

セルフチェック強化による 上流工程ドキュメントの品質向上手法 - MIKaTAプロセスの提案 -

2024年 3月 8日

第39回 ソフトウェアプロセス評価・改善コース
MIKaTAチーム

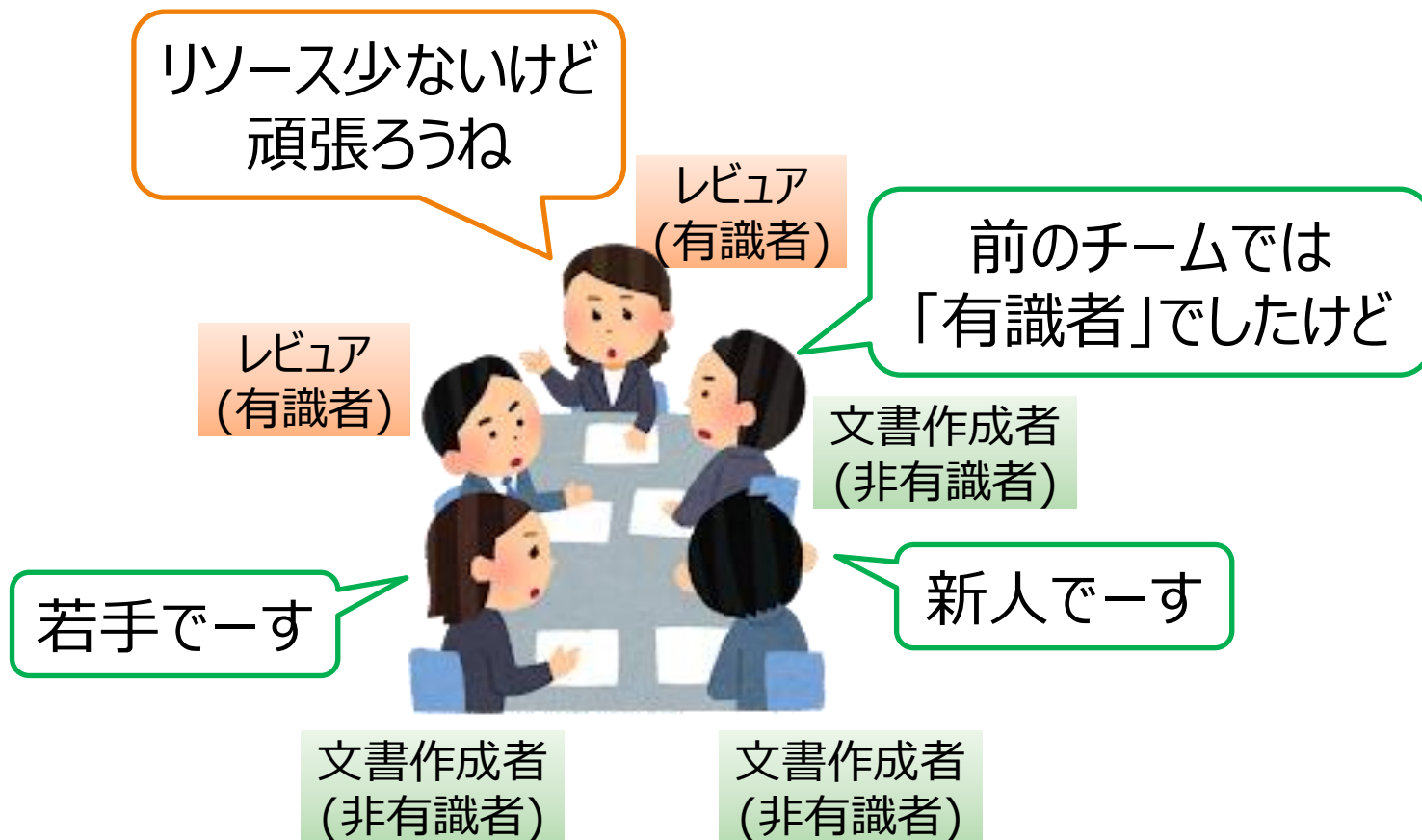
榎原 千恵 (ミラクシアエッジテクノロジー株式会社)
伊佐治 有造 (株式会社日立ソリューションズ・クリエイト)
河合 克己 (株式会社日立製作所)
津久井 秀樹 (キヤノンメディカルシステムズ株式会社)
東 修司 (株式会社オージス総研)

