

94-66

# 建築師要覽

工學士 中條精一郎校閱

井上繁次郎編著

東京

博文館藏版

明治  
43. 1. 20  
丙寅



序

建築師要覽ハ井上君ガ我國青年建築家ノ爲ニ現時英米二國ノ  
工學者間ニ愛用サル、最良ノ懷中建築書ニ倣ヒ而モ最モ我ニ  
適切ナル家屋構造及監督ニ關スル一書著述ノ志ヲ懷クヤ久シ  
ク而シテ今ヨリ三年前始テ之ヲ起稿シ爾來建築本務ノ餘暇ヲ  
以テ之ニ從事シ竟ニ能ク之ヲ完成サレタルモノナリ其志寔ニ  
嘉ニスベク其勞實ニ多トスベシ本書載スル所ノ材料工法ハ皆  
我國ノ建築ニ適切ニシテ吾人ノ望ニ副フ所ナレバ余ハ本書ノ  
我國建築界ニ普及シ特ニ青年建築家ヲ裨益スルノ多大ナルヲ  
信ズルナリ井上君ハ建築ノ實地ニ通ジ且能ク筆硯ヲ役スルノ



人ナルコトハ其某雜誌ニ連載スル改良仕様篇ヲ見ルモ之ヲ證スルニ足ル況ヤ舊著ニ家屋改良法アリ新著ニ家具圖説アリ今又幾バクナラザルニ本書ノ出ルニ於テオヤ其氣力ノ旺盛ナルモ亦驚クベシ是ニ於テ乎余ハ君ガ將來益々實地ト兼テ此方面ニ向テ奮勵努力シ續々有益ナル建築書ノ著述アランコトヲ期待セザルヲ得ザルナリ聊所感ヲ記シテ以テ序トナス

明治四十二年十二月

工學博士 曾 禰 達 藏 識

### 緒 言

本書は主として建築に従事せらるゝ人のため、日常實地に最も多く接觸せる建築上卑近の事項を集め、高等の数理又は理論に渉るものを省き、極めて平易を旨とし、歐米大家の公式は其最も簡易なるものを採り、多くは表に因て運算の勞を省かんことを計れり、又建築材料の如きは現今我國の建築に於て實際に使用せるものの中に於て勉めて内地産に就て記載せり本書は之を要するに簡易なる實用建築書ならんことを期せるものなり然れども著者の淺學寡聞にして且文章に拙なる書中自ら隔靴搔痒の憾みあるところ多々あるべし讀者請ふ之を諒せよ

明治四十二年十二月

著 者 識



## 引用書目

- リヴァントン氏 Notes on Building Construction.  
チャールズ・スミス氏 Building Construction.  
キッダー氏 Architect's and Builder's Pocket-book.  
ベーカー氏 Treatise on Masonry Construction.  
ハリスト氏 Hand-book of Formular, Tables and Memorand.  
トロートワイン氏 Civil Engineer's Pocket-book.  
モルスオールズ氏 Holsworke's Pocket-book by Engineering.  
中村工學博士建築學階梯 瀧工學士建築學講義錄  
三橋工學士大建築學 震災豫防調査會報告  
建築雜誌 以上



# 建築師要覽目次

## 第壹編

### 度量衡の比較

#### 尺度の部

日本尺度を英佛に比較す||英國尺度を日佛に比較す||佛國尺度を日英に比較す

#### 立方積の部

日本立方積を英佛に比較す||英國立方積を日佛に比較す||佛國立方積を日英に比較す

#### 斗量之部

1

三

四



日本斗量を英佛に比較す || 英國斗量を日佛に比較す || 佛國斗量を日英に比較す

重量之部 ..... 五

日本重量を英佛に比較す || 英國重量を日佛に比較す || 佛國重量を日英に比較す

面積之部 ..... 七

日本面積を英佛に比較す || 英國面積を日佛に比較す || 佛國面積を日英に比較す

我國立坪と斗量の比較 ..... 八

測量尺 ..... 九

面積重量斗量に付ての換算式 ..... 九

面積換算式 || 重量換算式 || 斗量換算式

壓力に付ての換算式 ..... 一二

吋の分數と我寸比較 ..... 一三

勾配と角度の比較 ..... 一四

土砂の自然勾配 ..... 一五

摩擦動止角 ..... 一六

材料の膨脹率 ..... 一八

煉瓦積壁厚表 ..... 一九

勾配傾斜延の表 ..... 二〇

比重 ..... 二三



多角形及圓の面積算式 . . . . . 二二三

多角形の面積を求むる算式 || 多角形係數 || 圓周を求むる算式 || 圓の面積を求むる算式 || 橢圓周を求むる算式 || 橢圓の面積を求むる算式 || 圓球の表面積を求むる算式 || 圓球の體積を求むる算式

缺圓の算式 . . . . . 二二五

缺圓の矢を求むる算式 || 全上圓徑を求むる算式 || 全上小矢を求むる算式 || 缺圓の面積を求むる算式

三角八線の名義 . . . . . 二二七

三角八線の性質

製圖の彩色 . . . . . 二二九

製圖の横斷面線 . . . . . 三三一

重量表 . . . . . 三三三

流動體の部 || 金屬の部 || 本邦産石材の部 || 本邦産木材の部 || 種々なる建築材料の部

計算用語の略解 . . . . . 自三九至五一

第貳編

基礎 . . . . . 五三

基礎の目的 . . . . . 五三

地質の検査 . . . . . 五三

地盤の耐壓力試験 . . . . . 五四

地盤の耐壓力表 第壹表 . . . . . 五五



基礎の分類 ..... 五七

岩石層基礎 ..... 五七

砂利層及小石交り砂利層 ..... 五九

砂層基礎 ..... 五九

粘土層基礎 ..... 六〇

壓縮すべき地盤の基礎 ..... 六一

コンクリート基礎 ..... 六三

コンクリートの性質 || 全上骨子材料 || 全上耐壓力 || コンクリートの  
幅厚を定むる圖解法 || 全上設例 || コンクリートを計算に依て求むる  
算式

板敷基礎 ..... 六八

抗打基礎 ..... 六九

抗木の材料 || 抗木の性質 || 接合鐵具及沓鐵物 || 抗木の距離 || 抗頭を  
堅むる方法

抗の支持力計算 ..... 七三

ランキン氏の規則 || サンダー氏の公式 || エンジニヤリング、ニユー  
ス公式 || 抗の支持力計算例

抗一本の安全支持力の表 第貳表 ..... 七六

表の引例

根積 ..... 七八

根積の目的 ..... 七八

根積の面積 ..... 七八

根積の算式 ..... 七八



根積の層段 ..... 八〇

根積と基礎の中心 ..... 八一

逆迫持 ..... 八一

壁 ..... 八二

壁の種類 ..... 八二

荷重の制限 ..... 八二

基礎壁 ..... 八二

壁の厚さ ..... 八三

    ロンデレー氏の方法

壁の安定計算 ..... 八五

    全上算式II煉瓦壁の壓力計算例

膠着材料 ..... 八七

建築用膠着材料種類 ..... 八七

モルタル ..... 八八

    砂IIモルタルの調合

モルタル抗張強の表 第參表 ..... 八九

モルタルの強度を豫知する法 ..... 九〇

    全上クランド氏の説

モルタル抗壓強の表 第四表 ..... 九一

石灰入セメントモルタルの説 ..... 九二

石灰入セメントモルタル抗張強の表 第五表 ..... 九三

火山灰佐野工學士の試験説 ..... 九四



火山灰入セメントモルタル抗張強の表 第六表 ..... 九六

石及煉瓦積 ..... 九七

本邦産石材耐壓強度表 第七表 ..... 九八

全上大理石及砂岩石耐壓強の表 第八表 ..... 一〇二

本邦産石材抗折強度表 第九表 ..... 一〇三

石材抗折力の計算式 ..... 一〇四

全上計算例

本邦産煉瓦石の抗壓強の表 第十表 ..... 一〇六

全上煉瓦石抗張強の表 第十壹表 ..... 一〇八

石及煉瓦の實用荷重 ..... 一〇八

米國紐育市の建築條例に規定する安全荷重 ..... 一〇九

煉瓦積の安全荷重 粗石積の安全荷重

歐米産石、煉瓦、其他材料の抗壓強の表 第十貳表 ..... 一一〇

支柱の荷重 ..... 一一二

梁の強度 ..... 一一三

梁の理論 ..... 一一三

梁の抵抗力 梁の抵抗力率及抵抗力率 梁の中立軸 梁の抵抗作用と算式

梁の横断面物量力率 第十參表 ..... 一一七

梁の彎曲力率及剪斷力の計算表 第十肆表 ..... 自一一〇至一二八

梁上二點に不同荷重ある彎曲力率の計算 ..... 一二九

全上彎曲力率の圖解法 全上剪斷力の圖解法



梁上三點に不同荷重ある彎曲力率の計算 ..... 一三二

全上彎曲力率の圖解法 || 全上剪斷力の圖解法

梁の強度計算 ..... 一三四

彎曲力率の算式 || 抵抗力率の算式

梁の破壊荷重を見出す算式 ..... 一三五

矩形梁の荷重を知り其大さを見出す算式 ..... 一三六

梁の『セイ』を知り下端の大さ見出す算式 || 梁の下端を知り『セイ』を見出す算式

本邦産木材破壊係數  $f$  の表 第拾五表 ..... 一三七

全上 第拾六表 ..... 一三八

全上 第拾七表 ..... 一四〇

梁の破壊荷重の計算例 ..... 一四二

梁の大さを求むる計算例

松梁安全強度表 第拾八表 ..... 一四四

丸太材より最強及最剛の矩形梁の斷面 ..... 一四五

傾斜したる梁の破壊荷重の計算 ..... 一四六

全上計算例

矩形以外種々なる梁の計算 ..... 一四八

鍊鐵梁強度の計算例 || 鍊鐵工字形梁の計算例 || 全上圓形棒の計算例

鍊鐵鑄鐵鋼鐵破壞係數  $f$  の表 第拾九表 ..... 一五二

鑄鐵梁の強度計算 ..... 一五三

梁の撓曲 ..... 一五四

梁の撓度 ..... 一五四



撓度の制限 ..... 一五四

全上計算要件 ..... 一五四

梁の撓曲算式の説明 ..... 一五五

撓曲定数 ..... 一五六

梁の撓度算式 ..... 一五六

金属材料弾性係数Eの表 第貳拾表 ..... 一五七

矩形梁の撓度計算 ..... 一五七

全上算式 || 松材矩形梁の撓度計算例 || 全上計算例 || 松材梁の撓度を規定したる梁の大きさの計算例 || 錬鐵圓棒の撓度計算例 || 全工字形梁の撓度計算例 || 全上計算例 ..... 一六六

**抗張材** ..... 一六六

應張力の計算算式 ..... 一六六

荷重を知りて寸法を求むる算式

金屬抗張強の表 第貳拾壹表 ..... 一六七

本邦産木材抗張強の概略 ..... 一六八

錬鐵圓棒の應張力の計算例 ..... 一六八

木材の應張力の計算例 ..... 一六九

錬鐵及鋼鐵圓棒の安全抗張強の表 第貳拾貳表 ..... 一七〇

平鐵安全抗張強の表 第貳拾參表 ..... 一七一

**柱の強度** ..... 一七三

柱材の區別 ..... 一七三

短柱の計算式 ..... 一七四



鑄鐵鍊鐵鋼鐵抗壓強の表 第貳拾四表 ..... 一七四

本邦産木材の抗壓強概略 ..... 一七五

柱の固定状態 ..... 一七六

長柱の計算 ..... 一七六

ゴルドン氏の公式—オイラー氏の公式

環動半徑 ..... 一七七

aの價値表 第貳拾五表 ..... 一七八

松材短柱の計算例 ..... 一七九

全上長柱の計算例 ..... 一八〇

松杉柱安全強度表 第貳拾六表 ..... 一八一

鑄鐵柱の計算 ..... 一八三

全上計算例

鍊鐵柱計算ランキン氏の公式 ..... 一八四

全上計算例

種々なる斷面に於ける最小環動半徑表 第貳拾七表 ..... 一八六

鑄鐵柱の強度を見出す表 第貳拾八表 ..... 一八八

迫持の安定 ..... 一八九

迫持の種類 ..... 一八九

三心迫持の書法 ..... 一九二

迫持各部の名稱 ..... 一九三

假柱 ..... 一九四

迫石の壓力 ..... 一九五



假柱の撤去の方法 ..... 一九六

迫持設計の順序 ..... 一九六

迫持の形状選擇 ..... 一九七

迫真石を定むる算式 ..... 一九七

ランキン氏の公式 || トロットワイン氏の公式

精工なる切石積迫持真石厚さの表 第貳拾九表 ..... 一九八

半圓迫持真石計算例 ..... 一九九

迫臺壁の厚さを定むる算式 ..... 一九九

迫持の安定 ..... 二〇〇

迫持安定の圖解法 || 迫持半部の公重心を求む || 全上水平推力を求む  
|| 迫持の抵抗線を見出す

鐵筋コンクリート ..... 二〇六

鐵筋コンクリートの主意 ..... 二〇七

全上材料 ..... 二〇九

全上調合割合 ..... 二〇九

鐵棒の強度 ..... 二〇九

鐵筋コンクリートの適用應力 ..... 二一〇

全上弾性の比例 ..... 二一〇

全上膨脹率 ..... 二一〇

全上凝着力 ..... 二一一

全上施工の注意 ..... 二一一

全上強度の計算 ..... 二一三



中軸の位置を見出す公式 || 鐵筋の抵抗力率の公式 || コンクリートの抵抗力率の公式

錢筋コンクリートの強度計算例 ..... 二一五

全上應剪力計算例 ..... 二一八

鐵ポールの及繫鐵物の強度 ..... 二二一

鐵ポールの各種の用法 ..... 二二二

全上各部の割合 ..... 二二五

鍊鐵ポールの安全強度表 第參拾貳表 ..... 二二六

鐵ポールの應張力計算例 ..... 二二七

全上彎曲力率の計算例 ..... 二二八

全上合掌踏止メポールの計算例 ..... 二二九

全上伸張力を受くるポールの計算例 ..... 二三一

繫鐵物及箱鐵物の強度 ..... 二三二

鍊鐵繫鐵物及箱鐵物の強度表 第參拾參表 ..... 二三四

全上表の用例

鉸釘接合 ..... 二三五

釘頭の形狀 ..... 二三六

全上破壊の狀態 ..... 二三七

鉸釘接合各部の割合 ..... 二三八

鉸釘の直徑 || 全上距離 || 針孔の直徑 || 壓縮力を受くる鉸釘

鉸釘接合法 ..... 二四〇

接合強度の比較 ..... 二四一



栓止接合

シエラー、スミス氏方法 || キルカルデー氏方法

二四一

合掌踏止接合

合掌踏止の計算

二四三

水平推力を見出す圖解法 || 木材繫梁鼻の抵抗力算式

合掌の接合法

二四五

金屬及木材の抗剪強の表

第參拾四表

二四六

合掌踏止計算例

二四七

全上繫鐵物を用ふる計算例

二四八

木材接合

二五〇

接合各部の割合 | ドレット、ゴールド氏の法則

二五一

接合法

二五二

伸張力を受くる接合 || 壓縮力を受くる接合 || 横折力を受くる接合

梁の柄指

二五五

我國の繼手

二五六

鎌繼 || 腰掛蟻繼 || 大持繼 || 追掛大栓繼 || 金輪繼 || 掉繼 銃栓止

木材接合計算

二五八

接合用鐵ボルトの數量に就てランキン氏の說

二五九

繫梁添板接合の計算例

二六〇

木造床の構造

二六三

床の重量

二六三

英國に於ける床重量 || 米國に於ける床重量



倉庫の床重量……………二六五

二階床構造……………二六六

    根太||床力板……………二六八

    松材根太安全強度表  第參拾五表……………二六八

    松材二階梁安全強度表……………二七一

    (住宅及學校役所向)  第參拾六表……………二六九

    全上(劇場及教會堂倉庫向)  第參拾七表……………二七一

    持放し距離廣さ二階床構造……………二七三

    大梁と二階梁接合鐵物……………二七五

    工字形鐵梁及木梁混用接合……………二七五

    挾鐵合梁及組立梁……………二七六

挾鐵合梁構造……………二七六

    全上強度の公式……………二七七

    組立梁……………二七七

        中真支桿の應力公式||二個支桿の應力公式……………二八〇

    小屋組……………二八〇

        繫小屋組……………二八〇

        袴腰小屋組……………二八一

        真樫小屋組……………二八一

        雌雄樫小屋組……………二八二

        全上三本樫小屋組……………二八三

        梁間大なる中央陸屋根の小屋組……………二八五



瓦葺小屋組各部寸法表

(梁の距間六尺の時) 第參拾八表 ..... 二八六  
全上寸法表

(梁の距間九尺の時) 第參拾九表 ..... 二八九

松材屋根極の寸法表 第四拾表 ..... 二九一

全上母屋桁寸法表 第四拾壹表 ..... 二九二

屋根葺材料の重量 ..... 二九三

我國屋根瓦葺の重量 ..... 二九四

風壓力 ..... 二九四

全上風壓の算式 我國の風壓力

傾斜面に直角に働く壓力表 第四拾貳表 ..... 二九六

我國木造小屋組の重量 ..... 二九七

小屋組應力計算の方法 ..... 二九七

三角構造の應力計算圖解法 ..... 二九八

不等三角構造の應力計算圖解法 ..... 二九九

真樞小屋組の應力計算圖解法 ..... 三〇〇

雌雄樞小屋組の應力計算圖解法 ..... 三〇三

三本樞小屋組の應力計算圖解法 ..... 三〇六

梯形構造の應力計算の圖解法 ..... 三〇九

陸屋根受トラツスの應力計算の圖解法 ..... 三一一

ハウ式トラツスの應力計算の圖解法 ..... 三一三



第參編

土工

28

根切の名稱	三二七
山留柵の構造	三二七
土砂の一時直立の高さ	三二八
掘鑿したる土砂の容積増減	三一九
盛土の減量	三一九
土砂の重量	三二〇
石灰	三二〇
石灰の種類	三二〇

肥石灰  瘠石灰  水硬石灰	
水硬石灰の識別法	三二二
石灰の沸化	三二三
全上貯藏	三二三
石灰摘要	三二三
火山灰	三二四
火山灰の性質	三二四
全上分析表	三二四
火山灰の貯藏及配合	三二四
火山灰の硬化	三二五
火山灰摘要	三二五



セメント ..... 三二五

セメントの種類 ..... 三二五  
天然セメント 人造セメント

セメントの化学的成分 ..... 三二六

セメント良否識別法 ..... 三二七  
色合 重量 粉末の度 硬化の遅速 龜裂

試験塑を作る注意 ..... 三三〇

セメント摘要 ..... 三三〇

農商務省告示セメント試験標準 ..... 自三三一至三三九

モルタル ..... 三四〇

モルタル用の砂 ..... 三四〇

砂の識別法 ..... 三四〇

モルタル用の水 ..... 三四一

全上用量 ..... 三四一

モルタルの調合法 ..... 三四二

全上減量 ..... 三四三

全上百立方尺を製する材料 ..... 三四四

モルタル摘要 ..... 三四五

コンクリート ..... 三四五

コンクリートの骨子材料 ..... 三四五

全用砂利 ..... 三四五

全製練法 ..... 三四六



全打設法 ..... 三四六

碎石及砂利の空隙 ..... 三四七

コンクリートの調合法 ..... 三四八

コンクリート立壹坪を作る材料 ..... 三四九

コンクリート摘要 ..... 三五〇

煉瓦 ..... 三五〇

煉瓦の種類 ..... 三五〇

全上品質等級 ..... 三五〇

全上大きさ ..... 三五〇

煉瓦石良否識別法 ..... 三五二

全上積方大意 ..... 三五三

全凍結作用 ..... 三五四

煉瓦積の員數表 ..... 三五四

全極積の員數表 ..... 三五五

煉瓦積モルタルの用量 ..... 三五六

煉瓦摘要 ..... 三五七

石工 ..... 三五七

建築石材の種類 ..... 三五八

花崗石 || 安山岩 || 凝灰岩 || 砂岩石 || 粘板岩 || 石灰石

石の耐久質試験法 ..... 三五九

凍寒作用試験法 || フレート氏の試験法 || 酸類の試験法 || スミス氏の試験法 || 檢鏡法 || 石材の吸水量



相州六ヶ村堅石の産地 ..... 三六二

建築用石材相州石の丁場別 ..... 三六三

全用花崗石の産地 ..... 三六三

石材市場に販賣する稱呼及寸法 ..... 三六四

    豆相駿堅石の稱呼及寸法(薄モノ) || 全上(側石モノ) || 豆腐總産軟石  
    の稱呼及寸法 || 豆駿及野州産軟石の稱呼及寸法 || 野州大谷石の全上  
    || 盤城産平河石の全上

石材良否鑑定法 ..... 三七〇

石材仕上げの名稱 ..... 三七六

    花崗石仕上 || 相州堅石仕上 || 豆腐軟石仕上

石材接合に要するモルタルの用量 ..... 三七七

木材 ..... 三七九

木材の性質 ..... 三七三

木材の乾濕 ..... 三七三

木材の乾燥法 ..... 三七三

    天然乾燥法 || 水中乾燥法 || 蒸材乾燥法 || 蒸氣及熏材乾燥法

木材防腐法 ..... 三七四

    燒焦法 || 藥品注入法

木材市場に販賣する形體 ..... 三七五

    山挽羽柄物の稱呼及寸法表

木材良否鑑定法 ..... 三七七

木材尺ノ算式 ..... 三七八

鐵工 ..... 三七八



鐵の性質

銑鐵 || 鑄鐵 || 鍛鐵 || 鋼鐵 (柔鋼鐵、軟鋼鐵、硬鋼鐵)

市場に販賣する鐵材の形狀

平鐵 || 圓棒 || 角棒 || 矩形鐵 || 溝形鐵 || 丁形鐵 || 工字形鐵 || Z形鐵 ||  
球付丁形鐵 || 球付短形鐵 || 板鐵

金屬板の重量表

平鐵長一尺に於ける重量表

鐵ポールの割合

鐵ポールの頭女捻及座鐵の重量表

丸棒角棒の重量表

貝折釘及鋸の重量表

三七八

三八一

三八四

三八五

三八七

三八七

三八八

三八九

短冊鐵物用逆目釘の重量

洋丸釘の重量表

銅真鍮鋼及鐵針金の重量表

鉛板の重量表

銅板

亞鉛引鐵波形成板の重量表

針金及薄鐵板のワイヤゲージ

亞鉛板番號及厚さ表

鐵材の防腐法

屋根葺

柿葺及土居葺

三八九

三九〇

三九一

三九二

三九三

三九四

三九五

三九六

三九七

三九七

三九七



ラフェルト	三九八
PSBフェルト	三九八
穴原フェルト	三九八
ラパロイド、ルーフィング	三九九
マルソイド、ルーフィング	三九九
石板葺	四〇〇
石板の大きさ及一坪の員數表	四〇〇
石盤石の鑑定	四〇一
瓦葺	四〇一
東京瓦の種類及一坪の員數表	四〇一
尾州及三州瓦の全上	四〇一
京都瓦の全上	四〇一
葺土	四〇一

瓦の良否鑑定法	四〇七
壁塗	四〇七
壁下地	四〇七
内外部の壁下地	四〇八
木摺壁の漆喰調合	四〇八
煉瓦壁の漆喰調合	四〇九
煉瓦壁三篇塗の調合	四一〇
ノロ仕上塗	四一一
セメント塗	四一一
日本家の壁	四一二
全上壁の篇數及調合	四一二



全上塗調合表 ..... 四一三

上等日本家の壁塗 ..... 四一三

屋根漆喰の調合 ..... 四一四

叩キ土 ..... 四一四

ペンキ塗 ..... 四一五

ペンキ材料 ..... 四一五

白鉛ペンキ || 亞鉛ペンキ || 赤鉛及酸化鐵ペンキ || 亞麻尼油 || 沸騰油  
 || 亞鉛ペンキの沸騰油

乾燥料 ..... 四一七

節留塗りの調合 ..... 四一七

ペンキ塗方の一斑 ..... 四一八

内部ペンキの調合及用量 ..... 四一八

外部ペンキ塗の調合及用量 ..... 四二一

鐵材ペンキ塗 ..... 四二二

亞鉛ペンキ塗 ..... 四二二

ペンキ塗修補 ..... 四二二

ワニシユ塗 ..... 四二二

ワニシユの種類 ..... 四二三

全上塗方 ..... 四二三

土瀝青 ..... 四二四

天然アスファルト ..... 四二四

人造アスファルト ..... 四二四



全上用法……………四二四

硝子……………四二五

    パテリの製法……………四二五

    普通硝子板の大きさ表……………四二五

    磨板硝子……………四二七

    簾硝子……………四二七

目次終

建築師要覽

工學士 中條精一郎 校閱

井上繁次郎 編著

(1)

第壹編

◎度量衡の比較

度量衡は製圖及諸般の計畫作業上最も必要なるを以て日英佛三種の比較を掲ぐ

尺度の部

日本尺度を英佛に比較す



(2)

日本	英國	佛國
一寸	一、一九三一「インチ」	三、〇三〇三「センチメートル」
一尺(一〇寸)	〇、九九四二「フット」	〇、三〇三〇三「メートル」
一間(六尺)	一、九八八四「ヤード」	一、八一八二「メートル」
一町(六〇間)	五、四二二三「チェイン」	一〇九、〇九「メートル」
一里(三六町)	二、四四〇三「マイル」	三、九二七三「キロメートル」

英國尺度を日佛に比較す

英國	日本	佛國
一「インチ」	〇、八三八一七寸	二、五四〇「センチメートル」
一「フット」(一「二インチ」)	一、〇〇五八尺	〇、三〇四七九「メートル」
一「ヤード」(三「フット」)	三、〇一七五尺	〇、九一四三八「メートル」
一「チェイン」(六六フ)	一、〇六四間	二〇、一一六「メートル」
一「マイル」(八〇「チェイン」)	〇、四〇九七八里	一、六〇九三「キロメートル」

佛國尺度を日英に比較す

(3)

立方積の部

日本	英國	佛國
一「ミリメートル」	〇、〇〇三三寸	一「センチメートル」(一〇ミリ)
一「センチメートル」(一〇ミリ)	〇、〇三三〇寸	〇、三九三七「インチ」
一「メートル」(一〇〇センチ)	三、三〇〇尺	三、二八六九「フット」
一「キロメートル」(一、〇〇〇メートル)	〇、二五四六三里	〇、六二二三八「マイル」

日本立方積を英佛に比較す

日本	英國	佛國
一立方寸	一、六六立方「インチ」	二七、八三六立方「センチメートル」
一立方尺(一〇〇立方寸)	〇、六三七立方「フット」	〇、〇三七八六立方「メートル」
一立坪(二一六立方尺)	七、八六九立方「チェイン」	六、〇二五立方「メートル」

英國立方積を日佛に比較す

英國	日本	佛國
一立方「インチ」	〇、天八七立方寸	一六、三六立方「センチメートル」



(4)

佛國立方積を日英に比較す

一立方「フット」 ( <small>一、七六立</small> 方インチ)	二、〇二六立方尺	〇、〇八三立方「メートル」
一立方「ヤード」 ( <small>二七立方</small> フット)	〇、二七三立方坪	〇、六四三立方「メートル」
一立方「サンチメートル」 (百萬立方サン)	〇、〇三三立方寸	〇、〇六二立方「インチ」
一立方「メートル」 ( <small>三、七立方</small> チメートル)	三、七立方尺	( <small>三、七立方</small> フット)
		(或ハ、 <small>三、八立方</small> 「ヤード」)

斗量の部

日本斗量を英佛に比較す

一斗	一、一〇〇九立方「インチ」	一八、〇三九「サンチメートル」
一合(一〇勺)	〇、三一七四「バイント」	〇、一八〇三九「リートル」
一升(一〇合)	〇、三九六七「ガルロン」	一、八〇三九「リートル」
一斗(一〇升)	三、九六七六「ガルロン」	一八、〇三九「リートル」
一石(一〇斗)	四、九五九五「アツシエル」	〇、一八〇三九「キロリートル」

(5)

英國斗量を日佛に比較す

一「バイント」	三、一五〇五合	〇、五六八二三「リートル」
一「ガルロン」(八バイント)	二、五二〇四升	四、五四五六「リートル」
一「アツシエル」(八ガルロン)	二、〇一六三斗	三六、三六四八「リートル」

佛國斗量を日英に比較す

一「リートル」 ( <small>一、〇〇〇立方</small> サンチメートル)	五、五四三五合	〇、二一九九五「ガルロン」
一「キロリートル」 ( <small>一、〇〇〇</small> リートル)	五、五四三五石	二七、五一二「アツシエル」

重量の部

日本重量を英佛に比較す

一分	五、七九七二「クレイン」	三七、五六五「サンチグラム」
一匁(一〇分)	〇、一三二五「チンス」	三、七五六五「グラム」



一〇〇、匆 〇、八二六七「ポンド」 〇、三七五七「キログラム」  
 一貫目(一、〇〇〇匆) 八、二七三七「ポンド」 三、七五七「キログラム」  
 英國重量を日佛に比較す

英 國 日 本 佛 國  
 一「クレイン」(一ポンドノ) 〇、一七二五分 〇、〇六四八「グラム」  
 一「チンス」 七、五四六八匆 二八、三五〇「グラム」  
 一「ポンド」(一六チンス) 一、二〇、七四八匆 〇、四五三六「キログラム」  
 一「ハンドレッツ」(一ニ) 一三、五二三八貫 五〇、八〇二「キログラム」  
 一「トシ」(二、二四〇ポンド) 二七〇、四七六貫 一、〇一六、〇五「キログラム」  
 佛國重量を日英に比較す

(6)

面積の部

日本面積を英佛に比較す

日 本	英 國	佛 國
一平方寸	一、四三四平方「インチ」	九、一八三七平方「センチメートル」
一平方尺(一〇〇平方寸)	〇、九八五平方「フヒート」	〇、〇九八平方「メートル」
一坪(三六平方尺)	三五、五五平方「フヒート」	三、三〇五平方「メートル」
一畝(三〇坪)	〇、二四五平方「チェイン」	九九、一七四平方「メートル」
一反(一〇畝)	〇、二五二「エーカー」	九二、七四平方「メートル」
一町(一〇反)	二、四〇七「エーカー」	九二、七四平方「メートル」
一平方里(二五町二)	五、九五三平方「マイル」	一五、四三三平方「キログラム」

(7)

英國面積を日佛に比較す

英 國	日 本	佛 國
一平方「インチ」	〇、七〇三六平方寸	六、四三三平方「センチメートル」
一平方「フット」(一四四平方「インチ」)	一、〇二七平方尺	〇、〇九二八平方「メートル」



(8)

佛國面積を日英に比較す

一平方「ヤード」(九平方フ)	〇、三五五坪	一〇、八三六平方「メートル」
一平方「チイエン」(四八四平方ヤード)	四、〇八四畝	四〇四、六七平方「メートル」
一「エーカー」(一〇〇平方チイエン)	四、〇八四反	四〇四、七平方「メートル」
一平方「マイル」(六四〇エーカー)	〇、二六九三平方里	二、五九九「キロメートル」

佛 國

日 本

英 國

一平方「サンチメートル」 〇、一〇八九平方寸 〇、二五〇平方「インチ」  
 一平方「メートル」(一〇、〇〇〇平方サ) 一〇、八九平方尺 一〇、七四〇平方「フヒート」  
 一平方「キロ」(一〇〇〇、〇〇〇) 〇、六四八三平方里 〇、三六三平方「マイル」  
 一「メートル」(平方メートル) 〇、六四八三平方里 〇、三六三平方「マイル」

◎我國立坪と斗量の比較

一立方尺(一才或ハ一切) 一斗五升四合二勺六  
 一立坪(二百十六立方尺) 三十三石三斗二升  
 一石 〇、〇三〇〇一二坪

(9)

一石 六、四八二七立方尺  
 一石 六、三六立方呎

測量尺

一「リシク」 七吋九二 六寸五九七三六  
 一「チエイン」(百リシク) 六十六呎 六十六尺三八二八  
 一「チエイン」 壹 哩 〇里四〇九八  
 一「チエイン」 卅四丁四十三間強

◎面積重量斗量に付ての換算式

面積

平方寸を平方時に換算するに……一、四二三三三七八四を乗ず  
 平方寸を平方「サンチメートル」に……九、一八二七三六四を乗ず  
 平方時を平方寸に……〇、七〇二五五三八を乗ず



(10)

平方「サンチメートル」を平方寸に……〇、一〇八九を乗ず  
 平方「サンチメートル」を平方吋に……〇、一五五〇〇五九一を乗ず  
 平方吋を平方「サンチメートル」に……六、四五一三七を乗ず  
 平方尺を平方呎に……〇、九八八四五七二三を乗ず  
 平方呎を平方尺に……一、〇一六七を乗ず  
 立方尺を立方呎に……〇、九八二七三五九を乗ず  
 立方呎を立方尺に……一、〇一七五六七三を乗ず  
 立方吋を立方寸に……〇、五八八八七を乗ず  
 立方寸を立方吋に……一、六九八一六七六を乗ず  
 立方「サンチメートル」を立方吋に……〇、〇六一〇二七を乗ず  
 立方吋を立方「サンチメートル」に……一六、三八六一七を乗ず

重量

貫目を「トン」(英)に換算するには……〇、〇〇三六九七一九を乗ず

(11)

貫目を「キログラム」(佛)に……三、七五六五二一七を乗ず  
 貫目を「ポンド」(英常量)に……八、二八一七〇七を乗ず  
 匁を「グラム」(佛)に……三、七五六五二一七を乗ず  
 「トン」(英)を貫目に……二七〇、四七五六一を乗ず  
 「ポンド」(英)を貫目に……〇、一二〇七四八を乗ず  
 「キログラム」(佛)を貫目に……〇、二六六二〇三七を乗ず  
 「チンス」(英)を匁に……七、五四六七五二七を乗ず  
 「グラム」(佛)を匁に……〇、二六六二〇三七を乗ず  
 「キログラム」(佛)を「ポンド」(英)に……二、二〇四六二を乗ず  
 「グラム」(佛)を「チンス」(英)に……〇、〇三五二七三九を乗ず  
 「チンス」(英)を「グラム」(佛)に……二八、三四九三七五を乗ず  
 「トン」(英)を「キログラム」(佛)に……一〇一六、〇四七五を乗ず  
 「キログラム」(佛)を「トン」(英)に……〇、〇〇〇〇九八四二〇六を乗ず  
 「ポンド」(英)を「キログラム」(佛)に……〇、四五三五九二六を乗ず



斗量

升を「ガロン」(英)に換算するには……〇、三九七〇三三八を乗ず  
 「ガロン」(英)を升到……二、五一八六七六六を乗ず  
 斗を「ブツシエル」(英)に……〇、四九六二九二三七を乗ず  
 「ブツシエル」(英)を斗に……二、〇一四九四一二を乗ず  
 升を「リートル」(佛)に……一、八〇三九を乗ず  
 「リートル」(佛)を升到……五五、四三五二三を乗ず

壓力に付ての換算式

一平方「センチメートル」に「キログラム」數を一平方寸の貫に換算するには  
 二、四四四四七八を乗ず  
 一平方時に「ポンド」數を一平方寸の貫に換算するには  
 〇、一七一八七〇一六を乗ず

◎時の分數と我寸比較

分時 數ノ	我 國	分時 數ノ	我 國
$\frac{9}{16}$ 時	$\frac{四}{七}$ 厘	$\frac{1}{16}$ 時	$\frac{五}{三六}$ 厘
$\frac{5}{8}$ 時	$\frac{一〇}{七}$ 厘	$\frac{1}{8}$ 時	$\frac{一}{四七}$ 厘
$\frac{11}{16}$ 時	$\frac{五}{七}$ 厘	$\frac{3}{16}$ 時	$\frac{一}{五}$ 厘
$\frac{3}{4}$ 時	$\frac{六}{三}$ 厘	$\frac{1}{4}$ 時	$\frac{二}{九}$ 厘
$\frac{13}{16}$ 時	$\frac{六}{八}$ 厘	$\frac{5}{16}$ 時	$\frac{三}{六}$ 厘
$\frac{7}{8}$ 時	$\frac{七}{三}$ 厘	$\frac{3}{8}$ 時	$\frac{三}{一}$ 厘
$\frac{15}{16}$ 時	$\frac{七}{八}$ 厘	$\frac{7}{16}$ 時	$\frac{三}{六}$ 厘
1時	$\frac{八}{三七}$ 厘	$\frac{1}{2}$ 時	$\frac{四}{九}$ 厘

一平方時に「ポンド」數を一平方「センチメートル」の「キログラム」數に換算する  
 には  
 〇、七〇三〇九五を乗ず  
 一立方呎に「ポンド」數を一立方尺の貫に換算するには  
 〇、一一八六六三四を乗ず  
 一平方「センチメートル」に「キログラム」數を一平方時の「ポンド」に換算するに  
 は  
 一四、二二二八一九を乗ず



(14)

◎勾配と角度の比較

我國に於て屋根勾配を云ふに何寸勾配と稱す例せば水平長一尺に付直角に三寸と登り其傾斜を即ち三寸勾配と云ふが如し其の角度の比較は左の表に依て之を知るべし

我 勾 配	角 度	我 勾 配	角 度
一寸勾配	五度四十二分	一寸五分勾配	八度三十一分
二寸勾配	十一度十八分	二寸五分勾配	十四度三分
三寸勾配	十六度四十二分	三寸五分勾配	十九度十七分
四寸勾配	二十一度四十八分	四寸五分勾配	二十四度十三分
五寸勾配	二十六度四十三分	五寸五分勾配	二十八度四十八分

(15)

◎土砂の自然勾配

土砂の自然勾配は土砂の天然に保つべき傾斜にして此傾斜以上の勾配に於ては土地の切取り或は置土の場合に於て假令ひ一時靜止するとも其勾配外の餘分の土砂は漸々滑落し遂に其自然勾配に至りて落付くなり此角度を動止角 (Angle of repose) と云ふ其土砂の種類に由て之を異にすること左表の如し

自然勾配

六寸勾配	三十度五十八分	六寸五分勾配	三十三度一分
七寸勾配	三十五度	七寸五分勾配	三十六度五十二分
八寸勾配	三十八度四十分	八寸五分勾配	四十度二十二分
九寸勾配	四十一度五十九分	九寸五分勾配	四十三度三十一分
カ 子 矩 尺 勾 配	四十五度		



(16)

砂利	四十度
乾砂	三十八度
濕砂	二十二度
植物土	二十八度
固結したる土	五十度
小砂利	三十九度
粘土(排水充分なるもの)	四十五度
同上(濕りたるもの)	十六度

◎摩擦動止角

物體の滑動は表面の摩擦に關す是等の水平となせる角度は材料の性質と其表面の有様によつて變化あり或る材料の表面上に他の物體を重ね置くに其表面水平なる時は無論靜止の状態に在れども其少しづつ傾斜を附するに從て次第に安定の度を減し行き遂に或る角度を越ゆるに及びては上の物體はたちまち滑動を始むべし

(17)

此角度を稱して摩擦動止角と云ふ而して材料及其乾濕の度合に由り各一定の角度あり即ち左に示す如し

乾燥せる石積及煉瓦積	三十一度乃至三十五度
濕りたる石積及煉瓦積	二十五度二分の一
石上に木材を置く時	二十二度
石上に鐵を置く時	三十五度乃至十六度三分の二
木上に木材を置く時(乾燥したるもの)	十四度乃至二十六度二分の一
木上に全上(濕りたるもの)	十一度二分の一乃至十二度
金屬上に金屬を置く時(乾燥したるもの)	八度二分の一乃至十一度二分の一
全上(濕りたるもの)	十六度
滑表面に時々油を用ふる時	四度乃至四度二分の一
全上常に油を用ふる時	三度
最滑面上に油を用ふる時	一度四分の三乃至二度



總ての材料は大氣の溫度に由り體積に變化を生ず一端溫度の上昇に逢へば延伸し又冱寒の時に於ては之に反し收縮す左表は華氏寒暖計一度に對する膨張の割合を示す

◎材料溫度の膨張率

材料	華氏一度毎に長に對する割合
鑄鐵	〇〇〇〇〇五五六
鍊鐵	〇〇〇〇〇六四八
鋼鐵	〇〇〇〇〇六三六
全軟鋼	〇〇〇〇〇六八六
銅	〇〇〇〇〇八八七
鉛	〇〇〇〇〇一五七一
亞鉛	〇〇〇〇〇一四〇七
花崗石	〇〇〇〇〇四三八乃至四九八

