

DX時代の新たなソフトウェア工学に向けて - SWEBOKとSE4BSの挑戦 -

わしざき ひろのり
鷺崎 弘宜

早稲田大学 / 国立情報学研究所 / システム情報 / エクスモ
ーション

情報処理学会 2021年役員改選 理事候補

Twitter: @Hiro_Washi washizaki@waseda.jp

<http://www.washi.cs.waseda.ac.jp/>

v20210205

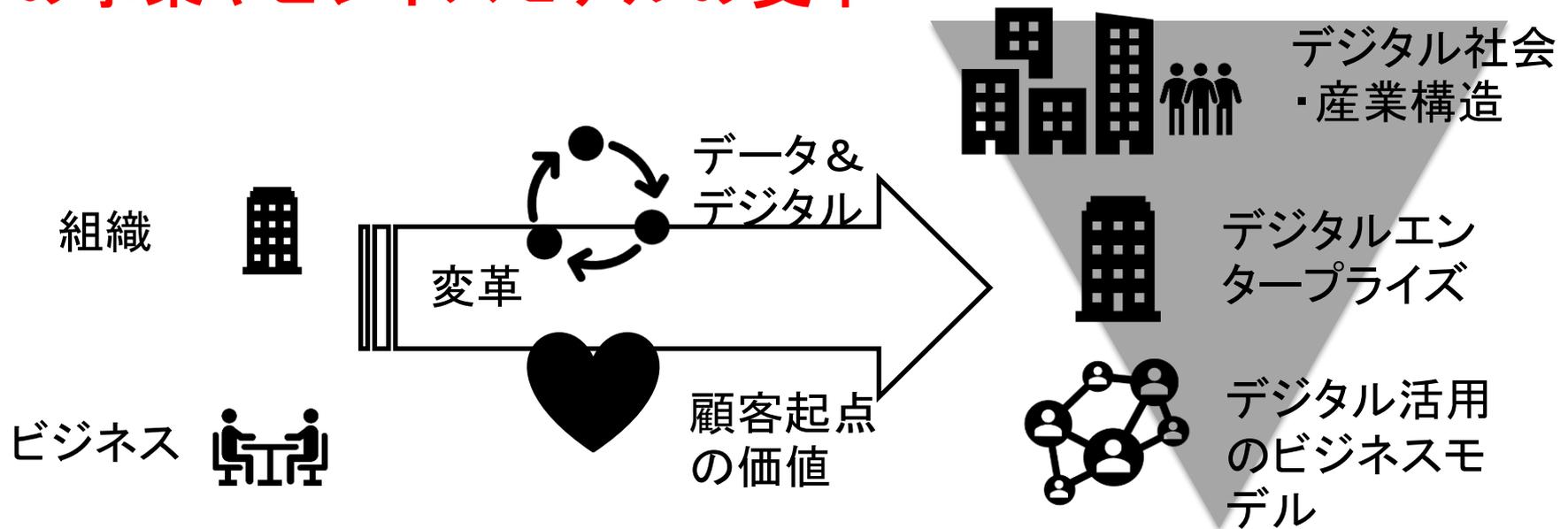


目次

- DXとソフトウェア工学
- SWEBOK ソフトウェア工学知識体系
- SE4BS 知・情・意と周辺整理
- SE4BS 価値駆動に向けて
- DX時代の価値駆動＋データ駆動に向けて

DXとは

- デジタイゼーション: アナログ・物理データのデジタル化
- デジタライゼーション: 個別の業務・製造プロセスデジタル化
- デジタルトランスフォーメーション: 組織横断/全体の業務・製造プロセスのデジタル化、**“顧客起点の価値創出”のための事業やビジネスモデルの変革**



なぜDXは進まないのか？

- DX格差: 1,001名以上の企業群で8割以上、100名以下の企業群で3割未満
- 業務効率化が中心、新サービス創出や根本的なビジネス・組織変革は限定的

	Why 目的	What 方法	How 進展
経営層	経営者が ビジョンを描けていない 。 重要性や意図を理解できていない。	DXの狙いを理解していない。 デジタルが目的化 。	取組がPoC(概念実証)どまり。 体制不十分。
CIO	権限や役割が与えられていない	具体的な指示へ落とし込めていない	事例を真似するばかりで自社事情を考慮できず
事業部門	IT部門に丸投げ	部門ごとに やりたいことがバラバラ	全社的な推進に至らず
IT部門	DXの解釈・企画人材の不足。 受け身体質。	IT部門で孤立的取り組み。 レガシーシステム。	技術ありきでビジネス不明瞭 。 レガシーシステムの刷新の目的化。
外部関係者と関係	経営者自身による ビジョン発信欠如	ITベンダに丸投げ	オープンイノベーションの方法不明

IPA, デジタル・トランスフォーメーション(DX)推進に向けた企業とIT人材の実態調査 https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200514_1.html

デジタルトランスフォーメーションの加速に向けた研究会 ワーキンググループ1 報告書(WG座長: 鷲崎)

<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201228004/20201228004.html>

DX時代のソフトウェア工学に必要な視点

- ユーザー視点やビジネス価値の組み入れと価値共創
- IoT・AIを前提としたソフトウェアの開発運用

	これまで	これから
視点	開発者 または ユーザ	開発者+ユーザ+社会
範囲	ソフトウェアシステム、 外部接点	ソフトウェアシステム、 ビジネス、社会
進め方	計画的、静的、共通、ク ローズド	適応的、動的、多様、オープン
重視	仕様	価値、データ、スピード
思考法	知(ロジカル) または 情(デザイン)	知(ロジカル)+情(デザイン)+ 意(コンセプチュアル)
推論	演繹、類推	演繹、類推、帰納、仮説形成

目次

- DXとソフトウェア工学
- **SWEBOK ソフトウェア工学知識体系**
- SE4BS 知・情・意と周辺整理
- SE4BS 価値駆動に向けて
- DX時代の価値駆動＋データ駆動に向けて

Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK ガイド)

背景

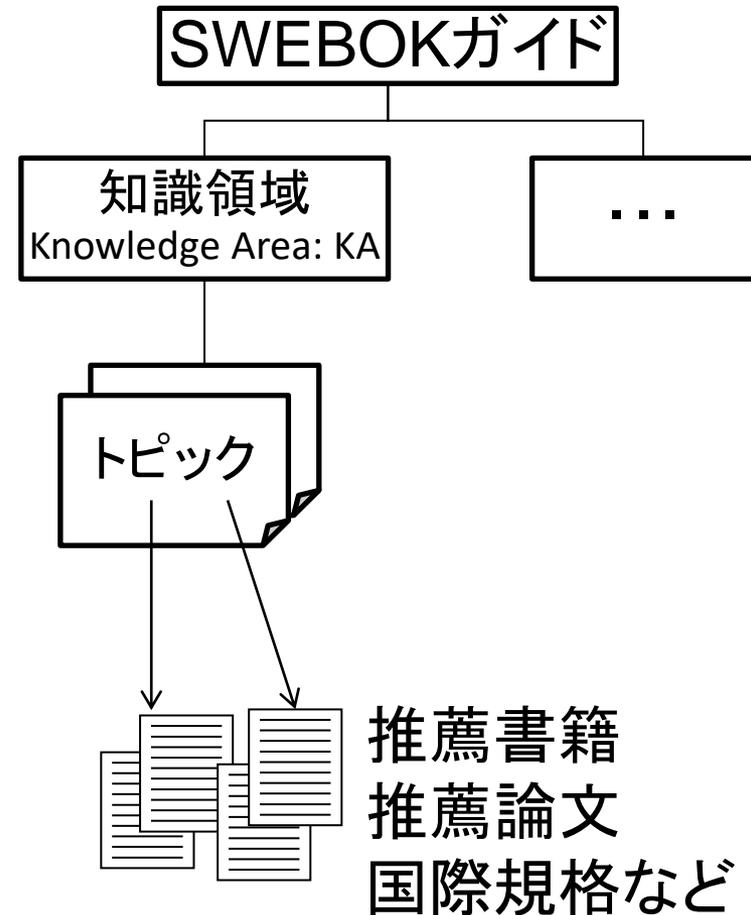
- IEEE Computer Society, PEAB Engineering Discipline Committee (Chair: 鷲崎 '18-)
- 1998年開始、2001年 Trial v0.7, v1.0, 2004年 v2004、2014年 v3.0、2021年 v4.0へ
- ISO/IEC JTC1/SC7/WG20 におけるTR化 ISO/IEC TR 19759:2005 (v2004)
- <http://www.swebok.org/>
- <http://swebokwiki.org/>

