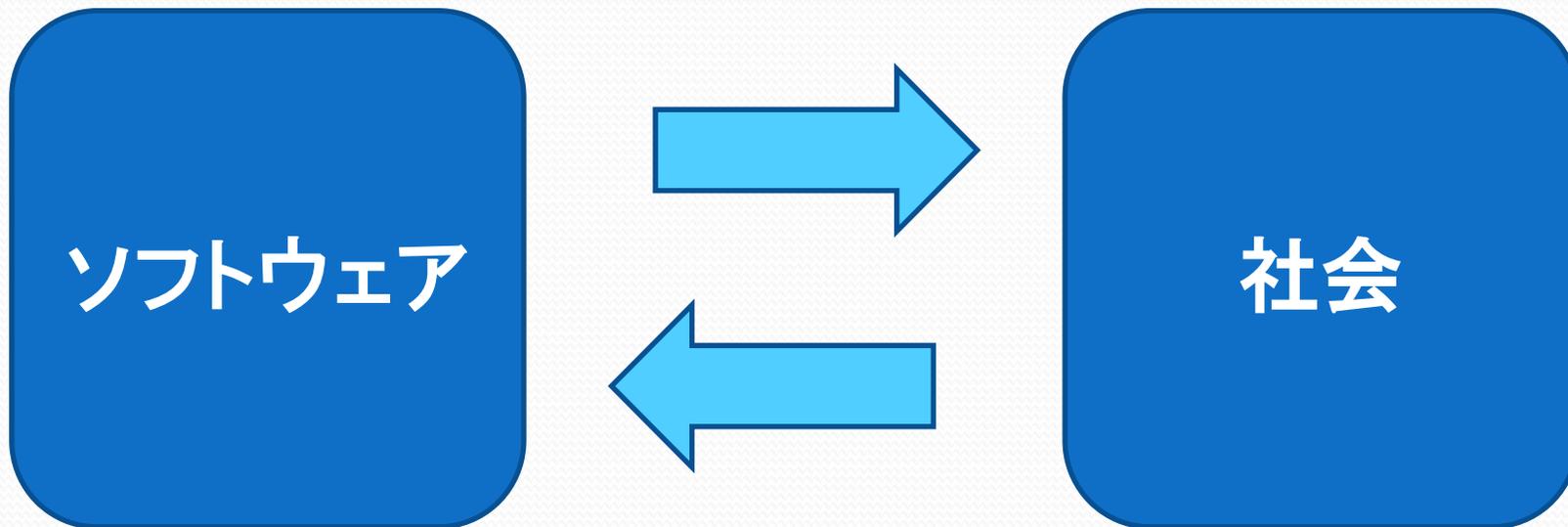


Actor Communication Engineering

名古屋大学 情報連携統括本部 情報戦略室
教授 山本修一郎

ソフトウェアと社会

受容と変容



新しいメディア
道具

主な話題

- 比較コミュニケーションモデル論
- 組織におけるCMCの活用
- ソフトウェアにおけるコミュニケーション

比較コミュニケーションモデル論

- コミュニケーションの線形, 収束, 協調モデル
- 対話的言語論
- 言語行為論
- 行為類型論
- 人間機械コミュニケーションモデル
- 活動理論
- アクターネットワーク理論
- フォーカシング
- コミュニケーションモード接続モデル

コミュニケーションモデルの比較

項目	線形モデル	収束モデル	協調モデル
対象	2者間(発信者と受信者)	複数の参加者間	複数の参加者間
方向	単一方向	双方向	双方向
プロセス	原子的行為	循環的プロセス	循環的プロセス
文脈	独立	依存	依存
機能	発信者から受信者への情報伝達	参加者の情報交換による相互理解への収束	依頼者と提供者との相互理解を含む情報流通
効果	個人的	社会的	社会的
時間的経過	なし	相互関係の変容を考慮	持続性を考慮
仮定	因果関係的	適応制御的	開放的

(参考)ロジャーズ著, 安田寿明訳, コミュニケーションの科学—マルチメディア社会の基礎理論, 共立出版, 1992
 山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション — 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

対話的言語論 — フンボルト

すべての言語活動は、対話に基づく

すべての言語理解は同時に非理解である

すべての語られたものは語られていないものをつくりあげ、準備する



対話場面

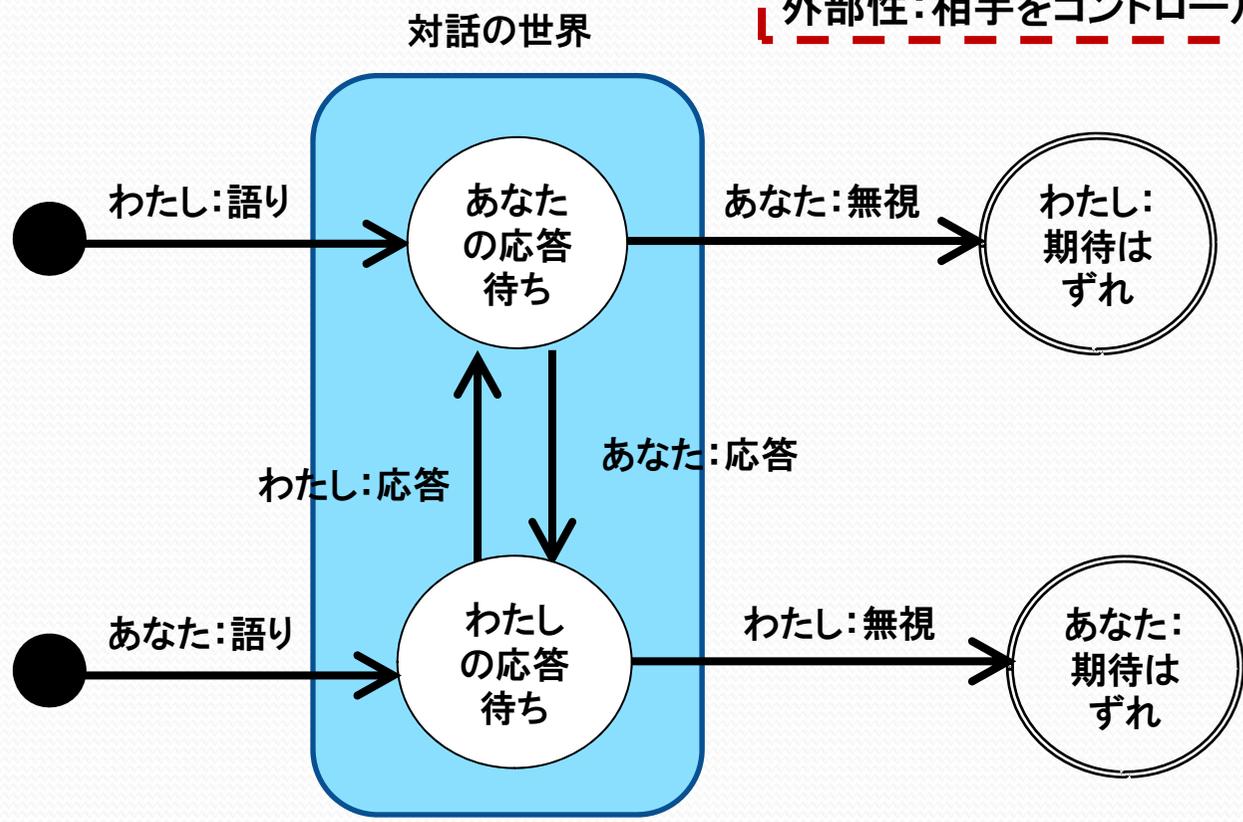


対話場面の外側において
知覚されるひと

(参考)村岡晋一, 対話の哲学—ドイツ・ユダヤ思想の隠れた系譜, 講談社選書メチエ, 2008

対話世界の構造

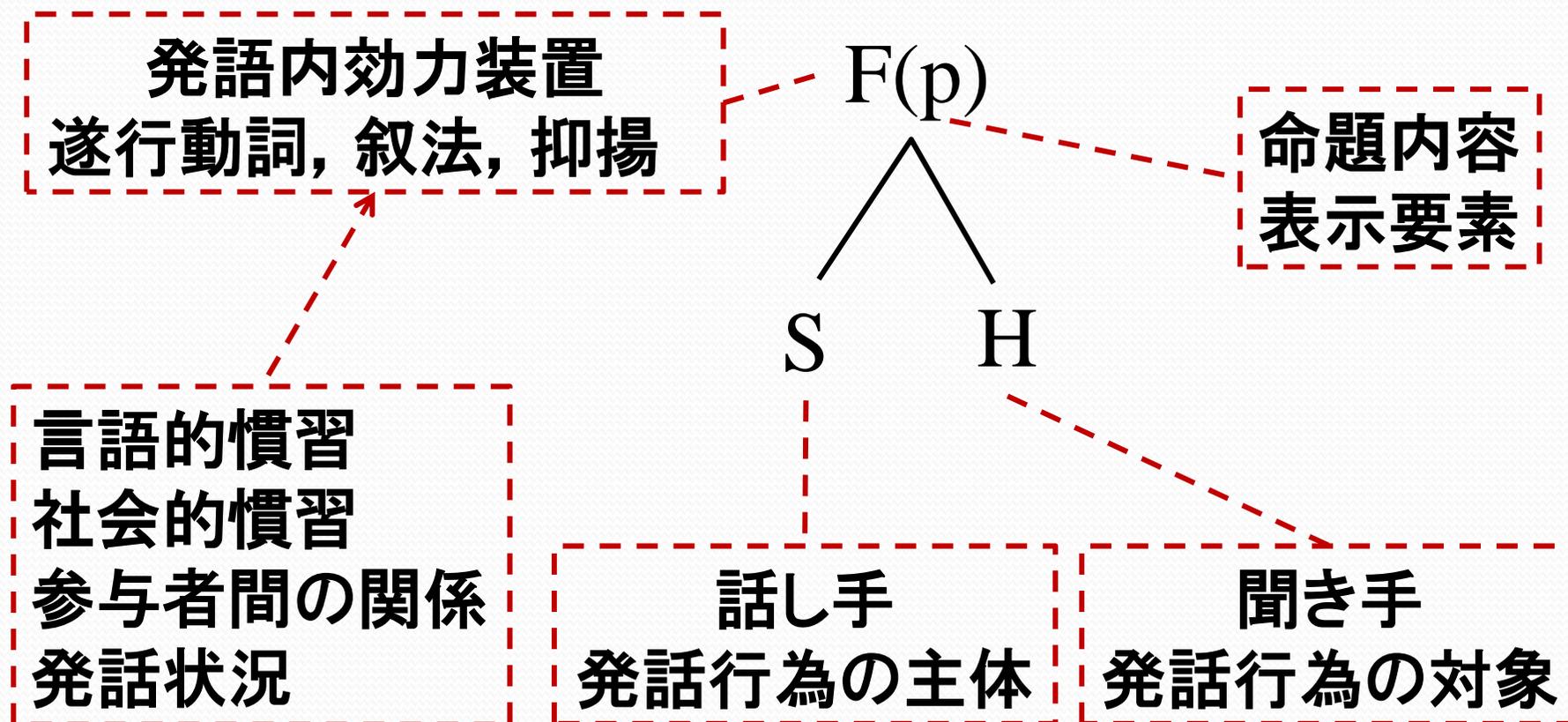
- 自由性: 語りかける行為と応答する行為
- 内部性: 対話世界には外部がない
- 外部性: 相手をコントロールできない



