Panasonic

モデリング手法導入による
ソフトウェア設計力強化策の社内普及展開

パナソニック株式会社　エレクトリックワークス社
品質・環境センター　品質技術開発推進部
城所　正博

2021年10月7日　SPI Japan 2021

目次

1. 会社紹介
2. 現状分析
    1. 問題の背景
    2. アプローチ・対策の導出
3. 対策の紹介
    1. UMLによる要求仕様・方式設計記述の導入
    2. 各開発部門の開発担当者のスキル育成
    3. 社内啓蒙・横展開
4. 活動の評価と今後の改善策

会社紹介

会社紹介

パナソニック株式会社は2021年10月1日に組織改編を行っております。
本日の報告は、改編前の組織「**パナソニック株式会社　ライフソリューションズ社**」での活動内容です。

■2021年9月以前の組織体制

- **パナソニック株式会社**
  - **ライフソリューションズ社**
    - **ライティング事業部**
    - **エナジーシステム事業部**
    - **パナソニックエコシステムズ株式会社**
    - **パナソニックサイクルテック株式会社**
    - **パナソニックエイジフリー株式会社**
    - **本社直轄部門**
      - **品質・環境部**
  - アプライアンス社
  - コネクテッドソリューションズ社
  - インダストリアルソリューションズ社
  - オートモーティブ社
  - US社
  - 中国・北東アジア社

住宅用照明器具

施設用照明器具

ホームオートメーション

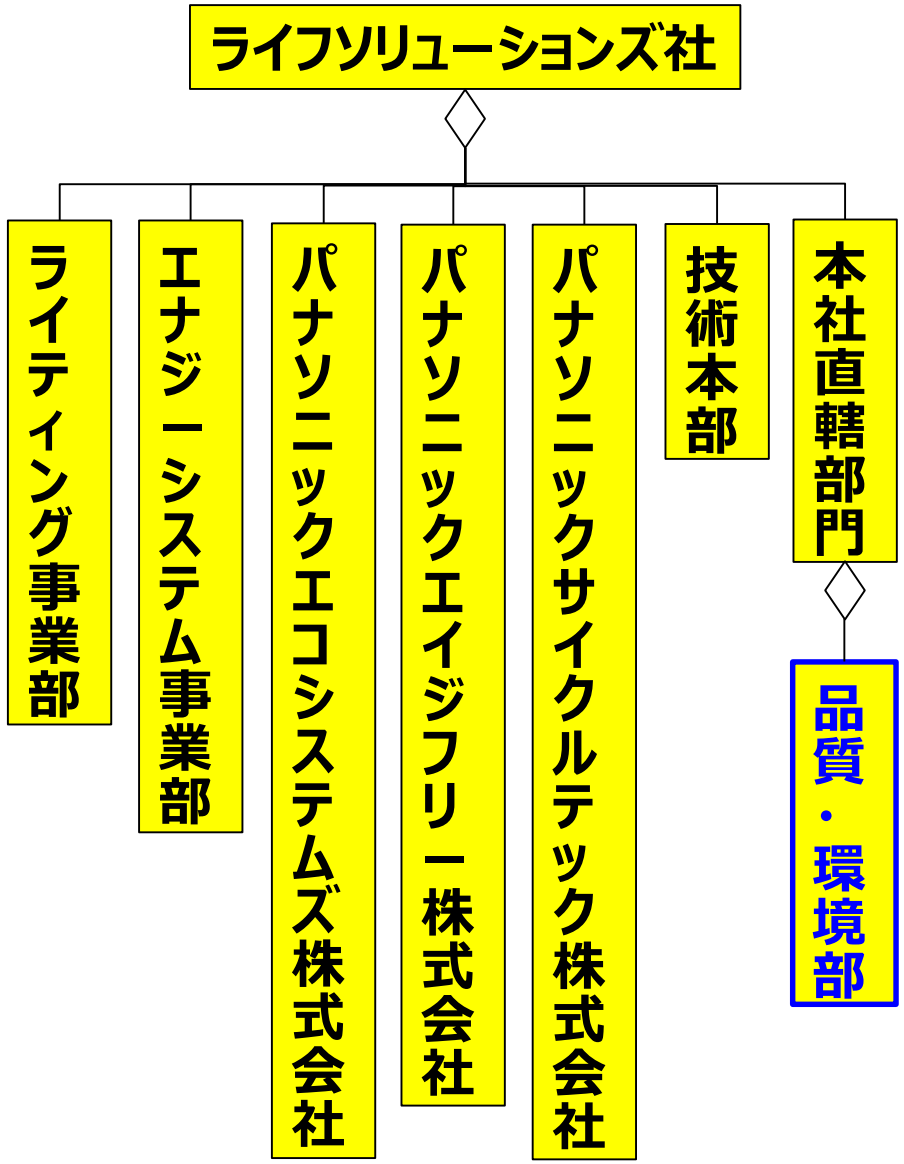
分電盤

空間除菌脱臭機

電動アシスト自転車

離床アシストロボット

品質・環境部の位置づけ



本日の発表内容は
品質・環境部　品質技術開発推進課の
ソフトウェア品質・技術チームの業務の紹介になります。

◆チームのミッション

ライフソリューションズ社全体のシステム・ソフトウェア開発において
- 開発力を強化し、品質を向上させる
- ビジネスニーズに適合し、技術革新に対応するための基盤を提供する

◆チームの主な業務内容

- ソフトウェア技術・品質戦略の立案・推進
  - **モデリング技術の導入**
  - 組織のプロセス構築・改善支援
  - 開発支援ツールの導入、運用
- ソフトウェア技術・品質行政の統括・仕組み構築
  - 他の行政職能（知財・法務・経理等）との連携
    - OSS,スマホアプリ関連契約

現状分析

問題の背景

ソフトウェアの品質トラブルを削減するためには、
仕様書・設計書のクオリティを高める必要がある

- 過去の市場トラブルの多くは**仕様書・設計書の記載不備**が要因
  - 過去10年のソフトウェアを原因とした市場品質トラブルを分析した結果、
    トラブルの**約90%**が、**システム＆ソフトウェアの仕様書・設計書に原因** と判断

【現場の声】
・他人・BPの書いた仕様書・設計書がわからない。
・前任者が退職。過去のドキュメントを見ても独特な表現で何を書いているのかよくわからない。
・ソフトウェアが年々大規模化・複雑化。もはや自己流の書き方では整理できない

