

派生開発カンファレンス2018 ポスターセッション
T20研究会:「XDDP」とモデル駆動開発の融合

「モデル主体派生開発ガイド」紹介

2018年 5月18日

派生開発推進協議会 (AFFORDD)

T20研究会

派生開発カンファレンス2018 ポスターセッション

T20研究会：「XDDP」とモデル駆動開発の融合

「モデル主体派生開発ガイド」紹介

Contents

1. T20研究会とガイド作成の目的
2. ガイド作成メンバ紹介
3. ガイドの目次構成と主なポイント紹介
4. 派生開発の課題と解決策
5. コードからモデルへの移行
6. スペックアウト(P1)
7. プロセスの成果物と作成手順
8. モデルによる設計リファクタリング(P4)

1. T20研究会とガイド作成の目的

● T20研究会の目的

XDDPを適用している派生開発の現場では、更なる大小様々な問題が発生している。これらの課題に対処する手段の一つとして、XDDPにモデリングの観点を取り入れ、モデル駆動開発との融合を通じて、派生開発への新たなアプローチを確立させ、派生開発の現場で発生している問題について解決策を提供していく。

● ガイド作成の目的

派生開発の現場で発生している問題や直面している課題を整理した上で、それらの解決策になるようなモデリングの視点や技術をXDDPに導入し、派生開発の現場に展開できるように開発ガイドとして具体的な手順や方法などをまとめる。

● ガイド名

派生開発推進協議会 T20研究会編著「**モデル主体派生開発ガイド**」
(派生開発推進協議会の会員限定で、5月末頃、HPにて公開予定！)

2. ガイド作成メンバ紹介

● メンバ: 以下の10名(敬称略)

厚田 鳴海	パナソニックファクトリーソリューションズ(株)
井口 雅人	セイコーエプソン(株)
江藤 文治	富士通九州ネットワークテクノロジーズ(株)
大塚 祐次	(株)日立産業制御ソリューションズ
川口 佑介	(株)テックス [活動時の所属会社]
河野 岳史	スパークスシステムズ ジャパン(株)
斎藤 賢一	(株)エクスマーシオン
曾我 裕史	(株)両毛システムズ
中村 隆志	富士ゼロックス(株)
渡辺 滋	(株)日立産業制御ソリューションズ

3-1. ガイドの目次構成と主なポイント紹介

章項目	節項目	章項目	節項目
1. 背景と目的 課題と解決策の認識共有	1. 1. 研究会の活動	6. プロセスの成果物と作成手順	6. 1. 成果物一覧
	1. 2. 目指す成果		6. 2. 作成手順
	1. 3. 対象者		7. モデルによる設計リファクタリング
2. 派生開発の課題と解決策	2. 1. 課題	7. 1. リファクタリング指標	7. 1. リファクタリング指標
	2. 2. 解決策		7. 2. 範囲と項目
3. 必要なモデリング知識 モデリングプロセスの確立	3. 1. 連続系システムのモデル		8. 適用事例 モデリングプロセスの詳細解説
	3. 2. 離散系システムのモデル	8. 1. 事例概要	
	3. 3. システム全体のモデル	8. 2. 変更要求	
	3. 4. 要求モデリング	8. 3. 変更プロセス	
	3. 5. 分析モデリング	9. 支援ツール	9. 1. スペックアウトに有効なツール
	3. 6. 設計モデリング		9. 2. モデルの差分表現を扱う機能
	3. 7. モデルのトレーサビリティ		9. 3. リファクタリング結果の検証
4. コードからモデルへの移行	4. 1. プロセス定義	10. 参考文献	10. 1. XDDP・USDM
	4. 2. モデル主体の変更要求仕様化		10. 2. モデリング
	4. 3. モデル主体の変更設計		10. 3. MATLAB/Simulink
5. スペックアウト モデリングの有効性確認	5. 1. スペックアウトとは		10. 4. UML・SysML
	5. 2. 対象レベルと視点レベル		10. 5. リファクタリング
	5. 3. 手順	10. 6. PFD	
	5. 4. 具体的なルール	10. 7. 設計手法	
		11. 用語説明	11. 1. 用語一覧

