

6. 計算制御についての二、三の考察

田中 明（日本電気）

はじめに

此のシンポジウムでも御講演頂く国鉄座席予約システム、或いは東京オリンピックのデータ集計システムの如く、計算機の本格的な real-time operation が日常生活に身近かな処で現実化する様になつた。所謂工業プロセスの計算制御は、日常生活に縁遠い世界の出来事である為に座席予約やオリンピックの様には人目につきにくい、併し少くとも日本に於てはより古い実績を持つ real-time operation の分野である。前者が white-color の道具であれば、後者は blue-color の道具であり、前者が末端機器を入れて1億～10億と云つた高価なものであれば、後者は3000万～1億といつた貧乏人向きのものである（プロセス制御に於ける末端機器を価格に含めれば、遙かに前者を凌駕するが）。少くともここ暫く前者が digital のみを扱うとすれば後者は analog と digital の両者を扱う…と云つた、猶本質的に異なる面もあるが、batch data の instantaneous handling, high availability 等 real-time operation の不可避の条件の元で、hardware-software 両面の技術の内、blue-color 分野で直面した同じ問題が或るものはより大規模により高級に white-color にも振りかかつて来ているだろうと考えられる。

その意味で、この貧乏性ではずかしがり屋のプロセスの計算制御について敢えて現状を survey し、2, 3 の問題をとりあげてみたいと思う。

I. テーマの提起又は限定

純粹の工業プロセスの計算制御はその緒を1959年3月（アメリカ）又は1960年3月（昭和35年、日本）におくが、近年その実施例の増大と共にプロセス技術者・計測技術者・計算機技術者更には経営者迄が“計算制御”を論ずる様になつて来た。その議論の多くは、経済性・機能・信頼性果ては将来予想等を目的・内容としているが、計算制御という空間的にも時間的にも宏大なテーマを論ずるには余りにも立場の不的確なものが多い。一つの思想・一つの予測を打ち出すのには、少くとも

空間（情報の流れ方向の軸×目的動作の方向の軸）

と 時間（絶対又は相対時間の経過方向の軸）

の3次元で或る domain を確立した上でなければ全く無意味である。“人間は死ぬであろう”

と同じ議論に終つてしまう。

一つの目的動作の軸について考えただけでも、最も誤まられている点は

- (1) data gatheringか、data analysisか、controlか、¹⁾
- (2) (最終の対象プロセスに対し) on-lineか、off-lineか、
- (3) direct (digital) controlか、optimizationか、supervisory controlか、

の3点である。これらの分類のすべてが、プロセスの software開発の度合い、操業熟練度、計算機の信頼度(如何に user が使わんとする計算機に信頼感を持つか)、プロセスの規模・新既設の別、プロセス会社の貧富等の要因の変数である。即ち動作目的の軸方向のみが更に多岐に分割したパラメータ又は座標を持たなければならない。

“制御用計算機の性能はかくあらねばならない”と論ずる人は、動作目的の軸方向のみで更に少くとも(1)~(3)に示した補助軸上に domainを確立して同時に説明するべきであろう。

筆者個人の思想としては、これらの混同を避ける為に故意に control computer とは
on-line で
direct (digital) control

をやる computer と定義して来て居り、従つて日本では(アメリカでも多分) control computer はいまだ出現して居ないと説いて来ている。一次生産プラントに於て上記以外の動作目的で使われる計算機、即ち最終の対象プロセスに対し、

