

フリーテキストで記述された患者情報のプライバシー保護方式の提案

Proposal of Privacy Protection Method for Patient Information using Free Text

谷口 洋司[†] 長村 春紀[‡] 矢島 敬士[‡] 青柳 拓未[‡] 有馬 幸秀[‡]
Yoji Taniguchi Haruki Osamura Hiroshi Yajima Takumi Aoyanagi Yukihide Arima

1. はじめに

近年、医療介護現場において、カルテなどの患者に関する情報を電子化し、多職種連携を目的とした機能開発が進んでいる。カルテメモとは、医療介護現場で利用されている患者情報共有システムの機能の一つであり、患者の病状・処置・経過などを医師がフリーテキストで記録し、医療介護現場の医師・看護師・医療事務職員等の間で利用されている⁽¹⁾。

2. 研究の目的

カルテメモは、基本的に医師がフリーテキストで入力し、病名や過去の通院履歴などの機微な情報が含まれていることが多い。しかし、医療介護現場の医師以外の看護師や事務職員等もカルテメモを参照しており、プライバシーが侵害されている可能性がある。本研究では、このような機微な情報を閲覧者側の職種に応じて、適切な表現に自動的に変換する手法を提案する。

3. 従来技術の課題

医療機関と介護関係事業者が共同利用する情報共有システムで扱われる個人データに対するアクセス権限については、項目ごとに詳細に提案されている⁽²⁾。ここでは、個人データのアクセス権限は、その利用の目的と利用する情報項目を明確にし、職種や担当など職務権限を踏まえた利用資格を設定することが示されている。しかし、フリーテキスト（治療方針、カルテメモ等）のアクセス権限については、示されていない。

また、日本語のカルテの文章（フリーテキスト）の匿名化に関しては、k-匿名化を利用してプライバシーを保護する方式が提案されている⁽³⁾。ここでは、複数のフリーテキストの間の k-匿名性を用いて、個人を特定できないようにしており、匿名化を行う際には、機微な情報をマスクする手法が使われている。従って、職種に応じたアクセス権限が考慮されていない。

4. カルテメモの現状

4.1 カルテメモの入力者と閲覧者

カルテメモは、医師、看護師、医療事務職員等の職種での情報共有に利用される。カルテメモの入力者は医師であり、カルテメモの閲覧者は看護師、医療事務職員等である。医師はカルテメモに患者の病状・処置・経過などをフリーテキストで入力する。

4.2 情報共有時の機微情報

フリーテキストで書かれるカルテメモの入力者である医師は自由にテキストを入力できるため、以下のような機微な情報が入力され、それらが関係者に共有され、プライバシーを侵害する恐れがある。

(1) 情報共有されることによりプライバシー侵害に繋がる情報

(例) Aさんは「末期癌」である。

(2) ある限られた職種・ユーザに対して詳細な情報共有がされなくてもよい情報

(例) 「担当でない看護師」に Bさんが「腭頭部カルチノイド」という癌であることが共有される。

これらの例のように「病状や病名」は情報共有のされ方によっては機微な情報となることが多い。例えば、「腭頭部カルチノイド」という詳細な病名は、医師同士はそのまま共有すべきであるが、看護師や医療事務職員等に対しては、「腭の癌」という抽象化した表現が相応しいと考えられる。

5. 提案方式

5.1 提案方式の考え方

医師がカルテメモに入力するフリーテキスト情報に関して、関係者全員に同じ抽象化レベルの内容（例えば病名）では共有させず、職種にあった抽象化レベルで共有させることにより患者のプライバシー侵害を防ぐ方式を提案する。上述の従来技術は、いずれも共有のための情報が入力されデータベース等に蓄積された後のプライバシー保護に関する方式だが、提案方式は、共有のための情報がフリーテキストで入力されている段階で、プライバシーを保護する方式である。

具体的には、以下の2つの機能を提案する。

① プライバシー侵害自動チェック機能

フリーテキスト入力時に、機微な単語が入力されるとリアルタイムにアラートを出し、入力者に機微な単語であることを知らせ、抽象化レベルの変更を促す。

② 機微情報の自動抽象化レベル変換機能

フリーテキスト入力確定後、共有対象者を指定すると、自動的に機微情報を職種に適した抽象化レベルの表現に変更し、職種ごとの変更結果を入力画面に表示する。

5.2 抽象化レベル

抽象化レベルとは病名を段階的に抽象化した表現のレベルである。全ての病名に関する情報が記載され、死因や疾病の国際的な統計基準に用いられている国際疾病分類第10版⁽⁴⁾（以降 ICD10）に基づき抽象化レベルを定義する。ICD10では病名を「小分類+部位、小分類、中分類、大分類」と細かく分類している。それに基づき抽象化レベルを「リスク大、リスク中、リスク小、リスク極小、マスク」の順で5段階に分類し、職種に応じて適切な抽象化レベルを設定する。リスク大からマスクにかけ

