

USDMを活用した要件定義の改善

～ ユースケース記述からUSDMへ ～

【発表内容】

- カーナビのソフトウェア
- 現状の要件定義
- 要件抽出における問題点
- 問題の原因 / 解決
- USDMの適用
- 今後の取り組み

(株) デンソー ITS技術2部
矢野 恵生

(株) デンソー 技研センター
古畑 慶次

自動車事業



インジェクタ

プラグ



ETC



エンジンECU



発電機



メーター



非自動車事業

環境機器・産業機器・情報機器



赤外線温熱機



自然冷媒
ヒートポンプ式給湯機



産業用ロボット



QRリーダー

開発対象製品



カーナビゲーション

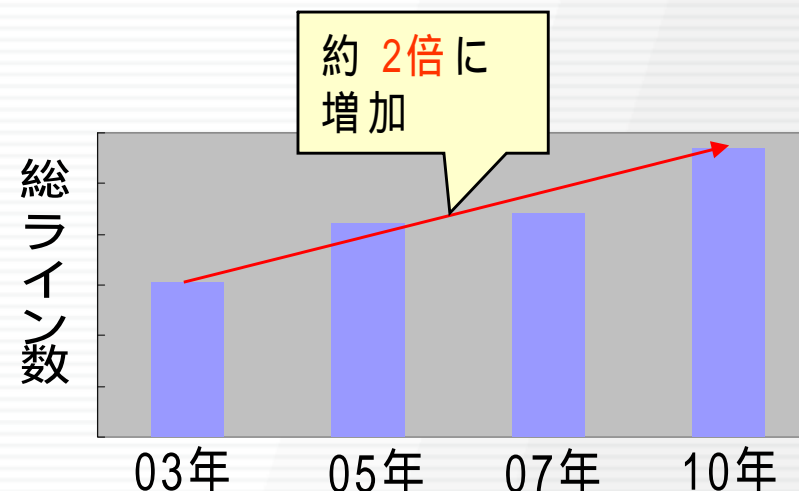
カーナビゲーションのソフトウェアを開発

■ ソフトウェア規模の増加

ベースソフトの規模は
モデルごとに増加

■ 要求機能の複雑化

- 複数機器の連携
- 複数モジュールの連携



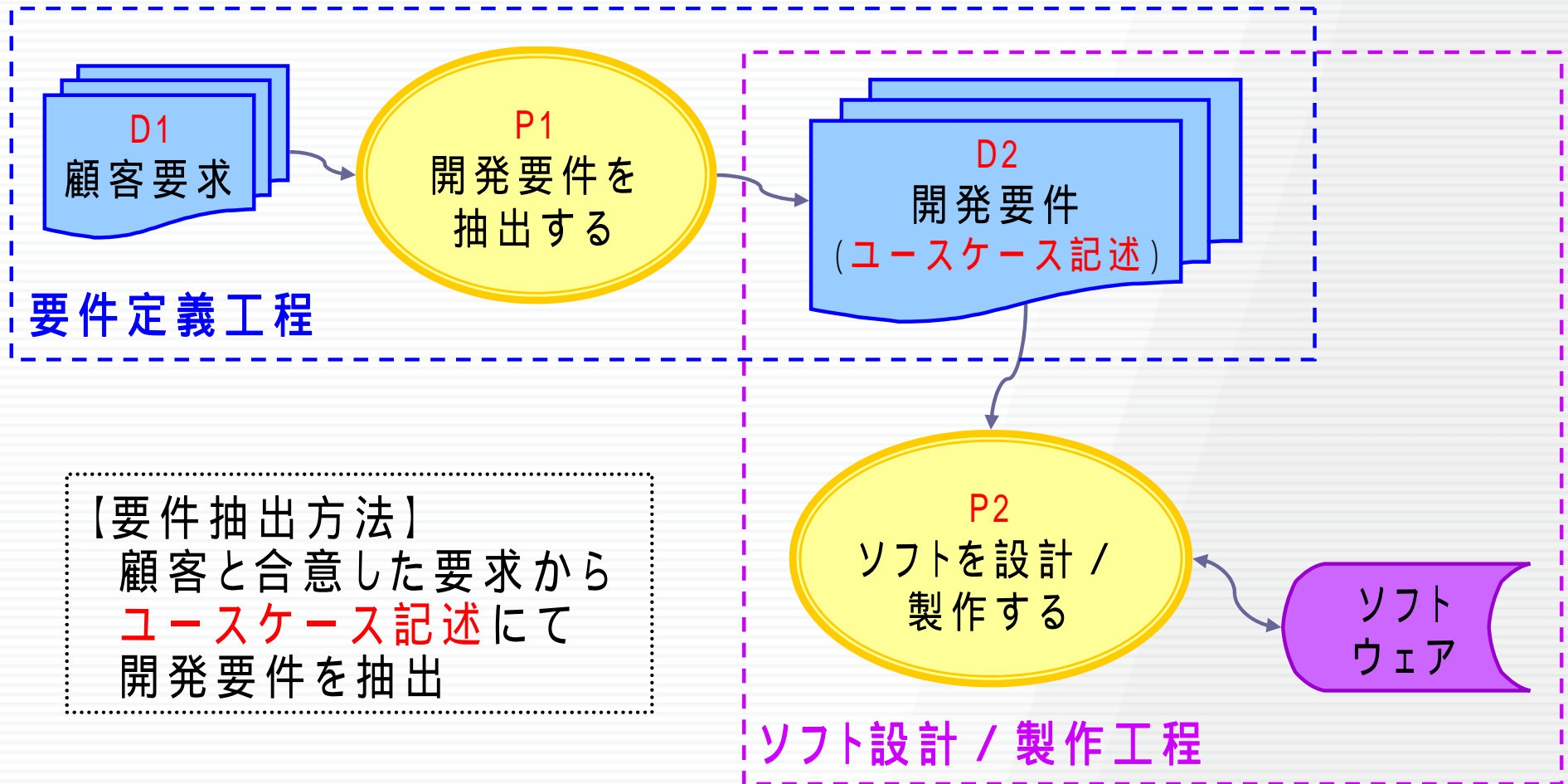
| | |
|-----------|---------------------|
| [要求機能] | 検索機能 |
| [必要機器] | マイク、SDカード、... |
| [必要モジュール] | 検索、音声認識、メモリ地点管理、... |

