

○規則第八條第三項ニ依リ去月二十三日迄ニ左ノ諸君ノ氏名ヲ准會員名簿ニ登録シ准員証ヲ送附シタリ

中井熊太郎君	紹介人 佐野藤次郎君	川名孝次郎君
白束義彦君	同 藏重哲三君	荒井 綠君
影山英二君	同 岡田竹五郎君	乾 慶藏君
木村四郎君	同 廣井 勇君	菊池種二君
上野音吉君		伊藤誠吉君
鶴見 鎮君		大井上前雄君
福井 薰君	紹介人 日比忠彦君	松本岩太郎君
三輪經治君		早田鍬之助君
塩澤龍四郎君		君島八郎君
		紹介人 吉町太郎一君

○拔萃

鐵道橋ニ於ケル動重

工學士 佐藤 四郎

鐵道橋梁上ニ於ケル動重即チ走行列車ノ活重ヲ精密ニ計算スルニハ頗ル復雜ナル計算法ヲ要スルヲ以テ古來歐米ノ技術者ハ其簡便ナル計算法ヲ發明セント苦心セルモノ多シト雖モ未ダ充分信據スヘキ方式ヲ考出セルモノアルヲ聞カズ然ルニ近着ノインステチユシヨンオフシビルエンジニアース所載ノウヰリアムビンフアー氏ノ論スル處最モ學理的ニシテ殆

ト實際ト異ルコトナキヲ以テ爰ニ譯出シテ世ノ鐵道事業ニ從事セルモノ、參考ニ資セントス

鐵道橋梁ノ軌條承梁及ビ橋桁ノ強サヲ計算スルニ當リ軌條ガ直接ニ橋桁上ニ布設セラル、場合又ハ橫桁ヲ用井ル場合ニ於テモ橫桁ノ距離余リ多カラスシテ總テノ動重ハ實際等布重（ユニフォームリー、デストリユビユテツト、ロード）トシテ橋桁ニ傳達セラル、場合ニハ、汽車ノ動重ヲ等布動重トシテ計算スル方法ハ最モ簡便ニシテ迅速ナル方式ナリ、橫桁相互ノ距離頗ル多キ時ハ大ナル機關車或ハ汽罐車ノ走行スル場合ニ於テハ橫桁ニ由リテ橋桁ニ傳達セラル、實際ノ動重ヲ計算シ以テ橋桁ノ應力ヲ計算セサルベカラズ、併シ一般普通ノ場合ニ於テハ等布重ヲ用ユルノ方法ハ實際上最モ簡便ニテ錯誤ナキモノトス

元來機關車及ビ其他ノ動重ハ實際一樣ニ等布サルモノニ非スシテ必ズ種々ノ距離ニ聚合シタル數多ノ重量ヨリ成ルモノナリ此實際ノ聚合重ノ通過ヨリ生スル總テノ彎曲力率（ベンドング、モーメント）ヲ示スベキ拋物線ヲ各徑間ニ付テ之ヲ畫キ之ヨリ實際ノ聚合重ニ代用スベキ等布重ヲ組成スルヲ得ベシ

今爰ニ論セントスル橋梁ハ橋桁ヲ造ルヘキ最小徑間五呎ヨリ版桁（プレート、ガーダー）ノ最長徑間百呎迄トシ橋面全体總テ機關車ヲ以テ覆ハレタルモノトス

旅客列車及ビ貨物列車ハ數々二台ノ機關車ヲ連結シテハ三台以上ノ機關車ヲ連結スルコトアリ故ニ百呎以下ノ橋梁ニ於テハ全体機關車ヲ以テ覆ハル、コトアルベシ百呎以上ノ橋梁ハ重ニラテス式等ヲ用ユルヲ以テ等布重ハ精密ニ應用スルヲ得ズ

抑モ高速力ヲ以テ走行スル動重ハ同一ノ力度ヲ有スル死重トハ大ニ其作用ヲ異ニスルモノニシテ其橋梁ノ鐵桁ニ及ホス増加重ハ次ノ箇條ニ述ブル數多ノ原因ヨリ來ルベク且ツ此原因ハ甚ダ重要ナル箇條ニシテ特ニ小ナル徑間ノ鐵桁ニ在リテハ之等ノ原因ハ頗ル重要ナルベシ之レ小徑間ノ鐵桁ハ動重ガ唯一ノ荷重タルベキヲ以テナリ

第一、急激ニ來ル荷重ニ由リテ生スル衝突ヨリ起因スル應力、從來ノ實驗ニ從ヘバ鐵道ニ於ケル普通ノ速度ヲ以テ進行スル動重ハ其ノ二倍ノ靜重ト同様ノ破壞力ヲ生スルト云ヘリ、併シ乍ラ鐵道橋梁ニ於テハ荷重ハ充分ナル急激ヲ以テ成ルモノニ非ス、且ツ其通過スル時間ハ甚ダ短少ニシテ鐵桁ヲ組成スル金屬ヲ分子上ノ平衡ニ達セシムル能ヘス之ヲ以テ充分ニ衝突ノ結果ヲ發生セサルベシ然ルト雖靜重ト速度ヲ有スル動重トハ鐵桁ノ偏倚ニ於テ大差アリ動重ハ靜重ヨリハ大ナル偏倚ヲ生スベシ此増加ノ割合ハ徑間ノ長サニ反比例ナルベシ第二、橋梁上ニ布設セル線路ノ不完全ナルコトヨリ生スル應力ト橋梁上ノ軌條接續點ヨリ生スル激動ト合同シ以テ高速力ヲ有スル動重ニ由テ起ル震動ヲ増加セシメ從テ非常ナル應力ヲ來スベシ之レ必ズヤ鐵桁ノ彎曲ト偏倚トヲ増大ナラシムルノ結果ヲ來スヘク殊ニ橋梁ノ震動期ト動重ノ適用期ト同時ナル時ハ其増加應力ハ益大ナルベシ、

ロビンソン博士ハ千八百八十四年ニヲハイヨ協會ノ依頼ニ應シテ有益ナル試驗ヲナセシガフアー氏モ同様ノ實驗ヲ遂ゲ氏ハ貨物列車ノ貨車ガ機關車或ハ高速速度ヲ以テ進行スル旅客列車ヨリ却テ大ナル偏倚彎曲ヲ橋桁ニ生スルコトヲ知リタリ、此ノ場合ニハ各貨車ノ車輪ハ同積ノ重量ヲ積載シ列車中同シ距離ニ配置サルヲ以テ此動重ハ同間隔ヲ有スル同重量ノ列

