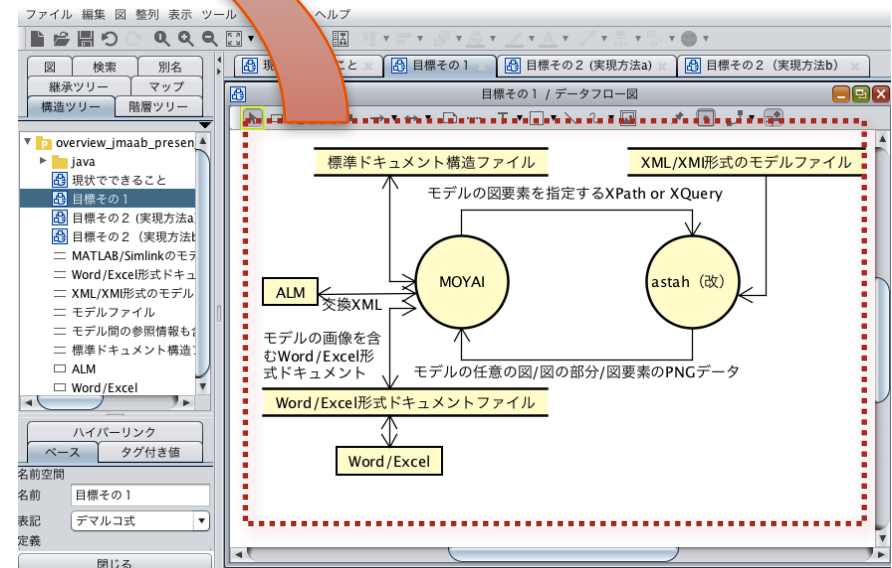
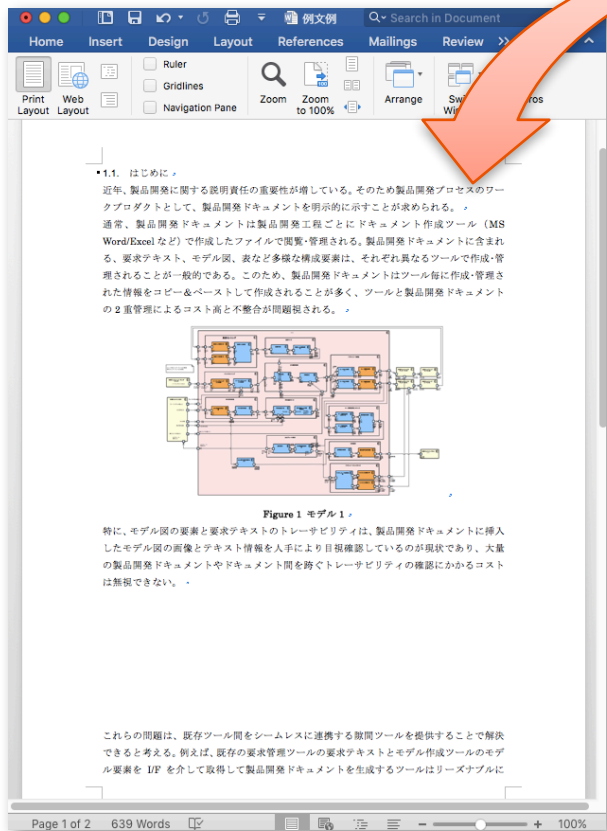


# モデルへの参照を含む多様な設計 情報の継続的統合ドキュメント化に 向けて

2016年9月16日  
MBD中部カンファレンス

OTSL 山本 輝俊  
チェンジビジョン 高井 利憲

- モデルを含む、報告書などの文書を作成
  - 例えば、文書はWord、モデルはツール上から画像ファイルをコピー&ペーストで



# しかし、時間がたつと・・・

1.1. はじめに

近年、製品開発に関する説明責任の重要性が増している。そのため製品開発プロセスのワークプロダクトとして、製品開発ドキュメントを明示的に示すことが求められる。

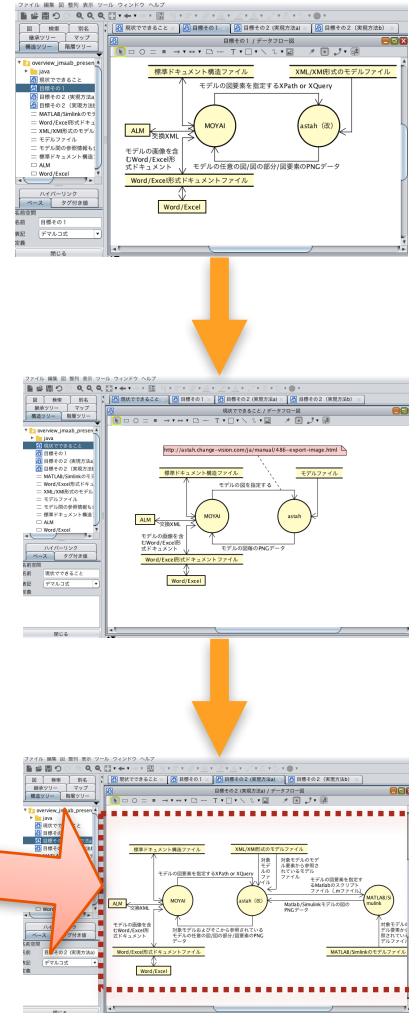
通常、製品開発ドキュメントは製品開発工程ごとにドキュメント作成ツール（MS Word/Excel など）で作成したファイルで閲覧・管理される。製品開発ドキュメントに含まれる、要求テキスト、モデル図、表など多様な構成要素は、それぞれ異なるツールで作成・管理されることが一般的である。このため、製品開発ドキュメントはツール毎に作成・管理された情報をコピー&ペーストして作成されることが多く、ツールと製品開発ドキュメントの2重管理によるコスト高と不整合が問題視される。

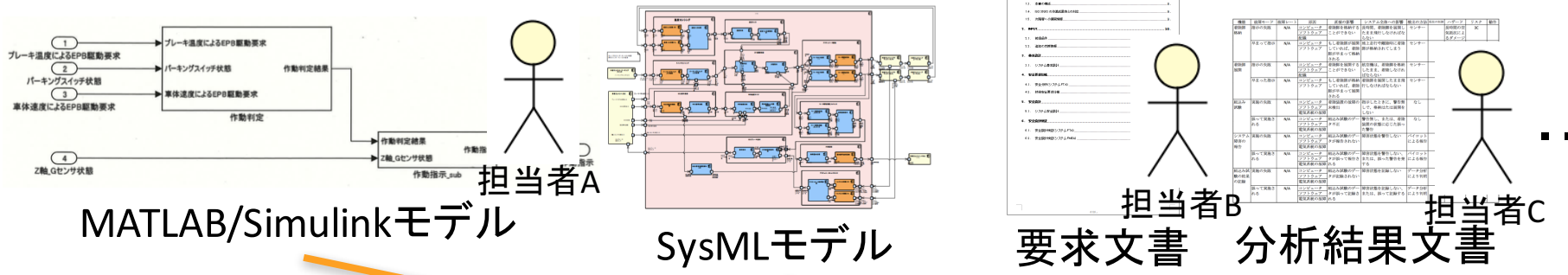
Figure 1 モデル 1

特に、モデル図の要素と要求テキストのトレーサビリティは、製品開発ドキュメントに挿入したモデル図の画像とテキスト情報を人手により目視確認しているのが現状であり、大量の製品開発ドキュメントやドキュメント間を跨ぐトレーサビリティの確認にかかるコストは無視できない。


