

目標検討チーム「イネーブリング・シティ」

全人類の自己実現を追究するイネーブリング・ファクター に関する調査研究プロジェクト

「2050年までに、100億人・100億通りの自己実現を可能とする世界（イネーブリング・ワールド）を具現化」

横浜市立大学 先端医科学研究センター コミュニケーション・デザイン・センター
リーダー 武部貴則 サブリーダー 西井正造

横浜市立大学 国際教養学部 鈴木 伸治 秋元 康幸
グローバル都市協力研究センター 大森 文彦
データサイエンス学部 上田 雅夫
先端医科学研究センター 小高 明日香 中沢 大

Imperial College London, Dept of Computing & Infectious Disease

Iwami Michiyo Julie McCann

UCLA, Dept of Public Health Yusuke Tsugawa Hiroshi Gotanda

東京デザインプレックス研究所 沼田 努
Whatever Inc. 富永 勇亮 川村 真司
ミルプラトール 眞井 康弘 森繁 幸一
山手総合計画研究所 片岡 公一 山口 雄之
大成建設 佐藤 大樹 出口 亮 小林 洋平
乃村工藝社 松本 麻里
シェアフィールド合同会社 鮫島 正人

ウェルビーイング Well-being ?



前田健
@ken_m614



健康は大事、とわかっていながら健康のためにしていることは何一つない。まだ不摂生を嫌いになれない。不摂生への執着を捨てきれない。そんな44歳。

12:12 PM - 20 Mar 2016

👤 1,185 ❤️ 729



ビジョン 全人類の自己実現

100億人・100億通りの自己実現

背景

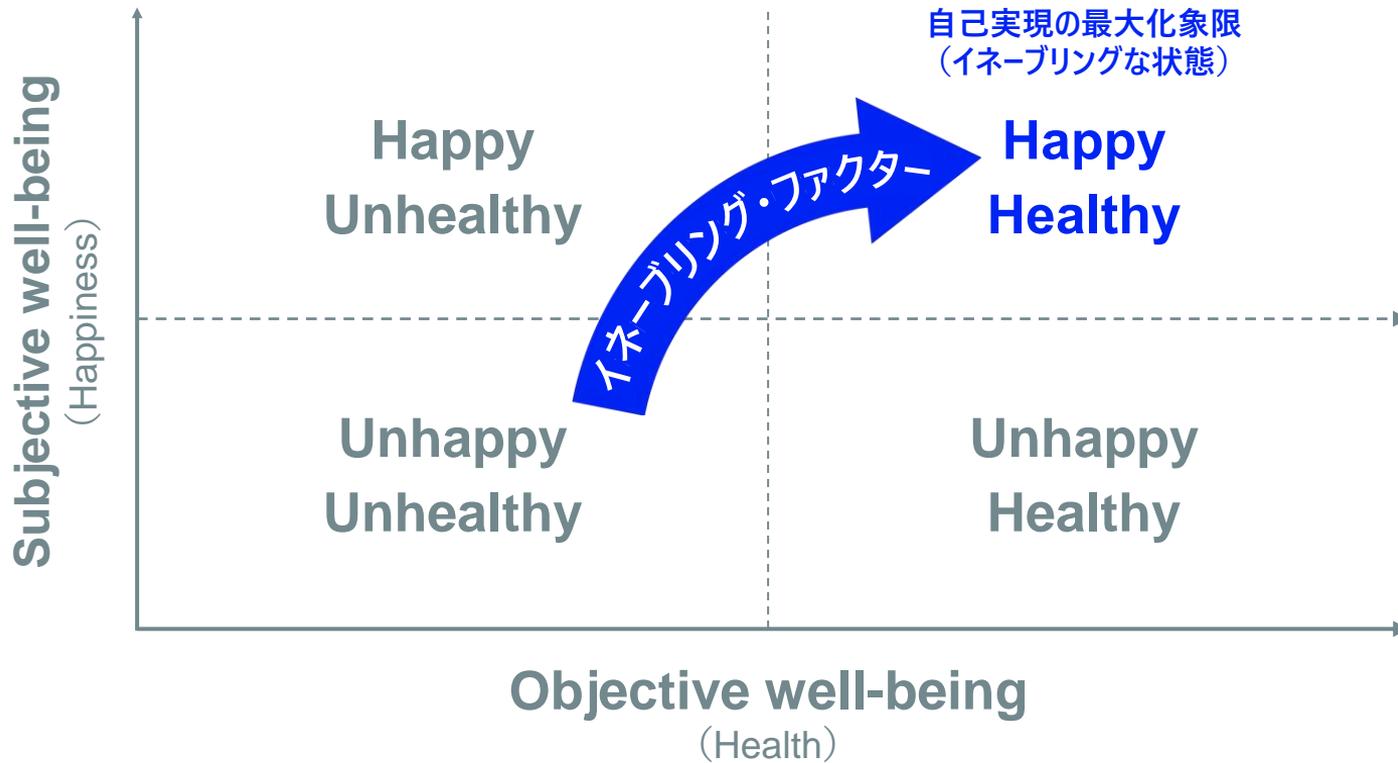
さまざまなテクノロジーの画期的進歩とともに、超高齢社会・超コミュニケーション社会などの急速な到来により、現代人は、新たな自己実現課題に直面。分断と苦境を越え、持続可能な世界の実現のためには、全人類がウェルビーイングな状態に到達することが有益。

