

医療データ利用におけるプライバシー保護の課題とその解決策の提案

Issues and discussion in privacy preserving medical record utilization

森田 瑞樹^{*1}
Mizuki Morita

荒井 ひろみ^{*2}
Hiromi Arai

^{*1} 東京大学
The University of Tokyo

^{*2} 理化学研究所
RIKEN

Medical records stored in clinical practice require careful handling because it includes highly sensitive information. Meanwhile, medical records utilization for health promotion and medical care is expected. In this paper, we review the case studies and current problems in Japan. We discuss solutions of considering patient's sensitive information in medical records.

1. はじめに

医療や医学において患者のプライバシー保護は極めて重要な問題である。かつては患者の情報は医療機関に留まっているものだったが、時代の要請により現在は電子化された患者情報を外部と共有する場面が増えている。これに伴い、患者や市民のプライバシーをどう守るかをあらためて考える必要がある。

日本の医療・医学分野において個人情報の取り扱いには法律と各種の指針(ガイドライン)によって規定されているが、しかしその内容には曖昧性があり、そのことが情報の利活用をする側とされる側の態度を慎重にし、萎縮を生じさせている。

こうした曖昧性の解消のためにプライバシー保護技術は大きな役割を果たすと期待されるが、そのためには、これらの技術の貢献の可能性を吟味し示す必要がある。本研究はそのための準備として日本の医療・医学分野においてプライバシー保護が関与する代表的な事例を整理し、プライバシー保護技術の利用可能性についていくつかの提案を行う。このことを通して医療・医学分野におけるプライバシー保護技術の可能性について理解が深まることを狙い、その足場を提供することを試みる。

2. プライバシー保護が必要となる事例紹介

はじめに、医療・医学分野では患者のプライバシー保護などのためにどのような匿名化を行うことが要求されているのか、現在のルールを整理する。続いて、医療現場における個人情報の扱い、医学研究における個人情報の扱い、緊急の事態(救急や災害)における個人情報の扱い、のそれぞれにおける事例を紹介する。

2.1 医療分野の指針における匿名化

医療・医学分野では、患者の個人情報をどのように匿名化すべきかについては、関連するいくつかの指針(ガイドライン)に書かれている。医学研究に関連するガイドライン(「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」)および事業者向けのガイドライン(「医療・介護事業者における個人情報の適切な取り扱いのためのガイドライン」)においては、匿名化とは、個人を識別できる情報(ガイドラインによっては氏名、生年月日、住所などが例示されているが、それぞれの項目が個人情報にあたるか否かは個別の状況に応じて判断することになる)を取り除くか、もしくはそれと関わりのない符号に置き換えることで、特定の個人を識

別できないようにすることである。このとき、個人を識別できる情報と符号の対応表を保持している場合には「連結可能匿名化」と呼び、保持しない場合には「連結不可能匿名化」と呼ぶ。いずれの方法でも匿名化されていることになるが、連結可能匿名化の場合には対応表を使うことによって個人の特定が可能である。連結不可能匿名化された場合には個人情報には該当しないとされ、医学研究に関連するガイドラインは適用外となる。

わが国では現在、医療機関での治療内容や特定健診(いわゆるメタボ検診)の結果などは「レセプト情報・特定健診等情報データベース」(通称:ナショナルデータベース, NDB)に蓄積されており^{*1}、疫学調査の基礎資料などとして活用されることが期待されている(実際にはレセプトと特定健診は別々のデータベースに格納されており、平成 25 年 12 月末時点でのデータ件数はレセプト情報が約 69 億件、特定健診等情報が約 9,000 万件である[厚生労働省 13])。患者の氏名や生年月日などはあらかじめハッシュ値(現在は SHA-256 を用いたハッシュ値)に置き換えられてからデータベースに収集されているため、このデータベースに含まれる情報は個人情報には当たらないとされている。しかし、場合によってはそれ以外の属性情報から個人を特定できる可能性があるため(極めてまれな疾患など)、個人情報に準じた取り扱いをすることとされている。また、NDB のデータの第三者提供について定めた「レセプト情報・特定健診等情報データの提供に関するガイドライン」(2013 年 8 月改正)において、学術研究のために提供を受けた研究者などはその研究成果を公表することが求められている。その際、個人や医療機関などが特定される可能性をなくすため、公表基準として「最小集計単位の原則」「年齢区分」「地域区分」の 3 項目が定められている。「最小集計単位の原則」では、患者などの数が 10 未満になる集計単位は含まれてはならない、医療機関や保険者などの個別機関の数が 3 未満に特定されてはならない、などとしている。「年齢区分」では、5 歳ごとにグループ化する、「地域区分」では、最も狭くても市区町村を集計単位とする、などをそれぞれ定めている。

