

2015年度ソフトウェア工学分野の先導的研究支援事業

保証ケース作成支援方式の研究

1. 研究概要(内容、目標、課題等)
2. 研究成果
3. 成果の活用見込み
4. 研究成果の発表、投稿

名古屋大学 情報連携統括本部 情報戦略室
教授 山本修一郎

1. 「保証ケース作成支援方式の研究」の概要

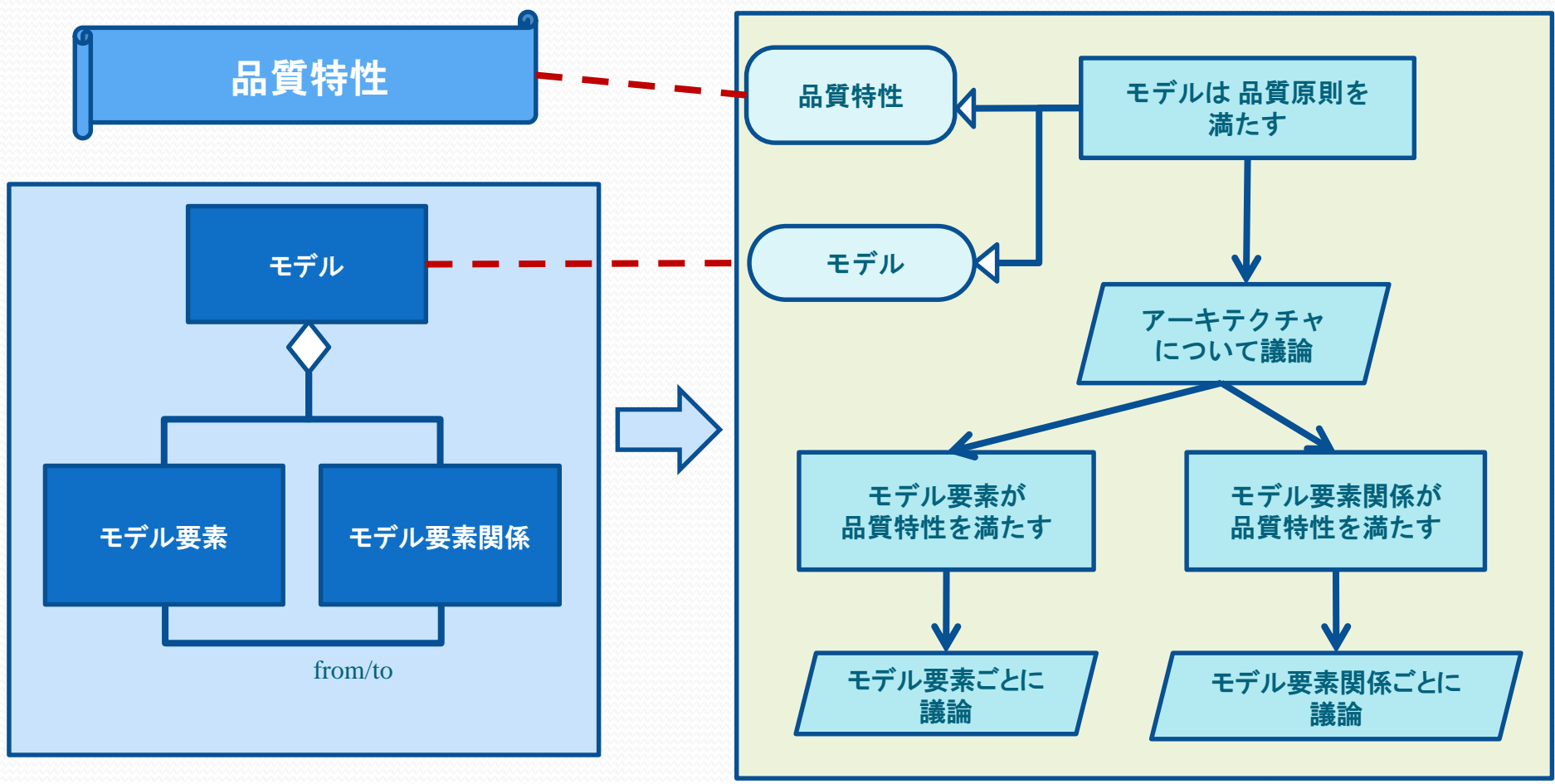
2015年度RISEの公募テーマ(B)ソフトウェア開発現場への適用を目的としたソフトウェア工学の成果・手法を詳細化・具体化・実用化する研究

	研究課題	内容、目標
1	モデルに基づく保証ケースの統一的作成法	モデル図の構造情報に基づいて保証ケースに関する活動プロセスを定式化し、支援ツールを試作することにより、自動化範囲と自動化による改善効果を明確化
2	コードに基づく保証ケース作成法	コードの静的解析情報に基づく、コードに対する保証ケースの作成手法を定式化
3	保証ケースレビュー手法	保証ケースの構成情報に基づき、レビュープロセスを定式化
4	開発技術者向け教育研修教材を作成	定式化した保証ケース作成・レビュー手法に基づき、開発技術者向け研修教材作成・研修実施・有効性確認
5	保証ケース導入準備能力評価指標	保証ケースの導入計画企業担当者へのヒヤリングを実施、保証ケースの導入可能性を評価

2. 研究成果

	研究課題	成果
1	モデルに基づく保証ケースの統一的作成法	a)モデルに基づく統一的保証ケース作成法 b)支援ツール(UC2CT) c)手法とツールの適用評価
2	コードに基づく保証ケース作成法	a)入力仕様に基づくコード保証ケース作成法 b)OpenSSLの脆弱性評価に基づき、有効性を確認 c)コード保証ケースのメタモデル
3	保証ケースレビュー手法	a)対象、特性、リスク、対策によるシステムigram作成法 b)システムigramによる保証ケースの定量的レビュー手法 c)実験による有効性の定量評価
4	開発技術者向け教育研修教材を作成	a)モデルに基づく統一的保証ケース作成法研修教材 b)システムigramによる保証ケースレビュー法研修教材 c)開発技術者向け研修の実施評価
5	保証ケース導入準備能力評価指標	a)保証ケース導入準備能力評価指標(50) b)保証ケース導入準備能力パターン c)新技術導入準備能力評価指標

