

In April 2022, Osaka City University and Osaka Prefecture University merge to Osaka Metropolitan University

Title	戦前・戦時期の国産中・大型自動車用機関について(2)
Author	坂上 茂樹
Citation	経済学雑誌, 111 巻 4 号, p.1-31.
Issue Date	2011-03
ISSN	0451-6281
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	Publisher
Publisher	大阪市立大学経済学会
Description	
DOI	

Placed on: Osaka City University

Osaka Metropolitan University

戦前・戦時期の国産中・大型自動車用 機関について(2)

坂 上 茂 樹

目 次

- | | |
|---|---|
| はじめに | II. 鉄道省標準ガソリン動車用 GMF13/GMH17
型機関との対照 |
| I. 中～大型車用国産ガソリン機関 | |
| (1) 商工省標準形式自動車“いすゞ”系機関 | (1) GMF13 |
| i) 本体構造 | i) 本体構造 |
| ii) スミダ X 型機関における改良事蹟 | ii) 補機類に見る停滞, 進化, 退化の諸相 |
| (2) “トヨタ”機関 | a) 気化器 |
| i) トヨタ機関の技術形成 | b) 電装品 |
| ii) トヨタ B 型機関に見る国産車の欠陥と
材料並びに生産技術問題 | (2) GMH17型機関との比較 |
| iii) トヨタ B 型機関に見る国産自動車用ガ
ソリン機関の“進歩” | i) GMH17型機関の概要と新機軸 |
| (3) “ニッサン”機関 | ii) 真空進角装置の導入効果 |
| i) 日産機関の技術形成 | iii) 陸軍における真空機構の忌避 |
| ii) 日産機関における改良事蹟 | iv) 民需用から転換された軍用車における高
圧マグネトーの導入と真空進角装置の退場 |
| (4) 国産中・大型自動車用ガソリン機関にお
ける改良の相互比較から (以上, (1)) | (3) キハ41000, 42000型の使用実績 |
| | (4) 機械式 DC 機関への真空式ガバナ導入が意
味したもの |
| | むすびにかえて (完) |

II. 鉄道省標準ガソリン動車用 GMF13/GMH17 型機関との対照

(1) GMF13

i) 本体構造

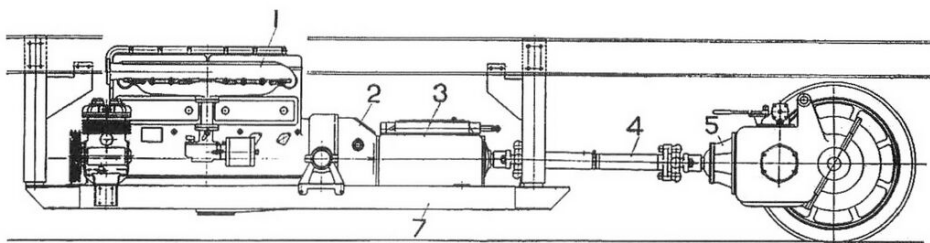
輸入ガソリン機関から国産ガソリン機関へ, という輸入代替国産化は短期的には, そして程度之差はあれ軍器独立を含む国力と国家の威信に係わる問題であった。しかし他方, 長期的に, 言い換えればやがて取組まれるべきディーゼル化への布石として見れば, その成功が経済原則と整合し得る行為でもあった。戦前期日本における陸運の王者は鉄道であった。そして, 鉄道技術界における「国産化リーダー」と言えば勿論, 鉄道省を措いて他になかった。

図 16, 17 は習作にあたるキハニ 5000, キハニ 36450 における負の経験を踏まえ¹⁾, 1933年

1) 『ある鉄道事故の構図』26～38頁, 参照。

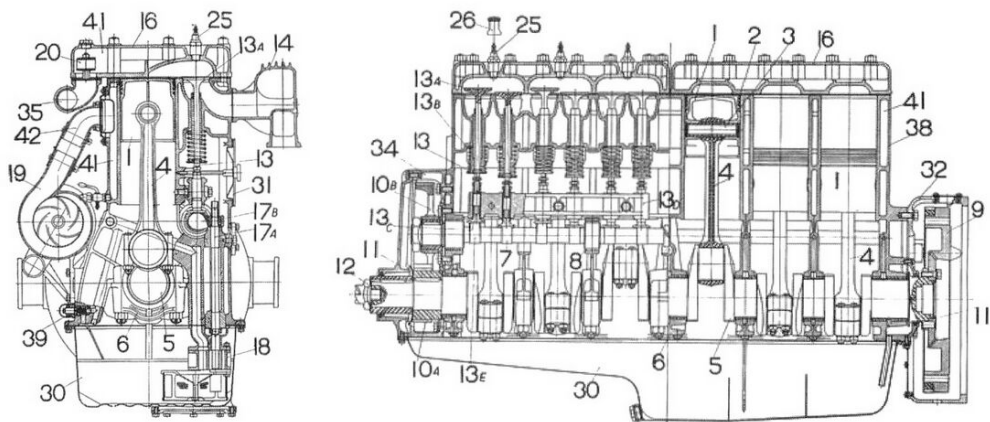
8月，第1次量産車キハ36900，12月から第2次量産車キハ41000が現れ始めた鉄道省標準ガソリン動車（全長15.5m，総定員109名）の機関及び動力伝達系である（標準積載状態と推定）。私鉄向けGC同様の昇流式気化器付き縦型機関はGMF13（6-130×160，12.7馬力，連続定格100/1300）。その第1次量産車であるキハ36900の製造は車体を汽車製造，日車（東京），新潟鐵工所，川崎車輛，田中車輛（後の近畿車輛）に負っており，機関は新潟鐵工所，池貝鐵工所が各2基分担した以外は全て川車によって製造された。

図16 鉄道省キハ41000型GCの機関及び動力伝達系



機関車工学会『ガソリン動車名称辞典』交友社，1935年，2頁より。

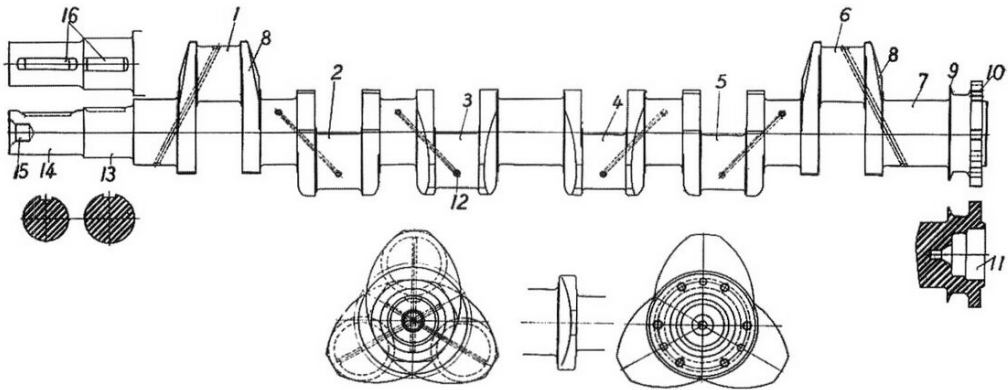
図17 GMF13型機関



同上書，6，10頁より。

本機関においては構造的にアメリカ製機関の影響を多分に受けた商工省標準型式自動車“いすゞ”（1932～'33）用スミダX型（6-90×115，4.4馬力，連続43/1500），或いはその拡大版である前掲スミダD6型（6-110×135，7.7馬力，連続60ないし65/1200）との類縁性が顕著に認められる。鉄道省国産GC機関開発の基礎は省営自動車用車輛調達を始めとし，商工省標準型式自動車開発プロジェクトを仕上げとする大型自動車国産化のリーダーとして工作局車輛課が積んだ経

図 18 GMF13 型のクランク軸



機関車工学会『ガソリン自動車名称辞典』交友社、1935年、28頁、第21図。

ジャーナル径 90 mm, ピン径 75 mm。

材料はSF54=半硬鋼の型鍛造品であるが、形状的には全面機械加工による削り出しによる製造も可能であった。これは車両メーカー等において少量一貫生産が為され得るようにとの配慮であったように表現されているが、量産を前提とするスミダXのクランク軸にしても形状的には同じ特色を有していた。

験にあった。又、鉄道省と陸海軍との間においては恐らくメーカーを仲立ちとしてではあろうが、経験、実績の相互活用もなされていた²⁾。

ii) 補機類に見る停滞、進化、退化の諸相

a) 気化器

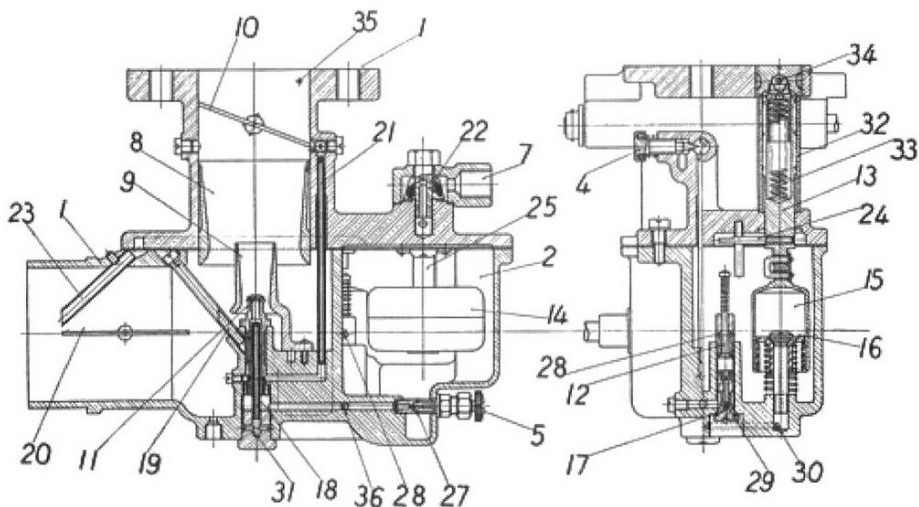
キハニ 5000 の機関に装備された気化器は 2 重の主ノズルとスロー用補助ノズルとを有するだけの非常にシンプルなゼニス気化器に類する昇流型気化器で、始動補助装置が併設されねばならなかった。ゼニス気化器はフォード社の製品の他、後年、米軍では“ダッジ $3\frac{1}{2}$ トッ” (ウェポンキャリア)、“ダッジ $1\frac{1}{2}$ トッ”、“GMC $2\frac{1}{2}$ トッ”、“ダイヤモンドT4トッ” ダンプ等に使用されていたが、勿論それらは加速ポンプもチョークも備えた、ヨリ進化したモデルである³⁾。

これに対して標準ガソリン自動車キハ 36900 (41000) 用 GMF13 型機関の気化器はストロンバークの UT-5 (昇流型)、及び誕生間もない日本気化器製作所 (1932 年創立) の国産化ストロ

2) 拙著『日本のディーゼル自動車』日本経済評論社、1988年、103～117、157～194頁、『鉄道車輛工業と自動車工業』61頁、(原田 鋼との共著)『ある鉄道事故の構図』39～48頁、参照。本機関の構造・材料については機関車工学会前掲『ガソリン自動車名称辞典』6～55 (本体構造)、60～61 (水ポンプ)、74～82 (気化器)、88～111 (潤滑系)、118～139 (電装系) 頁、その概要と主要部寸法については永井 博『車輛用機関』(三木吉平・大井上 博・永井 博『自動車用機関 車輛用機関』内燃機関工学講座 第10巻、共立社、1936年、所収)、350～358頁、参照。

3) 米軍車輛の諸元については橋本長之助 (他) 前掲論文、宮本前掲『自動車の取扱』、『輸入自動車取扱便覧』、『外国自動車取扱便覧』、参照。ゼニス気化器については菊池前掲『自動車工学』518～521頁、吉田前掲『実務家のために……気化器』改訂版、235～238頁、参照。

図19 GMF13に装備されたストロンバーグ UT5型気化器



同上書，74頁より。

30～34の間の仕掛けは機械式加速ポンプ。

5は高速加減弁と称する可変式メインジェット。

これについての具体的な説明は坂上・原田『ある鉄道事故の構図』100頁，図4-1参照。

ンバーグであった⁴⁾。チョーク (20) と2重ベンチュリー (8, 9)，真空式加速ポンプ (15, 16 辺り) を備えているのが当時のストロンバーグ昇流型気化器の特徴であった⁵⁾。

他方，図20に示されるように，同時代の国産自動車界では標準形式自動車“いすゞ”の気化器はストロンバーグ系とカーターに別れ，前者は日本気化器製 SF2 (昇流型であるが詳細不

