

第1章

携帯機器向けの組み込みソフト開発を
体験する

■ セイコーエプソンのLCD機器向け8ビット・マイコン用開発環境 ■

武田和義

ここでは、液晶ディスプレイ (LCD) を搭載する携帯型情報機器の開発工程、および組み込みソフトウェアの開発工程について解説する。さらに、付属CD-ROMに収録した8ビット・マイコン用ソフトウェア開発環境 (セイコーエプソンのS5U1C88000C/S5U1C88000Q) を利用して、LCD表示用プログラムの開発を体験する。実際の製品の開発現場では、作業工程ごとにデザイン・レビューを実施し、製品の品質を確保している。(編集部)

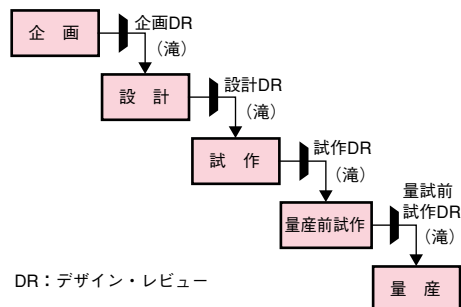


ここでは、8ビット・マイコンを搭載し、液晶ディスプレイ (LCD) とキー入力を備えた携帯型情報機器 (電子手帳や携帯ゲームなど) の開発について説明します。最初に製品全体の一般的な開発の流れを説明します。次にソフトウェア開発に絞って、詳細な作業手順を説明します。そして実際にツールを使って、簡単なソフトウェア開発を体験していただきます。

1 製品開発工程とは？

ここでは製品全体の開発工程について説明します。

製品開発には、一般にウォーターフォール・モデル (図1) に、プロトタイピングという手法 (図2) を組み合わせたフローを利用します。



〔図1〕ウォーターフォール・モデルの例

各工程間の出力と入力、滝 (waterfall) の水の流れるように伝わっていく。それぞれの工程間 (滝の部分) で、あたかもダムのように、次の工程に進んでよいかどうかを検討するデザイン・レビュー (DR) が行われる。

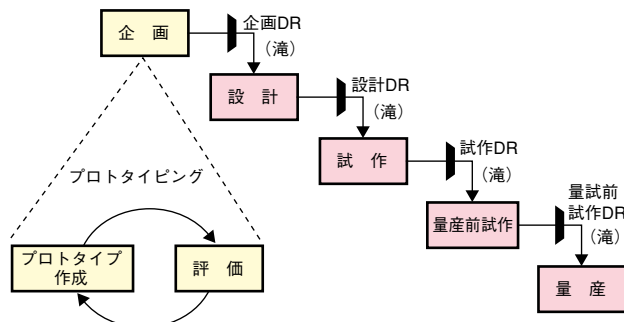
●滝のように流れるウォーターフォール・モデル

ウォーターフォール・モデルでは、各段階のアウトプットが次の段階のインプットとなります。その工程の流れがあたかも何段もの滝のように見えるため、このように呼ばれています。工程は、以下のように分けられます。

- 1) 企画
- 2) 設計
- 3) 試作・評価
- 4) 量産前試作・評価
- 5) 量産

●開発工程の要、デザイン・レビュー (DR)

それぞれの工程の終了時点 (あるいは次の工程に入る前) で、デザイン・レビュー (設計審査) を行います。これは滝



〔図2〕ウォーターフォール・モデル+プロトタイピング

企画段階において、プロトタイピングを利用して仕様決めを行い、後工程における仕様変更による手戻りを少なくする。

の水をせき止めるダムのイメージです。

このデザイン・レビューは最低限のコストで最高の品質の製品を開発するために行う作業で、開発工程の要です。プロとアマチュアのものづくりの違いが、このデザイン・レビューにあると言えます。一般に、開発工程の後のほうで発見された誤りほど、修正に多くのコストがかかります(図3)。例えば企画段階における修正は企画書の変更程度で済みますが、量産後に誤りが見つかった場合には、製品の回収や修正に膨大なコストがかかります。そのため、前工程の誤りを後工程に持ち越さないように、各工程の区切りでデザイン・レビューを行うわけです。

デザイン・レビューは、各段階それぞれのチェック・シートを用いて行います。チェック・シートはチェック漏れが起きないように作られており、新たに問題が見つかった場合には新たなチェック項目が追加されます。審査員は各部門から選任され、それぞれの部門の専門的見地からチェックします。

審査の結果、合格であれば次の工程に進みます。不合格であれば、不合格理由に従って前の工程にさかのぼり、不合格の原因を修正します(さかのぼる工程は、1段階分とは限らない)。

この方法の欠点は、人間の感覚によって決まるような仕様について試行錯誤が必要な場合に、迅速に対応できないところにあります。当初の仕様どおりに試作した結果、イメージしていたものと違っていた場合、数段階前の工程にさかのぼり、再度それぞれのデザイン・レビューを経なければなりません。携帯型情報機器の場合、主にLCD表示イメージにおいてこのような問題が発生します。

●ウォータフォールを補完するプロトタイプング手法

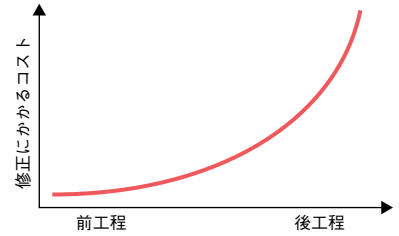
このような欠点を改善する手法がプロトタイプングです。これは、製品をイメージできるもの(試作機)を作ってみて、細かな変更を繰り返しながらイメージを仕様に落とししていくという方法です。企画段階で、この手法を利用して仕様を固めることにより、ウォータフォール・モデルの欠点を補うことができます。

ただし、LCD表示イメージの場合、LCDの設計を変更すると、LCDの試作に1~2ヵ月かかってしまうという問題があります。しかし、パソコン上でLCDの設計を自由に行え、実際のプログラムを使ってLCDの動作を確認できる組み込みシステム・シミュレータを利用すれば、この問題を解決

〔図3〕

修正にかかるコスト

後工程で見つかった不具合ほど、修正に多くのコストがかかる。



できます。この組み込みシステム・シミュレータについては後述します。

●開発工程ごとにさまざまなアウトプットがある

それぞれの開発工程の成果物(アウトプット)には以下のものがあります。

1) 企画

- 企画書 —— 市場動向などの背景、製品概要、人・物・金の必要資源、投資対効果など
- 日程表 —— ガントチャート、パート図など

2) 設計

- 機能仕様書 —— 製品機能仕様、状態遷移図、イベント状態表、画面デザイン、電氣的仕様、機械的仕様、環境特性、寿命など
- ハードウェア仕様書 —— 製品外観図、ブロック図、回路図、部品表、各部品の特性および実装仕様、キー・マトリックス表、LCDデザイン図、I/Oポート割り当て表、メモリ・マップなど
- ソフトウェア仕様書 —— フローチャート、関数仕様、変数仕様など
- 評価計画書 —— 評価項目、評価データ、合否判定基準、日程など

3) 試作・評価

- 試作品、評価結果報告書(主に製品の評価) —— 評価済み項目、評価環境、評価データ、バグ・レポート、残存バグ推移チャート、評価結果、判定など

4) 量産前試作・評価

- 評価結果報告書(主に製造工程の評価)

5) 量産

- 製品

2 ソフトウェア開発工程とは?

次にソフトウェア開発工程について説明します。ソフト