車ト同様ノ作用ヲナシ橋桁ニハ或ル大ナル積累セル震動ヲ生セシム、又貨車ハ或ル適當ナル速度ニ於テハ高速力ヨリ却テ大ナル震動ヲ生スルコトアリ、此試驗ニ於テハ一定ノ番人ヲシテ總テ通過スル列車ニ由テ生スル鐵桁ノ彎曲ヲ觀察シ自動計量器ヲ以テ之ヲ測ラシメタリ、其列車ノ通過度數ハ數百ニ達シ試驗ハ數週間ニ亘レリ

第三、鐵道ニ用ユル瀧關車ノ各部ノ重量平均ナラサル時ハ橋桁ニ非常ノ應力ヲ増大セシムベシ之レバロンフランウ井ベル氏ノ實驗ニ由リテ明ナル事實ナリ、重量ノ平均セサル機關車ノ橋上ヲ通過スル時ハ非常ニ喧噪ナル響ヲ發スルモ却テ之ヨリ重キ瀧關車ニテモ重量ノ平均セルモノハ其響甚タ靜ニシテ橋桁ノ彎曲モ前者ヨリ大ニ少ナルベシ、

第四、機關車ノ連接桿ノ傾斜角ハ鐵桁ニ余分ノ應力ヲ生スルモノナリ之レ瀧筒内ノ蒸氣ノ壓力ガ導桿ニ推力ヲ起シ爲ニ瀧關ヲ持チ上ケル傾ヲ生ジ荷重ヲ増大セシムルナリ、瀧筒ノ斜ニ裝置サレタル瀧關車ハ多ク見ル所ナルガ之レ皆此増加應力ヲ生スベシ

以上列記スル處ノ鐵桁ノ増加應力ノ外ニ尙ホ計算ニ入ルベキモノアリ即チペンキヲ塗ル前ニ鐵桁ヲ削ルコト等ヨリ鐵桁材料ノ斷面積ヲ減シ爲ニ應力ヲ増スコトアリ、之等ノ増加度ハ甚タ小ナリト雖當初鐵桁ノ計算ニ當リテ多少鐵桁ノ斷面積ヲ増スヘキモノナリ

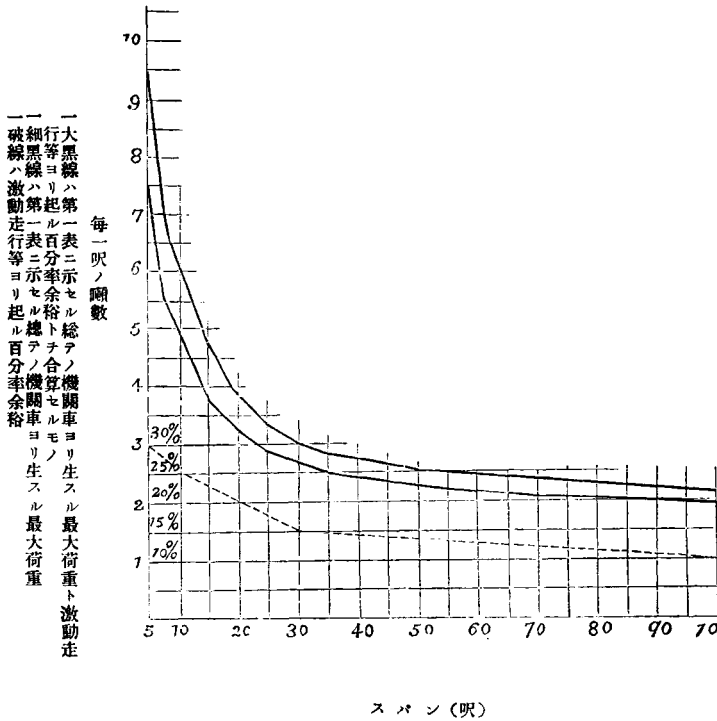
英國商務省ニハ新鐵道線ノ開業ニ當リテ鐵橋ヲ檢査スル方法ヲ法律ヲ以テ定メタルモ其迄ハ鑄鐵橋ノ外ハ前ニ陳タル第一、第二、第三、第四ノ原因ニ就テハ研究セラレタルヲ聞カズ、千八百四十九年迄ハ鐵橋ノ強弱ニ關スル法令ハ無ク千八百四十八年ニ始メテ政府ヨリ委員ヲ設ケテ激動并ニ震動ヲ受クル鐵ノ構造物ニ對スル法令ヲ作ルヘキヲ命ゼリ、此クシテ委員ハ種

々ナル實驗ヲ爲シ又ハ技術上ノ老練ナル經驗ヲ調査シタル後鑄鐵橋ニ關スル一ノ報告書ヲ作り尙ホ總テノ橋梁ハ徑間四十呎以下ナル時ハ急速ヲ以テ通過スル動重ノ爲ニ特別ノ應力ヲ生スルヲ以テ之ニ對スル注意ヲ要スルコトヲ決議セリ、商務省ハ此報告ヲ以テ直ニ法令トナシ鐵橋ヲ驗査スル法則トセリ、此時ノ鑄鐵橋ニ關スル法令ハ現今ノ商務省令ト全ク同一ナリ即チ鑄鐵橋ノ破壞重ハ鐵桁自身ノ重量ノ三倍ト此上ヲ通過スル動重ノ六倍トヲ加ヘタルモノナリト云フ事ナリ、現今ハ拱橋ノ外ハ鑄鐵ヲ用ユル事ヲ禁止セリ之レ拱橋ニ於テハ總テノ橋材ハ只壓縮力ヲ受クヘキモノナルモ動重ノ場合ニ於テハ然ル能ヘサルヲ以テナリ、千八百五十九年ニ至リ始メテ鍊鐵橋ニ關スル法則ヲ定メ鍊鐵ノ最大應力ハ一平方吋ニ付キ五噸トセリ之ハヘンリーテラー氏ノ說ニ從ヒ鍊鐵ノ破壞重ハ抗張力及壓縮力ヲ一平方吋ニ付キ廿噸トシ、死重及活重ヲ併セテ安全率ヲ四トセルモノナリ、之ヨリ千八百七十七年ニ於テ始メテ鋼鐵ノ應力ヲ一平方吋ニ付キ六噸半ト定メ鋼鐵ヲ用ユル技師ハ必ス其ノ鋼鐵ハ充分強靱性ニシテ可延質ナルヘキヲ使用スヘキモノトセリ