(参考)村岡晋一, 対話の哲学—ドイツ・ユダヤ思想の隠れた系譜, 講談社選書メチエ, 2008

言語行為論—Austin, Searle

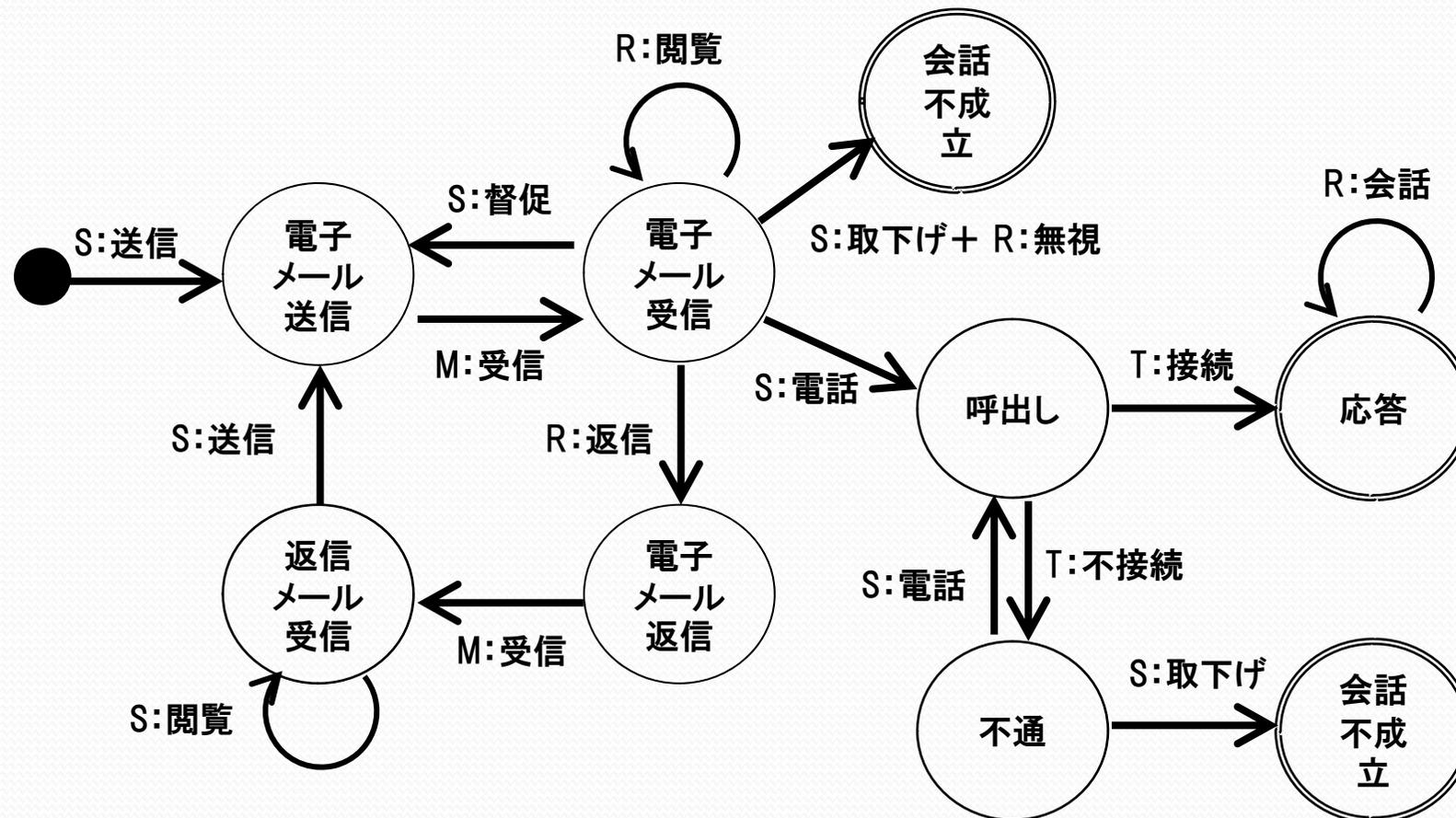
言語行為はSがHによる活動pの遂行Fに關与すること



言語行為の構成規則-- Searle

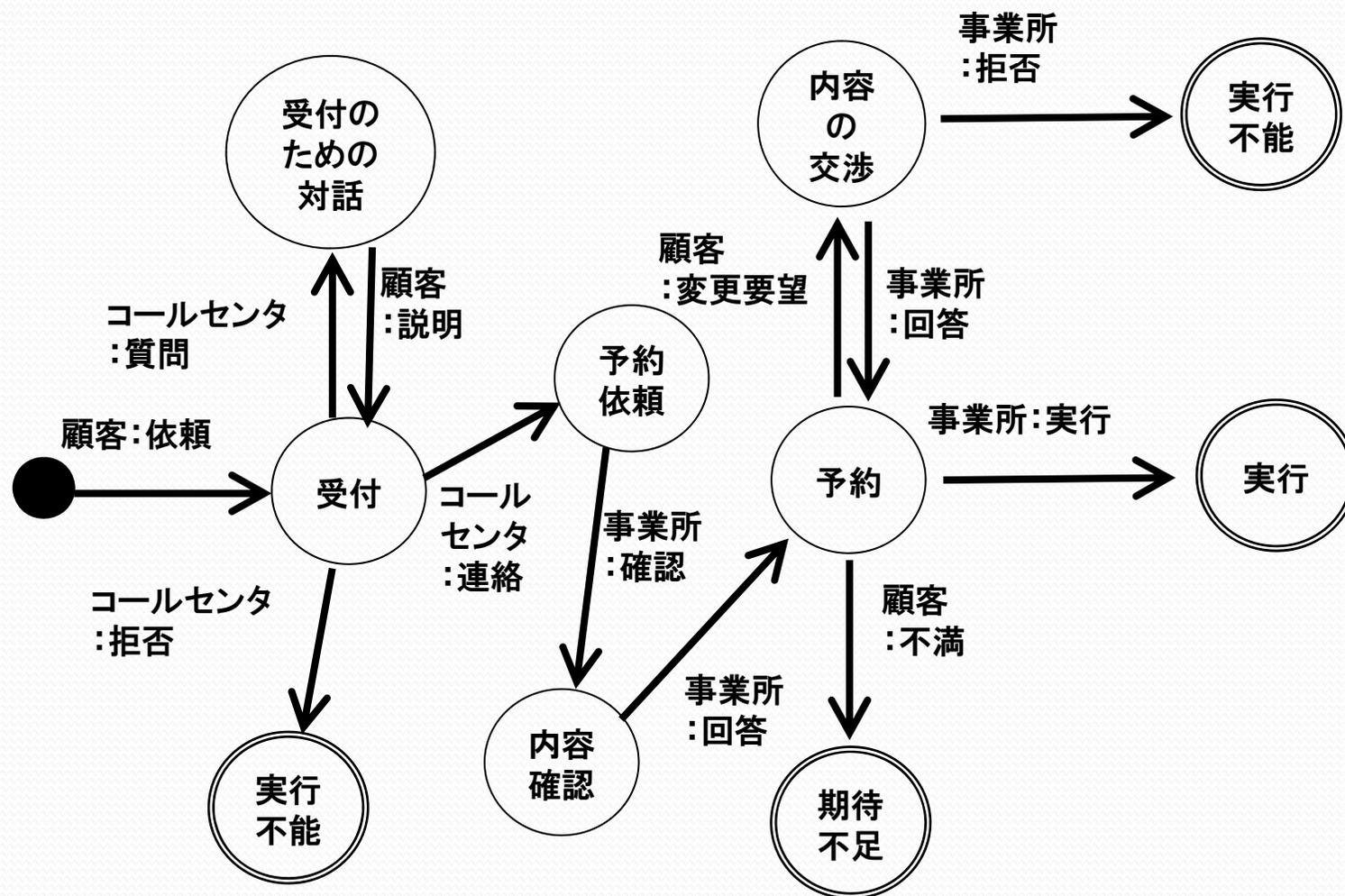
条件	説明
本質条件	Hに活動Aを期待する試みとその言語行為とみなされること
準備条件	HがAを遂行することができることとSが信じており, かつSがHに話さなければAが遂行されるかどうか分からないこと
命題内容条件	Hによって将来Aが遂行されること
誠実性条件	HがAを遂行することをSが期待していること

電子メールと電話による会話



参考)山本修一郎:CMCで変わる組織コミュニケーションー企業内SNSの実践に学ぶ, NTT出版(2010)

サービス予約の会話構造



参考)山本修一郎:CMCで変わる組織コミュニケーションー企業内SNSの実践に学ぶ, NTT出版(2010)

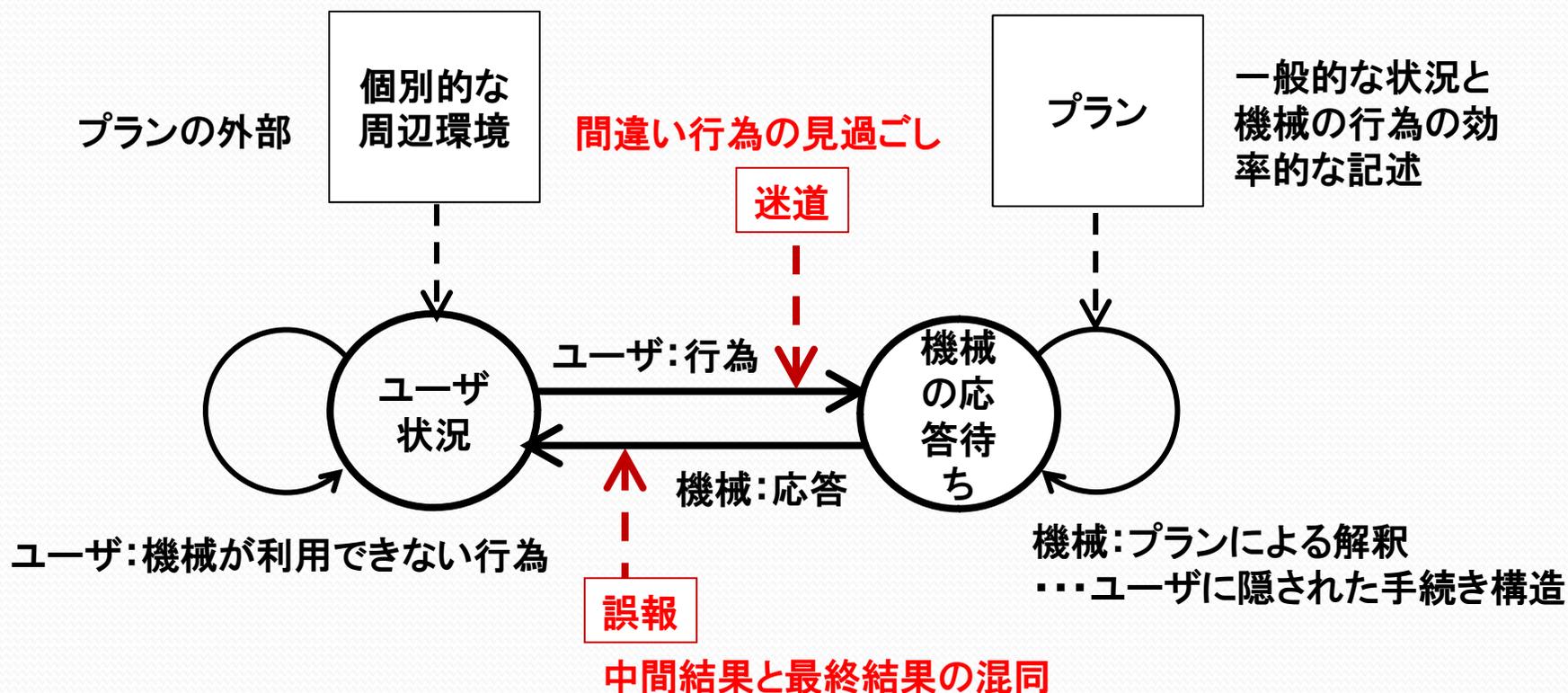
行為類型論

項目	記号に媒介された相互行為	目的合理的相互行為
枠組み	制度的	道具的. 戦略的
行為を導く規則	社会的規範	技術的規則
定義水準	相互主体的に共有される日常語	文脈に依存しない言語
定義方法	行為に対する相互の期待	限定された予測と命令
獲得機構	役割の内面化	熟練と資格の習得
機能	制度の維持	問題解決
実現過程	相補的強化に基づく規範の同等性の確認	目的手段関係の定義に基づく目標の達成
規則違反の制裁	習慣的制裁による処罰 権威の失墜	失敗 現実社会での挫折
合理化	解放, 個性化 権力からの自由な交流の拡大	生産性の向上 技術的処理能力の拡大

