

皆様へ：本文書ご利用にあたってのお願い

2015年12月

情報システム学会 新情報システム学体系調査研究委員会

本文書は一般社団法人情報システム学会 新情報システム学体系調査研究委員会が発行する新情報システム学序説のチュートリアル文書V1.0です。

- 1.本文書は、情報システム学会の会員にのみ公開されるPDF形式文書です。
- 2.本文書の著作権は一般社団法人情報システム学会に属します。
- 3.著者および発行者は、本文書のご利用によって生じたいかなる結果に対してもその責任を負いかねますので、ご了承をお願いいたします。
- 4.本文書の利用につきましては、改変せず原状のままお使い頂くようお願いいたします。修正等をされる場合は、著作権者への書面での許諾をお求め下さいますよう、お願いいたします。
- 5.本文書の教育目的外の使用に際しては、あらかじめ発行者への書面での許諾をお求め下さいますよう、お願いいたします。
- 6.本文書の利用に関して、ご要望に応じて説明会や教育などのご支援をさせていただきます。
- 7.本文書に関するお問い合わせやご意見は、以下にお願い申し上げます。

<新情報システム学体系調査研究委員会：渋谷照夫>

e-mail: shibu_t4771■kym.biglobe.ne.jp (■を@に置換えてください)

以上

新情報システム学序説チュートリアル

2015年12月 V1.0

情報システム学会
新情報システム学体系調査研究委員会

新情報システム学序説チュートリアル

目次

序章 新情報システム学体系化の目的と基本的な考え方

第1部 情報と情報システムの概念

1章 情報とは何か

2章 人間の情報行動

3章 人間はどのように情報システムをつくってきたのか

4章 情報システム実現のための技術の発展

5章 現代の情報システム事例

新情報システム学序説チュートリアル

第2部 情報システムをどのように作っていくのか

6章 情報システムのライフサイクルと開発方法論

7章 情報システムに関係する組織

8章 情報システムの企画

9章 プロジェクトマネジメント

10章 対象世界と組織活動のモデリング

11章 問題解決技術と要件定義

12章 情報システムの設計・実装・運用・保守

新情報システム学序説チュートリアル

第3部 現代情報システムの課題

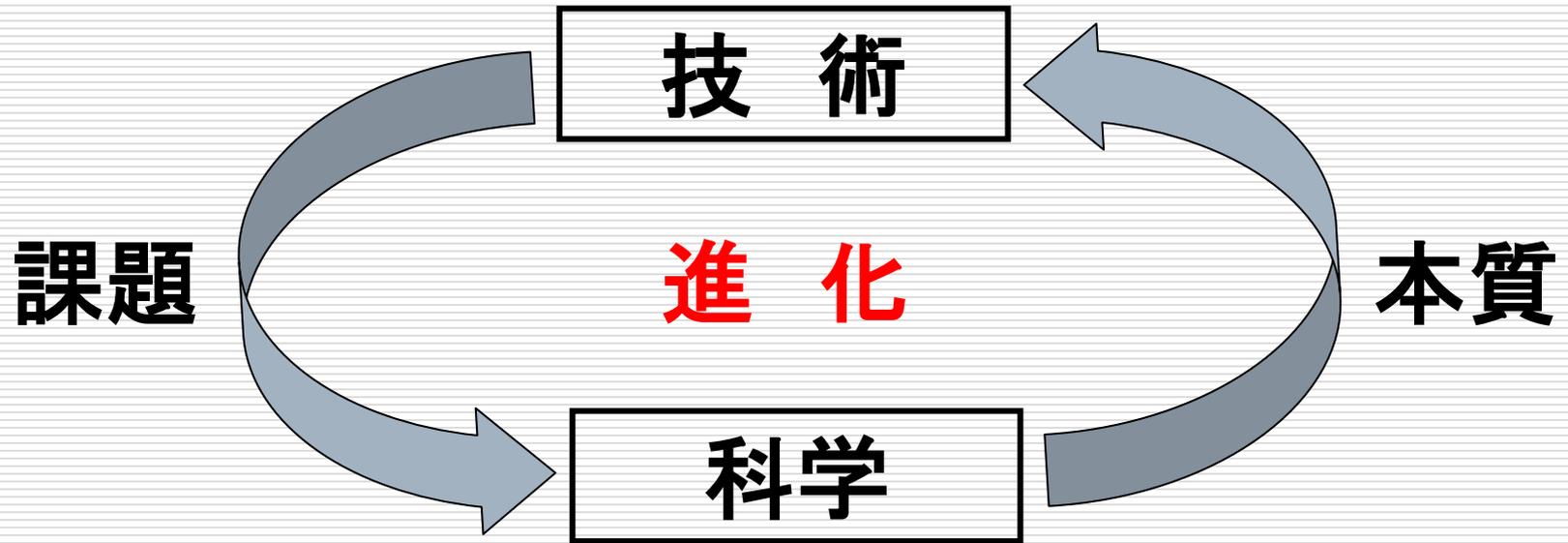
13章 情報システム問題のケーススタディ

14章 情報システムの利用と評価

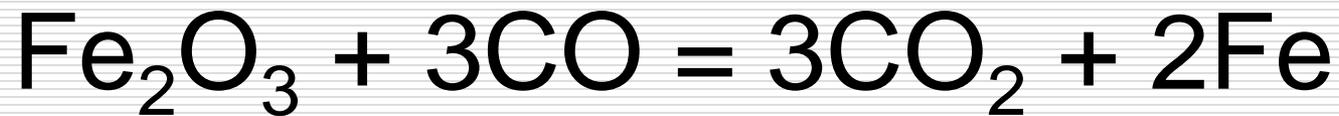
15章 情報システムにおける倫理と法、情報
セキュリティ

16章 情報システムの教育

序章 新情報システム学体系化の 目的と基本的な考え方



情報システムの分野では
今まで、このプロセスが欠落していた



プロセスを論理的・本質的に説明
コークスでなくても、石炭でも木炭でも
共通に成立する原理

この原理によって、地域や経済的事情により
他にもっと適切な還元剤が入手できる場合、
それを用いて同じように鉄をつくることが可能

専門家の育成プロセス比較

(序章 3/8)

工業関係業務		情報システム業務
物質とエネルギー	目的・対象	情報 思考とコミュニケーション
(例)電気工学	大学	情報システム学？
物理(電磁気)	高校	？
オームの法則	中学	？
電圧・電流	小学	？

日本の国際競争力と情報システム産業

情報システム関係の仕事に従事している人：
120万人～130万人

情報システム産業：開発方法論の体系は、まとめられてきているが、本質的な原理や意味が解明できていない

情報システム産業界は **“親学問”** をもたない状態

結果として、情報システム産業は労働集約的と批判を受け続けており、3K、7K職場と呼ばれることもある

日本の国際競争力 (スイス国際経営開発研究所)

工業社会の最終段階で、5年間1位をキープ
情報化の進展とともに順位を下げ、直近の10年間は
21位～27位

親学問の確立と教育体系の整備 (序章 5/8)

早急に情報と情報システムの基本的な概念、本質的な意味を明らかにしたい⇒情報システム産業の親学問の確立

⇒情報システムに関わるマーケティング、研究・技術開発、採用、人材育成、プロジェクトマネジメント、企画、分析、開発、運用、保守、利活用などの業務の飛躍的高度化

⇔大学の専門・一般教育、初等中等教育課程の情報教育、特に高校必修教科「情報」を真に意味のあるものにする

情報システム学の基礎は、情報社会の**リベラルアーツ**

一般国民が、電圧や電流と同じように
常識のレベルで理解していることが重要

人間中心の情報システム：利用者が主導してつくる

新情報システム学……何が“新”なのか？

学問の要件： 概念・歴史・理論・実践の方法論

- ・ J07-IS策定のベースとなる知識体系 (ISBOK) (2007)
 - 概念レベルの整理ができていない
 - 第1章第1節が、“コンピュータアーキテクチャ”
 - 米国の知識体系をコピー (日米の文化差無視)
- ・ 従来「情報システム学」を標榜する書籍
 - 情報概念が十分整理されていない
 - 人間の情報行動モデルが解明されていない
 - 情報システムの本質の説明不十分

浦 昭二先生:

世の中の仕組みを情報システムとして考察し、
その本質を捉え、そこに横たわる問題を究明し、
そのあり様を改善することを目指す、

実践的な学問

「体系」の意味 参照: 『大辞泉』

個々別々の認識を一定の原理に従って

論理的に組織した

知識の全体

人間中心の情報システムとは？ (序章 8/8)

1. 情報にもとづいて行動し、行動によって新たな情報をつくりだす、人間の情報行動が組織化されたもの。組織そのものが情報システムであると見てよい
2. 組織としての情報システムが、“人間にやさしい”、“人間と調和のとれた”、“倫理的に価値が高い”などの目標特性を満たした状態

第1部 情報と情報システムの概念

1章 情報とは何か

- 生命情報
（生物の働きから）

- 社会情報
（生命情報を記述したもの）

- 機械情報
（社会情報の記号表現部分）

電磁波の周波数による分類

531~1612キロヘルツ.....	中波AMラジオ
3~30メガヘルツ.....	短波
42~260メガヘルツ.....	VHF地上波テレビ
76~90メガヘルツ.....	FMラジオ
460~770メガヘルツ.....	UHF地上波テレビ
3~400テラヘルツ.....	赤外線
405~480テラヘルツ.....	赤
▪	
700~790テラヘルツ.....	紫
750テラ~30ペタヘルツ.....	紫外線(アキアカネは可視)
30ペタ~3エクサヘルツ.....	X線

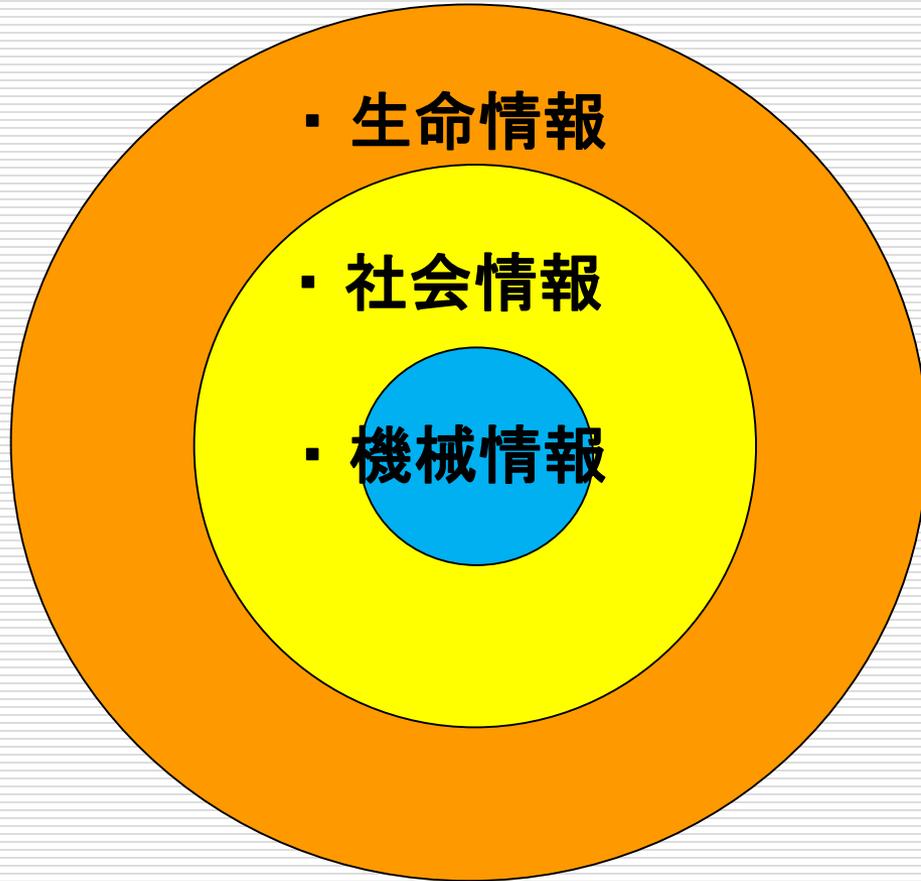
(Wikipedia参照)

生命情報(2)

(1章 3/9)

1. 人間が周囲の環境を見渡すとき、毎秒約100億ビットの視覚情報が目の網膜に到達。視神経に伝わるのは、そのうち600万ビットのみ。大脳皮質の視覚野に届くのは1万ビットだけ。人間の意識に到達するのは、さらにその中の100ビットに過ぎない。
2. 大脳皮質の視覚野にある数10億のシナプスのうち、視覚情報の伝達に係るのは、わずか10%。そこで、残りの90%が何をしているのかが問題になる。
3. 実は、外界に関する認識の大部分は、脳の内部での処理から生まれている。人間は外部から得たデータの欠落を、過去から現在に至るまでの膨大な記憶や、部分から全体を推論する能力などを駆使して補っている。残りの90%は、このようにして世界を理解するために使われている。

『ひらめきはカオスから生まれる』(オリ・ブラフマン、ジューダ・ポラック著、金子一雄訳)



生命情報の喚起・発掘

- 1) 弁証法における止揚
- 2) 現象学の本質直観
- 3) 内観法
- 4) 発想法
- 5) ブレインストーミング
- 6) KJ法とW型問題解決モデル
- 7) 知識創造(SECI)モデル
- 8) デザイン思考

information: in = “中に” form = “形作る、言葉で表す”

form: プラトンのイデア、アリストテレスの形相

- ・ 哲学者の今道友信氏:

(プラトンの)精神の目で見た形、すなわちイデアという形に観念化(概念化)したものが情報

- ・ 経営学者の藤本隆宏氏、社会学者の吉田民人氏:

ともに情報とはアリストテレスの形相(外界の事物に内在し、素材に一定の形を与えて存在物として成立させる構成原理)である、という点で一致

社会情報(2)(社会学:吉田民人氏) (1章 6/9)

情報のカテゴリ	実証科学	設計科学
最広義 物質・エネルギーのパターン	法則科学 物理学・化学	工学
広義 生物と人間に関し、任意の 進化段階の記号の集合	シグナル性の プログラム科学 生物学	遺伝子工学
狭義・最狭義 人間に関わるシンボル記 号の集合。特に自然言語	シンボル性の プログラム科学 人文・社会科学	政策科学・ 社会工学

* プログラム科学: 生物的自然と人間的な自然を対象に、進化するプロセスにおける記号の集合に関して、記述、説明、予測、設計、選択を行う科学

情報の基本的な取り扱い(1) (1章 7/9)

- 情報をいかに認識するか・・・ソーシャル

人間は、その時点までに獲得している情報の構造で世界を見ている。人間の活動を通じ、この構造は分化と統合が進められ変容していく

- 得られた情報の意味は何か・・・パース

記号(情報)と対象だけでなく、解釈項(記号は解釈項を媒介にして対象の意味につながる)を加え、3項で整理。解釈項はそれ自体新しい記号としてそれと対象をつなぐもう一つの解釈項を生み、それがまた新しい記号としてというようにパースは記号の意味作用を非常にダイナミックにとらえた。ここで解釈項は推論機能(演えき法、帰納法、発想法)と見なされる

情報の基本的な取り扱い(2) (1章 8/9)

推論(既知の情報から新たな情報を導く)

演えき法: 既知の情報の中に潜在的に含まれている内容を明確化。既知の情報が真であれば、抽出された内容も必ず真。厳密にいうと新たな情報が得られるわけではないが、明確になった内容から高い有用性が得られる

帰納法: 有限の具体的な情報から、一般的に何が言えるかという結論を導く。これにより、新たな情報を獲得、知識を拡大、発展させる

発想法: 問題解決、法則や原理の発見、新知識の獲得など、観察結果にもとづき、情報や知識を拡大、発展させる。帰納法と異なり、有限数のインスタンスに関する事実から別の種類の事実、原因、直接観察のできない法則や原理などを推論する

情報の基本的な取り扱い(3) (1章 9/9)

情報の発信：言語技術

西欧では、紀元前から言語技術の体系化が進み、リベラルアーツの1つとして徹底教育が行われていたが、わが国の学校教育では、まだほとんどその態勢ができていない

情報発信のための言語技術：1つの情報システムに相当

構成3原則

- 1) 対話形式：問い→答え→問い→答え→問い→...
- 2) 段階的詳細化：情報全体→章→節→パラグラフ→文→
単語→文字(音節)
- 3) ①演えき法・帰納法による論証
②重要度順・時間順・空間順などによる記述

2章 人間の情報行動

人間の情報行動の基本モデル(1) (2章 1/7)

情報にもとづく人間の行動は当初、**情動(推論や知識ではなく、本能や直観にもとづく意思や行為の決定)**によっていたであろう。しかし、情動のみで行動を進めたのでは、不適切なプロセスが実行され、不満足な結果に終わる懸念がある。そこで目標と行動の進め方について周到な検討を行い、最適と考えられる計画を立てた上で、それに従って実行に取りかかるようになった。

計画の周到な検討により、実行結果が満足のいくものに近づくことが期待されるが、それでもまだ目標が達成されなかったり、プロセスが適切でない可能性は残る。そこで実行結果を分析して、目標未達やプロセスが不適切だった場合、修正計画を作って再実行する。このようにして形成されたのが**Plan-Do-Check-Act (PDCA)のプロセス**である

人間の情報行動の基本モデル(2) (2章 2/7)

《 仮説実証法 ≡ PDCAサイクル 》

← 技術や科学の歴史に関する考察(市川惇信氏)

← 生産システムに関する考察(人見勝人氏)

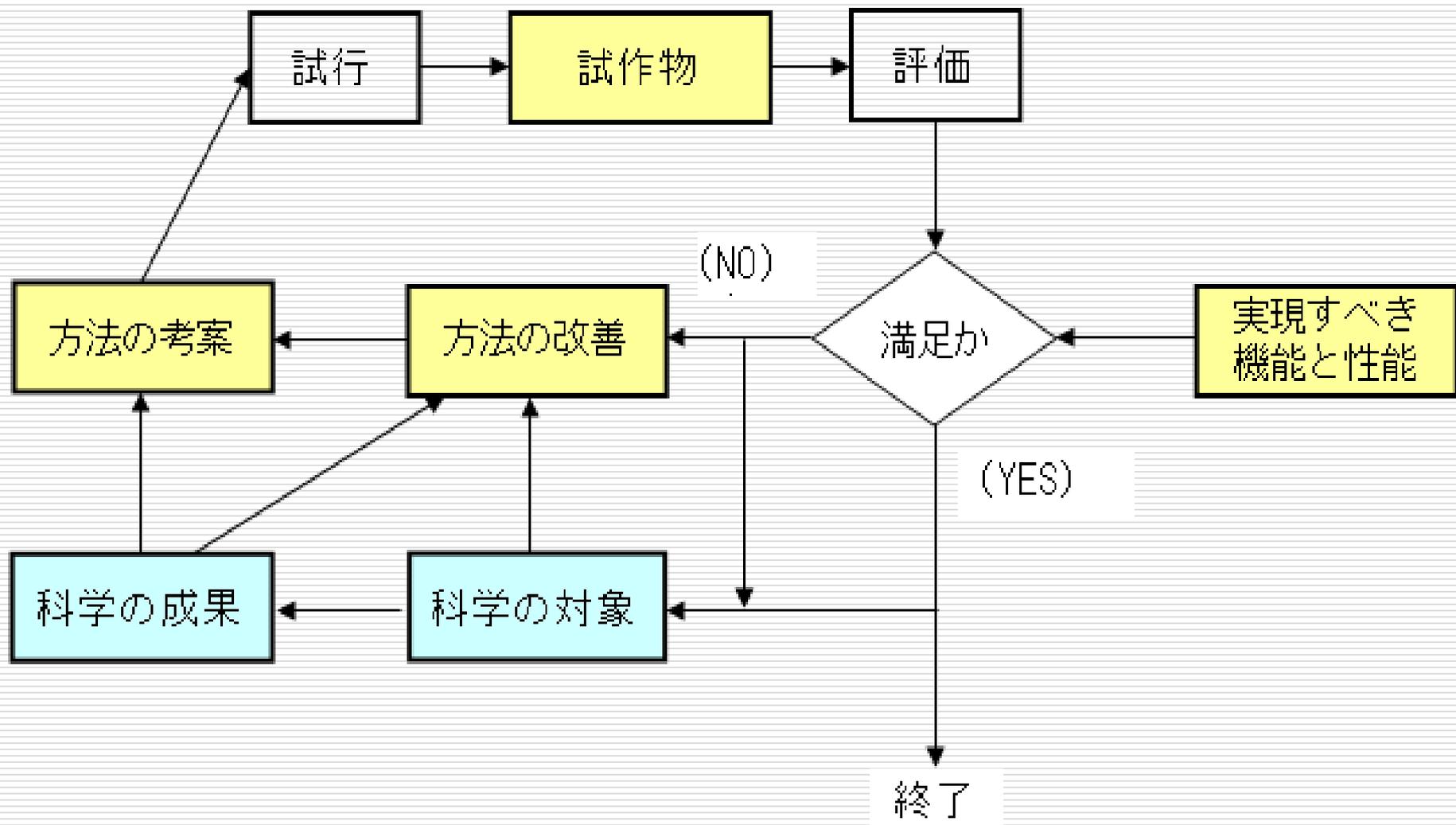
人間が事を行おうとする限り、“方略的計画”、“全般的計画”、“プロセス計画”、“スケジューリング”、“実施”、および“統制”のプロセスを含んだ多段階・入れ子構造のPDCAサイクルは、情報を活用して適切に活動を行い、またその成果を不断に改善・改革していくための基本モデルになる

