派生開発カンファレンス 2014年6月6日
USDMの他分野への応用 経験発表

EPSON
EXCEED YOUR VISION

USDM2UML

～要求をクラス図へ変換し早期にモレを見つける～

セイコーエプソン株式会社

IT推進本部 ソフトウェア品質・生産技術部
ソフトウェア生産技術トレーニンググループ
萩原 豊隆

©SEIKO EPSON CORPORATION 2014. All rights reserved.

自己紹介

EPSON
EXCEED YOUR VISION

担当業務:ソフトウェア工学の導入推進

- 名前: 萩原 豊隆
- 所属部門

  ソフトウェア生産技術トレーニンググループ

  ➔ プロセス改善、ソフトウェア工学の導入でQCDを向上させる
- 経歴
  - IEEE1394 WDMドライバ開発
  - 業務用小型プリンタのアーキテクチャ設計
- 社外活動
  - ET2013 スペシャルセッション C4
    「実践的なモデルベース開発技術者の育成」パネラー
  - UMTPモデリング技術セミナー
    『匠のモデリング技術の伝承と普及』講師

Ⅰ. 要求モレという問題

Ⅰ. 要求モレという問題

USDMでは要求モレに対する手立てが少ない

Ⅱ. 要求をクラス図に変換する手順

Ⅲ. 変換を通じて見つかる要求モレ

Ⅳ. 成果と課題

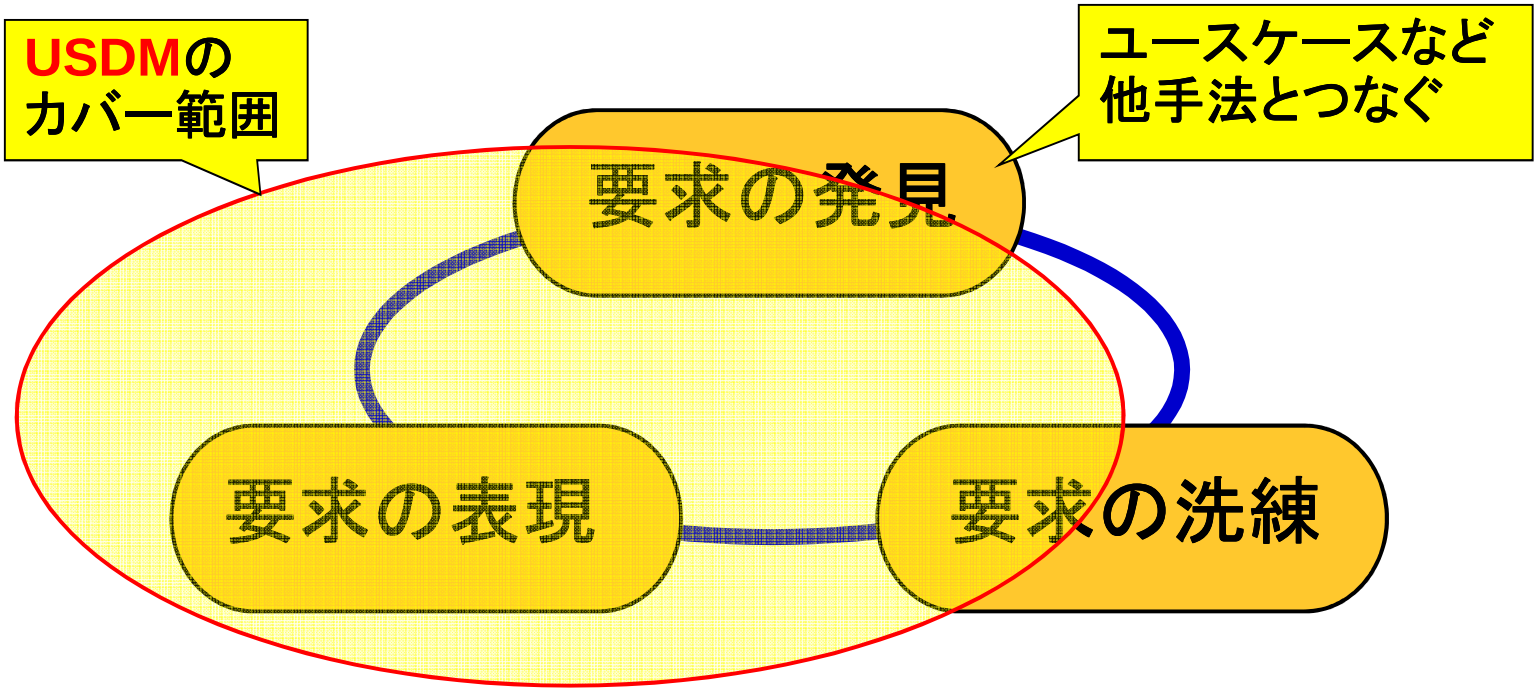
Ⅴ. まとめ

1. USDMの適用範囲

EPSON
EXCEED YOUR VISION

USDMは要求の表現に重点を置く記法である

➔ 要求の発見と洗練の手立ては薄い



出典：AFFORDD勉強会資料 USDM1.2 を元に作成した

2. USDMにおける要求の発見

EPSON
EXCEED YOUR VISION

要求モレへの対応方法は限定的になる

➔ 昇華によって要求のモレに気づく場合もある

昇華の事例

要求	MAL01-02	いくつかのキーワードを組み合わせて検索できる
	理由	可能性のあるキーワードを簡単に探したい
□	MAL01-02-1	検索したいキーワードを入力できる
□	MAL01-02-2	複数のキーワードを「AND」と「OR」でつなぐことができる
□	MAL01-02-3	キーワードは最大８個まで指定できる
□	MAL01-02-4	検索されたメールの「Subject」を一覧で見せる

理由を共有しない仕様

新たに要求を立て仕様を移動する

出典：AFFORDD勉強会資料 USDM1.2 を元に作成した

3. 要求モレによる影響

EPSON
EXCEED YOUR VISION

設計構造は要求モレによって崩れる

➔ 「すっかり忘れていた」は対処しづらい

悪影響

建て増し
温泉旅館状態

1. 設計構造が崩れる
   - 時間が無いので場当たり的に対応する
   - うまく追加要求に対応できず構造が崩れる
2. 非機能要求が実現できない
   - データ構造の不適合でパフォーマンスがでない
   - タスク構造が崩れで動作が不安定になる

信頼性の欠如

Ⅱ. 要求をクラス図へ変換する手順

Ⅰ. 要求モレという問題

Ⅱ. 要求をクラス図に変換する手順

要求は機械的な手順でクラス図へ変換できる

Ⅲ. 変換を通じて見つかる要求モレ

Ⅳ. 成果と課題

Ⅴ. まとめ

1. USDMの要求と機能

EPSON
EXCEED YOUR VISION

粒度の揃った目的語と動詞が要求に現れる

➔ 動詞で表現される振る舞いで機能が決まる

USDMによる要求と要求仕様の整理例 ※ USDM : Universal Specification Describing Manner

要求	M01-02	複数のキーワードを組み合わせてメールを検索できる
	理由	可能性のあるキーワードで確実にメールを見つけた
□	M01-02-1	検索したいキーワードを入力できる
□	M01-02-2	複数のキーワードを「AND」と「OR」でつなぐことができる
□	M01-02-3	キーワードは最大８個まで指定できる
要求	M01-03	検索されたメールをリスト表示して、そこからメールを選択して表示する
	理由	該当するメールが複数あるときは内容を確認して絞り込みたい
□	M01-03-1	検索されたメールの「Subject」を一覧で見せる
□	M01-03-2	メールが10件を超えるときはスクロールバーを表示する
		・・・・

主に構造（クラス図）に反映される機能

主に関数内に反映される機能

※ 出典：「要求を仕様化する技術表現する技術 改定第2版」（清水吉男 著、2010年）の要求仕様の記述例

1.1 機能とは何か？

EPSON
EXCEED YOUR VISION

情報処理の

目的語と動詞で、目的となる機能を捉える

➔ 機能とは、目的語＋動詞である

機能の表現 ※

＜定義の対象＞	＜目的語＞	＜動詞＞	＜制約条件＞
腕時計は	時刻	を示す	±10秒／月差
機能の割付対象	機能（言葉のモデル）		

記述のポイント

- 定義の対象を一般化して捉えないで、対象特有のはたらきを定義する

「を制御する」ではダメ

※出典：「新・VEの基本 価値分析の考え方とプロセス」（土屋裕 監修、産能大学VE研究グループ 著、1998年）を元に作成した

2. 要求から機能一覧を作る

EPSON
EXCEED YOUR VISION

USDMの要求から機能一覧を作る

構造（クラス図）に反映される粒度

➔ 事前に整理されているので機能の粒度が揃う

機能一覧の記述例

目的語	動詞	制約条件
複数のキーワード	を組み合わせる	
メール	を検索する	キーワードで
検索されたメール	をリスト表示する	
メール	を選択する	リスト表示から
選択済みのメール	を表示する	

