イノベーションアーキテクチャ技法に基づくワークフロー機能評価の試み

August 24th 2018

菊地伸治（会津大学）

目　次

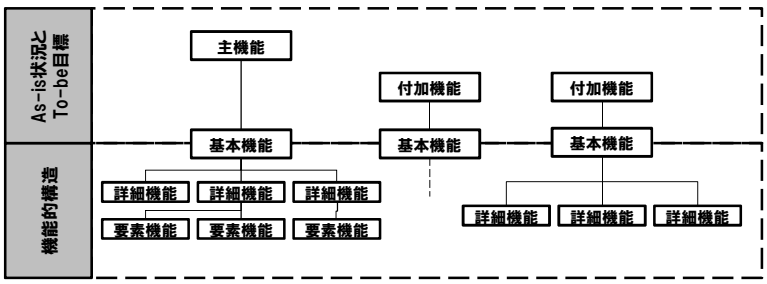
- 背景と目的
- イノベーションアーキテクチャとその適用方法の説明
- BPM領域でのソリューション構造とイノベーションアーキテクチャ
- サイエンスワークフロー領域でのソリューション構造とイノベーションアーキテクチャ
- 思考実験の過程で観察された事項
- 思考実験からの知見・方法論に対する期待寄与度
- 結言

背景と目的

- 「形式定義されたデザインパターンを合成することで所要アーキテクチャ設計解を導出する方法論の確立」への関心
  - サービス指向になる程、合成手法がドライバになるため
  - 既に長期に渡る形式化技術の研究成果、System Of Systemsの論点
- 上記方法論に対する新たな手法の取り込みも必要
  - 特に「要件・要求」と「適応技術」の関係を鳥瞰する手法の取り込み
  - 「市場要求」と「技術要素」の関係についての視座を提供するイノベーションアーキテクチャ手法への期待
- 思考実験として、適用可能性を評価
  - 要素パターン群と所望アーキテクチャの関係を考えるに当たり,手法を通して有益な視座を引き出すことへの期待
  - 方法論構築に於いてイノベーションアーキテクチャの潜在的可能性を探る

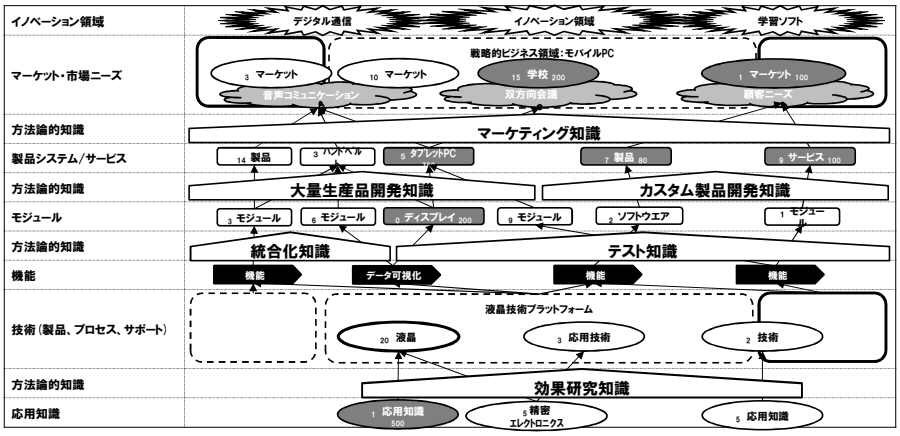
イノベーションアーキテクチャとは？

- Schaadにより提唱
- イノベーションシステムの特徴、①複雑性、②システムとしての相互作用、③進化的をモデル化する方法論
- 市場/ニーズ/製品/技術に関する「対象知識」、「方法論的知識」、繋ぎの「メタ知識」と言う三次元知識概念でモデル化
- 「機能」は中心的な視点



[出典] T.Sauber and H.Tscirky, 'Structured Creativity, Formulating an Innovation Strategy' 2006, 佐藤,高井,高橋,柴,河合訳, イノベーション・アーキテクチャ, 同友館, (2009).

イノベーションアーキテクチャの例



[出典] T.Sauber and H.Tscirky, ‘Structured Creativity, Formulating an Innovation Strategy’ 2006, 佐藤,高井,高橋,柴,河合訳, イノベーション・アーキテクチャ, 同友館, (2009).