(参考)ユルゲン・ハーバマス, イデオロギーとしての技術と科学ーヘルベルトマルクーゼの古希のために, 1968
長谷川宏訳, 平凡社ライブラリー, P.72, 2000

人間機械コミュニケーション

人間と機械が利用できるリソースが非対称
状況の不一致によって相互理解できない破綻が発生



(参考) Lucy A. Suchman, Plans and Situated Actions, 1987, Cambridge University Press, 佐伯胖監訳, 上野直樹, 水川喜文, 鈴木栄幸訳, プランと状況的行為 —人間-機械コミュニケーションの可能性, 産業図書, 1999.

活動理論

ソビエト心理学

Vygotsky
(1896-1934)

ツールと記号に基づく人間活動モデル

Leont'ev
(1978)

人間活動の3階層モデル
(活動, 行動, 動作)

体系化

対話系

Engeström
(1987)

人間活動モデルの分析・発展手法
(活動システム図, 活動矛盾の4分類)

開発プロセス

Bødker
(1991)

情報システム設計への適用
人間・計算機相互作用
(Human-Computer Interaction)

Nardi
(1997,2002)

HCIならびにCSCWへの
活動理論の適用

Kaptelinin
(1999)

活動理論によるコンピュータ
利用コンテキスト分析
(Activity チェックリスト)

Kuutti
(1990)

情報システム分析への適用
(人間活動システム分析の提唱)

Korpela
(1997,2007)

活動理論による情報システム分析開発手法
Activity Analysis and Development (ActAD)
人間活動と情報システムの協調開発手法
Activity Driven Model

Martins &
Daltrini (1999)

要求抽出フレームワーク

Mwanza
(2001)

開発初期段階における活動指向設計法
Activity-Oriented Design Method (AODM)

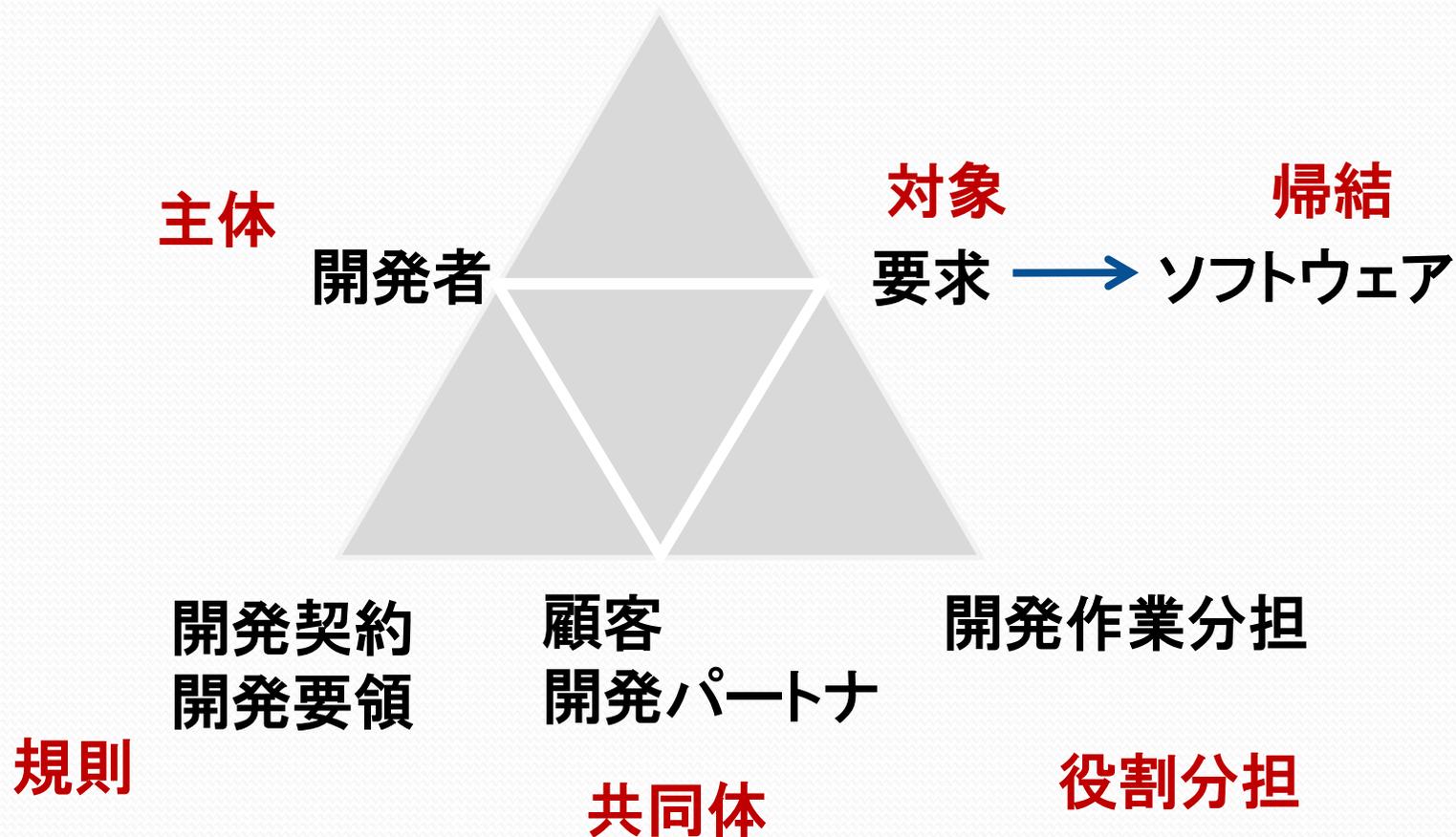
Cruz Neto
(2005)

活動システム図による
i*モデル図の作成法

ソフトウェア開発活動システム

活動を支援する人工物

開発環境, モデル, 方法論, コミュニケーション



活動の基本原則

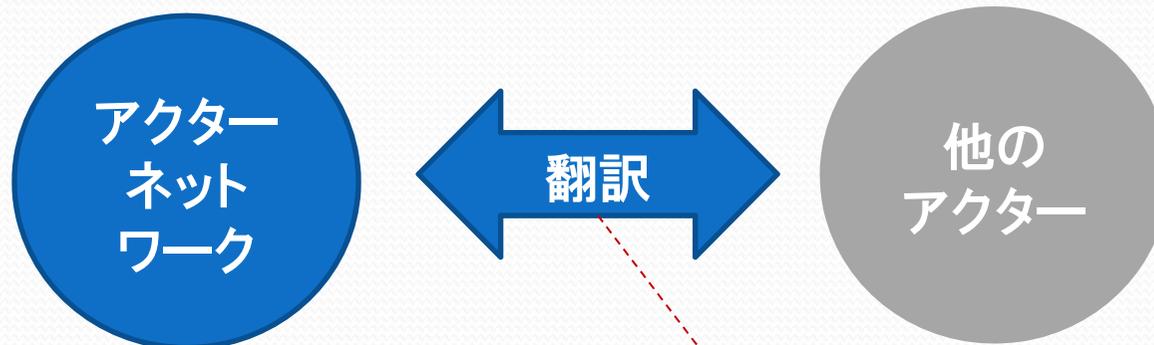
基本原則	説明
全体性	人間活動の学習は外部との相互作用によって形成されるから、人間の意識と外部環境はそれぞれを部分として分解できない
対象指向性	活動の対象には①人間が意識する動機と②活動の具体的な対象としてのモノやコトの2つがある
媒介性	目的のある活動では①物理的な人工物と②心理的な人工物が介在する。
階層性	活動は、複数の意識的な行動からなり、行動は外部環境の条件によって無意識的に実行される複数の動作から階層的に構成される。この階層性は活動の習熟によって意識的な行動が無意識的な動作に変化することで再構成される。
内部化・外部化	外部的な行動によってメンタルな意識が形成される過程が内部化である。内部的な意識が外部行動によって宣言されることが外部化である。
発展性	人間活動は、実践経験によって必ず変化するから、人間活動を理解するためには、活動の発展的な変化過程を分析する必要がある。

活動の矛盾

分類	説明	例
第1種	活動内の同一要素の矛盾	人工物間の不整合
第2種	活動内の要素間の矛盾	役割分担の不整合
第3種	活動の発展に起因する矛盾	役割や規則の変化
第4種	活動間の矛盾	活動の順序性や冗長性などの不整合

アクターネットワーク理論

- Latour, Callon, Lawらが1980年代に提唱
- 科学技術の社会的受容性を研究する社会理論
- 人間, 人工物, 自然環境, 生命体など, あらゆるものからなるネットワークを分析



アクターネットワークに参加し
相互作用するすべての実在物

- ①特性
- ②組織体
- ③個人集団
- ④特定の個人

アクターが他のアクターの特性や意図を読み
替えてネットワークへの関与を引き出すこと
①問題化②関心付け③取り込み④動員

翻訳戦略

戦略段階	説明	留意点
問題化	焦点化されたアクタが問題を認識して関連するアクタを定義する	①焦点アクタ ②問題 ③関連アクタ
関心付け	焦点アクタが他のアクタとの提携関係を構築しようとする	①提携関係 ②目的
取り込み	焦点アクタが他のアクタと構築した提携関係をより強固に維持するために交渉する	①交渉 ②状況
動員	提携関係を代表するアクタの社会的受容性を形成する	①受容性 ②課題

