

デジタル家電に対する All-Pairテストの改善と適用



川上真澄 小川秀人 加藤正恭
株式会社日立製作所 組込みシステム基盤研究所

目次

1. デジタル家電分野の状況
2. 複雑な製品仕様
3. 組合せ条件テスト技法の適用
4. ツールの開発
5. テスト設計
6. 因子網羅度の決定
7. 効果
8. 今後の課題

1. デジタル家電分野の状況

■ 製品開発規模の増大

- Mステップオーダーの製品ソフト規模
- 製品仕様複雑度の増加

■ 開発リードタイムの短期化

- 年2回製品リリース
- 機会損失コスト、価格下落

■ 品質確保

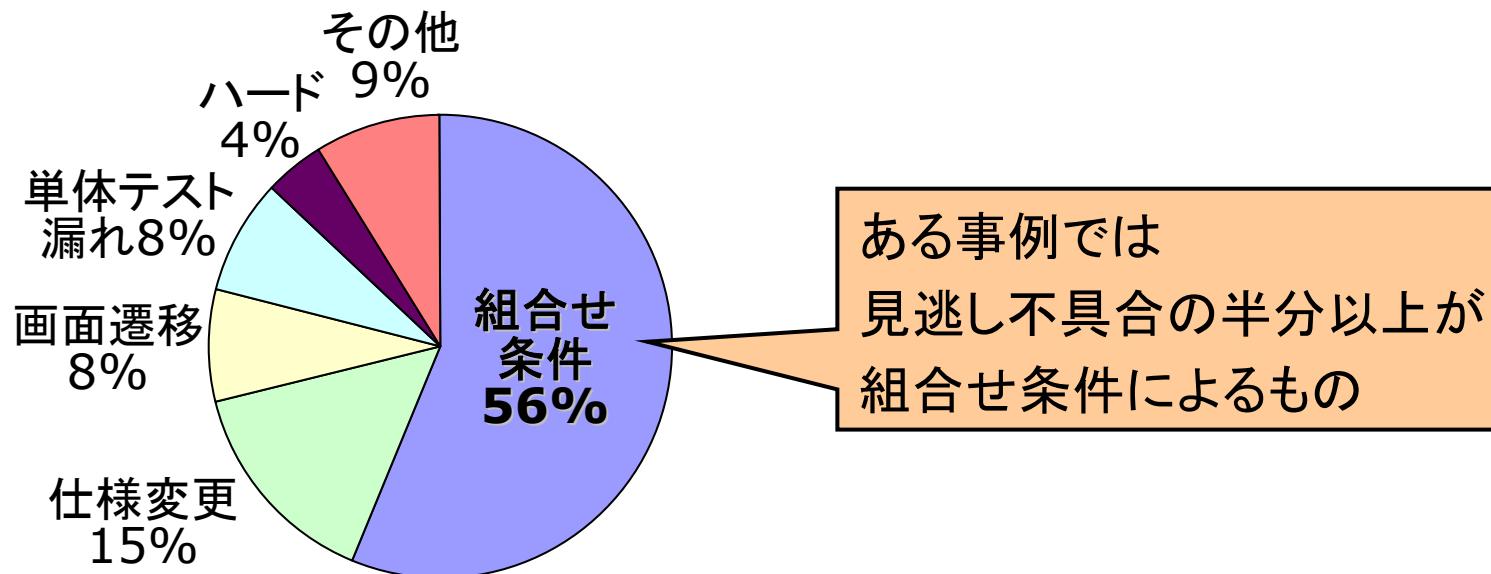
- 修理費用の増加
- ブランド価値の低下

2. 複雑な製品仕様

■ 製品仕様の組合せ爆発

- 製品採用規格の増加(データ形式、メディア種別等)
- 入力イベントの増加(ユーザ操作、連動機器、ネットワーク等)
- 同時動作の増加(自動起動機能、バックグラウンド動作等)

■ 組合せ条件のテスト漏れが多い



3. 組合せ条件テスト技法の適用

- All-Pair法の延長であるn因子間網羅をシステムテストに適用

	直交表	n因子間網羅(本技法)
テスト条件 (因子)	条件・条件値の大きさに応じて表を選択し、条件・条件値を割り付け	可変
テスト条件値 (水準値)		可変
条件値組合せ の除外	対応方法有り テクニック必要	対応方法有り 容易
直交性	有り 但し、条件値の除外を行うと直交性が無くなる	無し
網羅性	2因子間網羅	任意の因子間で網羅

