

## 多変量解析を用いたプロジェクトリスクの関係性の 可視化によるリスク抽出支援

### 研究コース1 ソフトウェアプロセス評価・改善 チーム桶屋

- 研究員 : 内藤拓(富士通クオリティ・ラボ株式会社) ※発表者  
水野 智仁(株式会社ニテック)  
渡辺 貴之(矢崎部品株式会社)
- 主査 : 三浦 邦彦(矢崎部品株式会社)
- 副主査 : 山田 淳(株式会社東芝)
- アドバイザー : 中森 博晃(パナソニック スマートファクトリーソリューションズ株式会社)

# 研究員の共通課題

- 背景：研究員の会社でQCDを失敗したプロジェクトを分析するとリスクの抽出の不十分さが原因
- 悩み：研究員は3名とも品質部門であり、SQA活動としてリスク管理プロセスについても確認するが十分な支援を行えていない



開発チーム

プロジェクトのリスクはこれです！

リスク抽出が不足しているけど  
改善を促せない…



研究員

# リスク抽出に十分な支援ができない理由

一つ一つのプロジェクト  
に入り込む時間が無い

組織の壁がある

開発チームの出した  
技術リスクにNG出し辛い

リスクの妥当性や  
網羅性の指摘に  
根拠が薄い

開発部門の声が大きい

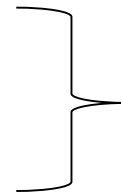
品質部門がリスク特定的能力を向上する必要あり

# 参考) 今回の研究範囲

リスク・マネジメント計画



**リスク特定**



■ 桶屋チームの研究範囲

定性的リスク分析



定量的リスク分析



リスク対応計画

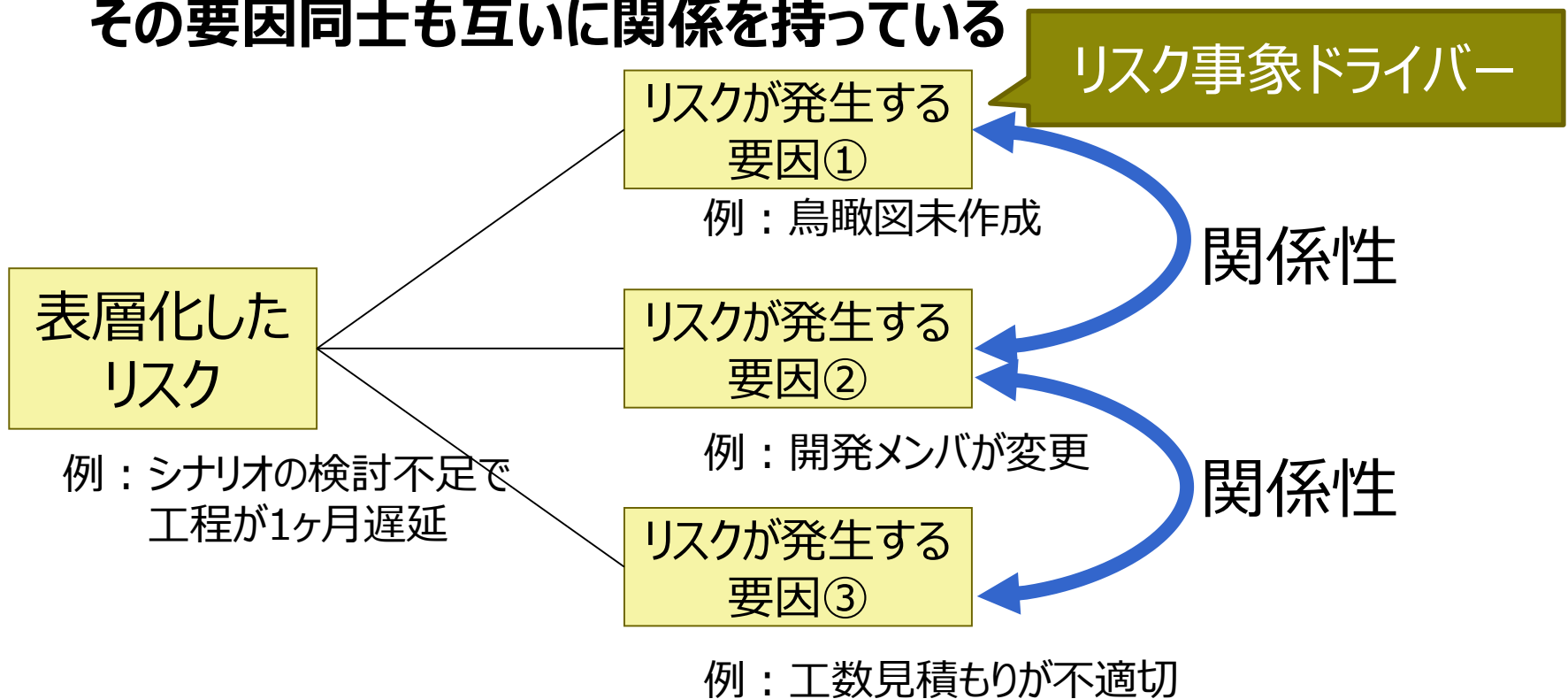


リスクコントロール

**リスク特定の為に妥当性や網羅性の向上について研究**

# リスクとリスク事象ドライバーの関係性

- 研究員の経験として…  
表面的なリスクの裏にはそのリスクを産む要因が複数あり、また、その要因同士も互いに関係を持っている



リスク特定の為に妥当性や網羅性の向上について研究

# リスク事象ドライバーとその詳細観点

- リスク事象ドライバーとしてIPAの「ITプロジェクトのリスク予防への実践的アプローチ」を活用