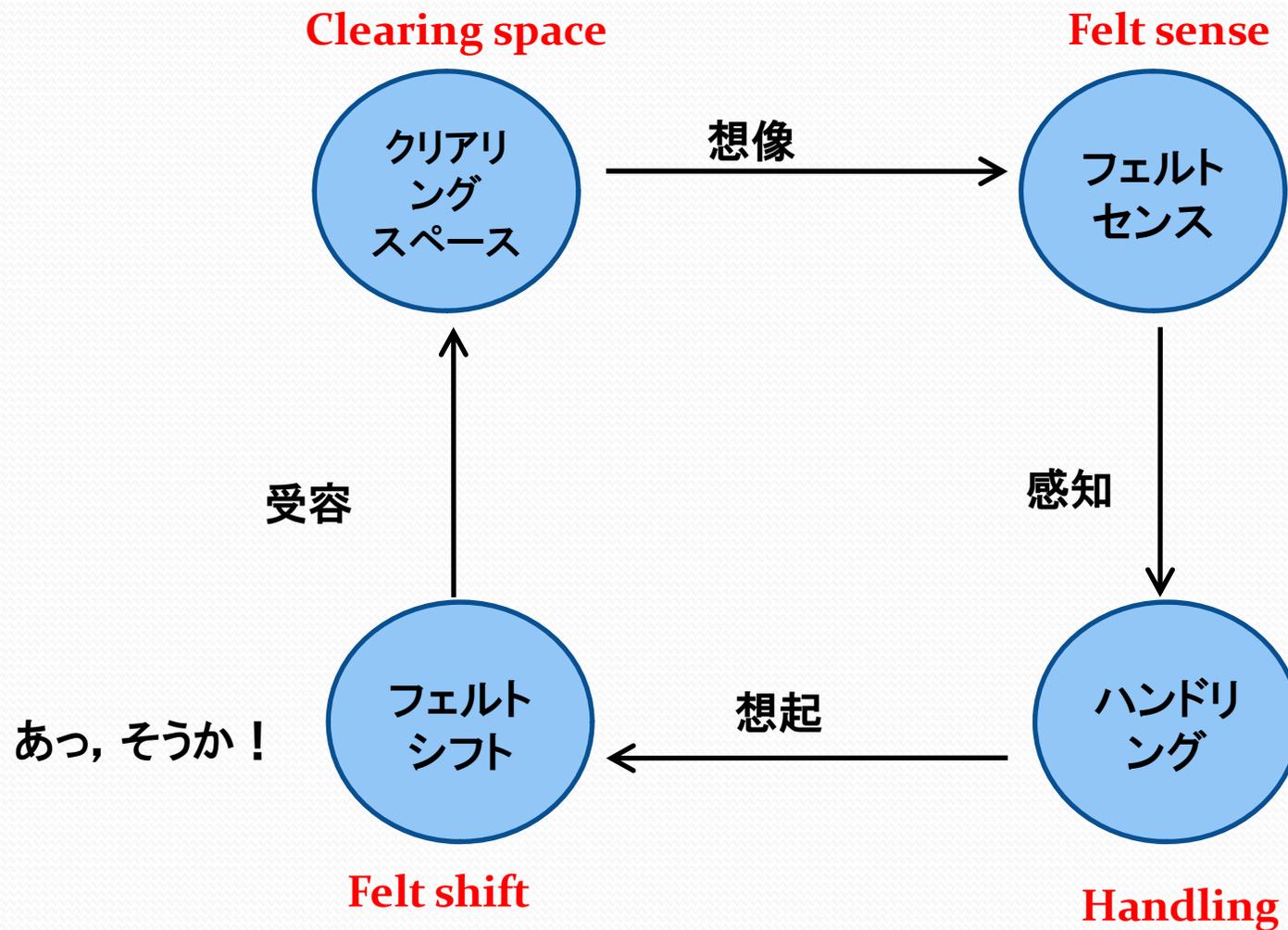
(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション — 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

翻訳パターン

パターン	説明
1	対象アクタの目的に貢献できる目的を持つことを示す
2	対象アクタの目的に貢献できる唯一の手段を提供できることを示す
3	対象アクタの目的に貢献できる最適な手段を提供できることを示す
4	<p>対象アクタの目的を再構成する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・間接的な新しいアクタを創造してその手段が対象アクタの再構成された目的に貢献する手段を提供する ・競合アクタに対して手段を隠蔽する ・対象アクタへの唯一もしくは最適な貢献手段を提供する
5	対象アクタに必要な不可欠な手段を継続的に提供する

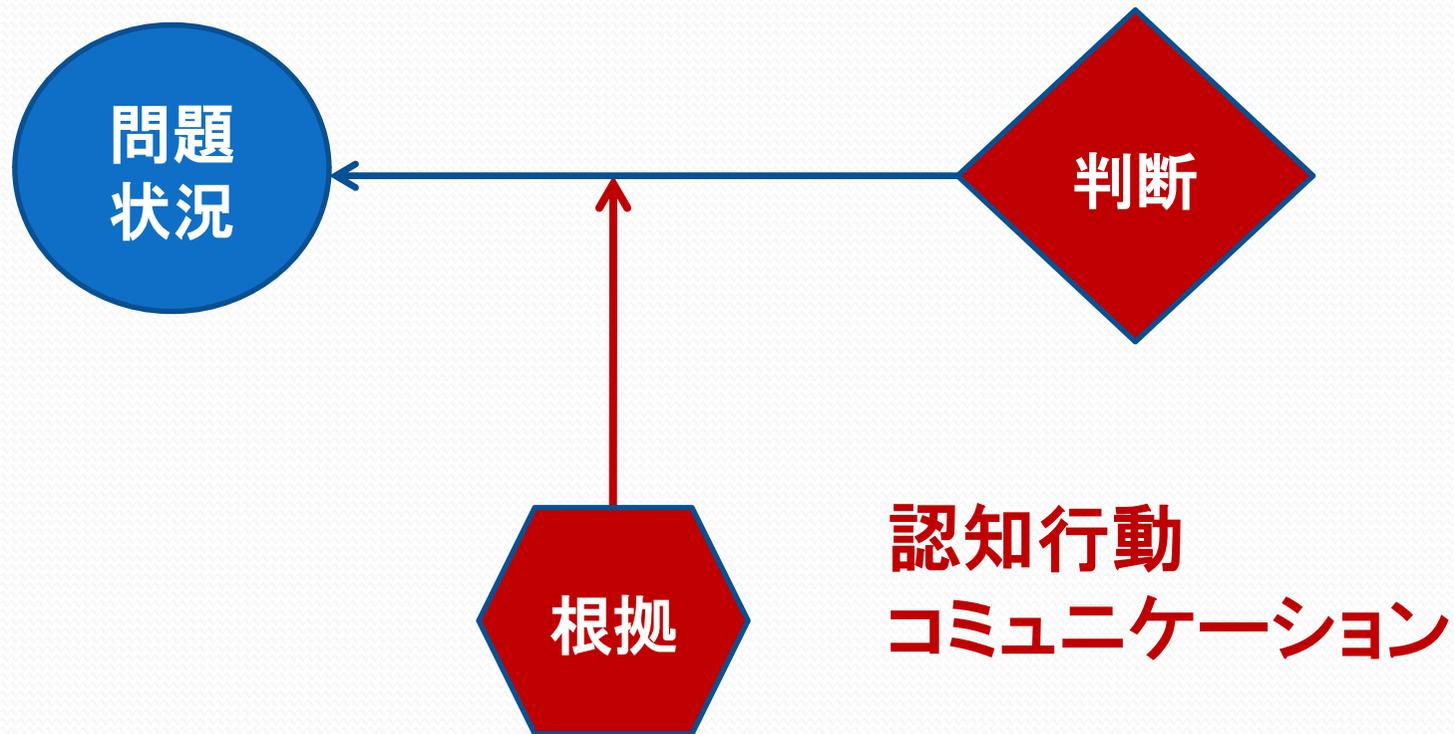
(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション — 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

フォーカシング– 気がかり分析モデル

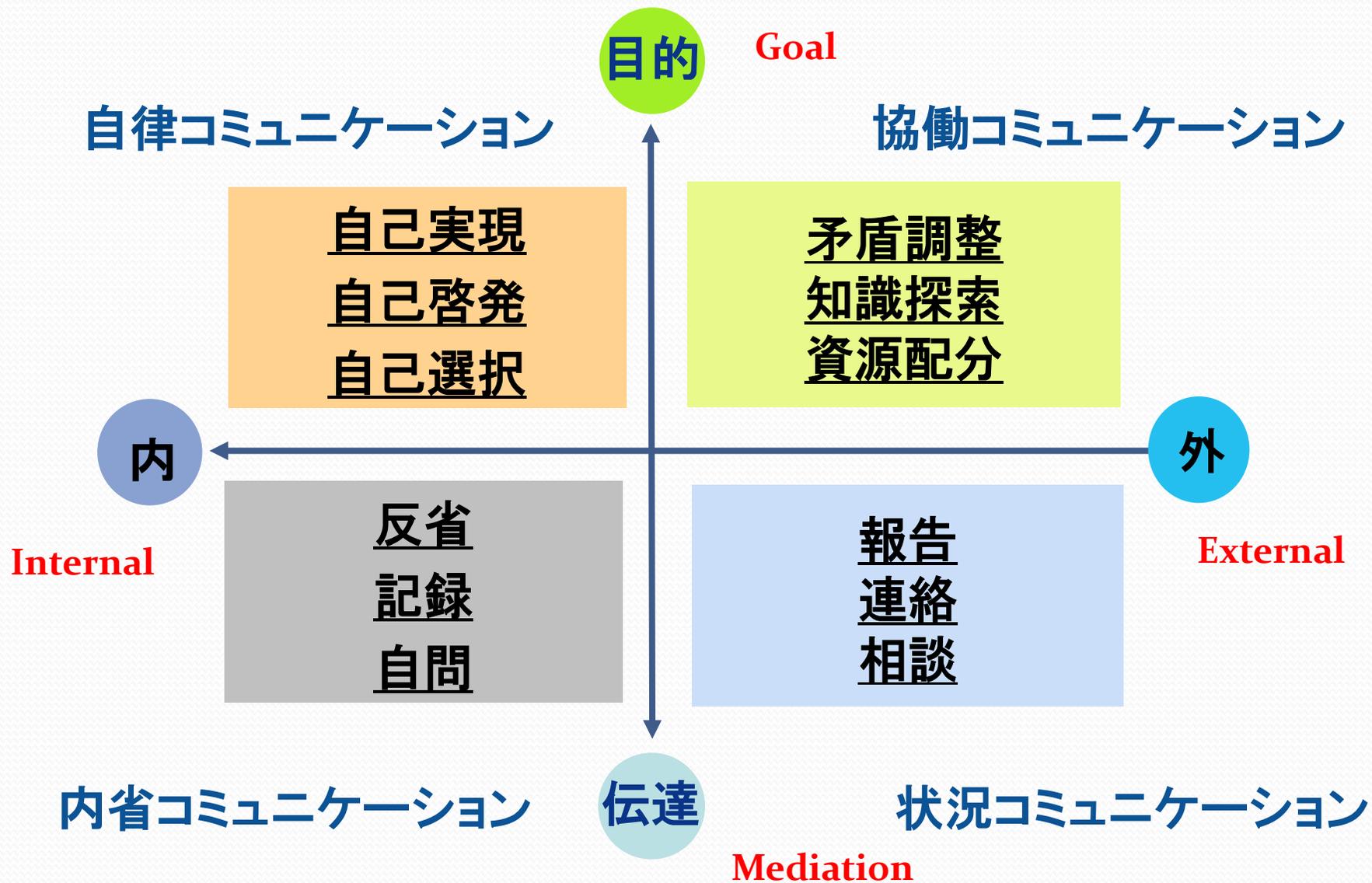


(参考) Eugene Gendlin *Focusing* (1981)

