

第六編 特種鐵道

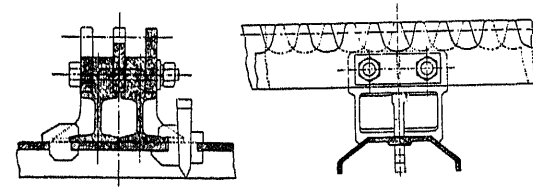
第一章 急勾配鐵道 (Steep Inclined Railways)

國有鐵道の勾配限度は 35% 迄となつてゐるが、蒸氣鐵道としては最急 50% 迄がある。斯る勾配に於ては運輸量極めて少なく運轉上よりは極めて不經濟のものである。又斯る勾配は寧ろ保安上より考慮すべきにして列車が下り勾配にて規定以上の速度を出したるときに制動機が之を止め得るかを考へねばならない。之が出來ざる場合に於ては特種の設備を設けねばならないことになる。電氣運轉によるときは各車毎に電動機を据へ付け所謂 multiple-unit-system にて運轉するときは 115% 迄なしたる例がある。

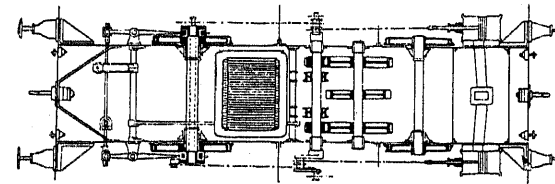
第一節 アプト式 (Abt system)

1886 年に獨逸 Harz 鑛山にて用ひ日本にては 1892 年に信越線碓氷線 1/15 に使用された。線路の中心に鋼鐵製の齒板 (Rack) を敷設して機關車の齒輪 (Pinion) が噛み合ひて運轉するものにして Rack は三枚よりなり $\frac{1}{3}$ 宛のピッチになりあり故に齒車は三個所に於て接する。

(76) 圖は Harz に於けるものにして鐵枕木に取り付けたるものである。Abt 式は線路の入口にて齒輪の齒が丁度 Rack に噛み合ふ設備を要する。此爲めに入口に於ける Rack は 78 圖の如く約



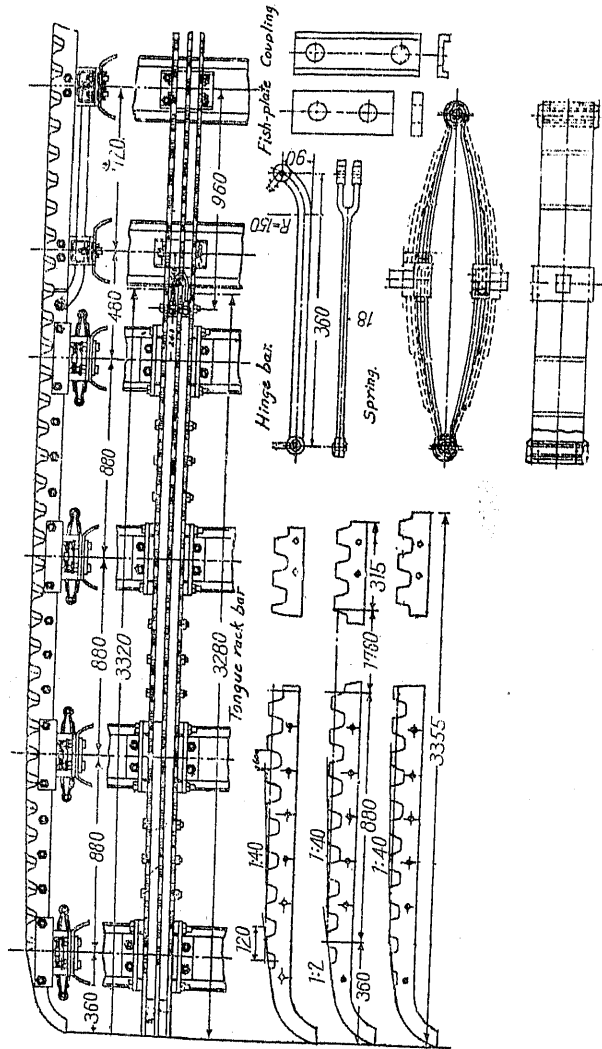
第 76 圖



第 77 圖

3 米間は下方にスプリングを附してある。初め齒輪が乗りて齒が合致せず山と山とが合ふときは、Rack はスプリングによりて下り尙運轉中に車輪は少しく滑り、遂に齒車の山は下の齒の谷と合して噛み合ひて進行するのである。