アプローチ・対策

仕様書・設計書のクオリティを高めるためには、
正しい方法論【UMLによるモデリング】を展開する必要がある

【仕様書・設計書の主な課題】

1．抜け・漏れ・曖昧　などの表現の問題

2．仕様書⇔設計書⇔ソースコード　間のつながり　が見えない

仕様がちゃんと設計に落とし込まれているか？

解釈の齟齬はないか？

【原因】

仕様書の書き方が担当者依存

第三者が見てわからない書き方になっている

レビューで有識者が見ても指摘できない。

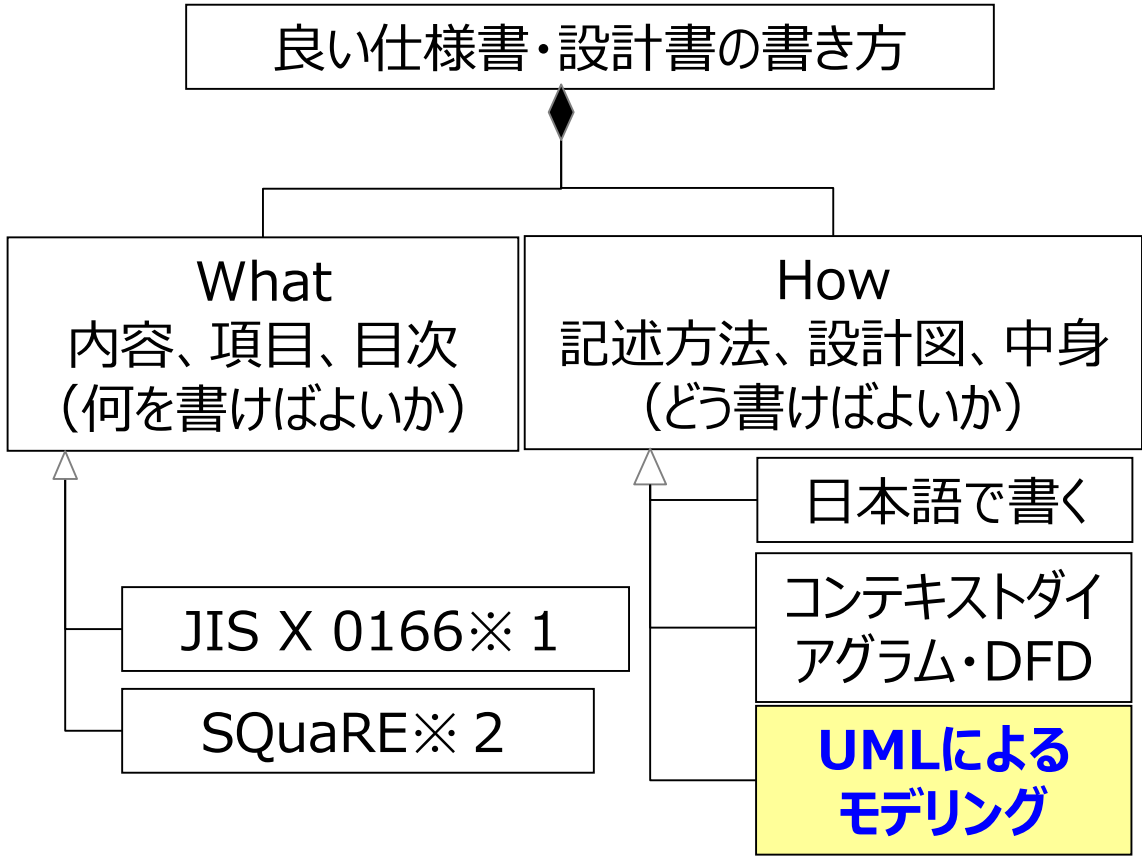
【対策】

仕様書・設計書の書き方の属人性を排除し、

正しい「方法論」　が必要

世の中でよく活用されている方法論

UMLによるモデリング



※1：システムおよびソフトウェア技術-ライフサイクルプロセス-
要求エンジニアリング

※2：ソフトウェア製品の品質要求および評価
(Systems and software Quality Requirements and Evaluation)
JIS X 25000

UMLによるモデリングとは

仕様・設計の内容記述を統一することで、品質向上と開発効率向上の両方を実現する

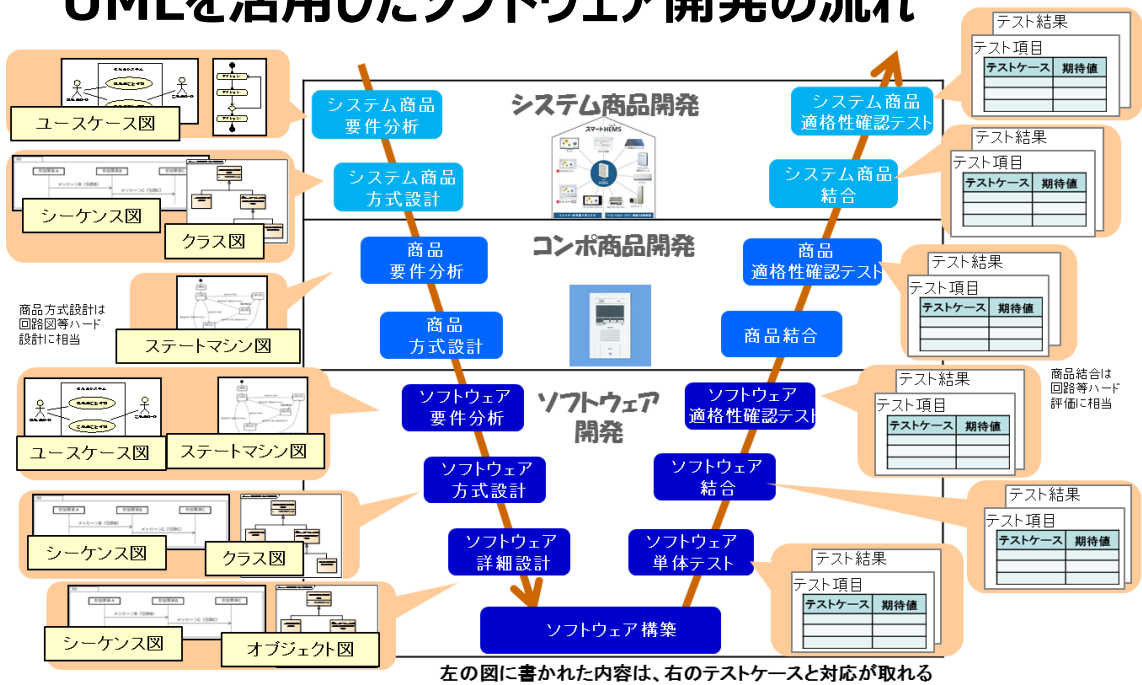
UMLとは

・Unified Modeling Language（統一モデリング言語）
・ソフトウェアの構造や振舞い、業務の流れなどを表現する記述方法。ISO/IEC19505

モデリングとは

事象を構成する様々な要素を抽象化・単純化し、容易に読み取りやすくすること

UMLを活用したソフトウェア開発の流れ



UMLによるモデリングの期待効果

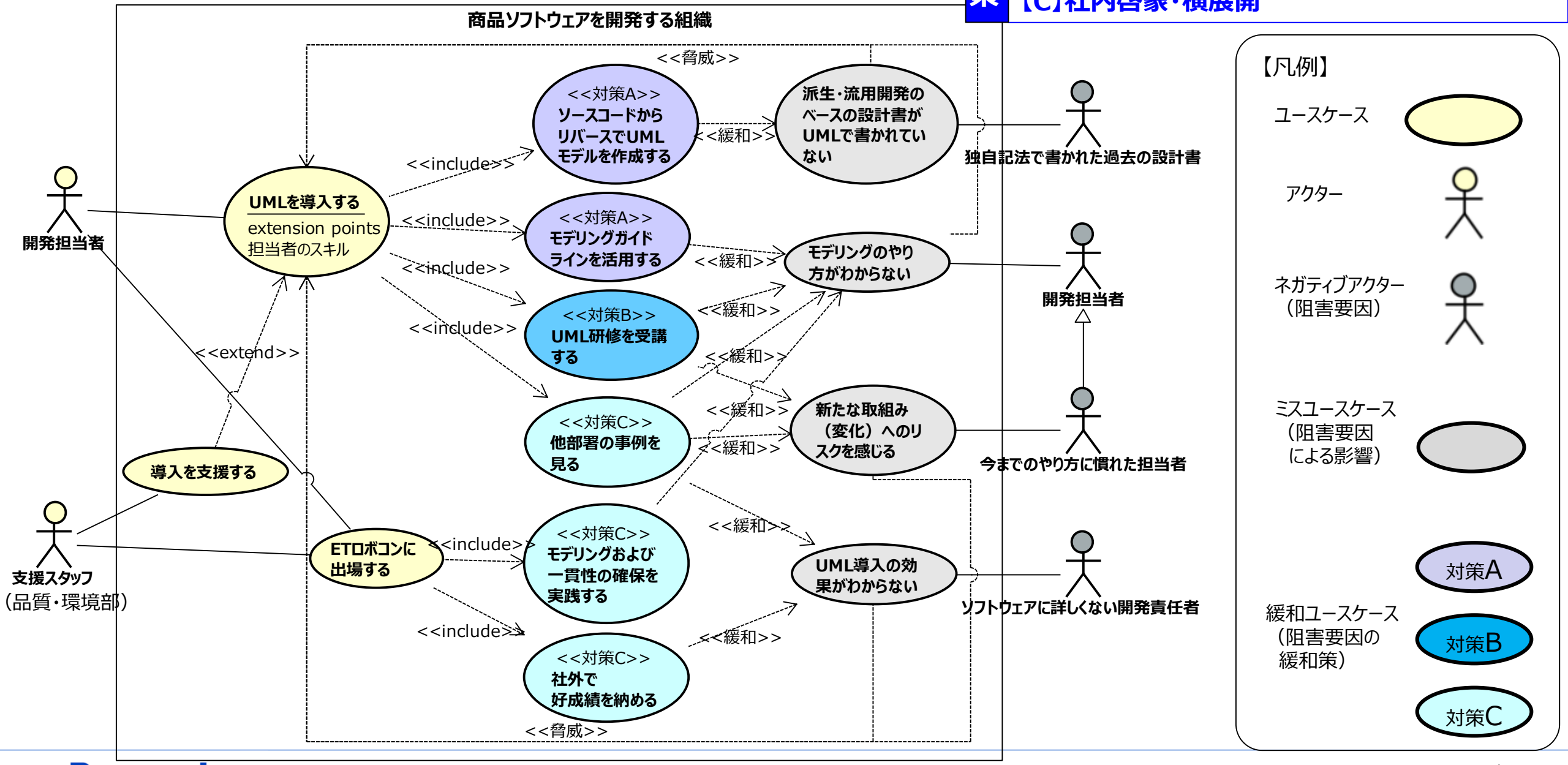
- 作業者間の認識のバラツキの排除
- 曖昧さの排除(複雑なソフトウェア仕様・設計でも書き切る)
- 一貫性の確保(仕様・設計・ソースコードのつながりの明確化)

