

# 抜針検出の自動化、患者抜針トラブルの 見守りや人手不足の解消

広島国際大学 保健医療学部  
医療技術学科・臨床工学専攻  
専攻主任 清水希功

2025年12月9日(火)

## 抜針事故の対応が急務

- ・ 2021年の医療（抜針）事故調査  
1年間で重篤な医療事故は2242施設の報告中 473件あり  
その内訳で 抜針事故は152件（37.5%）うち死亡事故5件  
患者の高齢化を背景に自己抜針の頻度が増加している。

（安藤亮一, 小林真也, 鶴屋和彦, 他：令和3年透析医療事故と医療安全に関する調査報告. 日透医誌2022；37；421-445.）

## 従来技術とその問題点

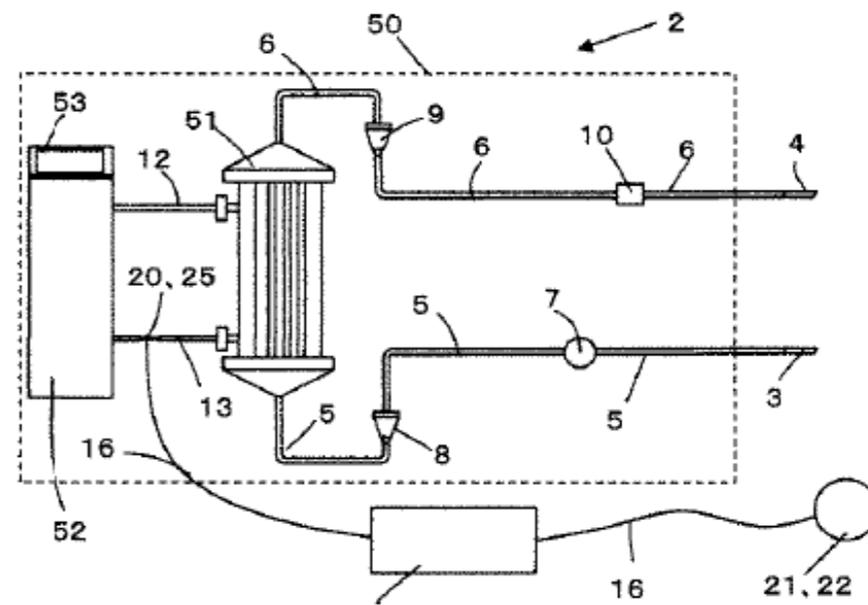
- ・ 抜針検知を目的として既に実用化されているものには、穿刺した皮膚上にセンサを貼付し、出血によるセンサ電極間の導電性の変化により血液漏れを検出するもの等が製品化されている。
- ・ 抜針を直接的に検出するものではなく検出感度に出血量が影響する。またセンサの患者穿刺部へ長時間貼付が必須となっているが、患者の不快感につながり、スタッフの作業が増え、検出部がディスプレイとなり新たなコストが発生する等の問題が見受けられる。

# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 患者抜針事故の防止を目的として、回路の外周へ経管的に電極を装着し、回路内の液等と非接触的に微弱電流を通電する。

同時に計測する電極間の電気的パラメータの変化により、抜針による回路の離脱を瞬時に検出して抜針検出を自動化することができ、患者抜針トラブル防止の見守りや看護師などの負担軽減や人手不足の解消を図る。

- 検出電極配置の自由度、柔軟性に優れ、構造が簡素。
- 通電時の患者身体への影響、周辺装置への影響など安全性に優れる。



# 新技術説明会

New Technology Presentation Meetings!

・患者穿刺部へセンサ等の附属物の装着等を必要とせず、検出装置本体の電極や電気的パラメータのモニタリングにより抜針を高精度に検出することが可能である。

・本検出装置の開発が抜針事故の解決に寄与し、装置の実装により監視の自動化による患者抜針トラブル防止の見守りや看護者などの負担軽減や人手不足の解消に貢献することができる。

いのちのそばに。ひととともに。

常翔学園



広島国際大学

従来の抜針検出方法(電極が非接触式の場合)印加電圧0.1V

印加交流電流	測定時	正常時	脱血側抜針時	返血側抜針時	両側抜針時
50kHz	インピーダンス(k $\Omega$ )	170	183	184	182
	正常時との差(k $\Omega$ )(変化率%)		13(8)	14(8)	12(7)
	脱血側抜針時との差(k $\Omega$ )(変化率%)			1(0.6)	1(0.6)
	返血側抜針時との差(k $\Omega$ )(変化率%)				2(1)
100kHz	インピーダンス(k $\Omega$ )	143	164	165	161
	正常時との差(k $\Omega$ )(変化率%)		21(15)	22(15)	18(13)
	脱血側抜針時との差(k $\Omega$ )(変化率%)			1(0.6)	3(2)
	返血側抜針時との差(k $\Omega$ )(変化率%)				4(2)

