

附錄第一ヨリ

$$t = \frac{1,3657 D}{V} \dots \dots \dots (5)$$

$$D_s = \frac{1,338 V^2 T}{y-b} \dots \dots \dots (12)$$

然ルニ  $D = 100 D_s$  ナルヲ以テ

$$D = 100 \times \frac{1,338 V^2 T}{y-b}$$

$$= \frac{133.8 V^2 T}{y-b} \dots \dots \dots (13)$$

(13) 式ニ於ケル  $D$  ノ値ヲ (5) 式ノ  $D$  ニ代用スルトキハ

$$t = \frac{1,3657}{V} \times \frac{133.8 V^2 T}{y-b}$$

$$= \frac{182.73 VT}{y-b} \dots \dots \dots (14)$$

(10) 式ニ於テハ直接ニ  $D$  ノ値ヲ推定シ得ルニ反シテ (14) 式ニ於テハ (5) ノ適當ナル値ヲ推定スルコト多少ノ困難ハアレトモ (10) 式ノ代リニ此式ヲ用ヒテ乗務員ノ給料ヲ算出スルコトヲ得ヘシ(完)

### 最近ノ米國旅客列車用機關車

ニ於テモ亦顯著ナル發達ヲ認ムヘシ而シテ此發達タルヤ列車重量ノ增加及業務遂行上餘儀ナクセラレタルモノナリ現在使用セラル、鋼製客車ハ暫次一車一五〇、〇〇〇磅以上ニ達シ一列車ハ一二乃至一五車ヨリ組成セラル、ヲ以テ機關車ヲ除キタル重量ハ一、〇〇〇噸ニ達スルコト稀ナラス加之近時列車ノ平均速度ハ漸ク増加スル傾向ヲ有スレトモ事故ヲ防ク爲メニハ其最大速度ヲ制限セサルヘカラス然レトモナルヘク高速度ヲ出サシメントスルニハ機關車ノ優良ナルモノヲ必要トスヘク且ツ上リ勾配ニ於テ他ト同一平均速度ヲ維持センカ爲メニハ一層良好ナル機關車ヲ望マサルヘカラス

二十年以前ニ於ケル米國鐵道ノ旅客列車用機關車ノ大部分ハ「*McCulloch*」型ナリシカニ對シテ聯結車輪ヲ有スル機關車ニ對シテハ列車ノ重量過大ナリシヲ以テ十輪機關車即チ「*McCulloch*」型ノ一般ニ使用セラル、ニ至レリ一八九五年あとらんちく型即チ「*McCulloch*」型ノ發明セラレシヨリ四輪聯結機關車ノ容量ハ深クシテ且廣キ火室ヲ有スル汽罐ヲ用フルコトニヨリテ非常ニ増加セラレ又從輪(Trailing wheel)ノ使用ハ此構造ヲシテ可能ナラシメ又重キ軌條及堅牢ナル橋梁ノ建設ハ軸荷重ノ増加ヲ許スコト大ナリシカハ廣キ範圍ニ亘リテあとらんちく型ト「*McCulloch*」型トノ交代ヲ最良好ナル効果ヲ以テ實現スルニ至レリ其後列車ハ其重量ヲ増加スルコト益著シクナリタレハ四輪聯結機關車モ亦不適當ノモノトナリ廣大ナル火室ヲ有スルばしふく型即チ「*McCulloch*」型カ使用セラル、ニ至レリ現今北米合衆國ニ於ケル急行旅客列車ノ大部分ハ此形式ノ機關車ヲ使用シ居ルモノニシテあとらんちく型ハ近頃ペンシルヴェニア州ノ Altoona 工場ニテ多數ヲ製作セシ Pennsylvania 鐵道ヲ除ク外之ヲ認メス

あめりかん型即チ「*McCulloch*」型ハ現今ニテハ輕量列車ノ牽引ニノミ用ヒラレ其製作モ極メテ僅少ニ

過キス故ニ Philadelphia and Reading 鐵道ニテハ千九百十四年ニ製作セラレシ機關車ノ内僅ニ十分ノ一ヲ含ムノミ是等ノ機關車ハ茲ニ述フヘキ他ノ機關車ト同シク Baldwin Locomotive Works ニテ製造セラル、モノナリ

