

臥位で尿流率が測定できるオムツ 型尿流率測定システムの開発

兵庫医科大学 医学部 泌尿器科学
臨床教授 兼松 明弘

2024年1月16日

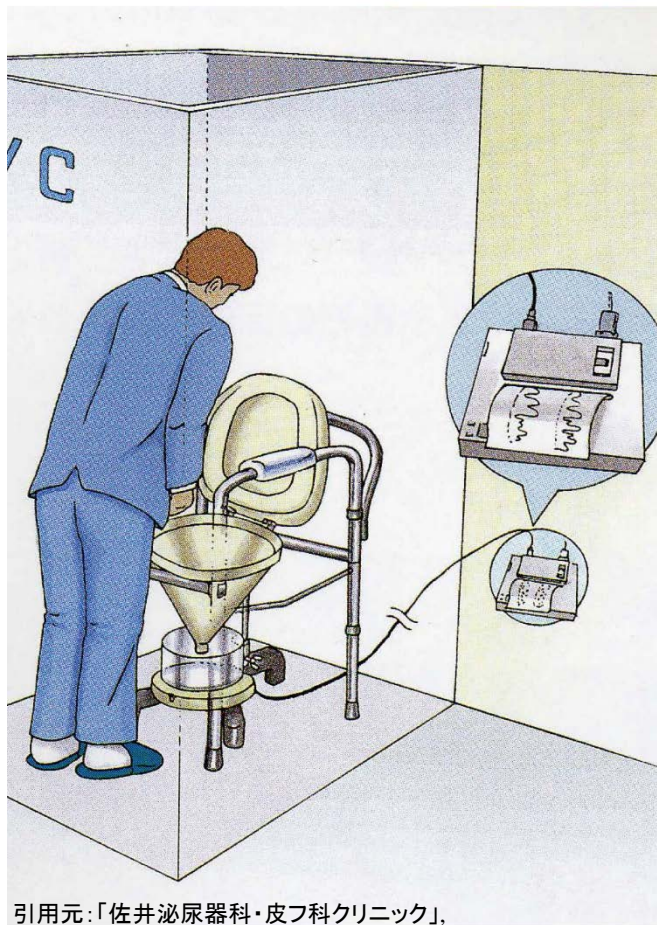
従来技術とその問題点

既に実用化されている尿流率測定装置は、トイレ一体型の装置（フロースカイ）や携帯型装置（p-flowdiary）等がある。

しかし、何れもトイレにて立位または座位で排尿することが前提であり、乳幼児や寝たきりの高齢者の患者には対応できない。

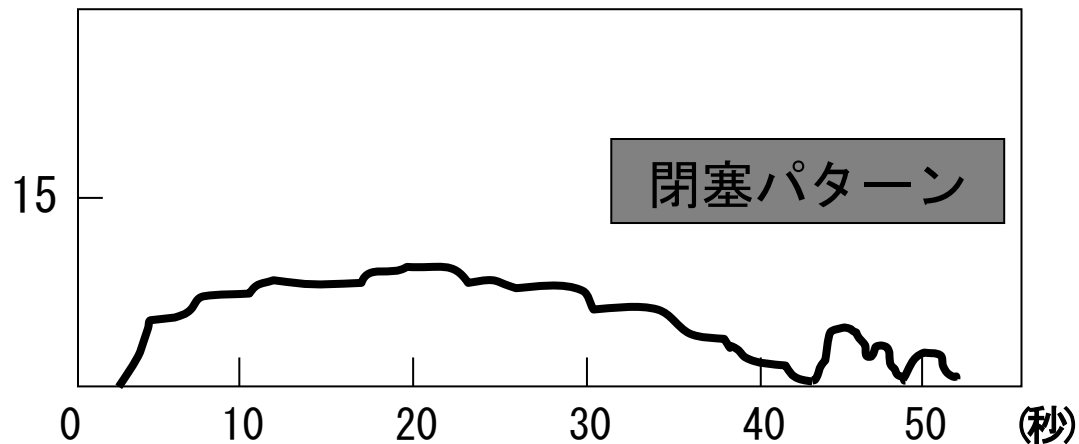
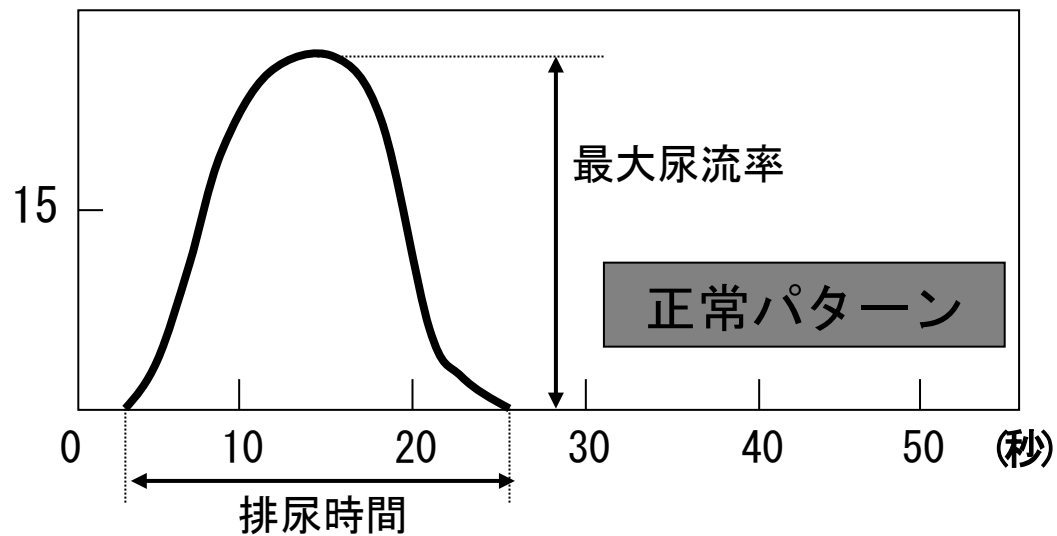
従来技術：臨床背景

☆尿流率測定装置は、秒あたりの排尿量を記録する装置で、排尿障害を来す疾患で汎用される



