

DX化による ビジネス創出の可能性

北海道大学 大学院情報科学研究院
情報理工学部門 複合情報工学分野 調和系工学研究室
准教授 山下倫央

2022年4月28日(木) 13:35-14:20
札幌市産業振興センター

harmo-lab.jp
調和系工学研究室

❖ 調和系工学研究室の紹介

❖ 公募申請私案の検討

- 申請書のポイントの確認
- DX の重要概念と事例
- DX の推進に向けて
- 既存の研究の評価
 - 申請する研究を評価・検討

❖ まとめ

❖ <http://harmo-lab.jp/> or 「調和系」で検索



川村秀憲
教授



山下倫央
准教授



横山想一郎
助教



博士：6名，修士：12名，学部：5名



人工知能

社会との調和

調和系工学

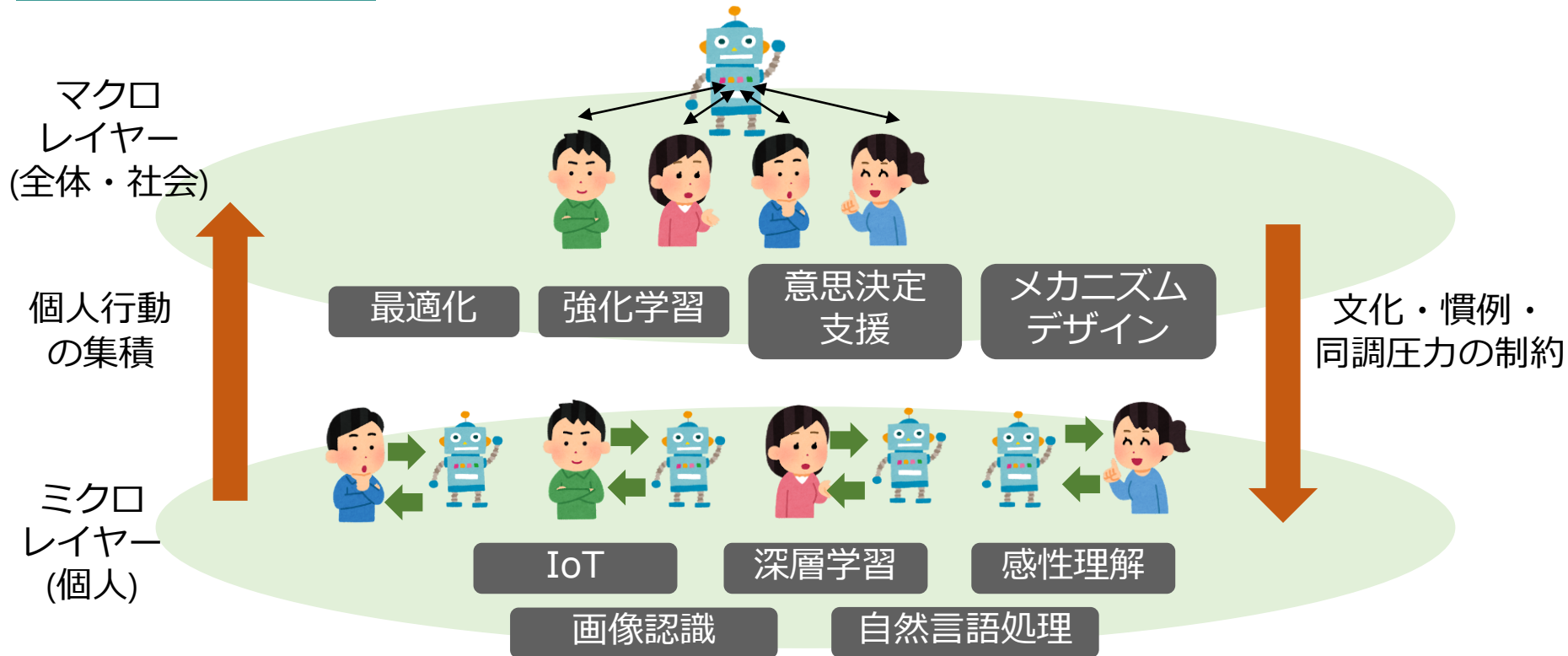
❖ 調和系工学研究室の目標

- 課題解決型の研究推進
- 世界をリードする先進的な人工知能研究の実施
- 人工知能技術の中軸としたオープンイノベーションの
- ハブとなる人材の育成

❖ 人工知能技術による個人と社会の調和の実現

社会を円滑にする
人工知能の開発

構成員群の状況を踏まえて調整(介入)して、
社会の円滑化を図る



人に寄り添う
人工知能の開発

各個人の状況を踏まえて介入して
満足度の向上を図る

共同研究実績一覧

開始年度	共同研究先企業名等	研究題目
2022*	株式会社堀口組	除雪業務における労働時間削減に向けたAI・IoT活用に関する研究開発
2022*	株式会社網屋	AIを使ったパケット解析やログ解析に関する研究
2021	株式会社KDDI総合研究所	コネクティッドネットワークにおけるAI活用の研究開発
2021	株式会社サンクレエ	業界初!高齢者の生活に寄り添う自立走行・歩行支援の歩行器「smartNexus®Walker」の製品化
2020	株式会社チャリ・ロト	競輪競技におけるデータ解析とシミュレーション
2020*	ゼロスペック株式会社	IoTと人工知能技術を活用したエネルギー供給の効率化に関する研究
2019	株式会社ニチレイ	料理の構造化に関する研究
2019	北海道旅客鉄道株式会社	次期運輸業務システムにおける乗務員勤務の最適化導入に向けた検討
2019*	バリュエンステクノロジー株式会社	人工知能を活用したオークションの最適化戦略およびブランド品査定自動化に関する研究
2019*	株式会社シーズ・ラボ	人工知能技術を用いたバス車内カメラによる車内状況分析
2018	株式会社セブン&アイ・ホールディングス	デジタルマーケティングのためのAI技術の開発
2018	日本放送協会	人工知能技術を用いた川柳自動生成システム
2018	株式会社デジタルガレージ	CNNを用いた画像認識とタグ生成アルゴリズムの開発
2018	株式会社TMJ	コールセンター業務におけるシフト調整へのAI技術応用
2018	シンセメック株式会社	AI技術を使った部品検査装置の開発
2018	ジェイフロンティア株式会社	ヘルスケア商品の企画開発・販売における人工知能の活用に関する研究
2017	株式会社マイクロネット	気象予報図におけるキャプション配置最適化に関する研究
2017	ジーエフケーマーケティングサービスジャパン株式会社	家電製品の販売予測
2017	公立大学法人はこだて未来大学	「AI/IoTを活用した生産と流通の最適化による持続可能な北海道水産業モデルの構築」に係る研究・開発
2017	フュージョン株式会社	人工知能によるマーケティングデータの分析アルゴリズム開発
2017	株式会社TSIホールディングス	人工知能を用いたアパレル商品画像のタギングに関する研究
2017	株式会社インターパーク	SFAにおける人工知能技術の応用に関する研究
2017	株式会社PAL	物流倉庫管理の人工知能技術応用に関する研究
2016*	北海道ガス株式会社	北海道のスマートエネルギーネットワーク構築とコージェネレーション等の有効活用に向けた基礎研究

学術コンサルティング実績一覧

開始年度	コンサルティング先企業名	指導題目
2021*	東京エレクトロン株式会社	人工知能技術に関する指導
