

# プロセス分析に基づく ドキュメント再構成によるプロセス改善

- 車載通信モジュール開発における実施と効果予測 -

(株)デンソー  
小島 裕次

2016/10/12 富山国際会議場

1. DCM開発の現状
2. プロセス分析と課題
3. ドキュメント再構成によるプロセス改善
4. 改善結果と効果予測
5. まとめ

# 1.1 デンソーの製品と車載通信モジュール

パワートレイン系



走行安全系



ボデー系



空調系



情報通信系



車載通信モジュール  
(Data Communication Module)



車載通信モジュールは情報通信系製品のキープロダクト

# 1.2 車載通信モジュール（DCM）とは

- クルマの外と中をつなぐ無線通信機
  - クルマの情報をサービスセンタにアップロード
  - 遠隔からクルマをコントロール（リモートサービス）

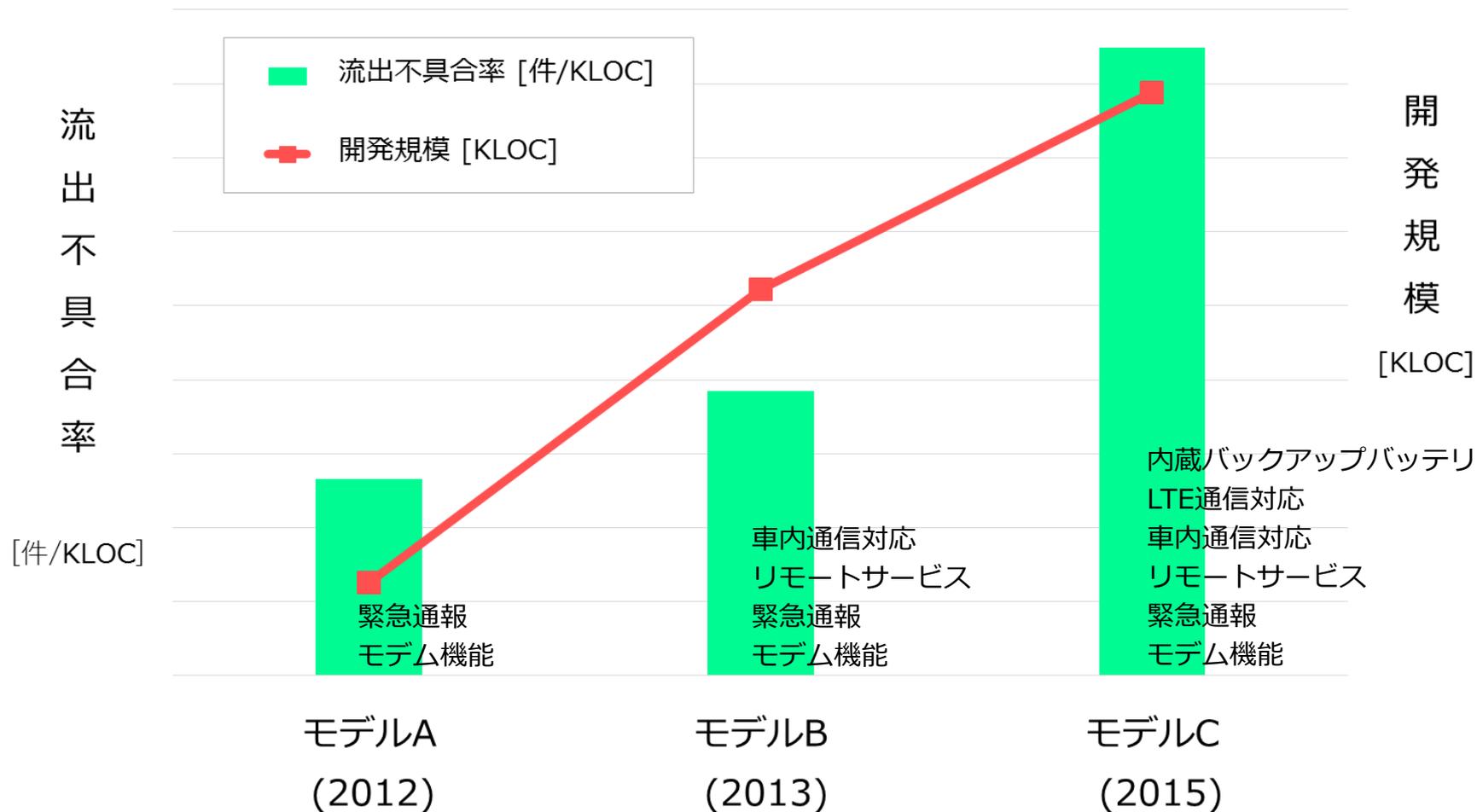


- Connected Carの流れに合わせて機能が增加

機能	モデルA (2012)	モデルB (2013)	モデルC (2015)
緊急通報	●	●	●
モデム機能	●	●	●
車内通信対応	-	●	●
リモートサービス	-	●	●
内蔵バックアップバッテリー	-	-	●
LTE通信対応	-	-	●