◎煉瓦積壁厚表

煉瓦壁ノ枚數	全壁厚ノ寸法	煉瓦壁ノ枚數	全壁厚ノ寸法
半枚積	三寸五分	一枚積	七寸五分
一枚半積	一尺一寸三分	二枚積	一尺五寸三分
二枚半積	一尺九寸	三枚積	二尺三寸一分
三枚半積	二尺六寸九分	四枚積	三尺九分

大理石 〇〇〇〇〇三〇八乃至七八六  
 砂石 〇〇〇〇〇六二五  
 煉瓦石 〇〇〇〇〇三〇六  
 ポルトランドセメント 〇〇〇〇〇五九四  
 全コンクリート 〇〇〇〇〇七九五

面積或は體積の膨張は表數の三倍とす (キイター氏に依る)



◎勾配表

四枚半積	三尺四寸七分	五枚	積	三尺八寸七分
五枚半積	四尺二寸八分	六枚	積	四尺六寸二分
六枚半積	五尺三分	七枚	積	五尺四寸三分
七枚半積	五尺八寸一分	八枚	積	六尺二寸四分

平勾配	水平長一尺二付	傾斜ノ長(勾配)	隅勾配	全上隅勾配(隅勾配)
一寸勾配	一尺〇〇四九八	七分〇七毛勾配	一尺四一七七二	
一寸五分勾配	一尺〇一一一八	一寸六厘勾配	一尺四二二一一	
二寸勾配	一尺〇一九八	一寸四分一厘四毛勾配	一尺四二八二七	
二寸五分勾配	一尺〇三〇七七	一寸七分六厘四毛勾配	一尺四三六一	

三寸勾配	一尺〇四四	二寸一分二厘一毛勾配	一尺四四五五九
三寸五分勾配	一尺〇五九四	二寸四分七厘四毛五勾配	一尺四五六八二
四寸勾配	一尺〇七七	二寸八分二厘八毛勾配	一尺四六九六五
四寸五分勾配	一尺〇九六五	三寸一分八厘一毛五勾配	一尺四八四四二
五寸勾配	一尺一一八〇二	三寸五分三厘五毛勾配	一尺四九九九九
五寸九分勾配	一尺一四一二	三寸八分八厘八毛五勾配	一尺五一七三二
六寸勾配	一尺一六六一	四寸二分四厘二毛勾配	一尺五三六一
六寸五分勾配	一尺一九二六	四寸五分九厘五毛五勾配	一尺五五六三二
七寸勾配	一尺二二二〇六	四寸九分四厘九毛勾配	一尺五七七九六
七寸五分勾配	一尺二五〇〇	五寸三分二毛五勾配	一尺六〇〇五九
八寸勾配	一尺二八六〇	五寸六分五厘六毛勾配	一尺六二四九一



◎比重

八寸五分勾配	一尺三一二四	六寸〇〇九毛五 勾配	一尺六四九六六
九寸勾配	一尺三四五二	六寸三分六厘三 毛勾配	一尺六七六二五
九寸五分勾配	一尺三七九三	六寸七分一厘六 毛五勾配	一尺七〇三五四
矩尺勾配	一尺四一四二	七寸〇七厘勾配	一尺七三一八二

比重とは物体と水と同一体積の華氏三拾九度二分の清水一立方呎の重量六拾二  
 听四二五を一とし他物体の一立方呎の重量に比較し其水の重量の何倍なるかを云  
 ふ又比重單位を攝氏四度の水は一立方「センチメートル」の重量は「グラム」に等  
 しき故に之を單位に比較するも同じとす

比重を測定する簡易の方法は或る物体を空氣中にて測り其重さをPとし水中  
 にて測りたる重さをP'とすれば左式に依て物体の比重を計算すべし

$$\text{比重} = \frac{P}{P - P'}$$

水の溫度は華氏の三拾九度二分或は攝氏四度を以て一單位とするを以て極め  
 て精密を要する時は其時の水の溫度に由り補正をなさざるべからず

◎多角形及圓の面積算式

多角形の面積を求むるには其の一邊の長さの自乘に左表の數を乗ず

$$\text{面積} = \text{一邊} \times \text{長}^2 \times \text{係數}$$

係數

三 角 形	〇、四三三〇一三	四 角 形	一、〇〇〇〇〇〇
五 角 形	一、七二〇四七七	六 角 形	二、五九八〇七六
七 角 形	三、六三三九一二	八 角 形	四、八二八四二七
九 角 形	六、一八一八二四	十 角 形	七、六九四二〇九



(24)

十一角形 九、三六五六四〇  
圓周率 三、一四一六

圓形

十二角形 一、一九六一五二  
圓積率 〇、七八五三九

圓周を求むるには直徑に圓周率(三、一四一六)を乗ず

$$\text{圓周} = \text{直徑} \times \text{圓周率}$$

圓の面積を求むるには直徑自乘に圓積率を乗ず

$$\text{面積} = \text{直徑}^2 \times \text{圓積率}$$

橢圓

橢圓の圓周を求むるには長徑及短徑の和二分の一に圓周率を乗ず

$$\text{橢圓周} = \frac{(\text{長徑} + \text{短徑})}{2} \times \text{圓周率}$$

橢圓の面積を求むるには長徑短徑及び圓周率の連乘を四除す

$$\text{橢圓面積} = \frac{\text{長徑} \times \text{短徑} \times \text{圓周率}}{4}$$

(25)

圓球

圓球の表面積を求むるには直徑自乘に圓周率を乗ず

$$\text{圓球表面積} = \text{直徑}^2 \times \text{圓周率}$$

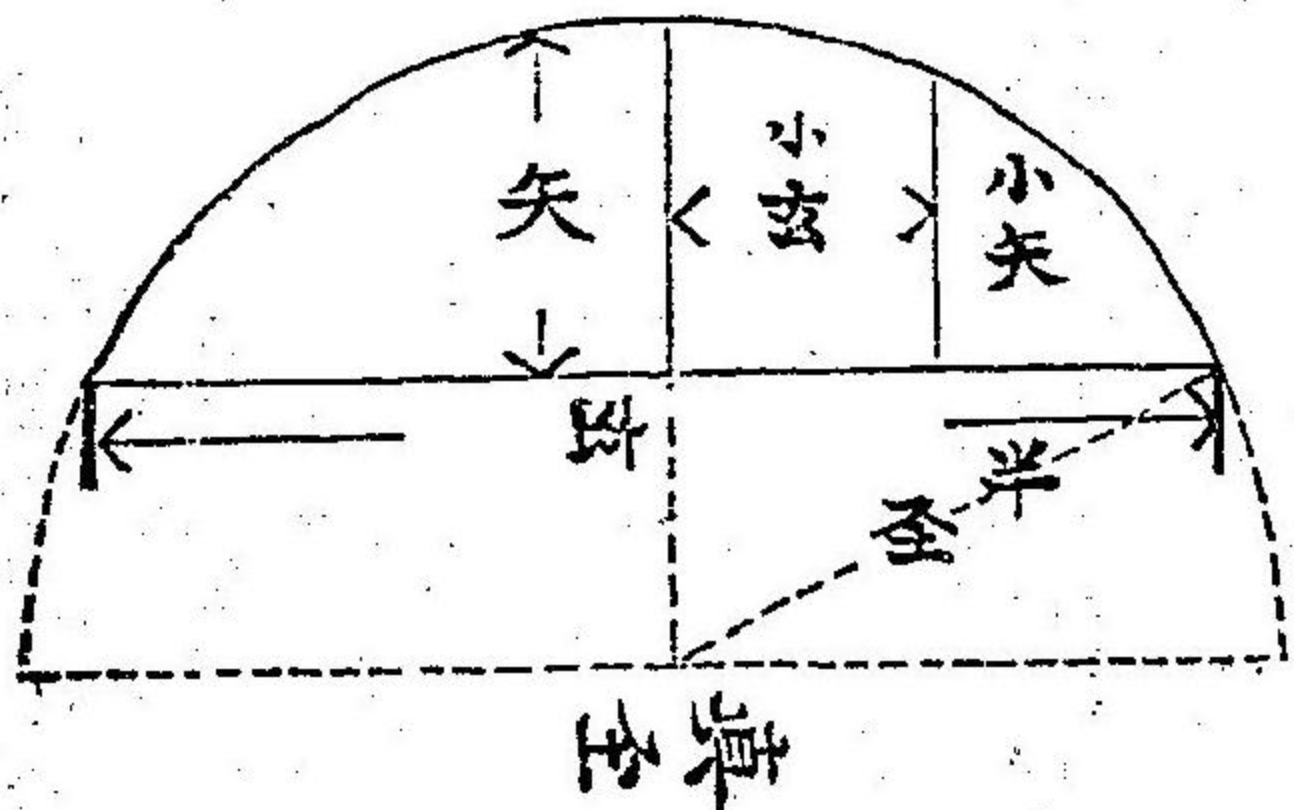
圓球の体積を求むるには直徑三乘に圓周率六分の一を乗ず

$$\text{圓球体積} = \frac{1}{6} \text{直徑}^3 \times \text{圓周率}$$

◎ 欵圓の算式

弦 = Chord  
矢 = Versed  
半徑 = Radius  
直徑 = Diameter

第一圖





(26)

矢を求めんには半徑自乗の内弦二分の一の自乗を減じ平方に開き半徑の内より減ず

$$\text{矢} = \sqrt{\text{半徑}^2 - \frac{1}{4}(\text{弦})^2}$$

直徑を求むるには弦二分の一の自乗を矢にて除し又矢を加ふ

$$\text{直徑} = \frac{(\frac{1}{2}\text{弦})^2}{\text{矢}} + \text{矢}$$

小矢を求めんには半徑自乗の内小弦自乗を減じ又半徑の内矢を減じたるものを前の内より減じ平方に開く

$$\text{小矢} = \sqrt{\text{半徑}^2 - \text{小弦}^2 - (\text{半徑} - \text{矢})^2}$$

缺圓の面積を求めんには定數(〇、六二六)自乗に弦自乗を加へ之を平方に開き矢三分ノ四に乘ず

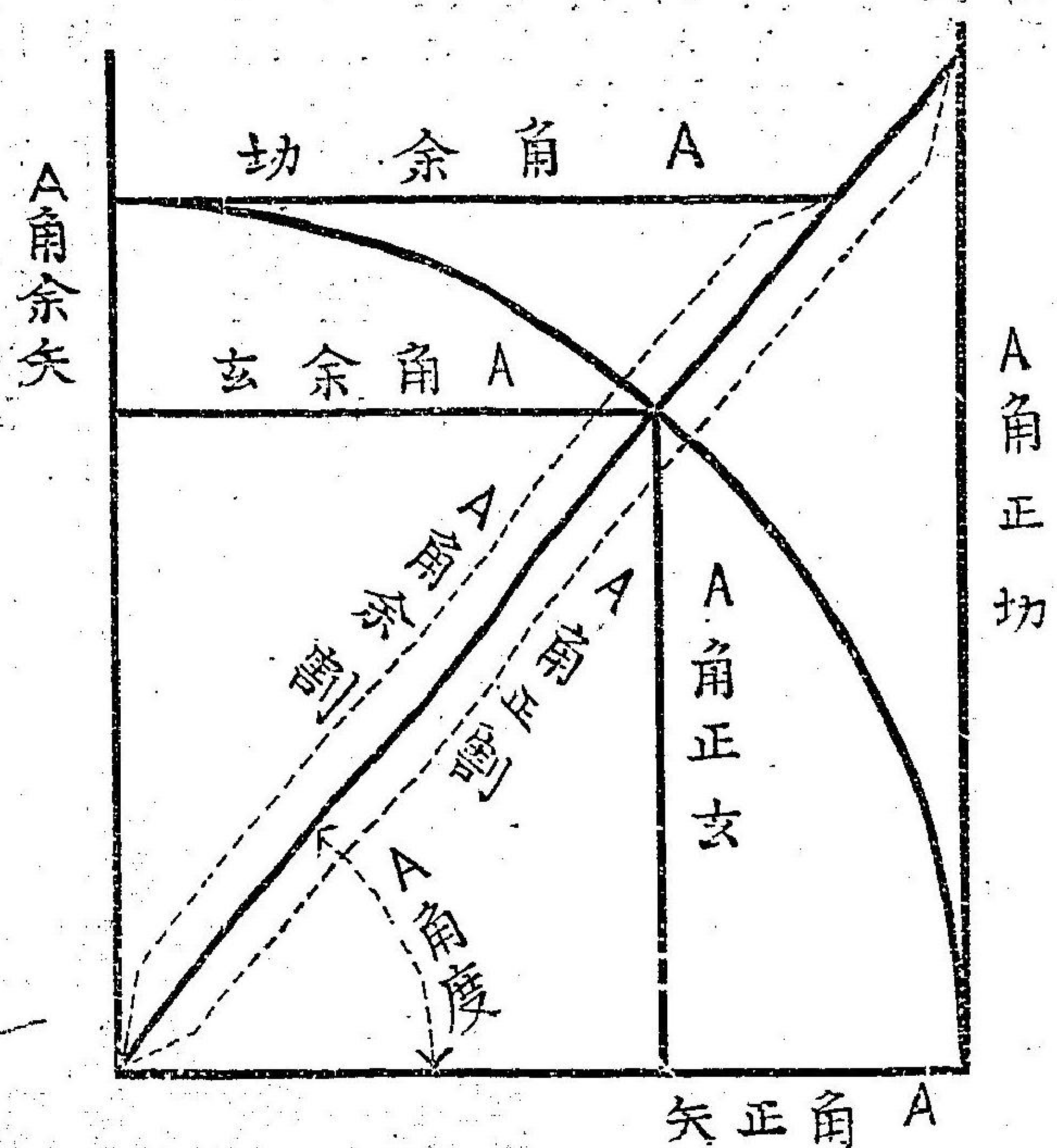
$$\text{面積} = \frac{4\text{矢}}{3} \sqrt{(0.626\text{矢})^2 + \text{弦}^2}$$

(27)

◎三角八線の名義

- 半徑 = R.
- 正弦 = Sin.
- 餘弦 = Cosin.
- 正切 = tan.
- 餘切 = Cotan.
- 正割 = Sec.
- 餘割 = Cosec.
- 正矢 = Vers.
- 餘矢 = Covers.

圖貳第





(28)

九十度より其角度を減する時は餘角度數となる  
百八十度より其角度を減する時は外角度數となる

三角八線の性質

正弦二乗を一より減し平方に開く時は餘弦となる  
餘弦二乗を一より減し平方に開く時は正弦となる  
正弦を正切にて除すれば餘弦となる  
正弦に餘切を乗すれば餘弦となる  
正弦を餘弦にて除すれば正切となる  
餘弦を正弦にて除すれば餘切となる  
餘弦を餘切にて除すれば正弦となる  
正切を正弦にて除すれば正割となる  
正切を正割にて除すれば正弦となる  
正切に餘切を乗すれば一となる  
正切二乗に一を加ふれば正割二乗となる

(29)

餘切二乗に一を加ふれば餘割二乗となる  
餘切分の一は正切なり  
正弦分の一は餘割なり  
餘弦分の一は正割なり  
餘割分の一は正弦なり  
正割分の一は餘弦なり  
正切分の一は餘切なり  
一より餘弦を減すれば正矢となる  
一より正弦を減すれば餘矢となる  
正弦二乗に餘弦二乗を加ふれば一となる

◎製圖の彩色

建築製圖の彩色はチャレス、ミツチエル氏の方法に由れば左に示す繪具を使用

す



(30)

- 煉瓦工事(建圖)
  - 全 上(切斷面圖) ヴネシヤン、レッド或ハエーロー、チーカー
  - 石工工事(化粧) クリムソンシ、レーキ
  - 粗石積或ハ堅石 セピヤ
  - 漆喰塗(建圖) インダゴ
- 全 上(切斷面圖)
  - 淡色ブルーシヤン、プリュー
  - ニュトラル、チント
  - ニュトラル、チント
  - ブルーシヤン、プリュー
  - ハエン氏のプリュー
  - クリムソンレーキとブルーシヤン、プリューの調合
  - ガムホーシ
  - インダゴ
  - セピヤ及淡色エーロー
  - 全 上(縦) ロ、シエンナ
- 錬鐵
- 鋼鐵
- 眞鍮
- 鉛
- 木材(樑)
- 全 上(縦)

(31)

- 全 上(切斷面)
    - ヴァントシエンナ
    - ヴァネシヤン、レッド及少しのエーロー
    - クリイン、インダゴ及エーロー
    - 紫インダゴ及クリムソンレーキ
    - コバルト
    - インダヤン、インク或ハインダゴ
  - 硝子(内部)
  - 全 上(外部)
- 以上の繪具を用ひて建圖には淡彩色をほとこし切斷面圖には濃彩色を用ふるを常とす

◎製圖の横斷面線

彩色をする事能はざる圖面に於ては左圖に示す横斷面線に依て材料の種類を區別す



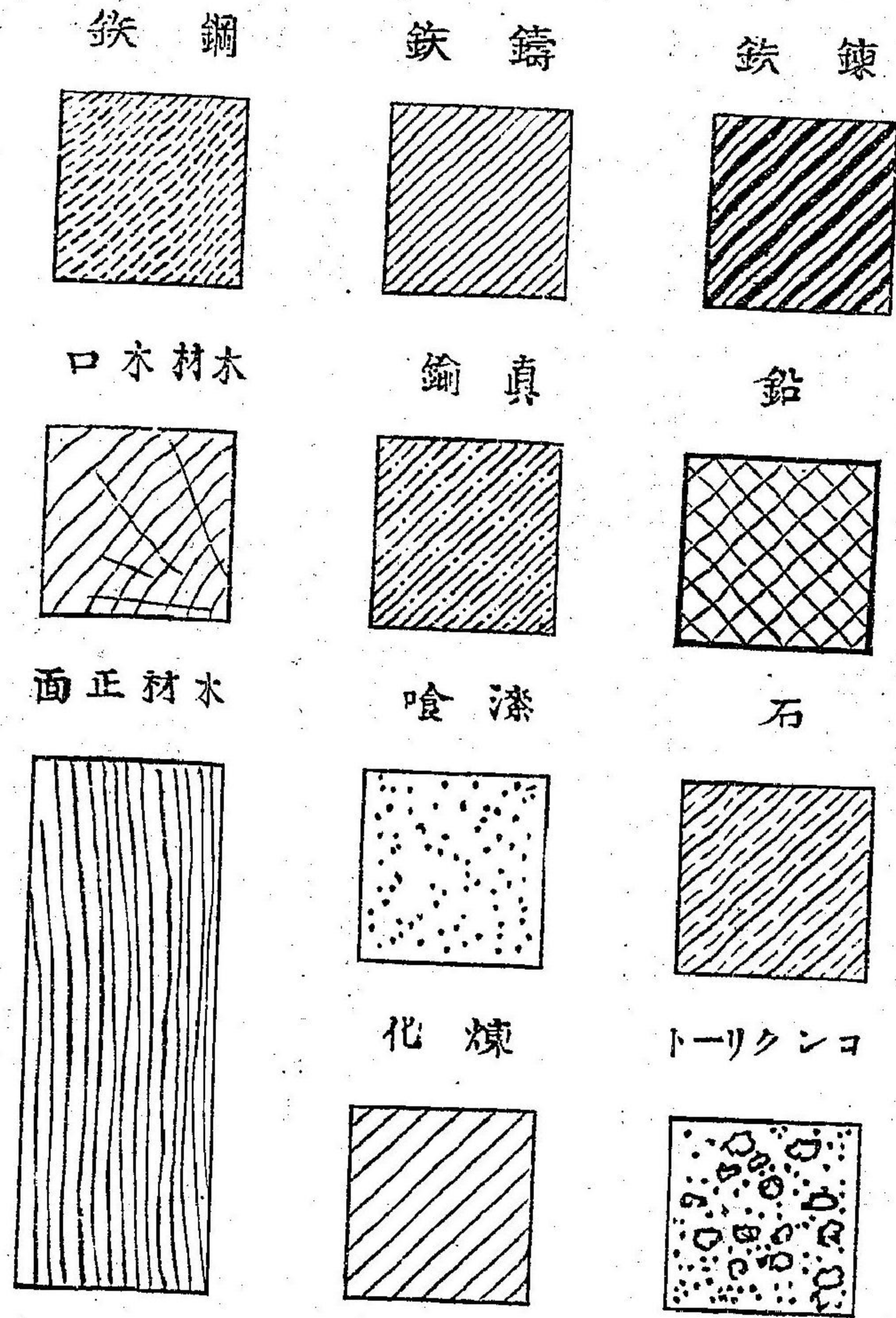
(33)

物	名	比重	一呎立方呎	一尺立方貫
鹽	酸	1.200	75,000	8,880
エ	テル	0.716	45,000	5,298
全	(試験用)	0.916	57,000	6,778
酒	精(純)	0.792	49,000	5,861
酢	酸	1.060	66,000	7,844
海	水	1.027	64,000	7,600
蒸	溜水(三十九度)	1.000	62,425	7,400 <sup>貫</sup>

流動體の部  
◎重量表

(32)

圖 三 第





錫	白	銀	金	鉛	鉛	砲	黃	銅	銅	銅
(鑄物)	金			板	(鑄物)	銅	銅	板	(鑄物)	棹
七,二九一	二,五三一	一〇,四七四	一八,四一七	一一,四〇〇	一一,三六〇	至自 八,七二八	至自 八,四四八	八,七八〇	八,六〇七	八,八五〇
四五五,一〇〇	一,三四三,九〇〇	六五三,八〇〇	一,一五〇,〇〇〇	七二一,六〇〇	七〇八,五〇〇	至自 五,四四八	至自 五,二七三	五,四八,一〇〇	五三七,三〇〇	五五二,四〇〇
五三,五九三	一五九,三二九	七七,五〇八	一三六,二八六	八四,三六〇	八四,〇六四	至自 六,四八七	至自 六,二五五	六,四九七	六三,六九二	六五,四九〇

鋼	鍛	鑄	金屬の部			鯨	オ	亞	硫	硝
	鐵	鐵				油	リ	麻	酸	酸
八,〇〇〇	平均 七,七八〇	平均 七,三〇〇				〇,九二三	一	仁	一,八四〇	一,二二七
四九九,〇〇〇	平均 四八五,六〇〇	平均 四五一,〇〇〇				五八,〇〇〇	フ	油	一,一五,〇〇〇	七六,〇〇〇
五九,二〇〇	平均 五七,五七二	平均 五三,五〇二				六,八三〇		油	六,九五六	九,〇〇六



(36)

亞鉛(鑄物)	七,〇〇〇	四三七,〇〇〇	五一,八五〇
安質母尼	六,七二〇	四一九,五〇〇	四九,七二八
アルミニウム板	二,六七〇	一六六,六〇〇	一九,七五八
本邦産石材の部			
花崗石(中國産)		一六七,九〇〇	一九,九二〇
全上(犬島産)		一六一,六〇〇	一九,一七〇
全上(常陸産)		一六五,四〇〇	一九,六二〇
砂岩石(紀州産)		一五〇,〇〇〇	一七,七九〇
相州九ヶ村堅石(本小松)		一五三,四〇〇	一八,二〇〇
全上(新小松)		一五一,二〇〇	一七,九四〇
河津澤田石(豆州産)		一二九,二〇〇	一五,三三〇

(37)

元名石(房州産)		一二九,二〇〇	一五,三三〇
寒水石(常陸産)		一六三,五〇〇	一九,四〇〇
石灰石(美濃産)		一七三,〇〇〇	二〇,四〇〇
本邦産木材の部			
檜		五八,八〇〇	六,九七〇
栗		四〇,三〇〇	四,七八〇
樺		三九,九〇〇	四,七三〇
鹽地		四〇,二〇〇	四,七七〇
檜		二七,五〇〇	三,二六〇
松		三九,〇〇〇	四,三九〇
杉		二五,六〇〇	三,〇三〇



亞鉛(鑄物)	七,〇〇〇	四三七,〇〇〇	五二,八五〇
安質母尼	六七〇	四一九,五〇〇	四九,七二八
アルミニウム板	二六七〇	一六六,六〇〇	一九,七五八
本邦産石材の部			
花崗石(中國産)		一六七,九〇〇	一九,九二〇
全上(犬島産)		一六一,六〇〇	一九,一七〇
全上(常陸産)		一六五,四〇〇	一九,六二〇
砂岩石(紀州産)		一五〇,〇〇〇	一七,七九〇
相州九ヶ村堅石(本小松)		一五三,四〇〇	一八,二〇〇
全上(新小松)		一五一,二〇〇	一七,九四〇
河津澤田石(豆州産)		一三九,二〇〇	一五,三三〇

元名石(房州産)	一三九,二〇〇	一五,三三〇
寒水石(常陸産)	一六三,五〇〇	一九,四〇〇
石灰石(美濃産)	一七二,〇〇〇	二〇,四〇〇
本邦産木材の部		
檜	五八八〇〇	六,九七〇
栗	四〇,三〇〇	四,七八〇
樺	三九,九〇〇	四,七三〇
鹽地	四〇,二〇〇	四,七七〇
檜	二七,五〇〇	三,二六〇
松	三七,〇〇〇	四,三九〇
杉	二五,六〇〇	三,〇三〇



檜	葉	三六、〇〇〇	四、二七〇
縦		二七、三〇〇	三、二三〇
種々なる建築材料			
燒過煉瓦石		一一〇、四二〇	一三、一〇〇
煉瓦石		一〇一、一〇〇	一一、九九〇
コンクリート(一三七調合)		一三三、〇〇〇	一五、六六〇
モルタル(一四の調合)		一〇八、五〇〇	一二、八七〇
漆喰		一〇五、六〇〇	一二、五三〇
玉川砂利(一寸目篩八分目止り)		一八四、五〇〇	二一、八九〇
川砂(荒川砂)		一八八、〇〇〇	二二、三〇〇
セメント	自至	九九、二四〇 一〇七、六六〇	一一、七六〇 一二、七七〇

石	灰(水化粉)	一三九、〇〇〇	一六、四九〇
---	--------	---------	--------

◎計算用語の略解

構造物(Structures)とは材料を人工に依て組立てられたるものを云ふ  
 外力(External forces)とは外部より構造物に及ぼす總ての力を云ふ  
 内力(Internal forces)とは外力の壓迫を受けて材料内部に生起する力にて是を應力と云ふ

荷重(Load)とは構造の上に働く總ての外力及び普通の場合に於ては構造自身の重量をも外力の一部と見做すことを得

荷重の配置(Distribution of load)には貳種の區別あり

- (一) 集合荷重(Concentrated load)とは荷重が中心或は其他の一點に集中せるものを云ふ
- (二) 等布荷重(Uniformly distributed load)とは荷重が構造の全部又は一部分を通じて一様均一に配置せられたる場合を云ふ



荷重に死重活重の別あり

(一) 死重 (Dead load) とは構造上に徐々に加へられ動搖急激の増減なく靜止する荷重を云ふ

(二) 活重 (Live load) とは急激に加ふる荷重又は靜止せざる荷重にして構造に激働又は震働を興ふる者を云ふ例令ば橋上に於ける列車又は床上に動搖せる多數の群集の如き皆活重とす而して活重は死重に比し構造に二倍の結果を生ずるものと爲す故に普通活重は死重の二倍として計算するを常とす

安全荷重 (Safe load) 實用荷重或は適用荷重 (Working load) とはともに構造又は材料が危険の恐れなく安全に負擔し得べき荷重を云ふ安全應力を見よ

破壊荷重 (Breaking load) は構造又は材料が將に破壊せんとする極大荷重なり

試験荷重 (Proof load) とは破壊荷重と大同小異にして構造又は材料が破壊することなく堪へ得る荷重の極限を云ふ

最大荷重 (Maximum load) とは材料の許し得べき安全範圍に於ての最大荷重を

云ふ

應力 (Stress) とは構造若しくは一の材片に外力の働くとき材料内部に於て其外力に相應したる抵抗を喚起す此力を稱して應力と云ふ應力に左の別あり

(一) 應張力 (Tensile stress) とは物體を長さの方向に伸長し之を切斷せんとする應力なり

(二) 應壓力 (Compressive stress) とは物體を壓縮し之を壓挫せんとする應力を云ふ

(三) 應剪力 (Shearing stress) とは物體の一部を壓迫し又は牽引して切斷せんとするとき其切斷面に生ずる應力を云ふ例へば第四圖甲の如き鉸釘を以て接合せられたる二枚鐵板を反對の方向に牽引する時其鉸釘は同圖乙の如く切斷せらるべし此時切斷面 R に起る應力は即ち應剪力なり

(四) 應折力 (Transverse stress) とは物體を彎曲して横斷せんとする應力にして普通梁材等に起る應力之なり此應力は應張力と應壓力とに分つことを得べし

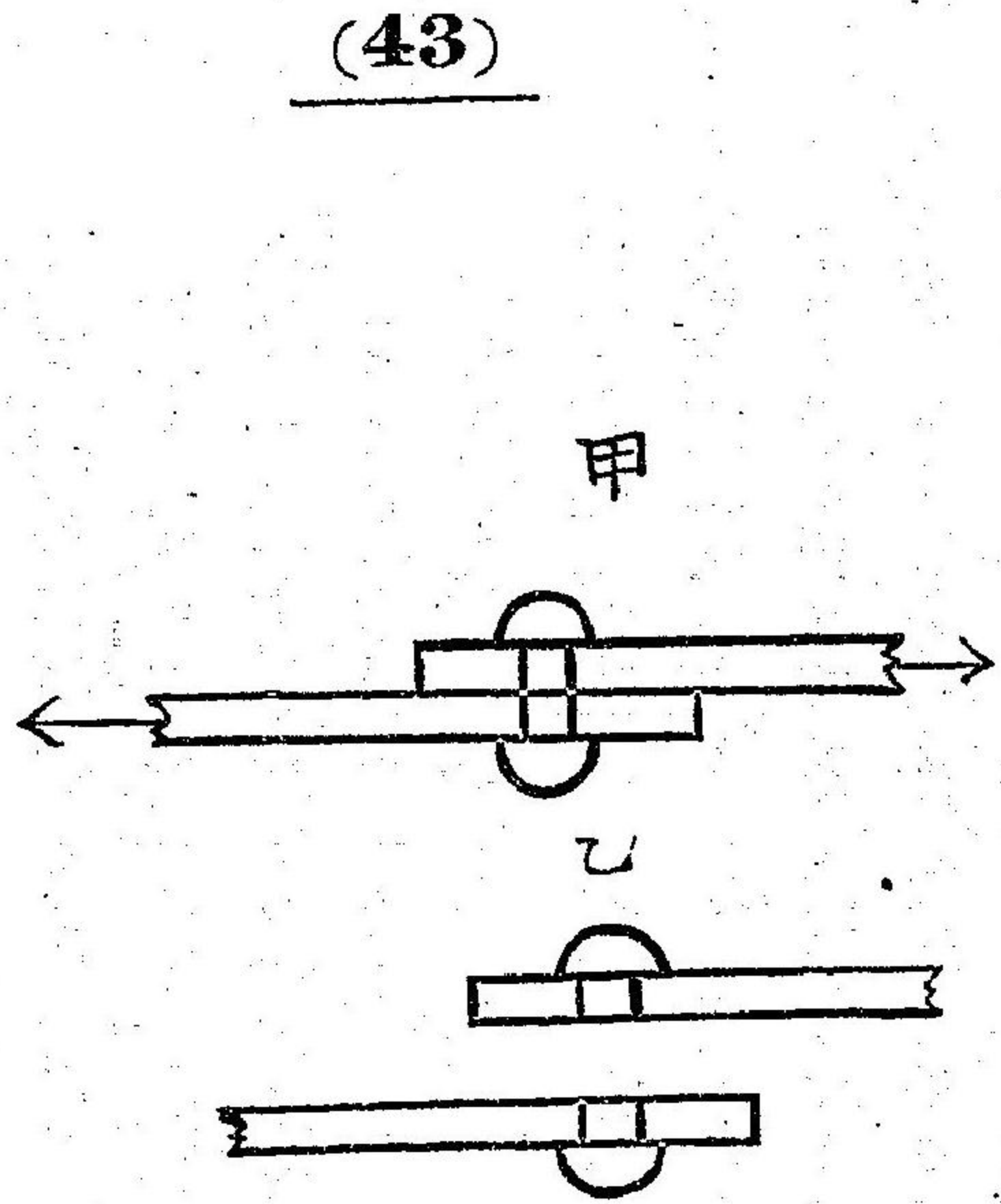


(42)

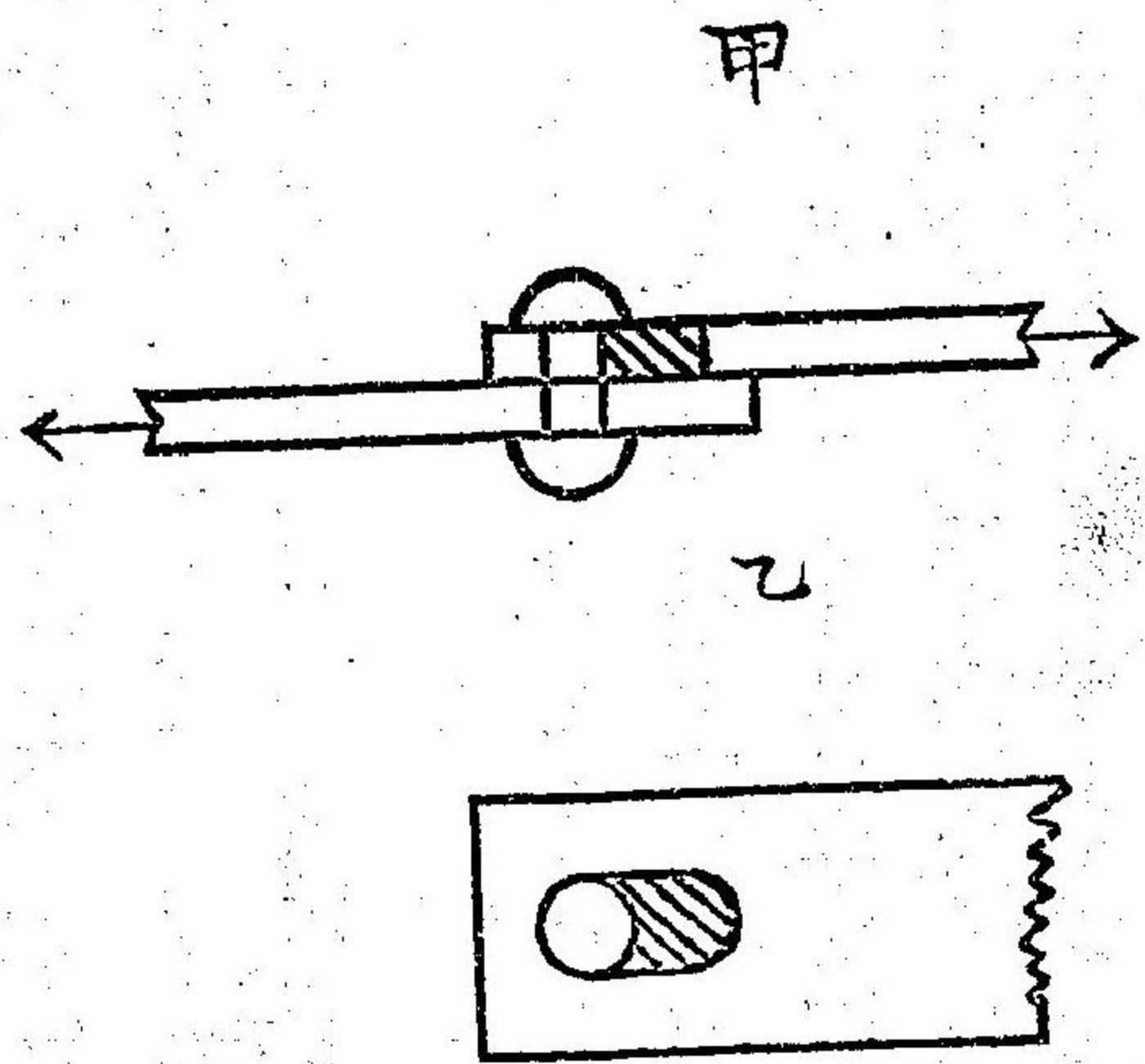
(五) 支面應力 (Bearing stress) とは第五圖甲の如く反對の方向に牽引する時、釘の強さが鐵板の強さより強き時、第五圖乙の如く釘孔を大ならしめ、遂に剪断せんとする應力を云ふ。故に此應力は應壓力と應剪力の綜合せるものにて、物體を互に壓迫する時生ずるものなり。

(六) 應扭力 (Torsion stress) とは物體を反對の方向に捻扭 (チヂキル) する時生ずる應力にして、機械のシャフト等起るものにて、此應力は應張應壓及應剪の三力の綜合せるものなり。

第四圖



第五圖



(43)

破壞應力 (Breaking stress) とは材料が將に破壞せんとする時の應力を云ふ。故に言を換ふれば、破壞荷重を加ふる時喚起せらるる應力が即ち破壞應力なり。



極度應力 (Limiting stress) 極限應力とは材料の安全を期する爲め制限したる應力にして常に破壊應力よりも小なり例へば鐵棒の破壊應力は每平方吋二十噸なるも安全を期し普通には每平方吋五噸以上を負擔せしめざるを通規とす故に五噸は所謂鐵棒の極限應力なり而して此應力は常に材料の彈性限度よりも小なり

安全應力 (Safe Working stress) とは構造上に危険なく加へ得べき應力を云ふ其度は材料應力荷重等の性質に依り差異あり通常破壊應力を安全率 (Factor of safety) にて除したる者是れなり

應力度 (Intensity of stress) とは應力の多少を示す時に云ふ語にして應力度は應力が働く斷面積を以て應力を除したる商にして普通計算上應力を示すに噸听等の重量單位を以てし斷面積は吋を以てす故に應力度は一般に每平方吋何噸又は何听と云ふ例せば茲に四平方吋の鐵棒ありて四十噸の荷重を懸吊せられたりとせば此鐵棒に起る總量は四十噸なれば其應力度は每平方吋に十噸なり

$$\text{應力度} = \frac{\text{荷重}}{\text{鐵棒ノ斷面積}} = \frac{40}{4} = 10 \text{噸}$$

應力變形 (Strain) は所謂(歪み)にして外力が或る構造若しくは材料の一片に働く時其應力のために物體は變形を生ず即ち此變形が外力の働きつゝある間のみ一時變形を來し之を除けば直に原形に復するものと又永久其形狀を變し原形に復することなく遂に破壊するに至るものとあり之を永久變形 (Permanent set) 應力變形度 (Intensity of strain) とは長さの毎單位に於ける變形の度なり例令ば茲に應張力の爲めに伸長せる鐵棒ありとす然るに此鐵棒の應力變形度は鐵棒の每一呎に對する伸長の比なり即ち

$$\text{應力變形度} = \frac{\text{變形せる長さ}}{\text{物體の全長}}$$

安全率或は保安因數と云ふ (Factor of safety) は破壊荷重が安全荷重を超過する割合なり此安全率の適用は荷重の種類材料の性質及び構造の如何に因り異なり左にランキン博士の説を掲ぐ

安全率  
 靜重 活重



材質加工共に完全なる場合には

二 四

材質加工共に普通

一 金 屬

三 六

優等なる場合には

一 木 材

四 四 八 乃至五 八 乃至十 八

活重の安全率は死重の二倍となすを普通とす

破壊 (Fracture) 或る應力が一物體に迫るや其材料の堪へ得べきより強大なる場

合に於ては應力變形を起し遂に破壊を生するものなり而して其破壊の状態は應力の種類に依り同じからざれば之を次に示す

應力	應力變形	破壊の状態
應張力 (Tensile)	伸張 (Extension)	切斷 (Tearing)
應壓力 (Compressive)	壓縮 (Compression)	壓挫 (Crushing)
應抗力 (Transverse)	彎曲 (Bending)	橫斷 (Breaking across)
應剪力 (Shearing)	扭歪 (Distortion)	削離 (Cutting asunder)
應扭力 (Torsional)	撓扭 (Twisting)	撓斷 (Wrenching asunder)

(46)

(47)

彈性 (Elasticity) とは應力に依りて一旦變形せる物體が其應力を除きたる後其原形に復さんとする性質を云ふ孰れの物體にも多少の差異あれど必ず此性質あり而して寸分の差なく原形に復すること速かなれば該物體の彈性は完全 (Perfect) なりと云ふ之に反し應力を受けて變形し永久原形に復すること能はざる時は該物體の彈性を不完全なりと云ふ斯る變形を恒久變形 (Permanent set) と稱す

諸種の物體中比較的彈性の完全なるは象牙なり普通吾人が建築上使用する材料の彈性は本来完全なる者甚だ少なし故に恒久變形を生ずべき理なるも應力度過大ならざれば實際に於て多少の變形は免れざれど完全なりと云ふも不可なきが如し

