

自然言語処理が拓く医療AIの未来

荒牧英治

奈良先端科学技術大学院大学
ソーシャル・コンピューティング研究室

略歴

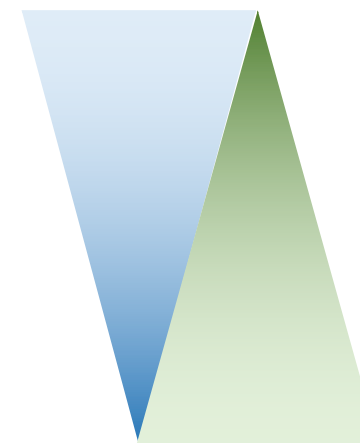
- 兵庫県立長田高等学校
- 京都大学総合人間学部
- 京都大学情報学研究科
- 東大大学情報理工学研究科
- 2006 東大大学医学部附属病院
- 2008 東大大学知の構造化センター
- 2013 京都大学デザイン学ユニット

最近は、医療から情報へ転向する学生も
医師、薬剤師、製薬社員（社会人学生）さらには、心理学や、生物学出身の学生も

|医療画像ラボ| >>> |医療言語処理ラボ|

本日の前半は言語処理とは何かを紹介
後半は事例の紹介

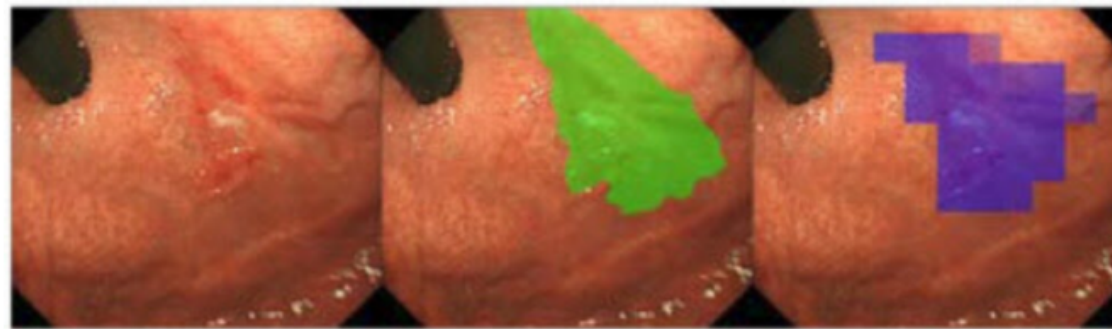
情報
(自然言語処理)



医療
(医療言語処理)

画像AIとテキストAIの対比

• 画像アノテーション ▶ 深層学習



入力画像

正解データ

コンピューターの検出

医師の診断（緑）と自動検出（紫）した早期胃がんの領域

IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2018より

• テキストアノテーション ▶ 深層学習

正解データ 胃噴門部に2型腫瘍を認め、生検結果は腺癌で

コンピューターの検出 胃噴門部に腫瘍を認め、生検結果は低分化腺癌で

47_2013.0188.pdf (1 / 7 ページ)

検索

その他のブックマーク

47_2013.0188.pdf

入力 PDF

日本消化器外科学会雑誌. 2014;47(10):616-622

The Japanese Journal of Gastroenterological Surgery

症例報告

イマチニブ投与中に腹腔内出血を来した gastrointestinal stromal tumor 腹膜播種症例に外科的切除を施行し、イマチニブ投与を継続しえた2例

遠藤 久仁¹⁾ 大谷 聡¹⁾ 高間 朗¹⁾ 多田 武志¹⁾
花山 寛之¹⁾ 佐瀬善一郎¹⁾ 樫村 省吾¹⁾ 大須賀文彦¹⁾
木暮 道彦¹⁾ 後藤 満一¹⁾

¹⁾福島県立医科大学臓器再生外科講座

Gastrointestinal stromal tumor (以下、GIST と略記) 治療でのイマチニブの副作用に、まれであるが腫瘍出血が存在する。イマチニブ投与中に GIST 腹膜播種から出血し手術を行った2例を報告する。症例1は14歳時に胃 GIST 破裂で胃部分切除を施行された18歳の女性で、腹痛精査にて GIST の腹膜転移再発と診断されイマチニブを開始した。内服後、2度腹腔内出血を起こしたため可及的に腫瘍を摘出してイマチニブを再開し、術後2年5か月の現在再発の兆候はない。症例2は35歳の女性で、検診の精査にて胃 GIST 腹膜播種、肝転移と診断された。イマチニブ開始後、腹腔内出血のため手術を施行し出血源と他病変を可及的に摘出した。イマチニブを再開し術後3年4か月の現在、肝転移と遺残播種病変は消失し新病変は認めない。イマチニブ投与で腫瘍出血した症例で、切除後に無再発で内服を継続できている。

キーワード: gastrointestinal stromal tumor, 腹腔内出血, イマチニブ

はじめに

切除不能、あるいは切除後転移、再発 gastrointestinal stromal tumor (以下、GIST と略記) に対する治療として、KIT 陽性が確認された場合にはイマチニブ 400 mg/日の内服が標準治療とされている¹⁾。イマチニブの副作用として腫瘍出血が報告されているが2.7%とまれである²⁾。今回、我々はイマチニブ投与中に腫瘍出血を認めた GIST 腹膜播種症例に対し、可及的に腫瘍摘出術を行いイマチニブ投与再開が可能となった2例を経験したので報告する。

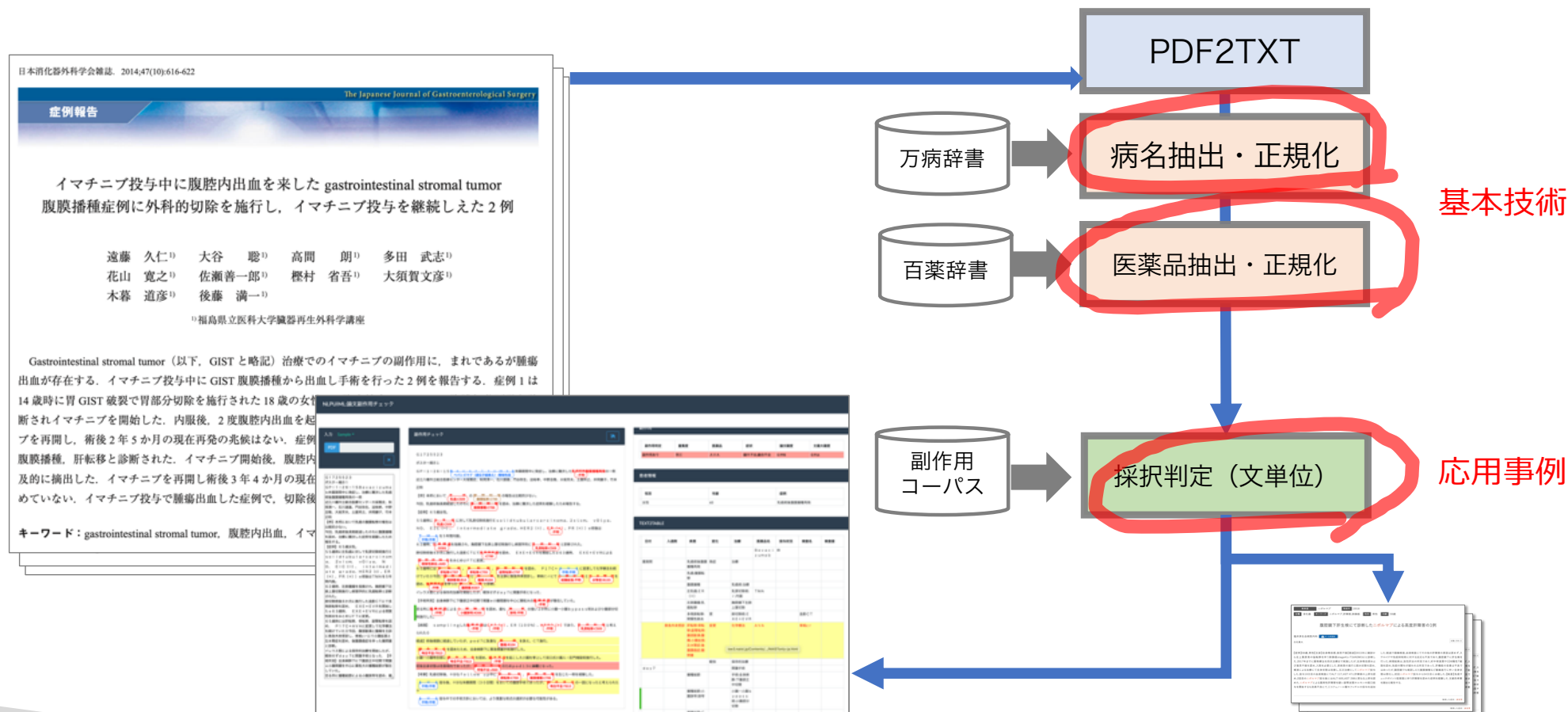
症 例

症例1: 18歳、女性
主訴: 腹痛、嘔気
既往歴: 2007年3月(14歳時)、胃 GIST 破裂のため胃部分切除術を施行された。摘出標本は5×4×6.5 cm で、免疫染色検査は KIT (+), CD34 (+), SMA (-), AEI/3 (-), MIB-1 index は1~2%で、核分裂像は5/50 HPF であり、c-kit, PDGFRA の exon 変異を認めなかった。高リスク群であったが通院が途絶えた。
現病歴: 2010年11月(17歳時)、腹痛が継続するため受診した。CT にて腹腔内に多発する腫瘍を認め、

富士ゼロックス共同研究

Ujiie, Yada, Wakamiya, Aramaki: Identification of Adverse Drug Event-Related Articles, JMIR Medical Informatics (Impact factor=2.6), 2020, in press.

大量の文書から副作用情報を抽出



富士ゼロックス共同研究

副作用が含まれる文書

そうでない文書

Ujii, Yada, Wakamiya, Aramaki: Identification of Adverse Drug Event-Related Articles, JMIR Medical Informatics (Impact factor=2.6), 2020, in press.

