

SPI Japan 2016

プロダクトライン開発における プロセスのコア資産フィードバックモデルの提案

車載ソフトウェア派生製品
開発プロセスの立ち上げ事例

林 健吾
(株)デンソー

kengo_hayashi@denso.co.jp



富山国際会議場, 2016.10.12.Wed

DENSO

© DENSO CORPORATION All rights reserved.
This information is the exclusive property of DENSO CORPORATION. Without their consent, it may not be reproduced or given to third parties.

プロセス資産を成果物ベースで蓄えて
HOW・WHYを残すことで再利用しやすくし
フィードバックを掛けて育てる

発表内容

1.事例背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

3.形式知とフィードバック

4.プロセス資産フィードバックモデル

5.資産を育てる3つの工夫

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

7.活動を通して得たこと

8.さらなる改善に向けて

背景

課題

アプローチ

解決策

具体的施策

適用と評価

考察

進歩

1. デンソーの主要製品と事例の対象製品

● 安心・安全

走行支援用センシングシステム、
ABS用アクチュエータ、
ヘッドランプコントロールシステム、
エアバッグ用センサ、
車両周辺監視システム…

● 環境

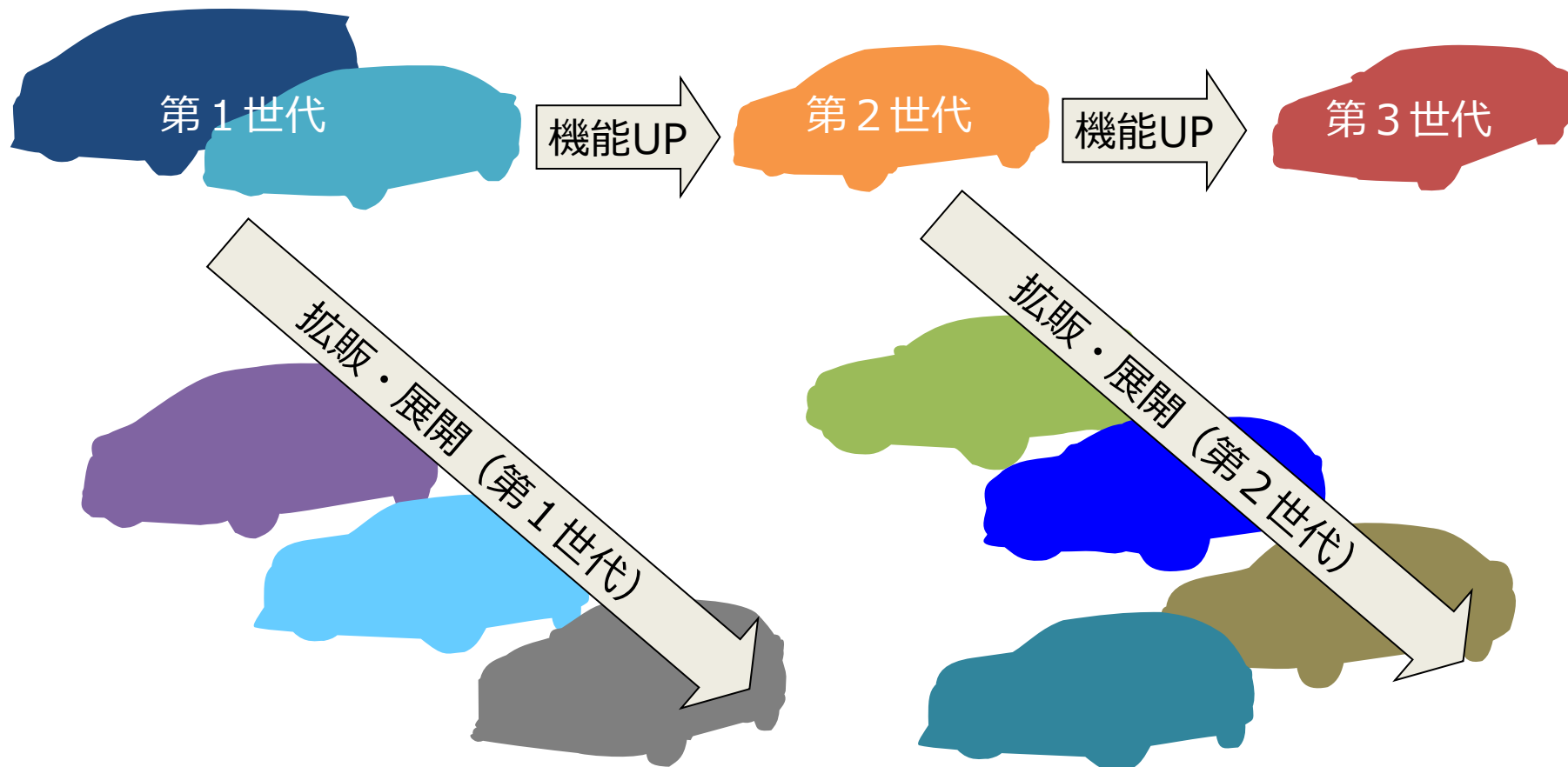
ハイブリッド車・電気自動車用製品、
エンジンマネジメントシステム、
スタータ、オルタネータ…