彈性限度 (Elastic limit) とは或る材料が著しき恒久變形を起さしめざる限度内に於て加へ得べき每平方時に於ける最大應力なり

彈性係數 (Modulus of elasticity) とは彈性限度内に於ける同種の應力變形度と應力度との比なり即ち

$$\text{彈性係數} = \frac{\text{同種の應力度}}{\text{同種の應力變形度}}$$



故に應張力に對する彈性係數を知らんとせば物體全長の分數にて示したる伸長の長さにて斷面每平方吋の應力を示して示したる者を除すべし尙實例を擧げて之を示せば例へば一噸の荷重を一の鐵棒に懸垂し爲に其鐵棒は全長の一萬二千分の一伸長せしめたりとすれば此鐵棒の彈性係數は

$$2240 \div \frac{1}{12000} = 26,880,000 \text{ 斤}$$

なり而して應壓力の場合に於ても其計算法亦同一なり

彎曲或は撓曲(Deflection)とは横折力のために一物體が撓曲を生じ其力量が彈性限度以内に於ては其除かるゝや忽ち原形に復す若し其限度以外に出づるや永久變形を起すものなり

剛性(Stiffness)と強さ(Strength)とは其意義相似たりと雖も全く異なる性質にして剛さとは物體が應力の爲に本來の形状より變形せられんとするに抵抗する力を云ひ強さとは破壊せんとするに抵抗する力を云ふ硝子と鍊鐵とは能く此二性質を説明する適例にして硝子は剛さに於ては鍊鐵に優るも強さに於ては之に反す要

するに剛さは彈性と密接の關係を有し彈性係數の大なる者は其剛さ愈々大なり

材料の抵抗力(Resistance of material)とは強さ(Strength)と同じく材料が應

力に抵抗する力を云ふ應力の性質に因り左の種類に區別す

抗張強 (Tensile strength)      抗壓強 (Compressive strength)

抗折強 (Transverse strength)      抗剪強 (Shearing strength)

抗扭強 (Torsional strength)

極度強 (Ultimate strength)とは破壊を生せんとする極度の強さを云ふ

力の平衡 (Equilibrium)とは外力が一の物體に働く時は該物體は必ず抵抗を喚

起す此抵抗力は外力と平均するに至りて止む而して抵抗力と外力とが平均を保つ時は二者互に平衡の状態に在りと云ふ然れとも若し外力が平衡を得んが爲め物體の出し得るよりも更に大なる抵抗力を要するとせんか平衡の状態は茲に破れ物體の抵抗力 (Internal resistance) 小なれば物體は破壊し否らざれば物體夫れ自身

の運動を起すべし

力率 (Moment)とは或る物體の一點を基點とし其基點と一線上任意の他の方



向に力を加ふる時其力強大なれば物体はために回旋を生ずべし之の回旋を起す力を力率と云ふ而して其點に於ける力率は加力の方向と垂直線をなせる距離を力の臂(Arm)又は挺率(Leverage)と云ふ其挺率と力との相乗數を其點に於ける力率と云ふ

公重心(Centre of Gravity)とは一物体が如何なる位置にあるに拘らず物体自身の重量の集合力が通過する點を云ふ一物体が其重心に於て支へらるゝ時は如何なる方向に廻轉せらるゝとも常に其力は平衡を失ふことなかるべし

彎曲力率或は折力率(Bending moment)とは梁の如き材料を荷重の爲め横折せんとする力を云ふ

抵抗力率(Resistance of moment)とは上に記述したる力率に抵抗すべき力率を云ふ

反働力(Reaction)とは構造に荷重を加ふる時其荷重に對する反抗力を云ふ

力の方向(Direction of force)とは力の加はるる方向を云ふ

支點(Fulcrum)とは力の加はるる點を云ふ

示力多邊形(Polygon of force)とは數多の力の加はるる時其合力を求むるに力の

方向と其量を表示して畫く圖形を云ふ

示力の三角形(Triangle of forces)とは力の方向と其量を表示して畫く三角形を云ふ

示力並行四邊形(Parallelogram of forces)とは力を分解し或は合成力を求むるに力の方向及其量を表示して畫く圖形を云ふ

力の合成力(Resolution of forces)とは數多の力が集り一の合成力を爲すを云ふ

力の分力(Composition of forces)とは或る一の力を數個に分解するを云ふ

水平力(Horizontal forces)とは水平の方向に加はるる力を云ふ

縦直力(Vertical forces)とは垂直の方向に加はるる力を云ふ

圖式解法(Graphical solution)とは力の量を計算するに圖式に由て求むる方法を云ふ



## 第貳編

## ◎基礎 (Foundation)

基礎の目的 基礎は普通建物を支ふる壁の最下層に於ける底部の構造にして建築上最も肝要なる部分なり左にキッター氏の定義を掲ぐ

『基礎の目的は建物の築造後能く静止し毫も沈下を生ぜざる堅固なる基礎を作るにあり元來石造煉瓦造の建物は岩石層の如き堅き地層に建てられしものは例外とし總ての地盤は殆ど建物の重量に因り壓縮沈下は免れざるものなり故に基礎工事の主なる目的は全然建物の沈下を防ぐにあらず建物の重量をして地盤の面積上不规则の配布を避け全體等しく平均に分配せしめ一部分の沈下或は龜裂等を生ぜざる事に最も注意を要すべし』

地質の検査 (ボーリング) 地質の試験を行ふには地質器を用ふるを最も完全なる方法とす地質器は地中に深く穿入し土塊の標本を採り地層の性質及厚薄深淺を認識



するため特に製作されたる器具なれば其目的に向て至便なり左に地鑽器を用ひざる簡略の方法を示す

- (イ) 近傍に存在する井戸に因て地層の概略を察知すること
- (ロ) 直径一時乃至一時半の鐵ボルトを地中に揉込み其硬軟の度合を察知すること

- (ハ) 地中に木杭を打込み地下に堅き層又は砂利層等の有無を察知すること
- (ニ) 建物敷地内に適宜の深さに數ヶ所の溝孔を掘鑿し地層を察知すること
- (ホ) 少しく主要なる建築に於て地鑽器を備へざる時は我國堀井戸工に托し鐵棒を鑽入せしむれば地質の概略を察知するに足るべし

以上の方法は何れも完全なるものにあらずれど普通小建築に於ては是等の方法にて事たるべし就中(ホ)の方法は地質の概略を知るに難からず

地盤の耐壓力試験 土地の耐壓力を知らんと欲せば實地の試験を要す其方法は種々あれど簡易の方法は先づ適宜の深さに溝孔を掘鑿し木材壹尺角の矩柱三本を三角形に建て柱の周邊に接觸するものを除き且つ風雨其他の障害に逢ふも動搖せ

ざる装置を設け短柱の上部は水桶を置き是に徐々と清水を注入し約三拾分毎に地盤の沈下する度合を計り遂に沈下の止むを待ち其水量を量り尙二三日を繼續して更に變化なきを認め地盤壹尺平方面に於ける耐壓力の量を知るべし  
又重量を水桶に換ふるに煉瓦又は石材鐵道用のレールを用ふることあれど是等は載積の時激動或は偏重の恐れあるを以て水桶を用ふるを最も優れりとす  
地盤の耐壓力 次に示す地盤の堪壓力の表はベーカー博士の (Treatise on Masonry Construction) に依り掲載す

第壹表 地盤の耐壓力

地盤の耐壓力	
一安全平方呎 平均耐壓力	極度
300.	—
25.	20.
15.	20.
5.	10.
4.	6.
2.	4.
1.	2.
8.	10.
4.	6.
2.	4.
0.5	1.



安 全 耐 壓 力 の 表	
地 質 の 種 類	
岩 石	(天然床ノ最モ堅キ厚層)
全 上	(良キ裝石ト同等ノモノ)
全 上	(良キ煉瓦石ト同等ノモノ)
全 上	(劣等煉瓦石ト同等ノモノ)
粘 土	(常ニ乾燥シタル厚層)
全 上	(適宜ニ乾燥シタルモノ)
全 上	(軟キモノ)
砂利及粗粒ノ砂	(能ク固結シタルモノ)
砂	(密着シテ固結シタルモノ)
全 上	(乾燥シタル精銳ナルモノ)
流 砂 又 ハ 堆 積 層	

附言 同じ耐壓力を有する地盤上に建築すべき建物と雖も其種類に由て同じからず譬へば煙突の如き基礎に於ては普通建物に比較せば其安全率を

増大せざれば風壓等のため力の不平均を生じ全體の構造を顛倒するの恐れあればなり』

基礎の分類 基礎の分類は大別して左の二種に別つ

第壹 天然地盤が堅固にして建物の荷重を安全に支へ得べき基礎 之の部類に屬するものは

岩石層 砂利層及小石交り層

砂 層 固結したる粘土層

第貳 柔軟なる地質にして人工を加へ建物の荷重を支へしむる基礎 之の部類に屬するものは

固結せざる軟き粘土層 堆積層

普通土 泥土層

岩石層基礎 岩石層に基礎を置くは最も堅固なり岩石の破壊力は最も強きは一平方呎に千八百噸其弱きも百八拾噸位の荷重に堪得るものなり又平板なる層をなしたるものは其厚さを増すに従ひ強力を増加す岩石の安全抵抗力は破壊力の拾分



の一より少なからず岩石の耐壓力はベーカー氏の説に因れば最も弱きものにて一平方呎に拾八噸以下と云ふことは稀なりと云ふ

岩石層の基礎は岩石の雨露に露出する表面脆弱の部分を除き建物壓力の方向と垂直に岩面を平坦に切り均し若し傾斜面あらば其部分は正しき水平段形を作ることに必要なり

岩層面に割れ目裂け目等あらばコンクリートを以て充填し石又は煉瓦石を用ひて重疊するも可なり

岩層面を切り均し或は段形を作る時は勢ひ基礎に高低部分を作らざるべからず此場合に於ては石煉瓦積を爲し其接合は最も密接に強きセメントモルタルを以て重疊すべし然らざれば基礎は不平均の固定を爲し後日建物に災害を生ずる虞あり

基礎の一部は岩石上にありて一分部は他の地質に屬する時は甚だ危険なり普通地質は其質の如何に拘らず或る程度までの壓縮は免れざるものなれば時に不平均の沈下を生ずる事あり此場合に於ては他の地盤上の基礎を出來得るだ

け堅固に且つ其岩石と同一高さまで強きセメントモルタルを以て石煉瓦石を積立るにあり

砂利層及小石交り砂利層基礎 是の地層は岩石に次ぐべき安全の地質なり能く固結したる砂利層は殆んど壓縮することなく且つ大氣の作用をも受て變化を生ずることなし其強さは層の厚さ充分なれば一平方呎に拾噸乃至八噸位迄堪へ得るものなり

此地層は水のために侵さるることなく凍結等に依り崩壊せらるる恐れなく工事最も容易なりされども基礎は地盤より相當の深さに置くを必要とす

砂層基礎 是の地層は殆ど壓縮せらるることなく只乾燥して横に散逸する性質あり之を防ぐに於ては基礎を置くべき長き地盤なりされども砂は元來粘着力に乏しく普通の水にはさのみ害なしと雖も一端流水に逢ふ時は流失せる恐れあり更危険なり亦た固結せざる砂利層も之に同じとす

砂層及固結せざる砂利層に於ては以上述べたるが如く散逸の恐れあるが故に崖際又は建物の一部分低き場合等には最も注意を要すべし此場合に於ては建



物基礎の周圍全體を柵杭に由て圍むか或は特に大建築なれば基礎の兩側を圍む等の方法を採らざるべからず

此種の基礎は地盤より四尺乃至六尺の深さに根切底を置き凍結作用を避けざるべからず又地盤上の水が基礎底に浸入するを防ぎ或は基礎底に於て排水渠を設くるも可なり

#### 粘土層基礎

粘土層には堅軟種々の別ありて其堅きものは石版石の如く又柔軟なるは僅に手指に由て壓するも崩壊せるものあり亦た粘土に砂利等の混合したるものは普通粘土より強く其混合量の多きだけ強力も又増加す堅き粘土は大低の荷量に堪へ得るものなれど元來粘土は大氣の作用に侵され易く且つ水を含みて著るしく強力を減ずべしペーカ―氏は普通粘土と呼ぶものは乾燥の時一平方呎に六噸乃至四噸の堪壓力あれども若し水を含むに於ては二噸以下に減ずと云ふ又ランキン博士は一噸乃至一噸三分の一迄堪へ得べしと云ふ

粘土は大氣の作用と水の害とを及すこと多大なるが故に基礎は四尺乃至六尺の深さに掘下げ凍結の害を防ぎ且つ地盤上充分の排水を行ひ基礎底に浸透せ

しめざる事に注意すへし根切溝の工事中に於ても特に排水法を設け雨水等の根切溝へ注入せるを防ぎ又大氣に曝露せる時間は出來得るだけ速に工事を終り土を覆ふべし

河岸地又は崖地に接近したる建物に關しては特に完全なる排水法を行はざれば風雨に際し崩壊の恐れあり又建物近傍に井戸の如き孔を穿つは甚だ危険なり

粘土層は堅軟種々の別あれど其軟弱なるものに至りては次に示す各種の方法に基き最も適當なる構造を採用すべし

壓縮すべき地盤の基礎 是の方法は第貳種に屬する柔軟なる地盤に適用し土地の堪壓力を増加せしむる種々の方法を左に示す

(イ)壓縮さるべき柔軟なる地層深からず其底部は堅固なる地層の存する場合に於ては根切溝をして堅層まで掘下げ其堅固の層に基礎を置くを良とすされども此方法は費用甚大なる欠點あり

(ロ)次の方法は柔軟なる地層を貫通し底部の堅固なる地層に達するまで



ベヤリングパイルス  
 承杭を打込み杭頭は水平に切り木材の捨算盤木を組み渡し基礎を支持せしむ

(ハ)は(ロ)法と少しく異り柔軟なる地層に短杭を打ち杭頭は各平方呎にかゝる荷重を其地盤が堪得べき抵抗力より尙安全なる大面積に擴張し捨算盤木を組渡す

(ニ)は(ロ)の方法と又少しく變化し杭の直径五吋乃至六吋長さは五六呎の短杭を出來得るだけ密接に打込み(ロ)法に於ける如く捨算盤木を組渡す此短杭を用ふる目的は柔軟なる地層を杭木に由て緊縮し地盤を堅固ならしむるにありされども其結果地盤に膨起を生じ良好の方法と云ふべからず

(ホ)尙一法は基礎の周圍に柵杭を密接に打ち恰も地中に於て柵を築きたる如く圍繞し荷重の壓力に由り土質の横に溢逸すべきを防ぎ柵の内部は短距離に杭を打ち込み地盤を緊縮せしめ杭頭は水平に切り杭間を二呎乃至三呎の深さに掘下げコンクリートを以て充填し建物の荷重を受くべきため全

般に厚板を敷く

以上此種の地盤に基礎を作るに當り最も注意を要すべきは建物の荷重を不平均なく等しく基礎の全體に配布し而して其壓力を垂直の方向に固定せしむること肝要なり若し然らざれば甚だ危険の原因となればなり

コンクリート基礎 此方法は基礎に於て應用甚だ廣く柔軟なる地盤に於ては基礎底を擴げ荷重の壓力を廣き面積に配布せしむる建築上欠くべからざる方法なり  
 コンクリートはセメント、石灰、砂及碎石若しくは砂利等を混和したる一種の人造石なり

コンクリートの骨となるべき材料は碎石、砂利、に限らず鐵滓煉瓦片瀨戸燒屑等を用ふと雖も都て多孔質のものを要す表面平滑のものはモルタルの附着良しからず

コンクリートに使用の骨材は一時半より二吋位の大きさを適度とす  
 濕潤なる土地又は水中工事にはセメント若しくは耐水質石灰を使用すべし  
 コンクリートの耐壓力に付てはトローイトロイン氏は一平方呎の抗壓力は平均



四十噸なり安全荷重は其拾分の一を超ふべからずと云ふ  
千八百九十九年米國紐育の建築條例に規定されしコンクリートの安全荷重は

ポルトランドセメント、コンクリートは 一平方呎 拾五噸

天然セメント全 上 全上 八噸

コンクリートの幅厚を圖解に依て定むる法

此方法はチャールズ、ミツチェル氏の規定されしものにて始め先づ壁に傳達する荷重と地盤の抵抗力とに對比し計算に依てコンクリートの幅を定め而して圖解に依て其厚さを求め得るものなり

例令は煉瓦壁厚一呎半根積は壁厚の二倍を採り壁の長さ一呎毎に係る荷重を六噸と假定す

地盤の抵抗力は一平方呎に一噸半と假定す

$$\frac{\text{コンクリート幅} \times \text{壁荷重(一呎毎)}}{\text{地盤ノ安全抵抗力}} = \frac{6}{1.5} = 4 \text{ 即チ四呎ヲ要ス}$$

コンクリートの幅は前の計算に依て知ることを得而して其厚さを見出すには第六圖の如く壁の切斷面を引き圖中(イ)(ロ)の部分より水平線に四拾五度を爲したる點線を交互せしめ

根積の下の方に於てコンクリ

ート幅(ニ)(ハ)の縦直線を引延

し斜行の點線と相會する點(ホ)

(ヘ)を水平に結び(ニ)(ハ)(ヘ)

(ホ)はコンクリートの切斷面の

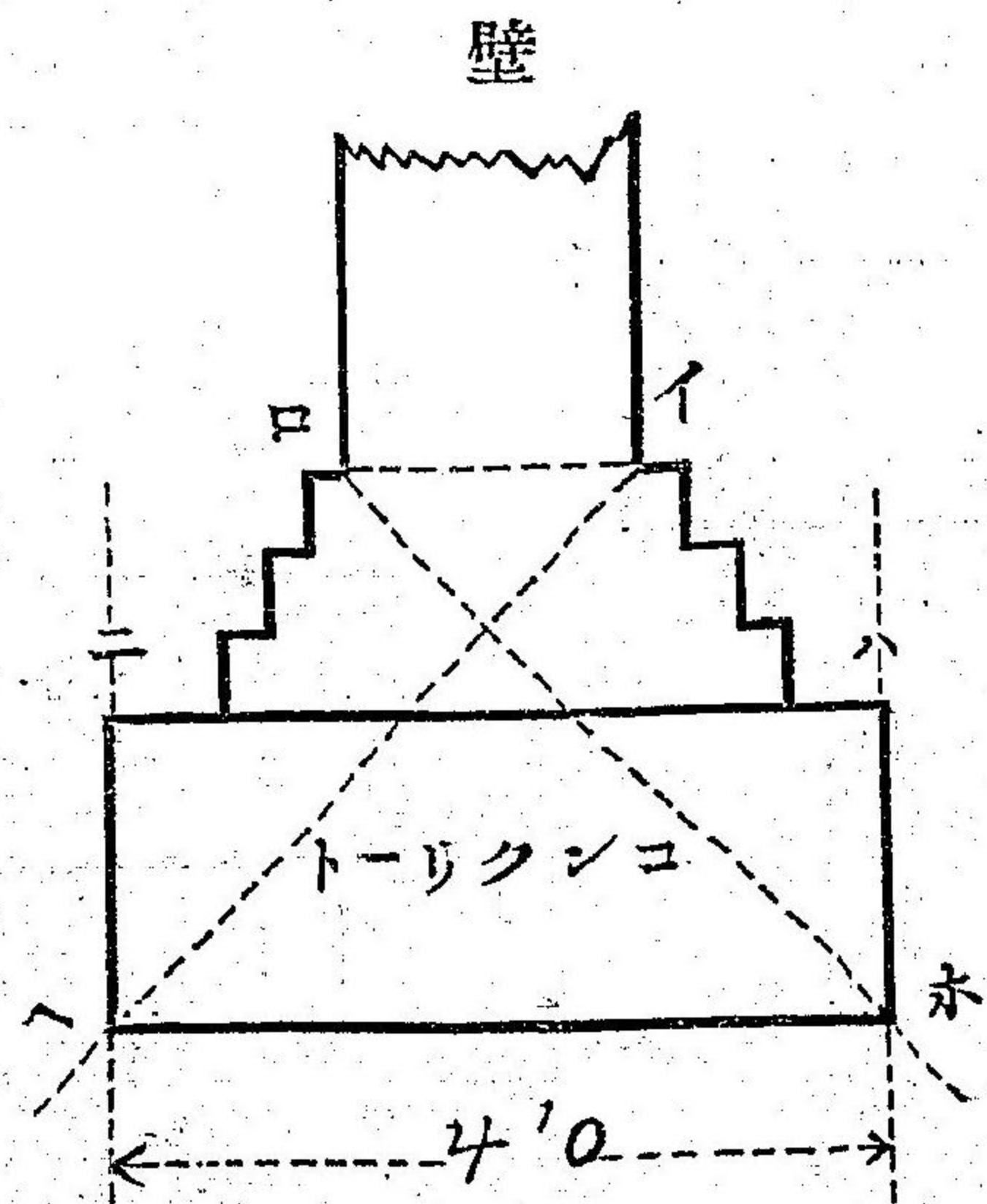
厚さと知る

コンクリートの厚さを見出す計算

法コンクリート厚さの計算は第

七圖に依て見るに中間(ロ)(ハ)の

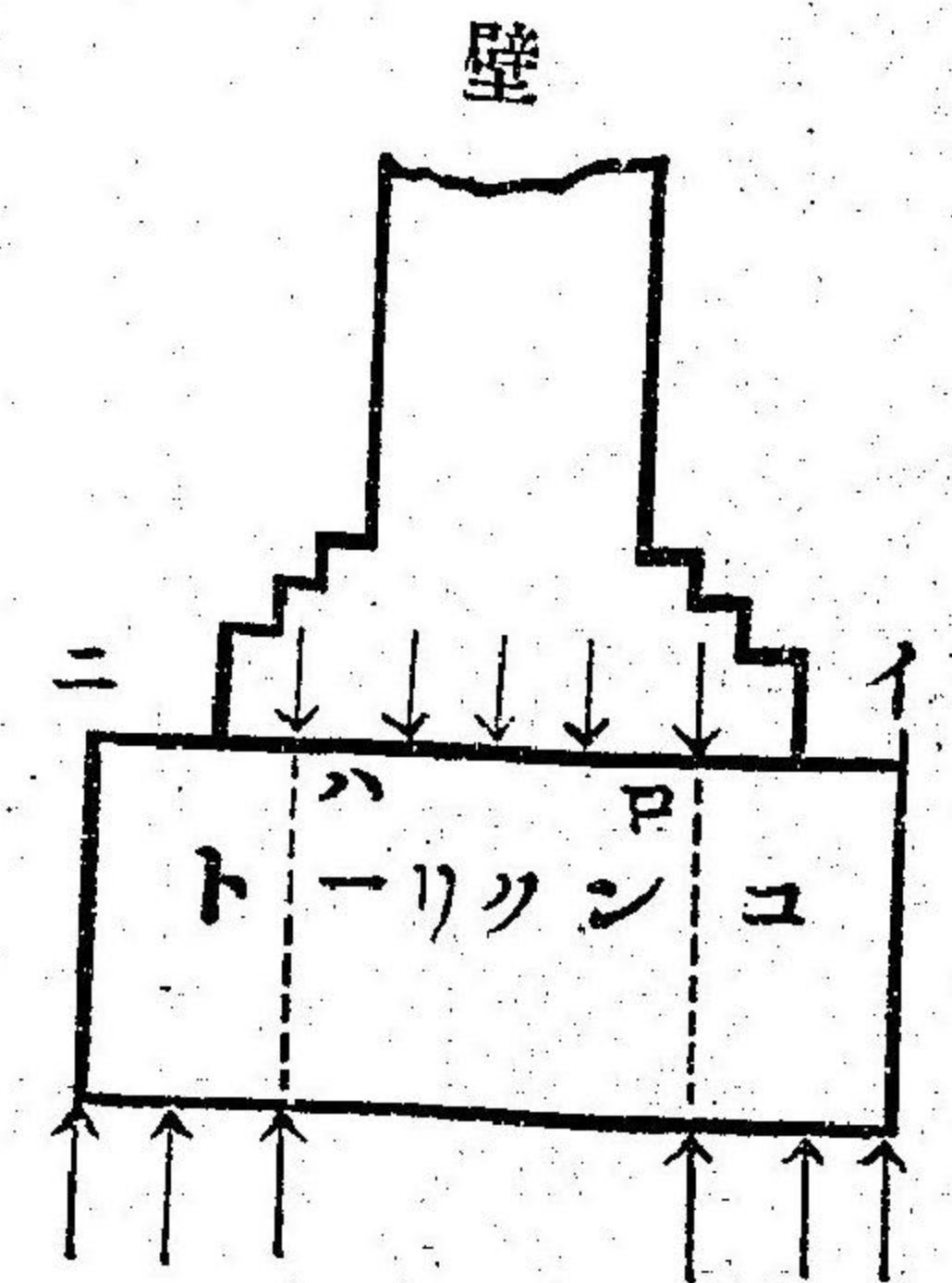
部分は荷重の壓力を受け(イ)(ロ)(ハ)(ニ)の兩端部分は地盤の抵抗力のため壓上せられ遂に破裂を生ずる恐れあり之を第八圖の如く轉置して見るに





全く横杆<sup>カンテリバー</sup>の理に等しく  
 (イ)(ロ)(ハ)(ニ)の部分は  
 横の臂となり地盤の抵抗力  
 は等布荷重ある一端を固着  
 したる梁と同一理に基き横  
 杆として計算し得るなり

第七圖

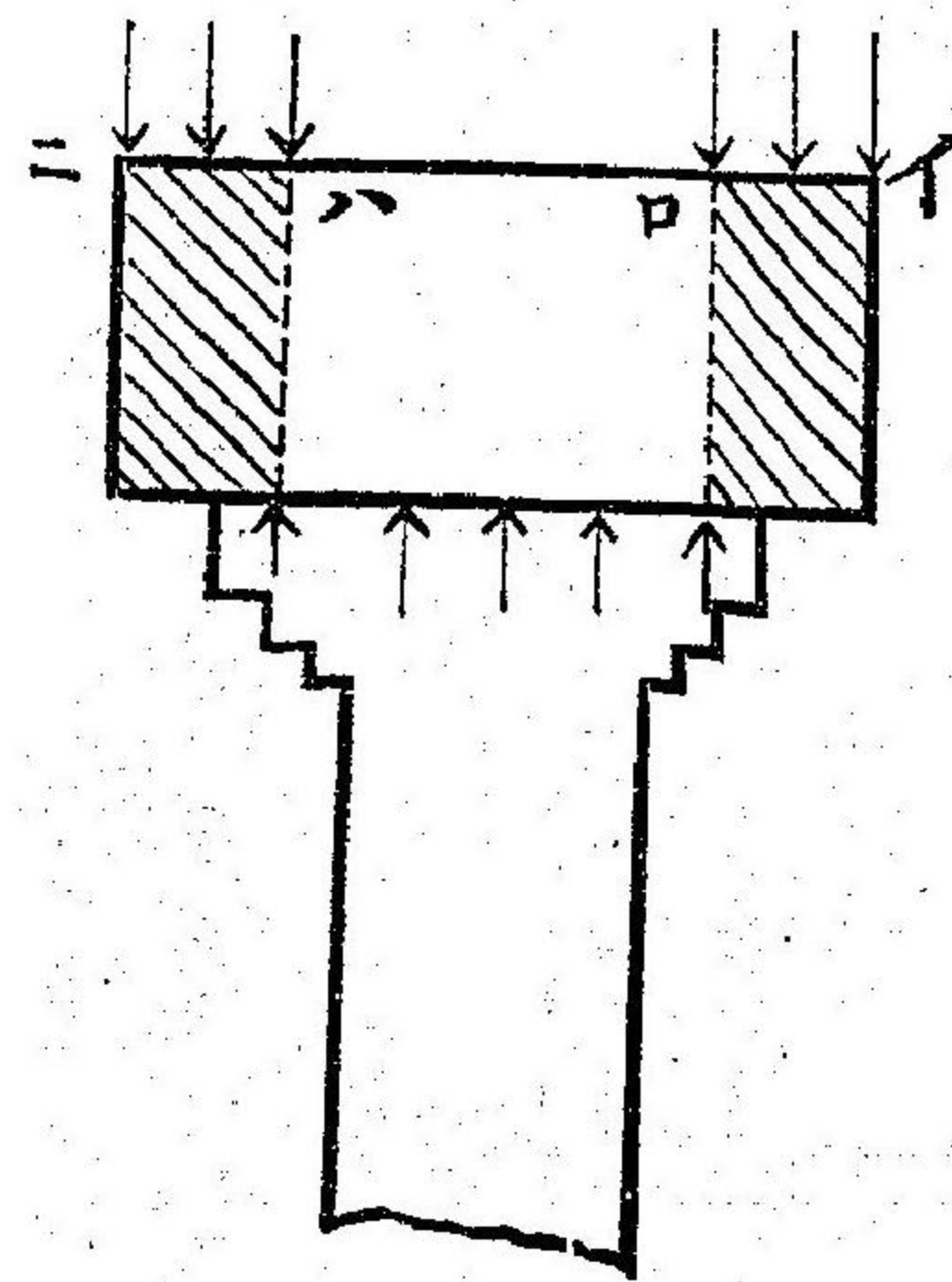


$$\frac{wl^2}{2} = \frac{F \times b \times d^2}{6} \text{ 故に}$$

$$d^2 = \frac{6wl^2}{2Fb} = \text{厚サノ自乗數}$$

〔例〕壁厚壹呎六吋 コンクリ  
 ート幅四呎 壁の荷重一  
 平方呎に付一噸半の時は  
 コンクリートの厚さは如

第八圖



何

但し安全率八分の一とす

- o 壁長壹呎に付荷重六噸
- l (イ)(ロ)の距離拾四吋
- b 壁長壹呎(拾貳吋)
- F 破壊係數一平方吋百五拾听
- L コンクリートの總幅
- d コンクリートの厚さ

$$\frac{wl^2}{2} = \frac{F \times b \times d^2}{6}$$

安全率 8 を加ふる故に  $\frac{wl^2}{2} = \frac{F \times b \times d^2}{6 \times 8}$

故に  $d^2 = \frac{6 \times 8 \times wl^2}{2 \times F \times b \times L} = \text{厚サノ自乗數ヲ得}$

*Handwritten:*  $\frac{2200 \times 6}{13440}$



$$\text{コンクリート厚} = \sqrt{\frac{6 \times 8 \times 13440 \times (14)^2}{2 \times 150 \times 12 \times 48}} = 27. \text{ 吋}$$

答 厚さ貳拾七吋

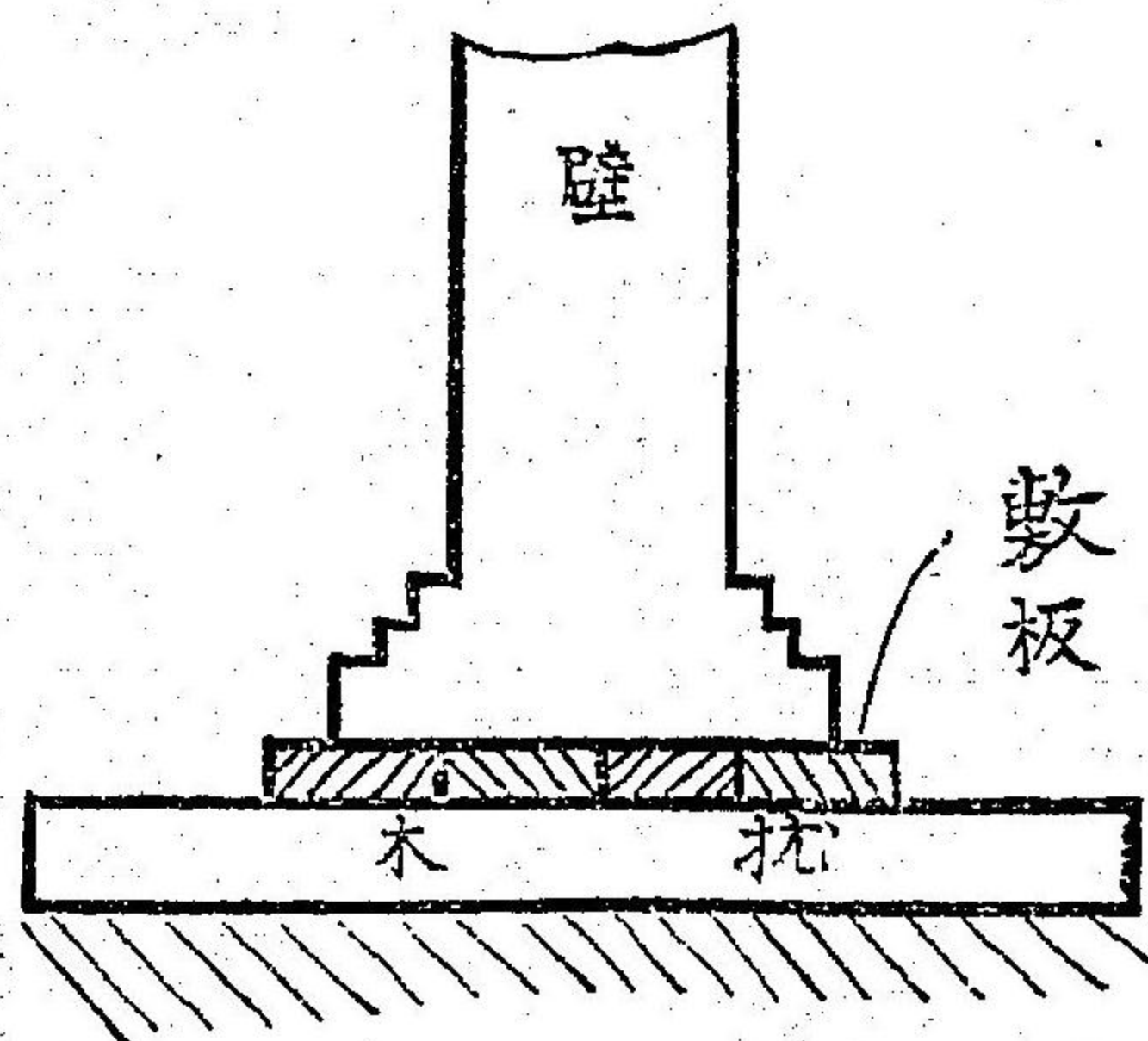
板床基礎 (Plank Foundation)

此方法は柔軟なる地盤に於て基礎を作る

に當り木材を以て抵抗面積を擴張するにありされども乾燥なる土地に於ては木材腐蝕の恐れあり水氣を含む濕潤の地に行ひて好適の方法なり若し土地が乾濕交々來るが如き處なれば木材に依頼すべからざる困難あり

木材の腐蝕を預防する方法種々あれ  
ば場合に依り木材に防腐法を施し保存  
に堪へしむるも可なり  
木材は僅少の彎曲にて大なる横折力に

第九圖



抵抗する強度を有するが故に根積の底面を過大に擴張せざるも比較的廣き基底を作るべき利益あり

板床の構造は基礎の方向より直角に枕木を置き壁の長さの方向に於ては基礎と同じ廣さに板を敷き枕木へ固着せしむ又他の一法は普通六吋に四吋の枕木を前述の如く置き其上端を同じ高さまでコンクリートを以て充填し而して其造り得たる水平面に厚板を敷く方法なり(キッダー氏に依る)

杭打基礎 軟柔なる地層を堅むるに杭打法を用ふるは最も普通の方法とす杭打に二種の目的あり一は柔軟なる地層を貫通し杭を堅固なる下層へ打込み恰も土中の如き用を爲すもの其二は堅固なる地層深く容易に之に達せざる場合に於て杭木と土地の摩擦に由て荷重を支へしめ建物の基礎を支持せしむるものとす

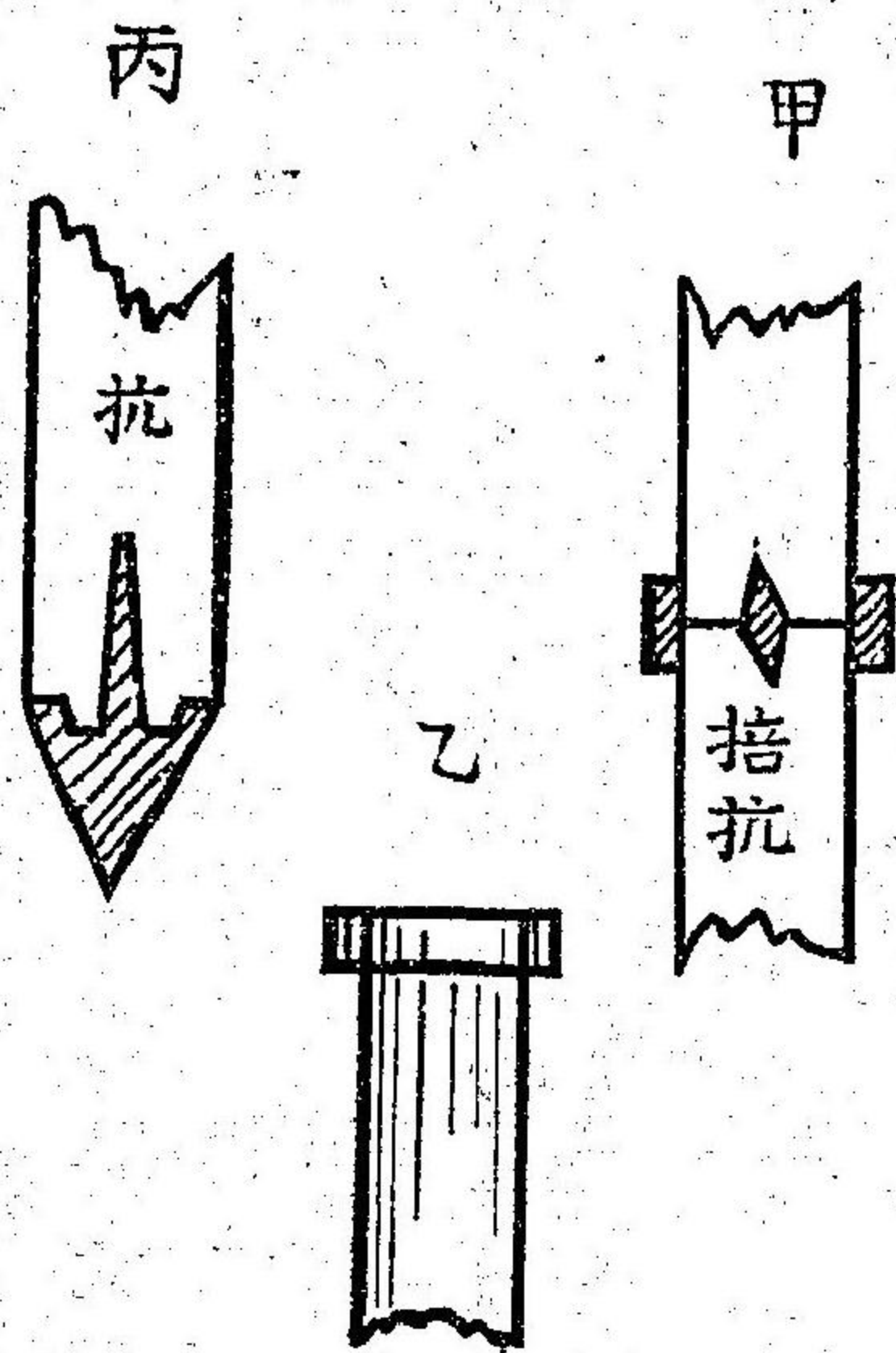
杭木は我國に於ては栗、槻、樺、松、檜、材等が適當なる材料なれど普通は松の丸太材を使用す其長さは長短の別あれど四間位を以て最長とす

杭木は木理眞直にして瘤暇隙等なき生松材を要し我國にては普通松丸太の皮付の儘使用すること多しと雖も歐米に於ては潮水に洒らざる、杭木は皮付の



儘使用し其他の場合に凡て外皮を剥落して使用するを常とす  
 杭木の長さ一本を以て堅層に達せざる時は往々繼杭を用ふ此場合に於ては接  
 合點に第拾圖(甲)に示す鐵輪を附着し接合す  
 堅層へ打込むべき杭木の頭  
 部は打撃のため暫々破裂す  
 ることあり之を防ぐに第拾  
 圖の乙に示す鐵輪を嵌入し  
 杭先は鑄鐵又は鍊鐵製の第  
 拾圖の丙に示す如き沓鐵物  
 を附着す

