

システムズエンジニアリングと そのためのモデリング

2013/11/20
株式会社 豆蔵
井上 樹

誰？

- 2000年、豆蔵設立時に入社
- 現在は、組込系ソフトウェア開発における、オブジェクト指向/UML導入、MBSE/SysML導入、プロセス構築、プロセス改善の教育やコンサルティングを担当
- これまでに参加したドメイン：
 - 事務機器、車載機器、精密機器、半導体製造装置、携帯電話、Web系情報システム等々
- 著書
 - 「いちばんやさしいオブジェクト指向の本 第二版」、「ダイアグラム別UML徹底活用 第二版」、他

本日のテーマ

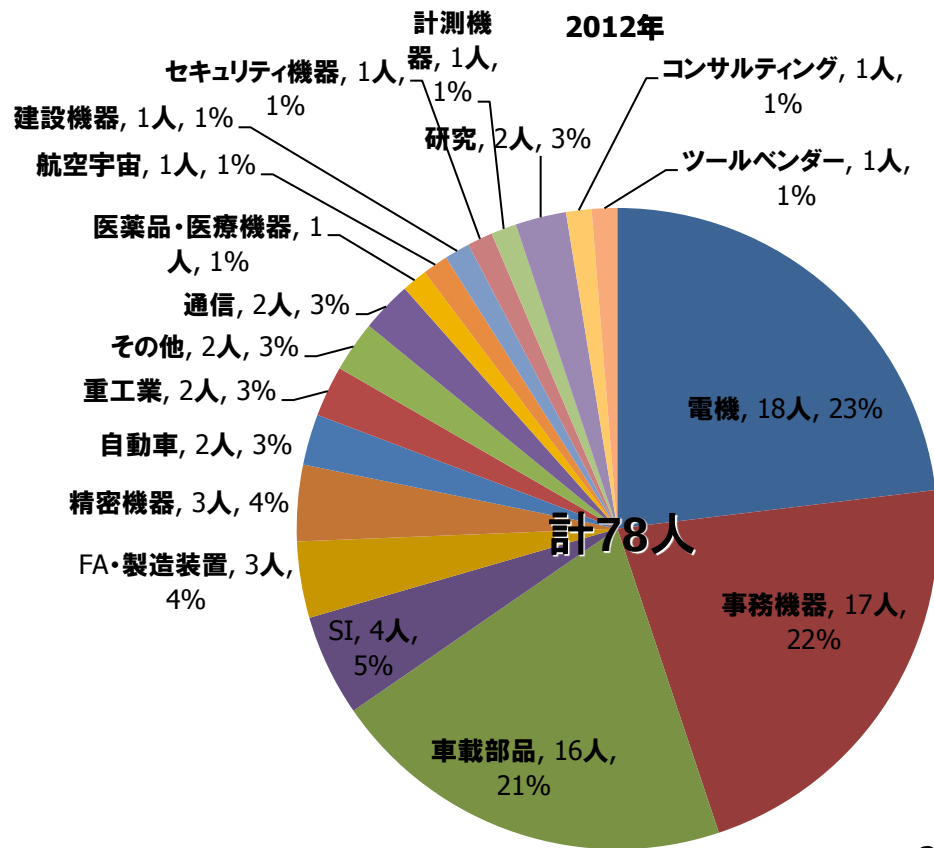
- **これから始める方のために、MBSE/SysMLを実務に導入する際に課題になる部分とその解決案のご紹介**

アジェンダ

- **MBSE/SysMLの現況**
- **MBSE/SysMLの導入で感じた課題**
 - **プロセスの課題**
 - **モデリングスキルの課題**
 - **ダイアグラム別の課題**
- **まとめ**