Philadelphia and Reading 鐵道ニテハ多數ノ區間列車及郊外列車ヲ有シ又比較的短距離ヲ走行スル急行列車ヲモ運轉スレトモ列車ノ重量ハ過大ナラスシテ時刻表ハ最モ完全ニ編成セラレ其運轉ニハ大部分あめりかん型ヲ採用シ Woffen 型ノ汽罐ヲ備ヘ細末ニシタル無烟炭及有煙炭ノ混合物ヲ燃燒シツ、アリ而シテ其爐格 (Grate) ハ幅一〇八吋四分ノ一ニシテ爐ハ罐胴 (Boiler barrel) ノ前方マテ擴カレル長サ三三吋ノ燃燒室ヨリ成リ煉瓦壁ハ火室ノ咽喉板 (Throat) ヲ横斷シテ作ラレ煙管ハ非常ニ短クシテ其長サ僅ニ一〇呎五吋ナリ過熱器ハ Schmidt 型ニシテ他ノ型ノ機關車ニハ用ヒラレサルモノナリ而シテ機械及らんにくぎや (Running gear) ノ設計ニハ深キ注意ヲ加ヘテ出來得ル限り過分ノ重量ヲ除クコトニ努メタリ弁運動部分品 (Valve motion details) ハ油燒セル開爐鋼ヲ以テ所要ノ強サニ對シナルヘク輕ク作製シ唧子鉦 (Piston rod) 及曲柄軸 (Crank pin) ハ Nitrome 鋼ヲ用ヒ曲柄軸ハ中空トナセリ働輪軸 (Driving axle) ハ開爐鋼ヲ鍛鍊シテ作り中空ノモノトセリ又 Ragonet 式反轉裝置 (Power reverse gear) ヲ使用ス是等ノ裝置ハ火室ノ前方汽罐ノ右側ニテ支持セラル、ナリ此配置ハ現在ノ機關車ノ場合ニテハ非常ニ便利ナル構造ナルモ普通ノ型ニテハ火室カ非常ニ廣キタメ反轉挺 (Reverse lever) ヲ置クコト困難ナリ

Georgia, Southern and Florida 鐵道ニテ使用スル十輪機關車ハ一九一四年ニ同鐵道ニテ製作シタル總數ノ六分ノ一ヲ占メタリ此レハ有煙炭ヲ燃燒セシムルモノニシテ廣キ火室ヲ有スルわごと、つぷ汽罐ヲ備ヘ爐格ハ働輪ノ後方ノ一對ノ上ニ置カレ充分深キ咽喉板ヲ設ケンカ爲メニ前方ニ傾斜シ過熱器ヲ使用ス蒸氣ハ Southern 式弁運動ニヨリテ動カサル、一二吋唧子弁ニヨリテ分布セ

ニテ動かサレ他ノ腕ハ偏心釘 (Eccentric rod) ノ前端ト縦ニ連結セラル此釘ハ其運動ヲめんびん上ノりたーんぐらんくヨリ受ケ其前端ニ近ク鎖狀導子 (Link shaped guide) ニ於テ滑動スル様排置セラレタルぶろくヨリ支持セラル、ナリ機關車進行ノ方向及かゝとふノ點ハ導子ニ於ケルぶろくノ位置ニヨリテ決定セラル、モノナリ此ぎやーハ簡單ナルコト及磨損少キ點ヲ特色トシ又唯一點ニヨリテ動かサル、ヲ以テ Outside valve gear ニ通有ナルくろすへつど聯結ヲ有セス此機關車ノ臺櫃ハジゝなじうひ鑄鋼ニテ作ラレ數年前ヨリ多數ニ製作セラレシモ何レモ良好ナル結果ヲ收メツ、アリ

十輪機關車ハ粘着力ニ比シ其騰發容量ノ制限アルコト及大ナル直徑ヲ有スル働輪及幅廣キ火室ヲ使用スル場合ニハ爐咽喉板ハ必要上淺クナル故ニ其使用ヲ障礙セラル、缺點アルヲ以テ能率多キ機關車ヲ要スルトキハばしふく型即チ4-6-2型カ十輪機關車ニ先ンシ一般ニ用ヒラル New Orleans and North Eastern 鐵道ニ使用セラル、モノハ特ニ七十五磅軌條上ニ運轉スル様ニ設計セラレタル適當ノ重サヲ有スルばしふく型ナリ此輪荷重ハ必要上制限セラシ Georgia Southern and Florida 鐵道ニテ用フル十輪機關車ヨリ少シク輕キモ全重量ハ稍大ナリ而シテ其汽罐ハヨリ大ナル傳熱面ヲ有ス

