

デジタルカメラEXILIMの開発における アーキテクト活動・事例紹介



カシオ計算機株式会社
QV事業部 開発部 第三開発室
室長 細田 潤

本日の内容

1. はじめに
2. 事例紹介
 - 開発体制とアーキテクト
 - アーキテクチャ文書
 - アーキテクト活動事例
3. まとめ

はじめに

自己紹介

■ 細田 潤 (ほそだ じゅん)

● 略歴

- ◆ 1989年 カシオ計算機 (株) 入社
電子楽器、電子玩具、プリンターの組み込みソフトウェア開発に従事
- ◆ 1997年より、デジタルカメラの開発に携わる
- ◆ CIPA (カメラ映像機器工業会) にてExif/DCF規格策定に関わる
- ◆ 2002年 世界最薄カードサイズデジタルカメラEX-S1/M1 開発以降、ほとんどのExilimシリーズの開発に従事



デジタルカメラ EXILIM



カシオ
ハイスピードエクシリム

EX-ZR10

オープン価格

デジタルフォトアートの世界を激震させた、ハイスピードエクシリムの“革命児”。高性能エンジンにより、撮ったその場で“HDRアート”を完成させるというミラクルを現実した。広角28mm、光学7倍ズーム、14倍プレミアムズームを搭載する。約W101.9×H58.7×D27.4mm、約176g



カシオ
ハイスピードエクシリム

EX-ZR100

オープン価格

EX-ZR10の魅力を継承しつつ、写真革命のセカンドステージに進んだ最新モデル。これまで以上に、美しく、楽しく写真を撮るための機能を搭載している。ボディもスタイリッシュで、カラーはシックなホワイトとブラックの2色展開。約W104.8×H59.1×D28.6mm、約205g



EX-H20G



CASIO

“自由自在”を
楽しむ。

TR100 **EXILIM**

ZR10 使用感評価

- サクサク過ぎてもう他のカメラには戻れない
- シャッターボタンを押したらすぐ撮影できて撮影間隔の短さは感動もの
- とにかく他社に無いサクサク感/高速AF/撮影間隔
- こんな風にサクサク撮れるカメラを待っていた
- ZR10よりシャッターチャンスに強いカメラはまず無いと思います
- ピント合わせも早いし笑っちゃう位速くてストレスが溜まりません

EX-ZR15でさらに進化



2つのCPUが、
驚きの快速撮影を実現
2つのCPUが撮影と画像処理を分担するので、画像処理中も待たずにサクサク撮影できます。

素早くピント合わせ
0.13秒^{※1}の
高速オートフォーカス

体感するスピード
0.29秒^{※2}の
撮影間隔

様々な操作がスムーズ
メニュー操作、再生、ズーム、起動から電源OFF時の
レンズ収納まで、快適に操作することができます。



※1 1/1000秒撮影時。オートフォーカス速度計測条件は、当社測定条件による。 ※2 内蔵フラッシュオフで撮影した場合。

デジタルカメラの開発の特徴

- 開発機種： 年間10機種程度
 - 同時並行開発
 - 同一シリーズの発売間隔：半年程度～
 - 毎回の新機能追加

- 開発規模： 100万行超

従来機種との状況と課題

■状況 (2007年～2010年)

- 新機能追加や不具合検討に多くの人に関わるようになってきた
- 画素数や画質処理が増加し、だんだんと処理速度が遅くなっていた

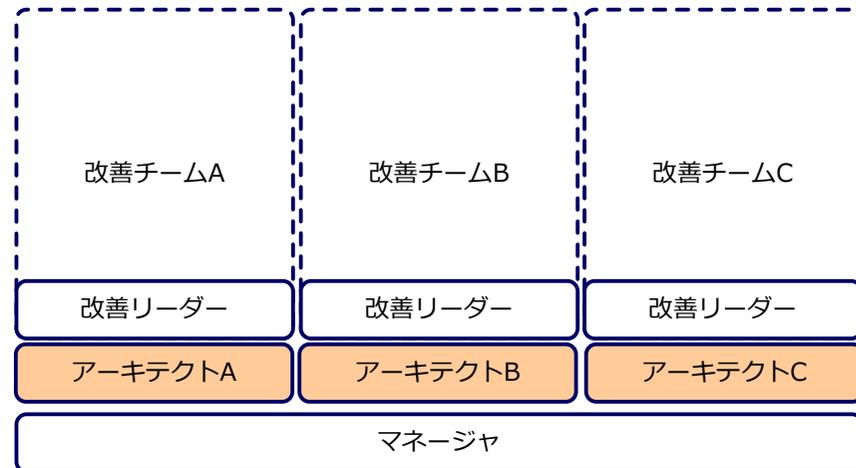
■課題

- 人に依存しすぎない、組織としての開発力を強化したい
- 新機能の組み込み・改修が素早く出来るようにしたい
- 新LSI：デュアルコアプロセッサを活かした設計をしたい

事例紹介

アーキテクト

- アーキテクトA
 - 全体アーキテクチャ
 - RECシステム
- アーキテクトB
 - 画像処理アーキテクチャ
 - RECシステム
- アーキテクトC
 - UIアーキテクチャ
 - PLAYシステム



