

本稿は、日立製作所のアナログコンピュータ、制御用および汎用コンピュータなどの研究開発に携わられ大きな貢献をされた三浦武雄氏にインタビューした内容をまとめたものである。

オーラルヒストリー 三浦武雄氏インタビュー[†]

インタビューア (五十音順)

旭 寛治¹ 鵜飼直哉² 宇田 理³
発田 弘⁴ 山田昭彦⁵

三浦武雄氏

1926 年 10 月 1 日 京都に生まれる
1949 年 3 月 京都大学電気工学科卒業
1949 年 4 月 (株)日立製作所入社
1959 年 7 月 工学博士〈京都大学〉
1970 年 8 月 (株)日立製作所 中央研究所
副所長
1973 年 2 月 同 システム開発研究所 所長
1983 年 3 月 同 コンピュータ事業本部
本部長
1983 年 6 月 同 取締役
1985 年 6 月 同 常務取締役
1987 年 6 月 同 専務取締役
1989 年 6 月 同 取締役副社長
1991 年 6 月 同 代表取締役副社長
1989 年 5 月～1991 年 5 月 情報処理学会会長
1993 年 5 月 情報処理学会名誉会員
1995 年 6 月 (株)日立製作所顧問
1999 年 6 月 (株)日立製作所名誉顧問
2012 年 2 月 21 日 逝去〈85 歳〉

受賞・栄誉

1977 年 11 月 紫綬褒章
1991 年 5 月 情報処理学会功績賞

.....
[†] 日時：2007 年 7 月 5 日
場所：(株)日立製作所システム開発研究所

海軍兵学校から京都大学へ

三浦武雄氏は、1926 年 10 月 1 日に京都に生まれた。父親は蚕種関係のリーダーでその人工孵化を研究して農学博士の学位を取り、日本の生糸の文化を初めから作った。学者であった父親の生活が大きな刺激となり、同氏はその影響を非常に受けた。小学校時代の先生からも非常に影響を受け、中学は、新島襄氏が創立した同志社中学に入学したことが非常によかったという。当時太平洋戦争の真珠湾攻撃があったが、そのころから大学時代までを三浦氏は次のように回顧している。

「太平洋戦争で九軍神が大勝利を上げました。しかし大きな犠牲があったということで軍神という名前が出て、それに感激して海軍に行きたくなったのです。当時の海軍兵学校というのはものすごく厳しかったのですが、念願の兵学校に入校でき、私の性格、生き方は大きく変わったのです。併せて日立製作所における創業の理念とあい通じるところがあり、私の人生の支柱となったわけです。

次に大学時代というのがあります。終戦の 1945 年（昭和 20 年）8 月に帰ると同時にみんなばらばらになったのですが、海軍兵学校だけは臨時休暇で終戦じゃないのです。その後復員局から連絡があって、10 月に卒業すると同時に『次の世代のために頑張ってくれ。何としても大学へ行け』というすすめがあり、京都大学の電気を受けて入学しました。

¹ (株)日立製作所 ² 富士通 (株) 顧問 ³ 日本大学商学部

⁴ 沖コンサルティングソリューションズ (株) ⁵ コンピュータシステム&メディア研究所

電気というのは圧倒的に難しく、さらに昔の軍人には入学に1割制限というのがあって大変でした。

大学に進んでよかったことは有名な先生に出会えたことです。尊敬する加藤信義先生は日本に最初に電子工学科を京都大学につくった方で、『研究みたいなことをしたいのなら、俺の研究室に入って実験でもやったら』と言われ、マイクロウェーブ領域における誘電体損失計測の研究をやったのですね。次に、林千博先生。これも世界的に有名な大先生で、学士院賞の恩賜賞をもらった非線形理論の世界的科学者です。この方が非線形を解こうとすると、アナログコンピュータが絶対必要不可欠だと自ら開発を行われました。加藤先生が退任するときに、林千博先生を紹介していただき、学位は1959年に林先生からもらいました。」

