



九州大学
KYUSHU UNIVERSITY

馬奈木俊介



社会課題（国連 SDGs）の
解決：AI × ESG

自己紹介

- 馬奈木 俊介 (まなぎ しゅんすけ)
工学部 教授、 総長補佐(SDGs担当)
(主幹教授、都市研究センター長)

都市研究センター:

工学、医学、理学、経済学、教育学、農学、芸工の教授参画

- 日本学術会議 会員 & サステナブル投資小委員会 委員長
- 機械振興協会 経済研究所「AIによる産業革新研究会」Academic Advisor & 経済産業研究所 ファカルティフェロー

自己紹介

- 国連・新国富報告書(Inclusive Wealth Report)代表



- 専門: 都市工学 & 経済学

幸福の測定

ウェルビーイングを
理解する



鶴見哲也
藤井秀道・馬奈木俊介

幸福の測定

ウェルビーイングを理解する



日本人のWell-being にとって重要な要素は何か？

生活全般に関わる項目

1位	家族との関係
2位	所得・財産
3位	生活環境
4位	友人・知人との関係
5位	余暇時間
6位	仕事
7位	教養・知識
8位	身回りの自然
9位	言論の自由
10位	国政
11位	地方自治
12位	愛国心・民族意識
13位	宗教・宗教の自由
14位	地位・名誉

環境問題に関わる項目

1位	大気汚染
2位	水質汚染
3位	地球温暖化
4位	自然災害(台風、津波、地震など)
5位	オゾン層の破壊
6位	気候変動
7位	エネルギーの持続可能性
8位	森林保全・植林活動
9位	身の回りの自然の汚染・景観の保全
10位	生物多様性の損失(動物保護等)

持続可能な開発目標(SDGs)

解決できるようにしよう



英国 2021

ダスグプタ・レビュー (自然資本の政策目的・評価)



On 2 February, the UK Government launched [The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review](#). This independent review was commissioned by the UK Treasury to shape the international response to biodiversity loss and inform global action from all stakeholders. The Dasgupta Review sets out a new framework, grounded in ecology and Earth Sciences, yet applying principles from finance and economics to understand the value of nature for society.

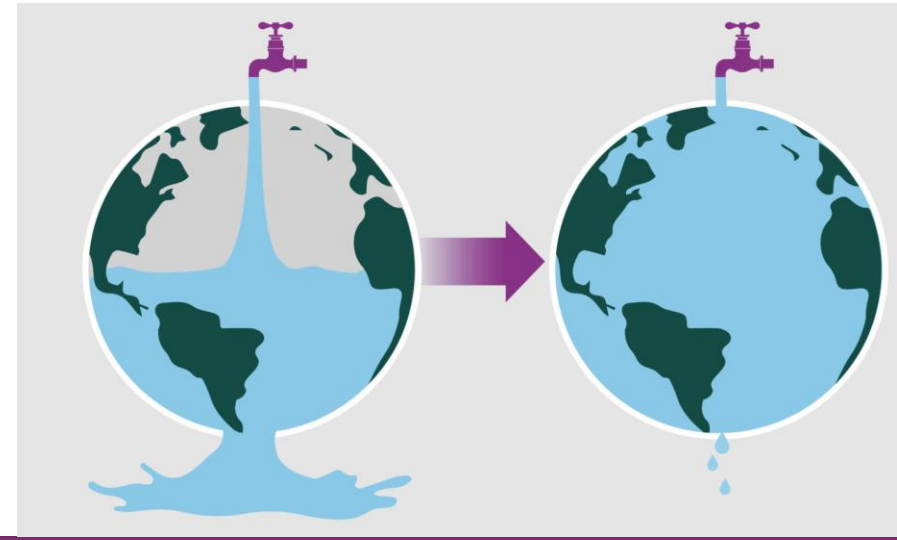
Nature is an indispensable system on which we all depend, and which must thrive for us to effectively respond to challenges, such as those posed by emerging diseases including COVID-19 and climate change. The Dasgupta Review makes clear that conservation and restoration efforts are solutions to these critical challenges and provide many other benefits to the economy and society. Not only does the conservation and restoration of nature provide a range of ecosystem services, but it also provides a range of other benefits to the economy and society.



WANT TO LEARN MORE?

In April 2020, the UK Government launched their [Interim Report on the Economics of Biodiversity](#). This Interim Report provided the foundations for the final Dasgupta Review. Find WBCSD's business summary of the report [here](#).

There is now ample evidence that nature plays a key role in the COVID-19 pandemic's

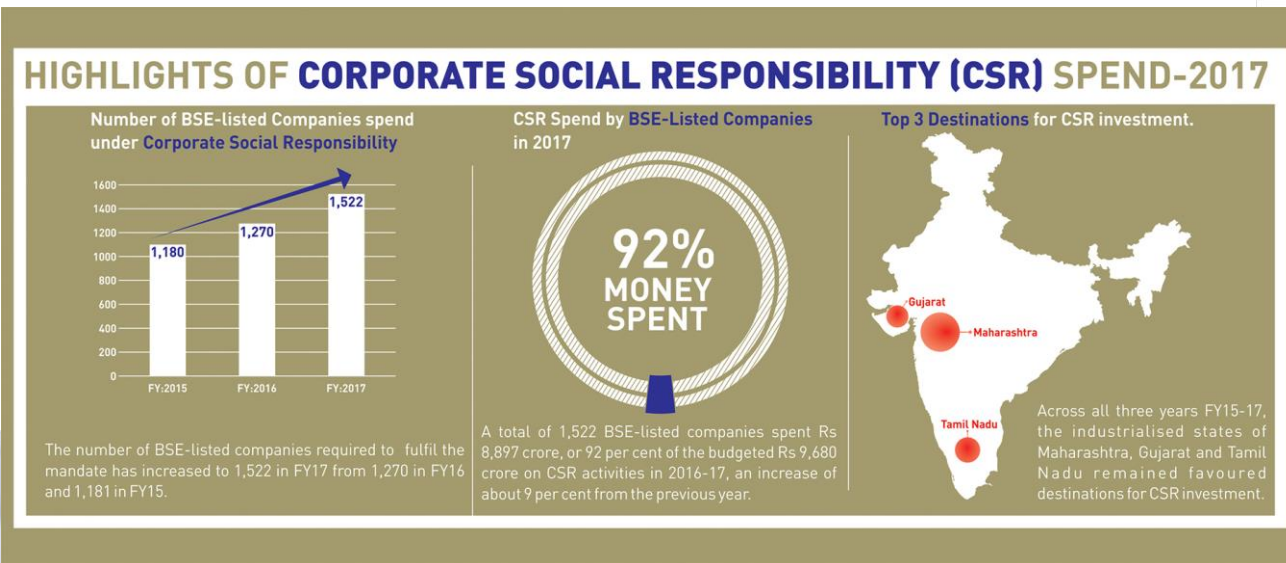


The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review



インド 2013年会社法改正

企業は過去3年の平均純利益の2%相当の資金を
CSR活動に費やすことが義務化



**“We Do Not Inherit The Earth From Our Ancestors,
We Borrow It From Our Children.”**

**DEVELOPMENT
THROUGH
CSR**

**Accounting for
Expenditure on
CSR
Activities**





Finance Economics Investors

Why Inclusive Wealth Index is a better measure of societal progress than GDP?