改善施策推進チーム

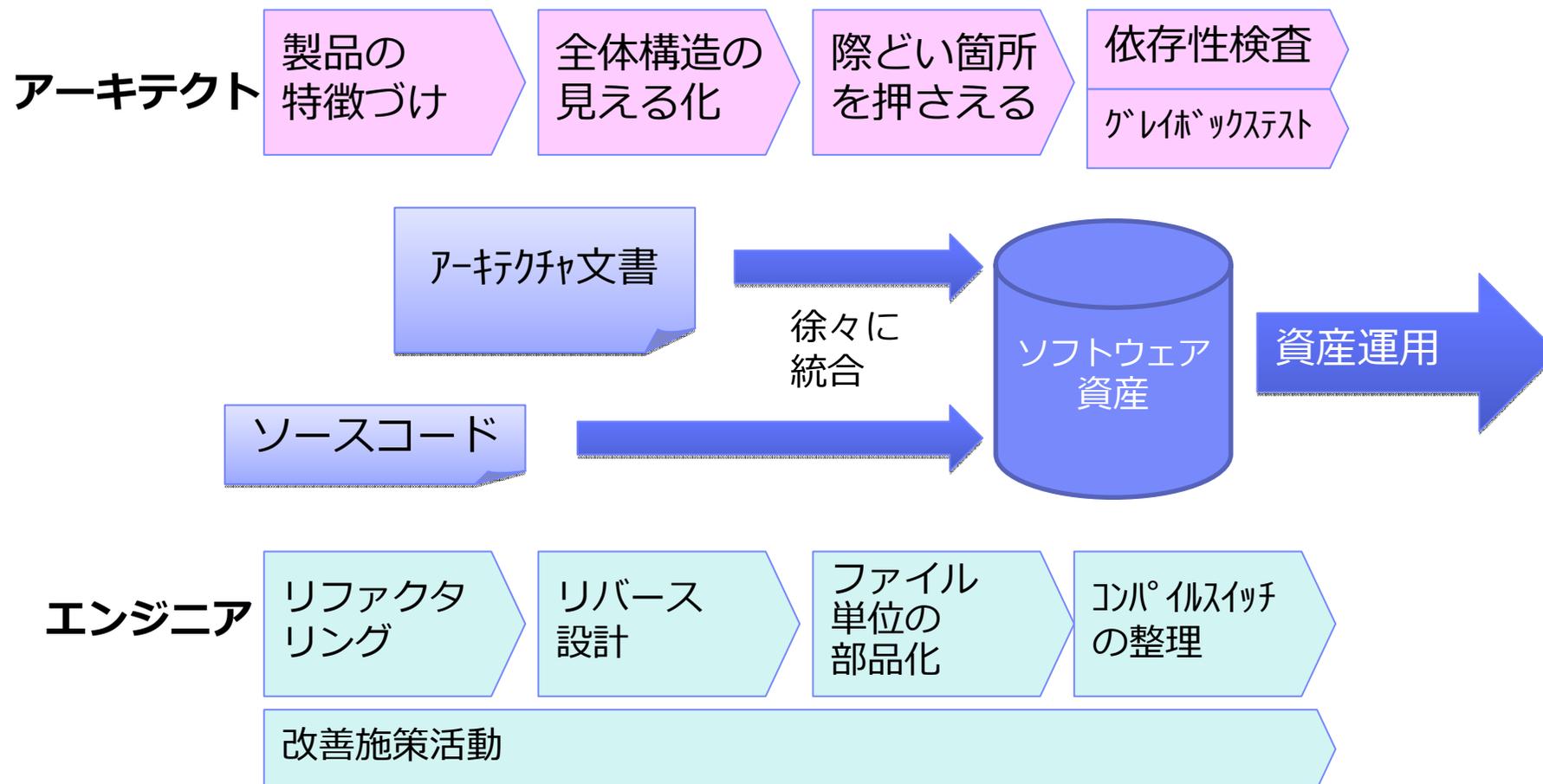
- A:アーキテクチャとその評価
 - 依存性検査(DSM)による評価
 - 設計ルール
- B:部品化・リファクタリング
 - 部品表、横断的関心関連表の作成推進
- C:開発プロセス
 - 成果物の明確化
 - 負荷・見積りの適切な可視化