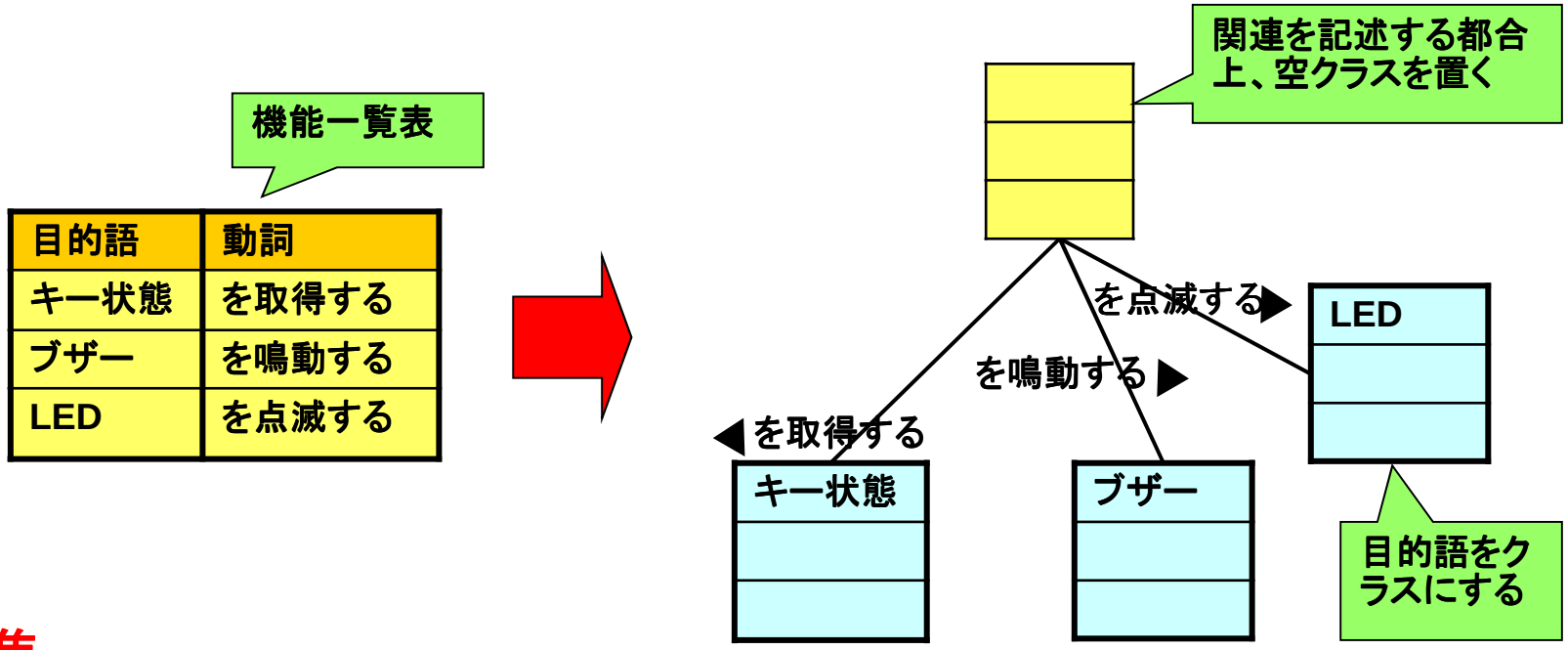
「要求を仕様化する技術表現する技術 改定第2版」（清水吉男 著、2010年）の要求仕様の記述例から作成した