[†] 第一工業大学

[‡] 東京電機大学

て抽象化が強くなり、病名の特定がされにくくなっている。職種ごとの抽象化レベルはカルテの管理者もしくはプライバシーに詳しい専門家が設定できるものとする。

表1に病名が「アジアコレラ」である場合の抽象化レベルの例、表2に職種ごとの抽象化レベルの例を示す。なお■はマスクを意味している。

表1 抽象化レベルの例

抽象化レベル	ICD10 分類	病名抽象化例
リスク大	小分類+部位	アジアコレラ
リスク中	小分類	コレラ
リスク小	中分類	腸管感染症
リスク極小	大分類	感染症及び寄生虫症
マスク	マスク	■

表2 職種ごとの抽象化レベル

抽象化レベル	職種		
	医師	看護師	事務職員
リスク大	○		
リスク中		○	
リスク小			
リスク極小			
マスク			■

5.3 プライバシー侵害自動チェック機能

カルテメモにおいて、フリーテキスト入力時に、機微情報である病名が入力されるとリアルタイムでアラートを表示し、抽象化レベルの変更を促す(図1)。

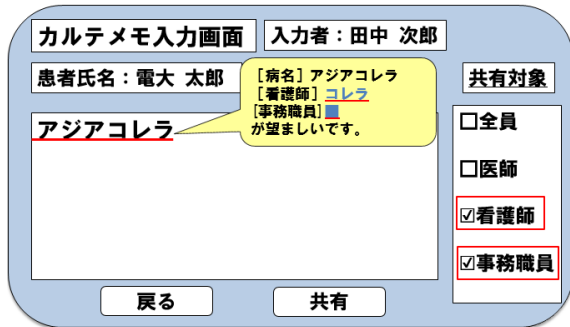


図1 病名入力時の画面例

図1の例では、共有対象が看護師と事務職員に設定された状態でカルテメモに「アジアコレラ」という病名が入力された場合の画面である。提案機能が病名をリアルタイムに検索し、看護師への抽象化レベルが表2により「リスク中」であることから、表1により適切な表現が「コレラ」であることをアラートし、変更を促している。さらに、同様に事務職員への適切な表現が「■」であることを併せてアラートとしている。

図2は抽象化レベル変更時の画面である。図1のアラートに表示された病名をクリックされると抽象化レベルの一覧が表示される。そこから変更したいレベルの病名を選択することで抽象化レベルを変更することができる。

抽象化レベルを変更することで、共有者には抽象化された病名が表示されるようになり、患者と無関係な医療関係者への共有を防ぎ、患者のプライバシーを保護することができる。

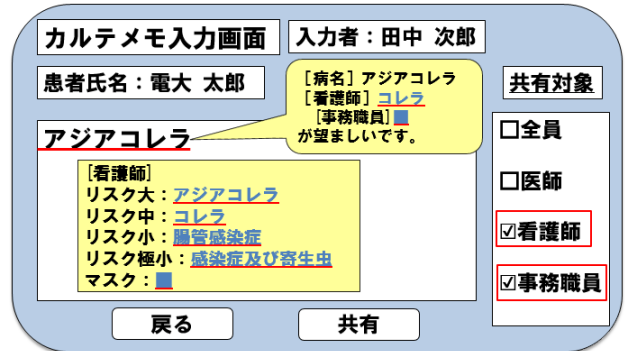


図2 抽象化レベル変更時の画面例

5.4 機微情報の自動抽象化レベル変換機能

上記プライバシー侵害自動チェック機能は、単語レベルでフリーテキスト時に表現の機微性をチェックするのに対し、本機能は医師がフリーテキスト(文章)を入力確定後、共有対象者を指定すると、文章全体をチェックして自動的に機微情報を職種に適した抽象化レベルの表現に変更する。

