

# ZIPC を中核とした組込みソフトウェア 開発工程改善事例

金子 外幸

## ■はじめに

**私**どもは、産業機械制御用の電子装置の OEM(受託・開発及び製造)を行っており、日々あらゆる業種のお客様に対して満足して頂ける製品をお届け出来るよう努力してまいりました。しかし、昨今の厳しい情勢の中でお客様からの要求はさらに複雑化・高度化・低コストとなり、現状の仕事の進め方では様々な問題を生じるに至り、今回の改善の実施に至った次第です。

## ■ 組込みソフトウェア開発現場が抱える問題点と ZIPC による解決法

### a) 様々な業種への対応

**職**場の性質上、様々な業種のお客様との仕様の取り交わしが発生します。その際に重要となる点は、機能要求を確実かつスムーズに引き出してそれを書面化し、双方合意のもとで製作に着手する事です。従来の機能表現の方法としては、いつ(タイミングチャート)、どの部分が(ブロック図)、何をするか(文書・フローチャート・数式等)、それぞれの局面に合わせて個別に使用していました。しかし、それらのつながりや組み合わせが上手く表現出来ない為、ほとんどが正常ケースでの機能表現にとどまってしまう、異常なタイミングでの入力に対する応答動作に対しては曖昧になりがちで、結果的には暗黙のうちに安全側に処理される事が何度かありました。産業機械では、異常なタイミングでの入

力に対する応答動作がシステムの特長・安全性に大きく関わります。また、そのような異常信号に対する対処は業種・製品によって様々であり、単純に安全側に処理すればよいといった物ではありません。異常入力を含めた機能全体像に関してお客様との意思疎通をうまく行える事が必要です。その点において ZIPC で使用される状態遷移表では、いつ(状態とイベントの関係)、どの部分が(機能ボックス)、なにをするか(文書・数式)といった機能全体像が一体表現出来るので、お客様との意思疎通がうまく行えました。又、状態遷移表の2次元表現により設計書の記載密度が高まり設計書の枚数が減ります。これは読む人にやさしい設計書と言えるでしょう。

### b) 低コスト要求

**最**近の産業機械の電子化への流れの中で、弊社のようなオーダーメイド型電子装置は量産・特殊分野では何とか仕事にありつける状況ですが、少量・多品種分野は汎用シーケンサの台頭により厳しい状況となっています。特殊用途にしても汎用シーケンサの処理能力がさらに高まれば、今後さらに厳しくなるでしょう。その様な中で、開発コストの低減は急務と言えます。ソフトウェアの開発コストの殆どは人件費。重箱の隅をつつけば、いくらでも”無駄作業”と言う宝物は眠っています。

1回目	2回目	3回目
[詳細設計書で客先承認を取る]	[ソース行を書く]	[コメントを書く]
:	:	:
運転開始指令をonとする。	port1=1;	/* 運転開始指令 on */
:	:	:

図1 1つのポートをonするまでの長い道のり

組込みソフトウェア開発工程の大きな無駄の1つとして、ソース1行(又は1処理群)を作成するまでの道のりがずいぶん長い点が上げられます。(図1参照)

一見、大した事では無いようですが、これが何百・何千ステップともなるとボディブローのように堪えてきます。その点において ZIPC で使用される文字置換機能を上手く利用すると、ソースファイルの自動生成はもちろんのこと、リバース情報がコメントとしての役割を果たすので、これまでの道のりを 2/3~1/2 に短縮出来ます。但し、ZIPC で生成されたソースファイルは段下げがきれいにならない欠点を持っています。対策として、自作の C ソースファイル整形ツール (ZIPC で作りました)により自動仕上げを行っています。

### c) マンパワーの低下

**O**EM の開発現場は個人技的な職場になりがちです。担当物件が違うと思考内容が全く異なってしまう、作業上の共通の話題が低下する為でしょう。その様な現場の設計担当者は個人技に磨きをかけ続け、桜の時期に配属されたピカピカの新入社員は技術的ギャップに一人立ち向かう事となります。熟練者は自流に更に磨きを掛け、根性の尽きた新人は辞めていく。これは悪循環と言えるでしょう。この状況では新人が育

ちません。そして結果的に、数年後にはマンパワーの低下が到来します。ソフトウェア開発が他の作業に比べて個人差が生まれる理由は、まるで白いキャンバスにフリーハンドで絵を描くような作業形態を取っているからでしょう。どれだけ作業手順書を作ったり教育を行っても、肝心の道具(図枠・ドラフター・テンプレート)が無い状態で図面を書けとっているような物です。今回、具体的な開発物件で使用する前に、熟練者と新人に対して小規模のタスク設計を例題として要求した所、ほぼ同じ工数・ソフトウェアとなりました。これは、ZIPC が新人に対して適切な形で思考矯正器(ソフトウェアテンプレート)として作用したためソフトウェアの視認性が高まり、レビュー・検図の効率も高まって短時間で的確な技術サポートが可能となったためと言えます。この結果から、今後は新人もどんどん投入出来る見通しが立ち、マンパワー増強のきっかけをつかめた感があります。