2021*	札幌交通機械株式会社	人工知能、関連技術に関する講義及び具体的事例に関する指導

*2022年度継続中

顧問実績一覧

教授 川村秀憲

社外取締役:株式会社調和技研/株式会社Aill/フュージョン株式会社/株式会社インターパーク
顧問:株式会社クレスコ/株式会社ニッコー/株式会社HBA/株式会社スクリエ/株式会社ビッグ/
バリュエンステクノロジーズ株式会社/穴吹興産株式会社/株式会社ジャパンテクニカルソフトウェア/
株式会社イノベーションプラス/株式会社サンクレエ/ザ・サン・ストラテジック・ソリューションズ株式会社

准教授 山下倫央

顧問:株式会社調和技研/株式会社ビッグ/ネットスター株式会社/株式会社ファーストコネクト/
株式会社ノースグリッド

助教 横山想一郎

顧問:株式会社調和技研/株式会社ジャパンテクニカルソフトウェア/株式会社イノベーションプラス/
株式会社サンクレエ



❖ サービスの研究開発の視点

■ データ収集の難点

- データ収集には時間・手間・設備の準備がかかる
- そもそも「現場」がないのでデータを集められない

■ オープンデータの利用の難点

- 新規性が少ない
- データ分析はできても、介入実験ができない

❖ 学生の実験室の在籍期間

- 学部卒：約1年、修士卒：約3年（博士卒：約6年）
→ PoC の構築に適している(PoC までしかできない)

❖ 産学連携：企業と大学の協力

❖ 調和系工学研究室の紹介

❖ 公募申請私案の検討

- 申請書のポイントの確認
- DX の重要概念と事例
- DX の推進に向けて
- 既存の研究の評価
 - 申請する研究を評価・検討

❖ まとめ

❖ 公募に申請する想定で私案を考えてみる

- 令和4年度 中小企業 DX 推進事業 DX モデル創出補助金 公募
- 私案通りに提案すれば必ず採択されるわけ
ではありません
- あくまで個人の感想です

❖ 1. 目的

- 札幌市内に本社を置く中小企業等における、「DX（デジタルトランスフォーメーション）」のモデルケースを創出するとともに、業界の垣根を越えて幅広い分野で展開されることで、DX を広く促進することを目的としています
- この目的を達成するため、市内 IT 事業者が市内中小企業者等の DX を実現する上での基盤となる、デジタル技術を活用した製品やサービスの開発及びその提供に掛かる経費の一部 を補助いたします

- ❖ 2. 補助対象事業 補助金の交付対象となる事業（以下「補助対象事業」という。）は、市内 IT 事業者等（詳細は3項を参照のこと）により開発又は提供されるデジタル技術を活用した製品やサービスにより、市内中小企業者等が以下に示すような DX を実現できると充分に見込まれる事業とします
- ❖ ① 業界の垣根を越えて幅広い分野で展開でき、DX のモデルケースとなる事業
- ❖ ② 顧客や社会のニーズをもとに、製品やサービス、ビジネスモデルを変革する事業
- ❖ ③ 業務や組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立する事業
- ❖ なお、事業の実施においては、DX 化する市内中小企業が明確に定まっていることを条件

❖ 5. 補助金額等

- (1) 補助額 700万円以内（円未満切り捨て）
- (2) 補助率 補助対象経費の3分の2以内
- (3) 採択件数 4件程度

❖ 6. 補助対象期間

- 審査により採択事業者が決定した日（令和4年(2022年)6月下旬頃）から令和5年(2023)年1月31日まで
- 以下略

❖ 7. 応募書類の提出について

- (1) 提出期限 令和4年(2022年)6月3日（金）
17:00 まで必着

❖ 8. 審査

■ <審査観点>

- 事業のコンセプト（デジタル技術を活用し、市内中小企業者等におけるDXをどのような
- に実現するのか）が明確となっているか。
- 事業の内容に具体性、実現性があるか。
- 事業の内容に独創性・先進性・革新的があるか。
- 事業成果は市内中小企業者等、業界及び社会への波及効果が高いか。
- 事業を実施（完遂）できる体制となっているか。
- 事業の妥当性（主に費用面において適切であると考えられるか）