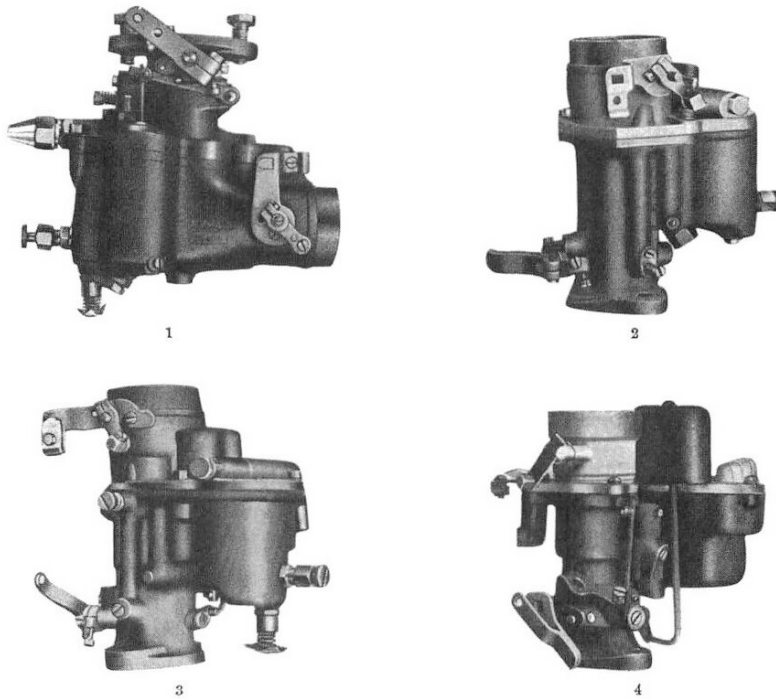
4) 鉄道省工作局車輛課『ガソリン動車 形式キハ 36900 説明書』1933年，18～20頁，鉄道省工作局車輛課編纂『最新式ガソリン動車詳解』鉄道時報局，1933年，18～20頁，樽谷一郎『ガソリン動車』潮刊行会，1933年，45～56頁，57～61頁，『ある鉄道事故の構図』30～32，48，100頁，参照。尚，日本気化器の標準ガソリン動車用気化器の製品呼称は“トキハ V-34”で，V-31～34などの系列が揃えられていた。

5) ストロンバーグないし日本気化器の同系気化器については菊池前掲『自動車工学』522～530頁，隈部『内燃機関学』398～403頁，長尾不二夫『第2次改著 内燃機関講義 (下巻)』養賢堂，1957年，484～485頁，吉田前掲『実務家のために……気化器』参照。同書においては戦後におけるストロンバーグ気化器ないし日本気化器製のストロンバーグ系気化器について特に詳しい記述がなされている。

カーターやゼニスにも採用例を認める2重 (時に3重) ベンチュリーは小さい流動損失で高い速度 (→負圧) を得，燃料の霧化を促進し，機関応答性を高めるための工夫で，加速性能や寒冷時における性能向上に効果があった。

加速ポンプはスロットル急開時，フロート室油面高さと主ノズル先端との落差，燃料自身の表面張力，その比重並びに動粘度係数が空気より遥かに大きいことの相乗効果により，吸気量増大に対して燃料の吸出しが遅れる現象を回避するため，燃料を強制的に送り出す装置である。当時のストロンバーグ気化器の最大の特徴は吸入負圧を利用した真空式加速ポンプを採用した点にあった。

図 20 商工省標準形式自動車用機関に装備された気化器群



1 NV-42型 2 ND-133型 3 ND-1型 4 WI-346S型

東京自動車工業㈱『いすゞ部分品型録』1939年，198頁，より。

NV-42 型：1935年式，ND-133 型，ND-1 型，WI-346S 型は1936年式以降。

明)に始まり，NV-42 (昇流型)，ND-133 (降流型)を経てND1 (同左)へと逐年，改良されて行った。陸軍車両用ガソリン機関の気化器として主流をなしたのはストロンバーグ系気化器であり，その進化の本質は昇流型から降流型への転換にあった。

一般に，機関付属品の内，気化器や電装品は専門メーカーによる製造が普通であり，当時，欧米では独立系を含め数多くの部品メーカーが存在した。気化器では Stromberg, Carter, Marbel (共に米)，Zenith, Solex (共に仏)等が著名であった⁶⁾。

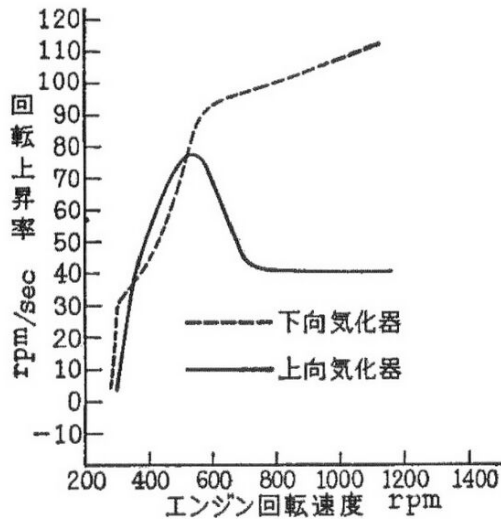
アップドラフト式気化器はフロートチャンバーにおける油面調整に狂いが生じた場合等にも機関側に生ガソリンが流下する恐れはなく安全である。ダウンドラフト式を採る場合，機関停

6) 戦前期における自動車機関・鉄道車輛機関用気化器の概要については菊池五郎『自動車工学』岩波書店，1938年，第十九章，参照。気化器の歴史，諸形式の基本的特徴について，簡単には魚住順造・荒井久治・鈴木俊一『自動車用気化器の知識と特性』山海堂，1984年，第2章，参照。この章以外，同書の内容は概ね工学的，解析的な記述によって占められている。著者は愛三工業の技術者。

止後、気化器内残留ガソリン、或いはより大形の真空式加速ポンプ付気化器においてはその吐出ガソリンの機関本体側流入による潤滑阻害(気筒壁油膜破断)に対して吸気管形状等の面で予防措置を講じておく必要がある⁷⁾。

しかし、アップドラフト式はより簡単・安全ではある反面、応答性に劣るという欠点を託っていた。即ち、ガソリン中の重質成分は気化器内では揮発せず、吸気管内壁を液状のまま流れて機関に吸入される。このため、壁面流れが重力に逆らって進行する昇流式においては、ダウンドラフト式との比較において、加速時の応答性が極端に悪くなる(図21)。

図21 気化器型式(上向=アップドラフト式と下向=ダウンドラフト式)による加速性能比較



吉田 隆『実務家のために……気化器』改訂版, 鉄道日本社, 1975年, 83頁, 第61図。

勢い、かかる不利な資質を前提として同程度の加速性を確保してやろうとすれば、本図の実験例においては、ダウンドラフト式の混合比8.8:1に対し、アップドラフト式においてはこれを7.5:1まで濃くしてやらねばならなかったという⁸⁾。

7) 昇流式の場合、逆に吸気孔側への溢出が生ずる。これは直ちに危険とか有害とかいう訳ではないが、時に燃料の浪費となる。宮原機関区においてはGMH17 機関の停止時、2つのストロンバーグ型昇流式気化器の真空式加速ポンプから合計平均6.5 ccのガソリンが溢出する事実を把握し、気化器下部に独自に開発した鋼管製ガソリン受けを装着し、ガソリン節約に努めていた。磯田寅二『ガソリン動車の故障手当 附ガソリン動車の燃料を如何に節約するか』大教社出版部, 1940年, 59頁, 62頁(第二十五図), 簡単には『ある鉄道事故の構図』119頁, 参照。

8) 吉田 隆『実務家のために……気化器』改訂版, 鉄道日本社, 1975年, 83~84頁, 参照。吉田氏ノ

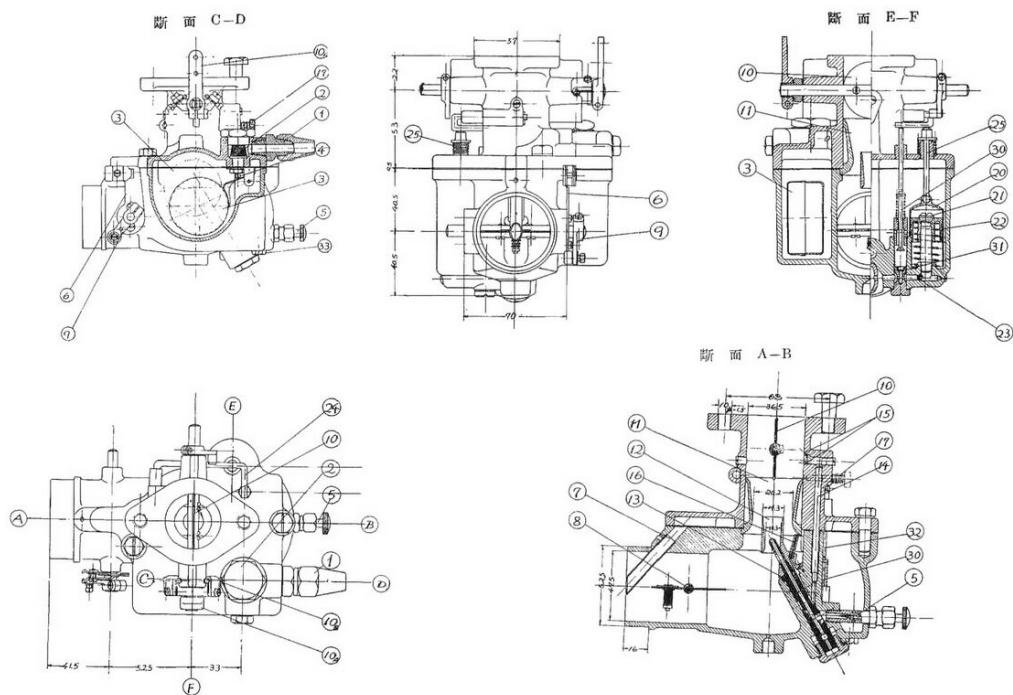
かように、混合比を濃い目に設定してやる必要性故に、アップドラフト式は燃費の面でもダウンドラフト式に劣る結果とならざるを得ない。

アップドラフト式気化器は重質成分に富んだガソリンの場合、低温始動性の点でも劣ったのではないかと推定される。かような諸理由から、自動車機関においては1930年代、一斉にダウンドラフト式気化器へのシフトが生じたのである。

図 22 はスミダ U 型 (94式 6 輪自動車) や 94式 軽装甲車 (豆戦車) にも使用された NV42型の構造図である。上に見た鉄道省ガソリン自動車用気化器と同系ではあるが、一回り小さい他、フロートチャンバーとメインジェットとが機関側方より見て進行方向前後ではなく重なるよう

図 22 NV41~45 型昇流気化器の断面

日本気化器 NV-41~45 型 断面圖



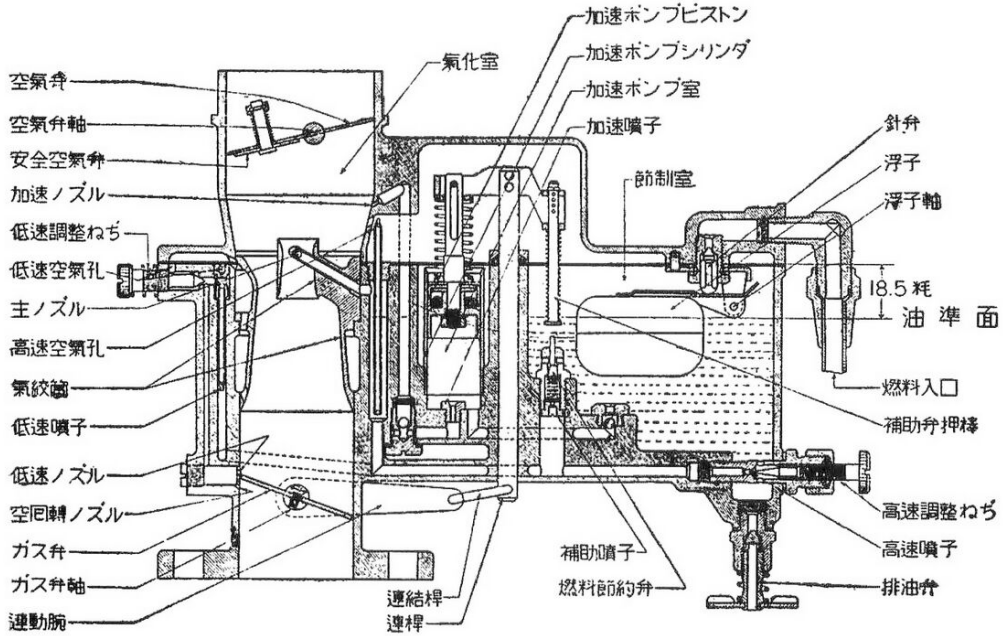
日本気化器製作所『東京瓦斯電気工業株式会社 T.K. 車用日本気化器 NV41 型 J.M. 車用日本気化器 NV42 型 気化器説明書』無刊記、より。41 から 45 まで、ベンチュリー径が 30~55.5 mm に区分されていた。図は 36.5φ NV42。

