

技術開発現場の課題分析なしで 改善施策の期待効果を広範囲で抽出する

「改善効果探索マップ」の提案

第39年度（2023年度）ソフトウェア品質管理研究会
研究コース1 ソフトウェアプロセス評価・改善
2024年3月8日（金）

改善効果探索隊チーム

- リーダー：池永 直樹（株式会社デンソークリエイト）
研究員：大森 悠平（株式会社日立ソリューションズ）
尾上 隆一（株式会社日立ソリューションズ・クリエイト）
鈴木 恵美（株式会社ディー・エヌ・エー）
吉田 良尚（株式会社構造計画研究所）
主査：田中 桂三（オムロン株式会社）
副主査：中森 博晃（パナソニック コネクト株式会社）

アジェンダ

- 背景
- 仮説と研究課題
- 解決策の提案
- 検証
- まとめ
- 今後の展望

登場人物



- **改善活動担当者1** **【鈴木 恵美】**
 - 転職してきて半年
 - 性格はイケイケで、準備せず飛び込むタイプ



- **改善活動担当者2** **【尾上 隆一】**
 - SEPG経験が長い
 - 現場を良くしたい熱意があるが、性格は慎重で...



- **経営管理層(部長)** **【大森 悠平】**
 - ROI(投資利益率)に拘る
 - 他の事業部から異動してきたばかり



- **開発現場担当** **【吉田 良尚】**
 - 新しいものは好きじゃない、自分で考えたプロセスで仕事したい
 - 現場経験が長く、スキルもある



- **解説** **【池永 直樹】**

背景

いろいろと旧態然の現場にうんざり・・・
 転職してくる前の会社で使っていた
 コミュニケーションツールを導入しよう



改善担当者1

部長！！ これ使ってないなんてありえないですよ！！



経営管理層

それって導入にコストかかるんでしょ
 現状問題も起きてないし導入のメリット薄そうだな

よしださん！！ これ使ってみましょう！！



開発現場担当

メールと電話でよくない？
 変えるのにも手間かかるし
 慣れるまでに問題おきたら責任とれるの？

はあ？！



はあ？！

背景：開発現場の改善活動の実態

経営管理層、開発現場、改善活動担当者が、
流行などからツールや開発手法などの導入を要求する
ケースがある

AI流行ってるし、使ったら会
社の評判上がるかも



経営管理層

チケット管理ツールを導入す
れば手作業が減るかも



改善活動担当者

他社みたいにチャットツール
入れたら楽になるはず



開発現場

GOOD

「現状分析・改善施策検討」時間が大幅に削減できる

BAD

改善施策によって得られる効果を特定することが困難

背景：課題

改善施策が先行して決定している場合、
改善効果は改善活動担当者の**予測に頼る**ことになり
力量(知識や経験の量)に左右される

- 改善施策によって実際に得られる改善効果は様々
- それらの改善効果を漏れなく洗い出し、期待できる改善効果を適切に示すことは非常に困難
- 安易なパターン(コスト削減・効率化)として提示されるケースが散見

課題1

改善施策の内容によって抽出される改善効果に**偏り**がでる

課題2

改善効果が実態よりも**少なく**抽出される

背景

(あいつら使えねーな)



改善担当者1

うーん、流石に効果の説明無しで、
導入はしてくれないと思うなあ。。
こういうの(改善効果一覧)あるけど、
効果をピックアップしてもう一度、説明しに行こう！



改善担当者2

**■改善効果一覧**

- ①状況把握が早くなる
- ②ナレッジが増加する
- ③プロセス品質が向上する
- ④管理工数が減少する
- ⑤イノベーション能力が向上する
- ⑥エンジニアリング工数が減少する
- ⑦成果物品質が向上する
- ⑧カスタマーサポートが向上する
- ⑨顧客信頼度が向上する
- ⑩情報セキュリティリスクが発生する
- ⑪生産性が向上する
- ⑫規格対応力・アカウントビリティが向上する
- ⑬コミュニケーションが向上する

背景

■改善効果一覧

- ①状況把握が早くなる
- ②ナレッジが増加する
- ③プロセス品質が向上する
- ④管理工数が減少する
- ⑤イノベーション能力が向上する
- ⑥エンジニアリング工数が減少する
- ⑦成果物品質が向上する
- ⑧カスタマーサポートが向上する
- ⑨顧客信頼度が向上する
- ⑩情報セキュリティリスクが発生する
- ⑪生産性が向上する
- ⑫規格対応力・アカウントビリティが向上する
- ⑬コミュニケーションが向上する

「④管理工数が減少する」とか、
「⑬コミュニケーションが向上する」の効果があるよね



改善担当者2



改善担当者1

へー

背景

プロジェクトにコミュニケーションツールを導入すると
「管理工数が減少する」とか「コミュニケーションが向上する」
メリットがあるんです♪



改善担当者1



経営管理層

効果が見えづらいし情報も足りなくて
お金がかかるだけな気がするな
それに導入したらデメリットもあるんじゃないの？



開発現場担当

コストとか工数がどうのとか言われてもね、
俺の給料変わらないし
なんか、聞こえのいいことばかり言っているけど、
今よりダメなこととか、面倒なこととかあるんじゃないの？