⇒ 機能の要件抽出にて考慮すべき対象が増大

開発要件の正確な抽出がますます困難に

■ 要件定義工程

顧客の要求から開発要件を抽出



■ ユースケース記述例

UML2.0 をベースとしたフォーマットにて記述

| | | |
|--------------|-----------|------------------|
| ユースケース番号 | AA-11 | |
| ユースケース名 | 【概要】機能の概要 | |
| Rev. (最終更新日) | | |
| 承認者 | | |
| 作成者 | XXX | |
| 概要 | の を、××に | |
| 事前条件 | なし | |
| 事後条件 | が××に | |
| 関連文書 | ABCDE.doc | |
| フロー | STEP | イベント |
| 基本フロー : B-1 | 1 | 主アクタが を要求した場合 |
| | 2 | 主アクタは、 の |
| | 3 | 本ユースケースを終 |
| 代替フロー : A-1 | 1 | が存在しない場合、本フローは起動 |
| | 2 | システムはコーションを表示する。 |
| | 3 | 本ユースケースを終了する。 |
| 例外フロー : E-1 | 1 | なし |

【基本フロー】
最も基本的なアクタ
(ユーザ)とシステムの
やり取り

【代替フロー】
特定の条件によって
基本フローの
一部の処理を変更する
場合のフロー

【例外フロー】
基本 / 代替フローの途中で
異常やエラーが発生した
場合のフロー

■ 要件抽出漏れの発生

基本機能の開発にて要件抽出漏れによる不具合 (2.3%) が発生

【基本機能】

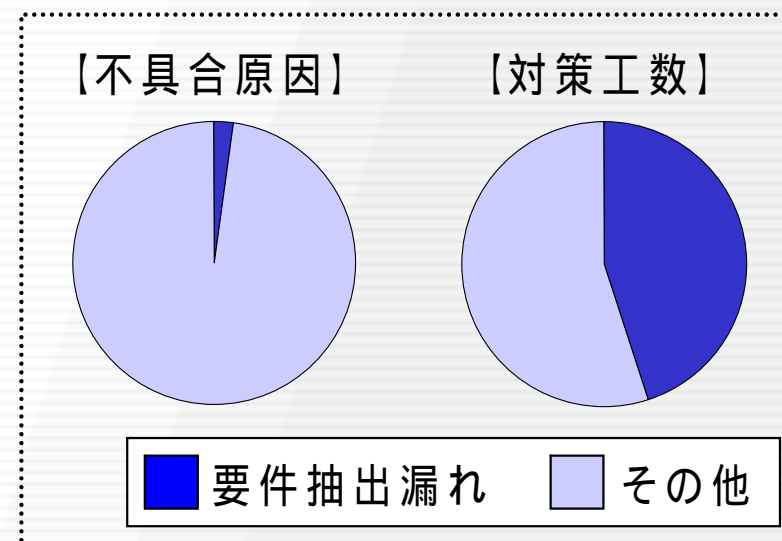
