

■受領No.1303

## 電子カルテ解析による高度医療行為の暗黙知の共有と活用に関する研究



代表研究者

串間宗夫 宮崎大学医学部附属病院 医療情報部・研究員

### 1. 研究目的

大量の電子カルテのアクセス履歴にデータ処理技術を適用することで、高度化、複雑化する医療現場において益々重要となる熟練医療従事者の持つ暗黙知を、広く医療従事者間で共有し、活用できるように支援し、ICTによる健康で自立して暮らせる社会の実現に貢献することを目的とする。宮崎大学医学部附属病院が有する電子カルテのデータに対して抽象化の概念を取り入れた解析手法を適用し、次にすべき医療行為の推薦やパターンに無い医療行為の可視化を試み、そこから暗黙知を抽出して共有できることを考察する。

### 2. 研究概要

#### 2.1 はじめに

本研究では、宮崎大学医学部附属病院の電子カルテに解析技術を適用することによって、熟練医療従事者の暗黙知を医療従事者間で共有し、医療行為の改善等に活用可能にすることを旨とする。本研究開発によって抽出可能な医療従事者の文字化されていない暗黙知としてのシーケンスの抽出、およびその情報を使った推薦のような機能は、基本的にテキストマイニングだけでは実現できない。電子カルテのアクセス履歴に着目することにより、次の医療行為といったシーケンスに基づく暗黙知を抽出でき、さらにその暗黙知の活用範囲を考えると得られる情報からの適用範囲の優位性が高いと言える。このように、電子カルテの本文そのもの

のテキストの内容ではなく、そのアクセス履歴に着目し、ファイルのアクセスログ解析を行うために開発した手法をアクセス履歴に適用することで医療行為の推薦や検証等を行い、暗黙知を抽出して共有することで医療の改善を支援する。

#### 2.2 カテーテルアブレーション

本研究は、カテーテルアブレーションを一例に、クリニカルパスバリエーションの検出を行ない、視認性の高い可視化手法を実現した結果について考察する。カテーテルアブレーションとは、不整脈を引き起こす異常な心臓内の局所にカテーテルを使用して焼灼を行い正常なリズムを取り戻す方法である。バリエーションは診療の過程で発生した計画との差異を示すものである。従って、医療指示履歴の変形パターン「クリニカルパスバリエーション」の検出は医療指示改善への支援となることが見込まれている。クリニカルパスバリエーションとは、複数のクリニカルパスを比較した際に現れる、同一時刻における別医療指示のことを指す。クリニカルパスバリエーションを分析することによって、従来医療指示の改善支援やその暗黙知を考察することが出来る。

#### 2.3 解析内容

本研究では、宮崎大学医学部附属病院の電子カルテシステムに1991年11月19日から2015年10月4日までに記録された、実際に使われているクリニ

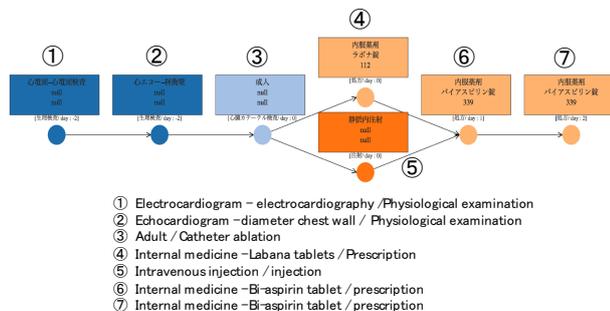
カルパスを元に行った医療指示データを対象とする。まず初めに、電子カルテシステムに記載されているカテーテルアブレーションに対する医療指示から、頻出シーケンシャルパターンを抽出し、飽和の概念を導入して、出力シーケンスの削減を行ったものに対して、シーケンス同士の共通部分を医療指示が出される日の情報を考慮して検出していくことにより、クリニカルパスバリエーションの検出を行う。

