



本日のお話

FUN
MEDICAL

1. 医療におけるICTの活用状況
 - ITとネットワーク医療
 - コンピュータの進化とIoT
2. 国の施策動向
 - Society 5.0
 - 医療・介護分野におけるICTの活用と課題
3. AIホスピタル
4. 5G時代のAI医療・ヘルスケアへの展望
 - i. 5Gベースネットワーク医療
 - ① 5G
 - ② モバイルSCOT
 - ii. スマートヘルスと超高齢化社会
 - ① スマートヘルスとロボット
 - ② 独居高齢者・認知症対応
5. 北海道での地域医療へ向けて
6. まとめ



本日のお話

FUN
MEDICAL

1. 医療におけるICTの活用状況
 - ITとネットワーク医療
 - コンピュータの進化とIoT
2. 国の施策動向
 - Society 5.0
 - 医療・介護分野におけるICTの活用と課題
3. AIホスピタル
4. 5G時代のAI医療・ヘルスケアへの展望
 - i. 5Gベースネットワーク医療
 - ① 5G
 - ② モバイルSCOT
 - ii. スマートヘルスと超高齢化社会
 - ① スマートヘルスとロボット
 - ② 独居高齢者・認知症対応
5. 北海道での地域医療へ向けて
6. まとめ



ICT利用の具体的通達内容



“遠隔診療、事実上解禁「ソーシャルホスピタル」へ前進”日経新聞2015/11/24より



ネットワーク医療（遠隔医療）



遠隔診療（情報通信機器を用いた診療）と診療報酬上の評価 第367回中央社会医療保険協議会総会（29.11.1）事務局提出資料

	診療形態	診療報酬での評価
医師対医師 (D to D)	<p>情報通信機器を用いて画像等の送受信を行い特定領域の専門的な知識を持っている医師と連携して診療を行うもの</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔画像診断 画像を他医療機関の専門的な知識を持っている医師に送信し、その読影・診断結果を受信した場合 ・遠隔病理診断 標本画像等を他医療機関の専門的な知識を持っている医師に送信し、診断結果を受信した場合
医師対患者 (D to P)	<p>情報通信機器を用いた診療</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>医師が情報通信機器を用いて患者と離れた場所から診療を行うもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電話等による再診 患者の病状の変化に応じ療費について医師の指示を受ける必要の場合であって、当該患者又はその看護に当たっている者からの医学的な意見の求めに対し治療上必要な適切な指示をした場合
	<p>情報通信機器を用いた遠隔モニタリング</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>情報通信機能を備えた機器を用いて患者情報の遠隔モニタリングを行うもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・心臓ペースメーカー指導管理料（遠隔モニタリング加算） 体内植込式心臓ペースメーカー等を使用している患者に対して、医師が遠隔モニタリングを用いて療費上必要な指導を行った場合

未来投資会議「健康・医療・介護」会合 第2回 H29.11.15



1980年代のスパコンと現在のスマホ比較



Cray X-MP48 on display at the EPFL

Clock: 105MHz
Speed: 400MFLOPS
Memory: 256Mwords
Price: 1,500万\$



iPhone-X

Clock: 2.39GHz ヘキサコア
Memory: ■ 4GB
Price: 10万円



1980年代のスパコンと現在のスマホ比較



https://www.gizmodo.jp/2015/05/21_12.html



本日のお話



1. 医療におけるICTの活用状況
 - ITとネットワーク医療
 - コンピュータの進化とIoT
2. 国の施策動向
 - Society 5.0
 - 医療・介護分野におけるICTの活用と課題
3. AIホスピタル
4. 5G時代のAI医療・ヘルスケアへの展望
 - i. 5Gベースネットワーク医療
 - ① 5G
 - ② モバイルSCOT
 - ii. スマートヘルスと超高齢化社会
 - ① スマートヘルスとロボット
 - ② 独居高齢者・認知症対応
5. 北海道での地域医療へ向けて
6. まとめ

経済財政運営と改革の基本方針2019（仮称）原案 ～概要～

資料2-2

経済財政運営と改革の基本方針（2019年11月）

育英する課題	デジタル化と第4次産業革命の進展	人口減少・少子高齢化の進行	地方経済の活性化
	経済格差・保護主義の台頭	生産性と成長力の伸び悩み	海外経済の下向きリスク
経済財政運営の基本認識	持続的かつ包摂的な経済成長の実現と財政健全化の達成の両立		
	① 潜在成長率の引上げによる成長力の強化	② 成長と分配の好循環の拡大	③ 誰もが活躍でき、安心して暮らせる社会づくり

グローバルな環境変化を捉え抜く

新たな時代への挑戦：「Society 5.0」実現の加速

- 第4次産業革命による高度な経済、便利で豊かな生活が送れる社会の実現
- 人生100年時代の到来を見据え、誰もがいつになっても活躍できる社会の構築

Society 5.0の時代にはどのような成長が求められるのか

成長戦略実行計画をはじめとする成長力の強化

- デジタル化の進捗・スキル確保、フィンテック・金融、モビリティ、コーポレート・ガバナンス
- 全世代型社会保障への改革：高齢者雇用、中途・経歴者採用促進、医療・介護予防
- 人口減少下での地方圏域の強化：地産・産直・BCI経営復活・共同経営、地方への人材再配

人づくり革命、働き方改革、所得向上策の推進

- 人づくり革命：幼児・高等教育無償化、大学改革、リカレント教育
- 働き方改革：長時間労働の是正、多様で柔軟な働き方の実現、同一労働同一賃金
- 所得向上策：課題水回期世代支援プログラム、最低賃金引上げ

地方創生の推進

- 東京一極集中の是正、地方への新たな人の流れの創出
- 観光・農林水産業活性化、海外観光客誘致、中小・小規模事業者支援

グローバル経済社会との連携

- G20における持続的成長へのコミットメント・TPP等の21世紀型ルール国際標準化
- データの流通促進等のルール・枠組み、SDGsを中心とした環境・地球規模課題への貢献

経済再生と社会福祉の好循環

新経済・財政再生計画の着実な推進

- 「経済再生」を軸に財政健全化を軸とし、600兆円経済と2025年度財政健全化目標の達成
- 基礎強化期間（2019年度～21年度）の「日型」に向けた予算編成

次世代型行政サービスを通じた効率と質の高い行政改革

- デジタル化の推進による行政サービスの効率化、地方自治体のデジタル化、国庫・財政制度のデジタル化
- 政府情報システムに関するプロジェクト管理の導入・拡大、予算の一元管理・計上等

主要分野ごとの改革の取組

- 社会保障：予防・健康づくりの推進、年金制度改革、医療・介護制度改革
- 社会福祉：高齢者・障害者・子育て支援の充実、生活困窮者に対する支援の強化、NPO・NGOの活性化
- 地方自治体：交付金と財政制度改革、公営企業・第三セクター経営改革、見える化・横断的
- 文部・科学技術：POCAサイクルの徹底、ESDP推進による予算の質の向上