機關車は 77 圖に示す如く働輪軸より齒車によりて齒車軸を連結し中央の齒車によりて線路上の Rack と噛み合ふのである。



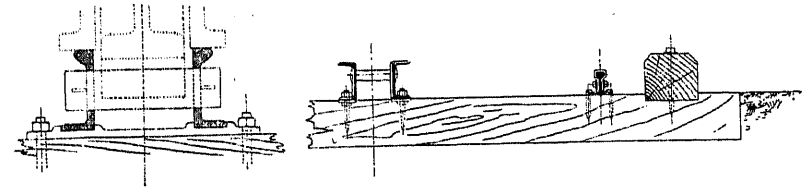
第 78 圖

第二節 其他的方式

アプト式の外齒車を用ふるものに次の種類がある。

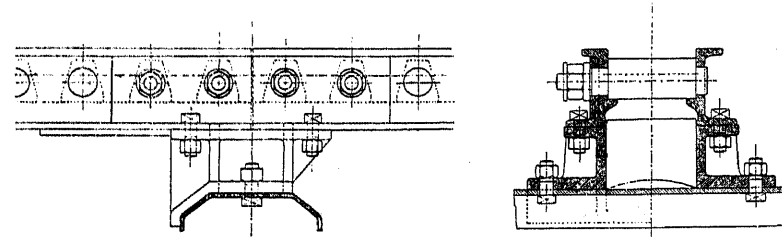
Riggenbach system

(1) 齒の形が前述のものと異なり梯子状をなしたるものである。



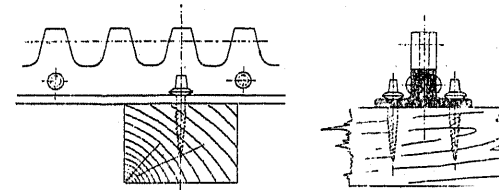
第 79 圖

(2) Klose-Bissinger system



第 80 圖

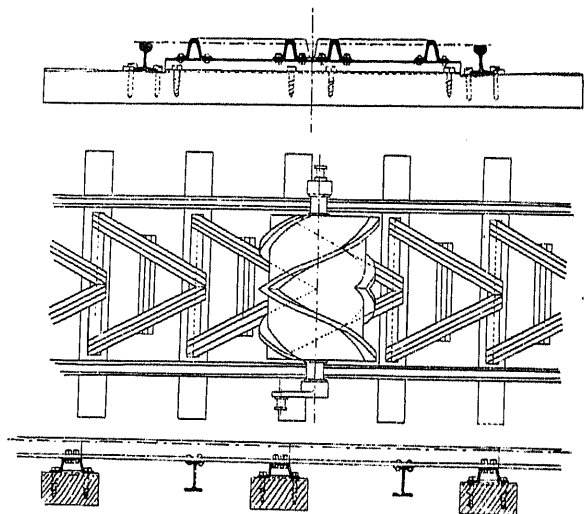
(3) Telfener system



第 81 圖

(4) Welti system

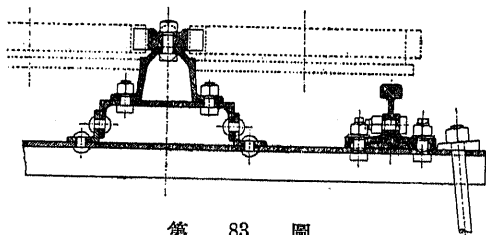
瑞西 Tulich の人にして此 system は線路の齒は A 字形をなし枕木に取り付けられ之に應じたる軸が回轉するのである。此方法は直線部に可なるも曲線部に使用せられない。



