

# 問題解決技法入門 (オペレーションズ・リサーチ)

## 概要

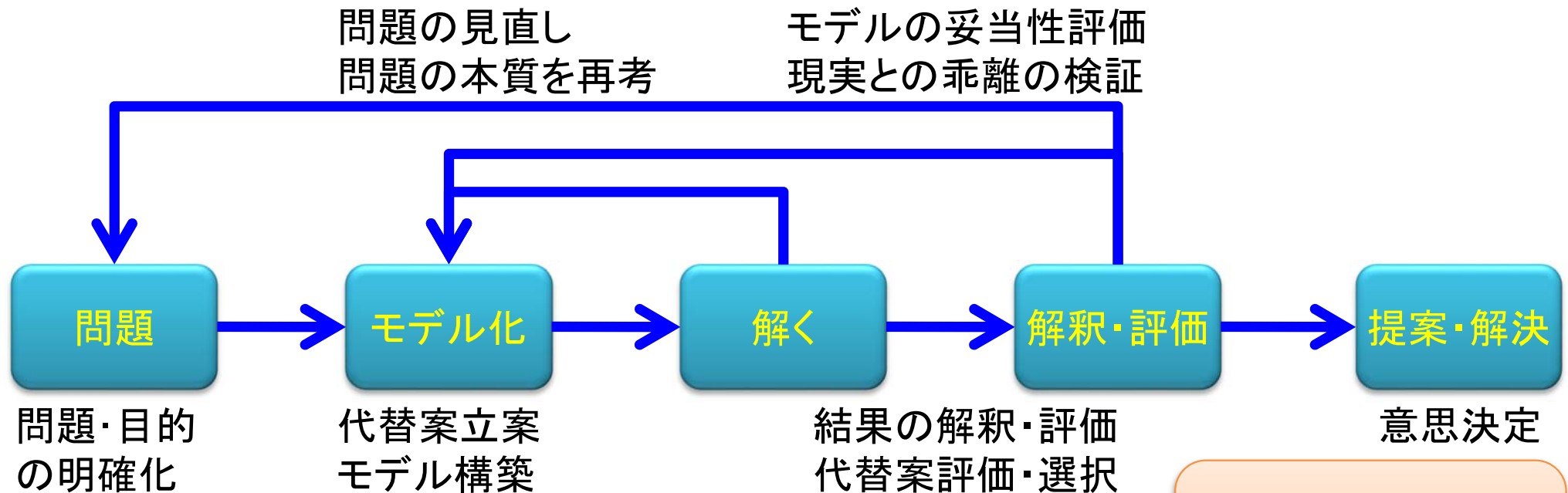
堀田 敬介

2017年9月19日(火)

# 問題解決までの道のり

現状認識力  
問題発見・定義

- 「問題の把握」から「意思決定」までの流れ



● 問題発見・状況認識

- 状況を把握し問題の背後にある本質を捉える
- 何を知りたいのか?
- 何をしたいのか?
- 誰のために?

● 推論・モデル作成

- 推論に基づきモデル作成
- 現実を支配する法則を数量的に明確化

● 答えを導く

- 解法選択
- 解法構築
- パラメータ調整

● 結果評価・解釈

- 解法のもたらす結果の解釈・考察
- 得られた代替案の評価・分析

説得力  
問題解決力

問題発見技法

スケジューリング ネットワークモデル分析 最適化モデル分析  
シミュレーションモデル分析 ロジスティクス etc.

意思決定科学

# 問題解決技法入門と後続科目

より詳しく知りたい・  
勉強したいよね！  
こんな科目をとろう

## ➤ 予測・シミュレーション

→統計の見方

→統計データの扱い方

→統計の分析と利用

→シミュレーションモデル分析

→データ処理Ⅱ

## ➤ グラフ・ネットワーク・最適化

→ネットワークモデル分析

→最適化モデル分析

## ➤ クラスタ分析

→多変量のデータ解析

→経営データ分析

## ➤ ゲーム理論

→意思決定科学

## ➤ 日程計画・スケジューリング

→スケジューリング

## ➤ 線形計画法・動的計画法

→最適化モデル分析

# 問題解決技法入門と現実の実務問題

## ➤ 予測・シミュレーション

- 需要予測, 天気予報, 証券投資, 在庫管理, 渋滞予測, 推定・検定, ...