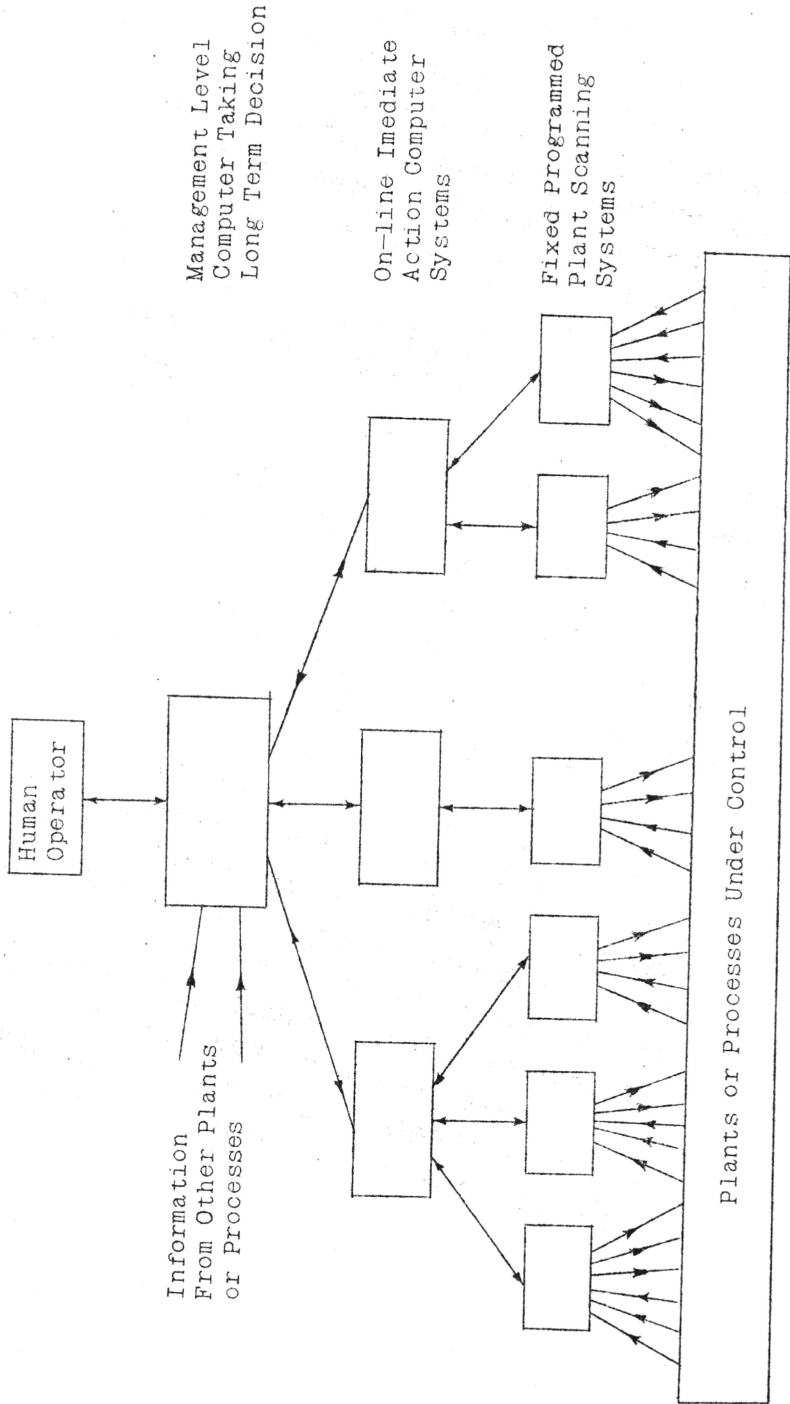
- イ) off-line が間接的に on-line であるか、又は
- ロ) on-line でも direct control 以外の例えば data gathering とか data analysis を行なう目的の

計算機をすべてプロセス用計算機と呼んで来た。off-line 又は間接的 on-line で optimization をしたり、over-all plant の生産スケジュールを管理したりする目的の計算機は一般の科学用計算機でよいと考えている。第1図の様な分類をしたものもあつた。

次に、時間の軸について domain を追つてみると、前述の様な非常に狭義の control computer がその使用目的である“on-line, direct digital control”に使われる前の段階で、その動作目的以外の domain で使われるという場合が考えられる。併しこれは何処迄も最終の動作目的を犠牲にしての流用であり、短い年月の間の2重投資を避ける為の必要悪であるという立場に立つて考えるべきである。

logging 系統の事故の為に control に支障を来たすとか、統計的な model 修正の為に control が犠牲になるとか、プログラムが乱れるとかがあつては論外である。計算制御に計算機の時分割機能を最大限に活用するという思想は、計算機を知らない計測技術者が誤解して抱いているものであつて、時分割機能は少くとも最低レベルの control computer

第1图 (Management System of Control, Trans. of The S.I.T. June, 1962)



では micro 的に必ず使われるものである。

計算機メーカーが多種類の計算機を作り、或いは open-ended なシステム設計を真剣に考えていると同じ根拠は、特に信頼性と経済性に代表されるプロセスの計算制御の使用価値評価に於ても当然同等に、否むしろより厳格に考えられるべき性格のものとして存在している。

この思想は multi-level control¹⁾ (又は multi-level structure) として既に着々と計算制御の分野で現実化して来て居り²⁾、white-color の real-time operation の分野でもいずれは現在の交換機・集配装置・監視装置が computer による multi-level control に置き換えられる様になるのではないだろうか。

optimization とは、プロセスの described function (狭義の math. model) によつて目標函数の最適値を得る為の信号 (optimizing signal) を計算する仕事と定義しているが、これは大きな規模のプロセスでは間接 on-line の計算機即ち一般の科学用計算機で充分済む場合が多い。

control computer は control 動作をする事を動作目的とする。プロセス変数の持つ時定数・計測の時間遅れ等に対して発揮する能力を考え、筆者は以前から (back-up memory に対し) advanced digital memory という呼び方を提唱して来た。control computer は変数変化、手動介入そして時折は受取る optimizing signal から判断して、各 actuator の持つ僅かな自由度の内から何を選んで与えるべきかの decision をする事が主目的のものである。decision making の手法は control equation と呼ばれるものの中でも出来る限り簡単な形として与えられればよい。3項動作の計算は勿論含まれよう。変数の監視という旧来の仕事は data compensation という形で置き換えられるだろうから、これは殆んど例外なく control computer の動作目的の一つとなるだろう。

企業、特にプロセス会社は white-color と blue-color が集まつて成り立つものであるから、1970年頃には計算制御のテーマは direct digital control の部分と、この部分即ち最低レベルの control を持つ over-all の IDP といつた部分の2つに集約されそうに思われるのである。

II. 現状の survey

計算制御の現状として、やや解釈を拡げて

- 1) プロセス用計算機及びコンピューティング・ロガ
- 2) DDC (direct digital computer control)

