

スーパーシティ、スマートシティ、自治体DX

西九州大学健康栄養学部 客員教授
佐賀県住民基本台帳本人確認審議会副委員長
佐賀県警サイバー犯罪対策技術アドバイザー
佐賀市インキュベーション入居審査委員会委員長
新井康平

1

- Kohei Arai, Sea Surface Temperature estimation method for ocean areas and seasons using Geographic Information System as a neural network, *Sediment and Ecohydraulics*, Proc.in Marine Science, 9, Elsevier ISBN978-0-444-53184-1, 2007
- Kohei Arai, Chapter 4: A sea surface temperature estimation method for ocean areas and seasons using a GIS as Neural Network, *Sediment and Ecohydraulics* INTERCOH 2005, T.Kusuda, H.Yamanishi, J.Spearman and J.Z.Gailani, Edt. Elsevier, ISBN:978-0-444-53184-1, 43-51, 2008
- Kohei Arai, Maximum entropy method based blind separation by means of neural network with feature enhancements by wavelet analysis, *International Journal of Research and Reviews on Computer Science*, 2, 4, 1116-1122, 2011.
- Kohei Arai, Visualization of learning process for back propagation Neural Network clustering, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 4, 2, 234-238, 2013.
- Whing Ayu Lestari, Yeni Herdiyeni, Wahyudi Hasbi, Lilik Badi, Prasetyo, Kohei Arai, H.Okumura, Nitrogen estimation of paddy based on leaf reflectance using artificial neural network, *Proceedings of the 7th International Conference on Soft Computing and Pattern Recognition, SOCPAR 2015*, PID: 3931613, 2015.

2

- Setia Damawan Afandi, Yeni Herdiyeni, Lilik B, Prasetyo, Wahyudi Hasbi, Kohei Arai, Hiroshi Okumura, Nitrogen Content Estimation of rice Crop Based on Near Infrared (NIR) reflectance Using Artificial Neural Network (ANN), *Procedia Environmental Sciences*, Elsevier, 33, 63-69, 2016
- Kohei Arai, Convolutional neural network considering physical processes and its application to disaster detection, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* IJACSA, 10, 12, 105-111, 2019.
- Jilin Men, Kohei Arai, a new AC approach based on neural network for HY-1C CZI data and used in-situ Lwn data from ARIAKE TOWER site (period 2019.4-2020.12), *Journal of "geo-spatial information science (GIS)"*, 2021.
- Kohei Arai, Akifumi Yamashita, Hiroshi Okumura, Head Position and Pose Model and Method for Head Pose Angle Estimation based on Convolution Neural Network, (IJACSA) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 12, No. 10, 42-49, 2021
- Yoshinori Bandoh, Osamu Hukuda, Hiroshi Okumura, Kohei Arai, Object Identification Based on Deep Learning Neural Network and Its Application for Prosthetic Hand Controls, *Journal of Society of Measurement and Control Engineers*, to Appear

3

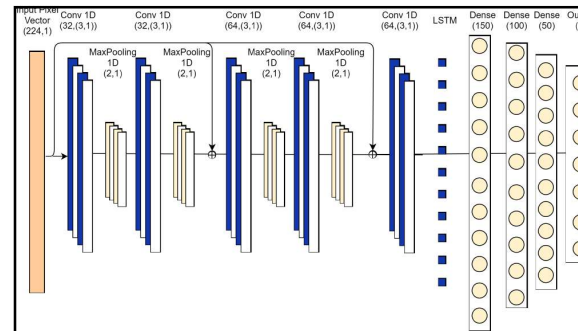
AIによる米作における玄米タンパク含有量の抑圧するための施肥管理

• Kohei Arai, Osamu Shigetomi, Yuko Miura, Artificial Intelligence Based Fertilizer Control for Improvement of Rice Quality and Harvest Amount, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* IJACSA, 9, 10, 61-67, 2018.