日立製作所での半生

アナログコンピュータの開発

三浦氏は1949年に日立製作所に入社した。初めは亀戸工場で誘導電動機的设计を行い、1950年3月中央研究所へ転勤後は、電子顕微鏡の安定電源開発を行った。1万分の1の安定度が要求されたが、過渡現象があるので制御という考え方が必要で、ネガティブフィードバックを勉強したという。海外では制御や飛行機のシミュレーションにアナログコンピュータが使われ始めていた。当時の状況を同氏は次のように述べている。

「制御のためにはどうしてもアナログコンピュータがほしいと思い、自分なりに簡単な直流増幅器を組み立てました。まず2次微分方程式を解き電磁オシロでデータを見ると、ある程度の可能性を見つけたのです。当時津田塾大学数学卒の女性が僕のところに手伝いに来っていて、『三浦さん、何か動いてるよ。雑音だらけだけど、微分方程式がちゃんと解けている』と言うのですね。これがアナコンの第一歩でした。

そうこうしているうちに、MITのMacneeが、交流増幅器型の直流増幅器を使ってやったという話があって、『これはすごいのあるな』と思っていました。東京大学の野村民也先生が同じようなことをやっている

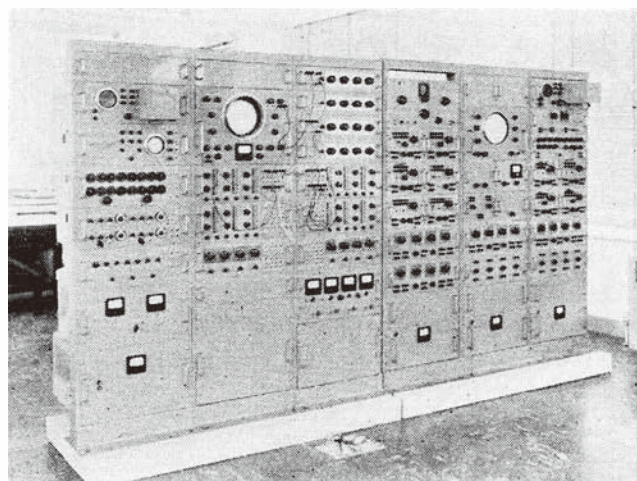


図-1 日立製作所中央研究所が開発した繰返し型アナログ計算機

出典) 三浦・沼倉：日立アナログ計算機とその展望、
『日立評論』別冊第27号、p.52 (1958)。

と聞いて、早速そこへ行ったところまさにMacneeの交流増幅器を使ってやっていたものですから、そのつくり方を習ってつくったのが始まりです。1951年にまず交流増幅器を使った繰返し型のアナログコンピュータの研究を始め、1953年に14階の非線形方程式用の繰返し型のコンピュータを開発しました。これは日本第1号です。

今まで制御で苦労していたフィードバック理論で何とかやっていたのを、制御の分野で出てきた伝達関数という考え方と、アナログコンピュータと一緒に組み合わせると、どんどん制御の問題が解けるわけです。そしていろんなところから作ってほしいと要望が来たので、まずは中央研究所の中で作りました。第1号機は今の防衛庁納入のもので、茨城地区の日立研究所で制御シミュレーション用の大きなコンピュータを作りました。1955年以降は日立電子で製品にしました。その後、小型のポータブルアナログコンピュータをつくりました。伝達関数をボタンで全部設定し、ブラウン管で答えを見るんです。それをブラッセル国際見本市に出品しグランプリ金賞をもらいました。」

高精度積分コンデンサの発見

繰返しアナログコンピュータは便利で種々のシミュレーションに使われたが、精度がせいぜい1%しか出なかった。そこで三浦氏は直流増幅器を使ったコンピュータを作るためにその研究を始めた。精度0.01%

の高精度アナログコンピュータの開発で、三浦氏は高精度積分コンデンサを発見した。これはポリエチレンのコンデンサで、それを使うとコンデンサの吸収現象がある。微分方程式を解いていくと、永久的にずっと発信波形が出ないといけないところ、これが減衰しどのぐらいサインウェーブが続くかということで精度が分かる。これにより同氏は高精度のコンデンサを発見した。ポリエチレンコンデンサは当時なかったの、日立コンデンサに製造を依頼した。当時は非常に評判になり、IRE に論文を発表した。Cole-Cole の理論を適用することによって初めて性能が分かるようなコンデンサで、この論文はアメリカでも評価され、ロシア語にも翻訳された。日本の学会にも発表し論文賞を受賞した。三浦氏が一番誇れるのが、この積分コンデンサの発見とのことだった。