目的

- 世界中への一貫性ある見解の普及推進、他分野との境界
- 内容の性格付け、知識体系へのアクセスの促し
- 教育カリキュラムおよび技術者認証の基礎

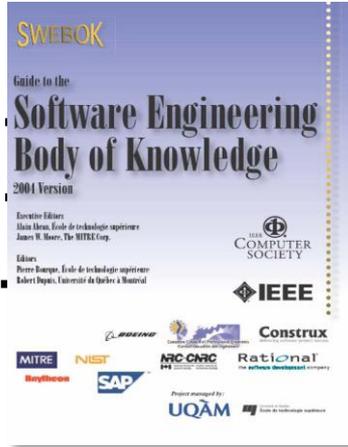
対象読者

- ソフトウェアエンジニアリングの実務家、研究者、学習者
- 特に、大学卒業後4年以上の実務経験者が有すべき知識体系



SWEBOK 2004 → 2014

- 要求
- 設計
- 構築
- テスティング
- 保守
- 構成管理
- マネジメント
- プロセス
- ツール・手法
- 品質
- 関連領域: コンピュータエンジニアリング、コンピュータサイエンス、マネジメント、数学、プロジェクトマネジメント、品質マネジメント、ソフトウェア人間工学、システムエンジニアリング



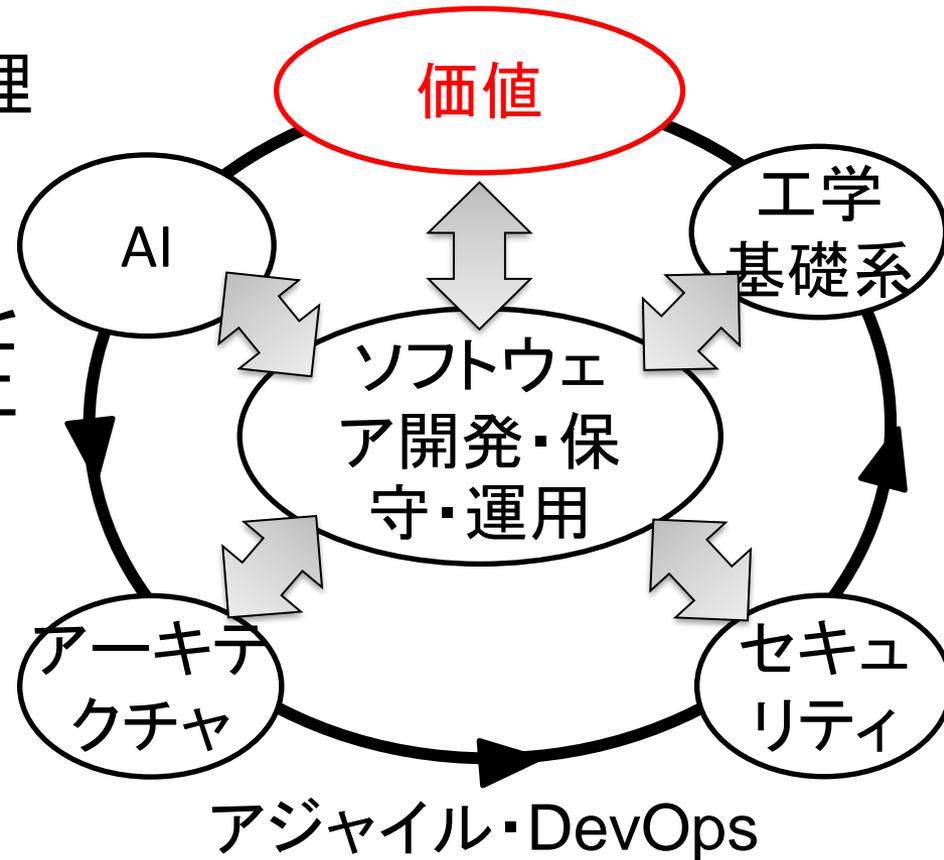
- 要求
- 設計
- 構築
- テスティング
- 保守
- 構成管理
- マネジメント
- プロセス
- モデル・手法
- 品質
- プロフェッショナル実践
- エコノミクス
- 計算基礎
- 数学基礎
- エンジニアリング基礎



SWEBOK 2021のビジョン(予定)

<https://www.computer.org/volunteering/boards-and-committees/professional-educational-activities/software-engineering-committee/swebok-evolution>

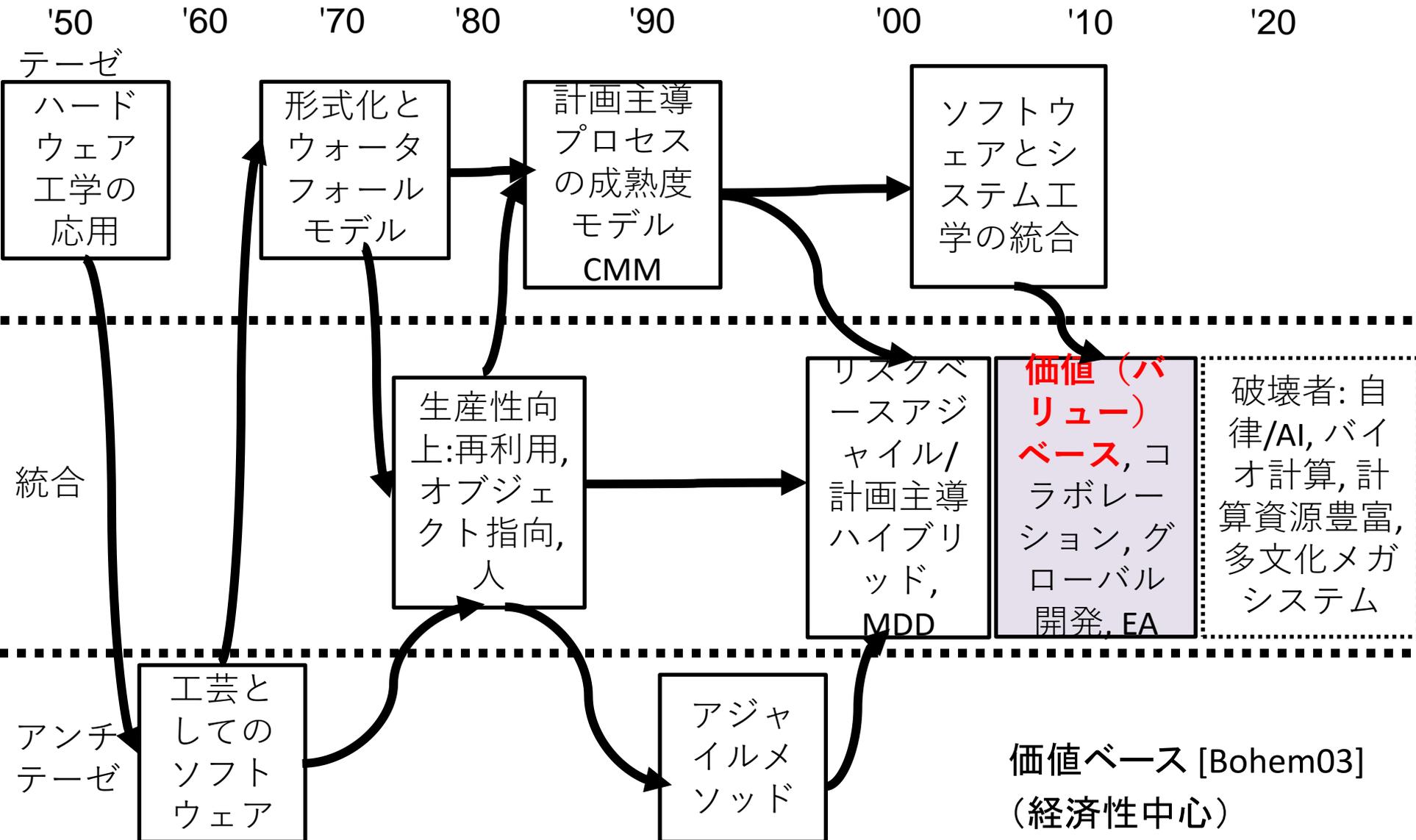
- 価値
 - バリュープロポジション(顧客への提案価値)、ビジネス
- 周辺領域との関係拡充・整理
 - AIとの関係
 - 工学基礎系の整理
- 高信頼・基盤: 社会インフラとしてのソフトウェアと必要なエンジニアリング
 - アーキテクチャ
 - セキュリティ
- 現代的な開発とプラクティス
 - アジャイル
 - DevOps



目次

- DXとソフトウェア工学
- SWEBOK ソフトウェア工学知識体系
- SE4BS 知・情・意と周辺整理
- SE4BS 価値駆動に向けて
- DX時代の価値駆動＋データ駆動に向けて

これまでのソフトウェア工学 [Boehm06]

