

## 院内における医療機器と電線ラインに係わるアクシ デント・インシデント調査

メタデータ	言語: ja 出版者: 公開日: 2023-05-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田中, 顯 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.20780/00033443">https://doi.org/10.20780/00033443</a>

# 院内における医療機器と電線ラインに係わる アクシデント・インシデント調査

## Accident/Incident Investigation Related to Medical Equipment and Electric Wire Lines in the Hospital

田中 顯<sup>1,2)</sup> TANAKA, Akira  
山口 智子<sup>1)</sup> YAMAGUCHI, Tomoko  
村垣 善浩<sup>1)</sup> MURAGAKI, Yoshihiro

吉光 喜太郎<sup>1)</sup> YOSHIMITSU, Kitaro  
正宗 賢<sup>1)</sup> MASAMUNE, Ken

- 1) 東京女子医科大学 先端生命医科学研究所 先端工学外科学分野  
Faculty of Advanced Techno-Surgery (FATS) Institute of Advanced Biomedical Engineering & Science, Tokyo Women's Medical University
- 2) 昭和電線ケーブルシステム株式会社 技術開発センター 新領域開発課  
New Field Development Section Research & Development Center, SWCC Showa Cable Systems co.,LTD

### 要約

**目的：**医療機器からの各種ラインは増加傾向にあり、それに伴う医療アクシデント・インシデント（以下 A/I と記す）も増加している。効果的な対策の一つは物理的にラインをなくすことであり、電線ラインのワイヤレス化が A/I 抑制に貢献できると我々は予測した。しかし電線ラインの A/I について詳細な調査は渉猟しえた限り見当たらない。そこで今回我々は医療現場の電線ラインにおける A/I の原因や現状対策を調査した。

**方法：**事例調査は日本医療評価機構ホームページ医療事故情報収集等事業の事例検索から行った。次に検索結果の内容を発生場所、医療機器、電線の部位に分類し、A/I 発生件数の分布形態とその理由を検討した。そして発生状況とその原因を考察した。

**結果：**2010～2019 年における調査結果、事例検索可能なものは 104,659 件、そのうち電線ラインに係わる検索結果は 401 件であった。A/I 発生場所は、病室が 34%（135 件）と最も多く、手術室が 27%（109 件）、ICU12%（49 件）と続き、3 か所合計で 73%であった。医療機器別では 118 機種と多くに分散していた。発生部位別では、「機器－電源」を繋ぐ電源ラインが 182 件（45%）と最も多かった。A/I の発生状況は「不通電」「抜け」が多く、その原因は、「接続忘れ」「取り違い」など、66%がヒューマンエラーであった。その対策として 92%が教育・周知や手順書見直しなど“人力による対策”であった。

**結論：**効果的な対策の一つはライン数を減らすことであり、電線ラインのワイヤレス化も A/I 抑制の一助になると考えられた。

**キーワード：**スパゲッティ症候群、事故・ヒヤリハット、医療機器、電線ライン、ワイヤレス給電

## Abstract

**Objectives:** The number of medical accidents and incidents (A/I) that caused by various types of electric cables in medical equipment is increasing. Though one of the effective measure is to physically eliminate the cables, no scientific investigation into the A/I has been ever reported. Therefore, in this report, we focused on the causes of A/I regarding the electric and cables in the medical field and the current countermeasures. The wirelessization in medical devices would be considered to contribute to the suppression of A/I.

**Methods:** Cases survey of A/I which is caused on the electric cables were searched on the website of the Japan Council for Quality Health Care Medical Accident Information Collection Project. We classified the contents of the search results into the place of occurrence, medical equipment, and placement of electric cables, and examined the distribution form of the number of A/I occurrences and the reason.

**Results:** From 2010 to 2019, 104,659 A/I cases were reported. 401 cases of the all were caused by sort of cables. The most common location was 34% (135 cases) in the hospital room, 27% (109 cases) was in the operating theater and 12% (49 cases) in the ICU, the total of these three locations accounts for 73%. The medical devices were counted 118 models. As for location, the number of cables connecting “equipment / power supply” was the highest at 182 (45%). Most of the occurrences of A/I were “non-energized” and “disconnected”, the causes were “forgot connecting” and “wrong cable connection”, and 66% were human errors. As for measures, 92% were “human-powered measures” such as education, dissemination, and review of procedure manuals.

**Conclusions:** One of the effective measures was to reduce the number of lines, and it was thought that the wirelessization of electric wire lines would also help to suppress A/I.