● 快適・利便

カーナビゲーションシステム、
スマートキー、車両運用システム、
カーエアコンシステム…

1. 走行支援センシングシステム製品の世界

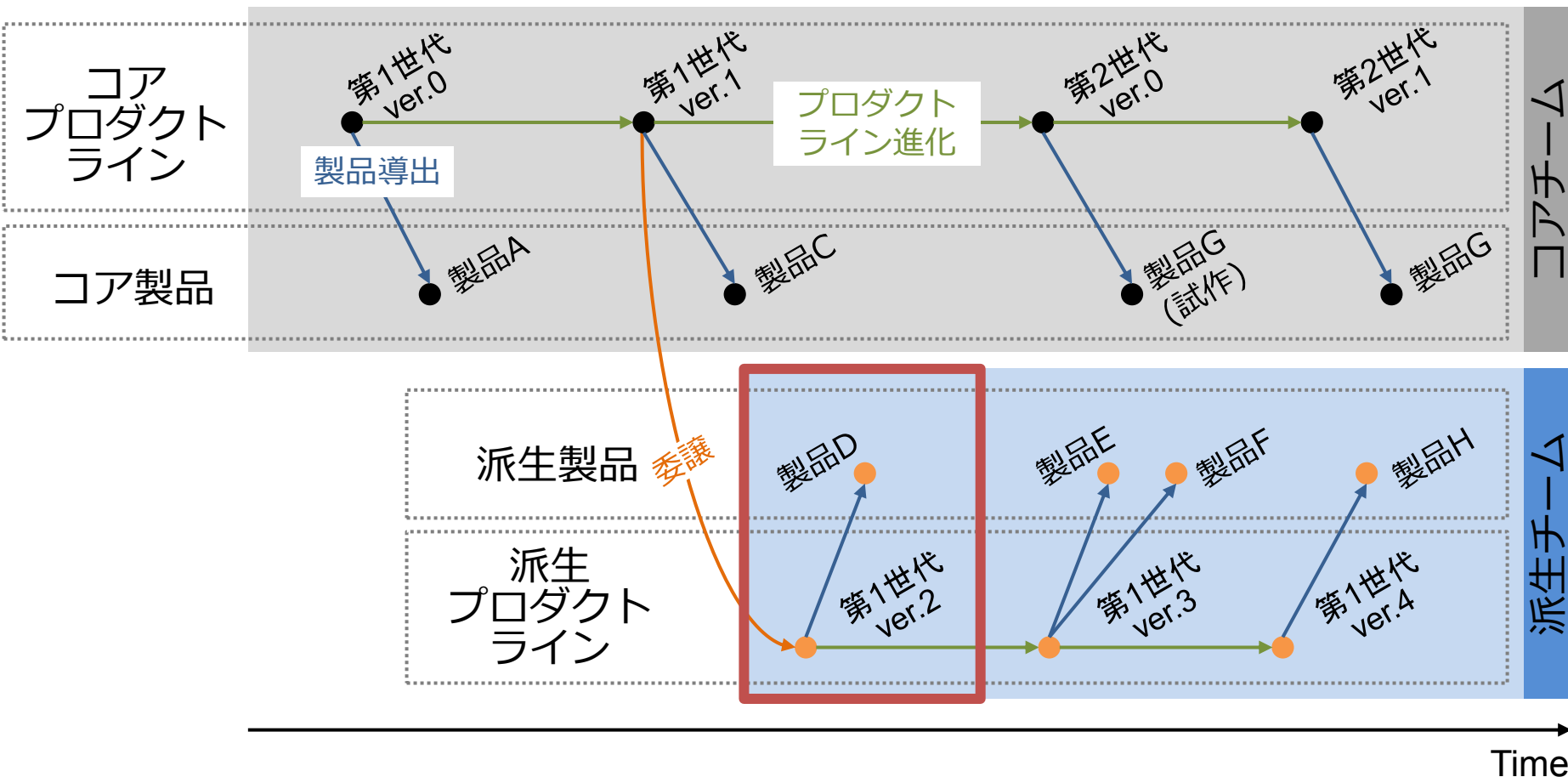
技術競争が活発でこれから拡大が期待される領域



機能向上しながら多くの車両に展開していく開発体制が必要

1. 製品開発の組織と課題のシーン

コアチームと派生チームの2つの組織で開発を分担する方針



プロダクトライン開発の派生チーム立ち上げが課題のシーン

1.事例背景

背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

課題

3.形式知とフィードバック

アプローチ

4.プロセス資産フィードバックモデル

解決策

5.資産を育てる3つの工夫

具体的施策

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

適用と評価

7.活動を通して得たこと

考察

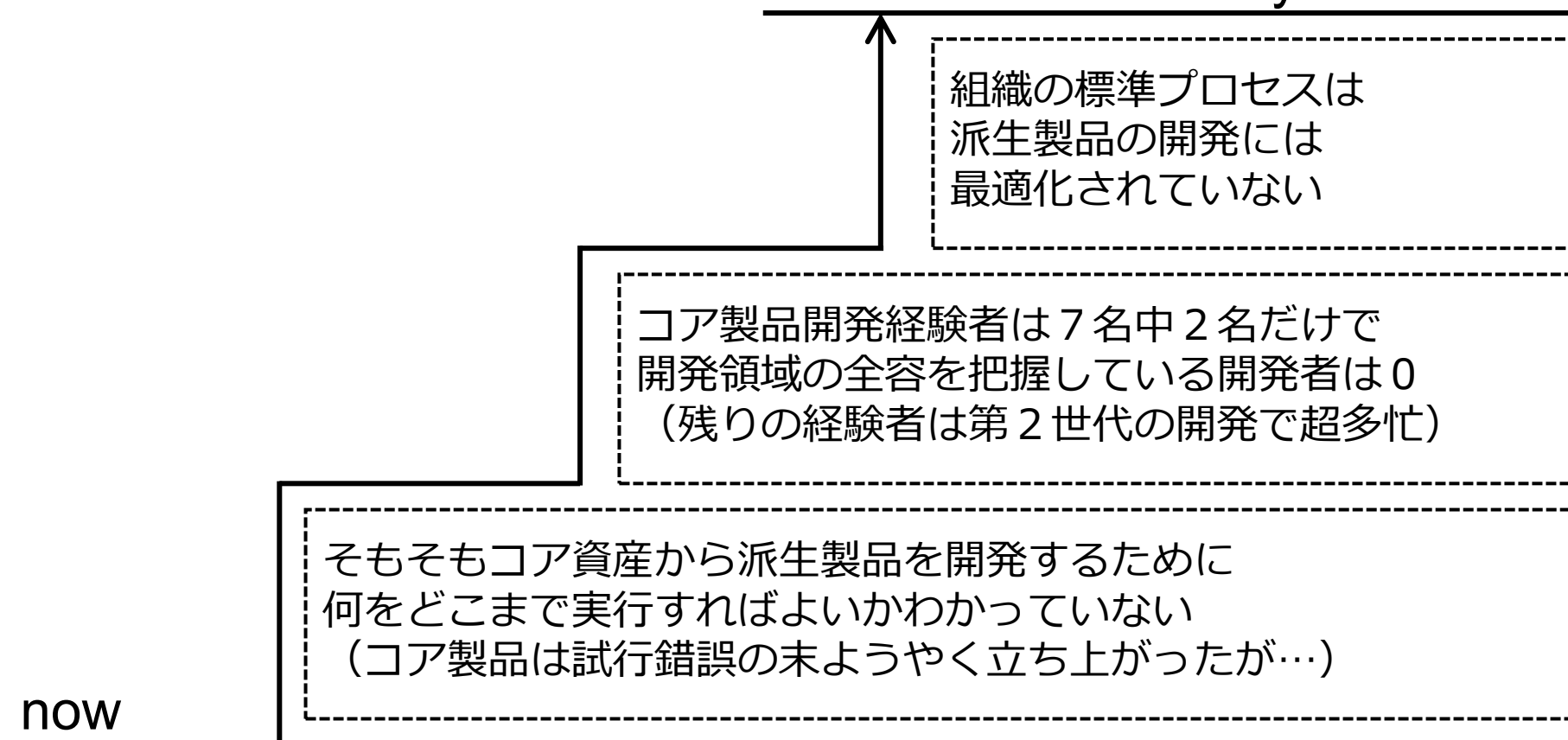
8.さらなる改善に向けて

進歩

2. 派生製品開発プロセス立ち上げ課題

数多くの派生製品をリリースできるチーム体制を目指す姿

1 year later...



