

〔 連 載 〕

# 流量計測の歴史 第19回

<戦後復興の中からの流量計測の産声>

小川 胖  
Yutaka Ogawa

1. 戦後から現代へ  
第2次世界大戦において日本、ドイツ、イタリアなどの枢軸国は連合軍によって完膚なきまでに攻撃され、昭和20年(1945年)8月15日に終戦を迎えた。日本はしばらくの間、連合軍総司令部GHQ (General Headquarters) の管理下に置かれる。写真1

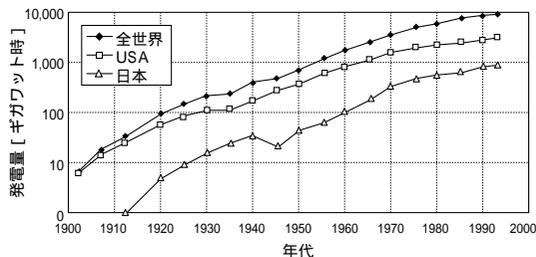


写真1  
日本に到着したマッカーサー<sup>(2)</sup>

は昭和20年(1945年)8月30日、日本の厚木飛行場に到着したマッカーサー連合軍最高司令官である。振り返れば日本は1941年12月8日電撃的な真珠湾攻撃を行って太平洋戦争に突入した。日本軍は緒戦に連勝しフィリピンの米軍基地をも攻略した。極東アメリカ陸軍司令官であったダグラス・マッカーサーは止む無く有名な言葉「私は必ず帰る (I shall return)」を残してフィリピンのレイテ島から脱出した。やがて戦争は連合軍に優位に展開し、南西太平洋方面軍最高司令官として、1944年10月20日言葉通りフィリピンを奪還し帰って来たのである<sup>(1)</sup>。米軍はマーシャル群島、サイパン島、沖縄と次々に日本軍を攻略し、彼は連合軍最高司令官として厚木飛行場に降り立ったのである。

さて戦後の流量計測の歴史についてどのようにアプローチしようかと戸惑うものがある。それはその後余りにも産業が急拡大していくため、私一人ではとても手に負える代物ではなさそうな予感がするからである。

しかしプロローグとしてまず湯浅光朝氏のことを借用させていただく。『第1の火の発見は今から数万年前と推定され、言語、文字の発明とともに人類文化



第1図 世界の発電量の推移<sup>(4)</sup>

発達上の画期的事件といわねばならぬが、「第2の火(原子核エネルギー)」の発見もまた、それと同程度の意義を有するものであろう。』<sup>(3)</sup>。

不幸にも日本には広島と長崎に原子爆弾2発が炸裂し、ボツダム宣言の無条件受諾へと向かうのであるが、平和利用をすれば、原子力は今後のエネルギー源として石炭、石油、天然ガスに代わるものと言える。

世界の経済成長の度合いは発電量を見れば分かるであろう。第1図は筆者がマクミランの統計資料<sup>(4)</sup>を基に制作したものである。これに示すように、1902年に米国でスタートした発電は、世界規模では第2次世界大戦が終わった1945年には約500GWhであり、米国はその53%を占めていた。日本は空爆による破壊などにより、戦前の1930年代の水準にまで落ち込んでおり、日本の苦悩が読み取れる。近代の1993年を見ると世界の発電量は10,000GWhとなり終戦時の20倍にも達しており、米国は12倍であるが、日本は何と40倍にも増大している。そして米国は全世界の34%、日本も経済力が増大し約10%を占めている。これは戦後の瓦礫の中からの驚くべき復興である。しかし世界の一次エネルギー消費量中に占める原子力の占める割合は1973年時の1%から1986年時の6.6%とそれほど爆発的な伸びを示してはいない<sup>(5)</sup>。

やはり原子力発電は安全性の問題から、伸び悩んでいると見なくてはならず、「第2の火」が主力を占めるのは一体いつであろうか？蒸気機関は18世紀に発明されたが「蒸気の世紀」は19世紀、また発電機が発明されたのは19世紀であるが、「電気の世紀」は20世紀である。とすると、原子核理論は20世紀に発見されているから、「原子エネルギーの世紀」は1世紀後れの21世紀であろうと歴史は教えてくれているのである。

