

# 第九編 鐵道車輛 (Rolling stocks)

鐵道に於ける旅客、貨物の輸送には旅客、貨物を積載する客車、貨車及是等を牽引する機關車を必要とす。

## 第一章 客貨車

### 第一節 車輪及車軸 (Wheel and axle)

車輪及車軸は、車體の自重と之れに積載する荷重との總重量を負擔して、軌條上を轉動して車輛を移動する部分で、車輛の重要なる部分であつて最も軌條に接近してゐる。陸上の普通の運搬用の車輛は、自動車の外車輪が車軸に對して廻轉する。鐵道では車輪の廻轉する通り車軸も廻轉するのである。車輪と車軸とを固定させたのは、廻轉が速いためと堅固にするためとである。

#### 1. 車輪

車輪には 2 種あつて

冷硬鑄鐵車輪 (Chilled cast wheel)

輪鐵車輪 (Steel tyred wheel)

前者は鑄鐵製で非常に堅いが脆い憾みがある。車輪は軌條に接觸し長い軌條に對し輪圓周が短いから、車輪が堅くなければ磨耗は甚しい。従つて車輪は軌條に比べると非常に硬質のものを使ふ。然し鑄鐵車輪が全部堅いと割れる虞れがあるから、軌條に接觸する極めて薄すい部分を冷硬するのである。此種の車輪は我國では餘り用ひられない。

輪鐵車輪は輪心 (Wheel center) の上に、外輪 (tyre) をはめるのである。外輪を輪心に取付くるには燒箆法である。即ち初め外輪の内徑を輪心の外徑より  $\frac{1}{800}$

$\frac{1}{1,000}$  丈小さく作り、外輪を熱し膨脹させその内徑が輪心の外徑以上になつた時、外輪に嵌めて冷却すれば收縮して密着する。然し制動の時制動子によつて摩擦する時は、熱を發し膨脹し外輪が脱出する虞れがあるから、之れを防ぐため外輪止輪 (Tyre retaining ring) と稱する外輪取付装置をなす。

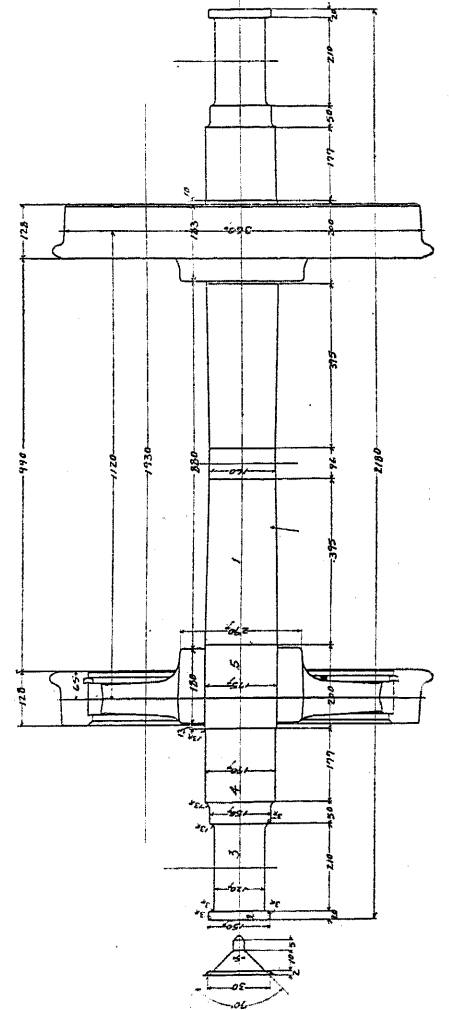
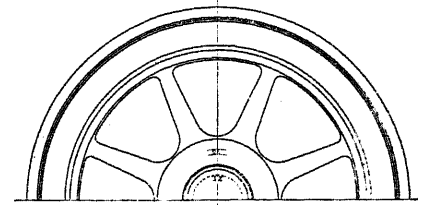
車輪の成分は下の如くである

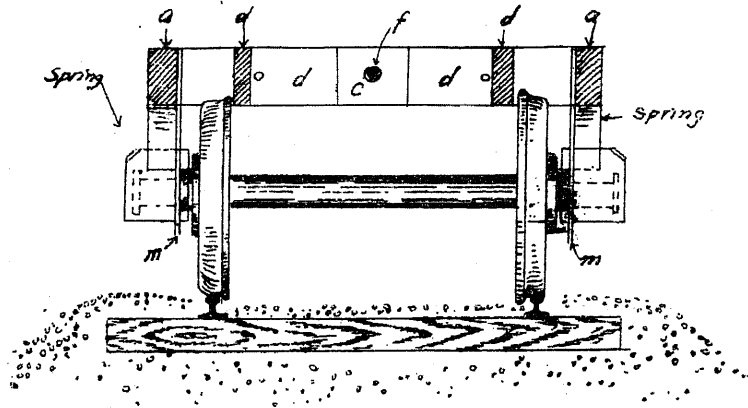
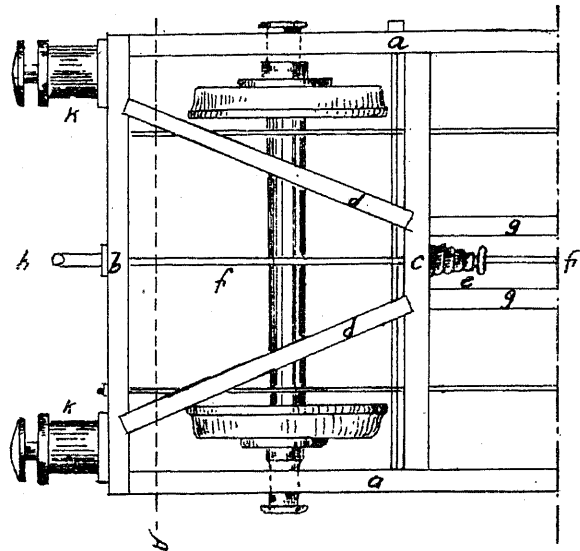
輪鐵車輪	軌條
炭素 0.6~0.7%	0.55%
燐 0.05 以下	0.10 以下
硫黃 0.04 "	0.05 "
マニ 0.7	0.5~0.1
硅素 0.25	0.1~0.2

應張力強度は 8,400 kg/cm

此の兩者の優劣は、冷鑄車輪の長所は製造容易で價格安く、古車輪を再鑄造する事が出来る。短所としては急激に破壊する事がある。磨耗が不平均である。

輪鐵車輪は、高價で嵌め込みその他の手数を要するが、磨耗





- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| a = Sole bar        | g = Longitudinal   |
| b = Head stock      | h = Hook           |
| c = Cross bar       | k = Boffer         |
| d = Diagonal        | m = Axle box guide |
| e = Draw bar spring | n = Axle box       |
| f = Draw bar        |                    |

が均等であるので安全である。米國では前者が多く使用されてゐる。

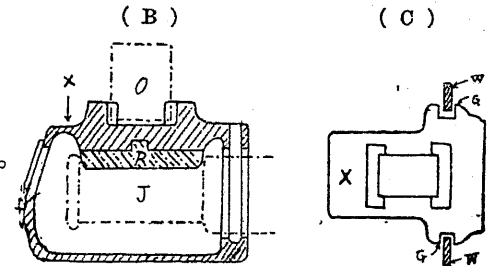
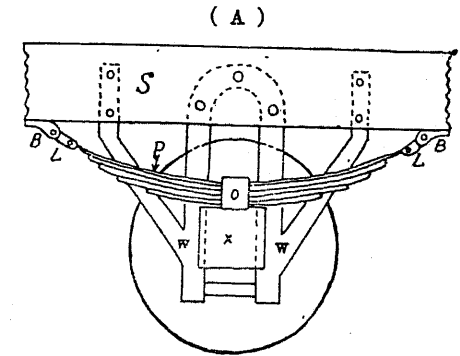
### 2. 車軸