此ノ如ク千八百四十九年ニ委員ノ報告ニ由リテ規定セル法令ハ徑間四十呎以下ノ橋梁ニ於ケル動重ヨリ生スル増加應力ニ對スル特別ノ設備ヲ定メタルモ之ハ只一ノ空文ニ屬スルニ止マリ、其後商務省ハ鑄鐵橋ノ外ハ急速度ヲ以テ通過スル動重ニ由リテ生スル格外ノ應力ニ關スル法令ヲ定メズ、只鐵道ニ於テハ最大機關車流罐車及自在扛重機ハ鐵道橋ノ受クヘキ重量ノ尺度ナルコトヲ示セルノミ、

鐵道橋ヲ設計スルニ當リ近來機關車ノ重量ハ追日増加スル事及ビ將來ノ貨物ノ増加スル事

圖 一 第

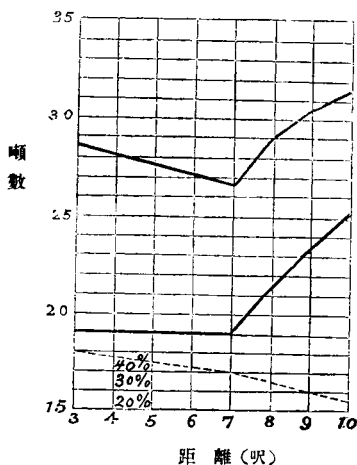


一 大黒線ハ第一表ニ示セル總テノ機關車ヨリ生スル最大荷重ト激動走
行等ヨリ起ル百分率余裕ト合算セルモノ
一 細黒線ハ第一表ニ示セル總テノ機關車ヨリ生スル最大荷重
破線ハ激動走行等ヨリ起ル百分率余裕

ヲ研究セサル爲ニ其橋梁ハ直ニ廢物ニ屬スルコトヲ拒クヘキ充分ナル強サニ設計スヘキ事
ハ甚ダ肝要ナル事ナルベシ之レ今日實際ニ見ル處ニシテ以前ハ鐵道橋設計者ハ之等ノ智識

ニ欠乏セル爲メ大ニ英國北
米合衆國加奈太印度埃太利
亞等ノ各國ニ於テ鐵道橋ノ
改築及架換等ニ非常ナル巨
額ノ費用ヲ支出シツ、アル
ハ事實ニシテクエンスラン
↓政府ハ此目的ニ於テ今日
三百六十六万弗ノ豫算ヲ以
テ施行シツ、アリ、之等ハ皆
橋梁ノ破損及腐蝕ノ爲メニ
非スシテ今日ノ貨物ヲ通過
スルニ足ルベキ強サニ非ル
ヲ以テナリ、
鐵道橋ヲ設計スルニハ先ツ
最大機關車ノ動重ヲ計算ス
レハ足レリトス尤モ瀛羅車

圖 二 第



大黒線
細黒線 第一圖ノ通

モ最大積量ナル時ハ却テ汽關車ヨリ大ナル應力ヲ生スルコトアリト雖汽罐車ノ動重ハ前ノ第三第四ノ増加重ヲ生スル事無キヲ以テ通常計算ニ入レサルナリ、元來汽罐車ハ多クノ場合ニ於テハ機關車ヨリ輕ク又自在扛重機ハ元ヨリ機關車ヨリ輕キハ論ヲ俟タズ

近來旅客ノ便利ト奢侈トニヨリ列車ノ速度重量ヲ増加スルノ必要ヲ生ジ率テ機關車ノ力ト重量トヲ大ニシ終ニ其鐵橋ノ強サニ堪ユル程度迄機關車ヲ大ニスル事トナレリ、然リト雖鐵道ノ建築

定規ニハ車輛ノ高サヲ規定セルヲ以テ機關車ノ重量ヲ増スニハ其長サヲ増シ車輪ノ數ヲ増サソルベカラズ、從テ軌道ノ上ニ來ルベキ重量ハ些程増サソルベシ故ニ今日ハ機關車ハ先ヅ最大重ト見テ可ナルヲ以テ現今ハ商務省ノ鐵道橋ノ強サ即チ各徑間ノ鐵道橋ヲ設計スルニ必要ナル等布動重ヲ定ルニ最良好時期ト云ハサルベカラズ、尙ホ此法令ニハ前述ノ第一、第二、第三、第四ノ原因ハ勿論鐵桁材料ノ安全率等ヲ定ムルモノトス

フアー氏ハ千八百九十八年ニ徑間五呎ヨリ百呎迄ノ鐵橋ニ於テ總テノ應力ヲ計算スル爲ニ英國ニ於ケル最大重量機關車四十輛ヲ試驗シ、鐵桁ノ長サ壹呎ニ對スル同値等布動重ヲ計算セリ、此内廿六箇ノ機關車ト之ニ伴フ鐵桁ノ同値等布動重及ビ其橫桁ノ集合重ノ表ハ第一表

ニアリ、第二表第三表第四表ハ其概要ヲ記セルモノナリ、總テ之等ノ機關車ハ皆其會社ノ最大重機關車ニシテ其内ノ廿四輛ハ英國ニ屬セルモノニシテ其他ノ二ハカレドニア^ニ鐵道ノタ^ニンクエンジン及ビジーエ^ニフマツシントツシ氏ノ計畫セルベルデア^ニン鐵道ノ旅客列車用機關車ナリ、尙他ノ十四輛ノ機關車ヲ試驗セルモ其動重少カリシヲ以テ表ニ掲ゲズ

同値等布重ハ次ノ方法ヲ以テ計算セリ、百呎ノ鐵桁ノ上ニ機關車二輛若クハ以上ヲ載セ鐵桁ノ両端ニ於ケル反働力ト各車輪上ノ重量トヲ以テ各車輪ノ位置ニ於ケル彎曲力率ヲ計算シ之ヨリ普通ノ彎曲率圖表ヲ畫キ此圖表ヨリ各徑間ニ於ケル機關車ノ種々ノ位置ニ相當スル彎曲率圖表ヲ圖算法ニ由リテ作りタリ、此クシテ得タル機關車ノ各位置ト彎曲率圖表ヨリ總テノ圖表ヲ含ム處ノ拋物線ヲ畫キ之ヨリ同値等布重ヲ計算セリ

