

## Big Dataへの挑戦： 質問応答システムWatsonの医療応用



### 2011年2月14-16日、IBMの研究部門が開発した質問応答システム Watsonが米国の人気クイズ番組「Jeopardy!」に挑戦しました

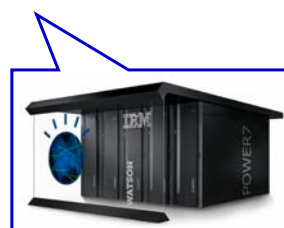
#### “Jeopardy!” とは

- 1964年から続いているアメリカのクイズ番組
- 月曜～金曜の夕方、既に9000回以上放映
- 歴史・科学・スポーツなど、幅広い分野から出題
  - 知識が問われる正統派のクイズ
  - 言葉遊び的なパズルも

- 解答者3人が獲得金額を競う形式

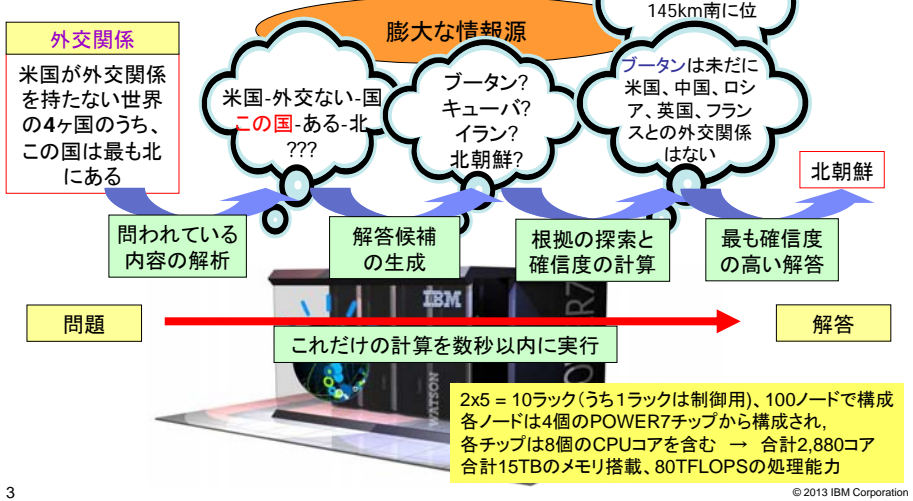
#### Watsonの対戦相手:

- Ken Jennings氏(最多連勝記録保持者)
- Brad Rutter氏(累積最高賞金記録保持者)