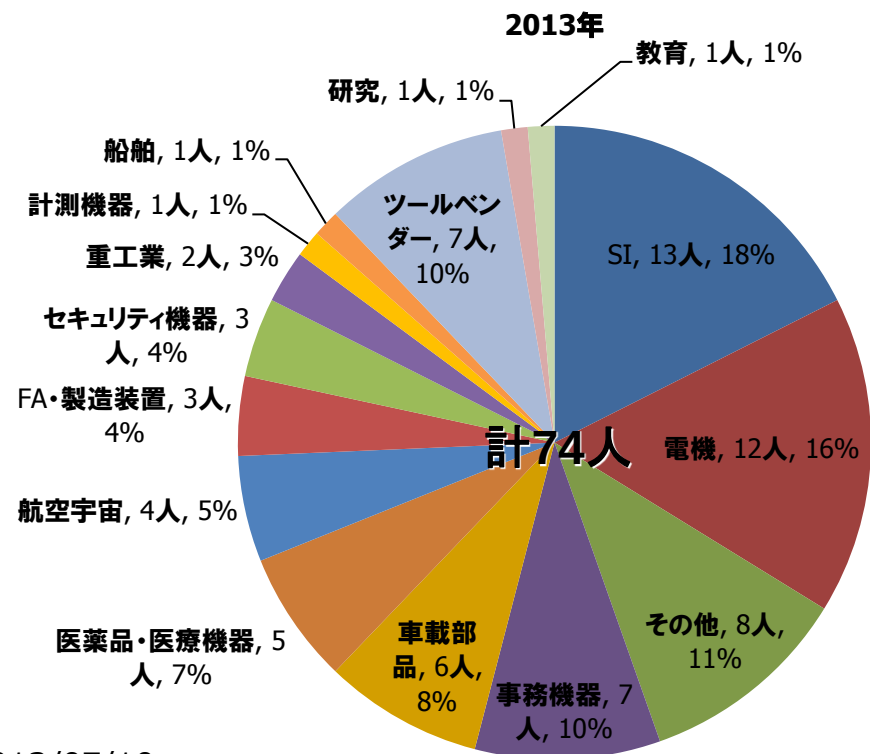
MBSE/SysMLの現況(1)

● 弊社SysML無料セミナーの参加者内訳



2012/09/12

スパークスシステムズジャパン様、オーグス総研様共催
「SysML 事例・課題・活用方法セミナー」

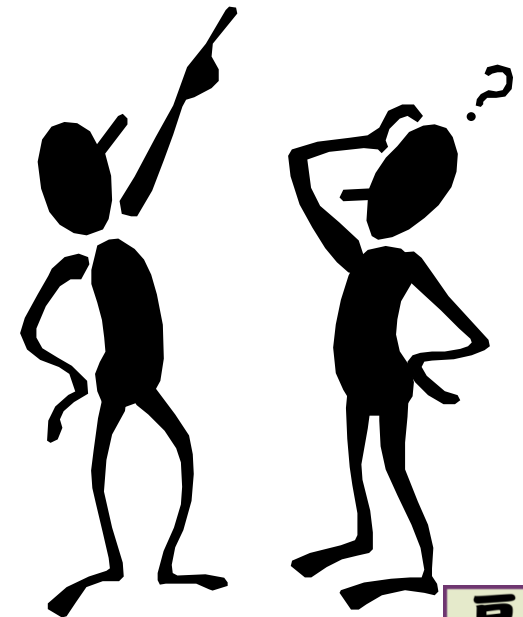


2013/07/10

スパークスシステムズジャパン様、システムビューロ様共催
「モデルベースシステムズエンジニアリングセミナー」

MBSE/SysMLの現況(2)

- SysML導入支援(2007年～)
 - システムズエンジニアリング(MBSE)のためのプロセス構築
 - SysML利用者のためのコンサルティング
 - SysML利用時に出てきた問題の解決
 - SysMLトレーニング
 - SysMLの表記法に関する講座
 - SysMLモデリングに関する講座



MBSE/SysMLの導入で感じた課題

- プロセスの課題
- モデリングスキルの課題
- ダイアグラム別の課題

プロセスの課題(1)

