

病棟における警報優先度についての基礎的検討

Study of alarm priority on hospital ward

○ 星 善光（都立産業技術高専）

Yoshimitsu HOSHI, Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology

Abstract: Many medical equipment with alarm are used on hospital ward. The alarm priority is determined by experience, but the priority is not always correct. Alarm priority rating is important. But it is difficult to evaluate alarm priority in an environment where a plurality of alert occurs. The purpose of this study is discussion of priority decision model in the environment in which a plurality of alarm exists. In this report, summarizing the findings of alarm and reporting the primitive model of alarm priority decision.

Key Words: Wellbeing Science, Life Support, Welfare Engineering

1. はじめに

医療現場には警報を備える多くの医療機器が存在し、医療従事者は複数の警報に対峙している。警報優先度は経験により決定されるが、必ずしも正しい優先度であるとは限らない。警報優先度の評価は重要だが、複数の警報が存在する環境において、客観的に警報優先度を評価することは困難である。本研究では複数の警報が存在する環境における優先度決定モデルについての検討を目的とする。本報告では、警報についての知見をまとめ、警報優先度を決定する要因を基礎的な優先度決定モデルについて検討した結果について報告する。

2. 警報に対する信頼度

機器に備わる警報は、機器操作者に故障などの情報を伝える機能を持つ。機器操作者が警報から情報を受けた時にする行動の判断は、機器操作者の経験や状況により異なる。特に経験に基づく判断は警報の効果を評価する上で重要である。経験を数値化することは困難である。筆者はこれまでに簡単化のため警報から情報を受けた後の行動を、警報からの情報に従い何らかの対処行動を行うか、警報からの情報を無視しなにも行動しないかの二択とし、対処行動をとる確率を対警報信頼度と定義して検討を進めてきた⁽¹⁾。対警報信頼度は機器操作者が警報に対して持っている、経験に基づく信頼度を表す。図1には対警報信頼度に影響を及ぼすと考えられる要素を示す。

3. 警報優先度の警報個数別の検討

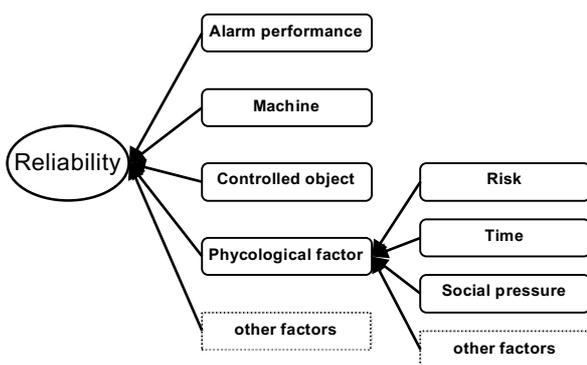


Fig.1 Factors of the reliability of the alarm

3.1 警報が単一の場合

医療機器が単独で稼働しており、警報も一つである場合は、前述の対警報信頼度を用いて警報に対する優先度を検討することが可能である。事故につながる可能性の低い警報が高頻度で発生する場合、機器利用者は警報に対処する必要性が無いこと経験し、対警報信頼度が低い状態になる。例えば、電池切れアラームへの対処不十分が原因で起こる電送障害や、日常的に鳴り続けるセンサー不具合のアラーム等、実際の医療現場には対警報信頼度の低い警報が存在している。対警報信頼度が低下している場合、医療機器が警報を発生しても機器操作者が無視する可能性が高く、その結果として事故等が発生する。

3.2 警報が二個の場合

医療機器が2台存在し、警報も二つである場合は、まず個々の警報についての対警報信頼度を考える必要がある。二つの警報のうち、対警報信頼度の低い警報が一つ存在している時、もう一方の警報に優先的に対処を行い、対警報信頼度の低い警報には何も対処を行わない。二つとも対警報信頼度が高い警報である時は、機器利用者の中に二つの警報への優先度が設定され、優先度の高い警報への対処を先に行う。

例えば、ナースコール呼出へ対処するケースでは、患者の重症度や病室により優先度が設定されていることが明らかになっている⁽²⁾。図2に示すようにナースコールへの呼出に対する応答時間はナースステーションからの距離に対応して遅くなる。これは、優先度が重症度や病室により無意識に決定されていることを示している。