- 24個の観点、190個の詳細観点が定義

区分	ID	リスク事象ドライバー
主プロセス	1	システム化の目的が明確でない
	2	現行機能の調査・確認が不足している
	3	現行システムとそのドキュメントが整合していない
	4	パッケージ選定に関する検討が十分でない
	5	性能の検討が十分でない
	6	可用性の検討が十分でない
	7	運用要件の検討が十分でない
	8	運用に向けての制約条件が明確でない
	9	要件を獲得すべきステークホルダーが網羅されていない
	10	システム部門による要件とりまとめが十分でない

区分	ID	リスク事象ドライバー
支援・管理プロセス	11	ドキュメントの更新が管理されていない
	12	仕様の変更管理ができていない
	13	ユーザーによる仕様の確認が十分でない
	14	要求の優先度が曖昧になっている
	15	業務要件の網羅性が検証できていない
	16	設計と実業務の整合性が検証できていない
組織的プロセス	17	経営層によるプロジェクト運営の関与が十分でない
	18	経営層によるスコープ決定への関与が十分でない
	19	経営層がパッケージ導入の意図・目的を明示していない
	20	ステークホルダー間の力関係がアンバランスである
	21	高次の調整・決定機関が機能していない
	22	十分なコミュニケーションがとれていない
	23	業務用語が共有されていない
	24	業務知識が不足している

# リスク事象ドライバーとその詳細観点

合計190個の観点

24個のリスク事象ドライバー

区分	ID	リスク事象ドライバー
主プロセス	1	システム化の目的が明確でない
	2	現行機能の調査・確認が不足している
	3	現行システムとそのドキュメントが整合していない
	4	パッケージ選定に関する検討が十分でない
	5	性能の検討が十分でない
	6	可用性の検討が十分でない
	7	運用要件の検討が十分でない
	8	運用に向けての制約条件が明確でない
	9	要件を獲得すべきステークホルダーが網羅されていない
	10	システム部門による要件とりまとめが十分でない