1. 背景・動機
2. 研究提案
3. 実験
4. 考察
5. まとめ

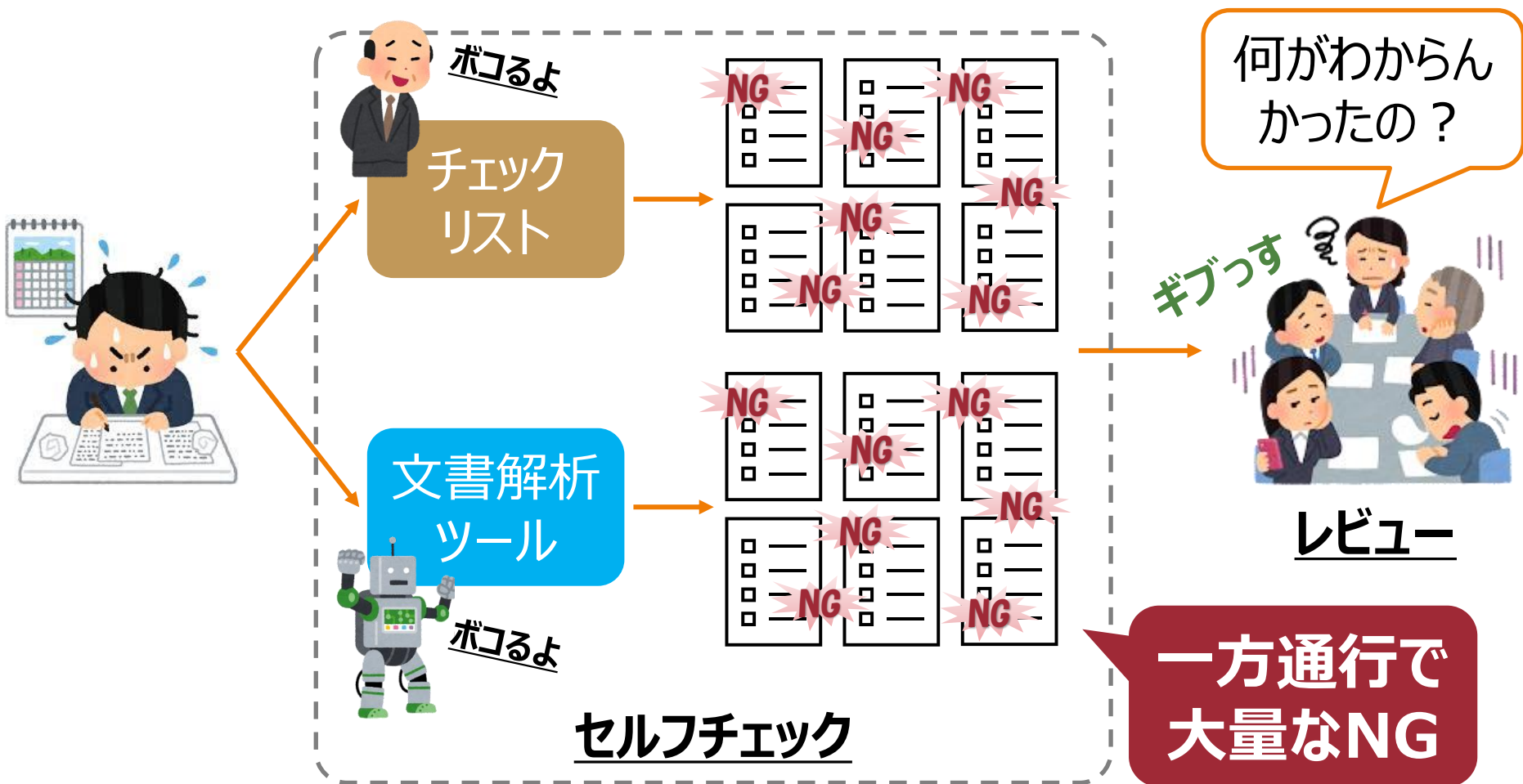
■ 登場人物

- 「**有識者**さん」 : ある案件・システムに対して、スキルや知識が十分
- 「**非有識者**さん」 : ある案件・システムに対して、スキルや知識が不十分

■ 案件の重要文書を作るのは、いつも有識者さんですか？



- **文書作成者さん、セルフチェックしましょう！（支援もするし）**
 - チェックリスト : 過去の知見を蓄積した秘伝のタレ？
 - 文書解析ツール : いろんなツールがあるけど、結果は玉石混交？
- **非有識者さん、使いこなせますか？**



■ 仮説

- **非有識者**にとって、チェックリストや文書解析ツールを使いこなし、文書の品質を網羅的にセルフチェックすることは難しい
- **非有識者**が文書を作成・セルフチェックした際の意図や心配事がレビューに伝達されないことで、**有識者**レビューの効率が低下する



一方通行で
大量なNG



何がわからん
かったの？

■ [研究課題(RQ)]

有識者レビューの効率化を目的とした**セルフチェック・レビューのプロセス**を導入し、

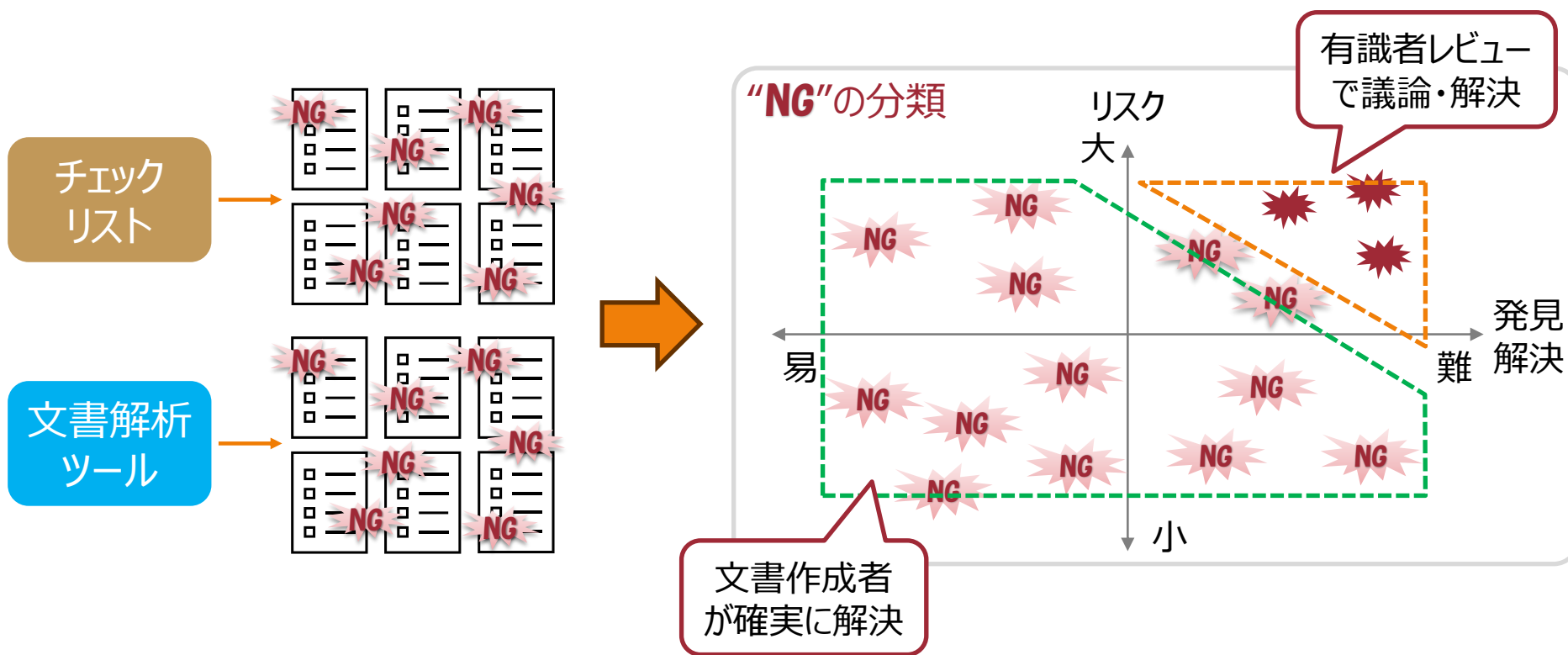
- **RQ1:**
チェックリストと文書解析ツールの利用方法や相互関係を工夫することで、**非有識者**によるセルフチェックを支援し、文書品質を向上できるか？
- **RQ2:**
セルフチェックの結果を文書作成者(**非有識者**)とレビュー(**有識者**)が共有し、レビューが文書の意図や文書作成者の心配事を理解することで、**有識者**レビューの効率を向上できるか？