仮説実証法(PDCAサイクル)の各プロセスは
発想、演えき、帰納の3つの推論プロセスによって
支えられている

人間の情報行動というときの情報は
基礎情報学における情報でなければならない
(生命情報、社会情報、機械情報)

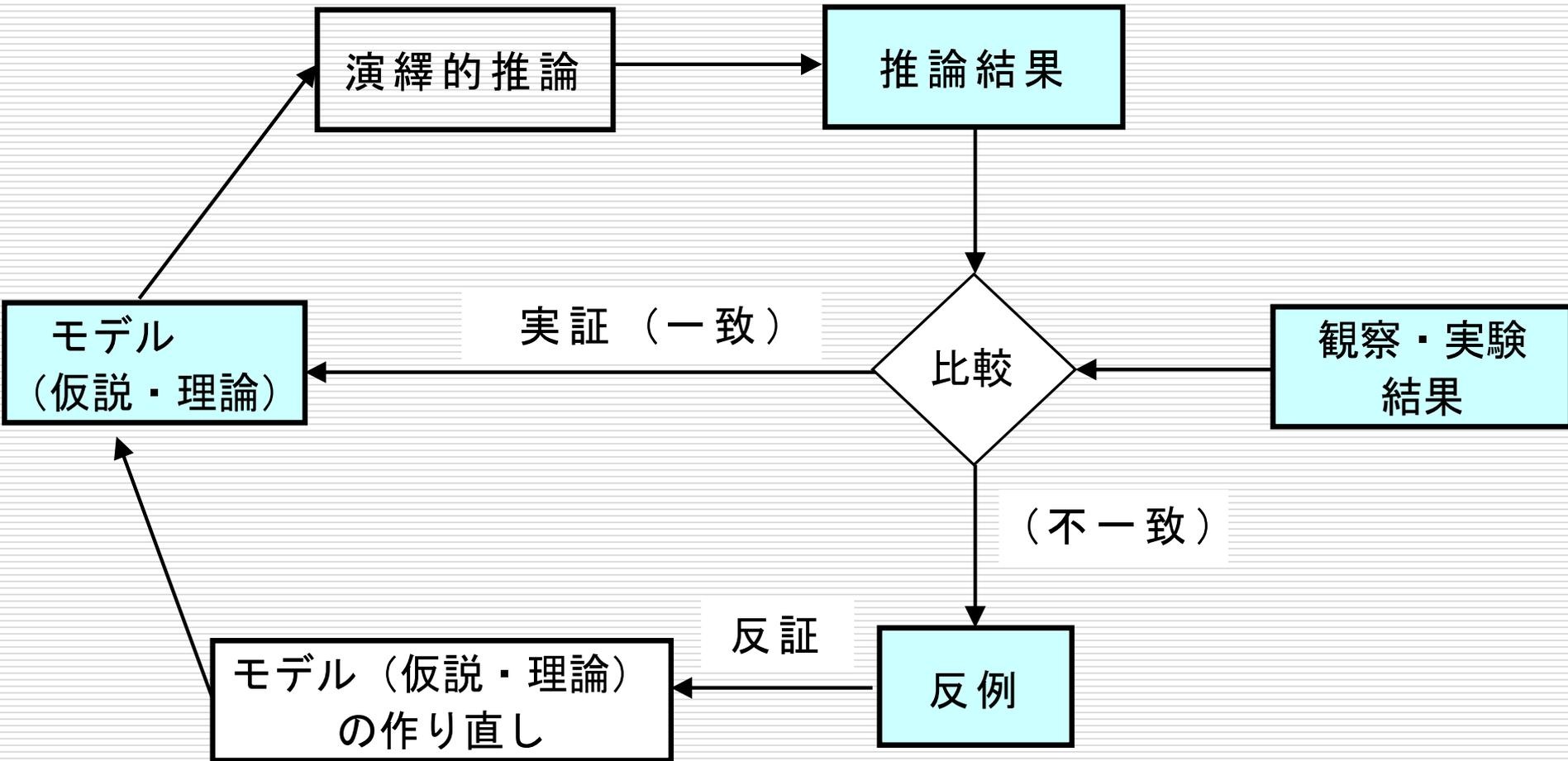
企業の知識創造過程
暗黙知を基盤とするプロセス(野中郁次郎氏)

人間の情報行動の基本モデル: 技術に関する仮説実証サイクル



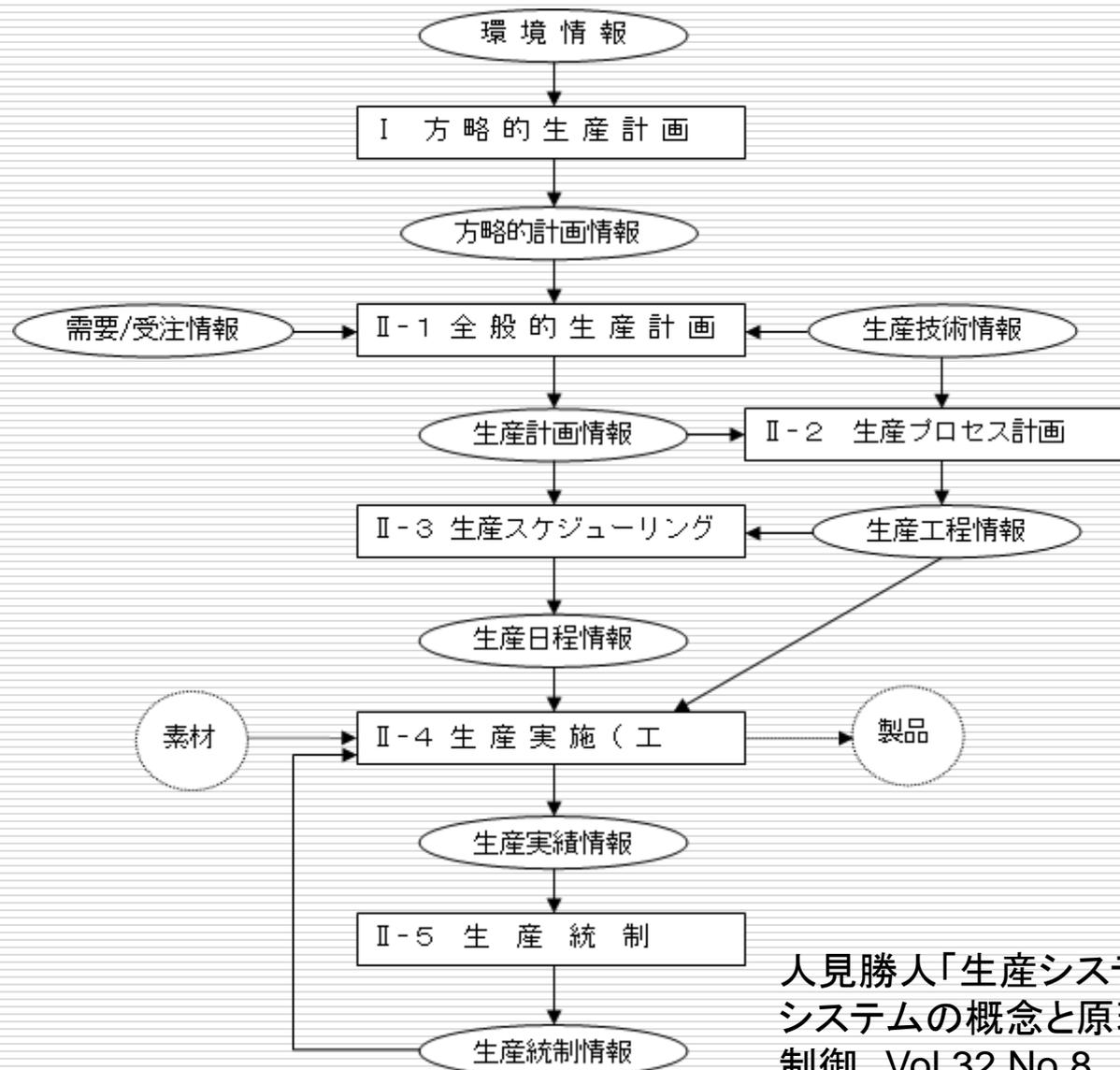
市川惇信『科学が進化する5つの条件』岩波書店

人間の情報行動の基本モデル: 科学に関する仮説実証サイクル

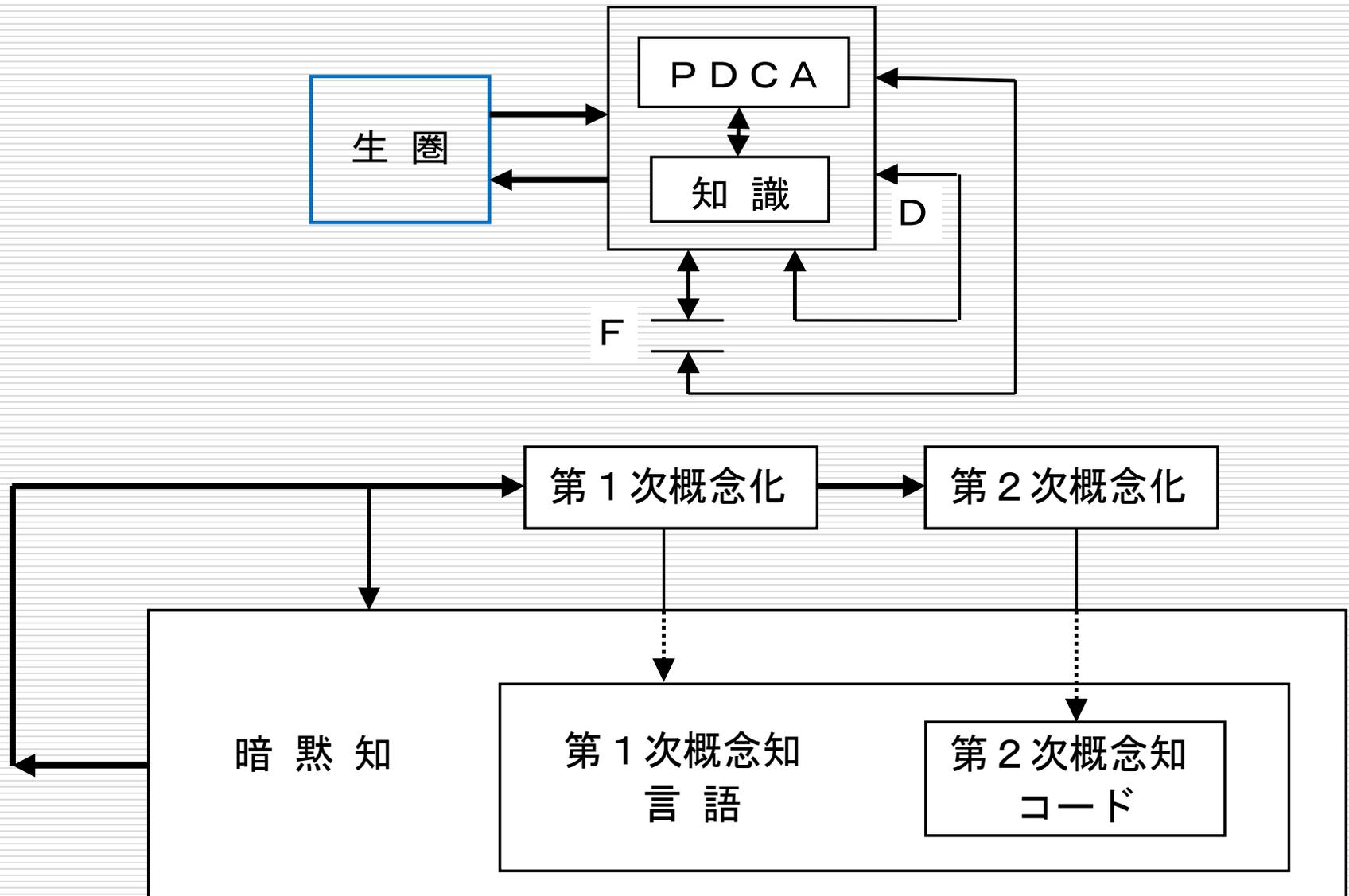


市川惇信『科学が進化する5つの条件』岩波書店

人間の情報行動の基本モデル: 生産システムにおけるPDCAサイクル



人見勝人「生産システム論- I —生産システムの概念と原理—」システムと制御, Vol.32, No.8



3章 人間はどのように情報システムをつくってきたのか

構造化分析技法(デマルコ)

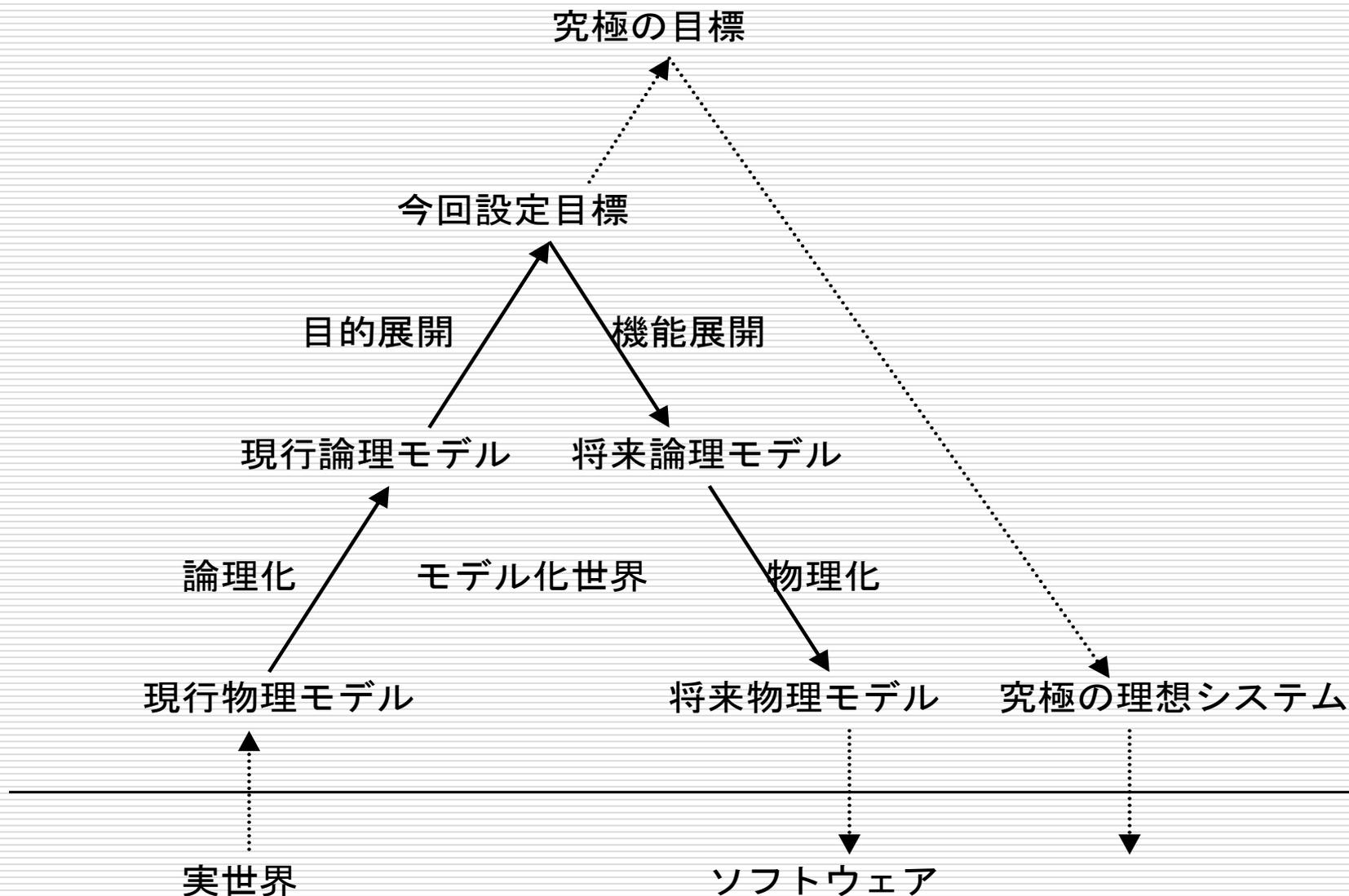
表記: データフローダイアグラム

分析手順

現行物理→現行論理→将来論理→将来物理

問題点

- (1) 分割のしかたが主観に頼っていて、人によりまちまち
- (2) どのようにすれば論理化したことになるのか、基準も方法論も不明確

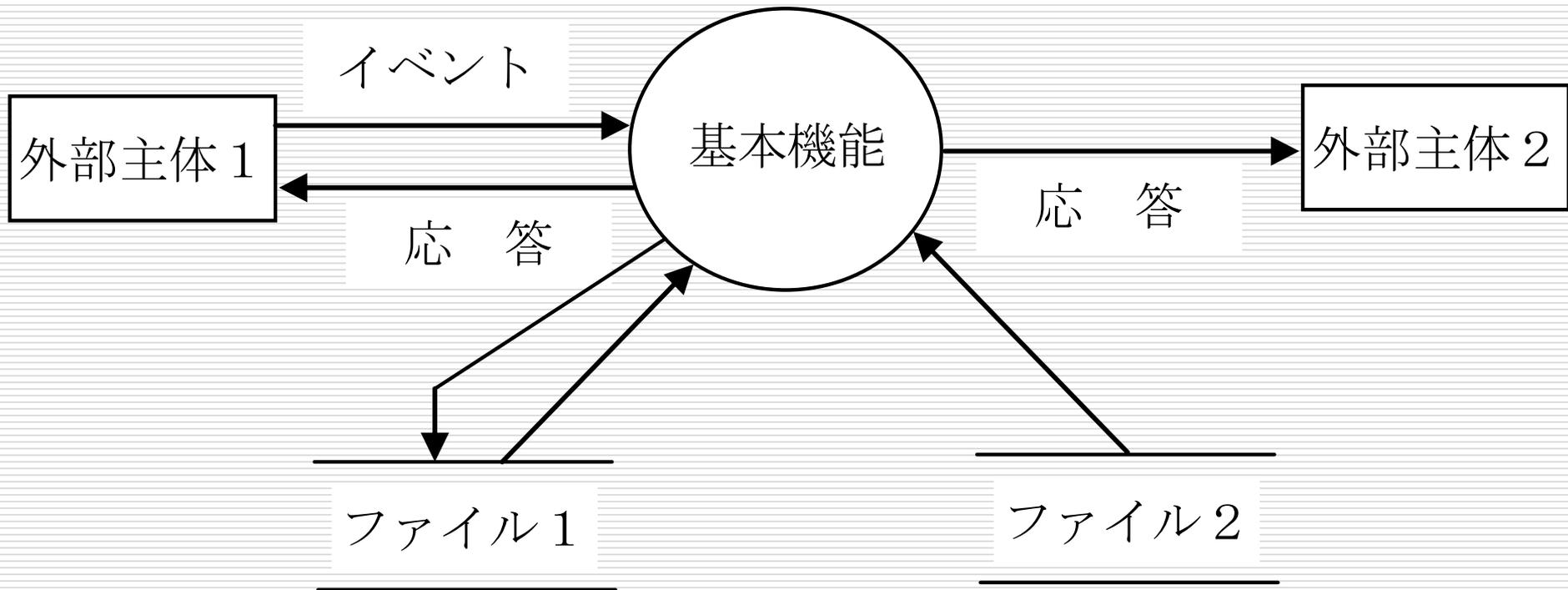


マクメナミン と パルマー

- (1) 外界などからのイベント(事象)に応答することが、システムの本質であると考えられる。そこでまず、このシステムに
応答を要求するイベントを一覧表にする。イベントには、外部の主体が要求するものと、時刻に応じて発生するものがある。
- (2) 1イベントに対して、このシステムとして1処理単位(データフローダイアグラムの円または楕円1個)が応答するものとして、処理機能分割の基本単位を定義する。
- (3) 情報は、システム内の他の処理単位と、必ずファイルを経由して 接続する。

本質モデルはナドラーの提唱したワークデザインの理想システムと等価

本質モデルの基本パターン例



生物システムの特徴

- (1) 物質やエネルギーに関して開放系であり、**恒常性維持**の機能をもつ
- (2) 非平衡の開放システムとして、**自己組織性**をもつ
- (3) 自分で自分をつくり上げる自己創出の働き
(**オートポイエーシス**: 生物として最も本質的な特徴)

情報に関しては、刺激を受けて生命体の内部に生命情報が発生する。そこで出現する意味内容は、生物の生存のための行為と一体的である

- 本質モデルとしての人間の心的システムは、生物としての特性を保持したオートポイエティック・システムであるが、基礎情報学によると、複数の心的システムを環境にもつ家族や企業などの組織もまた、オートポイエティック・システムであり、社会全体が階層的オートポイエティック・システムにより成り立っている
- 情報システムの歴史とは、本質モデルとしての人間の心的システムが、さらに機能を拡張した本質モデルとして、いかに社会的に分化した共同体や組織を、新たな階層的オートポイエティック・システムとして創発していったかの歴史である