歳出改革等に向けた取組の推進・拡大

- 「見える化」の徹底・拡大や先進・優秀事例の全国展開、インセンティブ改革等

当局的経済財政運営と令和2年度予算編成に向けた考え方

デフレ脱却・経済再生を優先の基本方針、あらゆる政策を総動員し、経済運営に万全を期す

- 2019年度は、臨時・特別の措置等により、消費税率引上げ前後の需要変動を平準化、経済の回復基調に影響を及ぼさないよう着目
- キャンセル・消費増税準備、プレミアム付商品券事業、耐久消費財（自動車・住宅）の規制・予算措置の実施により、消費の喚起・下支え
- 令和2年度予算編成においても、適切な規模の臨時・特別の措置を講じ、海外経済の下向きリスクに十分対応し、リスクが顕在化する場合には、機動的な政策を迅速に実行

医療等分野のICT化の進展の歴史

■ ビッグデータの活用等新たなICT技術が進展しつつある現在、医療等分野でのICT活用は、地域における医療・介護の連携・ネットワーク化や、医療分野におけるデータの活用による疾病予防や健康づくりなど、諸課題解決の分野へと進展。これらにより、2020年を見据えて「スマートプラチナ社会」の実現を推進。



14

医療・介護分野におけるICTの活用と課題①

現在までの取組

1. デジタル化・標準化

電子カルテの普及を推進
 ●電子カルテの普及状況
 (注)一定規模以上の医療機関では約8割

医療データの標準規格を策定
 ●標準化の意義
 (交換するデータの項目、形式・ルール)
 ・高圧/コード
 (漢字コード、検査コード等)
 ・フォーマット
 (医療情報連携、心電図の読み取り)

2. ネットワーク化

地域の医療機関などが患者情報を共有するネットワークの構築を推進
 ●ネットワーク数の増大
 年々ネットワーク数は増加(約25倍)

例
 地域医療連携ネットワーク
 地域医療連携ネットワーク
 地域医療連携ネットワーク

3. ビッグデータ化

健康・医療・介護のレセプトを中心とした公的データベースを整備・拡充
 ●レセプト件数
 (注)2014年度は前年度比約10%増

例
 地域医療連携ネットワーク
 地域医療連携ネットワーク
 地域医療連携ネットワーク

今後の課題

①電子カルテの互換性が不十分で、分析に足りるデータの標準化・ルール化がなされていない
 ②従来標準化してきた医療データは、医療実情(アウトカム)が反映しきれないデータが多いため
 ③良くなるための介入のケア内容のデータがなく科学的分析がなされていない

①ネットワークが、域内の医療機関の参加率が高くない上、全国統一のインフラとなっていない
 ②ネットワークの相互利用や全国的共有のための全国共通の医療データ基盤の構築が必要(平成22年からの本格運用を目指す)
 ③個人の健康なときから疾病・介護期間までの基本的な健康づくり・健康・医療・介護データが統合されていない

①現在のデータベース層では、データの連携ができておらず、健康づくり・健康・医療・介護を跨いだ分析ができていない
 ②レセプトに基づく情報を中心で、カルテの有効な情報の活用が限定的
 ③データベースについての実用性の利用環境が整っていない(匿名化やデータの提供ルール等)
 ④健康・医療データを活用した疾病予防などの保健者側の活用が不十分



本日のお話



1. 医療におけるICTの活用状況
 - ITとネットワーク医療
 - コンピュータの進化とIoT
2. 国の施策動向
 - Society 5.0
 - 医療・介護分野におけるICTの活用と課題
3. AIホスピタル
4. 5G 時代のAI医療・ヘルスケアへの展望
 - i. 5Gベースネットワーク医療
 - ① 5G
 - ② モバイルSCOT
 - ii. スマートヘルスと超高齢化社会
 - ① スマートヘルスとロボット
 - ② 独居高齢者・認知症対応
5. 北海道での地域医療へ向けて
6. まとめ

IBM Watson for Health

https://www.ibm.com/watson/jp-ja/health/

AIでスマートな医療

世界中のヘルスケアの課題に対し、ヘルスケア分野のリーダー・実業家・インフルエンサーたちが成果を上げ、発見を加え、本質的な関連性を見出し、解決への道筋をつけられるようにサポートすることが私たちのミッションです。

AIでスマートな医療を体験しよう

実例: Watson for Drug Discovery

AI5新規治療の研究

創薬開発を加速し、新しい治療法を開発し、患者を救済

2017年、IBM Watson for Drug Discoveryは、創薬開発の課題を解決するための新しいアプローチを開発し、創薬開発のスピードを向上させました。

心臓血管疾患タイプの予測と特定

患者のリスクを予測し、治療法を特定

2017年、IBM Watson for Drug Discoveryは、心臓血管疾患の予測と特定のための新しいアプローチを開発し、患者のリスクを予測し、治療法を特定しました。

医療の課題を解決

IBM Watson for Genomics

Genomics for Genomicsは、個別化医療に役立つ遺伝子データを提供し、患者の健康を改善するための新しいアプローチを開発し、患者の健康を改善するための新しいアプローチを開発しました。

Watson for Genomics 2.0 (英語)

IBM Watson for Drug Discovery

創薬開発を加速し、新しい治療法を開発し、患者を救済

Real World Evidence (Explorys/Truven)

創薬開発を加速し、新しい治療法を開発し、患者を救済

IBM Clinical Development

IBMの人工知能「Watson(ワトソン)」による医療診断システムは「実用に耐えうるものではない」という主張



©: Shutterstock

IBMが開発した人工知能システム「Watson(ワトソン)」は、2011年にアメリカで行われたクイズ大会「Jeopardy!」に登場し、人間の参加者よりも多くの賞金を獲得して世界的な注目を浴びました。そんなワトソンを利用した医療診断システムもIBMは開発しており、これまでに多数の発表を行ってまいりましたが、「ワトソンの診断システムは実用的なレベルにはほど遠い」という主張が専門家によってなされています。

Playing Doctor with Watson: Medical Applications Expose Current Limits of AI - SPIEGEL ONLINE

<http://www.spiegel.de/international/world/playing-doctor-with-watson-medical-applications-expose-current-limits-of-ai-a-1221543.html>

IBMは多数の賞金を投入して開発したワトソンも、医療分野に応用しようと試みています。世界の医療業界は最も多岐にわたる数々の巨大なマーケットであり、人間がさまざまな病気を克服したいという希望を抱ける限り、今後もほめし続ける反応もあります。医療分野は毎日のように新たな研究発表が発表されるため、医療知識の量は2年ごとに2倍になるともいわれており、人間の医療では追いつけない最新の医療トレンドを把握できる人工知能を医療分野に応用しようとする試みは、増え続けていると感じられます。

最先端の診断にワトソンを利用するプロジェクトは、ドイツのゲーセン大学とマーカブル大学付属病院で行われていました。IBMはワトソンの医療診断システムの優劣を証明しようとしたが、実際にはワトソンの医療診断システムが期待されていたほど優秀でないことが判明してしまいました。たとえば、病院に入院者が寝込みを訴えている場合、通常の診断であれば心臓病や脳心臓、大動脈の破裂などをまず疑います。ところが、ワトソンは胸の痛みという症状の背後には、珍しい感染症があるという不可解な診断を下したとのこと。

IBM-Elankum AGというマーカブル大学付属病院を傘下に持つ医療機関でCEOを務めるシェファーン・ホルツァインガー氏は、マーカブル大学で行われていたワトソンの臨床テストを批判し、「ワトソンに専門的な医学的知識があるとは思えず、このプロジェクトを継続するのはリスクベガスのショーに発展するものと変わらない」と感じたと述べています。