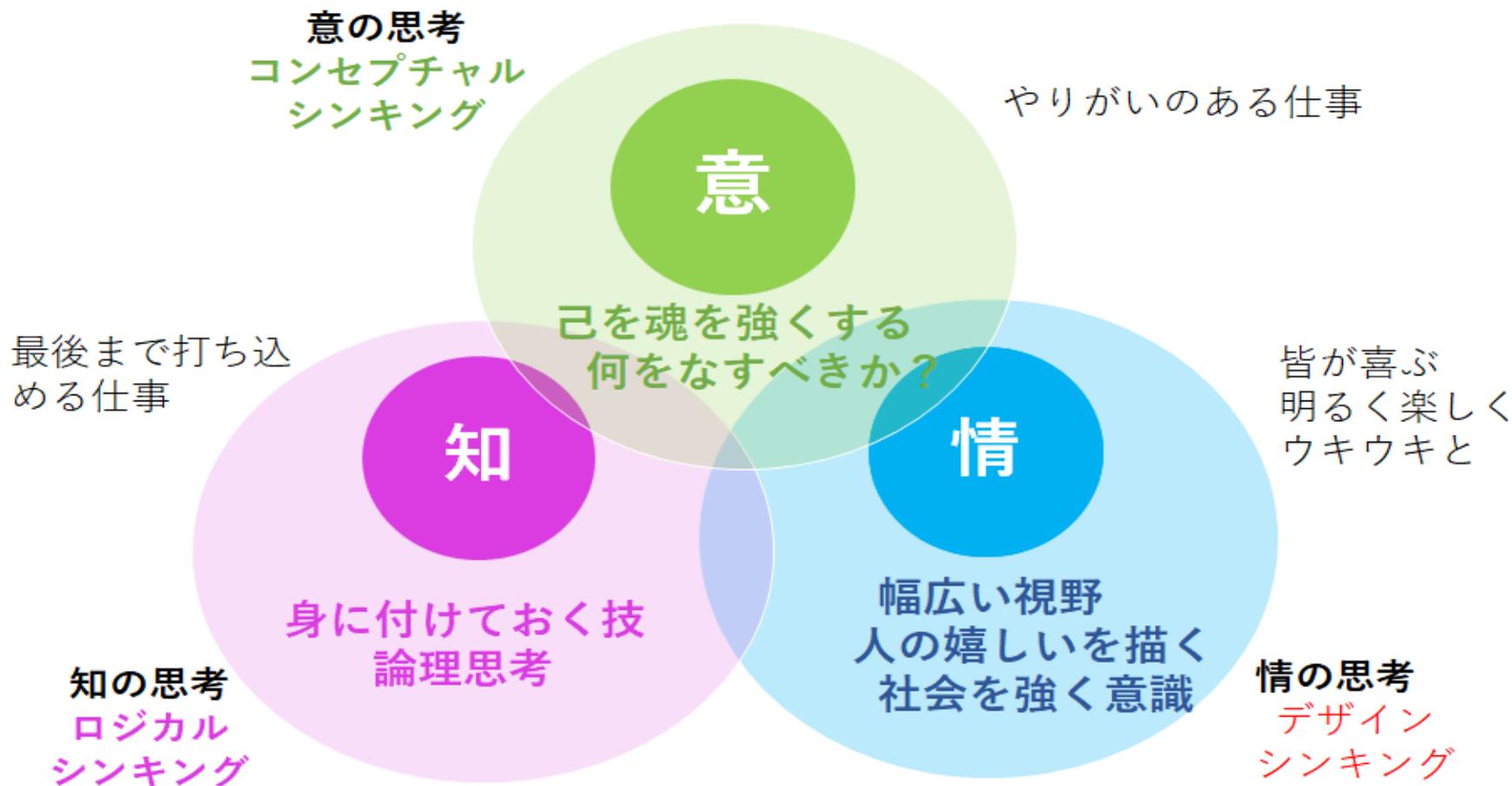


B. Boehm, Value-Based Software Engineering, ACM Software Engineering Notes, 28(2), 2003

B.Bohem: A View of 20th and 21st Century Software Engineering, ICSE2006

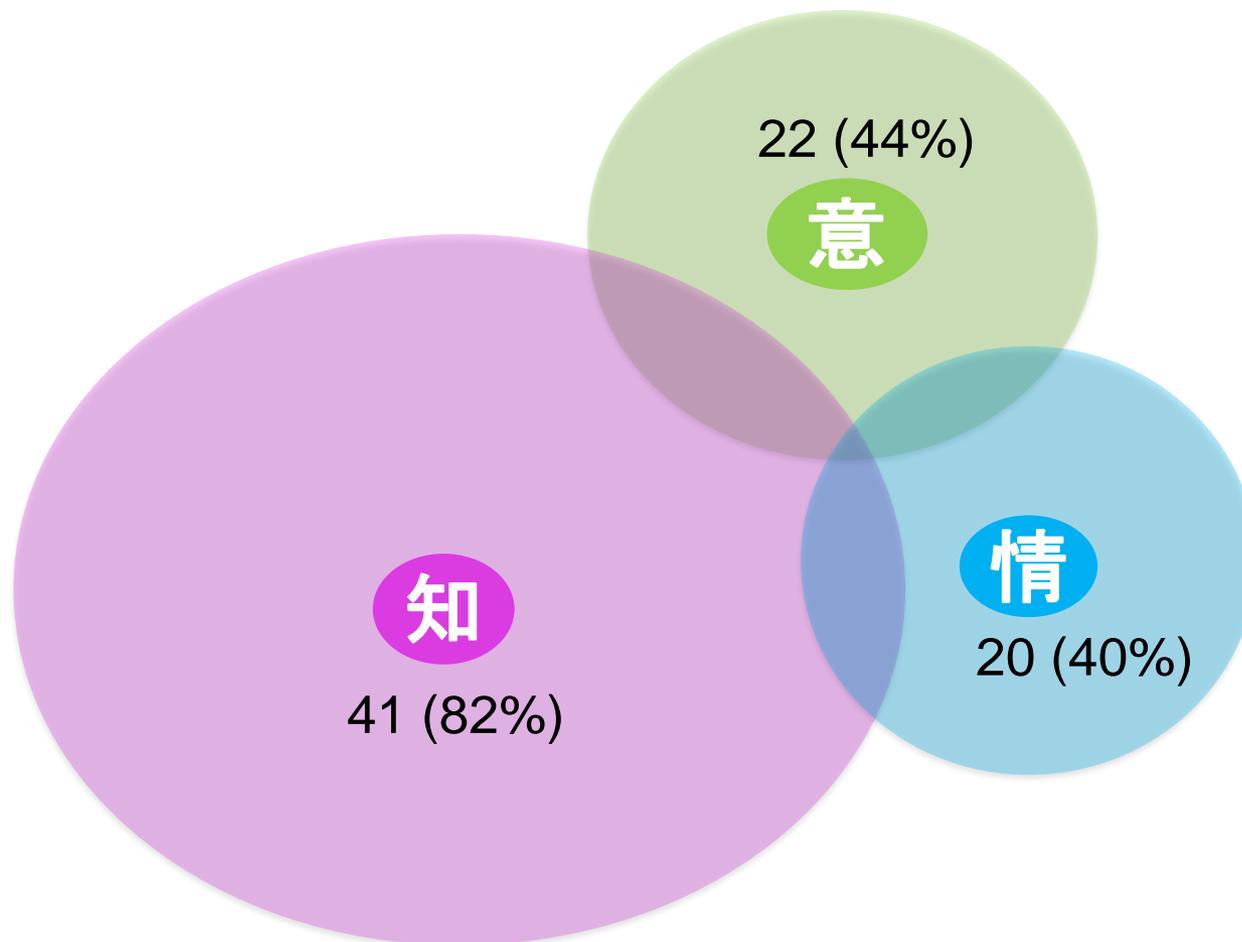
鷲崎, 青山ほか, 第28回ソフトウェア工学国際会議(ICSE2006)参加報告, IPSJ SIGSE 2006

社会やビジネスに新たな価値を生み出すソフトウェア工学SE4BS (Software Engineering for Business and Society)