の2点から survey してみる。解釈を拡げたと言うのは、コンピューティング・ロガを加えた事であつて、

on-line, data gathering

ではあるが

direct controlでも optimizationでも supervisory control
でもない

動作目的のものを加えた点を云っている。

1) プロセス用計算機及びコンピューティング・ロガ

a) アメリカ

アメリカについては適当な資料がなく、日本の場合の様にデータ・ロガと計算機の中間的なものは少ないと思われる事、及び計算機が充分出ている事等を理由にコンピューティング・ロガは省く。

① 設置台数

1963年 3月	237台
1964年 11月	400台

② 売上高

1960年	10 百万ドル	約 36 億円
1963年	25	90
1964年	40 (11月に於ける予想)	144

(1964年の増加数を150台とすると約9600万/台)

③ プロセス順位

continuous process
batch process
discrete manufacturing process

④ 業種別設置台数 (全設置台数に対する比率)

電力	36%
石油化学	24
鉄鋼	11

但し1964年の売上から考えると鉄鋼が電力と並ぶかもしれない。

これらの数値は主として次のものから拾つてある。

Ct E September 1963

New York Times 1964-11-12

b) 日本

① プロセス用計算機設置台数

1963年 (昭和38年) 9月	19台
1964年 (昭和39年) 11月	35台

② プロセス用計算機予想受註数

1964年 (昭和39年) 11月	14台
-------------------	-----

⊙ コンピューティング・ログ設置台数

1964年(昭和39年)11月

120台

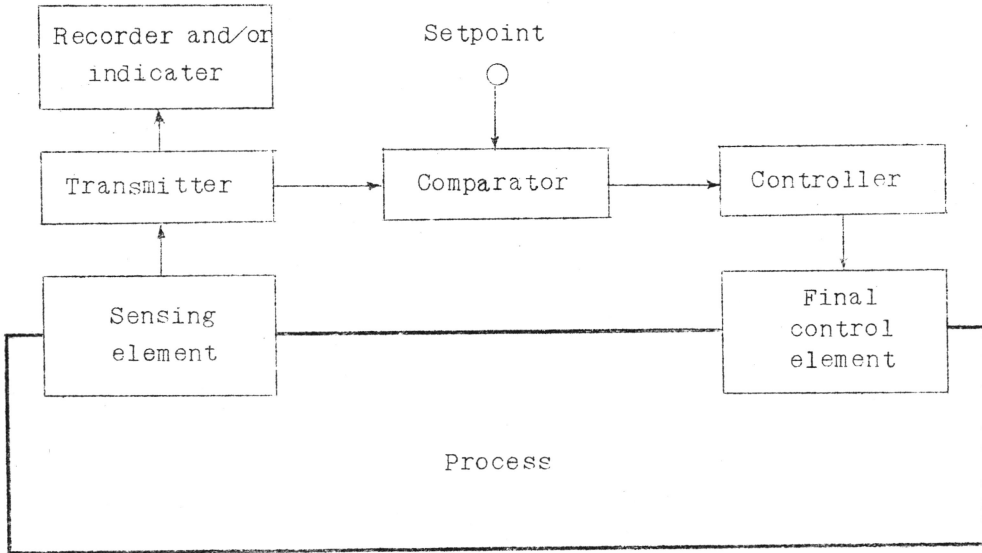
対象機種は夫々次のものがある.

[コンピューティング・ログ]	[プロセス用計算機]
Jobmaster	FIDAP-400
FIDAP-100	HOC-300
HOC-10	HOC-200
HOC-100	FACTROL-5000
HITAC-501	TRW-300/330
CODAL(HITACHI LOGGER)	GE-312
MELDAP-1300	TOSBAC-3315
MELDAP-6000	ICD-504/506
TOSBAC-3225	
NELOG-310	

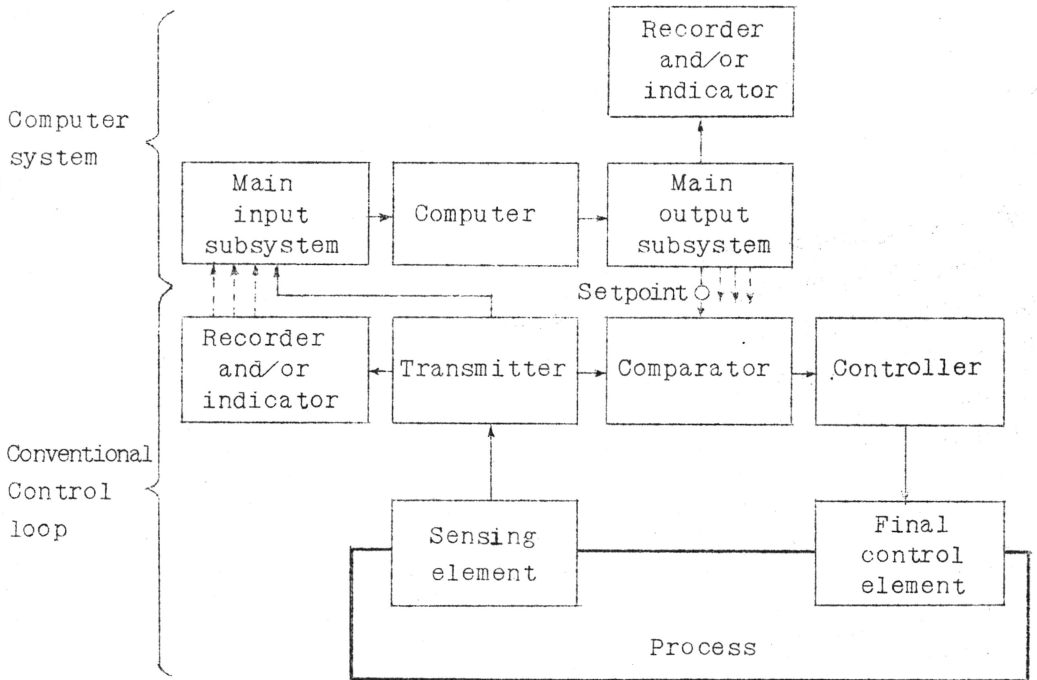
(自社内稼動のみは除いた)