XDDP: eXtreme Derivative Development Process

3-2. ガイドにおける各章の概要

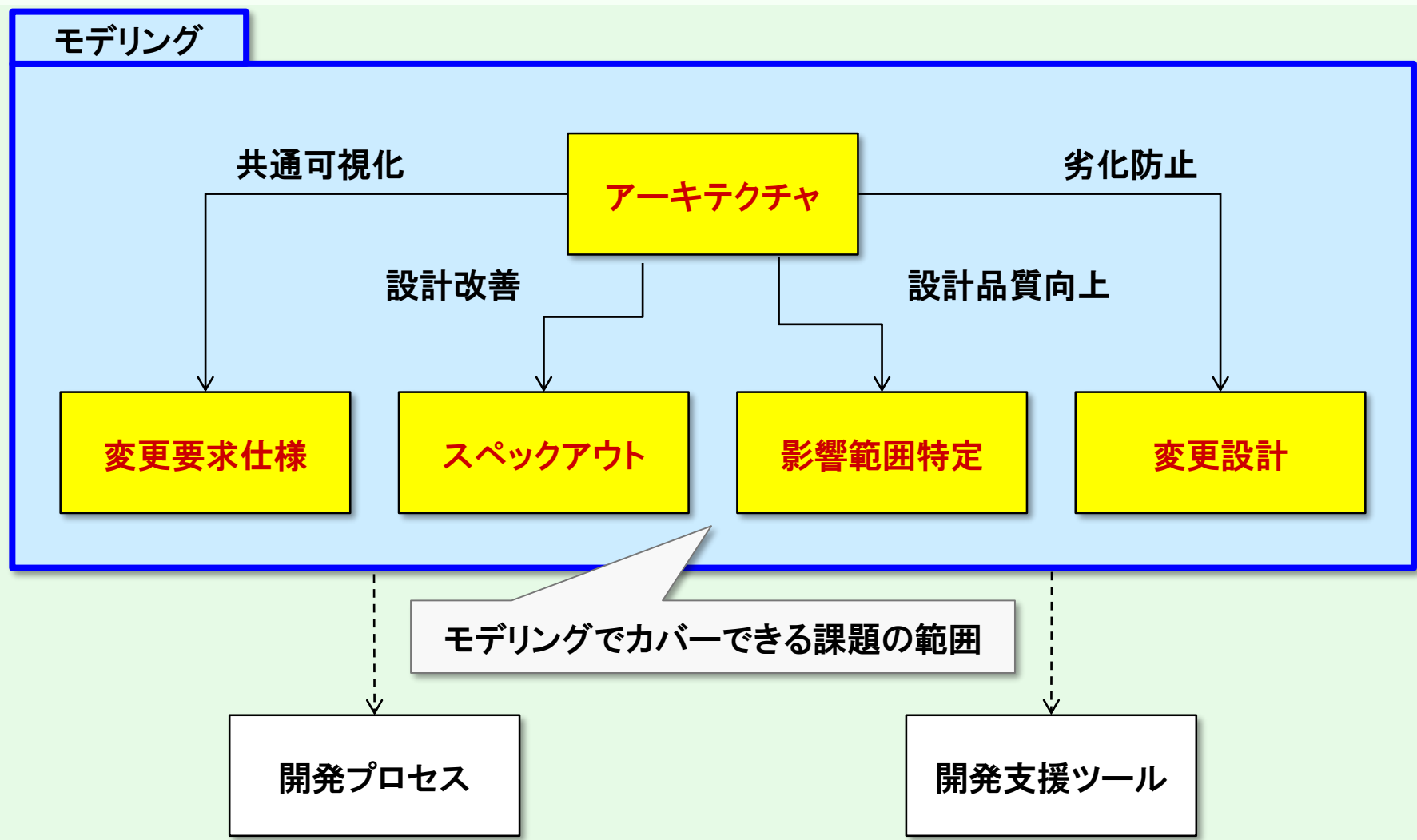
章項目	概要
1. 背景と目的	本ガイド作成に至るまでの経緯から始まり、ガイド作成の目的やT20研究会の活動、ガイドの目指すべき目標と成果、および想定する対象者について説明している。
2. 派生開発の課題と解決策	ガイド作成に当たり、設定した派生開発XDDP適用上の課題項目について解説し、XDDPにモデリング技術を導入することで実現できる解決策を提示している。
3. 必要なモデリング知識	モデル主体派生開発を開発現場で実践する際、必要となるモデリング技術の基礎知識について、連続系、離散系、および統合的なシステムに分けて概説している。
4. コードからモデルへの移行	派生開発XDDPの変更プロセスにおける課題の位置付けと、解決策を実現するためのモデル主体派生開発の変更プロセスについて解説している。
5. スペックアウト	スペックアウトに関する課題解決策の実現について、モデリング技術が有効であることを示し、モデリング技術を導入した、レベル分けによる可視化の観点やスペックアウトの手順、および具体的なルールを解説している。
6. プロセスの成果物と作成手順	モデル主体派生開発の変更プロセスの中で、作成する成果物としての各モデル図について、作成の目的と手順を詳細に解説している。
7. モデルによる設計リファクタリング	モデリング技術を導入する大きな効果にアーキテクチャ劣化の防止や修復を目的としたコードレベルを超えた設計レベルのリファクタリングがある。この具体的な方法を詳説している。
8. 適用事例	「液晶パネル加工システム」の派生開発事例について、モデル主体派生開発の適用を説明している。
9. 支援ツール	モデル主体派生開発を適用する際、スペックアウトやモデルの差分表現、およびリファクタリング評価に役立つ支援ツールを紹介している。
10. 参考文献	本ガイドを作成する上で参考にした文献、およびガイドの内容に関連した推奨文献を紹介している。
11. 用語説明	本ガイドにて使用している用語について、ガイドを理解するための補足として解説している。

4-1. 派生開発XDDP適用上の課題

No.	課題項目	課題内容
1	開発プロセス	派生開発に特化したモデル駆動開発プロセスが確立されていない モデル主体による派生開発を行う場合、プロセスをどのように考えたらよいか
2	変更要求仕様	変更要求仕様の文章表現では曖昧さや個人差があり分かりにくい 変更要求仕様を、変更要求書の文章だけではなく、視覚化したモデルで補足できないか
3	スペックアウト	スペックアウトの成果物作成について有効なガイドがない 対象となるソースコードから、どのようにスペックアウトして成果物を作成するか
4	変更設計	変更設計仕様の記述がプログラム内の視点になりやすく変更漏れが発生しやすい 変更設計には、インタフェース、構造、振る舞いなど、複数の視点が必要になる
5	影響範囲特定	変更の影響範囲の特定や局所化について具体的な方法がない 影響範囲の特定や局所化は、解析ツールだけでは無理で具体的な方法が必要である
6	アーキテクチャ	機能の変更・追加の中ではソフトウェアアーキテクチャの劣化防止や改善が難しい アーキテクチャ全体を見れないので、部分的な範囲の開発では、かなり困難になる
7	開発支援ツール	変更の分析、設計やトレーサビリティ管理を支援する強力なモデリングツールがない 派生開発に有効な支援機能を持つモデリングツールが提供されていない