## 2. 瓦礫からの復興<sup>(6)</sup>

終戦から3ヶ月経った12月5日、厚木飛行場に降り立ったアメリカの新聞記者マーク・ゲインはこう語っている。「横浜に近づくにつれ日本の損害の重大さがはつきりしてきた。見渡す限り一面の廃墟だった。ボロボロの着物を着た人たちは取り乱した様子だった。……新築の建物は一つも見当たらなかった。鉄道の車両や機関車のガイ骨がレールの上にそのまま放りばなしにされていた。……腸を抜かれたようなバスの車台や自動車が道ばたにころがっていた。ここはまさに人間がこしらえあげた砂漠だった。なにもかもみにくく荒れはて、崩壊した煉瓦とシックイから立ちのぼるほこりの中にかすんでいた」。

筆者も昭和22年2月に満州大連から引揚げ、佐世保から列車に乗り、車窓から荒廃した広島、大阪、横浜の街並みを目の当たりにした。また列車の中で食料の買出し連中が横暴に振舞うのを見て、子供心にもずさんな気持ちになったものである。

さてご存知のようにGHQの司令により財閥が解体された。しかし日本経済がマヒ状態から抜け出て再開するためには何か特殊で強烈な施策が必要であった。昭和21年(1946年)12月24日にいっさいの施策を石炭、鉄鋼に集中する画期的な「傾斜生産方式」が閣議で決定し実施されていった。こうして戦後の復興は石炭産業と鉄鋼産業から始まった。

流量計測に関係のある石油産業はどうだったかというところ、1945年6月に始まったアメリカ空軍のわが国石油施設に対する爆撃は、製油所に集中した。被爆をまぬがれたのは、わずかに昭和石油の南海、日本石油の新潟、柏崎などのローカル製油所だけであった。

ほとんどスクラップ化した製油所に対し賠償使節団の対応は当初きびしく、「日本の製油施設は非近代的で賠償の対象にならないシロモノだからスクラップ化したらよかろう」とさえ言っていたが、ドレーバ調査団がその報告書の中で「日本の製油施設は小規模では

あるが、技術水準もまずまずであり、これを復活、操業させれば、年間1,000万ドルの節約ができる」として、話が一変した。GHQ第4部には「スタンダード」「シェル」「カルテックス」などアメリカの民間会社が石油顧問団として乗り込んでいた。これらの会社は石油保管を目的とする会社ジオスコJOSCO (Japan Oil Storage Co.) を作り、1948年8月から外国人向けに販売活動を開始した。また石油産業も早くから外資と接触をしていた。1949年2月に東燃とスタンダード・バキューム、3月には日石とカルテックス、三菱とタイドウォーターがそれぞれ外資提携契約を結んだ。以後昭和・シェル(6月)、興亜・カルテックス(7月)と続々提携関係が生まれ、日本石油産業復興が始まったのである。終戦直後の涙ぐましい石油会社の秘話がある。

「戦後の石油会社は経営をどうやって維持するかに苦労した。製油所の操業が禁止されたばかりでなく、構内で何かすることさえ禁じられた。だから日本石油は構外で医薬品、ポマード、靴ズミを作って仕事をつないだ。これは残存石油を利用したからで、丸善石油、三菱石油もその仲間だった。

変わっていたのは東亜燃料工業の製塩、製氷と出光興産のラジオ修理業であった。東燃は硫安生産への転換を計画したが、GHQ当局の許可が得られなかった。出光のラジオ修理業は持ち前の大地域・直営小売組織を利用してのことであった。」

写真2は終戦直後の隅田川油槽所に勢ぞろいしたカルテックスと提携した日本石油のタンクローリ群であるが、給油風景を見ると出荷にはどうやら流量計が使われているようである。



写真2 戦後直後のカルテックスマーク入り日本石油のタンクローリ

## 3. 日本計測技術の黎明

このように日本では「傾斜生産方式」によって石炭及び鉄鋼産業への施策が始まり、石油産業にも米国の

最新技術が導入されるわけであるが、< 15. 差圧式流量計メカニズムの歴史 >で紹介したように米国では1940年代の製油所で既にオリフィスメータや容積式流量計がふんだんに使用されていた。また自動制御やデジタル・コンピュータも使用され始めていたので、これらの最新技術が鉄鋼産業や製油所にも要求されたのである。このため総合技術系の東芝、日立、三菱などに加えて、横河電機製作所、山武、北辰電機、トキコ、オーバルなど新旧の流量計測関連企業が胎動しはじめるのである。