2) DDC

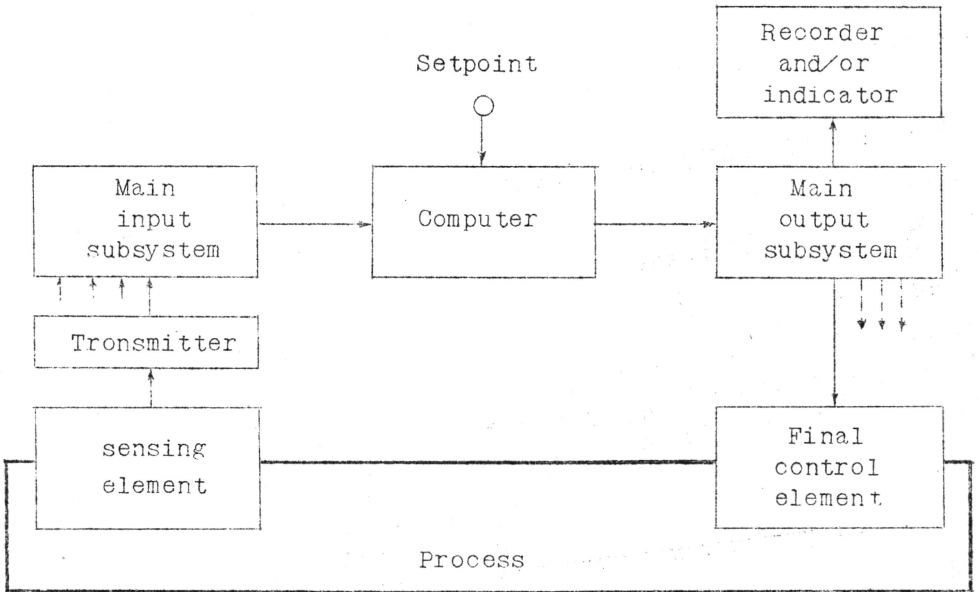
第2図は従来のアナログ・ループとDDCループの比較を示している.



第2図 a) Conventional instrument control loop.
(ISAJ Jan. 1963)



第2图 b) Supervisory computer control loop.



第2图 c) Direct digital computer control loop.

現在アメリカに於て数個の実験例及びプロセス会社と計器又は計算機メーカーとの共同開発・契約等が見られる(第1表)。

第2表は、DDCの推進者の代表である Monsanto Chemical Co., E. I. du Pont de Nemours & Co.及び Corning Glass Worksが Monsanto の1962年春行つた RW-300 に依る実験を基としてメーカーに期待したDDCの機能である。計算機として wired-programでよいとしているのは Du Pont の技術者の意見が強かつたからであるが、これに対しては Esso Research & Engineering Div.が極端な special purposeには強く反対している。又、Leeds & Northrup Co.は制御出力の8~10 ビットは少な過ぎてアナログ計装時より performance が悪かつたと自分の処の実験結果を基に反対している。³⁾ 更に Du Pont は自らの実験結果から“DDCの深刻な事故は5分以上にわたらない事”という条件を99.95% reliabilityに付加している。此の点、ユーザーの共通意見としては、現存の化学及び石油化学プロセスの内の1/4がアナログによる back-up loop なしで約2時間は手動運転出来るとしている。

一般的に云つて第2表は DDC に対する試験的な提案(guidelineと呼んでいる)であつて、その後のユーザーの疑問に対する検討、ユーザーの反論、実験結果等から、この内容は定量的に相当ぐらつて居る。特にDDCの2大要素である経済性と信頼性の点で、idea から hardware への余りにも性急な推移に対する反省と、Monsanto, Essoの実験を観測しようとする落ちつきとが現われているらしい事が、ここ数ヶ月のISA JournalにDDCの解説やニュースがバツタリ途断えた事から推察される。

猶、DDCの動作目的、ユーザー及びメーカーのそれに対する賛否、等については文献⁴⁾を参照されたい。

第3図 a) 及び b) は ICI に於ける valve positioning の様子である。従来の調節計が行なつて居た2項又は3項動作は計算機のプログラムで simulate されているが、例えば2項動作PIの計算式は

$$\Delta F = K_p E + \int_0^t E dt$$

但し E : 目標変数の偏差(実測値-希望値)

