

【第54回】 大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関する  
サイバーシンポジウム「教育機関DXシンポ」

主催：国立情報学研究所 大学の情報環境のあり方検討会



ODX

# スマートシティにおける ソーシャル・ スマートデンタルホスピタルの構築

大阪大学歯学部附属病院

医療情報室・オーラルデータサイエンス共同研究部門

野崎 一徳



D-En-Air



**【第54回】 大学等におけるオンライン教育と  
デジタル変革に関するサイバーシンポジウム  
「教育機関DXシンポ」  
利益相反開示**

**発表者名：野崎 一徳**

講演に関連し、開示すべき利益相反関係にある企業

**共同研究費：日本電気株式会社，株式会社モリタ，株式会社モリタ製作所，  
株式会社モリタ東京製作所，株式会社Diagence，ダイキン工業株式会社**

# 全国医療情報プラットフォーム

超高齢化社会における健康長寿社会実現

効率的で高い質の医療・介護サービスの  
持続的な提供が必要

現場での医療・介護DXが不可欠

オンライン資格確認に必要なマイナンバーカードの  
普及率は50%未満（令和4年6月現在）

※慢性的な人手不足解消、熟練者のノウハウ共有

## 「全国医療情報プラットフォーム」のイメージ



(2022)

電子カルテの普及率

(令和3年度)

歯科診療所は5%未満

医科の診療所は50%程度

病院では90%程度



# 医療・介護領域のみでは 持続的な社会保障 サービスは不可能

- 一般社会での情報革新：スーパーシティ構想
- 大阪広域データ連携基盤（ORDEN）等
- Googleによるトロントでのスマートシティ計画（Sidewalk Toronto）で一度は頓挫
  - 再始動
- 地域の課題解決のために**どの程度までデータ利用を許容するのか**、という問いはトロント市と地域住民が今後も向き合い続ける必要がある

「健康といのち」をテーマに住民QoLを向上させる先端的サービスを展開  
～2つのグリーンフィールドで3つのプロジェクトを展開、大阪全体のブラウンフィールドへ～



# ソーシャル・スマート デンタルホスピタル 構想

- データサイエンスから歯科医療を再構築
- デジタル空間の歯科専門病院を目指す

## ソーシャル・スマートデンタルホスピタル ～歯科AIを実現するスーパーコンピューティング環境～

市民生活と口腔医療が超スマートに繋がる  
Smart Oral Health Communityを構築

### 機密情報保護下での高性能計算

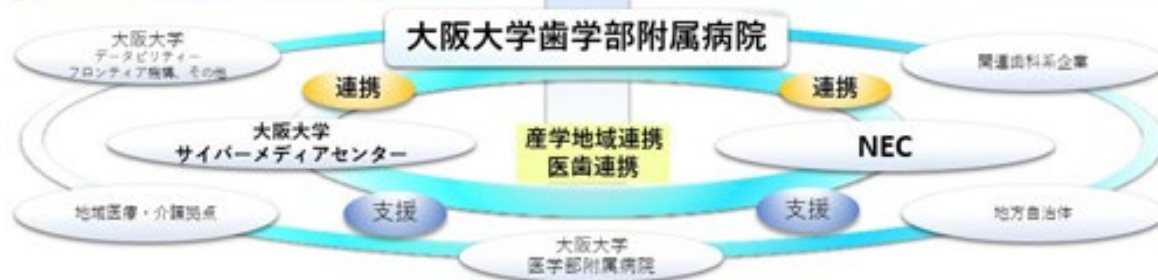
- ①機密データを用いた高性能計算のためのセキュアステージング技術の開発
- ②大量の歯科口腔マルチメディアデータ学習のためのスーパーコンピューティング技術の開発
- ③IoTデバイス等からのセンシング情報のセキュアな収集・分析技術の開発

