

救命救急医療システムの覚知プロセスにおける 最適搬送システムの構築

小林 俊基[†] 荒川 健士[‡] 皆月 昭則³

釧路公立大学^{†‡3}

1.はじめに

大規模な災害や事故の現場では、患者の容態から治療あるいは、場合によっては搬送の優先度を決定するトリアージが用いられる。トリアージは、総傷病者数、医療機関の許容量、搬送能力、重症度、現場での応急処置（程度）、治療に要するまでの時間などの判定基準で定められている。判定は現場で実施され、それを集約する指揮コントロールが、搬送順序などを最終決定する。現場の判定では、黒、赤、黄、緑のトリアージ・タグで容態別に識別される。

しかし、上述の例とは異なり、トリアージの識別概念を平時の医療で使用することが実施されている。それは、都市圏を中心とした医療機関へ救急搬送される際に発生している患者の受け入れ不可能事案等への対処の試みでもある。このような対処法は、平時における救急搬送や救急外来システムの運用を円滑にするための新たなシステムの概念の必要性を示唆することになっている。新たな対処法では、消防と医療機関のあいだに中間組織的なトリアージセンターを設ける仕組みが運用されている。本研究では、トリアージをシステム化と支援で発展するために「救急外来のトリアージ機能モデル」によって、消防の覚知時点および救急車の患者搬送時の最適な搬送先の医療機関候補を提示するシステムを構築した。

2.従来の覚知プロセスにおける考察

2.1.搬送先検索のタイムロス

救急現場では、迅速に搬送することが最重要事項であるが、消防－医療機関の双方による状況あるいは状態認識（以下、覚知という）にギャップが生じていることがある。これは、救急車からの情報を音声や映像などの通信システム化で解決することが可能であり、無線のデジタル化など先進の ICT ネットワークで実現できる。現状では、医療機関への情報伝達に時間を要す

る場合が多々あり、例えば、受け入れ医療機関の検索によって生じる搬送先決定のタイムロスがある。これら医療機関への検索と情報伝達など交渉に関わる時間は、救急車にとって現場に待機を余儀なくされることから、本来の、迅速な搬送概念が失われている。よって、このタイムロスを極小にするための、情報共有システムが必要であると考えられる。

2.2.「救急車－医療機関」の情報共有

現在、患者の搬送先決定時の際に取り扱われる情報を大別すると、呼吸・脈拍・心電図等の生体データ及び患者の全体像あるいは患部等の可視情報である。救急隊員はこれらの情報をまとめて医療機関を検索し伝達することになる。また、重度の外傷や心肺機能停止状態等、患者の容態が一刻を争うような場合においては、迅速に医療機関を決定して搬送を実施しなければならない。しかし、救急搬送現場から医療機関を決定しても、医療機関における情報伝達と交渉がまとまらなければ受け入れが不可能になる。よって、現場からの情報は、音声だけでなく映像などの多様な情報が医療機関にも伝達可能なシステム化が必要であると考えられる。また、情報の本質は、主観性と客観性のおりなす情報であり、システム化においては、救急現場での情報による主観的判断と医療機関が取得した情報による主観的判断が、客観的な総合的判断として出力されるようなアルゴリズム的なシステムアプローチが必要である。

3.システム開発

3.1.目的

本研究において開発したシステムの目的は、上述した問題点を改善することであり、救急搬送システムの概念に、ICT ネットワークとトリアージ的な手法をシステム化する。システム化では、救急搬送時の現場の情報から、主観と客観による総合判断導出機能などを考案して、「救急現場－医療機関」の双方における総合的観点をもとに搬送医療機関候補を提示するシステムを開発した。図 1 が示すように、仕組みおよびシステムのフローの中で、医療（基盤）データを中心に、初期ランク判別、救急病院選別等

Building an Optimum Transport System of Emergency Medical System.

