

新規事業を成功に導く技術開発プロセス

A Technology Development Process for New Business Development

安井 映彦*
Teruhiko YASUI

南部 雅徳**
Masanori NAMBU

古後 将司**
Shoji KOGO

藤原 浩次**
Koji FUJIWARA

尾越 武司**
Takeshi OGOSHI

要旨

現在、世界人口は74億人に迫る中、先進国にとって高齢化は重要課題の一つであり、とりわけ日本は超高齢社会に突入し、生産年齢人口の減少も重なり、労働力不足が社会的課題となっている。特に介護業界は労働力不足が深刻な状況である。

コニカミノルタは、そのような社会背景からICT、IoT技術で介護ケア品質を維持したまま、介護業務の効率化を実現し、社会貢献が出来ないのか検討を行った。

今までの新規事業の多くは、自社の持つ技術を市場導入するシーズ志向のプロセスであったが、市場ニーズとマッチせず、数多くの技術が事業化に結び付かない事が多かった。

今回の新規事業の技術開発では、マクロ環境の分析から社会動向の変曲点を捉え、研究開発者自らが市場へヒアリングに出向きニーズ探索を行い、顧客価値の創出、実証実験による仮説検証、仮説検証結果から新たな顧客価値の追加といった、従来とは異なる取り組みを行うことで、市場ニーズにマッチした新規事業を創出することが出来た。

本稿では、徹底したマーケティングドリブンによる新規事業の技術開発プロセスという、新しい取り組みについて紹介する。

Abstract

In the Japanese nursing care industry, there is a serious shortage of nursing care workers.

For new business development in the nursing care industry, Konica Minolta adopted an unconventional technology development process in which 1) prospective customer value propositions were created by determining customer needs from direct observation of customer activities, 2) proving tests were conducted, and 3) based on the results of the proving tests, new customer value propositions were adopted.

Through this technology development process, we have analyzed market needs and introduced a new business to satisfy those needs: care support solution (CSS). In this technology development process, over 200 R&D engineers participated in monitored nursing care 24 hours a day at skilled nursing care facilities throughout Japan to gather the grist for study and analysis.

This new business of care support solution (CSS) employs 1) a wide-angle, monochrome infrared camera capturing the entirety of a patient's room to detect a patient's fall, 2) a microwave sensor to detect subtle movements such as those associated with breathing, and 3) apparatus for transmitting detection results to a mobile GUI (graphic user interface) terminal such as a smartphone. In addition, by employing direct observation, this new technology development process revealed customer needs not found through interviews. Thus, the new business of care support solution (CSS) provides the on-site input of nursing care records and the sharing of information among the staff.

When proving tests of the developed CSS were conducted, results indicated that CSS had reduced the workload by approximately 30%.

* 事業開発本部 事業推進部 (コニカミノルタジャパン(株) 出向)

** 事業開発本部 事業推進部

1 はじめに

現在、世界人口は74億人に迫り、UNFPA（国際連合人口基金）では「7つの課題」として、「貧困と不平等」、「女性と少女」、「若者」、「妊産婦」、「環境」、「高齢化」、「都市化」を課題として提示している。

なかでも高齢化問題は先進国にとって、社会保障費の増加、生産年齢人口の減少、介護負担の増加と由々しき問題である。とりわけ日本は急速に超高齢社会に突入しており、生産年齢人口の減少も重なり、労働力不足が社会的課題となっている。特に介護業界は被介護者の増加により、労働力の需給ギャップが全産業中で最も大きくなっている (Fig. 1)。

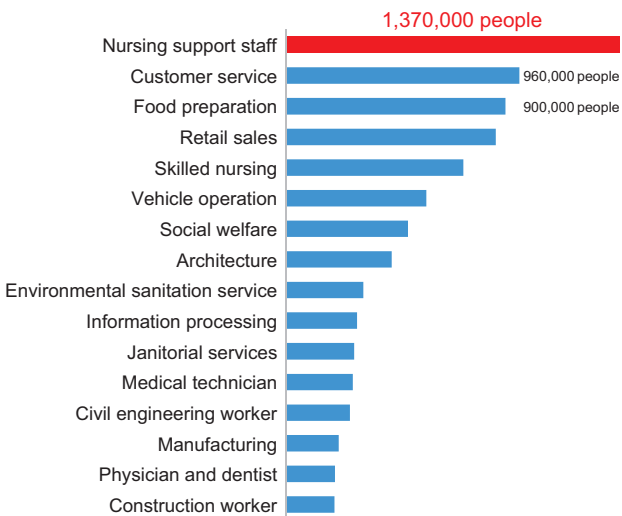


Fig. 1 Labor shortages among Japanese industries. Nursing care, with a shortage of 1.37 million caregivers, has the greatest need and is a serious social issue.

