制御系システムの西暦 2000 年問題

紙パルプ技術協会 自動化委員会

Year 2000 Problem of the Control System

Process Control and Automation Committee, JAPAN TAPPI

If we use the general expression, Year 2000 problem is that a computer can't process the data which have a date after 2000 properly. In different expression, this is the ill effect which happened because the computer programmer had processed of year on the program by two digits for a long time.

Though this paper writing moment it became within 365 days by year 2000, the domestic enterprises which have already started a countermeasure are more than 70%, and we heard that the enterprises which have completed a countermeasure are about 20%. We think that not only the cost of the countermeasure, but also the time limit of delivery of the countermeasure software, and arrangement for the personnel become problems from now on.

Though Pulp and Paper companies are advancing a countermeasure for this problem there are some differences in progress. We have paid attention to Year 2000 problem of the control system all the time and we have advanced investigation. In this document we explain about Year 2000 problem of the control system, then We report about the problem that will happen in the factory of the Pulp and Paper companies, and the countermeasure. And the other day we asked to the Pulp and Paper companies for the questionnaire related to this problem. Now we report the result of the questionnaire too.

(はじめに)

世間一般で言われている表現を使えば、西暦 2000 年問題とは、2000 年以降の日付をもつデータをコンピュータが正しく処理できないということである。これはコンピュータのプログラマーが、長い間プログラム上で西暦を 2 桁で処理してきたことの弊害ともいえよう。

本稿執筆時点で西暦 2000 年まで残り 1 年以内となったが、既に対策に着手している国内企業は 70%以上、そのうち対策が完了した企業は 20%程度とのこと。2000 年問題の対策費用として、日本全体で 2 兆円、米国では 9 兆円との試算もあり、その重い負担に企業が後込みしているのが現状のようである。今後は対策費用もさることながら、対応ソフトの納期や対策要員の逼迫も問題になってくるものと思われる。

紙パ各社も対策を着々と進めているが、その足並みには多少のバラツキがあるようである。自動化委員会では、とくに制御系システムの 2000 年問題について注目し、現在各社の工場で使用されているシステムにどのような問題が発生する可能性があり、その影響度や対策方法などについて調査を進めてきた。幸いに重大な問題はほとんどないことが分かったが、件数が非常に多く、対策費用の予算化など早期着手が望まれる。

本稿はここまでの調査の中間報告を行うとともに、先日紙パ各社にご協力いただいたアンケートの結果をまとめたので報告する。

1. 西暦 2000 年問題とは

2000 年問題をよく理解されている読者は、この項を読み飛ばしていただいて結構である。

日本電子工業振興協会/日本電子計測器工業会発行の「産業用コンピュータ西暦 2000 年対応メッセージ」によれば、コンピュータのプログラム中の日付の記述を西暦の下 2 桁で処理していると、2000 年になるとコンピュータが 1900 年か 2000 年か判断できなくなり誤動作する、といわれている。

誤処理が発生する可能性として、

- (1) 日付の大小比較の誤処理
- (2) 日付の表示・印刷の誤処理
- (3) 設備の稼働時間の誤処理
- (4) 時系列履歴ファイルの誤処理
- (5) 和暦・西暦変換の誤処理

などがあり、結果として年が正しく表示されない、年月日を含んだ計算に誤りが生じる、2000 年にまたがる条件でのデータ検索ができない、などの現象が発生する。

これまでコンピュータ上で、年号が西暦下 2 桁で処理されてきた理由としては、以下のようなものがあげられている。

- (1) 欧米文化が西暦下 2 桁で表示する習慣であった。
- (2) 計算機の発達した 1980 年代はコンピュータのハードウェアが高価であったため、2 桁を節約することで、固定ディスクなどのハード資源を節約した。
- (3) 開発者が、自分の作成したプログラムがこんなに長く使われると想定していなかった。
- (4) ソフト資産を継承する際、互換性を考慮して従来通り下 2 桁処理を選んだ。

