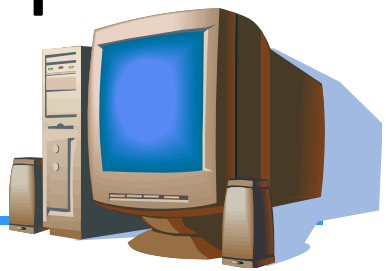
社会人ビジネス講座

情報システムを活用したビジネスデザイン

2020年 12月 1日

静岡理工科大学
情報学部　コンピュータシステム学科

工藤　司



目次

1. 自己紹介：情報システムと私
   ― なぜ，情報システムを使用するのか ―
2. ビジネスデザイン
   ― 技術経営（MOT）の視点から ―
3. ビジネスデザインにおける情報システム
   ― インターネットビジネスの世界 ―
4. 情報システムの開発プロセス
   ― ユーザの視点から ―
5. 現在の技術動向
   ― 今，何が起きているのか ―
6. おわりに

1．自己紹介：情報技術と私

― なぜ，情報システムを開発するのか ―

そこには解決すべき課題がある.

略歴

1978年　北海道大学　理学部数学科卒業

1980年　北海道大学大学院　工学研究科　修士課程
　　情報工学専攻修了

1980年　三菱電機株式会社

2005年　三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社

2008年　静岡大学（社会人入学）　博士（工学）

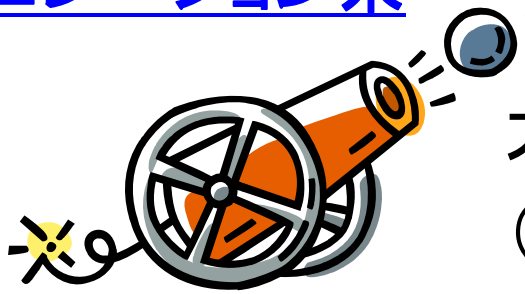
2010年　静岡理工科大学 情報学部
　　情報デザイン学科 教授　（経営情報システム）

2020年　静岡理工科大学 情報学部
　　コンピュータシステム学科 特任教授　（同上）

システムの事例

■いくつかの事例によりシステムの目的を考える.

① シミュレーション系



大砲の弾道計算

（ENIAC（1946年）：最初？のコンピュータ）

② 組込み・制御系

自動車の走行制御

③ 経営情報システム

大学（図書館、他）

科学技術用高速計算システム

■企業の研究所 （1980～1985年）

➢「科学技術用高速計算システム（スーパーコンピュータ）」開発（工技院）（国産初）

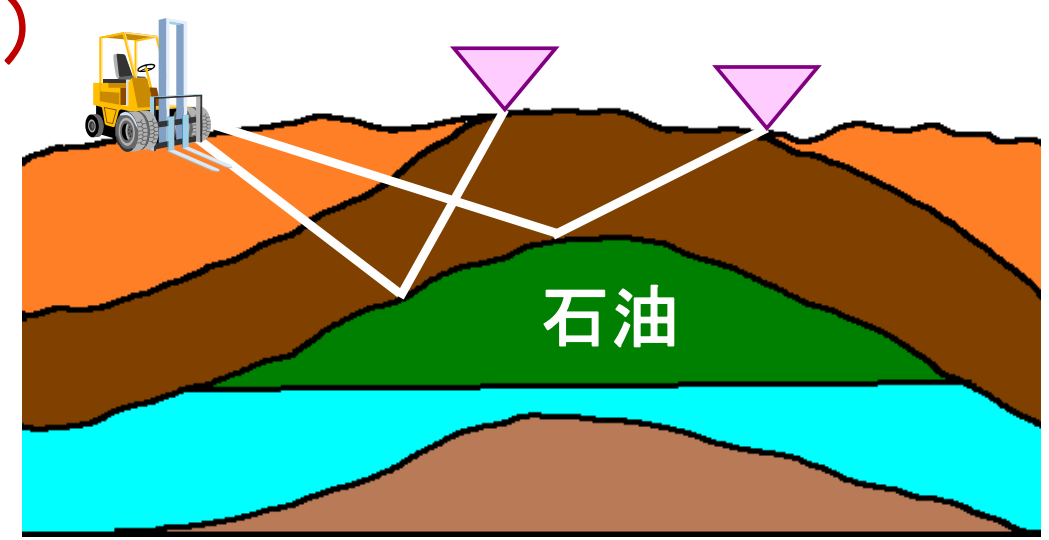
●当時：CRAY-1（米国） の全盛時代（1976年～）

•使用技術： 並列処理による高速化

●スーパーコンピュータの適用分野

➢油田探査（人工地震探査）

⇒ 精度向上・コスト削減



➢天気予報

➢設計シミュレーション

など

現在のスーパーコンピュータ「富岳」

【出典】理化学研究所　https://www.r-ccs.riken.jp/jp/

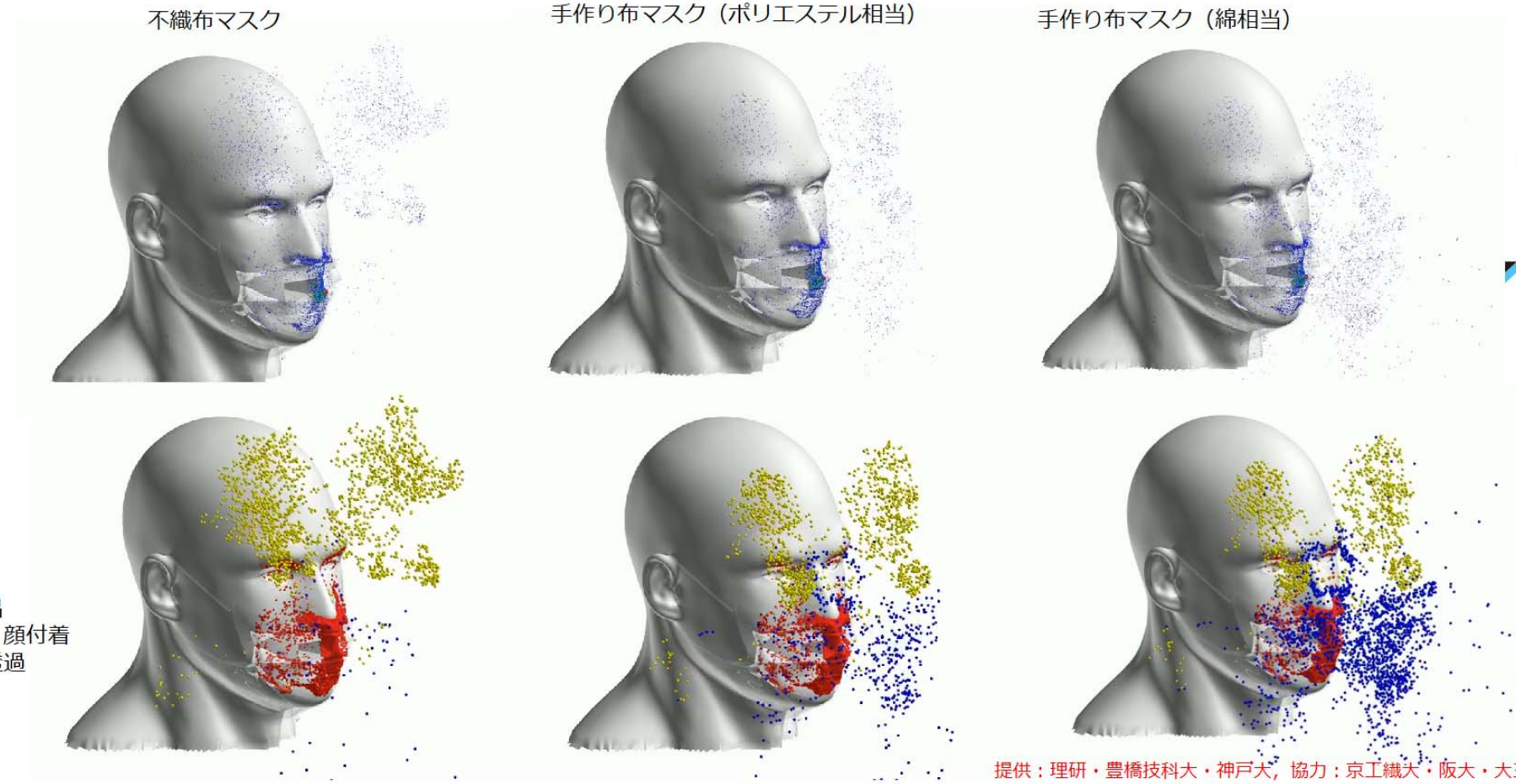
2020年11月5日　参照

現在のスーパーコンピュータ「富岳」

マスクの効果

不織布マスクと手作り布マスクの比較

- マスクの素材の違いによる飛沫抑制効果について調べる（鼻まで覆われています）



提供：理研・豊橋技科大・神戸大，協力：京工繊大・阪大・大王製紙

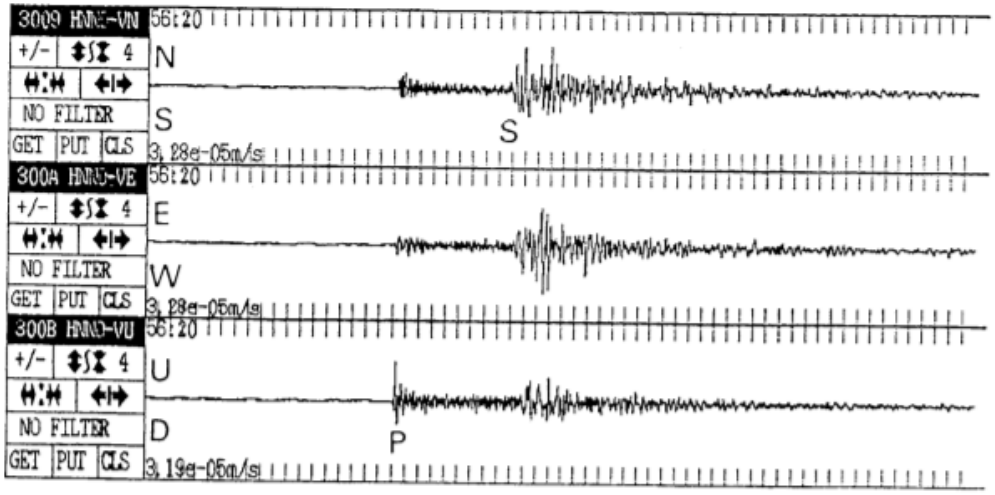
【出典】坪倉誠：室内環境におけるウィルス飛沫感染の予測とその対策，理化学研究所・神戸大学 （2020）

津波予報・東海地震監視システム

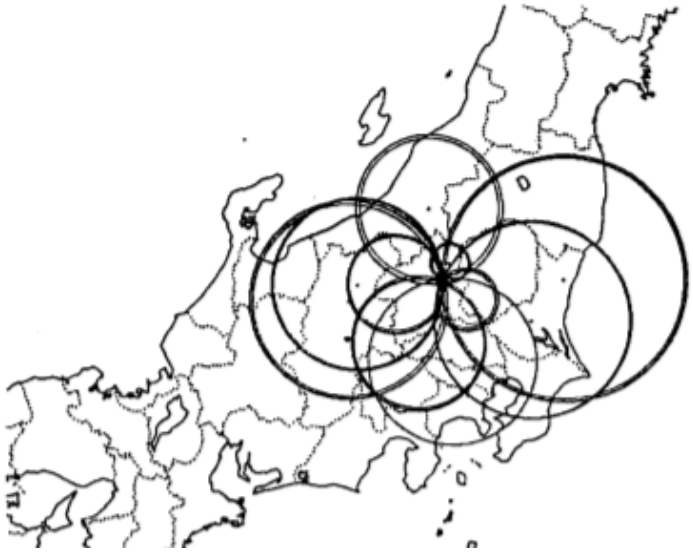
■SE部門（組込み・制御系）（1985～1988年）

- 津波予報・東海地震監視システム （日本初）
  - きっかけ
    - ✓ 日本海中部地震 （津波の死者：100名； 1983年）
  - ① 津波予報の自動化
    - ✓ 地震発生時の津波計算を自動化，短時間で予報
  - ② 東海地震の予報
    - ✓ 各種の地殻変動を監視し，予兆を検知して予報
      （歪，傾斜，水位，ラドン濃度，などなど）

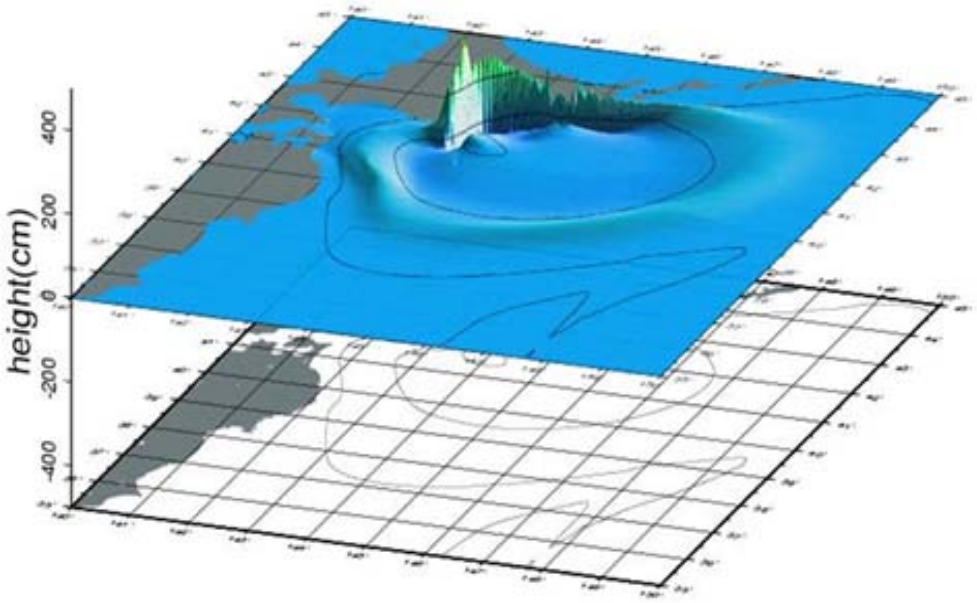
少しだけ地震の話し



1. 地震波から震源を自動計算.
2. 海であれば,津波到達時間と高さを自動計算.