T.K. 車とは陸軍 94 式 軽装甲車 (空冷 4 気筒機関)、J.M. 車とは自動車工業と瓦斯電が共同開発したスミダ XA 機関の他、商工省標準形式自動車と多くの共通部品を使用した 6 輪トラックの瓦斯電名で、スミダ U (→TU) に同じ。陸軍制式車両としては 94 式 6 輪自動車 (甲)。

なお、陸軍兵器行政本部監修・陸軍兵器学校編著『兵器生産基本教程 (発動機 二)』軍事工業新聞出版局、1944 年、巻末附表に 92 式 8t 牽引車 (甲) の GMF13 を 20 mm ストロークダウンしたような機関には日本気化器 V-45 型気化器が用いられたと表記されているが、この NV-45 の謂いではないかと想われる。

↘は執筆当時、日本気化器技師長。

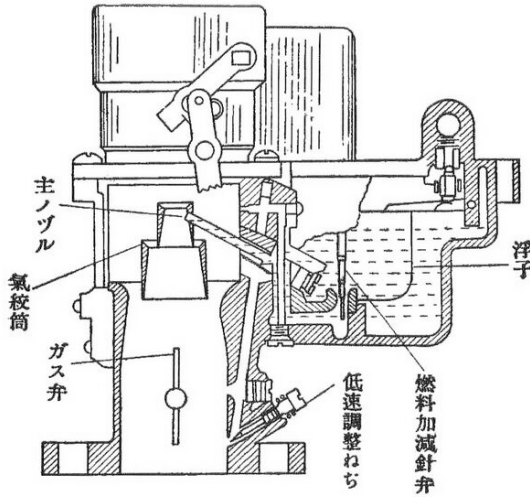
図 23 日本気化器 ND-1 型型降流気化器の断面



教育総監部編纂『機械工学 発動機実習指針 全』昭和十七年印刷，陸軍予科士官学校用，85頁，より。

本図では説明のためフロートチャンバーが展開した形で描かれている。実際の配置は車両の前後傾斜への対応のため、上のNV同様となっている。

図 24 カーター気化器 WI-346S (降流型)



同上書，91頁，より。

に配置されており、登・降坂時の車体における35°までの前後傾斜に対して油面のメインジェットに対する相対位置が変わらないように配慮されていた。ガソリン動車用のそれでは6°までの傾斜にしか対応出来ず、自動車、とりわけ軍用車には用いられ得なかったからである。

スロットルと連動したメータリング・ロッド先端の針弁によりメインジェットに送られる燃料流量を制御するカーター気化器 WI-346S (降流型) は ND-1 と併用された。恐らくこれは輸入品であったと思われる。何故なら、陸軍関係の資料を見る限り、“いすゞ”系軍用車には専ら日本気化器の製品が用いられていたからである⁹⁾。

先にも述べた通り、この当時、昇流型は動車用堅型機関のように全高抑制が(決定的ではないにせよ)口実となるような場合にのみ、惰性として用いられ続けた。加速性能の点では上述の如く、燃料流れを重力に逆らわせない降流型の方に歩があり、それが燃費にも大きく影響するため、自動車機関用気化器は概ね昇流型から降流型へと進化して行った。

戦後、1959年2月まで製造が続いた“いすゞ”大型車用ガソリン機関にも日本気化器製の降流型改良気化器が用いられ続けた。ベンチュリー径拡大(28→32→35 mm)及び3重ベンチュリー化がその主な改良項目であった¹⁰⁾。

1938年以前の陸軍向け“トヨタ”GA型にはカーターWI型が使用されていたが、1939～'41年のGB型、'42年以降のKB型にはやはり故障の少なさ、整備・補給の便を考慮してか日本気化器の、恐らく“いすゞ”と同じストロンバーグ型が搭載されるようになっていた¹¹⁾。

因みにカーターは“トヨタ”機関の大元“シボレー”をはじめ、米軍では“ジープ”、“ダッジ $\frac{3}{4}$ ト” (ウェポンキャリア)、“ダッジ1 $\frac{1}{2}$ ト”等に使用されていた。“トヨタ”の気化器は内製品と思われるが不詳である。トヨタ系列の愛三工業はカーター気化器を製造しているが、これは1945年10月以降のこと、恐らく“暖簾分け”で始まったものであろう。また、日本気化器も

9) 東京自動車工業(株)『いすゞ部分品型録』21, 198～210頁, ゼーゼル自動車工業(株)『自動車講義(全)』1942(?)年, BX40の項, 12～14頁, スミダPCAの項, 55～58頁, 参照。

ND-1については東京営林局『講習会資料 自動車用ガソリン機関及びゼーゼル機関の構造と取扱法』1952年, 75～76頁, 参照。この資料は小林 勝『内燃機関の取扱法及び試験法』(山海堂, 1940年)の一部を実践的に up-date し, 手書き謄写印刷でリプリントしたものである。以下, なるべく両方の頁を併記するが, 本件, 原著に直接該当記事は無い。

なお, 東京瓦斯電気工業ではストロンバーグ気化器相当品を自製しており, この気化器が“いすゞ”系軍用車に装備される場合もあった。瓦斯電におけるストロンバーグ型気化器の内製に関してはゼーゼル自動車工業(株)『自動車講義(全)』1942年(?), スミダPCAの部, 55頁, 参照。

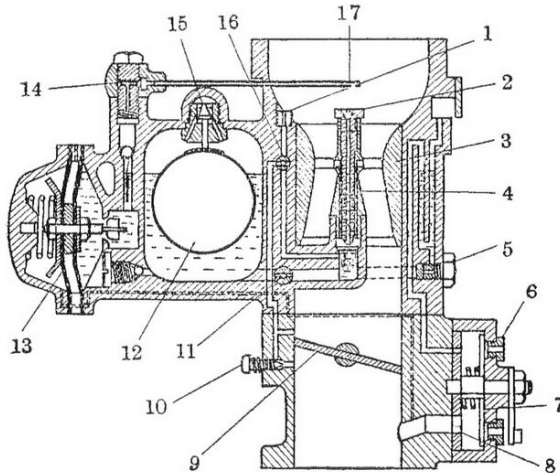
東京瓦斯電気工業における気化器の内製技術はガソリン/アルコール(エタノール)切替え/混合型気化器開発に際しても活かされたようである。省営自動車用“ちよだS型”を以ってなされた一連の実験については清水甲三『自動車及各種代燃車』山海堂, 1936年, 361～371頁, 簡単には『ある鉄道事故の構図』123～124頁, 参照。

10) この気化器については門馬孝吉『標準自動車構造・取扱実習書』徳文堂書店, 1953年, 117頁, 第3・78図, 菊池五郎『ガソリン自動車工学』オーム社, 1957年, 157～158頁, 参照。

11) 陸軍機甲整備学校『トヨタ自動貨車取扱保存教程』増補版, 1944年, 30, 附表第一, 第二, 参照。

カーター気化器を製造していたが時期等については不詳である¹²⁾。

図25 日立ソレックス 40F.A.I.P型気化器



同上書，89頁，より。

これに対して“ニッサン”にはチョークが無く，最初期にはスターター回路と機械式加速ポンプを有する日立ソレックス 40I.A.P型気化器，量産型にはスターター回路とダイヤフラムで吸気負圧を検出・作動する加速ポンプを持つ日立ソレックス 40F.A.I.P型が採用されていた¹³⁾。

陸軍では早くから機構車輛のディーゼル化が推進されたが，旧型に属するガソリン機関搭載の軽装甲車や装軌牽引車自動貨車の気化器としては一貫してストロンバーグないしそれを国産化した日本気化器の製品が用いられ続けた。これはやはり整備性，信頼性および信頼感に係わる問題であろう¹⁴⁾。

12) カーター気化器については小林『内燃機関の取扱法及び試験法』75～78頁，東京営林局『講習会資料』78～80頁，菊池前掲『ガソリン自動車工学』153，154頁，中島桂太郎『機関』山海堂自動車工学講座第2巻，1957年，151～160頁，吉田前掲『実務家のために……気化器』230～232頁，参照。

13) 陸軍機甲整備学校『トヨタ自動貨車保存取扱教程』1942年，30～38頁，同『ニッサン自動貨車保存取扱教程』1942年，40～50頁，参照。ソレックスないし日立ソレックス型気化器については菊池前掲『ガソリン自動車工学』153～158頁，小林『取扱法及び試験法』80頁，東京営林局『講習会資料』，76～78頁，吉田前掲『実務家のために……気化器』238～240頁，参照。

尚，日産のトラック機関でも戦後型（NB，NCL）は日立・ストロンバーグ気化器が使用され，日立・ソレックスは“ダットサン”機関のみに生き残ることになる。因みに“トヨタ”，“トヨベツト”は愛三・カーター，愛知機械工業・カーター，富士精密“プリンス”は日本気化器，いすゞ“ヒルマン”はゼニス，そして日野“ルノー”は日立・ソレックスというのが復興期の状況であった。中島前掲『機関』巻末附表4，参照。

14) 因みに日本陸軍軍用車両における気化器の形式は95式¹³⁾トヨタ：日本気化器 V35 【V45】，92式 8ノ

本家アメリカの陸軍車輛にストロンバーグ気化器が用いられていないという事実は意外であるが、その理由としては同社が航空発動機用気化器ないし燃料噴射装置に注力せしめられている事情が掲げられ得よう。委細は不明であるが、事実として Pratt & Whitney の単列・複列空冷星型航空発動機や Curtis Wright の単列空冷星型航空発動機においてはストロンバーグ気化器、ないしベンディックス・ストロンバーグ噴射気化器の装備率が高く、アリスンの液冷発動機にも後者の使用例が認められる¹⁵⁾。

但し、先次大戦を機に、ストロンバーグが自動車用気化器から足を洗ってしまった訳ではない。各社各形式の気化器が百家争鳴、互いの個性を主張し合っていた時代が過ぎ去り、自動車用気化器が互いに“似たり寄ったり”の様相を帯びて来た戦後成長過程において国産乗用車・小型トラック用ガソリン機関の気化器の主流をなした2段2連気化器コンパウンド・キャブレターはやはりストロンバーグであったし、非ストロンバーグ型にしても、その基本構造を定礎したのは同社に他ならないからである¹⁶⁾。

閑話休題。省営バスガソリン車においては大型、中型を通じてストロンバーグ型気化器が使用されていた。即ち、大型では三菱神戸造船所の“ふそう B46”には日本気化器の V-34（昇流式）ないし V-44 型（同）が、自動車工業（いすゞ）の“スミダ R”には日本気化器 D-134（恐らく降流式）が、東京瓦斯電気工業の“ちよだ S”にはストロンバーグ Dx-4（恐らく昇流式）或いは ND-1（降流式）が装備されていた¹⁷⁾。

これを要するに、キハ 36900 用 GMF13 型機関の気化器選定には陸軍および省営自動車におけるガソリン機関の使用経験が影響を与えており、全体を通じてストロンバーグへの一元化のバイアスが作用していたと判断されるのである。

14) 甲：日本気化器 NV43 【ストロンバーグ UTV】、92式 5 甲：日本気化器 V34 【ストロンバーグ UT4】、94式 4 乙 [94式、98式、空冷 V8 機関]：日本気化器 2V302 【ストロンバーグ UUR2】、であった。陸軍技術本部『「ヂーゼル」発動機付牽引車取扱上の参考』1941年、附録第三『各種牽引車調整表』（【 】内は陸軍砲兵学校編『砲兵自動車必携』1941年）より。

15) こういった点については宮本晃男編、『ライト・サイクロン航空発動機取扱解説改訂版』、育成社弘道閣、1942年、27～28、60～64頁、同『列国航空発動機要目表』育成社弘道閣、1943年、参照。

航空用ストロンバーグ気化器、噴射気化器、燃料噴射装置そのものについては富塚清編『航空発動機』共立出版、1943年、第12章「気化器、燃料ポンプ」（渡部一郎・伊藤五城）、参照。また、戦後の文献ではあるが、日本航空整備協会編『航空発動機』日本航空整備協会、1958年、130～137、140～147頁、神蔵信雄『高速ガソリンエンジン』丸善、1960年、422～428頁、川端清一『ピストン発動機』鳳文書林、1978年、234～236頁、初期のベンディックス・ストロンバーグ噴射気化器については又、吉田前掲『実務家のために……気化器』、155～156頁をも参照。