■ チェックリスト (組織に依りますが)

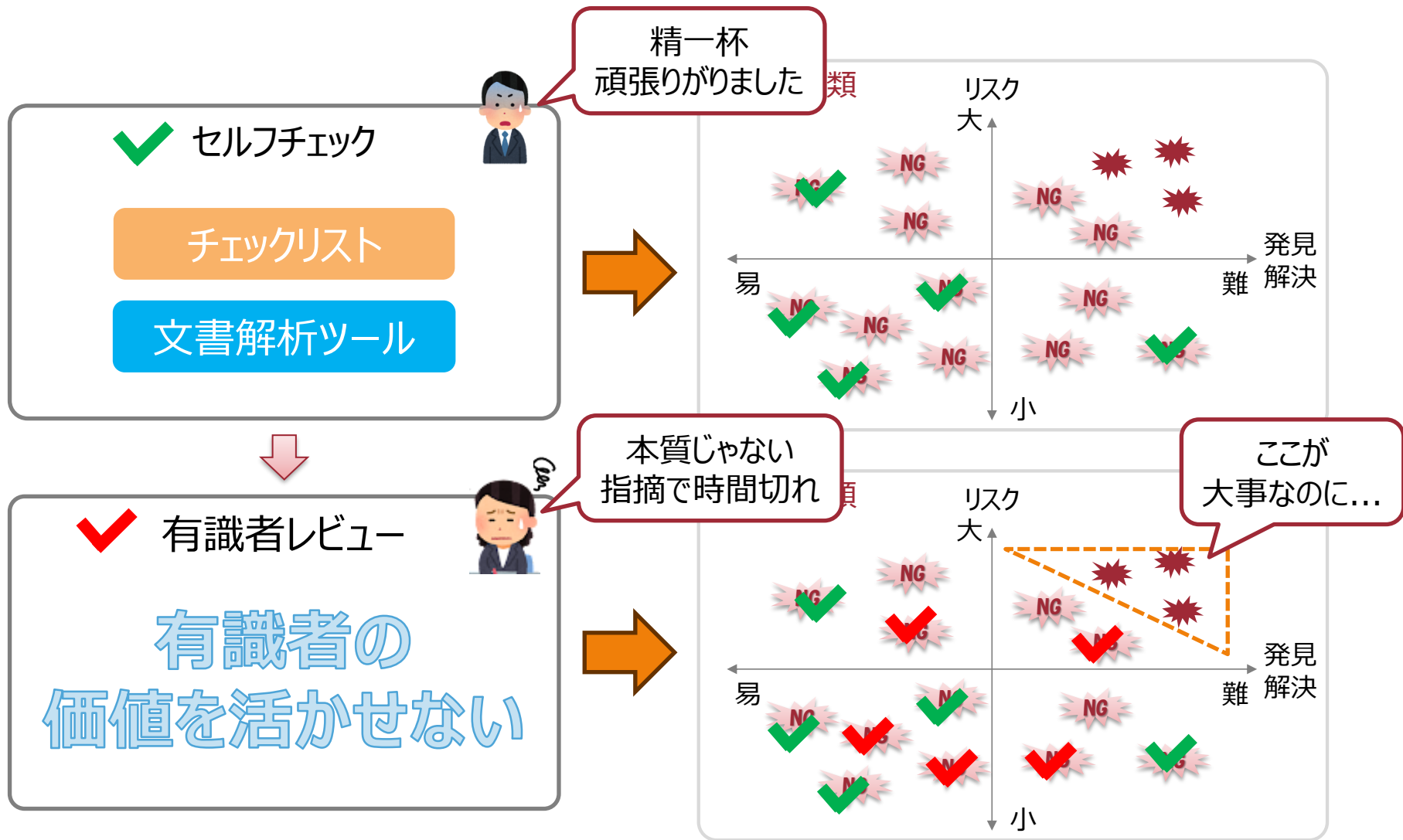
- 網羅的なチェック項目
- **非有識者**の手に負えない or **有識者**に指摘させたらダメなチェック項目