XDDP: eXtreme Derivative Development Process

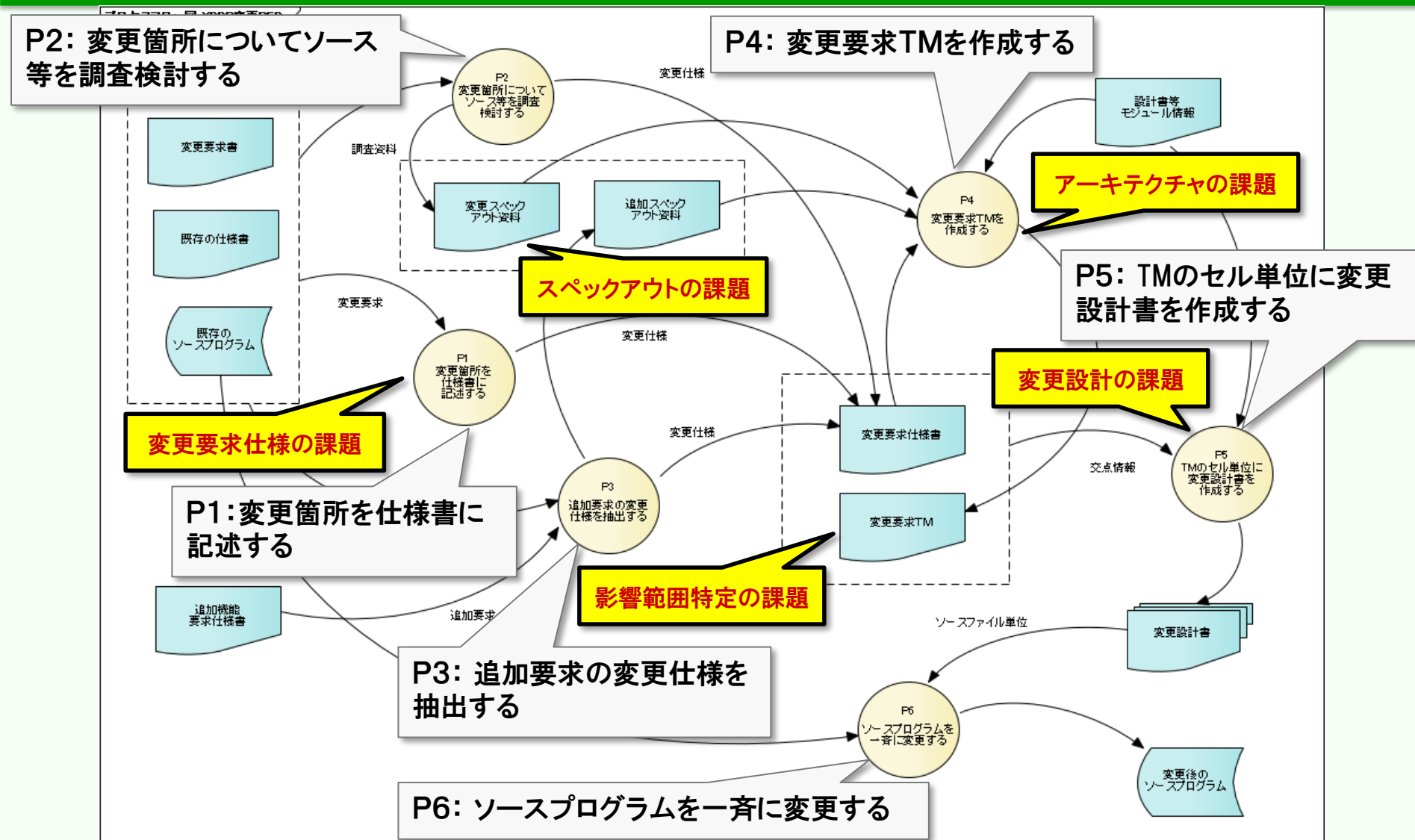
4-2. 課題項目間の関係



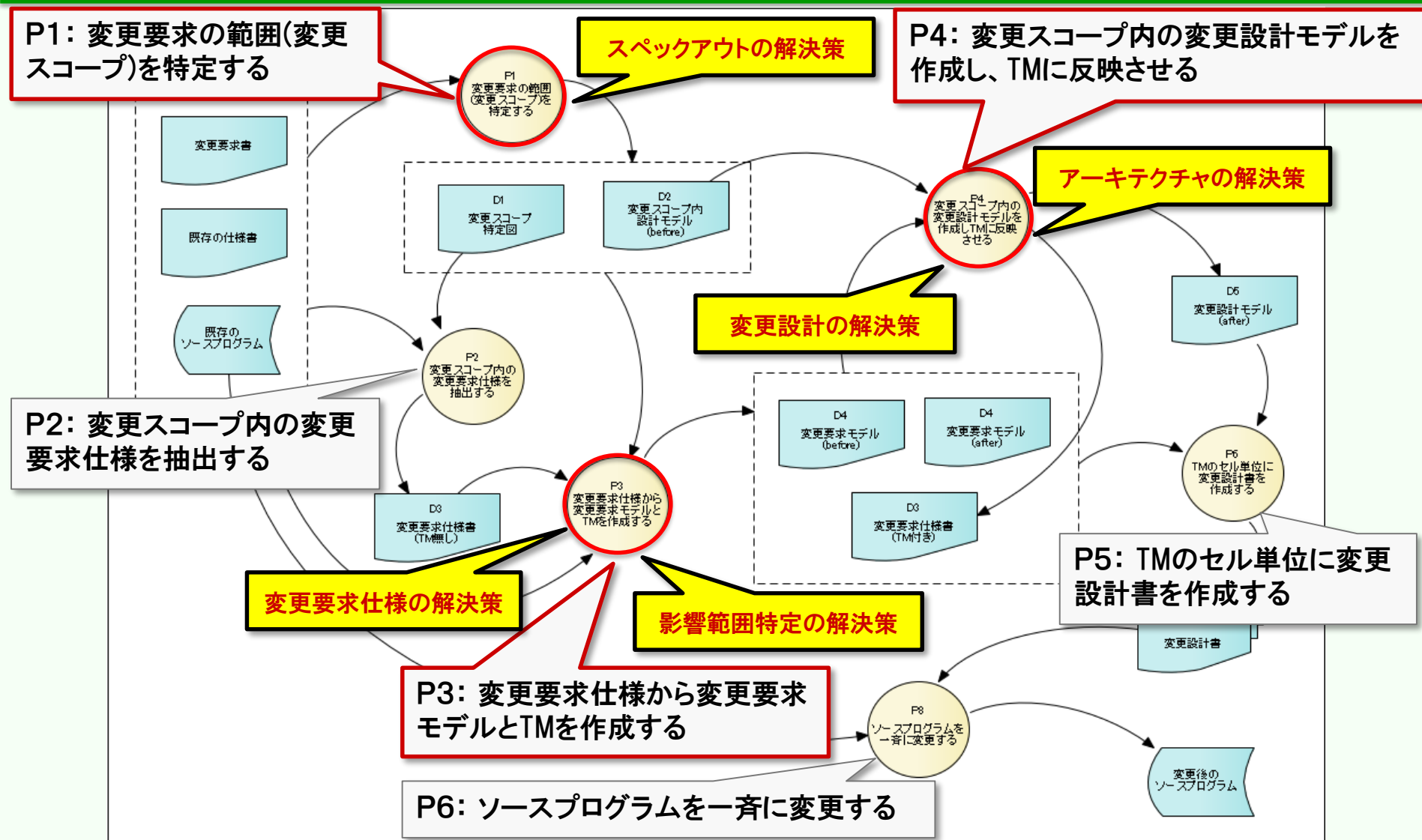
4-3. 課題に対する解決策

No.	課題項目	課題の解決策
1	開発プロセス	派生開発XDDPのプロセスをもとに、モデル主体派生開発プロセスを定義する
2	変更要求仕様	変更要求仕様から変更TM作成までの間に変更要求仕様分析を行い、before とafter の変更要求モデルを作成する
3	スペックアウト	変更範囲を特定するため、スペックアウト資料としてモデル図を作成し、変更対象箇所と変更に伴う影響箇所を明確にする
4	変更設計	変更TM作成から各ソースプログラム単位の変更設計を行う間に、変更範囲に限定する形でアーキテクチャ劣化防止のための構造設計を行う
5	影響範囲特定	スペックアウト時にモデル図を作成し変更に伴う影響箇所を明確にする また、変更要求仕様分析を行い、before とafter の変更要求モデルを作成することによって、影響範囲を特定する
6	アーキテクチャ	変更TM作成から各ソースプログラム単位の変更設計を行う間に、変更範囲に限定する形でアーキテクチャ劣化防止のための構造設計を行う また、派生開発を繰り返すことで劣化させてしまった設計品質に対しては、モデルによる設計リファクタリングが有効である
7	開発支援ツール	派生開発で必要となる変更の分析、設計やトレーサビリティ管理を支援し、モデリングを導入する上で必要な機能を満たしたモデリングツールを提供する

5-1. コードからモデルへの移行 (XDDP変更プロセス)



