

未来投資会議 構造改革徹底推進会合 「医療・介護—生活者の暮らしを豊かに」会 合	資料5
平成28年10月26日（第2回）	

# 双方向対話型人工知能による総合診療支援 システムの開発（通称：ホワイト・ジャック）

自治医科大学  
石川鎮清

## 自治医科大学とは

- 自治医科大学は、医療に恵まれないへき地等における医療の確保向上及び地域住民の福祉の増進を図るため、昭和47年に設立されました。
- 医の倫理に徹し、かつ、高度な臨床的実力を有する医師を養成することを目的とし、併せて医学の進歩と、地域住民の福祉の向上を図ることを使命としています。
- このような目的を有する自治医科大学は、地域医療に責任を持つ全国の都道府県が共同して設立した学校法人によって運営されております。



 自治医科大学  
Jichi Medical University



## 自治医科大学の沿革

- 1972年 地域医療の確保・発展を目的として  
全国の都道府県が設立
- 1978年 第1期生卒業  
大学院医学研究科博士課程開設
- 1981年 地域医療学講座 設置  
“地域医療に関わる教育・研究・支援”
- 1989年 大宮医療センター  
(現さいたま医療センター) 設置
- 2000年 総合診療部設置
- 2002年 自治医科大学看護学部設置
- 2004年 地域医療学センター設置
- 2013年 総合診療内科設置



全国に展開する本学医学部卒業生  
(現在3,901名) 2015.7現在

## ホワイト・ジャックについて

【ホワイト・ジャック】とは

患者さんの予診・問診情報と生活・環境情報をもとに、総合診療医の経験知を反映し、人工知能を応用して双方向対話型に病名候補を探し出し、**医師の診療を支援するAIシステム**です。

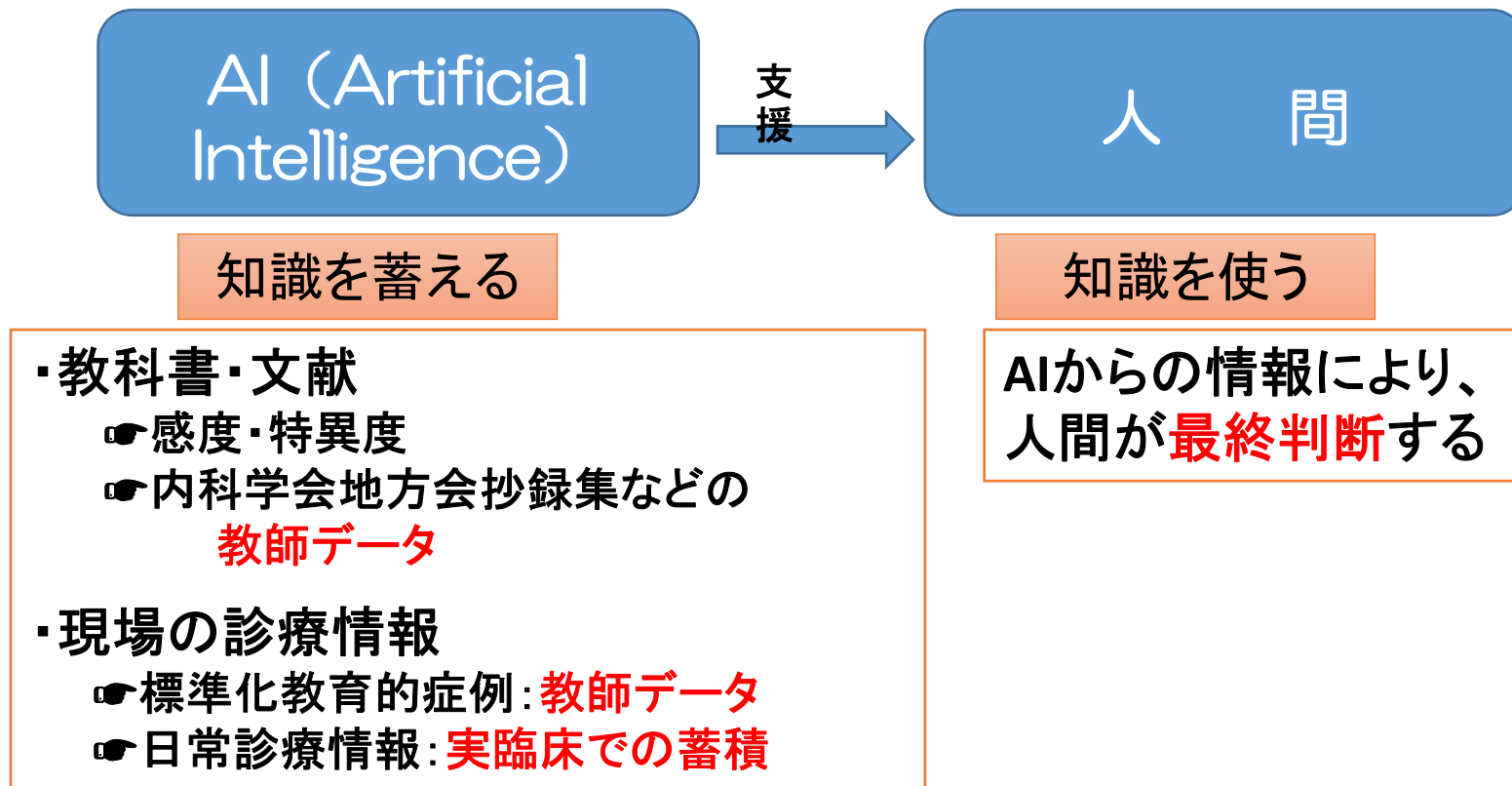
病名毎に推奨する検査や薬剤、見逃してはならない重大な病気を排除するためのレコメンドも提示します。