右ノ計算ヲナセルモノハ徑間五呎、七呎、六吋、十呎、十五呎、廿呎、廿五呎、三十呎、三十五呎、四十呎、四十五呎、五十呎、六十呎、七十呎、八十呎、及百呎、ノ十五種トス、圖表中ノ各點ハ直線ヲ以テ之ヲ接續セリ、此第三第四ノ表ニ見ヘサル徑間ニ於ケル同値等布重ハ第一表ヲ研究セハ直ニ求ムルヲ得ベシ、尙第三表第四表ノ數字ノ下ニ黑線ヲ畫セルモノハ各徑間ノ最大動重ニシテ或ル徑間ニ最大動重ヲ生スル機關車ハ必ズシモ他徑間ニモ最大動重ヲ生セサルナリ、假令バ五呎徑間ニハ大東鐵道ノ旅客機關車ハ最大動重ヲ生ズ、此機關車ハ一車軸ニ最大荷重ヲ有セルヲ以テナリ、尙七呎六吋乃至十五呎徑間ニハ大西鐵道貨物機關車、廿呎乃至廿五呎徑間ニハランカシヤイヤー^ニヨルクシヤイヤ鐵道ノタンクエンジン、三十呎乃至五十呎徑間ニハベルギアン鐵道旅客エンジン、六十呎乃至百呎徑間ニハ大北鐵道タンクエンジンガ各々最大動重ヲ生ズ、之等ハ

皆鐵桁ノ縱桁ニ就テ論スルモノニシテ橫桁ノ聚合重ニ至リテハ大東鐵道ノ旅客エンジンハ橫桁ノ各距離短小ナル場合假令バ三呎乃至七呎ナル時ハ前述ノ如キ理由ヲ以テ最大重ヲ生スベシ橫桁ノ距離八呎乃至十呎ナル時ハロンドンエンドノルスウ井スタン鐵道貨車エンジンハ(ホエールベース割合ニ短キヲ以テ最大重ヲ生スベシ之等ノ最大重ハ第一圖及第二圖ニ見ルベク又縱桁橫桁ノ兩方ノ最大重ハ第五表第六表ニ明カナリ

元來前述ノ第一第二第三第四ノ應力ノ原因ニ就テハ技術者間ニ大ニ是非ノ論說ヲ有スルモ今左ノ如ク定ムルノ善キニ若カサルベシ(甲)徑間ヲ短縮セバ百分率ヲ以テ荷重ヲ増大ニスル事(乙)荷重ト之ニ由リテ生スル應力ヲ前ノ如ク百分率ヲ以テ増シ鐵桁ノ突縁ト桁腹トニ不同ノ百分率ヲ用ユル事(丙)荷重ヲ一定シ實用單位應力ヲ變化スル事、

右三法ノ何レヲ取ルモ皆實驗的ニシテ學理的ニ考究セバ尙大ナル余裕ヲ要スベシ、メラン博士ハ鐵橋上ノ動重ノ結果ヲ解析的ニ研究シ終ニ動重ヲ其同値靜重ニ爲スニハ六呎徑間ニハ百分ノ八十ヲ加ヘ百呎ノ徑間ニハ百分ノ三十ヲ加フヘキ事ヲ決論セリ、

フアー氏ハ以上論スル處ノ汽車ノ激動等ヨリ起ル應力ニ對スル余裕ヲ計算スル方法ハ右ノ(甲)法最モ信ニ近キヲ論ジ、且ツ鐵桁ガ動重ヨリ受クル彎曲ノ試驗及數多ノ觀測ヲ爲シテメラ博士ノ理論的算式ハ較々過大ナルヲ知レリ即チフアー氏ハ徑間五呎ニハ百分ノ三十徑間百呎ニハ百分ノ十ノ余裕ヲ取リ、又橫桁ニテハ其間隔三呎ニハ百分ノ五十間隔十呎ニハ百分ノ廿五ノ余裕ヲ取ルベキヲ定メタリ、此百分率余裕ハ第一圖第二圖ニ示シ又第五表第六表ニ於テリヲ以テ示セリ、數字ノ下ニ黑線ヲ畫セルハ各機關車ノ最大重ト激動及速度ヨリ生スル

總テノ應カトヲ合算シタルモノニテ實ニ鐵道橋ノ強サヲ計算スルニハ最モ肝要ナル基礎ト
スヘキモノナリ

第 二 表

千八百九十八年ニ於ケル機關車ノ最大重量

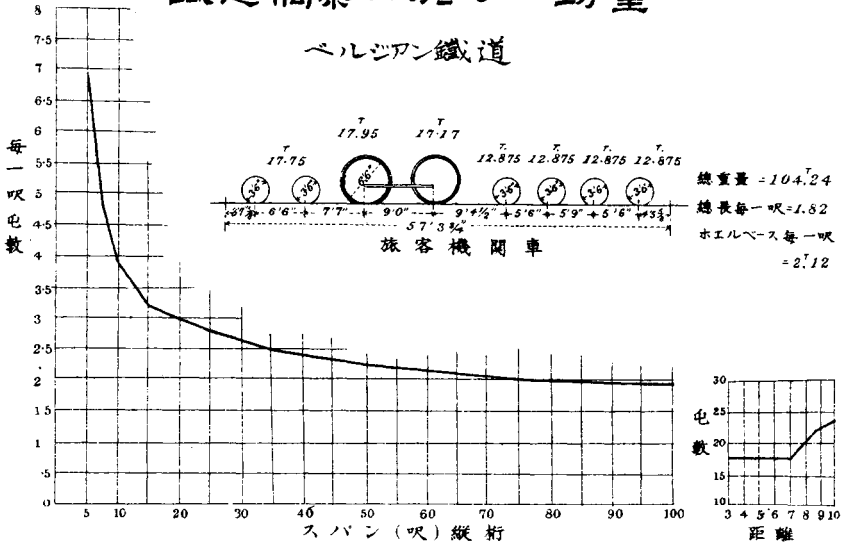
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
總重量.....	104.27	..	84.35	98.90	84.65	80.50	87.00	70.92	85.48	91.90
總長一呎ニ付.....	1.82	..	1.58	1.71	1.47	1.56	1.59	1.40	1.61	1.62
ホヱルベオス一呎ニ付.....	2.12	..	1.92	2.04	1.78	1.83	1.90	1.72	1.95	1.97
一輛ニ於ケル最大荷重.....	17.96	..	19.00	16.00	17.05	17.40	16.20	16.50	18.50	18.70
.....	..	..	69.55	77.90	93.00	75.85	78.80	68.25	76.46	75.65
.....	..	..	1.47	1.54	1.61	1.46	1.50	1.40	1.54	1.51
.....	..	..	1.96	2.02	1.91	1.91	2.02	1.90	2.03	2.00
.....	..	..	14.40	15.90	16.55	14.40	16.00	15.00	13.65	15.50
.....	..	..	53.80	60.80	47.00	52.30	54.65	59.15	51.02	55.22
.....	..	..	1.60	1.70	1.55	1.56	1.56	1.53	1.53	1.54
.....	..	..	2.45	2.52	3.03	2.35	2.31	2.43	2.32	2.45
.....	..	..	17.54	15.29	15.77	15.50	18.00	17.40	16.75	16.58
.....

