

例外発言に注目した 患者インタビューの解析

山口広樹, 大澤幸生
東京大学大学院工学系研究科

導入

医療面接



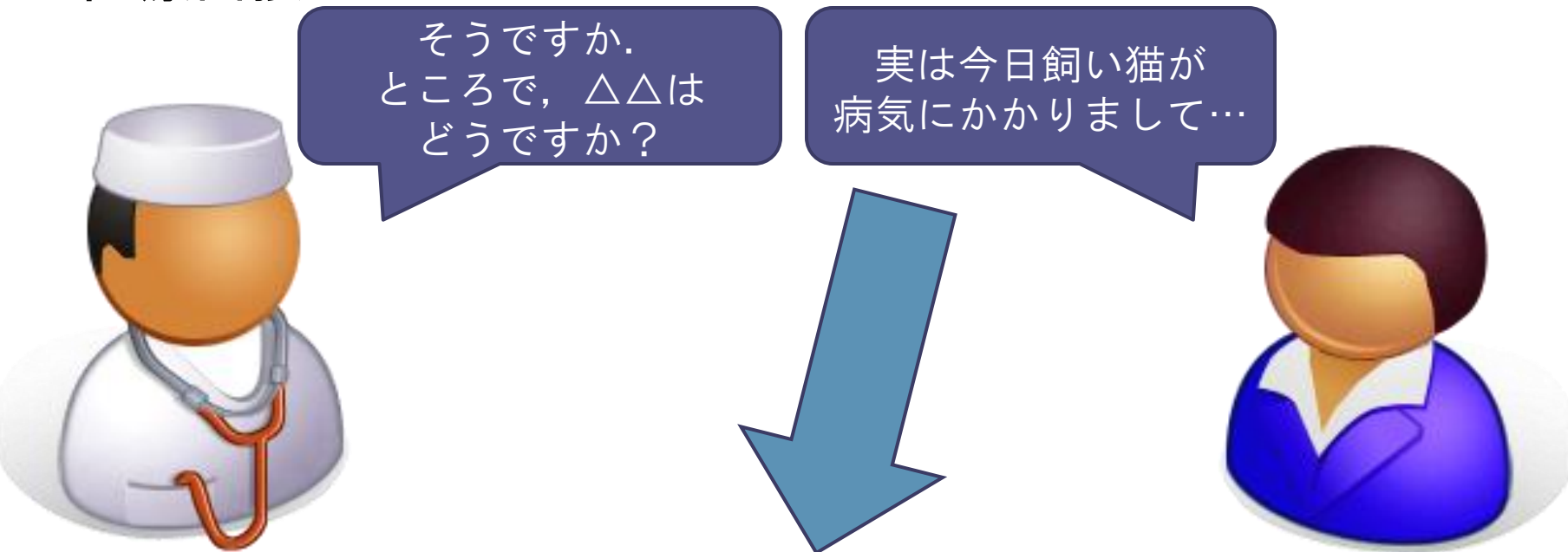
最近の調子はいかがですか？

はい.
最近は〇〇です.



導入

医療面接



排除されてしまった例外発言

患者の感性・生活背景⇒物語

会話テキストの解析で抽出できないか

関連研究

1. キーワード抽出によってコンテキストを理解する従来研究

語の活性度に基づくキーワード抽出法[松村02]