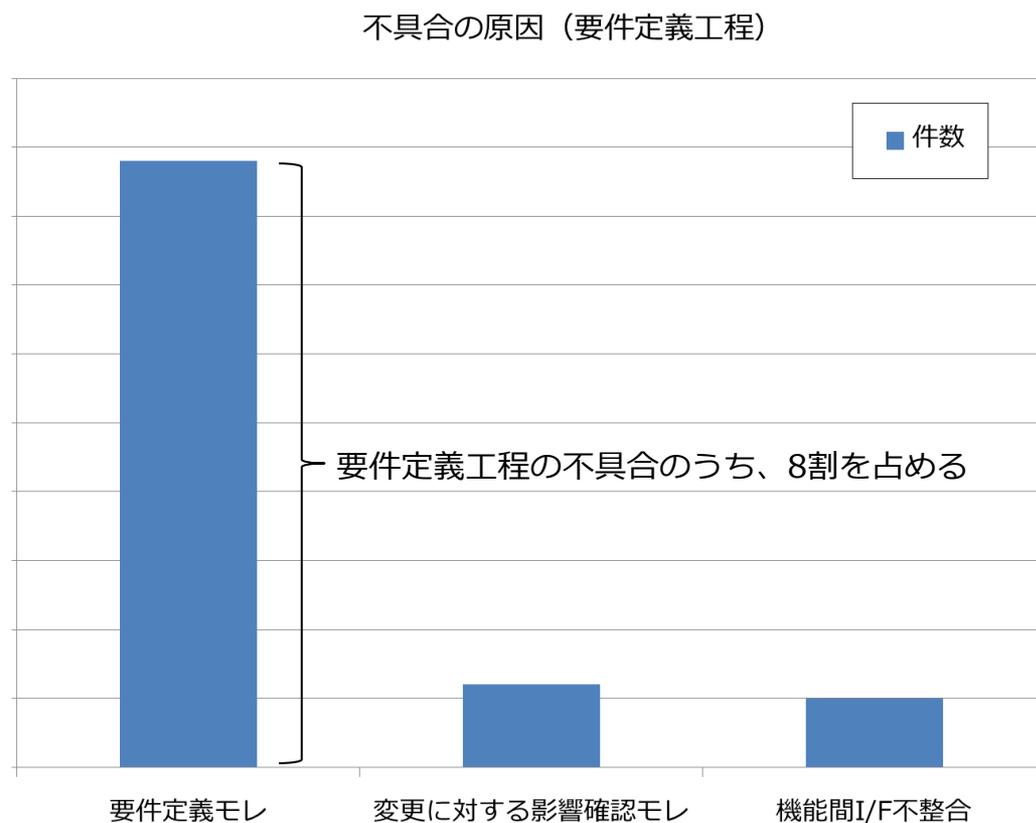
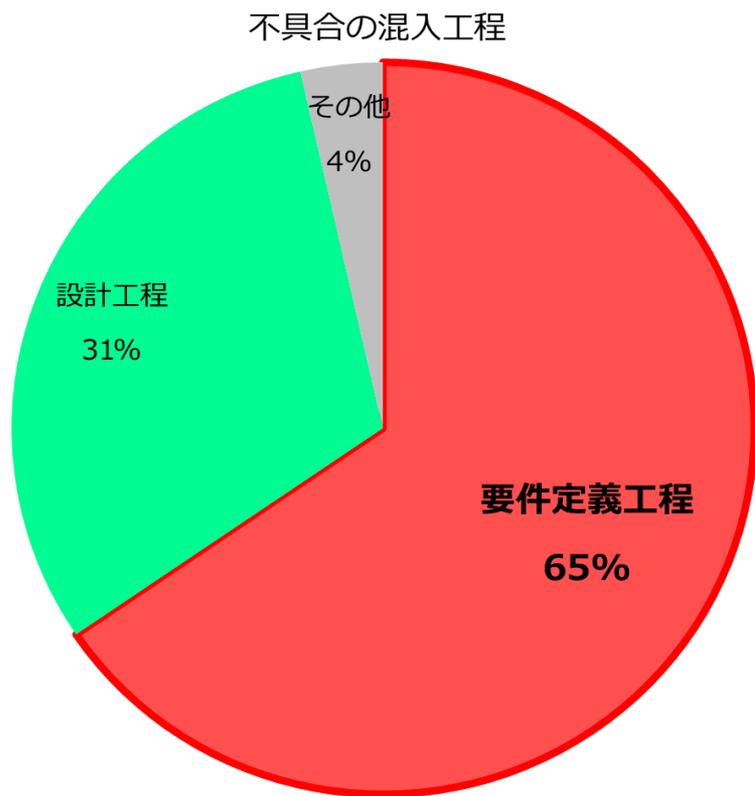
機能の進化に合わせて、ソフトも大規模化