Aベルジアン鐵道, Bカレドニア鐵道, C大東鐵道, D大北鐵道,
 E大西鐵道, Fロンドンエントノルヌクサスタン鐵道, Gロンドンエントサウスタン鐵道,
 Hラソカサオアエントヨークサオア鐵道, Iミッドランド鐵道, J北東鐵道,

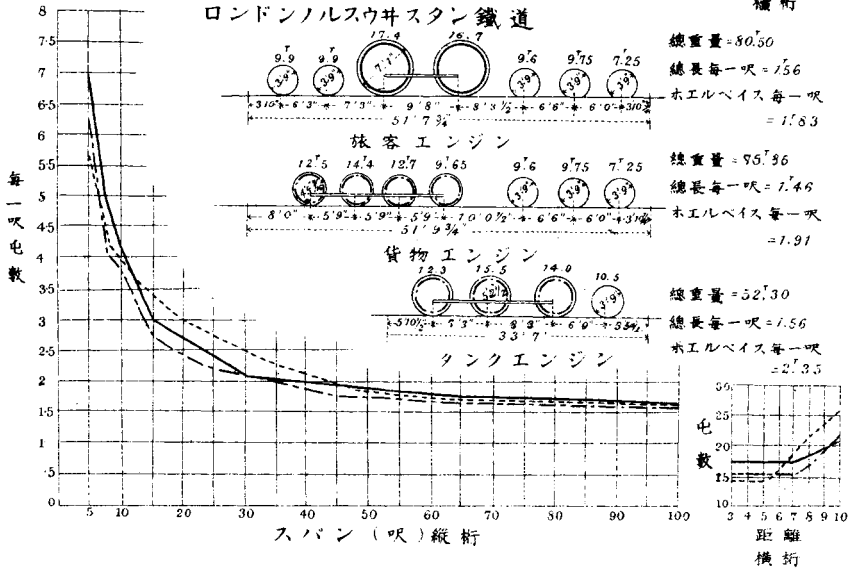
第一表ノ一

鐵道橋梁ニ於ケル動重

ニルツアン鐵道



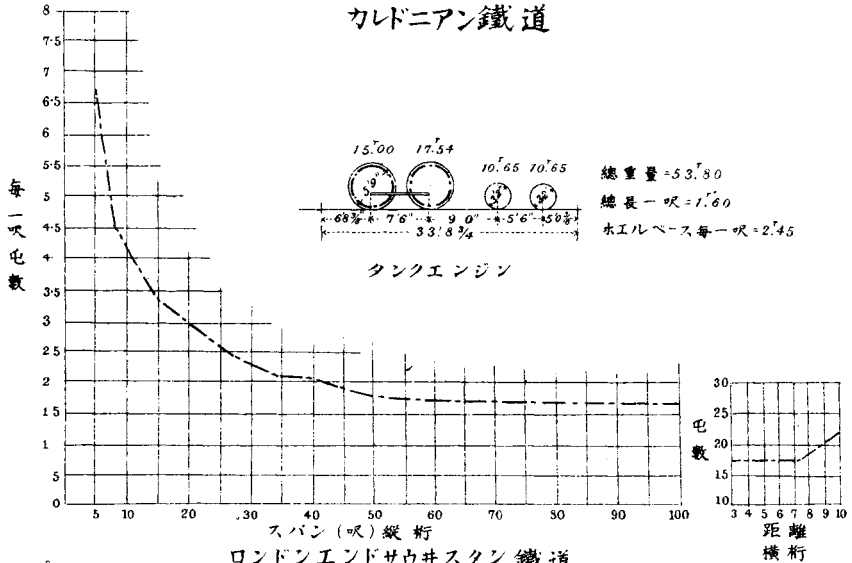
ロンドンノルスウ井スタン鐵道



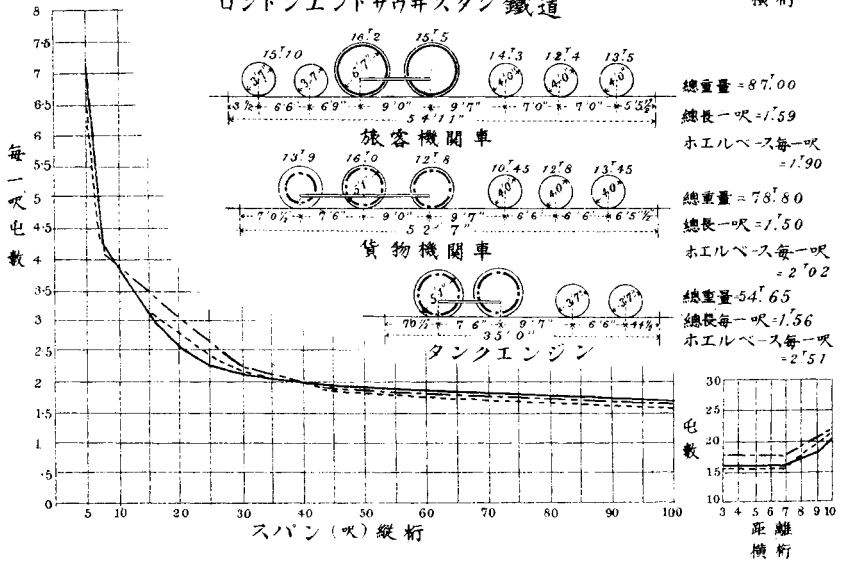
第一表、二

鐵道橋梁ニ於ケル動重

カレドニアン鐵道



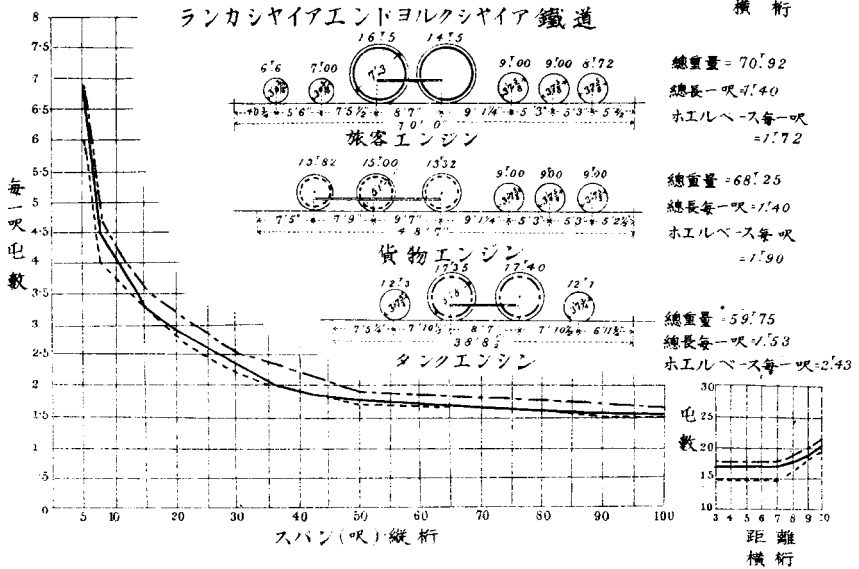
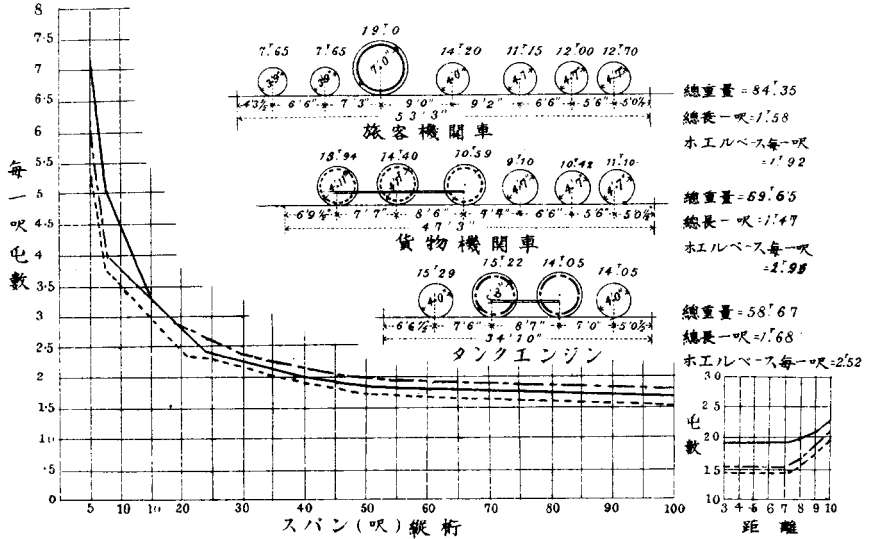
ロンドンエンドサウサスタウン鐵道



