

FL表

2018/5/25
JaSST東北実行委員会



はじめに

- **FL表および
ラルフチャートからの使用方法**を説明
 - － ワークを行いません。(座学のみ)
 - － ワークの発表資料は公開予定です。
- FL表作成は
組合せテストの準備として実施
 - － **組合せテスト**や**直交表**は簡単な説明のみ

目次

- 組合せテスト
- FL表概要
- FL表の構成説明
- 補足
- 組合せテストのためのツール

目次

- **組合せテスト**
 - 組合せテスト
 - 組合せテスト数の爆発
- FL表概要
- FL表の構成説明
- 補足
- 組合せテストのためのツール

組合せテスト

- 複数の入力に対して様々な値を組み合わせながら行うテスト
 - 全組合せは**数が膨大**で実施が**非現実的**
- **直交表**(※)によって効果的に実施可能
 - 直交表は「実験計画法」でも使われている

L9直交表	曲数	ボタン操作	音質	ノイズ因子
Test1	10トラック	再生	160kbps	普通の試験環境
Test2	10トラック	早送り	32kbps	極端な試験環境
Test3	10トラック	巻き戻し	320kbps	極端な試験環境

※ 参考「ソフトウェアテストHAYST法入門」
著:秋山浩一 他 <http://amzn.asia/hV3r9Vs>

Copyright © 2018 JaSST Tohoku. All Rights Reserved.

組合せテスト数の爆発

- テストで抜けを無くすため、
本当は全組合せを実施したい
- 因子が多いと組合せ数が膨大化(組合せ爆発)
 - － 31個のON/OFFスイッチにおける全組合せ：
 $2^{31} = 2,147,483,648$ 通り
- 上記例に直交表を用いた場合、
2因子間組合せ網羅を32通りに圧縮可能
 - － 全組合せではないが、バグの出やすい所はカバー

目次

- 組合せテスト
- **FL表概要**
 - FL表
 - HAYST法におけるFL表
 - FL表の目的とメリット
- FL表の構成説明
- 補足
- 組合せテストのためのツール

FL表(Factor Level Table)

- **因子**と**水準**、**意図**を整理するための表
 - 因子：特性に影響を及ぼす可能性のある要因
 - 水準：因子の条件
 - 意図：水準を選定した理由

因子	水準1	水準2	水準3	水準4
意図	多くのケース	最小トラック数	想定する最大	－
曲数	10トラック	1トラック	200トラック	－
意図	多くのケース	特殊ケース1	特殊ケース2	－
ボタン操作	再生	早送り	巻き戻し	－
意図	多くのケース	最小ビットレート	最大ビットレート	－
音質	160kbps	32kbps	320kbps	－

HAYST法におけるFL表

- ラルフチャートで洗い出したテスト項目(因子・水準)を**FL表**に反映



入力, Read → 因子
(アクティブ)ノイズ → ノイズ因子
出力, Write → (期待結果の一部)

因子	水準1	水準2	水準3	水準4
意図	多くのケース	最小トラック数	想定する最大	-
曲数	10トラック	1トラック	200トラック	-
意図	多くのケース	特殊ケース1	特殊ケース2	-
ボタン操作	再生	早送り	巻き戻し	-
意図	多くのケース	最小ビットレート	最大ビットレート	-
音質	160kbps	32kbps	320kbps	-

ノイズ因子	普通の試験環境	極端な試験環境
明るさ	適度な明るさ	まぶしい明るさ
気温	18度	-20度
雪	降ってない	吹雪
振動	なし	あり(バスの振動)
外の音量	なし	あり(工事現場)
電池残量	90%	1%
手袋つけて操作	なし	あり(分厚い生地)
ボタン連打	なし	あり

FL表の目的とメリット

- 目的
 - 因子に対して実際にテストで使用する
水準を確定させること
- メリット
 - **水準を確定させること**による
テスト関係者間の**認識を揃える**
 - **意図を残すこと**による保守性向上(**知識伝承**)
 - テストを増やしたり減らしたりしやすくなる