No fertilizer	Slow Release Fertilizer	High Yield Fertilizer	Standard Fertilizer	High Yield Fertilizer	Standard Fertilizer	Slow Release Fertilizer
---------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------	---------------------	-------------------------



4



5

TensorFlow、Jupyter Notebookのインストール

- <https://www.anaconda.com/products/individual>
- Anaconda Navigator→Environments→Base(root)→Open terminal
- プロンプトからconda install tensorflowとしてTensorFlowをインストール、同様にconda install keras
- Anaconda Navigator→Environments→Base(root)→ Open with Jupyter Notebook
- WindowsスタートからAnaconda3を選び、Jupyter Notebook (anaconda3)
- Keras,CNN,RNN,LSTMのインストールも同様に行える。

6

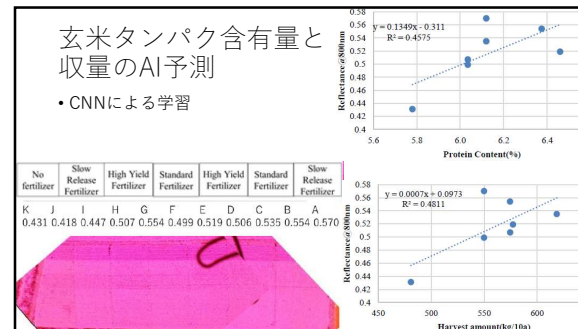
一緒にインストールしておくライブラリー

- Python 3.6.1
- Numpy 1.12.1
- Pandas 0.20.1
- Matplotlib 2.0.2
- iPython 6.2.1
- seaborn 0.8.1
- Pillow 1.1.7
- h5py 2.7.1
- LSTMの構築にはKeras (TensorFlowをバックエンドとして非常に簡単に、かつ高水準のニューラルネットワークの構築が可能なオープンソースライブラリ)を使う
- データ収集にKaggle、import.io
- Pandasのread_htmlを使用してスクレイピングが可能、その他、Selenium,Heliumが可能

7

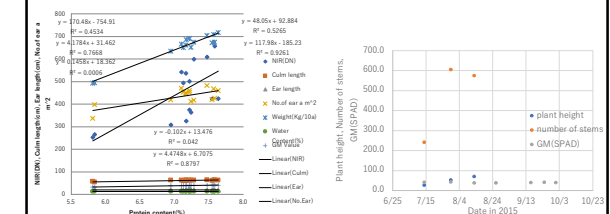
玄米タンパク含有量と収量のAI予測

- CNNによる学習



8

- Time-series data of SPAD, spectral reflectance of rice leaves @ 550 nm, 870 nm, plant height, stem number, spike length after heading, spike length, spike number (this / stock)
- Learn the timing and fertilization amount of basic fertilization, after fertilization, ear fertilization



9

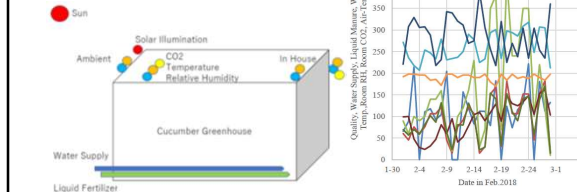
ツボ枯れを未然に防ぐAI



10

ルールベースAIによるハウス栽培きゅうり
における環境制御

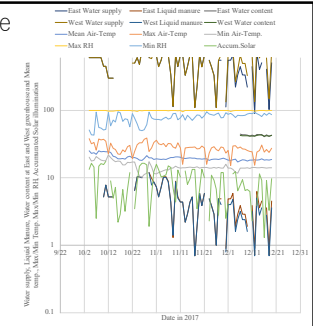
- Kohei Arai, Yoshikazu Saito, Rule Based Artificial Intelligent System of Cucumber Greenhouse Environment Control with IoT Technology, International Journal of Advanced Computer Science and Applications IJACSA, 9, 6, 104-110, 2018.