第十圖

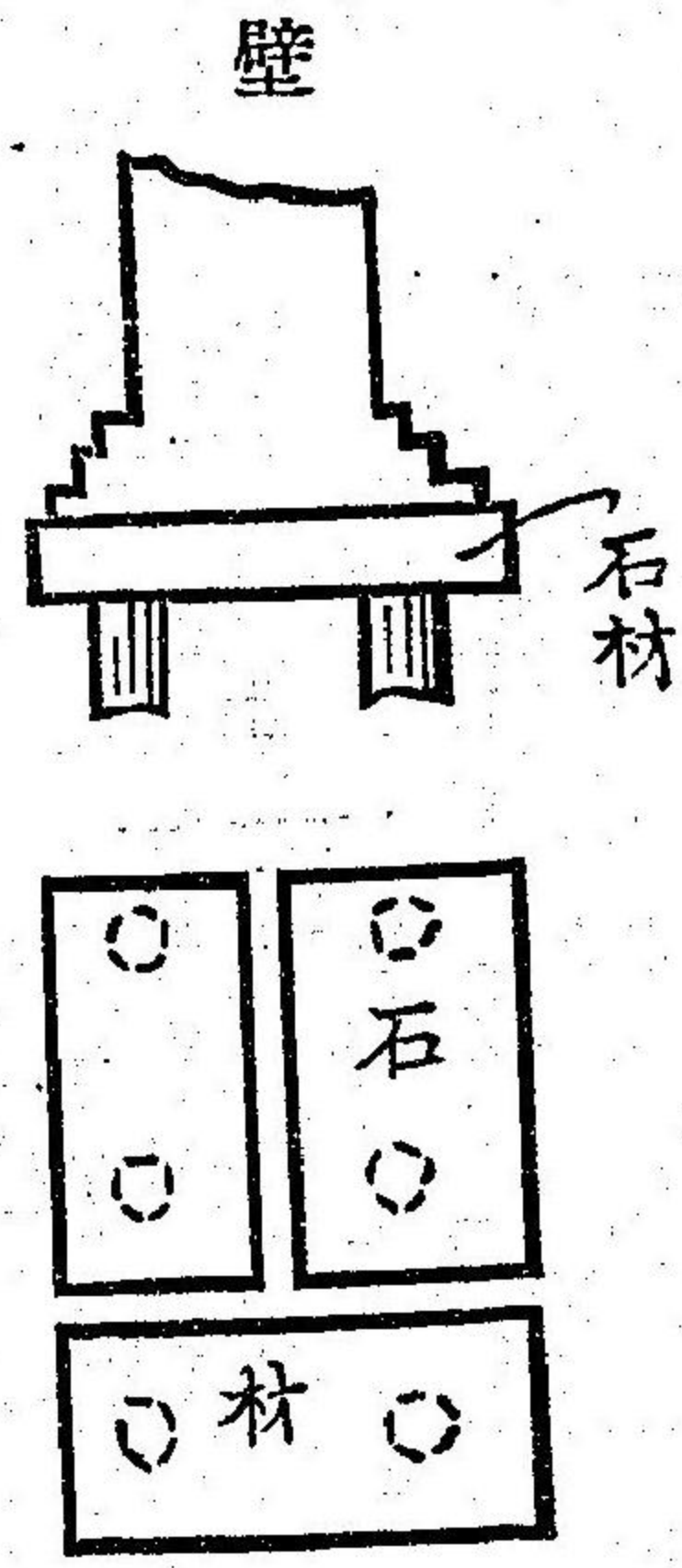


杭木の距離は眞々二呎より  
 少なからず三呎より多から  
 ざる間隙を良とす若し距離二呎より少なきに於ては打撃の際隣杭の浮上る恐  
 れありて杭の支持力を減ず杭頭は凡て水面以下に於て水平に切斷し若し上部

に木材の捨算盤木あれば其部分を又浸水線以下に置くを必要とす然らざれば  
 他日腐蝕の恐あり

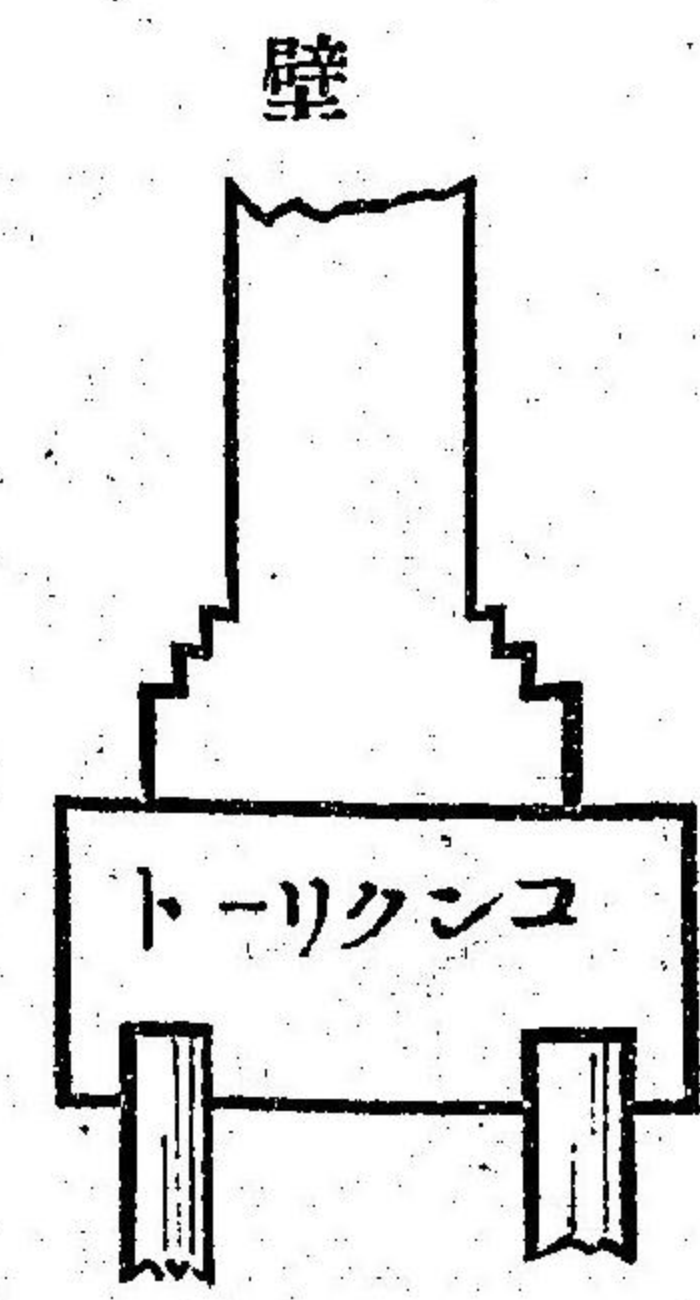
杭頭を堅むる方法に三種あり  
 (イ)杭頭直に石材を載する  
 方法

第十一圖



(ロ)杭頭直にコンクリート  
 を以て覆ふ方法  
 (ハ)杭頭に木材の捨算盤木  
 を組合す方法

第十二圖



(イ)杭頭に載すべき石材は普通  
 花崗石の如き堅石を用ひ杭頭  
 直に之を配列せしめ一個の石  
 材は必らず杭木の二本以上三  
 本の上に跨がる如き大さを用ひ長短交互に接合せしめ第拾壹圖に示す如く

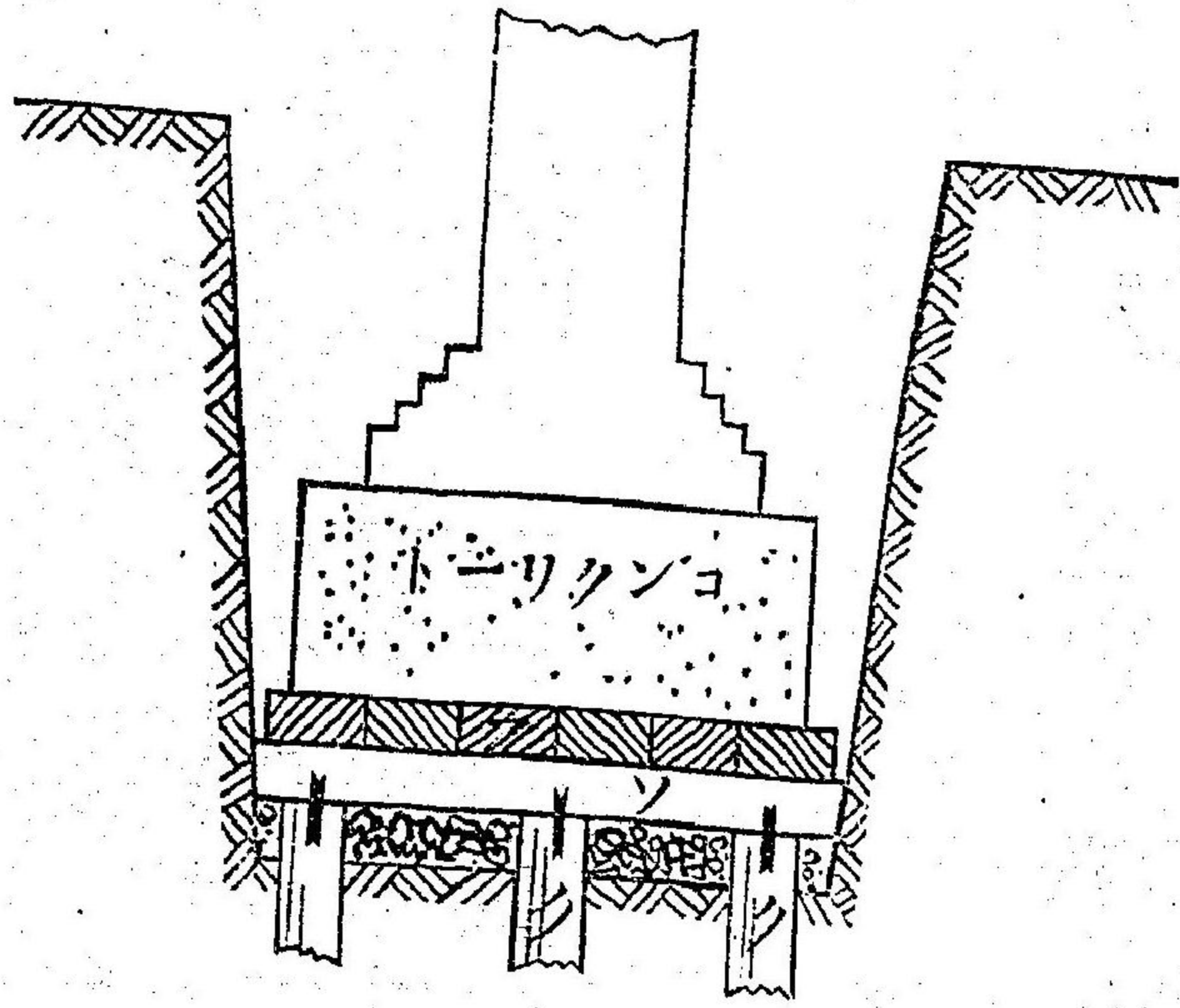


す

(ロ) 杭頭を切揃ひ杭間は一呎位深く掘下げ其幅は兩端の杭列より一呎位を取擴げコンクリートの内部に杭頭を包圍せしめて共に打込み基礎を支持せしめ第拾貳圖の如し

(ハ) 杭頭は木材を以て捨算盤木を組み合せ上部にコンクリートを打ち第拾參圖の如きは最も普通に行はるゝ方法とす

第三十圖 壁



(ク) 杭木

(ソ) 算盤木

(ス) 捨木

杭の支持力計算 地盤に打込みたる杭木が安全に支へ得る荷重を定むるには地  
下數尺下の堅き地層に打込みたるものゝ強さは一種の柱と做し柱の計算法を用ひ  
又地下に堅き地層なく柔軟の地に打込たる杭木の支持力は後に示す計算法を用ひ  
算定するものなり然るに杭打公式は歐米大家の實驗に因り定められたるもの數多  
ありて各其結果は甚だ懸隔あり左に簡易の公式を示すべし

ランキン博士は杭が安全に支持する荷重は左の如くなりと云ふ

堅固の地盤に打込みたる杭木は

一平方呎 二、〇〇〇呎

柔軟なる地盤に於て摩擦に由り

全 上 二〇〇呎

支持せしむる時

但し後者は土地の性質に依り變化あるを以て安全とは云ひ難しと云へ

サンダー氏の公式 之の公式は簡單にして且つ眞に近き結果を得るものとし



て多く用ひらるゝものなり同氏は杭木に打撃を連續して沈下漸く少なく且つ沈下の距離等しきまで打込みたる杭木一本の支持する力の公式は左の如し

- L 杭木一本が安全に支へべき荷重(噸)
- D 杭木最終の打撃の沈下(吋)
- W 鏈の重量(噸)
- H 鏈の落下の高さ(吋)

$$L = \frac{W \times H}{8 \times D} = \text{杭一本ノ安全支持力}$$

エンジンヤリノク、ニユース公式 之の公式も亦た甚だ簡單にして高評なるものなりと云ふ

W 鏈の重量(噸)

H 鏈の落下の高さ(呎)

S 最終打撃の沈下(五回沈下ノ平均) (吋)

L 杭木一本に支へべき安全荷重(噸)

$$L = \frac{2 \cdot W \cdot H}{S + 1} = \text{杭一本ノ安全支持力}$$

〔例〕杭木最終打撃の沈下八分ノ三吋 鏈の重量五百磅(六拾貫目)落下の高五呎

杭木一本の安全荷重如何

$$\text{サッター氏公式 杭安全荷重} = \frac{500 \times 60}{8 \times 0.375} = 10,000 \text{ (噸)}$$

答杭一本の安全荷重四噸四六(一萬磅)

$$\text{エンジンヤリノク公式 杭ノ安全荷重} = \frac{2 \times 0.223 \times 5}{0.375 + 1} = 1.26 \text{ (噸)}$$

答杭一本の安全荷重壹噸六二

以上二式に依り計算の結果互に懸隔あり工事の實際に望みては土地の性質を考へ宜しく斟酌すべし

杭の安全支持力の表 左表は運算の勞を省かんためサッター氏の公式に依て杭一本の安全荷重を算定し便宜上我國の尺貫に改め編成したるものなり



ノ鏈高サ	杭最後沈下	參拾ノ重量	參拾五ノ目	四全拾ノ目	四全拾五ノ目	五全拾ノ目
三	分二	540	630	720	810	900
	分四	270	315	360	405	450
	分六	180	210	240	270	300
尺	寸一	108	126	144	162	180
	分二	720	840	960	1.080	1.200
	分四	360	420	480	540	600
四	分六	240	280	320	360	400
	寸一	144	168	192	196	240
	分二	900	1.050	1.200	1.350	1.500
五	分四	450	525	600	675	750
	分六	300	350	400	450	500
	寸一	180	210	240	270	300
六	分二	1.080	1.260	1.440	1.620	1.800
	分四	540	630	720	810	900
	分六	360	420	480	540	600
尺	寸一	216	252	288	324	360
	分二	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
	分四	630	735	840	645	1.050
七	分六	420	490	560	630	700
	寸一	252	294	336	378	420
	分二	1.440	16.80	1.920	2.160	2.400
八	分四	720	840	960	1.080	1.200
	分六	480	560	640	720	800
	寸一	288	336	384	432	480

五全拾五ノ目	六全拾ノ目	六全拾五ノ目	七全拾ノ目	七全拾五ノ目	八全拾ノ目
990	1.080	1.170	1.260	1.350	1.440
495	540	585	630	675	720
330	360	390	420	450	480
198	216	234	252	270	388
1.320	1.440	1.560	1.680	1.800	1.920
660	720	780	840	900	960
440	480	520	560	600	640
264	288	312	336	360	384
1.650	1.800	1.950	2.150	2.250	2.400
825	900	975	1.050	1.125	1.200
550	600	650	700	750	800
330	360	390	420	450	480
1.980	2.160	2.340	2.520	2.700	2.880
990	1.080	1.170	1.260	1.350	1.440
660	720	780	840	900	960
396	432	468	504	540	576
2.310	2.520	2.730	2.940	3.150	3.360
1.155	1.260	1.365	1.470	1.575	1.680
770	840	910	980	1.050	1.120
462	504	546	588	630	672
2.640	2.880	3.120	3.360	3.600	3.840
1.320	1.440	1.560	1.680	1.800	1.920
880	960	1.040	1.120	1.200	1.280
528	576	624	672	720	768

第貳表 杭一本の安全支持力の表

(表の数は貫目とす)



此表の用法は假令ば鏈の目方四拾貫目を以て落下の高さ五尺打止め四分の時其杭の安全の支持力を知らんと欲せば先づ表中横行五尺の欄内四分の項を横に探り鏈の目方四拾貫目の縦行を下り横行と相會したる點即ち六百貫目は横一本の安全荷重と知るべし

◎根積 (Footings)

根積は建物の基礎に於ける最下層を擴張し地盤の抵抗面積を大ならしめ基礎に傳達し來る荷重を廣く配布せしめ又壁は底面の増大するに従ひ著しく安定の度を増加するものなり

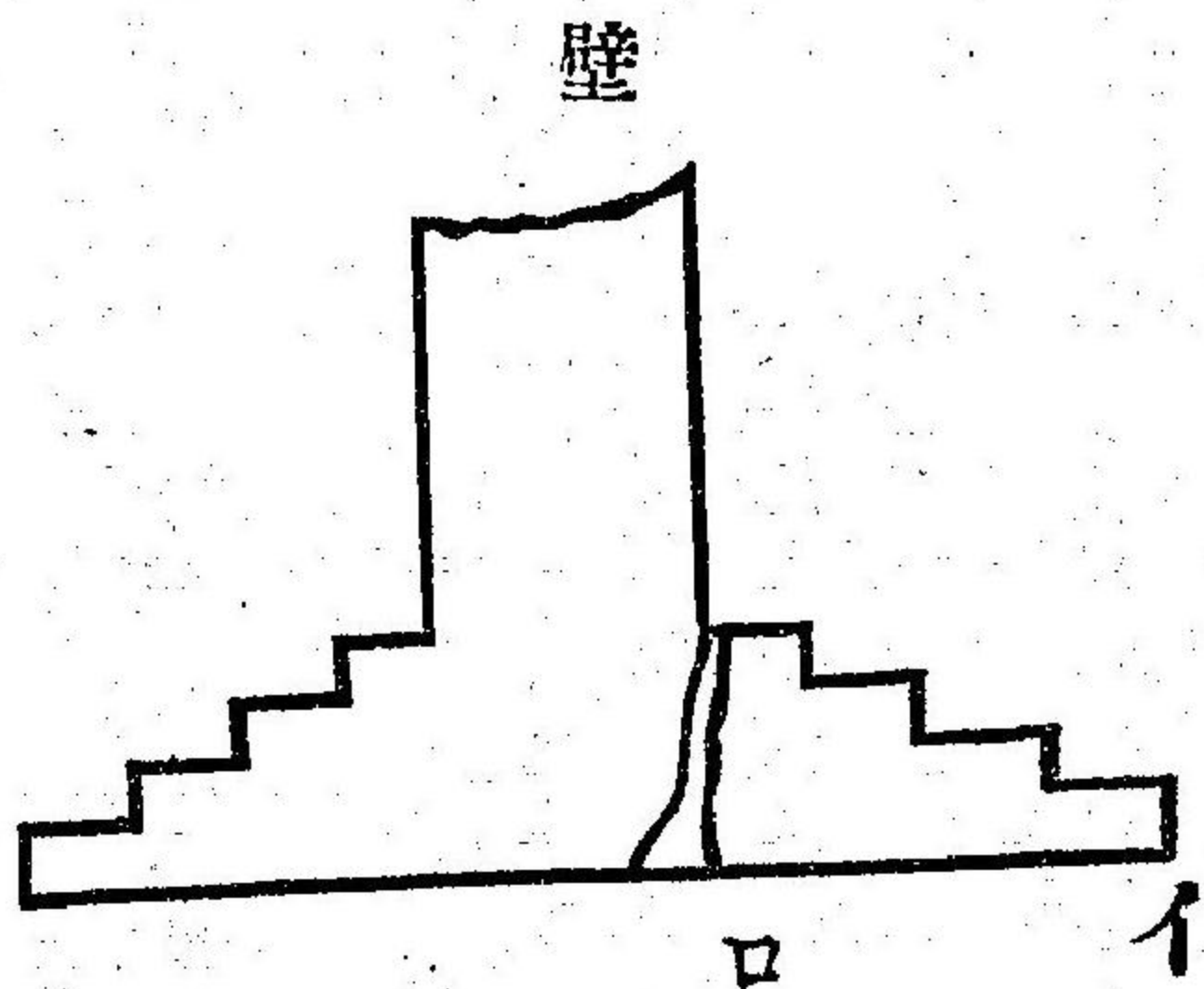
根積の面積 根積の擴張に必要な面積は基礎を支持すべき地盤の強弱に比較し安全なる抵抗面を増さしむるに石材煉瓦及コンクリート又時として木材を用ひ荷重を全體均一に配布せしむることを要す其擴張面積を定むるには極めて簡易の方法に依て求め得べし即ち地盤の抵抗力を以て壁の荷重を除せば必要なる面積を知る之を算式に示せば

$$\text{根積底面ノ廣サ} = \frac{\text{全荷重(一尺壁長ニ付テ)} }{\text{地盤抵抗力(平方尺)}}$$

根積の廣さは前述べたる如く計算し得ると雖も普通の場合に於ては壁厚の二倍に擴張するを常とす

米國紐育市ニューヨークの建築條例の規定に依れば基礎壁の根積は壁面より拾貳吋張出すを最少限とす又柱脚、柱或は柱形となしたるものは側面周圍に拾貳吋宛を張出し厚さは拾八吋より薄からず石造の場合に於ては大き三呎に二呎より少なからず厚さは八吋以上ならざるべからず云々

第拾四圖



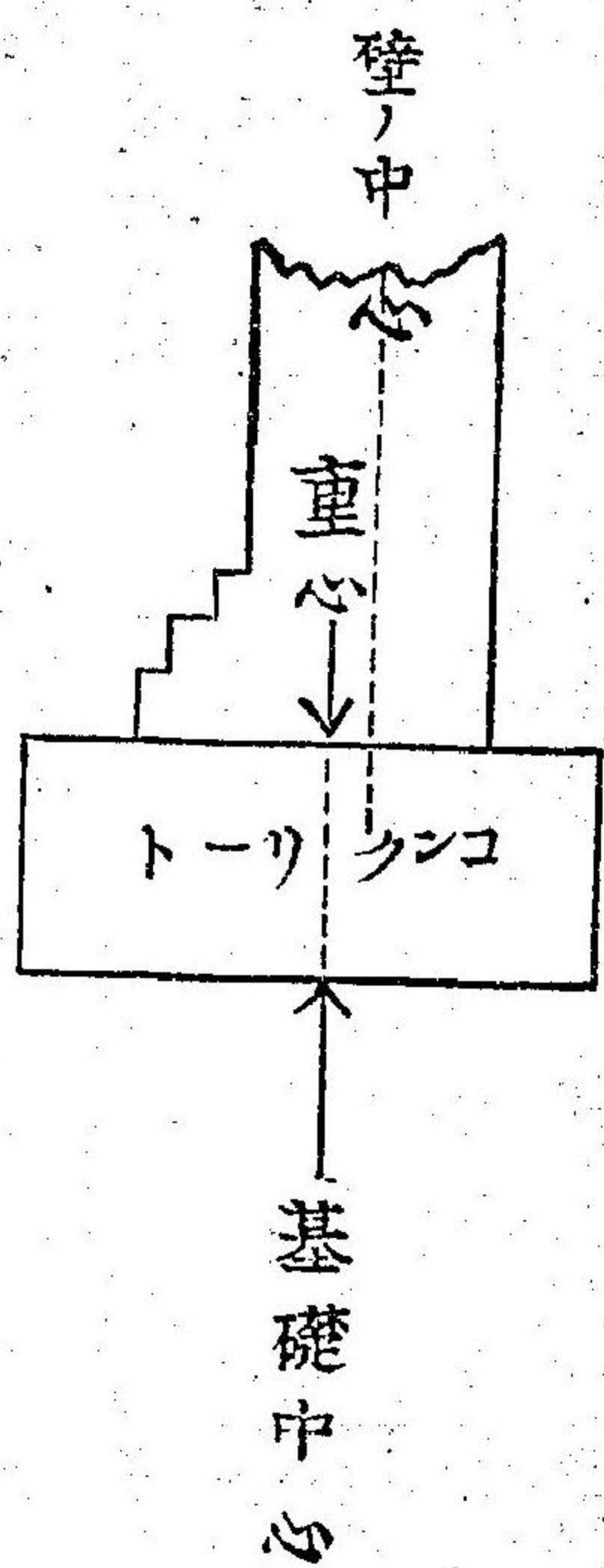
根積の層段 根積の擴張は各層段毎に段形に作るを常とす其層段と爲せる壁面より張出したる(イ)(ロ)の部分は必ず建物の荷重と根積材料の強力とに比較し



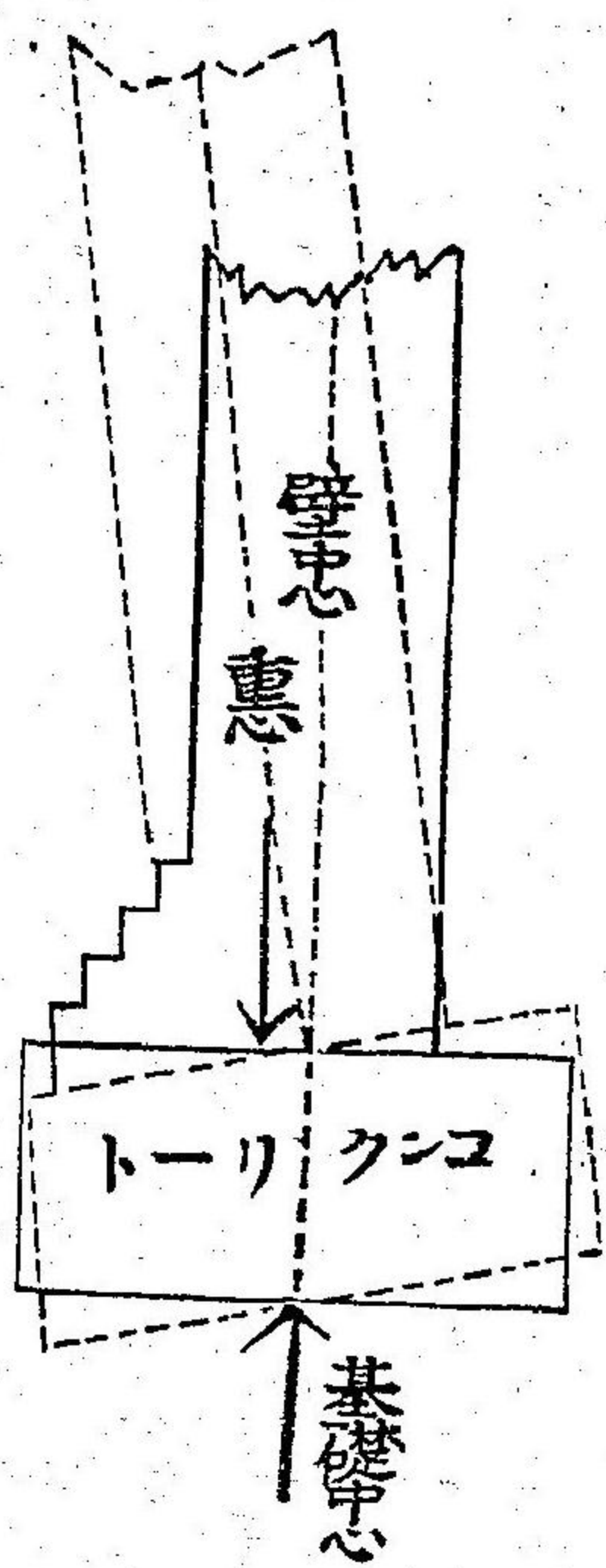
相當の大きさを有せしむるを肝要とす然らざれば壓力のため壁の張出したる部分は横折力を受け第拾四圖の如く裂罅を生ずべし故に過大の荷重在る場合に於ては一端を固着したる等布荷重ある梁材として特に計算し得るものなり

又積方に於ても接合は二重層段を爲せるものを除くの外壁面以外に接合なからんことを要す殊に石材の場合等に於ては壁の内外面より少なくとも五六時は壁の中眞の方に寄せ壁

第拾五圖



第十六圖



の直下に置くべき事を要すべし

基礎の中心 建物の荷重を基礎の全體均一に配布せしめ一様の沈下を保たしむることに注意すべし此目的を達する一の要件は壁に傳ふる荷重壓力の中心(重心)と基礎を受くべき抵抗面の中心とを第拾五圖の如く細密に一致せしむるを要す此注意を忘るに於ては荷重の壓力は一方に偏じ基礎の一部分は著しく壓迫せらるゝ結果第拾六圖の如く壁は或る方向に傾斜すべき原因となり遂に壁面に裂罅を生ずべし若し壁の中心が基礎の中心より多少内側に落るは仕切壁或は床材等の支撐ありて内部に傾くは危険少なしと雖も之に反し第拾六圖の如く外側に外るゝ場合に於ては壁は忽ち點線の如く顛倒するの恐れあり

逆迫持 インワード・ブレース 建物の壁の荷重を數個に分割し柱脚基礎に由て支持せしむる時は其荷重を全體根積に等布せしむるため柱脚と柱脚の間は逆迫持を以て連續せしむ

逆迫持の形状は欠圓橢圓形を用ふるを常とす煉瓦逆迫持なれば其厚さは拾二吋より少なからず逆迫持を用ふるに付ての注意は柱脚が逆迫持を兼ねるを以て垂直壓力と



迫持より来る推壓との兩方に充分堪へ得べき強力を要すべし

◎壁 (Walls)

壁は家屋の周邊を圍む側壁、間仕切壁、界壁等を含み石造、煉瓦造、其他の堅き材料を以て築き各層床及屋根の荷重を支ふるものなり

荷重の制限 壁の壓力は上部より漸次増加し下層に至り最も甚し故に壁の一平方呎面を受ける荷重は其材料の破壊抵抗力に對し充分安全なる厚さを採り定むべし是等の實用荷重は左の如く制限するを良とす

煉瓦造

實用荷重一平方呎に六噸

普通粗造の石積

全上 貳噸半

良好なる石積は其破壊強の拾五分の一とす

基礎壁 基礎壁は普通地盤以下凍結作用の達せざる深さに置き其壁厚は煉瓦造なれば其上部の厚さより煉瓦壹枚乃至一枚半を増加せしむ又石造なれば壹呎六吋より少なからざる厚さを増加するを可とす

壁の厚さ 壁の厚さを定むるには壁の高さと其使用する材料の強度とに由て計算し得るものとす、然れども非常に重き大家屋にあらざれば壁を構造する材料の石又は煉瓦等が荷重に由て壓碎する場合は殆ど稀なれど我國の如き震災の憂ある國に於ては一層堅牢なるを要す又風力強き地方に於ては風壓に就ても考慮せざるべからず普通我國の家屋に付ては最上階の壁厚を煉瓦一枚半と爲し一階毎に半枚宛を増す假りに之を三階建とすれば階下は二枚半二階三階に於て一枚半より少なからざるを安全なる壁厚とす

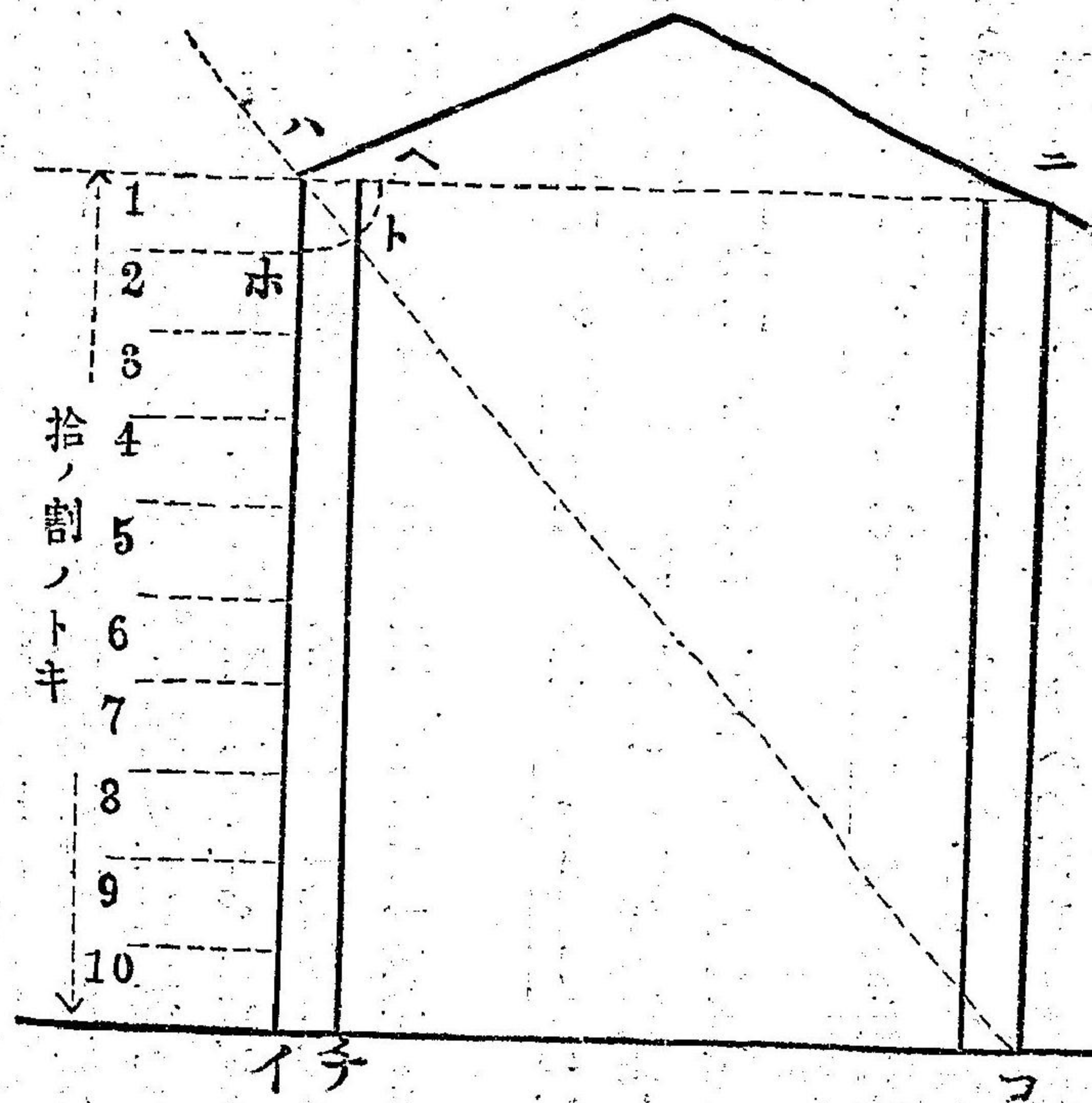
壁厚に就て多く人に知らるゝ方式はロンデレー氏の方法とカウルキト氏の方法なりロンデレー氏は伊多利佛蘭西等の二國の新舊家屋二百八拾軒を實測し石造煉瓦造の屋壁の厚さを定むるに其高と巾とにより算定する方法を考案せりと云ふ左に示す

例令は建物の高さを二拾四尺幅を拾八尺と例定しロンデレー氏の方法に由て壁厚を求むれば第拾七圖の如く(イ)(ロ)を幅とし(ハ)(イ)を高さとし(ロ)(ハ)より斜線を繋ぎ(ハ)中心として(イ)(ハ)の高さを家屋



の性質に因  
り八分の一  
拾分の一拾  
二分の一等  
に適宜に分  
ち之を半径  
として(ホ)  
(ハ)の圓を  
書き(ハ)  
(ロ)斜線を  
(ト)に於て  
切る此(ト)  
より垂直線  
(ト)(チ)を

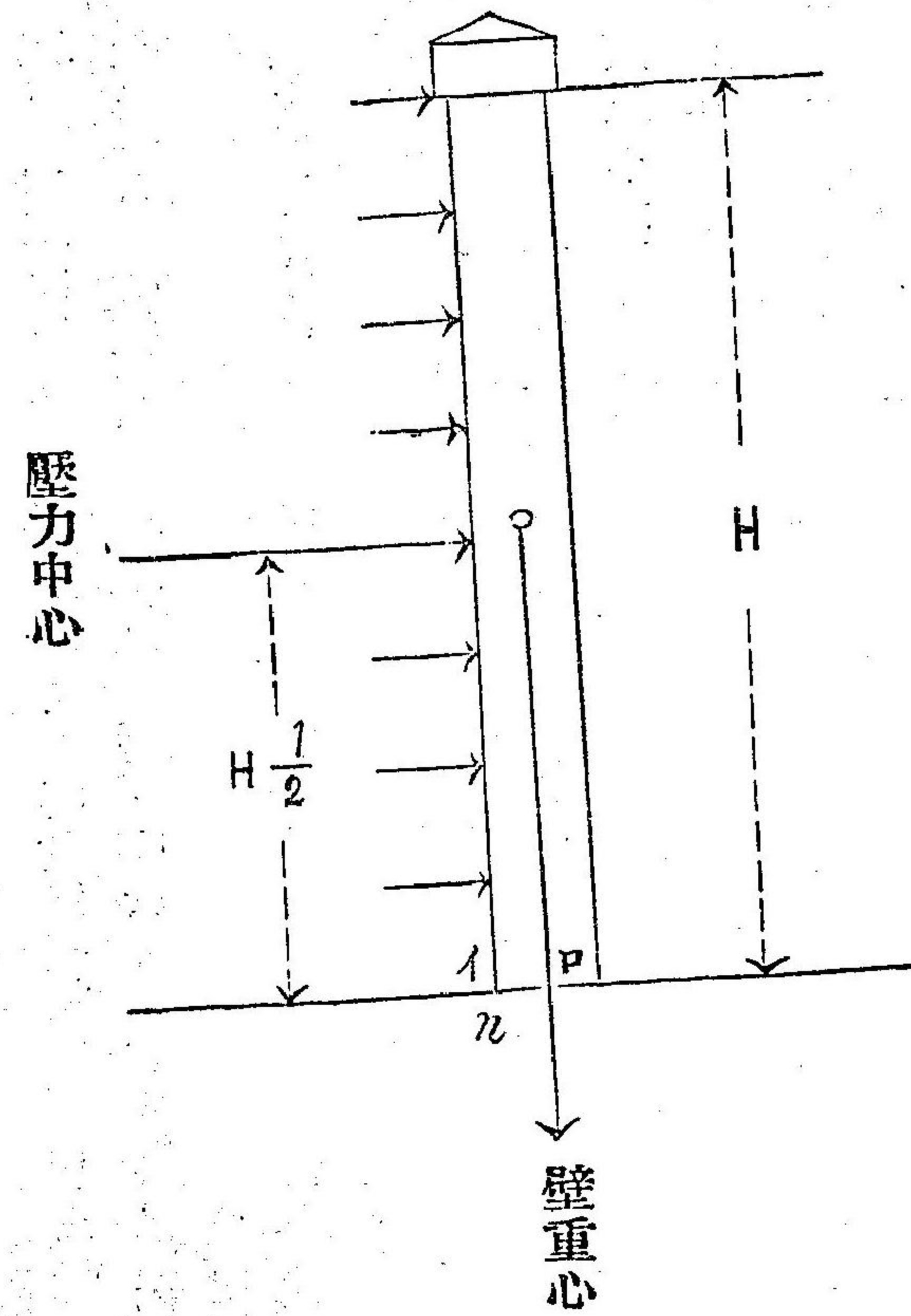
第十圖



全上  
拾分の一は中強  
全上  
拾貳分の一は普通  
壁の安定計算 風當  
り強き壁又は煉瓦  
塀及柱脚煙筒等の  
安定を計算上に求  
む是等の計算は風  
の壓力より來る力  
率と是に抵抗する  
壁自身の重量より

引き(イ)(チ)(ハ)(ヘ)を壁の厚さと定む  
高さ(ハ)(イ)の八分の一は最強

第八圖





得る力率とに關す相方の力率同等なる結果に於ては其壁は直立すべしと雖も  
(實際は壁の抵抗力に充) 若し抵抗力率の量少なる場合に於ては壁は忽ち顛倒  
分の餘裕あるを要すすべし

風の壓力は合計して壁高の二分の一を壓すものとす  
之を算式に由て示せば

H は壁の高さ

L は壁の長さ

T は壁の厚さ

W は煉瓦一立方呎の重量

P は壁面を推す一平方呎の風壓力

n は壁の中心より外端迄の距離

$$\text{壓力力率} = P \times H \times L \times \frac{H}{2}$$

$$\text{抵抗力率} = W \times H \times L \times T \times \frac{n}{2}$$

壓力力率 = 抵抗力率 同等なれば平衡す

[例]煉瓦壁の高さ六呎 同じく厚さ拾四吋 煉瓦一立方呎重量百拾貳呎 風の

壓力一平方呎貳拾呎として壁の安定如何

H 壁高六呎

L 壁長一呎を單位として計算す

T 壁厚拾四吋

W 煉瓦重量一立方呎百拾貳呎

P 風壓力一平方呎貳拾呎

n 壁の中心より外端距離 (第拾八圖(イ) 普通安全數として T/3 を採る)