目次

- 組合せテスト
- FL表概要
- **FL表の構成説明**
 - 因子
 - 水準
 - 意図
 - ノイズ因子
- 補足
- 組合せテストのためのツール

FL表の構成説明：因子

- 特性に影響を及ぼす可能性のある要因
- 抽象的なテスト項目
 - － 具体値は「水準」

因子	水準1	水準2	水準3	水準4
意図 曲数	多くのケース 10トラック	最小トラック数 1トラック	想定する最大 200トラック	－
意図 ボタン操作	多くのケース 再生	特殊ケース1 早送り	特殊ケース2 巻き戻し	－
意図 音質	多くのケース 160kbps	最小ビットレート 32kbps	最大ビットレート 320kbps	－

FL表の構成説明：水準

- 因子の条件(具体値)
- 組合せテストで実際に使われる値
 - － 「正常系テスト」を想定して水準を選定

因子	水準1	水準2	水準3	水準4
意図	多くのケース	最小トラック数	想定する最大	－
曲数	10トラック	1トラック	200トラック	－
意図	多くのケース	特殊ケース1	特殊ケース2	－
ボタン操作	再生	早送り	巻き戻し	－
意図	多くのケース	最小ビットレート	最大ビットレート	－
音質	160kbps	32kbps	320kbps	－

FL表の構成説明：意図

- 水準を選定した理由
- 「なぜその水準を選んだか」を共有
 - － 妥当性の検討やテスト数増減の議論が可能

因子	水準1	水準2	水準3	水準4
意図	多くのケース	最小トラック数	想定する最大	－
曲数	10トラック	1トラック	200トラック	－
意図	多くのケース	特殊ケース1	特殊ケース2	－
ボタン操作	再生	早送り	巻き戻し	－
意図	多くのケース	最小ビットレート	最大ビットレート	－
音質	160kbps	32kbps	320kbps	－

FL表の構成説明：ノイズ因子

- システムの入出力を妨げる因子
- 「普通」と「極端」の水準を検討
 - 堅牢性が高いことを評価したい

ノイズ因子	普通の試験環境	極端な試験環境
明るさ	適度な明るさ	まぶしい明るさ
気温	18度	-20度
雪	降っていない	吹雪
振動	なし	あり(バスの振動)

注) 各水準の「意図」は省略して記載

目次

- 組合せテスト
- FL表概要
- FL表の構成説明
- 補足
 - FL表から組合せテストへ
 - 直交表での異常系除外
 - 先頭に“普通”を書く
 - 水準の厳選
- 組合せテストのためのツール

FL表から組合せテストへ

- 水準を直交表に割り当てる

L9直交表	曲数	ボタン操作	音質	ノイズ因子
Test1	10トラック	再生	160kbps	普通の試験環境
Test2	10トラック	早送り	32kbps	極端な試験環境
Test3	10トラック	巻き戻し	320kbps	極端な試験環境
Test4	1トラック	再生	32kbps	極端な試験環境
Test5	1トラック	早送り	320kbps	普通の試験環境
Test6	1トラック	巻き戻し	160kbps	極端な試験環境
Test7	200トラック	再生	320kbps	極端な試験環境
Test8	200トラック	早送り	160kbps	極端な試験環境
Test9	200トラック	巻き戻し	32kbps	普通の試験環境

直交表での異常系除外

- 直交表テストケースで
ある因子の異常処理が入ると
因子間のテスト結果が得られない

L9直交表	曲数	ボタン操作	音質	ノイズ因子
Test1	0トラック	再生	160kbps	普通の試験環境

	1	2	3	4
1.10トラック	●	○	○	○
2.再生	○	●	○	○
3.160kbps	○	○	●	○
4.普通の試験環境	○	○	○	●

	1	2	3	4
1.0トラック	●	×	×	×
2.再生	×	●	×	×
3.160kbps	×	×	●	×
4.普通の試験環境	×	×	×	●

先頭に“普通”を書く

- 水準1は“普通”のケースを記載
- 直交表に割り当てると最初のテストケースが“普通”になる
 - － 組合せテストに足る品質かを最初に確認

因子	水準1
意図	多くのケース
曲数	10トラック
意図	多くのケース
ボタン操作	再生
意図	多くのケース
音質	160kbps
意図	多くのケース
ノイズ因子	普通の試験環境

