

各機関車の諸元

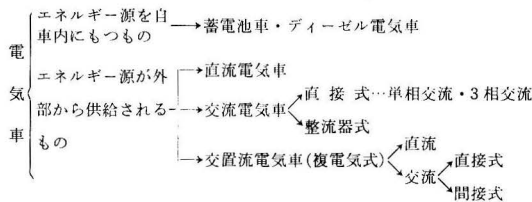
形 式	ED 92	EF 80	EF 30	ED 30	
電 気 方 式	交流単相 20KV 50c/s 直流 1500V	交流単相 20KV 50c/s 直流 1500V	交流単相 20KV 60c/s 直流 1500V	交流単相 20KV 60c/s 直流 1500V	
用 途	旅 客 用	客 貨 用	客 貨 用	客 貨 用	
軸 配 置	B — B	B—B—B	B—B—B	B — B	
運 転 整 備 重 量 (t)	64	96	96	64	
機 関 車	全 長 (mm)	14,500	17,500	16,560	14,500
	1時間定格出力 (KW)	1,400	1,950	DC 1,800 AC 346	960
	1時間定格引張力 (kg)	8,500	14,900	DC 13,800 AC 4,700	8,200
	速 度 (km/h)	58.8	46.9	DC 46.7 AC 26.4	41.5
性 能	最 高 運 転 速 度 (km/h)	100	100	85	75
主 電 動 機	形 式	HS-105-Ar	MT 53	MT 51	MT 28
	出 力 (1時間定格)	755	650	600	255
歯 車 比	個 数	2	3	3	4
	歯 車 比	1 : 3.95	1 : 3.6	1 : 3.88	1 : 4.15
そ の 他			性能 DC は 2個直列の 場合		

(大森鉄雄)

こうちょくりゅうでんしゃ 交直流電車

[沿革]

一般に電動機を原動力として使用する鉄道車両を電気鉄道車両と呼んでおり、次のように分類できる。



また用途別に電気機関車・電車等にも分類されている。

19世紀中期から発達した大容量の発電機は、電力の一般利用を促進し、交通機関への利用は、イギリス、アメリカ、ドイツ等の各国で研究され、1879年ドイツのシーメンス社が初めて本格的な電気機関車を公開した。以来各国でも続々と電気車両が開発されたが、いずれも直流方式であり、地上変電所に電力変換装置を必要とし、これに多額の資金を要するので、一般商業用電源としての交流をそのまま用いようとする研究が1890年ごろから開始され、誘導電動機を用いた3相交流方式がドイツ(1898)、スイス(1899)およびイタリア(1902)で開発された。しかし3相化方式は架線が2本必要なこと、および速度制御が困難な点から、1904年スイスで開発された単相交流方式の出現により過去のものとなった。

しかし、これには15c/sという低周波電源を使用し、地上変電所に電力変換装置を必要とするため、直流方式に比べ経済的とはいえず難しかった。次いで1935年ドイツで整流器式・誘導電動機式等が試作、試験されたが、第2次世界大戦のため実用には至らなかった。戦後、この試験に興味をもったフランスは、1951年これら試作車を改良し、各種試験を行ない、交流50c/s単相交流方式の経済性を確認するとともに、1954年25KV、50c/sの電化方式を採用し、南部地方に敷設した。この成功は水銀整流器という複雑な機器を使いこなしたことで、および低周波でしか用いらなかった交流電化を商用周波で実用化したことで、ま

さに画期的であった。

これに刺激された各国では、こぞって交流電化の研究を始め、わが国でも1957年北陸線で交流機関車が営業運転に入った。

このように単相商用周波電化の経済性が確認され、進展してくると、従来の直流電化区間と新しい交流電化区間(交直電化区間)を直通運用できる電気車が必要となり、交直流電気車が誕生した。

さきに述べたように、ヨーロッパでは個々の技術が平行して発展したので、四つの異なった電化方式がとられている。すなわち、15KV(16²/₃c/s)、25KV(50c/s)、直流1,500Vおよび3,000Vである。ヨーロッパ鉄道網は、うろこ(鱗)状に、ちゅう(稠)密に分布しているため、国際間の連絡鉄道を考えてとき非常に困難な問題が提起されてくる。

1957年ごろからヨーロッパ大陸の都市を結ぶ国際特急TEE(Trans-Europ-Express)が運用され、当初はディーゼル列車であったが、スピードアップ、ルートの変更等の必要性から、1961年スイスで上記4種類の電化方式で直運転可能なTEE電車が開発された。このような数種の電化区間を運用できるものは、普通、複電気方式と呼ばれており、TEE電車等はヨーロッパにおける交直流電車の典型であるといえる。

[わが国の交直流電車]

わが国でも交流電化の進展に伴い、交直流電車が要望され、昭和33・2に[クヤ490][クモヤ490]が在来車両の改造で誕生した。これらは、ともに水銀整流器式で、前者はタンク4本を用いたグレート結線、後者はタンク2本の全波整流結線であった。種車としては、[クハ5900]と[クモハ73]を用い、主電動機や制御器は一部改造したほか、ほとんどそのままの部品を用いている。この電車は交直切換装置、その他の点で交流電車開発の土台となったが、昭和34年*シリコン整流器に改造され、試験目的の完了と仙山線的全線電化に伴い、昭和35・11営業用電車として形式名も[クハ490][クモハ491]と改められ、現在仙山線で活躍している。

その後、北陸線・東北線等が幹線交流電化のさきがけとなったが、続いて常磐線・鹿児島本線等では、開業当初から隣接直流区間との通し運転が望まれ、さしあたり上野・水戸間に近郊用として製作されたものが、わが国最初のシリコン整流器付交直電車であり、その後の交直電車の標準母体となった401系である。交直電車であるため、シリコン整流器をはじめ交流用電気部品は、もちろん新設計のものであるが、主電動機・主制御器等の直流部品、空気ブレーキ等台車構造は、従来の新形直流電車(101、153系)と同様とし、可能なかぎり直流電車との互換性が確保されている。

図-1 交直流電車ブロックダイアグラム

直流1,500Vを直接受け、交流区間では、単相交流20KVを主変圧器で降圧後シリコン整流器に加える。したがって*直流電車に交直の切換装置を付加したもので、速度制御方式等は直流電車と全く同じである。TeMM/Tcが1ユニットとなっており、これを2~3ユニット連結して運転する。ここでいうM'はバンタグラフや、おもな交流機器を付加した電源車である。この電車は異電圧区間に進入するに先だち、走行中に主回路の切換えを行ない、い

