

# ●介護業界のDX化を見据えたIoTポータブルトイレの開発 「FX-30 自動計測タイプ」

## Development of IoT portable toilet with an eye on DX in the nursing care industry

永野 拓也  
Nagano Takuya

Key Word : portable toilet, internet, sensor, application

### 1 はじめに

アロン化成（以下、当社）は、介護する人と介護を受ける人が快適な生活を過ごすため、「安寿」ブランドで『「やりたい」を「できる」に変えよう。』というブランドメッセージのもと、介護用品の開発に日々取り組んでいる。

介護用品における当社の主力は「入浴・排泄」分野であり、いずれも市場でトップシェアを誇っている。2022年にはポータブルトイレの発売50周年を記念し、様々な症状・使用環境へマルチに対応できる次世代のスタンダードポータブルトイレとして「FX-30」（図1）を発売するなど、市場へ「新しい価値」を提案し続けてきた。

一方、介護現場では労働人口が不足しており、テクノロジーを活用した生産性向上が求められ、介護用品においても従来のアナログ製品から電気・通信技術を活用したデジタル化が求められている。本稿では業界初のポータブルトイレのIoT（Internet of things）化を実現した「FX-30 自動計測タイプ（以下、本製品）」（図2）の開発について紹介する。

年～1974年）に生まれた世代が65才以上となる2040年には34.8%になると見込まれている[1]。一方で、介護現場の労働人口は2023年の段階で約22万人不足しており、2040年には約69万人不足すると推計（図3）され、国としても介護職員の処遇改善、生産性向上などで介護人材を確保するための対策に取り組んでいる[2]。

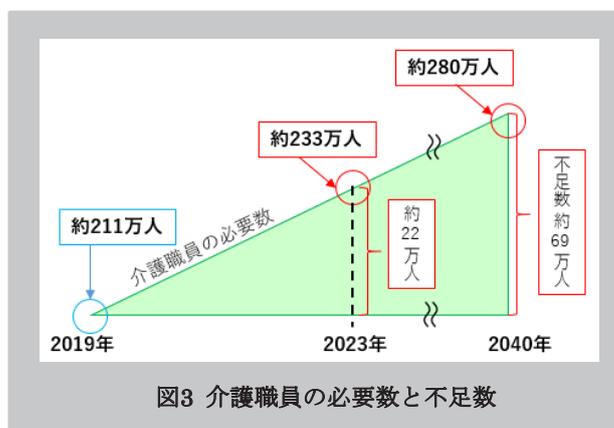


図3 介護職員の必要数と不足数



図1 FX-30

図2 FX-30 自動計測タイプ

### 2 開発背景

日本は2021年に総人口に占める65歳以上の高齢者の割合が21.5%となり超高齢社会となって以降、その割合は年々増加している。総務省統計局によると2023年は総人口1億2,435万人に対して、高齢者は3,623万人（29.1%）となり、この割合は今後も上昇し続け、第2次ベビーブーム期（1971

介護施設における生産性向上においては、介護ロボットやICT等のテクノロジーを活用し、業務改善や効率化を進めることにより、介護職員の業務負担を軽減することが推奨され、「介護テクノロジー導入支援事業」などの補助金が国から支給されている[3]。

また、2021年の介護報酬改定から「科学的介護情報システム（通称 LIFE）」が導入され[4]、介護施設・事業所で記録されている利用者の症状・ケアの計画とその内容といった情報を全国からデータベースに収集し、蓄積したデータに基づいてフィードバックを行うことで、ケアの質を高める仕組みが始まった。

将来、これらのテクノロジー（介護ロボット、ICT等）とデータベース（LIFE）による業務効率化とケアの質を高める仕組みが確立された場合、「LIFE」の適用範囲が施設から在宅に拡大することが想定されるため、トップシェアメーカーとしてポータブルトイレのデジタル化（IoT化）を先駆けて提案することとした。

アロン化成株式会社 ライフサポート事業部 開発グループ  
Life Support Products DEPT, R&D Group, ARONKASEI CO., LTD.

