

コンシューマ商品のソフト開発における
構造化技法の効果と課題

4 J-4

飯塚拓志 村上 実 藤下真潮 吉元逸郎 小峰 智
カシオ計算機株式会社

1. はじめに

当社の取扱商品である電卓、時計、ワープロ、電子手帳、オーディオ機器等のコンシューマ商品と称される小規模なソフト開発においては、大規模ソフト開発と同様に構造化技法やCASEツールを組織的に導入し、効果を上げることは難しい。また、商品ジャンル毎にソフト開発方法が異なり、それぞれの商品開発に適した技法、ツールの導入により生産性、品質向上を図ることが必要である。

当社では数年前より、構造化技法、CASEツールの導入推進しており、昨年オーディオ機器ソフト開発において顕著な効果を実証できた。今回は従来の開発方法と構造化技法による開発方法を比較し、構造化技法の効果について考察した。

2. 対象のソフトウェアと問題点

2.1 コンシューマ商品ソフトの特徴

コンシューマ商品のソフトは一般のビジネスアプリケーションソフトと違い、以下のような特徴がある。

- ・マルチタスクで、かつリアルタイム性が強い
- ・小規模でハードウェアに組込まれている
- ・開発期間が短い

2.2 対象としたオーディオ機器ソフトの概要

オーディオ機器において主にマンマシンインタフェース処理を行うソフトについて分析を行った。言語は構造化アセンブラ、規模は十数KBである。その中で今回はタイミングを重視した、リアルタイム性の強い制御用ソフトであるキー・スキャン処理を例にあげる。

2.3 ソフト開発の問題点

近年コンシューマ商品においては商品ライフサイクルの短縮につれて、必然的にソフト開発の効率化が要求されている。一方市場での問題発生を未然に防ぐためソフト品質の向上は生産性と共に重要な課題となっている。コンシューマソフト開発の問題は以下の通りである。

- ・コンシューマ商品のソフトは、小規模であるため、仕様の記述方法等が開発者個人に帰属している。そのため、他の商品への流用はあまり考慮せず、再利用が困難。
- ・MPUの容量の制限やスピードを重視することが主体になり、ステップ数を減らすことに注力し、その結果プログラムの判読性が低下し、変更時に品質劣化を誘引。

3. 従来の開発方法と構造化技法の比較

従来のソフト開発方法においては、フローチャートを中心に用いて仕様を作成してきた。しかしソフト機能が増加し、複雑になるにつれて機能間の関係が分かりづらくなるという問題があり、構造化技法を採用することにした。

対象ソフトウェアを従来の方法と構造化技法とで開発工程毎に比較し、結果を表1に示す。

表1. 従来方法と構造化技法の工程別比較

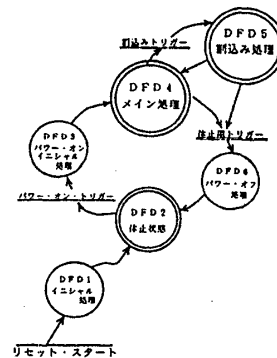
工程	従来方法	構造化技法
要求仕様	簡単な文書及び図	構造化分析
基本設計	ボトムアップ設計	構造化分析
詳細設計	フローチャート	構造化設計
プログラミング	アセンブラ	構造化アセンブラ
テスト	機能テストが中心	

構造化技法の階層化設計を利用することによりトップダウン設計が可能となった。その結果、理解しやすい仕様を作成でき、グループ開発において、メンバー間の情報伝達がスムーズになった。また、ハードウェアとの機能の区別が明確になり、デバッグが容易になった。

4. オーディオ機器における構造化技法の適用

4.1 キー・スキャン処理における適用

(1) キー・スキャン処理の概要



キー・スキャン処理とは人間がスイッチを押した時に、押されたということを確認する処理であり、電子ノイズを避けるためチャタリング除去を主に行う。

図1は要求仕様全体をDFDで示したもので、キー・スキャン処理はDFD5(割込み処理)において行われる。

図1. オーディオ機器全体プログラムの概要

(2) ベーシックタイマー割込み処理

図2にDFD5(図1)の中のベーシックタイマー割込み処理を表現する。

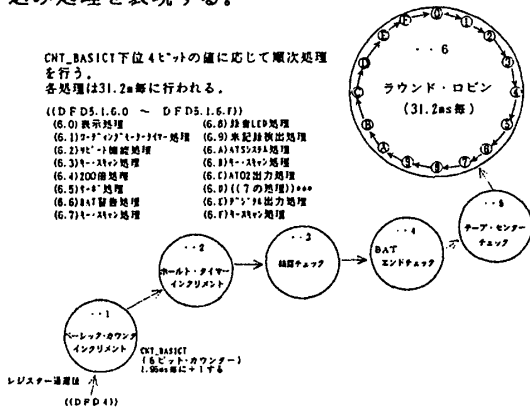


図2. ベーシックタイマー割込み処理

..1 から..5 までは、1.95m秒毎に処理を行う。..6 においては、内部で⑥~⑦の16の処理があるため31.2m秒かかる。その中でキー・スキャン処理は4回に1度処理を行うので、7.8m秒毎になる。..6の処理をフローチャートで記述する事は困難であり、図2に示すような記述法を採用した。