第 82 圖

(5) Locher system

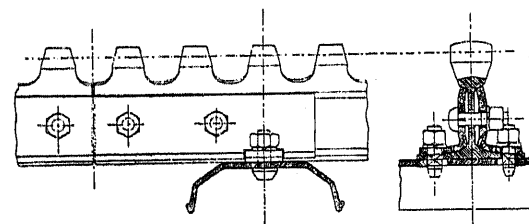
瑞西 Pilatus 山の Vierwaldstättersee に於て用ひられ齒車は水平のものである。



第 83 圖

(6) Strub system

Abt に類し Abt は rack を板に刻みあるも此 system には軌條の形のものに齒を刻み齒は 1 枚である。



第 84 圖

第二章 鋼索鐵道 (Cableway Traction)

前述の Rack Railway に於ては勾配に限度あり Rack へ Pinion の掛りに據らなければならない故に、之以上急峻なる處にありては鋼索を用ひて車體を引き上げ、之を鋼索鐵道と云ふ。尙鋼索鐵道にも索道 (aerial wire rope traction) あり之は鑛山にて用ひらるゝも眞の意味よりは鐵道と唱ふることは出來ない。

第一節 鋼索鐵道 (Cableway)

鋼索鐵道の設計として線路は直線なるを可として曲線はなるべく避け、已むを得ざる場合にては 120 米より小なる半径は不可とする。

縦断面に於ては下るに従つて加速力が加はるによりて上方は急にして下方は緩勾配になすを可とする。

勾配の長さ増すときは二區間に分つ、鋼索はなるべく繼がざるを本則とする。動力は電力が大部分で時に蒸汽を用ふることあり又簡單なる方法として車の下部を水槽となし一方の車へ頂上にて水を充し、重量の差によりて下方の車を引き上げることも出来る。

動力室は山上に設置し鋼索を巻く、斯くするとき鋼索の長さは半分にて足る。

I. 單鋼索式 Single rope system

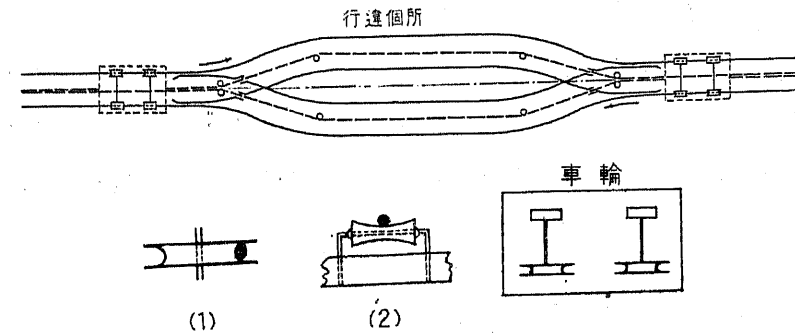
單索條にて車を引き上るものを云ふ。此際に車の上るに従つて

重量は鋼索の重量丈け輕減する故に車の後部に古索條を結びて常に重量を一定するを要する。

II. 復鋼索式 Endless rope (closed) system

距離の長さ處に用ひられ市街鐵道の急勾配個所に用ひらる。車が此索條を擱むときは車は進行し放せば制動がかゝり停止する。

鋼索鐵道にては一車を引き上げ一車を吊り下げ所謂 double working にして單線なるときは次圖の如く中央に行違個所を置く、此際に車輪の形狀は一方は溝狀をなし一側の軌條頭を挟みて回轉し、他方の車輪は巾を廣くして圓筒形をなし他側の軌條の上面を轉る。鋼索の方向變換個所には (1) を用ひ直線個所には (2) によつて垂れを防ぐ。



第 85 圖

鋼索鐵道の能力は捲揚機の能力に關係し同時に鋼索の太さによる鋼索の餘り太くなるときは摩擦抵抗を増し經濟上得策ならず。而して此定員は旅客の數によりて決定すべきものにして汽車と直ちに聯絡する如き