11

Cucumber greenhouse
environment
management by AI

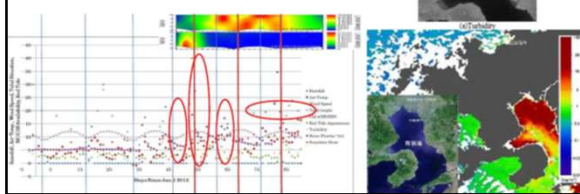
- House temperature and humidity
- Carbon dioxide concentration
- Learning by time series data of water and liquid fertilizer
- 季節ごとの制御ルールをLSTM学習



12

再帰的CNNによる衛星データから推定する濁度、クロロフィルa等を用いる有明海ユーカンピア検知

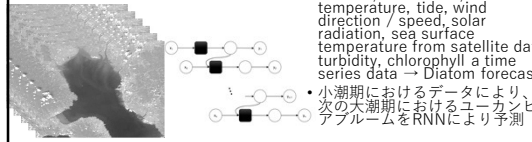
- Kohei Arai, Prediction method for large diatom appearance with meteorological data and MODIS derived turbidity as well as chlorophyll-a in Ariake Bay area in Japan, International Journal of Advanced Computer Science and Applications IJACSA, 8, 3, 39-44, 2017.



13

Predicting occurrence of large diatom red tide by RNN(Recurrent Neural Network)

- RNN can be used for prediction of large diatom occurrence with time series of remote sensing satellite data derived SST, Chlorophyll-a turbidity and meteorological data
- Large satellite image input measuring the influence factor of diatom red tide → learning → prediction of diatom red tide → countermeasure
- Rainfall, river water, air temperature, tide, wind direction / speed, solar radiation, sea surface temperature from satellite data, turbidity, chlorophyll a time series data → Diatom forecast
- 小潮期におけるデータにより次の大潮期におけるユーカンピアブルームをRNNにより予測



14

本日のスケジュール

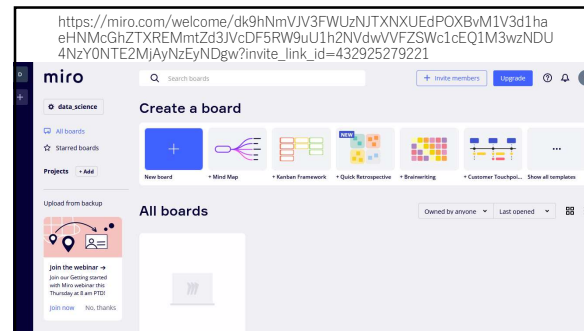
- 13:10-13:45グループワーク
 - テーマ：グループリーダー選出、グループ課題の設定(方法：KJ法、Miro等)、曼荼羅図の作成→1/29のグループワークにおける課題発表の担当者決定)
- AI,DSによるスーパーシティ,スマートシティ,自治体DXの最新動向
- AI,DSによる生産性向上

15

問題意識及びグループワークの進め方

- 私たちは既に電車に乗るときはICカードを使い、スマートフォンやタブレット、パソコンからさまざまな商品やサービスを購入している。仕事でも私生活でも連絡手段としてメールやチャット、SNSを使い、各種調査にもインターネットを活用している。さらに各種データをクラウド上で共有するなど、仕事上でも生活上でも当たり前のようにICTを活用している。
- ところがこれが行政手続きになった途端に、役所に足を運び、何枚もの紙の書類に名前や住所を手書きで記入し、何カ所にも印鑑を押さねばならないケースが少なくない。
- KJ法：ブレインストーミングなどで得た情報をカードに書き、同じ系統のカードをグループ化して、系統ごとに分類されたデータを整理、分析し、図解などを用いてレポートにまとめる方法→<https://miro.com/app/dashboard/>

16



17

スマート化の最近の動向：
国が進めているスーパーシ
ティ(世界で200都市?)法、
「Society5.0」「自治体DX」

IoT、AI、ビッグデータなどの技術を利用して、複数分野にまたがっての課題解決や最適化を目指す都市作り

製造業やWebサービス、ヘルスケアなどの幅広い業界でAI・IoTに関わる機械学習・ディープラーニング技術が求められている。これらの技術はデジタル・トランスフォーメーションの中核