うーん、もう少し考えようか・・・

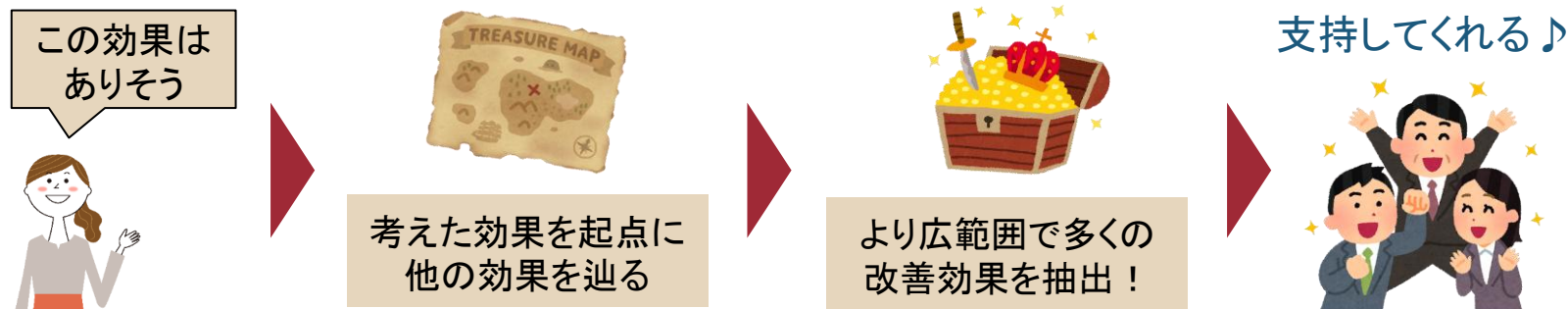


改善担当者2

仮説と研究課題

仮説

特定できた改善効果を起点に関連する改善効果を辿る
改善施策で獲得が期待できる改善効果を広範囲に多数抽出できる
その中から経営管理層や開発現場から支持を得られる効果を選定できる



研究課題(RQ : Research Question)