これらの問題は、既存ツール間をシームレスに連携する取組ツールを提供することで解決できると考える。例えば、既存の要求管理ツールの要求テキストとモデル作成ツールのモデル要素を UF を介して取得して製品開発ドキュメントを生成するツールはリーズナブルに

## ドキュメントの更新がモデルの更新に追いつかない





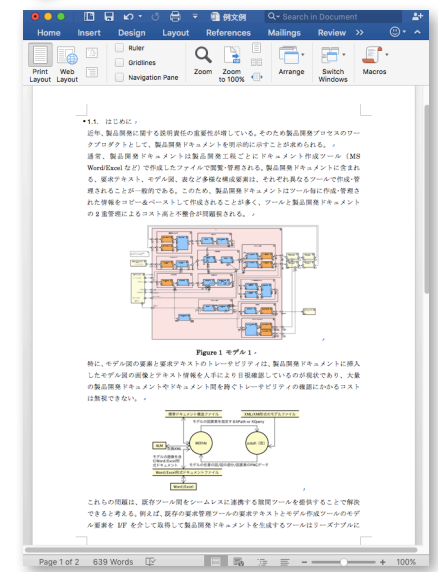
- 実際には、ドキュメント化に必要なものは、モデル以外の任意の成果物が必要となる
- 必要な文書を探すだけでも、時間をとられる



**「探す」は仕事の一部？仕事ができる人は、探す時間の無駄を認識している**

年取1500万円以上のビジネスマンの56%は、書類を毎日捨てている。書類は整理整頓が重要。不要なモノが多いと整理は難しいからだ。整理整頓ができる人は、必要なときに物がすぐ取り出せるので、物を探す時間を削減。

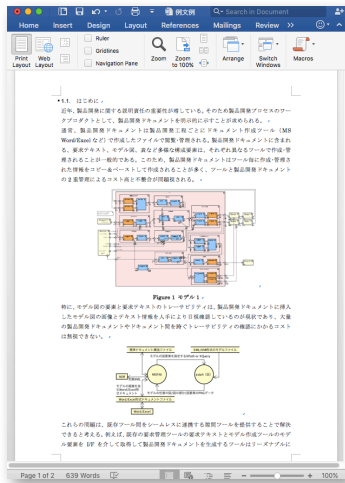
更新日: 2014年03月03日



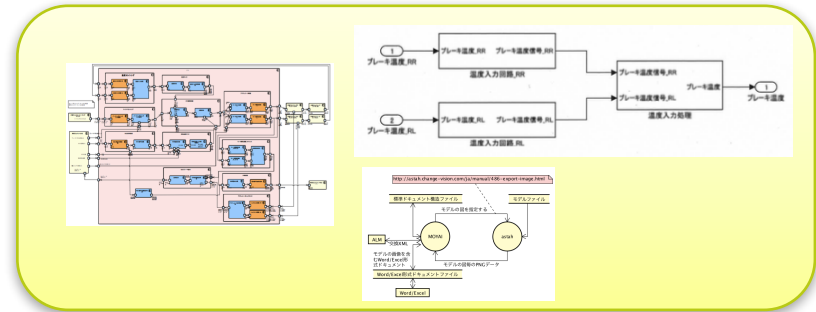
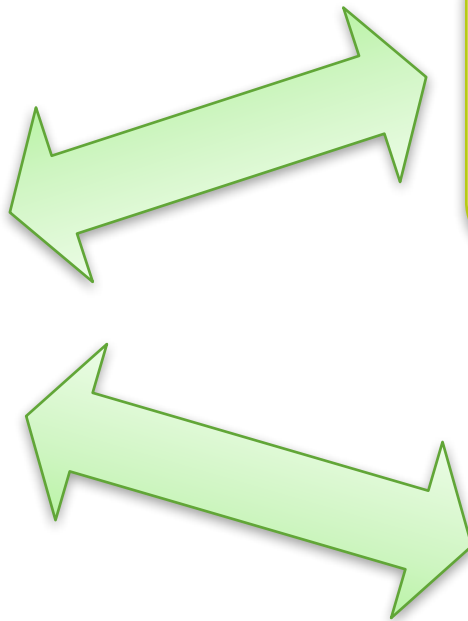
# ゴールと提案内容

ゴール: モデリングツール上の変更が自動的にドキュメントに反映される仕組みを提供する

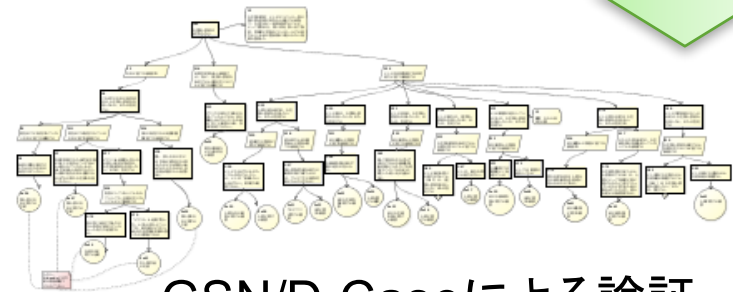
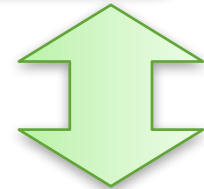
- ドキュメントから、モデルのファイル単位ではなく、図や要素単位で参照可能とする
- さらに、GSN/D-Case記法を活用することにより、モデルを参照する論証構造のドキュメント化も自動化したい



