パネル討論

四半世紀への積極的計装 (II)

紙パルプ技術協会 自動化委員会

Panell Discussion

Positive Approach to Japan Pulp &
Paper Process Automation

J. Tappi

昭和51年6月4日紙パルプ会館5階1号室において、自動化委員会主催のもとに「四半世紀への積極的計装」をテーマとして、第2回計装懇談会を開催した。本稿は各スピーカーによるパネル討論をまとめたものである（敬称略、順不同）。

スピーカー

門 屋 卓（東京大学）
村 田 正 男（宇都宮大学）
外 園 豊（三菱重工）
木 下 敏 雄（日立製作所）
塚 田 義 男（山武ハネウエル）
水ノ上 隆 重（日本パルプ工業）

司 会

本 間 忠 一（本州製紙）

司会 これから積極的な方向付けということで議論を行ないたいと思います。まず門屋さんをお願いします。

門屋 紙パの計装の母屋は紙パルプ産業ですので、紙パルプ産業の動きに従って、紙パの計装は動いていかなければならない。そうすると、紙パの現在の地位がどうかということになりますが、ここに50年1月に通産省の発表した前年度の基幹産業の総売上高と従業員数の表がありますので、ちょっと見てみますと、一番大きいのが食品部門で8兆円、113万人、次いで鉄が6.1兆円、その後化学工業5.9兆円、繊維4.6兆円、120万人、非鉄金属2.7兆円、農業2.7兆円、紙パ2.4兆円、33万人、木材2.3兆円と続いています。このランクからみると、紙パは大きな基幹産業といえます。これから先は、これを元にしてどうなるか、そ

れと紙パルプ産業というのは、小さな輸出入はありますが、ほとんど輸入も輸出もない産業であくまでも国内消費だけの産業です。そうすると当然これから発展するためには、GNPを発展させる必要があります。GNPがアップすれば当然紙パ産業もアップするわけです。もう一つの見方として、これだけの基幹産業ですから、日本国内だけにとどまらないで、外国に進出するというのも当然ありうるわけです。進出する国としては東南アジアということになるでしょうが、そこで日本は技術指導的な役割をすることになります。そういう見方で紙パの計装をみますと、今までの紙パは比較的経験と勘でやっている面が多いけれど、これから発展途上国の指導をする場合にはそれではまずいのであって、技術が前提になって来る必要があります。そういうために計装がいかにあるべきかという話になりますが、コンピューターというのは入れたら何でも計算してくれるが、入れるものがうそのものを入れたらまずいのであって、うそを測らない計装というものがなくなって来る。それが一つですね。次に、ほんとに測らなければいけないものは何だろうか。それをこれからの四半世紀に考えるべきであろうと思いますね。

それから今公害が問題になっていますが、これは金と時間を投入すれば解決することでしょう。そうすると残るのは、生産技術と計装との関連です。言い換えれば計装の多能機化ということですが、これは先程申しましたように単能機をつないでいくということです。それともう一つ、私は大学の立場で申しますと、教育ということが大きな問題です。特に発展途上国に対する教育、これには計装に関する教育も当然ありうるわけですが、少なくともこれから指導する立場としては、発展途上国に対する技術屋の援助と教育をやら

なければいけない。その教育する相手としては、現在の実務担当者でなくて、20代の若い人が適当です。これからの四半世紀を考えれば、20代でも20年経てば40代になるわけですから、その人たちはその国のエリートになります。そういう海外の若手の人たちへの紙パ業界からの教育といった、そういう角度の金の投入の仕方も当然考えなければいけないことではないかと考えます。

それから、大学ですから、今まで測れていないこと、例えばフリーネスの本当の意味とかそういうものを手がけてみたい。そんなところですが。

司会 東南アジアの関係をのことをいろいろやっていて思うことは、向こうは賃金が安いので、計装を教へてもすぐやめちゃって高いところへ行ってしまう。日本へ来てもカタログくれといって、海賊版を作ることしか考えていないみたいですし、技術指導する場合、生活レベルとかモラルの問題でうまくいかないような気がしますね。

木下 立地条件がむずかしいですね。大学のある都市だといふようですがね。

司会 チャイニーズはいいそうですよ。

木下 もったいないですからね、教育しちゃってやめられると。

門屋 そうですね。教育してやめられちゃうと。ですが長い目でみると、世界に貢献していることになるわけですし、世界中にそういう人たちが増えてくるということはよいことですから。

司会 先程の単能機というのは、専門メーカーで一つの計器だけを作るといふことですか。

門屋 いいえ、BMの外に白色度計とか厚み計とかをくっつけるということです。単能機でなく多能機ですね。

司会 その外に何か。

門屋 設備費の中で、計装は幾らくらいまでいくでしょうかね。

木下 3%くらいですか。

司会 総予算でいきますとそれくらいになるんですが、建築なんか除いたプラントだけでみますと相当高いですね。10%くらいいきますよ。

水ノ上 その比率はあまり変らないんじゃないでしょうかねえ。

門屋 プロセスに対して付ける計装というのは、おのずから決まってくるように思うんですが、いかがですか。

木下 やっぱり機械を入れたらそれに見合った利潤を出さないといかんわけですね。それと我々残念な

のは、入れた後のフォローアップといひますか、それがどのくらい役立っているかの追求がなされていないですね。厳密には出せないのかもしれませんがね。

水ノ上 厳密というより、計器がどれだけのウェートを持っているのかということがむずかしいですね。後から付けた場合は出し易いかもしれませんが、今までなかったところへ計器だけを付けたという場合には、まだある程度出し易いかもしれませんが、それでも操業にはいろいろムラもありますし、ある短期間だけで比較したらわからないということもあるでしょうね。

木下 BM計などは比較的出し易いんじゃないですかねえ。

外園 ある外国計器メーカーではちゃんと計算して、これだけもうかりますと出して来ますね。

木下 ただ実際には目に見えない利益とかいろんなものが出て来ますからね。換算できないようなね。

水ノ上 先程の門屋先生のお話に関連しまして話題を投げかけましょうか。日本の紙パルプ産業の置かれている位置付けということについて、統計資料でお話になりましたが、私もこの間同じようなものを調べました。今後低成長時代に移行することは間違いのないであろうというのが日本の大方の意見です。そうした場合に、GNPが一体どれくらいになるであろうかとかいろんな問題があるかと思いますが、紙パルプというものが、GNPと密接な相関があるということはよくわかっているわけです。そうすると、日本より10年以上も前から低成長時代に入っているアメリカ、ヨーロッパでの紙パの伸び率とGNPとの関係を比べてみると、実質GNPの伸び率に対して1.04~1.10となっている。つまり4%から10%くらいGNPの伸び率よりも勝っている。そうすると、日本にいくつ特殊事情があったとしても、1を大幅に割るということはないであろう。そうしますと、ある年に限ってみれば別ですが、5年とか10年とかのマクロでみれば、通産省とか経済企画庁が言っているように、数%の伸び率があれば紙パもそれに近い数字では伸びていくであろうと考えられます。これは間違いなさそうですね。そうしますと、計装の立場でみたときに、低成長時代になってゆくとした場合、工業計器のメーカーからみたら、ひところ前、10年ないし5年前の時点というのは、パネル高密度計装の標準計器を売ればいくらでももうかったという時代ではなかったかと思ひます。パネルの上面をみれば同じような標準化されたものをどんどん大量生産してゆけばよかったわけですが、これは各工業がプラントの増設競争をやった時代でした。しかしこれからは、いろんな業界が設備過剰問題をか