「改善効果探索マップ」を適用すると、適用しない場合に比べ
経営管理層および開発現場向けの改善効果を

RQ1

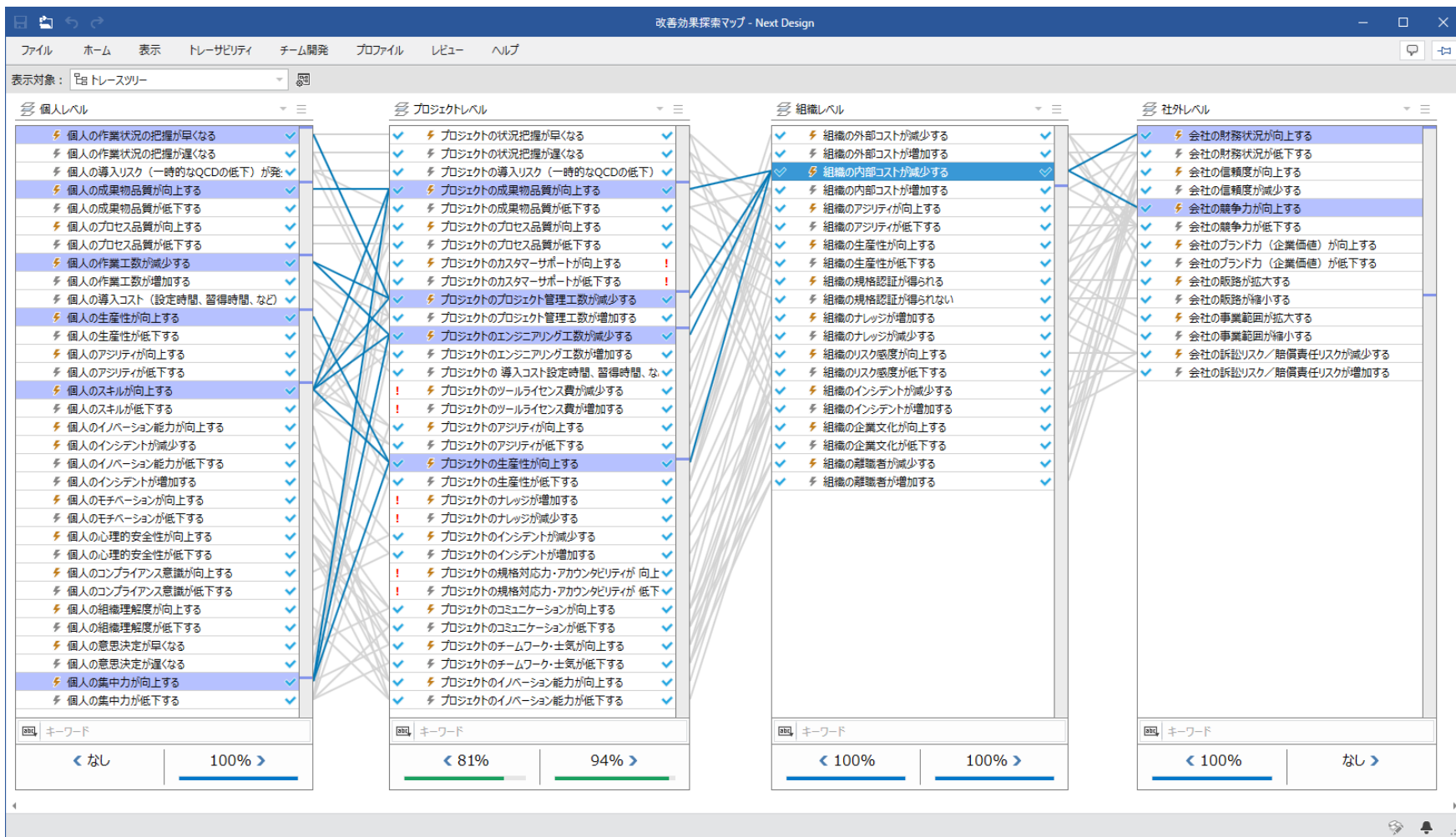
より広範囲に抽出できる

RQ2

より多く抽出できる

解決策の提案: 改善効果探索マップ

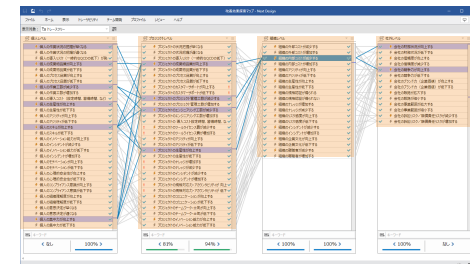
「改善効果探索マップ」



解決策の提案: マップの特徴(1)

改善効果項目

- バランススコアカードの4視点を網羅するように定義
 - 4つの視点: 財務、顧客、内部業務、学習と成長
- プラスの効果・マイナスの効果の両方を定義
- HAZOPガイドワードを参考に定義した表現構文で表現



表現構文: (改善施策によって) **[人・組織]** の **[対象]** が **[変化する]**

HAZOPガイドワード	分類	改善効果項目に用いる表現
有・無	存在の変化	なくなる／得られる
順・逆	方向の変化	順になる／逆になる
大・小	量的な変化	増加する／減少する
高・低	質的な変化	向上する／低下する
早・遅	時間的な変化	早くなる／遅くなる
前・後	順番の変化	前になる／後になる

- 例
 - プロジェクトの作業成果物の品質が向上する (質的な変化・高)
 - プロジェクトのツールライセンス費が増加する (量的な変化・大)

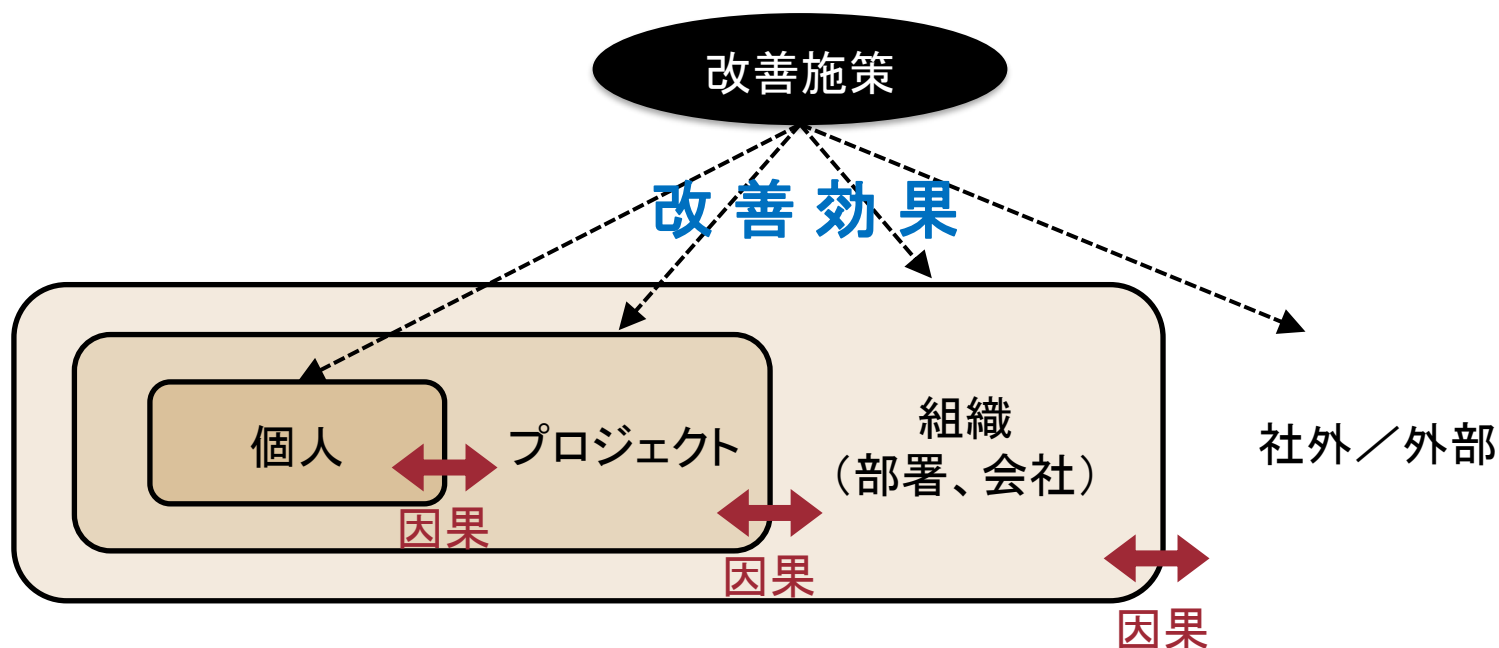
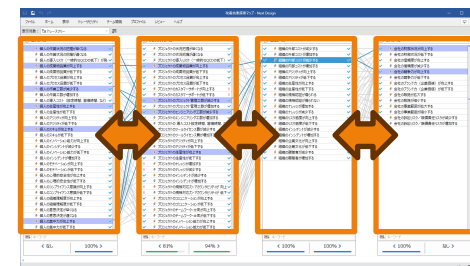
解決策の提案: マップの特徴(2)