EXECUTIVE SUMMARY

INCLUSIVE WEALTH REPORT 2018





INCLUSIVE WEALTH OF PAKISTAN:

The Case for Investing
in Natural Capital
and Restoration



**REIMAGINE
RECREATE
RESTORE**
#GenerationRestoration



02 JUN 2021 | STORY | ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY

Pakistan's Ten Billion Tree Tsunami

Huzaifa Tariq/Unsplash / 02 Jun 2021





IPBES-IPCC CO-SPONSORED WORKSHOP

BIODIVERSITY AND CLIMATE CHANGE

above pre-industrial levels; and bend the curve of biodiversity loss by 2030. We will champion the best available science – particularly reports from the Intergovernmental Panel on Climate Change and the Intergovernmental Science-Policy Platform for Biodiversity and Ecosystem Services – and welcome global partnerships, including the G20 Policy Dialogue on a

Trans
Agriculture
increased
development
food
transition
quality



THE WHITE HOUSE
WASHINGTON

Navigation menu with icons and text:

- Home icon
- Twitter icon
- Facebook icon
- Instagram icon
- YouTube icon
- LinkedIn icon
- Menu icon



'Quick fixes' to the climate crisis risk harming nature

By Helen Briggs
BBC Environment correspondent

🕒 16 hours ago

BBC

Climate change

The New York Times | <https://www.nytimes.com/2021/06/10/climate>

Our Response to Climate Change Is Missing

Yes, planting new trees can help. But intact wild areas are much better parts of the same problem, a new report warns.



By Catrin Einhorn

June 10, 2021, 9:01 a.m. ET

Climate change

Climate and nature crises: solve both or solve neither, say experts

UN: Don't forget to save species while fixing global warming

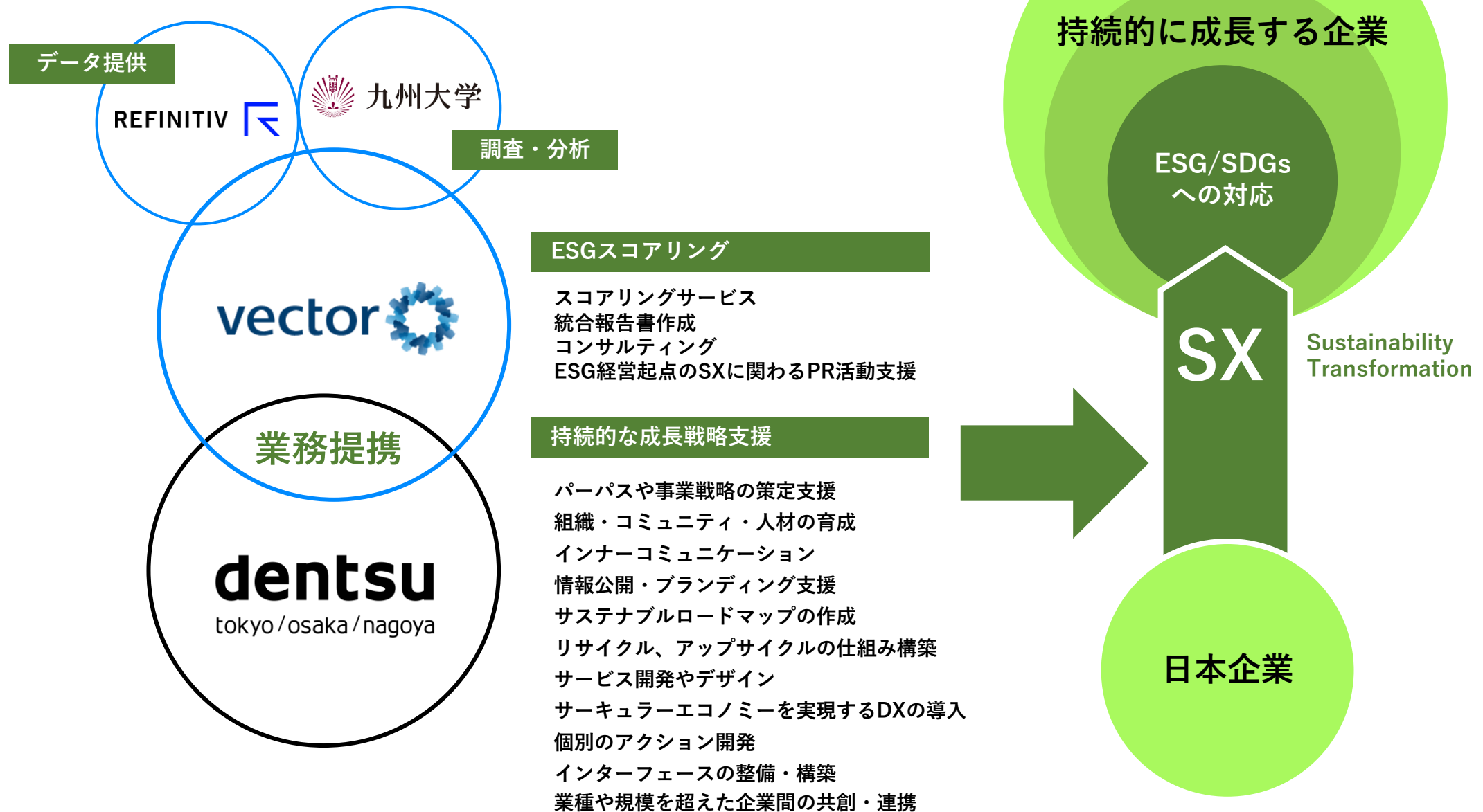
AFP

Tackle climate change and biodiversity loss together, UN panel

AFP · 18 hrs ago



ESG経営支援：企業のSXを推進



株式会社サステナブルスケール

<https://www.fukuoka-fg.com/s-scale/>

SDGs評価項目／スコア		
SDGs経営方針・体制	SDGs経営方針・体制	3.8 5
	SDGs取組の開示	2.0 5
	成長性	2.4 5
SDGs総合		2.73 5
E(環境)	排出量	2.4 5
	資源利用	2.8 5
	革新性	2.4 5
E(環境)		2.53 5
G(企業統治)	地域社会	3.2 5
	製品責任	3.6 5
	人権	2.8 5
	従業員	2.4 5
G(企業統治)		3.00 5
S(社会)	経営陣	1.8 5
	株主	1.0 5
	CSR戦略	2.4 5
S(社会)		1.73 5
SDGs Score		2.50 5

