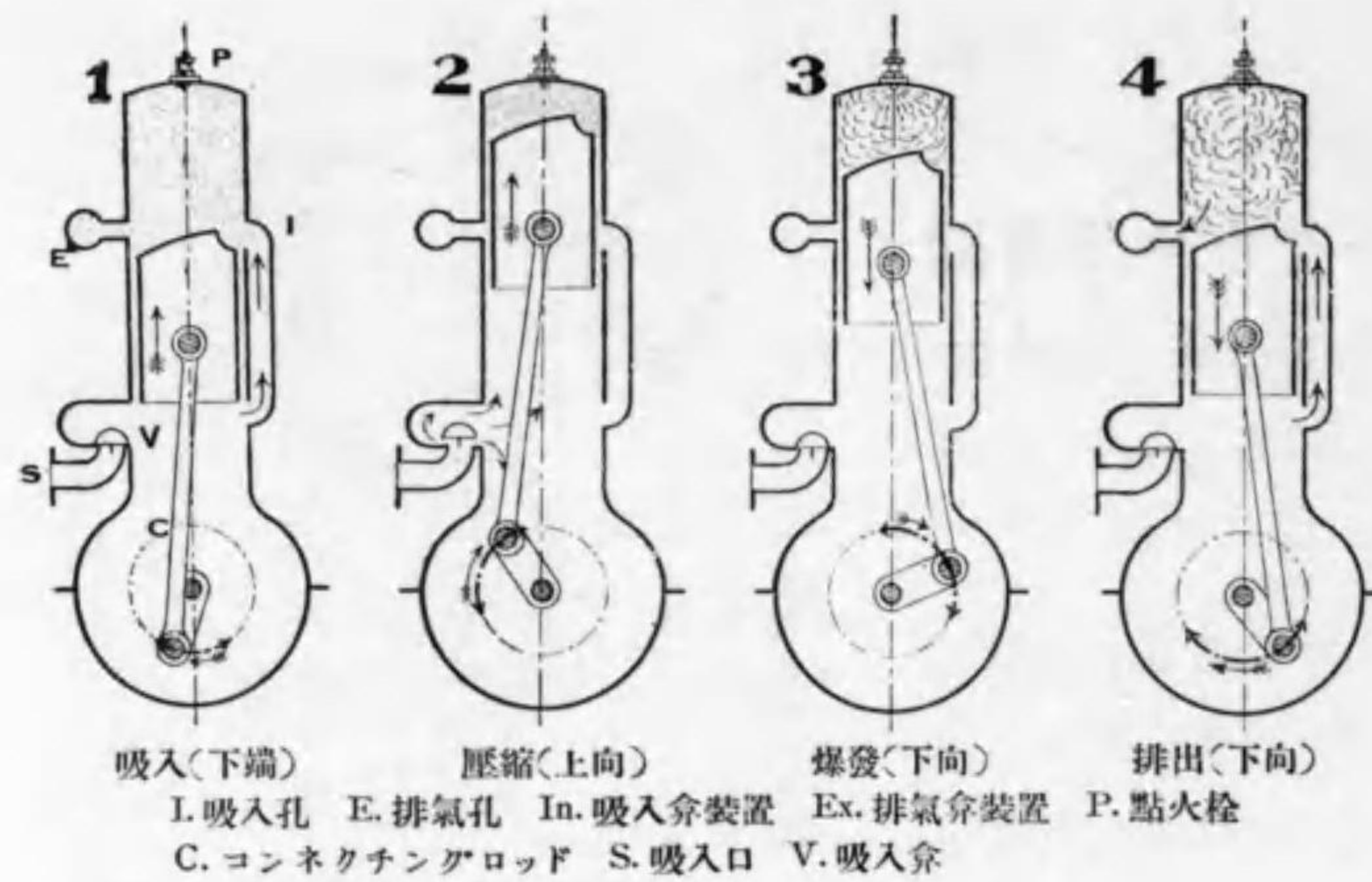


吸入(下向)

壓縮(上向)

爆發(下向)

排出(上向)



じて各、使用されて居る。

四衝程機關は多く菌形の吸入弁(Inlet Valve), 排氣弁(Exhaust Valve)等を有するが二衝程機關は氣筒の側壁に穿たれた吸入孔(Inlet Port), 排氣孔(Exhaust Port)から出入して弁を有しないから弁動装置の有無で簡単に見分けることが出来る。

2. 瓦斯機關 瓦斯機關(Gas Engine)は十九世紀の中頃發明され、一時盛に用ひられたが燃料低廉な石油機關の發達によつて現在では殆ど用ひられなくなつた。然し瓦斯の種類によつては有利に利用されて居るものもある。

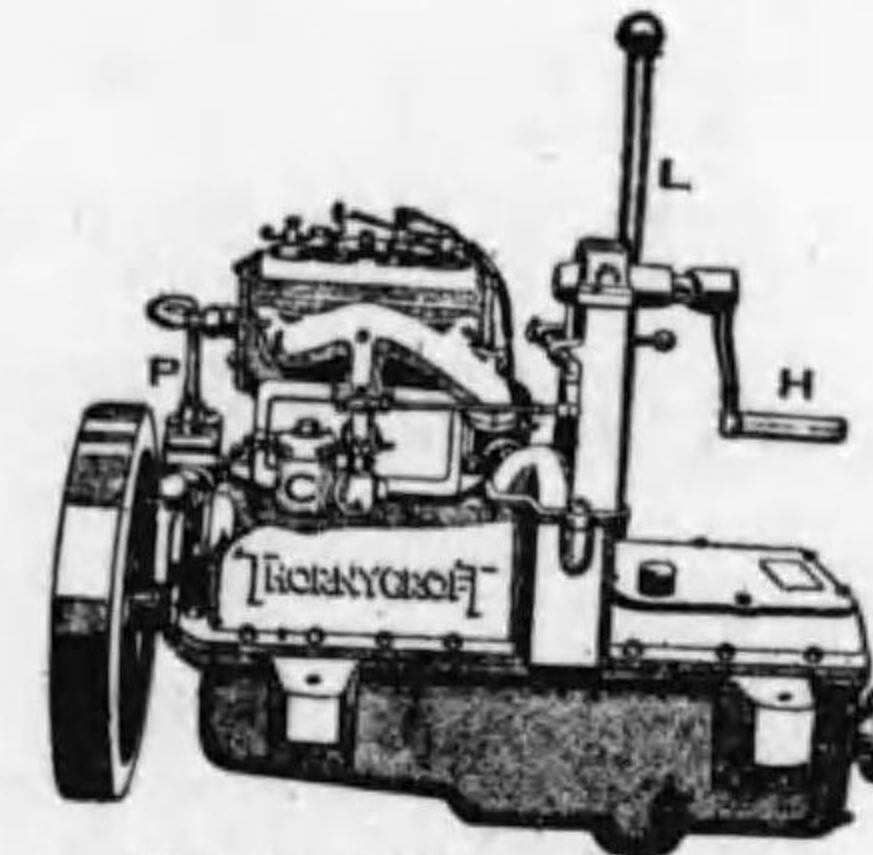
木炭瓦斯(Charcoal Gas)は簡単な發生器で發生せしめてガソリン機關等を其儘利用して運轉出来るので、山間の木炭安

各種機關燃料費比較 (比較的有利な場合と不利な場合の比較計算)

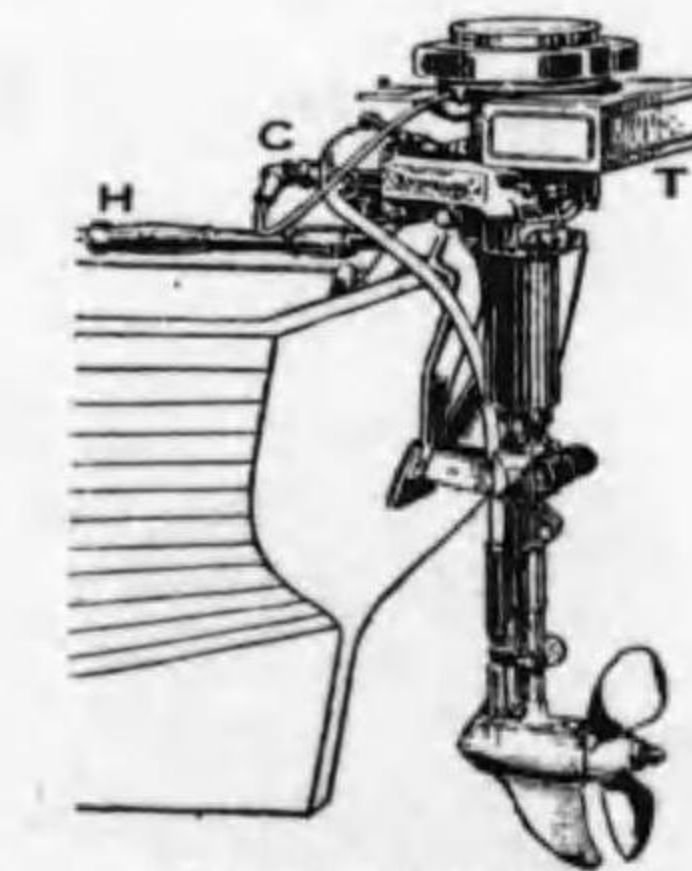
機 關	燃 料	單 價	一馬力一時間當消費量	一馬力一時間當燃料費
ガソリン機關	ガソリン	5ガロン入1罐 2.00	0.08ガロン	3.20
同	同	ク 4.00	0.11ガロン	8.80
輕油機關	發動機油	5ガロン入1罐 1.40	0.10ガロン	2.80
同	同	ク 2.50	0.15ガロン	7.50
セミディーゼル機關	重油	100立 5.50	0.30立	1.65
ディーゼル機關	同	ク 4.00	0.17立	0.68
同	同	ク 6.50	0.23立	1.50
瓦斯機關	都市瓦斯	1立方米 0.11	1.1立方米	12.10
蒸気機關	石炭	1尅 10.00	0.7尅	0.70
同非凝結	同	ク 20.00	1.2尅	2.40
蒸気タービン	同	ク 10.00	0.6尅	0.60
同	同	ク 20.00	0.8尅	1.60
電動機	(電氣)	1 K.W.H. 0.03	0.8K.W.H.	2.40
同	(同)	ク 0.06	0.9K.W.H.	5.40

價な地方の動力又は貨物乗合自動車用其他に有利である。

3. 石油機關 石油機關(Oil Engine)は比較的近代の發明であるが燃料の取扱ひが便利なた



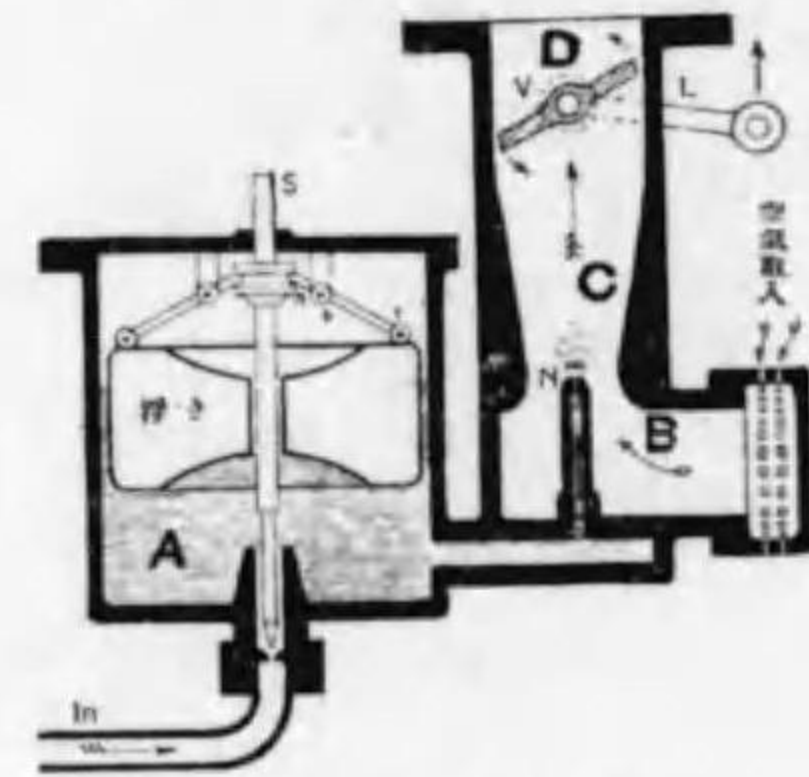
端艇用二氣筒ガソリン機關
P. 冷却水唧筒 H. 起動把手
L. 前進・後進・停止用把手 C. 氣化器



小舟外装輕油機關
C. シリンダー H. 舵取把手
T. 燃料槽

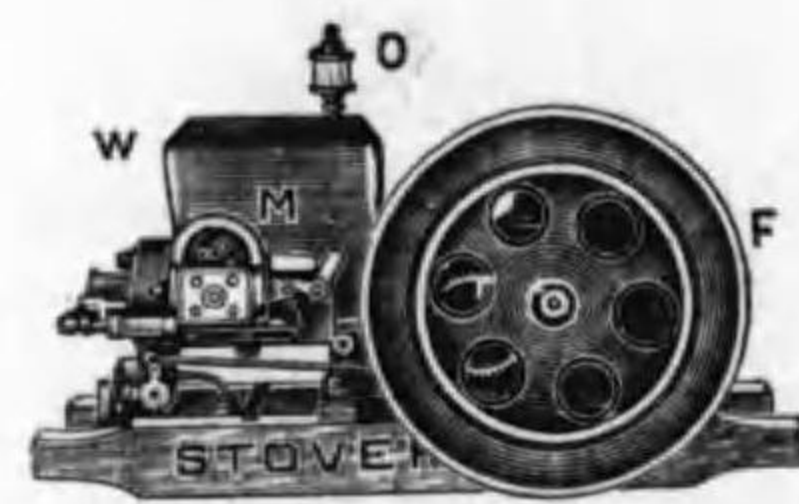
め盛に用ひられ殊に十九世紀の末ディーゼルの依つてディーゼル機関が發明せられて之が壓倒的に用ひられる様になつた。

(1)ガソリン機関 (Gasoline Engine) は簡単な氣化器 (Carburettor) で適量の空氣中にガソリンを氣化混入せしめて之を吸入し電氣火花で點火するのであつて、燃料が高價且つ危険なるにも拘らず始動容易で高速・輕量なるため高速度交通機關用として賞用されて居る。



氣化器構造

(2)輕油機関 (Kerosene Engine) は俗に石油發動機と稱せられ構造略、ガソリン機関と同様であるが燃燒稍、困難なため小型農工用及び小舟用等に使用されるのみである。

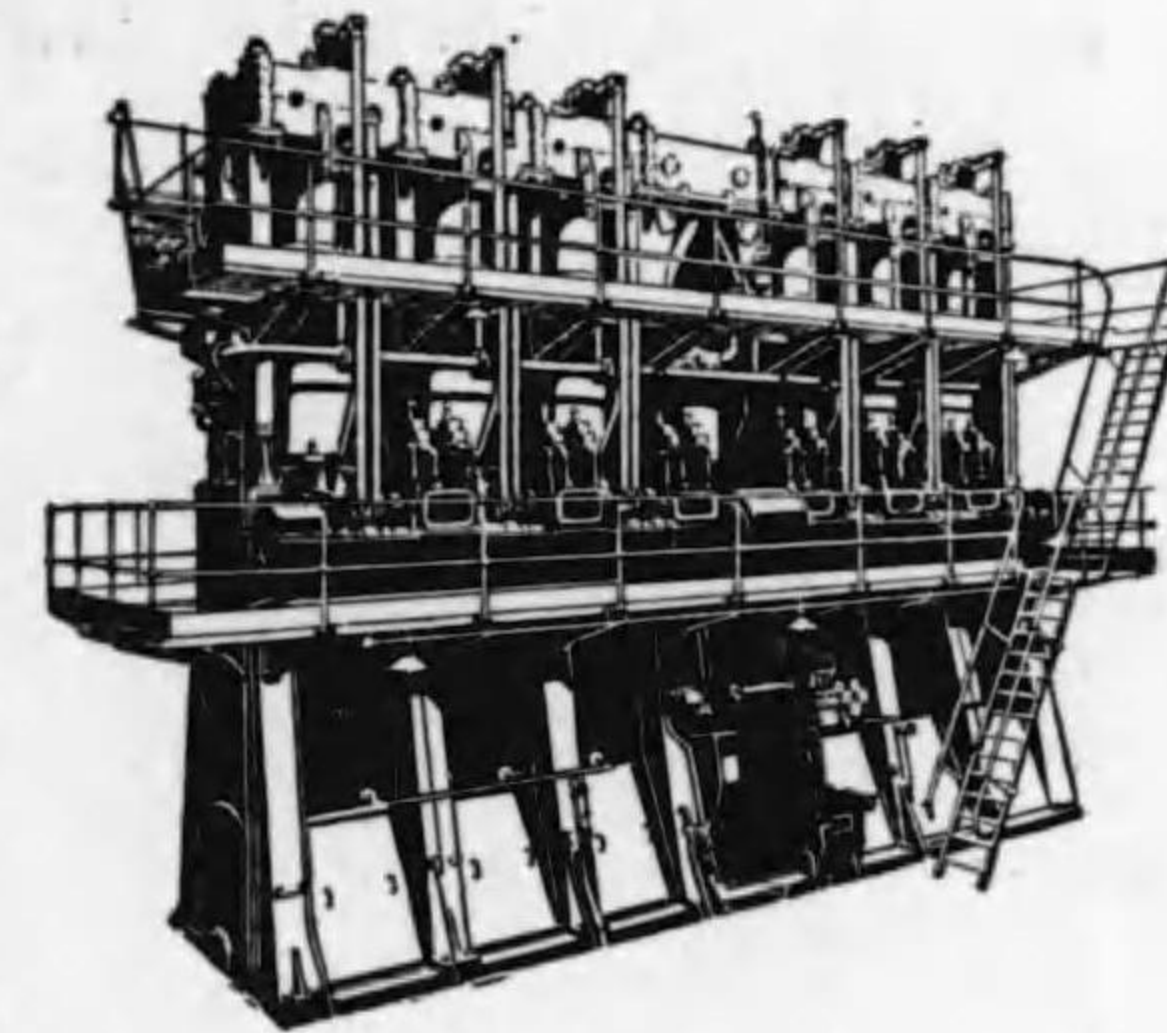


農工用小型發動機
W. 冷却水槽 F. 勢車
M. 磁石發電機 O. 油壺

(3)重油機関 (Heavy Oil Engine) は燃料の氣化が容易でないからディーゼル

機関 (Diesel Engine)

では空氣のみ吸入して極度に壓縮し、高熱を發生せしめて壓搾空氣又は唧筒で重油を噴霧狀に注入し自然に發火爆發せしめるため全く點火裝置を要せず且つ極めて効率が高い。



2サイクル復働6氣筒6,500馬力ディーゼル機関

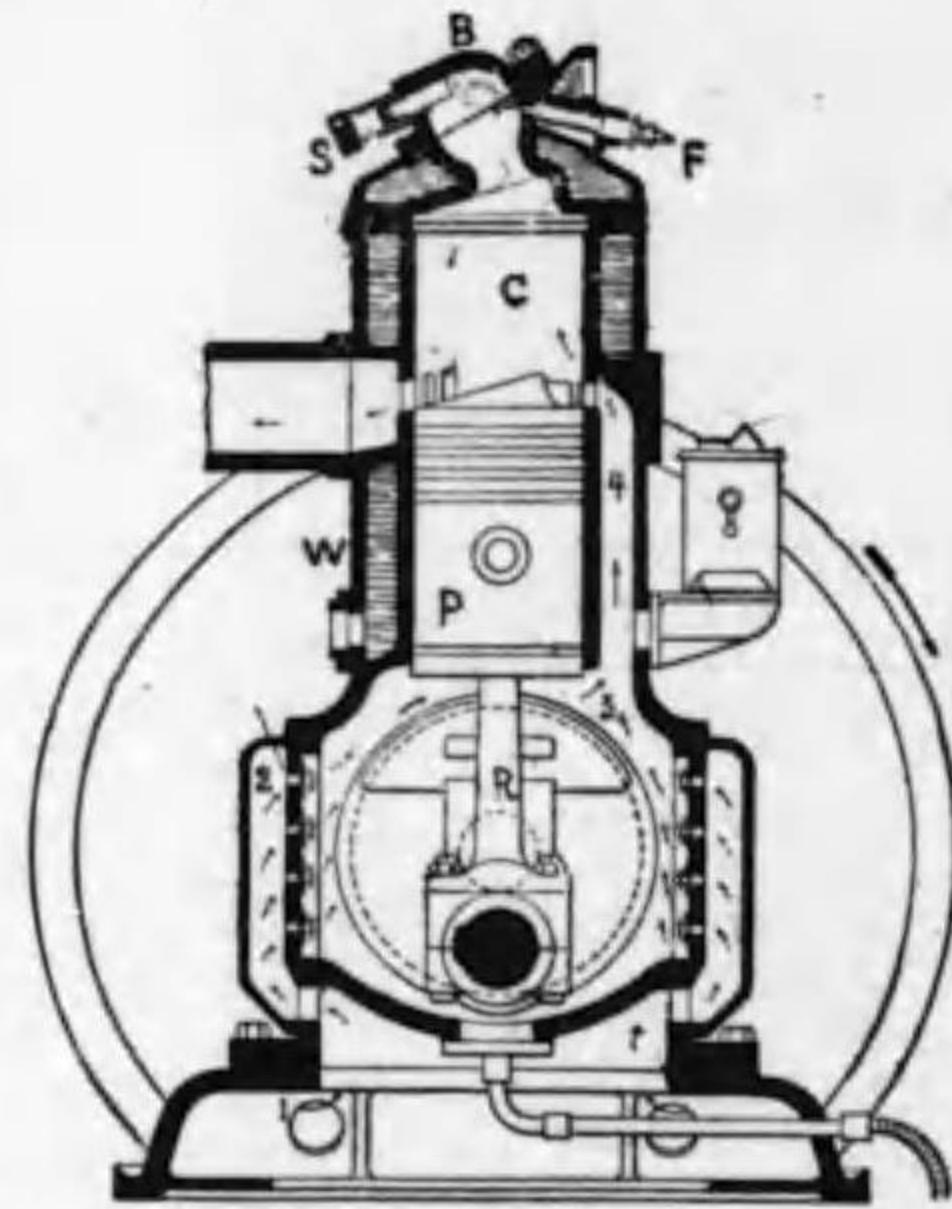
その上低廉な重油で運轉出来るため内燃機中最も經濟的であるが、運轉が難しく又重量大で價格も不廉であるのが缺點である。

原動機熱効率比較	
蒸 汽 機 關	7—17%
蒸 汽 タービ ン	13—25
瓦 斯 機 關	18—27
輕 油 機 關	15—20
ディーゼル機関	20—35

ディーゼル機関は汽機に比し高級機關士を要し機關價格も燃料單價も不廉であるが、汽罐及び火夫を要せず燃料消費も少いのみならず起動停止共迅速で休止中準備中の燃料を要しないから經濟的には蒸汽機関に遙に勝るが大馬力の場合にはタービンには劣る。然し船用としては軍艦及び極大型

高速船をタービンに譲る外は一般にディーゼル機関が有利とされて居る。これ(1)燃料の體積が小さく消費も少いから燃料庫が狭少で足り、(2)船底等他に利用出来ない箇所を燃料庫に充用出来、(3)汽罐室を要せず、(4)汽罐補給用清水タンクを要しない等の理由で積載量が増大されるためである。

セミディーゼル機関 (Semi-Diesel Engine) は稍、壓縮壓力を下げる代りに燒玉 (Hot Bulb) を設けて點火に便するものであつてディーゼル機関の三大缺點を除くことが出来るが機関の生命が短く且つ燃料消費も多いから反つて不經濟である。運轉容易な點で遠洋漁船等に盛に用ひられて居る。



燒玉機關
 C. シリンダー P. ピストン
 R. コネクティングロッド
 W. ジャケット B. 燒玉
 F. 燃料噴射弁 S. 始動用燃焼紙

第三節 風力及び水力原動機

1. 風力と水力 風力と水力は之が使用に依つて資源の減少することがないから成るべく

第志の四番機械
 K B 7 五重油機関
 冷却水系
 二五糧コック
 縮尺二分之一



東京鐵工所設計課

工事番地	C 70 4	
製作數	4台分	工場番地
製圖者	K. K. K.	東京工場
檢閱者	J. J. J.	大阪工場
檢圖者	空	釜石工場
完成日附	6-3 5	秋田工場
書寫日期		七五工場
圖面番地	B 526	八三工場

材料	一台分個數		備考
	使用	合計	
銅	6	6	水圧試験 85% 5mm
鋼	6	6	全上
鋼	6	6	全上
鋼	6	6	全上
鋼	6	2 3	
鋼	6	6	外註
鋼	6	6	外註

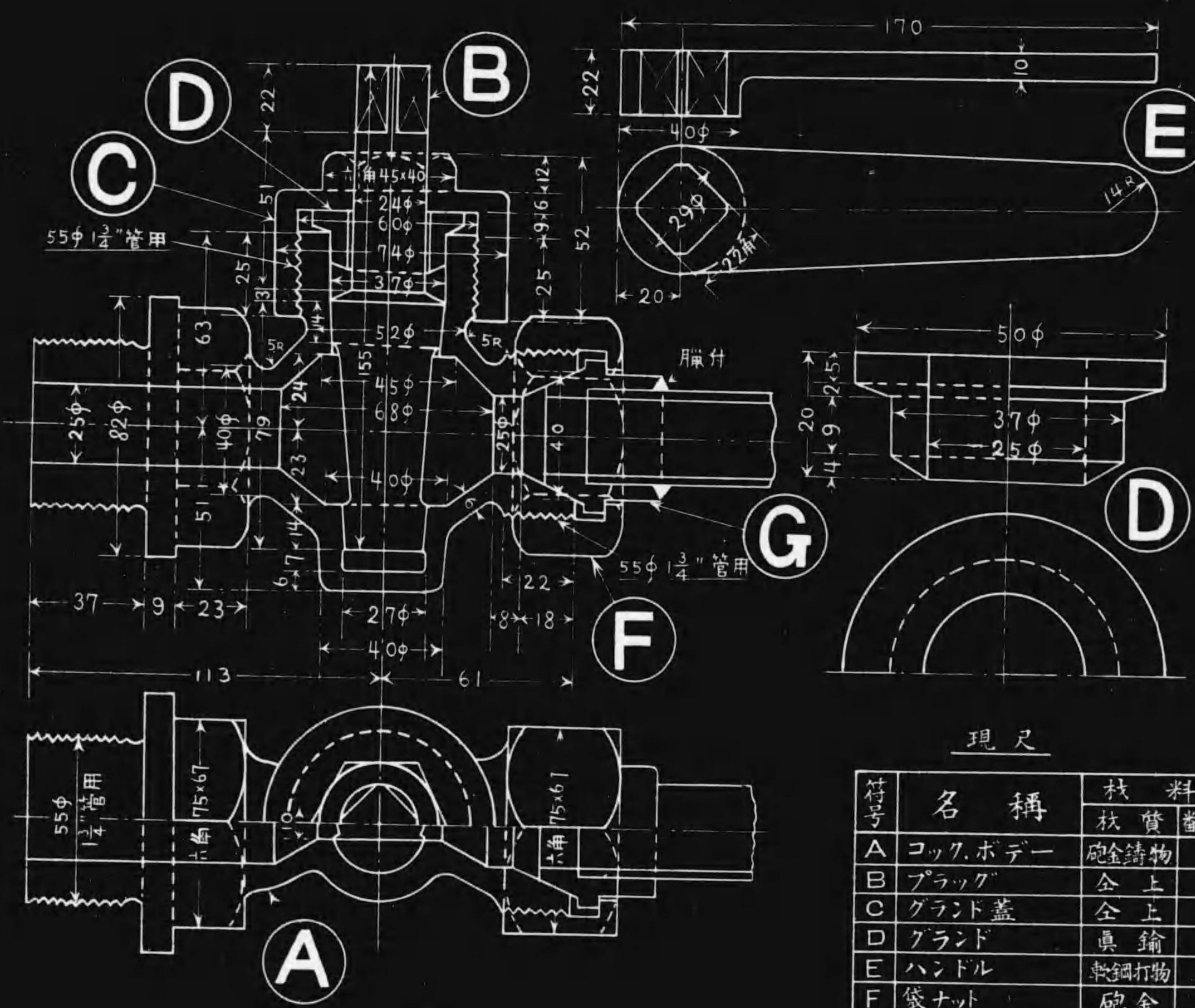
第壹〇四番機械

KB7型重油機關

冷却水系

二五種コック

縮尺二分一



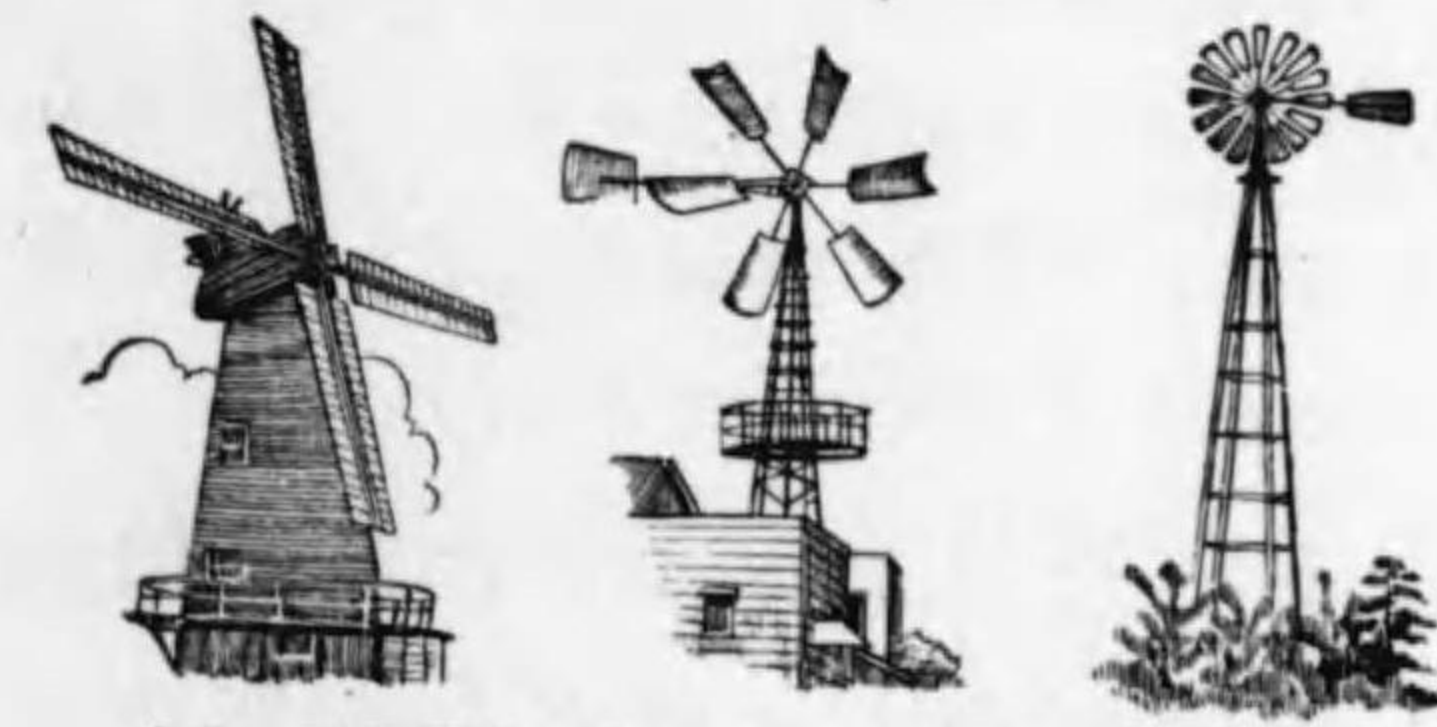
東京鉄工所設計課			
工事番號	D104		
製作數	4台分	出 圖 工 場	工場事務
製圖者	Kinura		木型工場
寫圖者	Tanaka		鑄物工場
檢圖者	(Signature)		鍛冶工場
完成日附	6-3-5		機械工場
出圖日附			仕上工場
圖面番號	B526		水圧場

現尺

符号	名稱	材 料		一台分個數			備考
		材 質	番 號	使用	予備	合計	
A	コックボデー	砲金鑄物		6		6	水圧試験 8.5 ^{kg} /cm ²
B	プラグ	全上		6		6	全上
C	グランド蓋	全上		6		6	全上
D	グランド	眞鍮		6		6	全上
E	ハンドル	軟鋼打物		6	2	8	
F	袋ナット	砲金		6		6	外註
G	ニツプル	軟鋼		6		6	外註

早く之等を開発して、限ある燃料は之を船舶・航空機及び化学工業等の方面に振り向けなければならない。

風力は古から帆船に用ひられ又風車として

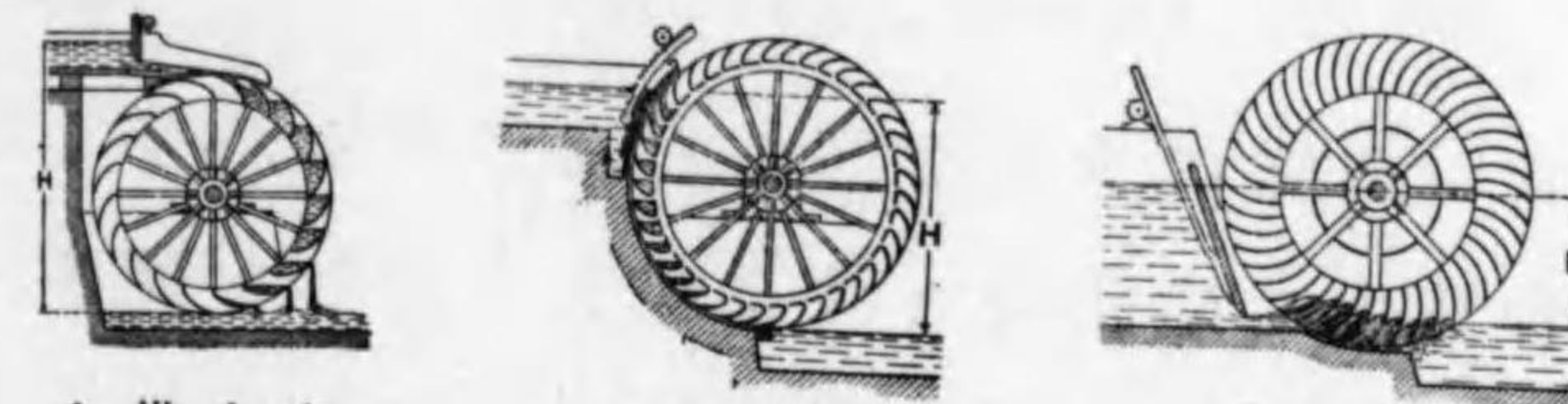


オランダ型風車 プロペラー型風車 アメリカ型風車

農業の方面に稍、利用されるのみで未だ工業的利用は餘り講ぜられて

居ない。これ風力の発生が全く不規則で一定の連続的動力を供給するに適しないからである。

水力は多く水車として用ひられる。古からの木造水車は能率悪く小規模たるを免れないが現今では多く水力タービン (Water Turbine) を



上掛水車

胸掛水車

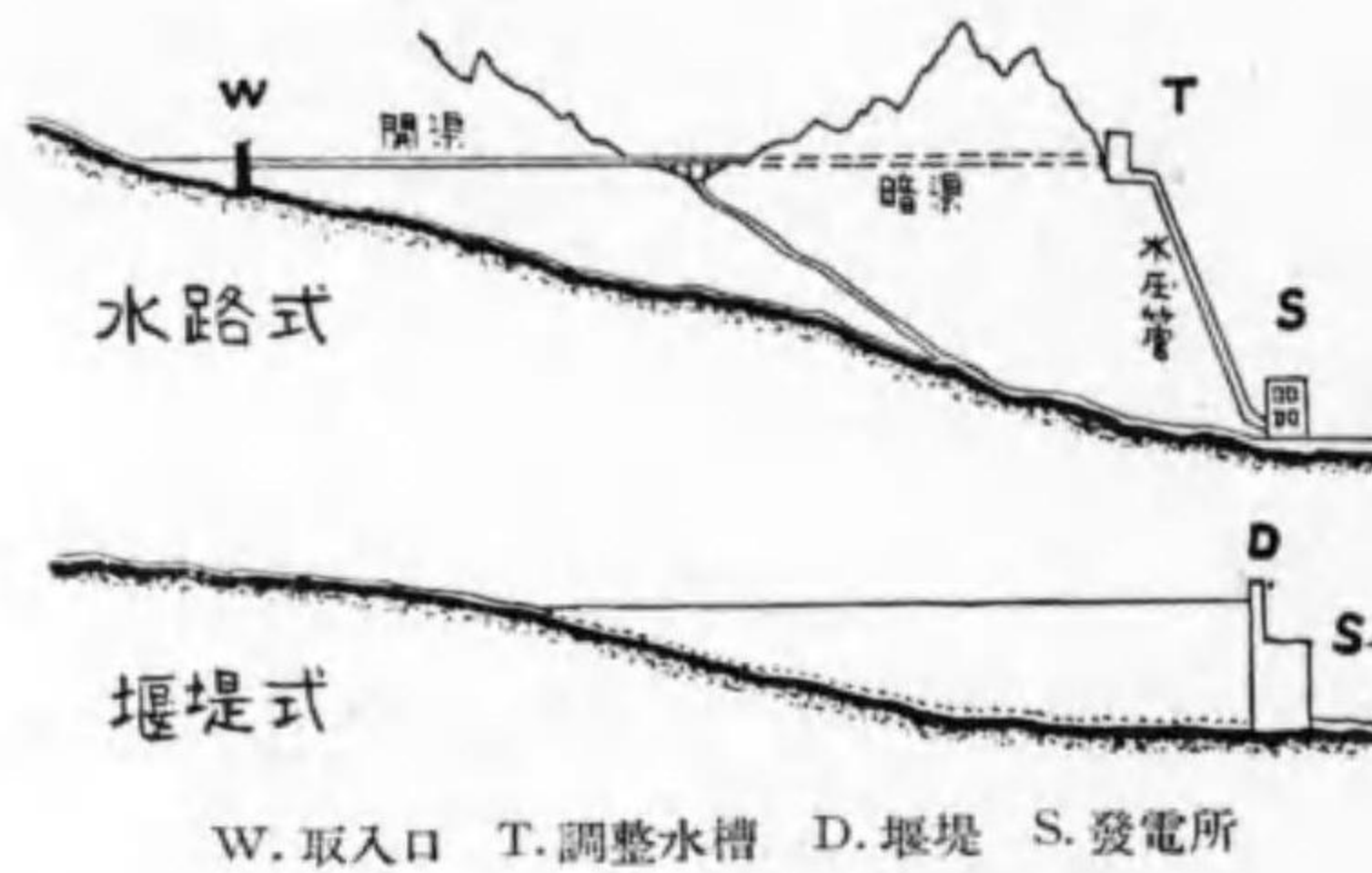
下掛水車

用ひる様になつた。然し水力も亦時期に依つて水量の増減があつて出力が一定しない缺點がある。

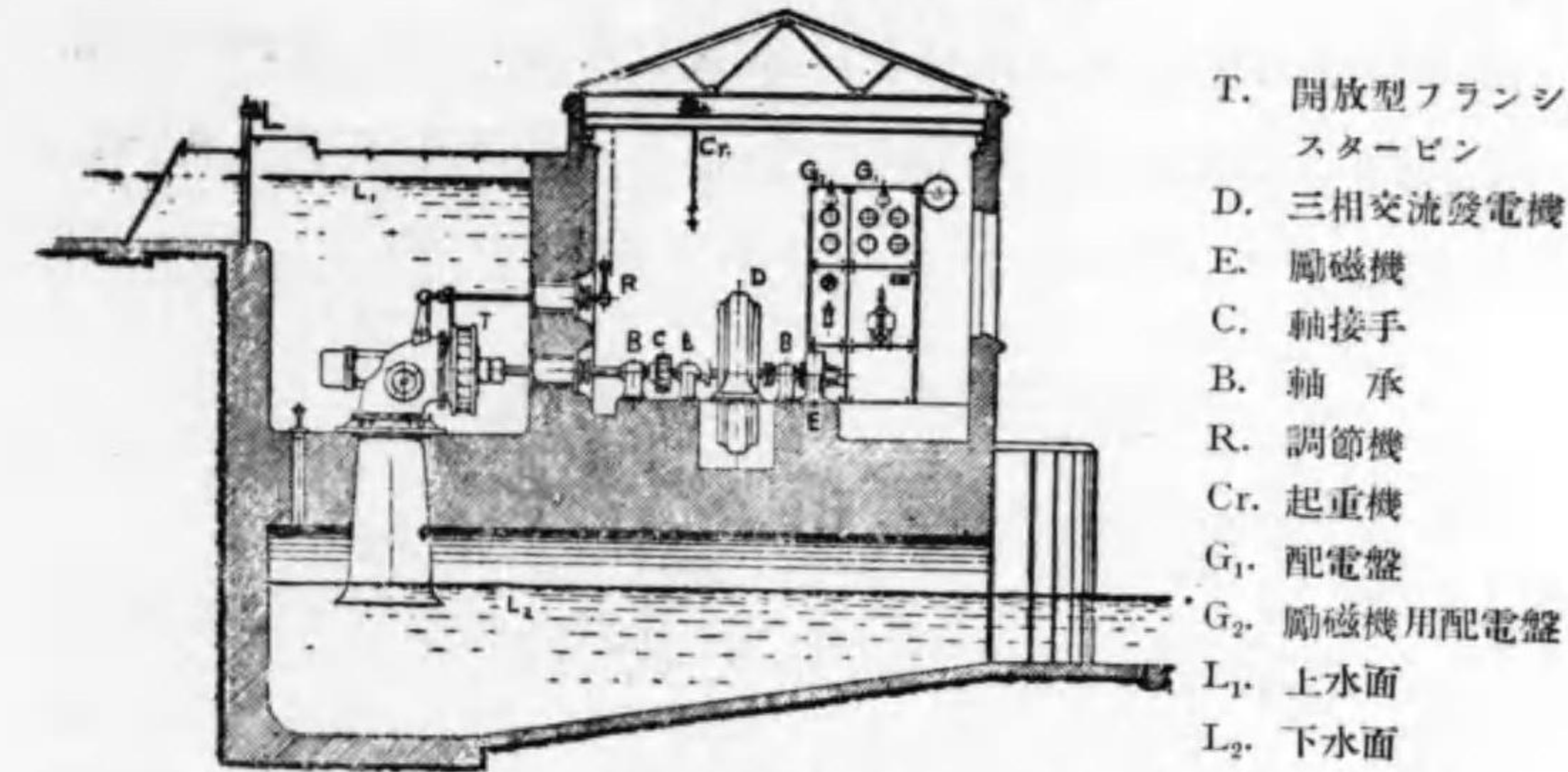
本邦水力発電所総出力		萬K.W.
大正	元年	23
同	五年	47
同	十年	91
同	十五年	200
昭和	五年	280
同	七年	311

本邦には凡そ風力が 300 萬馬力、利用し得べき水力が平水時 1,400 萬馬力、渇水時 640 萬馬力あると稱せられ、瑞典、瑞西と共に世界の水力國で然も最も普遍的であるから電燈の普及率は世界第一である。

2. 水力タービン 水力タービンは直接機械を運轉することは稀で多くは發電して都會地に輸送して用ひられる。水力發電は燃料費を要しないから運轉

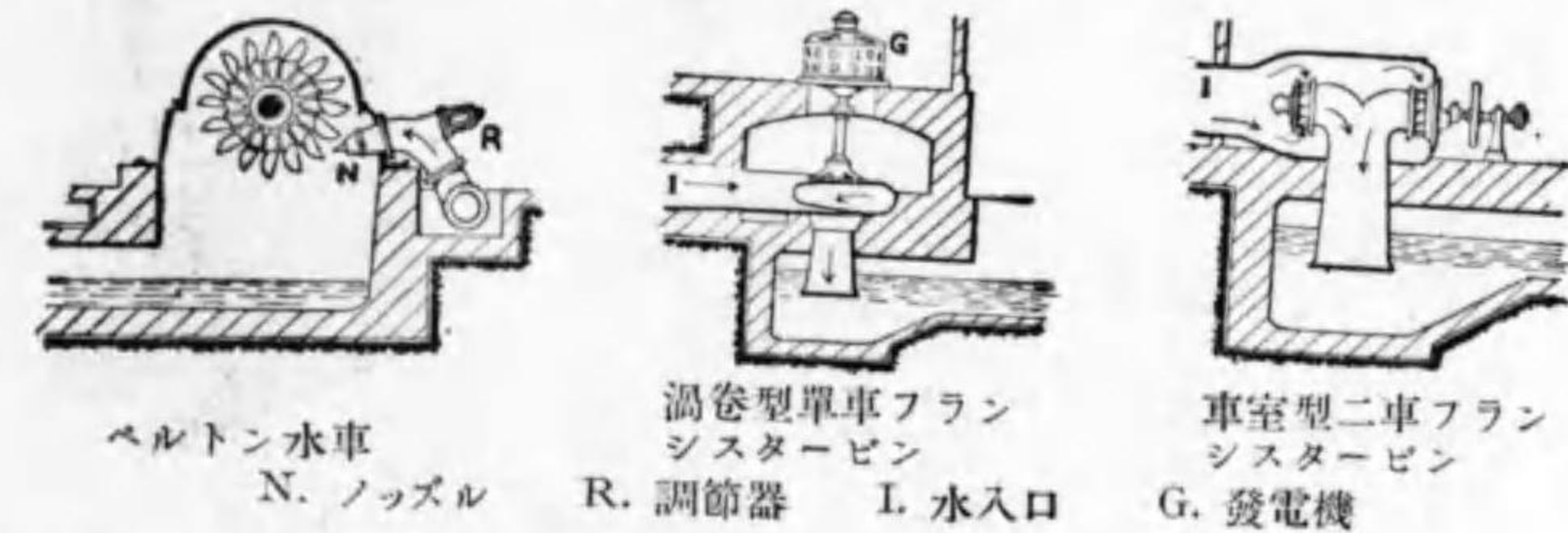


經費が非常に少額で頗る有利であるが、多くの場合莫大な建設費と送電線敷設費とを要するのみならず、渇水期の電力補充のために補助火

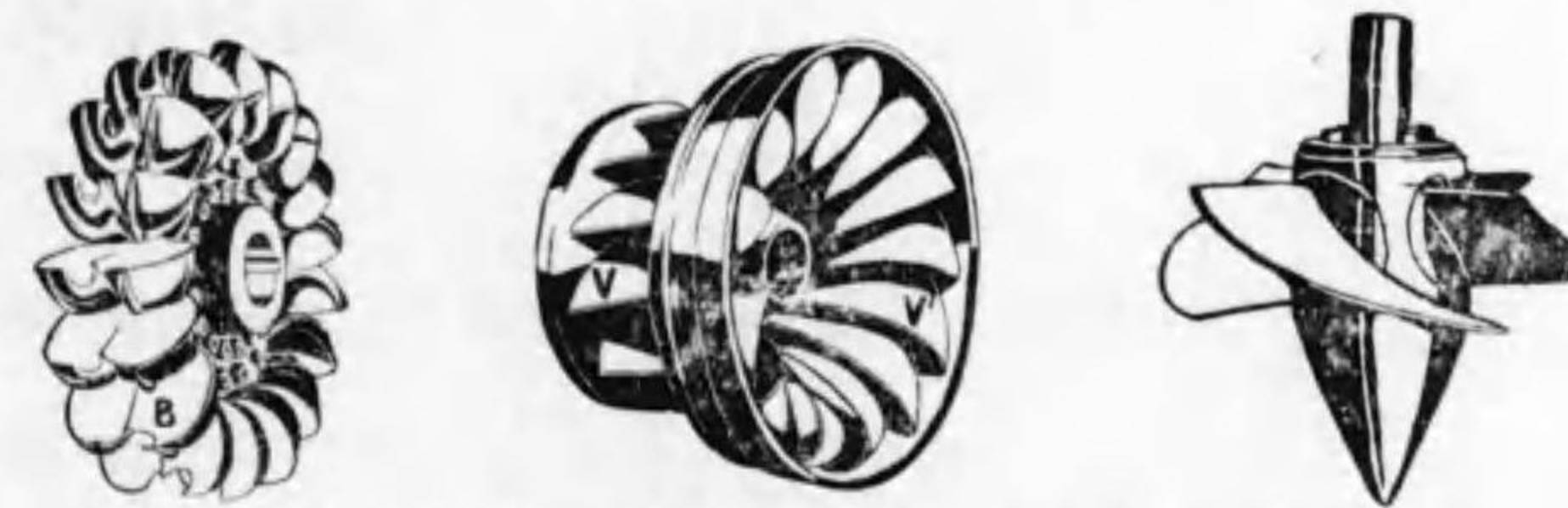


低落差水力發電所

力發電所を設置しなければならないから小規模の場合には一般に餘り有利でない。



通常フランシスタービン (Francis Turbine) が最も多いが



各種タービンの回轉子 (左からベルトン水車, フランシスタービン, プロペラタービン) B. パケット V, V' 翼

高落差で水量少き場合にはペルトン水車(Pelton Wheel)を用ひ又極めて低落差で水量の多い場合にはプロペラタービン(Propeller Turbine)も使用される様になつた。