一般客貨車に用ひる車軸は、圖に示す様な型狀をしたもので、5を轂座と稱へ車輪の轂を嵌める所である。3を軸頭と言ひ此處に軸承金が乗り、車輪筐により車體の重量を負擔するものである。2は軸首と言ひ4の防塵座と其軸承金の横動を制限する。又4の防塵座は防塵板を支へ、これによつて車軸筐内に塵埃の侵入するのを防ぐ事が出来るのである。車軸は左右の轂座の部分最も太く中央に行くに従つて段々と細くなつてゐる。

## 第二節 臺枠及彈機 (Frame and spring)

### 1. 臺枠 (Frame)

臺枠は車輛の土臺であつて、上に車體を搭載し下に彈機の媒介によりその荷重を車輪に傳たへ、制動機、牽引装置その他の諸装置を取り付けてある。臺枠は主としてソールバー (Sole bar) 縱梁 (Longitudinal beam) 橫梁 (Cross beam) 及筋違梁 (Diagonal beam) よりなり、材料としてはソールバーは鋼で、その他の物は木材の事もあるし鋼で作る事もある。近時鋼鐵車が使用されてゐるが、之れは勿論臺枠全部鋼製である。



### 2. 彈機 (Spring)

彈機は車體及積荷から來る荷

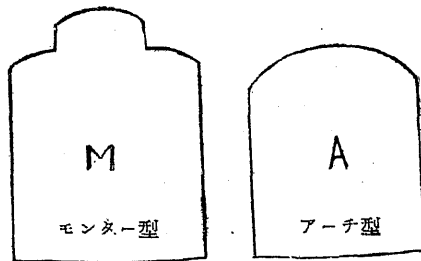
重を負擔し、之れを適當の位置に支持し且線路から生ずる衝擊を緩和し、車輛の運轉を圓滑ならしむるために設備せるものである。4輪又は6輪車ではソールバーに彈機を取り付けるには圖に示す様、彈機 *P* の兩端にリンク *L* を取り付け、之れをソールバー *S* の下面に鉤付してある。ブラケット *B* に申にて緩著し、そしてリンクに垂直面内に於て何れの角度にも自由に動き得る様になつてゐる。彈機の帶金は、軸筐 *X* の上部に設けてある凹溝に嵌め込まれてゐる。軸筐の兩側には溝 *G* が作られ、之れに軸筐の前後左右動を制限するために *W* ガード (Axle guard) の兩側が挿入してある。そして *W* ガードの上部がソールバー *S* に固着せられてある。故に軸筐は上下には自由に動き得るけれど、前後左右には 3.17~6.35 耗位動き得る丈の餘裕しか興へられてゐない。車體の重みはソールバー *S* から、ブラケット *B* に、それからリンク *L*、彈機 *P*、軸筐 *X* と順次に傳はる。軸筐中には車軸頭が嵌められてあるから、軸筐から軸承金 (Bearing brass) 軸頭 *J*、軸輪を経て軌條に傳はる。

### 第三節 車體 (Car body)

車體の構造は4輪車とボギーとにより異なるが、大體前に述べた臺枠、側 (Side plate) 棧 (End plate) 及屋根からなる。客車に於いては、側は側柱 (Side post) と側板、又は羽目板 (Side plate) から成り上部に窓がある。

棧は隅柱 (Corner post) 棧柱 (End post) 及棧板からなり、不貫通式のものでは車體の端となつてゐる。貫通式の客車では入口側板と甲板とがあり、甲板にはダイヤフラムと渡り板をつける。

屋根は種 (Roof stick) に天井板を張り、且雨漏を防ぐために帆布を張りペイントを塗布する。屋根の形状にはアーチ型とモニター型 (Monitor)



type) の二通りがある。我國有鐵道ではモニター型に定められてゐる。

貨車にあつては有蓋の貨車と無蓋の貨車とによつてその構造を異にする許りでなく、有蓋、無蓋の内でもその用途により特殊の構造を必要とする。普通の荷物を運ぶ有蓋の貨車は、大體臺枠、側羽目板、棧板よりなり、兩側に荷物の取出積込み口として引戸を設けてある。

無蓋の貨車でも使用の目的によつて其構造異なる形状を有してゐる。即ち普通の無蓋貨車でも側板が煽戸になつてゐるもの、又は作り付となつてゐるもの、又は側板の中央部に開き戸を設け若くは引戸を作つたものがある。

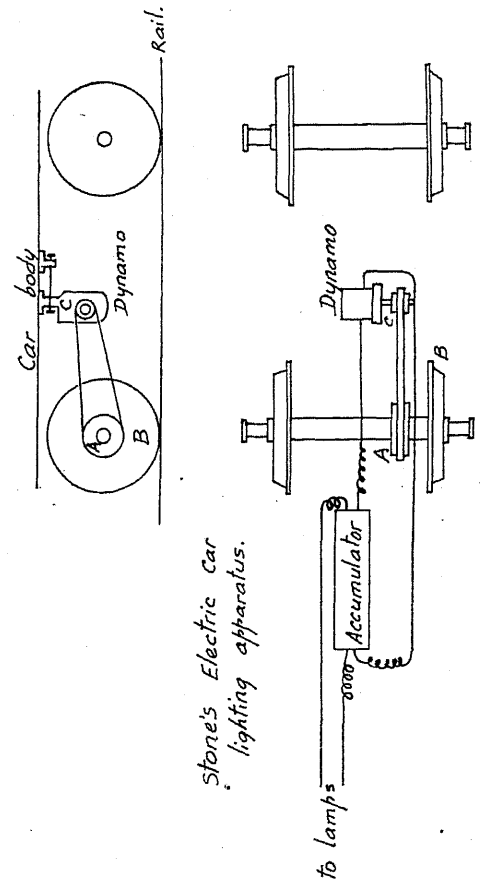
特殊の車輛の車體の構造は此處では述べない。

客車に於ては、車室は一つの部屋であるから部屋としての設備がある。即ち座席、照明、換氣、暖房、便所等の設備を要するのである。床面積は一人當 0.3 平方米、硝子窓は 400 平方糎位を適當とする。

暖房装置は種々あつたが、今日では殆んど蒸汽暖房である。即ち機關車からホースによつて各車に蒸汽を送るのである。電車では電氣ストーブによる。

照明装置

之れも往時に種々あつたが、



今日では殆んど電燈である。電源は各車の電軸に發電機を連結して電氣を起す。又機關車が發電機を有し、機關車の蒸汽で發電機を廻し電氣を起し、各車に配電するの装置もある。或は一列車毎に一つの發電車 (Dynamo-car) を備へてゐる事もある。圖に示すものは各車の車軸に連結した發電機であつて、Bは車輪、Aは滑車、Cは帶である。

電車に於いては斯る特種の装置を必要としない。コンダクターから直接電燈にとるのである。

換氣装置 客車内は長く戸及窓を閉めて置くと室内の空氣が混濁するから、之れが換氣の装置を必要とする。換氣装置には種々の方法があるが、列車進行を利用して誘引装置により室内の空氣を引き出すのである。我國ではガーランド型 (Garland ventilator) が重に使用されてゐる。

給水用水槽 洗面用及便所用の水槽は、從來我が鐵道では洗面所又は便所の直上屋根に設けてある。之れがためシンダーが水に混交して出るから旅客に甚しく不快の感を與へた許りでなく、水量も僅 200~300 噸に過ぎなかつたのであるが、近時空氣制動機の使用により、水槽を車體の臺枠の下に取り付けて、空氣の壓力を利し水を洗面器中に押し上げる装置となつてゐるからその憂がない。洗面器の箇數も普通の客車は1箇であるが、寢臺車では4~8箇を備へ水も豊富に供給してゐる。