サステナビリティ・ランク

B+

E(環境)及びS(社会)取組により
更なる成長可能性が期待される

SDGs Score 2.50

うち同業種 XX/xxx

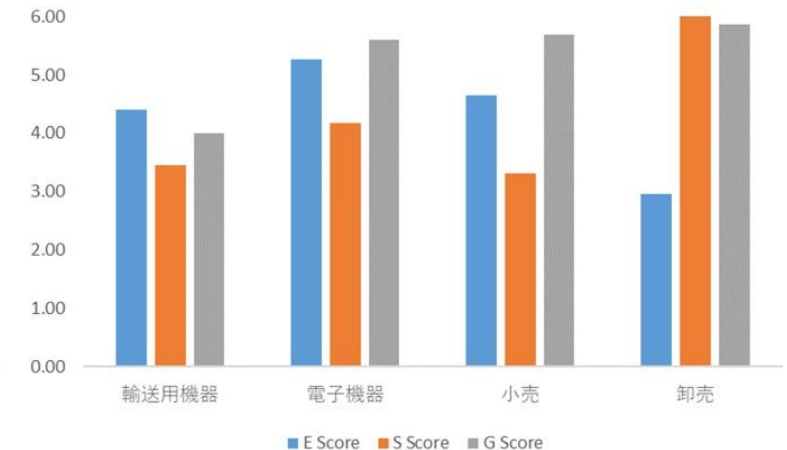
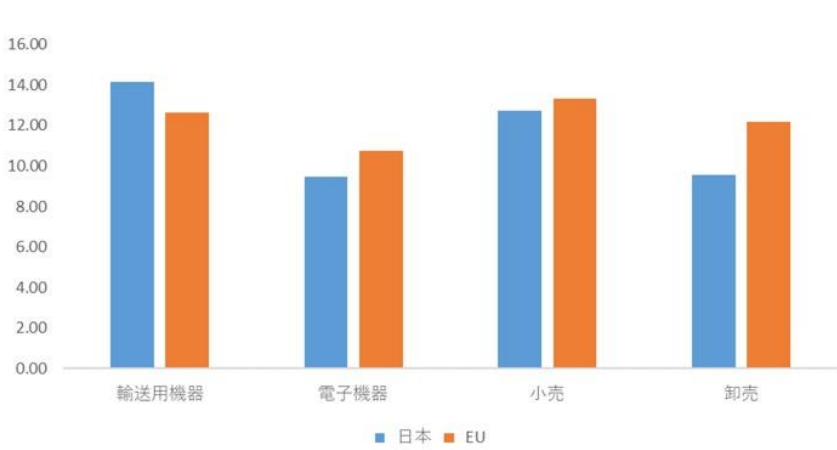
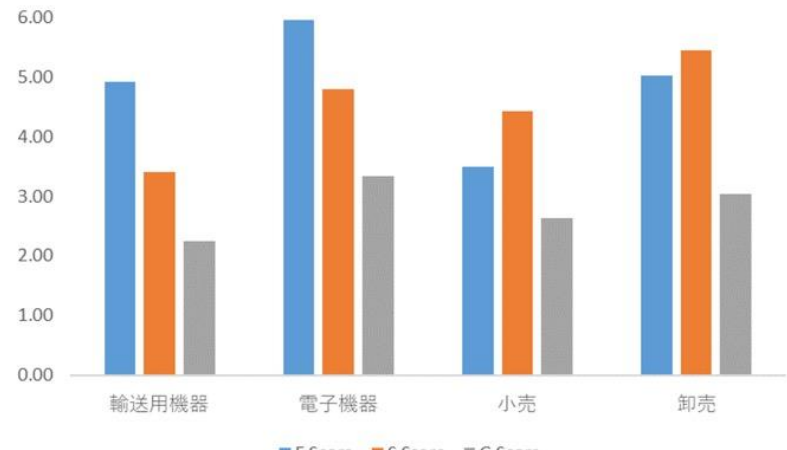
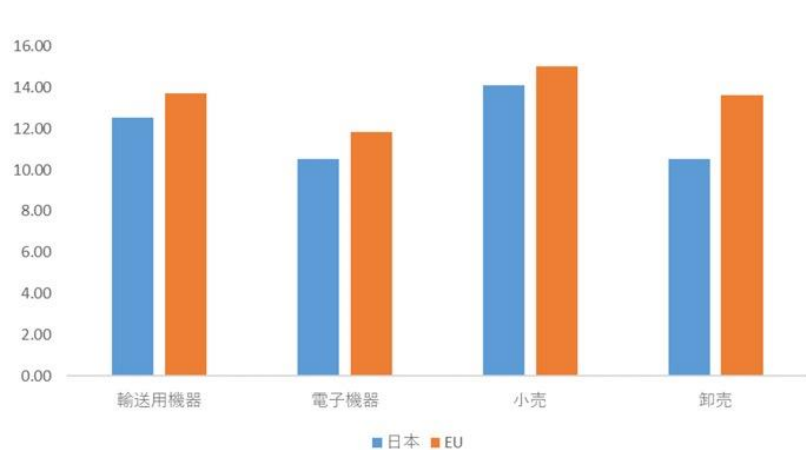
評価目安