スマートシティや近未来技術実証特区などの取組はこれまでもあったが、エネルギー・交通などの個別分野の最先端技術の実証などにとどまっていた

18

中国におけるスマートシティの概要

- ・「PATH」：平安 (Pingan) ・アリババ (Alibaba) ・テンセント (Tencent) ・ファーウェイ (Huawei) が中心
- ・百度 (バイドゥ) が主導し、ホンダ・BMWなど自動車大手が参画する「アポロ計画」による**自動運転バス**
- ・**自動小型清掃車**がゆっくりと動きながら地面を掃除
- ・**雨水循環システム**を採用しリサイクル可能な素材でできた建物が建っています。この建物は最新IT技術を取り入れられるよう、10年スパンでの建て直しを前提
- ・**京東集団の「無人スーパー」**：店頭にあるQRコードを「微信 (ウィーチャット)」のアプリで読み込んで顔写真を登録すれば、顔認証によりゲートが開き、入店して品物を手に取り出口に行くと、商品に貼られたRFIDタグを読み取り、顔認証と組み合わせてウィーチャットで支払い
- ・2020年には首都・北京との間で「**京雄都市間鉄道**」が開通→中国政府は2050年に人口1000万人のスマートシティ

19

武漢、深圳

- ・武漢市：2020年4月には、テンセントが投資強化による連携
- ・デジタル行政・スマート教育・スマートモビリティ・AI・セキュリティ
- ・**テンセントスマート教育基地・テンセントスマートモビリティ基地**
 - ・自動車産業デジタル化のための人材育成
 - ・コネクテッドカー分野におけるイノベーションやインキュベーション促進
- ・「5G」の基地局建設5万局
- ・深圳市：ファーウェイ・ZTE・テンセン・DJIなどの国内大手企業を担い手に、イノベーションによる産業高度化で成果を上げ、**アップル・マイクロソフト・クアルコムなど海外企業の誘致に成功→アジアのシリコンバレー**
- ・新技術開発に48兆円超の資金
- ・**無人店舗の普及とキャッシュレス化や顔認証による決済の導入、無人運転システムの運行→「作坊」と呼ばれる小規模・零細の工場**

20

スーパーシティ法案：2020年5月成立

- ・移動、物流、支払い、行政、医療・介護、教育、エネルギー・水、環境・ゴミ、防犯、防災・安全の**10領域のうち少なくとも5領域以上をカバーし、生活全般にまたがること**
- ・**2030年頃**に実現される未来社会での生活を加速実現すること
- ・住民が参画し、**住民目線**でより良い未来社会の実現がなされるようネットワークを最大限に利用すること
- ・**自動運転や完全キャッシュレス決済、ドローン配送、行政手続のワンストップ化**（一度提出した資料は、再提出する必要がない仕組み）、**遠隔教育や遠隔医療など、暮らしに直結する複数の分野にまたがってデジタル化を推進**することで「2030年の暮らし」を先取り
- ・住民目線で少子高齢化や過疎、空き家問題等の地域が抱える諸課題を、日本の最先端技術と大胆な規制改革を総動員して解決

21

法案の内容

- ・**決済の完全キャッシュレス化、行政手続のワンストップ化、遠隔教育や遠隔医療、自動走行の域内フル活用など、幅広く生活全般をカバーする取り組み**
- ・2030年頃に実現される「**ありたい未来**」の先行実現に向けて暮らしと社会に実装する取り組み
- ・供給者や技術者目線ではなくて、住民の目線でより良い暮らしの実現を図る
- ・スーパーシティ実現のために、**遠隔教育、遠隔医療、電子通貨システム**などで先進的なサービスを実現しようとする、どうしても各分野の規制改革を同時かつ一体的に進める必要がある
- ・**5G、AI、RPA、IoT、ビッグデータ、ブロックチェーン**