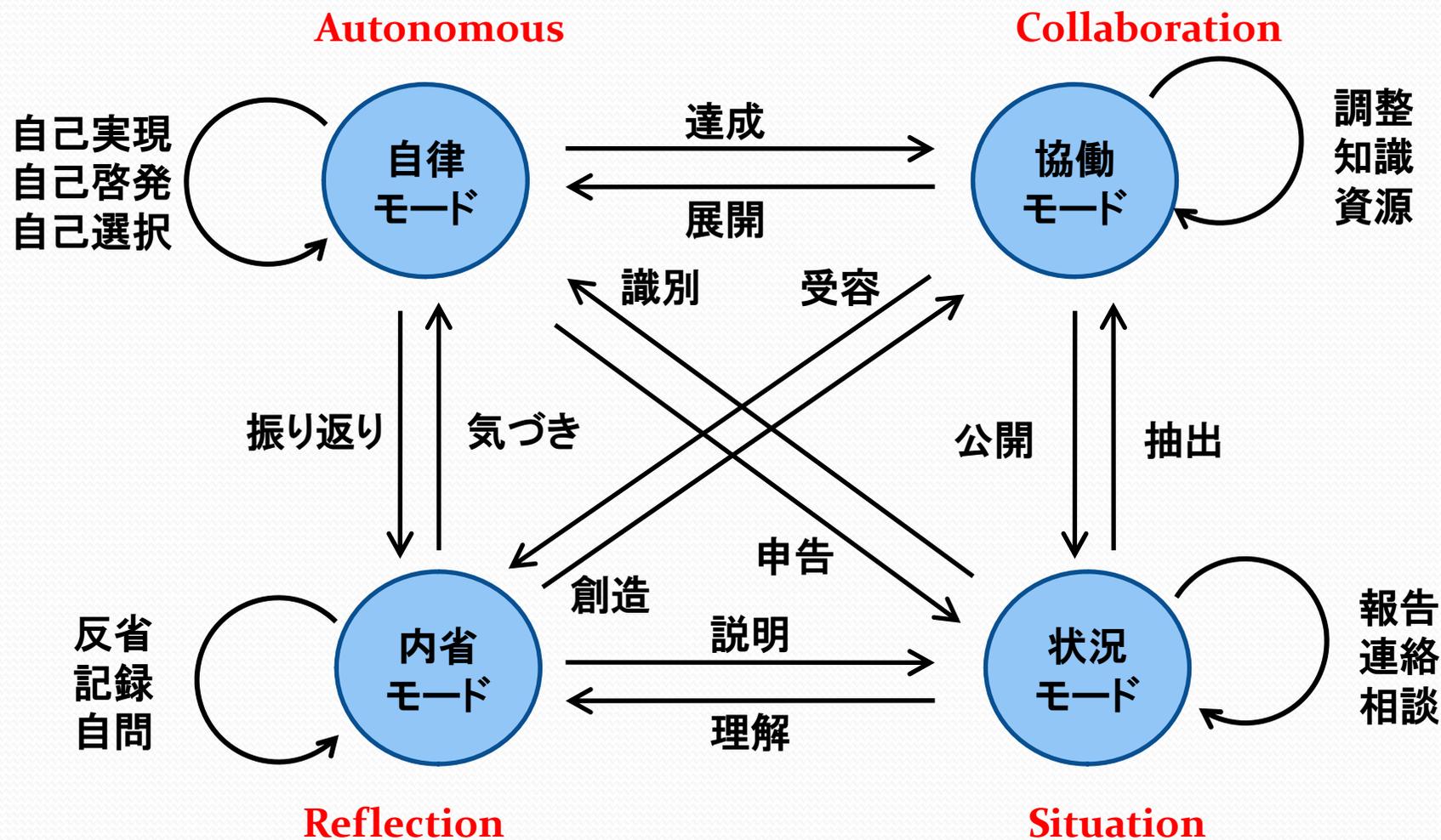
認知行動療法



MIGE-- コミュニケーション型モデル



コミュニケーションモード接続モデル



CMCで変わる 組織コミュニケーション

- CMC-Computer-Mediated Communicationの特性
- CMCと組織
- メディア選択論
- 仲介知- CMCの知識流通モデル

CMCで変わる組織コミュニケーション — 企業SNSの実践から学ぶ

分類	章の内容
理論編	第1章 CMCで変わるコミュニケーション 第2章 CMCコミュニケーションの様相 第3章 CMCがつなぐ社会関係資本
実践編	第4章 CMCが支える組織変革 第5章 CMCで深化する知識経営 第6章 CMCが進める協調学習 第7章 CMCのオペレーション
総括編	第8章 CMCが統合するケイパビリティ 第9章 CMCコミュニケーションの展望

(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション — 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

CMCの特性

特性	説明
非同期性	電子メールでは送信者からのメッセージを受信者が必要に応じて閲覧でき、電話のように話し手と聞き手が同期する必要がない。ただしメッセージングやツイッターなどはリアルタイム性が強い。
記録性	コンピュータ上にメッセージや画像を蓄積して記録、再利用できる
伝達性	電子メールなどでは、メーリングリストなどで同時に複数の相手にメッセージを伝えることができるので伝達性が高い。ブログやSNSなどではコミュニティの参加者を登録していくことでメーリングリストを使わなくてもコミュニティのメンバ全員にメッセージを公開できる。
相互作用性	ネットワークを介して複数の参加者による双方向対話が可能となり、参加者間の相互理解が深まる
オープン性	物理的、社会的な制約が少ないのでオープンに対話できる
ネットワーク性	ネットワークに気軽に参加でき見知らぬ人と知人になることもできる
距離からの解放性	コンピュータネットワークにより場所に関係なく誰とでも対話できる
時間からの解放性	非同期性を持つCMCでは時間に関係なく対話できる

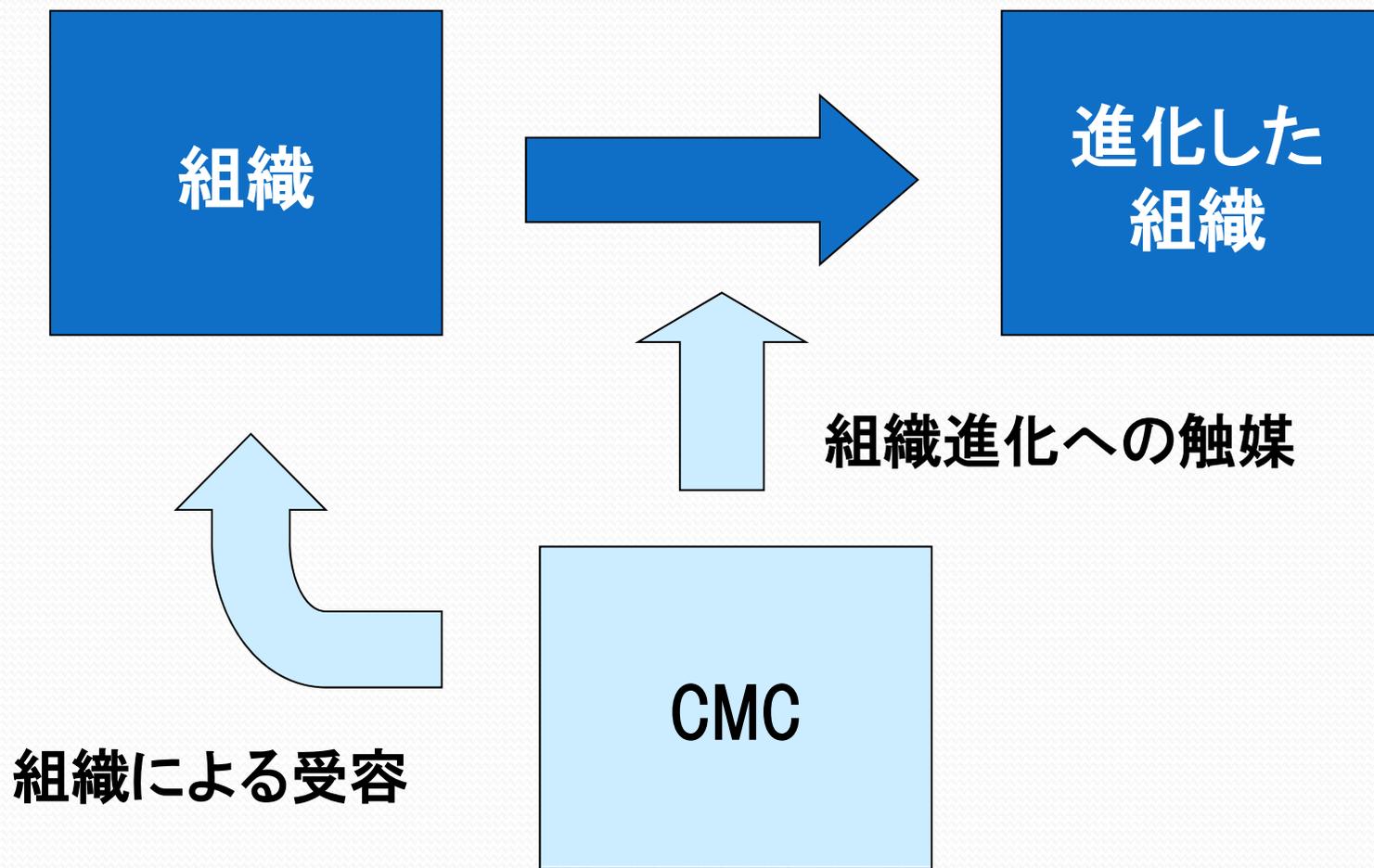
(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション - 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

企業内SNSが分解・再結合したケイパビリティ

ケイパビリティ	説明
専門家検索サービス	プロフィールに自己紹介を書くことができるだけでなくその人を他の社員も紹介できる
ブログ・サービス	社員なら誰でも参加できる民主的な日記サービス 経営層が社員に意志を伝達できるだけでなく、社員が何を考えているかを知ることができる
掲示板サービス	Q&Aサービスによって社員が自由に質問したり回答できる
コミュニティ・サービス	自由にコミュニティを作成して発言内容の公開範囲を制限できる
足跡サービス	訪問者のリストを提示する
友人リスト	友人関係にあるひとの一覧を提示する
メール・サービス	SNSの場の中に参加している社員同士でメール交換できる
検索サービス	キーワードで日記やQ&Aの内容を検索できる
お知らせサービス	参加者全員に情報案内できる

