

# 業務フロー図の粒度が医療安全にもたらす効果

*The effect of granularity of workflow chart on patient safety*

川崎 善幸<sup>1)\*</sup>, 吉田 達也<sup>2)</sup>

1) 沖縄セントラル病院 放射線科  
2) 公立館林厚生病院 中央放射線室

**Key words:** Patient safety, Workflow chart, Radiology operations, Root cause analysis (RCA)

## 【Summary】

**Purpose:** At our facility, workflow charts were established, but their granularity was coarse, leading to frequent recurrence of incidents despite countermeasures. Therefore, we developed a more detailed workflow chart, where each step was defined by a first-person singular action. This study aimed to examine the impact of workflow chart granularity on patient safety.

**Methods:** We investigated the number of incidents for each workflow chart granularity, the recurrence rate of cases analyzed using Root Cause Analysis (RCA), and the time required for RCA analysis.

**Results:** The detailed workflow chart contributed to a lower incident recurrence rate, a shorter RCA analysis time, and an increased awareness of patient safety.

**Conclusion:** A highly granular workflow chart is essential for ensuring patient safety.

## 【要 旨】

**目的:** 当施設では業務フロー図を整備していたが、粒度が粗く、対策を講じてインシデント再発事例が多かった。そこで一工程を一人称一事象とした粒度が細かい業務プロセスフローを整備した。今回、業務フロー図の粒度が医療安全にもたらす効果について検証した。

**方法:** それぞれの粒度の業務フロー図のインシデント件数、根本原因分析（Root cause analysis : RCA）実施事例の再発率、RCAの解析時間などについて調査した。

**結果:** 粒度が細かい業務フロー図では、インシデント再発率の低下、RCA解析の短時間化、医療安全の意識向上に役立った。

**結語:** 粒度が細かい業務フロー図は医療安全に有効である。

## 緒 言

World Health Organization (WHO) の“Patient Safety Incident Reporting and Learning Systems: Technical report and guidance” (2020)によると、インシデントとは、「通常医療行為からのあらゆる逸脱のうち、患者に害を及ぼした、もしくは、害のリスクがあったもの。エラー、回避可能な有害事象やハザードを含む」と定義されている<sup>1)</sup>。またHeinrichは、一つの重大なアクシデントの背景には、29の軽微なアクシデントと300のインシデントが存在すると述べており<sup>2)</sup>、インシデントを減少させることはアクシデントの減少につながる。インシデントを減らす手法としては、根本原因分析（Root cause analysis : RCA）、故障の木解析（Fault tree analysis : FTA）、故障モー

ド影響解析（Failure mode and Effects Analysis : FMEA）が代表的である。WHOでは、RCAはエラーを引き起こす可能性やエラーを防ぐ可能性があった全ての要因を体系的に分析する手法で、再発防止策の立案に有効であると述べており<sup>3)</sup>、Royal College of Radiologists (RCR) では、インシデントの再発防止として、RCAによって得られた対策の周知を推奨している<sup>4)</sup>。また柳川や吉田は、RCAの実践方法として出来事流れ図の作成、要因（なぜなぜ）分析、因果図から総合的に判断し、対策を立案することを推奨しており<sup>5,6)</sup>、全日本病院協会の「医療事故調査制度に係る指針」では、業務フロー図（work flowchart）によって業務を可視化し、これに基づいたRCAによって再発防止策を立案することを推奨している<sup>7)</sup>。つまりRCAは、業務フロー図に基づいて分析することが重要である。一方で、業務フロー図が適切に作成されず、最適な防止策が立案されないことも多く<sup>8)</sup>、適切な業務フロー図の整備は必要不可欠である。

当施設の放射線科では、放射線技術部門の標準化ならびに可視化のために業務フロー図を整備していたが、「患者の受付を行う」「撮影を行う」「画像の確認を行う」「患者を誘導する」といった記載のみで、粒度

KAWASAKI Yoshiyuki<sup>1)\*</sup>, YOSHIDA Tatsuya<sup>2)</sup>

1) Department of Radiology, Okinawa Central Hospital

2) Department of central Radiology, Tatebayashi Kosei General Hospital

\* E-mail: zenkou0226@gmail.com

Received April 27, 2025 ; accepted June 25, 2025

が粗く、途中の作業工程の振り返りが困難なものであった。そのためRCAの際に、スタッフ間で作業工程の認識が異なり、RCA解析における出来事流れ図作成に多大な時間を要していた。また要因分析から導き出された対策を実施するも、再発事例が目立っていた。そこでわれわれは、粒度が細かい業務フロー図を整備し、業務の標準化と可視化を行うことでどのような効果が得られるのか検討した。本研究の目的は、粒度が細かい業務フロー図を整備することにより、医療安全にどのような効果があるかを調査し、明らかにすることである。

