

## 総 説

## HAZOP を用いた医療事故分析

— 患者誤認に焦点を当てて —

土屋 仁

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科

キーワード： 患者誤認, 医療事故, 事故分析, HAZOP (危険源分析), インシデント, ヒューマンエラー

## 要 旨

本論文は産業界で汎用されている危険源分析 (HAZOP: Hazard and Operability Study) を用いて, 医療事故 (患者誤認) を分析した。医療事故で起きた患者誤認は, 様々なプロセスにおいて引き起こされている。提案する危険源分析からはプロセスによるハザード (急患の対応), およびオペレーション (データ測定, 確認など) 上での危険因子を示すことができた。その結果, ガイドワードに基づいた危険分析の手法は医療人個々の経験あるいは知識に左右され難く, 安全管理評価の一助になると考えられる。

## 緒 言

1999年に起きた横浜市立大学病院の“患者取り違い事故”から既に15年が経過した。その間、多くの重大な医療事故が発生しマスコミ・メディアを賑わしてきた。現在ではニュース・メディアに登場する医療事故は減少しているが、日本病院機能評価機構<sup>1)</sup>(26年1月～3月末)によると、今なお250件ほど起きているとの報告がある。事故の多くは過去に起きた医療事故と類似した事例が多い。にもかかわらず再発を繰り返しているのには、病院および業務システムに様々な特徴があり、根本的な解決に至っていないためと思われる。そうした中で、医療事故が業務システムの不具合で誘発されていることから、有識者らは、事故防止に強い業務システムの改善を提唱している。そうした考えに基づいて様々な事故分析手法が紹介されたのは近年になってからである。医療界においては横浜市立大学病院の“患者取り違い事故”が契機となり4M-4E<sup>2)</sup>分析法, Medical SAFER (Medical Systematic Approach For Error Reduction)<sup>3)</sup>等が紹介された。そして近年ではRCA<sup>4)</sup>(Root Cause

Analysis：根本原因分析)が最も信頼される分析手法として多くの病院で使用されている。

従来から行われていたリスクを特定する手法としてチェックリストがあるが、チェックリスト方式は忘れかけていたリスクやリスクの洗い出しに難点があった。具体的には、経験者による職務怠慢や、患者の急変による対応などが挙げられる。近年医療事故の多くは、業務の変更が行われているのに正しく管理されていないところで起きている。つまり、日常業務に特化したリスク管理(危険に遭う可能性)が十分に行われなかった結果、事故が発生しているのである。同様に業務変更に伴うリスクに対しても同様なことが言える。それらに対応するリスク管理システムが要求されているのである。

これに対し、企業における事故分析手法は歴史があり、事後に要因や原因を追及する手法としてFailure Mode and Effect Analysis (FMEA)<sup>5)</sup>, Fault Tree Analysis (FTA: フォルトツリー解析, 失敗の木)<sup>6)</sup>, RCA等がある。(表1)

Hazard and operability study (HAZOP)<sup>7)</sup>はイギリスの化学スタディガイドとして公表され、以降30年以上の

表1 リスクの洗い出し方式と原因・結果の関係

方式	原因	結果
チェックリスト	原因=チェックリスト	チェックの有無
FTA	複数の原因	単一の結果
FMEA	単一の損傷モード	複数の結果
4M-4E	エラーの誘発要因	複数の結果
Medical Safer	原因となる背後要因	複合した結果
HAZOP	複数の原因が起こすエビデーション	複数の結果
RCA	複合した原因	複合した結果

Table 1 The relationship between the method of detecting risks, and causes and effect

method	cause	Effect
check list	cause=check lists	if check is done or not
FTA	multiple causes	Sole result
FMEA	single damage mode	Multiple results
HAZOP	deviation caused by multiple factors	Multiple results
4M-4E	factors triggering error	Multiple results
Medical Safer	factors behind causes	Complex result
RCA	complex cause	Complex result

表1 [リスクの洗い出し方式と原因・結果の関係]の補足説明

事故分析法は工業業界、航空業界が発端とされ、多くの分析方法が紹介されてきた。(“緒言”参照)これらの手法は徐々に進歩を遂げたわけではなく、使用目的によって様々な手法が紹介されてきた。特に大きな発達を遂げたのが航空業界である。医療、工業業界が遅れた理由は、人間の大量死に直接結びつかなかったためと思われる。4M-4EやRCAは航空業界で使用されていた手法を医療業界に持ち込んだものである。唯一Medical SAFERのみが、医療業界で開発されたものである。