❖ 提案方針の導出

■ データ

- ゼロからのデータ収集は時間的に難しい
 - 既にデータがある程度蓄積されていて、今後もデータ増える見込みがある
- これまでのデータと最新のデータで検証

■ システム開発と体制構築

- ゼロからの出発は時間的に難しい：助成期間約6カ月
- PoC を終えたシステムをブラッシュアップ

■ 適用先

- 札幌市のDXモデル事業としての分かりやすさ
 - 助成終了後に札幌市が宣伝に使いたい
 - ❖ コロナ禍、ウクライナ進行等を踏まえる
- 札幌市等からの助成の実績がある

❖ 調和系工学研究室の紹介

❖ 公募申請私案の検討

- 申請書のポイントの確認
- DX の重要概念と事例
- DX の推進に向けて
- 既存の研究の評価
 - 申請する研究を評価・検討

❖ まとめ

デジタルトランスフォーメーション(DX) 17

- DX の概念 :

- 2004年 スウェーデン ウメオ大学教授
エリック・ストルターマンが提唱
- 「ICTの浸透が人々の生活をあらゆる
面でより良い方向に変化させる」



- Stolterman E., Fors A.C. (2004) Information Technology and the Good Life. In: Kaplan B., Truex D.P., Wastell D., Wood-Harper A.T., DeGross J.I. (eds) Information Systems Research. IFIP International Federation for Information Processing, vol 143. Springer, Boston, MA.
https://doi.org/10.1007/1-4020-8095-6_45
- <https://www8.informatik.umu.se/~acroon/Publikationer%20Anna/Stolterman.pdf>

- 多義的な解釈

- 概ね「企業がITを用いて、ビジネスモデル、事業の業績、対象
範囲を根底から変化させる」という意味合いで用いられる

経済産業省 デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会の報告書『DXレポート～ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開～』 18

- 我が国企業がデジタルトランスフォーメーション（DX）を実現していく上でのITシステムに関する現状の課題の整理とその対応策を検討

– <https://www.meti.go.jp/press/2018/09/20180907010/20180907010.html>



申請・お問合せ English サイトマップ 本文へ 文字サイズ変更 小 中 大 アクセシビリティ 閲覧支援ツール

ニュースリリース 会見・談話 審議会・研究会 統計 政策について 経済産業省について

ホーム ▶ ニュースリリース ▶ ニュースリリースアーカイブ ▶ 2018年度9月一覧 ▶ デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会の報告書『DXレポート～ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開～』をとりまとめました

English 印刷

デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会の報告書『DXレポート～ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開～』をとりまとめました

2018年9月7日

ものづくり/情報/流通・サービス

経済産業省は、我が国企業がデジタルトランスフォーメーション（DX）を実現していく上でのITシステムに関する現状の課題の整理とその対応策の検討を行い、『DXレポート～ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開～』として報告書を取りまとめました。

あらゆる産業において、新たなデジタル技術を使ってこれまでにないビジネス・モデルを展開する新規参入者が登場し、ゲームチェンジが起ころうとしています。こうした中で、各企業は、競争力維持・強化のために、デジタルトランスフォーメーション（DX：Digital Transformation）をスピーディーに進めていくことが求められています。

このような中で、我が国企業においては、自らDXを進めるべく、デジタル部門を設置する等の取組みが見られます。しかしながら、PoC（Proof of Concept）概念実証、戦略（仮説・コンセプト）の検証工程、おぼろげな第一歩、ある程度の投資は行われるものの実際のビジネス実装

関連資料

- ▶ [DXレポート ～ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開～（サマリー）（PDF形式：1,303KB）](#) 
- ▶ [DXレポート ～ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開～（PowerPoint版）（PDF形式：2,694KB）](#) 
- ▶ [DXレポート ～ITシステム「2025年の崖」の克服とDXの本格的な展開～（本文）（PDF形式：4,903KB）](#) 

デジタルトランスフォーメーション(DX) 19

- DX の定義：経済産業省
 - 「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」

「DX 推進指標」とそのガイダンス (2019年)より

<https://www.meti.go.jp/press/2019/07/20190731003/20190731003-1.pdf>

DX のキーワード 1

20

- ディスラプション(disruption)
 - デジタルテクノロジーによる既存の産業を破壊するような革新的なイノベーション
- GAFA によるディスラプションの例
 - Google : メディア産業、広告産業
 - Apple : ガラケー市場、エンターテインメント業
 - Facebook : メディア産業、エンターテインメント業
 - Amazon : 小売業、ITインフラ産業
- 経産省が DX に取り組む理由
 - 既存の産業がディスラプターから市場を守るためには、自らが変革する必要がある

DX のキーワード 2

21

- エクスポネンシャル(exponential: 指数関数的)
 - 時間軸に対して、変化の速度が急激に加速すること
 - 売上やユーザ数が毎年10倍ずつ増えていく
- ユニコーン企業によるディスラプション
 - 評価額10億ドル以上の非上場企業
 - Uber, Airbnb, Lyft など
 - 既存の大企業でも資本力で対抗できない
- 経産省が DX に取り組む理由
 - DX に取り組む企業も指数関数的に変化し続けられない限り、生き残れない

DXの事例 1 Netflix

22



- 配信登録制のストリーミングサービス
 - ユーザはインターネット接続されたデバイスを使ってコマーシャルなしでドラマや映画を視聴可能
 - 1997年 創業
 - 2018年
 - Netflix 視聴者が世界のインターネット帯域 15% (1位)を消費
 - 2位 Youtube 11%