## 1. 方 法

### 1-1 業務フロー図の作成

日本規格協会出版の「業務工程図作成の基礎知識と活用事例」<sup>8)</sup>を参考に、粒度が細かい業務フロー図を整備した。粒度の細かい業務フロー図として、各工程を一人称一事象と設定し、作業工程に携わるスタッフの流れが明確になるようにした。作成には、放射線技術部門スタッフ5人で、2019年4月から6月までに作成し、2020年3月までを移行期と設定した。なお、業務フロー図の作成にはMicrosoft社のWordを使用した。

当施設は、一般撮影装置、コンピューター断層撮影装置(Computed tomography: CT)、磁気共鳴画像診断装置(Magnetic resonance imaging: MRI)、X線透視撮影装置、移動式X線撮影装置、ガンマナイフ、医用画像管理システム(Picture archiving and communication system: PACS)を保有しており、これらを用いた全業務について業務フロー図を作成した。

### 1-2 インシデントとアクシデントの推移

業務フロー図を整備するに当たり、インシデントおよびアクシデントの発生件数、発生率、内容の内訳の調査を実施した。調査期間は、従来の業務フロー図で運用していた2017年4月から2019年3月まで(以下、整備前)、粒度が細かい業務フロー図とした3年間の2020年4月から2023年3月まで(以下、整備後)とし、移行期間である2019年4月から2020年3月までは除外した。

#### 医療安全に関する意識調査

沖縄セントラル病院では医療安全の取り組みとして業務フロー図の整備やインシデント・アクシデントの集計、RCA解析を実施しております。定期的に調査を行い、どのように意識が変化するか確認を行いたいと考えております。下記のアンケート調査にご協力をお願いいたします。

アンケートは5段階評価で5が最高点、1が最低点、3が標準となります。

#### 1. 医療安全に関する知識は十分あると思いますか？

- |         |            |           |
|---------|------------|-----------|
| 5. 十分ある | 4. 標準以上はある | 3. 標準的にある |
| 2. 多少ある | 1. ほとんどない  |           |

#### 2. 業務フロー図やマニュアルは必要だと思いますか？

- |              |          |             |
|--------------|----------|-------------|
| 5. かなり重要である  | 4. 必要である | 3. あったほうがよい |
| 3. あまり必要ではない | 1. 必要ない  |             |

#### 3. スタッフ間のコミュニケーションや情報共有は必要だと思いますか？

- |              |          |             |
|--------------|----------|-------------|
| 5. かなり重要である  | 4. 必要である | 3. あったほうがよい |
| 3. あまり必要ではない | 1. 必要ない  |             |

ご協力ありがとうございました。

沖縄セントラル病院 医療安全管理室

Fig.1 Contents of the questionnaire survey

なお、今回のデータを集計するに当たり、インシデントは患者に影響を及ぼさなかった事例(ヒヤリ・ハット)、アクシデントは患者に実際に実施してしまった事例と定義して調査を実施した。

### 1-3 RCAの実施

頻発するアクシデントに対して、日本規格協会出版の「RCAの基礎知識と活用事例」<sup>9)</sup>を参考にRCAを実施した。RCAの流れとしては、発生した事例に対し、整備した業務フロー図に沿って出来事流れ図を記載し、逸脱箇所は色を変え、逸脱した内容が明確になるように配慮した。次に、逸脱した内容について要因分析を実施した。要因分析は、最低3回以上のなぜなぜ分析を繰り返すことによって真の要因を特定するよう心掛けた。最後に、要因分析からさかのぼり因果図を作成し、要因分析に問題がないことを確認し、対策内容と対策時期を決定した。なお、RCAは放射線技術部門のスタッフ5人で実施し、最終確認は当施設の医

療安全部門と実施した。RCA実施後は、業務フロー図の改訂を行うとともに、放射線技術部門内でミーティングを実施し、情報共有した。

#### 1-4 再発率調査とRCAの解析時間

RCA実施例については再発率と解析時間を調査した。再発率は、業務フロー図整備前後の発生件数を、それに該当する全検査数で除した。解析時間は、業務フロー図の整備前後で解析に要した時間について比較した。再発率にはカイ二乗検定を、RCAの解析時間にはMann-Whitney U Testを行い、 $p < 0.05$ を有意水準とした。なお本研究では、統計解析ソフトとして、EZR (Easy R version 1.68 自治医科大学附属さいたま医療センター、埼玉)<sup>10)</sup>を使用した。

#### 1-5 意識調査

業務フロー図の整備前後で、放射線技術部門スタッフ5人に対し、医療安全に関する意識調査を実施した。意識調査の内容は、「医療安全に関する知識量」「業務フローやマニュアルの重要性」「コミュニケーションや情報共有」とし、それぞれ1～5点の5段階で評価した。アンケート用紙をFig.1に示す。