風壓力の合計は  $P = 20 \times 6 = 120$  呎

$$\text{壓力力率} = P \times H \times L \times \frac{H}{2} = 120 \times 6 \times 1 \times \frac{6}{2} = 216 \text{ 呎}$$

$$\text{抵抗力率} = W \times H \times L \times T \times n = 112 \times 6 \times 1.16 \times .58 = 455 \text{ 呎}$$

是依つ 壓力力率 = 抵抗力率 抵抗力率は壓力力率より多きを知る

若壁は顛倒せらるべし

◎ 膠着材料 (Cementing Materials)

種類 建築用膠着材料として普通使用する主なるものは



天然セメント

生石灰

人造セメント

火山灰

膠泥 (Mortar) 建築上總ての工事に於ては單に膠灰のみを使用する場合甚だ  
 少なく通常膠灰に砂或は之に石灰又は火山灰を混和しモルタルを製して使用する  
 こと多く又時として貝石灰と砂とのみを混和したるものあり然れども其強力劣等  
 にして我國に於ては殆ど使用に堪へざるものとせり

砂 膠泥の強力は砂の良否に關す砂は清淨にして硅石質の尖銳なるを良とす河  
 海何れの砂も使用すと雖も自然流過の際磨滅して其銳角を失ひモルタル用と  
 して良好ならず又海砂は鹽分を含むを以て他日煉瓦面に白色の斑點を生ずる  
 恐れあり砂粒は概して試験の結果細微なるものより粗粒を良しとす最良なる  
 は細粗相半したるものを撰むべし

膠泥の調合 モルタルの調割合は工事の場合に依て異なり砂の多量に従て強  
 力を減ず普通調合は左の如くなりと雖も耐震建築上膠灰一砂三よけ四迄は煉  
 瓦石と同等の強力を有するを以て適度の調合となせり

膠灰 一、一、一、一、一、  
 一、二、三、四、五、

モルタルの抗張強 膠泥の抗張強 膠泥の調合は左の如くなりと雖も耐震建築上膠灰一砂三よけ四迄は煉  
 瓦石と同等の強力を有するを以て適度の調合となせり  
 由り差異を生ず左表は淺野セメントに砂を種々の配合に混和して行ひたる試験の  
 大略表なり

第三表 膠泥抗張強

調合	經過日數		
	一週間に於ける一平方吋の抗張強	四週間に於ける一平方吋の抗張強	壹ケ年に於ける一平方吋の抗張強
純セメント	四七三、〇 <sub>斤</sub>	六〇四、二 <sub>斤</sub>	七六一、〇 <sub>斤</sub>
セメント 一、砂 一	二〇九、〇	三二四、〇	四二九、〇
セメント 一、砂 二	一八二、〇	二五一、〇	三五四、〇
セメント 一、砂 三	一一八、〇	一八七、〇	二三二、〇



セメント 一、砂 四 七六、〇 一三三、〇 一九二、〇

膠泥の強度を豫知す。モルタルはセメント一分に沙二分を加ふれば純セメントの二分の一の力を生じ又セメント一分に沙三分を加ふれば純セメントの三分の一の力を生ずと見做し大略試験の結果に近似す云ふ。(ハースト氏に依る) グランド氏の説にセメントは砂を混ざるに従ひ強力を減じ全氏は數多の試験の結果純セメントの壹ヶ年後の強度を一とせば之に沙を混じたるものは左の割合に強度を減ずと云ふ

純セメント	一	砂 一	一、〇〇
セメント	一	砂 二	、七五
セメント	一	砂 三	、五〇
セメント	一	砂 四	、三三
セメント	一	砂 五	、二五
セメント	一	砂 五	、一七

膠泥の抗壓強。モルタルは實際工事に使用する場合に於ては應張力を要するより寧ろ應壓力の方向に使用すること甚だ多く抗張強度は從來幾多の經驗より抗壓強の十分の一なりとは歐米學者間に稱導せらるゝ定説なれど其混和水量の多少と時日の長短に關しては其割合著しき變化あり我が農商務省分析所に於て本邦セメントに就て行はれし試験の成績に由るに抗壓強と抗張強に於ける比例は水量少なき十「パーセント」の時六ヶ月後の抗壓強は抗張強の拾一倍八にして水量多き拾五「パーセント」の時七倍五に當る比例をなせり

左表は農商務省分析所に於て本邦産拾二製造所のセメントに就て行はれし耐壓試験表より抄出し參考のため其最強最弱を採り編成したる表なり

第四表 モルタルの抗壓強

調合割合	一平方時に付所に於ける抗壓強					
	一週間	四週間	八週間	拾三週間	週二	拾六
純セメント	自 三、〇七〇 至 四、七〇〇	自 三、四五〇 至 七、五〇〇	自 三、五九六 至 七、四九三	自 三、五五四 至 七、二四六	自 六、〇〇六 至 八、九五五	



セメント	三	自	九五	自	一、二四	自	一、二六	自	一、三六	自	二、一四
砂	三	至	九五	至	二、八〇	至	二、三〇	至	二、四〇	至	二、八七

石灰入セメントモルタル セメントに石灰を混和したるモルタルは工事甚だ経済的なり劣等のセメントモルタルに適度の石灰を加ふれば其耐力と粘着力を増加す又能く水中にも耐得る効力あり左表は曾て坂内工學士の試験せられし結果なり

右試験に付き坂内工學士は結論して曰く

第一、凡そ優等なるセメントモルタルは之に石灰を混和すれば却て其効力を減殺す

第二、劣等セメントモルタルは之に反し或る定限に達する迄は漸次其稠密及其耐伸力を増加す

第三、砂の割合多くなるに従ひ即ち劣等なれば劣等なる程混入し得べき石灰の分量も亦増加し且つ其効能の著しきことは甚だ瞭然たることなり然り而して最高の稠度と最強の耐伸力とは必ずしも相伴はざるの形跡ありと雖もこれ恐く

セメント	砂	石灰	一平方センチメートルに於ける耐伸力
3	1	0	44.9
3	1	1	44.1
3	1	3	32.3
2	1	0	36.3
2	1	1	33.5
2	1	2	32.5
2	1	3	29.5
1	0	0	46.3
1	1	0	26.8
1	1	1	29.4
1	1	2	18.9
1	1	3	11.1
1	2	0	16.4
1	2	1	18.3
1	2	2	12.2
1	2	3	8.3
1	3	0	9.1
1	3	1	9.7
1	3	2	9.5
1	3	3	8.3
1	4	4	6.5
1	4	0	4.9
1	4	1	7.1
1	4	2	6.5
1	4	3	5.1
1	4	4	5.2
1	5	1	4.8
1	5	2	6.4
1	5	3	6.0
1	5	4	4.8
1	6	1	5.6
1	6	2	6.6
1	7	1	4.4
1	7	2	4.5

は試験体の煉固めに多少の不同あるを免れざると及耐伸力の寧ろ耐壓力の確實なるに若かざるとに源因するならん  
又石灰入セメント、モルタルは非常に耐水性に富むことは第二表の(一、七二)のモルタルを煉固め後氣中に置くこと廿四時間を経て水に浸漬するに能く溶解するとなきを以て之を證明するに足る但容積の(一、七二)は之を自方に改むれば正にセメント一、石灰一、砂八、六の割合に相當す  
第九表 石灰入セメント、モルタルの抗張強 但重量割合とす



備考

右試験塊は氣中廿四時間後の耐伸力  
試験に供したるセメントは淺野工場の製品にして凝結時間は大約三時間粉  
末度は一平方珊に九百孔を有する篩には%を残留す  
砂は粗大の塵塊を篩別したる普通の東京産なり

石灰は所謂粉灰にして土佐の産なり

砂及石灰は第一表の試験に供したるものと同じ

セメントは特に細末なるを用いたり即ち九百孔の篩殘滓は僅に三%とす

(一、六、四)(一、七、三)(一、七、四)のモルタルは多少水に溶解せり同容の砂

セメント及石灰の目方の比例はセメントを一と定むれば砂は一、二、三石灰

は〇、五に相當す

火山灰 (Pozzuolana)

火山灰は火山の焦石の粉末にして赤黒鳶色を呈し我國  
に於ては九州及伊豆地方に多く之を産出す近來モルタルを作るにセメントに之を  
混和し使用すること漸く盛んならず又其混和量の適度を得るに於ては強力と

價格と共に經濟的なりとす左に掲ぐる第六表は佐野工學士が試験されし結果なり

佐野工學士は右試験の結果左の結論を附記せられたり

一、火山灰はセメント、モルタル中に混ざるに從て(但し火山灰の量がセメン  
トの量の二倍に達する迄)其の強さを増すセメントと等量以上に至り頗る其  
効力を増し倍量に近づき偉大なる効果を呈す倍量以上を越ゆるに從ひ強度を  
減ずるもの、如し

二、火山灰はセメントの等量より倍量に至るの間においてセメントの凡そ四  
割に代用せらるゝ事を得べし(中畧)

セメント一、	火山灰一、	砂	四、は	セメント一、	砂	三、に當り
同	一、	同	一、五、	同	同	二、八、に當り
同	一、	同	二、	同	同	二、八、に當り
同	一、	同	二、	同	同	三、三、に當り



第六表 以下畧す  
火山灰入膠灰膠泥抗伸力

調 合			強度(听)平方吋	
セメント	火山灰	砂	抗 伸	平 均
1	0	3	103.13 115.63 106.25	108.33
1	0.25	3	112.50 103.13 100.00	105.20
1	0.5	3	112.50 100.00 115.63	109.38
1	1	3	112.50 115.63 125.00	117.70
1	2	3	200.00 300.00 256.25	252.06
1	3	3	131.25 175.00 156.25	154.16
1	2	3	162.50 150.00 150.00	154.16
1	3	3	153.13 125.00 137.50	138.54

備 考

火山灰は日本火山灰株式会社販賣品

セメント大坂産櫻セメント

石 灰 鼠色上等品

砂 利根川産を洗ひ每平方「センチ」六十四孔を有する篩を通過し百四十四孔を有する篩に残留せるもの

試験法 一種を三個宛造り二日乃至三日にして全く固り製作後四週間を経て抗伸強度を試験す

調 合 調合は凡て容積に依る

◎石積及煉瓦積の強度

ストレンジネス オフ ブリック & ストーン マasonry  
(Strength of brick & stone masonry)

石及煉瓦積 石及煉瓦は單獨に壓縮する強度より之をモルタルを以て重積し壁或は柱形の如き一個の體塊を爲したる場合に於て著しく其荷重を減ぜざるべから



ず之等の強度は石、煉瓦其物の耐力が假へ莫大なりと雖も多くは接合に用ふる  
 モルタルの強度に關し耐力に強弱を生ずべきものなり  
 本邦産石材抗壓強 本邦産石材の強度に關し試験を行はれしもの甚た少なく工  
 學士佐野利器君が建築石材に就て堪壓力の試験を行はれし結果を同氏の承認を得  
 て左の第七表に掲ぐ

第七表 各石材平均重量及耐壓強度表

種類	重量	一日ノ吸水量 ト重量ノ割合	平方吋ニ於ケ ル極度耐壓力
江の浦石 (駿州)	一四五 <sup>听</sup> 〇	二、六七 <sup>听</sup>	七、二三 <sup>听</sup> 二
嶽山石 (相州)	一四一、〇	二、八二	八、七二四
磯丁場石 (同)	一六六、〇	一、〇七	一九、〇三〇
桂子石 (同)	一五五、〇	一、五一	一一、四九〇
横根澤 (豆州)	一四二、五	二、六九	一一、二七〇

新小松石 (相州)	一四七、〇	一、五五	九、三一六
本丁場石 (同)	一五四、五	一、五七	一一、六七三
大濱石 (同)	一五三、〇	一、六八	一〇、二六九
道無石 (同)	一五八、〇	一、三一	一五、五〇五
白丁場石 (同)	一五〇、〇	一、六七	一一、八九五
本小松石 (相州)	一四七、〇	二、三二	一〇、八八四
本斑石 (豆州)	一〇〇、〇	一五、七六	一、四〇一
吉田石 (同)	一三〇、〇	七、六五	三、九九六
篠丁場石 (同)	一三四、〇	六、八九	四、九四六
小室石 (同)	一一四、〇	九、六四	五、一二三
見高石 (同)	一三三、〇	六、一三	三、〇八六
本キ印石 (同)	一二七、〇	七、一七	六、二二四
大澤石 (同)	一一二、〇	一五、五五	四、五〇〇



德	筑	北	羽	大	本	米	鍛	江	觀	高	河	玄
山	波	木	黑	部	御	村	冶	狩	音	根	内	須
石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石
(防州)	(常州)	(備中)	(常州)	(讃州)	(攝州)	(盤城)	(相州)	(岩代)	(豆州)	(同)	(同)	(同)

一六三、〇	一六三、〇	一六二、〇	一六四、〇	一六五、〇	一六三、〇	一二四、〇	一二二、〇	一三九、〇	一一〇、〇	一三四、〇	一三七、〇	一三七、〇
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

〇、一一	二、九〇	〇、二二	〇、一三	〇、一一	〇、〇七	八、二六	六、七九	七、一七	九、四五	七、一七	七、〇六	二、四四
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

一七、五二八	一六、四七一	一七、四七六	一五、四八二	一七、一二四	一八、一二三	四、二〇二	三、二六七	六、三八七	三、二一四	四、〇六四	六、〇〇二	五、一六五
--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

淺	戸	本	瀧	澤	麻	口	井	黒	大	瀧	庵	稻
黄	倉	分	の	田	夫	野	桁	目	島	庭	治	田
石	石	石	澤	石	石	石	石	石	石	石	石	石
(同)	(同)	(同)	(野州)	(豆州)	(同)	(駿州)	(上總)	(同)	(伊豫)	(常州)	(讃州)	(常州)

一一四、〇	一〇四、〇	一三五、〇	一一八、〇	一一八、〇	一二〇、〇	九七、〇	八七、〇	九七、〇	一六四、〇	一六二、〇	一六六、〇	一六二、〇
-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	-------	-------	-------	-------

一〇、六一	一五、二九	二、九一	一一、二七	九、〇五	一一、一三	一八、八三	二五、八一	一九、五一	〇、二三	〇、三四	〇、一九	〇、一八
-------	-------	------	-------	------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

四、二一六	二、九九四	四、四四五	五、〇七八	四、九九七	二、九五四	一、九二〇	一、五七四	一、四一五	一七、五六三	一七、七〇九	一九、一一三	一八、二〇九
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------



名稱	平方吋に於ける平均抗折強		
	總平均	最小	最大
庵治石	三、〇二〇 <sub>听</sub>	二、八〇〇 <sub>听</sub>	三、二〇三 <sub>听</sub>
大島石	二、六四三	一、五九〇	三、一三六
大部石	二、六二一	二、三九七	二、七五五
本御影石	二、二四〇	一、九四九	二、五九八
徳山石	二、一二一	一、九七一	二、二八五

第九表 各種石材平均抗折強度表

左に示す第九表は本邦産石材に就て第七表に同じく工學士佐野利器君の試験せられし結果なり

同 (鼠寒水石) 同 助川村 一四〇九貫

種類	産地	平方吋に於ける耐壓力
砂岩石	紀伊西牟婁郡北富田村	二二四六貫
同	肥前彼杵郡松島村	一二九一貫
同	同 香焼島	三三八貫
同 (和泉石)	和泉 多奈川村	二七〇〇貫
同 (鵜島石)	美濃 鵜島村	二一五六貫
大 理 石	山口縣美禰郡秋吉村	一八二一貫
同 (白寒水石)	常陸 眞弓山	一四六八貫

第八表 本邦産大理石及砂岩石の抗壓強  
本邦産大理石及砂岩石に就ては曾て工學博士鈴木敏氏の試験に成りし成績を同氏の論文中より拔萃抄出す

矢川石 (同) 一三七、〇 五、六六 五、五二〇



江の浦石	本丁場石	嶽山石	新小松	白丁場	横根澤	本小松	北木石	稻田石	筑波石	瀧庭石
八六六	九〇九	一、〇〇一	一、二四〇	一、三六四	一、三六五	一、五六八	一、五九一	一、六四三	一、九一二	一、九六八
七六二	七六二	七一一	一、一二〇	一、〇三〇	八六三	一、二五四	一、五二三	一、四五六	一、七二五	一、八八二
九六三	一、一八七	一、二七七	一、五六八	一、七四七	一、七〇二	一、八一四	一、六五八	一、七九二	二、〇八三	二、〇六一

石材抗折力の計算 石材を楣又は石橋等に於て水平に恰も梁材の如き性質に使用したる時其強度は石の應折力に關す此場合に於ての計算は普通梁材と同じく左

の公式に由て計算し得るものなり

兩端を支へ中心に荷重ある時  $W = \frac{2}{3} f \frac{bd^2}{l} \times F = \text{安全破壊荷重}$

W 破壊荷重                      l 距間                      b 梁の幅

d 梁の「セイ」                      f 第九表に示す石材の抗折強

F 安全率

兩端を支へ等布荷重ある場合には前公式の結果二倍の強度に耐ふるものとす

〔例〕長拾呎 幅拾二吋 「セイ」拾六吋の断面長方形を爲せる稻田石にて兩端を

支へ上部に等布荷重ある時其破壊荷重は如何

W 破壊荷重                      l 拾呎                      d 「セイ」拾六吋

b 幅拾二吋                      f 第九表に由て千九百拾二呎

前式に由て  $W = \frac{2}{3} f \frac{bd^2}{l} = \frac{2}{3} \times 1.912 \times \frac{12 \times 256}{120} = 32.629 \text{ 呎}$



第拾表 煉瓦石の抗壓強

煉瓦種類	製造場名	吸收せる水の百分率 (但重量)	耐壓一吋平方に付		
			罅	裂	壊
撰焼過煉瓦	日本煉瓦會社	七、八八	二、三五 <sup>一</sup> 听		五、九四 <sup>四</sup> 听
全上	金町製瓦會社	一三、三九	九四二		二、八八六
燒過壹等煉瓦	日本煉瓦會社	一一、六二	一、〇一六		三、二九二
上燒過煉瓦	金町製瓦會社	一四、七四	一、七〇五		二、四五九

等布荷重なるが故に得たる數の二倍を探り  
 答破壞荷重は六萬五千二百五拾八听にて横斷すべし  
 本邦産煉瓦石の抗壓強 煉瓦石の耐壓力の試験に就ては明治二十八年農商務省地質調査所に於いて高山工學博士の施行せられし結果に依り其二三を抄出して左表に示す

燒過貳等煉瓦	日本煉瓦會社	一五、二七	九五五	二、三八二
下燒過煉瓦	全上	八、七四	一、三九三	三、七〇三
並燒過煉瓦	金町製瓦會社	一五、一五	一、〇五〇	一、九八七
並燒壹等煉瓦	日本煉瓦會社	一七、三〇	六四四	二、〇八七
全參等煉瓦	全上	一八、五七	六四一	一、三二三
カツセル窯燒	全上	一五、四四	一、一〇八	一、九六六
表積壹等煉瓦	全上	一八、一七	二、三〇三	三、五四四
全表積貳等煉瓦	全上	一九、〇五	一、二四四	一、七〇〇
極上煉瓦	金町製瓦會社	二二、三七	三六三	九〇二
並下煉瓦	全上			

本邦産煉瓦石の耐伸強 震災豫防調査會に於て帝國大學構内耐震家屋建築用のため施行せられし試験成績を左表に示す



第拾壹表 煉瓦石抗伸強

煉瓦種類	吸一時間後水量	分吸水比例	抗一平方吋
一等燒過煉瓦 (舊燒)	三五八	一〇、四九四	六一〇
カッセル窯燒煉瓦	三八二	四、六三〇	六九〇
下燒過煉瓦 七寸四分	三五四	一二、〇二五	三八七
一寸五分	三七一	七、八五〇	六八〇
一等燒過煉瓦 (新燒)			

石煉瓦積の實用荷重 石及煉瓦の重積したるもの、強さはランキン博士の説に依れば良き層をなしたる粗石積の破壊抵抗力は單獨なる石片の強さの拾分ノ四に近く又普通粗石積にありては使用のモルタルの抵抗力と同じ一般に石は其破壊荷

重の二分ノ一の壓力を受て裂罅を始むるを常とす故に其安全荷重を定むるには

柱脚及柱積は 破壊荷重の六分ノ一乃至拾分ノ一

迫持は 全 貳拾分ノ一

建築條例の安全荷重 石、煉瓦石、モルタル、コンクリート等の米國紐育市に

於ける建築條例に規定せる安全荷重を参考のため左に掲載す

煉瓦積の安全荷重

石灰モルタル積の時 一平方呎毎に 八 噸

セメント、モルタル積 全 拾壹噸半

セメント積 全 拾五噸

粗石積の安全荷重

ポートランド

セメントを用ふる時 一平方呎毎に 拾 噸



材	料	一平方呎に於ける極度抗壓強
花崗石	石	12,500乃至6,500
大理石	石	9,300乃至4,000
石灰岩	石	8,500乃至4,000
砂岩	石	9,800乃至2,500
磐石	石	12,000乃至6,000
煉瓦	瓦	1,200乃至 .465
煉瓦並モルタル積		1,200乃至 .320
全上セメントモルタル積		1,500乃至 .465
コンクリート		
(ポルトランドセメント壹 砂及碎石九六ヶ月後)		平均 2,000
全上		
(ポルトランドセメント壹 砂三砂利六)		全上 2,900

第拾貳表 材料抗壓強の表

全上以外のセメントの時	セメント、モルタルの時	石灰モルタルの時
全	全	全
八	七	五
噸	噸	噸

材料の抗壓強 石材煉瓦コンクリート、モルタル等の抗壓強に就いて歐米諸家の實驗説は甚だ差異ありこれらは勿論各自材料の産地、種類及性質等に關すべきなれど今所要に望み参考に資すべきため其の二三の材料に付き左の第拾貳表に掲ぐ

左表は極度抗壓強なれば所用に望み安全率を採ることを忘るべからず  
 支柱は荷重を支ふべきため石煉瓦を以て築きたる短柱又は柱積を意味す  
 支柱の大きさを定むるには支持すべき荷重に因り材料の抗壓強とに比較し各平方呎面に受くる適當の面積を定むるにあり又其面積と高さとの比例が適當の割合を得ざれば大に強度に關すべし左に一般の注意を掲ぐ



支柱を築くに煉瓦造なれば良き焼過煉瓦石を使用し石積なれば角石研石を用ひて積立て粗石積を用ふべからず亦モルタルは強きセメント、モルタルを使用すべし

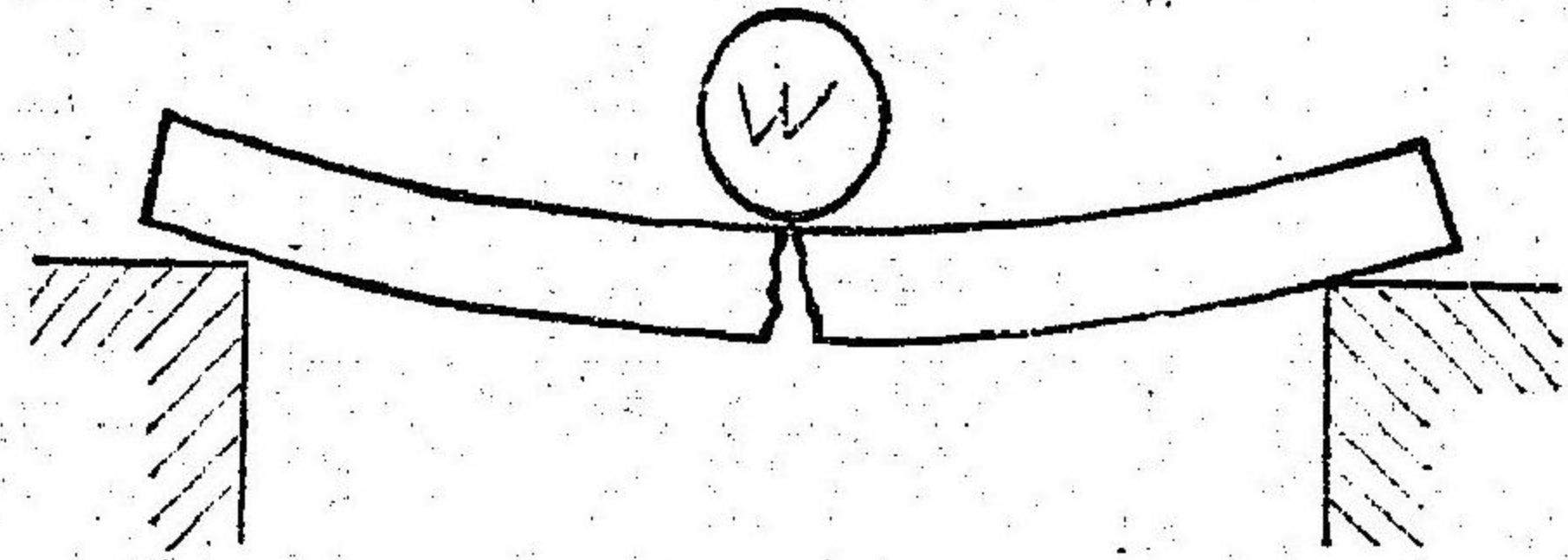
支柱の高さ六呎以上なる時は其大さ拾貳吋平方より少なからず又其面積に對し高さが六倍を超す時は荷重を減ずるか或は適當の面積を有せしめざるべからず根積基礎等に就ては一般の注意を要すべきものなり

支柱の上部荷重の支掌面は支柱の面積全体を覆ふに足る石材又は鑄鐵鍊鐵製等の平板を置くことが必要なり

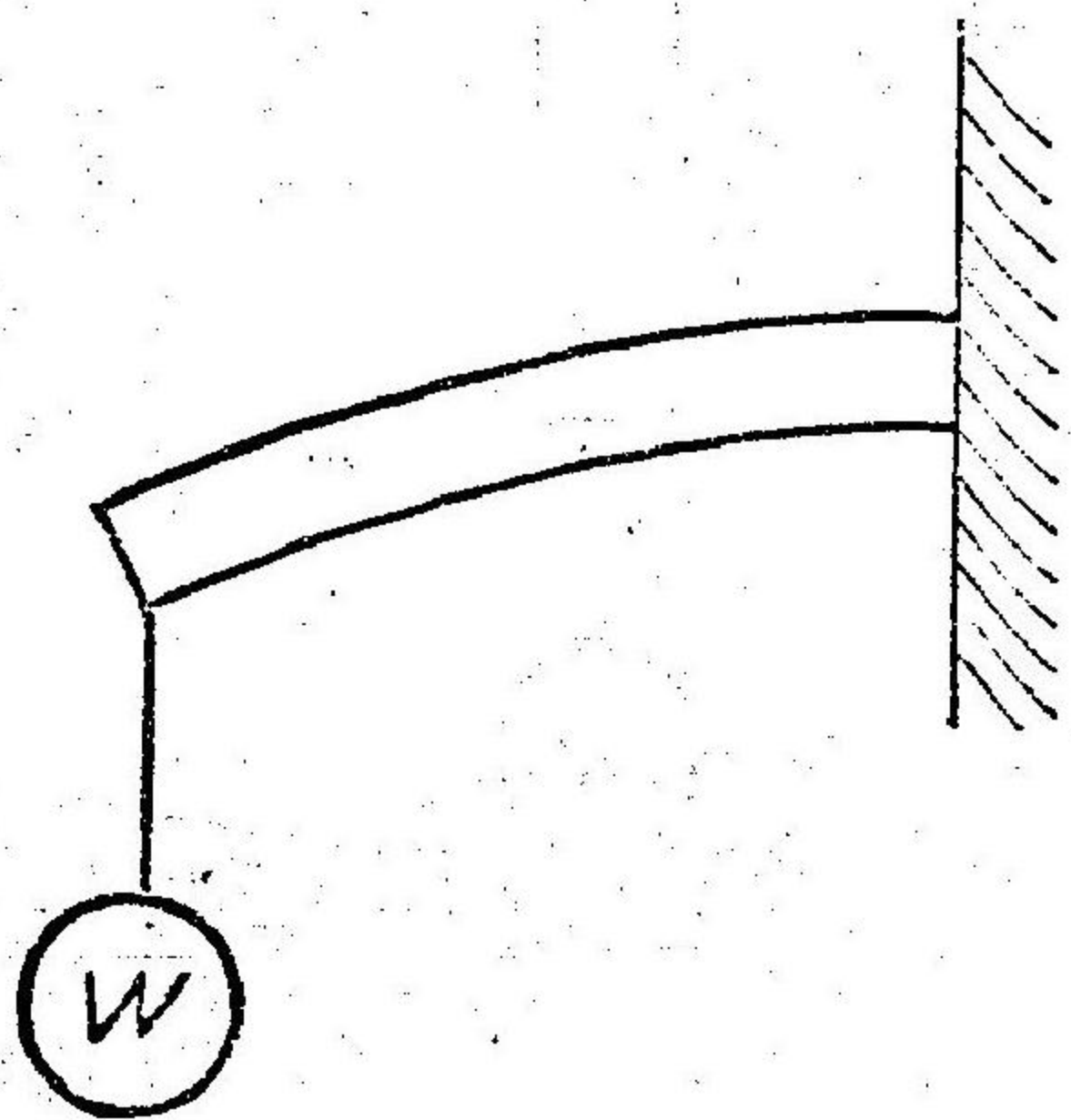
◎梁の強度 (Strength of beams)

梁の理論 梁が荷重に由り破壊を來すべき一般の原理を極めて簡單に述べれば第拾九圖の如く兩端を支へられたる梁上に荷重を載する時或る限度迄は彎曲を起し

第十圖



梁の上部纖維は壓縮せらる下部の纖維は伸張せらる故に上部は應壓力下部は應張力を生ず又梁の一端を固着し腕木の如き場合に於て他端に荷重ある時は上述の場合と反對にして上部は伸張力を受け下部は壓縮力を受くる事第貳拾圖に示すが如し而して其荷重非常に重く梁の抵抗力を超ゆるに於て遂に破折せるものなり

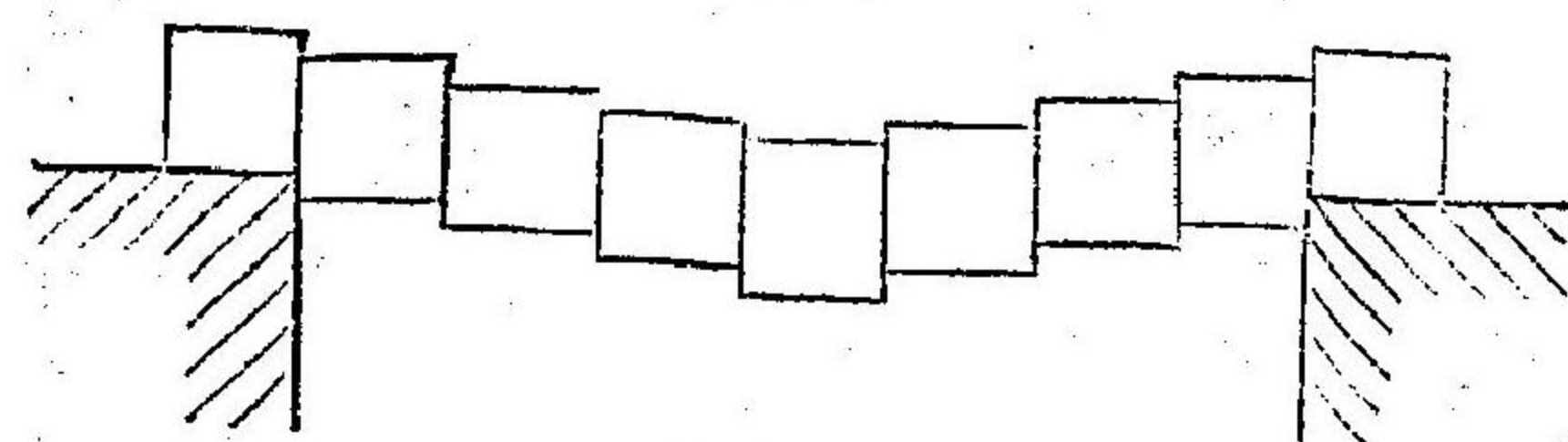


之等の梁を彎曲し破折せしむる力を稱して彎曲力率 (Bending moment) と云ふ而して又同時に梁を第貳拾壹圖の如く縦直に剪斷せんとする力と亦た第貳拾貳圖

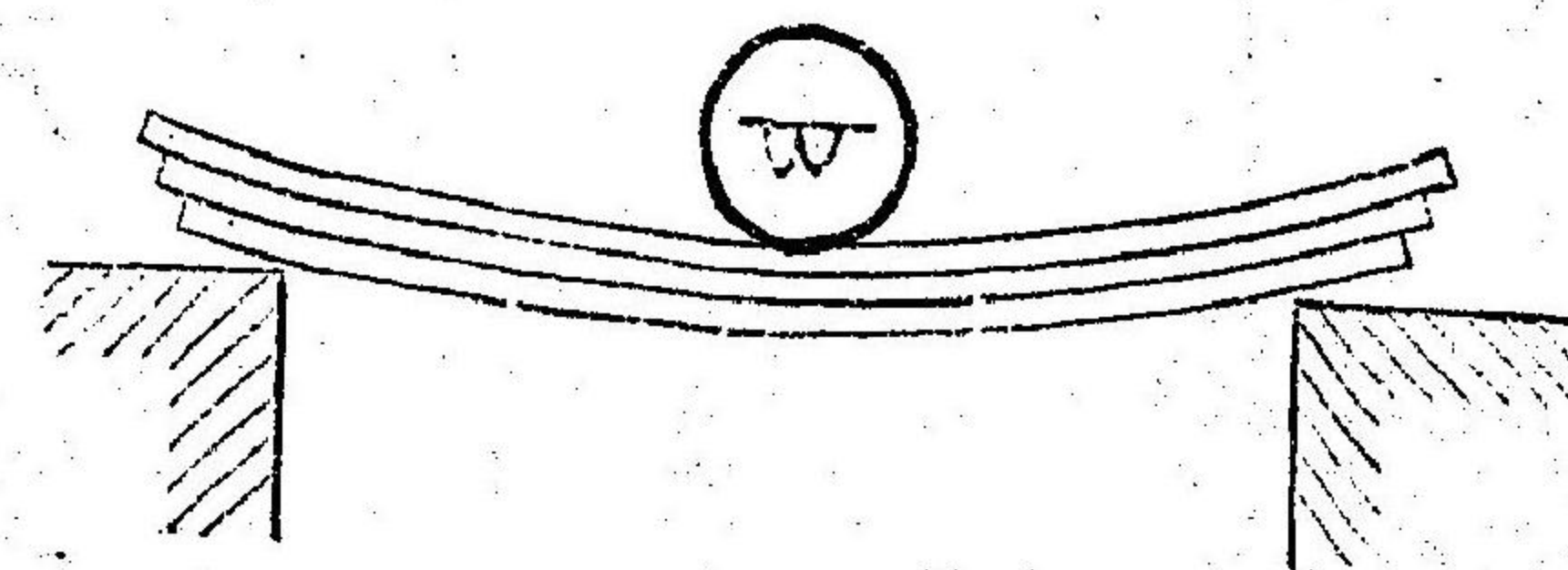


の如く梁の長の方向に於て數層に裂離せんとする力を生ず之を剪斷力と云ふ  
 梁の抵抗力 以上説明したるは外部より梁に加ふる力即ち外力なり是の外に由て梁材体内の組織に於て喚起せらるゝ應力が外力に相對し抵抗を生ず即ち梁自身の體を組織する分子木材又は鍊鐵にありては其長さの方向に走れる木理又は纖維にして鑄鐵なれば其組成分子等の強力と梁の横斷面に關する物量力率及中立軸の位置とに關し梁材体内に於て組成する力が彎曲力率に相對し互に抵抗して平衡を保つものなり之を抵抗力率と云ふ故に梁材の平衡

第二十三圖

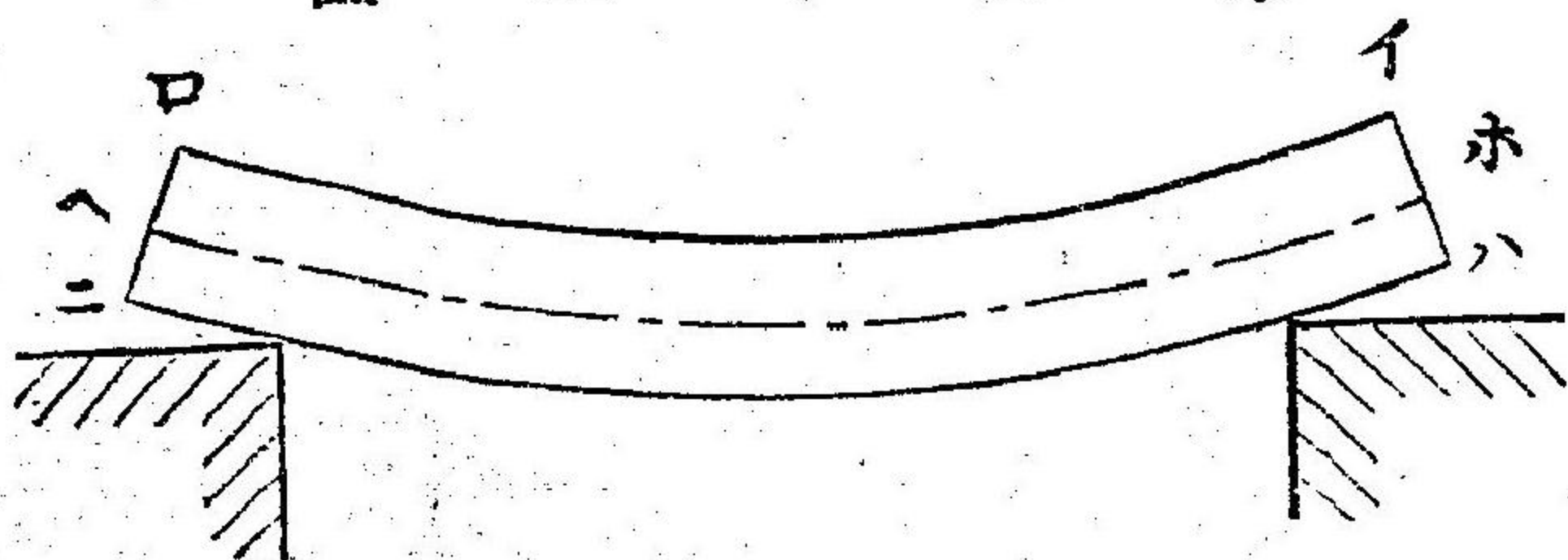


第二十二圖



を保つ状態は相方力率の同等なるを要するなり左の如し  
 彎曲力率 = 抵抗力率  
 $\frac{\text{モーメント}}{\text{レバンスマン}} = \frac{\text{抵抗}}{\text{レバンスマン}}$   
 抵抗力率 (Moment of resistance) は梁材を折らんと作用する力即ち彎曲力率に對向する力なることは已に述たり而して又梁の應張應壓の二力の作用を受ける場合に於ては第貳拾三圖の如く 上部は壓縮し下部は伸張し其中間へ(ホ)を通する一線は兩力の境界線にして伸縮の作用を受けず之を稱して中立軸 (Neutral axis) と云ふ  
 第貳拾四圖は 抵抗作用を説明するため梁の一部分を廓大に畫きたる圖にて其(ホ)は中立軸を示す 先づ中立軸より或單位距離にある點の應力の値を(P)とせば其距離にある點の應力は(P,y)なり故に中立軸O點に對して働く力率は (P,y) ならざるべからず之れ即ち其距離にある一點の力率なるが故に其點と一層同列にある點の極めて細微なる面積をAyとせ