Who(だれが)、What(何を)、
When(いつ)、Where(どこで)、
How mach（どの程度）
How to (どのように) など

3. 機能をクラス図に対応づける

EPSON
EXCEED YOUR VISION

目的語はクラス、動詞は関連名にする



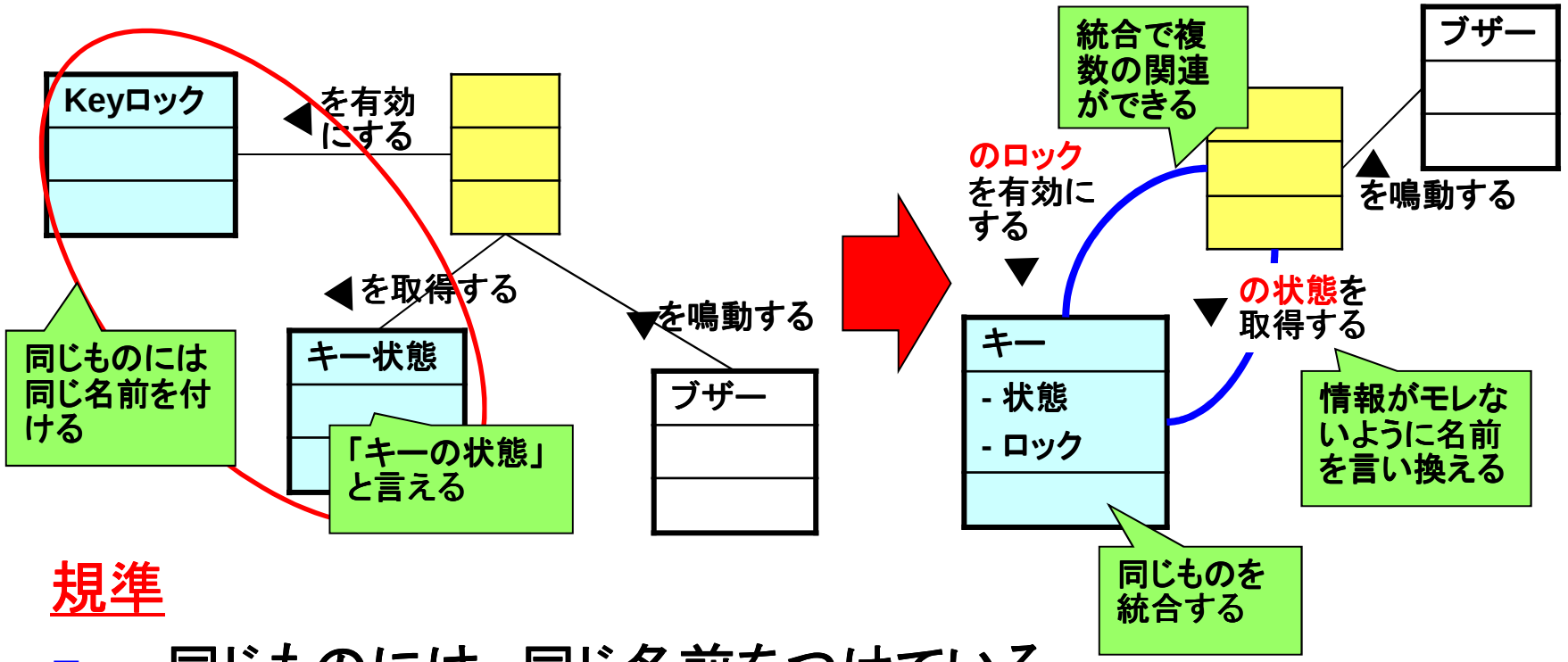
規準

- 目的語をクラスにしている
- 助詞と動詞を関連にしている

4. クラスの粒度をそろえる

EPSON
EXCEED YOUR VISION

細かくなったクラスを統合する



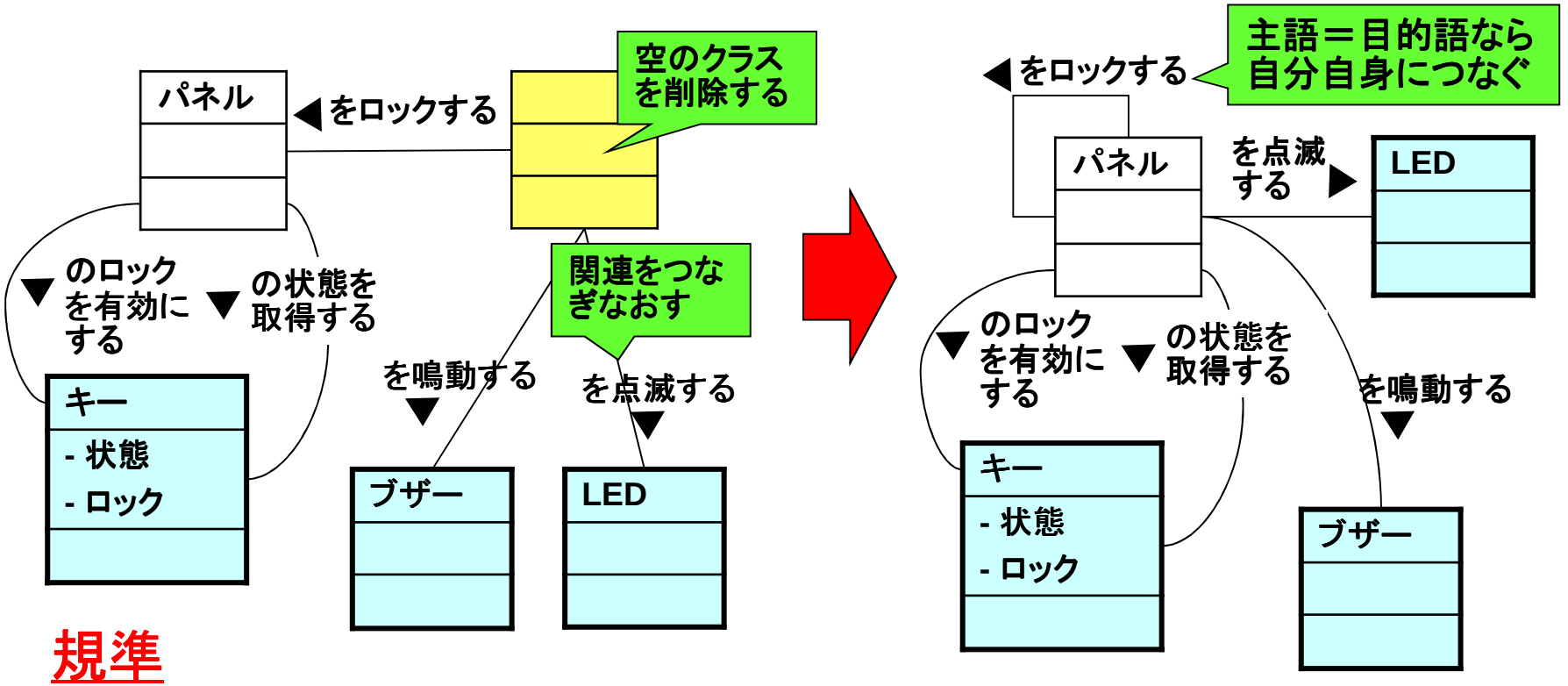
規準

- 同じものには、同じ名前をつけている
- 属性レベルのクラスを統合している
- 統合したクラスの関連をつなぎ直している

5. 空のクラスを削除する

EPSON
EXCEED YOUR VISION

関連をつなぎ直して、空クラスを削除する



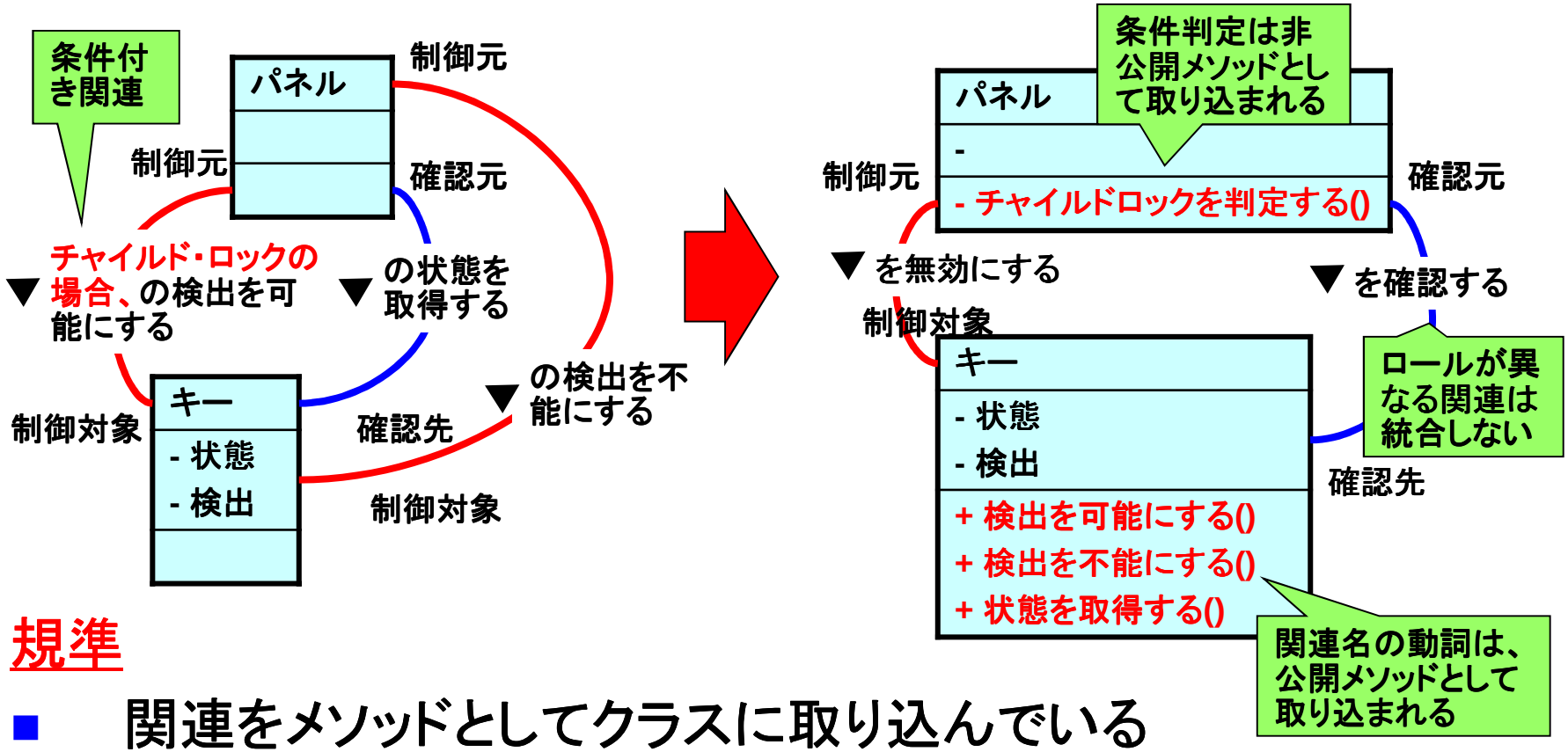
規準

- 読み上げたとき主語となるクラスに関連をつなぎ直している
- 関連が無くなった空のクラスを削除している

6. 本質的な関連に整理する

EPSON
EXCEED YOUR VISION

細かい関連はメソッドとしてクラスに取り込む



規準

- 関連をメソッドとしてクラスに取り込んでいる
- 取り込んだ関連を本質的な関連に置き換えている

Ⅲ. 変換を通じて見つかる要求モレ

Ⅰ. 要求モレという問題

Ⅱ. 要求をクラス図に変換する手順

Ⅲ. 変換を通じて見つかる要求モレ

変換の過程でモレが見つかるタイミングがある

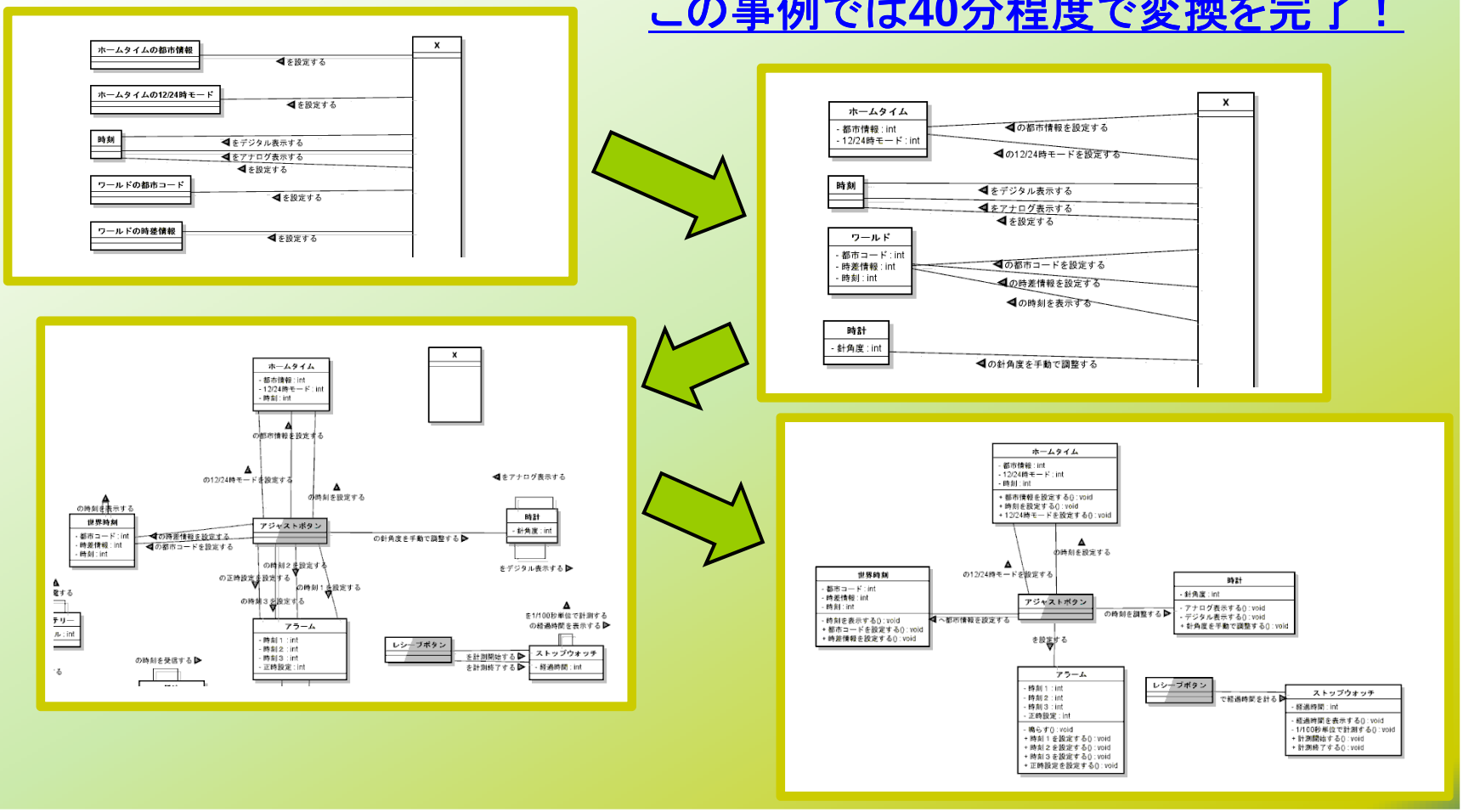
Ⅳ. 成果と課題

Ⅴ. まとめ

1. クラス図へ変換した事例

EPSON
EXCEED YOUR VISION

機械的な手順で短時間にサクサク変換する



2. 機能一覧で見つかるモレ

EPSON
EXCEED YOUR VISION

動詞が不足すると、そもそも機能一覧を作れない

➔ 振る舞い(動詞)の不足は要求モレである

出典: AFFORDD勉強会資料 USDM1.2

要求	PRT11	A	予想との乖離が一定以上開いたときは通知する
		B	商品毎に設定されている当日の売上数量の予測に対して、実売データとの間に大きな開きがあるときは警告メッセージをマネージャのPC画面に出す

すべての要求を並べたときに機能(目的語＋動詞)にモレがないこと

Bの表現なら機能一覧にできる

目的語	動詞	制約条件
売り上げ数量の予測	を設定する	当日分を商品毎に
予測と実績の差	を確認する	当日分を商品毎に
警告メッセージ	を画面に出す	・予実に大きな乖離があるとき ・マネージャーのPC画面へ

