



わ だ ち

No. 1 2 6

wa da chi

平成21年9月号



(2009年7月11日 福井鉄道福武線 武生新駅 撮影 森家治)

福井鉄道でビア電号運転！

福井鉄道では、走るビアホールこと「ビア電号」が7月10日から8月9日まで運転されました。

福井支部 ホームページアドレス

URL http://www.geocities.jp/railfan_fukui/

電車モーターを設計していたころ

～ 昭和40年代の製造現場から ～ (3)

渡邊 誠

【4】京成初代AE車用 TDK8500-A

昭和45(1970)年4月、京阪8120-Aが佳境に入ろうかというころ、京成電鉄から新型車の情報が伝わり、翌月には着手せよとのことだった。

(1) 京成初代AE車とは Airport Expressの略。羽田に代わる新東京国際空港が千葉県成田市に決定されたことから、京成では成田から新空港まで約7kmの空港線を建設し、上野から専用の特急車両を走らせることとした。昭和47(1972)年2月から3月にかけて、日本車輛と東急車輛で第1次車5編成30両が落成した。



図-4 京成 初代AE車 昭和49年11月8日
京成成田で

京成ではカルダン車初の750形以来3300形まで、モーターと台車は2社併用が続いてきた。住友金属の台車に三菱のモーター、汽車会社の台車に東洋電機のモーターという組合せだったが、AE車は住友-東洋のみとされた。制御装置、駆動装置も東洋、補助電源は東芝、ブレーキと空調は三菱となっている。この組合せは2代目AE100形を経て、今年お披露目された3代目AE車(正式型式は「AE形」、北総線・成田高速鉄道アクセス線経由で160km/h運転)にいたるまで変わっていない。

車体と^{ぎそう}艤装は帝国車両、汽車、日車の3社で戦後のスタートを切ったが、帝国が東急に、汽車が川重に併合されたのち、川重は昭和54年の3575編成を最後に京成から撤退している。

(2) 界磁チョップによる定速制御 東洋電機では高速電車MT59Xの反省もあって、今度は回生ブレーキを備えた界磁チョップによる定速運

転システムを提案した。特急専用車であることから起動停止の頻度は少ないが、京成本線はカーブによる速度制限箇所が多く、力行と制動の繰り返しが意外と多い。そこを定速制御することにより、運転士の操作軽減と省エネルギーを図ったものである。

主電動機は4個直列2群並列のままで直並列切換はない。定速制御と回生ブレーキは50~115km/hの範囲で無段階に作用するが、永久並列なので45km/h以下では空気ブレーキのみとなる。停車時に回生ブレーキが利かないのは画竜点睛を欠くような気もするが、走行曲線(線路条件とダイヤによるシミュレーション)を描いて検討の結果、十分な電力回生率が見込まれると判断された。定速運転と回生ブレーキの理念は、AE100形から3代目AE形にも引き継がれている。

東洋電機にとって定速運転は昭和38(1963)年の名鉄7500系以来7年ぶりであるが、この間に分巻界磁の制御方法はトランジスタと磁気増幅器から界磁チョップへと大きく進歩した。

この頃は半導体も自社生産していた。昭和42(1967)年に都営1号線で主回路チョップの現車試験、翌43年には同じ都営の6000系に世界初の静止インバータが採用されたのを皮切りに、初期のVVVFまで自社製半導体を用いられたが、GTOからIGBTと進むにつれて開発費用が経営負担となり、現在では三菱から買っているらしい。

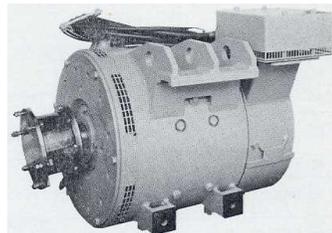


図-5 WN継手のモーター側のみ装着したTDK8500-A

主電動機諸元

・方式	直流複巻補償巻線付自己通風
・型式	TDK8500-A
・1時間定格出力	140kW
・電圧	375V
・定格電流(直巻)	415A
・定格電流(分巻)	23A
・定格回転数	1450rpm
・許容回転数	5000rpm
・定格界磁率(分巻)	100%
・最弱界磁率(分巻)	10%
・許容過電圧	450V
・絶縁種別	電機子H種、界磁H種
・重量	910kg

(3) 補償巻線 私鉄向けの主電動機には補償巻線を持つものも多かった。直流電動機は電圧を上げることのほかに界磁を弱めることによって回転速度を上げるが、弱めすぎるとフラッシュオーバーという致命的な故障をもたらす。これを防止するのが補償巻線である。