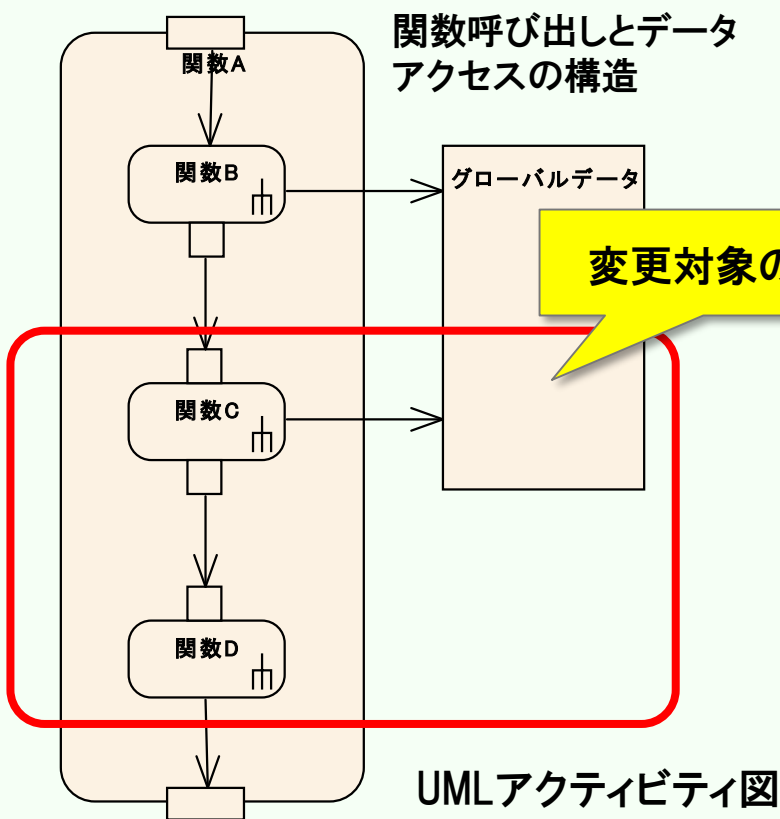
5-2. コードからモデルへの移行（モデル主体変更プロセス）



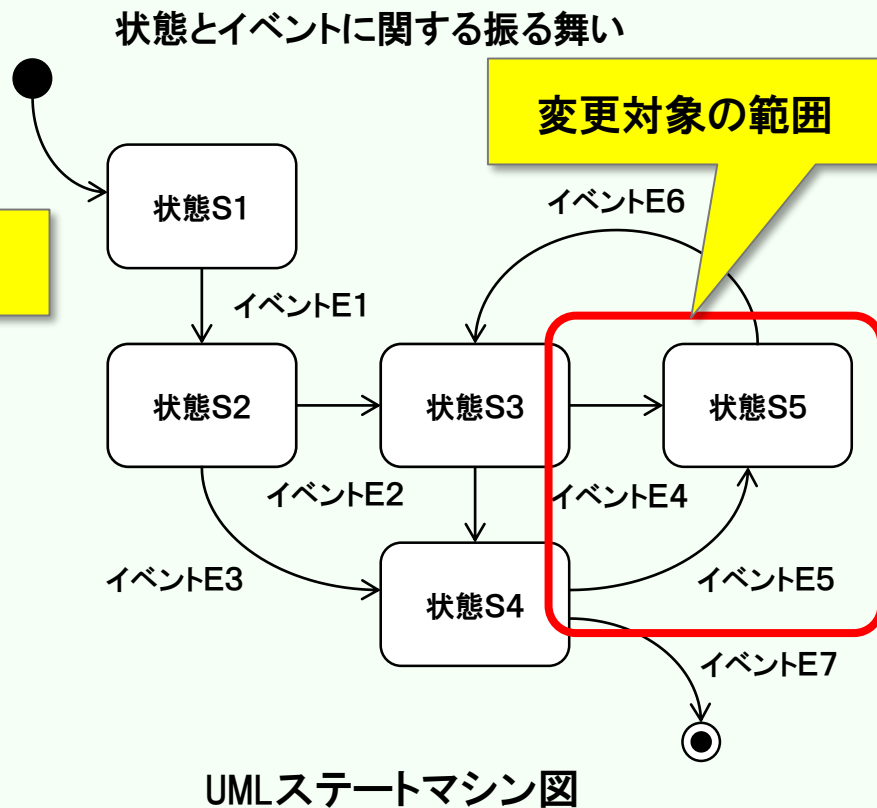
6. スペックアウト(P1)

既存ソフトウェア資産の仕様を引き出し、変更対象の範囲(スコープ)を明らかにする

構造視点の変更設計モデル(before)



振る舞い視点の変更設計モデル(before)



UML : Unified Modeling Language

7-1. プロセスの成果物と作成手順

No.	プロセス	課題項目	アクティビティ	成果物
P1	変更要求の範囲(変更スコープ)を特定する	スペックアウト	変更範囲(スコープ)を特定して範囲内の対象ソースコードから、現状の構造と振る舞いの視点で設計モデル(before)を作成する	変更スコープ特定図、変更スコープ内設計モデル(before)
P3	変更要求仕様から変更要求モデルとTMを作成する	変更要求仕様	変更要求仕様を補足するため、変更前(before)と変更後(after)に分け、構造と振る舞いの視点で変更要求モデル(before/after)を作成する	変更要求モデル(before/after)、変更要求TM
		影響範囲特定	変更要求モデル(before/after)により影響範囲を特定して局所化を行い変更要求TMを作成する	
P4	変更スコープ内の変更設計モデルを作成しTMに反映させる	アーキテクチャ	変更範囲の境界部分を最終決定した上で構造と振る舞いの視点で変更範囲内における変更後の変更設計モデル(after)を作成し変更要求TMに追記する	変更設計モデル(after)、変更要求TM
		変更設計		