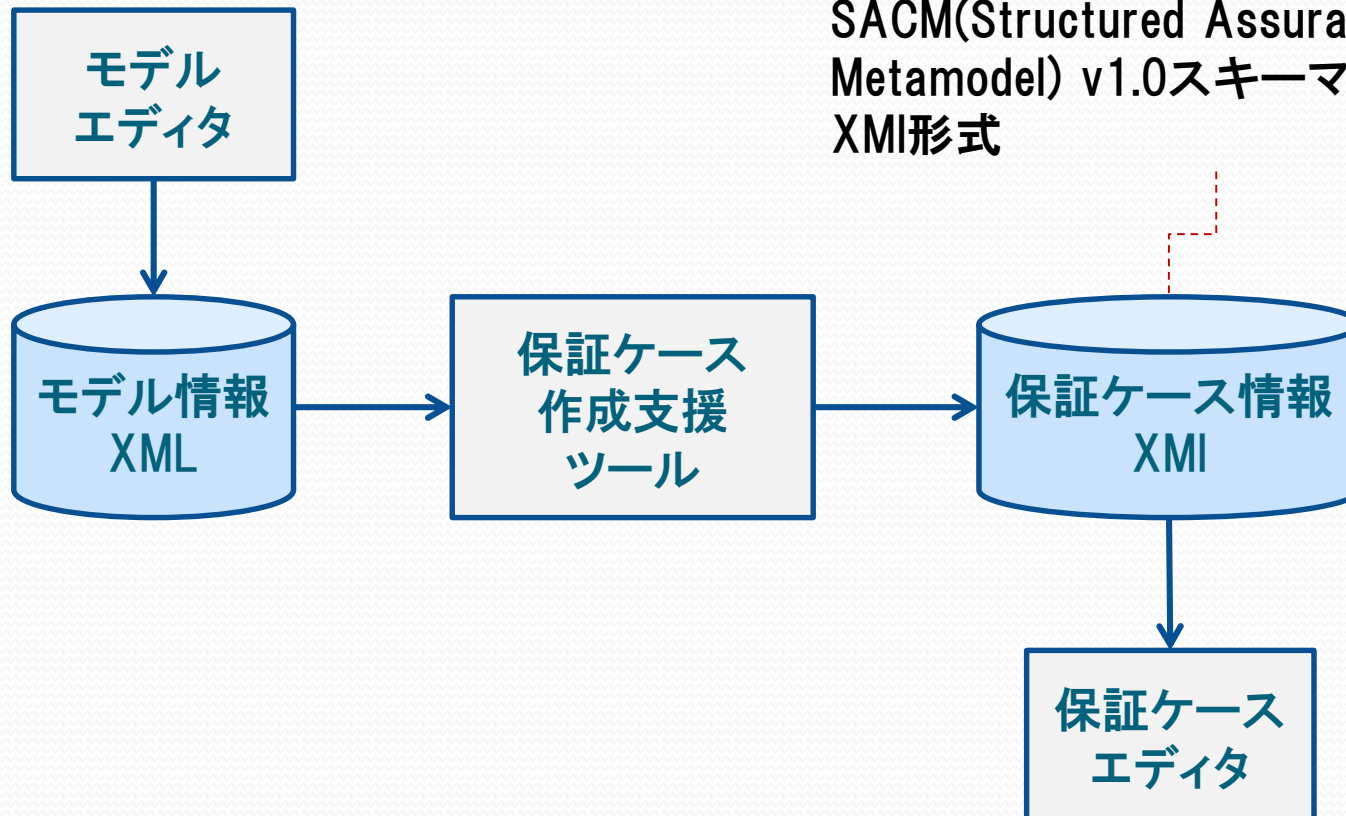
モデルに基づく保証ケースの作成法の概要



Generic model configuration

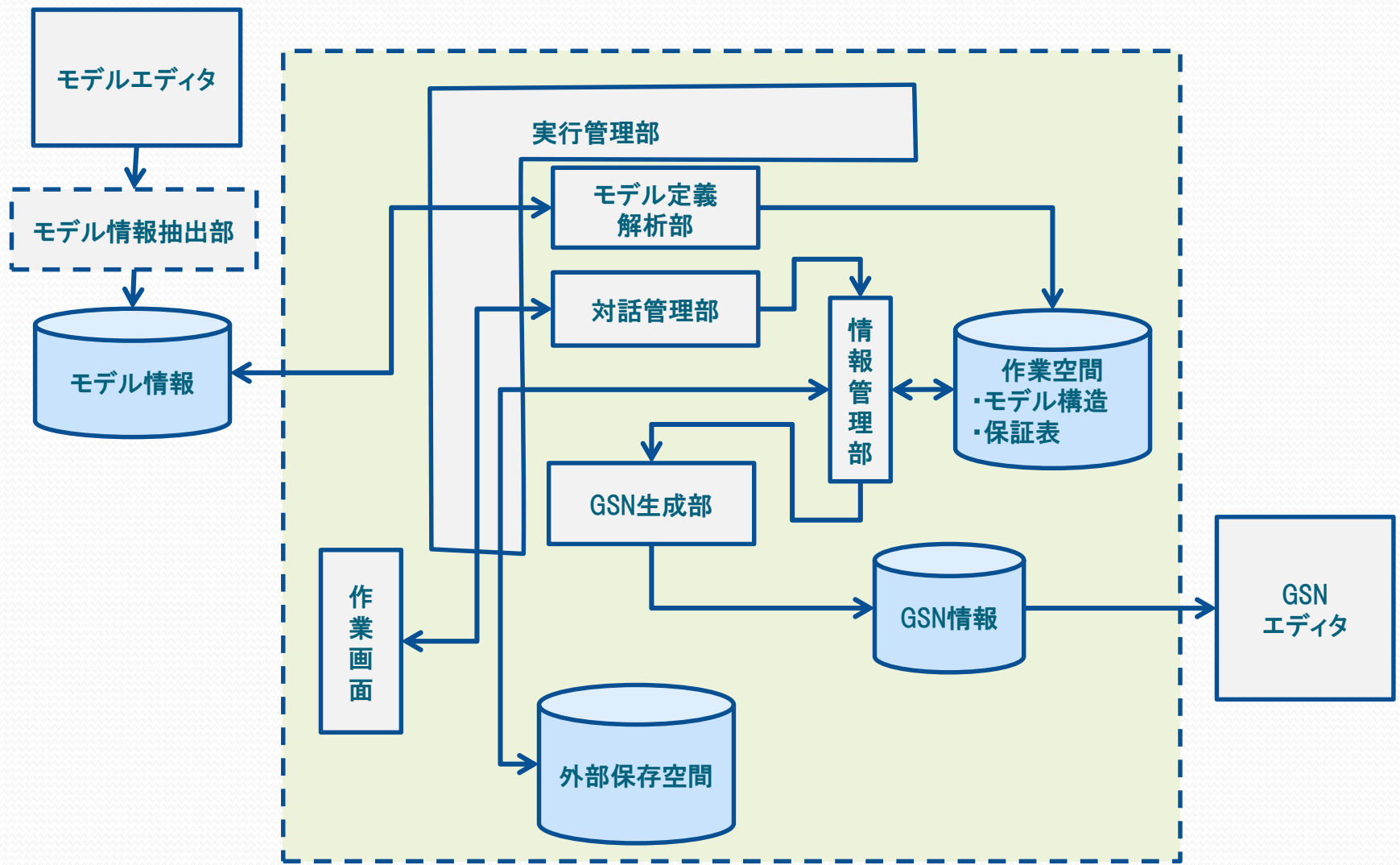
Assurance case derived from the model

保証ケース作成支援システムの概要



SACM(Structured Assurance Case Metamodel) v1.0スキーマ定義に従う XMI形式

統一的保証ケース作成支援システムの構成



モデル定義例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
- <modelDefinition>
  - <model name="保証ケース統合作成支援ツール">
    - <types>
      - <nodes>
        <node>Module</node>
        <node>Data</node>
      </nodes>
      - <relations>
        <relation>Module_Module</relation>
        <relation>Module_Data</relation>
      </relations>
    </types>
    - <instances>
      - <nodes>
        <node id="in-001" type="Module">実行管理部</node>
        <node id="in-002" type="Module">モデル定義解析部</node>
        <node id="in-003" type="Module">対話管理部</node>
        <node id="in-004" type="Module">GSN生成部</node>
        <node id="in-005" type="Module">情報管理部</node>
        <node id="in-006" type="Module">作業画面</node>
        <node id="in-007" type="Data">モデル情報</node>
        <node id="in-008" type="Data">作業空間</node>
        <node id="in-009" type="Data">外部保存空間</node>
        <node id="in-010" type="Data">GSN情報</node>
      </nodes>
      - <relations>
        <relation id="ir-011" type="Module_Module" target="in-005" source="in-003"/>
        <relation id="ir-012" type="Module_Module" target="in-003" source="in-006"/>
        <relation id="ir-013" type="Module_Module" target="in-004" source="in-005"/>
        <relation id="ir-014" type="Module_Data" target="in-002" source="in-007"/>
        <relation id="ir-015" type="Module_Data" target="in-006" source="in-002"/>
        <relation id="ir-016" type="Module_Data" target="in-006" source="in-005"/>
        <relation id="ir-017" type="Module_Data" target="in-010" source="in-004"/>
        <relation id="ir-018" type="Module_Data" target="in-009" source="in-005"/>
      </relations>
    </instances>
  </model>
</modelDefinition>
```

特性定義例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
<qualityDefinition>
  - <attribute name="ディベントビリティ" root="true">
    - <struct>
      <attribute-ref>可用性</attribute-ref>
      <attribute-ref>信頼性</attribute-ref>
      <attribute-ref>安全性</attribute-ref>
      <attribute-ref>機密性</attribute-ref>
      <attribute-ref>一貫性</attribute-ref>
      <attribute-ref>保守性</attribute-ref>
    </struct>
  </attribute>
  <attribute name="可用性"/>
  <attribute name="信頼性"/>
  - <attribute name="安全性">
    - <criteria name="システム安全管理原則">
      - <list>
        <item>システムの仕様や運用方法を明確に文書化している</item>
        <item>システムの仕様や運用方法が当初の方針の通りに機能しているかどうかを定期的に監査している</item>
        <item>システムの監査結果をあいまいさのない形で文書化している</item>
        <item>システムの監査の結果に問題があった場合は、真摯に対応している</item>
        <item>問題対応の記録を文書化し、第三者が検証可能な状況にしている</item>
      </list>
    </criteria>
  </attribute>
  <attribute name="機密性"/>
  <attribute name="一貫性"/>
  <attribute name="保守性"/>
</qualityDefinition>
```


リスク定義例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
- <riskDefinition>
  - <risks>
    - <risk name="通信コンポーネントリスク">
      - <struct>
        <deviation-ref>Exception!リスク</deviation-ref>
        <deviation-ref>Delay!リスク</deviation-ref>
        <deviation-ref>Omission!リスク</deviation-ref>
        <deviation-ref>Duplication!リスク</deviation-ref>
      </struct>
    </risk>
    .. . . .
  - <deviations>
    - <deviation name="Exception!リスク">
      - <list>
        <item>入力例外</item>
        <item>処理例外</item>
        <item>出力例外</item>
      </list>
    </deviation>
    .. . . .
  </deviations>
</riskDefinition>
```

UC2CT(Unified Context to Claim Tool)ツール画面例

拡張メニュー

入力

分解パターン リスク定義 XMI出力

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
2		最上位主張	重み (計)		要素・関係ごとに説明	重み (計)		要素・関係の種類ごとに説明	重み (計)		実体ごとに説明	重み	
3		保証ケース統合作成支援ツールは、ディベンダ	1	2	ノードは、ディベンダビリティ要件を満たす。	1	2	Moduleは、ディベンダビリティ要件を満たす。	1	6	実行管理部は、ディベンダビリティ要件を満たす。	1	
4		ビリティ要件を満たす。											
5			OK			OK			OK			OK	
6												1	
7												1	
8												1	
9												1	
10												1	
11												1	
12												1	
13												1	
14												1	
15										1	6	モデル定義解析部は、ディベンダビリティ要件を満たす。	1
16												OK	
17												1	
18												1	
19												1	
20												1	
21												1	
22												1	
23												1	
24												1	
25												1	
26												1	
27										1	6	対話管理部は、ディベンダビリティ要件を満たす。	1
28												OK	
29												1	
30												1	
31												1	
32												1	
33												1	

UC2CT による保証ケース作成例

Astah GSN - [C:\Users\Shuichiro\Desktop\XML定義サンプルデータ\UC2CTsample\G...

ファイル(F) 編集(E) 図(D) 整列(A) 表示(V) ツール(T) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

構造ツリー

- C15
- C16
- C17
- C18
- C19
- C2
- C3
- C4
- C5
- C6
- C7
- C8
- C9

ハイパーリンク

ベース タグ付き値

名前空間

名前 GSN0

定義

閉じる

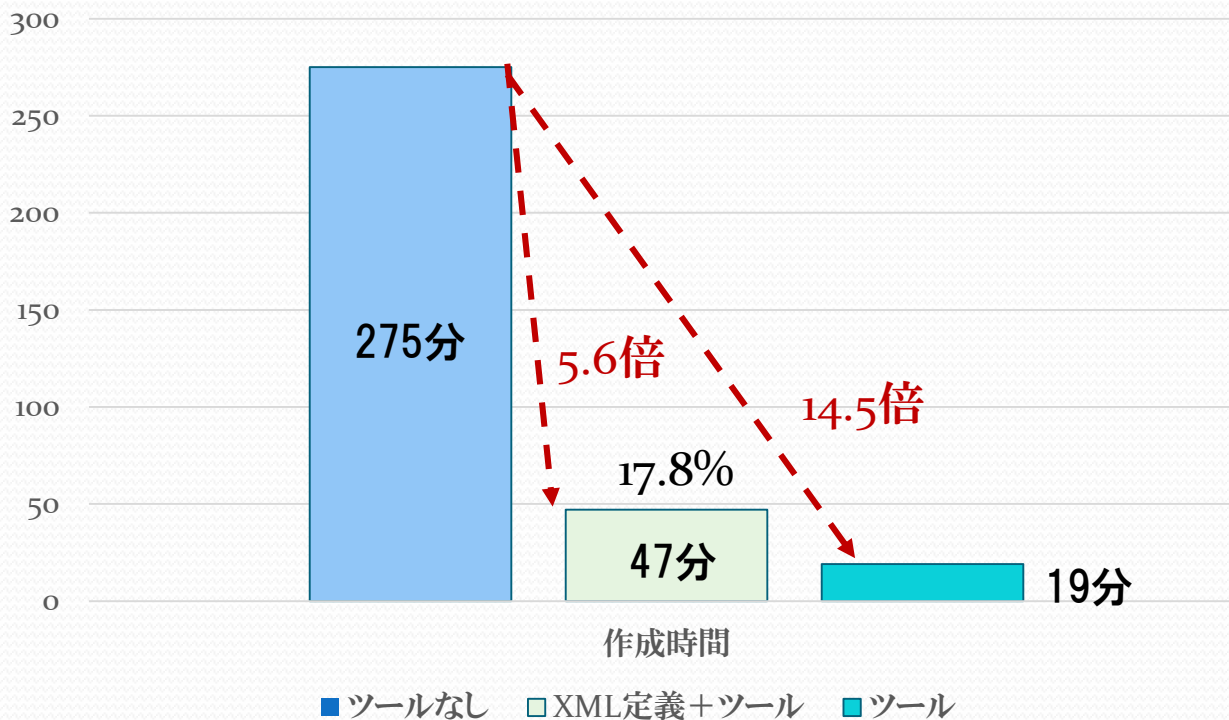
GSN0 / GSN