システム化の目的が文書化されていない

各目的に対する責任部門が明確になっていない

各目的の達成指標が定義されていない

要求や仕様と目的との紐付けが分かる仕組みがない

財務的目標,もしくはKPI 目標,定性的な目標といった各システム化目的に対して,それぞれ対応する達成指標が,要件定義書や基本計画書に記載されていない

システム化目的の優先順位は決定していない

各プロジェクト目標に対する責任部門が決定していない

各プロジェクト目標のカットオーバー後のトレース方法は決定していない

上記は全ての組織階層（意思決定者～PM）で共有されていない

詳細観点を基にリスク事象ドライバーの関係性を導く

# 関係性の可視化（クラスター分析）

## ■ 多変量解析

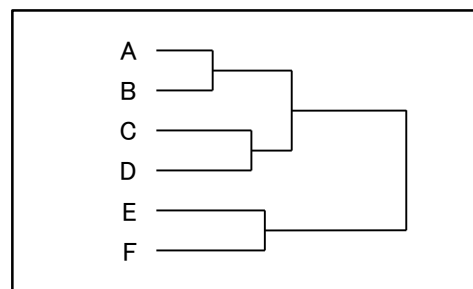
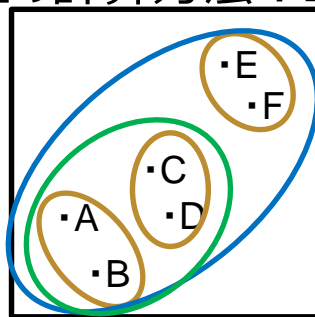
多くの情報を仮説に基づき関連性を明確にする統計的手法

- 重回帰分析や主成分分析, 共分散構造分析, **クラスター分析**など

## ■ 階層クラスター分析

異なる性質をもつデータ群から類似するデータを集め, クラスターを作り、樹形図によって可視化する手法

- 分析の方法：ワード法  $d(P, Q) = E(P \cup Q) - E(P) - E(Q)$   
※ $E(P)$ は集合体 $P$ の質量中心までの距離の二乗総和
- 距離の計算方法：ユークリッド距離



※樹形図

計算結果に基づいて類似状態を可視化する



# 実験内容

- 研究員各社の12のプロジェクトに対し190個のリスク事象ドライバーの詳細観点が該当するか否かを回答

リスク事象 ドライバー	リスク事象ドライバーの観点 ○：該当 ×：非該当
ID1:システム化の目的が明確でない	システム化の目的が文書化されていない
	各目的に対する責任部門が明確になっていない
	各目的の達成指標が定義されていない
	要求や仕様と目的との紐付けが分かる仕組みがない
	財務的目標,もしくはKPI 目標,定性的な目標といった各システム化目的に対して,それぞれ対応する達成指標が,要件定義書や基本計画書に記載されていない
	システム化目的の優先順位は決定していない
	各プロジェクト目標に対する責任部門が決定していない
	各プロジェクト目標のカットオーバー後のトレース方法は決定していない
	上記は全ての組織階層（意思決定者～PM）で共有されていない

# 実験内容

- 研究員各社の12のプロジェクトに対し190個のリスク事象ドライバーの詳細観点が該当するか否かを回答

リスク事象 ドライバー	リスク事象ドライバーの観点 ○：該当 ×：非該当	
ID1:システム化の目的が明確でない	システム化の目的が文書化されていない	○
	プロジェクトのシステム化の目的は文書化していますか？	
	できていないなあ	