健康（Good Health）を目指す従来手法に加え、在りたい姿を希求することの可能な満たされた状態（Good Life）の実現を目標に組み込むことが必須。

目指す社会像

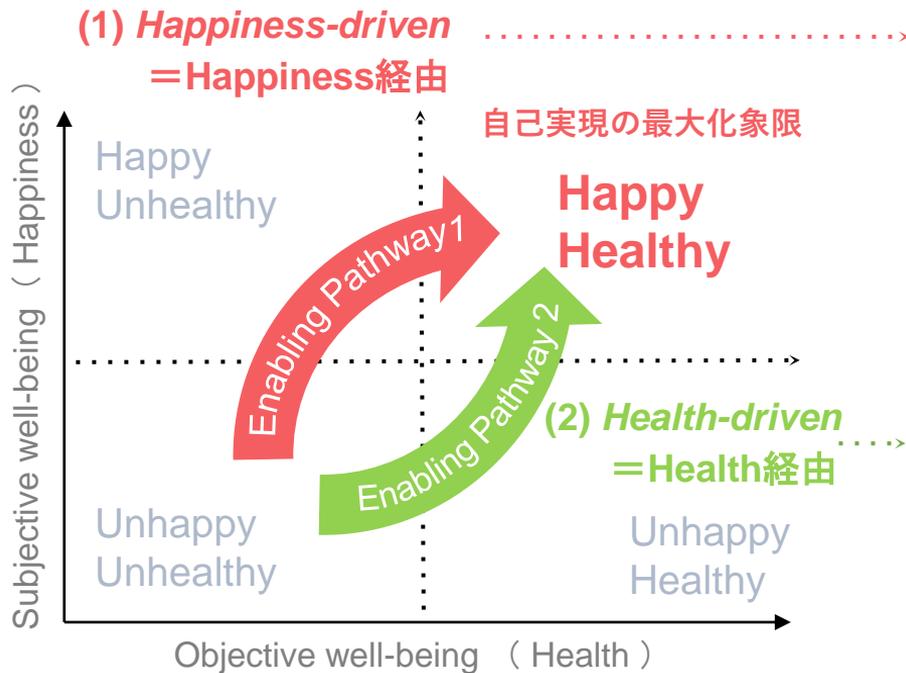
世界中のあらゆる環境において、誰もが健康状態に左右されず幸福となる仕組みが備わった世界で暮らすこと、働くこと、学ぶこと、遊ぶことが世界標準になり、なりたい自分になることに注力できる世界を具現化。

主観的価値（Happiness）も追求する因子設定に基づく Human Well-being への新アプローチ



イネーブリング・ファクターの作用機序と先行事例

課題例：ウェルビーイングを目指した運動習慣の継続



アート階段



ゲームアプリ



<https://unsplash.com/s/photos/pokemon-go>

武部貴則 著. 「治療では遅すぎる」 日経新聞出版

健康階段



健康アプリ



<https://www.nttdocomo.co.jp/service/dmarket/healthcare/>

イネーブリング・ファクター 【Enabling Factor】（名）

ひとびとのウェルビーイングを高める具象化された因子のこと。

社会・経済・環境に関わるすべての要素が対象となりえるもので、プロダクト・サービスシステム・スペースなど様々な形を取る。

1. Economic viability

- Non-essential spending: 衣服・美容・趣味・嗜好品への出費、計画外の出費、サービス・エクスペリエンス体験、娯楽・レジャーの利用 など
- Employment/Productivity/Creativity: 雇用機会、ワークパフォーマンスの向上、余暇や間、兼業機会の創出 など