XDDP: eXtreme Derivative Development Process

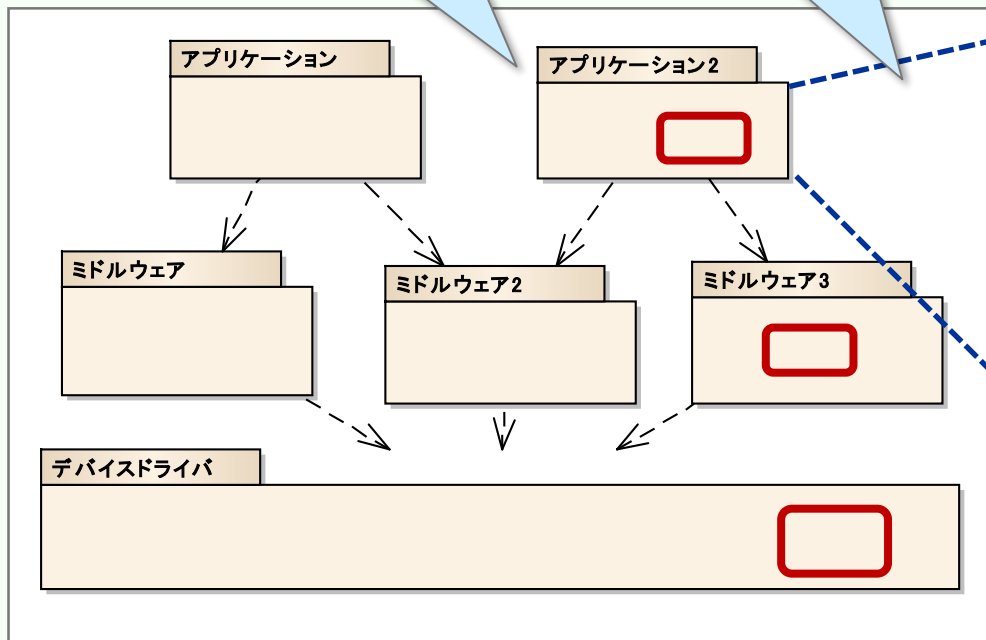
TM: Traceability Matrix

7-2. P1: 変更スコープ特定図の作成

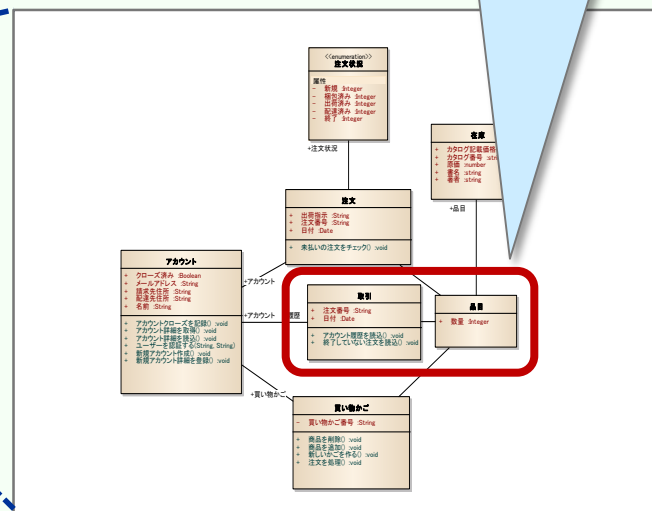
① 変更範囲(スコープ)を特定するため、変更箇所の当たりを付ける

② ツール等により、ソースコードからモデル図にリバースして構造を可視化する

③ 変更箇所を括り出し、変更箇所と、それ以外のインタフェースを明らかにする



アーキテクチャレベル



コンポーネントレベル

7-3. P3: 変更要求モデル (before/after) の作成

変更要求モデル作成の目的

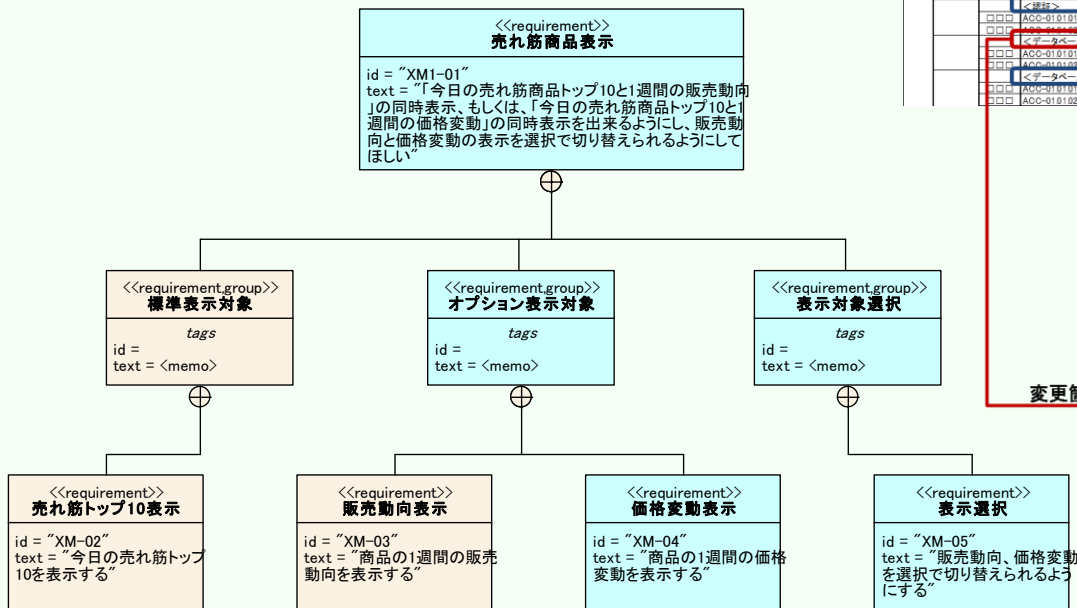
要求の構造や要求仕様をモデルで表現し変更範囲や影響範囲の特定漏れを防止する

変更要求と変更要求仕様の構造を表現

変更要求仕様の振る舞いを表現

変更要求・要求仕様の構造(After)モデル

SysML要求図

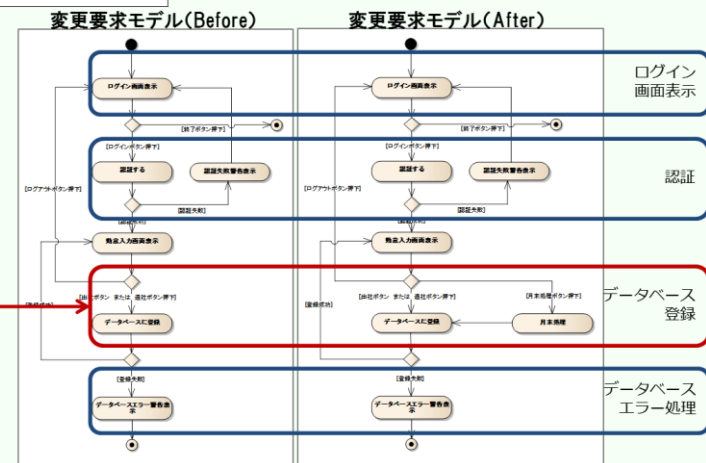


SysML: Systems Modeling Language



要求仕様の振る舞いモデル (Before/After)