派生製品を安定開発するプロセスを確立することが課題

2. 派生製品開発プロセス立ち上げ課題

車両開発は複数の試作納入を経て最終製品をリリースする

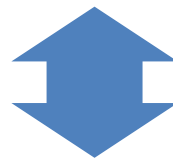
開発車両／月目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A			試作納入				試作納入				製品納入	
B								試作納入				製品納入
C				試作納入					試作納入			
D										試作納入		

チーム立ち上げ！

試作納入皮切り！

製品納入皮切り！

プロダクトラインの製品導出を数多くこなさなくてはならない



裏を返せば…

本番納入までにプロセスを繰り返して試すことができる

1.事例背景

背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

課題

3.形式知とフィードバック

アプローチ

4.プロセス資産フィードバックモデル

解決策

5.資産を育てる3つの工夫

具体的施策

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

適用と評価

7.活動を通して得たこと

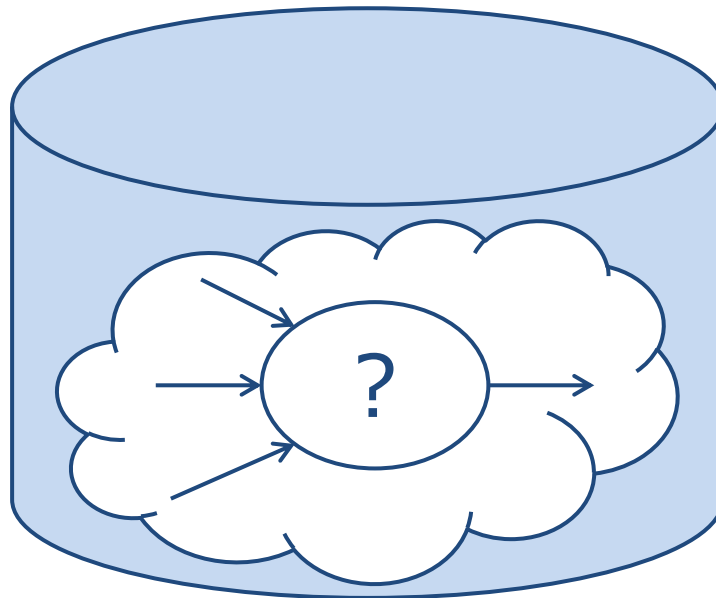
考察

8.さらなる改善に向けて

進歩

3. ソフトウェアプロセスライン

プロセスをコア資産に登録して再利用するアプローチ

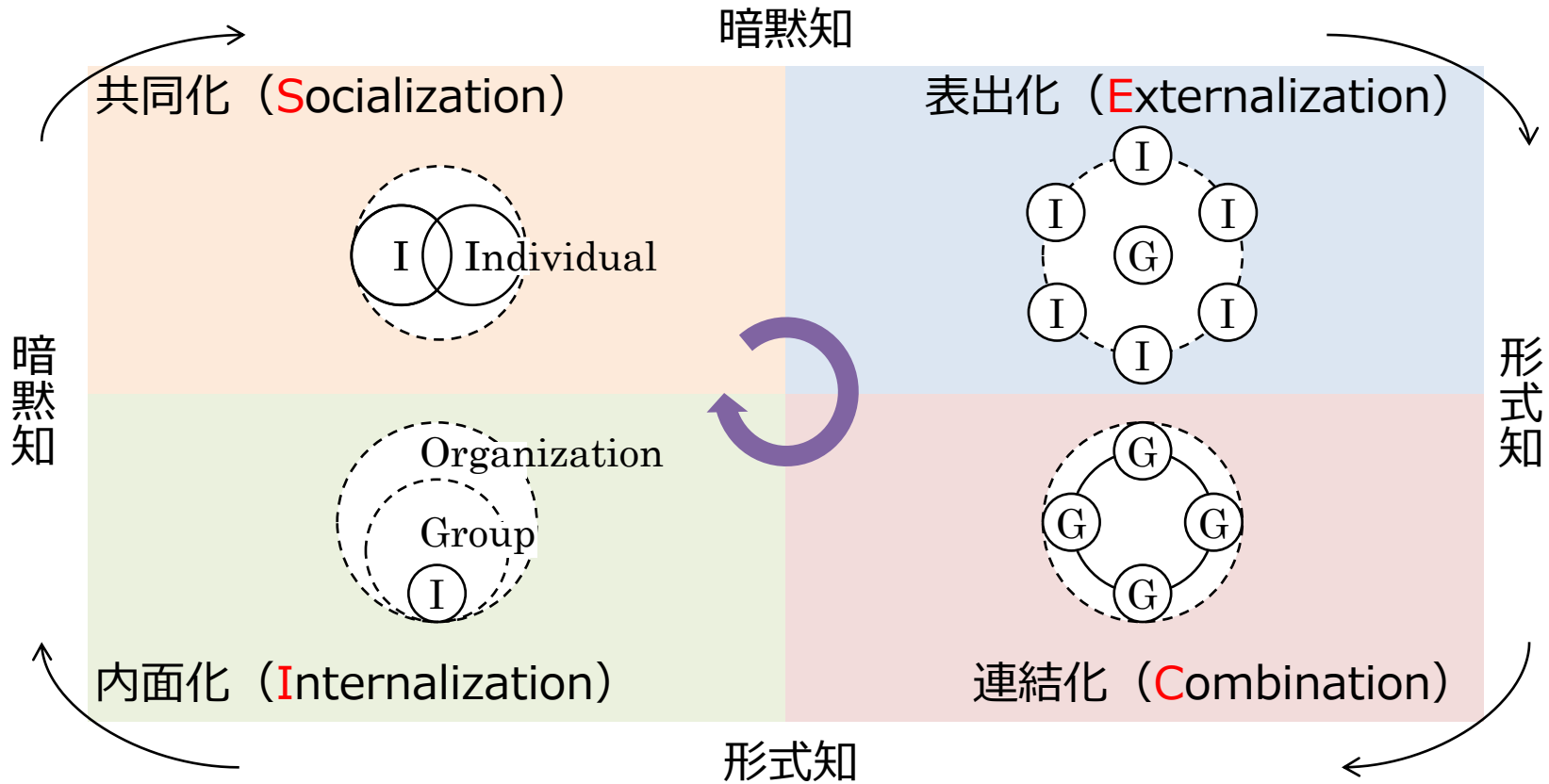


ソフトウェアのコア資産構築時には登録できていないが…

派生製品導出のために蓄積して成長させることができれば…

3. SECIモデル

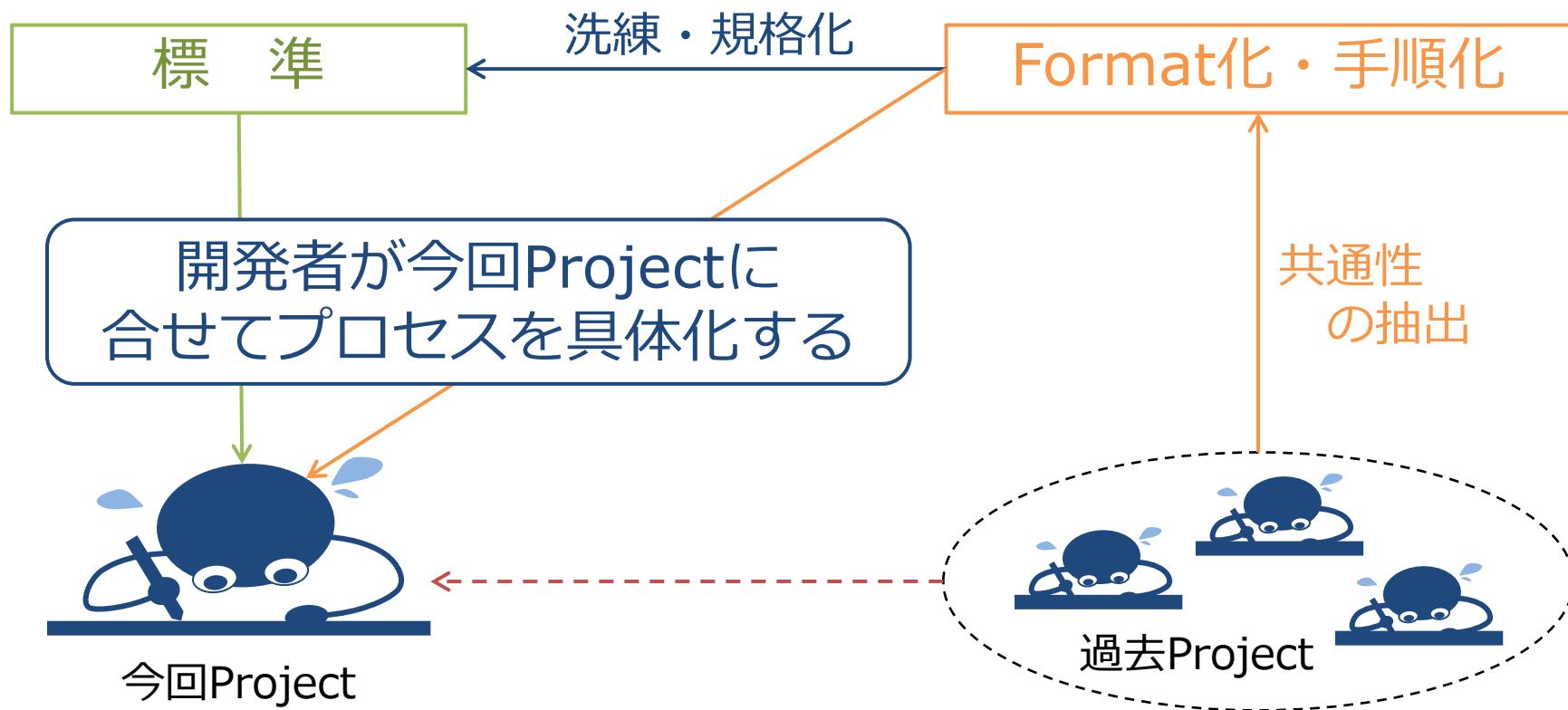
暗黙知と形式知を行き来して組織知識を成長させるモデル



表出する形が適切で連結化・共同化を促す仕組みができれば...

3. プロセス改善のアプローチ

トップダウン方式とボトムアップ方式のプロセス改善



どちらの方式も抽象化を含み応用化は進むが...