2. Social equity and capital

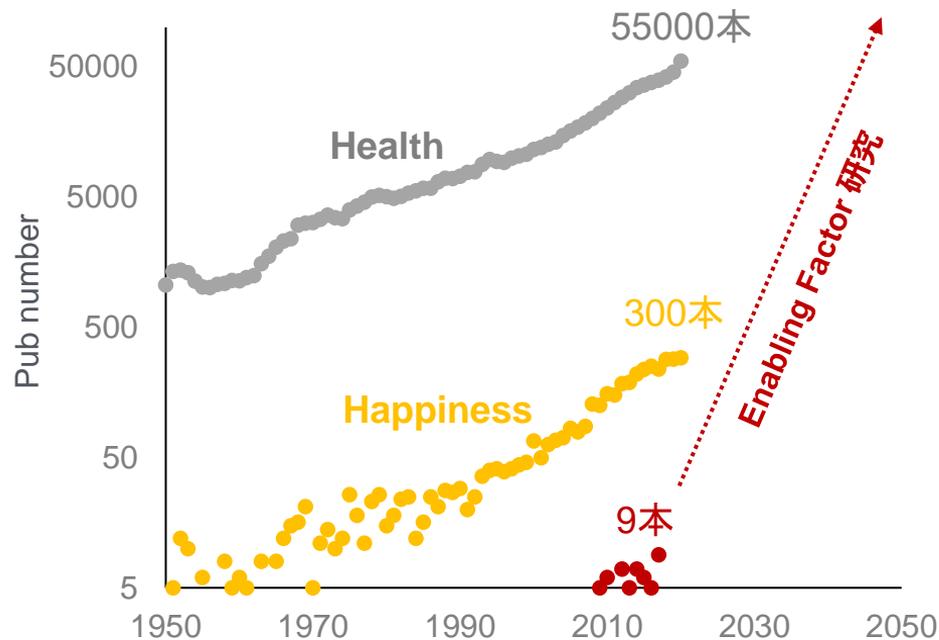
- Generosity: 寄付・ボランティア、投資機会、人助け など
- Connectivity/Cooperativity/Collaborative: コミュニティ、異分野共創 など
- Equity/Justice: 組織における信頼性・多様性・持続性の向上（ESG投資） など

3. Environmental capacity

- Sustainability: 緑化、生物多様性、水質保全、環境保全、ヒートアイランド予防 など
- Walkability: 安全・安心、魅力の創出、緑化、交通網 など

イネーブリング・ファクター研究における科学技術的課題

イネーブリングファクターに関連する先行論文推移



● Search query: (Happy [title]AND healthy[title]) OR (happiness[title] AND health[ta]) OR (happiness[title] AND healthy[ta]) OR (happy[title] AND health[ta])

● Search query: Health [title] OR Healthy[title]

- **健康・医学研究**は、**Health-driven** を前提とし、**Happiness-driven** という在り方について研究が薄く、特に**文・芸**など他分野との連携も限定的。
- **幸福研究**は、心理学を中心にその主観的測定が先行し、幸福になるための理路発見については未成熟。
- 幸福のような主観性の高い評価において、個人のばらつきを理解するための**データサイエンス**が不足
- 幸福・健康・医学研究を連関させる**イネーブリング・ファクター研究**は、ほぼ**未開分野**
- イネーブリング・ファクターにより、経済・社会・環境因子に関わる全ての領域からなる**超学際的な新学術分野**が誕生

FY2030: 統合的社会実装モデル「イネーブリング・シティ」

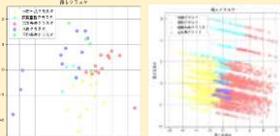
イネーブリング・ファクター 理論の構築

データサイエンス 政治・経済学
心理学 哲学 統計学など

横浜地区におけるイネーブリング度マップ



46都市の5581人の個人のファジー幸福度主成分分析



データソース：幸福度：内閣府「満足度・生活の質に関する調査」の調査データ(2020年度)、消費支出：総務省統計局「日本統計年鑑 平成24年」

例：パーソナライズ化に向けた理論的基盤構築、効用・効果測定に基づくスコアモデルの構築と時空間マッピング

イネーブリング・ファクター 開発と検証

感性工学 行動経済学 保健・公衆衛生学
メディア情報学 芸術学 建築学など

イネーブリングファクターとなりうる社会・環境・経済因子の事例



武部貴則 著、「治療では遅すぎる」 日経新聞出版

例：アート・エンタメ・スポーツ・クリエイティブ産業など我が国の成長性の高い産業と連携し、プロダクト・サービス・スペースに分類される因子を用いた小規模実装とPOC取得

イネーブリング・ファクター 社会実装

社会学 経済学 法学 経営学
都市工学 理工学 デザイン学など

社会実装に求められるパートナーシップモデル



Enabling City まちづくり分科会WG 提供

例：都市開発マネジメントのためのガバナンス構築と運用、インセンティブの仕組み化、デジタル・ポルの手法開発

エビデンス

コンテンツ

パートナーシップ

ガバナンス

イネーブリング
条約・税

イネーブリング
法・政治

イネーブリング
投資・金融

イネーブリング
産業

イネーブリング
経営

イネーブリング
教育・研究

FY2050: イネーブリング・ファクターが、あらゆる価値創出活動の基盤に代入！

Enabling City

**Study of the urban design that
pushes the self-actualization for humanity**

全人類の自己実現を追求するヒューマン・セントリックな都市の再定義に関する調査研究プロジェクト

5年後の科学技術的なマイルストーン

イネーブリング・ファクター 理論の構築

- 3000名の個人にウェルビーイングとイネーブリング・ファクター調査を行い、**シングル・ヒューマン解析** (*補足資料参照) を実施、個人に最適な組み合わせ特徴量を解明。
- 都市・国別のイネーブリング度を規定する**スコアモデルの開発と世界公開**