このように事故分析の主たる目的は事故対策案の構築である。この事故対策案を提案するには事故原因を探し出せばよいのであるが、事故原因は一つとは限らない。また、原因を探し出す方法も簡単ではない。もちろんリスクマネジメントを長い間経験した者にとって、いずれも容易であるかもしれないが、ビギナーにとっては分析マニュアルに沿って行う手法が、最もわかりやすい。

ここで上げた分析方法において、原因を探す方法と、その原因が、複数の原因にわたって導かれたもの[重複した原因]、複合した別々の要因から導かれるもの[複合による原因]などを紹介した。各分析法の詳細については参考文献を参照されたし。

歴史と実績がある。複雑なシステムの安全性、リスクの洗い出し手法として高い評価を受けており、今日では様々な分野での適用が行われている。現在では、危険シナリオの分析法として、プロセスにおける複数の独立した事象が複雑に絡む事故を取り扱うのに用いられている。また医療分野<sup>8)</sup>においても事故分析法の一つに数えられており、リスクコミュニケーション、クリティカルパスへの応用も期待されている。

本論文では、HAZOP スタディを用い、ガイドワードに基づいて患者誤認を危険源分析に応用した経験から医療未然防止対策の構築及びその有用性について検討した。

## 1. HAZOP の解析方法

### 1.1 HAZOP とは

HAZOP スタディは、①作業プロセス分類、②ガイドワードに基づいた潜在的なリスク抽出と影響の評価、③発生要因の分析、④対策の策定の4段階から構成される危険源特定法である。HAZOP は FMEA の失敗モード影響分析と多くの類似点はあるが、予め用意されたガイドワード<sup>9)</sup>に従うことで多様な失敗モードを数多く想起することが可能である。ガイドワードは、なし (None, No) 増加 (More)、減少 (Less)、逆転 (Reverse)、過多 (As Well As)、過小 (Part Off)、それ以外 (Other Than) などからなり (表 2) その定常状態からの逸脱 (ズレ) を提示する。この逸脱 (ズレ) が潜在的な失敗モードに相当する。例えば、何らかの事情で医療従事者 (レギュラースタッフ) が不在 (ビギナースタッフによる業務に変更) になった時、潜在的な失敗モード (事故が起きる可能性) が高くなることを意味している。

### 1.2 材料

本研究では、既に報告されているインシデント・アク

シデント調査データを資料として用いた。この資料を元に病院機能評価機構報告書 (Japan Council for Quality Health care) から類似例を抽出し、かつ筆者らの経験を基にしてモデル事例を作成した。

### 1.3 HAZOP を用いた実施手順

HAZOP の解析手順を示す。HAZOP は大まかには、定義、準備、解析である。解析終了後、報告書の作成、フォローアップを行う。

①定義：解析する範囲及び目的を明確化する。システム上の境界、法的要求に基づいた解析範囲を決める。解析の目的、保護、安全性、業務の操作性などを踏まえて解析を行う。

リーダーは HAZOP チームの役割を明確にし、解析結果が現場に反映されるようにフォローアップを行う責任を持つ。リーダーは解析データの収集、メンバーの招集、実施計画の立案を行いプロジェクトマネージャー (業務担当責任者) と共に解析の推進、結果について責任を持つ。

②準備：リーダーは解析前にメンバーに解析計画を配布する。解析計画書には、解析範囲と目的、メンバーリスト、収集したデータ、ミーティング時間の見積もり、ミーティングにおける実施工程、報告書の記載方法が記載されている。特に類似事例に関するデータは重要である。

③解析：リーダーおよびメンバーは (図 1) に示す手順に沿って解析を行う。

④フォローアップ：解析終了後、報告書の作成を行う。報告書には特定した潜在危険及び検知手段、軽減対策、必要な報告事項について記載する。

i) ガイドワードとは、この「意図からの逸脱 (ズレ)」を洩れなく洗い出すための案内役として、用いられる。ガイドワードには7つのワードが用意しており、このガイドワードを対象とする設備・システム・業務パラメータと組み合わせることにより、当初の意図からの逸脱 (ズレ) (プロセス異常) を自動的に創出することが可能になる。