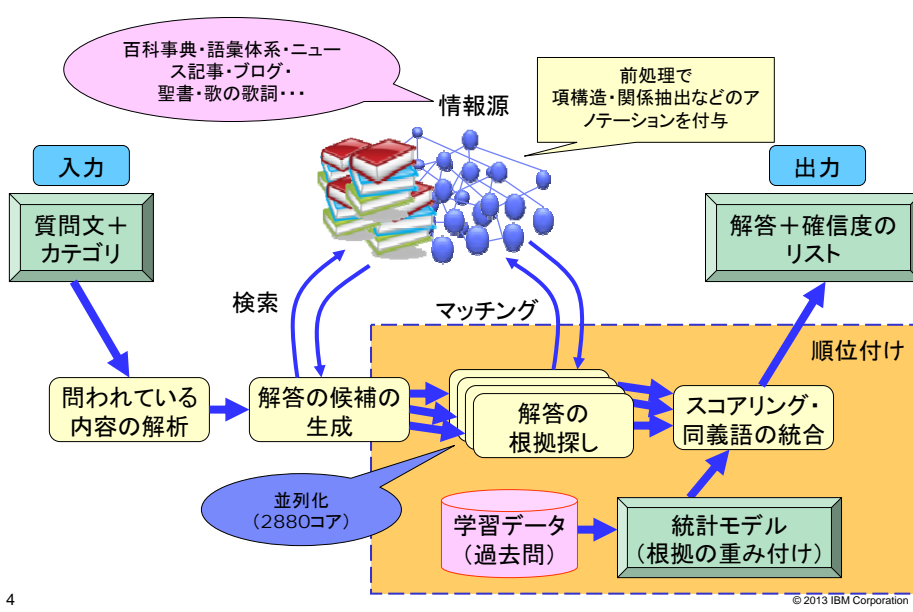


### 質問応答システムWatsonとは？

問題(文)の内容を分析して、事前に収集された大量のテキスト情報から問題の解答候補とその根拠・確信度を計算し、高い確信度の候補が得られた場合に解答する、という一連の知的処理を高速に実行するコンピューター・システム

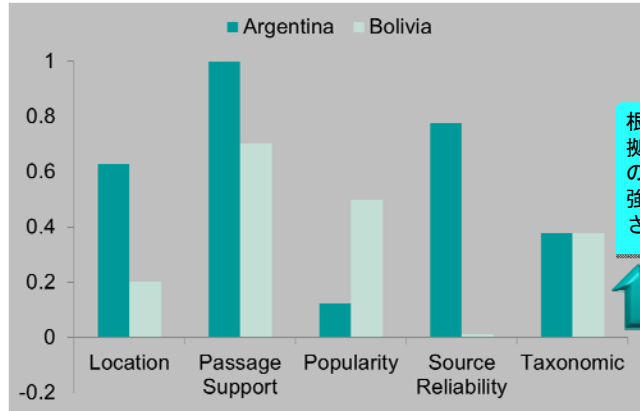


### 正答率を高めるためのチューニング



さまざまな種類の根拠の総合的な比較

カギ: Chile shares its longest land border with this country.