本日の内容

- はじめに
- 基本技術紹介
 - 3つの基本技術
 - 応用タスクへの接続
- 応用事例紹介
 - Twitter
 - COVID-19
 - スマートフォン
- おわりに
 - 展望
 - オンラインジャーナルクラブ

医療言語処理の3つの基本処理

(1) 固有表現 (病名) 認識

- 入力：文書
- 出力：病名・症状

(2) 事実性判定

- 入力：病名・症状
- 出力：患者に実際にある？ ない？

(3) 表記ゆれ吸収

- 入力：病名・症状
- 出力：標準病名・病名コード

↓
副作用判定・類似症例検索

【症例】59歳、男性【主訴】全身倦怠感、食欲不振【経過】2013年に検診から左上葉原発の肺がんを伴う肺腺癌stage4(c-T1bN3M1b)と診断した。2017年までに薬物療法を四次治療まで実施したが、全身倦怠感および食欲不振を認め、入院を必要とした。療養中の進行と病状状態を認め、経過による加療にて全身状態は改善し、五次治療としてニボルマブ投与した。投与10日目の血液検査にてALT 1317、AST 47と数値の上昇を認め、2回目のニボルマブ投与後にはALT 866、AST 288と更なる上昇を認め、ニボルマブによる薬剤性肝障害を疑い副腎皮質ホルモンの経口投与を開始するも数値不降にて、エコフェール製ステロイドの投与を追加

↓
肺腺癌(+)
全身倦怠感(+)
食思不振(+)
脱水状態(+)
薬剤性肝障害(+)

↓
標準病名：食欲不振
ICD10: R630
MedDRA：食欲不振
HPO 名：食思不振

(1) 固有表現 (病名) 認識 + (2) 事実性判定

単語境界+事実性をラベルとして, 文字 (サブワード) 単位で最適なラベル系列を出力

1月頃から<c>倦怠感</c>出現、<c>食思不振</c>は消失、



IOB形式に変換, 文字単位の分類問題
に変換

1	月	頃	か	ら	倦	怠	感	出	現	、	食	思	不	振	は	消	失	、
0	0	0	0	0	B	I	I	0	0	0	B	I	I	I	0	0	0	0

病名の外 (Outside)

病名の内 (Internal of 病名)

病名開始 (Begin of 病名)



事実性 (ポジ・ネガ) をラベルに組み合わせる

1	月	頃	か	ら	倦	怠	感	出	現	、	食	思	不	振	は	消	失	、
0	0	0	0	0	B	I	I	0	0	0	B	I	I	I	0	0	0	0
					+	+	+				-	-	-	-				

(3) 表記ゆれ吸収

1	月	頃	か	ら	倦	怠	感	出	現	、	食	思	不	振	は	消	失	、
0	0	0	0	0	B	I	I	0	0	0	B	I	I	I	0	0	0	0
					+	+	+				-	-	-	-				

易疲労感
 疲労感
 無気力
 無力感
 精神的疲労
 体力低下
 倦怠
 慢性疲労
 気虚
 衰弱感

など1133件

R53

食欲不振
 食欲低下
 食欲不良
 食欲障害
 食欲減退
 食思不良
 食欲抑制
 食欲なし
 食欲がない
 食思不振感

など388件

病名-標準病名の
変換関係を学習

R630

ツールの公開

Pythonのパッケージとして開発 (<https://github.com/sociocom/DNorm-J>)

- 必須パッケージ

- Python $\geq 3.6.1$
- MeCab $\geq 0.996.5$

- 機能

- 病名の自動正規化
- 略語展開（略語辞典16000との完全一致）
- **病名抽出ツール**との統合

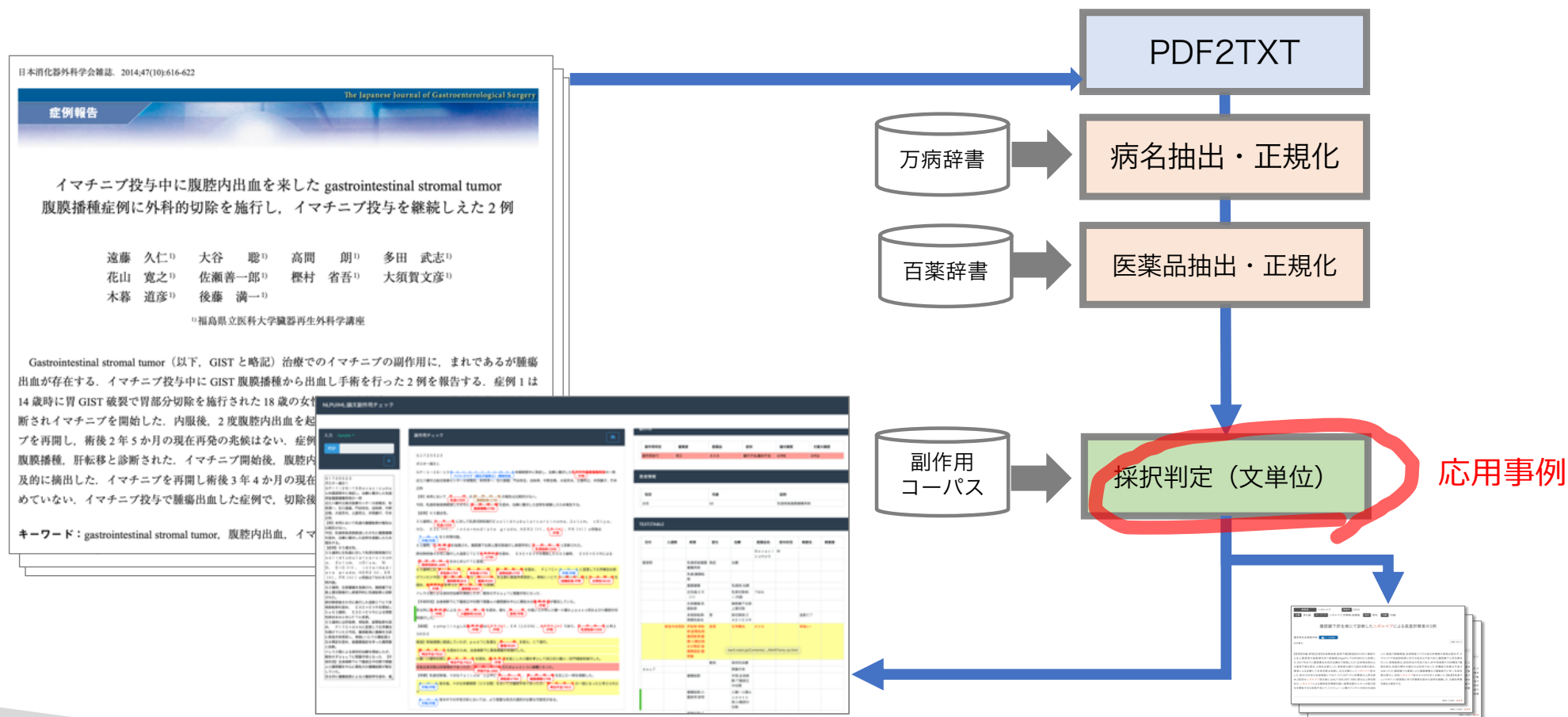
病名抽出器



本ツール



大量の文書から副作用情報を抽出（再掲）



富士ゼロックス共同研究

副作用が含まれる文書

そうでない文書

11

Ujii, Yada, Wakamiya, Aramaki: Identification of Adverse Drug Event-Related Articles, JMIR Medical Informatics (Impact factor=2.6), 2020, in press.

副作用の有無の判定

2013年に健診から左上葉原発の C793:転移性脳腫瘍:C:高頻度 脳 転 移 を伴う C349:肺腺癌:S:高頻度 肺 腺 癌 stage 4 (c-T1bN3M1b) と診断した。2017年までに薬物療法を四次治療まで実施したが、R53:全身倦怠感:S:高頻度 全身倦怠感 および R630:食欲不振:C:高頻度 食 思 不 振 を認め、入院を必要とした。原疾患の進行と E86:脱水症:A:高頻度 脱水状態 を認め、生理食塩液 補 液 による加療にて全身状態は改善し、五次治療として ニボルマブ ニボルマブ 投与した。投与10日目の血液検査にてALT 117, AST 47 と肝酵素の上昇を認め、2回目の ニボルマブ ニボルマブ 投与後にはALT 605, AST 288 と更なる上昇を認めた。 ニボルマブ K769:肝障害:S:高頻度 ニボルマブ 投与による 肝 障 害 を疑い 副腎皮質ステロイド 副腎皮質ホルモンの経口投与を開始するも効果不良にて、ミコフェノール酸モフェチル ミコフェノール酸モフィチルの投与を追加した。

