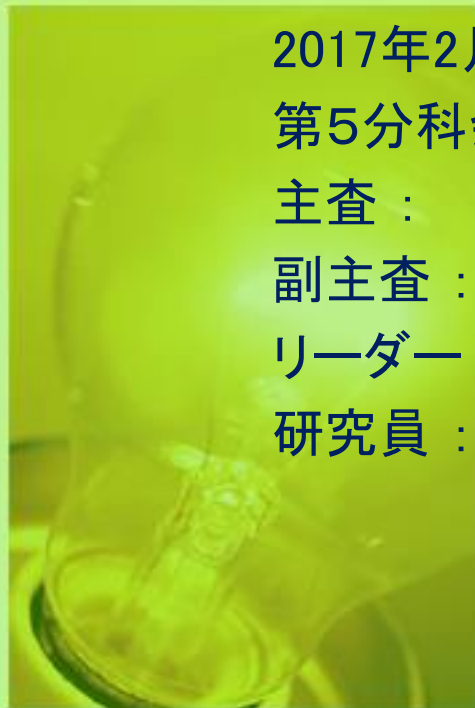


# 派生開発におけるテスト分析手法の提案

－ ラルフチャートを用い、  
変更前後の差分に着目するテスト分析 －



2017年2月24日(金)

第5分科会 品質チーム

主査： 秋山 浩一(富士ゼロックス株式会社)

副主査： 喜多 義弘(東京工科大学)

リーダー： 池田 克彦(株式会社アドバンテスト)

研究員： 北岡 幸治(AJS 株式会社)

小平 隆彦(株式会社モバイル  
インターネットテクノロジー)

榊原 圭一

望月 信昭(日本ナレッジ株式会社)