第三章 特殊動力機械

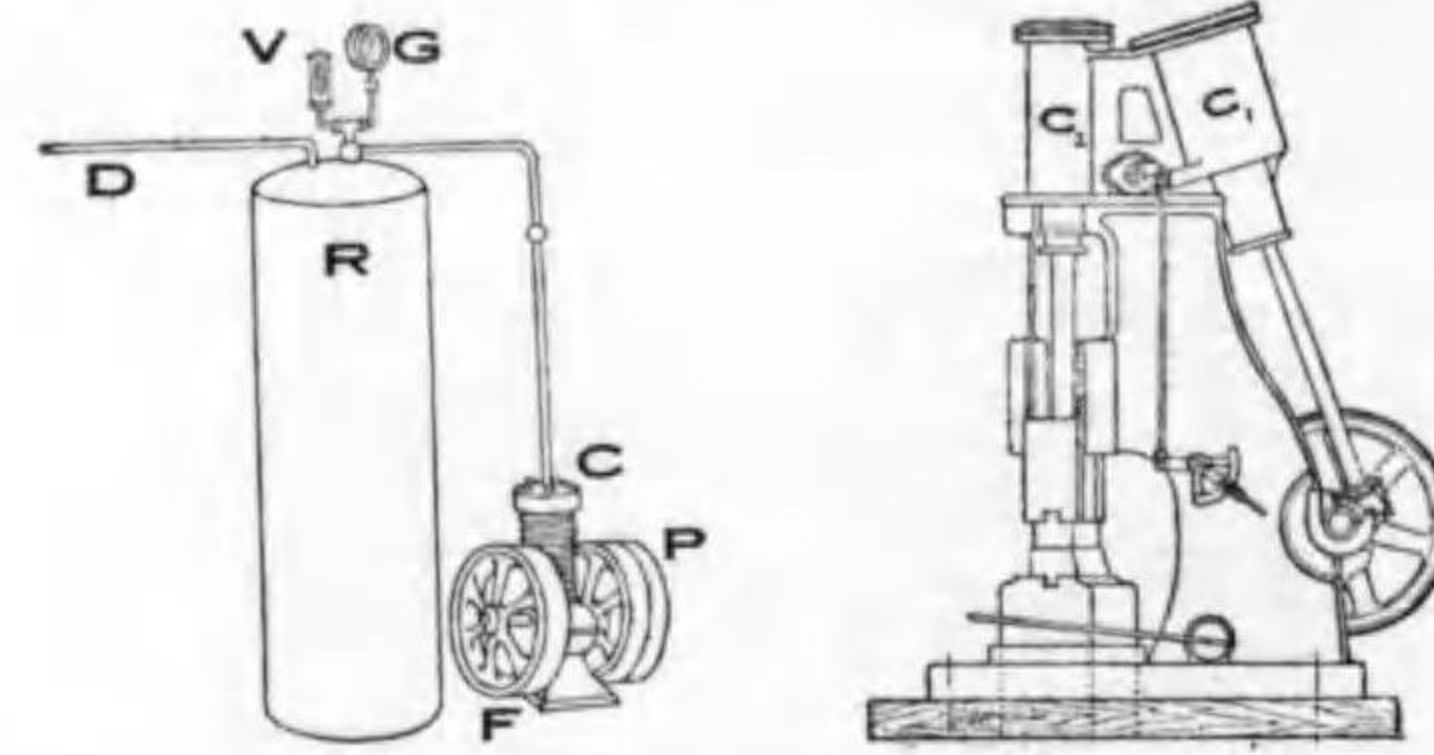
第一節 水圧及び圧搾空気機械

1. 水圧機 短時間宛、間歇的に大きな圧力を要する場合に水圧機 (Hydraulic Press) が能率よく又危険が少いから鍛錬・鋳打・鋅金細工・搾油 其他に廣く利用される。



水圧プレス

2. 圧搾空気機械 圧搾空気 (Compressed Air) は危険なく激しい衝動を與へることが出来るので所謂



空気圧搾装置
C. 圧搾機 R. 氣蓄器 V. 安全弁 G. 壓力計 D. 出口 P. 滑車 F. 勢車
ニューマチックハンマー
C₁. 壓搾機氣筒 C₂. 空氣機關氣筒

るので所謂
ニューマチック
工 具 (Pneumatic Tool) と稱して
鑿・錐・鋳打機・穿岩機等

に廣く應用され又^{ニューマチックハンマー} 壓搾空氣錘 (Pneumatic Hammer), 空氣制動機 (Air Brake) 等の動力としても用ひられる。

第二節 電力機械

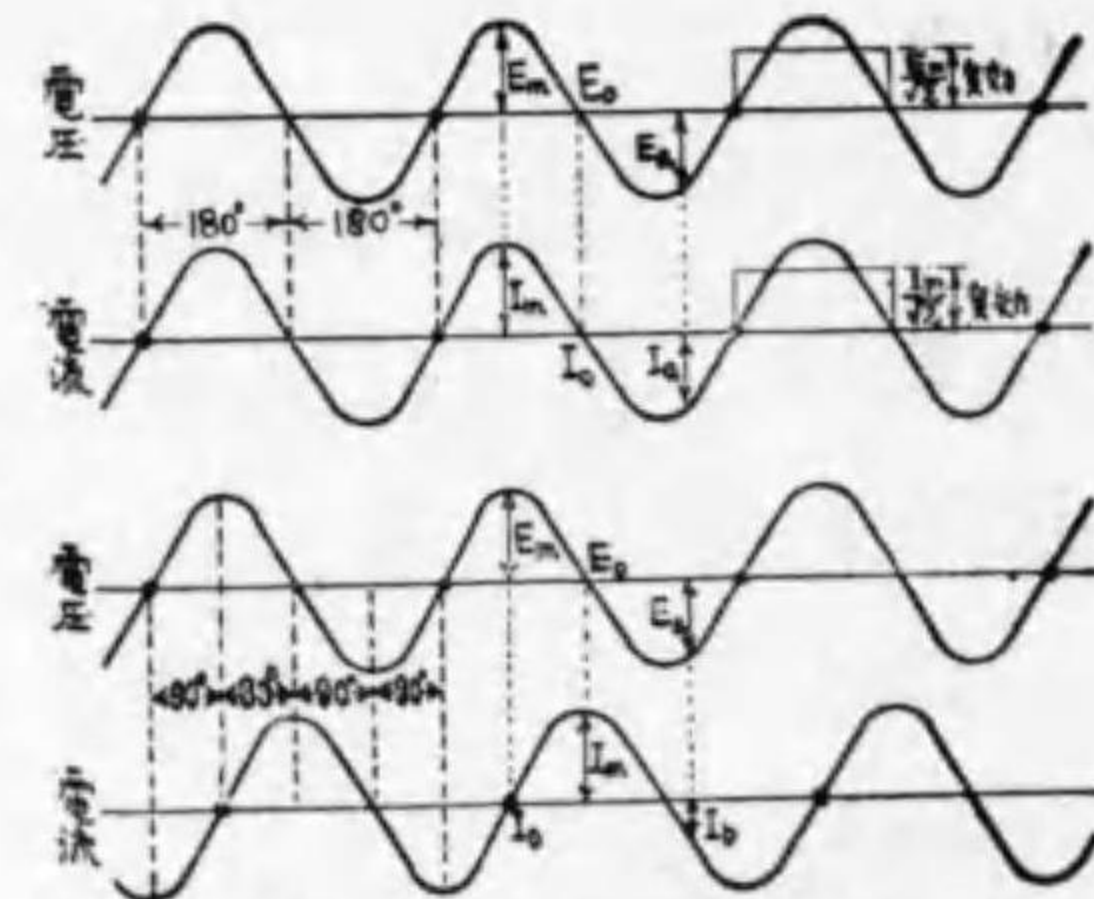
1. 電力 電力は規模の大小に拘らず固定經費・運轉經費共低廉で取扱も至つて簡單であるから陸上動力として壓倒的勢力を示すに至つた。

電流には直流 (Direct Current) (D. C.) と交流 (Alternating Current) (A. C.) とある。電鍍・電解等の應用は直流に限られ電氣鐵道・^{アーク}弧光燈等にも主に直流が用ひられ、其他一般に直流の方が使用上便利であるにも拘らず交流は變壓器 (Transformer) の様な簡單な装置で自由に電壓を變更出来るため船舶以外は輸送上の便宜から現今専ら交流が用ひられ、止むを得ない場合には更に之を直流に變換して使用して居る。

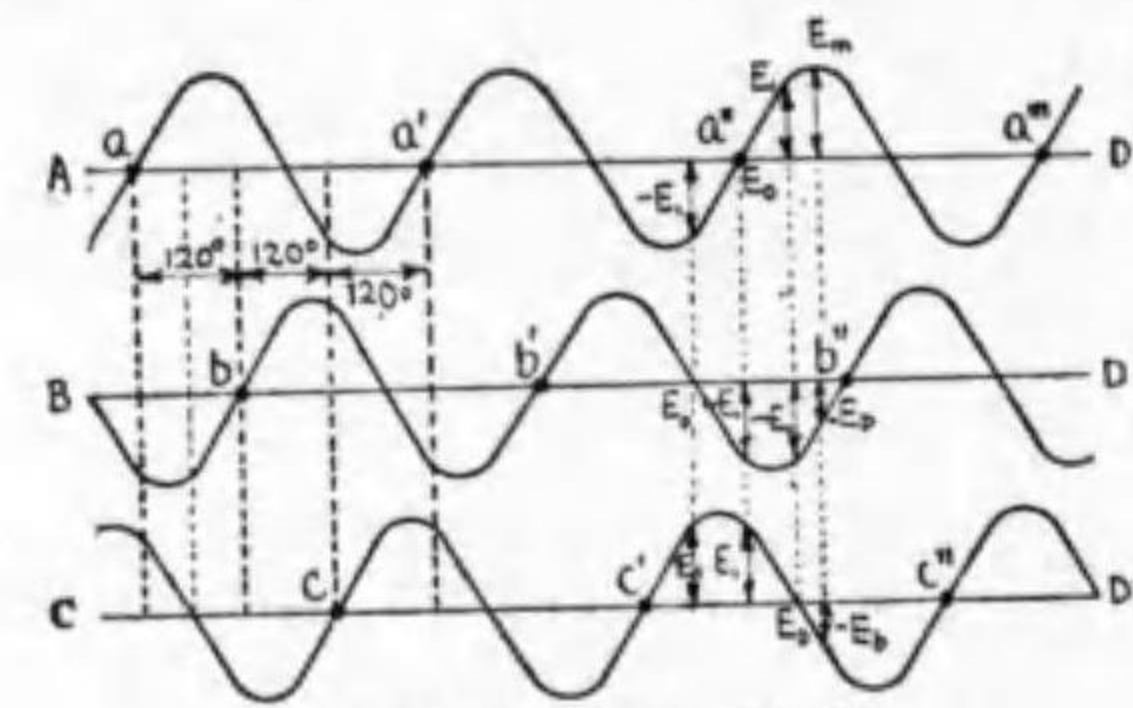
交流に於て電流の方向が變化する往復度數を周波數 (Frequency) と云ひ、一秒間の周波數をサイクル (Cycle) (C) で稱へる。

一般に關東方面は50サイクルが、中部以西中國・四國・臺灣・朝鮮は60サイクルが多く、九州東北北海道は兩サイクルが雜然と使用されて居る。

交流では電壓・電流共刻々變化して一定しないが其の實効値を取つて之を交流のボルト及びアンペアと稱する。實効ボルトと實効アンペアとの積は必ずしも實効ワットに一致しないため一般に交流機器の容量はワットで表し難いから多くボルトアンペア又はキロボルトアンペア(K.V.A.)で表す。



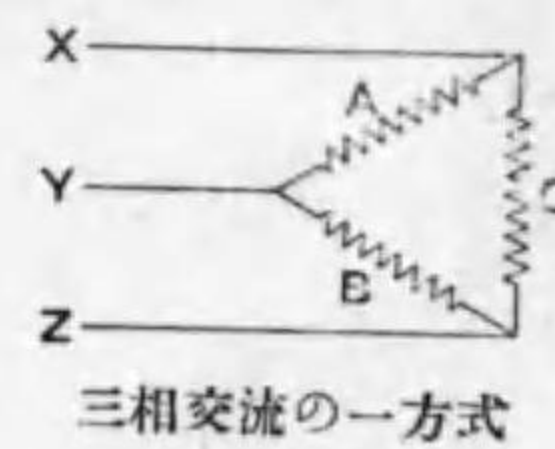
電壓と電流との位相の關係を示したものであつて、上は兩方の位相が一致した場合、下は電流が電壓よりも180°遅れた場合である



三相交流の原理

交流に於ても輸送には二本の導線で回路を形成しなければならぬが、電流の強さに脈動があるからその進み方に特殊の工夫をすれば三組の交流を僅か三線で輸送しても電流の強さは倍にはならない。この方式を

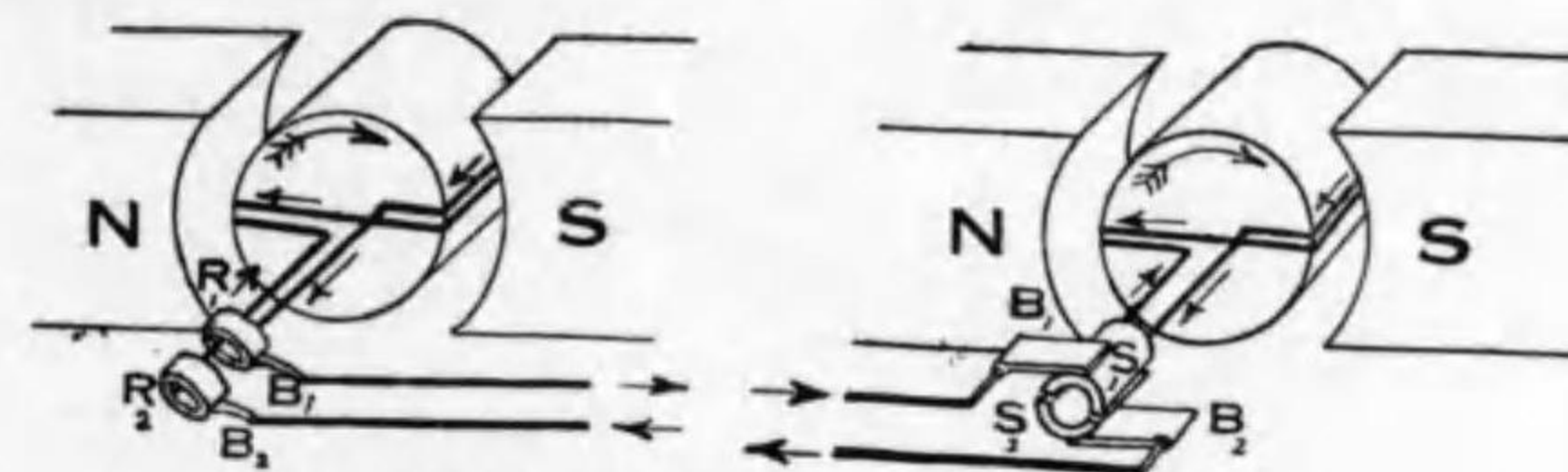
三相交流 (Three Phase A. C.) と稱して現今では發電・送電は元より電動機の構造に迄此の式が採用されて居て、單相交流 (Single Phase A. C.) の方は電燈電熱の引込線等に用ひらるるのみである。



三相交流の一方式

三相の外に二相・六相・十二相等も用ひられることがあつて之等を總稱して多相交流 (Polyphase A. C.) と云ふ。

2. 發電機 發電機 (Electric Generator) は又ダイナモ (Dynamo) とも稱せられる。



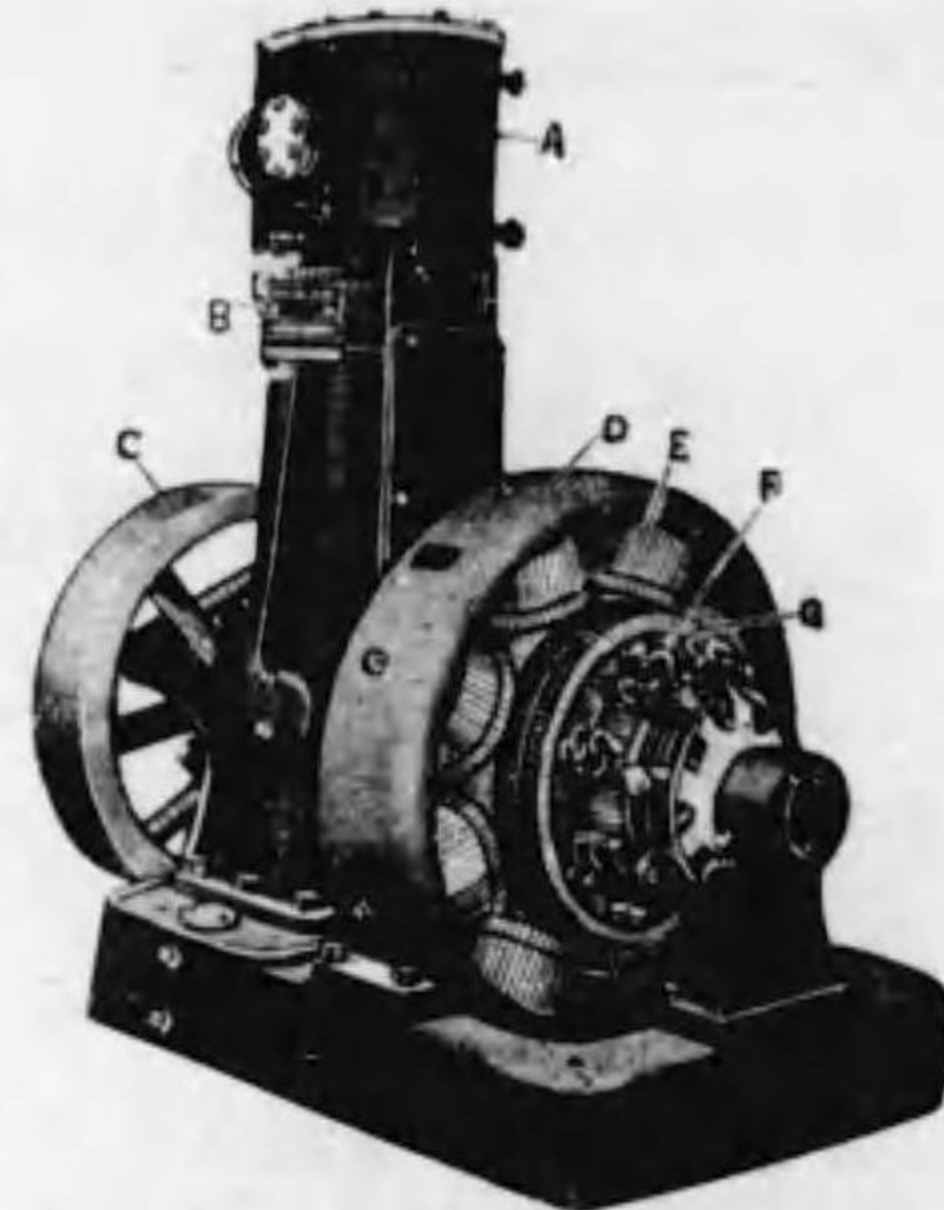
發電機の根本原理(左交流・右直流)
R₁R₂、スリップリング B₁B₂、ブラッシュ S₁S₂、コンミュテーターセグメント

直流發電機 (D. C. Dynamo) は繼鐵 (Yoke) に固定した磁極 (Field Magnet) と回轉體 (Rotor) たる電機子 (Armature) とから成り、後者に附設した整流子 (Commutator) と前者に固定した刷子 (Brush) とに依つて發生電流を直流に整流して機外に取

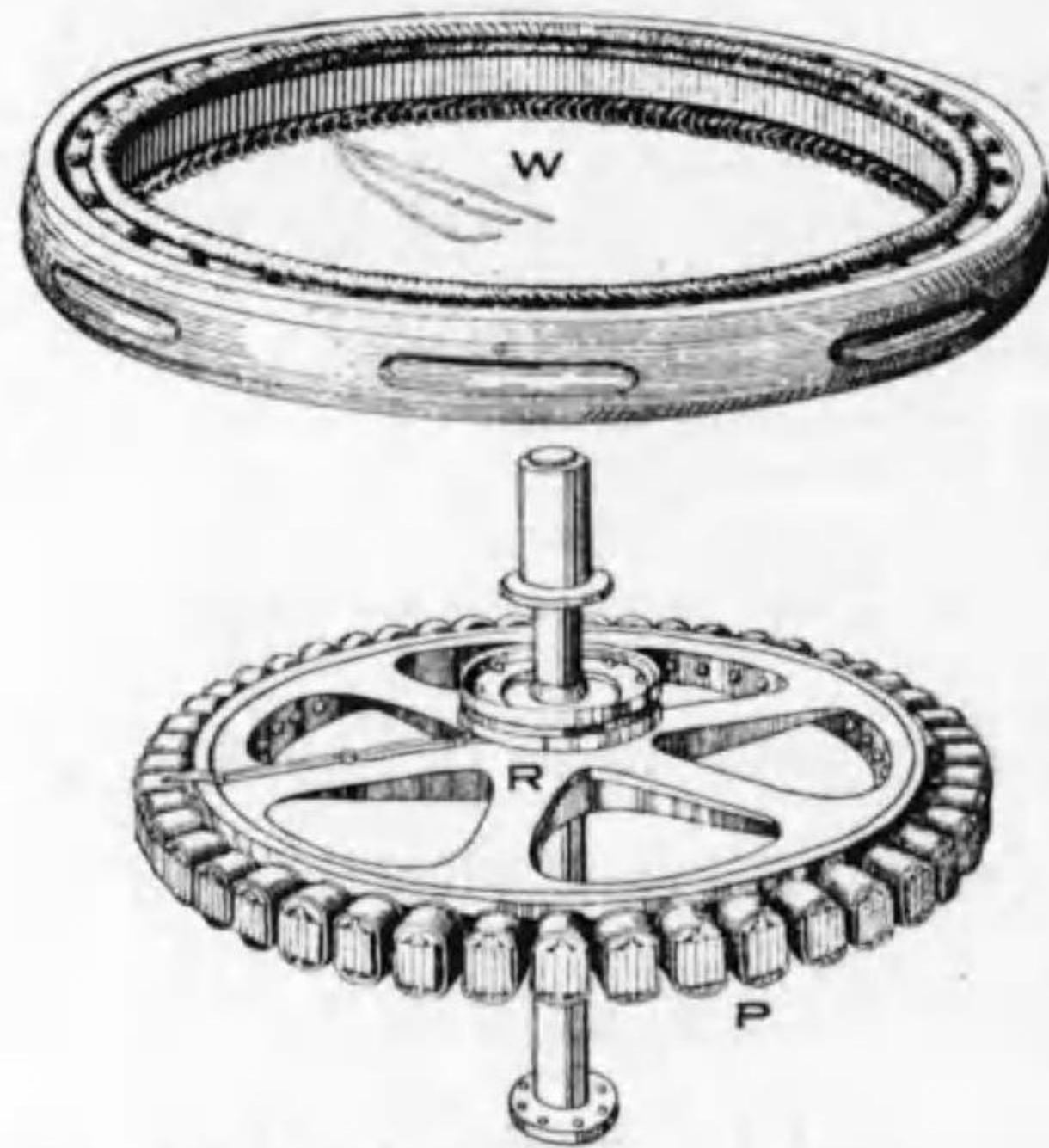
り出すのである。

交流の普及した今日直流發電の行はれるのは船舶電鐵等特殊の場合に限られて居るが交流機の勵磁用としても用途が廣い。

交流發電機(Alternator)は通常三相式であつて多くは固定した電機子(Armature)と回轉體たる



豎型蒸汽機關直結八極直流發電機
A. 汽機汽笛 B. 潤滑油箱 C. 勢車
D. 縱鐵 E. 磁極 F. 刷子保持器
G. 電機子



水力發電用豎軸型三相交流發電機
(48極50~125 R. P. M.)
W. 固定子導線 R. スリップリング P. 磁極

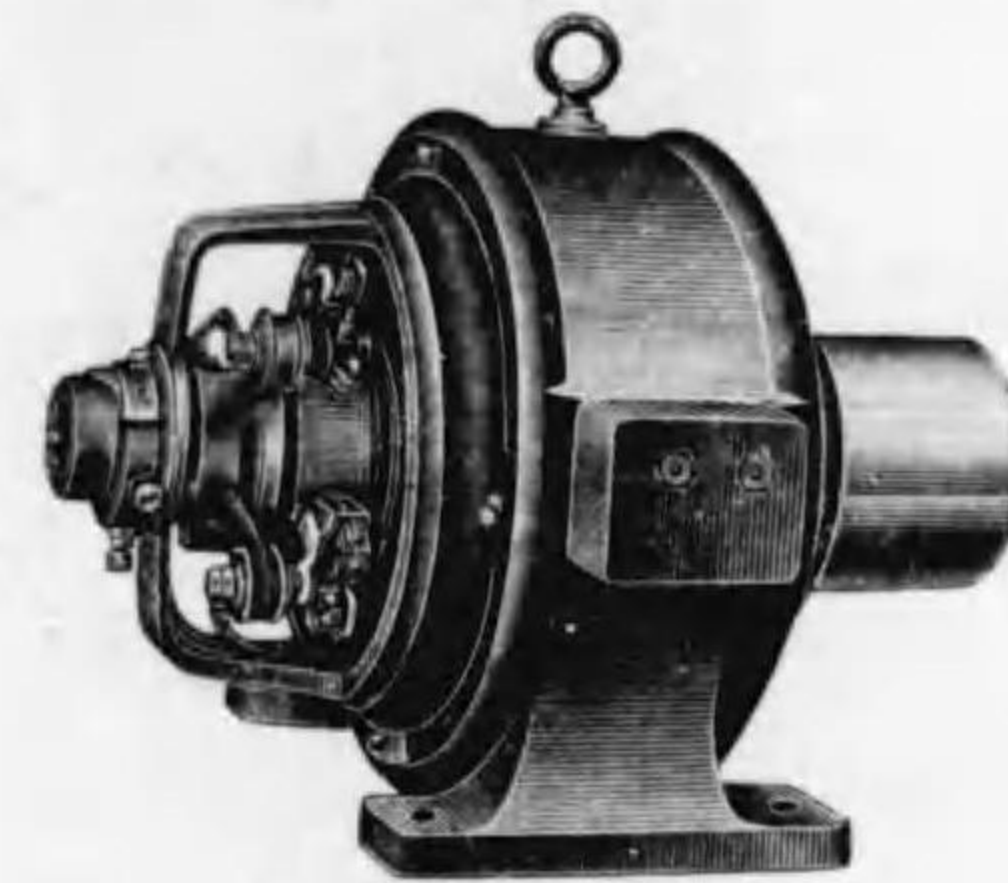
磁極(Field Magnet)とから成り後者に附設した滑動環(Slip Ring)と前者に固定した刷子(Brush)とに依つて勵磁電流を機内に送り込むのである。

直流發電機に於ては自己の發生する電流の一部で磁極を勵磁する

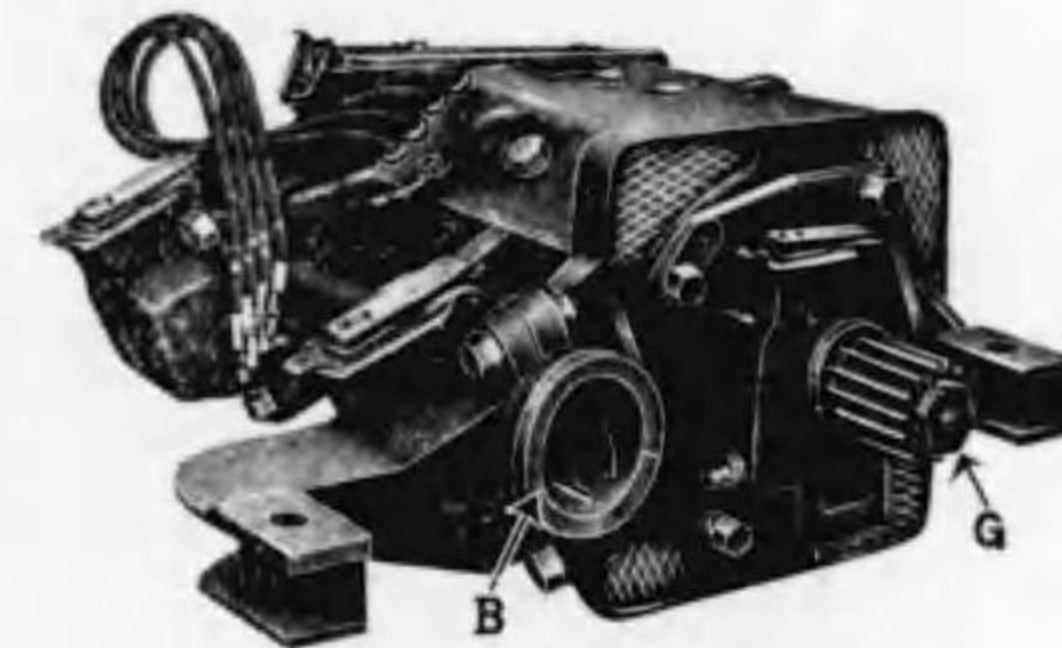
が交流發電機ではそれが出来ないから別に勵磁機(Excitor)として小型直流發電機を備へ、多くは直結して用ひる。

3. 電動機 電動機(Electric Motor)は俗にモートルとも稱せられ、多くの種類がある。

直流電動機(D. C. Motor)は其の構造全く直流發電機と同じく、兩者兼用することが出来る。



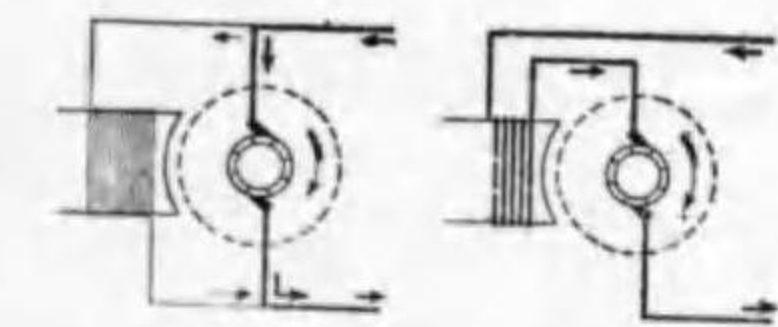
工場用直流電動機



電車用電動機

Gは電動機直結の齒車で、車輛の軸はBの軸承に嵌り大齒車でGから減速して傳導される

現今では交流が普及して直流發電機は工場等には殆ど用ひられないが、磁極を電機子と直列に捲いた所謂直捲電動機(Series Motor)では起動力が大きいので電車起重機等に缺くべからざるものである。

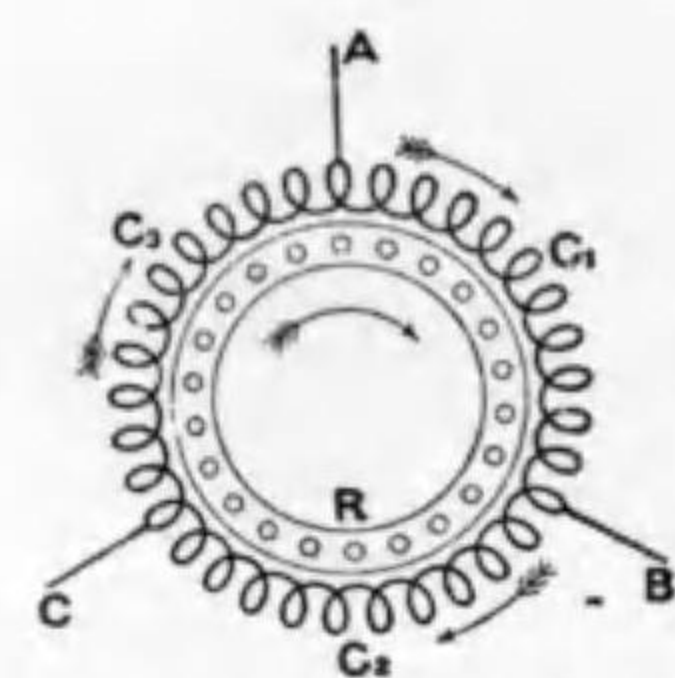


分捲式 直捲式
(實際の極數は2,4,6,8等である)

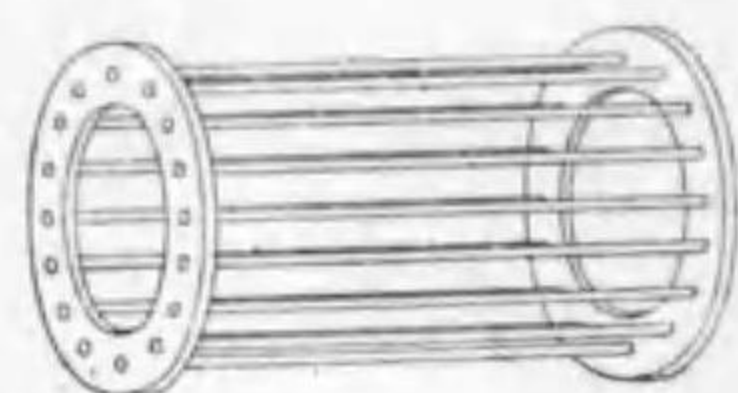
三相交流電動機(Three Phase A. C. Motor)は最も廣く用ひられ、重要なのは次の二種である。

(1)同期電動機 (Synchronous Motor) は其の構造全く通常の交流発電機と同じく、兩者兼用することが出来る。能率極めて優秀であるが、價不廉で速度絶対に一定不變なるため變電所等に用ひらるのみである。

(2)誘導電動機 (Induction Motor) は他の電力機



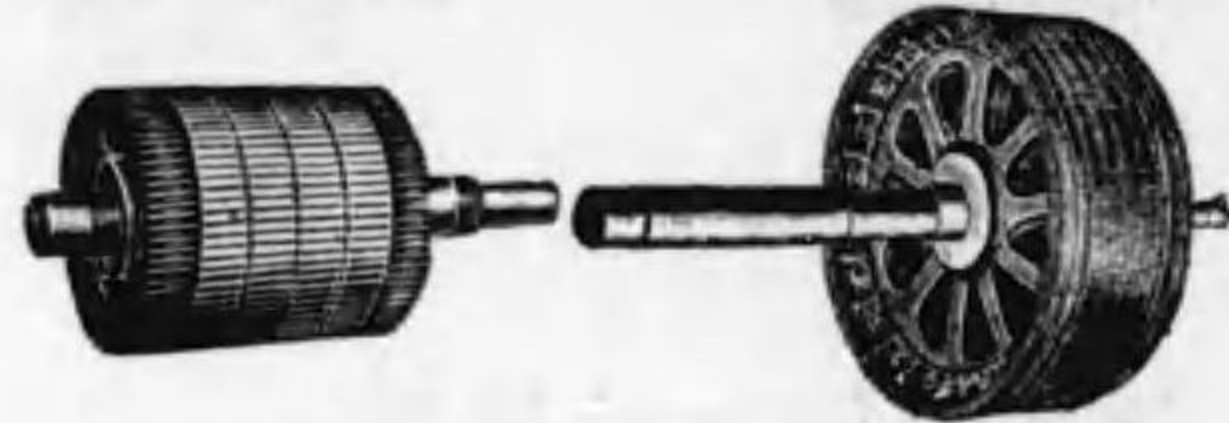
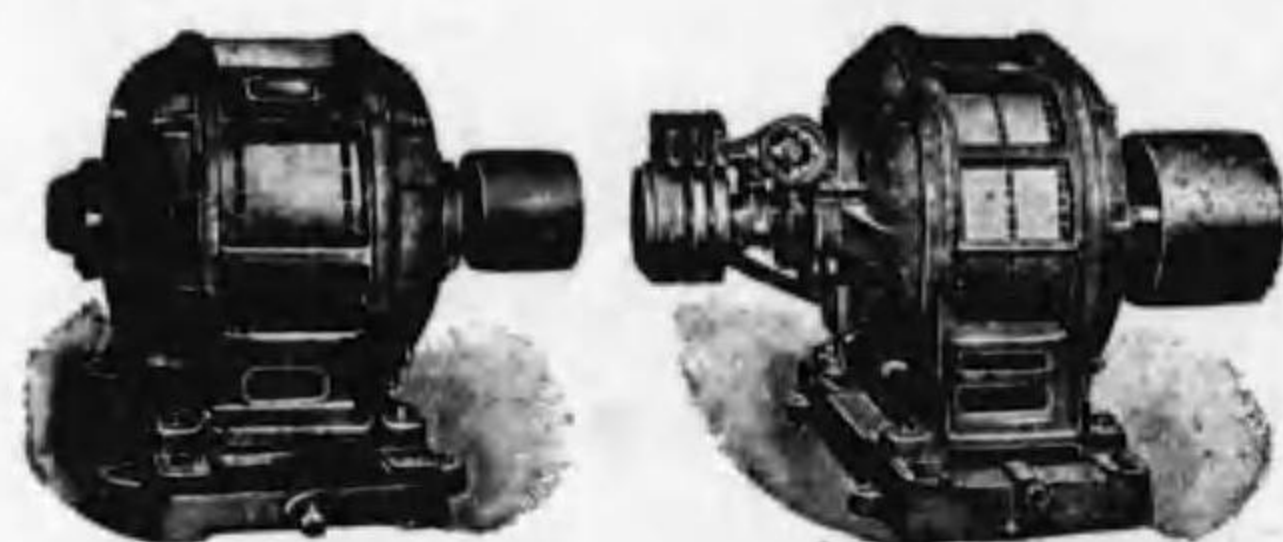
籠形回轉子型誘導電動機と籠形回轉子銅部



械と異り磁極を有せず、固定した一次コイルの電流の變化が回轉子の

二次コイルに誘導してその相互作用で回轉するのである。

回轉子は鐵心に籠形の銅部を嵌込んだ式と捲線を施した式とあつて後者は抵抗



誘導電動機と其の回轉子

左. 籠形回轉子型 右. 捲線型

器で變速出来る。

單相交流電動機 (Single Phase A. C. Motor) は誘導式を改良したものであつて能率極めて悪く、扇風機・家庭用ミシン・小形機械等電燈線を利用し得る小形の場合にのみ用ひられる。

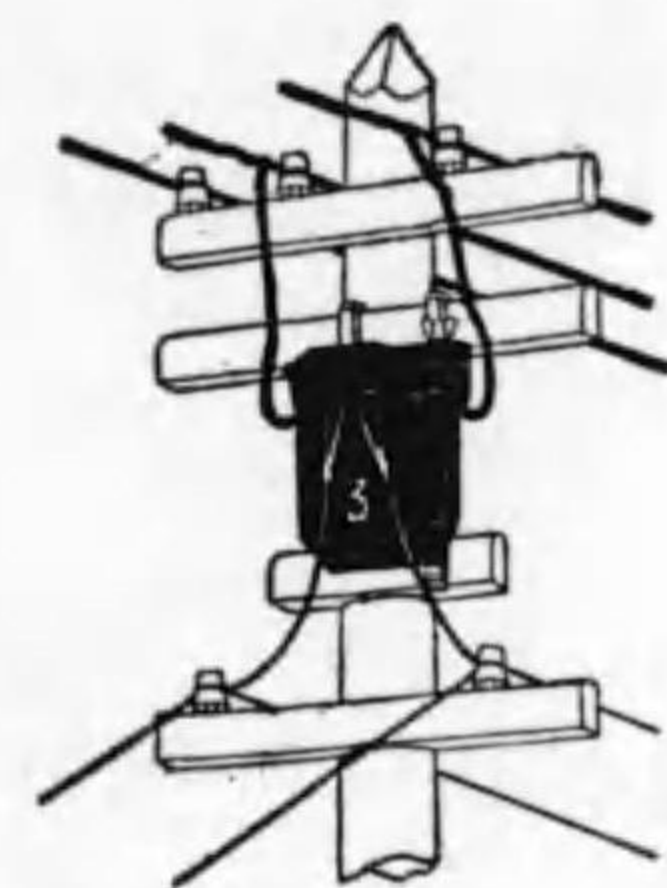
此の外交直流電動機なるものもあるが極めて能率悪く、携帯用工具等に用ひらるのみである。

4. 電流の變換 所要電流が供給電流と性質を異にする場合が少くないから種々の變換装置が必要である。

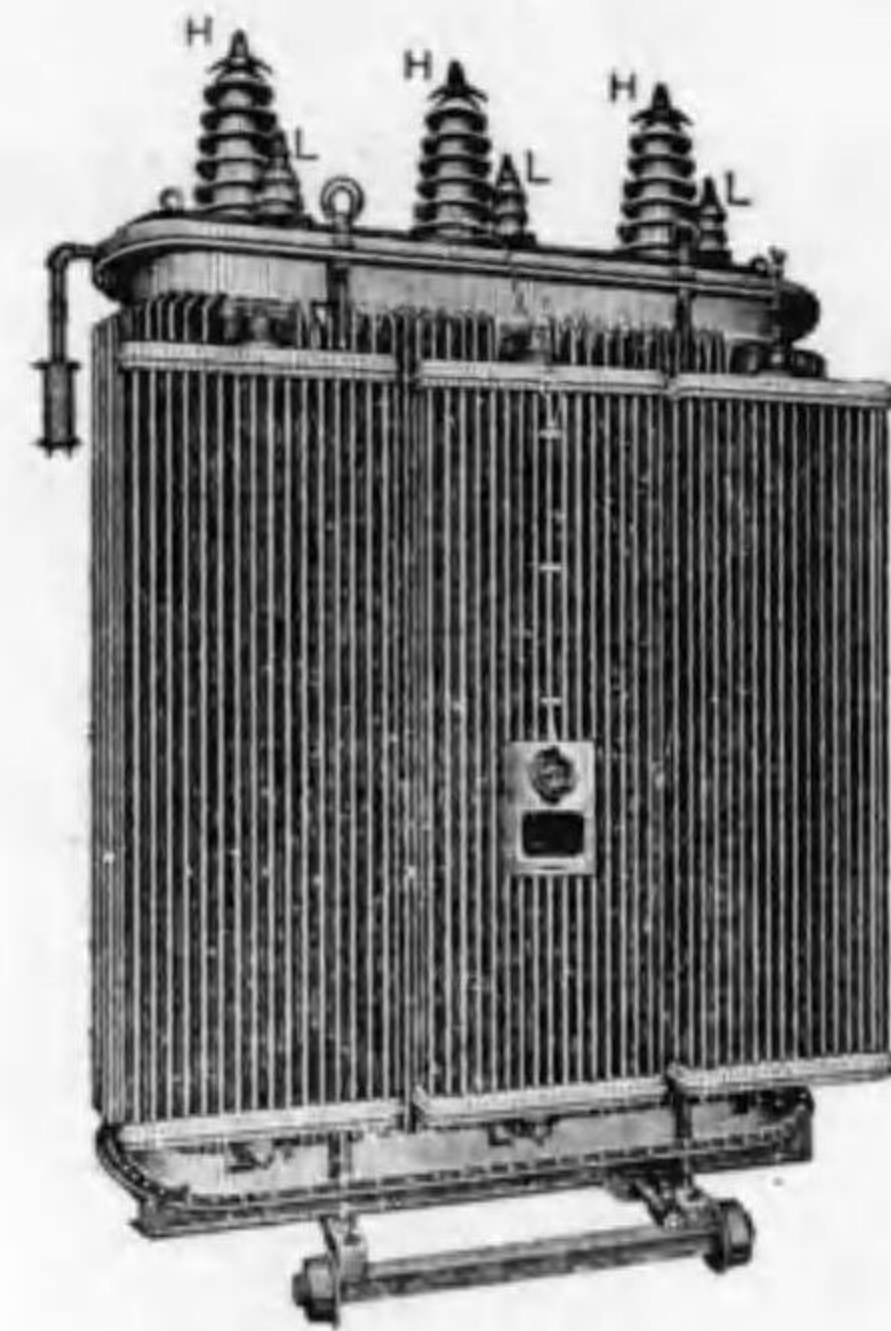
(1)交流電壓の變換には變壓器 (Transformer) を用ひる。

即ち鐵心 (Core) に捲いた一次コイル (Primary Coil) に交流を流すと二次コイル (Secondary Coil) に同サイクルの交流を生じ、其の電壓の比はコイルの捲數の比に等しいが理論上電力の増減はない筈である。

實際には鐵心及び捲線からの熱損失がある。故に温度の



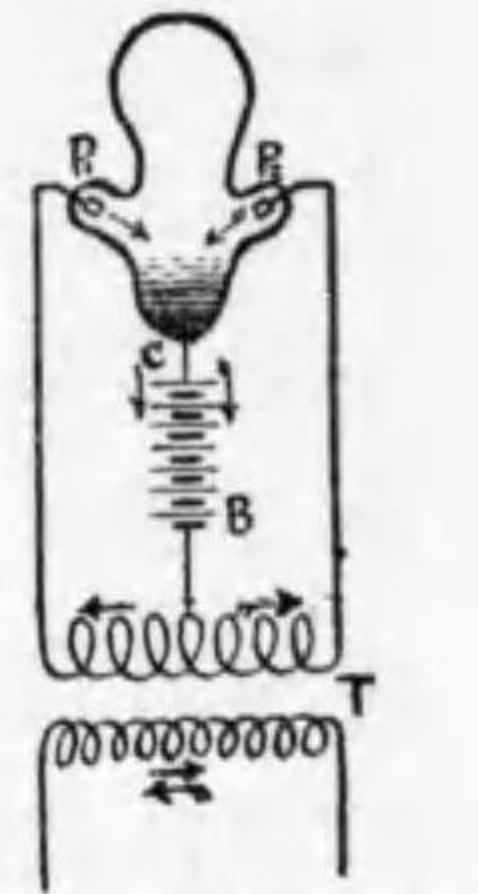
柱上變壓器 (3 K.V.A.)