Word文書

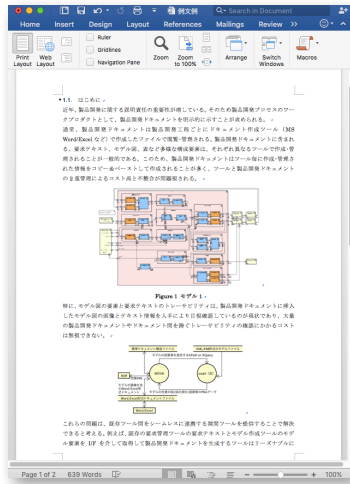


モデルなどの成果物群

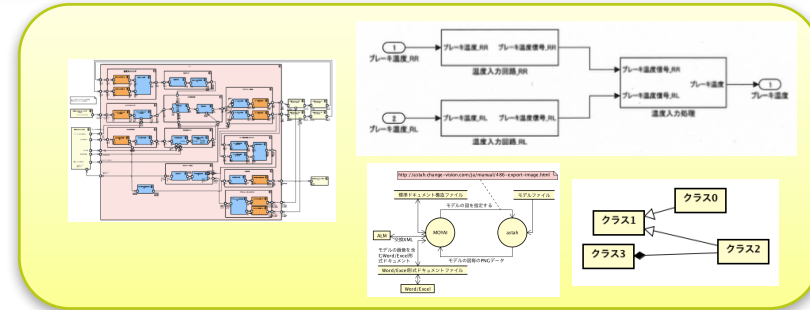
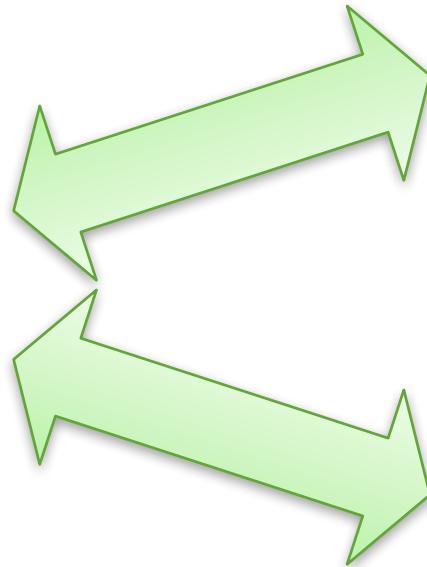


GSN/D-Caseによる論証

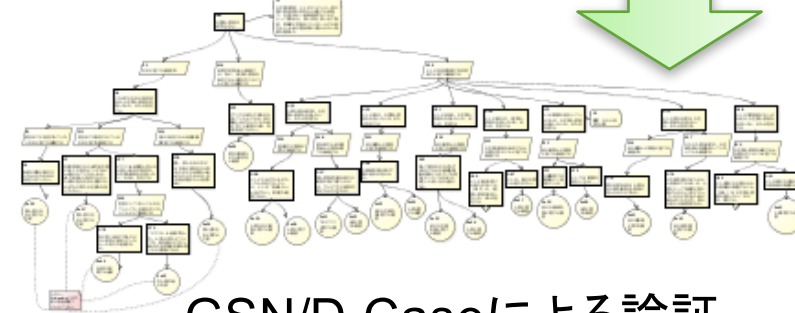
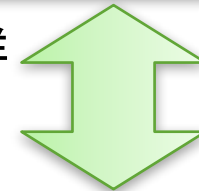
# ユースケース例



Word文書



モデルなどの成果物群



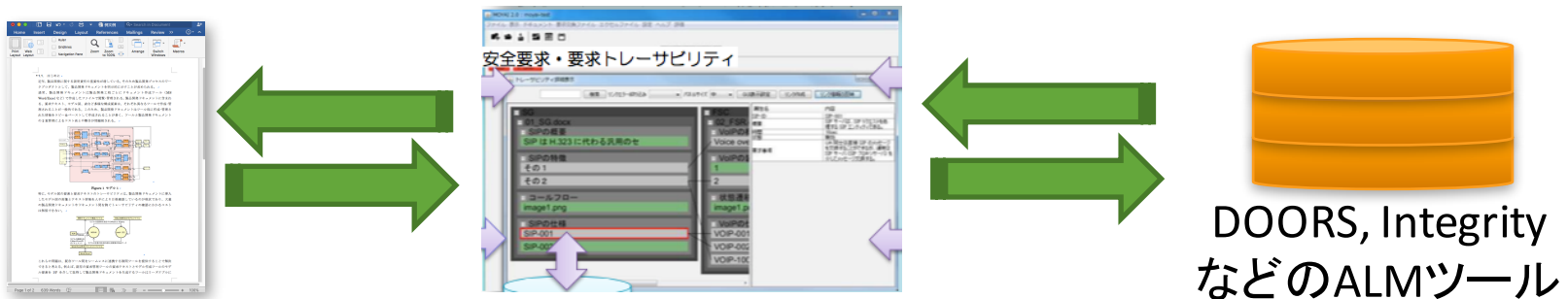
GSN/D-Caseによる論証

- ユースケース1: Word文書により、モデル図を含むドキュメントを作成し、その後モデルの更新に応じて自動的にドキュメントも更新される
  - トレーサビリティを確認するコストの削減へ
- ユースケース2: GSN/D-Caseにより、モデル要素を参照する論証を記述する。論証構造は、Word文書などドキュメントによるビューが可能であり、モデルが更新されれば、それらも自動的に更新される
  - 論証の多面的なビューの共有により、認証をはじめとする説明と合意プロセスの削減へ

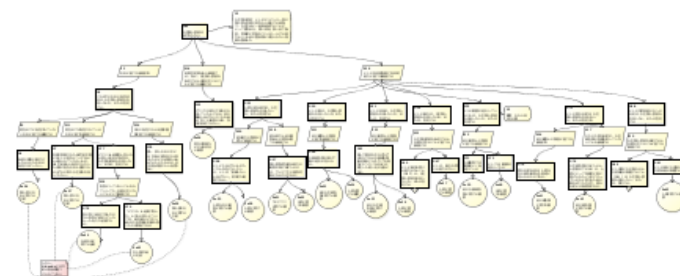
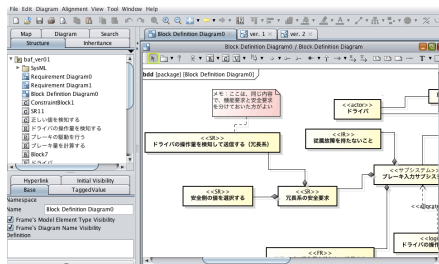
# 類似関連技術

- MicrosoftのOLE (Object Linking and Embedding)を利用することにより、Windows環境上であれば、Word文書からモデル図を参照することは可能
  - ただし、GSN/D-Caseからのドキュメント生成はできない
  - 成果物の変更を追跡できない
- アプリケーションライフサイクルマネジメント(ALM)ツールにより、モデルを含む様々な成果物の管理が可能
  - それらを取りまとめるドキュメント化は弱い
- Adelard ASCEツール(GSNなどのアシュアランスケース記述ツール)では、Word/PDFへのエクスポート機能をサポート

- ドキュメント生成ツールMOYAI2.0
  - DOORS, Integrity などのALMツールと連携し、Word文書を通じたトレーサビリティ管理やドキュメント生成を実現