# 目次

1. 背景 ～なぜバグが流出するのか～
2. ラルフチャート差分比較法
3. 実験結果と考察
4. 今後の課題と解決策

# 背景 ～なぜバグが流出するのか～

派生開発特有の状況が主原因となって発生する

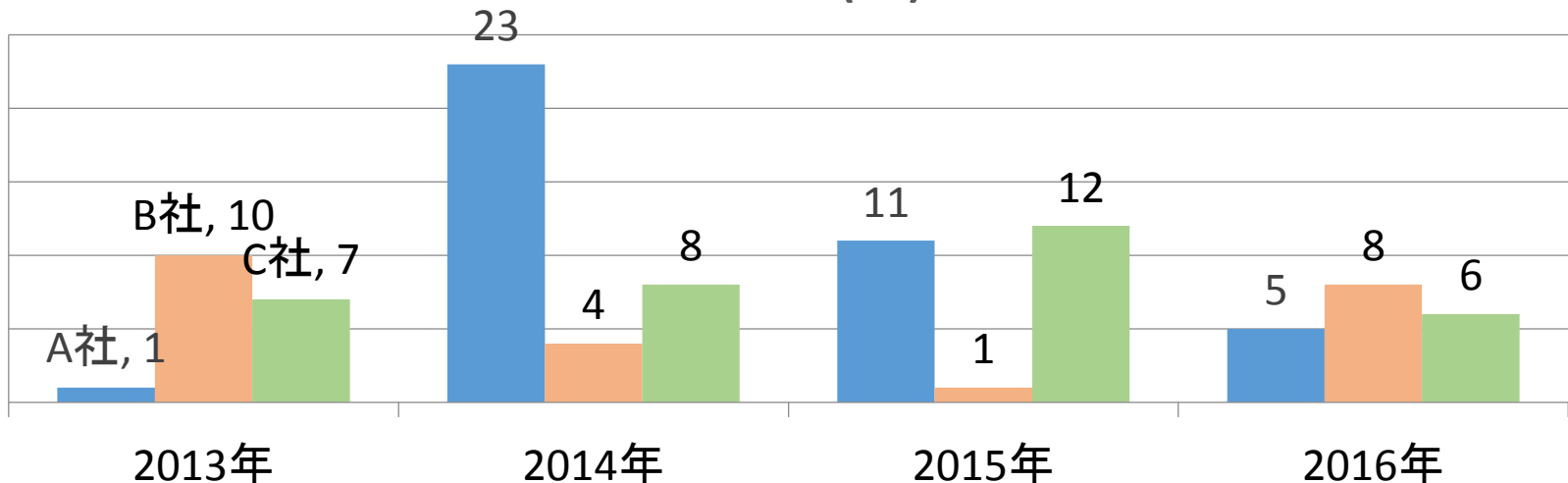


「次工程へのバグの流出」

が研究員の悩みである

下記グラフは研究員の担当製品で派生開発(機能追加)における  
流出不具合が毎年発生していることを示したものである

派生開発における流出不具合数(件) ※研究員担当製品



# 背景 ～なぜバグが流出するのか～

派生開発におけるテスト漏れとは？

主な背景は？

## 派生開発特有の状況

- 複数の機能どうしが複雑に関連する事でシステム全体の仕様の把握が困難
- 派生開発時の開発資料が変更部分のみで目的機能全体としての情報がない
- 短納期のため十分な工数が取れない

