

連載「日本で活躍する台湾企業」

自力歩行支援ロボットで未来を切り開く台湾起業家の挑戦 ～FREE Bionics 代表取締役社長 巫震華氏へのインタビューより

法政大学グローバル教養学部准教授 福岡賢昌
昭和女子大学現代ビジネス研究所研究員 根橋玲子

1. はじめに

本連載「日本で活躍する台湾企業」では、これまでIoT、電子機器、金融、PC、飲食業界、半導体業界、金型・部品業界で活躍する台湾企業¹の日本拠点に対してインタビューを行ってきた。連載8回目の本稿では、FREE Bionics（フリーバイオニクス株式会社）を取り上げる。FREE Bionicsは、2016年10月にITRI（工業技術研究院、以下ITRI）から独立して設立されたベンチャー企業である。同社は主に歩行支援バイオテクノロジー製品の研究・開発及び販売を通して、下肢不自由者が再び心身ともに笑顔で生き生きとした生活を取り戻すことを目的とした事業活動を展開しており、将来的には世界で社会福祉をリードする存在になることを目標としている。このベンチャー企業を立ち上げたのが、華人として初めてITRIの外骨格ロボット技術開発チームに携わり、現在、FREE Bionicsの代表取締役社長を務める巫震華（Cheng-Hua, WU）氏（以下、巫震華氏）である。下肢不自由者への支援は最終的には社会的課題の解決に繋がることから、FREE Bionicsの事業はソーシャル・ビジネスであり、また、巫震華氏は社会起業家であると言っても過言ではないだろう。そこで、筆者は巫震華氏に対して、2018年11月29日に東京都有明のFREE Bionics Japanにて、設立経緯や今後の展望等についてのインタビューを行った。本稿は、そのインタ

ビュー内容と各種公開資料等から纏めたものである。

2. 国内外の福祉・医療機器、介護市場

①世界市場

国際連合の専門機関である世界保健機関（World Health Organization：WHO）によれば、世界人口の約15%である約10億人が何らかの障がいを患っており、現在、この数は人口の増加、医療の発展、高齢化に伴って増加しているという²。また、同機関は、国際連合開発計画（United Nations Development Programme：UNDP）と国際労働機関（International Labour Organization：ILO）のデータを引用し、障がい者の80%が発展途上国に住んでいること、世界で生産年齢人口の約3.86億人が障がいを抱えており、彼らの失業率は8割を超す国もあることも示した。さらに、Disabled World³によれば、平均寿命が70歳を超える国では、平均8年間、つまり、人生の11.5%を障がいとともに暮らすという。このような背景もあり、福祉・医療機器のグローバル市場は急速に拡大している。例えば、2016年の医療機器のグローバル市場規模は3,362億米ドルであり⁴、2020年には4,358億米ドルになると予想されている⁵。国別では米国が最大の市場（1,459億米

1 2017年11月より連載を開始し、これまでAdvantech、デルタ電子、中國信託商業銀行、Acer、Happy Lemon、グローバルウェーブズ・ジャパン、ニジェスのインタビュー記事を掲載した。

2 国連のウェブサイト (<https://www.un.org/development/desa/disabilities/resources/factsheet-on-persons-with-disabilities.html>) を参考。

3 Disabled Worldのウェブサイト (<https://www.disabled-world.com/disability/statistics/>) を参考。

4 経済産業省のウェブサイト (http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/iryoinnovation/pdf/002_05_00.pdf) を参考。

表1 障害の種類別にみた身体障害者手帳所持者数

(単位：千人)

	総数	視覚障害	聴覚・言語障害	肢体不自由	内部障害	不詳
2016年	4,287	312	341	1,931	1,241	462
2011年	3,864	316	324	1,709	930	585