【出典】地震予知情報課データ処理係：会話検束マニュアル，気象庁（平成9年10月）
https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/bulletin/catalog/refer/ref_6.pdf



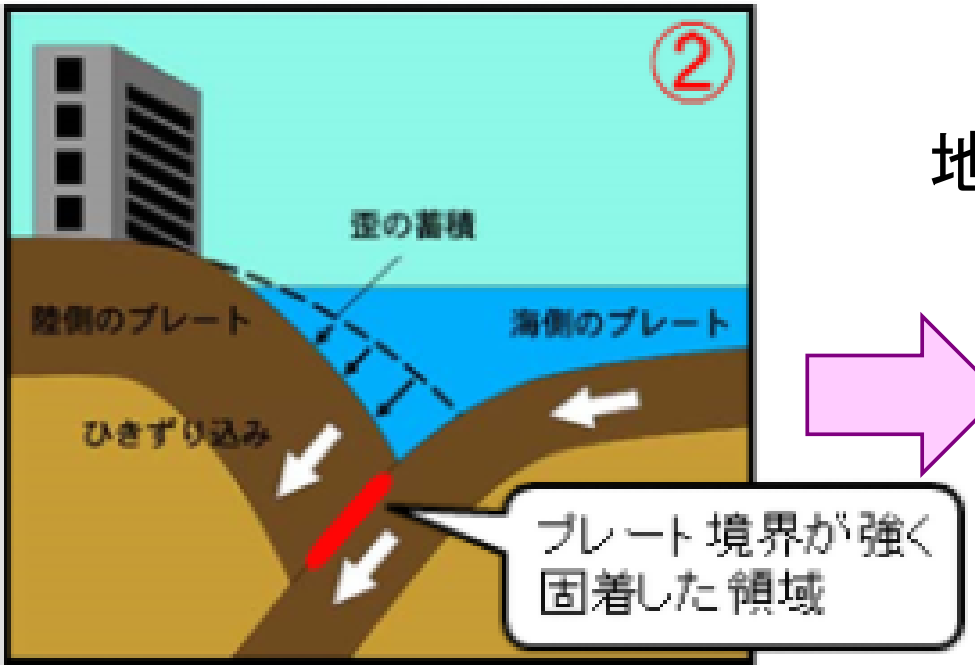
【出典】気象庁 ホームページ
http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/tsunami/generation.html （2020年11月5日参照）

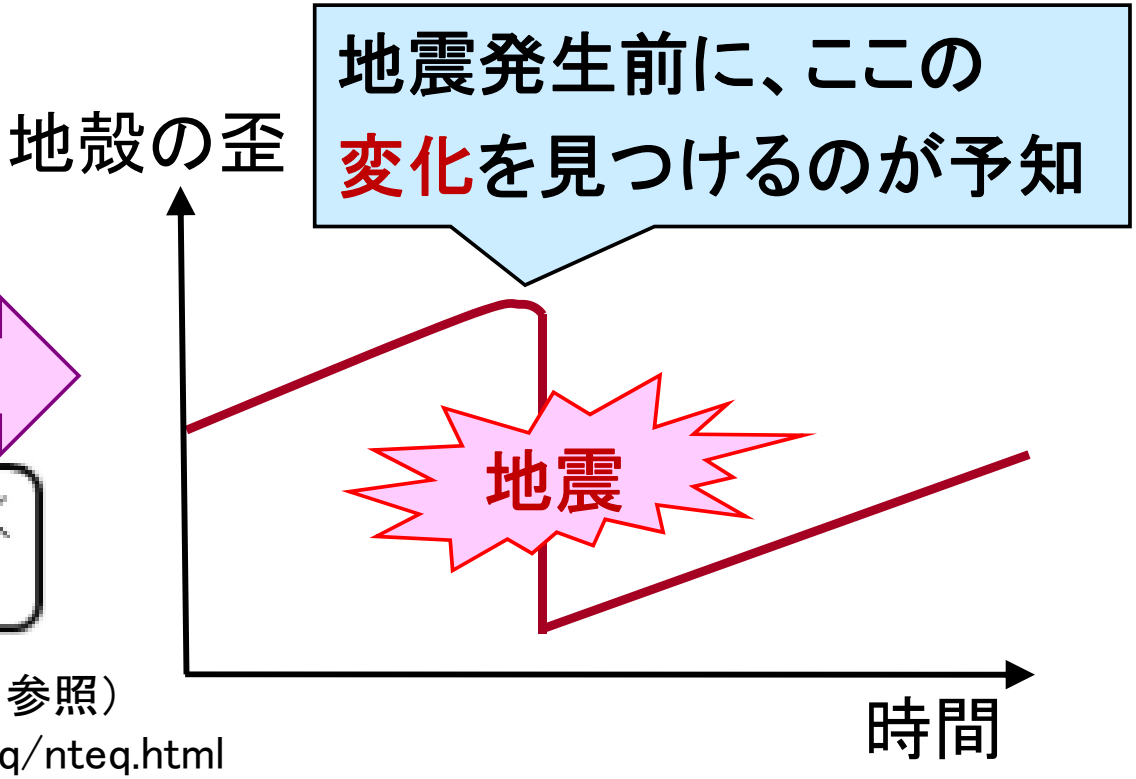
少しだけ地殻変動の話　－　地震予知

■ 地震は予知できる？　＝ 地殻の歪の復元の予兆検知

- ➢ 岩盤の微小な復元　⇒　傾斜、歪の変化
- ➢ 岩盤のヒビ　⇒　井戸の水位の変化

□ 微小な変化：　潮汐，車の振動などの雑音除去し観測





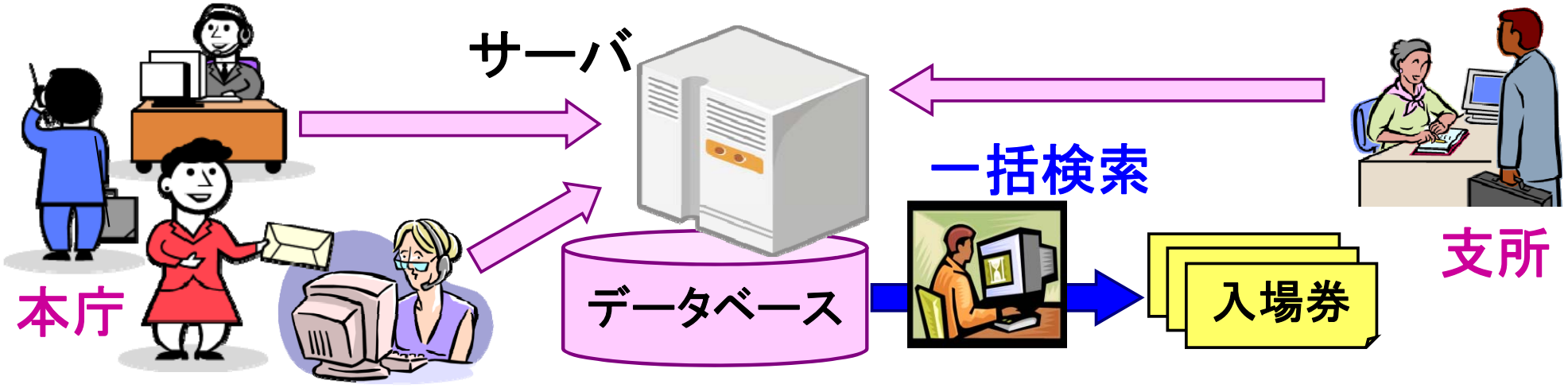
【出典】気象庁ホームページ （2020年11月5日参照）
http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nteq/nteq.html

総合行政システム

■SE部門（経営情報システム）（1988～2006年）

■地方自治体のシステム（住民票，税金，水道）

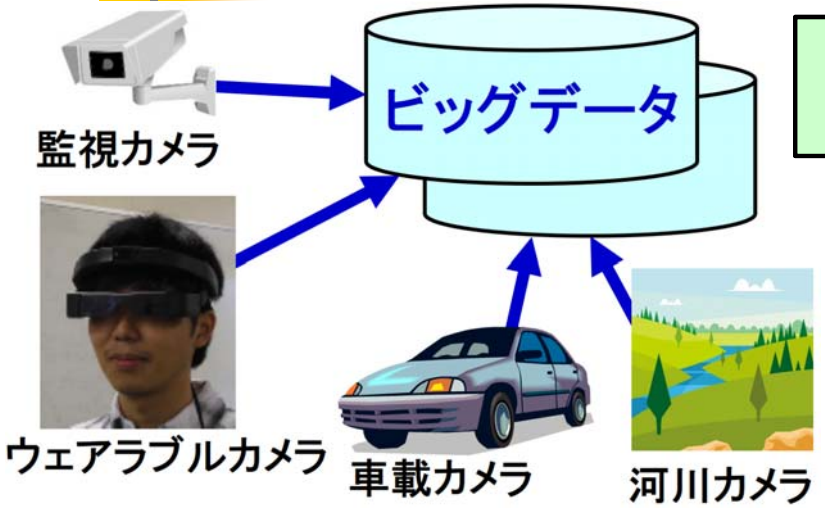
- ➢大量のデータ処理の時期に職員に負荷が集中。
  - ✓ 選挙：住民票（紙）で選挙権判定，入場券は手書き
- ➢窓口にサービスの待ち時間。
  - ✓ 住民票発行: 収納庫から台帳を探し，コピー。