©: Shutterstock

<https://gigazine.net/news/20180816-watson-expose-current-ai-limit/>



AIホスピタル



戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

AI (人工知能) ホスピタルによる高度診断・治療システム

研究開発計画

2018年11月22日

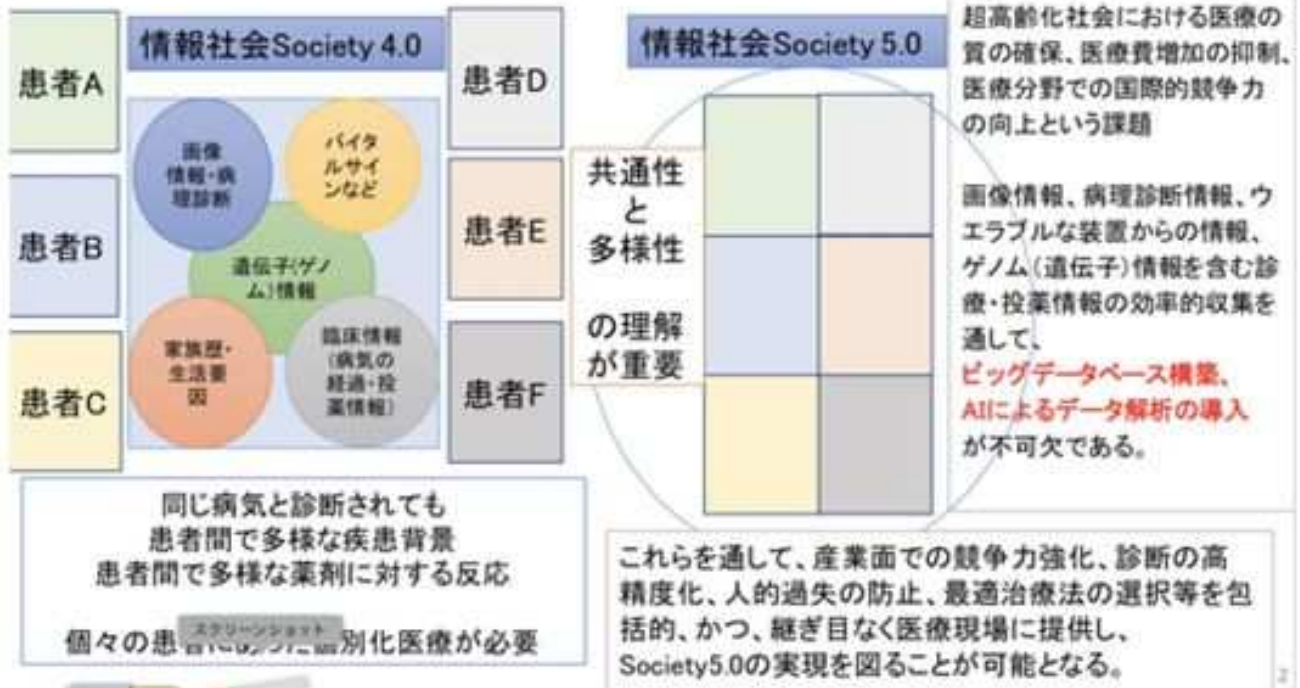
内閣府

政策統括官 (科学技術・イノベーション担当)

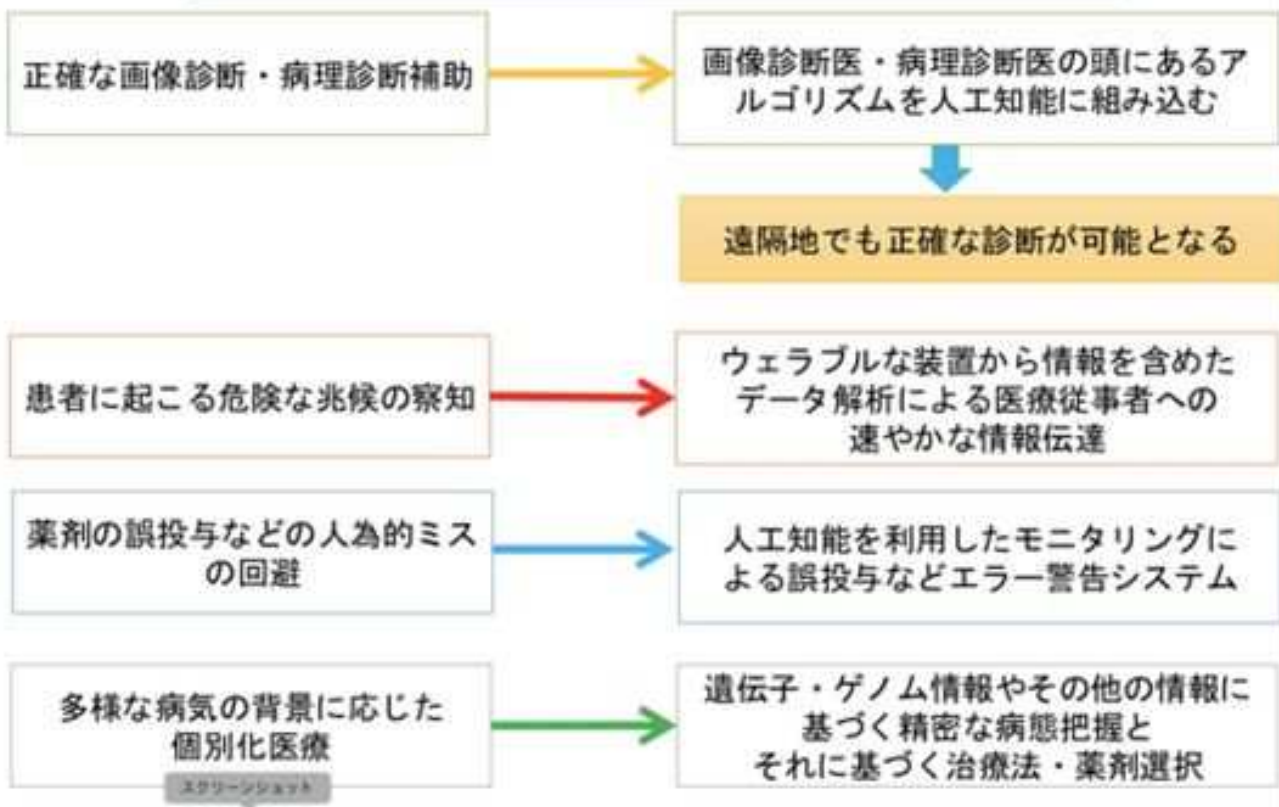
以下、内閣府「戦略的イノベーション想像プログラム(SIP)資料より

AIホスピタルによる高度診断・治療システム

AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築することにより、高度で先進的な医療サービスの提供と、病院における効率化(医師や看護師の抜本的負担の軽減)を実現し、社会実装する