## ➤ グラフ・ネットワーク・最適化, 線形計画法・動的計画法

- 最長しりとり (FujiTV「トリビアの泉」2004/3)・最長片道切符 (NHK 2004/5/6-6/23)
- 最短路: ナビゲーション, 鉄道経路探索, ...
- 配送計画, 輸送計画, 巡回路, ...
- パッキング, 詰め込み問題, ...

## ➤ クラスタ分析

- 市町村合併, 道州制, アンケート調査, 類似度判定, ...

## ➤ ゲーム理論

- 外交, 市場競争, 生物進化, マッチング, オークション...

## ➤ 日程計画・スケジューリング

- スポーツ・スケジューリング (NBA, Jリーグ, 将棋, ...)
- ナース・スケジューリング, 訪問介護スケジューリング, ...
- 病室ベッド割当, 時間割作成, ...

世の中の**実務問題**  
とどんな風に関係し  
ているのかな？



# コンピュータに仕事を奪われる!!

## 参考文献

- [1] 新井紀子「コンピュータが仕事を奪う」日経新聞社 (2010)
- [2] E. Brynjolfsson, A. McAfee, 「機械との競争」日経BP社 (2013)
- [3] C.B.Frey & M.A.Osborne, “*The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*”, 2013.
- [4] 野村総研「日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に」2015.12
- [5] 新井紀子「ロボットは東大に入れるか」イースト・プレス (2014)
- [6] 松尾豊「人工知能は人間を超えるか」角川書店 (2015)
- [7] 小林雅一「AIの衝撃 —人工知能は人類の敵か」講談社 (2015)

※東ロボくん: 2014年11月全国センター模試 472私大(全国私大の8割)でA判定





# コンピュータに仕事を奪われる!!

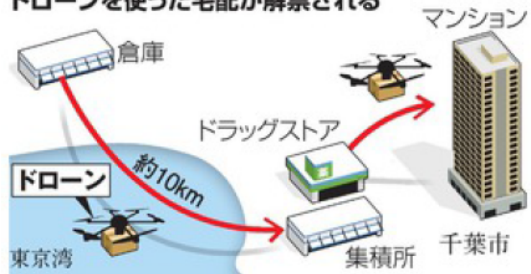
機械学習 (Machine Learning)  
深層学習 (Deep Learning)  
AI (Artificial Intelligence)

朝日新聞  
DIGITAL

## 世界初ドローン宅配は千葉で？ 特区指定、

大内 奏 2015年12月15日12時16分

### ドローンを使った宅配が解禁される



ドローンを使った宅配が解禁される

千葉市の計画によると、東京湾に面した幕張新都心のマンションの10キロ離れた物流倉庫から、ドローンで海や川の上を通過して荷物を域にある物流倉庫を活用。ドローンを使うことで、配達時間を短くしたりできる。

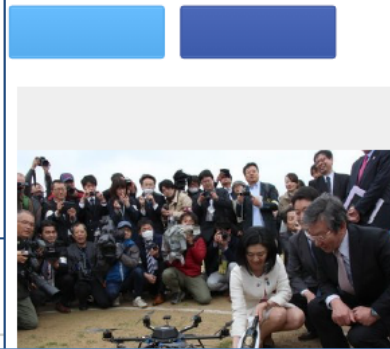
また、同地区のドラッグストアからマンションの各戸のベランダなどに用品を届ける計画もある。あわせて、テレビ電話で服薬指導を受けてを頼め、外に買い物に出にくい高齢者や子育て世代などの利便性を高

政府は15日、特定の国家戦略特区に無人飛行機（ドローン）を利用できるようにすると発表。アマゾンが参入する可能性がある。また、民間事業者の連携による配達時間の短縮も期待される。