#### 第四節 連結器、制動機等車輛保安裝置

##### 1. 連結器 (Coupling)

車輛相互間を結びつくる装置であつて、連結器の必須條件は、堅固で保存よく彈力に富み取扱容易で信頼し得るものたる事である。

今日多く用ひられてゐるのは

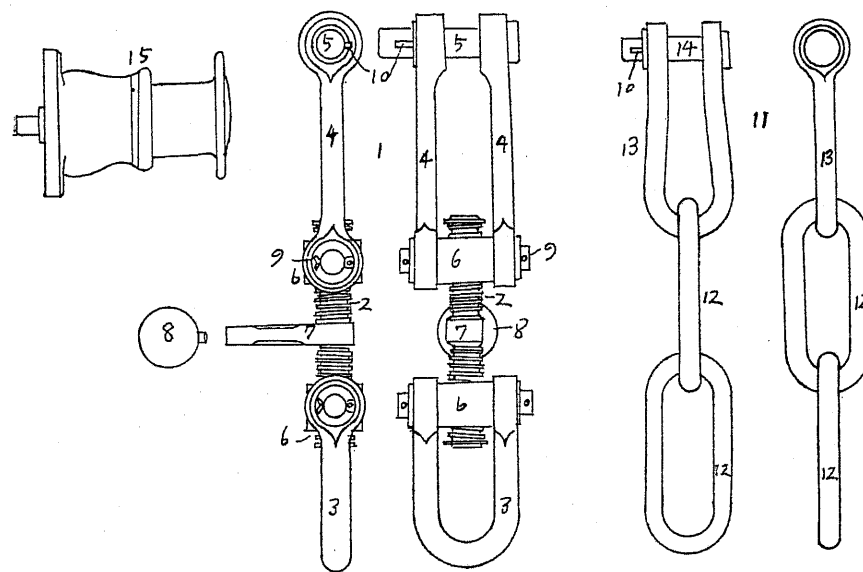
螺旋連結器 (Screw coupling)

連環連結器 (Link coupling)

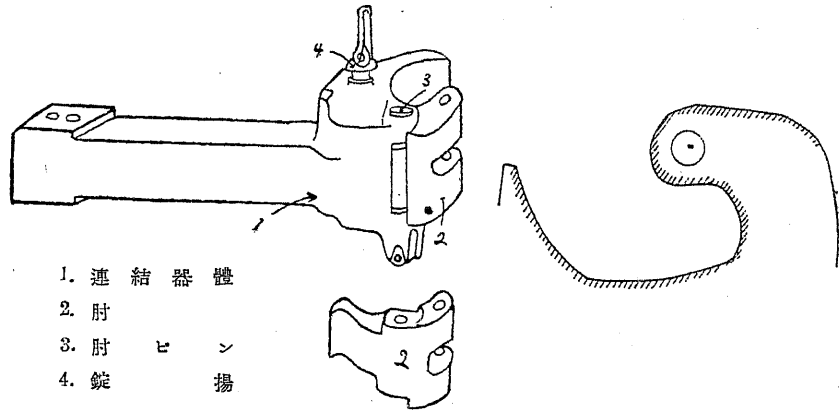
自動連結器 (Automatic coupler)

我國では、從來連環連結器と螺旋式の二重装置によつてゐたのであるが、最近自動連結器に更換されたのである。構造は圖に示す通り。

自動連結器は車輛の外側から1箇の把手を操縦する事によつて、自動的に車輛を連結又は解放し得る装置となつてゐるから、從來の連結器に優れる事は言ふまでもなく、その上從來連結作業に伴ふ幾多の危険を一掃し得たのである。殊に連



- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1 スクルー・カップリング(螺旋連結機) | 9 スクルー・スプリット・ピン        |
| 2 " スクルー (全螺旋)       | 10 " コッター              |
| 3 " シヤツクル            | 11 リンク・カップリング(連環連結器)   |
| 4 " リンク              | 12 リンク・カップリング・リンク(全連環) |
| 5 " ピン               | 13 " シヤツクル             |
| 6 " ガゾオン             | 14 " " ピン              |
| 7 " ウエーテッド・ローバー      | 15 バツファー               |
| 8 " ウェート             |                        |



- 1. 連結器體
- 2. 肘
- 3. 肘ピン
- 4. 錠及錠揚

結器の強度著しく増加し、従来一列車 600~700 噸以上は困難であつたものが、今日では 900~1,000 噸を牽引し得るに至つたのである。

自動連結器は 1897 年頃發明されたもので、今日では幾多の種類があるが、我國有鐵道で用ひられてゐるのは、シャロン (Sharon) アライアンス (Alliance) 坂田式、柴田式の 4 種である。而して各々に上作用 (Top operating) と云ふのと、下作用 (Bottom operating) と云ふものがある。

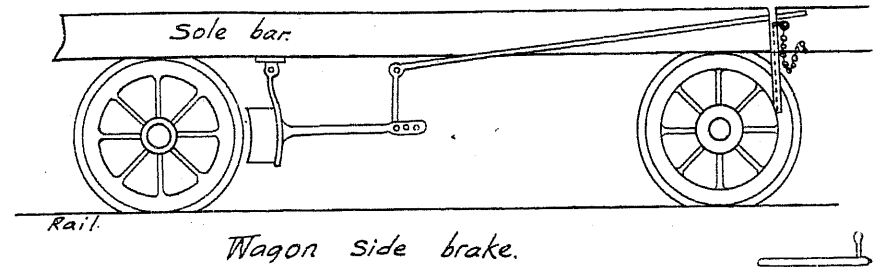
構造は圖に示す如きもので

- 1. 連結器體 (Coupler body) 2. 肘 (Knuckle)
- 3. 肘ピン (Knuckle pin) 4. 錠及錠揚 (Lock and lock lift)

である。そして何れの型式に於いても、連結器の接觸す可き曲線は圖に示す如きものでその寸法は統一してある。即ち如何なる車輛でも同一軌道上を運轉するものは、皆相互に連結し得る様定めてある。従つて多種多様な連結器があつても、連結器體、肘及肘ピンは各型式を通じて共通で、唯錠及錠揚げの個所の構造によつて各種の構造となるものである。

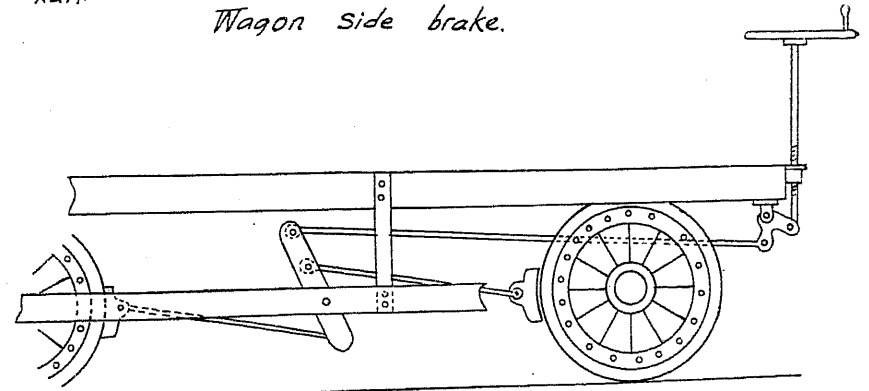
上作用のものは解放の時鎖を引上げる必要があるから、客車の様に上に渡板など邪魔物があるものには使用困難である。貨車や機關車は上作用によるを便利とする。

手用制動機



Rail.

Wagon side brake.



Carriage brake.

2. 制動機 (Brake)