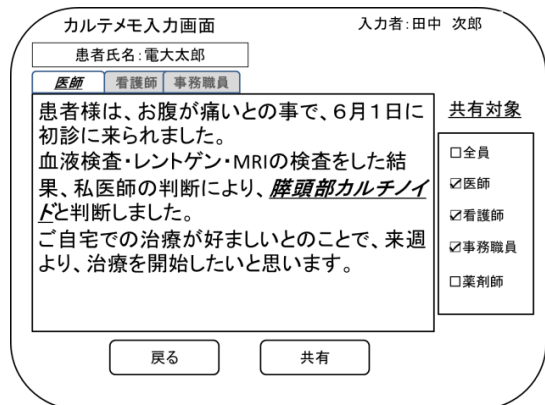


図3 医師タグの表示例

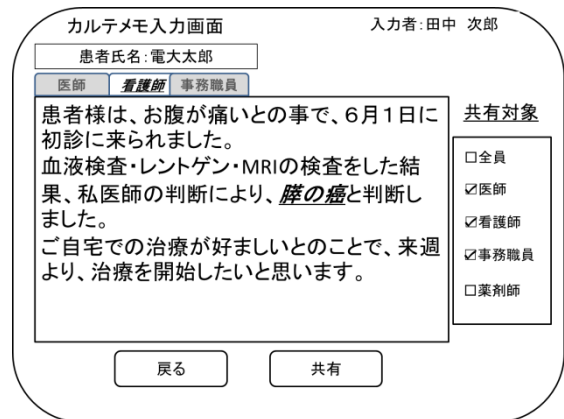


図4 看護師タグの表示例

これにより、医師はフリーテキストで入力したカルテメモの内容が共有対象者ごとにどのように閲覧されるかを確認でき、特に医師以外の看護師や医療事務職員にむやみに患者のプライバシー情報を共有してしまうことを防止できる。

図3の例は、医師がフリーテキストでカルテメモを入力し、共有対象を医師、看護師、医療事務職員に設定した際の画面イメージである。テキスト表示エリアの上部に「医師」「看護師」「事務職員」というタグが表示され、医師タグが選択された状態である。

本機能がフリーテキストに含まれる機微な情報である病名を検索し、「腭頭部カルチノイド」が検索されている。

図4の例は、フリーテキストの中に含まれていた機微な情報である「腭頭部カルチノイド」が看護師の抽象化レベル「リスク中」である「腭の癌」に自動変換された状態を表している。

医師は、本機能が自動変換した「看護師タグ」「事務職員タグ」のテキストの内容を確認して問題があれば、訂正し、問題なければ共有させる。

5.4.1 病状の変換

先述した変換で病名を抽象化しても、カルテメモには複数の病状が記載されている場合があり、これらから元の病名が分かってしまう可能性がある。このような場合にはカルテメモに記載されている病状を職種に応じて隠すことで推測を防ぐことができる。ここでは k-匿名化を応用し、病状から病名を特定するのを防ぐ手法を提案する。

k-匿名化は対象となるデータ内に同じ属性を持つデータが k 件以上になるようにデータを加工し、そうすることで特定される確率を k 分の 1 以下にするものである⁽²⁾。カルテメモのテキストに含まれる病状と推測される病名の例を表3に示す。病状 1 から 5 まだが分かっている場合は病名 A であることが特定されるが、病状 5 を隠した場合は病名 A か病名 B のどちらか特定できない。この場合は病名 A である確率は 1/2 である。次に病状 4 と病状 5 を隠した場合は病名 A から病名 D のいずれかであることが分かる。この場合は 1/4 の確率で病名 A であることが特定できる。

同様に病状を 1 つ、もしくは複数隠すと推測される病名が増える。病名によって隠す病状を決めておくことで推測される病名の数を調整できる。これも院長やプライバシーに詳しい専門家が隠す病状の決定や隠す数を設定するのが適切と考えられる。

表3 テキストに含まれる病状と推測される病名

テキストに含まれる病状					推測病名
病状 1	病状 2	病状 3	病状 4	病状 5	病名 A
病状 1	病状 2	病状 3	病状 4	■	病名 A 病名 B
病状 1	病状 2	病状 3	■	■	病名 A 病名 B 病名 C 病名 D

5.4.2 時刻の変換

カルテメモ上には日付、時刻が書かれているが、少なくとも医療事務職員の仕事上、時刻情報までは必要とされていない。事務職員が、診療報酬明細書であるレセプトを作成する際には、日付レベルの情報で充分である。しかしながら、実際には時刻までの時間情報を閲覧可能である。