### 3 ニーズ調査とコンセプト設定

ポータブルトイレをIoT化するにあたり、「介護施設の困りごと」を把握するために市場調査を行った結果、**下表1**のようなニーズがあることが分かった。

表1 介護施設での困りごと/実現したいこと

困りごと	実現したいこと	
① 排尿量、排便量が分からず、適切なケアができない	① 利用者毎の排泄重量を把握しケアの質を高めたい	<b>技術課題</b> ・排泄重量計測 ・計測データの自動記録 ・遠隔地からの計測結果の閲覧
② 排尿量を計測する業務負担が大きい	② 計測の実務を無くしたい	
③ 計測した排尿量を記録するのが手間である	③ 計測結果を記録する実務を無くしたい	
④ トイレを使うタイミングが人によって異なるため、常に見守り必要がある	④ 転倒リスクを緩和するため介護職員の代わりに見守りしてほしい	<b>技術課題</b> ・着座検知 ・着座状況のお知らせと表示

これらの困りごとを解決することが施設職員の介護負担軽減、利用者への排泄ケア向上につながると考え、製品コンセプトを「排泄重量の見える化」、「見守り負担の軽減」ができるポータブルトイレ」に設定し、開発を行うこととした。

### 4 IoTポータブルトイレのシステム全体像

本製品のシステム構成（**図4**）は排泄重量を計測する“重量センサユニット”をバケツ下部に設置、着座状況を検知する“着座センサユニット”を背もたれ支柱に設置、これらのセンサ情報は“制御ボックス”に集約され、無線LANを通じてクラウドに発信し、専用のアプリに通知・表示される仕組みとすることで、施設からのニーズに対応することができる。

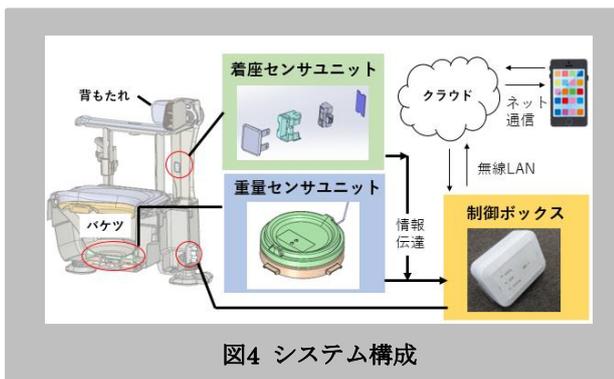


図4 システム構成

### 5 重量センサユニットの開発

介護施設では秤やユーリパン（便器に設置して10ml単位を目盛から重量を読み取る消耗品）を用いて、排泄重量を計測している。本製品では全ての施設が満足する測定精度として1g単位を目標とした。一方、ポータブルトイレではバケツを乱暴に置くなど、予期せぬ衝撃荷重が加わるリスクがあり、1g単位で計測しつつ、衝撃荷重でも壊れない堅牢性と両立が求められた。

開発当初は重量センサのスペックで対策を試みたが、精度要求と耐荷重は背反特性にあり、適合するセンサは選定できなかった。そこで、荷重を受ける筐体のすき間を狭くし、衝撃荷重のような過荷重が加わった時には筐体同士を接触させ、荷重を分散する部品構成とすることで、精度と堅牢性を両立させた。（**図5**）