イネーブリング・ファクター 開発と検証

- 1,000以上の事例からなる**イネーブリング・ファクター・メニュー**の構築
- 100以上の前向き介入試験による**小規模な実験的POC**を取得

イネーブリング・ファクター 社会実装

- イネーブリング・シティモデルとなる**エリアの設定と選定**
- 都市実装に向けた**ガバナンス・イノベーションの開発と実装**

10年後のマイルストーン：1000万人・1000万通りの自己実現

延べ人数として**1000万人**の個別特性にあったイネーブリング・ファクターへの接触環境整備を達成すること。

例えば、関内駅周辺をイネーブリング・シティモデル地区に選定し、無数のイネーブリング・ファクターを実装することで、1年で5,552,015名をイネーブリング・ファクターに曝露することが可能となる。これを2年間継続することで約1000万人が可能。



2050年 ムーンショット目標達成に向けたシナリオ

Activity	FY2030	FY2040	FY2050
達成目標	国内外1000万人・1000万通りの自己実現	世界30億人・30億通りの自己実現	世界100億人・100億通りの自己実現
研究開発テーマ	イネープリング・ファクター理論の構築	イネープリング・ファクターの開発と検証	イネープリング・ファクターの社会実装 イネープリング・ファクターの価値化・展開 イネープリング・ワールドの実現
社会への波及効果	イネープリングシティによる社会・環境・経済へのローカルインパクトの概念実証	イネープリングシティの国際展開と様々な生活シーンにおけるイネープリングファクターの代入	誰も取り残さない全人類の自己実現による持続可能な開発目標の達成

THANK YOU

Appendix

(配布のみ補足資料)

用語の解説

自己実現 (Self-actualization)

ウェルビーイングの体現を通じて、やりたいことに取り組める、なりたい自分を追究できる状態

イネーブリング・ファクター (Enabling Factor)

ひとびとの幸福や健康を高める具象化された因子のこと。社会・経済・環境に関わるすべての要素が対象となりえるもので、プロダクト・サービス/システム・スペースなど様々な形を取る。

ウェルビーイング (Well-being)

個々人の尺度で、健康 (Health) かつ、幸福 (Happiness) な状態であること。望まれるイネーブリング・ファクターの組み合わせによって、個人レベルで最適状態を定義することが可能。

誰も取り残さないウェルビーイング

(Equitable Human Well-being)

健康状態に左右されずに、だれもが自分の尺度で幸福であること。

イネーブリング・シティ (Enabling City)

イネーブリング・ファクターの統合的社会実装モデルの一つ。地域住民と、ステークホルダー群がパートナーシップを形成し、イネーブリング・ファクターを核とする価値共創の結果育まれる都市の像。

イネーブリング・ワールド (Enabling World)

2050年段階で、実現すべきミッション。イネーブリング・ファクターの概念が都市のみならず、政治・法律・経済・労働・教育・医療／福祉などあらゆる活動の規範に実装された世界。人類が満たされた状態になることで、人類・生物・地球の持続可能な共生関係が構築される。

全人類の自己実現

2050年段階で、到達すべきビジョン。2050年の世界人口と予測されている約100億人の誰もが健康状態に左右されず幸福となり、100億通りの形で、なりたい自分の姿を追究できる状態。

Who we are



リーダー

武部 貴則

横浜市立大学 特別教授
コミュニケーション・デザイン・センター長
東京医科歯科大学教授 シンシナティ小児病院
武田CiRAプログラム 日本科学未来館
移植外科学・再生医学・
コミュニケーションデザイン



サブリーダー

西井 正造

横浜市立大学・助教
教育学

基礎理論WG

有識者WG

まちづくりWG

センサーWG

クリエイティブWG



セクションチーフ

Yusuke Tsugawa

University of California
Los Angeles



セクションチーフ

沼田 努

東京デザインプレックス研究所
ファウンダー



セクションチーフ

鈴木 伸治

横浜市立大学



セクションチーフ

Julie McCann

Imperial College London



プロデューサー

富永 勇亮

Whatever Inc. CEO



セクションチーフ

Hiroshi Gotanda

University of California
Los Angeles



セクションチーフ

森 由美

学校法人成城学園
学園長補佐



セクションチーフ

秋元 康幸

元横浜市 温暖化対策統括本部
環境未来都市推進担当部長



セクションチーフ

Michiyo Iwami

Imperial College London



セクションチーフ

川村 真司

Whatever Inc

イネーブリングファクター研究を支える基盤学理と実践領域の拡張

科学

遺伝学 生化学 生理学
解剖学 薬理学 病理学
公衆衛生学 再生医学

医療倫理学 理学
医療安全学 工学
行動科学 健康科学
栄養学

情報学 スポーツ科学 生活科学 地理学 環境学 社会学
資源保全学 地域研究 政治学 社会・安全システム科学
法学 ジェンダー 哲学 芸術学 文学 史学 文化人類学
経済学 経営学 心理学 教育学 地球惑星科学
複合化学 材料科学 建築学人類学など