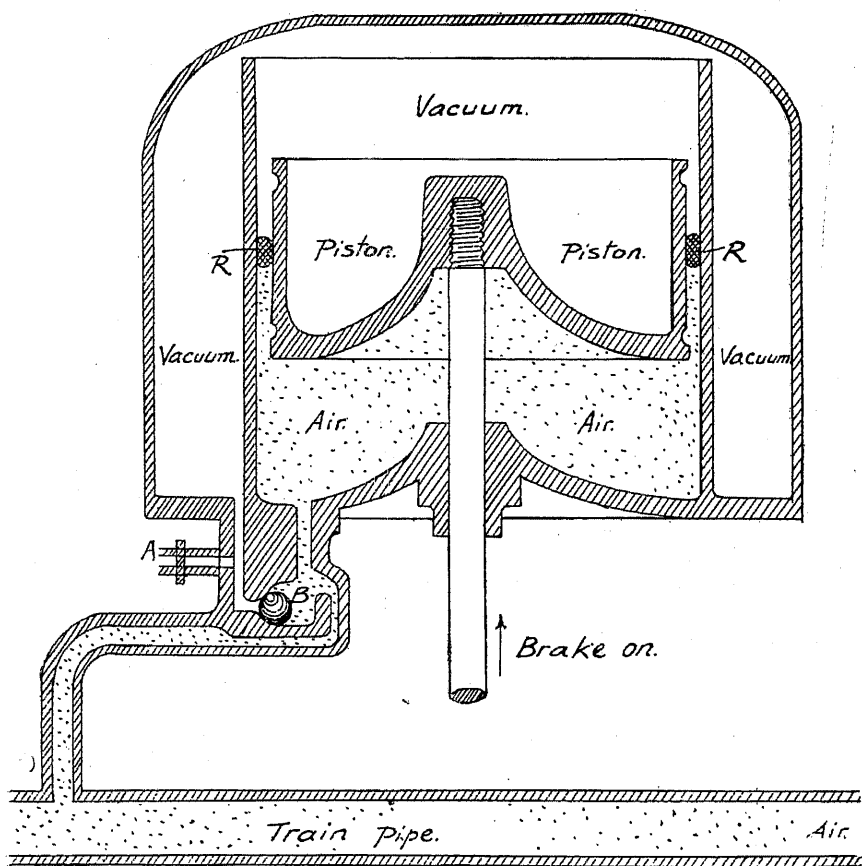
列車の速度を制御し、之れを停止せしむる装置は所謂制動機である。一般に二つの物體の間に生ずる摩擦力を利用し、機械の運動に反抗せしめるものである。機關車及客貨車に使用する制動機は、普通鑄鐵を以つて製したる製動靴 (Brake shoe) で、車輪を鐵を壓して車輪の廻轉を妨ぐるものでその原動力は、人力によるものと、真空によるものと及空氣の壓力によるものがある。手用制動機はその効果最も弱く、真空制動機之れにつき空氣制動機は遙かに此の兩者に勝る。

我國に於て従来は、貨車は手用制動機 (圖面参照) を原則とし、唯緩急車又は特殊の貨車に真空制動機を附し、機關車の真空制動機と共に手用制動機と相俟つて貨物列車の制動を行つて居つた。

然し手用制動機と真空制動機との混用はその効果少く、従つて貨物列車の速度

は、此の制動力不十分なるため常に困難を感じて居つたのである。旅客列車には真空による貫通制動機を使つて居つたのであるが、その壓力は充分でない。今日では空氣制動機が客貨車共取付けられて、列車運轉速度及保安上一新紀元を畫したのである。

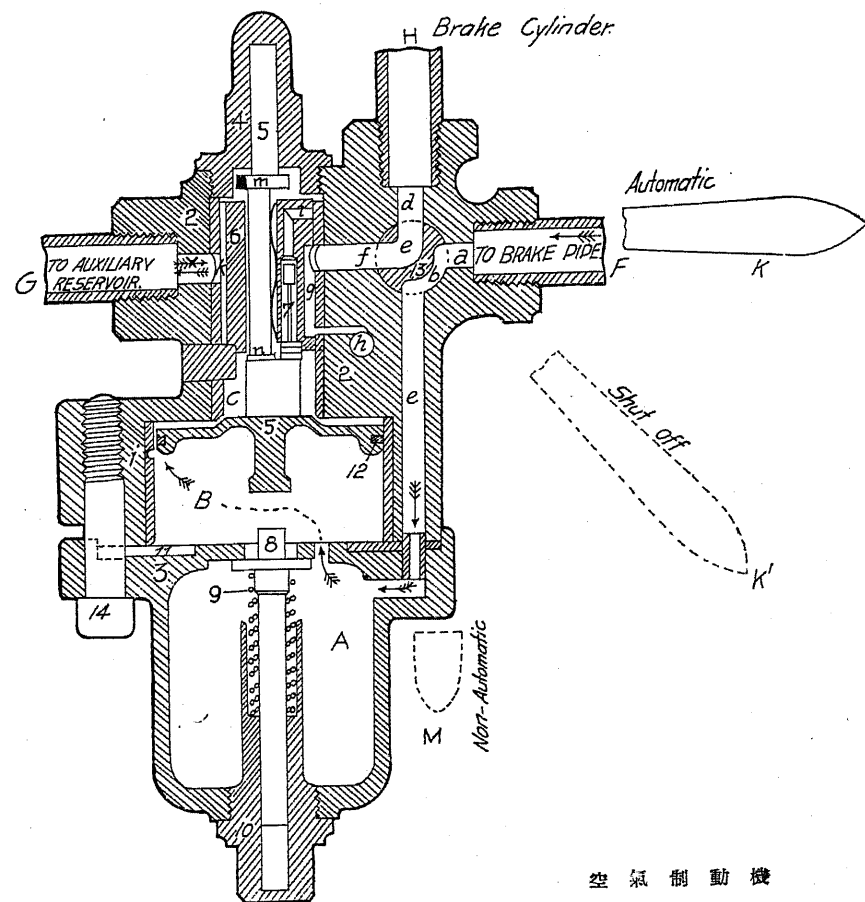
空氣制動機は壓搾空氣を利用して制動するもので壓搾空氣の壓力は貨物列車用  $5 \sim 5.6 \text{ kg/cm}^2$ 、旅客列車用  $6 \sim 8 \text{ kg/cm}^2$  である。壓搾空氣を作るには、機關



真空制動機装置

車の汽罐よりの蒸汽が壓搾機の蒸汽筒に入つてそのピストンを動かし、之れに連なる空氣筒のピストンに働らいて空氣を吸收又は壓縮して、之を原空氣溜に送る。之から管によつて給氣瓣、自動制動瓣を通つて列車管に入り、この列車管はホースによつて全車輛に連つて居るから、此の空氣は各車輛の補助空氣溜りと、機關車の分配瓣壓力が空氣室に込められて居る。

今若し自動制動瓣の把手を制動位置にとると、列車管内の空氣は一時減壓せられるから列車の客貨車に於いては、分配瓣が開き全列車が同時に制動せらるゝこ



空氣制動機

とゝなる。全列車の制動機を弛め様とする時には自動制動弁を込め、又は弛め位置に持ち行けば出来る。又全列車制動されて居ても、機關車のみ單獨に制動したり弛めようとする時には、單獨制動弁を制動又は弛め位置に置けば出来る。又車掌弁もあつて、後部車掌室からも全列車に制動が出来、又列車分離の時も自動的に制動せらるゝ様になつて居る。

車輛の連結器及制動機以外の保安装置は、列車停止に對する装置及扉の自動開閉装置である。列車を途中で停止させる装置は、制動機に旅客自ら働き得る装置をなしたのであるが、近來客車が貫通式となつた爲め、此の方法は漸次廢止され最早形を止めぬに至つた。

電車區間の様に旅客の乗降頻繁なるため、各驛に於いて車輛扉の閉鎖が充分でなく、ために揺り落しを生じた事少くない。殊に通勤時刻に乗客を満載する場合はその危険が多いから、電車に對して自動的の扉開閉装置を設け、現に東京附近の電車區間で之れを實行して居る。

## 第五節 車 の 種 類

### 1. 客 車

客車の目的は、旅客と之れに附帯の手荷物等を運送するのであるから、その種類もその用途別に依り異なるのは勿論である。

#### a. 構造上よりの類別

2軸4輪車。2對の車軸車輪の上に車體を支へたもので、構造最も簡單のもので、従つて價格も安く又自重も少い割合に客の收容力が多い。支線短距離で速力のおそい列車には差支へないが、速力の早い幹線では動搖が激しく不安定であるから不適當である。

3軸6輪車。構造から言へば4輪車より稍々複雑し、車體の長さも4輪車に比すれば約30~40%位長くする事が出来る。6輪車の兩端の車軸は固定して居

るが、中央の軸は曲線通過の關係上左右に、25%内外移動し得る様に游間を存し置くか、又は他の方法により中央の軸が自由に左右に移動し得る如く装置す。我國では殆んど用ひられない。

