

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 心疾患予防のための新しい健康支援サービス事業について：ウェアラブルデバイス・AI 解析などの最新技術を利用して   |
| Author(s)    | 落合, 敏宏; 諏訪園, 貞明   |
| Citation     | 年次学術大会講演要旨集, 38: 639-642  |
| Issue Date   | 2023-10-28  |
| Type         | Conference Paper  |
| Text version | publisher   |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/19096">http://hdl.handle.net/10119/19096</a>   |
| Rights       | 本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management. |
| Description  | 一般講演要旨  |

## 2B05

# 心疾患予防のための新しい健康支援サービス事業について ＜ウェアラブルデバイス・AI 解析などの最新技術を利用して＞

○落合敏宏，諏訪園貞明（東京理科大）

ochiai.t.pc@gmail.com

### 1. はじめに

心疾患を予防する技術は急速に進歩しているが、健康意識の高い個人などの利用に止まっており、従業員向けの利用はみられない。企業向け健康経営支援事業の一環として本技術を実装した事業戦略の可能性を探る。

心疾患は日本人の死因第2位であり、発症してからでは完全回復が難しい疾病の1つである。<sup>1</sup> 医学的及び技術的な取り組みが進んだ結果、ウェアラブルデバイス・AI 解析技術を用いた心疾患予防技術は急速に進歩している。他方で、本件についての一般企業における関連知識の普及、従業員の動機付けや行動変容の難しさ、費用面での問題などもあって、自社の従業員に利用させている企業自体見当たらない。本発表では、こうした事業を行う企業がそれらを実装するうえでの具体的な仕組みや、その課題について紹介する。

企業にとって従業員の健康を守ることは経営の観点からもとても重要であり、人的資源経営が注目されている。<sup>2</sup> 「健康経営」の指標が経産省から提示され、有価証券報告書にも記載する企業が増えてきている。人材をコストではなく資産ととらえ、その資産である人材を企業がどのように扱っているかを有価証券報告書に記載することになる。

一方、現状では「健康経営」について有価証券報告書に記載することが目的となってしまう、従業員の健康を守るという本来の目的を見失っている企業も少なくない。（歌代（2023））人材を資産ととらえた場合、従業員の健康を維持することは重要な経営課題となる。心疾患の場合は、突然死あるいは助かっても QOL が低下し、それまでの勤務を継続することが困難になることが想定される。企業の持続的経営を考えた場合、心疾患予防策を実装することは意義があると考えられるが現状はそのようになっていない。本研究でその理由を解明し実装に取り組むきっかけとしたい。

### 2. 先行研究

＜技術1：無症状心臓発作の検出が可能に＞

近年、ウェアラブルデバイスを常時装着することで心電図・心拍のリアルタイムデータ取得が可能となった。このデータを同時に AI 解析することで不整脈が高精度で検出可能である。

特に Apple watch は 2020 年に日本でも医療機器承認済みで、実用に耐えうる高い検出精度であった。この技術により、自覚症状のない 4 割の潜在的な心疾患患者も含めて心疾患の予防が可能となった。

（Marco（2019））

＜技術2：米国では複数のウェアラブルデバイスメーカーが医療機器認定取得＞

米国のある論文によると、4 社のウェアラブルデバイスを用いて不整脈の検出性能の比較がされ、4 製品とも実用に耐えうる高い検出精度を示した。（Manhart D（2023））

Google は 2022 年夏には日本での医療機器認定の取得を目指すとのネットニュースも流れたが、今のところ承認には至っていない。ウェアラブルデバイスでの不整脈検出にはスマートフォンとの連動が必要

<sup>1</sup> 心疾患とは心臓が血液を送り出せなくなる病気の総称である。心不全は心臓が何らかの異常により血液を十分に送り出せなくなった状態を指す。心不全が起こると全身に血液を送り出せないことから、救命率は 1 分ごとに 10% さがる。救急車を呼んだとしても 1 か月後の生存率は 7% 程度である。つまり、心停止を起こすと高い確率で死に至ることを意味する。（日本 AED 財団 HP）

日本には推計で 120 万の心不全患者が存在しており、毎年約 7 万人が命を落としている。

また、心不全は発症後の完治が困難であり、発症すると 5 年以内に半数は死亡するというデータがある。つまり、予防がとても重要な病気である。一方で、自覚症状がない人が 4 割と高く、予防をととても難しくしている。（日本心臓財団 HP）

<sup>2</sup> 人的資本経営については、人材版伊藤レポート 2.0 に代表されるように、人的資源に関してコストと考えるのではなく、資産と考える経営戦略が見直されている。（経済産業省（2022a））