```

graph TD
    G0[G0  
保証ケース統合作成支援  
ツールは、ディペンダビ  
リティ要件を満たす。] --> S0[/S0  
要素・関係ごとに説明/]
    S0 --> G1[G1  
ノードは、ディペンダビ  
リティ要件を満たす。]
    S0 --> G2[G2  
関係は、ディペンダビ  
リティ要件を満たす。]
    G1 --> S1[/S1  
要素・関係の種類ごとに説明/]
    G2 --> S2[/S2  
要素・関係の種類ごとに説明/]
    C0([C0  
保証ケース統合作成支援  
ツール  
構成定義  
ModelDefinition.xml])
  
```

保証ケース作成効果

保証ケース作成時間(分)



保証ケースのノード数

主張	218
戦略	53
前提	47
証拠	165

*)アーキテクチャ分解、品質特性分解、リスク対策分解、GSNエディタ変換を含む

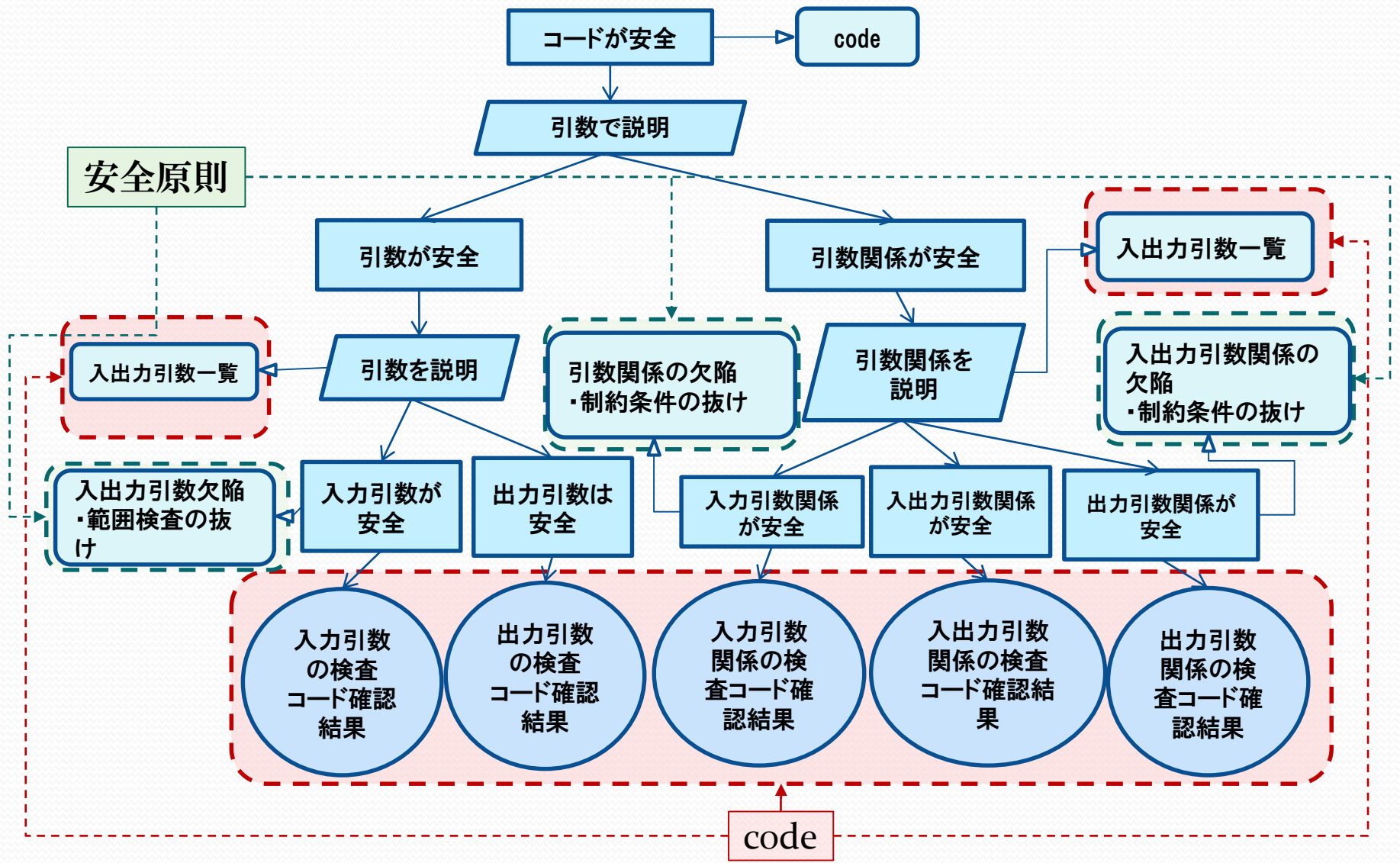
保証ケースに基づく欠陥コード摘出手順

- 入力仕様に基づき入力制約を作成
- 入力制約に基づき、保証ケースを作成
- 対応するコード断片を証拠に用いて、保証ケースを説明
- 保証ケースの主張を説明するコード断片がないことによって、コードの欠陥を摘出

【説明による欠陥摘出原理 DDBE】

Defect Detection By Evidence

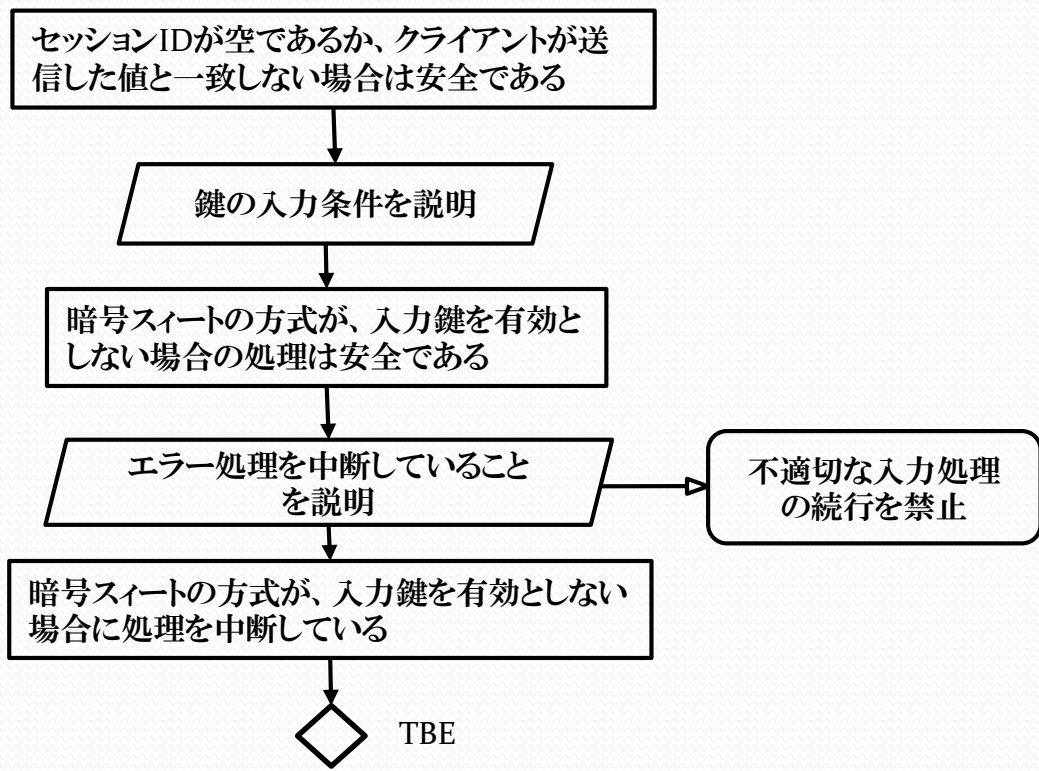
Assurance case development for codes



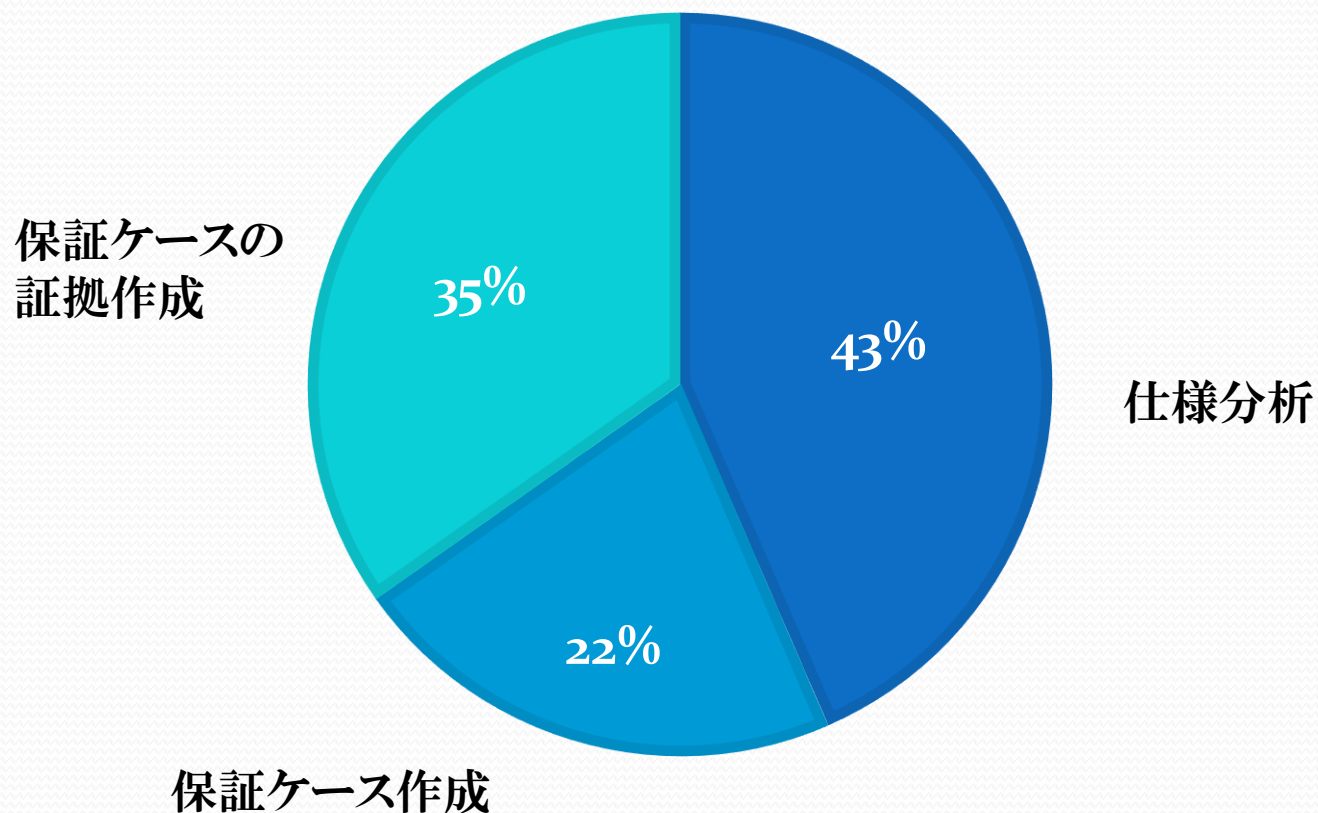
評価実験の概要

- **実験対象**
 - SSL/TLS Protocol V 1.0, 3584 Lines 入力仕様
 - OpenSSL 1.0.1j s3_clnt.c , 3469 LOC 保証対象コード
- 入力仕様分析 10H
- 保証ケース作成 5H
- コードに基づく保証ケースの説明 8H
- 11TBEを抽出
 - 10件を具体化
 - 1件が具体化不能 => Open SSL の脆弱性
- 被験者 名古屋大学 B4 1名

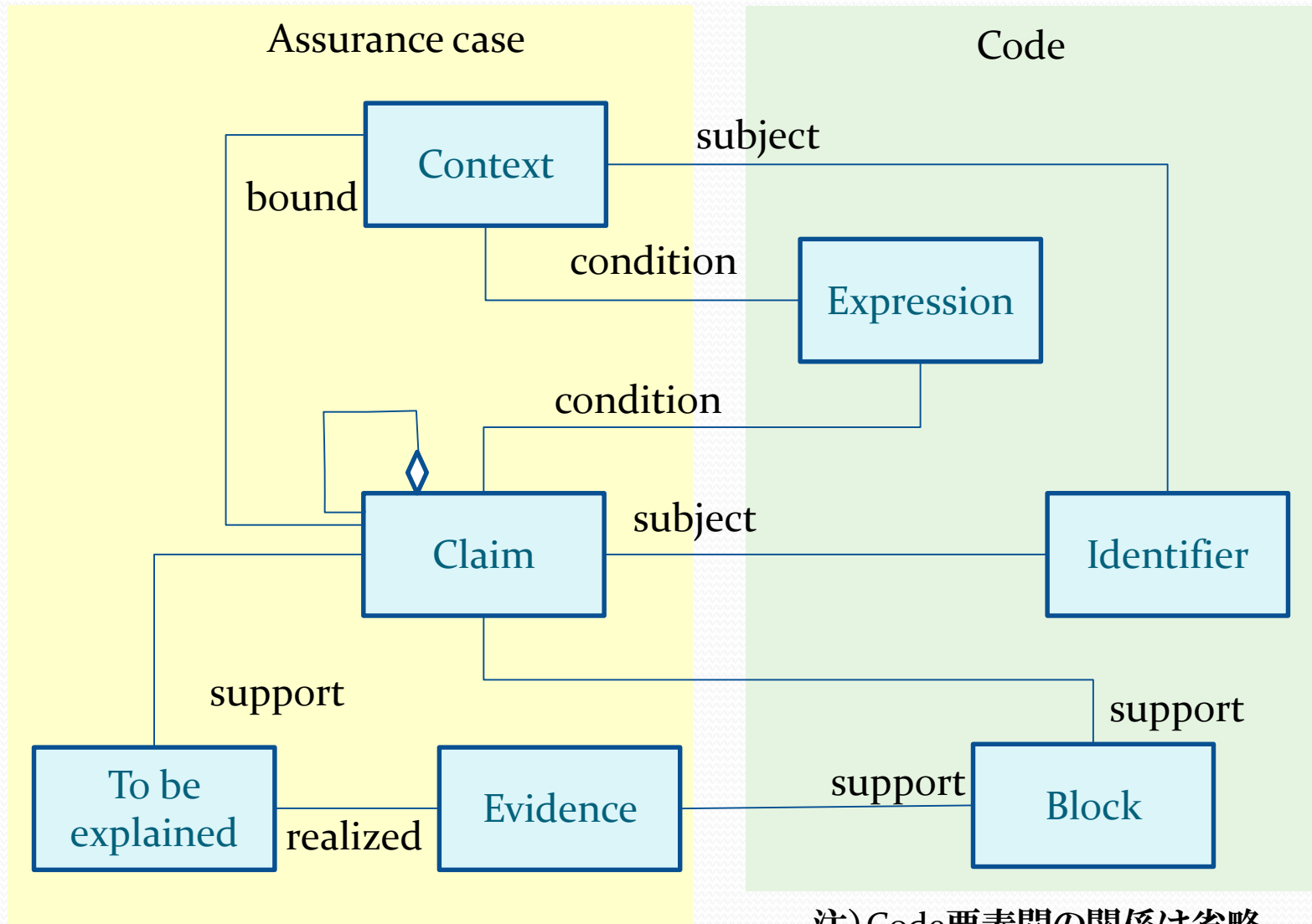
欠陥の検出と特定



コードに基づく保証ケース作成時間の内訳



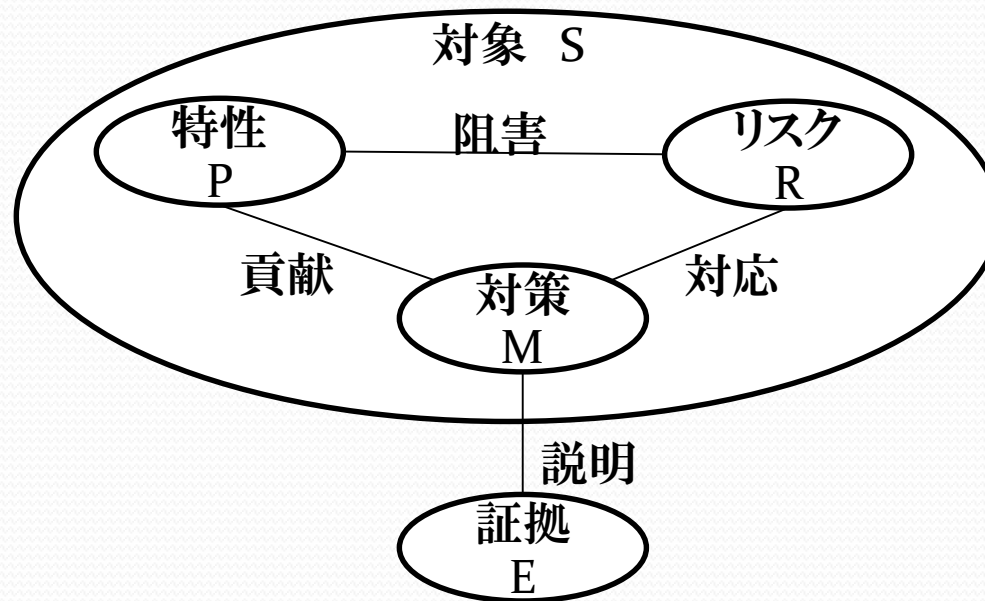
Meta model



注) Code要素間の関係は省略

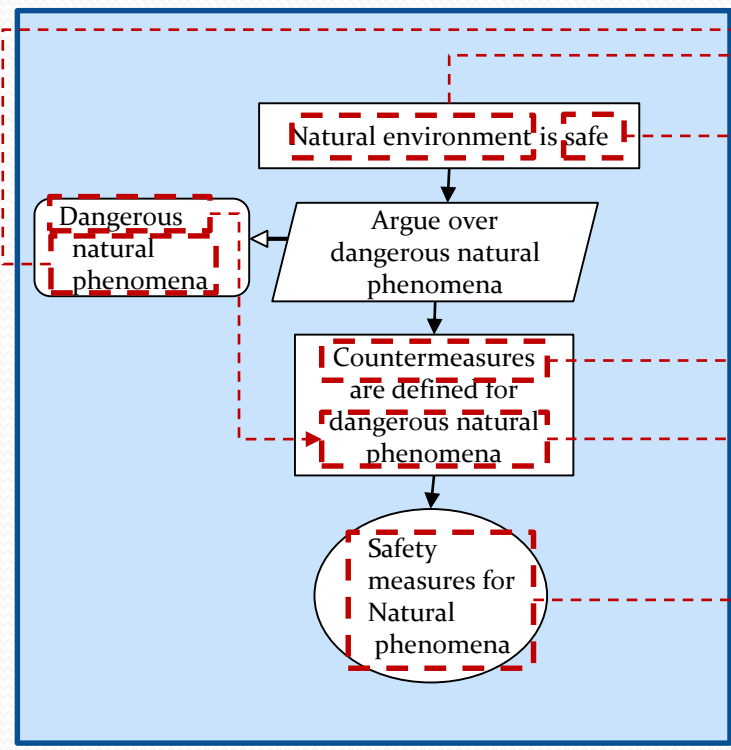
SPRMEに対するシステミグラムの例

- SPRME法(対象 S、特性 P、リスク R、対策 M、証拠 E)
- 対象Sが特性Pを持つための条件
 - [条件1]対象Sが特性Pを持つことに対するリスクRを識別している
 - [条件2] Rへの対策Mとその証拠Eを確認している

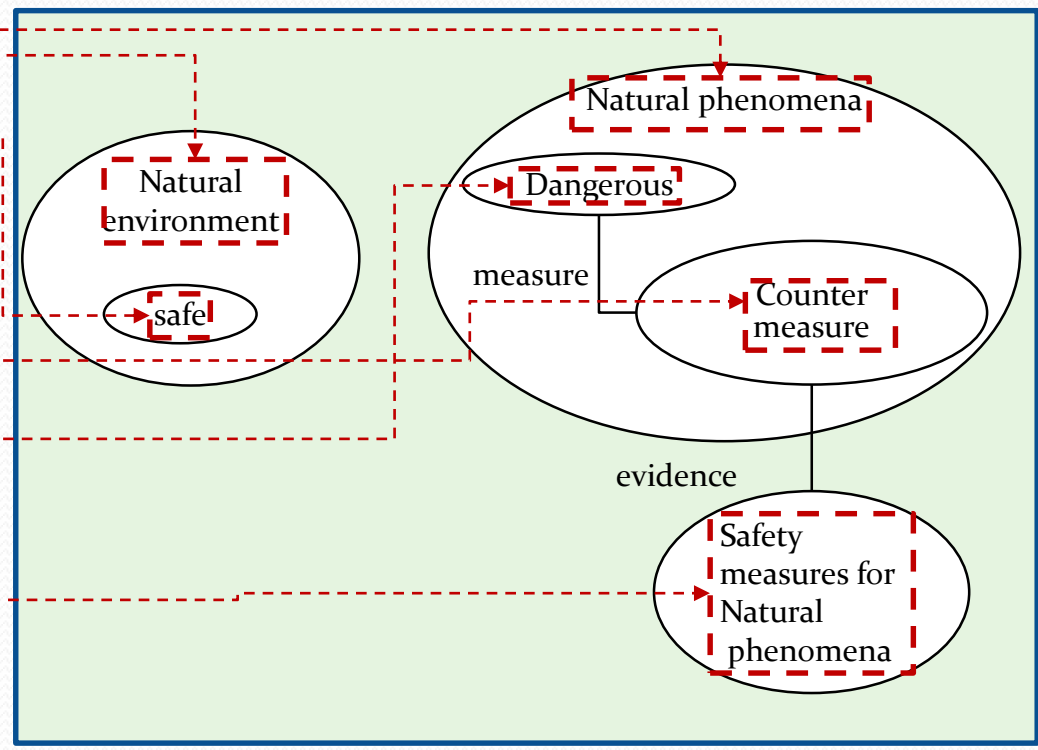