- ◆ 目的地を検索する機能
- ◆ メモリ地点を管理する機能

■ 要件漏れの影響

外部のテストにて発覚したため
手戻り工数大

- ◆ 全体設計のやり直し
- ◆ 影響範囲の再検討 etc

全対策工数の約45%を要した



要件漏れの原因解明 / 対策が必要

■ 漏れた要件の特徴

要件抽出の対象ではない機能から影響を受ける振舞い

■ 漏れた要件の例 (Req1)

【対象機能】

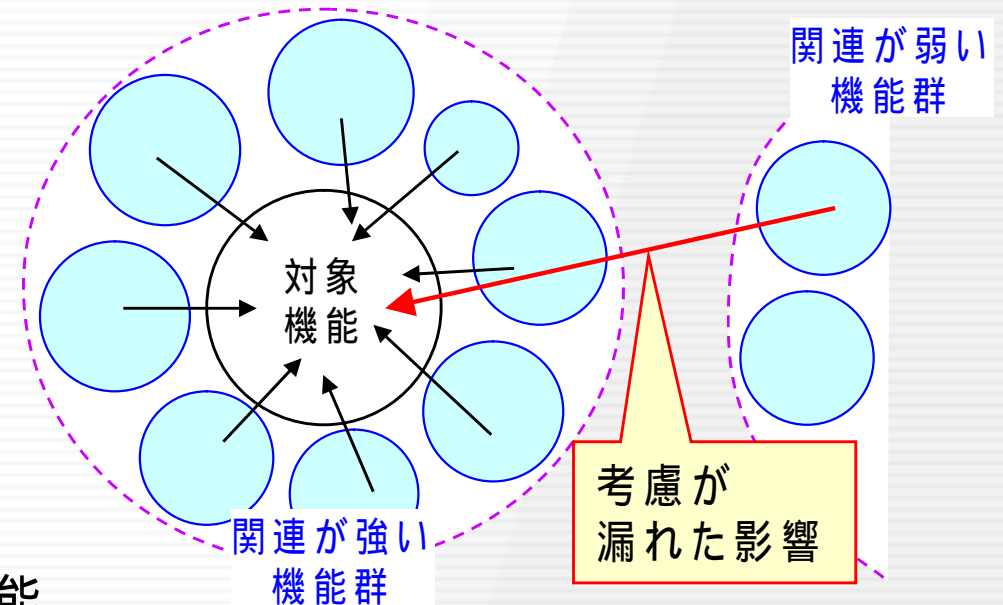
ユーザが入力した国名から、ナビ対象の国を切り替える機能

【対象ではない機能】

システムの言語を切り替える機能

【影響を受ける振舞い】 (抽出が漏れた要件)

システムの言語が切り替わった場合は、
入力された国名を消去しなければならない



■ 漏れた原因

ユースケース記述では機能概要から直接要件を抽出

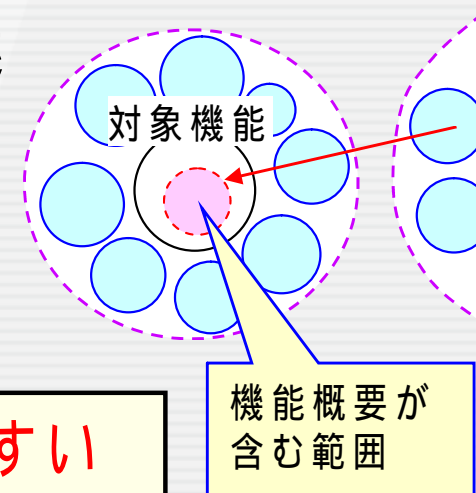
| | | |
|-----------|-------------|-------------------------|
| 作成者 | XXX | |
| 概要 | の を、××に する。 | |
| 事前条件 | なし | |
| 事後条件 | が××に されている。 | |
| 関連文書 | ABCDE.doc | |
| フロー | STEP | イベント |
| 基本フロー：B-1 | 1 | 主アクタが を要求した場合、本ユースケースは起 |
| | 2 | ・・・ |
| 代替フロー：A-1 | 1 | が存在しない場合、本フローは起動される。 |
| | 2 | ・・・ |
| 例外フロー：E-1 | 1 | なし |

