

人の命を預かるため厳しい信頼性が要求される…
温度、設計寿命、動作監視、メモリ保護、セキュリティ

車載マイコンの基礎と信頼性の上げ方

[ご購入はこちら](#)

井倉 将実, 岩瀬 達記, サイターン・ジェムジェンカーン

1-1 基礎知識

Q1 車載向けマイコンの特徴

Q 一般家庭用用途と自動車搭載用のマイコンの違いは何？

A 信頼性を担保する仕組みの有無

自動車には自動車搭載用マイコン(CPU)が使われています。自動車搭載用マイコンは一般的なCPUとどこが違うのでしょうか。データシートをひもといてCPUの機能をみても、双方にそれほど多くの違いがあるようには見えません。単純に用途が異なるだけかと思うかもしれません。

しかし、自動車用には幾つかの明確な差異があります。

● 車載向けは信頼性に対する要求レベルが異なる

近年の自動車には100個を超えるマイコンが搭載され、各種の電子部品や機構部品を制御しています。その中にはエンジンやブレーキ、ステアリングなどの安全に直結する機構に用いられているものもあります。そのため、自動車搭載向けのマイコンに不具合が起きた場合には、走行停止や、場合によっては人体へ深刻な影響を与えることもありえます。

このため、一般的なマイコンと比較して自動車に用いられるマイコンでは、故障が起きづらい、または故障が起きないような仕組み、すなわち機能が必要になります。結果として、高信頼性マイコンと呼ばれるものが自動車搭載用のマイコンに採用されます。

一般用途であっても、信頼性は大切なことです。壊れるのを承知で使う顧客も、また意図的に故障する機能を入れて製造するメーカーもあります。しかし、仮に蛍光灯が壊れても不便はすれどそれで命が脅かされることはほとんどないのと対称的に、自動車では人体や財産に深刻なダメージを与える可能性があるため、設計思想の段階から異なる信頼性要件を満たす必要があります。

● 4つの信頼性を担保する仕組み

自動車搭載用マイコンはどのような点をもって信頼性を担保していると言い切っているのでしょうか。筆者は次の4つの視点で信頼性を担保する仕組みが取り入れられていると考えます。

1) 命令実行状況の正当性監視機構

マイコンがプログラムを正しく実行しているかをリアルタイムで監視する仕組み、ロックステップ機構と呼ばれる監視機能

2) 安全機能と非安全機能の分離構造

最近のマイコンでは複数のCPUコアを持つものが増えている。多くの自動車用途向けマイコンではCPUコアだけでなくバス・インターフェースや通信機能も多重化が用いられる。これは、マイコン内部の一部機能で不具合が発生しても、他の正常部位への干渉を防ぐための機構を示す

3) 命令コードおよびデータの信頼性確保

主記憶上に格納されているプログラム・コードとデータに対する信頼性を確保する機構。ECC機能による誤り検出と訂正機能、またCRC検証を用いて取得先アドレスを検証するなどの方法が用いられている

4) 半導体信頼性規格の準拠

AEC-Q100規格^{注1}を代表とするや設計寿命目標に基づく試験・認証を実施する

上記以外にも、設計寿命や温度、湿度、振動、電磁耐性という環境耐性などにおいても厳密な数値目標が設定されています。信頼性に対する要求レベルがどのように異なるのかの要点を表1に示します。

注1：AEC-Q100/Q101/Q200規格とは、Automotive Electronics Council (AEC) によって策定された自動車用搭載部品の信頼性を規定した規格です。