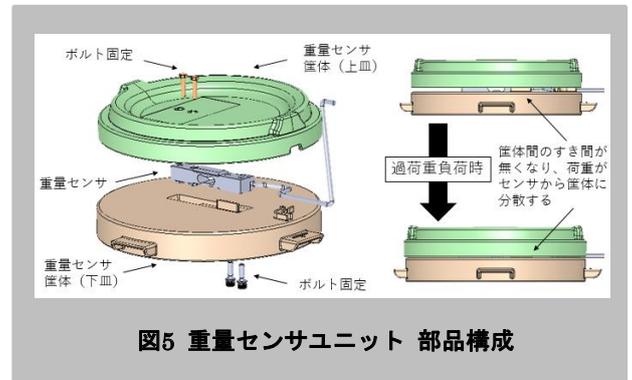


図5 重量センサユニット 部品構成

### 6 着座センサユニットの開発

ポータブルトイレの着座状況を網羅的に検知できるセンサのスペックを決定するにあたり、まずポータブルトイレの基本動作分析を行った。基本動作分析では、時期・設置環境→トイレへの移乗→着座→排泄→離座→ベッドへの移乗といったように利用者がポータブルトイレを使う上での動作を洗い出し、動作毎に着座センサに関わるスペックの条件（**表2**）を抽出し、これらに適合したセンサ選定を行うことで、環境・動作によらず検知可能な仕様とした。

表2 着座センサの選定条件

	選定条件①	選定条件②
使用環境によらず着座を検知可能	明所	暗所
利用者の服の色によらず着座を検知可能	白（明るい）	黒（暗い）
利用者の座り方によらず着座を検知可能	250mm以内 検知可能	
肘かけ昇降動作で着座と検知しない	500mm以上 検知不可能	

## 7 専用アプリの開発

本製品の専用アプリはiOS, Androidを対象OSとしており、スマートフォンやタブレットにインストールして使用する。

アプリ開発においては、アプリ試作とヒヤリングを繰り返して、介護施設で扱いやすいインターフェースを構築してきた。1次試作品の段階では「画面情報が多く分かりにくい」、「測定モードへの切り替えが面倒」、「トイレが1台しか登録できない」といった要望が挙がった。そこで、2次試作品の段階では「画面情報をシンプル化」、「測定モードの廃止」、「登録台数を30台に拡張」を行うことで顧客要望に対応しつつ、排泄重量・着座時間を時間帯ごとにグラフ化することで、トイレ利用時間が一目で分かる画面仕様に改良した。

(下図6)



2次試作品も同様に介護施設でヒヤリングを行い、「着座状況をリアルタイムで知りたい」、「着座毎の詳細なデータを表示して欲しい」といった見守り負担軽減に関する要望と、排泄ケアを行う上でのデータ整理に関する要望を受け、量産品ではこれらの顧客要望に対応しつつ、安寿ブランドの排泄イメージカラーを反映させた仕様に改良した。(下図7)



## 8 今後の展望

本製品を発売後に展示会や営業活動を通し、尿測の自動化による負担軽減、排泄日誌への記入作業の負担軽減、見守り負担の軽減などの高評価がある一方で、「介護支援システムとの連携」が大きな要望として挙がってきた。

介護支援システムとは施設職員が利用者のADLを把握するために、症状やケアの計画を一括管理しているシステムであり、本製品のようなIoT機器で取得したデータを自動的に転記することで更なる負担軽減が見込める。今後はこの要望の実現に向けたシステム開発・協業先との連携を進めていきたい。



## 9 おわりに

日本の介護市場は超高齢社会を背景に、各社から多岐にわたる製品が発売され、飽和状態にあると言える。したがって、従来までの構造・デザインといったアナログ技術による他社との差別化だけでなく、本製品のようなデジタル技術を活用することで市場にない新たな価値を創出し、お客様の「やりたい」を「できる」に変える製品を提案し続け、いつまでも愛されるブランドを目指していく。

## 参考文献

- [1] 総務省統計局「統計からみた我が国の高齢者」P.2~4 (2023-9-17) (参照 2024-9-13)
- [2] 厚生労働省「第8期介護保険事業計画に基づく介護職員の必要数について」(2021-7-9)  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000207323\\_00005.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000207323_00005.html) (参照 2024-9-13)
- [3] 厚生労働省「介護テクノロジー導入・定着支援事業」P.2  
<https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001258062.pdf> (参照 2024-9-13)
- [4] 厚生労働省「科学的介護情報システム(LIFE)スタートガイド」P.2  
<https://www.mhlw.go.jp/content/12301000/001255061.pdf> (参照 2024-9-13)