社会システムの3つの進化段階・・・ルーマン

- (1) **環節的分化**: 最も単純な分化の原理
原始社会のように単純な社会の分け方で1つの社会を家族、種族、村落など、同等の部分に分ける
- (2) **成層的分化**: 農耕牧畜の発展にともなう、より複雑な問題に対応するため、聖職者、貴族、農民など身分階級制度が成立
- (3) **機能的分化**: 真理、貨幣、権力、愛などの概念を中心に、コミュニケーションを継続しながら秩序を形成し、それぞれの機能を果たしていく、学問システム、経済システム、政治システム、家族システムなどの社会システムが成立

現代は、課題の複雑さがさらに著しく増大したため、
機能的分化も極端に進んだ社会になっている

情報システム進化の法則

アシュビーの法則

複雑多様な環境に対応して生き延びていくために
システムは、環境と同じ程度の複雑多様性をその
内部にもたなければならない

技術システム進化の法則(TRIZ)

- (1) すべての技術システムは、理想性が増加する方向に進化する
- (2) システムの各部分は不均一な速度で進化する
- (3) 技術システムは、単一から二体システム、多体システムへという方向に進化する
- (4) 技術システムは固定的な構造から柔軟で適応型のシステムに進化する
- (5) 技術システムの進化に伴いエネルギー源と作用体間の経路が短縮する
- (6) 技術システムは作用体が分解する方向に進化する

情報システム進化のための課題(1) (3章 10/16)

- これまで、情報システムは、機器、職場、工場、企業、企業間などを対象として開発を進めてきた。きわめて高いレベルのシステムの開発に成功している。しかし、これらはすべて**ミクロ経済**に関わるものである。ここから、2つの方向への展開が考えられる

⇒ **個人の情報システム**

⇒ **マクロ経済、メゾ経済に関わる情報システム**
(メゾ: マクロとミクロの中間規模)

情報システム進化のための課題(2) (3章 11/16)

・個人の情報システム

モバイル、クラウド、ソーシャルメディア、ビッグデータ、センサー、位置情報などをシーズとして、飛躍的な発展がはじまっている(『コンテキストの時代』)

- ・優れた公共(官公庁)システムは、個人の婚姻、出生、入学、引っ越し、通院・入院、医療費の決済、確定申告、失業保険や児童手当の受給、パスポートや運転免許証の取得、自動車登録、建築許可申請、図書館利用、盗難、年金受給などのイベントに関わる情報サービスを提供する個人の情報システムと見てよい

情報システム進化のための課題(3) (3章 12/16)

- ・マクロ経済、メゾ経済に関わる情報システム

まだ手つかずで、現在社会的な大きな問題のほとんどがこの領域で起きている ⇒ **情報システム専門家の取り組むべき最重要課題**

- ・従来、どのような解決策が考えられてきたか①

⇒ **社会主義経済**

理論的には最適化可能であるが、情報システムが適切に機能せず、著しい停滞が生じ、破たんしている

要因1 社会の各機能の凝集度が低く、結合度が高い

要因2 人間の認知能力の限界

要因3 人々が必ずしも善意で行動しない

・従来、どのような解決策が考えられてきたか②

⇒市場主義経済

理論的には最適化可能であり、経済も成長するが、格差が拡大し、また、情報システムが適切に機能せず、破たんにいたることがある(サブプライム問題、リーマンショック、世界経済危機)

要因1 各機能の凝集度が低く、結合度が高くなることがある

要因2 人間の認知能力の限界

要因3 人々が必ずしも善意で行動しない

⇒ハイブリッド・システム(市場主義経済 + 社会主義経済)

事例: スウェーデンの取り組み

市場主義経済を前提にしながら福祉国家づくりを進めてきた。現在、国際競争力、国民1人当たりGDP、相対貧困率、債務残高対GDP、幸福度など国際的に比較される重要な指標のほとんどで、日本をはるかに上回る成果を挙げている

- ・市場主義経済と社会主義経済の共存が、理論的に成り立つか

仮説: 社会システムはオートポイエティック・システムである。
したがって、各システム機能は閉鎖系であり、自らの基準にもとづいて作動する

情報システム進化のための課題(6) (3章 15/16)

1つの社会で市場主義経済と社会主義経済を両立させるには、分化した各システムごとに、例えば経済システムは市場主義経済の考え方で、教育、医療、福祉等のシステムは社会主義経済の考え方で動かせばよい。分化した各システムは、他のシステムを環境としてもちながらも、機能的には独立して作動するので、共存が可能になる。

ただし、教育、医療、福祉等のシステムを社会主義経済の考え方で動かすには、多くのコストがかかる。そのため、市場主義経済システムを最大限効率的に動かして余剰をつくり、社会主義経済システムに供給する

情報システム進化のための課題(7) (3章 16/16)

- ・ 人々の生活に重大な影響を及ぼす経済システムに関して、理論的に経済の最適状態が2通りあることが、すでに判明している。しかし、大きく3つの要因を克服できないため、その最適状態が実現できていない

今後この問題を解決していくことが
情報システムの専門家が果たすべき
最も重要な社会的役割である

4章 情報システム実現のための 技術の発展

ここで述べる情報技術とは・・・

◆情報システム(人間の情報行動を支援するもの)
を実体化するもので、必ずしもコンピュータが前提
ではない

<情報システムの例:合意形成システム>

コンピュータ有・・・グループウェア

コンピュータ無・・・会議(会議室、ホワイトボード)

◆必ずモノと関係し、対象は機械情報に限定

∴いわゆる方法・手法(算法、規範、ルール)は除外

情報行動支援と時代ごとの情報システム例

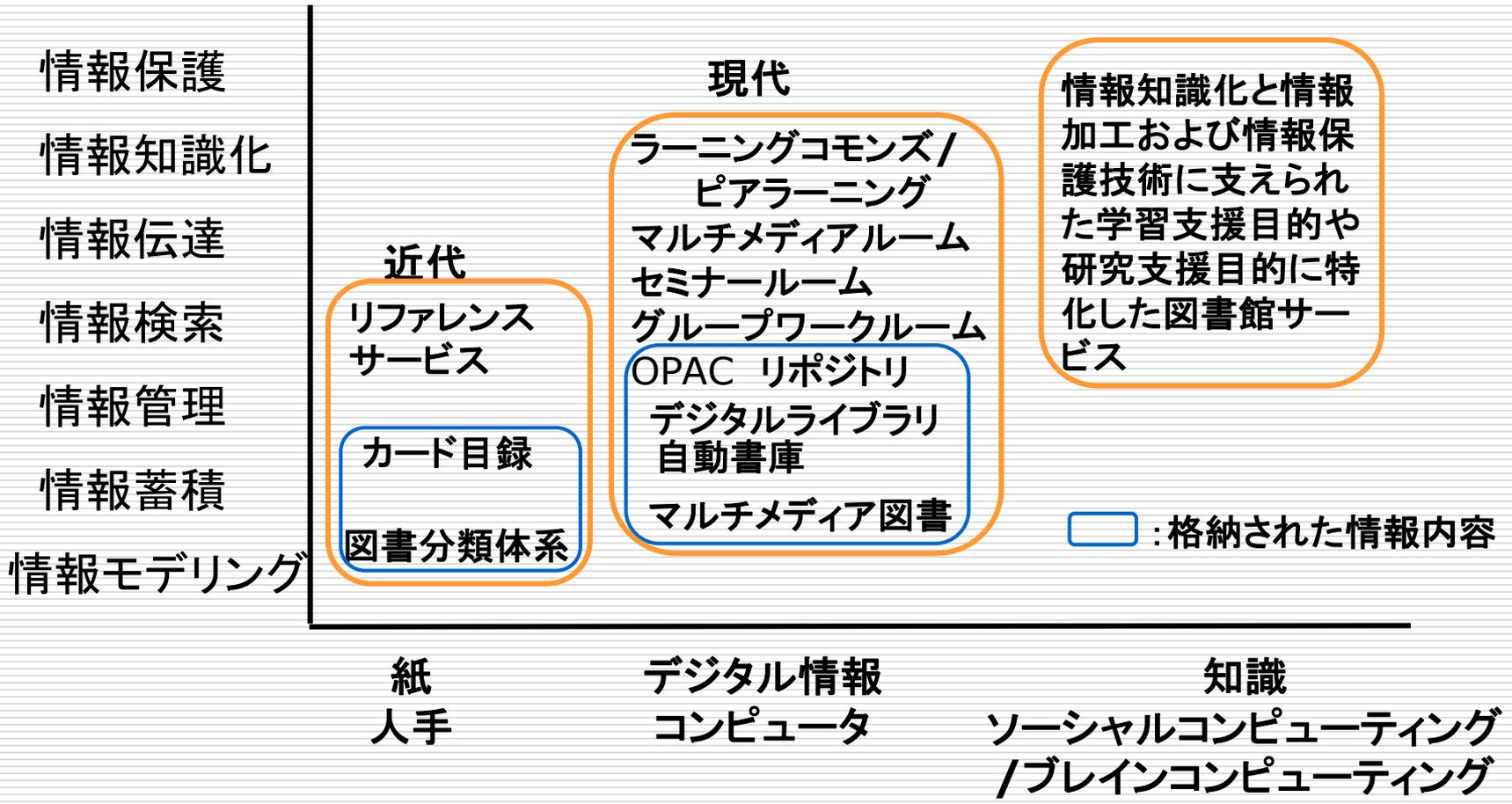
時代区分 情報行動支援	近代以前	近代	現代
①受信者数	掲示板	掲示板、新聞、放送	掲示板、新聞、放送HP
②伝達距離	郵便	郵便、新聞、放送	郵便、新聞、放送HP、 eメール
③伝達時間	(なし)	放送、電話	放送、電話、HP、eメール
④多数双方向性	(なし)	(なし)	SNS
⑤情報蓄積量	図書館	図書館	図書館、www
⑥情報検索	図書館	図書館	図書館、www
⑦処理速度	配置販売(情報処理部)	配置販売(情報処理部)	配置販売(情報処理部)

注:時代区分間の比較ができるよう、なるべく各時代区分に存在する情報システムを示す

技術による情報システム(サービス)の進展

(4章 4/9)

◆情報蓄積・検索系(大学図書館サービス)

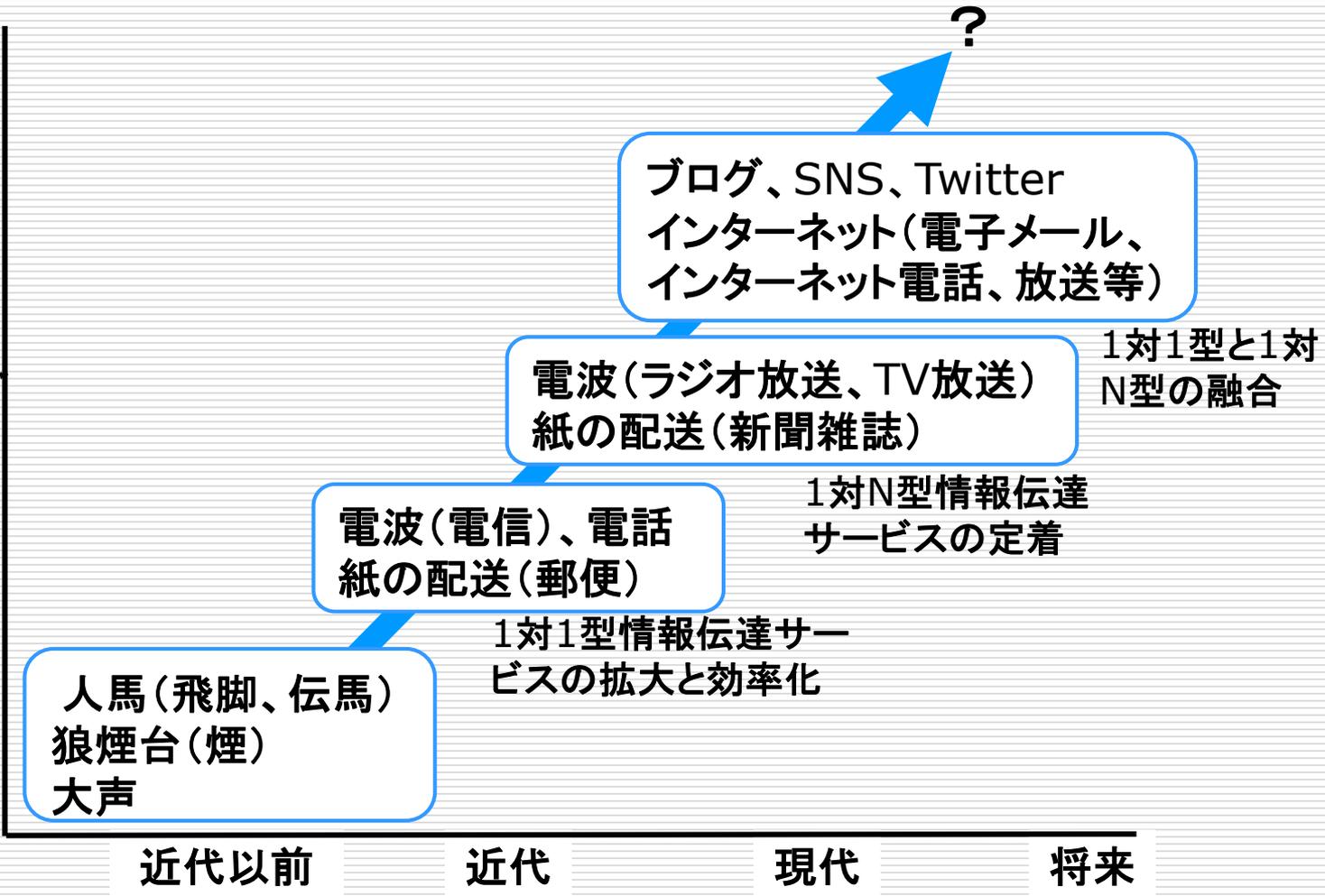


技術による情報システム(サービス)の進展

(4章 5/9)

◆情報伝達系

- セマンティックメッセージ
意思
知恵
プロセス
意見
行動
イベント
- マルチメディアメッセージ
映像
画像
音・音声
- 単純メッセージ
手書き文字
二値、多値



◆情報処理系(配置販売システム)

配置販売とは…

消費者に予め商品を預けておき、訪問販売員が使用分の代金を受け取り商品を補充するシステム

顧客管理簿、得意先台帳(優良顧客、売れた量や種数、家族構成、集金状況)で情報を管理

<技術>

近代以前・近代・・・懸場帳(かけばちょう)、筆記用具

現代・・・配置薬管理システム(DB、PC、LAN)

情報システムを実現する技術の発展

(4章 7/9)

◆コミュニケーション史からみた技術の変遷

メディア技術の変遷

伝達手段と媒体		発信：受信	時代
肉声 対話		1 : 1、1 : N N : N	500万年前
手書き文字		1 : 1	3500年前
活字・印刷		1 : N	15世紀半ば
電気 (アナログ) 通信・放送技術	電信	1 : 1	1835年
	電話	1 : 1	1876年
	ラジオ放送	1 : N	1920年
	テレビ放送	1 : N	1939年
電子 (デジタル) 情 報技術	コンピュータ	1 : 1、1 : N	1950年代
	インターネット	N : N	1990年代半ば

情報システムを実現する技術の発展

(4章 8/9)

◆コミュニケーション史から見た技術の変遷

機能別に見た技術の発展

機能 時代区分	入力	伝達	蓄積	処理	出力
近代化以前	ペン（筆）+紙	書物、手紙、飛脚、鐘楼	書物	印刷機、算盤、	書物
近代	タイプライタ	新聞・雑誌、電信・電話、テレックス、FAX、ラジオ放送、	レコード	蓄音機、計算尺、機械式計算機	ラジオ新聞
現代	キーボード、マウス、タッチパネル、音声、カメラ、センサー	TV、光ケーブル、インターネット、携帯電話、スマートフォン	MT、光媒体、ウェブ	コンピュータ、検索エンジン	CRT、液晶、プリンター、

技術利用から見た発展史

コンピュータ

「計算のための機械」



「情報処理のための機械・機器」

↓ …インターネットによるパラダイム転換

「コミュニケーションの道具」

5章 現代の情報システム事例

◆ 北欧諸国にみる特徴

- ・行政・教育・医療など公的セクターにおける先進的な情報技術(IT)活用。
- ・イノベーション促進型の政府IT調達
- ・情報システムの設計・改良は、市民参加による「ユーザ中心」のアプローチ
- ・住民のニーズを重視した情報化
- ・高福祉・経済成長・財政健全化を支える国の情報インフラとしての位置づけ

◆デンマークの電子政府

- ・使いやすいポータルサイトが特徴

ペルソナモデリング手法を採用して開発した市民ポータル



- ・税金ポータル→税金の確定申告処理を自動化
- ・ヘルスケア・ポータル →医療従事者と患者の双方で情報共有

◆エストニアの電子政府

・1991年独立後の「IT立国」戦略

タイガーリープ・プロジェクトで、学校でのIT教育を推進

2020年に向けて、ITインフラ、スマート政府、eガバナンスなどで
世界一をめざす「情報社会戦略2020」

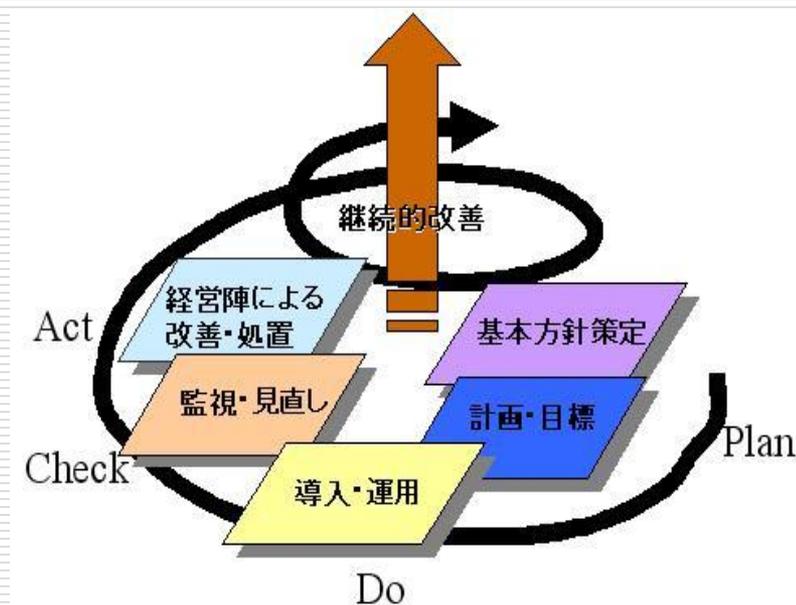
・電子政府の情報基盤

官民のデータベースを相互接続した「x-Road」システムと国民
IDカード、2014年から、携帯電話やスマートフォンのSIMカー
ドにID情報を格納したモバイルIDが普及

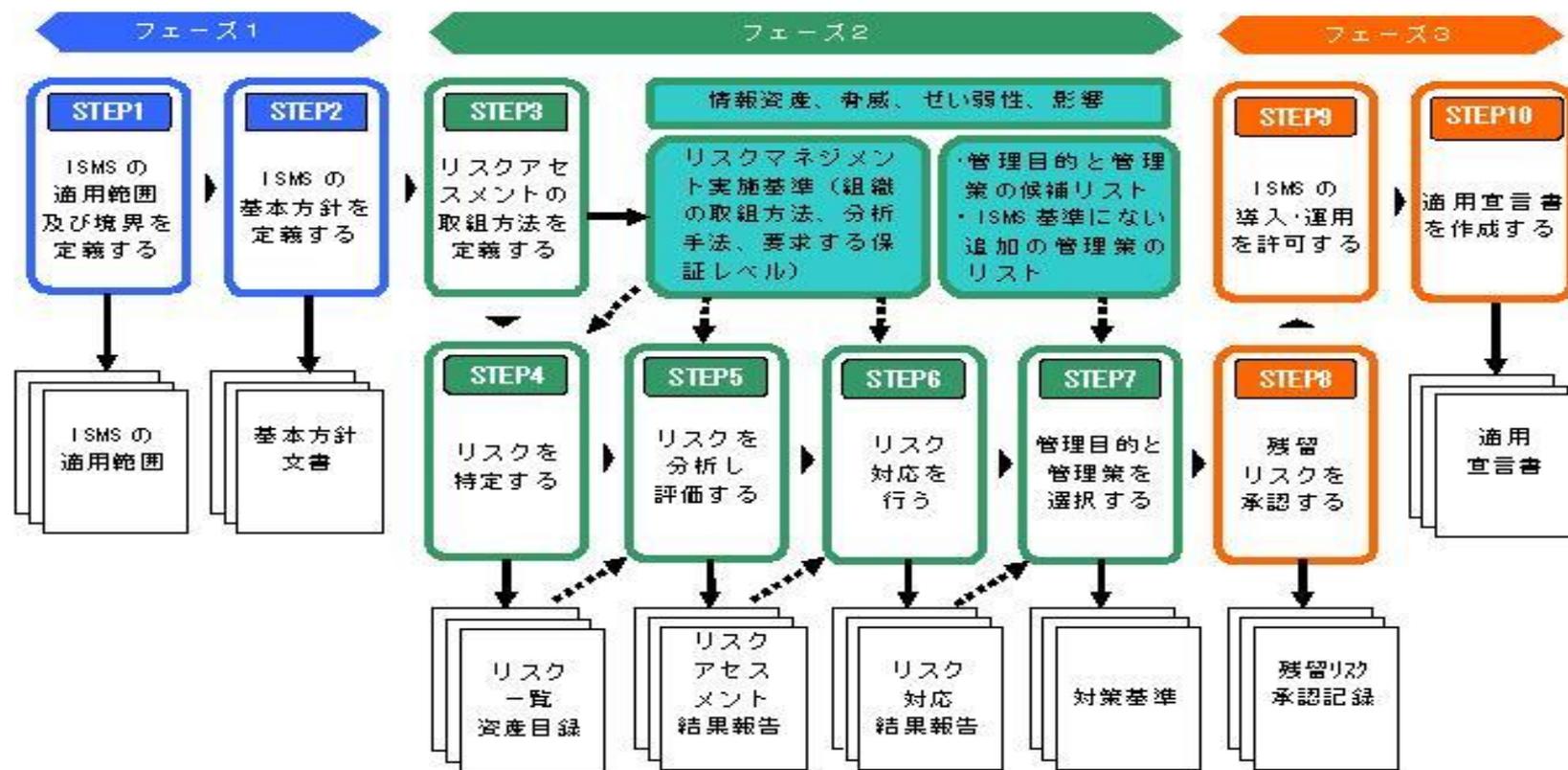
◆情報システムとしてのISMS

- ・ISMS(情報セキュリティマネジメントシステム; Information Security Management System)とは、これが導入された組織において、個別問題ごとの技術対策の他に、組織のマネジメントとして、自らのリスクアセスメントにより必要なセキュリティレベルを決め、プランを持ち、資源配分して、情報システムを運用する仕組みのことを言う。(JIPDECのHP参照)
- ・ISO/IEC 27001とJISQ27001

