マジカルスプーンを対象としたテスト構成管理の実例 ー多品種ソフトウェアテストのケーススタディー JaSST’10 Tokyo

株式会社東陽テクニカ
ソフトウェアソリューション
北條　哲

アジェンダ

- マジカルスプーンとは
- マジカルスプーンの開発とテスト
- テストケースの劣化現象
- テストケースの劣化対策
- ベースラインの適正化
- 今後に向けて

マジカルスプーンとは

- SESSAMEが開発した「子供達にソフトウェア開発とは何なのかを」を伝える、遊びながら学べる教材
- スプーンの超音波を飛行船のコントロール信号に変換
- 日本全国はもとより、米国においても実地教育
- MDDロボットチャレンジに端を達して開発された

マジカルスプーン教育の歴史

マジカルスプーン

米国高校向け

MDDロボットチャレンジ

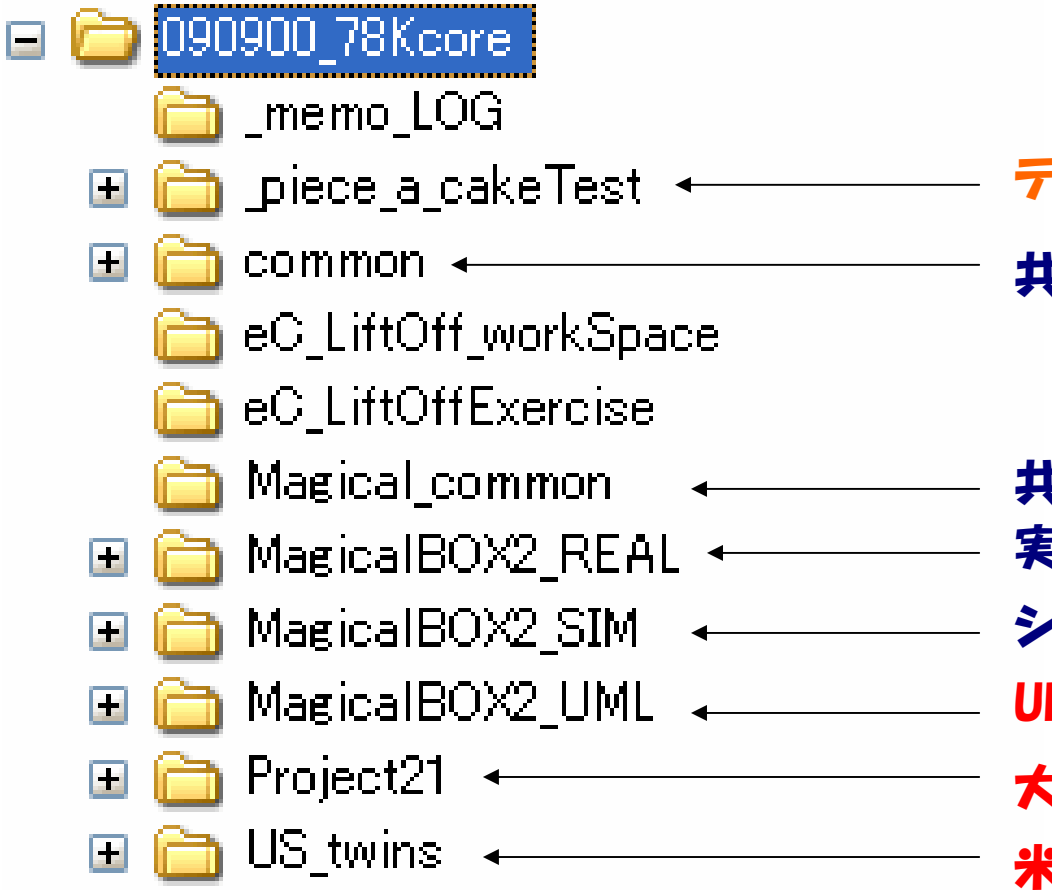
UML教育向け

大学向け

MagicalBOX2-Sim

2005年 2008年 2009年

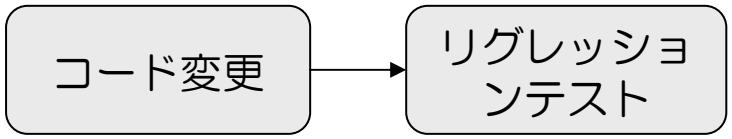
マジカルスプーンの構造



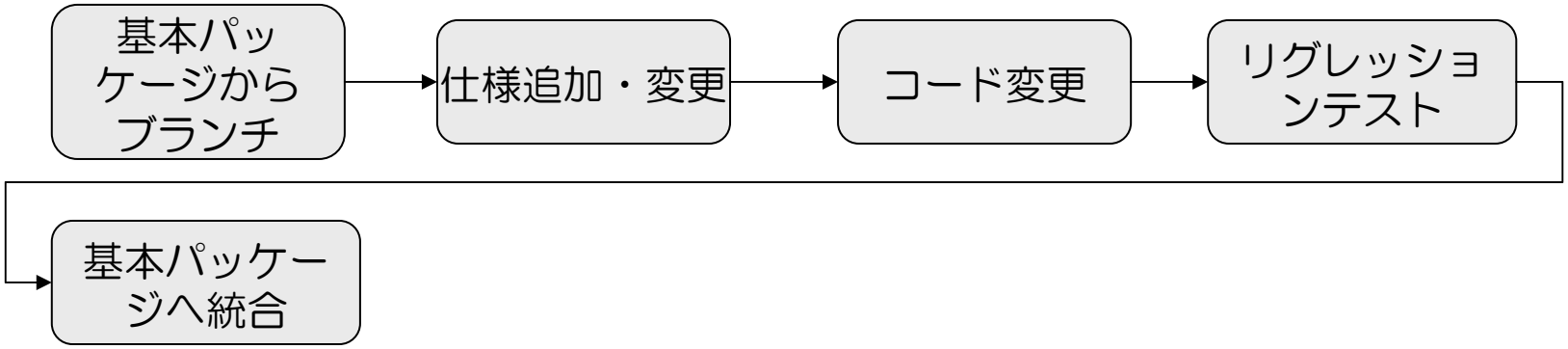
テストプログラム
テストリソース
共有ライブラリ
基本パッケージ
共有ライブラリ
実機向け
シミュレータ向け
UML教育向け
各実地教育カスタマイズ
大学向け
米国高校向け