**Key words:** Spaghetti syndrome, Accident/Incident, Medical equipment, Electric wire line, Wireless power Transfer

## I. 緒言

1979年“The spaghetti syndrome. A new clinical entity”<sup>1)</sup>という表題の論文が報告された頃からチューブやコード類のラインが患者に多数装着された状態をスパゲッティ症候群と呼ぶようになった<sup>2, 3)</sup>。その後、ラインが複数混在している状況を総称して「スパゲッティ」と呼ぶ医療従事者も多くなった。最近では電線、輸液、送気、ドレインラインに加えてカテーテルの普及もラインの増加に繋がっている。それに伴う医療のアクシデント・インシデント（以下 A/I と記す）も増加している。そして多くのラインが安全性を低下させ、以前から問題視されてきた<sup>4)</sup>。A/Iの再発防止策として、人への安全教育・周知、マニュアル・手順書の見直しが行われ、モノへの対策として視認性や形状、例えばラインの色、コネクタを変えて誤接続を防止する<sup>5-7)</sup>などの改善がおこなわれてきたが、同様な A/I が繰り返し発生している。

効果的な対策の一つは物理的にラインをなくすことである。そのアイデアとして、各種ラインの取り出し口を手術台に設ける<sup>8)</sup>などが提案されているものの手術台

回りのラインの減少には繋がらず、実用化に至っていない。近年のワイヤレス通信技術 Wi-Fi や Bluetooth などが医療機器から電線（通信）ライン減少に貢献し始めている。またワイヤレス給電技術も進化しており Qi, PMA, Rezence などの規格化が進んでいる。よって電線ラインは、これらの技術進歩に伴うワイヤレス化により、ライン数削減への早期対策としての可能性が高く、A/I 抑制に貢献できると我々は予測した。しかしながら電線ラインに特化した A/I についての詳細な調査は渉猟しえた限り見当たらない。そこで今回我々は医療現場の電線ラインの A/I に関し、発生場所別、機器別、部位別の発生件数を調査し、その原因や削減対策について考察を行った。そして A/I 抑制のための効果的な対策として、ライン数削減にワイヤレス通信やワイヤレス給電技術の活用が一助となる可能性を示唆した。

## II. 方法

### 1. データ検索に関して

本研究デザインは後ろ向きの調査研究として行った。データ収集は日本医療評価機構ホームページ医療事故情

報収集等事業の事例検索<sup>9)</sup>より行った。まず母集団となるA/I「全て」の件数と発生場所を把握するために、検索期間を2010年～2019年の10年間として入力し、「事業区分(A/I)」、「報告年」、「事故の程度」、「発生場所」、「種類(医療機器など)」、「事故の内容」、「事故の背景要因の概要」、「改善策」を含む185項目を電子ファイルに取り込んだ。ここでA/I発生年は公開されていないため、報告年を発生年とした。更に、同一期間における「電線ライン」に係わるA/Iのみを抽出するために、検索式を【医療機器等∩(ケーブル∪コード∪ワイヤー∪電線)】とし、同様に185項目を電子ファイルに取り込んだ。そして「事故の内容」、「事故の背景要因の概要」にバーコード、コードブルーやガイドワイヤーなど電線ライン以外の情報記載があるA/Iを除外して調査データとした。

## 2. 場所別、機器別、部位・種類別のA/I発生件数に関して

### 1) A/I発生場所別の割合

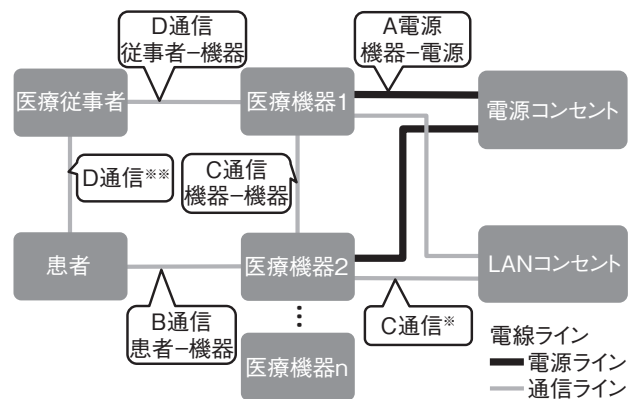
A/I「全て」と「電線ライン」に係わるA/Iについて発生場所毎の件数を調べた。そして両者のA/I発生場所別割合を比較し、分布形態を調べた。ここでA/I発生場所の割合がA/I「全て」と「電線ライン」において共に2%以下のものは、その他に分類した。また「電線ライン」のデータ精度を高めるために、事例検索の「発生場所」項目が未記入となっていたものは「事故の内容」および「事故の背景要因の概要」の内容から判断して分類した。