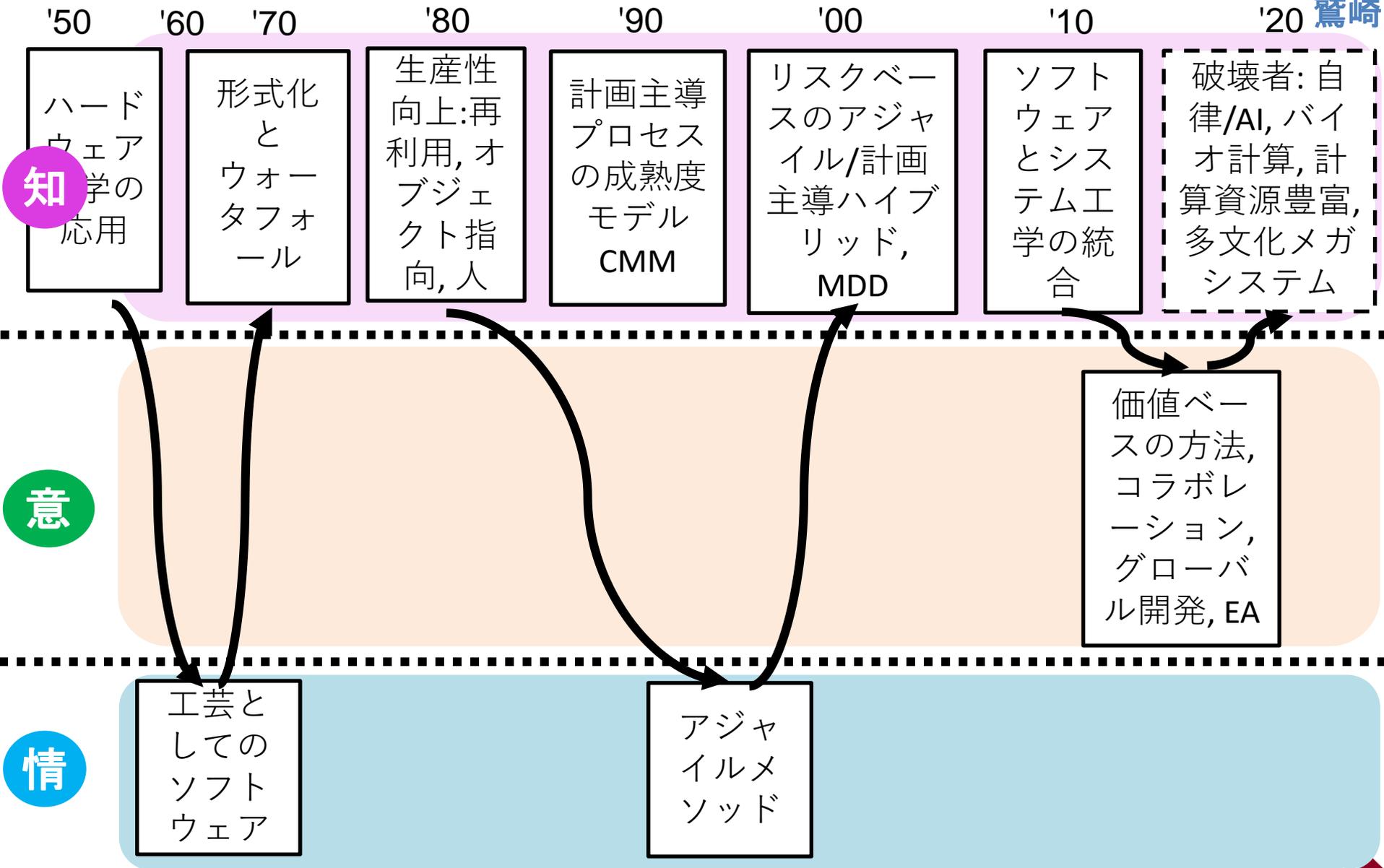
「知・情・意のどの活動に関わっていますか？」(N=53)

- BPStudy/スマートエスイー セミナー2020年6月24日申込者向けアンケート調査
- <https://bpstudy.connpass.com/event/178517/>



知情意によるソフトウェア工学のふりかえり

鷲崎



問題意識とSE4BSへ

1. 知 の乱立、情 意 の不足

- オブジェクト指向、モデリング、・・・。
色々があるが何が基本となるのか。
- 明確な意志はそこにあるか。社会や人に寄添うか。
⇒ 知情意による整理、接続、アクションナブル



2. コミュニティの分断と未来価値の見失い

- 産・学、経営・システム・ソフトウェア・デザイン
・・・
- 誰のためか。何のためか。
⇒ 広く周辺も含めて知情意や価値駆動を語る
価値共創のオープンコミュニティ形成と浸透へ



3. パッションートな人材育成機会の欠如

- 社会をどうしたいのか。実践的か。
⇒ 教育体系の継続的進化、共感機会



ビジョン

より良い社会やビジネスをデザインするためにソフトウェア工学の領域を広げる

理論体系の浸透

新たな理論体系を社会に浸透

実践・周知の場づくり

- 企業や既存コミュニティへの紹介
- 国際会議発表 COMPSAC, EAIS, BBC
- **展望: 既存コミュニティとの実質連携**
- **展望: 書籍化**

大学や研究室の認知向上

- **展望: 研究分野としての実績積み**

パッションを持つ人の巻き込み

- **展望: 産官学横断の新コミュニティ作り**

理論体系の構築

ビジネス&社会とソフトウェアをつなげるアクションブルな理論を知・情・意という観点で広げて構築

視野と範囲の拡大

- ビジネス・社会対象のモデル体系
- **展望: アジャイルプラクティス、データ駆動融合**
- **展望: 知情意による整理拡大**

人材育成

パッションートな人材を創出

教育体系の継続的進化

- **展望: パターン化、調査WGなど**

共感機会の創出

- **展望: 展示会参加など**

教育体制とコンテンツ充実

- 早大 産学連携講義 '19, '20
- 講義演習コンテンツ

知情意によるソフトウェア工学ほかの整理

- メンバーによるリストアップ
- 複数回ワークショップによる追加入力・整理

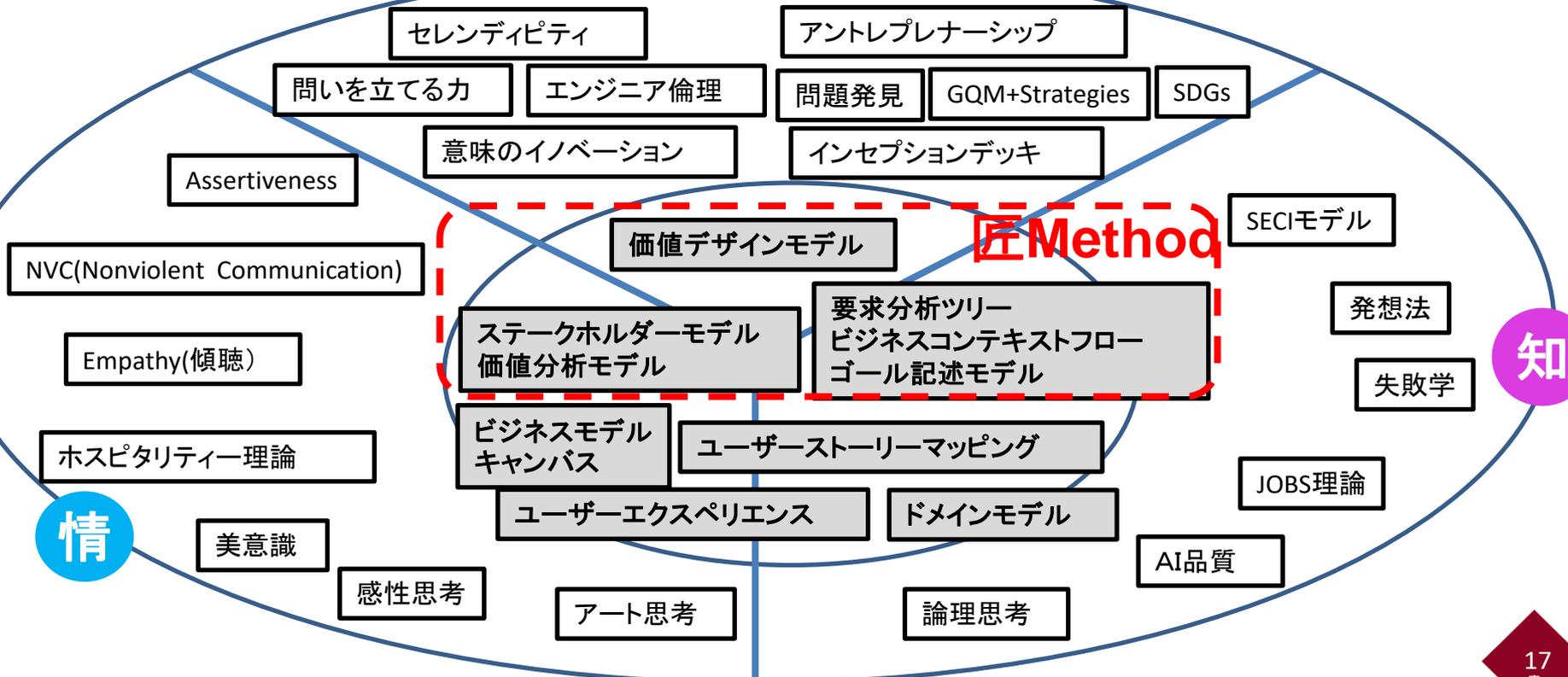


SES2019

XP祭り2019



意



知

情

目次

- DXとソフトウェア工学
- SWEBOK ソフトウェア工学知識体系
- SE4BS 知・情・意と周辺整理
- SE4BS 価値駆動に向けて
- DX時代の価値駆動＋データ駆動に向けて

