

# 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

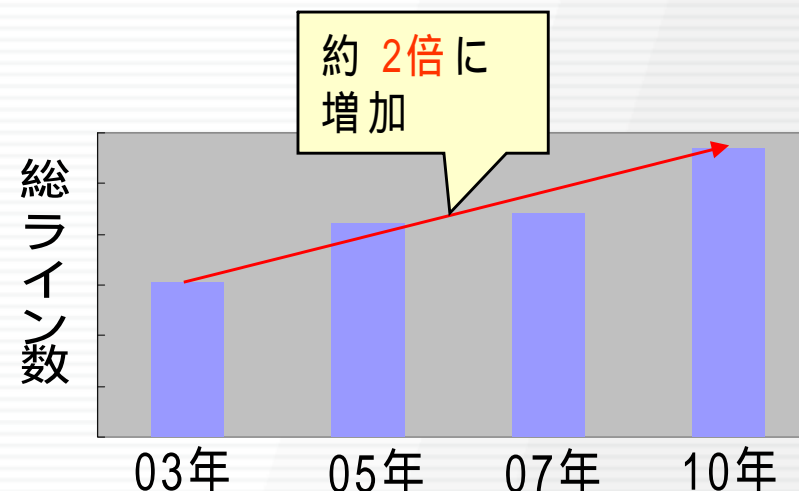
# カーナビゲーションのソフトウェアを開発

## ■ 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



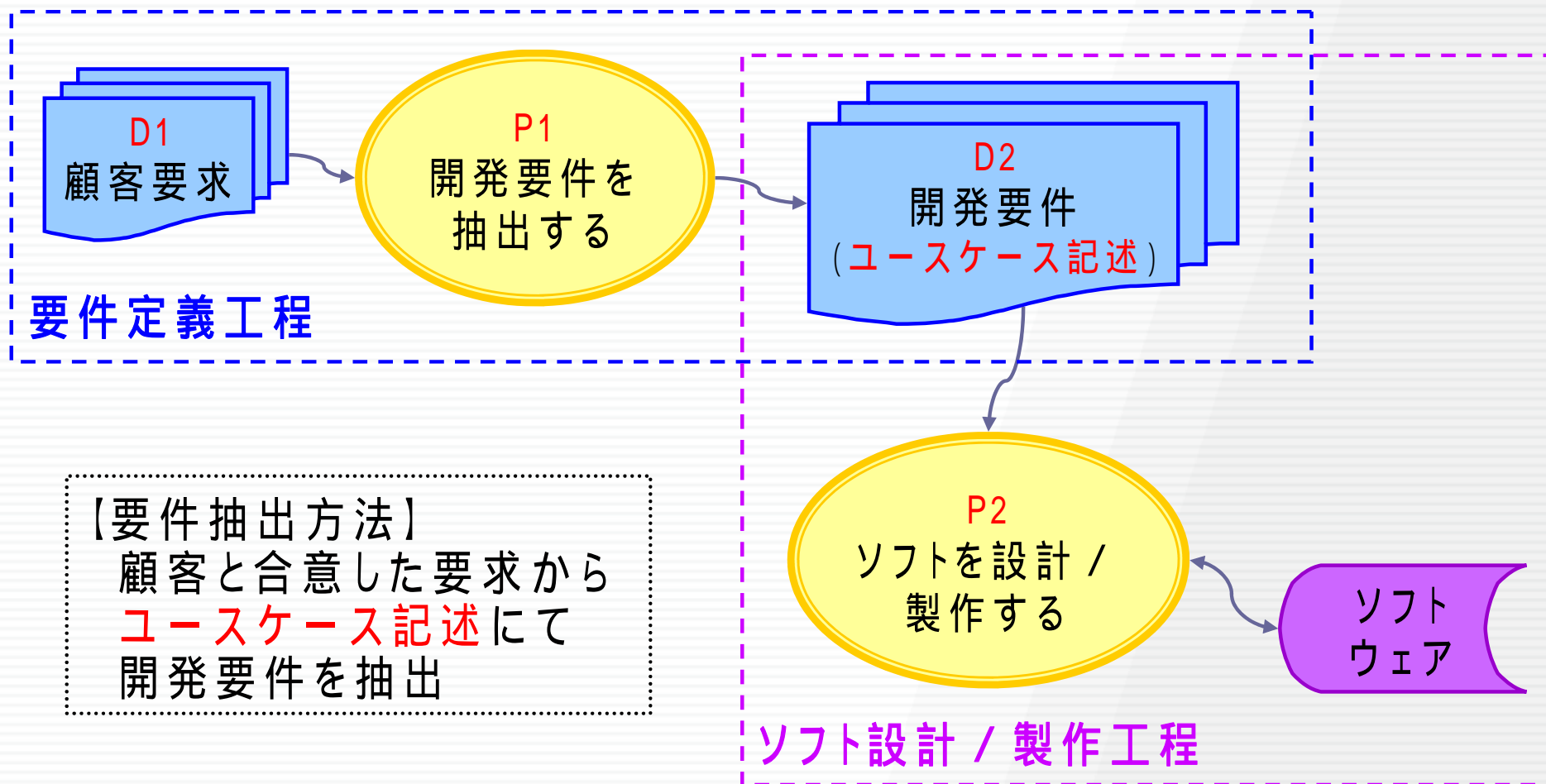
[要求機能]	検索機能
[必要機器]	マイク、SDカード、...
[必要モジュール]	検索、音声認識、メモリ地点管理、...