⇨ **品質・開発効率両面で効果**

- 設計時、レビュー時の不備の発見率向上
- 仕様の明確化によるテスト効率の向上
- 派生開発工数の削減

阻害要因と対策（ミスユースケース図）

対策
【A】UMLによる要求仕様・方式設計記述の導入
【B】開発担当者のスキル育成
【C】社内啓蒙・横展開



対策

■課題

ソフトウェア仕様書・設計書の記載不備を無くし、当社の品質トラブルを削減する

■対策

「UMLによるモデリング」を社内のソフトウェア開発に普及展開し、
仕様書・設計書の記載不備の撲滅と一貫性の確保を図る

具体策として、以下の３つの改善策を実施しました

【A】UMLによる要求仕様・方式設計記述の導入

【B】開発担当者のスキル育成

【C】社内啓蒙・横展開

対策【A】UMLによる要求仕様・方式設計記述の導入

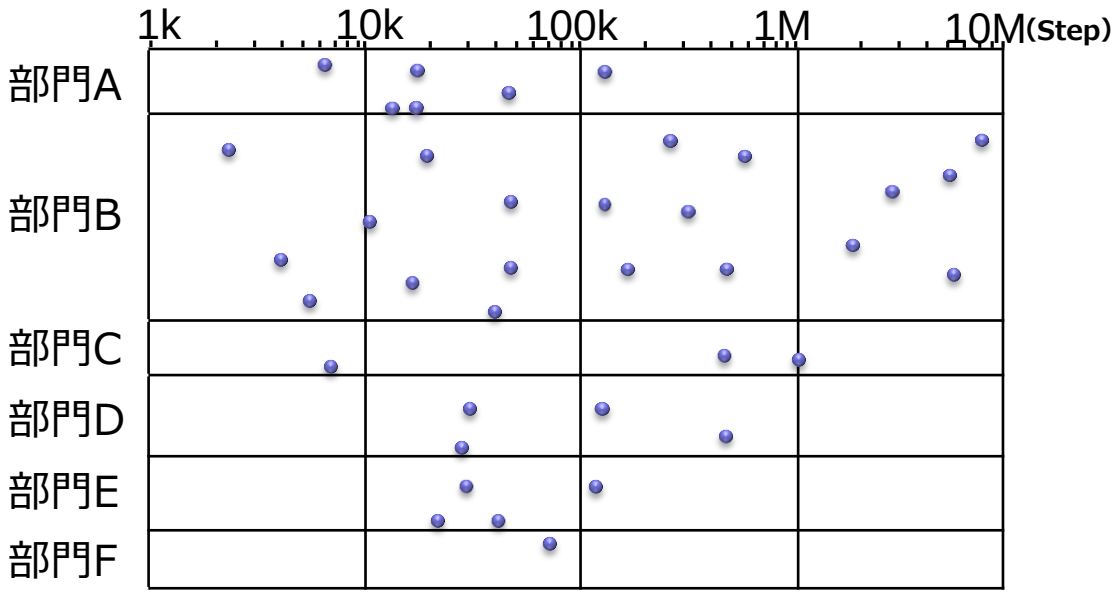
①開発部門の設計業務への指導・サポート

②UMLモデリングガイドラインの作成

【A-1】開発部門の設計業務への指導・サポート

重点的に導入サポートを行う商品カテゴリを選定し、
積極的な支援活動を推進

当社（LS社）の商品群の特徴
・商品の品種が多い
・開発規模のばらつきが大きい



各商品の開発規模（ ● が商品）

当社(LS社)の
全商品を33の商品カテゴリに分類
全商品カテゴリに最低１件の
UMLモデリング導入実績を作ることを目指す

さらに
重点的に推進する11の商品カテゴリを抽出
事業的インパクトの大きさを以下の点から総合判断
（開発規模／売上規模／出荷台数／他）

設計業務への指導・サポートを集中実施

【ポイント】
指導対象者を明確にする／代わりにやってあげない

【A-1】導入のアプローチ

上流からのモデリングと、ソースコードからのモデリングの
二つのアプローチで現場にUMLを導入

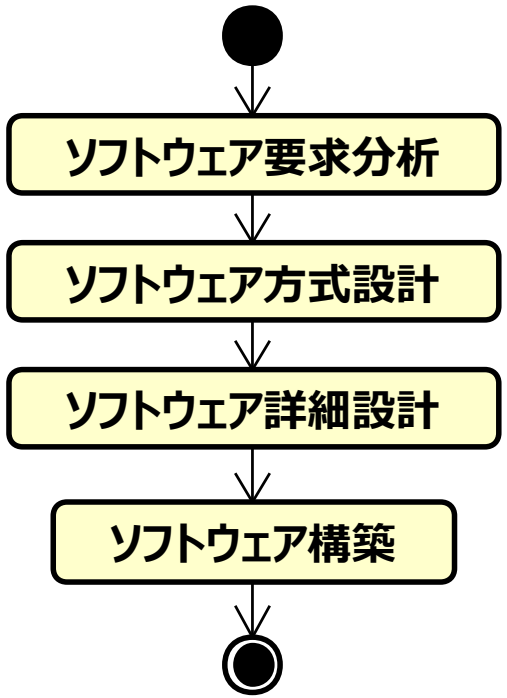
上流からのモデリング

インプット
- 企画書
- システム仕様書

作成

- ユースケース図
- クラス図
- ステートマシン図
- シーケンス図
- アクティビティ図

・通常のモデリングの進め方になります。
・主に新規開発の場合に実施



ソースコードからのモデリング

