
市販携帯電話と画像認識ソフトウェアを用いたトリアージシステムの開発

(中尾博之ほか、日本集団災害医学会誌 17: 345-350, 2012)

2016年7月1日、災害医学抄読会 <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/>

多数の傷病者が発生した場合、医療の需要と供給の不均衡が起こる。この場合には最大多数の利益を優先させるのが災害医療の考え方であるが、そのとき「避けられたはずの死」を最小限にすることが求められる。その避けられたはずの死を減少させる方法としてトリアージ(緊急を要する重症者の選別)を行う必要がある。その際に使用するトリアージタグは災害現場でのカルテの代用となるものである。

カルテといえば保管や統計処理ができるものであるが、トリアージタグの問題点として、人間の手によって回収・保管され、統計処理しなければならないこと、また、トリアージタグを紛失する、患者自身があるいは自然に破損することによる情報の欠落、記載した時刻が正確に記録できないことなどが問題点として挙げられる。この情報管理や統計処理の問題を解決し、かつ低コストで特殊な機器を用いないトリアージシステムの開発が求められていた。

そこで今回提案するシステムは、紙媒体のデータ(トリアージタグなど)を市販の携帯電話で撮影し、電子メールで専用のサーバーに送信するものである。写真は現場・救急車内・病院の3ヶ所で撮影、そのデータを画像認識ソフトによって認識・同定し、同一患者のものとしてサーバーに保存するという仕組みである。また、自動的に写真を撮影した時間と撮影者が記録され、GPSによって撮影場所も記録されるという利点がある。これは、現在松山市救急隊が利用しているシステムと類似している。松山市では、救急車内で書き込まれたカルテが自動的に搬送先の病院へ画像データとして送信されるシステムを用いており、これにより迅速かつ正確な情報の伝達と共有が可能となっていると思われる。

この携帯電話を利用したシステムであるが、この研究では3点について研究されている。

まず1点目は、画像認識ソフトで同定できる程度の画質を保ちつつ、送受信に支障のない画像の大きさはどのくらいか、というものである。今回用いられているソフトは、2つの画像において画像データ上の任意の点で一致するものが多い場合に同一とみなし、一致する可能性が高いもの上位5つを画像一致候補とするものである(ちなみに最後はその5つから人間が鑑別をする)。画像認識ソフトで同一の画像と判断するためには、ある程度の画質が必要である。しかし画質が良くなればデータ容量が大きくなり送受信に時間がかかってしまう。そこでどのくらいの画像の大きさが良いかということで、320×239、640×478、1296×968の3種類で画像認識ソフトの同一判定の正確さと、送受信時間を検証している。

結果は表の通りである。

	送信時間	画像の一致
320×239 (n=8)	28±6 秒	3.1%
640×478 (n=8)	28±8 秒	97.5%
1296×968	15 分以上 (中止)	×

結果として、今回の 3 つの中では 640×478 が最適であるということであった。

次に、2 点目であるが、携帯電話の GPS によって示す場所と実際との誤差を検証しており、8 ヶ所で位置の差異は $1402.4 \pm 2603.9\text{cm}$ であった。

最後に 3 点目であるが、トリアージタグにバーコードをつけて一緒に画像を撮影した場合(トリアージタグ+バーコード)、画像認識ソフトによるマッチングの正確率は向上するかという研究である。しかし、どんな種類のバーコードも画像認識を向上させるには至らないという結果になった。

このシステムの利点は、簡便にかつ今持っている機器で、多数の人がおこなったトリアージを管理、利用できる点である。しかし、操作回数が増えて手間がかかること、操作時間が長くなって待ち時間がかかるという 2 点のストレスが生じるとされている。

この論文のまとめとしては、事故直後における災害現場での利用には、今回提案しているシステムを用いることが特殊な装置が必要なく簡便である、それに対し現場の救護所や収容先の医療機関などでは特別な装置を用いた心拍数や SpO2 モニターなどによるトリアージシステムを利用することで精度が高い診断ができる、ということである。

私は、このシステムの問題点として次の 2 点を挙げたいと思う。1 点目は、兵庫県 JR 尼崎線脱線事故のような局所的な災害事故には使用できるが、東日本大震災といった大規模な災害では、携帯電話をはじめとする通信手段が使えなくなる可能性が高く、今回のシステムも利用できるかわからないということである。災害によっては携帯電話の基地局が被害を受けることが考えられるのに加え、災害が大規模になればなるほど多くの人が連絡を取ろうとして回線が混雑し、電話やメールなどは繋がりにくくなってしまふ。この点を克服することは難しいと思われるが、それでも局地的な災害や事故に関しては有用であることには間違いない。

2 点目は、個人の端末でカルテのような個人情報をやり取りするので、緊急時とはともかくとしても後に個人情報の取り扱いの問題が浮上する可能性があるという点である。トリアージタグを撮影する端末は一般のインターネット回線につながっており、また、その回線を通して情報をやり取りすることになる。緊急時には仕方がないのかもしれないが、個人情報を扱うという点で注意は必要であると思われる。