●データベースに蓄積し，必要なデータを検索

コンピュータの活用　―　その歴史

■技術の進展＝新たな可能性



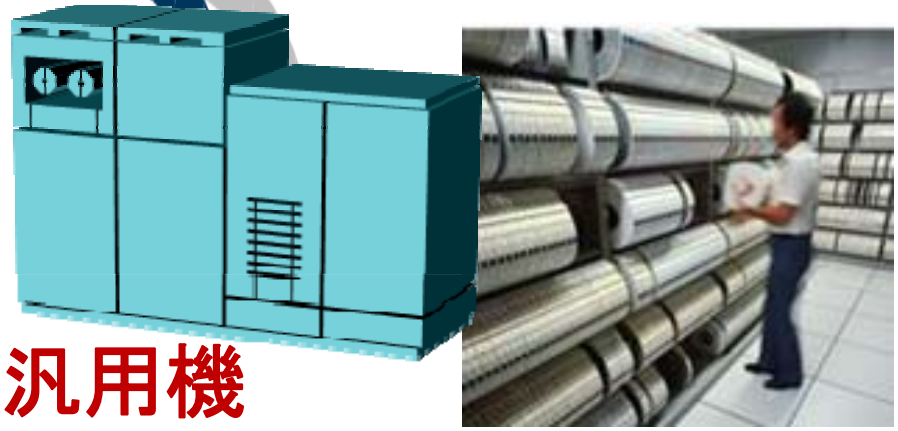
IoT（モノのインターネット）

全てのモノがネットにつながる

計算機は雲の向こう

クライアント・サーバ

１人１台のパソコンを使う



汎用機

１台の計算機をみんなで使う

なぜ，情報システムを開発するのか？

■ 情報システムは，課題を解決するために開発される．

➢ シミュレーション系 （スーパーコンピュータ）：

- ✓ 課題： 計算に時間かかり，使いものにならない．
- ✓ 解決方法： 高速に計算できるシステムを開発．

➢ 組込み・制御系 （津波予報システム）：

- ✓ 課題： 地震発生の時に，津波の有無を知らせられない．
- ✓ 解決方法： 津波の有無を自動計算するシステムを開発．

➢ 経営情報システム （住民票のシステム）：

- ✓ 課題： 手作業で住民票を扱うと手間がかかる．
- ✓ 解決方法： データベースに保存し管理するシステムを開発．

2. ビジネスデザイン

― 技術経営（MOT）の視点から ―

経営に関する学位

■MOT（技術経営；Management of Technology）

- 静岡理工科大学（学位：修士（技術経営））
  - ➢ 教育の方向性
    - ✓ 工学と経営の橋渡し
    - ✓ 学術と実学の橋渡し

■MBA（経営学修士，経営管理修士；Master of Business Administration）

- 経営学大学院の学位
  - ✓ 事業化・産業化ステージでの経営管理手法

アイデアの発想から産業化へ

研究

多様なアイデア・技術の創造

魔の川　　方向の転換

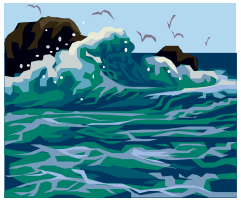
開発

製品化（試作品）

死の谷　　内（製品）から
外（市場）へ

事業化

製品の市場投入



ダーウィンの海　　（生存競争の世界）

産業化

主力事業へ

（MOT）
プロダクトイノベーション

（MBA）
プロセスイノベーション

研究ステージ

■ いかにして壁を越えるか

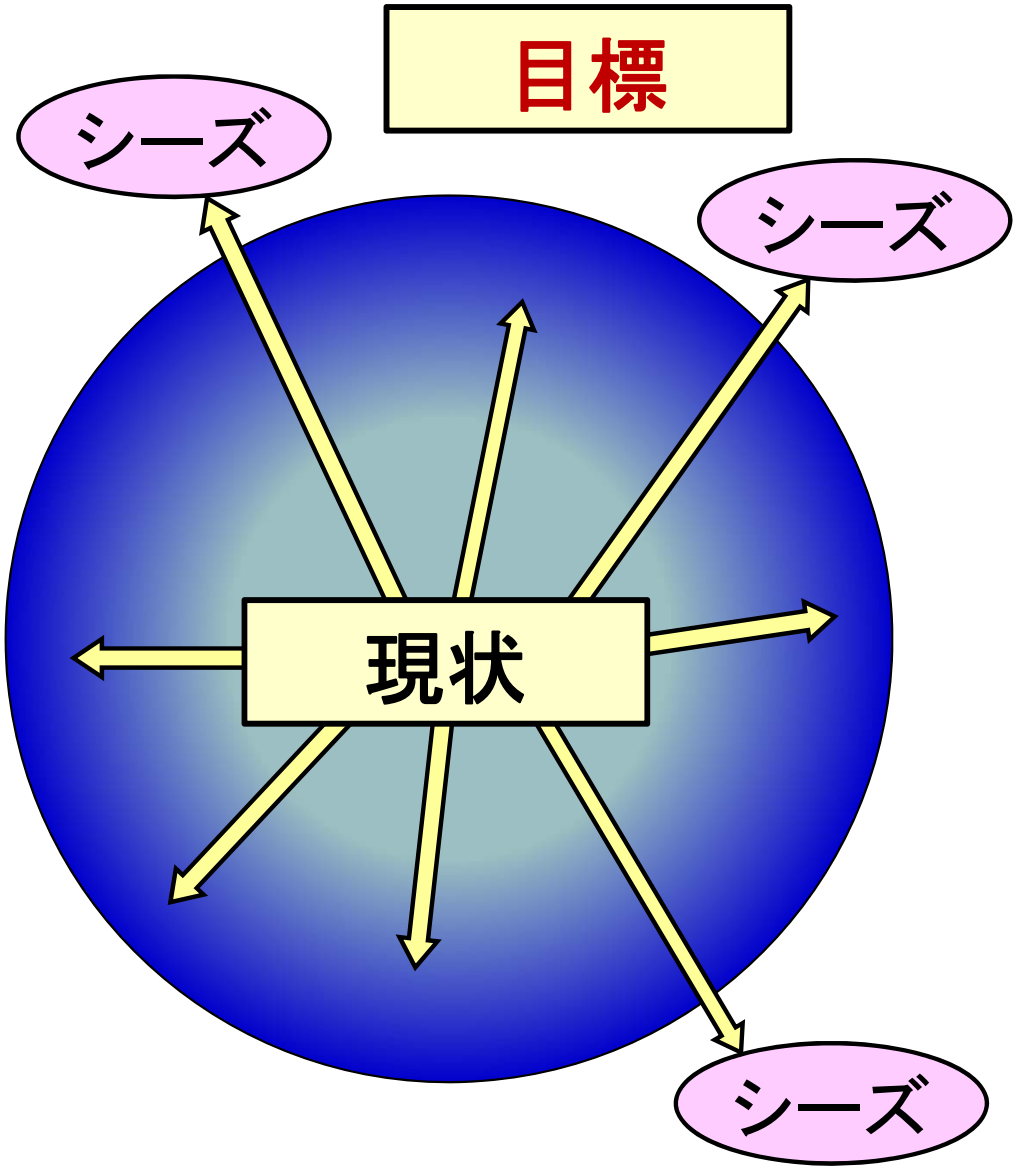
■プロジェクト目標:

⇒ 独創によるシーズ開発

＝ 成果は個々に有効

■マネジメント

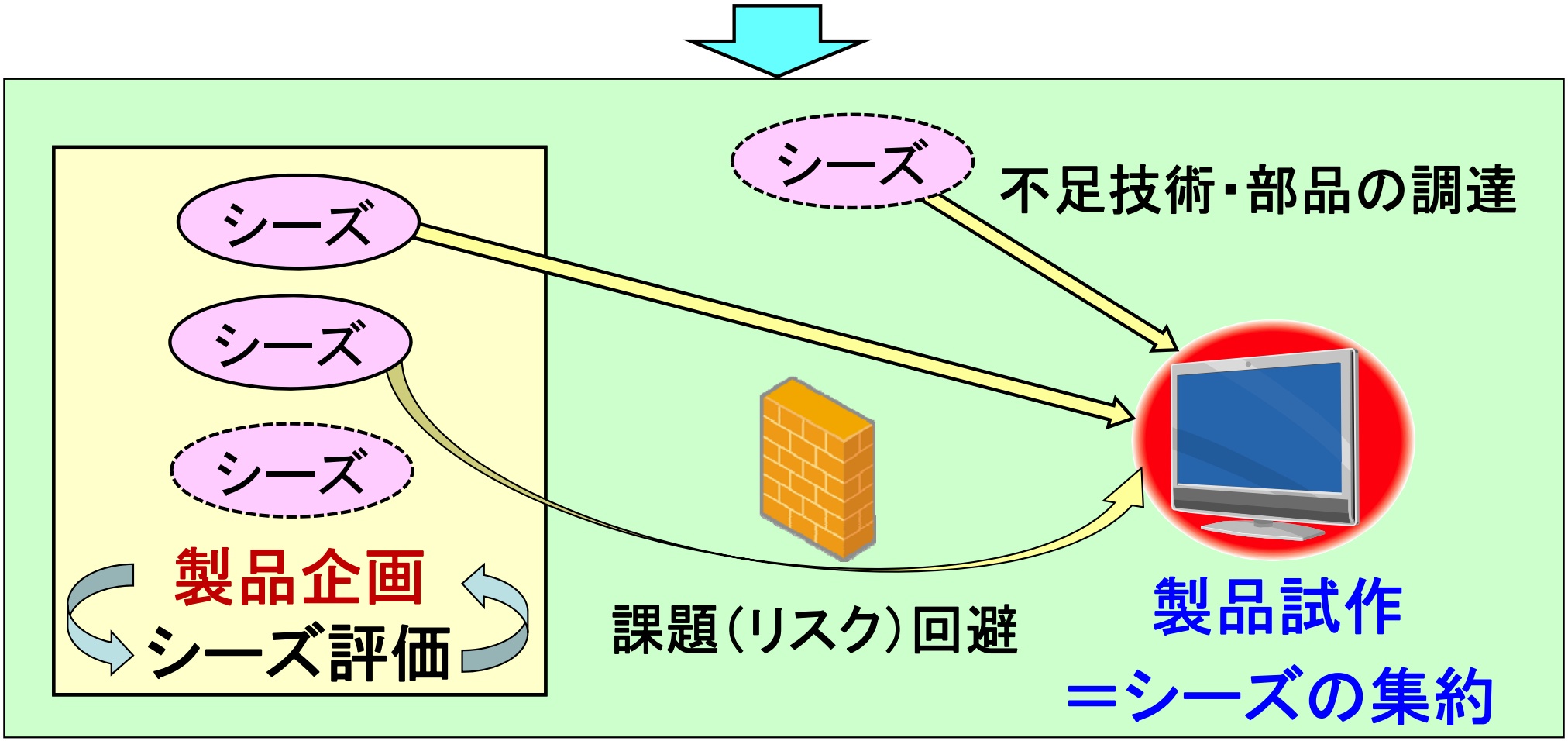
⇒ 多様な発想の促進



開発ステージ

■ 組織の 目標設定 と 目標達成

- ➢製品企画 ： 技術動向・事業性 => プロジェクト目標
- ➢製品試作 ： プロジェクト目標の達成



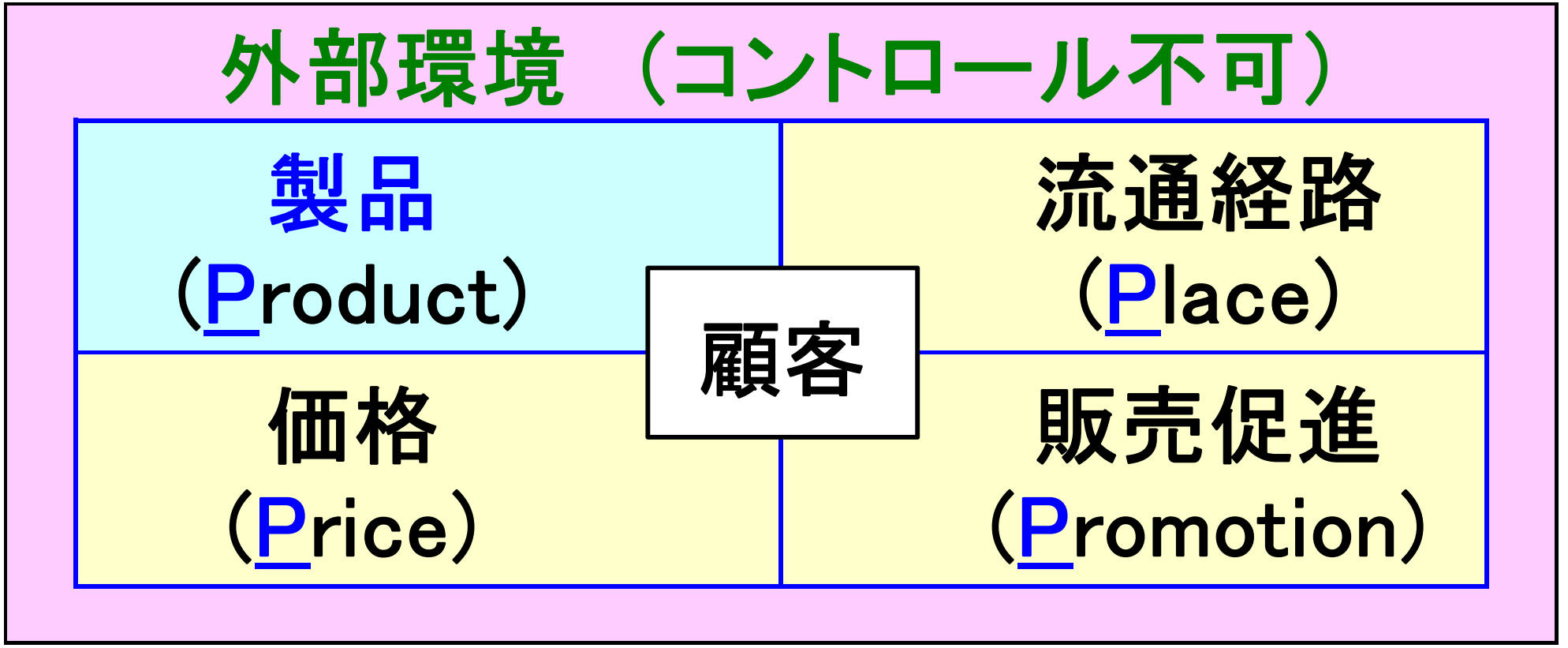
事業化ステージ

■ 企業外部への 組織の総合的な活動 へ

■ 手段: マーケティング・ミックス

マーケティングでは複数の手法や活動を統合的に展開

4つのP ：企業のコントロールできる活動



産業化ステージ

■ **市場競争**：１例として「グローバル化時代の課題」

グローバル市場で大量普及が始まると，
我が国は例外なく市場撤退の道を歩む．
（液晶パネル，ＤＶＤプレーヤー，カーナビ，．．．）

【出典】小川紘一：プロダクト・イノベーションからビジネスモデル・イノベーションへ　―日本型イノベーション・システムの再構築に向けて（1）―，東京大学知的資産経営・総括寄付講座　（2008）