評価に当ってのアプローチ

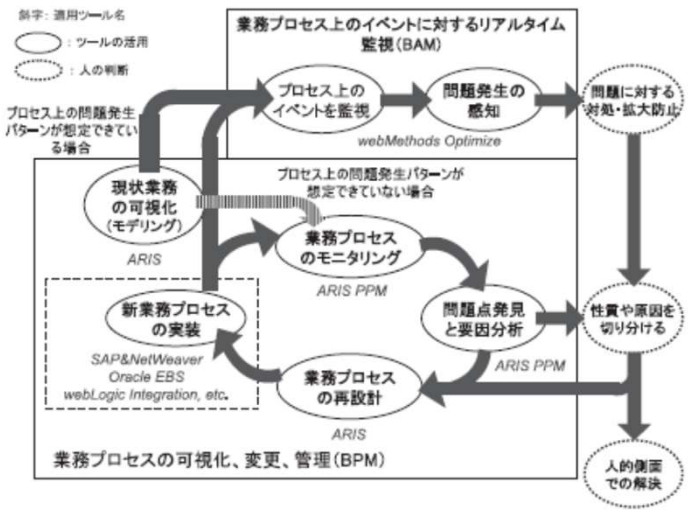
- 適用ソリューション・要素技術を知る2つの分野を選択する。
  - ✓ BPM
  - ✓ サイエンスワークフロー
- ソリューションと要素技術群は、独立の情報源から収集する。
  - ✓ ソリューション領域： 企業等のPR論文、評価報告書、製品紹介
  - ✓ 要素技術領域：IEEE/ACMのSC領域での投稿論文で付与するキーワード向けタクソノミ群の第一階層
- ソリューションと要素技術の対応付けを、可能な限り機械的にマッピングするが、最後は経験により学習した知見に基づく。
- 要素技術が、適用領域のニーズにどの程度の寄与度を持つかを鳥瞰し、評価する。
- 実際のイノベーションアーキテクチャの策定プロセスを通して観察される事項について評価、改めて方法論の妥当性を評価する。

方法論の差異・適用度合

- 本来、イノベーションアーキテクチャは意思決定のツールの役割を持つ。
  - ✓ 統合的な視座を提供し,どの経営資源・技術資源を如何に配分するか,ロードマップ策定にも適用され、戦略的意思との積極的な関連が重要である。
  - ✓ 当該思考実験では「対象知識」の整理手段として適用し、戦略的意思は関係しない。

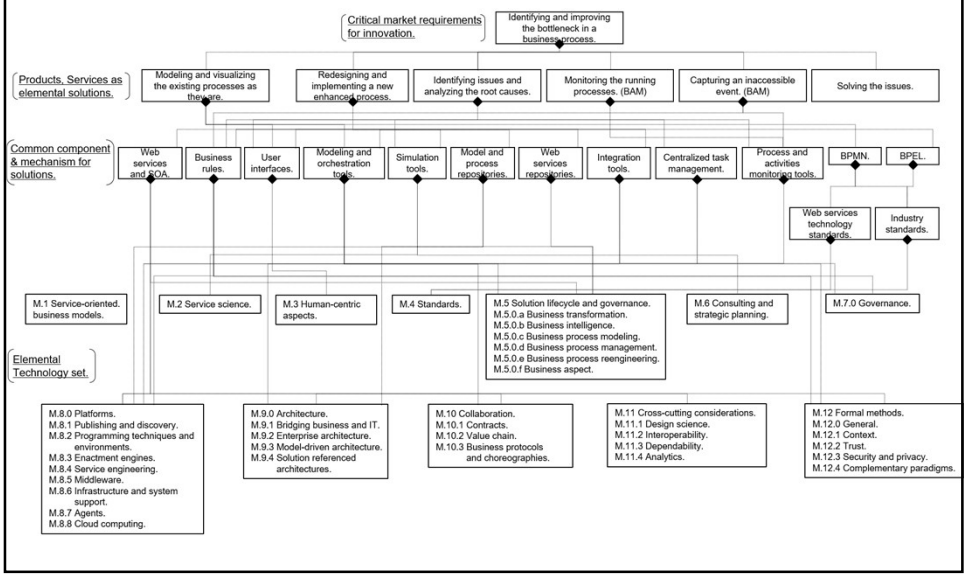
- 特定「方法論的知識」「メタ知識」は持ち合わせていない。
  - ✓ 類似概念を持つこと自身が一つのメタ知識ではある。
  - ✓ イノベーションアーキテクチャが表現し得るメタ知識・応用知識とはメタに関する階層が異なる。