有害事象に関する表現はこの文のみ
このような文ばかりを集めたコーパスを構築

副作用有の表現パターン

ニボルマブ投与による肝障害を疑い

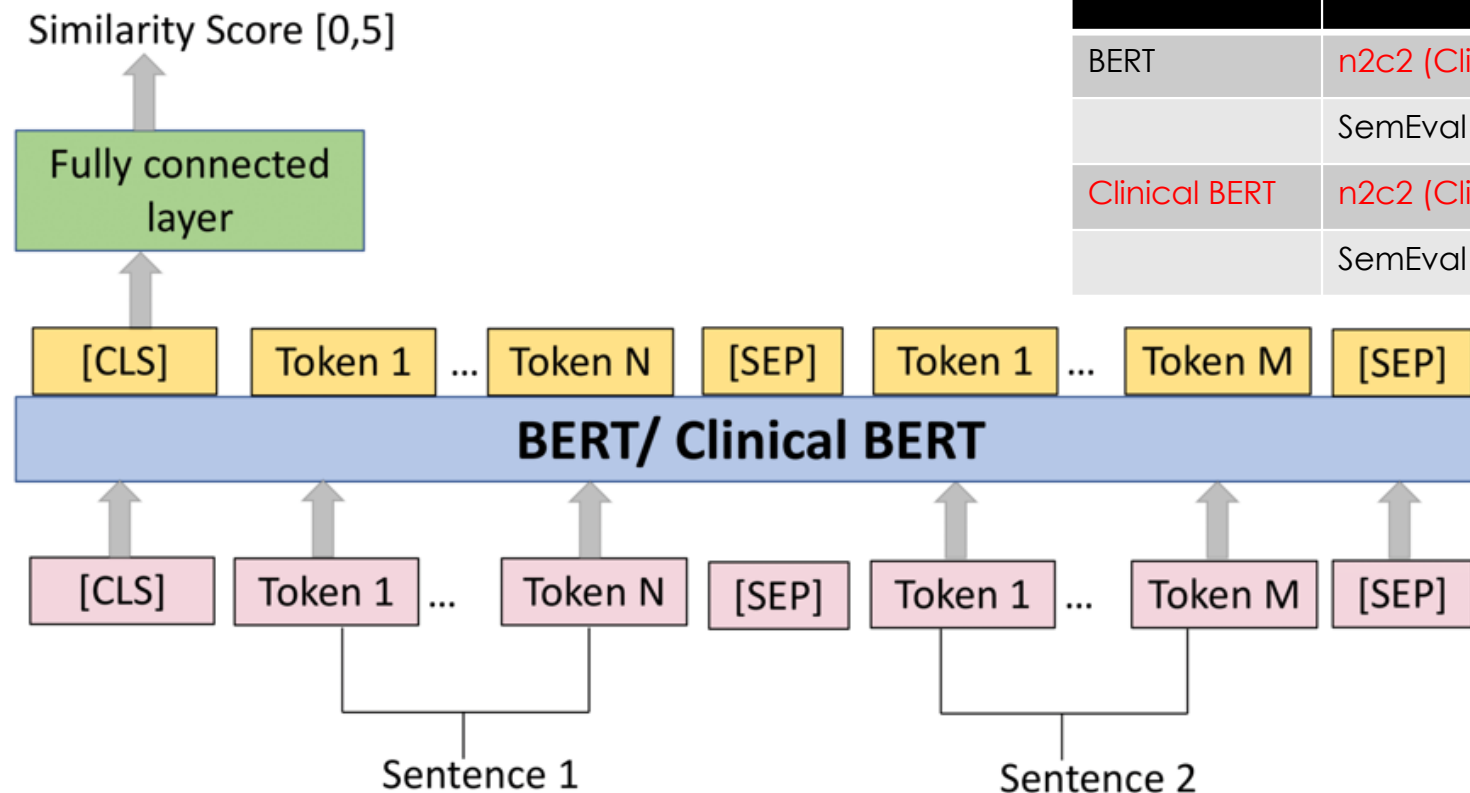
<薬品>*<症状>の副作用みられる
 <薬品>が<症状>の原因
 <薬品>が開始されたが<症状>が出現
 <薬品>したが<症状>を発症した
 <薬品>で<症状>あり
 <薬品>で<症状>が広がる
 <薬品>で<症状>の症状が出現
 <薬品>で<症状>を起こした
 <薬品>で<症状>認めた
 <薬品>としたが<症状>が出現した
 <薬品>にて<症状>が出現
 <薬品>にて<症状>をおこす
 <薬品>にて<症状>出現
 <薬品>になってから<症状>が出現
 <薬品>による<症状>を疑い

<症状>あり<薬品>を中止
 <症状>がみられ<薬品>をoff
 <症状>が疑われ<薬品>の影響
 <症状>が強く<薬品>は中止
 <症状>が見られ<薬品>の可能性も
 <症状>が見られ<薬品>を中止
 <症状>が見られ<薬品>終了
 <症状>が減少してくれば<薬品>の副作用
 <症状>が考えられたため<薬品>投与をoff
 <症状>が出現<薬品>減量
 <症状>が出現し<薬品>を中止
 <症状>が出現し原因として<薬品>を疑う
 <症状>が続いていたので<薬品>を中止
 <症状>する可能性がある<薬品>を中止
 <症状>であったため<薬品>中止

文類似度

- 目的は異なるが技術としては似ている
 - 文類似度 = 2 文の類似度を測定
Semantic Textual Similarity
- 広範な応用可能性
 - カルテのコピーペースト検知
 - 冗長な文（前回受診時と近い文）を削除して自動サマリ生成
- タスク設定
 - 入力：2 文
 - 出力：類似度（2 値, 5 値など）

2つの文の類似度を測る (2つの文のベクトル表現を並べて分類器にかける)



Model	Dataset	Pearson Correlation
BERT	n2c2 (Clinical)	0.692
	SemEval (General)	0.843
Clinical BERT	n2c2 (Clinical)	0.832
	SemEval (General)	0.779

BERT：事前学習

- 30-50億単語規模のコーパス（Wikipediaの全記事など）を使って，周囲の文脈から欠けた単語を当てる問題を解く
 - 穴埋めはランダムに行えばよいので，生データをラベル付けせずに使える
- この過程で，言語の一般的特性がモデル化される
 - 文法/構文
 - 単語の意味
 - 論理……
- 解きたいタスク（文類似度・文書分類・質問応答…）を学習する前に実施（事前学習）しておくとも飛躍的に性能向上

Masked language model (穴埋め言語モデル)

本研究室は，新しい情報学の先端研究を推進することを目的とし，2015年9月に設置されました．当■■■では，ソーシャル・コンピューティング，Web工学，人工知能，機械学習，自然言語処理といった情報技術を用いて，医療，社会分析など■■■分野に社会実装を行っています．これまでの本研究室の活動についてご■■■がある方は，研究室年報をご覧ください．



■を埋める

本研究室は，新しい情報学の先端研究を推進することを目的とし，2015年9月に設置されました．当**研究室**では，ソーシャル・コンピューティング，Web工学，人工知能，機械学習，自然言語処理といった情報技術を用いて，医療，社会分析など**幅広い**分野に社会実装を行っています．これまでの本研究室の活動についてご**興味**がある方は，研究室年報をご覧ください．

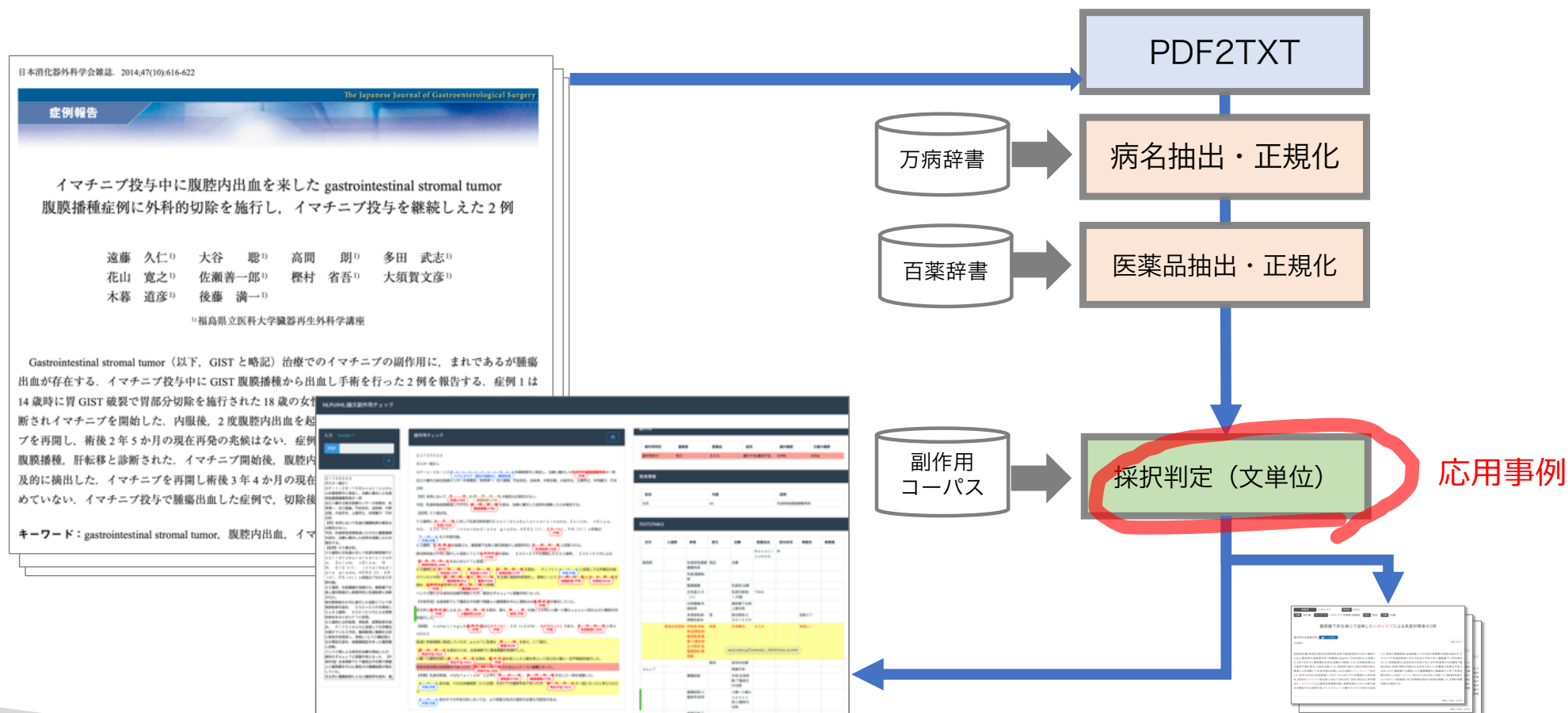
（研究室HPより）

Semantic Textual Similarity (STS) タスク

n2c2 NLP 2019 データセットの例

score	Sentence 1	Sentence 2
5	Albuterol [PROVENTIL/VENTOLIN] 90 mcg/Act HFA Aerosol 2 puffs by inhalation every 4 hours as needed.	Albuterol [PROVENTIL/VENTOLIN] 90 mcg/Act HFA Aerosol 1-2 puffs by inhalation every 4 hours as needed #1 each.
4	Discussed goals, risks, alternatives, advanced directives, and the necessity of other members of the surgical team participating in the procedure with the patient.	Discussed risks, goals, alternatives, advance directives, and the necessity of other members of the healthcare team participating in the procedure with the patient and his mother.
3	Cardiovascular assessment findings include heart rate normal, Heart rhythm, atrial fibrillation with controlled ventricular response.	Cardiovascular assessment findings include heart rate, bradycardic, Heart rhythm, first degree AV Block.
2	Discussed risks, goals, alternatives, advance directives, and the necessity of other members of the healthcare team participating in the procedure with (patient) (legal representative and others present during the discussion).	We discussed the low likelihood that a blood transfusion would be required during the postoperative period and the necessity of other members of the surgical team participating in the procedure.
1	Levothyroxine [SYNTHROID] 25 mcg tablet 1 tablet by mouth one time daily.	Labetalol [NORMODYNE] 100 mg tablet 1 tablet by mouth two times a day.
0	The risks and benefits of the procedure were discussed, and the patient consented to this procedure.	The content of this note has been reproduced, signed by an authorized physician in the space above, and mailed to the patient's parents, the patient's home care company.