## 2.4 解析結果

対象データセットのカテーテルアブレーションに関する医療指示数の詳細情報は、次の通りである。(1)のべ対象患者数 21(カテーテルアブレーションの処置を行った実際の患者数)、(2)患者一人に対する医療指示(オーダー数)の最大数 121(対象患者の医療指示の最大数)、(3)患者一人に対する医療指示(オーダー数)の最小数 38(対象患者の医療指示の最小数)、(4)患者一人に対する医療指示の平均数70.10。

```
[{"order_type": "生理検査", "order_explain": "心電図-心電図検査",
  "order_name": "", "code": "", "day": "-2"}],
[{"order_type": "生理検査", "order_explain": "心エコー-経胸壁",
  "order_name": "", "code": "", "day": "-2"}],
[{"order_type": "心臓カテーテル検査", "order_explain": "成人",
  "order_name": "", "code": "", "day": "0"}],
[{"order_type": "注射", "order_explain": "静脈内注射",
  "order_name": "", "code": "", "day": "0"}],
[{"order_type": "処方", "order_explain": "内服薬剤",
  "order_name": "ラボナ錠", "code": "112", "day": "0"}],
[{"order_type": "処方", "order_explain": "内服薬剤",
  "order_name": "バイアスピリン錠", "code": "339", "day": "1"}],
[{"order_type": "処方", "order_explain": "内服薬剤",
  "order_name": "バイアスピリン錠", "code": "339", "day": "2"}]
```

図 1. バリエーションパターン例 (一部抜粋)



- ① Electrocardiogram - electrocardiography / Physiological examination
- ② Echocardiogram -diameter chest wall / Physiological examination
- ③ Adult / Catheter ablation
- ④ Internal medicine -Labana tablets / Prescription
- ⑤ Intravenous injection / injection
- ⑥ Internal medicine -Bi-aspirin tablet / prescription
- ⑦ Internal medicine -Bi-aspirin tablet / prescription

図 2. バリエーション可視化

今回の実験では入院期間が7日間であるもののみを用いて実験を行い、抽出する頻出クリニカルパスの中で飽和なパターンのみ(部分集合は省く)とした薬名分類を行った。これにより得られた頻出クリニカルパスの情報を次に示す。(5)最小支持度 0.4(21×0.4の値 8.4人以上のクリニカルパスに共通して出てくる頻出クリニカルパスを抽出する)、(6)入院期間 7日間(データを絞るため)、(7)クリニカルパス数 12636(得られた頻出パスの数)、(8)最大クリニカルパス長 12(得られたパスの最大オーダー数)、(9)平均クリニカルパス長 7.48、この頻出クリニカルパスに対して、共通部分検出によるクリニカルパスバリエーションの作成を行う。図1の得られたクリニカルパスバリエーションの一部を、可視化ツールによって表現したものが図2である。

## 2.5 まとめ

本研究では、医療指示履歴のデータから得られた典型シーケンスに対して共通部分検出を行うことにより、医療指示の変形パターンであるバリエーションを、バリエーションパターンというグラフ表現を行ない、その結果について考察した。本研究の今後の展開として、バリエーションを可視化することで得られたメリットをどう利用するのか、その利用シナリオについて論じることが今後の課題である。暗黙知として、結果から可視化によって解釈することが可能である。更に、この方法を用いて解析結果図を解釈することにより、医師や看護師を含めた医療従事者間での患者たちの暗黙知情報を共有でき、暗黙知の解明に寄与できると考えられる。暗黙知は人間が業務を行う限り、必ず出現し、それらを継続的に伝承する仕組みを持つ必要がある。暗黙知は組織で管理することによって継続し、安定した生産性を確保できる。組織的継続的な取り組みとするには暗黙知システムを確立することが必要である。暗黙知を特定し、その内容を明瞭にすることで形式知に置き換え、暗黙知の種類、内

容に合わせて優れた指導方法を用いれば確実な伝承ができる。

本研究は、公益財団法人日立財団「倉田奨励金」の助成により行われた。本研究は、宮崎大学の倫理審査委員会の承認を得ている。関係者各位の協力に感謝する。

### 3. 発表(研究成果の発表)

1. Muneo Kushima, Yuichi Honda, Hieu Hanh Le, Tomoyoshi Yamazaki, Kenji Araki, Haruo Yokota, Visualization and Analysis of Variants in Catheter Ablation's Clinical Pathways from Electronic Medical Record Logs, The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS 2018), Hong Kong, March, 2018.
2. 串間 宗夫、本田 祐一、山崎 友義、荒木 賢二、横田 治夫、電子カルテのクリニカルパスバリエーション可視化、第37回医療情報学連合大会 (第18回日本医療情報学会学術大会)、3-L-5-PP14-1、pp.1144-1149、大阪、2017。