空冷油入三相変圧器
H. 高圧側端子
L. 低圧側端子

上昇を防ぎ且つ絶縁を完全に
するため油入となし、大容量の
ものは更に水冷式とする。

(2) 交流周波数の變換
には周波數變換機 (Fre-
quency Converter) と稱す
る電動發電
機(Motor Gen-
erator) が用
ひられる。

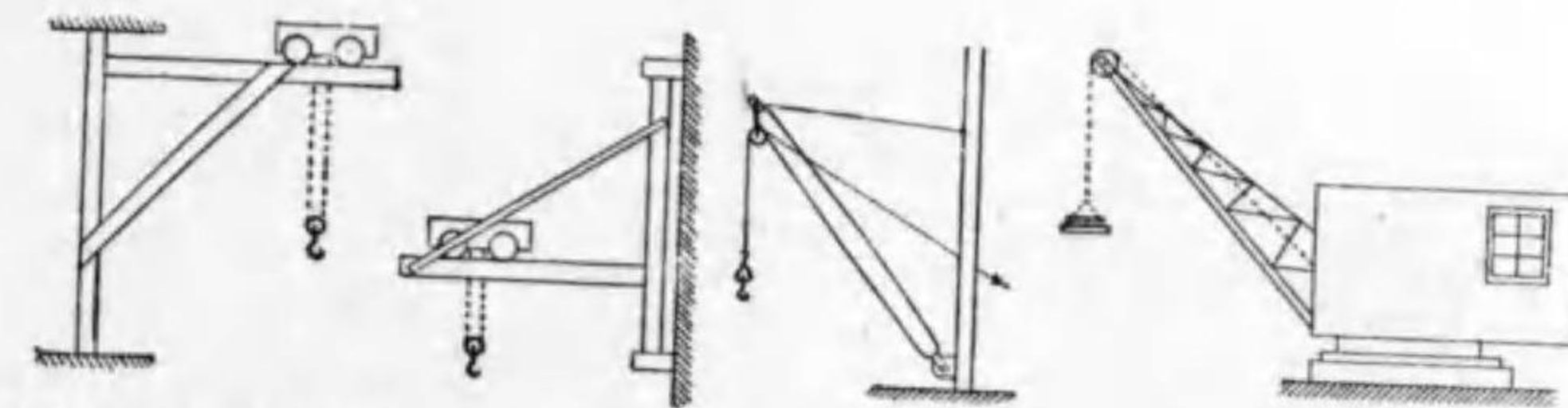


單相用水銀整流器
T. 變壓器 B. 蓄電池
C. 陰極 P₁, P₂ 陽極

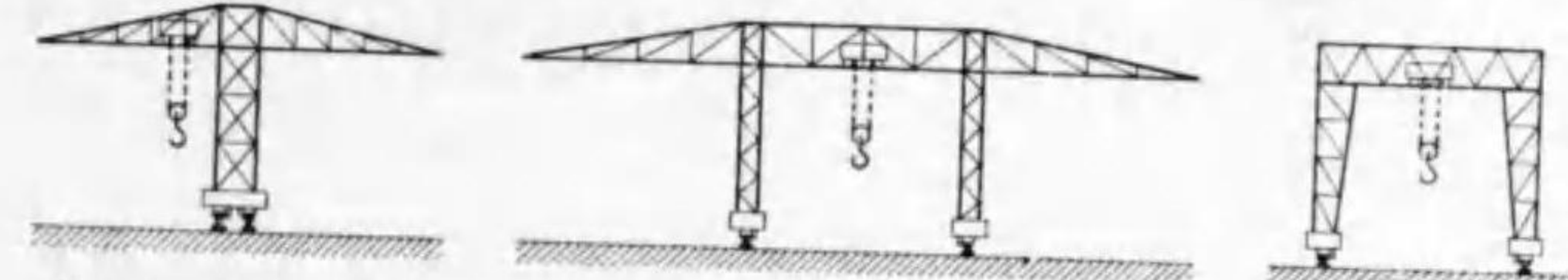
(3) 整流(交
流を直流に變換)には電動發電機の
外回轉變流機(Rotary Converter)・水銀
蒸氣整流器 (Mercury Vapour Rectifier)
等が用ひられる。

第四章 作業機械

1. 運搬機械 起重機 (Crane) は工場・倉庫・埠頭・
船舶・工事場等で重量物を吊揚げて運搬・積卸す
るに廣く用ひられ、固定式・移動式・可搬式の三種



ラディアークレーン (下臂式) ウォールクレーン (上臂式) デリッククレーン (俗稱アリキ) ウーフクレーン (デリック式)



カンティレバークレーン ブリッジクレーン(突出形) ゴライアスクレーン

があつて型式は極めて雑多である。



手働起重機
(可搬式)

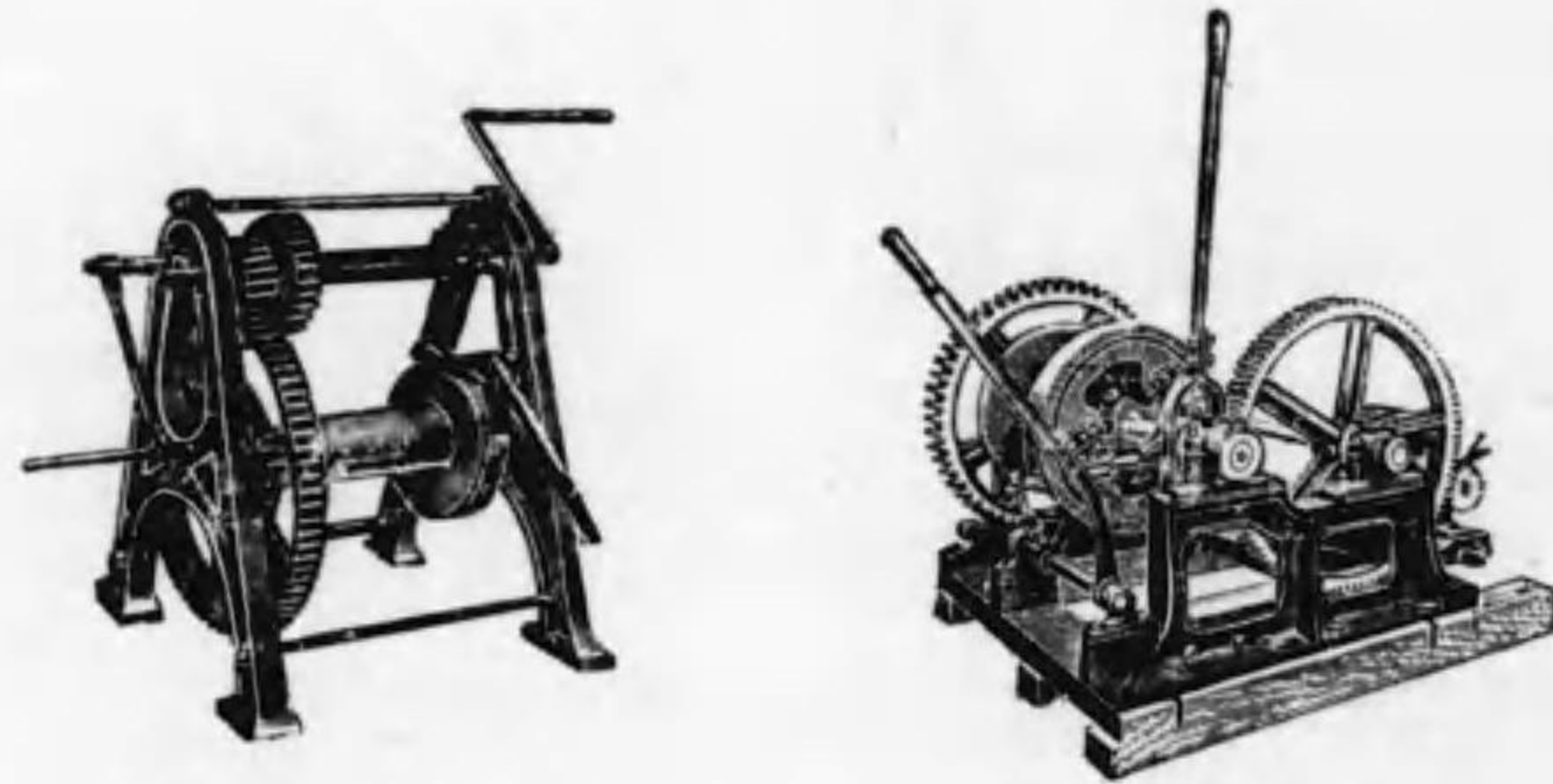


電動ホイスト
(固定式)



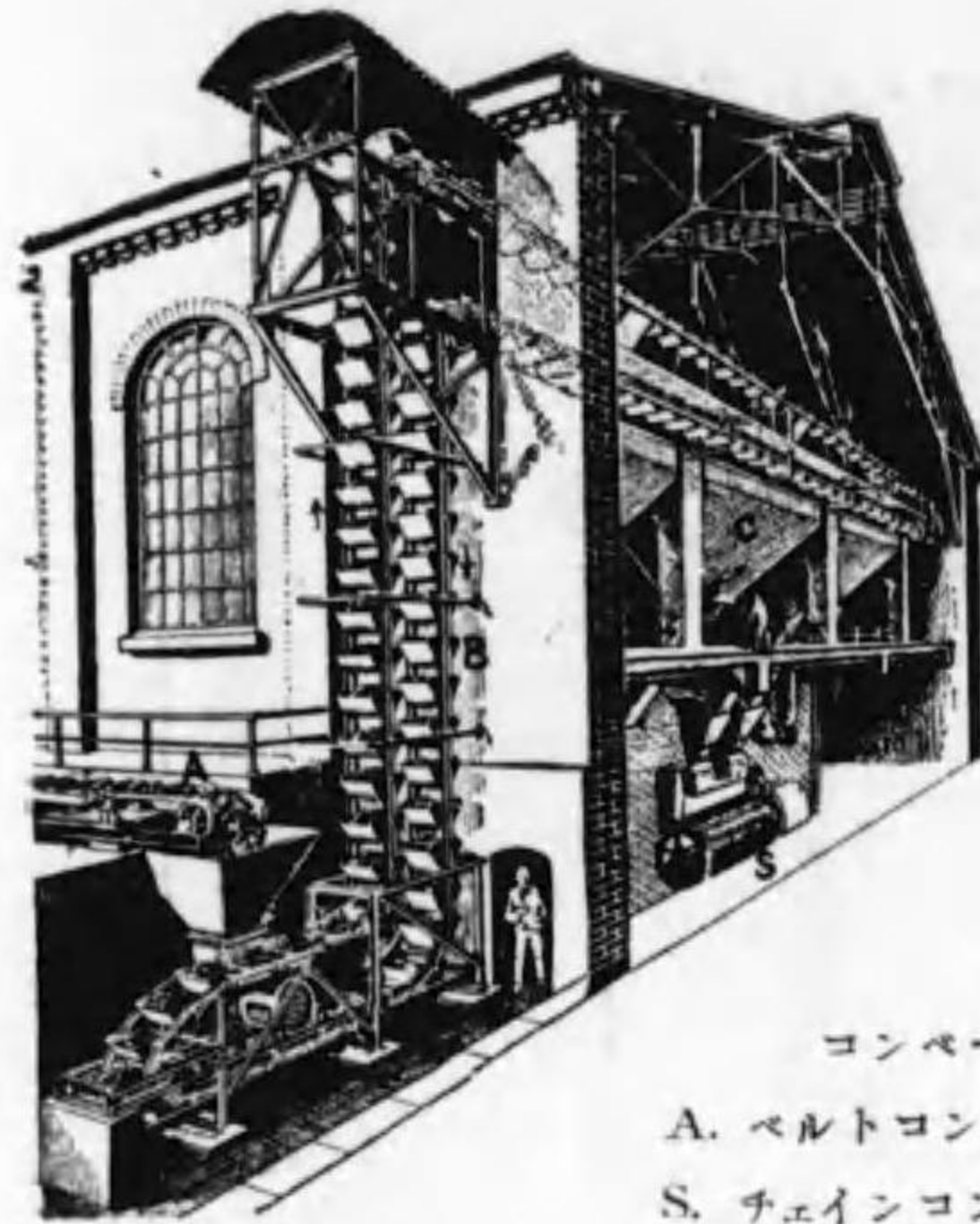
チェインブロック
(俗稱チンブロック)

揚貨機 (Hoist) は起重機の簡単なものであつ
て動力ホイスト (Motor Hoist), チェインブロッ
ク (Chain Block), ウィンチ (Winch) 等の種類がある。



手廻ウキンチ

動力掛ウキンチ



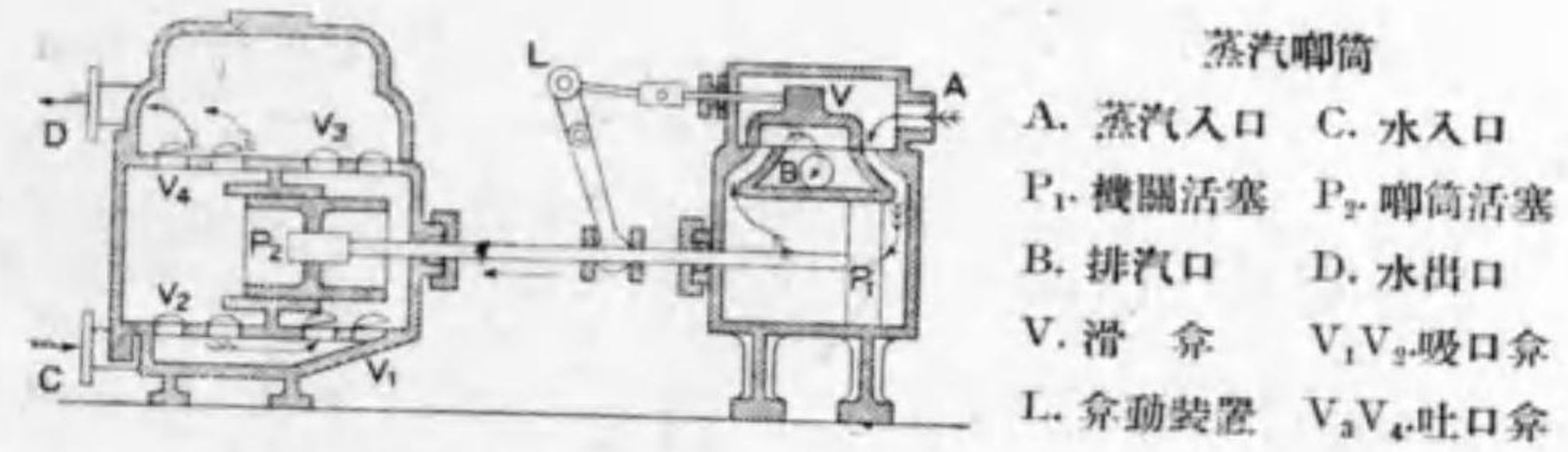
コンベヤー應用の汽罐給炭装置

- A. ベルトコンベヤー B. パケットコンベヤー
- S. チェインコンベヤー應用自働焚炭装置

運搬機 (Conveyor) は石炭・水・鑛石其他各種の貨物又は工場内の材料品・成品等の連続的輸送・積込及び機械間の連絡其他に用ひられる。

2. 唧筒 液体唧筒 (Liquid Pump) には往復式と回轉式とがあり、極めて多くの種類が使用されて居る。

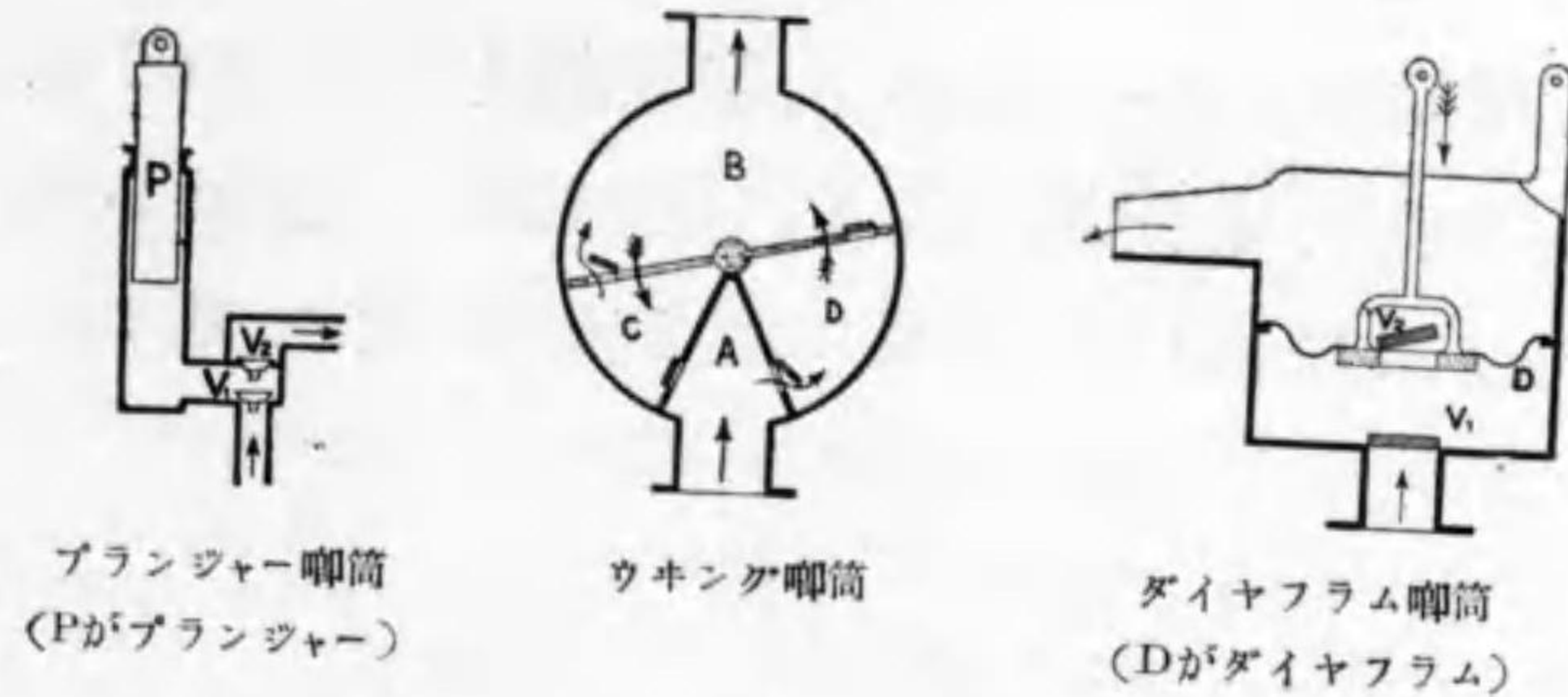
(1) 往復式では押し唧筒と吸上唧筒の別があり、その構造上



蒸汽唧筒

- A. 蒸汽入口 C. 水入口
- P₁. 機關活塞 P₂. 唧筒活塞
- B. 排汽口 D. 水出口
- V. 滑弁 V₁V₂. 吸口弁
- L. 弁動装置 V₃V₄. 吐口弁

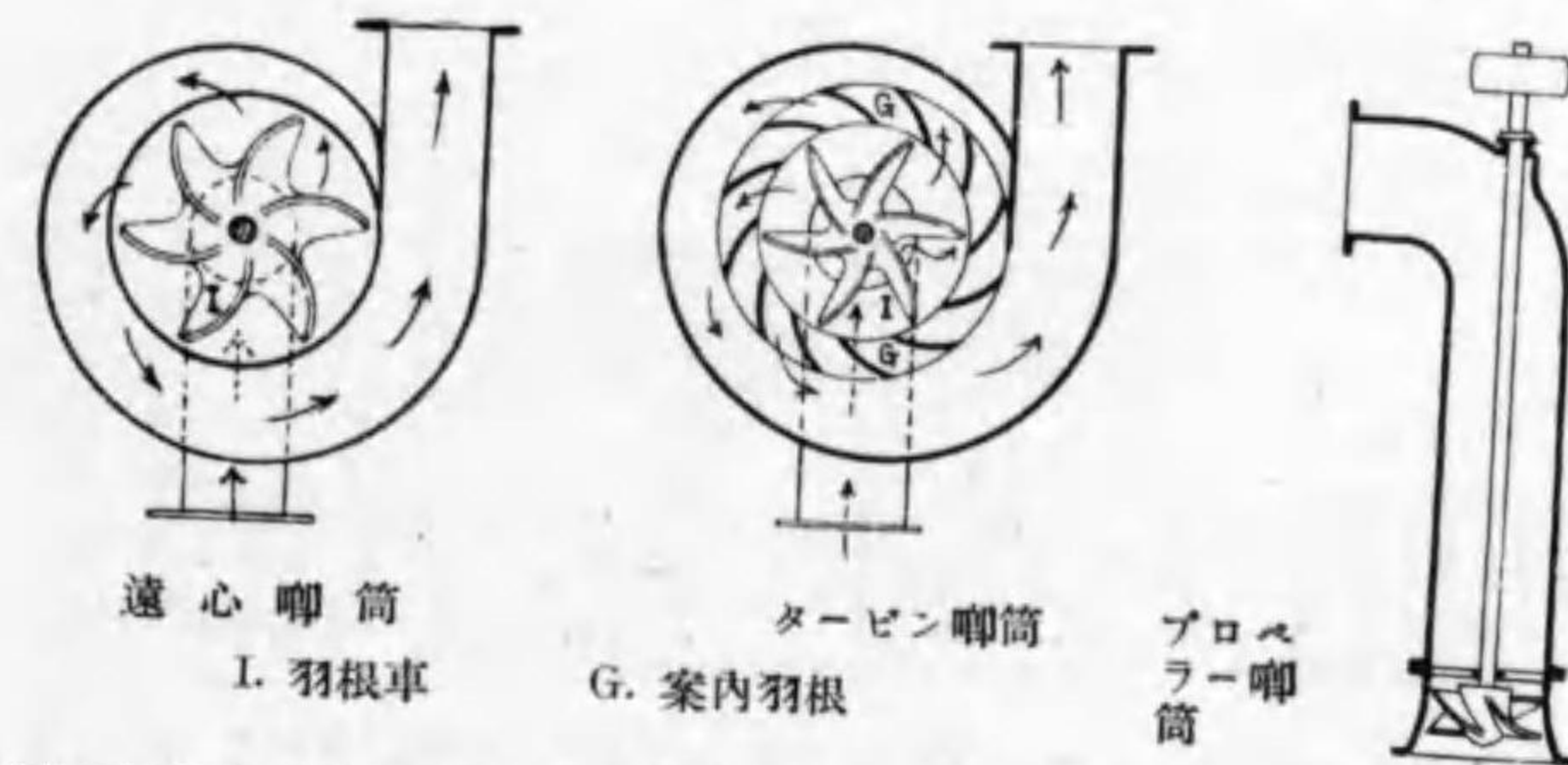
ピストン唧筒 (Piston Pump), プランジャー唧筒 (Plunger Pump), ウキング唧筒 (Wing Pump), ダイアフラム唧筒 (Diaphragm Pump) 等多くの種類がある。



プランジャー唧筒 (Pがプランジャー)

ウキング唧筒

ダイアフラム唧筒 (Dがダイアフラム)



遠心唧筒 I. 羽根車

タービン唧筒 G. 案内羽根

プロペラー唧筒

(2) 回轉式では遠心唧筒 (Centrifugal Pump), タービン唧筒 (Turbine Pump), プロペラー唧筒 (Propeller Pump), ロータリー唧筒

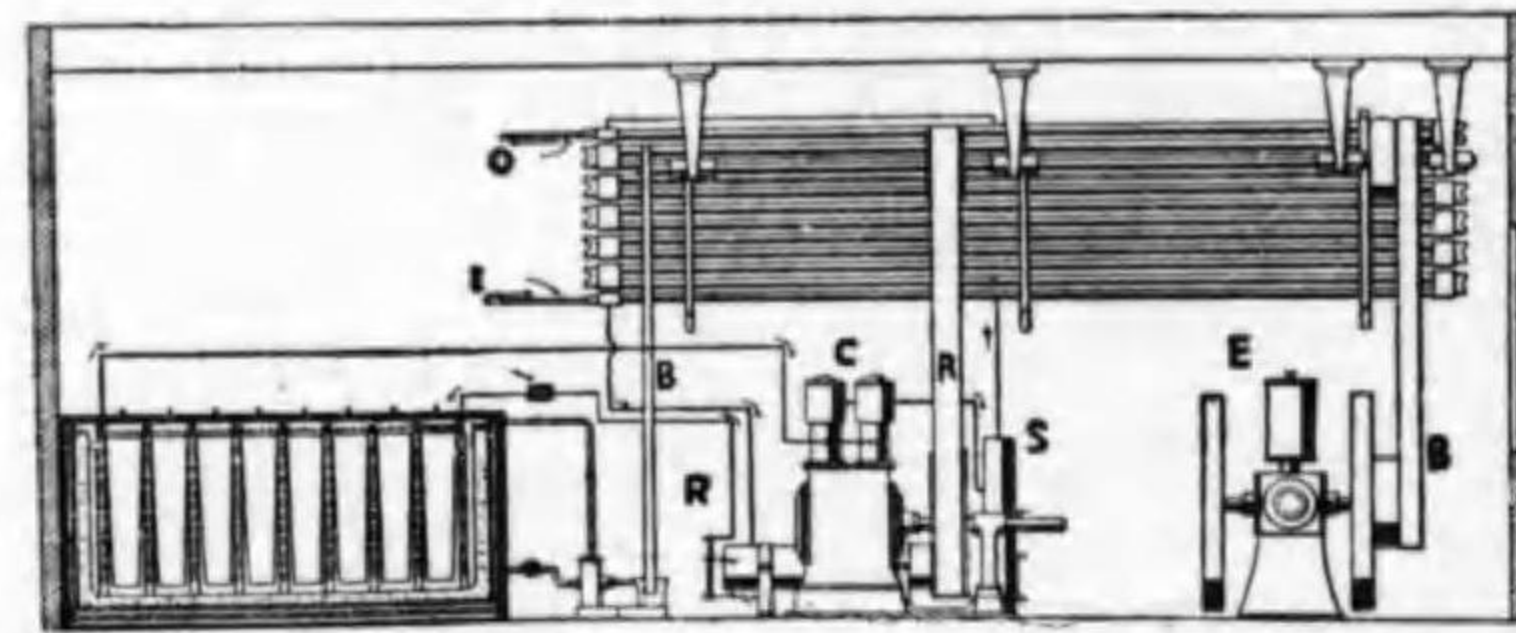
(Rotary Pump) 等が用ひられる。

真空唧筒 (Vacuum Pump) にも往復式と回轉式とあつ

てその種類も少くないが構造は略、液體唧筒に類似して居る。

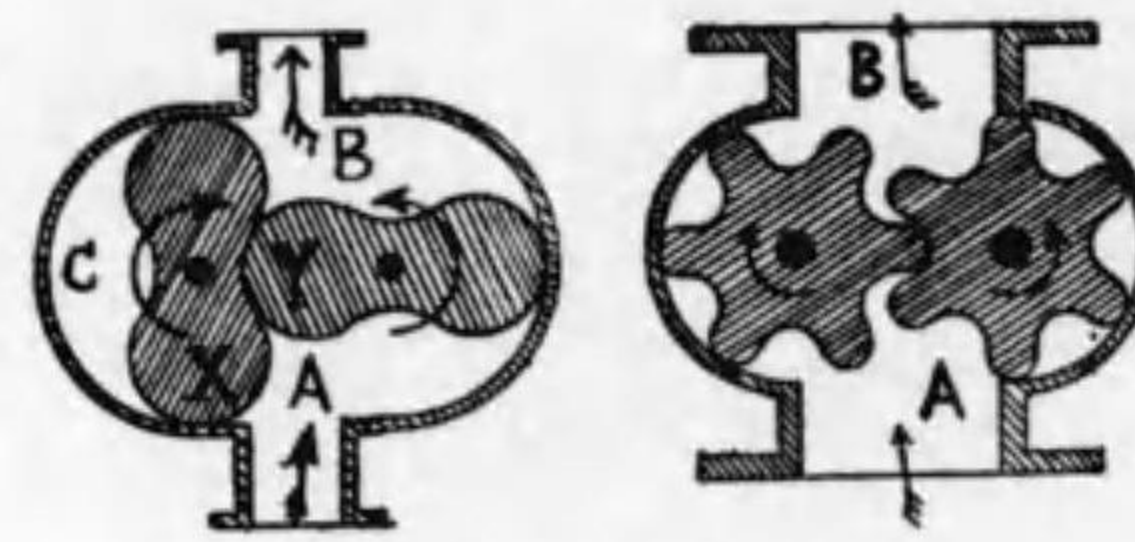
3. 壓縮機及び送風機 壓縮機 (Compressor) は其の構造内燃機關に類似して居る。取扱ふ氣體の種類に依つて材質に特別の留意を要する。

- 空氣壓縮機 壓縮空氣製造用 逆に用ふれば真空唧筒となる
- アンモニア壓縮機 一般製氷及び冷蔵装置用
- 炭酸瓦斯壓縮機 船舶内冷蔵装置用 化學雪製造用
- 亞硫酸瓦斯壓縮機 小型冷蔵装置用



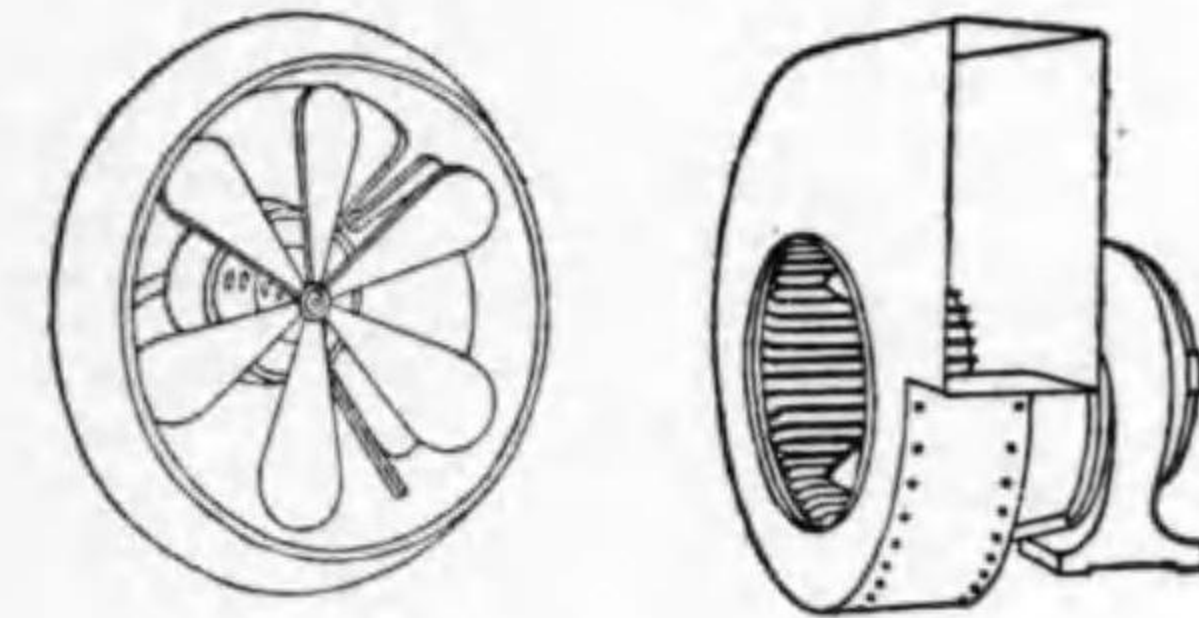
製氷装置
配備の一例
E. 石油機關 B. 調帶
C. アンモニア壓縮機
R. アンモニア氣蓄器
S. 油分離器
I. 冷却水入口
O. 冷却水出口

送風機 (Blower) は回轉式唧筒に類似した多種の構造を有して壓縮機に比し一般に低壓大量



ロータリー唧筒の二種

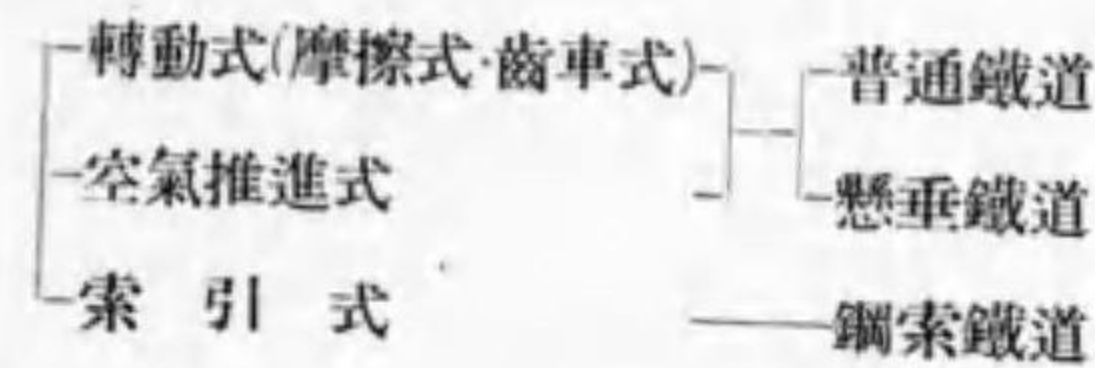
の送風に適し、反對に用ひると排風機となり軽度の真空を生ずる。



第五章 運輸機關

1. 陸上運輸機關 鐵道 (Railway) は輸送力大で陸上運輸機關として最も重要である。

鐵道は動力に依つて蒸汽鐵道電氣鐵道内燃機關鐵道等の別があり、走行法に依つて次の如く分類される。



動力	國有鐵道	地方鐵道	軌道
蒸汽・電氣	15,845	1,308	—
電氣	—	2,417	2,091
蒸汽	—	848	125
蒸汽・瓦斯	—	2,478	100
瓦斯	—	68	139
鋼索	—	28	—
馬力	—	—	134
人力	—	—	31

列車運轉は輸送力大で長距離用に適し、單車運轉は市街地

若くは地方的に用ひて運轉回数を増すに便である。近來は郊外電車等にはその中間の連結車運轉が行はるゝに至つた。

各種運輸機關速力レコード(軒毎時)	普通自動車	158	本邦鐵道速力比較(軒毎時)	特急最速	90
	競争用自動車	440		區間列車	25~55
	自動自轉車	256		市街電車	13~16
	飛行機	676		郊外電車	15~75
	飛行船	256			
	モーターボート	200			

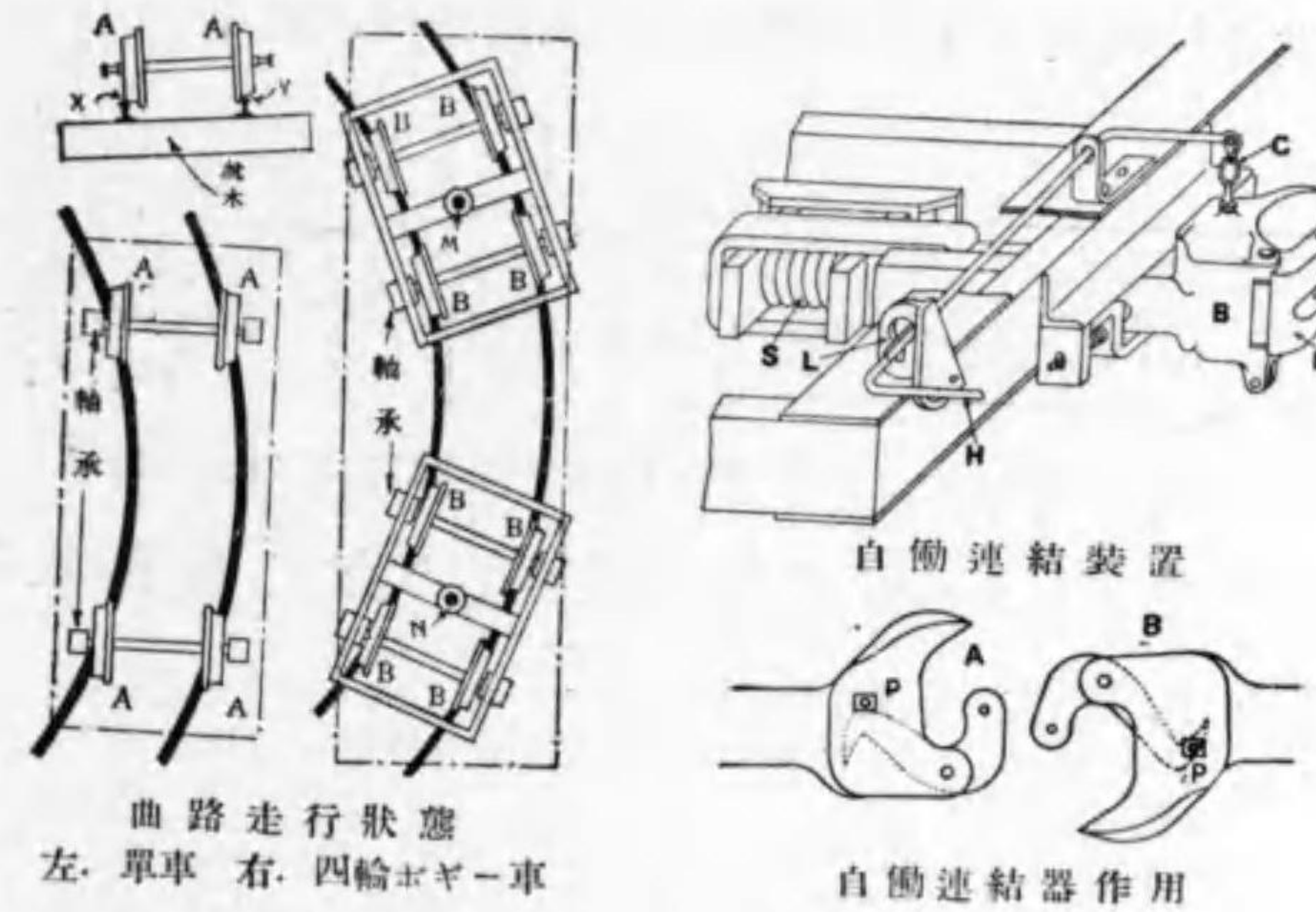
車輛は構造上單車 (Single Truck Car), ボギー車 (Bogie Truck Car)

國有鐵道客車種類及び記號					
一等車	イ	食堂車	シ	寢臺車	ネ
二等車	ロ	病客車	ヘ	緩急車(ブレーキ)	フ
三等車	ハ	展望車	テ	手荷物緩急車	ニ
郵便車	ユ	電動車	モ		
ボギー車	コ・ホ・ナ・オ・ス・マ・カ				

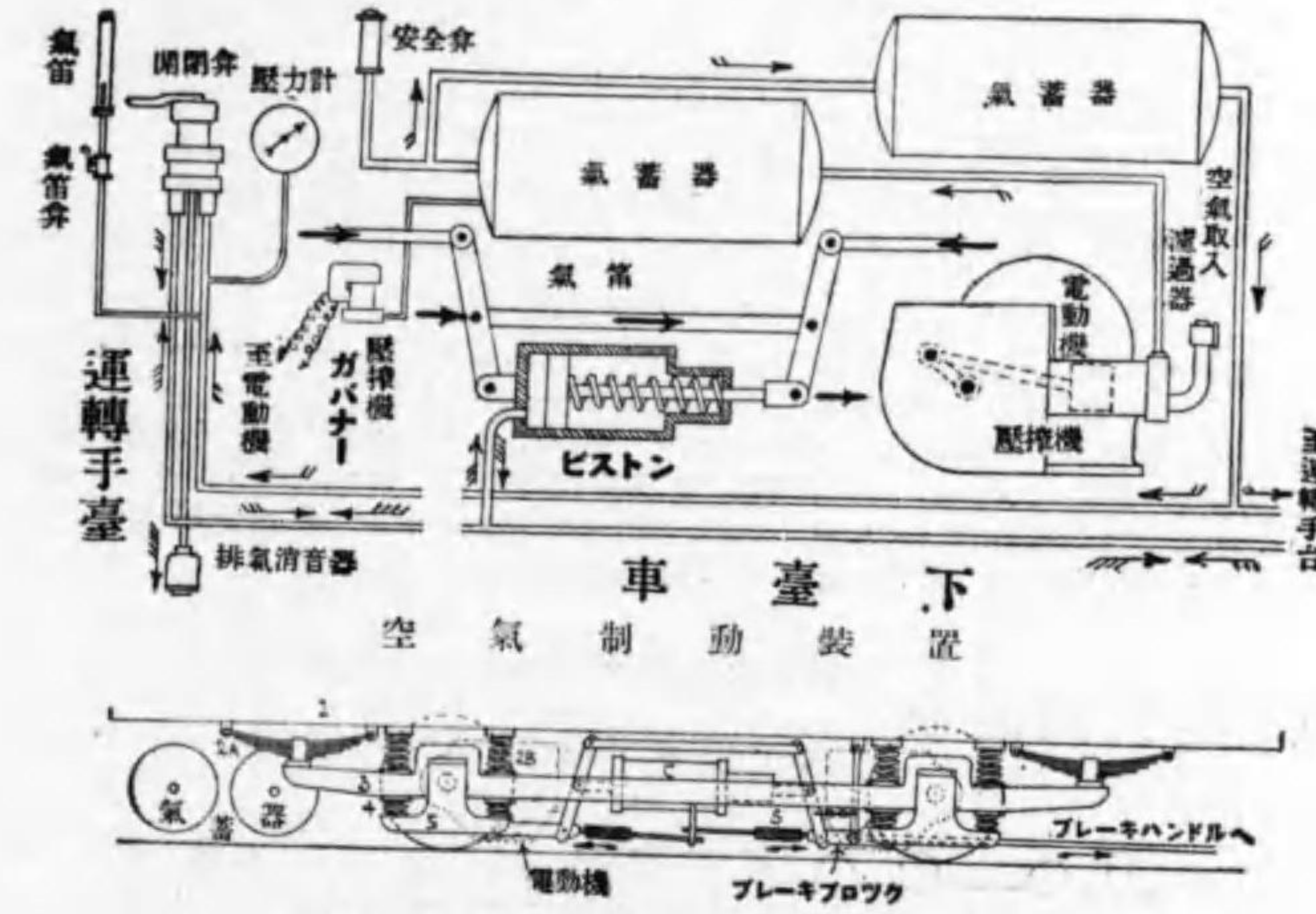
國有鐵道貨車種類及び記號						
有蓋	有蓋貨車	ワ	家畜車	カ	水槽車	ミ
	鐵製有蓋貨車	テ	豚畜車	ウ	油槽車	ア
	鐵側有蓋貨車	ス	冷蔵車	レ	硫酸槽車	リ
	石灰車	カイ	通風車	ツ	瓦斯槽車	カス
無蓋	無蓋貨車	ト	コークス車	コク	大物車	シ
	石炭車	セ	操重車	ソ	長物車	チ
	石炭車底開	タ	重量品運搬車	シウ		

等の種類があり一般に次の様な設備を施す。

(1) 連結器—螺旋式自動式

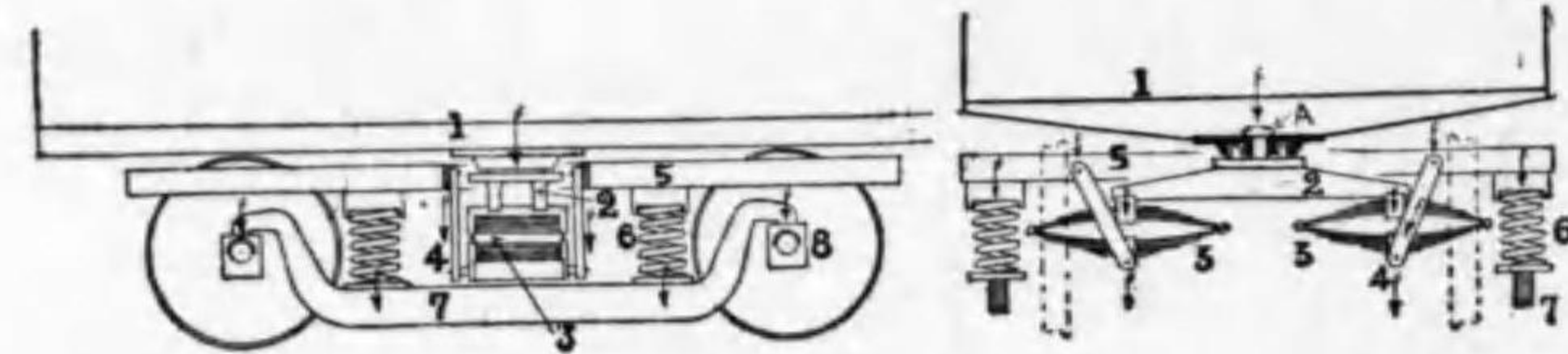


(2) 制動裝置—手動式空氣式電氣式等



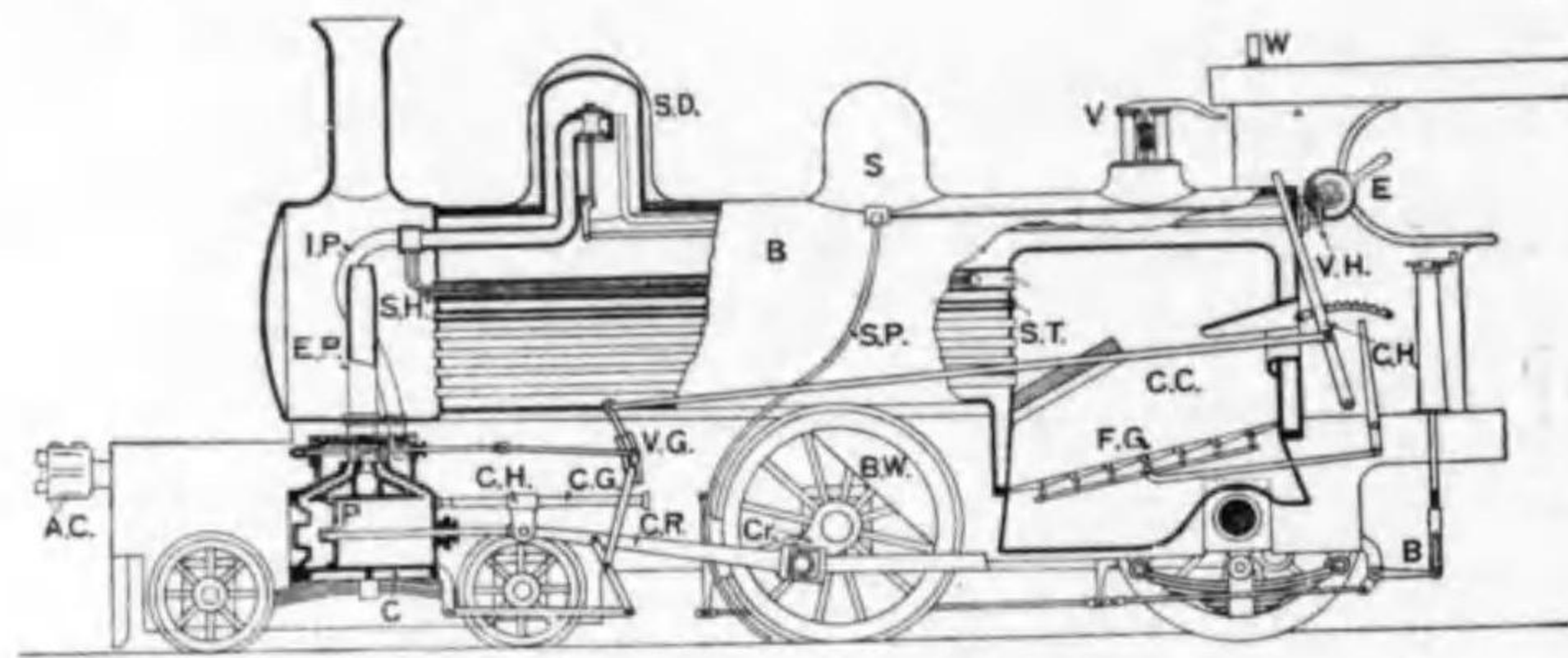
單車に於ける二重緩衝裝置と空氣制動機構
C. 制動氣蓄 S. 制動氣蓄内の空氣を排出せる時ブレーキを開放する撥條
數字は車重が軸承にかかる迄の順序である