表2 HAZOPガイドワード

逸脱の形	ガイドワード	定義	逸脱(ズレ)の事例	潜在的失敗モード	解説
否定(Negative)	None ? No	設計意図の否定	しない, 見ない, できない	意図したことが全く起きない:意図したこととの否定	業務上医療従事者が意図したことが全く起こらない(例:治療効果がない)
量的変化 (Quantitative modification)	More	量的増加	大きすぎる, 深すぎる, 強すぎる	許容値や標準的な値に対する量的増加	業務上医療従事者が意図したことが予想を超えたことが起きる(例:過剰放射線治療になった)
	Less	量的減少	小さすぎる, 浅すぎる, 弱すぎる	許容値や標準的な値に対する量的減少	業務上医療従事者が意図したことがほとんど起きない(例:治療効果が少ない)
質的变化 (Qualitative modification)	As Well As	質的増加	余計なことが起きる	意図したことは全て達成されるが, 余計なことが起きる。	業務上医療従事者が意図したことがほとんど達成されるが, その他に余分なことが起きる(例:合併症など)
	Part Off	質的減少	一部のみ達成される	意図したことが一部しか達成されない。	業務上医療従事者が意図したことに一部だけ達成される[例:高熱, だるさ, 頭痛の症状を訴える患者が, 解熱のみ解消]
代替 (substitution)	Reverse	論理的反意	逆なことが起きる	意図と反したことが起きる	業務上医療従事者が意図したことに反することが起きる[例:血圧を下げる目的が, 血圧を上昇させた]
	Other Than	完全な置換	別のことが起きる	意図したことはすべて達成されず, まったく異なることが起きる。	業務上医療従事者が意図したことがまったく達成されず, まったく異なることが起きる。(例:解熱の目的で薬剤を投与したら, 解熱はせずに下痢が始まった)

Table 2 HAZOP Guide Words

Type of deviation	Guide Word	definition	Example	Root cause	description
Denial	None ? No	Denial of design concept	Doing nothing, Not looking, Unable to do	Event intended doesn't happen at all. : Denial of what we expect	Event that healthcare providers intend in the course of their work doesn't happen at all, e.g. treatment is ineffective.
Quantitative change	More	quantitative increase	Too big, Too deep, Too strong	An increase in level, compared with allowance and standard value	Event more than that healthcare providers expect in the course of their work happens, e.g. Radiotherapy overdose.
	Less	quantitative decrease	Too weak, Too shallow, Too weak	A decrease in level, compared with allowance and standard value	Event that healthcare providers intend in the course of their work is less likely to happen, e.g. poor outcome treatment.
Qualitative change	As Well As	qualitative increase	Something unnecessary happens	All of events planned are achieved; however, something unnecessary happens (such as complications)	All of events healthcare providers plan in the course of their work are achieved; however, something unexpected happens, e.g. complications etc.
	Part Off	qualitative decrease	Completed partially	Only some part of events intended is done.	Only some part of events healthcare providers plan in the course of their work is done, e.g. Only fever is resolved for the patient suffering from fever, feeling listless, and headache.
Substitution	Reverse	logically opposite	event that against one's will happens	Event opposite to intention happens	Event opposite to healthcare provider's intention happens in the course of their work, e.g. blood pressure rises in the process of lowering it.
	Other Than	Total exchange	unrelated and unexpected event happens	All of events planned are not achieved at all. Moreover, unrelated and unexpected event occurs	All of events healthcare providers are not achieved at all happens in the course of their work. Moreover, unrelated event occurs, e.g. Diarrhoea comes after the medication for fever.

表2 [HAZOPのガイドワードおよび逸脱の例]の補足説明

HAZOPはイギリスの化学工業における大型で複雑なシステムに対し設備の安全性や操作性を確認する手法である。そのHAZOPのガイドワードとは分析の対象となる事象の特性からシステムの(逸脱)ズレを分類するのに用いる。このガイドワードと同じようにRCAを用いる場合も, “振り分け質問”と称して, 事故原因を探る場合に用いている。HAZOPは化学工業用に作られたものであるから全て, 医療用として使用できるわけではない。これを直接, 医療に持ち込む場合には, 定義となる意味, 解釈が異なる。医療に向けたズレを説明するために, 解説を追加した。例えば, 量的増加は, 工業用では圧力, 温度などが挙げられるが, 医療用に解釈すれば, “休日明けの外来患者数の増加”と意味することができる。また質的減少の例では, 工業用では“生産物の不純物の増加=純製品の減少”であるが医療用では“レギュラー職員緊急早退, ビジナー職員増員”などが想定される。解説の中で「意図する～」という表現は, 我々の業務においては, 業務上の目的, つまり診断, 治療, 介護と考えると判りやすい。より判りやすくするために, 表2では具体例を入れた。

