

2023 年度グラデュエーションペーパー 予稿

題 目	
健康経営から考える心疾患予防に対する企業の取り組みの可能性 <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>	
技術経営論文	ビジネス企画提案

学籍番号	8822213	氏名	落合 敏宏
------	---------	----	-------

教 員	
主 査	諏訪園 貞明 教授
担当審査委員	

「健康経営から考える心疾患予防に対する企業の取り組みの可能性<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>」

目次

1. はじめに
2. 研究の目的と課題
3. 先行研究
4. Research question/仮説
5. 検証と結果
6. 考察とまとめ
7. 参考文献

1. はじめに

健康経営とは経産省によると「健康経営」とは、従業員等の健康管理を経営的な視点で考え、戦略的に実践すること」とあり、健康経営認証を取得する企業が年々増加している。(経産省 2022a) 従業員をコストではなく人的資本ととらえ、従業員の成長が企業にとっての資本の増加を意味するととらえることである。(経産省 2022b) この考えが浸透することで、従業員に対する健康管理の予算を投資としてとらえることができるようになる。これにより、従業員に対する予防医学が生産設備のメンテナンスととてもよく似たアプローチで考えることでよりスムーズにしかも日本企業の強みを生かして健康経営を進めていけるのではないかと強く感じるようになった。例えば、生産設備の定期点検は従業員の健康診断といった具合である。設備の故障を未然に防ぐことと従業員の疾病を未然に防ぐことは同義あるいはそれ以上に企業にとって重要な取り組みとなる。

	健康経営	工場
対象	従業員	生産ラインなど
リスク	疾病による ・アブゼンティーズム ・プレゼンティーズム	故障・部品破損による ・稼働不可状態 ・生産能力の低下
リスク管理の手法	予防医学 (1次・2次) 健康診断 ウェアラブルデバイス?	メンテナンス (保守・保全) 定期点検 異常検知センサーの設置
実施状況	人的資本開示義務化 (2023年3月期決算から)	すでに導入済み (日本製造業の強み)

そこで本研究では健康経営を進める企業の取り組みの中でも 2 次予防（早期発見・早期治療）にあたるアプローチの中で、予防技術が存在しているが企業による取り組みを見つげることができなかった心疾患について、取り組みが行われない理由について仮説を立てて

検証し、取り組みを進めるために必要なアプローチを考える切り口を探すこととした。

3大疾病		* 厚労省の区分では 両者合わせて循環器疾患
	がん	心疾患・脳血管障害*
1次予防 (生活習慣改善)	生活習慣の改善により、疾患になりにくくなる	
2次予防 (早期発見・早期治療)	がん 定期検診	心疾患予防(本研究の対象) (*心疾患予防により心原性脳塞栓も予防可能)
3次予防 (再発防止)	入院・治療後に継続して通院し、再発を防止	

企業が実施

予防技術はあるが
実装されていない

医療機関が
実施

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。1また、表にあるように厚生労働省の区分では心疾患と脳血管障害を合わせて循環器疾患と呼ぶ。この区分の主な疾患である心筋梗塞・脳梗塞は血液中にできた血栓が血管につまることにより発症する。心臓の血管が詰まった場合が心筋梗塞、脳の血管が詰まった場合は脳梗塞となる。これらの疾患の早期発見に重要なのが「不整脈」の検出である。「不整脈」により血中に血栓が生じるため、そのまま疾病の原因ともなる。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「不整脈」の検出技術が向上し、心疾患予防技術は急速に進歩している。



公益財団法人日本心臓財団HPより筆者が一部改変

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)) このことは従業員を資源(コスト)ととらえている場合によくみられる。健康経営では人材をコストではなく資本ととらえるため、従業員の健康維持は重要な経営課題である。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

1 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、予防をとて難しくしている。(日本心臓財団 HP)

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. 研究の目的と課題

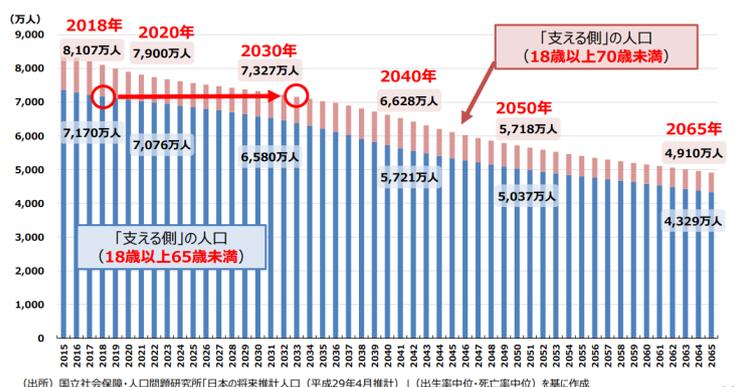
<本研究の目的>

日本では 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生産年齢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。