例：早稲田大学 情報 理工学科 演習'19

- モデルベース
- 価値モデルから
ソフトウェアモデル
まで追跡可能な
ことを確認



価値駆動プロセスに向けて

ビジネスを
デザインする

情

ビジネス・IT
をマネジメン
トする

IT/システム
をデザイン
する

IT/ソフト
ウェアをデ
ザインする

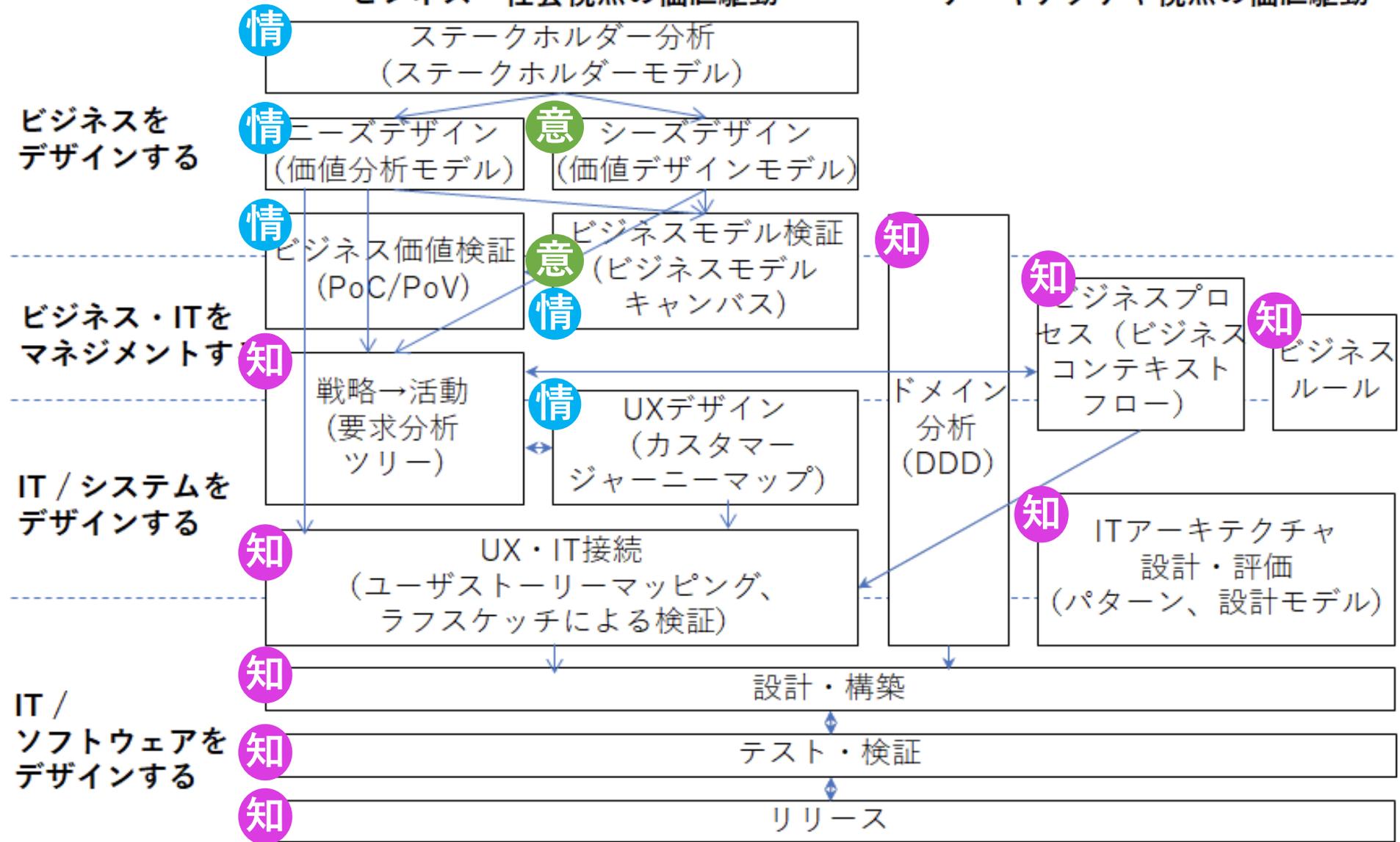
意

知

価値駆動プロセスに向けて

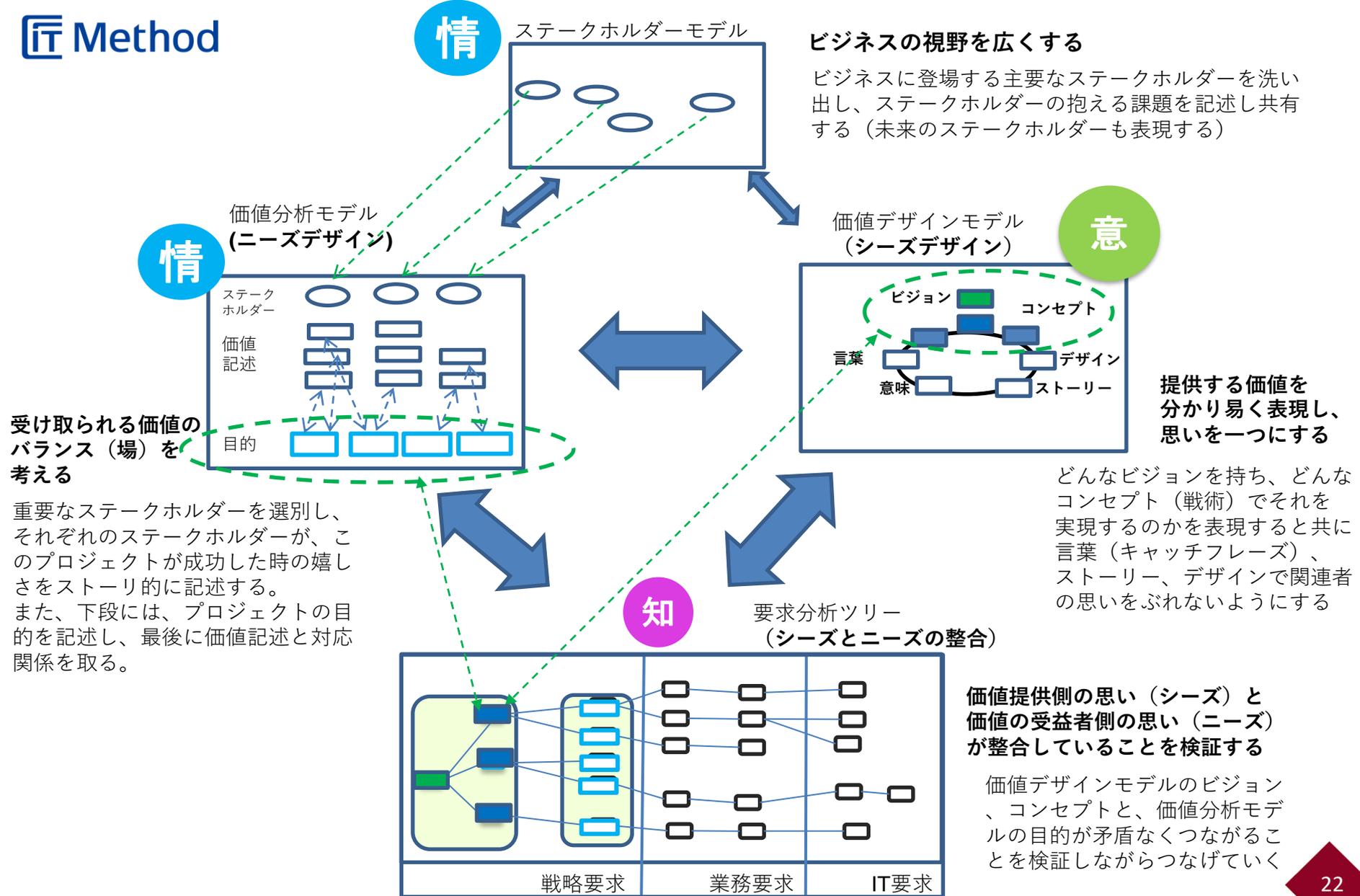
ビジネス・社会視点の価値駆動

アーキテクチャ視点の価値駆動



知・情・意の相互作用とトレーサブルな世界

Method



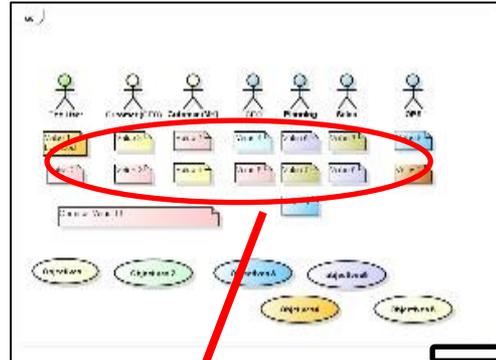
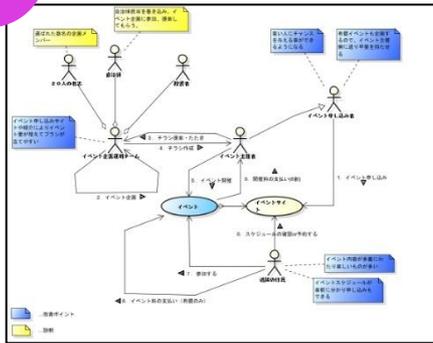
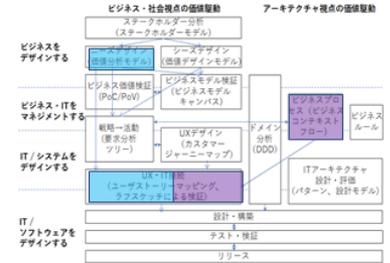
ユーザーストーリーマッピング導出

知

主要ToBe業務プロセス

情

価値分析モデル

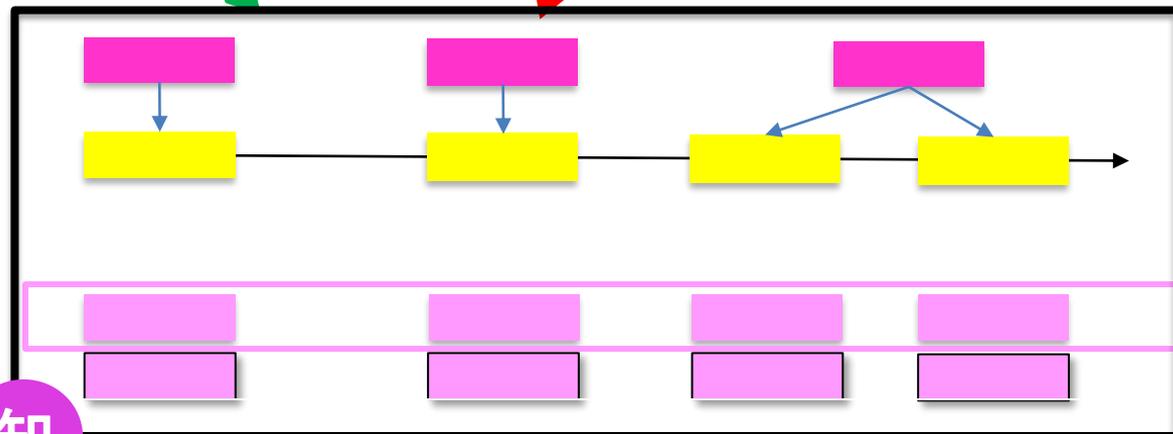


ビジネスコンテキストフロー

価値記述

アクション

ユーザストーリー



MVP

情

知

ユーザーストーリーマッピング

目次

- DXとソフトウェア工学
- SWEBOK ソフトウェア工学知識体系