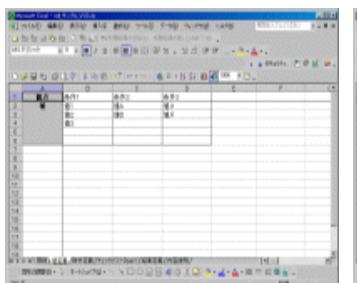
※All-Pair法は2因子間網羅

4. ツールの開発

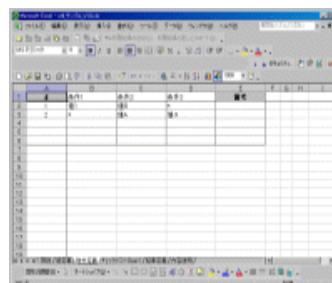
■ Excelベースのテスト項目生成ツールを開発

- 任意の数の条件(因子)と値(水準)を定義
 - ありえない因子および水準間の組合せを定義
 - 因子および水準の組合せから期待される結果を定義
 - 任意の因子網羅度を指定してテスト項目を生成

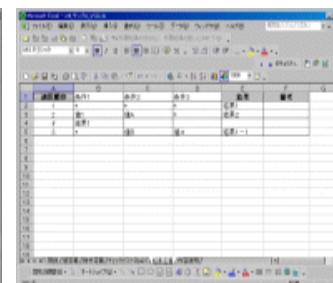
条件と値定義 除外条件定義 結果ルール定義



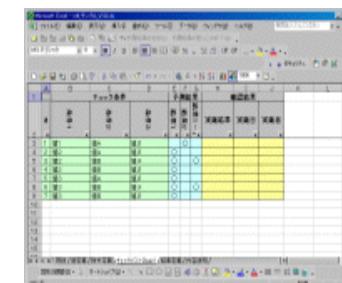
除外条件定義



結果ルール定義



テスト項目



任意の因子網羅度を 指定して生成

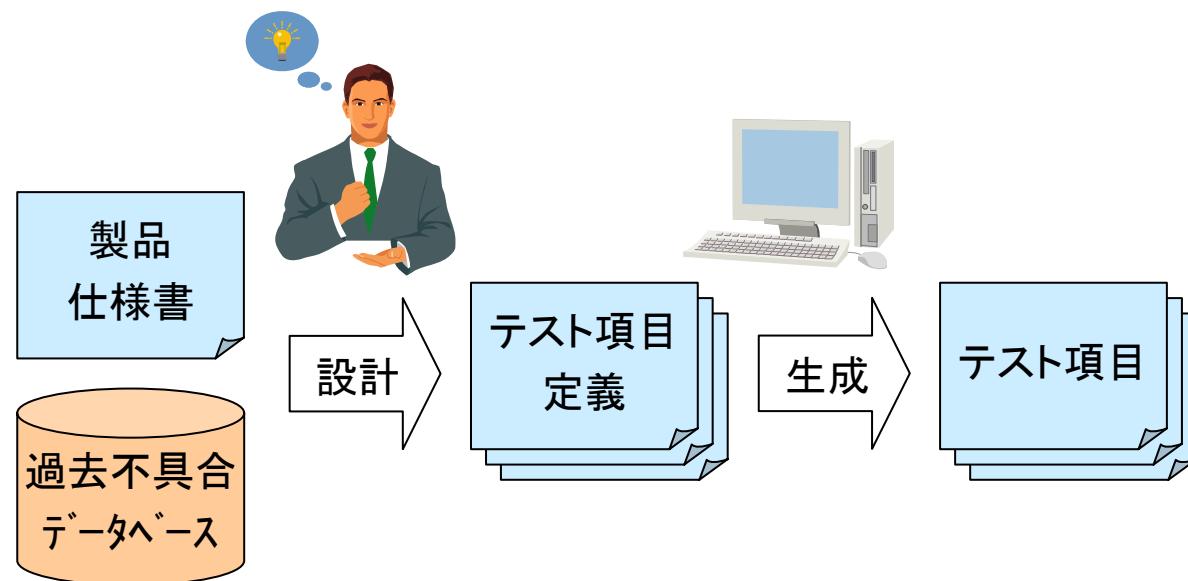
余談

■ なぜPICTを使わないか

- PICTとの違いは殆ど無い
- ツール開発時点でn因子間網羅可能なツールがあることに気づいていなかった
- システムテスト担当者が使うので、Excelフロントエンドにしたかった
→後のPICT+Excelシートでは解決されている
- 後々、アルゴリズムを改良したいので、ソースが必要だった
→PICTのオープンソース化を希望！