BPM領域でのソリューションの構造



[出典] 日沖,'BPM アプローチによるSCM 改革', UNISYS TECHNOLOGY REVIEW, 第88号, Feb.2006, Pp.140-156, (2006)

BPM領域でのイノベーションアーキテクチャ

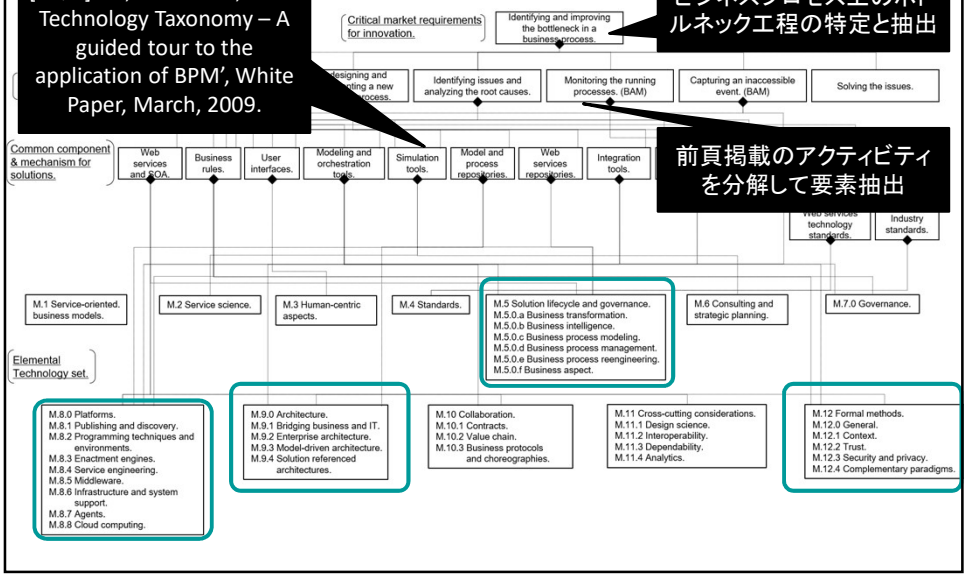


BPM領域でのイノベーションアーキテクチャ

[出典]SAP, Accenture, 'BPM Technology Taxonomy – A guided tour to the application of BPM', White Paper, March, 2009.

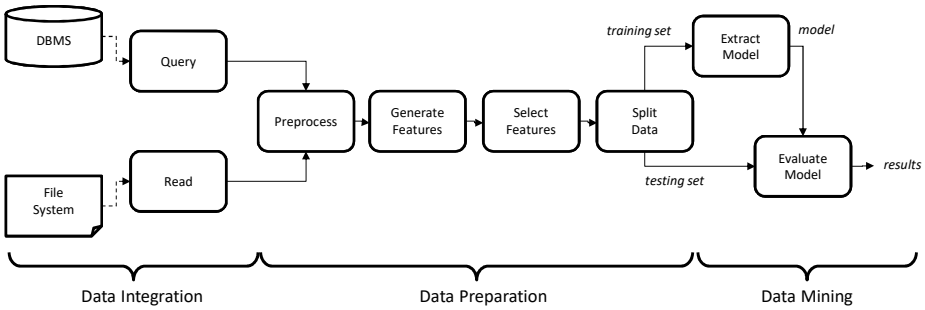
ビジネスプロセス上のボトルネック工程の特定と抽出

前頁掲載のアクティビティを分解して要素抽出



サイエンスワークフロー利用の科学実験の典型処理

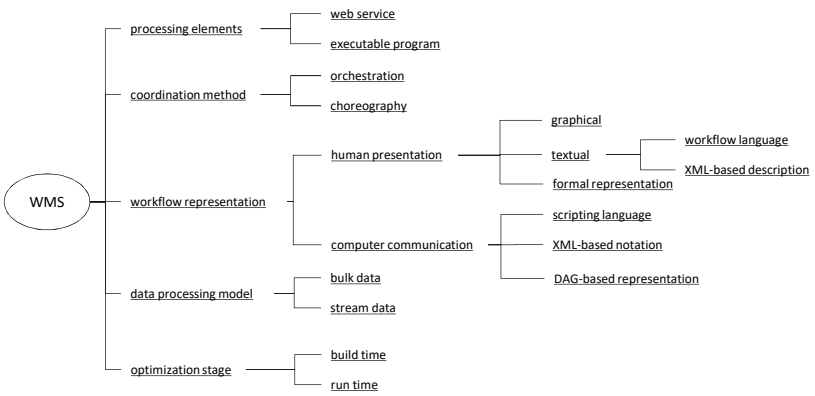
- ビジネス領域で確立して来た手法を適用し統合化



[出典] C.S. Liew, et al. 'Scientific Workflows: Moving Across Paradigms'. ACM Computing Surveys, Vol. 49, No. 4, Article 66