#### 1-6 倫理的配慮

本研究は、当施設の倫理委員会により承認不要と判断されている。

## 2. 結果

#### 2-1 業務フロー図の作成

全モダリティについて、粒度が細かい業務フロー図を作成した。一例として、最も件数の多い一般撮影における業務フロー図で従来のものをFig.2に、新たに整備したものをFig.3に示す。従来のものは作業工

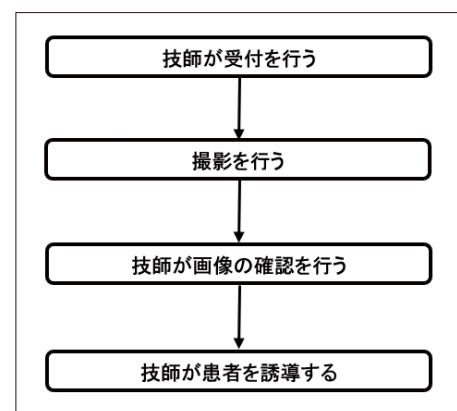


Fig.2 Conventional workflow chart

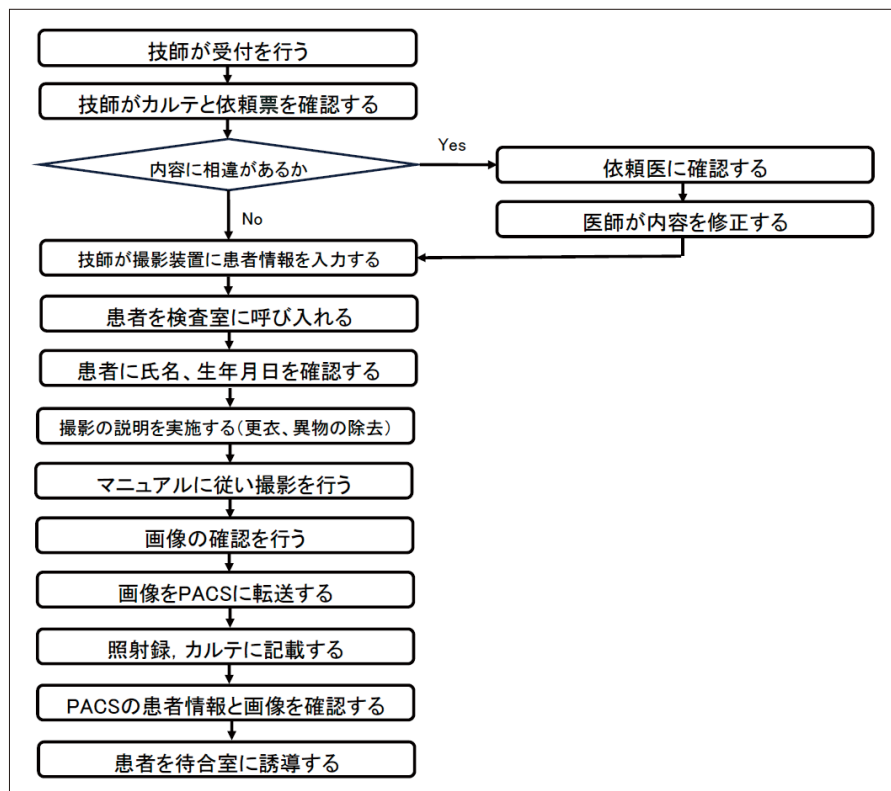


Fig.3 Granular workflow chart

程が粗く、振り返りが困難であることが分かる。新たに整備した業務フロー図は、一工程が一人称一事象で作成されており、業務内容や流れを把握しやすくなり、作業工程が明確化された。

## 2-2 インシデントとアクシデントの推移

インシデントとアクシデント件数の推移をTable 1に、インシデントの内訳をFig.4、アクシデントの内訳をFig.5に示す。新たな業務フロー図整備前はインシデントの報告は皆無であったが、整備後は報告件数

Table 1 Trends in the number of incidents and accidents and occurrence rate

	2017	2018	2020	2021	2022
Incident number	0	0	77	43	37
Accident number	43	38	33	18	13
Occurrence rate (%)	0.52	0.45	1.37	0.74	0.60

