

注目される全方向移動型歩行訓練機の技術

前方だけでなく左右、斜め方向、さらには転回や旋回もできる全方向移動型歩行訓練機は、支援機関のさまざまな産学官連携支援プログラムを活用して事業化された。このコア技術である「オムニホイール」は、ロボットなど他の分野の要素技術として注目されている。海外から引き合いもある。



佐藤 暢
さとう まさと

高知工科大学
社会連携専門監

■研究開発の経緯と事業化の達成

全方向移動型歩行訓練機（商品名：歩行王〔あるきんぐ〕）の開発の発端は、2002年度にさかのぼる。当時、高知工科大学の王碩玉教授は、大手家電メーカーとの連携による日本発フィットネス機器「ジョーバ（JOBA）」の研究開発に携わり、商品化に成功していた。その研究と並行して、新たな歩行訓練機、すなわち、全方向移動機能を持つ歩行訓練機の開発に着手していた。この研究の一部が、科学技術振興機構（JST）2002年度の地域研究開発促進拠点支援（RSP）事業の育成試験に、「転倒防止できる全方向移動型歩行訓練機」（代表研究者：王碩玉高知工科大学教授）として採択され、高知医科大学（現高知大学医学部）との医工連携による研究が進められた。その結果、前後左右に移動でき、転倒防止機能も有する訓練機の開発に成功した。この成果を、高知県産業振興センターの故松崎武彦コーディネータが、株式会社相愛^{*1}に紹介したことがきっかけとなり、事業化に向けた本格的な研究開発が始まった。2003年度には原型モデルを、2004年度には改良モデルを開発し、2005年度に実証試験を、2006年度には臨床試験を行うなど研究が進展した。その後、JSTの2007年度シーズ発掘試験に、「全方向移動が可能な歩行訓練機の介護予防事業への展開に関する研究」（代表研究者：石田健司高知大学医学部准教授）として採択され、全方向移動型歩行訓練機の効果を医学的見地から検証した。そして2008年度に、相愛から「歩行王（あるきんぐ）」として商品化された。これらの成果およびその発展は、国内および国際学会より表彰されている^{*2}。

■事業化への想い

従来の歩行訓練機には、平坦路における二足直立歩行を想定しているため前方方向しか訓練できないという問題があった。しかし歩行機能障害に対処するためには、左右方向、斜め方向、転回や旋回といった、全方向に移動する歩行訓練が必要である。また、リハビリテーションの現場には、理学療法士のマンパワー不足などによる病院スタッフの負荷増大の問題があった。このような問題の解決に向け、前述した医工連携による研究が進められてきた。一方、相愛の永野正展社長（現・会長）は、既に欧州視察などを通じ、介護問題への対処の重要性を感じ

* 1
<http://www.soai-net.co.jp/>

* 2
・IEEE ICMA AWARD for ICMA 2010 Best Paper in Automation (2010)
・日本機械学会中国■国支部賞技術創造賞 (2010)
・SCIS-ISIS Best Application Award (2012)

●参考資料

- ・JST地域事業15年史1996-2010
- ・高知県地域研究開発促進拠点支援（RSP）事業育成試験成果集
- ・地域イノベーション創出の人材育成用教材の開発と創出のモデル化（平成21年度～平成23年度 科学技術研究費補助金（基盤研究B）研究成果報告書）

ていた。とりわけ、日本における高齢化と、それに伴う介護問題の増加を想定し、寝たきり高齢者を減らし元気な高齢者を増やすためには、歩行訓練機が有効であることを実感した。同社はもともと建設コンサルタントを主業務としていた企業であったが、このころにはすでに地域計画室を立ち上げ、地域の課題解決のための新規事業の展開を模索していた。その結果、王教授らの全方向移動型歩行訓練機の研究に着目するに至った。

■コア技術「オムニホイール」

「全方向移動機能」とは、狭い場所を自由自在に動き回り、切り返し操舵なしに目的場所までスムーズに移動可能な機能をいう。この機能を実現する技術のコアは、「オムニホイール」である（写真1）。これは、車輪の円周方向にフリーで回転する、ローラと呼ばれる樽型の小輪を複数つけることで、前後だけではなく左右にも自由に動くことが可能となる車輪である。そして、オムニホイールを複数使用することにより、車軸を変動させることなく全方向へ物体を可動させることが可能となる。本事例で開発したオムニホイールは、モーター内蔵型（モーター・イン・オムニホイール）であるところに特徴がある。アクチュエーター・ユニットをホイール内に収容することで車輪部の容積がコンパクトになる。また、フリーローラーを10個配置し、従来品よりも円形に近い構造となり、振動の低減化が図れ、より滑らかな走行性の実現にも特徴がある。



写真1 歩行王（あるきんぐ）の駆動部に使われるオムニホイール
<http://www.satt-web.com/omniwheel.htm>



■その後の事業展開

商品化の達成後、相愛ではインターネットの専用サイトを設け、営業活動を展開してきた。また、2009年11月25日～27日に東京ビッグサイトで開催された産学官ビジネスフェア（日刊工業新聞社主催）では、JSTの出展ブースでデモ展示を行う機会を得た（写真2）。その結果、商談の件数が増えたという。韓国、中国、デンマークなど海外からの引き合い案件も発生し、とくに韓国については、代理店を通じての受注（輸出）を達成した。さらに、モーター・イン・オムニホイールは、「歩行王（あるきんぐ）」のコア技術としてのみならず、移動ロボットの要素技術としても注目されるようになってきた。最近では、北陸地方の企業と大学から1,000万円単位の受注を獲得したほか、中国の大学とも交渉中とのことである。高知工科大学としても、微力ではあるが地元企業への貢献になればとの思いである。今後、より一層の事業展開に向け、サポートしていく所存である。



写真2 産学官ビジネスフェアでの「あるきんぐ」の出展の様子
(2009年11月25～27日 東京ビッグサイト) 写真提供：JST