第一表、三

鐵道橋梁ニ於ケル動重

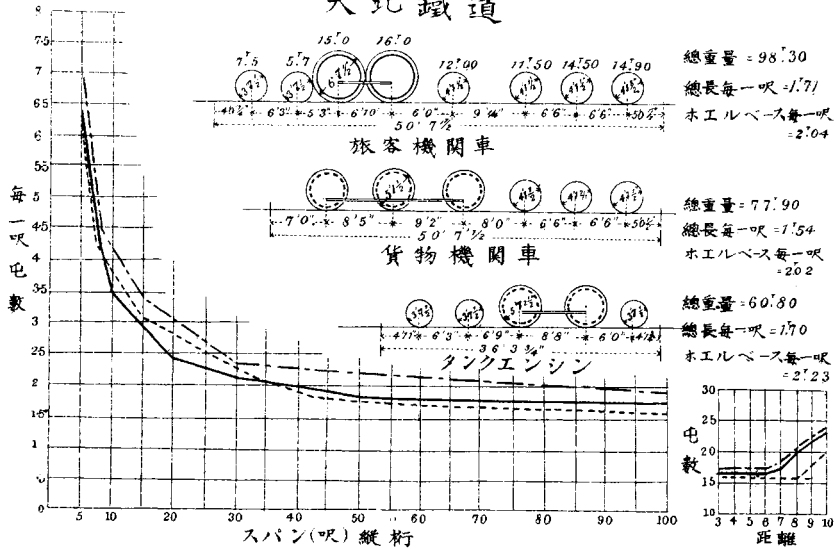
大東鐵道



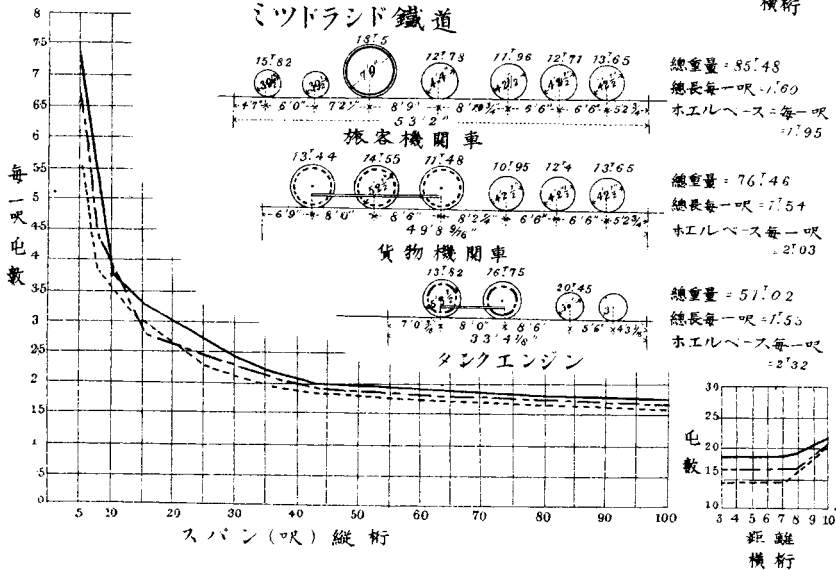
第一表、四

鐵道橋梁ニ於ケル動重

大北鐵道



ミツドラシド鐵道



第一表、五

鐵道橋梁ニ於ケル動重

大西鐵道

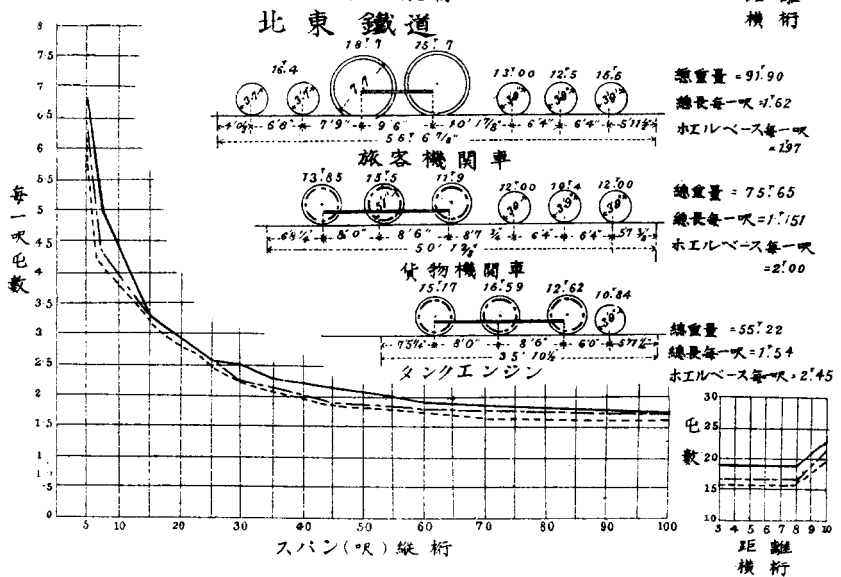
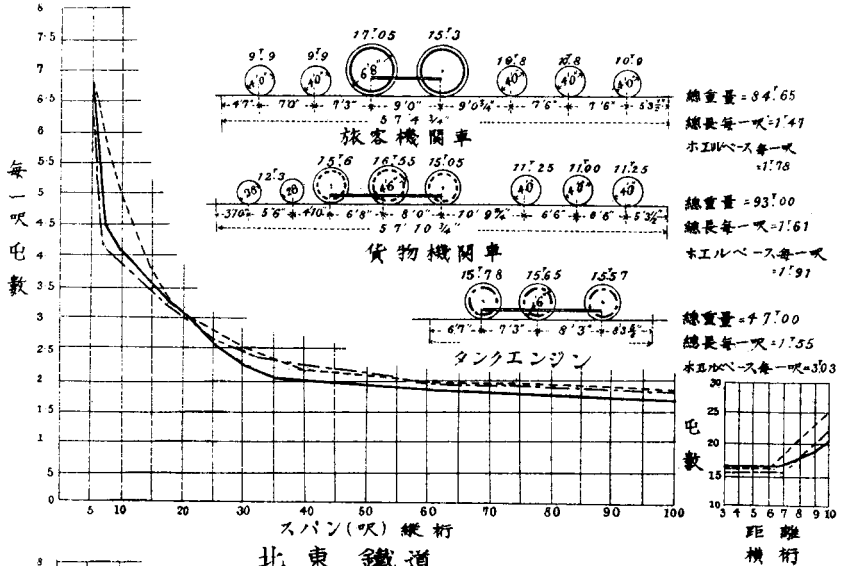


表 三 第

鐵道(縱折)——第一表ニ在ル機關車ヨリ生スル總テノ彎曲力率ヲ含

ム拋物線ヨリ得タル每一呎ノ等布重(噸)

スパン	ヘルジアン鐵道			カレドニア鐵道		大東鐵道		大北鐵道		大西鐵道		
	旅客	貨物	タソク	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物	タソク
5.0	7.18	"	"	7.02	5.76	6.11	6.40	6.36	6.84	6.82	6.62	6.31
7.5	4.80	"	"	4.68	3.84	4.08	4.27	4.24	4.56	4.55	5.55	4.21
10.0	3.88	"	"	4.15	3.55	3.75	3.50	3.75	4.10	4.10	4.85	3.90
15.0	3.20	"	"	3.34	2.97	3.20	2.98	3.10	3.37	3.50	3.74	3.42