### 2) 医療機器別によるA/I発生件数

「電線ライン」に係わるA/Iの内容が保存された電子ファイルにおいて、医療機器別のA/I発生件数を1)と同様に分類した。そしてA/Iが多く発生している機器と分布形態について調べた。ここで発生件数が2件以下の機器は、その他に分類した。また事例検索の「種類(医療機器など)」項目が未記入のものは「事故の内容」および「事故の背景要因の概要」の内容から判断して分類した。

### 3) 電線ラインに係わるA/Iの「発生部位・種類」別による発生件数

図1に人、機器、コンセントを繋ぐ電線ラインの模式図を示す。ここで発生部位はA/Iが発生した電線ラインの部位を意味する。電線ラインの種類については、機器へ電源を供給するものを電源ラインとし、電気信号を伝えるものを通信ライン(生体情報モニターの心電図電極リード線、内視鏡のカメラと本体を繋ぐ信号ケーブル、機器間を繋ぐ信号ケーブルやLANケーブルなど)とし



呼吸回路等のガス系のラインや、輸液チューブ等の液体系のラインは含まない

※「機器-LANコンセント」の発生件数は「機器-機器」へ統合  
 ※「患者-従事者」の発生件数は「従事者-機器」へ統合

図1 人、機器、コンセントを繋ぐ電線ラインの模式図

た。分類項目はA「機器-電源・電源ライン」、B「患者-機器・通信ライン」、C「機器-機器・通信ライン」、D「従事者-機器・通信ライン」の4項目とした。また「機器-LANコンセント・通信ライン」はC「機器-機器・通信ライン」に統合し、「患者-従事者・通信ライン」はD「従事者-機器・通信ライン」へ統合した。そして「電線ライン」に係わるA/Iの内容が保存された電子ファイルにおいて「事故の内容」および「事故の背景要因の概要」内容から判断してA/IをA～Dに分類した。更に2010年～2019年の10年間におけるA～Dの4群間における年間発生件数を比較し(n=40)、Tukeyのペアワイズ法を用いて有意差を調べた。

## 3. 発生状況と発生原因に関して

### 1) A/Iの発生状況

「電線ライン」に係わるA/Iの内容が保存された電子ファイルにおいて「事故の内容」および「事故の背景要因の概要」からA/Iの発生状況となるキーワード「不通電」、「抜け」、「断線」、「誤接続」、「破損」、「未接続」、「バッテリー不足・切れ」、「その他」に分類し、発生状況の割合を調べた。この割合が3%以下の「落下・転倒」、「漏電」、「停止・未記録・設定値リセット」、「ショート」、「誤廃棄」、「切断」、「絡まり」、「火傷・熱傷」、「挟まり」、「発熱・発火」、「容量オーバー」、「絶縁不良」、「ノイズ発生」、「表皮剥離」、「疲労(劣化)」などは「その他」へ分類した。

### 2) A/Iの発生原因

1)と同様に「電線ライン」に係わるA/Iの内容が保存された電子ファイルにおいて「事故の内容」および「事故の背景要因の概要」からA/Iの発生原因となるキーワ

ード「取り違い（勘違い）」、「引掛け・引張」、「確認不足」、「接続忘れ」、「接続不良（勘合不十分）」、「整備不良」、「患者に起因」、「使用上の誤り」、「知識不足」、「連絡不足」、「その他」に分類し、発生原因の割合を調べた。この割合が1%以下の「準備不足」、「漏水」、「作業法の問題」、「思い込み」などは「その他」へ分類した。そして得られた割合を基にA/Iの発生原因と、それに対する現状の改善策について調査した。

### Ⅲ. 結果

#### 1. データ検索に関して

図2に2010～2019年の10年間におけるA/I「全て」の事例件数の内訳を示す。A/I「全て」の事例数は104,659件であり、検索式による抽出結果は655件であった。そのうち「電線ライン」に係わるA/Iの抽出結果は401件であった。この401件の内訳はインシデント376件（94%）が殆どであり、アクシデント24件（6%）、不明1件であった。A/Iによる障害の程度は、アクシデントの障害残存（高）2件を除けば、殆どが軽度か、発生なしであった。ここで障害残存が高かった（高）と分