プロジェクトのシステム化の目的は文書化していますか？

できていないなあ

# 実験内容

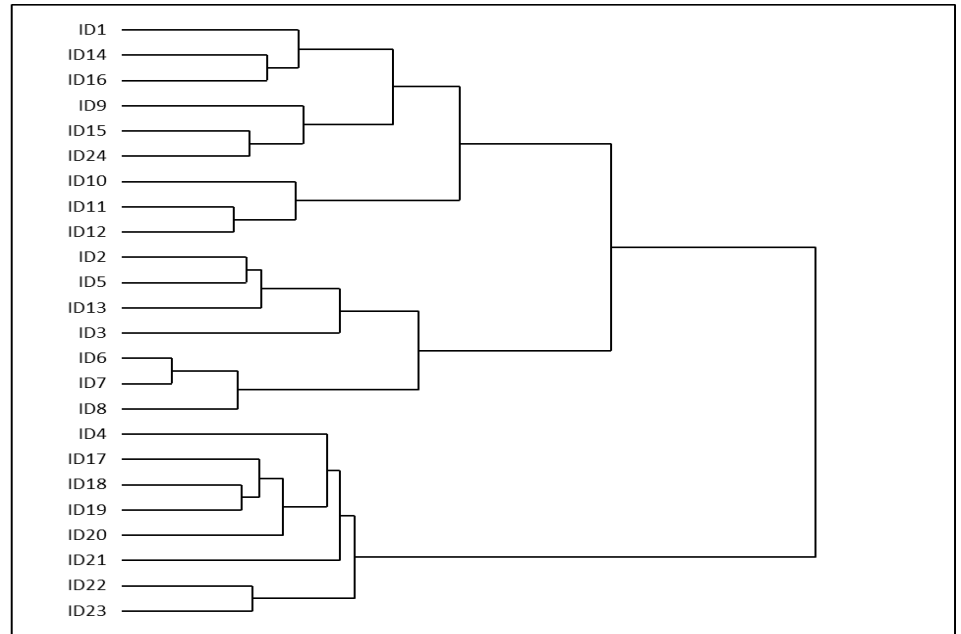
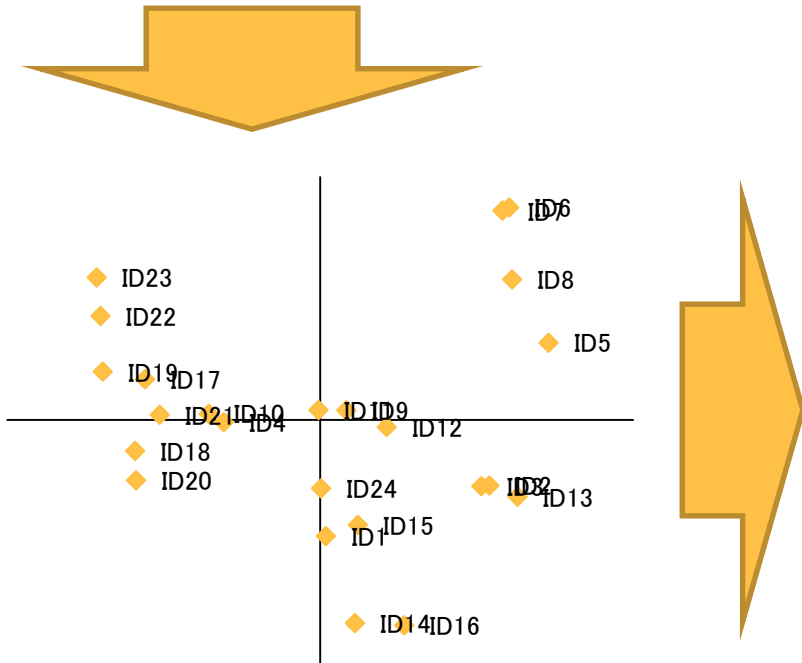
- 研究員各社の12のプロジェクトに対し190個のリスク事象ドライバーの詳細観点が該当するか否かを回答

リスク事象ドライバー	リスク事象ドライバーの観点 ○：該当 ×：非該当	
ID1:システム化の目的が明確でない	システム化の目的が文書化されていない	○
	プロジェクトの目標に責任部門を決めていますか？	○
		○
		×
	決めてるよ！	×
	各プロジェクト目標に対する責任部門が決定していない	○
	×	
	×	
	×	

計算式：  $50 + \{ (\text{○の数}) \div (\text{○の数} + \text{×の数}) \} \times 50$  で各事象ドライバーを点数化  
 上記例： ○が4個、×が5個 ⇒ 72.22点 ※点数が高い方がリスク事象が発生しやすい

