

ZIPC を適用した防災システムの開発

松下電工株式会社 システム開発センター 大石 智子／大景 聡

■ はじめに

弊社では電材分社エンジニアリング部門において防災システムの開発を行っています。防災システムとは、火災発生やガス漏れを検知し、警報の発報や防火・防排煙の制御を行うシステムであり、国の消防法令に基づいた高い信頼性が求められています。また施工・運用面の容易性を追求するため組込みソフトウェアの規模は増大しており、ソフトウェア品質の向上と開発効率化が課題となっています。

■ 背景

以前弊社で開発された防災システムの受信機を例に挙げて、従来のソフトウェア開発における問題点を説明します。

開発された受信機における不具合項目のうち、“状態遷移の漏れ”が全体の3分の1以上を占めていました。状態遷移の漏れが多いということは、すなわち開発の上流・中流工程における状態遷移に抜け・漏れがあるとい

うことです。したがって開発の上流中流工程の問題点を改善し、不具合項目を減らすことが必要と考え、状態遷移設計手法の導入と CASE ツールの導入が必要であるという結論に至りました。そして CASE ツールとしては ZIPC が最適ではないかと考え、弊社の防災システムの開発に ZIPC を一部導入することになりました。

本開発内容については既に掲載されており(ZIPC ウォッチャー Vol.2)、詳細はそちらを参照していただくとして、ここでは ZIPC の適用効果を主に記述します。

■ 分析・設計における定性的効果

適用事例として、弊社の防災システムにおける受信機の通信部分を管理する LON 通信タスクの開発例を示します。

ZIPC 適用の結果、状態遷移設計手法を用いて分析・設計を行った場合の効果を明確にすることができました。本開発では、分析設計工程にお

いてメッセージシーケンスチャートと状態遷移表という2つのドキュメントを作成するというアプローチをとりました。しかし実際に文章で記述された仕様書のみから、メッセージシーケンスチャートや状態遷移表を正確に記述していくのは困難です。正確に記述するためには、当然仕様設定者とのヒアリングが必要になります。弊社ではまずメッセージシーケンスチャートを記述し、それをもとに状態遷移表を記述するというステップを踏み、それぞれのステップで幾度もヒアリングを行いました。その結果、メッセージシーケンスチャートをもとに状態遷移表はある程度まで記述でき、仕様書に記述されている部分と記述されていない部分とをはっきりさせることができました。つまり、空白セルが仕様書の抜け・漏れとして表れてくるのです。

状態遷移設計手法には、状態遷移図を用いた設計手法と状態遷移表を用いた設計手法があります。どちらにどのようなメリット・デメリットがあるのか、というのは度々問われてきた点だと思います。弊社の防災システムのLON通信タスクにおいて状態遷移表を用いて分析設計を行った結果、機能仕様書/基本設計書の抜けを検出することができ、今まで問題とされて

いた状態遷移の抜け・漏れを防ぐことができました。またその他の効果として、ヒアリングを繰り返すことで仕様把握がスムーズになった点、ドキュメントを用いることで設計レビューをしやすい点なども挙げられます。

■ メンテナンス性からみた効果

もう一つの適用事例は、同じく弊社の防災システムにおける音響タスクです。

ZIPC 適用の結果、仕様変更に対応する場合のメンテナンスの容易性を明確にすることができました。システム開発において仕様変更は何度も生じることです。従来の方法では仕様変更に対してソースコードの変更を行い、仕様とソースコードを関連付けなければなりません。これに対し状態遷移設計手法での仕様変更では、状態遷移表の変更を行うことで対応することができます。

弊社では ZIPC を用いて一旦開発を完了した音響タスクにおいて仕様変更が生じた際に、ソフトウェア開発担当でない者が修正を担当し状態遷移表の修正を行いました。実際に状態遷移表上で行ったことは、イベント