情報系のシステムにおいては、日付に関わる修正項目が膨大なため、「1997 年中に着手しなければ間に合わない」という説もあって、早くから 2000 年対策に取り組んできた企業も多い。日本の場合はもともと西暦/和暦変換が必要なため、日付処理をモジュール化してシステム構築することが多く、欧米に比べ対策がしやすいとの話もあるが、それでも全体で 200 万人月以上の工数がかかると言われている。

2. もっと理解を深める

身近なところで、みなさんが会社や自宅で使用しているパソコンを例にとって考えてみよう。

概ね 1996 年製以前のパソコンは、BIOS が 2000 年未対応であると言われている。これはどちらかというとハード的な問題で、根本的な対策には BIOS のバージョンアップかパソコンの買い換えが必要となり、それなりの費用がかかる。ただ未対応と言っても、2000 年の 1 月 1 日になった時点で、DATE コマンドで日付を修正すれば解決する問題が多い。

マイクロソフトは、1997 年以後の製品は 2000 年問題に対応済み、とアナウンスしているが、Windows NT 3.51 や Windows 95 といった OS は前記のパソコンの BIOS の 2000 年問題に対しては未対応である。最近 DCS のオペコンなどに採用されている Windows NT 4.0 であれば、2000 年対応となっており、パソコン本体から読みとった年の値が 1900～1920 の間の時は 100 を足す、というロジックが組み込まれているので問題ない。パソコンの OA ソフトでは、現在多くの人が使用している EXCEL や ACCESS については、1996 年以降の製品であれば 2000 年対応済みであり、年を 2 桁で「29」と入力すれば 4 桁に変換されて「2029」と書き込まれるようになっている。UNIX の場合は、2038 年に日付レジスタがオーバーフローすると言われているが、そこまで考慮する必要があるだろうか。開発言語である C 言語の日付関数が 2000 年未対応なので、OS に UNIX を採用している DCS については、システムソフトの見直しが行われている。先日発売されたばかりの Windows 98 についても、最近一部未対応であったことがアナウンスされている。これについて、「まだこんな問題が残っているのか」と深刻に考えるか、「こんな細かいところまで対策が進んでいるのか」と思うかで評価が変わるであろう。

ここでちょっと考えてほしい、もし FA パソコンシステムなどで自社のエンジニアが作成したプログラムがあった場合、往々にしてそれに関するドキュメントが残されていないことが多いと思われる。もしかすると開発者が既に転勤していて、他の人がソースプログラムを紐解いてみても、どうなっているのかよく分からないかも知

れない。2000 年問題の種は、このようにしてあちこちに残されている可能性がある。

また、西暦下 2 桁処理のほかに閏年の処理の問題もある。すなわち 4 年ごとの閏年のうち西暦が 100 で割り切れる年は閏年ではないが、400 で割り切れる年は閏年、というロジックが正しくプログラムに組み込まれているか、ということである。この問題は 2000 年 2 月 29 日に発現するはずである。

そのほかにも 99 年問題など、日付処理に関係して起こる不具合は多数あると言われている。

しかし、それら個々のプログラムを修正する作業自体は、技術的にとくに難しい事ではない。重要なのは、プログラム中の日付計算箇所を全て見つけ出して、一斉に修正する作業に多大な工数を要する、ということである。そして西暦 2000 年問題の処理期限は 1999 年 12 月 31 日であるが、この期限までにプログラムを修正すれば、それで問題解決ということにはならない。プログラム改造後は動作確認が必要となるが、この作業がたいへんである。一般に動作確認には総開発費の 50% の工数がかかると言われている。