保証ケースとsystemigramの対応付け

Systemigramを作成することで、自然環境の安全性を、自然現象のリスク対策で保証しようとしていることが明確になる。「自然環境」と「自然現象」の同一性を吟味する必要がある。



Assurance case



Systemigram

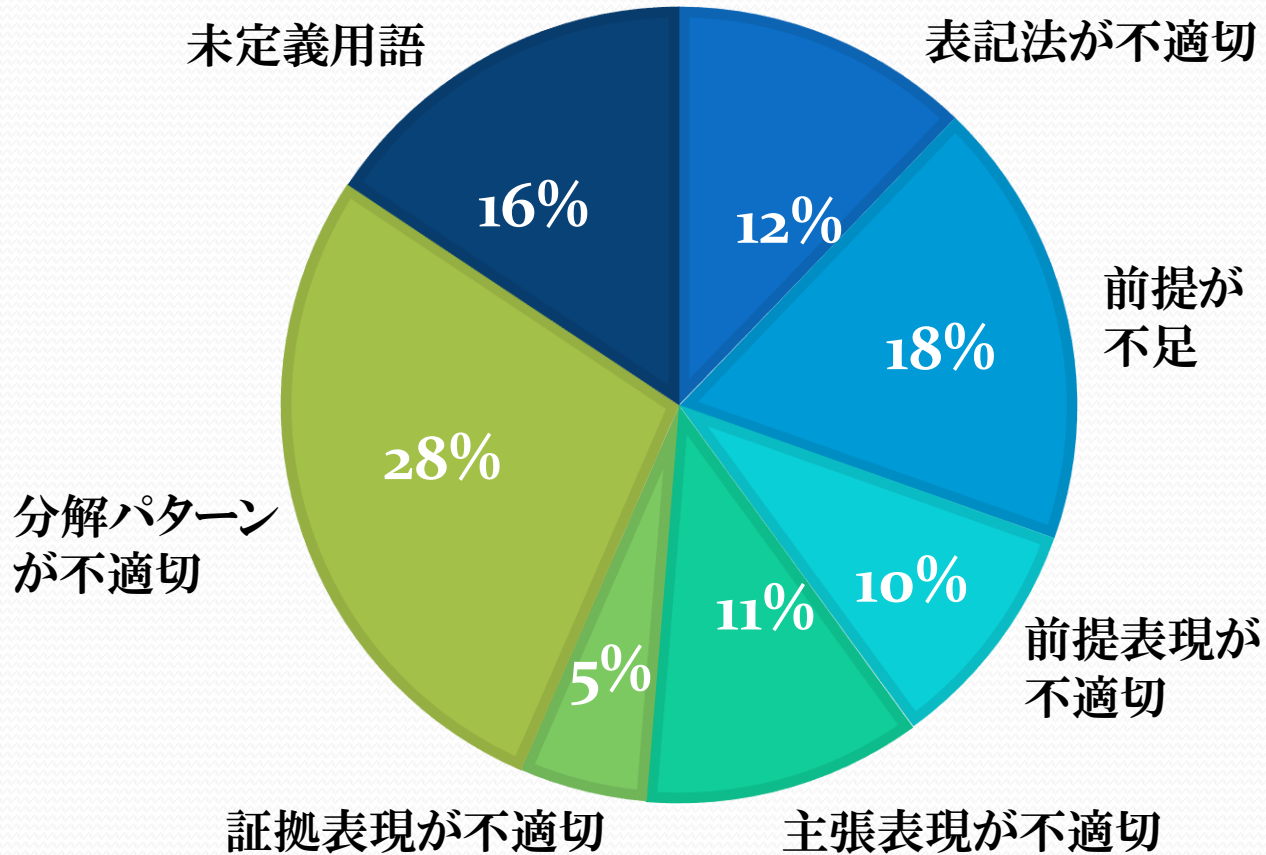
保証ケースレビュー指標

観点	定義	欠陥	指標
完全性	必要な項目が含まれていること	特性(安全)、リスク(危険)、対策の抜け 対策に対する証拠の抜け	不足項目数
明確性	曖昧さがないこと	同一名を持つ異なるノードがある	不明項目数
適切性	不必要な項目が含まれていないこと	関係のつかない孤立ノードがある	孤立項目数
追跡性	根拠が明確であること	上位ノードから辿れないノードがある	追跡不能項目数

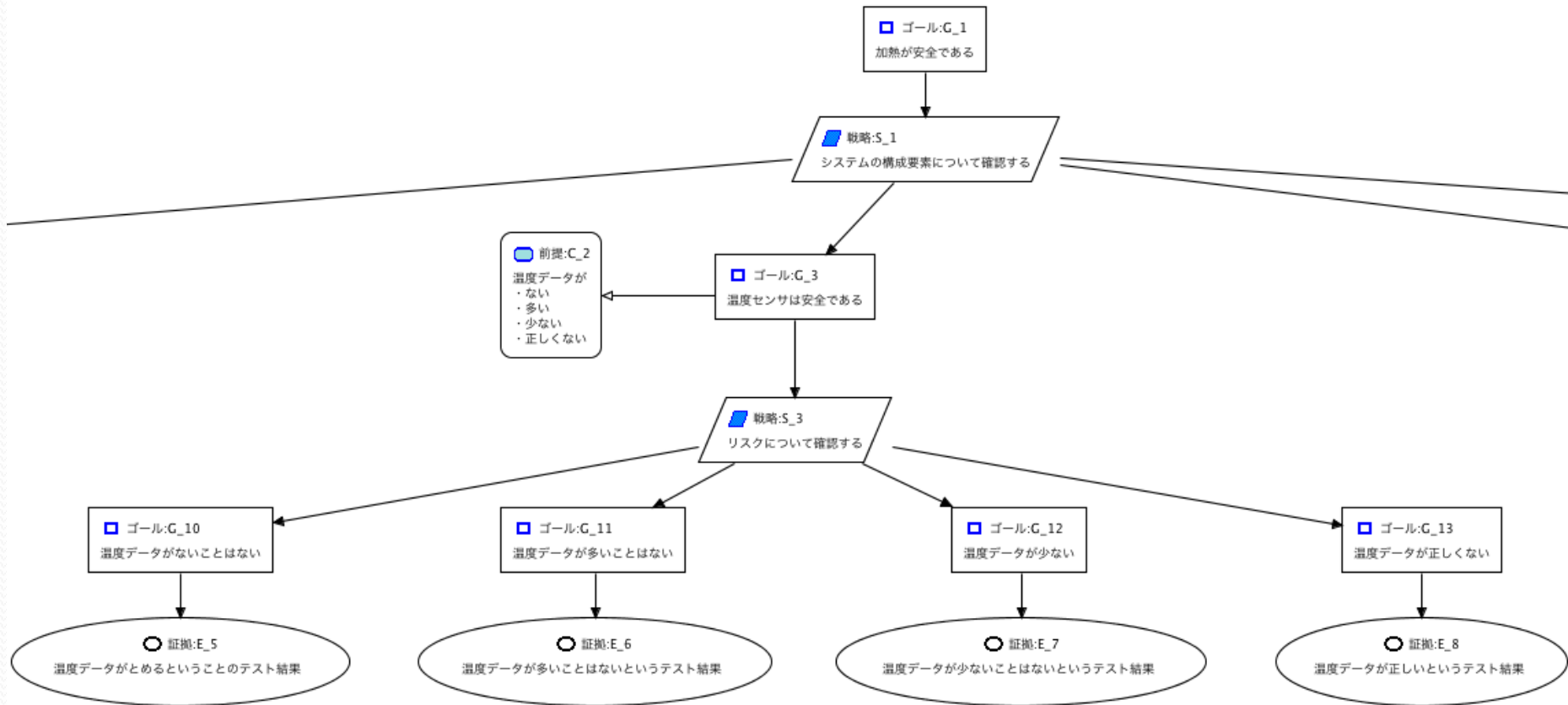
保証ケースレビュー比較実験の概要

- レビュー対象の保証ケース 14件(X大 M, GSN経験なし)
- レビュー担当者 2名(名大 M, GSN経験あり)
- 保証ケースレビュー
 - 手法適用なし 「保証ケースレビューの属人性を確認」
 - 指摘項目数 平均8.2件 (最小3件、最大17件)
 - 共通指摘項目数 平均2.9件 (最小0件、最大8件) : 34.8%
 - 非共通指摘項目数 平均5.3件 : 65.2%
 - 手法適用あり

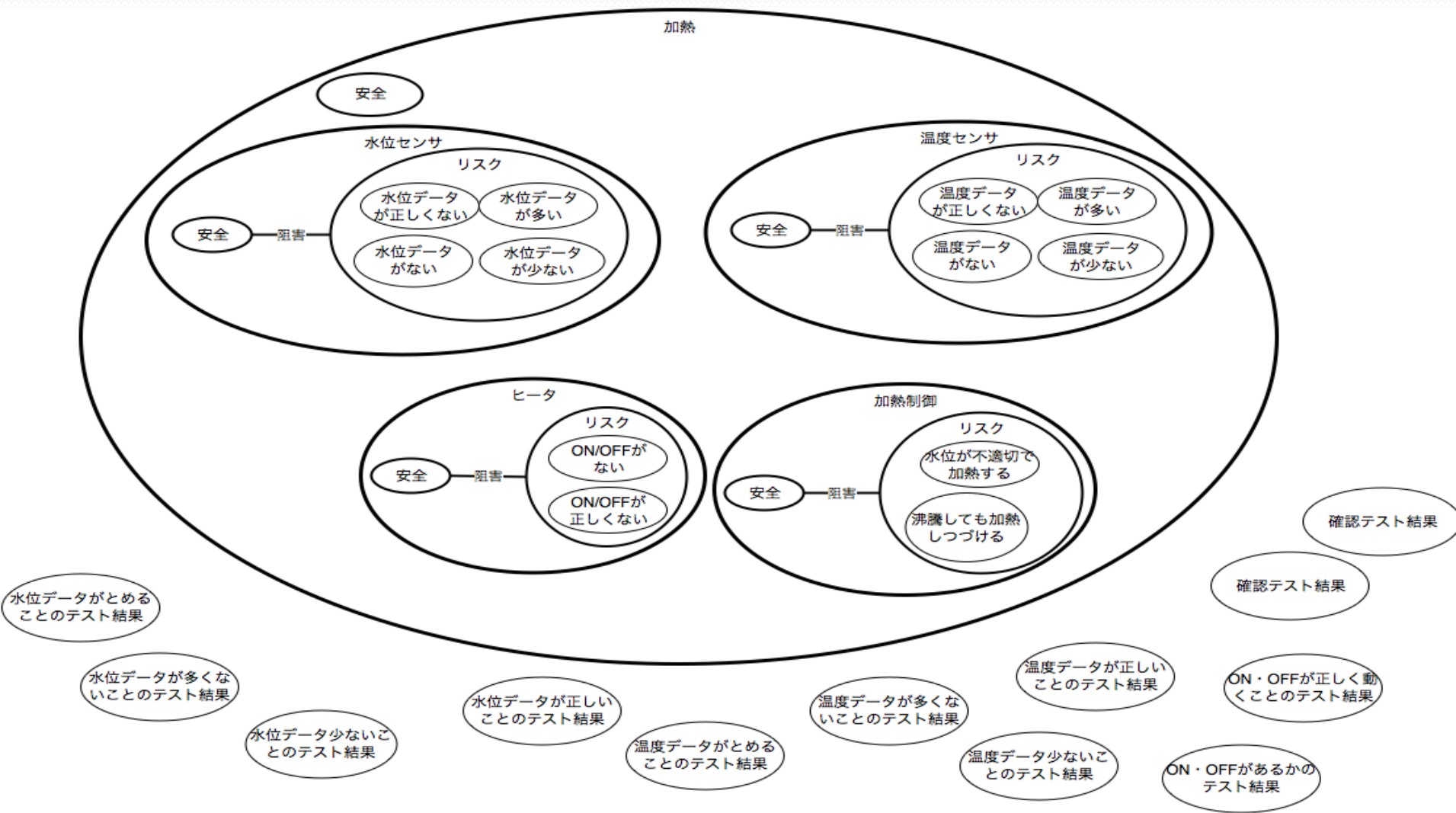
保証ケースの指摘項目数の内訳



被験者が作成した保証ケースの例(一部)



保証ケースから作成したシステミグラムの例



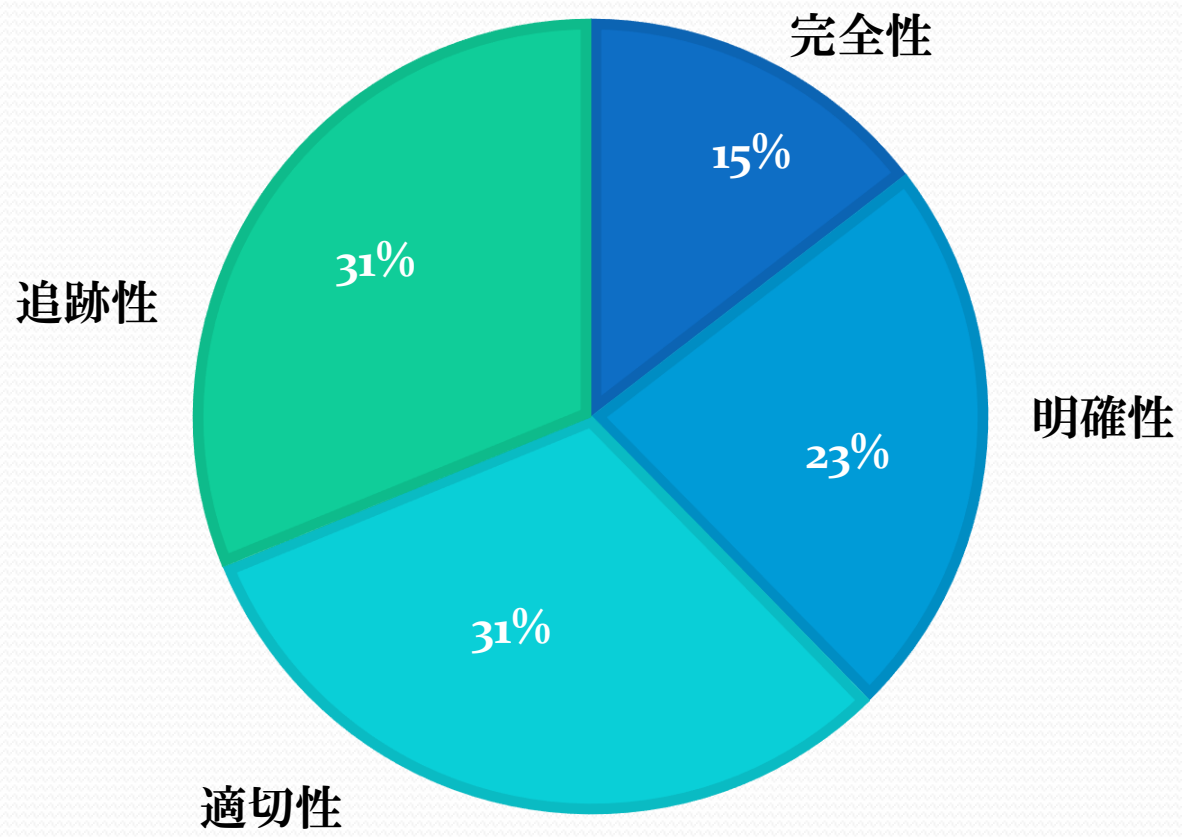
指摘項目数の分布



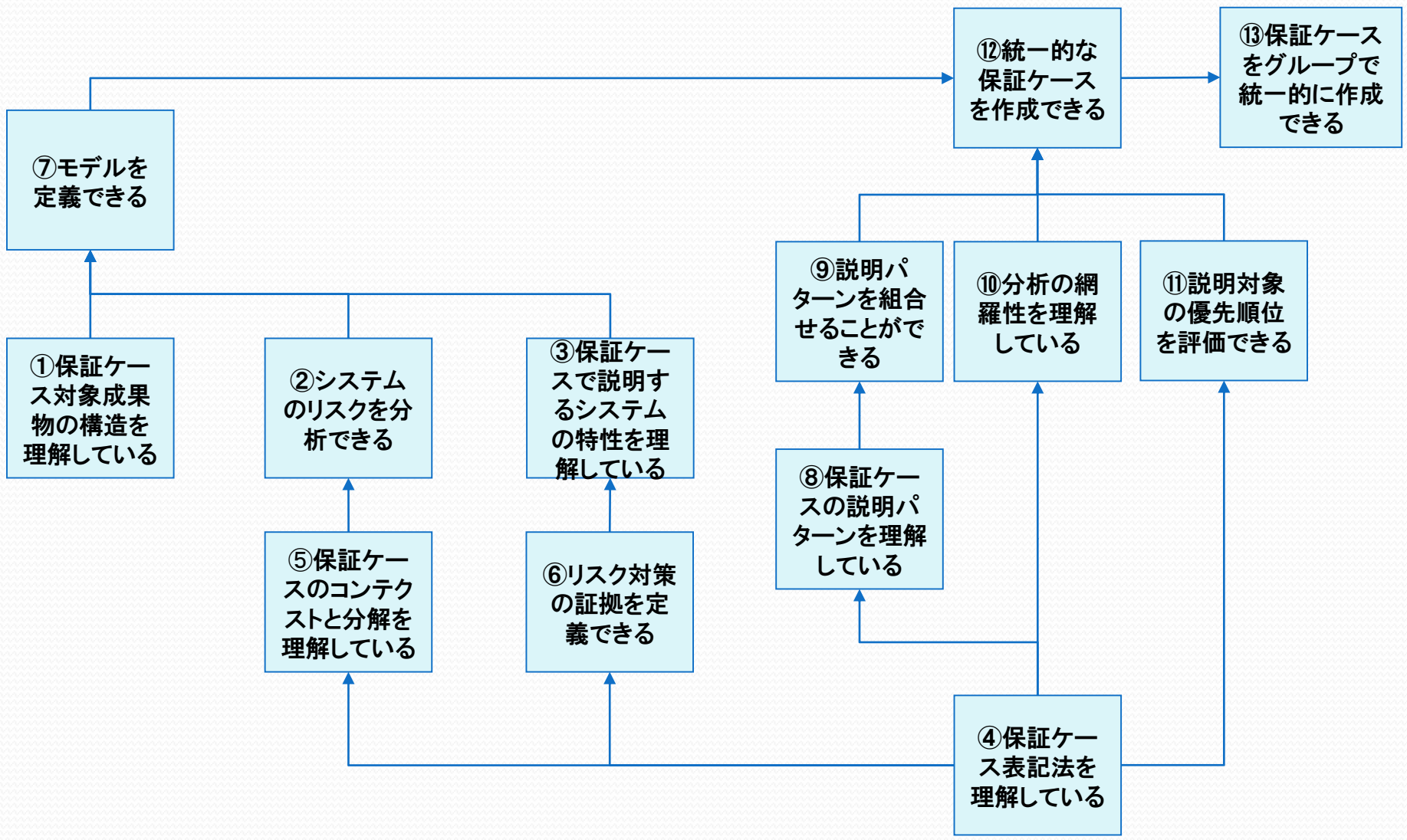
指摘種別による比較

指摘種別	共通(%)	差異(%)
GSNの表記法が不適切	35.7	64.3
前提ノードの不足	85.7	14.3
前提の表現が不適切	45.5	54.5
ゴールの表現が不適切	23.1	76.9
証拠の表現が不適切	0	100
分解パターンが不適切	28.1	71.9
未定義の用語	0	100

システムグラムに基づく指摘項目数の内訳



統一的保証ケース作成手法コースマップ

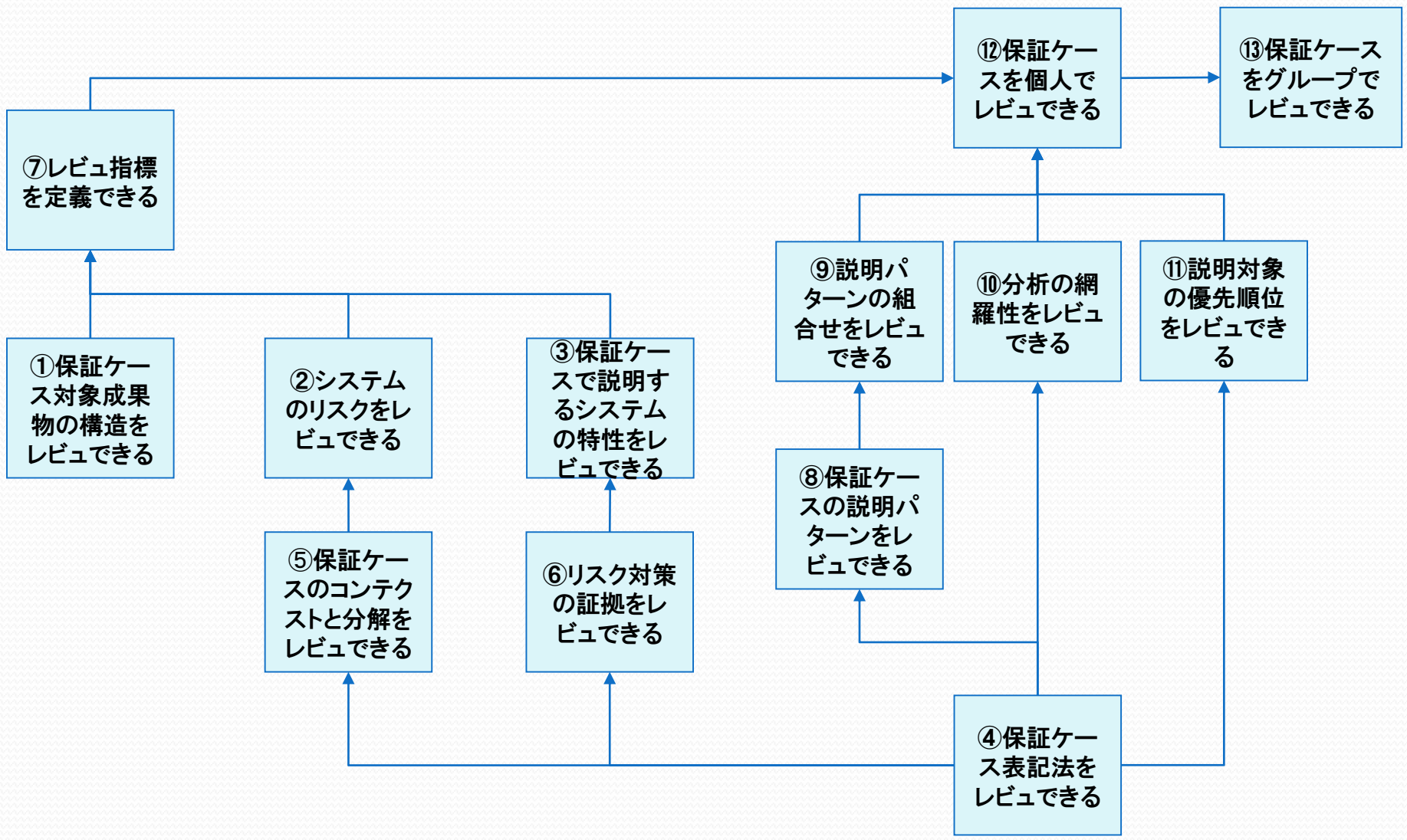


保証ケース統一的作成法カリキュラム

時間	カリキュラム
13:30～14:50	第1章 保証ケースを統一的に作成するための基礎知識 1.1 システムの構成 1.2 システムのリスク 1.3 システムの特性 1.4 保証ケースの表記法 1.5 主張の分解 1.6 リスク対策の証拠
15:00～16:20	第2章 保証ケースの統一作成手法の知識 2.1 モデルの定義 2.2 主張の分解 2.3 主張の階層的分解 2.4 分解の網羅性 2.5 主張の優先順位 2.6 統一的な保証ケース
