

院内の電波環境整備と 医療従事者向けスマートフォン導入

東京慈恵会医科大学 総合医科学研究センター 先端医療情報技術研究部

竹下 康平

ねらい

新たな電波利用システムの導入事例紹介

- 従来のPHSからスマートフォンへ置き換えにより
 - コミュニケーションの活性化
 - ナースコールの受信
 - 出勤時間の自動記録など を実現。
⇒ 医療従事者の業務の効率化や様々な
情報共有に寄与
- スマートフォンによる新たな電波利用システムの導入による取組事例の紹介
- 取組効果や電波環境の整備に当たって考慮した点や工夫などを解説

スマートフォン関係の取り組みをご紹介します

東京慈恵会医科大学
先端医療情報技術研究部

これまでの取り組み

日本人口の推移

これから人口が減る。

高齢者割合が増える。

2020年：28.9% → 2040年：35.3%

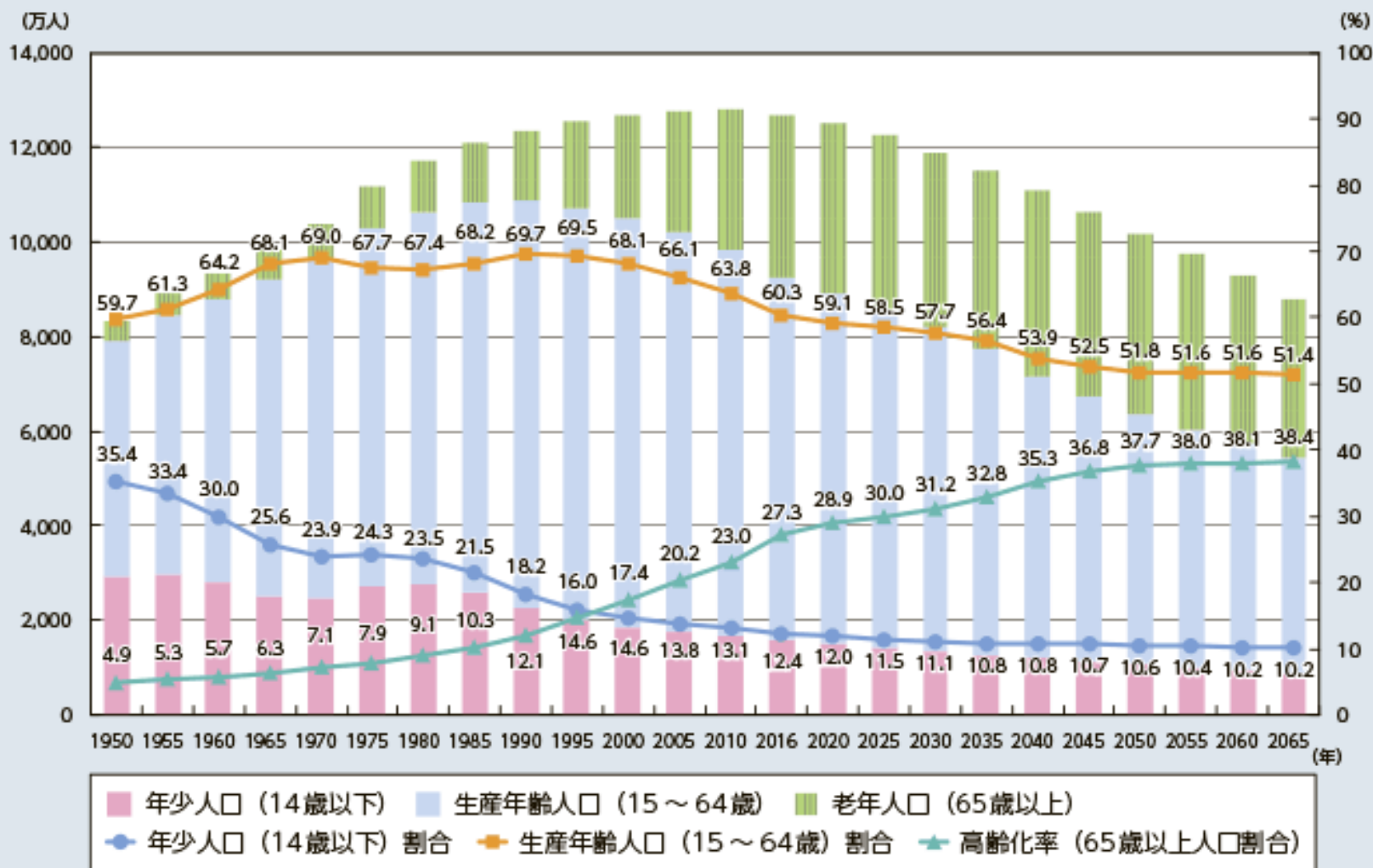
生産年齢人口割合が減る。

2020年：59.1% → 2040年：53.9%

平成29年 厚生労働白書

<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/17/backdata/01-01-02-07.html>

図表 1-2-7 年齢3区分別人口及び人口割合の推移と予測



資料：総務省統計局「国勢調査」（年齢不詳の人口を按分して含めた。）及び「人口推計」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）出生中位・死亡中位推計」（各年10月1日現在人口）
(注) 1970年までは沖縄県を含まない。