(3) 其他—緩衝装置・照明装置・煖房装置・通風装置等



ボギー車臺の二重緩衝装置を示す 数字は車重が軸承に掛る迄の順序である

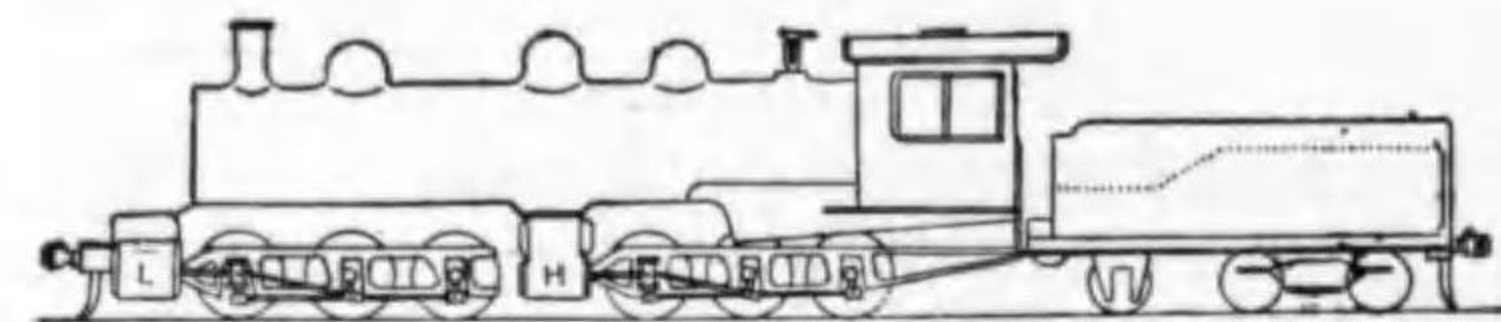
機關車 (Locomotive) は最近次の如く多種類用ひられる様になつた。



テンダー機關車

S.D. 蒸汽胴 S.H. 過熱器 I.P. 蒸汽送入口 E.P. 排汽管 C. シリンダー
 P. ピストン C.H. クロスヘッド C.G. クロスヘッドガイド
 C.R. コネクティングロッド Cr. クランク B.W. クランク等に対する平衡重錘
 B. 手働制動装置 F.G. 火床 C.C. 燃焼室 S.T. 煙管 C.H. コントロールハンドル
 V.G. 弁動装置 E. エヂェクター V.H. 蒸汽入口弁ハンドル S. 滑止用砂管
 S.P. 砂管 V. 安全弁 W. 汽笛 A.C. 自動連結器

(1) 蒸汽機關車—
 —タンダー 炭水車機關車 (Tender Locomotive)
 —タンク 水槽機關車 (Tank Locomotive)



二聯成テンダー機關車
 H. 高壓氣筒
 L. 低壓氣筒

電氣鐵道實例

線名	種別	電壓	ゲージ	一軒當建設費	線名	種別	電壓	ゲージ	一軒當建設費
東京市電軌	軌	600	1.371	105	花巻温泉電軌	軌	600	0.761	3
横濱市電軌	軌	600	1.371	59	仙臺市電軌	軌	600	1.066	36
東武鐵道	軌	1,500	1.066	18	富士身延鐵道	軌	1,500	1.066	23
小田原急行	軌	1,500	1.066	26	伊那電鐵	軌	1,200	1.066	17
京成電軌	軌	1,200	1.371	28	豊橋電軌	軌	600	1.066	8
東京地下鐵	軌	600	1.435	285	名古屋市電軌	軌	500	1.066	13
京濱電軌	軌	600	1.371	38	愛知電鐵	軌	{ 600 1,500	1.066	21
王子電軌	軌	600	1.371	55	瀬戸電鐵	軌	600	1.066	15
日黒蒲田	軌	600	1.066	43	名古屋鐵道	軌	600	1.066	11
西武鐵道	軌	{ 500 1,500	1.066 1.371	15	築地電軌	軌	500	0.928	6
京王電軌	軌	600	1.371	26	下之一色	軌	600	1.066	4
玉川電軌	軌	600	1.371	30	伊勢電鐵	軌	1,500	1.066	13
武蔵野鐵道	軌	1,200	1.435	22	名岐鐵道	軌	600	1.066	10
東京横濱	軌	600	1.435	55	金澤電軌	軌	600	1.066	17
池上電軌	軌	500	1.066	55	富山市電軌	軌	600	1.066	8
城東電軌	軌	600	1.371	32	岡山市電軌	軌	600	1.066	39
大阪市電軌	軌	600	1.435	96	廣島瓦斯電軌	軌	600	1.066	24
京都市電軌	軌	600	1.435	49	兩備鐵道	軌	600	0.761	6
神戸市電軌	軌	600	1.435	63	四國水力	軌	500	1.435	4
阪神電鐵	軌	600	1.435	41	土佐電氣	軌	500	1.066	64
京阪電鐵	軌	{ 600 1,500	1.435	51	九州電軌	軌	600	1.435	47
南海鐵道	軌	600	1.066	33	東邦電力	軌	600	1.435	23
大阪電軌	軌	600	1.435	30	熊本市電軌	軌	600	1.435	74
阪神急行	軌	600	1.435	47	長崎電軌	軌	600	1.435	54
參宮急行	軌	1,500	1.435	27	鹿兒島市電軌	軌	600	1.435	24
大阪鐵道	軌	1,500	1.066	38	帝國電力	軌	600	1.371	10
神戸有馬	軌	1,500	1.066	30	札幌市電軌	軌	600	1.066	21
阪堺電軌	軌	600	1.435	45	京城電氣	軌	600	1.066	27
山陽電鐵	軌	{ 750 1,500	1.435	22	金剛山電氣	軌	600	1.435	10

〔軌〕は軌道 他は地方鐵道

本邦鋼索鐵道及架空索道實例

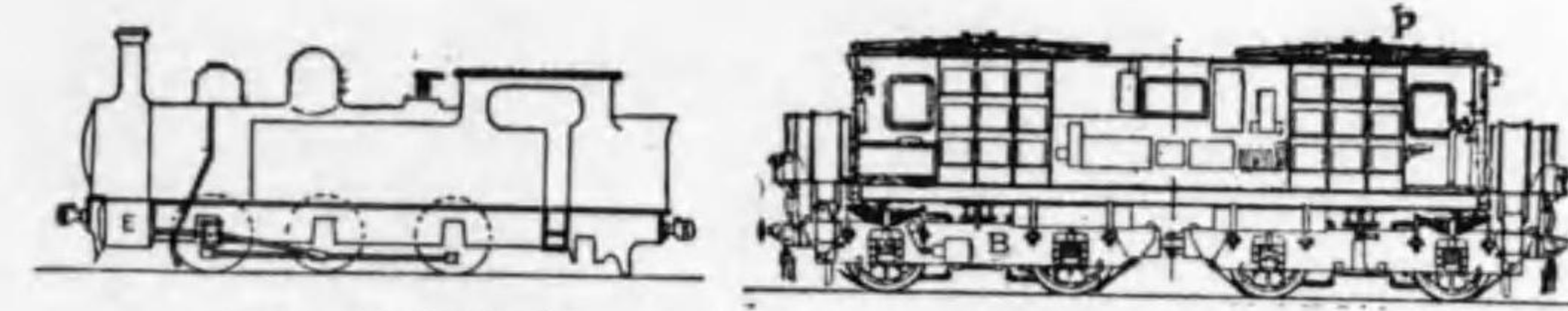
線名 (府縣)	線	全長	最急勾配	一軒當建設費	備考
鋼索鐵道	朝鮮 (朝鮮)	6.8 ^軒	1/1.5	—	水電工事用 下半部
	伊香保 (群馬)	2.1	1/2.3	32	
	波瀲 (茨城)	2.1	1/3.0	—	
	信妙 (奈良)	1.7	1/2.8	32	
	箱根 (神奈川)	1.6	1/4.3	69	
	妙箱 (京都)	1.5	1/3.4	42	
	箱根 (神奈川)	1.3	1/1.9	81	
	生駒 (奈良)	1.2	1/5.0	—	
	朝熊 (三重)	1.0	1/4.3	—	
	高尾 (東京)	1.0	1/1.5	119	
	屋敷 (香川)	1.0	1/1.7	—	
	摩耶 (兵庫)	1.0	1/4.5	47	
	愛宕 (京都)	0.9	1/1.9	76	
	男天 (京)	0.6	1/4.3	—	
	橋立 (京)	0.5	1/4.9	87	
架空索道	尾吉 (三重)	1,240 ^米	—	4	
	比良 (京都)	—	—	—	
	吉野 (奈良)	400	—	—	
	愛宕 (兵庫)	153	—	—	
		1,525	—	20	

世界著名飛行機

式	名稱 (國)	全長	全馬力	塔載量	時速	航続時間
陸上 {單複}	エンカース G 38 (獨)	23 ^米	3,400	11 ^噸	180 ^軒	20 ^時
	カプロニー 90 PB (伊)	29	6,000	15	220	15
水陸 單	シコルスキー S 40 (米)	23	2,300	6	213	—
飛行艇	ドルニエ DOX (獨)	40	7,000	27	216	10

世界著名飛行船

式	名稱 (國)	容積	全長	最大徑	全馬力	時速
軟	NS (英)	10,200 ^{立方米}	80 ^米	17.3 ^米	520	92 ^軒
	パーセバル PL27 (獨)	31,300	157	19.5	960	97
半硬	ノルゲ (伊)	19,000	106	19.5	3,000	116
硬	クラフツェベリン (獨)	105,000	235	30.5	2,750	128
	LZ 129 (同)	200,000	247	41.2	3,680	129
	R 101 (英)	142,000	238	40.2	2,925	112
	アクロン ZRS 4 (米)	184,000	240	40.5	4,480	140



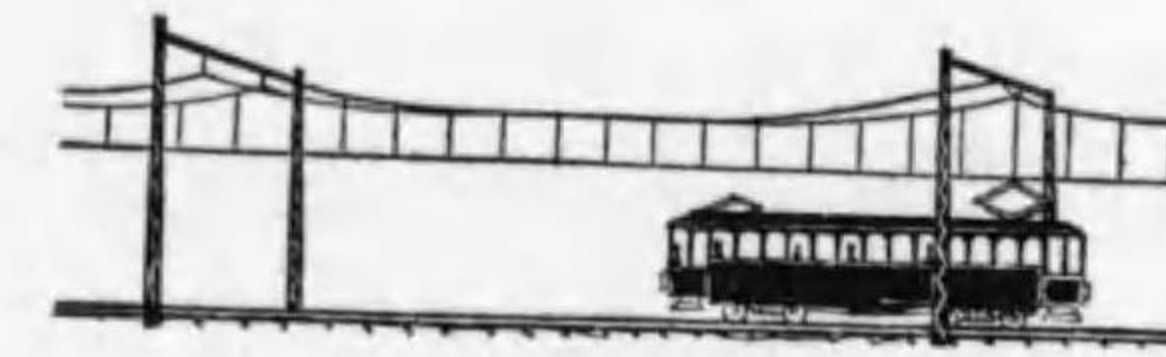
タンク機関車 電気機関車
E. 一段膨脹機関 P. バンタグラフ B. ホギ

- (2) 内燃機関車
 - ディーゼル機関車 (Diesel Locomotive)
 - ガソリン機関車 (Gasoline Locomotive)
 - 木炭瓦斯機関車 (Charcoal Gas Engine Locomotive)
- (3) 電気機関車
 - 送電式—直流式・交流式
 - 蓄電式
 - 発電式—ターボ発電式・ディーゼル発電式・ガソリン発電式

國有鐵道新型機關車種類及び記號

働輪數	4	6	8	10	12
蒸汽機關車	B	C	D	E	F
電気機關車	EB	EC	ED	EE	EF
蓄電池機關車	AB	AC	AD	AE	AF
タービン機關車	TB	TC	TD	TE	TF
内燃機關車	DB	DC	DD	DE	DF

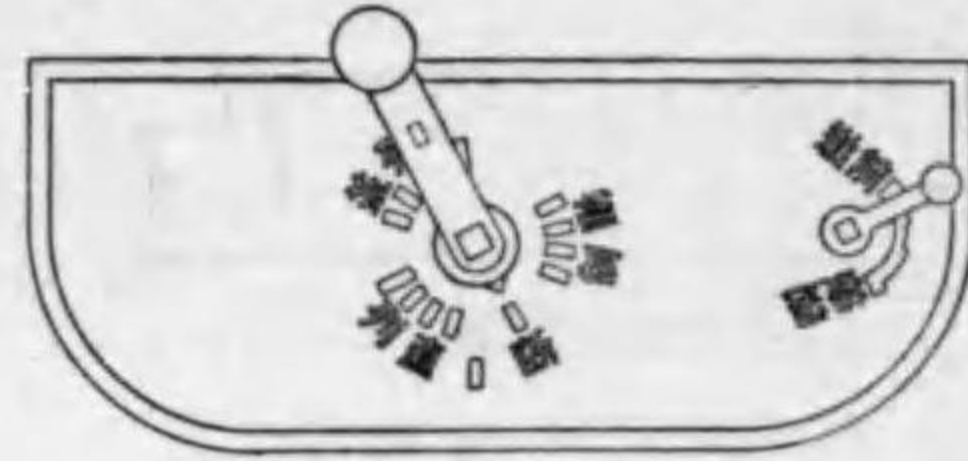
鐵道電化は世界の大部分であつて煤煙の皆無、
運轉回數の増加、急勾配線の運轉可能等の好條



單線架空式電車

件は殊に本邦に於て益、その必要を痛感せしめるものがある。

本邦の電気鐵道は全部直流であつて送電方法は單線架空式が最も多く、複線架空式は市街線に、第三軌條式は地下鐵又は墜道多き箇所等に用ひられて居る。



手働制御器盤面

鋼索鐵道(Cable Car)は極めて急勾配の運轉に耐えるから登山鐵道として重用されて居る。

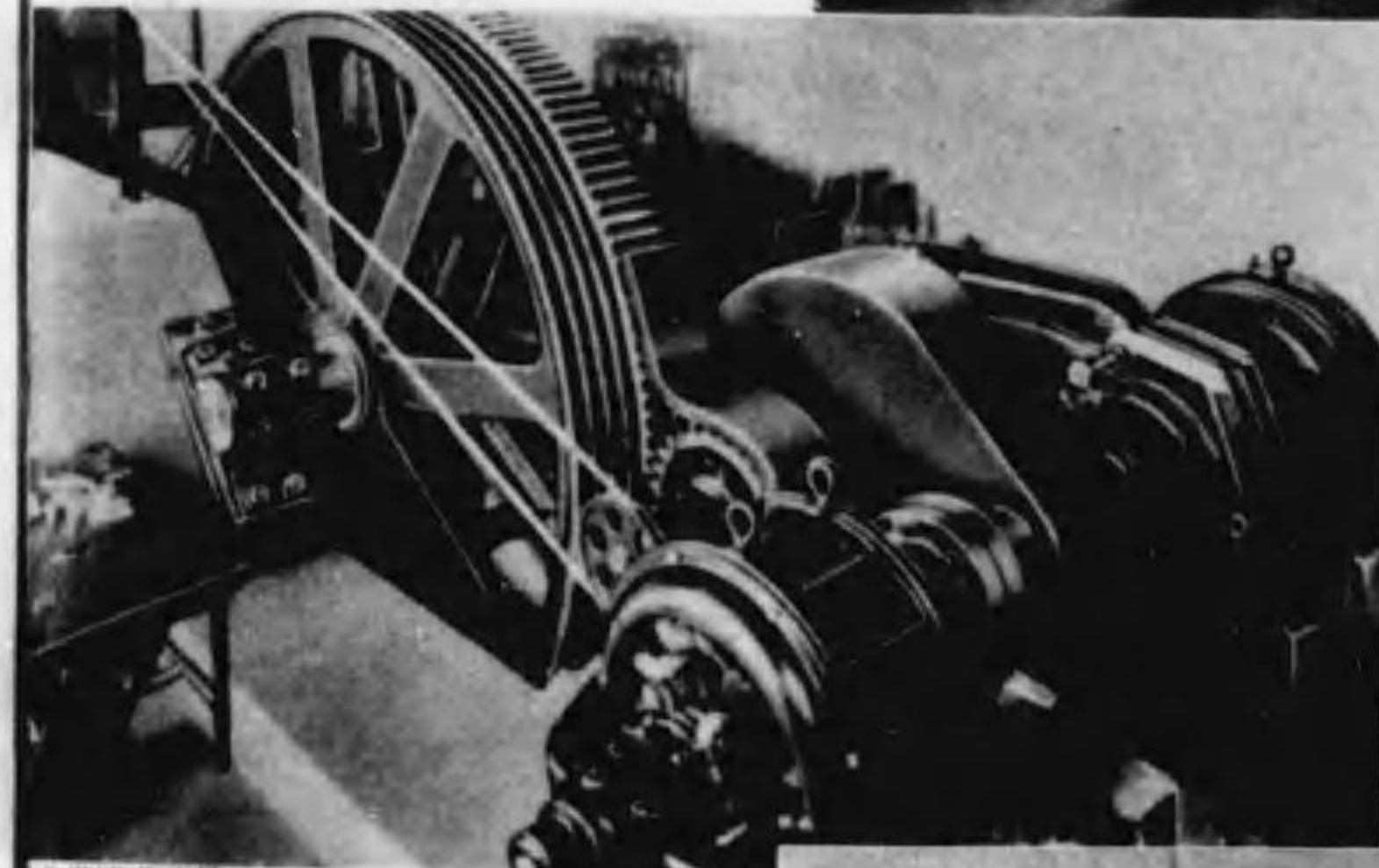
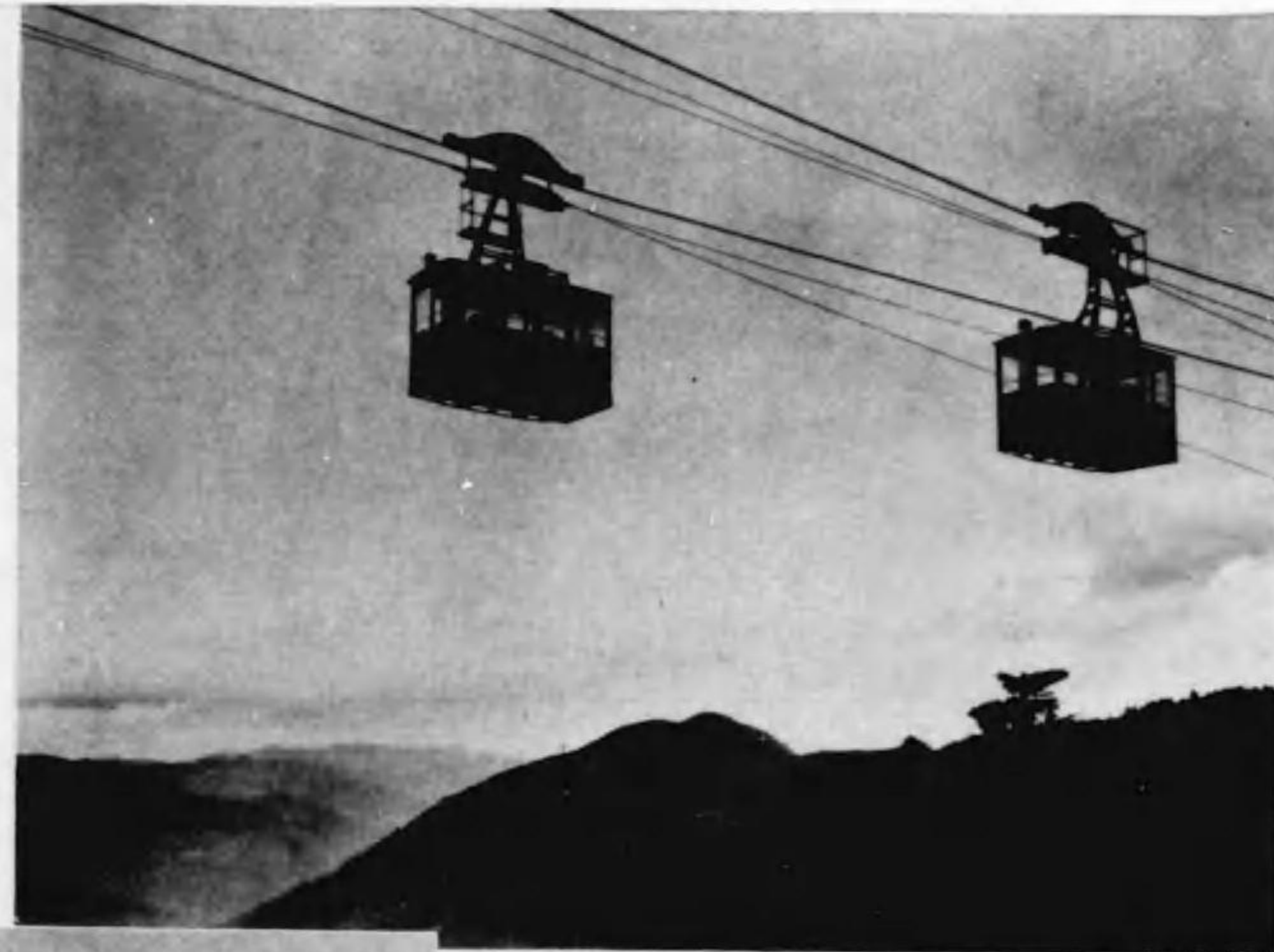
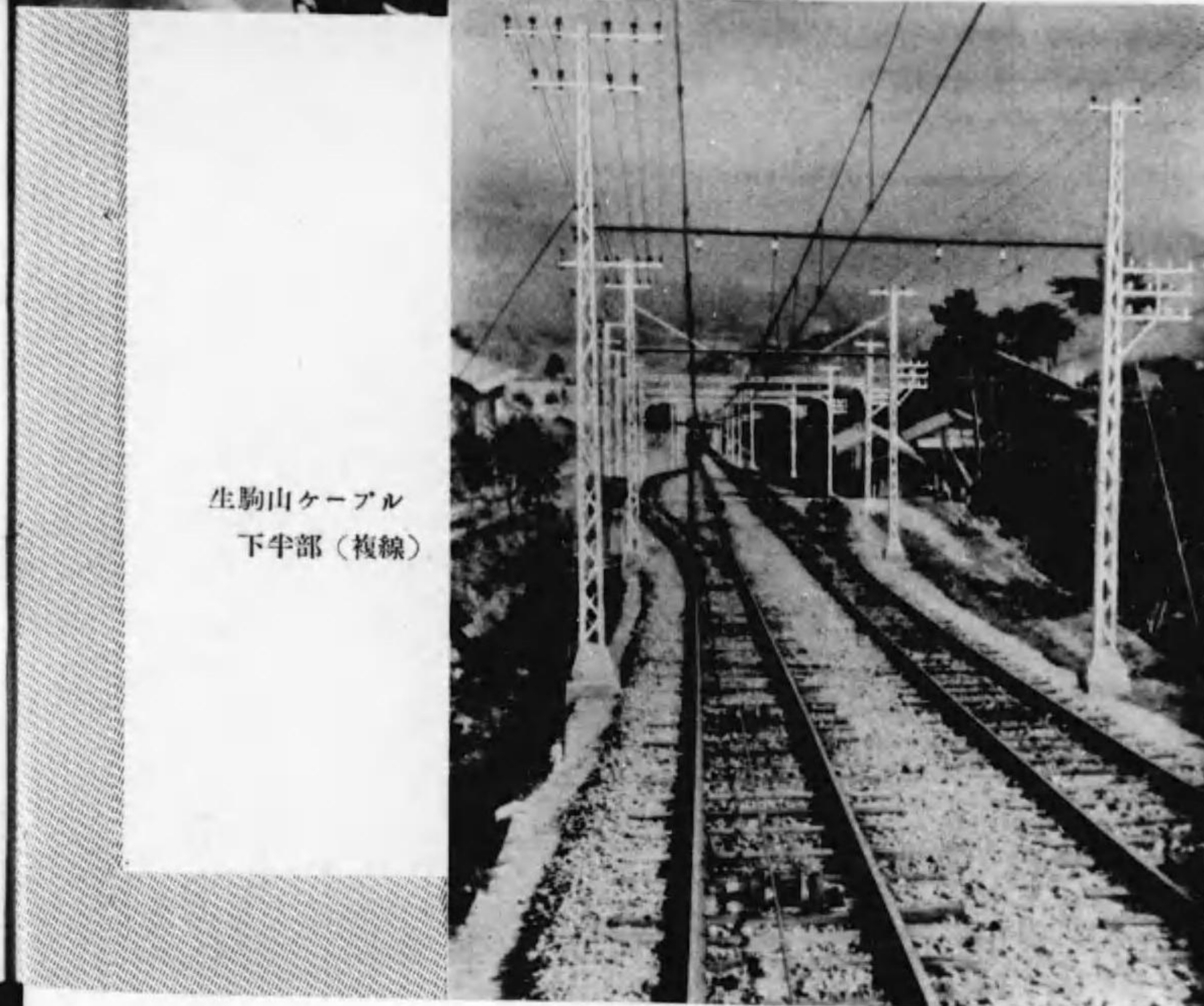
鋼索鐵道には交走式と循環式の二方式があるが後者は殆ど用ひられて居ない。

無軌道電車(Trolley Bus)は架空線式電車にゴムタイヤを附したものであつて軌道を要しないから交通頻繁でない所には有利である。

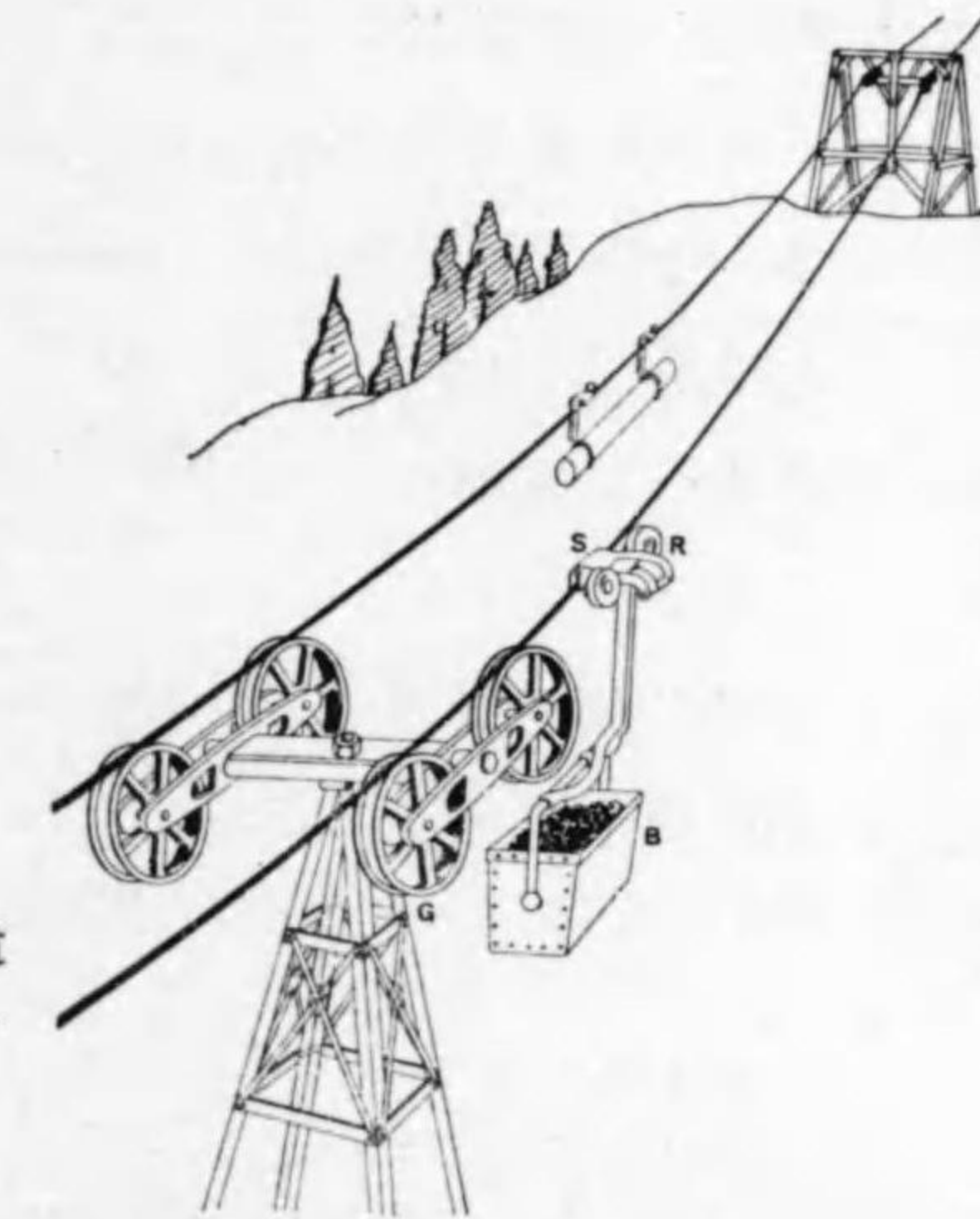
一杆當鐵道建設費 (車輛・停車場等を含む)

路面鐵道	數十萬圓	鋼索鐵道	百萬圓以内
同上單線輕便式	數萬圓	懸吊鐵道	十萬圓内外
高架鐵道	百萬圓内外	無軌道電車	數萬圓
路下式地下鐵道	數百萬圓	架空索道	數萬圓

架空索道(Aerial Rope-Way)は甚しき急勾配又は地形の變化激しき所に用ひて頗る經濟的である。

比叡山架空索道
(三線式)伊香保榛名
ケーブル
機械室捲上機生駒山ケーブル
下半部(複線)

架空索道には交走式と循環式との二種があり又單線式・二線式・三線式・四線式に分れる。旅客用は安全のため概ね三線以上の交走式になつて居る。



把握式單線架空索道
 S. 把握器 R. ローラー
 B. バケツ形搬器
 G. 索條導滑車

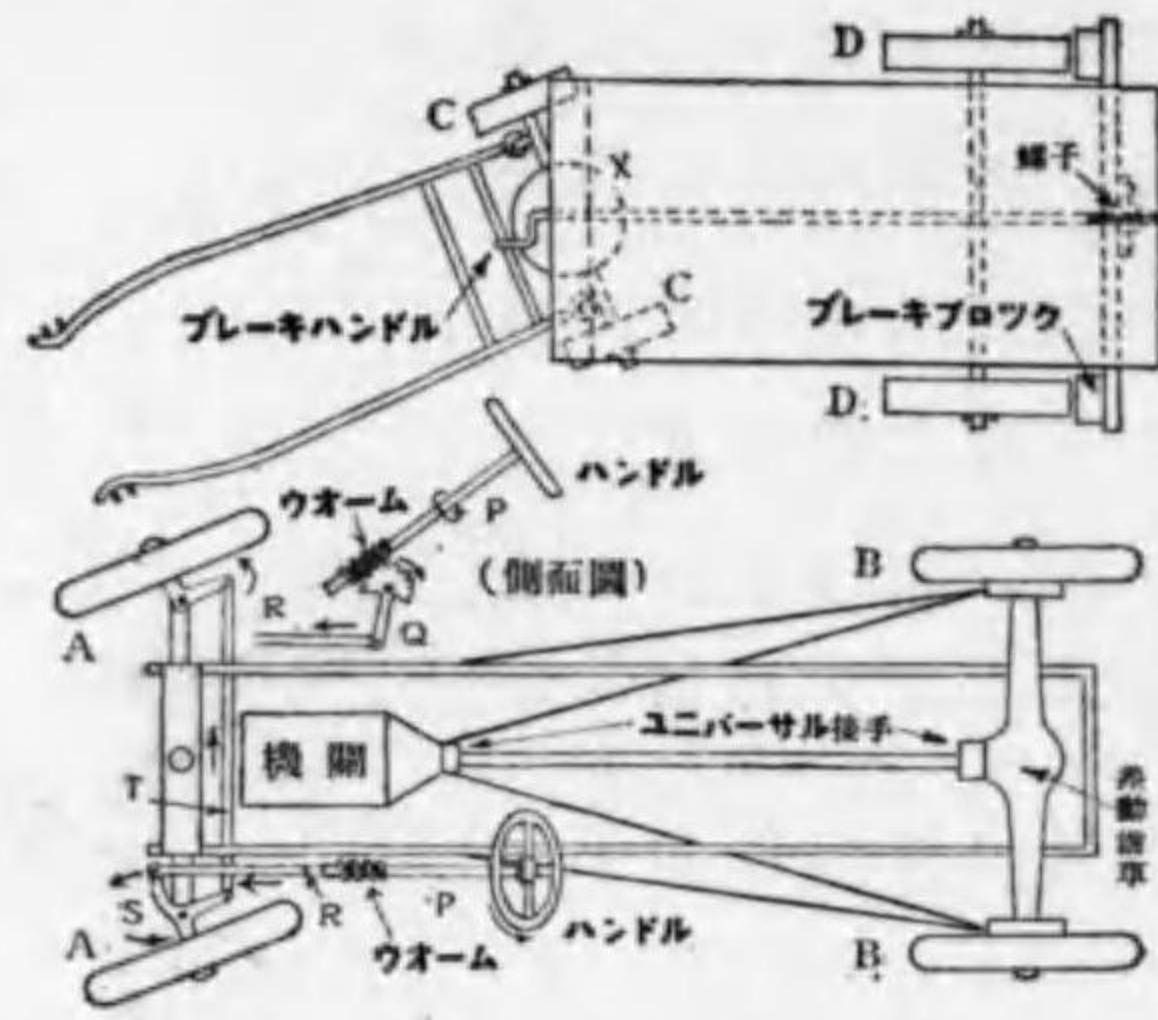
無軌道諸車盛衰比較

車種	大正四年	昭和七年	車種	大正四年	昭和七年
乗用馬車	8,001	1,557	自轉車	706,467	6,356,157
荷馬車	183,969	397,918	乗用自動車	873	64,282
荷牛車	32,010	93,445	貨物自動車	24	35,939
荷車	1,812,594	1,680,596	特殊自動車	660	24,523
人力車	115,229	32,026			

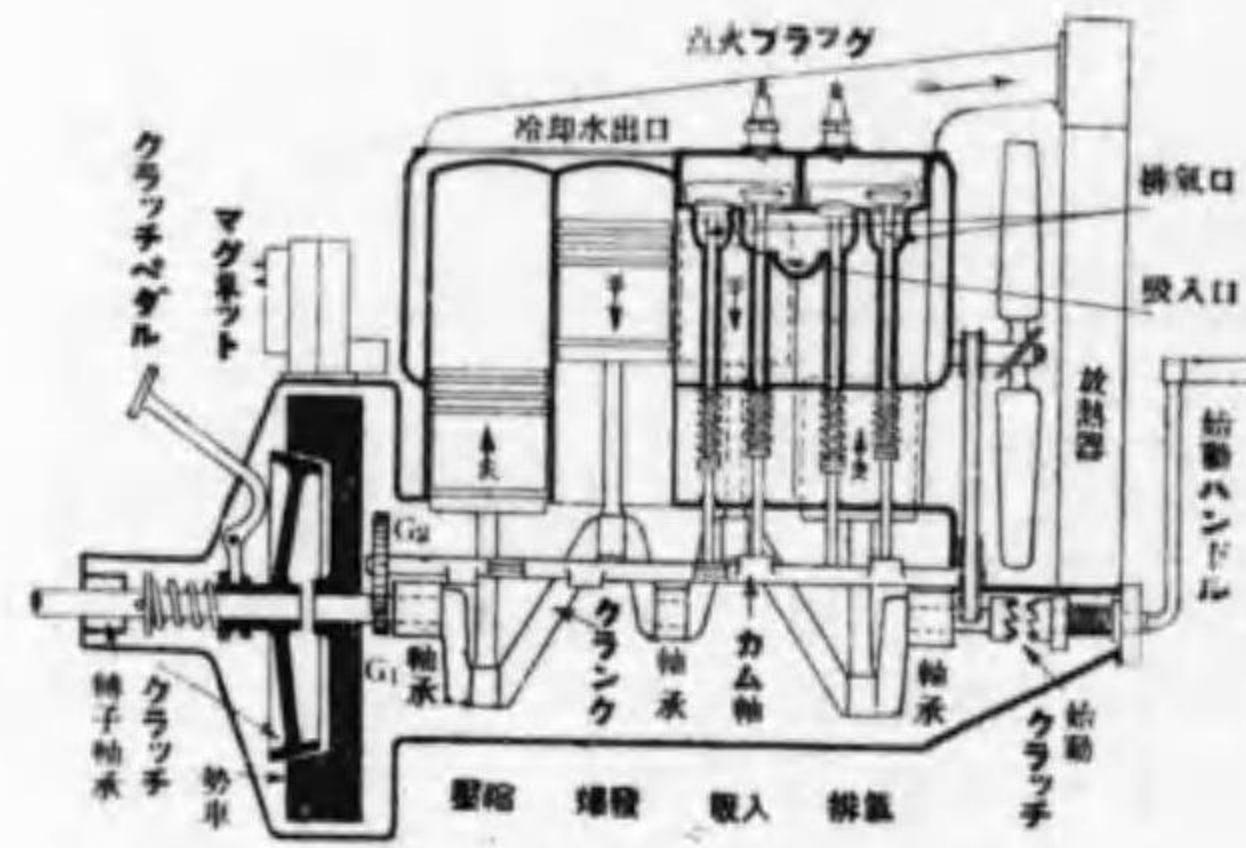
自動車 (Automobile) は最近數箇年に異常の發達を遂げて鐵道其他を壓迫するに到つた。蓋し自動車は高速で輸送量大且つ建設資金低廉で又運轉路線の束縛が少いからである。

自動車の動力装置には4サイクルの水冷式ガソリン機關

が最も多く、其の運動はクラッチ及び変速歯車(Change Gear)を経てユニバーサル接手(Universal Joint)等に依つて後軸に傳へる。操縦のために舵取装置・制動装置・速力調節装置・起動装置等を備へる。



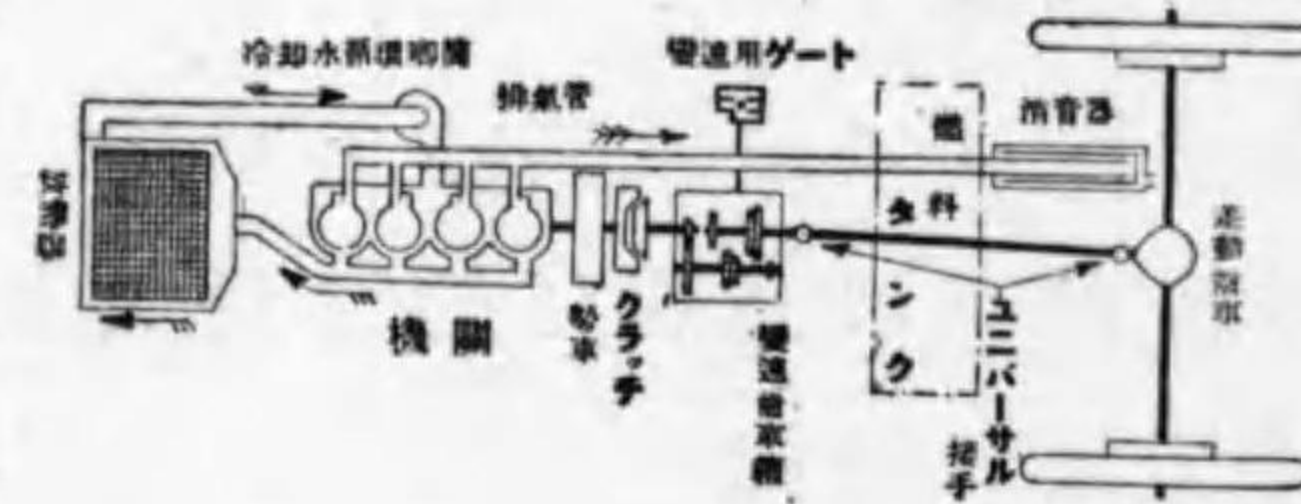
荷馬車と自動車の方角轉換法比較



4気筒水冷式自動車機関

自動自轉車(Motor Cycle)は自動車に比し軽量で價格・燃料費・税金とも低廉であり又取締も緩であるから我が國

情に適し、殊に最近自動三輪車として商工業方面に盛に活用せらるるに到つた。

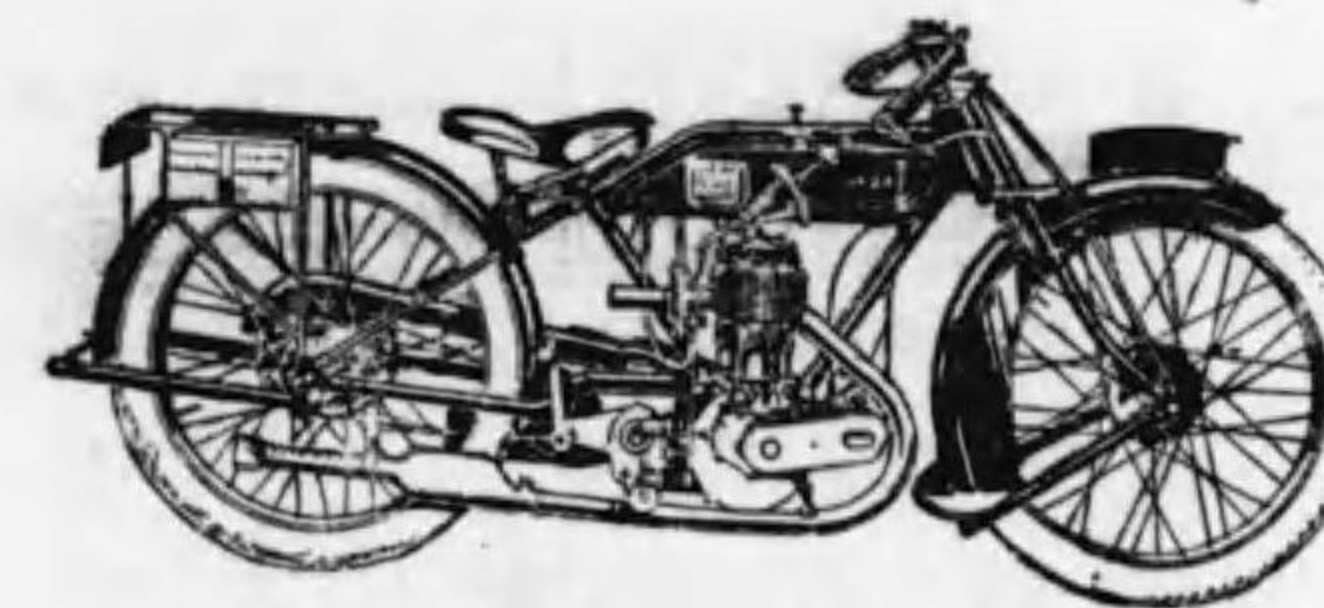


自動車の機関冷却装置・排気装置・動力傳達装置略解

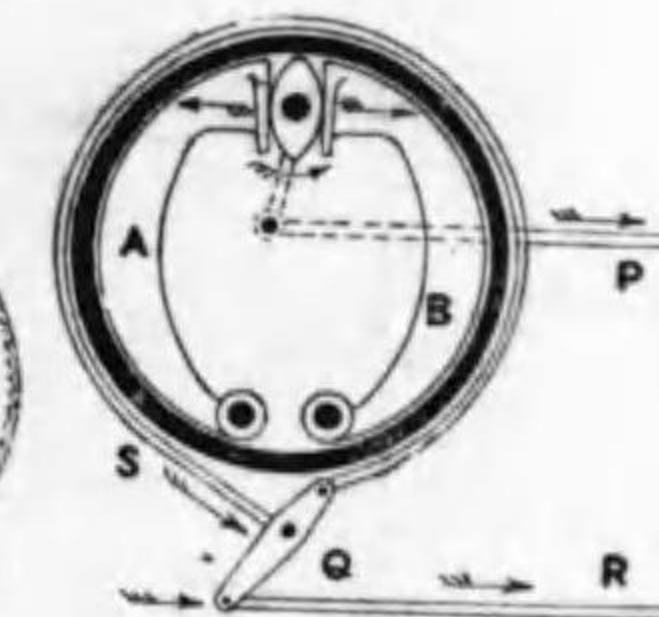
自動車 1 軒當走行費計算例

項目	自家用 (中流車)		營業用 (經濟車)	
	元價	費	元價	費
減價償却費(生命 150,000軒)	5,000圓	3.33	2,500圓	1.67
金利(年 6 分)	年16,000軒走行	1.88	年32,000軒走行	0.47
燃料(1 罐 2.2圓)	1 ガロンで35軒	1.26	同 左	1.26
機械油(1 罐 8圓)	800軒毎に1ガロン	0.20	同 左	0.20
タイヤ(生命 20,000軒)	4 本 200圓	1.00	4本 160圓	0.80
修理費(1 萬軒に付75圓)		0.75		0.75
計		8.42		5.15
運轉手給料(月 70圓)		5.25		2.63
合計 1軒當走行費		13.67		7.78
		外に税金1~2錢		外に税金1錢内外

石油一罐は5ガロン入である

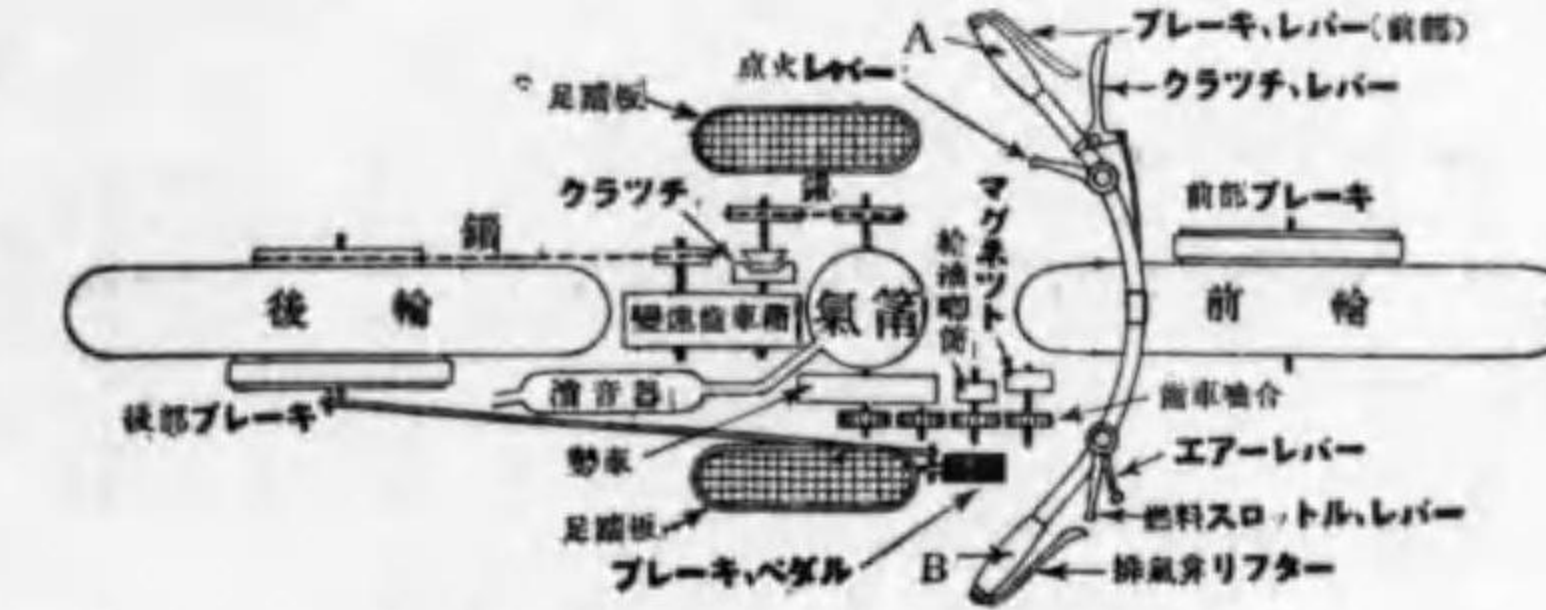


單気筒4サイクル自動自轉車

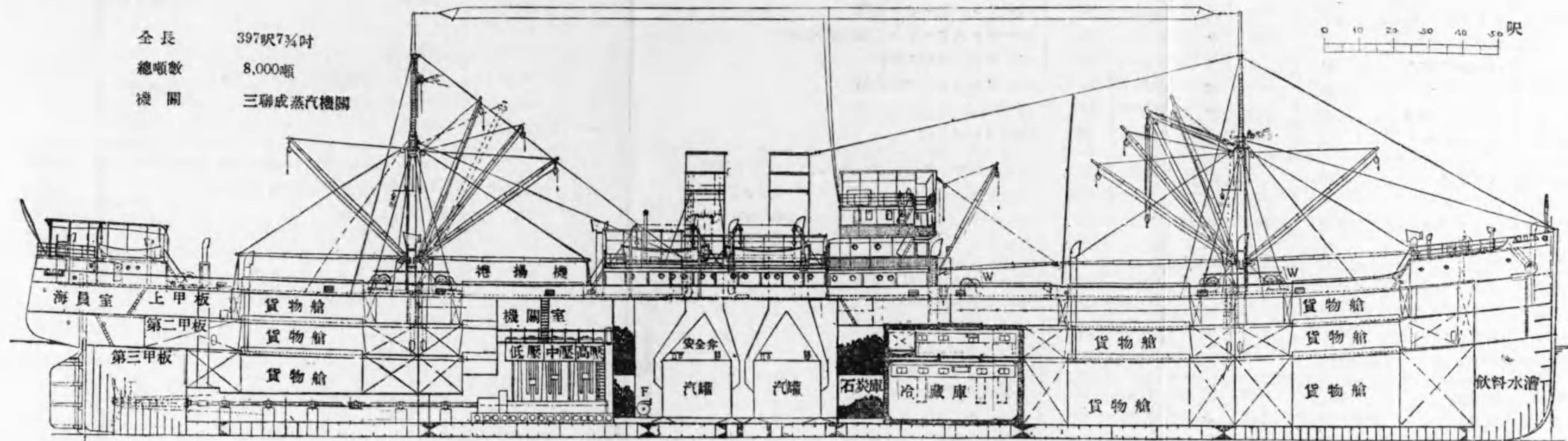


自動車・自動自轉車の胴型ブレーキ

自動自轉車の動力は大抵ガソリン機関であつて單又は複気筒の空冷式が多く極めて稀に水冷式も用ひられる。



自動自轉車動力装置



全長 397呎7¼吋
 總噸數 8,000噸
 機關 三聯成蒸汽機關

本邦主要客船 (約八千噸以上)																									
(動力) 船名	日本郵船會社				大阪商船會社				近海郵船會社																
	D 秩父	D 淺間、龍田	T 大洋	D 照國、靖國	E これや、さいへりや	D 水川、日枝、平安	E 伏見、諏訪	T 榛名、箱根、宮崎	T 白山	T 鹿島、香取	D 平洋	T 樂洋	T 墨洋	T 銀洋	E 熱田、加茂、北野	E ありぞな	D ぶなのすあいらす	D りおでじゃれろ	E はわい、まにら	E あふりが、あらびあ	E 蓬萊	E 瑞穂	T 高千穂	E 大和	E 朝日
總噸數	一六、五〇〇	一六、五〇〇	一四、五〇〇	一一、八〇〇	一一、八〇〇	一一、〇〇〇	一〇、八〇〇	一〇、四〇〇	九、九〇〇	九、八〇〇	九、五〇〇	八、六〇〇	八、六〇〇	八、〇〇〇	九、六二〇	九、五四〇	九、五四〇	九、四五〇	九、四一〇	九、二〇〇	八、五一〇	八、一五五	九、七五〇	九、七三五	九、〇〇〇
航路	桑港		横濱倫敦		シヤトル		横濱倫敦		南米西岸			孟買		ホルン横濱メル		阿弗利加	南米東岸	阿弗利加	神戸基隆			神戸基隆			