ボギー車。ボギーと稱する2對若くは3對の車輪車軸を組み合せて作りたる二箇の臺枠上に、ボギー中心串(Bogie center pin)によつて車體を支へたものである。即ち車體は兩端より各々全長の $\frac{1}{6}$ 附近の一點をボギー中心串により支へられて居り、車體の長さは4輪車の2倍以上とするを普通とし、且ボギーと車體とは中心串によつて緩著せられて居るのみで、自由に串の周りに廻る事が出来るから、曲線通過に當つても自由自在に轉向し圓滑なる運轉が出来る。4輪車に比し收容能力に比し自重が比較的重いが、高速度の運轉に於いても動搖が少いし又安全率も多い。然し動搖の周期大きく軌條の接目との關係で非常にゆれることがある。

#### b. 使用目的に依る種別

我國に於ける重なる客車の種類を其用途により分ければ

1等車 2等車 3等車 1等寢臺車 2等寢臺車 3等寢臺車

食堂車 手小荷物緩急車 郵便車 電動車 附隨電車 特殊車

である、特殊車の中には御料車、試験車、職用車、展望車、病客車等がある。

### 2. 貨 車

#### a. 構造上よりの類別

客車と同様4輪、6輪ボギー車がある。それ等の構造は大體客車と同様である。又貨車にあつては有蓋無蓋の貨車に大別する事が出来る。前者は屋根のあるもので、米、食料品、機械、高級雜貨用である。後者は石炭、石材、木材、バラ物等の荒荷用に供す。

我國有鐵道にては、石炭車、材木車、又は特種の貴重品運搬車を除いては重に4輪客車であつて15噸車が最も普通である。

## b. 使用の目的による種別

國によつて産出する貨物には、夫れ夫れ相違があつて必ずしも同一でない。従つて之れを運搬する貨車にも多少相違ある事は止むを得ない。我國有鐵道に於ける重なる貨車に付き、その使用目的により分類すれば

有蓋の貨車の中に 1. 有蓋緩急車 2. 冷蔵車 3. 通風車 4. 家畜車  
5. 油槽車 6. 水槽車 7. 銻酸槽車 8. 瓦斯槽車 9. コンテナー運搬車 10. 生魚車 11. 有蓋貨車 等で

無蓋の貨車の中には 1. 石炭車 2. コークス車 3. 材木車 4. 重量品運搬車 5. 無蓋貨車

等である、將來進んで製造の必要あるものは イ. 牛乳車 ロ. 自動車運搬車 ハ. 飛行機運搬車 ニ. 生鳥類運搬車 等であつて其他火薬類等の危険物を積載する車の必要もあらむ。

## 第二章 機關車 (Locomotive)

## 第一節 機關車の分類及名稱

鐵道の機關車を大別して蒸汽機關車 (Steam locomotive) 電氣機關車 (Electric locomotive) 特種機關車の3種とす。特種機關車とはアプト式、蓄電池、タービン、内燃等の如き物を言ふ。機關車の分類を種々の方面からみると次の通りである。

使用目的から分類すると

## 1. 旅客列車用機關車 (Passenger service engine)

主として旅客列車を牽引するが目的で、速度の早いのを望む結果蒸汽量の大きな罐、働輪の直徑大なるもの及曲線通過に際しても、圓滑なる運轉をなさしむるため前部に二輪、又は四輪の導輪あり。

## 2. 貨物列車用機關車 (Freight service engine)

貨物列車の牽引が目的であつて、速度の早いものより牽引力の大なるものをよしとす。働輪上の重量と汽筒の直徑は大で働輪の直徑は小である。

## 3. 入換用機關車 (Shunting or switching engine)

入換を主とするため牽引力を大に、前後運轉を容易に且急曲線を自由に通過することが出来るもの。

炭水車の有無に依る分類

## 1. 水槽付機關車 (Tank engine)

機關車と同じ臺枠上に石炭及水を搭載して居るのである。機關車の長さ比較的短く、且前進後進共に見透しよいが、搭載量に自ら制限があるから主とし短距離の貨物列車用又は入換用に供せらる。

## 2. 炭水車附機關車 (Tender engine)

機關車とは別の車に、石炭と水とを搭載して機關車の直後に連結したもので、長さは比較的長く、又後方運轉には不便であるが長距離運轉に耐へ旅客列車用急行貨物列車用に供せらる。最近の機關車は殆んど炭水車附機關車である。

使用蒸汽の種類による分類

## 1. 飽和蒸汽機關車 (Saturated steam engine)

これは罐中で發生した飽和蒸汽を、その儘汽筒に使用するものである。飽和蒸汽は或る壓力に對して、必ずそれに相當する温度を有するものであるから、少しでも冷却すれば温度は下降し、壓力も低下し汽筒内に凝結水を多く生じ、従つて炭水の消費量が多い。

## 2. 過熱蒸汽機關車 (Super heated steam engine)

罐に生じた飽和蒸汽を汽筒に送る途中にて、更に華氏の200度以上も過熱するので容積増加し、又温度が少し位下降するも飽和蒸汽固有の温度にならなければ凝結する事がないから、實驗の結果燃料及水に於て飽和蒸汽より約2.30%節約される。



蒸汽の使用方法による分類

1. 單式汽筒機關車 (Simple cylinder engine)

罐より蒸汽を各汽筒に送り、其處で一回仕事をしたものを直ちに排氣するのである。

2. 複式汽筒機關車 (Compound cylinder engine)

これは罐から來る蒸汽が、先づ高壓汽筒で一回働らき更に低壓汽筒に進入し、少くとも二箇の汽筒で働らき充分蒸汽の膨脹力を利用した後排氣するのである。

汽筒の位置による分類

1. 内側汽筒機關車 (Inside cylinder engine)

これは汽筒が臺枠の内側にあるもので、機關車の動搖を少くし保温をよくするけれど検査修繕に困難である。

2. 外側汽筒機關車 (Outside cylinder engine)

汽筒が臺枠の外方にあるもので、その効用は内側式と全然反對である。我國の機關車の殆んど總てが之れに屬す。

名稱

1. 車輪の配置による名稱

例へば 0—4—0 は導輪なく動輪4從輪なきもの  
2—6—2

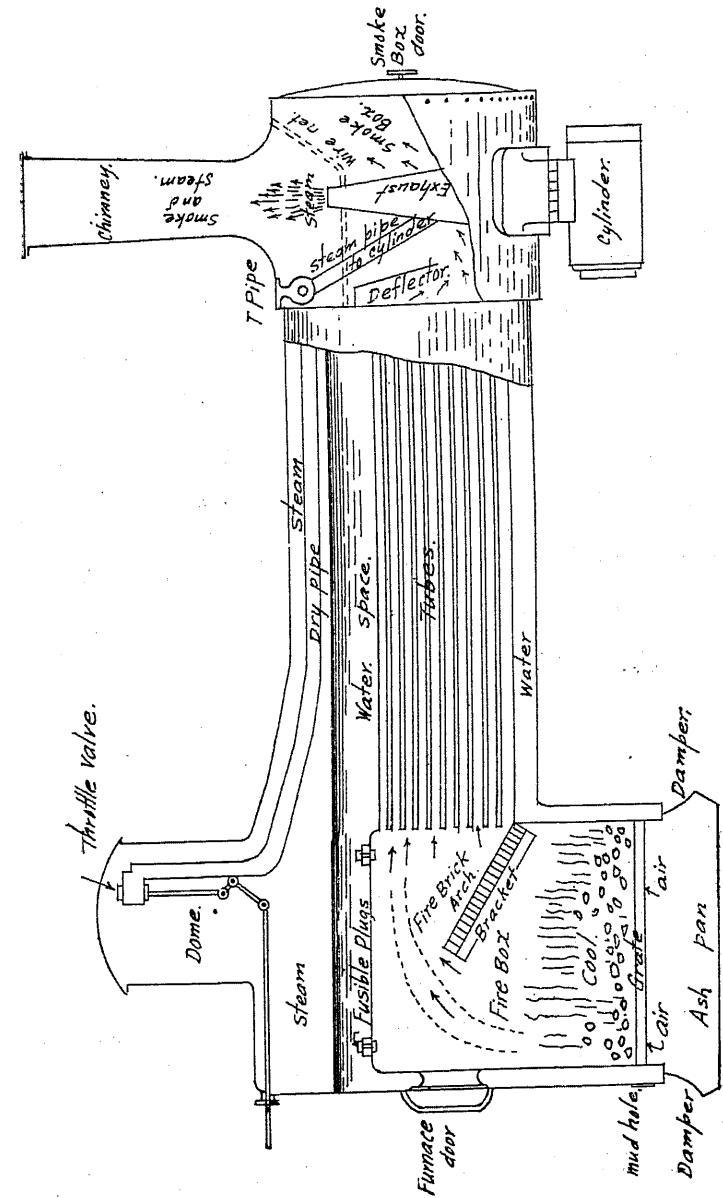
2. 動軸数が 2, 3, 4 等なるに従ひ B, C, D なる記號を附す。

例へば動軸が 3 あれば C—と言ふ。

3. 構造の異なるものはその儘呼ぶ、例へばタンク機關車、2 汽筒機關車等の如し。

第二節 機關車の主要部

機關車を構成する主要部分は大略次の通りである。



## 1. 罐 (Boiler)

罐は燃料を燃焼させて、それによつて生じた熱を罐内の水に傳へ、蒸汽を發生し、且貯藏する所であつて、火床 (Fire box) 罐胴 (Barrel) 及煙室 (Smoke box) からなる。