3. 制御系システムの 2000 年問題

2000 年問題といえは何か漠然とした不安を感じる人もいると思うが、この問題で実際に私たちの工場の制御システムが誤動作して、災害とか故障などの大きな問題に直接結びつくようなことはないはずである。もともと制御系のシステムはリアルタイム性重視の設計をされており、情報系のシステムに比べ日付の情報は重要なものではなかった。そのため 2000 年に関係して実際に大きな問題になるケースはまれである。例年お正月には工場を停止するところが多く、おそらく 2000 年のお正月もそうなると思われるが、その停止後の立上げに際しては予期しない機械的故障が発生することがある。2000 年問題もそれらのトラブルの一つという事になろうが、実

表 1 制御系システムの西暦 2000 年問題事例

機 種	メーカ	新旧	主な不具合・問題点	対策実施判断の例
DCS	A 社	最新型	2000 年の表示・印字が不正となる 2000/02/29 設定不可、他	増設・改造の機会に対策を実施する。
		旧 型	ビルダのカレンダの年が「**」と表示される	実用上支障ないので対策を実施しない。
	B 社	最新型	問題なし (2047 年まで対応)	対策不要
		旧 型	問題なし (2047 年まで対応)	対策不要
	C 社	最新型	ヒストリカル・メッセージ 2000 年以降指定不可 トレンド画面で 2000 年を「100」と表示、他	今後採用する機種との整合のため対策を実施。
		旧 型	2000 年以降閏年の計算をしない 1999 年のトレンドが消える、他	Rev. UP 実施せず、年を 1980 年に戻して使用。
BM 計	A 社	最新型	ほぼ問題なし	ほぼ問題なし。 対策しない。
		旧 型	問題なし	対策不要。
	B 社	最新型	年表示・ファイル管理年が「**」になる。 2000 年にヒストリカルトレンド動作停止、他	トレンド記録不能となる ので Rev. UP が必要。
		旧 型	年表示が「00」になる センサレポートの年が 1900 年と印字される	ほぼ問題なし。 対策しない。
	C 社	最新型	ヒストリカル・メッセージ 2000 年以降指定不可	大きな影響はないので対策は実施しない。
		旧 型	2000 年以降閏年の計算をしない 2000 年の 1 年間トレンド記録表示不良	増設・改造の機会に対策を実施する。

際は故障によるトラブルのほうが操業影響も大きく、対応も難しいと思われる。

DCS や BM 計など、主要な制御システムについては、1997 年頃からメーカー各社より問題点のアナウンスが行われてきた。表 1 はそれを簡単にまとめ、判断の一例を記入したものである。これによれば実際起こりうる不具合は、数も多くはなく、症状も画面や帳票の一部が崩れたり、メッセージ履歴検索ができなくなるなど軽いものが多い。なかには実害がないものもある。しかし、DCS などの制御システムが上位のコンピュータシステムと連携している場合は、データ伝送先のコンピュータで誤動作を起こすケースも考えられ、なんらかの対策が必要となる。

表 1 はシステム標準ソフトに関する問題であるが、これ以外に DCS 等にはデマンド制御などの特注ソフトが組み込まれていることがあり、その場合はプログラムソースを 1 行 1 行見直して修正する必要がある。

ここでは誌面の都合で他の制御システムについては省略するが、欠陥検出器、シーケンサ等については、各メーカーの報告では全く問題ないとのことである。コータやワインダなどの機械設備に付随して納入された FA パソコンシステムについては、現在でもメーカーの保守対応が充分でない設備があり、この問題に対するメーカーの調査そのものが遅れている。

そのほか、2000 年問題に関する書籍では、組み込みマイクロチップの問題もいろいろ取り沙汰されているが、いまのところその真偽のほどは分からない。

4. どう対処すべきか

制御システムのメーカー各社は 1995 年頃から対策に取り組み、だいたい 1997 年後半から私たちユーザに対しアナウンスを行っている。それによれば 2000 年対策費用は、調査から修正まで全てユーザ負担という位置づけとされている。しかし、私たちユーザ側の立場からはこの問題は単にプログラム作成上の不具合であり、本来メーカーの責任で手直しすべきもののように思える。もともと DCS や BM 計などの制御系システムは、OA 用パソコンシステムなどと違い 15 年以上使用する設備であり、ソフト上の不具合についてもメーカー責任で修復してきた。それが 2000 年問題となると、日付に関する不具合だけに免罪符が付与されるという事は、ユーザとしてはなかなか納得できないものがある。それに 2000 年対策を実施したからといって、なにか新しい機能を生み出すわけでも、システムの価値が増すわけでもないため、ユーザ各企業にとってその費用を捻出するのはたいへん難しい。