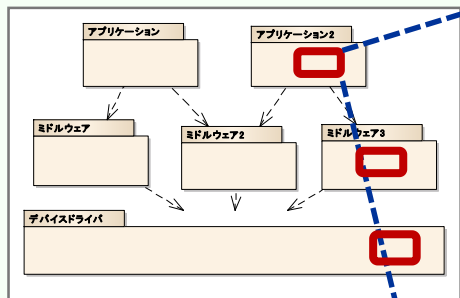
UMLアクティビティ図



UML: Unified Modeling Language

7-4. P3: 変更要求仕様と変更要求モデルの対応付け

① 変更スコープ特定図

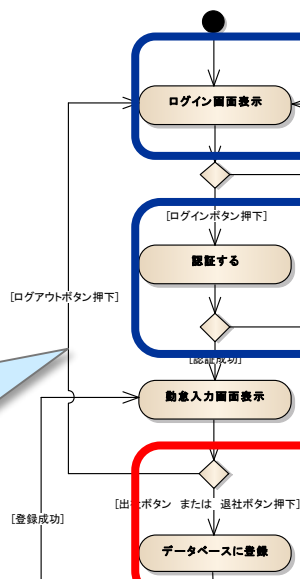


変更スコープ特定から変更要求仕様の抽出、変更要求仕様分析までの流れと関係を示している

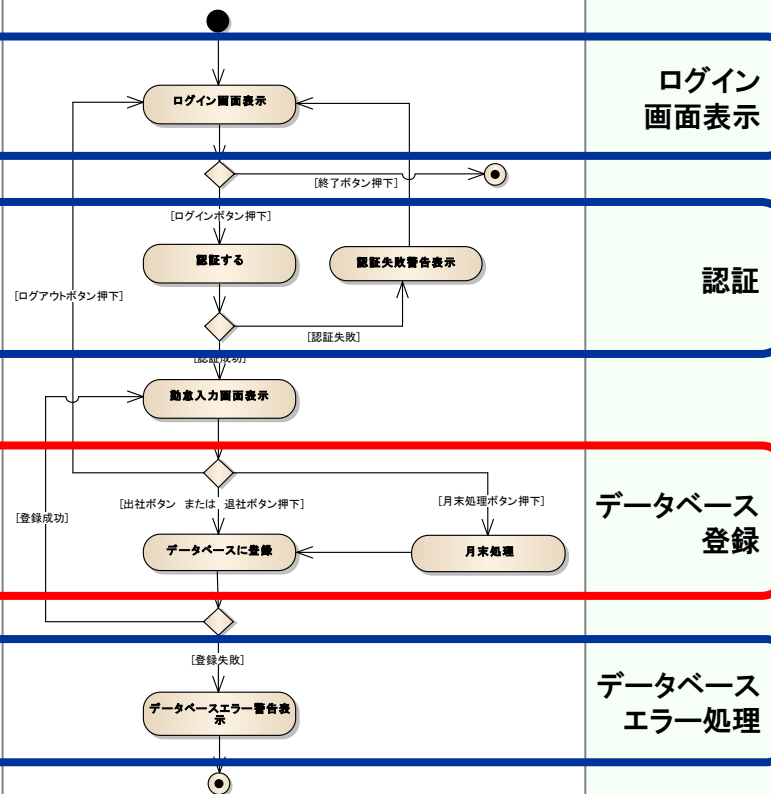
② 変更要求仕様書

要求仕様	
<機能要求>	
要求	ACC-01
理由	
説明	
<>	
要求	ACC-01.01
理由	
説明	
<ログイン表示画面>	
□□□	ACC-01.01.01 変更なし
□□□	ACC-01.01.02
<認証>	
□□□	ACC-01.01.01 変更なし
□□□	ACC-01.01.02
<データベース登録の変更>	
□□□	ACC-01.01.01 これまで、△△△だった部分を、○○○に変更する。
□□□	ACC-01.01.02
<データベースエラー処理>	
□□□	ACC-01.01.01 変更なし
□□□	ACC-01.01.02

③ 変更要求モデル(before)



④ 変更要求モデル(after)