20.0	3.00	"	"	2.95	2.40	2.80	2.45	2.82	3.03	2.97	3.00	3.00
25.0	2.80	"	"	2.56	2.37	2.30	2.30	2.56	2.69	2.56	2.72	2.62
30.0	2.63	"	"	2.30	2.22	2.13	2.14	2.27	2.40	2.22	2.53	2.45
35.0	2.48	"	"	2.11	2.09	2.01	2.06	2.05	2.35	2.05	2.35	2.32
40.0	2.40	"	"	2.07	2.00	1.90	1.98	1.91	2.31	2.00	2.20	2.25
45.0	2.32	"	"	1.93	1.81	2.04	1.91	1.82	2.28	1.94	2.15	2.18
50.0	2.24	"	"	1.86	1.85	1.70	1.85	1.80	2.21	1.92	2.10	2.12
60.0	2.13	"	"	1.75	1.67	1.95	1.82	1.73	2.17	1.85	2.00	2.00
70.0	2.04	"	"	1.73	1.80	1.63	1.80	1.68	2.11	1.80	1.95	1.93
80.0	2.01	"	"	1.70	1.60	1.88	1.80	1.67	2.00	1.75	1.90	1.89
100.0	1.96	"	"	1.70	1.52	1.80	1.80	1.64	1.97	1.65	1.80	1.80