# 1.3 DCM開発の現状



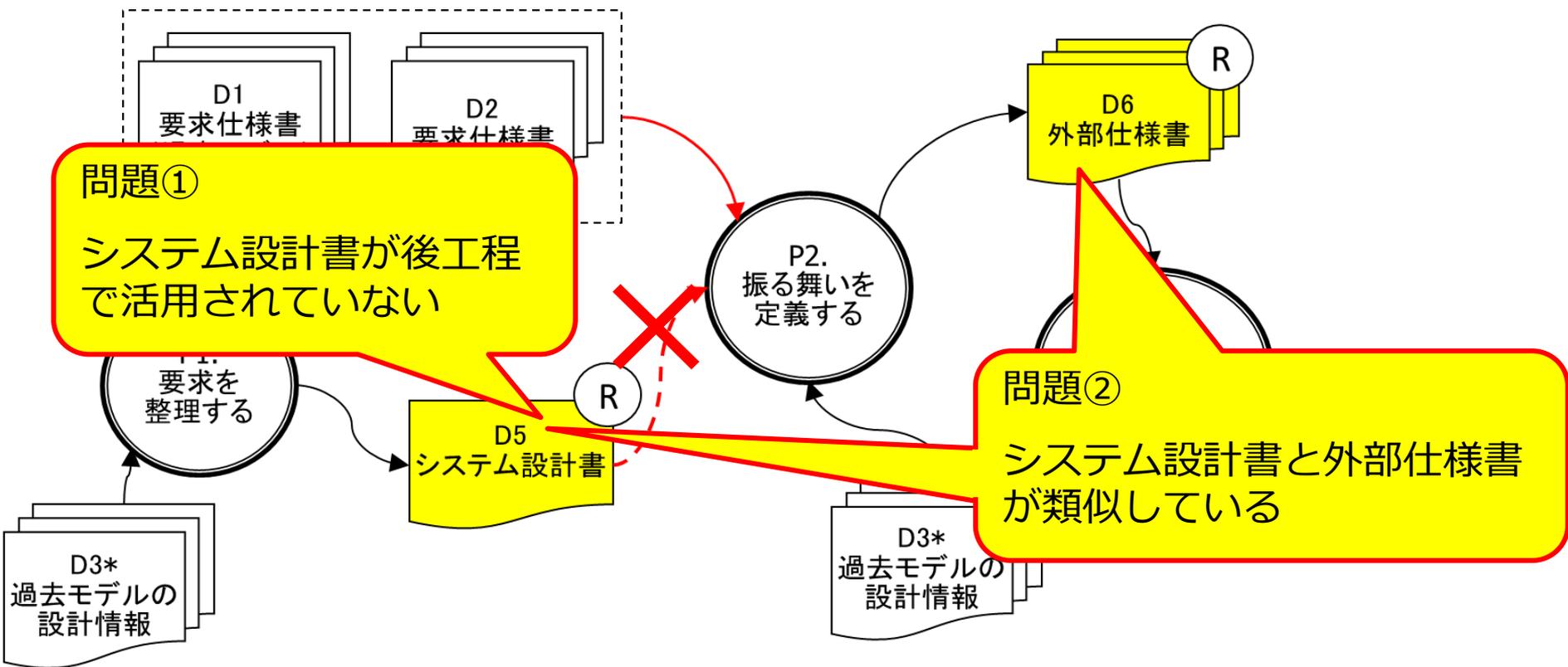
開発規模の増加に合わせて流出不具合も増加している

# 1.4 不具合原因の分析



要件定義工程での不具合流入が半数以上を占めている

# 2.1 プロセス分析 (要件定義～設計)



成果物	システム設計書		外部仕様書	
目的	コンポーネントの機能配置、I/F構成を規定する		他コンポーネントから利用するための情報を明確にする	
成果物の構成	項目	ページ数*	項目	ページ数
	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能概要</li> </ul>	0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能概要</li> <li>機能詳細</li> </ul>	0.5 4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム構成図</li> </ul>	1		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>I/F定義</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>入出力I/F定義</li> </ul>	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能責務分担</li> <li>詳細シーケンス</li> </ul>	2 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>例外条件</li> <li>環境への組込み方法</li> <li>省電力切り替え条件</li> <li>非機能要件</li> </ul>	1.5 1 0.5 0.5

ページ数\* : 各構成がドキュメント内にどれだけ記載されているかを示す

システム設計書と外部仕様書の主要項目が重複している

## 2.3 成果物間の重複内容

- 機能