際には之に應ずる設備を要する。

鋼索の速度は 1—2 m/sec なるも最大のものは 3.5 m/sec である。

制動機

制動機は二種を設備する

(1) 捲揚機に働くもの

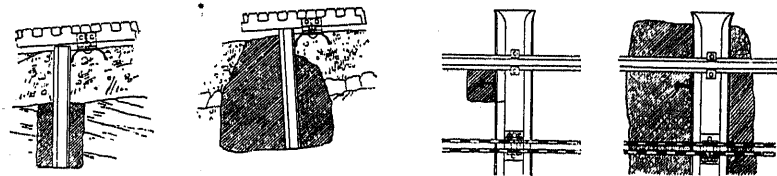
(2) 車體に働くもの

(1) は車中より電流を遮断して電動機の運轉を止め同時にマグネット制動機が働き車を停止する。

(2) は車體に制動機を取り付けて車を停止せしむる。而して動力は壓搾空氣にして普通に用ふる制動と同じきものである。又車體に取り付けたる錐にて軌條を挟みて車の轉覆を防止す。

線路構造

急勾配なるが處には線路の移動を防止する爲めに地面に固定せしむることが必要となる故に勾配に應じて線路の處々に古軌條を植へ込みてコンクリートにて固めて枕木を押へて移動を防止する。

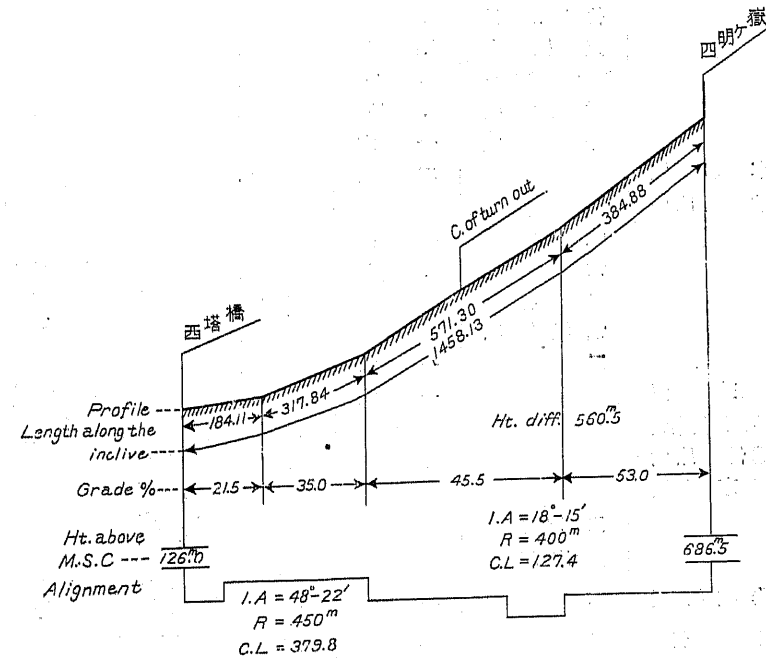


第 86 圖

鋼索鐵道の例

現在日本に於ける鋼索鐵道に次のものがある。

名 稱	開業年月(大正)	延長(哩)	高差(呎)	最大勾配(%)	車輛定員(人)
生張 信摩 能勢	駒羅山 7—8	0.6	514	23	56
	山耶 10—12	0.7	689	20	30
	下 11—5	1.0	745	23	56
朝 筑 敷	上 14—1	0.5	1025	54.5	62
	熊 14—8	0.4	738	42.5	64
	波 14—8	0.5	437	23	64
	山 14—10	0.6	1370	62.5	40
	14—12	1.0	1647	35	64
		0.9	1850	53	80



第 87 圖 比叡山鋼索鐵道

Rail: 36.1 kg/m Weight of Car: empty 7000 kg max. loaded 15000 kg
 (max. load 125 persons @ 64 kg = 8000 kg)
 Cable: 38 $mm \phi$ 5 kg/m Output of motor: 190 HP