K_p : 積分ゲイン

ΔF : 操作変数に与えられる変化量

で与えられ、第3表 b) の $\theta(\Delta F)$ はこの ΔF の偏差を表わしている。

第 1 表

	会 社 名 所 場 プロセス名	計 算 機 計 器	ル ー プ 数 (内 訳)	Back-up loop	時 期 { 発 注 稼 動	備 考
1	Monsanto Chem. Co. Chocolate Bayou Alkylbenzene	RW-300 Foxboro	10 loop F:3, L:2, P:1, L:2, L/F:1, L/P:1	アナログループ化 並列設置	1962-初	実験
2	Imperial Chem. Ind. Fleetwood Ammonic synthesis	Argus 200	133 loop F:L:P:64 T(制御抵抗):102 etc:117		1962-5	ArgusはDDC+super. 全出力は valve の positioning 1962-11 現在 91 loop が置き換えられた
3	Esso Research & Eng Florham Park (refinery)	Foxboro M97400 Foxboro		真に必要なループ のみアナログで、	1964-末	
4	Monstant Chem. Co. Chocolate Bayou Alkylbenzen	Honeywell 290 (2台) 及びProdac-50	160 loop F:60, L:20, P:20 T:60, etc:50	アナログループを 並列設置 (Honeywell)	1964-3 1965-初	H-290計4台, 内1台は完全にDDC用, 1 台はその1台のsuper且つ部分的にDDC control. 160loopの内10%はcascade case Institute と共同研究. Burroughs-220でoff-line simulationをした.
5	Corning Glass Works	Conoflow				実験, Computerは不明
6	Leeds & Northrup			Potentiometer と可変のpulse generator.		
7	Du Pont	IBM 1720			1962	Acrylonitrile 実験中
8	Union Carbide	自 社				Data Systems Ins. を買収
9	Standard Oil	第3項に同じ				
10	Dow Chemical Co.	Foxboro M97600				ComputerはPDP-4

Is this how future plant loops will be controlled?

Availability of 99.95% of possible plant onstream time or better (downtime of 4 hours or less per year)

Compatible with use of general-purpose computers for plant supervisory and optimizing control

Data input

— shall accept analog or digital pulse from conventional industrial transducers

— must be able to retain one part in 10²⁴ accuracy on all signals

— must update flow variables once per second, level and pressure variables once per five seconds, temperature and composition variables once per twenty seconds

Operator's console should include, for manual inputs, individual-loop or multiplexed-input device sampled every 4 seconds to give sense of direct plant control

Computer

— should have storage capacity only for data words involved in computations

— should have 10-bit arithmetic accuracy throughout

— should be wire-programmed to simulate functions of tow-mode (proportional plus reset) controllers

— input system failure will cause process valves to remain in last position until corrective action is taken

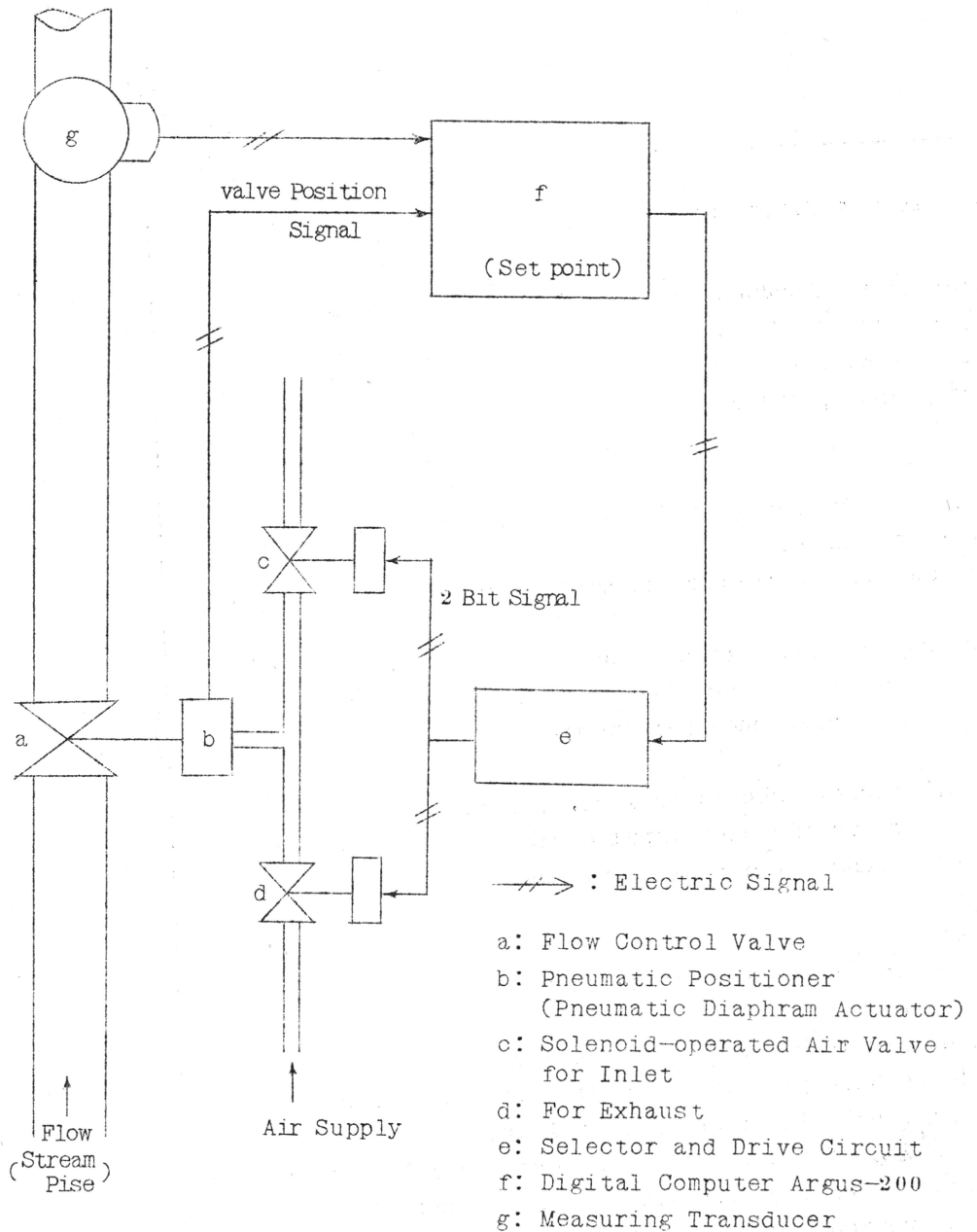
— should provide cascade arrangement for about 10% of control loops

