

## 鉄道総研の

# 技 術

# 遺 産

File No.33

## 周波数変換装置(2)

### 九州から新幹線へ

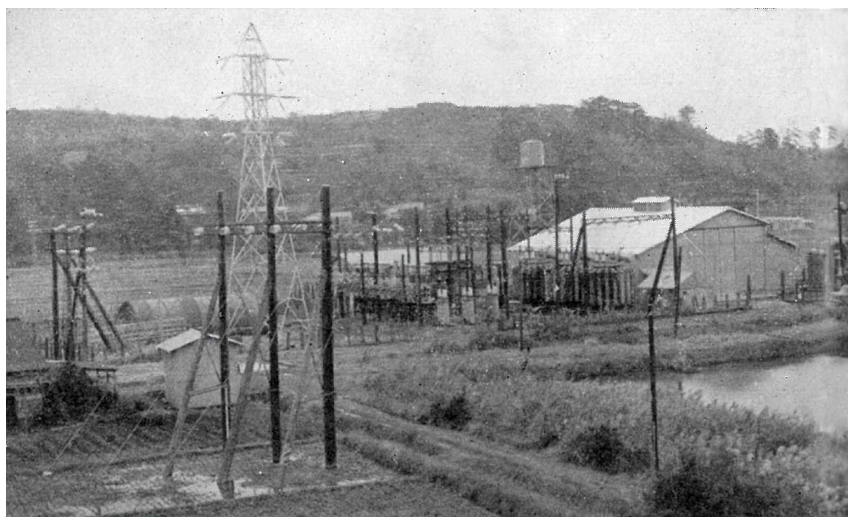
国立研究所実験FC棟の主である「周波数変換装置」が同軸の電動発電機として1923(大正12)年に(株)芝浦製作所(現(株)東芝)で製作され、1960(昭和35)年12月に九州電力(株)名島発電所でその役目を終えるところまで、先月号でご紹介いたしました。

本号では、すでに本来の役目を終えていた本機が日本国有鉄道(国鉄)に拾われて大活躍し、その後国立に運ばれたこと、そして現在の本機の姿を紹介いたします。

### 東海道新幹線の電源周波数

1957(昭和32)年に建設が決まった東海道新幹線の電力供給システムには、在来線で実用化されたばかりの単相交流き電方式が採用されることとなりました。これは交流き電方式が高電圧で、大きな電力を遠くまで供給可能であることが理由です。

ここで問題となったのは新幹線の電源供給周波数です。東京・新大阪間の東側約1/3は50Hz、西側約2/3(富士川以西)は60Hz地域です。そこで50Hz/60Hz共用車両製作案と、地上



①大磯仮変電所

(出典：鉄道ピクトリアル1963年1月号、(株)電気車研究会発行)

側での周波数統一案が比較検討されました。そして、60Hz専用車両の方が50Hz/60Hz共用車両よりも軽くなること、地上側での周波数統一は技術的に可能であることから、地上で50Hzから60Hzへの周波数変換を行うことで、新幹線全線への60Hz供給が決まりました。

### 鴨宮モデル線区への搬入

新幹線は小田原近郊の鴨宮モデル線を設定して1962(昭和37)年から各システムの確認を行うことになっていました。しかし、本線用の周波数変換機の製作は決定していたものの、大きな回転機の設計製作には年単位の時間がかかり、モデル線には間に合いません。

そこに風の便りが入り、スクラップと化するのをただ待つばかりであった名島発電所周波数変換機に白羽の矢が立ったのです。九州電力(株)のご好意により、本機はモデル線の大磯仮変電所に運び込まれることとなりました。

### 日本最高速度の達成

当時の記録によれば、本機は放置されている間にコイルが一部損傷、制御回路は朽ち果て、凶面も処分されているなど、再起動には大変な手間を要したとのこと<sup>1)</sup>。周辺の変圧器や遮断器は国鉄各地の中古品を寄せ集め、元々60Hz三相電動機・50Hz三相発電機容量15000kVAだった構成を、50Hz三相電動機・60Hz単相発電機8660kVAに変更して、なんとか間に合わせる事ができました<sup>2)3)</sup>。

そんな危なっかしい？本機が1962(昭和37)年6月に電力供給を開始した鴨宮モデル線では、A編成・B編成と呼ばれた新幹線の試作車両が1962(昭和37)年10月に時速200キロ、翌年3月には日本最高速度の時速256キロを達成しました。もしも本機が九州の地でスクラップされていれば、東海道新幹線が予定どおり開業することは難しかったと思われます。



②周波数変換機近影(60Hz同期発電機側)  
軸受形状に製作時の面影を残す

③周波数変換機近影(全景)  
左から起動用誘導電動機、50Hz同期  
電動機、60Hz同期発電機



## ■ 国立での周波数変換機

突貫工事によって本設の西相模周波数変換変電所が動き出した1964(昭和39)年3月、輝かしい功績を残した本機は鴨宮モデル線から引退し、国立の鉄道技術研究所(技研)に移設されることとなりました<sup>1)</sup>。

技研での本機は、各種高電圧、大容量の試験電源として、また60Hz電源として使われました<sup>4)</sup>。そして、老朽化が進んだことから1983(昭和58)年に大規模改良工事が行われ、本機は50Hz電動機(4000kW)・60Hz発電機(短絡15000kVA、三相連続3000kVA)となりました。制御装置も一新され、簡単な操作によってさまざまな動作が可能となりました。一方、回転軸、発電機コイル、起動用および駆動用の各電動機、外部カバーなど、主要部品の多くは作り直しとなり、工事後に製作当初の面影を留めているのは発電機軸受部分のみとなっています。

その後、国鉄は民営分割化されて鉄道総合技術研究所が誕生し、本機は引き続き貴重な試験用大容量電源として活躍を続けています。現在は、構内の50Hz電源で起動後に電動機を電源系

統から切り離して回転機本体の慣性力で運転を続け、60Hz発電機の出力を用いて短時間大電流通電を行う短絡発電機としての使用が多くなっています。これによって、試験時の所内電源の電圧変動を避けることができます。

## ■ さいごに

本機は川崎市の工場で作製され、長野県の水力発電所から福岡県の火力発電所、鴨宮モデル線、そして国立研究所と90年かけて日本中を旅してきたこととなります。昔の機械は必要以上に頑丈だったのかもしれませんが、その余裕分があったからこそ長年にわた

りさまざまな用途で信頼に応える働きができたのでしょう。最近では2013(平成25)年に総点検工事を実施しました。まだまだ大事に使っていかねばなりません。

(森本大観/電力技術研究部 き電研究室)

## 文 献

- 1) 東亨：まぼろしの新幹線周波数変換機，鉄道電気，Vol.32，No.11，p.36-37，1979
- 2) 大城：新幹線モデル線区の電源，鉄道電気，Vol.14，No.11，p.12-13，1961
- 3) 園部：新幹線モデル線区変電，鉄道電気，Vol.15，No.9，p.10-11，1962
- 4) 松久：電力回路その他の研究，鐵道界，No.2，p.24-26，1972