

# 合併を乗り越えたメーカーのマイコン開発

## ——「融合」の象徴としてのR8C/Tiny

山口雅史，櫻庭茂樹，鈴木 誠，松本真典

最近になって、半導体部門の独立やM&A(企業の合併・買収)が相次いでいる。こうした動きは組み込みプロセッサの開発現場にもさまざまな影響を与えている。R8C/Tinyは、日立製作所と三菱電機の半導体部門が一つになってできた新会社ルネサステクノロジーが最初のシリーズとして出荷したマイコン製品である。設計手法や技術に対する考えかたが異なるエンジニアどうしが協力し合う、両社の統合を象徴する開発となった。

(編集部)

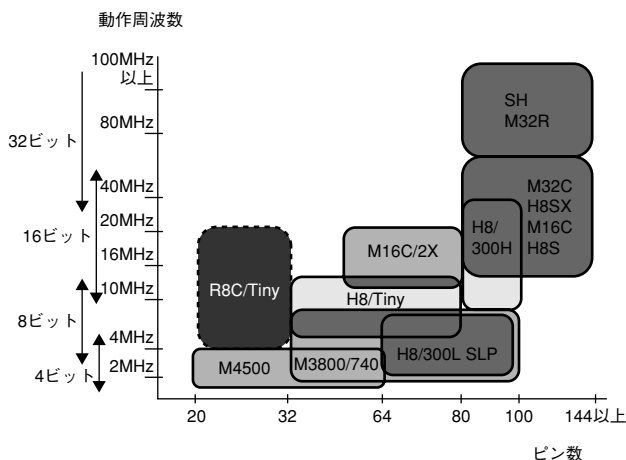
日立製作所と三菱電機の半導体部門が2003年4月に統合してできた新会社「ルネサステクノロジー(以下ルネサス)」は、4ビット・マイコンから32ビットRISCプロセッサまで、幅広いラインナップを持つ会社となりました(図1)。しかし、システムの分散化や、ユビキタス時代の到来に伴う「組み込み型高機能サブマイコン」という大きな市場を考

えたとき、現在の4ビット、8ビット・マイコンによる少ピン、小型パッケージのラインナップでは、性能や機能が足りないと感じていました(p.64のコラム「高性能な少ピン・マイコンが必要とされる時代」を参照)。そこで、CPUの性能と周辺機能を強化した少ピン・マイコンの開発を新会社の第1弾の製品シリーズとして進めることになりました。

検討内容は多岐にわたりました(製品仕様、オンチップ・デバッグなどの開発環境、ユーザ・サポート環境、ドキュメントなど)。LSI設計についても、開発のための設計手法や設計ツール、少ピン対応のテスト設計、製造プロセスの選定、原価設計など、マイコン開発にかかわる技術をすべて見直す必要がありました。

### ●「文化の違い」を感じながら…

もともと別会社だった2社の部門が統合して進める初めての製品開発なので、いろいろな障害もありました。同じことを指しているのに用語が違う、用語は同じだが定義が違う、手法が違う、長年培った考えかたが違う…。それらの「文化の違い」を感じながらの開発でした(図2)。



〔図1〕マイコンのラインナップとR8C/Tinyの位置づけ

ラインナップをピン数と性能から眺めると、少ピンで高性能なマイコンのところにちょうど穴が空いていた。この穴を埋める製品として、R8C/Tinyシリーズが開発された。



〔図2〕検討に検討を重ね…

例えば、こんなことがありました。

### 1) エンジニアリング・サンプルはいつ出荷する？

スケジュールを議論しているときに、サンプル出荷時期が合わず、おかしいと思っていたら、三菱電機と日立製作所の間で「ES (engineering sample)」ということばの定義が違うことがわかりました。現在は、ESとは「信頼性は未確認だが、電気的な特性は確認されたサンプル」という定義に統一しています。