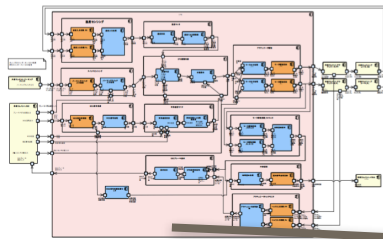
- モデリングツール astah\*シリーズ
  - UML, SysML, DFD, MindMapなどとともに、構造的に論証が記述できるGSN/D-Caseもサポート



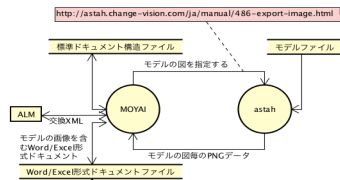




要求文書



モデル

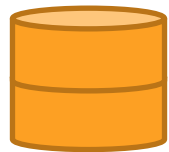


モデル

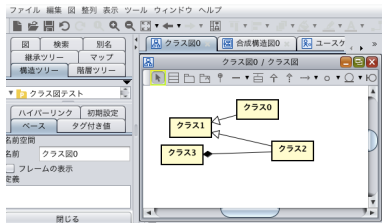
要求文書

| 項目                     | 種別 | 内容                     | 備考                     | 出力形式                   | 出力位置                   | 出力サイズ                  | 出力形式                   |
|------------------------|----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 標準ドキュメント構造ファイル         | NA | 標準ドキュメント構造ファイル         | 標準ドキュメント構造ファイル         | 標準ドキュメント構造ファイル         | 標準ドキュメント構造ファイル         | 標準ドキュメント構造ファイル         | 標準ドキュメント構造ファイル         |
| モデルファイル                | NA | モデルファイル                | モデルファイル                | モデルファイル                | モデルファイル                | モデルファイル                | モデルファイル                |
| Word/Excel形式ドキュメントファイル | NA | Word/Excel形式ドキュメントファイル | Word/Excel形式ドキュメントファイル | Word/Excel形式ドキュメントファイル | Word/Excel形式ドキュメントファイル | Word/Excel形式ドキュメントファイル | Word/Excel形式ドキュメントファイル |