マジカルスプーンの開発とテスト

- 基本パッケージのアップデート

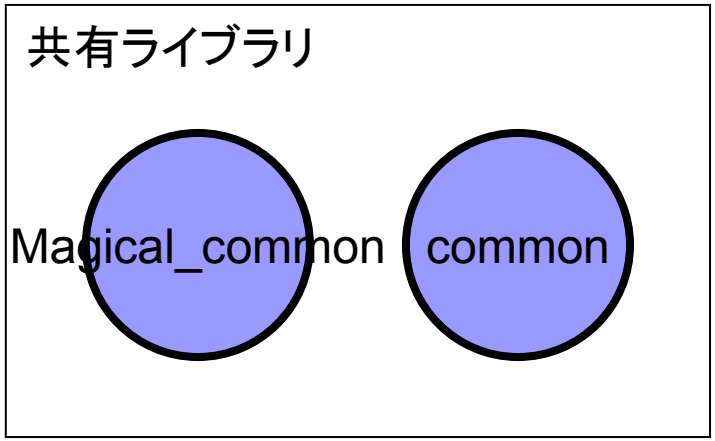


- 実地教育向けのカスタマイズ



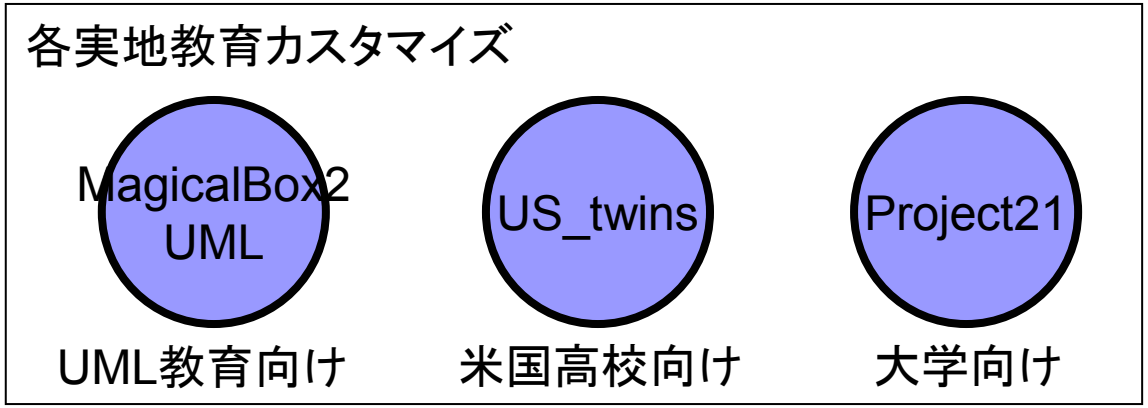
マジカルスプーンの開発とテスト

- 基本パッケージのアップデート
  - 派生バージョンと共有する共有ライブラリをリファクタリング
  - 共有ライブラリの外部インタフェースの変更は行わない



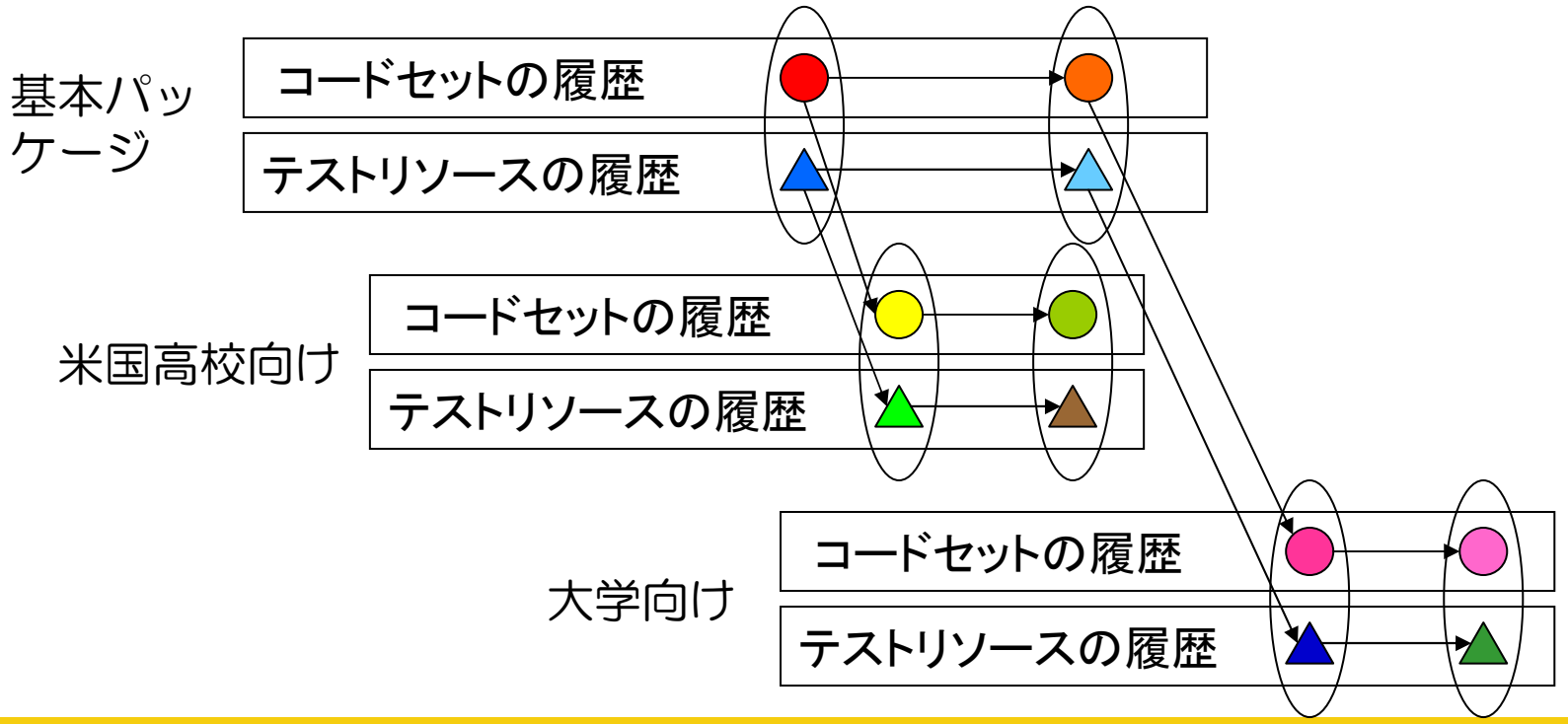
マジカルスプーンの開発とテスト

- 実地教育向けのカスタマイズ
  - 基本パッケージから派生
  - 基本的に共有ライブラリの修正は行わない
  - 実地教育向けの特有処理を実装



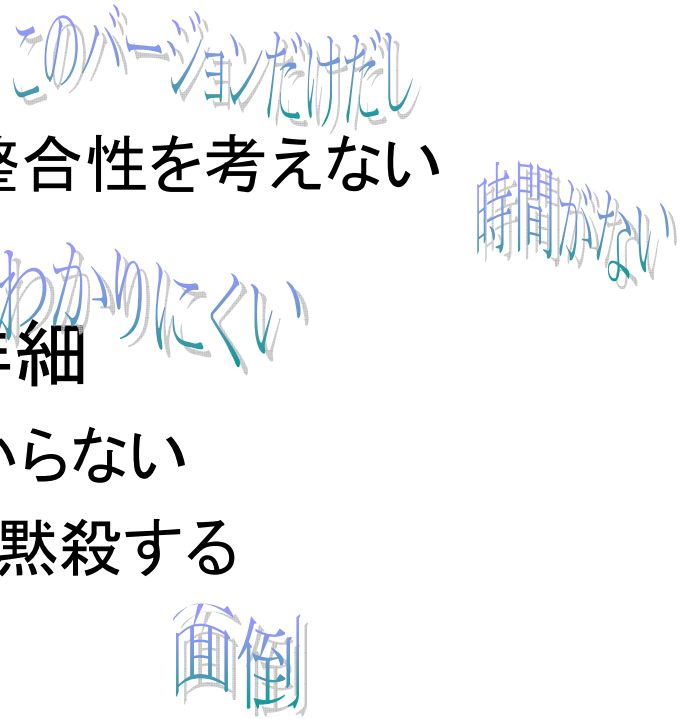
マジカルスプーンの開発とテスト

- コードセットとテストリソースのトレーサビリティが確保されることで、品質が保証されるはずだが…



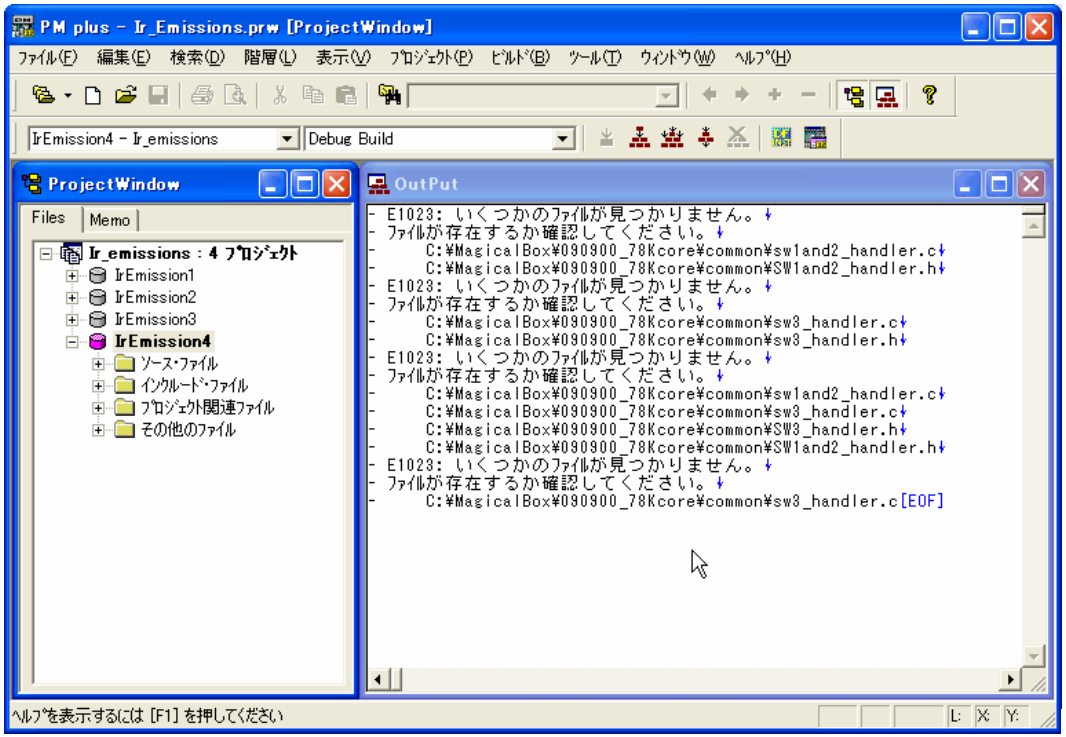
マジカルスプーンの開発とテスト

- 開発担当F氏による開発の詳細
  - マクロスイッチでステータス管理
  - 同時並行で派生バージョン作成
  - 派生バージョンの修正は他との整合性を考えない
  - 必要に応じてリファクタリング
- テスト担当F氏によるテストの詳細
  - リグレッションテストの範囲がわからない
  - 動作しないリグレッションテストは黙殺する
  - 新機能のテストは実行する