DXの事例 1 Netflix

23

- 1回目の DX
 - 自宅配送によるオンラインDVDレンタル
 - 「来店」「レジ待ち」をなくす
 - 在庫からのリコmend
- 2回目の DX
 - サブスクリプションと自動配送
 - ユーザが「サブスク負け」しない環境づくり
 - 「延滞料」の排除
- 3回目の DX
 - FTTH を用いた VOD の導入
 - 「観たいものを観たいときに観る」を実現
 - 高品質コンテンツをテレビで楽しむ
- 4回目の DX
 - エンターテインメント配給の構造改革
 - デバイス間のシームレスな連携
 - 連続ドラマの一挙公開(次回待ち)

DXの事例 2 Uber Technologies

24

- ライドシェア、フードデリバリー(Uber Eats)、宅配便、クーリエ便、貨物輸送等のサービスを提供
 - 乗客や積荷の料金や条件を需給に応じて決定
- ギグエコノミーの最大手企業
 - ギグエコノミー
 - フリーランスの立場で、インターネットを利用してその都度単発又は短期の仕事を受注するという働き方
 - 2006年 Ubercab として設立
 - サンフランシスコに本社
 - 2019年
 - 時価総額 820億ドル
 - 2021年
 - 世界900以上の都市圏で事業を展開
 - 月間のアクティブユーザーが世界中で9300万人を超える

DXの事例 2 Uber Technologies

25

- 手軽で安全な移動を提供するライドシェア
 - 利用プロセスの刷新
 - 事前に目的地の指定 → 価格の決定
 - 車両の手配・確保、価格交渉の必要がない
 - サービスの質の向上
 - 乗客がドライバーをドライバーが乗客を評価
- Uber Eats
 - フードデリバリーの問題
 - デリバリースタッフの確保
 - シェアリングエコノミーによる解決
 - 配達員が余剰時間だけに配達
 - ライドシェアが浸透しない国でも収益

テクノロジーがもたらす6つの変化 26

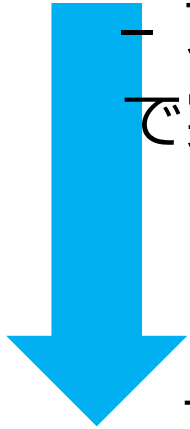
- ディスラプション6段階
 1. デジタル化(Digitalized)
 - アクセス・シェア・配信の簡易化
 2. 水面下の成長(Deceptive)
 - 閾値を超える前の準備段階
 3. ディスラプティブ(Disruptive)
 - 新たなサービスによる既存市場の破壊
 4. 無料化(Demonetized)
 - 普及に伴うサービス価格の低下
 5. 非物質化(Dematerialized)
 - 全てのもののソフトウェア化
 6. 民主化(Democratized)
 - 誰にでも使えるサービスとして普及

データは DX の基本

27

「1. デジタル化(Digitalized)

– アクセス・シェア・配信の簡易化」
で実施されること



- 下記の工程の繰り返し
- センサの導入
 - データの蓄積
 - AI の適用
 - 制御
 - 評価

DXにおけるデータの位置付け

28

- DX の推進の第1歩
 - データの扱い方や活用方法の理解
- 多種多様のデータが技術的に収集可能
 - データ分析による新たな知見の獲得
 - 予測・自動認識 → 人的コストの低減
 - 「データ × AI」が重要
- データを有効活用するための環境整備
 - センサの導入
 - 計算環境の整備
 - 人材の確保

DXにおけるデータの位置付け

29

- 注意点
 - 既存のデータの整備・分析だけでは不十分
 - 紙のデータのデジタル化だけではダメ
 - 今後の役に立つデータを集めることが重要
 - ただし、実際のデータ収集は大変
 - 収集するデータの選定
 - 新たなセンサの導入
 - 個人情報保護を遵守
- 新たに集めたデータの分析にAIを利用
 - 顧客の行動データ重要
 - POSデータだけではない
 - 大量の構造化されていないデータが分析対象

❖ 調和系工学研究室の紹介

❖ 公募申請私案の検討

- 申請書のポイントの確認
- DX の重要概念と事例
- DX の推進に向けて
- 既存の研究の評価
 - 申請する研究を評価・検討

❖ まとめ

DX の推進に向けた考え方 1

31

- 課題から考える
 - 「課題から考えない」 = 「解決策から考える」
 - 既存のツールでは対応できない
 - 骨太の解決策が出てこない
 - ものづくりにおける考え方としては良い
 - 改善策は具体的な工程に依存 = 明文化しづらい
 - 同質化した企業では合理的な戦略(1980年代までは機能)
- 問題の抽象化
 - 抽象化してから具体化
 - 問題を抽象化して「全てが一つのやり方で解ける」方法を探す
 - 感覚的には「上がってから、はじめて下がる」

DX の推進に向けた考え方 2

32

- 速く試し、速く学習し、速く評価する
 - ラピッドプロトタイピング
 - 実用最小限の製品のリリース
 - 欠陥を素早く見つけて修正
 - 外界の変化は制御不可能
 - 失敗をなくすことはできない
 - 失敗から何を学ぶかを事前に把握
 - アジャイル開発の採用
 - テストと学習の反復アプローチ
 - ⇔ ウォーターフォール開発
 - 作業工程(要求定義、設計、開発、テスト、運用)に分割
 - 各工程を一度で終わらせる計画を立てて進捗管理

日本のDXの問題点

- DXの構成要素
 - Digitization（デジタイゼーション）
 - アナログをデジタル化
 - Digitalization（デジタライゼーション）
 - デジタル化したものを業務効率化や付加価値の向上に活用
- 日本の DX
 - 既存のシステムのデジタイゼーション → デジタライゼーション
 - なかなか進まない
- 海外の(成功した) DX
 - いきなりデジタライゼーション（新しいモデルを構築）