[†]Toshiki KOBAYASHI [‡]Takeshi ARAKAWA

^{†‡}Kushiro Public University of Economics

が統合されたシステムで決定支援される。

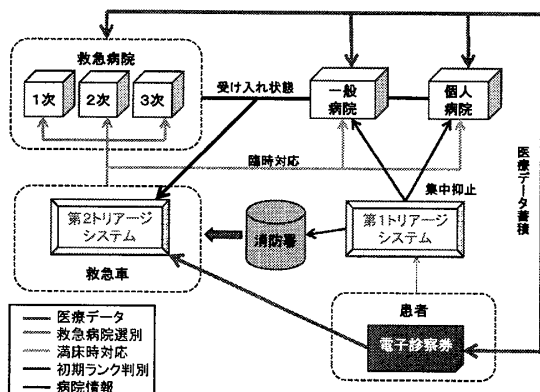


図1. 提案する仕組みとシステム概念

3.2.開発要件

本研究におけるシステムは、Windows クライアント/サーバーの実行環境で開発した。開発言語はマイクロソフト社製 Visual Studio2008 の.NET Framework でサポートされている C#プログラミング言語を用いた。

開発したシステムの構成は、1次トリアージ・システム及び2次トリアージ・システムから構成される。また、医療機関側の受け入れ態勢、患者の医療情報などの諸情報は仮想の医療機関情報として XML で記述し.NET Framework 3.5でサポートされている Linq を用いたデータベースによって、C#で実装した ASP のユーザーインターフェースによってインターネットのブラウザでも認証して参照が可能である。

3.3.1 次トリアージ

1次トリアージ・システムは、患者の容態から救急病院への搬送の必要性を判断して患者の選別を支援する。患者を選別する際にはファジ理論モデルによって入力された評価要素を取り扱い、各評価要素にウェイトを付与し、総合的に評価することで患者の最適な選別候補を導出する。評価要素としては、医療機関側の受け入れ態勢および国が定める救急搬送時における容態判定のチェックリスト項目を実装している。また、容態判定を行う際のチェックリストの記載項目には優先順位を付け、重要な項目を上位に記載するようにした。これら記載入力情報を医療機関側の受け入れ態勢および患者選別に用いたウェイトを付与した容態判定の項目と総合して救急搬送の必要性を判断する。

この導出された判断結果に加えて、本システムで新たに提案する電子診察券の情報を評価要素として取得し総合決定する。電子診察券は患

者の既往歴や現病歴及び掛かり付け病院などの情報を有している。ウェイトを付与した容態判定の項目と連動させ、電子診察券における情報と関連性がある情報を抽出することにより、トリアージセンターの医師が行う容態の判断をサポートすることを可能とする。

3.4.2 次トリアージ

2次トリアージ・システムでは、搬送先となる医療機関を選別する。選別を行うプロセスとしては、まず始めに救急病院への同時打診機能によって搬送可能な医療機関候補を確保する。

搬送先の医療機関を選別する方法としては、1次トリアージ・システムと同様に、ファジ理論モデルを用いた選別を行う。取り扱う評価要素は、①医療機関の受け入れ態勢、②1次トリアージ・システムと同様の患者の医療情報、③「救急現場－医療機関」による一時判断、④経路探索情報(医療機関までの距離や交通状況)であり各項目にウェイトを付与して評価し、最適な搬送先を導出する。

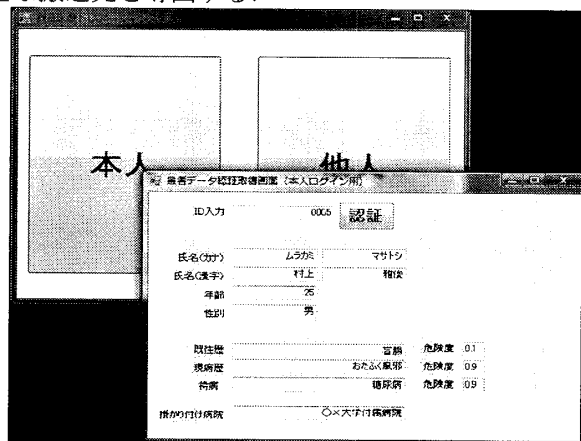


図2. 開発したインターフェース

4.おわりに

最適搬送システムの開発と整備は、わが国の救急医療現場において急務である。システム化では、正確なトリアージ等の意思決定を支援することが必要であり、必要最小限の入力情報からでも患者の容態が類推可能な人工知能的なアプローチによるシステム化が必要であり、今後も開発研究を継続する。

参考文献

- [1]島崎猛夫「救急医療を取り巻く現状と求められる通信システム」2008
- [2]木下栄蔵「わかりやすい意思決定論入門」近代科学社、1996
- [3]原口義座「医療におけるリスクマネージメントをどう考えるか」日本腹部救急医学会、2008