病気
患者
病院

薬物療法 理学・作業療法
外科療法 精神療法
放射線療法 栄養療法

オンライン診療
デジタルメディシン
ロボット手術・人工知能
ウェアラブル

音楽 ゲーム アート メディア 金融・保険
交通・インフラ 自動車 服飾 建築・空間
食品・外食 生活雑貨 什器・家電 旅行など

生命
生活
人生

従来の領域

拡張されはじめている領域

拡張していく必要のある領域

実践

挑戦的研究開発を推進すべき分野・領域

イネーブリング・ファクター
理論の構築

イネーブリング・ファクター
の社会実装

イネーブリング・ファクター
の開発と検証



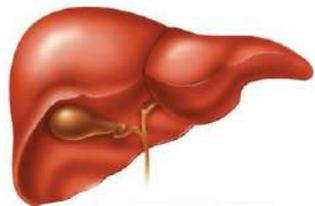
本提案では、このイネーブリング・ファクター研究を核として、理論構築、実験的検証、社会実装までを三位一体とする革新研究領域を提案、世界展開を目指す。

iPS細胞を用いた臓器再生のための最先端研究

細胞の個性と多様性を理解し、多細胞間コミュニティを設計

従来解析：

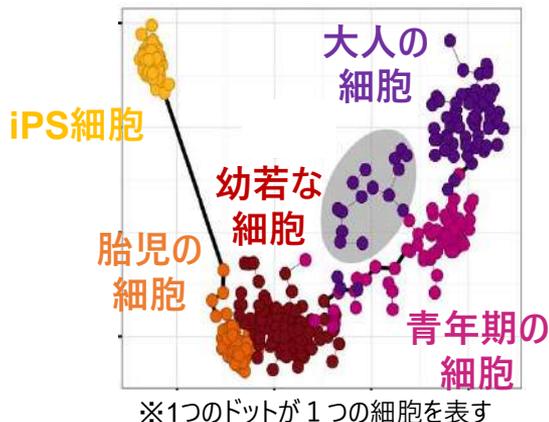
細胞の集合体を
まとめて評価
平均化された結論



Takebe et al.
Nature, 2017:
Nature, 2019:
Science, 2019

シングル・セル解析：

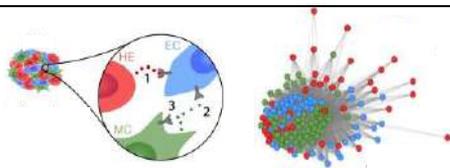
各細胞を別々に解析
細胞の個性を把握
多様な細胞の間での相互作用を理解可能



Transcriptome Single Cell i

$$\begin{pmatrix} g_1 \\ g_2 \\ \vdots \\ g_n \end{pmatrix} + \delta = f_{A,i} \times \begin{pmatrix} g_1 \\ g_2 \\ \vdots \\ g_n \end{pmatrix}_A + f_{B,i} \times \begin{pmatrix} g_1 \\ g_2 \\ \vdots \\ g_n \end{pmatrix}_B + \dots$$

Identity of single cell i = Linear combination of cell type A, B, ... identities.



目的

誰も取り残さない自己実現のための研究

課題

個人の特性と多様性を理解し、都市コミュニティを設計

手法

【提案】シングル・ヒューマン解析：

イメージング、POSデータ、PHRデータ、ウェアラブル、生物学的データなどを組み合わせ、個別の人間の情報を平均化せずに解析。「集団」における「個」のHappiness Healthの特徴を保持したイネープリング・ファクター解析が可能