改善効果が現れる階層

- 「個人」「プロジェクト」「組織」「社外」の4つに分類

改善効果項目の関連付け

- 各階層の間の改善効果項目の因果関係に着目し、関連付け
 - この関連を辿ることによって改善効果項目を探索できる



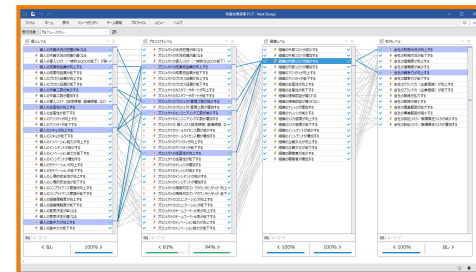
解決策の提案: マップの特徴(3)

実装ツール

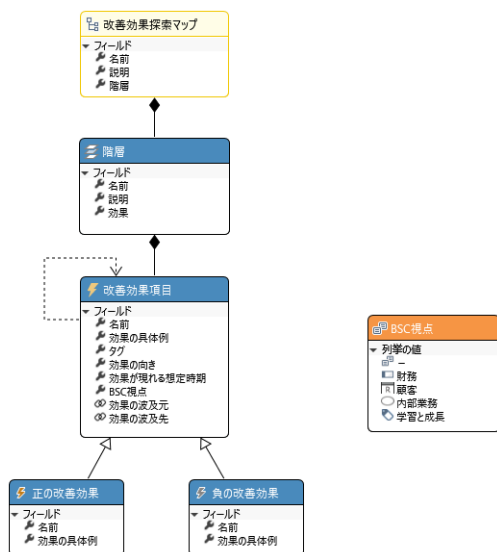
- Next Design (株式会社デンソークリエイト) で実装

ツールに対する要件

- 本マップのデータ構造を定義できる
- 改善効果項目間の関連をトレーサビリティツリー図で表示できる



データ構造



トレーサビリティ

トレーサビリティ(traceability)

二つ以上の論理的な実体の間、特に互いに対して先行若しくは後続関係、または主体若しくは従属関係をもつ、例えば、要件(要求事項)、システム要件、検討又はタスクなどの、実体の中で、関係が確立される度合い。

引用: JIS X 0160:2021 (ISO/IEC/IEEE12207:2017)