⇒ 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】

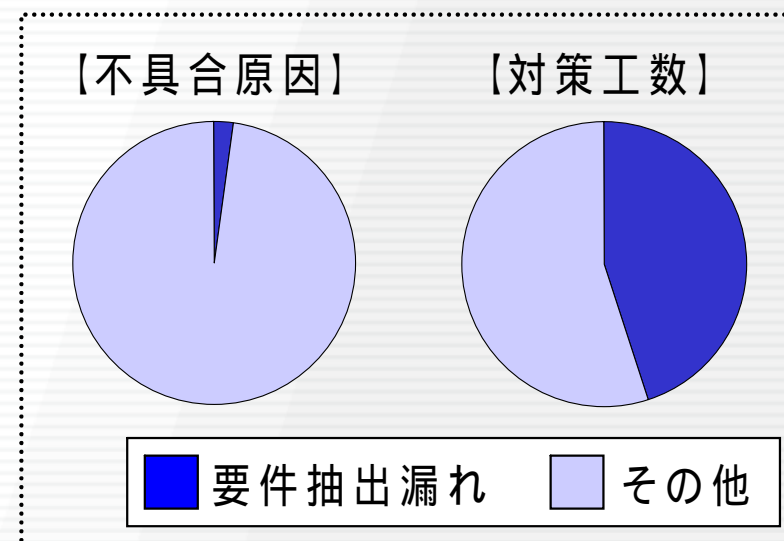
- ◆ 目的地を検索する機能
- ◆ メモリ地点を管理する機能

## ■ 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】

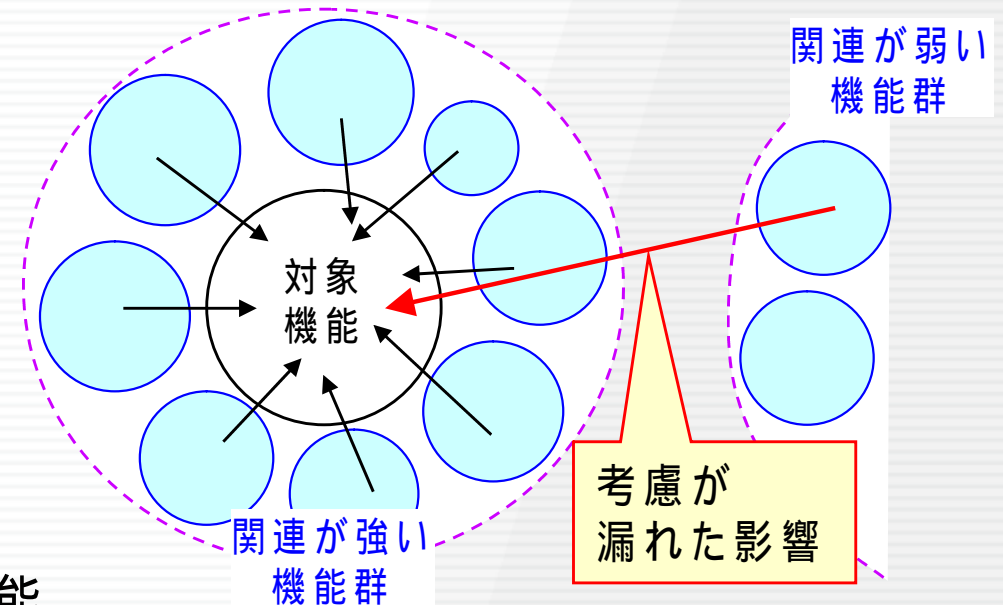
ユーザが入力した国名から、ナビ対象の国を切り替える機能

【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

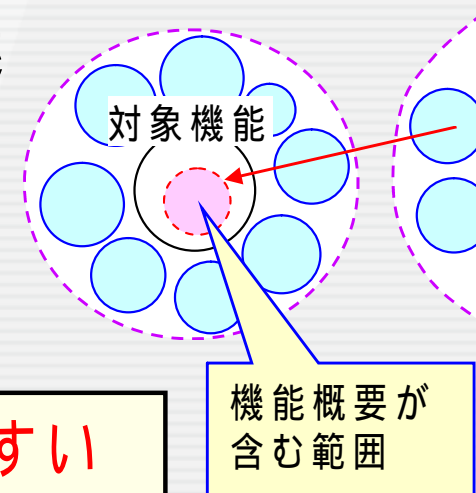