日本人口の推移

これから人口が減る。

高齢者割合が増える。

2020年：28.9% → 2040年：35.3%

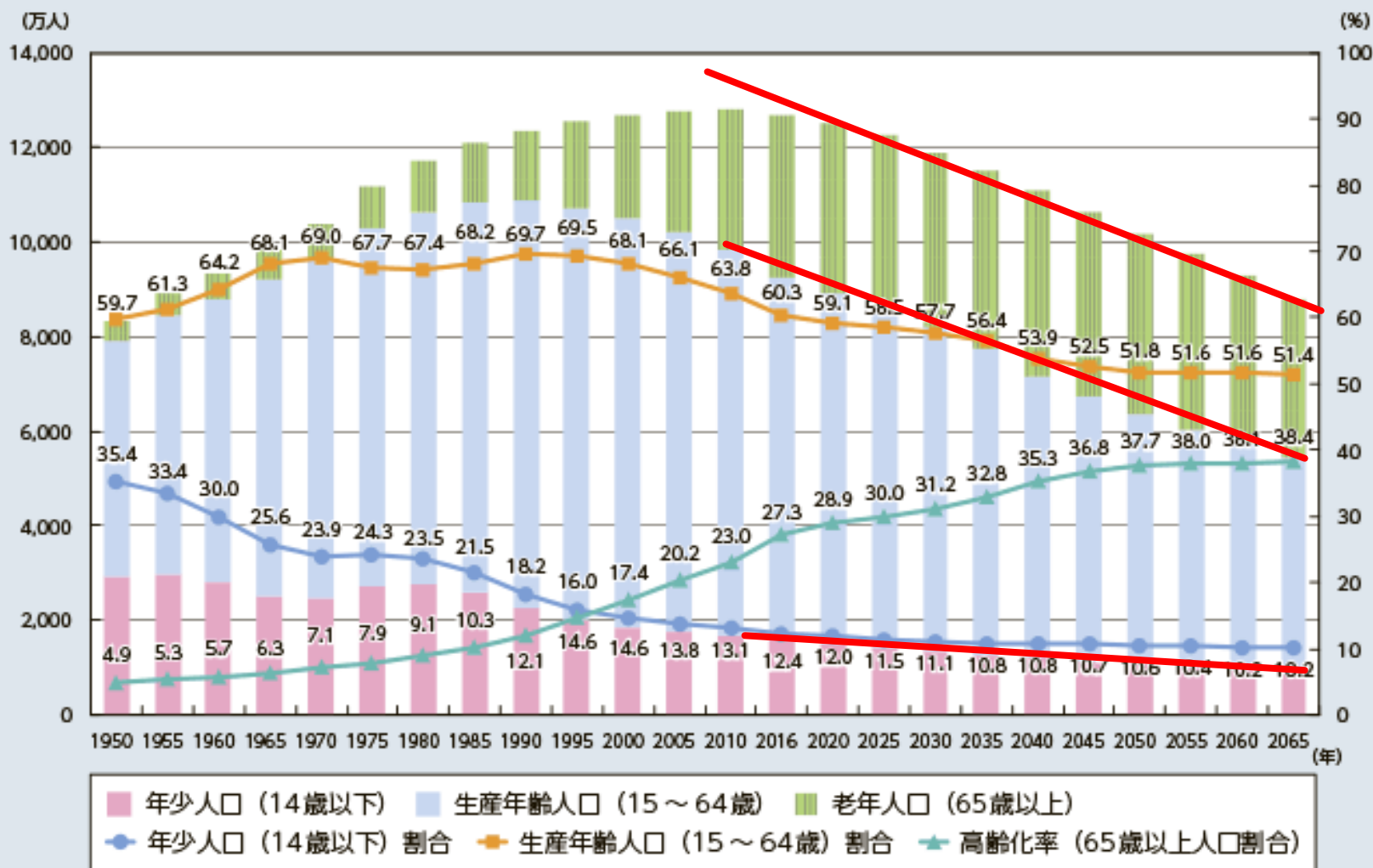
生産年齢人口割合が減る。

2020年：59.1% → 2040年：53.9%

平成29年 厚生労働白書

<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/17/backdata/01-01-02-07.html>

図表 1-2-7 年齢3区分別人口及び人口割合の推移と予測



資料：総務省統計局「国勢調査」(年齢不詳の人口を按分して含めた。)及び「人口推計」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成29年推計)出生中位・死亡中位推計」(各年10月1日現在人口)
(注) 1970年までは沖縄県を含まない。

労働力不足を補うために

○ 仕事の総量をへらす

- 優先順位をつける ・ ・ ただ、医療水準を下げるのは難しい

○ 効率化する、処理能力をあげる

直近の対策としてはやりやすい

○ （他の分野を犠牲にして）特定の分野の労働力を増やす

- ・ ・ 医学部が増えたり賃金が高ければ増えるかも
（ただ、育成や給料でお金がかかる）

医療機器プログラム「Join」 — 院外からのサポート

チャット
(同時に複数とつながる)

医用画像共有
(遠隔医療・働き方改革)

セキュリティ



チャットにより連絡を効率化
院外からでも医療画像にアクセス（百聞は一見にしかず）

コミュニケーションの活性化

- ✓ 一斉に連絡可能
- ✓ 後からも見ることができる
- ✓ 画像を見て診断ができる
- ✓ 診断プロセスの記録になる

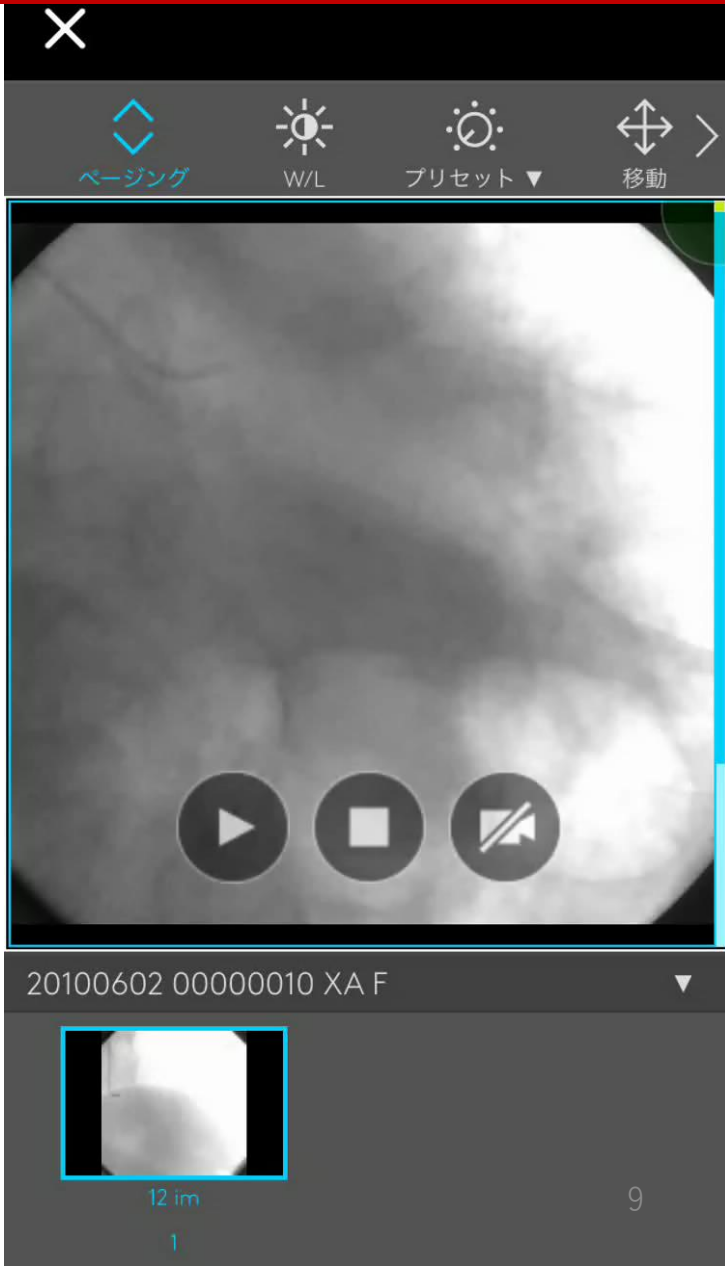
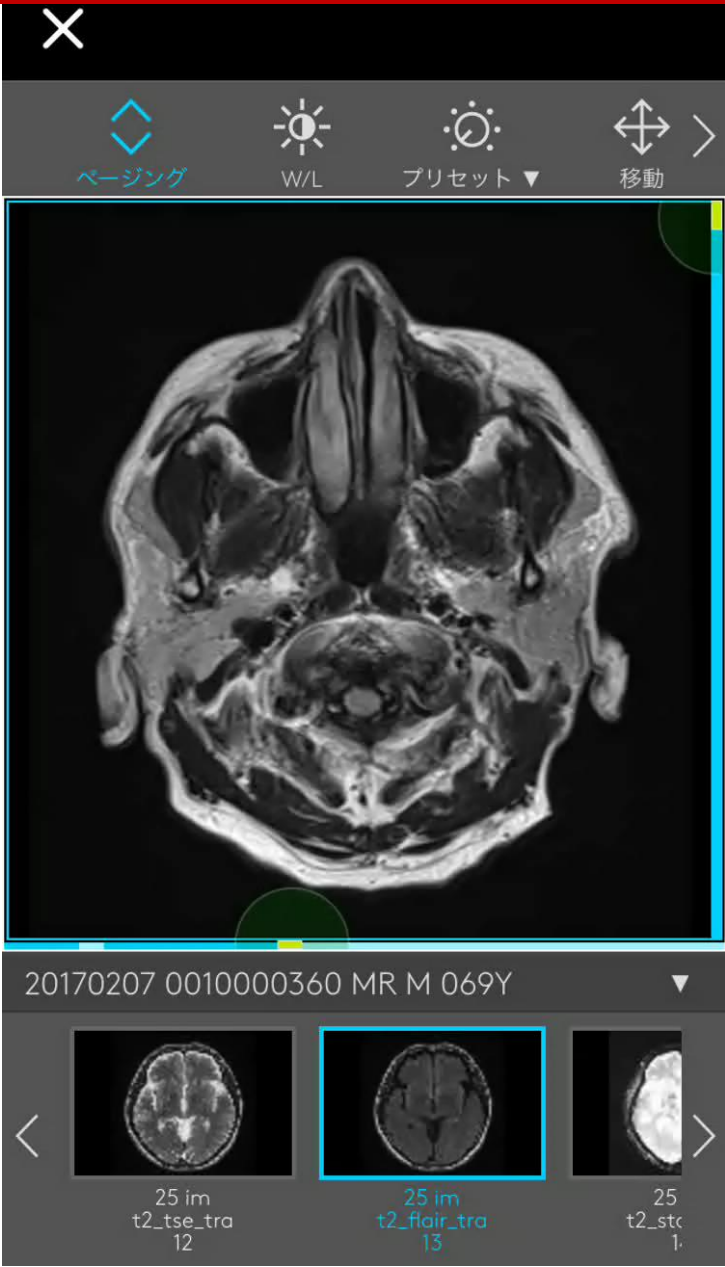


