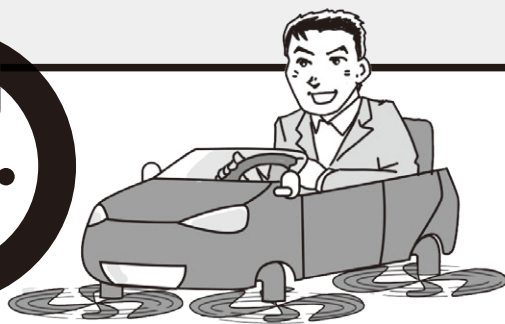


## 機械部品電子化の波

# 車載エレクトロニクス・ウォッチ



### 第6回 単体テストに使用するツール

井倉 将実

#### ● 単体テストの位置づけ

開発規模のすそ野が広がる自動車業界では、車両メーカーから降りてくる業務の設計/開発を行うフローがV字(図1)の左側であることを第5回(2021年4月号)で紹介しました。今回は図1の右側にあるテスト・フローの中にある単体テストについて紹介します。

通常、単体テストと結合テストは、下流側のソフトウェア会社が行います。海外オフショア企業の多くは、特に単体テストを担当しています。システム・テスト以降は上流側テスト工程と言われ、Tier1やTier2と呼ばれる車載エレクトロニクス・メーカーが担当します。

#### ● 単体テストは2つのチェックを行う

単体テストでは、静的チェックと試験の2つを行います。

##### ▶ 静的チェック

静的チェックでは、C言語で書かれたコード品質やブロック図式/フローチャート図を生成して設計意図通りに組まれているかというデザイン・ルールを確認します。コードの動作が正しいかどうかは重要ではありません。

車載ソフトウェアで広く用いられているデザイン・ルールはMISRA-C設計標準規格です。筆者が所属する豊田通商ネクスティエレクトロニクスタイランドで

は、MISRA-C:2012による静的チェックを行います。

##### ▶ 試験

試験では、車載メーカーが開発したマイコン・ライブラリを組み込んで、仕様書に基づいた動作確認をします。設計したコードに対してテスト・パターンを流し、動作するコードの網羅率やメモリ・リーク、バッファ・オーバーランなどの検出を行います。

試験工程では、コード設計者とは別のテスト・エンジニアによって試験項目が作成され、試験対象のコードと結合して検査を行います。このため検査不合格だからといってすぐにコードを修正することはありません。問題箇所を修正する前にコード・レビューを行います。これをFMEA(Failure Mode and Effects Analysis:故障モードと影響解析)やDRBFM(Design Review Based on Failure Mode:トヨタ自動車による1手法)と呼びます。

以下に単体テストを行う場合に弊社チームで用いているツールを紹介します。

### 単体テストに用いるツール… 静的チェック段階

#### ● 1. Source Insight

Source Insight(エクセルソフト)はソースコード・エディタです。エディタとして使用中もバックグラウンドでコード解析、シンボル情報のアップデートや複数ソースコード間でのシンボル参照や追跡などを動的に行います。静的チェックでは、適用するコードのデザイン・ルールにより、以下の煩雑な処理を求められることがあります。

- 複数のコードから参照される関数/変数/構造体/クラスなどの元コードからの修正
- 参照元と参照先の関連を調べて全てを確認する

そんなときに、高速に検索するだけでなく、修正している変数の参照先を、コードだけでなくプロジェクト・ファイル全体で探すといった操作を自動的にしてくれるので、生産性を高めます。

指定構文の強調表示や開発者ごとに使いやすいキーボード・ショートカットなど基本機能は網羅しており、「プログラム・エディタおよびアナライザ」とも呼ばれます。

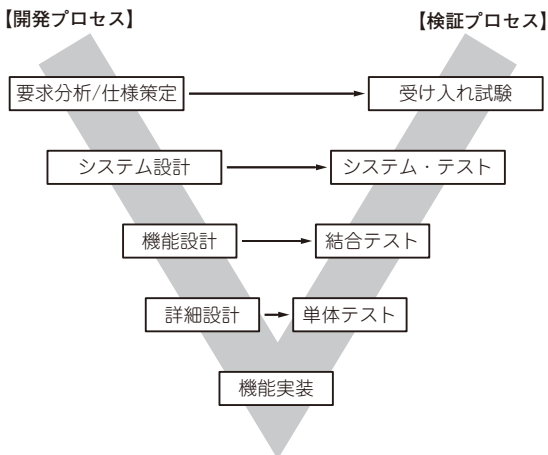


図1 V字開発のフロー(本誌2021年4月号p.146の図2を再掲)