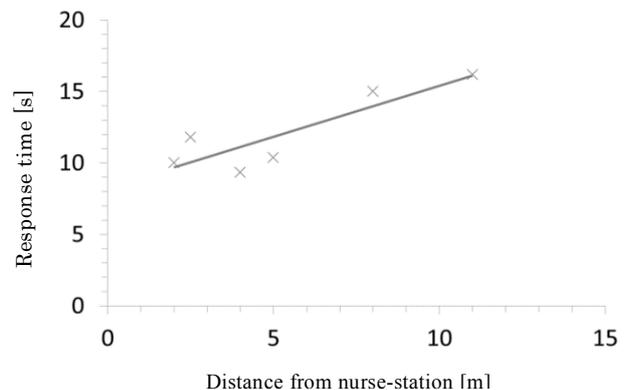


Fig.2 Response-time

3.3 警報が複数個の場合

医療機器が3台以上存在し、警報も3つ以上である場合、個々の警報について対警報信頼度を考え、信頼度の高い警報について検討する必要がある。対警報信頼度の高い警報が2つ以上存在している場合、機器利用者の中に各警報への優先度が設定され、優先度の高い警報への対処を先に行う。対警報信頼度の低い警報については、全て無視される可能性が高く、優先度についても設定されないと考えられる。仮に優先度が設定されたとしても対警報信頼度の高い全ての警報よりも低い優先度が設定される。

3.4 警報優先度を決定する要素

ここまでに述べたように、警報優先度は複数警報の中から対警報信頼度の高いものだけについて設定されると考えられる。優先度が設定される警報については、例えばナースコールの場合重症度や病室等が要因となり決定される。図3には複数個の警報優先度が決定される流れを示した図である。

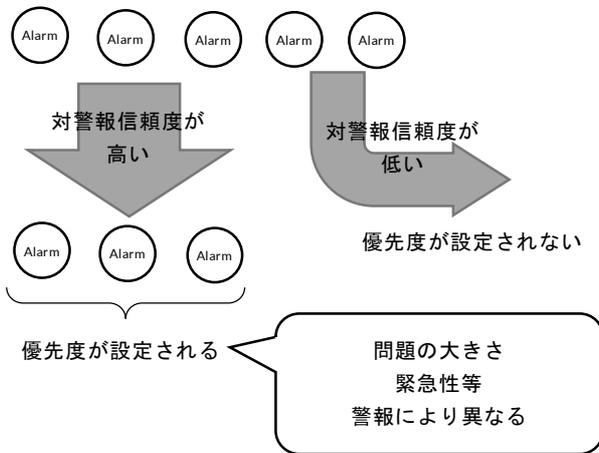


Fig.3 Alarm priority

病棟における警報を想定した場合、日常的に警報が鳴り続けるモニター等は対警報信頼度が低く、ナースコールなどは対警報信頼度が高いと予想される。この想定の場合、ナースコールには優先度が設定されるが、モニターには優先度が設定されないと考えられる。対警報信頼度を個々の警報について実験的に調べることは可能であるため、どの警報に対して警報優先度を検討する必要があるかを絞り込むことが可能であると考えられる。

4. 考察

提案したモデルを基に実験方法や調査方法を検討することで、複数警報が存在するときの警報優先度を調べることが可能であると考えられる。対警報信頼度は個々の警報に対して実験的に調べることが可能であるため、対警報信頼度の低い警報を優先度の検討から除外することは、実験的に可能である。警報優先度については、警報の種類により要因が大きく異なるため、警報にあわせた実験方法もしくは推定方法の確立が必要である。例えばナースコールの場合は、運用記録から応答時間を算出し、応答時間の長さから優先度を推定することができる。今後、このような考え方で病棟で利用される医療機器ごとに優先度を推定することが可能になれば対警報信頼度の高い警報の警報優先度を推定することが可能となる。

警報装置自体が重要度に応じて警報に重み付けを行い、警報優先度の参考情報として機器利用者重要度を与えこ

とがある。この場合、機器利用者が重要度の低い警報音を対警報信頼度の低い警報と感じてしまうと、重要度の低い警報はすべて無視される可能性があり、警報優先度の参考情報が警報無視を促す可能性がある。警報に重み付けを行う場合、重要度の低い警報の対警報信頼度が低下しない工夫を行うべきであり、今後、実験を進めたいと考えている。

5. おわりに

これまでの知見を基に、警報優先度が決定されるモデルについて検討した。特に医療現場においては警報が増加しており優先度についての議論や重要性が増しているが、検討するための材料が少ない。今後は今回提案したモデルを基に、警報優先度を調べる実験を進め、モデルの要素の数値化を進めていく予定である。

参考文献

- (1) 星善光，警報情報に対する信頼度を用いた事故発生率の推定手法，電気学会論文誌.C, Vol.127, No.10, pp.1806-1810, 2007.
- (2) 星善光，ナースコールの運用記録解析手法についての基礎的検討，電気学会論文誌.C, Vol.135, No.5, pp.488-491, 2015.