大量の文書から副作用情報を抽出（再掲）



富士ゼロックス共同研究

副作用が含まれる文書

そうでない文書

18

Ujii, Yada, Wakamiya, Aramaki: Identification of Adverse Drug Event-Related Articles, JMIR Medical Informatics (Impact factor=2.6), 2020, in press.

主なタスク

目的	概要	入力	出力	手法	補足
診断支援・ 類似症例検索	蓄積された症例から入力となっている症例と類似したものを提示	文書群（退院サマリ，症例報告）など	文書	文書類似度	即時処理
見落とし防止	対象としている文書中における重要文（読影所見における悪性所見など）を抽出し，ハイライト	文書	文	重要文判定 文書類似度	即時処理
副作用シグナル抽出	蓄積された電子カルテを用いて大規模な症例研究を行いたい （例）自社が販売している医薬品の副作用報告を集めたい，転倒につながる意外な原因を調査したい	文書群 （大量のカルテ文書など）	用語（有害事象表現）	文書分類 文分類	二次利用
カルテ入力支援	電子カルテ入力の手間を軽減したい 診療記録から退院サマリを自動作成したい	文集合	文	文分類	即時処理
カルテ自動生成	読影レポートなどカルテ文書の自動作成	画像，検査値	文書	文書生成 文生成	即時処理
悩み不安調査	患者の記録から悩みを抽出	文書	文	重要文抽出	二次利用
個人情報匿名化	電子カルテ中の個人情報を匿名化	文書	個人情報	NER	二次利用

【症例】59歳、男性【主訴】全身倦怠感、食思不振【経過】2013年に健診から左上葉原発の肺転移を伴う肺腺癌stage4(c-T1bN3M1b)と診断した。2017年までに薬物療法を四次治療まで実施したが、全身倦怠感および食思不振を認め、入院を必要とした。原疾患の進行と脱水状態を認め、補液による加療にて全身状態は改善し、五次治療としてニボルマブ投与した。投与10日目の血液検査にてALT 117, AST 47と肝酵素の上昇を認め、2回目のニボルマブ投与後にはALT 609, AST 288と更なる上昇を認めた。ニボルマブによる薬剤性肝障害を疑い副腎皮質ホルモンの経口投与を開始するも効果不良にて、ミコフェノール酸モフィチルの投与を追加

食 /シヨク/ 普通名詞
 思 /シ/ 名詞
 不振 /フシン/ ナ形容詞

肺腺癌(+)
 全身倦怠感(+)
 食思不振(+)
 脱水状態(+)

標準病名：食欲不振
 ICD10: R630
 MedDRA：食欲不振
 HPO 名：食思不振

旧来の言語処理

形態素解析

Morphological analysis

用語の特定

Identify Terms

事実性判定

Factuality Analysis

正規化

Normalization

文書分類

Document Classification

文書同一性判定

Document Similarity

言語モデル

Language Model

文書生成

Data2text

医療言語処理

病名・症状抽出

Disease Name Extraction

個人情報匿名化

De-identification

イベント抽出（副作用抽出）

Event Detection (Signal Detection)

患者分類 （患者スクリーニング）

Patient Classification

カルテ要約

Medical Record Summarization

カルテ入力補完

Automatic Sentence Generation

類似症例提示（診断支援）

Case Suggestion / decision support

カルテ生成（自動支援）

Health Record Generation

文の同一性判定

Sentence Entailment

文の生成

Data2sentence

比較的新しい言語処理

比較的新しい言語処理



国立大学法人
 奈良先端科学技術大学院大学
 NARA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Nara Institute of Science and Technology
SOCIOCOM
 Social Computing Laboratory since 2015

本日の内容

- はじめに
- 基本技術紹介
 - 3つの基本技術
 - 応用タスクへの接続
- 応用事例紹介
 - Twitter
 - COVID-19
 - スマートフォン
- おわりに
 - 展望
 - オンラインジャーナルクラブ

わかりました…

残念ながら
手術は難しく…

化学療法って
何だろう？
でも聞きにくいな

化学療法という
方法がありますが…

93.2%…診断や治療方針について「医師から説明を受けた」割合

93.7%…医師の説明の内容が「わかった」割合

62.8%…「疑問や意見を医師に十分に伝えられた」割合

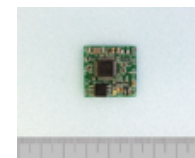
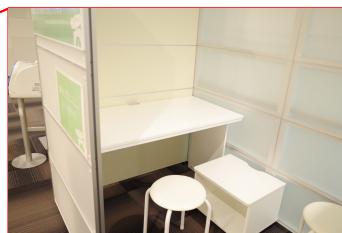
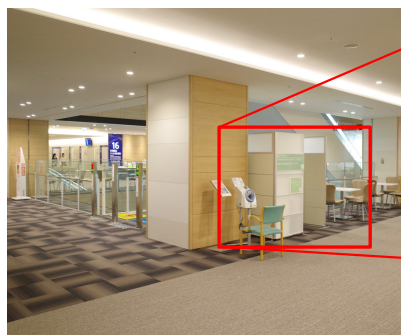
[H23, 厚労省調査]

肺がん告知当日のブログ（抜粋）

- この医師は信頼できるとの直観
- 案外あっさりした告知.
- 告知の際の医師の言葉が冷酷で、患者に直接しかも心の準備もないままだった.
- 医師が怖い目でお役所的な対応をした.
- 感情の全くこもらない無表情な告知.
- 専門用語で話され、同席していた家族には理解できなかった.
- ハッキリした告知を受けなかった.
- もっと優しい言葉で説明してほしい.
- 医者がきちんと説明する気がないように感じる.
- 職場への電話で告知を受けた.

聞き耳地蔵PROJECT (通称おじぞう)