16) 吉田前掲『実務家のために……気化器』23～28（特に25頁、第2表）、92～101、233頁、参照。

17) 鈴木治光「自動車」（鉄道常識叢書『電気鉄道・自動車・船舶・電気通信』所収）二一八三～九三頁、清水前掲『自動車及各種代燃車』367頁、『日本のディーゼル自動車』184、188～189頁、参照。瓦斯電におけるストロンバーグ型気化器の内製に関しても上述の通り確証はあるが、この Dx-4、ND-1 の内外製区分については不詳。

b) 電 装 品

点火系は気化器と並ぶガソリン機関の枢要部品である¹⁸⁾。しかも、それらは当時のわが国自動車技術体系におけるアキレス腱であった。因みに陸軍技術本部が部隊幹部用に発行した技術指導書には次のように述べられている。

ガソリン機関の気化器も点火装置も機関の出力や回転の調整には欠くべからざる大切な部分であることはお互い良く知ってゐることと思ふ。又これ位調整したがるものも有るまいと考へる。

吾々は屢々機関の調子が出ないと云つて理由なく気化器の分解手入したり、調整部を動かしたり、又点火時機を動かしたりして、却つて不具合なものにして叱られて居る運転手を見受けることがある。併し正しい調整をすればこれ位効果の現はれるものはない¹⁹⁾。

上の引用文献と同じ陸軍技術本部発行の指導書の兵士用バージョンにはガソリン機関電装系のトラブルについて次のような体験例が収録されている。

朝出発の際、機関が始動しない、二、三回動くかと思へば排気又は吸入管の處でポンポンと爆発して停止してしまふ。燃料も来て居るし、電気も来て居る。昨日の調子も良好であった。併し雨であったことを記憶を呼び起し、現在の兆候と考え合せ、日頃絶縁確実とのみ思ひ込んで居た電線は、湿気の為漏電して居るのではないか、折悪しく手入木綿の一片もない。大切な汗拭と頼む一本の手拭で湿気を拭ひ、線を別々に包み、辛うじて目的を達したこともあった。

部隊進行中、途中で機関の力が無くなり、遂に停止した。思へば天気続きで砂埃が多かった。

停止した時の感じと思ひ合せ、配電盤の汚れと判断する²⁰⁾。

前の例に謂う「電線」の被覆材は雲母と綿などで作られた有機絶縁テープであったと思われる。後の例に謂う「配電盤」が高圧磁石発電機の配電器部分なのか蓄電池点火方式における配電器であるのかについては判別不能であるが、簡単に清拭されているらしい記述振りか

18) 当時の電気点火装置全般については澤藤忠藏「電気点火——高圧磁石発電機 イグニション・コイル」(内燃機関工学講座 第1巻、『内燃機関史・電気点火』共立社、1936年、所収) 294頁、澤藤忠藏・宮田應禮「故障及修理法——電気点火」(同第8巻『故障及修理法』1935年、所収) 349～350頁、参照。

序でながら日本陸軍のトラック機関の始動は勿論、始動電動機によつたが、蓄電池のトラブル時には他車による牽引や坂道の利用による「押しがけ」、手回しハンドルによる始動が行われた。このため、クランク軸前端には「起動用爪」が用意されていた。

19) 陸軍技術本部『高速ディーゼル機関取扱上の参考(幹部用)』1941年、21～22頁。

20) 陸軍技術本部『高速ディーゼル機関取扱上の参考(兵用)』1941年、5～6頁。

らして後者である蓋然性の高い表現であろう。

ディーゼル化された陸軍の戦車は始動電動機関係のトラブルに付きまとい続けた。この解消を目指して様々な改善策が講じられたものの、遂に決定打を得られずに終わった経緯などは最早、周知の事実に属するであろう²¹⁾。

さて、気化器の場合以上に、システムとして蓄電池点火方式（蓄電池、断続器、高圧コイル、配電器、高圧コード、点火栓）と高圧磁石発電機点火方式（高圧磁石発電機、高圧コード、点火栓）とに判然と2分される点火系については両方式の差異、得失について一通り押さえておく必要がある。

火花エネルギー発生特性という観点から見た両者の得失は、安定した一次電流を蓄電池から得る前者においては火花エネルギーが始動および低回転時において大きく、多気筒化・高速化するほど回転数上昇と共に断続器^{コンタクトブレイカー・ポイント}の切れが悪化し、その低下を来たすのに対して、後者においては高回転化と共に発電能力自体が増すことから逆の特性が得られることにある。また、整備・保守の観点から見れば、一次電流値の大きい蓄電池点火は断続器の焼損をより多く発生させ易く、かつ、低温時の蓄電池能力低下、凍結といった障害にもつきまといがちで、耐候性においてはマグネト一点火に軍配が上がる。日本陸軍の“いすゞ”系制式トラックや装軌牽引車、海軍内火艇のガソリン機関にマグネト一点火が採用された根拠はここにある²²⁾。

他方、自動車工業の技術的基盤において世界をリードしたアメリカの陸軍々用自動車には専ら蓄電池点火が用いられていた。この蓄電池点火装置^{バッテリー}の分野では何と言ってもGMのDELCO REMYが最有力で、各種機関向けの製品がラインナップされていた²³⁾。

初期の動車搭載米国製機関に装備されていた電装品についても銘柄はデルコあたりが多かったと思われる。筆者らはかつて2軸日車型GCに搭載のフォードA型機関にデルコ製品の採用例を認めた経験がある²⁴⁾。

本邦ガソリン動車機関への蓄電池点火方式の採用においては、デルコをはじめ信頼性の高い

21) 『ある鉄道事故の構図』92～93、97～98頁、参照。

22) 電気点火装置全般については澤藤忠藏「電気点火——高圧磁石発電機 イグニッション・コイル」（内燃機関工学講座 第1巻、『内燃機関史・電気点火』共立社、1936年、所収）294頁、澤藤忠藏・宮田應禮「故障及修理法——電気点火」（同第8巻『故障及修理法』1935年、所収）349～350頁、参照。

序でながら日本陸軍のトラック機関の始動は勿論、始動電動機によったが、蓄電池のトラブル時には他車による牽引や坂道の利用による「押しがけ」、手回しハンドルによる始動が行われた。このため、クランク軸前端には「起動用爪」が用意されていた。

23) デルコ・レミーはDayton Engineering Laboratories Co.とRemy Electric Co.とがGMに吸収されて出来たブランドである。この内、電気始動装置メーカーであったRemyは点火装置の一種、高圧磁石発電機をラインナップしていたが、デルコ・レミーとなって以降、製品は蓄電池点火装置に一本化されたようである。

24) 『ある鉄道事故の構図』21～22頁で紹介したGCである。気化器は勿論、フォードがゼニスに誂えさせた独特の鋳鉄製ボディを有する“フォード・ゼニス”気化器が用いられていた。

製品の量産により、高いコストパフォーマンスを有する、使い易く完成の域に達した技術が導入出来る、という経済的側面が最も重要なファクターをなしたと考えられるのである²⁵⁾。

気化器の場合同様、点火系を縦覧すると、キハニ 5000, キハニ 36450 にはマグネト一点火方式が採用されていた。前者の電装品は全てボッシュの製品であったらしく、マグネトは FU-4 と推定される。後者のそれもボッシュかその国産模倣品であったと思われる。

また、省営バスガソリン車の内、大型の瓦斯電“ちよだ S”と三菱“ふそう B46”には蓄電池点火と高圧磁石発電機点火を併用した「二重点火方式」が、自動車工業“スミダ R”には高圧磁石発電機点火が、中型の川崎車輛“六甲”および瓦斯電気“ちよだ”(実質的に民需用“いすゞ”)には蓄電池点火が採用されていた。“ちよだ S”, “スミダ R”に装備されていた高圧磁石発電機(「高圧磁電機(充電用発電機付)」)は dynamo-magneto であった。これは高圧磁石発電機と通常型の充電用発電機を抱き合わせにした装置で、勿論、ボッシュでも製品化されていた。格好は妙であるが、点火方式としては純然たる高圧磁石発電機点火方式である²⁶⁾。

勿論、これらの高圧磁石発電機は陸軍車輛における点火装置と関連していた。因みに陸軍のガソリン機関搭載装軌牽引車に使用された点火装置の形式は95式13^ト甲:ボッシュ FU-6, 92式8^ト甲: FU-6【同】, 92式5^ト甲: ダイナモ・マグネト【ボッシュ】, 94式4^ト [94式, 98式]: GE8AL【ボッシュ】, であった。つまり, “ちよだ S”, “スミダ R”のマグネトは92式5^ト牽引車(甲)のそれと同一であった。勿論, “スミダ R”と92式5^ト牽引車(甲)についてはメーカーも機関本体も同じであったから, 当然と言えばそれまでではある²⁷⁾。

以上, 初期ガソリン動車と省営自動車とを通じ, 鉄道省にはこの方面に関する幅広い, そして陸軍とも相通ずる使用経験が蓄積されていたと見て良い²⁸⁾。

そうした中で, キハ 36900 用 GMF に搭載された点火系は民需用“いすゞ”系車輛および“トヨタ”, “ニッサン”と同様の蓄電池点火方式であった。

これについて, 神戸製鋼所のディーゼル・エンジニアであった永井 博は GMF と GMH に

25) なお, このデルコは後年, GM Automotive Component Group の中核をなすに至った GM の有力事業部であった。1999年, ACG は GM から独立, 世界最大の自動車部品メーカー, Delphi となるが, 2005年, Delphi の経営破綻が発覚。その後, GM もその後を追ったことは御承知の通り。うたた今昔の感に堪えない。

26) 鈴木前掲『自動車』二一八三~九三頁, 『日本のディーゼル自動車』184, 188~189頁, 機械学会『改定 国産機械図集』1937年, 78~79, 132頁, 参照。ダイナモ・マグネトについては澤藤前掲『電気点火』291~293頁, 菊池五郎『自動車工学』岩波書店, 1938年, 734~735頁, 参照。なお, 鈴木の前掲『二重点火方式』というのは, 誤解を招く表現である。詳しくは後述。

27) 陸軍技術本部『「ディーゼル」発電機付牽引車取扱上の参考』1941年, 附録第三『各種牽引車調整表』(【 】内は陸軍砲兵学校編『砲兵自動車必携』1941年, 「自動車主要諸元一覧」)より。

なお, 陸軍機甲整備学校自動車記事編集部編『機甲車輛電装品ノート』59頁には『「ボッシュ」型 GE8AL 型』などと記されているが, GE8AL はボッシュの V 型 8 気筒航空発動機用マグネトであった。これについては澤藤前掲『電気点火』229~238頁, 参照。

28) 『ある鉄道事故の構図』32頁, 参照。

ついて一括して論じつつ、

点火装置は点火配電器及び点火感應コイルによる蓄電池式を用ひ、……別に点火配電器と一所になったマグネトー (magneto, Magnetdynamo) を取付けて二重点火が出来る様になつて居る。

と述べている²⁹⁾。

しかし、鉄道省の技術者によって考慮されたのは“ちよだS”，92式5トﾝ牽引車甲に使用されたそれと同じタイプの高圧磁石発電機，即ちダイナモ・マグネトーなどを使用する高圧磁石発電機点火方式への転換であつて、「二重点火」方式云々は全く別のハナシ……先の鈴木の場合以上に永井の誤解と評されねばならない。永井の誤解は「二重」である。第1は「二重点火」という言葉についての誤解である。

航空発動機には通常、高圧磁石発電機を2系統備えた信頼性の高い真正「二重」点火装置が使用されていたが、自動車用・車輛用機関における、しかも高圧磁石発電機を用いた点火方式にも、実は「二重」と呼びたくなるような様々な変種が存在した。

最右翼は互いに独立した高圧磁石発電機点火装置と蓄電池点火装置を併設し、気筒当り2本の点火栓を配した上、2系統共、又は一方のみを作動させる「2重点火方式 (double ignition system)」（“ちよだS”など）、次に高圧磁石発電機内にバイブレータ回路用の“タイマー”を、外部にはバイブレータ回路を備え、高圧磁石発電機点火方式としてもバイブレータ回路付きの蓄電池点火方式としても作動可能な相互バックアップ・システムを構築し、気筒当り1本のみ点火栓を用いる「複式点火法 (dual ~)」、3番目はこれに加えて高圧磁石発電機の配電器まで二重化し、気筒当り2本の点火栓を作動させる「二重火花式点火法 (two-spark ~)」……である。要するに、気筒当り1本の点火栓では「二重」ならぬ「複式」点火しか出来ないのである³⁰⁾。