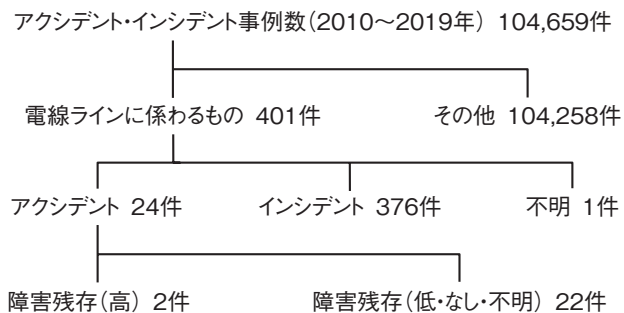


図2 2010～2019年における事例検索可能な件数と電線ラインに係わるアクシデント・インシデント事例件数の内訳

類された2件のアクシデントのうち1件目は、左心補助人工心臓システム DuraHeart® のコントローラ部に接続されていた2本のバッテリーの電源ラインが両方共外れ、両電源喪失によりポンプを含むシステムが停止したため心肺停止に至り、心肺蘇生が行われたが低酸素脳症をきたしたというものであった。この事例の発生状況は電源コードの外れ、発生場所は病室であった。アクシデント2件目は脳幹反応の記録に用いるニューロパック®本体と電極接続コネクタに筋電図記録のためのマイクロフォンを間違えて接続したために、患者に装着していた皿電極に向かって電流が流れ、電極部位に黒紫色の皮膚変色をきたしたというもので、発生状況は誤接続、発生場所は手術室であった。

#### 2. 場所別、機器別、部位・種類別のA/I発生件数に関して

##### 1) A/I発生場所別の割合

図3はA/I母集団に相当するA/I「全て」104,659件と、抽出した「電線ライン」に係わるA/I 401件との発生場所割合を比較した図である。A/I「全て」では病室が53%（55,903件）と過半数を占める“病室集中型”となっている。一方「電線ライン」に係わるA/Iでは、病室が34%（135件）と最も多く、手術室が27%（109件）、ICU12%（49件）と続き3か所の合計は73%であった。すなわち“病室、手術室、ICU集中型”であった。

##### 2) 医療機器別によるA/I発生件数

図4は「電線ライン」に係わるA/I 401件を機器別に示したものである。一機器当たりの平均件数が3.4件（range 1-50）であり、118機種と多くに分散していた。最も多いのが心電図・血圧モニター50件（12%）、続いてペースメーカーと人工呼吸器が各43件（11%）、その他は116件（29%）であった。よって機器別においては突

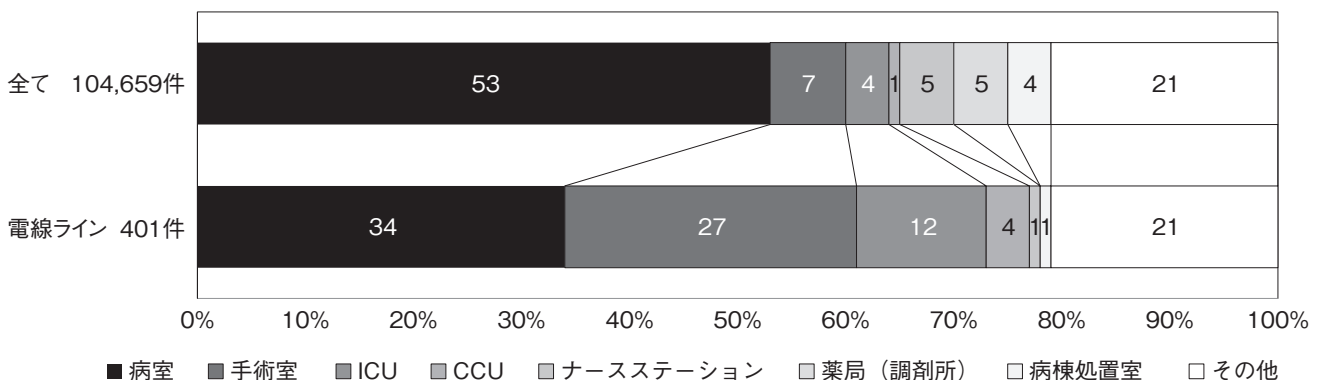


図3 事例検索可能なアクシデント・インシデント「全て」104,659件と「電線ライン」に係わるアクシデント・インシデント401件における発生場所割合の比較（2010～2019年）