例えば、資産である製造設備についてはメンテナンスコストを計上して予防措置をとる。

同様に、人的資源に対しても健康維持のための予防アクションをとってもよいのではないかと。そのアプローチとして「健康経営」として従業員等の健康管理を経営的な視点で考え、戦略的に実践する取り組みを始める企業が増加してきている。（経済産業省（2022b））

となるため、Google などアンドロイドにも対応できるウェアラブルデバイスが承認されることで心疾患予防のすそ野が広がることが期待できる。

＜ウェアラブルデバイス<sup>3</sup>導入の難しさについて＞

2017 年には健康増進を目的としたウェアラブルデバイス導入を行う健康保険組合が出てきた。

(PRTIMES (2017)) 主目的は歩数測定など運動量を従業員に自覚させ、運動を促すことにあった。中部電力では健康増進を目的にウェアラブルデバイスを全社員 1 万 4000 人に配布した。人事部門から配布をすると従業員からデータを人事評価に使われるのではないかとの懸念が出ることを考慮し、人事から独立した安全健康推進室が配布を行うこととし、着用は任意とした。会社とのデータ連動に約半数が同意という結果となった。測定項目は 1 日のアクティビティや睡眠データであった。無料配布かつデータ連動は任意、さらに取得データは疾患とは直接関係のないものであったにもかかわらず、データ連動が約半数であった。(中部電力 HP,日経 XTECH (2023))<sup>4</sup>

＜行動経済学的：受診率向上アプローチ＞

マンモグラフィーによる検出精度の向上がみられ、40 代まで検診対象者が引き下げられた 2004 年以降ほぼ 20 年経過しているが、いまだに目標受診率 50%に到達せず、40%台に止まっている。がんの中でも 5 年生存率が低い乳がんであり、かつ、無料検診であっても、受診率が低いレベルにとどまっている。

(森本 (2009))

乳がん検診<sup>5</sup>受診行動の行動変容のための介入研究によると、行動経済学的アプローチを用いることで、乳がん検診受診率の低いグループに行動変容を促し、受診率を 6%から 20%へと引き上げることができた。(平井 (2013))

### 3. 事案の概要

＜本研究の目的＞

2020 年にウェアラブルデバイスが心疾患予防可能な医療機器と承認されたが、その利用は一部の健康に関心のある層でとどまっている。近年、我が国では超高齢化による労働者人口の減少が社会課題となっている中で、従業員の健康を守ることは事業継続にとって重要な経営課題ととらえられるようになることが期待される。

本研究では、企業が心疾患予防を導入しない理由について分析し、導入に向けた障害を見つけ出し、すみやかな心疾患予防への取り組みを行うためのプランに結び付けることを目的としている。

＜課題＞

この技術の利用が健康意識の高い一部の個人利用に止まっていることである。たとえば、企業の社員などの心疾患予防につながっていない。なぜならば、現在の心疾患検診の問題点がある。

その問題点とは、健康診断時の短時間の心電図では不整脈を検知できないため、ほとんどの場合、異常なしの判定になることである。心臓に異常なしとの結果を得た人が、心疾患予防のためにウェアラブルデバイスを購入して装着する可能性は低いと想定される。

現状、私が調べたところ、従業員の心疾患予防にウェアラブルデバイスを利用している企業は見当たらなかった。

＜課題解決の糸口＞

最新の技術では、AI 解析アプリを使用することで、これまでできなかった、非発作時の心電図からハイリスク患者の検出が可能となった。この技術を健康診断に用いれば、これまで「異常なし」となって見逃していた社員の中からハイリスク者の検出が可能となる。検出精度は 80%と非常に高い数値を示しており、医療機器としての承認も 2022 年に取得している。

<sup>3</sup> ウェアラブルデバイスとはスマートウォッチやスマートグラスとよばれる装着するタイプのデバイスの総称である。装着していても気にならない腕時計や眼鏡にセンサーを搭載することで常時装着を可能とし、心拍・表面体温などのバイタルデータの取得や、歩数などの運動データの取得を可能としている。これらのデータに AI 解析を加えることで身体の異常の検出や消費カロリーの計算などを行い、健康維持に必要なデータのモニタリングが可能となる環境が整いつつある。

<sup>4</sup> フィットビット着用 (中部電力 HP) , 従業員と会社とのデータ連動 (日経 XTECH(2023))

<sup>5</sup> マンモグラフィーを用いて乳がんの早期発見を行う検診。検出精度は約 80% (日本対がん協会 HP)