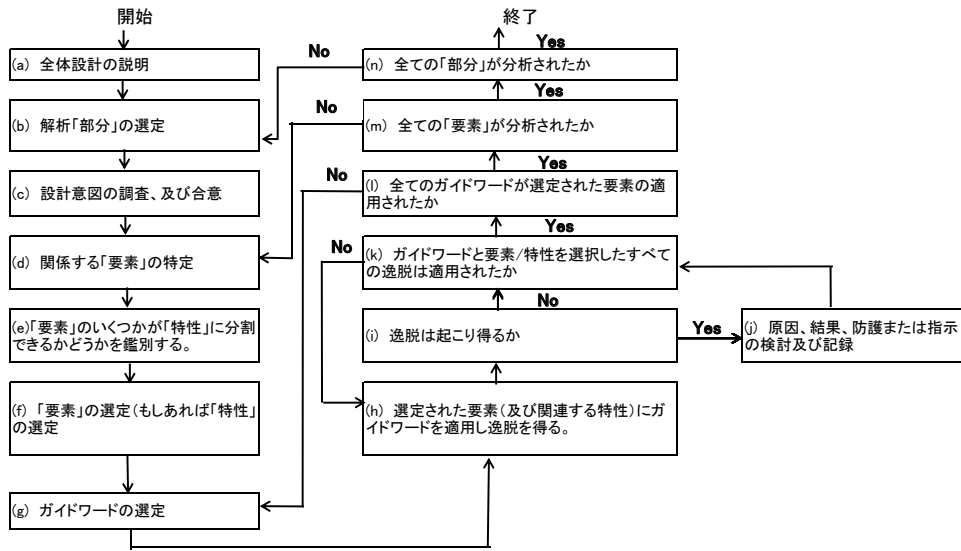


図1 HAZOPの解析手順

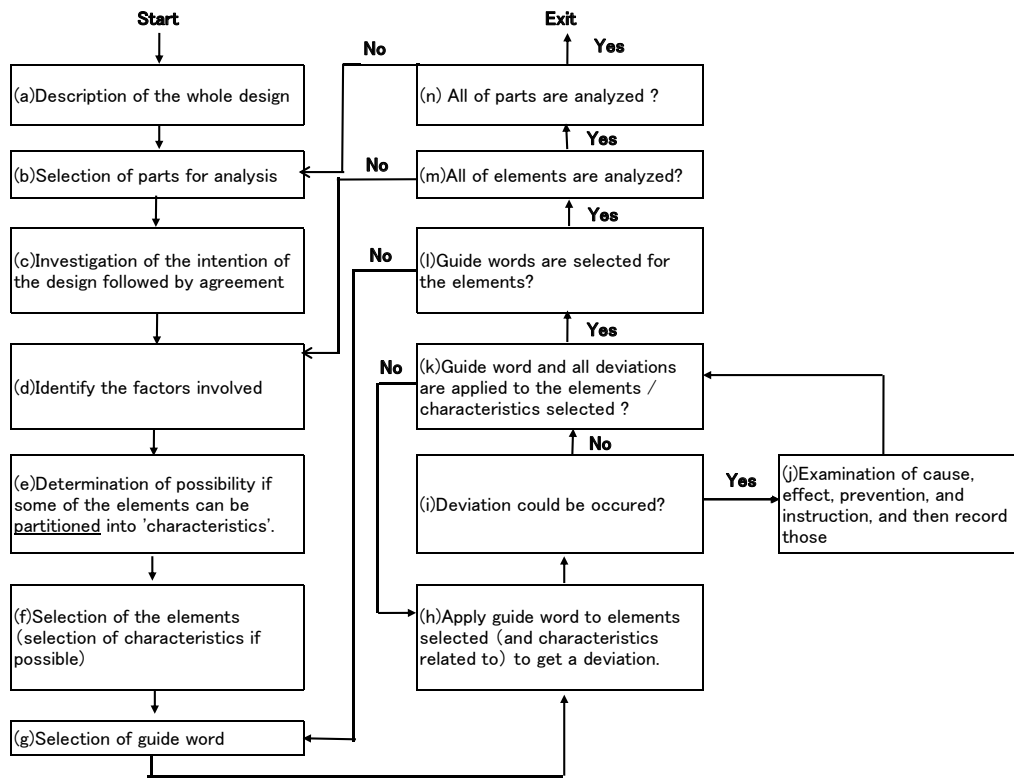


Fig 1 HAZOP analysis procedure

図1 「HAZOPの解析手順」の解析手順の補足説明

- 1) リーダーは解析を行うシステムの「部分：例としてMRI検査室とか、CT検査室など」を選択しその部分の設定意図、関係する複数の「要素：例としてスタッフの質、人数など」、「特性：例としてMRI検査による造影剤等」の特定を行う。[図1の(a)～(c)]
- 2) リーダーはメンバーの同意のもと複数の「要素」、「特性」のうち各1つを選ぶ。[図1の(d)～(f)]
- 3) リーダーは解析を行うガイドワードを選定する。必ずしも、全てを使う必要はない。[図1の(g)]
- 4) 選定した「部分」「要素」「特性」をガイドワードを基に設定意図から逸脱した調査を行う。設定した意図から逸脱が起これば、逸脱が発生した原因をすくい上げる。[図1の(h)～(j)]
- 5) 逸脱が好ましくない結果を導くと想定された場合、その検知手段、防護対策を提案する。リーダーは解析結果を要約し、その実施責任者を任命し、記録する。[図1の(j)]
- 6) 全ての「要素」「特性」における逸脱について、同様に行い解析を繰り返す。(具体例：人員不足に逸脱の解析が終了したら、次は人員の質による逸脱について検討する。)[図1の(k)～(n)]

## 2. 事例提示

### 2.1 事例の概要

看護師 C は検査室の前で待機中の患者 A を検査室に呼び入れた。看護師 C は、Computed Tomography（以下 CT）検査の患者リストをチェックしておらず、同姓類似名者の存在を把握していなかった。放射線技師 B は患者の“姓”のみを確認し、医師 D は患者氏名を確認を怠った。間違えられた患者は、本来単純撮影のみの予定であったが、医師は造影剤を注入した。検査終了直前、画像を確認していた医師が患者誤認に気づいた。