かえていて、プラントの拡張競争というのは当然なさそうだと思います。ある社をとればプラントの増設ということはあるかもしれないが、各社こぞっての競争ということはないであろう。そうなりますと、計装メーカーからみた場合、標準的な計器をマスプロしてそれで利潤をあげていくということは出来なくなるのではないか。業界としても、生きていくためには自ら何かを考えられるとは思いますが、そうなったとき今後どうなっていくかということですね。

私が一つ感じますことは、例えば高密度計装がはやった時代のパネルをみて例をあげますと、アナンシエーターがずらり並んでいます。アナンシエーターが並んでいても、正常運転状態のときにはアナンシエーターは鳴らないし、鳴ったとしても一つがパツとついて、ああ、あそこのレベルがボトムになったから何らかの手を打たないといけないということですむわけですが、一度不調になりますと、あそこもここも鳴り出すわけですね。たくさんのアナンシエーターが一斉に点灯を始めたときに、これが何を意味しているかの判断がオペレーターに中々つきにくい。その真の原因がわからないから何から処置をとったらいいかあわてふためく。うるさいからとにかく切っているだけだというようなことが起りがちなんですね。そういう問題は高密度計装になればなる程起こって来た問題なわけです。それに対して先程ちょっと言いましたように、コンピューターのソフトで言えばサブルーチンのような、ある種の簡単な仕事をこなしてくれるようなもの、あるいは3個のアナンシエーターが同時に点灯した場合には、疑わしいのはこういう原因であるとか、2番目にはこの辺が疑わしいとか、処置はこうしなさいとメッセージが出てもいいし、あるいは簡単な応急処置まではやりましょうということになればさらに有効ですね。高密度計装されたプラントというのは、大体省力化されていてオペレーターが少ないので、オペレーターが少ないところにもってきて、アナンシエーターがじゃんじゃん鳴ったのでは手も足も出ない。そういうことがかゆいところに手が届くという計装ではないかと思います。石油化学みたいに爆発事故の危険性の高いプラントは少ないけれど、紙パだけにとらわれないで言えば、エマージェンシーに対応したソフト込みの何かが出て来る必要があるじゃないか、そういうことを感じますね。

司会 今までは計装屋がいるからメーカーは計器を売って来られたんではないかと思えますね。ソ連やアマゾン河へプラント輸出するといったときに、計装屋のいらない計器ということが話題になっているわけで

すね。壊れてもいい代りに復旧時間を短くするというサイドからいって、マイクロコンなどは理想的な感じがするわけです。

木下 マイクロコンというのは非常に重要だと思いますね。鉄鋼があれだけコンピューターを使っていますが、紙ならばマイクロコンがちょうどいいんじゃないかという気がしているんですがね。ただ、物事は机の上で画いた理想的なことだけを考えてはだめですよ。とは言っても、普通のことをやっていては意味がありませんし、メリットを生かさなければなりません。ワンチップ CUP が最初インテルから出たときには200ドルから300ドルでしたが、今では20ドルでし、更に10ドル、3,000円くらいにはなるでしょうね。1けた以下になったわけですよ。競争とはすごいですね。ところで我々もやっている分散形総合制御システムですが、かっこいいCRTなども付けてやっていますが、ある座談会で話が出たことなんですが、正常運転中はあれでも良いけれど、エマージェンシーが起こったときにはあんなものではどうしようもない、メーカーさんもあんなものを売りつける意志はないんでしょうね、というわけですよ。エマージェンシーについては、やはりこの四半紀において解決すべき問題じゃないですかね。

水ノ上 それについて私が先程の問題提起のところでも触れましたが、ハード、ソフトからいって、メーカーの方ではこういうものが作れる、こういうことをやればこの問題には対応できるんじゃないか、ということからシステムが作られているように感じるわけなんです。そうではなくて、プラントとしてはエマージェンシーのときにはどういうことが必要なのかということから来て、CRTでいくのかあるいは何でいくのかという発想でないと、どうしてもハードオリエンティブなもの、メタリックな感じのものになってしまうと思うんですよ。

木下 人間の判断には、慌てたとき間違いがあるので、コンピューターの方が向いているのではないかという意見もあるし、人間の総合的な判断の方が秀れているという考え方もあるわけですから、これからの問題でしょうね。やはりどこまで自動化し、どこまで人間がやるかきめ細かにやっていくことになるでしょうね。

司会 今、紙パで生産調整のため工場3系列のうち1系列止ったという場合に、止めたり回したりすると、今までにないような現象が出て来ているんですね。全系列が回っているときには非常にバランスよく動いているが、止めたり回したりすると、外乱が非常に多く

発生して来るというようなことがあります。そうなる
と、今までの計装は一つのユニットだけでよかったけ
れど、これからは全部をみて、あるいは工場全体をみ
た上で整理を考えないとまずいということですね。工
場全体にわたって誰が指導してやっていくかというこ
とに関しては、ユーザーでは人材が不足していると思
うんですが、その辺についてメーカーサイドからどう
ですか。

木下 それについて話は違いかもしませんが、ユ
ーザーさんが言うのは、結局オートスタートアップ、
これが自動化できれば有り難いということなんでしょ
うが、これには一つ問題があるんです。それは分割と
統合ということです。分割ということについて、我々
が今石油化学で議論しているのは、8ループがいいか
何ループがいいかとやっているんですが、ああいう問
題は根本に立ち戻って、紙パルプとしては何ループが
よいのかということをはっきりさせる必要があると思
いますね。分割をやり過ぎますと、今度は連絡が出来
ない。ですからやはり装置ごと分割しなければならない
のではないかと、石油化学でいうある単位ごとくら
いの分割にしなければうまくいかないのではないかと
思いますね。それよりも大きくすると今度は危険の問
題が出て来ますし、それと責任問題といえますか、現
場のエンジニアが自分で改良するという余地を残して
いないとまずいんですよ。というのは、上の方ですべ
てコンピューターでやってしまうということになると、
現場の想意工夫といったものが出来なくなるんです
ね。