特許登録と幻の CCD 特許

三浦氏は特許について次のように語っている。

「新しいものに挑戦するときの僕の哲学とは、まずナンバー 1 を目標にしようと。それから、事業化ということが一番大事なことだと。もともと会社に入ったのは、『事業をするのだ。そのためにいかに市場に先行するか』ということを経営にしていたからです。そのために大事なことは、エンドユーザとの会話を中心としたニーズの把握だということです。それから、独自性のあるトップ技術の駆使が大切です。そしてその内容を国内ならびに海外にどんどん発表する。

その次に特許の取得ということです。僕は必ず何かやると特許を取れということを言いました。僕の出した登録されている特許を調べたら 195 件ありました。僕の名前のついている特許の中で重要なものが 2 つあり、1 つは非線形制御です。僕のは実践的なものです。コントロールで大事なことは、いかにレスポンスよく制御ができるかということです。アンダーダンピングにしておいて、ある設定値にいくとオーバーダンピングにすることで制御をパッと切り替えるんです。これはまさに非線形制御そのもののなのです。アナログコンピュータというのは、リミッタというのを使えば簡単にこれが実現できるのです。ダイオードが

ない時代ですから、継電器と 2 極管で実現するという特許なので、原理は良かったものの実際には使われませんでした。これは残念無念なことでした。非線形制御については、ソフトで通る時代であったらきわめて革新的なものだったと思います。

それからもう 1 つはまさに CCD (Charge-Coupled Device) なのです。アナログコンピュータで時間遅れをリアルタイムシミュレーションするのですが、そのときにここで起こった現象をこのままの波形で残して次に出すわけです。時間を遅らせて発生する装置という名前で特許を出しているのですが、CCD はストレージキャパシタを使った同じような目的のものです。しかも私の時代はダイオードがない時代でしょう。普通のコンデンサと 2 極管でスイッチですよ。これでは CCD に対してはだめですよ。原理はまったく同じです。このアイディアは戦争中にあった水を運ぶバケツリレーからです。あれがそのまま最近の半導体テクノロジーの CCD です。考え方はまったく同じなので、非常に残念な特許です。

先端研究開発への貢献ということで大きいものの 1 つは理論経済学。Goodwin の理論というのがあります。経済の動向というのは、非線形になるので解けんと困っておったのですが、東北大学の安井琢磨先生が、『三浦さんのところに行くとアナログコンピュータというのがあって、それでやると解けそう』というのでお見えになり、解いたらもう、えらい感激ですよ。」

我が国初の高層ビル建築を実現

三浦氏が次に手がけたのは高層建築、霞が関ビル設計への適用であった。この設計に使われたアナログコンピュータ SERAC (Strong Earthquake Response Analysis Computer) は日本建築学会強震応答解析委員会で計画され、日立製作所で設計製作が行われ、現物が国立科学博物館の筑波資料庫に保存されている。三浦氏は語る。

「これは東京大学の武藤清教授の研究です。この中で僕が出した知恵は、窓枠をどうやってシミュレーションするか。ヒステリシスみたいな現象でそのシミュ



図-2 霞が関ビル設計に使用されたアナログ計算機 SERAC（国立科学博物館所蔵）

レーションというのは、ものすごく知恵が要るのですよ。それで苦労したということは僕自身記憶が残っていますが、これでえらく喜ばれて。たぶんあれは1億何千万円ぐらいの注文です。航空宇宙研のシミュレータが5億何千万円です。そういう大きい注文をいただいた。当時のアナログコンピュータは、日立にずいぶん注文が来ましたね。シミュレーションをみんな必要としたのです。

新しいコンセプトのものを普及させるには、いい言葉を率先して使うとよいと思います。自律分散という言葉は僕がつくった言葉です。ところが、あまりに立派な名前だったのか、一般化してしまいました。その特許を出させたのですが網の目の粗い特許になり、そのままでは特許としてあまり有効ではありませんでした。」