部分理解  
の状態で  
テスト分析

変更による影響  
範囲の見落とし

テスト  
観点漏れ



# 背景 ～なぜバグが流出するのか～

【派生開発でのテスト漏れを防ぐために】

- ①機能と機能の関連性が見えること
- ②仕様変更が既存機能に与える振る舞いへの影響が見えること

★実際の現場で適用するために以下も考慮する

- 手法の習得や適用が容易
- 開発手法に依存しない

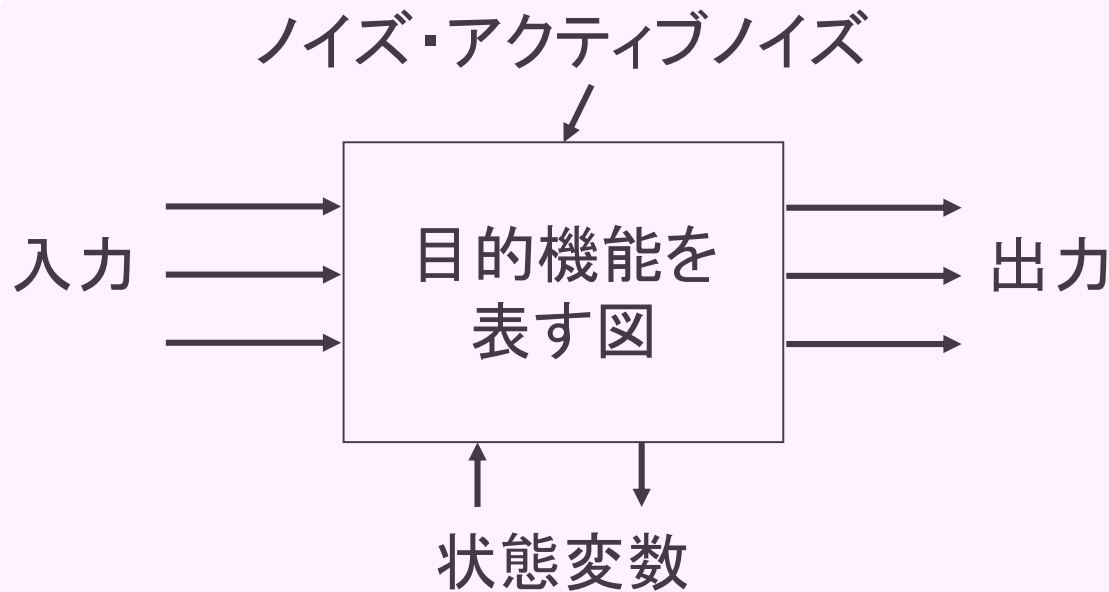


上記を満たすテスト手法を考案しテスト観点を  
導出できないか？

# ラルフチャート差分比較法

ラルフチャート(HAYST法で分析に用いるチャート)を応用した  
テスト分析手法

## ラルフチャート



手法に求める  
条件に合いそ  
う

## 特徴(長所)

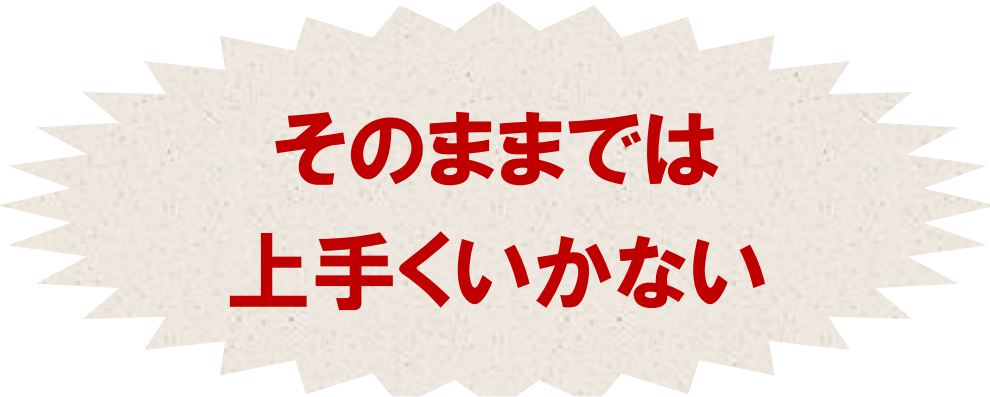
- 比較的短時間で作成可能
- 表現が視覚的で対象全体を把握しやすい
- 入出力、ノイズ、状態変数を書くことで因子の導出漏れを発見できる
- 開発手法に依存しない