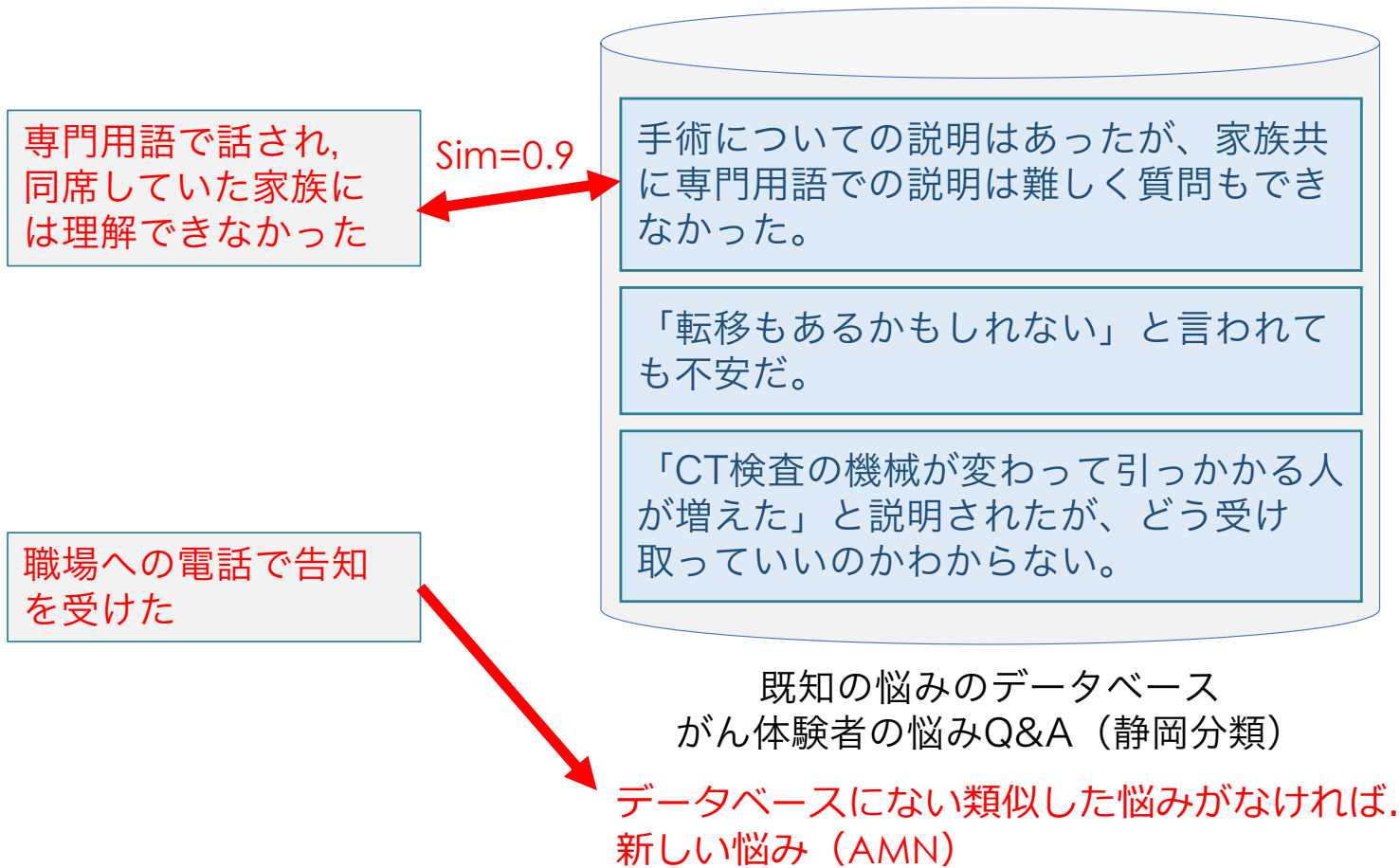
RQ (病院側で把握できない) どんな悩みを患者さんはもっているだろう？

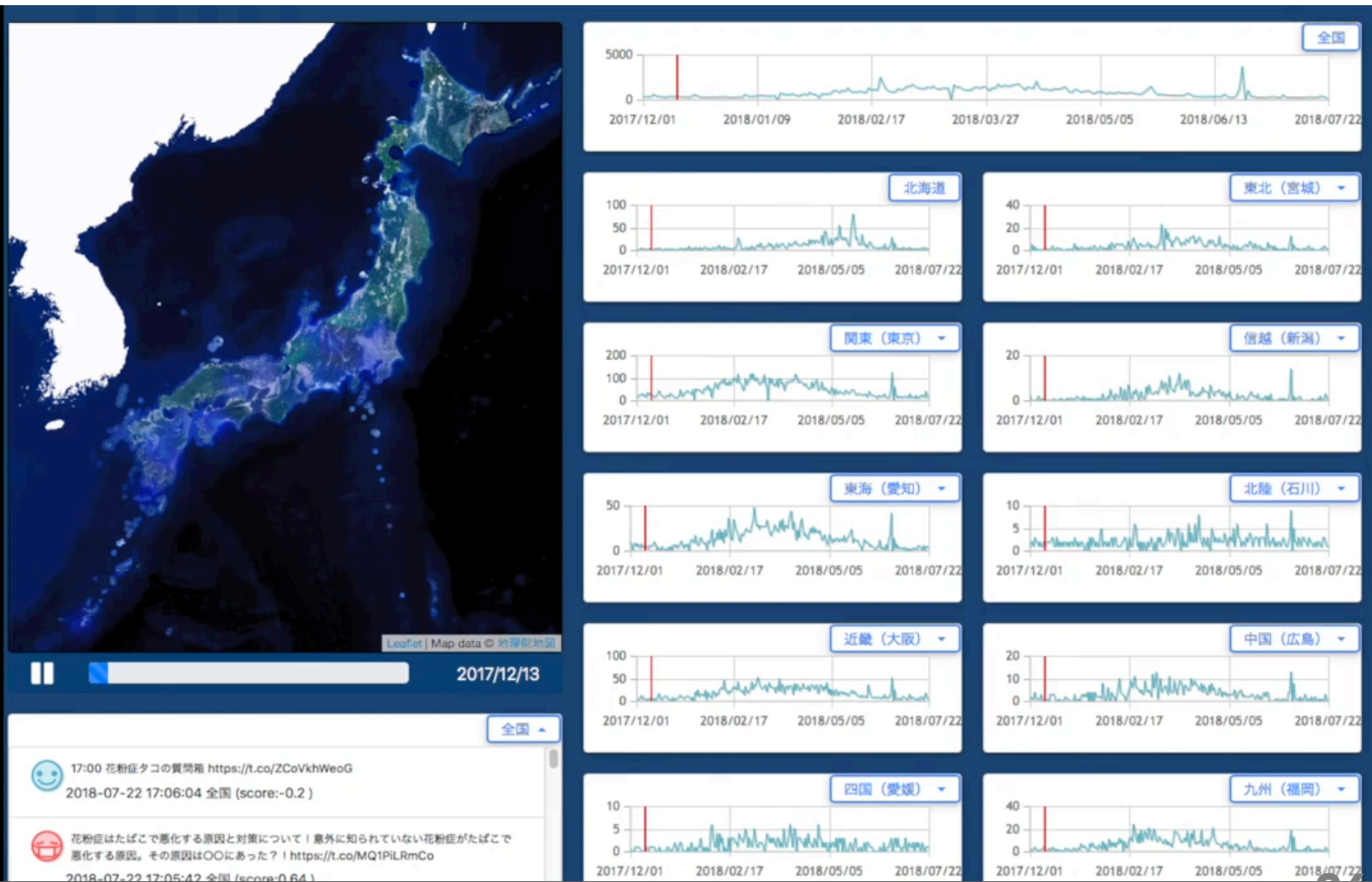


(実験予定場所)

(制作) ハッピーコンピュータ(音声対話システム) HEARTalk™

フレーズ～文レベルのマッチング

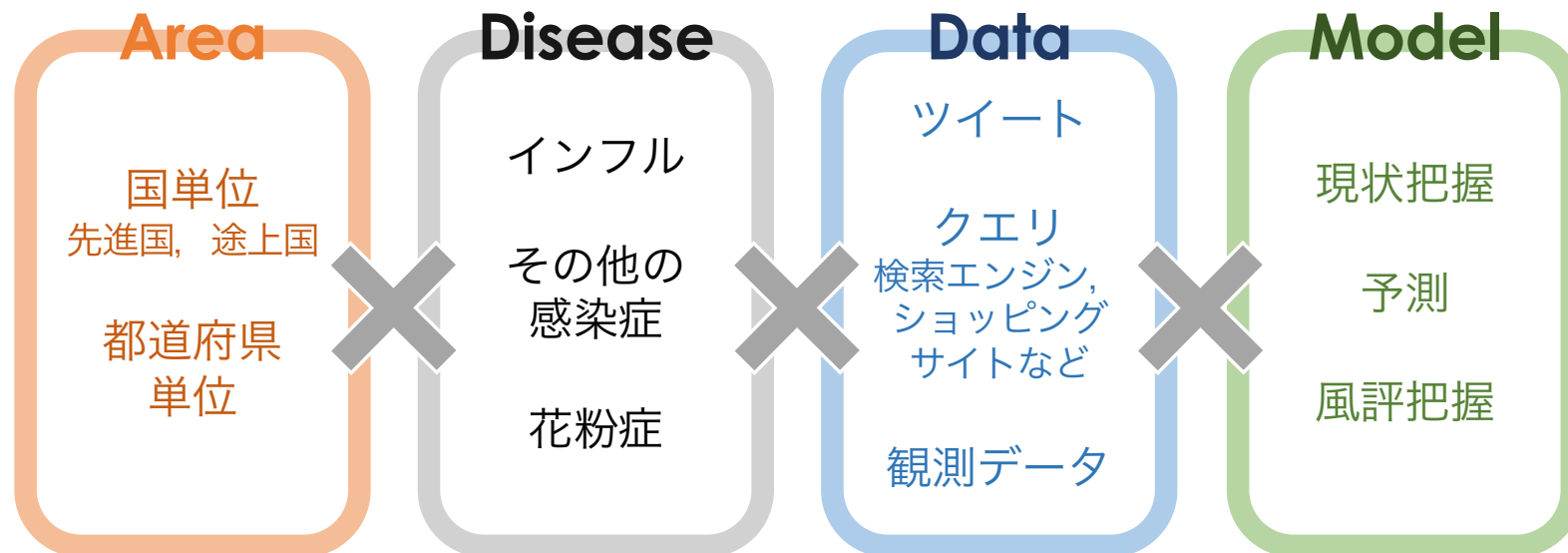




Infodemiology = Information + epidemiology

情報疫学

- The science of distribution and determinants of information in an electronic medium, specifically the Internet, or in a population, with the ultimate aim to inform public health and public policy (Eysenbach G. (2009). Infodemiology and infoveillance)
- 公衆衛生や公共政策への情報提供を最終目的とした，電子媒体，具体的にはインターネット，または，人口における情報の流通および決定要因を明らかにする学問



感染症以外に用いれないか？

→Tweetから副作用を抽出

- ・ドセ（ドセタキセル）、タモ（タモキシフェン）などで医薬品の同義語を検索，抽出した文に副作用があるかどうかを判定

詳細に感覚を説明

逃げきった😓と思ったらとっ捕まった😓 ピザ食べたんだけど、塩味もなく、旨味もなく、チーズの油脂の感じだけ...😓 舌が痛いとか滲みるとかはないかなー。ドセ...恐ろしい子！😓😓 ついでにお腹もピー子よ💀

口語的な表現

ドセ...恐ろしい子！😓😓 ついでに**お腹もピー子**よ💀
本当は私もおめかしして写真撮りたかったけど、ドセと昨日のソムタムで**トイレっ子**よ

不安

私も**タモ**の副作用なく、効いてないんじゃないかと不安になります。当初は不規則だった生理も最近は以前の周期に戻りました💧

より大量なWebデータを

Webで検索する人数 >>> Twitterに書き込む人数
検索クエリでCOVID-19クラスター位置特定

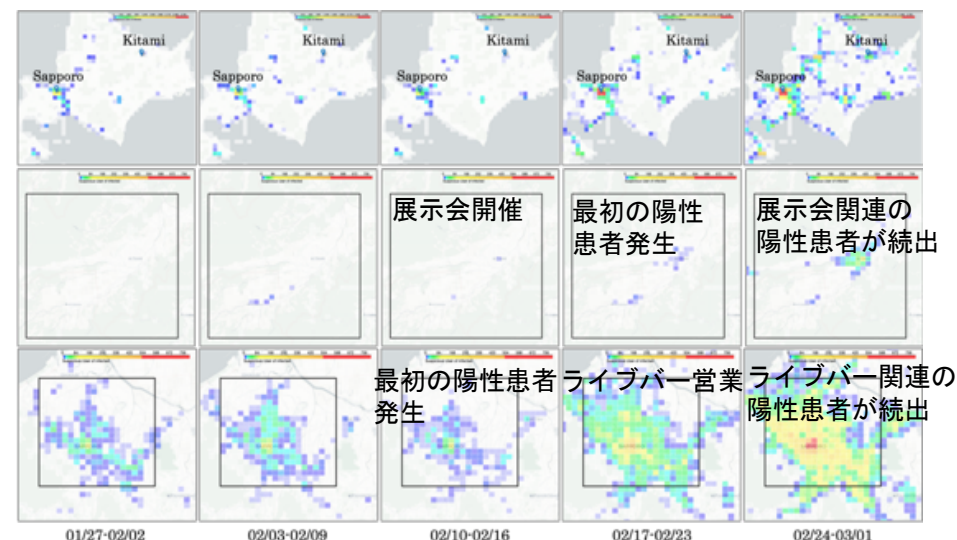


- 目的：スマートフォンでクラスター位置特定
- 材料&方法：
 - STEP 1: 携帯電話から「発熱」など関連語を検索したユーザを潜在患者とみなす
 - STEP 2: 潜在患者の移動履歴を追う
- 結果：後ろ向き、最初期のクラスター2つ（札幌）

北海道全域

北見市

札幌市



Yahoo! Japan共同研究

Shohei Hisada, Taichi Murayama, Kota Tsubouchi, Sumio Fujita, Shuntaro Yada, Shoko Wakamiya, and Eiji Aramaki: Surveillance of early stage COVID-19 clusters using search query logs and mobile device-based location information, Scientific Reports, 2020.