生産年齢人口の推移予測

- 「支える側」の年齢を 5 歳引き上げれば、2030年代半ばまで労働力人口を維持可能。(2018年：7,170万人⇒2033年：7,160万人)



23

<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。

3. 先行研究

<技術 1：無症状心臓発作の検出が可能に>

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。(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>

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年夏に日本での医療機器認定の取得を目指すとの発表をしたが、2023年1月時点で承認には至っていない。

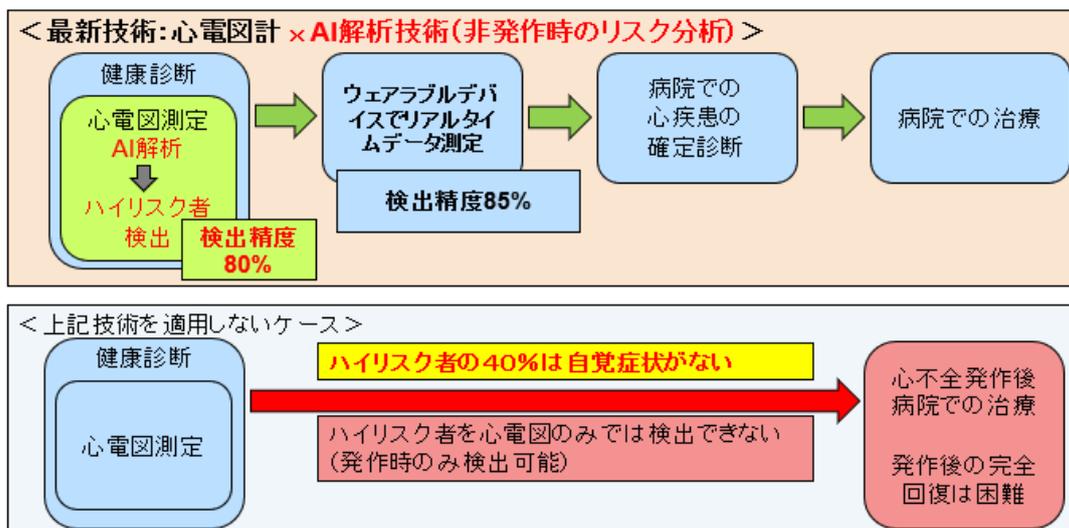
<技術 3：非発作時の心電図からハイリスク患者の検出が可能に>

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。(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・開発体制強化事業「基盤技術開発プロジェクト」事後評価報告書)

先行研究2: 予防技術(2023年4月医学会総会発表)

「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
(これまでは発作時のみ検出可能)

据置型AI解析心電図計にて心疾患ハイリスク者をスクリーニングし、
その方にウェアラブルデバイスを常時装着することで確定診断のきっかけとなるデータ取得ができることが発表された
(2023年4月日本医学会総会:東京医科歯科大学研究グループ)



<行動経済学的：受診率向上アプローチ>

乳がん検診²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))

4. Research question と仮説

<Research question>

RQ 心疾患予防技術は急速に進歩し実用化されている。この技術が企業に実装されていないのは何故か？

<仮説> この心疾患予防技術は企業による実装を動機づける十分なインセンティブをもっていないのではないか

この仮説について、3つの視点から検証する。

- ・技術情報の視点 健康経営担当部門あるいは経営層はこの予防技術の情報を認識していない or 認識しているがこの技術の導入を進めるインセンティブがない
- ・従業員の視点 企業がこの技術を導入しようとした場合、従業員はどのように受け止め行動するか
- ・費用対効果の視点 心疾患予防技術は投資に見合ったリターンをえられるか