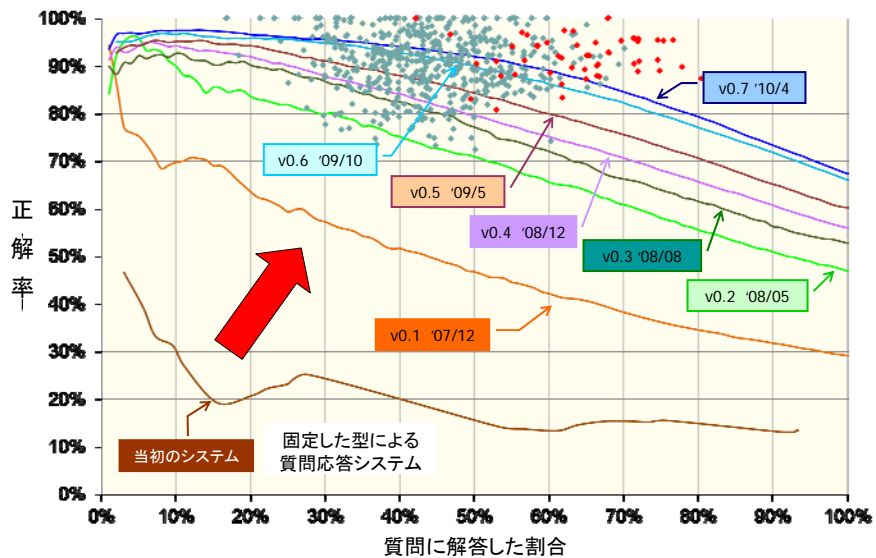


根拠の強さ

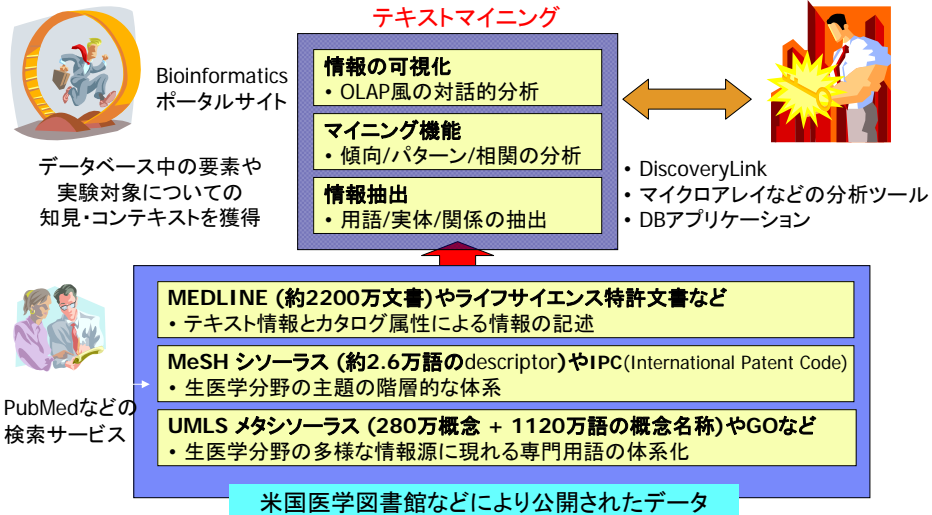


ボリビアの方が国境問題の関係で多く言及されているが、Watson はアルゼンチンの方が強い根拠を持っていると判断した

2007年から2010年の性能向上: オープンドメインに対応した設計により飛躍的に改善



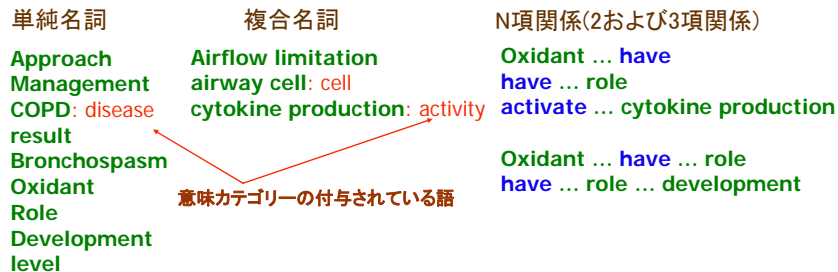
## ヘルスケア/ライフサイエンスにおけるテキスト情報とその役割



## テキストからの情報抽出

MEDLINEテキスト情報

```
<AbstractTitle> New approaches to the management of COPD </AbstractTitle>
<Abstract> <AbstractText> Airflow limitation in COPD is a result partially of
bronchospasm, but ... Oxidant may also have a role in the development of
COPD, with increased levels activating airway cells and cytokine production.
... </AbstractText> </Abstract>
```



COPD: chronic obstructive pulmonary disease  
Bronchospasm: acute airflow limitation due to contraction of smooth airway muscle

Source --- Stockley R. A., Chest 2000 Feb;117(2 Suppl):58S-62S

## Watsonの実用化

### Watson実用化に向けた取組み

#### Jeopardy!でのWatson

1 ユーザ  
最長で2文までの入力  
再学習に5日以上かかる  
根拠は提示しない  
テキスト情報のみの入力  
Q&A 方式  
ベーシックなセキュリティ



#### 実用化されたWatson

数万人の同時ユーザ  
数ページの入力 (例: 医療レコード)  
動的なコンテンツの取り込み  
根拠を統合を支援  
テキスト、表、画像データの入力  
Q&A方式 + 対話方式  
高度なセキュリティ (例: HIPAA)

## Watsonが示す未来

より迅速で正確な医療診断支援のためのシステム

潜在的な薬物間相互作用の検査のためのシステム

弁護士や裁判官による過去の判例の参照のためのシステム

金融分野の仮説シナリオと法令順守のためのシステム

人間の知的な処理を部分的に自動化・支援する

## 活躍するIBMワトソン: 患者ケアの質を変革する新しい展開

IBM Watson Hard At Work: New Breakthroughs Transform Quality Care for Patients  
 IBM, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center and WellPoint Bring Next-Generation Cognitive Computing Advancements, Medical Expertise and Health  
 60万件以上の医学研究結果と、42誌の医学専門誌から200万ページにおよぶテキストおよび臨床試験データを学習  
 医療記録、患者の経過といった150万件のがん治療履歴のデータ(数十年のがん治療の歴史に相当)を、ほんの数秒で厳密に調べて、証拠ベースの治療の選択肢を医師に提供可能