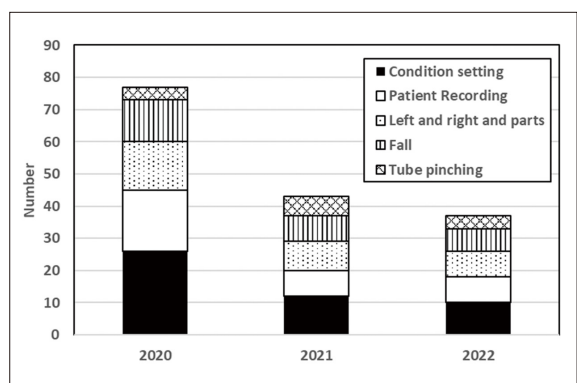


Fig.4 Incident breakdown

が増加するとともに、インシデントとアクシデントの発生率では低下が認められた。またインシデントでは、撮影条件設定ミス、患者情報入力ミス、左右・部位間違えて全体の80.5%を占めており、アクシデントでは76.3%を占めていた。

## 2-3 RCAの実施

頻発したアクシデント事例にRCA解析を実施した。実施したRCAは整備前に11例、整備後に13例、合計24例実施した。解析した事例の一例を提示する。

事例は、一般撮影時に、検査装置に誤った患者情報を入力し検査を行い、医師から撮影した画像が医用画像管理システム（Picture archiving and communication system : PACS）にないことを指摘された事例である。出来事流れ図をFig.6に、要因分析をFig.7に、因果図と対策をFig.8に示す。出来事流れ図は、業務フロー図（Fig.3）の各工程に沿って記入し、逸脱した項目が明確になるように工夫した。逸

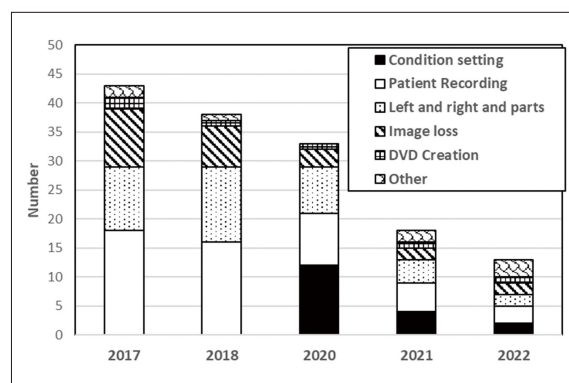


Fig.5 Accident breakdown

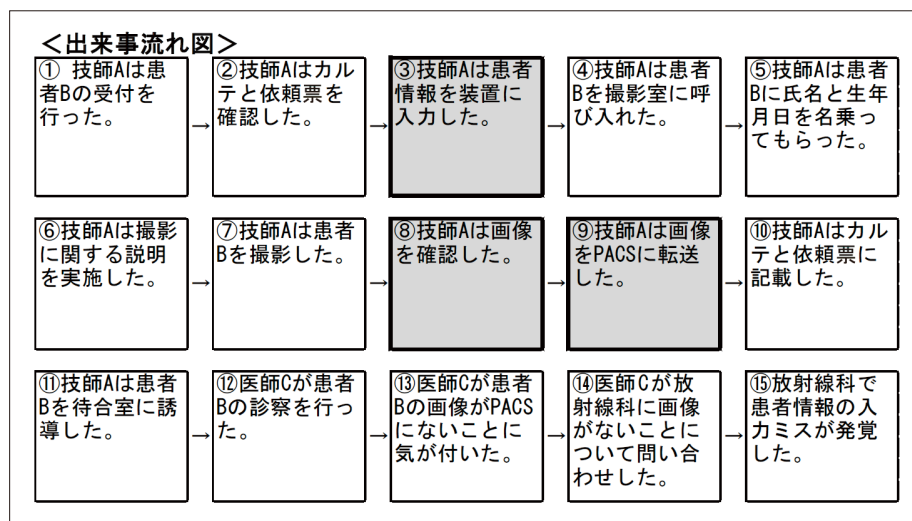


Fig.6 Flow of events involving a patient information entry error in general radiography