水ノ上 その意味では日本は余計そうですね。日本
のオペレーターはある意味で質が高いから、モラルを
持たせるためには、その人たちが一生けん命働らいて
くれるためには、その人たちの意志決定の出来る、動
ける余地を与えておかないといけないということだす
ね。

木下 責任範囲の問題ともう一つは、マイクロコン
ピューターというとコンピューターと本質的に違うこ
とは、計器レベルの非常になじみ易いものであるとい
うことですね。また、メーカーもそうしなければいけ
ないわけですが。そういうものを一番取り入れ易いの
が、分割と統合ということですね。

塚田 日本の場合、労働市場の固定化ということが、
今後は多少変わっていくとはいえ、21世紀に至るまで
はほとんどこのままの形で進むのではないでしょう
か。アメリカですと、何かある仕事をする場合は、ユー
ザーの人間に高給を払いましてプロジェクトチームを組
むということがありますが、そういう環境条件がない

ということが大きいと思いますね。それと先程話が出
ましたが、ある程度出来る人間をスペシャリストとし
て本当に使うか、最終的には経験ができた時点で昇給
させてローテーションに入れるかということですね。
工業計器メーカー、ハードウェアを作っているメー
カーですが、これは従業員の数も限られていますしね、
せいぜい3,000人くらいですかね。そのうちの8割く
らいはブルーカラーの人たちです。そうしますと
相当むずかしいと思うんです。その意味で、ソフトウ
ェアを提供するベンチャービジネスといえますか、そ
ういうグループが出て来っていますが、今後ますますそ
ういうコンサルタントが出て来ないといけないと思
いますね。コンピューターメーカーもそうじゃないで
すかね。プロセスコンピューターメーカー、すなわちプ
ロセスコンピューターをサプライしている側というの
は、そういうプロセスなりマネジメントなりに入って
それぞれ特質を持ったところにコンサルティングしま
して、実際にシステムアナリシスからあらゆるものを
提供していこうという姿から、できるだけ撤退しよう
としていると私は思うんですよ。やはり標準のハード
ウェアを売って、その辺のソフトウェアはできる
だけ削っていかないと、プロフィットベースからは成
り立たないということですね。結局は、そういう独立
の集団ができていくんじゃないかと思えますね。

司会 そういうふうには、ハードがマイクロコン化し
ていって値段が安くなっていくと、メーカーは金が入
らなくてメシ食って行けなくなるんじゃないですか。

塚田 私はメーカー側ですから、木下さんと同じ立
場です。比較的楽観的なのはですね、やはり新しい
テクノロジーがどんどん生れて来れば、それによ
ってマーケットのニーズというのは自然に生れて来ると
思います。もっともメーカー側がそういうふうに向
けていくということもあるわけですがね。例えば LSI
のマイクロコンピューターは、ついこの前までは300
ドル、数万円もしていたものが、今や2,000円とか
3,000円で買えるんです。そうすると、例えば自動車
にマイクロコンピューターを積み込むというようなこ
とも想像されるわけですが、その場合の需要というの
はぼう大なものになるわけですね。そうすれば自然と
その素子の値段は下ってゆきます。下ってゆくと、も
ちろんメーカー側がハードウェアとして組み込んでサ
プライしていくということもありますが、ユーザーの
方でも比較的それを使い易くなっていくわけですね。
それと、LSIのサプライヤーというのは、使い易い
ソフトウェア、使い易いデバイスを開発していくでし
ょうし、学校の教育もそうになっていくのではないで

か。ですから需要というのは、繰り返し繰り返し、多少のギャップはありますけれど、そういうマーケットも展開し、ニーズも開けて行くのではないかと、比較的一もっともすぐにそうなるとは思いませんが一樂觀しているわけです。

木下 メーカーの方も楽なんです。演算器なんかで高級な演算のできるものを作ろうとすると1年かかりますが、マイクロコンだとプログラムで逃げられるでしょう。演算に応じてプログラムを変えればいいわけですからね。昔、掛け算器や割り算器を作れたときには、大学出の技術者が1年かかったものです。そんなに作って作ったものが、べらぼうに売れるんならまだしも、少ししか売れないわけでしょう。そうすると、マイクロコンのようなものがあると非常に便利なわけなんです。

門屋 今では学生はほとんど電卓を持っていますよ。

木下 実は資料を持って来ているんですが、1973年にソフトウェアに関する座談会をしたときの報告がPulp & Paperに出ているんですがね。今後の行き方について全部書いてあるんです。それには財政的な問題もあるし、市場の変動の問題もあるし、技術的にどう変わっていくかという問題もあるし、コンピュータが現在どこに何台入っているかということも全部書いてありますし、更に大メーカーはどういう態度で臨むべきか、エンジニアリング会社はどうすべきかそこまで書いてあります。やはりこういうことは向うでは発達していますね。これには、四半世紀には紙パルプ業界はどうあるべきかということについてもとりあげていますけど。あらかじめ目を通してきて、その概要をしゃべればいいんですが、ちょっと時間がなかったものですから目次の紹介にとどめておきます。

それから我々が非常に困るのは、今病院関係の自動化、コンピュータ化をやっていますが、ソフトウェアに関しては全く金を払ってこないんです。そのためには我々は病院に行っているいろいろのことを調べるわけです。患者の流れはどうなっているかとかなですね。それに対して一銭も払ってこないんです。そういう性格がありますから一もっとも私自身は興味を持ってやっておりますが一経営者に対してはうまくないですね。あれは一銭も金をもうけないで何をやっているんだということで、非常に動きにくいですね。先程ソフトウェアが高いという話がありましたが、今ではコンピュータといえ、50%はソフトウェア代ですからね。しかし、ソフトウェア代をちゃんと認めてくれるのは電々公社くらいです。

外園 確かにインテルから買えばCUPは1ドルだ

か2ドルだかで買えますが、4kくらいでもインターフェースが10万円くらいかかりますね。設計製作しますと1枚の基板でも5万円とか10万円かかるわけです。そうしますと、小さなループでも、例えば4kのものを8個くらい使うということになると、やはり数百万円のオーダーになってくるわけですね。

