

組込みソフトウェア 品質向上のための実践手法

東陽テクニカ/SESSAME/QUBE/東海大学
二上貴夫



東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究部

テスト屋としての自己紹介

- 東陽テクニカ
Test & Measurement businessが主要ミッション
- 海外調達できないものを開発することが仕事
- ツールビジネス
自分のできないこと(正確なコードを書くetc)を
支援するツールを扱う
- 使ってもらう人が少ないことに気づいて、教育
にはまる

東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究部

2

テストと品質は、組込み教育の要

- なぜか？
 - 絶対的な品質要求
 - 1bug/manYear と 1bug/32manYearsの違い
 - 考え方の差
 - ITSS と ETSSのスキルフレーム
 - なりゆき
 - SESSAMEは、品質活動から生まれた

東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究部

3

教育でわかるテストの位置付け 1

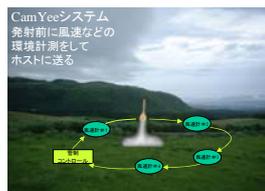
- 鹿威し教育
九州大学 実エンベデッド開発演習
 - テストの基本、
 - 組込み教材と鹿脅し制御装置の製作、
 - 組込みプログラミング講義と演習、
 - プログラム開発、
 - 開発方法論概説

東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究部

4

教育でわかるテストの位置付け 2

- 大分県/QUBE 組込み技術者教育
HamanaQ教育 CamYeeプロジェクト
 - 開発方法論(構造化分析、設計と品質)
 - 組込みプログラミング
 - 組込み教材と風速検出システムの製作
 - プログラム開発
 - 結合テスト 室内 *
 - システムテスト 屋外 *
 - フィールドテスト 野外 *



東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究部

5

組込みシステムへの基本的な理解

- 組込み開発の特徴や現状を把握しよう
 - NTCR条件
 - 実行要素
 - 組込みUI

仕様が無いのはしょうがない、
約束事のない未知を開くのが組込み開発

東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究部

6

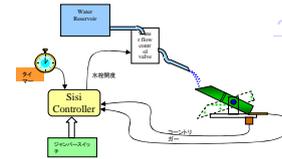
NTCR条件

- NTCR条件
 - N 自然 約束事ではない、法則を扱う
 - T 時間 nSecからdecadeの時間を扱う
 - C拘束 電流、電圧、RAM、応答時間
 - R信頼性 命は、お金に代えられない

情報科学は、人が作った科学。
業務は、人が作った約束の体系。

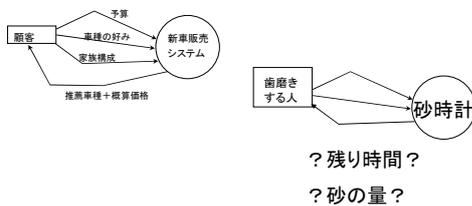
NTCR Natureトラップ

- 鹿威し
 - プログラムはできるようになった
 - ブザーとLEDで論理制御もできた
 - 実機テストだぞ！ なんて動かない？



NTCR Timeトラップ

- 砂時計のモデル
 - 砂時計の情報システムとしての側面をDFDでモデリングしなさい。



実行要素

- Run To Completion
- Rate Defined Execution
- Event Driven Execution

組み込みUI

- 暗示的UI
 - Little use of text/statements.
Coins return instead of "Thank you."
 - 仕様策定には人間の深い理解が大切
- 時間軸でのメッセージ
 - Translates message into time-space.
Off, Flash, Twinkle, Blink, On
- 標準化はまだ先の話

組み込みテスト ハードとソフト

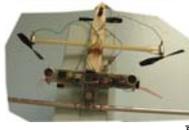
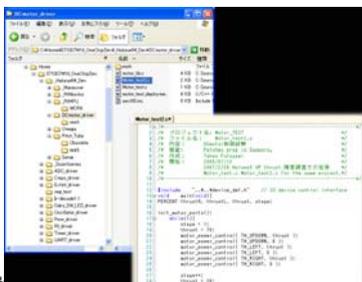
- 名目上は、両者に違いはない
 - 試験に影響する環境を決める
 - 試験領域を決めて結果の判る入力値を作る
 - 試験を実施して結果を評価する
- 中身での両者は大きく異なる
 - ハード: 状態量は、多く、複雑だが
 - 観測できて、かつ安定にできる
 - ソフト: 状態量は、少なく単純だが
 - 観測できないし、極めて不安定



組み込みの場合の開発手法



- No magic!
 - 作るたびにテストする、
 - 作る前にテストする、
 - ハードも一緒にテストする



東陽

組み込みテストの3箇条

- 人に自慢できる(複雑な)ものは作らない
 - 小さく、他愛無く、どこにでもありふれた...
- 仕様ができたなら、即テストケースを作る
 - ユニットの数だけメインを作れ
 - 境界を見抜けるハイド氏になれ
- 繰り返して使えるテストジグを作る
 - 1年後にも同じテストをしたくなる

東陽テクニカ ソフトウェア・システム研究部

14