Eは蒸汽機關 Tは蒸汽タービン Dはディーゼル機關

帝國主要軍艦											
艦種	戰艦	一等巡洋艦	航空母艦	潜水母艦	潜水艦						
(動力) 艦名	T 長門、陸奥	T 伊勢、日向	T 扶桑、山城	T 榛名、金剛、霧島	T 妙高、那智、羽黒	T 高雄、鳥海、愛宕	T 赤城	T 加賀	T 大鯨	T 韓崎	D 伊號第一一五
排水噸數	三二、七〇〇	二九、九九〇	二九、三三〇	二九、三三〇	一〇、〇〇〇	九、八五〇	二六、九〇〇	二六、九〇〇	一〇、〇〇〇	九、五七〇	一、九五五
速力	二三、〇	二三、〇	二二、五	二六、〇	三三、〇	三三、〇	二八、五	二三、〇	二〇、〇	一二、六	一七、〇

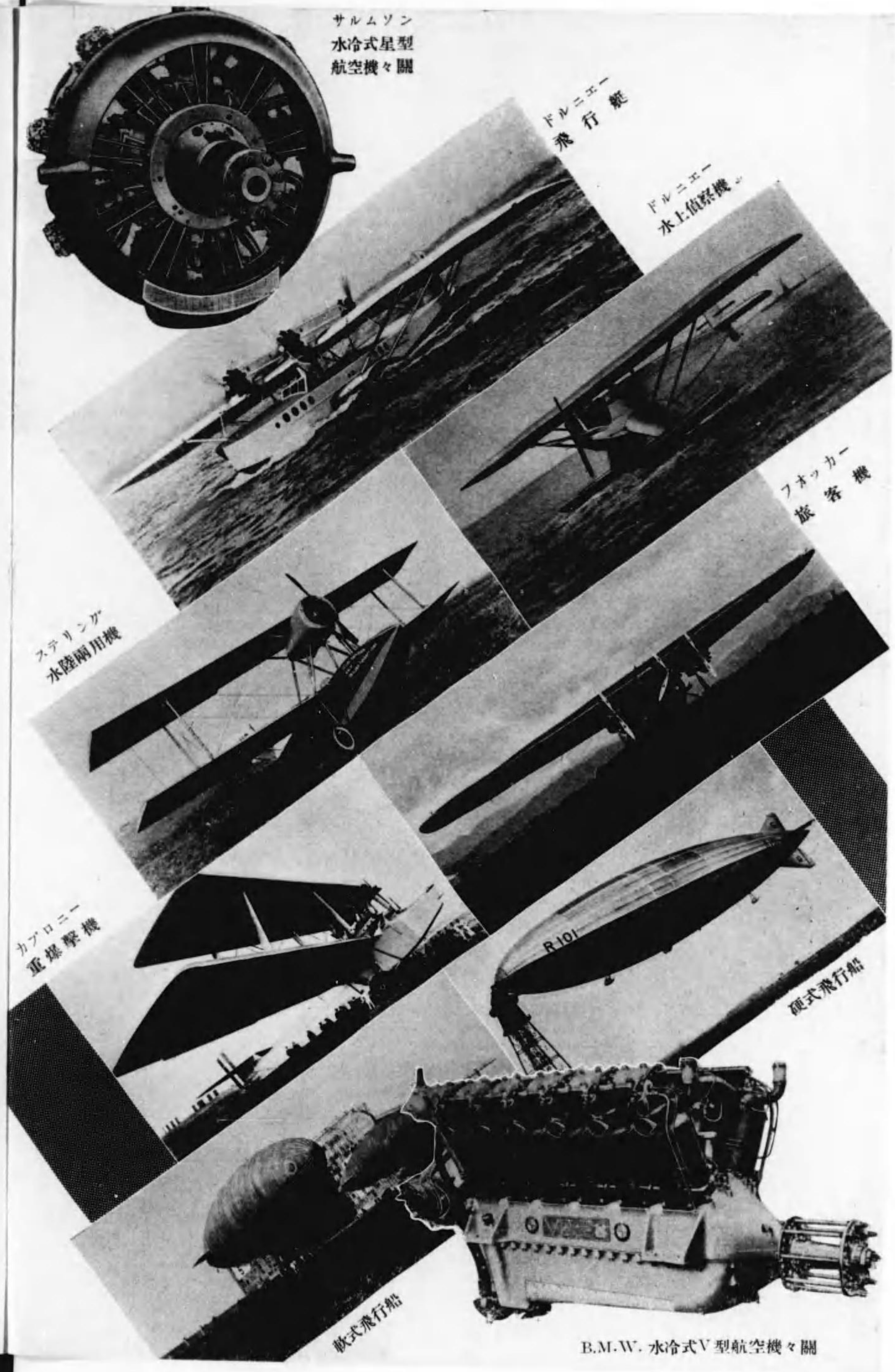
● 各種艦船實例表

竣工年	船名	船種	総長(米)	噸數	節	動力装置	推進器數	總馬力	R.P.M.	備考
1907 (明40)	マウルタニア (英)	總	232	32,500	26	パーソンスタービン直結	4	74,000	195	*ルシダニア(沈没) 舊獨逸ファーターランド } 賠償船 舊獨逸ビスマーク }
1910 (43)	オリピック (ク)	ク	269	45,000	21	パーソンスタービン直結及機關兼用	4	46,000		
1912 (大1)	ペレンガリア (ク)	ク	ク	52,226	23	カーチスタービン直結	4	70,000	190	
1914 (3)	レピアタン (米)	ク	290	59,937	24	パーソンスタービン直結	4	60,000		
1922 (11)	マセスティック (英)	ク	292	56,000	24	同上	4	64,000		
1929 (昭4)	プレーメン (獨)	ク	286	49,864	29	齒車タービン式	4	130,000	180	
1923 (大12)	ラブライヤ (米)	重	99	5,000	14	IIカメレヤードフラガー對4×4ディーセル発電式	1	2,500	95	機關總馬力3,300 毎分回轉數250 パナナ冷蔵船 最初の大型ディーセル船
1924 (13)	アオランギ (濠)	總	180	17,491	16.5	IIズルツァー 單6×4	4	13,300	125	
1925 (14)	グリプスホーム (瑞典)	ク	169	17,993	17	IVパーマイスターアンドウエーン複6×2	2	13,500	120	
1927 (昭2)	アウガスタス (伊)	ク	217	32,650	19	IIマン 複6×4	4	28,000	120	
1911 (明44)	ユター (米戰)	排	656	21,805	21	パーソンスタービン直結	4	38,477	329	タービン回轉數2,880
1921 (大10)	カリフォルニア (ク)	ク	ク	32,300	21	ターボ発電式6,000K.W.×2	2	17,000	120	
1927 (昭2)	ネルソン (英戰)	ク	214	35,000	23	齒車タービン式	4	50,000		
1928 (3)	サラトガ (米航空母)	ク	ク	33,000	33	ターボ発電式17,000K.W.×8	4	180,000		
1907 (明40)	鳳山丸 (大阪商)	總	92	2,347	15	三段膨脹機關	1	2,430	85	川崎 三菱長崎 伊太利より購入 大阪鐵工所
1914 (大3)	諏訪丸 (日本郵)	ク	154	10,672	15	同上	2	12,000	75	
ク (ク)	朝日丸 (近海郵)	ク	154	9,326	15	四段膨脹機關	2	6,800	115	
1926 (15)	淡洲丸 (攝洋商)	ク	43	328	15	三段膨脹機關	1	800	175	
1908 (明41)	天洋丸 (日本郵)	ク	168	13,454	20	パーソンスタービン直結	3	17,000	270	三菱長崎(1925年一臺丈カーチスタービン齒車式ト取替) タービン4,300馬力、機關二臺にて7,480馬力 *榛名丸、宮崎丸 英國 淺野造船所(機關は舶來)回轉數タービン3,600電動機600
1913 (大2)	香取丸 (ク)	ク	149	10,513	15	パーソンスタービン直結及機關兼用	3	11,780	92	
1921 (10)	箱根丸 (ク)	ク	151	10,420	16	パーソンスタービン二段齒車減速	2	10,000	87	
ク (ク)	長崎丸 (ク)	ク	120	5,268	21	パーソンスタービン一段齒車減速	2	7,500	220	
ク (ク)	美洋丸 (ク)	重	122	8,800	11	スタールタービン発電式1,000K.W.×2 齒車減速	1	2,720	80	
1924 (大13)	紅丸 (大阪商)	總	72	1,150	14	IVパーマイスターアンドウエーン單6×2	2	1,600	150	大阪鐵工所 川崎 三菱長崎 *らぶらた丸、もんでびでお丸 播磨(機關は神戸製鋼所) 三菱神戸 *牟婁丸 三井玉 川崎(機關は池貝)宇野高松貨車航送船 三菱長崎 *りおでじあれる丸 三菱長崎(機關は舶來) *龍田丸(機關も三菱) 横濱船渠(同上)
1925 (14)	ふろりだ丸 (川崎汽)	重	138	9,000	11	IIカメレヤードフラガー對6×1	1	2,500	98	
ク (ク)	さんとす丸 (大阪商)	總	141	7,340	14	IIズルツァー 單6×2	2	4,600	112	
1926 (15)	彌彦丸 (板谷汽)	重	127	9,109	14	IIズルツァー 單4×2	2	1,500	110	
ク (ク)	那智丸 (大阪商)	總	70	1,600	14	IVピッカーズ 單6×2	2	1,200	150	
1929 (昭4)	白馬山丸 (三井物)	重	133	9,800	13.5	IVパーマイスターアンドウエーン單6×2	2	5,700	150	
ク (ク)	第一宇高丸 (鐵道省)	總	40	312	9	IV池貝 單4×2	2	170	400	
ク (ク)	ふきのすあいらす丸 (大阪商)	ク	150	9,625	17	IIズルツァー 單6×2	2	7,000	125	
ク (ク)	淺間丸 (日本郵)	ク	152	16,500	21	IIズルツァー 單8×4	4	18,947	126	
1930 (5)	秩父丸 (ク)	ク	178	16,750	19	IVパーマイスターアンドウエーン複8×2	2	20,000	105	
1911 (明44)	海風(廢) (驅逐)	排	95	1,150	33	パーソンスタービン直結	3	27,000	780	舞鶴 三菱長崎 ク ク 横須賀 川崎
1912 (45)	矢矧 (二等巡)	ク	134	4,950	26	同上	4	22,500		
1918 (大7)	日向 (戰)	ク	195	31,260	23	同上	4	45,000		
1921 (10)	多摩 (二等巡)	ク	152	5,500	33	パーソンスタービン一段齒車減速	4	90,000		
ク (ク)	陸奥 (戰)	ク	244	33,800	23	同上	4	80,000		
1928 (昭3)	足柄 (一等巡)	ク	192	10,600	33	齒車タービン式	4	130,000	360	

總は客船の總噸數、重は貨物船の積載重量噸數、排は軍艦の排水噸數 IIは2サイクル、IVは4サイクルの各ディーセル機關(單は單働、複は複働、對は對向ピストン型、數字は氣筒數×臺數) *印は姉妹船

推進器数	総馬力	R.P.M.	備考
4	74,000	195	※ルシタニア(沈没) 舊獨逸ファーターランド } 賠償船 舊獨逸ビスマルク }
4	46,000		
4	70,000	190	
4	60,000		
4	64,000		
4	130,000	180	
1	2,500	95	機関総馬力3,300 毎分回転数250 パナナ冷蔵船 最初の大型ディーゼル船
4	13,300	125	
2	13,500	120	
4	28,000	120	
4	38,477	329	タービン回転数2,880
2	17,000	120	
4	50,000		
4	180,000		
1	2,430	85	川崎 三菱長崎 伊太利より購入 大阪鐵工所
2	12,000	75	
2	6,800	115	
1	800	175	
3	17,000	270	三菱長崎(1925年一臺丈カーチスタービン歯車式ト取替) タービン4,300馬力、機関二臺にて7,480馬力 ※椿名丸、宮崎丸 英 國 浅野造船所(機関は舶來)回転数タービン3,600電動機600
3	11,780	92	
2	10,000	87	
2	7,500	220	
1	2,720	80	
2	1,600	150	大阪鐵工所 川崎 三菱長崎 ※らぶらた丸、もんでびでお丸 播磨(機関は神戸製鋼所) 三菱神戸 ※牟婁丸 三井玉 川崎(機関は池貝)宇野高松貨車航送船 三菱長崎 ※りおでじおれろ丸 三菱長崎(機関は舶來) ※龍田丸(機関も三菱) 横濱船渠(同上)
1	2,500	98	
2	4,600	112	
2	1,500	110	
2	1,200	150	
2	5,700	150	
2	170	400	
2	7,000	125	
4	18,347	126	
2	20,000	105	
3	27,000	780	
4	22,500		
4	45,000		
4	90,000		
4	80,000		
4	130,000	360	

(單は單働、複は複働、對は對向ピストン型、數字は氣筒數×臺數) ※印は姉妹船



B.M.W. 水冷式V型航空機々關



設計室



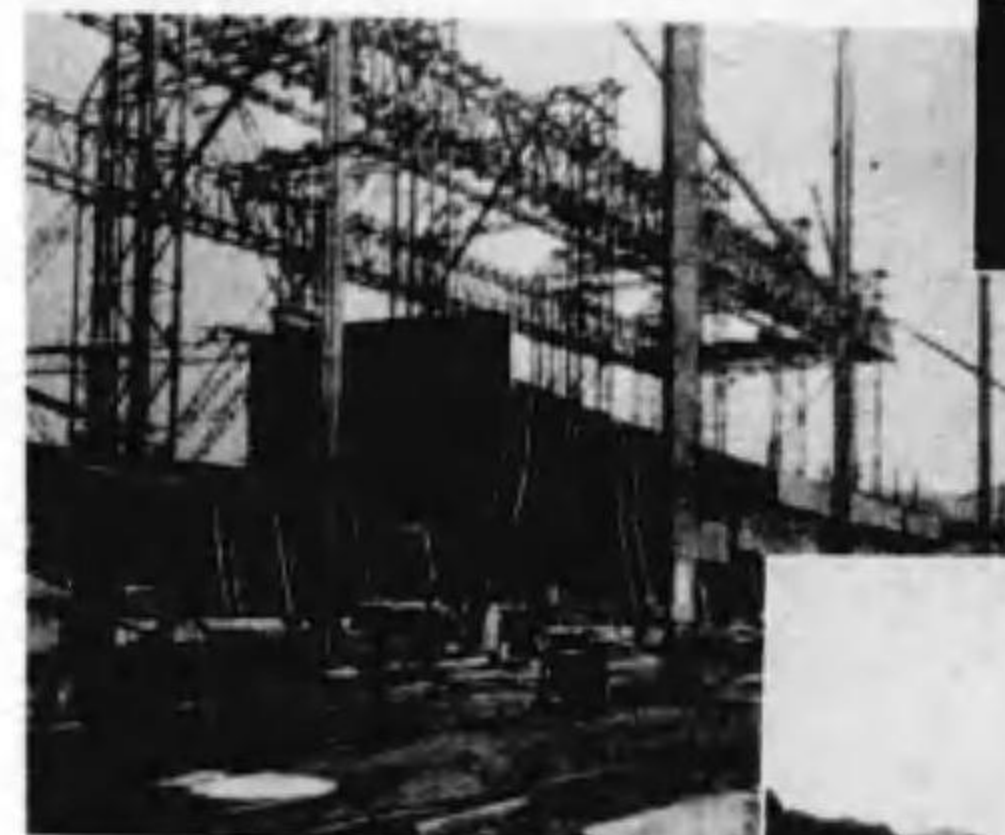
木型工場



鋳物工場



機械工場



船臺



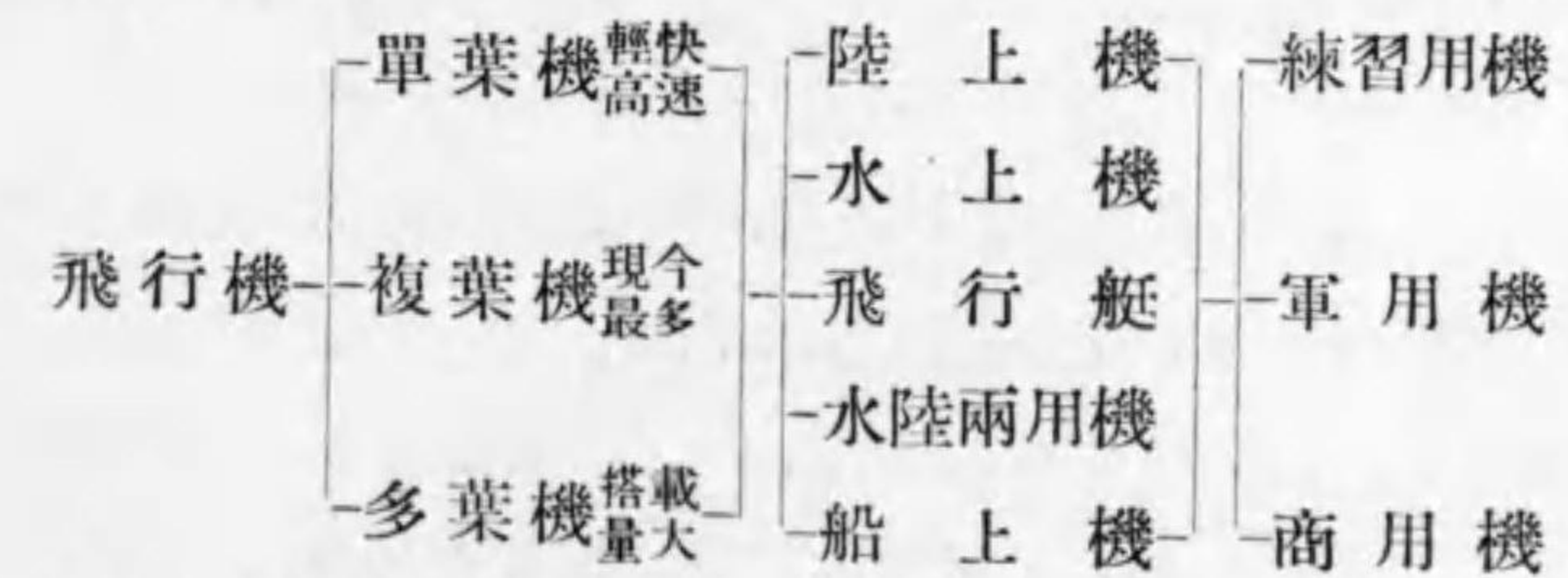
進水式



乾船渠

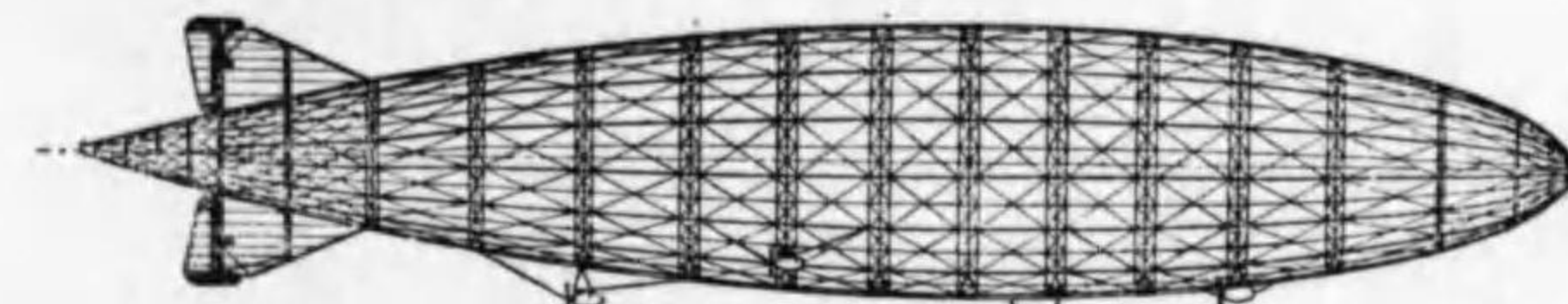
が必要である。

3. 航空機 航空機は發明以來日尙淺いのに目覺しい發達を遂げ、軍用・交通用以外に學術用・産業用・保安用其他に廣く利用されるに到つた。



飛行機の機體は胴體・翼・支柱・舵及び操縱裝置から成り大型機は輕合金製のものが多くなつた。

- | | | |
|-----|-----|-------------------------|
| 飛行船 | 軟式 | 積載力・速力等に於て劣るが廉價且取扱便 |
| | 半硬式 | 鋼製龍骨を有するもので、成績餘り良好でない |
| | 硬式 | 輕合金製骨組を有し、安定・高速・耐久・航續力大 |



R 101 號の骨組

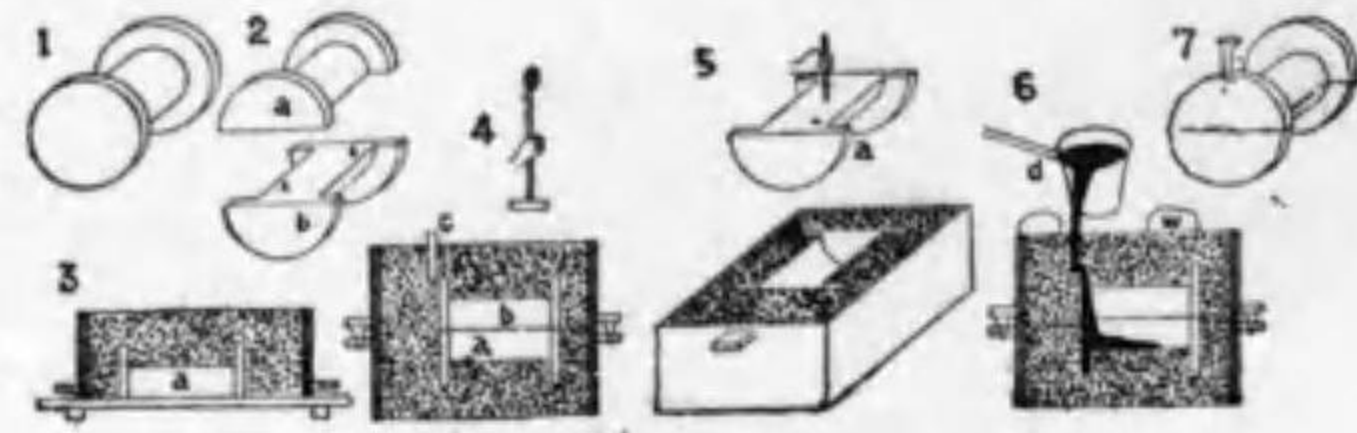
航空機には多くガソリン機關と推進器・方向舵・昇降舵等を設備する。近來は搭載量と航續距離及び安全率の増大のために機關數を増加する傾向がある。

第四編 主要工業各論

1. 機械製作工業 機械類を製作するには先づ設計(Design)をしなければならない。即ち機械装置の構造を考案し其の各部にかかる力の性質と大きさ等から各部の形寸法及び材質を定めるのであつて之等は製圖によつて表はす。

製圖(Drawing)は透寫紙(Tracing Paper)又は透寫布(Tracing Cloth)に透寫し青寫眞に焼いて關係各工場に配布し製作に着手せしめる。

木型工場に於ては機械の大部分を鑄造するために先づ之と略同形状の木型を作るのである。



鑄造法の一例

鑄物工場では砂の中に木型を埋めて鑄型を作り、熔けた鑄鐵・砲金・アルミニウム等で鑄造する。



鍛冶工場では強靱性を要する部分



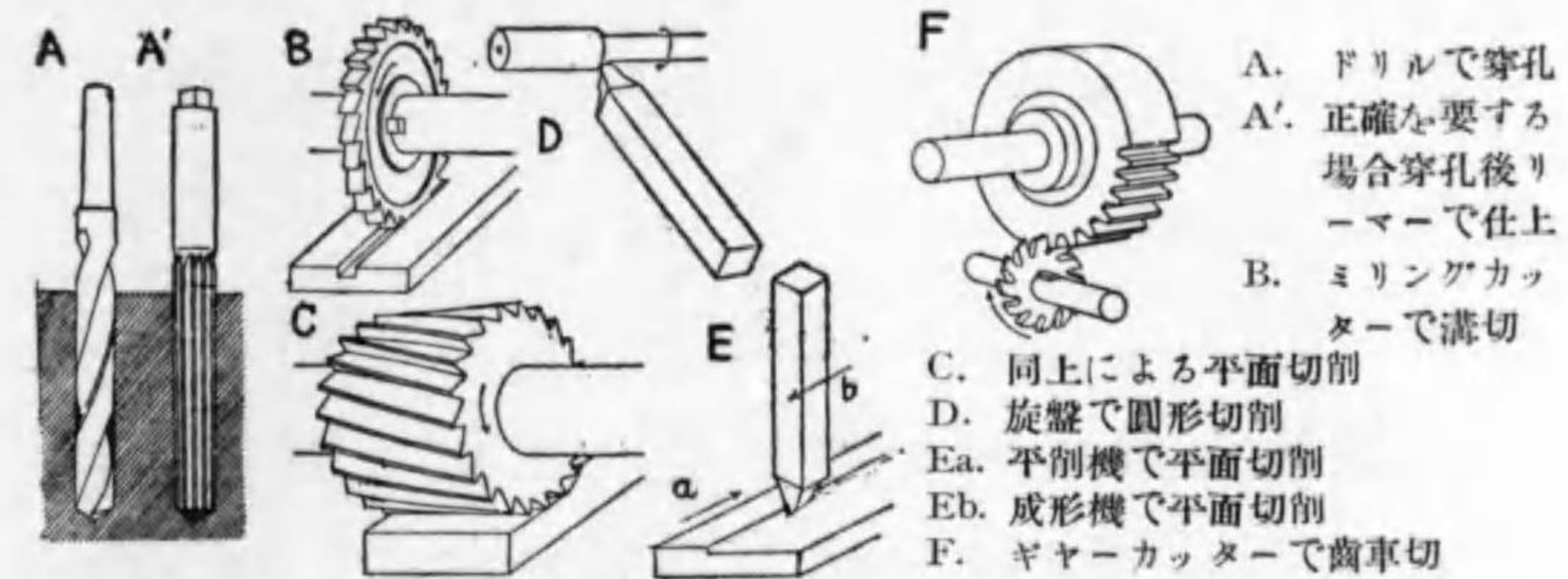
上. クランク軸の鍛造品 下. 同機械仕上品

を軟鋼・硬鋼等で鍛錬に依つて大體の形を作る。又焼入等の作業も行ふ。



鍛冶工場用鍛錬臺 左. 金床 右. 穴床

機械工場に於ては各種の工作機械(Machine Tool)を運轉して鑄造品・鍛造品等に切削・切斷・穿孔・研磨・螺子切・齒車切



A. ドリルで穿孔
 A'. 正確を要する場合穿孔後リマーで仕上
 B. ミリングカッターで溝切
 C. 同上による平面切削
 D. 旋盤で圓形切削
 Ea. 平削機で平面切削
 Eb. 成形機で平面切削
 F. ギヤークッターで齒車切

等の機械仕上を施すのである。

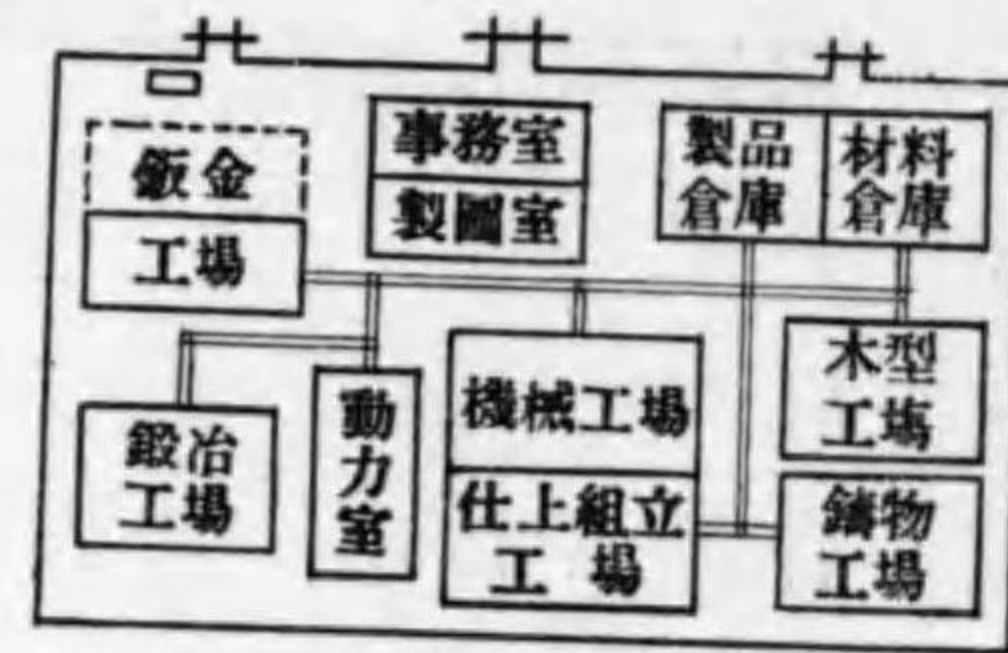
仕上組立工場では各種工具で各部分を一層精密に手仕上して組立てる。

鋸金工場では鋼・鋁・形鋼等を適當に切斷して鋸打・熔接等の方法で接合する。

前記各工場は各、單獨で營業する場合もあるが、各種原動機・電氣機器・製造機械・鑛山用機械等の専門製作には多く之等を

事務所等と共に適當に配置して総合的に製作する。

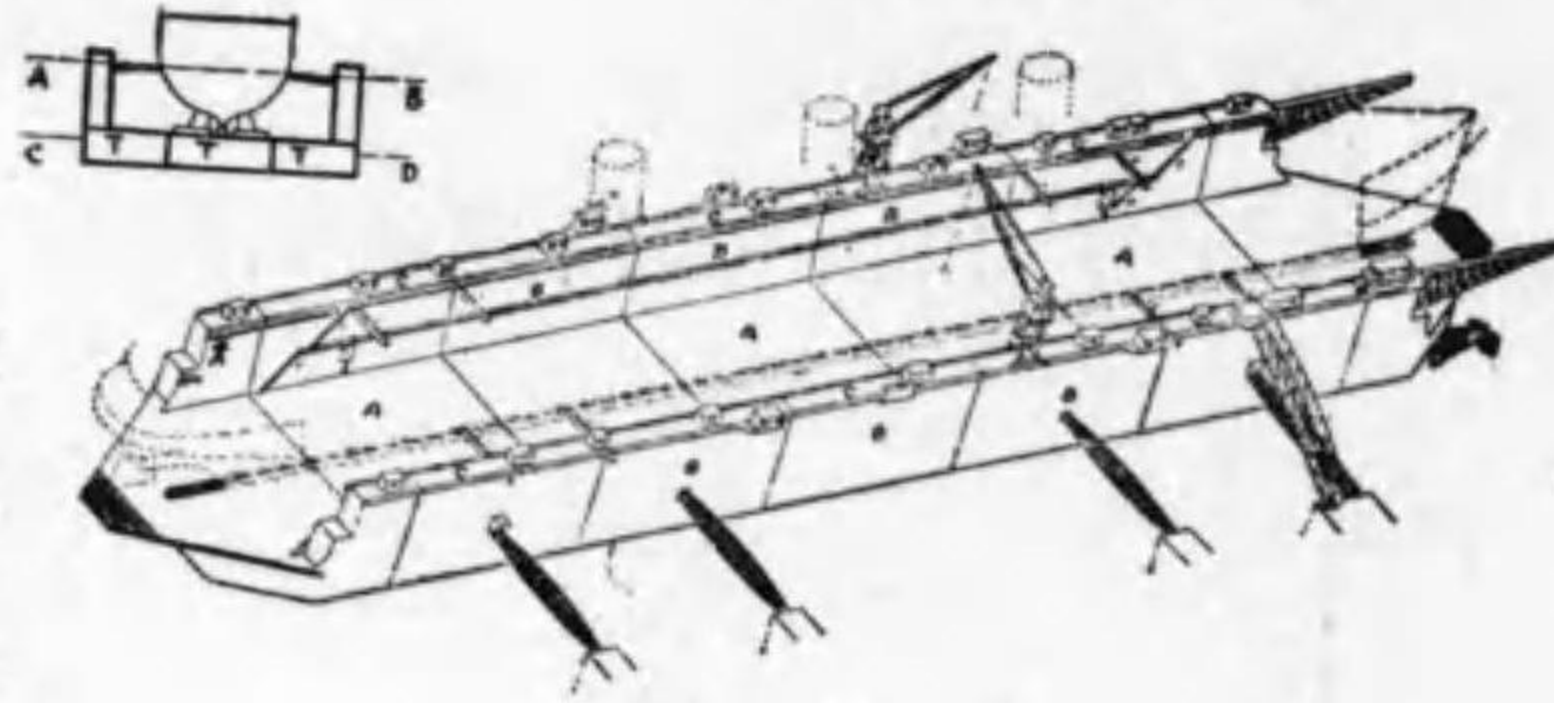
2. 造船工業 造船所(Dock Yard)では通常次の三部に分れて工事を行ふ。



機械製作工場配置の一例

(1) 造船

部は設計・船殼・艙装の各係に分れ起

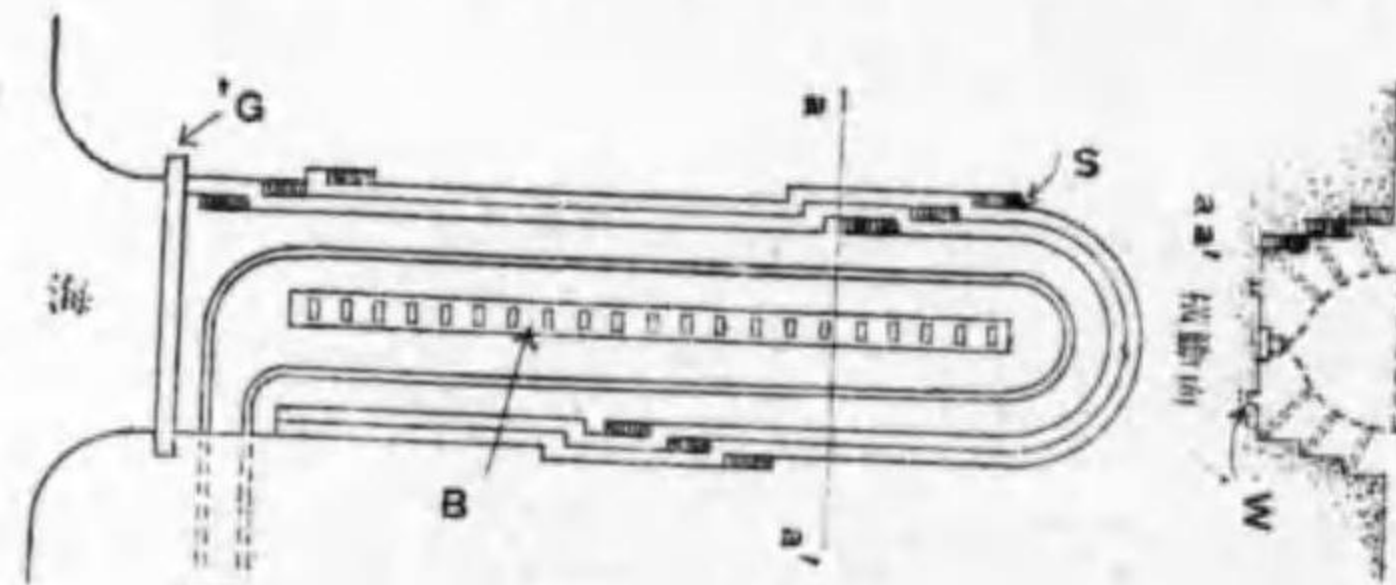


浮船渠

重機を以つて圍れた船臺上に船體を組立てる。

(2) 造機部は通常の機械製作工場に類似の構成で推進用原動機及び各種補助機械の製作並に据付を行ふ。

(3) 修繕部は船渠(Dock)及び各種機械設備を有して故

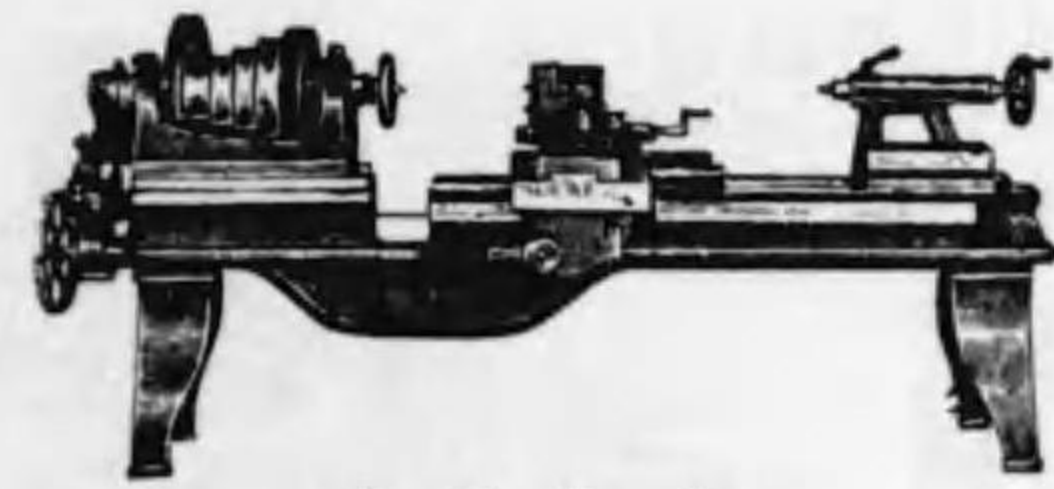


乾船渠

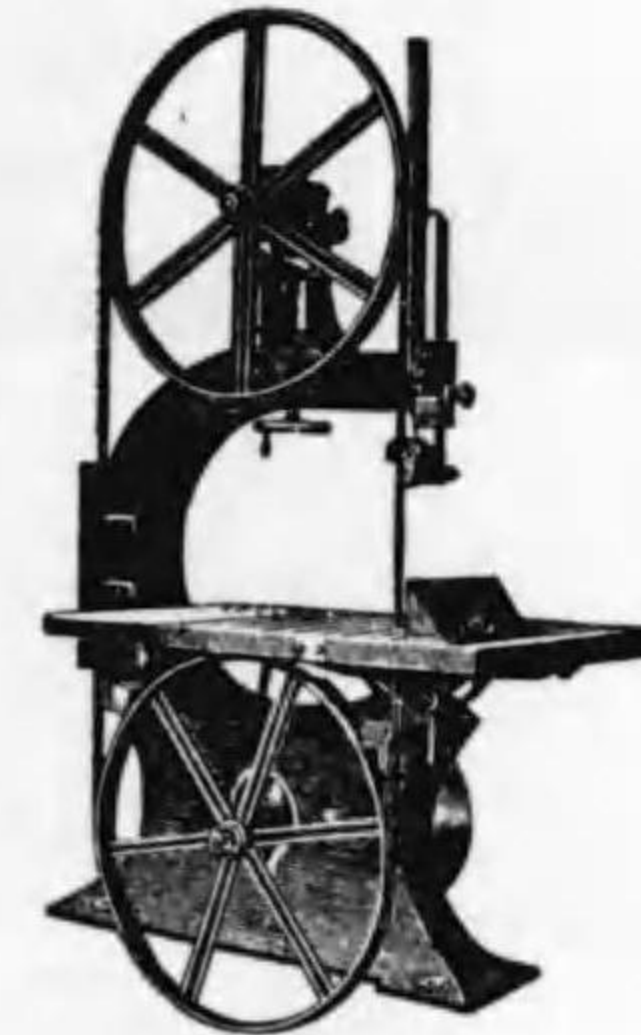
障船舶及び機械の修理を行ふ。

大型船舶では起工式を行つて龍骨を据へ、船底から工事を

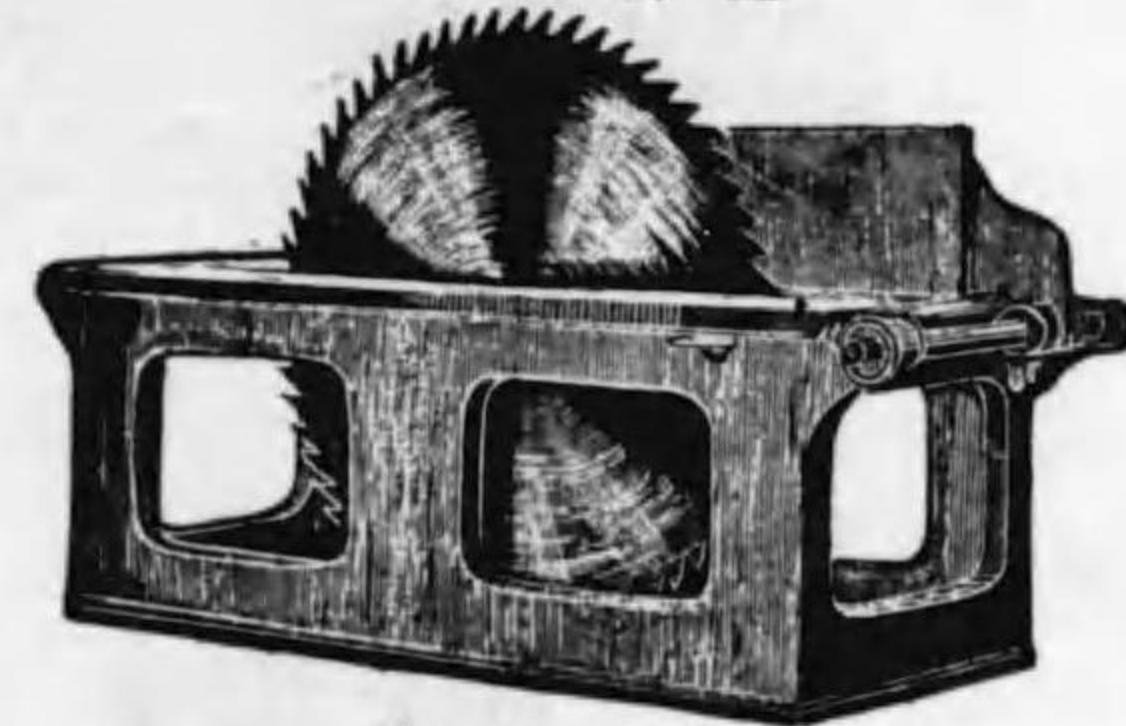
木型工場用各種工作機械



木工旋盤



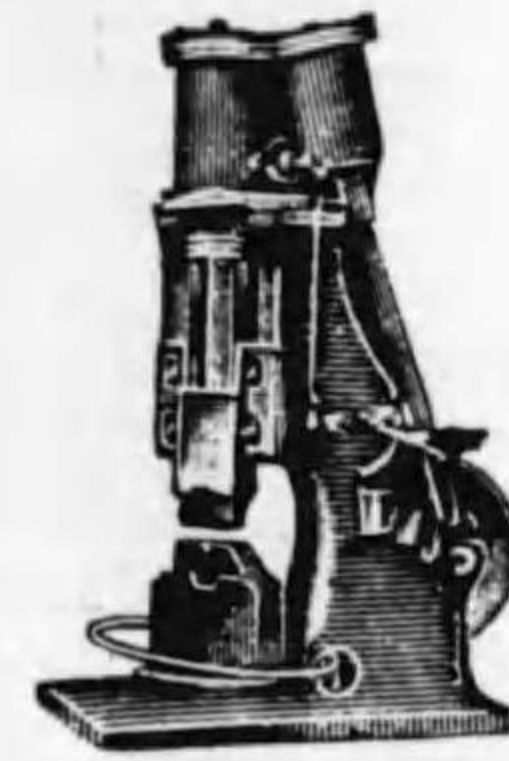
帶鋸機械



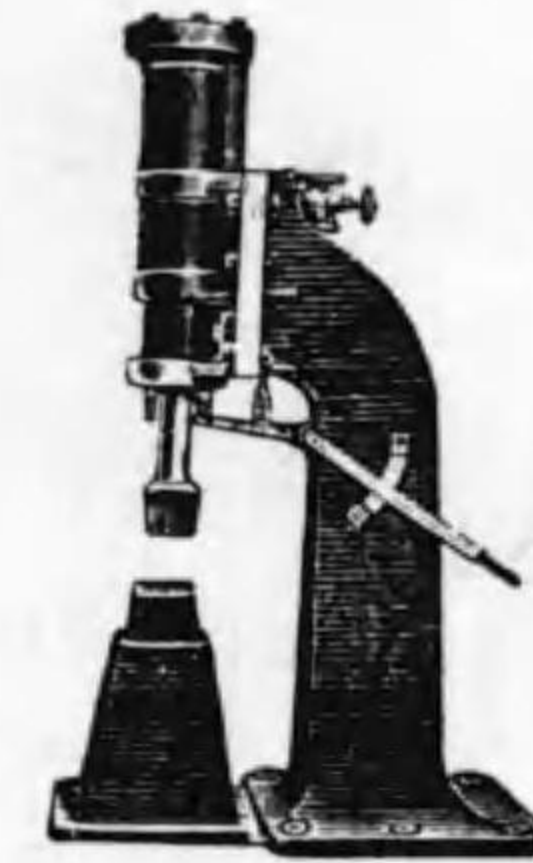
丸鋸機械



スチームハンマー



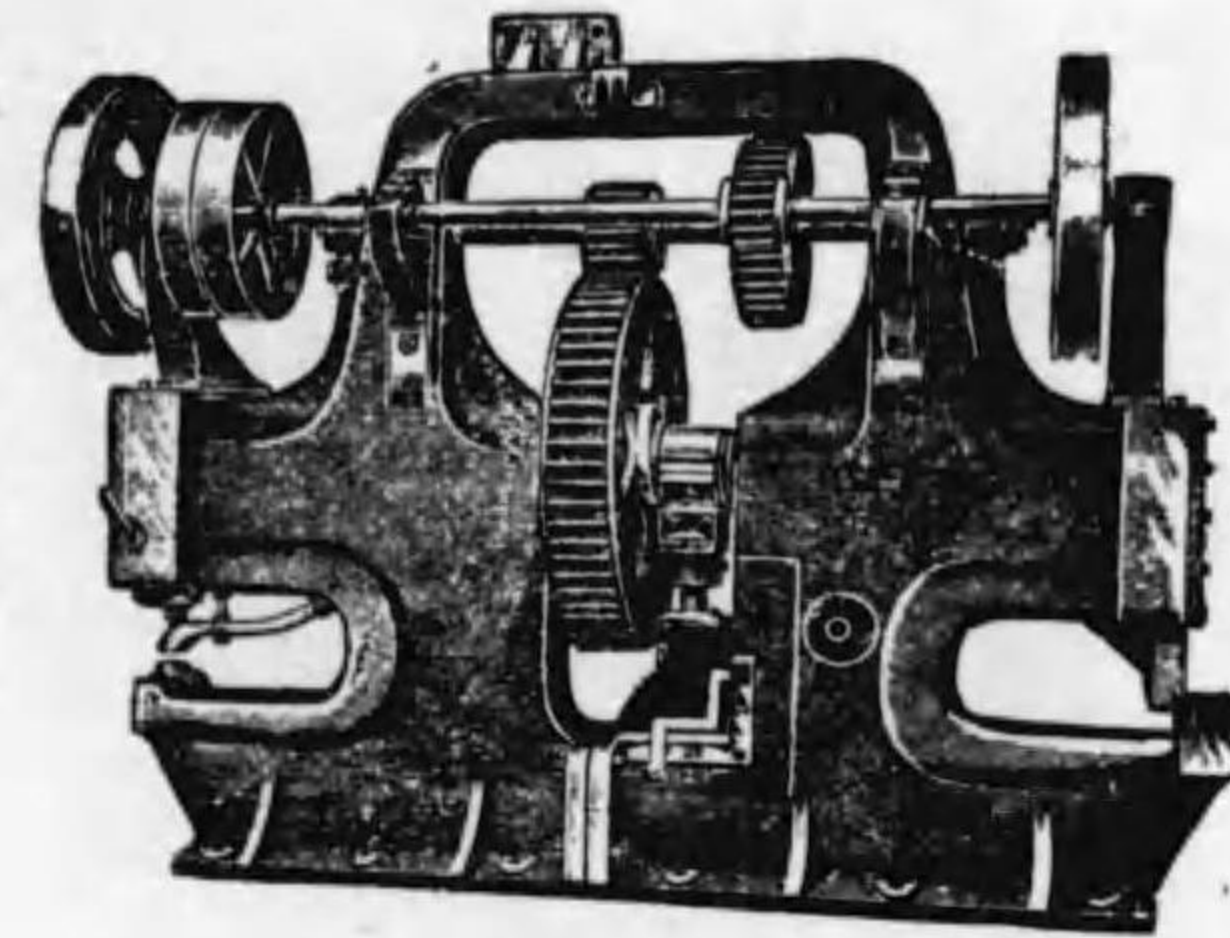
ニューマチックハンマー



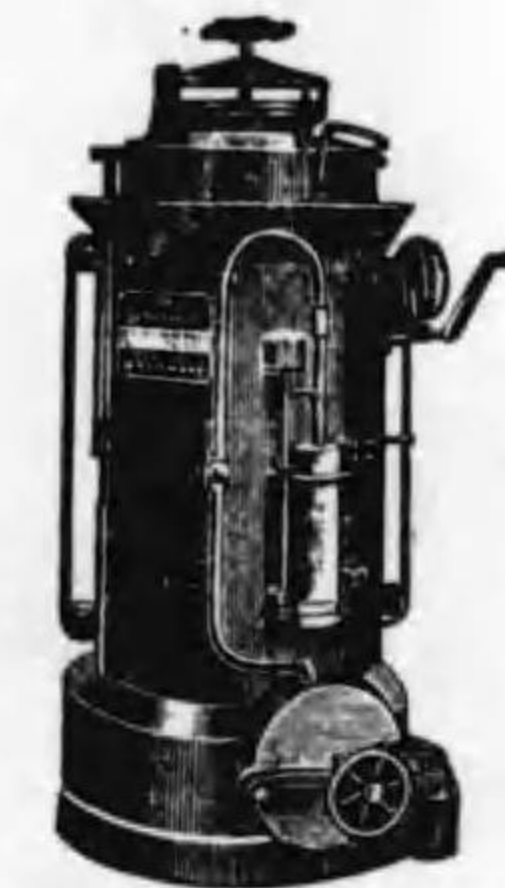
ベルトハンマー

鍛冶工場用各種動力錠

鍛金工場用機械装置

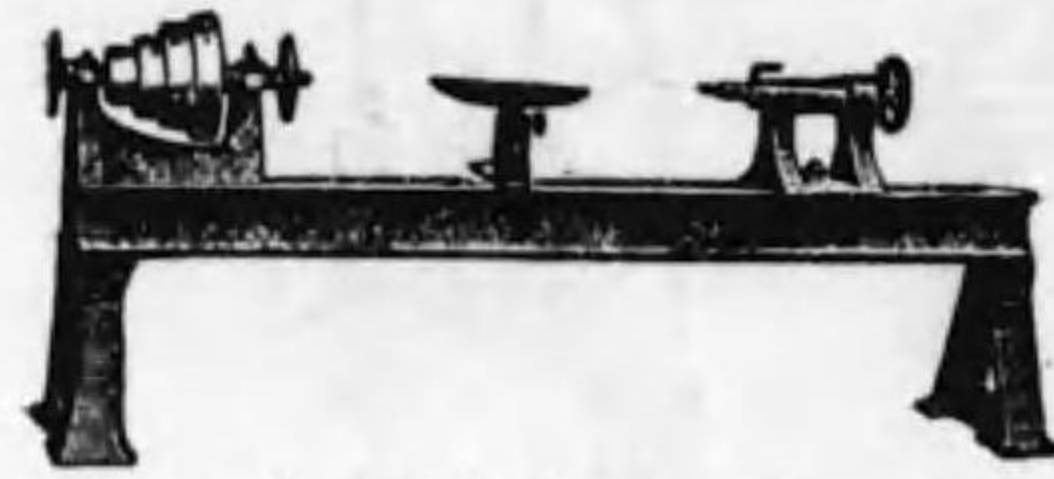


ホンス(左打抜 右剪断)