・モデリングツールやソースコード解析ツールを使って設計を見える化します
・過去資産の分析のために実施

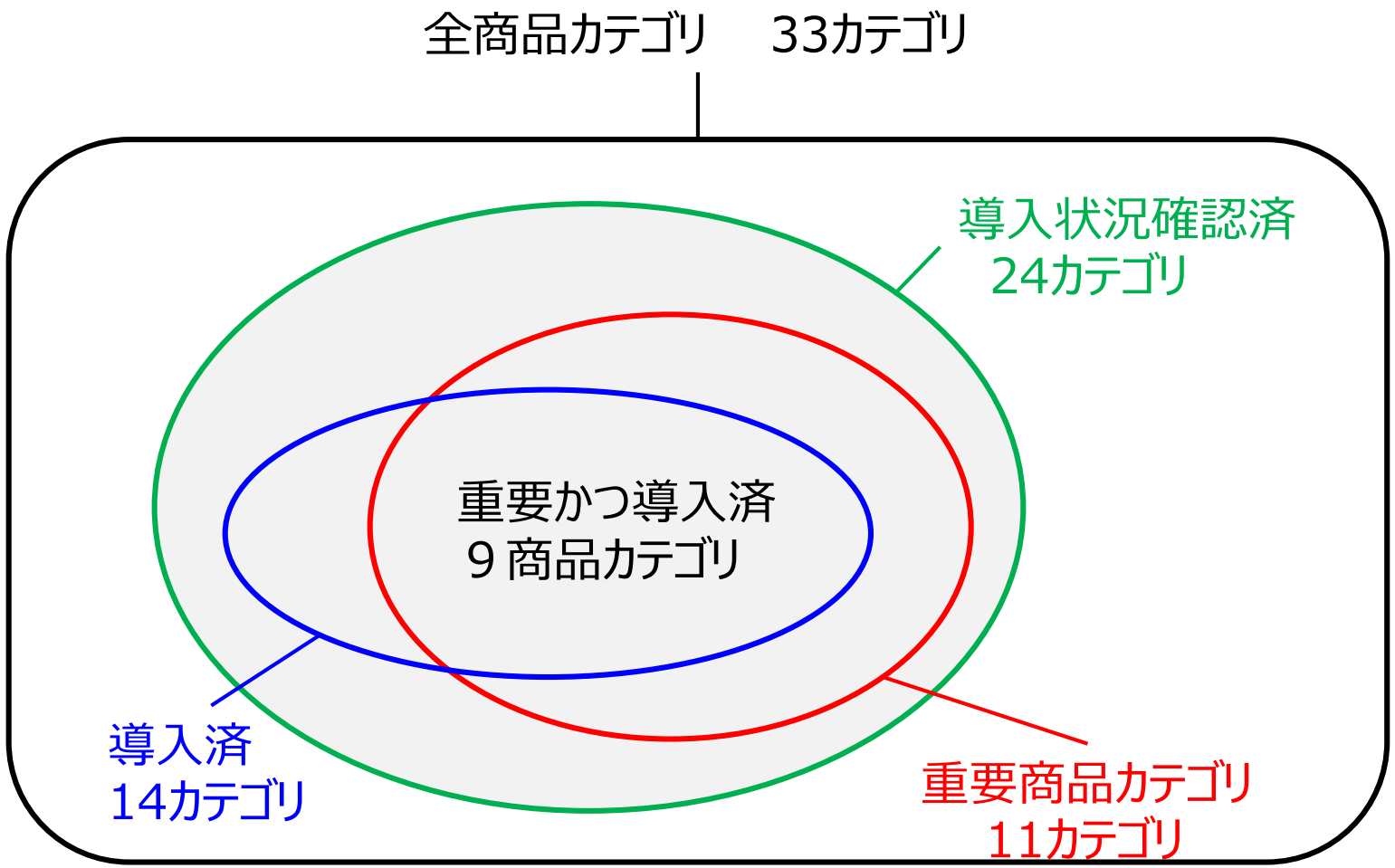
- クラス図
- シーケンス図

作成

インプット
- ソースコード

【A-1】開発部門の設計業務への指導・サポート

■UMLモデリングの導入実績（2021年9月時点）



【A-2】UMLモデリングガイドラインの作成

ソフトウェア開発プロセスとの連携と一貫性の確保の観点で、
実際の商品開発でのUMLの活用ポイントを整理

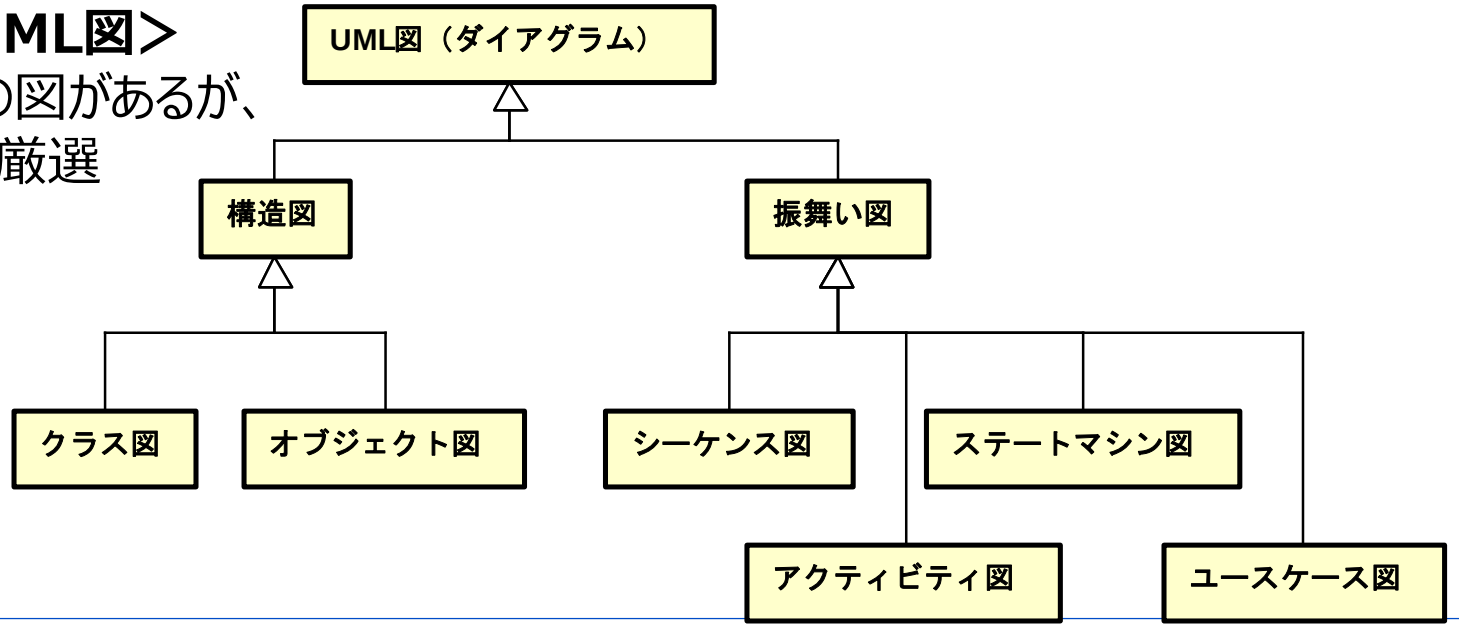
ソフトウェア開発プロセスとの連携

V字プロセスのどこでどの図を使うのか？

一貫性の確保（トレーサビリティ）

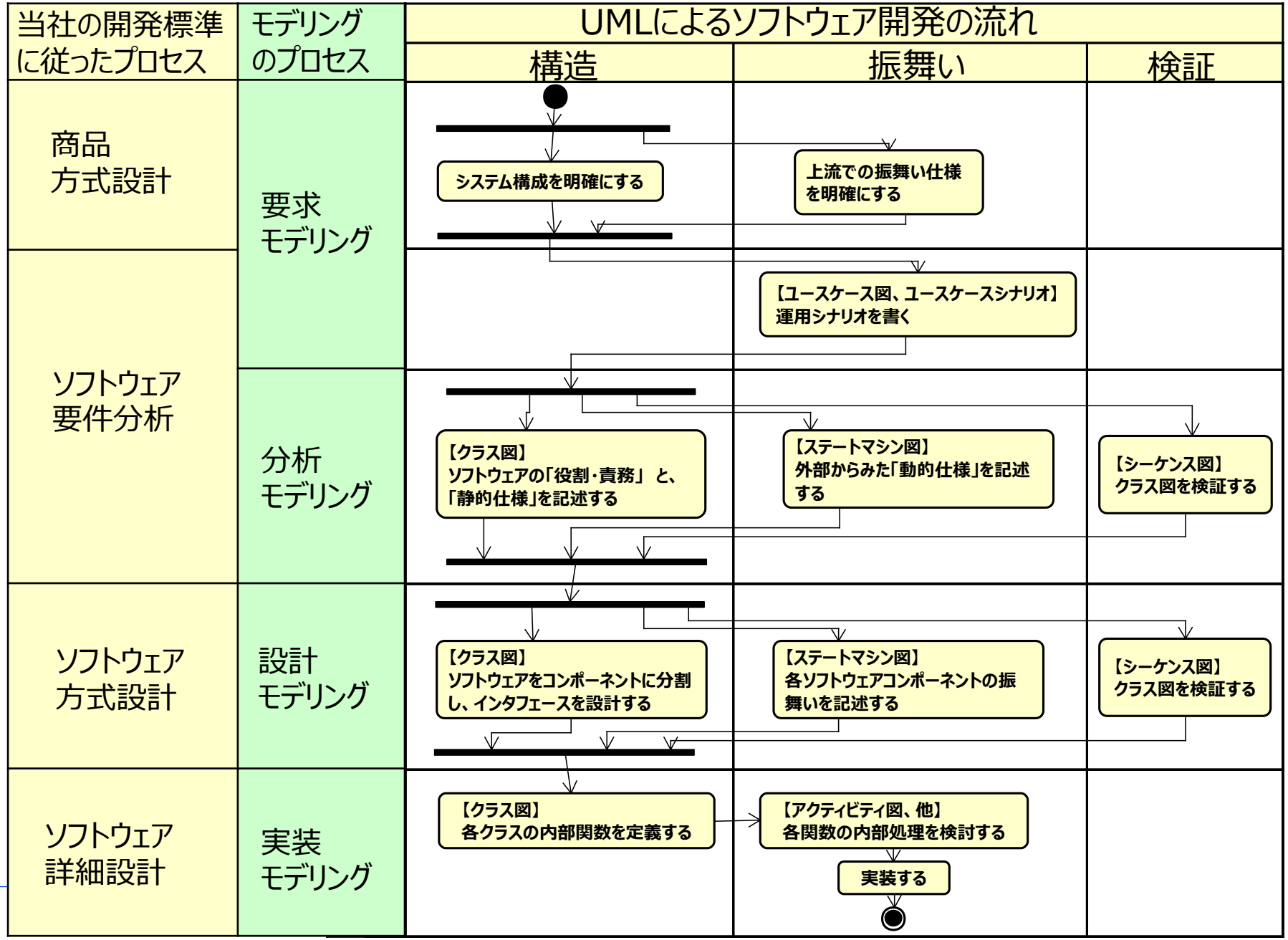
UMLの各図の要素が
どのようにつながっているのか

＜本ガイドで使用したUML図＞
UML図は全部で13種の図があるが、
本ガイドラインでは6種に厳選

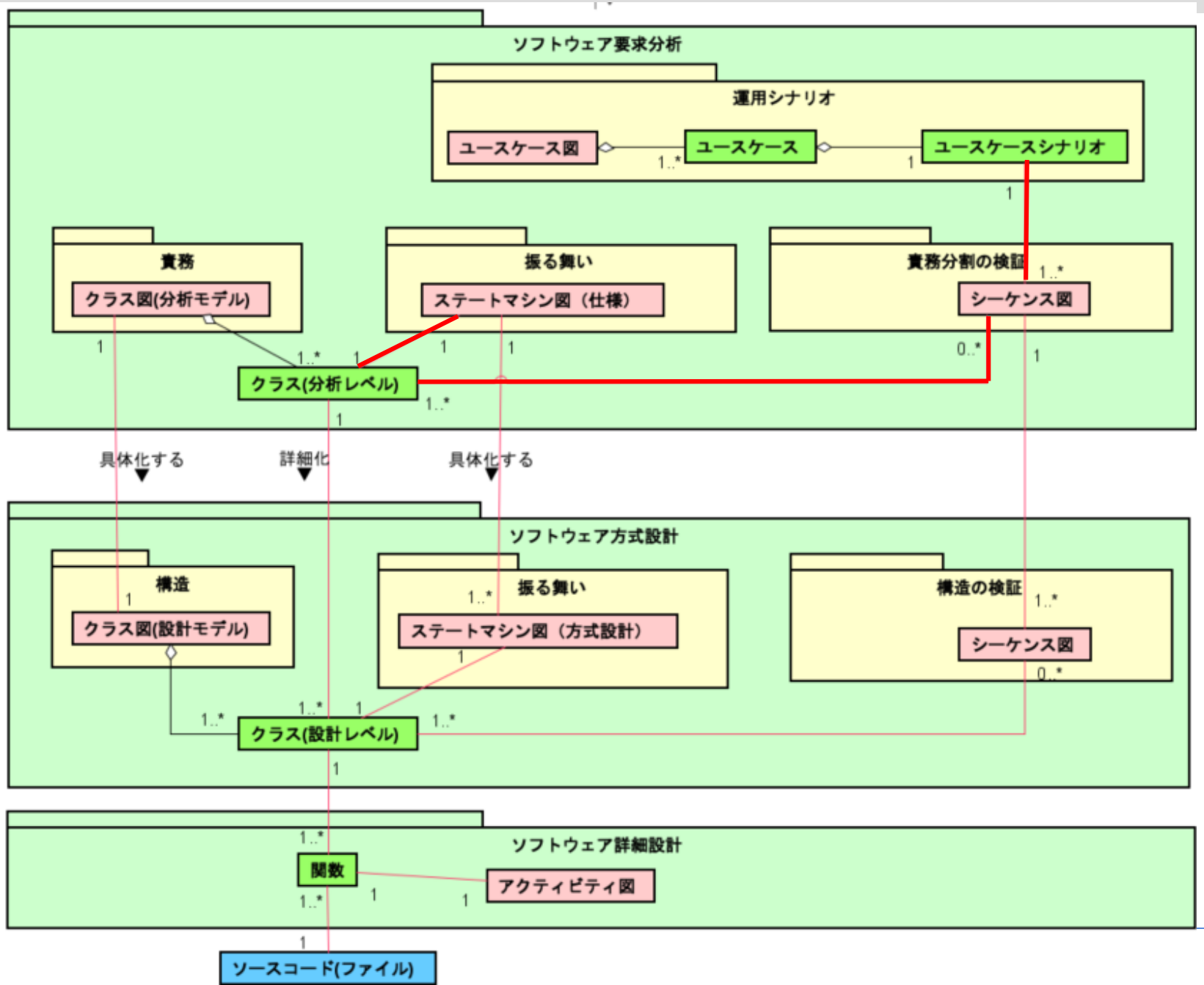


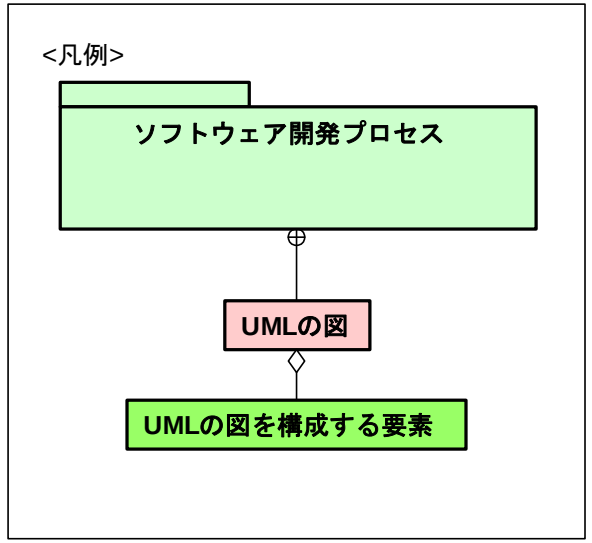
ガイドライン紹介①　概略フロー

作業の流れであり、
図の要素間のつながりを
表現していない。



ガイドライン紹介② 「図と図のつながり」の構造を表現したクラス図





集約関係以外の関連線（赤線）は「つながり(一貫性の確保)」が必要な箇所を示しています。

太赤線箇所を次ページで解説

ガイドライン紹介③図間のつながりの解説

■UML一貫性チェックリスト　を作成し、ガイドラインとともに配布（2021年10月初旬予定）

図間のつながりについて、
要素のレベル（**青字**）まで解説

	概要	詳細
31-94	**【一貫性　クラス図・ステートマシン図】** ステートマシン図でコンポーネントの振舞いを表現する場合、一連の状態遷移（ステートマシン）がクラス単位で表現されていること	①ステートマシン図に登場する**アクション**が、クラス図のいずれかの**クラスの操作**として存在していること ②**状態**を表現する**属性**がクラスに存在すること