■ **ビジネスモデル** の重要性：いかにして収益を上げるか

◆Apple：iPod，iPhone，iPad　（携帯端末）

⇒ 携帯端末 ＋ コンテンツ（Apple Store）

◆Google：検索エンジン　（ロボット型検索エンジン）

⇒ ゼロマージンモデル（広告収入による収益）

3. ビジネスデザインにおける
情報システム

― インターネットビジネスの世界 ―

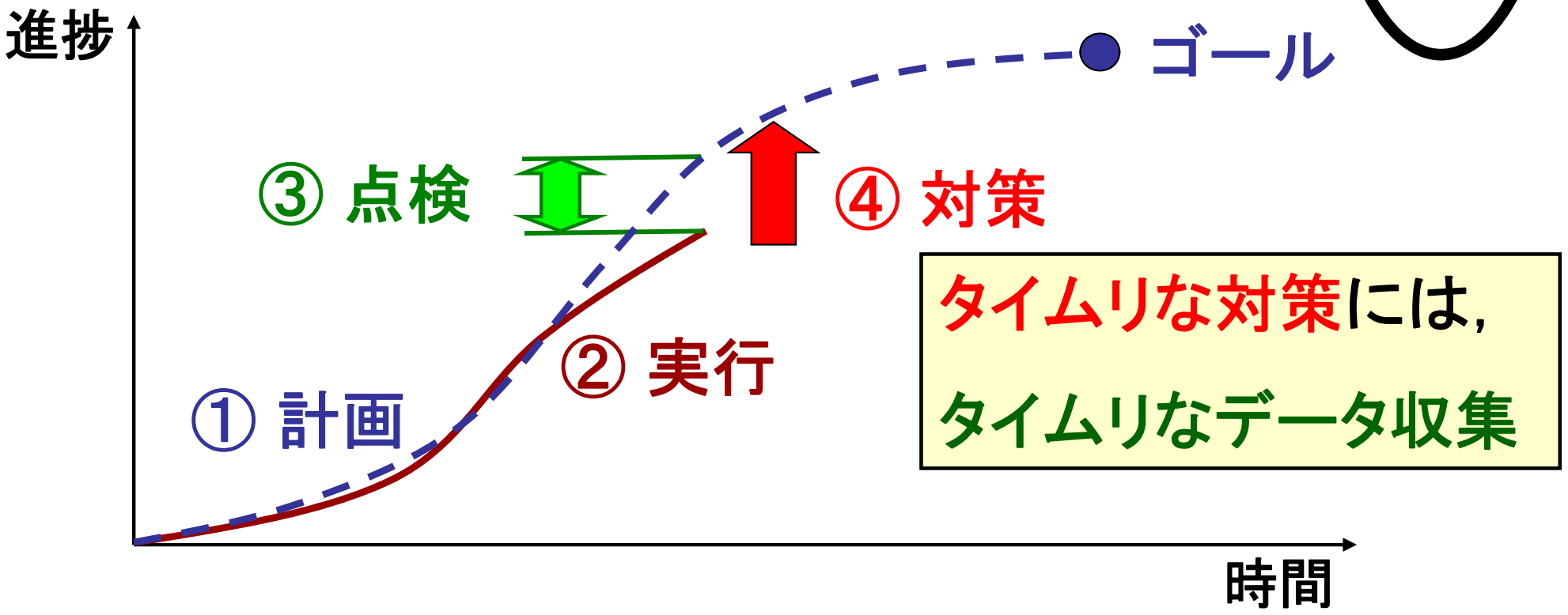
経営管理 ― PDCAサイクル

① Plan （計画）　：成功させるための計画策定

② Do　（実行）　：計画に沿って実施

③ Check（点検）　：計画に沿っているか点検

④ Action（対策）　：計画に沿っていない場合は対策

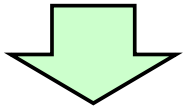


タイムリな対策には，

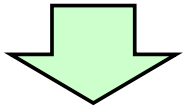
タイムリなデータ収集

経営情報システムの役割：活用レベル

■置換型：手作業で行っていた業務をシステムが代行



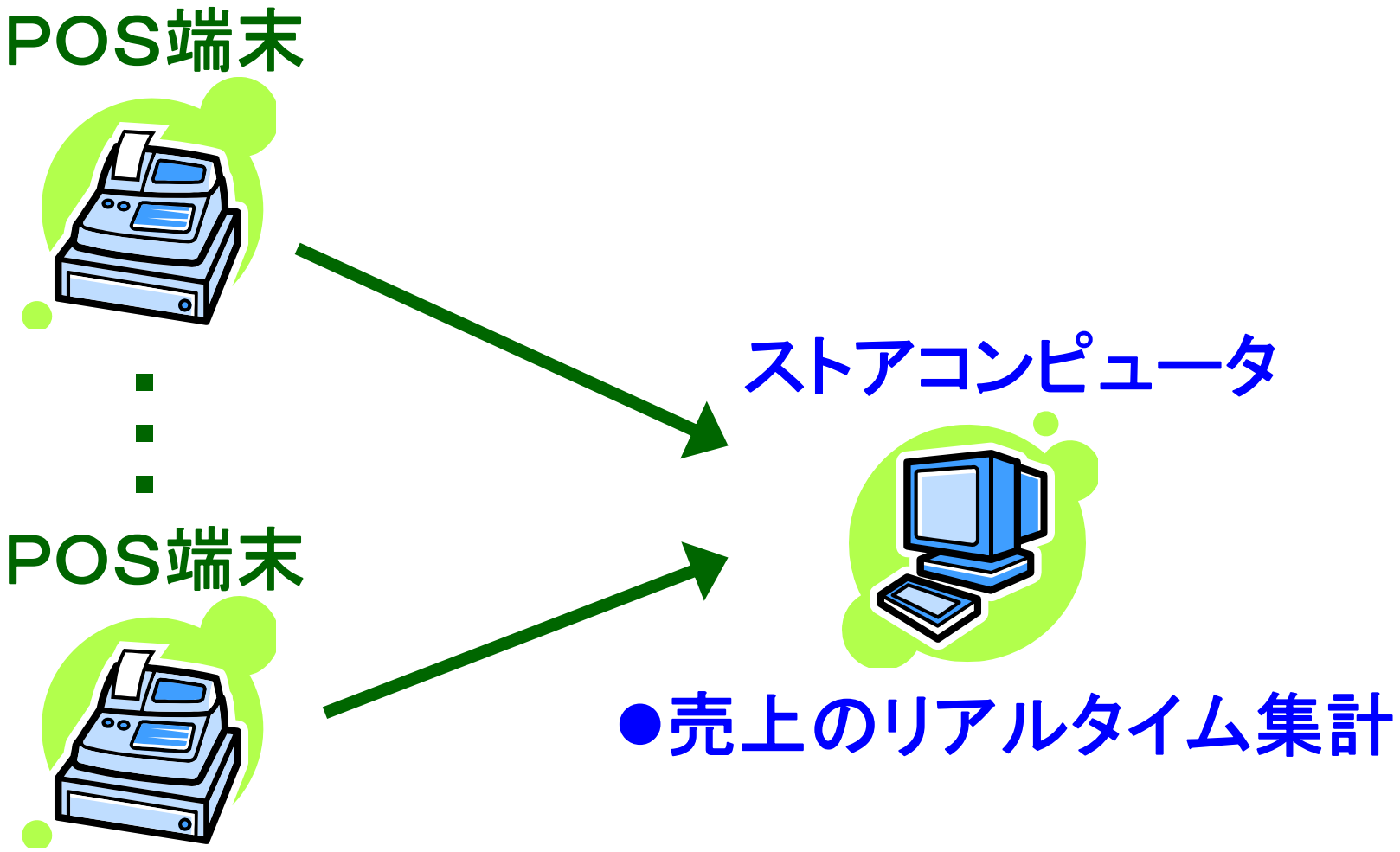
■支援型：人間の行う意思決定をシステムが支援



■戦略型：情報通信技術を戦略的に活用

●戦略情報システム
他社との差別化による競争優位を実現するための情報システム

置換型システム：ＰＯＳによる売上管理



●商品ごとの単価の自動入力

●販売合計金額，お釣の自動計算

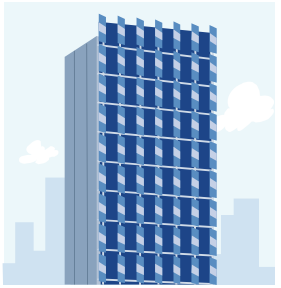
支援型システム：データに基づくＰＤＣＡ

情報蓄積→現状分析→仮説→実施→検証　（PDCA）

POS端末

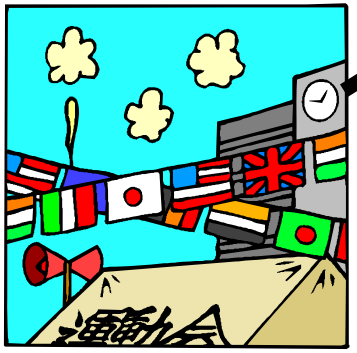
ストアコンピュータ

発注



本部

- 売上情報　（商品、数量）
- 購入者情報（性別・年齢）
- 地域のイベント情報
- 天気予報



■分析：前回の運動会：
曇り，弁当販売，100個
・今回は「晴れ」

■仮説：弁当は「150個」売れる.

■検証：実績と照合，次回対策.

支援型システム：データ分析と意思決定

■データマイニング

膨大なデータを各種の手法を使って分析し、それらの中から価値のある情報を発見するための手法

■ 語源：マイニング

✓鉱山から希少価値の高い金を発掘すること

■ データマイニングの目的

✓蓄積された大量のデータから傾向，パターンや規則性を抽出すること

支援型システム：データ分析と意思決定

■データマイニングの応用事例：ウォルマートの事例

分析すると見えなかったものが見えてくる.

■ 「金曜日の夕方，ビールを買う30代の男性」

が一緒に購入するものは？

支援型システム：データ分析と意思決定

■データマイニングの応用事例：ウォルマートの事例

分析すると見えなかったものが見えてくる.

■ 「金曜日の夕方，ビールを買う30代の男性」

が一緒に購入するものは？

紙おむつ

インターネットビジネス

■インターネットビジネス （1997年：e-ビジネス（IBM））

インターネットを取り入れた新しいビジネス形態全般

- ✓ 電子商取引（ネットショップ）は，この一部
- ✓ ビジネス（英語） ＝ 商売より幅広い，活動全般

●ネットショップ： アマゾン，楽天市場，など

●消費者生成メディア （消費者自身が作成するサイト）：

動画投稿サイト（YouTube），ウィキペディア，口コミサイト

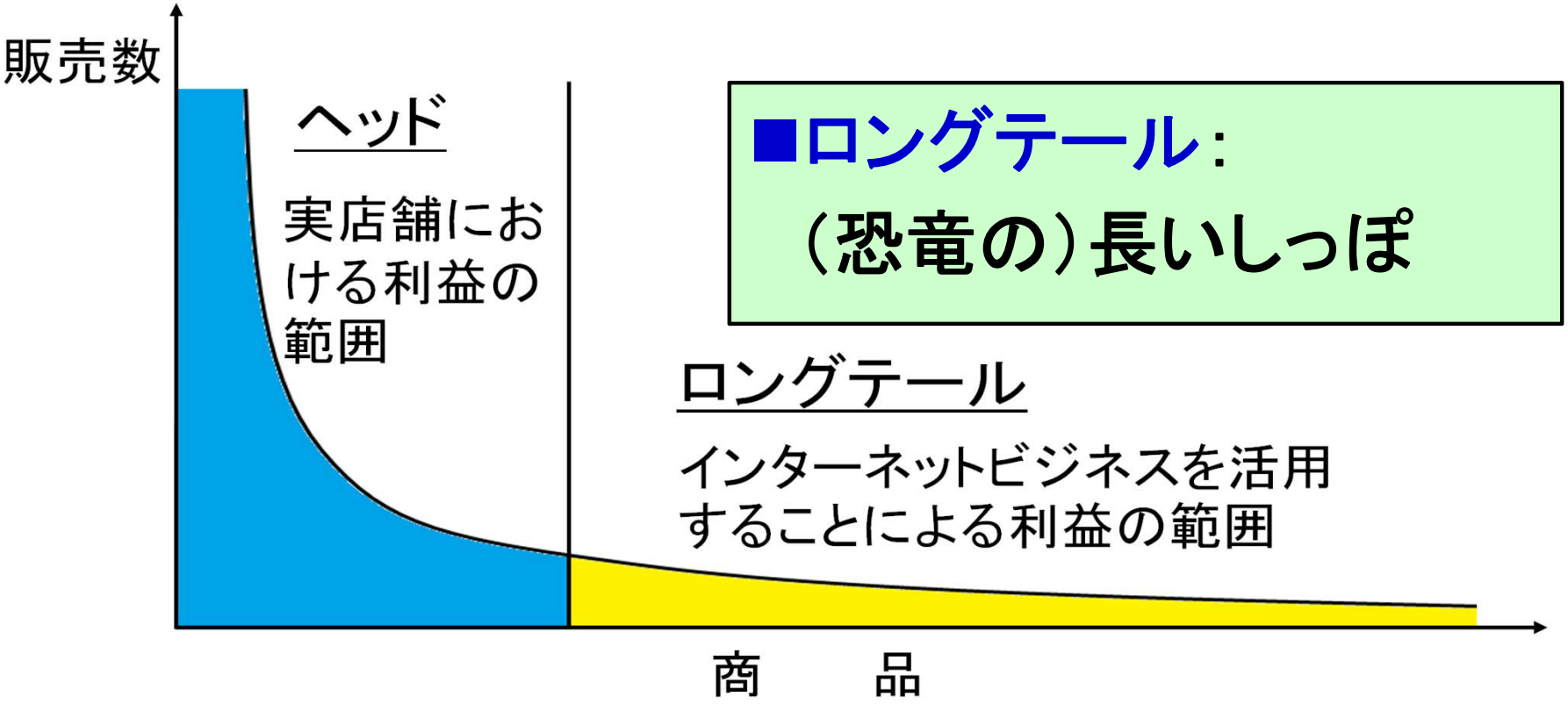
●検索エンジン： グーグル，ヤフー，など

戦略型システム：ネットショップ

■ロングテール現象：ネットショップで「死に筋」商品が重要な収益源になる現象.