木下 今の大型プレスはですね、プレスとコンピュータ屋がいっしょになって売っているわけです。装置とコントロールが一体型なんです。ところでプログラムを組もうとすると、装置のことをよほど知らないとだめなんです。というのは、定常運転のときは簡単に書けますけど、過渡現象はむずかしいですね。止ったときはどうするか、そこまでやってくれないとコンピュータの価値はないですからね。そういうことをきめ細かく書くプログラムを組もうと思ったら、装置のことをよほど勉強しないとできない。ところがさっきの話ではないですが、コンピュータ屋はそんなところまで勉強していないですよ、装置の細かいところまではですね。ですからそういう意味では、装置を設計するときには、コントロールまで考えて設計し作っていかなければ、まずいんじゃないかという感じがします。

水ノ上 今ソフトの値段の話が出ましたけど、ソフトの値段とはいったいどこからどこまでを値段につけたらいいのだろうか、と私自身考えたことがあります。というのは、10年くらい前にある計算機メーカーにマシンのプロセスコンピュータコントロールシステムを見積ってもらったことがあります、そのときにはソフトウェアがハードウェアの1.2~1.3倍くらいでした。ハードウェアそのものが1億円以上でしたが、ソフトウェアはそれ以上であったわけです。それはまあ、工数がいくらで学卒のエンジニアをどれくらいかけて、延工数がこれくらいになるのでこれくらいの金額だということなんですが、話をしてみると、ペーパーマシンのペの字もご存知でないんですね。紙パの本買ってきて勉強する時間も全部含まれているわけです。そうしますと、それにお金を払うのかということになってくるわけですね。それに、そういう人たちが半年や1年勉強して組まれたソフトというものが、信用できるかということですね。例えば紙パルプの会社に入社して1年生の人が、現在の操業方法はまずいからこういように改善しなさいと言ったら、会社がそのように動くかという動きませんねえ。まだお前の知らないことがいっぱいあるんだということになるはず。そうすると、これから紙パのことを勉強しようとおっしゃる方が、いくら頭の良い方が勉強され

たとしてもですよ、その勉強されたもので完全なソフトができますとはちょっと我々も信じがたい。そうすると、そのソフトに1億以上かかりますと言われて、ああそうですか、それなら完全なソフトができるでしょうというふうにはまたなれないものです。確かにソフトというものが高くつくということは、私もプログラムを書いてみたりしたこともありますのでわかりますけれど、それではいったいどこからを有料にしたらいいいのかということと、メーカーさんの方でもある程度ユーザーのプラントになじまれた方がかなりいて欲しいということを我々感じますね。

木下 やっぱりさっきの分割の話になっちゃうんですけどね、そういうことも含めてやはり分割してって、しかもある程度決ったループについては、Fill in Blank みたいな方式ですね。それとなるべくソフトウェアをハードウェア化してって、そんな形で無理のないことをやっていかないと、そんなにいっぺんに全部一つのコンピューターでやろうとしても無理ですよな。

司会 そういうソフトは誰に頼んだらいいのです。

木下 やはり共同でやらなきゃできないですよ。わからないですからね、こっちには。

司会 山武さんの場合には積極的にはやらないということでしたが。

塚田 それは私の説明の仕方がまずかったですね。一般的な方向という意味で申し上げたんです。現実的にそうやって来てるんじゃないかということですね。で、どこのプロセスコンピューターをやっているところでも、おそらくソフト込みで利益を出しているところはどこもないんじゃないかと思います。それは今おっしゃったいろんな理由からですね。ですから私はこう思うんです、将来のコンピューター、マイクロコンを含めたソフトウェアのハンドリングの仕方は、まずリポートするといいますか、何回も同じソフトウェアを開発して、それがパッケージとして売れるということですね。先程の BM 計などは一番いい例です。これにまた白色度とかが入って来れば、そういう場合にはメーカーの立場からすれば、積極的にそういうものに取り組んでいくでしょう。プロセスについては、私も経験がありますが、いくら勉強しても自分たちだけの勉強ではだめです。いくら知識を持ていても、やはりユーザーさんのベテランの方と一緒に、ハードウェアとソフトウェアとプロセスとが結びついた形でやっていかないとできないですね。そういう意味では積極的にやっていくだろうと思います。それは私どもを含めてみな同じだろうと思いますよ。

それから2番目にですね、そのプロセスなりその会社なりの独特の問題があって、それがマル秘であって社外には絶対に出さないノウハウであるようなものに関してはですね、やはり使う側のユーザーさんの体制というのは、相当今後は、ビルドアップといいますか、進んでいただいて、できるだけコンピューターメーカーのスタンダードの OS を使いながら、やってもらうのが一番いいんじゃないかと思います。もちろんその場合でも、これはどこのメーカーも同じでしょうが、能力のある人間を供給するということはやぶさかではないと思いますけども。

3番目にイマクロコンピューターの問題になって来ますと、これは基本的にはどこも同じだと思いますけど、マイクロコンピューターの伸び方には大きく違って二つあると思うんです。一つは専用化といいますか、デリケートにシステムなりプロセスなりダイナミックスなりをファンクションを決めまして、それをファームウェア化してしまうことですね。それはマイクロコンピューターとしてではなくて、非常に多機能の演算器として使えるわけですね。それはやはり基本のシステムであろうと思います。コストも断然安くなります。そして一方の行き方は、上部コンピューターとのつながりを含めたかなりフレキシブルなシステムです。これは、インテルとかのマイクロコンピューターメーカーがいろんなデバイスをそろえて、ソフトウェアの体系をそろえて売っているわけですが、それらを組み合わせていくというやり方です。大きくいうとこの二つじゃないかと思います。しかし結論から言えば、私の感じでは過ぎてみれば意外と早いんですね。20年というのは。ですから25年という年月が経って考えてみたとき、おそらくますます多様化していくんじゃないかと思います。つまり空気式が無くなるかといえ、絶対になくならないということですね。ですから多種少量のメーカーサイドの製品系列とかが、非常に要求されて来るんじゃないかと思います。その中で最も伸びるのはやはりイマクロコンであり、コミュニケーションの問題であり、先程おっしゃったディスプレイです。ディスプレイも今は CRT 中心ですけど、これも多少変わっていくんじゃないかと考えられます。

司会 村田先生、BM 制御をマイクロコンでおやりになって、ユーザーだからこのプロセスだから独特のものをに入れていくと言うことではなくて、全部共通に使えるということが理論的にいくのではないのでしょうか。

村田 いくと思いますね。ただ機械によりまして、BM 制御をやったことによってかえって悪くなるとい

うことがあります。だからどこまで使えるのか、どこからは使えないのか、やっぱりシステム解析を製紙会社の方でやってみる必要がありますね。そこまで計器メーカーにやらせるのはちょっと無理だと思います。ですから先程のお話のように、汎用の機械をできるだけ利用して、自分のところで使いこなすということが一番安く上がるということでしょうね。メーカーにお願いするというのはちょっと無理だと思いますね。