サイエンスワークフローでのタクソノミー（1/2）

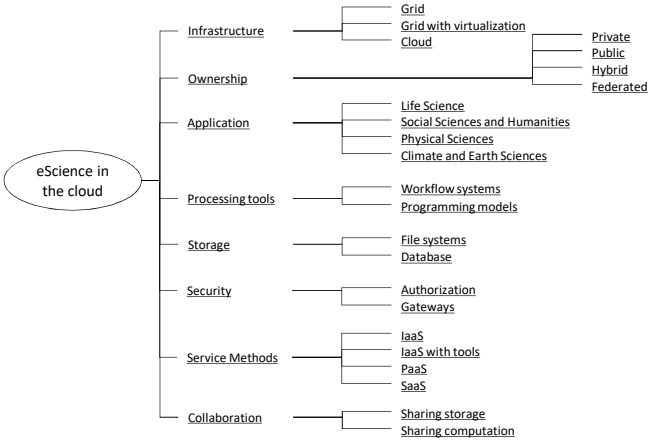
- 複数実装についてアーキテクチャの構成分析
- ワークフローの組立ツール，リソース割り当て機構，実行処理系の3層の視点に基づき，主要実装の各々を評価



[出典] C.S. Liew, et al.‘Scientific Workflows: Moving Across Paradigms’. ACM Computing Surveys, Vol. 49, No. 4, Article 66

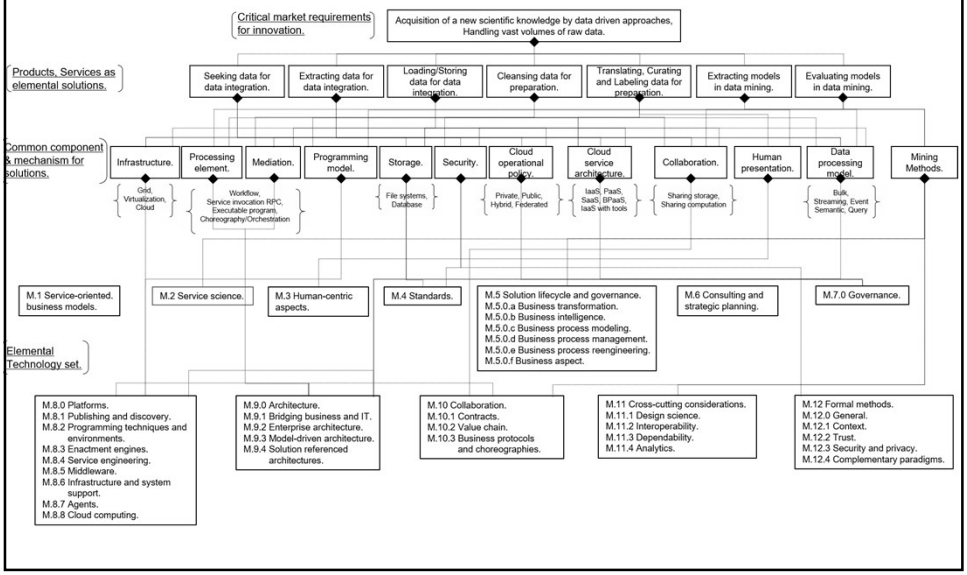
サイエンスワークフローでのタクソノミー（2/2）

- クラウドコンピューティング環境の論点から関連するタクソノミを定義
- データ駆動型科学を支えるeScience がデータ規模から必然的にクラウド指向化
- 統制手段としてのサイエンスワークフローの役割増大