### ホワイト・ジャックの利用方法

1. 予診内容は、患者さんがタブレット端末から入力。（NAOがお手伝い）  
入力された内容は、電子カルテシステムへ送信。
2. 医師が入力された予診内容を電子カルテシステムから確認。「ホワイト・ジャック」へ問合せ。
3. 医師が、受け取った病名候補を参考に患者さんへ問診。「ホワイト・ジャック」へ問合わせ。  
（ホワイト・ジャックへの問い合わせは何度でも繰り返せます。）
4. 医師が、気になった病名を選択すると、推奨される検査や薬剤の候補が表示。  
見逃していけない危険な病名も表示、診断確定なに必要なレコメンドを提示。

## 共存型AIシステムについて

双方向対話型で人工知能と臨床医（人間）とで診療を進めていく。



# 日本内科学会と日本循環器学会の症例データベース

合計約7万



## How to use

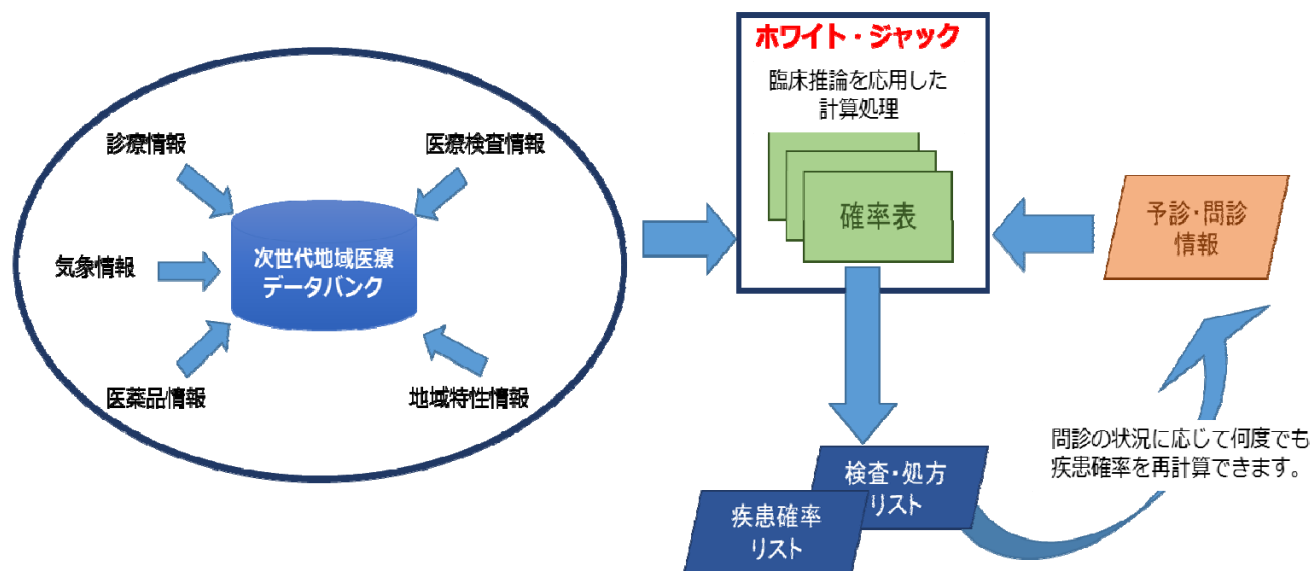
- AND検索: スペースで区切ってください。
- OR検索: “|”で区切ってください。
- (例)「狭心症」または「心筋梗塞」でかつ「喫煙」を検索したい場合 ((狭心症 OR 心筋梗塞) AND (喫煙))