アメリカでは、2003 年に施行された HIPAA 法 Privacy Rule [HHS 02] において医療情報の匿名化について定められており、「Expert Determination」もしくは「Safe Harbor」と呼ばれる方法の

^{*1} 患者に対して行った治療内容について、医療機関は保険者(市町村や健康保険組合など)に対して診療報酬の支払いを請求する。この請求書は「レセプト(診療報酬明細書)」と呼ばれ、以前より厚生労働省はこの請求の電子化(オンライン請求化)を推進している。これによって膨大な量のレセプトが電子データとして蓄積されるようになった。

いずれかで匿名化を行えば、その医療情報の使用または開示に制限はなくなる。Expert Determination とは、提供された情報から個人が特定されるリスクがとて低く専門家(匿名化についての統計的かつ科学的な原理と方法の知識と経験を有している)が確認する方法である。なお、提供された情報だけでなく、他に入手可能な情報との組み合わせによっても特定されないことが求められる。一方、Safe Harbor とは、氏名や住所などの個人の特定につながる 18 項目の情報(氏名、住所、日付、電話番号、FAX 番号、電子メールアドレス、社会保障番号、カルテ番号、健康保険受給者番号、口座番号、証明証番号、車体番号、機器 ID、URL、IP アドレス、生体認証 ID、顔写真、その他の ID・特徴・コード)を取り除く方法である。

2.2 医療における連携と情報共有

わが国の疾患構造は、感染症などの急性疾患からがんや糖尿病などの慢性疾患へ移行した。また、高齢化に伴って全体の患者数が急増している。わが国の医療体制の大きな特徴の一つは、受診する医療機関を患者が自由に選べる「フリーアクセス」であったが、医療を取り巻く環境が大きく変化したことによって、これまでの病院完結型の医療提供体制を維持することが困難となってきている。そこで、医療機関の機能を分化してネットワークを構築することで、「必要な時に必要な医療にアクセスできる」医療体制を維持しようとしている [社会保障制度改革国民会議 13]。ここで、機能分化とネットワーク化において重要になるのが、医療機関同士の連携、および医療機関とそれ以外の機関などとの連携である。

こうした医療における連携では、患者についての情報を共有することが目的であり、そのため個人を特定できていることが前提となる。慢性疾患の場合には、患者の治療は長期間に渡り、また病状に合わせて複数の医療機関を受診することになるため、それらの医療機関同士で患者の情報を共有することが必須である。急性疾患においても、たとえば脳卒中では退院後に継続的な介護が必要になるため、やはり情報の共有が重要になる [厚生労働省 10]。

医療の ICT 化を伴った地域医療の連携については、各省庁によって様々な事業が実施されてきた。たとえば、地域医療再生基金(厚生労働省)、医療情報化促進事業(経済産業省)、シームレスな健康情報活用基盤実証事業(厚生労働省)、日本版 EHR 事業(総務省)などがある。この結果、現在ではすべての都道府県で ICT を利用した地域医療連携の取り組みが行われている。日本医師会総合政策研究機構(日医総研)が 2012 年度に実施した調査では、全国の 154 の地域医療連携から回答があった [上野 13]。医療情報ネットワークの例として、K-MIX(香川県)、あじさいネットワーク(長崎県)、まめネット(島根県)、晴れやかネット(岡山県)、はにわネット(宮崎県)などがある。

医療機関の連携では、ある患者の医療情報を複数の医療機関から参照できるようにするが、その連携方法は「分散型」と「集中型」に分類されている。分散型は各医療機関が情報の所在を格納した中継データベースを経由して相互に接続する方式であり、集中型は中核病院の電子カルテシステムに他の医療機関がアクセスする方式である。分散型と集中型の現在の採用数はほぼ同数であり、また、どちらも同じペースで採用数が伸びている [厚生労働省 10, 上野 13]。データの所在としては、医療機関内部の場合と外部のデータセンターの場合があり、現在はほぼ同数ずつであるが [上野 13]、厚生労働省はデータセンターへ委託することで「安価で持続可能性の高い情報連携を実施することが望ましい」としている [厚生労働省 10]。