22

スマートシティ

- ・官民連携プラットフォーム：**サイバーとフィジカルを高度に融合したSociety 5.0の実現に向け、AI、IoTなどの新技術やデータを活用したスマートシティをまちづくりの基本コンセプトとして位置付け、スマートシティの取組を官民連携で加速するため、自治体及び企業・研究機関、関係府省等を会員とする「スマートシティ官民連携プラットフォーム」**
- ・**159市**が各府省のスマートシティ関連事業におけるプロジェクト
- ・このうち、**7プロジェクトが九州**
 - ・遠隔操作ロボットアバターを通じた世界最先端地方創生モデル
 - ・荒尾ウェルビーイングスマートシティ
 - ・九州大学箱崎キャンパス跡地のまちづくり
 - ・糸島市におけるマルチモデル実証実験
 - ・地域資源とスマート農業技術を融合した次世代農業振興拠点
 - ・近未来技術を活用した創造都市
 - ・鹿児島県 肝属郡広域 MaaS MaaS MaaSプロジェクトプロジェクト

23

九州におけるAIやICT等のスマート化技術を用いて課題解決を進めている先進事例

24

DX

- ・総務省は、デジタルトランスフォーメーション(DX)により、**社会全体がサイバー空間とながり、交通、生産、安全、医療などが総合的に最適化される未来が訪れると予測**
- ・さまざまなシステムにAIやIoTなどの情報通信技術(ICT)が活用され、それらがリアルな社会とサイバー空間の区切りなく活用されることで、快適な移動や効率的な生産が実現されるという考え方
- ・現在においても、IT技術の活用は進んでいる。具体的には、以下のような例が一般的にも見られるようになってきた。
 - ・デジタル家電を外出先からモバイルで操作するシェアリングやサブスクリプションなどのサービスによりモノを所有せずレンタルできるようになった自動運転のできる自動車が登場した
 - ・現在では、これらの技術はサービスやメーカー単位で独立しているものも多いが、将来的に社会全体のデジタルトランスフォーメーションが進めば、社会全体にとって最適なものに変貌すると考えられている

25

具体策

- ・サービスデザイン・業務改革 (BPR) の徹底
- ・国・地方デジタル化指針
- ・デジタル・ガバメント実現のための基盤の整備（上記指針以外）
- ・**一元的なプロジェクト管理の強化等**
- ・行政手続のデジタル化、ワンストップサービス推進等
- ・デジタルデバйд対策・広報等の実施
- ・**地方公共団体におけるデジタル・ガバメントの推進**

26

デジタル庁の所管

- ・マイナンバー制度の一体化
- ・**民間のデジタル化支援**（政府電子調達システム、GビズID：1つのID・パスワードで様々な法人向け行政サービスにログインできるサービス、Jグランツ：経済産業省が開発した補助金電子申請システム等）
- ・**準公共部門（医療・教育・防災）のデジタル化整備計画**
- ・各種データの利活用（ベース・レジストリや本人認証、官民データ連携ツール等の一元的な企画立案・整備）

27

DX推進ガイドライン

- 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**
- デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン（DX推進ガイドライン）Ver. 1.0

28

経済産業省のデジタル・トランスフォーメーション

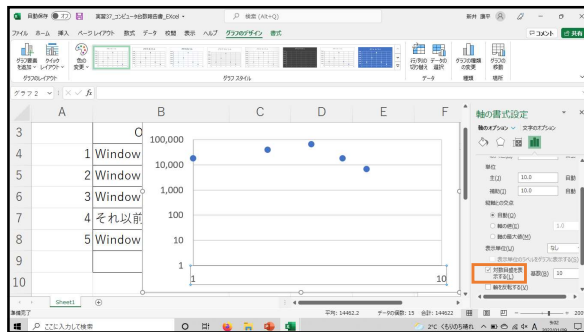
- 文書や手続きを単に電子化するだけでなく、**ITを徹底的に活用することで、手続きを簡単・便利にし蓄積されたデータを政策立案に役立て、国民と行政、双方の生産性を抜本的に向上**することを目指す。