1 : n



文字・画像チャットによるチーム医療

医用画像をスマホで見る



提供価値

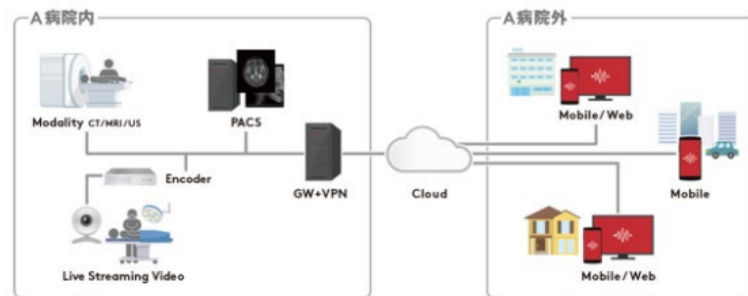
概要図書式

提案番号(6桁)	申請技術名	申請学会名
703102	時間外緊急遠隔診療料	日本脳神経外科学会

【技術の概要】

・時間外の診療において、画像等の診療情報をモバイルICTをもちいて、院内の初期対応医と院外の脳卒中の専門医が共有し、緊急での処置・手術等の要否を判断し、治療方針を決定する。

●システム概要図



【対象疾患】

・時間外の脳卒中急性期患者
第5回NDB（平成30年度）によると、時間外の脳疾患緊急受診人数は126,045人と考えられる。

【既存の治療法との比較】

- ・モバイルICTの診断精度はPACSと同等である。
- ・モバイルICT導入後、治療開始時間が短縮し、3ヶ月後のADL自立の割合が20%改善した。
- ・不要な専門医の呼び出しが減った。