日本電気株式会社：並列分散処理技術開発  
サイバーメディアセンター：セキュアステージング技術開発

### 医療情報を用いたAIの構築

- ①随時に効果的な治療計画を立案する矯正歯科用AI
- ②口の中の粘膜疾患（口内炎等）の危険度を判定
- ③数千例の口腔内の写真から歯周病のリスク予測
- ④人々の現在の歯の状態から歯の喪失の傾向予測
- ⑤自動運転AI技術を歯科処置に応用した一般歯科AIの開発

大阪大学歯学部附属病院：医療情報の管理・二次利用  
サイバーメディアセンター：セキュアな分散並列深層学習



記者会見 2018年2月 於 大阪大学歯学部附属病院



# これまでの成果



## ◇ 9件の口腔・歯科関連AI開発やICTを用いた取り組み

1. S2DHでの歯周病AI開発への取り組み (口腔治療科・歯周病室)
2. 口唇裂・口蓋裂児の哺乳技術指導における情報ネットワークの構築～メディア教材を活用して～ (看護部)
3. クラウド型・咀嚼運動スマホアプリの研究開発～「誰でも、どこでも、いつでも簡単に」を目指して～ (ID戦略室)
4. 下顎智歯抜歯前評価支援システムの基盤研究 (第二口腔外科)
5. 口腔粘膜疾患診断支援 (口腔がん早期発見) システム開発の現状 (第一口腔外科)
6. GANによる口腔内写真の生成 (小児歯科)
7. 矯正歯科治療における自動診断システムの開発 (矯正歯科)
8. AIを用いた近未来の頭頸部画像診断 (歯科放射線科)
9. 歯の喪失シミュレーション (咀嚼補綴科)

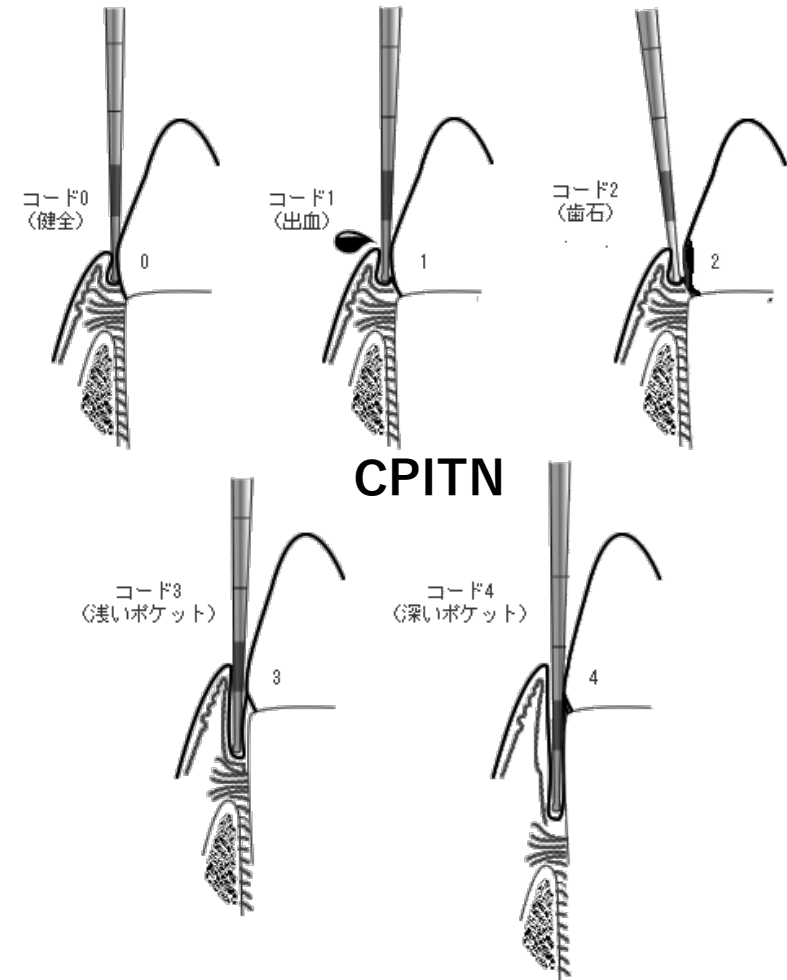


# 歯周病判別AIの基盤技術開発 1

(口腔治療科・歯周病室)