第2は鉄道省の技術者達は如何なる意味における「二重」点火をも視野に入れてはいなかったという事実認識の欠如である。当事者達の意図は鉄道省工作局車輛課前掲『ガソリン動車形式キハ36900説明書』及び鉄道省工作局車輛課編纂前掲『最新式ガソリン動車詳解』における次のような記述からも明らかである。

又現設計では蓄電池点火法になつてゐるが、現在の発電機の個所にマグネトーを装置して、或は現在の配電器の場所に例へば Scintilla の堅型マグネトーを置換すれば簡単にマグネトー点火式となすことが出来る (6頁)。

GMF/GMHの充電用発電機取付座に dynamo-magneto ないし magneto-dynamo をセット

29) 永井前掲「車輛用機関」355頁、参照。

30) これらの点については菊池『自動車工学』738～741頁、参照。

する方式が、“ちよだS”や“ふそうB46”におけるように、上記の所謂「複式点火法」の亜種を構成し得る点は了解されるものの、鉄道省の技術者にそんな意図が無かったことはこの文意からして疑い得ない。

なお、ここに言う「堅型マグネトー」なるモノについては若干の説明を要するが、その正体と、わが国における使用ないし国産化実績については追って触れる時が来る筈である。

さて、蓄電池点火と高圧磁石発電機点火の得失については上に一瞥した通りであるが、省営大型バスより一回り小さい“いすゞ”系軍用ガソリン車には始動に際して蓄電池電圧を要件とせず、蓄電池点火方式よりもタフな高圧磁石発電機点火方式が伝統的に採用されていた。因みに陸軍用スミダXA型機関に搭載された高圧マグネトーは（恐らく）国産電機製のR. Bosch FU-6BR100型相当品であった³¹⁾。

キハ36900の電装品、即ち発電機、始動電動機、点火コイル、点火抵抗器、^{ディストリビュータ}配電器（1次電流断続機構を含む）にはR. ボッシュ（独）を模した芝浦、東亜（→日立戸塚）の製品が用いられた。12Vの点火系電装品は陸軍の（制式車輛以外の）自動車用統制品と同一規格品であったし、24V電装品は後に陸軍（商工省）のディーゼル車用統制品に指定されるモノであった³²⁾。

上記の内、点火抵抗器は蓄電池電圧24Vを12Vに下げ、民需用“いすゞ”系車輛と同じ12Vの点火系電装品が使用出来るように挿入されたものである³³⁾。

遺憾ながらキハ36900のGMFに搭載された主要電装品の型式名称を明記した資料にはアクセス出来ていない。尤も、文献は

芝浦製の点火装置では機関が全負荷の場合に点火が不十分なことがあったら点火スウキツチからの電線を直接B端子に接ぎ換へてAを遊ばせ一次回路の抵抗をAC間の分丈け下げて機関の調子を見定めること。

などと述べているから、国産品の中には多分に試作品的な様相を呈した部品があったようである。しかし、抵抗を一部カットするため、3つの電極を備えた芝浦製の点火抵抗器も、後に2極化されているところを見れば、不出来であった同社製品においても応分の対策は実行されたのであろう³⁴⁾。

電装品全体を見渡せば、標準ガソリン動車と民需用標準形式トラックにおける調達方針には明らかな相違点——国産化志向における温度差——が認められる。表2に示されるように、民需用“いすゞ”系ガソリン車では発電機、始動電動機、点火コイル、配電機に関して芝浦、日

31) ディーゼル自動車工業掲『自動車講義（全）』スミダPCAの項、44頁、参照。

32) 『ある鉄道事故の構図』48～49頁、参照。

33) “トヨタ”、“ニッサン”「大衆車」は本家と同様、6V電装系であった。但し、1945年2月より、資材節約と部品共通化の号令の下、“いすゞ”系ガソリン車の電装品も6Vにグレードダウンせしめられた。

34) 『ガソリン動車 形式キハ36900 説明書』25頁、および『ガソリン動車名称辞典』102～103頁、参照。

立、及び R. Bosch 製品の鼎立が見られた。

表2 民需用いすゞ TX40 型トラックの主要電装品

	発電機	始動電動機	配電器	点火コイル
日立 (東亜)	GA-DRI-110 (75W) GB-DRI-110 (75W)	BFB-HRI (1.2hp)	IA-LI	URB-01
芝浦	AD-17B (80W) AD-20B (75W)	AS-14A (ヶ)	AI-15D AI-20D	RI-16C
Bosch	RJC900RS196 (75W)	AJBR1Z11 (ヶ)	VE6A-S46	TE-12

東京自動車工業(株)『いすゞ部分品型録』1939年、参照。

これに対して鉄道省キハ 41000 やその原型 36900 (1933年 3月) の電装系は上述の通り、発電機、始動電動機、配電器、点火コイル、点火抵抗器の全てが日立および芝浦製で、輸入部品は点火栓 (ボッシュ製) のみであった。

鉄道省標準ガソリン動車の場合とは対照的に、商工省標準形式自動車“いすゞ”の点火系には NGK (日本特殊陶業) MA-44 が用いられていた。この型番にもサフィックスが付けられるようになるのであるが、MA-44 の場合は MA-44A のみで、これが正しいならボッシュ M145/2 相当品である。熱価としてはかなり極端なコールド・タイプ (冷え型) の点火栓である³⁵⁾。

当時のボッシュ点火栓の形式記号について改めて述べれば、通常、それは M 45/2 などと表示された。M はメートルネジ (ネジ径 18mm, ピッチ 1.5mm) を、45 は熱価を表し、25, 45, 95, 145, 175, と数値が大きくなるに従って高負荷高性能機関用のコールド・タイプとなる。当時の自動車用水冷・空冷機関には熱価 25~95 のプラグが常用されていた。

末尾の /2 は座面からナット部までの高さを表す数字で、本来の型番にはこれが付いていたと思われる。GMF も標準車用スミダ X も SV (側弁) 式で、点火栓はヘッドの点火栓座に垂直に立てられていたが、上記の高さが大きければ点火栓は通常の両口スバナで脱着可能となる。/1 タイプの背の低い点火栓を用いる場合にはプラグレンチが必要となり、床下搭載の動車用堅型機関や、あらゆる条件下で整備可能であるべき軍用車用機関においてはどちらかと言えば前者の方が望ましい。

GMF の点火栓は 1 極型と 2 極型が併用・比較されたが、有意の差はなかったと伝えられている。しかし、GMF13 に使用された点火栓について公式文献は“輸入品”と表記しているのみで、詳しいことは何も示していない。それが R. Bosch の製品であったことは『ガソリン動

35) 東京自動車工業(株)『いすゞ部分品型録』33頁、Bosch と NGK の対応については東京管林局『講習会資料』100~101頁、参照。小林『取扱法及び試験法』には本件記載なし。

車名称辞典』所収の写真からも明らかであるにしても、気懸りなのはその型番である。

点火栓は気温、燃料オクタン価、走行条件等、運転条件によって使い分けられる場合が少なくない。従って型番についてのピンポイント情報に一喜一憂しても詮無いが、この点について明記した資料は管見によれば島秀雄・北畠顕正「発動機試験法——自動車・車輛用発動機——」のみである。そこに引用されている1934年11月16日に実施されたGMF13 No. 169のベンチテスト成績表1～4に、使用プラグについて「Bosch M90」と記載されているのがそれである³⁶⁾。

ネジ径から見てGMFのモノも特殊な点火栓ではなかった筈であるが、熱価90という数字は珍しく、1極型と航空発動機ばりの2極型とを比較してみたという点も興味深い。ともあれ、鉄道省におけるボッシュ製品の導入は国産品のサイズヴァリエーションの未展開に起因するやむを得ぬ措置、程度に解釈してよからう。

配電器の進角機構は機械式であった。600 rpm., 15° BTDC から作用し始め、2000 rpm. にて30° 進角して45° BTDC に至る。言うまでも無く、ガソリン機関における混合気の燃焼速度（火炎伝播速度と熱膨張による炎面前進速度との総和）は回転数上昇によるガス流動の活発化と共に増大するが、回転数増大と共にそれだけでは追い付かなくなり、始動性を重視した点火時期のままでは最大圧力発生点がTDCを通り過ぎた辺りにずれ込んでしまうため、回転数上昇に連れて点火時期を早めてやる必要が生ずる。この役割を担わされたのが基本的にJ. ワットのフライ・ガバナと同じ遠心式進角機構であった。

(2) GMH17 型機関との比較

i) GMH17 型機関の概要と新機軸

1935年に開発されたキハ41000の拡大版、キハ42000（全長19m、総定員120名）は基本的な構造に関して見ればキハ41000とさほど隔たっていない。機関としてはGMF13型に実に安直に2気筒を追加したGMH17型（8L-130×160, 17.0馬力, 標準連続出力150/1500）が搭載された。GMFが一体とは言え3気筒2連の構成を採っていたのに対してGMHのブロックは2気筒4連の構成となり、ヘッドも前者の3+3に対して4+4となったが、基本的に後者は前者の応用機種であり、クランクケース上半部一体型シリンダブロックを持っていた。とは言え、GMHは直列8気筒などという前近代的なレイアウトを有する機関でもあった³⁷⁾。

しかし、専らGMF13の姉妹機種としてのみ紹介されるGMH17型に関しては見落とされがちな点がある。それは補機の一つ、点火系の枢要部品、配電器回りの進歩である。本節では専

36) 田中敬吉・佐々木外喜雄・島 秀雄・北畠顕正『発動機試験法』内燃機関工学講座 第4巻、共立社、1936年、409～412頁、参照。

37) 永井前掲「車輛用機関」、『日本のディーゼル自動車』110～113頁、『ある鉄道事故の構図』44、55～56、71～73、86～95頁、参照。

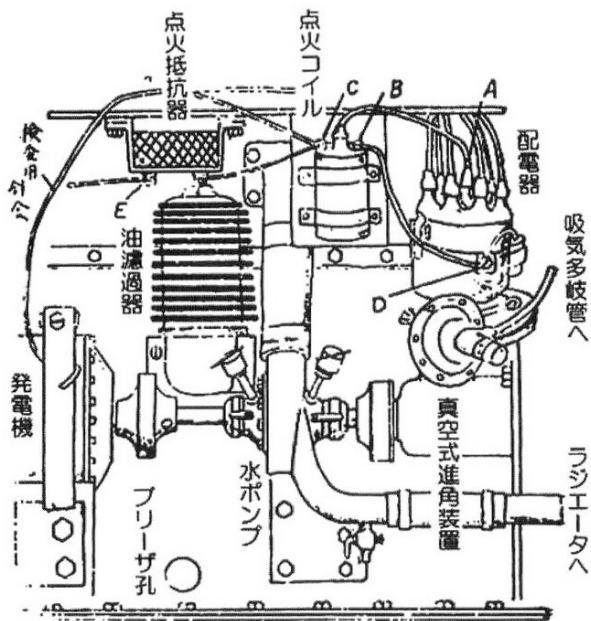
らこの点に絞って取り上げたい。

文献は、キハ42000のGMH17にはGMF13の機械式に加えて機械式・空気(真空)式併用の進角機構が導入された、と伝えている。即ち、『ガソリン動車名称辞典』はこれについて「真空式点火進メ器」と表記しながら、直ぐ後の説明において、

「此点火進メ器は吸気多岐管内の真空を利用し、機関の回転数に応じて配電器を回転せしめ、其点火時期を進めるものであつて、配電器の自動点火進メ器と相俟て最良の点火時期を得せしめるために取付けたものである。

と述べている³⁸⁾。

図26 GMH17への真空式進角装置の取付け状況



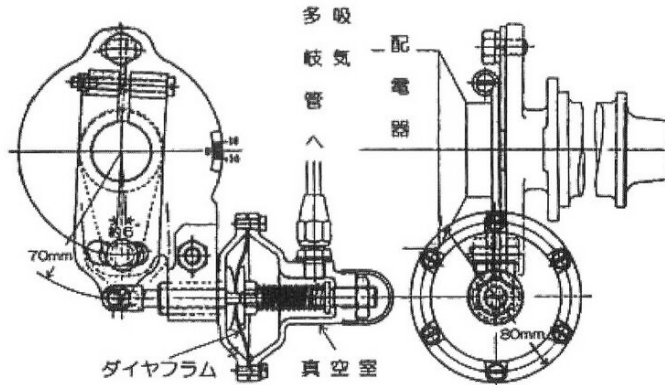
磯田寅二『ガソリン動車の故障手当』大教社出版部、27頁、第十六図。

図26にこの装置の機関右側前部への取付け状況を、図27にその構造図を示す。装置の要部は薄膜^{ダイヤフラム}によって二分された中空モナカ状の室にあり、その一方には通常、吸気多岐管^{マニフォールド}ないし化器ベンチュリー近傍の負圧が導かれ、他方は大気と連通している³⁹⁾。