【診療報酬上の取扱】

- ・B 医学管理等
- ・200点

院内での「時間外緊急院内画像診断加算」が110点だが、院外の専門医の人件費を考慮した。

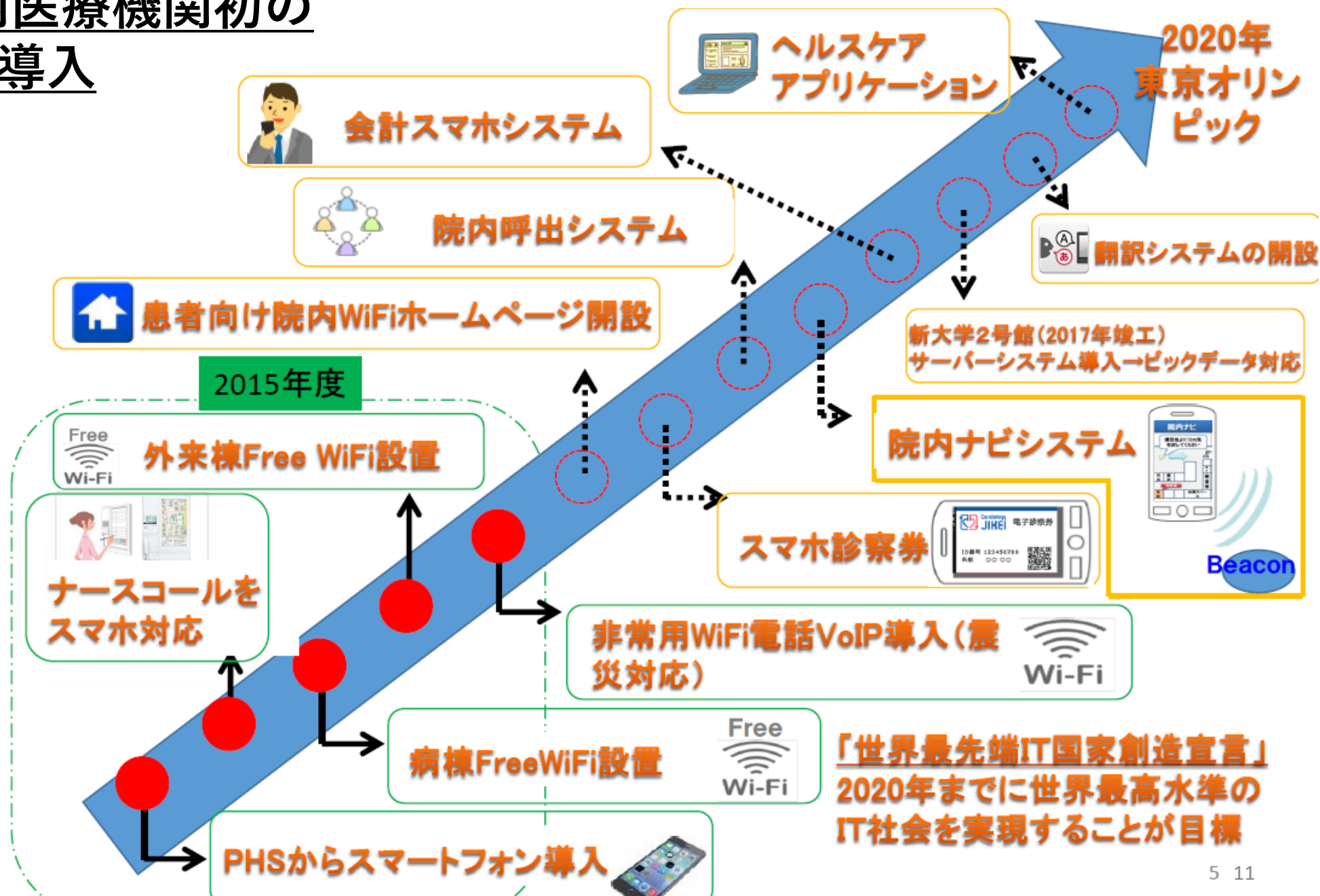
3358



2022年度診療報酬改定向けの
要望書（医療技術評価提案書）
より引用

<https://www.mhlw.go.jp/content/12404000/000851144.pdf>

2015年に国内医療機関初の 大規模スマホ導入





世界最大のスマホを用いた医療実証フィールド

スマホ: 1665台
フィーチャーフォン: 177台

スマホ: 577台
フィーチャーフォン: 43台

<合計>
スマホ: 3278台
フィーチャーフォン: 315台
総合計: 3593台

スマホ: 403台
フィーチャーフォン: 38台

スマホ: 632台
フィーチャーフォン: 57台

スマホ運用における情報管理

○ スマホ利用者

- ① 貸与についての誓約書の提出
- ② アプリの内容によって個別の利用申請書の提出（例：join）

○ 端末自体

MDM（Mobile Device Management：モバイルデバイス管理）の導入で全台数を一括管理

✓ 遠隔で利用状況を把握

電話番号や端末番号などの基本情報や、位置情報、インストールされているアプリなど、様々なデバイス情報を取得できます。



🔧 機能を制限・設定

端末パスワードの設定を強制したり、カメラ機能や特定アプリの利用を制限したり、面倒な設定や制限も、一括で適用できます。



🗑️ 端末ロック・データ消去

デバイスを盗難・紛失しても、ロック機能が第三者の利用を防ぎ、デバイスが見つからなくても強制的にデバイスデータを消去します。



📁 アプリの配布・管理

社内限定のアプリ配布サイトを利用できます。公開範囲を制限できるだけでなく、アプリを強制的にインストール・削除できます。



<https://www.i3-systems.com/>



デバイス管理
CLOMO MDM



共有電話帳
CLOMO
SecuredContacts



ブラウザアプリ
CLOMO
SecuredBrowser

情報漏えいを徹底的に防ぐ

フィルター

デバイス種類

組織構成

社長室

営業部

営業一課

営業二課

営業三課

営業企画部

営業企画課

開発部

製品企画室

開発一課

開発二課

開発三課

技術一課

技術二課

品質管理課

業務課

開発事務課

SV用

管理部

人事課

総務課

情報システム課

財務課

経理課

現在の表示条件を保存

Import / Export

Search

デバイス種...	デバイス名	...	電話番号	所有者	
☐  Android	HWVNS-Q	...	01234567890	佐藤	
☐  Android	KY21L-ST100	...	01234567890	鈴木	
☐  Android	SC-56B	...	01234567890	高橋	
☐ Android	SH-51C	...	01234567890	田中	
☐  Windows	DESKTOP-T7HGSJ1	...	(なし)	伊藤	
☐ iPad	営業一課-028	...	(なし)	渡辺	
☐  iPad	営業三課-055	...	(なし)	山本	
☐ iPad	営業三課-043	...	(なし)	中村	
☐ iPad	営業一課-021	...	(なし)	小林	
☐ iPhone	営業二課-012	...	01234567890	加藤	
☒ iPhone	営業二課-087	...	01234567890	吉田	営業二課予備機
☐ macOS	営業三課-020	...	(なし)	山田	

iPhone

所有者情報

吉田

(メモ) 営業二課予備機

デバイスの編集

監視対象

電話番号

01234567890

UDID

00008110-001E5CE43E7B801E

使用: 12 GB 空き: 51 GB

タグ

デバイスの詳細情報

アプリケーション

アプリ管理設定プロファイル

プロビジョニングプロファイル

位置情報履歴

証明書

構成プロファイル

設定プロファイル

このデバイスの操作



CLOMO MDMでできること



デバイス管理

一括設定、機能の制限・
設定、利用状況の把握



アプリ配布管理

アプリの一斉配布、削除



紛失盗難対策

紛失モード



情報漏洩対策

端末ロック、データ消去

端末配布前に規約等を整備する事が重要

規約関連	➤ <u>学校法人慈恵大学貸与スマートフォン利用規約</u>：スマートフォン規約 ➤ <u>携帯電話管理規程</u>：携帯電話の管理規定 ➤ <u>無線LANサービス利用規約（教職員用）</u>：教職員向け無線LANサービスの利用規約 ➤ <u>無線LANサービス利用規約（病院利用者用）</u>： 病院利用者向け無線LANサービスの利用規約
誓約書関連	➤ <u>貸与スマートフォン使用に関する誓約書（個人用）</u> 個人用のスマートフォン利用する場合の誓約書 ➤ <u>貸与スマートフォン使用に関する誓約書（所属長管理）（共用）</u> 所属長が自部署で共用のスマートフォンを利用する場合の誓約書 ➤ <u>貸与スマートフォン使用に関する誓約書（共用）</u> 所属長で自部署で共用のスマートフォンを利用する場合の誓約書 ➤ <u>貸与スマートフォン使用に関する承諾書（共用）</u> 所属長で自部署で共用のスマートフォンを利用する場合の承諾書 ➤ <u>スマートフォン管理における監督者の役割</u> スマートフォン管理における監督者の役割 ➤ <u>共用携帯端末監督者一覧（共用）</u> スマートフォンの共用携帯端末監督者の一覧 ➤ <u>共用スマートフォン使用誓約書及び承諾書提出者一覧</u> 共用スマートフォンの利用者の誓約書及び承諾書の提出者一覧を管理

実際に活用しているアプリ

医療機器プログラム「Join」 — 院外からのサポート

チャット
(同時に複数とつながる)

医用画像共有
(遠隔医療・働き方改革)

セキュリティ



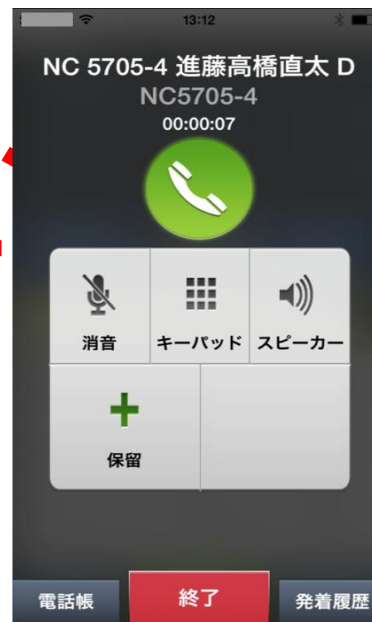
チャットにより連絡を効率化
院外からでも医療画像にアクセス（百聞は一見にしかず）

利用サービス アルム社「Join」

ナースコール着信をスマートフォンに集約



ボードPCナースコール

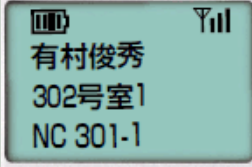


ナースコールアプリ画面



利用サービス アイホン社「Vi-nurse」

ナースコールにおけるPHSとスマートフォンの違い(例)