D- D C- C B- B+ A A+ S S+



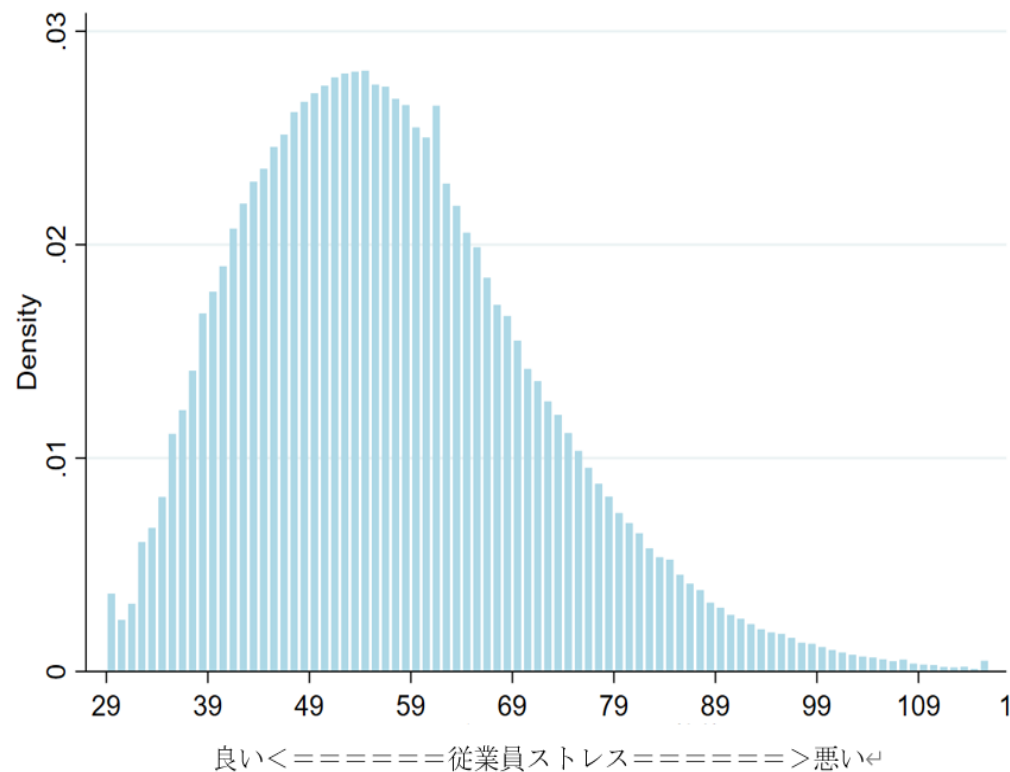
ふくおかフィナンシャルグループ

ESG取り組みの収益・株価影響はプラス

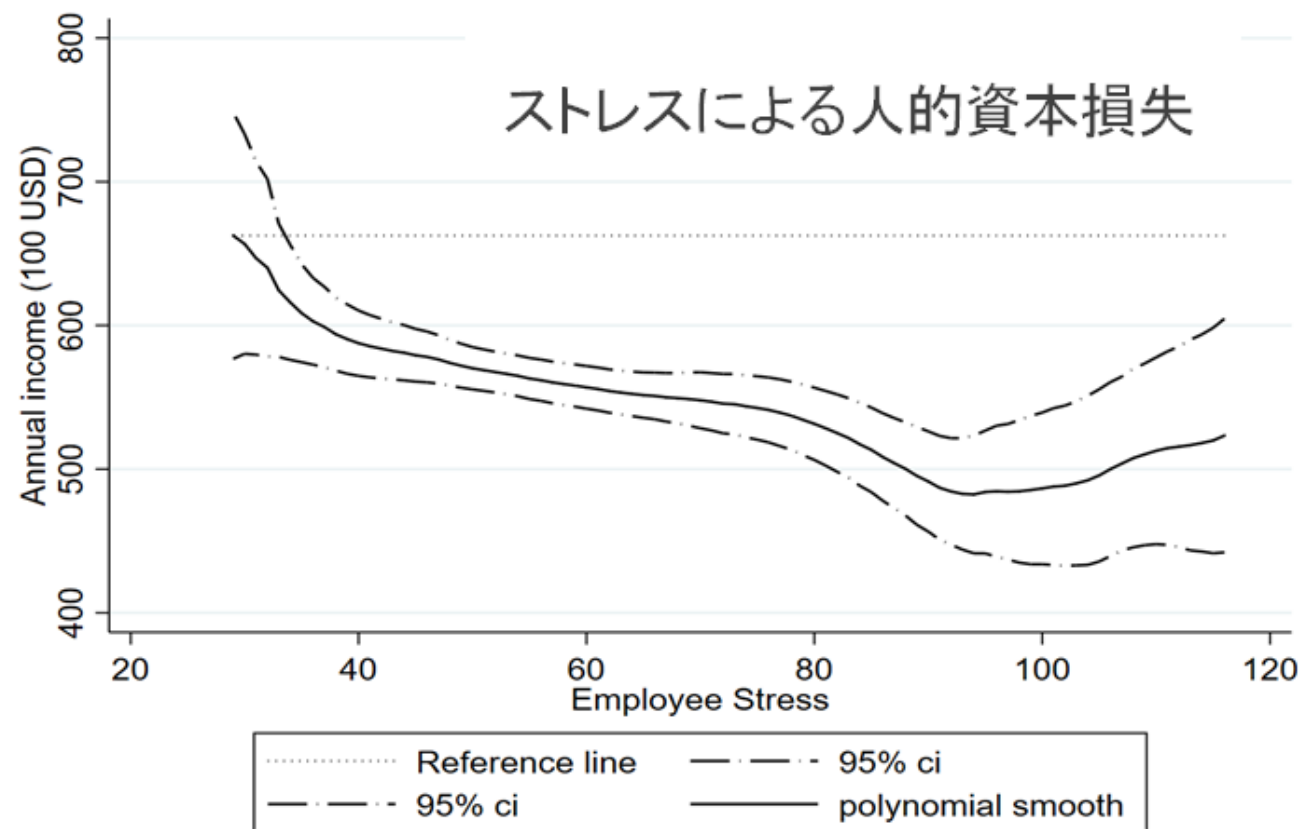


ESGブランドランキング

企業名	ランキング	ESGブランド
トヨタ自動車	1	100.00
本田技研工業	2	57.44
日本電信電話	3	50.17
三井不動産	4	39.92
三菱UFJフィナンシャル・グループ	5	27.52
武田薬品工業	6	27.47
明治ホールディングス	7	26.68
キャノン	8	26.50
ENEOSホールディングス	9	18.71
イオン	10	18.14
パナソニック	11	17.65
ソフトバンクグループ	12	17.20
大和ハウス工業	13	16.88
ソニーグループ	14	13.60
三菱地所	15	13.13