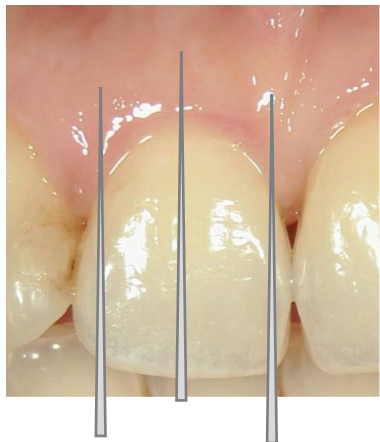
- 地域歯周疾患指数 (CPITN)
  - 1982年にWHOが提唱した歯周疾患の診査法で、地域の歯周疾患の状態を示す指標
- 歯周精密検査
  - 4点以上の歯周ポケット測定、プロービング時の出血の有無、歯の動揺度及びプラークチャートを用いて**プラークの付着状況**を検査

厚生労働省 生活習慣病予防のための健康情報サイト



CPITN

歯周精密検査



ポケットチャート

Buccal	2	3	5	3	2	6	4	5	2	4	3	2
Lingual	2	4	6	3	3	5	3	2	1	4	6	3
Upper	2		1			1		2				
Lower	2		1			1		2				
Lingual	1	5	7	1	2	2	3	4	1	2	4	5
Buccal	3	4	2	3	6	5	4	2	3	3	1	4

時空間的制約  
簡略化

コード0: 健全  
 コード1: 出血  
 コード2: 歯石沈着  
 コード3: 浅い歯周ポケット  
 コード4: 深い歯周ポケット

# 歯周病判別AIの基盤技術開発 2

【課題】 歯周精密検査の時間的、空間的な制約解除

◇ 各クラスのデータ数

高精度なデータセットの  
学習

歯周精密検査

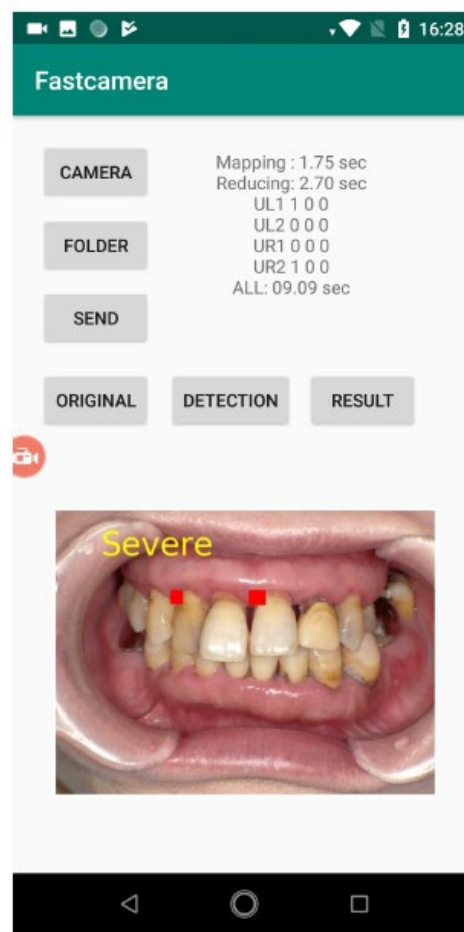


ポケットチャート

Buccal	2	3	5	3	2	6	4	5	2	4	3	2
Lingual	2	4	6	3	3	5	3	2	1	4	6	3
Upper	2		1			1		2				
Lower	2		1			1		2				
Lingual	1	5	7	1	2	2	3	4	1	2	4	5
Buccal	3	4	2	3	6	5	4	2	3	3	1	4