医療連携ネットワークには医療機関(病院、診療所)だけではなく、薬局や介護施設などが含まれることもある。たとえばあじさいネットワークでは、町の薬局で薬剤師が患者の診療情報を閲覧することが可能である(ただし患者の同意が必要)。これにより、医師の処方意図の把握や、患者への不用意・不必要な質問が回避できるなど、より適切な服薬指導へつながるとされている。一方で、情報を閲覧できる人が増えることで情報漏洩のリスクが高まるとして、反対する声もある [富田 13]。

2013 年 7 月、Google が提供するメーリングリスト・サービス「Google グループ」を利用していた環境省の内部情報が、誰でも閲覧可能な状態になっていたことが判明した。その後、他の省庁や企業などでも同様の問題が次々と確認された。この中には医療機関も含まれ、患者の医療情報などが外部から閲覧可能となっていた例もあった [新井 13]。

このように、医療情報の共有やネットワーク化は、情報の共有範囲が広がることに伴って人為的原因による情報漏洩のリスクが高くなる。また、インターネットを経由した攻撃の対象にもなる。わが国のこれまでの医療情報の漏洩事件は、パソコンや USB メモリの盗難・紛失によるものが多い。しかし、ネットワーク化のコストを抑えるためにインターネットの利用が認められており、今後はアメリカのようにインターネットを経由した不正アクセスによる情報漏洩も増えるかもしれない。こうした情報が漏洩することで、保険金詐欺、医療費の還付金詐欺などの犯罪に利用されることが起こり得る。

2.3 医学研究での照合

患者の医療情報を利用した医学研究は、患者を目の前に行われる医療とは異なり、患者とは離れたところで行われる。そこでは、研究者は自分が使っている情報が誰に由来しているのかを知る必要はない。つまり、基本的にはデータは非可逆的に匿名化されていても問題はなさそうである。しかし、実際に研究をしていると、非可逆的な匿名化では困るケースがいろいろと出てくる。このため、医学研究においても連結可能匿名化を選択することは多くある。いくつか例を挙げる。

一つ目は、得られた研究結果を患者に返却する場合である。たとえば、遺伝子解析を伴う研究をした際に、患者がある疾患の発症リスクが高いとわかったとする。研究によって異なるが、そうした結果が出た場合には患者本人に連絡して説明することをあらかじめ決めておくことがある。二つ目は、データの確認である。医療に限らないことだが、研究をしている際に、使っているデータが間違っていないか、または想定しているのと違うデータを使っていないかなど、元の情報源に戻って確認をすることがある。三つ目は、追加情報の取得である。解析を進めている最中に、当初の予定よりも多くの情報を解析に使う必要に迫られることがある。もしくは、インフォームド・コンセントによって得られている同意の範囲を越えた情報が必要になることがある。こうした場合に、元のデータに戻ったり、患者からインフォームド・コンセントを取得し直したりすることになる。四つ目は、他の情報源とのデータの連結である。

前述の NDB では、別々のデータベースに格納されているレセプトと特定健診のデータを名寄せして解析に用いることが想定される(たとえば、特定健診でメタボリックシンドロームとされた人が、その後どのような病気になり、どれくらいの医療費がかかっているか、といった解析が考えられる)。それぞれのデータベースの個人情報情報は同様の方法でハッシュ値に置き換えられているため、名寄せは可能なはずである。ところが、厚生労働省の研究班が名寄せを試みたところ、特定健診のデータの 80% 以上がレセプトのデータと名寄せできないことがわかった [NHK

ニュース 13, 井原 14]. 氏名の記述が片仮名の場合と漢字の場合があること, 特定健診では半角と全角が混ざっているのに対してレセプトではすべて全角になっていること, などが原因とされている²⁾. 日本の医療情報の多くは診療の際に取得されたものであり, そもそも研究での利用を想定していないため, 標準化などが不十分なのである. そのため, この例のように研究に用いようとする問題が起こることが多い.