【概要】
機能の概要

【基本フロー】
【代替フロー】
【例外フロー】
機能の要件

機能概要には対象機能の振舞いの一部のみを記述

- ◆ 対象ではない機能から受ける影響も含めた全ての振舞いを、1つの文章で記述するのは困難
- ◆ 漏れた要件に繋がる記述は存在しない



機能概要に記述されていない振舞いは漏れやすい

■ 漏れた要件の特徴

基本フローとは異なる処理パターンにおける振舞い

■ 漏れた要件の例 (Req2)

【対象機能】

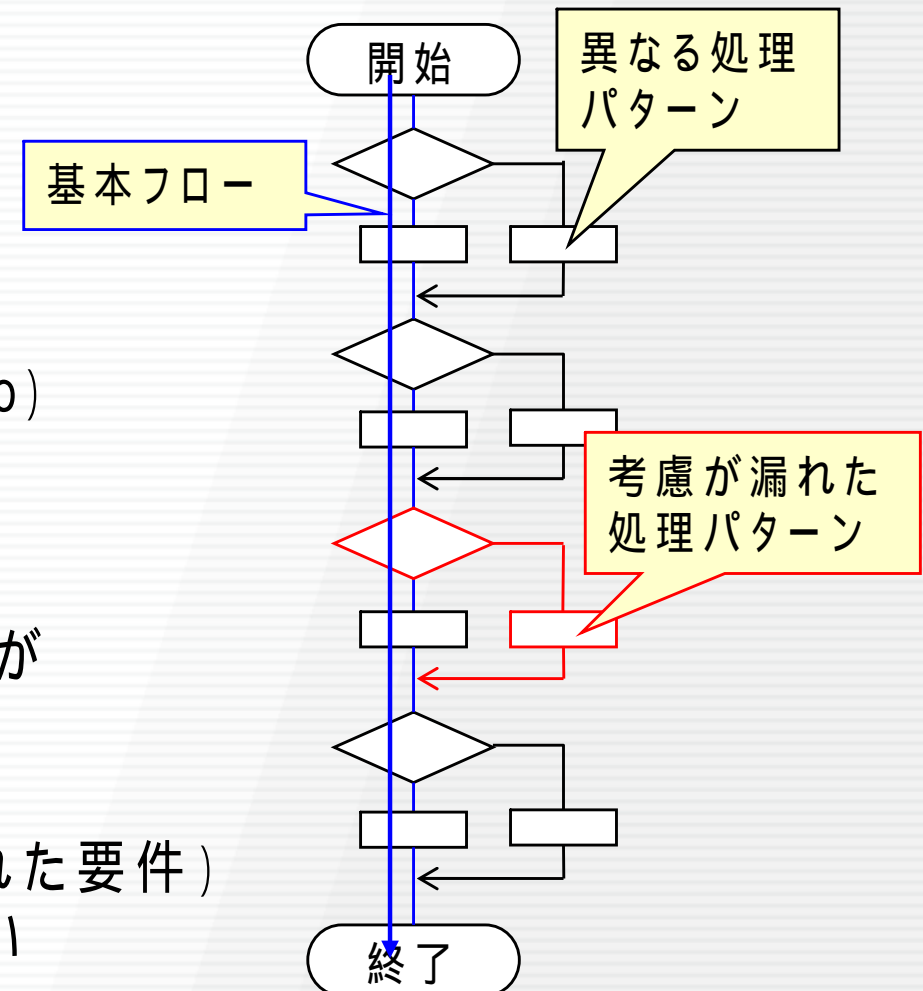
入力された住所部品文字列
(国 / ストリート / シティ / ハウスNo)
から地点を検索する機能

【基本フロー】

国 / ストリート / シティ / ハウスNoが
全て入力された場合の振舞い

【異なる処理パターン】 (抽出が漏れた要件)

シティが入力されない場合の振舞い



■ 漏れた原因

ユースケースでは**全ての要件を並列(同じ階層)に記述**

| 概要 | の を、××に する。 | |
|-----------|-------------|-------------------------|
| フロー | STEP | イベント |
| 基本フロー：B-1 | 1 | 主アクタが を要求した場合、本ユー |
| | 2 | ... |
| 代替フロー：A-1 | 1 | が存在しない場合、本フローは起動される。 |
| | 2 | ... |
| 代替フロー：A-2 | 1 | が既に+++に存在する場合、本フローは起動され |
| | 2 | ... |
| 代替フロー：A-3 | 1 | が既に***に存在する場合、本フロ |
| | 2 | ... |
| 例外フロー：E-1 | 1 | なし |

