

第19回 JWRC水道講座 2023年9月19日（火）14時～16時

水道事業におけるITの活用

－普及論からの考察－

－標準を獲得するには－

東京成徳大学 経営学部 樋口徹

目次

- I. はじめに
- II. 普及（イノベーション）
- III. 標準（規格）と世代交代
- IV. 情報システムの変遷
- V. スマートメーターの普及に関する考察
- VI. おわりに

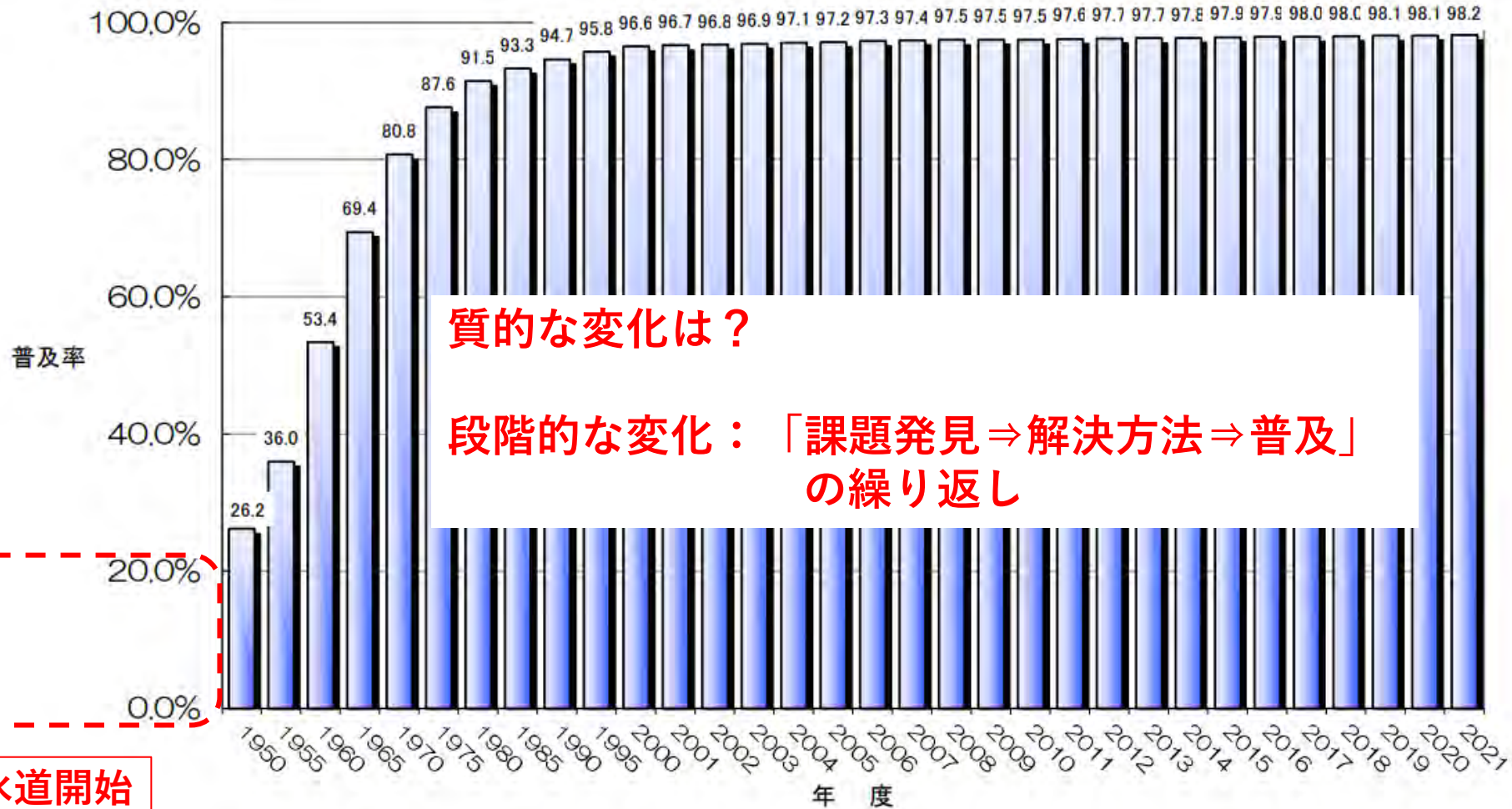
1. はじめに

本日の講義内容

- ・ 近年、全世界において情報化・DXの波が押し寄せている。
- ・ 水道事業においても様々な課題解決のために、情報化・DXを検討・推進する必要が迫られている。
- ・ 普及が思い通り進まないことが多々ある。
- ・ その一方で、複数規格が乱立したり、問題のある標準が普及してしまうと、後から多大なコストや手間がかかることがある。
- ・ イノベーションや情報システムの変遷を振り返りながら、スマートメーターの普及に関して考察をする。