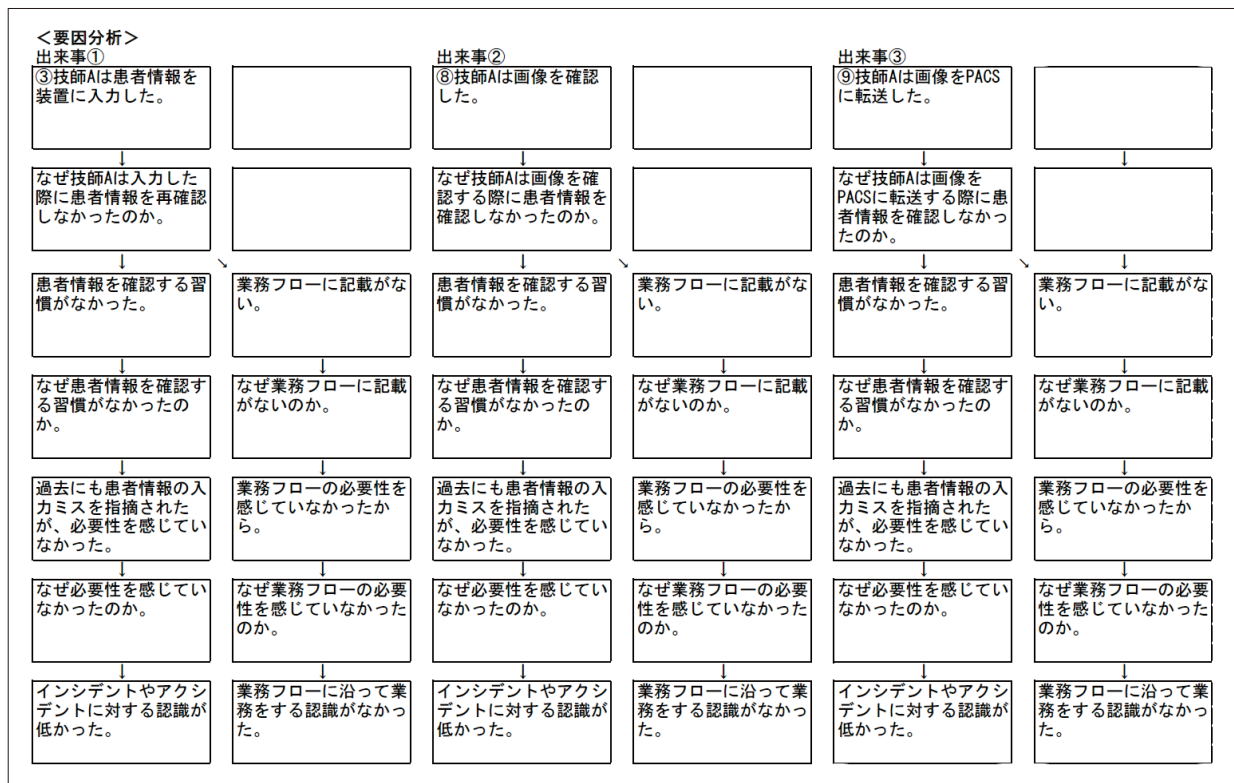


Fig.7 Analysis of causes of patient information entry errors in general radiography