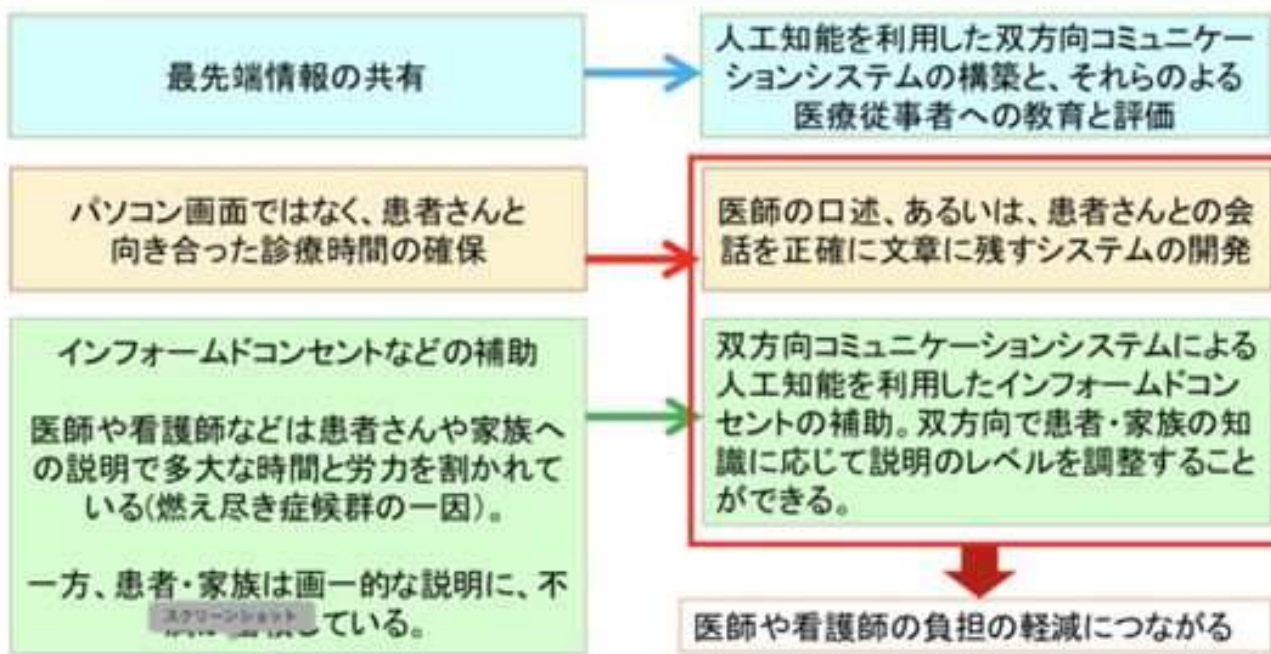


医療現場で必要な人工知能機能



医療現場で求められている重要な人工知能機能

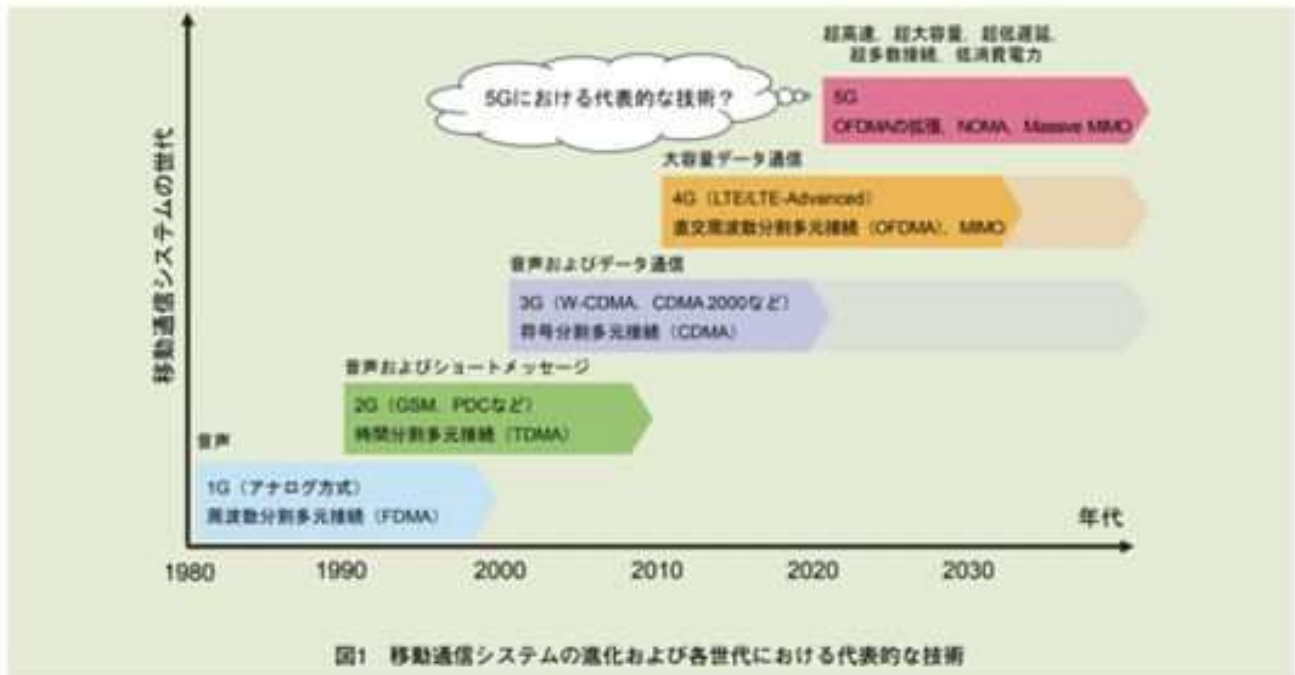
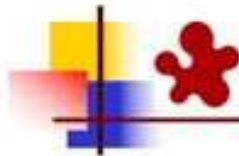
年間約30倍に増えると推測されている医療関連情報や続々と開発される診断機器・治療機器・医薬品情報などの最新情報へのアクセスが困難な状況となっている。これによって、専門家—医療従事者間、あるいは、医療従事者—患者・家族間の知識ギャップが拡大し続けている



本日のお話

FUN
MEDICAL

1. 医療におけるICTの活用状況
 - ITとネットワーク医療
 - コンピュータの進化とIoT
2. 国の施策動向
 - Society 5.0
 - 医療・介護分野におけるICTの活用と課題
3. AIホスピタル
4. 5G時代のAI医療・ヘルスケアへの展望
 - i. 5Gベースネットワーク医療
 - ① 5G
 - ② モバイルSCOT
 - ii. スマートヘルスと超高齢化社会
 - ① スマートヘルスとロボット
 - ② 独居高齢者・認知症対応
5. 北海道での地域医療へ向けて
6. まとめ



NTT DOCOMOテクニカルジャーナル Vo.23 No.4 2016



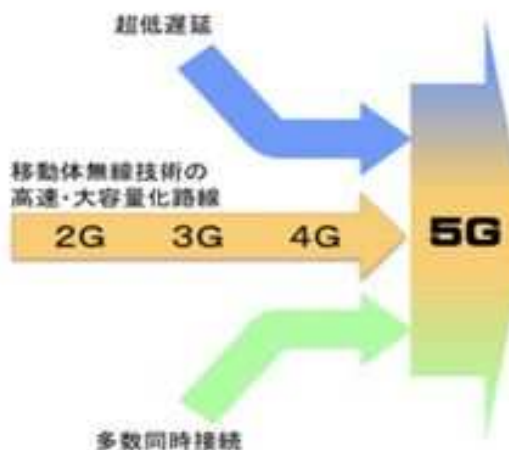
5Gとは何か

9

5Gとは、4Gを発展させた「超高速」だけでなく、「多数接続」、「超低遅延」といった新たな機能を持つ次世代の移動通信システム

- ・「多数接続」 → 家電、クルマなど、身の回りのあらゆる機器（モノ）がつながる
- ・「超低遅延」 → 遠隔地においてもロボット等の操作をスムーズに行うことができる