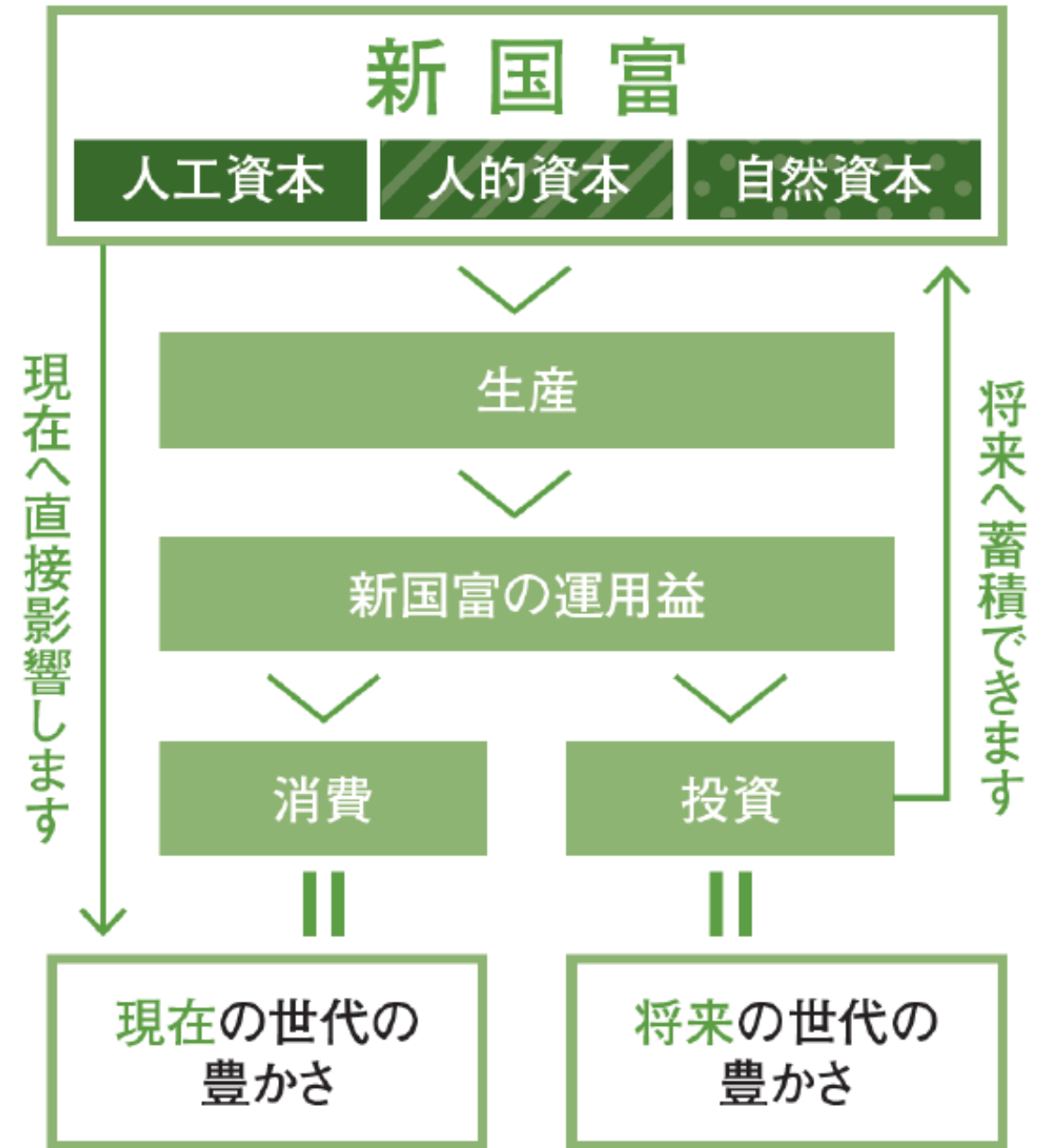
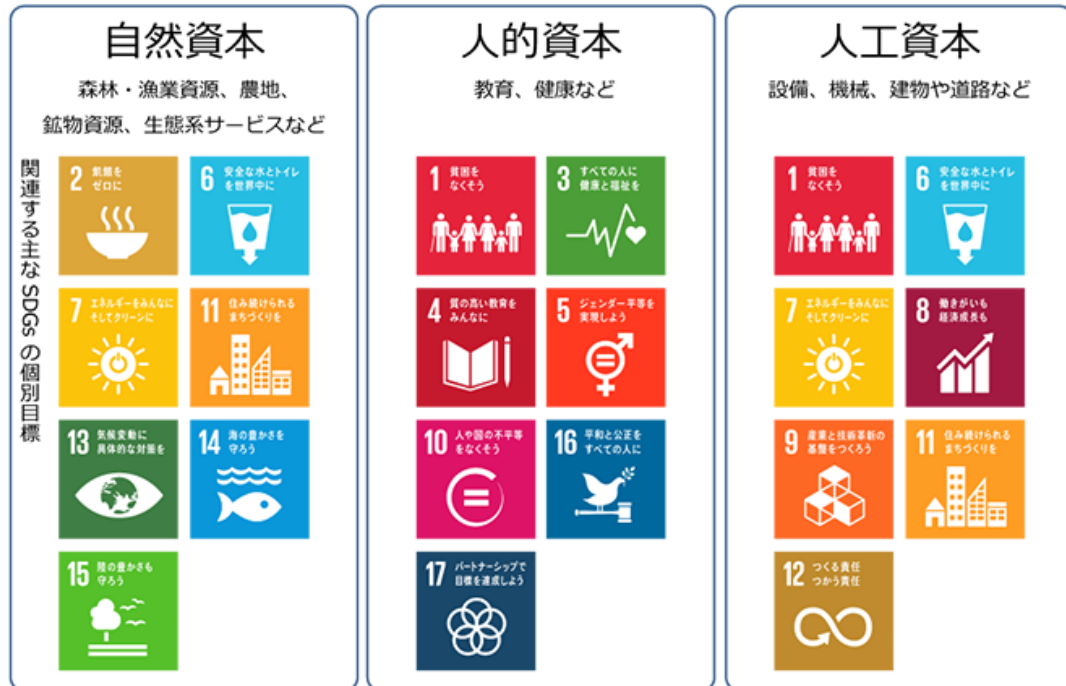
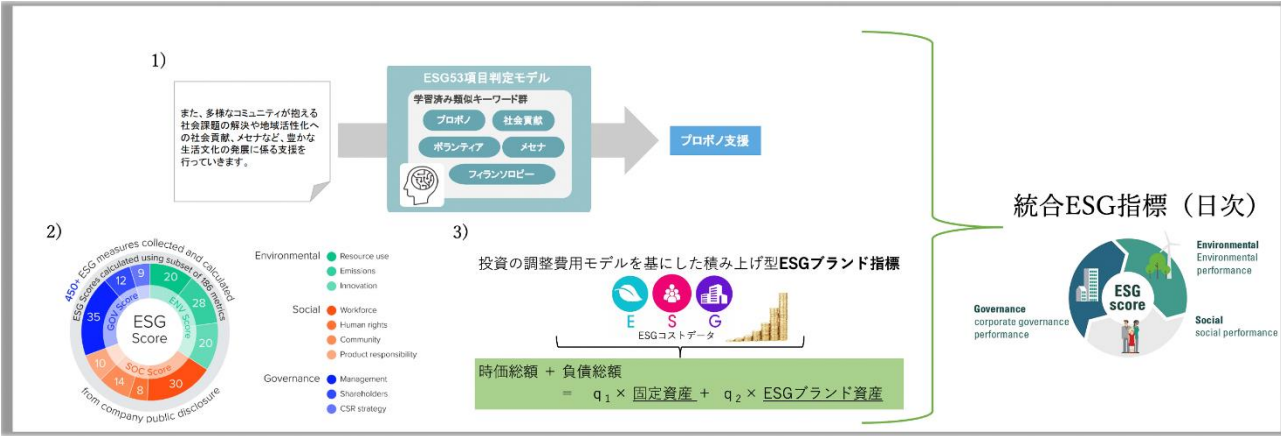