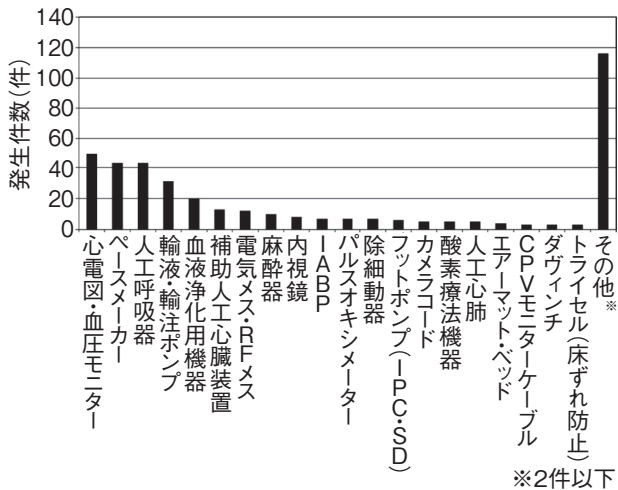


図4 医療機器と電線ラインに係わるアクシデント・インシデントの機器別発生件数 (全 401 件)

出して件数が多いものではなく“多機種分散型”であった。  
3) 電線ラインに係わるA/Iの「発生部位・種類」別による発生件数

図5は図1で示した「電線ライン」に係わるA/I発生部位A~Dにおける2010~2019年までのA/I年間発生件数の箱ひげ図である。図5から、Aの「機器-電源・電源ライン」18件とBの「患者-機器・通信ライン」12件における年間発生件数は、Cの「機器-機器・通信ライン」5件やDの「従事者-機器・通信ライン」2件に対して多いことがわかる。Tukeyのペアワイズ法で多群間の有意差検定を行うと、AとC、D群間およびBとC、D群間でP値は0.01未満であった。よってAの機器と電源を繋ぐ電源ラインとBの患者と機器を繋ぐ通信ラインの両群は、Cの機器と機器を繋ぐ通信ラインやDの従事者と機器を繋ぐ通信ライン間で有意差が認

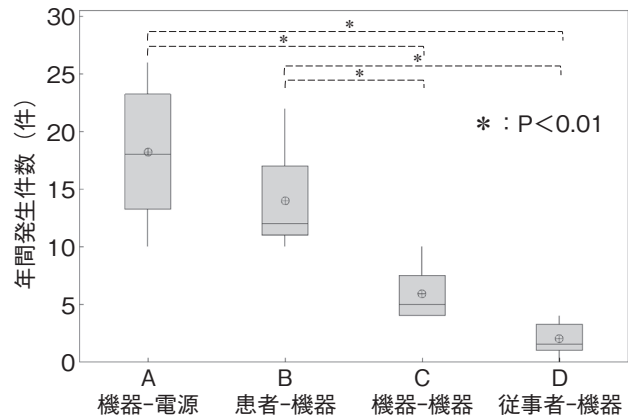


図5 医療機器と電線ラインに係わるアクシデント・インシデントの発生部位別年間発生件数の箱ひげ図 (2010~2019年 n=40 Tukeyのペアワイズ法)

められた。また10年間の合計はA「機器-電源・電線ライン」182件(45%)、B「患者-機器・通信ライン」140件(35%)となり、AとBで322件(80%)を占めた。

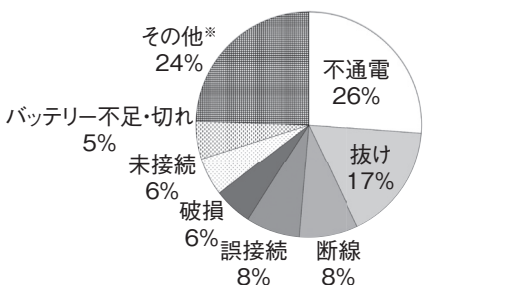
### 3. 発生状況と発生原因に関して

#### 1) A/Iの発生状況

図6に医療機器と「電線ライン」に係わるA/Iの発生状況割合(全401件)を示す。最も多いのが「不通電」26%(105件)、「抜け」17%(67件)で、以下「断線」8%(34件)と続く。最も多い「不通電」の事例としては、テーブルタップに機器の電源プラグを差し込んだが、テーブルタップ自体の電源プラグが差し込まれていなかったことや、プラグ・コネクタの勘合が不十分で不通電となってしまうなどが報告されていた。