出所：平成28年生活のしづらさなどに関する調査（全国在宅障害児・者等実態調査）結果の概要

ドル）であり、日本は米国に次ぐ世界2位の市場規模である。以下、ドイツ、中国、フランスと続く。

②日本市場

2018年4月に発表した厚生労働省「平成28年生活のしづらさなどに関する調査（全国在宅障害児・者等実態調査）」によれば、日本の障がい者は、推計約936.6万人（身体障がい者は436.0万人、知的障がい者は108.2万人、精神障がい者は392.4万人）であり、人口の約7.4%を占める。この数値はその5年前（2011年）に実施された「平成23年生活のしづらさなどに関する調査（全国の在宅障害児・者等実態調査）」が示した障がい者数推計約787.9万人（身体障がい者は393.7万人、知的障がい者は74.1万人、精神障がい者は320.1万人）より約149万人多く、さらに日本の全人口に占める割合も、約6.2%から約7.4%に増加している。この増加の主要因は、高齢化であることは明らかであり、今後も増加していくことが確実視される。また、障害の種類別にみた身体障害者手帳所持者数でみると、視覚障がい者以外は増加しており、全体として肢体不自由者が最も多いことが分かる（表1）。

なお、肢体不自由者が今後生活していく上で必要になると思われる次世代自立支援機器の市場規模は、シード・プランニング「高齢者・障害者に

向けた次世代自立支援機器の市場動向に関する調査結果」(2017)⁶（ロボットスーツ、次世代介護ベッド、屋外次世代移動支援機器、屋内次世代移動支援機器、次世代排泄支援機器、次世代入浴支援機器、コミュニケーションロボット、生活支援ロボットの8品目を対象）によれば、2020年は415億円と予測されており、2025年にはその20倍の8356億円に達する見通しである。また、同企業は調査対象とした8品目の合計台数が2020年の7.8万台から2025年にはその38倍の約300万台に達すると予想している。

このように、障がい者数は国内外において今後も確実に増加していくことが予想されているため、社会による支援体制は急務であり、必要不可欠である。いわば、喫緊に解決されるべき社会的課題であると言っても過言ではないだろう。本稿では詳述しないが、各国政府はこれらに関連する法律の整備を加速させており、また、国内外の多くの企業も日々、関連する基礎・応用研究に従事しながら、この社会的課題解決に取り組んでいる。そのため、福祉・医療機器、介護市場は、その市場規模のみならず、重要性もまた急速に増している。

こうした背景及び市場環境において、特に下肢不自由者に対し、最先端ロボティック技術を通して社会的課題を解決し、彼らが社会で再度、生き

5 官邸のウェブサイト (https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyou/pdf/180607iryu_honbun.pdf) を参考。

6 シード・プランニングのウェブサイト、2017年8月17日付プレスリリース (<https://www.seedplanning.co.jp/press/2017/2017081701.html>) を参考。

生きとした生活を送るためにビジネスを通して支援している企業が今回取り上げる FREE Bionics である。

3. FREE Bionics の企業ロゴと経営理念

FREE Bionics という企業名は Friendly Robotic Exoskeleton (外骨格) Bionics (生物工学) の略称である。外骨格 (青) と笑顔 (赤) が表現されているロゴ (図1) は、同社の外骨格に関する最先端技術を通じて、下肢不自由者が社会において笑顔を取り戻すという強い願いが込められている。また、FREE Bionics は「身体不自由者のためにより完全なソリューションを提供し、世界をより美しいものにしていく」という理念を掲げており、日々、技術開発に取り組んでいる。

図1. FREE Bionics 社のロゴ



出所：同社資料による

4. FREE Bionics の沿革と社会的意義

(1) ITRI での技術開発～スピンオフ

先に述べたように、FREE Bionics は2016年にITRIから独立したベンチャー企業である。ITRIでの外骨格ロボット技術開発は2012年から開始されたが、台湾における福祉用ロボット開発は2005年に遡る。当時、少子高齢化が加速する台湾では、将来の市場ニーズとして、介護、福祉ロボットの開発が必要不可欠であると考えられ、研究者及び技術者を最新技術の習得を目的として、世界各地の大学や研究機関へ派遣していた。巫震華氏もその一人であり、彼は2005年に行われた二週間の研修後、2006年より日本の慶応大学⁷に派遣された。そして、台湾に戻った後、2012年に、ITRIの技術者や研究者の研究成果及び彼らが世界各地で学ん

だ最新のロボティクス技術を基盤として、ITRIにおいて福祉用ロボット開発を始めた。巫震華氏によれば、ITRIでは主に福祉用ロボットに関する基礎研究と台湾大学医学院⁸や佐賀大学病院等⁹との協力による臨床研究を基盤としたプロトタイプの製造 (Generation I (2012年)、Generation II (2013年)) に励んだという。