第二十三圖





ば中立軸より距離一列の力率は  $(P_j A_j)$  となるべし此の  $j$  の値は種々なる場合即ち O 点より或は C の最端迄の凡てを合計したるものが即ち断面の全抵抗力率なり

$$\text{抵抗力率} = \sum P_j A_j = P \sum A_j$$

前式中  $(\sum A_j^2)$  は即ち断面の物量力率 (Moment of inertia) と稱し普通簡単に I にて之を表す彎曲力率を M とせば左の如く書き代ふることを得

$$M = P I$$

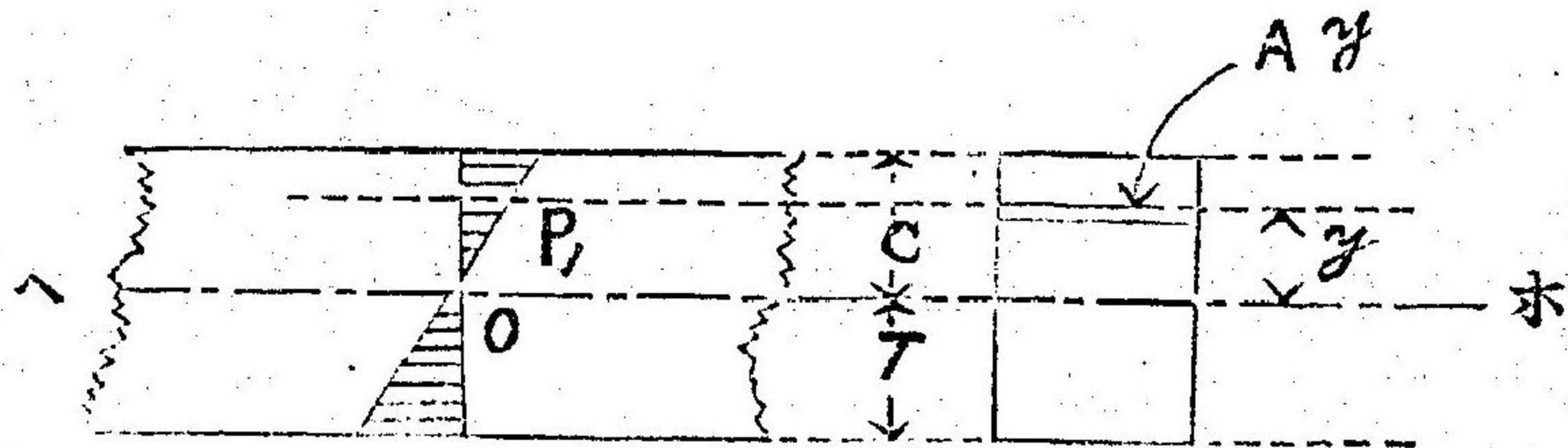
然して又 P は中立軸より單位距離にある點の應力にして若し  $j$  距離にある應力を P とせば

$$P = \frac{P}{j}$$

是に依て次の如く記すことを得

$$M = \frac{P I}{j} = \frac{f I}{j} \quad \text{第一式}$$

第 二 十 四 圖



故に P は中立軸より  $j$  丈の距離に於ける點の應壓若しくは應張力なるを以て若し  $j$  をして中立軸より梁の上端或は下端迄の距離とせば P は梁の上端下端に於ける應壓應張の即ち最大應力を意味す  
是故に P は梁材料の強度迄達せしむることを得るが故に梁の強度  $f$  と同等に見做すことを得べし

横断面の物量力率 物量力率は梁の横断面の形状に由て異れり之を求むる方法は甚だ複雑なるを以て茲に省畧し其結果のみを左表に示す  
第拾參表物量力率 (Moment of Inertia)

物 量 力 率	
$\frac{bd^3}{12}$	
$\frac{d^4}{12}$	
$\frac{\pi r^4}{4}$	
$\frac{\pi}{4}(R^4 - r^4)$	
$\frac{\pi}{64} b d^3$	

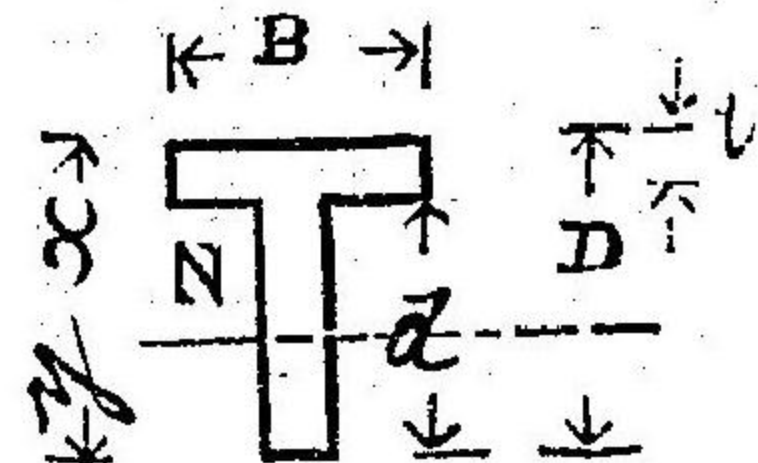
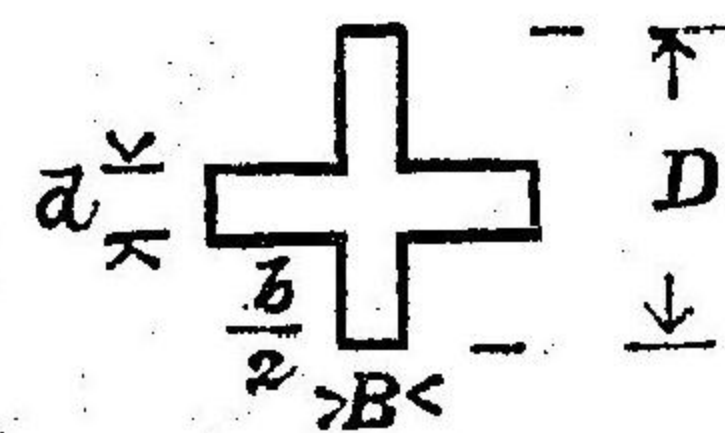
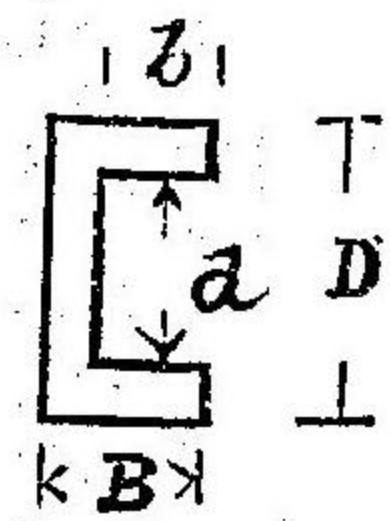
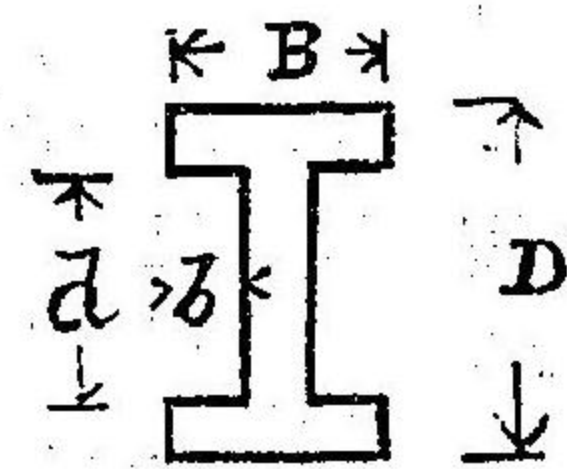
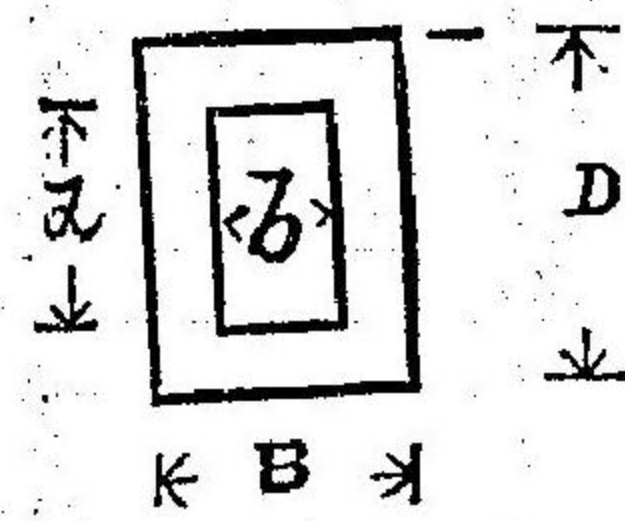


物 量 力 率

$$\frac{B(y^3 - wy^3) + b(x^3 - z^3) + t(w^3 + z^3)}{3}$$

$$\frac{(BD^2 - bd^2)^2 - 4BDbd(D-d)^2}{12(BD - bd)}$$

斷 面 形 狀



物 量 力 率

$$\frac{BD^3 - bd^3}{12}$$

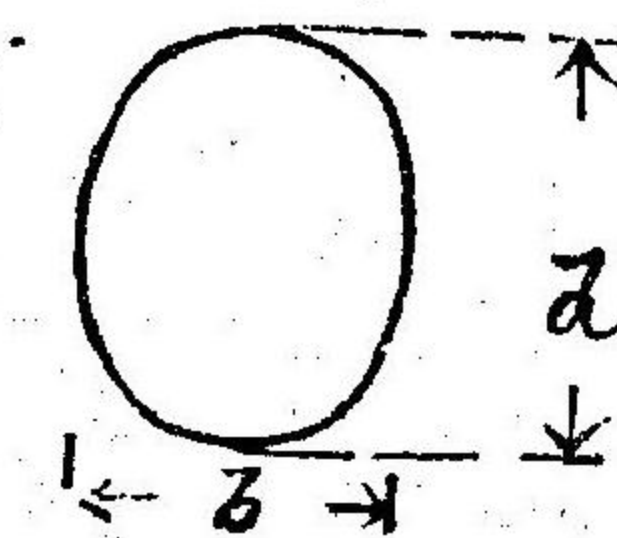
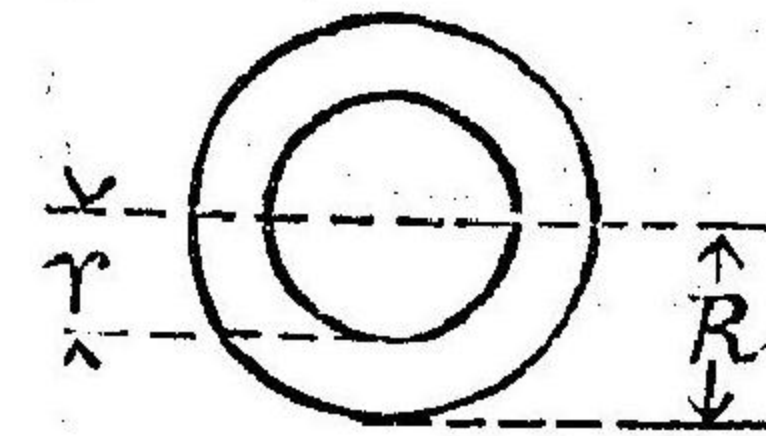
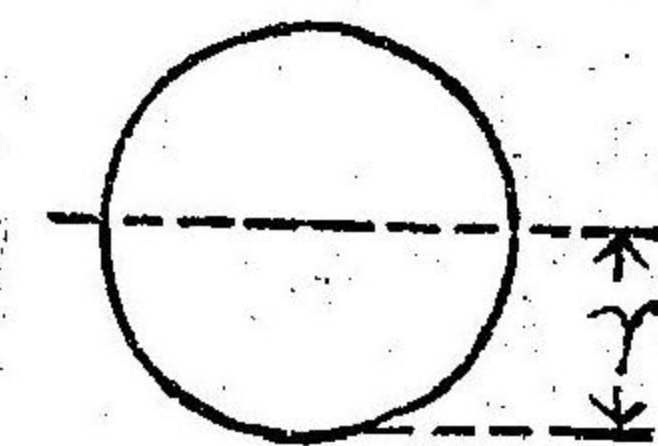
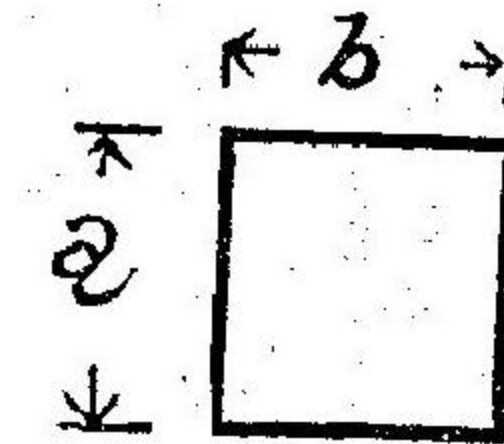
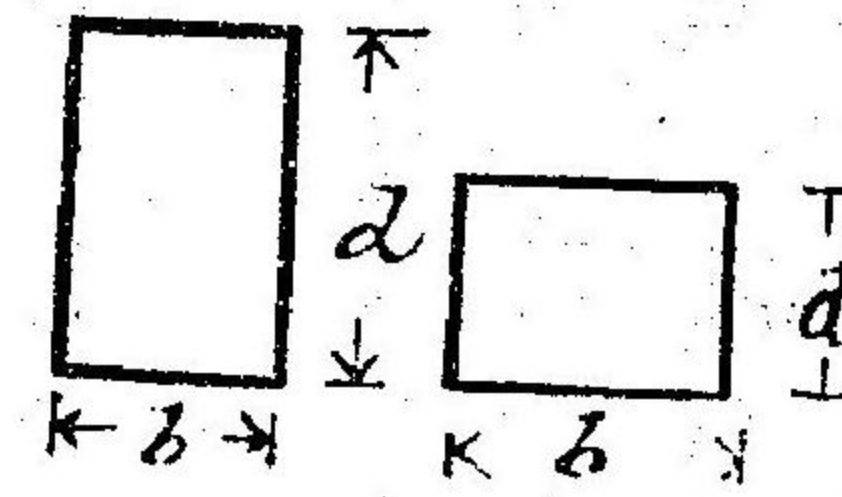
$$\frac{BD^3 - 2bd^3}{12}$$

$$\frac{BD^3 - bd^3}{12}$$

$$\frac{BD^3 - bd^3}{12}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{B(x^3 - 2^3) + t(y^3 + z^3)}{3} \\ y = \frac{d}{2} + \frac{\frac{1}{2}BDt}{Bt + db} \end{array} \right.$$

斷 面 の 形 狀



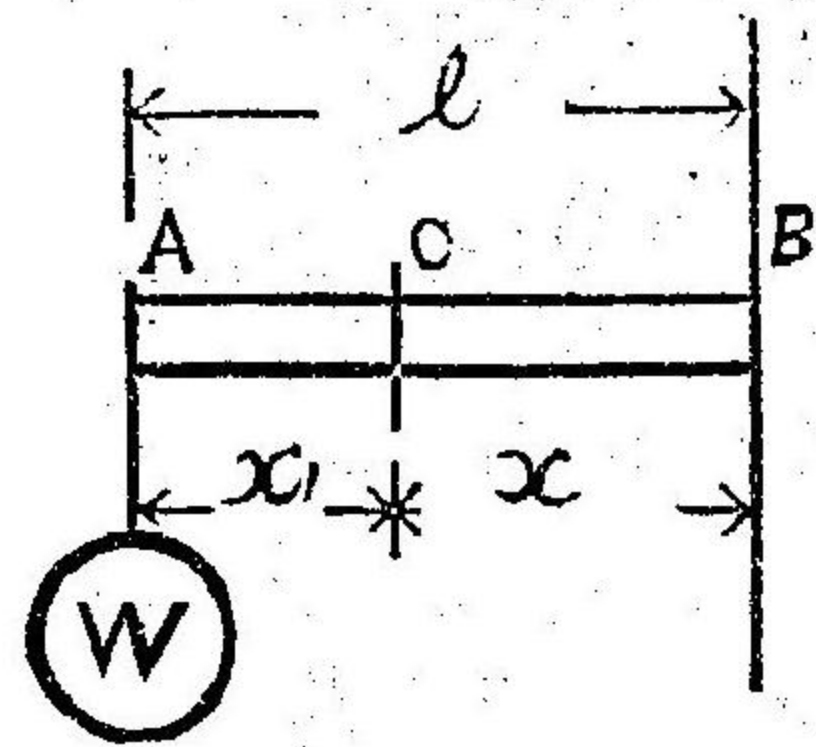


時ルア重荷ニ端他シ着固ヲ端一(1)

Bニ於ケル最大 $M_B = Wl$ .

Cニ於ケル $M_C = W(l-x)$ .

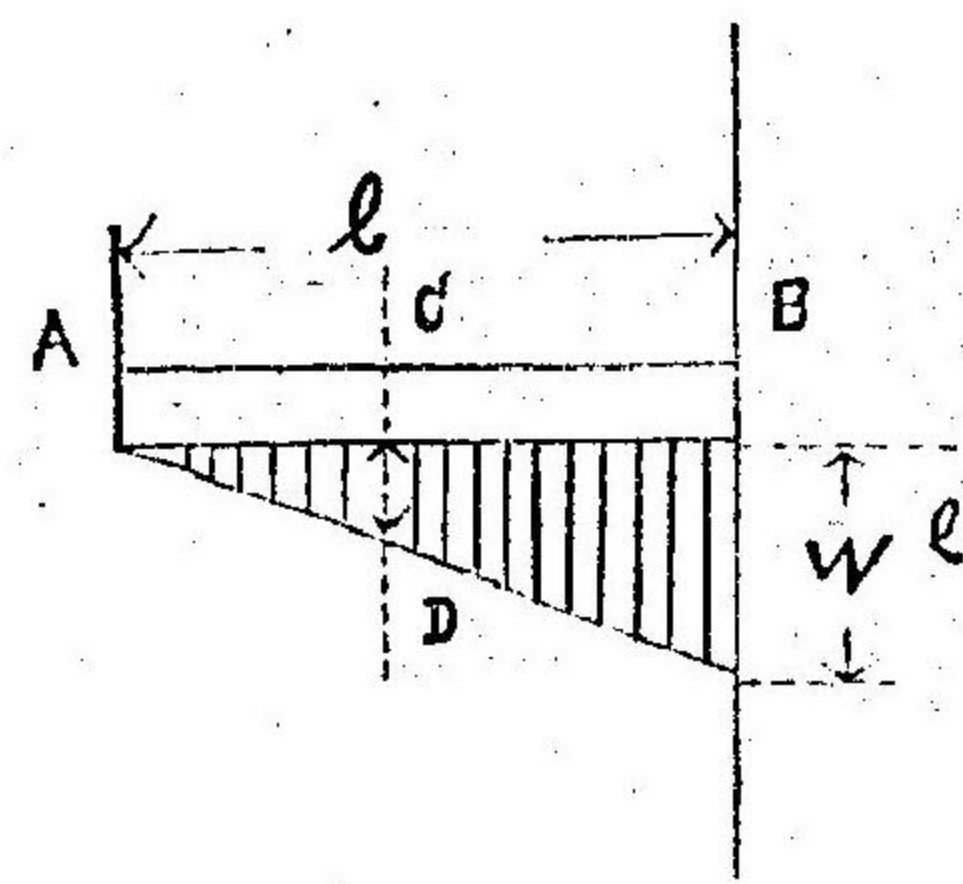
W = 總荷重 } 以下之  
w = 單位ノ荷量 } 準ズ



彎曲力率ノ算式

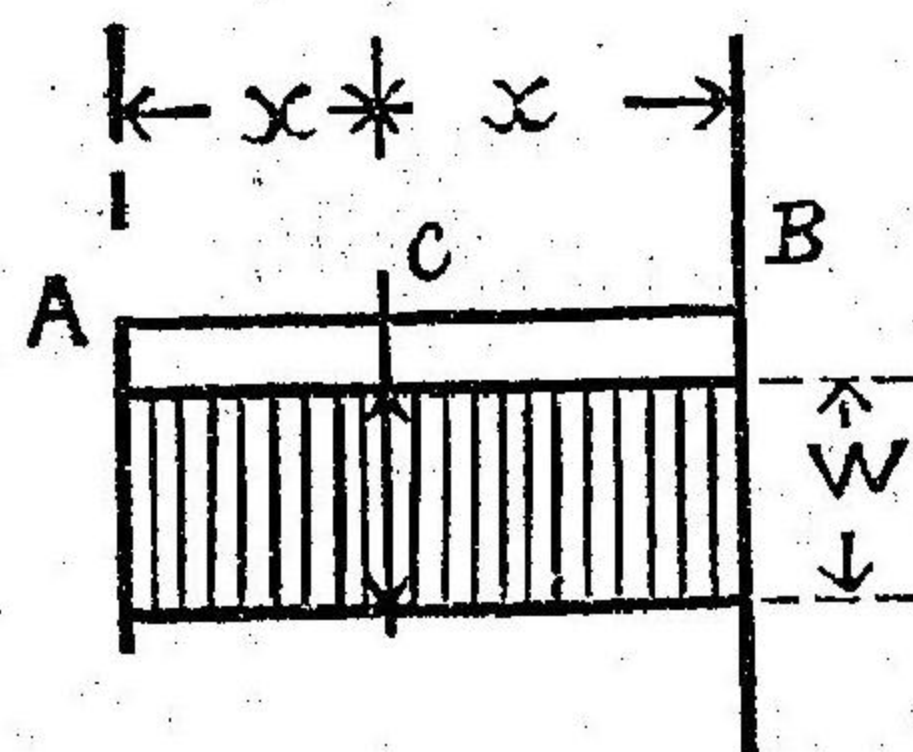
Bニ於ケル $M_B = Wl$

Cニ於ケル $M_C = CD$



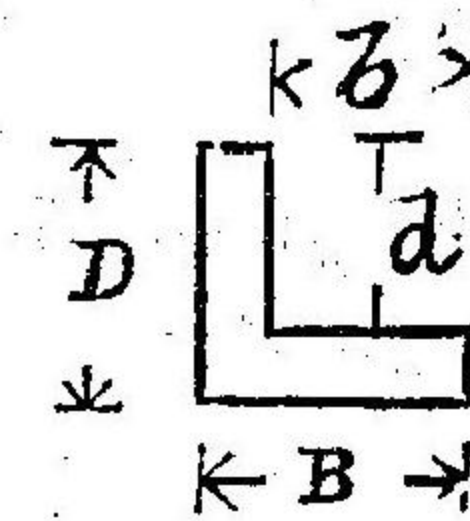
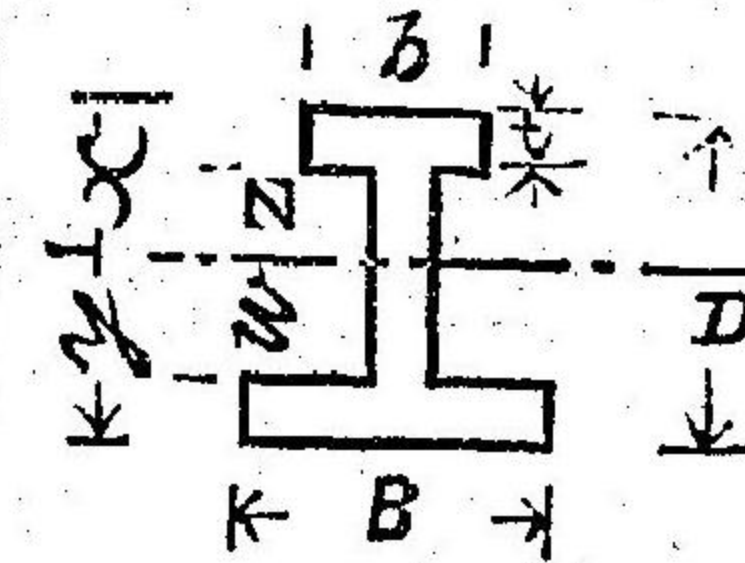
彎曲力率ノ圖式

全体ヲ通シ $S = W$



梁ノ剪斷力圖式

斷面形狀



彎曲力率及剪斷力の計算 左の第拾四表は梁の種々なる支持點及荷重の狀態に於ける算式及圖式解法を掲ぐ

- W 總荷重
- l 梁の距離
- M 彎曲力率
- S 剪斷力
- w 單位に於ける等布荷重
- R 支持點の反働力

第拾四表



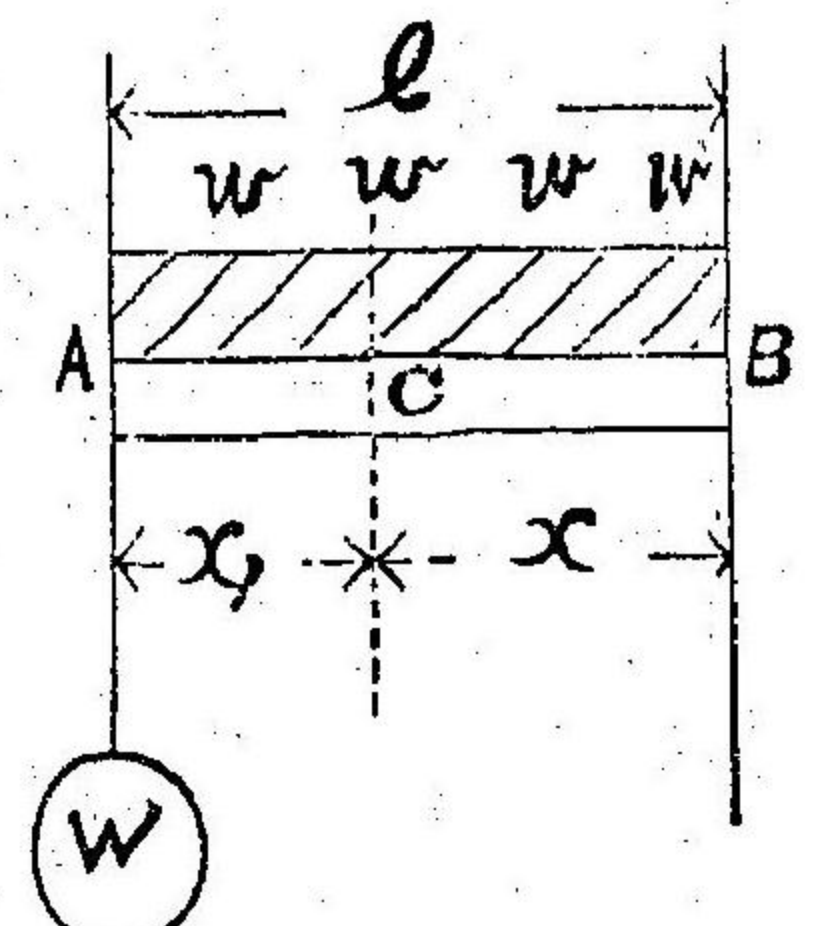
時ルア重吊=端他及重荷布等上梁シ着固ヲ端一ノ梁(3)

Bニ於ケル最大MB

$$= Wl + \frac{wl^2}{2}$$

Cニ於ケルMc

$$= W(l-x) + \frac{w(l-x)^2}{2}$$



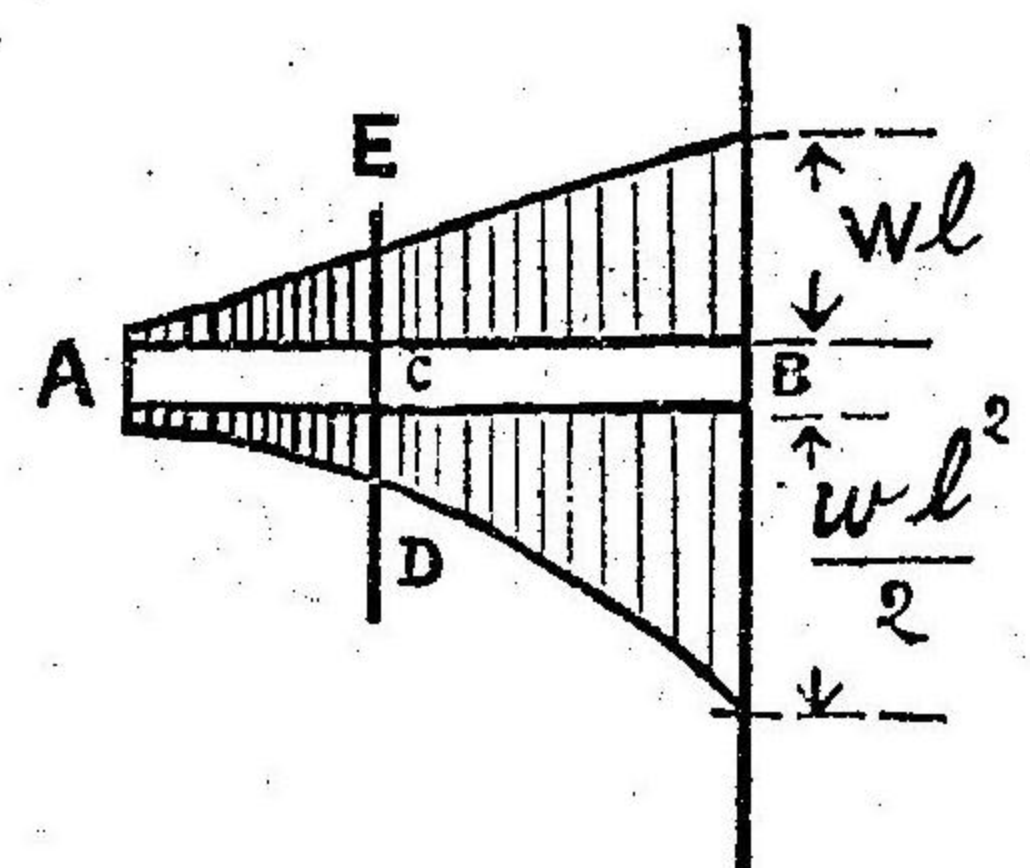
彎曲力率ノ算式

Bニ於ケルMB

$$= \frac{wl^2}{2} + Wl$$

Cニ於ケルMc

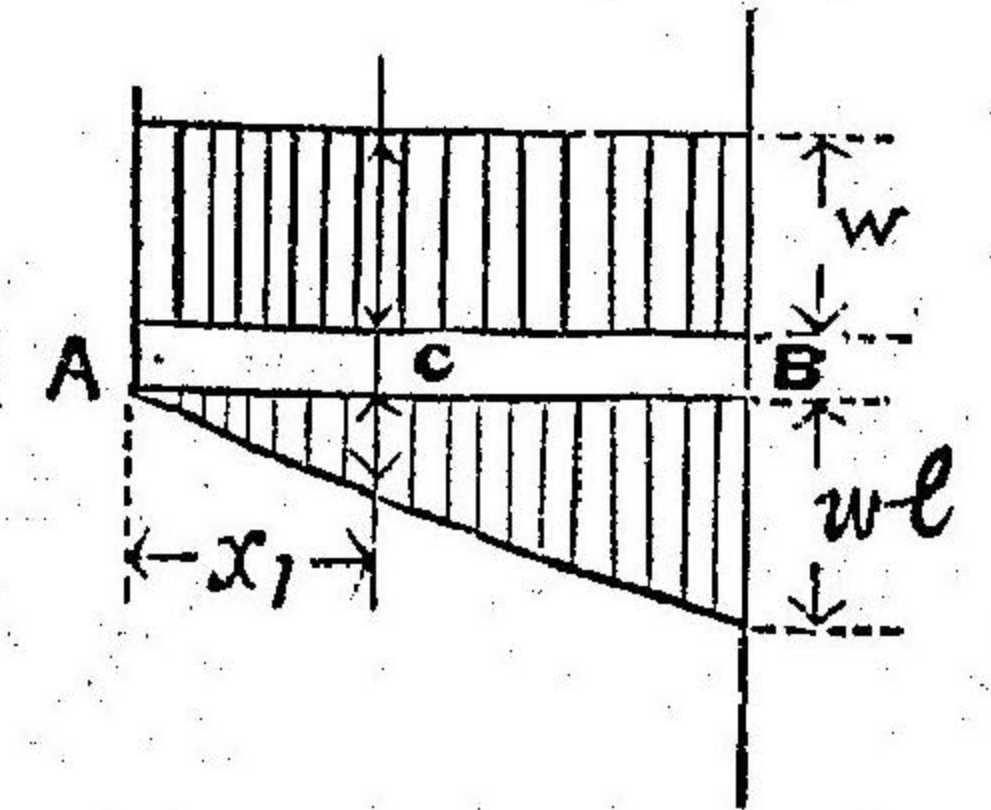
$$= CD + CE$$



彎曲力率ノ圖式

Bニ於ケルS = W + wl

Cニ於ケルSc = W + wx



梁ノ剪斷力圖式

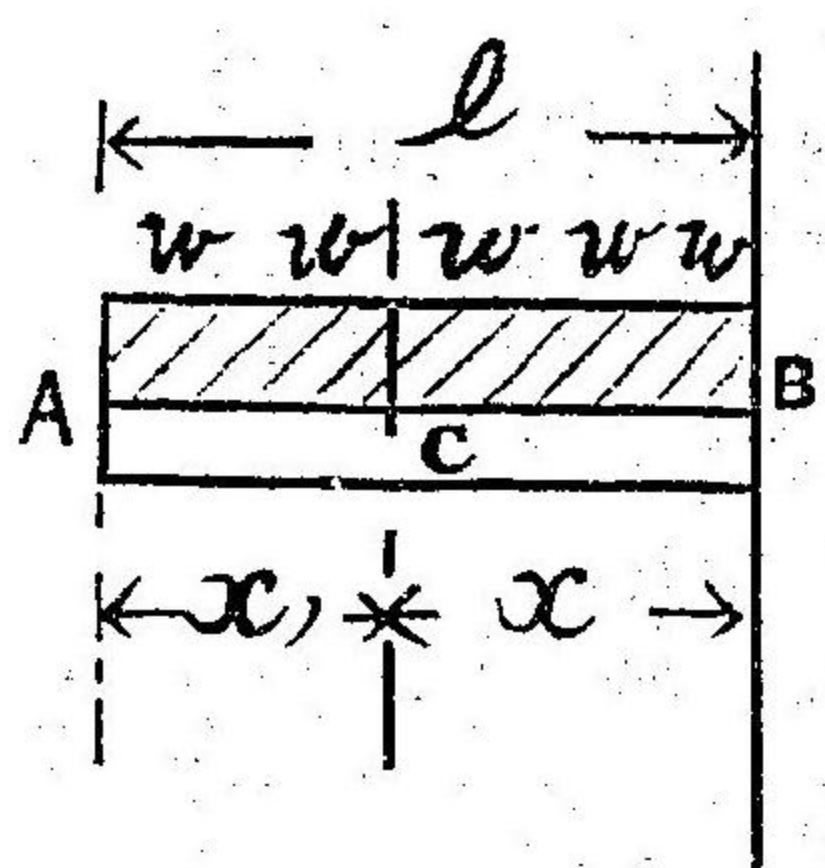
時ルア重荷布等上梁シ着固ヲ端一(2)

Bニ於ケル最大MB

$$= Wl \times \frac{1}{2} = \frac{wl^2}{2}$$

Cニ於ケルMc

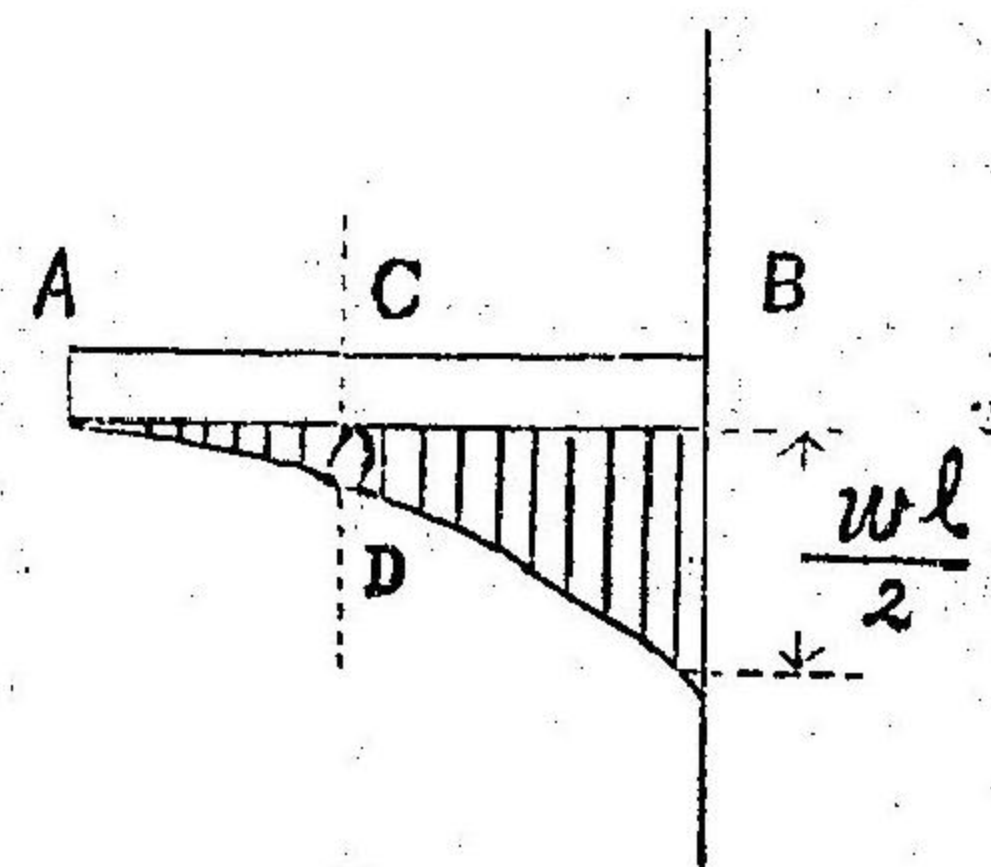
$$= w(l-x) \times \frac{l-x}{2} = w \frac{(l-x)^2}{2}$$



彎曲力率ノ算式

Bニ於ケルMB = \frac{wl^2}{2}

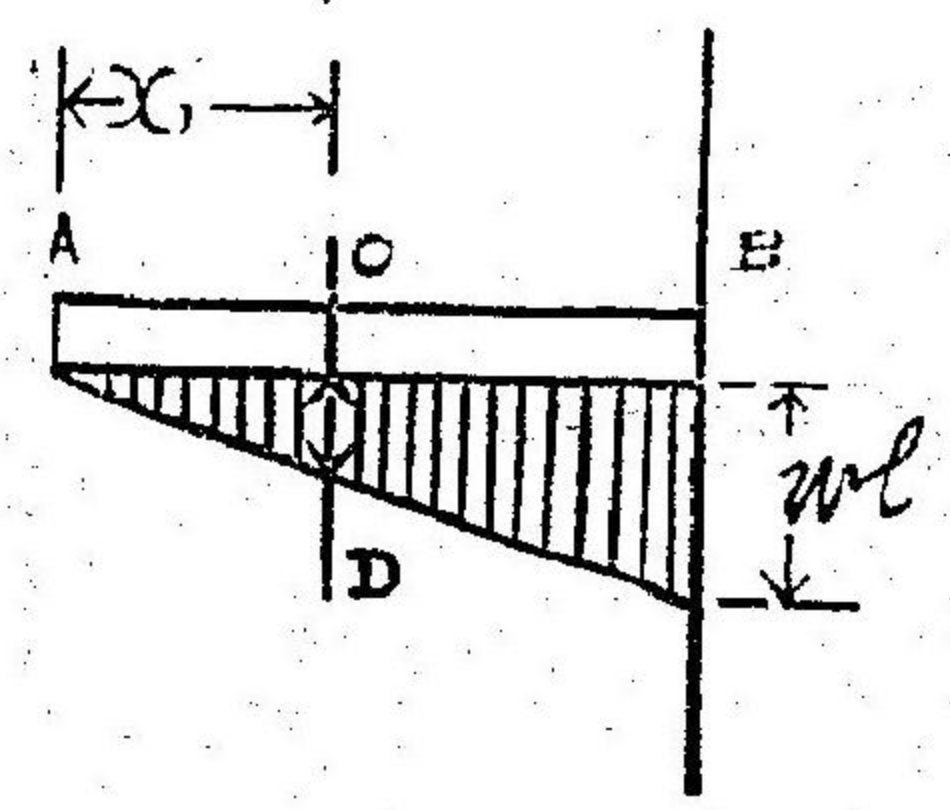
Cニ於ケルMc = CD



彎曲力率ノ圖式

Bニ於ケル最大S = wl

Cニ於ケルSc = wx



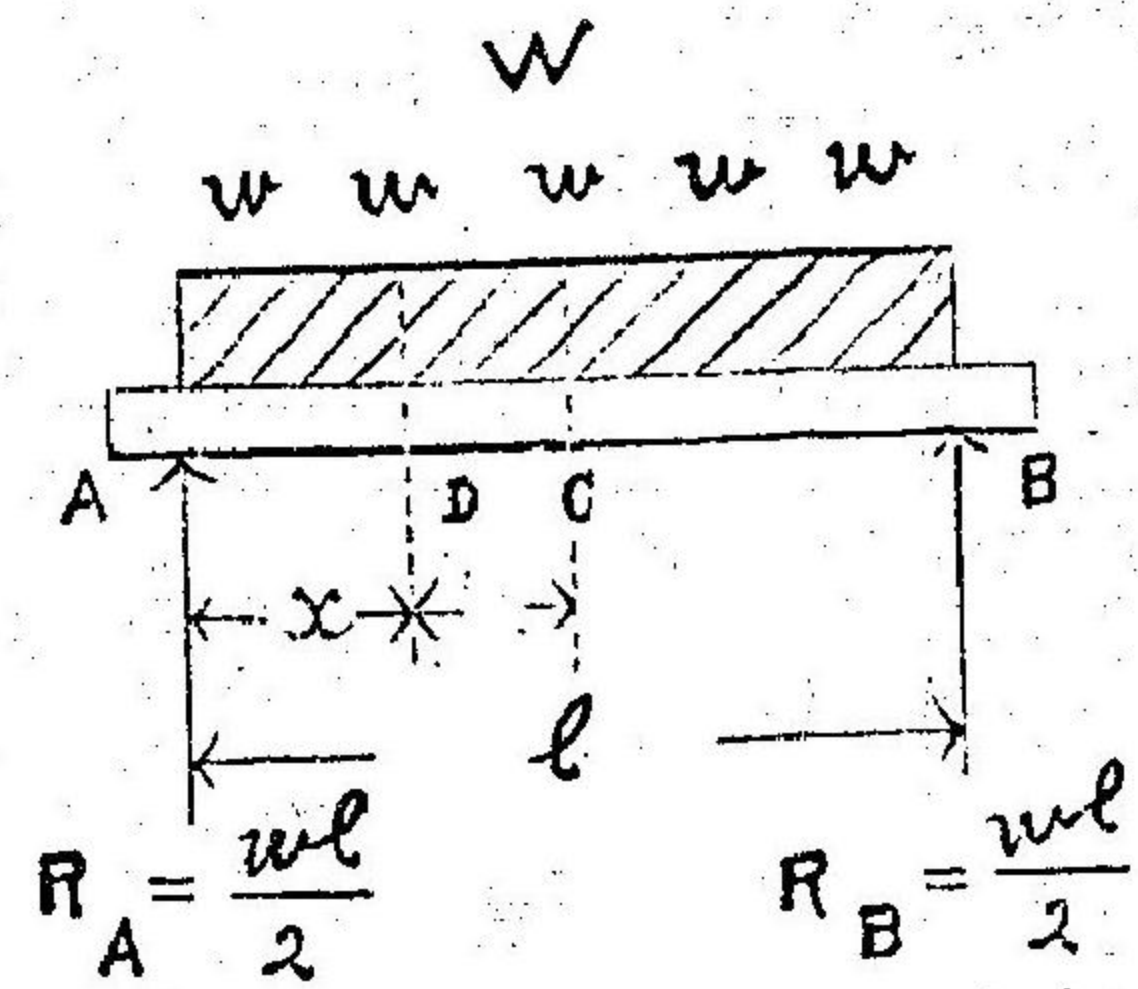
梁ノ剪斷力圖式



時ルア重荷布等へ支ヲ端兩ノ梁(5)

Cニ於ケル最大Mc  
 $= \frac{wl^2}{8} = \frac{1}{8} Wl$

Dニ於ケルMd  
 $= \frac{wl}{2} (x - wx \times \frac{1}{2} x)$   
 $= \frac{1}{2} wlx - \frac{1}{2} wx^2$

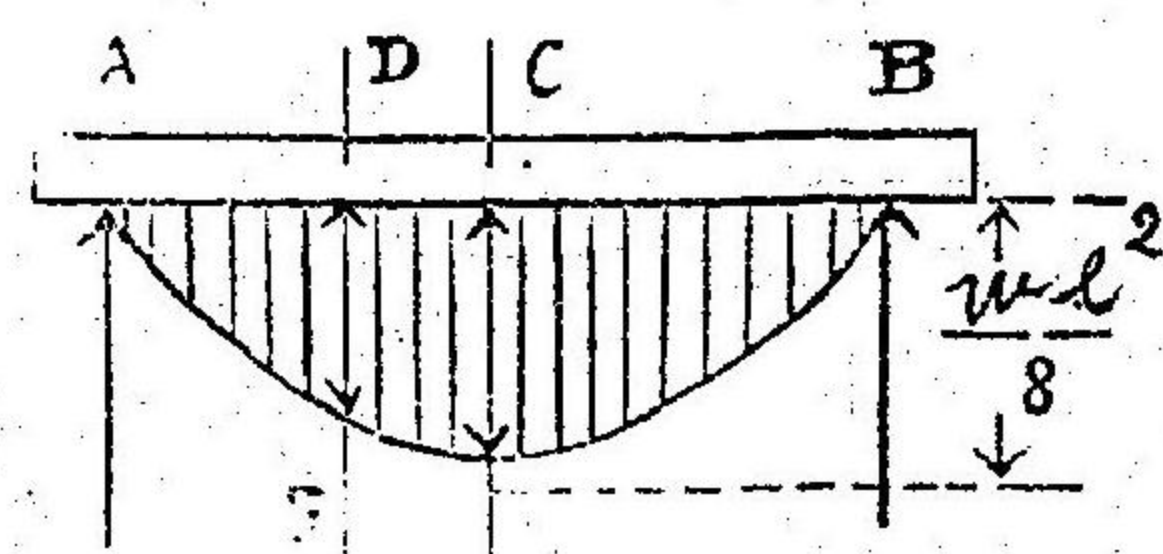


彎曲力率ノ算式

Cニ於ケルMc

$= \frac{wl^2}{8}$

Dニ於ケルMd  
 = DE.