罐壁は銅で火床は銅と鋼とがある。銅は熱の傳導がよい許りでなく、水の質の悪い時銅ではくさる虞れがあるが、鋼ならその心配がない。又銅の方が修繕にも容易である。火床のガスの温度は  $3,000 \sim 4,000^{\circ} F$ 、煙室では  $500 \sim 600^{\circ} F$ 、蒸汽壓力は  $12.6 \text{ kg/cm}^2$ 、水の温度  $380^{\circ}$  である、管 (Tube) にも銅と鋼の二種がある。

## 2. 臺 枠 (Frame)

機關車の土臺となる可き部分で、彈機 (Spring) 軸箱 (Axle box) 等を介して車輪車軸の上に乗し、その上に運轉臺又はタンク等に乗せ、機關部制動装置、牽引装置等が取付けてある。

## 3. 機關部 (Machine part)

蒸汽の有する熱エネルギーを、機械的エネルギーに変化させる所で、その主なるものは唧子 (Piston) 連桿 (Connecting rod) 曲柄 (Crank) 及瓣 (Valve) である。

## 4. 走行装置 (Running gear)

車輪、車軸、連結桿、軸箱、軸承等である。

## 5. 彈機装置 (Spring gear)

臺枠と車輪との中間にあつて、臺枠上の重量を車輪に傳へ運轉中に起る衝撃を緩和する装置である。

## 6. 制動装置 (Brake gear)

手用、真空又は壓搾空氣の作用により制輪子を車輪に押付け、機關車又は列車の制動作用をなす装置である。

## 7. 牽引装置 (Draft gear)

他の車輛と連結するため、機關車の前後及機關車と炭水車間に設けられた連結牽引緩衝の装置である。近時自動連結器が主として用ひらるゝ事はすでに述べた通りである。

## 8. 運轉臺 (Cab)

罐の後部にあつて乗務員が諸機關を操縦し、前途又は後方を監視し焚火作業をなす所である。

## 9. 炭水貯藏部 (Tank and tender)

機關車運轉に必要な石炭及水を貯藏する所である。

各部に就いて詳細の説明は、土木工學の域を脱するから省略し、圖面を掲げることとする。

### 第三節 機關車の牽引力 (Tractive power of locomotive)

機關車の牽引力を計算するには

$D$  働輪の直徑 (米)

$d$  汽筒の直徑 (糎)

$l$  動程の長さ (米)

$R$  汽筒内に於ける蒸汽の有効平均壓力 厩/糎<sup>2</sup>

$Q$  機關車の牽引力 厩/糎<sup>2</sup>

とすれば

$\pi \cdot D \cdot Q$  は働輪が一廻轉する間に機關車のなした仕事量である。

$\frac{\pi}{4} d^2 \times R \times 2l$  は機關車片側の汽筒中で蒸汽がピストンに對してなした

仕事である。

ピストンが動程を完うすると働輪は一廻轉するから

$$\pi D Q = 2 \left\{ \frac{\pi}{4} d^2 \times R \times 2l \right\}$$

$$\therefore Q = \frac{d^2 R l}{D}$$

若し他の條件が同一であるなら、牽引力は働輪の直徑の小なる程大きくなる。

〔例〕  $D = 1.372$  米

$$d = 45.72 \text{ 釐}$$

$$l = 0.61 \text{ 米}$$

$$P = 10.546 \text{ kg/cm}^2$$

$$R = 4.22 \text{ kg/cm}^2$$

$$Q = \frac{d^2 R l}{D} = \frac{45.72 \times 4.22 \times 0.61}{1.372} = 3919 \text{ 斤}$$

$$\frac{Q}{R} = \frac{3919}{4.22} = 905 \text{ 斤 (R の 1 斤に付)}$$

機械の効率を 80% とし

$$Q' = \frac{80}{100} \times 3919 = 3135.2 \text{ kg}$$

軌條と働輪との摩擦が足りなければ、牽引力が強くと共滑る。此の摩擦係数は最上  $\frac{1}{4}$ 、普通  $\frac{1}{8}$ 、最悪  $\frac{1}{10}$  位である。

今  $\mu = \frac{1}{10}$  とすれば  $Q' = 3135.2$  であるから

$$L = \frac{Q'}{\mu} = \frac{3135.2}{\frac{1}{10}} = 31352 \text{ ton}$$

なければ滑る。

列車抵抗は重量に關係あるが、列車荷重 1 噸に付き 5.44 kg と假定すれば

$$\frac{\text{牽引力}}{\text{列車抵抗}} = 576 \text{ 噸 引く事が出来る。}$$

$$Q = 3919$$

$$Q' = 3135.2$$

$$Q - Q' = \text{機械摩擦と働輪の抵抗である。}$$

以上の式から見ると、機關車の導輪は牽引力に關係ない。故に機關車の牽引力からのみ論ずれば導輪のない方がよい。同時に機關車の働輪の重量の大なる事を要す。即ち同じ臺枠上に炭水のあるタンク機關車がよい。但し速度は餘り望めない。

従つて  $\left. \begin{array}{l} 0-4-0 \\ 0-6-0 \\ 0-8-0 \end{array} \right\}$  型のタンク機關車は入換用に適當する。

高速度にすると導輪がないと脱線の虞れがあるし、曲線を圓滑に廻はれない。故に速度が早い程 2-6-0, 4-4-0, 4-6-0 の型にする。

旅客列車用には炭水を多く運ぶ必要があるから、列車荷重となつて不經濟ではあるが已むを得ず炭水車を分離しなければならない。

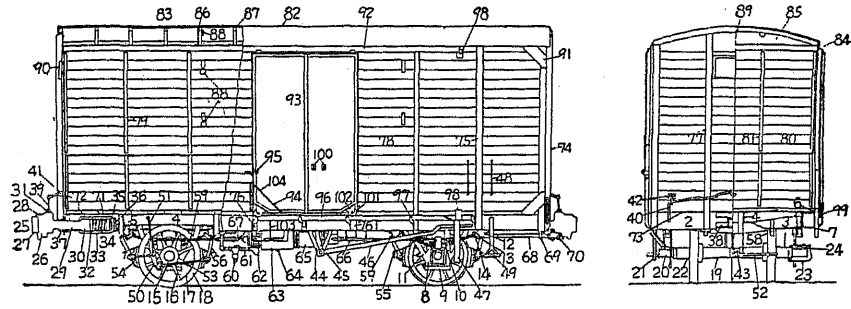
速度が増加すれば牽引力は減少する。それは廻轉數が多ければ甚しい。

平均有効壓力の減少するものを防ぐには、働輪の直徑を大にする。従つて高速度列車用の機關車には直徑大なる働輪を要す。速度が増加すると牽引力が減少し、牽引力が減少すれば働輪と軌條との摩擦は少なくてよい。従つて働輪上の重量は少なくてよい。