# ラルフチャート差分比較法

使ってみると、派生開発への適用には課題があった

- ◆ 変更規模が小さすぎて図が描けない
- ◆ 影響範囲が特定しづらい



**そのままでは  
上手くいかない**



**差分比較により課題を解決！**

# ラルフチャート差分比較法

## ラルフチャート差分比較法の流れ

①仕様変更後の設計書、仕様書から仕様変更後のラルフチャートを作成する。



② ①の「仕様変更後ラルフチャート」と「仕様変更情報」を元に「仕様変更前ラルフチャート」を作成する。



③ ①と②で作成したラルフチャートを比較してテスト分析を行う。

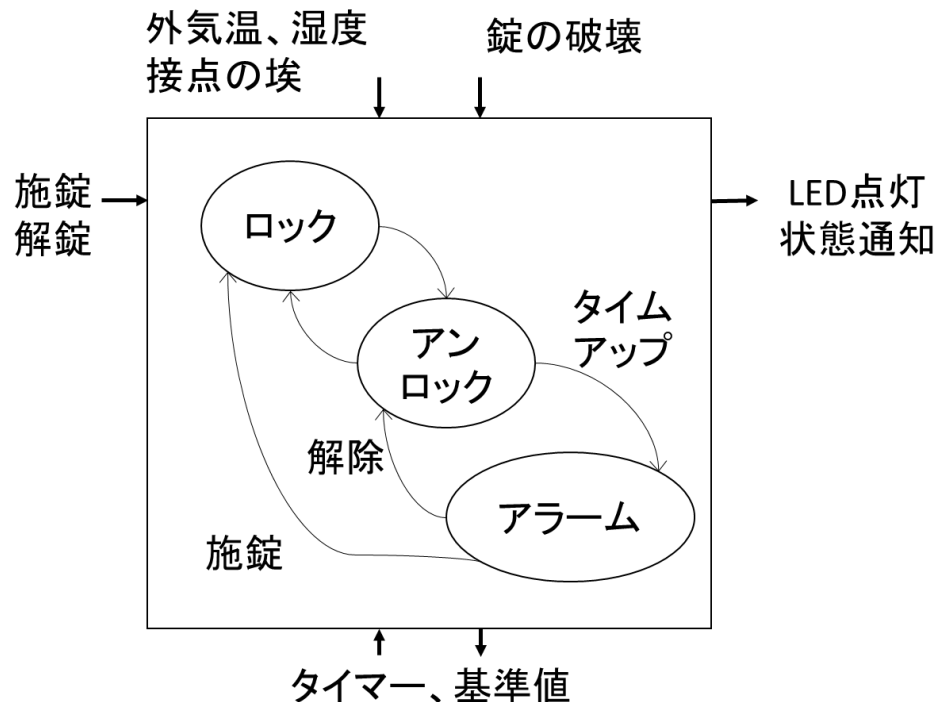
※上記①～③について次ページ以降で詳細を説明



# ラルフチャート差分比較法

ポイント① ラルフチャートを変更内容を含む目的機能全体について描く

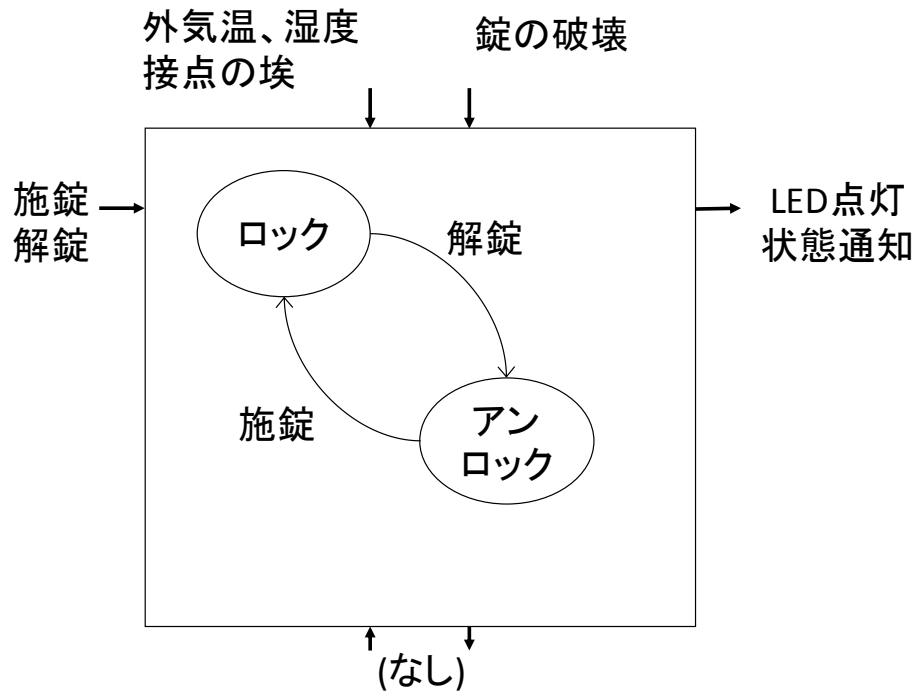