司会 最近欧米から我々のところへ市場調査に来ましたが、話をしてみますと、日本の紙パの制御はうまくやっている、むしろ向うよりも進んでいるということを感じると言っています。国際化という観点からみて、日本はむしろマイクロコン化には向いているのではないかと思います、いかがですか。

木下 エレクトロニクスのように、こまごましたものを組み合わせていくものはいいかもしれませんね。

司会 ソフトウェアのモデルを作るのはどうですか。

塚田 富士通の方が書いているのを読んで本当にそうだと思ったんですが、こういう分け方をされておるんですね。日本の社会制度というのは演えき社会だというんです。アメリカの場合はどちらかというと帰納法的な社会だというわけです。部品点数でよく言われますね、例えば時計だとかカメラだとかは 10^3 の部品点数、自動車とか船の場合は 10^3 ぐらい、コンピューターの場合 10^5 、人工衛星とか宇宙船などは 10^6 ぐらいなわけです。そうしますと、演えき社会の場合は、日本がそうだというんですが、たかだか 10^4 までがいいところじゃないかというわけです。結局、帰納法社会の場合は非常に能率が悪いようですが、分散形といいますか、個人個人の人格が非常にしっかりしています。それから組織といいますか、一つのパターンができていくわけですね。だからいったんルールに乗ってしまうと、 10^4 ぐらいまでは帰納法社会の場合は遅いというわけです。ところが 10^5 以上の部品点数を持ったものの場合には、帰納法社会の方が結局勝利を収めるというわけです。結局演えき社会の場合は、散り散りばらばらになっちゃっていて、こじんまりしたものはいいというわけです。そういう点でいいますと、マイクロコンピューターあたりまではいいかもしれませんが、それを体系化して大きなものを作っていくという点では、日本の社会構造そのものを、20世紀の最後の四半世紀で見直さないとだめなんじゃないかと言ってますね。

木下 ドキュメンテーションはしっかりしていますよね、向うの仕事をやると。

塚田 ですからドキュメンテーションという問題は、

帰納法社会の特徴なんですよ。それがないと、彼らは仕事ができないわけです。

木下 プログラムというのはですね、我々が考えているのは、フォートランで書くということではなくて、現場のエンジニアがシーケンスのテーブルを書いて、それがそのままコンピューターに入るということなんです。そういった意味では、そのテーブルの表現をどうしたらいいのか、その辺がまだ整然としてないですね、日本では。あるところはこうしている、自分のところはこうであるということで。我々、プログラムというのはあくまでもそういう目的をもってやっているわけです。マイクロコンピューターに関してはですね。ですから何も高級言語をマイクロコンピューターに入れるということを考えているわけではないんです。計装エンジニアが何もむずかしいことを習わなくても、そのまま簡単に入られますよという形でコンピューターを考えているということです。いずれにしても、ドキュメンテーションというのは弱いですね、日本人は。

塚田 言語構造もそれに合っていないということもありますね。ですからここに一つ特に落とし穴があると思うのです、コンピューターを導入する場合に。電子計器の場合は壊れてもメンテナンスができます。ところが、マイクロコンピューターにしても一大型コンピューターの場合はもっとそうですが一うっかり買っちゃいまして10年くらい使うという場合、ソフトウェアを書いた人はドキュメンテーションが十分そろってなくてもわかって書いている。ところがその人がいなくなると、ソフトウェアのメンテナンスできる人がいなくなっちゃうそう。するとその上の課長なり部長は、あいつがいなくなると困るからと、ずうっとその人間をかかえちゃうことに、うっかりするとなるわけです。ですから今のマイクロコンなんかの場合に、それぞれメーカーの立場は違うと思いますが、一つの在り方は、もうバカでもチョンでも使えるマイクロコンピューターベースのものがないと、ちょうど電卓と同じようなものがないと、困るという気がしますね。

水ノ上 そういう意味では、例えば工業計器が発達したというのは、一つにはせいぜい PID 設定をやる技術を身に付ければ、誰でもプラントのオートメーションが簡単にできる。そういうことでどの工場にもどんどん入っていったわけです。そういうふうにあるパラメーターを設定する基準となるもの、あるスタンダードがあって、そのスタンダードさえマスターすればパラメーターが設定でき、それによってある程度の目的に合う機能を果たしてくれる、ということまで

いくようなものができればいいわけですね。

木下 パラ미터ということですが、昔五つダイヤルの付いている機械を作ったことがあるんです。五つは調整できないですよ、相互干渉があって。それよりもそんな高級なことを考えているんじゃないんで、現場で使うものにはある限度があって、かなり現実的なものでいいと思うんです。むずかしいことを覚えなきゃプログラムが書けないようなものではだめですよ。むしろ問題は、そんなものを整理して、こういうことをやりたいんだということの方が基礎となるべきだということですよ。

水ノ上 それはそうですね。

塚田 私この前、化学関係のユーザーさんの座談会にたまたま出まして、その席であるプラントメーカーさんが言ってたんですが、計装エンジニアというものが存在するのは日本だけだというんですね。計装工学科という学科は世界中の大学にはないというんです。私はたまたま「計測と制御」の編集委員をやっています、この間、計測の原点という特集を出したんですが、そこで計測という言葉の翻訳が英語にあるんだろうかということのを磯部先生が提案しましてね、結局ないということになったんです。この話で私が思いますのは、これからの四半世紀の計装エンジニアといいますか、自動化といいますか、プロセスを含めた問題というのは、結局まさに先程話の出したシステムエンジニアであるべきですし、プロセスと計装との、そして、もっとコモンセンスの発達したバックグラウンドが、これから非常に要求されるんじゃないかと思います。特にメーカーとしては、ハードウェアとして、スタンダードとして、そういうユーザーさんの要求にただちに答えられるものができるといことが、最もシビアに要求されるんじゃないかと思います。一方使う側のユーザーさんというのは、従来の計装エンジニアのセンスからもう一度ジャンプしていただいて、もっと広いバックグラウンドでプロセスに対応しなければいけないということですね。特にマイクロコンなんかが入って来たときには、どうやって適用するかという問題になると、実際にプロセスの特性なり何なりをかなりつかんでからでないと、ユーザーさんに使っただけじゃないということになりますので、そういうような話でたいへんけっこうなことじゃないかと思って聞いていたんです。

司会 四半世紀というとか先のことを考えすぎるんですが、明日でもいいですよ。マイクロコンをユーザーで使っていこうとするときに、例えばセンサーがないという話になる。それではセンサーのいいのを