チームごとにテーマを推進

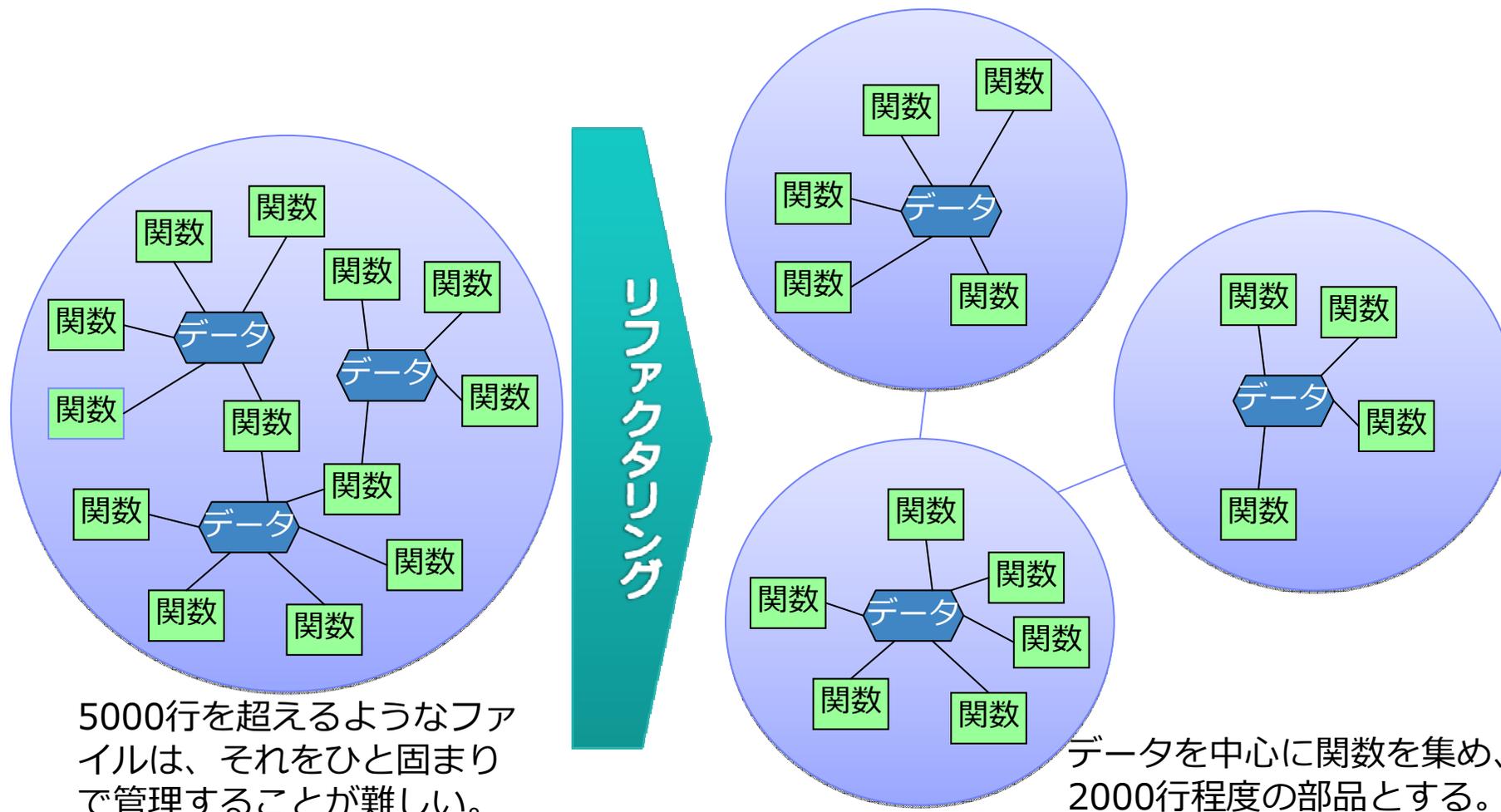
3週に一度：全体改善施策推進チームで進捗を確認

活動の全体像：アーキテクトとエンジニアの連携

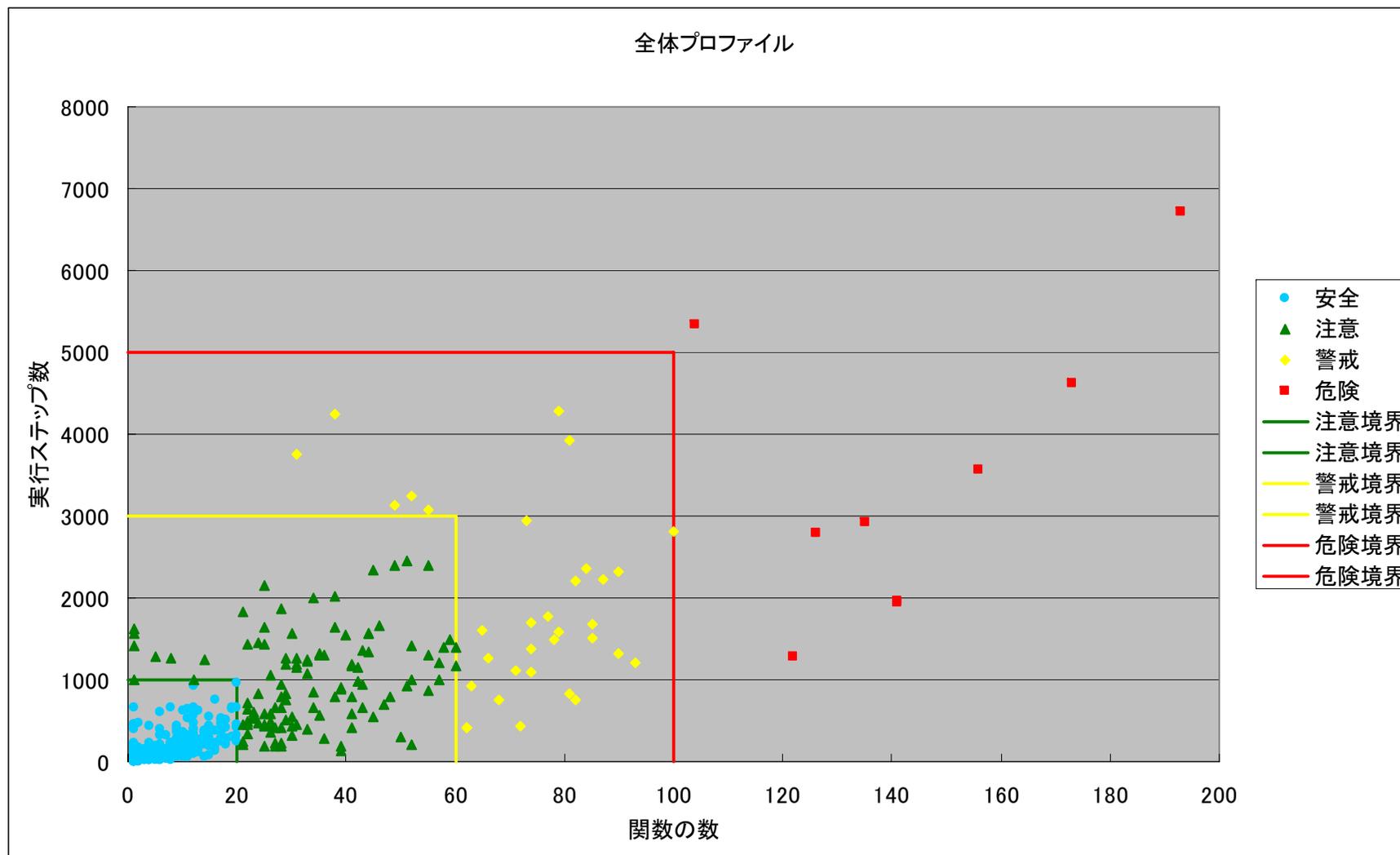


リファクタリング

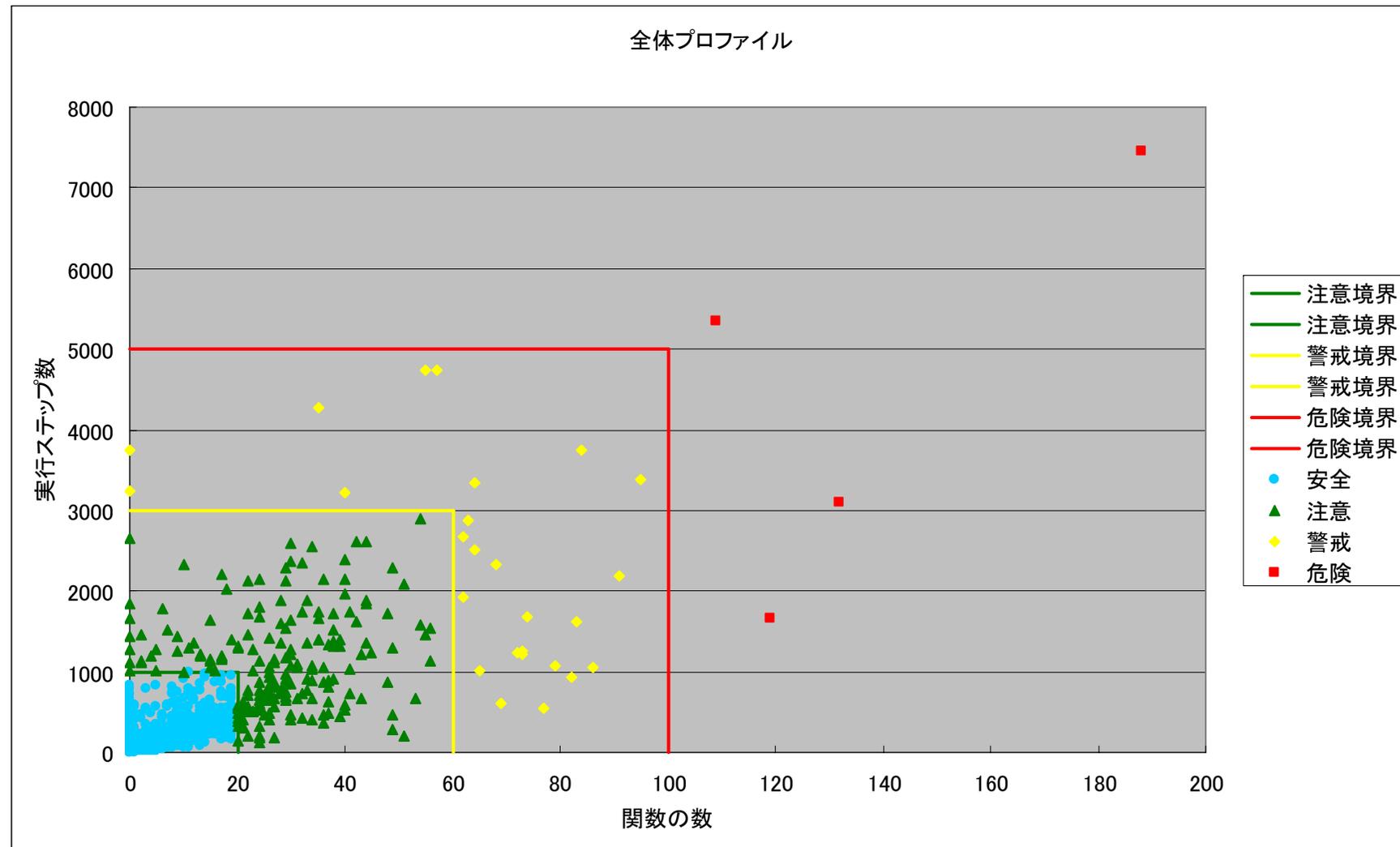
- データを中心に関数を集めて、別ファイルにする⇒部品化



エンジニアの活動 - リファクタリング 改善前



エンジニアの活動 - リファクタリング 改善後



<アーキテクチャ文書>

■ 目論見

- 商品の開発意図を示し、特徴や“売り”を明確にする

■ 設計方針

- 開発者に対して設計上の具体的な方針をリストアップする

■ 目論見と設計方針の関連表

- 相反する条件を明示

アーキテクチャ文書：目論見（例）

ID	目論見	目標	分類
M01	素早いスルー復帰	すぐに次の被写体を狙うことができる スルー中に静止画処理（現像処理）も動くこと	並行性
M02	高画質・高機能	**** を使った高画質・高機能の実現	画質
M03	柔軟でリッチなUI	操作に関連する表現力を向上させ、かつ、開発を効率化する	新要素
M09	高速起動	1秒以内に起動する	性能
M10	省電力	長電池寿命を実現するため、無駄な処理をしないように作る	環境

アーキテクチャ文書：設計方針（例）

ID	方針名	内容	分類
P01	並行性	モニタリングと撮影処理は同時にできること	制御方針
P02	処理分散	重い処理はCPU間に分散させること	分割方針
P03	疎結合	CPU間の通信量と頻度をできるだけ少なくする	独立方針
P09	CCDモデルとCMOSモデルの同時開発	CCD/CMOS共通アーキテクチャとして、開発効率を上げる	開発方針
P10	電力制御	省電力に向けて、積極的に電力制御を行う	制御方針