引用元：「佐井泌尿器科・皮フ科クリニック」,
https://saiclinic.com/urology/urology_kensa/, 2023/12/22時点

尿流率 (ml/s)



従来技術とその問題点

従来の尿流率計測法



TOTO フロースカイ

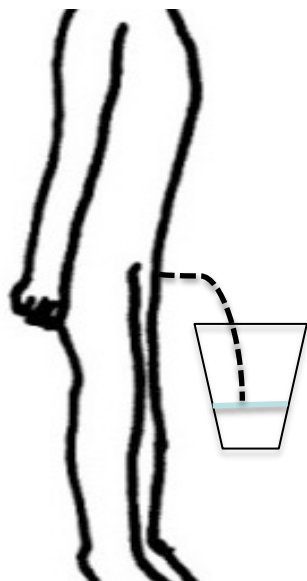


携帯型尿流率測定装置
p-flowdiary

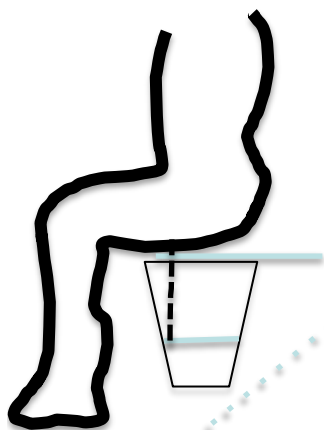
立位・座位での計測装置のみ

従来技術とその問題点

立位
(健康男性)



端座位
(健康女性)



臥位
(乳幼児)



引用元:「elleair おむつの学校」, 2023/12/22時点,
https://www.elleair.jp/goo-n/omutsu_school/omutsu_02