DX の手始めに取り組むべき行動

- 最新の技術動向に触れつつける
 - 情報源を増やし続ける
- 仲間を見つける
 - 既に活動している人から学ぶ

DX 関連の書籍紹介

思想

DXの思考法 日本経済復活への最強戦略

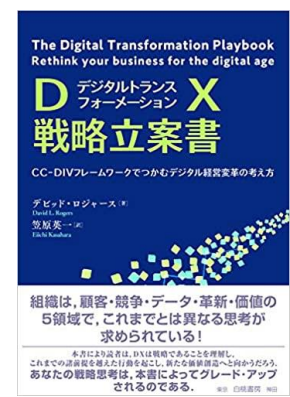
- 西山 圭太 (著)
- 出版社：文藝春秋
- 発売日：2021/4/13



戦術指南

DX戦略立案書

- デビッド ロジャース (著)
- 出版社：白桃書房
- 発売日：2021/1/8



DX経営戦略

- ジェラルド・C・ケイン (著),他
- 出版社：NTT出版
- 発売日：2020/10/31



事例紹介

イラスト&図解でわかるDX;デジタル技術で爆発的に成長する産業、破壊される産業

- 兼安 暁 (著)
- 出版社：彩流社
- 発売日：2019/10/11



DX経営図鑑

- 金澤 一央 (著), DX Navigator 編集部 (著)
- 出版社：アルク
- 発売日：2021/3/18



調和系メルマガの紹介

- 北海道大学調和系工学研究室メールマガジン
 - 現在、メンバー数 2800名
 - 登録：http://harmo-lab.jp/?page_id=2918



メールリングリスト登録サイトへの直接リンク

<https://w.bme.jp/bm/p/f/tf.php?id=harmo&task=regist>

調和系メルマガ

- 北海道大学調和系
- 現在、メンバー数2



2022年4月28日配信

こんにちは。

北海道大学調和系工学研究室(川村秀憲教授、山下倫央准教授、横山想一郎助教)です。

明日からゴールデンウィーク、皆様いかがお過ごしになりますか？
10連休の方もいらっしゃるのではないのでしょうか。

北海道はゴールデンウィーク中に桜が見頃を迎えるそうです。
遠出をして、桜で癒されるのもいいですね。

では、本日もどうぞよろしくお願いいたします。

◇ 本日のTopics ◇

- 【1】調和系工学研究室WHAT'S NEW
- 【2】セミナー・講演会のご案内
- 【3】俳句の缶づめ「今回のAI一茶くん」
- 【4】AI研究者と俳人 人はなぜ俳句を詠むのか 第五章
- 【5】第7回「Sapporo mirAI niTe」前編
- 【6】調和系工学研究室関連企業NEWS
- 【7】人工知能・ディープラーニングNEWS
- 【8】今週のAI俳句ランキング
- 【9】AI | 柳

【1】調和系工学研究室WHAT'S NEW

★道新こども新聞「週刊まなぶん」にて連載「北大・川村秀憲教授に聞くAIを知ろう」が掲載されました

第5回「ディープラーニング」、第6回「言葉を理解する」と題し、ディープラーニングの発明によりAIが人間の力を借りず自動的に学び、判断できるようになったこと。それにより、AIが活躍できる分野が自然言語にまで広がり、翻訳の精度が高まっていることについて解説しています。

「週刊まなぶん」は北海道新聞を購読している方に、毎週土曜日の朝刊と一緒に無料で届けられる子ども新聞です。
お子様をお持ちの皆様など、ご興味がありましたらぜひお読みください。

北海道新聞

[週刊まなぶん]

https://www.hokkaido-np.co.jp/manabun/month_manabun/

★北海道新聞にて川村教授がAIについて言及しています

2022年4月19日(火)の北海道新聞朝刊「顧客ニーズAIが提案」にて、Sapporo AI Labのラボ長を務める本研究室の川村教授が、販売やサービス業などの分野でAIの活用が広がっていることについて言及しています。
川村教授は、AIの現状を説明するとともに、今後の展望についても指摘しています。

調和系工学研究室 - 北海道大学

登録フォーム

← → ↺ ↻ ⌂ w.bme.jp/bm/p/ft.php?id=harmoni&task=regist ☆ 🌱 📄 📧 📱

アプリ ★ Bookmarks 📅 Google カレンダー 📧 受信トレイ (4,603) - t... 🌐 google 翻訳 - Goo... » | 📁 その他のブックマーク

登録はこちらから
メールアドレスを入力してお申込みください。

登録

AI技術を用いた新サービスの実施における課題

38

- 知見の不足

→ インターネット上で収集可能

- スピルオーバーを利用する
 - PrePrint 論文
 - github のソースコード

研究開発したアイデア、知財などは容易に内容が他社にも知れてしまい、キャッチアップ・模倣が可能になる

情報が無料で公開されていてもすぐに利用するのは簡単ではない

- 人材の不足

– 「人工知能技術」は比較的新しい分野

- 1990年代 AI 2度目の冬の時代
 - 自社で AI エンジニア、機械学習(M L)エンジニアを抱えているケースは少ない

→ 「スピルオーバーを利用している人」を利用する

- 大学の利用

産学連携における調和系工学研究室の特徴

39

- 産学連携を始めるにあたって
 - 問題解決が主眼
 - ヒアリングを行ってからテーマを決定
 - AI を使わなくても問題解決できればそれでも良い
(これまでそういうケースはありませんでしたが)
 - 問題を共同で設定
 - 事例紹介：共同研究 株式会社チャリロト
 - 調和系工学研究室 HP: http://harmo-lab.jp/?page_id=72

その他の連携方法

- 兼業依頼

- <https://www.hokudai.ac.jp/research/innovation/kengyo/>
- 講演の講師
- 技術顧問・アドバイザー

- 寄附金

- <https://www.hokudai.ac.jp/research/innovation/kifu/>
- 寄附金とは、本学の業務の実施を財政的に支援する目的に寄附される現金及び有価証券であって、次に掲げる経費に充てるもののことをいいます。