之ハ第一表ニ示セリ又數字ノ下ノ黑線ハ各徑間ニ於ケル最大重

第 三 表 續

ス バ ン	ロンドン・マンチェスター・ブリス			ロンドン・マンチェスター・ブリス			マンチェスター・ブリス			マンチェスター・ブリス			マンチェスター・ブリス			マンチェスター・ブリス		
	旅客	貨物	タソク	旅客	貨物	タソク	旅客	貨物	タソク	旅客	貨物	タソク	旅客	貨物	タソク	旅客	貨物	タソク
5.0	7.00	5.76	6.20	6.50	6.40	7.20	6.60	6.00	6.96	7.40	5.82	6.70	6.96	6.20	6.96	6.20	6.63	6.63
7.5	4.95	4.40	4.12	4.32	4.27	4.10	4.40	4.00	4.64	4.94	3.88	4.47	4.99	4.13	4.42	4.13	4.42	4.42
10.0	4.00	3.90	3.85	3.87	3.90	3.90	4.05	3.72	4.15	3.76	3.52	3.90	4.38	3.85	4.00	3.85	4.00	4.00
15.0	3.00	3.40	2.77	3.20	3.20	9.45	3.20	3.20	3.55	3.28	2.95	2.84	3.24	3.23	3.14	3.23	3.14	3.14
20.0	2.69	3.00	2.40	2.60	2.80	3.00	2.85	2.80	3.20	3.00	2.62	2.64	2.90	2.90	2.80	2.90	2.80	2.80
25.0	2.38	2.68	2.21	2.30	2.45	2.61	2.56	2.46	2.81	2.66	2.30	2.43	2.56	2.43	2.56	2.43	2.56	2.56
30.0	2.10	2.46	2.11	2.13	2.22	2.30	2.30	2.17	2.48	2.41	2.10	2.27	2.49	2.22	2.31	2.22	2.31	2.31
35.0	2.05	2.28	2.00	2.06	2.09	2.15	2.09	2.00	2.35	2.22	1.98	2.12	2.35	2.09	2.16	2.09	2.16	2.16
40.0	2.00	2.11	1.88	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	2.20	2.06	1.92	2.00	2.25	1.98	2.00	1.98	2.00	2.00
45.0	1.95	1.97	1.80	1.95	1.90	1.91	1.82	1.77	2.05	1.98	1.89	1.89	2.13	1.90	1.89	1.90	1.89	1.89
50.0	1.90	1.85	1.77	1.92	1.85	1.85	1.75	1.70	1.92	1.96	1.86	1.88	2.05	1.85	1.82	1.85	1.82	1.82
60.0	1.78	1.77	1.70	1.85	1.81	1.82	1.67	1.66	1.85	1.92	1.80	1.85	1.89	1.75	1.77	1.75	1.77	1.77
70.0	1.77	1.74	1.70	1.82	1.77	1.79	1.62	1.63	1.79	1.87	1.75	1.82	1.83	1.68	1.75	1.68	1.75	1.75
80.0	1.75	1.70	1.65	1.80	1.72	1.75	1.58	1.58	1.75	1.85	1.71	1.78	1.75	1.64	1.73	1.64	1.73	1.73
100.0	1.66	1.60	1.65	1.72	1.64	1.68	1.54	1.52	1.72	1.80	1.68	1.72	1.72	1.60	1.70	1.60	1.70	1.70

第四表 重聚スル生ヨリ車關第一——橫

距離	ハルシアン鐵道		カレドニア鐵道		大東鐵道		大北鐵道		大西鐵道					
	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物				
3	17.96	..	..	..	17.54	19.00	14.40	15.29	16.00	15.90	17.10	17.05	16.55	15.77
4	17.96	..	..	..	17.54	19.00	14.40	15.29	16.00	15.90	17.10	19.05	16.55	15.77
5	17.96	..	..	..	17.54	19.00	14.40	15.29	16.00	15.90	17.10	17.05	16.55	15.77
6	17.96	..	..	..	17.54	19.00	14.40	15.29	16.00	15.90	17.10	17.05	16.79	15.77
7	17.96	..	..	..	17.54	19.00	14.40	15.29	16.88	15.90	18.71	17.05	18.25	15.77
8	20.51	..	..	..	18.48	19.75	15.10	16.24	19.84	15.90	19.91	17.97	20.77	17.24
9	22.52	..	..	..	20.64	20.50	17.20	18.30	21.91	17.89	22.18	18.97	22.70	19.99
10	24.12	..	..	..	22.35	22.70	19.50	21.00	23.57	19.59	24.40	21.30	24.75	22.71
距離	ロンドンエドワース鐵道		ロンドンエドワースカス		ラツカンヤード鐵道		ミッドランド鐵道		北東鐵道					
	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物	旅客	貨物				
3	17.40	14.40	15.50	16.20	16.00	18.00	15.00	17.40	18.50	14.55	16.75	18.70	15.50	16.58
4	17.40	14.40	15.50	16.20	16.00	18.00	15.00	17.40	18.50	14.55	16.75	18.70	15.50	16.58
5	17.40	14.40	15.50	16.20	16.00	18.00	15.00	17.40	18.50	14.55	16.75	18.70	15.50	16.58
6	17.40	15.45	15.50	16.20	16.00	18.00	15.00	17.40	18.50	14.55	16.75	18.70	15.50	16.58
7	17.40	18.90	15.50	16.20	16.00	18.00	15.00	17.40	18.50	14.55	16.75	18.70	15.50	16.58
8	18.33	21.50	16.65	17.38	17.28	19.00	15.43	17.60	19.30	17.01	16.75	18.96	16.11	16.58
9	16.32	23.50	19.06	18.60	19.44	20.66	17.51	19.68	20.44	19.24	18.85	21.00	17.70	18.96
10	20.67	25.11	21.33	20.74	21.16	22.41	19.97	22.40	22.31	21.01	21.04	22.99	20.05	21.51

第 五 表

縱 桁

$$z = x + y$$

スパン	x	y	z
50	7.60	30.00	9.88
7.5	5.55	27.50	7.07
100	4.85	25.00	6.06
15.0	3.74	22.50	4.58
20.0	3.20	20.00	3.84
25.0	2.81	17.50	3.30
30.0	2.63	15.00	3.01
35.0	2.48	14.75	3.84
40.0	2.40	14.50	2.75
45.0	2.32	14.25	2.65
50.0	2.24	14.00	2.55
60.0	2.17	13.50	2.46
70.0	2.11	13.00	2.38
80.0	2.06	12.00	2.30
90.0	2.01	11.00	2.23
100.0	1.97	10.00	2.16

表 六 第

横 桁

$$z' = x' + y'$$

距 離	x'	y'	z'
3	19.00	50.0	28.50
4	19.00	47.5	28.03
5	19.00	45.0	27.55
6	16.00	42.5	27.08
7	19.00	40.0	26.60
8	21.50	35.0	29.02
9	23.30	30.0	30.55
10	25.11	25.0	31.39

x ハ第一圖及ビ第三表ニ在ル每一呎ノ最大等布荷重(噸)
 y ハ第一圖ノ破線ニ示スモノニシテ激動等ノ百分率余裕
 z ハ第一圖大黒線ニ示スモノニシテ鐵桁ヲ計算スルニ要スル最大等布荷重(噸)
 x' ハ第二圖ノ細黒線及ビ第四表ニ示スモノニシテ最大聚合重(噸)
 y' ハ y ト同ジ
 z' ハ第二圖ノ大黒線ニ示スモノニシテ横桁ヲ計算スルニ要スル最大聚合重(噸)

○瀆罐内ノ附着物ヲ剥ス方法ニ就テ
 左ニ掲クルハマシエスタ―蒸氣使用者協會
 ノ機關士長ノ年報ヨリ抄録セルモノナリ(ブラクチカルインジニア)