- SE4BS 知・情・意と周辺整理
- SE4BS 価値駆動に向けて
- DX時代の価値駆動＋データ駆動に向けて

ソフトウェアフィーチャ選択にかかる バリュー・プロポジション [Rodriguez20]

顧客価値

1. 顧客満足度
2. エンドユーザ満足度
3. 市場満足度
4. 顧客数
5. 主要顧客満足度
6. 総顧客ソリューション
7. 顧客パートナーシップ
8. 関連対象セグメント

費用効果

27. 総開発コスト
28. 再利用性
29. サードパーティコスト
30. テストコスト
31. 統合&検証コスト
32. テスト装置
33. 保守
34. 材料費
35. 開発基盤
36. デリバリーコスト

市場競争力

9. プロダクト競争力
10. 市場投入までの時間
11. 製品品質
12. 製品パフォーマンス
13. UX・製品簡潔さ
14. 製品偏在性
15. 総製品内容
16. 製品セキュリティ
17. 保護約束
18. フィーチャ可視性
19. エンドユーザ学習
20. 提供チャネル競争力

技術・アーキテクチャ

37. 実装の複雑さ
38. 製品アーキテクチャ
39. 開発能力
40. ハードウェア影響
41. 製品認証
42. 技術的関連性

経済価値・収益性

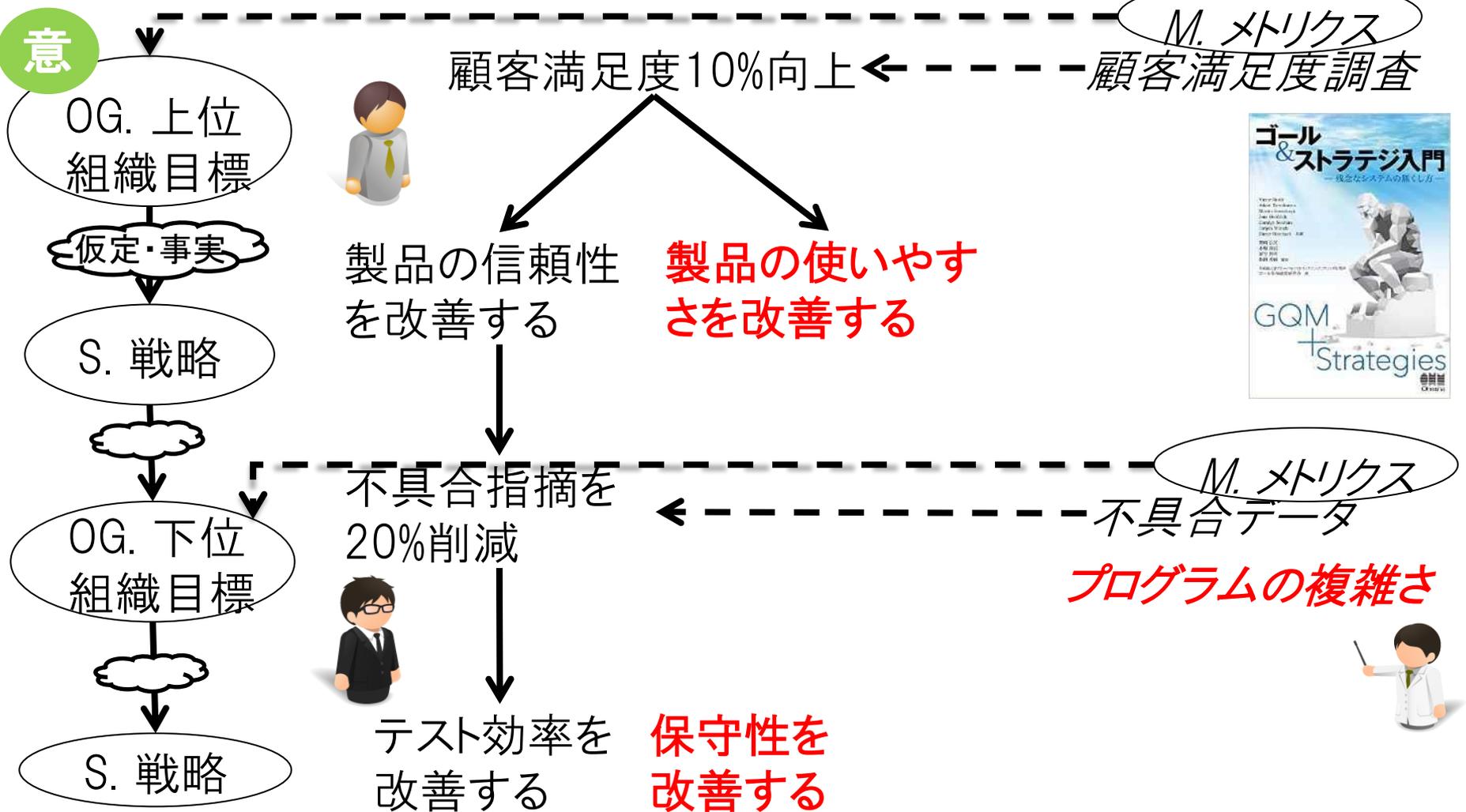
21. ROI 投資利益率
22. 売上規模
23. 顧客/市場シェア
24. 製品価格
25. 利益までの時間
26. 機会費用