### 2.2 患者誤認の分析結果

#### 2.2.1 従来患者呼び出し方法

従来患者呼び出し方法は“姓”（名字）だけである。そして多くは、検査室に入室後、再度確認を行う。この場合は同姓による患者誤認が起きる可能性が示唆される。（Case1）

#### 2.2.2 近年における患者呼び出し方法

カルテ、モニターで患者氏名を確認後、診察室（検査室）に呼び入れた後、患者自身が自分の氏名を名乗ることを推奨している。従来法より患者誤認は減少しているが、同姓同名による患者誤認が起きる可能性が示唆される。（Case2）

#### 2.2.3 検査受付に病院情報システム（Hospital information system 以下 HIS）の一部が使用されている場合の呼び出し方法

病院に HIS が導入されるようになってからは、姓名と生年月日を併用する病院が増えてきた。これにより同姓同名患者の患者誤認の可能性は低くなった。（Case3）

#### 2.2.4 HIS が完全に導入されている場合の呼び出し方法

完全に HIS 化されるようになってからは、言葉による確認ではなく診察券のバーコードによる確認方式に変更された。患者は検査室に向き、検査予約している旨を話し、診察券を提示する。受付は当日の予約表を確認するとともに、患者にバーコード及び氏名、ナンバーを記入したチケットを患者本人に手渡す。患者は検査室前の待合室で待機する。技師、もしくは看護師はチケット番号で患者を呼び出し、患者はチケットを技師または看護師に手渡す。医療従事者は予約表で確認するとともに、名前を確認する。患者名は直接入力せずに放射線科情報システムの（Radiology information system 以下 HIS）予約表（バーコード）より機器に転送する。ここでは他人の診察券でも使用しない限り患者誤認は起こり得ない。（Case4）

#### 2.2.5 入院患者にバーコード付きのリストバンドを使用している場合

患者誤認の可能性があるために、例えば患者が風呂に入る場合ですら、リストバンドを取りはずすことはできないようになっている。よって誤認の可能性は、ほとんどない。（Case5）