■ 文書解析ツール

- 網羅的に指摘
- ツールごとに指摘できる範囲や精度が違う



■ 従来のプロセス（セルフチェック～有識者レビュー）



■ “MIKaTA”プロセス（セルフチェック～有識者レビュー）

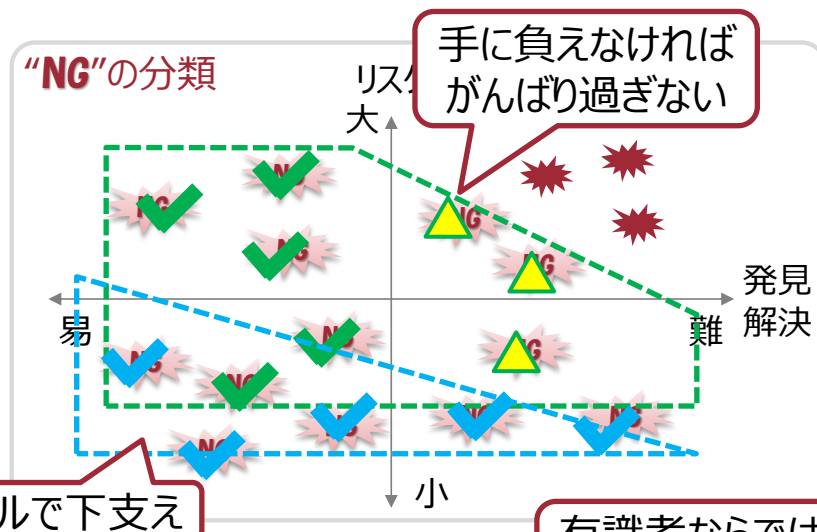
▲ 心配事


✓ セルフチェック 

チェックリスト

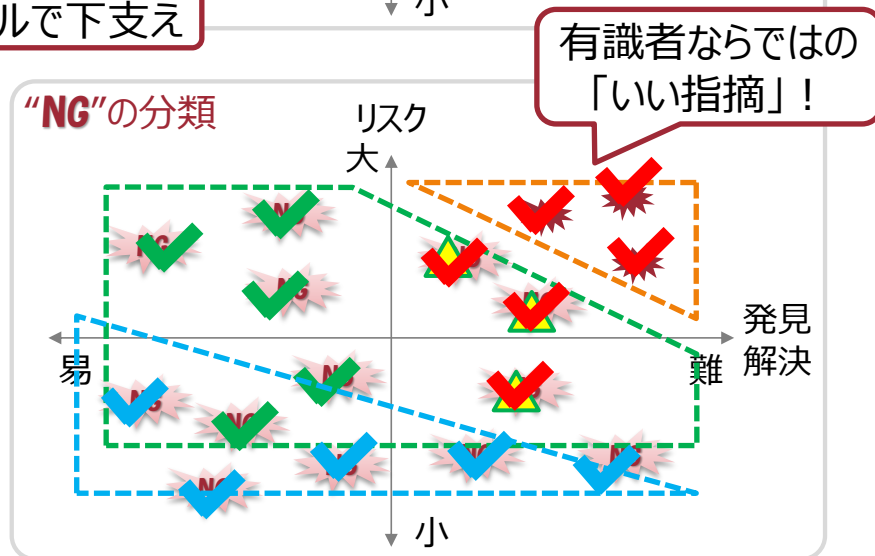
文書解析ツール

MIKaTA
リスト



✓ 有識者レビュー 

有識者を使い倒す！



■ MIKaTAプロセスの実施手順

(対象文書の作成・修正)

MIKaTARIST

① チェックリストの取得/作成

② 文書解析ツールの実行・結果取り込み

③ セルフチェックを実施 & 心配事の明確化

④ リスク評価

⑤ 有識者レビュー



文書
作成者



リーダ
(有識者)



ツール



文書
作成者



がんばる範囲を
絞れるように
誘導・支援

がんばるべき範囲を
しっかり

有識者ならではの
「いい指摘」を！

■ MIKaTALIST

組織が保持する
チェックリスト、等 (①)

対象文書の
章節など (②)

セルフチェック
結果 (③)

チェックリスト			非有識者の 責務 レベル	チェック 対象	文書解析 ツール結果	作成者 セルフチェック	心配事	リスク	
分類	チェック項目	状況						セルフ 評価	総合 評価
...									
適合性	余計/不要な要件が含まれていないこと		×	3.2節	-	担当範囲から判断できない	要件全体を把握している有識者に相談したい	3	5
...									
明確性	要件が明確かつ簡潔に記載されていること		○	2.4節	稼働率の目標値が定められておらず、可用性に関する期待値が不明確です] <参照>	ツール指摘通り。 ⇒ 顧客に稼働率の目標値を確認し、合意済	-	1	3
...									

非有識者の
責務レベル (①)

文書解析
ツールの結果 (②)

セルフチェック
での心配事 (③)

リスク
評価 (④)



リーダ
(有識者)

■ MIKaTALIST (①チェックリストの取得/作成)

チェックリスト			非有識者の責務レベル	チェック対象	文書解析ツール結果	作成者セルフチェック	心配事	リスク	
分類	チェック項目	状況						セルフ評価	総合評価
...									
適合性	余計/不要な要件が含まれていないこと		×						
...									
明確性	要件が明確かつ簡潔に記載されていること		○						
...									

○：文書作成者が確保することが望ましい
 △：文書作成者による確保が難しい場合は有識者に相談
 ×：文書作成者に対し有識者が積極的に支援することが望ましい

- 既存/新規のチェックリストのチェック項目に対し、「**非有識者の責務レベル**」を定義
- IEEE830等に準じた文書品質特性(主特性/副特性)に対する例を参考で提示

主特性	主特性の説明	副特性	副特性を満たす条件	責務レベル
妥当性	ソフトウェアが持つべきすべての要求が要求定義書に含まれており、かつ、それ以外の要求が含まれていないこと	1. 適合性	要件がプロジェクトのビジョンや目標、ステークホルダの要求と直接的に関連していること。	△
		2. 明確性	要件が明確かつ簡潔に記述されていること。	○
		3. 具体性	要件が抽象的でなく、具体的な行動や機能を明確に定義していること。	△
		4. 完全性	システムの全体的な要件を網羅しており、欠けている部分がないこと。	×
		5. 一貫性	要件間の矛盾や相互の排他性がなく、一貫していること。	×
		6. 実現可能性	要件が技術的に、経済的に、およびリソース的に実現可能であること。	△