5Gは、IoT時代のICT基盤



超高速

現在の移動通信システムより100倍速いブロードバンドサービスを提供



⇒ 2時間の映画を3秒でダウンロード

超低遅延

利用者が遅延(タイムラグ)を意識することなく、リアルタイムに遠隔地のロボット等を操作・制御



⇒ ロボット等の精緻な操作をリアルタイム通信で実現

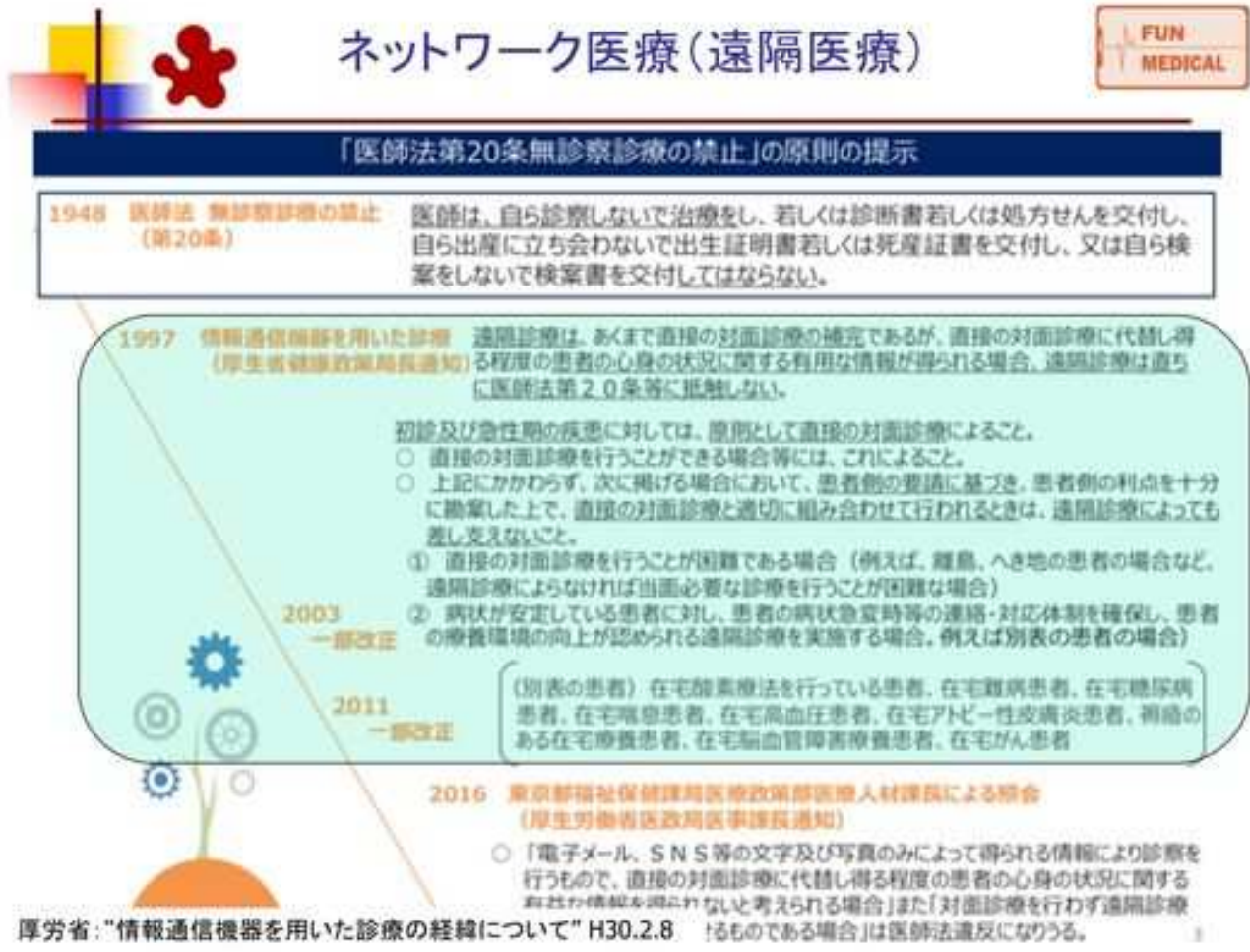
多数同時接続

スマホ、PCをはじめ、身の回りのあらゆる機器がネットに接続



⇒ 自宅屋内の約100個の端末・センサーがネットに接続 (現行技術では、スマホ、PCなど数個)

社会的なインパクト大





SCOT

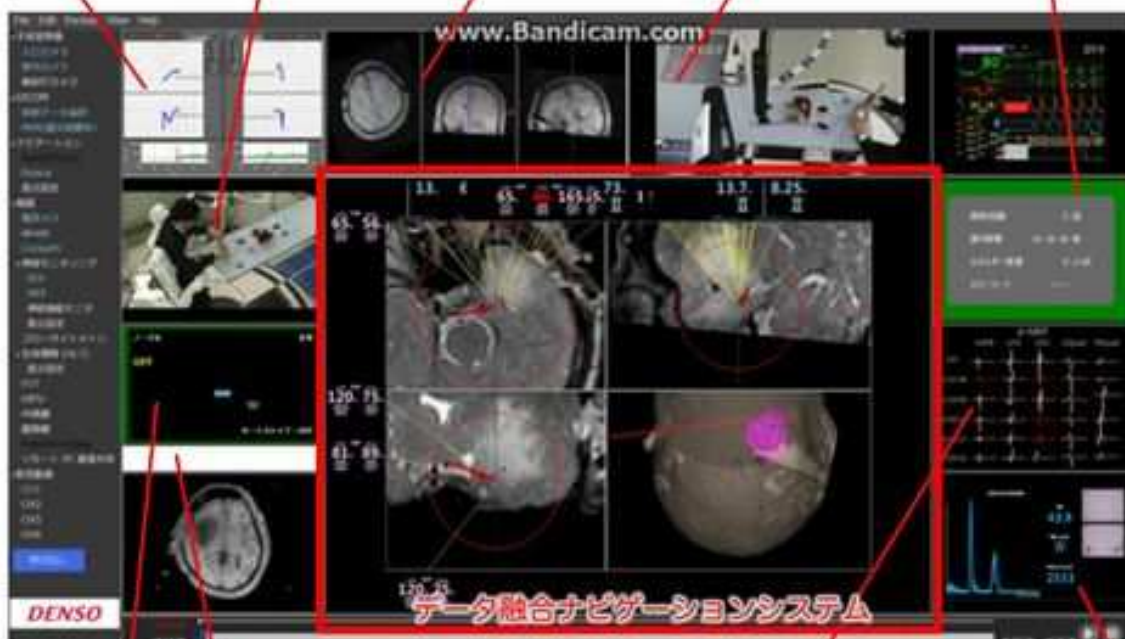


- 機器の使用状況を「時刻同期」して表示・保存
- メーカーの違う装置からのデータを「融合」して表示する



約20種類の機器からのデータを収集

術者ロックピット 室内カメラ Dicom 画像 室内カメラ PDTレーザ



電気メス DICOM画像 神経モニタリング装置 術中迅速診断装置



医療機器から得られた情報・映像は1画面に統合して、遠隔地の医師に送られる。
 左が5Gを使って伝送した画面であり、4G（右）とは映像品質等に大きな差があることがわかる