5. 検証と結果

<技術情報の視点>

検証はヘルスケア事業担当者、人事部門担当者、健康保険組合理事長経験者へのインタビューという形で実施した。

結果としては、企業・健康保険組合の両者にとって理由は異なるが心疾患予防を導入する優先順位は低いことが判明した。

企業にとってはメンタル疾患や女性特有の疾患など、より優先度の高い疾患が存在していること、また、心疾患を含む3大疾病に対しては介入効果が低いと考えていることが示唆された。健康保険組合にとっては赤字の回避が最大課題であり、医療支出の高いアレルギー性鼻炎や高血圧などの削減意欲が高く、結果的に心疾患の優先度は低くなっていた。

さらに、人事部門の特徴として横並び意識が強く、先陣を切って新しいものに取り組むよりは、すでに実績の出たものを他社と差がつかないように取り入れていくアプローチが多いという傾向があるようであった。

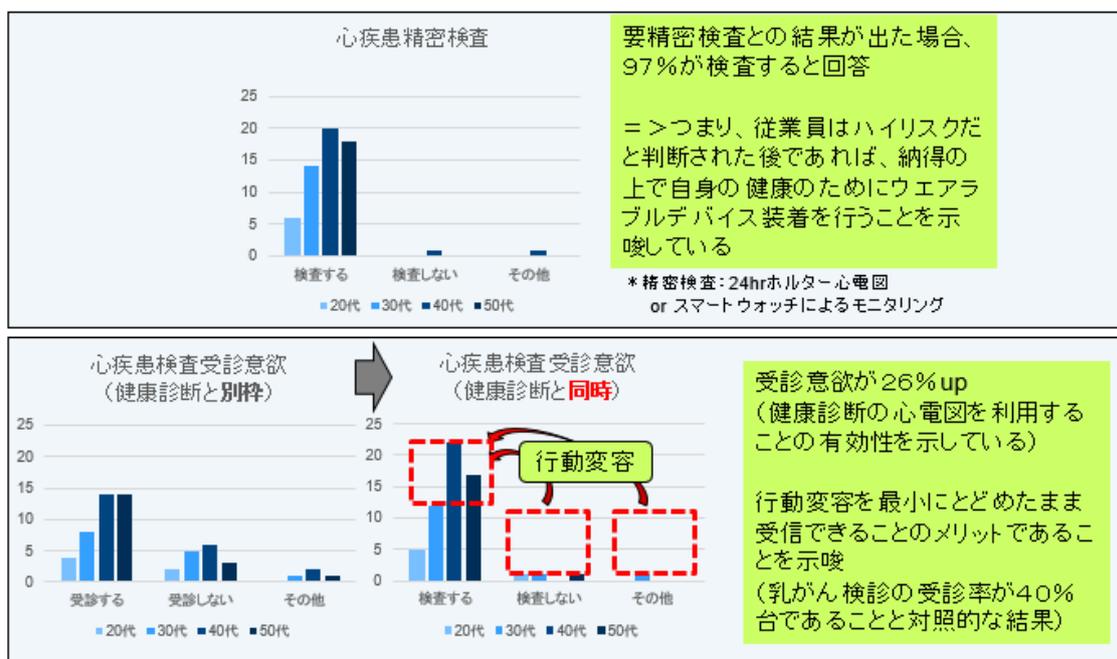
	企業	健康保険組合
優先目標	健康経営認証の取得 特に、アブゼンティーズム・プレゼンティーズム	赤字の回避 (支出である医療費の削減)
優先する疾患	1位、メンタル疾患 2位、女性特有の疾病 3位、整形外科的疾患(腰痛など) その他、生活習慣病	医療費の高い項目から削減アプローチ アレルギー性鼻炎・高血圧などが上位(心疾患は19位)
優先する理由	介入のしやすさ 予兆のとらえやすさ (がん、血管障害、などについては介入効果が低いと考えている)	組合の経営の存続のため、赤字を避ける必要があるため

<従業員の視点>

検証はアンケート調査により行った。心疾患に対する意識調査として従業員及びその家族(主に MOT 学生の関係者)に対してオンラインアンケートを行い 60 名から回答を得た。

結果としては、回答者の心疾患検査受診意欲は 67%と高く、この検査を通常の健康診断に組み込むことで 93%まで意欲を上げる結果となった。検診費用については有料であっても受診するとの回答が 94%あり、その価格は上限としてセットした 2000 円が 52%と最も回答が多く、受診意欲の高さがうかがえた。また、要精密検査との結果が出た場合には受診するとの回答は 97%であり、自身に心疾患のリスクが高いと判明した場合はウェアラブルデバイス着用の検査を抵抗なく受診することも示した。

