

# 歩行リハビリテーション支援システムWalk-Mate (2)

## 「歩行支援システム」の開発と共創の場の思想

INTERVIEW • 三宅 美博 (東京工業大学大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻 准教授)

### 「相互引き込み」の関係に着目

歩行運動の総合的支援を目的として、三宅氏が開発した歩行リハビリテーション支援システム「Walk-Mate」は、「歩容計測システム」と「歩行支援システム」から構成される(図1)。

歩容計測システム(「ORTHO-VIEWS NO.2」)は、加速度センサを用いた歩行軌道の計測・解析をもとに、これまで医療スタッフの目視に頼っていた歩容評価を簡便かつ客観的に評価できるようにしたシステムである。連載第2回目の今回は、歩容計測システムを実際の治療に応用した「歩行支援システム」を紹介する。Walk-Mateシステム全体では、前者で運動軌道を計測し、後者で調整するというシナリオである。

歩行支援システムは、一言でいえば被験者と歩調を合わせて歩く仮想ロボットである(図2)。仮想ロボットの歩調は足音として表現され、被験者はヘッドフォンからその音を聞くことになる。歩調を合わせる仕組みは、被験者の踵の接地のタイミングを足首に装着した加速度センサで検出し、携帯用計算機の中にプログラムされた仮想ロボットに転送し、そのタイミングに合わせてロボットの踵接地の音を合成するものである。これによって被験者は、自分の歩調にそっと寄り添うような足音を聞きながら歩くことになる。

図1 Walk-Mateの構成

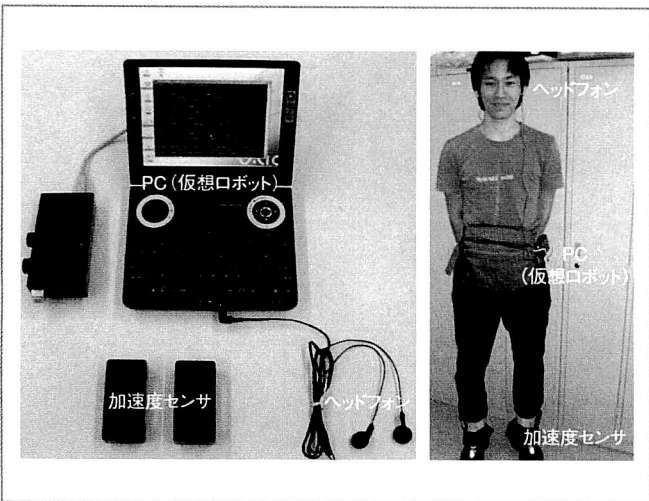
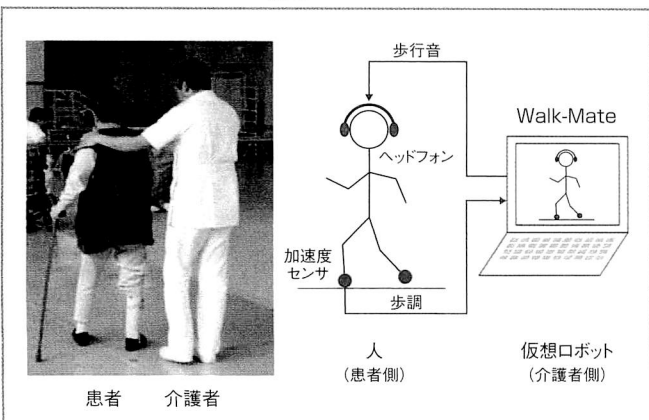


図2 Walk-Mateのシステム構成



また本システムは、ただ一方的に被験者に合わせるだけでなく、ロボットの歩調のタイミングを調節することによって被験者の歩調をコントロールすることもできる。

誰かと一緒に歩いていると歩調が自然にそろってくることはしばしば経験する。これは、一方が歩調を合わせるのではなく、両者の歩調が文字通り歩み寄って同調していく「相互引き込み」という現象である。歩行支援システムはこの「相互引き込み」現象に着目した三宅氏が、ロボットと人間の間で再現すべく開発したシステムなのである。

### Walk-Mateの効能

Walk-Mateに最も期待される臨床効果の1つに、介護歩行がある。片麻痺などで歩行が不安定な患者にWalk-Mateを装着してもらい、歩行の揺らぎを測定すると、Walk-Mateと歩調を同調させた後では歩行の揺らぎが減少し、その効果はWalk-Mateをはずした後も持続することが確認されている(図3)。あたかも介護者が寄り添いながらリハビリテーションを指導するかのような、介護歩行ロボットとしての役割を果たすのである。すでに国内外で臨床応用が始まっており、片麻痺、整形外科障害、パーキンソン病のすくみ足や加速歩行への対応に使われている。

### 共創の思想が示す新たな医療のあり方

Walk-Mateの根本原理になっている「相互引き込み」に三宅氏が着目した背景には、氏が追求する「共創の場」づくりがある。科学の発展が人間不在になってはいけないという考えをもつ三宅氏は、科学技術と人、機械と人、企業と人、個人と他者、個人と地域など、人を核にあらゆるものとの相互作用を尊重し、有機的に発展させることが真の科学であるという「共創理論」を展開している。人と歩調を合わせ、相互に歩調をコントロールするWalk-Mateは、まさに共創の思想をそのまま具現化したものといえる。共創の思想は、医師と患者、臨床と地域社会をつなぐ思想でもあり、21世紀の医療のあり方を示すひとつの道標となるかもしれない。

図3 リズムの相互同調プロセス