トレーサビリティツリー図

レーン表示で関連する上位/下位の項目の関係性を示す。選択した項目に関連する上位/下位の項目を特定できる。

解決策の提案: 改善効果の抽出手順

① 探索起点となる
改善効果項目の特定

② 改善効果項目の探索

「改善効果探索マップ」

【探索で抽出した改善効果】

- 改善効果項目1
- 改善効果項目2
- 改善効果項目3
- 改善効果項目4
- 改善効果項目5

【具体化された改善効果】

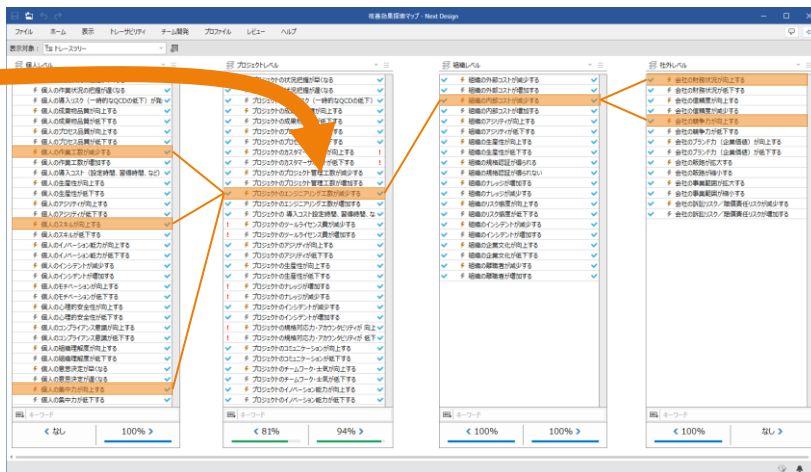
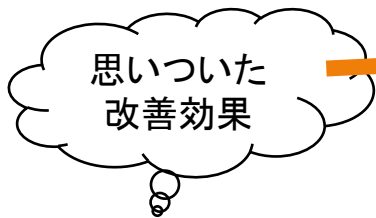
- 具体化された改善効果1
- 具体化された改善効果3
- 具体化された改善効果4

④ 改善効果
の具体化

【絞り込んだ改善効果】

- 改善効果項目1
- 改善効果項目2
- 改善効果項目3
- 改善効果項目4
- 改善効果項目5

③ 期待できない改善
効果項目の除外



解決策の提案



改善担当者1

「管理工数が減少する」「コミュニケーションが向上する」を起点に、改善効果探索マップを使って他の改善効果を探して見よう！



改善担当者2

解決策の提案

改善効果探索マップでいっぱい改善効果が見つかった♪

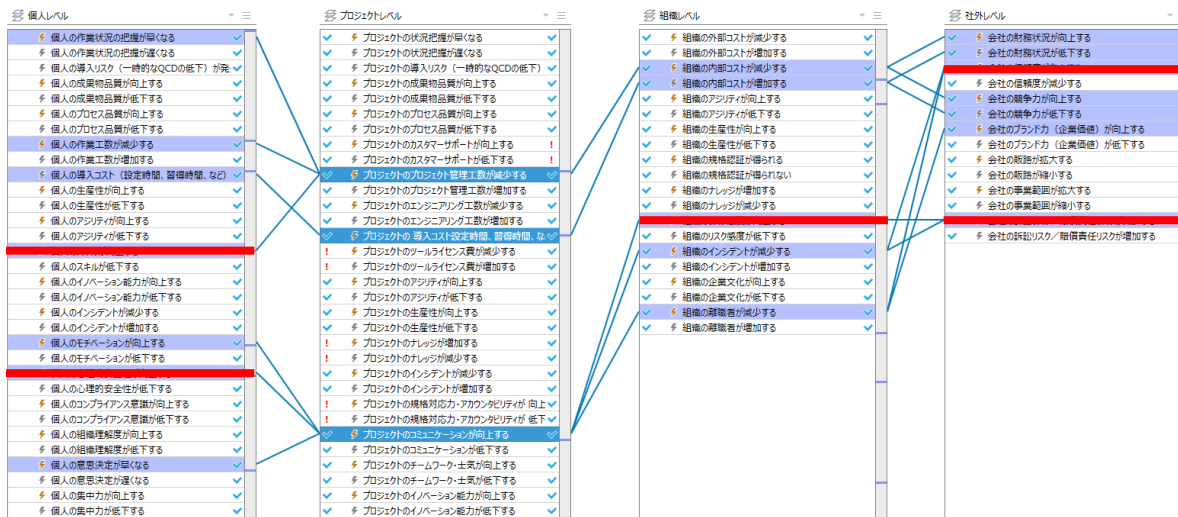
マップの中には、期待できなさそうな効果もあるね
 個人レベルでいうと、「個人のスキルが向上する」
 「個人の心理的安全性が向上する」
 組織レベルだと、「組織のリスク感度が向上する」
 社外レベルだと、「会社の信頼度が向上する」
 「会社の訴訟リスク／賠償責任リスクが減少する」
 あたりは期待できなさそうだね



改善担当者1



改善担当者2



解決策の提案

良さそうなののできたから、提案にいこう♪



改善担当者1

いやいやいや、
改善施策に合わせて、もう少し具体化しておこう！

「個人の作業状況の把握が早くなる」は
具体的な内容に落とすと
「過去のメッセージ内容を共有できる」

「組織のインシデントが減少する」は
「メッセージの誤送信が無くなる」

「プロジェクトの導入コストが発生する」は
「慣れるまでに手間がかかる」
これはマイナスの効果だね！



改善担当者2

解決策の提案

期待する効果の一部として、
個人レベルでは「過去のメッセージ内容を共有できる」
組織レベルでは「メッセージの誤送信が無くなる」
対外的には「意識が低い、遅れた会社だと思われない」
などがあります