同じ作業が繰り返されるのであれば**具体性を維持したい**

1.事例背景

背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

課題

3.形式知とフィードバック

アプローチ

4.プロセス資産フィードバックモデル

解決策

5.資産を育てる3つの工夫

具体的施策

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

適用と評価

7.活動を通して得たこと

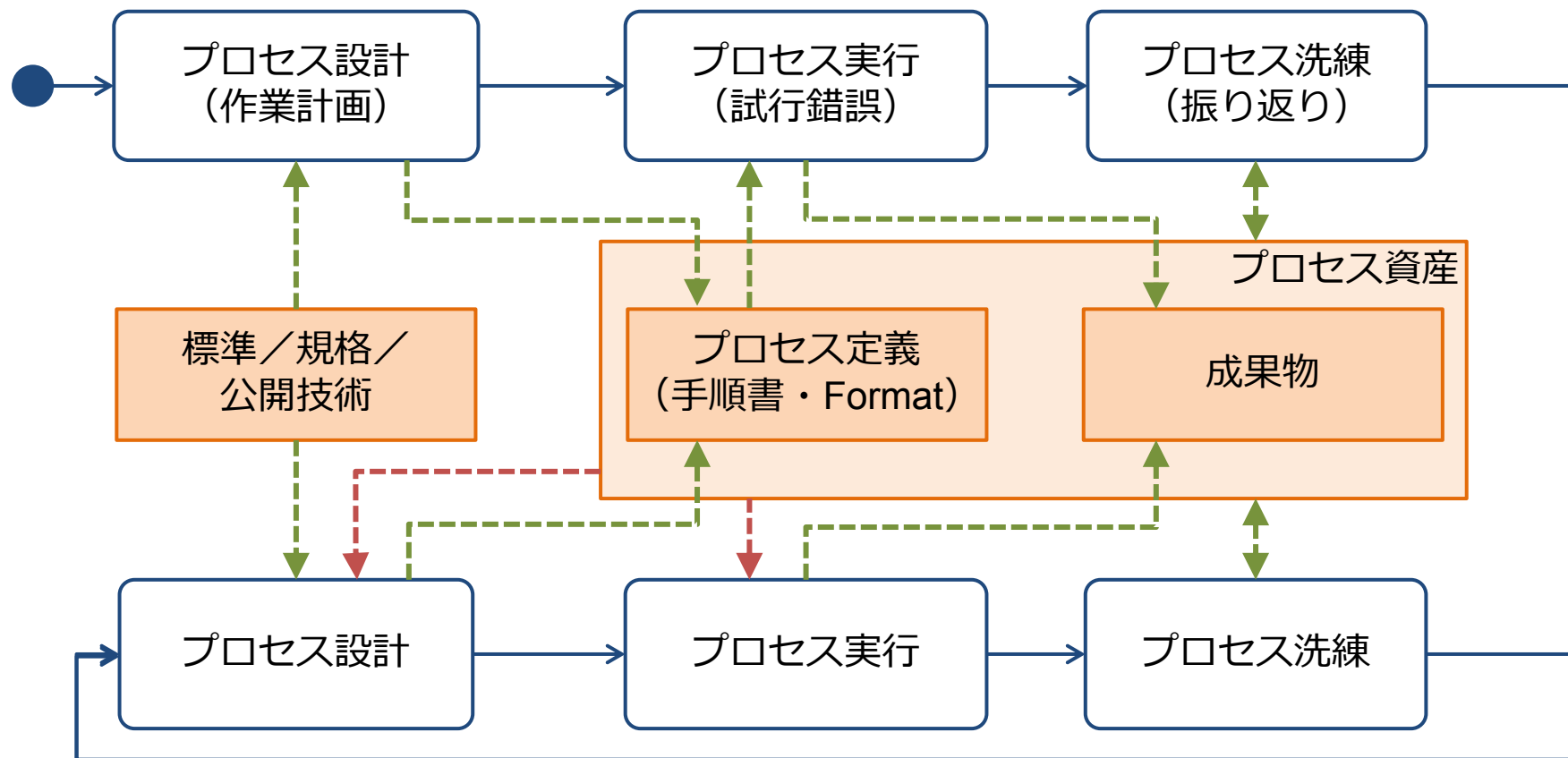
考察

8.さらなる改善に向けて

進歩

4. プロセス資産フィードバックモデル

繰り返し実行を前提としたフィードバックモデル



成果物も資産として再利用してフィードバックして育てる

1.事例背景

背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

課題

3.形式知とフィードバック

アプローチ

4.プロセス資産フィードバックモデル

解決策

5.資産を育てる3つの工夫

具体的施策

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

適用と評価

7.活動を通して得たこと

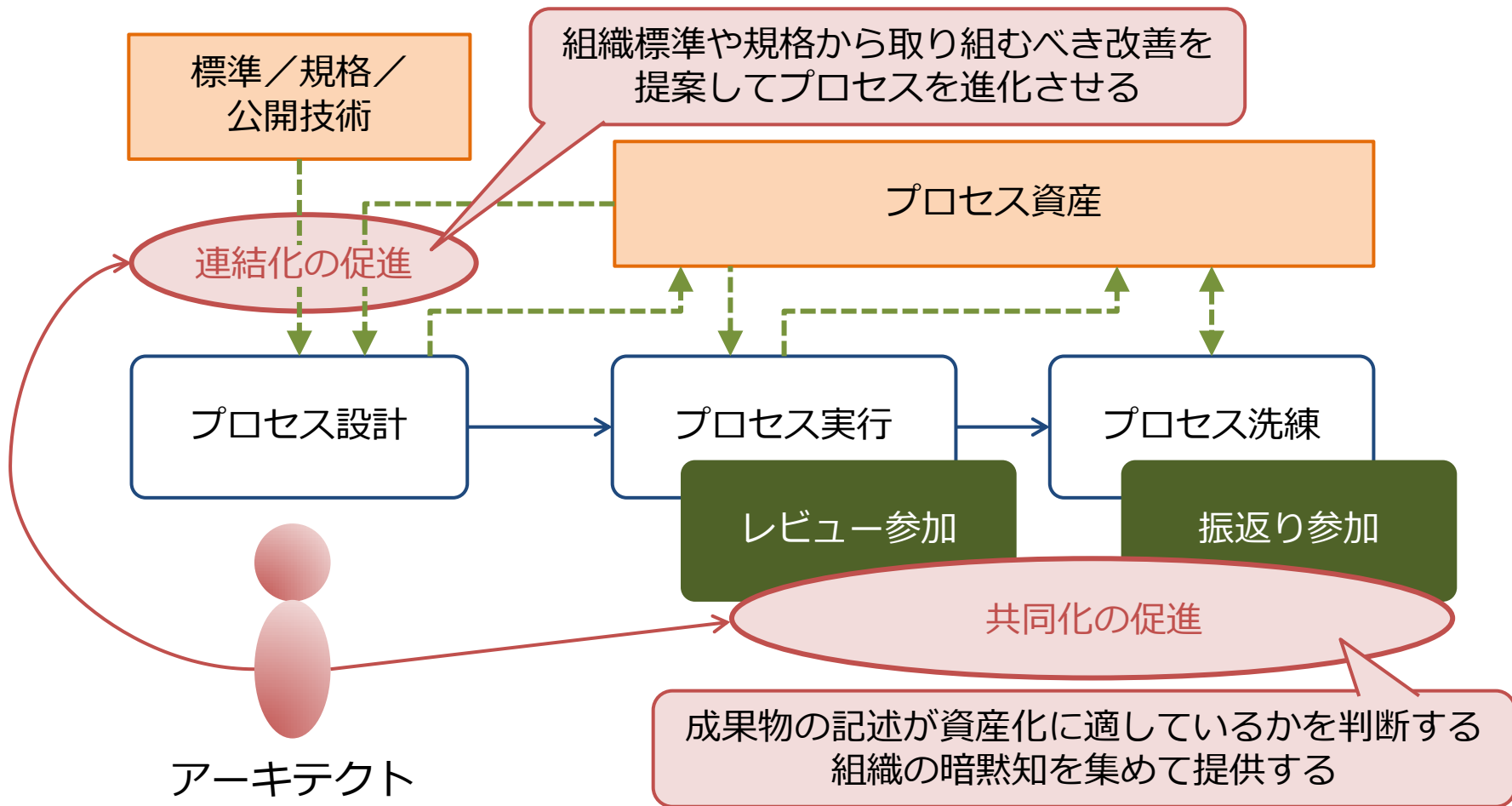
考察

8.さらなる改善に向けて

進歩

5. ①プロセス資産の監督者の任命

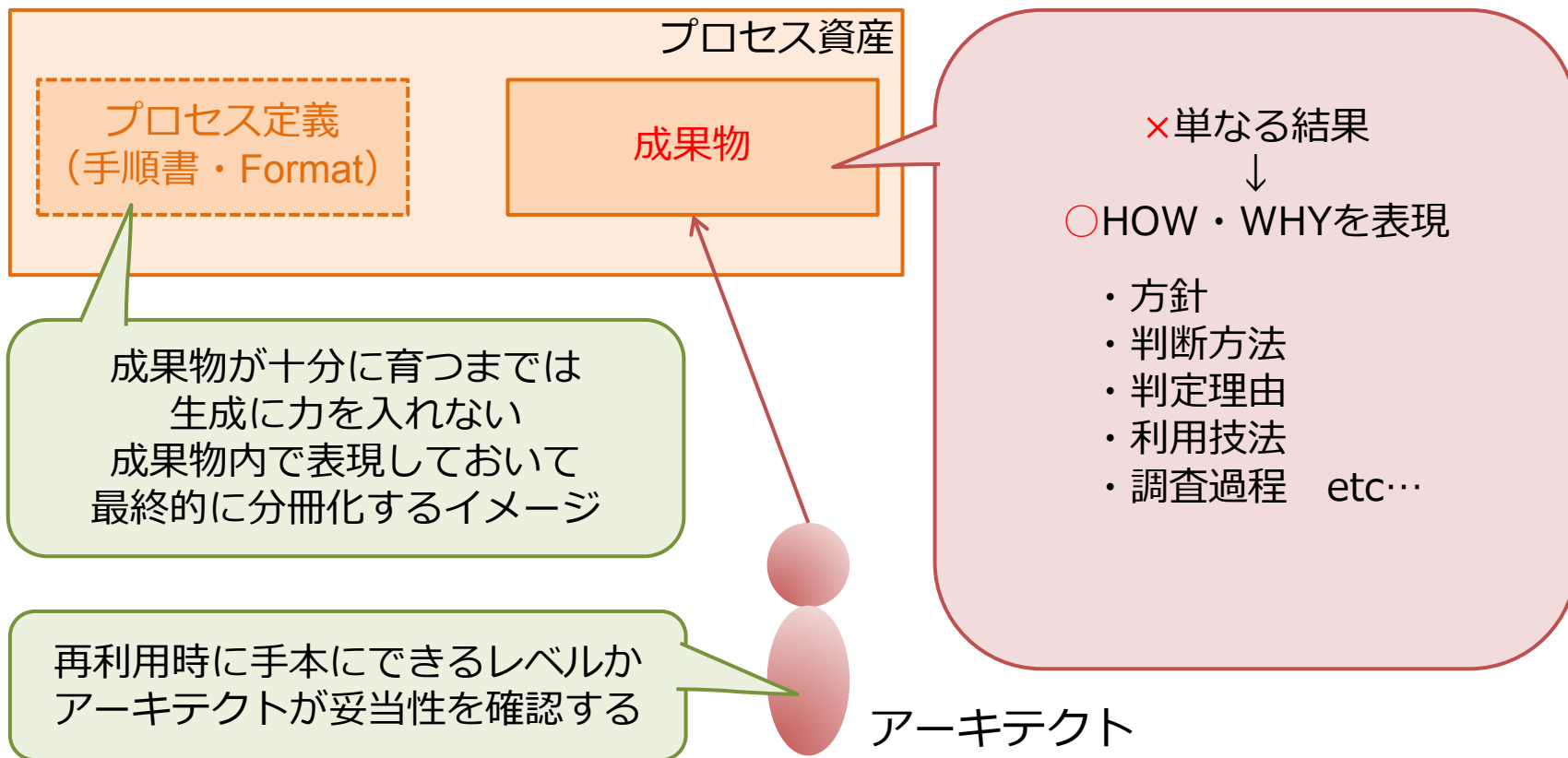
アーキテクトにプロセス資産の監督責務を与えて育成を促進



連結化・共同化を促進する機能が実現されることを期待

5. ②成果物にHOW・WHYを残す活動の推進