分析結果



ALM1



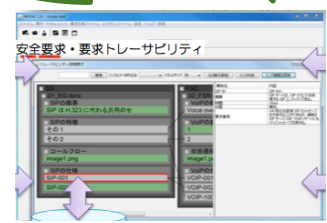
モデリングツール



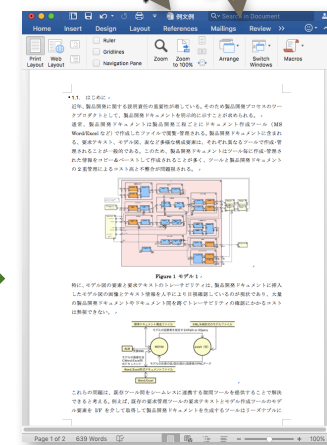
連携



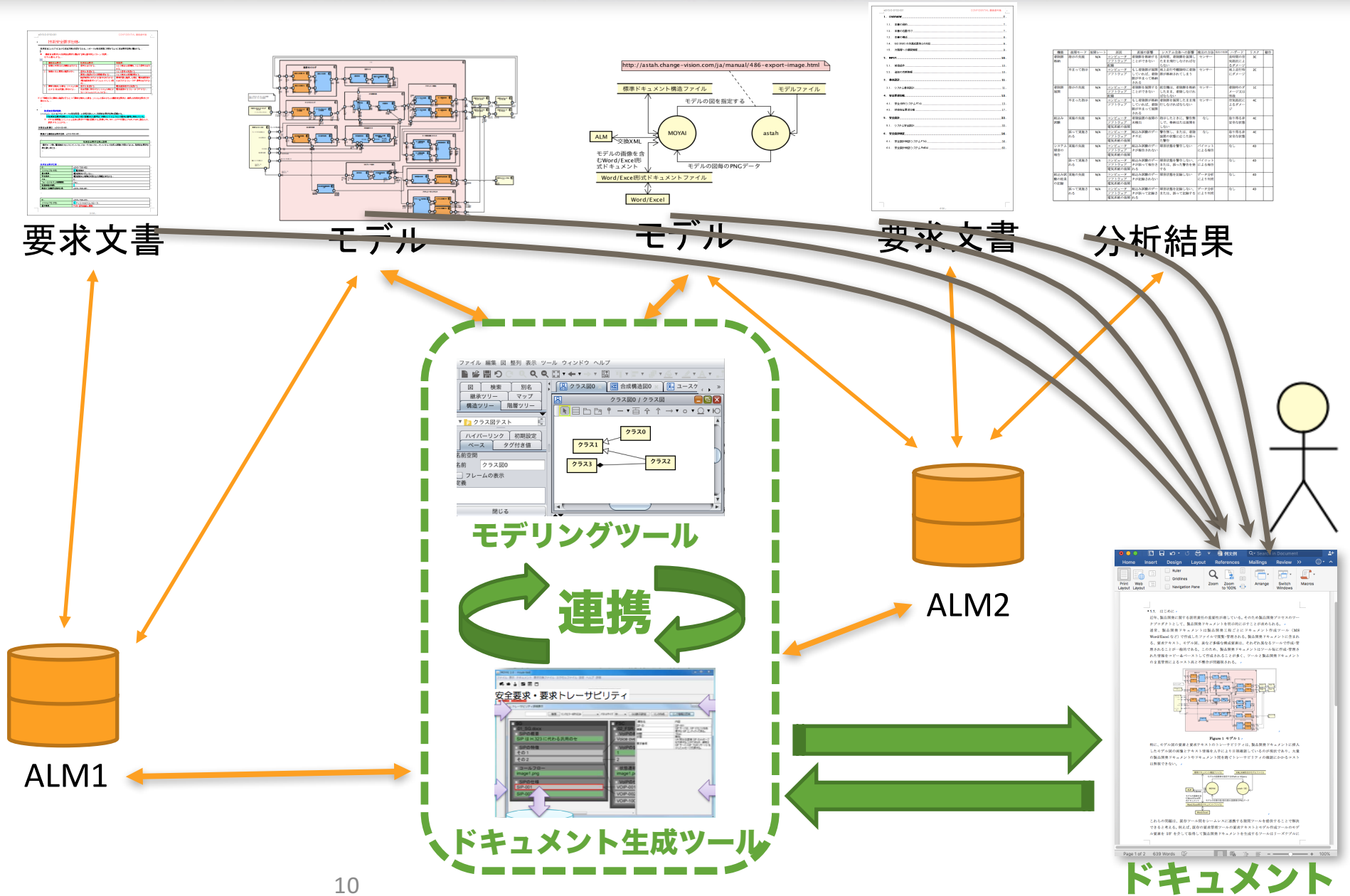
ALM2