- MBSEのために1からプロセスを考えるのは大変
 - リファレンスとなるMBSEプロセスをスタート地点とする
- 比較的に入手しやすいMBSEプロセス
 - OOSEM(Object-Oriented Systems Engineering Method)
 - INCOSEの提供するMBSEプロセス
 - 「システムズモデリング言語SysML」で紹介
 - SYSMOD(SYSTEMS MODELing process)
 - 「SysML/UMLによるシステムエンジニアリング入門」で紹介
 - Harmony for Systems Engineering
 - IBM社の提供するMBSEプロセス
- 弊社ではOOSEMをリファレンスモデルとしてプロセスを構築(OOSEMは資料が多いため)

プロセスの課題(2)

- 構築されたプロセスを見たお客様からの声

- 「抽象的すぎて分からない」

ソフトウェアはドメインによる作り方の違いがそれほどないのも要因

- 原因

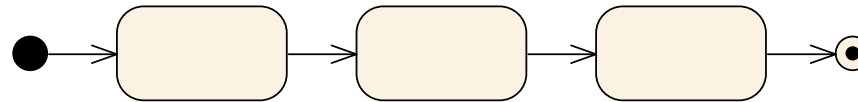
- 汎用的なMBSEプロセスはUMLベースのソフトウェア開発プロセスと比較して、実際の活動との乖離が大きい



プロセスの課題(3)

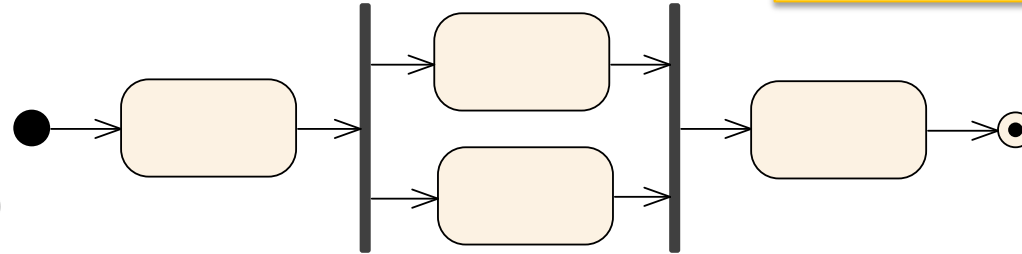
• 解決策

汎用MBSEプロセス
(OOSEM等)



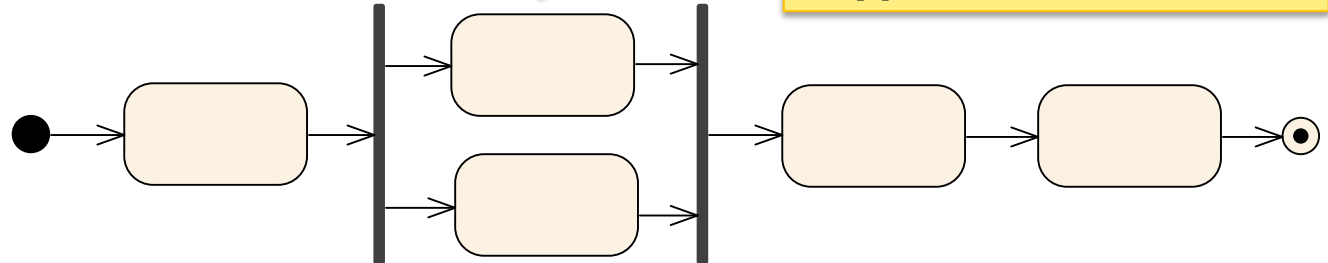
ドメインに合わせて活動
の組合せをテーラリング

ドメイン対応した
MBSEプロセス
(自動車、複写機、デジカメ、等)



用語や活動を自組織に
合わせてテーラリング

自組織のプロセス



モデリングスキルの課題(1)