II. 普及（イノベーション）

戦後の水道普及率の推移

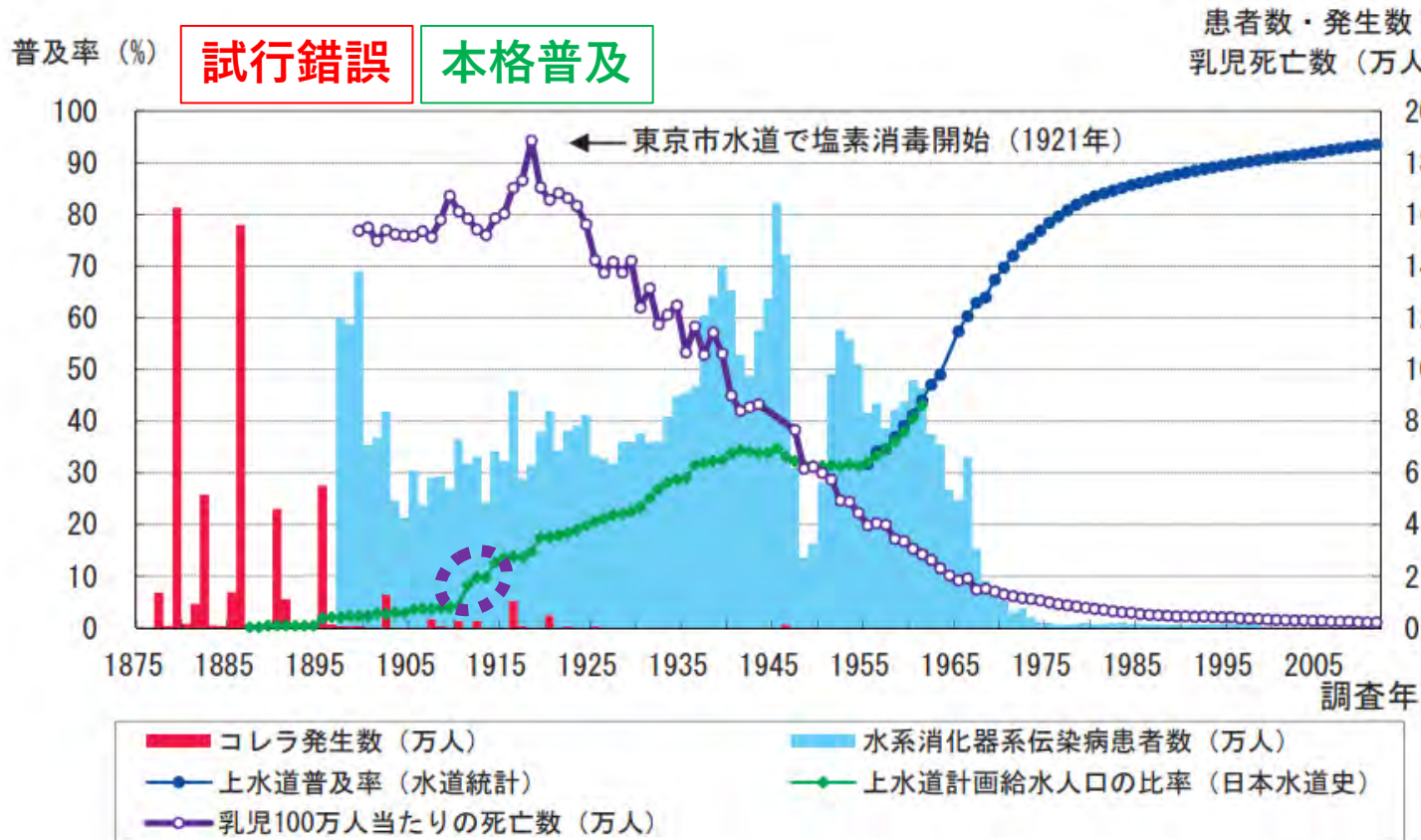


水道普及率 = 総給水人口 / 総人口 * 総給水人口 = 上水道人口 + 簡易水道人口 + 専用水道人口

出所：厚生労働省「水道普及率の推移」<<https://www.mhlw.go.jp/content/001074041.pdf>>より抜粋

日本における水道の本格普及の始まり

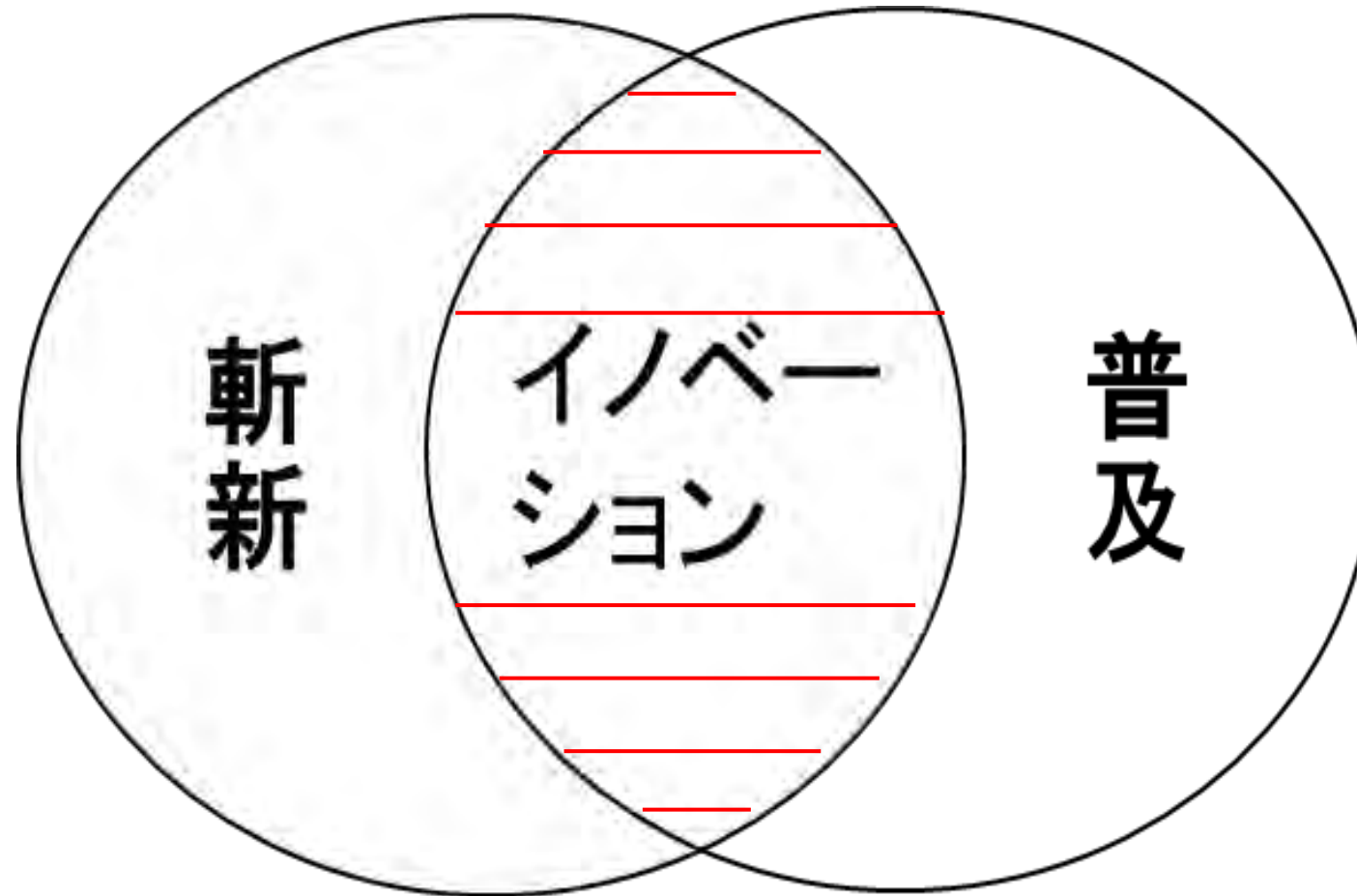
日本の水道整備率と水系伝染病患者、乳児死亡数



- 1887年 横浜市 (近代) 水道給水開始
- 1889年 函館水道給水開始
- 1890年 水道条例施行 (水道敷設促進と水道事業規制：市町村営)
- 1891年 長崎市給水開始
- 1895年 大阪市給水開始
- 1898年 東京 (神田・日本橋) 給水開始
※以後、給水地域を順次拡大
- 1911年 水道条例1次改正 (市町村公営限定を緩和し、企業にも水道敷設を許可)
- ※地方都市での普及が本格化
- 1912年 東京都第一次水道拡張事業開始 (村山貯水築造、水路用のトンネル工事、浄水場新設)
- 1914年 第一次世界大戦 (好景気：軽工業と重工業発展)
- 1921年 塩素消毒開始 (東京市)
- 1937年 支那事変勃発

(注) 1. 国土交通省水資源部作成
 2. 上水道普及率は「日本水道史」、「水道統計」(厚生労働省)による
 3. コレラ発生数は「日本水道史」及び「伝染病統計」(厚生労働省)による
 4. 乳児死亡率は「人口動態統計」(厚生労働省)による
 5. 水系消化器系伝染病患者数はコレラ、赤痢、腸チフス、パラチフスの患者数で「日本水道史」による(1877年～1896年)「伝染病統計」(厚生労働省)による(1897年～1999年)(2000年以降統計データなし)

イノベーションの概念



※イノベーションは、斬新さ（非連続）と普及を併せ持った概念である。

シュムペーターが提唱したイノベーション

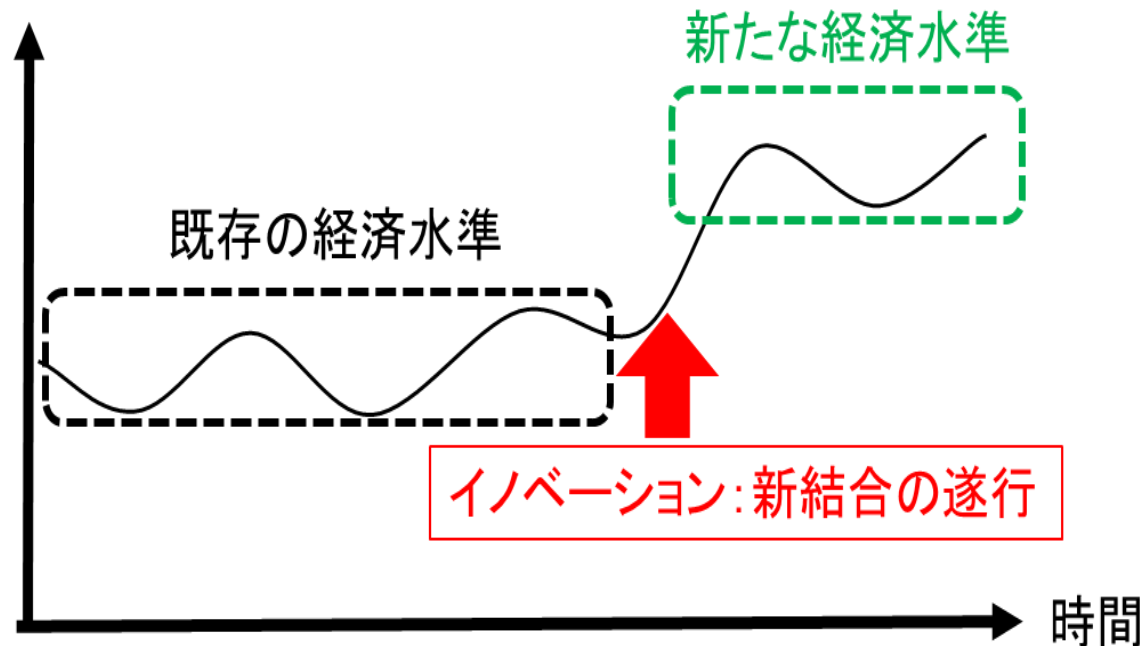
イノベーション = 新結合の遂行

※新結合とは新しい組み合わせ

※新結合が遂行されると大きな経済効果に！

イノベーションによる均衡点の上昇

経済水準



新規市場創出はリスクの塊

- ・ターゲット消費者が顕在化していない
 - ・望まれる商品像が不明確（価格、機能、品質）
 - ・初期に反応する顧客は極少数
- ※二番手商法（リスクを回避）

シュムペーターによるイノベーション分類

①新しい財貨（革新的製品）：

消費者の間で知られていない財貨、新しい品質の財貨。

②新しい生産方法：

当該産業部門において實際上未知な生産方法の導入。

③新しい販路の開拓：

当該国の当該産業部門が従来参加していなかった市場の開拓

④原料あるいは半製品の新しい供給源の獲得：

供給源が既存のものであるかは問わない。

⑤新しい組織の実現：

独占的地位の形成あるいは独占の打破。

携帯電話（スマホ）の新機軸

日本初の携帯電話（1985年）

「ショルダーホン」の100型
車載・携帯兼用型自動車電話
レンタル（補償金20万円／月
額基本料金2万6千円／新規
加入料金8万円）
電話機の重量も約3kg



ごく一部の金持ち、
物好き、仕事に不
可欠な人々が採用
（大衆は公衆電話
で十分）

普及
の
条件

普及のための新機軸

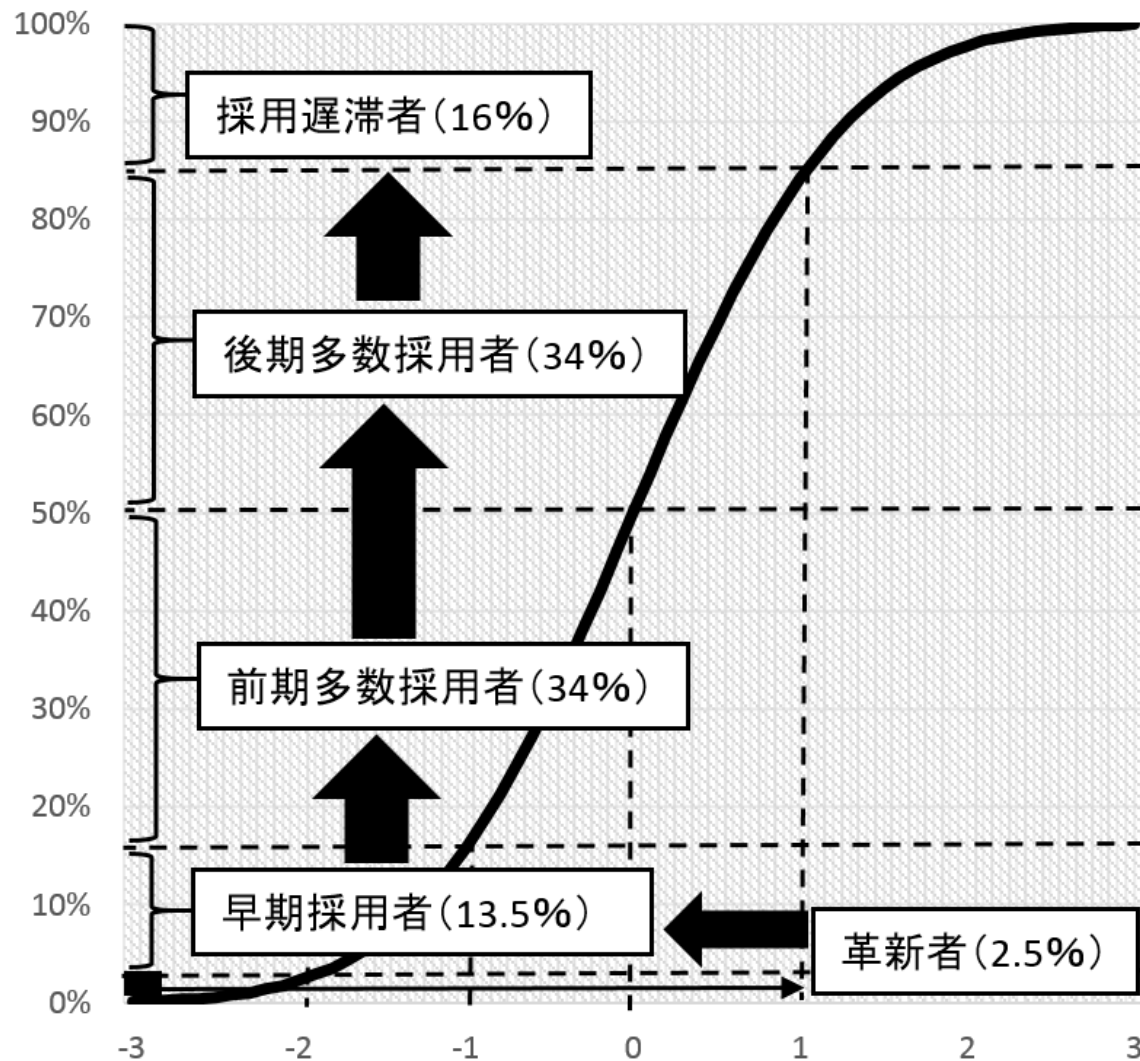
- ・ 持ち運べるサイズ
- ・ 電池（安全性・充電時間・容量）
- ・ 本体価格
- ・ 各種料金
- ・ 通話可能エリア
- ・ 性能（音声）
- ・ 機能
- ・ その他

大衆に普及

※普及後に、新製品（世代）が何度も投入され、カメラ、PC、手帳、テレビ、ゲーム機を代替

消費者と購買形態の変化

Rogers (1962) が提示した採用時期による消費者分類 (正規分布)



採用時期の早いものから順番に分類。

- 革新者 (新規性に溢れる)
- 早期採用者 (製品の将来性に期待)
- 前期多数採用者 (合理的判断)
- 後期多数採用者 (保守的)
- 採用遅滞者 (懐疑的)

- ※誰に高く評価されたら成功するのか？
- ※すべてのタイプの消費者に宣伝や売り方は同じで良いのか？
- ※本格的な流通網 (広くて深い) を整備しなければいけない時期はいつか？