# 実験結果の分析

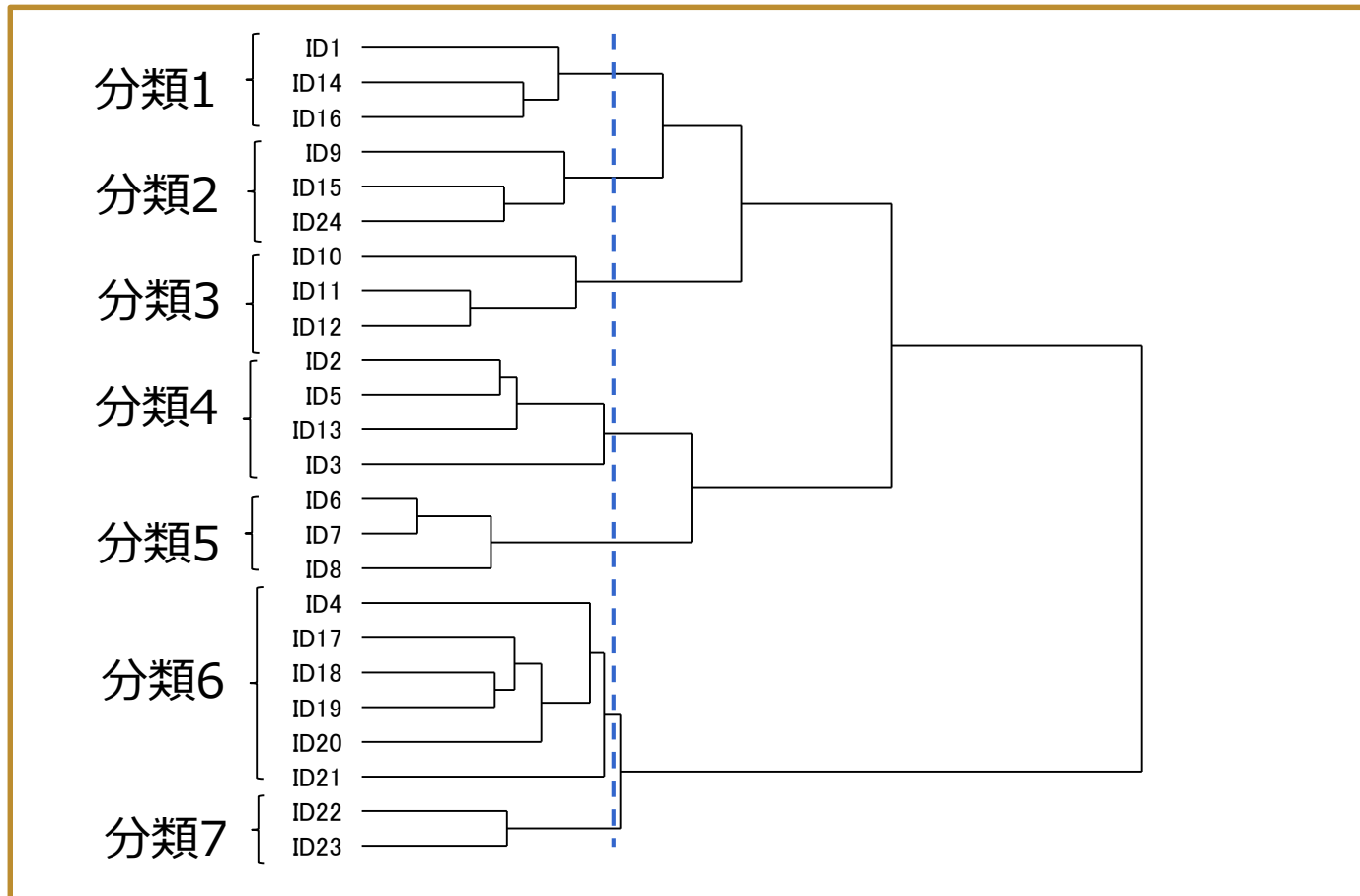
リスク事象ドライバー	PRJ.1	PRJ.2	PRJ.3	...	PRJ.12
ID1 : システム化の目的が不明確	72.22	55.56	83.33		55.56
ID2 : 現行機能の調査・確認が不足	80.00	60.00	80.00		65.00
ID3 : 現行システムとドキュメントが不整合	80.77	65.38	69.23		96.15
...					
ID24 : 業務知識の不足	83.33	63.89	63.89		55.56



24個のリスク事象ドライバーの点数を12個のPRJから可視化

# 実験結果の分析

何か所で分類するのが最適化を議論



# 実験結果の分析

分類	該当するID	解釈
分類1： <u>要求定義の不足</u>	ID1：システム化の目的の明確化 ID14：要求の優先度の明確さ ID16：設計と業務の整合性	システム化の目的が明確になっていないまま進めることにより、要求優先度や作業優先度が不明確となるなど、要求定義の潜在リスクが高まる可能性が生じる。
分類2： <u>業務要件の引出し不足</u>	ID9：要件を獲得すべきステークホルダーの網羅 ID15：業務要件の網羅性の検証 ID24：業務知識	十分な要件を引き出すためステークホルダーを考慮するだけでなく十分な業務知識などを準備しない業務要件への潜在リスクが高まる可能性
..		
分類7： <u>コミュニケーション不足</u>	ID22：十分なコミュニケーション ID23：業務用語の共有	業務用語の共有などが不足すると十分なコミュニケーションが取れず、プロジェクトの失敗に繋がるなどの潜在リスクが高まる可能性