『「売れない商品」を宝の山に変える新戦略』

（クリス・アンダーソン）



【出典】片岡信弘，工藤司，他：インターネットビジネス概論，共立出版（2018）

戦略型システム：ネットショップ

✓ 利点：倉庫直送（陳列面積の制約なし），検索機能

✓ しかし，

情報システム（ネットショップ）だけで，
魔法のように商品が売れるのか？

■ 売る企業は，情報システムで売れる仕組みを構築

➢ ワントゥワン・マーケティング

顧客１人ひとりに個別に対応する手法

➢ 「死に筋」商品を紹介する仕組み

ワントゥワン・マーケティング

■マイ・ページ：

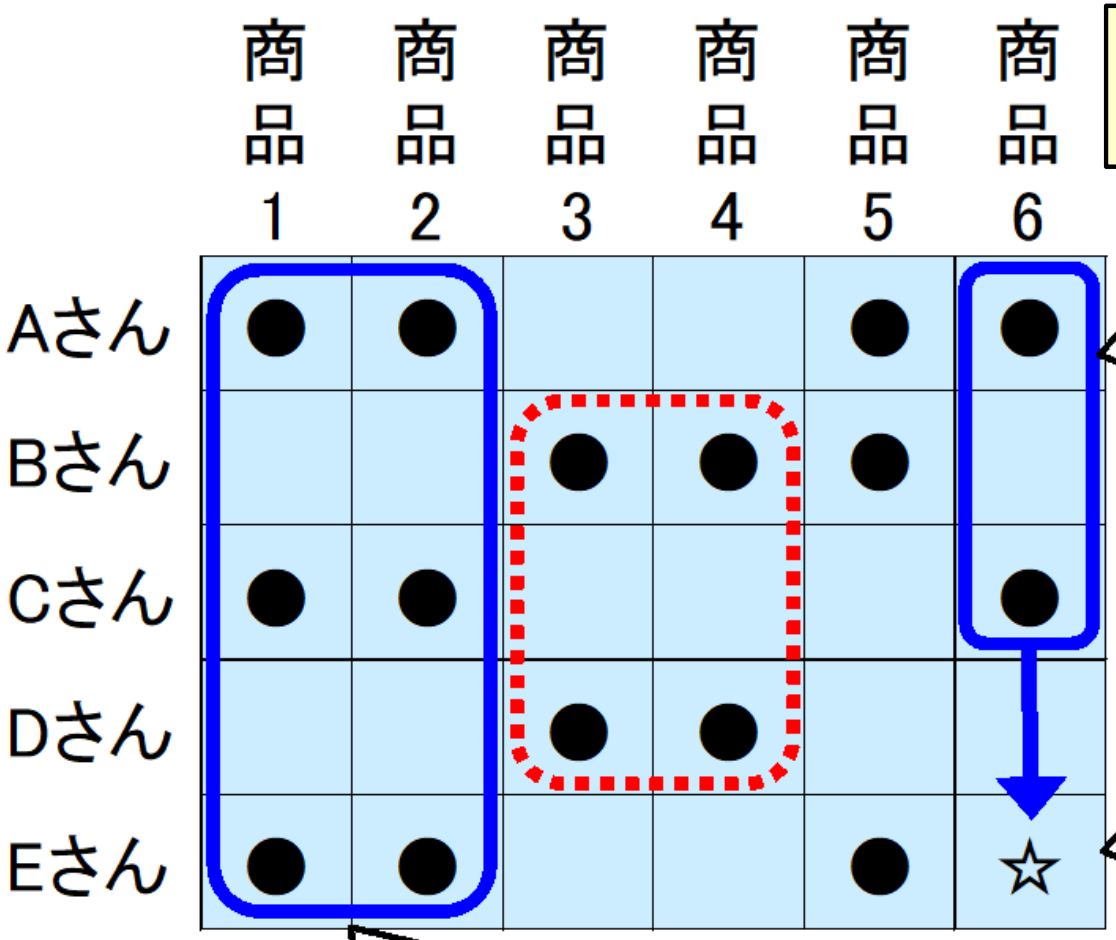
- 顧客1人ひとりの個別のページを表示
  - ✓ 購入履歴，注文発送状況の確認
  - ✓ ワン・クリック購入（届先，カード情報の入力不要）

- 情報システムの機能：
  - ✓ データベースによるユーザ管理

■ おすすめ（リコメンデーション）

- 顧客1人ひとりに合った商品のおすすめ

協調フィルタリングによる「おすすめ」



■「知らない商品」の紹介

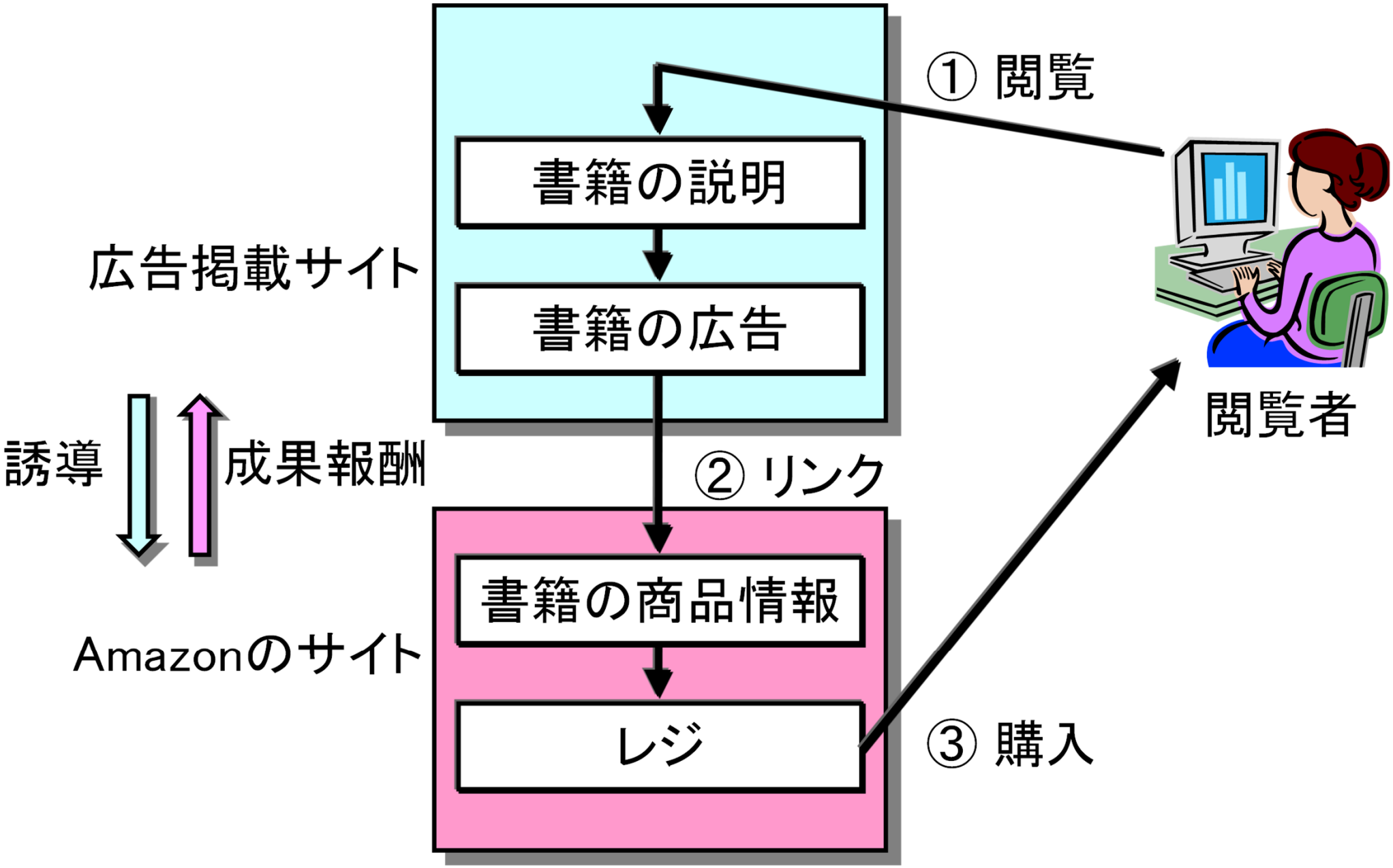
(2) 商品1と商品2に興味がある人には商品6も人気が高い.

(3) まだ，商品6を見ていないEさんも商品6に興味を持つ可能性が高い.

(1) 商品1と商品2に興味を持つAさん，Cさん，Eさんのグループができる.

【出典】片岡信弘，工藤司，他：インターネットビジネス概論，共立出版（2018）

アフィリエイト（成果報酬型広告）



【出典】片岡信弘，工藤司，他：インターネットビジネス概論，共立出版（2018）

アフィリエイト（成果報酬型広告）

■広告をクリックした人が購入すると報酬

■メリットは

- 掲載サイト（ブログ・個人のホームページなど）
  - ✓ 広告収入を得ることができる.
    - ➢ 売れる広告へのモチベーション
- ネットショップ： 広告掲載サイトが自主的に広告
  - ✓ ネットショップを訪問しない顧客へのアプローチ
  - ✓ 顧客にあった広告（商品の紹介）を表示.

4. 情報システムの開発プロセス

― ユーザの視点から ―

情報システムの開発プロセス

■情報システムは，課題を解決するために開発される．

- 要件定義：課題の把握と，システムによる解決方法の決定 （＝課題は何か，何を開発するか）
- 設計：ソフトウェアの構造を決定 （＝どう実現するか）
- 構築：プログラムの製作と動作確認
- テスト：課題が解決できることの確認（＝課題は解決されたか）
- 導入：機器設置，データのセットアップ，操作練習

企業の生産管理システム構築支援での事例

経営・社会システム分野

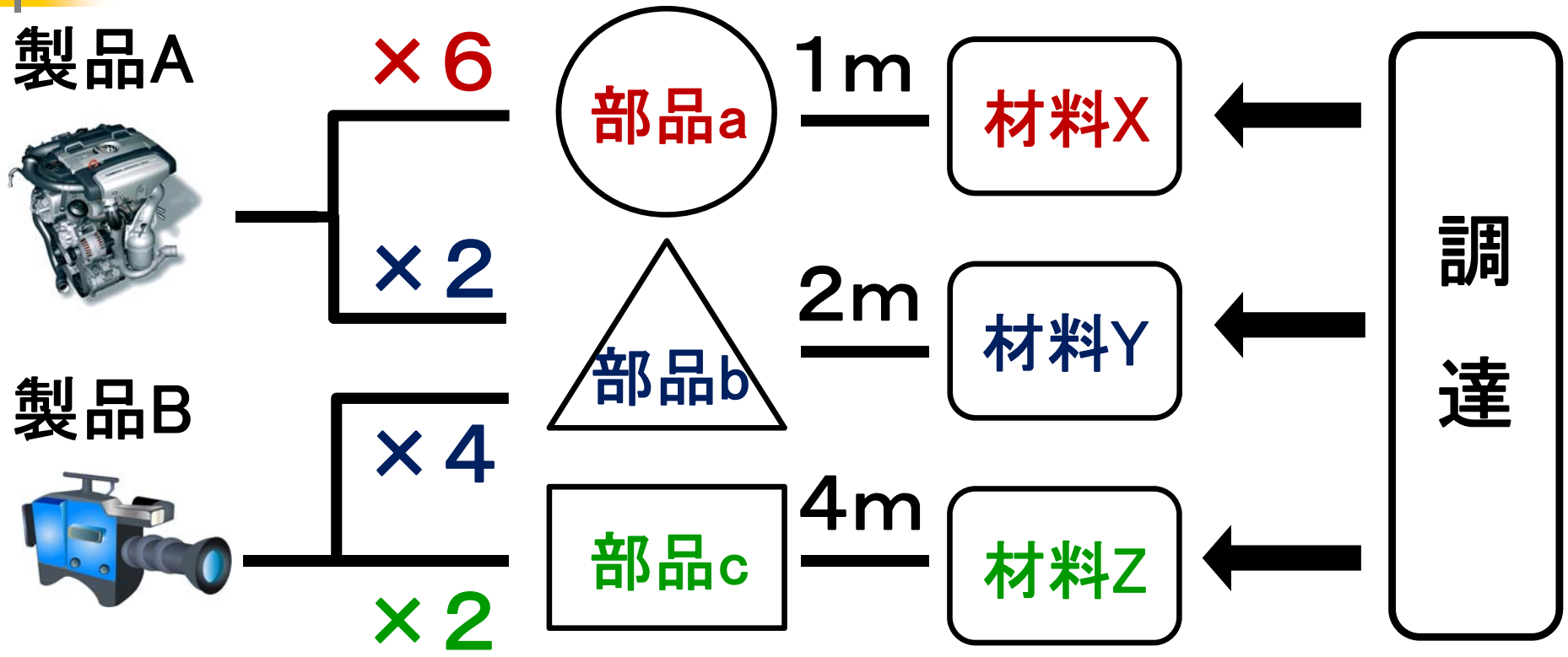
データベースや統計をはじめとする
アプリケーションソフトウェアの高度利用技術や
ユーザー動向、事業経営などを学びます。