普及（新規採用）の進展（バスモデル） ※伝染病

$$N(t) = \{M(t) - X(t)\} \{p + qX(t)\}$$

但し $N(t)$: t 期の新規購買世帯数

$M(t)$: t 期の期首の全世帯数

$X(t)$: t 期の期首の既購買世帯数

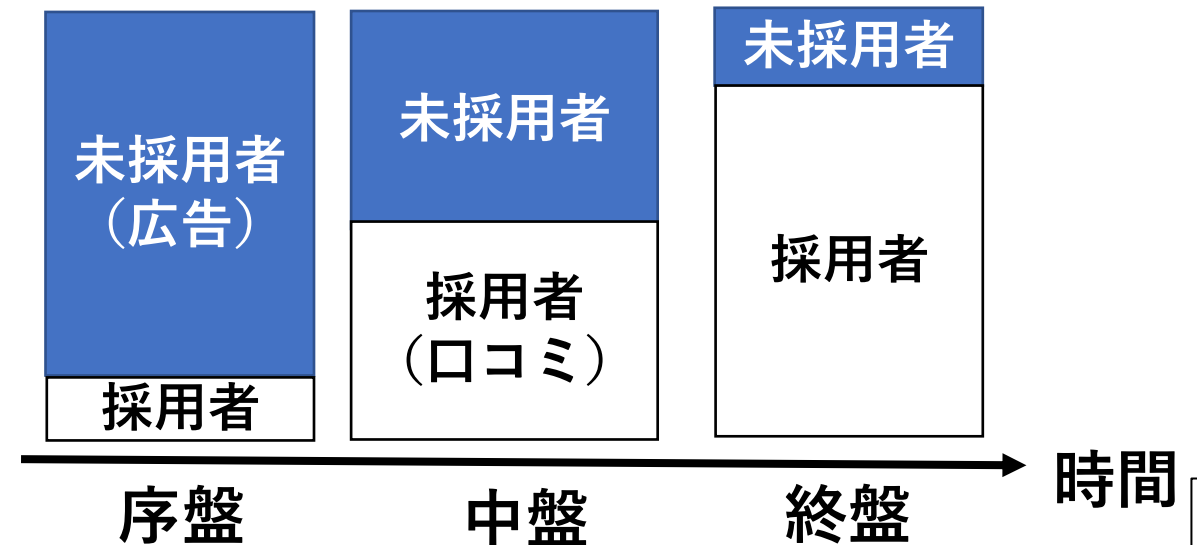
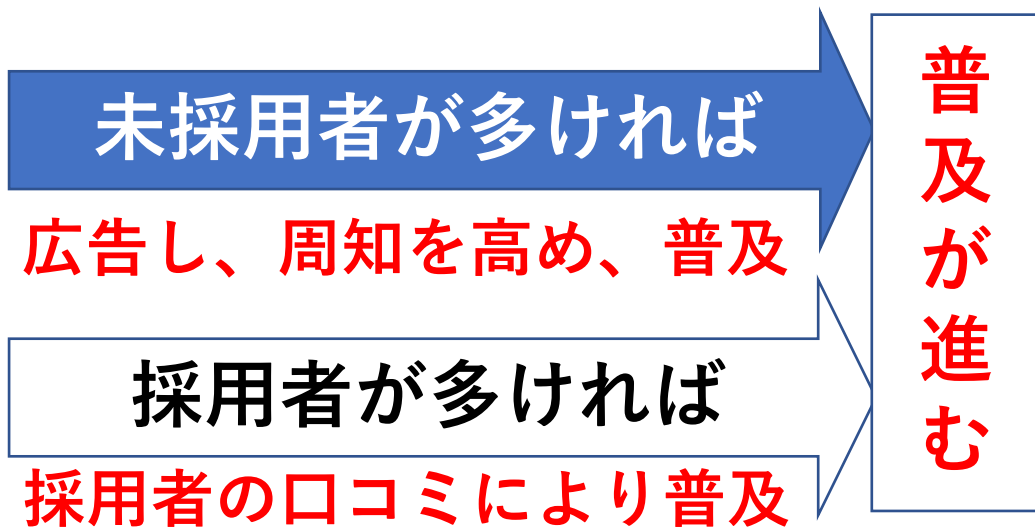
p, q : 係数。

※ $\{M(t) - X(t)\}$ は未採用者

新しい採用者

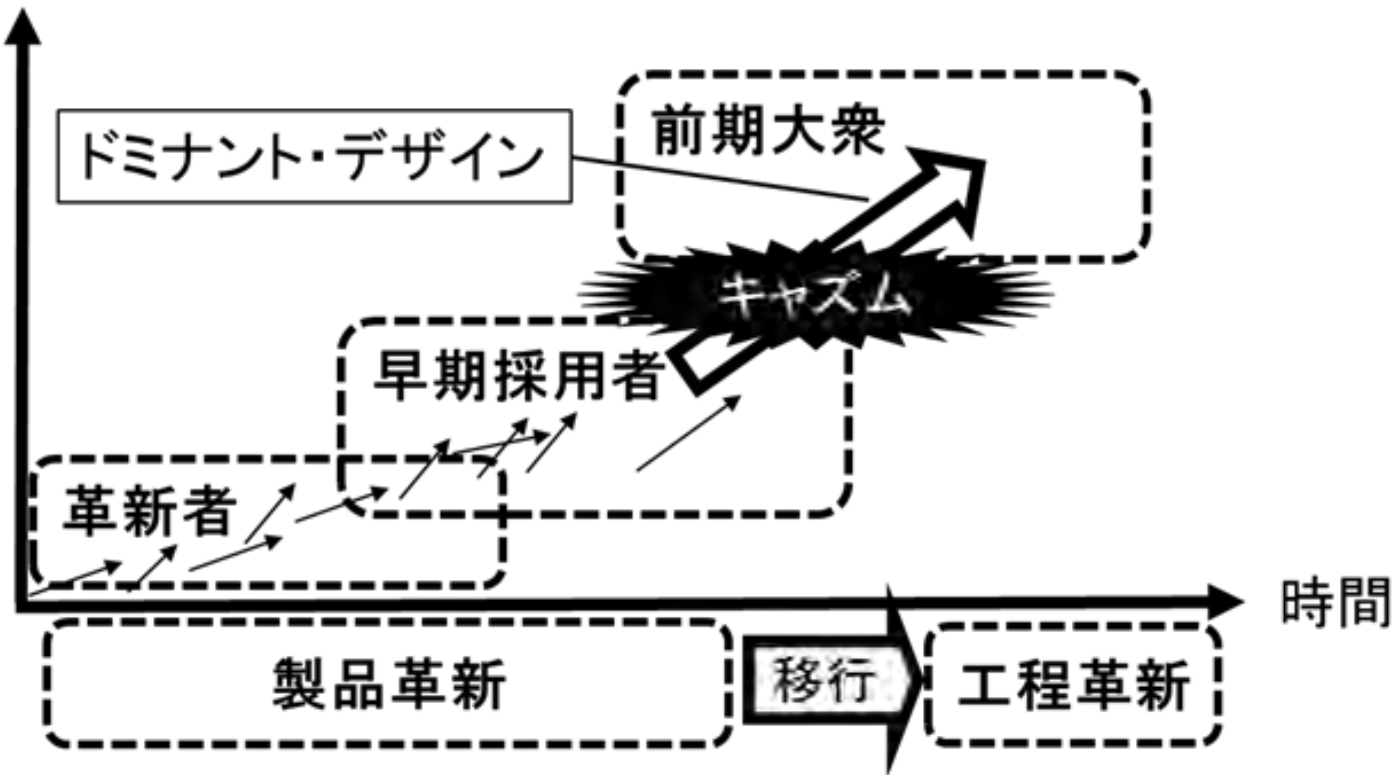
(潜在 + 顕在) 需要者数

顕在 (採用済) 需要者数



ドミナント・デザインとキャズム

価格性能比



革新者（マニア・実験的）向け 市場規模（小）

⇓

早期採用者（事業者など）向け 市場規模（中）

⇓

大きなキャズム（溝） ※超えたらヒット

前期大衆（一般）向け 市場規模（大）

III. 標準（規格）と世代交代

2種類の標準（規格）：普及と採用の順番

• デ・ファクト・スタンダード

ドミナント・デザイン（**性能、価格、機能、拡張性など**）を模索する。

※決定的な項目において最低水準を満たした（満足基準）規格が勝者（本格的に普及した規格）となり、標準となる可能性が高い。

※通常、最初に、ドミナント・デザインを提示した規格が有利

• デ・ジュール・スタンダード

通信などの互換性が不可欠な規格に関しては、公的機関が規格を決定し、それが標準となるように普及を促進することが多い。

※公的な規格間で競争が起こる可能性とそもそもその規格自体が標準となる実力が不足している可能性がある（必要な要件を満たしていないあるいは満たせない）。

事実上の標準 (de facto standard)

事実上の標準の定義

「標準化機関の承認の有無にかかわらず、市場競争の結果、**事実上**市場の大勢を占めるようになった規格」 山田英夫
(1997) 『デファクト・スタンダード』 p.2

デファクト・スタンダードをめぐる競争例

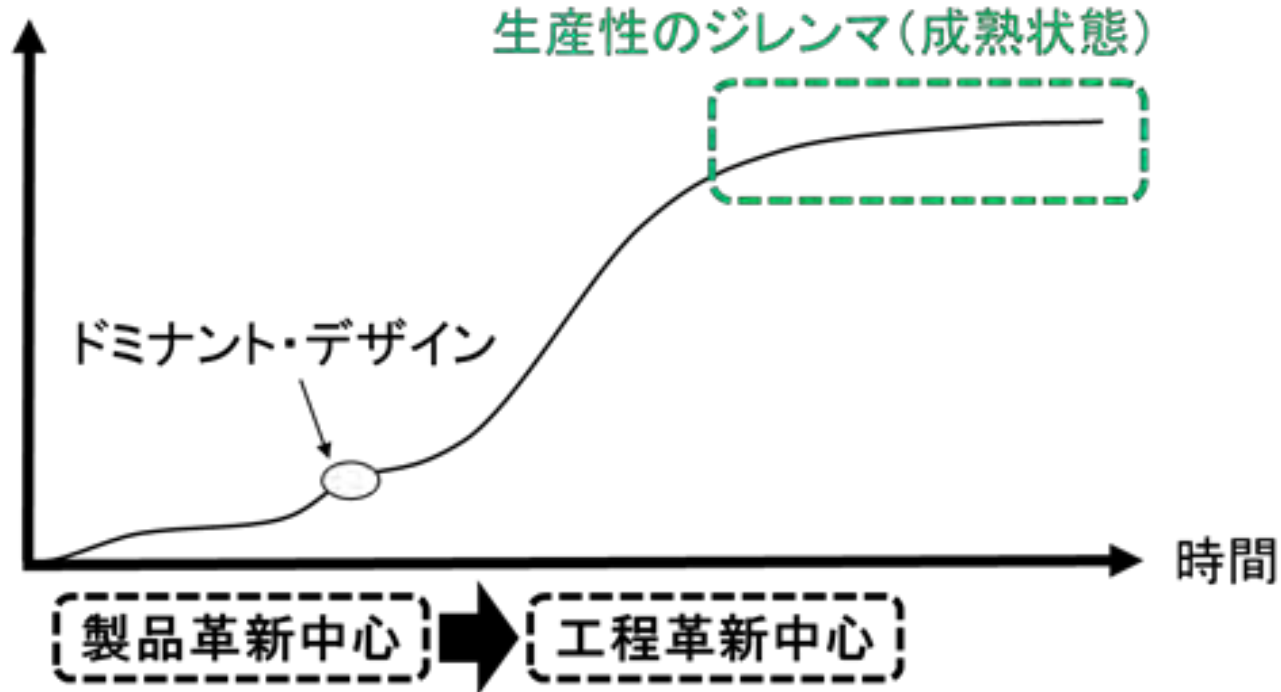
- ・ 業務用カラオケ (レーザーディスク / ビデオCD / 通信)
- ・ パソコンOS (Windows / Mac OS) など