下肢不自由者といっても、症状の度合い、身体特性、感覚等は人によって大きく異なる。そのため、多くの患者が参加して行われたITRIでの臨床研究によるデータは、その後のFREE Bionicsの事業化に大いに役立った。

あくまでもITRIは研究開発機関であり、ビジネスを主体的に行う機関ではない。そのため、福祉ロボットの事業化に熱意を燃やす巫震華氏は、ITRIを退職し起業家としての道を歩くことを決意した。しかし、その道は決して平坦なものではなかった。台湾で福祉ロボット事業を行うために必要な規制に対する対応や利益を生み出す仕組みを作るまでに約1年を要する等、事業化を行うまでには相当の苦勞をすることとなった。とはいえ、巫震華氏は事業化を決して諦めることはなかった。

巫震華氏にとって一つの契機となったのは、2014年、欧州で行われたMedica¹⁰に最先端技術を学ぶ目的で参加している最中に、自身の祖母が足を骨折して歩行困難になってしまったことであ

7 理工学部大西公平教授 (2017年度に退職) の研究室に派遣され、2006年～2010年まで在籍。

8 台湾大学医学院の教授が下肢不自由患者に対して参加を募り、臨床研究を実施 (FREE Bionics のウェブサイトにてFREE Walk 利用者として掲載されている Su Tan-Zong 氏はこの時に参加した初めての患者)。その後、メディアにも取り上げられるようになり、臨床研究に協力してくれる患者数も次第に増加していった。

9 2015年来日し、佐賀大学病院の浅見豊子教授の協力を得て、主に高齢者に対する市場調査を行った。

10 世界最大の医療機器の商談会。2014年はドイツ・デュッセルドルフにて開催された。

表2 FREE Bionics Inc. の企業概要

グループ全体社名	FREE Bionics Inc.
事業所	台湾、日本、中国、香港、米国、オランダ
創立年	2016年10月
代表取締役社長	巫震華(Cheng-Hua, WU)
資本金	15億円
従業員数	50名
事業内容	歩行支援ロボットの研究・開発・販売
協力会社	Wistron 株式会社

出所：FREE Bionics 会社説明パンフレット

表3 FREE Bionics Taiwan Inc. の企業概要

社名	FREE Bionics Taiwan Inc.
所在地	新竹市東區公道五路三段1號9樓-3(9F-G)

出所：FREE Bionics 会社説明パンフレット

る。その後、祖母が社会から取り残されたような、一種の疎外感を感じるようになってしまったことに心を痛めた巫震華氏は、携わっていた歩行支援ロボットで心身ともに勇気づけ、社会に復帰してもらいたいと考えていた。しかし、まだ福祉ロボットは完全には製品化されておらず、結局、祖母を手助けすることができなかった。巫震華氏によれば、この苦い経験が自身を奮い立たせ、資金調達に奔走した後、2016年10月のFREE Bionics(表2)、同年11月のFREE Bionics Taiwan(表3)の設立に至ったという。

そして、ついに製品化¹¹されたのが、FREE Walk(歩行支援ロボット)である。FREE Walkの主な特長は、1)一人で着脱可能、2)サイズ調節が5分で可能(人間の自然な歩行を実現)、3)コントロールボタンが腰と杖にあるため、操作が簡単、4)今まで骨折や褥瘡の発生ゼロ(安全)、である。そして、何と言っても、使用しない時は(特別な)スーツケースに収納することができるため、利用者は飛行機等を活用した旅行をも楽し

写真1 FREE Bionics 代表取締役社長 巫震華氏



出所：筆者撮影

むことができる。

このような特長は国内外において高く評価され、2016年に米国R&D Magazine社が主催するR&D 100 Awardsを受賞した¹²。R&D 100 Awardsは発明界のオスカーと称される権威ある賞である。そして、2017年には、福祉・医療機器産業における品質マネジメントシステムに関する