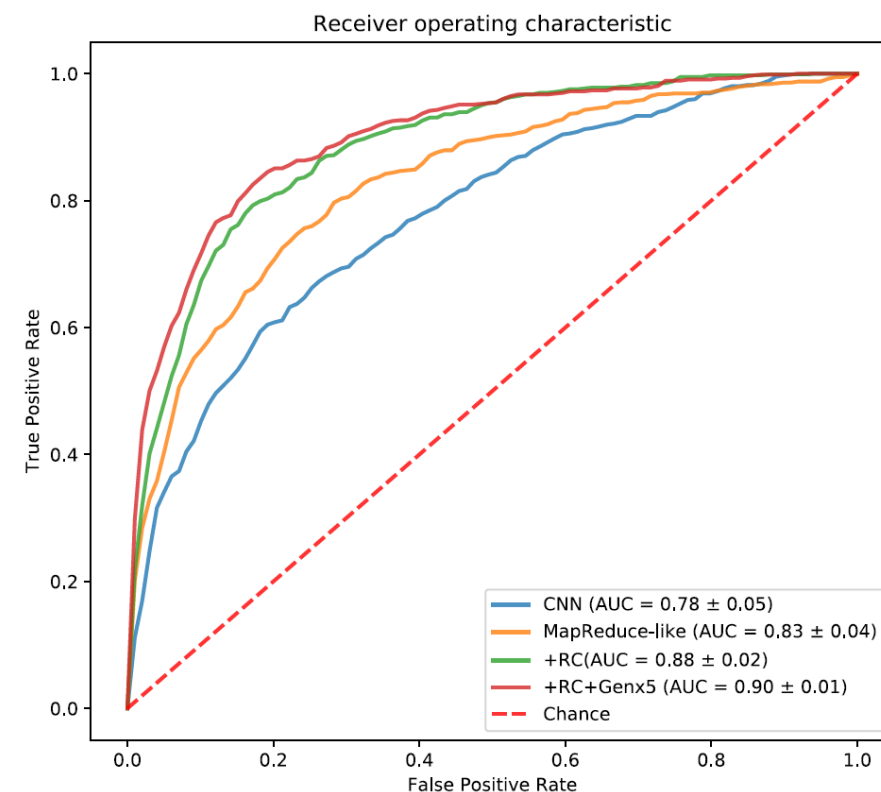
時空間的制約解除

スマホ等で  
セルフチェック



Screening	Healthy	Severe Periodontitis
Pocket Depth	2 mm	6 mm or more
# of data	1380	661