学術論文など構造的で主張が含まれている文書が対象

2. 例外に注目した従来研究

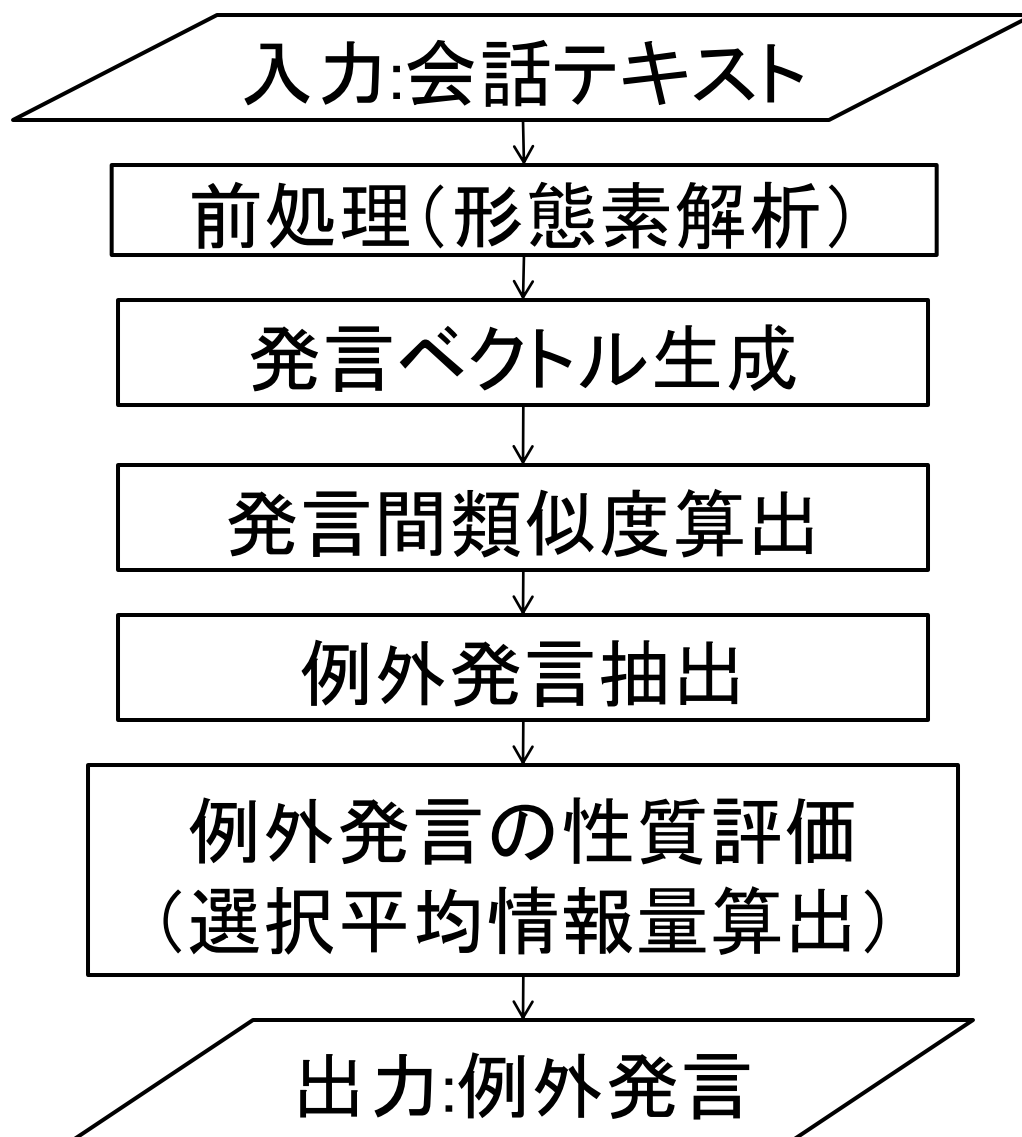
Analysis and Testing of Programs

with Exception Handling Constructs[Sinha00]

論理構造がきちんと成り立っているプログラムが対象

構造は無秩序で流動的であるが、
率直な意見・主張が顕著に表れる
自然言語による会話を解析対象とする

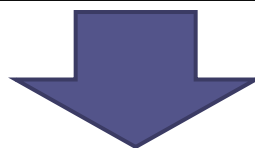
提案手法 フローチャート



テキスト処理部フローチャート

入力: 会話テキスト 前処理

医師	今日はどうなされましたか？
患者	最近頭痛がひどくて
医師	頭痛はいつからですか？
患者	一週間前くらいから毎日です
医師	どんな痛み方ですか？
患者	脈を打つような感じです



形態素解析

医師	今日,は,どう,なされ,まし,た,か,？
患者	最近,頭痛,が,ひどく,て
医師	頭痛,はいつ,から,です,か,？
患者	一週間,前,くらい,から,毎日,です
医師	どんな,痛み,方,です,か,？
患者	脈,を,打つ,よう,な,感じ,です

発言ベクトル生成

$$\mathbf{U}_k = (t_0, t_1, \dots, t_n), |\mathbf{U}_k| = 1 \quad (t_k: k\text{番目の単語の出現頻度})$$