米國ニテ過熱蒸氣式機關車ヲ用フル通常ノ方法ハ大ナル汽筒及粘着力ノ比較的小ナル比ヲ用フルナリ蒸氣ノ温度ハ大ナル外面ノ汽筒面ヲ有スルニモ拘ラス凝結ヲ防クニ足ルタケノ高温湿度ニシテ蒸氣カ膨脹シツ、アル間ノミ大牽引力ヲ發生ス

New Orleans and North Eastern 鐵道ニテ用フル機關車ハ Gaines 式ノ爐ヲ備へ火室ノ前部ハ燃燒室トシテ使用セラレ横煉瓦壁ニヨリテ主要部分ヨリ分離セラル豫メ温メラレタル空氣ハ壁ノ上部ニ

供給セラレ直チニ水管上ニ支持セラル、煉瓦拱下ニ送ラル此方法ハ瓦斯ノ燃燒ニ對シ非常ニ多クノ場所ヲ有スル長キ焙道ヲ與フルモノナリ  
 此ノばしふシック型機關車ハ同時ニ同一線路ニテ多數ノみかど型即チ 3-8-2 型ト共ニ製作セラレ汽罐及其附屬品汽筒、働輪軸筐 (Driving box) 從輪及各種ノ機械部分品等ハ互ニ兩型ニ共通使用シ得ル様ニ作ラレシカハ其保存及修繕ノ爲ニハ極メテ利益ヲ得ルコト多カリキ  
 ばしふシック型ノ臺框、働輪軸、導輪軸 (Engine truck axes)、連釘及聯結桿ハ共ニ「なじらむ鋼」ニテ製作セラレタリ

Carolina, Churchfield and Ohio 鐵道ニテ使用スル機關車ハ山間鐵道ニ適當ナル様特別ニ設計セラレタルモノニシテ Churchfield 鐵道ハ Blue Ridge ニ於ケル大炭田ニ通スル新線路ナリ而シテ急勾配ハ建設ノ際ナルヘク之ヲ回避スルニ努メタリシモ尙水平線路ヲ距ルコト遠クシテ平均二百分ノ一乃至百二十五分ノ一ナル數多ノ勾配箇所アリテ八十五分ノ一勾配カニ〇哩間連續シタル場所サヘアリ斯ノ如キ種類ノ線路ニ於ケル旅客列車用機關車ハ非常ナル高速度ニテ走ルヨリハ寧ろ牽引力強キコトヲ必要トス此目的ニハ適當ナル速度ニテ比較的長キカットトふフヲ以テ走行スルニ際シ充分ナル汽壓ヲ維持スヘキ廣大ナル汽罐ノ力ニヨリテ得ラルヘキ充分大ナル出發牽引力ヲ必要トスヘシ此設計ニ於テハ過熱蒸汽ヲ使用シ粘着率三八五ニ對シ四六〇〇〇磅ノ牽引力ヲ發生スルヲ以テ働輪上ノ重量ハ充分ニ利用セラル、ナリ汽罐ハ最大直徑八五吋八分ノ七ヲ有スルわごとトぶブ型ノモノナリ