【基本フロー】
最も基本的な処理

【代替フロー】
【例外フロー】
基本フローとは異なる処理パターン

網羅性の確認が**困難**となりやすい

- ◆ 要件同士の関連が分からない
同じ観点で抽出したものなのか？
- ◆ 同じ観点で抽出された要件がまとまっていない

基本フローと異なる処理が複数あると漏れる可能性がある

■ 解決すべき課題

機能概要に記述されていない振舞いは漏れやすい

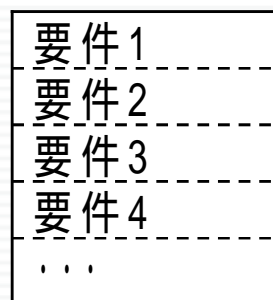
⇒ 記述されていない振舞いを明確にしなければならない

⇒ ユースケース記述では書ける場所が無い

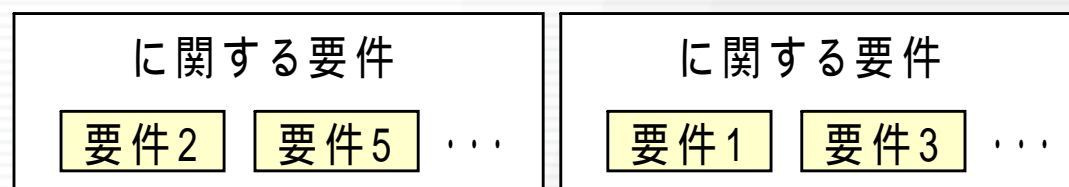
基本フローと異なる処理が複数あると漏れる可能性がある

⇒ 要件を区分して整理できる構成が必要

【ユースケース記述】



【ありたい姿】



⇒ ユースケース記述の構成では、要件の区分は困難

ユースケース記述では解決が困難

■ 別手法の検討 - USDM -

USDM : Universal Specification Describing Manner

- (株)システムクリエイツの清水吉男氏が提案
- 要求と要件を階層的に表現
- 要求の背景としての理由を記述

機能USDM

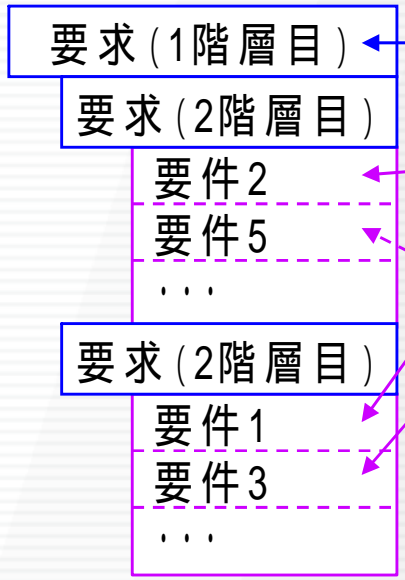
| | | |
|----|------------|-----------|
| 要求 | AA-11 | |
| | 理由 | |
| | 説明 | |
| 要求 | AA-11-1 | |
| | 理由 | |
| | 説明 | < * * * > |
| | AA-11-1-1 | |
| | AA-11-1-2 | |
| | AA-11-1-3 | |
| | AA-11-1-4 | |
| 要求 | AA-11-2 | |
| | 理由 | |
| | 説明 | < * * * > |
| | AA-11-2-1 | |
| | AA-11-2-2 | |
| | AA-11-2-3 | |
| | < * * * > | |
| | AA-11-2-11 | |
| | AA-11-2-12 | |