アクティビティ図とUSDMの関係は、アクティビティとUSDMの<グループ>で対応付ける方法がある

7-5. P3: 変更要求TM (Traceability Matrix) の作成

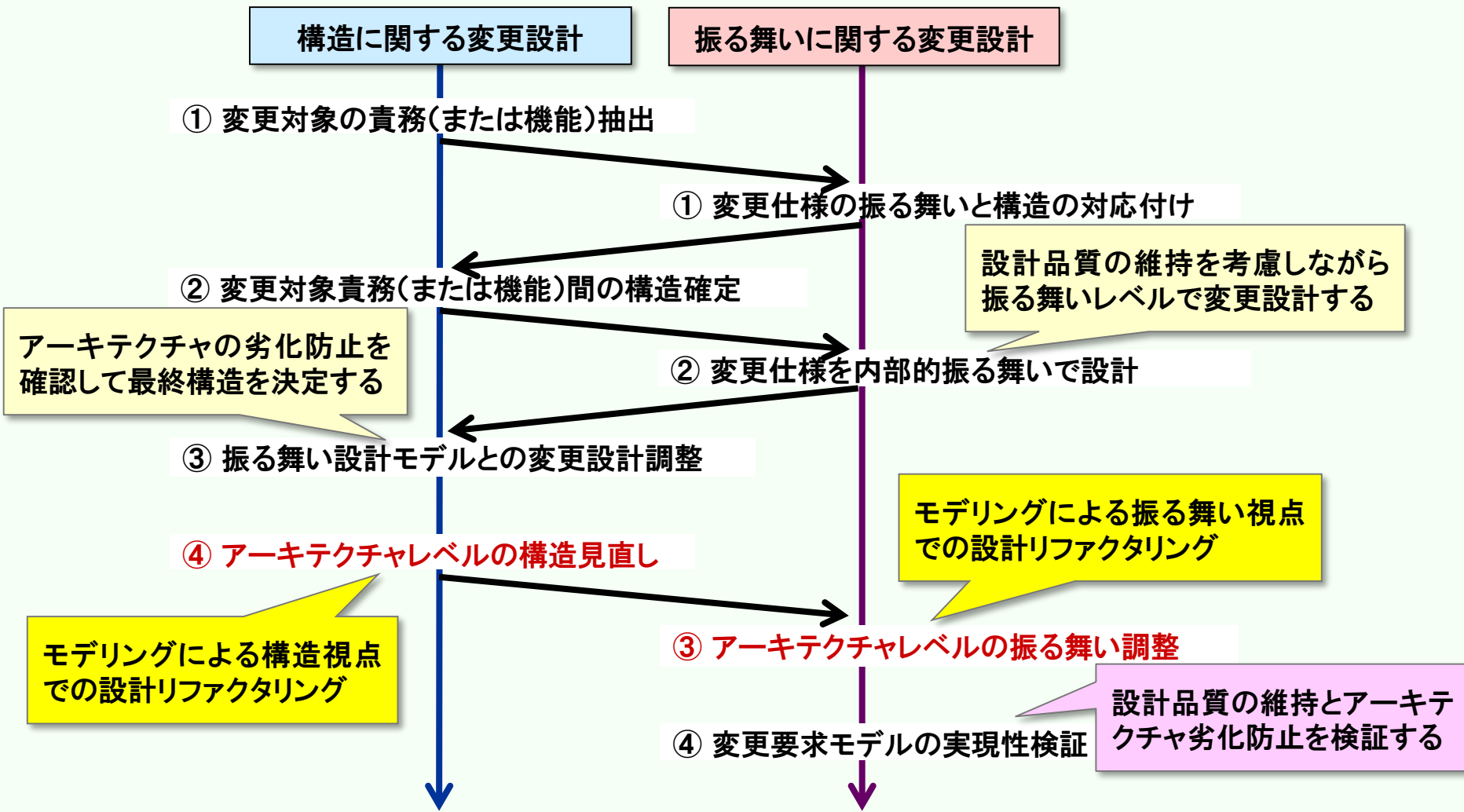
変更要求仕様書																																																				
変更要求																																																				
変更要求名																																																				
ID	理由	説明	変更要求名																																																	
□□□□	ID	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After																																											
変更設計																																																				
変更設計名																																																				
ID	理由	説明	変更設計名																																																	
□□□□	ID	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After																																											
変更実装																																																				
変更実装名																																																				
ID	理由	説明	変更実装名																																																	
□□□□	ID	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After																																											
変更要求	変更設計	変更実装	パッケージ1	パッケージ2	パッケージ3	パッケージ4	パッケージ5	...	変更要求モデル	パッケージ1	パッケージ2	パッケージ3	...	変更設計モデル	パッケージ1	パッケージ2	パッケージ3	パッケージ4	パッケージ5	...	パッケージ1	クラス1	クラス2	クラス3	クラス4	...	パッケージ1	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント3	コンポーネント4	コンポーネント5	...	パッケージ1	関数A1	関数A2	関数A3	関数B1	関数B2	関数B3	...	パッケージ1	クラス1	関数C1	関数C2	関数C3	...	パッケージ1	関数D1	関数D2	関数D3	...

モデル主体派生開発の要素を追加して表記する:

- ・ 変更スコープ特定図 (アーキテクチャレベルの before)
- ・ 変更要求モデル (変更要求仕様レベルの before/after)
- ・ 変更設計モデル (変更設計レベルの before/after)

7-6. P4: 変更設計モデル (after) の作成

構造に関する変更設計と振る舞いに関する変更設計を協調させながらモデル作成を行う



8. モデルによる設計リファクタリング(P4)

● 変更設計モデルとして作成するダイアグラム

No.	体系	分類	ダイアグラム	変更設計対象
1	UML	構造図	クラス図	責務/モジュール構造
2			コンポジット構造図	部品構造
3			コンポーネント図	部品間インタフェース
4		振る舞い図	コミュニケーション図	内部処理手順
5			シーケンス図	内部処理シーケンス
6			ステートマシン図	状態遷移
7			タイミング図	割込み/処理タイミング
8	MATLAB/Simulink	構造図	ブロック線図	制御構造
9		振る舞い図	Stateflow	制御フロー/状態遷移

● モデルによる設計リファクタリング指標

観点1: 実施すべきかどうか

- ① 変更機能の処理が複数のクラスに分散
- ② 変更機能のデータが複数のクラスに分散
- ③ 変更機能の処理やデータが他の機能と共有

観点2: どこまでの部分を対象とするか

- ④ 基本的には特定した変更範囲内であること
- ⑤ 変更範囲外でも結合度が極めて大きい部分

派生開発カンファレンス2018 ポスターセッション T20研究会:「XDDP」とモデル駆動開発の融合

END

「モデル主体派生開発ガイド」紹介

2018年 5月18日

派生開発推進協議会 (AFFORDD)

T20研究会