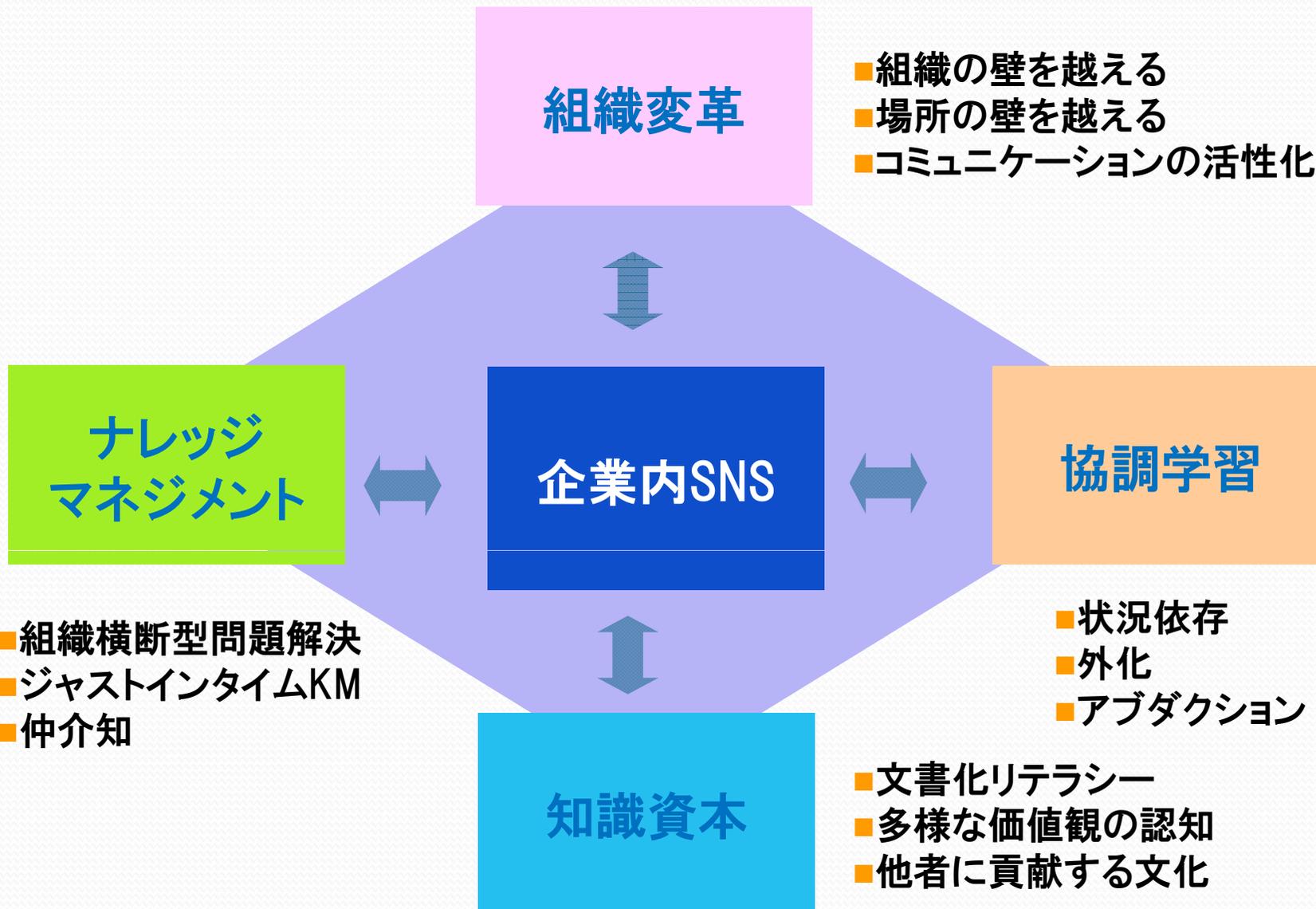
(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション - 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

CMCが組織に与える影響



(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション - 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

企業内SNSと組織



あるときのコミュニケーション

メディア	コミュニケーション相手						
	研究委員会	社内	学会	大学	秘書	一般	メールサーバ
PCメール	日程調整 資料配布	連絡 協力依頼	論文査読・投稿 委員会 講演依頼	連絡・相談	日程確認	連絡・約束	メール 日程確認
携帯メール	日程確認	メール確認		連絡	日程確認 連絡	連絡・約束	メール 日程確認
携帯電話	事務連絡	連絡		連絡	連絡		
SNS		情報提供	議論				
Web	論文閲覧 情報収集	業務, 地図	論文閲覧投稿 査読	案内		公表 案内	
対面会議	資料配布 議論	相談・連絡 指導, 討論	研究会 発表	相談・報告 講義, 合宿	日程確認	講演会 議論	
伝言メモ		電話メモ					
複合機 (NWプリント)	資料印刷	資料印刷	論文印刷	行程印刷		行程・約束印 刷	日程印刷 メール印刷

(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション - 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

メディア選択理論の比較

	メディアリッチネス理論	社会的影響モデル	象徴的相互作用モデル	社会的定義理論
提唱者	Daft,Lengel(1986)	Fulk(1987)	Trevino(1987)	Markus(1994)
メディア特性	メディアリッチネス (迅速性, 身体性, 多 様性, 感情)	個人的評価	メディアリッチネス メディアの持つ象徴 的な意味	—
タスク特性	多義性, 不確実性	個人的評価	多義性	—
個人特性	—	主観的評価 個人のスキル	—	メンバーの社会化
組織特性	—	社会的影響力	組織内規範	行動様式が維持さ れていくプロセス
状況	—	アクセス可能性 地理的条件	距離,時間, アクセス可能性	キーとなる人物の 関与
メディア選択	合理的な 規範モデル	個人の主観的判断	メディアが持つ 象徴的な意味	社会的に定義され た行動様式

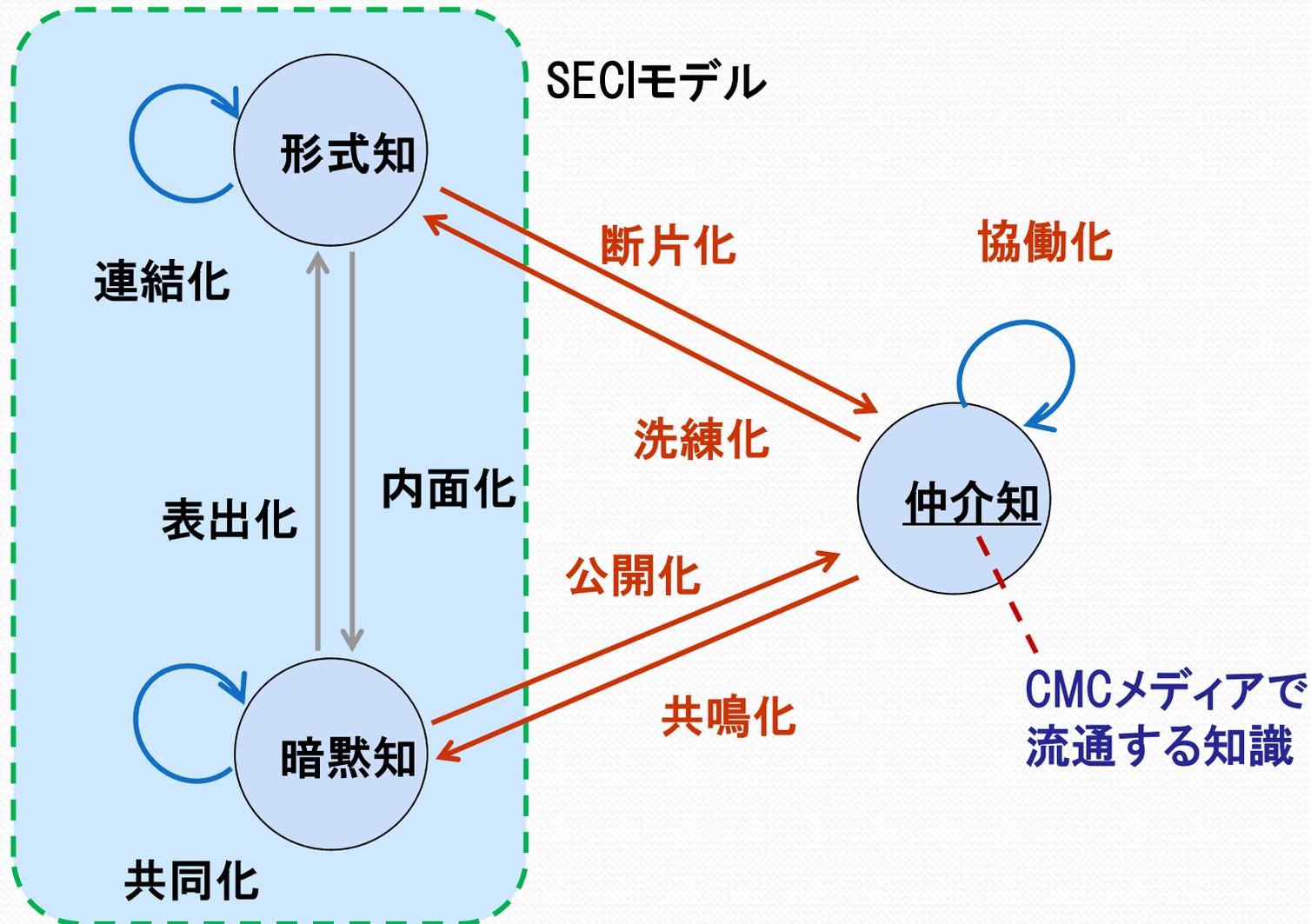
(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション — 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

知識の分類

表現性	一般性	客観性	知識
既表現	一般的	客観的	①形式知
		主観的	×一般化されており主観的ではない
	経験的	客観的	②客観的に表現された経験知識
		主観的	③主観的に表現された経験知識
未表現	一般的	客観的	×表現がないため一般性客観性なし
		主観的	×表現がないため一般性なし
	経験的	客観的	×表現がないため客観性なし
主観的		④暗黙知	

(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション — 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

仲介知によるジャストインタイム知識共有



(参考)山本 修一郎他, 企業内デジタル知識流通モデルの考察, 第3回知識流通ネットワーク研究会, 2008

知識形成条件の比較

知識スパイラル条件	仲介知流通条件
① ある個人の暗黙知が創造され蓄積される	① 個人が対象ドメインで経験を蓄積する
② 個人の暗黙知が組織的に動員される	② 個人の経験に基づく断片的な知識が動員される
③ 動員された暗黙知が4つの知識変換モードによって組織的に増幅される	③ 動員された知識が仲介知変換モードによって企業内の個人間で増幅される
④ 増幅された暗黙知がより高い組織レベルで形式知化される	④ 仲介知が継続的に堆積し、必要に応じて形式知化される

(参考)山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーション - 企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010

情報モード

モード	技術用語	年代	説明
データ	データ処理	60年代～	生情報. 事実の集合
情報	情報技術	80年代～	データとその意味の関係
知識	人工知能	00年代～	情報と情報の関係
知恵	?	?	知識と知識の関係

参考) Roger S. Pressman, Software Engineering- A Practitioner's Approach, McGrawHill, 2005