要求を階層的に表現

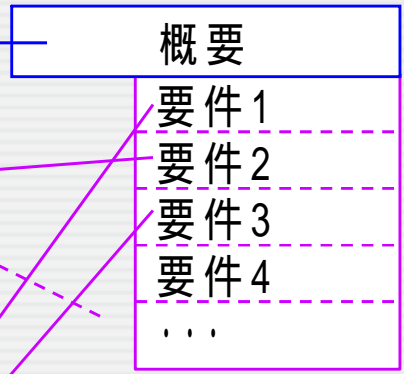
要求の背景である理由を記述

要件を要求の下に記述

【USDMの構成】

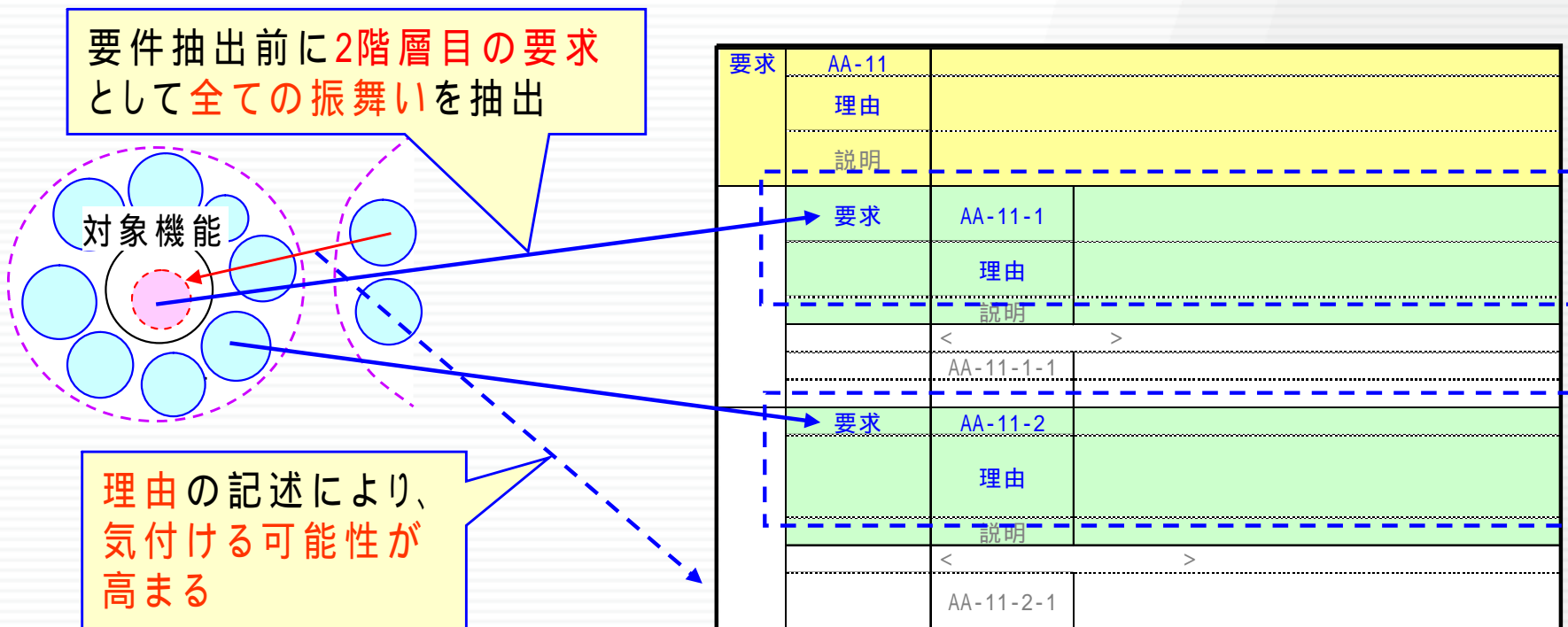


【ユースケース記述の構成】



■ USDMによる課題解決

- **記述されていない振舞いを明確**にしなければならない
 - ⇒ 1階層目の要求 + 理由を元に、
2階層目の要求で全ての振舞いを明確にすることにより**解決**
 - ◆ 作業者の目が機能全体に向きやすい
 - ◆ 理由の記述が、関連の弱い機能からの影響に気付くきっかけとなる
 - ◆ 文書として明示されていることで、DRでの気付きにつながる