また、介護保険の総費用は急速に増大しているため、2015年度の改定では介護報酬が引き下げられ、多くの介護事業者は収益性が悪化した。コニカミノルタはこの介護報酬の引き下げという変曲点に着目し、介護事業者にとって2018年度の介護報酬制度見直しまでの収益性改善が喫緊の課題であると仮説を立てた。

そこで、ICT、IoT技術で介護ケア品質を維持したまま、介護業務の効率化を実現するCSS（ケアサポートソリューション）の技術開発に取り組んだ。介護業務の効率化により、労働力不足の解消やコスト削減による安定した施設経営を可能にすることができる。

2 CVP (Customer Value Proposition)

2.1 技術開発プロセス

今までの新規事業の技術開発プロセスの多くは、研究開発部門が開発した技術で課題解決できる市場を探索するといったシーズ志向のプロセスであったが、「死の谷」を乗り越えられず、数多くの技術が事業化に結び付かない事が多かった。

今回、従来の技術開発プロセスを見直し、マクロ環境の分析から社会動向の変曲点を捉え、研究開発者自らが市場へヒアリングに出向きニーズ探索を行い、顧客価値の創出、実証実験による仮説検証を行った。

研究開発者が仮説検証に参画することで、現場を熟知した開発が可能となり、市場ニーズに適合する技術への落とし込みがし易く、顧客価値を早期に実現できた。

2.2 初期仮説

調査の結果、高齢者にとって転倒・転落は重要事故であり、死亡に繋がったり、要介護の原因になったりすることが分かり、転倒・転落を検知することで顧客価値を実現できると仮説を立てた (Fig. 2, Fig. 3)。

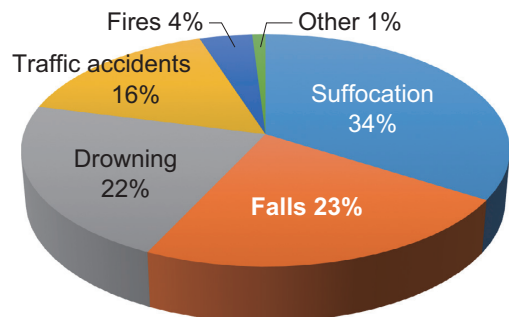


Fig. 2 Causes of accidental death among the elderly.

Falls are a major cause of accidental death of the elderly. Because falls often occur when patients are moving upright in bed or leaving bed, sensors to detect these movements are installed to alert staff. However, conventional sensors often issue false alarms. In addition, to prevent repeated falls, it is essential to determine via sensor(s) what has led to a patient falling so that preventive measures can be taken.

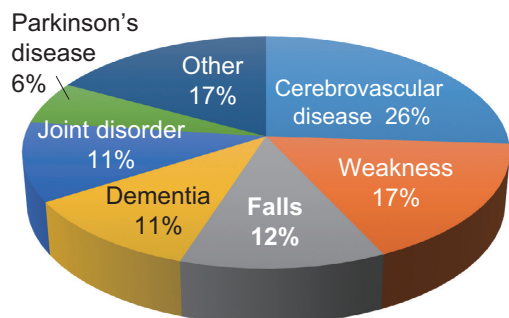


Fig. 3 Causes of need for long-term care in people 65 or older.

Fractures from falls are a major contributor that must be appropriately addressed.