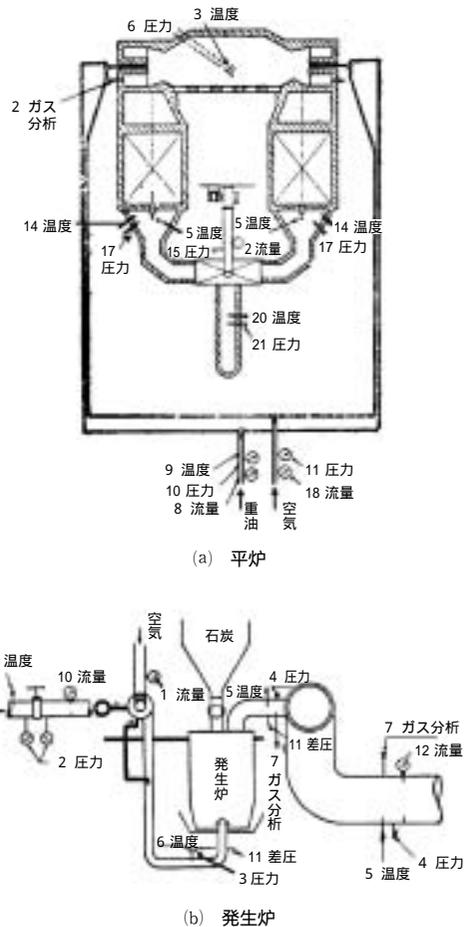
こうした各工業界の計測への関心が高まり、1951年12月25日に計測懇談会発行の「計測」創刊号が発刊された。発刊のことで「産業の復興に計測」と題して当時、東京大学教授で計測懇談会委員長であった山内二郎が概略次のように述べている。

『このたび雑誌「計測」を発行することになったが、この目的は、計測器の製造者、使用者、検定・検査にたずさわる者、計測に関する研究者など、計測に関する各方面の人々が互いに協力して国の内外の計測の現状を紹介し、正しい使用方法を伝え、いろいろな計測の問題の解決を図り、主として各工場の計測現場の技術向上を目標とし、わが国の産業の発展に寄与しようとするにある。……終戦後わが国の産業復興の急に際し、いち早くアメリカから来た硫安工業や鉄鋼工業の専門技師の誰もが真先に指摘したところは、わが国の計測軽視の風であったとのことである。生産能力を向上することのほかに、原単位の低下、燃料の合理的使用に計測がどんなに大切であるかが説かれた。……

こういう状態を一刻も早くよくして行くには、製造者も使用者も互いに協力して、よい丈夫な計測器を供給し、それを正しく使いこなしていくように何かの機関が欲しい。……こうした要望から「計測」が生まれる機運が熟して来たのである。(後略)』

この創刊号では委員長の山内二郎が直々に「鉄鋼工業用標準計測器」について記している。

第2図にその一例を示すが、この図のうち流量計について記すと、第1表に示す計器の使用が推奨されて



第2図 鉄鋼工業用標準計測器

いた。圧力測定は沈鐘式、リングバランス式、またはブルドン管式、マンオメータが使われていた。

「計測」Vol.1、No.2にはトキコR型流量計とオーバル歯車型流量計の製品紹介記事が出されており、また巻末には第3図のごとく両社の宣伝広告が載っている。

#### 4. 計測器メーカー創業者列伝

さてここではまとめて戦後計測分野で社会に貢献し

第1表 鉄鋼プロセスに使用の流量計

プロセス	No.	計測量	発信方法	計器
平炉	2	空気流量	オリフィス板、ピトー管	沈鐘式又はリングバランス式
	8	重油流量		容積式、面積式または差圧式
	18	1次空気流量		面積式
発生炉	1	空気流量	オリフィス板、ピトー管またはベンチュリー	沈鐘式又はリングバランス式
	10	蒸気流量		面積式
	12	ガス流量	オリフィス板	沈鐘式又はリングバランス式