医療事務職員の中に、興味本位で電子カルテを閲覧し、名前や病名等を知ろうとする者がいるかもしれない。その際、電子カルテ上に患者の写像がない場合、来院している患者とその電子カルテ上の情報を結びつけることはできないと思われるが、カルテメモに来院時刻が記載されていると、その事務職員が気になる患者の来院時刻を覚えていた場合、患者と電子カルテが結びつき、来院している患者の病名が分かってしまう恐れがある。これは病院間での電子カルテの共有といった情報共有の幅が増えてくにつれて、多くなると考えられる。

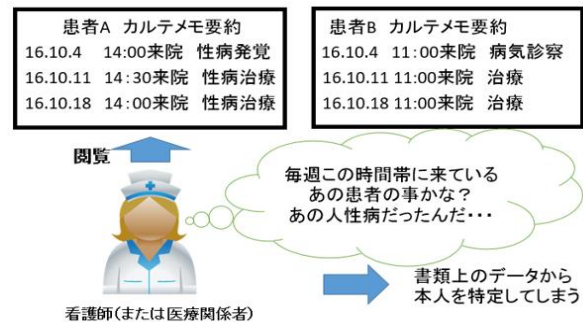


図5 時刻を隠さない場合



図6 時刻を隠した場合

時刻を隠さない例を図5に示す。14時にいつも来ている患者を医療関係者は知っており、偶然その時刻に診察されたカルテメモを閲覧してしまったとする。すると知っていた患者とカルテメモが結び付き、その患者が何の病気かを知ってしまう。これを防ぐ手段として時刻を隠す方式を提案する。またレセプトには日付の記載が必要のため、時刻のみを隠す。

時刻を隠した例を図6に示す。医療関係者が14時に来院している患者の電子カルテを知っていても、同じ日に治療を受けている電子カルテが複数あるため、14時に来ている患者とその患者の電子カルテを結びつけることはできない。同じ日に来ている電子カルテの数が多いほど

特定は困難になる為、病状の変換と同様に k-匿名性があると言える。

[4] 世界保健機関, “ICD10 国際疾病分類第 10 版”, <http://www.dis.h.u-tokyo.ac.jp/byomei/icd10/>, (2003)

6. 評価

医療の現場で働いている方々と法律の専門家の方から本提案に関するヒアリングを実施し、以下の意見を頂いた。

6.1 医療現場の方々からの意見

医学生 (6 年生)、看護師 (1 年目、15 年目) の方から、提案方式の有効性は期待できる、という評価を頂いた。ただし、「緊急時に情報が隠された状態だと適切な処置ができなくなってしまう恐れがあるので、緊急時用のモードを設定すべき」との意見も頂いた。

6.2 法律の専門家からの意見

法律の専門家からは個人情報保護法や医療法の趣旨にも合っておりニーズの高い方式である、との評価を頂いた。

しかし、「現状医師や管理者の仕事量は莫大で、変換方法を定める役割を彼らに任せることは負担が大きくなってしまう」「セキュリティポリシーやガイドラインを作成することで現実味を帯びるのではないか」との意見を頂いた。

7. おわりに

本研究では患者のプライバシー保護のために、一般的に機微情報の代表とされる「病名」を抽象化する方式を最初に提案した。さらに、カルテメモに含まれ、病名以外の情報にも着目し、「病状」および「時刻」の抽象化に関する方式を提案した。今後、病院内だけでなく介護施設といった他の業種との連携が行われる可能性もあり、患者のプライバシー保護のためには、病名以外の情報も視野に入れる必要があると思われる。

さらに、電子カルテ上に記載されている病名は略式で書かれていることが多く、正式な病名だけでなく略称を入力した際にも自動で変換出来るようにする必要がある。また、本提案で事務職員には抽象化した病名を見せるべきと考えていたが、医療現場の方々の意見から、緊急時などは正式な病名を必要とする場合があり、実際には更なる抽象化の制御が求められている。

謝辞

ご討論頂いたタイ王国タマサート大学准教授兼名古屋工業大学プロジェクト教授浜田良樹先生に感謝する。本研究は、JSPS 科研費 16K00429 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 長村 春記, 谷口 洋司, 矢島 敬士, “カルテメモにおける患者情報のプライバシー保護技術の提案”, 電気学会情報システム研究会誌, Vol.16, No.3, pp.33-36 (2016).
- [2] 高齢社会総合研究機構, “在宅医療と介護の連携のための情報システムの共通基盤のあり方に関する調査研究報告書”, pp.1-111 (2014)
- [3] 荒牧 英治, 増川 佐知子, 宮部 真衣, “テキストの匿名化”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-DBS-155, No.9 pp.1-8 (2012)