超高速度列車用には 4-2-4 型がよい。

牽引力を強大にするには、機關車自身の重量を大にし、働輪の直徑を小にする。貨物列車用としては 0-8-0 型が適す。我國にて現今貨物列車用に使用されてゐる 9600 型 9900 型は 2-8-0 型である。

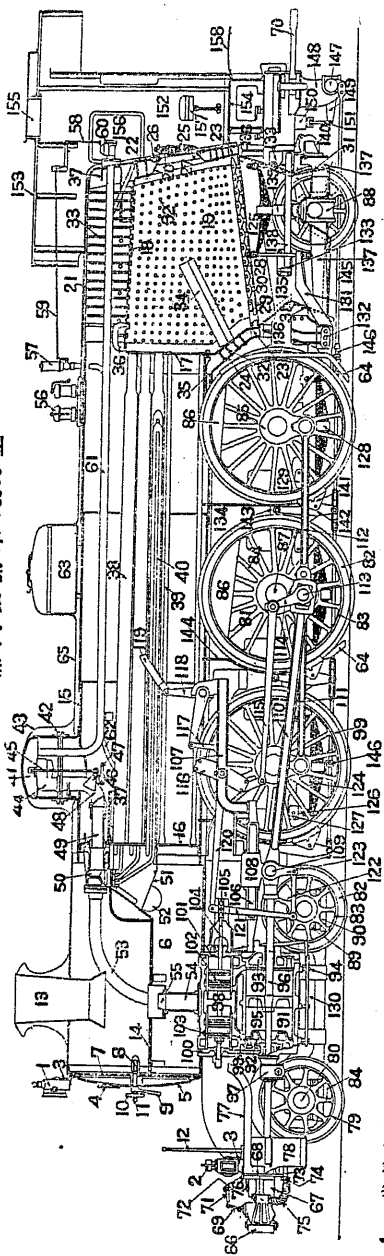
機關車の働輪は輪縁のないものを使ふ關係上、働輪は 5 軸以上不可能である。非常に強力な機關車として 0-6-6-0, 0-8-8-0 の如きものがある。先年東海道線の箱根越の貨物列車用に用ひられたが、燃料の消費が大のため今日では用ひられない。



アンダフレーム	臺枠	25	トップオペレーター	ギヤー	上作用装置
1 ソールバー	側梁	26	アウトマチックカット	ブレーヘッド	自動連結器頭
2 エンドビーム	端梁	27	カップラーナックル	ナックルピン	連結器肘
3 クロスビーム	横梁	28	ナックルピン	肘ピン	連結器肘
4 センターシル	中梁	29	ジャンク	ジャンク	連結器胴
5 ニー	偶金	30	ホール	ホール	同上尻
6 ロックカーレール	長土臺	31	リフトブラツク	揚栓	揚栓
7 ロックカーレールブラツケツト	同上受	32	フォロワー	枠	枠
8 アクスルガード	軸箱守	33	ヨーク	引張バネ	引張バネ
9 アクスルガードステー	同上控	34	ドラフトスプリング	底座	底座
10 ベヤリングスプリング	擔バネ	35	ファイリングブラツク	枠板守	枠板守
11 ベヤリングスプリング	同上懸金	36	フォロワーガイド	胴受	胴受
12 スクロールアイオン	バネ釣受	37	ジャンクガイド	ジャンク	同上支へ
13 リング	リング	38	ジャンクガイドブラツク	ナックル	引揚釣
14 ピン	ピン	39	ロックリフター	解放テコ	解放テコ
15 ボス	ボス	40	アンカツアリンクバー	同上受	同上受
16 スポーク	ヤ	41	アンカツアリンクリバー	同上受	同上受
17 リム	リム	42	アンカツアリンクリ	同上止	同上止
18 タイヤ	外輪	43	ブレーキシヤフト	制動機	制動機
19 アクスル	車軸	44	ブレーキシヤフトアラ	制動軸	制動軸
20 ジヤナル	ジヤナル	45	サイドブレーキアーム	車側制動腕	車側制動腕
21 ジヤナルカラー	カラー				
22 ホキールシート	輪座				
23 アクスルボツクス	軸箱				
24 ベヤリングメタル	軸受金				
カツプラー	連結器				

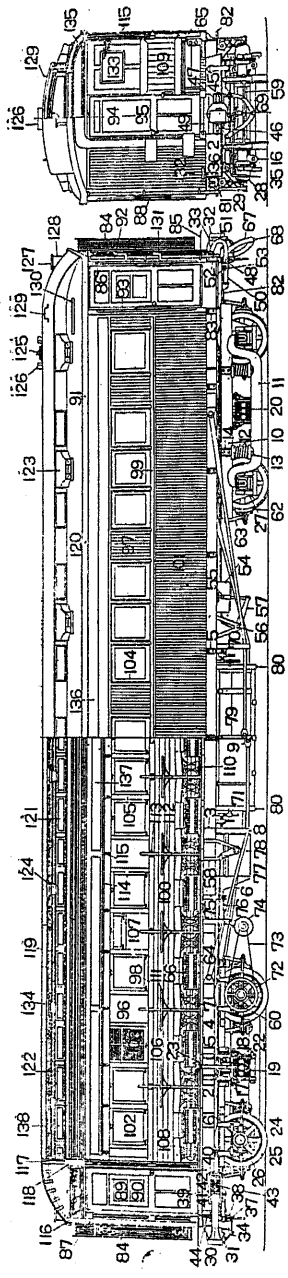
46	サイドブレーキリバー	同上テコ	73	エンドビームガセットプレート	端梁當板
47	サイドブレーキリバー	同上案内	74	コーナーピラー	隅柱
48	サイドブレーキコンモード車側制動機用	取手	75	サイドピラー	側柱
49	サイドブレーキフート	同上踏段	76	ドアポスト	入口柱
50	ブレーキリバー	制動テコ	77	エンドピラー	妻柱
51	ブレーキリバーハンガー	同上釣	78	サイドボード	側板
52	ブレーキビーム	制動梁	79	サイドボードストラツプ	同上押
53	ブレーキロッド	制動棒	80	エンドボード	妻板
54	ブレーキプロツク	制輪子	81	エンドボードストラツプ	同上押
55	ブレーキプロツクアツヤ	制輪子加減	82	ルーフイング	屋根防水布
56	ブレーキプロツクハンガー	制輪子釣	83	ルーフボード	屋根板
57	ブレーキプロツクハンガー	同上ピン	84	カントレール	長桁
58	ブレーキプロツクブラツケツト	同上受	85	エンドアーチレール	妻桁
59	ブレーキアウルロッド	制動引棒	86	カーライン	鐵樺
60	セントリフユガルダートコ	渦巻塵取	87	ルーフステイツク	樺
61	ブラインチパイプ	枝管	88	ヒツチンクリンク	馬ツナギ輪
62	トリツプルバルヴK-1	三動瓣K-1型	89	ランプホルダー	ランプ掛
63	オキシリアーレザーバー	補助空氣温	90	ベンチレーターカバー	通風穴被
64	ドレインコツク	凝水コツク	91	コーナーガセットプレート	隅金
65	エヤーブレーキシリンダー	空氣制管	92	ドアシールド	引戸鴨居
66	レバーガイド	挺守	93	ドアブレード	同上板
67	フアルグラム	同上受	94	ドアハンドル	同上取手
68	パイプ	管	95	ドアロック	同上錠
69	パイプバンド	管帯	96	ドアレール	同上レール
70	アングコルツク	肘コツク	97	ドアレールブラツケツト	同上受
71	フロアーボード	床板	98	ドアストツパー	戸當り
72	フロアーボードストラツプ	同上抑	99	ランニングガード	引戸脱出止
			100	ドアオーヴニングロツク	戸止
			101	ドアフリー	戸車
			102	ドアフリーブラケツト	同上枠
			103	フートステツプ	入口踏段
			104	コンモードハンドル	取手