プロセス定義やテンプレートの充実ではなく成果物を充実化



成果物を参照するだけで再利用できる記述を目指す

5. ②成果物にHOW・WHYを残す活動の推進

成果物に利用したツールや記述例

<USDM>

ソフトの変更に対して、
要求(what)と理由(why)を表現する
類似の変更要求が繰り返されたときにその
まま適用できるかを判断できる

要求	CHG-10	××フレームを受信したとき、○○シグナルのデータは受信値ではなくデフォルト値に初期化するよう変更する。
理由		○○シグナルは本製品で送信定義されていない。ゴミデータが送信される可能性があるため、動作が不定とならないよう蓋をしておく。
説明		○○シグナルはハイブリッドモデルでは元々送信されないデータであり、デフォルト値で問題ないことは確認されている。
仕様	10	××フレームの○○シグナルと受信ステータスを固定値（デフォルト値）に設定する処理を追加する。 デフォルト値は0bと0(Invalid)。

検査方針

○○SWが画面上から機械式に変更されたため、機能追加の妥当性を確認する機能テストを中心に検査する。異常系としてはSW連打、タイミング、スイッチが機械的にはめ込まれた場合に着目し……………

技法① 機能テスト

[正常系] 機能仕様書の要件を全網羅する
[異常系] SWのON/OFFを素早く切り替えたとき…
SWがはめ込まれた状態で電源OFF→ON…

技法② 回帰テスト

- ・カスタマイズ機能の挙動が画面SWと等しいこと
- ・断線状態でもON/OFFを仕様通りに出力すること

技法③ 将来性テスト

- ・機械式でも動作できるように改造したソフトウェアが画面SWで動作するよう容易に切り替えられる

<検査仕様書の記述例>

どんな方針(how)で何(what)を目的に検査するかを記述することで、同様の変更を加えたときの観点の参考にできる