ISO/IEC 27000ファミリー



◆ ISMS構築のロードマップ (出典: JIPDEC)



◆工業社会から情報社会への転換

	工業社会(ものづくり経済)	情報社会(知識経済)
中核技術	蒸気機関、電気、鉄道、自動車	コンピュータ、インターネット
技術の役割	技術中心:人間の肉体労働を代替 ⇒機械の調子を良くすることが重要	人間中心:人間の知識創造を支援 ⇒人間の調子を良くすることが重要
イノベーション	担い手は民間部門が中心 対象は技術・生産プロセス・プロダクト・サービス サプライサイド中心/テクノロジードリブン ロジカル思考	担い手は民間部門と公共部門 対象は同左に加え、専門サービス・ビジネスモデル・ブランド・デザイン・公共サービス・組織 デマンドサイド中心/ユースードリブン デザイン思考
合理性	経済合理性と社会合理性の分離 形式合理性(手続き重視)と目的合理性	経済合理性と社会合理性の結合 価値合理性(共有価値の重視)と目的合理性
経済構造	市場経済・生産と消費の分離	シェアエコノミー・生産と消費の近接
社会形態	国家・中央集権・大組織	グローバルとローカル・分権・小組織
情報システム	コンピュータ中心の情報処理システム	人間中心の情報システム
情報システム人材	問題解決、生産性に貢献 ロジック・構造化	問題発見・イノベーションに貢献 デザイン・プロトタイピング

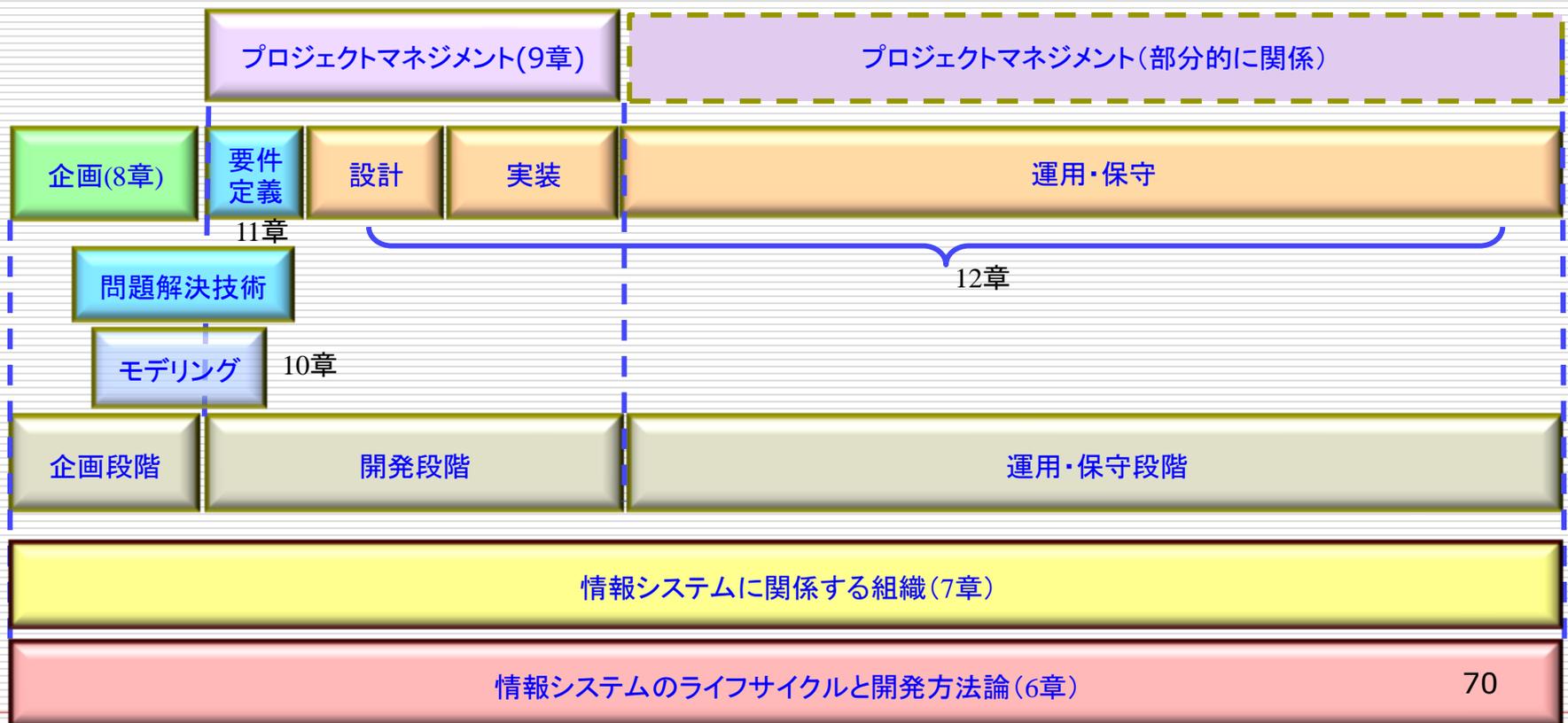
第2部 情報システムをどのように 作っていくのか

- 対象をコンピュータ・システムではなく、人と組織の活動としている
- “情報システム”は、人間中心の情報システムであることには違いはないが、第2部では現代的な課題である、**情報技術**を人や組織の活動にどう**組み込むのか**という視点で、そのエンジニアリングについて記述する
- “**情報システムづくりは、(擬似的な)組織づくりである**”ということの基本認識として記述。
(情報システムの開発 ≠ コンピューター・システムのソフトウェアの開発)

第2部 章の構成 (1/2)

(第2部 始め 2/3)

- ライフサイクルを「企画段階」、「開発段階」、「運用・保守段階」の3つに大分類(6章で定義)。
- 人と組織の観点から情報システムの範囲の捉え方を大きく変えている。
各章の位置づけは以下の通り。



第2部 情報システムをどのように作っていくのか

- 6章 情報システムのライフサイクルと開発方法論
- 7章 情報システムに関係する組織
- 8章 情報システムの企画
- 9章 プロジェクトマネジメント
- 10章 対象世界と組織活動のモデリング
- 11章 問題解決技術と要件定義
- 12章 情報システムの設計・実装・運用・保守

※ 赤字:従来のエンジニアリング分野の解説に多い
本書の第2部では青字含めた広い範囲で解説

6章 情報システムのライフサイクル と開発方法論

6章の考え方 概要 (6章 1/5)

- システム・ライフサイクルをITの技術論としてではなく、**組織の活動全般に適用できる考え方**として記述
- 開発方法論については、歴史的経緯に触れつつも、コンピュータ・システムの開発という視点ではなく、**組織活動における“情報の生産・流通とその運用(利活用)の仕組み(PDCAをまわすこと)づくりの手法”**として記述
- 情報システムが重要社会インフラとなるので、**一般の人たちがステークホルダーになるという視点**が今後必要になる(現在のSLCPでは不明瞭)
- 開発方法論を例示する中で、情報システムが組織活動そのものであることから推察すると、**ユーザ主体開発の方向へ進む可能性を示唆**している。

- 組織が存在し、そこに何らかの活動があるとするれば、その活動の中に、情報を扱う仕組み(それを情報システムと考える)が存在するというのが、最初の前提とした
- 組織の活動にはPDCAがあり、モノ、情報、お金の流れが存在するという事は、もはや常識であるが、今の時代に組織活動の中で重要となっているのが“情報流”であるということも、もう一つの前提とした
- 企業などの組織が、競争優位に立とうとするのであれば、情報流のPDCAを効率よく回す仕組みを情報システムとして確立することが重要である という認識を重視

- 従来(現時点の最新のも含め)の開発ライフサイクルが対象としているのは、本質的には、主たるコンサーンは「ソフトウェアというシステムをどう作っていくのか？」という観点でしかない
- ライフサイクルモデルに関して、「組織活動の仕組みとしての情報システム」をどう構築していくのか？という視点を導入
- 開発方法論に関して、「情報システムが特定の組織の業務の範囲を超えて、社会システムといった不特定の利用者が対象となるときの開発(維持改善が重要であるという視点)」の視点を導入

記載内容 (6章 4/5)

- 情報システムのライフサイクル(3段階)の目的について
 - 企画段階、開発段階、運用・保守段階
- 手法と技法は本来異なる概念であるが、意味上で混用されることがあるので注意が必要
- 開発方法論の発展の歴史と標準化について概説
 - 各種標準が規定されてきた。ISO/IEC15288が比較的カバーする範囲が大きいと考えられるがまだ、十分ではないと考えられる。
- 工程モデルの考え方と代表的な工程モデルについての概説
 - ウォーターフォール、スパイラル
- 代表的な開発方法論の紹介と今後の課題を提示している
 - 構造化、DOA、オブジェクトモデリングの概説
 - 人や組織の情報活動の対象モデルをメタモデルと取り込み、実装つなげていく技法の創出が求められる
- 最近のエンジニアリングの動向
 - 情報技術の適用範囲の拡大により人間中心の視点がより重要となってきていること
 - 業務プロセスやビジネスルールを情報として取り扱う動きが進んできている
 - 組み込みソフトウェアの普及に伴う、人間からの視点を取り込める人材が求められる

- 情報システムの開発方法論の対象は、ソフトウェアの開発が中心となるのではなく、ビジネス活動の仕組み作りとその改善活動（それを運用・保守という）であるという位置づけに変わる
- 「学習する組織の確立」という視点を取り入れた、組織システムとしての“情報システム”の開発・運用を開発方法論として考えることが必要
- ビジネスの仕組みがどうあるべきかという検討がますます重要になり、開発方法論にビジネス・モデリングの視点を取り込む必要がある
- DevOpsを単にソフトウェア開発の技術論としてとらえるのではなく、組織システムの改善手法としてとらえるのが妥当

7章 情報システムに関する組織

- 組織の在り方に関する経営組織論は多く存在するが、情報システム関係で記載している著作は多くない
- “組織活動を効果的にするための情報技術の適用に関する組織の在り方という観点に絞って記述”
- 人間中心の情報システムの観点から、技術者だけでなく様々なステークホルダが関与するという前提を置いて、重要な3つの視点を提示
 - チーム・ビルディング
 - 情報共有の仕組みの確立
 - 学習する組織という考え方
- DevOps(開発と運用)を技術論としてではなく、“組織活動の継続的改善”という視点で説明

- システム開発体制を記述するのではなく、「組織システムとしての情報システムを開発し運用・維持・管理する組織はどうあるべきか」ということと記載
- “情報システムを開発し維持・運用する組織”の特徴として、一般的な組織と同様の定義をした
 - ・“目的・目標を共有する人たちの集まり”
 - ・“組織の情報活動を通じてPDCAを回す仕組み”

- 企業なり行政組織、教育機関、医療機関、NPO法人など、どのような組織においても行われている、情報を収集し、分析し、活用するという活動に関わる組織のありかたと組織作りの考え方について、その概要を記載
- 組織作りの3つの視点を強調
 - ① チーム・ビルディング(情報の構造が多次元であることから必然的に導き出される帰結)
 - ② 情報共有の仕組み作り(組織活動が情報行動であることから必然的に導き出される帰結)
 - ③ PDCAサイクルの確立(継続的改善と同義)
- 従来の狭義の情報システム作りにもあてはまる

□ 情報システムに関わる人の役割と組織作りの考え方を以下の2段階について概説する。

□ 開発段階

役割: 工程ごとに変化するが代表的な役割を提示する。

業務要件提示者、総責任者、開発管理者、開発技術者。。。

組織作り: 以下の3つの視点が求められる。

- ① チーム・ビルディング (情報の構造が多次元であることから必然的に導き出される帰結)
- ② 情報共有の仕組み作り (組織活動が情報行動であることから必然的に導き出される帰結)
- ③ PDCAサイクルの確立 (継続的改善と同義)

□ 運用・保守段階

役割: 業務活動そのもの、およびその支援

コンピュータシステムそのものから、業務活動を含めた運用を中心にすえて体制を作ることが求められる。(業務運用管理者、コンピュータシステム運用管理者)

組織作り: 以下の2つの視点が求められる。

- ① 定常的・継続的に改善ができる。
- ② ビジネス環境や技術の変化に俊敏に対応できる

□ 成功に導くための組織の在り方について

- ① 情報の生産と流通を最適化する視点が求められる(業務全体の統制を役割として持つ)
- ② ネットワーク社会への変化に伴い、バーチャルな組織も視野にいれて、目的・目標の共有化を図ることが求められる

- 利用部門が情報システムの運用保守に積極的に関与する仕組みづくりが「人間中心の情報システム」の実現に求められる

8章 情報システムの企画

- 情報システムの企画とは何か、その必要性を明確にする
情報技術の適用を前提とした改善ないし改革活動
情報技術ありきではなく、それをどこにどう適用させる
ことによって何が改善されるかを重視(人間中心の視点)
- 情報システムの企画策定作業のポイントを明確にする
組織の情報活動と情報システムをどう作り上げるか
人間中心の視点での「企画書」作成におけるポイント
- 戦略とアーキテクチャ策定の考え方
より長期的・俯瞰的な戦略・モデルの考え
目先の問題解決だけではなく、人間の集まりとしての
組織の将来のあるべき姿を見据えた階層的な視点

□ 情報システムの企画とは・・・

- ・企業などの組織の情報行動や社会活動をより良くするために、情報技術をどう適用すべきかを検討すること
- ・情報技術の適用を前提とした改革ないし改善活動と捉える

□ 企画の目的

- ・組織や社会の活動を見直す
 - 組織や人の情報行動をより良いものに変え、情報の活用をより有効なものにするため
 - 何をすべきか、何が制約であるかを明らかにする
- ・情報活動を改善するという観点
- ・情報をどう取り扱うのかという視点

- 企画の次の段階に進むためのアウトプットとして、「企画書」を策定することが企画フェーズの中心となる
- 企画書に記述する項目として以下が挙げられる
 1. 目的
 2. 目標
 3. 戦略と戦術
 4. 主要課題の分析結果と将来像のモデル (ToBeモデル)
 5. 投資効果
 6. 実現性の評価とリスク (フイージビリティ・スタディ)
 7. 活動計画
 8. 要員と体制
 9. その他、具体的な制約条件や代替案等

- 企画における情報の意義
 - どういったレベルの情報を知り収集する必要があるのか
 - 収集した情報をどのように活用するのか
 - そのためにどのような分析が必要か
 - 組織における情報共有の在り方を問題解決の視点に加える
- 情報システム特有の視点の存在
 - 一般的な「企画」としての要件を含む ex. 5W3H SMART
=>解決すべき課題と前提条件を明確化することが不可欠
 - 技術、開発手法、スキルといった視点での実現可能性評価が必要
- 手段の目的化傾向の回避、抑制
 - 情報技術はあくまでも手段、利用して達成される成果が本来の目的
=>技術主導にならないこと、情報行動を改善する視点が忘れないこと
- その他
 - 量販ソフトウェア製品の企画には別の視点が必要

□ 企画段階で求められる二つのレベルの視点

1. 組織の方向性を決める経営戦略レベルの方針決定

1. CSF(Critical Success Factor)

目標達成のために決定的な影響を与える要因を意識する

2. SWOT(Strengths Weaknesses Opportunities Threat)分析

強み、弱み、機会、脅威の4つの視点から評価・分析する

3. BSC(Balanced Score Card)

財務、顧客、内部業務プロセス、イノベーションと学習の視点から分析する

2. 戦略に基づく事業活動のToBeモデルの作成

1. ビジネス活動をモデル化する(第10章参照)

2. 情報技術を適用したアーキテクチャを描く

(経営戦略と情報戦略は密接に関連するため)

情報技術を適用したアーキテクチャを描く

経営戦略と密接に関係する情報戦略の観点から検討する

■ ザックマン(Zachman)フレームワーク

- 6x6マトリックスによる情報行動のモデル化

■ エンタープライズアーキテクチャ(EA)体系



□ 「企画書」の位置づけ

- ・システム開発を実行に移すかどうか意思決定者が判断する根拠となる
 - 基本的には実行するか、実行しないか択一
(内容や方法を変更した上で実行するという選択肢も)
- ・実行に移された場合、次ステップの要件定義フェーズのインプットとなる
 - 企画が実行された場合に何がどう実現されているのかという具体的なイメージの提示
 - 情報システムをどのように“開発”するかを考えると同時に、維持や改善といった稼働後の“運用と保守”まで見据えることが重要である

9章 プロジェクトマネジメント

プロジェクトマネジメントの基本の解説 (9章 1/5)

人間中心の情報システムを実現する観点から、プロジェクトマネジメントに何が求められるのかを考えるため、まずプロジェクトマネジメントの必要性と基本的な定義について概説する

- プロジェクトマネジメントの必要性
- プロジェクトマネジメントとは何か
 - (1) プロジェクトとは何か
 - (2) プロジェクトの特徴
 - (3) プロジェクトマネジメントとは何か
 - (4) プロジェクト・マネジャの役割とスキル
 - (5) プログラム・マネジャ、ポートフォリオ・マネジャ、PMOとその必要性

人間中心のプロジェクトマネジメントの特徴 (9章 2/5)

- プロジェクトマネジメントを3つの広い視点から解説
 - ・ プロジェクトマネジメント・プロセス (PMBOKベース)
 - ・ ソフトウェアエンジニアリング・プロセス (6章)
 - ・ プロジェクト・メンタルプロセス(人間中心の視点)
- 本質的な課題として、益々重要になるリスクマネジメント・プロセスを改善・進化させる取組
専門家や多くのステークホルダの参加による信頼性向上
- 増大する大規模、複雑化プロジェクトをコントロールする体系的な取組

プロジェクト・メンタル・プロセスは、従来のプロジェクトマネジメントの中で明示されることはないが、プロジェクトの問題の多くが、技術面よりも人と組織に関係する面があるため、人間中心の情報システムの観点から重要視して、一つのプロセスとして明示する。

プロジェクトへの参加者が力を発揮し易い環境作りと動機付けやプロジェクトチーム活動の重視などの取組みを解説。

- 1) ソフトウェア開発は、人間による作業である。
人間は代替可能な部品ではない。
- 2) 人は仕事の役割や意味を理解、納得してこそ力を発揮し成長してゆく。人間の成長過程における不安定な心理状態プロセスをコントロールできるマネジメント能力が重要。
- 3) 環境とスキルとモチベーションで人間の生産性は大きく変動する。
- 4) 個人依存からチーム・組織による生産性向上への転換が必要。

強化視点 リスクマネジメント・プロセス (9章 4/5)

リスクマネジメント・プロセスの改善、進化について解説している。

プロジェクトを構成する要員は人間であり、我々人間は自分の見たいと思う現実しか見ようとしなない傾向があり、現実を自分が解決できる範囲で、行動を展開していく傾向がある。このような人間が生み出す不完全情報、曖昧な意思決定をどう扱うか、いかに減らすかの視点がプロジェクトマネジメントにおいて本質的なポイントである。

リスクマネジメント・プロセスを改善・進化させその信頼性を上げていくためのプロセスの整備や追及が重要である。

- ・プロジェクト立上げのリスクの抽出、見える化とその対応策
- ・プロジェクト進行時の既存リスク、新たなリスク発生予測と対応策
- ・プロジェクト完了後のリスク予測、対策の反省と次回への提言
- ・上記プロセスへの専門家や多くのステークホルダの参加