そこで、研究開発者自ら、70の介護施設へ赴きヒアリングを行ったところ、「起床・離床センサーの誤報によるムダな駆け付け」、「夜間の安否確認業務の負荷」、「転倒・転落の状況不明」が困りごとのトップ3であった (Fig. 4)。

介護施設では入居者様の転倒予防のため、起床・離床の際に介護スタッフが駆け付け、歩行介助を行っている。そのために利用している、「起床・離床センサーの誤報によるムダな駆け付け」が多く、業務効率が著しく低下している事が分かった。

また、夜間に入居者様の安否を確認するために、各入居者様の部屋を巡視しており、その安否確認作業が介護スタッフにとって大きな負荷になっていた。

さらに、入居者様が介護施設の中で転倒・転落した際に、事故後の対応を行うために状況確認をする必要があるが、転倒原因が掴めないために、適切な事故対応ができない事が分かった。

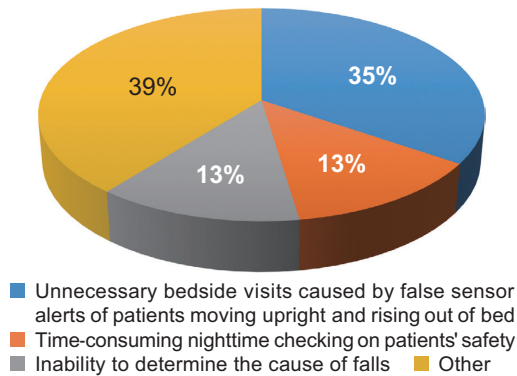


Fig. 4 Problems in skilled nursing facilities.

Interviews revealed the three major problems shown here. To address them, we turned to technologies capable of 1) detecting patients moving upright and rising out of bed, 2) detecting patient falls, and 3) monitoring the safety of patients.

ヒアリングによる仮説検証結果をもとに、無駄な駆けつけをなくす「起床・離床検知」機能、転倒時の状況を把握する「転倒・転落検知」機能と、安否確認業務の負荷を減らす「呼吸による微体動異常の検知」機能の技術開発を進めた。

2.3 見て駆けつけるフローの技術開発

前節で述べた業務フロー改善には、ケアコール時や起床などの検知時に、直接介護士が入居者様の状態を映像で確認が行え、優先度をその場で判断する事ができる「見て駆けつける」システムの実現が必要と判断した。そのシステムの実現には以下のような要求が必要である。

- 1) 非接触で検知が可能なセンサーの実現
入居者様の状態を確実に知る方法として、生体センサーを直接身に付けて頂く方が簡単であるが、24時間必ず身に付けて頂く必要があり、運用が難しい。また、認知症の方は手が届く範囲で目立つものをいじって壊してしまう事がヒアリングにより判明したため設置場所も手が届かない位置にする必要もある。そのため、入居者様に意識させない遠隔での検知機能の実現が必要である。
- 2) 24時間死角レス見守りの実現
転倒はいつ・どこで発生するかは特定できず、夜間を含み部屋全体での検知が必要である。
- 3) 可搬性の高いGUIを持つ端末の提供
多忙な業務に追われる介護士に持ち歩いて頂き現場で色々な情報を確認して頂く必要があるため、持ち運びに便利なGUI端末の提供が必要である。

以上の要求から求められるシステムの仕様を以下のよう定義した。

- 1) 部屋中央の天井に広角カメラを配置した行動検知
死角レスで部屋全体を検知するため、天井中央に配置した広角カメラにより (Fig. 5) 行動検知する。
- 2) 近赤外線LED照明と近赤外線カメラの使用
夜間の見守りに対応するため、人の目には見えない近赤外波長のLED照明と近赤外線カメラにより24時間行動検知する。
- 3) 電波センサーによる呼吸等の微体動検知
呼吸による体動のようなベッド上の繊細な動きを非接触で24時間検知するため、電波センサー（レーザー）を用いる。
- 4) スマートフォン上の介護士アプリケーション開発
可搬性の高い介護士用GUI端末 (Fig. 6) としてスマートフォンを採用する。そのため、各種の行動検知結果の通知や会話などが行えるアプリケーションソフトウェアの開発も必要となった。

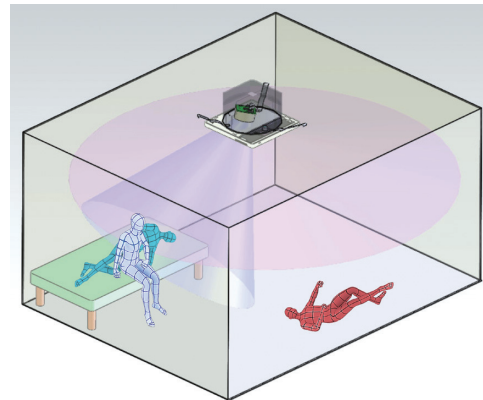


Fig. 5 Patient's room monitoring system.

