シェルエレクトロニクス株式会社

大分県｜排泄支援装置｜www.shell-ele.com

一つの製品群より一つのコア技術で多展開

1990 年の設立以来、半導体向け装置の設計・製作を手がけてきたシェルエレクトロニクス。近年は、自動車や太陽光発電、リハビリ機器、IoT 関連へと事業を広げる。今回、開発した「脊髄損傷者向け排泄支援装置」は、東九州メディカルバレー構想での医工連携マッチング事業がきっかけだった。兵庫県立リハビリテーション中央病院と兵庫県立福祉のまちづくり研究所ロボットリハビリテーションセンターが“患者と医療者の双方から見えやすい機器”の試作開発に取り組んでおり、東九州メディカルバレー構想から共同開発企業として同社が紹介された格好だ。初めての福祉機器開発についてシェルエレクトロニクス代表取締役社長の森竹隆広さんに話を聞いた。

デリケートな排泄行為の困りごとを“見える化”で解決

脊髄損傷や脳卒中などで身体に麻痺が残ると随意運動が困難になり、排泄行為に支障をきたす。2～3 時間おきに排尿をするためストローのような専用カテーテルを尿道から膀胱に差し込み導尿をする。特に女性は、医療者による指導のもと、導尿の訓練をする。

腎臓には血液からろ過した老廃物や塩分を尿として体の外に出す働きがある。通常は、膀胱に尿がたまると尿意を感じてトイレに行くのだが、脊髄を損傷すると排尿障害を引き起こすため尿意を感じなくなる。膀胱に尿がたまると腎臓に逆流し、腎臓機能が低下する恐れもある。

自己導尿ができるようになると、こうした恐れや尿路感染を回避できる。排尿による日常生活の縛りが軽減されるとともに、活動範囲を広げることが可能にもなる。

訓練では、「局部が患者自身と医療者から見えづらい」とか、手鏡と懐中電灯を使う場合は「両者の眼の位置が違うため、鏡に映る像が異なる。患者の手も邪魔になる」といった“見る”ことに対する不便さに悩まされる。また、平均は 30 分だが、患者によっては 1 回の訓練に 1 時間かかることもあり、1 日に 7～8 回繰り返すこの作業にかかる医療者と患者の負担は大きい。

訓練期間を終えると、自分自身で導尿をするようになる。洋式トイレに座った状態で太ももの中ほどあたりに鏡をおいて局部を映して自己導尿をするのだが、局部と鏡の距離が遠く見えづらいため作業に時間がかかってしまう。また、無理に覗き込もうとして転倒することもある。

排便については、男女ともに同様の課題がある。便意を感じないため、定期的に排便作業をするのだが、患者専用に特別に伸ばした浣腸ノズルを自分で肛門に挿入して排便を促す。作業そのものにも難儀するのだが、挿入作業がうまくいかず肛門周辺を傷つけてしまって痔ろうになることもある。痛みを感じないため、悪化する可能性も高い。

「脊髄損傷者向け排泄支援装置」の試作品を手にする
シェルエレクトロニクス代表取締役社長森竹隆広さん

「トイレで、自分で排泄することは人としての尊厳の観点からも大切です」と森竹さん。兵庫県立リハビリテーション中央病院と兵庫県立福祉のまちづくり研究所ロボットリハビリテーションセンターと共同で脊髄損傷者向け排泄支援装置を開発した。局部を照明付きビデオカメラで撮影できる装置で、洋式便器に取り付けられる。映像はタブレット端末で見ることができ、患者と医療者が同じ視点で確認できる。映像を拡大・縮小できるほか、回転・反転も可能。

排泄支援装置のメリットは患者と医療者が同じ視点で見ることができることや、患者の手が局部の目視を邪魔しないこと、患者自身が排泄をスムーズに行えるほか、医療スタッフの負担を軽減できる。外出時には携行できる。このように、便器の中から排泄動作を“見える化”することで、転倒したり局部を怪我したりという事故を防ぐ。

脊髄損傷者向け排泄支援装置

排泄行為はデリケートでもあることから、現場での困りごとについて十分な情報収集が行われず、課題解決に向けたものづくりの発想につながりにくかった。第 13 回大分県ビジネスプラングランプリ最優秀賞を受賞した。2017 年 9 月には「排尿支援装置」として兵庫県社会福祉事業団と共同特許を取得。2018 年 9 月に販売を開始する。

一つの製品より一つの要素技術で多展開

「“この類の製品ならシェルエレクトロニクスだよ”と言われたい」というのが、森竹さんの医療分野にかける思いだ。「一つの製品で食べていくことはできないけれども一つの技術で食べていける可能性はある」と自信をのぞかせる。

「排泄支援装置」の共同開発企業として複数の候補企業の中から選ばれたのも、ソフトウェアから電気や機械設計、プリント基板や本体の組み立てに至るまで一貫して行なえる体制であることや、製品デザインやプラスチック成型など必要に応じて連携できる外注ネットワークを持っていることが決めてになったと考えられる。

「“見える化”することで患者の安全を守りつつ、見られている意識が生まれない。その実現のため大分県立芸術文化短期大学の松本康史准教授との共同研究でさりげなさを大事にしたデザイン構想もこだわりました」と技術のみならず総合的な視点でものづくりに取り組む姿勢を見せる。

製品化されずに眠る機器

医療や福祉の現場では自分たちのためだけに機器を開発し、あえて製品化はしないという風潮がなきにしもあらず。その理由に市場性や製品化の必要性を見出せないことが挙げられる。兵庫県立総合リハビリテーションセンター所長兼兵庫県立福祉のまちづくり研究所長の陳隆明医師は、アイデアを製品化しようという意識が強く、そのための舵取りにも積極的だったという。

「ここまで開発を進めることができたのは、陳先生が“ある程度”を見極めることができる先生だから」と森竹さんは話す。医療や福祉機器は開発に時間を要するものが多く、開発段階で新たな魅力ある技術が出てくることはよくある。そういった技術を取り込もうとすれば、開発期間は伸びる。頓挫する可能性は高くなる。また、現場の要求を工学的な観点から忠実に再現しようとすると仕様が変わることもある。製品化を実現するために、陳先生は“ある程度”のところで機能追加を止め、製品化を進めることに務めた。「困りごとの見極めと、関係主体との連携プレーが取れる医師の存在は大きい」と森竹さんは振り返る。

2018 年 9 月 6 日排泄支援装置の大分県広瀬知事への上市報告会

(前列左から)陳隆明、県知事・広瀬勝貞、森竹隆広（後列左から)兵庫リハOT・安藤、福祉のまちづくり研究所・本田、大分県立芸術文化短期大学・松本、同社・一法師、大分県医療ロボット機器産業協議会会長・丸井（敬称略）

医療現場では不便であることが当たり前になって、何十年も同じやり方をしていることがある。医者が困りごとと認識していないところに開発のチャンスは眠っているのだ。その一方で、製品化された機器を、医療現場がすんなりと受け入れてくれるかという壁もある。「脊髄損傷者向け排泄支援装置」の開発では「医療や福祉機器の市販後の展開の難しさにも理解がある先生と巡り会えた」と話す。

医療は多品種小ロット。一つの製品に全てをかけるのではなく、一つの技術でいろんな製品に展開していくシェルエレクトロニクスだ。

（2018 年5月 29 日取材）

■会社概要■

社名　シェルエレクトロニクス株式会社
代表者　代表取締役社長　森竹隆広
住所　大分県大分市青崎 1 丁目 12 番 18 号
TEL: 097-528-8826
設立　1990 年 7 月