31-96	**【一貫性　クラス図・シーケンス図】** クラス図に書かれたクラスに対応するオブジェクト、クラスが持つメソッドを使ってシーケンス図が描かれていること	①シーケンス図に登場する**オブジェクトに対応したクラス**が漏れなくクラス図に存在する ②シーケンス図に登場するメッセージに対応した**メソッド**がクラス図に存在する（メッセージの受信[矢印の終点]側のクラスに存在する） ③シーケンス図で**メッセージ**送信しているオブジェクトに相当するクラス間に関係（**関連または依存**）があるようにクラス図に記載されている ④シーケンス図でメッセージを送信している方向を、クラス図上で**誘導可能性として矢印を記入**している
31-95	**【一貫性　ユースケースシナリオ・シーケンス図】** シーケンス図がソフトウェア要件分析のユースケースシナリオの一部とトレースがとれること	①**ユースケースシナリオ**の順序にしたがって、シーケンス図の**メッセージ送信**が記載されている ②ユースケースシナリオごとに、漏れなくシーケンス図が作成されている

【A】効果（UMLによる要求仕様・方式設計記述の導入）

各商品で品質面・開発効率面の両方で効果を確認できた

商品	商品A	商品B	商品C
課題	・派生開発の連続で**ソースコードがつぎはぎ**だらけ	**・自己流の書き方で流用難** ・何をどこまで書くかいつも悩む ・大規模化への対応が必要	**大規模・複雑**・曖昧な商品仕様のため、**テストでバグ抽出し切れない。**
対策	**変更時の影響度を考慮**し、**再利用性を意識した設計**を行う	UMLモデリングを**ソフトウェア要件分析・方式設計に活用**	**UMLのステートマシン図**で仕様の曖昧さを排除
活用したUML図	クラス図、シーケンス図	ユースケース図、クラス図、シーケンス図、ステートマシン図	ステートマシン図
効果	・ソフトウェア適格性テストでの**バグが1/10に減少** **・派生開発の工数が半減**	（設計者コメント）日本語だけでの仕様・設計記述より**感覚的に30%は効率化**できた。クラス図はソフトウェアの地図のように使える	・設計側のテストでの**不具合検出率が向上** ・ソフトウェア適格性テストを計画的に推進できた

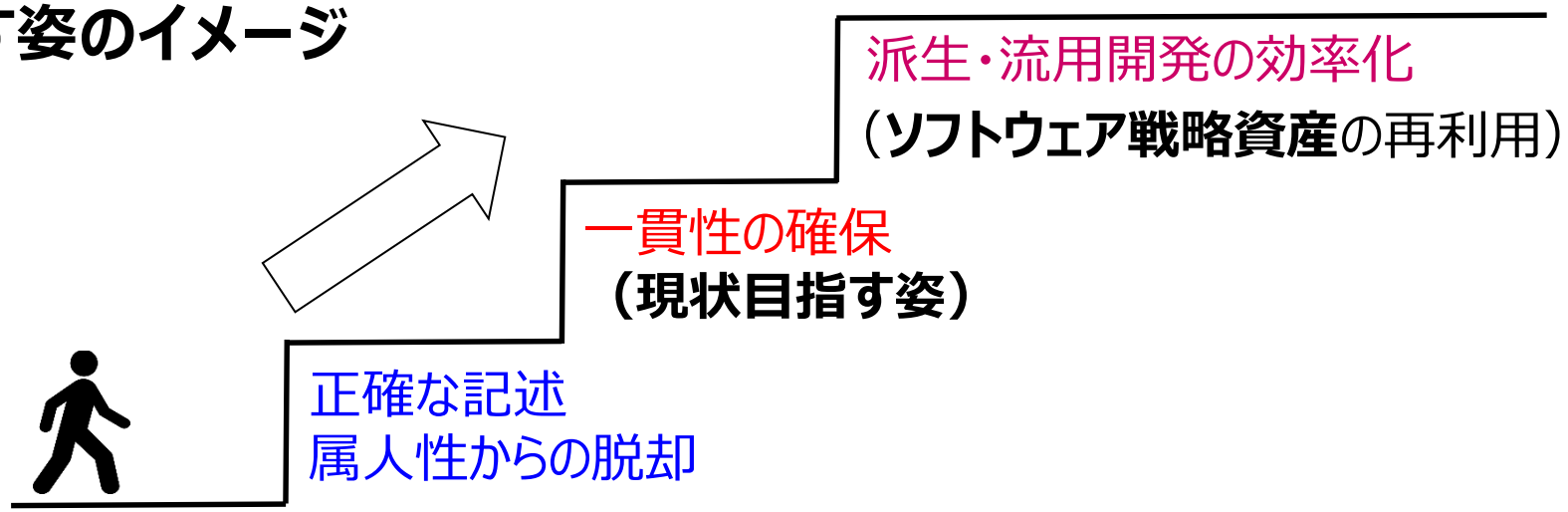