• 5分割交差検定により実験



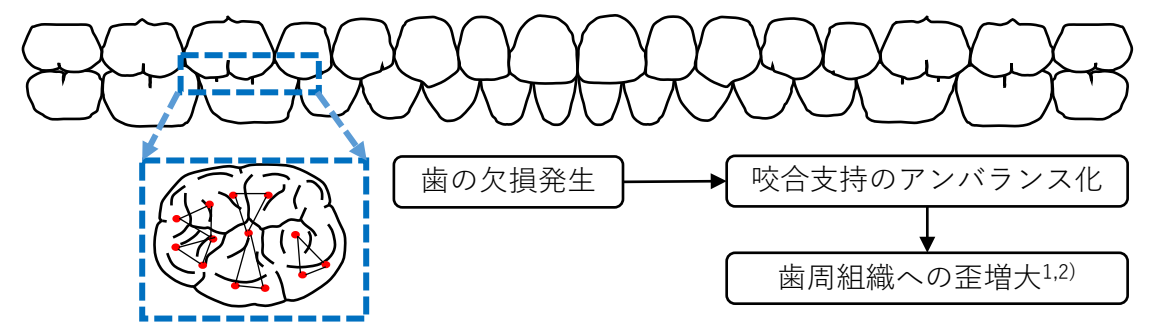
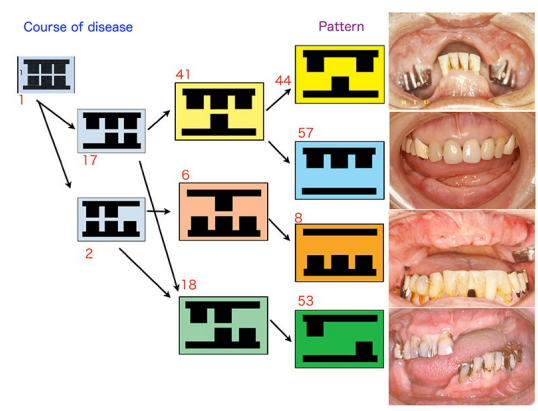
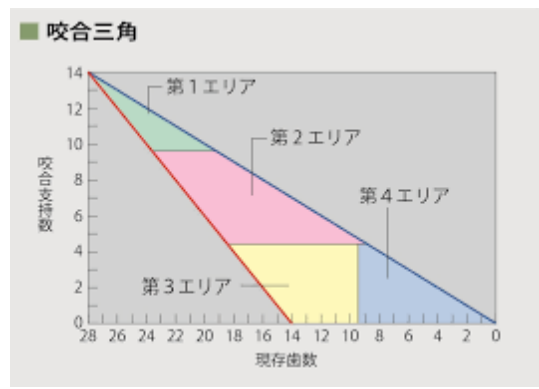
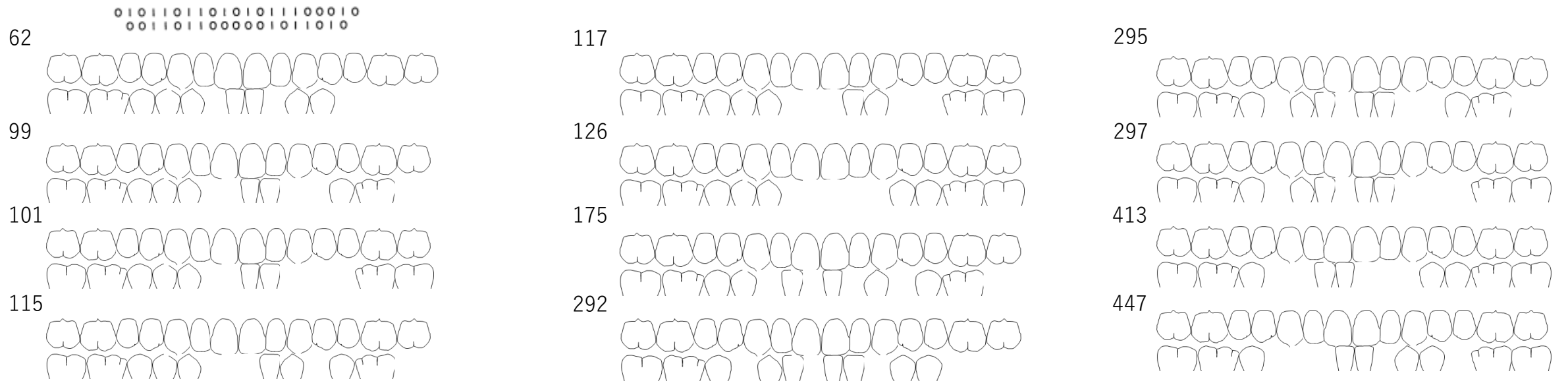


# 歯の喪失シミュレーション (咀嚼補綴科)



Social Smart Dental Hospital  
ソーシャル・スマートデンタルホスピタル

- データ同化技術を用いた歯の喪失シミュレーション, 野崎一徳, 池邊一典 et al., 2018.3.
- 大阪大学大学院歯学研究科・歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会承認 承認番号 H27-E4
- 基盤研究(C)課題番号18K09658 大規模疫学調査による欠損パターンの推移と口腔機能,QOL,全身状態との関連 研究代表者: 松田謙一