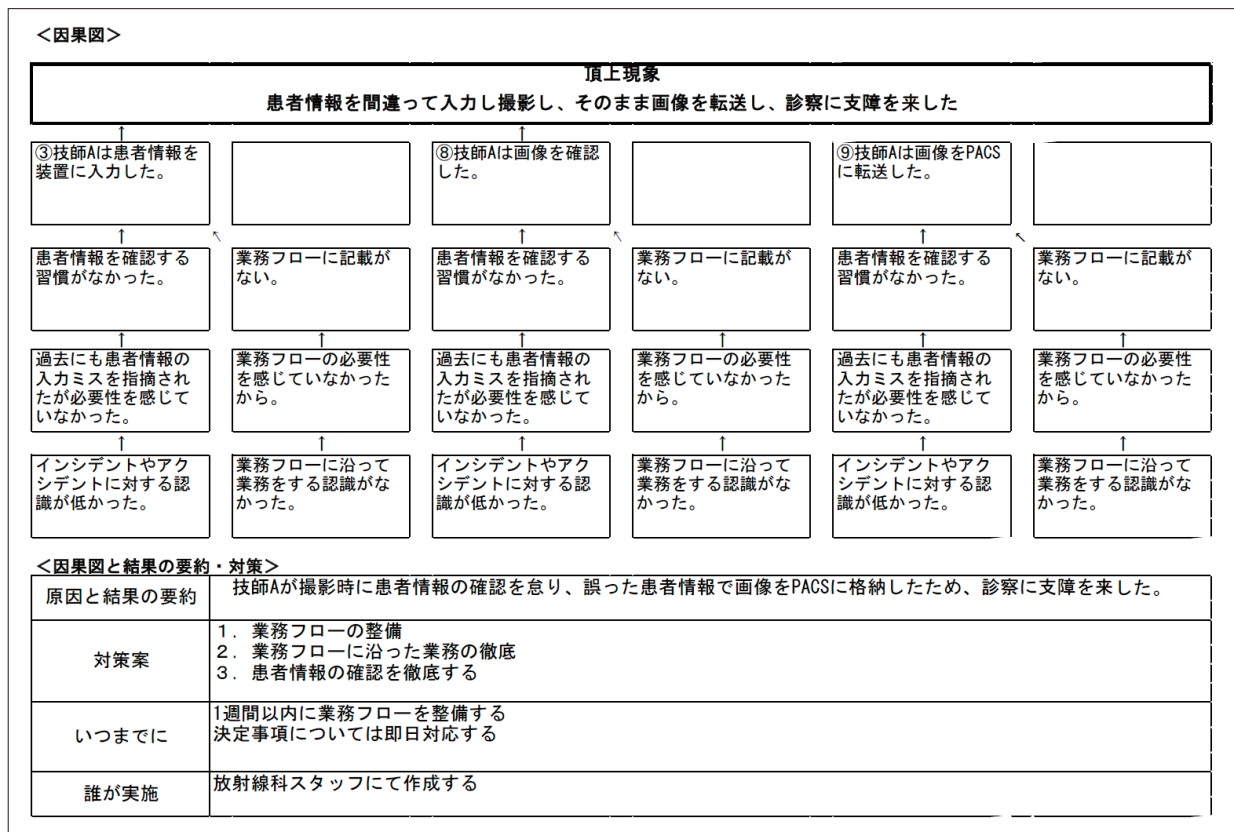


Fig.8 Causal diagram for patient information entry errors in general radiography

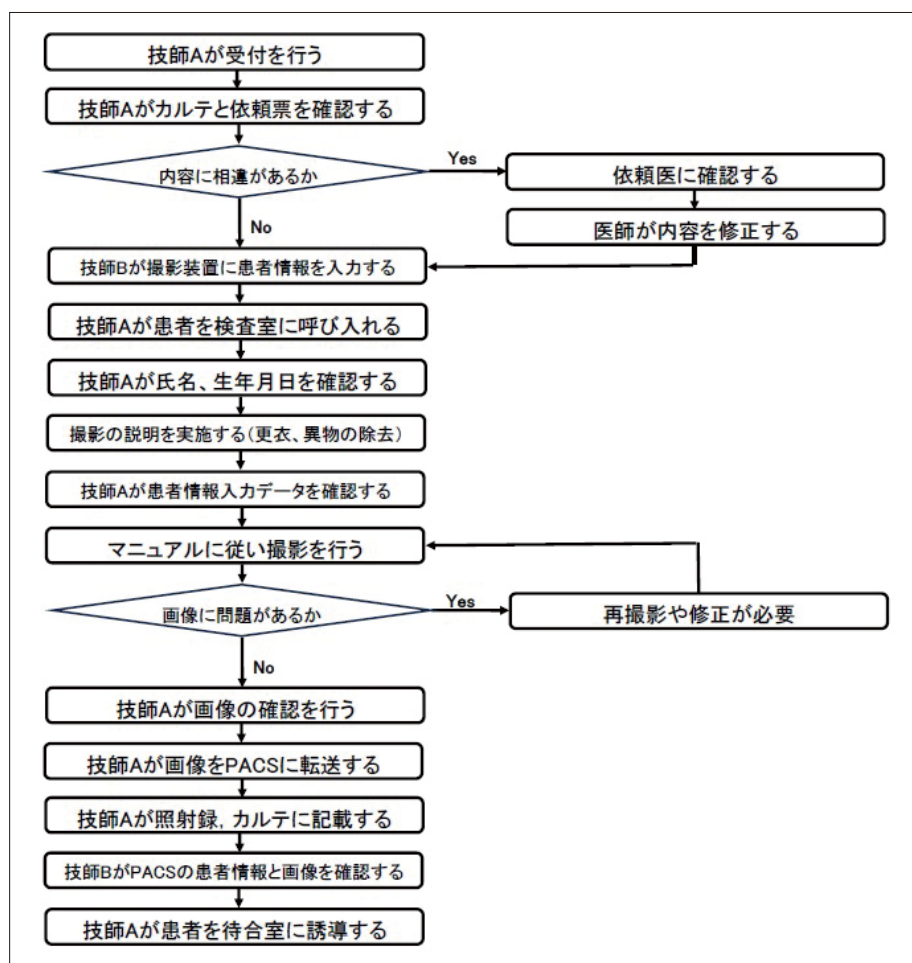


Fig.9 Revised workflow chart

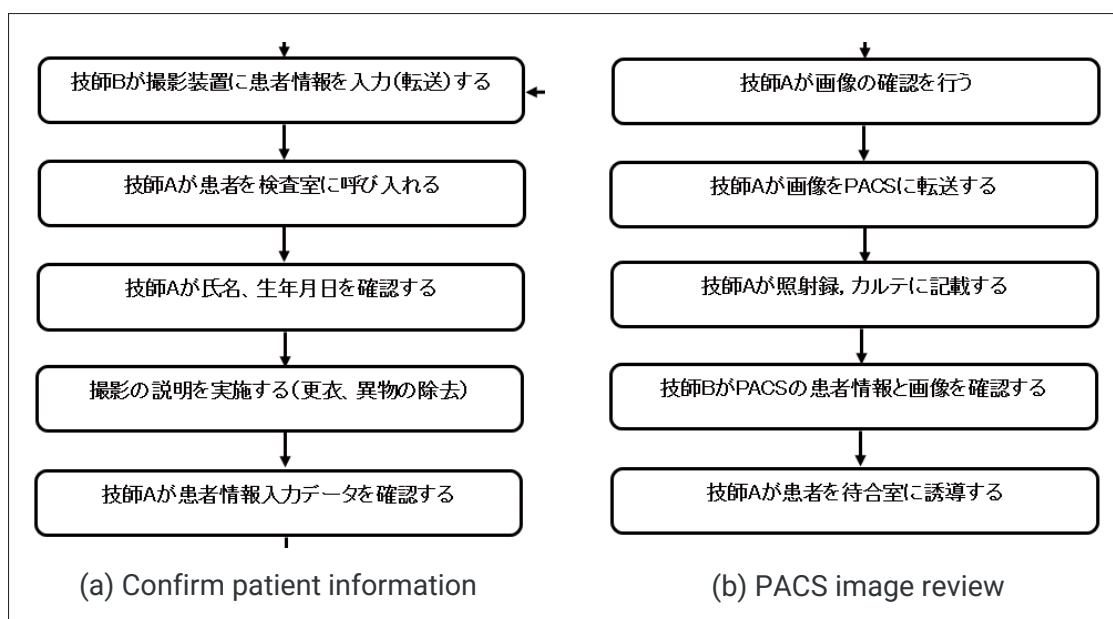


Fig.10 Excerpt from the revised workflow chart

(a) Confirm patient information (b) PACS image review

脱箇所は、出来事流れ図の③、⑧、⑨で、患者情報入力時、画像の確認時、画像の転送時に患者情報の確認を忘れたことを指摘している。この③、⑧、⑨に対して要因分析を実施した結果、業務フロー図に記載がないこと、患者情報を確認する習慣がないこと、医療事故に関する認識が低いことが根本的な要因と考えられた。そこでこれらの要因をさかのぼり因果図を作成し、対策を検討した結果、粒度の細かな業務フローの整備（標準化）が重要であること、医療安全に関する教育の必要性、業務フロー図の順守（徹底）が必須と結論付けられた。この結果を踏まえ、改訂した業務フロー図がFig.9で、改訂箇所を拡大したものがFig.10 (a)、(b)である。患者情報の登録時に撮影者が確認する工程と、PACSに画像が転送された際に他のスタッフが患者情報や画像の確認を行う工程を加えた。