- ガイドラインについては、10月初旬正式発行予定のため、効果検証はこれから。

対策【B】開発担当者のスキル育成

【B】開発担当者のスキル育成

ソフトウェア開発の目指す姿から、技術者のスキルレベルを定義

■目指す姿のイメージ



■モデリングスキルレベル定義

レベル	要求スキル
Lv4	派生・流用開発での効率的な設計ができる
Lv3	一貫性が確保された分析・設計ができる
Lv2	UMLで正確に記述できる
Lv1	UMLを知っているが使えない

まずはUMLでの読み書き・コミュニケーションができることを目指す
→ **基礎研修**（Lv2およびLv3の一部）を全ソフトウェア技術者向けに実施

【B】開発担当者のスキル育成

＜スケジュール＞

19年度				20年度		21年度以降
▲役員通達発信						
①ソフトウェア技術者のリストアップ	②eテストの実施	受講者名簿作成	③研修(集合)	新型コロナにより開催形式見直し	③研修(オンライン形式)	若手向けの必須研修として推進（年2回）

■研修実施の流れ

①ソフトウェア技術者のリストアップ

各部門にて技術者の一次リストを作成

②スキル測定テスト（eテスト）の実施

・問題数：20問
・対象者に直接案内
・一定点数以上を取った人は基礎研修受講免除

③UMLモデリング基礎研修の実施

研修期間：2日間
研修実施時期：19年12月～20年1月　全9回
会場:第1~3回　集合形式で開催
　　第4~9回　オンライン形式で開催
受講費用は品質・環境部で負担

【B】実績（開発担当者のスキル育成）

全ソフトウェア技術者の8割が
スキルレベル2（UMLで正確に記述できる）を達成

■実績

受講対象者　＝当社の全ソフトウェア技術者
うち
　事前スキルテスト高得点者　　**約20%**
　UMLモデリング基礎研修受講者　　**約60%**

全ソフトウェア技術者の8割がスキルレベル２を達成。
ソフトウェア開発者間のコミュニケーションのベースを形成できた。

受講者の意見（抜粋）

〇研修の中身について
・UMLに今まで苦手意識があったが、
今回**必要な知識を身に着けることができた**
・**ツールの使い方**で困ることが多かったので
基礎的な使い方から学ぶことができてよかった