クラスター分析を基に類似のリスクを分析できる

# 分析結果の効果 1

- 営業部門と開発部門、品質部門のコミュニケーション不足で障害を起こしたプロジェクトで確認

従来の対策

コミュニケーション強化に向け部門横断の定例会を増やす

今回の内容を基に分析

ID22 コミュニケーション不足のリスクが顕在化したなら、  
ID23 業務用語の共有のリスクも解決できていない可能性あり



分析を進めた結果、商品化に関する規定の解釈に齟齬を発生させていることを検出した

分類7：[コミュニケーション不足](#)  
ID22：十分なコミュニケーション  
ID23：業務用語の共有

新規対策

規定について教育・周知で認識を合わせる



リスクの関係を可視化することで観点の異なる対策を立案

## 分析結果の効果 2

- 研究効果のアンケートを4名に実施。  
2名から「リスク」を考える際に「リスク事象ドライバー」の関係性を考えることで、リスク抽出とリスク軽減策の検討に役立ち、活用していると回答

リスクはこれだと思う



その裏の要因を考えると、こっちも考えた方が良いでしょう？

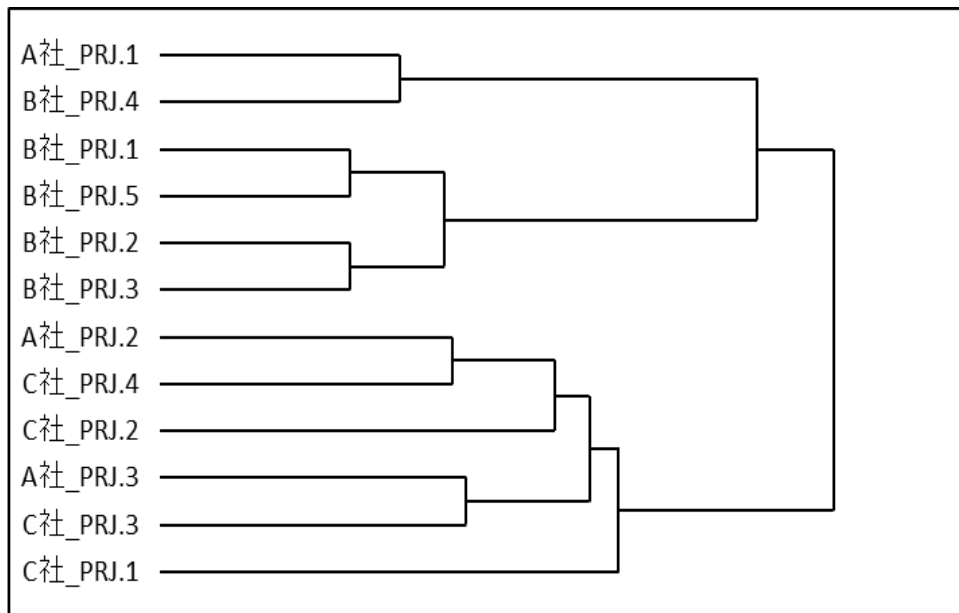
**リスク事象ドライバーを基にした軽減策の検討を開始**



# クラスター分析の確からしさ (と今回実施出来なかった内容)

## ■ 実験データの12プロジェクトを基にしたクラスター分析を実施

会社	プロジェクト	概要	特徴
A社	A社_PRJ.1	組込み	新製品
	A社_PRJ.2	組込み	エンハンス
	A社_PRJ.3	エンタープライズ	エンハンス
B社	B社_PRJ.1	組込み	エンハンス
	B社_PRJ.2	組込み	エンハンス
	B社_PRJ.3	組込み	エンハンス
	B社_PRJ.4	組込み	新製品
	B社_PRJ.5	組込み	エンハンス
C社	C社_PRJ.1	組込み	エンハンス
	C社_PRJ.2	組込み	エンハンス
	C社_PRJ.3	エンタープライズ	エンハンス
	C社_PRJ.4	組込み	エンハンス