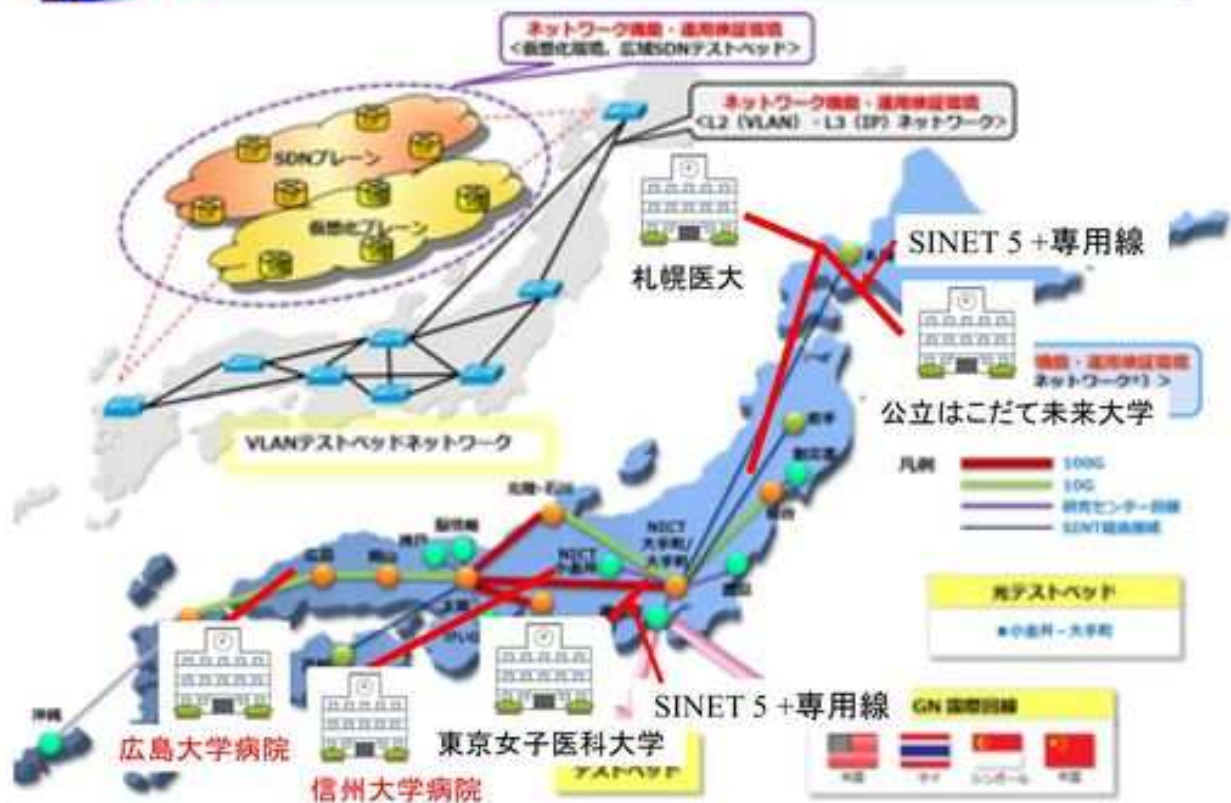
ドコモが東京女子医科大学と進める「モバイルSCOT構想」では、手術室をまるごとトラックに積み込んだ「モバイル診療車」を作り、場所や時間を問わずに高水準な診断・治療環境を提供することを目指しているという。医師が不足する過疎地や災害現場等に診療車を派遣し、現場の医師を遠隔地からサポートできれば、いつでもどこでも高水準な医療が受けられるようになる。

<https://businessnetwork.jp/>

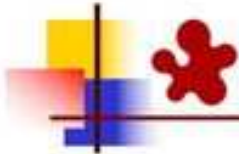


モバイルSCOTのデモブース。設置されている医療機器はすべて本物だ

<https://businessnetwork.jp/>



1. 医療におけるICTの活用状況
 - ・ ITとネットワーク医療
 - ・ コンピュータの進化とIoT
2. 国の施策動向
 - ・ Society 5.0
 - ・ 医療・介護分野におけるICTの活用と課題
3. AIホスピタル
4. 5G 時代のAI医療・ヘルスケアへの展望
 - i. 5Gベースネットワーク医療
 - ① 5G
 - ② モバイルSCOT
 - ii. スマートヘルスと超高齢化社会
 - ① スマートヘルスとロボット
 - ② 独居高齢者・認知症対応
5. 北海道での地域医療へ向けて
6. まとめ



- 厳密な定義はない
- 米国FDAの言う“Digital Health”
 - モバイルヘルス (mHealth)
 - 健康に関するIT (Information Technology)
 - ウェアラブルデバイス
 - 遠隔医療 (Telehealth/Telemedicine)
 - 個別化医療 (Personalized Medicine)

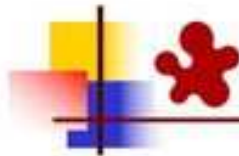
想定される領域は極めて広い

<http://www.fda.gov/MedicalDevices/DigitalHealth/>
公益財団法人医療機器センター医療機器産業研究所



モバイルヘルス(mHealth)とは？

- モバイルデバイス(スマートフォン・タブレット等)により支援される医療行為や公衆衛生の取組。
 - ICT(Information and Communications Technology)に支えられた医療行為(eHealth)の1分野
 - 汎用プラットフォームを医療機器として利用；
モバイルメディカルアプリケーション(MMA)
 - Smart, connected productsとしての新たな価値
マイケル E. ポーター、他：IoT時代の競争戦略、
DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー、pp.38-69、2015年4月号
 - cHealth (Connected Health)という呼び方も



- 医療経済の面から
 - 非効率さの解消
 - 健康・医療へのアクセス向上
 - コスト削減
 - 質の向上
- 患者の立場から
 - 患者個々人に最適化された医療の実現
 - 在宅医療の推進