〇モデリングの必須スキル化について
・ソフトウェアに携わる社員は**若いうちに受講すべき**
・**必須研修としてもっと早く実施すべき**だった

対策【C】社内啓蒙・横展開

①社外コンテスト「ETロボコン」への参加

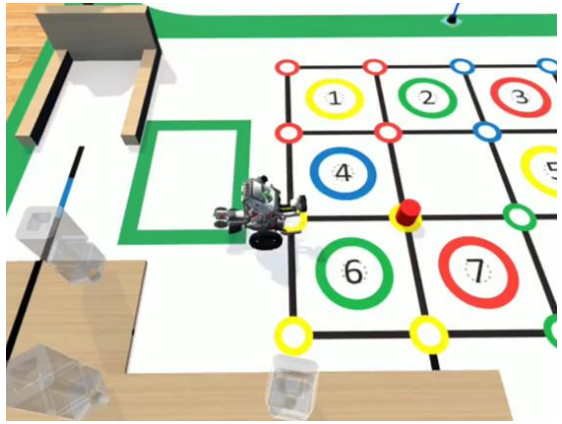
②技術者交流会

【C-1】社外コンテスト「ETロボコン」への参加

若手技術者のスキルアップと社内への「UML」「モデリング」への認知度向上

- きっかけ
  - UMLによるモデリング**実践の機会**を増やしたい
    - 外部委託が多く、**ソフトウェア開発工程を一通り経験する機会が不足**
    - 新しいことに取り組むのに、いきなり商品開発だと失敗が怖い
  - UMLによるモデリングを社内の技術者に**まずは知ってもらいたい**
  - **トップランナーを育成したい／アーリーアダプターの発掘**
  - **事務局**も学びたい（**指導側の育成**）
- ETロボコンとは
  - 組込みソフトウェア開発に特化した、教育目的のロボットコンテスト
  - モデル審査と競技（走行タイム）で総合順位を決める
  - 技術教育やモデル相談会がある
  - 9月地区大会、11月全国大会(組込み総合技術展会場にて)

出典：ETソフトウェアデザインロボットコンテスト2021　ETロボコン実行委員会
https://www.etrobo.jp/



シミュレータでの競技の様子

全チーム共通のハードウェアを使用
（LEGOマインドストームEV3）

【C-1】21年度ETロボコン研修の概要

社内研修の形式で募集し、勉強会を開催
ソフトウェア開発には業務時間外を活用

■研修の目的

参加者のモデリングスキル向上　（ロボコンでの上位進出は目的ではない。個人・チームで頑張ってもらう）

■会社から参加者へのサポート

＜費用面＞
- 参加費、ロボット（LEGO)、レプリカコース等の備品
- 必須イベント参加の出張旅費

＜技術面、他＞
- 基礎学習課題の提示、勉強会・モデル検討会開催
- 事務局に過去大会出場者あり、随時相談受付
- キックオフ・中間報告・成果報告会に上司も出席

■21年度活動スケジュール概略

	2021年										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ETロボコン側スケジュール		エントリー期間		▲エントリー期限				▲モデル提出	▲地区大会		▲全国大会
LS社研修事務局スケジュール		社内募集期間 ▲社内説明会		前半：基礎学習 ▲チーム決定・キックオフ ▲課題提出		後半：チーム独自の開発 ▲設計検討会		▲中間報告会（社内試走会）			大会が終わり次第活動振り返りを実施 Extra Stage CS大会へ

【C-1】実績（社外コンテスト「ETロボコン」への参加）

参加者内訳

部門	参加者数			
	合計	20代	30代	40代
A事業部	19名	14	3	2
B事業部	12名	5	1	6
C事業部	3名	1	1	1
D事業部	23名	16	6	1

A事業部では
ロボコン出場者が業務でモデリングをバリバリ活用中
後輩にも出場を勧めている

D事業部では
3年目社員に推奨研修としている

成績

P：プライマリークラス
A：アドバンストクラス

年度	チーム	人数	地区	クラス	大会成績
2017	A	4	関西	P	地区予選敗退
	B	4	関西	P	地区予選敗退
	C	2	東海	P	地区予選敗退
2018	A	3	関西	P	**CS大会出場**
	B	4	関西	P	地区予選敗退
	C	5	東海	P	地区予選敗退
	D	3	関西	A	**CS大会出場**
2019	A	5	関西	P	**CS大会出場**
	B	5	関西	P	地区予選敗退
	C	3	関西	A	**CS大会出場**
2020	A	6	関西	P	**CS大会出場**
	B	2	関西	P	**CS大会出場**
	C	4	東京	P	地区予選敗退

【C-1】効果（社外コンテスト「ETロボコン」への参加）

活動の前後でスキル測定を実施。全員が基本知識を習得

■スキル測定テスト概要

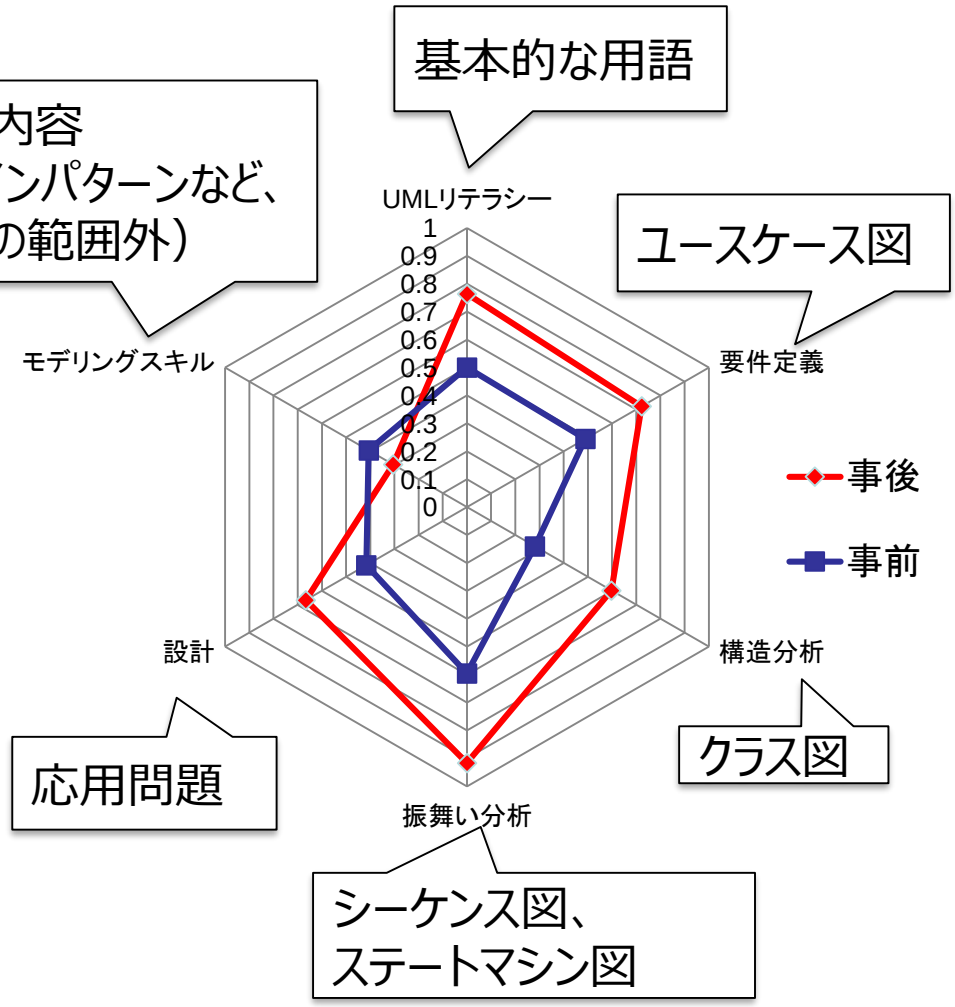
受験者　：ETロボコン参加メンバー全員
実施時期：ロボコン開始前と終了後の２回
　　（問題セットは別のものを使用）
問題数　：40～50問