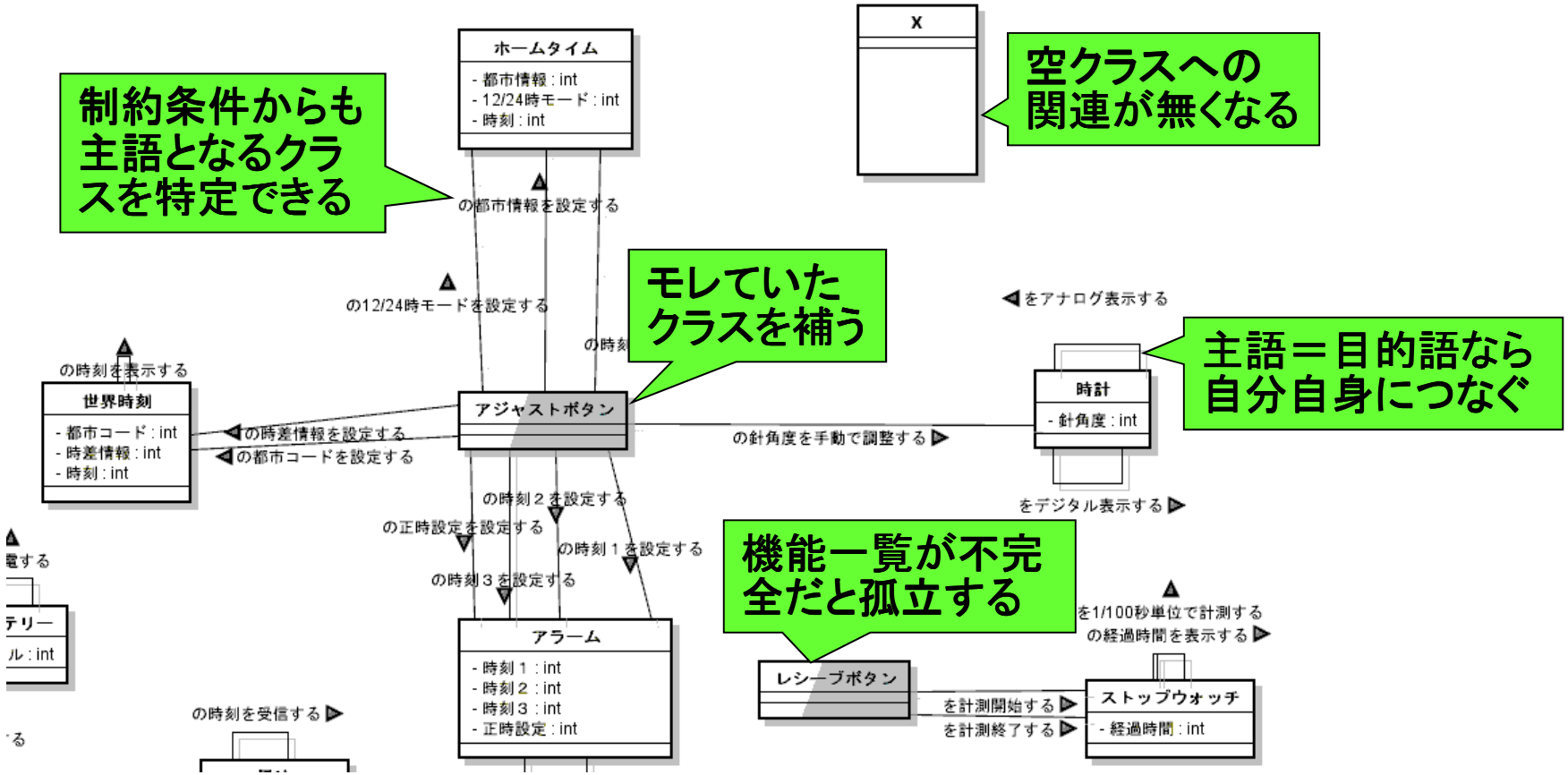
一覧化で曖昧な表現も見つかる

3. 変換途中で見つかるモレ

EPSON
EXCEED YOUR VISION

主に関連をつなぎなおす時にモレが見つかる

➔ 名詞(クラス)や動詞(関連)のモレとして気づく

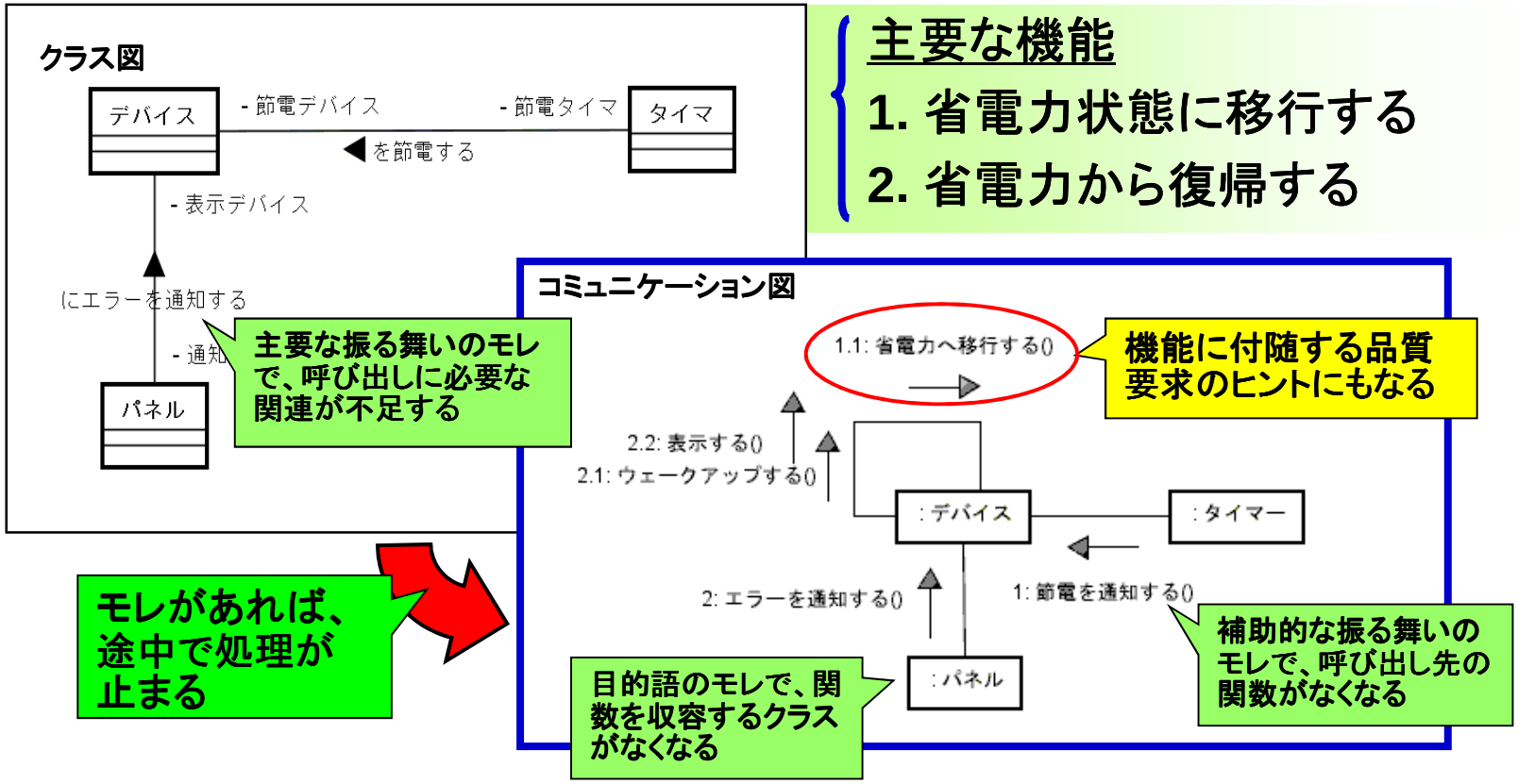


4. 機能を通して見つかるモレ

EPSON
EXCEED YOUR VISION

コミュニケーション図を作るとモレが見つかる

➔ モレがあると主要機能を通すことができない

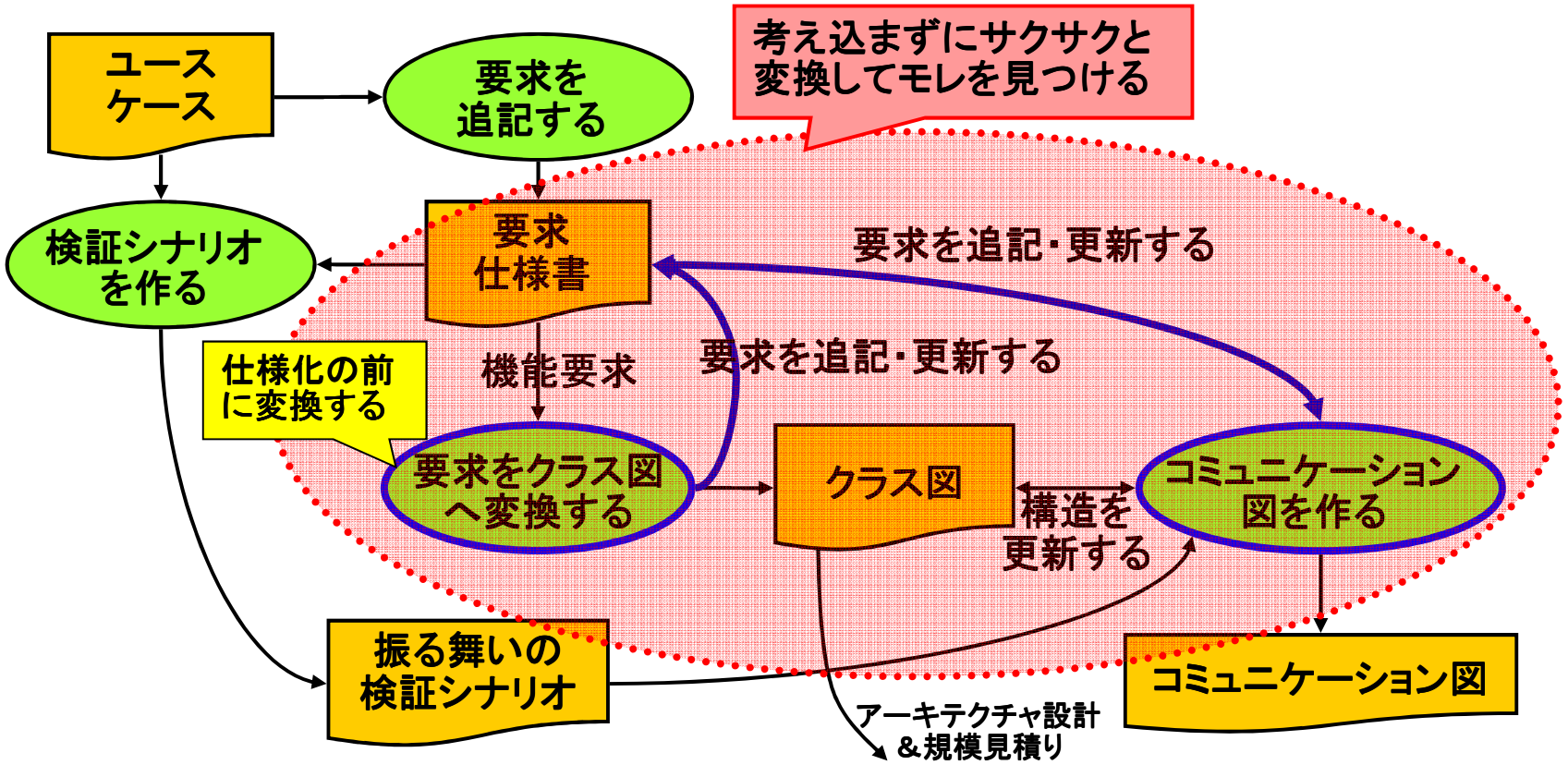


5. モレを要求仕様に反映する

EPSON
EXCEED YOUR VISION

見つかった名詞と動詞のモレを要求に反映する

➔ 短時間のモデリングの試行でも効果がでる

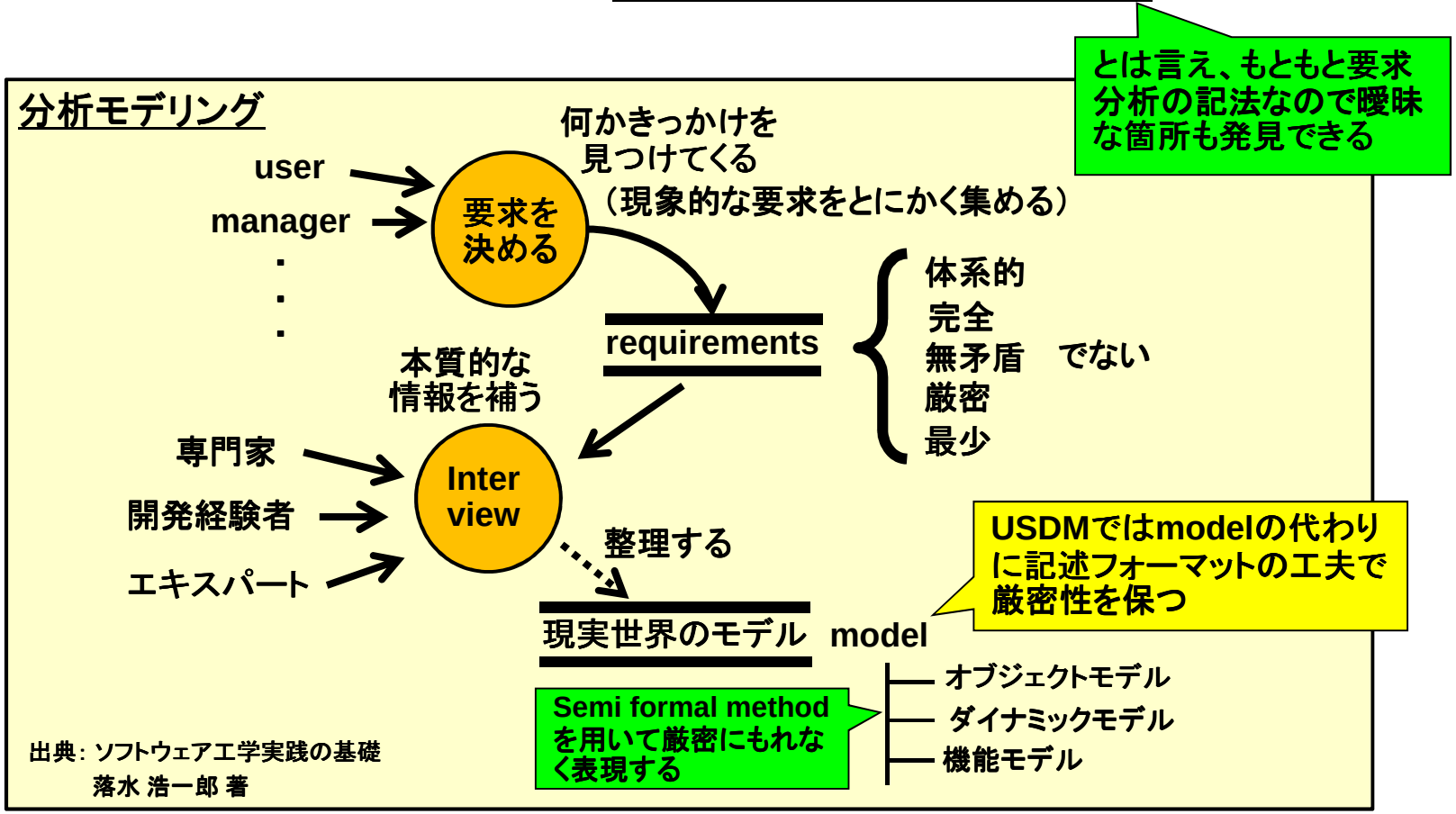