成果物名	内容	問題
システム設計書	ユーザの要求仕様書の変化点一覧	変化点の記載のみで、仕様化できていない
外部仕様書	コンポーネントの機能の詳細説明	要求と対応が取れていない

要求仕様が導出できていない

➡ 要件定義漏れ, 変更に対する影響確認モレ

- I/F

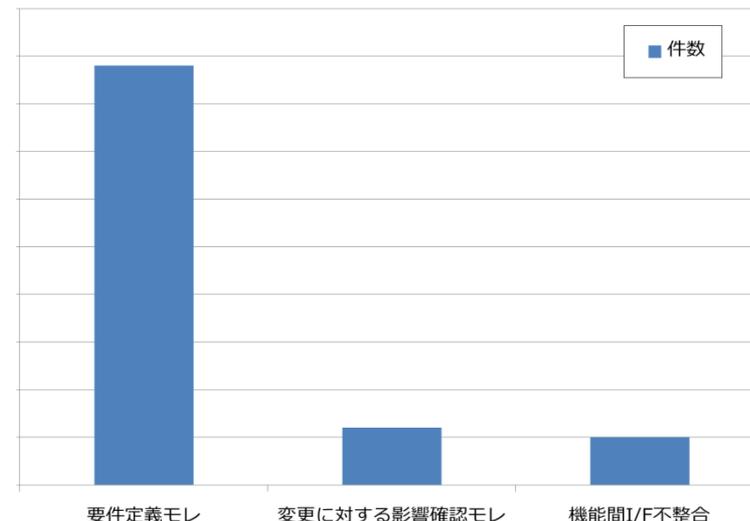
成果物名	内容	問題
システム設計書	コンポーネント間のI/F 一覧	I/F の詳細な説明がない
外部仕様書	I/F の具体的な仕様	—

I/Fの役割が不明確 ➡ 機能間 I/F不整合

- 分析結果

- 要求仕様が導出できていない
  - 要件定義モレ
  - 変更に対する影響確認モレ
- I/Fの役割が不明確
  - 機能間I/F 不整合

不具合の原因（要件定義工程）



- アプローチ

- 後工程で使われていないドキュメントを再構成
  - 要求仕様が導出できている
  - 適切なドキュメントに内容を配置
- 記載内容の明確化
- 記述の重複を解消

ドキュメントの再構成に着目した開発プロセスの改善

# 3.1 プロセス改善の方針

	従来のプロセス改善	今回の取り組み
ゴール	標準の適用	現場の課題を解決
推進者	SEPG	現場 + SEPG
進め方	標準プロセスの展開	SEPG : 問題解決の支援 現場 : 解決の主体
現場の反応	<ul style="list-style-type: none"><li>拒否感 問題ないプロセスまで変更</li><li>負担増 実態と乖離したプロセス</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>主体的</li><li>低負担</li></ul> 今起きている問題解決に主眼を置くため <b>想定</b>
結果	定着せず	定着を期待

## ● 方針

- 現状のドキュメント内容の変更は最小限
- 進行中の開発への影響抑制
- ドキュメントの後工程での活用状況に着目
- ムダなものは作らない
- 既存の成果物を徹底活用する
- 問題ないものはそのまま使う