38) 『ガソリン動車名称辞典』より。当該部分は冒頭に後から追加挿入されたもので、頁付けはない。

39) 吸気多岐管から負圧を導くのはストロンバーグ、カーター化器等の場合であり、化器ベンチュリー近傍から導く例としてソレックス化器や戦後のフォード(フォード・ゼニス)化器等が挙げ

図27 GMH17に使用された真空進角装置



菊池『自動車工学』704頁，第903図より。

薄膜は配電器体をその主軸回りに旋回させる腕と連結されており，負圧の強度如何によって主軸上のカムと断続機接点との位相が変化し，点火時期が変化せしめられる。図からは本装置による進角量は 6° であったと読み取れる。

「最良の点火時期を得せしめるために」云々という先の記述を理解し，当時の鉄道省工作局車輛課が発揮した進取性を感得するにはちょっとした予備知識が必要であろう。キハ42000型にはR. Bosch およびDELCO REMYの真空進角装置付き配電器が採用されていた。デルコではこの装置を“vacuum control”と呼んでいた。

シボレーの配電器にはある時期以降，機械式・真空式併用進角機構が採用されており，メーカーのデルコはこれに点火時期合せなどに際して補助的に操作する手動加減レバーを付加した「手動・自動併用式」進角装置なるものを製品化していた。キハ42000型に搭載された部品もこのテの製品である。従って以下，豊田自動織機，豊田自動車工業における技術開発に際し，一貫してモデルとしての役割を演じさせられたことでも知られるシボレー搭載の機構についての解説から始めるのが穏当であろう⁴⁰⁾。

管見の範囲で述べれば，機械式・真空式併用進角機構は'29，'30年型シボレーには未だ採用されておらず，'33年型シボレーには機械式・真空式併用進角機構が採用されていた。従ってその初導入は'31，'32ないし'33年型ということになる⁴¹⁾。

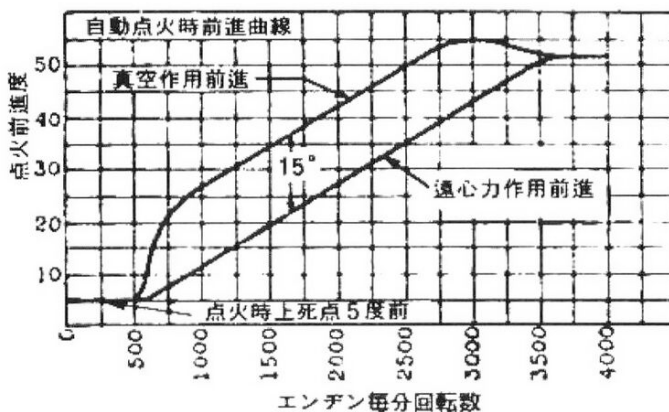
上げられる。

40) 進角機構面については日本ゼネラル・モーターズ(株)『1938 シボレー・乗用車機構の解説』1938年，30，35頁，同『1939 シボレー 特徴解説』1939年，28～29，64頁，参照。

41) フォードにおいてもほぼ同時期，1932年登場のV8型よりこの種の機械式・真空式併用進角機構が採用された。しかしその機構は全く非正統的なモノで，機械的に進角され回転せしめられる常套的な断続器カムに同心の円盤 (governor plate) が併設されており，これに“ブレーキ”が弱いコイルバタ

この比較的歴史の浅い装置の要点は前節, キハ 36900 の場合同様, 機械式進角機構によって得られた回転数にほぼ比例する進角量に, 新機軸たる負圧装置によって指定された機関負荷状況を反映する進角量を上乘せすることにある。図 28 は1939年型シボレー乗用車の作動要領である。

図 28 1939年型シボレー乗用車カタログに見る進角機構の作動要領



日本ゼネラル・モーターズ(株)『1939 シボレー 特徴解説』1939年, 29頁より。

同書本文および表では16°という最大進角上乘せ量が掲げられているが, 元図の15°に従った。

即ち, 停止時からアイドル回転数の500 rpm. まで, 5° BTDC に固定されていた点火時期は機械的に3600 rpm. 付近における最大値, 52° BTDC まで自動的に進角せしめられる。この進角動作は機関回転数のみを検出した結果であって, 機関の負荷状況は反映されていない。むしろ, より正しく表現すれば, 直線はこの装置における全負荷進角曲線に相当する。

ガソリン機関においては吸気^{マニフォールド}多岐管内に機関の吸気作用そのものによって負圧が発生する。この負圧の強度はスロットル (アクセル) 開度と回転数によって決まるが, 同一回転数ではスロットル開度が大きいほど負圧強度は小となる。

所要空気量の少ない軽負荷運転時には積極的な吸気絞りにより吸気多岐管内の負圧が強まる。この負圧により, 弁のオーバーラップ時, 燃焼ガスが吸い戻されるため, その排出が悪

くネの力で押し付けられるという構造であった。この“ブレーキ”は棒状ピストンをなしており, 背面に吸気多岐管の負圧が導かれている。無負荷運転時には負圧がバネの力に勝り, “ブレーキ”は後退するため, カムは自由に進角しつつ回転出来る。負荷がかかり, 負圧が弱まれば, バネ力との差に等しい力で“ブレーキ”は円盤に押し付けられ, 進角量はこの“ブレーキ”による摩擦力によって無段階的に減殺される。この件については V., W., Page, *The Ford V8 Cars and Trucks*. N. Y., 1940, pp. 188, 190-192, 205, 参照。

くなり、燃焼室に残留する排気ガス (dilution gas) の量が増し、燃焼は不活化化する。その上、吸気量自体が少ないため、燃焼場におけるガス流動の減衰が早い。従って、燃焼速度は軽負荷運転時ほど低下する。このため、低回転であっても軽負荷運転時には進角を増してやらねば点火時期遅れとなり排気温度の上昇、熱効率 (燃費) の低下が招来される。

高回転でも高負荷運転時には上と逆の理由から、進角量を減らした方が燃焼ガス圧の過上昇による負の仕事の発生が防止され、熱効率的に有利となる。また、惰力 (無負荷) 運転からアクセルを急激に踏み込むような場合、進角量を急速に減少させることが必要となる。

このように、スロットル開度によって制御される機関の吸気量、即ちその瞬間の負荷 (出力発生) 状況をダイヤフラムによる吸気管 (またはベンチュリー) 内負圧の検出を通じてリアルタイムで把握し、この情報を点火時期制御に用いれば、回転数と負荷状況の2面から進角量の最適化を図ることが出来る。

例えば、図28の横軸、2500 rpm. を見ると、機械式進角機構は一義的に35° BTDCという進角値を指定する。この時、機関が無負荷であれば、強い吸気管内負圧を検出した真空式進角機構はこれに15°を上乗せし、装置全体としては合計50°の進角が与えられる。

もし、これに続いて機関が全負荷運転に入れば、吸気管内負圧は極度に弱まり、真空式進角機構は作用を止め、総合進角量は35°に低下する。部分負荷運転に入れば、負荷状況に応じた負圧の低下により真空進角量は0~15°の間で無段階に変化する。

この種の装置において過渡応答性は最も重視されるべき性能であるから、シボレーは負圧の導出孔の位置変更や戻しバネの改良を逐年、繰返している。また、この間、燃料のオクタン価に応じて点火時期を微調整するための“オクテン・セレクト”も導入・改良されている。最大真空進角量も1933年の12°から'36年には14°、更に'39年には16° (本文、表の記載値) へと増大された⁴²⁾。

なお、この15°前後という真空進角量は決して突出した値ではなく、広く採用されていた数値である点についても付言しておくに足るであろう。

ii) 真空進角装置の導入効果

では、このような装置の燃料経済性、燃料消費率向上効果は如何ばかりであったのであろうか。この点については“シボレー機構解説”も一般向けの広報資料であるだけに、ただ「この装置がシボレーのガソリン経済性を一層よくしてゐることは申すまでもありません (28~29頁)」などと定性的な言辞を弄するのみである。

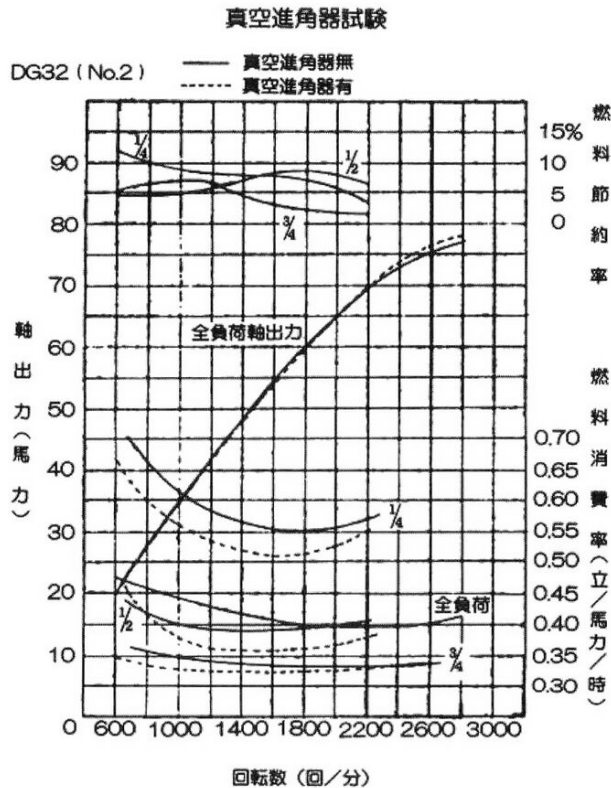
42) 前掲シボレーの『解説』参照。この装置にまつわる工学的解説は幾らも有るが、澤藤前掲「電気点火——高圧磁石発電機 イグニッション・コイル」281~283頁、菊池前掲『自動車工学』702~705頁、菊池五郎『ガソリン自動車工学』オーム社、1957年、172、173~174頁、長尾不二夫『第2次改著 内燃機関講義 (下巻)』養賢堂、1957年、524、527~529頁、中島泰夫・村中重夫『新・自動車用ガソリンエンジン』山海堂、1994年、65~67頁、を挙げておく。

鉄道省の技師であった菊池五郎の著作を除けば、鉄道省関係者による文献の中ではこの装置についての言及すら稀であり、具体的な導入効果についてのデータは何処にも見当たらない⁴³⁾。そこで、戦後、いすゞ自動車によって5トントラック、TX80型用として開発されたDG32型ガソリン機関についての実験結果が貴重なデータとなる。1948年、いすゞをして時期遅れの追試まがいの実験を為さしめた事情に半ば感謝しつつ、これを尋ねてみることにしよう。

この装置の開発に際しては旧型の進角装置を使用し、手動で追加進角を与える方法で各負荷における最良点火時期の探求が実施された。とは言え、このようにして開発された装置のスペック、とりわけ具体的な真空進角量の変化パターンについての記載は当該報告論文のどこにも無く、単に「配電器の自動進角は旧型 28°、新型は 14°」と記述されているだけである。

これはしかし、最大機械進角量を現す数値である。従って、最も単純に考えれば、この 28° と 14° との差が最大真空進角量となって良いのであるが、定かではない。ともかく、この真空

図 29 いすゞ DG32 型機関における真空式進角装置の導入効果



43) 磯田寅二『ガソリン動車の故障手当』大教社出版部、1940年、24~28、51~52頁はその僅かな例外であるが、導入効果についての記述は無い。

進角機構は無負荷から $\frac{3}{4}$ 負荷まで作用するように設定されていた。一方、機械進角は2本のバネを用い、2200 rpm.の手前で頭打ちになるパターンに制御された⁴⁴⁾。

この装置を用いて得られた燃費節減効果は図29に示されている。

見ての通り、その効果は機関負荷率並びに回転数が低いほど顕著であり、全負荷出力に至れば有意の差が認められない。このことから、装置のスペックに差はあれ、レールと車輪踏面との間の低い摩擦係数を活かして自動車より有効に惰力運転を使用し得る鉄道車輛キハ42000においてこの装置導入のメリットは応分大きかったと推定される。

iii) 陸軍における真空機構の忌避

いすゞ(自動車工業株)が真空式制御機構そのものに関心を寄せなかったワケではない。同じような機構を包蔵する自動車用ディーゼル機関のガバナに関しては明確な開発事蹟が記録されている。即ち、いすゞの伊藤正男は1937年、陸軍自動車学校より命じられた乗用車用ディーゼル機関競争試作に際し、その前年に発売されたばかりの吸気管内負圧を利用するニューマチック・ガバナ付きボッシュA型ポンプとスロットル・ノズルとの組合せ採用の断を下した。この英断と燃焼機構開発の成功が相俟って新開発のDC6型機関は陸軍から高い評価を獲得、競争試作に唯一勝ち残り、後の陸軍統制発動機への里程標となる⁴⁵⁾。