- 受託研究員

- <https://www.hokudai.ac.jp/research/fellow/jutaku/>
- 受託研究員は、我が国産業の進展に資するため、民間機関等の現職技術者及び研究者を本学に受け入れて、大学院レベルの研究指導を受けることにより、その能力の一層の向上を図る制度です。

❖ 調和系工学研究室の紹介

❖ 公募申請私案の検討

- 申請書のポイントの確認
- DX の重要概念と事例
- DX の推進に向けて
- 既存の研究の評価
 - 申請する研究を評価・検討

❖ まとめ

❖ 提案方針の導出（再掲）

■ データ

- ゼロからのデータ収集は時間的に難しい
 - 既にデータがある程度蓄積されていて、今後もデータ増える見込みがある
- これまでのデータと最新のデータで検証

■ システム

- ゼロからの開発は時間的に難しい
- PoC を終えたシステムをブラッシュアップ

■ 適用先

- 札幌市のDXモデル事業としての分かりやすさ
 - 助成終了後に札幌市が宣伝に使いたい
 - ❖ コロナ禍，ウクライナ進行等を踏まえる
- 最近，札幌市等からの助成の実績がある

調和系工学研究室の既に着手済みの研究を上記の観点から評価

人工知能による競輪予想記事の自動生成

共同研究先：株式会社チャリロト

「AI チャリロト」で検索 or 「<https://ai.chariloto.com/>」を入力

目的

競輪のレース結果を予測し、初心者の車券購入を支援

- 過去のレース結果と選手情報から深層学習でレース結果を予測
 - 回収率（＝払戻金額÷投票金額）を高めることに目的を置いている
 - 単に“当たりやすい”だけではなく、“そこそこ当たりやすく”かつ、“オッズも高め”といった車券を狙っていく

過去のレース
データ

深層学習を
用いた予測器

着順予測

レース結果
選手情報



実証実験の表

二車単						
項目	対象レース数	的中レース数	的中率	購入額	払戻額	回収率
総計	1,315	15	1.1%	¥230,400	¥240,270	104.3%
一日平均	10.69	0.12		¥1,873	¥1,953	
三連単						
項目	対象レース数	的中レース数	的中率	購入額	払戻額	回収率
総計	3,779	30	0.8%	¥2,033,200	¥2,077,460	102.2%
一日平均	30.72	0.24		¥16,530	¥16,890	

的中率は低くなるが回収率100%超えを目指す



2018年10月17日(水)よりAI競輪
予想サービス「AI-WIN」をスタート

レース予想記事の自動生成

(競輪はレース数が多いため(毎日60レース開催)全レースの人手による執筆のコストは大きい)

- 人間の作る記事に劣らない品質の記事を生成可能

文テンプレートに条件に応じた<文字列>、<選手名>、<予測順位>
>を当てはめることによって必要な情報を含む予想記事を生成する

着順予測

生成記事

- 5-2-4 ・過去3ヶ月の平均着順2.63と調子の良い⑤松本が自力で1着。同じラインの番手選手②蓮井が⑤松本に続いて2着。⑤松本ラインでトップ2独占。別ラインの④竹内が⑥山田を発射台に3着と予測。
- 7-1-6 ・二連対率45.8%の⑦滝本が自力で1着。同ラインの番手①戸伏が⑦滝本に続いて2着。⑦滝本ラインでトップ2独占。別線の⑥松尾が3着と予測。

記事
生成例

❖ 除雪への出勤判断を支援するシステムの開発

- 共同研究：株式会社堀口組（留萌市）

❖ 道路の除雪業務の実施：深夜帯-早朝

- 除雪作業員の出勤判断：除雪作業の開始直前
 - 除雪作業員は除雪作業をしない場合でも出勤に備える必要
→ 大きな負担
 - 出勤判断はベテランの担当者でも大変