テストケースの劣化現象

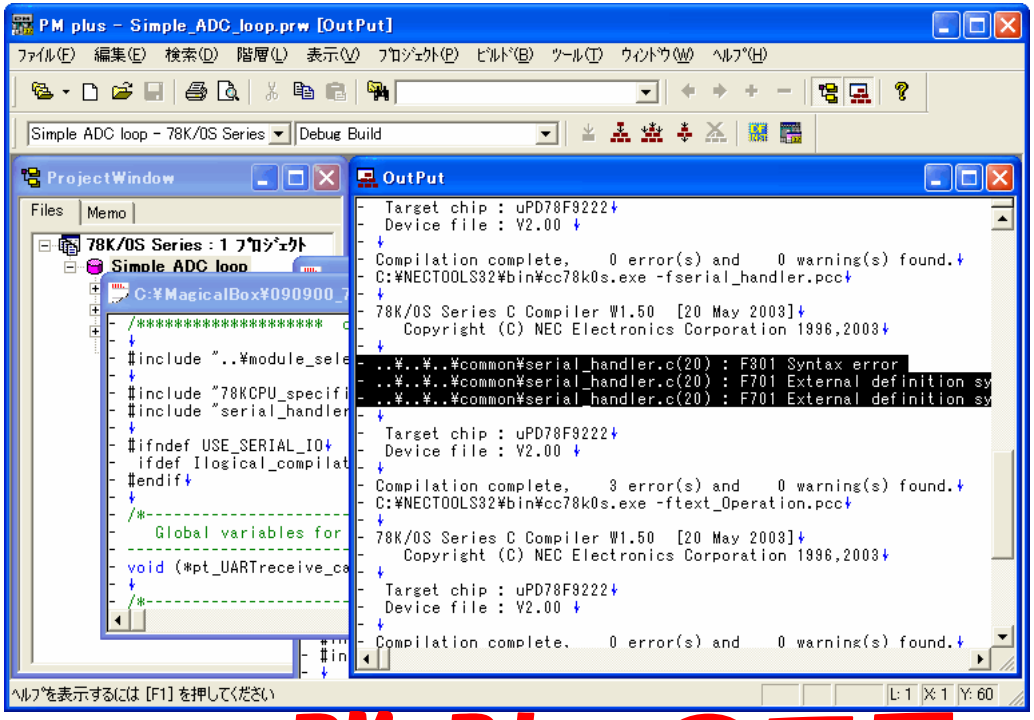
- リファクタリングによって変更されたファイルが見つからない



PM Plusのエラー

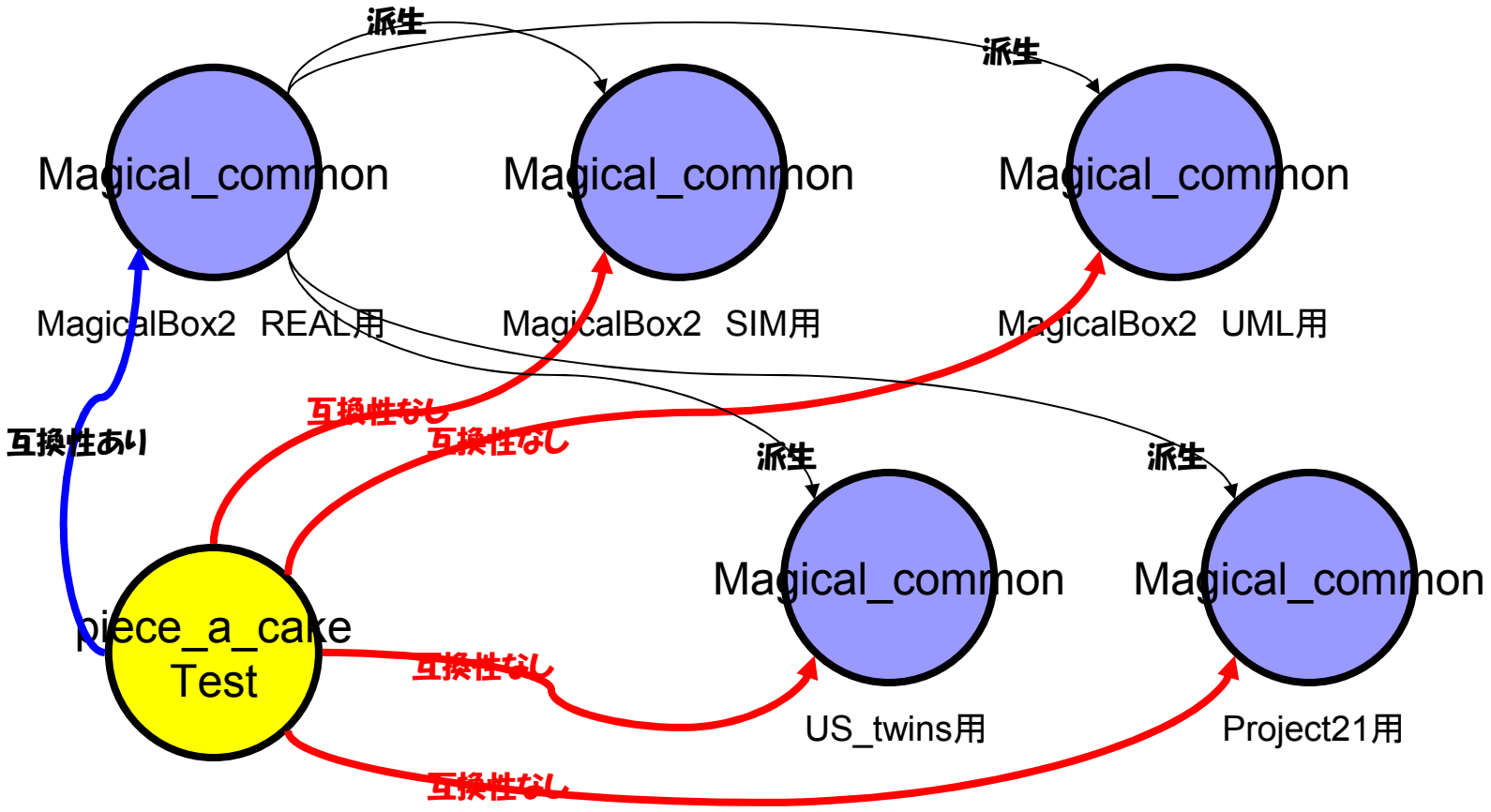
テストケースの劣化現象

- スイッチの状態によってテストプログラムをコンパイルできない



PM Plusのエラー

テストケースの劣化現象



テストケースの劣化現象

マジカルスプーンの場合

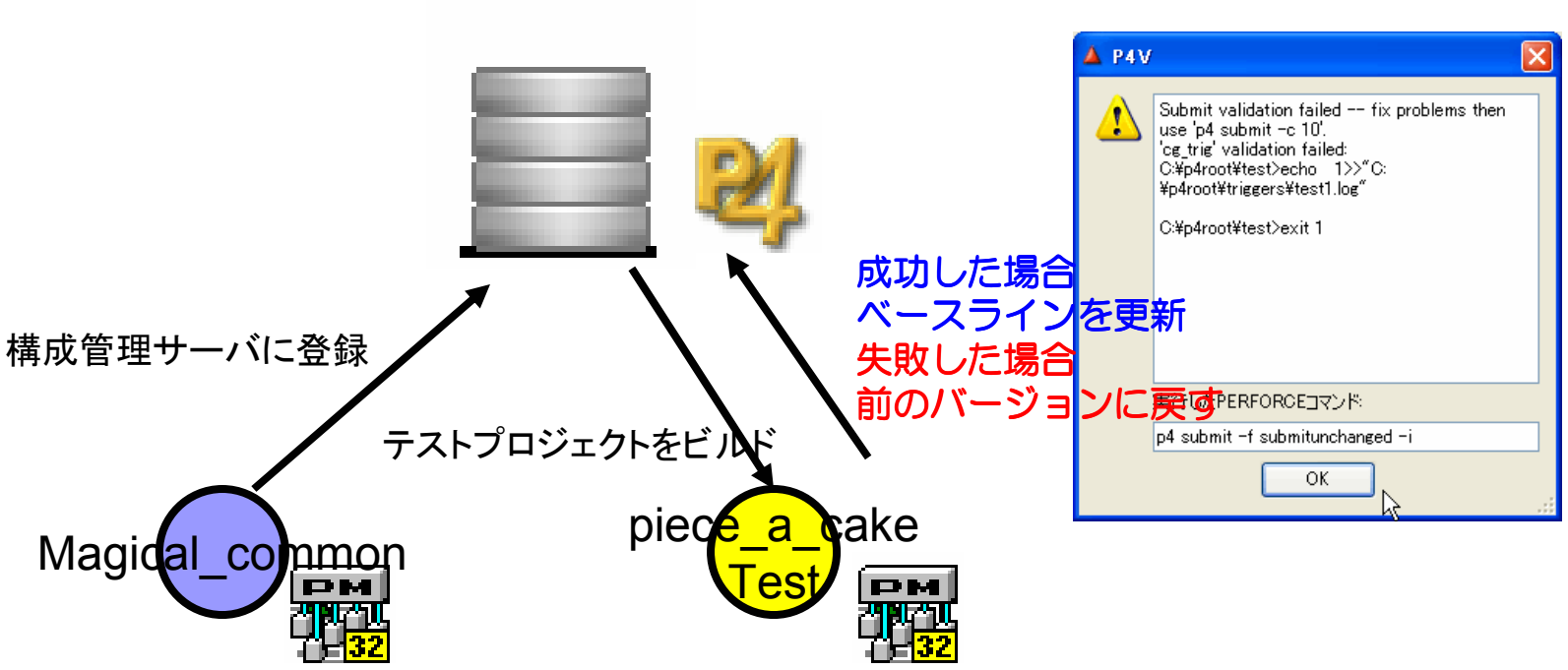
- プログラマはプログラムを変更する
  - ユニットテストケースの整合性チェックは後回し
    - ユニットテストケースの管理の不徹底
    - 不適切な作業工程の優先順位
- テストエンジニアがいたとしてもテストを復旧できない
  - 既存のテストケースが実行できず、劣化が判明する
    - テストプロジェクトは製品プログラムとは別プロジェクト
    - テストプロジェクトの仕様が不明瞭
- 横串チェックがテストケースの劣化を予防する
  - 実作業担当者にリグレッションテストの範囲を任せない
  - 特定のプロジェクトに依存しない定量的な基準を作成
    - 環境プロセス改善スペシャリスト
    - 開発環境エンジニア ETSS