立位・座位での計測装置のみ

= 乳幼児・寝たきり高齢者には適用不可

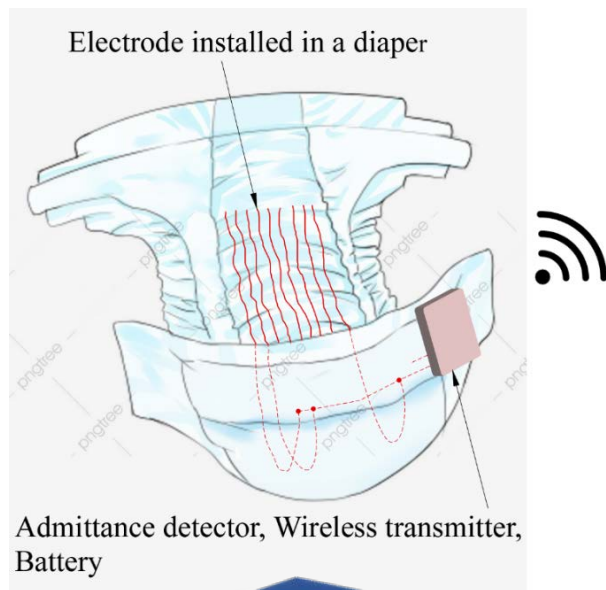
新技術の特徴・従来技術との比較

- 我々はオムツに尿がしみこむ速度を、オムツに編み込んだ電極間のインピーダンス変化として検出することで尿流率を高精度に測定できるシステムを作製した。
- 先行技術では、電極が吸水層の全面ではなく一部に設置されているなど課題があった。
- 本技術により、乳幼児・寝たきり高齢者の尿流率が初めて正しく測定可能となる。

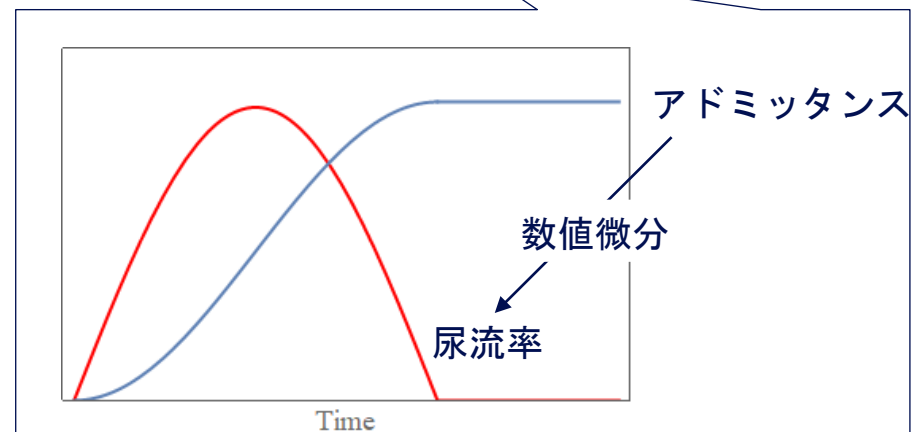
新技術の特徴

● コンセプト

- ◆ 横臥でも尿流率を測定可能なオムツタイプの尿流率装置である。
- ◆ インピーダンスから尿流率を測定できる。
- ◆ センサーのワイアレス化により、離れた場所でデータの取得・管理・解析が可能である