第3図 日本流量計メーカーの宣伝広告

てきた計測器メーカー数社の創業物語を社史から抜粋して述べてみたい。

(1) 山武<sup>8)</sup>

山口武彦は1869年(明治2年)7月2日、薩摩藩児島城下西田町で生まれた。山口家は薩摩藩の上級武士として島津家に近侍し、祖父は藩主のお側御用人を勤めたほどである。1887年(明治20年)東京職工学校(現東京工業大学)機械科に入学し、卒業後農商務省に勤務した。



写真3 山口武彦の肖像

高橋是清[1921年(大正10年)に首相になり、1936年(昭和11年)の二・二六事件で暗殺された]は、1896年頃、釘の国産化を安田財閥の創始者安田善次郎に説き、渡米調査技術者として武彦を推薦した。武彦は米国の製釘工場で警戒され中々技術調査に苦労したが、伸線ブロック10台と製釘機100台余の注文を取り付け、その後ヨーロッパも視察し、1897年に帰国した。安田善次郎は深川製釘所を作り、1898年に釘の国産化に成功したが、その後苦難の連続で米国から釘の原料が入らなかつたり、関東大震災で工場が延焼したりして工場を廃止した。武彦は安田工業に勤務していたが、1906年に独立を決意し、フォーバ・フォークト商会の代理店「山口商会」を設立したが、直ぐ後、山口の山と武彦の武を取って「山武商会」に改名した。独国シュッカルト・シュッテ社の日本総代理店となり、日露戦争で機械工業が飛躍し、輸入機械が増大するに至った。1932年に工業計器の組立を開始し翌年山武計器製作所を開所した。1916年から米国ブラウン社の工業計器を輸入販売し、流量計測面では1933年にインダクタンス・ブリッジ流量計やフロート式液面計を生産開始した。また1939年日本ブラウン計器株を設立し、1941年に山武計器と社名を変更した。戦後1949年にブラウン社はハネウエル社に吸収されるが、1956年にはハネウエルとの提携を深め山武

ハネウエル計器に社名を変更する。

その後の山武ハネウエルの計測業界での活躍は周知の通りである。武彦は93歳の長寿を全うしたのである。

(2) 横河電機<sup>9)</sup>

横河民輔は帝国大学で建築を学び1890年(明治23年)に建築事務所を開き、1902年(明治35年)日本橋に建築の設計監督を行う「横河公務所」を開いた。これが横河電機の原点である。

1914年頃、横河一郎と青木晋の二人は、将来日本では電気計測器が必要であると考え欧米を視察して回った。帰国後1915年9月1日に横河化学研究所の隣に小さなバラック工場として「電気計器研究所」のキャンを出した。当初僅か12名の陣容であった。



写真4 横河民輔の肖像



写真5 横河一郎 初代社長(左)と青木 晋 専務(右)

当初の目標は積算電力計の国産化であったが量産化のための製作費の引下げを研究し、並行的に指示電気計器の研究試作に力を注いだ。1917年春、初めて電流計、電圧計、電力計などの試作品の生産に成功した。写真6に初期の配電盤用電気計器を示す。

流量計に関しては1934年(昭和9年)に販売し始めたが本格的には1962年(昭和37年)の電磁流量計からである。1955年にはフォックスボローと工業計器及び自動調節機に関し10年間の技術援助契約を締結している。更に



写真6 初期の電気計器

1963年にヒューレット・パッカード社と技術提携を行った。

(3) 北辰電機<sup>(10)</sup>

清水荘平は1893年（明治26年）12月静岡県富士郡須津村の農家に生まれた。荘平は小学校の頃抜群の成績であったが、家が貧しかったため中学への進学を両親が許してくれず、16歳の時83円の貯金を持って家出をする。東京物理学校の夜学に通い大正2



写真7 清水荘平の肖像

年に2番の成績で卒業し電気試験所に就職したが1年で辞め、長岡半太郎の助手を4年間務め、可愛がられたようである。そこで実験用の機械器具に触れ、いかに日本の精密機械産業が遅れているかを、身をもって知った。当時パイロメータは輸入していたが、これを国産化しようと決心し、長岡が面倒を見てくれ、1918年（大正7年）勝亦電気の一角に「北辰電機製作所」のカンバンを掲げた。論語の「政を為すに徳を以てす。たとうれば北辰その所に居り、衆星これに向かうが如し」とある。この北極星のようになりたいとこの名を選んだという。