比叡山鋼索鐵道工費

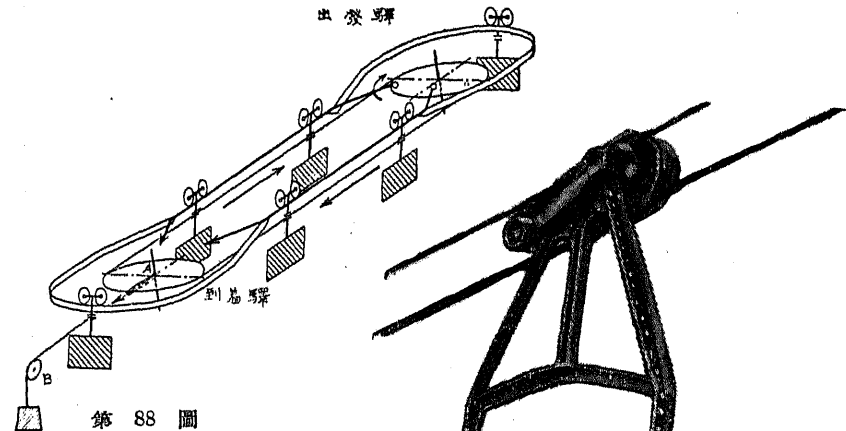
鋼索鐵道	建設費	數量	金額
土工費			250,000.00
	線路切取	9,240 ^{sub.m}	27,720.00
	線路築堤	6,650 //	193,000.00
	停車場築堤	7,200 //	14,000.00
	川道付換	257 //	6,425.00
	築堤基礎	1,206 //	3,015.00
	土留石垣	3,284 ^{sq.m}	49,260.00
	殘土處理費	一 式	16,180.00
軌 道			108,000.00
	軌條及附屬品	1.458 軒	40,824.00
	鐵 枕 木	1.720 挺	9,460.00
	道床コンクリート	800 ^{sub.m}	32,000.00
	敷 設 費	1.458 軒	23,328.00
	雜 費	一 式	2,388.00
車 輛 費		二 輛	50,000.00
電力線路費			35,000.00
	配 電 線	一 式	1,000.00
	電 柱	1.458 軒	14,580.00
	架 線 材 料	"	3,936.00
	電 氣 信 號 費	"	9,477.00
	工 費	一 式	6,007.00
原動力費		一 式	50,000.00
動力用鋼索費		"	38,000.00
通信線路費		1.414 軒	2,500.00
停車場費			100,000.00
	四明ヶ嶽線		80,000.00
	西塔橋線		20,000.00
器械揚費		一ヶ所	40,000.00
測量及監督費		一 式	35,000.00
總 拂 費		"	50,000.00
用 地 費		45,710 ^{sq.m}	75,000.00
其 他			166,500.00
計			1,000,000.00

第二節 索 道 (Aerial Tramway)

鐵塔を建て鐵索を渡して之に箱又は鐵桶を懸垂して人又は材料の運搬をなす。

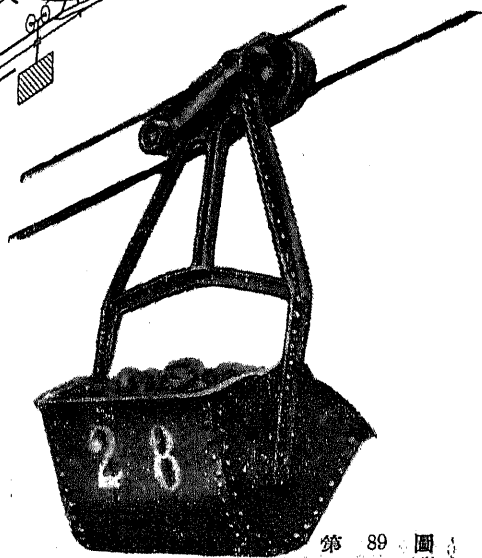
鐵索は單線式と複線式とある單線式は鐵桶を懸垂したる儘鐵索を運轉するもので、複線式は一方の鐵索に車輪を懸垂し他の鐵索を引くときは車輪は主鐵索の上を回轉進行す。此の引き綱は主鐵索の下又は上部に張られ下なるときは Under-tug-system 上なるときは Over-tug-system と稱す。