信号処理およびシステム制御

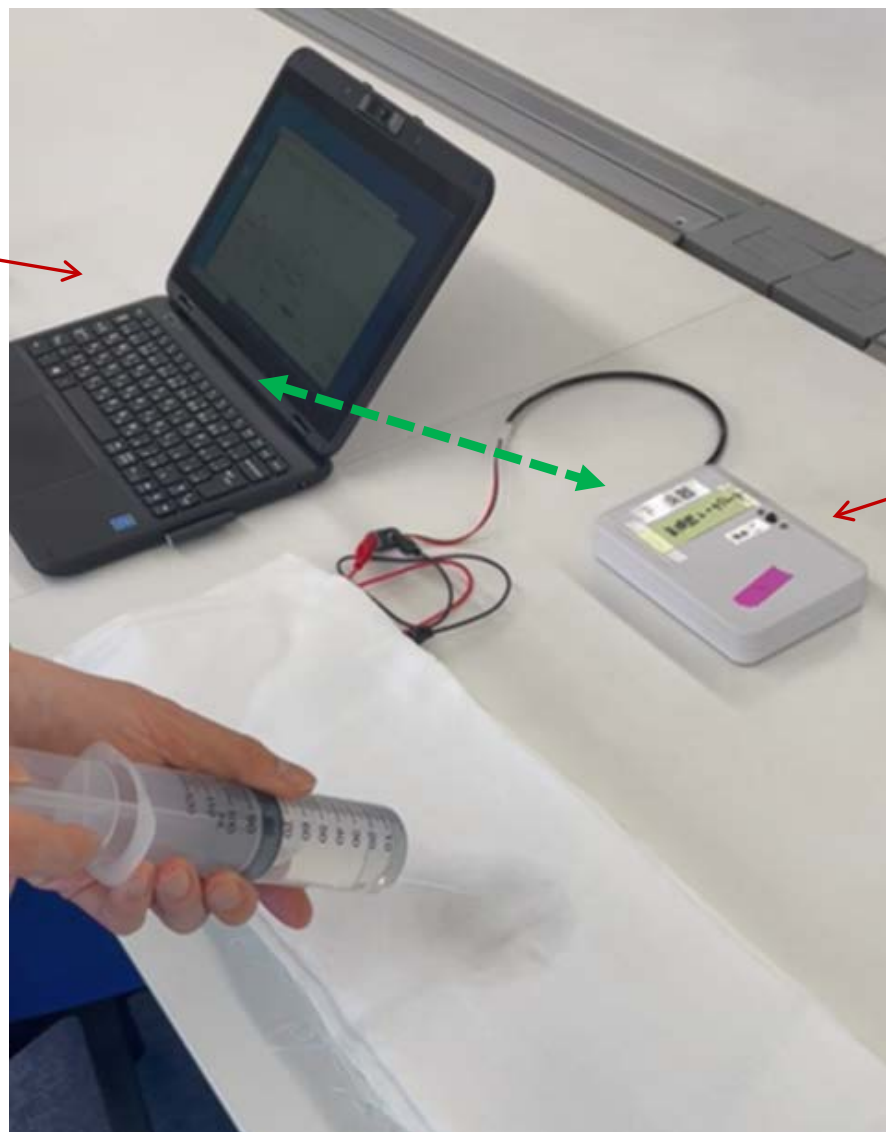


イメージ図

*おむつ部分が消耗品販売を想定

新技術の特徴

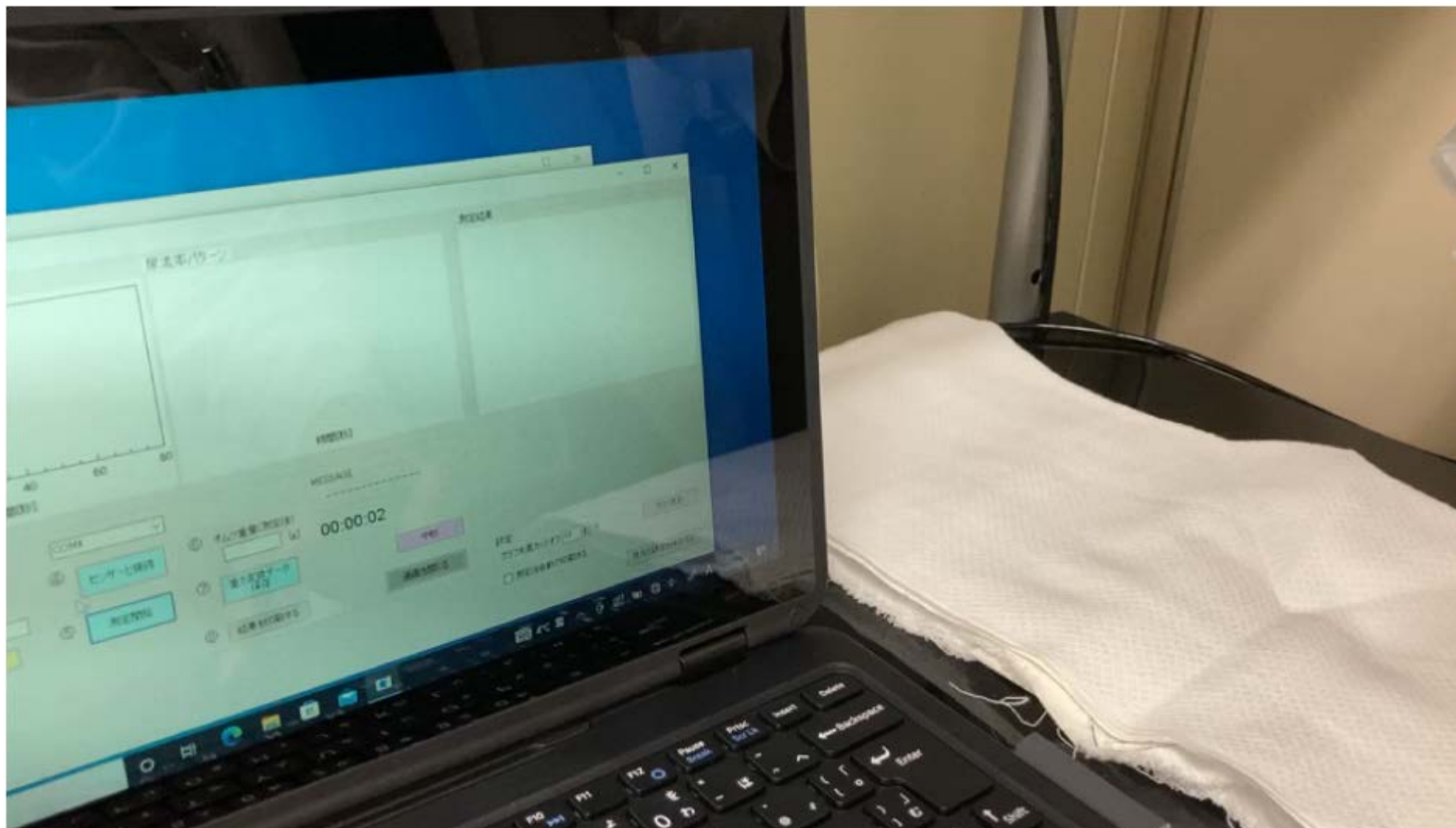
タブレット



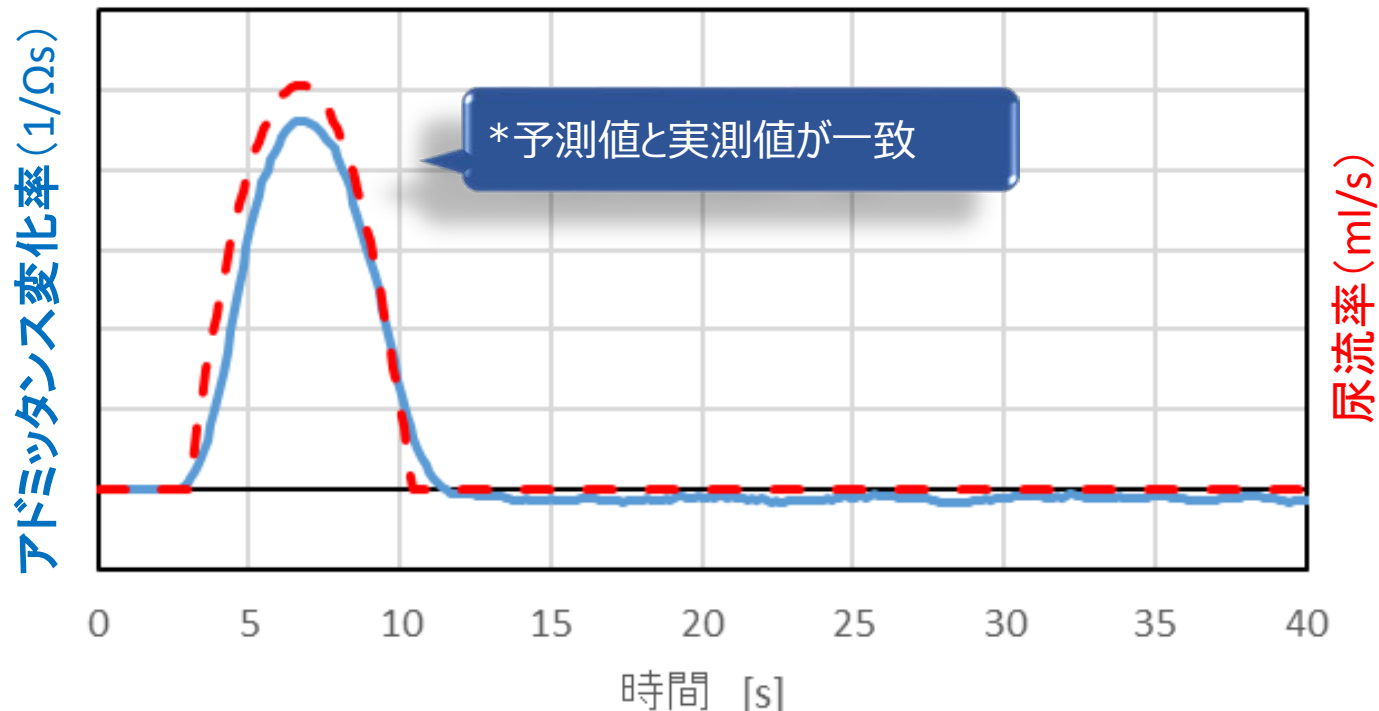
無線送信部

新技術の特徴

※動画



新技術の特徴



最大尿流率 = 10.7 ml/s, 排尿時間 = 7.4 s, 総排尿量 = 50 ml

(赤点線 = 尿流率真値, 青線 = 尿流率実測値)

初めて、おむつで尿流率を測定できるようになった
【発明の名称】測定装置及び測定方法 特願2019-13399

想定される用途

【医療領域】

- 対象疾患（小児）
 - 尿道下裂（500出生に1例） 1680例/年