キーワード	症例	著者
<input type="text" value="心筋梗塞   狭心症"/>	<input type="radio"/> あらゆる年齢で <input type="text" value="30"/> <input type="radio"/> 歳以上 <input checked="" type="radio"/> 歳以下	所属機関 <input type="text"/> 著者 <input type="text"/>
<input type="button" value="検索"/>	<input type="radio"/> あらゆる性別で <input type="radio"/> 男性 <input checked="" type="radio"/> 女性	
機能ON/OFF <input checked="" type="checkbox"/> 同義語検索 <input checked="" type="checkbox"/> 表記ゆれ吸収機能		
表示順序 <input checked="" type="radio"/> 日付(最新順) <input type="radio"/> 地方会 <input type="radio"/> 発表者 <input type="radio"/> 発表者所属 <input type="radio"/> 分類項目		<input type="button" value="再ソート"/>

6

## ホワイト・ジャックの概念図

患者さんの予診・問診データと、さまざまな情報が集められた次世代地域医療データベースの情報を使って疾患確率を計算します。



医師の病名診断に気づきを与え、診断確定を支援します。

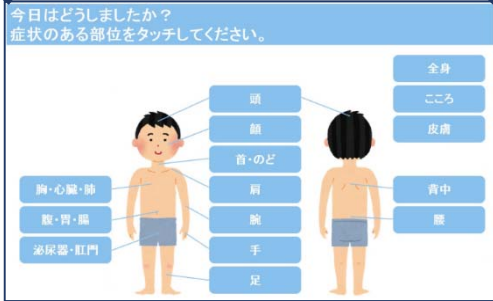
© 2016 Division of Community Health Informatics, Center for Community Medicine, Jichi Medical University

# ホワイト・ジャックの利用イメージ

僕が患者さんの予診入力をお手伝いします！



予診入力  
タブレット



予診入力システム

**(将来開発予定)**

映像記録: 顔色、身体特徴の判断  
→ディープラーニング  
会話: オントロジー解析からカルテの自動記録化  
これらの言語トランスレーション(日・英・仏・独・中国・伊・韓・露)により世界標準へ

予診内容は、電子カルテに自動転送



問診が進む度に、ホワイト・ジャックに問合せ、結果を確認できます。

電子カルテ  
システム

ホワイト・ジャック

予診や問診情報から、ベイズの定理に沿った確率計算で病名候補を探し出します。計算に使う確率表には、事前に総合医の暗黙知が反映されています。

疾患名	確率(%)	
緊張型頭痛	35.0	
片頭痛	20.0	↑↑↑
くも膜下出血	15.0	
群発頭痛	10.0	↑
脳腫瘍	10.0	
髄膜炎	8.0	↓↓
緑内障	2.0	↓

項目名	割合(%)
ロキソニン錠60mg	33.0
ロキソニンテープ100mg 10cmx14cm	17.0
ロキソニンテープ50mg 7cmx10cm	9.0
ボルタレンゲル1%	7.0
ワソラン錠40mg	3.0
ボルタレン錠25mg	3.0
ボルタレンSRカプセル37.5mg	2.0
ロキソニゲル1%	2.0
ボルタレンサロ50mg	2.0
ロキソニンパップ100mg 10cmx14cm	2.0
ロキソニン錠10%	1.0
カフェイン水和物	1.0