作ってくれるかと待っていてもメーカーでは最近全然やろうともしない。しょうがないからユーザーの方でやろうということになる。マイクロコン化についても、ユーザーの要求にはメーカーはどちらかというと非常に高いことをいって、むしろアナログコントローラーに代るデジタルコントローラーということ売りたがる。我々はあんまり興味ないわけです。それでは日本ではどうするかといえば、先程の話では演えきだとのこと、帰納的な人間を教育し、そういう人たちが生きていけるようなチャンスなり環境なりを作っておけるのが、我々の課題なのかどうかということですか。

木下 根本的には心がまえの問題だと思いますね。これからは計装の面でも世界をリードしていくような心がまえを持たないとだめだ。それには一つは、目標なり目的なりがはっきりしていないといけな。それを掲げてどうしても達成するんだということでもないとなかなかですね。例えばコンピューターを使っているとんでも始まらないんで、簡単にいえば、これから1年の間に100台入れるんだということで、それにまい進しちゃうというようなことが重要じゃないですか。

今後四半世紀はどうかというと、進歩とか発展の仕方というのは、急に立ち上ることがあるんですね。私は電子式計器を始めたんですが、当時の日立は計器会社じゃなかったものです。その頃は空気式全盛でしたが、私自身は電気屋なものですから、電気式でやらどうかということでは始めたんですが、5年間は赤字の連続でした。ところがそれが売れ出したら、方々で競争になっちゃうんですね。成長は早いんですよ。DDCにしたって、本に書いてあるのは予想はずれですよ。本に書いてあるように、そんなにエキスポネンシャルには上らないですよ。そのときになってみないとともわからないないですね。

村田 日本は外国に比べて閉鎖的です。自分とこだけでいろんな問題を処理しようとしている感じです。業界全体としての進歩には寄与していないわけです。それと日本の学会は外国の学会に比べて応答が遅いです。製紙関係の学会に、1月に投稿したんですが、今もってウンともスンとも言って来ない。そんなにむずかしい理論を出したつもりはないんですが、何の応答もないんですね。アメリカにこれを出しますと、3月ぐらいでサッと何やら言ってくる。その辺を考えますと、大分センスが違うんじゃないかと思われます。例えば理論そのものは、みればいくらわかりますが、それに紙がくつついちゃうと紙のことはわからないというし、紙の方がみれば、そんな状態空間法なんかは

わからないということになり、宙に浮いちゃうわけです。世界のすう勢をみてみますと、それが役に立っているかいはいかは知りませんが、どんどん新しい理論が導入されているんです。紙パルプにも。そういうことを考えてみますと、どこでどういうふうにコンピューターを入れていったらいいのかということです。

水ノ上 情報がクローズであるというのは、日本は確かにそうですね。アメリカですと、悪く言えば、お祭り騒ぎみたいないろんな会がさかんに行なわれています。極端に言えば、奥さん同伴のパーティーまでもあってですね、いろんな情報交換がなされる、発表もなされる。そういうことが契機になってどんどん進んで行ってる。日本ではそういうことを雑誌やなにかの文献で読んで、少しお先走りの人がよしそれでは俺もやってみるかなという程度の追っかけ方だといっていいでしょうね。

村田 結論はやはり紙業界自身の中から、システムエンジニアみたいな人が育っていくということでしょうね。

木下 それは必要なことだと思いますよ、メーカーはあくまでメーカーであって、ハードウェアを提供するぐらいのことですよ。それでは売れないものだから、しょうがないので何かちょっとやっているということですよ。

塚田 そうということですね。あとは一生けん命努力しているということですね。

木下 売るための手段みたいなものですからね。それほどかゆいところに手が届くようなことをやっていますのでね。

塚田 それではいかにとは思いますが……。

村田 それではですね、例えばミニコンを買うとき、ここここを抜いて売って下さいという場合には簡単にいくんですが、これを追加して、ここをこういうふうにして下さいと言うと、えらく高いものになる。抜くことは簡単だけど、やはり抜いたり入れたりする技術は、ユーザーでも持っていないといけないということでしょうね。

塚田 ヨーロッパ、スカンジナビアあたりは保守的だと思っていたんです。フィンランドとかスウェーデンなどはどちらかというと紙パルプでもっているような国ですね。ところが我々計器会社のマイクロコンピューターを大量に導入しているのが、それらフィンランドなどなんですね。びっくりしましてね、調べてみましたら、意外に積極的に導入しているんです。意外にそういう北欧系の紙パルプ会社というのは、いろいろ努力しているんです。

水ノ上 それは民族意識が前向きだということもあるのでしょうか、それともう一つは、北欧というのはパルプの輸出国である。木材資源もある。それでパルプの輸出国から紙の輸出国に重点を移そうと、盛んに紙工場を作ろうとしている。それで今の時点になって紙工場を作ろうとすると、そこまで行こうということになる、ということもあると思いますね。

塚田 それではかなり思い切って近代化を進めているということですね。

門屋 それで食っているわけですからやらざるを得ないということですか。意識の問題ですね。

村田 スウェーデンの林産研究所のパンフレットをみたんですけど、コントロール関係だけで55人、全部で三百何十人だそうです。そうすると、木材から始まってシートになるまでを三百何十人が一斉に何かやっているわけですね。地合いということだけでも何人かがやっているでしょうし、コントロールに55人と いわれますとちょっとかなわないという気がしますね。

門屋 あれは国の金でやっているんですよ。

村田 ですから日本もシステム化して何かやっていないといけないと思いますね。そうでないと、10⁵というところへはなかなか行けないということですね。

司会 マイクロコン化の話がいっぱい出ていますが、そういうものをノーメンテナンとか信頼性の面からいって、規格に入れて永持ちさせるには保守をどうしたらいいのか、初めての人は不安を感じるわけです。その辺で何か。

木下 個々の計器よりは信頼性は上ると思います。部品点数としても比較すると少なくなっていますからね。保守とか信頼性に関しては心配してはいないですがね。

外園 マイクロコンピューターが使い易いというのはですね、その前にあったシーケンサーは、これはリレー回路の代りに使われたものですが、これについてはシーケンスの書ける人なら誰でもプログラムが書けるし、メンテナンスについては故障したら基板を変えればよいということでしたが、マイクロコンピューターの場合もそれに似ているんじゃないかと思うんですけど。ただもう一つ信頼性という面でシーケンサーより劣るんじゃないかという気がするんですが。