キーワード　データマイニング／ビッグデータ／トレンド分析／価値／商品開発／事業企画

【本学　大学案内より】

情報に溢れたこの時代。
企業経営や人々の生活に供する
情報の入力と運用方法を探る。

【事例】材料費計算システム



●部品　部品a:6個　部品b:6個　部品c:2個

●材料　材料X:6m　材料Y:12m　材料X:8m

課題:材料Yが100値上り ⇨ 各製品の価格はどうなる？

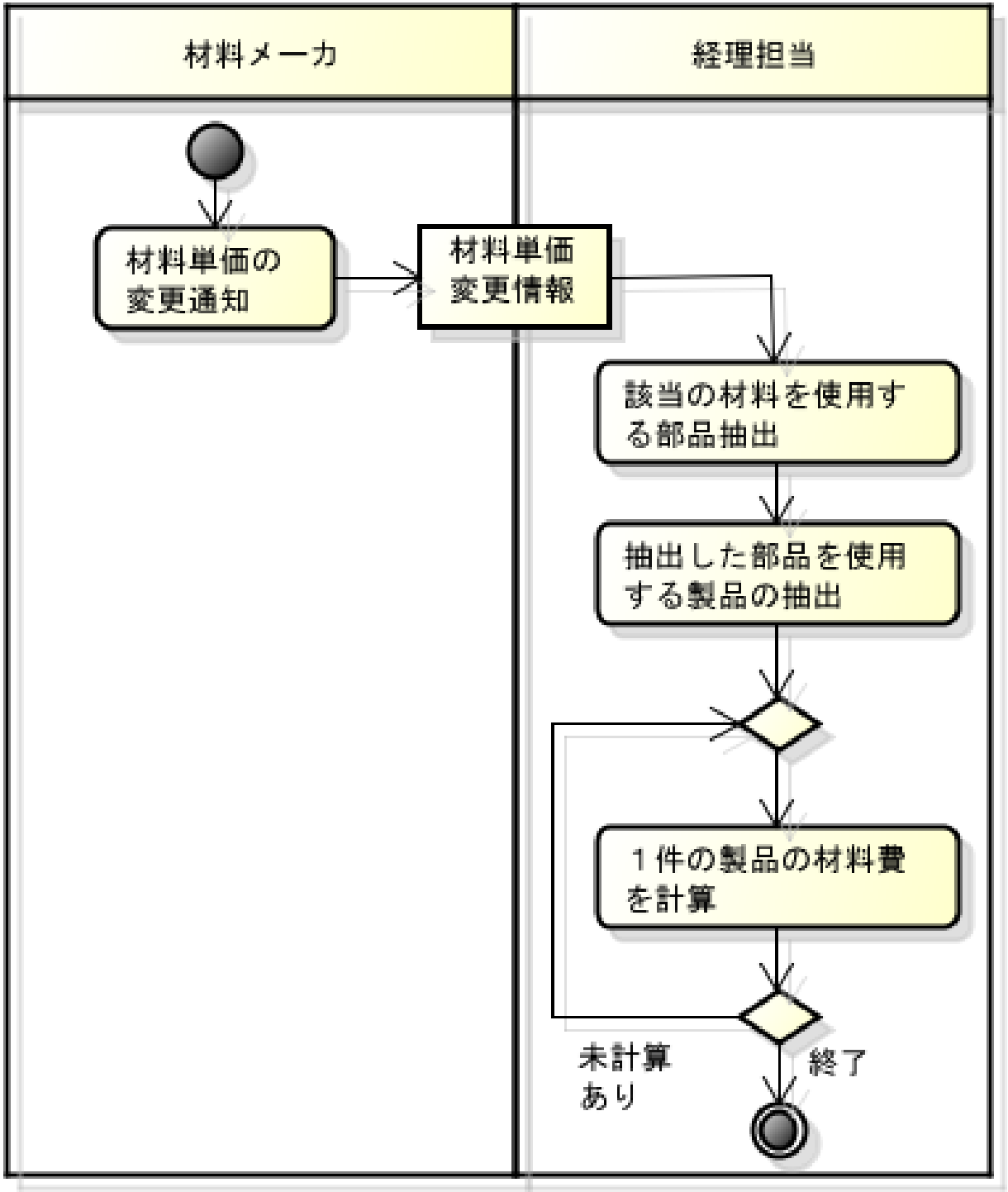
現状業務分析：課題はどこにあるのか

■ 業務フロー

業務の手順を点検

✓ アクティビティ図(*1)による表現

*1：UMLのダイアグラム（統一モデリング言語，Unified Modeling Language）



【要件定義】材料費計算システム

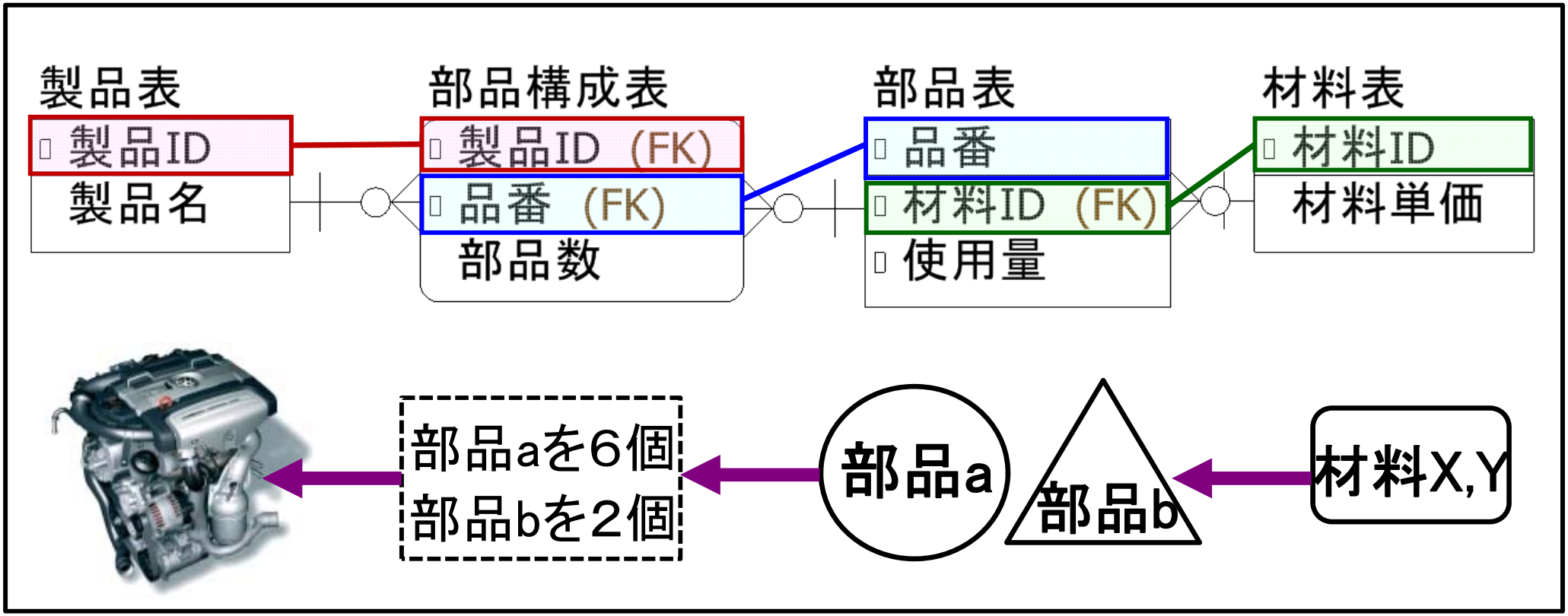
■ 課題

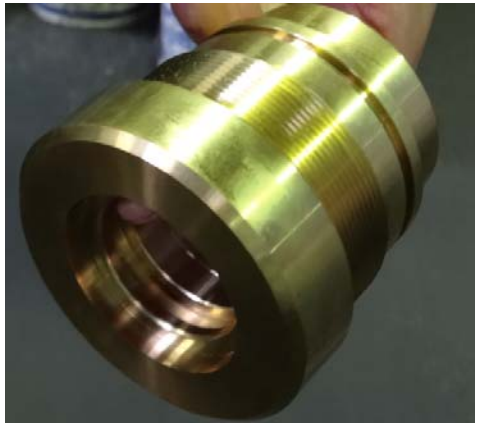
- ✓ ある材料の単価が変わると，多数の製品の材料費が変わるため，該当製品の抽出作業が発生する.
- ✓ 製品が数千種類あるため，各製品の材料費計算の負荷が大きい.

■ 解決方法

- ✓ ある材料の単価を変更すると，自動的に変更になる製品の材料費リストを出力する.

【設計】データベース＋Excel で単純化





【設計】データベース＋Excel で単純化

■ リレーショナルデータベース:「表」と，表の結合機能

製品表

製品ID	製品名
A	製品A
B	製品B

部品構成表

製品ID	品番	部品数
A	a	6
A	b	2
B	b	4
B	c	2

部品表

品番	材料ID	使用量
a	X	1
b	Y	2
c	Z	4

材料表

材料ID	材料単価
X	100
Y	200
Z	300

✓ 材料単価変更

■「表」 の自然結合（同じ値を重ね合わせ）と集計

材料費ビュー

製品ID	製品名	品番	部品数	材料ID	使用量	材料単価	材料費
A	製品A	a	6	X	1	100	600
A	製品A	b	2	Y	2	200	800
B	製品B	b	4	Y	2	200	1,600
B	製品B	c	2	Z	4	300	2,400

材料費 = 部品数×使用量×材料単価

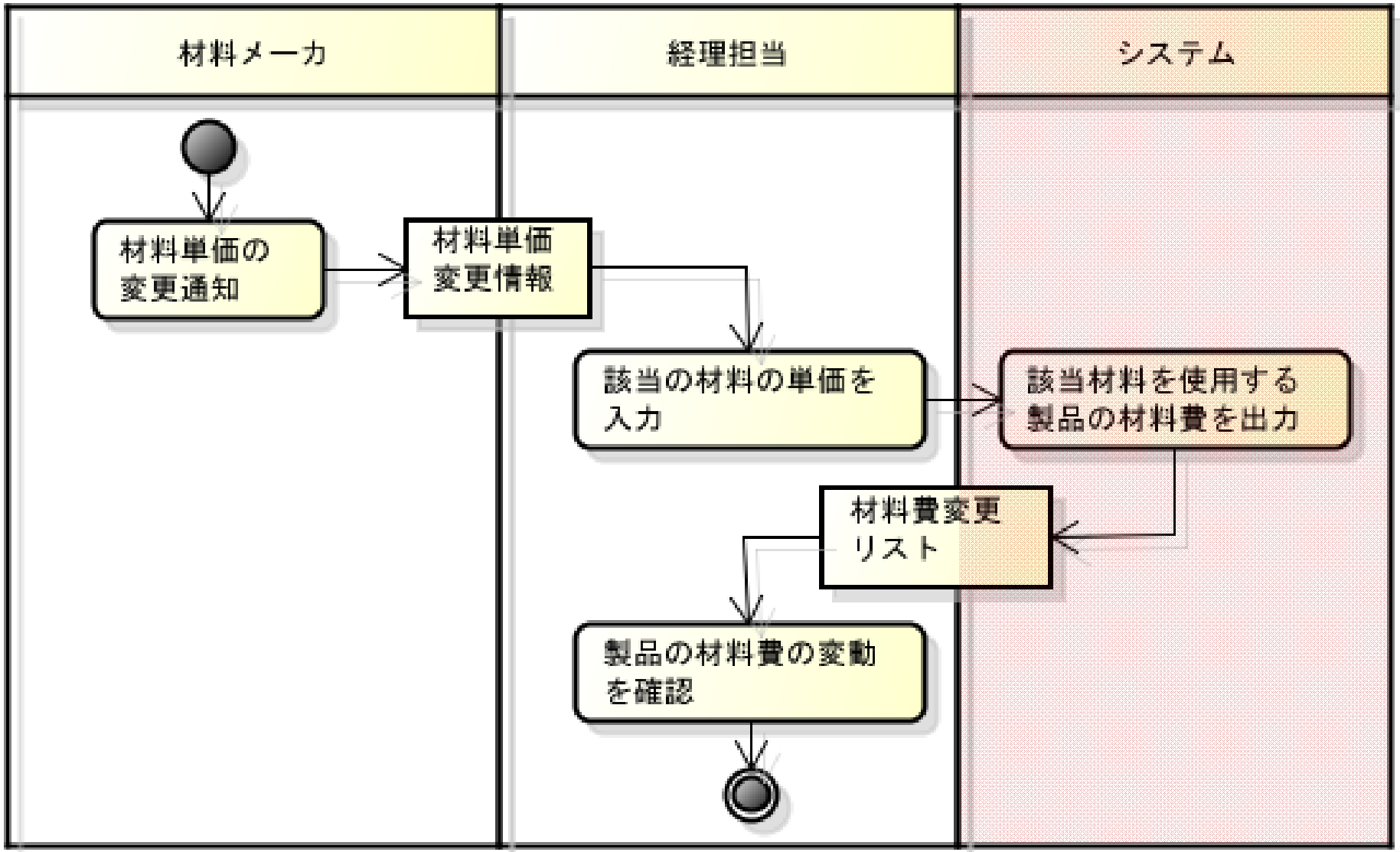
材料費ビュー

製品ID	製品名	材料費
A	製品A	1,400
B	製品B	4,000

製品ごとに集計

新業務フロー

1. システム化で業務の手順はどうなるか？
2. 課題は解決されたか？



費用 対 効果 の検討 ＝ 実施有無の決定

■ 効果

- ✓ 対象材料の単価を入力するだけで，自動的に「材料費変更リスト」が作成される．
  - ➢ 材料費計算の負荷がなくなる．

VS.