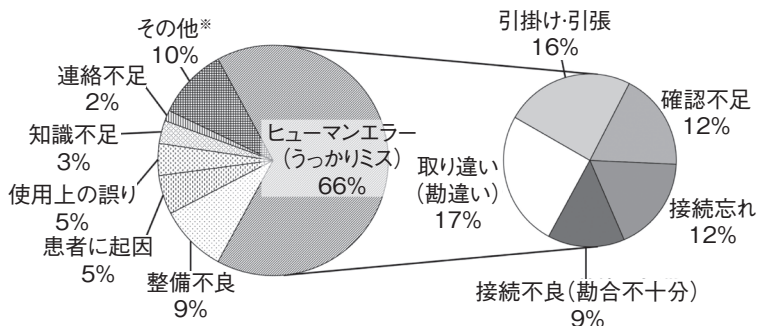
#### 2) A/Iの発生原因

図7はA/I発生状況に対する発生原因の割合を示す。最も多いのが「ヒューマンエラー(うっかりミス)」66%(264件)であり、「整備不良」9%(38件)、「患者



※401件に対する割合が3%以下の「落下・転倒」, 「漏電」, 「停止・未記録・設定値リセット」, 「ショート」, 「誤廃棄」, 「切断」, 「絡まり」, 「火傷・熱傷」, 「挟まり」, 「発熱・発火」, 「容量オーバー」, 「絶縁不良」, 「ノイズ発生」, 「表皮剥離」, 「疲労(劣化)」など

図6 医療機器と電線ラインに係わるアクシデント・インシデントの発生状況の割合 (全 401 件)



※401件に対する割合が1%以下の「準備不足」, 「漏水」, 「作業法の問題」など

図7 医療機器と電線ラインに係わるアクシデント・インシデントの発生原因の割合 (全 401 件)

に起因」5% (22件)と続く。さらに過半数を占めるヒューマンエラー (うっかりミス) の内訳を補助円でみると、最も多いのが「取り違い・勘違い」17% (67件)、「引掛け・引張」16% (64件)、以下「確認不足」12% (48件)と続き、合計66%となった。「取り違い・勘違い」の発生場面を調べると、術前から術後までに多く発生していた。事例として、通電中に機器を移動させる必要があったり、ラインが絡まったりして抜いてはならないプラグを抜いてしまったことが報告されていた。また「引掛け・引張」の発生場面も同様に調べると、「移動や体位交換時」に多く発生していた。事例として、麻酔器を移動させた際、コンセントから麻酔器のプラグが抜けて、麻酔器の作動が停止してしまったなどが報告されていた。よってこれらの結果から、電線関連のA/I発生は電線そのものよりもヒューマンエラーによるものが多いことがわかった。「改善策」として記載があったのが401件中382件(95%)で、その内352件(92%)が教育・周知や手順書見直しなど“人力による対策”によるものであった。

## IV. 考察

日本医療評価機構の事例調査による院内における医療機器と電線ラインに係わるA/I調査結果に関する考察を以下に記す。

### 1. データ検索に関して

2010～2019年の10年間におけるA/I「全て」の事例件数に対し、電線ラインに関するA/I件数は401件であった。よってA/I全体に対する割合が多いとは言えない。しかしスパゲティ状態<sup>14)</sup>となっている病室、手術室、ICUに限れば、割合も増加し問題となっていることは事実と考えられる。A/Iの殆どが障害のないものであるが、401件のうち障害残存(高)アクシデント2件が発生している。これについてはハインリッヒの法則(1:29:300の法則、重大なアクシデント:軽微なアクシデント:インシデント)<sup>10)</sup>を反映しており、アクシデントを抑制するためには、その元となるインシデントをなくす必要があることは既知の通りである。前述した教育・周知や手順書見直しは大切であるが、人はミスを犯すことを前提として発生防止策を講じる必要がある。「ヒューマンエラー対策シート」<sup>5)</sup>によると、時間軸での対策手順としてStep I「やめる(なくす)」, Step II「できないようにする」「わかりやすくする」「やりやすくする」と記されている。すなわちA/I発生源となった電線ライ

ンをなくすことがA/I抑制に最も効果的と考えられる。

### 2. 場所別、機器別、部位・種類別のA/I発生件数に関して

Ⅲ.2.1)に記した発生場所におけるA/I「全て」では“病室集中型”であった。この理由について、病室は病床数が多く、24時間稼働であること、また医師や看護師が常時付添わないこと、看護師の勤務シフト、患者に起因するものまで様々な要因が加わる。そのため発生件数も増加するものと考えられる。一方、「電線ライン」に係わるA/Iが“病室、手術室、ICU集中型”となった理由について病室は、前述した母数が多いこと、手術室とICUについては、狭い場所において限られた時間内で医療機器と患者および医療従事者が交錯していること、更に電線ラインを含むあらゆるラインが存在していることが挙げられる。すなわち医療機器と従事者密度が高いことが起因していると考えられる。