作成者	XXX	
概要	の を、××に する。	
事前条件	なし	
事後条件	が××に されている。	
関連文書	ABCDE.doc	
フロー	STEP	イベント
基本フロー：B-1	1	主アクタが を要求した場合、本ユースケースは起
	2	・・・
代替フロー：A-1	1	が存在しない場合、本フローは起動される。
	2	・・・
例外フロー：E-1	1	なし

【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】

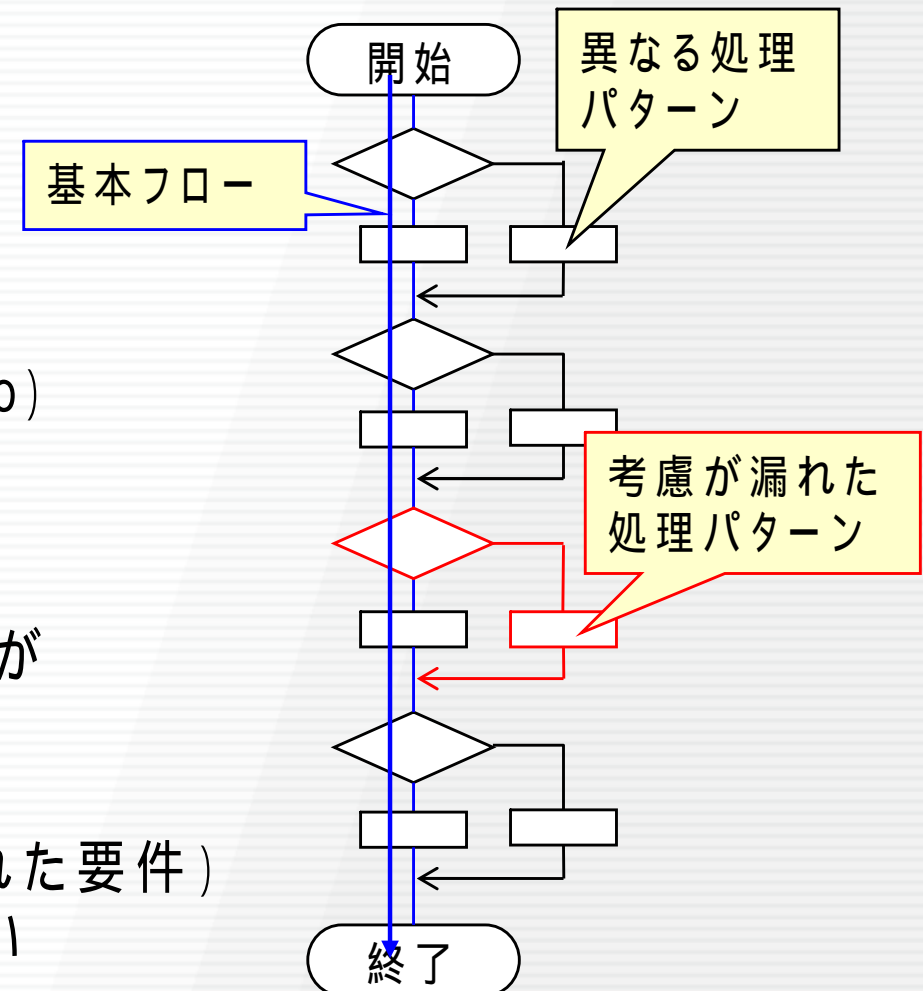
入力された住所部品文字列  
(国 / ストリート / シティ / ハウスNo)  
から地点を検索する機能