機械式および真空式ガバナの得失として、一般的には最高・最低回転数制御には機械式が、中間回転域における制御の円滑さに関しては^{ニューマチック}空気式が優れていると見るのが相場である。ニューマチック・ガバナのかかるメリットはフライウエイトに作用する遠心力を制御動力として取出す機械式ガバナにおけるような摩擦による応答遅れが発生しないことに起因する。

ニューマチック・ガバナはまた、機械式ガバナより安価であった。後年には大気圧によってニューマチック・ガバナに生ずる誤差補正、中間回転域での制御性向上並びに最高・最低回転数制御の精度向上のため、ニューマチックと機械式とを併用したコンバインド・ガバナといったモノも開発されている。

しかしながら、陸軍機甲車輛用ディーゼル機関のガバナは大気の温度や圧力による影響を受けない、よりタフな機械式のまま推移した。いすゞ自動車の民需用ディーゼル機関にブレーキの真空倍力装置との抱き合わせが便利なニューマチック・ガバナの復活を見るのは1950年のDA45型からである⁴⁶⁾。

44) 島崎喜三郎「いすゞTX80型5軸トラックについて」(『いすゞ技報』第1号, 1948年), 参照。その後、1950年型では機械進角量が最大23°, 2段頭打ちパターンに変更されると共に、真空進角機構についてはその効き初めを遅らせる一方、全負荷直前まで作用し続けさせるような仕様変更が行われた。新たな進角機構は旧型機関にも適用可能であった。この件については鈴木一雄「いすゞ1950年型車の改造について」(『いすゞ技報』第6号, 1950年), 参照。

45) いすゞディーゼル技術50年史編集委員会『いすゞディーゼル技術50年史』1987年, 71頁, 『日本のディーゼル自動車』282頁, 『伊藤正男——トップエンジニアと仲間たち』同, 80~83頁, 参照。

46) なお、大気状態によって作動誤差を生ずるという根本的欠陥が嫌われ、1970年代以降、機械式ガ

同じ意味で“トヨタ”，“ニッサン”よりも開発年次が古い“いすゞ”系の民需用ガソリン機関にも機械式進角機構を備えた配電器のみが使用され続け、1935年、輸入技術を以って鉄道省のキハ42000に導入されたような性能改善策は戦後、上記の通り、実に1948年まで持ち越されることとなったのである。

他方、国産自動車界における開発状況については必ずしも明らかではないが、出発の時点以来、シボレーの逐年の改良を追いかけ続けた“トヨタ”には1936年のAA型乗用車以来、機械式・真空式併用の自動進角機構が採用されていた。その構成は最大進角量約30°の機械式（遠心式）進角機構を配電器ケース内に仕組み、同約15°の真空式進角機構を配電器ケースを外部から回転させるように配する方式であった⁴⁷⁾。

等しくアメリカ車をルーツとする“ニッサン”においては1941年の180型トラックより同様の機構が採用されるに至った⁴⁸⁾。

ここに現れた許可三社における開発姿勢の落差は相対的に新しい技術に対する導入意欲の相違というよりも、経験の差、及び「何をモデルとして自動車作りを始めたか」によって規定されていたように見える。また、先発メーカーは同一の経験を共有したユーザー、陸軍の意向にヨリ忠実であらねばならなかった。

一方、鉄道省も自動車に関しては、深さこそ異なれ、幅広い経験を積んでおり、これを自らのGC開発に応用した。しかし、鉄道省と陸軍の政策には使用部面によって異なる改良ウエイットの差異が窺われる。そして国産模倣品から輸入品へ、というGC機関用配電器の調達転換からは即時的な国産化リーダーとしての顔よりも将来のディーゼル化を見越して、換言すればGCの将来性に見切りをつけ、かつ標準化との相克に舌打ちしつつ、なお社会的に要請された「燃料報国」の途を歩まざるを得なかった陸運界の領袖としての顔が透けて見えるのである。

キハ42000にはかくの通り、またかくなる事情により、比較的新しい真空式・機械式併用型

バナの改良、更には電子制御化の進展と共に、この種の制御機構は顧みられなくなったという点も付言しておきたい。この点については『いすゞディーゼル技術50年史』123、132～133、397頁、参照。

47) “トヨタ”については前掲『トヨタ自動貨車保存取扱教程』1942年、45～48頁、斉藤邦夫・鈴木衛・山下正博・稲垣政夫「AA型乗用車のエンジン」（『技術の友』Vol. 39 No. 1および『トヨタ技術』Vol. 37 No. 2、1987年）、参照。付言すれば、斉藤らがこの機構に対して与えた「普通の」という形容は歴史記述としては不適当である。

48) “ニッサン”については前掲『ニッサン自動貨車保存取扱教程』7、62～64頁。日産自動車前掲『自動車工学 教習資料』288～289頁、土屋前掲「ニッサン“80型”から“482”型まで」、参照。

但し、“ニッサン”への真空式進角機構導入年次を巡っては『ニッサン自動貨車保存取扱教程』の記述に矛盾が見られ、7頁、第三図（其ノ二）では1941年の01型、即ち“ニッサン180型”から、62頁では1938年の98型、即ち“ニッサン81型”から、となっている。ここでは180型がセミ・キャブオーバー型からボンネット型への転換、スパイサ密閉型自在継手から開放型フック・ジョイントへの移行をはじめ、大幅な設計変更を加えられた汚名挽回モデルであった事実に土屋の記述を重ね、「1941年、180型説」に与しておく。

自動進角機構付の配電器が採用された。しかし、真空式進角機構の最大進角量が如何にも僅少な 6° であった事実ならびにGMHが負荷をかけるとノッキングを生じ易かったと伝えられている点に鑑みれば、この新技術のマッチングにはなお大きな改良の余地があったのではないかという疑問は残る。

加うるに、GMH17は絶対的なトルク不足を託っていた。機関本体の設計見直しやガソリンオクタン価の適正化と切り離された新技術の投入には、応分の制約が附帯したと推論せざるを得ない。

iv) 民需用から転換された軍用車における高圧マグネトの導入と真空進角装置の退場

DG32型は商工省標準形式自動車用スミダX型機関の直接的発展形式である。上述の通りスミダX系の軍用車用ガソリン機関はXA型に始まるが、GA40、GA10と発展して行った過程においても、点火装置としては内部に回転数感应型の機械式進角機構を持つBoschタイプの高圧マグネトを用いるタフなマグネト点火が採用されていた⁴⁹⁾。

自動車用ボッシュ高圧磁石発電機は蓄電池点火における配電器のように負荷に応じて本体を主軸回りに旋回させ、点火時期を前後させるのに便利な筒型形状とは程遠かった。陸軍も軽負荷運転時の燃費向上と引き換えに機構を複雑化させる改良には熱意を示さなかったであろう。

他方、蓄電池点火における配電器と同じ形状ならびに点火時期調整機能を有し、その取付け位置に無改造でセットされる堅型マグネト (camshaft magneto) も先ほど言及されたScintilla (スイス)をはじめ、B.T.H., Lucas (共に英), S.E.V. (仏), 澤藤電機, 国産電機等、一部で実用化に至った。しかし、わが国では余り急速には普及しなかったようである⁵⁰⁾。

因みに陸軍機甲整備学校『トヨタ自動車取扱保教程』の1944年増補部分、「附録第二 KV6 堅型磁石発電機」(1943年9月25日付け)は耐寒性・耐熱性を買われた国産電機(株)製のこの装置が遅れ馳せながら、軍用“トヨタ”トラックに改良部品として採用された事実を示している⁵¹⁾。

“ニッサン”にも同様の対策が施されたと推定される。ただ、この改造に際し、真空式進角機構が従前通り活かされたか否かについては今のところ判断材料を見出せていない。

しかしながら、上述した“いすゞ”の6V化に際しては、12V蓄電池点火方式の民需用“い

49) ボッシュ高圧磁石発電機の進角機構には断続器のベースを旋回させる方式と主軸調時歯車軸とのカップリング内に組込み、互いの軸位相そのものを変化させる機構とがあった。前者は進角により断続器作用時期と発電機の最大起電力発生時期とにズレを生ずるため、高回転時に合わせれば始動が覚束なくなる。この方式は別途、始動補助装置を有する航空発動機に用いられ、進角動作は急激に行われ、ほとんどON-OFF制御のようなモノであった。後者は自動車用機関に用いられ、リニアな進角特性を有した。澤藤前掲論文、194～197頁、参照。

50) 澤藤前掲「電気点火」、294～296頁、澤藤・宮田「故障及修理法——電気点火」論文、348～350頁、菊池前掲『自動車工学』731頁、第945図、第946図、参照。菊池の書は図の揭示のみで解説、コメントは無い。

51) 『トヨタ自動車取扱保教程』141～144頁、参照。

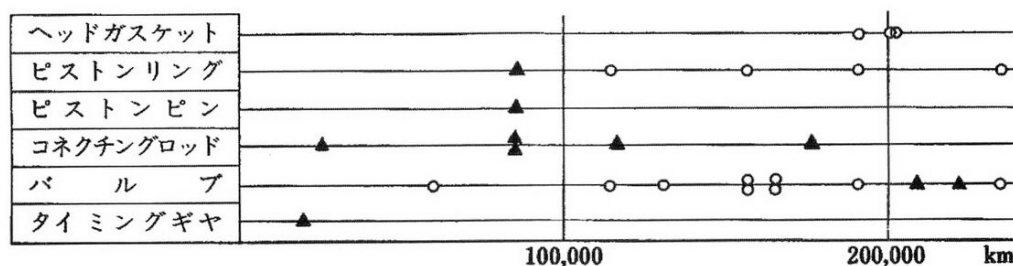
すゞ”や12Vマグネト一点火方式の“いすゞ”系車輛に、この6V 豎型マグネトが用いられた、と考えるのが合理的であると推論される。その資料的裏付けは目下のところ見出せてはいないのであるが、そうであったとすれば、戦後の“いすゞTX80”における真空式進角装置がいすゞ自動車における当該装置導入の始まりであったという事実と照合するに、“トヨタ”、“ニッサン”に先行手配された豎型磁石発電機は真空式進角装置の併用を伴わなかったと見るのが理に適っている。

ともかく、かようにして真空進角装置の姿は陸軍の新製ガソリン自動車群から払拭された。その陸軍は油圧ブレーキのメンテナンスに不安を感じた余り、自動貨車のブレーキを機械（ロッド）式に改めさせた。勢い、制式自動貨車からは前輪ブレーキが消えることとなった。環境が異なれば生き残る“適者”の相は区々である。

（3）キハ41000、42000型の使用実績

戦後、私鉄に払い下げられ、国鉄制式ディーゼル機関に換装されるまでのキハ41000の個体に係る実際のデータを総括図として掲げるに留めておく⁵²⁾。

図30 鉄道省標準ガソリン動車の戦後払い下げ先での部位別故障発生頻度



『日本のディーゼル自動車』114頁，図4・2。

使用条件の相違の影響までは考慮に入れかねるものの、これは私鉄ガソリン動車用アメリカ製ガソリン機関と五十歩百歩の成績と判定せざるを得ない成績である。然しながら、この水準こそが戦前戦時期から復興期にかけてのわが国、車輛用内燃機関界における信頼性の合格ラインであった、という事実はいかに強調されても行過ぎとは言えないであろう。

52) 初期の非常に詳しいデータは、例えば、東京鉄道局運転課発行の部内誌、『機関車資料』第2巻（1933年度）5，6，7号に見ることが出来る。然しながら今日、この部内誌をまとめて所蔵する部署、図書館は皆無であると思われる。機関車工学会『ガソリン動車名称辞典』交友社、1935年の285～288頁所収の「今迄にどんな故障が多いか」は非常に簡略化されて入るが体系的なチェックリストとして貴重な資料である。国鉄が1958年に発行した『鉄道技術発達史 VI』などは大本営発表の羅列で、史料として全く信頼出来ない。

また、戦時体制下の燃料事情悪化、鉄道は石炭で、石油は内燃兵器へという環境圧力が働いたとは言え、“トヨタ”用機関や“ニッサン”用機関、あるいは商工省標準形式自動車“いすゞ”系機関と比べてもなお、鉄道省制式ガソリン機関 GMF13 の歴史は開発・改良事蹟に欠け、細かな対策、対処に終始した。