情報システム開発プロジェクトの大規模化、複雑化が進む中で、注意すべきマネジメントのポイントについて解説している。

・大規模プロジェクトの問題点の要因

- システム開発規模が大きくなるとシステムの複雑さが急激に増大
- プロジェクト組織が大きくなると、組織の効率が急激に低下

・この要因への配慮や対応策として以下の3点が挙げられる。

第1は、複雑さを減らすことである。開発プロジェクトのシステム機能要素間の関係を少なくして複雑さを減らすことが挙げられる。

第2には、ステークホルダを含めたコミュニケーションプロセスの計画や管理を充実化と実施を徹底してコミュニケーションロスを減らすことが挙げられる。

第3には、サブシステムに分割・工程毎に分割した上で残る難易度の高い仕事に、能力の高い要員を選定、配置することが挙げられる。

10章 対象世界と組織活動の モデリング

本章では

- 人間中心の情報システムの実現に向けて、モデリングの観点で求められるものはなにかを考えると、上流工程である要求分析や要件定義の過程にそのヒントが隠されていると考える。この点に着目して、そのヒントをモデリングの観点で明らかしたい。
- まず、モデルの一般的な概念とモデリングの本質を情報システム開発の上流工程である“要求分析”や“要件定義”の中で行われるモデリングを取り上げて、その本質を理解する。

モデルとは、対象を

- 記号を一定の規則で
- 文章
- 数式

などで表現したもの。

情報システム以外でも様々な分野で定義されている。

モデリングの本質

対象世界から、いま、着目している要素のうち、対象世界の振る舞いに本質的に大きな影響を与えている要素(主要項)だけを取り出して簡素化して認識し、それによって対象世界が持っている課題や解決策を人間が認知可能にすること

要求分析、要件定義では、“人間活動そのものをモデリングする必要がある”

モデリングの対象世界

多数の人間が活動し、その人間が作り出した
多様なメカニズムを持つ
外界と反応して変化する

よって、モデリングには以下のような制約があることを認識すべきである。

1. 広く適用可能であること

- 情報システムが対象とする世界は多様であるので、様々な対象世界を扱うことが求められる

2. 複雑な対象世界を単純化して表現できること

- 多様なメカニズムを持つ世界は人間が分析するために、適度に単純化する必要がある

モデリングの本質

(10章 4/12)

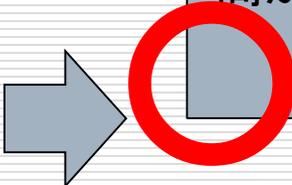
モデリングの制約を満たすには、主要項の数を減らすことが考えられる。
そこには、**2つの原則**がある。

原則1

- ”要のもの”、”要のこと”が存在するはずである。これらを主要項として取り出す

原則2

- 対象世界を何らかの図的手段を用いて表現し、人間の全体的、直観的把握能力を駆使して問題の所在を見出す



本質を取り出して、人間がそれを認識する
(定性分析)



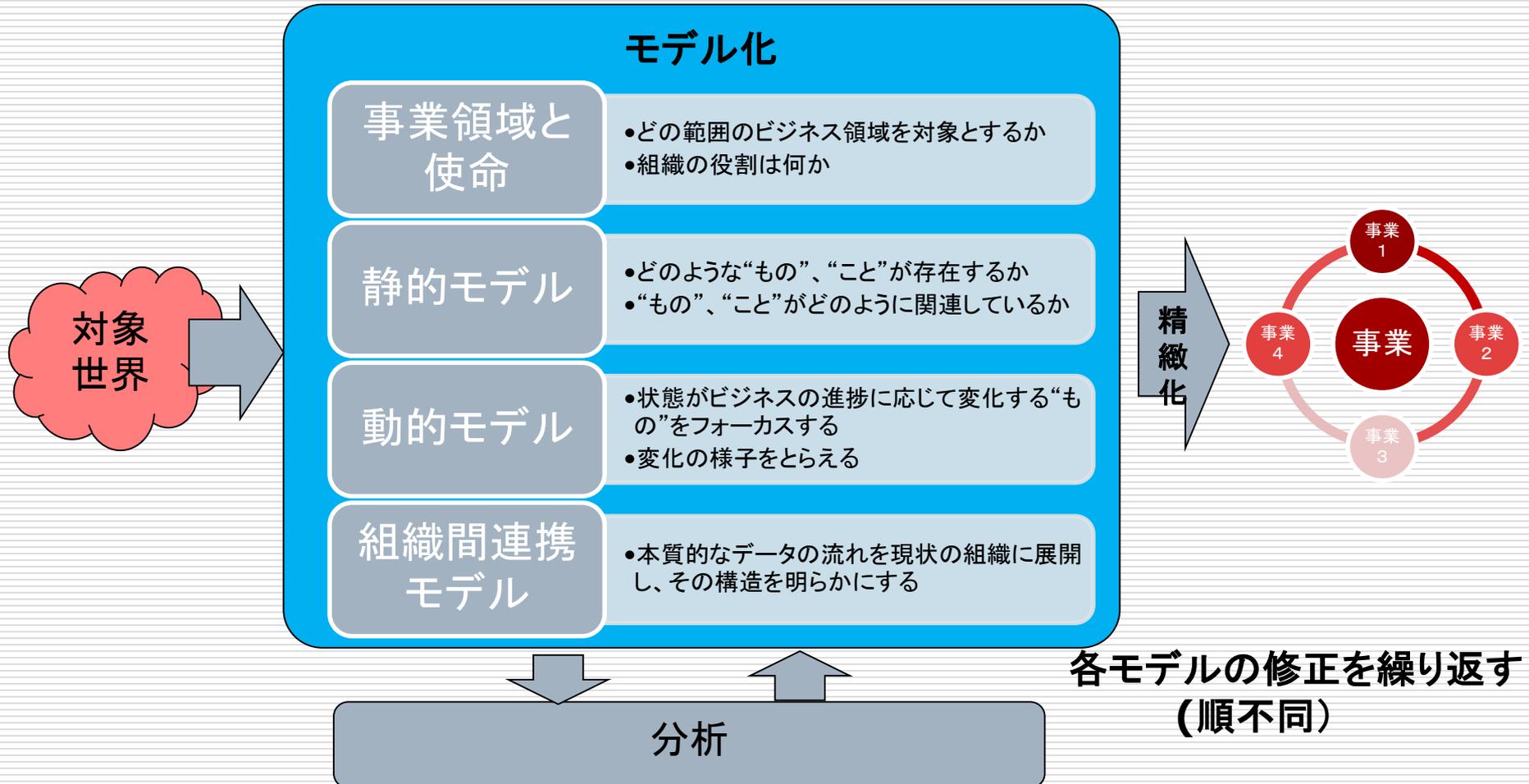
人間の気分・感情
時間的・量的関係
をとらえる
(定量分析)



実際のモデリング手法を用いてこの原則を確認する。

一例として手島歩三により提案された概念データモデリングを取り上げる。
対象ビジネスのモデル化はデータの側面からしか取り出せないという立場をとる

(例) 概念データモデリングで用いる4種類のモデルとその用途



(1) 事業領域と使命

(10章 6/12)

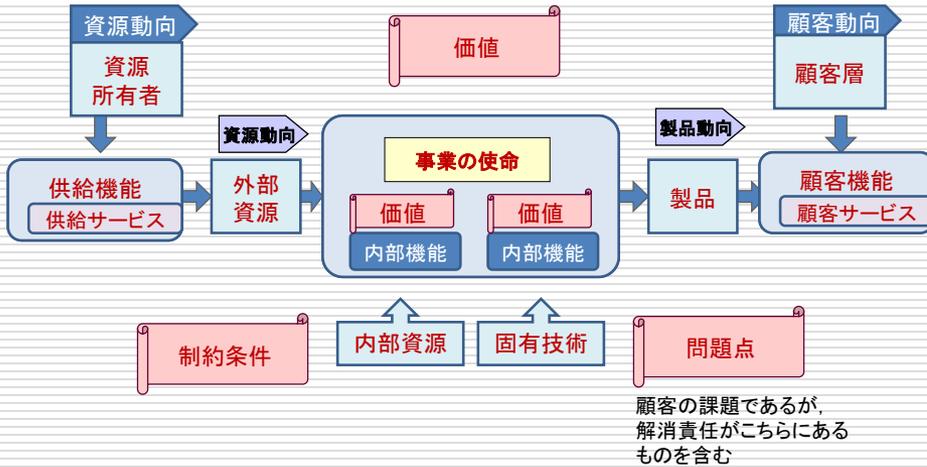
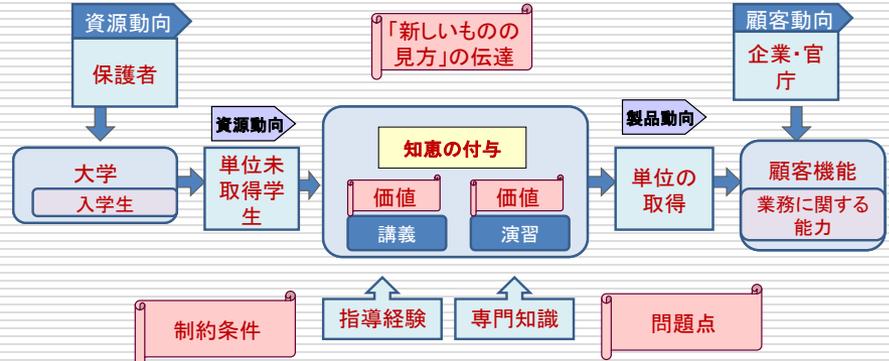
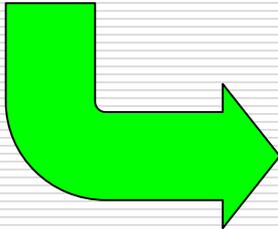


図10.1 事業領域と使命

分析者が対象世界の入力、出力とその加工プロセス明確に意識するモデル。



加工プロセスとして
”事業の使命”を位置づけ、
その入力と出力を明確にする。
さらに、使命の価値、制約条件、
問題点を追記する



・アルバイト、FACEBOOK等、大学以外の生活が多数
・大学はOne of Themに過ぎず、集中してない。

・目的が単位取得になっている。
・講義内容に興味を持ってくれない。

図10.2 “授業”に対する“事業領域と使命”

(2) 静的モデル

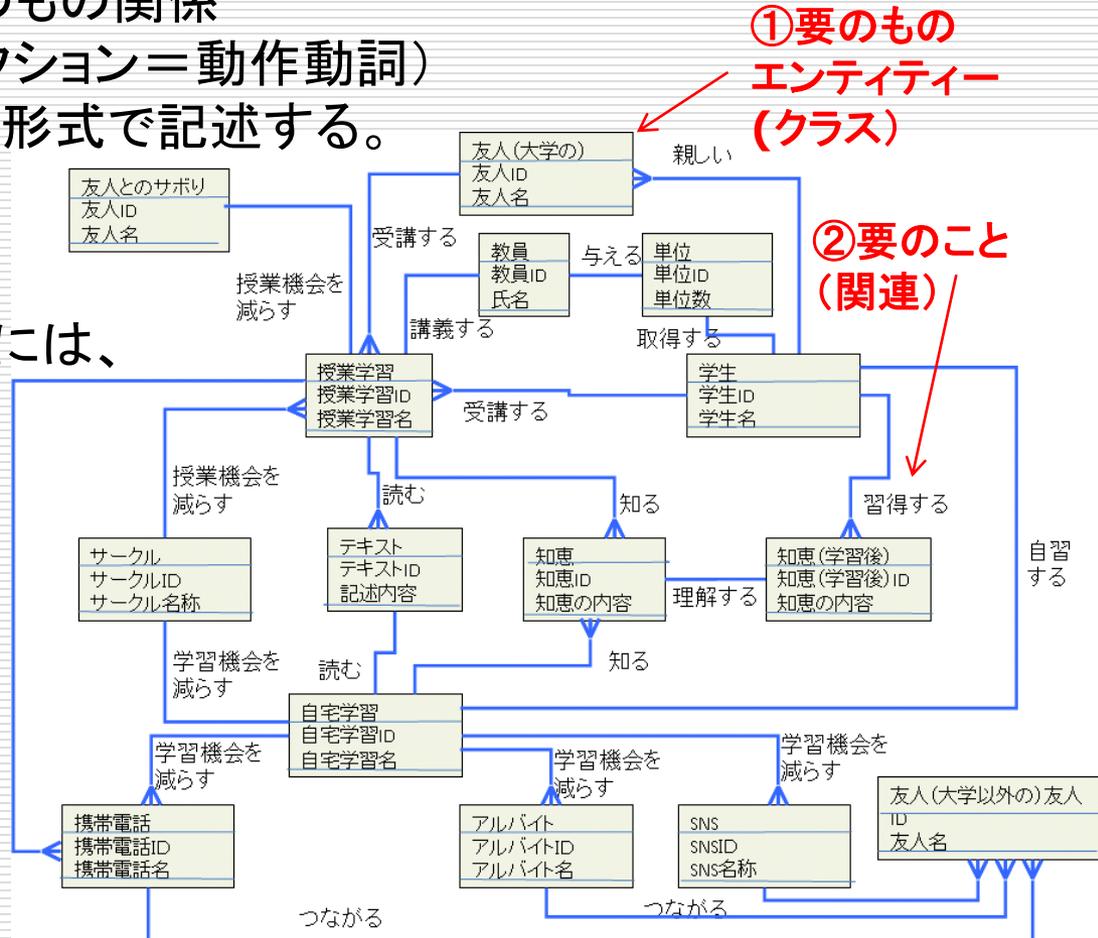
要のもの、要のことを認識するモデル

- ① 要のもの(エンティティ)と要のものの関係
- ② 要のものと要のものの関連(アクション=動作動詞)をER図の表現形式と同一の表現形式で記述する。

【原則】

要のもの(エンティティ)の選定には、**業務の進展とともに属性値が変化する“もの”を対象とする**

要のこと(関連)の選定には、**あるアクションの結果、データが転送されたり、データ自体が変化する“こと”を取り上げる**



① 要のもの
エンティティ
(クラス)

② 要のこと
(関連)

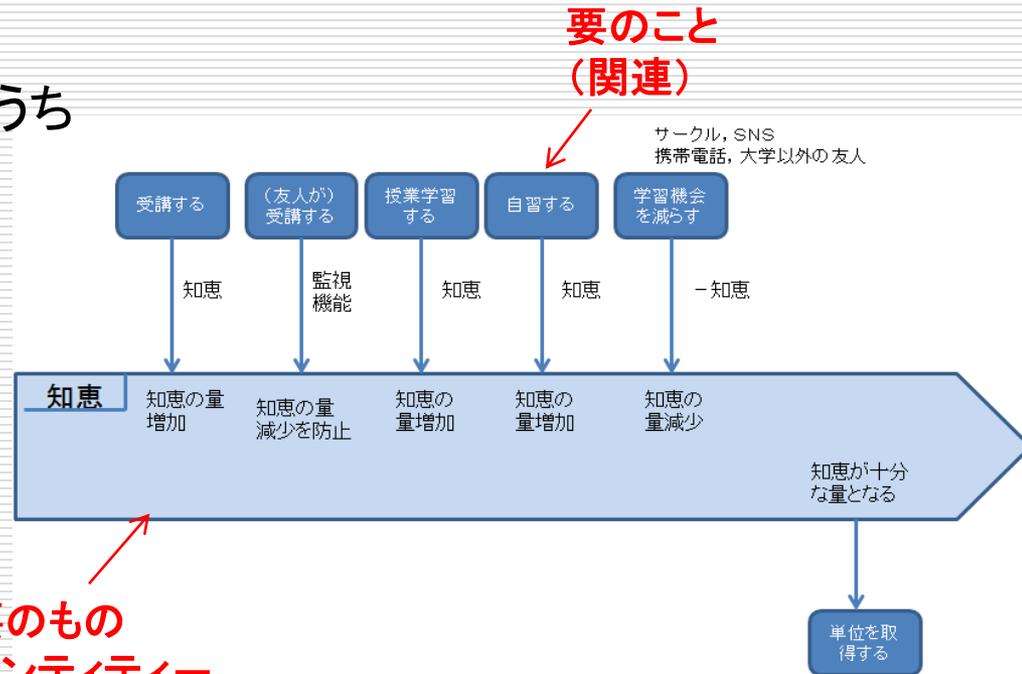
図10.3 “授業”の静的モデル

(3) 動的モデル

時間とともにそのエンティティがどのような”こと”に影響を受けながら変化していくかを表現するモデル

静的モデルに登場するオブジェクトのうち内部のデータ状態が変化するオブジェクトについて必要に応じて作成する。

一つのエンティティにつきひとつの動的モデルを作成する



要のもの
エンティティ
(クラス)

図10.4 “知恵”の動的モデル

(4) 組織間連携モデル

(10章 9/12)

対象ビジネスにおけるデータの流れを組織を意識しながら、俯瞰するモデル

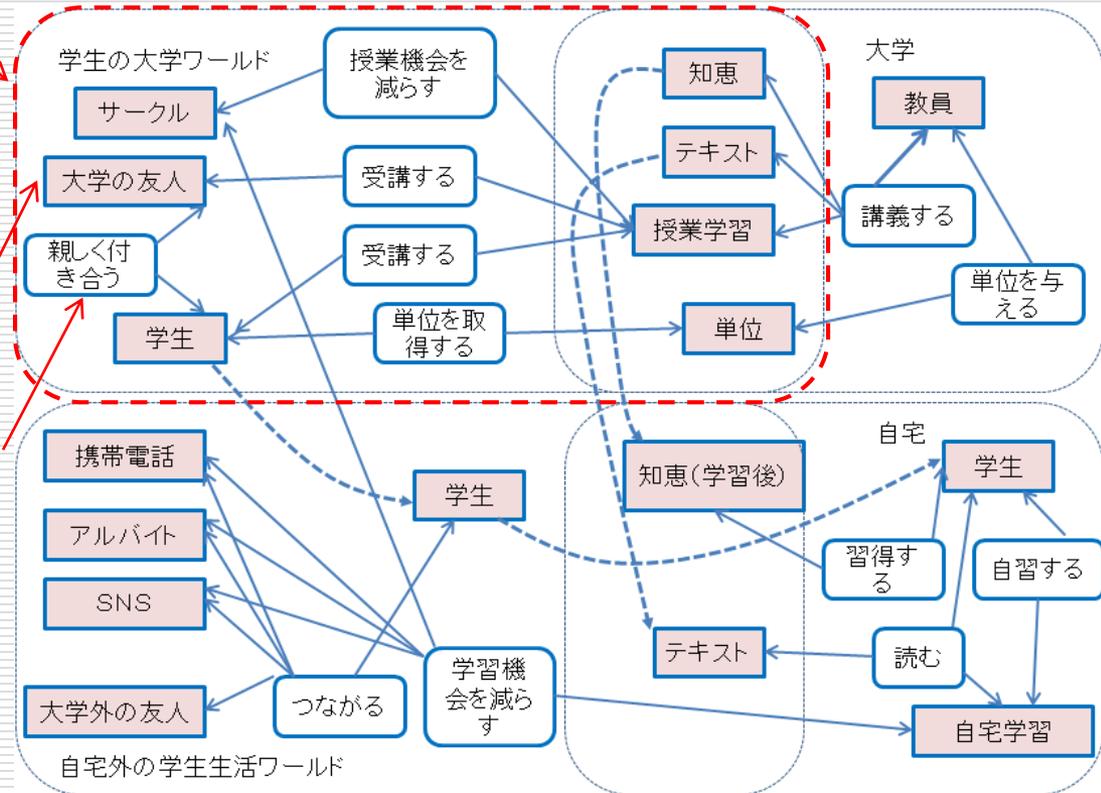
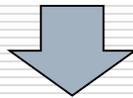
現状の組織構造(空間)上に、動的モデルで必要なものをDFDのように貼り付けていく

組織(空間)

要のもの
エンティティ
(クラス)

要のこと
(関連)

”要のもの”、”要のこと”のみを記述している



人間の認知可能な程度の複雑さに抑えられ、

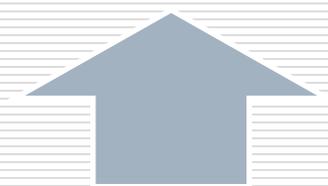
- ・あるデータの入力・変更・消去に複数の組織が関与していることはないか？
- ・ある組織について、単にデータが通過しているのみになっていないか？

などの問題点を明らかにする。

以下を認識したうえで、分析にあたるべきである。



主要項で簡明に表現される
人間の認知限界を超えることができる
(人間の全体的・直感的把握能力を満たすこと)



ある側面からの見方でしかない
分析者の経験や知識によって、
読み取れるものが異なること

モデリングで認識すべき重要なこと

- ①対象ビジネスを表現するために、その対象ビジネスから主要項のみ取り出し、簡明化を図っていること
- ②要の“もの”、要の“こと”のみをとりだすため、“内部状態がビジネスの進行に伴って変化するもの”にのみ着目すること