■テスト結果（20年度開始前・終了後）

	活動開始時点		地区大会終了後
平均	42 点	⇒	61 .3点

点数	判定レベル	開始前	終了後
90点以上	Lv3相当（一貫性が確保された分析・設計ができる）		
70～89点	Lv2相当＋実践力あり		１名
50～69点	Lv2相当（UMLで正確に記述できる）	3名	10名
49点以下		8名	

■問題カテゴリ別の正答率



【C-2】技術者交流会

担当者間での実践的な情報の共有、意見交換の場として推進

開催形式

■頻度：　四半期ごとに開催
■参加者数：平均40名/回
（2018年11月～2021年3月まで9回開催分）

アジェンダの例①
・事例紹介　商品A　　30分
・事例紹介　商品B　　30分
・事務局からのトピックス　30分
計1時間30分

アジェンダの例②
・ワークショップ　　1 時間30分
・事務局からのトピックス　　30分
計 2 時間

事務局からのトピックス

ツールの使い方など、実践的な内容を紹介

報告内容	実施時期
astahのプラグイン活用	第2回
技術本部新人研修題材のモデリング	第4回
ソースコードからのクラス図自動生成	第4回
SESSAME状態遷移図セミナー紹介	第6回
モデルのマージ方法・差分管理	第7回
ソースコードからの設計可視化	第9回

ワークショップ

長めに時間を取って、実際にモデリングをやってみる

ワークショップ名	実施時期
モデリングをやってみよう	第3回
状態遷移図ワークショップ	第6回
分析モデルのクラス図作成	第8回

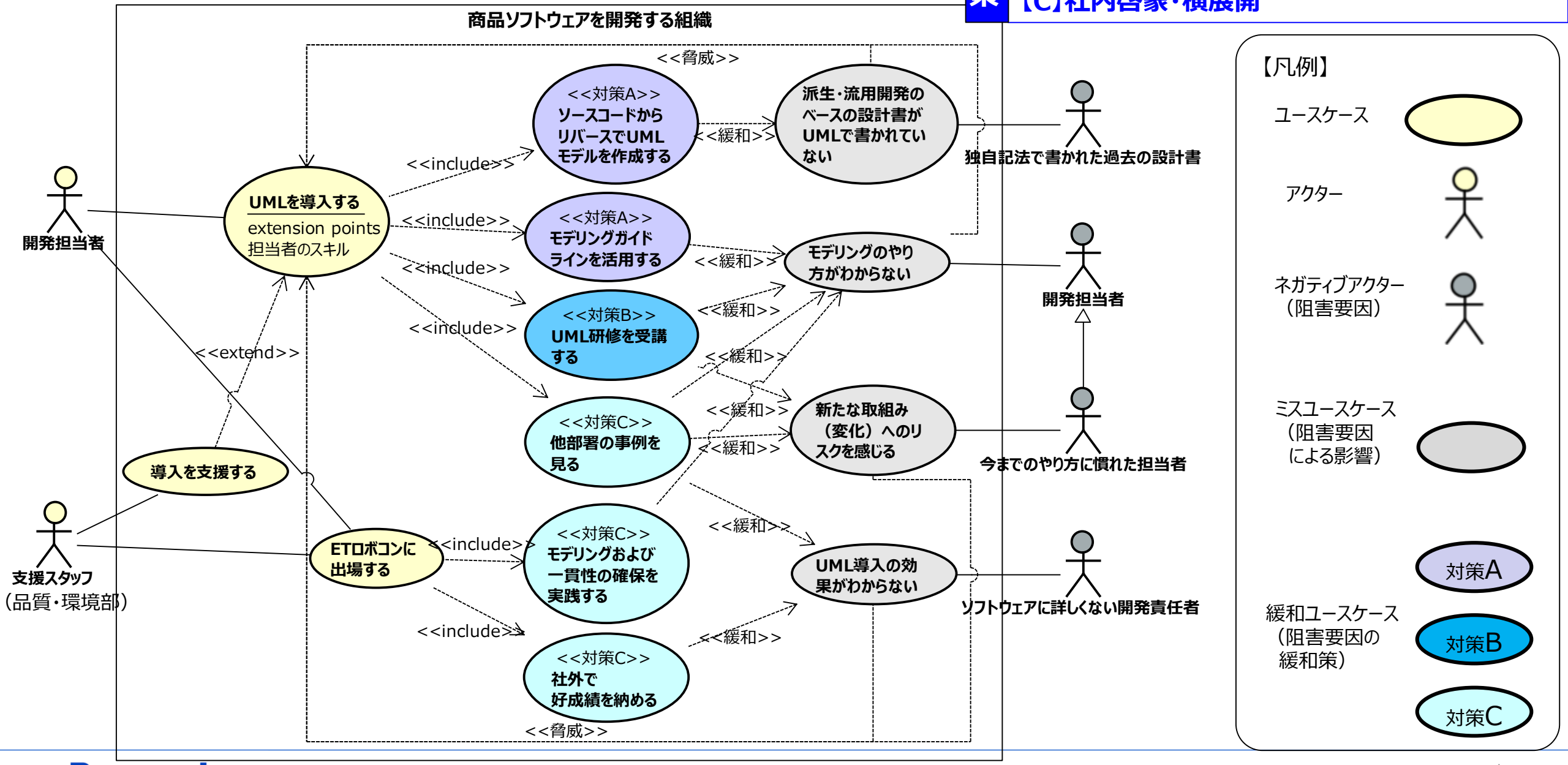
【C】効果（社内啓蒙・横展開）

- ETロボコン
  - 参加者の意見
    - 業務でＵＭＬでの記述を見る機会があったが、以前よりもよく内容が理解できた
    - モデリングは、多面的な視点(静的・動的やアクターなど)や抽象化(目的・手段)などを整理する上で非常に有用な技術だと思う
  - 参加者上司の意見
    - 若手社員の技術力向上＆人脈形成にとても有効だと感じています
    - 例年当課から若手が参加しており、スキルアップを実感できております
- 技術者交流会
  - 参加者の意見
    - 他事業所の実例を聞かせていただくことにより、自部門で不足している点、出来てない点を確認出来る
    - ツールのデモを実際の画面で見れたので、非常にわかりやすかった
    - PPT以外にも、実際のモデルデータが見れてわかりやすかった
    - オンライン開催になったので、参加者同士での議論をもっとしたい
    - システムモデリング（SysML）の情報も知りたい

活動の評価と今後の改善策

阻害要因と対策（ミスユースケース図） 再掲載

対策
【A】UMLによる要求仕様・方式設計記述の導入
【B】開発担当者のスキル育成
【C】社内啓蒙・横展開



活動状況の評価と今後の改善策

阻害要因に対する改善はまだまだ限定的
新たな対策を追加しながら、今後も継続改善していきます

派生・流用開発のベースの設計書がUMLで書かれていない

【できたこと】
・ソースコードからのモデル作成手順の明確化
・プロジェクト適用　2件

【今後の課題】
・膨大な過去資産への適用

(開発担当者が)モデリングのやり方がわからない

【できたこと】
・一貫性の確保の手順をガイドライン化し展開

【今後の課題】
ノウハウの収集・展開
・うまくモデリングする方法
・よい設計・資産化

(開発担当者が)新たな取組み（変化）へのリスクを感じる

【できたこと】
・UMLの基礎知識はほぼ全員が習得

【今後の課題】
・隣のチームの取り組みを実際に見て、組織内で横展開していく

(開発責任者が)UML導入の効果がわからない

【できたこと】
・導入状況測定　24カテゴリ
・効果測定プロジェクトは数件

【今後の課題】
・システムテスト(品質部門によるテスト)のバグ率の測定

【今後の改善策】
・オブジェクト指向教育
・UMLモデルデータを活用したツール連携（モデル検査、シミュレーション、他）

ご清聴ありがとうございました