改善担当者1

マイナス面としては「慣れるまでに手間がかかる」
がありますが、トータルではプラスになります



改善担当者2



経営管理層

品質やコストだけじゃなく、
社内・社外に関する効果も見えて検討しやすくなったね



現場開発担当

前は嫌なことってスマンね
そこまでわかった上での話なら、協力するよ

解決策の提案



経営管理層

前よりだいぶ良くなったね
今回マップを使ったらしいけど、
それって他の施策でも使えるの？

もちろん使えますよ！



改善担当者1



開発現場担当

ホントかよ？例えば？

今回はツール導入でしたが、プロセス改善や教育実施など
他の改善施策でも適用できます
ソフトウェア開発組織の改善活動を想定していますが、
特定の改善施策や組織に限定されるものではありません



改善担当者2



なるほどね



他にも使い道があるかもね

検証：検証方法の設定

検証方法

本マップ適用前後の改善効果をプラス、マイナスごとにその差を確認

改善活動開始前に
予測されていた改善効果
(本マップ適用前)

VS

改善活動開始後に
再抽出した改善効果
(本マップ適用)

試行者

当該改善活動に直接関与していない改善活動担当者

検証観点

本マップを適用すると経営管理層および開発現場向けの改善効果が

RQ1

バランススコアカードの4つの視点でより多く抽出できるか？

RQ2

件数の観点でより多く抽出できるか？

検証：試行対象

研究員の組織で実施された改善活動：3分類、合計15テーマ

<ツール導入>

テーマ
チケット管理ツールの改善
CI環境の改善
設計ツールの導入
静的検証ツールの導入
AI活用開発支援ツールの導入
成果物作成支援ツールの導入
テスト自動化環境の標準化

<プロセス改善>

テーマ
アジャイル導入
プロセス定義書の整備
規格対応1
規格対応2
規格対応3

<教育実施>

テーマ
新規教育講座開講1
新規教育講座開講2
SEPG育成

検証：試行結果RQ1 経営管理層向け

RQ1

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより広範囲に抽出できるか

分類	改善活動		適用前								適用後							
	テーマ	効果の方向	組織				社外				組織				社外			
			財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長
ツール導入	チケット管理ツールの改善	プラス マイナス																
	CI環境の改善	プラス マイナス																
	設計ツールの導入	プラス マイナス																
	静的検証ツールの導入	プラス マイナス																
	AI活用開発支援ツールの導入	プラス マイナス																
	成果物作成補助ツールの導入	プラス マイナス																
	テスト自動化環境の標準化	プラス マイナス																
プロセス改善	アジャイル導入	プラス マイナス																
	プロセス定義書の整備	プラス マイナス																
	規格対応1	プラス マイナス																
	規格対応2	プラス マイナス																
	規格対応3	プラス マイナス																
教育実施	教育新規講座開講1	プラス マイナス																
	教育新規講座開講2	プラス マイナス																
	SEPG育成	プラス マイナス																

検証：試行結果RQ1 経営管理層向け

RQ1

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより広範囲に抽出できるか

改善活動		効果の方向	適用前								適用後								
分類	テーマ		組織				社外				組織				社外				
			財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	
ツール導入	チケット管理ツールの改善	プラス																	
	CI環境構築	マイナス																	
プロセス改善	アセスメント規格																		
	規格対応3	マイナス																	
教育実施	教育新規講座開講1	プラス																	
	教育新規講座開講2	マイナス																	
	SEPG育成	プラス																	
		マイナス																	

- 適用前は3つの視点であったが、適用後は4つの視点すべてが抽出された
- テーマごとのプラス・マイナス別の視点数は平均で
【適用前】0.3 視点 ⇔ 【適用後】2.0 視点
変化量 +1.7 視点

適用前は限定的だった視点が適用後は広がった

検証：試行結果RQ1 開発現場向け

RQ1

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより広範囲に抽出できるか

分類	改善活動		適用前								適用後								
	テーマ	効果の方向	個人				プロジェクト				個人				プロジェクト				
			財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	
ツール導入	チケット管理ツールの改善	プラス マイナス																	
	CI環境の改善	プラス マイナス																	
	設計ツールの導入	プラス マイナス																	
	静的検証ツールの導入	プラス マイナス																	
	AI活用開発支援ツールの導入	プラス マイナス																	
	成果物作成補助ツールの導入	プラス マイナス																	
	テスト自動化環境の標準化	プラス マイナス																	
プロセス改善	アジャイル導入	プラス マイナス																	
	プロセス定義書の整備	プラス マイナス																	
	規格対応1	プラス マイナス																	
	規格対応2	プラス マイナス																	
	規格対応3	プラス マイナス																	
教育実施	教育新規講座開講1	プラス マイナス																	
	教育新規講座開講2	プラス マイナス																	
	SEPG育成	プラス マイナス																	

検証：試行結果RQ1 開発現場向け

RQ1

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより広範囲に抽出できるか

分類	改善活動		適用前								適用後							
	テーマ	効果の方向	個人				プロジェクト				個人				プロジェクト			
			財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長	財務	顧客	内部業務	学習と成長
ツール導入	チケット管理ツールの改善	プラス																
	CI環境構築	マイナス																
プロセス改善	プロセス改善																	
	規格対応																	
教育実施	規格対応3	マイナス																
		プラス																
	教育新規講座開講1	マイナス																
		プラス																
	教育新規講座開講2	マイナス																
	プラス																	
	SEPG育成	プラス																
		マイナス																