- MBSEを実務で回していくためには関係者全員がモデル(SysML)を使える状態になる必要がある
 - 「使える」のレベルは役割に応じて異なる(読める・描ける・レビューできる)
- SysMLトレーニングを実施してもどこまでできるようになったら「使える」のか分からない
 - 一般的な基準もない
- 解決策
 - SysMLの表記法とモデリングに関する講座を開発
 - SysMLモデリングの検定試験を開発中
 - 「ここまでできたら使える(のでは?)」を検討

モデリングスキルの課題(2)

- SysMLトレーニング事例

- 週1回1～2時間程度のトレーニングを4ヶ月間実施
- 対象者10数名(ソフト系技術者中心)
- トレーニング後、検定試験を実施
 - 「読める」ようになったかを確認: 合格率 43%

- 考察

- UML経験者でも意外に苦戦
 - SysML固有の部分に苦戦
 - 特にパラメトリック図の習得が難しい(使い所が分かりづらいせい?)
 - UMLと似て非なるダイアグラム(ブロック定義図、内部ブロック図)も混乱しがち
- 今後ハード系の技術者を対象とした時にも同様の学習効果があるか?

モデリングスキルの課題(3)

- **その先の課題**

- 「マネージャのトレーニングはどうする？」
- マネージャはSysMLのモデルを見て、モデルの不備に対する指摘や、開発を先に進めて良いかの判断をしなければならない

- **現在対応中:いつかの機会に報告します**

- **ちなみに、UMLの時は、モデルからマネージャは何を読み取らなければならないかをまとめた、マネージャ向けのトレーニングを別途作成**

ダイアグラム別の課題

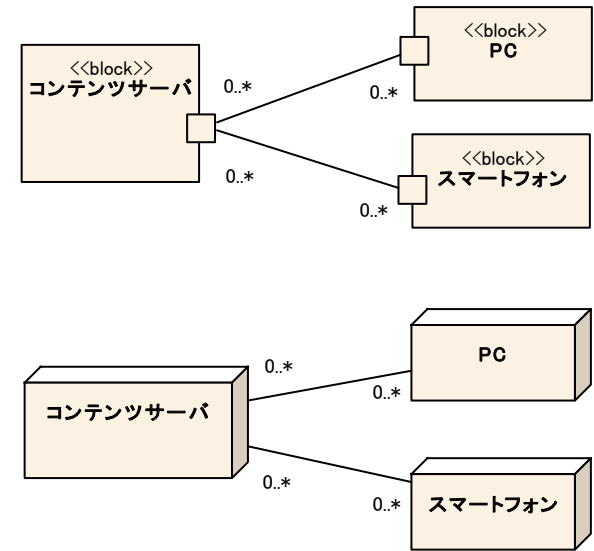
- SysMLの各ダイアグラム個別の課題
 - 数多くあるが、最初に使うことの多い、要求図とブロック定義図・内部ブロック図に関する課題を紹介
- ブロック定義図・内部ブロック図
- 要求図

ブロック定義図・内部ブロック図(1)