宮地 建夫, 日補綴会誌 Ann Jpn Prosthodont Soc 5 : 21-27, 2013

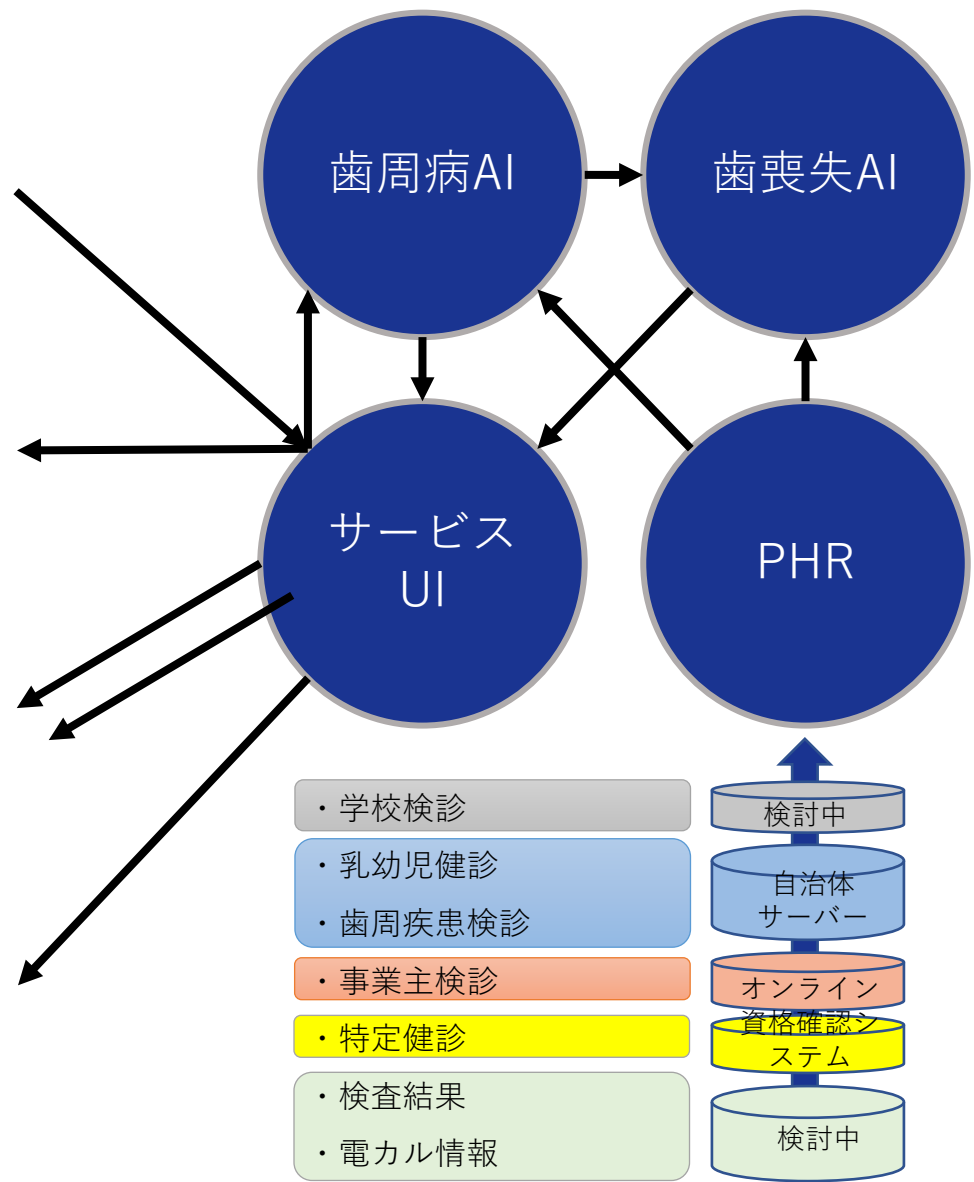
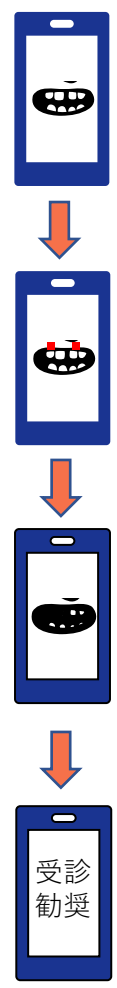
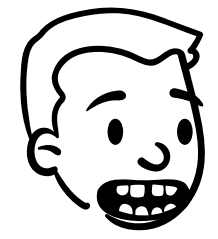
1) 咬合力による上顎臼歯部歯周組織の歪みの三次元的測定, 益田 高行 他, 日本補綴歯科学会雑誌, Vol. 40 (1996) No. 1 P 154-159  
 2) 咬合接触関係が歯の近遠心的変位様相に及ぼす影響, 徳田 彩子, 口腔病学会雑誌 Vol. 71 (2004) No. 1 P 18-26.