■ 費用

- ✓ 無償（MySQL）および使用中（Excel）のソフトウェアを活用し，プログラムを作成．
- ✓ 図面から「製品」―「部品」―「材料」の対応情報を抽出し，データベースに登録．

5. 現在の技術動向

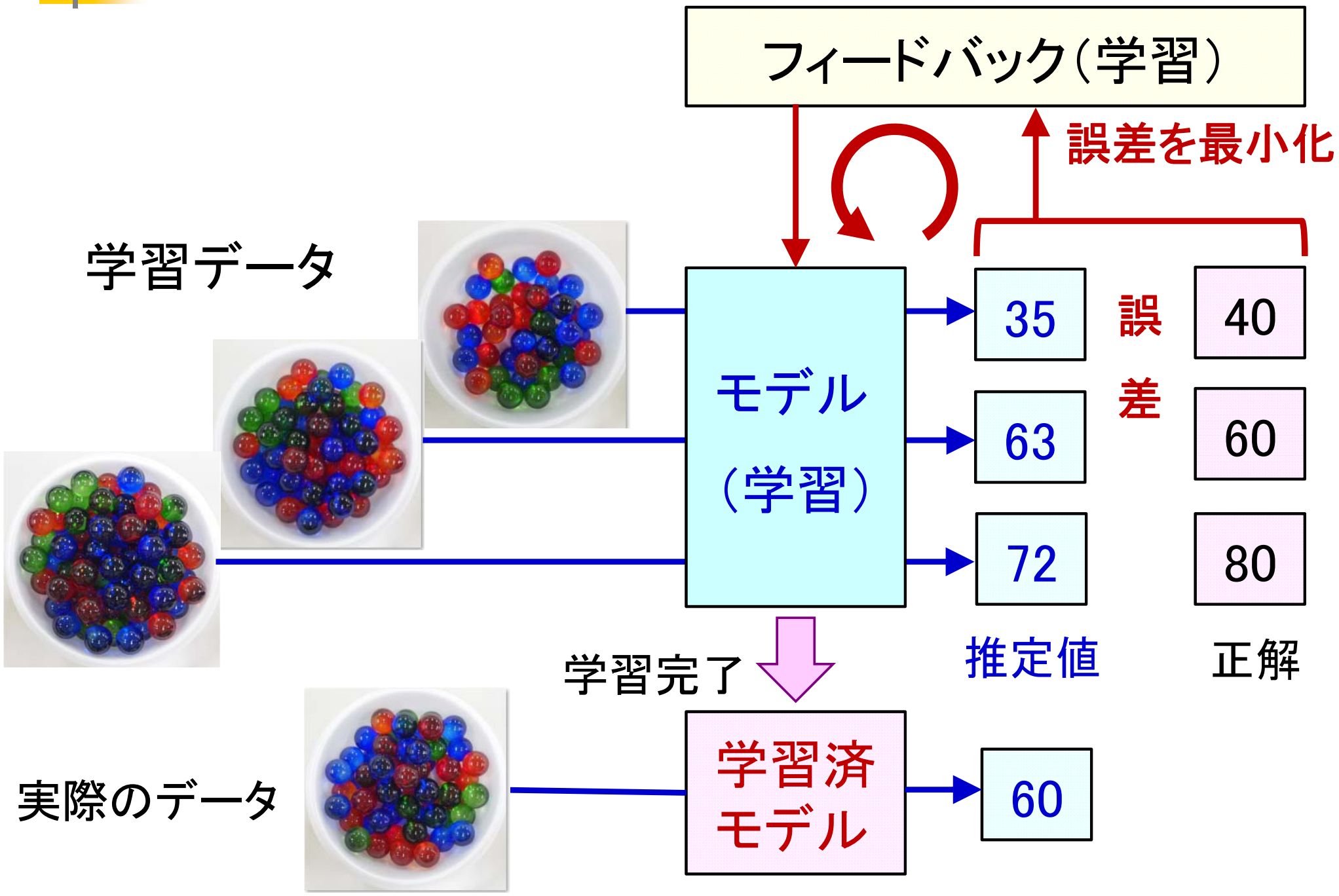
ー 今，何が起きているのか ー

研究事例紹介：深層学習

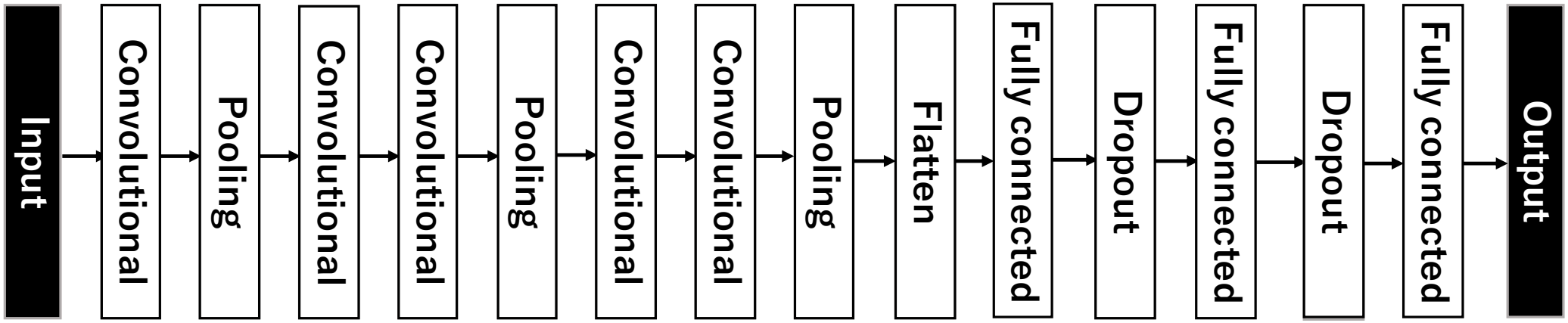
工場における在庫管理の課題

- バラ積みの部品の在庫を，目視で数えられない．
  - 取り出して数えると，大きな手間．

深層学習の仕組み（教師あり学習）



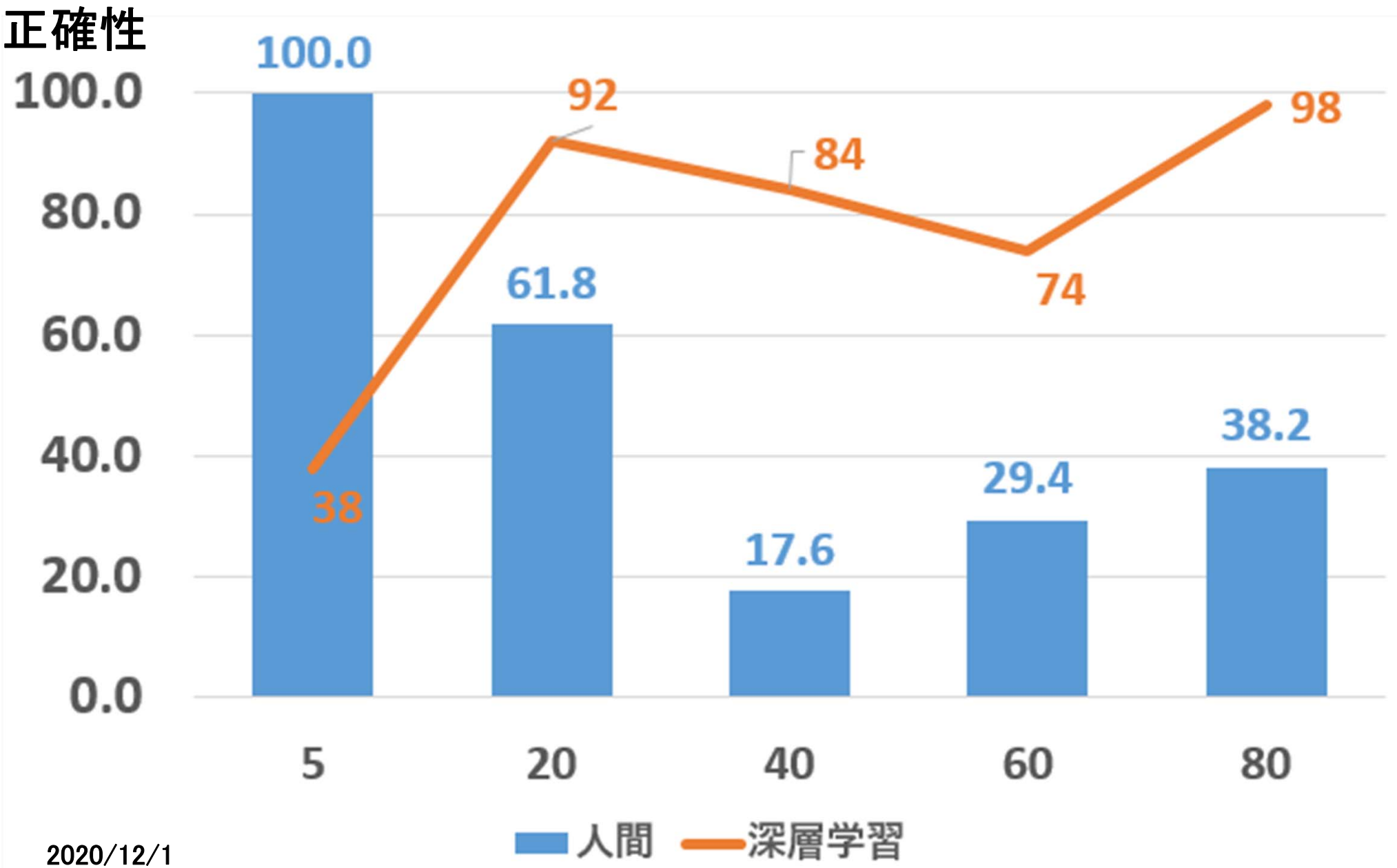
深層学習（人工知能）で 在庫量推定



■論文：川中天馬，工藤司：深層学習を用いた在庫数量判定方式の提案，情報処理学会第80回全国大会，pp. 4- 543-544（Mar. 2018）.

在庫量推定精度の評価（深層学習 vs. 人間）

■ 人間は数が増えると数えられない



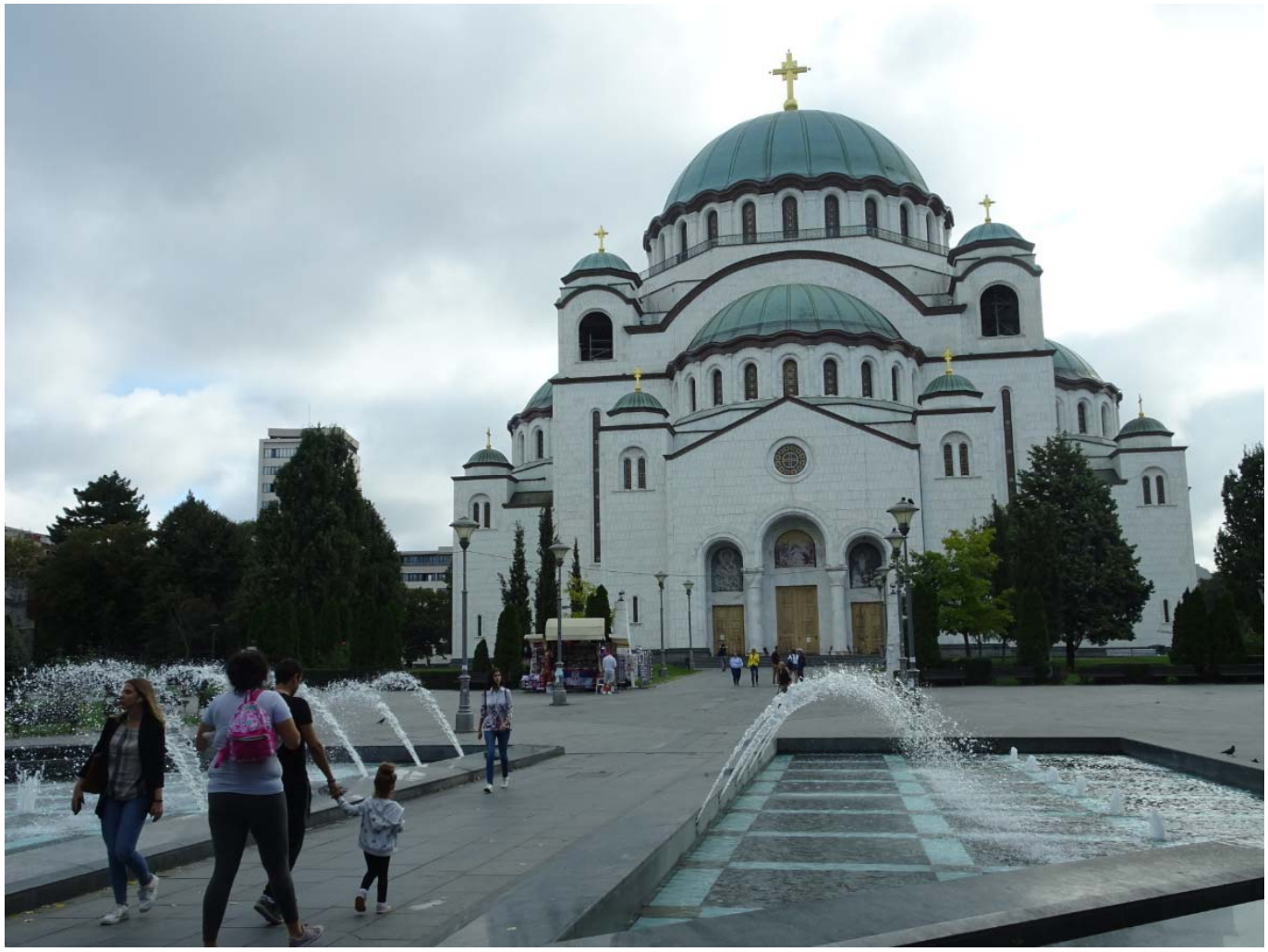
2020/12/1

2018/4/27 -News-

こんにちわ！ 曽布川です!