29

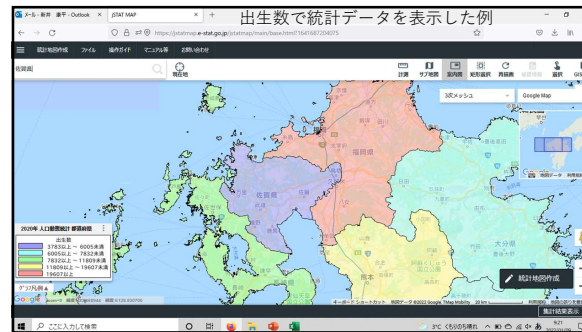
中小企業向け補助金総合支援サイト(**ミラサポplus**)：
中小企業事業者・小規模事業者の皆様向けに、補助金等のサポートをご案内する国のサイト

- 中小企業・小規模事業者向けの補助金・給付金等の申請や事業のサポートを目的とした、国のWebサイトです。
- 中小企業事業者・小規模事業者の皆様、中小企業支援施策（制度）を「知ってもらう」「使ってもらう」ことを目指し、制度をわかりやすく検索できる機能や、各制度の説明や申請方法をご案内
- また、申請方法や経営相談についても、サポートが可能な支援者・支援機関のご紹介や検索機能を設けている

30



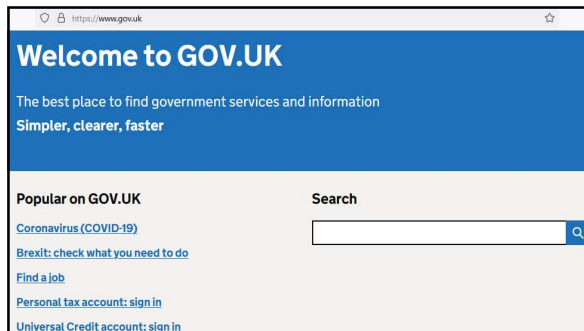
31



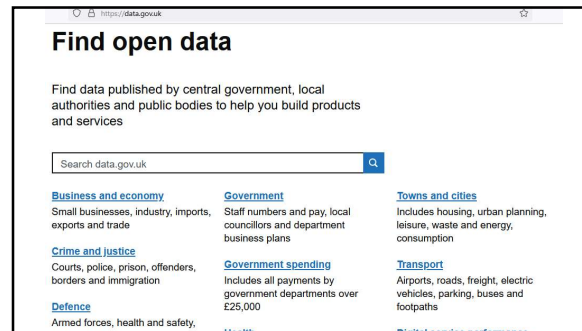
32



33



34



35

GovTechにいち早く取り組んでいる例としての神戸市

- 2017年から「アーバンイノベーション神戸（Urban Innovation KOBE）」として地域の課題を解決するためにベンチャー企業と連携したサービスの開発→年度ごとに課題を提示し、ベンチャー企業の応募を募る方式を採用
- 来客対応サービスにRPAを活用し、来客対応サービス用のタブレット端末アプリケーションを開発
- 子育てイベントの参加者を増やすアプリを開発：スマートフォンのアプリにしたことで、自宅から半径500メートル以内で催されるイベントの情報を簡単にキャッチ

36

シンガポールから世界17拠点に拡大：モバイルファースト

- 平均モバイルインターネット通信速度
 - シンガポール：16.7 Mbit/s
 - アメリカ：6.7 Mbit/s
 - イギリス：5.6 Mbit/s
 - ドイツ：5.9 Mbit/s
 - デンマーク：21.6 Mbit/s
 - スイス：16.5 Mbit/s
- eコマースからデータアナリティクス
 - モバイルガバナンスプラットフォーム
 - Google がモバイルファーストインデックス登録（スマートフォン用 Googlebot を使用したウェブのクロール）に取り組み：モバイルスマートフォンユーザー エージェントを使用