16:30～17:30	第3章 保証ケースによる合意形成 3.1 議論の合意形成 アンケート

教材スライド:114枚

保証ケースレビュー手法コースマップ



保証ケースレビュー手法カリキュラム

時間	カリキュラム
13:30～14:50	第1章 保証ケースをレビューするための基礎知識 1.1 システム要素の相互関係 1.2 保証ケースの表記法 1.3 主張の問題点 1.4 分解の問題点 1.5 網羅的なレビュー
15:00～16:20	第2章 保証ケースをレビューするための知識・スキル 2.1 システムグラムの表記法 2.2 システムグラムで主張 2.3 システムグラムで分解 2.4 システムグラムで証拠を表現 2.5 保証ケースのレビュー 2.6 保証ケースのレビュー指標 2.7 個人レビュー
16:30～17:30	第3章 保証ケースによる合意形成 3.1 グループレビュー アンケート

教材スライド:82枚

統一の作成法教材 研修結果

	第1回	第2回
研修参加者(経験者数)	24名(3)	22名(0)
満足度(注1)	95.8%	<u>95.5%</u>
理解度(注1)	100%	<u>81.8%</u>
活用度(注1)	95.8%	<u>86.4%</u>
研修時間十分性(注2)	100%	<u>57.9%</u>
難易度(注3)	100%	<u>72.2%</u>
演習満足度(注1)	<u>72.7%</u>	81.8%
演習時間十分性(注2)	95%	<u>73.7%</u>
教材充足性(注1)	88.2%	<u>77.8%</u>

注1: まあまあそう思う、そう思う、非常にそう思うと回答した参加者の比率

注2: 長い、ちょうどよいと回答した参加者の比率

注3: 易しい、ちょうどよいと回答した参加者の比率

統一の作成法教材 研修結果

	第1回	第2回
研修参加者(経験者数)	24名(2)	23名(2)
満足度(注1)	95.7%	95.7%
理解度(注1)	100%	100%
活用度(注1)	<u>95.7%</u>	100%
研修時間十分性(注2)	<u>59.1%</u>	76.2%
難易度(注3)	<u>77.3%</u>	85.0%
演習満足度(注1)	<u>76.9%</u>	92.9%
演習時間十分性(注2)	72.7%	<u>68.4%</u>
教材充足性(注1)	100%	<u>92.3%</u>

注1: まあまあそう思う、そう思う、非常にそう思うと回答した参加者の比率

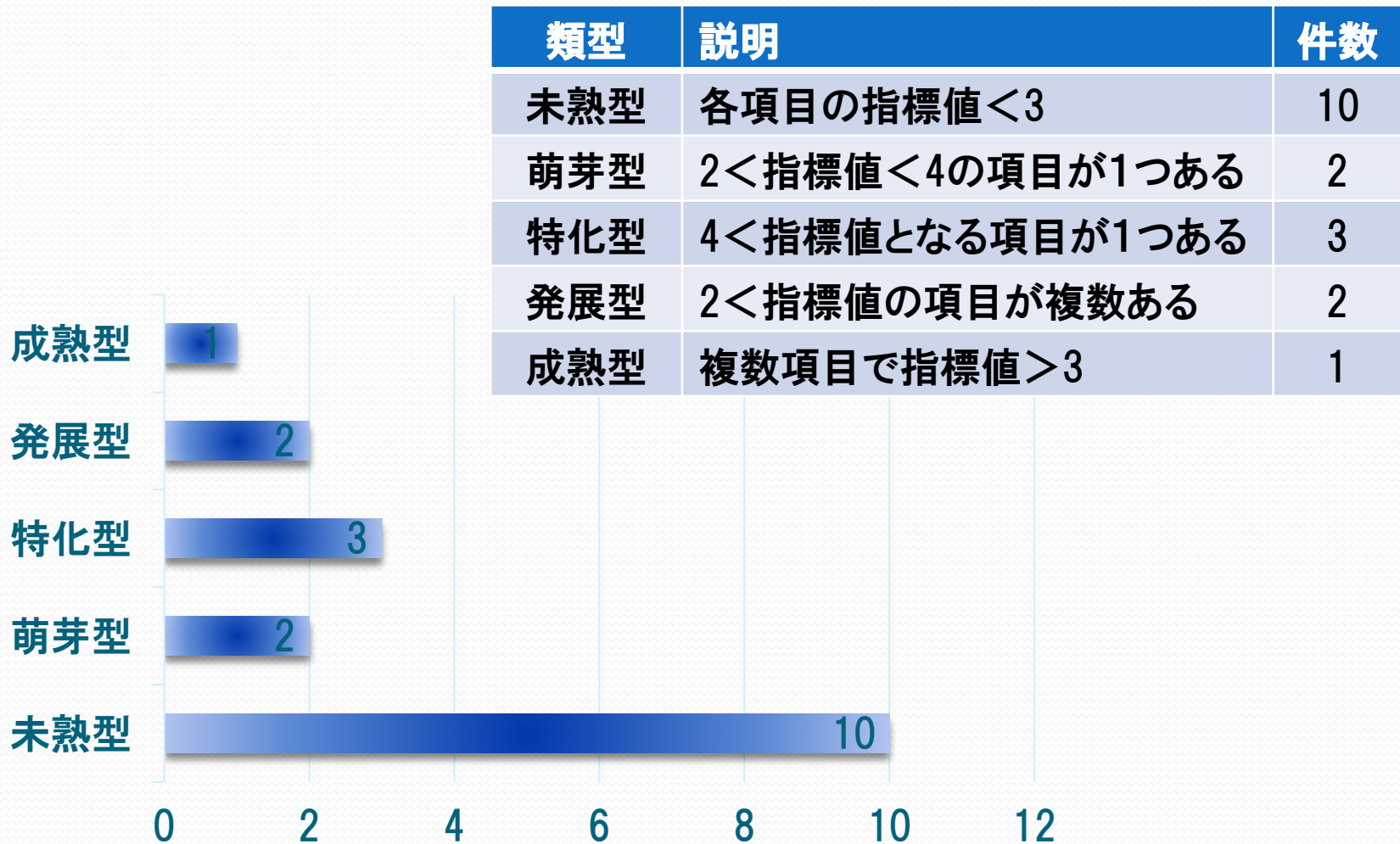
注2: 長い、ちょうどよいと回答した参加者の比率

注3: 易しい、ちょうどよいと回答した参加者の比率

保証ケース導入準備能力評価指標50

能力	評価指標
保証ケース構築 (7)	①保証原則の定義 ②保証の根拠証拠の管理 ③保証対象の明確な定義 ④保証すべき主張の明確な定義 ⑤主張間の優先順位が明確 ⑥説明責任部門が明確 ⑦コンプライアンス課題の認識
リスク分析 (8)	①保証の欠落がもたらす開発業務への影響を識別 ②リスク管理原則を定義 ③リスク管理計画を定義 ④リスク管理手順を定義 ⑤リスク管理情報を共有 ⑥リスクを評価 ⑦問題情報を共有 ⑧リスク対応手段を定義