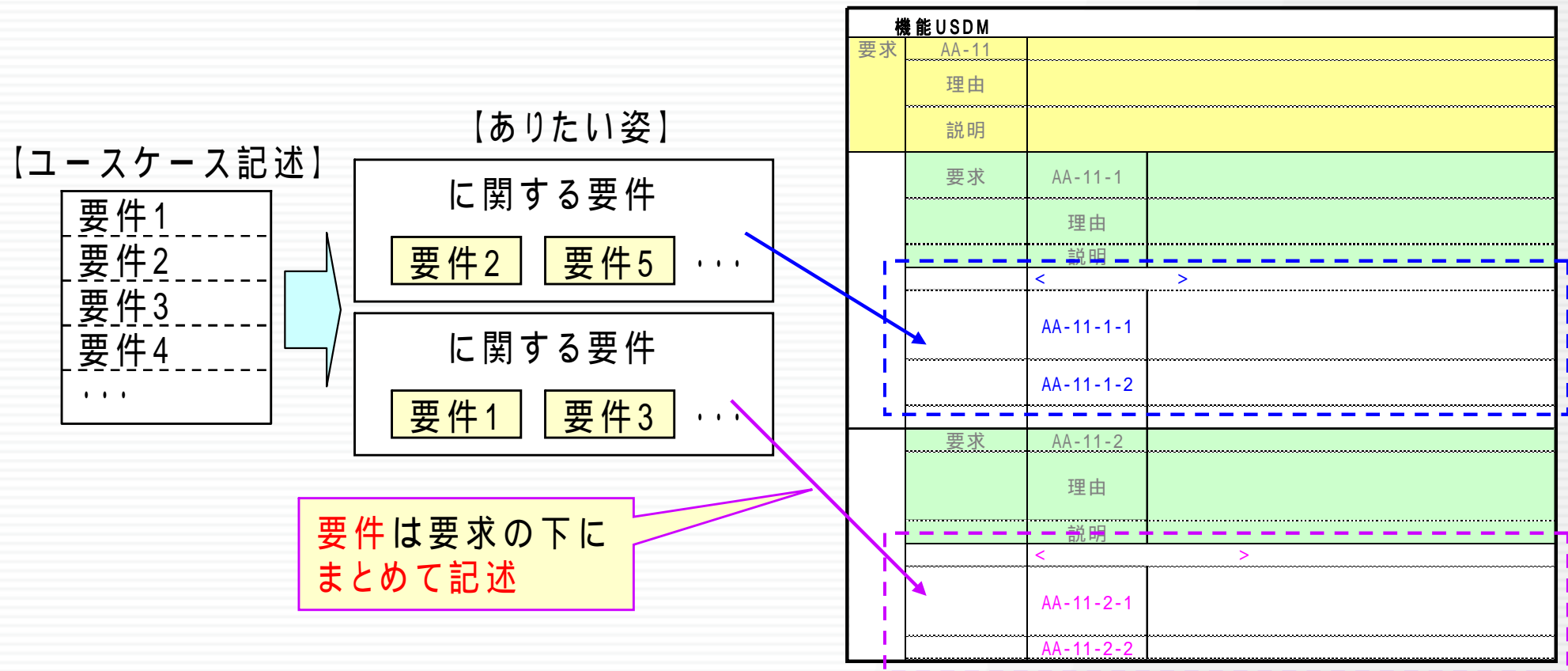


■ USDMによる課題解決

- 要件を区分して整理できる構成が必要

⇒ 要件が2階層目の要求ごとに記述されることで解決

文書の構成上、自動的に要件が区分される



■ 不具合への適用 - Req1 への対応 -

【対象機能】

ユーザが入力した国名から、ナビ対象の国を切り替える機能

【抽出が漏れた要件】

システムの言語が切り替わった場合は、入力された国名を消去しなければならない

| | | |
|-----|---------|--|
| 要求 | AA-11 | ユーザが入力した国名から、国に関するナビ対象の情報を切り替えて欲しい |
| 理由 | | ・国が変われば使用する言語が変わるので、国に関する情報を入れ替える必要があるため。 |
| 説明 | | |
| 要求 | AA-11-1 | ユーザが国名をより入力できるようにしてほしい。 |
| 理由 | | ・・・ |
| 説明 | | ・・・ |
| 要求 | AA-11-2 | AA-11-1 で入力した国名より、ナビ対象の情報を切り替えてほしい。 |
| 理由 | | ・・・ |
| 説明 | | ・・・ |
| (略) | | |
| 要求 | AA-11-5 | 機能によりシステムの言語が変更された場合は、AA-11-1 で入力した国名を消去してほしい。 |
| 理由 | | ・・・ |
| 説明 | | |

2階層目の要求として
全ての振舞いを明確化

1階層目の理由の
「使用する言語」の記述より、
抽出が漏れた要件を
発見するための振舞いに
気付くことができた

■ 不具合への適用 - Req2 への対応 -

【対象機能】

入力された住所部品文字列から
地点を検索する機能

【抽出が漏れた要件】

シティが入力されない場合の振舞い

| 住所部品文字列からの地点検索機能USDM | | | |
|----------------------|-----------|---------------------------------------|--|
| 要求 | BB-11 | 国、ストリート、シティ、ハウスNoを入力し、 地点検索してほしい。 | |
| | 理由 説明 | ・・・ | |
| 要求 | BB-11-1 | ユーザが住所部品を より入力できるようにしてほしい。 | |
| | 理由 説明 | ・・・ | |
| | 理由 説明 | ・・・ | |
| 要求 | BB-11-5 | ユーザが住所部品の入力をキャンセルした 場合は、 してほしい。 | |
| | 理由 説明 | ・・・ | |
| | 理由 説明 | ・・・ | |
| | BB-11-5-1 | ユーザが国入力をキャンセルした場合は、 してほしい。 | |
| | BB-11-5-2 | ユーザがシティ入力をキャンセルした場合 は、 してほしい。 | |