11 2017年6月に販売開始。

表4 FREE Bionics Japan 株式会社の企業概要

社名	FREE Bionics Japan 株式会社
所在地	東京都江東区有明 3-4-10 TFT ビル西館 7F
創立年	2017年4月
資本金	1億2000万円
従業員数	8名
販売代理店	USCI ジャパン株式会社

出所：FREE Bionics 会社紹介パンフレット

国際規格である ISO13485 を獲得し、2018 年には福祉・医療ロボットの分野で唯一 MDSAP¹³を申請した（2019 年 Q1 に取得予定）ことで、関連市場から一気に信頼を得ることとなった。

（2）スピノフ～現地法人の設立と事業展開

① FREE Bionics Japan

FREE Bionics を設立した翌年の 2017 年、巫震華氏は世界展開の最初の拠点として日本を選び、FREE Bionics Japan を設立した（表 4）。その理由は巫震華氏が 1) ITRI 時代より慶応大学や佐賀大学病院との繋がりが深く、人的ネットワークが既に形成されており、臨床データが得やすかったこと、2) 今後、日本では高齢化がさらに進み、高齢者の生活支援ロボットの需要が高まることが予想されているため、FREE Bionics Japan にとって日本市場はビジネスとして最も重要な市場の一つであったことである。

日本における事業は、USCI ジャパン株式会社

（以下、USCI）と Wistron の二社との協業関係（USCI は FREE Bionics に約 11% の出資、FREE Bionics と Wistron は互いに約 40% の出資）を基盤として展開されている。USCI は日本における販売代理店を担い、Wistron は主に製造の役割を担う。なお、FREE Bionics Japan は現在、東京都有明に拠点を構えるが¹⁴、進出当時は、Wistron の日本拠点である千葉県習志野に拠点があった。その理由は、ロボットや医療機器分野の拡大を目的として資本参加した Wistron が提供したためである。

一方、USCI は 2017 年 11 月より日本における販売代理店であるが、先述した佐賀大学病院を含み、村山医療センター（東京都武蔵村山市）、吉備高原医療リハビリテーションセンター（岡山県加護郡吉備中央）等と連携し、FREE Bionics Japan と共に精力的に営業活動を行っている。関西エリアについては、医療・福祉・介護・ライフサイエンスの専門商社である三笑堂（本社：京都）とも提携しており、販路拡大を図っている。さらに、USCI は「FREE Walk」で 1 歩歩行するごとに 1 円のファンディングが積み上げられる「ウォークファンディング」プロジェクトをも主催し実施している。このプロジェクトは、2020 年までに 1000 万円（1000 万歩）を目標に掲げており、2017 年 12 月には、東京、大阪、兵庫、名古屋で、FREE Walk を装着して「立って、歩く」を体験するイベ

12 ITRI が申請し、Wearable Walking Assistive Exoskeleton Robot, 2WA-EXO として受賞したものである。後に FREE Bionics の製品として改良され販売された。

13 MDSAP (Medical Device Single Audit Program: 医療機器単一調査プログラム) は MDSAP 参加国が QMS 調査機関 (MDSAP 調査機関) を共同で評価・認定し、その質を一定程度に担保するとともに、MDSAP 調査機関が実施した。QMS 調査結果 (MDSAP 調査報告書) の各国での活用を目指すもの (<https://www.pmda.go.jp/files/000223724.pdf> より引用)。加盟国はアメリカ、ブラジル、イギリス、カナダ、日本 (EU、WHO はオブザーバー)。

14 2018 年 11 月に習志野より有明に移転。

ント「スタンダアップ&ウォーキング」が開催された。なお、USCIによれば、1000万円は脊椎損傷の方の社会生活・医療介護等の環境改善・向上に役立てる目的で社会活動に使うという。

そして、2018年7月には、リハビリテーション学会が福岡で開催され、USCI共催のもと、最新ロボティクス技術を活用した医療・福祉の発展に寄与することを目的として、巫震華氏がClinical report: Using FREE Walk to assist individuals with paralysis to walkというタイトルで、外資系企業で唯一、研究発表を行った。

