

(3) **実際トン数法** 客貨車の実際重量(t)をもって牽引定数を表わす方法である。取扱いが多少煩雑になることおよび列車抵抗が車両重量に正比例しないための不合理がある。

(4) **引張棒荷重法** 機関車引張棒引張力(\*動力車引張力)と客貨車の列車抵抗とがひとしくなるような連結車数をもって牽引定数とする方法である。理想的な牽引定数法であるが、取扱いが煩雑となり実施することは困難である。

(5) **修正トン数法(貨車因子法)** 1895年アメリカ人ハッス氏が提唱した牽引定数法である。すなわち実際トン数法の不合理は客貨車重量が同一でも、車両によりトン当り走行抵抗が異なるから、発揮すべき引張力に相違があるという点にある。この不合理をなくするため、走行抵抗の相違によって客貨車の牽引トン数を修正して牽引定数を定める方法である。

2 牽引定数の査定 牽引定数は機関車の性能、線路状態、列車使命、線路有効長などを考慮して定められるが、その基礎となるものは**荷重曲線**(ロード・カーブ load-speed curve)である。荷重曲線は図に示したように縦軸に**牽引重量**(機関車が引くことのできる客貨車重量)、横軸に速度を採って各上り勾配(こうばい)における牽引重量と均衡速度との関係を表わしたものである。この図は各勾配、各均衡速度における牽引重量を次式から求めて図示したものである。

$$W = \frac{Ti - (Rl + Rlg)}{r + rg}$$

または

$$W = \frac{Td - (Ra + Rl' + Rlg)}{r + rg}$$

} 蒸気機関車の場合

$$W = \frac{Td - (Rl + Rlg)}{r + rg}$$

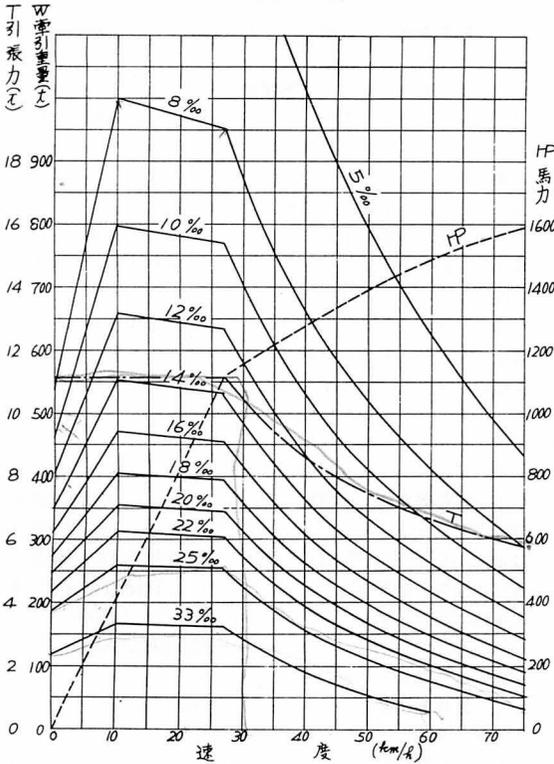
} 電気機関車、内燃機関車の場合

- W=牽引重量(t)
- Ti=図示引張力(kg)
- Td=動輪周引張力(")
- Rl=機関車走行抵抗(")
- Rl'=機関車車両抵抗(")
- Ra=前頭空気抵抗(kg)
- Rlg=機関車勾配抵抗(")
- r=客貨車走行抵抗(kg/t)
- rg=客貨車勾配抵抗(")

この荷重曲線を見ればわかるように、牽引重量は運転速度に密接な関係があり、低速度においてはきわめて大きい、速度の向上に伴って減少する。したがって牽引定数を大きくするためには運転速度を低くしなければならないし、運転速度を高くするためには牽引定数を小さくしなければならない。一般に高速度を使命とする急行旅客列車は牽引定数を犠牲にして運転速度を高くし、輸送力を主とする貨物列車は速度を犠牲にして牽引定数を大きくしている。

また牽引定数は線路の勾配に密接な関係があり、上り勾配が急なほど牽引定数を小さくしなければならないが、この場合ある区間の上り勾配中、牽引定数を支配する勾配を**査定勾配(支配勾配)**ともいう。ルーリング・グレード ruling grade)と称している。査定勾配が長い場合はこの勾配を均衡速度で上るものとして牽引定数を査定するが、短い急上り勾配であるときはふもとの速度を利用して、その勾配を上り切るように査定する。すなわち列車がふもとでもっている運動のエネルギーを位置のエネルギーに変換することにより、機関車の引張力を補助するものとして牽引定数を査定するのである。この場合機関車の引張力を補った力を勾配抵抗に換算して、実際勾配から差引いたものを**仮想勾配(バーチャル・グレード virtual grade)**と称している。たとえば比較的短い20%上り勾配があり、この勾配をふもとの速度を利用して上り切る場合、ふもとでもっている運動のエネルギーにより5%分だけ上ったとすれば仮想勾配は20-5

1. C59形機関車荷重曲線

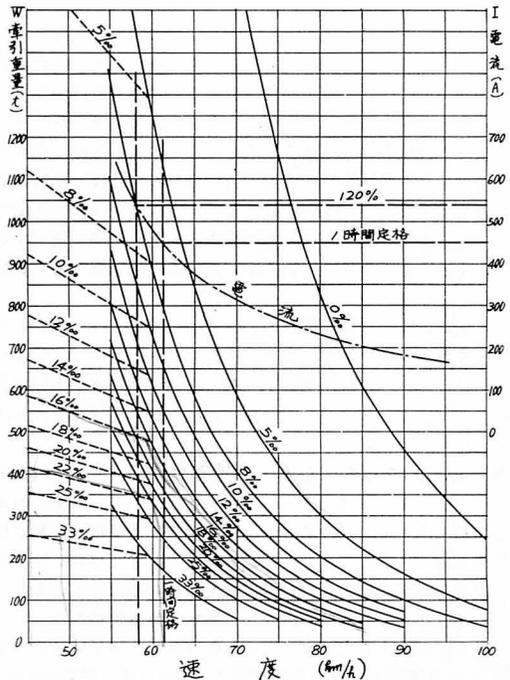


列車種別 旅客列車

石炭発熱量 6,500cal

燃焼率 550kg/m<sup>3</sup>/h

2. EF58形機関車荷重曲線



列車種別 旅客列車

界線種別 並列全界磁