テストケースの劣化
対策はどんな方法があるのか？

- コンセプトは、現場の勘に任せない仕組み
  - エンフォーシング
  - ディフ・ディテクション
  - ステータス・アカウンティング
  - ベースライニング

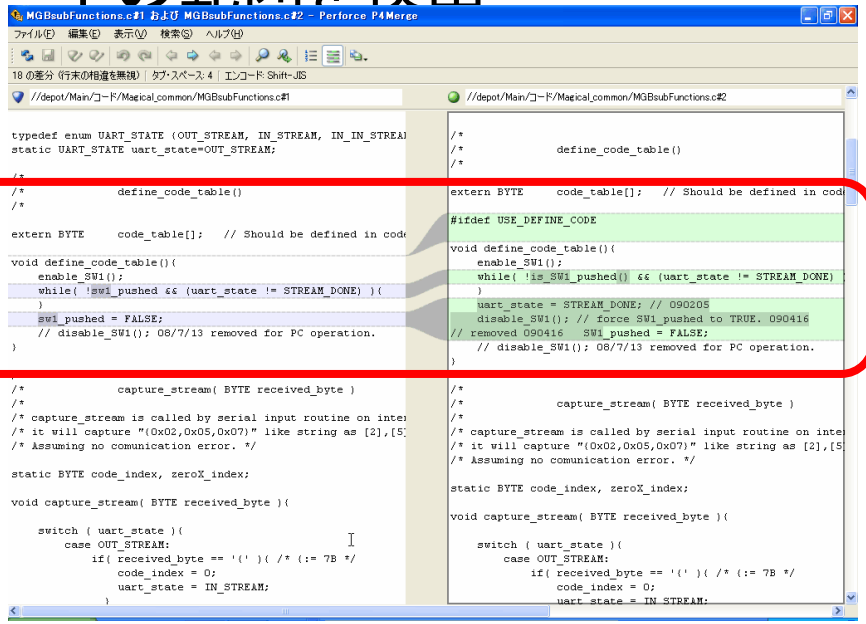
テストケースの劣化
対策はどんな方法があるのか？

- エンフォーシング
  - テストプロジェクトがビルドできなければ登録できないようにすれば、テストプロジェクトを修正せざるを得ない



テストケースの劣化
対策はどんな方法があるのか？

- ディフ・ディテクション
  - 構成管理システムの差分検知によってリグレッションテストの範囲を検出



リグレッションテストの対象関数

テストケースの劣化
対策はどんな方法があるのか？

- ディフ・ディテクション
  - 構成管理システムは変化を管理するシステムであるので、テストケースに問題のある変化を検出する

ファイル名変更の履歴から検出＞プロジェクトオープンエラーの防止

```
//depot/Main/コード/common/timer_handler.c
... #1 change 33 branch on 2009/10/27 by p4@MagicalBox2_REAL_RelWS (unicode) 'Ma
gicalBox2_REAL_release2更新'
... ... branch from //depot/Release/MagicalBox2_REAL/コード/common/timer_IO.c#1
```

特定の#defineの変更から検出＞ビルドエラーの防止

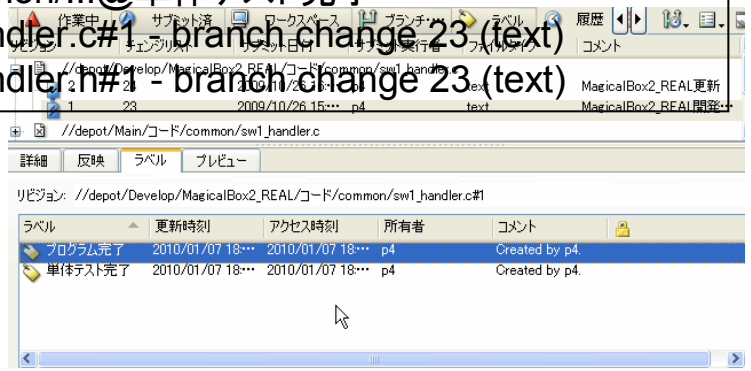
```
17a19,22
> #ifndef USE_SERIAL_IO
>  ifdef Ilogical_compilation_of_serialIO.
> #endif
>
```

テストケースの劣化
対策はどんな方法があるのか？

- ステータス・アカウンティング
  - 構成管理自体のメリットであるステータス・アカウンティングによって、テストが必要なモジュールを予測できる

```
C:¥>p4 files //depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/...@プログラム完了
//depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/sw1_handler.c#1 - branch change 23 (text)
//depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/sw1_handler.h#1 - branch change 23 (text)
//depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/sw2_handler.c#1 - add change 24 (text)
//depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/sw2_handler.h#1 - add change 24 (text)

C:¥>p4 files //depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/...@単体テスト完了
//depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/sw1_handler.c#1 - branch change 23 (text)
//depot/Develop/MagicalBox2_REAL/コード/common/sw1_handler.h#1 - branch change 23 (text)
```