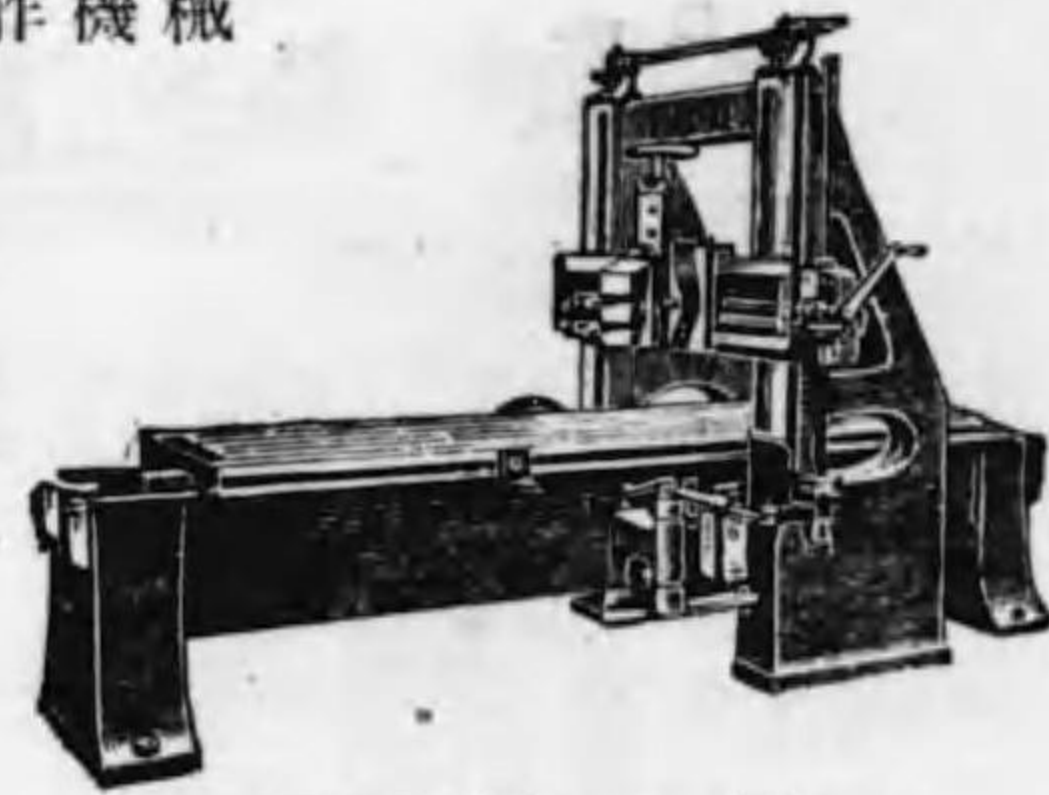


アセチレン瓦斯發生器

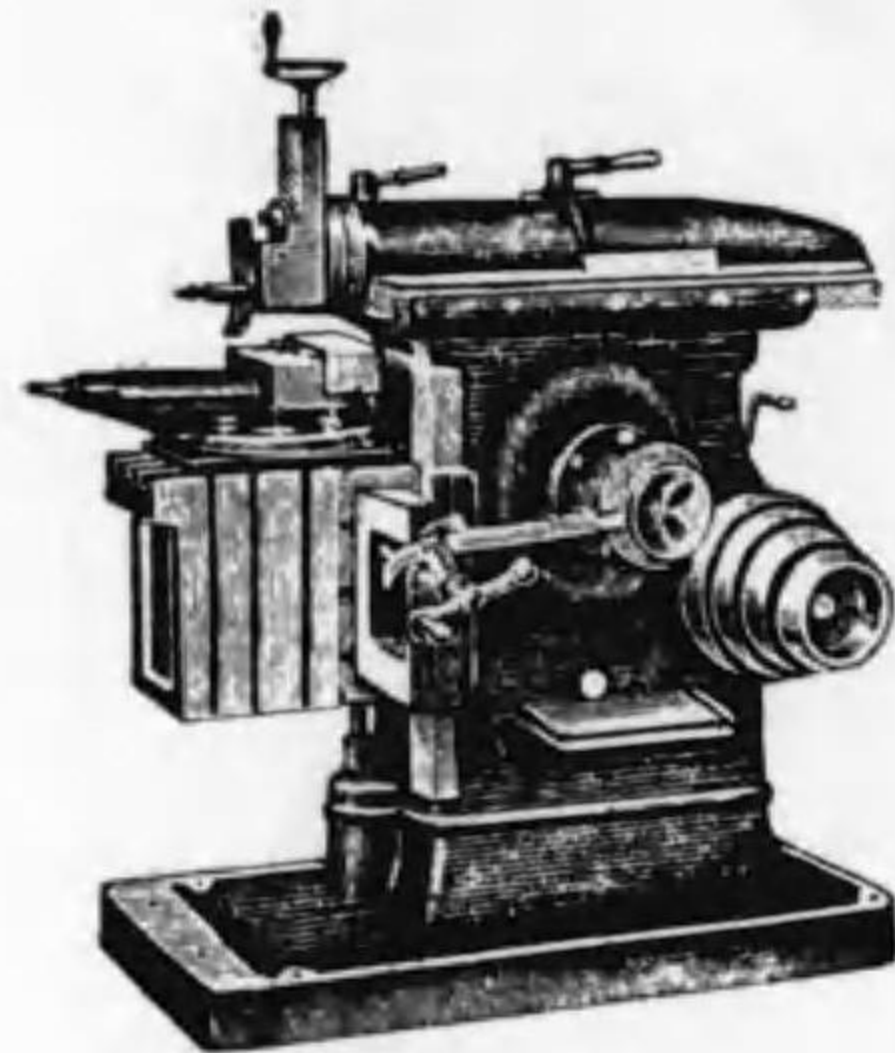
仕上用工作機械



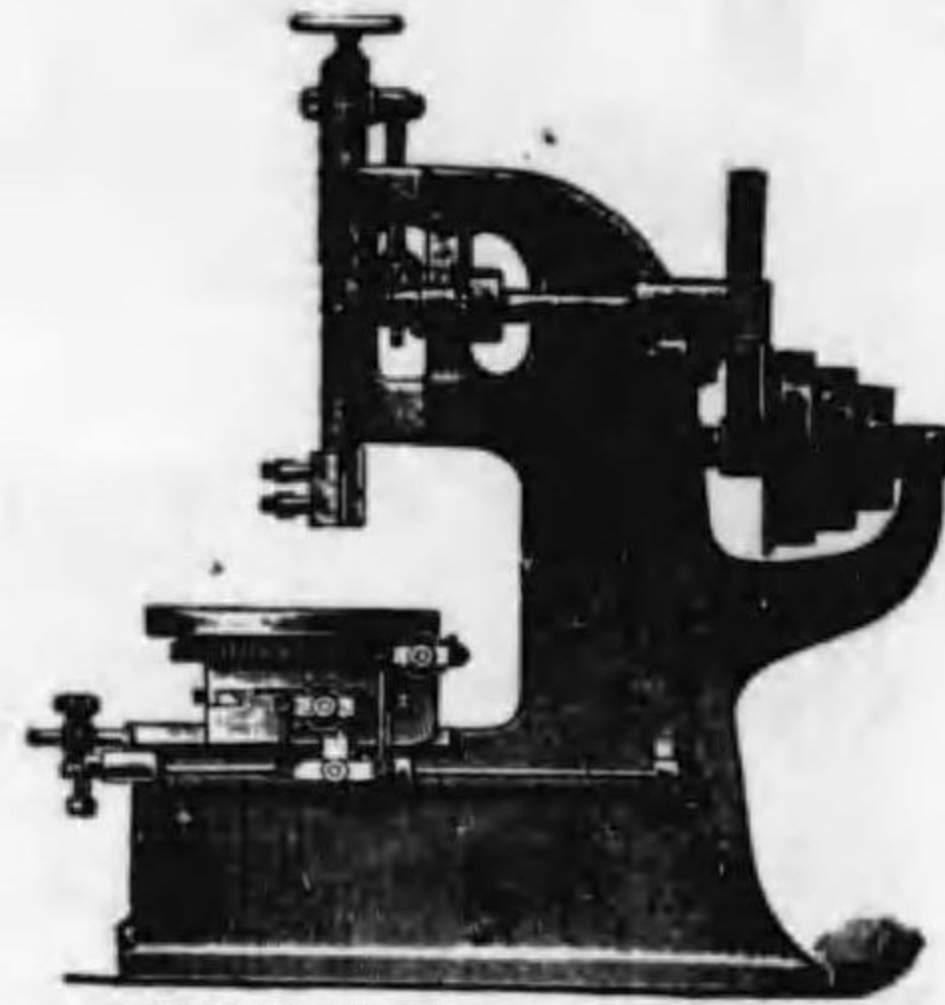
旋盤 (俗稱ダライ盤)



平削機 (俗稱シカル盤)



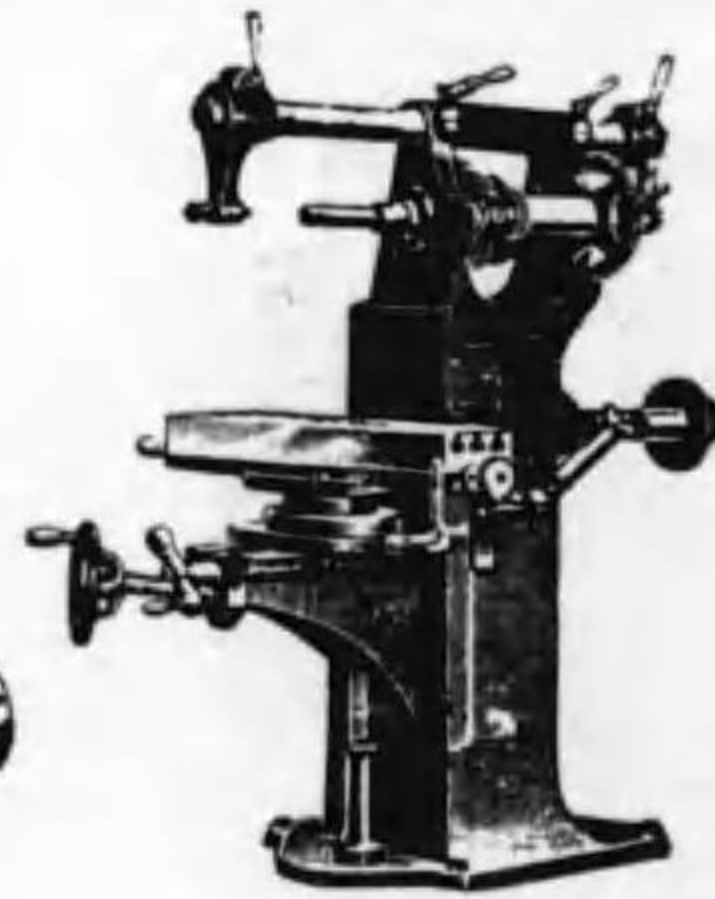
成形機 (俗稱シェーベン)



縦削機 (俗稱スロッチング)



穿孔機 (俗稱ホール盤)



ミリングマシン



グラインダー

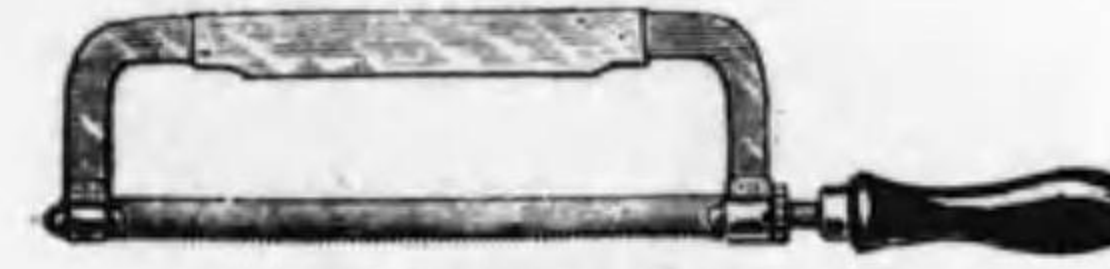
仕上用工具



タガネ



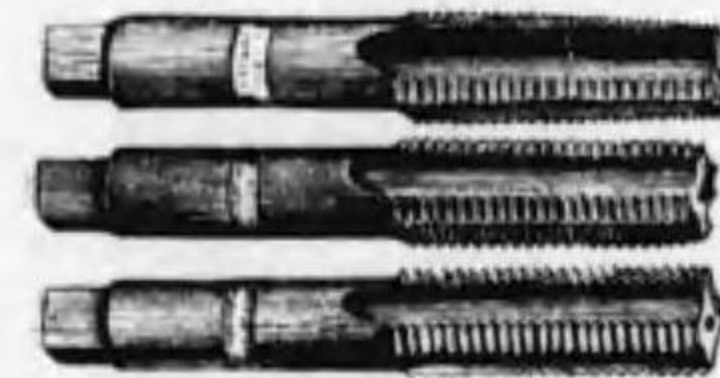
ヤスリ



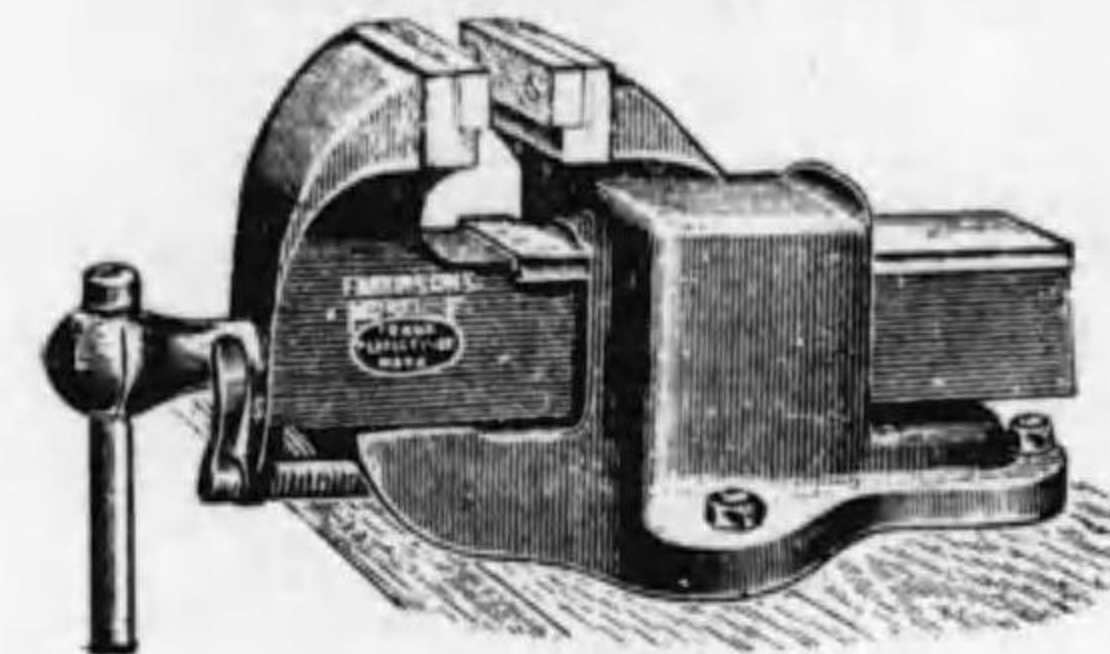
弦鋸 (ハックソー)



手廻穿孔機 (ハンドホール)

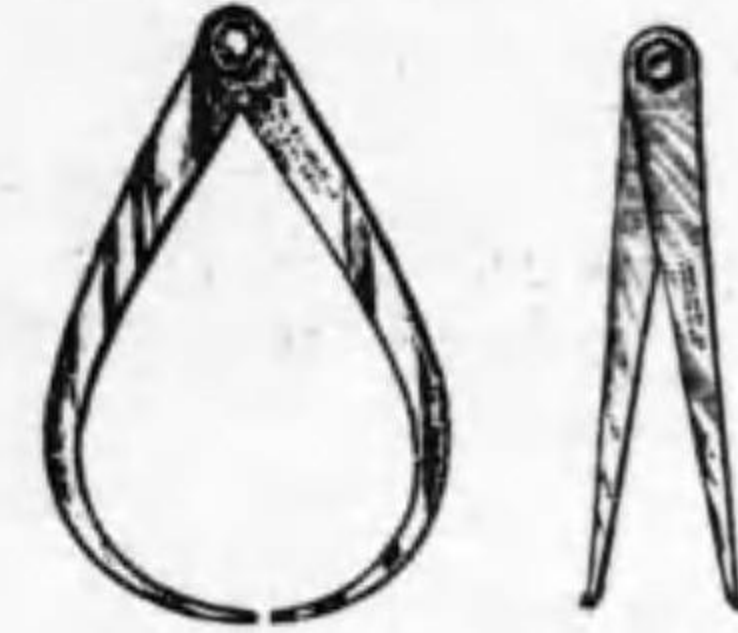


タップとダイス

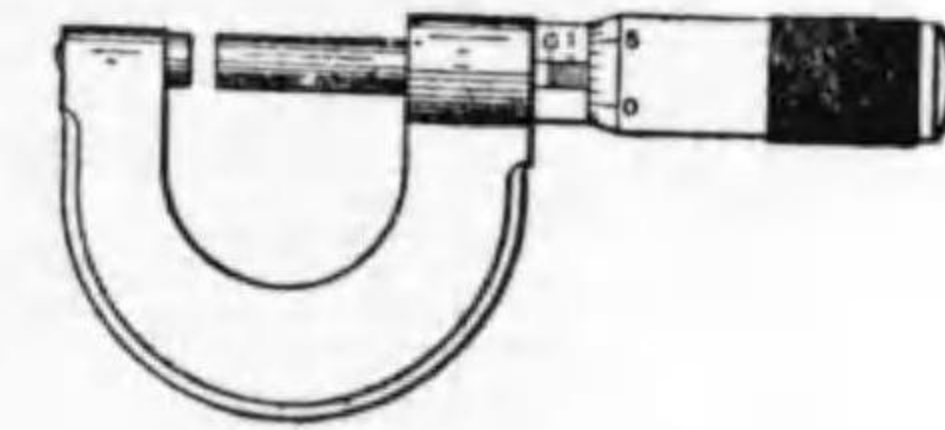


萬力 (バイス)

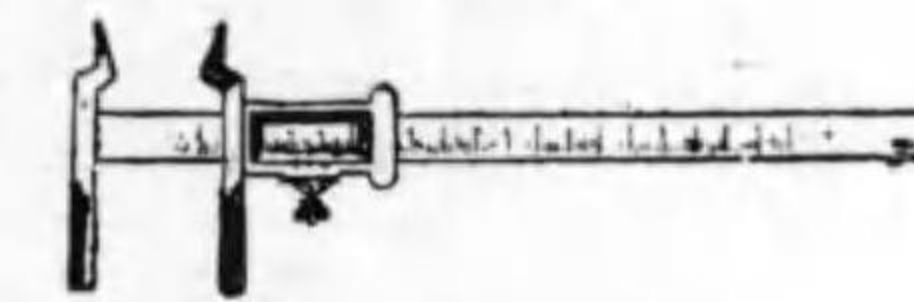
仕上用計測器具



キャリパー (丸バスと穴バス)



マイクロメーター



ノギス



シクネスゲージ (シキミ)



スクリュピッチゲージ

本邦主要機械工場

機械名稱	種類	製作所名(地名)
蒸気タービン	パーソンズ式 ツェリー式 ユングストロー ム式	三菱重工業(長崎・神戸) 同上 三菱重工業(神戸) 大阪鐵工所
ディーゼル機 關	ブルツァー式 パーマイスターア ンドウエーン式 マン式 其他	三菱重工業(長崎・神戸) 神戸製鋼所 三井物産造船部(玉) 川崎造船所(神戸) 横濱船渠 浦賀船渠 新潟鐵工所(東京) 池貝鐵工所(東京)
セミディーゼ ル機關	(農林省甲種認 定工場)	新潟鐵工所(東京) 池貝鐵工所(東京) 日本發動機製作所(神戸) 神戸發動機製作所 阪神鐵工所(神戸) 木下鐵工所(明石) 木代發動機(明石)
水管式汽罐	バアコック式 タクマ式 ヤロー式	東洋バアコック(横濱) 汽車製造(大阪) 日立製作所(東京)
水力タービン	電業社(東京)	日立製作所(東京)
電氣機器	芝浦製作所(鶴見) 日立製作所(東京) 三菱電機(長崎・神戸・名古屋)	
紡織機械	豊田自働織機製作所(愛知刈谷) 豊田式織機(名古屋)	
車輛	汽車製造(大阪・東京) 日本車輛(名古屋) 川崎車輛(神戸)	
自動車	自動車工業(東京) 東京瓦斯電氣工業(東京) 川崎造船所 三菱重工業(神戸)	
飛行機	三菱重工業(名古屋) 川崎造船所(神戸) 中島飛行機(群馬太田) 愛知時計電氣(名古屋) 川西航空機(兵庫鳴尾)	

本邦主要造船所

名稱	工場所在	名稱	工場所在
三菱重工業	長崎・神戸・彦島	川崎造船所	神戸
大阪鐵工所	大阪・因島・大阪築港・ 彦島・笠戸	横濱船渠	横濱
浦賀船渠	浦賀	三井物産造船部	玉(岡山)

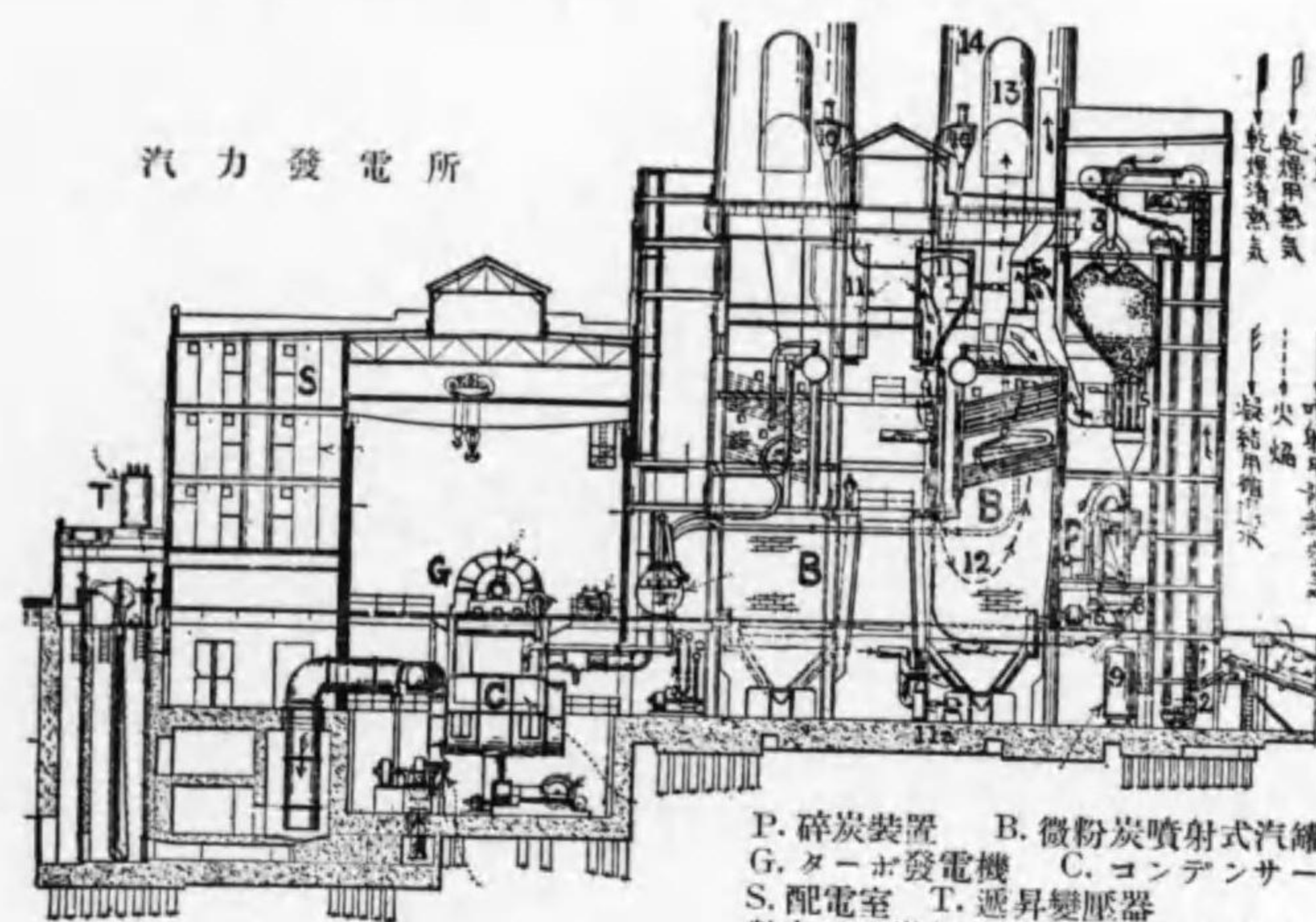
始めて肋骨外板を取付け進水式を行ふ迄通常半年乃至一年を要する。其後大抵二三箇月の間に造機部と造船部で艤装して試運轉を終へ引渡式を行ふ。

3. 電氣事業 本邦では通常發電事業(所謂卸賣)・配電事業(所謂小賣)の外に電鐵事業を含めて電氣事業と云つて居る。

發電所には次の様な種類がある。

- 火力
 - 汽力發電所 水力に不利な地方又は水力の補給用
 - ディーゼル發電所 同上及び應急用 主に中規模以下
 - 瓦斯力發電所 僻地・孤島の小馬力(稍舊式)又は特殊用
- 水力
 - 河川發電所 本邦では最多
 - 潮力發電所 本邦では未だ行はれて居ない

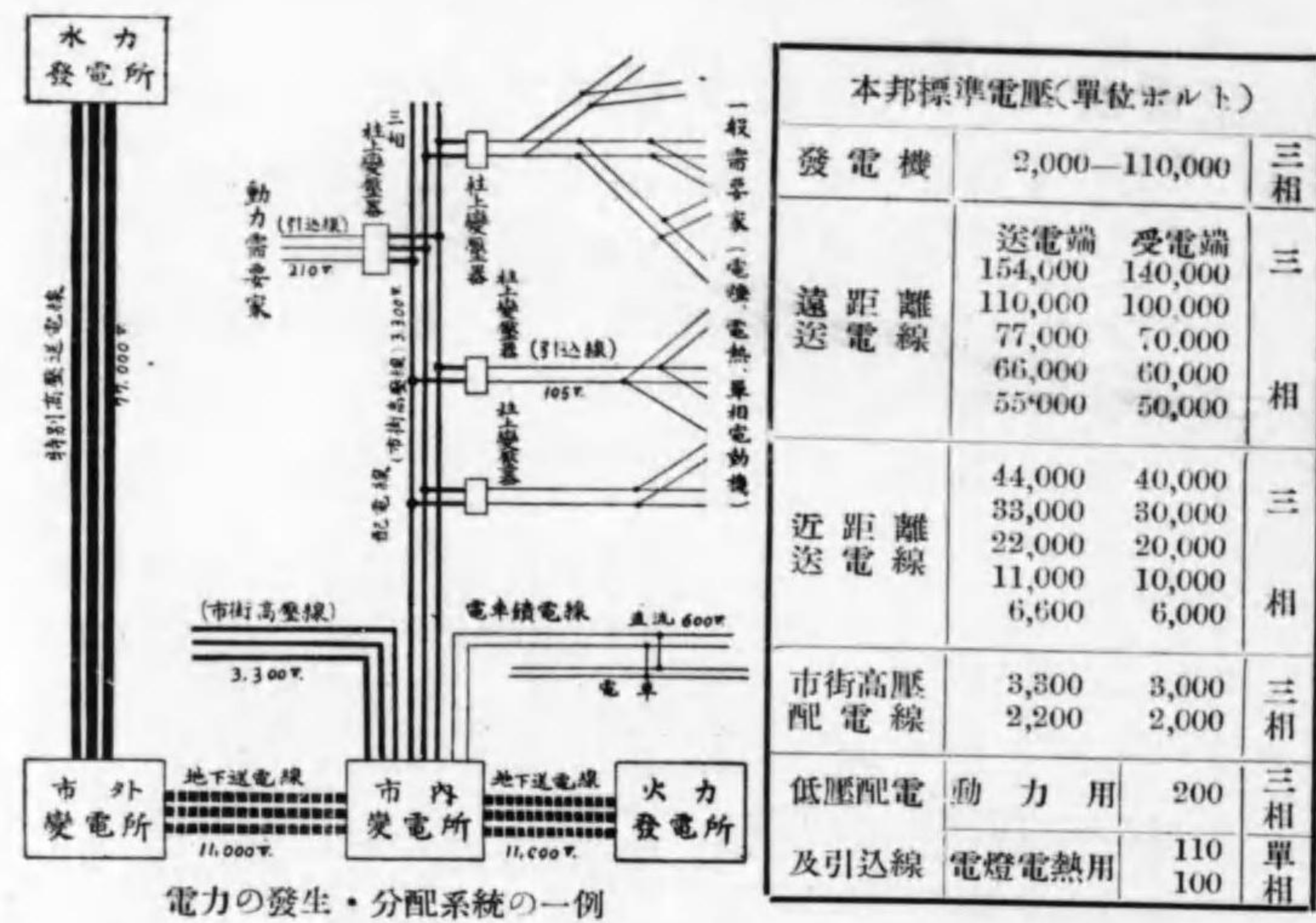
汽力發電所



P. 碎炭装置 B. 微粉炭噴射式汽罐
G. ターボ發電機 C. コンデンサー
S. 配電室 T. 送昇變壓器
数字は石炭から煙になる迄の進路

送電線は概ね鐵塔を設けて銅又はアルミ線を完全な絶縁碍子 (Insulator) で取付け、特別高壓で送る。

受電端の電壓は送電端より約一割下る位にするのが通常であるから電力の損失も約一割である。



變電所は電壓の昇降、交直流の變換、周波數の變更等を行ふ所である。

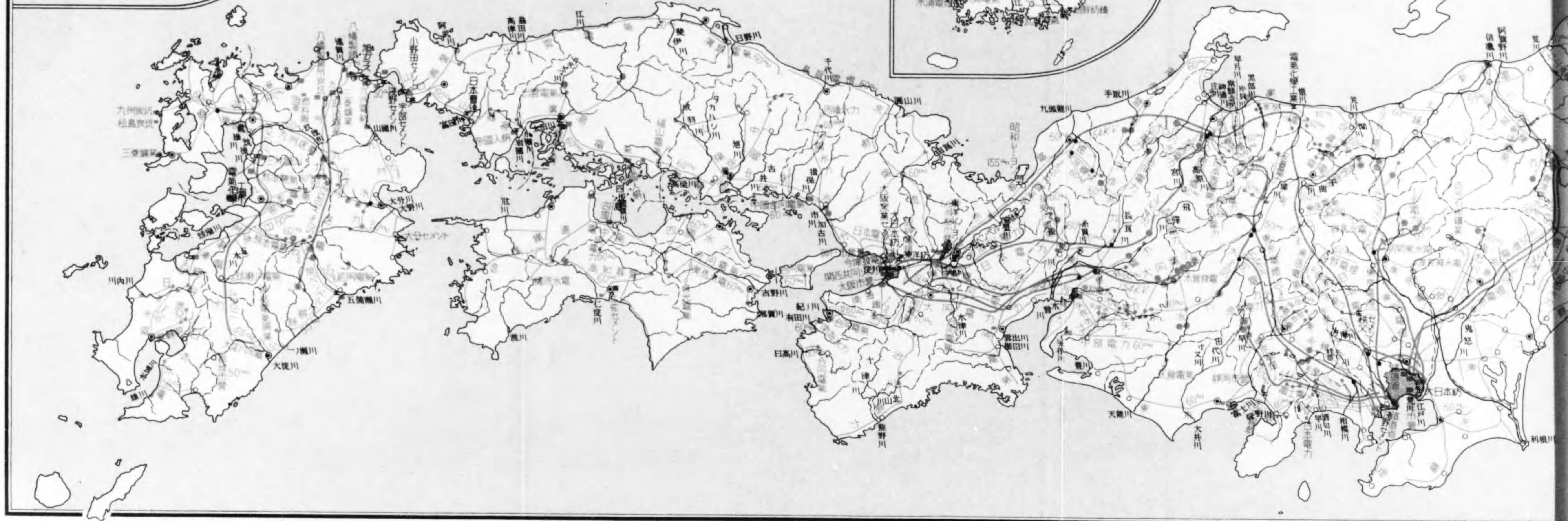
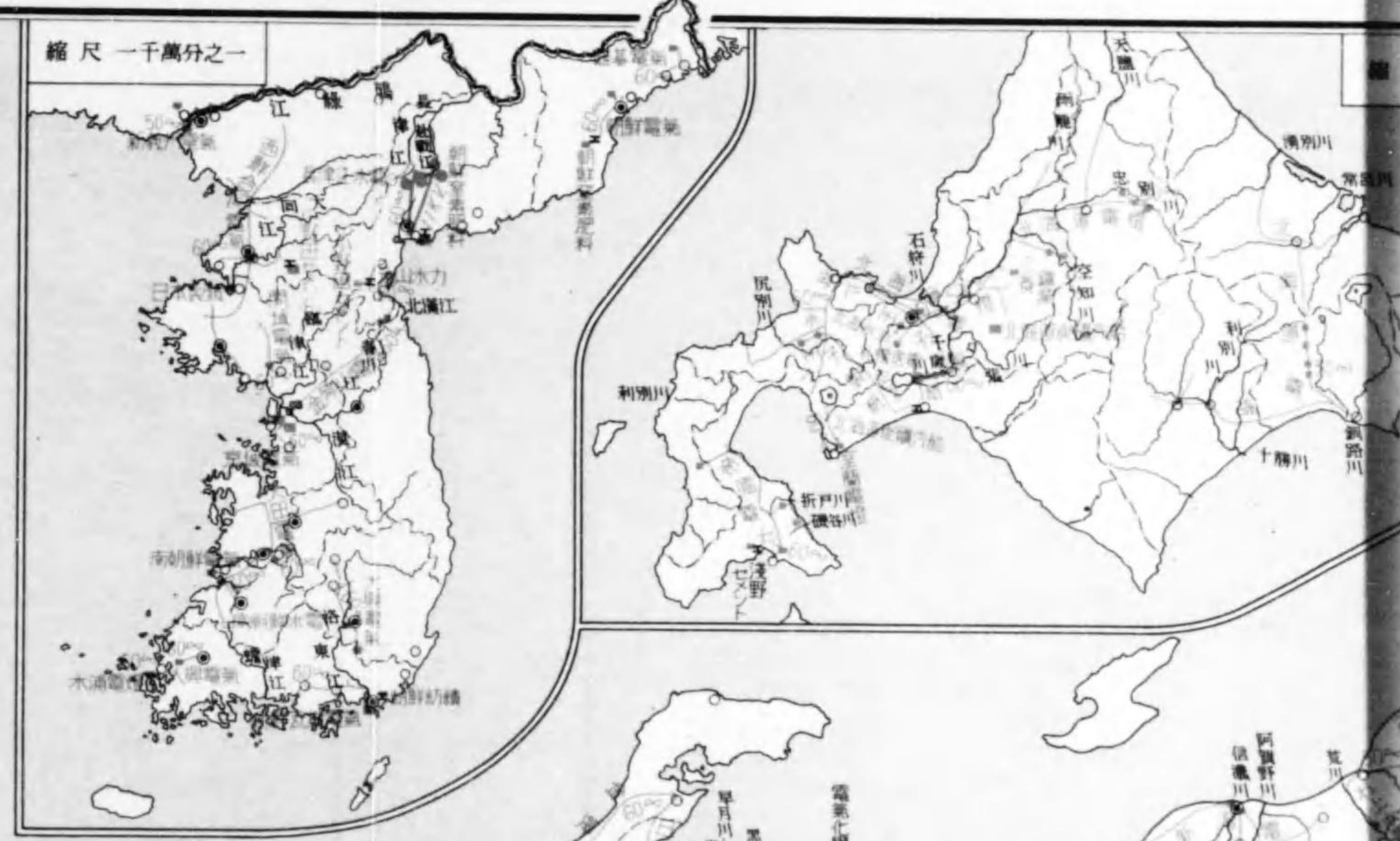
變電所には通常其の目的に従つて變壓器・整流裝置・周波數變換機を設置する外、制御及び保安用として油入遮斷器 (Oil Circuit Breaker)、避雷器 (Lightning Arrester) 等を備へる。



本邦電氣事業一覽圖

縮尺 三百三十五萬分之一
100 50 0 100 200 軒

- | | |
|--|--------|
| ● 重要変電所又は開閉所 | ○ 重要都市 |
| ⊕ 主要自家(若し関係会社)発電工場(5,000K.W.以上使用) | ○ 重要都市 |
| — 重要送電線(100,000V.以上) | |
| — 全上(主要連絡線) | |
| ● 電力関係会社(内地2,000K.W.以上) | |
| ○ 電力会社所有(電圧1,000K.W.以上) | |
| ○ 水力発電所(10,000K.W.未満) | |
| ○ 全上(//)以上 | |
| ○ 火力発電所(10,000 W.未満) | |
| ○ 全上(//)以上 | |
| ○ 50 ⁰⁰ 60 ⁰⁰ 両設備発電所 | |



邦電氣事業一覽圖

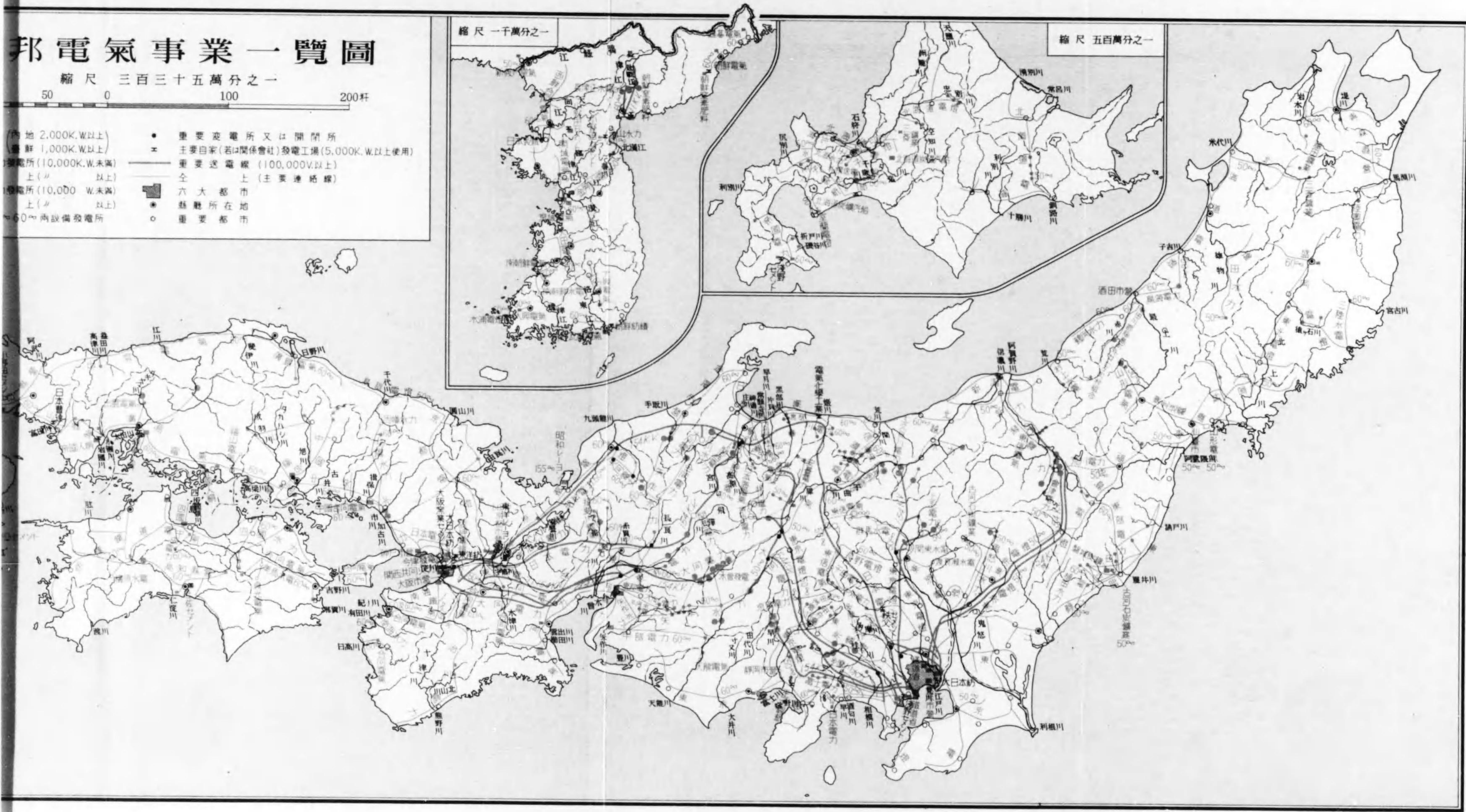
縮尺 三百三十五萬分之一

50 0 100 200 軒

- (内地 2,000K.W以上)
- 重要変電所又は開閉所
- 重要自家(若し関係会社)発電工場(5,000K.W以上使用)
- 重要送電線(100,000V以上)
- 全 上(主要連絡線)
- 六大都市
- 縣廳所在地
- 重要都市