❖ 研究内容

- 除雪作業の出勤決定を支援するシステムを開発
 - 雪見巡回用の固定カメラの画像や気象分析データの利用
 - マルチモーダルなデータを統合する深層学習の適用

深層学習を用いたバス車内モニタリングシステム による車内状況分析

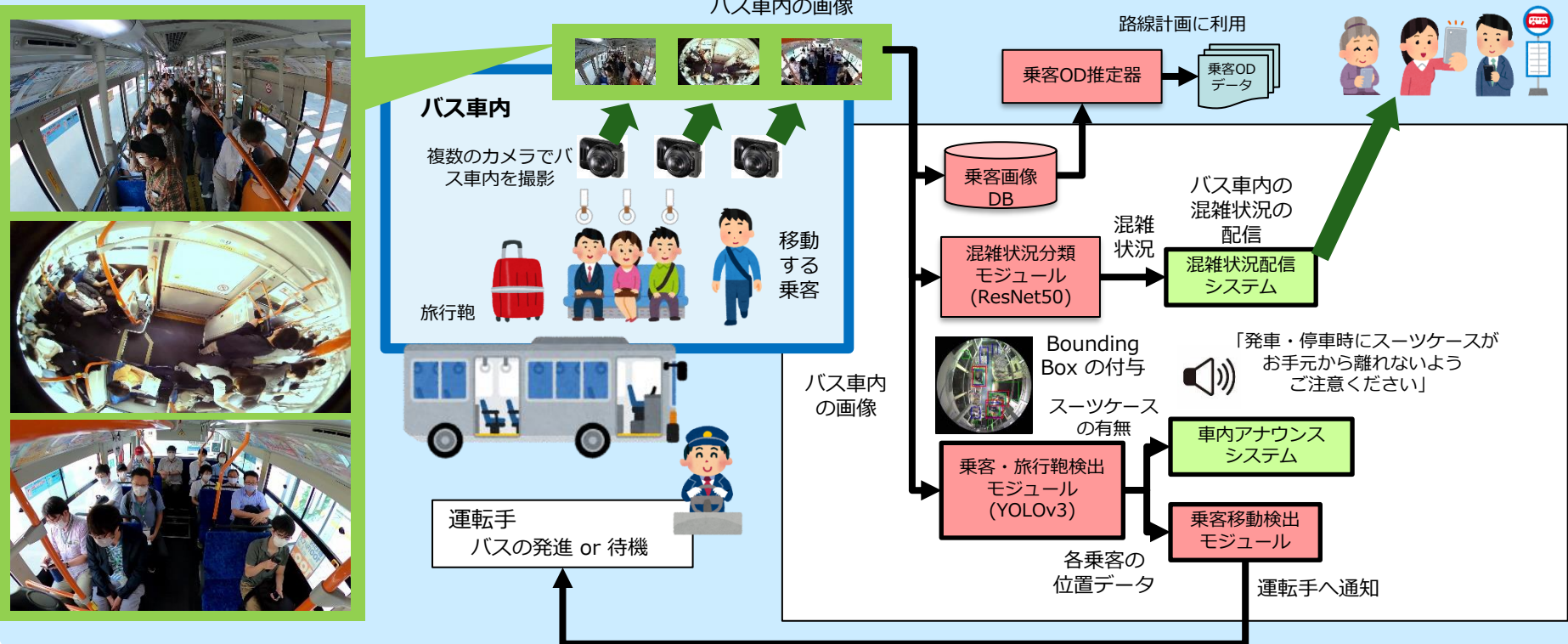
共同研究先：
株式会社シーズ・ラボ
ノーステック財団の助成

目的

バス車内モニタリングシステムによる
公共交通機関としての
路線バスの利便性の向上

- ・ 運行円滑化の支援
 - 路線バス車内画像から乗客数や混雑状況を推定
- ・ 乗客の安全性の向上
 - バス車内の状況にリアルタイムに対応
 - ・ 乗客の不意な車内移動
 - ・ 乗客のどこにも掴まらずに立つ

バス車内モニタリングシステムの概要



被介護者・介護者の負担軽減に向けた 前腕支持型四輪歩行器の開発

共同研究先：
株式会社サンクレエ

背景

- 被介護者の状態に応じた適切な歩行補助具の選択が必要
 - ・ 車椅子の場合、転倒リスクを低いが、運動器障害（ロコモティブシンドローム）の重度化が懸念
 - ・ 杖の場合、転倒リスクがあり、ケガなどによる介護の重度化
 - ・ 単独で歩行できる場合は歩行器が推奨されているが、多くの介護施設では車椅子を使用

研究項目1. 歩行支援機能の開発

- 歩行時の方向へモータによる**適切な力**を加える
- 支援時の力が強ければいいというわけではなく、利用者の歩行速度などに応じた制御



被介護者の
歩行の
負担軽減

研究項目2. 自律走行機能の開発

- 被介護者が歩行器を利用したいときに呼び出しのボタン等で**自分の場所まで歩行器を呼び出す**



介護者の
歩行器運搬の
負担軽減

開発した前腕支持型
四輪歩行器の外観



セマンティックセグメンテーションによる 積雪状態の認識とロードヒーティングの自動制御

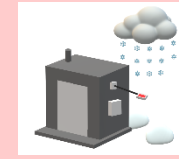
共同研究先：北海道ガス株式会社（共同で特許「融雪制御装置、ニューラルネットワークの学習方法、融雪制御方法及び融雪制御用プログラム」出願中）、ティ・アイ・エル株式会社（北大発認定ベンチャー企業）

・ロードヒーティングとは

- 駐車場などの地下に熱源を設置
- 熱により地表に積もる雪を融かす
- 雪かきの省力化、転倒事故の防止



従来の降雪センサによるロードヒーティング制御



降雪センサ：屋外に設置され、表面の水分を検出

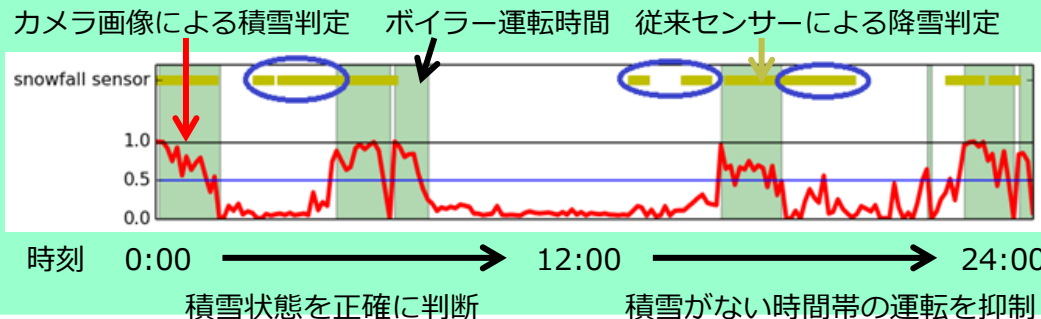
制御対象の路面積雪状態を考慮しないため無駄が多い

・画像認識によるロードヒーティング制御の開発



・適切な路面状況の把握による運転時間の削減

運転時間削減の例



- ・ 路面の積雪状態に応じてボイラーを制御
- ・ 融け残りを防止しつつ運転時間を削減

札幌市内の複数地点で実証実験を実施
全体で 40.5% 程度のボイラー運転時間の削減効果を確認

株式会社ファーストコネクト FirstConnect Inc.