scientific reports

より積極的な情報収集

→患者さんの協力で医療の質を上げる

- 自由記載文から情報抽出し末梢神経障害をコントロール

乳がん見まもりアプリ

抹消神経障害の詳細のコントロール



京都大学共同研究

一行日記の解析結果

日記の中から以下のハッシュタグと今日の話題語が自動抽出されました。

手足が**しびれ**て、スマートフォンが上手く使えません。イライラしています。

末梢神経関連の話題語

しびれ

ハッシュタグ

こわばり, 痺れ

医師は診療時に患者の情報を
短時間で俯瞰可能

患者は医師に伝えなかった
細かい症状を伝達可能

吐き気

嘔吐

発熱

微熱

めまい, 立ち眩み

口内炎

関節痛

こわばり, 痺れ

下痢

便秘

貧血

ホットフラッシュ

倦怠感, 疲労感

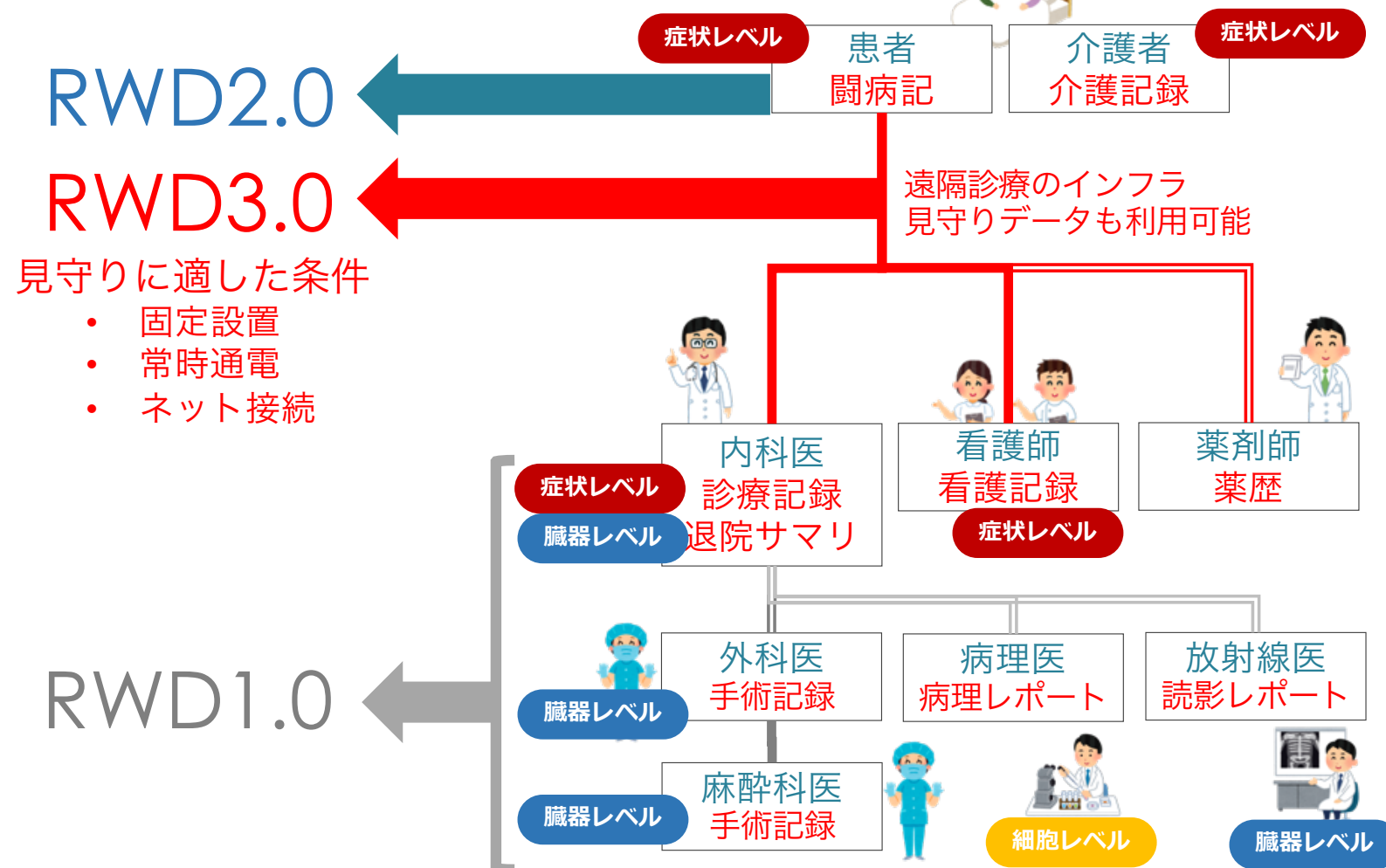
不眠

気分の変動

本日の内容

- はじめに
- 基本技術紹介
 - 3つの基本技術
 - 応用タスクへの接続
- 応用事例紹介
 - Twitter
 - COVID-19
 - スマートフォン
- おわりに
 - 展望
 - オンラインジャーナルクラブ

多様な医療テキストとRWD





エアコンみまもりサービスとは

クラウドサービスに対応するエアコンと非接触センサーを組み合わせ、入居者のプライバシーに配慮しながら居室の住空間情報と生活情報を検知して見守るサービスです。実証実験の効果検証から、温度管理と入居者の生活リズムの把握や、安否確認業務の負担軽減に効果があることがわかりました。パナソニックのエアコンみまもりサービスは、入居者様にとっての安心・安全な住空間の提供と同時に、介護職員様の業務負担軽減を実現する、先進的な仕組みです。

特徴 1 温度・湿度が把握でき、エアコンの遠隔操作が可能。

事務室にいなから、各部屋の温度・湿度[※]、エアコン設定状況の把握が可能。
夏場の高温時やおやすみ中など、遠隔でコントロールできます。

[※]温度表示は40～80%の間で、それぞれ10%刻みで表示されます。
エアコンのモデルによっては、「湿度」の把握はできません。



特徴 2 24時間の居室管理で、業務の負担を軽減。

居室内の温湿度、活動状況が一覧把握でき、異常時はナースコールへ通知します。

- ・ 熱中症の心配がある危険な温度 ⇒ エアコンの遠隔操作が可能
- ・ 夜間の居室からの退出→すみやかな対応が可能



特徴 3 生活状況の見える化で、きめ細やかなケアが可能。

人の目だけでは把握が難しい起床時間や夜中の高頻度な目覚めがわかるため昼夜逆転や不眠による体調不良が把握しやすくなり、よりお一人お一人に寄り添った支援の提供が可能です。



エアコン (家電メーカー)



センサーデバイスとスマホアプリを組み合わせたシステム



エアコンの横に設置する

東京電力の安心見守りサービスが、
お悩みの解決をお手伝いいたします

遠くても安心プラン

離れた家族の暮らしを見守る
日本全国、どの電力会社のサービスエリアでもご利用できます。
※沖縄、離島は除く。



電力 ガス (インフラ事業)

搭載されている音声アシスタント

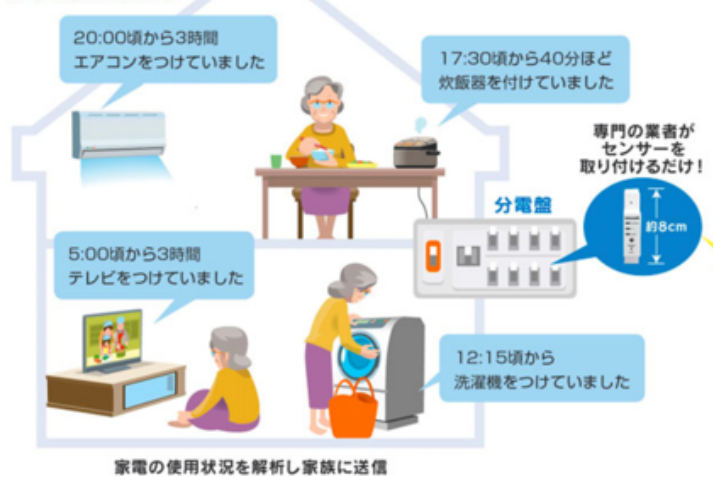


見守りシステム

遠くても安心プラン
¥3,270~/月

詳細ページ

見守りシステムの家



高齢者見守りサービス・健康相談から緊急通報までご安心ください。 お電話でのお問合せはこちら 0120-055-245 ▶資料請求はこちら

24時間365日
日々の心配事・健康相談から緊急SOS・救急手配まで

緊急通報サービス おまもりコール

看護師・保健師が常駐する
ナースコールセンターへ直通!

日々のちょっとした
健康相談も安心!

防水対応
お風呂用充電ボタン
新品!

ボタンひとつで緊急発信! 救急手配から戸締りまで!

https://www.service.tepco.co.jp/s/Anshin_Tooku/

契約件数業界No.1※のセコムが
大切なご両親の安全を見守ります

※個人・法人のオンラインセキュリティご契約件数は業界No.1の約247万2,000件。
(2020年3月31日時点)



防犯 セキュリティ

レンタル料金

買い取り料金

親の見守りプラン

セコム・ホームセキュリティ スマートNEO

最適なプランを、お得なバック料金でご提供

月額 **4,700** 円 (税別)

※初期費用 | 工事料44,000円 (税別)
保証金20,000円 (非課税・契約満了時返却)
※機器レンタルバックにオプションサービスの「救急通報 (マイドクター)」、
「安否見守り」を追加したプラン例です

高齢者見守りサービス | ホームセキュリティのセコム

あなたの「大切」を、セコムする。

セコム・ホームセキュリティ



0120-756-892 (無料)

受付時間: 9時~18時

※年末年始を除く

セコムをご利用の方は0120-025-756へ

お近くのセコム

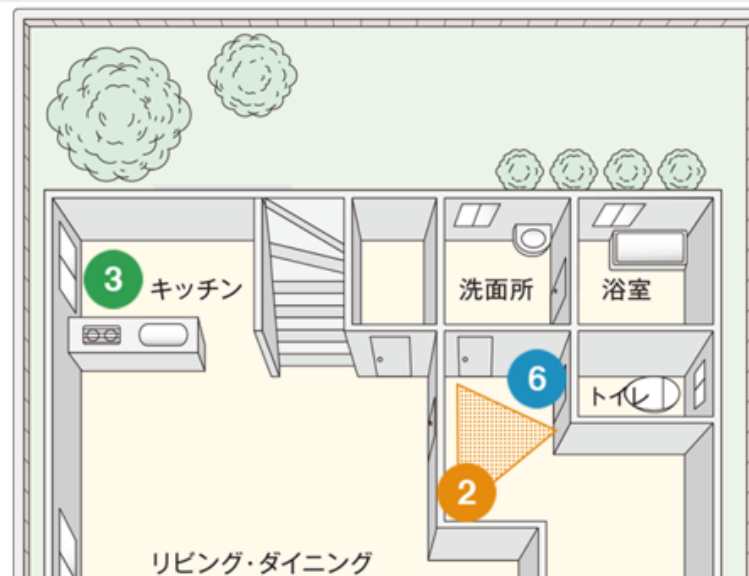
お問い合わせ・サポート

サイトマップ

資料請求

お見積り

SECOM



高齢の方の急な発病やケガの際、ペンダント型の「マイドクター」を握るだけで、救急信号をセコムに送信します。

※オプション



安否見守り

生活動線 (トイレなど必ず通る場所) にセンサーを設置。一定時間動きが無い場合は異常信号をセコムに送信し、セコムが確認します。

※オプション

- | | |
|---------------------|--------------------|
| ① 窓・扉周りのセンサー×1個 | ② 空間センサー×1個 |
| ③ 火災センサー×1個 (キッチン) | ④ フラッシュライト×1個 (外壁) |
| ⑤ 救急通報 (マイドクター) ×1個 | ⑥ 安否見守り×1個 |