以上の結果を表 3 に示す。

## 3. 考察

### 3.1 HAZOP 解析の基本コンセプト

医療事故分析に多く用いられているのが RCA である。この分析方法の特徴は事故後に使用される再発防止事故分析である。言い換えればシステムの改善に役立てるために用いられている。しかし、将来起きる事故を推定する手法ではない

HAZOP 解析の基本コンセプトは一定の条件のもとでプロセスを正確に稼働させるためのものである。すなわち逸脱（ズレ）が生じる時、事故が発生する可能性について分析する手法である。HAZOP 解析では、逸脱

表3 患者誤認におけるHAZOP分析

Case No	ガイドワード	具体的内容	根本原因	頻度	安全対策 (検知システム)
Case 1,2	None ? No	類似名患者	自分で確認しない	たまに	周囲からの展開
Case 1,2	More	類似名患者	患者が集中する	たまに	周囲からの展開(2重の防護壁が必要)
Case -	Less				
Case3	Other Than	同姓同名, 同年月日			起きるかもしれない
Case4	As Well As	幼児	自覚がない	稀	周囲からの展開(2重, 3重の防護壁が必要)
Case5	Part Off	痴呆症, 幼児	自覚がない	稀	周囲からの展開(2重, 3重の防護壁が必要)
Case5	Reverse	IDコードの誤認	確認不十分		起きるかもしれない

Table 3 HAZOP analysis on patient misidentification

Case No	Guide Word	Detail of case	Cause of fault /Primal cause	frequency	Safety measures (Detection system)
Case 1,2	None ? No	a similar patient name	lack of self check	Occasionally	approach from the surrounding coworkers
Case 1,2	More	a similar patient name	Patient overload	Occasionally	interaction with the surrounding coworkers(double safety check would be needed)
Case -	Less				
Case3	Other Than	Same name, same date of birth			could be happened
Case4	As Well As	infant	lack of awareness	rarely	approach from the surrounding coworkers(double or triple safety check would be needed)
Case5	Part Off	dementia, infant	lack of awareness	rarely	approach from the surrounding coworkers(double or triple safety check would be needed)
Case5	Reverse	misreading of ID code	lack of verification		could be happened

表3 「患者誤認におけるHAZOP分析例」の補足説明

患者誤認の事例をコンパクトにまとめたものである。すでに、説明しているが患者誤認の原因とガイドワードとの関係を示した。ガイドワードに基づいて根本原因を探しだし、その検知システム（患者誤認が起きる可能性、防御するための未然防止策）について書き出している。

(ズレ)の原因や影響を評価する際にガイドワード(不具合が起きた時の指標:例えば、患者が急変した時の対応不備が問題であった場合=メンバーに経験者が不在:“減少”を意味する。また、患者数が予想外に多い場合は“増加”が指標となる)やプロセスパラメータ(患者数、医療従事者数、検査数、など)を使用する。これらをマニュアルにおけるプロセスと比較し、逸脱(ズレ)の発生を予測する。その逸脱(ズレ)を基にブレインストーミングで新たな事故を予測し、事故対策を構築する。

結果で示されるように、医療従事者の自覚の希薄さ、確認が不十分であった時に起きる患者誤認について検証した。

(Case.1)この姓名だけの呼び出し手法は、これまでに多くの患者誤認を起こしてきた。そこで、近年においてはフルネームでの呼び出しがルール化されている。ここでのガイドワードは、None / Noである。つまり、患者名が

類似名や、姓、もしくは名、音(発声)すら似ていない場合は、“患者誤認”が起きる可能性はほとんどない。故に、この場合はNone / Noである。

(Case.2)不十分な情報提供の場合、今後も起きる可能性が示唆される。正しい情報が必要十分条件ではない場合とは、言語で同じであっても、書体が異なる場合や、医療従事者自身が既に頭の中で患者氏名を知り得ている場合、同姓患者や、類似名患者を同一人物と誤認してしまうことである。(具体例として、医療従事者側が“「サトウヨシノブ」さん”とよび出し、本人が“「サイトウヨシノブ”と答える)医療従事者は判別し難い点にある。なぜなら、類似名(たとえば、[サトウ]、[サイトウ]を判別しようとする意識がなければ、同一人物と捉えてしまう)

(Case.3)同姓同名(字も同じ)、同生年月日の場合

でも“患者誤認”は起きる。2年前、大阪の税務署で同姓同名、かつ同生年月日の大阪市民が別人と間違われるトラブルが起きている。何時、医療界に同様の事故が起きてもおかしくはない。この手法にも限界があることを知るべきである。