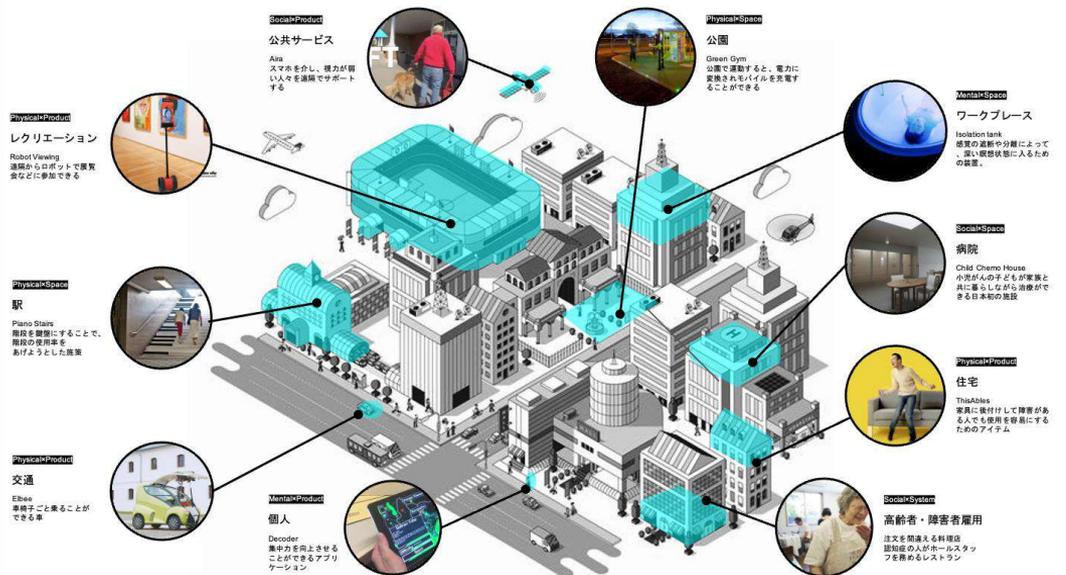
事例

1. 次元圧縮解析：例. デジタル・ポルなど集合的意思決定
2. 人-人間相互作用解析：例. ウェルビーイングを高めるコミュニティ特性の抽出
3. パスウェイ解析：例. 有効なイネープリングファクター種を発見
4. 擬時間解析：例. Happinessが上昇までのリードタイム予測

アウトカム

多様な個人のHappiness Healthを担保するイネープリング・ファクターを網羅的に同定！

新規開発または、厳選されたイネーブリング・ファクター・メニュー



効果
検証

データ取得が容易なフィールド設定



新規開発または、厳選されたイネーブリング・ファクター・バンクの中から、その因果関係や実環境での有効性を検証するため、環境・労働条件などの均質性が高く、データ取得が容易なフィールド（例：海外運航する船舶や建設作業所）を中心に、イネーブリング・ファクター前向き試験を実施。それにより社会実装に活用できるイネーブリング・ファクターを開発

都市開発をテーマとする生態系的な都市設計・マネジメントの実現に向けたパートナーシップモデルの開発



Enabling Cityの全国展開・世界展開を目指す主体からの
ノウハウ・資金・サービス提供

1. イネーブリング・パートナーシップ体系の構築
2. イネーブリング・インセンティブ制度の設計
3. イネーブリング・ポル（共同的意思決定）手法の開発

- HIB：Happiness Impact Bondの略。公共事業の事業の成果を評価し、その結果と支払を紐づけた、成果連動型民間委託契約。
- PPP：Public Private Partnershipの略。公民連携事業。
- Park-PFI：PFI事業のうち、公園に関するPFI事業のこと。
- LABV：Local Asset backed Vehicleの略。

イネーブリング・シティ実現に向けたパートナーシップイメージ

全国・世界展開を進める主体

エリア展開を進める主体



本調査チームが既に取り組んでいるイネーブリング・ファクター候補の探索

Dimension	Enabling factor	β	min95	max95	p value
Economic	Employment rate **	0.3061	0.1169	0.4953	0.0024
	Agriculture orientation index for government expenditures	0.0057	-0.0856	0.0971	0.8993
	Annual growth rate of real GDP per employed person (%)	-0.0142	-0.0521	0.0237	0.4507
	Proportion of domestic budget funded by domestic taxes (% of GDP)	-0.0175	-0.1847	0.1497	0.833
	Domestic material consumption per unit of GDP, all raw material (kilograms)	0.4441	-0.0763	0.9645	0.0919
	Total government revenue (budgetary central government) as a proportion of	-0.029	-0.2201	0.1621	0.7594
Social	NumberFixed Internet broadband subscriptions per 100 inhabitants, by speed	0.1727	-0.1544	0.4999	0.2908
	Confidence in national government *	0.057	-0.004	0.118	0.066
	Social support **	0.1178	0.0541	0.1815	0.0006
	Freedom to make life choices	0.0573	-0.0557	0.1703	0.3101
	Perceptions of corruption	-0.0725	-0.2773	0.1322	0.4766
	Democratic Quality	0.0846	-0.1211	0.2903	0.4092
	Generosity	0.0284	-0.0838	0.1405	0.6105
	Labour share of GDP (%)	0.0399	-0.1352	0.2151	0.6462
	Delivery Quality	0.0016	-0.3587	0.3619	0.9927
	Proportion of seats held by women in national parliaments (% of total numbe	-0.0375	-0.1447	0.0698	0.4828
Environmental	Average proportion of Freshwater Key Biodiversity Areas (KBAs) **	1.1153	0.0512	2.1795	0.0405
	Carbon dioxide emissions per unit of GDP (kilogrammes of CO2 per constant 2	0.0236	-0.1944	0.2416	0.8271
	Forest area (% of land area)	1.3055	-1.8978	4.5088	0.4133
	Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available f	-0.2636	-0.5972	0.0699	0.1175
	Renewable energy share in the total final energy consumption (%)	0.1458	-0.1749	0.4665	0.3619
	Red List Index	0.8797	-0.6312	2.3906	0.2449