	PHS	スマートフォン	コメント
画面表示	 有村俊秀 302号室1 NC 301-1 患者氏名、部屋番号、呼出種別までの表示が可能	 ナースコール 101-1 有村 俊秀 診療科目1: 心内科 救護区分: 独歩 感染症: MR 転倒転落危険度: I 看護師名: 大野 友紀子 飲物情報: 薬時可 医療機関の要望に合わせて、文字情報のリッチ化（感染症、救護区分、担当看護師など）や、ベッドカメラ映像の表示が可能	ナースコール着信時の情報は、看護師の意思決定を左右する重要な情報であり、看護の質向上、医療安全に寄与すると考えられ、ひいては患者の満足度向上に寄与する。
着信性能	・呼出から数秒程度のタイムラグ有 ・順次着信（一斉に鳴らす設定でも1台ずつ着信対象が増える） ・同時着信台数は8台まで	・呼出からのタイムラグはほぼ無し ・一斉着信 ・同時通話台数は16台まで	PHSのナースコール連動は、応答におけるタイムラグがあり、患者からみて応答が遅いと感じる状況が見られる。スマートフォンでの連動では、このようなリスクは排除できる。

※交換機によって機能（実現範囲）が異なります

共有端末用の電話帳、出退勤の見える化

<一般的な電話帳>



<CareRings Contact>



「今日、2番スマホ誰が持ってますか？」

共有端末用の電話帳、出退勤の見える化



出勤している人だけが表示される電話帳アプリ。
共用のスマートフォンへ電話をかける際も、今日使っている人の名前と顔が表示される。

ケアに入っていて電話に出れないのも
看護では当たり前。

相手への思いやりを「折り返してください」
メッセージとして標準搭載

スマートフォン用アプリケーション

CareRings Contact



パソコンを一切使わず、 現場でスマホだけでマニュアル作成が可能



画像、動画 で見る人に優しい。
配信 と 閲覧管理 も可能

口頭、紙で伝達されている作業、操作の手順を iPhoneのアプリで部内共有



Beaconアプリを導入し、医師の在院時間を自動でデータ化

導入の目的

- 医師の在院時間の把握が義務付けされた。
- タイムカードだと7割程度の打刻率のため、運用に手間をかけないシステムが必要だった。

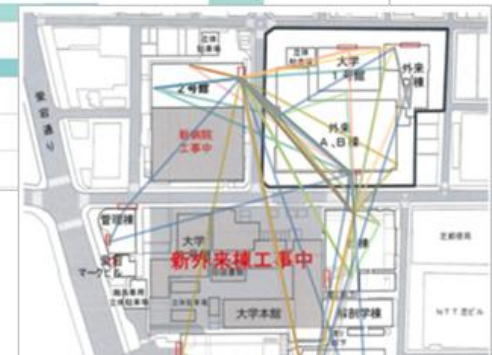
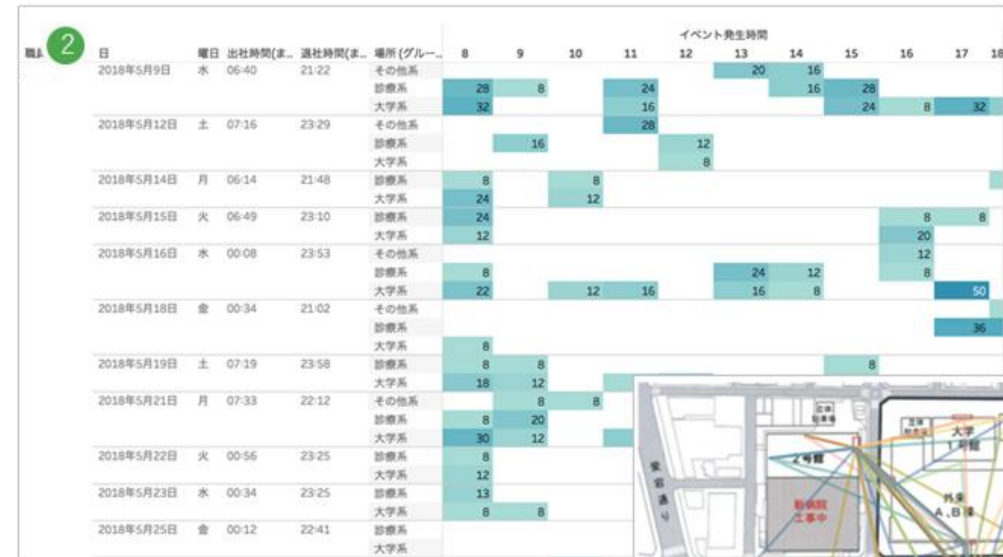
プロジェクト概要

- 院内のすべての出入り口にBeaconを設置。先生が院内の出入り口を通過すると、自動でデータ送信。
- ビーコンが発信するBluetoothのIDを検知して、アプリがデータを自動送信。（アプリの非起動状態でも可）
- アプリインストール後、職員番号を登録すると在院時間がデータ化。必要なタイミングで勤務実態データを提出。



慈恵Hereアプリ

在院状況自動データ化システム



利用サービス ビーキャップ社「Beacapp Here」

8:30
出勤

13:00
外来棟 IN

16:00
外来棟 OUT

18:00
退勤



GPSではないので病院外では検知されません

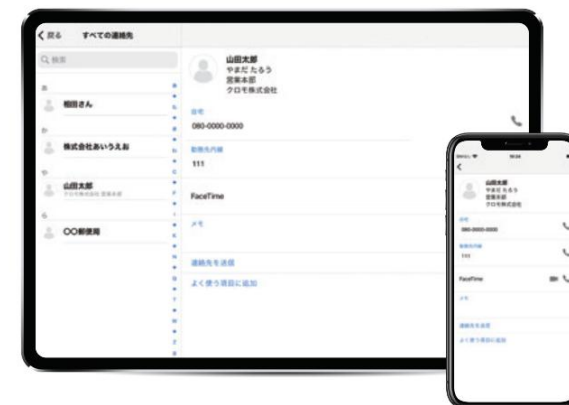
ビーコンを出入り口などに専用の両面テープで貼り付けます。
電池式（約5年間）のため、電源工事等は不要です。