の追加／削除、状態の追加／削除、さらにそれらの変更に関連するセルの修正などです。状態遷移表は第三者が見た場合でも理解しやすく、仕様変更が生じた際にソフトウェア開発担当でない者でも「どこが悪いのか」「どこを変更するのか」ということがすぐに分かるというメリットがあります。他人が書いたソースコードを修正しようとしてもこうはいかないでしょう。

ZIPC を用いての開発では、仕様変更が生じた際にプログラマでなくても簡単に仕様変更に対応出来ます。つまりメンテナンス性が高いと言えます。

■ コスト面・品質面からみた定量的効果

弊社の防災システムにおける受信機の開発にあたり、一部 ZIPC を適用しました。上記の適用事例では、個々のタスクでのある局面における ZIPC 適用効果を紹介してきました。ここからは ZIPC を適用した効果を数

値的に見ていきます。弊社の防災システムにおける受信機の、画面タスク、スイッチタスク、音響タスクについて ZIPC を適用した結果を紹介します(表1)。

まず自動コード生成の結果を示します。自動生成率は 55.7%~97.5%という値が得られています。自動コード生成率とは総ステップ数に対する自動生成したコードの割合ですから、自動生成率が高いということは ZIPC のジェネレーション機能が十分に活かされているということです。つまり、状態遷移が多く内部処理が少ないタスクほど自動生成率が高くなっています。弊社の受信機では音響タスクが最も高い値(97.5%)になりました。またサンプル数が少ないためにあくまで参考ですが、コードサイズについては手書きの 0.97 倍~1.28 倍という結果もでています。

次に開発費用を示します。ZIPC を用いた今回の開発費用を、コードサイズから換算した従来の方法による

	全体	画面タスク	スイッチタスク	音響タスク
サイズ(step)	81588	44000	33428	4160
自動生成率	-	55.7%	74.9%	97.5%
評価費用の割合	22.4%	37.6%	2.2%	5.7%

表1 開発の評価費用

開発と比較したところ、約 26%の費用削減になったという結果が得られました。これは、開発費用のうち特に評価費用を低く押さえることができたからだと考えられます。開発費用全体に対する評価費用の割合は 2.2%～37.6%であり、自動生成率の高いスイッチタスクや音響タスクは評価費用の割合が低くなっています。これによって開発全体としても費用削減できました。

さらに品質面でも良い結果が得られています。受信機全体での不具合件数は、通常の 68%～90%にとどまりました。評価費用の割合が低いということは評価工数が短くなったからであり、不具合が少なかったと考えられます。つまり評価費用の低いスイッチタスクや音響タスクでは、不具合が少なく品質が高いと考えられます。

以上の結果から分かることは、状態遷移の多いシステムでは ZIPC の適用効果が高いということです。

■ まとめ

ZIPC を弊社の防災システムの開発に一部導入し、あらゆる面から ZIPC の適用効果を検討しました。品質面では、評価費用の割合・仕様変

更に対するメンテナンス性・不具合件数などから良い結果が得られました。さらにコスト面においても、評価費用が低かったために従来の方法の約 20%～30%削減することが出来ました。また参考値ですが、コードサイズについては手書きの 0.97 倍～1.28 倍という結果がでています。

弊社の防災システムは ZIPC 導入に適していたため品質面、コスト面において良い結果が得られましたが、今後 ZIPC を導入するにあたって課題となる部分もあります。ZIPC を用いて開発した場合、その開発スタイルの特性から上流工程に時間が費やされます。その結果、評価開始時期が従来の方法より遅くなります。そのため、一つのシステムの中で従来の開発と ZIPC による開発とを共存させてしまうと、評価開始時期のずれから開発工数にロスが生じてしまいます。特に ZIPC 導入への移行時期には特定のタスク設計のみに ZIPC を適用することがあるでしょうから、この問題が発生しやすくなります。この点を踏まえて開発管理をしていく必要があると感じます。

(おおいし ともこ／おおかげ さとし)