- (Case.4) 診察券を使用しているのも間違いはない。ただし、番号カードを確実に本人に手渡していることが重要である。しかし、チケットを渡し間違えると患者誤認は発生する。チケットには名前が記載されているとはいえ、同姓類似名であれば患者自身も見逃し、検査担当者も見逃す可能性が存在する。また急患等で緊急検査の場合、検査が優先され、患者の確認が疎かになる。
- (Case.5) バーコード方式では、違法なる作為がなければ患者誤認は存在しない。たとえば、認知症の患者、小児の場合は注意が必要である。認知症の患者の場合はバーコードを意識せずして外す可能性があり、小児の場合は患者同士で交換の可能性がある。

### 3.2 HAZOP の応用とその限界

想定外事故を予想することは困難を要する。想定外事故を予想するためには、過去の事例に基づいて検証を行うのが合理的である。その検証方法には2つのパターンが考えられる。ひとつは、事故対策を施した後、新たな事故が起きないかを想定することである。例えば、事故が起きた後、新たなアイデアから生まれた対策案が数年に亘って事故が起きていない実情がある。当時としては最良の対策であったと思われるが、周辺が変化しているにも拘らず、それに応じた環境への対応がされているか検証することである。第2は、業務マニュアルが数年来変更されていない場合、見直しをすることである。それでもリスク管理システム自体に新たなメスを入れ、事故を予見するのは困難を要すると言わざるを得ない。

## 4. 結 論

HAZOP を用いて、患者誤認が起きるプロセスの分析をおこなった。その結果、HAZOP 自体が系統的かつ網羅的であることから、業務の運用における安全性について確認できる手法と考えられる。

## 文 献

- 1) 日本医療機能評価機構. 第1回～第19回報告書. 医療事故情報収集等事業. 2005-2014
- 2) 厚生省健康政策局総務課. 横浜市立大学患者誤認事件. ミクス, 東京, 1999.
- 3) 河野龍太郎「医療におけるヒューマンエラー」医学書院, 2005
- 4) 飯田修平. RCA の基礎知識と活用事例. 日本規格協会, 東京, 2006.
- 5) 土屋仁, 黒崎弘正, 平本壮一他. FMEA 手法を用いたリスク評価指標の研究. ARIMASS 5 : 51-59.2007 ;
- 6) 林嘉男. 人間信頼性工学. 海文堂, 東京, 03-171. 1987 :
- 7) Lees,P.F (井上, 上原監訳) : 産業安全工学ハンドブック, コロナ社, 東京, 913-925,1989;
- 8) 大川惇. HAZOP 誤飲・嚥下障害のリスクマネジメント. 医歯薬出版株式会社, 東京, 2009

## 研究協力者

北岡ひとみ<sup>1)</sup>, 山下剛範<sup>1)</sup>, 松浦佳苗<sup>1)</sup>, 武藤裕衣<sup>1)</sup>, 中西左登志<sup>1)</sup>, 松浦 信<sup>1)</sup>, 坂本重己<sup>2)</sup>

1) 鈴鹿医療科学大学

2) 日本医療科学大学



# Analysis of Medical Accident Using the HAZOP

## —Focusing on Patient misidentification—

Hitoshi TSUCHIYA

Graduate School of Health Science,  
Suzuka University of Medical Science

**Key words:** Patient misidentification, Medical Accident, Accident Analysis, HAZOP, Incident, Human Error

---

### Abstract

In this study, we analyze medical accident (especially focusing on patient misidentification), using Hazard and Operability Study (HAZOP) commonly employed in industry. Patient misidentification in medical accident is occurred by various reasons in a variety of ways. The hazard analysis proposed here makes it possible to identify hazards related to the process (emergency case), and risk factors on operations (data measurement). As seen on the result, the procedure for risk analysis based on guidewords is less likely to be affected by one's experience or knowledge, and therefore, considered to be useful in safely management.

略 歴

---

**土屋 仁**（工博） 鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 客員教授

学 歴：

平成 19 年 東北大学大学院 工学研究科 博士課程 修了

職 歴：

平成 18 年 虎の門病院放射線部 科長

19 年 国際医療福祉大学 保健医療学部 助教授

22 年 鈴鹿医療科学大学 保健衛生学部 教授

主な研究内容：

医療リスクマネジメント

放射線医療技術