理由や方針を明らかにすると再利用する範囲が判断できる

5. ②成果物にHOW・WHYを残す活動の推進

成果物に調査過程を残した記述例

検証目的	本製品では〇〇のコンパイルSWは有効としないが、××のコンポーネントを流用したため〇〇を有効にしたときにインタフェースが機能しない。今後の派生開発を考慮して、拡張性の観点から処置しないときの懸念点を洗い出す。
検証方法	<ol style="list-style-type: none"> 1 調査対象となるインタフェースを洗い出す 2 〇〇を有効としたときの振舞いを確認する(インタフェースの出力後の経路を確認するため) 3 ………
検証結果	本製品ではインタフェースは補完しない。△△の関数ヘッダに～～のコメントを残し、次回開発時に抽出できるようにする。

調査目的・調査過程を残すことで、第三者が同一の調査を辿ることができる次回同様の調査が必要な場合に方針策定の参考にできる他、調査の短縮方法を検討するための材料となる

1. ◎◎IF一覧仕様書から、××のインタフェースを抽出する。

[抽出結果]

A. ~~~~~

B. ~~~~~

2-1. ステータス情報利用の確認

「～～～Sts」の検索キーワードで××をgrep。
⇒検索結果0件 ∴ステータス情報は未使用

2-2. SW信号の利用の確認

「～～～Data」の検索キーワードで××をgrep。
⇒検案件数1件

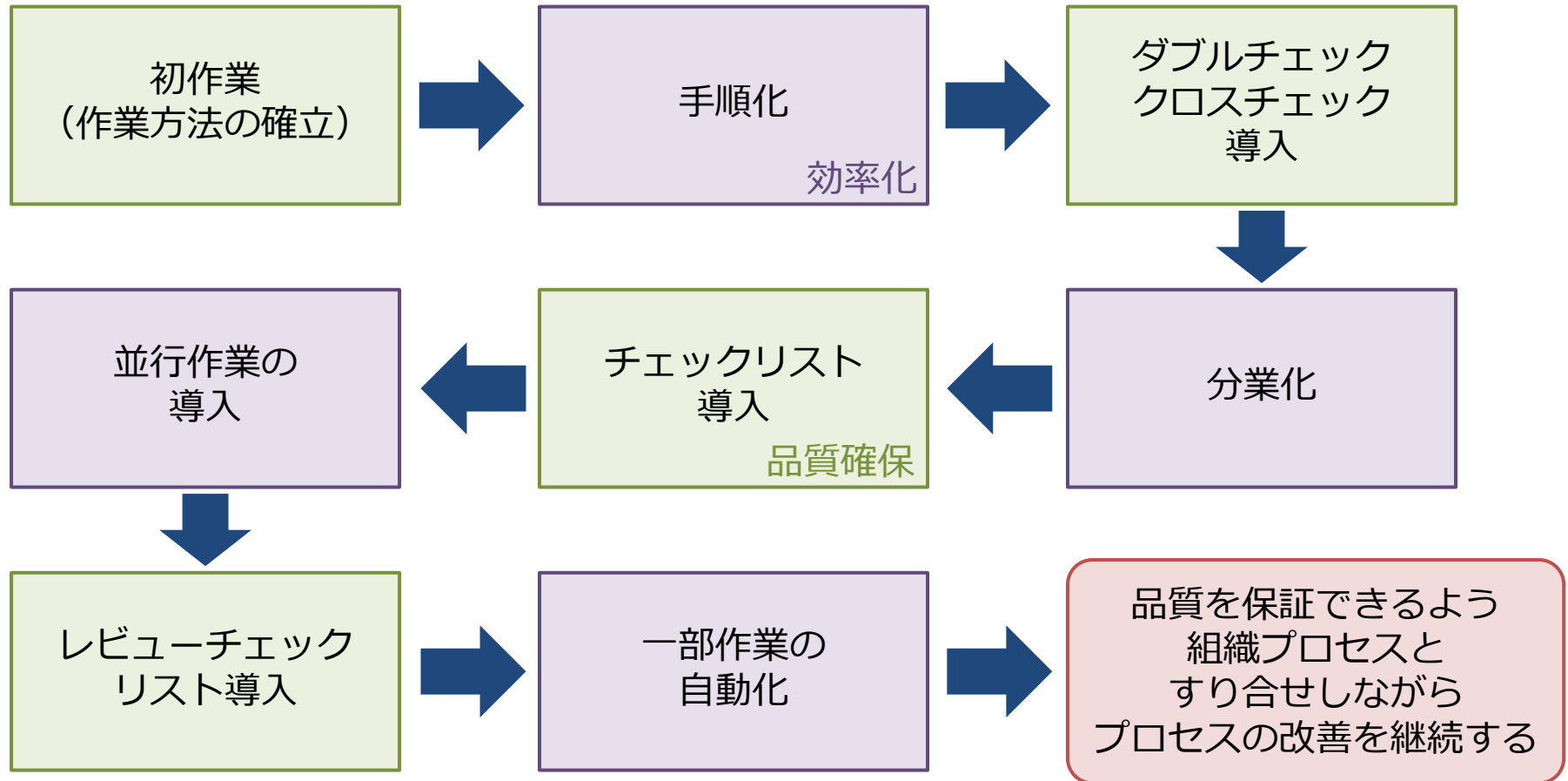
```
21 | #if ( 〇〇 = 〇〇_VALID )
22 |   input_data = ~~~~Data;
23 | #else
24 |   input_data = ~~~~OtherData;
25 | #endif
```