● 課題

－ 1つの図で様々な観点の図が描けすぎる

SysML	UML
ブロック定義図	クラス図
	オブジェクト図
	コンポーネント図
	配置図
内部ブロック図	コンポジット構造図
	オブジェクト図



－ モデリング中に目的を見失いやすい

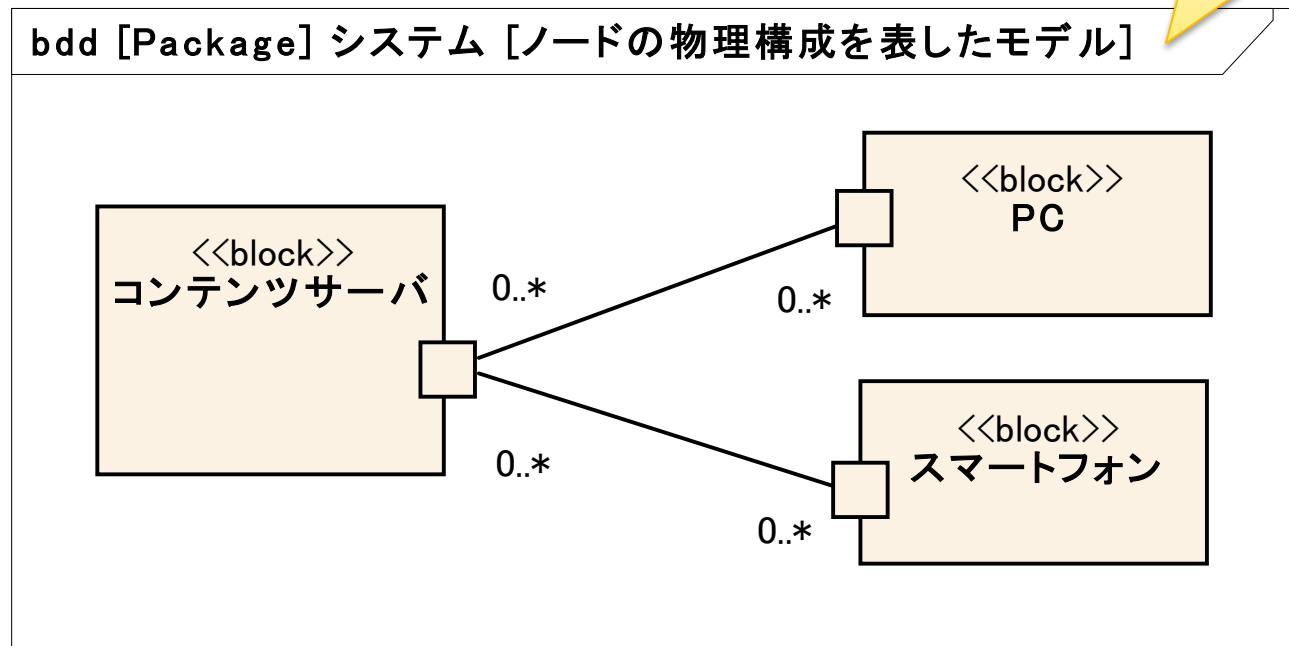
- UMLも1つのダイアグラムを複数の目的で使うことはできるが、論理構造と物理構造のように大きく異なるものについては、図を分けることができるので、混乱は起きにくい

ブロック定義図・内部ブロック図(2)

• 解決案

- プロセス定義時にモデルの作成目的を必ず決める
 - 目的が決まれば何をブロックにすれば良いのかも決めやすい
- ダイアグラムフレームで作成目的を明示

この辺

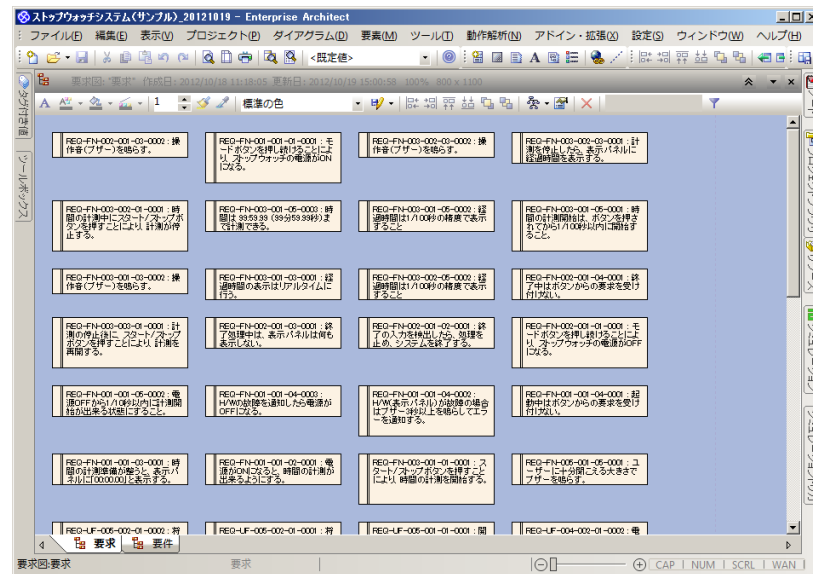


要求図(1)