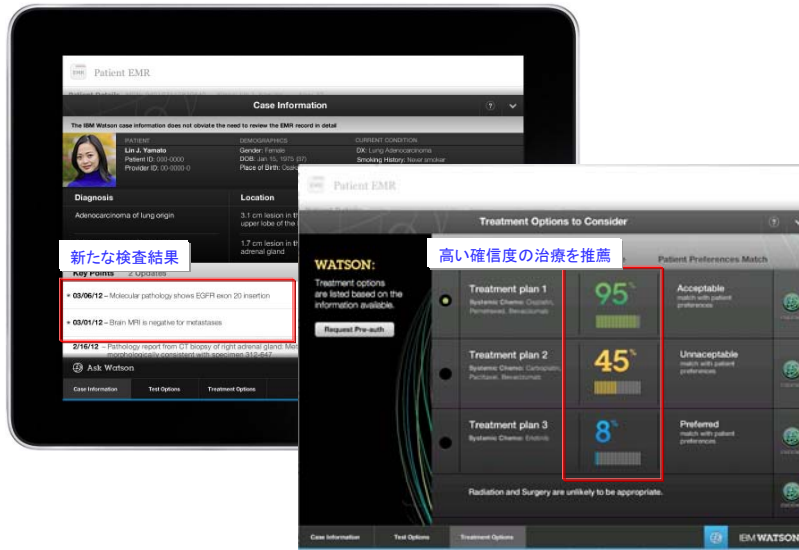
IBM(本社: 米国ニューヨーク州アーモンク、会長、社長兼CEO: パージニア・M・ロメッティ、NYSE: IBM)、ウェルポイント社(NYSE: WLP)、メモリアル・スローン・ケタリングがんセンターは、本日、ワトソンの技術に基づいて開発された、初の商業化に向けた認識コンピューティング技術を発表しました。今まで医師個人の技量によって左右されていた患者ケアの質と速度を、証拠ベースの医療へと改善するための革新的かつ初めての製品です。

米国癌協会は、この年に160万の多岐にわたる新たながんの症例が、米国内で診断されるだろうと推定しています。研究によると、この医療の複雑な現状のために、5人に1人が誤ったあるいは不完全な診断を受けているとされています。医療業界と次世代認識コンピューティング技術にとっては、5年ごとに倍増している医療情報データの「データ爆発」と統計学を結びつける、前例の無い機会です。新たな方法で強みを組み合わせ、どうやって医学が教えられるべきか、使われるべきか、またどうやって対価をつけるべきかを改善するチャンスなのです。

1年以上かけて、IBMは、ウェルポイント社とメモリアル・スローン・ケタリングがんセンターそれぞれと協業し、腫瘍学と利用管理においてワトソンに学習をさせてきました。この間、医療の質と効率性を向上することを目指して臨床医と技術者が、自然言語処理を使って複雑な医療情報の意味を処理し、分析し、解釈する方法をワトソンに「教える」ことに数千時間を費やしました。

<http://www.ibm.com/press/us/en/pressrelease/40335.wss>

2013年2月8日



Watson for Healthcare デモ画面

プレスリリース:医学教育分野におけるWatsonの利用で協力 2012年10月30日



- 問題に基づく学習方式(problem-based learning)
- ケーススタディの複雑なシナリオの因果関係を分析
- 教育効果や医師の専門性の向上に寄与する手法の探求