現場の自主性を尊重し、現状のドキュメントをフル活用する

# 3.2 プロセス改善の進め方

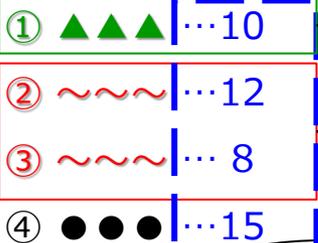
(1) 成果物の  
貢献度\*調査

(2) 貢献度に基づく  
ドキュメント内容の  
再定義

(3) ドキュメントの  
再構成

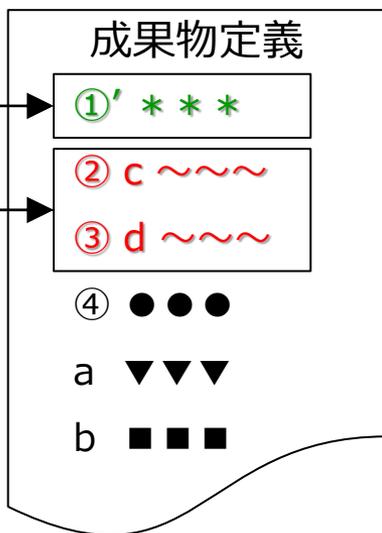
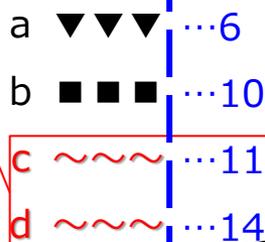
不明確

システム設計書

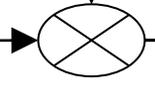


重複

外部仕様書



ESPR\*



ソフトウェア  
要求仕様書

アーキテクチャ  
設計書

リファレンス  
マニュアル

貢献度\* : ドキュメントが後工程でどれだけ使われているかを示す指標

ESPR\* : Embedded System development Process Reference

# 3.3 (1) 成果物の貢献度調査

## ● 貢献度の定義

- 後工程での成果物の活用度
- 現場への聞き取りにより3段階で数値化
  - 貢献度1に対して、具体的な活用方法を調査

貢献度	内容
2	必ず参照する
1	必要な場合参照する
0	参照しない

## ● 調査結果

調査対象：12人

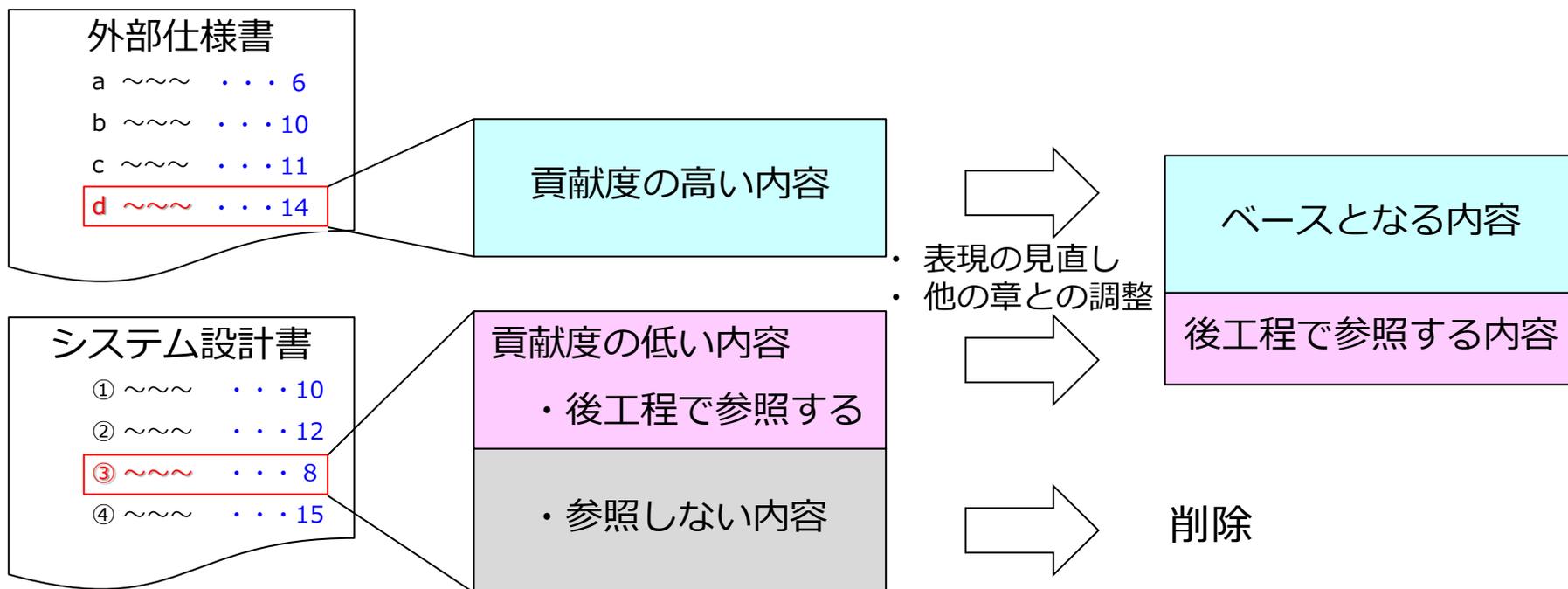
成果物	システム設計書			外部仕様書		
	項目	ページ数	貢献度	項目	ページ数	貢献度
成果物の構成	● 機能概要	0.5	13	● 機能概要	0.5	11
				● 機能詳細	4	20
	● システム構成図	1	11			
	● インタフェース定義	1	14	● 入出力I/F定義	5	20
	● 機能責務分担	2	22	● 例外条件	1.5	9
	● 詳細シーケンス	6	23	● 環境への組込み方法	1	18
				● 省電力切り替え条件	0.5	9
				● 非機能要件	0.5	2