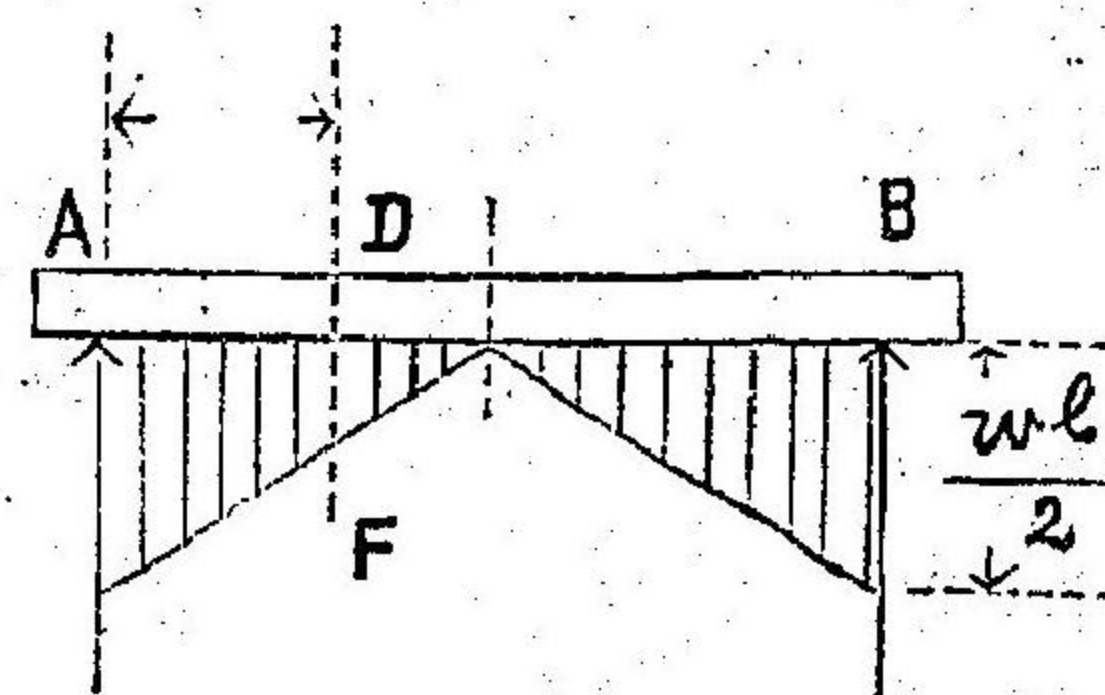


彎曲力率ノ圖式

A及Bニ於ケルS

$= \frac{wl}{2}$

Dニ於ケルSd  
 = DF.



梁ノ剪斷力圖式

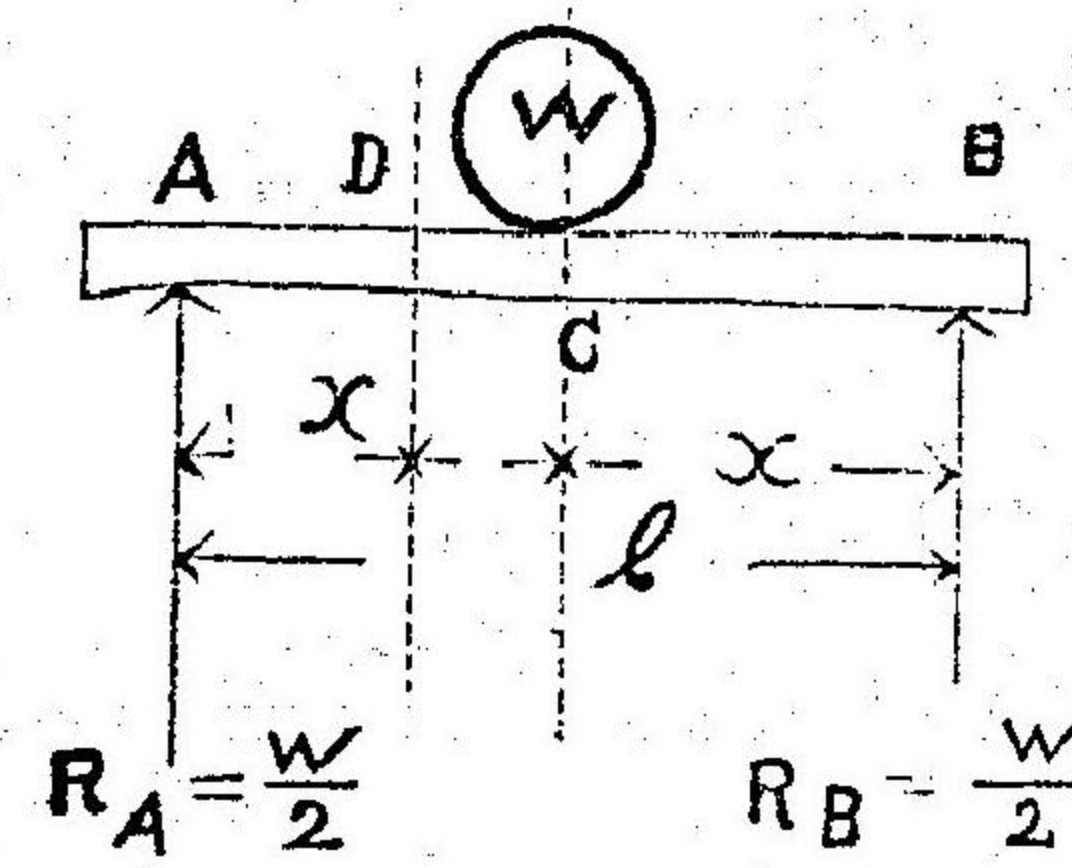
時ルア重荷ニ心中シ持支ヲ端兩ノ梁(4)

Cノ最大Mc

$= \frac{Wl}{4} = \frac{W}{2} \cdot \frac{l}{2}$

Dニ於ケルMd

$= \frac{(l-x)x}{2} W$



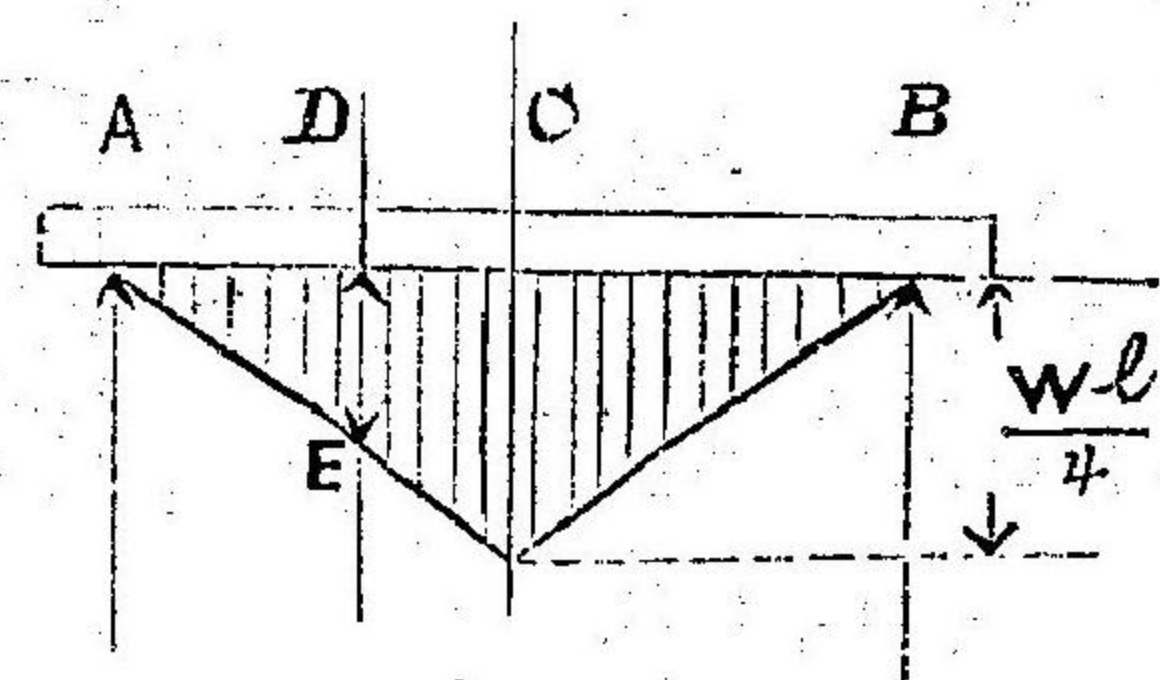
彎曲力率ノ算式

Dニ於ケルMd

= DE.

Cニ於ケルMc

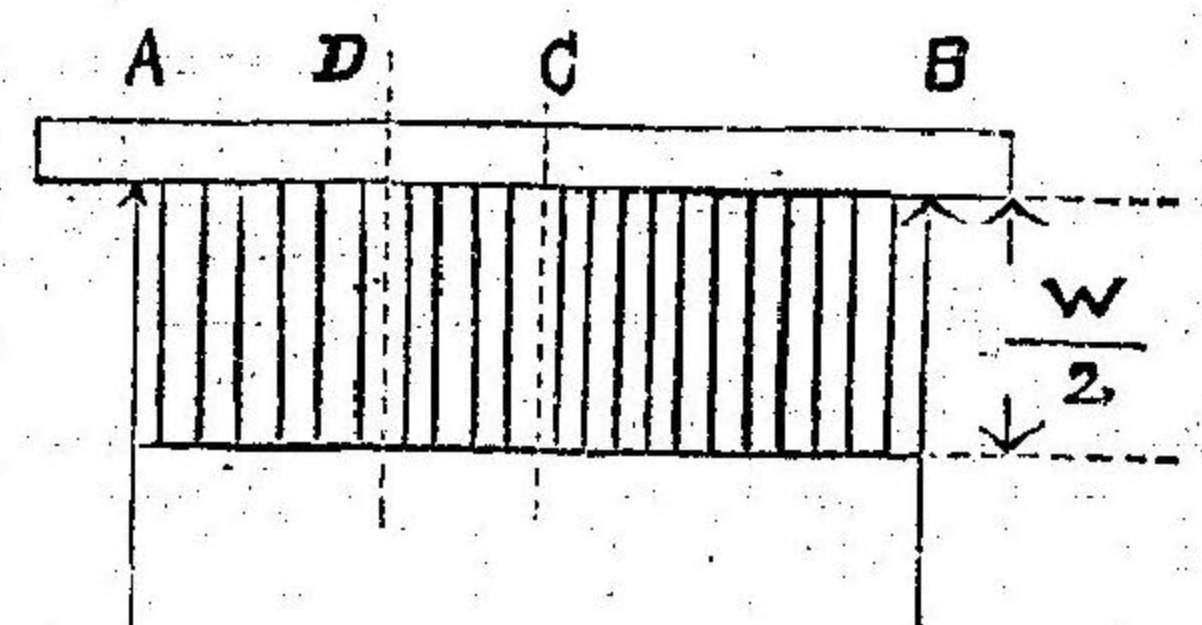
$= \frac{Wl}{4}$



彎曲力率ノ圖式

全體ヲ通シテ

$S = \frac{W}{2}$

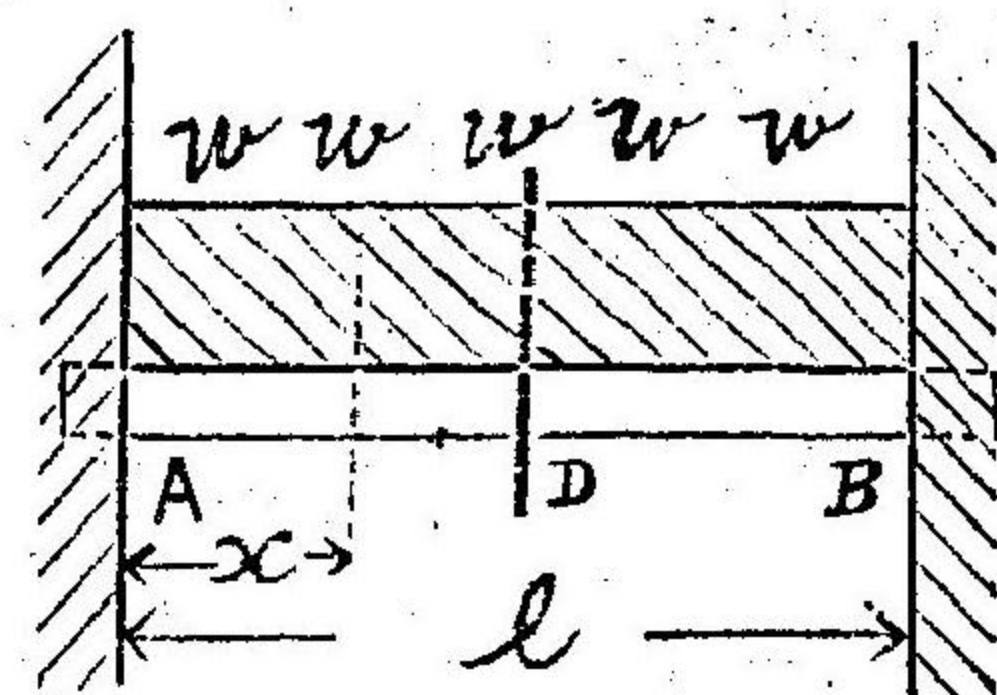


梁ノ剪斷力圖式



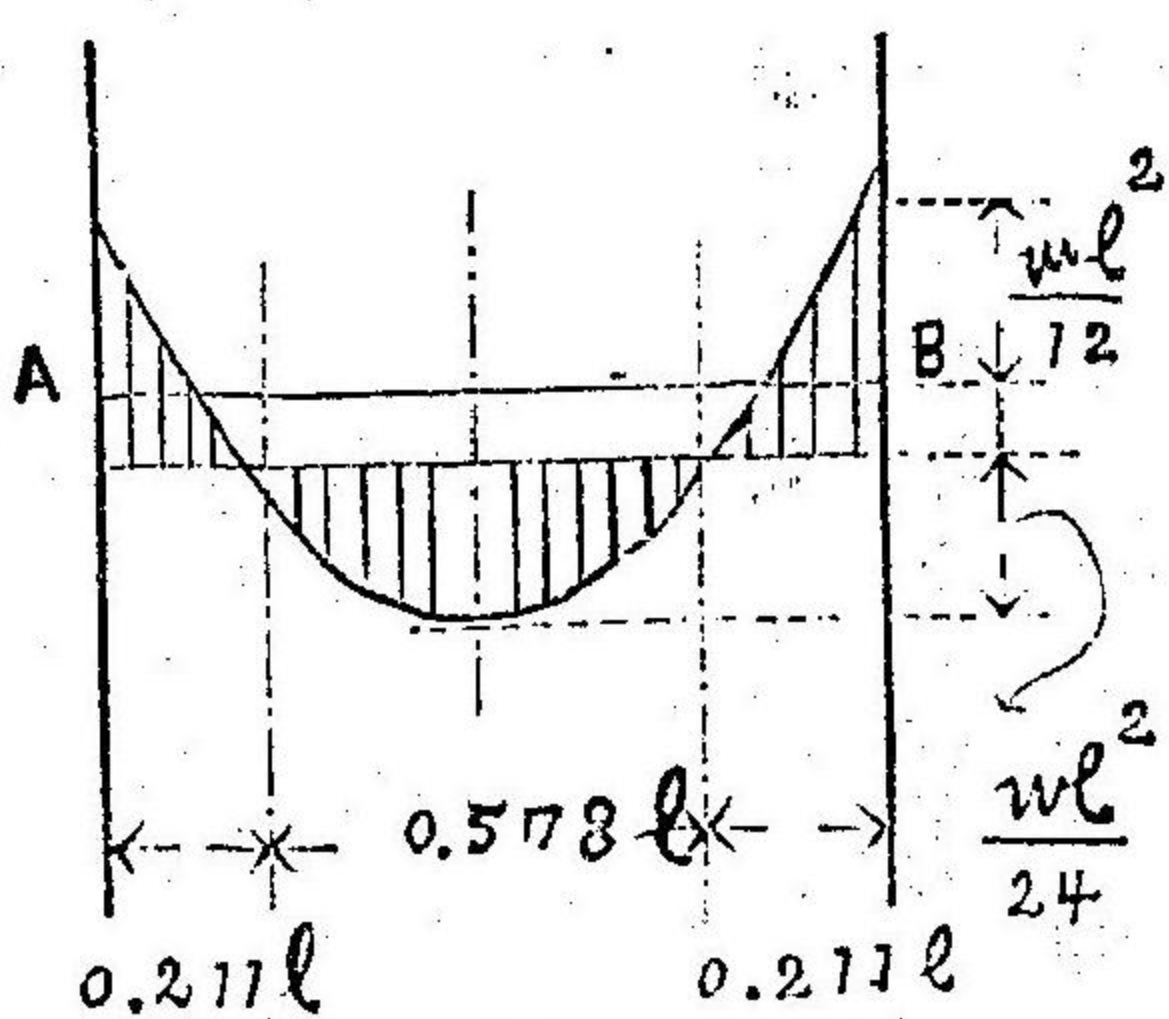
時ルア重荷布等シ着固ヲ端兩ノ梁(7)

A及Bノ最大MA  
 $= \frac{1}{12}wl^2 = \frac{1}{12}Wl$   
 中央ニ於テノMD  
 $= \frac{wl^2}{12} + \frac{wl^2}{24} = \frac{wl^2}{8}$   
 Cニ於ケルMc  
 $= \frac{w}{12}(-l^2 + 6lx - 6x^2)$



彎曲力率ノ算式

固着シタル梁ハ中央ト兩端ノ方向ヲ變ズ中央ニテハ梁ノ下端ニ張力ヲ受ケテ上端ニ張力ヲ受クル如クナルBノ附近ニ於テハ上端ニ張力ヲ受クルヲ受ケテ及



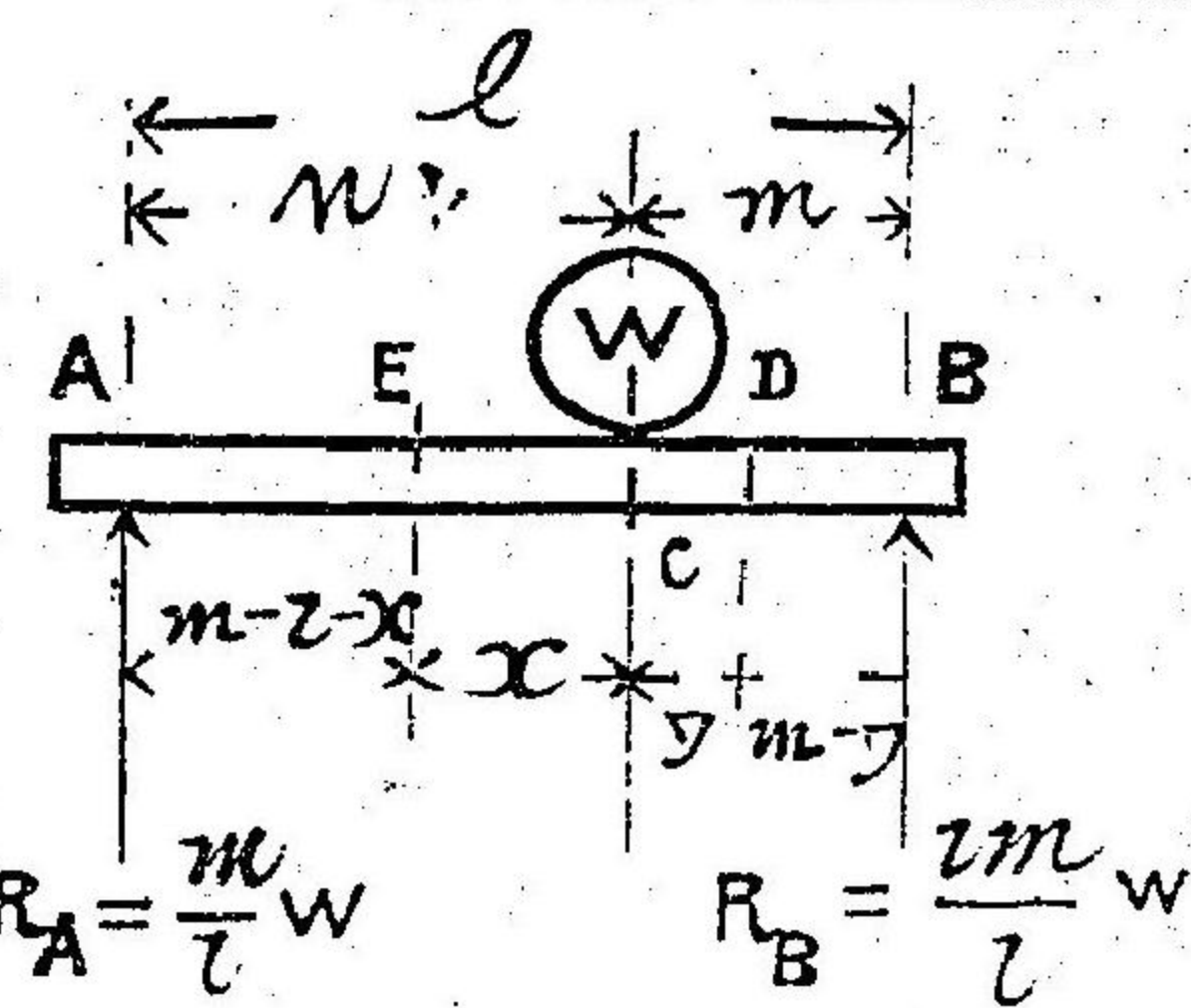
彎曲力率ノ圖式

(5)ニ同シ

梁ノ剪斷力圖式

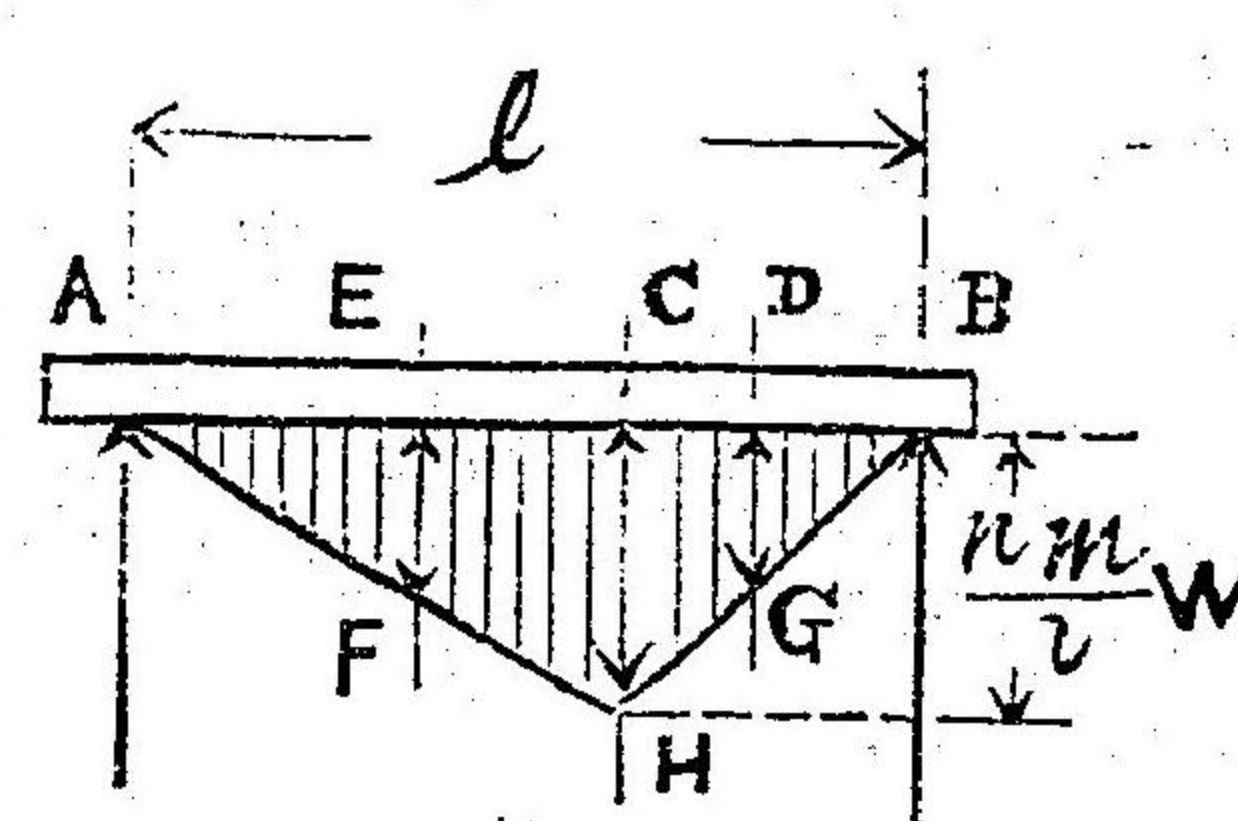
時ルア重荷ヲシ在偏リヨ心中ヘ支ヲ端兩ノ梁(6)

Cニ於ル最大Mc  
 $= \frac{m}{l}Wn = \frac{nm}{l}W$   
 Eニ於ケルME  
 $= \frac{m}{l}W \times (l - m - x)$   
 Dニ於ケルMD  
 $= \frac{n}{l}W \times (n - y)$   
 $R_A = \frac{m}{l}W$   
 $R_B = \frac{nm}{l}W$



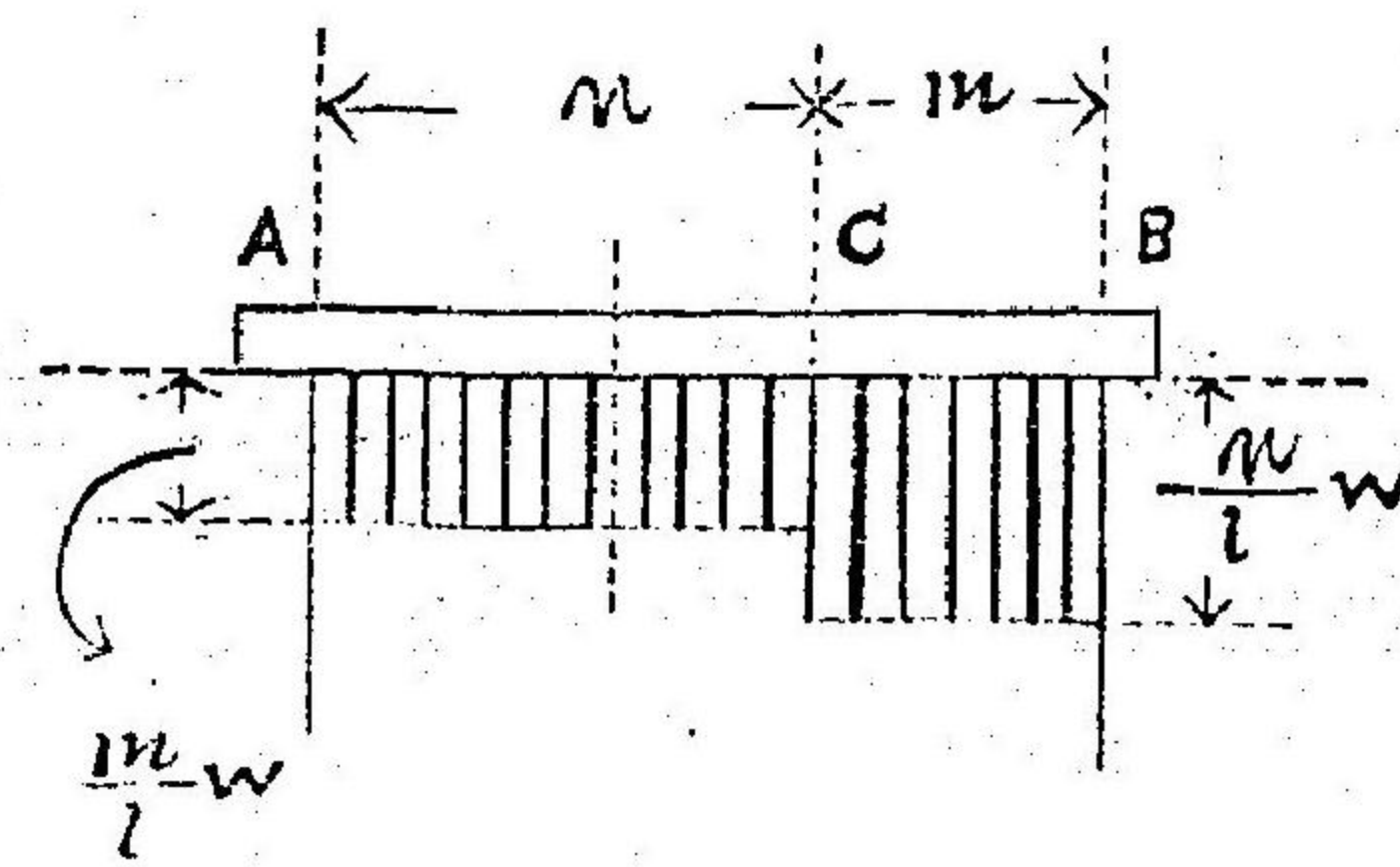
彎曲力率ノ算式

Eニ於ケルME  
 $= EF.$   
 Dニ於ケルMD  
 $= DG.$   
 Cニ於ケルMc  
 $= \frac{nm}{2}W.$



彎曲力率ノ圖式

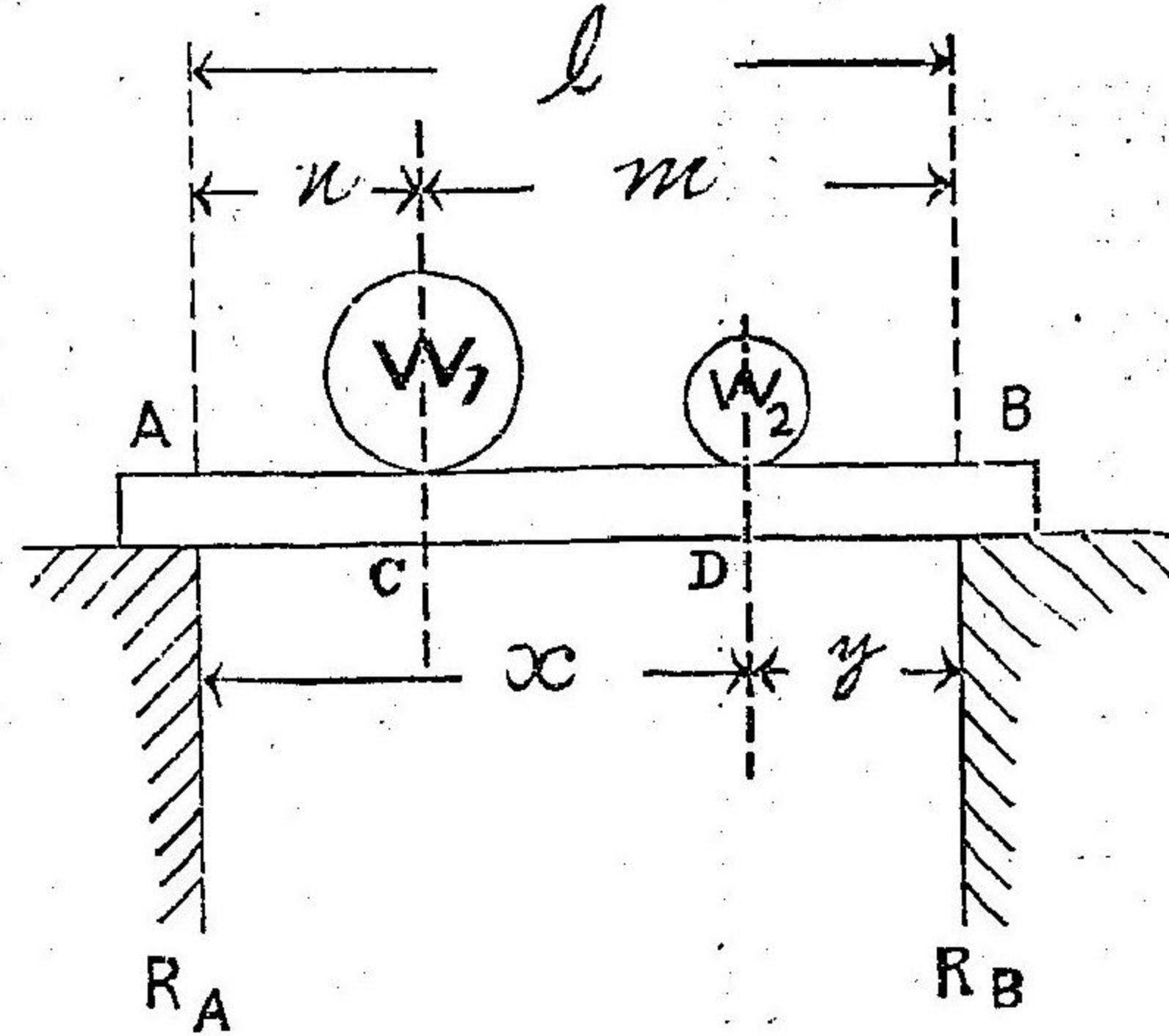
ACヲ通シテ  
 $S_C = \frac{m}{l}W.$   
 CBヲ通シテ  
 $S = \frac{n}{l}W.$



梁ノ剪斷力圖式



圖五十二第



圖解法に由て之を示せば第貳拾六圖の如くC點の彎曲力率はAEBの不等三角形D點の彎曲力率はAFBの不等三角形を畫き而して此二力率の合成を求むるに

Aノ反働力ハ

$$R_A = \frac{W_1(l-n)}{l} + \frac{W_2(l-x)}{l}$$

Bノ反働力ハ

$$R_B = \frac{W_1 n}{l} + \frac{W_2 x}{l}$$

C點ニ於ケル力率ハ  $M_C = W_1 \times \frac{n \times m}{l}$

D點ニ於ケル力率ハ  $M_D = W_2 \times \left(\frac{x \times y}{l}\right)$

兩端を支持したる梁上貳點に大小不同の荷重ある時其彎曲力率を求む

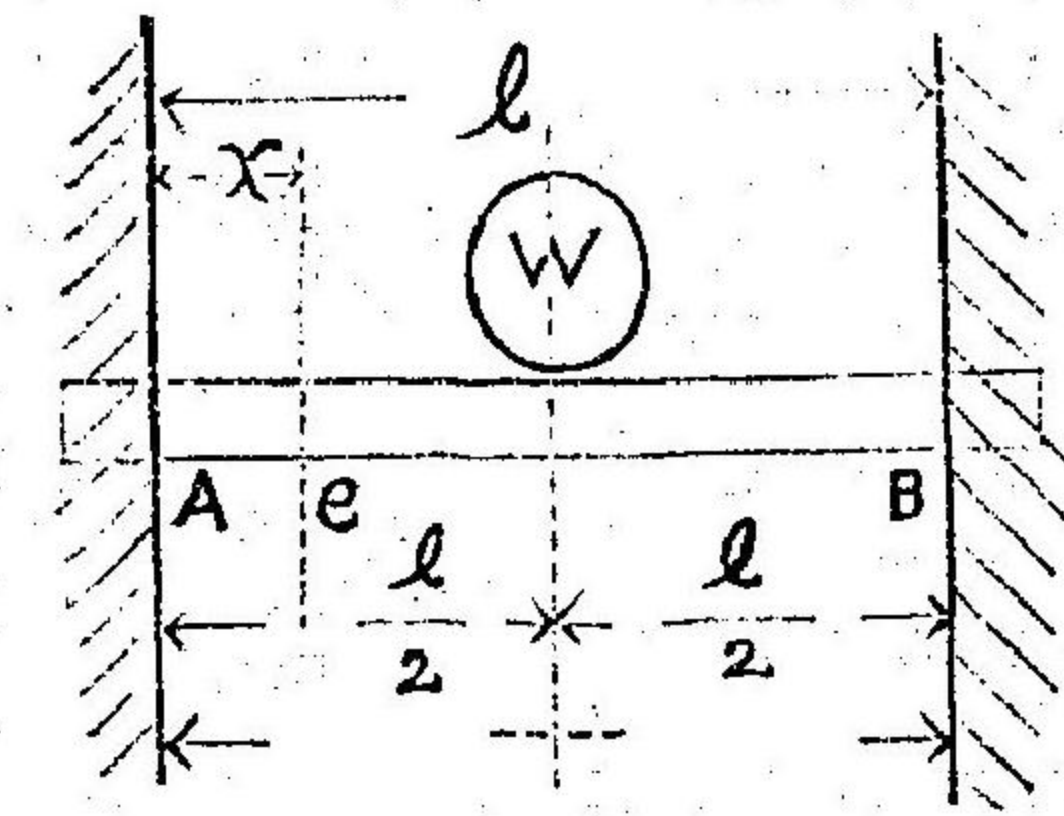
時ルア重荷ニ心中シ着固ヲ端兩ノ梁(8)