同日開かれた国家戦略特区説明会  
長・安倍晋三首相

## <ドローン>「ワインボトルはセーフ」 宅配実験スタート

毎日新聞 4月11日(月)11時33分配信



◇千葉市の幕張新都心 20年までの実用化

小型無人機「ドローン」を利用した宅配サービスが11日、千葉市の幕張新都心で始まった。この規制緩和を活用した市と国、民間事業者の連

2017/4/16

指定場所、時間に配達 = 「ロボネコヤマト」実験開始 - ヤマト 記事詳細 | Infoseekニュース

## 指定場所、時間に配達 = 「ロボネコヤマト」実験開始 - ヤマト

時事通信 / 2017年4月16日 17時59分

ヤマト運輸とディー・エヌ・エー（DeNA）は16日、利用者が指定した場所と時間に配達するオンデマンド配送サービスの実証実験を始めると発表した。自動運転社会を想定し「ロボネコヤマト」の名称でサービスを行い、検証内容を将来の無人サービスの実現に生かしていく。DeNAはシステム面などで協力する。

実験は17日から来年3月末まで、国家戦略特区になっている神奈川県藤沢市の一部地域で行う。車内に保管ボックスを設置した専用車3台を午前8時から午後9時まで運行。利用者はスマートフォンを通じ、受け取る場所と、時間を10分刻みで指定できる。阿波誠一ヤマト運輸常務執行役員は「屋外で待ち合わせしている感覚で荷物を受け取れる」と話した。

無人サービスを想定し、ドライバーは荷物の受け渡しには関わらず、利用者自身が保管ボックスから荷物を取り出す。来年の実験期間中には一部の配送区間に自動運転車を導入する。地域の約3万人が利用でき、新サービスの料金は無料。

が開催される  
や配達時間の  
期待される一

ンを届けるド

が商業施設の  
メートル先の  
守っていた物  
者から歓声が上

ローンで約10  
マンションに宅配

# コンピュータに仕事を奪われる!!

## 自動運転 (Automatic Opera

国交省

自動運転に「日本基準」 世界標準狙う

毎日新聞 2016年8月29日 07時40分 (最終更新 8月29日 11時28分)

国土交通省が、自動

経済 最新の経済ニュース 企業・産業 すべて表示する



Googleが開発した自動運転の試作車。日米欧の自動車メーカーやIT企業で自動運転の開発競争が激化している=Google提供

[PR]

運転の国際基準作りにも乗り出すことが28日、分かった。自動運転は日米欧の自動車メーカーやIT企業の開発競争が激化しているが、どのような技術や規格に対応すれば安全かといった規制や基準は整備されていない。国交省は、日本の技術を背景とする国際基準を世界の標準にすることで、国際競争力を高めたい考えだ。

【国際】車の自動運転は今後どう進化？

<自動運転>どこまで進んだの？最終的にどうなるの？

<フォード>完全自動運転一気に「段階的」日本勢と違い

<イスラエル軍>自動運転の武装軍用車、実戦配備を開始

<世界を変える？>「完全自動運転」誰でも、どこへでも 車は「共有物」に

<世界初>自動運転タクシー公道試験、シンガポールで開始

<DeNA・ヤマト>自動運転で「宅急便」、開発へ

自動運転は、自動ブレーキなどの「レベル1」から、人が運転に関与しない「レベル4」まで難易度に応じて4段階に分類される。今回策定する基準は、アクセル、ハンドル、ブレーキを同時に自動操作する「レベル2」に対応するもの。国連の専門家会議が策定の議論