2. 研究提案：アプローチ

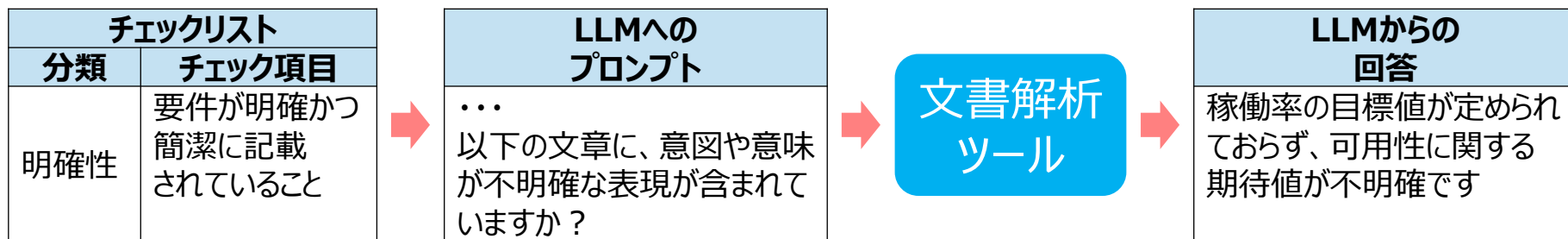


ツール(LLM)

■ MIKaTARIST (②文書解析ツール結果の実行・取り込み)

チェックリスト			非有識者の責務レベル	チェック対象	文書解析ツール結果	作成者セルフチェック	心配事	リスク	
分類	チェック項目	状況						セルフ評価	総合評価
...									
適合性	余計/不要な要件が含まれていないこと		×	3.2節	-				
...									
明確性	要件が明確かつ簡潔に記載されていること		○	2.4節	稼働率の目標値が定められておらず、可用性に関する期待値が不明確です <参照>				
...									

- 文書解析ツールとして、LLM(ChatGPT)を活用
- チェック項目ごと定義したLLMへのプロンプト(質問文)を実行し、回答を取り込む



■ MIKaTALIST (②文書解析ツール結果の実行・取り込み：補足)

チェックリスト		LLM プロンプト
分類	チェック項目	
...		
適合性	余計／不要な要件が含まれていないこと	... 以下の文書に、システム開発の要件定義書として 余計／不要な記述 が含まれていますか？ Yes/Noで答えた後に、理由を簡潔に説明してください。 ###
...		
明確性	要件が明確かつ簡潔に記述されていること	... 以下の文書に、 意図や意味が不明確な表現 が含まれていますか？ Yes/Noで答えた後に、理由を簡潔に説明してください。 ###
...		
一貫性	要件間の矛盾や相互の排他性がなく、一貫していること	以下の 2つの文書の間 に 矛盾した記述 はありますか？ Yes/Noで答えた後に、理由を簡潔に説明してください。 ###
...		

【タイプ1】横軸：対象文書の章節，縦軸：プロンプト

文書の章節に対して
プロンプトを実行



ツール
(LLM)

【タイプ2】縦軸/横軸：対象文書の章節(章節間を突合)

2つの文書に対して
プロンプトを実行



ツール
(LLM)

リーダ
(有識者)

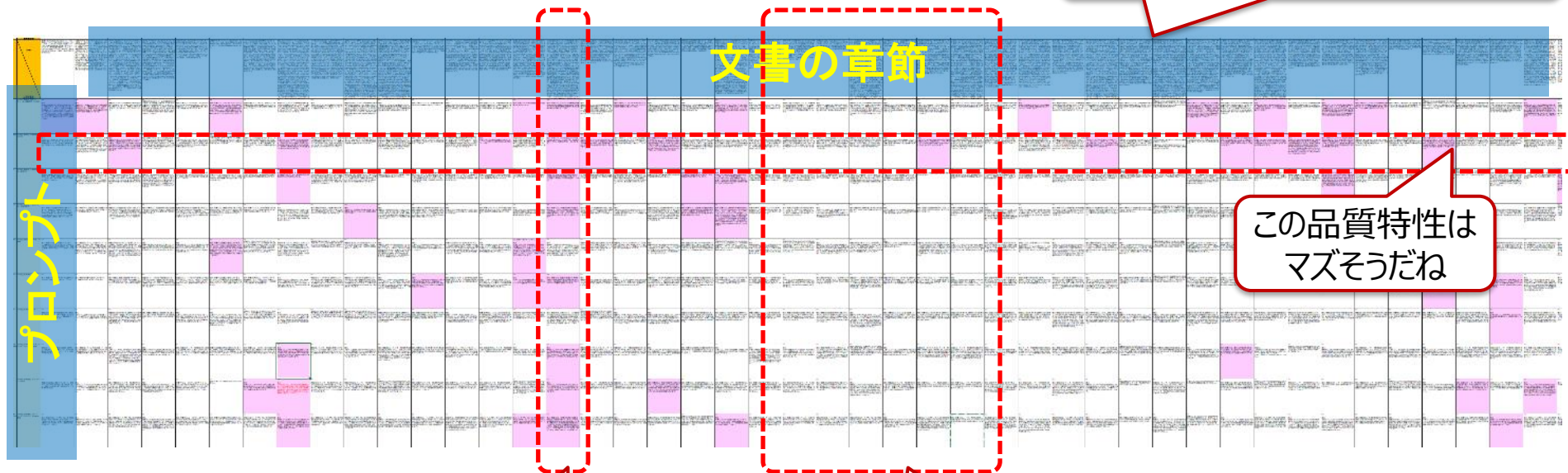


チェック項目に対して
プロンプト(質問文)を定義

■ MIKaTALIST (②文書解析ツール結果の実行・取り込み：補足)

< ページ数、章節数が多い文書でやってみると >

【タイプ1】横軸：対象文書の章節，縦軸：プロンプト





文書
作成者

■ MIKaTALIST (③セルフチェックを実施&心配事の明確化)

チェックリスト			非有識者の責務レベル	チェック対象	文書解析ツール結果	作成者セルフチェック	心配事	リスク	
分類	チェック項目	状況						セルフ評価	総合評価
...									
適合性	余計/不要な要件が含まれていないこと		×	3.2節	-	担当範囲から判断できない	要件全体を把握している有識者に相談したい		
...									
明確性	要件が明確かつ簡潔に記載されていること		○	2.4節	稼働率の目標値が定められておらず、可用性に関する期待値が不明確です <参照>	ツール指摘通り。 ⇒ 顧客に稼働率の目標値を確認し、合意済	-		
...									