此機關車ノ擔彈機 (Engine spring) 及臺框ハ「なじらむ鋼」ヲ用ヒ働輪ノ輪鐵働輪軸及曲柄軸ニハ「くろむじ」シなシらシむム鋼ヲ使用セリ

Atchison, Topeka and Santa Fe 鐵道ニテ使用スル機關車ハ桑港博覽會ニ出品セラレタル Baldwin 會

社製ノばしふく型ナリ此レハ前述レタル *Chicfield* 鐵道ノモノニ反スレトモ一層高速度ノ運轉ニ適シ一層大ナル働輪及汽罐力ヲ有ス全重量ハ稍々大ナルモ粘着率ハ四二ニテ出發牽引力四一〇〇〇磅ニシテ前者ニ比シ少シク小ナリ此機關車ハ *Santa Fe* 系鐵道ノ太平洋沿岸線ノ運轉ニ使用セラレ重油燃燒裝置ヲ備ヘタレトモ將來必要ニ當リテハ石炭燃燒裝置ニ改造シ得ル様設計セラレタリ汽罐ハ其最大直徑九〇吋ニシテ過熱器ハばしふく型トシテハ非常ニ大ナルモノニシテ過熱面ハ九八〇平方呎ナリトス汽筒ノ直徑及唧子ノ衝程ハ各二六吋ニシテ唧子弁ハ一六吋ノ直徑ヲ有シスゝるぎや一時ノ衝程ノ八七%ニテかゝとおふセラレ *Baker* 式弁運動ヲ應用シ且 *Ragonnet* 式反轉裝置ヲ使用セリ *Santa Fe* 機關車ノ大部分ニ備ヘラル、カ如ク此機關車ニモ亦外側軸頸ヲ有スル *Rushon* 從輪ヲ使用セリ *Truck frame* ハ鑄鋼製ニシテ *Truck spring* ヲ支持スル輓 (*Yoke*) ハ三點ニテ支ヘラル、連接釘上ニ置カル、ナリ之ニ附屬スル炭水車とらゝくハ各六輪ヲ有スル面白キ設計ニシテ之レハ軸頸及車輪上ノ荷重ヲ減輕スルモノナリ然ルニ四輪とらゝくヲ有スル大炭水車ニ於テハ此荷重必要上大ナルヲ免レス現在ノ例ニテハ炭水車ハ頗ル大ナルモノニシテ一〇〇〇〇がろんノ水ト三三〇〇がろんノ油トヲ積載シ得ルナリ

*Chicago, Burlington and Quincy* 鐵道ニテ用フル機關車ハばしふく型ニシテ働輪上ニ凡ソ一七〇〇〇〇磅ヲ有スル最大容量ノモノニシテ平衡作用ノ爲ニ軌條上ニ加ハル過大ノ壓力ハ出來得ル限リ小ニ保ツヘキヲ求メラレタルニ往復運動部 (*Reciprocating parts*) ニ特殊ノ材料ヲ用ヒ且注意シテ製作シタル結果此要求ヲ満足スルコトヲ得タリ而シテ此設計ニテハ火室及燃燒室ヲ有スルわごんとつぷ型汽罐ヲ採用シ燃燒室ハ罐胴中ヲ前方ニ延ヒテ爐ノ容積ヲ増加セリ煙管ハ燃燒室ヲ用ヒサル場合ヨリモ其長サ短ク從テ傳熱面ヲ減少セラルヘシト雖燃燒場所ノ増加ニヨリテ此缺點ヲ完全ニ補ヘリ爐ノ裝置ハ煉瓦拱ヲ有シ鐵道會社ノ標準設計ニハ火室ノ兩側ニ四個ノ導氣管 *Air*