さらに人間中心の情報システムの観点から
以下を意識する必要がある。

処理量・処理時間・質的側面が表現しきれないこと

モデリングの過程で人間の振る舞いを注視すること

人の気持ちなどの情報が抜け落ちている部分への配慮が求められる

分析の目的と人間の認知能力に応じたモデリング手法を用いて分析を行うこと

それでもなお、データの流れに着目するのは

対象ビジネスをそのままデータの形で写し取ったものが、“情報システム”のあるべき姿”をあぶりだすのに意義がある。

からである。

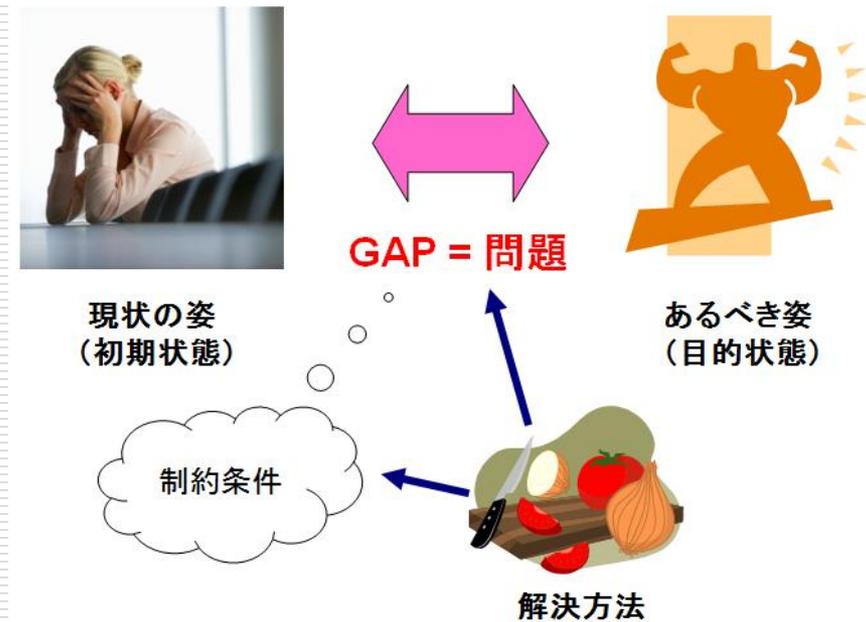
そして、

上流工程でこの過程を経ることが、情報システム構築のその後の活動に影響を与え、プロジェクトの成否に大きな影響を与える。

11章 問題解決技術と要件定義

- 我々の社会は様々な情報システムに支えられている。
- 情報システムに何か問題を感じた時、その原因や解消方法について考え、自らの情報行動に基づき、解決すべき問題を選択し、環境を改善する。
- コンピュータが介在しない情報システムにあっては、利用者自らが改善可能であった。
- コンピュータ・システムが情報システムに大きく関わってくるようになると、改善にはコンピュータの専門知識が不可欠となり、利用者自らが行うことが難しくなった。
- 利用者以外の情報システム開発者が問題の状況を判断し、改善の目的を明確にしなければならなくなった。

- “問題”とは、“現状”と“あるべき姿”とのギャップである。
- 問題を解決するとは、現状からあるべき姿を導くことである。
- 問題を解決する上での何かしらの制約が発生する。



- 情報システムは、人間の行動が含まれるため、問題の発見と改善方法を考えることは容易ではない。
- 情報システムに関わる各ステークホルダは、日常の情報行動において問題解決技術を意識し、人間行動を分析できる素養を身につける必要がある。
- 問題解決技法は四つの観点から下表のように分類できる。

技法	対象	具体例
社会調査法	社会的な仕組み	文献調査、インタビュー、アンケート、フィールドワーク
科学的思考法	自然現象	帰納法、演繹法、仮説検証法、オペレーションズ・リサーチ
発想法	人の思考	発散手法(ブレインストーミング)、収束技法
意思決定法	選択肢	比較評価、AHP (Analytic Hierarchy Process)

- 情報システムは、ライフサイクルに沿って、問題解決のために開発され、様々なテストを行った後で実稼働に至り、運用され保守される。
- 情報システムのライフサイクルは、“企画段階”から始まる。企画された情報システムを詳細に具体化していくのが“開発段階”であり、その最初の作業として要求定義がある。
- 要求とは、“～したい”という利用者が情報システムに対して期待する具体的な表現である。
- 利用者の“～したい”(Needs)という“**要求**”を満たすために、要求を満たす手段まで明確にした“～しなければならない”(Requirements)という“**要件**”を定義する。

- 要件定義では、情報システムが扱う“情報”と、企業や社会などの組織体における“情報の流れ”を明確にする必要がある。
- 前者を明確にする技法
 - ・ 技法として、システムモデリング、データモデリング
 - ・ 表記法として、SysMLやUML、ERD
- 後者を明確にする技法
 - ・ 技法として、プロセスモデリング
 - ・ 表記法として、フローチャート、アクティビティ図、BPMN
- 情報システムの使われ方に焦点を当てた分析技法
 - ・ ユースケース分析

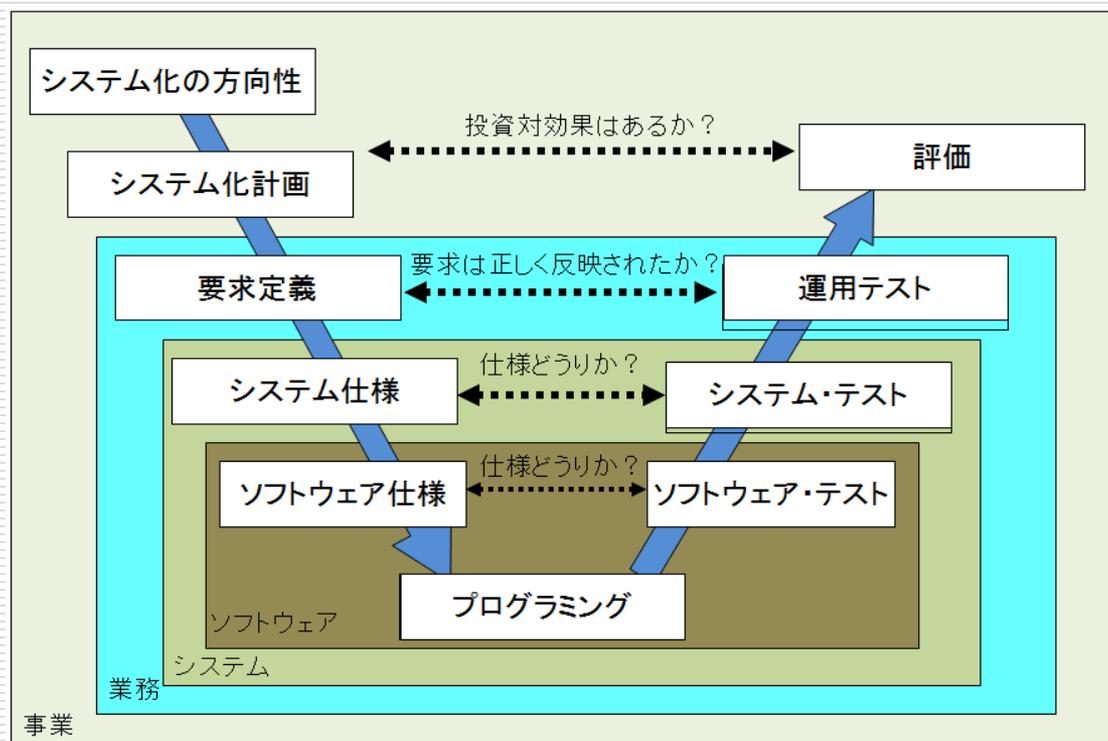
- 要件の識別を構成する五つのタスク
 - 要件の抽出
 - 制約条件の定義(必ず必要となる条件を明確にする。)
 - 代表的活動順序の定義
 - 利用者とシステム間の相互作用の識別
 - システムの使用が周辺に及ぼす影響への対処
- 情報システムへの要求には、機能的要件だけでなく、性能要件、運用要件、品質要件、ユーザビリティ要件など(非機能的要件)も含まれる。
- 情報システム要件定義は、認識された組織の抱える課題に対しその解(ビジネスへの貢献)を得るために情報システムが担うべき部分を明確にしたものでなければならない。ソフトウェア製造のための要件とは異なる。

12章 情報システムの設計・実装・ 運用・保守

12章 情報システムの設計・実装・ 運用・保守

- 組織体における“ひと”の情報活動を支援する仕組みが“情報システム”である。
- ある情報行動は、その目的を達成するためのさらに小さな目標達成の複数の情報行動から構成される。
- あるいは、異なる目的を達成しようとする情報行動を連携させて新たな目標を達成する。
- 従って、情報システムは、互いに関連しあう構成要素からなる複雑な構成体となる。
- 情報システムは、“ひと”とその情報活動を支援する機械的情報システム(コンピュータソフトウェアシステム及びその他の機械的システム)からなる。それは人工物であるから要求に対し、設計され、実装され、運用され、保守される。

- 業務要件から導き出されたシステム要件をシステム方式設計により、ハードウェア、ソフトウェア、手作業に割り振る。
- ソフトウェアとして割り振られた部分の開発を詳細に取り決めたものが、ソフトウェア開発のプロセスである。
- 下図はシステム開発のプロセスを示す。



- 情報システム開発は、限られた資金、期間、要員で要求を達成する必要があるのでプロジェクトの形態をとる。
- プロジェクトの運営は、多様な人材を融合させて行われるので、リーダーに管理される幾つかのチームから構成されるプロジェクトを上手く管理していくためにプロジェクト・マネジメントが必要になる。
- 情報システムの開発は、要求を出すユーザと開発を行う組織との取引構造からみると二重三重の下請け構造がみられる。
- また、開発チームと運用・管理する部門や利用部門との間で開発するシステムに関する合意を得ていくことが重要である。
- 情報システム開発において、技術の問題だけでなく、人と人との間で如何に正しくコミュニケーションができるかが基本となる。

- 情報システムの要求や改善案が明確になり、システム方式設計でソフトウェアとされた部分の要件定義が行われ、システムのオーナーとソフトウェアの設計者との間で合意の形成が行われてソフトウェアの設計作業は行われる。
- ソフトウェアの要件は、利用者から見えるソフトウェアの外部を扱い。設計はソフトウェアの内部を扱う。
- ソフトウェアの設計作業の結果は、通常以下のような要素で表現される。
 - ・ ソフトウェアの機能構造と実現する機能
 - ・ システム全体が扱う情報の構造とシステムアーキテクチャ
 - ・ 情報システムの運用方法
 - ・ ハードウェアやネットワークの構成図

- 実装(プログラミング)では、プログラムを作成し、単体テストとデバッグを行う。さらに結合テストを行い、設計した機能が実現できているかを確認する。
- プログラムは人工物である。工業製品として“製造”されて“出荷”される。製品出荷やシステム稼働に先だって綿密に検査し、品質を保証する。
- ソフトウェア開発は、“ひと”による作業が中心となるため、ソフトウェアの不具合をなくすことが困難である。
- ソフトウェアから不具合を完全に除去するのは困難であるので、不具合があってもシステムが致命的な問題に結び付かないようにする工夫が必要である。

- 運用は、情報システムを安定稼働させることが目的である。稼働状況を監視し、問題があれば対応するというプロセスと具体的な手続きを確立することが重要となる。
- 多くの業務が情報システム化されている現在では、新しい情報システムの開発では、現行システムからの“資産”の移行が問題となる。移行を考慮した運用を考えることが重要である。
- 運用・保守はライフサイクルでは、時間的に最も長くなる部分である。情報システムの運用・保守は、出来上がったシステムを安全に運用できれば良いだけでなく、環境の変化に迅速に対応させていくことも重要となってくる。また、情報漏洩やプライバシー保護などが完全でなければならない。
- これらの問題に対応した情報システムを構築・運用するには、従来の工学的アプローチだけではなく、人間の行動がどのように情報システムに関わるかなども考慮した心理学的、社会的アプローチも不可欠となる。

情報システム開発とソフトウェア開発 (12章 7/7)

- 情報システムの対象となっている企業システムや社会システムあるいは人間活動システムは複雑で、問題が何か、それは誰の問題か等は必ずしも明確ではない。しかもそれは時間とともに変化している。
- そのような対象に対し、組織の問題を解決するよう構築されるシステムが情報システムである。
- 情報システムの構築においてソフトウェアの担う役割は大きいが、情報システムの開発とソフトウェアの製造は異なる。
- 情報システムの構築は、何よりビジネスに貢献できる仕組みでなければならない。即ち問題をどう解決するか of 仕組みの検討が重要であるが、ソフトウェア開発においては、ソフトウェア要件に対し、如何にバグのない、効率のよいプログラムが安く、速くできるかが重要になっている。

第3部 現代情報システムの課題

13章 情報システム問題のケーススタディ

◆ 概要

- ・国民が加入している年金制度を支える年金記録管理システムに「未統合の5000万件の年金記録」が存在することが判明。国民の年金制度への信頼を著しく低下させた結果、年金給付率の低下を招き、また、年金記録修復ために長期間に亘り多大な費用支出が余儀無くされ国家的に大きな問題が生じた。

◆ 問題点

- ・年金記録管理システムを情報システムとして認識していない
- ・情報システム構築のためには、従前に不合理・不明の年金記録について整合性を確保し整備するプロセスが欠如していた。

◆ 問題点

- ・年金記録管理システムの仕組みが、年金受益者と言う「人」では無く「年金手帳」に焦点を当てた仕組みで、「人間中心の情報システム」では無い。
- ・年金記録の正確性実現のためには、年金記録管理システムの受益者である年金納付者・年金受給者への年金情報確認が必須であるが怠った。
- ・情報システム構築時の発注者、受注者は年金記録が大量に未整備であることを認識していたが無視した。

◆ 学び

人間を中心とした現実社会と対応した情報システムの情報構造実現と構築時の社会的責任を認識する。

◆ 概要

- ・東北地方太平洋地震により生じた大津波による福島第一原子力発電所の1号機より3号機までの原子炉と4号機までの使用済み核燃料を冷却する機能全面喪失の結果、放射能汚染が発生し大きな被害が国民に発生。
- ・本問題について、組織とそれに関与する人間が行う意志決定の仕組みと捉え広義の情報システムとして論ずる。

◆ 問題点

- ・1号機設置時に三陸海岸で1896年に高さ38.2mの大津波が発生した記録が残っていたが設置時の敷地高さは10mであり原子炉設置時に過去の津波記録は参考にされなかった。

◆ 問題点

- ・大津波発生により予備のディーゼル発電機を含む多くの機器が浸水した結果、冷却装置が電源を喪失し原子炉本体と使用済み核燃料を冷却する機能を全面的に喪失したが、この事態を想定しなかった。

◆ 学び

- ・大津波発生の過去の歴史的記録(情報)、例:869年に生じた貞観地震により立地区域は壊滅的な被害区域との情報等が無視された。今後は客観的な情報に基づき計画策定を行う。
- ・米国、ソ連において原子力発電所に大きな事故が過去に発生した。教訓として「運転員が即応できない最悪の事態では、原子炉は無人で低温停止する」が公表されていた。情報システムのフェール・セーフの考え方の採用は必須であった。

◆ 概要

- ・某証券会社の担当者が、「**61万円1株売**」を「**1円61万株売**」と株式売買システムに誤入力。警告表示があったにも関わらず放置しその2分後に誤入力を他担当者が指摘し取消入力処理を実行したが東証で正しく処理されなかった。対応として反対取引により 買戻したが間に合わず結果、証券会社に**407億円**の損害発生した。

◆ 問題点

- ・証券会社株式売買システムは、「人間は間違いをする」との視点でユーザ・インターフェースを考慮しておらず**重大な誤入力**にも関わらず警告のみで取引停止としなかった。

◆ 問題点

- ・東証株式売買システムの「取引取消機能」にプログラミング・バグがあり事前に欠陥が検出されていなかった。東証とシステム開発受託会社共、十分な検証を実施していなかった。
- ・証券取引として大きな影響を及ぼす事態となったにも関わらず緊急事態発生に対するコンティンジェンシー計画がなかった。

◆ 学び

- ・「人間は間違いをする」について情報システム構築時に多様なケースを考え誤処理が受容されることを防止する。

◆ 学び

- ・東証株式売買システムにバグ(欠陥)が潜在した点について欠陥除去の点から東証、システム開発受託会社の双方が反省し取引ケースを想定して欠陥除去を十分に行う。

- ・誤入力がみなし連続処理中であっても取消処理が可能とする等の対策を組み入れ、また、証券取引の緊急事態を想定し事前にコンティンジェンシー計画を策定し教育、訓練を行う。

◆ 概要

従来、組込みソフトウェアは機器に付属してある機能を果たす様に考えられた。現在の状況は組込みソフトウェアが社会のあらゆる領域でユーザが気の付かない内に利用されている。そのソフトウェア品質により製品品質が決定されることも多くなっている。また、大規模ソフトウェア開発が多くなっている。

◆ 問題点

- ・プリウスのブレーキ制動リコールに問題点は象徴されている。メーカーでの試験は十分行った積りでいたが、ある環境で運転者が従来とは異なるブレーキ制動感覚が感じられていた。この点をメーカーは見過ごしてしまった。

◆ 問題点

- ・ 組込みソフトウェア開発として企業情報システムを上回る開発規模となって来ている。しかし開発方法として従来の機器に付属するとのソフトウェアに対する見方が続きソフトウェア開発者の専門性が尊重されていない。
この為、大規模ソフトウェア開発方法の改善速度が遅い。

◆ 学び

- ・ 製品ユーザの人間的な感触・反応を重要視して分析し製品品質の向上に資する。
- ・ 大規模ソフトウェア開発に合わせ企業情報システムで培った開発ツール、プロジェクトマネジメント法、部品化等の開発者に取り合理的な方法を採用する。

14章 情報システムの利用と評価

- ◆ **利用と評価の対象とする情報システム**
企業情報システムは本論の対象外とする
社会的に大きな影響を及ぼす利用者が一般市民である情報システムを対象とする
- ◆ **情報システムの利用とは**
情報の入力、出力、処理等を行うシステムの利用（使い勝手）と内容である情報利用の両面を指す
- ◆ **情報システムの評価とは**
利用後に目標とする効果を測定する。測定結果を当初目標と比較し未達時に情報システムを改善する

利用者が一般市民である情報システム 14章(2/8)

一般市民利用情報システムの類別	利用側の目的	提供側の目的	考慮すべき点
(1) コマーシャルな情報システム	利便性	利用者の拡大による収益増加、情報処理コスト削減	市民にとり選択の余地があるかないか(ユーザ中心設計が重要)
(2) パブリックな情報システム	利便性	情報処理コスト削減、市民サービス向上、情報共有による新たな価値創造	プライバシー保護が課題、ユーザ中心設計が重要、評価項目として利用率
(3) ソーシャルな情報システム	利用者の意図も様々。政治的、経済的、社会的	プラットフォーム提供者の意図が反映される	提供・利用側ともに様々な意図を持っていて評価難

- ◆ 利用者である一般市民とは
コマーシャルな情報システム 企業の顧客、消費者
パブリックな情報システム 住民
ソーシャルな情報システム 役割が限定されない個人
- ◆ 一般市民は決められた使用方法で情報システムを利用する
- ◆ 利用に供するために提供者(開発者)はユーザ中心設計に重点を置きユーザインターフェースの向上のみでなく個別ニーズを充足する様に努力する

◆評価に求められる点

- ・評価結果は説得性があること
- ・単に欠点の指摘のみでなく、実現可能で有効な対策が示唆できること
- ・妥当な評価を行うには、事前に評価指標を準備すること

◆注意点

- ・情報システムの評価と情報システム開発の評価とは異なるので留意すること
- 情報システム開発：品質、納期、費用が主である

- ◆ 日常生活での情報システムの典型例とその評価
 - ・ 交通サービスにおける評価指標
 - 利用者、サービス提供者に共通する指標
 - ◎ 「安全性、効率利便性、定時制、利用有効性」で
スイカ、パスモは効率利便性が特に求められる
 - ・ 物品購入とオンラインショッピングにおける評価指標
 - ◎ 利用者：「情報へのアクセスの平等性、情報の網羅性、情報の透過性」と「情報の適切性」
 - ◎ サービス提供者：収益増加効果

- ◆ 日常生活での情報システムの典型例とその評価
 - ・ 預貯金、投資サービスとオンラインバンキング及び
オンライントレーディングにおける評価指標
 - ◎ 利用者: 「利便性、信用度」が基本
 - ◎ サービス提供者: 「合法性、公平性、処理性能、
(システムを含めた)低リスク、効率性」

 - ・ 行政サービスにおける評価指標
 - ◎ 利用者: 「利便性」
 - ◎ サービス提供者: 「遵法性、行政サービス全体の
有効性、効率性」

◆ ソーシャルな情報システムの典型例とその評価

- ・ 情報技術の進歩により一般市民が利用するソーシャルネットワークと呼ばれる情報システムが存在する。

1例として、**Amazon Review System**の評価を行う

- ・ 同システムの目的

Reviewを読んだ読者が書籍を注文することを狙う

- ・ 評価

① **Review**を読んだ人の内で何人が書籍注文したか

・評価

②利用者からの評価

Review読者として書籍購入時において期待した書籍を選択したか

◎利用者からの評価困難性存在

・利用者**Review**と言う情報内容が真実か否か不明

◆ソーシャルネットワークの利用者評価指標

保有情報の品質、処理の正確性、プライバシー保護も含め多くの観点が必要とされる

15章 情報システムにおける倫理と 法、情報セキュリティ

「計算機は人間のためにあるものであり、いかなるときにも人間の忠実な奴隷であるための条件を述べた。」(高橋秀俊)