※標準化機関には、ISO (国際標準化機関) や日本規格協会などの公的な機関がある。法律や国際機関などが定めた標準 (製品や規格) は **デジュリ・スタンダード** と呼ばれる。

アバナシーによるイノベーション（製品革新と工程革新）

中心的なイノベーションの変遷

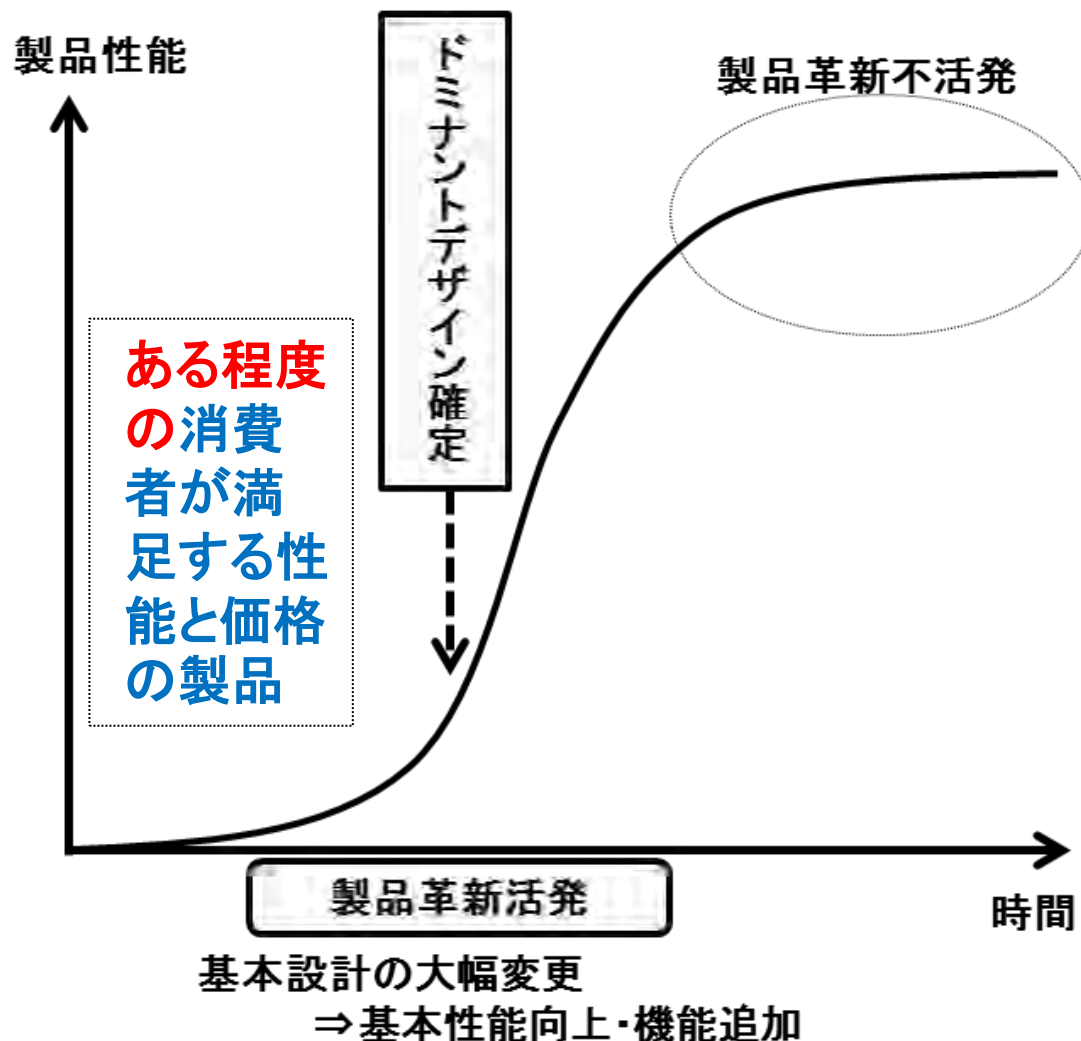
価格性能比



製品革新；製品の基本性能の飛躍的向上や革新的機能の追加（製品の軽量化、小型化、頑健化など）

プロセス革新；生産工程における効率上昇、コスト削減（作業の標準化や機械化による大量生産）、リードタイム短縮（在庫費用の圧縮）

ドミナントデザインと製品革新



ドミナント・デザイン出現前

- ・試行錯誤の繰り返し
- ・基本設計の大幅見直し

ドミナントデザイン出現後

- ・基本設計が固定
- ・技術の積み重ねが可能
- ・革新的な機能を付加

最終的には

- ・性能向上の余地縮小
- ・付加する機能縮小

製品性能は時の流れとともに、S字の形状で推移

デファクト・スタンダードも永遠には続かない

例えば、「アナログ技術⇒デジタル技術」への大きな流れがある。
音楽の媒体は以下のように変遷。

レコード⇒テープ⇒CD⇒フラッシュメモリー⇒通信

次世代規格が登場する直前の対応

消極的対応

①時間稼ぎ

(次世代規格のハードルを上げたり、販促)

積極的対応

②現行規格の拡張 (新規格に対抗)

③ブリッジ・フォーマット

(規格間の互換性を確保する)

④次世代規格の部分的先取り

(旧規格に新規格の一部を組み込む)

フォードが確立した標準（T型フォード）

- 1903年6月16日、デトロイトの荷馬車店を改造した小さなオフィスに11人のスタッフが集まり、フォードモーターカンパニー設立（当時ヘンリー・フォードは40歳で副社長兼主任エンジニア）
 - 1903年から1908年の間にMODEL A～Sまでの高級大型者を製造販売していた（市場での売れ行き悪かった）。
 - 1908年にヘンリーフォードが社長に就任
 - 1908年に大衆車のT型フォード（FORD MODEL T）を製造販売（1908年～1927年まで販売され、累計販売台数は1500万台強）
- ※当時、ジョージ・セルデンという人物が「馬以外の動力で動くすべての乗り物」について特許を有していたので、弁護士を雇い法廷闘争を8年間も行った。

T型フォード（ドミナント・デザイン）の影響

T型フォード出現前は基本設計が多様（まとまりが無かった）

- 多様な動力の選択肢（蒸気／石炭／ガソリン／電気）
- 多様なエンジンのタイプや置き場所
- 多様なハンドルの形状
- 多様な材質（木製や鉄鋼製など）

※求められている仕様が不明確
（試行錯誤・手探り状態）

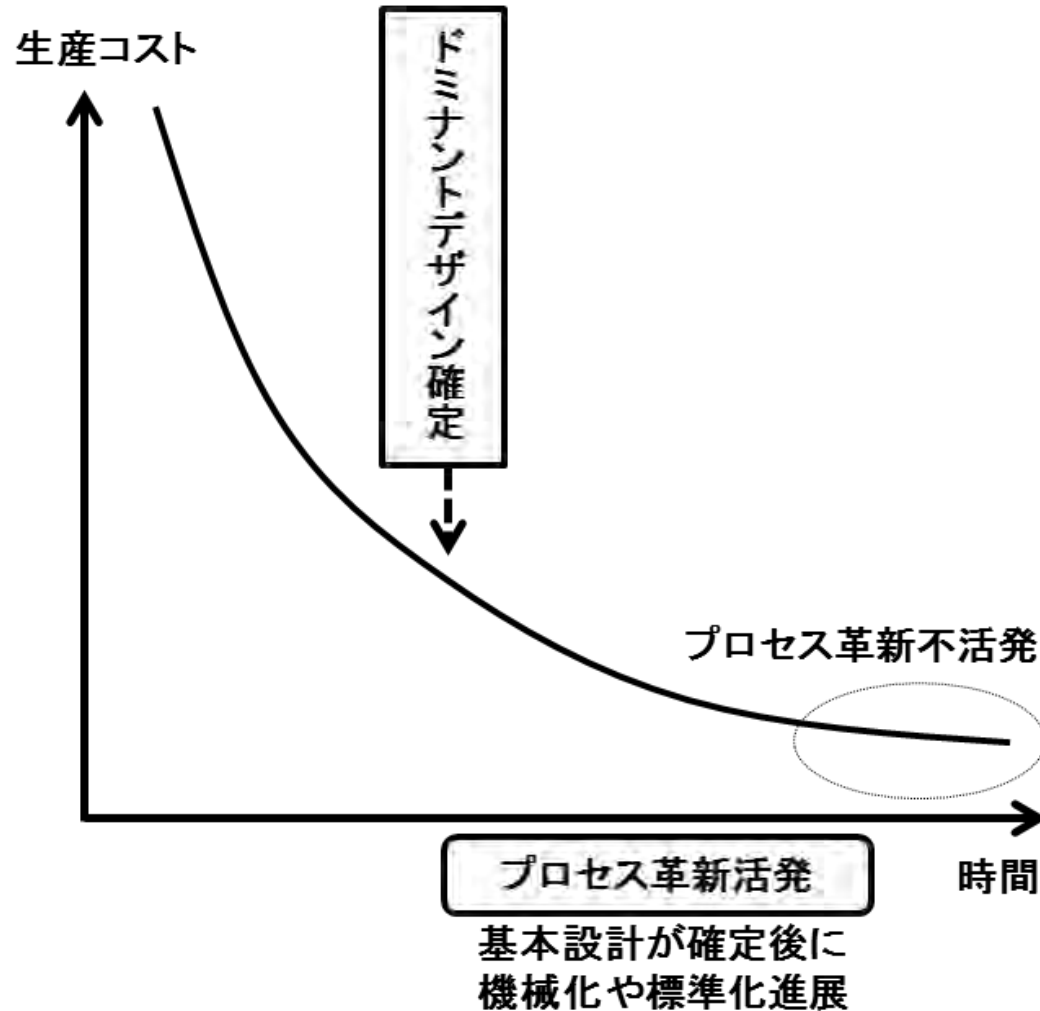
T型フォードがドミナント・デザイン獲得（⇒製品設計や仕様が確定）

- 20馬力（後輪駆動）
- 4気筒シリンダーエンジン
- パナジウム鋼（軽くて頑丈）
- 最高時速70Km
- 燃費1リットル5.5～8.8Km
- 操作性が良く
- 悪路に強い

※本格的なスタート

- ゴールではない
- 性能と段階的な改善
- 生産・流通体制を整備

ドミナントデザイン後の工程（プロセス）革新



- ドミナント・デザイン出現前**
- ・科学技術や需要が不足
 - ・基本設計不安定
- ドミナント・デザイン**
- ある程度の消費者が満足する性能と価格の製品
- ドミナントデザイン出現後**
- ・基本設計が固定
 - ・技術の積み重ねが可能
 - ・需要拡大

製品の生産コストは、時の流れとともに、下がるが限界がある。

T型フォードの生産プロセスの変化 (職人による手作業から機械化・標準化へ)