電力系統制御用ハイブリッド計算機

三浦氏はハイブリッド計算機の研究を1958年頃に始めた。日立製作所内では1955年頃からデジタルコンピュータの研究が始まっていた。パラメトロンを用いたデジタルコンピュータが三浦氏の隣の研究室



図-3 ハイブリッド計算機にも使用された HITAC 2010

で研究されており、アナログとデジタルを組み合わせると、いろいろおもしろいことができるのではないかと同氏は考えた。そのころ、日立は関西電力から電力系統経済負荷配分装置を要求されていたが、アナログの1%の精度で計算するのでは要求を満たせなかった。もし、それぞれの発電所の固有の数値的な扱いに関してはデジタルを使い、そのほかをアナログの交流計算盤で計算すれば、素晴らしい装置ができる可能性があり、ハイブリッド計算機実現の必要性が生まれた。そこで日立のパラメトロンコンピュータ HIPAC 103 を連結してハイブリッド計算機を実現し、高精度演算に成功した。日本第1号で、電力系統制御では世界第1号であった。これは日立にとっては大きな注文に結びついた。それまでは、電力会社はすべてIBMのコンピュータの時代であったが、この成功により日立もデジタルコンピュータを電力会社に納められる道が開け、関係者は喜んだという。当時の逸話を次のように三浦氏は述べている。

「そのうちに、コンピュータをトランジスタ式にしたほうがよいというわけで、それが HITAC 2010 です。高橋茂さんと浦城恒雄さんが開発した歴史的なコンピュータで、あれは16ビットコンピュータかな。ところが世の中がバイトコンピュータに変わり、急遽事業部のほうが2010の開発を中止しました。だから、知られざるコンピュータとして貴重な2010でした。

そのうち僕のやっていることがアメリカに聞こえたのですよ。カーチス・ライトという、DC7を作った飛行機会社がフライトシミュレータをつくりたい

と、それで『ハイブリッドのフライトシミュレータをつくる気があったら、ぜひプロポーザルをつくってくれ』という話が来たわけですね。カーチス社の方針が変わって採用にはならなかったのですが、この方式が並列ハイブリッドコンピュータの開発につながりました。その成果だけは当時 1963 年の Fall Joint Computer Conference（ラスベガス）で発表したのです。テーマはハイブリッドコンピテーションの関連です。そのときの司会が Korn、アナログコンピュータの開祖みたいな先生で、討論にこの分野で有名な Karplus が出てくれたりして、えらい発表になったのです。日本人でコンピュータの領域でコンピュータという名がつく国際会議 Joint Computer Conference でしゃべったのは僕が第 1 号です。」

次に、三浦氏はハイブリッドコンピュータ HIDAS 2000 を開発した。これはアナログコンピュータとデジタルコンピュータを完全に統合したもので、デジタルコンピュータを使っていた人にも使いやすいように配慮されていた。デジタルコンピュータ用言語に類似のハイブリッド用プログラミング言語を作り、この言語でプログラムを書くと、アナコンの部分も含めて使えるようになっている。三浦氏はこれらのハイブリッド計算機の業績で紫綬褒章を受章した。HIDAS2000 は東大、京大、北大の大型センターにも納入された。

ハイブリッド計算機で漫画を作る

三浦氏はハイブリッド計算機で漫画を作り、長谷川町子と対談したこともあるという。

「ハイブリッドがあれば何でもできるぞと威張っていたら、中央研究所の所長が、『三浦はそんなに威張っているんなら、漫画を描くのにハイブリッドは使えるのか』ときたのです。『それじゃ、やります』と言ってやってみたのですよ。2 つ成功例があって、1 つはオバQ です。あれはもともと丸い格好をしているので、リサージュ図形のように円を作りそれを変形させて積み重ねていって、すべて円の集合で絵をかくとオバQ はできます。その次に、2 次元できれいな動画を生成する方法を見つけ、1967 年の Spring Joint

Computer Conference で発表したんです。そうしたら、反響が大きくて、カナダ放送局の人が来てこまかく聞かれました。1 か月後に、30 分くらいのちゃんとできた動画を作って送ってくれました。あくまでも 2 次元ですが、

