

予防接種支援システムにおける接種計画作成法に関する研究

佐々木 晃[†] 猪股 俊光[†] 新井 義和[†] 曾我 正和^{††}

[†]岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究所 ^{††}岩手県立大学地域連携研究センター

1 はじめに

筆者らは、これまでに“予防接種支援システム”（以下、支援システムと記す）の開発を行っている [1][2][3].

この支援システムでは、予防接種の受け忘れを減らすことと再接種計画の手間を軽減させるために、サービスの一つとして“おすすめ接種スケジュール機能”を携帯電話をインタフェースとして実装している。この支援システムを、「いわて子育てサポートセンター」を訪れている親子を対象にして試験運用した。その結果、問題点として接種計画結果の一部に不具合などがあげられた。

2 ワクチンの接種条件

予防接種は、図1 予防接種法で定められている接種と、任意で受けることができる任意接種の2つに分類される [4][5]. 一般に、予防接種の受け方は個人が医療機関で個別に受ける個別接種と、自治体に指定された日時と会場で受ける集団接種に分けられる。

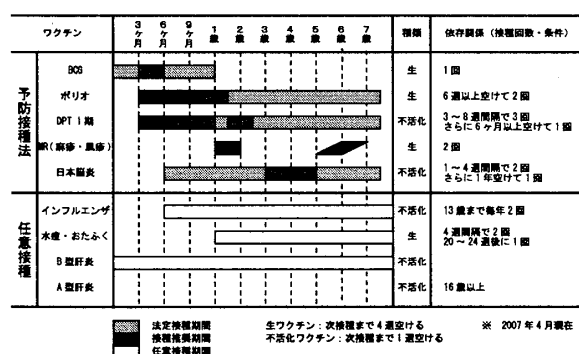


図1: ワクチンの接種条件

3 静的アルゴリズム

静的アルゴリズムでは、個別接種を前提とし接種推奨期間をもとに接種優先順位を決め、それに従いながら予定日を決定する [2]. 自治体が行っている集団接種を考慮したアルゴリズムの概要は次の通りである。

Step-1 初期設定

ユーザからの生年月日、既接種日、接種予定日、予定除外日等の入力をもとに、予防接種の優先順位を、個別接種よりも集団接種を優先し、任意接種の追加を考慮し定める。

Step-2 集団接種日の登録

未接種の集団接種ワクチンの中で、接種優先順位が高いものから予定日を決定する。接種会場は一覧を出力し、ユーザに選択してもらう。

Step-3 個別接種日の登録

未接種の個別接種ワクチンの中で、接種優先順位が高いものを選んだ後、予防接種が登録されていない空白日を探し、予防接種の接種日と接種間隔から期間を求め、接種予定日とする。もし、その期間内に他の接種が登録されているならば、他の空白日を探し出す。

予定除外日は予定日を決める際に、集団接種の場合は警告だけを行い、個別接種の場合は予定日として計画しない。なお、再接種計画は、上記と同じ手順で行われる。

静的アルゴリズムの問題点

- DPT等の回数依存のあるワクチンの接種履歴を反映させた際に、依存関係を無視し、それより高い優先順位のワクチンを先に計画してしまう。
- 推奨期間開始日を重視しているため、接種期間超過判定がない。推奨期間を超過した場合は、警告、または接種計画から除外する必要がある。

推奨期間を超過する問題点以外については、接種するワクチンの優先順位の決定方法に原因がある。個別接種の優先順位を決める段階で、初期設定時に優先順位を固定して適用しているためである。

4 動的アルゴリズム

前述で述べた問題点を解決するために、ワクチンの優先順位を動的に変化させながらスケジュール作りをすることとした。

Concluding Methods of Vaccine Schedules for Vaccination Support Systems

[†] Akira SASAKI, Toshimitsu INOMATA, Yoshikazu ARAI

^{††} Masakazu SOGA

Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University (†)

Iwate Prefectural University Regional Cooperative Research Center (††)