これらの結果から、従業員は心疾患への関心を持っており、予防できるのであれば検査しておきたいと考えていることが示唆された。前述の企業・健康保険組合の取り組みでは優先度が低い心疾患であるが、従業員にとっては自身の健康にかかわることについては予防に組みみたいと考えていることが示唆された。



<費用対効果の視点>

大前提として、心疾患予防を行わない場合には突然の発症により従業員の死亡・入院による損失が起こる。この損失の金額を各企業は念頭に置いたうえで費用対効果の見積もりを行うべきである。心疾患予防を行う場合は発症を未然に防ぐため損失は“0”となる。

費用対効果については前提条件（従業員 1000 人、心疾患発症率 1%、スクリーニング精度 80%、スクリーニング費用 1000 円/人）を設定し試算を行った。

試算結果は、「全社員へのウェアラブルデバイス配布」と比較して「スクリーニングによる心疾患ハイリスク者の絞り込み」を行ったケースでは費用を 4%に抑えることができた (4000 万円 vs150 万円)

このスクリーニング技術が実用化されることで心疾患予防の導入がより行いやすくなることが示唆された。

	心疾患検査を行わない場合	スクリーニングなし	スクリーニングあり	スクリーニング費用の差
心電図費用	不要	追加費用なし	+ 1000円 (有料オプション)	+ 100万円(全従業員が選択と仮定)
ウェアラブルデバイス購入費用	不要	4万円×1000人 (全従業員)	4万円×13人 (ハイリスク者のみ)	- 3,950万円
心疾患発症による損失	死亡・入院*	予防により“0”	予防により“0”	
合計	*該当業務代行費用+ノウハウ等の消失リスク	4000万円	150万円	-3850万円

注：前提条件：従業員 1000人、心疾患保有率 1%、スクリーニング精度 80%、スクリーニング費用は有料オプションとして + 1000円と仮定

6. 考察とまとめ

急速な技術の進歩によりリアルタイムで不整脈の検出が可能となり、心疾患予防が実用化された。「従業員」の心疾患予防意欲は高く、「費用対効果」についても従業員の突然の発症による企業の損失と比較すると費用を効果が上回ることが示唆された。特に、「健康診断時の心電図の AI 解析技術」と合わせて導入することにより、試算では 4% まで導入費用の圧縮となり、試験導入の決断を強く後押しすることが示唆された。現在、この技術を搭載した心電図計はまだ発売されていないが、すでに 2022 年に特許及び医療機器承認取得済みであり、近い将来には販売されると推測できる。

検証項目	検証結果
技術情報	技術情報は認識している 企業の健康経営にとって、心疾患予防の優先順位は低い
従業員	従業員の本技術の受診意欲は高い(93%)
費用対効果	従業員の死亡・入院と比較すると予防コストは「効果あり」といえる スクリーニングありにすることで4000万円→150万円に削減見込み (従業員1000人のケース)

本技術の導入の障壁は企業にとっての優先度の低さであることが示唆された。従業員をコストではなく資本と見なす健康経営の本質についての理解が浸透しきってはいないことが原因の 1 つと考えられる。今回紹介したスクリーニング技術による投資額の低下が企業の行動変容のきっかけとなり、さらに導入の効果をデータで証明することができるのではないかと。例えば、勤務中の心疾患発作が旅客や他者を巻き込む重大事故に直結するバス・トラック・タクシーなどの業界などは本技術の費用対効果が相対的に高くなるため、ドライバーの体調管理項目の 1 つとして本技術の導入は現実味があると考えられる。

成功事例が共有されることで、他業種でも心疾患予防技術が企業の健康診断に実装される連鎖反応が起こると考える。また、これにより、ウェアラブルデバイス着用が多くの従業員に定着するきっかけとなり、より精度の高い予防医学が行われる環境が整っていくのではないかと。本研究が一人でも多くの従業員が健康で長生きできる環境を整える後押しになってほしいと考えている。

7. 参考文献：

- [1] 経済産業省（2022a）健康経営
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/kenko_keiei.html
- [2] 経済産業省（2022b）人材版伊藤レポート 2.0
<https://www.meti.go.jp/press/2022/05/20220513001/20220513001.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/
- [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
- [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] e-ヘルスネット（厚生労働省 生活習慣予防のための健康情報サイト）
<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/metabolic/m-05-001.html>