Connected Healthへ

<http://www.fda.gov/MedicalDevices/DigitalHealth/>
公益財団法人医療機器センター医療機器産業研究所



Connected Health

Connected Patients



<https://www.lts.com/industry/medical-devices/connected-healthcare>



独居高齢者支援

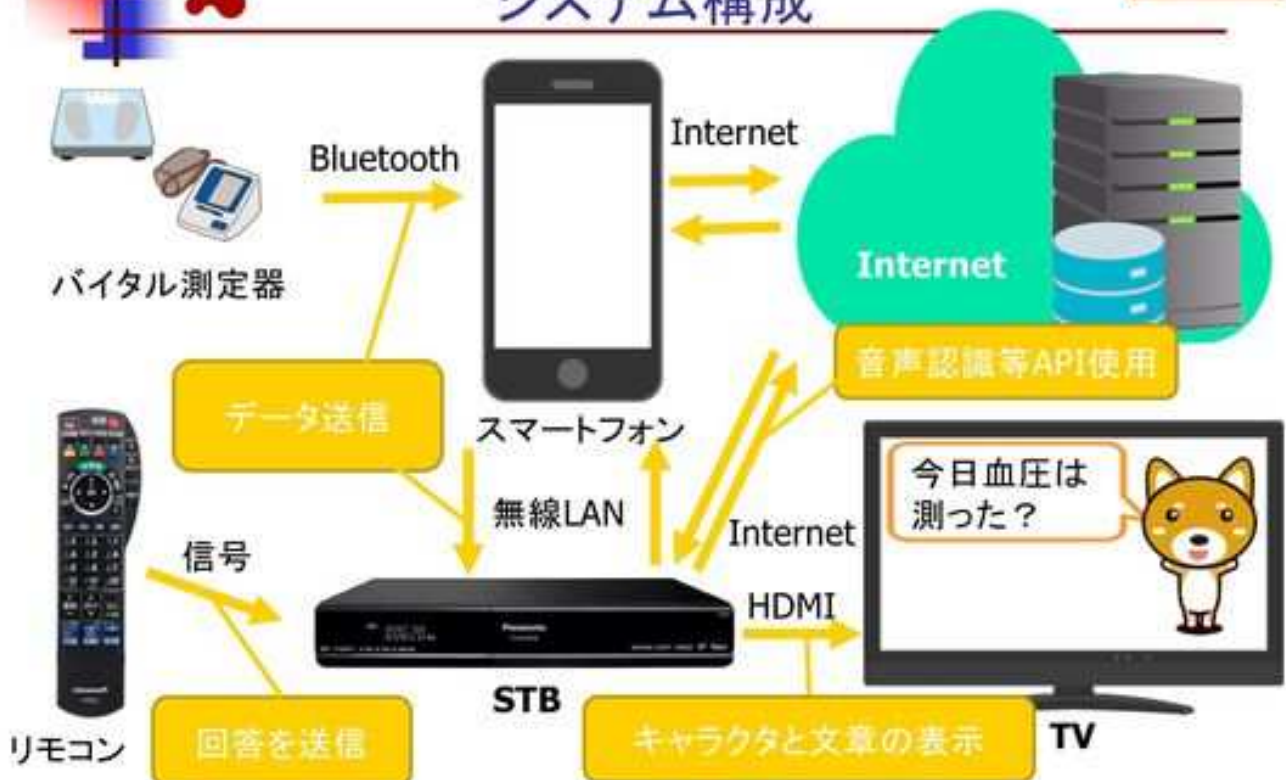
- TV上のキャラクタとの会話
 - 高齢者の生活支援のための情報をキャラクタとの会話形式で、自宅のTV画面上に表示
 - コミュニケーション支援機能
- 健康管理機能
 - 測定の促し
 - 血圧、体重の管理と変化の提示と行動変容へ
- 特殊詐欺防止

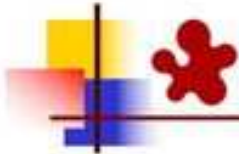


TVに表示するキャラクタ例



システム構成





TVを用いた特殊詐欺防止機能

FUN
MEDICAL

- TV番組視聴中に特殊詐欺の危険通知を実行
 - 高齢者が在宅している段階で特殊詐欺の危険性を高齢者に通知し防止
 - 非通知、ブラックリスNo.の着信を通知
 - 高齢者の家族にはスマートフォンからEメールなどで通知



LOIS



ロボットセラピー

FUN
MEDICAL

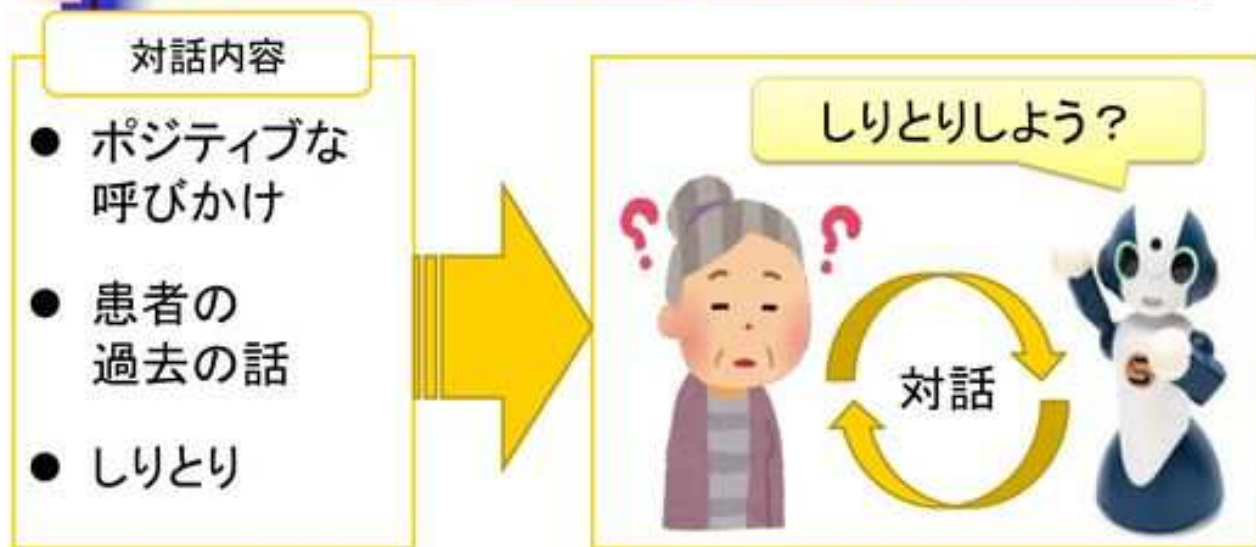
- アザラシ型メンタルコミットロボット「パロ」
 - 複数のセンサを搭載
 - ユーザからの呼びかけや触れ合いに、鳴き声などで反応を返す
 - 国内外での実証実験より確認されている効果
 - 認知機能の回復
 - セラピー効果
 - 介護者や看護師の心労の低減