6. USDMとモデリング

EPSON
EXCEED YOUR VISION

目的が同じなのでモデリングの役割を変える

➔ 要求分析でなく構造への変換手順とする



Ⅳ. 成果と課題

Ⅰ. 要求モレという問題

Ⅱ. 要求をクラス図に変換する手順

Ⅲ. 変換を通じて見つかる要求モレ

Ⅳ. 成果と課題

新規開発はできるが派生開発は不十分である

Ⅴ. まとめ

1. 定性的な効果

EPSON
EXCEED YOUR VISION

要求仕様作成の動機付けにもなっている

➔ USDMとの連携にも手ごたえを感じている

＜アンケートによる評価＞

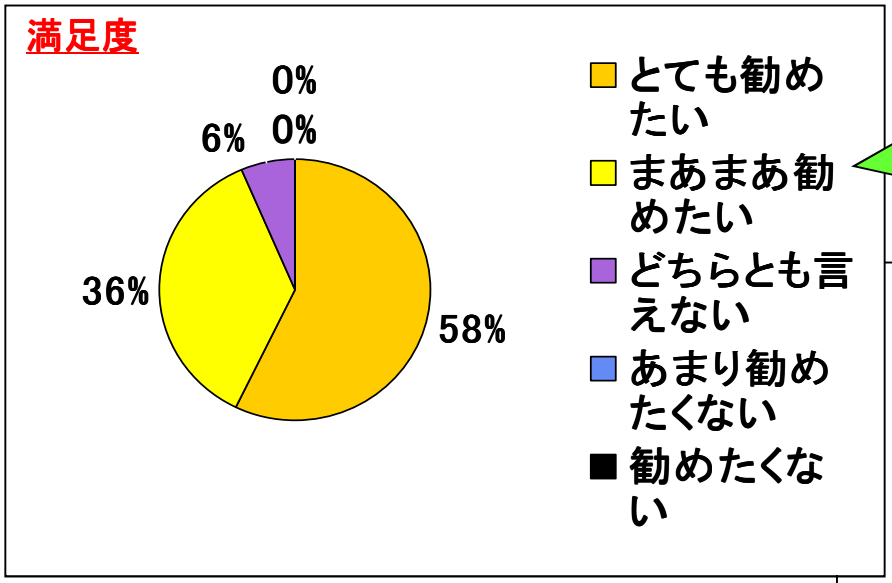
- **USDMからの言葉の洗い出しをきっちりやっておくことでその後のクラス分析のやり易さにつながると感じた。**
- **しっかりとUSDMで記載された要求仕様書をまず用意する必要があり、そのための準備が前もって行ってあれば尚効率的に設計できたと感じました。**