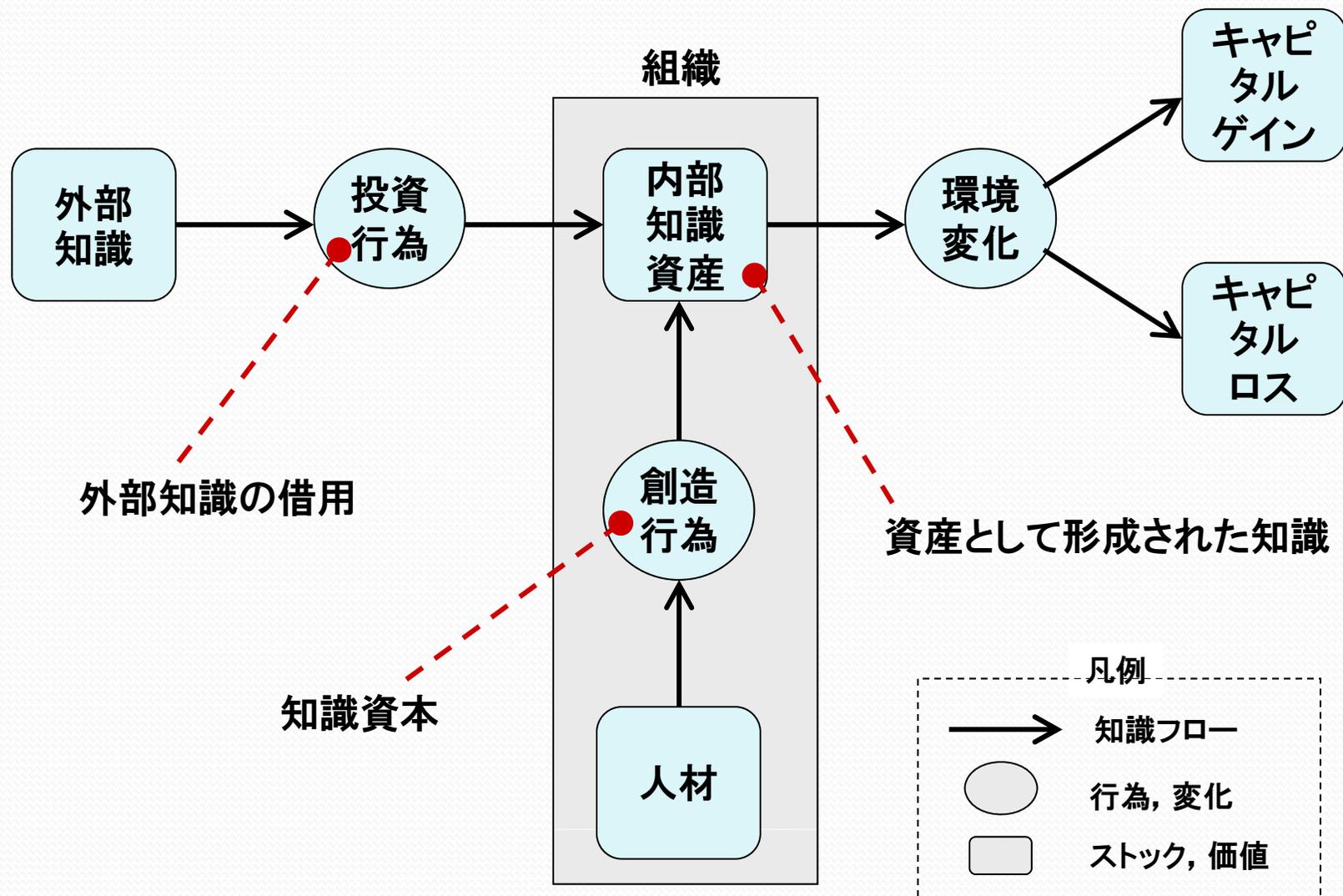
TIE モデル

知識ネットワーク	ノード	メディア	文書化	生産物の例
暗黙知ネットワーク (TKN)	人	Face to Face, Telephone, Video Conference	非公式な文書化	会議, 対話
仲介知ネットワーク (IKN)	CMC 情報	Wiki, SNS, blog, e-mail	ジャストインタイム文書化	CMC ログ
形式知ネットワーク (EKN)	文書	Document Management Services	完全な文書化	要求仕様, コード, マニュアル, ガイ ドライン

ソフトウェアにおける コミュニケーション

- 知識資本の構造
- 間工程コミュニケーション
- 人間機械コミュニケーション

知識資本の基本構造



間工程コミュニケーション

プロジェクトの「今」をどれほど把握できているかを分析する手段が必要

	企画	営業	開発	試験	保守
企画	顧客ニーズを把握できているか？ 提供価値は何か？	顧客から何を学んでいるか？	顧客をどうやって満足させるか？	顧客が望む品質を理解しているか？	顧客が望む保守品質を達成しているか？ 課題は何か？
営業	顧客が満足する企画なのか？	目標を達成しているか？	顧客が満足する商品を作っているか？	品質が保証できるか？	保守が安定しているか？
開発	ぶれない企画になっているか？	顧客要求を明確にしているか？ 無理がない要求になっているか？	要求を満足する機能を開発しているか？ 文書化できているか？	仕様どおりテストしているか？	保守し易くできているか？
試験	試験完了基準を企画しているか？	テストの優先順位を決めることができないか？	テスト可能な機能になっているか？	品質目標を達成できるか？	デグレードはないか？
保守	保守上の違和感には何かがあるか？	保守内容が明確に契約できているか？	保守支援機能を開発しているか？	保守可能な品質が保証できているか？	継続的な保守ができていないか？

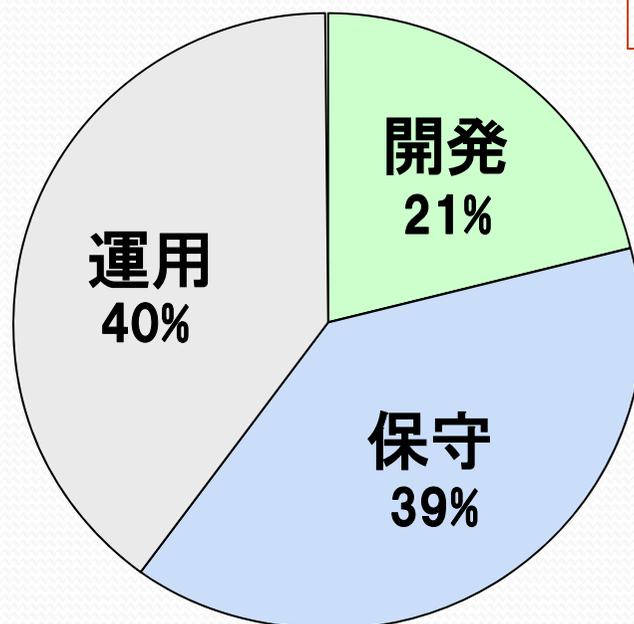
重要インフラ障害の原因分類

社会的に問題とされマスコミが取り上げた事例85件を分類
(2006年12月～2007年10月)

運用性



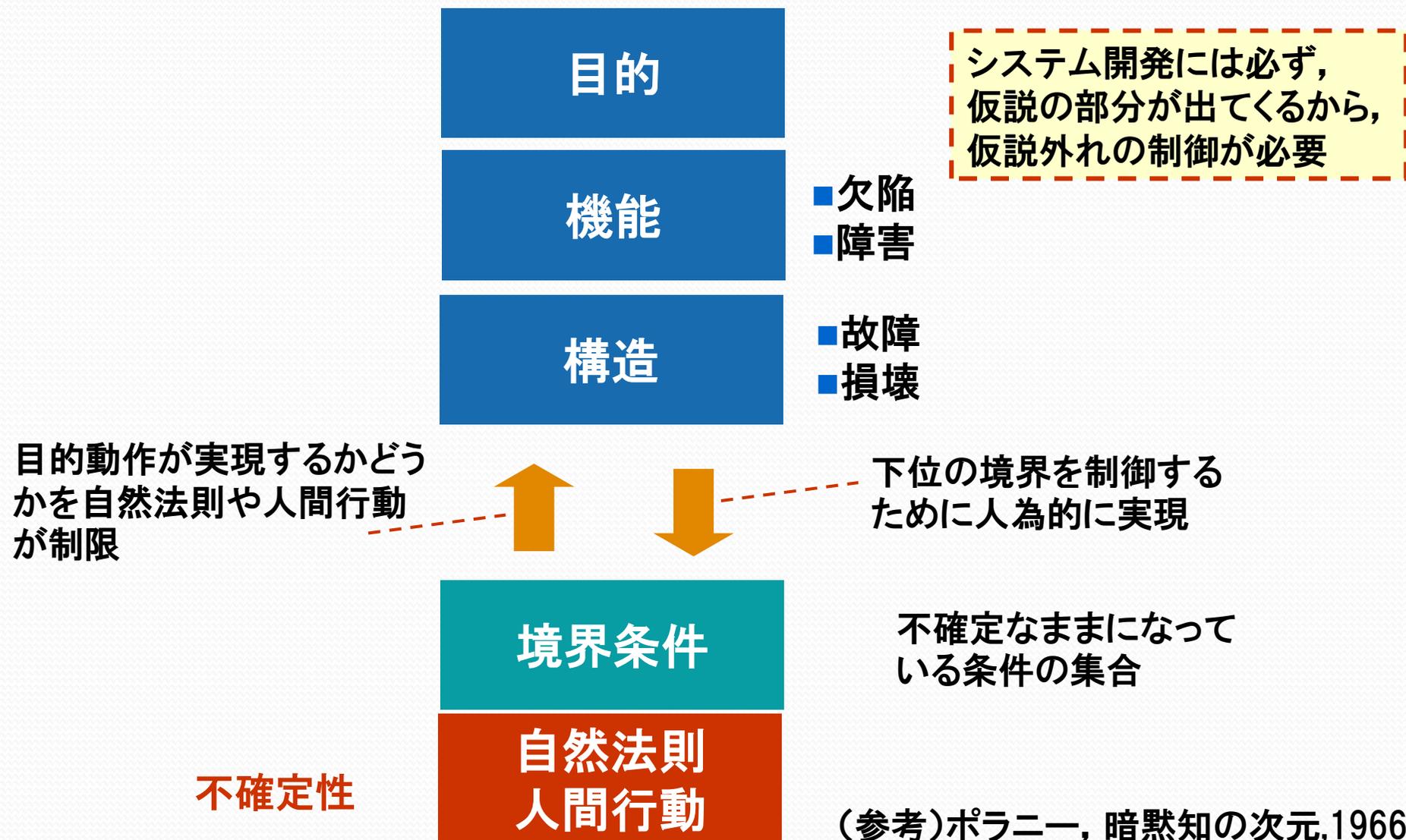
開発時の十分な考慮と
限界の認識



保守性

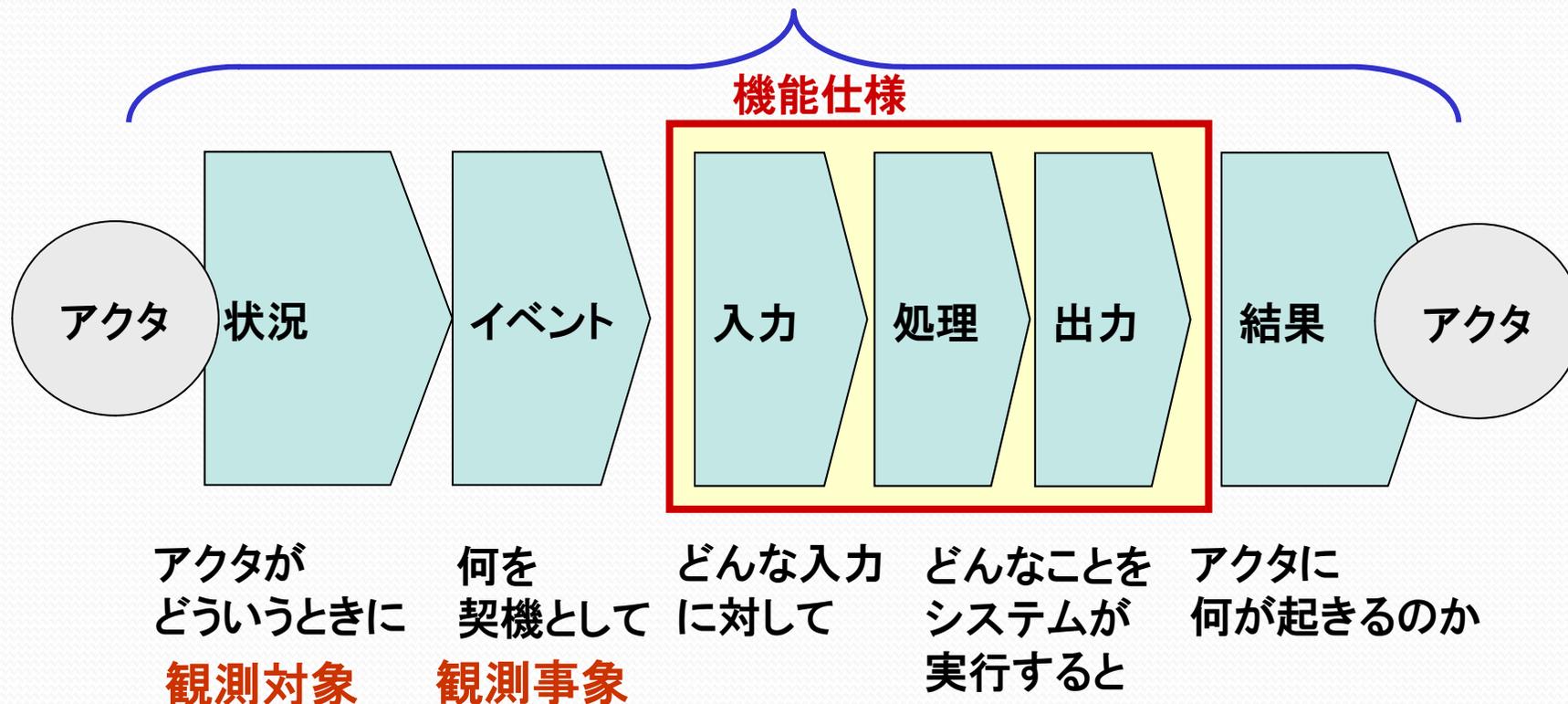
(参考)経済産業省, 重要インフラ情報システム信頼性研究会 報告書, 2009, IPA