このように、FREE BionicsとUSCIの両社は、協力してFREE Walkの認知度向上及び利用者数の拡大によって裾野を広げるために、日本全国の病院への定期的な訪問や各種プロジェクトの開催等の取り組みを行っているが、当初、病院の反応は、台湾の歴史的経緯もあり、台湾企業が最先端技術を有する高品質の製品を提供するという点に対して大変懐疑的であったという¹⁵。しかし、粘り強く丁寧に製品の機能と使用方法を説明し、技術力の高さや使い勝手の良さが分かると、徐々に受け入れられていった。現在では認知度も向上し、FREE Walkを利用する患者数も急速に増加している。

日本市場においては、下肢不自由者とヘルパー（支援者）のマッチングアプリとして、WaWU（Walking With you）の開発を進めていることも付言しておく。これは歩行支援ロボットを利用している下肢不自由者が、外出時等で支援を必要とする際にGPS技術を用いてあらかじめ支援者として登録している人を探し出し、その時、最も近くにいる支援可能な登録者が駆け付け、彼らの要望に親身になって応えるというサービスである。

このアプリはFREE Bionicsが独自に開発したものであり、「将来的には、このソフトをさらにバージョンアップさせ、海外市場（例えば米国市場）においても本サービスの利用を可能とし、多くの下肢不自由者と支援者を結びつけ、社会全体で人的交流を通じた支援体制を確立させたい。」と巫震華氏は語った。

なお、FREE Bionics Japan（有明）には、下肢不自由者が個々の症状に基づいたFREE Walkの利用・操作について丁寧な説明を受けられるだけでなく、実際に利用することで歩行感覚を味わえるスペースがある（写真2）。この部屋には鏡があり、自身の歩行姿を確認することも可能である。さらに歩行中は視線があがり有明を一望することができる等、眺望も楽しめるため、下肢不自由者はこれまでにない一種の高揚感を感じることであろう（写真3）。このスペースでのFREE Walkの試用は心身ともに社会に再参加する契機となるに違いない。

写真2 FREE Walkの試着スペース



出所：筆者撮影

15 台湾には電子機器の組立工場としてのイメージがあり、また、アジア全体に対してもイノベーターというよりむしろフォロワーとしてのイメージが定着していたため。

写真3 FREE Walk 試着スペースからの眺望



出所：筆者撮影

②海外展開

巫震華氏は2016年にFREE Bionicsを設立後、2回の増資を経験しながら、この2年間、積極的に海外展開を図っている。先に述べたように、2017年には、他国に先駆けてFREE Bionics Japanを設立した。2018年には、中国市場及びアジアの拠点としてFREE Bionics China office（北京）、FREE Bionics Hong Kong（香港）を、欧州拠点としてFREE Bionics EU office（オランダ）を設立する等、今後の海外展開の基盤を着々と築いている。

Free Bionicsにとって、各地域で契約している販売代理店¹⁶（日本ではUSCI）は、市場における製品の浸透及び売上向上にとって大変重要な存在である。そのため、各国・地域の販売代理店のスタッフを定期的にFREE Bionics（台湾）に招き、FREE Walkの仕様、使用方法、メンテナンスの方法等についての技術的な説明や実技トレーニングを行うとともに、それらの国・地域における患者の生の声を収集し、製品の技術改善に役立てている。また、歩行支援ロボットの製造においては、将来的に大量生産へシフトされることを考えると出資者であるWistronがその一役を担うこととなるが、製品のコア部分や販売する国・地域によっ

写真4 FREE Bionics 代表取締役社長 巫震華氏と筆者



出所：筆者撮影

ては、引き続き自社製造を継続する予定であるという。

なお、日本市場においては、歩行支援ロボット（FREE Walk）は医療機器ではなく福祉機器（生活支援ロボット）として取り扱われている。しかし、同社によれば、台湾や米国では、当該製品は医療機器として認識されているため、販売を行う国や地域の規制機関、例えば、台湾はTFDA（衛生福利部食品薬物管理所）、米国はFDA（Food and Drug Administration）からの認可が必要不可欠となる。そのため、FREE Bionicsは、現在、2019年の第一四半期にTFDAから、同年第四四半期にFDAから認可を得ることができるよう準備を進めており、今後の世界展開（欧州諸国、東南アジア諸国、台湾、中国、米国）の弾みにしたいと考えている。