乳がん検診の歴史を参考にするとマンモグラフィーの導入は、日本は U S の約 20 年後であった。また、導入後の検診受診率も向上してきたものの 40%台と目標である 50%にまだ届いていない。欧米の受診率は 60-80%。(森本 (2009))

医療と直接関係のない機能でも従業員に抵抗感があつたことから、「心疾患の検出機能」がついたウェアラブルデバイスを従業員に着用してもらうためにはさらなる繊細な配慮が必要となることが想定される。乳がん検診の事例を応用し着用率向上のためのアプローチについて検証を行いたい。

#### 4. 考察

##### <仮説>

「心疾患予防技術は急速に進歩しているが、健康意識の高い個人などの利用に止まっており、企業向けの利用がみられないのはなぜか？」について仮説を立てて検証を進めている。仮説は3つある。

まず、情報の視点、心疾患予防技術の最新情報（心疾患が予防可能であること）を企業は認識していないのではないかと。

次に、従業員の視点、従業員から強い導入要望が来ていないのではないかと。あるいは、従業員がウェアラブルデバイス着用について心理的不安を持っているのではないかと。

最後に、費用対効果の視点、この技術に投資する価値があるかどうか経営判断が難しいのではないかと。あるいは、情報が古く、最新技術を用いた上での費用対効果検証に至っていないのではないかと。または、健康経営の一環として取り組みたいが採算性を含め事業戦略として立案できていないのではないかと。以上、3つの視点から仮説の検証を行う。

##### <情報の視点>

仮説1つ目の情報の視点について、医療保険支出削減を目指して、従業員の健康維持に取り組む健康保険組合の行動原理を考察してみた。医療費の支出ランキングでは心疾患は19位と、トップ10に入った生活習慣病（高血圧・高脂血症・糖尿病）と比較して低かった。（健保組合医療費上位30疾病に関する動向調査（2019））支出の観点からは、心疾患予防よりは生活習慣病の改善の優先順位が高いと考えられる。よって、健康保険組合任せではなく、企業は自ら従業員の健康維持に取り組まないと、医療費負担以上に企業経営にインパクトのある人材の突然の損失（死亡・後遺症）を予防する機会を失いやすい状況にあるのではないかと。

企業が従業員の健康維持を委託している健康保険組合に対して、「心疾患予防」に関してどのように検討しているか調査を行った。コンタクトが取れた健康保険組合に「心疾患予防」について話を聞きたいと問い合わせをしたところ、「心疾患予防」には取り組んでいないとの返信のみで、それ以上話を聞くことができなかつた。また、元健康保険組合理事長にインタビューをしたところ、健康保険組合の経営の難しさについて話を聞くことができた。超低金利により資金運営による収入が見込めないことにより、経営が保険料頼みとなっている現状がある。一方、組合員及びその扶養家族の高齢化が進んでおり、支出である医療費は年々増加している。よって、健康保険組合にとっての経営上の優先順位はどのように存続するかあるいはいつ解散するかの見極めの極めて重要な局面にある。つまり、「心疾患予防」という項目は相対的に小さいインパクトであり、存続の危機にある健康保険組合が取り組める課題とはなりにくいことも考慮する必要がある。

予防医療に関する最新情報のアップデートを企業がどのように行うとよいかについて検討を深めたい。具体的には、心疾患予防の実装に関して画期的な役割を果たすことが期待される次の技術を題材としたい。その情報とは2023年4月日本医学会総会にて東京医科歯科大学のグループが発表した、「非発作時の心電図情報のAI解析により、心疾患ハイリスク患者を高精度でスクリーニングする技術」のことである。本技術は2022年医療機器承認済み。検出精度は80%であった。（日本医療研究開発機構報告書（2022））

これまでは発作時の心電図でのみ心疾患を判別していたため、通常健康診断時の心電図で心疾患の検出はほぼ不可能な状態であった。枯れた技術である心電図に最新技術のAI解析を組み合わせることで心疾患予防の実装に向けて大きな可能性を示している。

##### <従業員の視点>

仮説2つ目の従業員の視点について行動経済学的アプローチを用いて考察する。仮に、企業がウェアラブルデバイスを無料で配布したとして、従業員は心疾患予防に協力するのだろうか。先行研究の乳がん検診の事例では、行動経済学的手法を用いて、ある集団の受診率の向上に成功した。この事例が心疾患予防にも応用できると考え、検証のためのアンケート調査を計画中である。アンケート内容に先ほどご紹介した新技術の有無を加えることで、健康診断時にハイリスクと診断され