# クラスター分析の確からしさ (と今回実施出来なかった内容)

## ■ 実験データの12プロジェクトを基にしたクラスター分析を実施

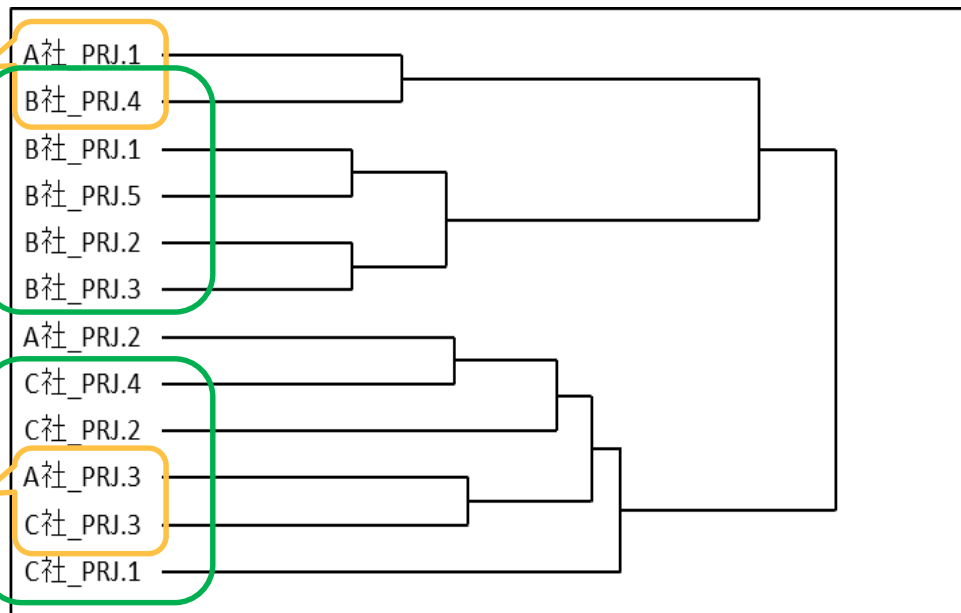
会社	プロジェクト	概要	特徴
----	--------	----	----

2つだけの新商品開発が近い結果

B社

同じ会社の製品が近い結果

2つだけのエンタプライズ製品が近い結果



- 特性が近いプロジェクトはクラスター分析の結果が類似する  
⇒(良い点)分析にクラスター分析を使うことは十分に妥当  
⇒(留意点)リスク分析はPRJ特性を踏まえた分析が必要

# 結論と今後の課題

- リスク事象ドライバーの関係性を可視化することで、従来のリスク抽出では気づけない内容を提案できた

## 今後の課題

- 調査したいリスクに合わせた事象ドライバーの設定が必要
  - 非機能要件に特化したリスク
  - セキュリティに特化したリスク
  - **各社のリスクシートを用いた各社ごとのリスク事象ドライバーの可視化**など
- 今回はクラスター分析を採用したが、他の統計手法も考慮していかないといけない

*Thank You*

# APPENDIX

# 資料 1 クラスタ分析の結果(1/2)

分類	該当するID	説明
分類1： <u>要求定義の不足</u>	ID1：システム化の目的の明確化 ID14：要求の優先度の明確さ ID16：設計と業務の整合性	システム化の目的が明確になっていないまま進めることにより、要求優先度や作業優先度が不明確となるなど、要求定義の潜在リスクが高まる可能性が生じる。
分類2： <u>業務要件の引出し不足</u>	ID9：要件を獲得すべきステークホルダーの網羅 ID15：業務要件の網羅性の検証 ID24：業務知識	十分な要件を引き出すためステークホルダーを考慮するだけでなく十分な業務知識などを準備しない業務要件への潜在リスクが高まる可能性
分類3： <u>変更プロセスの管理不足</u>	ID10：システム部門の要件取纏め ID11：ドキュメントの更新 ID12：仕様変更の管理	プロジェクトの要件や仕様の変更に対するリスク要因は、システム部門から実開発現場まで原因が近似しており、各変更プロセスの整合性を取らないと、変更要求に対する潜在リスクが高まる可能性が生じる
分類4： <u>現行システムの調査不足</u>	ID2：現行機能の調査・確認 ID3：現行システムとそのドキュメントの不整合 ID5：性能検討 ID13：ユーザーの仕様確認	現行システムの調査が不足すると、仕様変更の発生や運用後の大幅改修の潜在リスクが高まる可能性が生じる。