【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

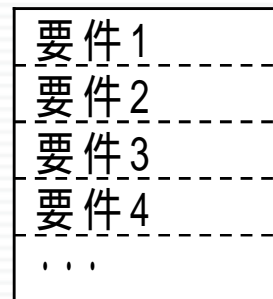
⇒ 記述されていない振舞いを明確にしなければならない

⇒ ユースケース記述では書ける場所が無い

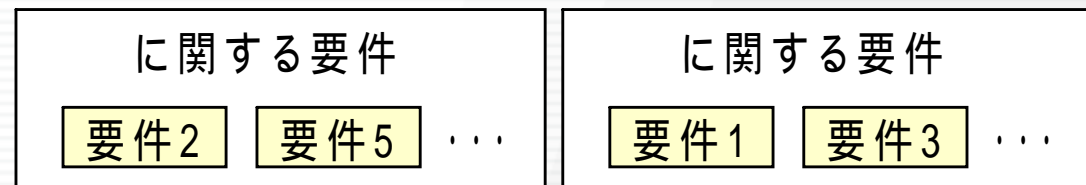
基本フローと異なる処理が複数あると漏れる可能性がある

⇒ 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】



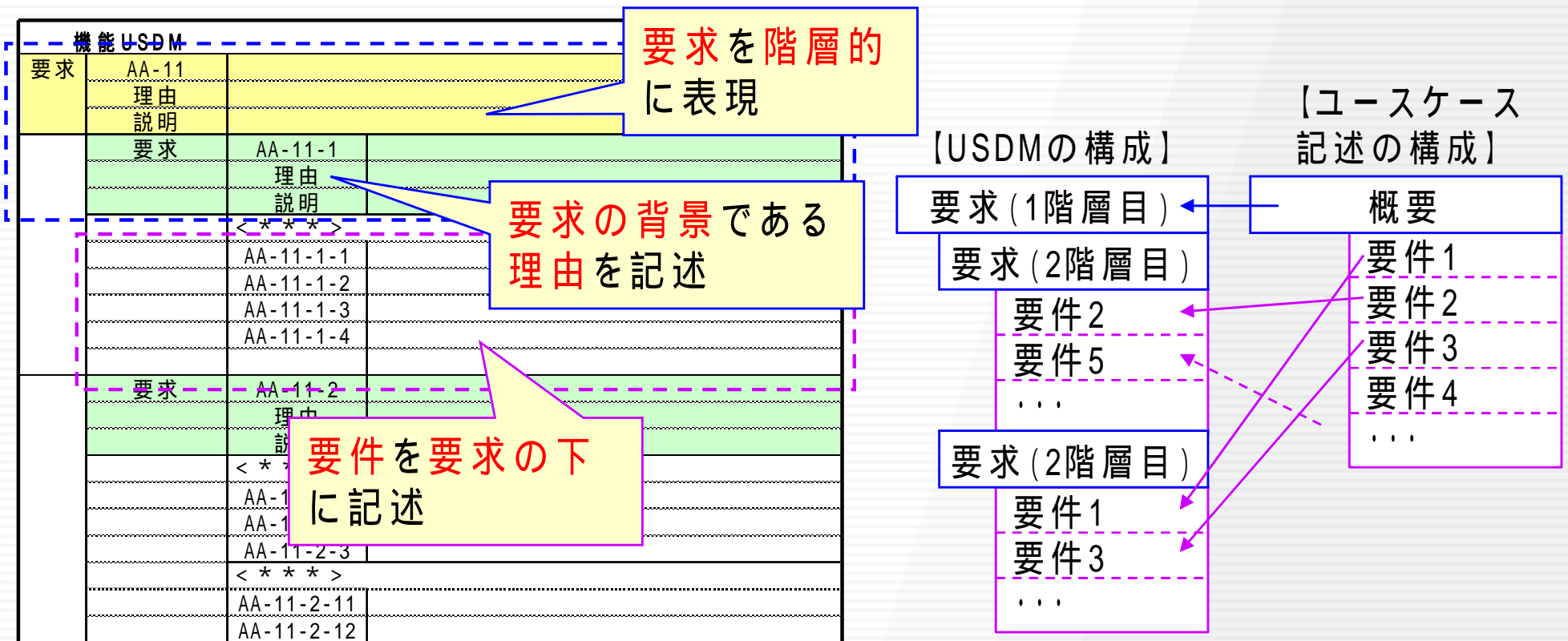
⇒ ユースケース記述の構成では、要件の区分は困難

**ユースケース記述では解決が困難**

## ■ 別手法の検討 - USDM -

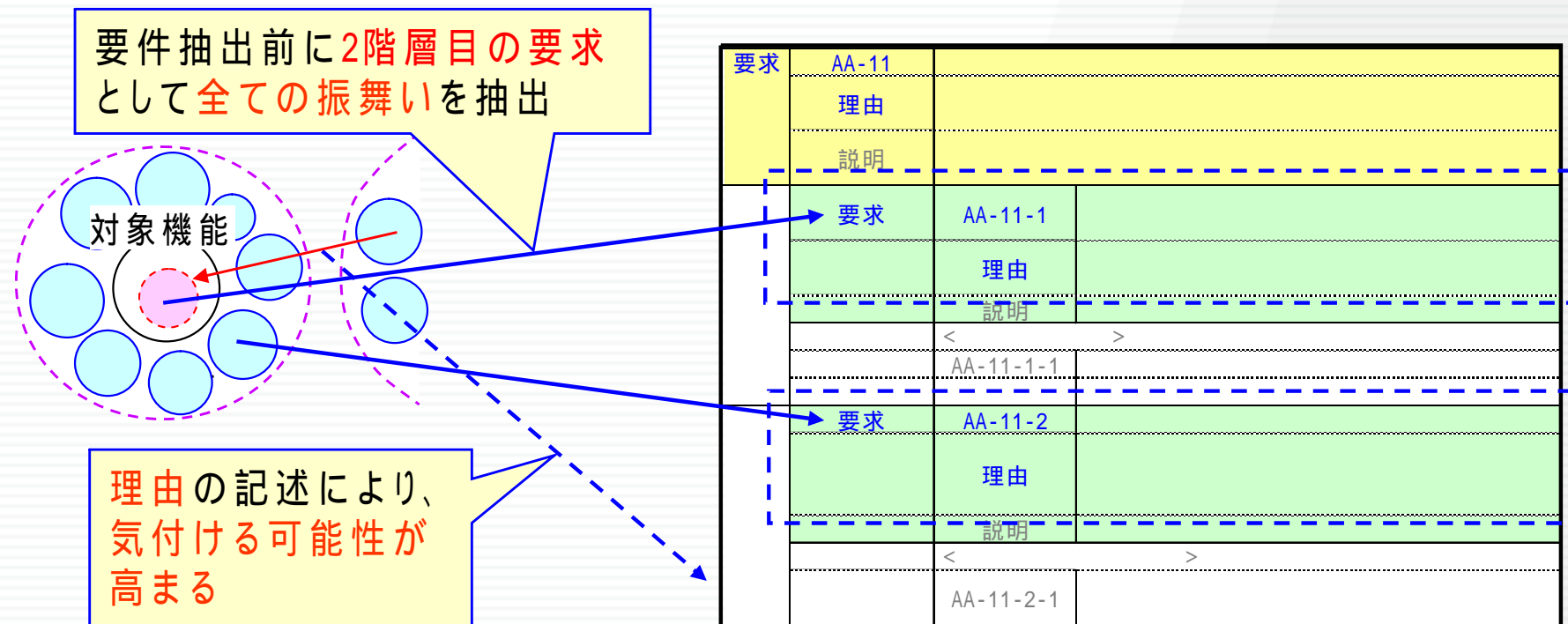
USDM : Universal Specification Describing Manner