重複している内容であっても貢献度は大きく異なる

# 3.3 (2) ドキュメント内容の再定義

## ① 重複の解消方法

- 貢献度の高い内容をベースとする
- 貢献度が低い項目のうち、後工程で必要な情報をマージする



貢献度に基づき必要な情報を維持して重複を解消

## ② 記載内容の明確化

- 不明確な要求仕様に対して、USDМ\*を適用

工場検査モードへ移行することで、BUB(Back Up Battery)制御を行わなくする。 (要求)

工場検査モードへ移行する際に、BUB制御端子は最終状態を保持する。 (説明)

そのため、IG ON前に工場検査モードへ移行する or 工場検査モードへ移行後に出力ポートとPWM出力を設定することで要求内容を実現する。 (説明? 要求?)

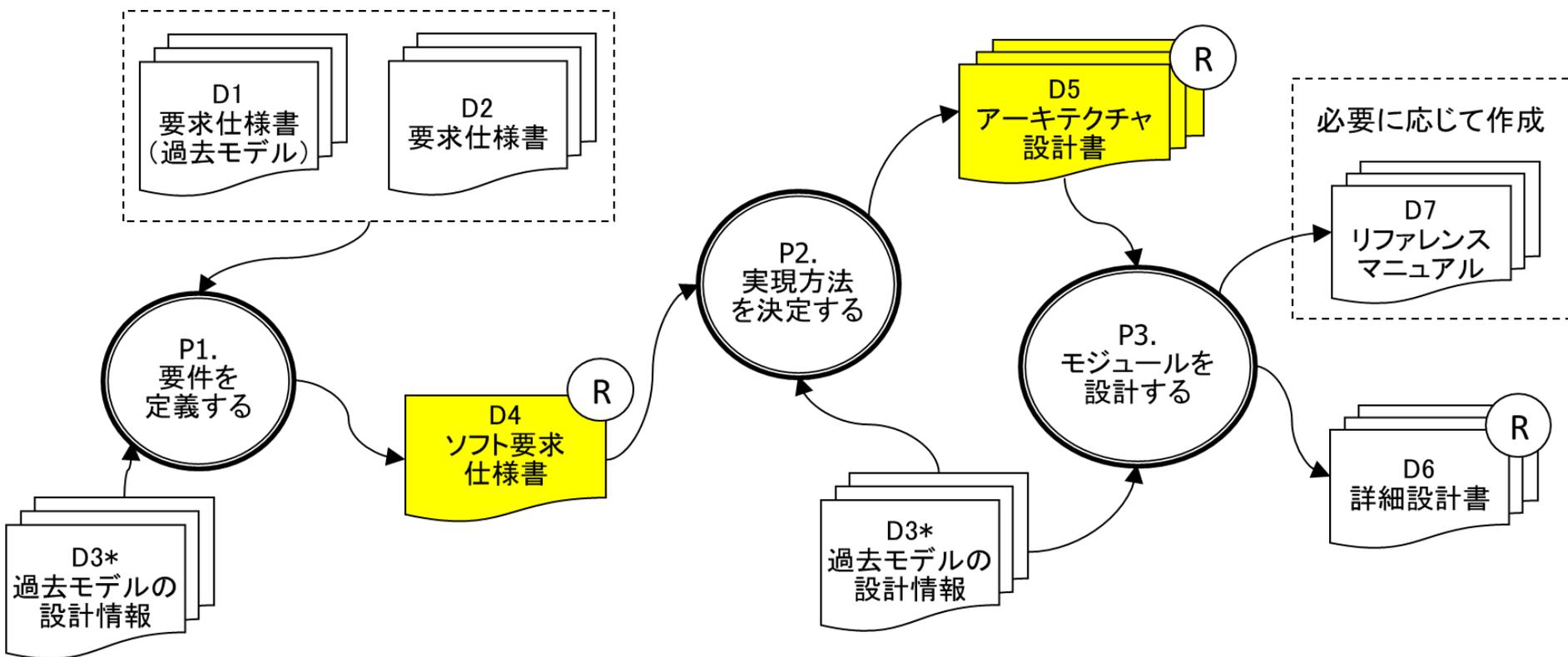
要求	Factory03	Back Up Battery (BUB) を検査したい
	理由	出荷前の検査工程で外部入出力IFを確認するため
	<コマンドの追加>	
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Factory03-01	デバッグコマンドにBUB測定電圧を通知するコマンド出力を追加する
	<工場検査モード中の処理変更>	
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Factory03-02	工場検査モードへ移行した時、移行前に実施していたBUB制御を停止すること。 【理由】 検査装置から制御するため
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Factory03-03	工場検査モードへ移行したとき、BUBの制御に使用する端子（出力端子、PWM出力）は機能OFF側（PWM Dutyは0）に設定すること。 【理由】 制御開始時の条件を常に一定にする必要があるため。