- 調査時に複数ケースで共通なコア価値
- 調査時に特定ケース固有の価値

企業戦略

43. 企業戦略
44. プロダクト戦略
45. 企業ポートフォリオ
46. ビジネスイネーブラー
47. 企業ブランド

GQM+Strategies: 目標・戦略・データの仮定を伴う接続

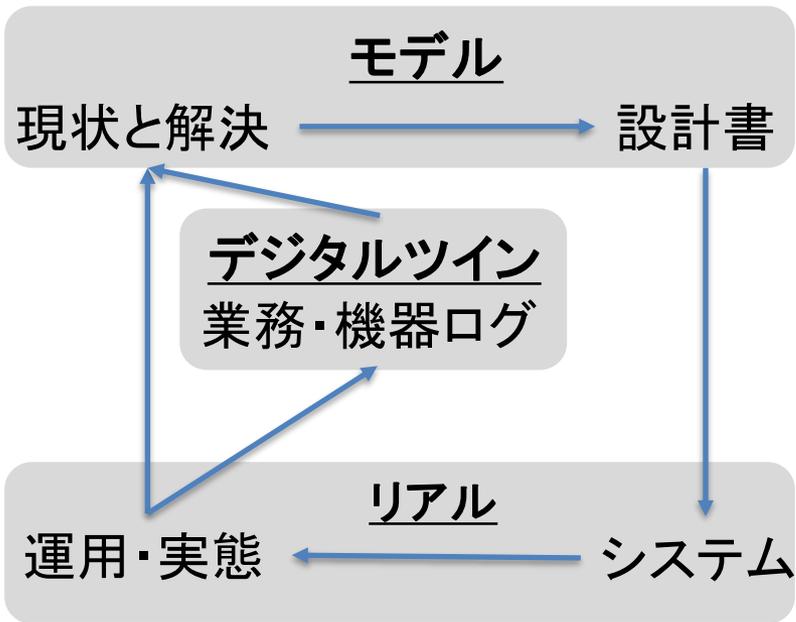


参考: Jens Heidrich, Adam Trendowicz, “測定を基にした、ソフトウェア戦略とビジネス目標の整合” IPA/SEC資料

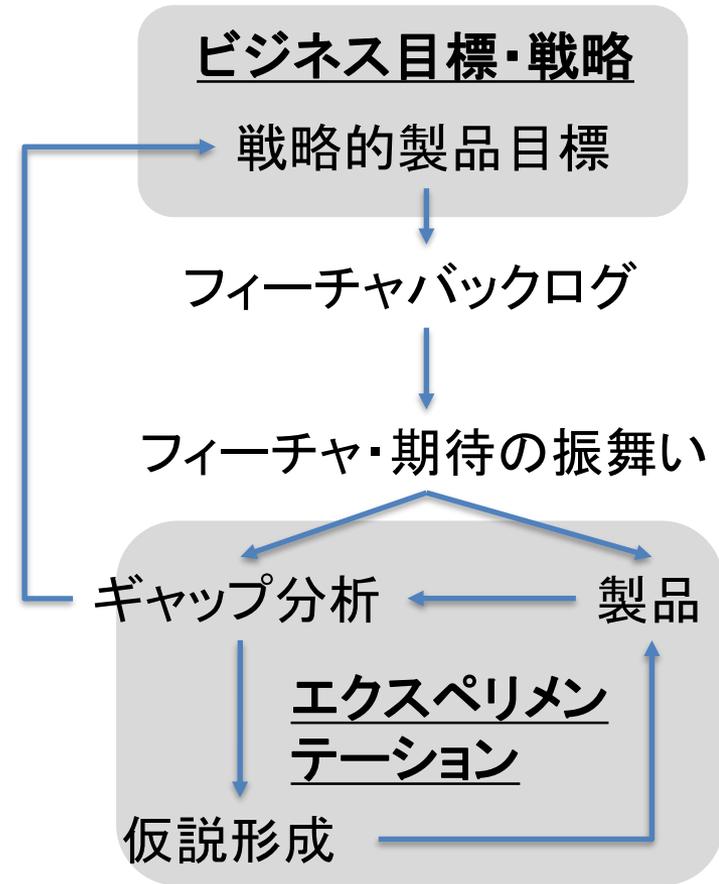
鷲崎弘宜、新谷勝利、青木耀平、志村千万輝、“GQM+Strategiesによる組織目標と戦略の整合化および目標定量管理の実践と拡張”, IPA SEC journal, Vol. 12, No. 4, 2017 <https://www.ipa.go.jp/files/000057573.pdf>

Victor Basiliほか著, 鷲崎弘宜ほか監訳, “ゴール&ストラテジ入門: 残念なシステムの無くし方 (GQM+Strategies)”, オーム社, 2015

データ駆動ソフトウェア工学



青山幹夫, DX(デジタルトランスフォーメーション)とは何か, 情報処理, 2020



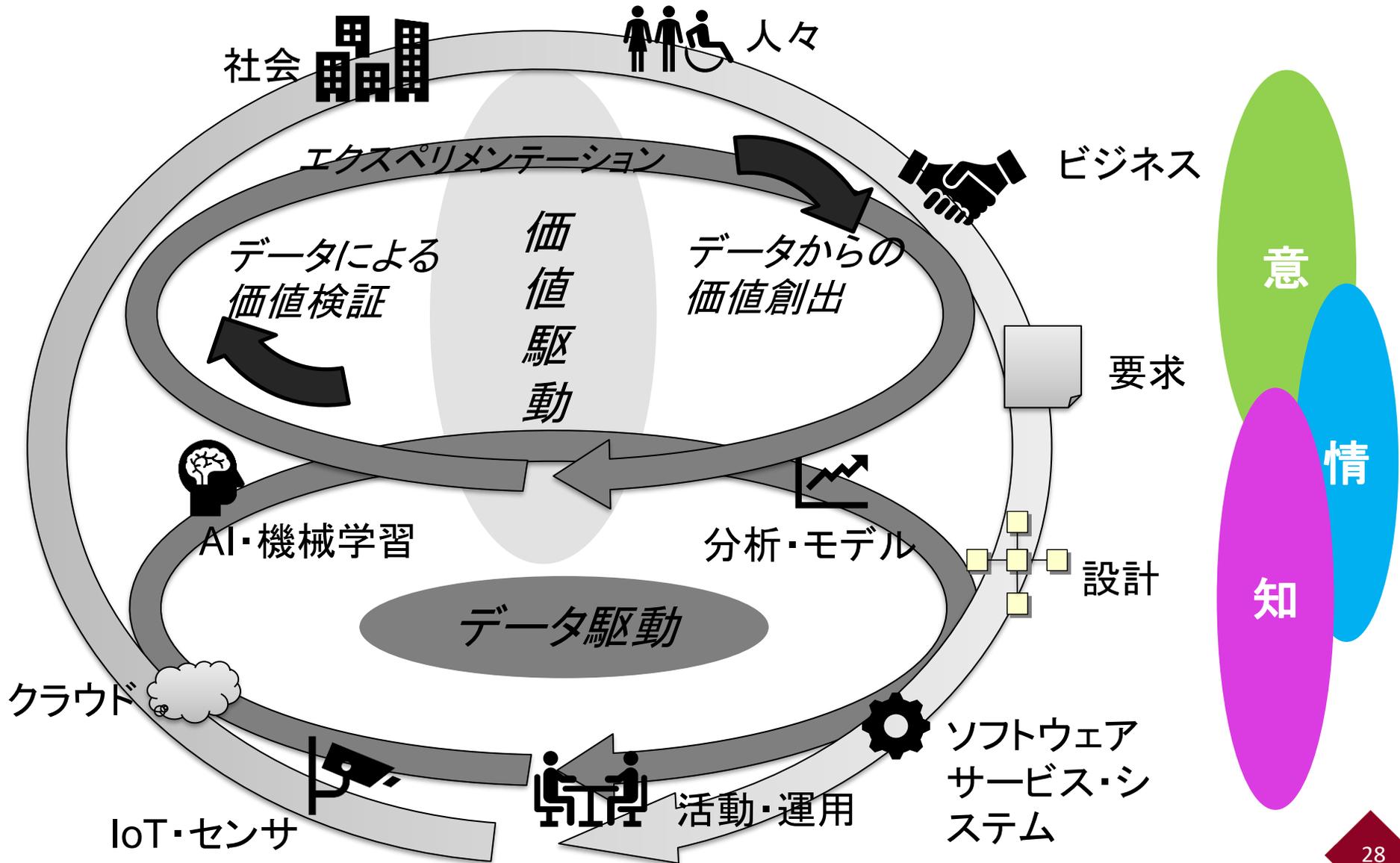
Jan Bosch, From Efficiency to Effectiveness: Delivering Business Value Through Software, ICSOB 2019