中央及AB最大MA

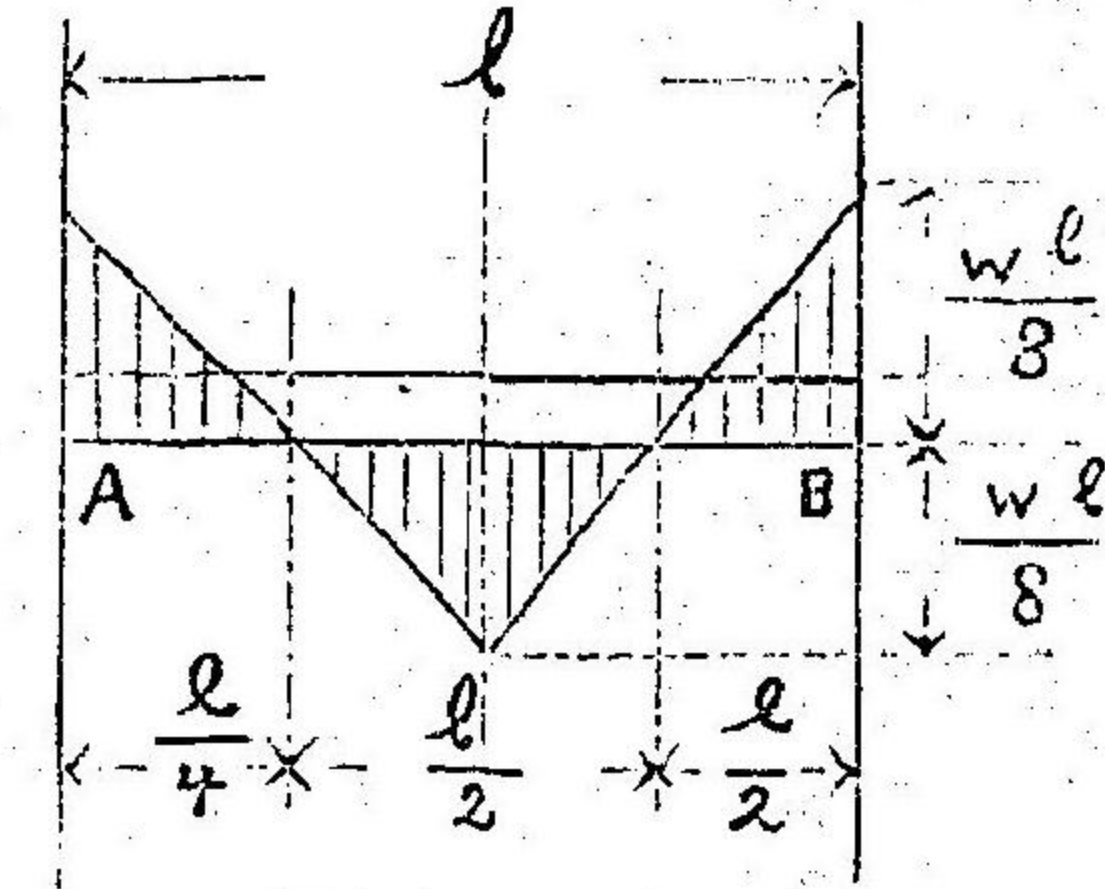
$$= M_B = \frac{1}{8} Wl$$

Cニ於ケルMc

$$= \frac{W}{4} \left(2a - \frac{l}{2}\right)$$



異ナルハ前ニ同シ  
尖トAB點トハ應力ノ  
AB點ニアリ而シテ中  
最大彎曲力率ハ中央及



(4)ニ同シ

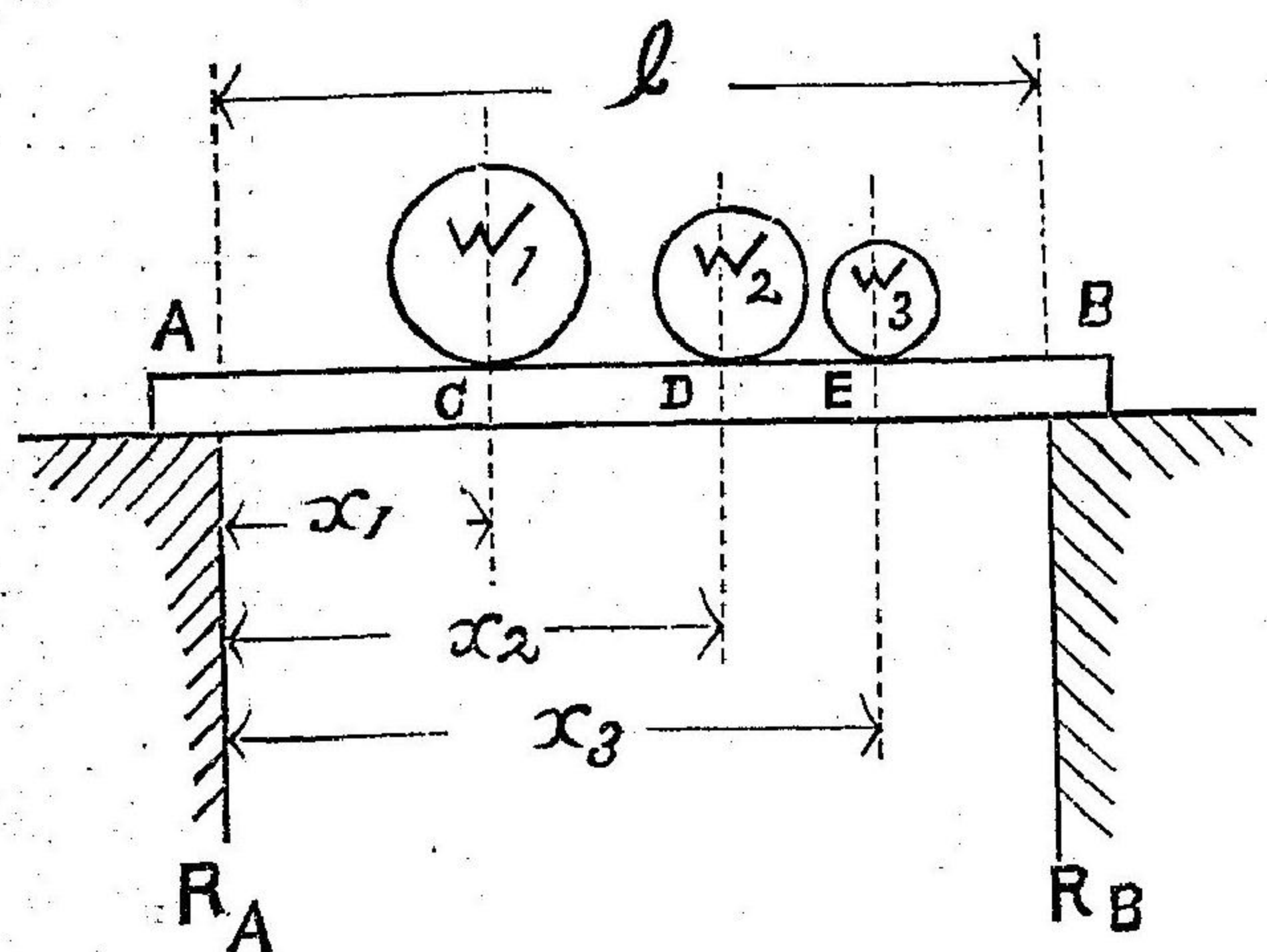
彎曲力率ノ算式

彎曲力率ノ圖式

剪斷力圖式



圖 八 十 二 第



Aノ反働力ハ

$$R_A = \frac{W_1(l-x_1)}{l} + \frac{W_2(l-x_2)}{l} + \frac{W_3(l-x_3)}{l}$$

Bノ反働力ハ

$$R_B = \frac{W_1x_1}{l} + \frac{W_2x_2}{l} + \frac{W_3x_3}{l}$$

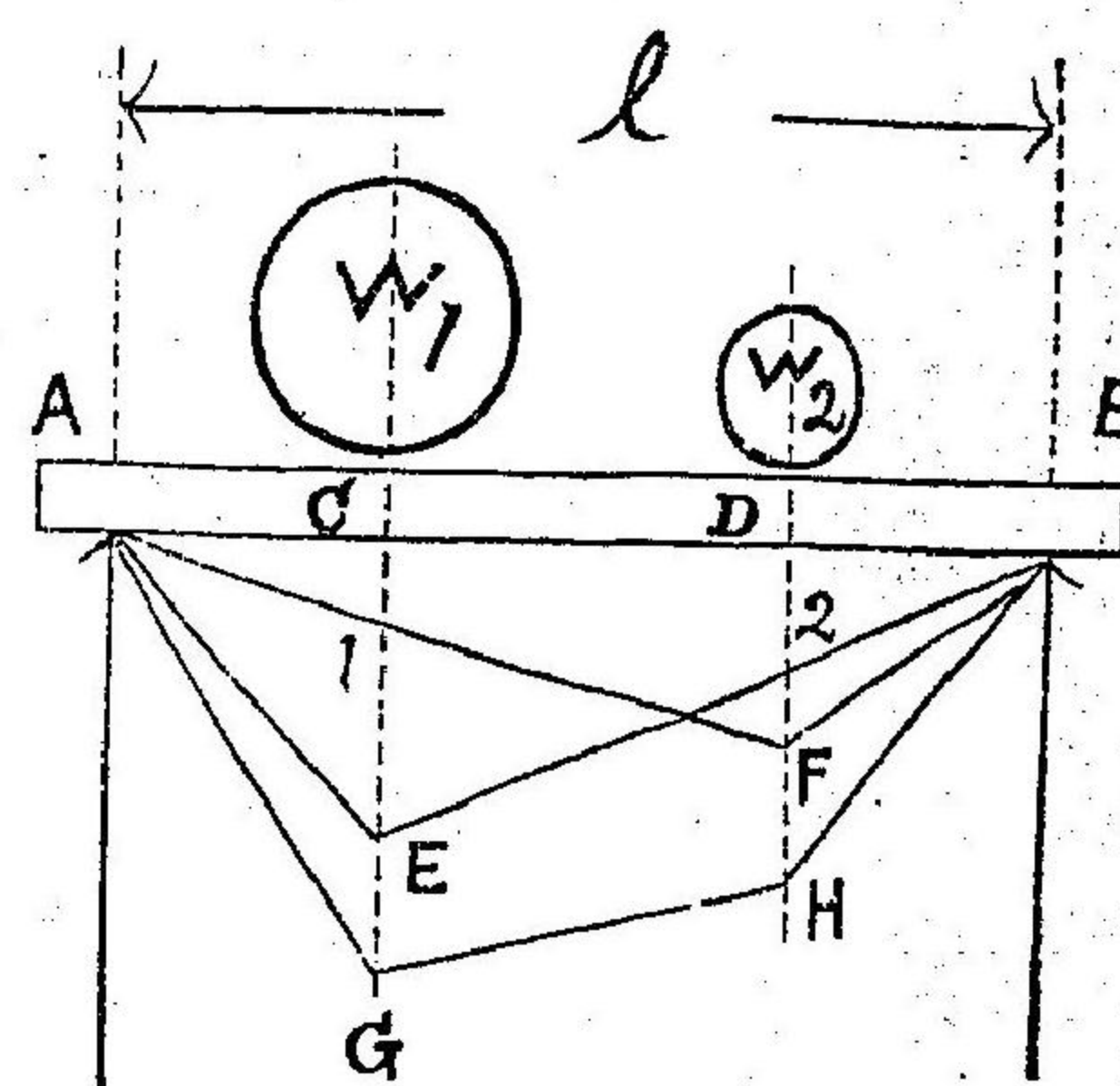
C點ニ於ケル力率  $M_C = R_A \times x_1$

D點ニ於ケル力率  $M_D = R_A x_2 - W_1 \times x_2$

E點ニ於ケル力率  $M_E = R_B \times (l-x_3)$

兩端を支持したる梁上三點に大小不同の荷重ある時其彎曲力率を求む

圖 六 十 二 第



A點ノ剪斷力

$$S = R_A$$

B點ノ剪斷力

$$S = R_B$$

AC間ノ剪斷力

$$S = R_A$$

CD間ノ剪斷力

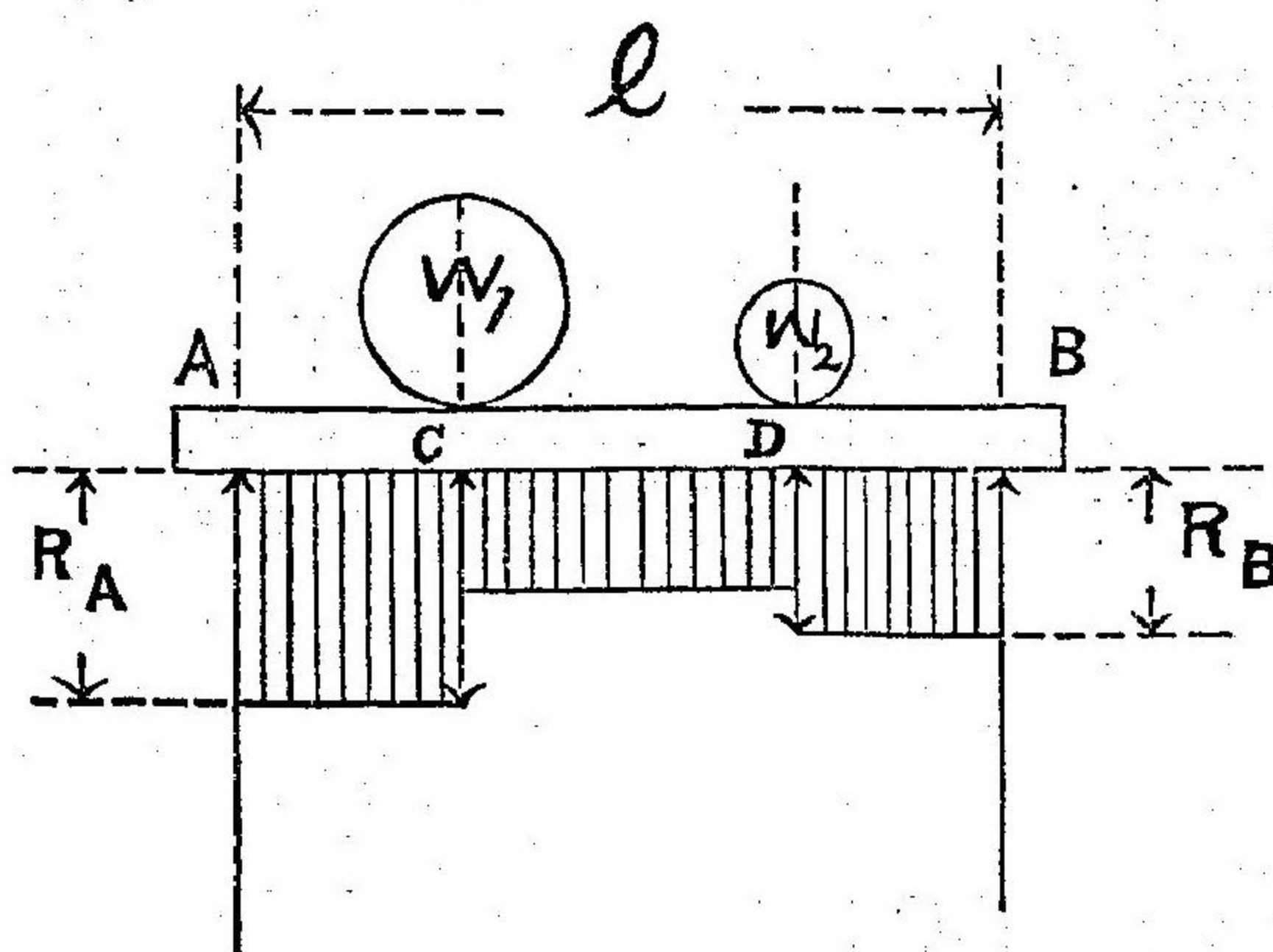
$$S = R_A - W_2$$

DB間ノ剪斷力

$$S = R_B$$

示す 全上梁の剪斷力の圖解法は第貳拾七圖に

圖 七 十 二 第



$$CE = M_C$$

$$DF = M_D$$

CG = CE + C1及DH = DF + D2よりA G H  
Bを繋ぎ多邊形を形成し其CGはW<sub>1</sub>及DHは  
W<sub>2</sub>合成力率なり



A點ノ剪斷力  $S = R_A$

B點ノ全上  $S = R_B$

AC間ニ於ケル剪斷力ハ

$$S = R_A = \frac{W_1(l-x_1)}{l} + \frac{W_2(l-x_2)}{l} + \frac{W_3(l-x_3)}{l}$$

CD間ノ剪斷力  $S = R_A - W_1$

DE間ノ剪斷力  $S = R_A - W_1 - W_2$

EB間ノ剪斷力  $S = R_B$

圖 十 三 第

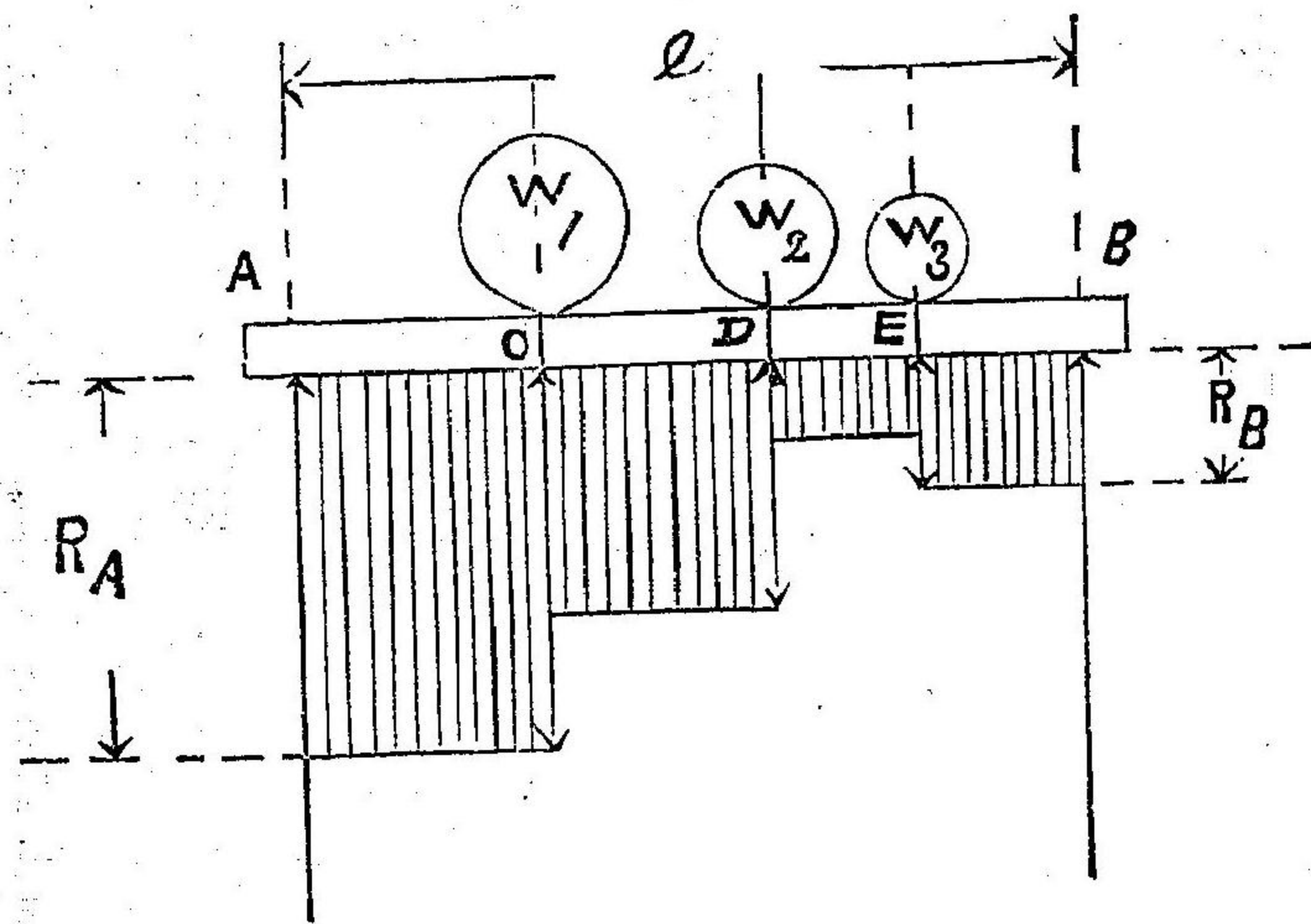
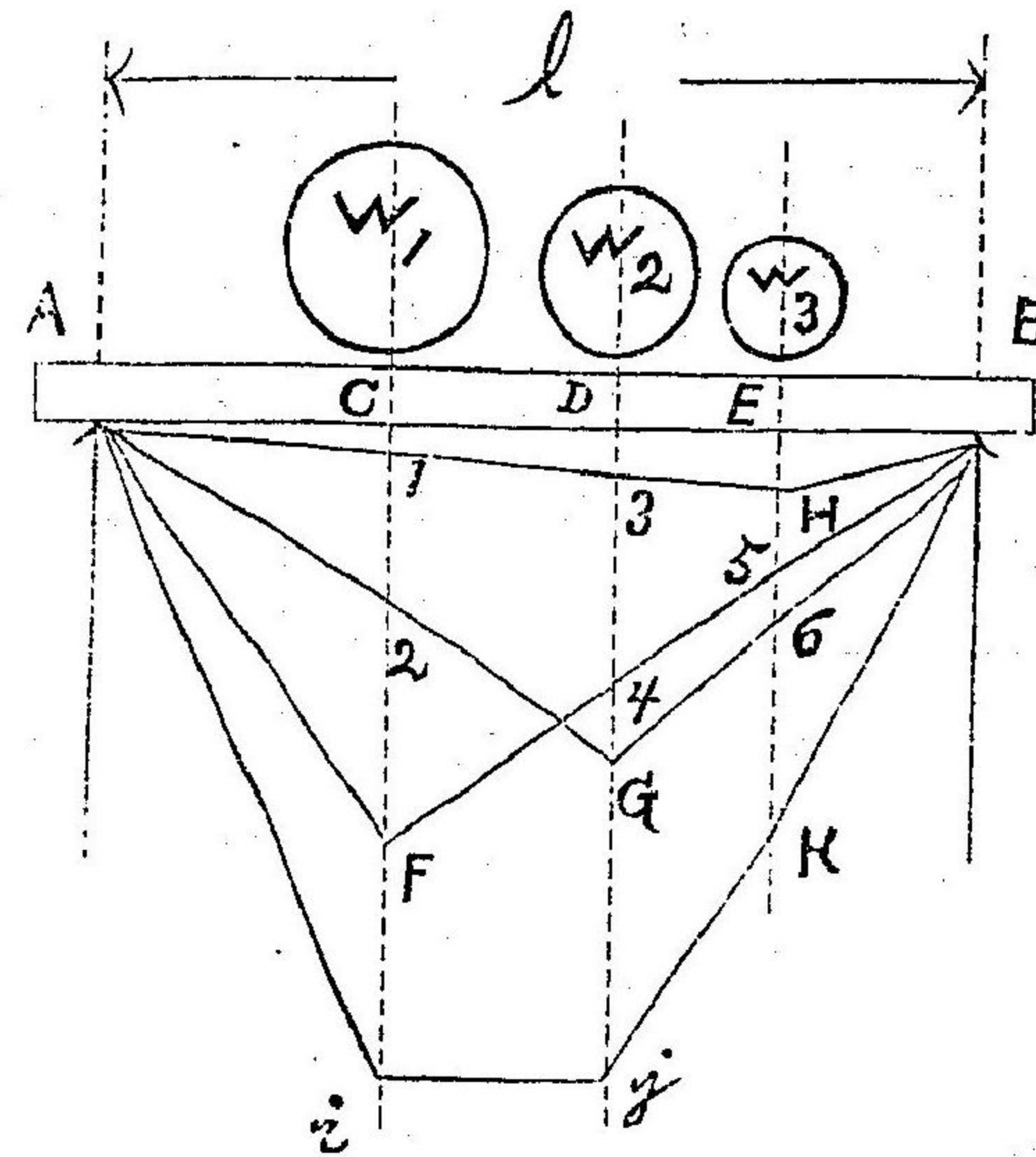


圖 九 十 二 第



圖解法に由て之を示せば第貳拾九圖の如くC點の彎曲力率はA F Bの不等三角形D點の彎曲力率はA G B及E點はA H Bの不等三角形を畫き而して此三力率の合成を求むには左圖の

全上梁の剪斷力の圖解法は第三拾圖に示す

としてA i jにBを繋ぎ多邊形を形成しC iは  $W_1$  D jは  $W_2$  E kは  $W_3$  の力率なり

$$C_i = CF + CI + C_2,$$

$$D_j = DG + D_3 + D_4 \text{ 及}$$

$$E_k = EH + E_5 + E_6.$$



梁の強度計算 梁の計算に就ては左の目的あり

(一) 梁の大きさを知り其破壊荷重を計算す

(二) 梁上既定の荷重を載する時堪ふべき梁材大きさの計算

- W 破壊荷重
- l 梁の距離
- d 梁の『セイ』
- M 彎曲力率
- MR 抵抗力率
- f 破壊係數
- b 梁の下端
- F 安全率

左に兩端を支へ梁上中心荷重ある梁の破壊重を計算す  
彎曲力率の計算式は第拾四表(4)を用ふ左に

$$M = \frac{Wl}{4}$$

抵抗力率は矩形梁にありて

$$M_R = \frac{P}{g} I = \frac{f}{12} \times \frac{bd^3}{12} = \frac{fbd^3}{6}$$

第壹式

fは試験に由て求め得る材料の破壊係數なり  
M及MRは同量ならざるべからず故に

$$M = M_R = \frac{Wl}{4} = \frac{fbd^3}{6}$$

是に由て

$$W = \frac{4fbd^3}{6l} = \frac{2fbd^3}{3l}$$

第四式に同じ

左に梁の破壊荷重を見出す算式を左の如く簡約す

一端を固着し他端に荷重ある時(第拾四表(1)ノ場合)  $W = \frac{1}{6} f \frac{bd^3}{l}$  第貳式

一端を固着し梁上等布荷重ある時(全上(2)ノ場合)  $W = \frac{1}{3} f \frac{bd^3}{l}$  第參式

兩端を支へ梁上中心荷重ある時(全上(4)ノ場合)  $W = \frac{2}{3} f \frac{bd^3}{l}$  第四式



表績成験試ルケ於ニ校學大部工蓄

材名	立方呎ノ重量	聴ケル極強時ノ平方	Eケル平方時係數	材名	立方呎ノ重量	聴ケル極強時ノ平方	Eケル平方時係數
杷 枇	51	10334	1037607	樅	26	7919	988122
椴	47	12231	1250235	樹愚無	48	11478	1370557
椴	36	13005	1299864	椴	39	12001	1105650
葉 檜	33	13670	1967112	梅	50	12256	1253069
檜	30	8824	964248	檜	58	13324	1198359
朴	32	11027	1211712	梨	46	12633	1818693
杏 銀	28	6790	531377	木リ眠	35	6929	1390186
楓	42	15881	1428383	桂 肉	42	12962	1223620
柿	42	6536	1031946	桂肉藪	40	8660	1000187
樅				櫻	42	13952	1562512
樅 赤	60	16615	1865241	椒 山	35	9515	1139573
樅 白	54	17232	1694977	花日百	50	13324	5163251
柏	49	12617	1526938	楮	20	6614	731499
桂	38	12705	1326810	ノダンセ	28	9184	955812
樅	32	14037	1121426	伏 杉	46	10134	7317273
樅 根	45	13292	1415156	椎	33	10513	1322762
樅	52	14638	1822065	地 鹽	28	6409	806862
セゾルド 樅	42	5783	644292	杉	19	8289	1155107
桐	18	6014	727615	杉味赤	27	9827	873179
桐 青	29	8064	1143072	杉部黒	31	12352	1479870
栗	39	12146	1634581	橡	33	9249	917122
柿 黒	45	3508	708789	コリ子ト	35	13146	1431559
桃 胡	34	11054	1370310	椿	55	9552	809225
楠	38	9601	1094820	榎	37	17002	1199725
桑	35	9170	756945	柘	58	8756	1080135
楨	25	6733	758491	椈	32	4723	781555
松	35	11376	1389323	柳	25	12313	1580756
松 黒	36	11790	1458607	槐	41	7948	779058
松 赤	37	9733	1264655	榎	39	9988	933228
松子姫	33	9350	1103489				

第拾五表本邦産木材破壊係數fの表

両端を支へ梁上等布荷重ある時(全上(5)ノ場合)  

$$W = \frac{4}{3} f \frac{bd^2}{l}$$
 第五式  
 矩形梁(断面長方形)の荷重を知りて梁の大きさを求める算式

$S = \frac{1}{6} bd^2$  Sは横断面係數 fは破壊係數

Mの算式は第拾四表にあり

由て  $M = fS$  故に  $f = \frac{M}{S}$

由て

$S = \frac{M}{f}$

第六式

是に依て梁材の大きさを求めるには『セイ』又は下端の何れか一方を假定して算出するものなり  
 『セイ』を知りて下端の寸法を見出す算式

$S = \frac{bd^2}{6}$

故に



$$b = \frac{S \times G}{d^2}$$

第七式

下端の大きさを知りて『セイ』の寸法を見出す算式

$$d = \sqrt{\frac{S \times G}{b}}$$

第八式

次に示す第拾五表及び拾六表拾七表は本邦産木材の破壊係數  $f$  を試験に由りて求めたる表なり

第拾五表は舊工部大學校に於て各種の木材に就て行はれし試験の成績表なり  
 第拾六表及拾七表は震災豫防調査會に於て行はれし試験の成績にして第拾六表は小材に就て又第拾七表は大材に就て行はれし試験表なり兩表其結果に懸隔あるは木材の産地及性質樹齡等に依るものにて吾人が採りて計算に充つべき數は工事の場合を斟酌し三表を對照して其小數を用ふる方安全なりとす  
 表中數は安全率を含まざるを以て計算に際し六乃至拾の安全率を要すべし

No.	Species	Grade	Length	Area	Weight	Breaking Load	Breaking Load / Area	Breaking Load / Weight
1	杉	1	100	100	100	100	1.00	1.00
2	杉	2	100	100	100	100	1.00	1.00
3	杉	3	100	100	100	100	1.00	1.00
4	杉	4	100	100	100	100	1.00	1.00
5	杉	5	100	100	100	100	1.00	1.00
6	杉	6	100	100	100	100	1.00	1.00
7	杉	7	100	100	100	100	1.00	1.00
8	杉	8	100	100	100	100	1.00	1.00
9	杉	9	100	100	100	100	1.00	1.00
10	杉	10	100	100	100	100	1.00	1.00
11	杉	11	100	100	100	100	1.00	1.00
12	杉	12	100	100	100	100	1.00	1.00
13	杉	13	100	100	100	100	1.00	1.00
14	杉	14	100	100	100	100	1.00	1.00
15	杉	15	100	100	100	100	1.00	1.00
16	杉	16	100	100	100	100	1.00	1.00
17	杉	17	100	100	100	100	1.00	1.00
18	杉	18	100	100	100	100	1.00	1.00
19	杉	19	100	100	100	100	1.00	1.00
20	杉	20	100	100	100	100	1.00	1.00
21	杉	21	100	100	100	100	1.00	1.00
22	杉	22	100	100	100	100	1.00	1.00
23	杉	23	100	100	100	100	1.00	1.00
24	杉	24	100	100	100	100	1.00	1.00
25	杉	25	100	100	100	100	1.00	1.00
26	杉	26	100	100	100	100	1.00	1.00
27	杉	27	100	100	100	100	1.00	1.00
28	杉	28	100	100	100	100	1.00	1.00
29	杉	29	100	100	100	100	1.00	1.00
30	杉	30	100	100	100	100	1.00	1.00
31	杉	31	100	100	100	100	1.00	1.00
32	杉	32	100	100	100	100	1.00	1.00
33	杉	33	100	100	100	100	1.00	1.00
34	杉	34	100	100	100	100	1.00	1.00
35	杉	35	100	100	100	100	1.00	1.00
36	杉	36	100	100	100	100	1.00	1.00
37	杉	37	100	100	100	100	1.00	1.00
38	杉	38	100	100	100	100	1.00	1.00
39	杉	39	100	100	100	100	1.00	1.00
40	杉	40	100	100	100	100	1.00	1.00
41	杉	41	100	100	100	100	1.00	1.00
42	杉	42	100	100	100	100	1.00	1.00
43	杉	43	100	100	100	100	1.00	1.00
44	杉	44	100	100	100	100	1.00	1.00
45	杉	45	100	100	100	100	1.00	1.00
46	杉	46	100	100	100	100	1.00	1.00
47	杉	47	100	100	100	100	1.00	1.00
48	杉	48	100	100	100	100	1.00	1.00
49	杉	49	100	100	100	100	1.00	1.00
50	杉	50	100	100	100	100	1.00	1.00



材名	地産	年数	听ニ於ケル一立方呎ノ重量
檜	曾野	135	25.89
"	吉野	73	31.95
"	新宮	68	31.86
"	熊本	50	31.98
"	山城	137	32.13
杉	群馬	110	36.76
"	仙臺	120	27.40
"	群馬	175	34.80
"	山城	50	26.00
"	山廣	170	29.72
"	熊本	86	27.30
"	伊勢	35	20.10
松	群馬	83	34.68
"	大和	110	38.35
"	伊豫	160	36.35
"	山廣	90	32.38
"	越後	160	34.26
"	熊本	60	45.96
栗	山廣	80	47.92
"	仙臺	45	57.81
楮	青森	190	33.05

試験材ノ巾	試験材ノせい	听ニ於ケル破壊荷重	每平方吋ニ於ケル極強fノ听數	每平方吋ニ於ケル彈性係數Eノ听數
4½	7	12450	4732	904100
5	7½	21840	6508	1488000
4¼	6½	14250	6651	1276000
4	6⅞	13050	6598	
4⅞	7	14040	5569	788300
5⅞	8	13740	3348	1170000
5	7½	13320	3969	992400
5⅞	8	17100	4215	1184000
4½	7	12615	4795	904100
4½	7⅞	13905	4176	952500
5⅞	8	20055	4886	1087000
4½	6⅞	9600	3783	1431000
5⅞	8	20625	5084	1184000
4½	6	13605	7039	1641000
5⅞	8	22980	5872	1196000
5	7½	19125	5699	992300
5	7½	20385	6075	1489000
4½	7	16110	6122	1526000
4⅞	6	11100	5992	1192000
5	7½	22530	6714	851900
4⅞	7⅞	17145	5420	1160000

第拾六表本邦産木材破壊係數fの表(震災豫防調査會試験成績ニ由ル)



試驗材片ノ數	材名	地 産	數
			小 最
3	樅	青 森 附 近	900700
9	檜	木 曾 山	930100
19	"	大 和 國 吉 野	1296600
5	"	紀 伊 國 新 宮	1226000
6	"	熊 本 縣 山 鹿 郡 相 良 村	1001700
18	"	山 城 國 嵯 峨	891500
4	杉	群 馬 縣 利 根 郡 大 島 官 林	775100
4	"	仙 臺 附 近	874500
3	"	群 馬 縣 利 根 郡 清 水 新 道 附 近	967000
15	"	山 城 國 嵯 峨	806600
6	"	安 藝 國 山 縣 郡 河 内 村	861700
13	"	熊 本 上 益 城 郡 菅 字 大 平 官 林	976300
18	"	伊 勢 國 宮 川	661800
4	松	群 馬 縣 利 根 郡 白 郷 井 村	1089700
20	"	大 和 國 吉 野	1000500
3	"	伊 豫 國 北 郡 大 久 保 山	1226700
4	"	安 藝 國 山 縣 郡 戶 河 内 村	992800
4	"	新 發 田 附 近	1181600
9	"	熊 本 縣 球 麻 郡 三 ヶ 浦	1123300
8	栗	安 藝 國 山 縣 郡 戶 河 内 村	788800
4	"	仙 臺 附 近	1032100

係 於 每 數 ケ 平 E ル 方 ノ 彈 時 听 性 二	f ノ 听 數	於 ケ ル 極 強	每 平 方 時 二	立 听 方 二 呎 於 ノ ケ 重 ル 量 一	年 數	
						大 最
						190
						135
						73
						68
						50
						137
						110
						120
						175
						50
						170
						86
						35
						83
						110
						160
						90
						160
						60
						80
						45

第拾七表本邦産木材破壊係數fの表(震災豫防調査會試驗成績ニ由ル)



試験材片ノ數	材名	地 産	數
			小 最
3	樾	青 森 附 近	900700
9	檜	木 會 山	930100
19	"	大 和 國 吉 野	1296600
5	"	紀 伊 國 新 宮	1226000
6	"	熊 本 縣 山 鹿 郡 相 良 村	1001700
18	"	山 城 國 嵯 峨	891500
4	杉	群 馬 縣 利 根 郡 大 島 官 林	775100
4	"	仙 臺 附 近	874500
3	"	群 馬 縣 利 根 郡 清 水 新 道 附 近	967000
15	"	山 城 國 嵯 峨	806600
6	"	安 藝 國 山 縣 郡 河 内 村	861700
13	"	熊 本 上 益 城 郡 菅 字 大 平 官 林	976300
18	"	伊 勢 國 宮 川	661800
4	松	群 馬 縣 利 根 郡 白 郷 井 村	1089700
20	"	大 和 國 吉 野	1000500
3	"	伊 豫 國 北 郡 大 久 保 山	1226700
4	"	安 藝 國 山 縣 郡 戶 河 内 村	992800
4	"	新 發 田 附 近	1181600
9	"	熊 本 縣 球 麻 郡 三 ヶ 浦	1123300
8	栗	安 藝 國 山 縣 郡 戶 河 内 村	788800
4	"	仙 臺 附 近	1032100

係 於 每 數 ケ 平 E ル 方 ノ 彈 時 听 性 =	f ノ 听 數	於 ケ ル 極 強	每 平 方 時 =	立 方 = 呎 於 ノ ケ 重 ル 量	年 數	
						大 最
						190
						135
						73
						68
						50
						137
						110
						120
						175
						50
						170
						86
						35
						83
						110
						160
						90
						160
						60
						80
						45

第拾七表本邦産木材破壊係數fの表(震災豫防調査會試驗成績ニ由ル)



[例] 徑間拾五呎巾六吋『セイ』八吋にして兩端を支へたる斷面矩形の松梁に等布荷重ある時は若干の荷重にて破壊するや  
但し  $f$  は八千听とす  
第五式に由る

$$W = \frac{4}{3} f \frac{bd^2}{l} = \frac{4}{3} \times 8,000 \times \frac{6 \times 8^2}{180} = 22,695 \text{ 听}$$

答 破壊荷重 貳萬貳千六百九拾五听

若し中心荷重なれば右得たる數の貳分の一即ち壹萬千參百四拾八听にて破壊す或は第四式に由て計算するも可なり

[例] 徑間拾五呎梁の『セイ』拾吋松の斷面矩形梁の兩端を支へ梁上に總計七千五百听の等布荷重を支ふるには梁下端の大きさ若干を要するや  
但し  $f$  は八百听

先づ第拾四表の(5)に由り  $M$  を求む

$$M = \frac{1}{8} Wl = \frac{1}{8} \times 7,500 \times 180 = 168,750 \text{ 呎听}$$

次に六式に由て  $S$  を求む

$$S = \frac{M}{f} = \frac{168,000}{800} = 210.$$

第七式に由り梁下端の寸法を求む

$$b = \frac{S \times 6}{d^2} = \frac{210 \times 6}{10 \times 10} = 12.6$$

答 梁下端拾貳吋六

[例] 總て前例と同じとして梁材の下端八吋なる時は『セイ』若干の大きさを要するや

第六式に由て  $S$  を求む

$$S = \frac{M}{f} = \frac{168,000}{800} = 210.$$