住所部品文字列が
入力されなかった
場合の振舞いを、
要求として記述

要求の下を確認することで、
全ての住所部品文字列について
要件が抽出されているかどうかを
確実に確認

■ 不具合への適用 - その他の不具合 -

| 不具合内容 | 適用結果 |
|------------------------|---|
| 実行できないはずのシーンで実行できてしまう | 2階層目の要求として、「各シーンでの実行可否」に関する振舞いを挙げることで抽出漏れが発生しないことを確認 |
| 特定の状態において、出力結果がおかしい | 2階層目の要求として、「現在の状態」に関する振舞いを挙げることで抽出漏れが発生しないことを確認 |
| 特定のエラー発生時に、エラー画面に遷移しない | 2階層目の要求として「エラー発生」に関する振舞いを挙げることで、全エラーについて要件が抽出できていることを確認 |
| ... | ... |

過去の全不具合について有効性を確認

■ 今回の発表のまとめ

- ユースケース記述に構成上の問題があることが判明
 - ◆ 機能概要に記述されていない振舞いは漏れやすい
 - ◆ 基本フローと異なる処理が複数あると漏れる可能性がある
- 別手法としてUSDMを採用
- 過去の不具合についてUSDMの有効性を確認

■ 現行開発への展開状況

一部の開発にて試行中

- ◆ 次世代ナビの操作画面開発
- ◆ 社内のWebシステム開発

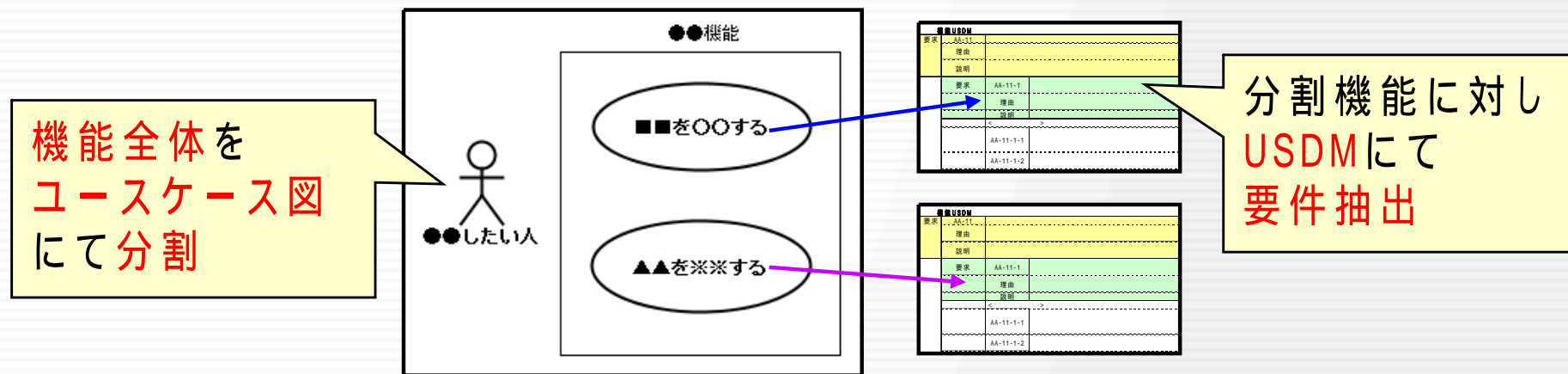
■ 定量データの測定

現在以下のデータを測定中

- 抽出漏れ要件の発生件数
- 抽出可能な要件数 (要件の展開力)
- 要件抽出工程の必要工数
- 全工程の開発工数

■ ユースケース図との統合

全体の機能分割をユースケース図で実施、
それにUSDMを関連付けることを検討中



- 「派生開発」を成功させるプロセス改善の技術と極意
(清水吉男・著)
- 組込みソフトウェア開発のためのオブジェクト指向モデリング
(SESSME WG2・著)
- 連載：【改訂版】初歩のUML 第8回
<http://www.atmarkit.co.jp/im/carc/serial/renew_uml08/renew_uml08.html>
(株式会社豆蔵)