40

ロボットでの高齢者 コミュニケーション支援

FUN
MEDICAL



ロボットとのコミュニケーション

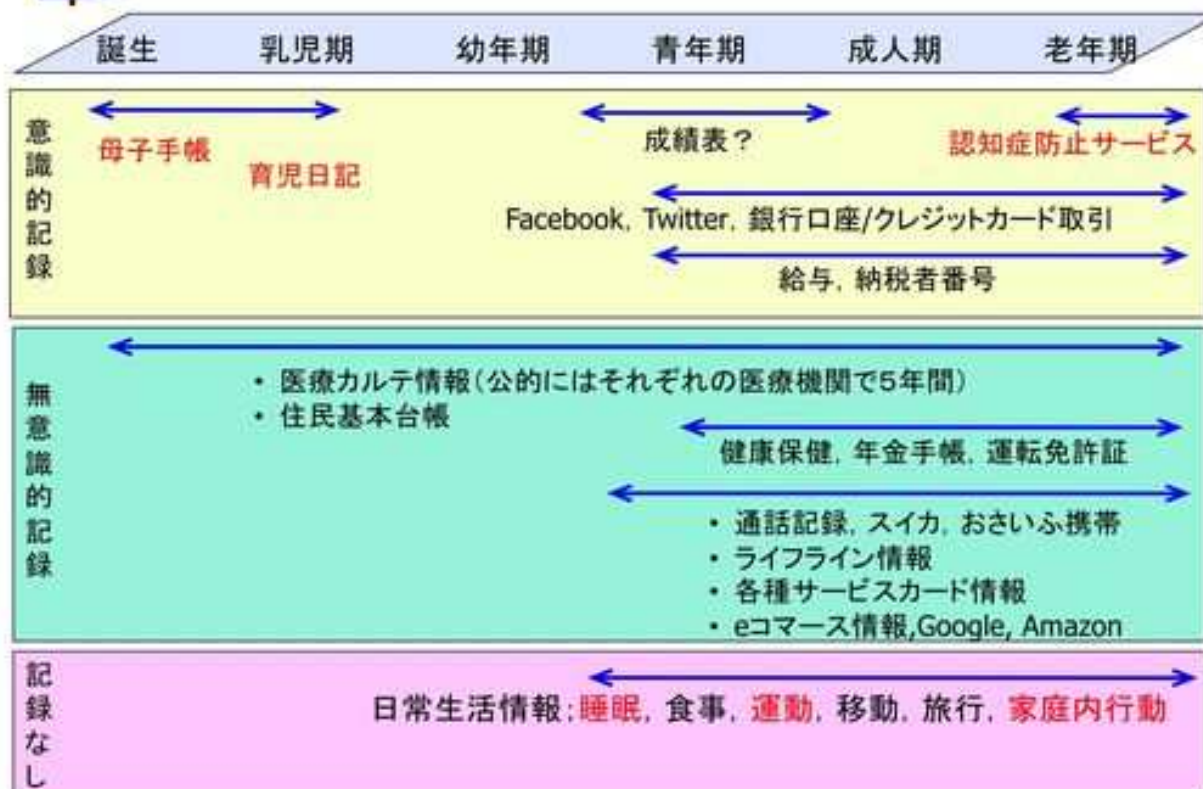


- ・ 会話による認知症予防
- ・ 介護者の負担軽減

41

生涯ライフログで健康支援

FUN
MEDICAL

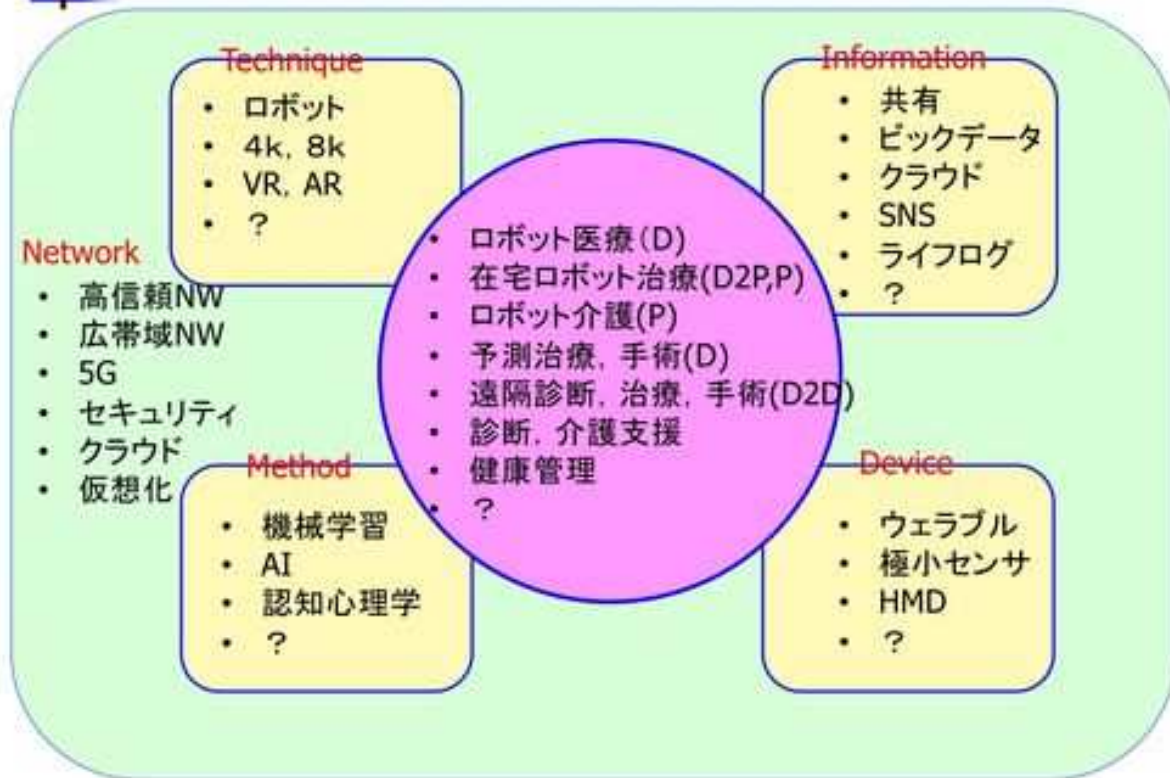




1. 医療におけるICTの活用状況
 - ITとネットワーク医療
 - コンピュータの進化とIoT
2. 国の施策動向
 - Society 5.0
 - 医療・介護分野におけるICTの活用と課題
3. AIホスピタル
4. 5G時代のAI医療・ヘルスケアへの展望
 - i. 5Gベースネットワーク医療
 - ① 5G
 - ② モバイルSCOT
 - ii. スマートヘルスと超高齢化社会
 - ① スマートヘルスとロボット
 - ② 独居高齢者・認知症対応
5. 北海道での地域医療へ向けて
6. まとめ



1. 5Gネットワーク医療
 - 超高速、低遅延での遠隔医療の実現 →AIホスピタル
 - 先進医療をどこでも享受可能か?? →コストとのバランス
 - 地方での先進医療実現よりもスマートヘルスの実現がより現実的
 - 各種センサでのモニタリングによる在宅医療、介護
→Connected Healthの実現
2. AI医療
 - AI診断支援システムによる効率化
 - ネットワーク診療(ロボット応答)での一次診断、ホームドクター支援
 - 自宅にいながらネットワークで受診 →在宅医療
3. 高齢者・認知症対応
 - IoTデバイス、スマートヘルス、ロボットでの(独居)高齢者支援
→モバイルヘルスケア、健康管理、健康増進
 - ロボットによるコミュニケーション支援
 - ロボット見守りシステム



- 超高齢化社会
 - 独居高齢者, 認知症患者対応が課題
- AI, ロボット, 5G, モバイルヘルスがキーワード
 - 高性能で安価なウェアラブル機器の登場
 - 医療/介護分野へのIT機器の積極的利用
 - 健康寿命を伸ばす
 - 在宅医療の進展
- AI医療とAIホスピタル
 - AI診断支援技術は確実に進展し, 診療所へも普及
 - 超高齢化社会, 医療費削減への切り札?
 - ただし, 北海道ではコスト面から一部の技術のみか?
- 今後は?
 - 生涯ライフログへの取り組み
 - 5GNW医療は北海道で実現するとより効果的
 - 高齢者対応ではロボットでのコミュニケーション支援から