- 「非有識者の責務レベル」や「文書解析ツール結果」をもとに、
⇒ **セルフチェック**を実施
⇒ 自力での品質確保に心配事がある場合は「**心配事**」に明記
- 文書品質特性(主特性/副特性)に対する**心配事の凡例**を参考情報として提示

#	要件の副特性	副特性を満たす条件	心配事の凡例
1	適合性	要件がプロジェクトのビジョンや目標、ステークホルダーの要求と直接的に関連していること。	顧客との打合せが不足し、全ての要求を引き出せたか判断できない
			技術的な要件とビジネス要件を適切に区別できているか判断できない
			...
2	明確性	要件が明確かつ簡潔に記述されていること。	要件を簡潔に記述することが難しく、余計な情報を含んでいる可能性がある
			要件定義書を読み手が理解しやすい形式で記述することが難しい
			...



文書
作成者

■ MIKaTARIST (④リスク評価)

チェックリスト			非有識者の責務レベル	チェック対象	文書解析ツール結果	作成者セルフチェック	心配事	リスク	
分類	チェック項目	状況						セルフ評価	総合評価
...									
適合性	余計/不要な要件が含まれていないこと		×	3.2節	-	担当範囲から判断できない	要件全体を把握している有識者に相談したい	3	5
...									
明確性	要件が明確かつ簡潔に記載されていること		○	2.4節	稼働率の目標値が定められておらず、可用性に関する期待値が不明確です <参照>	ツール指摘通り。 ⇒ 顧客に稼働率の目標値を確認し、合意済	-	1	3
...									

- 「セルフチェック結果」、「心配事」をもとに、チェック項目ごとの「リスク」を評価
 - ⇒ 文書作成者による**セルフ評価**
 - ⇒ 「非有識者の責務レベル」等を考慮した**総合評価**

■ MIKaTALIST (⑤有識者レビュー)

チェックリスト			非有識者の責務レベル	チェック対象	文書解析ツール結果	作成者セルフチェック	心配事	リスク	
分類	チェック項目	状況						セルフ評価	総合評価
...									
適合性	余計/不要な要件が含まれていないこと		×	3.2節	-	担当範囲から判断できない	要件全体を把握している有識者に相談したい	3	5
...									
明確性	要件が明確かつ簡潔に記載されていること		○	2.4節	稼働率の目標値が定められておらず、可用性に関する期待値が不明確です <参照>	ツール指摘通り。 ⇒ 顧客に稼働率の目標値を確認し、合意済	-	1	3
...									

ここは要件が漏れているよ

レビュー

セルフチェックの結果、ここが心配です

レビュー

現行システムは○○だから問題だね

文書作成者

レビュー

そういう意図で誤認識したんだね

本質的な指摘だ！



■ RQ1、RQ2を検証する

対象文書	オープンな要件定義書（エンブラ系／組込み系）
チェックリスト	記述の「文書品質特性」（妥当性）
文書解析ツール	ChatGPT3.5（Python/Excelでツール化）
被験者	研究員の職場で募集 • 非有識者 ：13名/5社 • 有識者 ：19名/5社

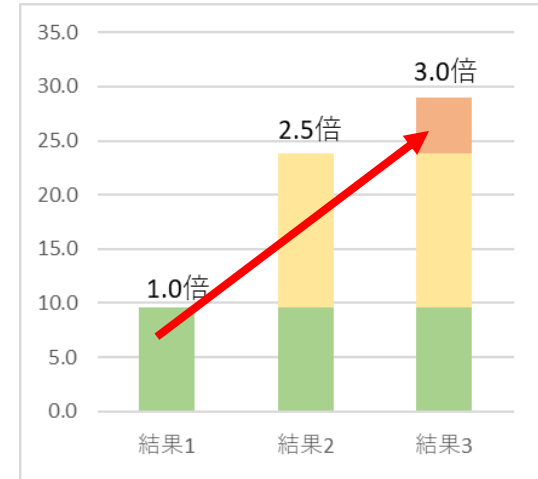
■ 実験の流れ

- (1) **文書作成者役**は、対象文書に対し、文書解析ツールの結果が無い状態で、MIKaTARリストによるセルフチェックを行う
- (2) **文書解析ツール**を実行し、MIKaTARリストに実行結果を登録する
- (3) **文書作成者役**は、(2)を用い、文書解析ツール結果を参考にしてMIKaTARリストを見直す(**アンケートA**に回答)
- (4) **レビュー役**は、MIKaTARリストを用いた模擬レビューを行う(**アンケートB**に回答)

■ セルフチェックの指摘数

セルフチェックの指摘数

主特性	副特性	どこのチェックで指摘？			ツール指摘から気付けた
		非有識者	ツール	被り	
妥当性	適合性	0.8	N/A	N/A	N/A
	明確性	4.2	6.4	1.6	2.8
	具体性	1.8	7.2	1.2	1.4
	完全性	1.0	N/A	N/A	N/A
	一貫性	1.0	0.4	0.4	0.6
	実現可能性	0.8	3.6	0.2	0.4
	合計	9.6	17.6	3.4	5.2



結果1: 非有識者のセルフチェックのみ
 結果2: ツール実行直後
 結果3: ツール実行結果見直し後

指摘数の変化



- ツールの指摘をもとに、被験者が新たな気づき
- ツールの指摘数をプロンプトで調整できる (?)