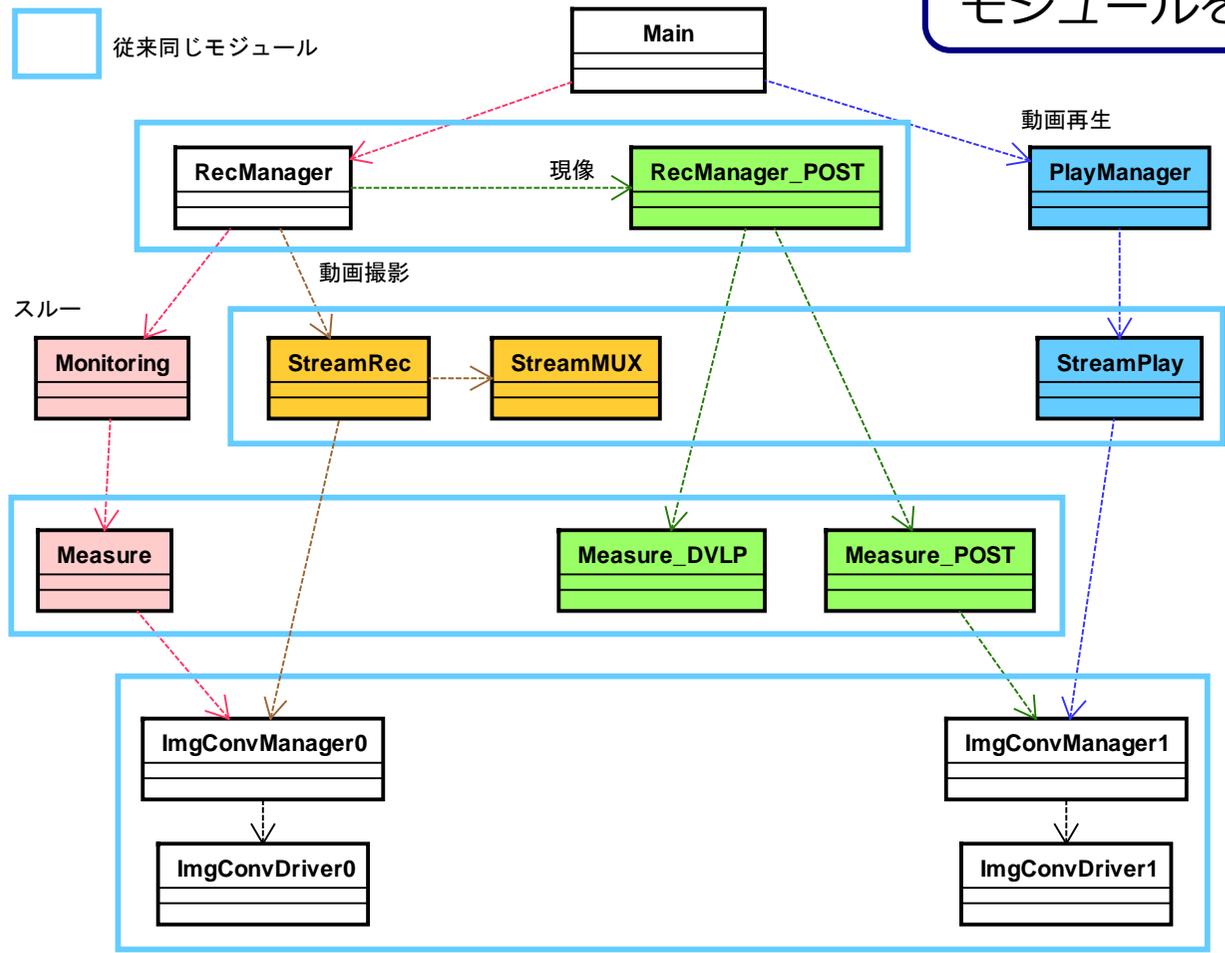
<アーキテクト活動事例>



活動事例1 – マルチコアのソフト設計

静的構造からのアプローチ
 ~ 機能ブロック図における並行性と結合度 ~

並行して動作できるように
 モジュールを分割

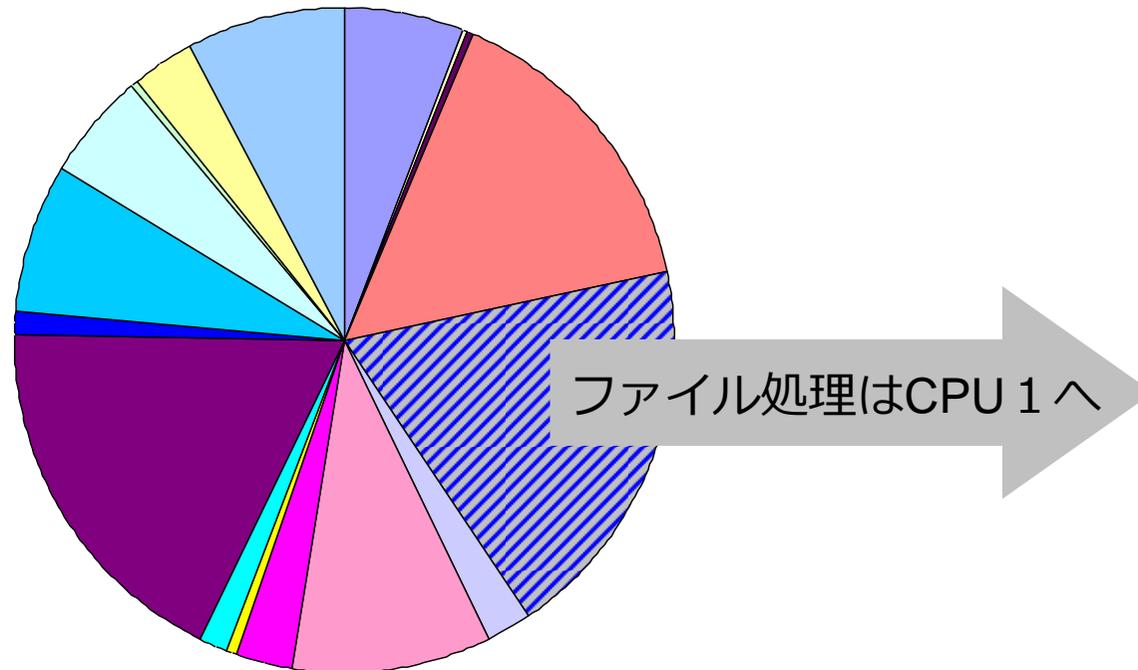


活動事例1 – マルチコアのソフト設計

動的構造からのアプローチ
～ パフォーマンス解析 ～

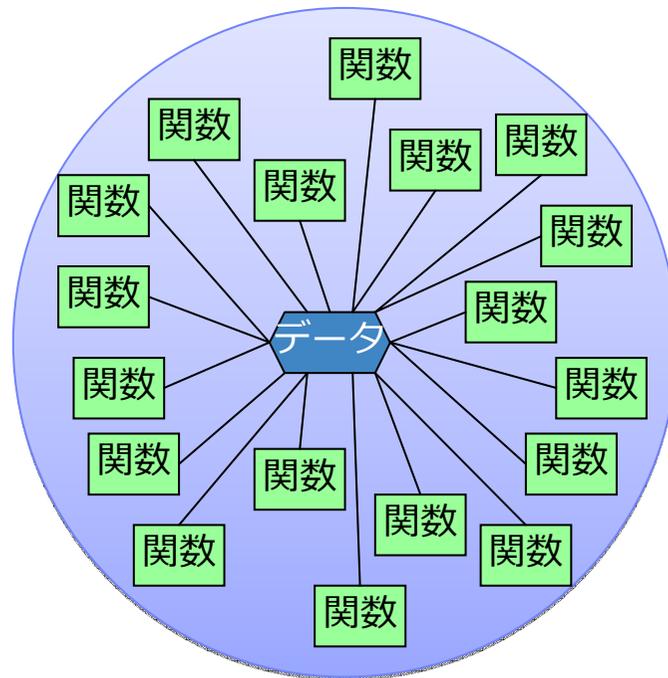
1 CPU時のタスク占有率の解析

他コアに移動できる
タスクを識別



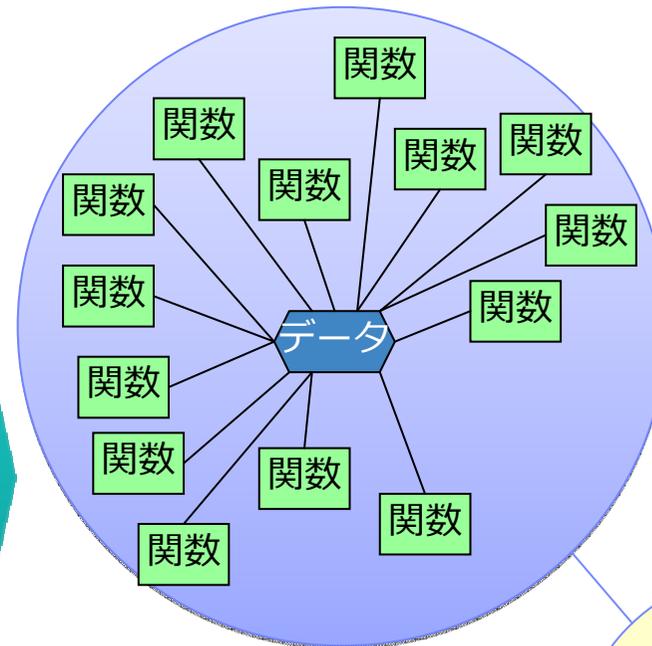
ダイエット型リファクタリング

- 新しい機能を追加する際に、既存の該当部分を削除

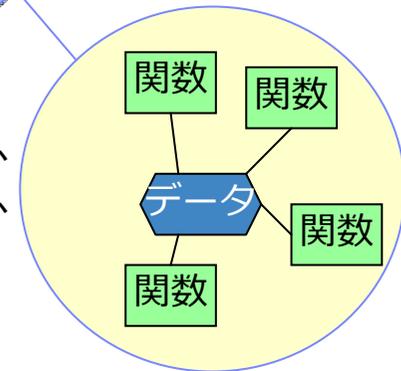