項目名	割合(%)
レルパックス錠20mg	35.0
イミグラン錠50 50mg	30.0
アマージ錠2.5mg	16.0
テラナス錠5 5mg	15.0
ゾーミック錠2.5mg	3.0
マクサルT錠10mg	2.0

システム分類  
検査  
処方  
レコメンド

選ばれた病名で推奨される検査項目、処方薬、危険な病気を除外するためのレコメンドを選ぶと、その内容が表示されます。

予診・問診情報の計算結果から求められた病名候補が表示される

処方薬の情報  
選ばれた病名で推奨される処方薬の一覧が表示されます。一般医がよく処方するリストと専門医がよく処方するリストが表示されます。

地域の投薬トレンドの提供  
薬の禁忌チェック  
個人全体における投薬量のチェック



## ホワイト・ジャックの入力データの構造

診察前

予診データ

NAOによるアシスト:タッチパネル式

診察室

現病歴

既往歴

家族歴

身体所見

医師による入力(診察の情報)

項目チェックと自由記載の組合せで入力

- ・項目チェック: 症状、所見などをできる限り選択しやすいように事前にフォーマットしておく。
- ・自由記載: 詳細な入力が可能、将来的には、オントロジー解析でデータ取り込みを行う。

鑑別疾患

検査

処方

レコメンド

ホワイト・ジャックに問い合わせ

診療支援のために参照する

- ・鑑別疾患: ベイジアンネットワークでの確率計算でリストアップ見逃してはいけない疾患も合わせて表示する。
- ・検査、処方: 過去の診療のトレンドを表示
- ・リコメンド: 診断確定、レッドフラッグサインの項目を記載する。うっかり防止に役立つ。

# 実証実験

## 1<sup>st</sup>ステップ (H28年12月～)

- 自治医大総合診療内科で動作確認(デモ機を持ち込んで入力)
- 教師データ入力(診断までたどり着いた症例を収集、自治医大卒業生に広く協力依頼)