◆設置場所参考写真



チームで使える共有アドレス帳

CLOMO Secured Contacts



連絡先データが
デバイスに残ると
情報漏洩が心配…

電話帳への連絡先登録、
1つずつ手作業は面倒…

連絡先データをデバイスに
残さずに利用可能。
遠隔でデータ消去もできます。

管理者が共有電話帳を
作成・一括共有できます。



内線番号



プレフィックス番号



内線番号および
プレフィックス番号

フィルタリング付きのセキュアブラウザ

CLOMO Secured Browser



社員が危険なサイトを見ないように制限したい

閲覧してOK・NGな
WEBサイトを制限できます。



ブックマークを
組織で共有したい

管理者からユーザーへ
ブックマーク共有が可能です。



ウイルスに
感染してしまった！

WEBサイトの閲覧履歴や
操作ログが確認できるので、
感染源を探せます。



社内ポータルサイトから
ダウンロードしたデータを
他のアプリに保存させたくない

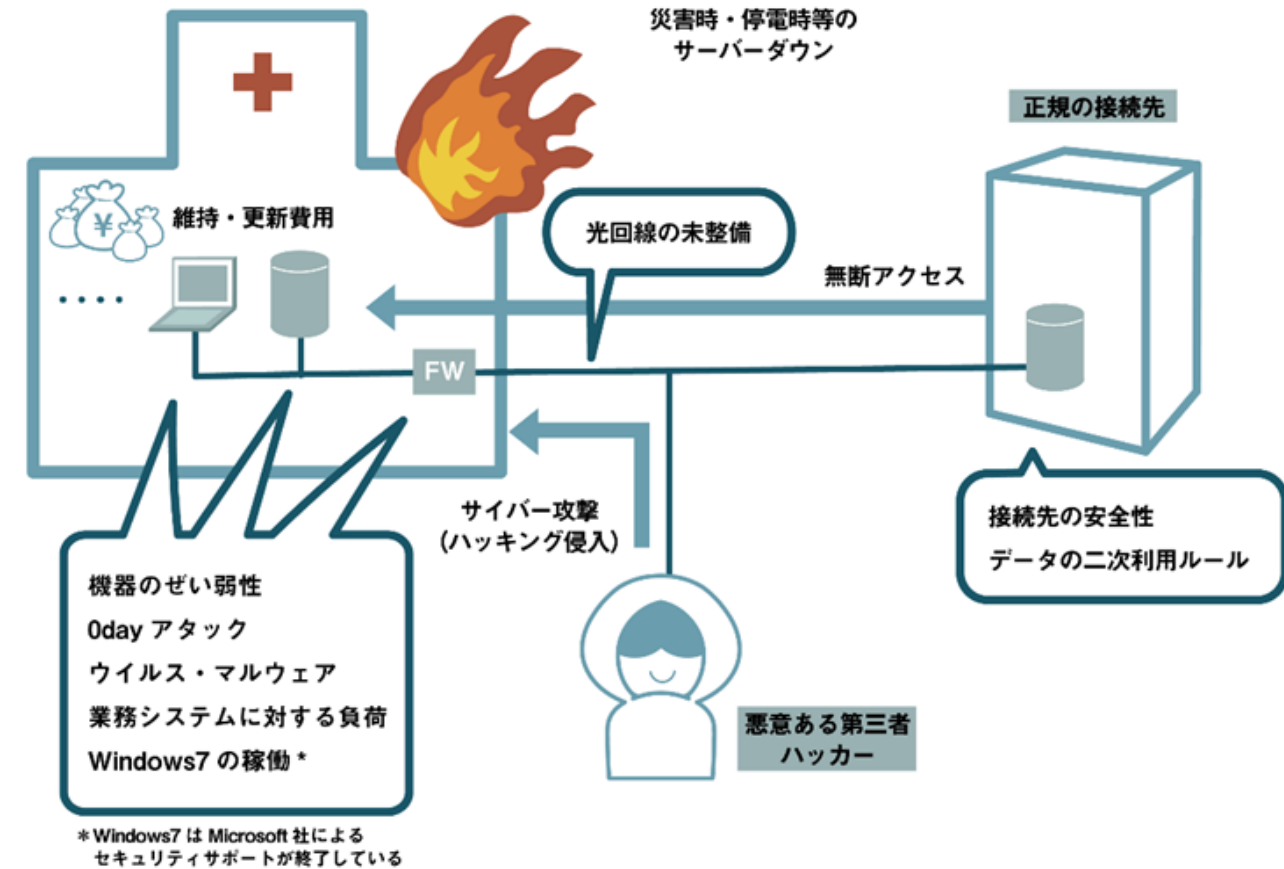
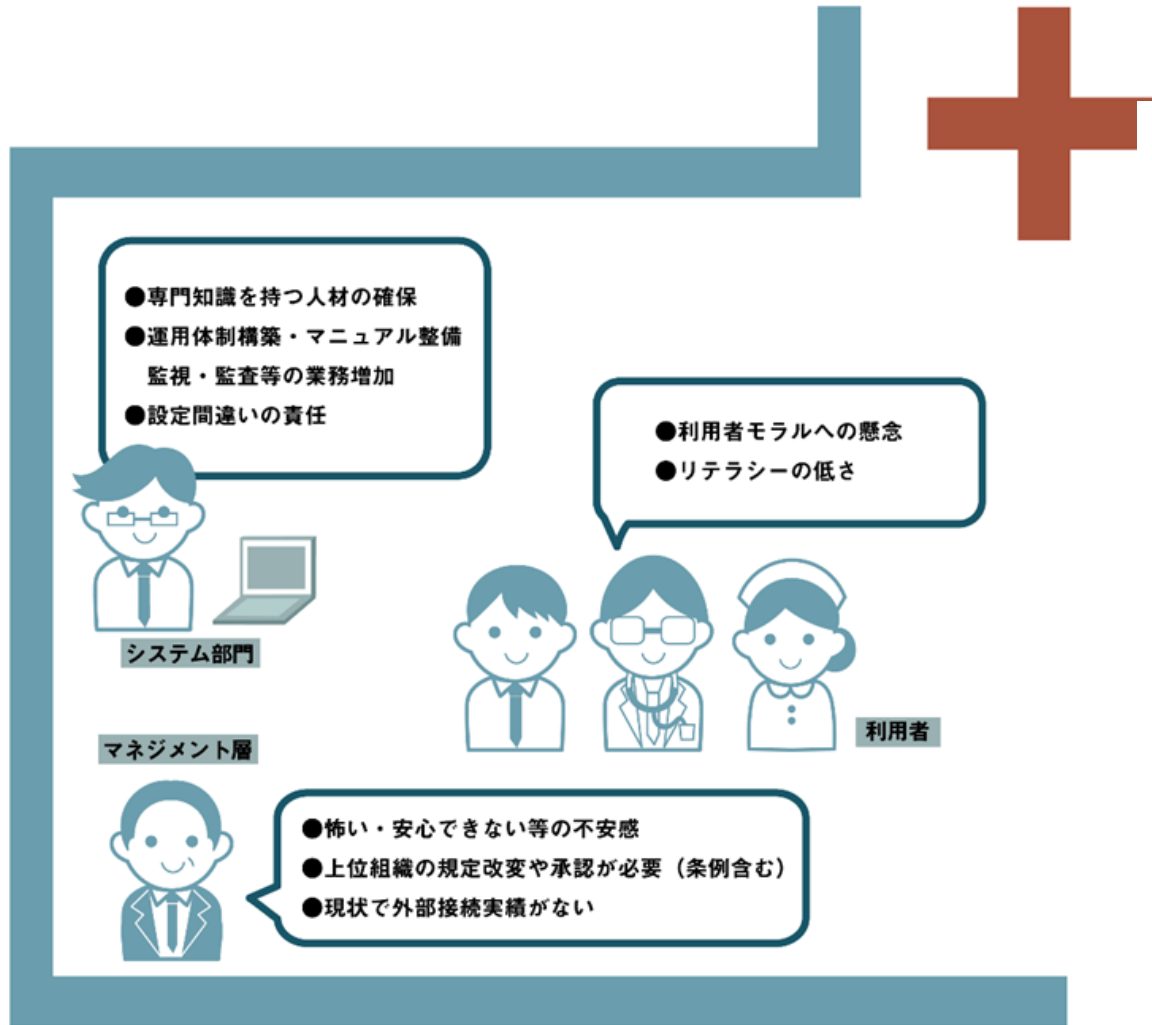
外部アプリへの連携を制限可能。
管理不可能な外部アプリにデータを
渡さない設定ができます。