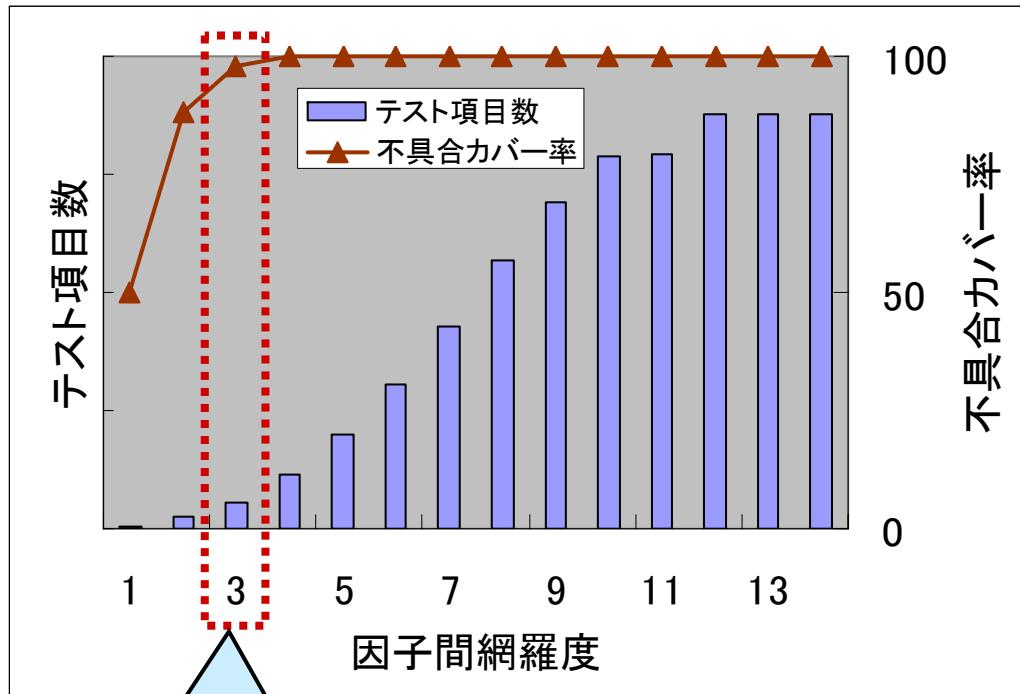
5. テスト設計

- 製品仕様で決めた動作仕様の組合せをシステムテスト項目として設計
- 特に、過去の不具合データベースから、不具合になりがちな条件、条件の組合せを抽出してテスト項目を設計



6. 因子網羅度の決定

- 設計したテスト項目を任意の網羅度で生成し、過去の不具合事例のどのぐらいをカバーできているかを確認



3因子網羅を採用

余談

- 網羅度が高くなるとテスト項目数がサチるのは何故か?
→条件数が多いテストが少ないため(平均では4条件程度)

- 不具合の致命度や発生頻度を考慮する必要はないか?
→テスト項目の密度で考慮している
→個別テスト項目の中でも、条件値の細かさでインパクトファクタを考慮している

- 4因子網羅でも、高々テストケース数が倍になるだけで、ほぼ全ての不具合を検出できるのでは?
→4因子網羅だと残り1つのバグをカバーするのにテスト期間がさらに1週間かかる見積もりで、期間を優先という判断

7. 効果

○: 見逃し不具合は減った

ただし、本技法以外の品質向上取り組みも行なっていた

△: 明らかに不具合出なそうでも項目消化が必要

最終的な品質保証には必要

テスト初期段階では低網羅度で項目生成し、不具合抽出を効率化

△: 特異な不具合は探索型との併用が必要

特異不具合を押さえるテスト項目にすると条件が多すぎる

8. 今後の課題

- テスト項目洗い出し方法のノウハウ蓄積
- 効率的なテスト消化方法
- 探索型テストの確立