変更内容: 動作中でもドアロックを解除できるようにする機能を追加



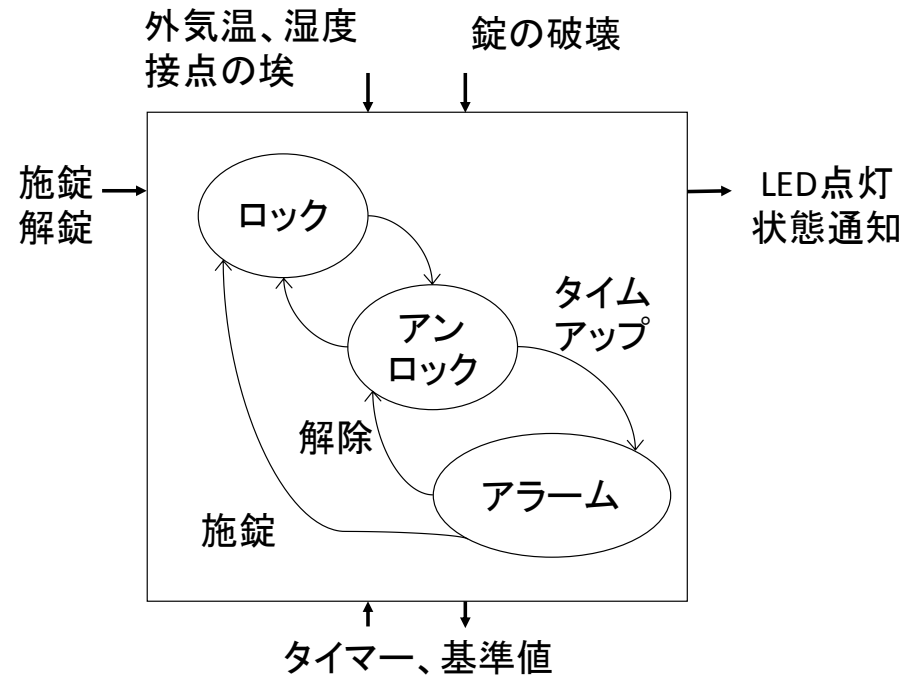
# ラルフチャート差分比較法

ポイント② 変更後と変更前の状態のラルフチャートを2つ描く

変更前



変更後

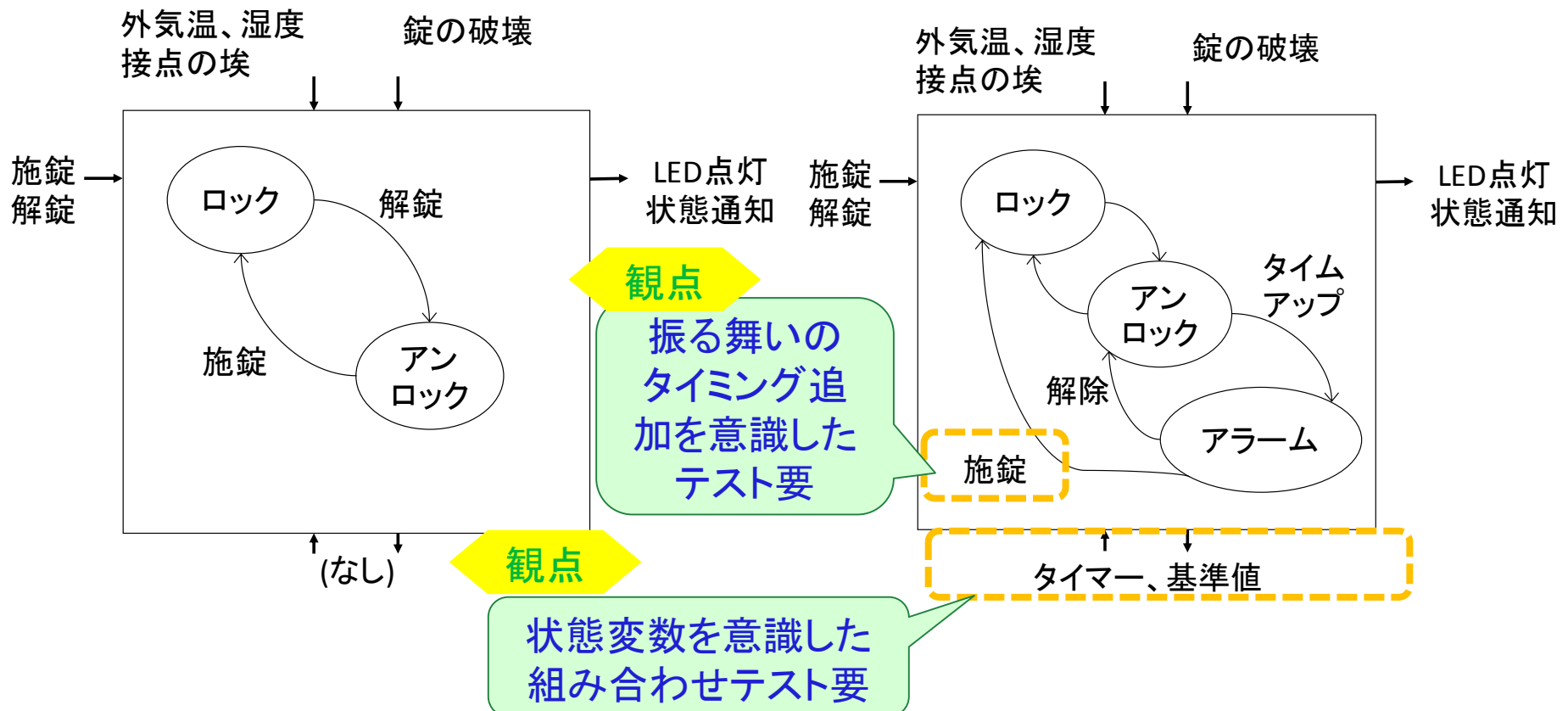


# ラルフチャート差分比較法

ポイント③ 2つの差分を比較しテスト観点を導き出す

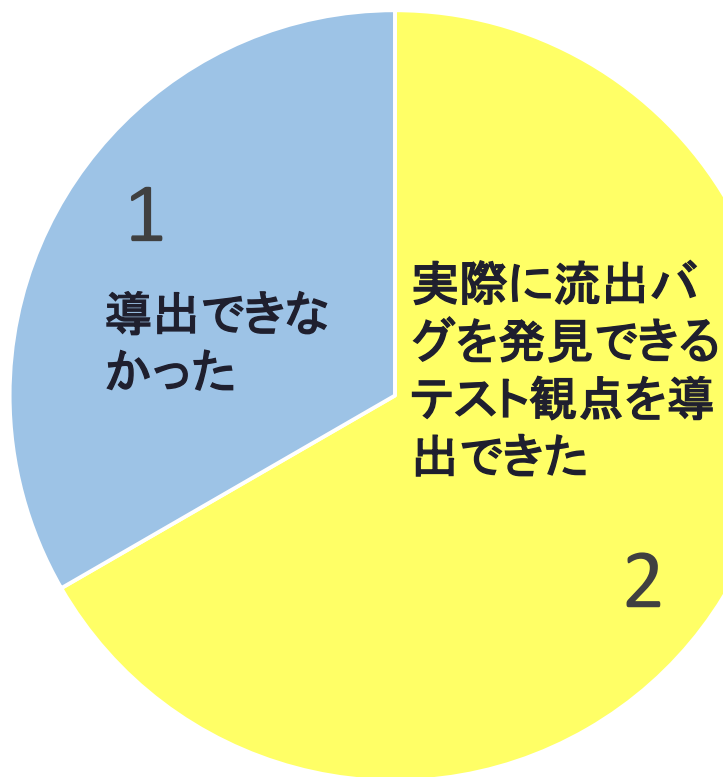
変更前

変更後



# 実験結果と考察

## 研究員3名による実験の結果



- ✓ 入力(信号因子)変更が目的機能に果たえた変化に対するテスト
- ✓ 入力(信号因子)の論理的組み合わせテスト
- ✓ 状態の遷移と危険部の状態の組み合わせテスト

➡ 手法の効果あり



# 実験結果と考察

導出された テスト観点	実験結果
機能テスト	要素の増加(ex:入力、状態変数増加)が、内部ロジックや振る舞いに与える影響のテスト観点を導出できた
非機能テスト	ノイズ(疎外要素、イレギュラー要素)による割り込み処理のテスト観点を導出できた
機能間連携テスト	機能と機能を複数のラルフチャートで表現することで機能間で影響するテスト観点を導出できた

過去テスト漏れが発生した派生開発案件で検証して  
上記テスト観点が導出できることを確認できた！

# 今後の課題と解決策

今回検証でできたこと	今後の課題	解決策
研究員数名での定性的な評価を実施	定量的な評価基準の策定と評価	効果測定方法の検討 実験の数値データ収集
既に関済完了している過去事例へ適用し評価	新規開発事例への適用	新規開発事例に適用し検証
派生開発のうち「機能追加」の事例にのみ適用を実施	機能追加以外の派生開発案件への適用	他システム連携、OSやライブラリ入替、不具合修正の派生開発案件へ適用し検証