プラス面	1. オフィスリンク導入により固定電話への通話も可能となった 2. 月次のPHSの電話帳更新作業が4病院全体で集約化され、業務負荷が全体では大幅に削減された 3. 迷惑電話を集約し、電話に出る前に不審番号がわかるようになった 4. セキュアにメールなどがどこでも閲覧できるようになった 5. セキュアなブラウザでどこでも検索できるようになった 6. 複数人とメッセージをやり取りできるようになった 7. 緊急マニュアルなどをペーパーレスにした 8. オペ室搬送停止や不審者通報など、緊急通知などの同報ができるようになった 9. iPhoneで現場で作った電子マニュアルを、現場からタイムリーに配布できるようになった
マイナス面	1. 電話帳の適宜全体更新のため、人事情報の集約など（医師・看護師・事務）新しい業務が生まれた部署がある 2. 紛失時の位置情報検索、リモートワイプなどの緊急措置が必要になった 3. iOS更新時にOS更新をアナウンス・現場で実施してもらう必要がある 4. 破損コストが定期的にかかる（カバーやストラップ配布で対応）⇒月に1・2台程 5. WiFiアクセスポイントを設置しないとiOSアップデート（1GB以上など）ができないので設置コストがかかる 6. 様々な部門（医局・事務など）から個別の業務や研究でアプリ導入したいという要望が上がるため、その審査機構、その管理主体の取り決めが必要になった（PHSの時は事務部門だったが、IT部門/希望する部門が管理主体になったりするため） 7. 通信費が若干上がった

ICTの活用と向かい合う

ITに対する医療機関の課題例



情報システム運営会議（理事参加）

「ICT推進委員会」の発足

三位一体で医療ICTにおける議題と方針の取りまとめを行う

先端医療情報技術研究部
コーディネート
ファシリティー

東京慈恵会医科大学
（事務）

- システム課
- 管理課（分院含む）
- 施設課（分院含む）

東京慈恵会医科大学
（臨床）

- 医師
- 看護師
- コメディカル

企業

- ドコモ社（通信インフラ担当）
- 住友電設社（ネットワーク担当）
- アイキューブドシステム社
（MDM担当）
- アイホン社（ナースコール担当）
- スタディスト社（マニュアル担当）

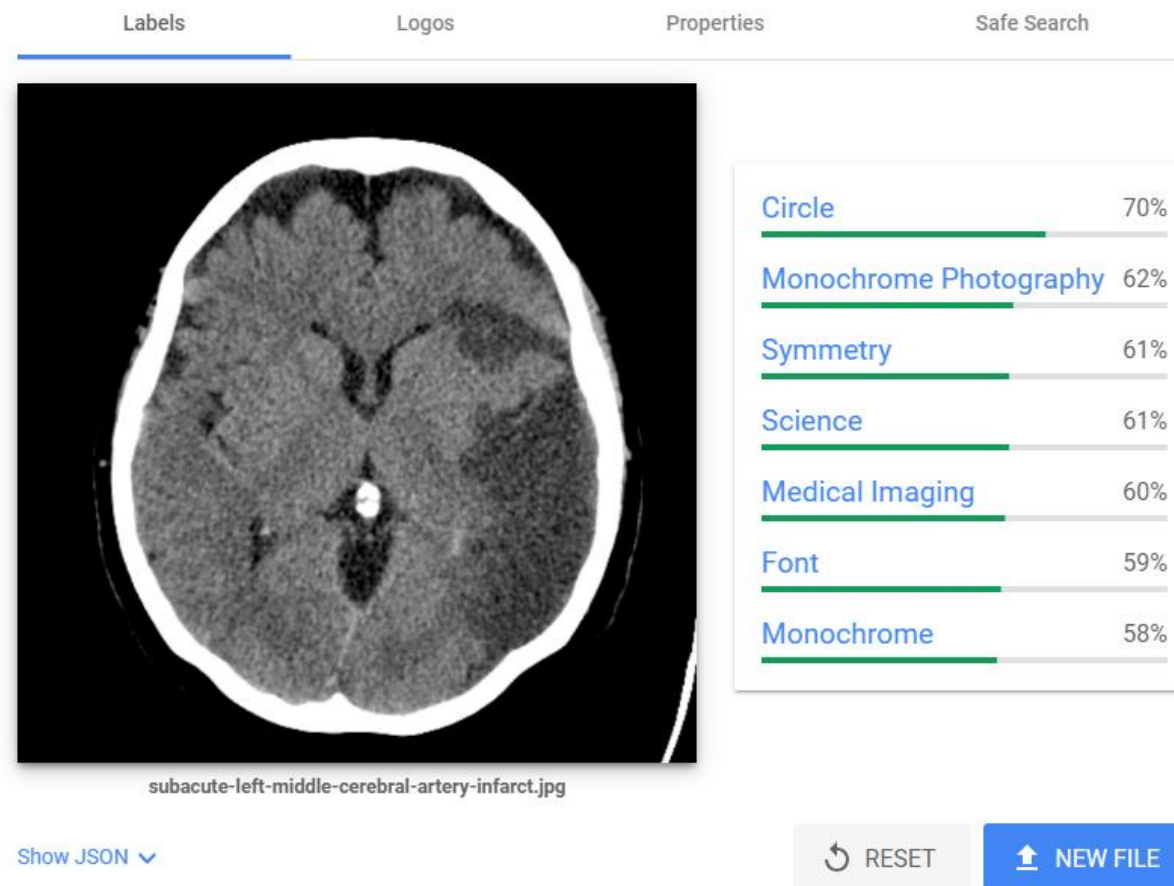
技術の進歩 や 社会課題 への対応

従来型のAIによる処理例

左中大脳動脈閉塞による脳梗塞CT



判別
処理



The interface displays the same CT scan image under the 'Labels' tab. To the right, a list of classification results is shown with progress bars:

Label	Percentage
Circle	70%
Monochrome Photography	62%
Symmetry	61%
Science	61%
Medical Imaging	60%
Font	59%
Monochrome	58%

At the bottom, there are buttons for 'Show JSON', 'RESET', and 'NEW FILE'.