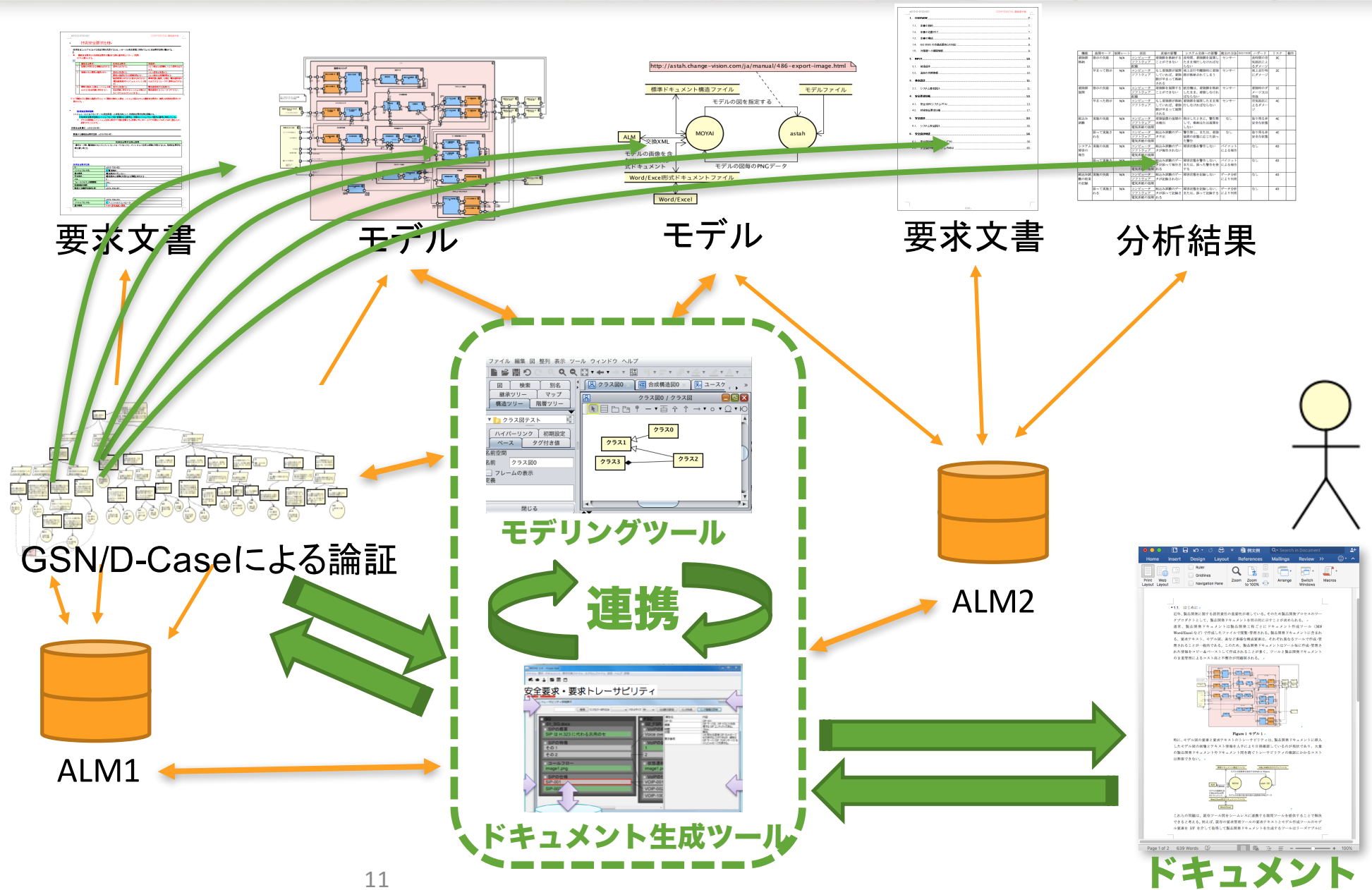


ドキュメント生成ツール

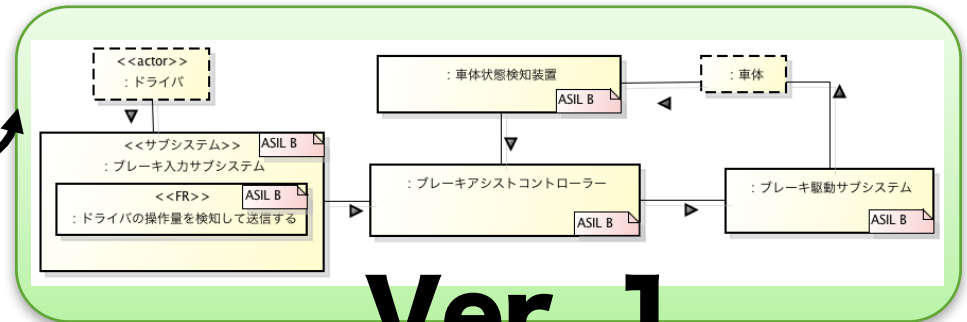
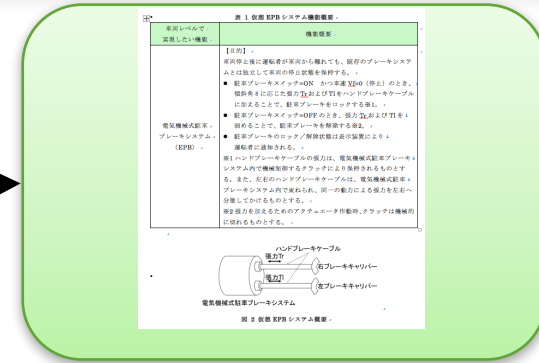
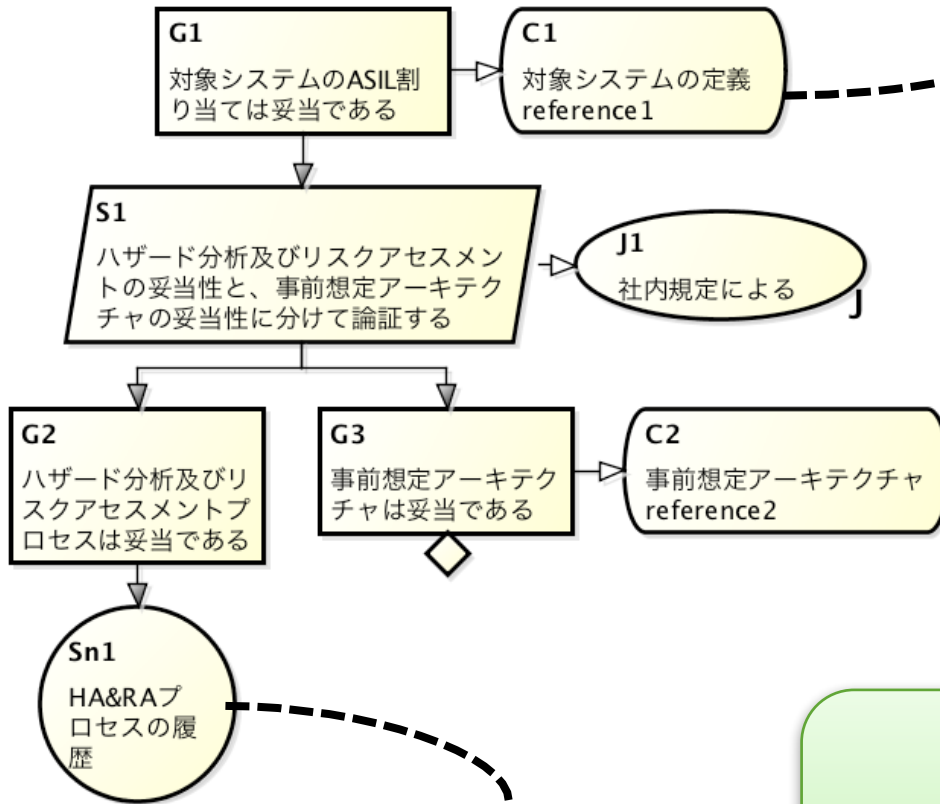