木下 シーケンサーはくり返しをやっていますからね。マイクロコンピューターでもできないことではないですよ。

外園 私のところでもマイクロコンを使っているんですが、冷房もしていないところでやっていますと、しょっちゅう温度のためにやられるんですね。

木下 我々、故障で経験するのはメモリーですね。それとシーケンサーですが、我々が初めてシーケンサーを開発したときの理由というのは、ユーザーさんのためじゃなくて、実は塩ビプラントのバッチプロセスの注文を受けたときに、リレーシーケンスが何百とあるわけですよ。エンジニアが大変なんです。それで仕方なしにシーケンサーを開発したというわけです。リレーシーケンスを書く人がいないんですよ、普通の人では書けないですからね。受注はしたけどリレーシーケンスが組めないで、シーケンサーを開発したというのが実情なんです。

司会 プラントの流れとしてはバッチから連続へ変って来ているので、シーケンサーの効果はあまりないんじゃないですか。どちらかといえば、電気関係のモーターの起動、停止やインタロックなどに使ったら安くできるんじゃないかと思いますが、信頼性の面でもやりられていないんじゃないですか。

木下 信頼性というのはトータルの部品点数で決まると考えてよいので、5ループ制御する場合には5台要るわけですから、5台分の比較ということになるとシーケンサーの方が少なくなります。

塚田 信頼性の問題はおっしゃる通りですが、もっとも自動車にのせる LSI はけっこう高温でももつということになっていますが、マイクロコンが導入されていきますと、紙パルプにおける計器室の設置条件にも多少考慮を払っていかなければいけないでしょうね。それと先程言いましたが、空気式も含めて多様化していくだろうと。もちろんマイクロコンも大きなポテンシャルはありますけどね。同じように電子式のアナログ計器とデジタルとのハイブリッド化といいますか、使う側からはデジタルという感覚をあまり持たなくなって来るんじゃないか、つまりアナログとデジタルとの最適点を求めてこれからは進むんじゃないでしょうか。そうしますと、木下さんのおっしゃったループの分割化ということももちろん問題ですけども、四半世紀までいなくても10年というレンジをとりますと、今あるアナログの1ループごとのコントローラーが、入出力はアナログでも内部はワンチップのマイクロコンを使ったデジタルコントローラーというものが、コスト的にも容易にできるだろうと思われます。結局、デジタルの良さ、マイクロコンの良さ、コンピューターの良さというのは、コミュニケーションの取合いにしても簡単ですし、伝送もきくし、ワンチップ化できるということです。そういう意味でもハイブリッド化、それと先程の信頼性の問題でも診断ルーチンというのがちょっとした加算によって

できる。そうするとセンサーが切れたとき、どこのワンチップがフェイルしそうだとあらかじめ信号を出してオペレーターに知らせるということも可能なわけですが、これは従来の計器では考えられなかったことです。このようなことが意外に近いコストでできるというのはやはり大きな動向だと思います。

司会 我々ユーザーからみると、コンピューター屋と計器屋の間にはある壁があるわけですよ。計器メーカーの分析屋とマイクロコン屋が一体になって、センサーから1次信号だけ出して後はマイクロコンでやってくれたら、ものすごく安くできてシンプルで信頼性も上ると思いますけど、マイクロコンは知りませんとアナログばかりやっていますね。その辺のメーカー内部の事業部の連絡がとれていない。これでは安くできないですね。

塚田 私どもの内部のことになりますけどね、我々にも言われるようなことがあるんですよ。コンピューターをやっているグループと従来のアナログで育って来た人には大きな壁があるわけです。ですから私個人的には、これからはシステムのといいますか、やはりメーカーサイドもコンピューターグループと別れていることはない、その人はアナログのバックグラウンドとデジタルのバックグラウンドと両方持っているというふうに、全体のとらえ方としてはそうした別け方はだんだん消えていくんじゃないかと思うんです。

司会 逆に早くやればものすごく安くていいものができますね。

水ノ上 何かで固めようという意識を持つことがおかしいんでしょうね。一番いいところを生かせばいいわけですからね。

木下 一番の問題は運転員が抵抗なく使える計器であるかどうかということです。

司会 では終りにヒューマンウェアの方で、どうしたらトップを説得できるかとか、教育の問題とかいろいろあると思いますが、その辺の話で締めくくりましょうか。

木下 私のところはとにかく3年間に1つでよいから新製品を作らないといけないんです。それに対して交互に講習会をやっているんですが全然役立たないですね。結論は何か新製品を1つ作ればよいわけですよ。そうすると工場にそれを作らせるための説得というのが非常にむずかしいですね。これをやればこんなに利益が上るとかは言いますが作文なんですよ。実際にやはり説得力です。話ばかりではしょうがないんであって、実行しなきゃいけないからね。それにはやはり熱意ある人をみつなきゃいけないですね。そのた

めのバックグラウンドとしては、こういう座談会の報告をしたり、他の業界ではこんなに付いているんだと吹き込んだりしなきゃいけないでしょうね。

村田 プロセスコンピューターのような大きなものを入れる場合の責任の所在はどういうことになるんでしょうか。

木下 我々も失敗したことはずいぶんあるんですが、そういう場合の査定の問題ですよ。失敗しても査定は減らさないということにしないとなかなか進まないですよ。失敗しないように経験のあるもの実績のあるものしか使わないですからね。そこはトップの判断ですよ。いい例が電力会社です。電力会社というのは非常に保守的でした、アメリカのベレーの計器を使って壊れてもボーナスに響かないんですが、日本の計器を使ってシャットダウンを起こしたら、何で日立の計器を使ったんだということになるんですね。それでずいぶん苦労したんです、入れるまでに。実績実績といわれても使ってくれなきゃ実績出ないですからね。

門屋 もう一つの見方として大学をうまく使うということがありますね。

村田 大学の場合人件費はいりませんからね。ただ時間はかかるかもしれませんが。

塚田 先程、帰納法社会に移行する必要性を言いましたが、アメリカの方がいいということじゃなくてですね、あまりにも演えきすぎる社会構造というのは教育が非常に大きく影響していますね。たまたまアメリカのエンジニアと話しているときに言われたんですが、日本の場合エンジニアのライフサイクルがだんだん短くなっていますね。例えばマイクロコンのプログラムを書くにしても、大学でそういうことを勉強して来たフレッシュな頭の人々が5年くらいは、うまくトレーニングすれば10年くらいは使えるけれど、10年過ぎると適切なトレーニングと教育を受けないとスクラップになっちゃうわけですね。もちろん自分のモチベーションがあって常に上っていく人は別ですけど。彼らの場合は比較的夜学とか夜自分で勉強するとかやっていますね。それには資格を取った場合のペイもあるんでしょうが、日本の場合は比較的無事に勤めあげればだんだん上っていくという差も大きいんじゃないでしょうかねえ。紙パルプだけじゃなく老舗の会社を見ますと、年取った方がずらっといて若い方はいつまで経っても肩書きが上らないというシステムが、そういう無難なシステムにしているんじゃないかと思うんですけど。