日本でも長谷川町子の漫画の動画をやれないかというわけで、僕が手伝ったのです。それで少しできたのですよ。そうしたら長谷川町子さんが喜んで、一緒に対談もしたりしました。それだけの特集号が『朝日新聞』の 1967 年(昭和 42 年)の正月号に載りました。

その次に、各種シミュレータ、シミュレーションへの応用ですが、大きなのは大阪万博エキスポ 71 のフライトシミュレータです。日立館はエレベータで上がって行って、乗ると同時に全員コックピットに入るのですよ。飛行機でパイロットとして運転できるのですね。そこにフライトシミュレータが入っているのです。だから、それに乗って体も動かしてくれて飛行機に乗ったような旅行ができるという提案をしたのです。そのほかに有名なのは PS1 シミュレータです。PS1 は荒波の中でも着実に着水できる新明和がつくった日本で唯一の飛行艇です。その飛行艇の訓練用の 3 次元／6 次元のシミュレータです。」

茨城地区と神奈川地区共同で制御用コンピュータを開発

当時、デジタルのコントローラや制御に使うものは、全部日立製作所の茨城地区でつくられていた。コンピュータ専門の日立の神奈川工場と共同設計するコンピュータ・コントロール・プロジェクト (CCP) ができて三浦氏はその研究班の班長を務めた。設計班長は、当時は茨城にいた、後に日立で専務になったコンピュータの関係の藤木勝美氏だった。約 1 年間かかって、1966 年から 67 年に汎用の制御用コンピュータ HITAC 7250 ができ上がった。

7250 を簡易化してミニコン型制御にしてできたのが HIDIC である。販売台数は大型制御用の 7250 が 1965 年から 66 年にかけて 37 セット、HIDIC は全部で 8373 セット。このためだけの工場として大みか工場ができた。HIDIC は工業仕様による設計で、大き



(左から時計回り) 宇田 理, 三浦武雄氏, 旭 寛治, 鵜飼直哉, 発田 弘, 山田昭彦

な電圧変動や高温という悪い環境でも、ダウンしないようになっており、もう1つ、リアルタイム性を徹底したことが大きな特徴であった。リアルタイムと工業仕様という点が1つの哲学であり、三浦氏の誇りであった。

システム研究所の実現と自律分散システム

次に、三浦氏は総合的なシステム技術が絶対に必要かつ重要と考え、社長や営業のトップに直訴し、システム技術本部をつくった。それと同時に、システムを基本的に研究するためにシステム研究所の創設も提案をし、1973年に実現してその初代所長となった。

ここでの大きな成果の1つに自律分散システムがある。この方式による新幹線の計算機制御のCOMTRACという列車制御システムは、三浦氏がコーディネートしたものの1つである。従来は制御を多重化しても分担が決まっていたが、自律分散方式では本当に大事な仕事は分担を決めない。一番重要な部分がどこであるかを全体に知らせるようにしておき、この部分はいま正常であるとか、ここが壊れたという情報が伝わるようにしている。このような方式をとると非常にはやくシステムの修復ができる。三浦氏は、こういう制御方式は当然考えられるはずだから特許を出しておくようにと若い技術者に指示し、自律分散方式

の開発を始めた。将来性があると思われたので、同氏は自律分散ということを色々なところでPRした。自律分散は研究所の大きな成果であるという。

しかし、ソフトウェアの重要性ということを強く言ってもだれにも理解してもらえず、システム研究所ができて新人がなかなかもらえなかった。そこで三浦氏はシステムソフト強化要員という制度をつくり、各事業所から新入社員を強化要員という格好で、システム研究所に人を派遣してもらい、一緒に教育した。この制度は結構効果があり、戻った事業所でその人たちが活躍した。そのほか、ソフトが重要だということから、年末にソフトの奨励賞を出す制度をつくった。

海軍兵学校の五省と日立精神

海軍兵学校時代の五省などの精神的教育のバックグラウンドが、三浦氏には大きく影響していると以下のように語っている。

「精神面では非常に僕は恵まれたのです。当時の海軍兵学校というのは、極端なことを言うと一番難しい学校だったのです。もう旧制高等学校の人でも転校してきた人もいて、大変厳しい中で通ったのです。念願の兵学校に入校できて、私の性格、生き方は大きく変わった。事実変わりましたよ。