<http://www.ibm.com/jp/press/2012/11/0801.html>

クリーブランド・クリニックとIBM、医学教育分野におけるWatsonの利用で協力  
[米国オハイオ州クリーブランド 2012年10月30日(現地時間)発]

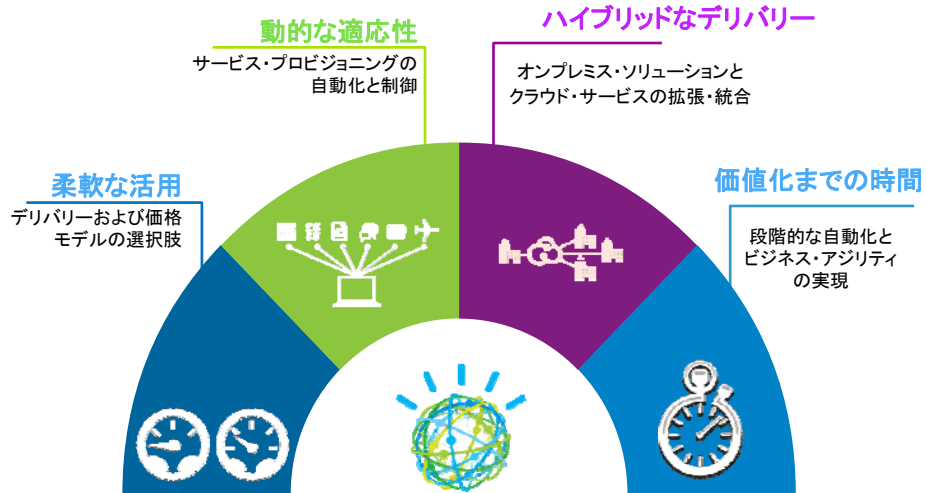
Cleveland Clinic(クリーブランド・クリニック)とIBM(本社:米国ニューヨーク州アーモック、会長、社長兼CEO:バージニア・M・ロメッティ、NYSE:IBM)は、医学教育分野におけるWatsonの活用について協力すると発表しました。Watsonを開発したIBMの研究チームは、この分野においてWatsonの高度な質問応答能力を適合させるために、クリーブランド・クリニックの医師、職員、医学生と共に取り組んでいきます。

人間の言語の意味と文脈を分析し、素早い情報処理により、解答につながるさまざまなエビデンス(根拠)をまとめあげるWatsonの能力は、医師、看護師、医学生など、医療に関する意思決定を行なう人々が膨大な情報の中に埋もれた重要な知識や事実を見出すのに役立ちます。

Watsonは、これまで医療分野の知識を蓄積してきました。クリーブランド・クリニックとIBMは、Watsonが医学生との対話的な処理によって、今日の医療が直面しているさまざまな教育上の課題解決に挑戦する良い機会であると考えました。

医学生たちは、教科書や医学雑誌を丸暗記するのではなく(現在ではそれは不可能とわかっています)、行動を通して、つまり、医療教育の中で患者の症例を調べ、分析し、仮説を立て、文献と最新の医学雑誌から有効なエビデンスを見出し組み合わせて、診断と治療の選択肢を特定することを学べるでしょう。

## Watson提供形態: クラウドによるデリバリー

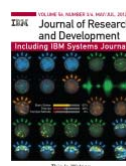


## 参考資料



「IBM奇跡の「ワトソン」プロジェクト - 人工知能はクイズ王の夢を見る」  
「Final Jeopardy」  
スティーヴン・ベイカー (著)  
土屋 政雄 (訳)  
単行本: 352ページ  
出版社: 早川書房 (2011/8/25)  
ISBN: 978-4-15-209236-6  
刊行日: 2011/08/25

<http://www.hayakawa-online.co.jp/product/books/113753.html>



“This is Watson”  
IBM Journal of Research and Development  
Vol.56, Issue 3-4, 2012

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/tocresult.jsp?isnumber=6177717>