2016/9/26

自動運転技術を日独で主導 石井国交相、独運輸相と会談 G7、国際基準づくりへ共同宣言 - 産経ニュース

### 自動運転技術を日独で主導 石井国交相、独運輸相と会談 G7、国際基準づくりへ共同宣言

Tweet 反応



ドイツのドブリント運輸相（右端）と会談する石井国交相（左から2人目）=25日午前、長野県軽井沢町

プッシュ通知

石井啓一国土交通相は25日、長野県軽井沢町でカナダ、英国、ドイツの運輸相と相次ぎ会談した。ドイツのドブリント運輸相とは、車の自動運転技術の早期実用化に関し、先進7カ国（G7）交通相会合の次回会合に向けて両国が国際的な議論を主導する姿勢を確認した。G7交通相会合は25日午後、3日間の日程を終え閉幕した。

交通相会合は24日、自動運転技術の早期実用化に向け、国際的な安全基準づくりで協調することを柱とする共同宣言を採択した。



# コンピュータに仕事を奪

未来型国家  
エストニアの挑戦

2016/9/26

ワールドマネーサテライト [WMS] - AIによる“自動行政”実現で税理士や会計士の職が消滅したエストニア

## AIによる“自動行政”実現で税理士や会計士の職が消滅したエストニア



1: ニライカナイφ ★ 2016/08/23(火) 18:58:39.92 ID:CAP\_USER9

### ◆エストニアの電子政府実現で税理士や会計士の職は消滅した

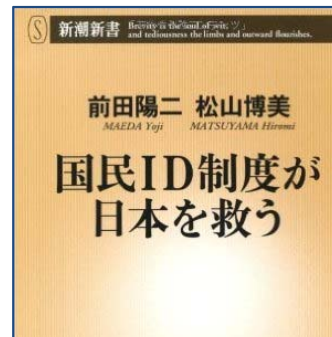
AI（人口知能）により、われわれの経済、社会のあり方は大きく変質しようとしている。経営コンサルタントの大前研一氏が、AIを取り巻く問題について考察する。

\* \* \*

AI（人工知能）の発達により、これまで人間がやってきた仕事がどんどんコンピューターに奪われると言われている。

チェスや将棋に続いて囲碁までもがAIに敵わなくなり、AIによる自動運転や工作機械・ロボットのFAなど様々な分野でディープラーニング（深層学習）技術の開発が進んでいるが、ディープラーニングのような高度なことをしなくても、コンピューターに置き換わる仕事はたくさんある。

その中でも最優先で“自動化”に取り組むべきなのは「行政」の仕事である。



電子政府がひらく世界



ラウル アリキヴィ / 前田 陽二

2016/9/26

ワールドマネーサテライト [WMS] - AIによる“自動行政”実現で税理士や会計士の職が消滅したエストニア

つまり、役人は基本的に法律にのっとって仕事をしているのだから、法律がクリアであれば役人の仕事はプログラミングできるので、各種の許認可などは「YES」か「NO」か、瞬時にわかるはずなのだ。

となると、都道府県や市区町村の役所の窓口にいる人はもとより、税務署の職員も要らなくなる。

役所の効率が飛躍的に高まり、窓口が開いている曜日や時間も関係なく、ネットで24時間どこからでもアクセスして利用できるようになる。

自動運転ならぬ“自動行政”は、すでに海外で実証されている。

好例が本連載（第458回・459回）で紹介したエストニアの「eガバメント（電子政府）」だ。

人口約131万人の小国だが、世界で最も進んだ国民DB（データベース）を構築し、国民はICチップの入ったIDカード（身分証明書）を所持することで、国民DBからすべての行政サービスを受けることができる。

国民IDのチップを格納したSIMカード入りのスマートフォンからも、eガバメントポータルへのログインや電子文書への署名も可能になっている。

スマホさえあれば、住民登録から年金や保険の手続き、納税などが簡単にできてしまうのだ。

このためエストニアでは税理士や会計士が不要になり、それらの職業は消滅したのである。

人口131万人の小国だからできることだと言う人がいるかもしれないが、日本の場合は人口1億2700万人でも全く難しくない。

なぜなら日本の行政組織は縦割り・縄のれんで、どこの都道府県・市区町村もやっていることはほとんど同じだからである。

この“自動行政”が実現すれば、今いる国や地方自治体の公務員の多くはコンピューターに置き換えられて失業の憂き目に遭うかもしれない。