

AHP手法を適用した災害情報システムの定量的評価の試み

An Approach to Quantitative Evaluation of Disaster Information Systems by applying the Analytic Hierarchy Process

鈴木 猛康¹
Takeyasu SUZUKI¹

¹山梨大学大学院医学工学総合研究部
Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

9 improvement issues on the usability of the disaster information system are extracted through workshops previously conducted in Mitsuke City, Niigata Prefecture. Then, the system is renewed by making those improvements. The validity of the renewed system is proved through an evaluation test. This paper describes an approach to a quantitative evaluation of the improvement issues by applying the Analytic Hierarchy Process.(AHP).

Key Words : Disaster Information System, Analytic Hierarchy Process, Usability, Disaster Response

1. はじめに

災害対応業務を支援し、情報の共有化を図る手段として、災害情報システム導入の必要性が指摘され¹⁾、中央省庁はもちろん、都道府県や市町村でもシステムの導入が進んでいる²⁾。災害対応では、多機能かつ高機能な情報システムが必ずしも要求されるわけではないが、電子化や情報の共有化による業務の円滑化や判断の迅速化を確実に実現する機能性と、職員の入力負担を極力減らし、ストレスを発生させない使用性、すなわちユーザビリティの両面を備えたシステムが必要であるのは言うまでもない。

筆者は、ユーザビリティ向上に主眼を置いて、既開発の市町村用災害対応管理システム³⁾のシステム更新を実施し、更新したシステムを用いて新潟県見附市でシステム入力評価実験を実施した。本稿では、この災害対応管理システムのユーザビリティ向上における各改善項目の貢献度について、AHP手法を適用した検討を行い、定量評価を試みた結果について報告する。

2. システム更新とシステム入力評価実験

(1) 改善項目

災害対応管理システムのユーザビリティ向上に関わる改善項目については、ユーザーである見附市職員から直接要望された項目に加え、入力作業を通して効率性や満足度の観点からユーザーインターフェースの見直しを行うことにより、大小交えて多くの改善項目を抽出した。この中で、大きな改善項目としては、ブラウザの使い易さ、画面の色構成、文字の見易さ、画面間の移動削減、閲覧画面の見易さ、登録必須項目削減、Google Mapの採用、編集機能追加の7項目であった。

(2) システム入力評価実験

上記の改善内容を実装させて、災害対応管理システムの更新を行った。この災害対応管理システム更新版を用いて、新潟県見附市にて、災害対策本部、消防本部、建設部、産業部、民生教育部、ガス上下水道部の6部署、合計17名の職員参加のもと、システム入力評価実験を実施した。写真-1に実験状況を示す。実験は、豪雨水害のシ



写真-1 評価実験の全景

ナリオの進展に伴って、気象情報や被害報告等の状況付与を指定した時刻に指定された各部へ行うことにより、状況付与型図上訓練として実施した。

3. AHP手法を用いたシステムの定量的評価

(1) AHPの設計

情報システムのユーザビリティを構成する3つの指標として有効性、効率性、満足度を設定し、各指標に関する改善項目の相対的な比較を行うことを試みる。そのため、本研究ではAHP(Analytic Hierarchy Process)⁴⁾手法を適用する。図-1に階層図を示す。システム入力評価実験を経験し、改善項目の内容を把握している見附市職員の主観に基づいて、実験の2週間後に以下のようなアンケートを実施した。

まず、有効性、効率性、満足度という評価基準間で一対比較を行うアンケートを行った。表-1に示すように、アンケートでは一対の評価基準間の重要度の比較を、①同程度に重要、②若干重要、③ほぼ同等、④やや重要、⑤絶対重要の5種類のレベルで行うものであり、各欄のうちどれかを選択させる方法を採用した。各欄を選択した場合の得点は、欄中に示す数値とした。各一対比較の結果