パイロメータは難産であったが最初の製品は1920年（大正9年）の2月に完成した。写真8に示す懸垂型熱電温度指示計型式20である。すると清水はそれまで副業としていた電流計や電圧計など一般電気計器の部品を全て廃棄してパイロメータに社運をかけて背水の陣をしいたという。

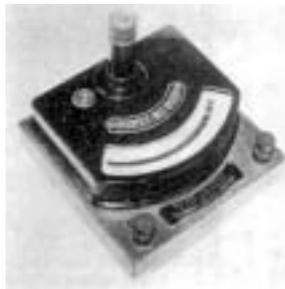


写真8 わが国初の国産パイロメータ

戦時中は航空兵器を製造していたが、爆撃で施設の85%を失い1945年2,500名の全従業員を一旦解雇し、改めて450名を採用して、工業計器などを再開した。その後1956年に米国ベンディクス社と提携し、液体流量計などを導入、相次いで Barton社、フィッシャ・アンド・ポータ社とも提携し差圧機構や、工業計器を拡充していき、オートメーションの分野でも実績を挙げていった。しかし1983年電撃的に横河電機製作所と合併し、横河北辰電機(株)となるが、1986年社名が横河電機(株)となった時点で実質的に北辰の名は消

えた。

(4) トキコ<sup>(11)</sup>

トキコの前身は1910年（明治43年）に創立した、東京瓦斯電気工業(株)である。

昭和11年の「2.26事件」以後、わが国では軍の主導権がますます強まり、その後急速に戦時体制へと移行していった。



写真9 橋田 肇の肖像

軍の産業界への統制が強化されるにつれて、瓦斯電にも軍需優先が色濃く表れるようになり、計器部発展のためには、これを独立させることが最善の策であるとの結論に達した。1937年7月19日に「東京機器工業(株)が創立された。航空機、自動車車輛用部品、計圧器類（圧力計、真空計）、ガス流量計、オリフィス・メータなどを生産していた。特に圧力計は瓦斯電時代の1918年から本格的に生産されており、終戦直前の1945年2月には軍からの増産命令に基づき月産5,645個の記録を作ったほどである。その後の計器類をはじめ車輛機器や、戦時中、国内随一を誇った航空機用気化器に至るすべての製品は橋田肇専務の息がかかっているといっても過言ではない。創立以来歴代社長を助け、戦後も時計・秤をはじめ、1953年には< 18・オートメーション、自動制御時代への幕開け>で述べた西独アスカニアの油噴射管式自動制御装置の技術導入をするなど数々の業績を残した。しかし1955年惜しまれながら65歳で早世した。1949年にはガソリン計量機への進出を図り成功し、トキコ油器(株)を設立する。また写真10に示すルーツメータを開発し、1951年3月日本駐留の米国極東空軍から航空機燃料（JP-4）用流量計（150m<sup>3</sup>/h）150台の大口受注に成功した。



写真10 ルーツメータ

その後流量計測分野でも大きな業績を示すが、2004年10月1日にトキコ(株)本体は自動車関連事業を中心に(株)日立製作所と合併したが、現在、流量計測分野

ではトキコテクノ(株)とトキコ技研(株)が関連会社として存在している。

#### (5) オーバル<sup>(12)</sup>

加島淳は1912年(明治41年)9月1日、広島県佐伯郡水内村字和田に生まれた。父は農業と林業を営んでいたが、50歳と老齢であったのと、淳があまり丈夫でないことから、6歳のとき、田畑山林、家屋敷を全て売払って広島市へ移った。