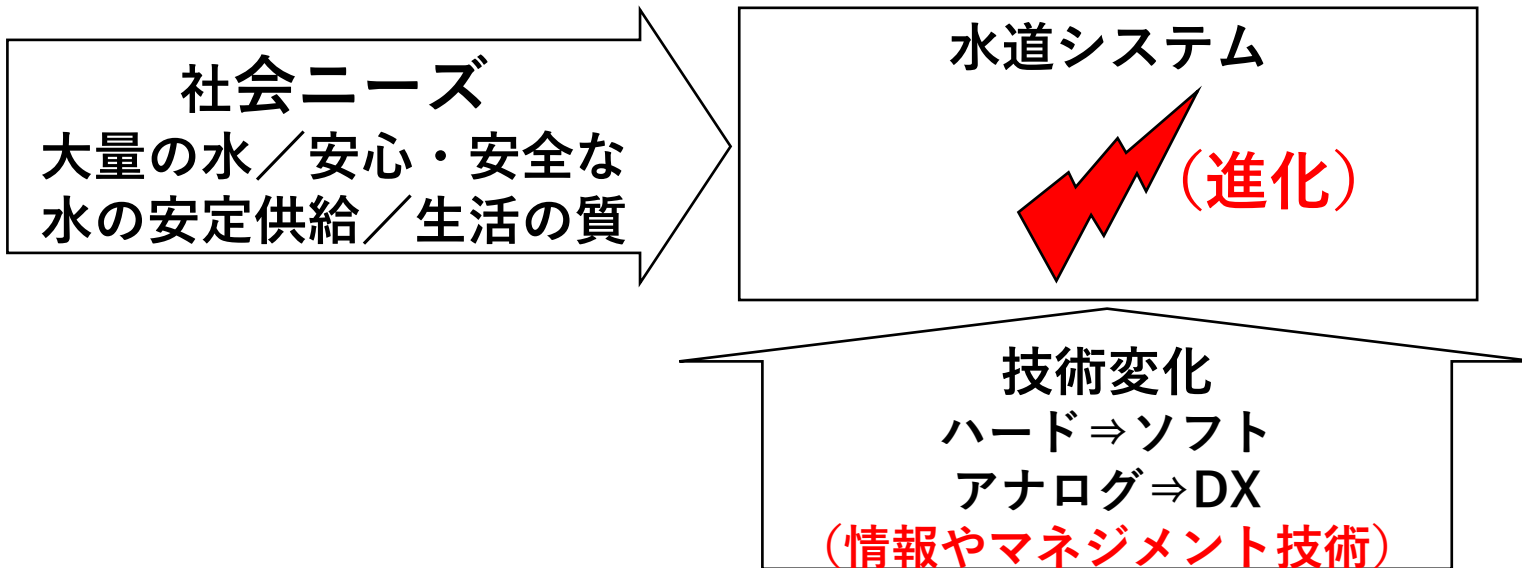
- 1913年のベルトコンベアによる大量生産開始 (Highland Park Plant : デトロイト郊外)
- 作業工程を29に分け、分業体制を構築 (約46メートルのラインに140名の人員を配置) し、一台当たりの組立時間を6時間に半減

水道事業において発生・進行中の主な世代交代

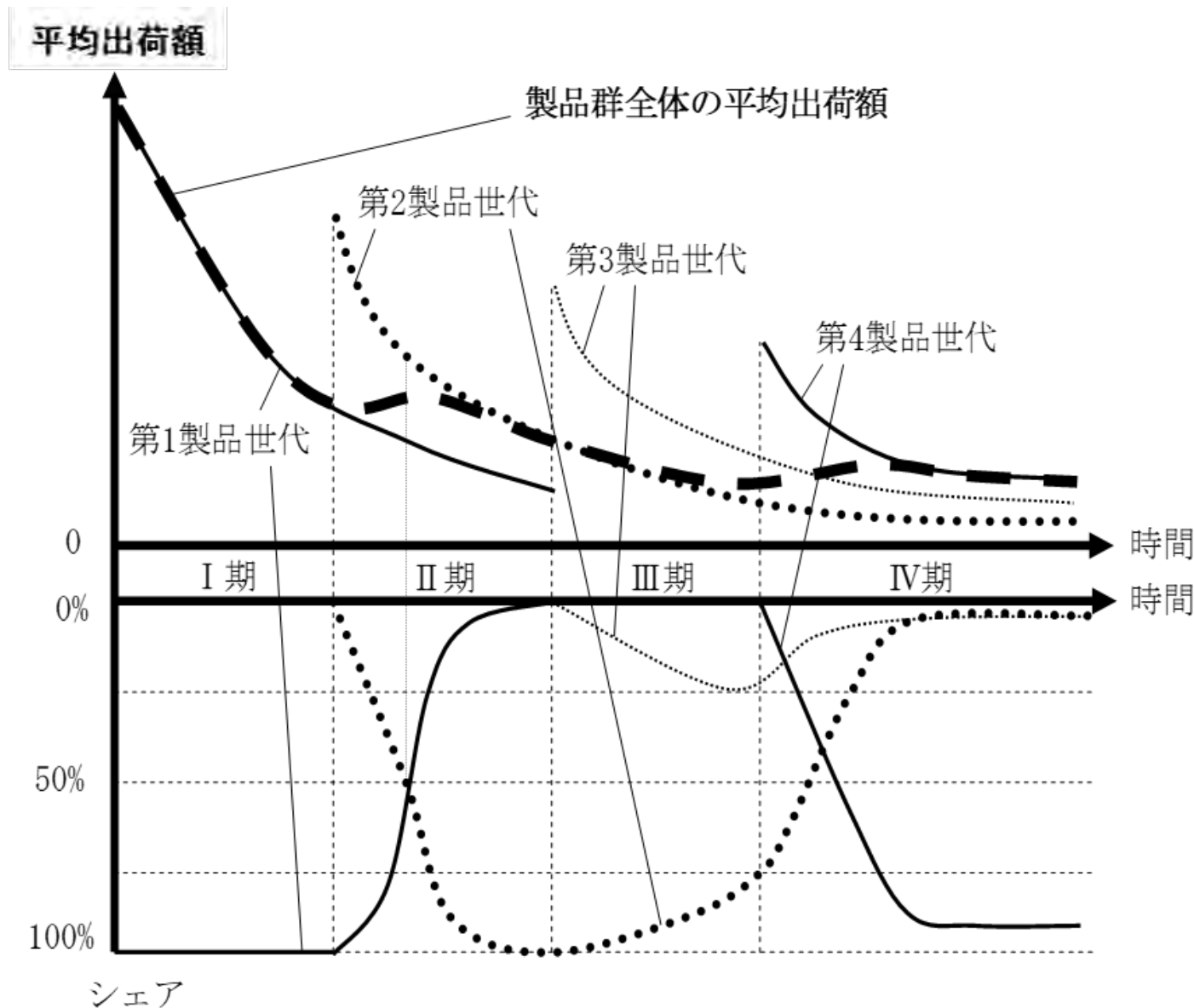
| 項目 | 内容 | | 備考 |
|-----------|--|---|--|
| | 旧 | 新 | |
| 料金制度 | 放任給水制 | 計量給水制（1920年頃～） | 料金計算と料金徴収の複雑化 |
| 管路 | 木樋・石樋⇒鋳鉄管⇒石綿セメント管⇒樹脂管 | | 更新時に新しい材料に変更 |
| ろ過方式 | 緩速ろ過（微生物）⇒急速ろ過（薬品）⇒高度浄水処理（オゾン、活性炭素、生物） | | 多様な世代のろ過方式が並存 |
| 料金計算・徴収事務 | 手計算⇒汎用コンピュータ活用（1960年代）⇒水道料金等徴収事務オンライン（1980年代後半）、財務会計（基幹）システム（1990年代前半） | | OAの流れに合致 |
| 料金徴収 | 訪問集金⇒口座振替⇒窓口・自動収納、⇒クレジットカード・1990年代後半コンビニ払い | | 多様な支払い方式が併存（料金の早期回収、支払い状況の早期掌握、催告状の送付、重複納入の回避） |
| 検針 | 訪問検針（記録⇒携帯端末）⇒スマートメーター | | 人手不足とICT進展によって進行中 |
| 漏水発見 | 人員（直接区画漏水測定・音聴棒） | マッピング（1970年代の図面管理から1980年代後半にはコンピューター利用） | 急速な都市化（道路変更）・地中埋設物の複雑化・道路交通量の増加（漏水の原因、発見の妨げ） 水運用センターによる一括管理 |

世代交代のイメージ

- 更新需要や社会的ニーズによって世代交代のスピード変化
- 世代交代は必ずしも起こるわけではない。
古い規格が中心であり続ける（新しい規格が普及しない）こともある。
新旧の規格が併存することもある（複数の場合もある）。
複数の新規格が同時に併存することもある
- 世代交代を通して、価格性能比や新機能付加によって利便性は高まる。



世代交代と平均出荷価格の推移のイメージ図

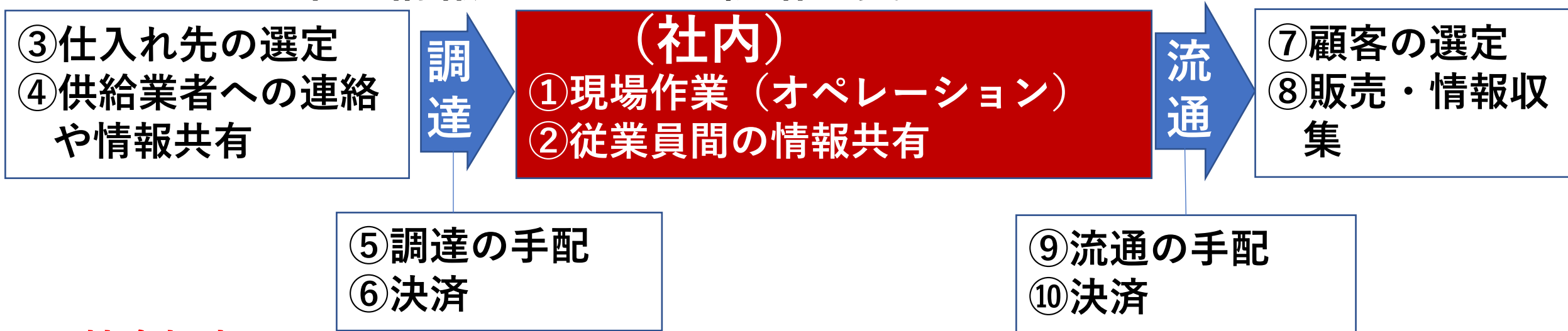


工業製品の場合は新製品世代を投入することによって製品全体の平均出荷価格の下落を止めるあるいは下落速度を緩めることができる。

水道事業の場合は、コスト削減と出現する課題解決し続けていくために、新製品が投入され、世代交代がおこる。

IV. 情報システムの変遷

企業の情報システムと戦略の変遷



社会視点

産業視点

社内の壁

計算が必要な一部の作業

情報共有・連携強化

外部組織との連携

顧客との連携

目的：生産性向上
(合理化)

付加価値創出

企業経営における情報化の進展①1960年代

- 1960年代の企業では、データ処理が中心であった。
- 主な業務内容は、計算（科学分野）、経理業務、給与計算であった。
- 活用されたコンピュータは、メインフレーム・コンピュータ（企業の基幹システムなどに用いられ、大量のデータを処理することができる大型汎用機）であった。
 - ※汎用機（多様な作業を同時並行的に行う） ↔ 専用機
- 当時は、一台のコンピュータを多数のユーザーが利用。
 - ※1969年には、アメリカ国防総省はインターネットの前身であるARPANET（Advanced Research Projects Agency Network）を開発し、軍事利用をしていた。

戦略というよりは作業を実行するための情報システム

企業経営における情報化の進展②1970年代

- MIS（Management Information System；経営情報システム）；
経営者や管理者の意思決定を支援する目的で構築された。しかし、
実際には、意思決定を支援するだけの力は無かった。
- FA（Factory Automation）；生産活動の自動化や省力化を進展させた。
- OA（Office Automation）；事務処理の効率化を進展させた。
 - ※単純（定型的）作業では効果が出るようになったが、複雑な作業や非定型的な作業ではまだ難しかった。
 - ※生産者側の情報化が中心で、企業によってプロトコル（通信規約）が異なっていたので、クローズド・ネットワークであった（スタンドアローン）。

