

主 論 文 要 旨

論文題名 尿発電を用いたバッテリーレス無線尿失禁センサシステム構成法の研究

ふりがな たなか あみ
氏名 田中 亜実

主論文要旨

本論文は、尿を電解液として発電する尿発電を用い、その発電電力で無線送信機を駆動することにより尿漏れをサーバ側に知らせるバッテリーレス無線尿失禁センサシステムの構成法を示したものである。具体的には、バッテリーレス無線尿失禁センサシステムの構成法、及び、その応用として樹液発電を用いた植物成育モニタリングシステムの構成法をまとめたものである。

尿失禁は子供から高齢者まで、患者のみならず介護者の日常生活の質（Quality of life : QOL）にも大きな影響を及ぼす疾患であり、尿失禁を自動的に検出し、看護者に通報する尿失禁センサが有用である。最近の尿失禁センサの問題点として、①センサ部は尿に触れるため、使用する度毎にセンサを洗浄する必要がある、②無線型センサはセンサ部も電池駆動となるため、センサ部のサイズを小さく出来ない、③センサ部の電池交換が必須となる、等が挙げられる。これらの問題点を解決するため、本研究では、使い捨て可能な尿発電デバイスを用いたバッテリーレス尿失禁センサシステムの提案を行った。まず、内部抵抗が大きい尿発電デバイスの発電電力を一旦内部抵抗の小さいキャパシタに蓄電し、キャパシタを介して充電電力を消費電力の負荷に供給する、間欠電源方式を提案した。次に、コイン型尿発電デバイス、及び、間欠電源変換回路、無線送信機で構成した尿失禁センサシステムの試作、評価を行い、尿発電の電力で無線送信信号を距離 5 m で受信できることを示した。さらに、実用化に向けて、おむつに組み込むことができるフレキシブル・ワイヤタイプの尿発電デバイス、及び、DC-DC コンバータに間欠電源供給機能を設けた電源回路を提案した。また、無線機に ID 情報（4bit）を持たせることにより、複数個のおむつの尿漏れを同時に検出できるようにした。最後に、尿失禁センサシステムの応用として、電解液に植物の樹液を利用した樹液発電デバイスによる植物モニタリングシステムを提案した。尿発電よりも発電電流が 3 桁小さい樹液発電で無線送信機を駆動するための、分割電源線を用いた間欠電源変換回路を提案し、植物成育モニタリングシステムでその有用性を実証した。