今回は2018年3月13日に情報処理学会 第80回全国大会が行われ、
今年卒業された川中さん、原嵜さん、古川さんが参加しました！
発表場所は早稲田大学 西早稲田キャンパスです。

国際会議での発表



■ 論文：Kawanaka, Tenma and Kudo, Tsukasa: Inventory Satisfaction Discrimination Method Utilizing Images and Deep Learning, Procedia Computer Science, Vol. 126, 2018, pp. 937-946.

2018年9月にベオグラード（セルビア）で発表

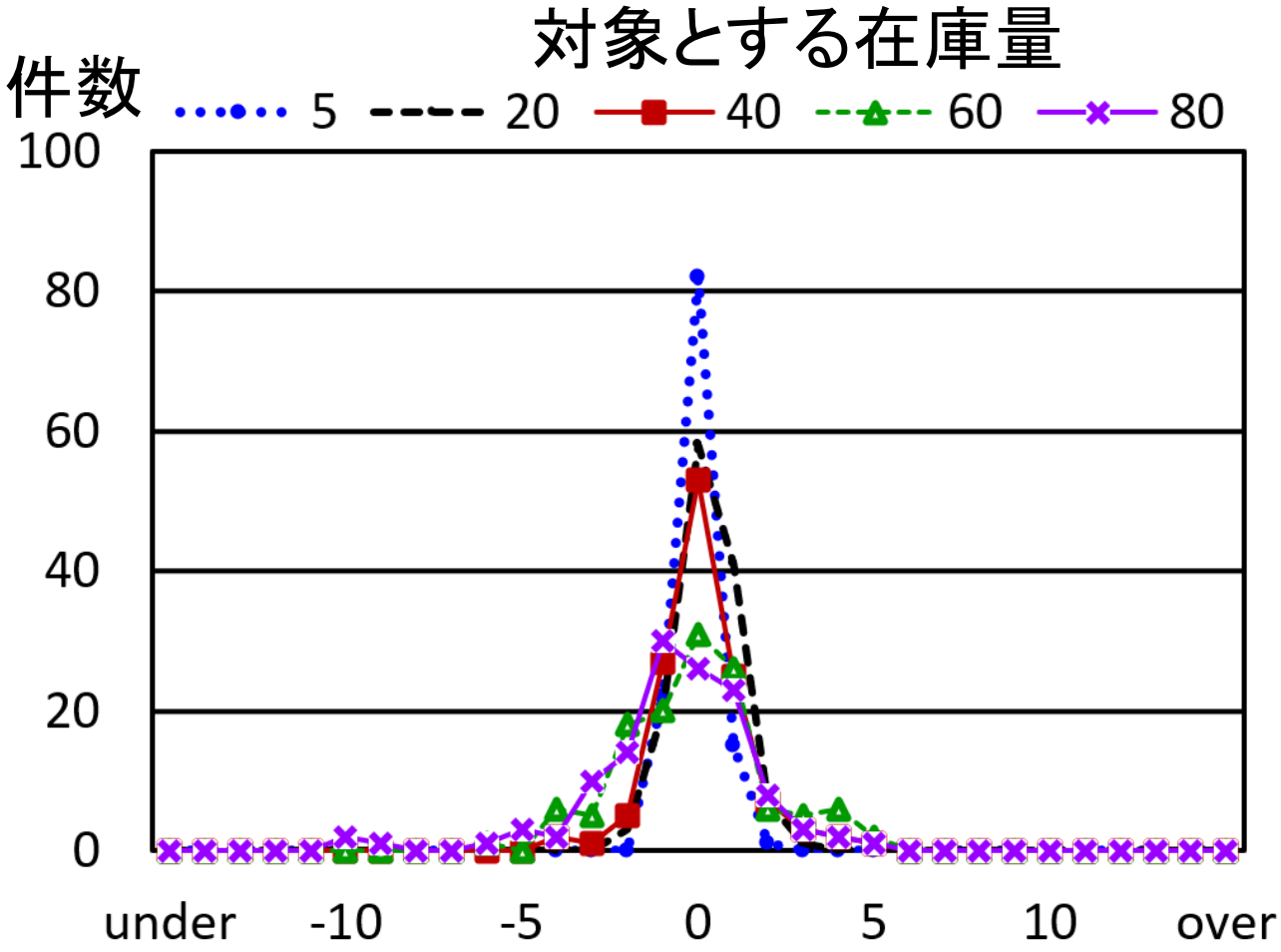
深層学習の在庫量推定モデルの改善

■ モデル と パラメータ の調整による改善

➢ 概ね，誤差±5以内にできることを確認

対象（ナット）

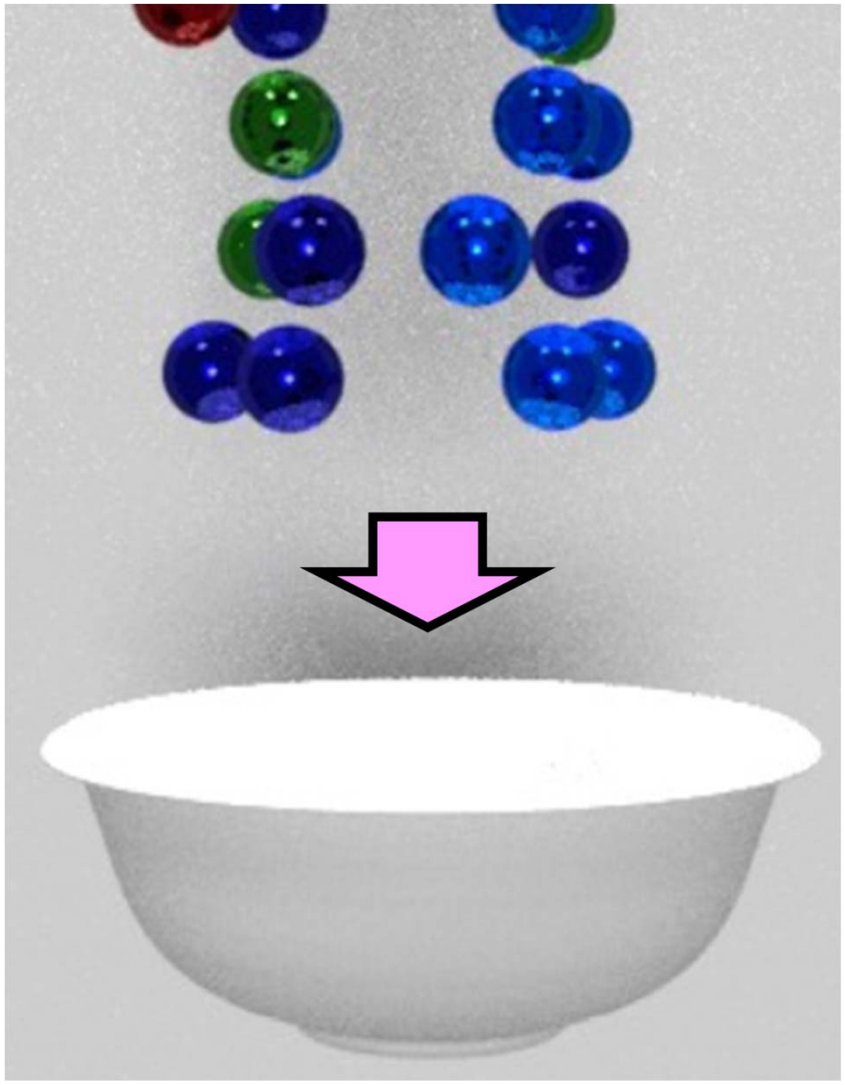
（5，10，15，…，80個）



誤差分散のヒストグラム

深層学習の課題：大量の学習データを準備

ＣＧを活用した学習データの自動作成



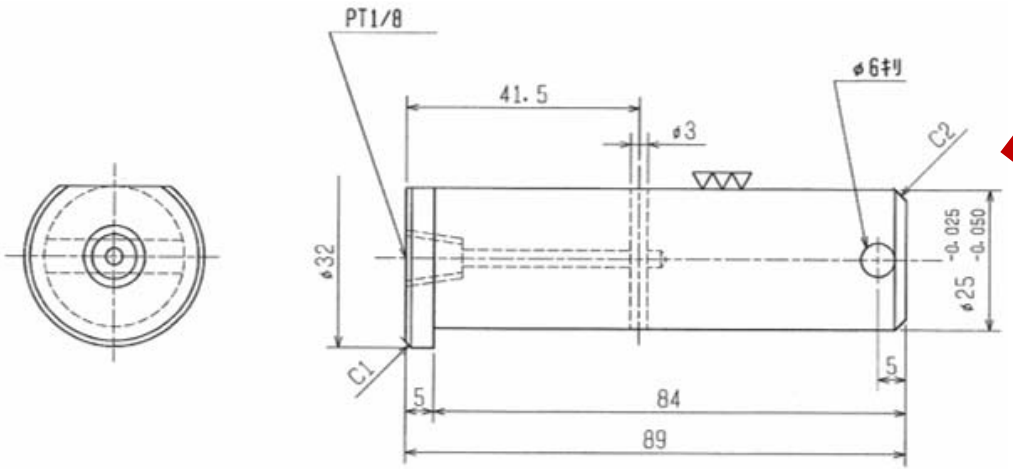
落下後の最終状態

1. 対象をランダムに配置，物理シミュレーションで位置決定
2. これをプログラムで自動実行

実際の工場の部品へのCGの適用

■ 部品の加工図面によりCGを制作

- CG画像の形状の精度向上は容易
- ただし，色合いの調整には試行錯誤を要する（質感，照明）



（1）部品の加工図面

（2）実際の部品の写真

（3）部品のCG画像

■論文：滝本廉，工藤司：CG による学習データを活用した在庫把握方式，電子情報通信学会総合大会情報・システム講演論文集1，P. 183（Mar. 2019）.

学会参加風景

電子情報通信学会 総合大会
3月19日(火)～22日(金)
63号館
大会本部(2F 01教室)
総合受付(2F 02教室)
8:20~16:00(22日は15:00まで)
懇親会・Welcome Party
@1Fロームスクエア(カフェテリア)
3月19日(火)17:30~
ISS学生ポスターセッション
@1F情報ギャラリー
3月19日(火)、20日(水)
企業展示
@2F 02教室
3月19日(火)~21日(木)
キャリア相談会
@2F ホワイエ
3月19日(火)

国際会議での発表

■論文: Kudo, Tukasa and Takimoto, Ren: CG Utilization for Creation of Regression Model Training Data in Deep Learning, Procedia Computer Science, Vol. 159, 2019, pp. 832-841.

2019年9月にブダペスト(ハンガリー)で発表

6. おわりに

「まとめ」として

■ 情報システムは課題を解決するために開発される.

- ビジネスにおける，目的の設定
  - ✓ 解決すべき課題は何か？
  - ✓ 情報システムを活用した解決方法は何か？
- 開発・導入による 費用 対 効果 の検討，実施判断
  - ✓ 導入の効果は？
  - ✓ 導入の費用は？

技術と共に広がる経営情報システムの可能性

活用範囲の拡大と，導入の容易化

情報通信技術

シーズ

情報システム

（解決）

困ったこと

課題

「情報通信技術」の進歩

・データベース　・深層学習　・画像処理

・スーパーコンピュータ　・クラウド　・IoT

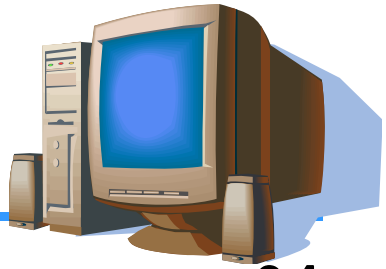
謝辞

５章の研究事例は，JSPS科研費19K11985の助成を受けたものです．

ご静聴ありがとうございました。

2020年 12月 1日

静岡理工科大学

工藤　司

kudo.tsukasa@sist.ac.jp