

鉄道総研の

技 術

遺 産

File No. 18

試験車両キハ30形気動車

■ キハ30形気動車の生い立ち

昭和36年より旧国鉄初の通勤形気動車であるキハ35系列が製造されました。この系列のうち、キハ30形は両運転台付きの車両です。

高度経済成長期当時、大都市近郊の非電化線区の通勤利用客が増加し、従来の2扉でクロスシートの車内設備を持つ車両では対応が難しくなりました。キハ30形はこれらに対応すべく登場した車両で、3扉でロングシートの車内設備を備えています。また、ディーゼルエンジンにはDMF17H形機関、変速機にはDF115形、またはTC2形液体式変速機、台車にはDT22（動台車）およびTR51（従台車）を採用しています。キハ35系列は、北海道を除く全国各地へ投入され、つい最近までJR東日本の久留里線に使用されるなど、誕生から50年を超える長い期間、活躍しました。鉄道総研が所有するキハ30-15号車は、当時の高崎第一機関区に所属し、八高線や足尾線などで運用されていた車両で、昭和61年に試験用車両として導入したものです。

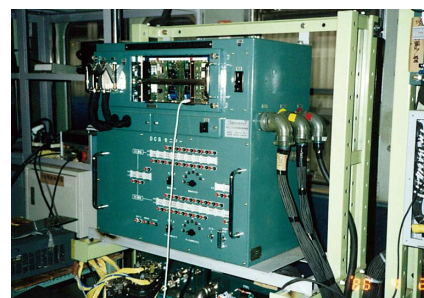
鉄道総研では、この試験車両を用いて様々な研究開発に取り組んできました



① JR九州の関係者を招待しての動力協調運転試験のセレモニー
（昭和63年4月、手前がキハ30-15号車、後方がクモニ83形電車）



② 車体昇降装置を用いたキハ30-15号車の改造工事（昭和62年）



③ キハ30-15号車に搭載した制御指令線の翻訳機能を持つDCS

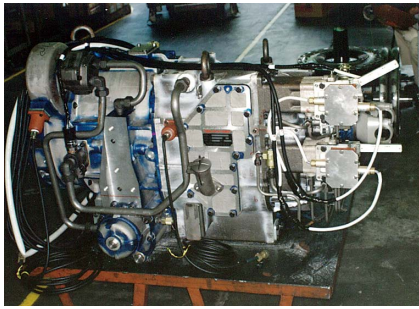
た。これまでに開発した主な技術とその展開などを以下に紹介します。

■ 電車と気動車の動力協調運転

平成元年4月のダイヤ改正で、モーターおよびエンジンといった全く違う動力源を持つ電車と気動車が協調して走行する列車が誕生しました。この列車がJR九州のオランダ村号（485系電車とキハ183系気動車の併結）です。既に北陸本線に電車と気動車の併結列車ユートピア（485系電車とキハ65系気動車の併結）が登場していましたが、この列車の場合、電化区間では気動車は客車のように単にけん引される形でした。

昭和62年、鉄道総研では動力装置

や性能が根本的に異なる電車と気動車の併結列車を一人の運転士の操縦により動力協調運転が可能なシステムの開発に着手しました。この開発に使用された車両が、キハ30-15号車とクモニ83形電車でした。キハ30-15号車には、電車制御用指令線の引き通しやノッチ指令などの制御指令線を電車及び気動車にそれぞれ適した形に翻訳・変換する、DCS（Diesel Control System）と呼ぶ装置を搭載するなど大掛かりな改造を行いました。その後、鉄道総研内の実験線で走行試験を重ね、制御方法など基本的な設計思想に問題ないことを確認しました。この技術が、前述のオランダ村号に採用されました。



④キハ30-15号車に搭載したツメクラッチ式液体変速機 (RDW3形)



⑤旧車両試験台で走行模擬試験を行うキハ52-47号車 (平成元年)



⑥新車両試験台で上下動ダンパーの試験を行うキハ30-15号車 (平成22年)



⑦動力協調運転システムを採用したオランダ村号 (手前がキハ183系)



⑧ツメクラッチ式液体変速機を採用したキハ200系

■ ツメクラッチ式液体変速機

平成3年、JR九州の篠栗線に赤い快速の愛称を持ったキハ200系が登場しました。キハ200系は、高出力なエンジンとツメクラッチ式液体変速機を搭載した新製車両で、鉄道友の会が制定したローレル賞 (第32回) を受賞しています。この車両にも鉄道総研が開発した技術が活かされており、開発の過程でキハ30-15号車がその一翼を担っています。

前述した電車と気動車の動力協調運転のシステム開発とほぼ同時に、鉄道総研では電車並みの性能を目指した気動車のシステム開発にも着手しました。その中で、エンジンや変速機など駆動装置およびこれらの制御装置の開発などに取り組み、例えば、ツメクラッチの採用や直結段の多段化などによって、伝達効率や動力変換性能の向上を実現するツメクラッチ式液体変速機 (RDW3形) などの開発を進めました。

試作した変速機や高出力なエンジンを載せ換えるなど大掛かりなシステム変更の改造工事をキハ30-15号車で、実験線での走行試験により各種性能などを検証しました。さらに、開発したシステムを適用した試験車両 (JR九州のキハ52-47号車) を鉄道総研に搬入し、旧車両試験台での走行模擬試験を行った後、平成2年3月から約1年間、豊肥・肥薩線などの営業列車で耐久試験を行った成果が、前述のキハ200系に採用されました。

■ 上下制振制御システム

九州新幹線 (博多-鹿児島中央) の全線開業と同時に観光特急列車「指宿のたまて箱」が登場しました。この観光特急列車は、振動を検知する加速度センサーや車体と台車の間に設置した可変減衰上下動ダンパーなどにより、上下方向の動揺を抑える上下制振制御システムを搭載しています。この

開発でもキハ30-15号車が一翼を担っています。観光特急列車はキハ47形を種車とした改造車両で、キハ30形と同一の台車を装着していたこともあり、キハ30-15号車を用いて上下動ダンパーの減衰力などを検証する試験が新車両試験台で行われました。

かなりの年齢を重ねたキハ30-15号車ですが、これからも大事に使用したいと考えております。

(村上浩一/車両制御技術研究部
動力システム研究室)

文献

- 1) 日本国有鉄道臨時車両設計事務所：通勤形ディーゼル動車説明書、1964
- 2) 永瀬和彦, 潤賀健一, 小倉彰, 長田実：電車とディーゼル動車との動力協調運転, RRR, Vol.46, No7, 1989
- 3) 永瀬和彦ほか：ディーゼル動車の新しい動力伝達装置, JREA, Vol33, No.10, 1990
- 4) 菅原能生, 小島崇：車両の上下動揺を制御して乗り心地を向上する, RRR, Vol.70, No.6, 2013