The monitoring system, mounted on the ceiling, has 1) a wide-angle, infrared camera that captures the entire area of a patient's room so as to detect falls and 2) a microwave sensor to detect the patient's breathing.

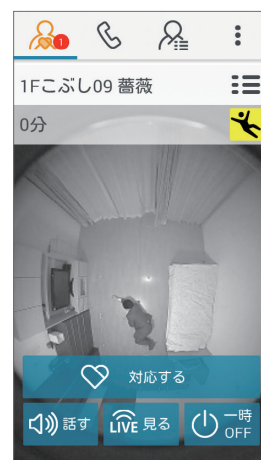


Fig. 6 Mobile GUI terminal display.

An image of a patient's room is displayed on the GUI terminal. Through the GUI terminal, caregivers can also retrieve sensor detection results and converse with the patient.

上記要件に基づいた起床・離床及び転倒・転落を検知する行動検知機能を実現する画像認識アルゴリズムの開発にあたり、人の行動認識としては不利となる下記要件を満たすアルゴリズムの開発を行う必要があった。

1) 直上視点

センサーは死角が少なく、広範囲に見守る位置に設置する必要がある。また、手が届く範囲外の設置要求が有ることからセンサーを天井に設置することになった。そのため、直上視点からの映像で人の行動を検知する必要がある。

通常の監視カメラ等は斜め上方から撮影しているが、これとは異なる人の状態・行動認識を行うアルゴリズムの開発が必要となったため、一般的な検知手法が採用できず、一からの開発になった。例えば、転倒のケースでは転倒という上下の体の動きを直上からの映像を用いて認識する行動のモデル化などが挙げられる。

2) 広角画像

部屋全体の行動を検知するため、広角レンズを用いる必要がある。例えば、同じ人物であってもセンサー直下に居る場合と、周辺に居る場合で見え方や大きさが大きく変化するため、直下と周辺で異なる判断アルゴリズムの開発が必要となった。

3) 単色画像

昼夜を問わず行動を検知する必要があり、得られる映像は近赤外線波長のみの単色画像である。

このため、人物認識技術の精度向上のため色情報を使用している例は多いが、CSSでは可視光領域の色差に頼らない認識アルゴリズムの開発が必要となった。

実証実験現場でのトライアンドエラーを繰り返し、認識アルゴリズムを改善する事により、CSSには上述要件を満たした世界的に類がない人行動認識アルゴリズムが搭載されている。

3 CSSの概要及びシステム構成

3.1 機能概要

CSSは、以下の機能で構成されるシステムである。

1) ケアコール機能

- ・コールスイッチ押下による通知機能
- ・ケアコール通話機能
- ・スライド通知機能（通知の優先順位設定機能）

2) 入居者様の状態検知・通知機能

近赤外線センサーにより部屋内部の対象者の行動を自動で検知して通報する。

- ・起床行動の検知及び通知
 - ・離床行動の検知及び通知
 - ・転倒・転落またはそれに準じる行動の検知及び通知
- 電波センサーによる、ベッド上の微細な動作を自動で検知して通報する。
- ・呼吸状態の検知及び通知

3) アクティブケア機能

介護記録などバックヤードデータを分析して、現場の介護スタッフが持つスマートフォンへ、アラートやリマインド情報を送る。

3.2 システム構成

CSSは、Fig. 7に示すようにシステムを統括する管理サーバー、入居者様の状態を各種センサーで検知するSB (Sensor Box)、介護スタッフへ検知した情報を伝える携帯端末、入居者様全体の状態や設定を閲覧及び変更する固定端末、各種コールスイッチ（ケアコールスイッチ、検知一時オフスイッチ及び解除スイッチ）とそれらをネットワークで接続する各種機器（スイッチングハブやAP (Access Point) など）から構成される。