要求仕様を明確にして抜けモレを防止

USDМ\* : Universal Specification Describing Manner



# 4.1 改善結果 (1) 改善後のプロセス



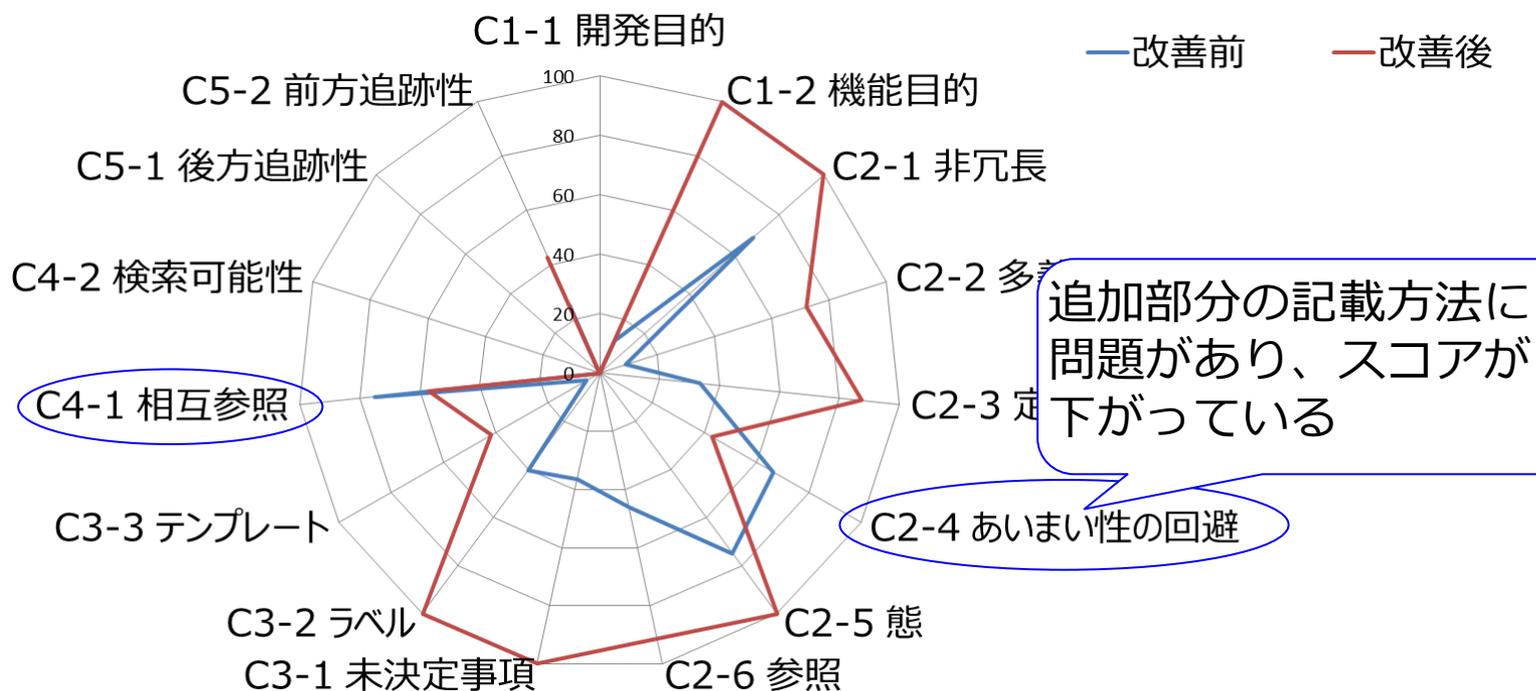
適切な成果物により合理的な開発プロセスに改善

# 4.1 改善結果 (2) 要求仕様書の評価

- 要求仕様書の品質評価手法

- RISDM\*を適用

- ソフト要求仕様書を経験や知識に依存せず品質保証するための方法論
  - 想定した読者の立場に応じた品質特性に基づき定量的な評価が可能



要求仕様品質は改善されたが記載内容は更なる検討が必要

RISDM\* : Requirements Inspection System Design Methodology

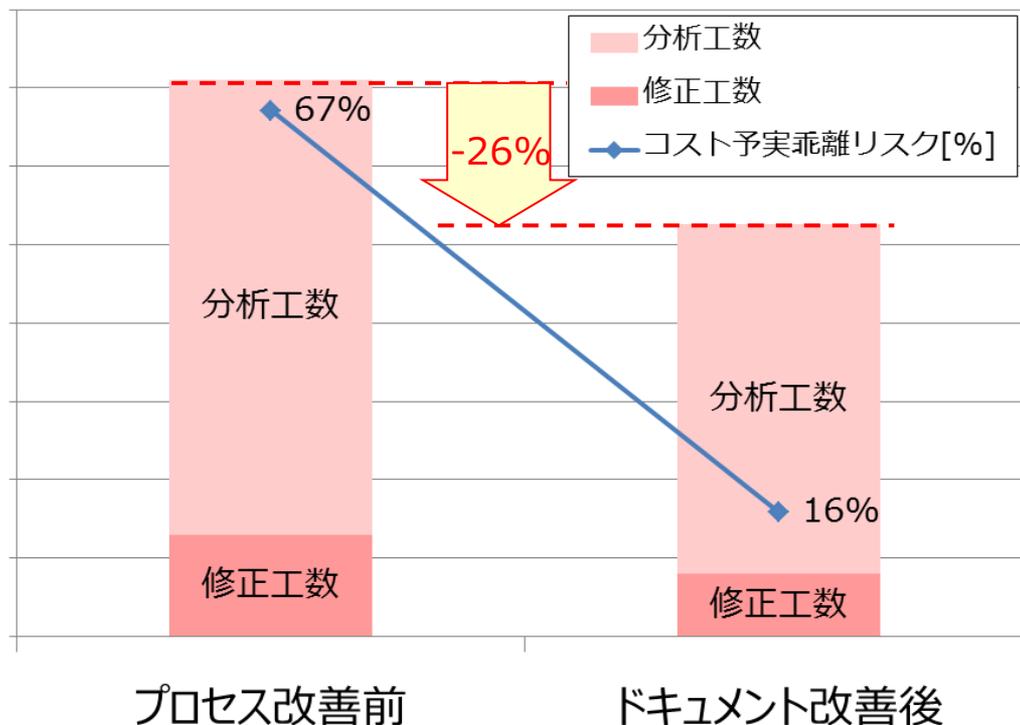
# 4.2 効果予測

- 不具合対応工数
  - 約26%削減見込み
- コスト予実乖離リスク
  - 要求仕様明確化により、50%低減見込み

<前提条件>

- RISDMによる評価は改善前より2.2倍スコア向上  
→ 要件定義に関する不具合が55%削減されるとする
- 不具合対応工数の7割が要件定義の不具合に起因
- 不具合の横展開工数の7割が要件定義工程の不具合に起因

実績に基づく



改善により工数削減・コスト予実乖離リスク低減の見込み

- プロジェクトの現状
  - システム設計書が後工程で活用されていない
  - システム設計書と外部仕様書の内容の重複がある
- 課題
  - ドキュメントを再構成して、プロセスを改善
- 取り組み
  - 貢献度の指標を使い、後工程で活用される内容を抽出
  - ドキュメント内容を再定義
  - 成果物をESPRに基づいて再構成
- 結果
  - 適切な成果物による開発プロセスとなり、要求仕様書の品質が改善
  - 不具合対応工数の削減、コスト予実乖離リスク低減が可能

***DENSO***