Control outputs

— 1 to 5 ma d-c signal fed to i/p transducers and standard pneumatic actuators

— digital pulse count for correction magnitude

— digital pulse length for correction magnitude



第 3 图 a) (Measurement and Control. November, 1962)

On-off信号のとり方

Measured-desired value ($\partial(\Delta F)$)	Inlet valve signal	Exhaust valve signal	Process valve action
positive	1 (open)	0 (closed)	close
negative	0 (closed)	1 (open)	open
zero($\pm 0.5\%$)*)	0 (closed)	0 (closed)	stop

*) Control system の hunting を防ぐため期待値の $\pm 0.5\%$ 偏差迄は dead space としている。

2項又は3項動作の simulating computation は Argus 200 のプログラムで行なわれた。

第 3 図 b)

III. Availability について

近年、計算制御に於ける計算機の“如何に使用に耐え得るものであるか”を示す尺度として、従来の稼働率でなく MTBF を用いる傾向が出て来た。

T を対象期間 (普通は 6 ヶ月), t_i を 1 回の事故による調査修理期間, n を期間 T に於ける故障回数とし, T から使用者側の故意の停止時間 (たとえばプログラムや回路の変更, プラント改修等による停止時間) を減じたものを T_0 とする時,

期間 T に於ける

$$\text{稼働率 } R = \frac{T_0 - \sum_{i=1}^n t_i}{T_0} \times 100 \quad (\text{単位; \%})$$

$$\text{同じく MTBF } \tau = \frac{T_0 - \sum_{i=1}^n t_i}{n} \quad (\text{単位; 時間})$$

然し乍ら、次に示す実例からもわかる様に“如何に使用に耐え得るか”の尺度、即ち“如何に使つてみて得をしたか”“如何に買つてみて損をしたか”の尺度として MTBF 又は稼働率のいずれかのみを論ずる事は無意味である。

第 3 表は、或るプロセス用計算機システム 5 台の、on-line real-time operation での成績である。対象期間 T として 3 月～8 月を選んだ理由は、

- ① 湿度の高い時期である事
- ② 夏期を含んでいる事

にあり、若し温度変化の大きい時期を含めようとするれば 8 月～1 月頃を選ぶのがよい (第 5 号機は 4 月からの稼働で 9 月が改造になつた為、4 月～8 月の 5 ヶ月間)。

又、計算機本体 (計算部及び入出力部) と周辺装置 (設定・表示・変換発信等の部分) の

第 3 表

対象期間(1号機~4号機) $T = 6$ ヶ月 = 4324 hr.

機号	T_0 (hr)	Σt (hr)	n (回)	R (%)	τ (hr)	備考
1	431033	7610	14	98.2	302	昭和38年 3月~8月
2	408700	16150	5	96.0	785	同上
3	316600	20800	10	93.4	296	同上
4	426710	10530	19	97.5	219	同上
5	321250	6550	7	98.0	484	昭和38年 4月~8月
合計	19042.93	61640	55	—	—	
平均	—	—	(11)	96.8	335	延29ヶ月 平均価格4780万円
計算機 平均	(合計) 19042.93	(合計) 22010	20	98.8	940	延29ヶ月

$$\frac{940}{335} \doteq 2.8$$

事故回数及び故障時間和は、いずれも5台平均で約1:1.8となつているので、本体についての R 、 τ を求めるにはこの表の n 及び Σt を夫々 $\frac{n}{2.8}$ 、 $\frac{\Sigma t}{2.8}$ として計算すれば出て来る筈である。5号機については2月22日搬入3月28日現地 defugging 完となつている。機号と設置時期は同順ではない。又3号機は3月初めに改造した直後から記録されて居り、改造による初期不良が認められたのは事実である。

表中、2号、5号機の R 、 τ に見られる様に故障件数が多くても稼働率が良かつたり、或いは稼働希望時間に対する故障時間との比($\Sigma t/T_0$)が大きくてもMTBFは良かつたりする。サービスマンが近くに駐在して直ちに復旧出来れば、故障件数が多くてもMTBFは良くなつてしまう。