1.1 アンケートの方法

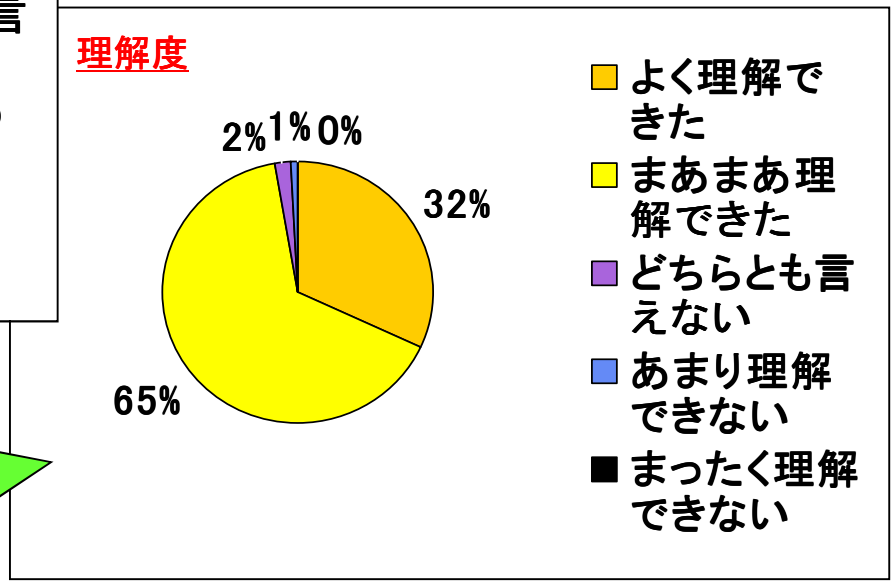
EPSON
EXCEED YOUR VISION

トレーニングの受講者へアンケートを実施した

➔ トレーニングは延べ200名以上が受講している



《質問》
本トレーニングの受講を他の人に勧めたいと思いますか？



《質問》
本トレーニングの内容は理解できましたか？

※調査期間：2011年3月～2012年7月、回答数：110名

2. 定量的な効果

EPSON
EXCEED YOUR VISION

従来のモデリングよりも生産性が向上した

➔ トレーニングで品質と生産性に効果があった

1. 部門独自で取り組んだとき　独自にモデリングを実施したとき
   品質悪化に歯止めができ生産性も向上した
   - 不具合を80%削減、開発期間を30%削減した
2. トレーニング受講後の継続開発　USDMからクラス図に変換
   コンポーネントが改善されて品質が安定した
   - 不具合発生率は、引き続き低く抑えられている
   - 生産性がさらに40%向上した