# 資料1 クラスタ分析の結果(2/2)

分類	該当するID	説明
分類5： <u>運用要件の 検討不足</u>	ID6：可用性の検討 ID7：運用要件の検討 ID8：運用に向けた制約条件	運用要件について考慮する際は、可用性や制約条件も共に考えないと、運用時の潜在リスクが高まる可能性が生じる
分類6： <u>経営層のプ ロジェクト成 功のための 運営支援不 足</u>	ID4：パッケージ選定の検討 ID17：経営層によるプロジェクト運営関与 ID18：経営層のスコープ決定への関与 ID19：経営層がパッケージ導入の意図・目的を明示 ID20：ステークホルダーの力関係 ID21：高次の調整・決定機関の機能	経営層がプロジェクトにどの程度関与出来ているかを表している。重要サプライヤの選定など、経営層がプロジェクトに関与できないとプロジェクト運営全般の潜在リスクが高まる可能性が生じる
分類7： <u>コミュニケー ション不足</u>	ID22：十分なコミュニケーション ID23：業務用語の共有	業務用語の共有などが不足すると十分なコミュニケーションが取れず、プロジェクトの失敗に繋がるなどの潜在リスクが高まる可能性

# 資料2 実験得点結果

	A社 PRJ.1	A社 PRJ.2	A社 PRJ.3	B社 PRJ.1	B社 PRJ.2	B社 PRJ.3	B社 PRJ.4	B社 PRJ.5	C社 PRJ.1	C社 PRJ.2	C社 PRJ.3	C社 PRJ.4
ID1	72.22	55.56	83.33	61.11	61.11	55.56	72.22	61.11	55.56	72.22	61.11	55.56
ID2	80.00	60.00	80.00	65.00	60.00	65.00	80.00	75.00	85.00	95.00	80.00	65.00
ID3	80.77	65.38	69.23	76.92	53.85	53.85	92.31	69.23	92.31	84.62	80.77	96.15
ID4	81.25	62.50	75.00	50.00	100.00	50.00	100.00	100.00	50.00	50.00	93.75	50.00
ID5	64.29	50.00	64.29	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	100.00	100.00	85.71	50.00
ID6	64.29	64.29	71.43	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	100.00	50.00	85.71	50.00
ID7	62.50	50.00	75.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	100.00	50.00	87.50	50.00
ID8	77.27	68.18	72.73	54.55	59.09	59.09	63.64	63.64	100.00	68.18	72.73	54.55
ID9	75.00	62.50	87.50	50.00	50.00	62.50	75.00	50.00	50.00	50.00	87.50	50.00
ID10	100.00	75.00	75.00	75.00	75.00	87.50	87.50	75.00	75.00	62.50	50.00	62.50
ID11	100.00	80.00	70.00	80.00	80.00	60.00	100.00	80.00	100.00	60.00	60.00	50.00
ID12	93.75	81.25	81.25	68.75	56.25	56.25	93.75	75.00	100.00	62.50	56.25	50.00
ID13	78.57	64.29	64.29	50.00	50.00	50.00	92.86	50.00	100.00	92.86	71.43	50.00
ID14	83.33	66.67	66.67	66.67	50.00	50.00	100.00	66.67	66.67	83.33	50.00	50.00
ID15	73.33	56.67	66.67	50.00	60.00	50.00	83.33	53.33	56.67	56.67	73.33	50.00
ID16	75.00	56.25	68.75	50.00	50.00	50.00	93.75	56.25	50.00	100.00	75.00	50.00
ID17	75.00	50.00	75.00	87.50	68.75	75.00	81.25	87.50	50.00	50.00	75.00	50.00
ID18	80.00	60.00	80.00	70.00	90.00	70.00	100.00	90.00	50.00	50.00	60.00	50.00
ID19	60.00	50.00	70.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	50.00	50.00	50.00	50.00
ID20	77.78	72.22	66.67	72.22	72.22	72.22	77.78	77.78	61.11	66.67	66.67	61.11
ID21	65.79	55.26	60.53	73.68	57.89	52.63	65.79	73.68	50.00	50.00	57.89	65.79
ID22	100.00	75.00	100.00	100.00	100.00	100.00	75.00	100.00	50.00	50.00	50.00	50.00
ID23	88.46	65.38	73.08	76.92	96.15	92.31	61.54	96.15	50.00	61.54	65.38	73.08
ID24	83.33	63.89	63.89	63.89	55.56	55.56	91.67	66.67	69.44	50.00	69.44	55.56