た人が、積極的に予防行動を取るように促せるかどうか、検証を進めていく予定である。

#### <費用対効果の視点>

仮説3つ目の「費用対効果」について、東京医科歯科大の研究グループが開発した心電図+AI解析により、健康診断時にハイリスク者の検出が可能となった。この利点は2つある。1つ目は先ほど述べた従業員に行動変容（ウェアラブルデバイス装着）をより行いやすくすることが期待できること。2つ目はハイリスク者をスクリーニングすることによるウェアラブルデバイス配布数量の削減である。これにより、全員配布と比較して効率よく・無駄を極力抑えて心疾患予防に取り組むことが可能となる。現状、心疾患患者は全人口の1%と推定されている。（日本心臓財団）スクリーニングにより精度が80%まで高まることで、配布すべきウェアラブルデバイスは理論上100%から1.25%に激減する。1000人規模の企業でも60万円の出費で全員を心疾患から守ることができる計算となるため、費用対効果としては試験的導入もしやすくなることから、導入に踏み切る企業が出てくるのではないかと期待できる。また、匿名性を確保したうえで取得したデータセットを提供することで、一定の収益を得ることも期待できる。これにより、より健康維持事業に対する金銭的な負担を下げられる可能性がある。<sup>6</sup>

## 5. まとめ

企業による心疾患予防技術の実装について、従業員を人的資本としてとらえ、企業経営の重要な要素として取り組む価値について検証を進めている。ウェアラブルデバイスとAI解析技術の進歩により、従業員の心疾患を予防できる時代になった。一方、その実装はなかなか進まない。その要因を「情報」「従業員」「費用対効果」の観点から分析し、実装につながる糸口を探していきたい。突然の心不全により従業員を失い、企業活動に多大な影響を与えるだけでなく、従業員とその家族の人生を大きく変えてしまう事態が起こることを避けるべく、実効性のある提案につながるようさらに研究を進めていきたい。

#### 参考文献：

- [1] 経済産業省（2022a）人材版伊藤レポート2.0  
<https://www.meti.go.jp/press/2022/05/20220513001/20220513001.html>
- [2] 経済産業省（2022b）健康経営  
[https://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/healthcare/kenko\\_keiei.html](https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/kenko_keiei.html)
- [3] 日本AED財団 <https://aed-zaidan.jp/knowledge/index.html>
- [4] 日本心臓財団 [https://www.jhf.or.jp/check/heart\\_failure/01/](https://www.jhf.or.jp/check/heart_failure/01/)
- [5] Mannhart D, et al. J Am Coll Cardiol EP. 2023 “Clinical Validation of 5 Direct-to-Consumer Wearable Smart Devices to Detect Atrial Fibrillation: BASEL Wearable Study”:9(2):232-242
- [6] 日本医療研究開発機構 医療機器等における先進的研究開発・開発体制強靱化事業「基盤技術開発プロジェクト」事後評価報告書 <https://www.amed.go.jp/content/000106105.pdf>
- [7] Hirai K, Harada K, Seki A, et al. Structural equation modeling for implementation intentions, cancer worry, and stages of mammography adoption. Psycho-Oncology 2013, 22(10):2339-2346
- [8] 健保組合医療費上位30疾病に関する動向調査（2019）  
[https://www.kenporen.com/toukei\\_data/pdf/chosa\\_r01\\_11.pdf](https://www.kenporen.com/toukei_data/pdf/chosa_r01_11.pdf)
- [9] 歌代 敦, 「労働力減少時代の「もっと良くなる健康経営」」ダイヤモンド社, 28-31 (2023)
- [10] Marco V Perez, et al. N Engl J Med. 2019 “Large-Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation” Nov 14;381(20):1909-1917
- [11] PRTIMES 2017年9月19日 <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000013.000018554.html>
- [12] 日経XTECH 2023年1月25日 <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/07610/>
- [13] 日本対がん協会 [https://www.jcancer.jp/about\\_cancer\\_and\\_checkup/](https://www.jcancer.jp/about_cancer_and_checkup/)
- [14] 森本 忠興（2009）日本の乳がん検診の歴史と課題 日本乳癌検診学会誌 18(3), 211-231
- [15] 中部電力HP [https://www.chuden.co.jp/publicity/teirei/\\_icsFiles/fieldfile/2022/03/23/220323shiryo1.pdf](https://www.chuden.co.jp/publicity/teirei/_icsFiles/fieldfile/2022/03/23/220323shiryo1.pdf)

<sup>6</sup> <費用対効果の計算例>従業員1000人の場合、心疾患患者は10人。全員に配布の場合は1000個必要だが、スクリーニング後であれば12.5個（12.5 x 80% = 10人）ウェアラブルデバイスの単価を4万円とした場合、費用は4000万円 vs 60万円