Ⅲ.2.2)の医療機器別において、電線ラインを用いる多くの機器にA/Iが発生しており“多機種分散型”と記した。とりわけ発生件数が多い機種は、心電図・血圧モニター、ペースメーカー、人工呼吸器、輸液ポンプなどであり、これらは使用頻度が高く、さらに心電図・血圧モニターは、電線ライン数が多いことも原因として考えられる。

Ⅲ.2.3)の発生部位・種類別による発生件数についてはAとBのライン部位で多発していた。この理由については図1のようにAの「機器-電源・電源ライン」は手元から遠く不具合に気づきにくく、問題が発生すると機器が停止してしまい影響が大きいからと考えられる。またBの「患者-機器・通信ライン」は、患者の体位変換や移動時などの動作の頻度に起因していると考えられる。一方Dの「従事者-機器・通信ライン」間のラインで発生件数が少ないのは、ラインの存在場所が主に手術室や検査室などに限られることや、ラインが手元にあり、トラブルに気づき易いからと考えられる。

### 3. 発生状況と発生原因、および対策提案に関して

Ⅲ.3.2)に記したように「取り違い・勘違い」の原因は、術前から術後までに多く発生していることから、手術室などでは限られた空間と時間、医療機器と患者・医療従事者の交錯、ラインの混在などにより、ミスが生じやすいと考えられる。「引掛け・引張」は、移動や体位交換場面でも多く発生していること、またベッドへの移乗時で

も同様な A/I が発生していることから<sup>11)</sup>、手術室や病室などにおける人・物の移動、動作頻度に起因していると考えられる。これらの対策は先の結果で述べたように“人力による対策”によるものが殆どであったが、時間の経過やスタッフの入れ替わりなどにより同様なインシデントが繰り返し発生している。

効果的な対策は前述した「やめる（なくす）」すなわちライン数を減らすことである。その対策として手術台から各種ラインを接続する方法<sup>8)</sup>などが提案されているが、手術台周辺のライン数削減には繋がらず、実用化には至っていない。電線ラインのうち通信ラインにおいては、近年のワイヤレス通信技術 Wi-Fi や Bluetooth ほか電子カルテ（PC）、医用テレメーター（生体情報モニター）や 12 誘導心電計などの医療機器に組込まれ、ライン減少に貢献し始めている<sup>12,13)</sup>。一方、電源ラインにおいては、ワイヤレス給電技術が体内植込み型の人工内耳や人口眼などの内部バッテリー給電用として実用化されている<sup>14,15)</sup>。体外用途における医療への実用化は、電動車いすのバッテリー、配膳用 AGV（無人搬送車）のバッテリーへの給電用として実用化されている。民生用ではスマートフォンやスマートウォッチ、工業レベルでは工場内や配送センター用 AGV（無人搬送車）のバッテリーへの給電用として実用化され<sup>15)</sup>、更には EV（電気自動車）への給電などが開発されている<sup>16)</sup>。よって、多発部位として挙げた「機器－電源・電源ライン」へのワイヤレス給電の実用化と、「患者－機器・通信ライン」へのワイヤレス通信の普及が進めば、各種ラインの中でも電線ライン数削減が早期に進むものと考えられる。これらの実用化は特に病室、手術室、ICU などでの A/I 抑制の一助となると考えられる。

一方、電線ラインのワイヤレス化によって従来の A/I 抑制や利便性が得られる反面、新たな A/I が発生している。例えば受信設定の誤りによる患者データ取り違い、電波干渉による医療機器端末不全<sup>17)</sup>などが報告されている。そのため、医用ワイヤレス技術を実用化するには、新たな A/I が発生しないようにヒューマンエラーを考慮した誤設定防止機構や他機器への電波妨害を発生させない・受けにくい機器対策が望まれる。

#### 4. 本研究の限界および日本医療機能評価機構のデータベースに関して

今回の調査は日本医療評価機構ホームページ医療事故情報収集等事業の事例検索<sup>9)</sup>（2010～2019年）104,659 件データに限られた範囲の解析結果となる。また事例検

索できるものは公表義務機関と公表許可を得たものに限られる。そのため A/I 報告の全てが検索データに含まれているわけではない。しかし公開データ検索はランダム化されているものと見なせるため、本結果に影響を及ぼすことはないと考えられる。また、電線ラインの分類については A/I 「事故の内容」と「事故の背景要因の概要」から判断したが、内容がわかりにくいものについては、曖昧となっているものが含まれる。これも曖昧となったものは僅かであったため、本結果に影響を及ぼすことはないと考えられる。