水ノ上 先程帰納法社会のことをおっしゃいましたが、日本でマイクロコンがもうひとつはやらないのは

どこに原因があるのか考えますと、日本のオペレーターが小器用にできている、オペレーターというよりも日本人そのものが全体構造として小器用にできているし、気の効いたことを全体レベルとしてよくやる、欧米人に比べたらまじめであるということが今までであったということで、その辺が影響しているんじゃないかと思うんです。アメリカですと、むしろ黒人なんかオペレーターに多くて、言ったこともちゃんとやってくれるかどうかはわからないということで、要するに管理者側からみれば不信感が多分にある、オペレーターに対してですね。そうすると労働問題も起きないし、人間関係の問題も起こらないし、できるところからコンピューター化していこうじゃないか、ハード化していこうじゃないか、というような動きが出て来たんじゃないかと思うんですね。それには教育ということが多分に関係しているでしょうし、日本はレベルが高いことは高いなりに教育あるいは発想法というものがだんだんアメリカナイズされて来ている関係もありまして、そういう意味からはそろそろコンピューター化ということにもぼつぼつ入っていける素地ができつつあると言えると思いますね。

木下 私はちょっと見方が違うんです。10年くらい前にアメリカの化学会社に行ったときのことで、電子式計器は1つのプラントに採用されているだけで、後はみな空気式なんです。コンピューターなんか全然興味を持っていなかったです。コンピューターというのは、担当者がこういうことをやったんだという自己宣伝のためにやっているんであって、コンピューターを入れるんだったらバルブのリークを除いた方がいいんだとか、もっとち密な方法で生産を上げる方法がいっぱいあるんだというんですね。アメリカ人は自己宣伝がうまいから、自分がコンピューターをやっただけ生産を上げたというけれど、シャットダウンで利益を損じたということは自分の責任範囲ではないという。コンピューターを入れたためにこれだけ上ったということばかりをいうんですね。

ところで日本はそんなにコンピューターは遅れていますかねえ。そう遅れているとは思わないですが、紙の方は遅れてるんでしょうか。

水ノ上 そうでもないですね。

司会 導入台数は70台はいかなくても60台くらいはいくんじゃないですか。

塚田 先程富士通の人の話を引用したんですが、自動車産業しかり、ラジオ、テレビ、カメラといった産業はアメリカを追い越しているわけですね。鉄鋼もそうですよね。ですから演えき社会的な発想というのは非

常に大事ですし、オペレーターのレベルとか我々の仕事のし方にしましても、とってもキメが細くてアメリカ人なんかには及びもつかない。それにもう一つ 10⁵~10⁶ 的な発想が加わればこれはまさに鬼に金棒じゃないか、ということを言っているんじゃないかと思うんですが。

司会 来年で自動化委員会ができて丁度 10 年経過します。発足当時は、聞くだけであまり言うなということでしたが、今はもうオープンになりましてね、横の連絡も非常に良くなりました。こういう会もやるようになりましてし、計装シンポジウムも、今度は成果発表会ですけど、4 回目をやることになっていますし、鉄の吉谷さん（新日鉄）をお呼びしまして鉄はどうやっているかということをお聞きしましたが良かったですよ。現在日立さんに原案を作ってもらってマイクロコンについてユーザーはどう考えているか、アンケートをとることも計画しています。

塚田 今マイクロコンピュータベースのプロセス計装を大口に買っているのは鉄だけじゃないですかねえ。

木下 鉄はもうそういう素地ができていますからね。

水ノ上 それとですね、鉄はある担当課長がりんぎなしで購買できる範囲がマイクロコンあたりまでいっちゃっているということでしょうね。

木下 設備そのものの規模が違いますからね。

水ノ上 違いますね。紙パですとどんなに大きなプラントといったって 100 億の単位ですね。鉄鋼ですと 1,000 億の単位でしょう。

塚田 それと鉄は意外に新製品をどんどん買いますね。全く今まで出てないようなものを平気で買いますからね。

水ノ上 やっぱりポケットマネーのふところが大きいこともありますね。

塚田 メンテナンスも含めて、ずいぶん新しいものに簡単に手を出しますね。

門屋 紙パルプは古いですからね、明治時代のものでありますから。

水ノ上 世界的にそうですね。

村田 日本の鉄鋼関係は意外にわりあい新しいんですよ。

水ノ上 戦争でぺちゃんこになったのがかえて良かったわけですね。

村田 抄紙機の場合は計装がどうのこうのといっても、機械そのものが古いですからねえ。

水ノ上 近代化ということを考えた場合はですね、現在の日本は国際的には総合点でいえばトップレベルの近代国家ですけど、何年か経てみれば日本は重荷になってしまっていて、これから発展しようという国が一番近代国家となるかもしれませんね。

木下 アメリカの繊維産業がそうだったですね。

水ノ上 なまじ変なものがあると重荷になるわけですよ。

塚田 そうですね。

司会 それでは終りにしましょうか。どうもありがとうございました。（完）

紙 パ ル プ 製 造 技 術 全 書 （既刊分及び発行予定分）

巻 数	書 名	発 行 年 月	本文ページ数	定 価 (送料 100円を含む) 円
第 1 巻	原木・調木 （チップハンドリングの内、特にチップ専用船、専用トラック、専用貨車及び貯蔵などについて実務的に記述。）	44 . 9	303	2,100
第 2 巻	亜硫酸パルプ・溶解パルプ	41 . 11	390	売切れ
第 3 巻	クラフトパルプ・非木材パルプ	42 . 6	463	売切れ
第 4 巻	高歩留パルプ・機械パルプ	42 . 9	258	売切れ
第 5 巻	パルプ処理および漂白	46 . 6	372	2,600
第 6 巻	故紙処理および調成	43 . 8	221	売切れ
第 7 巻	和紙の製造・板紙の抄造	43 . 12	344	売切れ
第 8 巻	紙の抄造	49 . 6	534	売切れ
第 9 巻	仕上・化繊紙・合成紙・塗工	45 . 10	546	3,600
第 10 巻	用水と公害対策	51 末・予定	—	—
第 11 巻	紙パルプの種類とその試験法 （紙の見本帳付）	44 . 8	396	2,900
第 12 巻	パルプ総論	45 . 4	370	売切れ
第 13 巻	工場施設・計装	都合により発刊中止。		