保証ケース活用ビジョン構築 (7)	①自社戦略目標とACの役割が明確 ②ACが役割を果たすための組織を制度化 ③AC投資を重点化 ④開発でのACの活用方針を明確化 ⑤AC部門の役割が明確 ⑥AC部門と開発部門の役割が明確 ⑦ACに基づく開発部門の結果責任が明確
保証ケース活用コミュニケーション (7)	①ACの役割を社員が共有 ②ACの活用方針を社員が共有 ③AC導入目的を開発部門が理解 ④AC導入後の業務変化を開発部門が理解 ⑤部門間でACによる問題解決プロセスが定義 ⑥AC活用事例を社内で共有する仕組みを定義 ⑦経営層、AC部門、開発部門の3部門間で、ACの投資対効果を共有
プロダクトデザイン(5)	①成果物に対する保証品質を定義 ②成果物に対するあるべきAC条件を定義 ③成果物に対するACの活用方策を標準化 ④社内外の開発業務連携の観点で成果物に対するACを標準化 ⑤成果物に対する重複のないACを定義
プロセスデザイン (5)	①開発プロセスの保証計画を定義 ②ACによる開発プロセスを定義 ③開発プロセスのAC活用方策を標準化 ④社内外の業務連携プロセスをACで標準化 ⑤ACの重複のない開発プロセスを実現
保証ケース投資適正化(6)	①AC資産の構築経費を配分 ②AC部門の独立性を考慮 ③AC導入経費対効果を事前に検証 ④AC導入時に全社最適への適合性を検討 ⑤AC導入後に活用状況・効果を測定 ⑥AC活用問題をAC導入検討時に解決
システム保証人材開発 (5)	①ACを活用した開発プロセス改革の提案人材を育成 ②経営層の身近に開発とACの双方に精通した人材を配置 ③AC人材が経営に関する知識を習得する機会を提供 ④AC人材が現場の開発プロセスを理解する機会を提供 ⑤開発人材にACの活用スキル研修を提供

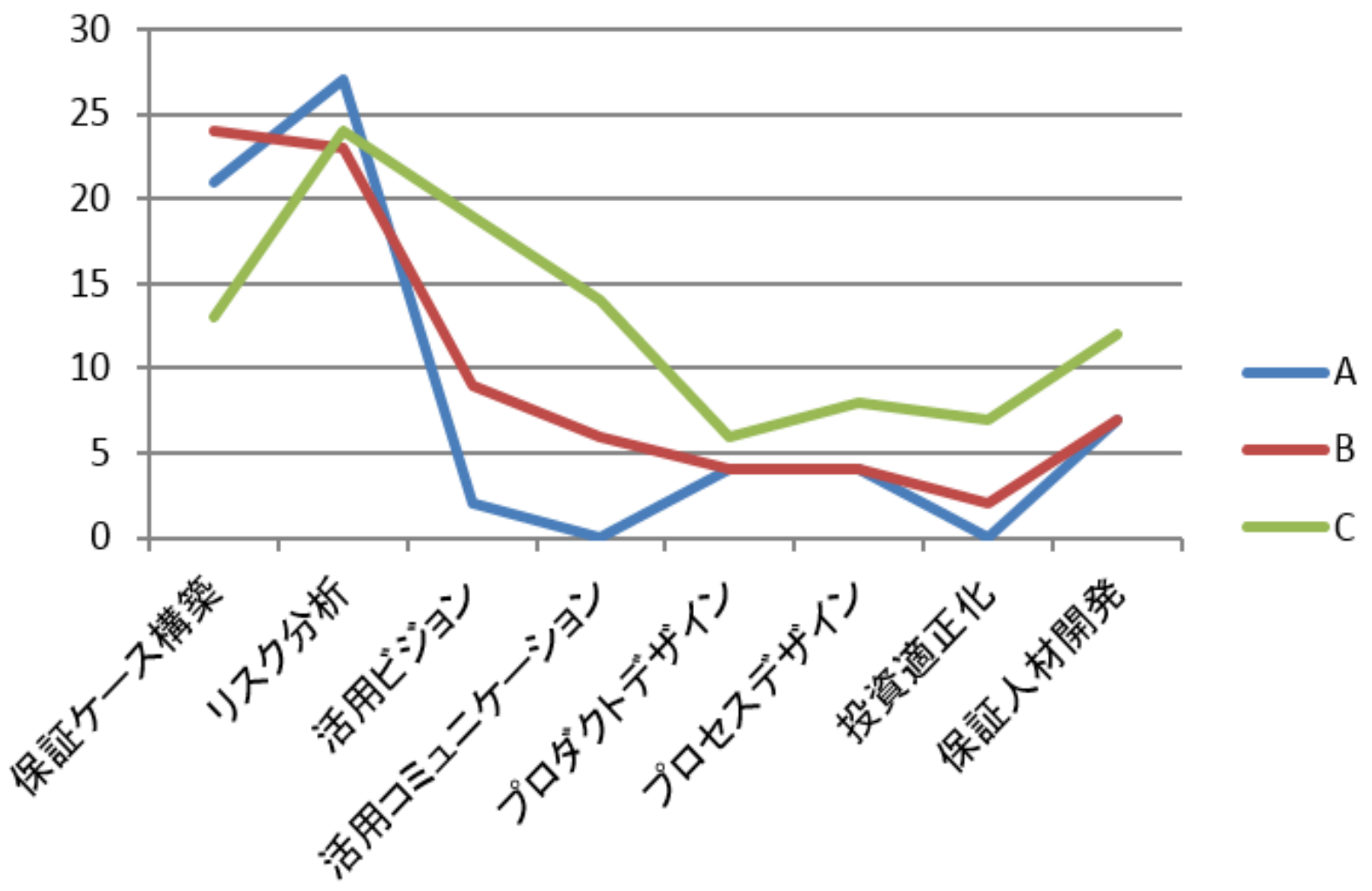
評価結果の類型



評価指標の水準

段階	確認項目	観点
対象外	対象外	作業範囲外である
0	いいえ	作業として実施する必要があるが、実際には実施していない
1	口頭	指示書はなく、口頭で指示して作業を実施している。
2	メモ	指示を受けて作業を実施している。メモで指示している。
3	部門文書	部門標準の作業マニュアルを整備して、作業を実施している
4	全社文書	全社標準の作業マニュアルを整備して、作業を実施している
5	改善	作業の変化に応じて、マニュアル類を適切に改善している

客観的導入準備能力評価例



技術導入準備能力評価指標への展開例

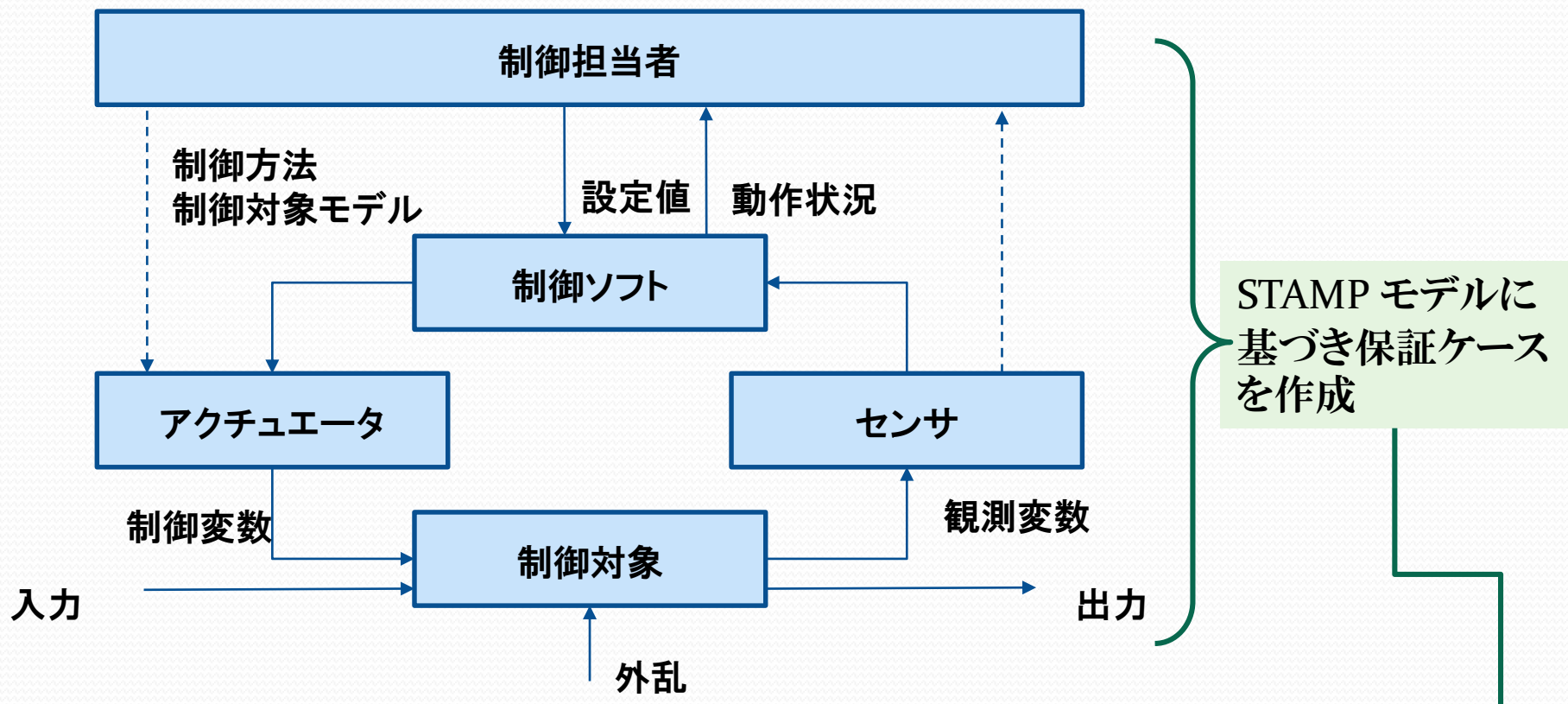
能力	評価指標
技術知識(5)	①適用対象の定義 ②技術の適用根拠の管理 ③技術適用限界の認識 ④適用対象間の優先順位が明確⑤ 適用部門が明確
課題分析 (8)	①新技術の不適用がもたらす業務への影響を識別 ②課題管理原則を定義 ③課題管理計画を定義 ④課題管理手順を定義 ⑤課題管理情報を共有 ⑥課題の影響度を評価 ⑦課題情報を共有 ⑧課題対応手段を定義