2.1 適用領域

EPSON
EXCEED YOUR VISION

電池駆動のデバイスに対して適用した

➔ 低リソース環境でも実践可能であった

健康向け：生体情報のセンシングデバイス

ポイント

- 電源が電池である
- CPU4/8/16ビット
- RAM 数Kbyte/ROM128KByte
- アセンブラ/C言語のみの開発環境

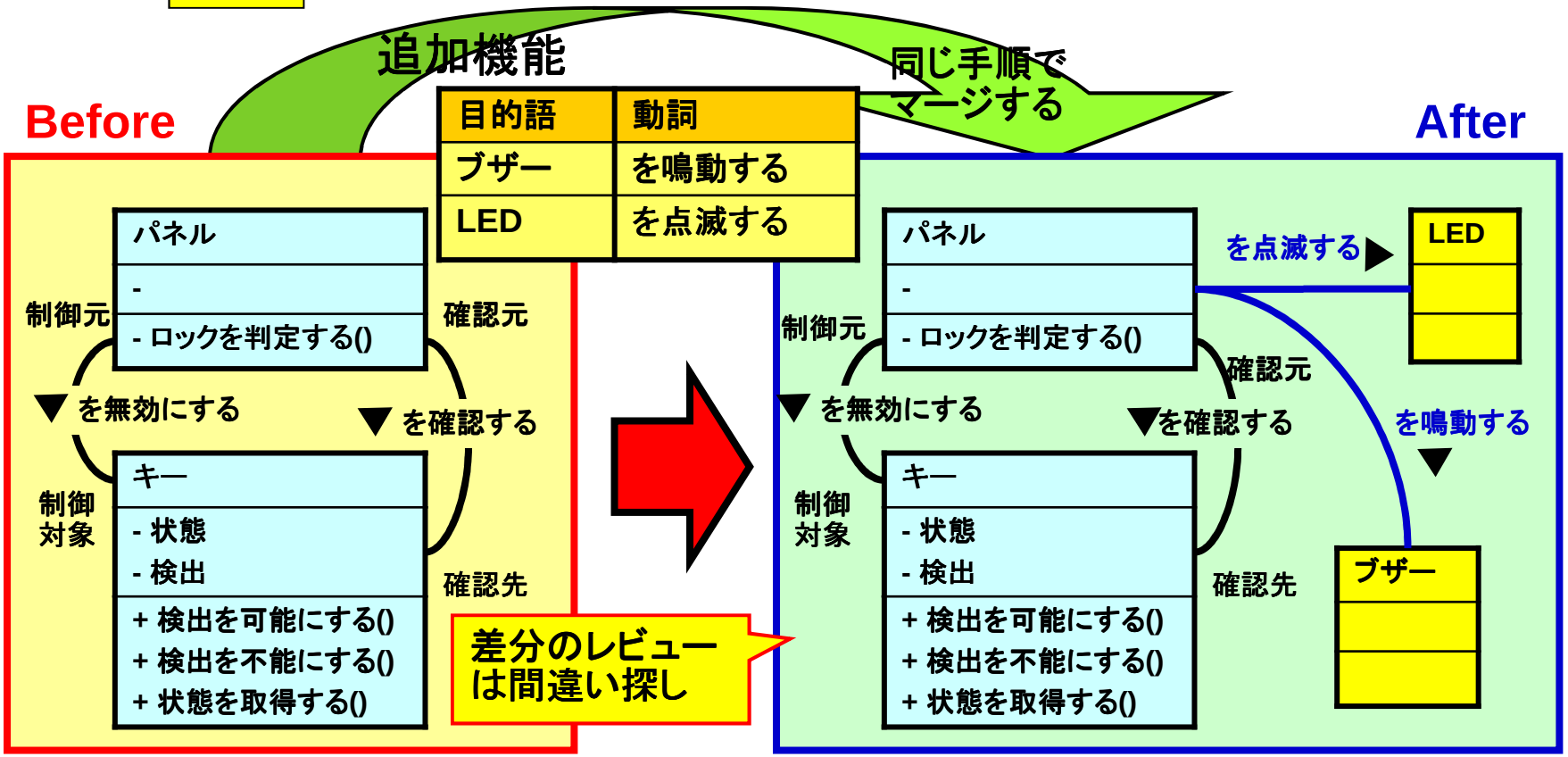
3. 残った課題

EPSON
EXCEED YOUR VISION

派生開発への対応が不十分である

➔ 追加要求のマージでafterのモデルは作れる

ただし

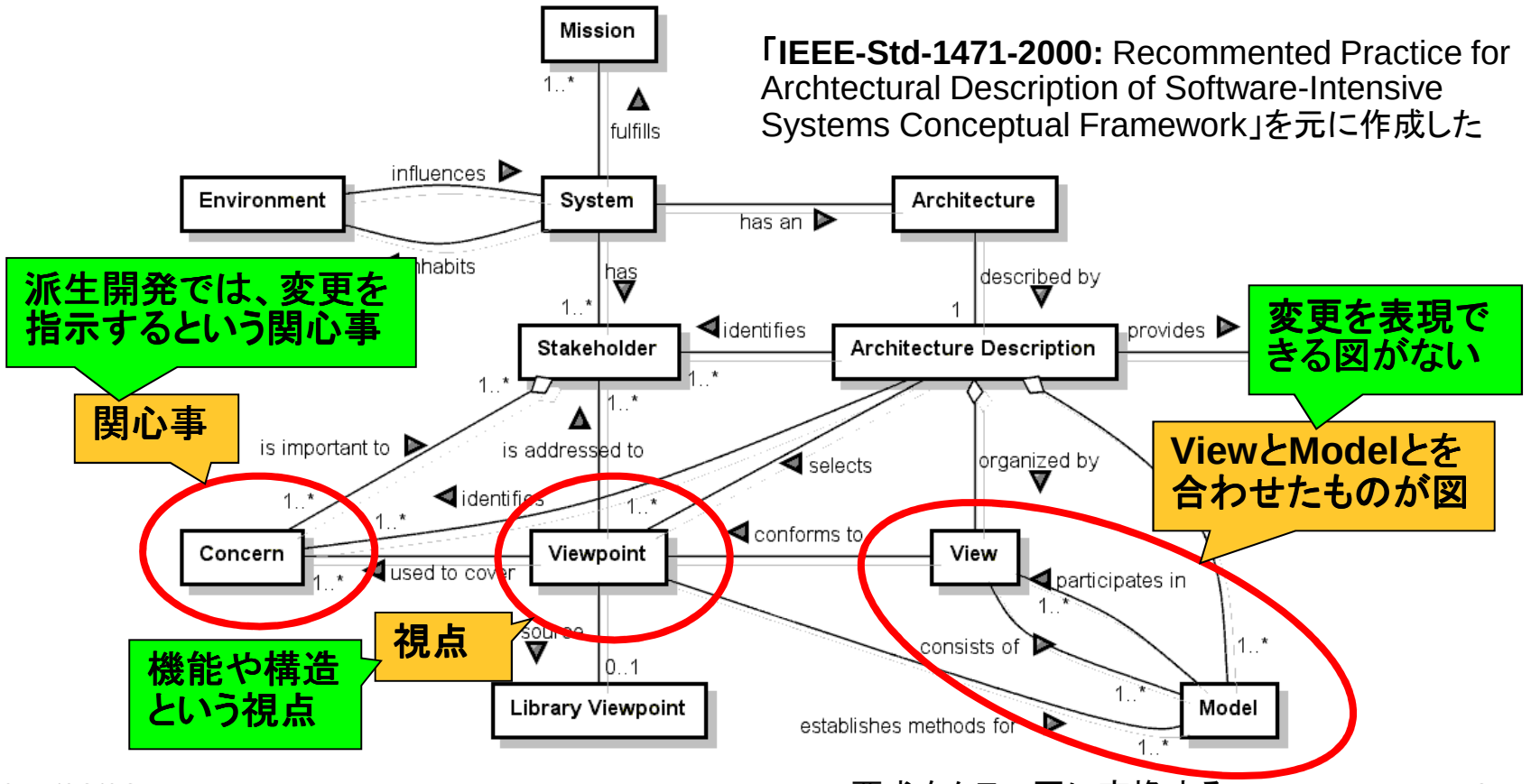


3.1 変更という関心事

EPSON
EXCEED YOUR VISION

UMLには変更指示という関心事を扱う図がない

➔ 抜本的な解決にはUML自体の対応が必要



Ⅴ. まとめ

Ⅰ. 要求モレという問題

Ⅱ. 変換でモレを見つける

Ⅲ. モデリングの具体論

Ⅳ. 成果と課題

Ⅴ. まとめ

Ⅴ. まとめ

EPSON
EXCEED YOUR VISION

要求をクラス図へ変換し早期にモレを見つける

ポイント

1. USDMでは要求モレに対する手立てが少ない
2. 要求は機械的な手順でクラス図へ変換できる
3. 変換の過程でモレが見つかるタイミングがある
4. 新規開発はできるが派生開発は不十分である


EPSON
EXCEED YOUR VISION

モデリングの実例

EPSON
EXCEED YOUR VISION

腕時計のクラス図を作ってみよう！

1. 機能一覧を作る
2. 機能をクラス図に対応づける
3. クラスの粒度をそろえる
4. 空のクラスを削除する
5. 本質的な関連に整理する
6. モデリング手法への感想
7. まとめ

1. 機能一覧を作る

EPSON
EXCEED YOUR VISION

機能要求を元に機能一覧を作る

構造（クラス図）に反映される粒度

➔ USDMから作ると機能の粒度が揃う

機能一覧の記述例

目的語	動詞	制約条件
ホームタイムの都市情報	を設定する	アジャストボタンで
時刻	をデジタル表示する	12/24時モードで表示方法を決める
時刻	をアナログ表示する	
アラーム	を鳴らす	アラーム時刻の場合
ストップウォッチ	を計測開始する	

Who(だれが)、What(何を)、
When(いつ)、Where(どこで)、
How mach（どの程度）
How to (どのように) など

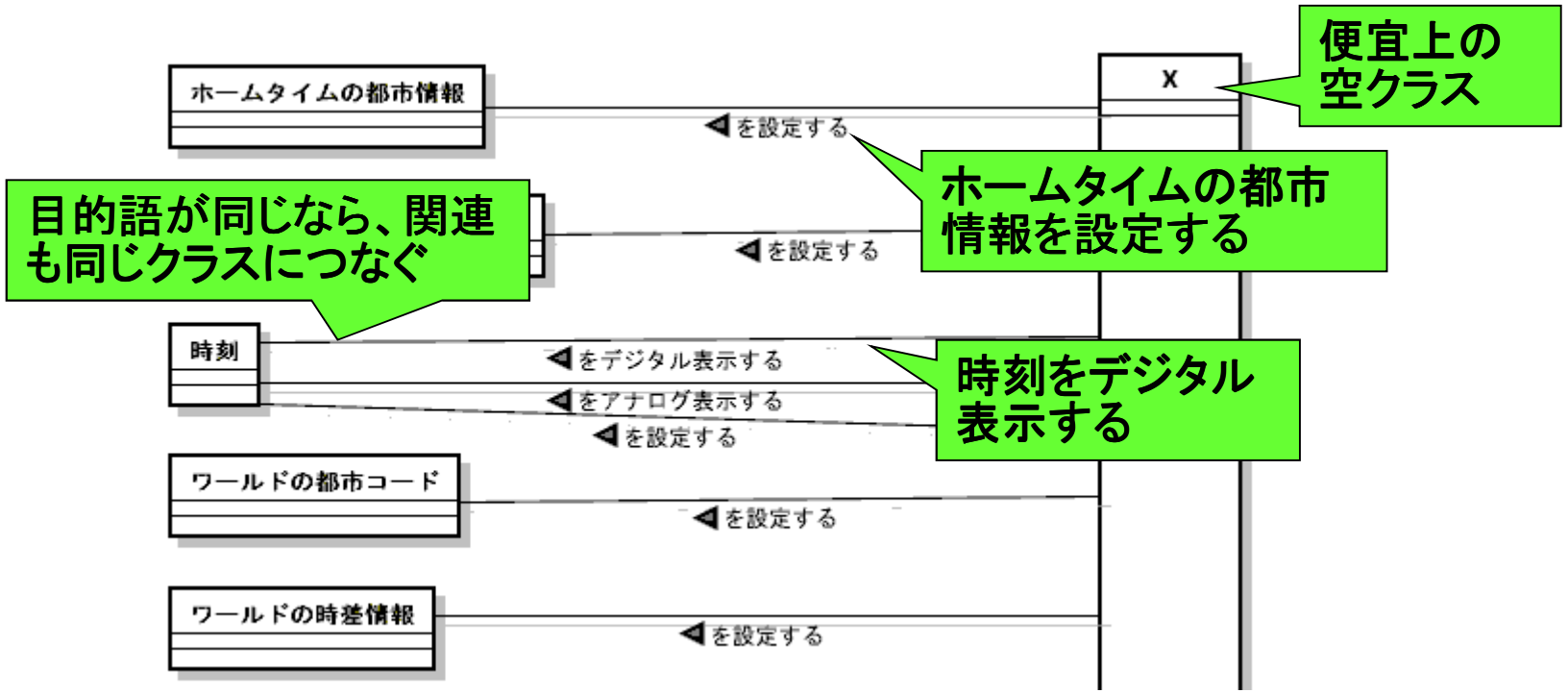
※この機能一覧の記述例は、「ずっと受けたかったソフトウェア設計の授業」（飯泉紀子 、大槻繁 共著）の第5章「振舞い」の腕時計の例題を参考に作成した