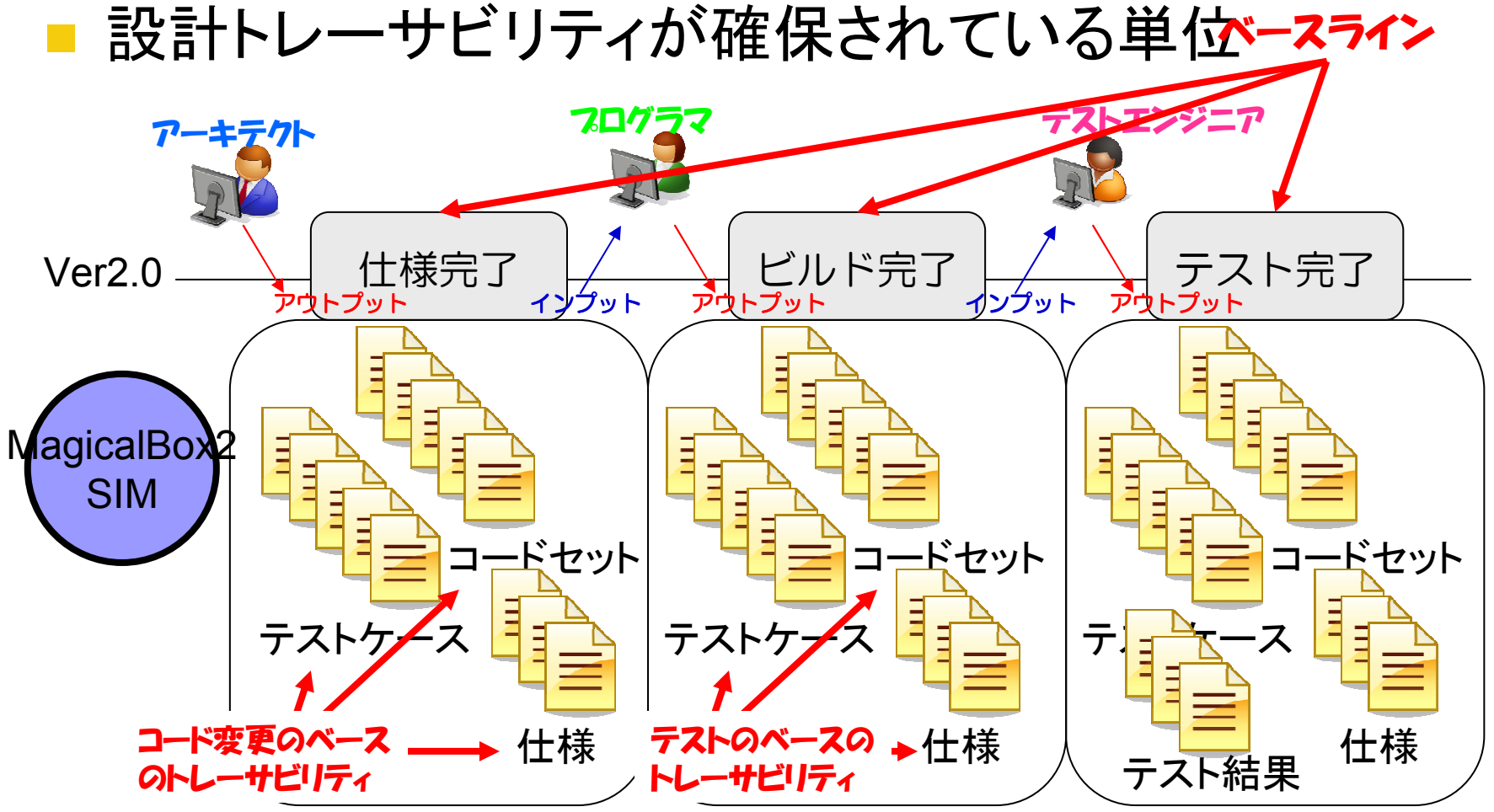


テストケースの劣化
対策はどんな方法があるのか？

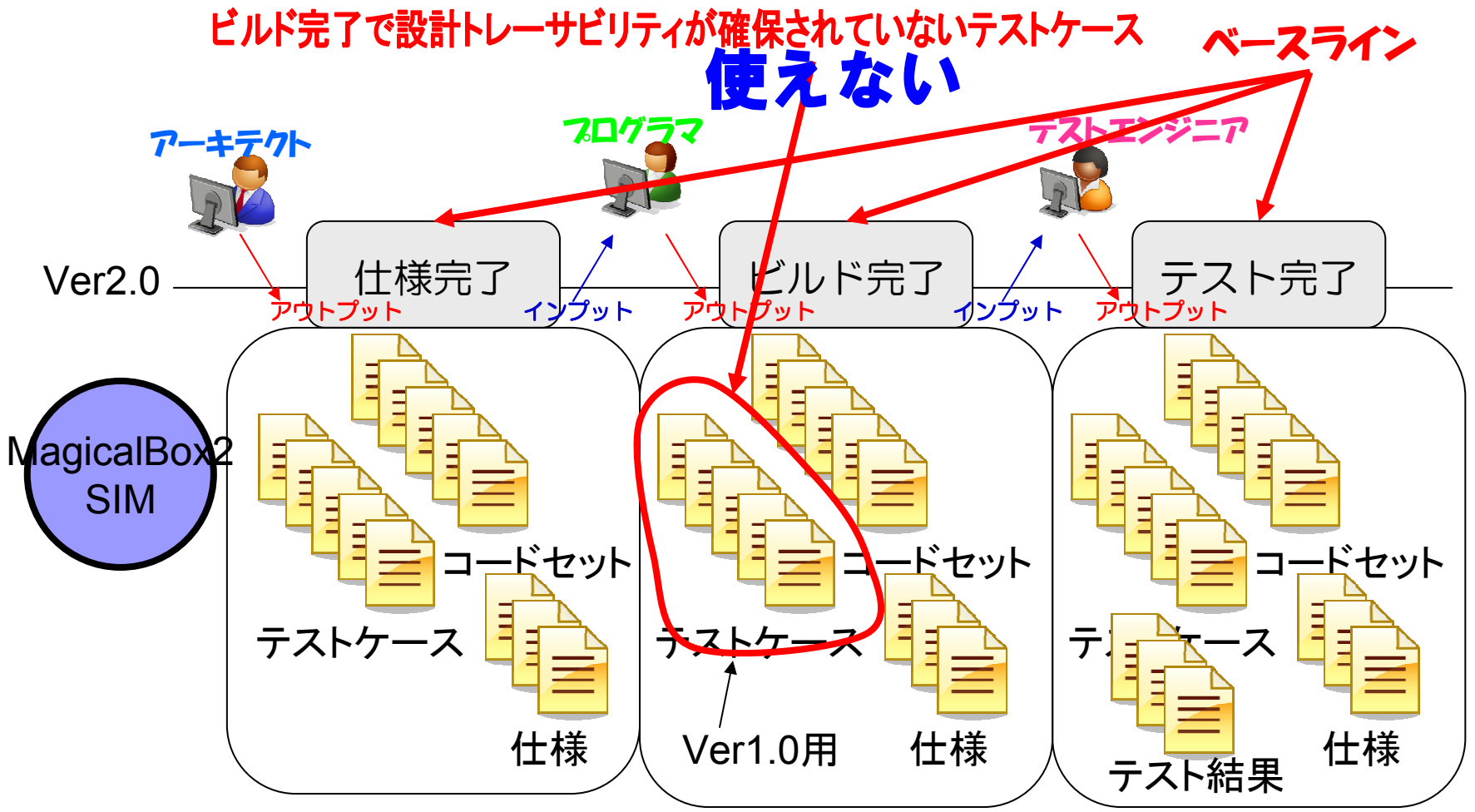
- ベースライニング
  - 確実にテストができるように作業工程の基準となるベースラインを常に磨いておく
    - 仕様変更、設計変更、コード変更、テストのベース
  - マジカルスプーンで起きたベースラインでのテストケースの劣化
    - 仕様、コード、テストケースの設計トレーサビリティが確保されない
    - ベースラインの基準が曖昧なため、テストを基準としたベースラインの差分追跡ができない
    - テストの品質が低下する（ベースラインの基準が下げられる）