- 課題1:大量の要求の入力
- 課題2:要求と仕様とユースケースの混同

要求図(2)

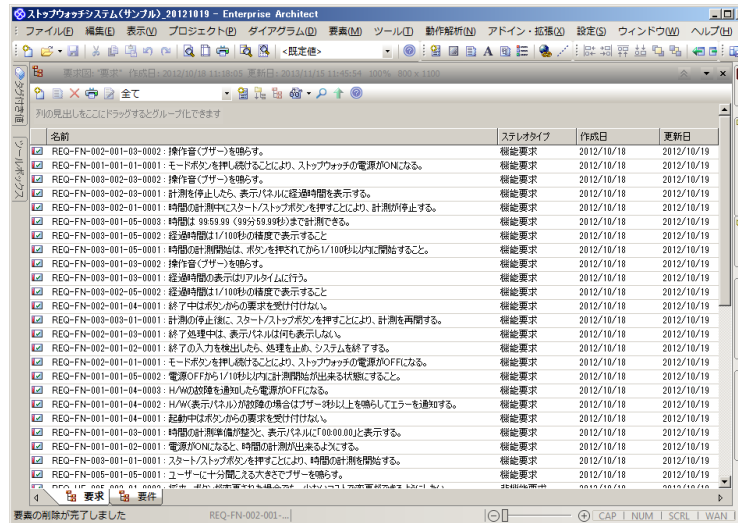
- 課題1:大量の要求の入力方法
- 実開発では要求項目は数百～の規模で発生
- これを図として入力していくのには多くの工数がかかる
 - ツール操作の工数、レイアウト修正の工数
- 大量に情報を入力するには専用のツールや使い慣れたツールの方が捗る



要求図(3)

• 解決策

– 要求図に表モードがあるならそれを使う



The screenshot shows the Enterprise Architect interface with a table of requirements. The table has four columns: 名前 (Name), ステレオタイプ (Stereo Type), 作成日 (Created Date), and 更新日 (Updated Date). The requirements are listed in Japanese, detailing various system behaviors and timing constraints.

名前	ステレオタイプ	作成日	更新日
REQ-FN-002-001-03-0002: 操作音(ブザー)を鳴らす。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-001-001-01-0001: モードボタンを押し続けることにより、ストップウォッチの電源がONになる。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-002-03-0002: 操作音(ブザー)を鳴らす。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-002-03-0001: 計測を停止したら、表示パネルに経過時間を表示する。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-002-01-0001: 時間の計測中にスタートストップボタンを押すことにより、計測が停止する。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-05-0003: 時間は 59分59秒(99分59秒)まで計測できる。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-05-0002: 経過時間は1/100秒の精度で表示すること。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-05-0001: 時間の計測開始は、ボタンを押してから1/100秒以内を開始すること。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-03-0002: 操作音(ブザー)を鳴らす。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-03-0001: 経過時間の表示はリアルタイムで行う。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-002-05-0002: 経過時間は1/100秒の精度で表示すること。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-04-0001: 終了中はボタンからの要求を受け付けない。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-01-0001: 計測の停止後、スタートストップボタンを押すことにより、計測を再開する。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-03-0001: 終了処理中は、表示パネルは何も表示しない。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-02-0001: 終了の入力を受け出した後、処理を止め、システムを終了する。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-01-0001: モードボタンを押し続けることにより、ストップウォッチの電源がOFFになる。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-001-001-05-0002: 電源OFFから1/10秒以内で計測開始が出来る状態にすること。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-001-001-04-0003: H/Wの故障を通知したら電源がOFFになる。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-001-001-04-0002: H/W(表示パネル)が故障の場合はブザーを3秒以上を鳴らしてエラーを通知する。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-001-001-04-0001: 起動中はボタンからの要求を受け付けない。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-001-001-03-0001: 時間の計測開始後、表示パネルに00:00:00と表示する。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-001-001-02-0001: 電源がONになると、時間の計測が出来るようになる。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-01-0001: スタートストップボタンを押すことにより、時間の計測を開始する。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19
REQ-FN-002-001-05-0001: ユーザーが十分間こえる大きさでブザーを鳴らす。	機能要求	2012/10/18	2012/10/19