(3) キー・スキャン処理の詳細

図3にて、ラウンド・ロビン処理(図2)の中の⑦、⑧、⑨で行われるキー・スキャン処理を表現する。

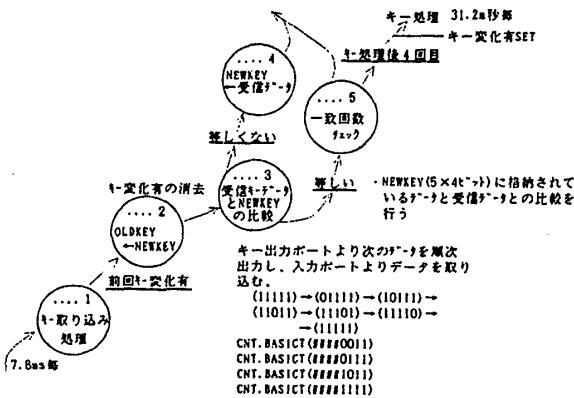


図3. キー・スキャン処理

キー取り込み時、キー出力して、50μ秒経過後のデータをNEWKEYに取り込む。これを4回繰り返し、全てが一致する場合のみキー・スキャン処理を行う。このような比較処理をトップダウン記述により、簡単に表現できるようになった。

4.2 構造化技法、構造化アセンブラによる効果

従来は仕様作成段階において、フローチャートを用いていたため機能の関連が不明確であった。構造化技法の階層化の概念を利用した記述が可能となり、補足が必要な部分は、そのプロセスフローとの対応が分かるように番号を付け詳細を書くことにより、抜けのない仕様を作成することができる。その結果、図4に示すように機種1から2では開発期間が40%に短縮された。

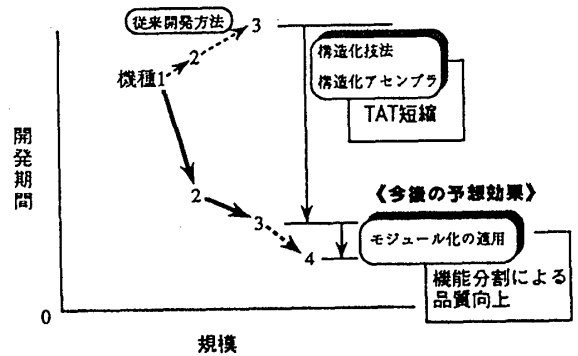


図4. 構造化技法によるTAT短縮

TAT短縮の主な要因として以下の事があげられる。
① 従来のフローチャートに比べ、構造化技法は機能の漏れ防止、関連明確化が図れた。

- ② 機能毎にプログラムを部品化し、再利用率は機種2から3では60%に達した。
今後、モジュール化の適用や部品化により機種4において更に開発期間が短縮できる見込み。

5. 今後の課題

今後の課題を以下にあげる。

- (1) 保守性と品質向上の立証
今回の試行により、開発初期段階において、機能の全体を分かりやすく更に再利用しやすく記述することができた。今後は改造時において機能の追加、削除の結果、品質劣化を防ぐためにも技法が有効であることを立証する事が課題である。
- (2) オーディオ機器でのノウハウの分析と普及
仕様作成段階において処理をプロセス中心に処理を表し、DFDの表記法を用いた結果、生産性が向上した。我々は数年前より、構造化技法、パソコン上のCASEツールを導入し現在、複数事業部で試行中である。今後オーディオ機器開発におけるソフト開発のノウハウを更に詳細に分析、研究し、開発方法を確立させ、他の商品ジャンルに順次導入を推進していく。

【謝辞】

日頃ご指導戴いているソフトウェア技術開発部、福島部長、各事業本部の皆様へ感謝致します。

【参考文献】

- [1] 飯塚他：コンシューマ商品のソフトウェア開発におけるCASEツールの有効性に関する考察、情報処理学会第43回全国大会論文集(1991)
- [2] 五十嵐他：プロトタイプによるマイコンソフトウェア開発手法、情報処理学会ソフトウェア工学研究会(1991.12.3)
- [3] 岩淵他：組込ソフトウェア開発に求められる開発環境とCASEツールの適用：情報処理学会情報システム研究会(1991.3.19)