<https://www.secom.co.jp/homesecurity/plan/seniorparents/>



照明 時計

セコム・マイドクターウォッチ オプションサービス

もしもの救急通報に。日ごろの健康管理も。

※サービスのご利用には、別途セコム・ホームセキュリティ「NEO」「スマートNEO」「G-カスタム」のうちのいずれかのご契約が必要です。

ご両親の見守りをご検討の方はこちら >



<https://hellolight.jp/>

データへの理解

史上最もシンプルな見守り・防犯デバイス
HelloLight

東京電力の安心見守りサービスが、
お悩みの解決をお手伝いいたします
遠くても安心プラン
日本全国、26の電力会社のサービスエリアでもご利用できます。
※利用料、別途お見積り。

搭載されている音声アシスタント
Alexa Google LINE Clova Siri

見守りシステム
遠くても安心プラン
¥3,270~/月
詳細ページ

契約件数No.1のセコムが
大切なご両親の安全を見守ります

レンタル料金	高い取り引き
親の見守りプラン を2台・1ヶ所からでもご利用いただけます	月額 4,700円 (税込) ※利用料、別途お見積り ※利用料、別途お見積り ※利用料、別途お見積り ※利用料、別途お見積り

クラウドサービス対応型エアコンを利用して
入居者の安心・安全をサポートする
エアコンみまもりサービス

数値

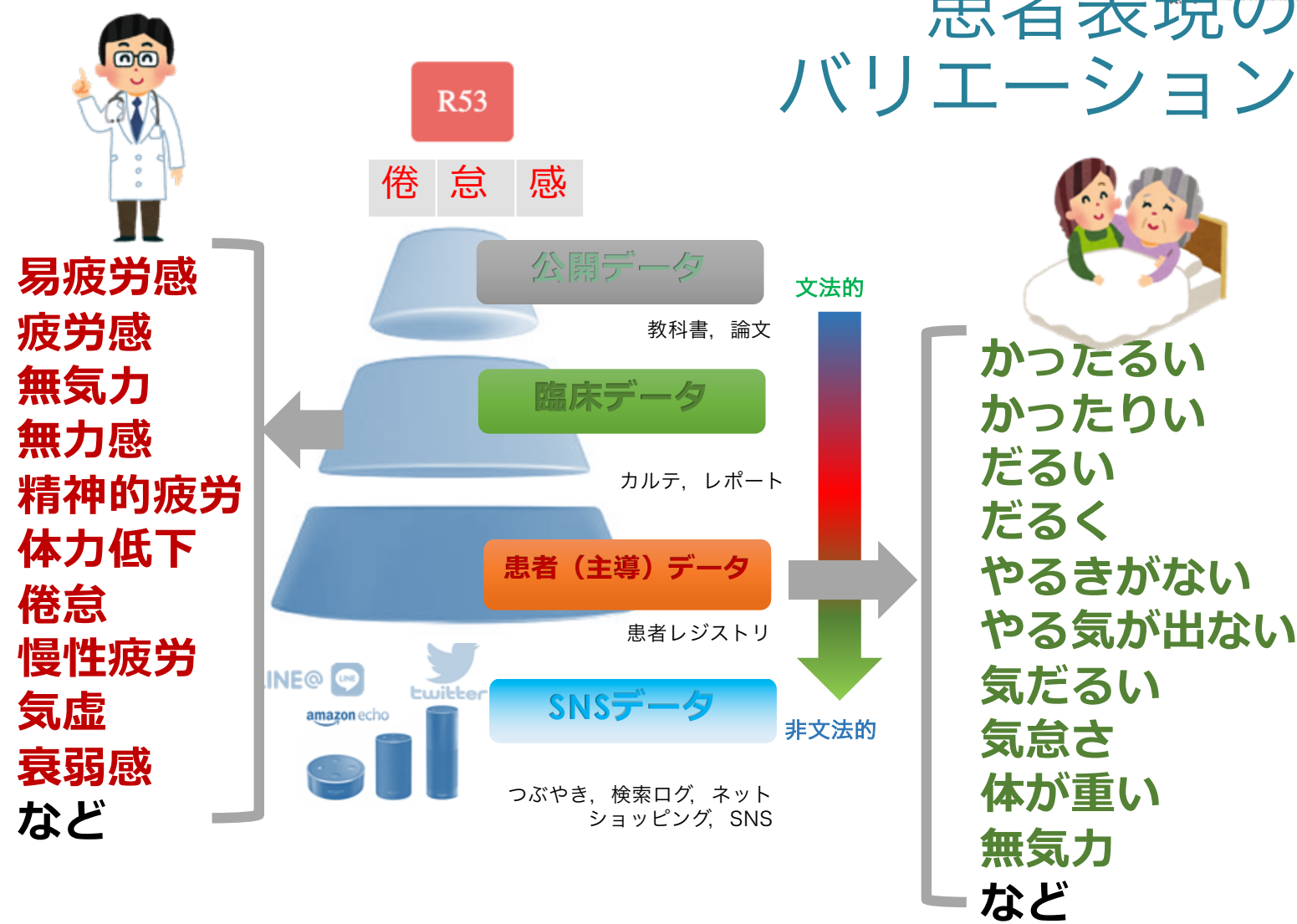
画像・映像

音声

テキスト

揮発
記録

患者表現の バリエーション



Deep Fake技術



フェイクカルテ（読影所見）

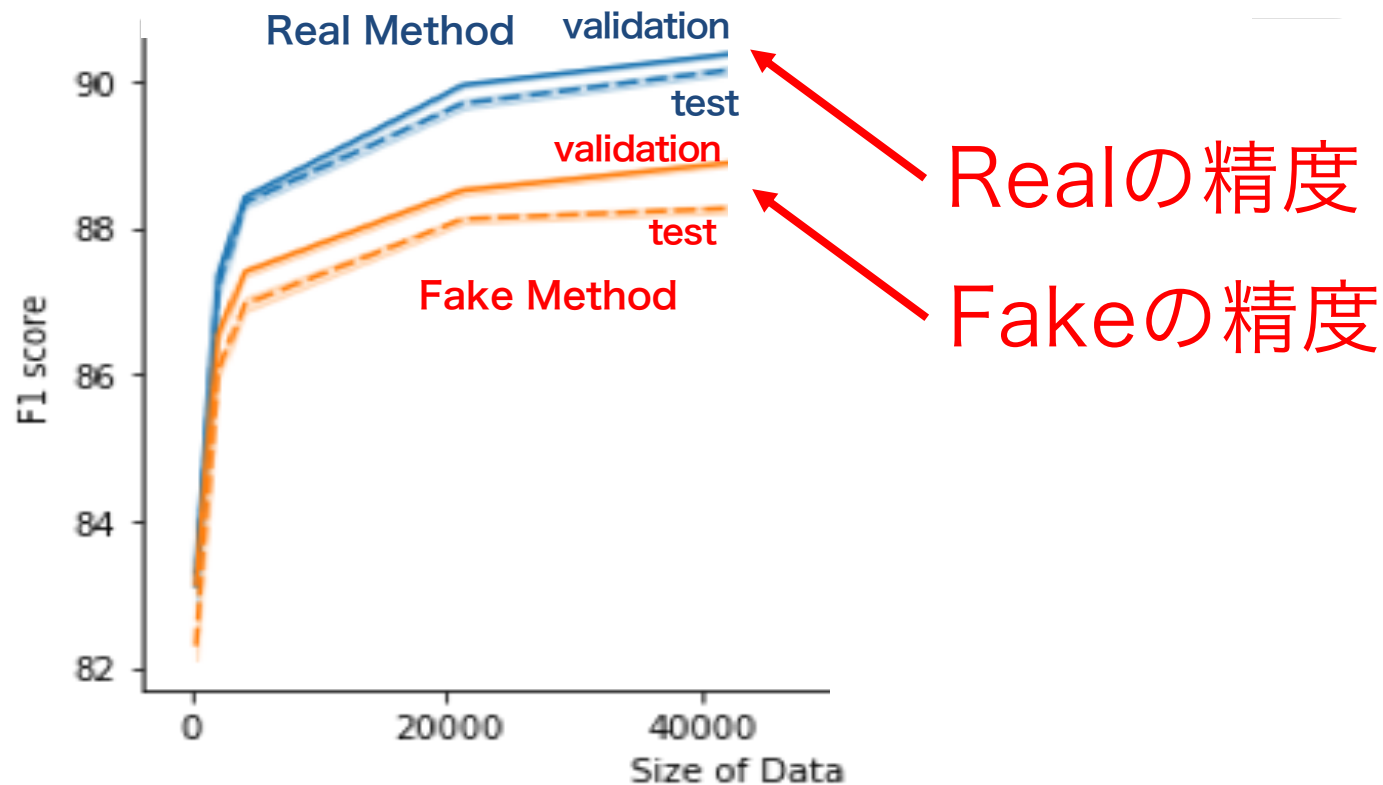
読影所見2000文書をベースに学習。自動生成したもの。

XXXX年XX月XX日のCT検査の結果と比較しました。右肺上葉S2a、右肺下葉S7bに1.3×1.0cmのpart-solidGGNを認めます。内部のsolid componentは1.8×0.1cmです。胸膜陥入像あり。原発性肺癌と考えます。cT2aそれぞれ縦隔・肺門に病的有意なリンパ節腫大を認めない。N0胸水貯留なし。肝内に転移を疑う異常所見はみられません。胆、膵、脾、副腎には異常はみられません。腎嚢胞あり。病的有意なリンパ節腫大を認めない。骨盤内に明らかな腫瘤なし。腹水なし。脳転移を疑う所見なし。骨転移を疑う所見なし。