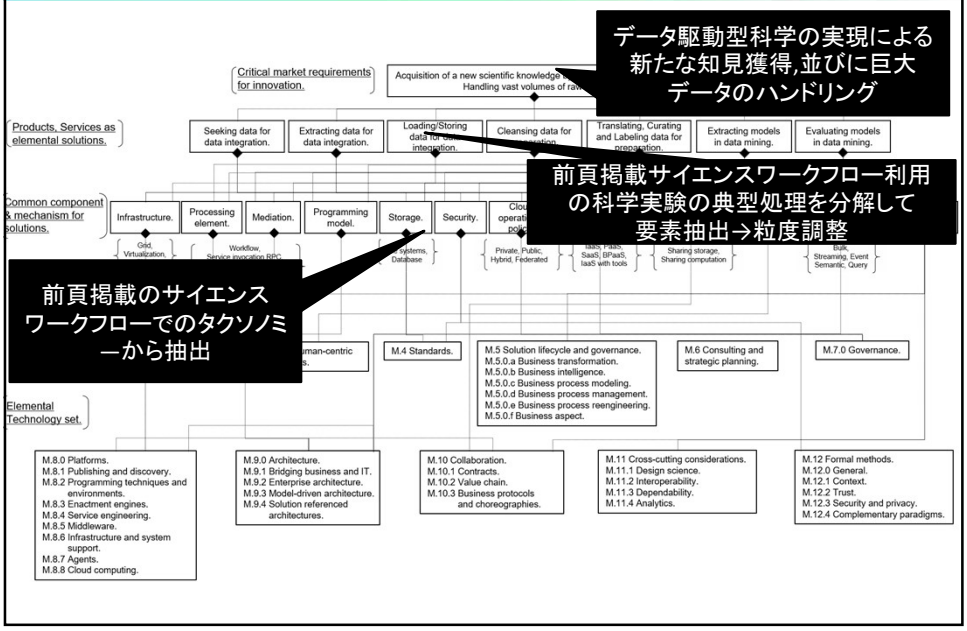


[出典] A.C.Zhou, et al.‘eScience and Big Data Workflow in Clouds: A taxonomy and Survey Big Data’- 1st Edition, eBook ISBN: 9780128093467

SCWF領域でのイノベーションアーキテクチャ



SCWF領域でのイノベーションアーキテクチャ



思考実験の過程で観察された事項

1. 最下層「技術」は領域独立としたが,「ソリューション側面」の項目群も含む。参照元での検討過程でも概念階層定義には議論の余地。
2. BPM領域の最上位層を定義する際、BPMがイノベーションと見做すべきか、パラダイム変化として扱うべきかの論点が分れる。
3. BPM領域ではツール構成を考慮すると、最下層での技術要素にはビジネスプロセスを扱うM.5,プラットフォーム扱うM.8,アーキテクチャ側面を扱うM.9,形式化手法を扱うM.12に集中する。
4. サイエンスワークフロー領域では上位第二層目と第三層目のマッピングが困難。Data Integrationに対してクラウド領域のどの側面が関係するのか一意な特定が困難であり、他も同様。
5. サイエンスワークフロー領域では第三層目と最下層とのマッピングには,困難な点は少ない。第三層目の項目抽出の際の粒度等の妥当性について再考の余地を示唆。

思考実験からの知見・方法論に対する期待寄与度

1. 構成技術要素が同様でも適用される市場ニーズが変わると,適用のされ方も変わる。
   - 任意領域のイノベーションを市場側要件と,そこに適用するべき技術要素群の組合せ方に関する関連分析で合目的性を俯瞰的に提示し得る。 → 潜在性のある視座を提供することは確認。
2. 項目間のマッピングに於いては主観的要素が入り込み,客観性を持った評価への限界。
   - 概念オントロジ構造が乏しい中ではマッピングに精度に欠くことは自明。

3. 形式記述システムを構築するに当っては，マッピングで生じる主観への依存性をどの様に解決するかに依る。
   - 少なくとも項目間の関係定義を帰納的に定義、共有することで一つの公理群を構築することが不可欠。
   - 現時点では直感的な論理構造の整理以外には使えない。

結　言

- 思考実験の結果、イノベーションアーキテクチャが任意領域の要件と,そこに適用するべき技術要素群の組合せ方に関する関連分析で合目的性を俯瞰的に提示し得ることは確認。
  - ✓ 但し、それ以上のものではない。

- 今後、形式記述システムを構築するに当っては，以下の様な対応が望ましいと考える。
  - ✓ 記述論理系によるモデル化を軸に定義することが必要。
  - ✓ イノベーションアーキテクチャの持つマッピングは、モデル検証の段階で利用するのが望ましい。

Thank you very much for your attention.