技術活用 ビジョン構築 (7)	①自社戦略目標と新技術の役割が明確 ②新技術が役割を果たすための組織を制度化 ③新技術投資を重点化 ④開発での新技術の活用方針を明確化 ⑤新技術提供部門の役割が明確 ⑥新技術提供部門と開発部門の役割が明確 ⑦新技術に基づく開発部門の結果責任が明確
技術活用 コミュニケーション (7)	①新技術の役割を社員が共有 ②新技術の活用方針を社員が共有 ③新技術導入目的を開発部門が理解 ④新技術導入後の業務変化を開発部門が理解 ⑤部門間で新技術による問題解決プロセスが定義 ⑥新技術活用事例を社内で共有する仕組みを定義 ⑦経営層、新技術部門、開発部門の3部門間で、新技術の投資対効果を共有
プロダクト デザイン(5)	①成果物に対する品質を定義 ②成果物に対するあるべき新技術の適用条件を定義 ③成果物に対する新技術の活用方を標準化 ④社内外の開発業務連携の観点で成果物に対する新技術を標準化 ⑤成果物に対する重複のない新技術の適用を定義
プロセス デザイン (5)	①開発プロセスへの新技術導入計画を定義 ②新技術による開発プロセスを定義 ③開発プロセスの新技術活用方を標準化 ④社内外の業務連携プロセスを新技術で標準化 ⑤新技術の重複のない開発プロセスを実現
技術投資適正化(6)	①新技術資産の構築経費を配分 ②新技術部門の独立性を考慮 ③新技術導入経費対効果を事前に検証 ④新技術導入時に全社最適への適合性を検討 ⑤新技術導入後に活用状況・効果を測定 ⑥新技術活用問題を新技術導入検討時に解決
技術人材開発 (5)	①新技術を活用した開発プロセス改革の提案人材を育成 ②経営層の身近に開発と新技術の双方に精通した人材を配置 ③新技術人材が経営に関する知識を習得する機会を提供 ④新技術人材が現場の開発プロセスを理解する機会を提供 ⑤開発人材に新技術の活用スキル研修を提供

3. 研究成果の活用見込み

	研究成果	成果の活用見込み
1	モデルに基づく保証ケースの統一的作成法	支援ツールを用いた、アーキテクチャ品質評価サービス PMO、STAMPへの適用、ビジネスIT整合性保証サービス表形式によるモデル入力、既存ツール連携(ArchiMate)品質特性・リスク対策知識の獲得・標準化 O-DA拡張として標準化(TOG) 論文化・ツールの公開
2	コードに基づく保証ケース作成法	設計・コードレビュー手法、形式手法(event-B)との統合化 連携サービス品質保証方法(例:クラウド連携サービス) 論文化
3	保証ケースレビュー手法	SPRME(対象、特性、リスク、対策、証拠)に基づく保証ケース作成法(SPRME法)の一般化、統一的作成法との統合・ツール化、保証ケースの全体理解、論文化
4	開発技術者向け教育研修教材を作成	保証ケース活用教材として認証(DEOS協会) 論文化・教材の公開
5	保証ケース導入準備能力評価指標	指標を用いた保証ケース導入法 形式手法などの導入能力評価手法への展開 アーキテクチャ品質評価サービスの設計 論文化、指標の公開

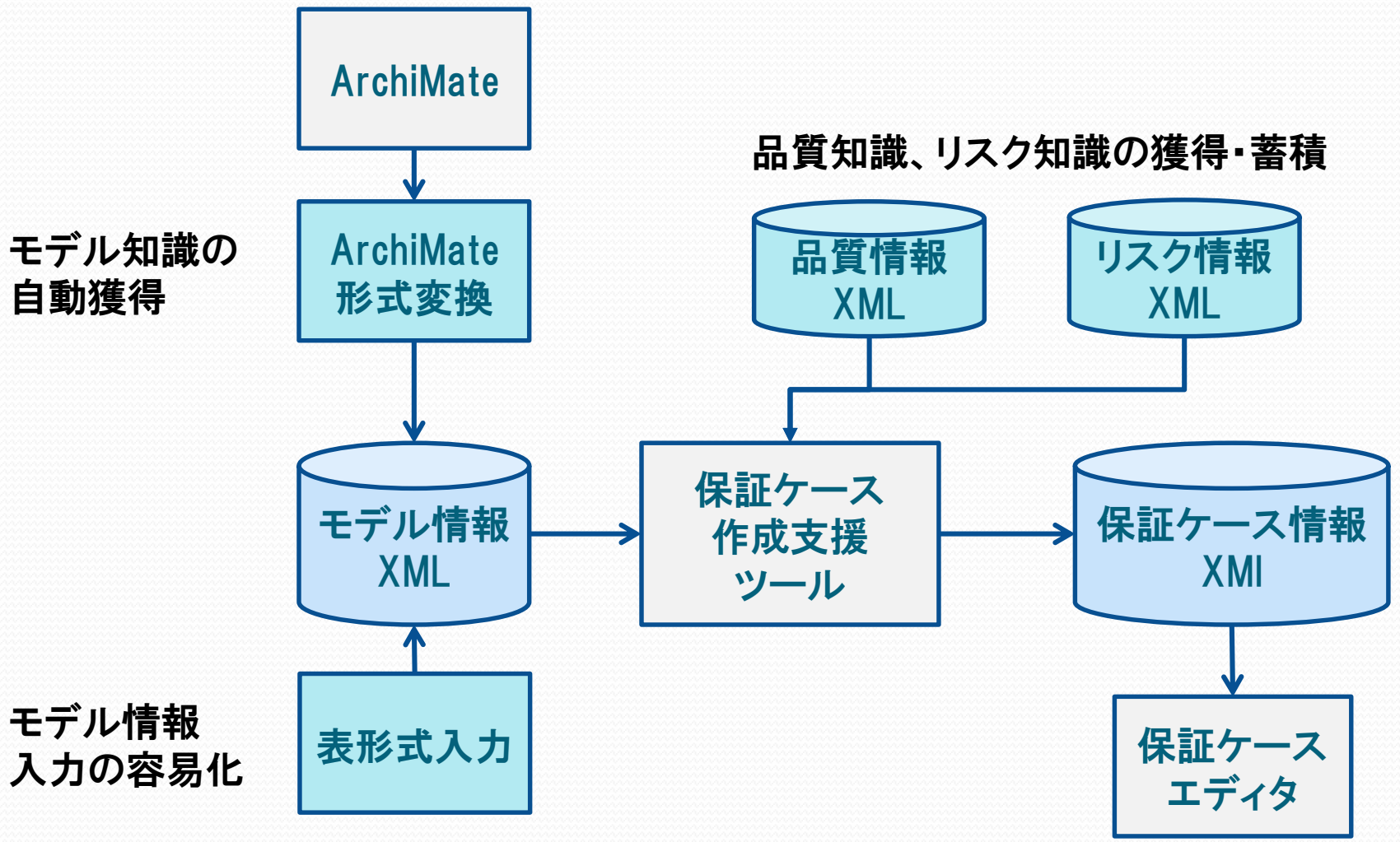
階層的制御ループの逸脱対策に基づく保証対象例