それでも、代燃化という点に関しては鉄道省においても様々な取組みがなされ、圧縮天然ガス、液化石油ガス、薪、木炭、コーライト（粗製コークス）、シンダ（蒸気機関車の煤塵）等の燃料化が試みられた⁵³⁾。

キハ 42000 型については鉄道省自身の同時代資料が少ない。また、實際上“二番煎じ”であったため、手引書、故障データ集、チェックリストの類に対する需要も前作キハ 41000 ほどではなかったであろう。

よって使用実績の詳細は掴み難いところであるが、幸いにも大阪の西成線（今日の JR 大阪環状線・大阪～西九条間+JR ゆめ咲線）において軍需工業地帯への通勤客輸送に 3 重連で運用されたキハ 42000 に関する詳細な使用実績、故障発生状況の報告が受持ち機関区であった宮原機関区の区長、磯田寅二によって前掲『ガソリン動車の故障手当 附ガソリン動車の燃料を如何に節約するか』（大教社出版部、1940年）として出版されている。

それに拠れば、使用条件が相対的に厳しかったという事情は斟酌されるべきであるとしても、“大本营発表”的な「初期故障克服」説など真っ赤な嘘で、実に満身創痍の状況が呈されていた事実が判明する。

ただ、筆者らはそのデータを整理し、1940年1月29日の早朝、安治川口駅構内で発生したガソリン動車脱線転覆、死者192名というわが国鉄道史上、空前絶後の大惨事についての車輛技術サイドからの分析を試みたばかりであるので、ここではこの著作への参照をお願いするにとどめたい⁵⁴⁾。

(4) 機械式 DC 機関への真空式ガバナ導入が意味したもの

戦後、鉄道省は運輸省と日本国有鉄道に分割され、現業部門としての国鉄は公社となった。ひ弱な戦前派、キハ 41000、キハ 42000 型機械式 GC の多くは戦後、機関を前者の場合は GMF13 から日野 DA55 型⁵⁵⁾に、後者は GMH17 型から DMH17 型に換装され、制式ディーゼ

53) 中村良蔵「時局下の内燃動車」（内燃機関編輯部編『昭和十七年度版 内燃機関技術大観』223～227頁、所収）、日本国有鉄道編『鉄道技術発達史 VI』（第4編 車輛と機械（2））、1015～1022頁、参照。

54) 『ある鉄道事故の構図』参照。

55) 陸軍統制発動機中、最大サイズの 120×160 mm のボア・ストロークを有する物を統制指定の皇紀 2600 (1940) 年に因み 100 式統制発動機と称する。陸軍はこれを戦車（空冷）、重量車（水冷）に充当した。繰返すまでもなく、その出発点は伊藤正男によって開発された“いすゞ”統制型予燃焼室を持つ、ディーゼル自動車工業の DA50（水冷）、DB50（空冷）にあり、その図面を元に 100 式統制発動機は各社で分担生産された。

ル動車 (DC), キハ 41000, キハ 42500 となり, 後にはキハ 06, キハ 07 型へと改称された。前者はまた, 払い下げ先の民営鉄道で機関を国鉄制式ディーゼル機関 DMF13 へと乗せ替えたりして何れも相当の長命を保った。

然しながら, このキハ 41500, キハ 42500 型機械式 DC, とりわけ後者は復興期, 表 3 に示される通り, ディーゼル機関への換装以降, 車軸, 車輪回りのトラブルに見舞われていた。

表 3 キハ 42500 型ディーゼル動車の車軸・車輪回り事故

年 度	車軸折損又は入疵	車輪折損又は入疵
1953	17	25
1954	13	6
1955	10	3

1955年度は9月末までの数値。大谷武雄「ディーゼル動車の空気調速機はどうして車軸折損に役立つか」(『機関車工学』Vol. 10 No. 2. 1956年2月)より。表記は多少改めた。

トラブルの中には1955年9月, 相模線で発生したそのように, スポーク折損により脱線転覆, 人身事故に至った例も含まれる。この途上, 車軸, 車輪の設計変更も数次にわたってなされ, 強度的に十分なモノが得られていた筈であるにも拘らず, 状況はこのような有様であった。

そこで1954年末頃より, 疲労寿命設計のプロである鉄道技術研究所の中村 宏らの研究チームが出動し, ディーゼル機関の不釣り合い振動や振り振動に起因するトルク変動が測定された。しかし予め目星が付けられていた“容疑者たち”に関する最終判定は皆“シロ”であった。

漸く最後に, 抵抗線歪みゲージとスリップ・リングを用いた車軸の実応力測定の結果, 出発時, 車輪とレールとの間で滑りと粘着とが繰返される際に発生する車軸の自励的な振り振動という非常に稀な現象が一連の事故の原因であると突き止められ, その振り振動応力が最大 $\pm 7.3 \text{ kg/mm}^2$ という大きな値を取ることも解明された⁵⁶⁾。

ㄨ デーゼル自工から分離した日野重工では空冷の DB53, 水冷の DA54 辺りが量産された。空冷でも水冷でも 100 式統制発動機は戦車, 牽引車, 兵員輸送車 (ハーフトラック) など, 腹の底がまっ平らな車輻への搭載を目的として設計されたため, シリンダブロックはクランク軸中心以下の部分がほとんどカットされた一見ハイカラな“ハーフスカート”で, オイルパンも極めて浅い形状であった。

日野はこの 100 式統制系発動機をハーフトラック・シャシ転用のトラックトラクタ, バストラクタに搭載し, そのトレーラーバスは一時期, 各方面で注目を集めた。

シリンダブロックが通常の, 機関剛性確保の点で有利な“ディープスカート”に改められたのは 1950 年の DA55 からであった。日野の DA50 系機関については日野自動車販売(株)『日野自動車販売株式会社 30 年史』1978 年, 84~115, 483~484 頁参照。『日野自動車工業 40 年史』もこれと重なる記述を含んでいるが, これより前者の方に鮮明な写真が掲載されている。

56) 但し, この“スティックスリップ”と呼ばれる現象自体は稀でも何でもなく, ヴァイオリンのノ

しかし、軸の強度増大によりこの最大振り振幅応力に抗するには実行不可能なほどの軸径を与えなければならないことが判明した。このため、対策の方針は車輪のスリップ防止と強度アップに求められた。前者の具体的技術としては真空式ガバナの採用、クラッチリリース・シリンダへの空気溜付設（作動緩徐化）が、後者としては若干の軸径アップとディスク・ホイール化が提案された。

戦後、国鉄 DC 機関のガバナは最高・最低回転数制御の機械式でスタートしていたが、この提案を承け、キハ 41500、キハ 42500 型機械式 DC の機関には変速時、過回転を来し易い機械式ガバナに代わってオールスピード・ガバナである真空式ガバナが採用されることになった。その採用とクラッチ作動の緩徐化とを組合せた対策は車輪の空転と粘着の繰返しによる車軸の振り自励振動誘発回避策として立派に奏功した⁵⁷⁾。

これは国鉄ディーゼル動車へのトルクコンバータ導入に先立つ揺籃期、戦前派 GC 崩れの機械式 DC 導入期に限局された極めてマイナーなエピソードである。しかしこのトラブルと対策はまた、鉄道省 GC の虚弱体質ぶりを顕示する事蹟でもあった。この虚弱性の根底をなしたのは技術サブシステム間のアンバランス、即ち制御技術の遅れと機関出力の相対的不足＝アンダーパワーであった。

とりわけ後者は艦艇、飛行機、戦車、自動車の区別なしに戦前・戦時期日本の兵器・交通機械が等しく背負わされていた技術的歪みであり、窮屈な設計がなされる根本原因をなした。鉄道内燃車輛のみがそこから自由であり得る筈もなかった⁵⁸⁾。

むすびにかえて

国産中～大型トラック用・鉄道車両用ガソリン機関は中進国日本の技術進歩の谷間に咲いた徒花であった。それでも、技術揺籃期には自動車と鉄道車輛との間に技術的ハードウェアの共通性を基礎とする国産化と開発における異部門連関が有効に作用し、その成果として商工省標

ㄨ弦と弓との摩擦をはじめ、多くの摩擦現象において観察される。因みに、ヴァイオリンなど擦弦楽器の弦には移動する弓との間に再スティックを生じ易いように、撥弦および打弦楽器の弦とは異なり、減衰性の高い材料が選ばれる。振動は自励的ではなく定常的で、音響はそのボディーによって共鳴・増幅される。

57) 大谷前掲「ディーゼル動車の空気調速機はどうして車軸折損に役立つか」、鉄道科学社編集部『図説 ディーゼル動車』1954年、45～47頁、同、1957年改訂増補第6版、45～50頁、中村 宏『物と事と生の研究史——新幹線台車・金属疲労・生命観——』永田文昌堂、1997年、10～13頁、参照。なお、この件については中村『新幹線車軸の安全の研究——金属疲労、リスクマネジメント、生命観——』永田文昌堂、2004年、17、49頁の表、中村・恒成・堀川・岡崎『機械の疲労寿命設計』養賢堂、1983年、234頁の本文にも1行ほどの言及がある。

58) 交通機械を例に見る技術サブシステム（構造・動力・情報通信制御）間アンバランスと技術進歩との相関については拙著『船用蒸気タービン百年の航跡——現代技術史の基本構造と日本技術のアイデンティティー——』ユニオンプレス、2002年、参照。

準形式自動車や鉄道省標準 GC が開発された。

民間自動車運輸業界や民営鉄道においてはその対応物として輸入モノが幅を利かせた(シボレー、フォード、ウォークセシャ、コッタ、スパイサ等)。

自動車国産化に際しては製品輸入、技術導入、模倣、自主開発が混交して複雑な状況が展開されたが、基幹的な“国産”部品は正規であれイミテーションであれ、依然として海外技術の複製品であった(ボッシュ、ストロンバーク、カーター、ソレックス等)。

陸海軍と鉄道省、メーカーの間には技術的経験と情報の共有化がある程度、認められた。これに基づき、かつ、ガソリン機関技術をベースとして進められた開発の典型的成功例は陸軍統制発動機であり、典型的失敗例が鉄道省～国鉄制式ディーゼル機関である。

鉄道省制式 GC 用機関の開発史には自動車技術との異部門連関のメリットが活かされていたため、先進性の片鱗がまだしも観察された。しかも、軍用という使用目的に掣肘されなかったため、真空式自動進角機構のような、当時、比較的先進的であり、かつ陸軍制式車輛用機関には容れられなかった要素技術が導入されている。このことは前向きに評価されて良い。

然しながら、鉄道省制式ガソリン機関の“造りっ放し”的状況や安直この上ない直列8気筒などという機関の“開発”という事実の中に、鉄道省・国鉄一家的閉鎖社会における技術開発の停滞性が現れていた。それは間違いなく、後年における国鉄制式ディーゼル機関、クランクケースと別体のシリンダブロックなどというモノを持つ DMH17 型の開発における蹉跌を予兆させずには措かぬ要素であった⁵⁹⁾。

“競争こそが常に望ましい方向に、かつ最短距離で技術進歩を誘導する”，などとはとても言えないのが20世紀技術史全般の教訓である。しかし、1933年に開発され、その後何等改良されなかった鉄道省自動車用制式ガソリン機関 GMF13 や改良に対する外的刺激を欠いたスミダ X 系ガソリン機関の歴史は濃淡の差はあれ制度的無競争状態や特異な使用環境が技術を退嬰化させた好例である。市場における競争であれ、やがて日本の商用車用・産業動力用機関の広範な領域においてガソリン機関に引導を渡す事になる陸軍統制系ディーゼル機関制定を巡る技術競争であれ、歴史はより高きを目指す精神にはそれに相応しい切磋の場が不可欠であるという真理を示している。

最後に、環境条件のシフトと共に生残る“適者”の相に変貌を生ずることが必至である以上、石油系燃料の稀少化と共にこの徒花たちの退行的派生形態たる代燃車機関の如きに再度、目が向けられる巡り合せもまた不可避であろうことを指摘しておく。

59) 戦後の国鉄制式機関においてクランクケース上半部一体シリンダブロックが復活するのは1958年のディーゼル機関車用 DMF31S 型機関からである。

鉄道省制式ディーゼル機関開発から国鉄制式ディーゼル機関の量産化、世代交代の失敗に至る迷走の開発史については拙著『日本のディーゼル自動車』Ⅳの(2)、Ⅵの(2)、『鉄道車輛工業と自動車工業』第7章第3節、『ある鉄道事故の構図』150～151、167頁、参照。