ひとつのデータ（状態変数）が全体に波及しているため、単純なリファクタリングが困難

リファクタリング

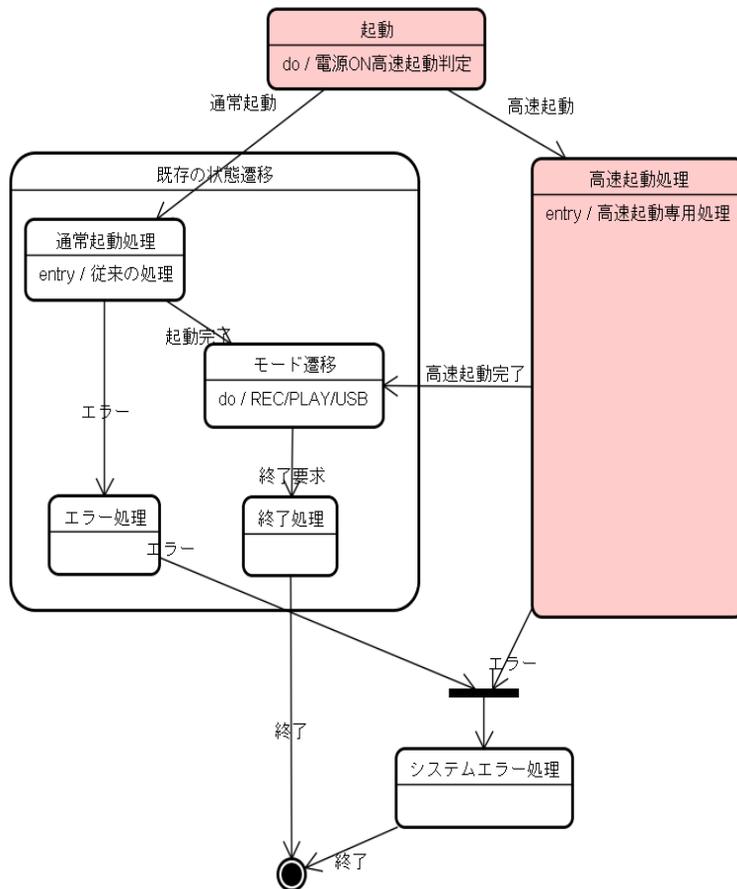


新規機能を追加する際に、既存の該当部分を削除し、徐々に小さくしていく。

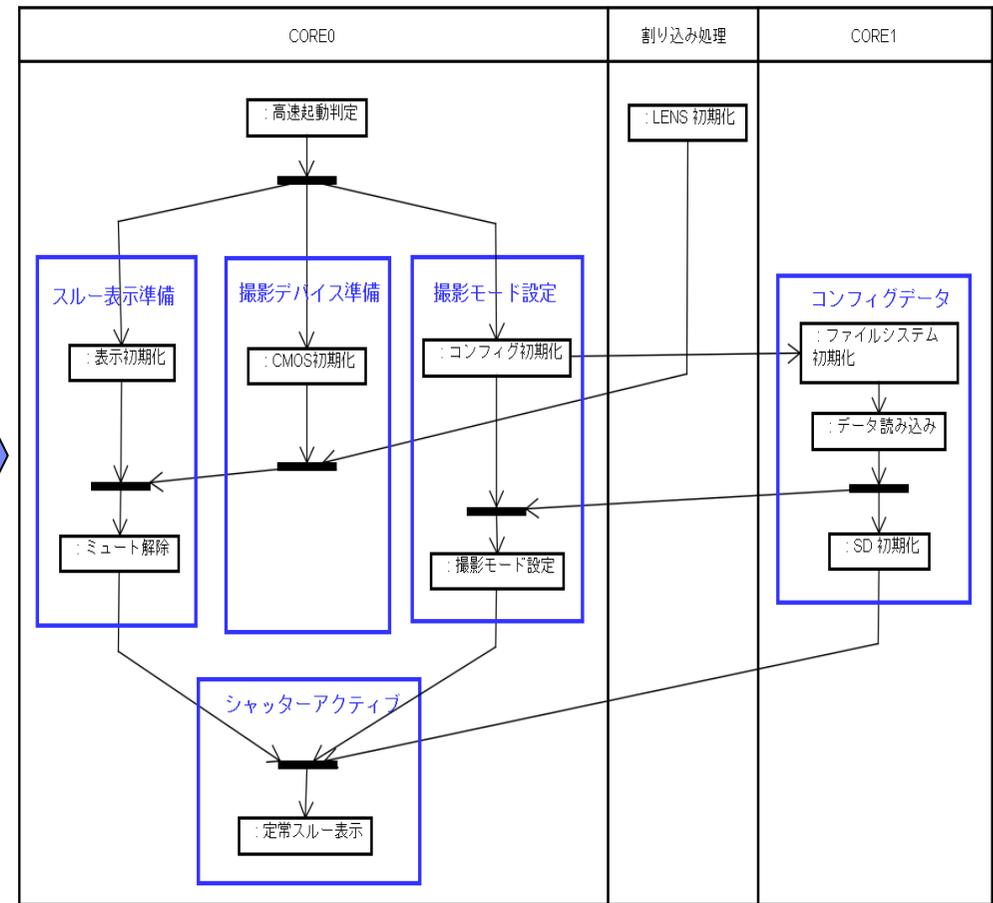


活動事例 2 – 高速起動の設計

既存の状態遷移から高速起動部を分離



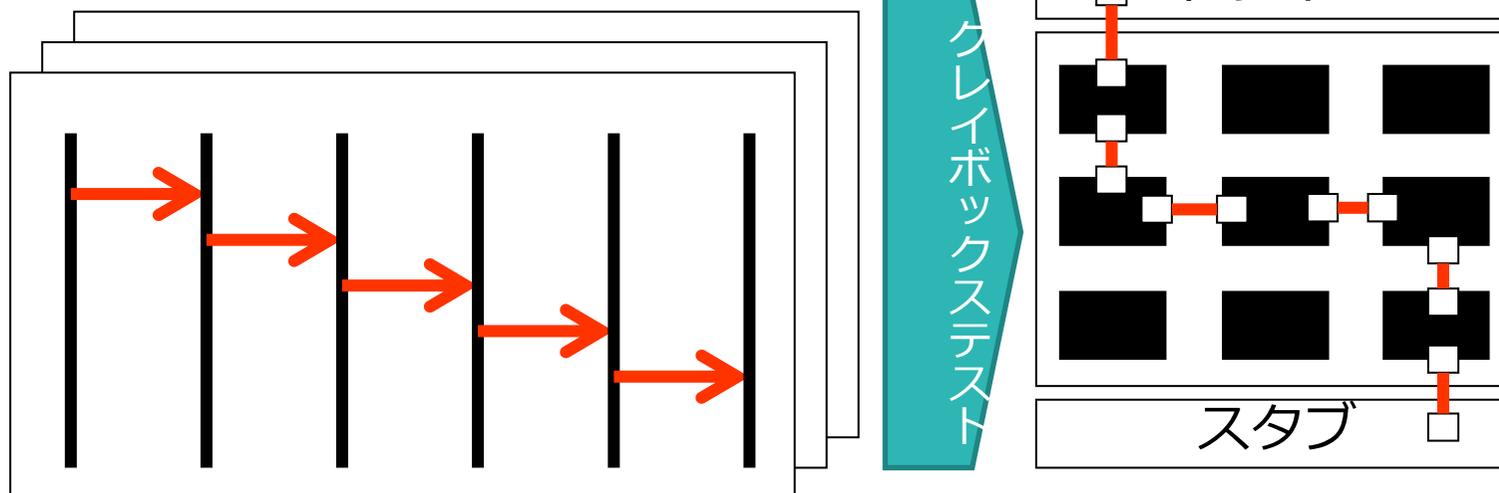
高速起動処理部分の設計



活動事例 3 – グレイボックステスト

- 重要な動作シーケンスをテストする：動的構造
 - システム全体でみるとホワイトボックス
 - 個別のコンポーネントはブラックボックス
 - アーキテクチャ文書で、どのシナリオをテストするか決める

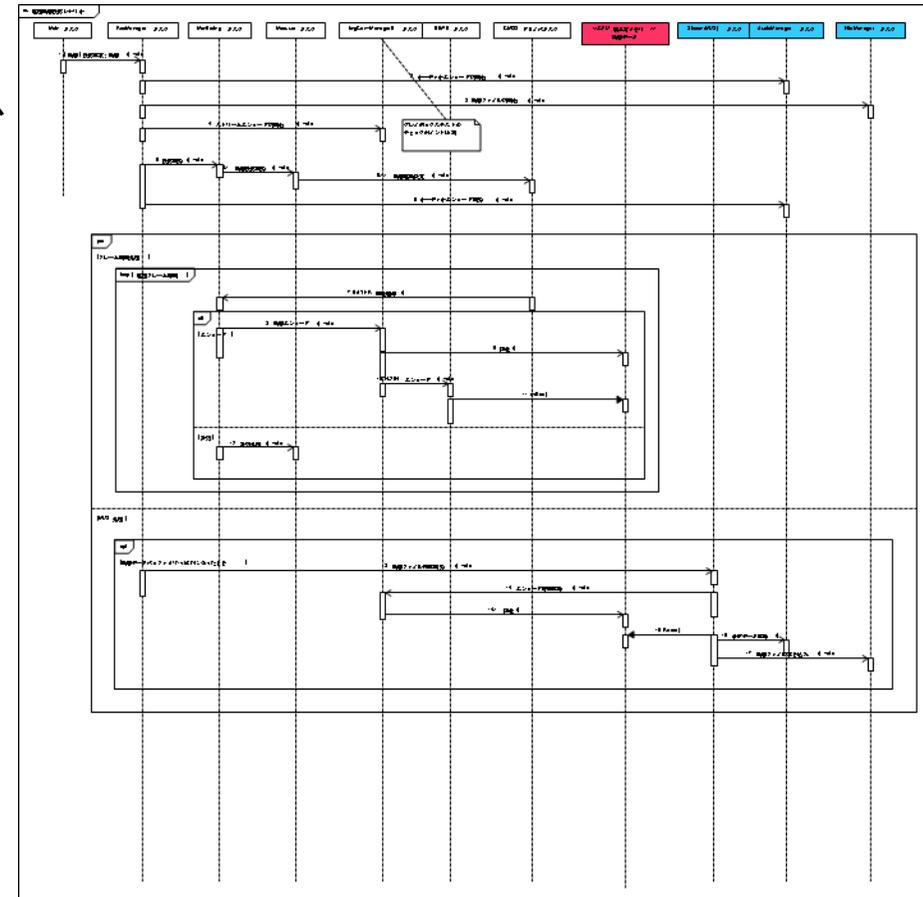