ドキュメント



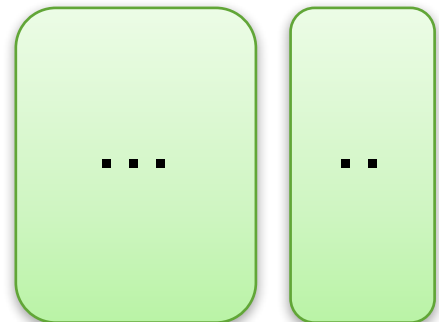


# 事例: ISO26262におけるASIL割り当ての妥当性に関する論証



# Ver. 1

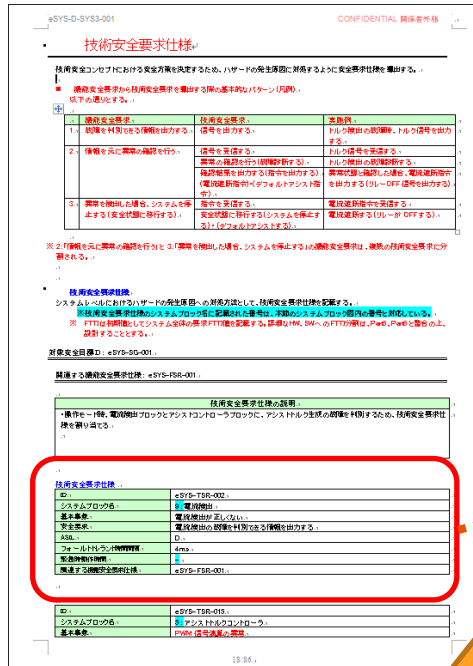
| 機能 | 故障モード | 故障原因 | 原因                            | 検出の位置                   | システム全体の影響  | 検出の方法 | 検出の時間   | モード     | シフト | 動作         |
|----|-------|------|-------------------------------|-------------------------|------------|-------|---------|---------|-----|------------|
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |
| 制動 | 制動の失敗 | NA   | コネクタの脱落<br>フレットラップ<br>ケーブルの断線 | 制動圧を検知する位置、検出装置、検出装置の出力 | 制動圧が検出されない | センサ   | 検出装置の出力 | 検出装置の出力 | 2C  | 制動圧が検出されない |



# 読み取りルールの設定

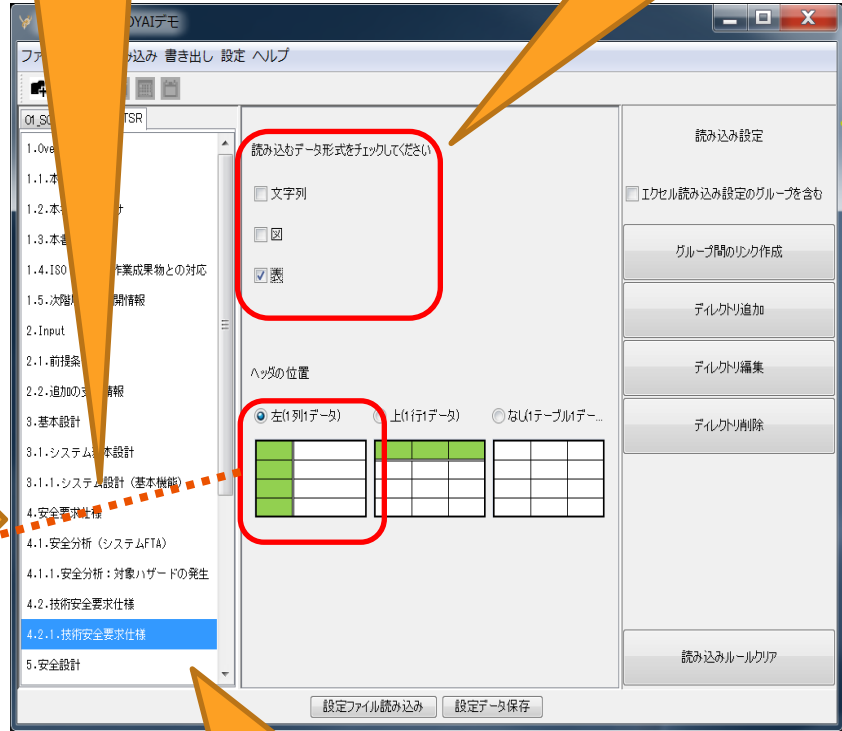
④表の場合、ヘッダ位置を指定した形式の表をアウトラインから全部読み込み

③読み込みたい形式を選択  
※アウトライン毎に複数の形式を設定可能

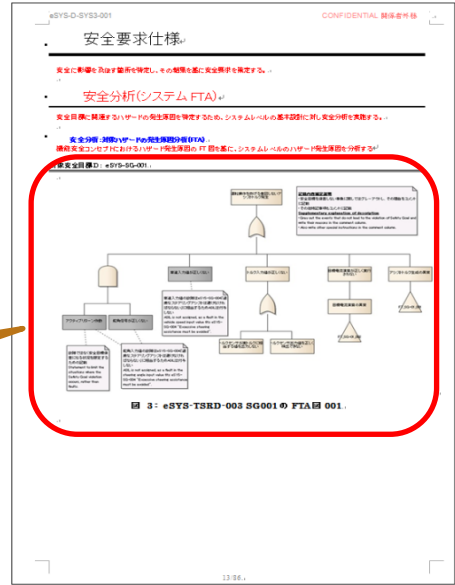
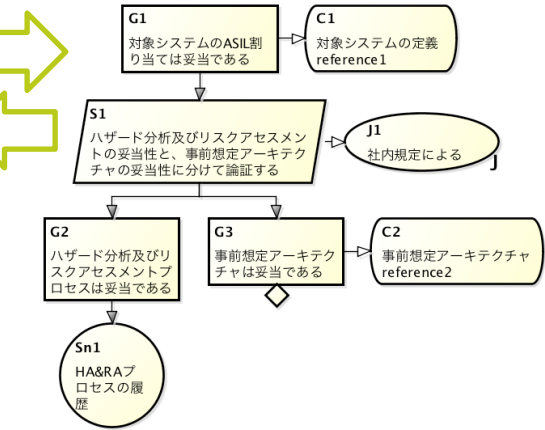