### 2) それはエミュレータ機能のことですか？

日立製作所が持っている統合開発環境のHEWについて議論しているときに、「HEWで対応している」という表現で混乱したことがありました。HEWはエミュレータ機能を含む統合開発環境です。また、外部エミュレータを登録して使うこともできます。当初、三菱電機のエミュレータであるKD30との接続を議論していたときに、「HEWで対応している」とはエミュレータ機能を除いたHEWのことか、エミュレータ機能を含んだHEWのことかを何度も確認する必要がありました。

### 3) 1語に込めた思い入れ

R8C/Tinyの名称を決めるにあたってのことです。日立製作所側のエンジニアは「H8/300H Tiny」のTinyに「小型で低電圧動作のマイコン」という思い入れを持っていました。一方、三菱電機側のエンジニアは「M16C」のCに「顧客(customer) ニーズに合ったマイコン」という思い入れを持っていました。その結果、それらが欠けたネーミング案(R8/Tiny, R8Cなど)は受け入れられませんでした。

## ●CPUコアは三菱から、開発環境は日立から

検討項目の中でいちばん頭を悩ませたのが、H8/Tiny, M16Cとの継承性の問題でした。完全な継承は無理としてもそれぞれのユーザーに違和感なく使ってもらうにはどうすればよいか。議論は何度も行ったり来たりしましたが、結局、M16CベースのCPUコアを使って開発を行い、H8/300H Tinyの廉価な開発環境を提供することで、両マイコンのどちらの既存ユーザーにもなじみやすいマイコンになるのではないかと考えました。このような検討項目一つ一つに対する白熱した議論は、相互の理解を深め、溝を埋める作業でもあったと感じています。

R8C/Tinyはルネサスという新会社の誕生を象徴するマイコンとしてとにかく早く世の中に出すことが求められました。日程的には相当厳しい開発でしたが、2003年6月に

はR8C/10, R8C/11の試作を完了し、同年8月よりサンプル出荷を開始することができました。

以下では、これらのマイコンをどのような考えかたに基づいて開発したかについて紹介します。

## 1. 仕様検討の試行錯誤

開発にあたり、基本仕様案として「CPUの性能の高さをいちばんのセールス・ポイントにしよう」と設計部門<sup>注1</sup>から提案がありました。この仕様案をもとに、性能や使いやすさ、価格、バリエーションの豊富さなどについて、マーケティング部門と応用技術部門が中心となって検討を進め、製品の第1弾であるR8C/10, R8C/11グループの仕様を決定しました。

周辺機能については、設計部門が提案した仕様は基本的に少ピン・マイコンとしての要求を満たすものでした。しかし、H8/TinyやM16Cの拡販を行う中で顧客から得た情報をもとに、いくつかの点で改善が必要でした。ここでは、検討の内容と決定した仕様について説明します。なお、R8C/10は標準品、R8C/11は高性能品という位置付けです。

### ●マイコンは8ビット？ 16ビット？

少ピン、小型の高性能マイコンとして最適なCPUを決定するにあたり、以下の3種類のベンチマーク(簡単な演算処理の処理ステップ数の比較)を行いました。

a) 8ビット・マイコン

b) 16ビット・マイコンで内部データ・バスが8ビット

c) 16ビット・マイコンで内部データ・バスが16ビット

結果は、同一動作周波数で比較したとき、8ビット・マイコンの性能を1とすると、16ビット・マイコンで内部データ・バスが8ビットの場合は2倍、16ビットの場合は2.5倍という性能が得られました。これにより、データ・バスの引き回し面積が少ないわりに高い性能を持つ、b)の「16ビット・マイコンで内部データ・バスが8ビット」という仕様を採用しました。

またアドレス空間については、少ピン・マイコンとしては64Kバイト(16ビット空間)で十分な大きさであると判断

注1：R8C/Tinyの開発は、実際にはルネサス テクノロジーの設立以前である2002年10月から、三菱電機と日立製作所の共同プロジェクトとして進められていた。ここで言う設計部門とは、その共同プロジェクトにおいて発足した設計チームのことを指す。