課題をあぶりだす
手助けになりそうね



- (当然ながら) 従来ツールの土俵では、従来ツールの精度がLLMより上
- プロンプトがうまくハマらないと、“難しくて的外れ”な指摘が
- LLMに聴けない/聴きづらい特性も

■ 非有識者の回答（アンケートA、RQ1）

1) 提案プロセスは以下の観点で有効か？

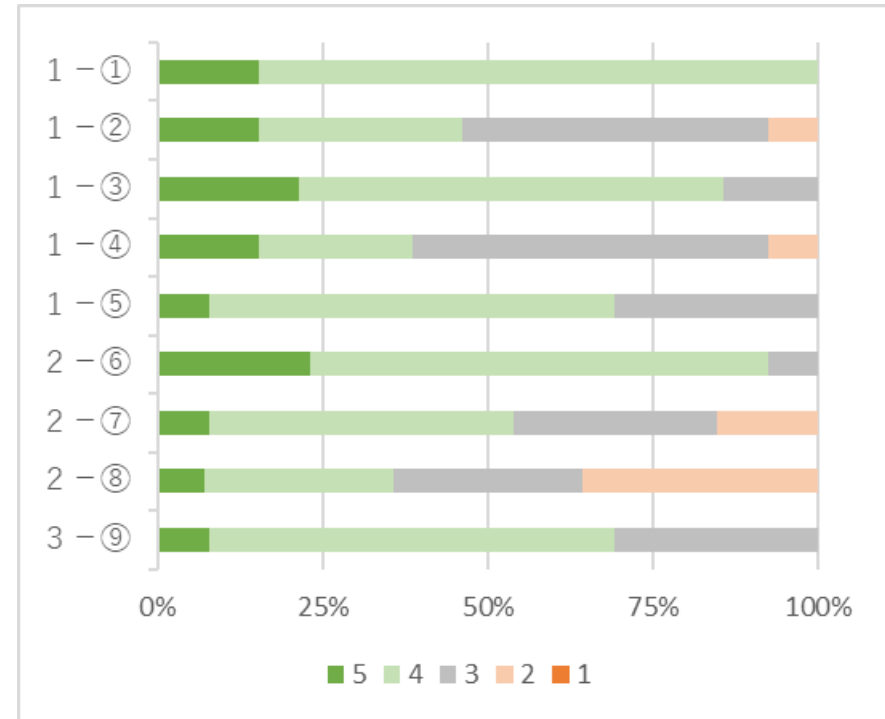
- ① **レビューの質の向上** ○
- ② トータルレビュー時間の削減
- ③ **ドキュメント品質の向上** ○
- ④ 自身の状態伝達
- ⑤ 有識者とのコミュニケーション促進

2) MIKaTARリストの以下の特徴は有効か？

- ⑥ **文章解析ツールの結果を併記・引用** ○
- ⑦ 心配事の事例を凡例として提示
- ⑧ **チェック結果や心配事をもとにリスクを算出** △

3) 提案プロセスの導入

- ⑨ 提案プロセスを自身で導入したいか？



- スキル不足を補ってくれそう
- 自分で気づけなかった点に気づける、伝えられる
- プロセスが定着すれば有効



- トータルで工数が増えそう（導入、運用）
- ツール指摘の精度が低い、数が多い、長い、etc.
- リスク評価とかは荷が重い・・・

■ 有識者の回答（アンケートB、RQ2）

1) 提案プロセスは以下の観点で有効か？

- ①レビューの質の向上 ○
- ②トータルレビュー時間の削減 △
- ③ドキュメント品質の向上 ○

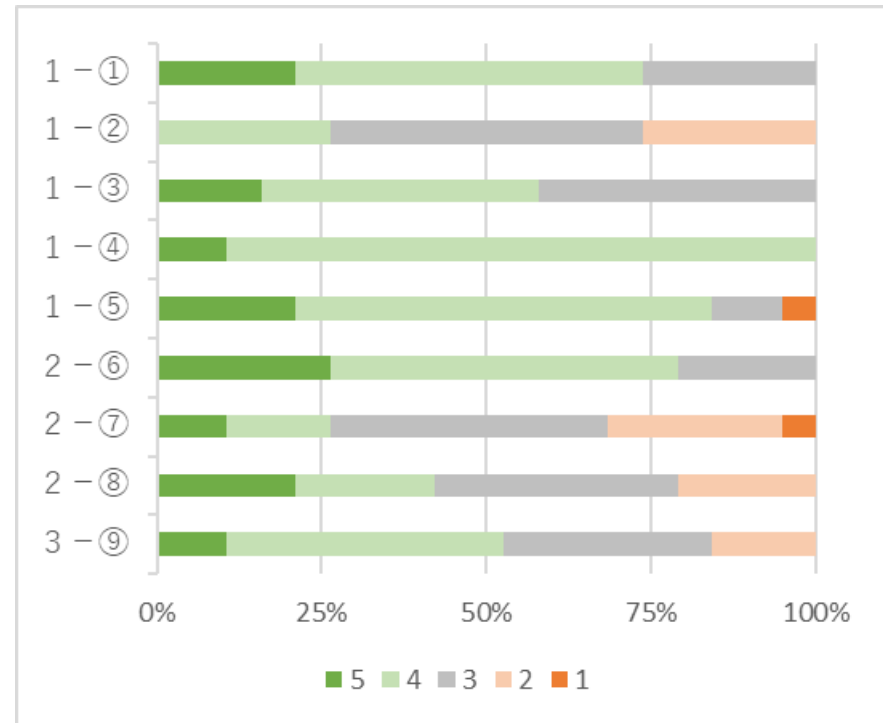
- ④非有識者の状況把握
- ⑤非有識者とのコミュニケーション促進

2) MIKaTARリストの以下の特徴は有効か？

- ⑥文章解析ツールの結果を併記・引用
- ⑦心配事の事例を凡例として提示 △
- ⑧チェック結果や心配事をもとにリスクを判定

3) 提案プロセスの導入

- ⑨提案プロセスを所属組織で導入したいか？



- 「狙い」には概ね賛同/期待できる。
特に、「レビューで重要な観点に集中」、「レビュー前の文書品質向上」、「文書作成者の考え方・状況の把握」、等



- トータルで工数が増えそう（運用のサポートが必須）
- ツール指摘の精度が低い、数が多い、長い、etc.
- 慣れてくると飽きそう / 非有識者の自律的努力を阻害