戦略立案や意思決定支援にはほど遠いが、明確な強みがでてきた

企業経営における情報化の進展③1980年代前半

- 情報ネットワークの時代（通信技術の進展と通信の自由化を背景に、回線によってコンピュータ（企業）間が連結。
 - FA（工場内）は、FMS(Flexible Manufacturing System；多品種少量生産が可能)、そして CIM(Computer Integrated Manufacturing；営業部門と連動して製造可能)に進化した。これらによって、市場のニーズに応じて無駄なく、迅速に生産することができるようになった。
 - 事務作業は、LAN（Local Area Network；構内通信網）によって、OA機器がネットワークに結ばれた。
- ※1980年代後半に、情報システムを戦略的に活用し、競争優位を獲得しようとするSIS（Strategic Information System）が出現。

通信とコンピュータの連携によって戦略立案や意思決定支援開始

戦略的情報システムの出現

(事例1) アメリカン航空の座席予約システム

作業の合理化を目的として、アメリカン航空は座席予約端末を旅行代理店に設置した。その結果、アメリカン航空における座席の割り当て作業が激減しただけでなく、予約が増加した（旅行代理店で予約時に座席を予約できるので、安心・便利であった）。

※情報システムの導入＝作業工程の見直し

上手に、作業工程を見直し、情報システムを導入できれば、コスト削減と売上増を同時に達成できることがある（利益の増加に直結）。

情報システムの活用で業績に大きな差
(利用者の利便性向上が売上増につながる)

(事例2) セブンイレブンのPOSシステム

- 第1次総合情報システム (1978~1982年)
商品アイテムごとにバーコードを付与
→発注や精算が便利になる
- 第2次総合情報システム (1982~1985年)
POS (Point of Sales:販売時点) システム開始 (商品にバーコード)
→レジ打ち不要 (ミス削減、レジ時間短縮、売上計算が簡単に)
→本部が売れ筋と死筋を即座に把握 (生産や流通の準備)
- 第3次総合情報システム (1985~1990年)
情報の可視化と双方向化
→店長が売れ筋を把握 (現場の意思決定支援)

人気商品の陳列

不人気商品削減

品切れ ↓
売れ残り ↓

利益増

売り上げ ↑
作業効率 ↑

事務作業軽減

販売に専念

(事例3) ヤマト運輸のPOSシステム

- 荷物は情報の塊（所有者、送り先、内容、条件...）
※情報なしで集荷も配達もできない
- 1980年10月にNEKO-POS(バーコードリーダー付簡易入力機)が 全宅急便 **営業拠点** へ配置されました。営業所で荷物情報の入力が可能となり、これによって貨物追跡システムが完成（固定）。
- 1986年には **携帯型** のPOSが登場し、その後3度の改変を経て現在の「次世代システム」へ至っています。「お客さまにより近いところで入力し、事務作業の負担を軽減しながら、品質管理を行う」というシステム設計は、現在でもヤマト運輸の情報システムの基本です。



NEKO-POS第1号機 (1980年~)



次世代システム (2005年~)

昔のドライバー：出発前の指示通り運ぶ



一昔前のドライバー：移動中でも集荷や配達指示受ける



現代のセールスドライバー：配達や集荷（営業）もこなす

企業経営における情報化の進展④1990年代

- 企業間の取引情報の交換に必要なEDI（Electric Data Interchange；電子データ交換）が整備され、企業間情報ネットワークが進展。
- CALS（Continuous Acquisition and Life-cycle Support;生産・調達・運用支援統合情報システム）によって、部門間や企業間での情報交換ルールが標準化され、情報の共有化が進み、リードタイムの短縮や生産性が向上した。
- ワークステーションやPCなどのように小型のコンピュータの性能が向上し、価格も下落し、利用者の裾野が急拡大した。小型機を中心とした、CSS（Client Server System；クライアント・サーバー・システム）が主流となった。

※東西冷戦後の1991年にARPANETが商業用に開放され、IT革命へ

- GUI（Graphical User Interface）がWindows3.0によって普及

※For the Rest of Us（PCの専門家以外でも幅広く使われる時代に）

情報システムが戦略の主役に！

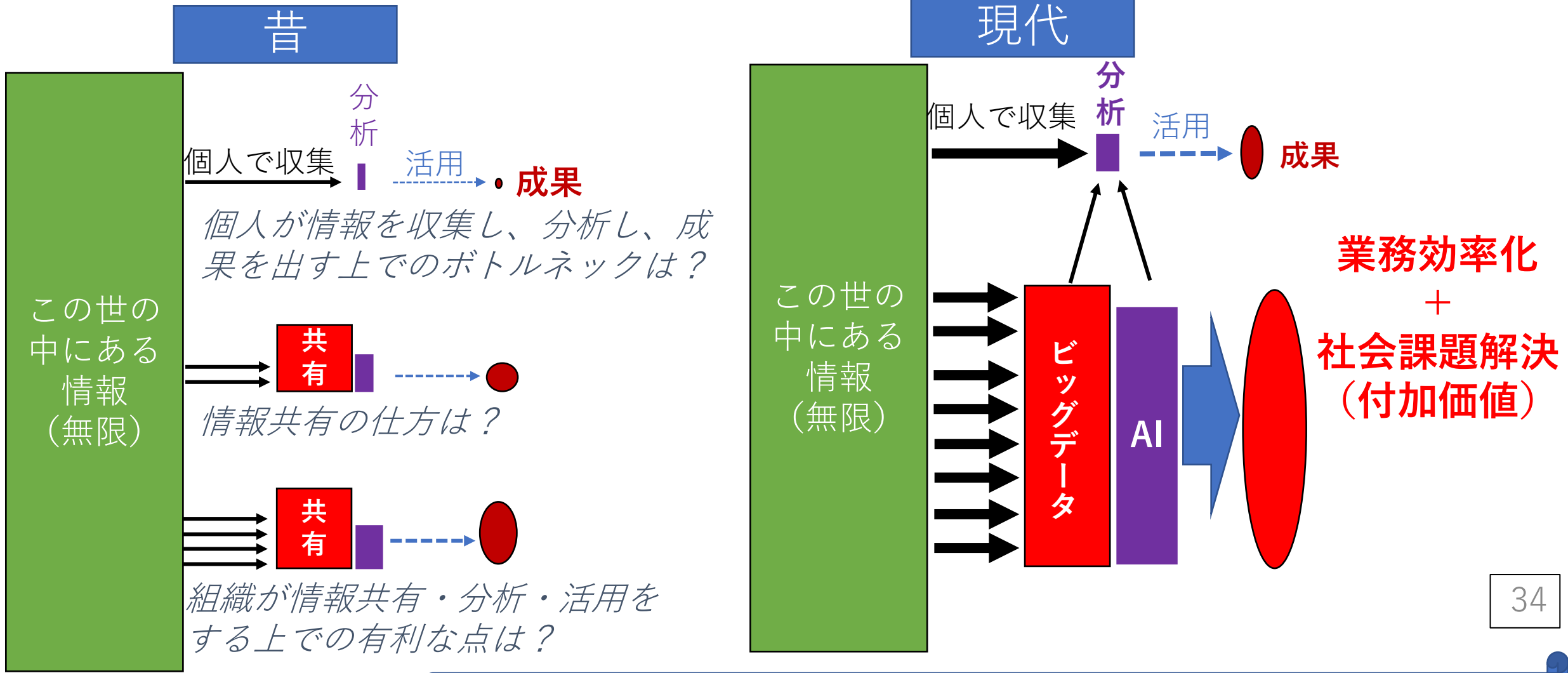
企業経営における情報化の進展⑤2000年以降

- インターネットの普及
- モバイル端末の普及
- IoT進展
- ビッグデータ
- クラウド化
- プラットフォームビジネス（商品とサービスのロングテール化）
- AI（自動処理）



ビッグデータを構成するもの（出典：『平成24年版情報通信白書』）

AIとビッグデータの活用 (プラットフォームとリアルタイムの対応)



情報を収集し、分析し、成果を出す上でのボトルネックが存在

現代は、データ爆発を起こし、ロボットやAIにより情報の収集・分析能力が飛躍的向上。活用次第で明確な差が発生。

アマゾンのプラットフォームの活用法

アマゾンは何屋さん？

AWS (Amazon Web Service)

実店舗書店

転換

ネット書店
(圧倒的品揃え・
低費用運営)

ネットビジネスの
必須技術習得

拡張

ネットショップ
(プラットフォーム)

プラットフォームビジ
ネスの必須技術習得

解放

**AWS (パブリッ
ク・クラウド)**

ネットワークイン
フラ提供

オンプレミス

転換

プライベートとパブリック・クラウドの比較

| 分類 | メリット | デメリット |
|--------------------------------|--|---|
| <p>プライベートクラウド (専用システム)</p> | <p>カスタマイズ可能 (初期)</p> | <p>巨額初期・運用費用 機能追加が困難</p> |
| <p>パブリック・クラウド (公共)</p> | <p>初期費用が安い 迅速に開始ができる マニュアル整備済み 柔軟なサービス組合せ 保守運用を委託 高度機能利用可能 情報管理を委託可能 堅牢なシステム 明確な料金提示</p> | <p>利用料が増えると割高 スイッチング費用発生 カスタマイズに制限 利用に応じた費用発生 自社で対応困難 新機能追加時に費用 情報漏洩リスクは残る 多重バックアップ 正確な費用構造は不明</p> |

中小企業だけでなく、大手もパブリック・クラウドに移行

MS OfficeとChatGPTの連携が進むとどのような点で便利になりますか？

MS OfficeとChatGPTの連携が進むと、以下のような点で便利になります：

- ① 自動文章校正と文書改善：ChatGPTの自然言語処理技術を活用して、MS WordやOutlookなどのOfficeアプリケーションで文章の自動校正や改善が可能になります。文法や表現の間違いを検出し、適切な修正案を提供することで、より正確かつプロフェッショナルな文書作成が容易になります。
 - ② インスピレーションとアイデアのサポート：Officeアプリケーションを利用する際に、ChatGPTがアイデアの提案やクリエイティブなサポートを行うことができます。プレゼンテーションのスライド作成やレポートの構成、ブログ記事のアイデアなど、様々な場面でインスピレーションを得ることができます。
 - ③ 質問応答とリサーチ支援：ChatGPTをOfficeアプリケーションと連携させることで、リサーチや情報収集が簡便になります。特定のトピックに関する質問をChatGPTに投げることで、関連情報や詳細な回答を瞬時に得ることができます。
 - ④ 自動翻訳と多言語対応：ChatGPTの自動翻訳機能を利用して、Officeアプリケーションでの多言語対応が向上します。多言語文書の作成や、外国語のメールやドキュメントの理解が容易になります。
 - ⑤ 顧客サポートとコミュニケーション：ChatGPTを導入したMS Officeアプリケーションによって、顧客サポートやコミュニケーションが向上します。チャットボットとしてChatGPTを活用することで、自動応答や問い合わせ対応をスムーズに行うことができます。
- これらの利点により、MS OfficeとChatGPTの連携による便益は大きいと考えられます。文書作成やコミュニケーションの効率化、クリエイティブなプロセスの支援など、さまざまな場面で生産性と効率性が向上することでしょう。ただし、常に人間の判断と確認が必要なことも忘れずに、適切な活用が重要です。

「常に人間の判断と確認が必要なことも忘れずに、適切な活用が重要です。」について詳細に説明してください。

「常に人間の判断と確認が必要なことも忘れずに、適切な活用が重要です」という指摘は、AI技術を利用する際に注意すべき重要なポイントを強調しています。以下にその詳細を説明します：