機器間の通信にはHTTPを利用したメッセージ交換が利用されGETやPOSTメソッドを利用して各種イベントの通知や制御のためのメッセージを送受信している。

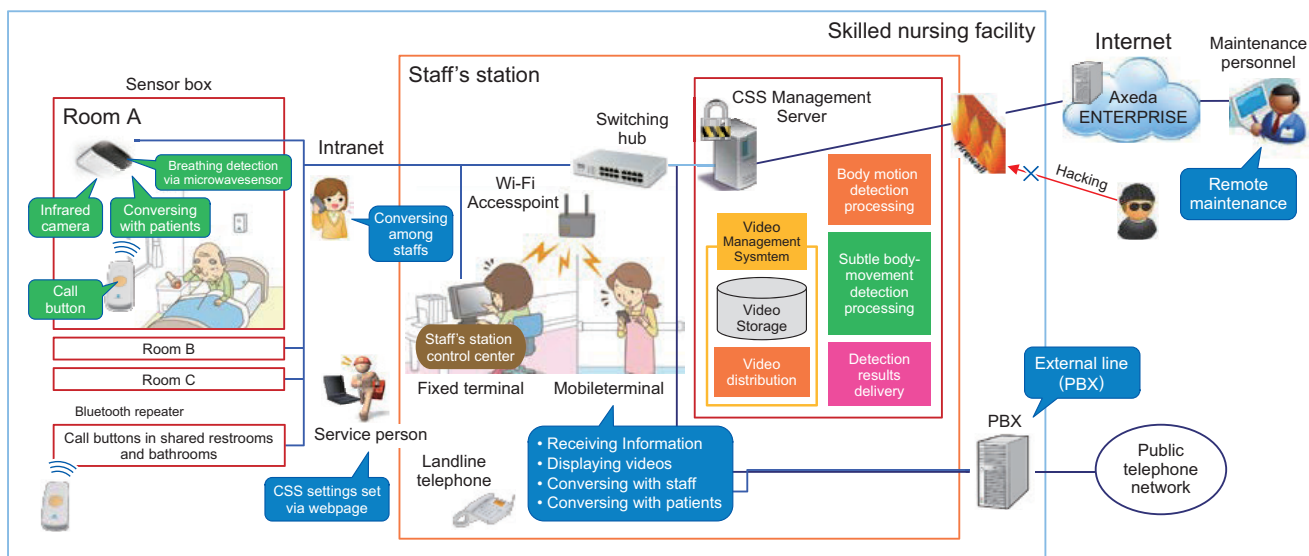


Fig. 7 CSS system configuration.

なお、動画・音声のストリーミングにはRTPを利用している。

4 実証実験

4.1 初期仮説の検証

初期仮説より導き出した各機能の実証実験を行った。この実証実験は延べ6か月間、延べ開発者200人以上が24時間介護施設に滞在し、介護スタッフに張り付いて、一つひとつの介護業務の実態を調査・分析した。

実証実験を通じて、介護スタッフの業務の内、入居者様への介助業務の時間は、全体の42%に過ぎない事が分かった。一方で、介護記録の入力や介護スタッフ間での情報連携といった間接業務が、全体業務の29%と大きなウェイトを占めていることが分かった (Fig. 8)。

介護スタッフの業務効率化には、起床・離床、転倒・転落検知による介護現場の効率化だけでなく、介護記録入力、介護スタッフ間での情報連携も含めたトータルでのワークフロー改善が必要だと判断し、ヒアリングだけでは分からなかった更なるCVPを見つけた。

介護業務トータルでの業務効率化の実現のために、「その場で介護記録入力」、「スタッフ間情報連携」といった機能を新たに追加した。

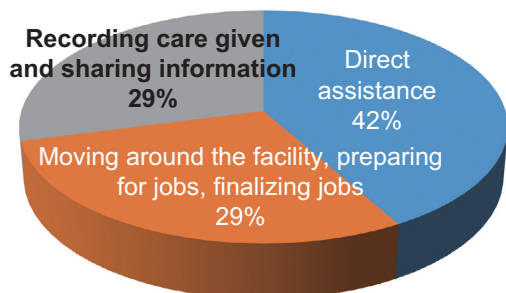


Fig. 8 Relative durations of daily tasks at a skilled nursing facility. Recording care given and sharing information among staff accounts for 29% of such daily tasks. With CSS, staff smartphones are used to record care and to share information, reducing this time by 40%.