- 適用前は「内部業務」のみだが、適用後は4つの視点すべてが抽出された
- テーマごとのプラス・マイナス別の視点数は平均で
【適用前】0.8 視点 ⇔ 【適用後】2.6 視点
変化量 +1.6 視点

適用前は限定的だった視点が適用後は広がった

検証：試行結果RQ2 経営管理層向け

RQ2

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより多く抽出できるか

分類	改善活動 テーマ	効果の 方向	適用前		適用後	
			組織	社外	組織	社外
ツール導入	チケット管理ツールの改善	プラス			5件	4件
		マイナス			2件	
	CI環境の改善	プラス			3件	2件
		マイナス			3件	
	設計ツールの導入	プラス			2件	1件
		マイナス			3件	
	静的検証ツールの導入	プラス			3件	2件
		マイナス			3件	
AI活用開発支援ツールの導入	プラス			4件	2件	
	マイナス			3件		
成果物作成補助ツールの導入	プラス			3件	1件	
	マイナス			2件		
テスト自動化環境の標準化	プラス			2件		
	マイナス			1件		
プロセス改善	アジャイル導入	プラス			1件	1件
		マイナス			2件	
	プロセス定義書の整備	プラス	1件		2件	1件
		マイナス			1件	
	規格対応1	プラス		1件	7件	4件
		マイナス	1件		3件	
規格対応2	プラス	1件		1件		
	マイナス			1件		
規格対応3	プラス	1件		1件		
	マイナス			1件		
教育実施	教育新規講座開講1	プラス	1件		1件	
		マイナス			1件	
	教育新規講座開講2	プラス	1件		1件	
		マイナス			1件	
SEPG育成	プラス	4件	1件	4件	3件	
	マイナス			1件		

検証：試行結果RQ2 経営管理層向け

RQ2

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより多く抽出できるか

分類	改善活動 テーマ	効果の 方向	適用前		適用後	
			組織	社外	組織	社外
	チケット管理ツールの改善	プラス			5件	4件
		マイナス			2件	
	CI環境の改善	プラス			3件	2件
		マイナス			3件	
設計ツールの導入	プラス			2件	1件	

- 全テーマの合計で
【適用前】12件 ⇔ 【適用後】89件
変化量 7.4倍
- テーマごとのプラス・マイナス別の改善効果項目数が平均で
【適用前】0.4件 ⇔ 【適用後】3.0件
変化量 +2.6件

教育実施	教育新規講座開講2	マイナス			1件	
		プラス	1件		1件	
	SEPG育成	マイナス			1件	
		プラス	4件	1件	4件	3件
		マイナス			1件	

適用前後で改善効果項目の数が顕著に増加した

検証：試行結果RQ2 開発現場向け

RQ2

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより多く抽出できるか

分類	改善活動 テーマ	効果の 方向	適用前		適用後	
			個人	プロジェクト	個人	プロジェクト
ツール導入	チケット管理ツールの改善	プラス		4件	4件	6件
		マイナス		1件	3件	3件
	CI環境の改善	プラス		1件	4件	4件
		マイナス		1件	3件	3件
	設計ツールの導入	プラス		1件	3件	3件
		マイナス		1件	3件	4件
	静的検証ツールの導入	プラス		2件	3件	3件
		マイナス		2件	3件	3件
	AI活用開発支援ツールの導入	プラス		1件	4件	4件
		マイナス		1件	4件	4件
成果物作成補助ツールの導入	プラス		1件	4件	4件	
	マイナス		1件	3件	3件	
テスト自動化環境の標準化	プラス		1件	1件	2件	
	マイナス		3件	1件	1件	
プロセス改善	アジャイル導入	プラス		1件	1件	1件
		マイナス		2件	3件	3件
	プロセス定義書の整備	プラス		2件	3件	4件
		マイナス		1件	1件	1件
	規格対応1	プラス		1件	5件	7件
		マイナス			2件	3件
	規格対応2	プラス			1件	1件
マイナス			1件	1件	1件	
規格対応3	プラス			1件	1件	
	マイナス		1件	1件	1件	
教育実施	教育新規講座開講1	プラス		1件	2件	2件
		マイナス		1件	1件	1件
	教育新規講座開講2	プラス			1件	
		マイナス		1件	1件	1件
	SEPG育成	プラス			6件	5件
マイナス		1件	1件	1件		

検証：試行結果RQ2 開発現場向け

RQ2

経営管理層および開発現場向けの改善効果をより多く抽出できるか

分類	改善活動 テーマ	効果の 方向	適用前		適用後	
			個人	プロジェクト	個人	プロジェクト
	チケット管理ツールの改善	プラス		4件	4件	6件
		マイナス		1件	3件	3件
	CI環境の改善	プラス		1件	4件	4件
		マイナス		1件	3件	3件
	設計ツールの導入	プラス		1件	3件	3件