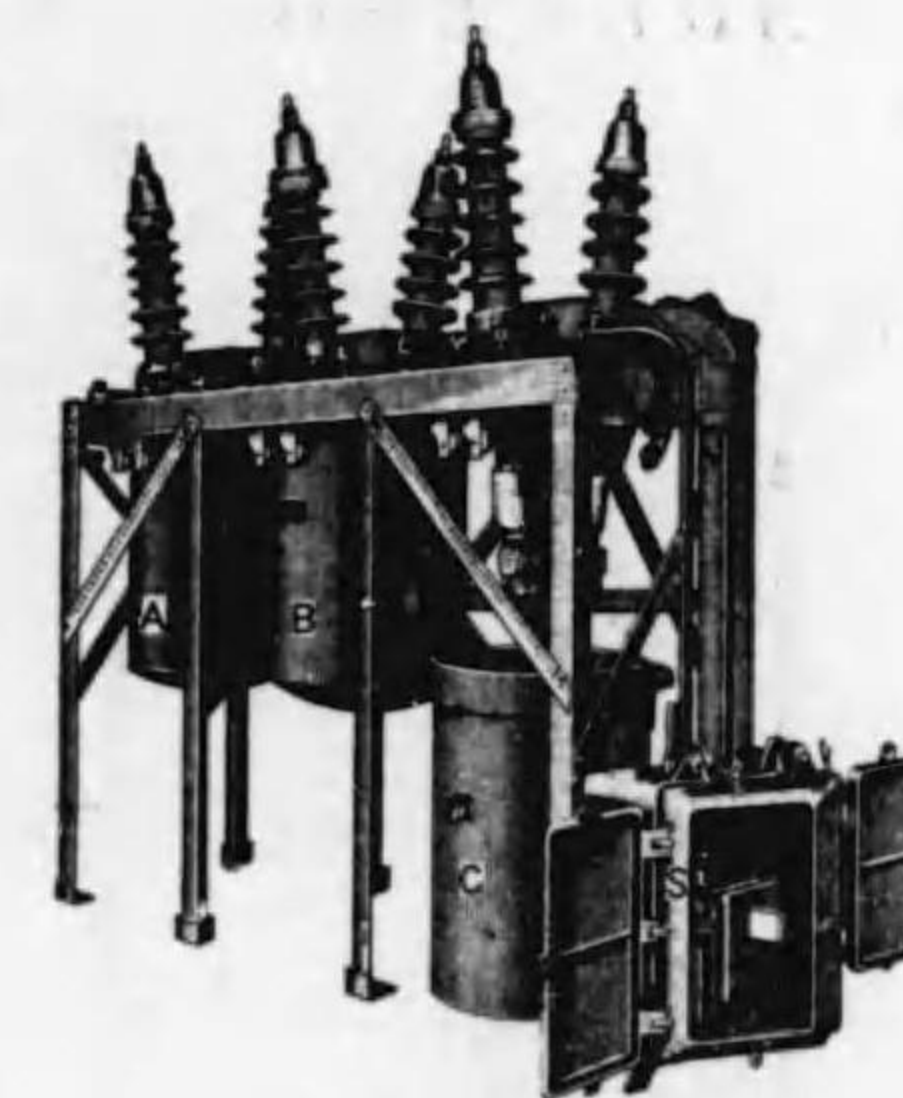
縮尺 一千萬分之一

縮尺 五百萬分之一

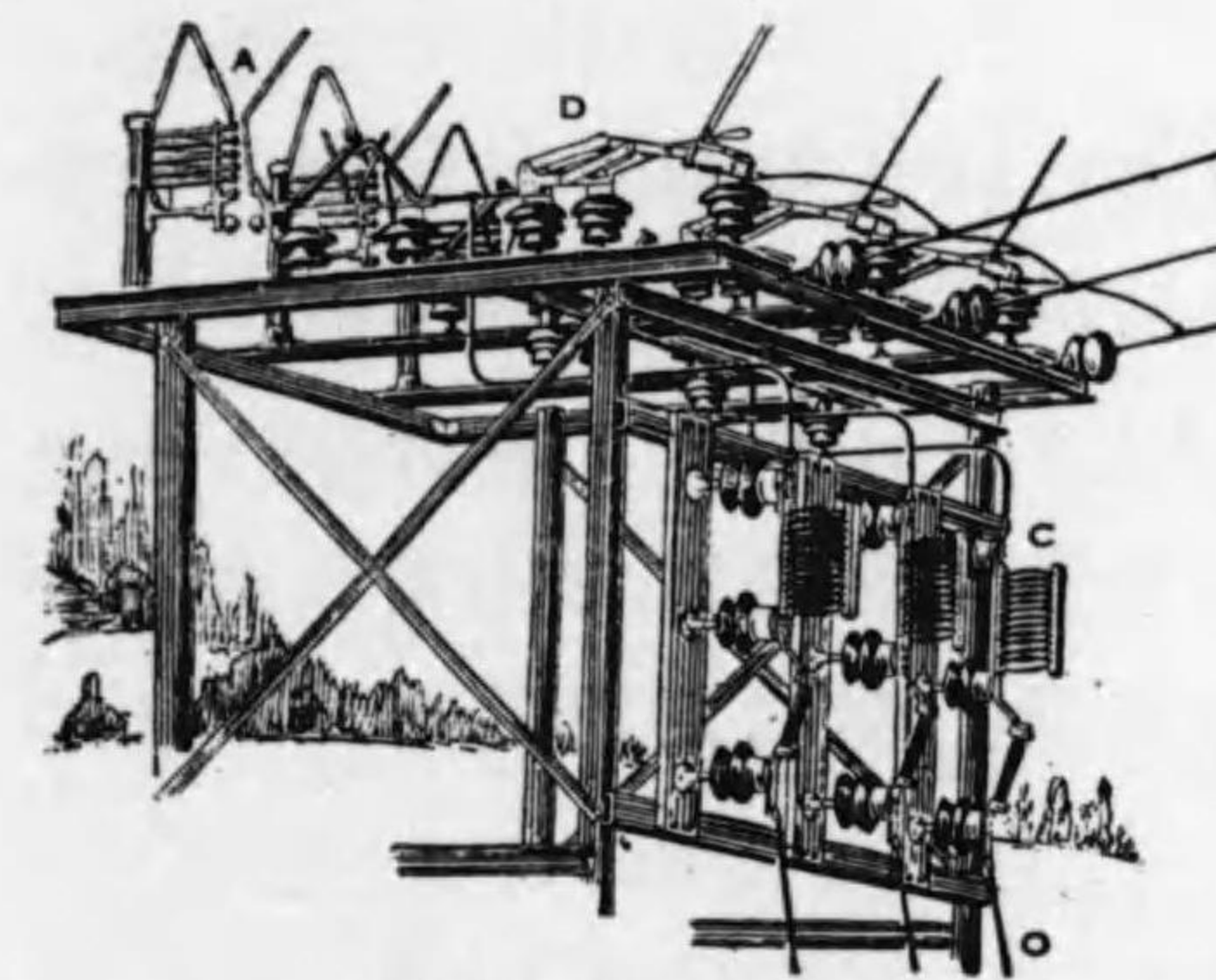


配電線は主に電柱に依り高圧で輸送する。近來市街地では美觀と安全のため地中に埋設することも行はれる様になつた。

引込線は大動力用には三相高圧の儘用ひるが多くは柱上變



油入遮断器
A,B,C. 三相の各開閉器箱, 上部の端子は各その出入口 S. 操作箱



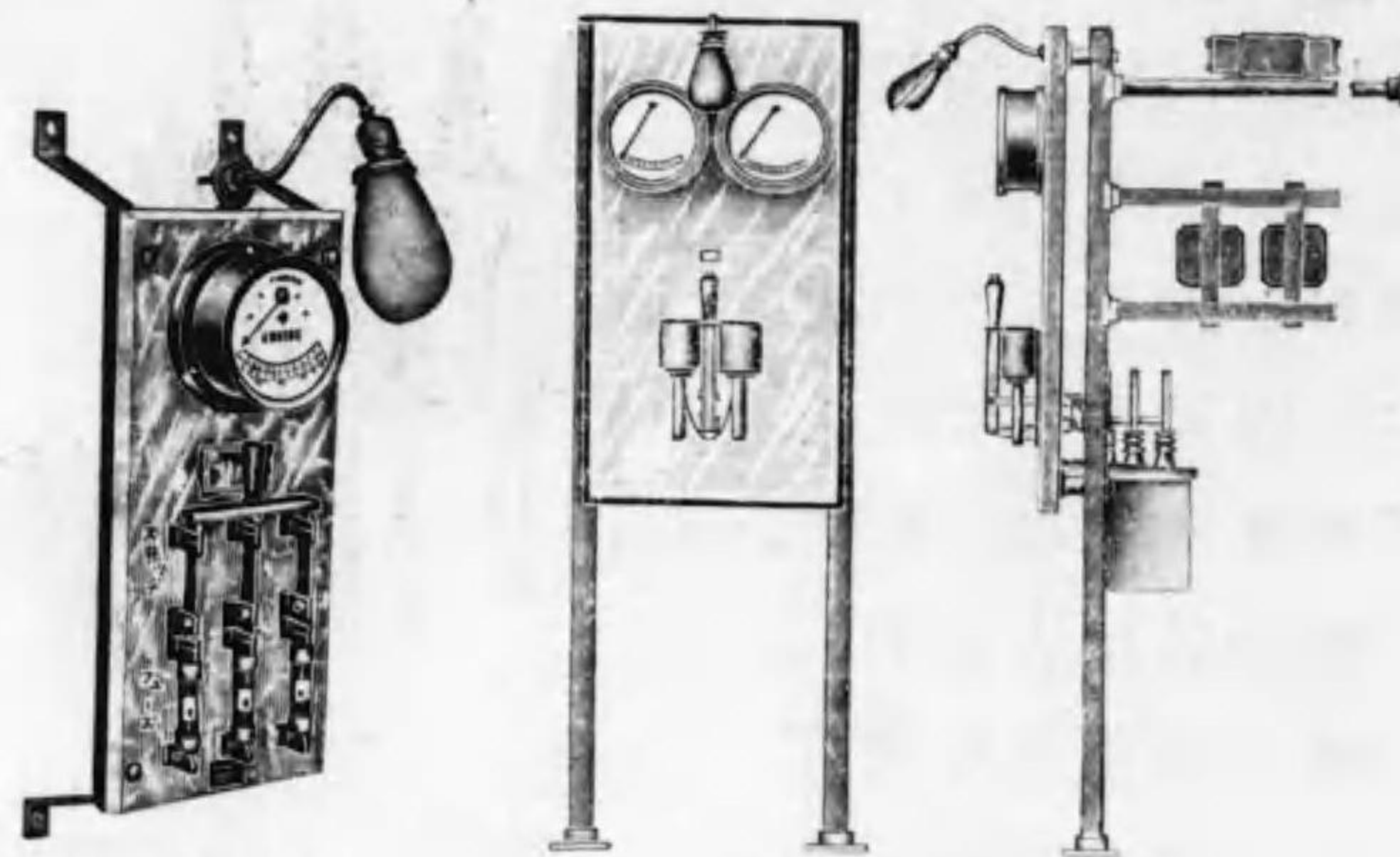
角型避雷器
O. 出力側三相各線 D. スケッチ
A. 角型火花間隙 C. 塞流コイル

壓器で低壓に遞降して動力線は三相, 電燈電熱線は單相で引込む。

電力の使用に際して其の状態を知るために電壓計・電流計又は積算電力計等の

計器と制御用の開閉器(Switch), 安全装置としての可熔片(Fuse)等(高壓線には多く兩者兼用として油入遮断器)を安全な状態

に取付けた配電盤(Switch Board)を設置する。



低圧配電盤
(三相交流200V)

高圧配電盤
(三相交流3,300V)

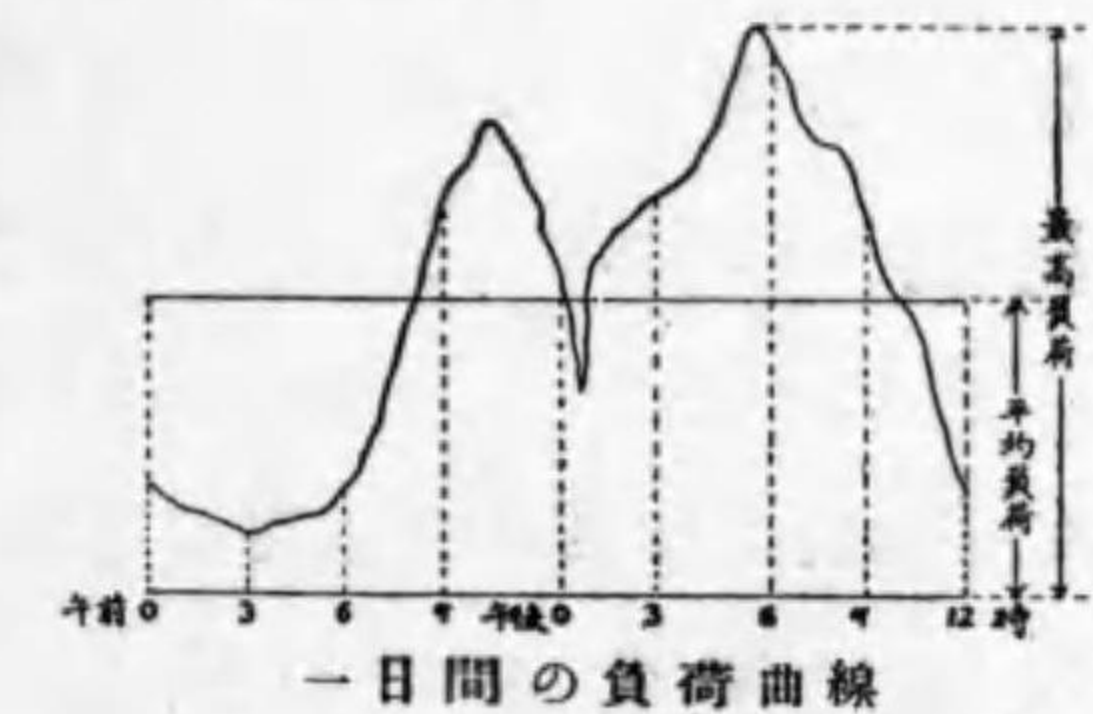
電力の小賣料金には従量制と定額制とあり、前者の場合は大抵最低料金を定めて居る。

卸賣契約には(1)1キロワット時又は1キロワット一箇年の単價(2)最高電力(3)責任負荷率(4)受電場所(5)計算期(6)契約期間等を定めるのが通常である。

發電所渡價格は發電原價に利益を加算せるものであつて、變電所渡の場合は送電中の電力損失及び送電線變電所の經費を見込まなければならない。

電力の消費状態は日により時間によつて著しく異なるもの

であるから平均使用量が契約量よりも少い時は責任負荷率(單に負荷率とも稱する)に依つて料金を算定する。

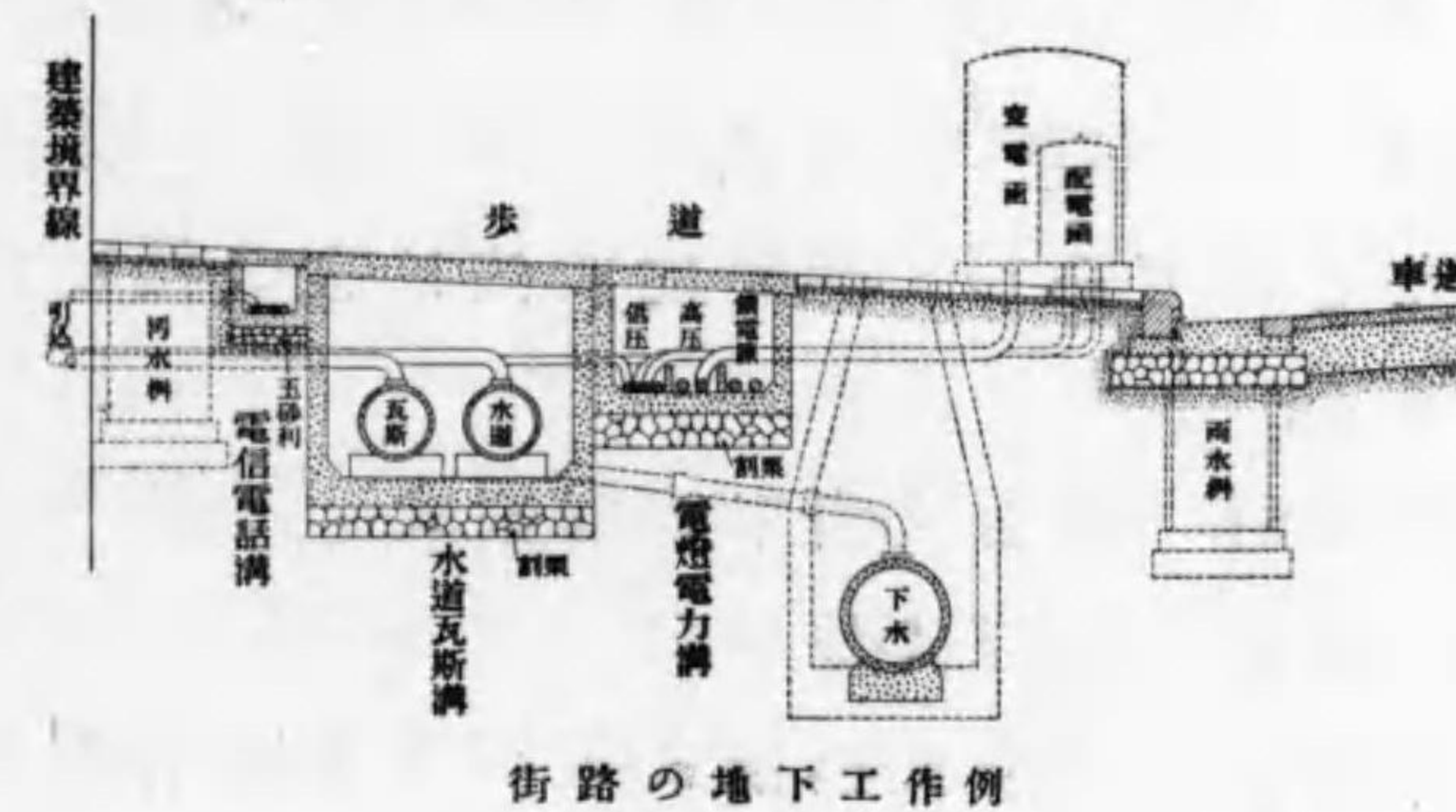


4. 土木工業 土木工業(Civil Engineering)は陸運工事・河海工事・衛生工事等其の範圍は極めて廣く工事法も雑多である。

道路は我が道路法に依つて國道・府縣道・市道・町村道に分たれ、重要な道路は抵抗を減じ且つ天候の影

道路工法の制限			
	有效幅員	勾配	屈曲半徑
國道	7.5米以上	$\frac{1}{30}$ 以下	55米以上
府縣道	5.5米以上	$\frac{1}{25}$ 以下	55米以上
市道	5.5米以上	—	—
町村道	4.0米以上	—	—

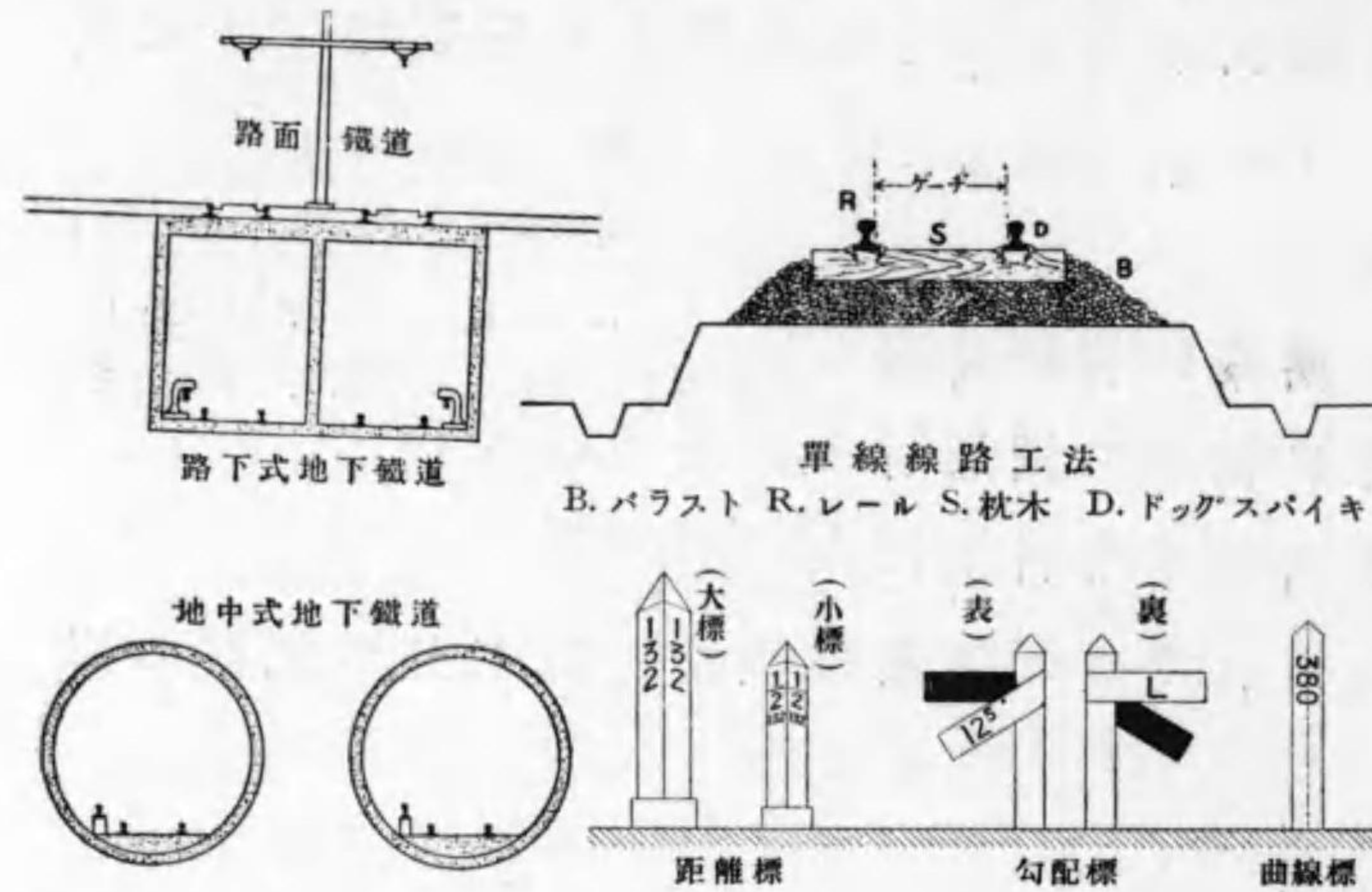
分たれ、重要な道路は抵抗を減じ且つ天候の影



響を少からしめるため砂利・碎石・鋪石・煉瓦・木煉瓦・混凝土・アスファルト等で鋪装 (Pavement) を施す。

市街地域等に於ける重要な道路を街路と云ふ。

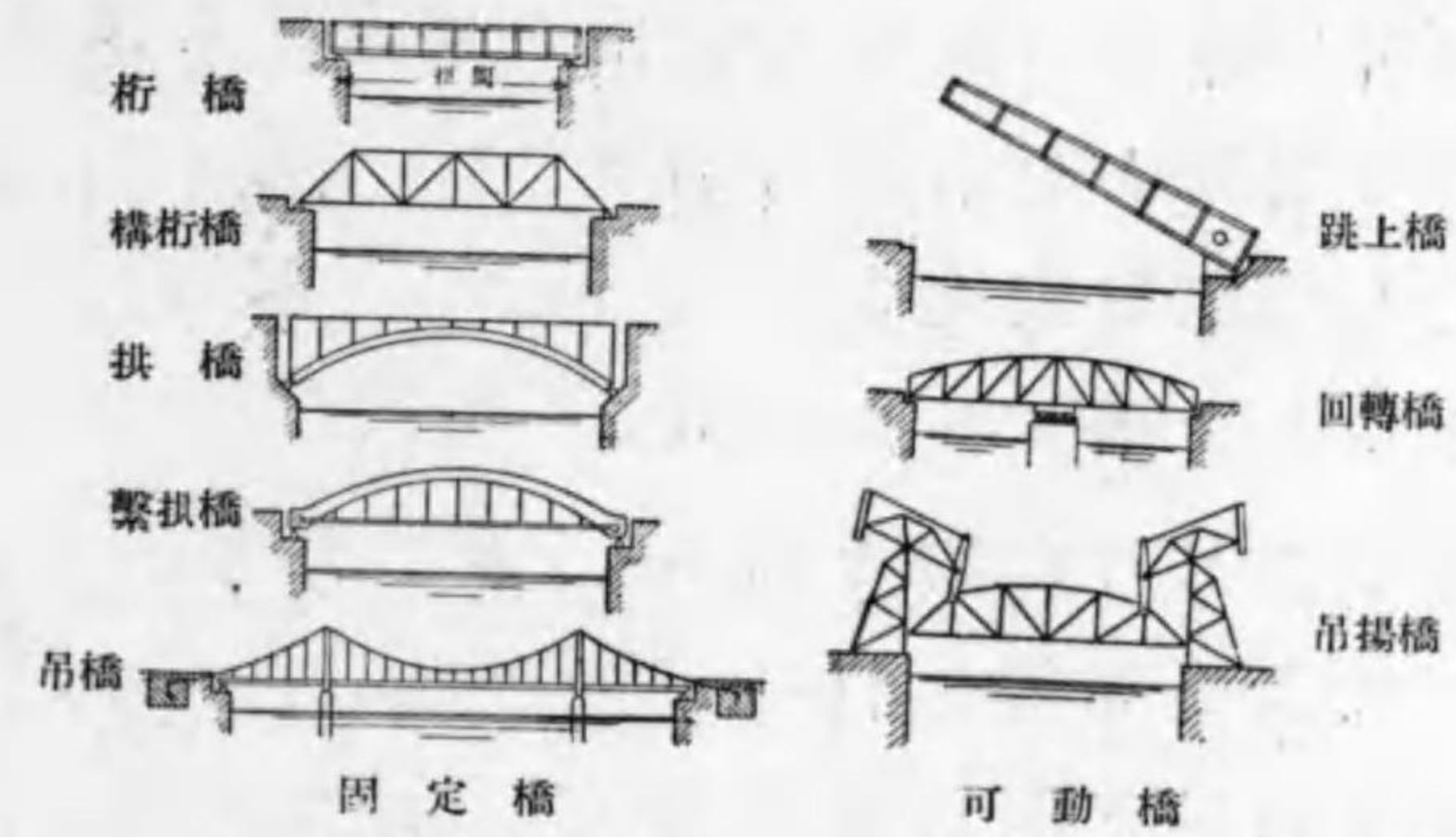
鐵道は通常土工を施して砂利・バラストの上に枕木を置き軌條を敷設して傍に各種の標柱



を建てるのであつて、線路建設法に次の様な種類がある。

- 路面鐵道 摩擦式・齒車式・鋼索式
- 地下鐵道 路下式・地中式
- 高架鐵道 築堤式・拱橋式・スラブ式・橋梁式

橋梁には道路橋・鐵道橋・水路橋の別があり又構造上固定橋と可動橋とに分つことが出来る。



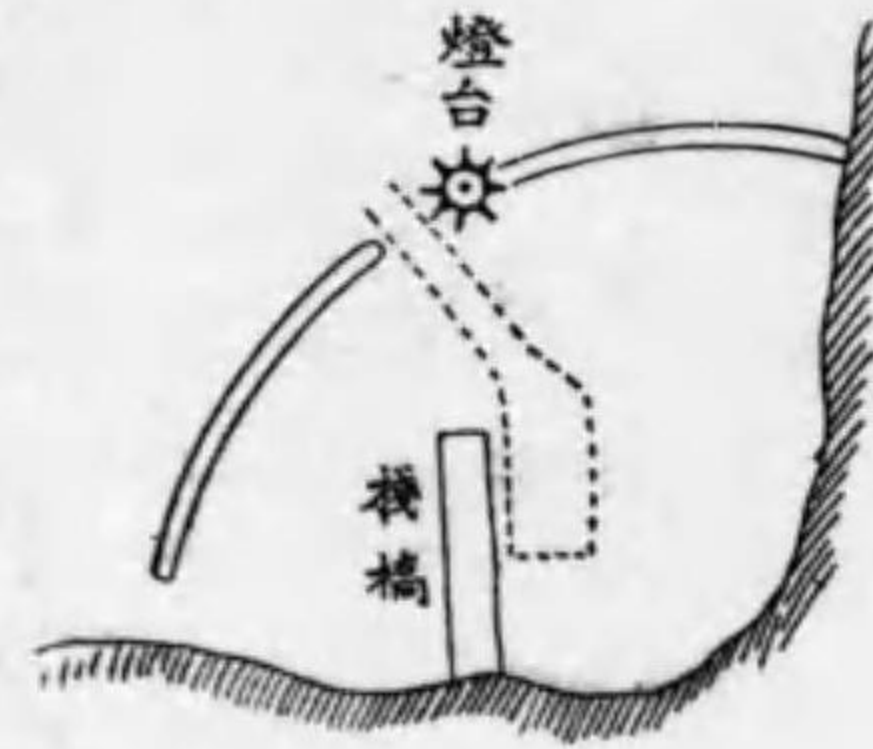
隧道は道路・鐵道・水路等を山地を経て通過せしめる時急勾配又は迂回を避けるために切取工事では反つて工費が嵩む様な場合に採用され、煉瓦・鐵筋混凝土又は石積で施工される。

河川工事は水害を除き舟行の便を計る等のために堤防・堰堤を築き又は護岸・浚渫等の工事を行ふのであつて本邦の様な急流の多い所では極めて重要な作業である。

水路は上水道・下水道・灌溉用水・排水・發電水力等のために開渠・暗渠を掘鑿し又は鐵管・土管・混凝土管・鋼管等を埋設するのである。

運河は舟行を目的とした大規模の水路であつて閉塞運河と開放運河との別がある。

築港は船舶の碇繋及び出入に充分な深さと面積と地質とを有し風波に對して絶對安全ならしむることを要するから其の天然に欠けた點を補ふため浚渫築堤等を行ひ又棧橋・繋船岸壁・起重機・燈臺・浮標等を設備する。



築港設備

土木工事は地質調査・測量・設計・製圖等の準備作業をなした上施行せられ、本工事には次の様な種類がある。

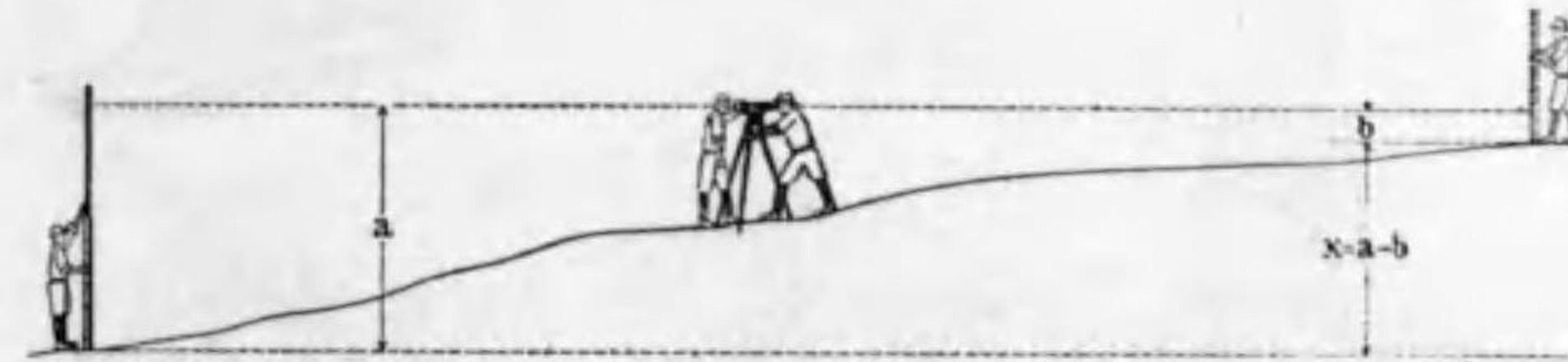
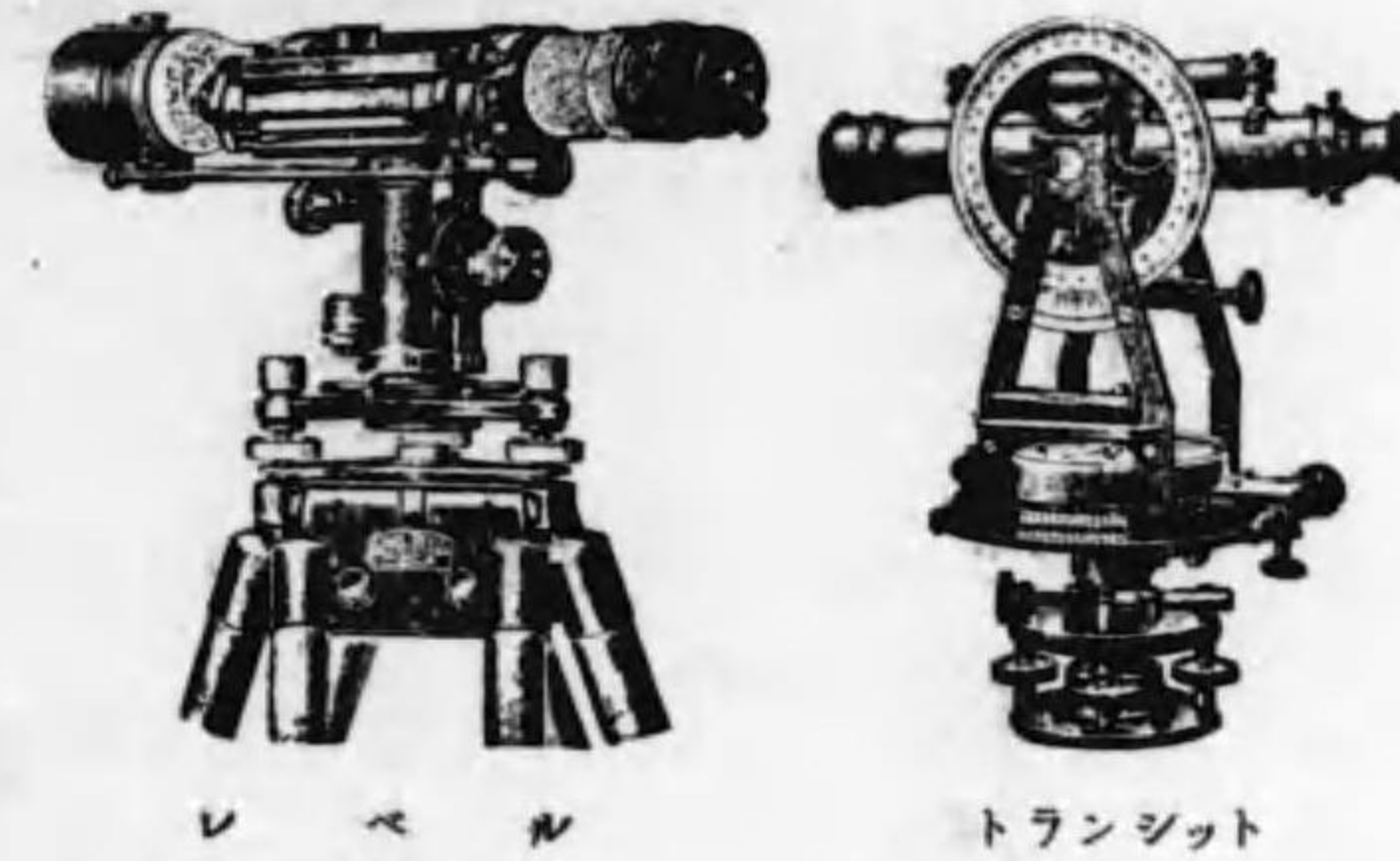
- 土工 切取工事・盛土工事
- 基礎工事 陸上基礎工・水中基礎工
- 積工事 石工・煉瓦工・混凝土工

測量 (Surveying) は各地點の位置・距離・面積・容積・高低・方向の外風速・流速・流



測鎖 巻尺

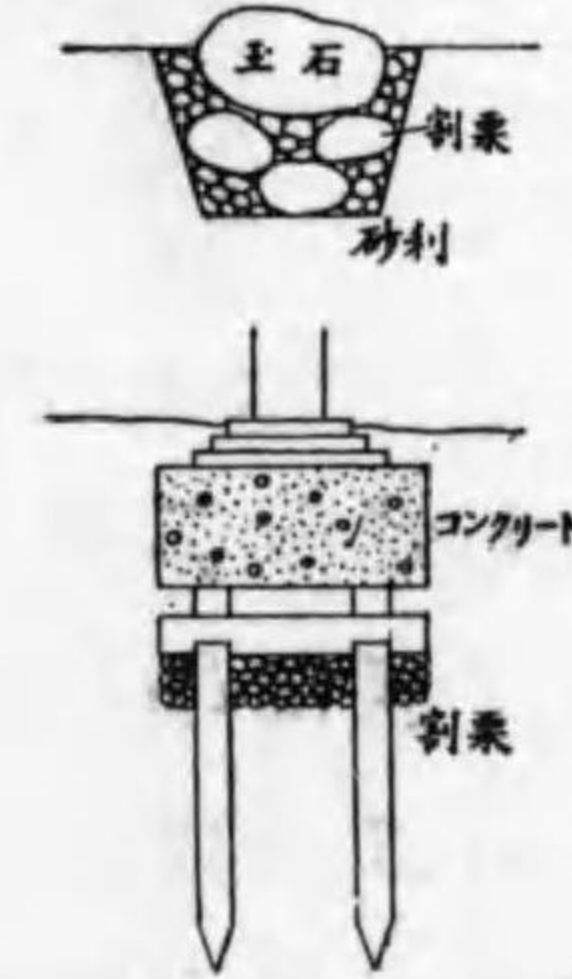
量・深淺等を測定するのであつて測鎖(Chain)・巻尺(Tape)・水準儀(Level)・經緯儀(Transit) 其他の器具を用ひる。



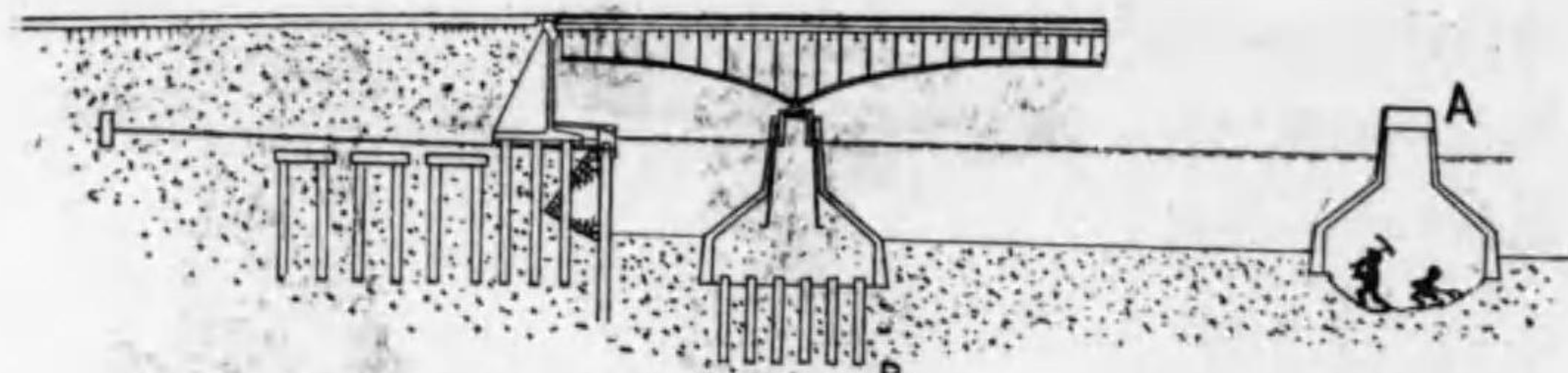
水準儀測量法(始め實線の如く、次に點線の如く觀測してその差を計算する)

陸上基礎工は建築機械据付等に行はるゝものであつて割栗・玉石・混凝土杭打等の方法があり、水中基礎工は築港・橋脚等に施すものであつて圍堰法・井筒法・兩柱(Caisson)法等が行はれる。

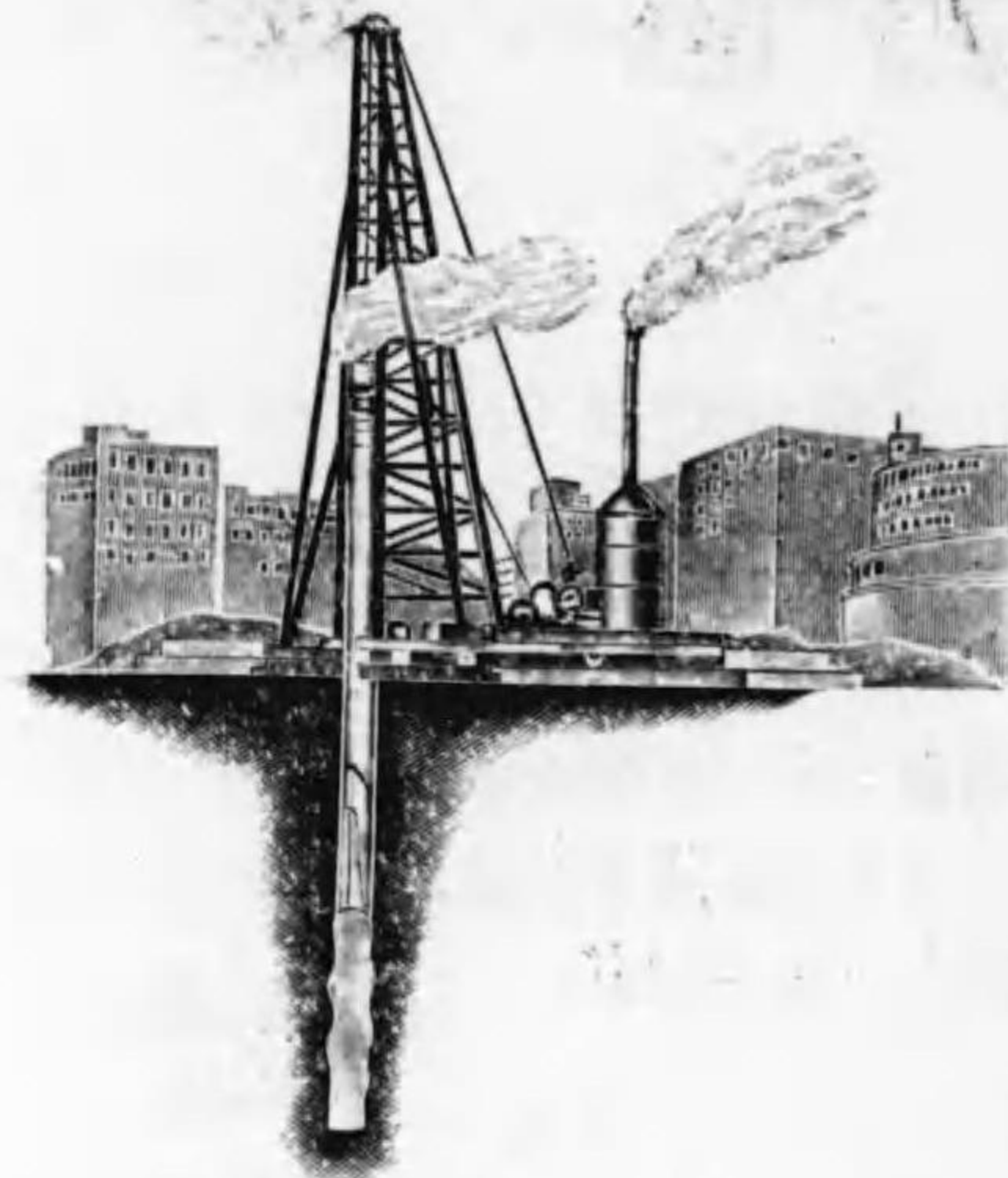
工専用機械は最近に到り著しく發達して混凝土混合機(Concrete Mixer)・砂利採取機(Sand Excavator)・浚渫機(Dredger)・掘鑿機(Excavator)・杭打機(Pile Hammer)・穿岩機(Rock Drill)・道路輾壓機(Road Roller)等が盛に用ひられ人力に依ることが少くなつた。



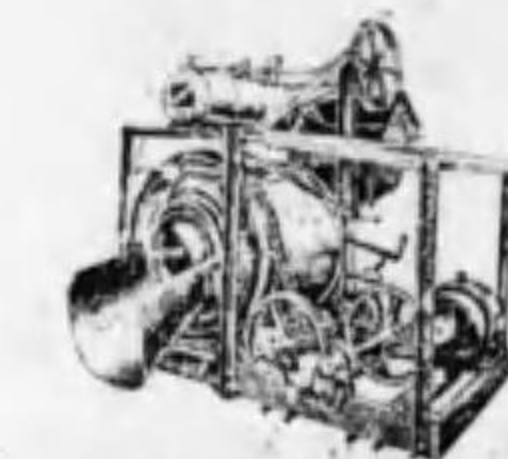
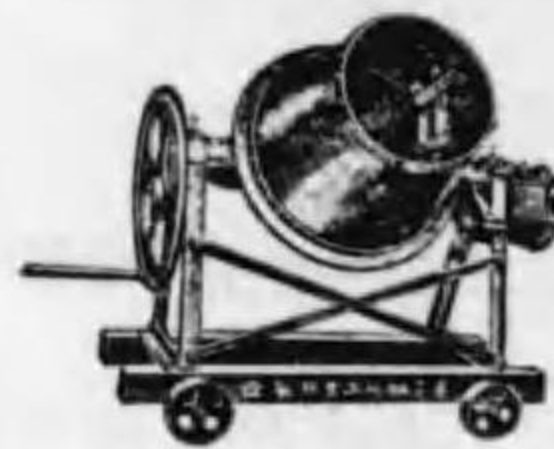
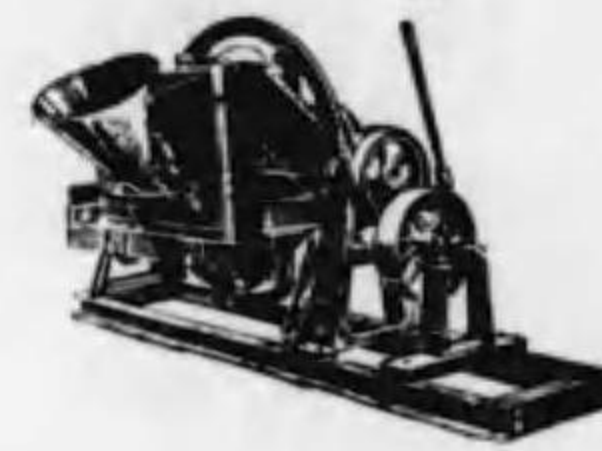
(上)玉石地形 (下)木杭打混凝土地形



Aはケイソンを以つて河底掘鑿作業中、Bは之にて橋脚仕上の圖



蒸汽杭打機

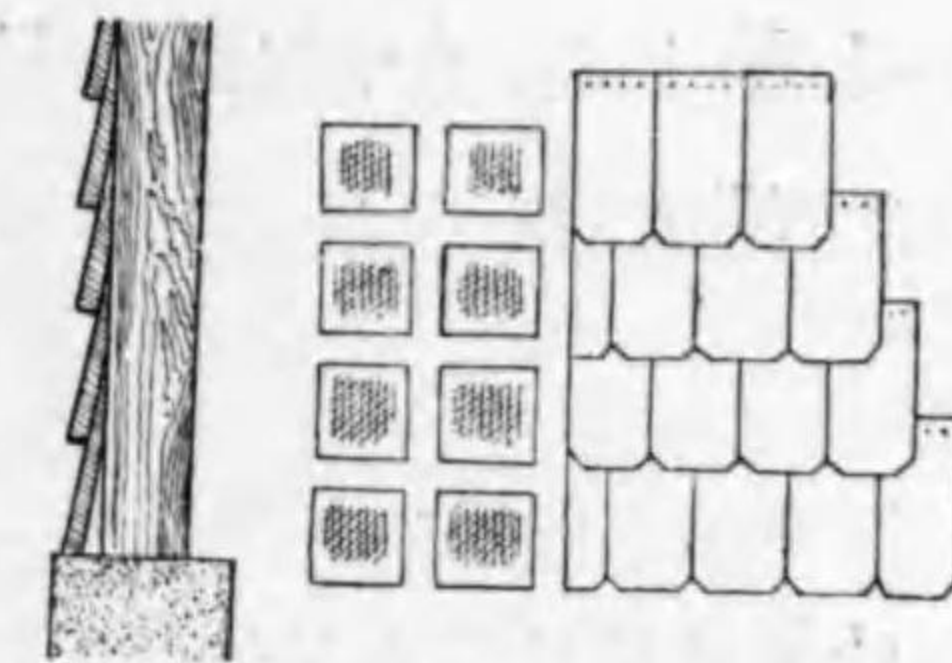


混凝土混合機各種

5. 建築工業 建築物には住宅・商店・工場・倉庫・社寺・病院・學校・圖書館・劇場・旅館等種類が極めて多いが主要構造材料から見て木造・煉瓦造・石造・鐵筋混凝土鐵骨等に分つことが出来る。