# 誰でもどこでもいつでも健診サービス



Social Smart Dental Hospital  
ソーシャル・スマートデンタルホスピタル

住民A



**関連する複数のAIをAPI連携**

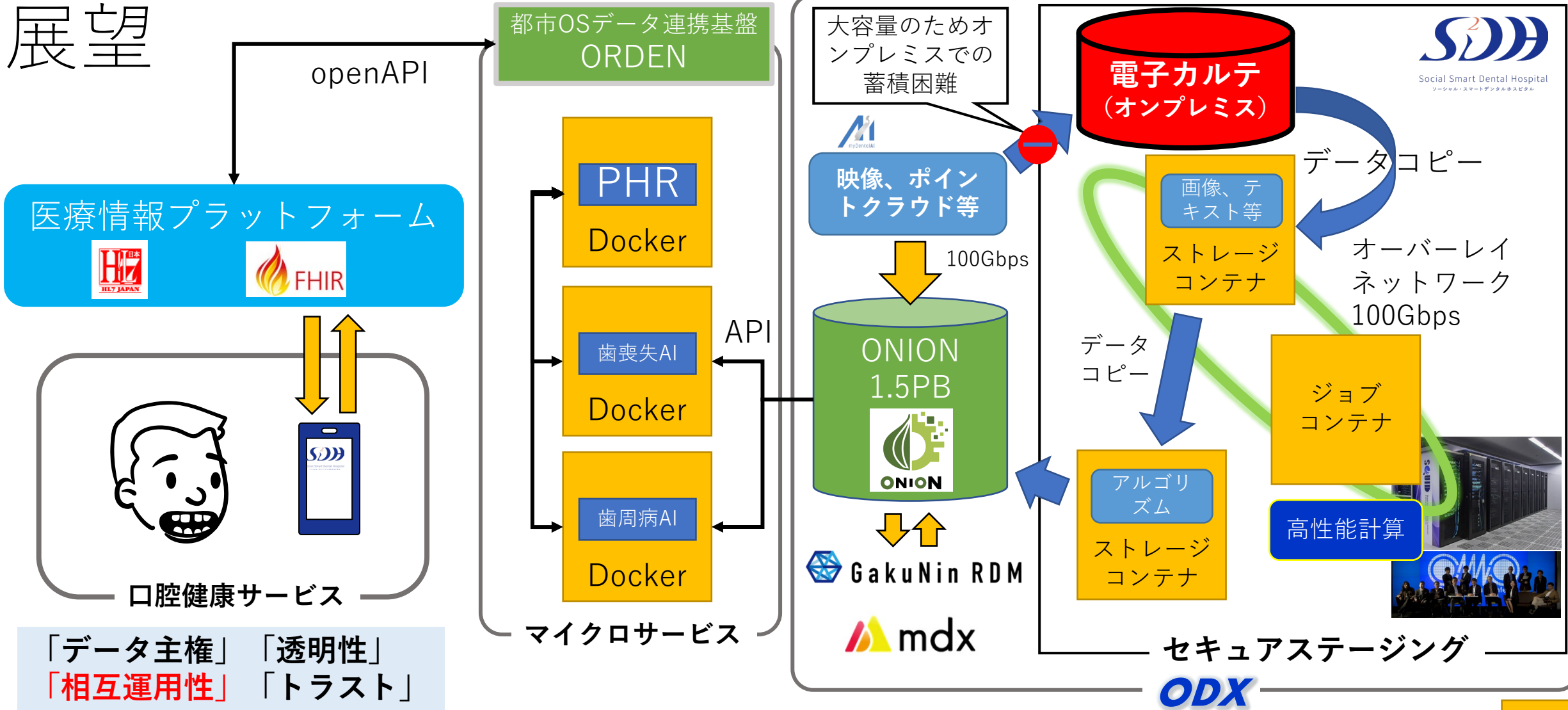
1. S2DHでの歯周病AI開発への取り組み (口腔治療科・歯周病室)
2. 歯の喪失シミュレーション (咀嚼補綴科)