さて、1999 年の大晦日に事務処理をしていたとして（そんな酔狂な人はいないと思われるが）、もし 2000 年問題に出くわしても、それが OA 用パソコンであれば DATE コマンドで年を修正して使い続けることが可能であろう。もしかするとファイルの保存日時が 1900 年になるかも知れないが、誤って必要なファイルを削除することのないよう注意すればよい。

しかし制御システムの場合は、例えば在庫情報のつじつまが合わなくなっただけでも操業上の支障になる。やはり予測される問題の程度に応じた対策をできるだけ施しておくべきである。そして 2000 年のお正月には、対応要員を配備するなどの最低限の準備をしたほうが良いかもしれない。

制御系システムの 2000 年対策のガイドラインを以下に記述してみた。

- (1) 対外的に影響を与える可能性のある問題については対策を実施する。
- (2) 操業上支障になる不具合については、対策を実施する。
- (3) 在庫管理・予約処理などを行っているシステムは対策を実施する。
- (4) 上位システムとの通信処理があるシステムは対策を実施する。
- (5) 画面の表示などの不具合で、実害がなくガマンできるものは対策しない。
- (6) 更新時期にきている設備については、とりあえず年号を 1980 年に戻して対策とする。
- (7) 支障なければ 1 月 1 日になって年号を修正する。
- (8) 対策実施後は動作確認を行う。

前にも述べたように、制御系の場合は情報系のシステムほど重大な問題はなく、数も多くはない。しかし中には操業上支障になるケースも考えられ、そういうものは往々にしてプログラム改造後の動作確認が難しい場合がある。それに要する時間を考慮して、早めに取り組むのが得策であろう。

5. 紙パ各社の制御系システムの 2000 年問題 対応状況（アンケート結果）

このたび自動化委員会では紙パ各社（9 社）にご協力いただき、2000 年対応の簡単なアンケートを実施した。分類は大規模 DCS、小規模 DCS、BM 計、生産管理システム・プロコン、FA コンピュータ、その他の 6 項目とし、現在の実施状況と今後どのような対策をとろうとしているか、について質問した。このアンケートにより、紙パ全体の 2000 年問題対応の現在の状況を、大まかにつかむ事ができた。その結果を以下に報告する。

5.1 2000 年対応に必要なシステムは？

アンケート回答各社の、計 1259 システムのうち 718 システム（57%）に対策が必要であるとの回答であった。

5.2 2000 年対策実施状況は？

2000 年対策に必要なシステムのうち、現時点で既に対策済みのシステムは全体の 15% 弱であり、30% は対策を実施しなくても差し支えないようである。また、対策を予定している 55% については、期限ぎりぎりの 1999 年後半に実施予定のものが多い（図 1）。

図 2 は機種別に集計したものである。これを見ると、BM 計の対策があまり進んでいない。設備老朽更新の間際であるとか害がない等の理由で、対策を実施しないものが 40% 以上ある。

全 体

図 1 2000 年対策実施状況（全体）

大規模DCS

BM計

生産管理・プロコン

図 2 機種別 2000 年対策実施状況

図 3 2000 年問題対応方法集計結果

生産管理システム・プロコンについては、プログラム中に日付処理が多数含まれており、上位システムとの伝送処理もあるため、97%のシステムについて既に対策済みあるいは実施予定との回答であった。