「input_data」の検索キーワードで……

初回の投資を次回以降で回収することを前提に活動する

5. ③段階的なプロセス改善

はじめから完成を目指さず製品リリースまでに段階的に改善



品質確保と効率化のバランスを図り改善を繰り返す方針

1.事例背景

背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

課題

3.形式知とフィードバック

アプローチ

4.プロセス資産フィードバックモデル

解決策

5.資産を育てる3つの工夫

具体的施策

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

適用と評価

7.活動を通して得たこと

考察

8.さらなる改善に向けて

進歩

6. 適用プロジェクト概要

提案方法を適用した派生製品開発

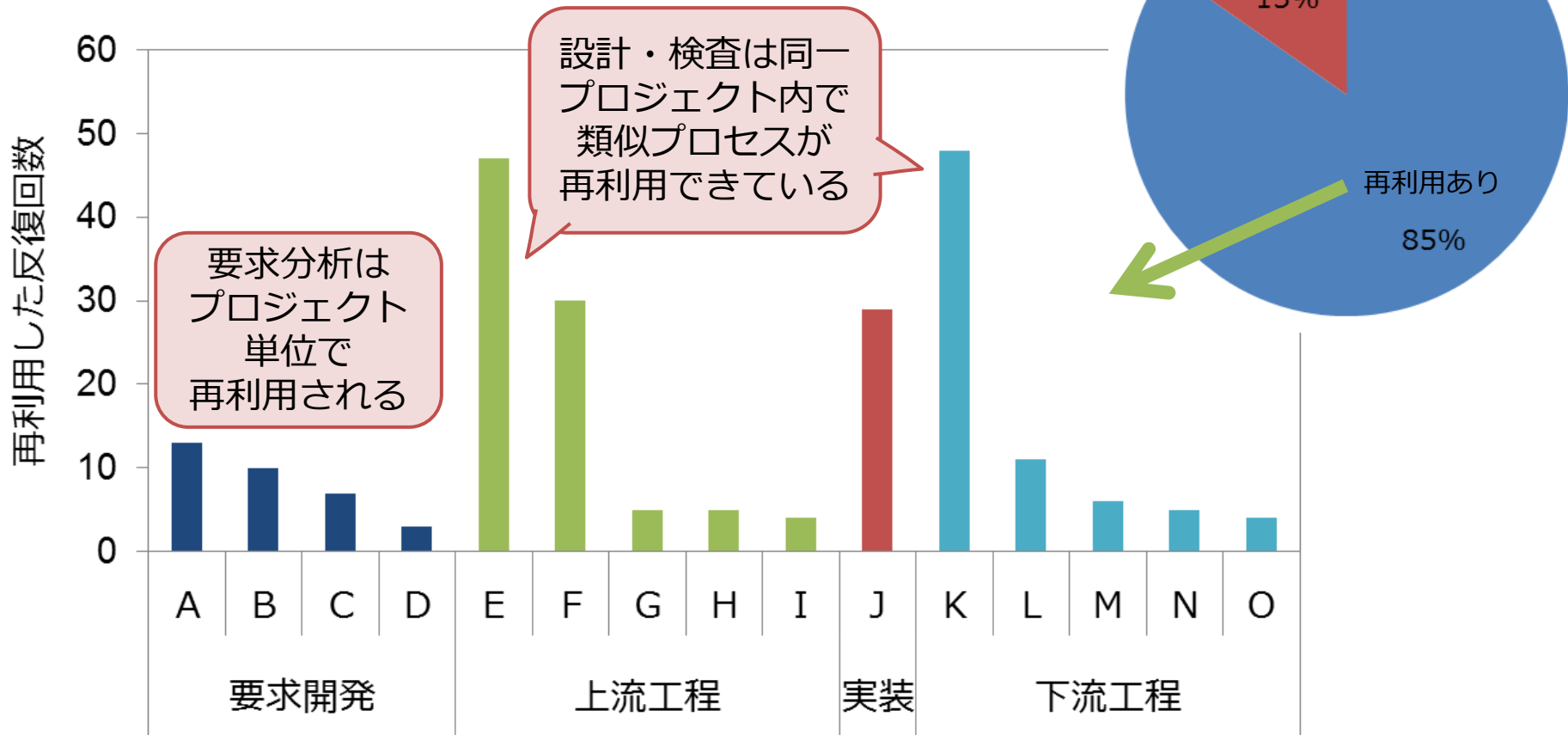
適用期間	2015年7月～2016年4月
適用月数	10か月
適用プロジェクト数	11
開発コード量(KLOC)	1～20