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| 1. 人間は気まぐれである。 | Human is fickle. |
| 2. 人間はなまけものである。 | Human is lazy. |
| 3. 人間は不注意である。 | Human is careless. |
| 4. 人間は根気がない。 | Human is impatient. |
| 5. 人間は単調をきらう。 | Human hates monotonous. |
| 6. 人間はのろみである。 | Human is dull-witted. |
| 7. 人間は論理的思考力が弱い。 | Human is weak in logical thinking. |
| 8. 人間は何をするかわからない。 | Human is unreliable. |

出典 高橋秀俊 時分割方式設計の哲学, 数理と現象, 岩波書店, 1975年, pp.236-237

情報セキュリティ管理, リスク管理とは, このような人間行動の特性を前提にしてなされるマネジメントシステムである。

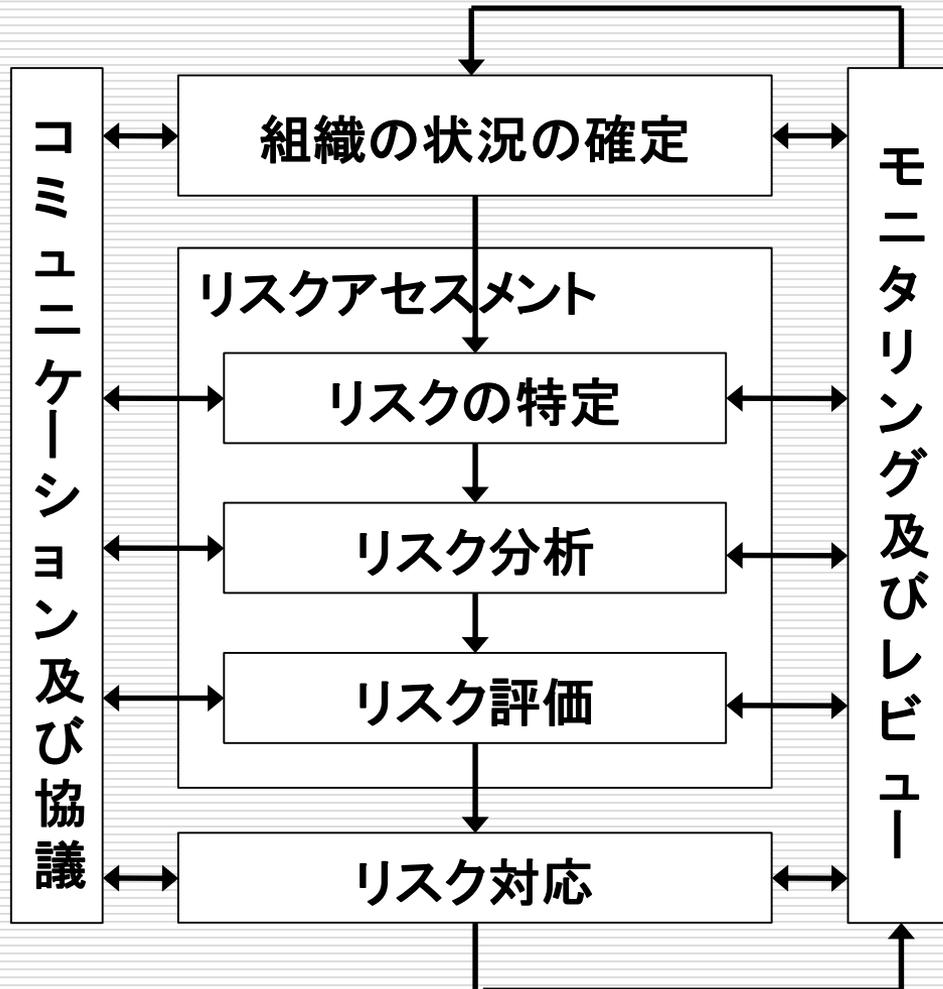
- ✓ 現代では、組織・社会そのもののリスクが増大している。
- ✓ リスクは近代社会に特徴的な概念(U.ベック)
工業化の進展, 科学技術の発達によって新たな“リスク”が登場
20世紀はリスク社会
- ✓ リスクの定義
事故(損失)の大きさと事故発生の確からしさの関数
目的に関する不確かさの影響(ISO 31000:2009)
- ✓ 情報システムに関連する事故, 情報漏えい, プライバシ侵害といった(情報セキュリティ)目的に適合したリスクの対象とする。
- ✓ リスク論は確率論を前提とする。
- ✓ リスクはベネフィット(利得)とトレードオフの関係にある。

- ✓ 情報システムは、個人・組織・社会にとって必要不可欠な人工物
- ✓ 影響範囲は、国家(国民)から個人まで。国境も越える。
- ✓ 自然災害や病気などのリスクをコントロールするための科学技術そのものが新たなリスク
↓
- ✓ 情報セキュリティ, プライバシ保護, 個人情報保護なども視野
- ✓ 前提とする制度 国内法, 国際法, 国内標準, 国際標準, ガイドライン, 業界標準, 社内標準など
(ICT, 社会の変化に応じて, 制度はさまざまに改変されている。)

- ✓ リスクの考え方
安全とはリスクのないこと(U.ベック)とされるが、リスクゼロはあり得ない。絶対的な安全はない。許容可能なレベルまでリスクが低減されているかどうかで安全性を判断
- ✓ 経営者が経営目標を明確にし、その目標の妨げや不安要素をリスクと認定し、最適化を図る活動

リスクマネジメントプロセス (15章 5/16)

ISO 31000:2009

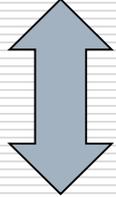


- (枠組み)PDCAサイクルを回す。
- 対象とするシステム・組織を確定
- リスクアセスメント
 - 関連するリスクを把握・特定
 - 各リスクに関してリスク因子(脆弱性)を抽出
 - 各リスク因子の重大さを発生頻度(発生確率(possibility))と影響度(酷さ(severity))の観点から評価した後, 発生頻度と影響度の組合せをリスク値とする。
- リスク対応
 - リスク値の大きさと種類に応じてリスク対策を検討。
- 利害関係者との情報共有, 啓発

法(law)・・・法学 「自然法主義」「法実証主義」

ネットワークに絡む法律問題

「たとえ法を知らなくても違法性を阻却しない」



倫理(ethics)・・・倫理学

倫理 > 道德(moral) 行動に対する社会規範

法令の「情報」の定義 (15章 7/16)

現行の法令は、「情報」に明確な定義を与えていない。

法令のほとんどは、「情報」を「データ」と同義に使う。

アナログ情報もデジタル情報を分けていない。

「情報処理」・・・「電子計算機を使用して、情報につき計算、検索その他これらに類する処理を行なうこと」(情報処理の促進に関する法律2条1項) 情報はコンピュータで処理される記号列という意味であり、「データ」と同じ意味。

「情報」通信・・・「符号、音響または影像」を通信すること

個人情報保護とプライバシー保護

(15章 8/16)

個人情報とプライバシーは同一の概念ではない。

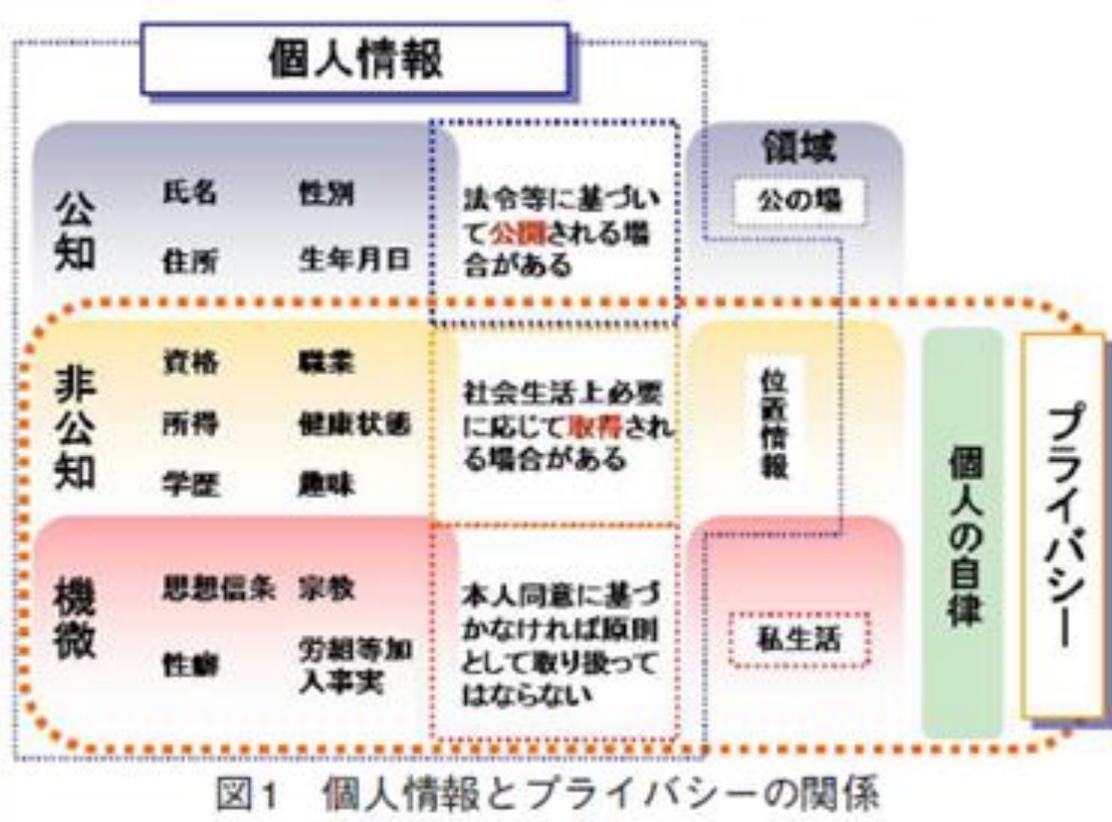
個人情報・・・生存する個人に関する情報の氏名、生年月日その他特定の個人を識別することができるもの(個人情報保護法2条)

プライバシー・・・表現の自由における表現内容規制(表現として発する情報の内容を規制すること)で、本人の意に反して取得・保管・利用・公開された場合に侵害とされること。

プライバシーと個人情報の関係・・・プライバシーの権利は個人情報をコントロールする権利と解されている。

個人情報とプライバシーの関係

(15章 9/16)



新保史生 “プライバシーの権利、”憲法入門、山本純一(編)から引用

個人情報の価値・・・人格的価値<経済的価値

個人情報概念とその保護対象となる情報

(15章 10/16)

個人情報・・・個人識別情報にひもを付けられた個人に関する情報

個人情報保護法(法1条)「高度情報通信社会の進展に伴い個人情報の利用が著しく拡大していることにかんがみ、個人情報の適正な取扱いに関し、基本理念及び政府による基本方針の作成その他の個人情報の保護に関する施策の基本となる事項を定め、国及び地方公共団体の責務等を明らかにするとともに、個人情報を取り扱う事業者の遵守すべき義務等を定めることにより、個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益を保護すること」

目的・・・個人の権利利益の保護(プライバシーの侵害に対する保護)のため、個人情報の適正な取扱いを定めて、個人情報を取り扱う事業者の遵守すべき義務とすることを目的としている。

プライバシーの侵害に対する保護をどのようにすべきかはまで深く踏み込んで定められていない。

プライバシー概念とその保護対象となる情報

(15章 11/16)

日本におけるプライバシーの侵害・・・「本人の意に反して、取得・保管・利用・公開されたときに、侵害」現在の社会・・・「個人のミラーサイト」、「データ・ダブル」「別の空間に人格」

・「古典的プライバシー権 Right to be let alone」ウォーレンブランダイス＝公表型侵害

・「現代的プライバシー権 Right to control self-information」＝情報収集型侵害

【海外】

1980年「OECD プライバシ保護の8原則」⇒「自己情報コントロール権」の確立

1995年「EU指令(個人データの処理に係る個人の保護及びその自由な流通に関する欧州議会及びEU理事会指令)」を採択

【国内】 業界団体の「ガイドライン」、1998年JIPDEC「プライバシーマーク制度」、1999年「個人情報保護マネジメントシステム(JIS Q 15001:2006)」

2005年個人情報保護法――住基ネット本番稼働

プライバシー保護法制と課題

(15章 12/16)

我が国の「情報統合」に関する考え方の不明確さ・統一性の無さ

マイナンバー、住民票コード(住民基本台帳法)、社会保険番号、ドイツ国民背番号

個人情報保護法・・・過度にプライバシーに反応、法令遵守のレベルの高さ

子どものプライバシー保護・・・COPPA(Children's Online Privacy Protection Act of 1998)児童オンライン・プライバシー保護法

消費者たる個人の保護・・・2012年「消費者プライバシー権利章典(Consumer Privacy Bill of Rights)」、2015年「EUデータ保護規則(General Data Protection Regulation)」

プライバシー・バイ・デザイン(Privacy by Design PbD)・・・「技術」「ビジネス・プラクティス」「物理設計」のデザイン仕様にプライバシーを埋め込むもの

1. ビッグデータと情報セキュリティ

個人情報を常時収集 ⇒ 大量情報の記録

統計処理技術, 表現技術の進歩

⇒ 行動ターゲティング広告, 行動支援型サービス

非識別化, 仮名化(匿名化)によってクリア

日本 個人情報保護法改正(2015.9)→利用目的取扱の緩和, ビッグデータ利用を促進へ

米国 「消費者プライバシー権利章典法」草案を公開(2015.2)→消費者保護への抜け道?

EU「個人データ保護規則」の審議中

2. スマートフォンと情報セキュリティ

3. プライバシ・コミッション制度

2. スマートフォンと情報セキュリティ

スマートフォン＝携帯電話＋PC

行動履歴や通信履歴などの様々な利用者情報を蓄積

利用者情報をスマホアプリが読み出して無断で送信している事例

“スマートフォン利用者情報取扱指針”の基本原則

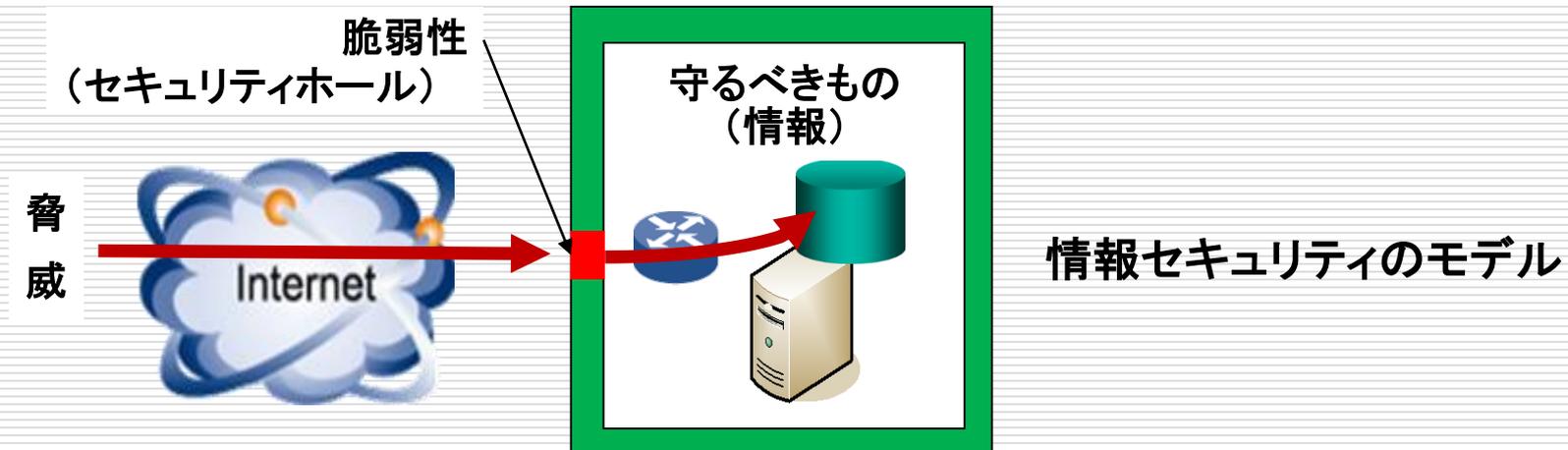
- ①透明性の確保、②利用者関与の機会の確保、③適正な手段による取得の確保、④適切な安全管理の確保、⑤苦情・相談への対応体制の確保、⑥プライバシー・バイ・デザイン

3. プライバシ・コミッション制度

- プライバシに関わる問題を集め、法的に問題があると考えられる部分(グレーゾーン)への対応を判断する第三者機関
- 個人情報保護法の改正に伴い発足
- 法律と社会とのはざまを埋める

- 1970年代の情報システムの品質確保とは、バグ対策
 - 現在の要件定義書では、機能、外部とのインタフェース、性能、属性(移植性、正確性、保守性、**セキュリティ**など)、開発を行うに当たっての設計上の制約
- ↓
- Security and Privacy by Design セキュリティ、プライバシーについて、システム機能の設計と同時に考えるべき

情報セキュリティとは
情報の機密性(Confidentiality)、完全性(Integrity)、可用性(Availability)を確保すること。

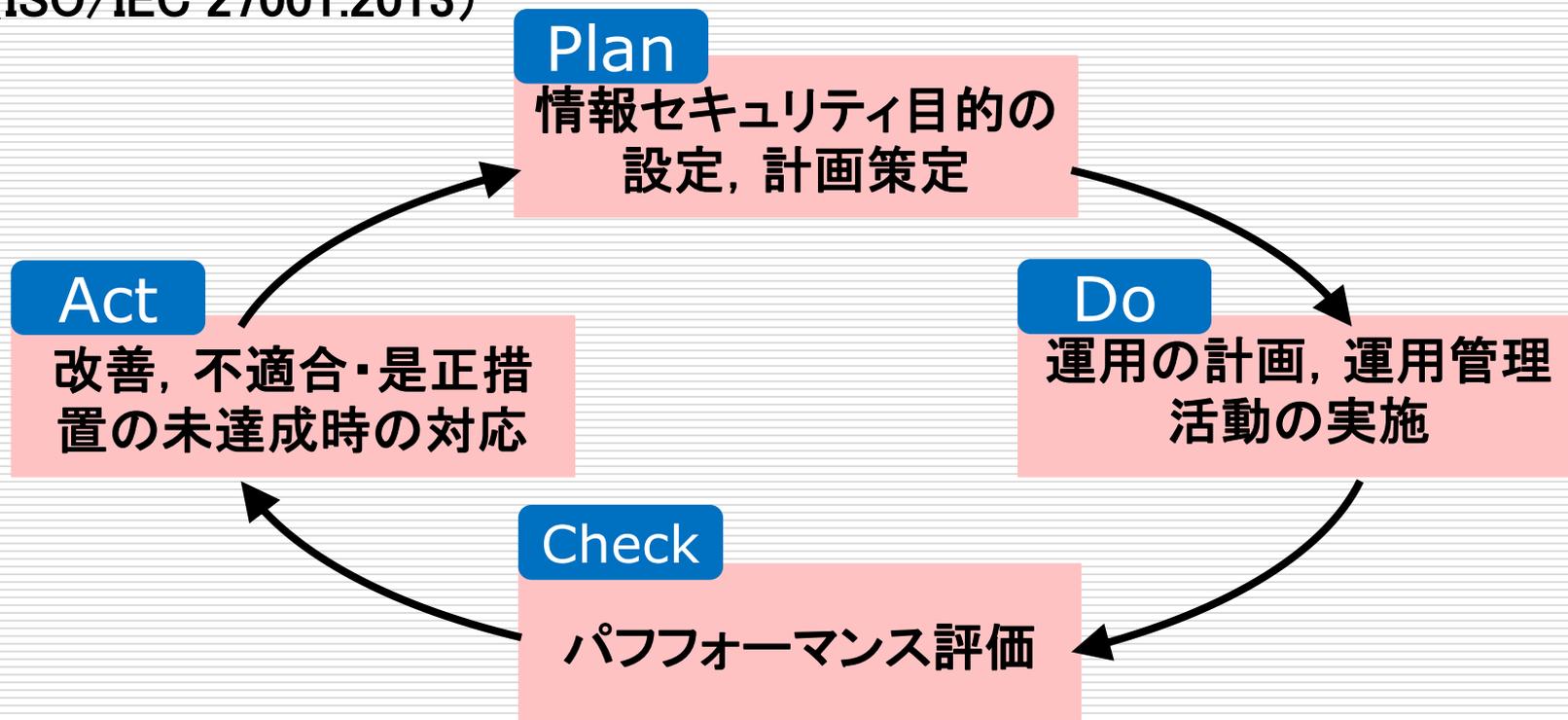


情報セキュリティマネジメント (15章 16/16)