具体的な医学研究とは少し違った患者の医療情報の利用シーンとして, 治験などの臨床研究への患者のリクルートがある. 臨床研究を実施する際には, その研究に参加できる患者の条件があらかじめ設定される. たとえば, どんな疾患にかかっている, 何歳以上で, 重症度がどれくらいか, などである. この条件を満たす患者が何人いるのかを効率的に探せることが質の高い臨床研究へつながるが, 患者のデータベースが整備されている場合にはこのために用いることができる. 医療情報ネットワークが集中型の場合には, 一つのデータベースに対して検索を行うことになる. 一方で分散型の場合には, ネットワークを通じて複数の医療機関(病院や診療所)へ検索を行うことになる. 後者のケースでは, 最初の検索では条件を満たす患者が何人いるかわかればよく, 患者の個人情報が必要は無い.

医療情報を用いて得られた公的な研究の成果は, 何らかの方法で公開することになる. NDB の場合には, 得られた研究成果はあらかじめ届け出た方法で公表することがガイドラインによって定められている. 研究の透明性や得られた成果の社会への還元といった意味から, そうした公開は重要であるが, しかし公開された情報から個人や機関などが特定されることもあり得る. そうなることを防ぐために, NDB の場合にはガイドラインの「最小集計単位の原則」, 「年齢区分」, 「地域区分」に従って匿名化を行う. NDB のデータ利用はまだ始まったばかりなので, この原則による匿名化の評価はこれからなされるだろう.

研究成果の公開におけるプライベート情報の漏洩については, 想定外のリスクが存在することもあり, 今後も慎重な吟味が必要と考えられる. 想定外の情報漏洩の例を上げる. パーソナルゲノムプロジェクトによって決定・公開されたゲノム情報について, ゲノムの所有者が特定されたという論文が 2013 年に Science 誌に発表された [Gymrek 13]. ゲノム情報と別の場所(市民が自発的に登録をする民間の家系図サービスなど)で公開されている情報の組み合わせによって, 少なくとも数人のゲノムは個人と結びつけることが可能であった. 恐らくゲノムの持ち主も, ゲノムプロジェクトの研究者も, このような方法で特定されるとは想定していなかったのではないかと.

2.4 緊急時の情報共有

患者の医療情報は平時では患者が医療機関などに訪れたときに閲覧されるものである. その一方で, 救急や災害などの緊急時には, それとは別の状況で閲覧が必要になることもある.

たとえば, 外出先で突然倒れて意識を失った場合, 居合わせた人や駆けつけた救急隊, 運ばれた医療機関のスタッフによる適切な処置が求められる. 倒れた人に持病やアレルギーがある場合には, 速やかに適切な処置を行わないと死に至ることもある. そのため, そうした有事に自分の医療情報を知らせる目的でメディカル ID タグ(医療情報が書かれたアクセサリ)が昔から利用されてきた. 最近では QR コードを用いる例もある. しかし,

死に至る可能性のある重大な持病があるにも関わらずそうしたものを身に付けていない患者は多く, その背景には, そうしたものを常に身に付けることの煩わしさ, 病名などの情報が日常生活の中で偶然他者の目に触れるリスク, 紛失による医療情報を含む個人情報の漏洩への恐れ, といった理由がある. 持病に関する情報が勤務先や学校, 保険会社に伝わることで自分や家族の不利益につながる可能性があり, そのことがこれらのリスクについて患者をより慎重にさせる. また, 差別につながり得る病名(遺伝病や HIV)の場合には, その病名であるということを知られたくないと考える患者は非常に多い.

どうすれば重要な医療情報を緊急時に救急隊員や医師だけに伝えることができるだろうか.

岐阜県の救急医療体制支援システム「GEMITS (Global Emergency Medical supporting Intelligence Transport System)」では, 希望する県民に医療情報 IC カード「MEDICA」が発行されており, すべての消防本部のすべての救急車に読み取り端末を配備することで, 駆けつけた救急隊員が医療情報を確認できるようにしている.

アメリカでは, 体内埋め込み型の RFID (radio frequency identification) タグ「VeriChip」が 2002 年に初めて人の体内に埋め込まれた. ここには ID が記録されており, この ID でデータベースから医療情報などを引き出せる仕組みになっている. VeriChip は 2004 年には FDA (U.S. Food and Drug Administration, アメリカ食品医薬品局) から医療目的の認可を受けたが, 2010 年に販売を終了した.