フェイクカルテ（読影所見）

XXXX年XX月XX日のCT検査の結果と比較しました。右肺上葉S2a、右肺下葉S7bに1.3×1.0cmのpart-solid GGNを認めます。内部のsolid componentは1.8×0.1cmです。胸膜陥入像あり。原発性肺癌と考えます。cT2aそれぞれ縦隔・肺門に病的有意なリンパ節腫大を認めない。N0胸水貯留なし。肝内に転移を疑う異常所見はみられません。胆、膵、脾、副腎には異常はみられません。腎嚢胞あり。病的有意なリンパ節腫大を認めない。骨盤内に明らかな腫瘤なし。腹水なし。脳転移を疑う所見なし。骨転移を疑う所見なし。

本物のカルテと同量のフェイクカルテを用いた精度比較 (病名抽出タスク)



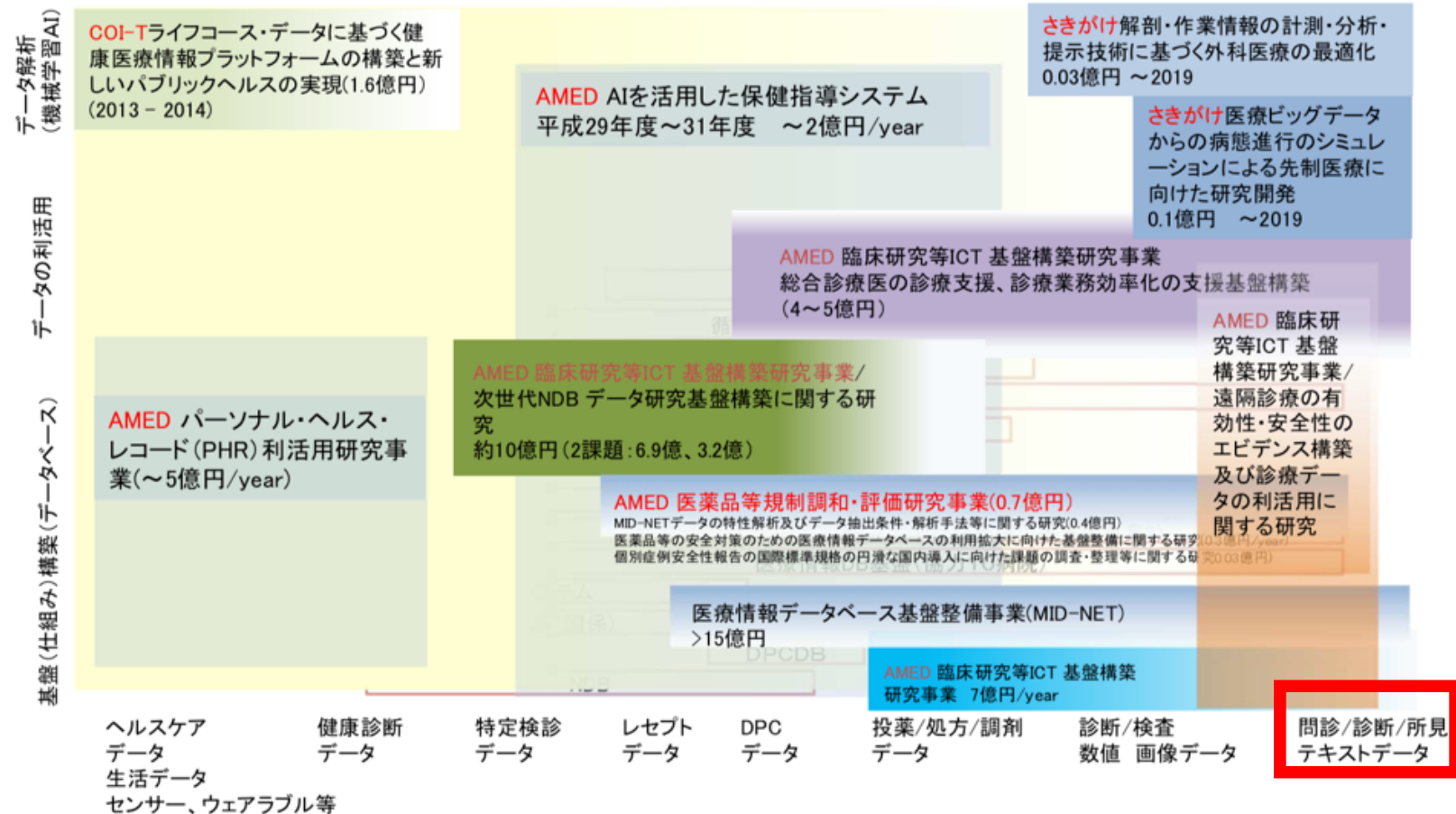
日本のこれまでの関連研究プロジェクト



国立大学法人
奈良先端科学技術大学院大学
NARA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Nara Institute of Science and Technology
SOCIOCOM
Social Computing Laboratory since 2015

テキストデータの処理は始まったばかり



本邦の医療情報人材の必要性

学際分野での向上した人材育成は極めて困難

既存の主な研修プログラム

実施名	機関	期間
生物情報科学学部教育特別ユニット	東大	2001-2005
臨床バイオインフォマティクス人材養成ユニット	東大	2002-2006
ゲノム情報科学研究教育機構	京大	2002-2007
HPCI戦略プログラムにおける人材養成プログラム	産総研	2011-2015
バイオインフォマティクス人材育成のための講習会	JST-NBDC	2014-

ほか多数

既存の主な研究科

実施名	期間
慶應義塾大学理工学部生命情報学科	2002-
東京大学理学部生物情報科学科	2007-
京都大学化学研究所バイオインフォマティクスセンター	2011-
東京大学大学院新領域創成科学研究科メディカル情報生命専攻	2003/15-

・ヒトゲノム解読完了(2003年)と前後して、国内でバイオ／臨床バイオインフォマティクス人材の育成が活性化し、**多くの優れた人材を輩出**

既存の主な研究事業(人材育成も一部含む)

実施名	機関	期間
CREST「生命動態」	JST	2011-2019
生命動態システム科学推進拠点事業	文科省	2012-2016
東北メディカルメガバンク	文科省	2012-2020?
フラグシップ2020プロジェクト(ポスト“京”、バイオ系も一部含む)	文科省	2014-2020
創業インフォマティクスシステム構築	AMED	2015-2020
ACT-IF「情報と未来」(情報科学全般、バイオ系も一部含む)	JST	2016-2020?
理研AIP／産総研AITC(バイオ系も一部含む)	理研／産総研	2016-

ほか多数

- ・表の通りバイオ／臨床バイオインフォマティクス人材に主導的役割が期待される事業が急速に増加
- ・WET系(実験)のプロジェクトにおいても同人材へのニーズが大きく高まっている
- ・しかし、**人材供給が追いついていない**

<課題群>

- ✓ 持続可能な教育体制の構築
- ✓ キャリアパスの設計(産学)
- ✓ DRY系研究プロジェクトの充実 など

オンライン・ジャーナルクラブ

ソーシャル・コンピューティング・ジャーナルクラブ (SocJC)



<https://sites.google.com/site/mednlp/>

- コロナ禍のピンチをチャンスに
 - どうせオンラインで読書会をやるなら，近くも遠くも関係ない
 - 遠隔地の方と連携したジャーナル・クラブをつくってみよう

2020年末からオンラインで，主に医療言語処理を中心した研究紹介を行っています．参加希望の方は，[socialcomputing-office \[at\] is.naist.jp](mailto:socialcomputing-office[at]is.naist.jp) までご連絡下さい．月の最後の水曜日の18:30-19:30 WebExを用いて行っています（WebExリンクは，1週間前に，ご連絡いたします）．



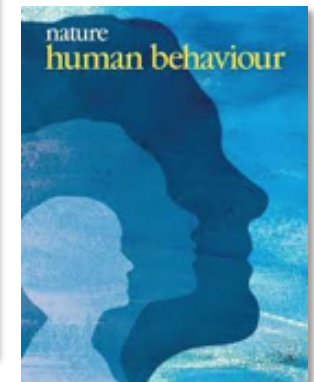
まとめ

- いくつかの事例をもとに医療言語処理を概観
 - 最新の手法・アルゴリズムについては最新の論文を参照のこと
- 後半では主に材料について俯瞰
 - 単なる効率化, 省力化にとどまらない新しい研究の可能性
- AIブームと人間ブームは交互に来る
 - 次に来るのは人間ブームだが,
 - どのように人間がAIを使うか取り込んだものになるはず

ヒト・AI共生圏



nature
machine
intelligence
(2019-)



nature
human
behavior
(2017-)

研究スタッフ Research Staff



Prof.
荒牧英治 Eiji ARAMAKI, PhD
医療言語処理, Medical Informatics



Associate Prof.
若宮翔子 Shoko WAKAMIYA, PhD
ソーシャルコンピューティング Social Computing



Assistant Prof.
矢田 峻太郎 Shuntaro Yada, PhD
図書館情報学 Social Computing



Researcher
工藤 紀子 Noriko Kudo, PhD
認知科学 Cognitive Science



Researcher
劉 康明 Kongmeng LIEW
文化心理学 Cultural Psychology

医療スタッフ Medical Staff

- Masae MANABE, Clinical Psychologist

データスタッフ Data Staff

- Chikako KAWAKAMI
- Mutsumi NAKAE
- Kumiko TOMOHIRO, Clinical Psychologist



ソーシャル・コンピューティング研究室



国立大学法人
奈良先端科学技術大学院大学
NARA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Nara Institute of Science and Technology
SOCIOCOM
Social Computing Laboratory since 2015

院生 Students

- Ph.D. Candidate
 - Hayate ISO
 - Daisaku SHIBATA
 - Taichi MURAYAMA
 - Nigo SUMAILA
 - Masaru KANBA
- Master Course Student
 - Faith Wavinya Mutinda
 - Shogo UJIE
 - Gamar Ivan Azuaje
 - Danay TASEW
 - Zhiwei GAO
 - Shu ANZAI
 - Eri ITO
 - Takashi KOGA
 - Shohei HISADA
 - Kazuki HIROTA
 - Vipul MISHRA



リクルート RECRUIT

We are recruiting researchers
教員, 研究員, 学生を募集しています
<https://sociocom.naist.jp/>