国鉄ではMT46が通勤型から近郊、急行、特急型まで全車種、MT54が近郊型から特急型まで幅広く使われているが、それぞれ歯車比が異なるので、主電動機の界磁制御範囲としてはそれほど広いわけではない。それに対し私鉄では各停から快速や特急運用まで一車種でこなすことも多く、主電動機に幅広い速度範囲が求められる。これに対応するのが補償巻線なのだ。

EF62・63とEF64・65はいずれもMT52を装備するが、歯車比が違う。昭和の末期、信越線で余剰となったEF62を東海道山陽筋の荷物列車に転用したところ、信越線では経験したことのない高速運転の連続で、MT52にフラッシュオーバーが多発したという。同じ100km/hで走っても、EF65よりEF62のほうが主電動機は速く回らされるのだ。もし、MT52に補償巻線があったらあのようなことはなかったはずである。

福井でも鉄道部品が作られていた？

東洋電機では昭和19(1944)年2月、福井県丹生郡朝日村西田中にある山仙織物工業の工場を買収し、福井製作所を新設した。主として海軍発注の機上無線電源を専門に製作し、従業員は戸塚、横浜両工場からの異動と、山仙織物の従業員を転用した。

軍需産業から解放された昭和20年8月29日、取締役会で福井工場の生産品目を次のように決定した。

〔車両用制御器部品、小型誘導電動機、
小型三相整流子電動機、柱上変圧器修理〕

しかし終戦直後1、2ヶ月は、激しい戦争から解放されたばかりで、国内は半ば虚脱状態となり、受注の増加は望むべくもなく、わずかに電力会社の柱上変圧器を修理するのが主な仕事であった。

ところが、社会の復興には輸送機関の復旧が焦眉の急務であったことから、戦後いち早く生産体制を整えた東洋電機に、国鉄をはじめ全国各私鉄から車両用電気機器の修理、製作があいついで殺到した。

これに対応するには生産性の向上を図ることが必要で、立地条件の悪い福井製作所は昭和22(1947)年8月に廃止、翌年9月には閉鎖売却した。

結局、福井で鉄道部品が作られることはなかった。

参考文献『朝日町誌』ほか

(4) WN駆動 私にとって初の中実軸電動機となった。京成にはこれまで三菱との併用であるにもかかわらず両社で異なる方式を納めてきた。営業の努力もあってAE車は東洋電機専売となったが、駆動方式はWN継手とされた。東洋電機がWNを積極的に売り込むことはないのだが、名を捨てて実を取ったといえよう。

(5) TD継手 その後、京成では今日に至るまで中空カルダンが復活することはなかったが、WN継手はTD継手に代わっている。

TD継手は昭和44(1969)年に京王の5000系で始めて実用化したもので、中空カルダンがモーターの両側にたわみ板があるのに対し、2組のたわみ板を近接させ、WN継手と同等のスペースに収まるようになっている。

TD継手のことをTwin Diskの略とする説もあるようだが、これは違うと私は考える。たわみ板は短冊の組合せであって円盤(Disk)ではないし、WNがWesting-house社とNuttale社、それぞれの社名に由来するのだから、TD継手もやはりToyo Denkiの略と言えよう。

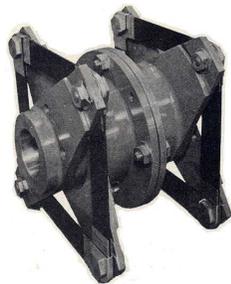


図-6 TD継手

(6) TDK8500-Aその後

AE車は昭和48(1973)年12月30日、3150形「開運号」から成田山新勝寺への参拝客輸送を受け継ぐ形で運用を始めた。公募で「スカイライナー」の愛称が付けられ、昭和49年度のブルーリボン賞を受賞した。昭和52(1977)年と53年にそれぞれ1編成ずつ増備され、合計7編成42両となる。

平成になりAE車も登場から20年を経過、この間に国鉄はJRと代わり253系N'EXを投入してきたことなどからも、新型式車AE100形に身を譲ることになり、平成5(1993)年6月までで全車運用を離脱した。

車体は解体されたが電気機器は再利用されることとなり、京成の傍系会社大栄車両で3400形通勤車5編成40両が造られた。制御装置、駆動装置、パンタとともにこのTDK8500-Aも再度のご奉公となり、30年以上経った現在も成田空港～京急線羽田空港間のエアポート快特や本線特急など、元特急車の特性を活かして優等運用を主に活躍している。以下次号