まず、入校したときの校長の訓辞。井上成美という有名な校長ですよ。入校式のときに、『貴様たちは本日から光栄ある戦闘配置についた』という祝詞がありまして、『貴様たちの戦闘はまず学ぶことだ。学ばんと欲するがゆえに教えを請う。そういう姿勢が大事だ』と。海軍は上級生と一緒に生活するのですよ。日常生活が非常に厳しかったわけですが、徹底してそこについていた教官、分隊幹事がおやじのよ



うな非常に強い立派な指導をしてくれまして、1日の生活が終わると、必ず『自習やめよ、5分前』と合図があり、1日の反省をするのです。これが五省というふうに言われるもので、非常に私の人生をコントロールしていた感じがしたのです。

結局、江田島で習得したことというのは五省の実践ですね。合理的な思考、それから組織の中の個人の責任。組織の中における人の育成を教えられました。五省というのは、まず1つは、『至誠^{もと}に慚^{もと}なかりしか』。誠ですね。僕はこれ大好きな言葉です。『言行に恥づ^{うら}なかりしか』。『氣力に欠くるなかりしか』。それから、『努力^{うら}に憾^{うら}みなかりしか』。これは人にまさる努力をしているかということです。『不精^{わた}に亘^{わた}なかりしか』。基本を考えてちゃんとできているのか、というのが5つの反省点でした。

片や、日立に入ったら、日立創業の理念というのがありまして、1つが、誠です。これは至誠と同じです。小平浪平さんが創業したのですが、この方が言っている言葉に、正直者たれと。それからもう1つは、『和』です。これは『和をもって尊とし』です。困ったときに一番力になるのは和だよと。肉でもあり血でもあるのだ。その次は『開拓者精神』です。『日本人を深く愛し、日本人の力量を高く評価し探索する、日本人は技術によって自主独立せよ』という、この3つです。この3つが日立精神です。

この3つと、さっきの五省の精神は共通している

でしょう。だから、これが僕の信条になりました。だから、何でも頑張ってやろうというのは、『氣力に欠くるなかりしか』ですな。大好きな言葉ですね。至誠と氣力というのは、一番僕の大好きな言葉です。

最後に、21世紀は変化の時代です。この中で光と影を考え変えるべきものは変え、正道の徹底と基本理念の遵守という変えてはならないものを守り、仁徳ある経営をするということこそ大切だと思います。」

(編集担当：山田昭彦)

◆インタビュー紹介（五十音順）

旭 寛治（正会員）asahi@fw.ipsj.or.jp

（株）日立テクニカルコミュニケーションズ代表取締役（インタビュー当時）。1971年東京大学工学部卒業。同年（株）日立製作所入社。基本ソフトウェア本部長等を歴任。1999年本会理事、2005年副会長。歴史特別委員会委員、コンピュータ博物館実行小委員会主査、本会フェロー。

鶴飼直哉（正会員）ukai-nmh@mb3.suisui.ne.jp

1962年東京工業大学修士課程卒業、富士通（株）入社。大型メインフレーム FACOM230-50 などの設計担当。1971年より米国 Amdahl 社との共同開発プロジェクト現地責任者。以降、主に米国関連事業に参加。1995年より富士通 SSL 代表取締役社長。2004年退社。元歴史特別委員会委員。

宇田 理（正会員）uda.osamu@nihon-u.ac.jp

1992年早稲田大学商学部卒業。同大商学部助手を経て、現在、日本大学商学部准教授。歴史特別委員会委員・オーラルヒストリー小委員会委員。訳書にポール・セルージ『モダン・コンピューティングの歴史』（未来社、2008）。

発田 弘（正会員）hata746@oki.com

1963年東京大学工学部電子工学科卒業。同年日本電気（株）入社。2002年同社退社。同年沖電気工業（株）入社。歴史特別委員会委員長。

山田昭彦（正会員）a.yamada@computer.org

1959年大阪大学工学部通信工学科卒業。日本電気、都立大工学部、国立科学博物館、電機大理工学部を経てコンピュータシステム&メディア研究所主宰。歴史特別委員会委員・オーラルヒストリー小委員会主査。本会フェロー。IEEE Life Fellow。