発言間類似度算出

前後

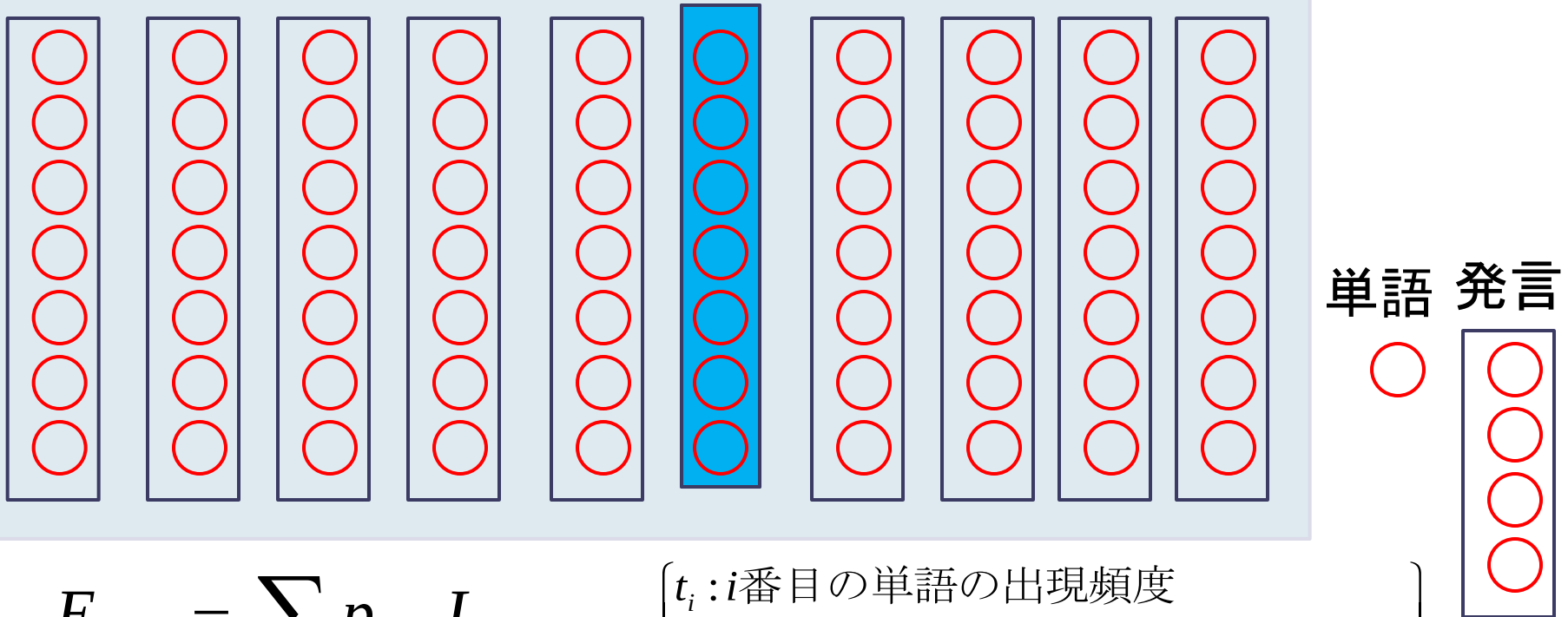
$$I_{\text{before}\cdot n} = W_{\text{before}\cdot n}^T \cdot U_n \quad \left(\begin{array}{l} W_{\text{before}\cdot n} = \sum_{k < n} U_k \\ W_{\text{after}\cdot n} = \sum_{k > n} U_k \end{array} \right), |W_{\text{before}\cdot n}| = |W_{\text{after}\cdot n}| = 1$$

例外発言の抽出条件

※前後の窓付

$$I_{\text{before}\cdot n} \doteq 0 \cap I_{\text{after}\cdot n} \doteq 0$$

例外発言の性質評価-選択平均情報量-



$$E_{\mathbf{AU}_k} = \sum_{t_i \in \mathbf{U}_k} p_{\mathbf{U}_k t_i} I_{\mathbf{A} t_i}$$

$$I_{\mathbf{A} t_i} = -\log p_{\mathbf{A} t_i}$$

但し、

- t_i : i 番目の単語の出現頻度
- $\mathbf{U}_k$: 注目発言ベクトル
- $p_{\mathbf{U}_k t_i}$: $\mathbf{U}_k$ における単語 t_i の生起確率
- $p_{\mathbf{A} t_i}$: 集合 $\mathbf{A}$ における単語 t_i の生起確率