5.3 2000 年対策の方法は？

紙パ各社で検討している 2000 年対策の方法について、種類別・対策別に集計した結果は図 3 の通りである。

2000 年対策のうち、年を過去に戻す対策をとるケースが全体の 40%ある。なかでも BM 計の場合はこの対策が 60%を越す（図 4）。

図 4 2000 年問題対応方法

DCS はなるべくメーカーにバージョンアップを依頼しようとしている。

生産管理システムや FA コンピュータの場合、数は少ないが対策としてシステムを更新するものが 38%ある（図 5）。これらはプログラム言語でシステムが構築されているため、近年の開発環境変化に伴い、プログラムの一部修正で済まなくなったものと思われる。

そしてシステム更新は件数としては全体の 6%に過ぎないが、金額ベースの集計では逆に全体の 80%を占めている。

5.4 2000 年対策の完了時期は？

1999 年 8 月：3 社
 9 月：1 社
 10 月：1 社
 12 月：4 社

ということで、期限ぎりぎりの 1999 年末までかかる様子である。

5.5 2000 年問題に対する基本的な考え方は？

多数回答があったが、各社ともほとんど同様な考え方である。主な回答を以下に列挙する。

- ・上位システムと通信している設備、および重要機器は対策を実施する。
- ・生産上影響が出るものに対策を限定する。
- ・導入後間もないものは対策を実施する。
- ・将来拡張等を考慮するものは全面更新。
- ・時間管理が問題にならないものは年号戻して対処する。
- ・基本的になるべくお金をかけない。

5.6 2000 年対策を実施する上での問題は？

これも主な回答を列挙するが、メーカーの 2000 年対策が万全でないうえ、その対策費が全てユーザ負担であることに抵抗を感じるという意見が多い。

- ・最近購入したシステムが未対応とは、とんでもないことである。
- ・対策後の確認テストが広範囲に渡り、人手・時間がかかる。

生産管理システム・プロコン

図 5 生産管理・プロコンの 2000 年対策

- ・メーカーの対策費が高い。
- ・メーカーの情報がいろいろ変化し、2000 年対応への信頼度が低い。
- ・メーカーの今後の調査で新たに問題が判明した場合は、対策遅れになるおそれがある。

6. 終 り に

新聞には連日のように 2000 年問題に関する記事が掲載され、注意を喚起している。99 年問題とか、何月何日も危ないとか、いずれも根拠のあることであろうが、なんだか不安を煽っているようにも思われる。記念すべき西暦 2000 年の 1 月 1 日に実際に大きな問題が発生するのか、それとも大したことはないのか、現時点では誰も何とも言えない状況であろう。

また米国ではこの問題に対する日本の意識の低さを指摘する声が多い。世界中のコンピュータがネットワークに接続されている現在、対策の遅れた国から波及効果が生ずるという考えである。その米国は訴訟社会であり、この問題による訴訟が企業に大きなダメージを与えかねないという事から、国を挙げての取り組みをしているとも聞く。実際に 2000 年問題に関する訴訟が既に開始されており、その推移が注目されている。

国内でも最近になって政府声明が出されたり、通産省などの各種団体からアンケートの依頼など、具体的な動きが見られる。これは今後も活発になることが予想される。紙パ各社とも、そろそろ 2000 年問題に関して企業としての対応を明確にすべき時期にきているのかもしれない。これは企業の社会的信用に関わる問題である、との認識が必要であろう。

今回のアンケート調査で、各社とも制御系システムにはさほど大きな問題はなく、多少のバラツキはあるものの期限までに必要な対策を実施しようとしている事が分かった。自動化委員会としては、この問題について今後も調査を続け、機会があれば報告したい。

参 考 文 献

- (1) Edward Yourdon, Jennifer Yourdon : 「時限爆弾 2000」
- (2) microsoft 社 : 2000 年問題ホームページ (<http://www.microsoft.com/year 2000/>)
(<http://www.microsoft.com/japan/year 2 k/>)

(記) 日本製紙 米司 実