日本医療機能評価機構の事例検索<sup>9)</sup>の活用において良かった点は、検索結果を CSV 形式で出力できるので、EXCEL のフィルター機能を使って事象件数を定量化できたことである。改良点については、本研究のように「事故の内容」「事故の背景要因の概要」から新たな発生件数を分類する場合もあるため、できるだけ詳細な内容の記載があると分析に役立つと考えられる。

## V. 結論

院内における医療機器と電線ラインに関する A/I 調査の結果、発生場所は病室、手術室、ICU の 3 箇所に集中し、機器別では多機種に分散していた。電線ラインの「発生部位・種類」別では、「機器－電源・電源ライン」、「患者－機器・通信ライン」で多発していることがわかった。その原因は「取り違い・勘違い」、「引掛け・引張」で主にうっかりミスなどのヒューマンエラーであり、ラインと人の密度、物や人の動作の頻度に起因しているものと考えられた。現状、再発防止対策の殆どが教育・周知や手順書見直しなど“人力による対策”によるものであった。考察で議論したように効果的な対策の一つはライン数を減らすことであり、近年のワイヤレス通信やワイヤレス給電技術の進歩と活用も A/I 抑制の一助となると考えられた。

## 謝辞

本調査研究のアイデアを含めご指導頂きました、東京女子医科大学の岡本 淳先生に厚く御礼申し上げます。

## 利益相反

本論文に関して開示すべき利益相反はありません。



## 文献表

- 1) Cesarno FL, Piergeorge AR: The Spaghetti Syndrome. A new clinical entity, Crit Care Med. 7 (4): 182-183, 1979
- 2) 小川雄之亮：スパゲッティ症候群，医学のあゆみ 158：359，1991
- 3) 小川雄之亮：スパゲッティ症候群，検査と技術 20 卷 11 号：935-936，1992
- 4) Michael Imhoff: The Spaghetti Syndrome Revisited, Anesth Analg 98: 566-7, 2004
- 5) 河野龍太郎：医療現場のヒューマンエラー対策ブック，日本能率協会マネジメントセンター，102，2018 年
- 6) (独) 医薬品医療機器総合機構：誤接続防止コネクタ製品の国内導入について，2021 年 2 月改訂，<https://www.pmda.go.jp/files/000231375.pdf> (アクセス日：2021 年 11 月)
- 7) 松村由美：事例に学ぶ 医療機器取り違いによる患者死亡の経験から 医療機器誤接続防止 (形状変更) への歩み，医療の質・安全学会誌 Vol.16 No.1：120-127，2021
- 8) E. Ofek, R. Pizov and N. Bitterman: From a radial operating theatre to a self-contained operating table, Anaesthesia 2006 61, 548-552, 2006
- 9) (公財) 日本医療評価機構：医療事故情報収集等事業事例検索，<https://www.med-safe.jp/mpsearch/SearchReport.action> (アクセス日：2020 年 11 月)
- 10) H. W. Heinrich, Dan Petersen: Industrial Accident Prevention, McGraw-Hill Inc., US, 1-466, 1980
- 11) 加藤剛，藤井達也，小林雅也，亀森康子，大庭明子，渡邊誠之，他：院内搬送におけるベッド移乗に関連したインシデント分析，医療の質・安全学会誌 Vol.15 No.3：234-239，2020
- 12) 花田英輔：医療現場における無線通信の需要と実現の条件，電子情報通信学会通信ソサエティマガジン No.25：33-37，2013
- 13) 宮花礼子，川崎俊博，前田久美子，上原久美子，兵頭永一，田口晴之，他：ワイヤレス 12 誘導心電計を用いた運動負荷心エコー図検査の有用性，医学検査 Vol.63 No.2：140-145，2014
- 14) H. G. Lim, M. W. Kim, J. W. Lee, E. S. Jung, K. W. Seong, J. H. Lee, et al: A method for reducing body exposure to electromagnetic field of pillow type wireless charger in fully implantable middle ear hearing device, IEICE Electronics Express, Vol.6 No.18: 1318-1324, 2009
- 15) 高橋俊輔：ワイヤレス給電の技術概容，特技懇誌 no.279：3-14，2015
- 16) 横井行雄，居村岳広，高橋俊輔：最新の電動車両技術 日本におけるワイヤレス給電システムの技術動向と今後の展望，自動車技術 66 号：94-98，2012
- 17) 厚生労働省：医療機関における安心・安全な電波利用，<https://www.mhlw.go.jp/content/11121000/000346141.pdf> (アクセス日：2022 年 4 月)