例外発言の性質評価-選択平均情報量-

$$E_{\mathbf{A}\mathbf{U}_k} = \sum_{t_i \in \mathbf{U}_k} p_{\mathbf{U}_k t_i} I_{\mathbf{A} t_i} \quad \text{但し, } \left\{ \begin{array}{l} t_i : i\text{番目の単語の出現頻度} \\ \mathbf{U}_k : \text{注目発言ベクトル} \\ p_{\mathbf{U}_k t_i} : \mathbf{U}_k \text{における単語 } t_i \text{の生起確率} \\ p_{\mathbf{A} t_i} : \text{集合 } \mathbf{A} \text{における単語 } t_i \text{の生起確率} \end{array} \right.$$

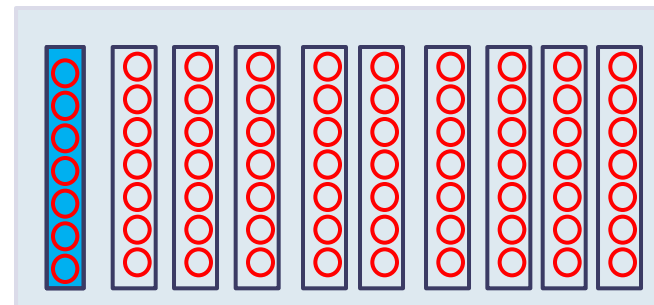
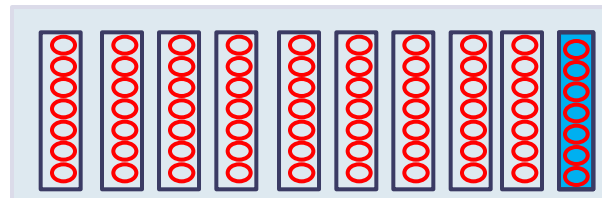
$$I_{\mathbf{A} t_i} = -\log p_{\mathbf{A} t_i}$$

$$E_{\mathbf{W}_{\text{before } k} \mathbf{U}_k} = \sum_{t_i \in \mathbf{U}_k} p_{\mathbf{U}_k t_i} I_{\mathbf{W}_{\text{before } k} t_i} \quad \left(\begin{array}{l} \mathbf{W}_{\text{before } n} = \sum_{k \leq n} \mathbf{U}_k \\ \mathbf{W}_{\text{after } n}^T = \sum_{k \leq n} \mathbf{U}_k \end{array} \right), \quad |\mathbf{W}_{\text{before } n}| = |\mathbf{W}_{\text{after } n}| = 1$$