- 研究課題
 - データソース・収集・活用
 - オンライン実験メンターション(因果推論、実験デザイン)

- 教育とコミュニケーション
- 領域間のシナジー

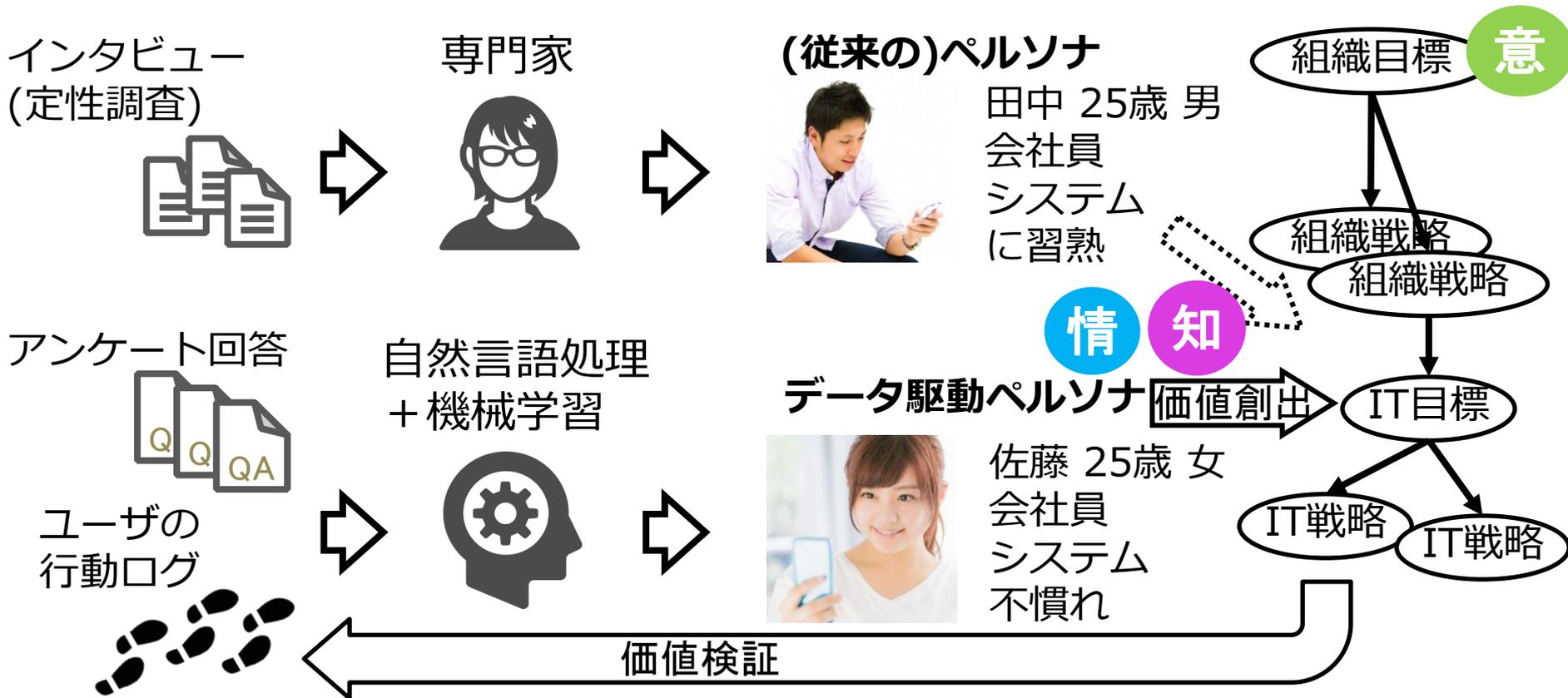
Continuous Data-driven Software Engineering – Towards a Research Agenda, ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 2019

価値駆動+データ駆動に向けて



データ駆動ペルソナと目標戦略接続に向けて

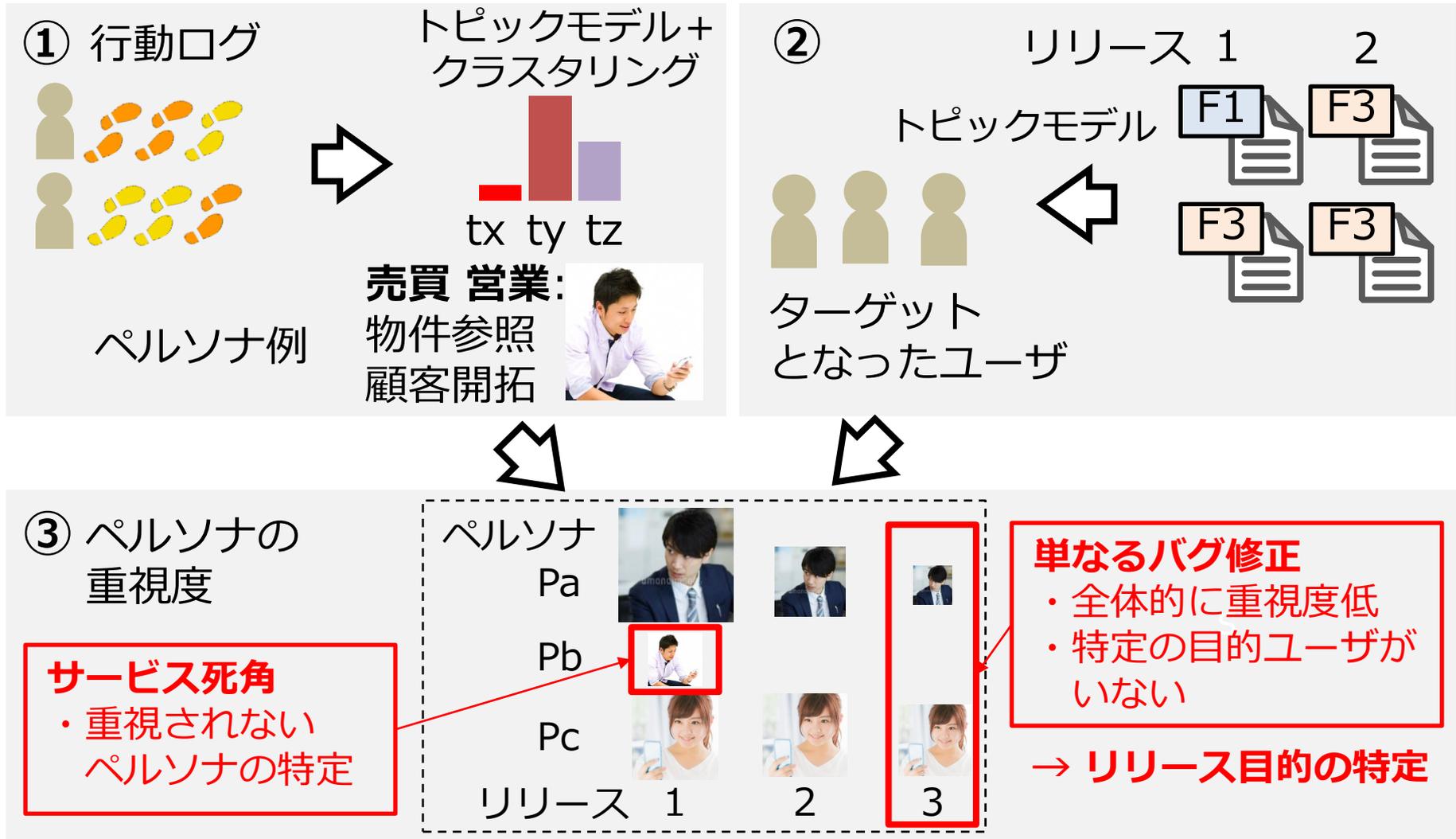
- 難しさ: 様々かつ変化する状況下での正しいユーザ像と要求把握
- 取組み: 自然言語処理+クラスタリングによるユーザ像の導出
ユーザ側と開発側の突き合せによるデータに基づく振り返り



Y. Watanabe, H. Washizaki, et al., "ID3P: Iterative Data-Driven Development of Personas to Improve Business Goals, Strategies, and Measurements," Journal of Information Science and Engineering, 34(5), 2018.

Y. Watanabe, H. Washizaki, et al., "Retrospective based on Data-Driven Persona Significance in B-to-B Software Development," 40th ACM/IEEE International Conference on Software Engineering (ICSE 2018)

データ駆動ペルソナによる振り返りの例



まとめ

- DXとは顧客起点の価値創出のための変革
- DX時代のソフトウェア工学の視点: 社会、ビジネス、価値、データ、スピード
- SWEBOK 改訂予定: 価値や周辺の広がり
- SE4BS: 知情意の捉え方と価値駆動プロセス
- 価値駆動＋データ駆動に向けて