災害時にも救急時と類似の医療データアクセスに関する問題が起こり得る. 救急時における大きな問題は意識が無い患者の情報確認であるが, 災害時における主な問題は, 非難した人のアレルギー情報や服用している薬の情報である. 特に高齢者は多くの種類の薬を服用していることが多く, しかしそれらの名前を正確に記憶している人は少ない. 薬によっては相互作用を起こすため, 複数の薬を服用している場合にはそのことにも注意が必要となる. 病名がわかれば投与すべき薬の判断はできるが, 自分がかかっている病気をすべて覚えている人も少ない. このように, 災害時の医療情報の管理を患者本人の自己管理に委ねることは容易ではない. かといって, 現状の医療機関などでの管理体制では確実なデータアクセスには十分とは言えない. 医療機関には病名や投薬の記録がもちろん残されているが(少なくとも 5 年間は保存の義務がある), 東日本大震災ではカルテが津波に流されて閲覧ができなくなったといったことが起こった. 保存された医療記録の消失にも備える必要がある.

こうした事態に対応するため, 厚生労働省は平成 25 年度補正予算の「ICT を活用した地域医療ネットワーク事業(医療情報連携・保基盤推進事業)」において, 平時の地域医療連携(安全な地域に設置した)データサーバを経由して行うことで, 災害時にはそのデータサーバに格納された医療情報が活用できるとの認識を示している.

3. 課題整理と提案

2章における議論をふまえて, 医療情報の利活用のための現状の主な課題は, 複数の医療機関に分散するデータを患者のプライバシーを保護して共有するシステムの設計, プライバシー漏洩リスクの評価と低減, 適切なアクセスコントロールと考えられる. これらの課題に技術的なアシストをすることで, データ利用者やシステム運用に利益があり, 同時に安心感につながる事が期待される.

患者のプライバシーを保護したデータ共有のために, データ開示レベルや開示対象のコントロールが必要である. まず適切な

²⁾ 現在は, 氏名などを用いる「ハッシュ値 1」と保険者番号などを用いる「ハッシュ値 2」のそれぞれを生成しており, どちらかが変更しても, もう一方のハッシュ値で名寄せできるようにしている. しかし, 結婚などによって氏名が変わり, さらに転職などによって保険者番号が変わると, 対応できない.

情報セキュリティ技術を用いて情報漏洩リスクを極力減らすことが必要である。共有する情報の安全性については、匿名化テーブルの個人再特定リスクを評価する技術が活用できると期待される。さらに、 k 匿名化などの高度匿名化と呼ばれる技術も用いることができると考えられるが、これは個人とレコードの照合が必要な場合の利用が難しい。そのため匿名化技術はデータの利用目的と合った方法を選択する必要がある。さらに、テーブル以外の形式の非構造化データの匿名化についても試みが行われている [Morita 13]。

プライバシーリスクの低減のために、複数のデータホルダーがデータを開示せずに目的の演算結果のみを得る秘匿分散計算技術が利用できると期待される。医療情報の利用においては、治療に関する知見を得るためのデータマイニングや、診療支援のための類似患者検索などの情報検索などが考えられる。例として、複数バイオバンクのゲノムデータ利用を想定し、複数 DB に保持された SNP 情報の解析を秘匿分散技術を用いてお互いに秘匿したまま行う提案がある [Kamm 13]。秘匿分散技術はまた、災害時のようなデータの紛失に対するリスクを減らすことができる。さらに、秘匿計算によってゲノムを秘匿しつつゲノム検査を実行するスマートフォン用アプリなども提案されている [De Cristofaro 12]。このような技術の利用のためには、名寄せや共通 ID、標準化などと合わせてシステムをデザインする必要がある。また実際に運用するためにはガイドラインなどで秘匿計算技術の立場を明確にする必要がある。

情報開示におけるプライバシーの保護については、テーブルデータの場合には匿名化の議論があったが、統計値などのテーブルを加工した情報を開示する場合の基準やリスクについても技術的な議論を行う必要があると考察する。プライバシー保護の観点からは差分プライバシー [Dwork 06] などのデータを加工する方式が関連するが、このような方式では開示データにノイズをのせるため、それによってデータの有用性が損なわれない場合のみに応用範囲が限られる。

アクセスコントロールについては、適切な情報開示相手を認証し、適切な公開範囲でデータを開示する必要がある。この場合、たとえば、医療従事者であることを電子的に証明する方法があれば、それを利用して医療従事者だけが閲覧する仕組みを作ることができるはずである。医療従事者の電子証明には HPKI (Healthcare Public Key Infrastructure, 医療における公開鍵基盤) がわが国でも使われている。