テストシナリオ



活動事例 3 – グレイボックステスト

プログラムにチェック用のコードを埋め込み、命令の実行やパフォーマンス、メモリ状況を計測

- 静止画撮影シーケンス
- 連写撮影シーケンス
- 静止画撮影間隔
- 動画撮影シーケンス (右表)
- 高速動画撮影シーケンス
- 起動時間



苦勞したこと ～アーキテクトの声～

- 設計方針に反する要望に対し、判断が難しかった。
 - 例) サクサク撮影と処理高速化の矛盾、どちらを優先するか？
- アーキテクトの権限がはっきりしていない
- 時間がかかる
 - 現場での改善、走りながらの改善なので仕方がない部分も…
 - 検討も対応も制限時間の範囲内に抑えた方がよい
- コンセンサスを得ること
 - うまく同意が得られないのは…
 - ◆ 再設計・対応に時間がかかるから？
 - ◆ 従来設計への指摘に対する不満？

良かったこと ～アーキテクトの声～

- アーキテクチャ文書：目的と役割が明確になった
 - 設計方針が明確になっていたため、マルチコアの資源の使い方・待ち方などが、
意思統一され、目論見に合った動作になった

- グレイボックステスト：確実に状況が把握できるようになり、それが継続するようになった。

- いろいろな視点から設計を見るようになった
 - 見通しが良くなり、メンバー全員にも浸透

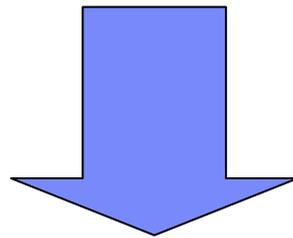
まとめ

まとめ : アーキテクト活動

- アーキテクトチームと、改善チームを結成
 - リファクタリング・部品化推進
- アーキテクチャ文書により、「目論見」を共有
 - 静的構造と動的構造から、並行性を検討
 - 大きいモジュールから分離させ、再設計
 - グレイボックステストで、際どい部分を測定

アーキテクトの活動とは

アーキテクチャは、どんどん劣化していく



方針を示し、改善する方向に仕向ける