- ① 不確実性と誤りの可能性：ChatGPTは大規模なトレーニングデータに基づいて学習していますが、そのために学習したデータに含まれるバイアスや誤りを反映することがあります。また、文脈によっては正確な情報を提供できないことがあります。そのため、ChatGPTの回答に対しては常に不確実性が存在し、正確性を確認するために人間の判断が必要です。
 - ② 文脈の理解：ChatGPTは入力された文脈に基づいて回答を生成しますが、完璧に文脈を理解するわけではありません。特に複雑な問題や専門的なトピックに対しては、適切な文脈を提供しなければ誤った回答を生成する可能性があります。そのため、ChatGPTに適切な文脈情報を提供し、生成された回答の妥当性を確認する必要があります。
 - ③ 倫理的な側面：ChatGPTは学習したデータに基づいて回答を生成しますが、そのデータにはバイアスや差別的な要素が含まれる可能性があります。特に社会的な問題や敏感なトピックについては、差別的な表現や偏った意見を回答として生成することがあります。これらの倫理的な問題についても人間の判断が重要です。
 - ④ 信頼性とセキュリティ：ChatGPTをビジネスや重要な意思決定に利用する場合、情報の信頼性やセキュリティも重要な要素です。ChatGPTが提供する情報が正確で信頼性があることを確認し、機密情報などのセキュリティを適切に保護する必要があります。
- 以上のような理由から、ChatGPTなどのAI技術を利用する際には、常に人間の判断と確認が欠かせません。AIは強力なツールである一方で、限界や制約もあります。AIを適切に活用するためには、その特性や欠点を理解し、人間の判断と組み合わせることが大切です。

『2023 Work Trend Index: Annual Report』 Microsoft, May 9, 2023

AIは仕事の生産性を改善できるか？3つの重要な指摘とその対策

1. デジタル負債がイノベーションを犠牲にしている。

- ・従業員の声に耳を傾け、組織の生産性向上を阻害する要因を特定し、対処する。
- ・AIの活用によって、従業員をイノベーションにつながる創造的な仕事に集中させる。
- ・AIを活用したインテリジェントな会議の記録、議事録、録音を奨励する。それと同時に、参加者が最適な方法とタイミングで会議に参加できるようにする。

2. 新たなAIと従業員の同盟が誕生した。

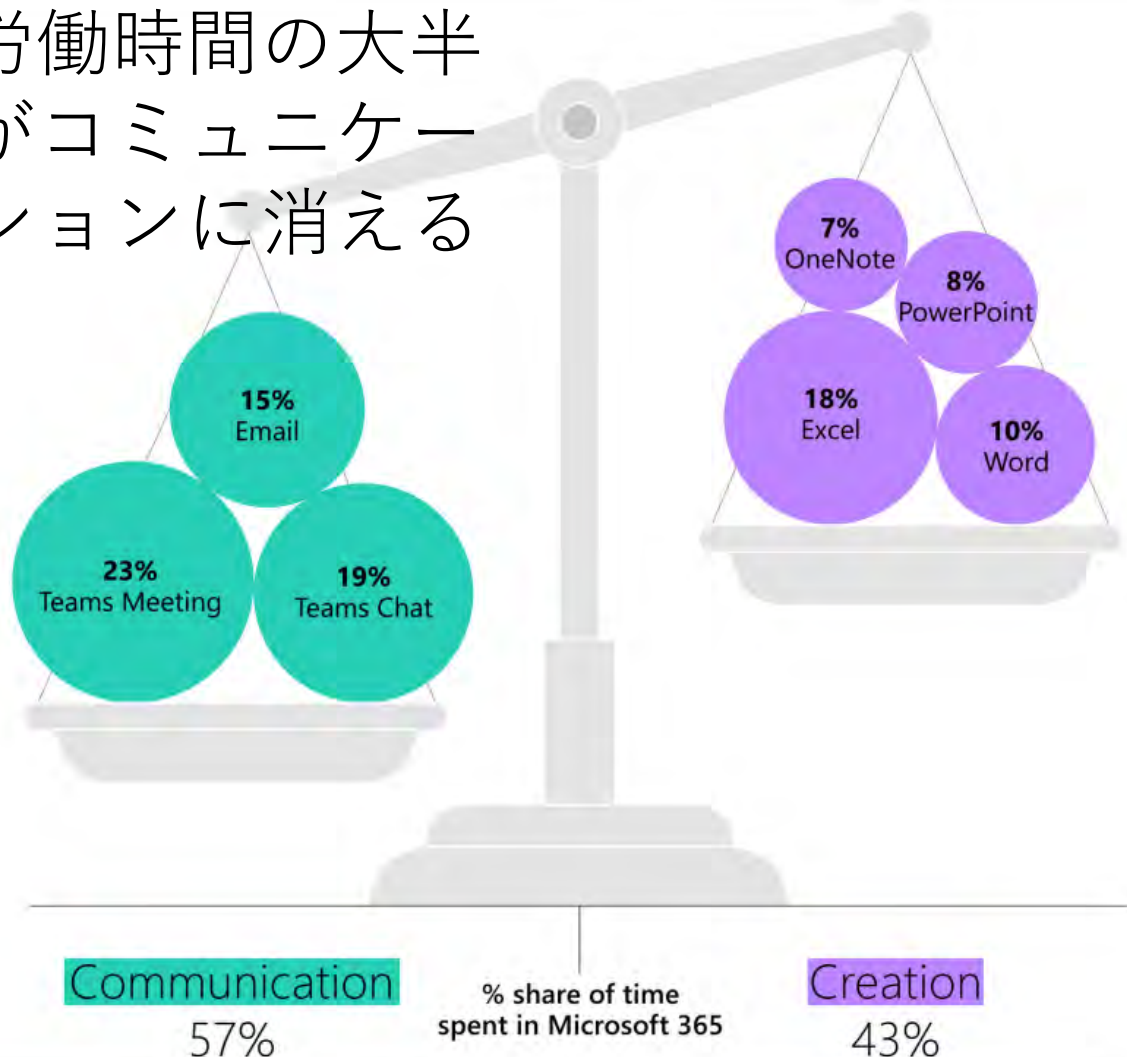
- ・リーダーを組織全体に集め、安全かつ責任を持ってAIを活用できるようにする。
- ・プラットフォームシフトと同様に、AIを採用するには意図的かつ計画的な変革が必要。
- ・AIは組織のペインポイントや課題に基づいて、人々が最も必要としている場所に導入。

3. すべての従業員にAI適性が必要である。

- ・人々が新しい働き方を受け入れるのを助ける
- ・学習リソースを活用し ベストプラクティスを従業員が副操縦士としてAIに適応する。
- ・各従業員の役割や機能がAIと並行してどのように進化するかを検討する。

デジタル負債がイノベーションを犠牲に

労働時間の大半がコミュニケーションに消える



コミュニケーションに費やされる膨大な時間により、68%の人が創造的な仕事に必要な時間を確保できていないと答えている。

生産性向上の5つの障害物

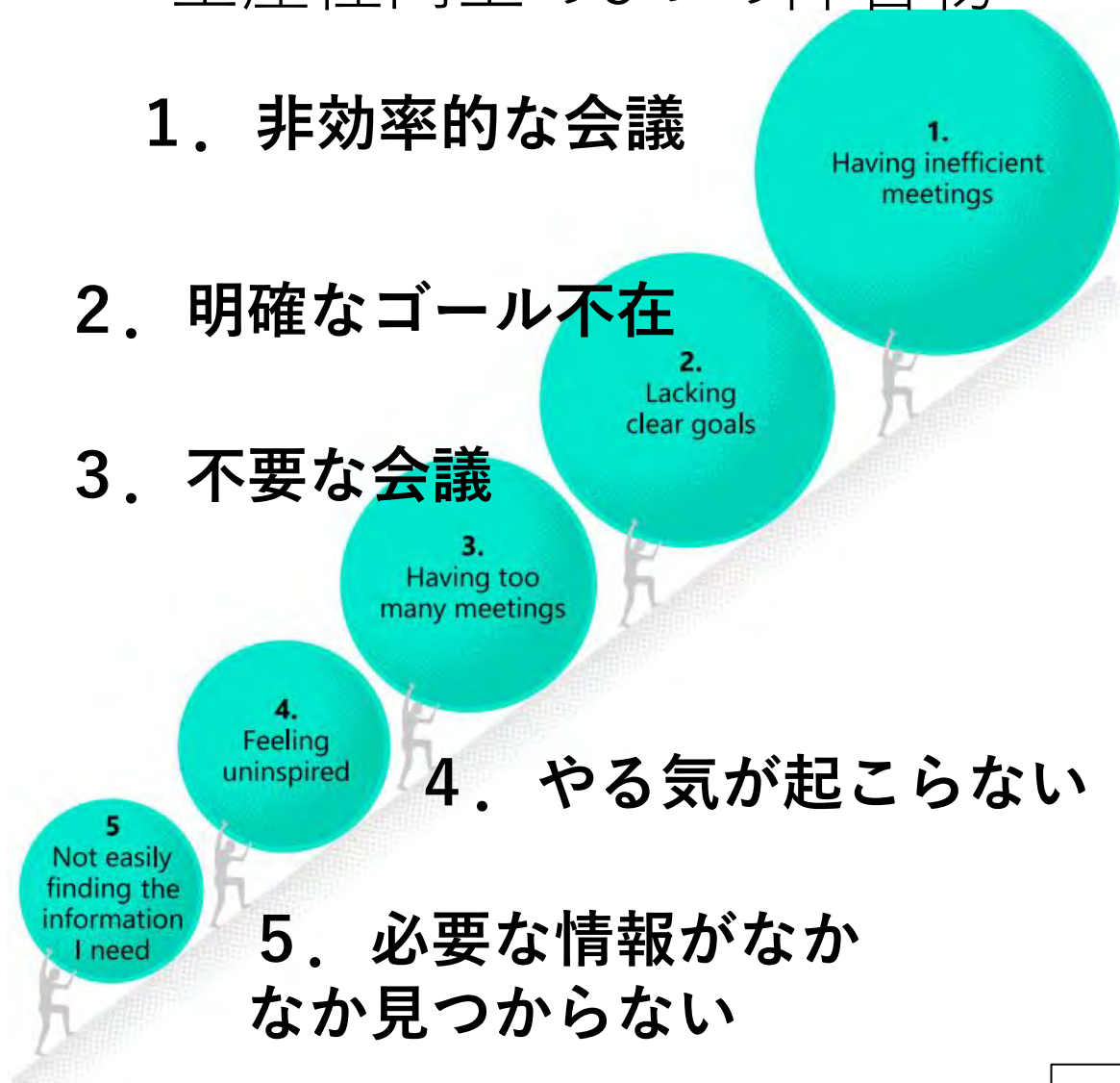
1. 非効率的な会議

2. 明確なゴール不在

3. 不要な会議

4. やる気が起こらない

5. 必要な情報がなかなか見つからない



V. スマートメーターの普及に関する考察

水道スマートメーターへの期待

• 水道事業の存続の危機

- 事業運営（労働力不足や地理的な要因による検針の困難さなど）
- 収入減少（水道事業への補助金額減少、人口・水消費産業減少、水節約技術など）
- 費用対策削減（更新需要増加、人件費増加、膨大な数の水道事業体など）