(Flat tube)ヲ有スル消煙裝置ヲ使用セリ前述セル如ク機關及往復運動部ノ設計ニハ特殊ノ考慮ヲ  
 與ヘ唧子ハ皿形ノ斷面ヲナシ四〇%ノ炭素ヲ含有スル燒戻シ鋼ニテ製作セラレ唧子鉸ハNikrome  
 鋼ニテ作ラレ中空ニシテ三五噸ノ壓力ニテ唧子中ニ壓入セラル、ナリ唧子鉸及くるすへ、どき  
 トノ重量ハ合セテ五五七磅ニシテくるすへ、どノ重サハ一個ニ付四一四磅トス而シテ此レハ燒  
 戻シ鋼ヨリ成リ青銅ノ楔ヲ有スル Laird 型ナリくるすへ、どびん及曲柄軸ハ Nikrome 鋼ニテ作ラ  
 レ中空ナリ而シテ連絡桿(Connecting rod)聯結桿な、くるびんモ亦同種ノ鋼ニテ作ラル平衡セル往  
 復運動重量ノ割合ハ六一%ニシテ軌條上ノ過剩壓力ハ一時間七〇哩ノ速度ニテ前後働輪ニハ靜  
 荷量ノ約三八%主働輪ニテハ二八%働クモノトス此機關車ハ一對ノ働輪ニ是ヨリ少キ靜荷重ヲ  
 與フル多クノ他ノ型ヨリモ軌道ニ損害ヲ與フルコト僅少ナリト云フ臺榭ハ四〇%ノ炭素ヲ含有  
 スル燒戻シ鑄鋼ヨリ成リ American Society of Testing Materials によテ規定セシ方書ニヨリテ製作セ  
 ラレタリ從輪とら、くハ Pushon 型ニシテ前述セシ Santa Fe 鐵道ニテ用ヒラル、モノ、二倍ニ  
 作ラレタリとら、くノ彈機裝置(Spring rigging)ハ機關車ノ中心線ニ置カレシグ、ちかるりんくヲ  
 通シテ働輪彈機裝置(Driving spring rigging)ニ連結セラル此構造ハ所要ノ重量ノ分布ヲ爲スト同時  
 ニ働輪彈機及とら、く彈機ノ相互ニ傳ハル動搖ヲ防クモノナリ炭水車ハこ、るぶ、し、ハ、ヲ備  
 ヘ石炭ハ機械的ニ火夫ノ附近ニ推シ出サル、ナリ此設備ハ多量ノ燃料ヲ消費スル機關車ニ取リ  
 テハ、努力ヲ省クコト多キヲ以テ極メテ有益ナル方法ナリ  
 以上叙述セシ機關車ハ合衆國ニ於ケル旅客列車用トシテ現今製作セラレタル代表的ノモノナリ  
 山間ノ勾配急峻ナル所ニテハ八輪聯結機關車並ニまれ、型機關車ヲモ使用セラル、コト無キニ  
 アラサレトモ此等ハ例外ナレハ茲ニハ説明ヲ省略スヘシ  
 上述セシ機關車ノ主要部分ノ寸法ヲ表示スレハ次ノ如キモノナリ(完)

鐵道名稱	P. & R.	G. S. & F.	N. O. & N. E.	C. C. & O.	A. T. & S. F.	C. B. & O.
機關車形式	4-4-0	4-6-0	4-6-2	4-6-2	4-6-2	4-6-2
汽動輪 (直徑×行程)	21" × 24"	21" × 28"	22" × 28"	25" × 30"	26" × 26"	27" × 28"
汽動輪 (直徑)	68 1/2"	68"	68"	69"	73"	74"
汽機 (直徑)	62"	67 1/2"	66"	78"	80"	78"
汽室 (長×步)	210	200	200	200	200	180
同	111 1/2"	107 1/2"	110 1/2"	108 1/2"	114 1/2"	108 1/2"
同	108 1/2"	66"	76"	71 1/2"	81 1/2"	78 1/2"
煙管 (數及直徑)	22, 5 1/2"	26, 5 3/4"	24, 5 3/4"	38, 5 1/2"	40, 5 1/2"	34, 5 1/2"
同	208, 1 3/4"	199, 2 1/2"	172, 2 1/2"	211, 2 1/2"	214, 2 1/2"	200, 2 1/2"
同	10' 5 1/2"	15' 0 1/2"	19' 3 1/2"	21' 0 1/2"	21' 0 1/2"	18' 6 1/2"
爐面 (平方呎)	86	49	46	53.8	68.7	58.7
煙管熱面 (平方呎)	1,517	2,268	2,573	3,982	4,443	3,364
過熱面 (平方呎)	287	462	546	955	980	751
軸距 (全車)	9' 0 1/2"	15' 0 1/2"	12' 0 1/2"	13' 0 1/2"	13' 5 1/2"	13' 0 1/2"
同 (脫水車不含2)	24' 3 1/2"	25' 11 1/2"	32' 11 1/2"	34' 5 1/2"	35' 3 1/2"	33' 8 1/2"
同	56' 11 3/8"	61' 4 1/2"	67' 0 1/2"	68' 9 1/2"	71' 5 1/2"	65' 10 1/2"
總重 (磅)	120,528	147,210	130,500	176,900	172,550	169,700
總重及水重 (磅)	173,490	192,210	206,700	280,300	283,700	266,400
總重 (U.S. 噸)	315,000	340,000	352,000	435,000	506,000	435,000
水櫃容積 (噸)	7,000	7,500	7,500	8,000	10,000	8,200
炭	10 1/2	12	14	14	3,300 gal. gas.	13

# 新奇ナル鐵道信號

(Scientific American, Dec. 11, 1915.)