適切なベースライン

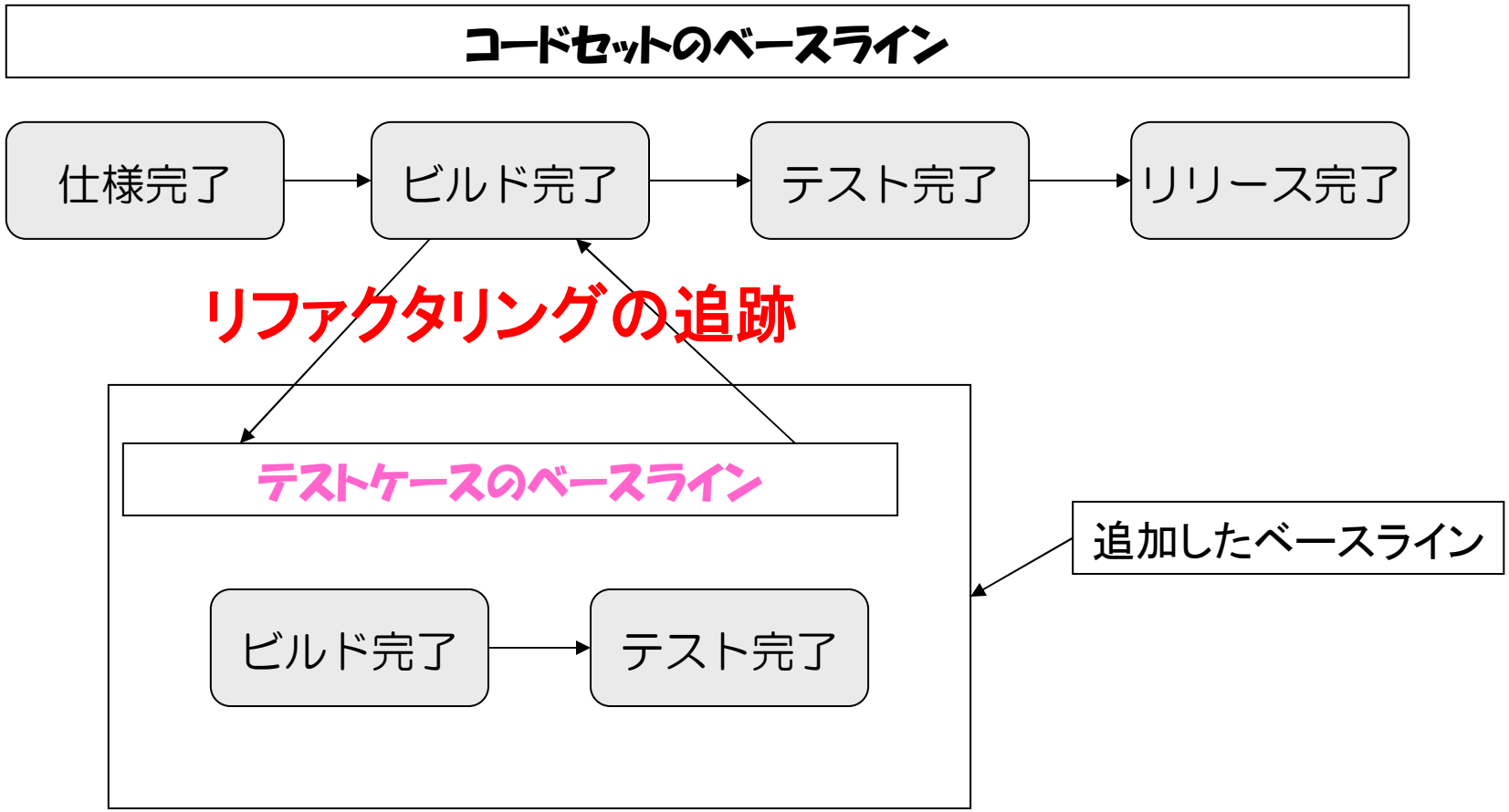
- 設計トレーサビリティが確保されている単位



テストケースの劣化が乱すベースライン



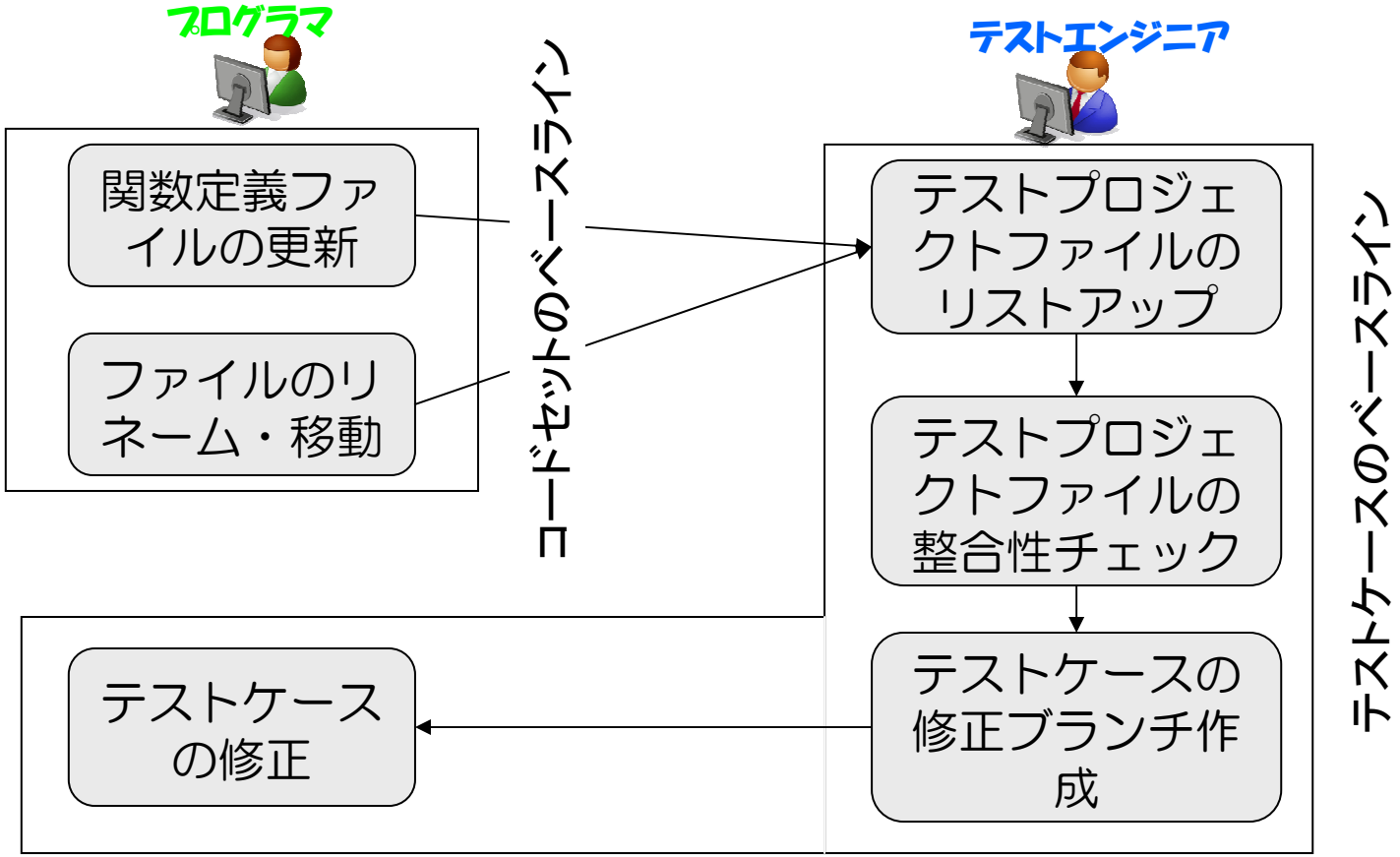
ベースラインの適正化



ビルド完了のベースラインに、テストケースの
実行可能品質を確立条件に含める

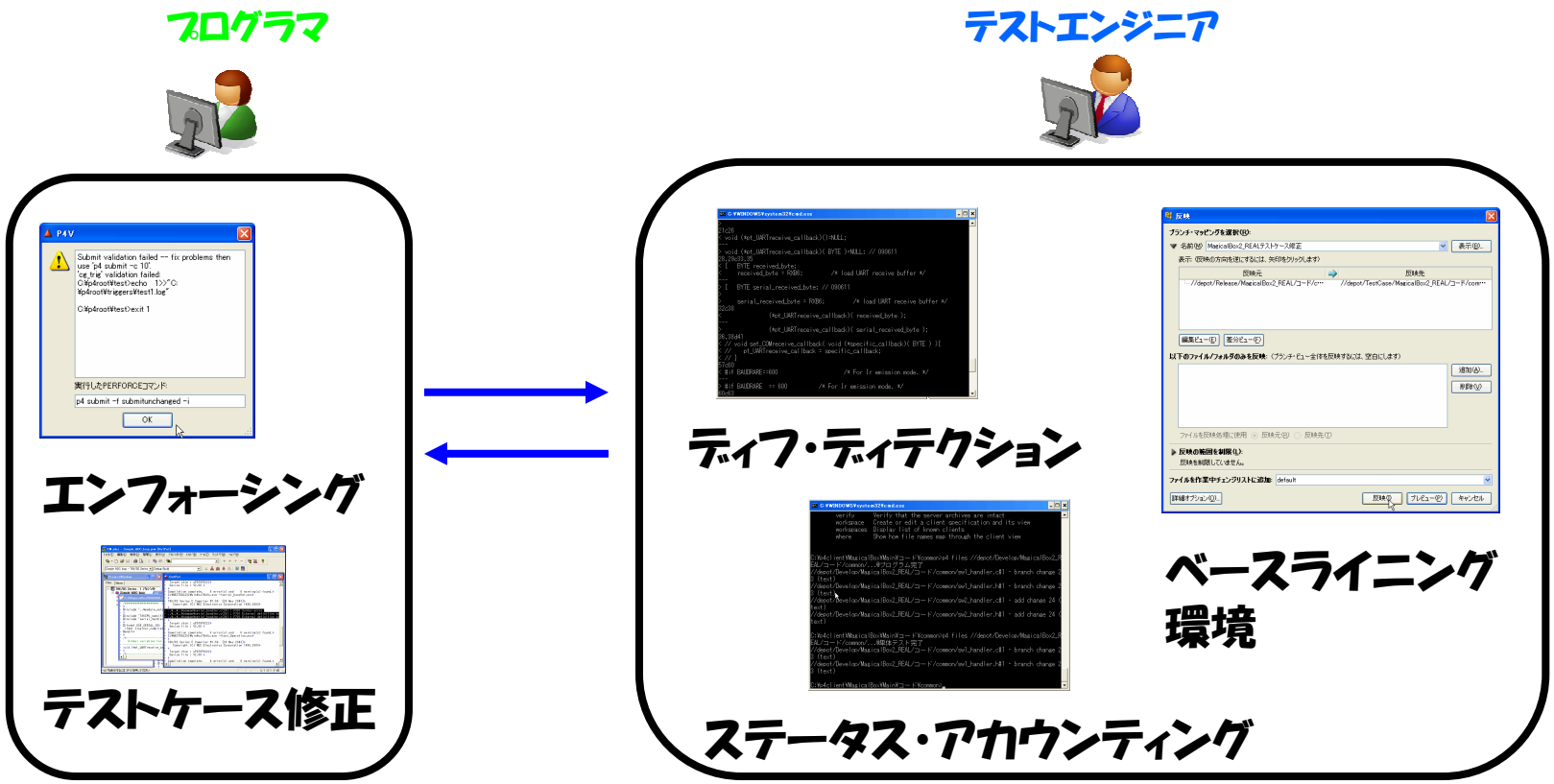
ベースラインの適正化

ベースラインを拡張したテストケースとコードセットの構成維持のワークフロー



ベースラインの適正化

- プログラマとテストエンジニアによる協調作業



今後に向けて

- テストケース劣化予防の展開
  - コードセットとテストケースを合わせたベースラインの方法論を充実させる予定
- 短縮工数の定量分析と動機付け
  - プロセスとして整備-IPA/SECのESPRとの対応付け

皆さんがんばりましょう！

- 環境整備側からプロジェクトへの積極参加
  - プロジェクトを横断する立場から不具合修正しましょう
    - 環境プロセス改善スペシャリスト
    - 開発環境エンジニア

ご清聴ありがとうございました

プロフィール

- 所属
  - 株式会社東陽テクニカ　ソフトウェアソリューション
- 職種
  - 技術サポート・コンサルティング
- 担当分野
  - 構成管理、単体テスト
- 問い合わせ先
  - hojoa@toyo.co.jp
- 謝辞
  - Sessame、株式会社東陽テクニカ　二上貴夫さん

Appendix

テストケースの劣化
なぜすぐに問題が発覚しないか？

- 実際に修正作業を行っているプロジェクトとは別のテストプロジェクトでエラーが起きる
  - テストプロジェクトの修正作業がタスクリストにあればよいだろうが、プロジェクト管理がされていない
- 修正自体のボリュームが少ないため、テストプロジェクトを確認しようとしない
  - だんだんと変更が蓄積される
- ボリュームの少ない修正に対して、リグレッションテストの範囲がわからない
  - 修正内容と検証の妥当性不足
- ベースラインという考えが無いので、依存関係の更新が不明瞭
- リリース後に変更するチェンジコントロールの概念がないので、変更前に影響度を把握できない