4. さいごに

プライバシー保護技術は、個人情報の共有範囲が極めて限定されているときには必要性が低い。しかし現在は、患者や市民の医療情報を共有することが求められており、そこで得られる大規模なデータが持つ可能性を引き出すことで、現在および将来の市民の健康に大きな貢献をするものと期待される。しかし、そのために機微性の高い情報が漏洩されることがあってはならない。一方で、行き過ぎたプライバシー保護はデータの利用価値を下げ、場合によっては研究が遂行できなくなる。

そこで、個人情報を含むデータの利活用がプライバシー保護と対立するという旧来の観念を越え、プライバシーを保護しつつデータを利活用する方法を考えなくてはならない。本稿では、プライバシー保護技術によって適切な保護と利活用の両立を可能にできるとの考えを前提に、医療分野でプライバシー保護技術が活躍しうる場面を明らかにするために、医療および医学においてプライバシー保護が問題になると想定される主な問題を整理し、課題解決についての考察を述べた。

今後、多くの研究者の参入によってさらに検討が進み、それぞれのシーンにおいて適切なプライバシー保護技術が利用可能になることで、情報利活用の可能性が広がることを期待する。

参考文献

- [De Cristofaro 12] De Cristofaro, E., Faber, S., Gasti, P., and Tsudik, G.: Genodroid: are privacy-preserving genomic tests ready for prime time? In Proceedings of the 2012 ACM workshop on Privacy in the electronic society, 97–108 (2012)
- [Dwork 06] Dwork, C., McSherry, F., Nissim, K., and Smith, A.: Calibrating noise to sensitivity in private data analysis. Theory of Cryptography, 265–284 (2006)
- [Gymrek 13] Gymrek, M., McGuire, A. L., Golan, D., Halperin, E., and Erlich, Y.: Science, 339, 321–324 (2013)
- [HHS 02] U.S. Department of Health and Human Services (HHS): Health Information Privacy, <http://www.hhs.gov/ocr/privacy/hipaa/administrative/privacyrule/> (accessed 2014-03-10) (2002)
- [Kamm 13] Kamm, L., Bogdanov, D., Laur, S., and Vilo, J.: A new way to protect privacy in large-scale genome-wide association studies. Bioinformatics, 29, 886–893 (2013)
- [Morita 13] Morita, M., Kano, Y., Ohkuma, T., Miyabe, M., Aramaki, E.: Overview of the NTCIR-10 MedNLP Task, In Proceedings of the 10th NTCIR Conference, 696–701 (2013)
- [NHK ニュース 13] NHK: 厚労省の診療データ 約 8 割が活用できず, 2013-11-03, <http://www3.nhk.or.jp/news/html/20131103/k10015777731000.html> (accessed 2013-11-04) (2013)
- [新井 13] 新井 哉: 患者情報共有、外部流出防止の徹底を-厚労省や日医などが注意喚起, 医療介護 CB ニュース, 2013-07-18, <http://www.cabrain.net/news/article/newsId/40433.html> (accessed 2013-07-19) (2013)
- [井原 14] 井原 敏宏: 厚生労働省 約 1600 万人のメタボ健診データを生かせず 入力時に全角/半角が混在し、突合不能に, 日経コンピュータ, 2014/02/20 号, 64–66 (2014)
- [上野 13] 上野 智明 and ORCA プロジェクトチーム: IT を利用した全国地域医療連携の概況 (2012 年版), 日医総研ワーキングペーパー No. 289, <http://www.jmari.med.or.jp/research/dl.php?no=514> (accessed 2014-03-10) (2013)
- [厚生労働省 10] 厚生労働省: 第 1 回地域医療再生計画に係る有識者会議 資料 1「地域医療再生基金における IT 活用による地域医療連携について」, <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/01/dl/s0125-9a.pdf> (accessed 2014-03-10) (2010)
- [厚生労働省 13] 厚生労働省: 第 9 回病床機能情報の報告・提供の具体的なあり方に関する検討会 参考資料 3「レセプト情報・特定健診等情報データベース (NDB) の概要」, <http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000034160.pdf> (accessed 2014-03-10) (2013)
- [社会保障制度改革国民会議 13] 社会保障制度改革国民会議: 社会保障制度改革国民会議 報告書, <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kokuminkaigi/pdf/houkokusyoo.pdf> (accessed 2014-03-04) (2013)
- [富田 13] 富田 文, 日経ドラッグインフォメーション, 2013/08 号, 47–50 (2013)