## 2<sup>nd</sup>ステップ (H29年度中)

- 外部10施設で実証実験(1stステップ後の改良デモ機を配布)
- データリンケージの確認も行う予定。
- 実臨床データの蓄積

- 教師データ入力

## 3<sup>rd</sup>ステップ (将来に向けて)

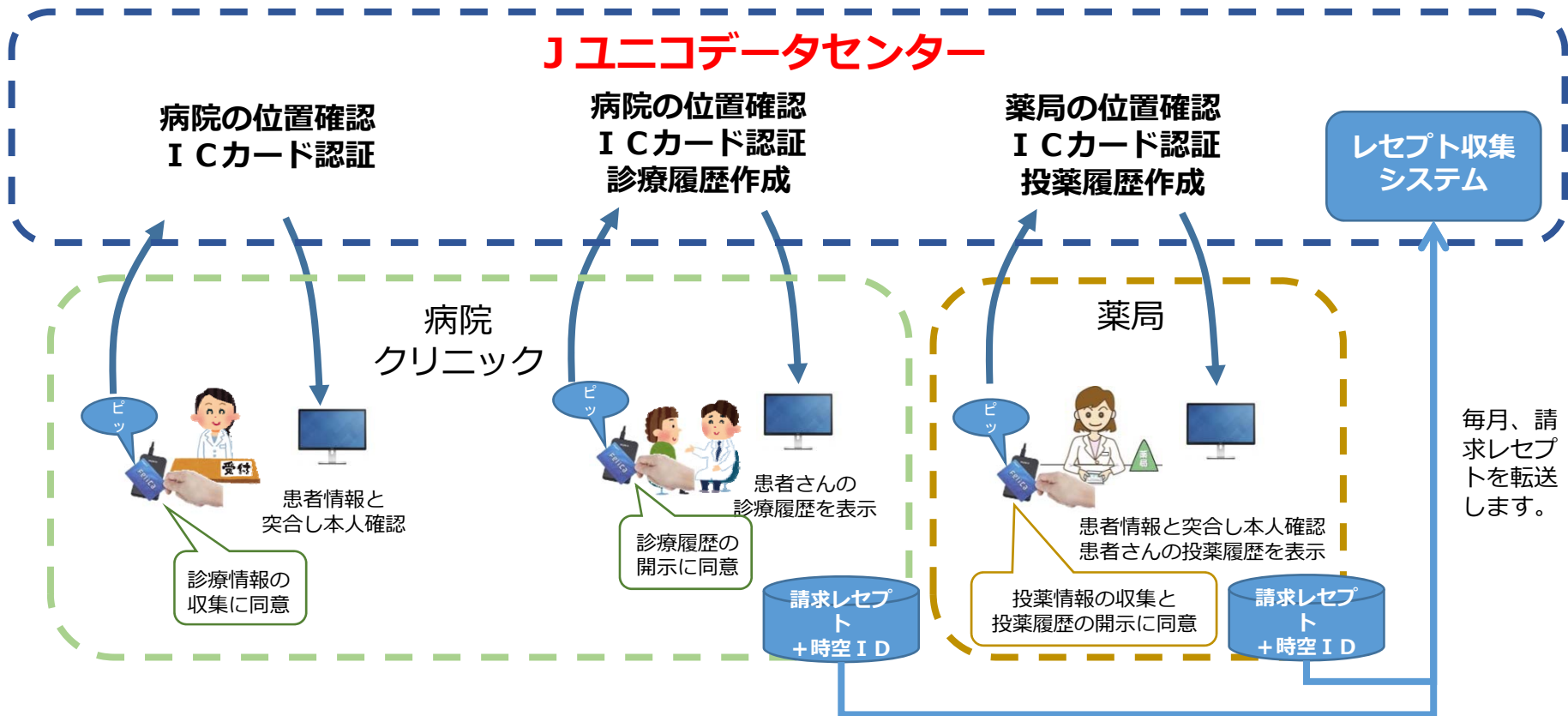
- 普及のための製品化を目指す。
  - データリンケージとフィードバック
  - 教師データ入力(幅広くモニターとして教師データを依頼)
  - 実臨床データの蓄積(ビッグデータ化)
  - 気象データなど外部データの取り込み(ビッグデータ化)
  - 家庭血圧など測定機器、ウェアラブルのデータ取り込み(ビッグデータ化)
- AIによるビッグデータ解析

将来、実臨床のデータ蓄積により以下のような解析を行い、診療支援が可能

- **感染症（インフルエンザ等）の流行解析**
  - データリンクージュにより、リアルタイムに診療情報を収集できる
  - 時間的経過を元に地図情報で広がりを把握。流行予測にも利用できる。
- **専門医と非専門医とで診療行為の比較・対比**
  - あらかじめ、専門医をタグ付けして、専門医と非専門医で、診断にいたる検査や処方内容を別々にトレンド集計が可能となる。
- **高リスク患者の日常生活下データの把握**
  - 心筋梗塞後の退院患者で家庭血圧測定器やウェアラブルのデータをモニターすることが可能。退院後の見守りに有用。