STAMP (Systems-Theoretic Accident Modeling and Processes)
目的条件、活動条件、モデル条件、観測条件の逸脱

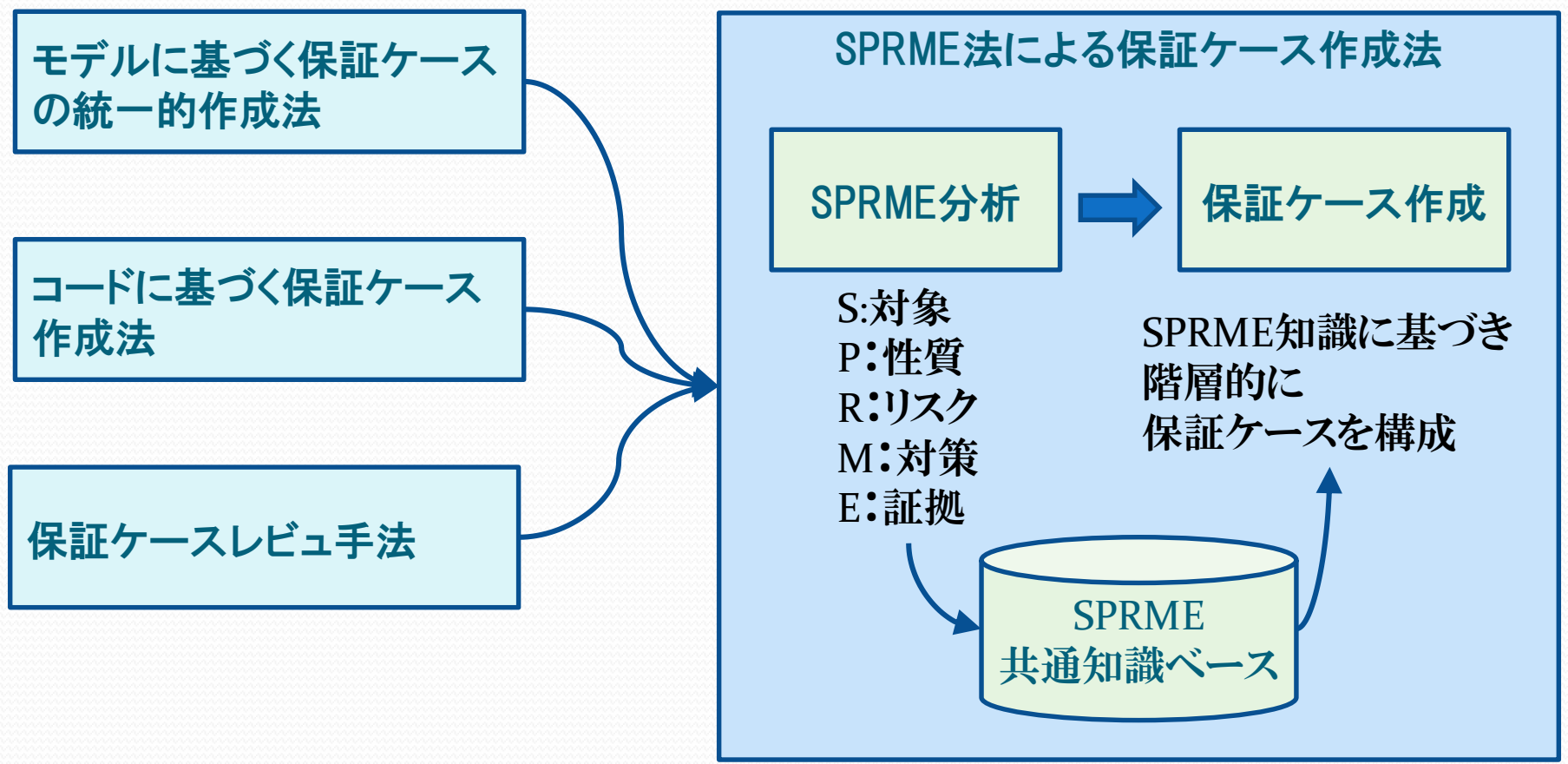


STAMPの階層的制御ループに対して、統一的保証ケース作成法によって保証ケースを作成し、逸脱リスクと逸脱対策ならびに対策の証拠を確認

保証ケース作成支援システムの拡張



SPRME法による保証ケース作成法の統合



注1: SPRME法に基づき、GSNとSTAMPなど関連手法を統合できる可能性がある
注2: SPRME共通知識ベースにより、断片的な知識を獲得・統合・再利用できる可能性がある

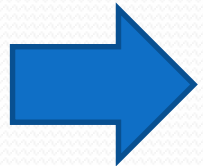
保証ケースによる品質保証サービス工学

評価指標に基づいて参照パッケージ化しておき、適用分野ごとに保証ケースの活用を容易化

分野共通の保証サービス参照モデル

保証ケース導入準備能力
評価指標

- ・活用ビジョン能力
- ・プロセスデザイン能力
- ・プロダクトデザイン能力



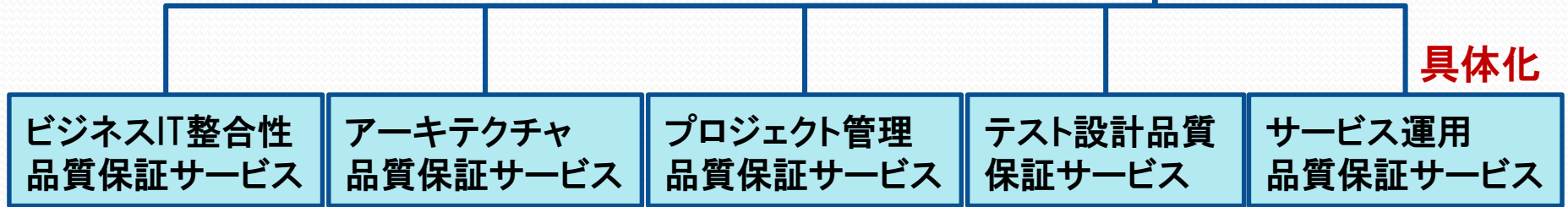
保証ケースによる品質保証参照サービス

品質保証サービスプロセス参照モデル

品質保証サービスプロダクト参照モデル

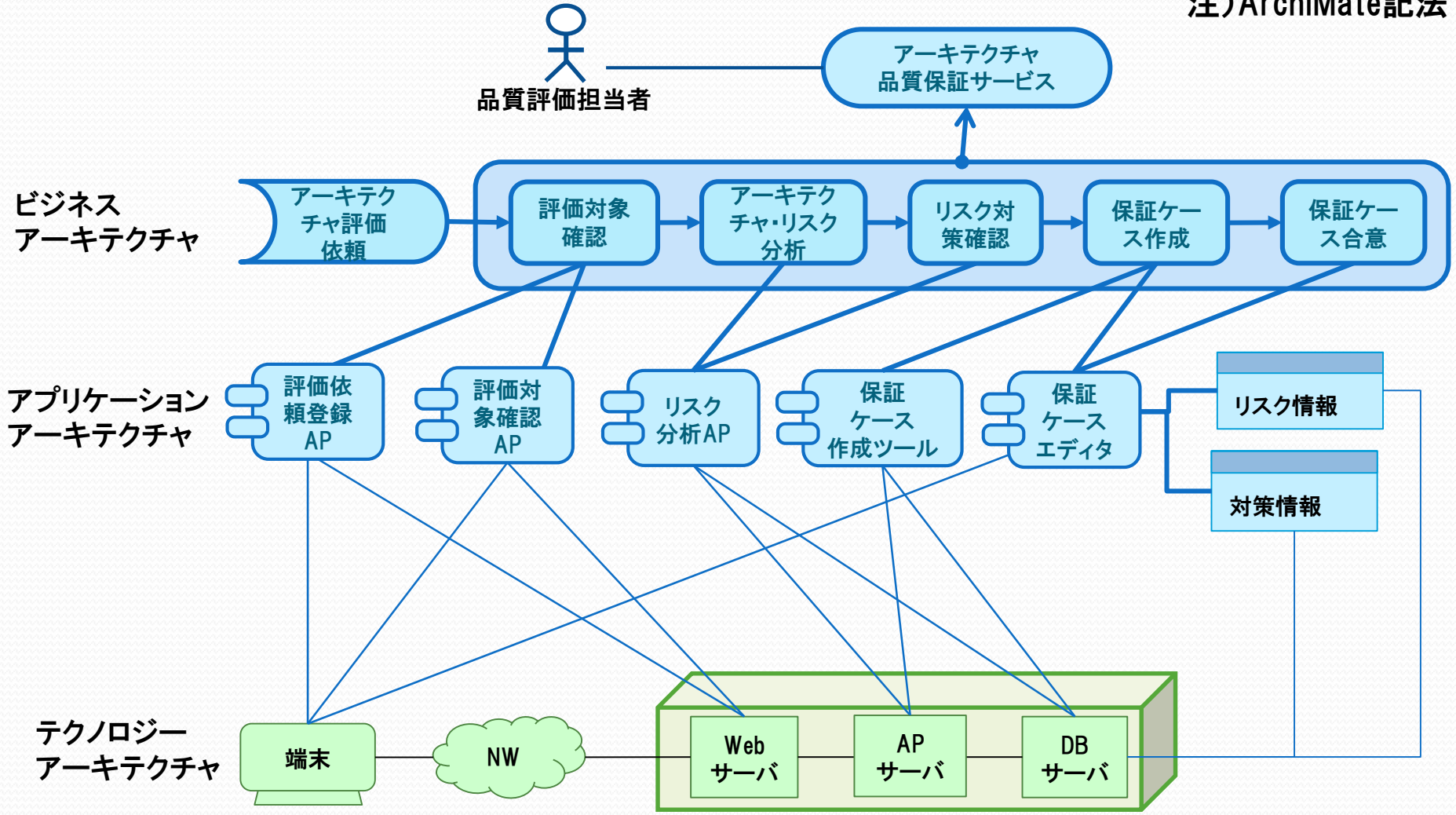
一般化

具体化



アーキテクチャ品質保証サービスの例

注) ArchiMate記法



4. 研究成果の発表、投稿状況

1. Shuichiro Yamamoto, A Generic Assurance case development method, TOG Baltimore 2015
2. Shuichiro Yamamoto, Assuring Security through Attribute GSN, ICITCS 2015
3. Shuichiro Yamamoto, An approach to assure Dependability through ArchiMate, Assure 2015
4. Shuichiro Yamamoto, A Capability Index for introducing Assurance case, TOG Edinburgh 2015
5. Shuichiro Yamamoto, An assurance case review method using Systemigram, AAA2015
6. 山本他、モデルに基づく統一的保証ケース作成手法の提案、AI学会、KSN研究会、2015. 10
7. 山本他、構成情報に基づく保証ケースレビュー手法の提案、AI学会、KSN研究会、2015. 10
8. 山本他、入力分析に基づくコード保証方法の提案、KBSE研究会、2015.10
9. 山本、要求リスクコミュニケーション、KBSE研究会、2015.10
10. 山本、RISE保証ケース作成支援方式の研究、D-Case研究会、2015.10