有識者レビューの効率化を目的としたセルフチェック・レビューのプロセスを導入し、

– RQ1:

チェックリストと文書解析ツールの利用方法や相互関係を工夫することで、**非有識者**によるセルフチェックを支援し、文書品質を向上できるか？



- (当然ながら) 従来ツールの土俵では、従来ツールの精度がLLMより上
- プロンプトがうまくハマらないと、“難しくて的外れ”な指摘が
- LLMに聴けない/聴きづらい特性も



- トータルで工数が増えそう (導入、運用)
- ツール指摘の精度が低い、数が多い、長い、etc.
- リスク評価とかは荷が重い・・・



【今後の課題】

- 非有識者の目線での、導入・運用の工数や難易度の低減に向けた改善
- LLMの使いこなし、精度向上

有識者レビューの効率化を目的としたセルフチェック・レビューのプロセスを導入し、

– RQ2:

セルフチェックの結果を文書作成者(非有識者)とレビュー(有識者)が共有し、
レビューが文書の意図や文書作成者の心配事を理解することで、
有識者レビューの効率を向上できるか？



- トータルで工数が増えそう（運用のサポートが必須）
- ツール指摘の精度が低い、数が多い、長い、etc.
- 慣れてくると飽きそう / 非有識者の自律的努力を阻害



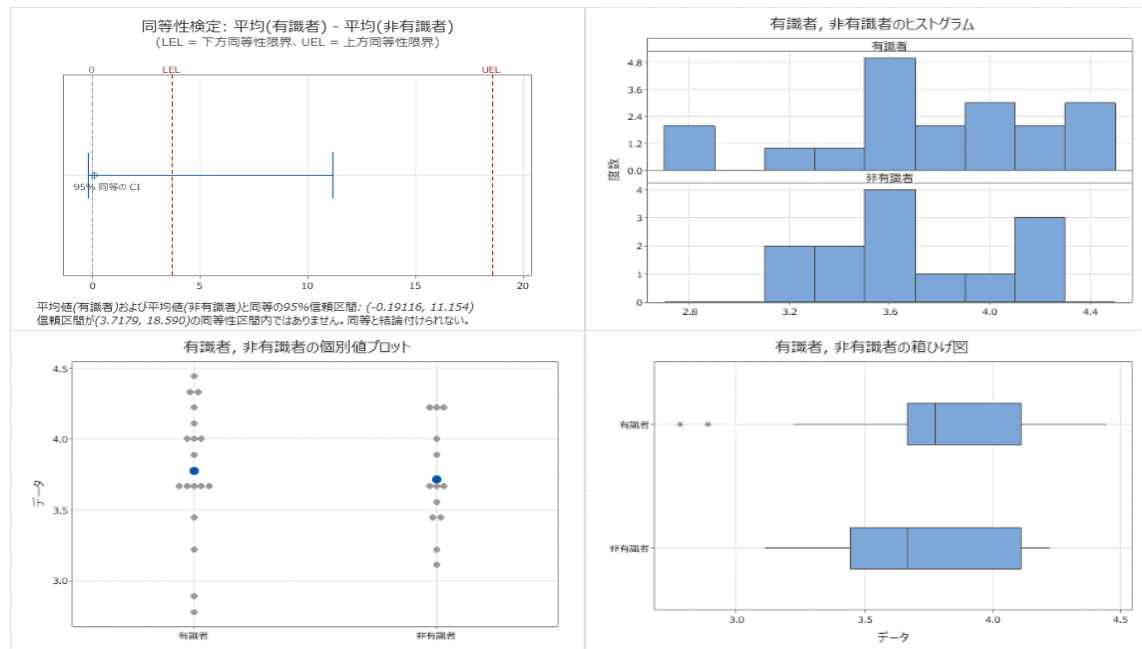
【今後の課題】

- 有識者やツール提供側の目線での、導入・運用の工数の低減
- 非有識者の努力・成長との両立
- LLMの使いこなし、精度向上

- 文書品質特性の**検証範囲**を限定（「妥当性」のみ）
- **下流工程**の品質への影響は未評価
- **LLM(ChatGPT)**は、「とりあえず試してみた」のレベル
- 実験の**被験者**が少数、定性的な評価

【アンケート回答を検定】 ⇒ 実験の妥当性、提案手法の有効性を裏付け

- 非有識者、有識者のアンケート回答が同等か？ ⇒ **No**
- 非有識者が、提案手法を「よい」と評価している割合は一定以上か？ ⇒ **Yes**
- 有識者が、提案手法を「よい」と評価している割合は一定以上か？ ⇒ **Yes**



対象

- システム/ソフトウェア開発の要件定義～設計
- エンプラ系、組込み系を問わず

問題意識

- “**非有識者**”が、案件にとって大事なドキュメントを作ることがある ⇒システム/ソフトウェア全体の品質に影響
- レビューは有効/重要だが、“**有識者**”のリソースは有限

アプローチ

- **非有識者**を支援する知見や生成AIによる支援などを組み込んだワークシート(“**MIKaTARIST**”)を提案
- MIKaTARISTを文書作成者とレビューが活用するプロセス(“**MIKaTAPROCESS**”)を提案

結果・評価

- 要件定義書を対象とした実験において、**MIKaTAPROCESS/MIKaTARIST**の有効性を確認した。
- 導入や運用のコスト等、課題も明らかになった。

**ご清聴
ありがとうございました**