本願発明の抜針検出方法(電極が非接触式)印加電圧1V

印加交流電流	測定時	正常時	脱血側抜針時	返血側抜針時	両側抜針時
20kHz	インピーダンス(M $\Omega$ )	16	18	32	59
	正常時との差(M $\Omega$ )(変化率%)		2(12.5)	16(100)	43(268)
	脱血側抜針時との差(M $\Omega$ )(変化率%)			14(78)	41(228)
	返血側抜針時との差(M $\Omega$ )(変化率%)				27(84)
50kHz	インピーダンス(M $\Omega$ )	15	18.6	25	40
	正常時との差(M $\Omega$ )(変化率%)		36(24)	10(67)	25(167)
	脱血側抜針時との差(M $\Omega$ )(変化率%)			6.4(34)	36.4(196)
	返血側抜針時との差(M $\Omega$ )(変化率%)				15(60)
100kHz	インピーダンス(M $\Omega$ )	10.4	12.5	17	27
	正常時との差(M $\Omega$ )(変化率%)		2.1(20)	6.6(64)	16.6(160)
	脱血側抜針時との差(M $\Omega$ )(変化率%)			4.5(36)	14.5(116)
	返血側抜針時との差(M $\Omega$ )(変化率%)				10(59)

## 想定される用途

- ・ 病院市場向けとして、医療機器への組み込みだけでなく「既存設備（IV、BT等）に、外付け可能な安全監視機器」などの商品化用途の研究開発に応用が期待できる。
- ・ 在宅市場向け（新たな成長市場向け）として医療機器用途ではなく、「補助デバイス版」「外付け式セーフティデバイス、安全監視補助ツール」、「家庭用抜針見守りセーフティセンサ：安心をプラスする支援機器」などの実用化用途製品の研究開発に応用が期待できる。
- ・ 市場ニーズに合わせて、スタンドアロン型（独立・外付け・後付け型）検出装置（安全監視の自動化）の研究開発に応用が期待できる。

## 産業化に向けたステップ(1)

- ・ 現在、動物実験モデルを用いて、抜針時における電氣的パラメータの変化を計測しその基本原理については検証済みである。
- ・ 今後は、小動物を用いた検証実験、本検出装置の基板作製およびその評価・検証、さらにプロトタイプや試作機の作製などを通じて、スタンドアロン型（独立・外付け・後付け型）検出器の実装化に向けた工程を進める必要がある。

## 産業化に向けたステップ(2)

時期	取り組む課題や明らかにしたい原理等	社会実装へ取り組みについて記載
これまで、現在	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 基礎研究、原理確立</li></ul>	
1年以内	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 小動物を用いた検証実験</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 企業との連携（共同研究契約）</li><li>・ 基礎・検証データなどの提供</li></ul>
2年以内	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 検出装置の基板作製指導やその評価</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 検出装置の基板作製指導</li><li>・ 実証実験</li></ul>
3年以内	<ul style="list-style-type: none"><li>・ プロトタイプ、試作機の作製支援とその評価</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ プロトタイプ、試作機の作製支援</li><li>・ 実証実験～製品化</li></ul>

※プロトタイプの作成納期が短縮されると研究開発時期も短くなる可能性が高い。

# 企業への期待、PRポイント

## <期待>

・ 穿刺や血液回路との接続に伴う診療などの場面において、潜在的に広くニーズがある技術である。血液浄化療法や体外循環療法における安全監視の自動化装置の実装を図り、本検出技術の産業化について高い確度で取組む企業（医療機器メーカー等）に対しての共同研究を希望する。

## <PRポイント>

・ 本検出装置の対象機器は、血液回路を有する血液浄化療法や体外循環療法の分野のみならず、穿刺を伴う献血や点滴による薬剤投与などに広く展開が可能な新技術であること。また、病院市場だけでなく在宅市場など新たな成長市場に向けた安全監視分野での課題解決に繋がる製品の研究開発に寄与できる。

## 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：抜針の検出方法並びにその方法を使用する血液体外循環型装置
- 出願番号：特願2019-35885
- 出願人：学校法人 常翔学園
- 発明者：清水希功

# 産学連携の経歴

- ・ 2018年2月-2025年3月 国内医療機器メーカーと共同研究実施  
(現在は実施していない)

# お問い合わせ先

- 学校法人常翔学園 広島国際大学  
研究支援・社会連携センター
- T E L 0823-73-8830
- e-mail [HIU.Kenkyu@joshu.ac.jp](mailto:HIU.Kenkyu@joshu.ac.jp)