日本における会社従業員ストレス分布



人的資本損失

(一財)SDGs認定機構



持続可能な開発目標

ブルントランド委員会、1987

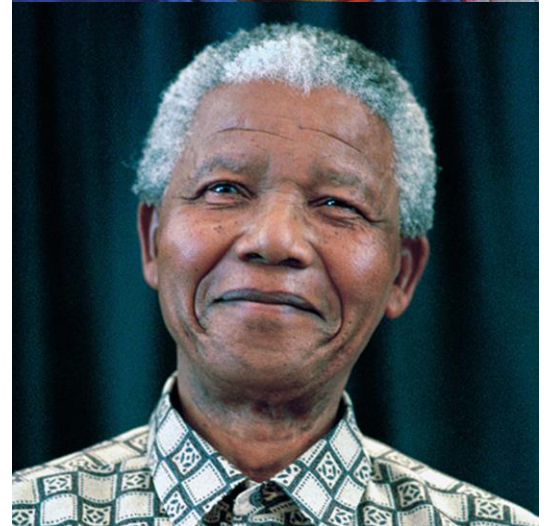
“Our Common Future”『地球の未来を守るために』

「将来世代のニーズを損なうことなく現在の世代の
ニーズを満たすこと」

=「持続可能な開発」

「国連持続可能な開発会議」(リオ＋20)、2012

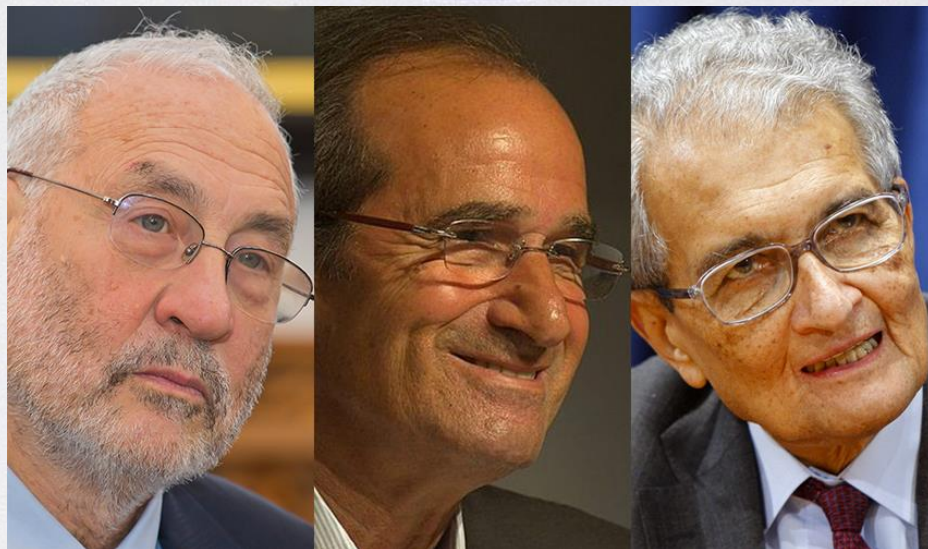
歴史の真の担い手は、ごく普通の男性と女性です。
こうした人々が将来に関するあらゆる決定に参加できて
初めて、真の民主主義と自由が保証されるのです。(ネルソン・マンデラ)



GDPを
超えて

Beyond GDP

THE STIGLITZ REPORT



Copyrighted Material

MIS- MEASURING OUR LIVES



WHY GDP DOESN'T ADD UP

Joseph E. Stiglitz

Amartya Sen

and Jean-Paul Fitoussi

THE REPORT BY THE COMMISSION ON THE MEASUREMENT
OF ECONOMIC PERFORMANCE AND SOCIAL PROGRESS

WITH A FOREWORD BY PRESIDENT NICOLAS SARKOZY

Copyrighted Material

持続可能性の評価：新国富報告書 (Inclusive Wealth Report)

ダスグプタ教授



- インフラの価値に健康、教育、自然の価値も考慮

Inclusive Wealth Report 2014

Measuring progress toward sustainability



**INCLUSIVE WEALTH REPORT
2018**

自然資本

森林・漁業資源、農地、
鉱物資源、生態系サービスなど

関連する主なSDGsの個別目標



人的資本

教育、健康など



人工資本

設備、機械、建物や道路など



自然資本

人的資本

人工資本



Disaster Economics

災害の経済学

馬奈木俊介【編著】
Shunji MANABE

The Future of Energy

エネルギーの未来

脱・炭素エネルギーに向けて

馬奈木俊介【編著】
Shunji MANABE

化石燃料から再生可能燃料へ

最先端の取り組みとエネルギーの未来が
どのようなのかを技術面・政策面から検証する。



AIは社会を豊かにするのか 人工知能の経済学II

RIETI

馬奈木 俊介【編著】

ミネルヴァ書房

人工知能の 経済学

暮らし・働き方・社会はどう変わるのか

馬奈木 俊介【編著】



岩波ブックレット No. 961

新国富論

新たな経済指標で
地方創生

馬奈木 俊介
池田 真也
中村 寛樹

(国内総生産)

GDPでは測れない

ほんとうの豊かさとは何か

フローでなく、ストックを試算する新指標を活用し、
将来世代に残せる富、持続可能なあり方を探る。



わかる、使えるくはじめの1冊
岩波ブックレット

豊かさの価値評価

新国富指標の構築

馬奈木俊介【編著】

豊かさの 価値評価

新国富指標の構築

Shunsuke MANAGI

馬奈木俊介

【編著】

中央経済社

馬奈木俊介・中村寛樹・松永千晶 著

持続可能な
まちづくり
データで見る豊かさ

GDPでは計れない
真の豊かさ、持続可能性を
計測する事ができる

新たな指標「新国富指標」とは？

政策決定プロセスに実際に利用している

経験＋勘 → ステークホルダー（住民＋政策決定者）
意見の明示化（金銭単位）

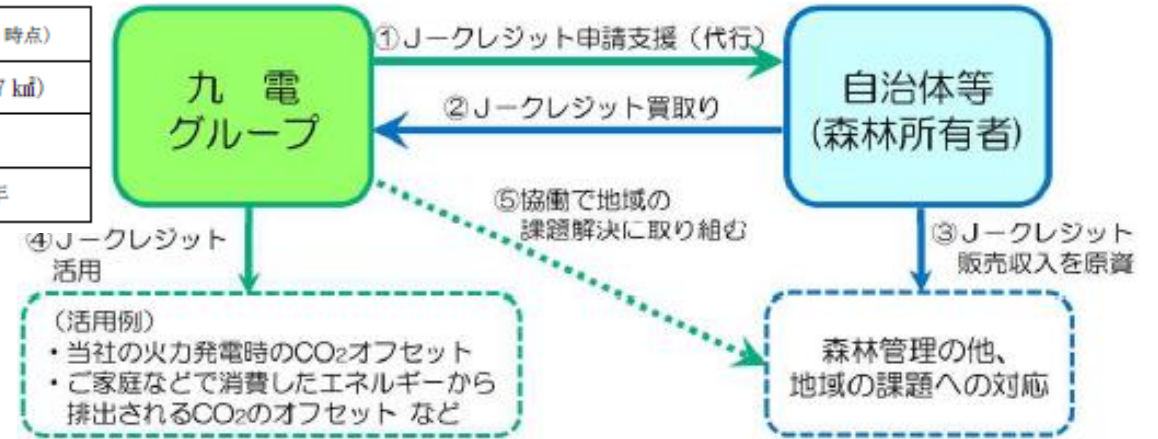
1. 自治体の目標
（福岡県久山町、宮若市、直方市、中間市）
2. 部署及び担当政策での予算額を算定等の政策（久山町・宮若市）
ー 公園整備や保育所充実など2225万円
3. 総合政策作成へ（直方市）