木造建築は簡單・低廉であるが耐火耐震耐風性に缺けて居

る。日本建築は柱を立て貫を通し桁梁を渡してのち壁・屋根等の工事をする。西洋木造建築は柱の間に間柱及び筋違を用ひる。



西洋木造建築の壁 左から下見張、瓦張・モルタル仕上、スレート張

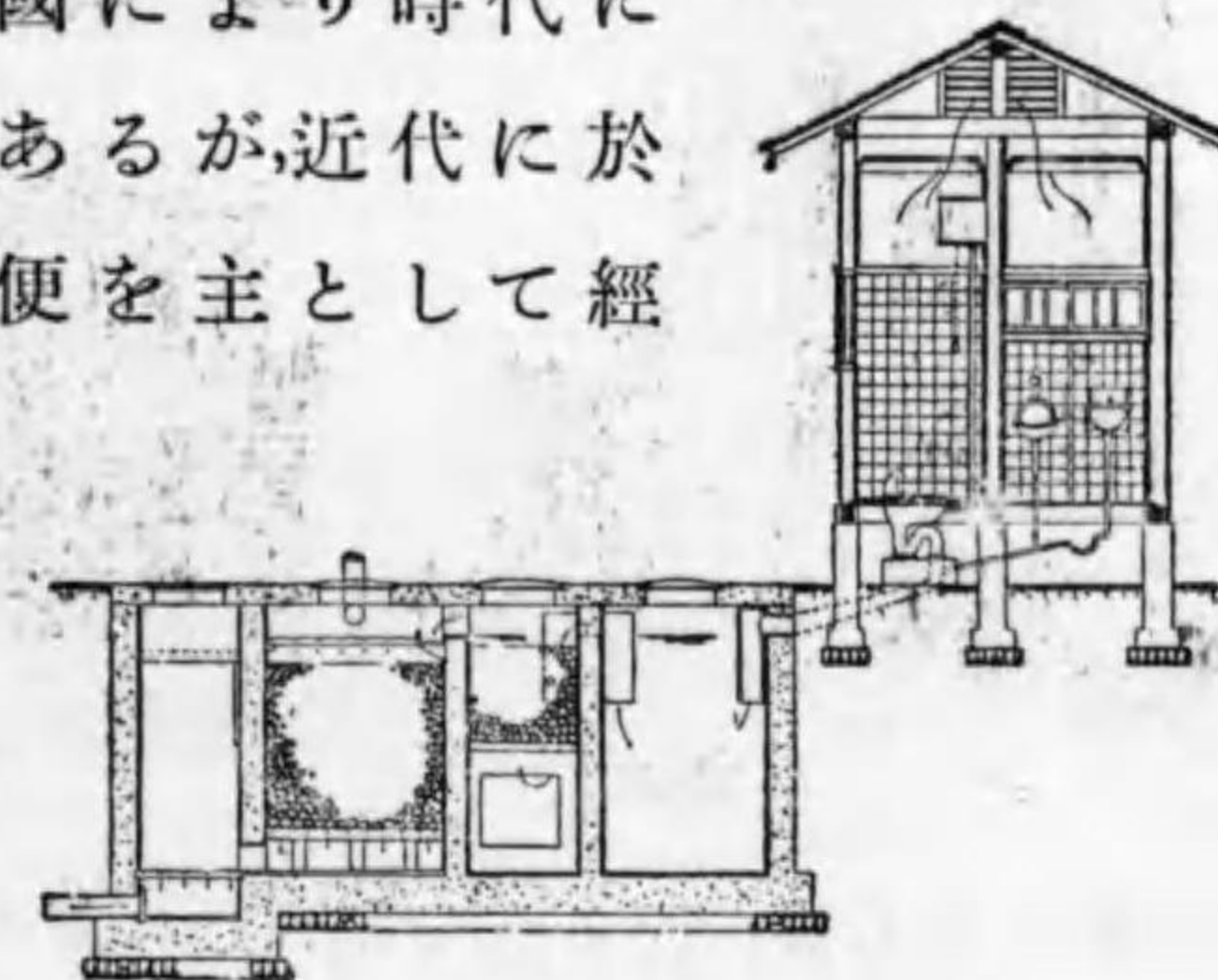
煉瓦造建築は耐火・耐久的で寒暑を防ぐによいが非耐震的であるから本邦では極めて少い。

石造建築も耐震的でないから餘り用ひられない。

鐵筋混凝土建築は耐火・耐震・耐風且つ耐久で材料が低廉であるが一々假柱を作るため稍、不廉となるを免れない。

鐵骨建築は耐火・耐震的で採光よく且つ強さの割合に輕量であるから大廣間を造るに適するが經費不廉である。

建築の様式は國により時代によつて各、特色があるが、近代に於ては特に強度・利便を主として經濟的方面に意を注ぐに至り材料の取捨・選擇、構造の方法・様式に関する研究が進ん



水洗便所の例

て次第に耐火耐震の目的を達成するに至り、内部設備に至つては驚くべき進歩を遂げつつある。

即ち給水・排水・水洗便所及び照明・暖房・冷房・換氣装置等の衛生設備、電鈴・電話・空気傳送管等の通信設備、昇降機・エスカレーター等の運輸設備、消火器・非常梯等の安全設備等之である。

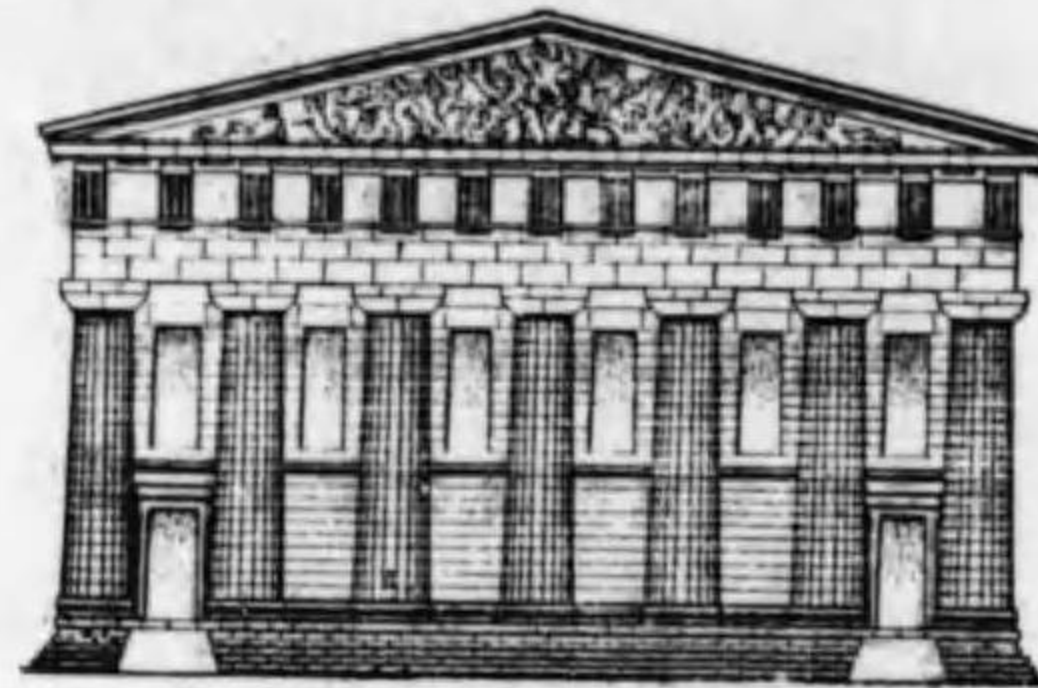
一面又本邦に於ても古代西洋建築様式が取入れられる様になつた。ゴシック(Gothic)建築は十三世紀頃から歐洲各地に擴つたもので其の屋根の急勾配なるを特徴とし、雪の多い



ゴシック建築

北歐に最も適したもので窓等に尖頭アーチを多く用ひる。

ルネッサンス(Renaissance)建築は十五世紀の始め伊太利に起



クラシック建築



ルネッサンス建築

り漸次全歐に傳播したもので古代希臘のクラシック(Classic)建築の再生を意味するものである。

石材を多く用ひ窓及び屋根等には半圓形が多い。又セセッション(Secession)



セセッション建築の例

建築は近代に入つて埃太利に起つたもので一般に直線を多く用ひた様式である。

建築工事は建築物の種類と部分により多種類に分れて行ひ、他に種々の附隨作業がある。

準備作業—設計・製圖

基礎工事—土工・石工・混凝土工

本工事—石工・大工・鐵筋加工・左官・塗工・鋳工・煉瓦工・混凝土工

附帶工事—電氣工事・水道工事・瓦斯工事

6. 印刷工業 印刷工業はその質に於て又印刷速度に於て輓近異常の發達を遂げて居る。

(1)凸版式印刷は最も廣く行はれる。通常活版と稱して活字を主とし繪畫等には木版・亞鉛凸版・寫真銅版等を混用して印刷する

明	朝	體
清	朝	體
宋	朝	體
練	書	體
行	書	體
者	者	體
ゴ	ゴ	體
シ	シ	體
ッ	ッ	體
ク	ク	體
丸	丸	體
ゴ	ゴ	體
シ	シ	體
ッ	ッ	體
ク	ク	體
平		字
兼		字

ことが多い。

活字は鉛錫・アンチモニーの合金で鑄造し、各種の書體と大きさがある。

初號	參號活字は丁度六號活字の二倍角にあたる
卅六	四號活字は新七號の二倍角にあたる
壹號	十二ポイント
二十四	五號活字は七號の二倍角に當る
二號活字	九ポイント活字は五號の二倍角に當る
十八	八ポイント活字は四號の二倍角に當る
ポイント	六號活字は丁度八號の二倍角にあたる
	七號の原名文字はルビと云つて五號活字に用ひる
	八ポイント活字はルビと云つて五號活字に用ひる
	九ポイント活字はルビと云つて五號活字に用ひる
	十ポイント活字はルビと云つて五號活字に用ひる
	十一ポイント活字はルビと云つて五號活字に用ひる
	十二ポイント活字はルビと云つて五號活字に用ひる

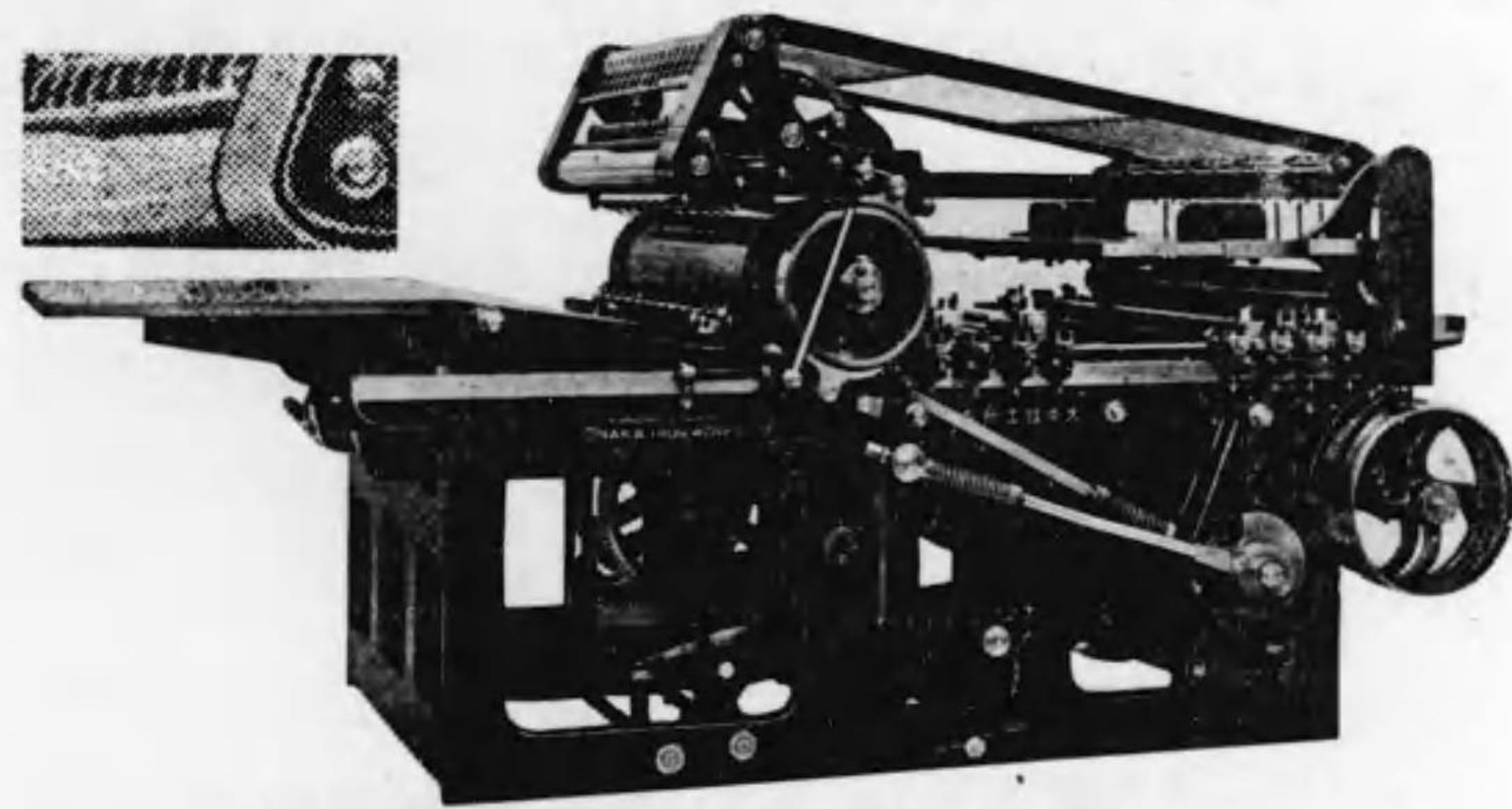
鉛版は活字・亞鉛凸版等から成る原稿をその儘印刷に供せず、之を紙型にとり活字金を流し込んで作るものであつて輪轉機にかけることが出来るのみならず一つの原稿から多數取れることを得、又紙型の儘で保存し易い便がある。

木版は黄楊等に手で線畫其他を彫るものであつて極めて鮮明であるが稍高價である(例、本書68頁)。他に日本木版は櫻等の板目に刻るのであつて書籍名の新聞廣告等に用ひられて居る。

亞鉛凸版も線畫等に適し、感光劑を塗つた亞鉛版面に原稿

から複寫した寫眞の膜面を當てて焼付け藥品で腐蝕して不感光部分のみを凸部として残すのである(例、本書37頁)。

寫眞銅版(網目版)は寫眞等に適し、感光劑を塗つた銅版面の前を細かい網目の黒線を引いた硝子板で遮つて亞鉛凸版と



平台式活版印刷機(これが寫眞銅版であつて原寫眞を修整し一時に付150線の網目をかけて製版したものである。附圖は一部を擴大して網目を示す)

同様な方法で寫眞を複寫製版するのであつて、之は又三色版として三原色の重刷により天然色に近いものを作ることが出来る。

(2)平版式印刷は石版・コロタイプ等の如く平面版上にインクの附着量で濃淡を生ぜしめて印刷するのである。

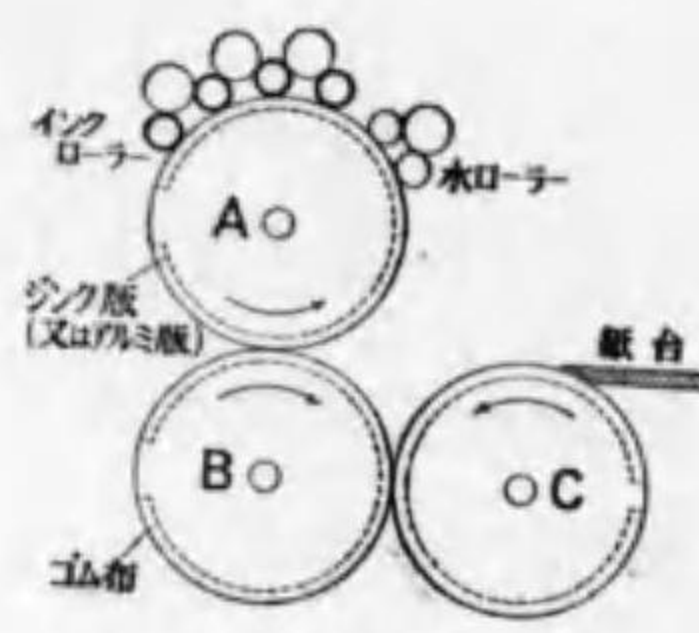
石版は石版石がよく水・脂肪等を吸収する性

質を利用して、脂肪質で紙に原稿を書いたものをその版面に當てて轉寫し、然る後水で版面を拭ひ之に印刷インクを塗れば水の浸んだ部分は之を撥返へすから文字・繪畫の部分にのみ附着したインクで紙に印刷するのである。

實際にはジंक版又はアルミ版と云つて前記の石版で一度印刷した紙を亞鉛又はアルミニウムの版に當てて轉寫し之に石版と全く同様の操作を施して印刷する場合が多い。

プロセス平版は網目を用ひて寫眞をジंक版又はアルミ版とする方法であつて多色刷の美しい雑誌表紙等は之である。

オフセット印刷はジंक版等を輪轉式で一旦ゴム板に轉寫しては之から紙に印刷するのであつて直接印刷するより感じが柔くて鮮明であるから近來の平版印刷は此の式によることが多い。



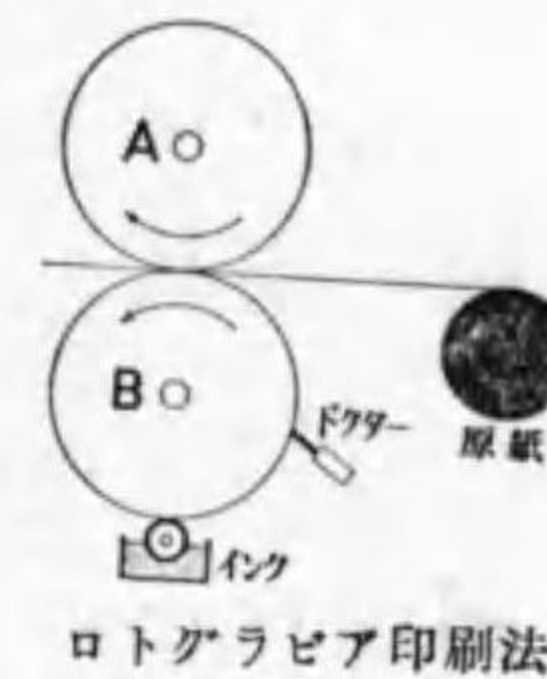
オフセット印刷機の要點

コロタイプは硝子面に感光ゼラチンを塗り寫眞の膜面を當てて曝光すると光線の當つた程度に應じてゼラチンの膨脹性を失ふから之にインクを塗付して印刷すれば膨脹性を失つ

た所程濃く現はれるのである。

(3)凹版式印刷はグラビア版等の如く平面版上に作つた數多の微細な凹所にインクを溜めて印刷するのである。

グラビア版は寫眞銅版と凹凸が逆になる様に焼付用寫眞及びスクリーンの黑白が反對となつたものを用ひて銅製ローラー面に焼付けた上製版するのであつて網目は極めて細かく頗る精巧な印刷が出来る。製版費が不廉であるが迅速・優美で數萬部以上の印刷には却つて割安である。



ロトグラビア印刷法

通常ロトグラビアと云つて輪轉式印刷が行はれる。

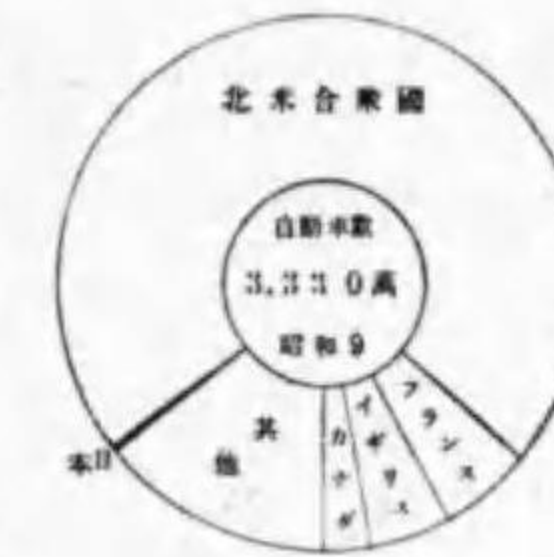
第五編 工業界の現勢

1. 世界の工業界 世界工業の祖と云はれる**英國**に於ては豊富なる原料を擁して製鐵業に機械工業に造船業に繊維工業に覇を稱へること久しきに涉つて居たが、戦後の疲弊と新興工業國の壓迫とに依つて昔日の悌を失ふに至つた。白國亦同様である。

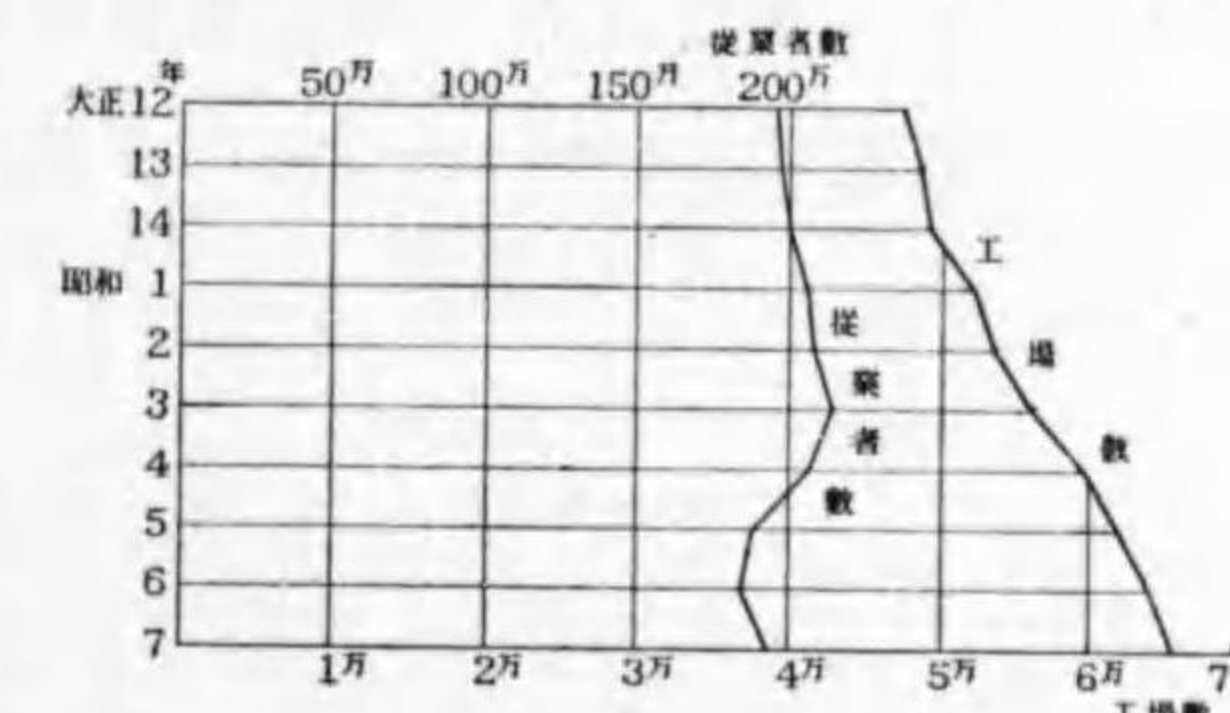
獨逸はその勤勉にして學究的な國民性に依つて化學工業・精密機械工業其他一般工業に世界的地歩を占めて來たが、大戰に依つてその市場を失ひ戦後又經濟的國難に遭遇してその回復は容易でない。

瑞西は本邦に似て土地狹少で天然資源に乏しいにも拘らず國民の考究的な勤勞に依つてその豊富な水力を有利に使用し、各種工業の發達見るべきものあり就中精密機械工業に到つては世界無比と稱せられ、大戰中は中立國として益、繁榮の基礎を固くした。

米國は豊富なる天産物と資本とに恵まれ大量生産の便益を受けてあらゆる工業の發達著しく世界工業界に壓倒的地歩を占めんとするに至つた。殊に自動車工業の發達は驚異に値するものがある。

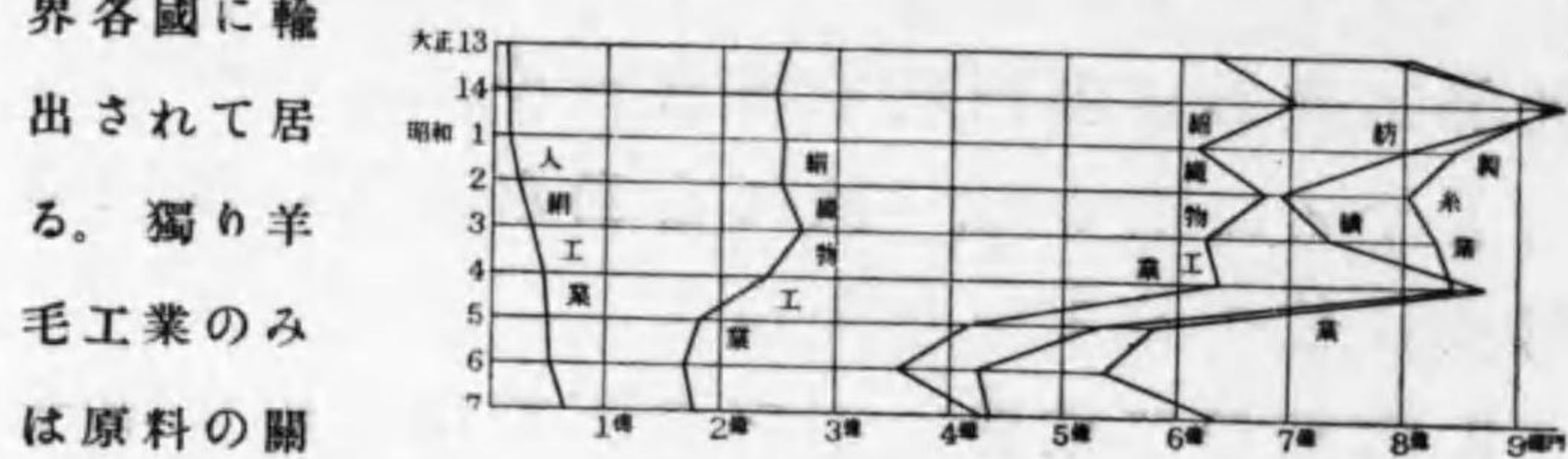


2. 本邦の工業界 本邦の工業は最近十數年間に目覺しき發達をなし國內の需要を充して漸く輸出の期運に向つたが、元來天然資源に乏しく大量生産に適しないため諸外國に比して著しく不利であるのみならず近時世界的不況に禍されて前途多難を思はしめる。唯最近爲替の低落により世界各地へ進出著しきものがあるが又一方關稅障壁及び排日貨による壓迫も加つて容易に樂觀を許さない状態である。



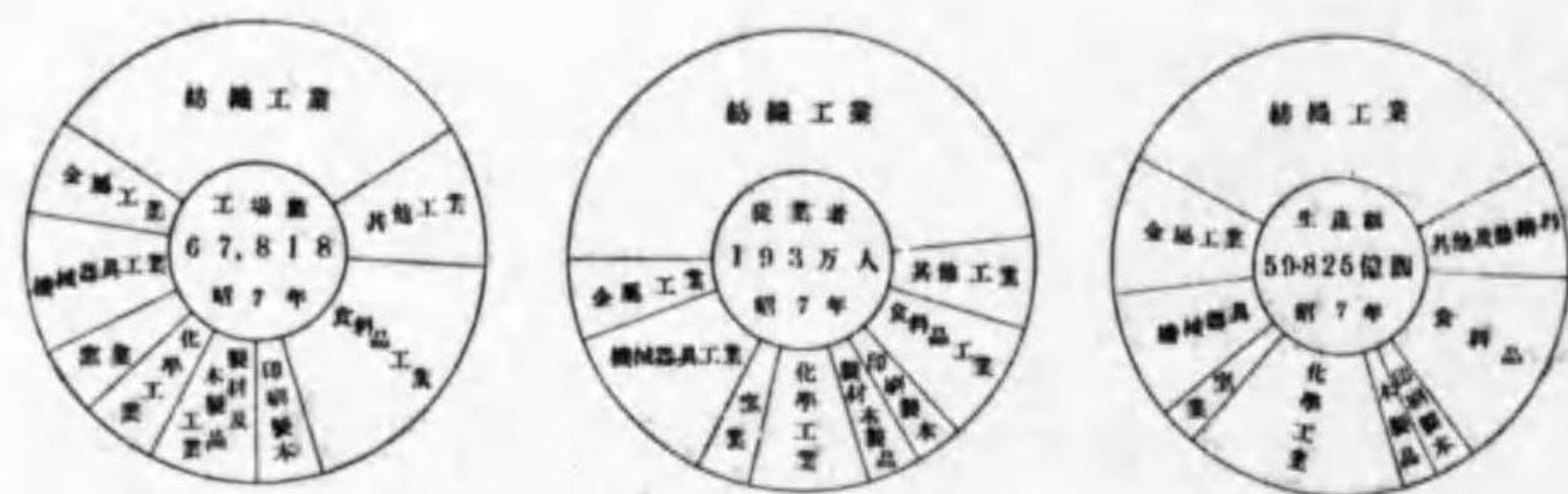
(1) 繊維工業 紡織は本邦の最大工業であつて生絲は我特

産品として世界に誇り、綿糸布亦國內の需要を完全に充して尙地球上到る所に進出し世界紡績の本據たる英國をして悲鳴を擧げしむるに到つた。人絹亦最近異常の發達を遂げ世界各國に輸出されて居る。獨り羊毛工業のみは原料の關係もあつて漸く自給に近づいた程度である。



係もあつて漸く自給に近づいた程度である。

(2)機械工業 本邦の車輛製造技術は世界的に優秀であつてソビエツト露西亞及び波斯等から鐵道技術の指導申込頻りである。造船及び各種原動機電機等の製作も昭和に入つて漸く一流に列するに到り自動車及び特殊機械を除くの外は完全に輸入を防ぎ得る様になつたが鐵材の自給が漸く緒に就いた状態にあるため一般に未だ海外進出の期に到達しない。



(3)化學工業 最も進歩が遅れて居たが最近百花繚亂の状態となつた。酸類は比較的早くから自給して尙餘力を以つ

て輸出さへして居たが、曹達工業が原料の關係から採算不利で外國の業者に絶えず翻弄され國家の補助を得て昨今漸く獨立し得た状態である。染料工業亦關稅の保護によつて漸く大部分の自給が出来る様になり、人造肥料も全く自給の域に達して輸出に轉ぜんとしつつある。

本邦に於ては工場生産額から見て大阪・東京・兵庫・愛知の諸府縣が最も工業盛であつてその合計生産額は全國の半を占めて居る。神奈川・福岡等之に次ぐ。



京阪神間、京濱間、北九州及び中京方面は本邦の四大工業地帯として其の發展は刮目に値するものがある。



3. 電力問題 電力は最も便利・經濟であつて本邦の代表的動力となつて居るが、技術的・經營的に遺憾な點が少くないのでその改善が論ぜられる様になつた。

(1)剩餘電力問題 本邦に於ては冬期の渇水

を火力発電に依つて調節して居るが尙春秋には剰餘を來し、又夜間に於ける剰餘も莫大である。

季節的剰餘電力は農村電化又は特殊工業に用ひられ、深夜電力は特殊工業・温室電熱水道汲揚動力蓄電池充電用等に廉價に供給し若くは尖頭負荷問題の解決に資することが出来る。

(2)尖頭負荷問題 夕刻等に於ける急激な尖頭負荷(Peak Load)に應ずるためには深夜電力を蓄電池に蓄へ又は揚水式発電をなすのがよい。

(3)周波數統一問題 本邦では周波數が區々で電力の融通に不便であるが今に到つて之を統一することは不可能であるから地方的に統一して互の連絡を計るより他に道がない。

最近は中部地方の大発電所では50 \sim と60 \sim の何れでも発電し得る設備のもの多く、又周波數變換機の設置も見られる様になつた。

(4)電力統制問題 現今電氣事業の分立甚しきため競争上送電線の二重投資を免れ難く、又剰餘電力の融通も困難なるため自然電力高價となるのみならず又河川の利用方法に於ても

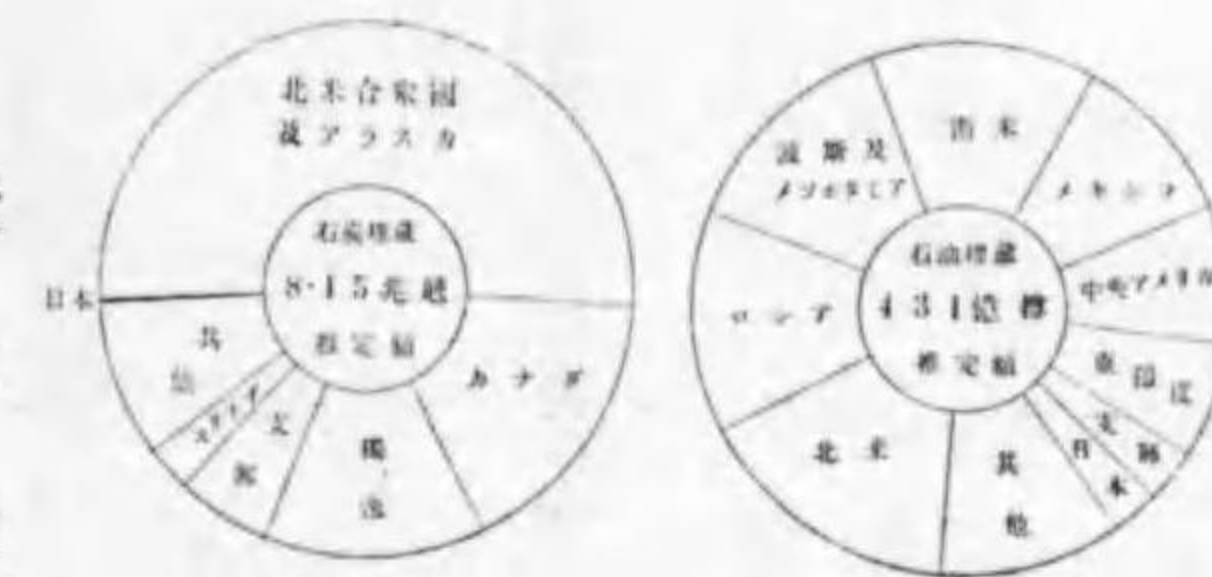
遺憾の點が少くないので電力國營論・半官半民論・一部國營論等が叫ばれて居る。

現在では民營の儘で大聯繫する説強く、政府に於てもその主義のもとに供給區域の獨占、一河川一會社開發、火力設備の共用、料金認可制等を主義として統制に努めて居る。

4. 動力問題 一國工業の盛衰は動力資源の多寡に依つて左右せられること大である。燃料と水力とは現今動力の源泉として最も重要視されて居るが、本邦に於ては今や燃料資源の涸渴に面し水力亦有利な地點を開發し盡して建設費の割高に悩んで居る。此等はその使用を節約して浪費を防止し、又一面新資源を有利に開發すると共に電力を統制し、進んで新動力の研究に努めることは刻下の急務である。

新動力資源として研究の價値あるものは風力潮力・波濤力・海水熱・日光地熱等である。就中潮力・地熱等は最も有望である。

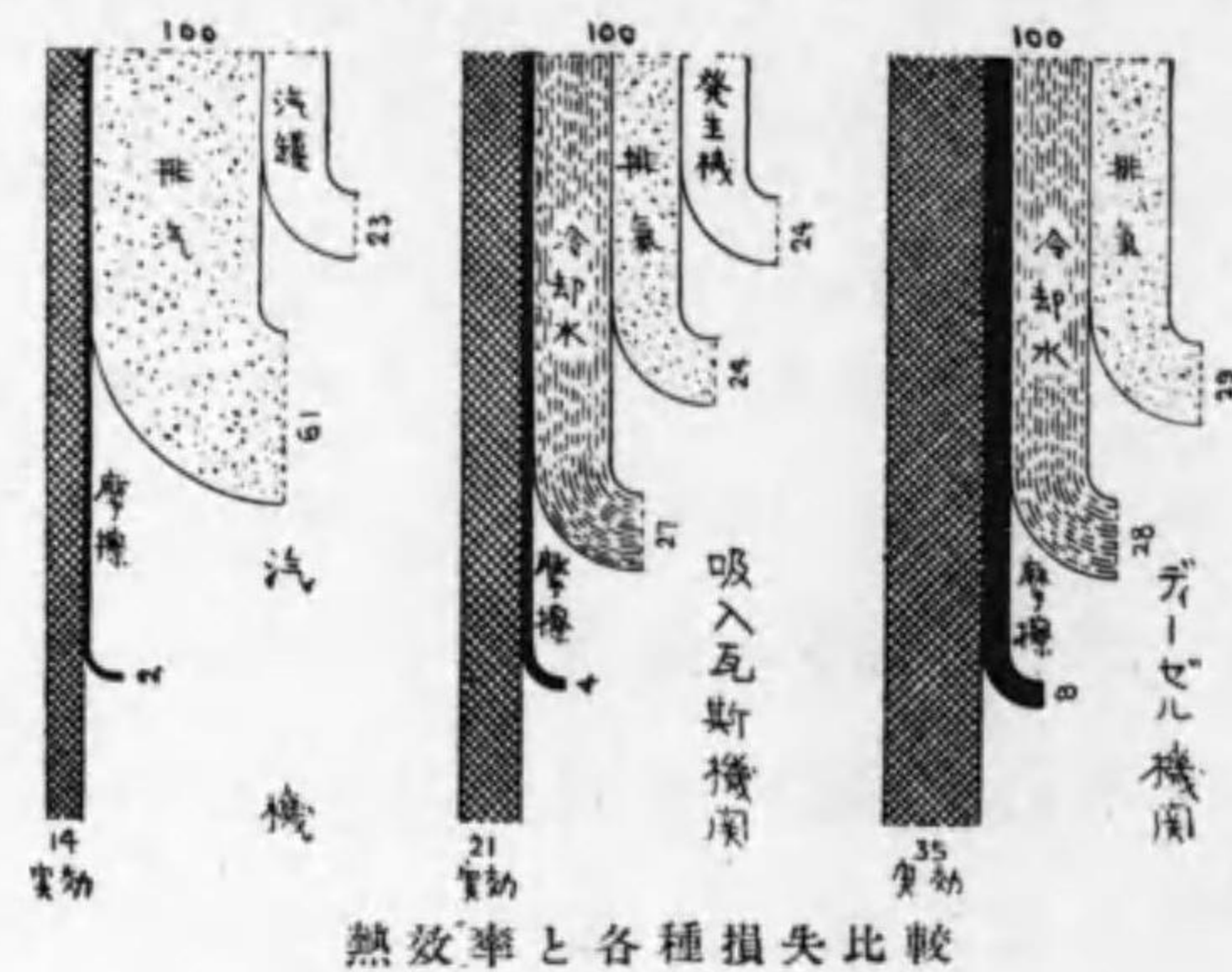
燃料問題の解決は本邦に於て殊に切迫して居る。即



ち石炭は米國・加奈陀等には數千年を維持すべき量を埋藏して居るが本邦では今後數十年を保つに過ぎない。石油は自動車・航空機及び高速艦船に近年著しくその需要を増し石炭に比して貯藏の便・熱効率の優秀並に高速度を出し易い點等で生産力さへ許せば將來石炭に代るべき運命にあるが本邦の産出は極めて僅であつて最も埋藏量の多いと云はるゝ米國に於てさへ今後數十年を出でずして消費し盡さるべきを豫想されて居る。其他本邦では年々多量の木炭を使用するが今にして其の使用量を制限せざれば山林の保存困難であつて水源の涸

渇亦産業上恐るべき結果を招來するであらう。

燃料問題の解決方法としては次の様な事項が考へら



れる。

- (1) 燃料の經濟的利用 即ち能率よき器具の使用、燃焼装置の改良、燃焼方法の改善等。
- (2) 燃料の經濟的加工 即ち石炭の瓦斯化及び液化、石炭の低温乾溜、劣等炭の品質向上、水素の添加等。
- (3) 燃料の人造及び新燃料の研究 即ちアルコールの利用、頁岩の蒸溜、動植物油の利用等。
- (4) 國外に利權獲得 支那に於ける石炭、北樺太・シベリアに於ける石油等

附 録

特 殊 単 位

- 1 ミル = 1時の千分の一
- 1 サークユラーミル = 直径1ミルの圓の面積
- 1 ガロン(米) = 2.0985升
- 1 ガロン(英) = 2.5188升
- 1 魁(佛噸) = 1,000 斤 = 0.984噸
- 1 馬力 = 746 ワット (≒ 3/4 キロワット)
- 1 B.T.U. = 1/4 斤カロリー
(British Thermal Unit と稱して水1封度を華氏1度丈け高むるに要する熱量)

電 氣 単 位

アンペア = $\frac{\text{ボルト}}{\text{オーム}}$ (C = $\frac{E}{R}$)
 ワット = ボルト × アンペア (W = EC)
 ワット時 = ワット × 時

單位記號及び符號

- K.M. 軒 OZ. オンス(匁)
- c.m. 糶 K.W. キロワット
- m.m. 耗 K.W.H. キロワット時
- sq. c.m. 平方糶 K.V.A. キロボルトアンペア
- c. c. 立方糶 H.P. 馬力
- K.G. 斤 V. ボルト
- ft. 呎 A. アンペア
- lbs. 封度 C.P. 燭光

R.P.M. 毎分回轉數 (Revolutions per minute)

- ' 呎 □" 平方呎
- " 時 # 封度(番號にも用ひる)

ワイヤーゲージとゲージ番號



No.	S.W.G.	B.W.G.	B.&S.
0	.324	.340	.325
1	.300	.300	.289
2	.276	.284	.258
3	.252	.259	.229
4	.232	.238	.204
5	.212	.220	.182
6	.192	.203	.162
7	.176	.180	.144
8	.160	.165	.128
9	.144	.148	.114
10	.128	.134	.102
11	.116	.120	.091
12	.104	.109	.081
13	.092	.095	.072
14	.080	.083	.064
15	.072	.072	.057
16	.064	.065	.051
17	.056	.058	.045
18	.048	.049	.040
19	.040	.042	.036
20	.036	.035	.032
21	.032	.032	.028
22	.028	.028	.025
23	.024	.025	.023
24	.022	.022	.020
25	.020	.020	.018
26	.018	.018	.016
27	.0164	.016	.014
28	.0148	.014	.013
29	.0136	.013	.011
30	.0124	.012	.010
31	.0116	.010	.009
32	.0108	.009	.008
33	.0100	.008	.007
34	.0092	.007	.006
35	.0084	.005	.006
36	.0076	.004	.005

S.W.G. は British Imperial Legal Standard と云つて L.S.G. と稱する。
 B.W.G. は Birmingham 又は British Standard。
 B.&S. は Brown & Sharp American Standard。
 數字は時の小數。



1221

著作權所有
 本書原圖轉載嚴禁

新編工業大意

昭和九年十二月十五日印刷
 昭和九年十二月二十日發行

定價 九拾八錢

著 者 伊 東 久 米 藏

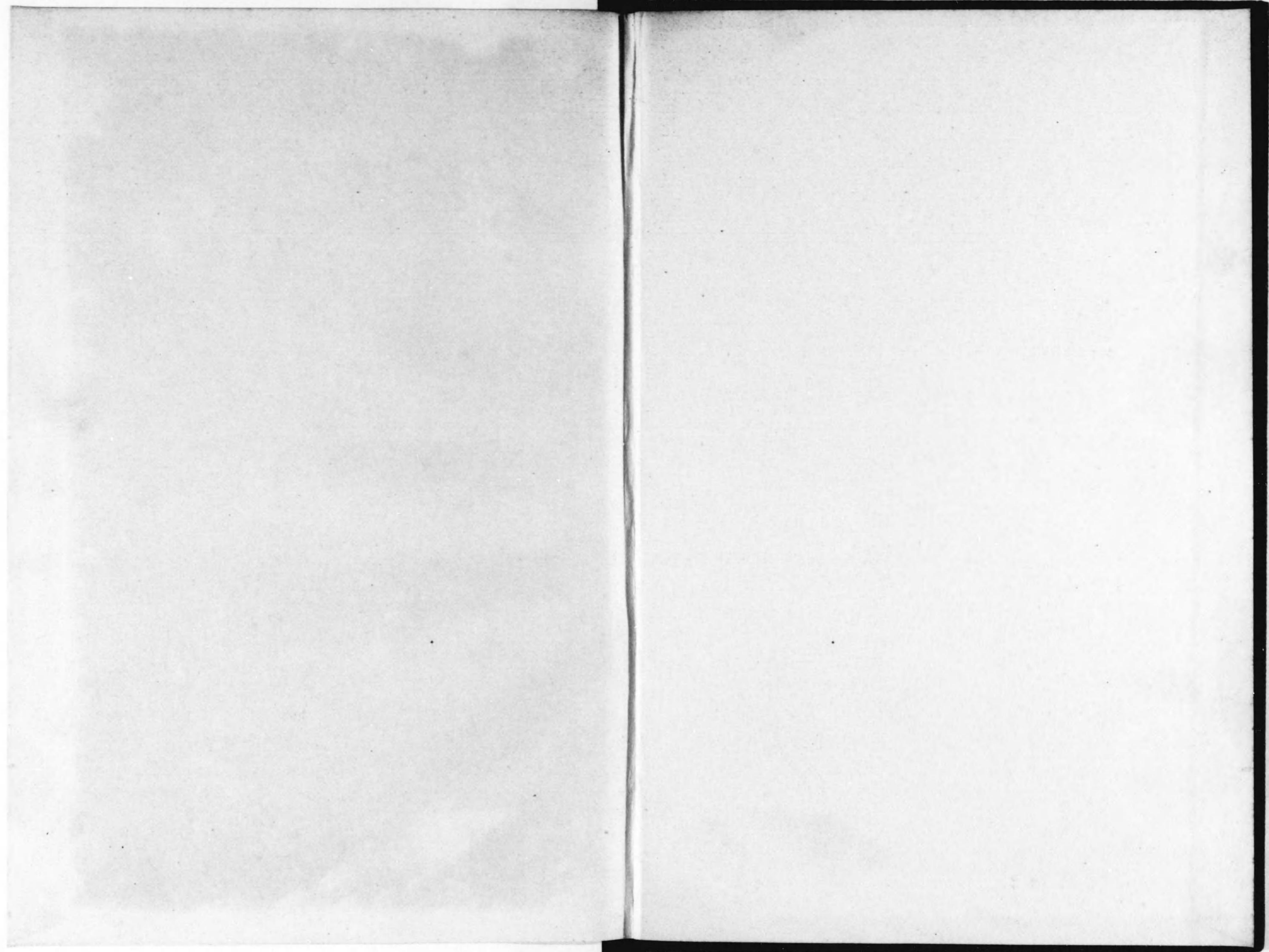
發 行 者 杉 本 復 三
 京都市上京區新烏丸通丸太町上ル

印 刷 者 須 磨 勘 兵 衛
 京都市下京區北小路通新町西入ル

印 刷 所 内 外 出 版 印 刷 株 式 會 社
 京都市下京區西洞院通七條南入ル

發 行 所 杉 本 書 店 出 版 部

京都市上京區新烏丸通丸太町上ル・電話上(3)806番・振替大阪19687



特232

522

終