ここで提起したいテーマが2つある。一つは経済性の問題、他は部品故障率に対する装置MTBFの考え方で。

1) 経済性の問題

経済性と R 又は τ の關係に於て考えるべき要因は、

- a) 装置を duplicate させる。
- b) 個々の設計基準・製作基準を厳格にする。云い換えれば、動作目的を果す為の単体価格(cost performance ratio)を高くする。
- c) サービス員の駐在・配置を考慮して復旧時間短縮をはかる。

等があげられる。併し度々言及する様にプロセスの計算制御に於てはその発展を左右するものは経済性と稼働性に尽きるのであつて、第3の要因であるプロセス know-how の把握度

はプロセス会社に於て非常な精力をかけて改善されつつある。稼働性と経済性は、どちらが他の犠牲になつても発展に対する怖るべき neck となるだろう。

現在、計算機又はそのシステムにその為の費用が相当の比率で含まれているにも拘らず、プロセス会社はややもするとサービスの良否のみを厳しくせんさくするに止まり、装置そのものの availability についてはせいぜい金を払つて予備を準備させるに過ぎない。メーカーが又これに甘えているのが現実であろうが、ユーザーはもつと厳しく装置自体の availability を考えるべきであり、サービスの良否は、hardware の availability, software による付加的 availability の真剣な検討の更に後で 2 次的に評価されるべきである。人をへばり付け、availability の不足は金で購えばよい(購つてもらえばよい)と云う態度は国産技術を進歩させるという点からも早急に排したいものである。

2) 部品故障率と装置 MTBF

計算機を構成する部品 x_i の瞬間故障率(部品テスト時の実績平均)を $\lambda_i \times 10^{-6}/\text{hr}$ とし、その計算機で使用される x_i の個数を n_i とすると、計算機の予測 MTBF は平易に、

$$\tau = p \cdot \left(\sum_{x_i \in X} \lambda_i \cdot n_i \right)^{-1} \times 10^6$$

で計算される。ここで p は、

- a) X 外の使用部品の推定故障率
- b) 設置条件(雰囲気対策, ノイズ対策等)
- c) システムの構成条件
- d) 運転条件
- e) ならし期間の長短
- f) emergency program の組み方

等に依つて定めるべきパラメータである。

第 3 表の対象であるプロセス用計算機は、構成要素をトランジスタ・ダイオードとしているが、その瞬間故障率及び使用数は大略第 4 表の様になる。リレー、スイッチは in-

第 4 表

部 品 名	使用数 (n)	瞬間故障率 ($\frac{\lambda}{10^6} \text{ hr}$)	$n \lambda / 10^6$
トランジスタ	1500	0.07×10^{-6}	105×10^{-6}
ダイオード	11000	0.003×10^{-6}	33×10^{-6}
抵 抗	10000	0.004×10^{-6}	40×10^{-6}
コ ネ ク タ	850	0.01×10^{-6}	8.5×10^{-6}
			$\Sigma n \lambda = 186.5$

$$\tau = p \cdot 10^6 / 186.5 = 5362 \cdot p \text{ (hr)}$$

factory debuggingで出つくしている。第3表と比較する場合、ここに云う部品及び使用数は所謂計算部のみのそれであつて入出力部を含んでいない。

今、第3表の1～5号機の τ を、システム/計算機=2.8, 計算機/計算部=2.0としてみると(資料が不備の為誠に乱暴な推定であるが)、夫々下の様になる。

機号	τ (hr)
1	1691
2	4396 ($\tau \times 5.6$ はシステム構成上からも無理すぎる)
3	1658
4	1226
5	2710

2号機の推定値は除外した時、 p の採る範囲は、

$$0.2 < p < 0.6$$

位の広いものとなる。

筆者は今迄の経験から τ , R の計算対象期間として6ヶ月がよいと考える。具体的には、

① 部品MTBF

$$\tau_0 = (1+q)^{-1} \left(\sum_{x_i \in X} \lambda_i n_i \right)^{-1} \times 10^6 \text{ (hr)}$$

〔但し $p = k(1+q)^{-1}$ とし、パラメータ p を前記要因 a) 及び o) ~ f) に分け
要因 a) に依る係数を $(1+q)^{-1}$ とした。〕

がほぼ6ヶ月(≒4320hr)に近い値となる。 q は X に依存するが第4表程度なら0.15~0.20位の予測値がよからう。

② 6ヶ月に1回は、maintenanceの可能性(plant)及び必要性(hardware)がある。

③ math. modelの大規模な修正の周期は長くとも6ヶ月位である。

④ アメリカの電力会社で6ヶ月間の完全稼働で初めて検収するという例があり、日本でも数ヶ月間の或る稼働水準を検収の条件とした例がある。

等の理由がある。

上の一例からもわかる様に、実績のMTBFはa)~f)の様を要因によつて相当変化するものと考えられるが、 p を如何に精度よく保つかがメーカーの責任であり、メーカーにこの責任を全うさせる為には、ユーザーが稼働状態や故障状態を真剣に監視し記録する事が絶対必要である。筆者が或る例で試みた様に、周囲状態が記録される様な安価な冗長設備もavailabilityの正確な把握の為に必要である。これらの記録が確実にメーカーの評価に資される様、ユーザーの理解が必要である。ユーザーとしては、メーカーが保証する精度高い p の他に、