- (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



## ■ 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

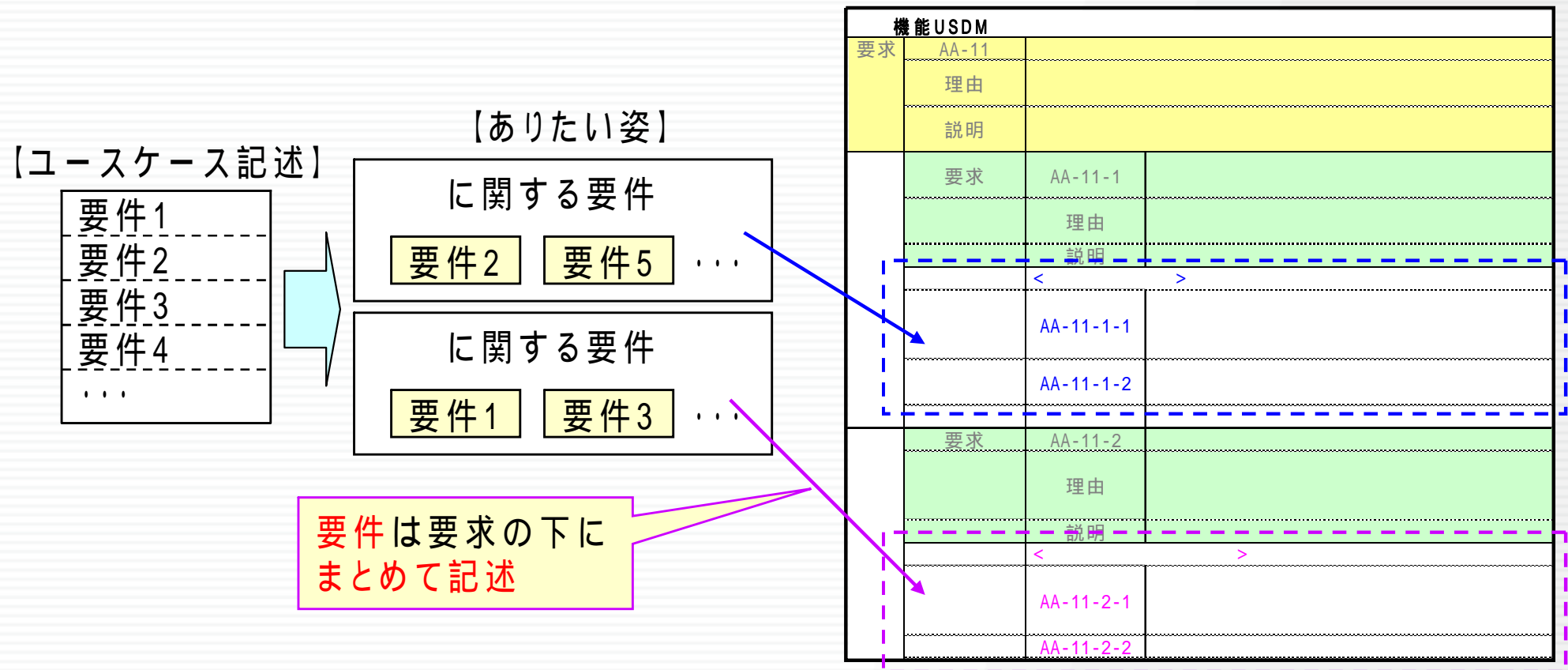


## ■ USDMによる課題解決

- 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

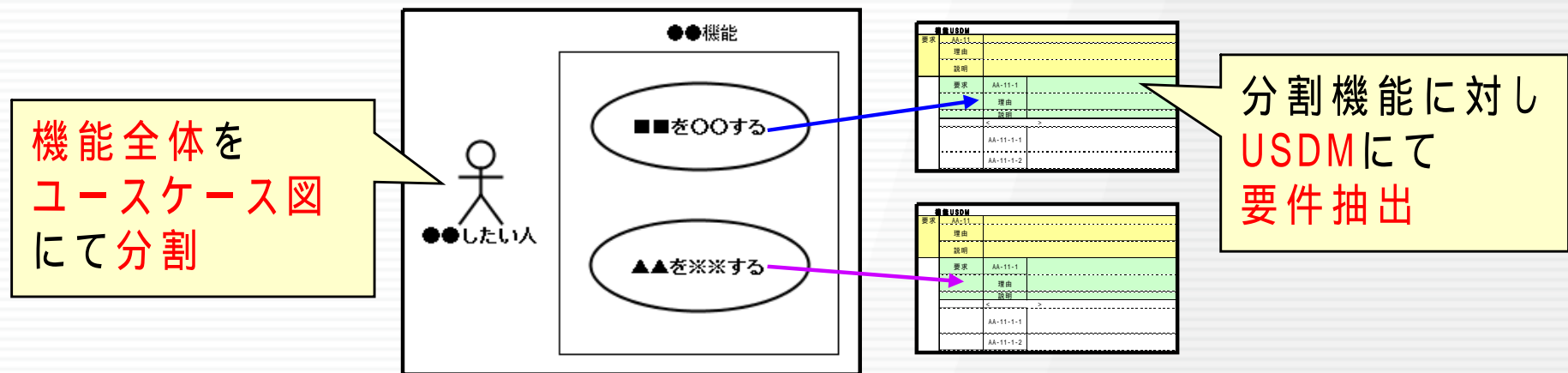
## ■ 定量データの測定

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](http://www.atmarkit.co.jp/im/carc/serial/renew_uml08/renew_uml08.html)>  
(株式会社豆蔵)