Cuete D, Subacute left middle cerebral artery infarct. Case study, Radiopaedia.org (Accessed on 26 Apr 2024) <https://doi.org/10.53347/rID-35732>

生成AIによる処理例



ChatGPT

この画像は人間の脳のCTスキャンのようです。画像には低吸収域（より暗い領域）が見られ、これは脳組織が梗塞を起こした領域、一般に「脳卒中」と呼ばれるものを示しています。この低密度の領域は、スキャンの時点で数日から数週間前に起きた脳卒中を示す亜急性梗塞である可能性が高いです。また、それは左側の中大脳動脈の分布にあるように見えます。この動脈は脳の側面皮質といくつかの深部構造に血液を供給するため、梗塞があるとさまざまな機能に影響を与える可能性があります。その他の見える特徴には、中央の脳室があり、サイズは正常であるように見えます。これは、このスキャンが撮影された時点で顕著な脳の腫れや構造のシフトがないことを示しているかもしれません。しかし、正確な診断と評価を行うためには、医療専門家による評価が必要です。



ChatGPT 4

You



画像所見を説明して

ChatGPT

This image appears to be a CT scan of the human brain. There is a hypodense (darker) area that corresponds to a region of brain tissue that has suffered an infarct, commonly known as a stroke. This area of reduced density is likely indicative of a subacute infarct, suggesting that the stroke occurred days to a few weeks prior to the time of this scan. It looks to be in the distribution of the left middle cerebral artery (MCA), which is a common site for strokes. The MCA supplies a large portion of the brain's lateral cortex and some deep structures, which could affect a variety of functions depending on the specific area that is involved. Other visible features include the ventricles in the center of the brain, which appear to be normal in size, indicating that there may not be significant swelling or shift of the brain structures at the time this scan was taken. However, for a precise diagnosis and assessment, this image would need to be evaluated by a medical professional.

You

日本語にして

ChatGPT

この画像は人間の脳のCTスキャンのようです。画像には低吸収域（より暗い領域）が見られ、これは脳組織が梗塞を起こした領域、一般に「脳卒中」と呼ばれるものを示しています。この低密度の領域は、スキャンの時点で数日から数週間前に起きた脳卒中を示す亜急性梗塞である可能性が高いです。また、それは左側の中大脳動脈の分布にあるように見えます。この動脈は脳の側面皮質といくつかの深部構造に血液を供給するため、梗塞があるとさまざまな機能に影響を与える可能性があります。その他の見える特徴には、中央の脳室があり、サイズは正常であるように見えます。これは、このスキャンが撮影された時点で顕著な脳の腫れや構造のシフトがないことを示しているかもしれません。しかし、正確な診断と評価を行うためには、医療専門家による評価が必要です。

🗨️ 📄 🔄 💬

Is this conversation helpful so far? 🍏 🍐 🍑

医療業界は「医師の働き方改革」のほか、「物流の2024年問題」の影響も

物流に携わるドライバーの
時間外労働規制



物流の2024年問題

医療機器の流通改善に関する懇談会



厚生労働省

ひと、暮らし、みらいのために
Ministry of Health, Labour and Welfare

資料 1

物流2024年問題の医療機器業界への影響と
考えられる対応について

厚生労働省 医政局

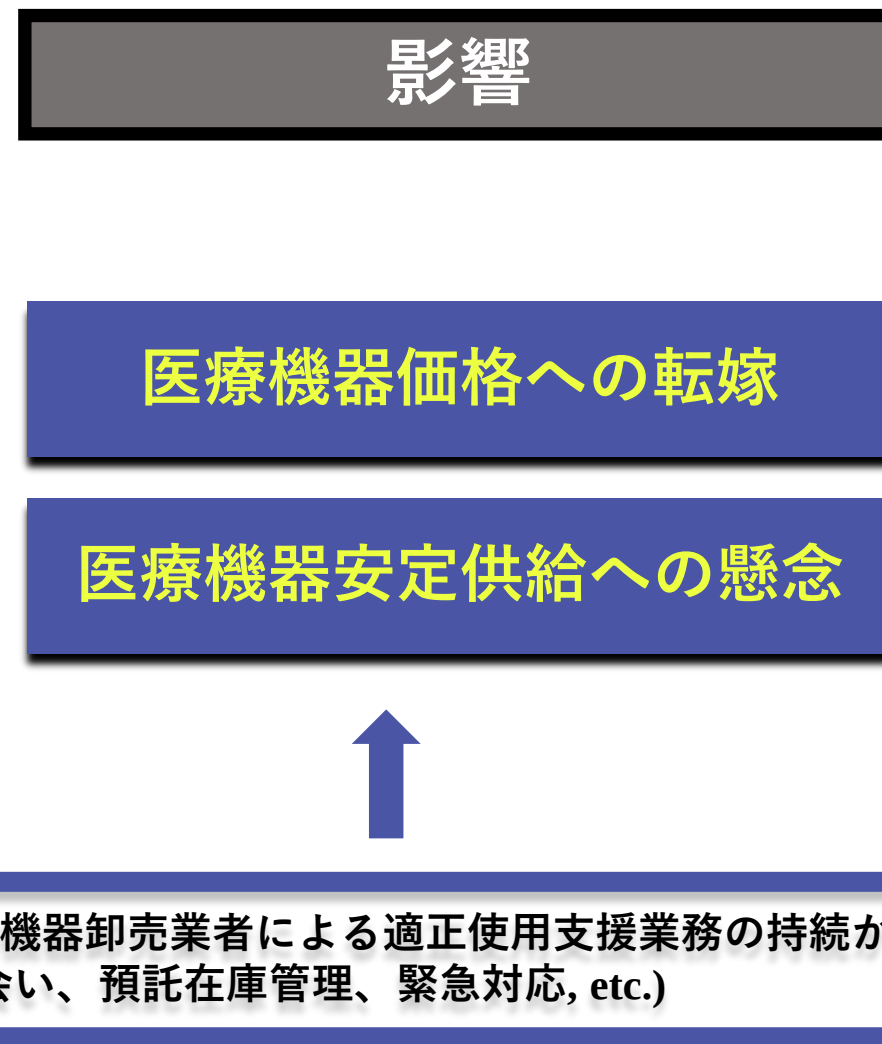
医薬産業振興・医療情報企画課

Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan

「物流の2024年問題」の影響



※厚生労働省資料より抜粋





AIによる最適な医療機器選択で実現する
次世代スマート物流プラットフォームの社会実装



東京慈恵会医科大学



東京理科大学
TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

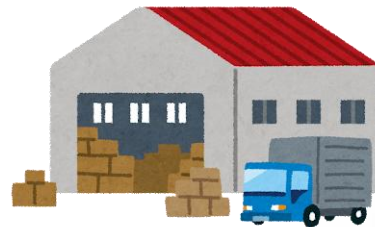


医師

2024年働き方改革

- 人手不足を改善するためにDX化したい一方、経営面ではDX予算の捻出が厳しい

- メーカーと卸間では電子化が進んでいるものの、病院からのアナログ発注に振り回され、無駄な側面も。



卸売/物流事業者

医師と卸売/物流事業者が**足並みを揃えてDX化**

事業者側の無駄削減で費用を捻出しつつ、医師と事業者含めた医療全体の働き方改革に対応

貸し出し等、医療の商習慣を取り入れた
医療版AmazonといえるECサイトを構築

【ポイント】

- 診療報酬に依存しない
- DX化の促進による販売管理費の削減によりシステム費用を捻出
- 医療機関と利益を分配することで、さらなる効率化と医療の質の向上を目指す



A collage of diverse people, including men and women of various ages, all smiling and looking towards the camera. The collage is overlaid with a blue network of lines and dots, symbolizing connectivity. The word "Connection" is written in a large, white, italicized font across the center of the image.

Connection