第3者テスト及び テストコード検証への 実験計画法の適用

株式会社 ビーイング

ソフトウェアテストの課題

- ソフトウェアの規模の拡大
- コードの複雑化
- 増え続ける商品群
- 頻繁な修正回数
- 商品のライフサイクルの短縮
- 開発期間の短縮要請（テスト期間の短縮）
- 労働集約的なテスト作業

品質保証室の任務

出荷に見合う品質を有しているか判断しなければならない。

・1製品あたりの検証期間は短い。
・テストパターンは無限である。

KKDにもとづき サンプリングと不具合の多いところに絞るテスト

実験計画法の導入

テスト対象

性能設計支援システム『Avoid』
※『Avoid』とは、「新・建築防災指針」に準拠した
居室避難と階避難の評価を行うシステム。
火災時の人の避難の時間を計算する。

・複雑なアルゴリズム
・大規模なプログラム
・避難シュミレーション 機能
・ユーザーによる組み合わせ
が膨大 模式図機能）

テスト計画における問題

問題：オブジェクトとその属性の組み合わせが多い。
解決策：単なるパラメータとして扱われる属性を除外する。

問題：「居室」から始まり「出口」で終わることしか決まっていない。
解決策：「歩行ルート」と「扉」の数を固定し、有限にする。

問題：ツリー形状が無限にあり、直交表への割り当てが難しい。
解決策：テストモデルを作成して、割り当てを容易にする。

問題：分岐、合流の位置によって、ツリー形状が変化する。
解決策：まず、分岐、合流の存在しないケースを考える。
解決策：分岐、合流を含んだテストは、別に行う。

要因の抽出

各項目を個別に分析して、要因を削減する

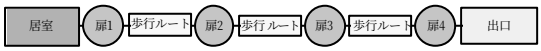
7種類22属性 ⇒ 6種類2属性

居室
歩行ルート
扉（種別, 設計面積）
出口
分岐
合流

種別』（4水準）
「居室の出口」
「室内ネック」
「廊下の出口」
「附室の出口」

設計面積』（2水準）
「6以外」
「6」

扉が4つの直線型モデル



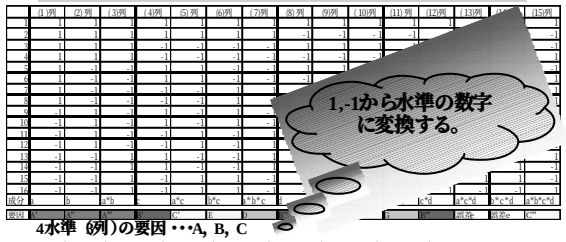
扉1の 種別』は 居室の出口」で固定

扉の 種別』(水準)・・3箇所 扉2, 扉3, 扉4)
扉の 設計面積』(水準)・・・4箇所 扉1, 扉2, 扉3, 扉4)

自由度13：自由度3 (水準)×3＋自由度1 (水準)×4)

⇒L16直交表を用いてテス可能
テストモデルとして採用する。

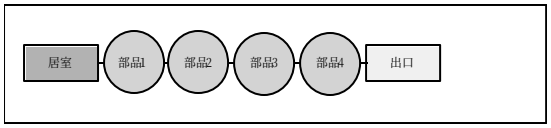
L16直交表への割り付け



4水準 (列)の要因・・・A, B, C
(, 1, 1)→1, (, -1, -1)→2, (1, 1, -1)→3, (1, -1, 1)→4
2水準 (列)の要因・・・D, E, F, G
()→1, (1)→2

複合型のモデル

実際は、分岐や合流が複数存在する方が一般的である。



分岐や合流の組み合わせをテストするために、いくつかの
塊 部品)を用いて、より現実的なテストケースを作成する。

部品1～4には、分岐・合流のどちらかを設定する。 (水準)

実験計画法のメリットとコスト

消費時間は約20時間 半分以上は計画に費やす。)
⇒ 11件の不具合検出 (うち6件は重大な不具合)
⇒ 非常に有効と判断

	網羅テストの場合のテスト回数	直交表を導入した場合のテスト回数	作業効率
直線型モデルのテスト(4水準*3*2水準*4)	1024回	16回	64倍
合流型モデルのテスト(4水準*3*2水準*5)	2048回	16回	128倍
分岐型モデルのテスト(4水準*3*2水準*4)	1024回	16回	64倍
複合型モデルのテスト(2水準*8)	256回	16回	16倍
合計	4352回	64回	68倍
時間	約3ヶ月 68日 (680時間)	1日 (10時間)	68倍

テスト対象の商品

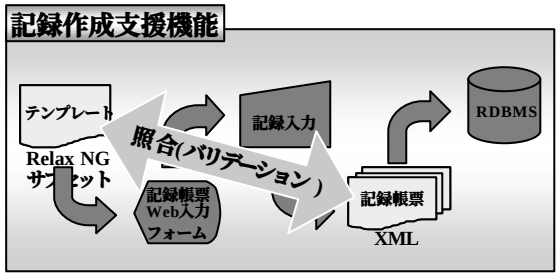
・商品 :ISOパーフェクトパッケージ

ISO 9000運用支援
ウェブアプリケーション

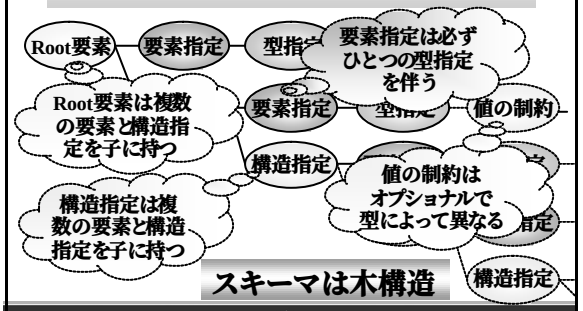
&

コンサルティング
(日本能率協会コンサルティング)

テスト対象機能概要



スキーマの構造



スキーマは木構造

BEING

テストコードにおける問題

問題：テストコードの出力が膨大になり、その検証が難しくなる。

解決策：パターン制御については実験計画法を利用し、出力データの検証を行う。

問題：「ルート」から始まり「要素」で終わることしか決まっていない。

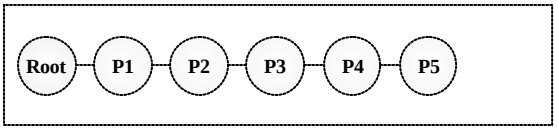
解決策：「パターン制御」の数を固定し有限にする。

問題：木の形状が変化する。

解決策：「パターン制御」を部品とみなして対応する。

BEING

スキーマ木のモデル



P1～5にはスキーマに使われる8種類の要素を設定する。(水準)

検証手順については、AVOIDと同等になる

BEING

まとめ

- 直交表の大きさから来る制約をわかった上で使えば、実験計画法は有効なテストのための武器となる
- 人手によるテスト、自動化されたテスト双方にメリットがある
- 実験計画法は万能のテスト手法ではない
  - 網羅型テストの効率を大きく改善することはできる
  - 当然他のテストも組み合わせる

BEING

今後の取り組み

- ソフトウェアテストへの汎用的な方法の確立
- 分割した実験を実施した場合のリスクの検証
- ソフトウェアテストにおける交互作用の影響
- 最適計画等の技術の導入

BEING