- 全テーマの合計で
【適用前】34件 ⇔ 【適用後】154件
変化量 4.5倍
- テーマごとのプラス・マイナス別の改善効果項目数が平均で
【適用前】1.1件 ⇔ 【適用後】5.1件
変化量 +4.0件

教育実施	教育新規講座開講2	マイナス		1件	1件	1件
		プラス			1件	
	SEPG育成	マイナス		1件	1件	1件
		プラス			6件	5件
		マイナス		1件	1件	1件

適用前後で改善効果項目の数が顕著に増加した

検証：試行結果まとめ

RQ	観点	対象	適用前	適用後	変化量
RQ1 視点の 網羅性	バランススコアカードの 4視点の網羅性	経営管理層	3	4	+1
		開発現場	1	4	+3
	テーマごとのプラス・マイナス別 の視点数(平均)	経営管理層	0.3	2.0	+1.7
		開発現場	0.8	2.6	+1.8
RQ2 件数	全テーマの合計件数	経営管理層	12	89	7.4倍
		開発現場	34	154	4.5倍
	テーマごとのプラス・マイナス別 の改善効果項目数(平均)	経営管理層	0.4	3.0	+2.6
		開発現場	1.1	5.1	+4.0



「改善効果探索マップ」を用いることで、いずれの課題も解決できると判断

課題1: 改善施策の内容によって抽出される改善効果に偏りがでる

課題2: 改善効果の実態よりも少なく抽出される

まとめ

背景

- 改善施策を先に定めた状態で改善活動を開始する場合がある
- この場合、改善効果の抽出は、
改善活動担当者の予測に頼り、
改善担当者の力量(知識や経験の量)に左右される
ことになる

課題

1. 改善施策の内容によって抽出される改善効果に偏りがでる
2. 改善効果の実態よりも少なく抽出される

解決策

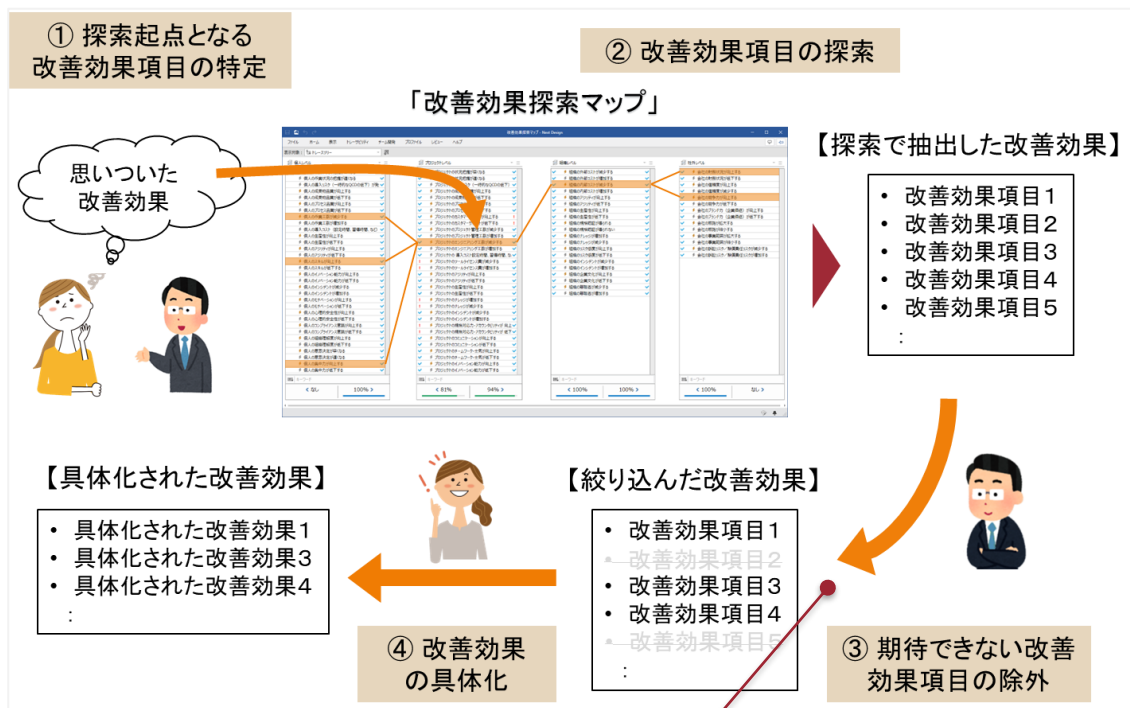
経営管理層や開発現場の支持を得るためにできるだけ多くの改善効果の抽出を目的とした「改善効果探索マップ」を提案

結論

本マップを用いることで、いずれの課題も解決できると判断した

今後の展望

下記2点に取り組むことでさらなる伸展を図る。



効果額や費用対効果などを算出する仕組み

改善効果項目の絞り込みを支援する仕組み

謝辞

論文作成にあたり、ご指導・ご協力いただいた
皆様に深くお礼申し上げます。

研究コース1

指導員の皆様

研究員の皆様