久山町(福岡県)・九電グループの協力事業を評価する

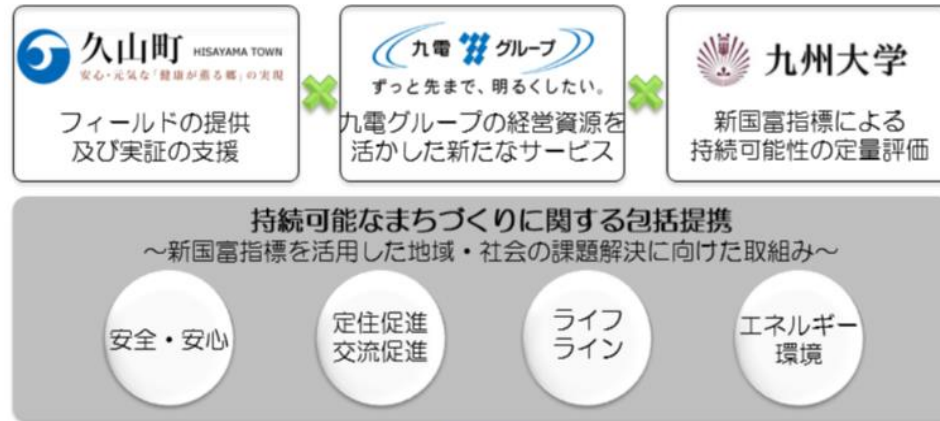


久山町位置図

人 口	9,217 人(2021. 6. 1 時点)
町の面積	約 3,700ha(約 37 km ²)
町有林面積	約 320ha
J-クレジット創出想定量	数百 t-CO ₂ /年



お互いの役割分担のもと、新たな価値の創造を目指して協働



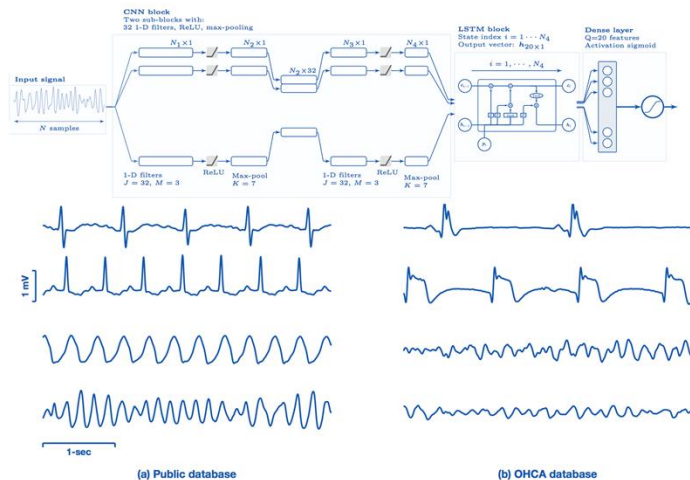
地域・社会の課題解決、持続的な発展



医学住宅



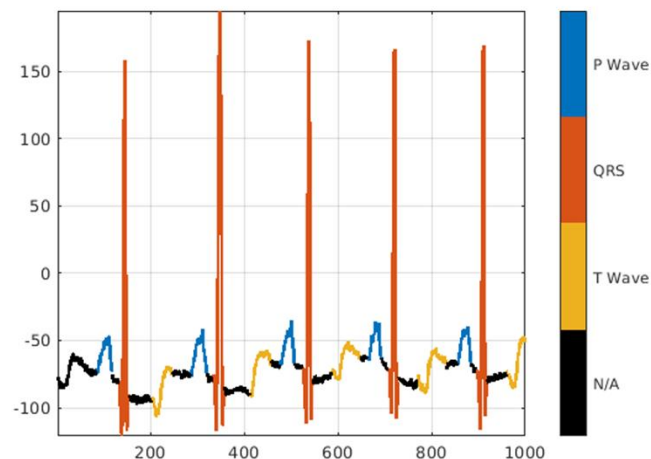
心筋梗塞・脳梗塞・心停止兆候を重症化させず事前に救うAI機



即座に家族や近隣（孤独老人の場合）に知らせることができ、さらに周囲の反応がない場合は、自動的に119番通報される。

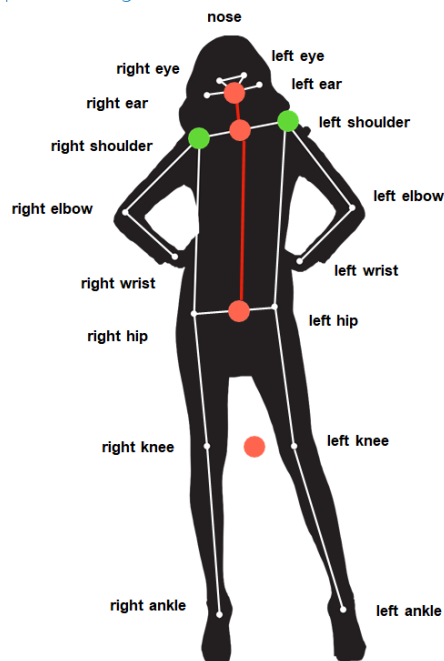
寝室内に固定されたセンサーで心臓の波形より疾患リスクの高い患者を識別し、発作の起こる1日前までに通知する。

最大6mの距離から97%の精度で同定。



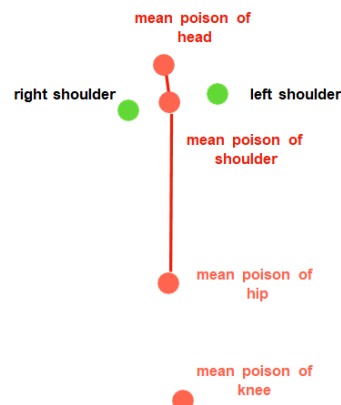
転倒事故防止AIカメラモニタリングシステム

遠方でも他人数でも高速にpose推定を行う
pose net engine をベースとして Raspberry
pi 4 + Google TPU による高速化などを行った



Original New Pose Keypoints
to use falling detection algorithm

姿勢推定で用いる独自のキーポイント



姿勢の中心線（背骨に相当）の推定
Original Estimation of center of body

重要

直目する点の座標ベクトルを下記のように定義する。

$$y_k = [y_1 \cdots y_{n-1} \ y_n]^T$$

$$x_k = [x_1 \cdots x_{n-1} \ x_n]^T$$

誤差の自乗の最小する直線で近似する。次式で傾きを計算する

Least Mean Squares Approximation

$$a = \frac{n \sum_{k=1}^n x_k y_k - \sum_{k=1}^n x_k \sum_{k=1}^n y_k}{n \sum_{k=1}^n x_k^2 - (\sum_{k=1}^n x_k)^2}$$

$$\theta = \arctan(a)$$

映像から学習をするAIシステム
では、患者による無理のある離床
を医療者による適切な指導で転倒
予防を行う。

寝室内に固定されたカメラ付き
センサーで解析することで、心拍
数、呼吸数、酸素飽和度を捉える。
またストレスレベルの評価も行う。
このシステムは特殊なハードウェ
アを必要とせず、どこでも機能さ
せることができる。