写真11 加島 淳の肖像

淳は小学校での学業が常にトップクラスであり、その後修道中学から広島高校へと通い、弁論部で活躍する。高校卒業間じかになって校長から、井上馨の息のかかった(財)井上育英会に推薦され、これを機縁として日産初代社長の鮎川義介を知ることとなる(今年はじめにビッグニュースとなったが、女優の杉田かおるさんと結婚した鮎川純太さんはその孫にあたる)。大学は将来弁護士を志して東京帝国大学に進んだ。先輩から「君のようにずけずけものを言う男は出世が難しいと思うから官界入りはしない方がよからう」といわれ、実業界に進むこととし、「日本の将来を担うのは精密機械工業である」と思い、1933年再建途上にあった東京瓦斯電気工業に入社する。仕事も順調にこなし、常務の内山 直に認められ、その手腕が買われて、東京自動車工業(株)と日野重工業と移籍して重責を担う。しかし会社にも軍が介入し戦時体制が厳しくなった。軍に反発したことから、にらまれて1943年9月19日に突然召集令状を受け北支に出征し戦場で生死をさ迷うことになる。しかし運良く終戦後の1946年元旦に日本へ帰還することができた。1946年当時園池製作所の社長をしていた内山直に請われて入社し、辻堂工場長となる。

この時期に東京自動車工業時代に懇意にしていた日産自動車の村上正輔宅を訪問したところ、「残念ながら自分の手では駄目だったが、僕のオーバル・ギヤーを世に出してもらえないだろうか。」と言われた。その話の実現化には内山社長も賛同されたという。しかし恩人の内山社長が急逝されたのがきっかけで、1947年10月に園池を去ることになる。それからというもの東京帝大造兵科出身で園池に勤務していた山本保とオーバル・ギヤーの企業化について真剣に検討し、高速回転のエンジンに代えて低速回転のものへ応用しようということになった。ふと村上からドイツでオーバ

ル・ギヤーを使って流量計を造っている会社があると聞いた(筆者注:ポップ・ウント・ロイター社である)。しかしいくら探してみても日本では使用者が見つからず、また特許もなかった。そこで独自に開発することにした。ところが1949年2月に村上正輔も急逝し、肅然としてその遺志に決意を新たにしたい。オーバル・ギヤーの企業化を鮎川義介に話したところ「村上が一生涯かかってできなかったのだから、悪いことは言わないからやめ給え。」と猛反対されたという。しかし加島の意志は変わらず、ついに1949年5月10日に10人の同志とともにオーバル機器工業(株)を設立した。ここまではまさに波乱万丈の人生であった。その後写真12に示すように、オーバル歯車流量計の試作にも成功し、石油、石油化学、電力、ガスなど多くの分野で使われるようになったのである。

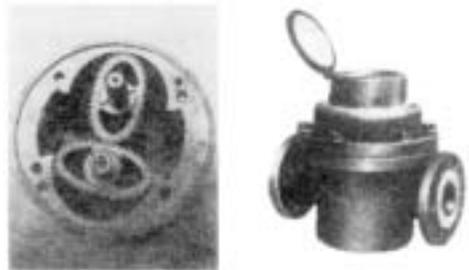


写真12 オーバルメータ試作品第1号

#### おわりに

計測器企業の創始者の多くが当時の争々たる政治家、経営者または学者から少なからず支援を受けていたことには感銘を覚える。また流量計測では互いに競争相手であるトキコとオーバルが、東京瓦斯電気工業で結びつきがあるのに非常に興味を感ずるのは筆者だけであろうか?

#### <参考文献>

- (1) 「レイテ島に沈んだ大東亜共栄圏」, NHK取材班
- (2) 「日本石油百年史」日本石油(株)編, 昭和63年
- (3) 湯浅光朝「科学分化学年表」中央公論社
- (4) マクミラン「世界歴史統計(1), (2), (3)1750 ~ 1993年」東洋書林
- (5) 日石三菱(株)「石油便覧2000」, 燃料油脂新聞社
- (6) 有沢広巳監修「日本産業史2」, 日本経済新聞
- (7) 計測懇談会「計測」Vol.1, No.1, コロナ社, 1950, 12, 25
- (8) 「山武ハネウエル七十五年史」山武ハネウエル, 1982
- (9) 「計測器ひとすじに - 横河電機の50年」(株)横河電機製作所, 1965
- (10) 「北辰電機 - 創立50周年記念 - 」ダイヤモンド社, 1969
- (11) 「トキコ五十年史」トキコ(株), 1967
- (12) 加島 淳:「無私即万有四十年」オーバル機器工業(株), 1988