 - 二分脊椎（1000出生に1名） 840例/年
- 寝たきり高齢者
 - 現在200万人といわれている。本来おむつが不必要だが、評価困難なために放置されているものが相当数存在すると思われる。

【介護領域】

- 寝たきり高齢者
 - 介護老人施設などにおける寝たきり高齢者対し、排尿センサーとして応用可能である。
 - 通常のセンサーに対し、①交換時期の把握、②尿量の把握、の面で優位性がある。

実用化に向けた課題

- 現在、センサーなどの要素技術について尿流率が精確に測定可能なところまで開発済みである。
- しかし、実用化に向けた仕様や量産化の検討は未実施である。
- 今後、実用化に向けて、企業と連携し要素技術・仕様の確定を確定し、医療機器として製品化を目指したい。

企業への期待

オムツ・センサーシステム・検査システムを医療機器「製品」として完成する参画をお願いしたい。

- 市販化に向けた対応が可能な企業（システム全体、量産化）
- 医療機器製造販売認可を取る企業
- センサーの改良・量産化が可能な企業

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 測定装置
- 出願番号 : 特願2019-133997
- 出願人 : 学校法人兵庫医科大学
国立大学法人 熊本大学
- 発明者 : 兼松 明弘、嶋谷 公宏、
鳥越 一平、中妻 啓

産学連携の経歴

- 2017年度-2020年度 科学研究費基盤事業 基盤研究Cに採択
- 2020年10月-2022年3月 JST研究成果展開事業 事業（A-STEP トライアウト）に採択

お問い合わせ先

兵庫医科大学

大学事務部 研究推進課

TEL 0798-45-6488

FAX 0798-45-6498

e-mail chizai@hyo-med.ac.jp