UCLAとの独自調査を既に開始。イネーブリング・ファクター候補となる有意な説明変数として経済因子、社会因子、環境因子それぞれを抽出。

コロンビア (2020年加盟)・コスタリカ (2021年)・リトアニア (2017年) の3国を除いた35か国OECD加盟国を対象に2010年から2017年のデータ解析 (Source: OECD、WHR、World Bank Group、United Nations)

主観的健康度				主観的人生満足度				
Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	Variables	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
2.637	0.208	12.670	0.000	(Intercept)	4.982	0.597	8.339	0.000
0.037	0.048	0.778	0.437	心身を休めるようにすること	0.510	0.137	3.718	0.000
0.008	0.037	0.227	0.820	休日も早寝早起きするなど規則正しく過ごすこと	0.242	0.106	2.284	0.022
0.160	0.046	3.463	0.001	平日にはできないことにチャレンジするなどして気分転換をすること	0.141	0.133	1.066	0.287
0.391	0.041	9.606	0.000	家族や友人などとのコミュニケーションを楽しむこと	1.863	0.117	15.956	0.000
-0.019	0.048	-0.402	0.688	1人の時間を設けること	-0.416	0.138	-3.021	0.003
0.078	0.051	1.530	0.126	自分の好きなことに熱中・集中し、リフレッシュすること	0.277	0.147	1.884	0.060
-0.009	0.039	-0.241	0.810	特段、目的がない時でも外出するようにすること	0.094	0.112	0.837	0.402
-0.072	0.042	-1.707	0.088	買い物 (オンライン含む) をすること	0.001	0.120	0.007	0.995
-0.015	0.042	-0.345	0.730	アートなどの芸術・文化を楽しむこと	0.283	0.121	2.344	0.019
0.092	0.045	2.068	0.039	自然を感じること	0.549	0.128	4.293	0.000
-0.100	0.037	-2.703	0.007	動物と触れ合うこと	0.022	0.107	0.211	0.833
0.144	0.043	3.320	0.001	自己投資のための活動をする (学習や人脈作り)	0.325	0.124	2.611	0.009
0.168	0.037	4.516	0.000	運動・スポーツをすること	0.416	0.107	3.898	0.000