RCAによる分析の結果、逸脱の主な要因としては業務フロー図の未順守、業務フロー図の未成熟であった。これらの比率は、粒度が細かい業務フロー図の整備前後で変化が認められた。業務フロー図未成熟の割合は、整備前で81.8%であったものが整備後では17.6%と減少した。

## 2-4 再発率調査とRCAの解析時間

整備前から発生していた患者情報の入力ミス、左右・部位間違え、他院から紹介された患者のDVDデータの登録ミスのアクシデントの再発率について調査した結果を示す。母数は該当する検査の総数とし、分子はアクシデントの件数とした。整備前後を比較すると、患者情報の入力ミスは0.21%から0.07%に、左右・部位間違えは0.15%から0.06%に、他院から紹介された患者のDVDデータの登録ミスは0.99%から0.67%と有意 ( $p < 0.05$ ) に低下した。

次に、整備前後におけるRCA解析時間を調査した。整備前は $22.4 \pm 8.0$ 時間であったが、整備後は $4.5 \pm 2.0$ 時間と有意 ( $p < 0.05$ ) に短縮した。

## 2-5 意識調査

「医療安全に関する知識量」「業務フロー図やマニュアルの重要性」「コミュニケーションや情報共有」に関する意識調査を1～5点の5段階評価（5点が最高点）で調査した。「医療安全に関する知識量」「業務フロー図やマニュアルの重要性」「コミュニケーションや情報共有」に関する調査結果は、整備前は2.0、3.0、2.6点であったが、整備後では3.8、4.2、4.0と、医療安全に関する知識や認識の向上に加え、業務フロー図や