4-6-2 過熱蒸気機関車 18900 型



1	サインドライ	前燈	19	クアラ	天非板	25	ボア	火室	33	クアラ	天非板
2	インバ	側板	20	アア	内火室	26	アア	側板	34	パ	煉瓦壁
3	ホ	煙突	21	ボア	側板	27	ボア	煙突	35	ガ	羽子板
4	ホ	煙突	22	ボア	後板	28	ボア	煙突	36	カ	積板
5	モ	煙室	23	ボア	火室	29	ボア	煙室	37	ラ	隅板
6	ア	煙室	24	ボア	火室	30	ボア	煙室	38	ス	大煙管
7	ア	煙室	25	ボア	火室	31	ボア	煙室	39	ス	ア
8	ロ	煙室	26	ボア	火室	32	ボア	煙室	40	ス	ア
9	ロ	煙室	27	ボア	火室				41	ス	ア
10	ロ	煙室	28	ボア	火室				42	ス	ア
11	ロ	煙室	29	ボア	火室				43	ス	ア
12	ロ	煙室	30	ボア	火室				44	ス	ア
13	ロ	煙室	31	ボア	火室				45	ス	ア
14	ロ	煙室	32	ボア	火室				46	ス	ア
15	ロ	煙室							47	ス	ア
16	ロ	煙室							48	ス	ア
17	ロ	煙室							49	ス	ア
18	ロ	煙室							50	ス	ア
									51	ス	ア
									52	ス	ア

53	ス	汽	53	シ	氣	53	シ	氣	53	シ	氣
54	エ	汽	54	リ	筒	54	リ	筒	54	リ	筒
55	セ	汽	55	ン	蓋	55	ン	蓋	55	ン	蓋
56	ホ	汽	56	ン	蓋	56	ン	蓋	56	ン	蓋
57	ホ	汽	57	ン	蓋	57	ン	蓋	57	ン	蓋
58	ホ	汽	58	ン	蓋	58	ン	蓋	58	ン	蓋
59	ホ	汽	59	ン	蓋	59	ン	蓋	59	ン	蓋
60	ホ	汽	60	ン	蓋	60	ン	蓋	60	ン	蓋
61	ホ	汽	61	ン	蓋	61	ン	蓋	61	ン	蓋
62	ホ	汽	62	ン	蓋	62	ン	蓋	62	ン	蓋
63	ホ	汽	63	ン	蓋	63	ン	蓋	63	ン	蓋
64	ホ	汽	64	ン	蓋	64	ン	蓋	64	ン	蓋
65	ホ	汽	65	ン	蓋	65	ン	蓋	65	ン	蓋
66	ホ	汽	66	ン	蓋	66	ン	蓋	66	ン	蓋
67	ホ	汽	67	ン	蓋	67	ン	蓋	67	ン	蓋
68	ホ	汽	68	ン	蓋	68	ン	蓋	68	ン	蓋
69	ホ	汽	69	ン	蓋	69	ン	蓋	69	ン	蓋
70	ホ	汽	70	ン	蓋	70	ン	蓋	70	ン	蓋
71	ホ	汽	71	ン	蓋	71	ン	蓋	71	ン	蓋
72	ホ	汽	72	ン	蓋	72	ン	蓋	72	ン	蓋
73	ホ	汽	73	ン	蓋	73	ン	蓋	73	ン	蓋
74	ホ	汽	74	ン	蓋	74	ン	蓋	74	ン	蓋
75	ホ	汽	75	ン	蓋	75	ン	蓋	75	ン	蓋
76	ホ	汽	76	ン	蓋	76	ン	蓋	76	ン	蓋
77	ホ	汽	77	ン	蓋	77	ン	蓋	77	ン	蓋
78	ホ	汽	78	ン	蓋	78	ン	蓋	78	ン	蓋
79	ホ	汽	79	ン	蓋	79	ン	蓋	79	ン	蓋
80	ホ	汽	80	ン	蓋	80	ン	蓋	80	ン	蓋
81	ホ	汽	81	ン	蓋	81	ン	蓋	81	ン	蓋
82	ホ	汽	82	ン	蓋	82	ン	蓋	82	ン	蓋
83	ホ	汽	83	ン	蓋	83	ン	蓋	83	ン	蓋
84	ホ	汽	84	ン	蓋	84	ン	蓋	84	ン	蓋
85	ホ	汽	85	ン	蓋	85	ン	蓋	85	ン	蓋
86	ホ	汽	86	ン	蓋	86	ン	蓋	86	ン	蓋
87	ホ	汽	87	ン	蓋	87	ン	蓋	87	ン	蓋
88	ホ	汽	88	ン	蓋	88	ン	蓋	88	ン	蓋
89	ホ	汽	89	ン	蓋	89	ン	蓋	89	ン	蓋
90	ホ	汽	90	ン	蓋	90	ン	蓋	90	ン	蓋



- 1 アンダーフレーム
- 2 アンダービル
- 3 エキストラ
- 4 ロック
- 5 トラック
- 6 トラック
- 7 トラック
- 8 トラック
- 9 トラック
- 10 トラック
- 11 トラック
- 12 トラック
- 13 トラック
- 14 トラック
- 15 トラック
- 16 トラック
- 17 トラック
- 18 トラック
- 19 トラック
- 20 ボルスタ
- 21 センター
- 22 センター
- 23 センター
- 24 センター
- 25 センター
- 26 センター
- 27 センター
- 28 センター
- 29 センター
- 30 センター
- 31 センター
- 32 センター
- 33 センター
- 34 センター
- 35 センター
- 36 センター
- 37 リバ
- 38 リバ
- 39 リバ
- 40 リバ
- 41 リバ
- 42 リバ
- 43 リバ
- 44 リバ
- 45 リバ
- 46 リバ
- 47 リバ
- 48 リバ
- 49 リバ
- 50 リバ
- 51 リバ

- 52 ホース
- 53 ホース
- 54 ホース
- 55 ホース
- 56 ホース
- 57 ホース
- 58 ホース
- 59 ホース
- 60 ホース
- 61 ホース
- 62 ホース
- 63 ホース
- 64 ホース
- 65 ホース
- 66 ホース
- 67 ホース
- 68 ホース
- 69 ホース
- 70 ホース
- 71 ホース
- 72 ホース
- 73 ホース
- 74 ホース
- 75 ホース
- 76 ホース
- 77 ホース
- 78 ホース
- 79 ホース
- 80 ホース
- 81 ホース
- 82 ホース
- 83 フット
- 84 フット
- 85 フット
- 86 フット
- 87 フット
- 88 フット
- 89 フット
- 90 フット
- 91 フット
- 92 フット
- 93 フット
- 94 フット
- 95 フット
- 96 フット
- 97 フット
- 98 フット
- 99 フット
- 100 フット
- 101 フット
- 102 フット
- 103 フット
- 104 フット
- 105 フット
- 106 フット
- 107 フット
- 108 フット
- 109 フット
- 110 シート
- 111 シート
- 112 シート
- 113 シート
- 114 シート
- 115 シート
- 116 シート
- 117 シート
- 118 シート
- 119 シート
- 120 シート
- 121 シート
- 122 シート
- 123 シート
- 124 シート
- 125 シート
- 126 シート
- 127 シート
- 128 シート
- 129 シート
- 130 シート
- 131 シート
- 132 シート
- 133 シート
- 134 シート
- 135 シート
- 136 シート
- 137 シート
- 138 シート
- 139 シート
- 140 シート
- 141 シート
- 142 シート
- 143 シート
- 144 シート
- 145 シート
- 146 シート
- 147 シート
- 148 シート
- 149 シート
- 150 シート
- 151 シート
- 152 シート
- 153 シート
- 154 シート
- 155 シート
- 156 シート
- 157 シート
- 158 シート
- 159 シート
- 160 シート
- 161 シート
- 162 シート
- 163 シート
- 164 シート
- 165 シート
- 166 シート
- 167 シート
- 168 シート
- 169 シート
- 170 シート
- 171 シート
- 172 シート
- 173 シート
- 174 シート
- 175 シート
- 176 シート
- 177 シート
- 178 シート
- 179 シート
- 180 シート
- 181 シート
- 182 シート
- 183 シート
- 184 シート
- 185 シート
- 186 シート
- 187 シート
- 188 シート
- 189 シート
- 190 シート
- 191 シート
- 192 シート
- 193 シート
- 194 シート
- 195 シート
- 196 シート
- 197 シート
- 198 シート
- 199 シート