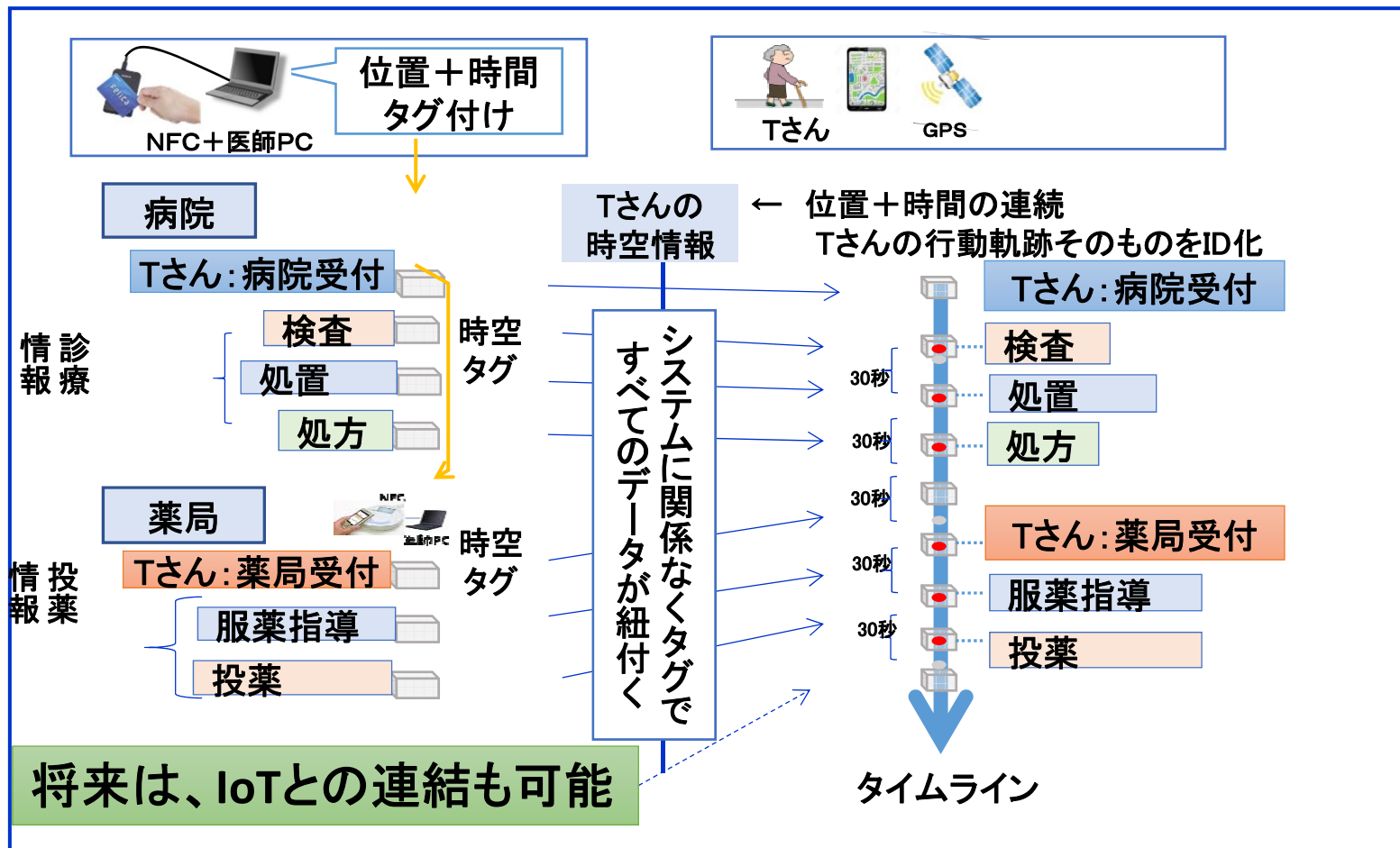
# 将来のビッグデータの 利用に向けて

# I Cカードを利用した個別同意とデータ収集の流れ



**I Cカードでは現在の診察券と同様、「なりすまし行為」には対応できません。  
I Cカードの代わりにスマートフォンを使うことで、本人確認を行い「なりすまし行為」に対応する予定です。**

# 個人と各種診療データを「時空情報（タグ）」で連結



## ホワイト・ジャックの特長とメリット

- ホワイト・ジャックは、医師の診療を支援するシステムですので、診断は、あくまでも**医師の裁量**に任せられる  
→医師は、解析結果から診断する知識がより必要になり、医療の質の向上が図られる
- 病名候補の中には、確率が低くても見落としとしてはならない危険な病名が含まれる  
これらの危険な病名が除外、確定に必要な項目を**レコメンド**で提示  
→**経験豊かな総合診療医の知識が反映、経験の少ない医師の見落とし軽減**
- 実臨床データ、教師データを元に各病名および症状の確率計算  
各専門領域のまれな疾患に対応する文献・症例報告  
→**通常のAIシステムと違い、機械学習だけに依存せずタイムリーな診療支援**

**総合医の分野横断的かつ豊富な経験知と各専門医の深い知の統合により幅広く高度な医療を提供しうる。**

1. 電子カルテへの実装(データベースの結合)
2. マイナンバーを活用した「医療等ID」の運用
3. 医療(診療情報、レセプト情報)、介護、健診、その他の自治体の所有するデータを統合して地域毎に解析するためのデータセンターの設立
4. 人工知能や医療ビッグデータを活用した診療に対する保険償還
5. 医療インフォマティクスの人材育成