88 圖は Under-tug-system で上部の鐵索は固定し此の上を



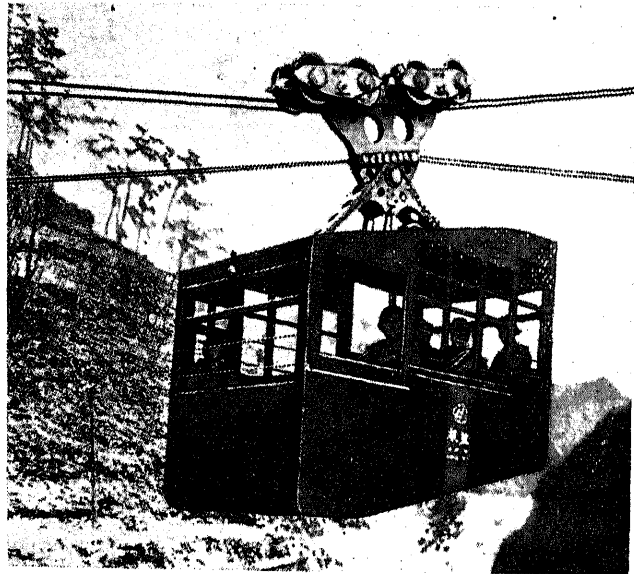
車輪は轉り下部の索を引くによりて材料は運搬さる。

89 圖は Over-tug-system である。



鐵索の伸縮に對しては之を調整する爲めに終端に伸縮調整器を据へ付く 88 圖 A は回轉する索條に對する滑車にして此の軸より B なる滑車を通して對重を吊して索條の弛緩に對しては A 軸は對重の方向に移動して索條を常に一樣なる張力に保たしむ。鐵桶が停車場に達したるときは負荷せる鐵索を離れて水平の圓形に設けたる桁上に移され此處にて積荷を卸す。鐵桶は再び歸りの鐵索迄移動されて引き索に緊結する時は再び元の積込場所に歸るのである。

旅客用のものは 90 圖の四線交走式にして車輪は二線の上を走



第 90 圖

り他の二線にて引き客車は相互に往復する、車中に於て自由に起

動所の電動機を操縱することが出来る。

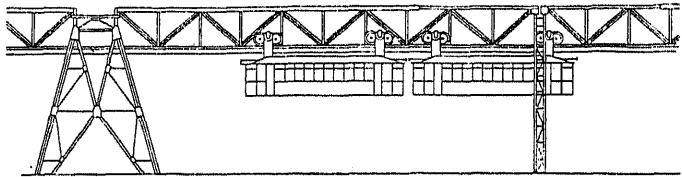
客車の床下には下降器を收藏し救急の準備をなす。客車を曳引する曳索は平常は電動機によりて運轉せられ停電の場合は豫備ガソリン機に依りて運轉せらる。

電動機及び此豫備ガソリン機の停止の場合には下降器に依りて乗客を下降せしむる装置をなす。

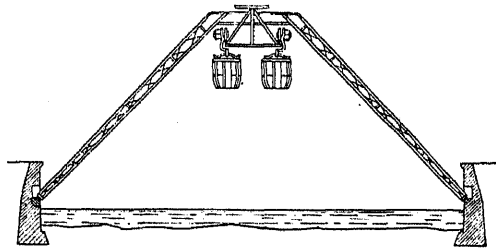
又安定装置ありて客車の動搖を防止せしむる。走車は八個よりなり深溝相持ちにして脱索を防止す。

第三章 懸垂鐵道 Suspended Railway

獨逸の Barmen と Elberfeld の間 13.3^{km} の間に建設せられ車輛を懸垂して運轉するものにして構造物は普通の高架鐵道より稍高く街路上に建設し (91 圖) 又 Barmen に於ては河川の上に川と並行に架設し 92 圖にて示すものである。懸垂鐵道は車體を車輪により懸垂せらるるによりて車輪の徑を大にすること困難にして従つて速度も緩なるは免れない。



第 91 圖



第 92 圖