• 情報化社会の影響

- ビッグデータやAIによって高度情報分析がリアルタイムで進行（多様分野で応用）
- ICT・IoT・デジタル化などの先端技術は民間企業が保有

※水道メーター検診の費用と手間削減（労働力不足と経営合理化）に加え、新たな付加価値の提供が期待されている。

水道スマートメーター（情報端末）

- 計測機器かつ通信機器であるIoT（ハードの側面が強い）。
- **ドミナント・デザイン**（ある程度の価格・性能・機能）の見極めが重要となる。 ※互換性や拡張性の確保は必要
- 量産効果や経験曲線効果を期待できる。
- 革新者（2.5%）を超え、次の早期採用者（13.5%）に移行しつつある。この段階で実績を挙げた規格が標準となり、本格普及につながる可能性が高い。



- **ドミナント・デザイン獲得に向けたターゲットを絞り込み**
- **将来の拡張（普及）計画を策定**

スマートメータの本格普及に向けた実証実験の近年の動き

| 実験 | 内容 | 目的 |
|---------|---|-----------------------------------|
| 既存 | 大阪市はN T T西日本と組んで2021年中に 通常の機械式 メータに通信機などをつけたシステムを試験運用する。 | 異なるタイプのメータを一括で管理できるかを実験 |
| | 吹田市が設置する水道メータに、柏原計器が通信機器を設置、パナソニックがクラウドサービスを提供。 | 新たなサービス・ソリューション を創出 |
| スマートメータ | 山間地域・過疎地域 への設置（富山市・北陸電力送配電） | 検針業務効率化 |
| | 集合住宅 への設置（名古屋市・中部電力） | 水道使用量データの活用 |
| | 中部電力の 広域電力スマートメータ通信網 を使い、電気だけでなく ガス や水道の使用量データも自動で収集（静岡市・静岡ガス） | 検針の時間短縮や省力化、高齢者見守りサービス、災害時の対応 |
| | 御殿場ガスは、愛知時計電機と高齢者見守りサービス推進に関する協定を締結した。（御殿場市） | 水道と都市ガス の使用量把握を通じて生活動向を確認。 |
| | 「 オフピーク制 」の導入に向け、1890戸に設置し、中部電力、ソーラエナジー、豊橋技術科学大学などと電気やガス、水道の検針データの利活用を検討する包括連携協定締結（湖西市）。 | 水道使用量の平準化 データ利活用した施策立案 |
| | 2019年中央区晴海の 東京五輪・パラリンピックの選手村 で「スマートメータ」の導入を始めた。 | 漏水の早期発見や検針費用の削減など |

スマートメータの本格普及に向けた実用化の動き

| 実用化 | 対象地域 | 目的 |
|----------|---|---|
| 既存メーター | 「万智生科技（WISDON）」（2017年設立）は、水道・電気・ガスのメーターを自動化してきた。 | 低費用での都市インフラのスマート化 |
| | 2030年代の市内全戸への導入に向けたシミュレーション開始（大阪市） | アナログベースの業務プロセスのDX化 |
| スマートメーター | 東洋計器が水道メーターの工場増設 | 2024年度には供給能力を250万台に引き上げ（100万台増） |
| | 2024年度までに12万6000個を西新宿などの14地域に試験（先行）導入。2030年代に都内全戸への導入を目指す（東京都）。 | 維持管理や補修費用を圧縮。利用者が水道の使用状況の確認や料金支払い、各種手続きができるスマートフォンの専用アプリ開発。 |

新旧メーター対決

- ・旧式とOCRの組み合わせはコスパが良く、普及が容易である。
- ・スマートメーターは性能・機能面での飛躍的な伸びが期待できる。

スマートメータの本格普及に向けた周辺産業の動き

| | 対象地域 | 目的 |
|----------|---|--------------------------------------|
| 既存メーター | 大崎電気工業はO C Rから送信される数値データをA Iで分析し、ビルや商業施設の管理業務を省力化するシステムを開発する。 | 不動産管理会社向けに商用化 |
| | 四国電力送配電は遠隔検針サービスの提供開始し、各家庭からガス・水道の使用量などを取得。 | 電力スマートメーターの活用 |
| | 中部電力は管内では普及率が2020年6月末時点で91%（計882万台）の電力用のスマートメーターを用いて、水道メーターに無線通信の端末を取り付け、電力用のスマートメーターを通じて使用量といった情報を集めて、水道事業者に提供する。 | 電力のスマートメーターの活用（水道のスマートメーターの普及率は1%前後） |
| スマートメーター | 北陸電力は2020年4月よりIoT用通信回線サービスとして、「通信回線サービス」（ガスおよび水道メーター用ならびにセンサー用の通信回線）と「回線接続サービス」（他の通信事業者向け集中監視事業者の既設システムへの通信回線の接続を代行）を開始 | 水道用のスマートメータを活用 |
| | 電子機器の受託製造大手のシークスは、シンガポールの水道局から公団住宅の自動検針を受託。 | 海外での活躍（省力化） |
| | センサー開発のS I R C（サーク）はアフリカのルワンダで、圧力計で測った水道管内の水圧を電子化するセンサーを受託。 | 盗水や漏水の遠隔監視 |

水道プラットフォーム (パブリッククラウド=情報インフラ)

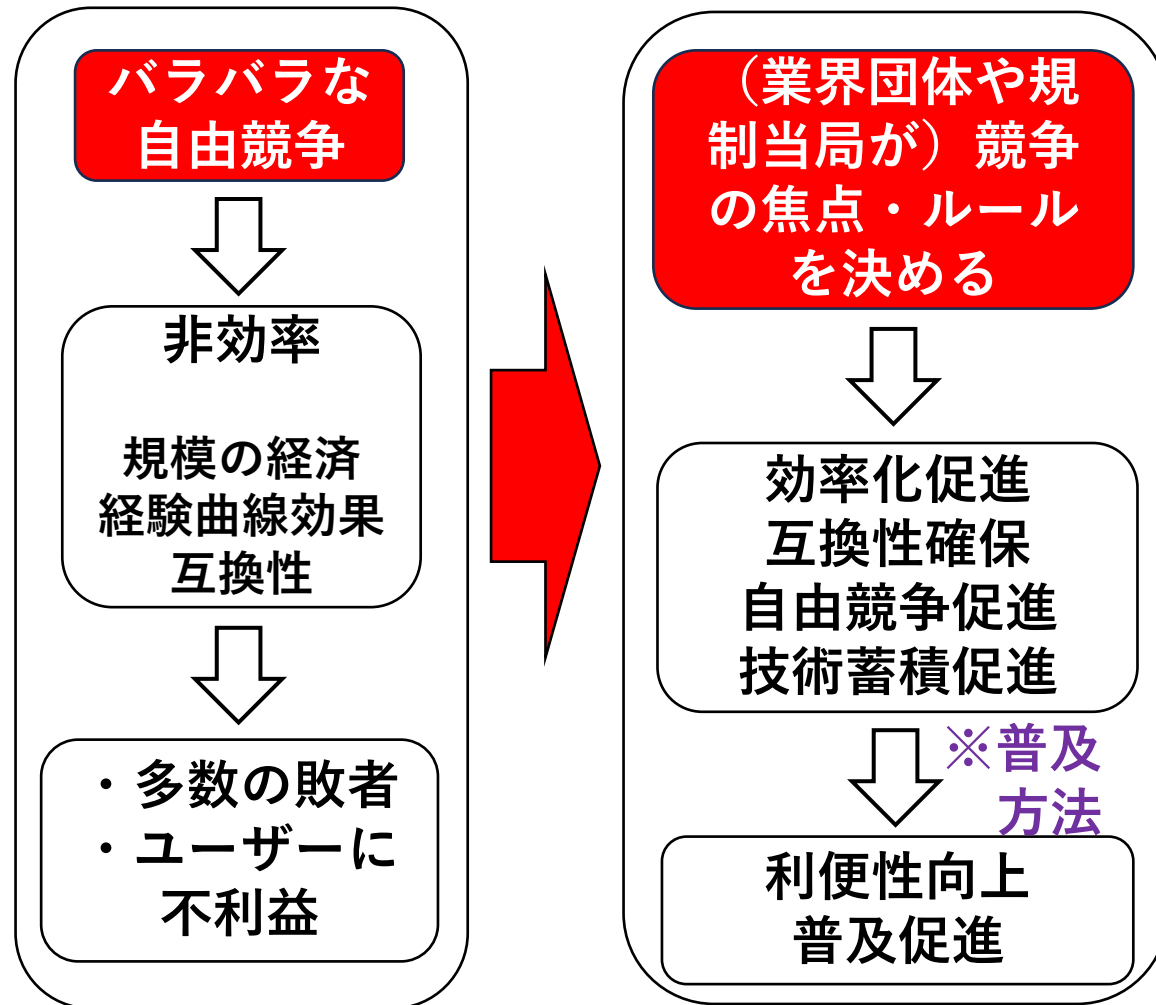
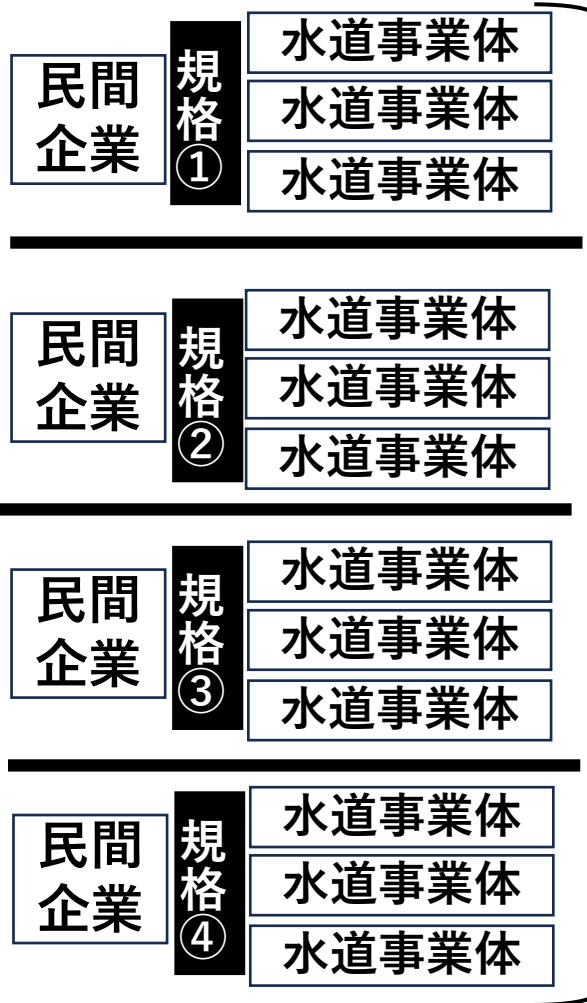
- プラットフォーマーが事業者とユーザーが協働できる場所を提供する。
 - 規模の経済が強く働く (WTA: 勝者が総どり)。
 - プラットフォーマーはサービスメニューや機能のロングテール化を推進する。
 - プラットフォーム上で事業者とユーザーが手入力することが多かったが、IoT機器からリアルタイムのデータ収集が今後増加する。
 - AIによる膨大かつ新鮮なデータを即時に分析し、情報収集と対応が可能となる。
- ※スマートメーターやマッピングとの連携強化によって、急速な発展が期待できる (=ドミナント・デザインの確立が不可欠)。

- 
- **ドミナント・デザイン獲得に向けた試行錯誤が繰り返されている時期**
 - **必要な技術は揃っており、急速に普及する可能性が高い分野！！**

VI. おわりに 本格普及に向けて

完全な自由競争は向かない分野がある。

(競争の焦点やルールが明確になることによって、技術蓄積や情報交換が容易になり、優れた規格が誕生・普及し易くなる)



難しい課題は段階的に解決すれば良い。

普及してから世代交代の際に改善を図れるように設計する(互換性や拡張性の確保は大切)。