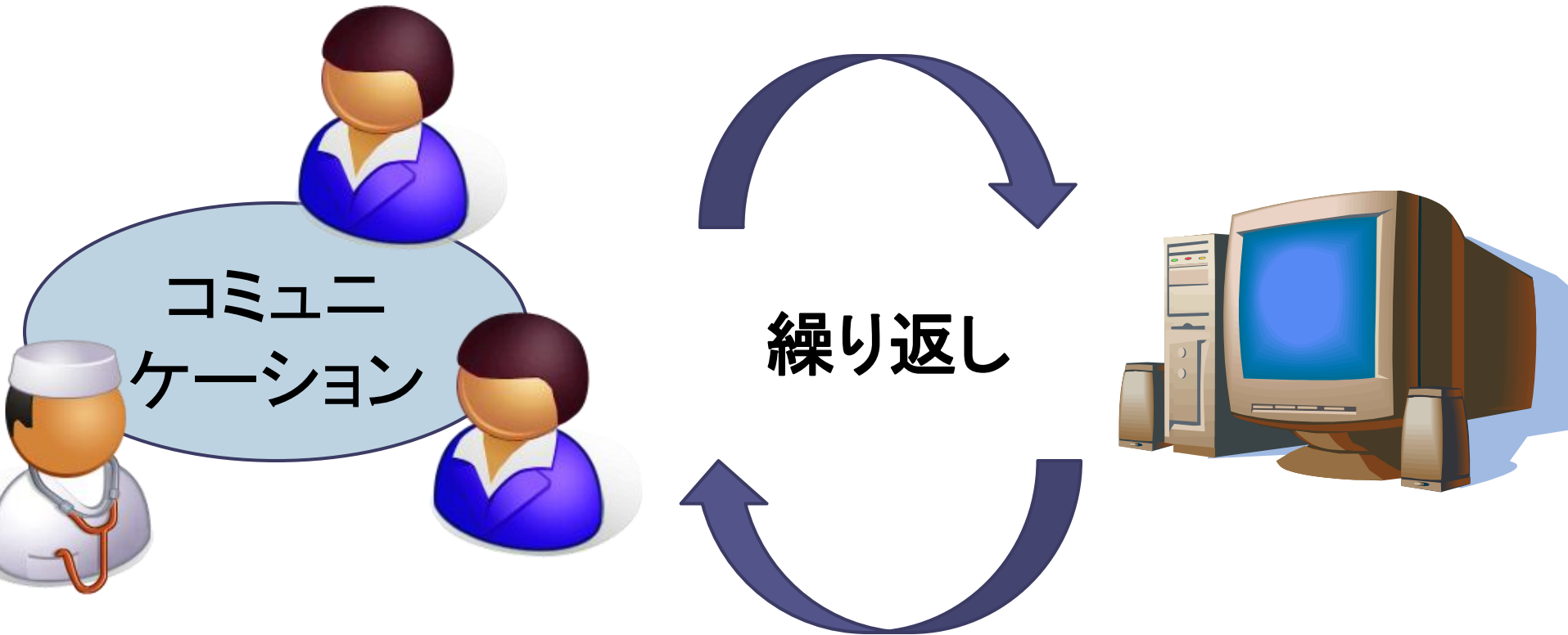
$$E_{\mathbf{W}_{\text{after } k} \mathbf{U}_k} = \sum_{t_i \in \mathbf{U}_k} p_{\mathbf{U}_k t_i} I_{\mathbf{W}_{\text{after } k} t_i}$$

※前後の窓付

$$\bar{E} = E_{\mathbf{W}_{\text{before } k} \mathbf{U}_k} - E_{\mathbf{W}_{\text{after } k} \mathbf{U}_k}$$



提案システム全体像 利用方法



患者インタビュー（座談会）の解析

解析データ概要

患者会の参加者で植込み型心臓ペースメーカーの使用者でもある患者に対する手術前後の生活など、病気に関するインタビュー

全 3 6 5 発言

1 時間半から 2 時間程度

参加者

患者：30代男性，患者：60代男性，患者：60代女性

医師（内科医）2名

＋司会

患者インタビューの解析結果

抽出した例外発言(窓20, 全23発言)

閾値 before<0.1 after<0.2

司会	その程度ならどなたでも
司会	身近な方で例えばペースメーカーを入れたことがある人はいらっしゃらなくて
患者2	全くありません
患者1	「なんで」という感じは、言葉としてはそれしかないですね、「なんで」という感じですね
患者2	ある程度の技術への信頼感がありますので。やはりお年寄りの場合はそれがいちばんつらいことだと思います。わけの分からないものを入れられてと 思ってしまうのだと思います。われわれとしては機能がはっきり分かっていたら使うほうが普通だという 割り切りは早かったと思います
司会	それより早く職場への復帰だとか
患者1	病気は治っていません。そういう意味で身体障害者手帳をもらっているのです。補助機械がついているという話です

患者インタビューの解析 抽出した発言の一部

「なんで」という感じは、言葉としてはそれしかないですね、
「なんで、なんで」という感じですね

ある程度の技術への信頼感がありますので。やはりお年寄りの場合はそれがいちばんつらいことだと思います。わけの分からないものを入れられてとってしまふのだと思います。われわれとしては機能がはっきり分かっていたら使うほうが普通だという割り切りは早かったと思います

病気は治っていません。そういう意味で身体障害者手帳をもらっているのです。補助機械がついているという話です

まとめと今後の展望

- 本手法を用いることで患者インタビュー解析で患者の感性・生活背景などの物語を抽出できることを示した.
- 例外発言には, 通常見落とされがちな意見・主張が含まれている可能性があることを示した.
- 患者インタビューを解析対象としたが, 今後は医療者と患者との会話を解析対象として, 本手法の有効性の検証を進めていく.
- 発言の性質評価から, 会話を活性化させるような発言を自動生成するシステムを開発する.

例外発言に注目した 患者インタビューの解析

山口広樹, 大澤幸生
東京大学大学院工学系研究科

ご清聴ありがとうございました.