19直交表	曲数	ボタン操作	音質	ノイズ因子
Test1	10トラック	再生	160kbps	普通の試験環境
Test2	10トラック	早送り	32kbps	極端な試験環境

水準の厳選

- 直交表は因子の数が同じなら水準の数が多いほど大きな直交表(テスト回数大)が必要
- 効率的なテストのために水準を厳選
 - テスト技法を用いるのが効果的(※)
 - 同値分割
 - 境界値分析

目次

- 組合せテスト
- FL表概要
- FL表の構成説明
- 補足
- **組合せテストのためのツール**
 - 直交表下敷き(L32直交表)
 - PICT
 - PictMaster

直交表下敷き(L32直交表)

テスト太郎が教える、直交表を使い倒すコツ

Step 0. この下敷きを両面ともコピーしよう

Step 1. 以下の手順でテスト対象を決定しよう

- ① テスト対象の機能から因子・水準を抽出し「因子／水準対応表」(下表)にまとめる
 - ② 因子番号が余った場合は、周辺機能、使用環境、利用者(初心者、熟練者)等々の因子・水準を追加する
 - ③ 因子番号が足りない場合は、組み合わせを見る必要のない因子を同じ列に割り付ける
- ※ 水準名の数字が余ったときは重要な水準を重複させて割り付けてね
(例: 4水準の因子に3つの値を割り付ける時など)
- ※ 水準名の数字が足りないときは、一つの数字に二つの水準を対応させてね
(例: 8水準の因子に10個の値を対応させる)

Step 2. 直交表へ割り付けよう

- ① 下表の結果を裏面の直交表の対応する場所に割り付ける
- ② 1つのセルに2つの値が入っている場合は交互になるようにグルーピングを分解する

Step 3. テストを実施しよう

- ① 直交表の1行が1テスト項目に対応しているので1行ずつテストを進める
- ※ 最右列は全ての列が埋まった状態で、1行目から順番にテストしたときの2機能間組み合わせ網羅率を示しています。列が余っている場合は参考値としてください。



③割り付けよう

因子番号	S8	S8	S8	S8
水準名	にんじん	みかん	みかん	みかん
Test1	1本	2	S4-1	S4-2
Test2	1本	4	S4-2	S4-3
Test3				S4-3



因子／水準対応表

因子番号	因子名	水準名			
S8		1	2	3	4
		5	6	7	8
S4-1		1	2	3	
S4-2		1	2	3	
S4-3		1	2	3	
S4-4		1	2	3	
S4-5		1	2	3	
S4-6		1	2	3	
S2-1		1	2		
S2-2		1	2		
S2-3		1	2		
S2-4		1	2		
S2-5		1	2		
S2-6		1	2		

文具だから職場で使っても大丈夫(!?)

JaSST 謹製 直交表

<http://www.jasst.jp/>

※ 参考 直交表下敷き利用サンプル.pdf

<https://www.software-quasol.com/shitajiki-sample/>

Copyright © 2018 JaSST Tohoku. All Rights Reserved.

PICT

- Pairwise Independent Combinatorial Testing
- 組合せテストケース生成ツール
 - コマンドラインで実行
- オープンソースで公開されている
 - <https://github.com/Microsoft/pict>
 - MIT License

Pict Master

- PICTをExcelで扱えるようにしたツール
 - － 日本語ドキュメントが充実
 - － <https://ja.osdn.net/projects/pictmaster/>

PictMaster

大項目No.		大項目名		作成日	
小項目No.		小項目名		作成者	

パラメータ	値の並び
曲数	10トラック, 1トラック, 200トラック
ボタン操作	再生, 早送り, 巻き戻し
音質	160kbps, 32kbps, 320kbps
ノイズ因子	普通の試験環境, 極端な試験環境