組織における情報セキュリティの確保に組織的・体系的に取り組むこと

情報セキュリティマネジメントシステム (ISMS) の目的は:

リスクマネジメントプロセスを適用することによって、情報のCIAを保護し、かつリスクを適切に管理しているという信頼を利害関係者に与えること
(ISO/IEC 27001:2013)



16章 情報システムの教育

- 本章では、情報システムの主体が人間の認知活動の中にあるとの見地に立って、情報システムの教育に求められる、基本要素とカリキュラムデザインの方向性を以下の節で展開する。
 1. 教育の本質と情報システムの本質について論じる。
 2. 情報システム分野の人材育成への取り組みの基本的な考え方を示す。
 3. 情報システムの教育を再設計するための、デザインコンセプトを明らかにする。
 4. 学習と教育に求められる基本要素を明らかにする。
 5. カリキュラム構成の一例として、螺旋型モデルによる構成例を示す。

- 教育とは
 - 成長(発達)の段階に応じて有効、的確な助成を行うことであり、成長とは、認知発達の過程を意味する。

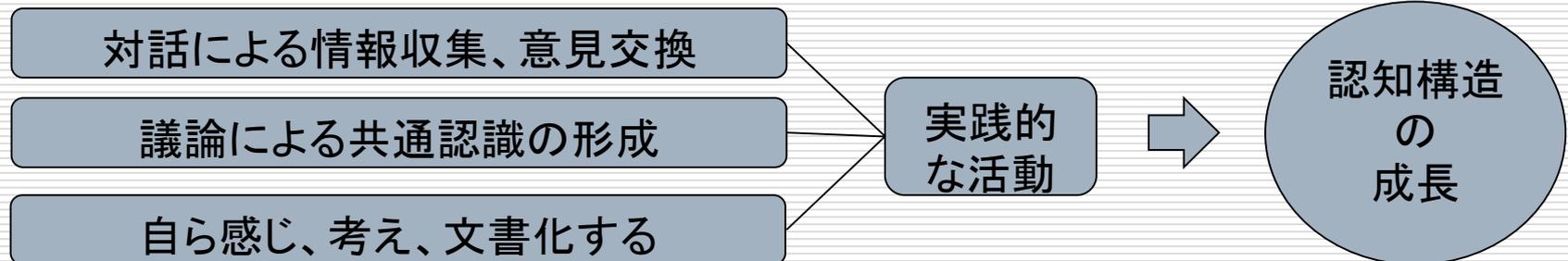
- 情報システムとは
 - 情報システムの本質を突き詰めていくと、その最小単位は人間一人ひとりの認知行動と考えられる。
 - 情報システムはこれら認知行動の有機的かつ組織的に組み上げられた集合体と捉える。
- 認知行動の中核をなすものは、言語である。

以上を踏まえ教育課程にはどのような機能要件が求められ、
どのようなデザインにすべきかを論じる

- 最近のICTの発展と多様化に伴って、ICTが情報システムであるかの理解のもとで、特にコンピュータの使い方(情報環境の道具だて)に偏った情報リテラシー教育が実施されているケースが多いといわれている。

情報技術の変化＝外部環境の変化が
人間の認知行動の本質どのような影響を与えるか

今道友信の”エコエティカ”の考え方による整理



□ 時代認識

- グローバル化と情報化により、空間的にも時間的にも世界の一体性、同時性が進行している。(情報行動空間の飛躍的な拡大がみられる。)
- 等質な社会にあると思われていた日本人がグローバル化、情報化により、価値観と精神活動に変容が求められるようになった。

□ 情報システムの再確認

- 情報システムは”人間の判断と行動の体系を包含した社会的システム”として認識すべきである。
- 情報＝実世界を抽象化、・概念化したもの：言葉で表されたもの、言語で表されたもの。

□ 情報システムとは何か？を2つの視点で観る。

1. 情報システムが形作る世界とそれを表記する言語体系によって設計情報を転写するプロセスから観る
2. 問題解決のマネジメントのプロセスから観る

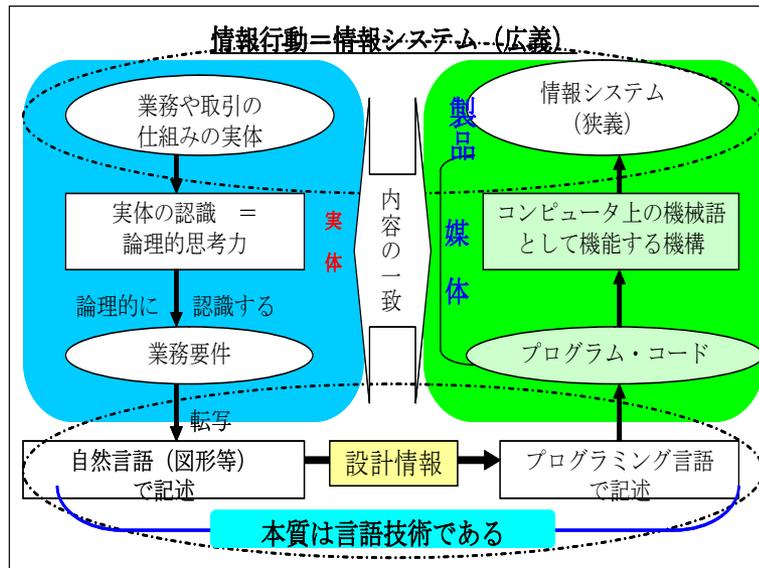


図 16.1 情報システムを構成する2つの世界と言語技術

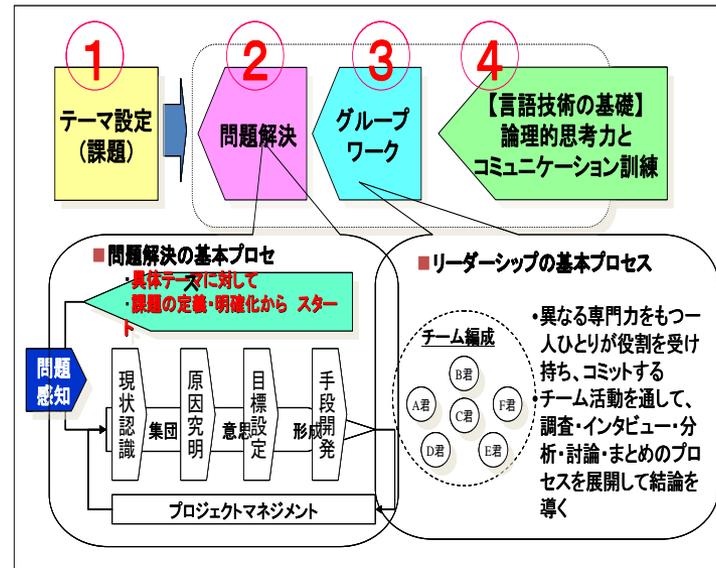


図 16.2 問題解決の情報システム

問題感知、現状認識、原因究明、目標設定、手段開発の一連の情報行動のプロセスをコミュニケーション基盤上でPDCAを回しながら解決すること

1. 情報を読み解く力

- どのような変化が起きているか、情報を読み解く読解力が必要。

2. 論理的思考力とコミュニケーション力

- 言語技術力を強化する。母語としての言語が異なっても、話や説明の展開の仕方などを習得することで、母語の差異に依存しない共通の能力、世界共通の言語を持つに相当する力をつける。
- この言語技術と論理的思考力のスキルを学習することが求められる。
- 欧米をはじめアジアでも言語技術教育体系に基づいて、教育がされていることも認識すべき。

3. 社会性を基礎とする

- ”分散認知”の考え方や”状況に埋め込まれた学習”などの理論に基づき、個人ではなく社会を視野にいれた学習が求められる。

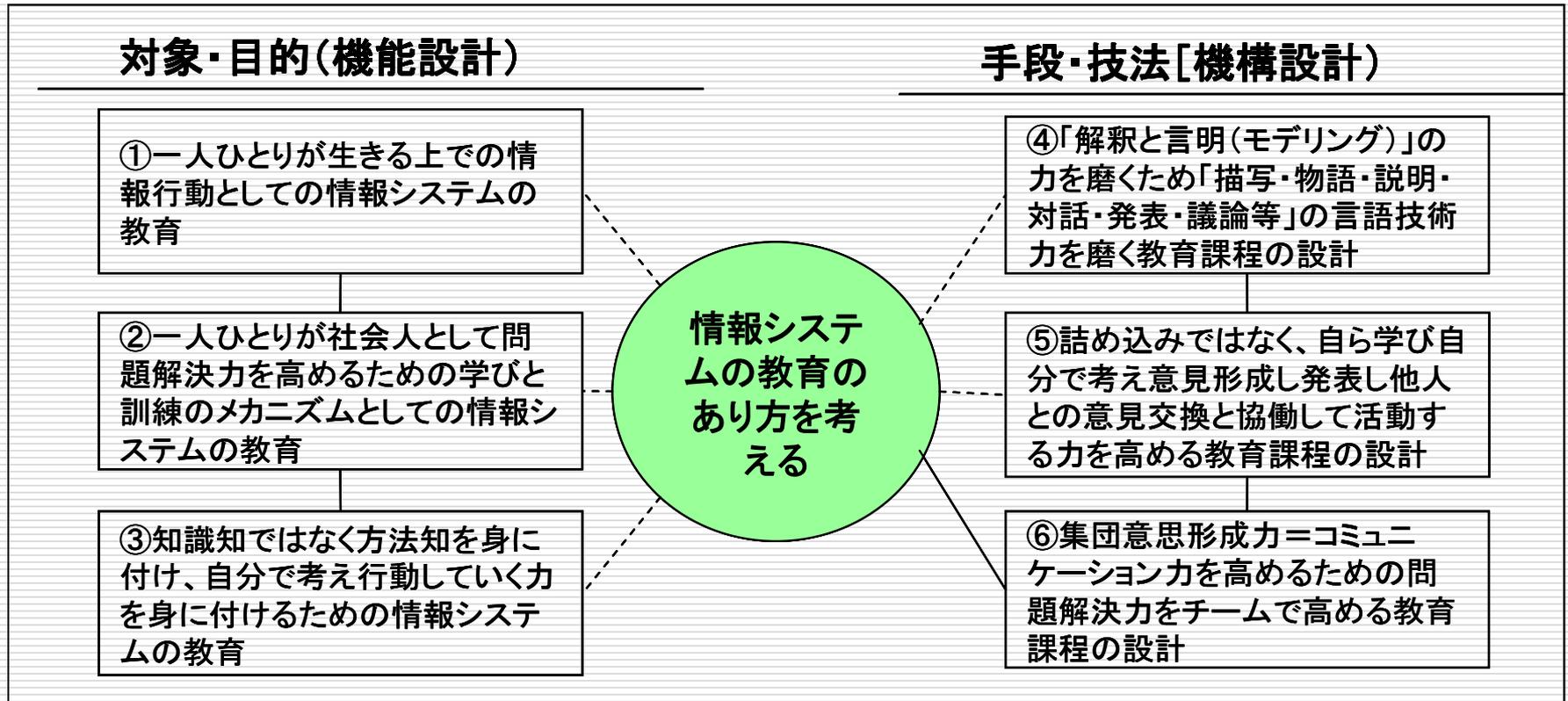
4. チームビルディング力

- 問題発見から解決までのPDCAサイクルはチームとしての能力発揮がカギとなり、問題に応じたリード役によるリーダーシップが発揮されるチームを構成できることがもとめられる。

- これら要件を満たす学習を実現するには、以下を認識すべき。
 - 日本人の論理的思考力を測る調査が15歳の生徒に対して継続的に測定されており、この結果が、諸外国と比較すると年々順位を下げている。この問題は日本人の論理的思考力の状況を表しており、大学生や社会人までこのような状況を呈している。
 - 日本の文化として、論理的議論をあまり潔しとしない文化があるともいわれているが、日本の将来に不安を感じさせる事象であること。

□ 機能設計(対象・目的)と機構設計(手段・技法)の両面から整理する。

- 言語技術力を高めることから始めて、問題解決能力を体験的に身に着ける。集団意思形成力を高めるための6つのポイント



学習と教育の根幹をなす基本要素の確認 (16章 9/12)

- 一人ひとりの情報システム学習と教育の根幹をなす基本要素を確認し、どのように対処すべきか、その概念・理論・歴史・方策を明らかにする。
- コースウェアの設計には以下の8つの基本要件が満たされるべきである。

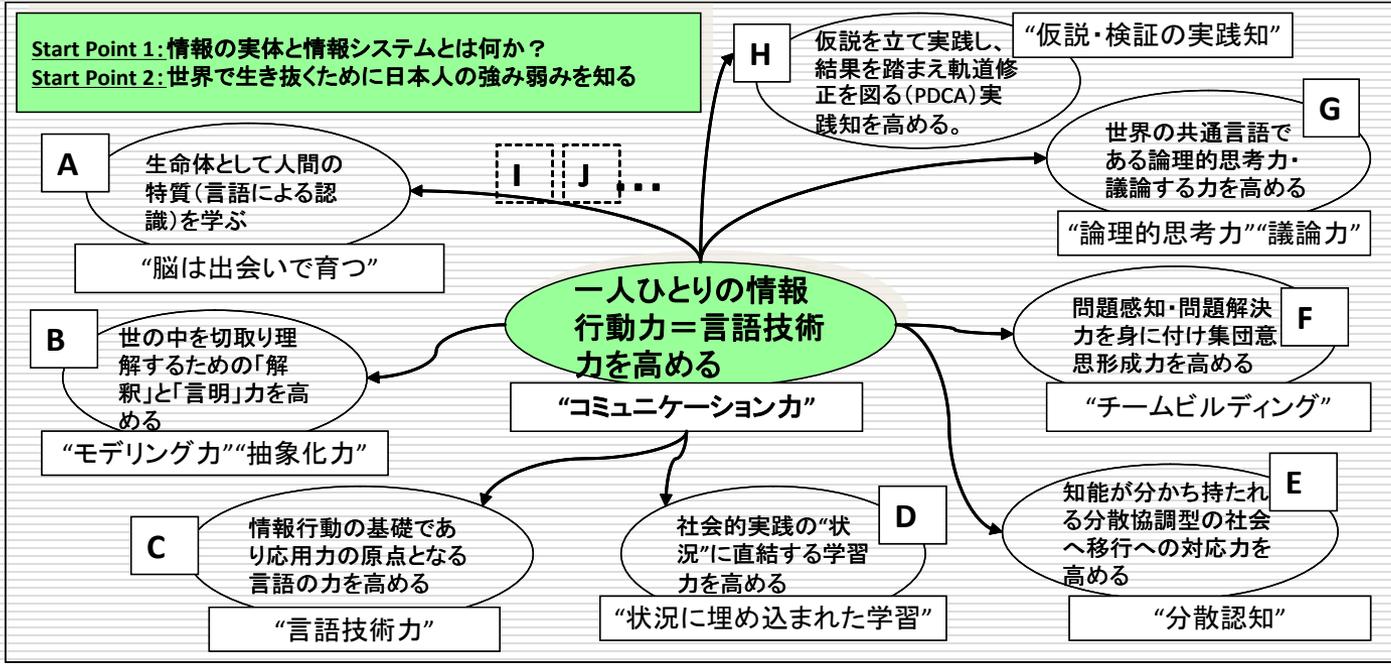
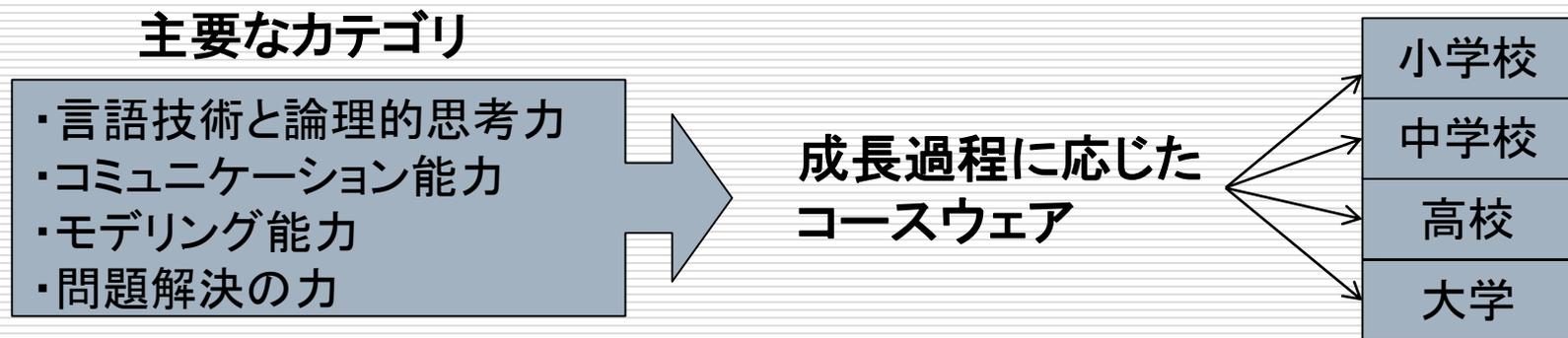


図 16.6 コースウェア設計のための基本要件 (例)

□ 螺旋型モデルの提案

- 学習様式のデザインコンセプトとして、小学校から大学までの課程に、言語技術、論理的思考技術、問題感知と問題解決技術、情報活用技術を配置し、具体と抽象、経験と理論、専門と総合を螺旋的につながるように構成することを試みる。



□ 教育課程のデザインのための基本要素

	言語技術 (情報の読解・描写・説明・パラグラフライティング・対話・議論・コミュニケーション)	論理思考技術 (演繹・帰納・推論)	問題感知&問題解決技術	情報活用技術
小学校	言語技術Ⅰ (絵本の分析・読解)			
中学校	言語技術Ⅱ (物語の分析・描写・説明)	論理思考Ⅰ	問題解決Ⅰ (問題の発見と現状分析)	情報活用Ⅰ
高校	言語技術Ⅲ (パラグラフライティング・対話・議論)	論理思考Ⅱ	問題解決Ⅱ (問題解決手法の応用)	情報活用Ⅱ
大学一般	言語技術Ⅳ (小論文・パラグラフライティング・議論)	論理思考Ⅲ	問題解決Ⅲ (社会的テーマでの提言)	情報活用Ⅲ
大学専門	言語技術Ⅳ (コンセプチュアルスキル・コミュニケーション)	論理思考Ⅳ	問題解決Ⅳ (学際・グローバルテーマ)	

小学校から大学までの各課程に応じた言語技術を習得し、これを次の課程の論理思考技術、問題検知&問題解決技術に反映させる。課程の進行に応じて、言語技術を高度化し、同時にこれを次の課程の各カテゴリーに反映させていく。

クリティカルリーディング & ライティングの大学課程での導入を提案する

□ 情報を読み解く力を身につける鍵となる「方法知」を「知識知」と合わせた体系として5層にまとめた。

(A) 言語技術力 (B) 論理的な思考力
 (C) 問題分析と解決方法
 の3層を方法知と位置づけ、体験的な鍛錬で身に着けるべきものとする

(D) 専門分野の知識と方法の体系、
 (E) 事実・事象・現象
 は知識知の範疇と考え、技術の進歩や社会の変化に応じて変容する

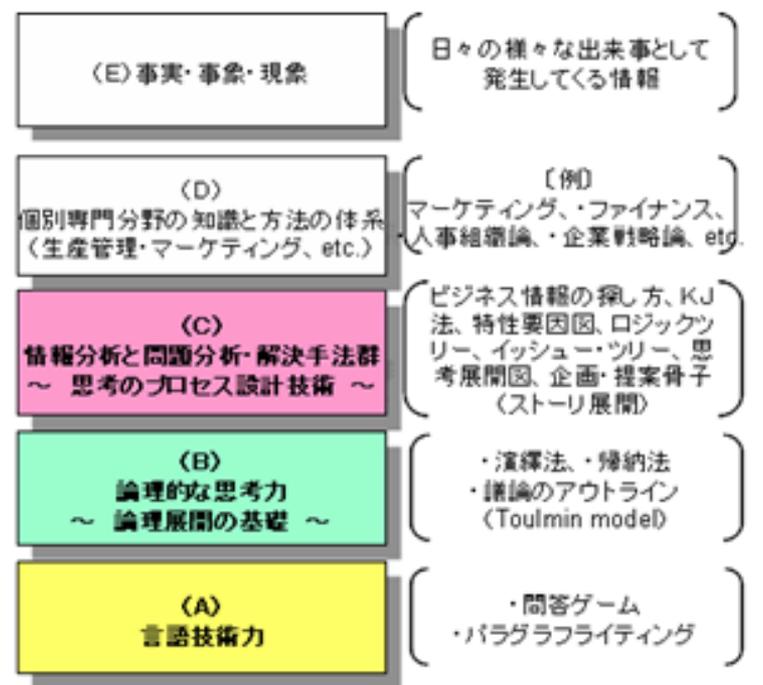
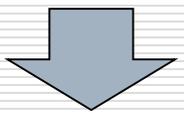


図 16.8 方法知 (メソドロジー) の体系 (階層)

個々のスキルを高めると同時にチームで対応できる能力をつけるため
 PBLでの問題解決の提案を取り組む試みを提案する

END