Step-1 初期設定

ユーザからの、生年月日、既接種日、接種予定日、予定除外日の情報等をもとに、未接種ワクチンをリスト化する（未接種リストとよぶ）。

Step-2 優先順位の決定

「依存関係のある接種」、「集団接種」、「個別接種」、「任意接種」の順に未接種リストをソートする。このリストをもとにして接種期間終了日が最も近いワクチンを選択する。ただし、依存関係（回数と依存期間があるワクチン）の場合は、接種期間終了日が確定しているワクチンを選択する。もし、接種期間終了日が未確定なワクチンが最上位にあるのであれば、次に優先順位が高いワクチンを選択する。（例えば、DPT1期2回目の計画を立てる場合には、1回目を受けていなければならない）。

Step-3 接種計画の作成

Step-2 で選択した各ワクチンの接種日を決める。

依存関係ならば、前の接種履歴と依存期間を足したものと現在日と比較し、大きい値を接種予定日とする。集団接種ならば、指定された接種予定日をそのまま代入する。個別接種ならば、推奨期間開始日と現在日と比較し、大きい値を接種予定日とする。計画済みの予防接種を未接種リストから除外する。未接種リストの残りについては、接種予定日に接種間隔を加えた日を次接種とし、Step-2に戻る。もし、未接種リストが空であれば終了する。

5 アルゴリズム適用例

生後150日の子が、BCGを100日目、DPT1期1回目を130日目に接種済の場合の静的と動的アルゴリズムの適用例を表1に示す。この時の静的アルゴリズムのワクチン優先順位は、表1の列挙順とした。

6 考察

3節の静的アルゴリズムの問題点で述べたように、静的アルゴリズムでは、DPT1期1回目より優先順位の高いポリオを2回受けるため、DPT1期2回目以降の予定日が、依存期間である8週を超えている。

一方、動的アルゴリズムでは、DPT1期1回目が接種済であることから、依存関係であるDPT1期2回目の接種計画を優先的にやっている。また、静的アルゴリズムと比較したときに、接種推奨期間を超えてい

表1: アルゴリズムの適用例

ワクチン	静的	動的
BCG	(100日)	(100日)
ポリオ1回目	150日	182日
ポリオ2回目	192日	224日
DPT1期1回目	(130日)	(130日)
DPT1期2回目	220日	152日
DPT1期3回目	242日	174日
DPT1期初回追加	538日	538日
MR1期	546日	546日
日本脳炎1期1回目	1096日	1096日
日本脳炎1期2回目	1103日	1103日
日本脳炎1期追加	1469日	1469日
MR2期	1958日	1958日

ないことと、表1の上位6ワクチンにおいて最短日で計画が立てられていることがわかる。

例えば、BCGとポリオ1回目が接種済とした場合、動的アルゴリズムで次に計画される接種は、ポリオ2回目と比べDPT1期1回目のほうが接種終了期間が早くなるため、「DPT1期1~3回目」、「ポリオ2回目」の順で接種日を決めていく。

このように、動的に優先順位を決定することにより、静的アルゴリズムの問題点を改善することができた。

7 おわりに

今後は、実際に支援システムのサービスに組み込み、利用者インタフェースを開発し実地評価を行うとともに、自治体や子育てサポートセンター等と連携し、このアルゴリズムの妥当性を検証する必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、試験運用や情報提供、貴重な助言、討論を頂いた、NPO法人いわて子育てサポートセンターに深く感謝致します。

参考文献

- [1] 宇土沢直哉, 猪股俊光, 新井義和, 曾我正和: “携帯電話を用いた予防接種支援システムの開発”, 信学技報MBE, Vol.105, No.456, pp5-8, (2005).
- [2] 佐々木晃, 宇土沢直哉, 猪股俊光, 新井義和, 曾我正和: “携帯電話を利用した予防接種支援システムにおける接種情報提供”, 情報処理学会第68回全国大会講演論文集, Vol.4, pp533-536, (2006).
- [3] 柳町浩, 佐々木晃, 宇土沢直哉, 猪股俊光, 新井義和, 曾我正和: “携帯電話を利用した予防接種情報提供システムの評価”, 情報処理学会第69回全国大会講演論文集, (2007).
- [4] 国立感染症研究所: 感染症情報センター, <http://idsc.nih.go.jp/index-j.html>
- [5] 渡辺博: “わかりやすい予防接種 改訂第2版”, 診断と医療社, (2000).