マニュアルの必要性、情報共有やコミュニケーションスキルの重要性の認識向上が認められた。

## 3. 考察

本研究では、粒度が細かい業務フロー図を整備することによって、医療安全にどのような効果があるのかの評価を実施した。業務フロー図の整備前後を比較すると、整備後では、以前、報告のなかったインシデント件数が増加した。これは、整備前では業務フロー図が粗いことから、記載のない部分に関しては各個人の判断で実施しており、業務の逸脱か否かの判別がつかなかったこと、医療安全に関する認識の甘さから報告がなかったと考えられる。一方整備後では、放射線技術部門の全スタッフで一工程を一人称一事象として整備したことにより、業務工程の可視化と標準化が図られ、逸脱した作業工程が明確になり、業務担当スタッフやサポートスタッフが指摘しやすくなったことが起因していると考えている。また整備前では、RCA実施例の再発率が高かったが、粗い業務フロー図であることから作業工程間の内容が抜け落ちていたため、スタッフ間で作業内容や工程が全く異なり、RCAを実施しても全スタッフに効果が認められなかったことが原因ではないかと考えている。整備後では、業務フロー図改訂によりブラッシュアップされたこと、業務フロー図を順守する意識が向上したことから、再発率が有意に低下したのではないかと考えている。この背景には、担当者1人による業務フロー図であったものが、複数のスタッフで対応し、お互いをカバーする業務フロー図に変化したことが起因している。またRCAの解析時間についても整備後では短縮が認められたが、これは、RCA解析経験の積み重ねによるものと、業務フロー図の改訂を繰り返すことにより業務フロー図が成熟し、RCAが実施しやすくなったと考えている。これらは意識調査の結果からも裏付けられており、医療安全に関する認識、業務フロー図やマニュアルの必要性、情報共有やコミュニケーションスキルが向上したことが確認された。これらは、放射線技術部門の全スタッフが組織的に参加し、粒度が細かい業務フロー図の整備、インシデントやアクシデントの集計・報告、RCAと業務フロー図改訂の実施といったPDCAサイクルによる効果によってもたらされたと考えている。

今回、粒度が細かい業務フロー図を整備することにより、医療安全の認識向上、業務の可視化・標準化、アクシデントの再発率減少、RCAの解析時間短縮など

の効果が認められた。これらの効果全てが、粒度が細かい業務フロー図を整備したことによる効果と断定することは困難であるが、業務フロー図が医療安全体制を構築する上で非常に重要な役割を果たしていることが確認された。

## 4. 結 語

一工程を一人称一事象とした粒度が細かい業務フロー図を整備することで、医療安全に関する認識やコミュニケーションスキルが向上した。逸脱事例についてはRCAを実施し、業務フロー図を改訂することで再発率の低下が認められ、RCAの解析時間も短縮した。

粒度が細かい業務フロー図は、医療の質と安全性・作業効率の向上が期待できる。

今後は、これらの活動を継続し、緊急時にも対応可能な業務フロー図に成熟させていきたい。

## 利益相反

筆頭著者および共著者全員に開示すべき相反利益はない。

## 発表学会

本研究は、第19回日本医療の質・安全学会学術集会（神奈川県横浜市）で発表した。

## 表の説明

Table 1 インシデントとアクシデント発生件数ならびにアクシデント発生率の推移

## 図の説明

- Fig.1 アンケート調査の内容
- Fig.2 従来の業務フロー図
- Fig.3 粒度が細かい業務フロー図
- Fig.4 インシデントの内訳
- Fig.5 アクシデントの内訳
- Fig.6 一般撮影の患者情報入力ミスにおける出来事流れ図
- Fig.7 一般撮影の患者情報入力ミスにおける要因分析
- Fig.8 一般撮影の患者情報入力ミスにおける因果図
- Fig.9 改訂した業務フロー図
- Fig.10 改訂した業務フロー図の抜粋  
(a) 患者情報の確認 (b) PACSの画像確認

## 参考文献

- 1) World Health Organization: Patient Safety Incident Reporting and Learning Systems: Technical report and guidance. 2020. <https://www.who.int/publications/item/9789240010338> [アクセス日 2024.09.10]
- 2) Heinrich HW: Industrial Accident Prevention; A Scientific Approach. 1-488, McGraw-hill Book Company, 1941.
- 3) World Health Organization: Patient Safety Workshop: Learning from Error. 1-28, WHO, 2010.
- 4) The Royal College of Radiologists, et al: Towards Safer Radiotherapy. 1-84, British institute of Radiology, 2008.
- 5) 柳川達生: RCAとFMEAの実践法. 安全工学, 56(5), 330-334, 2017.
- 6) 吉田達也, 他: 業務フロー図を活用した根本原因分析によって立案されたインシデント再発防止策の実施とその効果. 日放技学誌, 80(3), 304-310, 2024.
- 7) 全日本病院協会: 医療事故調査制度に係る指針. 全日本病院協会, 2015.
- 8) 飯田修平, 他: 業務工程（フロー）図作成の基礎知識と活用事例 第2版. 日本規格協会, 2021.
- 9) 飯田修平, 他: RCAの基礎知識と活用事例 第2版. 日本規格協会, 2011.
- 10) Y Kanda: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone Marrow Transplantation, 48, 452-458, 2013.