境界原理 ～開発の仮説～



要求記述の構成要素と曖昧性

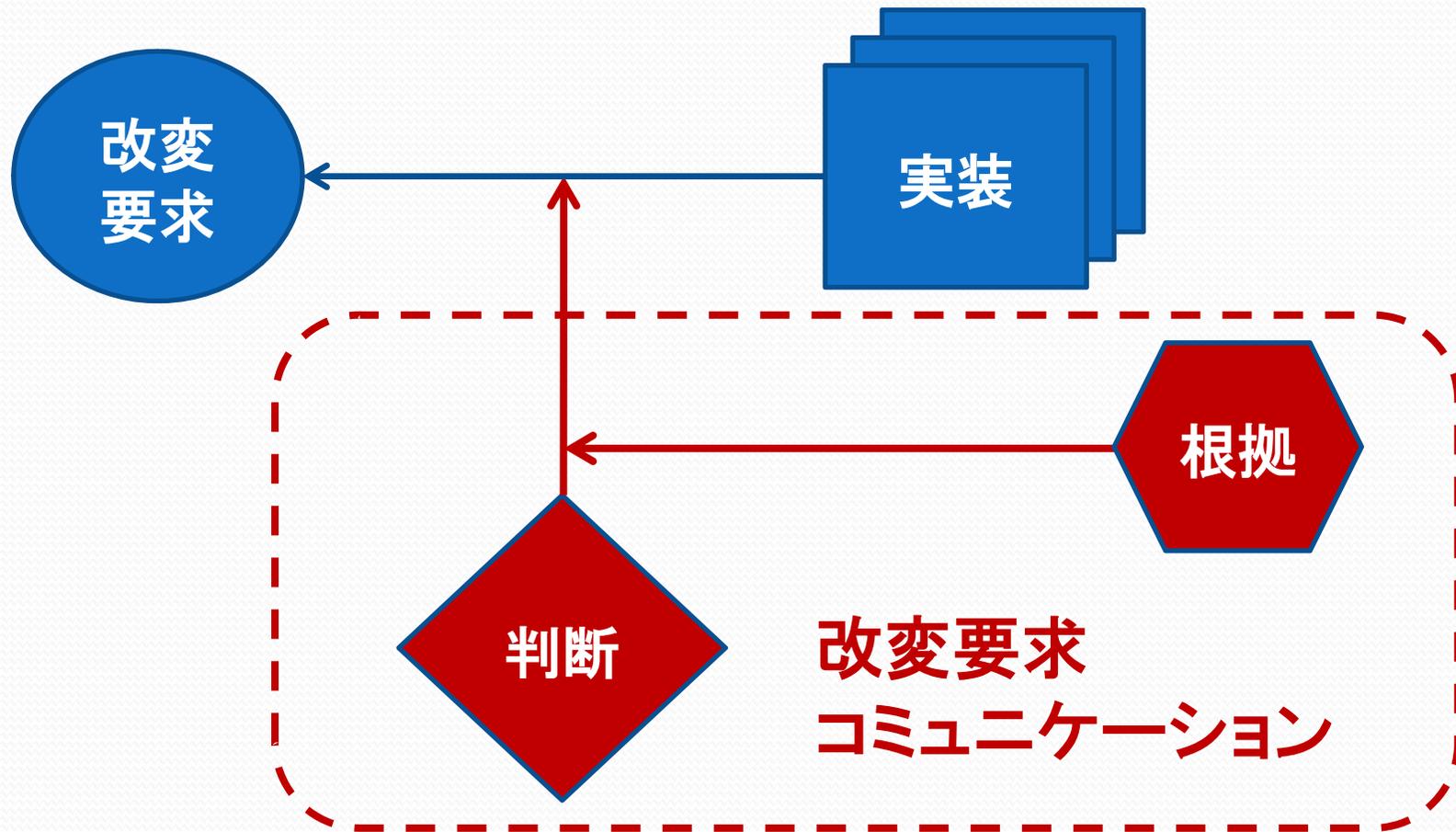
曖昧性: 範囲, 内容, 関係の多義性・不明性 = 潜在的な改変要求の源泉



「アクタがある状況の下で、何かのイベントを契機とする入力により、指定された処理を実行、出力することにより、期待する結果を関係者(アクタ)にもたらす」

(参考)山本修一郎 ビジネスコミュニケーション連載 「要求工学」第38回 要求の曖昧さ,
<http://www.bcm.co.jp/site/youkyu/youkyu38.html>

変更要求と実装の追跡性

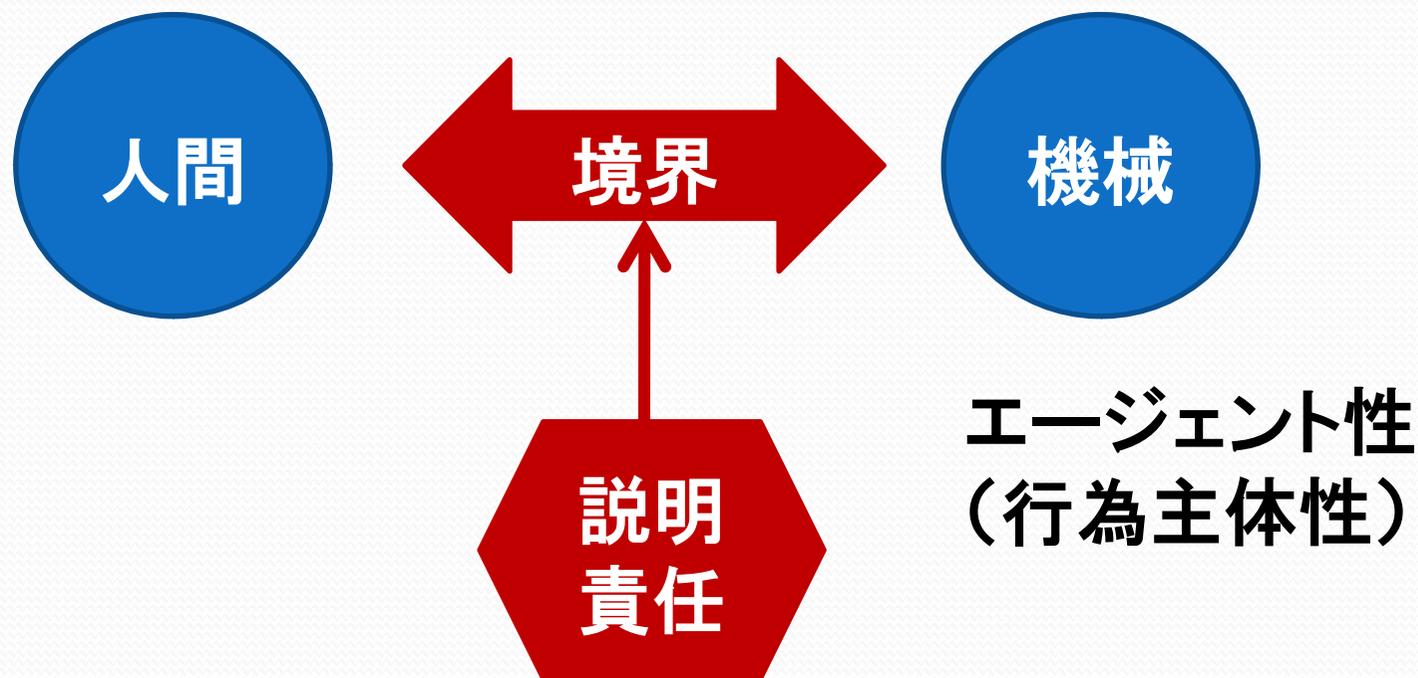


活動理論と要求抽出

活動理論	ゴール指向	CATWOE	シナリオ分析
活動	タスク	変換	エピソード
主体	アクタ	実行者	アクタ
対象	アクタ	受益者	資源
帰結	ゴール	世界観	ゴール
人工物	タスク, 資源	環境	手段
共同体	アクタ	所有者	関連アクタ
規則	ゴール	環境	コンテキスト
役割分担	アクタごとのゴール	実行者, 受益者, 所有者の役割	関連アクタとの役割分担

人間と機械の境界の回復

人間と人工物の相互関係：内・行為(intra-actions)



(参考) Lucy A. Suchman, Plans and Situated Actions, 1987, Cambridge University Press, 佐伯胖監訳, 上野直樹, 水川喜文, 鈴木栄幸訳, プランと状況的行為 —人間-機械コミュニケーションの可能性, 産業図書, 1999. 補論「人間/機械の再考」

まとめ

- 比較コミュニケーションモデル論
- 組織におけるCMCの活用
- ソフトウェアにおけるコミュニケーション

参考文献

- ユルゲン・ハーバマス, イデオロギーとしての技術と科学ーヘルベルトマルクーゼの古希のために, 1968, 長谷川宏訳, 平凡社ライブラリー, P.72, 2000
- Eugene Gendlin *Focusing* (1981)
- 経済産業省, 重要インフラ情報システム信頼性研究会 報告書, 2009, IPA
- M.ポラニー, 暗黙知の次元, 紀伊国屋書店, 1966
- 村岡晋一, 対話の哲学ードイツ・ユダヤ思想の隠れた系譜, 講談社選書メチエ, 2008
- Lucy A. Suchman, *Plans and Situated Actions*, 1987, Cambridge University Press, 佐伯胖監訳, 上野直樹, 水川喜文, 鈴木栄幸訳, プランと状況的行為ー人間-機械コミュニケーションの可能性, 産業図書, 1999.
- ロジャーズ著, 安田寿明訳, コミュニケーションの科学ーマルチメディア社会の基礎理論, 共立出版, 1992
- Roger S. Pressman, *Software Engineering- A Practitioner's Approach*, McGrawHill, 2005
- 山本 修一郎他, 企業内デジタル知識流通モデルの考察, 第3回知識流通ネットワーク研究会, 2008, www4.atpages.jp/sigksn/conf03/index.html
- 山本修一郎, CMCで変わる組織コミュニケーションー企業SNSの実践から学ぶ, NTT出版, 2010
- 山本修一郎 ビジネスコミュニケーション連載 「要求工学」第38回 要求の曖昧さ, <http://www.bcm.co.jp/site/youkyu/youkyu38.html>