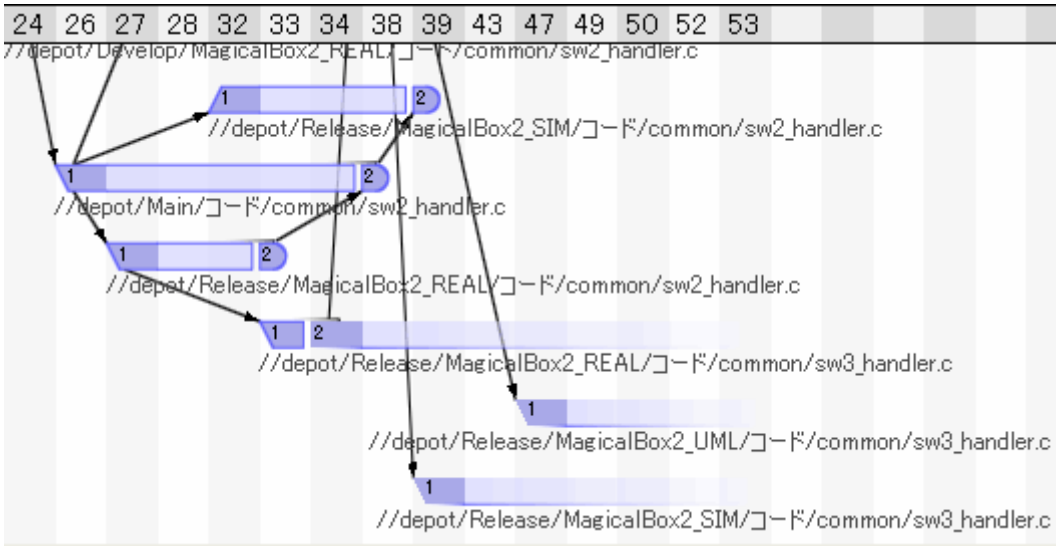
構成管理システム≠ベースライン
管理されないベースラインによる悪影響

- すぐに戻らない安定状態
  - ベースから安定に向けて繰り返す作業によるロス
- すぐにテストを開始できないテスタ
  - 基準が無いので省略するリグレッションテスト
  - 行き来を繰り返す連絡作業
- 共有ライブラリに特有な問題
  - 拡散する不適切なベースライン
  - 複雑な乱れたベースラインの適正化

乱れる前の予防が有効

ベースラインの適正化

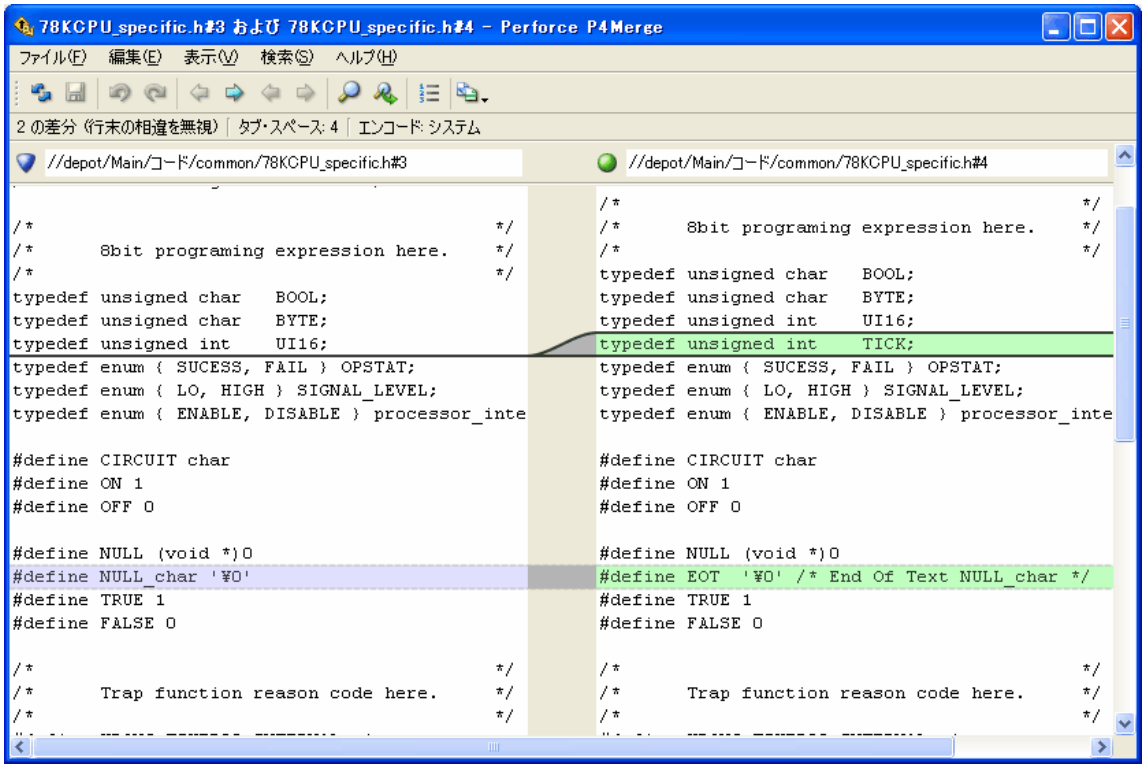
- 構成管理履歴で見つかるテストケース劣化
  - ファイルのリネーム・移動の可視化



PERFORCEのリビジョングラフ

ベースラインの適正化

- 構成管理履歴で見つかるテストケース劣化
  - マクロスイッチによる変更管理の限界



PERFORCEの差分表示

ベースラインの適正化

- エラーによって顕在化するテストケース劣化
  - ファイルのリネーム・移動の可視化

```
E1023: いくつかのﾌｧｲﾙが見つかりません。
ﾌｧｲﾙが存在するか確認してください。
        C:¥MagicalBox¥090900_78Kcore¥common¥sw1and2_handler.c
        C:¥MagicalBox¥090900_78Kcore¥common¥SW1and2_handler.h
E1023: いくつかのﾌｧｲﾙが見つかりません。
ﾌｧｲﾙが存在するか確認してください。
        C:¥MagicalBox¥090900_78Kcore¥common¥sw3_handler.c
        C:¥MagicalBox¥090900_78Kcore¥common¥sw3_handler.h
```

  - マクロスイッチによる変更管理の限界

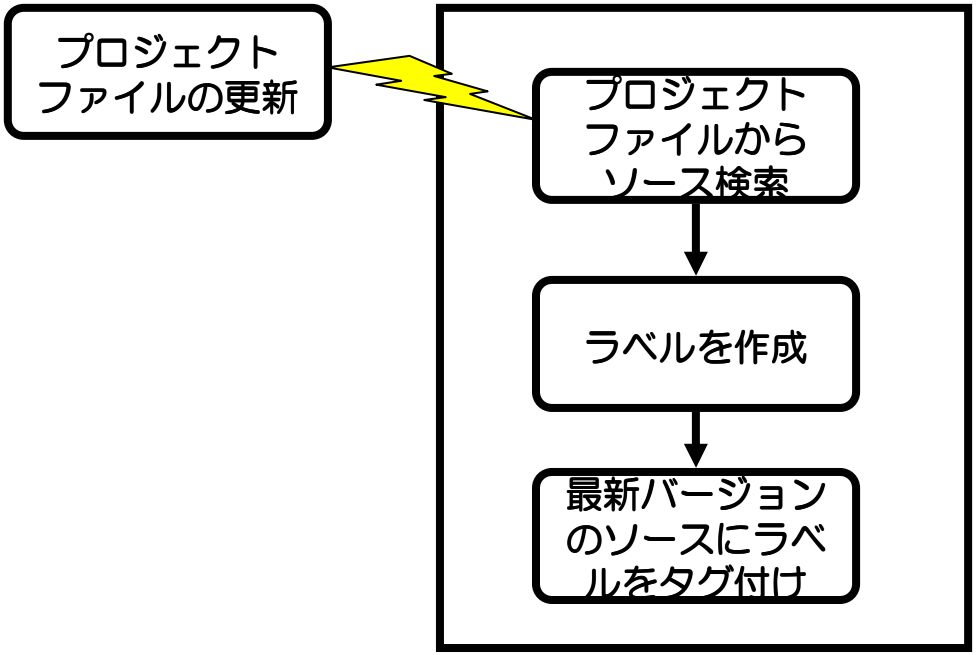
```
..¥..¥..¥common¥serial_handler.c(20) : F301 Syntax error
..¥..¥..¥common¥serial_handler.c(20) : F701 External definition syntax
..¥..¥..¥common¥serial_handler.c(20) : F701 External definition syntax
```