5. おわりに

ビジネスを通じて社会的課題の解決を図ろうと

16 販売代理店は各地域によって異なり、日本（USCI）、香港、タイ、マレーシア、イタリアの企業と契約をしている。

するソーシャル・ビジネスは、利益を生むことがいかに困難であるかという点において、大変、挑戦的な取り組みではあるが、日本国内においては、徐々にその意義や重要性が認識され始めてきている。その証左として、九州大学では2012年から若者による革新的なソーシャル・ビジネスの創出を目的として Yunus & You Social Business Design Contest¹⁷ を開催しており、出場者数は年々増加傾向にある。このような潮流は海外でも見られ、現在、若者を中心に活気を帯びている。

冒頭で述べた通り、FREE Bionics は ITRI からスピノフした企業であり、その事業は社会起業家となった巫震華氏の「下肢不自由者が心身ともに自立し社会で再活躍して欲しい。」という強い願い、そして、「お互いが助け合う社会を創造する。」という高い志と「確固たる ITRI の最先端技術」の上に立脚している。まだ事業を開始して間もないため、認知度の向上や営業力の強化、提携企業との連携及び関係性の深化等、多くの課題は散見されるが、その事業活動の社会的意義は決して揺るぎないものである。2020年までに一万人の患者が FREE Walk を使うことを当面の目標とし、その達成手段として、世界各地に既に複数の現地法人を設立したことは先に述べた通りである。また、FREE Walk を使いこなすためのトレーニングプログラムも提供しており、そのプログラム内容が2018年の Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation (神経工学とリハビリテーションジャーナル)¹⁸ において、The Effects of gait training using powered lower limb

exoskeleton robot on individuals with complete spinal cord injury というタイトルで掲載される等、急速に FREE Bionics の存在感は市場において高まっている。高齢化等を起因とする障がい者の増加、特に下肢不自由者に着目した社会的課題を最先端技術によって解決を試みる FREE Bionics の今後の事業展開から目が離せない。

<参考文献>

- [1] 医薬品医療機器総合機構のウェブサイト, MDSAP の概要について, <https://www.pmda.go.jp/files/000223724.pdf> (2018年1月6日アクセス)
- [2] 官邸 (2018) 「海外展開戦略 (医療)」 p.5
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyoku/pdf/180607iryoun_honbun.pdf (2019年12月20日アクセス)
- [3] 経済産業省商業・サービスグループ医療・福祉機器産業室 (2018) 参考資料「我が国医療機器産業について」 p.2
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/iryoun_innovation/pdf/002_05_00.pdf (2019年1月19日アクセス)
- [4] シードプランニングのウェブサイト, プレスリリース (2017年8月17日) <https://www.seedplanning.co.jp/press/2017/2017081701.html> (2018年12月10日アクセス)
- [5] Disabled World, Disability Statistics: Information, Charts, Graphs and Tables
<https://www.disabled-world.com/disability/statistics/> (2019年1月12日アクセス)
- [6] FREE Bionics 会社紹介パンフレット
- [7] Medtech Japan のウェブサイト, 介護福祉・生活支援ロボットの法規制対応, <http://www.medtecjapan.com/ja/news/2016/09/09/1656> (2018年1月9日アクセス)
- [8] United Nations, Factsheet on Persons with Disabilities, <https://www.un.org/development/desa/disabilities/resources/factsheet-on-persons-with-disabilities.html> (2019年1月11日アクセス)
- [9] Yunus & You Social Business Design Contest のウェブサイト, <https://yycontest.org> (2019年1月15日アクセス)

17 グラミン銀行創設者であり、ノーベル平和賞受賞者であるバングラデシュのムハマド・ユヌス博士が提唱するソーシャル・ビジネスを具現化するために、日本で唯一のユヌスセンターである九州大学ユヌス&椎木ソーシャル・ビジネス研究センター (SBRC) が開催するコンテスト。若者による革新的なソーシャル・ビジネスの創出が目的。以上、Yunus & You Social Business Design Contest のウェブサイト (<https://yycontest.org>) を参考。

18 リハビリテーション科学分野における有名な国際ジャーナル数は65冊あり、Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation はその中で3位。エンジニアリング、バイオメディカル分野では13位にランクされている。