- g) 計算制御システムの設備費用
- h) 故障間の損失金額
- i) 故障時代替運転の為の費用

の各要因を算定する程の態度が望まれる。機械が複雑で大型だと云う事は、計算制御に於ては sympathy としてでなく severity として働くべきであり、設計基準・製作基準・応用基準といったものをメーカーが持ち、ユーザーは購入の際これを検討するといった慣習が確立する事を望みたい。

IV. Software について

ここでは簡単に3つのテーマを掲げておき、別の機会に論じたいと思う。

- 1) data gathering の evaluation
- 2) math, model を必要としない software
- 3) ユーザー側の充実

簡単に記す。

1) 多変数の重回帰分析・時系列分析等、modeling の為の数学的な方法は豊富であり、off-line の計算機が使用出来る時代である。併しここで重要なのは

- a) data gathering の為の実験計画の立て方
- b) 膨大な量のデータの評価整理

の2点である。たとえば a) としては、

- ① とりたい変数の選び方
- ② 最適性の存在する様な領域の捉え方
- ③ プラント設備の変更に対する考え方

等があり、b) としては、

- ① とり得た精度の問題(計器誤差・読取誤差)
- ② 計測器の repeatability (特に batch sampling)
- ③ disturbance の評価
- ④ steady-state 解析・dynamic 解析に与える為の夫々の compensation (前者では平均化、後者では頻繁に長期に)

- ⑤ 特殊操業時のデータの評価

等が考えられる。もとより on-line direct の時の data evaluation の問題もあるが、これは小規模な compensation に限定される為、floating aperture, program fillering その他の方法が考えられている。¹⁾ 65年の software の関心としてはこの a), b) がプロセスの energy balance を求める事よりも具体的になつて来るのではないか。

2) プロセスを black box とし、modeling を考えない計算制御の手法が数年前には

真剣に考えられたが、経済性と modeling に対するユーザー側の異常な熱意並びに white-color computer とその計算プログラムの普及等により、事実上無視されるに至つた。併し DDC の刺戟を受け、多変数の I/O の場合でも試行の繰返しによつて performance function を最適にする為の {0} を求める事が再び考えられている様である。筆者自身原稿締切り直前にその論文⁵⁾の紹介を受けたばかりであるので詳細はわからない。

3) システム・エンジニアの需要が非常な量になるだろう事は言を俟たないが、この 2, 3 年の傾向はユーザー側の充実速度がメーカー側のそれを遙かに凌いでいる。システム・エンジニアは、計算制御の対象と hardware と program を相当知っていなければならないが、この中で最も多種にわたるものは対象である。1970 年頃には、メーカーが如何に化学・鉄鋼等のプロセス技術者を揃えてみても、最早ユーザーを満足させる事は出来ないのがはつきりし、メーカーも又 TRW 式の政策をとらなくなるだろう。対象が多種である事、秘密が多い事、ユーザー側の熱意・充実というこの 2, 3 年の傾向等からの推測である。⁶⁾

計算機技術の面から考えても、ユーザー側にこの分野に於ける計算機利用や計算機そのものに精通した技術者が益々多くなつて、ユーザーの苛酷なる試験試問に合格した機械のみが使われる様になるのが望ましいし、又そうなる様に思われる。

メーカー側が備えるべき対象に対する know-how とは、新しい計算制御手法の消化；新しいシステム開発の為の potential；そしてそれらの初期の販売の為の武器としてのみ必要であると考えられる様になるだろう。所謂 consultant が活躍するのは、日本ではその頃—1970 年頃—からになるであろう。

文 献 (引用順)

1. 日科技連、活用セミナーテキスト(1962年)及び同改訂2(1964)(田中)
2. 例えば Monsanto Chem. Co. (ISAJ, January, 1964) の例や、Park Gate Iron and Steel Co. (Proc. IEE, June, 1964) の例。古い方では Trans. of The SIT (June, 1962) (J. F. Roth) や ISAJ (November, 1962) (D. P. Eckman)。
3. ISAJ (September, 1963)。
4. CtE (June, 1964)。
5. たとえば Trans. of ASME (March, 1964) (A. E. Pearson)。
6. アメリカにも若干その傾向が見られる様な気がする。たとえば CtE (September, 1964)。

本 PDF ファイルは 1965 年発行の「第 6 回プログラミング—シンポジウム報告集」をスキャンし、項目ごとに整理して、情報処理学会電子図書館「情報学広場」に掲載するものです。

この出版物は情報処理学会への著作権譲渡がなされていませんが、情報処理学会公式 Web サイトの https://www.ipsj.or.jp/topics/Past_reports.html に下記「過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について」を掲載して、権利者の検索をおこないました。そのうえで同意をいただいたもの、お申し出のなかったものを掲載しています。

過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場 (=情報処理学会電子図書館) で公開されているにも拘らず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、この度学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者（論文を執筆された故人の相続人）を探し出して利用許諾に関する同意を頂くことは困難ですので、一定期間の権利者搜索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思えます。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止致します。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 (tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日～2021 年 3 月 19 日

掲載日：2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会著作権規程

<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html>