ベースラインの適正化

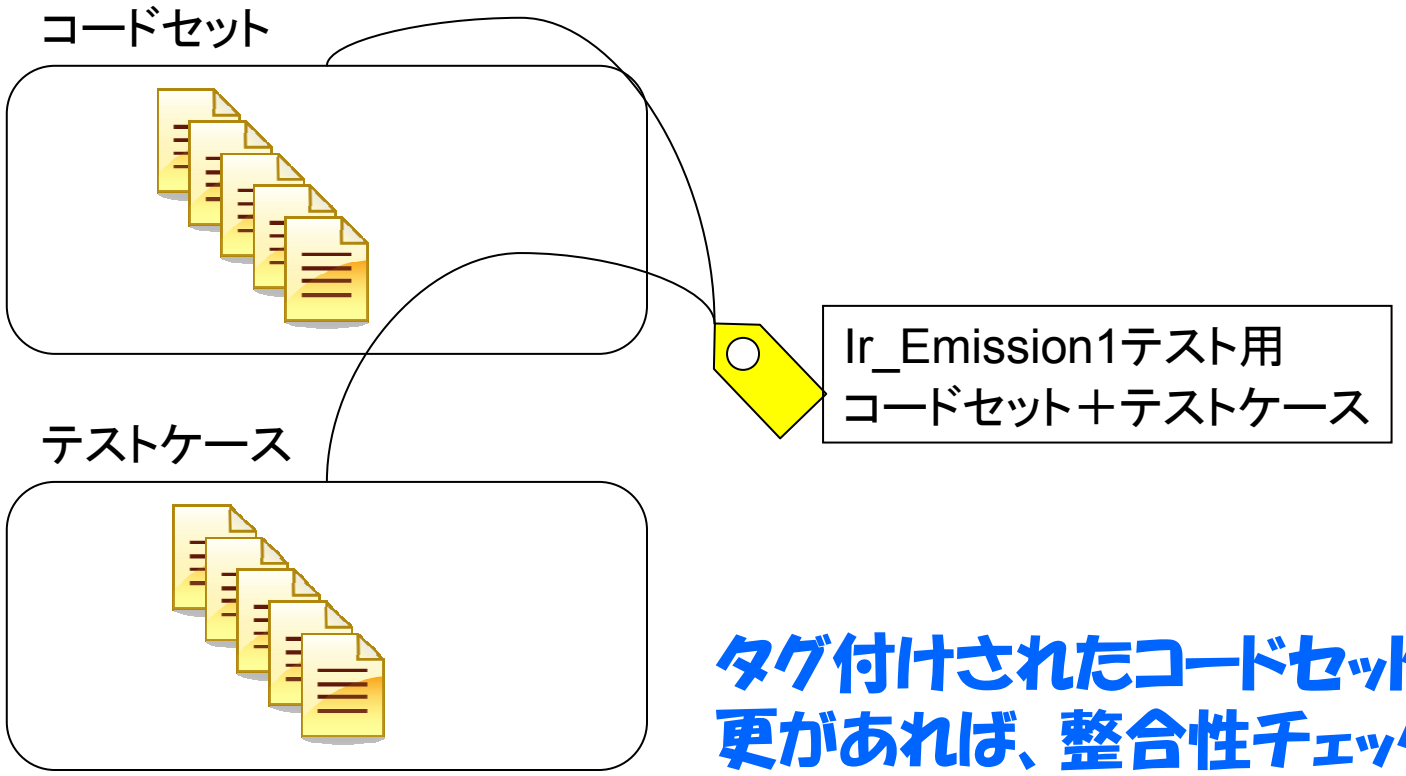
- ベースラインの確立条件は定量的
  - ツールによる自動化が可能
- アーキテクトによる作業から横串による作業へ
  - 構成管理システムのトリガによる自動チェック

ベースラインの適正化

- テストプロジェクト登録時のトリガ



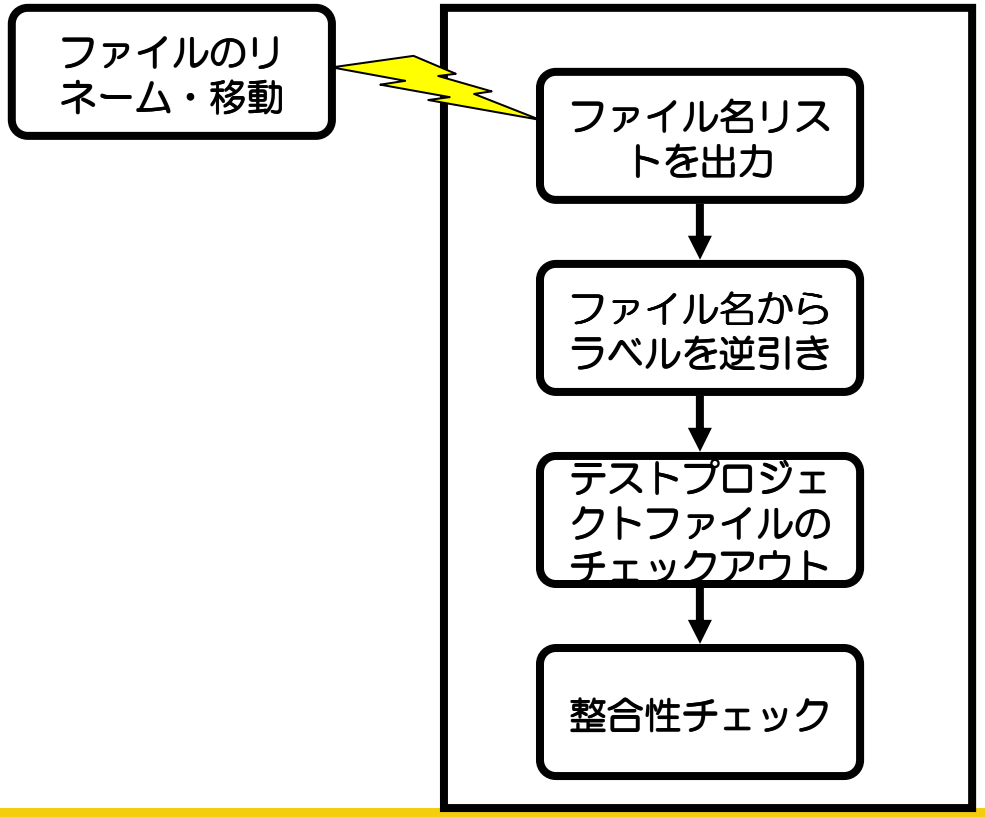
タグ付けされたコードセット



タグ付けされたコードセットに変更があれば、整合性チェックが起動される

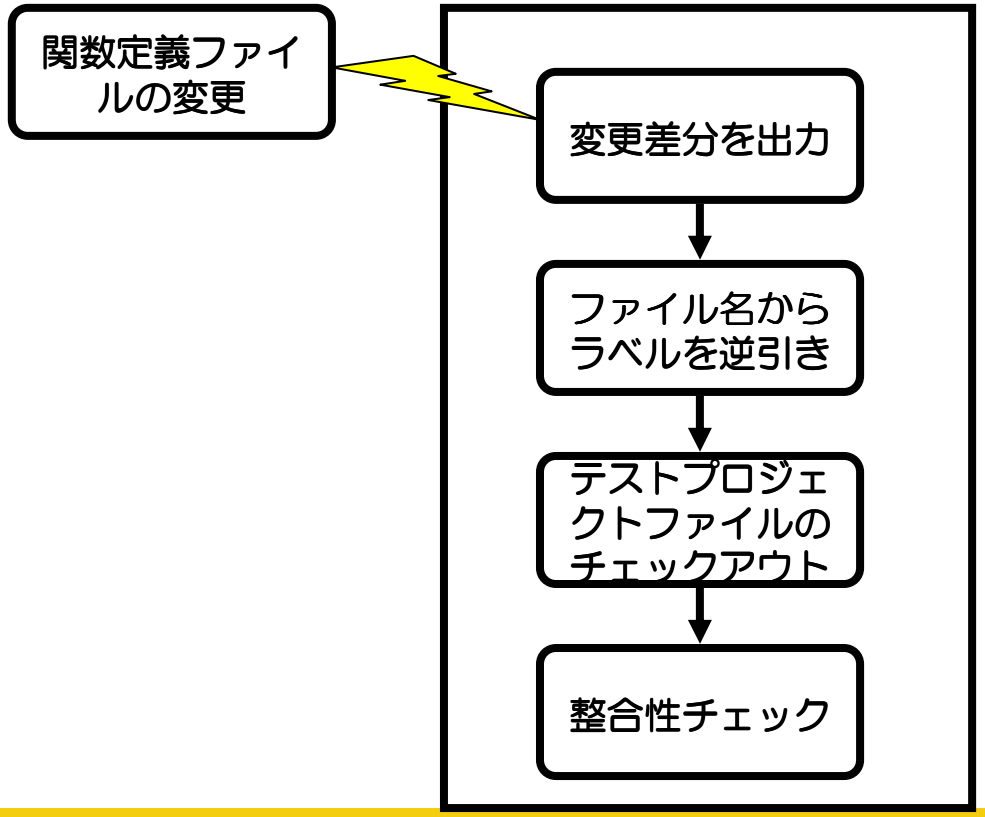
ベースラインの適正化

- ファイルのリネーム・移動時のトリガ



ベースラインの適正化

- 関数定義ファイルの変更時のトリガ



整合性チェック

- バッチプログラムによるテストプロジェクトのビルド

```
C:¥MagicalBox¥_piece_a_cakeTest¥Ir_emission¥work>nmake.exe -f Ir_Emission4.mak
Ir_emission4.lmf
C:¥NECTOOLS32¥bin¥cc78k0s.exe -fIr_emission4.pcc

78K/OS Series C Compiler W1.50  [20 May 2003]
   Copyright (C) NEC Electronics Corporation 1996,2003

..¥Ir_emission4.c(20) : F810 Cannot find include file '..¥..¥common¥SW3_handler.h'
..¥Ir_emission4.c(48) : W745 Expected function prototype
..¥Ir_emission4.c(49) : W745 Expected function prototype
..¥Ir_emission4.c(60) : W510 Pointer mismatch in function 'copy_text_to'
..¥Ir_emission4.c(89) : W745 Expected function prototype
..¥Ir_emission4.c(92) : W745 Expected function prototype

 Target chip : uPD78F9222
 Device file : V2.00

Compilation complete,     1 error(s) and     5 warning(s) found.
```

テストの成功には設計品質の向上が不可欠