– 他のツールからインポートする

- 社内ではExcel・WordからEnterpriseArchitectの要求図に要求項目を自動入力するプラグインを開発したプロジェクトも

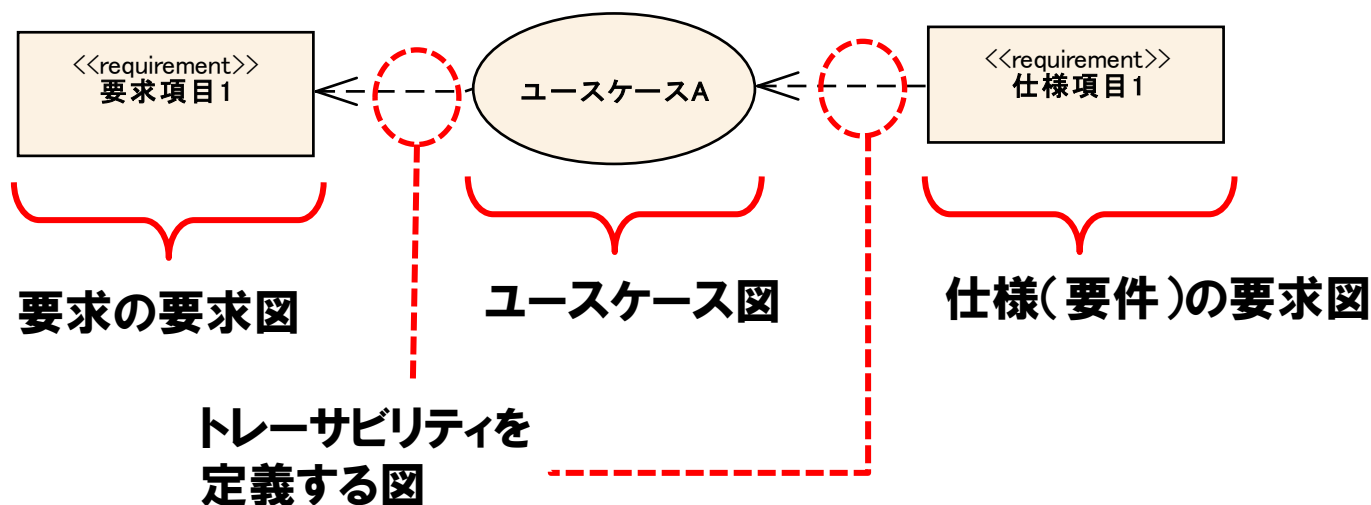
要求図(4)

- 課題2: 要求と仕様とユースケースの混同
- 要求図を作る際、要求と仕様(要件)とユースケースが混同されてしまうことがある
- その後の不具合の温床になるため、要求、ユースケース、仕様(要件)は区別して扱うのが良い

要求図(5)

- 解決策

- 要求の要求図、仕様(要件)の要求図、ユースケース図は別に作成する
- 要求とユースケースと仕様(要件)の間のトレーサビリティは別の図で定義する



さいごに

- MBSE、SysMLの活用についてはノウハウが徐々に溜まってきているところ
- 現在は手探りのところもあるが、ノウハウが公開されていくことで、敷居は低くなっていくはず
- 是非、チャレンジしてみてください

11/26(火) SysML入門
オープン講座開催

ご清聴ありがとうございました

SysML・MBSEに関するお問い合わせはこちらまで
es-marketing@mamezou.com