■ 札幌市中央区北1条西5-2 札幌興銀ビル6F

■ <https://firstconnect.co.jp/>

歯科従事者向けの人材紹介を基盤に、
社会のひずみを解消するサービスを運営しています。

人材紹介サービス

ファーストナビ歯科衛生士

日本最大級の歯科衛生士向け就・転職サイト。業界に精通したエージェントが医院様と求職者様双方に最適なマッチングを行います。

ファーストナビ歯科医師

日本最大級の歯科医師向け就・転職サイト。医師専任エージェントが間に立ち、双方にとって希望に合致したマッチングを行います。

ファーストナビ介護

有料老人ホームやデイサービスなど、介護業界特有の幅広いカテゴリを網羅。専任エージェントが最適な人材や企業をご紹介します。

ファーストナビ看護師

看護業界の転職事情に精通したエージェントが最適な求人をご紹介します。雇用条件の確認や入職までのサポートをお手伝いします。

集患サービス

プロレコ歯医者

医院の特徴や歯科業界人の口コミを掲載し、PRから予約の受付まで歯科医院の集患を完全定額制でサポートします。

Positive Cycles
for Everyone



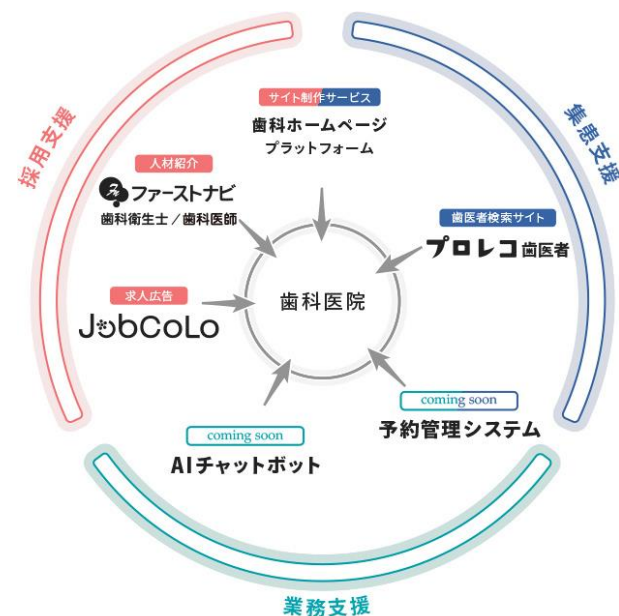
Mission

社会のひずみを解消し、
四方よしを実現します

世の中には「社会が良くなることを助けているので解決すべき問題」や「解決できれば社会がもっとよくなる問題」があふれています。当社では、これらを「解消すべきひずみ」と呼んでおり、当社が「社会のひずみを解消するサービス」を提供することで、世の中のひずみをひとつずつ解消していくことを使命としています。

四方よしとは買い手よし、売り手よし、世間よしの三方よしの精神に、従業員も幸せであるべきとの考えを加えた造語です。社会のひずみを解消するサービスを提供し、四方よしを実現します。

→ 企業理念



❖ ジョブコロ介護（介護特化型求人サイト）での機械学習活用

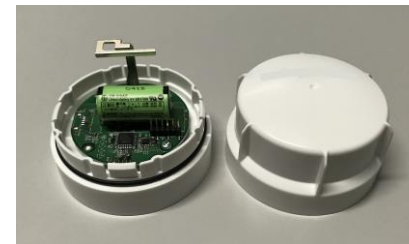
- 求人広告サービスの高優先度の営業先の選定
 - 全営業対象から受注確率が高い営業対象を抽出
 - 確率が高い対象から優先して営業活動を実施

❖ 導入結果

- 2021年12月から実施
 - 獲得率(見込み)はモデル展開前と比べて約40%増加
 - これからモデルの更新
- 今後の展開
 - 同社の扱う類似4サービスへの拡大
 - プロレコ（歯科の集患サイト）、ジョブコロ歯科（歯科特化型求人サイト）、ジョブコロ介護、ファーストナビ（歯科・介護・看護の人材紹介）

❖ 株式会社ゼロスペック : <https://www.zero-spec.com/index.html>

- 灯油タンクに設置したセンサデータで残量推定
 - 配送業者のコスト削減
 - 給油時期を操作することで配送回数を削減
 - 活用イメージ
 - ある人の家は灯油タンクの残量が多くて(残量推定)、今後もそれほど使う傾向はないけど(消費予測)、今日は天気が良くて隣の家の人タンクの残量が少なくて必ず給油するので、ついでに給油しておく(配送優先度リストの作成)



給油口の蓋に
レーザセンサを設置

人口減少地域で「灯油難民」を生まない、
IoTを活用した配送システム
<https://news.mynavi.jp/article/localit-2/>

❖ 調和系工学研究室

■ 体制

- 調和系工学研究室スタッフ3名 + 学生1名

■ 実施内容

- 灯油残量推定アルゴリズムの精緻化
- 灯油配送優先度リストの作成アルゴリズムの開発

❖ ゼロスペック社

■ 体制

- マネージャー + エンジニア 数名
- 並行して調和技研にシステム開発を依頼

■ 実施内容

- システムの仕様策定

❖ 調和技研(地元ベンチャー企業)

■ 実施内容

- 先行してセンサデータ収集サーバ・灯油残量推定システム開発

❖ 進め方

- 月に1回のミーティングで進捗の共有

❖ 調和系工学研究室の紹介

❖ 公募申請私案の検討

- 申請書のポイント抽出
 - 目的、期間、予算
- DX の重要概念と事例の確認
- DX の推進に必要な行動の紹介
- 調和系工学研究室の研究からの選定

❖ ご清聴いただき、ありがとうございました！

お問い合わせ：

北海道大学大学院情報科学研究所

調和系工学研究室 山下倫央

E-mail: tomohisa@ist.hokudai.ac.jp