### ■ OEM サーボコントローラ開発への適用

**9**7年度、ある OEM サーボコントローラ開発に於いて、ZIPC Ver.4.0w 及び横川デジタル ADVICE の ZIPC 対応版を開発環境として採用し、開発に着手しました。(図2参照)

当開発において、客先よりソフトウェアレビュ

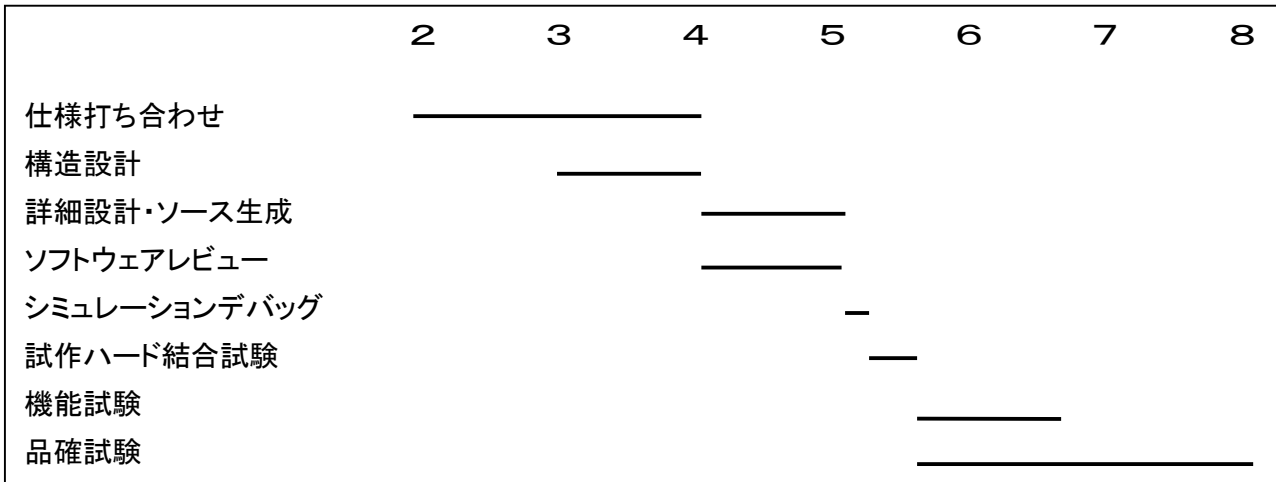


図2 OEM サーボコントローラ開発工程

一を求められました。ソフトウェア制御構造の説明を行う際、ソフトウェアブロック図及び状態遷移表を使用する事により、客先との意思疎通がスムーズに行えました。また、状態遷移表が最上位のソースファイルとなり分析工程と後工程とが一体化されたため、短期間でシミュレーション

デバッグ工程に入ることが出来ました。

### ■ あとがき

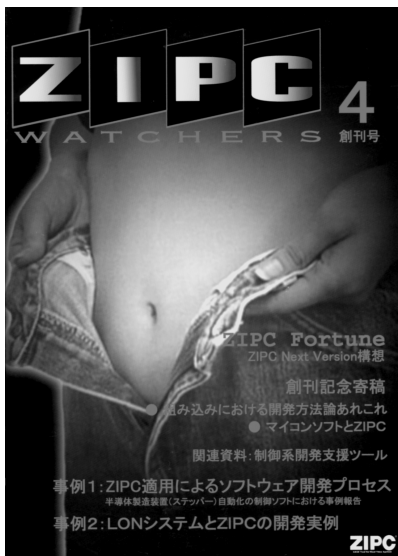
**今**回の適用経験を生かして、今後ともZIPCを社内の開発工程に組み込んで行く予定です。

[ かねこ そとゆき ]

## ZIPCウォッチャー バックナンバー コピーサービスのお知らせ

キャッツ(株)では、本誌「ZIPC ウォッチャー」のバックナンバーのコピーサービスを行っております。これは、前号の内容をコピーしたものを、ご希望の方に無料で送付させていただくサービスです。詳しいご質問やコピーサービスをご希望の方は、キャッツ(株)までお問い合わせください。

### ZIPC ウォッチャー 創刊号(1997年3月25日 初版刊行)



- 組み込みにおける開発方法論あれこれ  
日本電気(株) マイコンソフト開発環境研究所  
基本ソフト技術部長 **門田 浩**
- マイコンソフトと ZIPC  
日本電気(株) LSI 事業本部マイクロコンピュータ事業部  
開発ツール技術部 技術課長 **奥村 晃子**
- ZIPC 適用によるソフトウェア開発プロセス改善  
～半導体製造装置(ステッパー)自動化の制御ソフト開発における事例報告～  
キャノン(株) 半導体機器開発センター 半導体機器  
ソフトウェア開発部 主幹研究員 **河村 紀夫**
- LON システムと ZIPC の開発事例  
テスコ(株) ソフトウェア G **高橋保典**
- 「本物志向時代来る」  
日本工営(株) 生産事業部第2 制御システム部  
システム担当 主任 **石田 哲史**
- ZIPC Fortune ～ next version 構想 ～  
テスコ(株) ソフトウェア G 部長 **渡辺 政彦**

敬称略。ご所属の部署は、当時のものです。

## [ ソフトウェアの開発工程 ]