4.2 介護記録、アクティブケアの技術開発

介護施設では、食事介助時に摂取された食事量等、実施サービスに対する状況を入居者様毎に記録に残している。この記録は、介護報酬を請求する為のエビデンスとして行政監査で必要になる他、ケアプランの見直し等に活用される。

記録はヘルパーステーション等に設置された一次記録用紙に記入された後、PCへ転記して作成される事が多く、この介護記録作成に加え情報連携の業務を併せると、前述の通り、介護スタッフ業務全体の3割を占める。

CSSでは、介護スタッフ全員所持のスマートフォンを用いて、介護現場での記録入力からエビデンス帳票作成、スタッフ間での即時情報連携をワンストップで実現することにより、記録・情報連携業務を40%削減することが

出来た。携帯性に優れたスマートフォン画面でも、瞬時に記録入力可能な画面遷移、現場の幅広い年齢層の介護スタッフが直感的に把握出来るUIデザイン等、現場の張り付きで確認したワークフローをベースに、業務効率向上を実現する多くの工夫をしている。

介護記録などのバックヤードデータを分析し、現場の介護スタッフへアラート指示や業務リマインド情報を通知するアクティブケア機能も工夫の一つである。例えば、入居者様毎に異なる一日の水分摂取必要量と現在の摂取積算量から、残りの摂取必要量をタイムリーにアラート指示するアプリケーション等がある (Fig. 9)。



Fig. 9 Smartphones used in CSS deliver a variety of patient information. The example here indicates that the patient had 300 cc of water last time and should have 800 cc more today.

4.3 実証実験結果

「起床・離床」、「転倒・転落検知」の見て駆けつける機能に加えて、新たに「その場で介護記録入力」、「アクティブケア」、「スタッフ間情報連携」機能を追加したCSSで再度、全体介護業務の調査・分析を行った結果、導入前に比べて約30%の効率化を確認することができた。その結果、介護現場から、バックヤード業務までをワンストップで効率化したため、偏りなくトータルな業務効率化を実現できた (Fig. 10)。

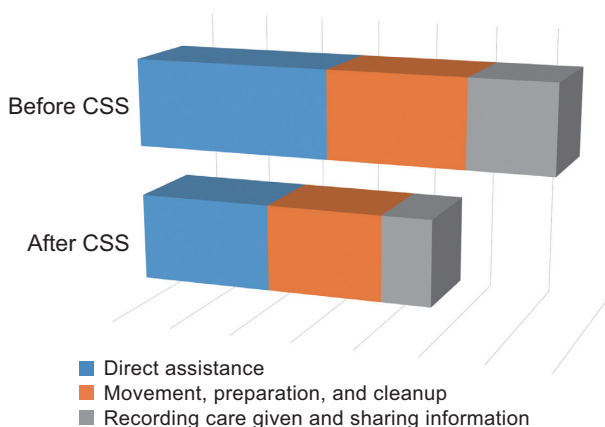


Fig. 10 Caregiver workloads before and after the introduction of CSS. CSS has reduced this workload by approximately 30%.

5 まとめ

今回の新規事業の創出において、徹底的なマーケティングドリブンによってCVPを前提としたmust-haveを明らかにし、そこから技術開発へ落とし込むという従来の開発とは真逆の開発プロセスを実践した。

さらに、介護現場での実証実験による仮説検証を通じて、実際のCVPはヒアリングでは抽出できなかった、新たなCVPを創出することが出来た。

このプロセスを進めることにより介護業務全体の30%削減を実現し、CVPの確からしさを確認した。

今回の開発プロセスは、顧客価値に基づいた仮説検証サイクルを繰り返し実践することで、新規事業分野において成功確率を高められる開発プロセスを確立した。

6 謝辞

実証実験にご協力いただいた、介護事業者本部の方々、介護施設の施設長をはじめとする介護スタッフの方々に感謝申し上げます。

●出典

厚生労働省 職業別労働市場関係指標

総務省 高齢者の不慮の事故死原因

社会保障審議会 65歳以上の要介護の原因