- ・ チームメンバは開始1か月後に増員して以降変動なし
- ・ 発表者は開発チームのリーダとして開発に参加

プロセスの再利用性と開発の生産性を評価した

6. 再利用性の評価

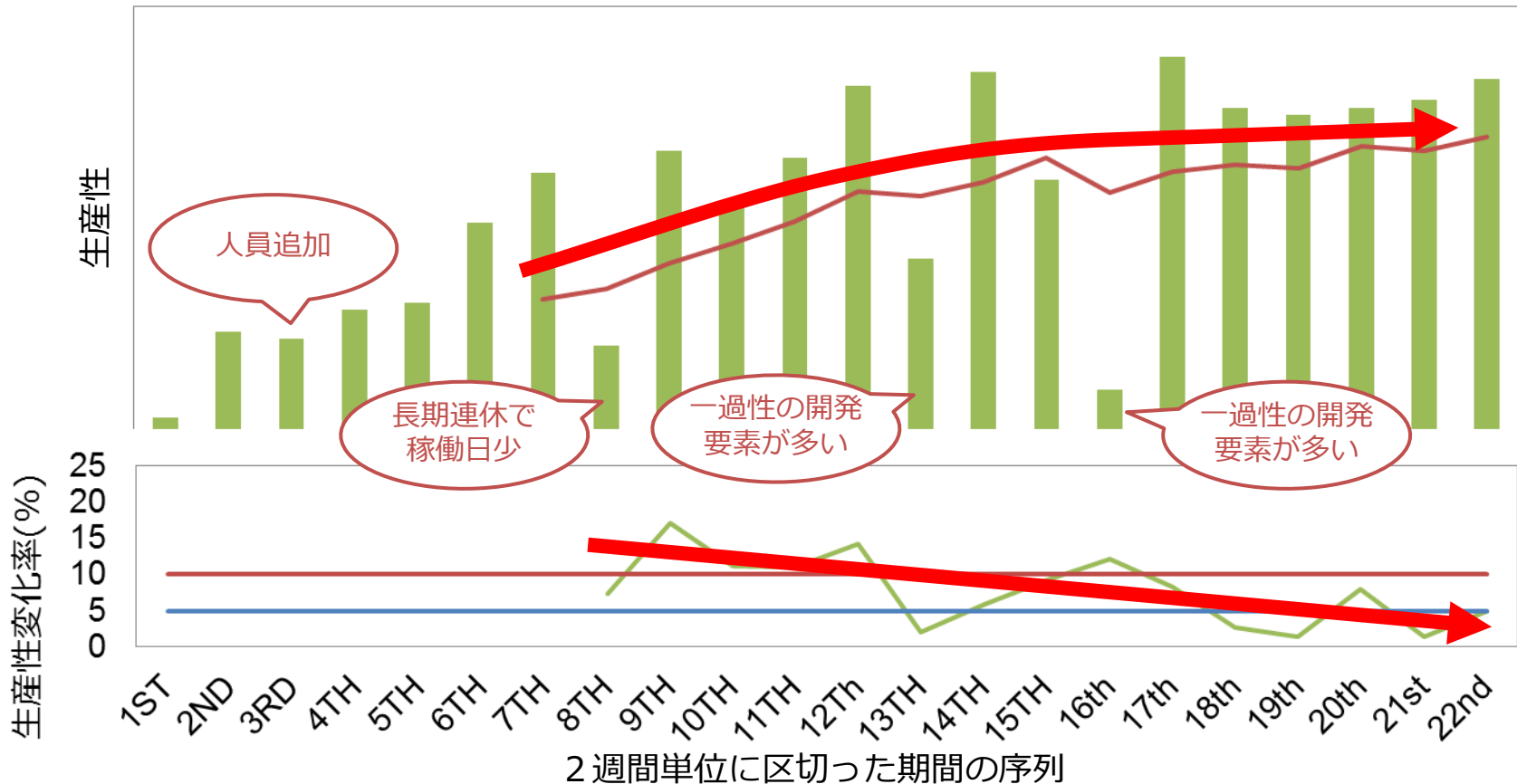
- 類似の成果物、類似の手順を実行するプロセスの再利用回数を集計して評価した



プロダクトライン開発はプロセスの再利用性が高い

6. 生産性の評価

- 開発量を2週間ごとに測定して生産性の変動を評価した



生産性が上昇安定して開発の成熟度が向上する結果を得た

1.事例背景

背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

課題

3.形式知とフィードバック

アプローチ

4.プロセス資産フィードバックモデル

解決策

5.資産を育てる3つの工夫

具体的施策

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

適用と評価

7.活動を通して得たこと

考察

8.さらなる改善に向けて

進歩

7. 考察

プロセス資産の
監督者

- ・開発に集中する担当者と、プロセスの改善を検討するアーキテクトを分けたことで、開発と改善にそれぞれ集中することができた
- ・SEPGやスクラムマスターでも役割は果たせそう

成果物にHOW/
WHYを残す活動

- ・プロセスを再利用するときの参考になった他、作業への考え方もレビューでき、作業の妥当性が確認し易くなった
- ・未経験の作業であっても、少しの経験者との交流で同様の品質の作業を実行できるようになった
- ・作業の専門化を避けて機能横断型のチーム化が促進された

段階的な
プロセス改善

- ・成果物にHOW/WHYを残す作業は工数増につながるため、効率化とセットで考えないと成果物の省略がはじまる
- ・具体的な成果物を元にプロセス改善を図るため、個別案件ごとにチェックリストや自動化を検討できるようになった

7. 考察

再利用性

- プロダクトライン開発としてコア資産が適切に開発されていれば、アプリケーション導出においてプロセスの再利用性が高くなることが確認できた
- コア資産の可変点に対して変異体の追加や固定をする開発プロセスが多く再利用されていた

生産性

- はじめて取り組むプロセスは試行錯誤が含まれるため、工数を掛けても生産性が上がらない
- 再利用されるプロセスが増えるに従って、ルーチンワーク化される部分が増え、成熟度の向上につながった

開発の様子

- プロセス再利用時には、チームメンバーが自信を持ってプロセスを実行できていた
- 成果物に考え方や目的を残すことを繰り返すことで、それらを表現しようとすることで、開発者の思考するスキルが向上した

1.事例背景

背景

2.派生製品開発プロセス立ち上げ課題

課題

3.形式知とフィードバック

アプローチ

4.プロセス資産フィードバックモデル

解決策

5.資産を育てる3つの工夫

具体的施策

6.車載ソフトウェア派生開発への導入と評価

適用と評価

7.活動を通して得たこと

考察

8.さらなる改善に向けて

進歩

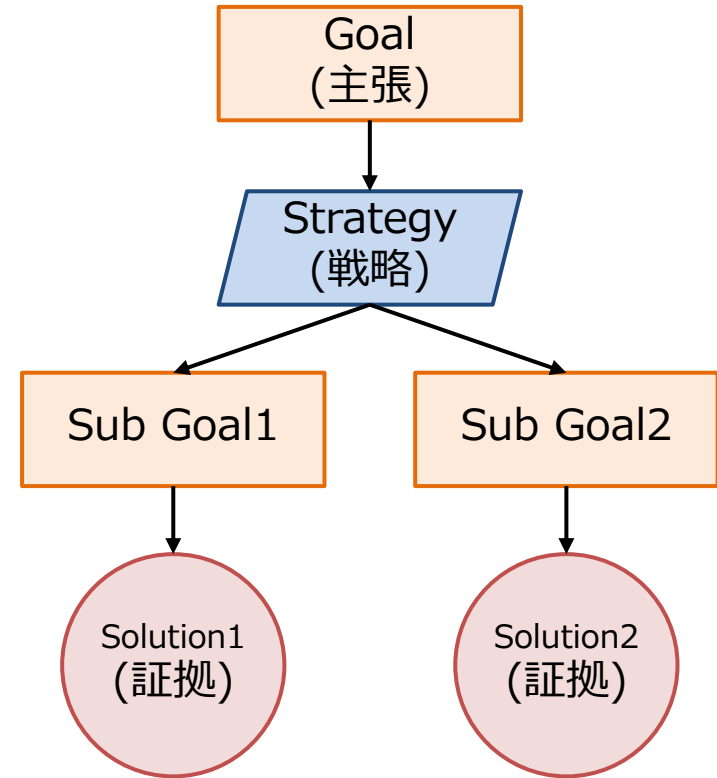
8. 次に取り組みたいこと

再利用性を向上する成果物定義

- ・コア資産の可変点に対応して、成果物を毎回生成せずに変異体を特定するだけで生成できる仕組みの構築など

検証ツールの適用

- ・設計や検証作業において、ツールを利用して論理的にわかり易く記録できるようにしたい ex)GSN



GSN (ゴール構造表記法 : Goal Structuring Notation)

DENSO

ご清聴ありがとうございました

Appendix. 参考文献

- [Romb05] D. Rombach, "Intergrated Software Process and Product Lines", Post-Proceedings of Software Process Workshop 2005, LNCS Vol.3840, 2005
- [Haya06] 林好一, ソフトウェアプロダクトラインエンジニアリングをプロセスモデリングに応用する, 第25回ソフトウェア品質シンポジウム, 日本科学技術連盟, 2006
- [Fuji13] 藤縄幾子, レベル3達成組織における自律改善の推進, SPI Japan 2013, JASPIC, 2013
- [Nona96] 野中郁次郎, 知識創造企業, 東洋経済新報社, 1996