月に一度は口腔健康サービスアプリを起動し、口腔を撮影

歯周組織の状態認識と、予測される歯の喪失過程を基に、アドバイスを生成

患者個別に口腔状態の未病から治療、健康への状態遷移を知らせる。

# 展望



「データ主権」 「透明性」  
「相互運用性」 「トラスト」

コンテナ

- セキュリティ 3 原則
- ・ **機密性**：外部に流出しない状態
  - ・ **完全性**：正確かつ最新の状態
  - ・ **可用性**：利用可能な状態

オーケストレーション  
Kubernetes(クーバネティス) : OpenID connect  
400Gbps Sinet5

# ODX

オーラルデジタルトランスフォーメーション

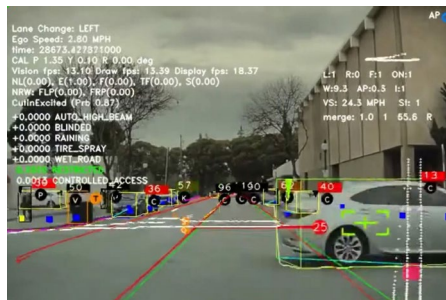


2022/8/18

# 自動車におけるDXの一例



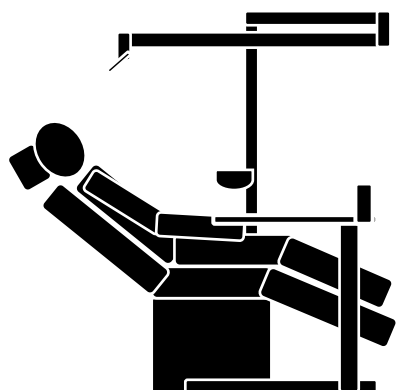
録画



機械学習



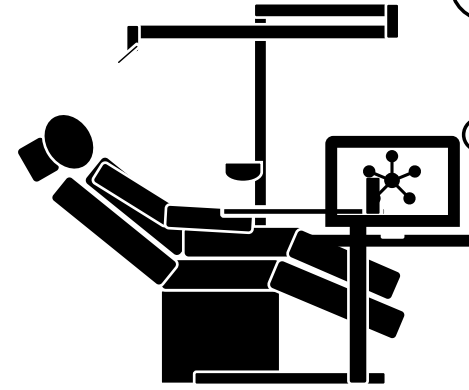
活用



① 診療



② デジタル化  
機械学習



③ 診療支援

本講演にあたり、下記の方々に深甚なる感謝をいたします。



Social Smart Dental Hospital  
ソーシャル・スマートデンタルホスピタル



林 美加子 教授  
大阪大学歯学部附属病院 病院長



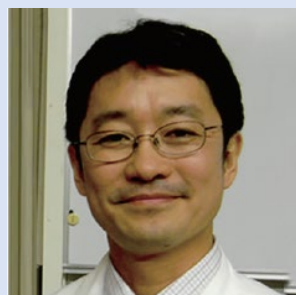
下條真司 教授  
大阪大学サイバーメディアセンター センター長



中村祐一 氏  
日本電気株式会社



村上伸也 教授  
歯科診療ビッグデータ  
研究戦略会議議長



山城 隆 教授

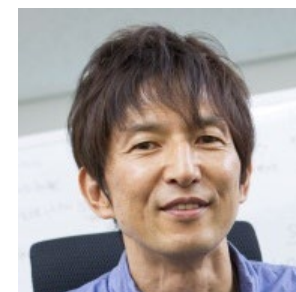


丹羽 均 教授



鵜澤 成一 教授

大阪大学歯学部附属病院 副病院長



吉川 隆士 招聘教授  
大阪大学サイバーメディアセン  
ター



伊達 進 准教授  
大阪大学サイバーメディアセン  
ター