2. 機能をクラス図に対応づける

EPSON
EXCEED YOUR VISION

機能一覧をクラス図に対応づける

➔ クラスと関連を読み上げると機能一覧に戻る

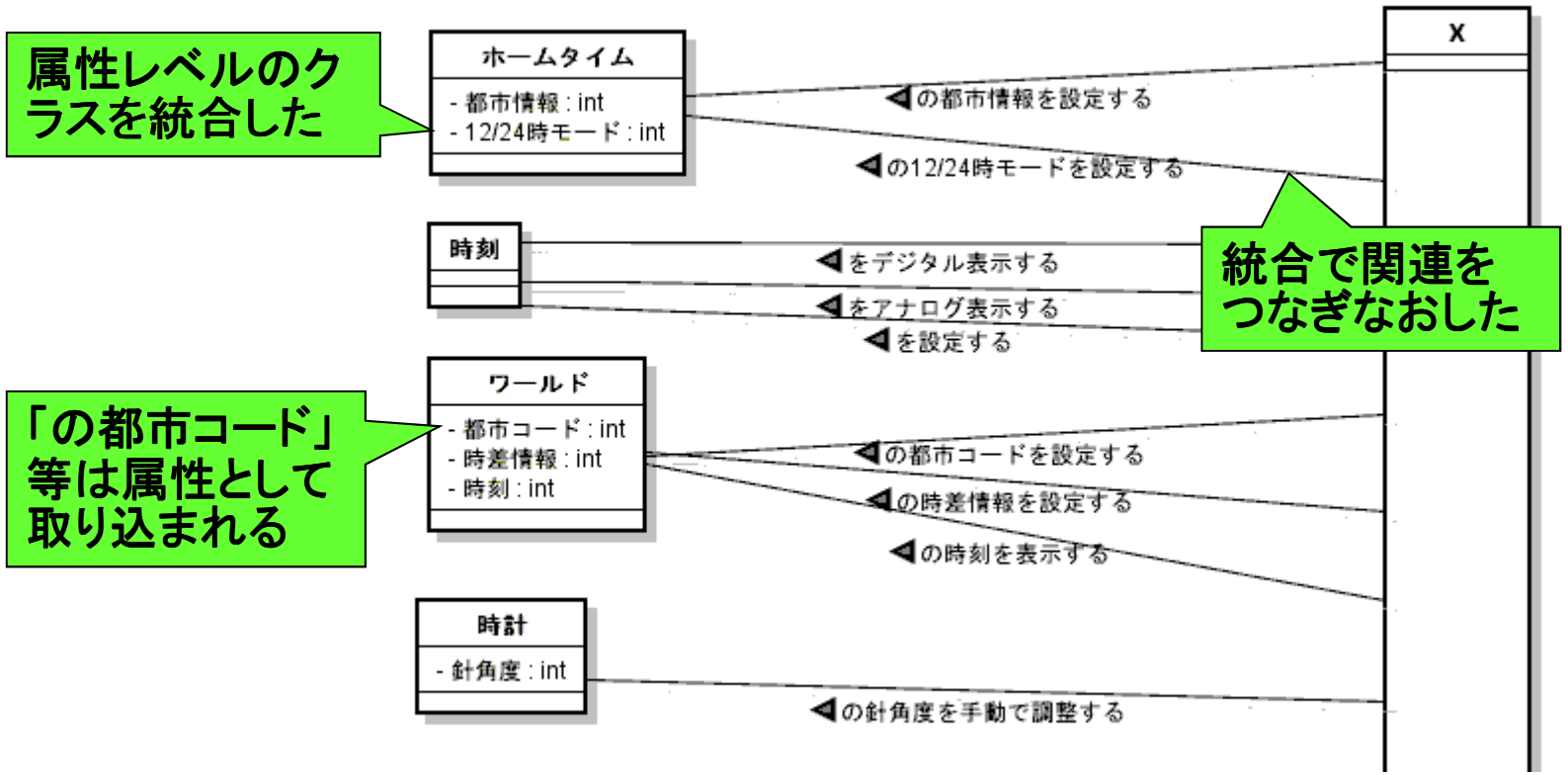


3. クラスの粒度をそろえる

EPSON
EXCEED YOUR VISION

クラスの粒度を適正化すると属性が現れる

➔ 属性化で言葉の散らばりも、少し解消する

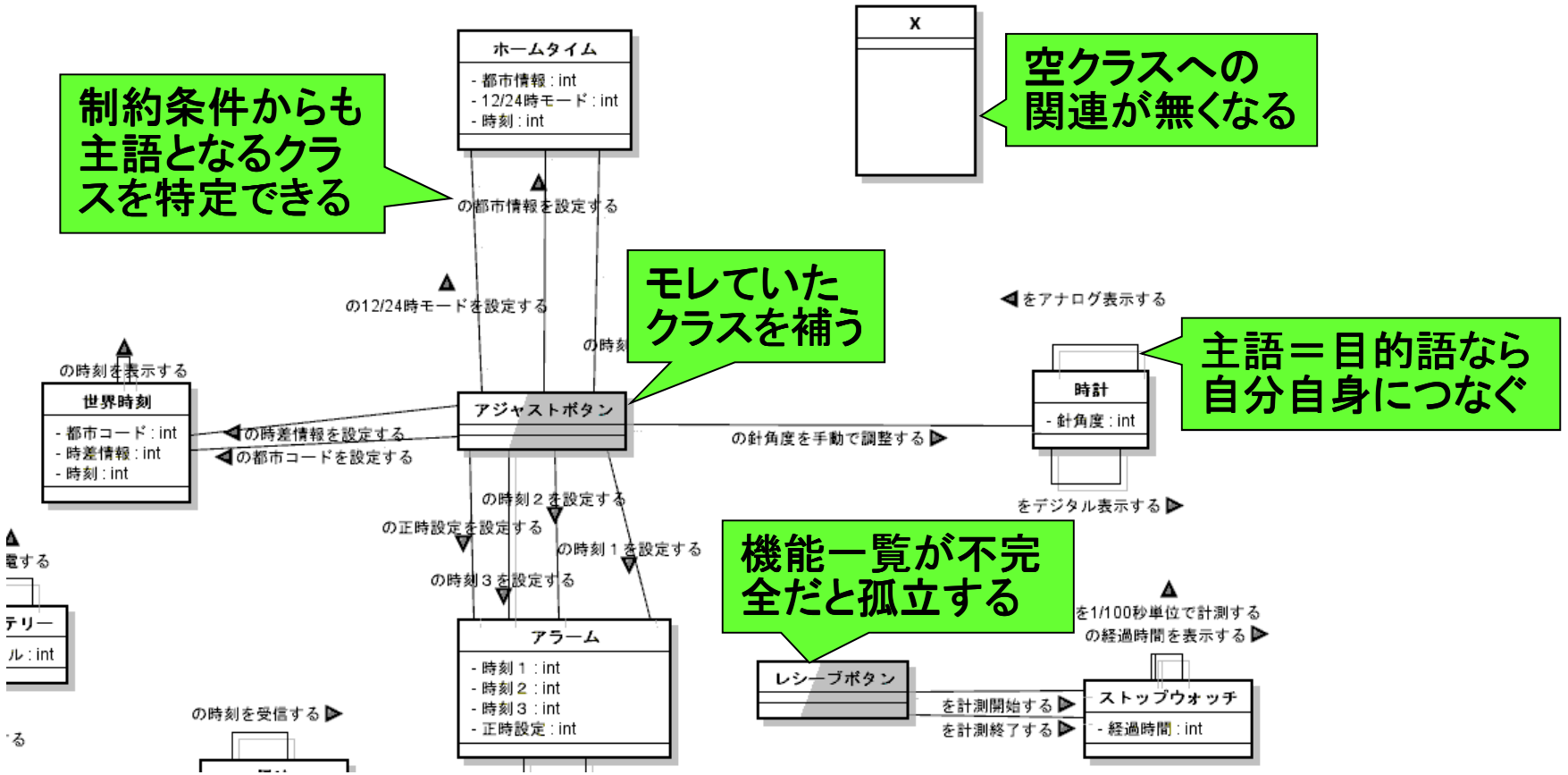


4. 空のクラスを削除する

EPSON
EXCEED YOUR VISION

空クラスを削除すると、クラス図らしくなる

➔ つなぎなおすときに、モレが見つかる



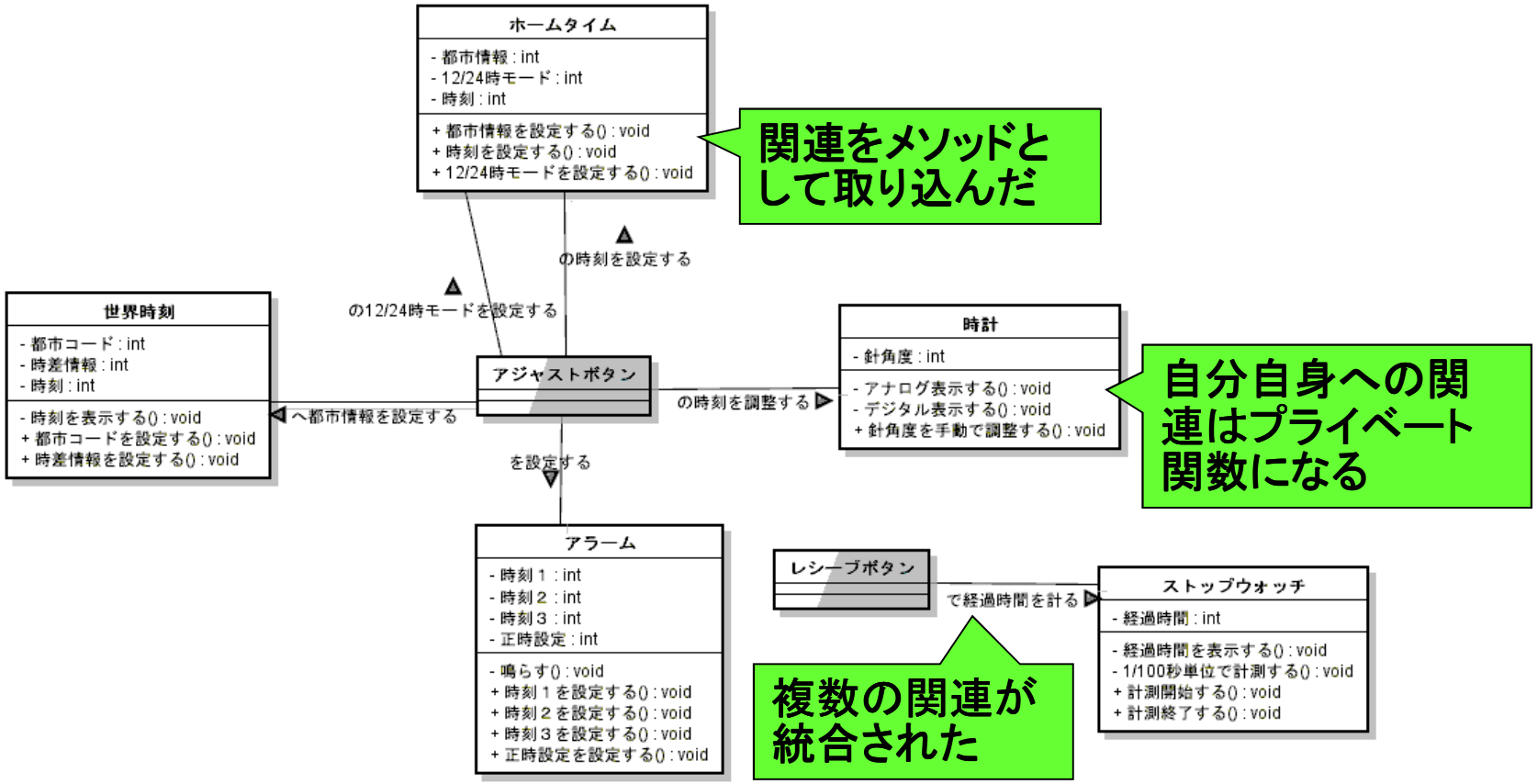
5. 本質的な関連に整理する

EPSON
EXCEED YOUR VISION

関連を整理すると、クラス図として完成する

➔ あとは洗練させるだけ！

とりあえず



6. モデリング手法への感想

EPSON
EXCEED YOUR VISION

分かりやすい手順と規準が評価されている

➔ 勘と経験からの脱却に手ごたえを感じている

＜アンケートによる評価＞

- 機械的にモデリングができることは、複数人でまわすプロジェクトをこなす上で大変重要なことだと思います。それをある程度実現できるというところはすごく有用性がある仕組みだと感じました。
- モデルとは経験と勘によるものが多いと思っていましたが、機械的にできる部分が多いことを実感しました。

7. まとめ

EPSON
EXCEED YOUR VISION

腕時計のクラス図を作ってみよう！

ポイント

1. 機能要求を元に機能一覧を作る
2. 機能一覧をクラス図に対応づける
3. クラスの粒度を適正化すると属性が現れる
4. 空クラスを削除すると、クラス図らしくなる
5. 関連を整理すると、クラス図として完成する
6. 分かりやすい手順と規準が評価されている