これらの技術は**物流のドライ
バー**へ**フィジカル・メディカル
チェック**への技術活用も可能であ
る。

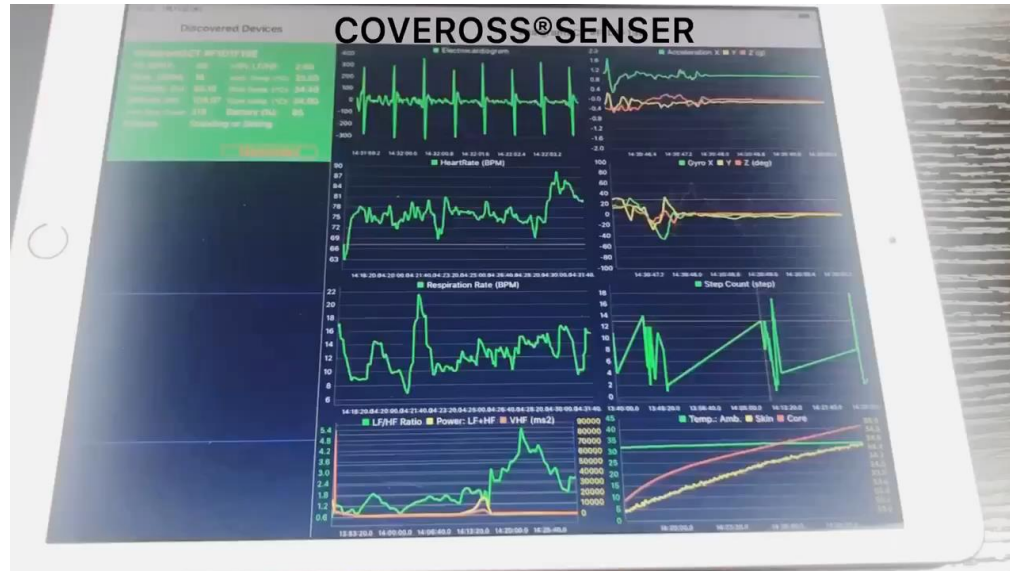
生体情報のクラウドデータ解析

デバイスで取得した情報は
クラウドにアップされ、
AIによりデータを解析。

- ・ 転倒の感知
- ・ 離床の感知
- ・ 睡眠時間と睡眠ステージ
- ・ ベッドで過ごした時間
- ・ 心拍数・呼吸数・酸素飽和度
- ・ 在室
- ・ 室内での歩行
- ・ 訪問者



「スマートウェア」生体計測からストレス情報やウェルネス度の計測



hap
Inc.

—ONWARD—

既製品の活用



alexa



Medical Assistant



Introducing
Holly + amazon alexa



患者の声のパターンを分析し、
患者の肉体及び精神の健康状態に関する情報が得られるAIスマートスピーカー
暮らしの中での会話を楽しむ」機能を充実させることで、「心停止のための商品」とい
う認識を払拭し、「アイボ」のようなペット感覚での導入を訴求する。

健康を測る

(株)健康資本



腸内細菌叢
DATA BANK



子ども難病ナビ



oitAI
medical

腸内細菌叢の検査・分析

SYMGRAM

シングラム

Ver.2.1.1

疾病名	疾病リスク分析結果	罹患状況	予防・改善のための推奨食品
消化器系、腎尿路系の疾病			
潰瘍性大腸炎	中		
過敏性腸症候群	中		
便秘	中		
大腸がん	中		
胃食道逆流症	中		
肝臓病	中		
腎臓病	中		
代謝系、神経系、循環器系の疾病			
Ⅱ型糖尿病	中		
脂質異常症	中		
高血圧	中		
脳血管疾患	中		
心筋梗塞	やや高		・パイナップル ・コンコード種のぶどう ・モリンガの種 ・カカオポリフェノール ・アガロオリゴ糖
狭心症	中		
不整脈	やや高		・レスベラトロール・エピガロカテキンガレート(緑茶など)・小麦ふすま ・フラクトオリゴ糖・エキストラバージンオリーブオイル・RS2レジスタントスターチ



別府市



別府温泉組合



別府温泉 免疫力日本一 宣言プロジェクト

医学の学術雑誌掲載

- 汚染の健康影響
- 健康資本
- ストレス削減
- 病気の価値化



and pregnancy loss in

Articles

Air pollution in India: GBD 2019
See page e25

Personal View

Food systems innovation and
the SDGs
See page e50



International Journal for Equity in Health

biomedcentral.com

Part of Springer Nature

Archives of
Public Health



温泉に免疫力を高める効果（温泉医学） を科学的に証明しよう

- リラックス効果
- 体温を上げる
- 血流がよくなる



目指すは、

腸内環境
日本

Our aim is to be the city with the
best intestinal environment in Japan!

confidential

What's Project

これから何がはじまるの？

江北町とsonomono®が
一体となって、
健康な町づくりに
取り組んでいきます!!

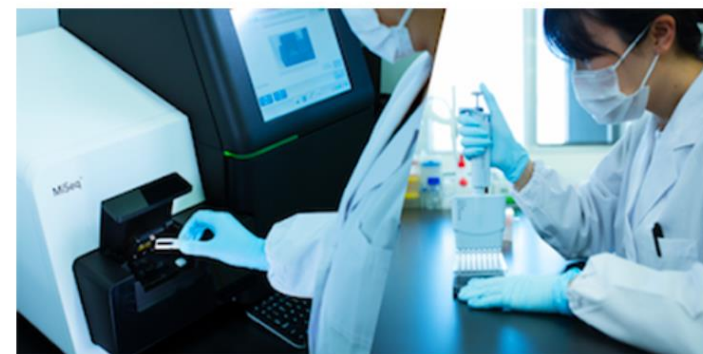
検査キット「SYMGRAM」解析について



Symbiosis
Solutions

シンバイオシス・ソリューションズ株式会社

- 腸内細菌叢と健康状態（疾病）の関係に関する研究の成果を踏まえた腸内細菌叢の検査・分析サービスの他、疾病を予防するための機能性食品の開発等に係わるコンサルティングや受託研究・共同研究を行います。



納豆の栄養まるごと、
生きている納豆菌がたっぷり摂れる



国東市 『自然×宇宙』 日本一宣言プロジェクト



KogaManagement Institute



おわりに

「新国富指標」を高める政策に
パラダイムシフトを図り、将来の世
代に引き継ぐ。地域の経済の持続
可能性を担保し、人々を幸せに。

そのための事業の成功が必要。

ESG経営の実践



新国富指標による非財務価値の評価



脱炭素時代の
環境・社会・企業統治

編著 馬奈木俊介
国連・新国富報告書 代表

 事業構想大学院大学 出版部