①対象ドキュメントのアウトラインをMOYAIが自動読み込み

②読み込み設定する対象のアウトライン選択



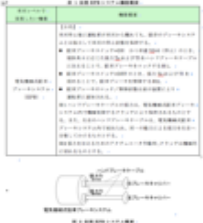
⑤図の場合、アウトラインにある画像を全部読み込み



# 読み取りルールに基づく、GSNの論証構造からドキュメントの自動生成

•1 対象システムの定義

対象システムは、xxxである。詳細を下記に示す。



•2 ASILについて

対象システムのASIL割り当ては妥当である。ハザード分析及びリスクアセスメントの妥当性と、事前想定アーキテクチャの妥当性に分けて論証する。本論証方針は社内規定による。



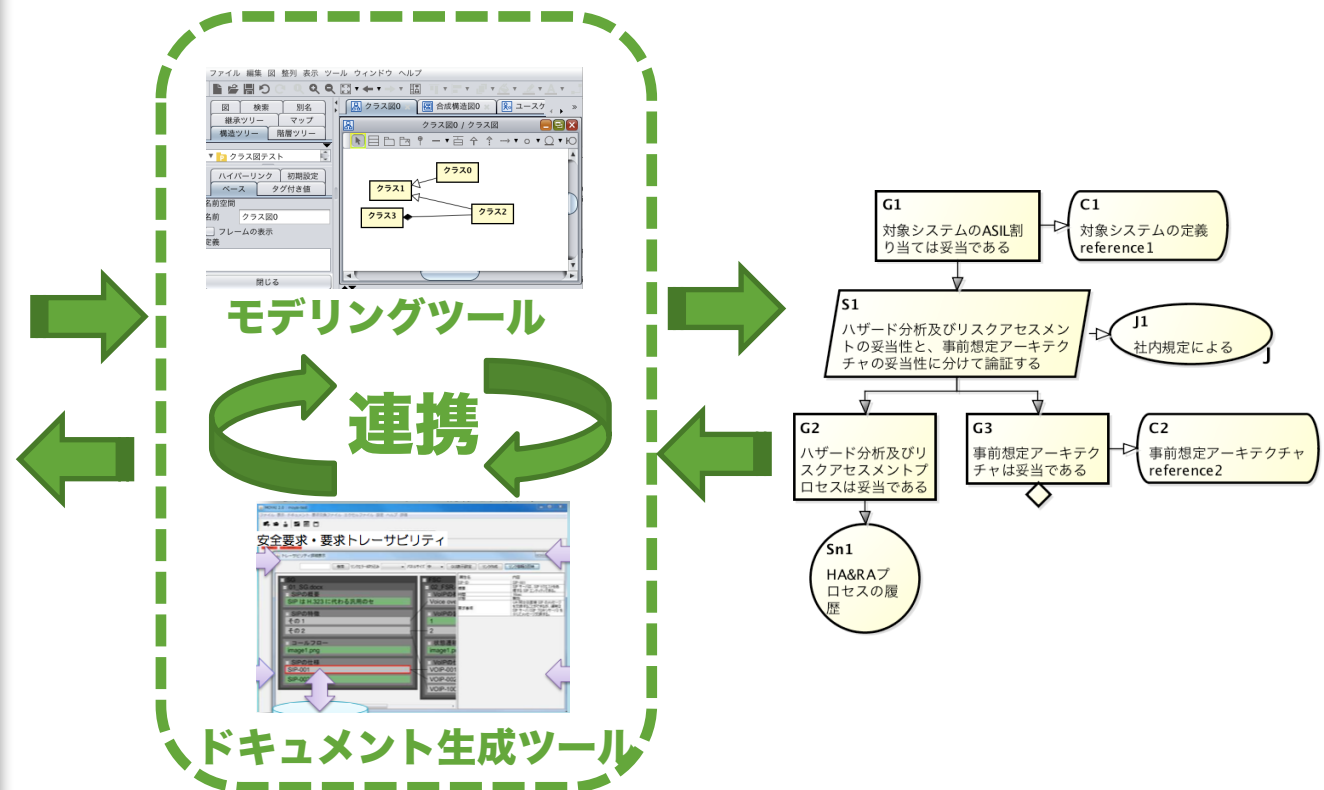


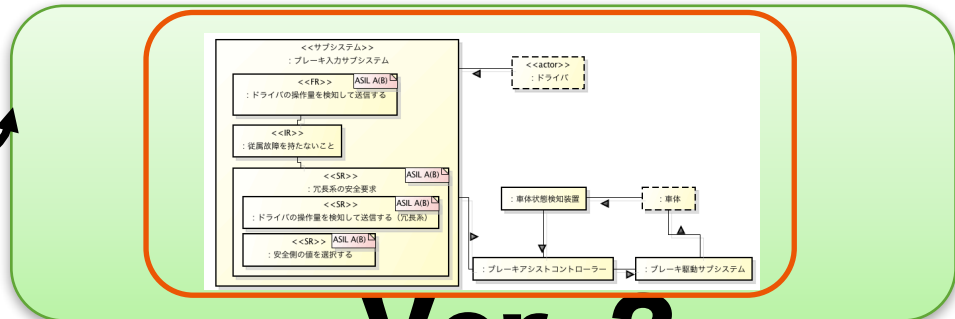
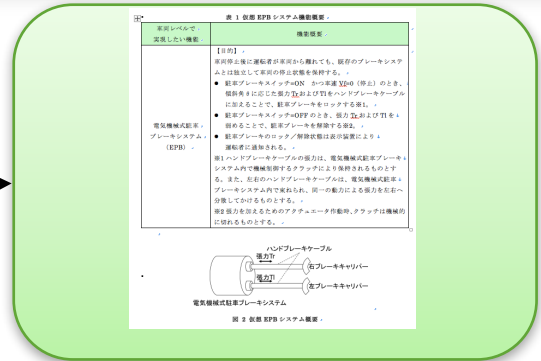
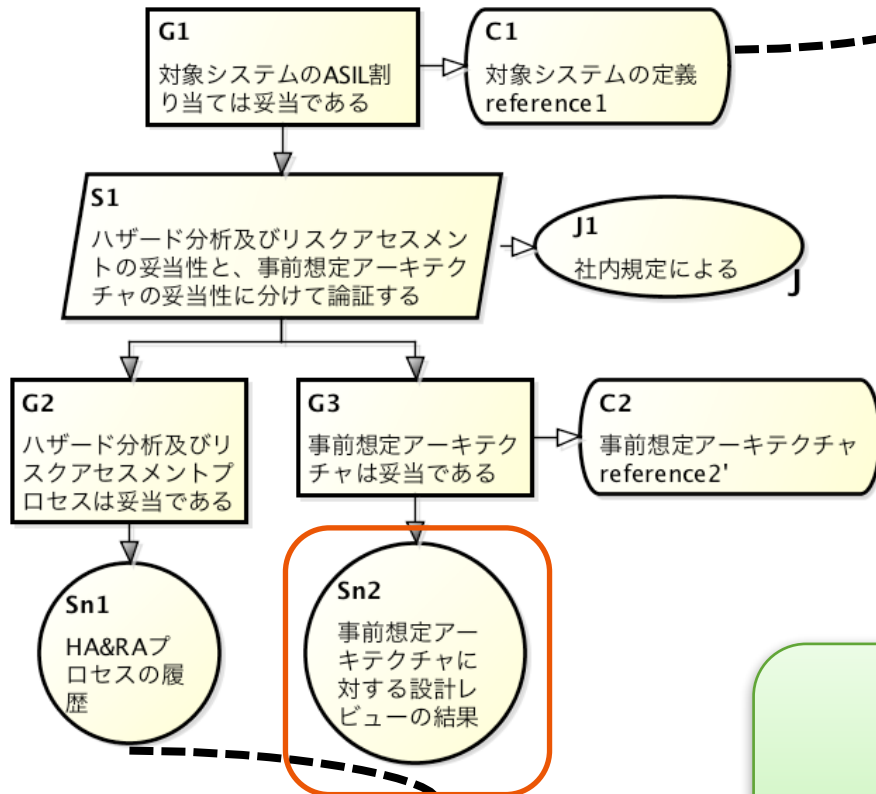
図1 事前想定アーキテクチャに対するASIL割り当て

•2.1 ハザード分析及びリスクアセスメントの妥当性について

ハザード分析及びリスクアセスメントの結果は、適切なプロセスに基づき実施していることを示すことにより論証する。詳細を図xに示す。

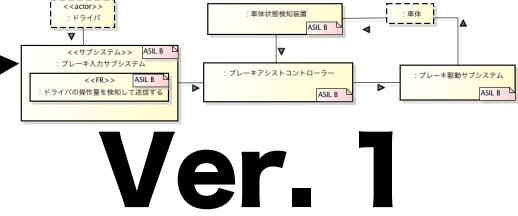
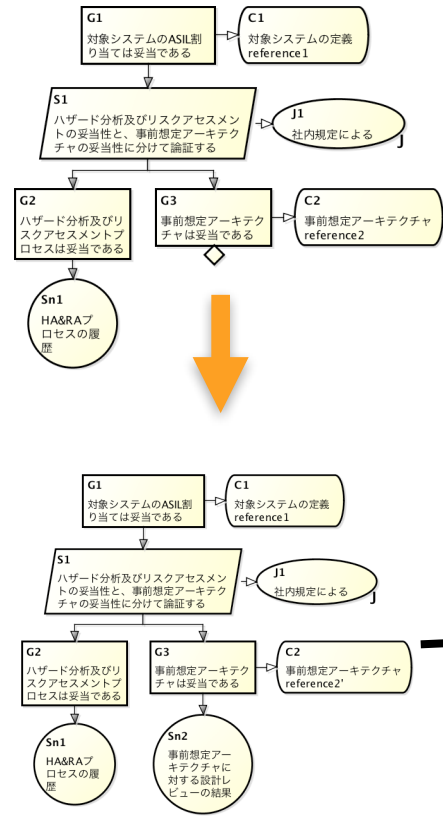
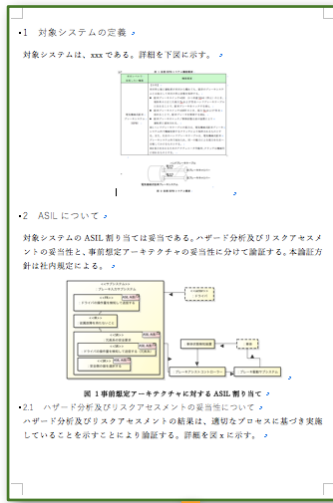
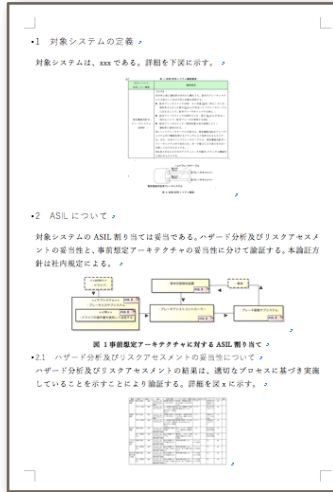
# レビューにより、アーキテクチャの定義が反映されたと想定



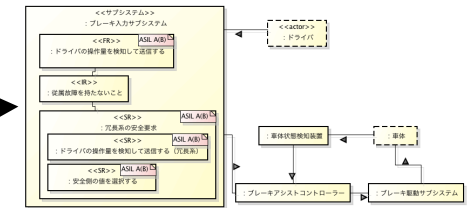
# Ver. 2

| 機能   | 要求番号  | 優先順位 | 原因        | 事後の影響            | システム全体への影響              | 検出方法 | 検出時間 | モード | リスク | 動作      |
|------|-------|------|-----------|------------------|-------------------------|------|------|-----|-----|---------|
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 2C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 1C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |
| 初期状態 | 要求の失敗 | NA   | ソフトウェアのバグ | 初期状態が正しく設定されていない | システム全体の初期状態が正しく設定されていない | センサー | 常時   | 常時  | 4C  | 初期状態の検出 |

# 論証構造のドキュメントが、論証の対象が常に最新のものに反映されている状態に保つことができる



**Ver. 1**



**Ver. 2**



## まとめ

- 今は、モデルは書きっぱなしで、それを文書化する際には、画像のコピー&ペーストで貼り付けている
- 「モデルは生き物」
- モデルに関する文書は、シームレスでその変更が反映される必要がある
- その辺りをツールで支援できるとうれしい