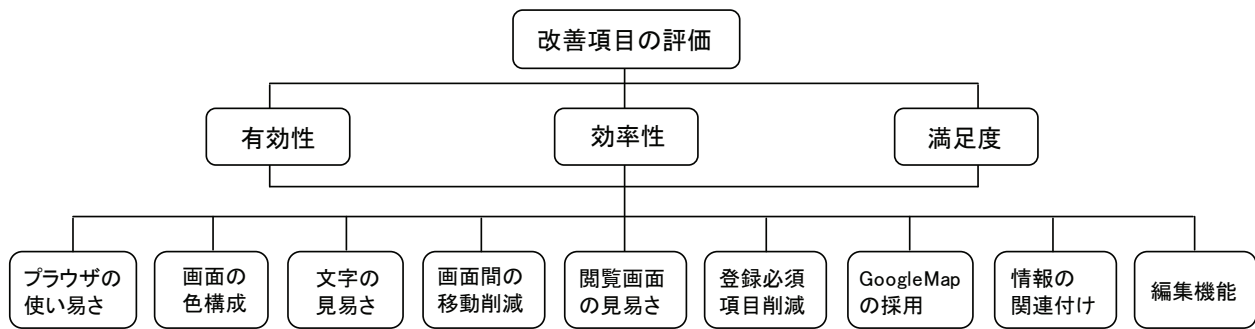


図-1 AHP手法を適用した改善項目の評価のための階層図

表-1 評価基準の一対比較のためのアンケート

	①	②	③	④	⑤
有効性が効率性よりも	1	3	5	7	9
効率性が有効性よりも		1/3	1/5	1/7	1/9
有効性が満足度よりも	1	3	5	7	9
満足度が有効性よりも		1/3	1/5	1/7	1/9
効率性が満足度よりも	1	3	5	7	9
満足度が効率性よりも		1/3	1/5	1/7	1/9

(得点) に対しては、アンケート回答者全体の幾何平均を計算し、AHP手法に従って各評価基準の重要度である重みを算出した。

一方、代替案である各改善項目間についても同様に、一対比較を行った。表-1と同様であるが、①～⑤については、①明らかに劣っている、②劣っている、③ほぼ同等、④優れている、⑤明らかに優れているのいずれかを選択させた。代替案である改善項目が9つあるので、 $9 \times 8 / 2 \times 1 = 36$ の一対比較を行うことになる。これを各評価基準に関して行うので、合計 $36 \times 3 = 108$ の設問に回答してもらうこととした。

(2) 分析結果

システム入力評価実験に参加した17名の見附市職員を対象として上記のアンケートを実施し、AHP手法にしたがって整理した結果を表-2に示す。まず評価基準の重み、すなわち災害対応管理システムのユーザビリティに対する有効性、効率性、満足度の重要度が、表の最上部にまとめられている。表に示すとおり、有効性、効率性、満足度の重みは5:3:2との結果となり、まず第一に災害対応を支援するという基本機能の実現性で、機能性と同意と定義した有効性が重要視されるという予想通りの結果が得られた。

表-2の有効性、効率性、満足度の列に、各評価基準に関する改善項目間の重要度の相対比較結果を示している。表中の黄色で塗ったセルは各評価基準でもっとも高いレベル、オレンジ色はその次のレベルであることを示している。ブラウザの使い易さとGoogle Mapの採用については、すべての評価基準に対してもっとも高いレベルの数値が得られたことがわかる。どの改善項目をとっても、3つの評価基準のどれか一つに貢献しているわけではなく、比率は異なるがすべての評価基準に関連していると言える。例えば、画面の色構成や文字の見易さ、ならびに閲覧画面の見易さは、満足度との関連性がもっとも強く、登録必須項目の削減は効率性との関連性が最も高いという予想通りの結果が得られた。ただ、画面間の移動については、効率性との関連性が最も高いと推定された

表-2 AHP手法を用いた各評価項目の重要度評価

評価基準	有効性	効率性	満足度	総合 評価
重み	0.487	0.319	0.194	
ブラウザの使い易さ	0.145	0.159	0.139	0.148
画面の色構成	0.058	0.071	0.095	0.069
文字の見易さ	0.094	0.081	0.122	0.095
画面間の移動	0.118	0.091	0.086	0.103
閲覧画面の見易さ	0.101	0.102	0.125	0.106
登録必須項目削減	0.124	0.144	0.116	0.129
Google Mapの採用	0.148	0.147	0.130	0.144
情報の関連付け	0.107	0.107	0.109	0.107
編集機能	0.107	0.107	0.109	0.107

が、関連性が最も高いのは有効性という結果であった。

4. まとめ

本研究では、災害情報システムのユーザビリティに関する改善項目の定量評価手法として、AHP手法の適用を試みた。災害情報システムのユーザビリティの指標としては、有効性、効率性、満足度の重みが5:3:2という興味深い結果が得られた。機能性と同意である有効性と効率性+満足度が同等の重みがあることを示しており、とくに緊急対応時に使われる情報システムとしては、これら2点について重視すべきであることが示された。

改善項目間の重要度評価については、アンケート項目が多くなってしまい、職員の判断能力を超えた結果、17人中9人のデータは整合性指数が高いため分析に用いることができなかった。AHP手法の適用により、改善項目間、評価基準による分析を行うことにより、興味深い定量評価が得られることがわかったが、代替案の数が多くなると結果の整合性に問題が発生することもわかった。

参考文献

- 1) 中央防災会議：防災情報の共有化に関する専門調査報告書，2003.
- 2) 内閣府，防災情報共有プラットフォームの構築，平成20年度版防災白書，佐伯印刷，pp.151-152, 2008.
- 3) 鈴木猛康，天見正和：災害対応管理システムを用いた地方自治体の災害対応に関する実証的研究，安全問題研究論文集，Vol.2, pp.23-28, 2007.11.
- 4) 高萩栄一郎，中島信之：Excelで学ぶAHP入門，オーム社，2009.