37

行政手続オンライン化推進計画 - 兵庫県

【基本原則】

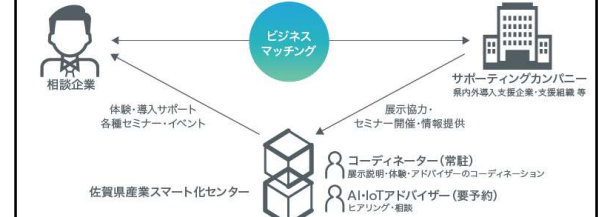
- ①デジタルファースト 個々の手続が一貫してデジタルで完結
- ②ワンスオンリー 一度提出した情報は二度提出しない
- ③コネクテッド・ワンストップ 民間手続を含め複数の手続が一度で完結
- ④デジタルデバйдへの配慮 知識経験がない者等への十分な支援

手 続 種 類	①ワライ等 実施済	②ワライ等 未実施	③②のうち ワライ化不適	ワライ等対象 ((②-③))
① 申 請 等	221	2256	13	2243
② 処 分 通 知 等	27	1917	79	1838
③ 縦 覧 等	11	170		170
④ 作 成 等	27	117		117
合 計	286	4460	92	4368

38

佐賀県産業スマート化センター

- 佐賀市鍋島町の「佐賀県工業技術センター」の生産技術棟内



39

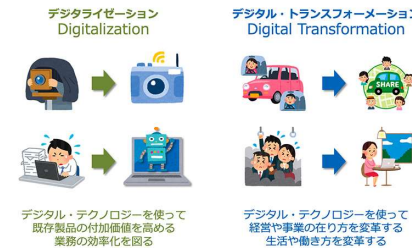
スマート化センター業務

- 「体験・相談」「セミナー・イベント」「マッチング」「DXリサーチ」「オンライン相談」の機能により県内企業等のDX実現を支援
- 産業スマート化センターは、サテライト拠点や、県内外の支援機関等（サポーティングカンパニー、IT領域の専門家、県内外支援機関・団体等）と連携して、県内産業のスマート化を支援

40

デジタライゼーションとデジタル・トランスフォーメーション

鹿島DX研究会



41

鹿島DXフェア2021

出展事業者	内 容
株式会社カンパニー	お店アプリ（お店向けアプリ活用・作成ツール）紹介
中島商事㈱	ロボット・プログラミング（学校用教材）実演
株式会社電工	IoT、AI、各種システム、キャッシュレス、デジタル機器、販路開拓支援の紹介、展示
株式会社シー・ユー	IT機器、ソフトウェア、ゲーミングデバイスの紹介、展示
auショップ鹿島	UQmobile、モバイル機器、防災関連機器の紹介、展示
ドコモショップ鹿島店	DX事業紹介、スマホ等機器の紹介、相談
松浦印刷㈱	COCCAR（ARコンテンツ制作）の紹介と体験
鹿島印刷㈱	鹿島市観光協会 VR サイト紹介、操作体験
社会医療法人 祐愛会（鶴田病院）	祐愛会グループ、医療介護サービス紹介（DX活用）
バウムウントベッド㈱	最新デジタル介護マットセンサー紹介・体験
社会福祉法人 舞生会（好日の園）	事業・新施設紹介（動画）
鹿島市役所（市民課）	マイナンバー普及・啓発（会場で申請を受け付け）
ネット鹿島（ケーブルテレビ）	最新の中継技術紹介、インターネットとWi-Fi利用について
動画等の配信	約25プログラムの動画の配信（CATV、YouTube）

42

まとめ

- AIは良質のトレーニングデータが学習に必要
- ビッグデータの分析は現代社会に必要不可欠
- データサイエンスの重要性
- ビッグデータ分析にはデータ取得、保存管理、クリーニング、マイニング、データ分析、データ可視化、データ統合、データ言語が必要
- 佐賀県、市町のDX化、スマートシティ構想を構築しよう

43