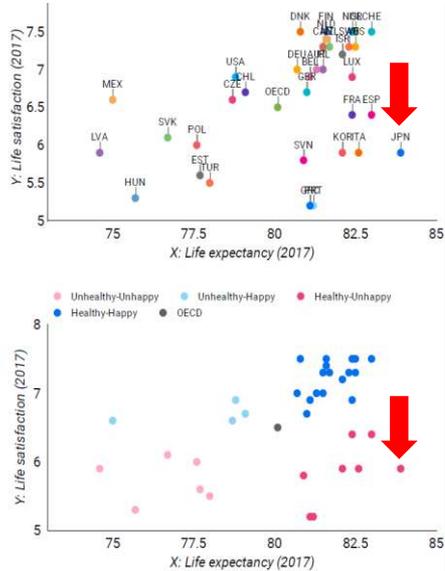
独自アンケート調査でも多くのイネーブリング・ファクター候補を発見済み

2021年5-6月に実施した首都圏3000人の独自ウェブアンケート調査

OECDにおけるEnabling Factor解析：社会的因子が幸福度に強い相関

A

OECD中の Healthy Happy 分類



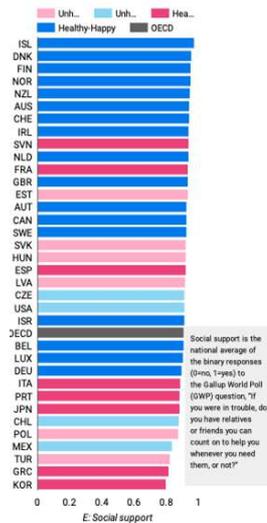
我が国は「Unhappy」Healthy型へ分類

B

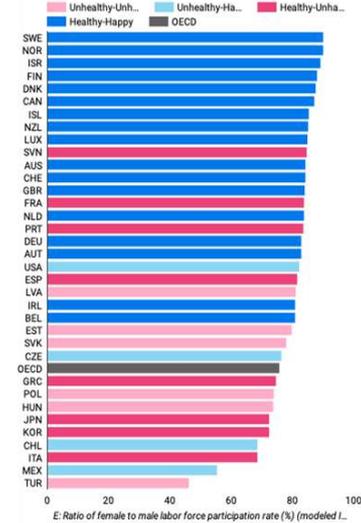
Generosity



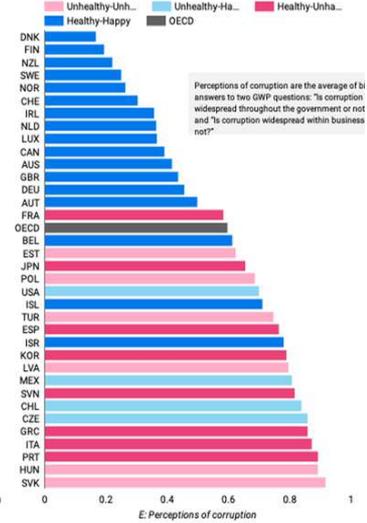
Social support



Gender equality



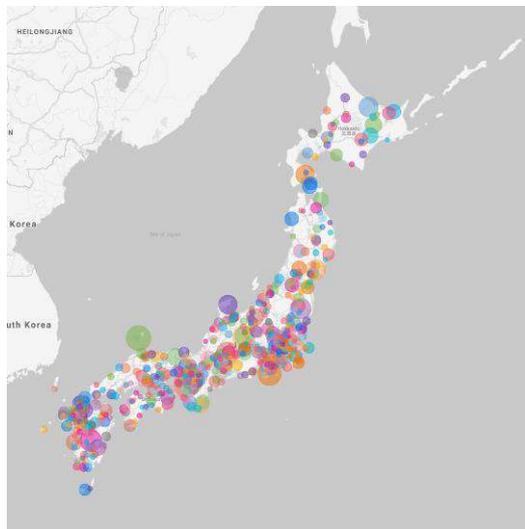
Corruption



データソース：World bank data (UCLAとの共同研究)

我が国におけるEnabling Factor解析：消費項目別に幸福度は相関

各都市における幸福度マッピング



データソース：

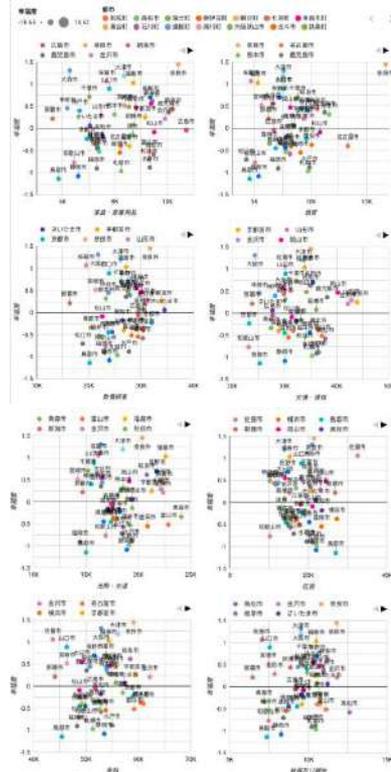
満足度：内閣府「満足度・生活の質に関する調査」の個票データ(2020年度)

消費支出：総務省統計局「日本統計年鑑 平成24年」

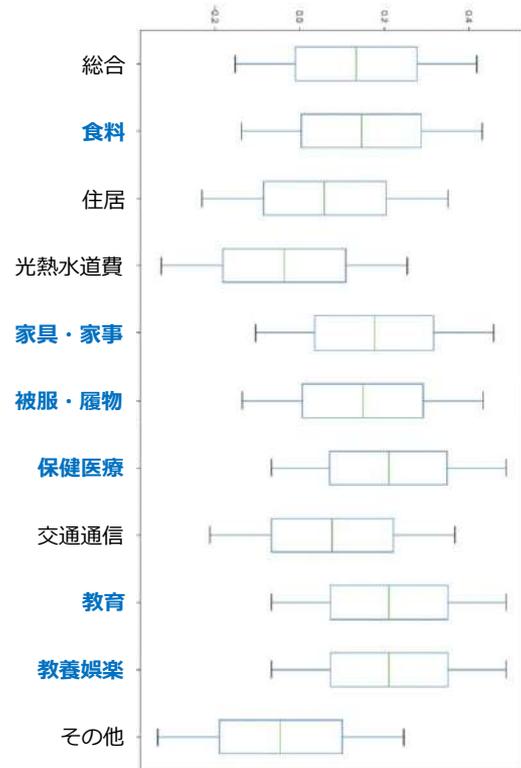
都市別1世帯当たり平均1か月の消費支出(総世帯)

物価指数：令和2年消費者物価指数

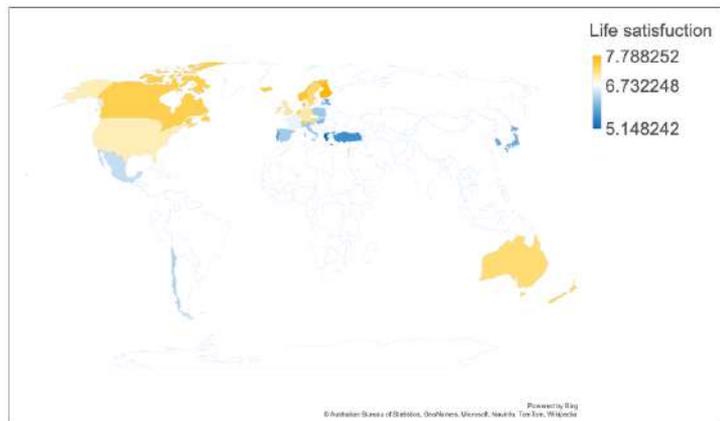
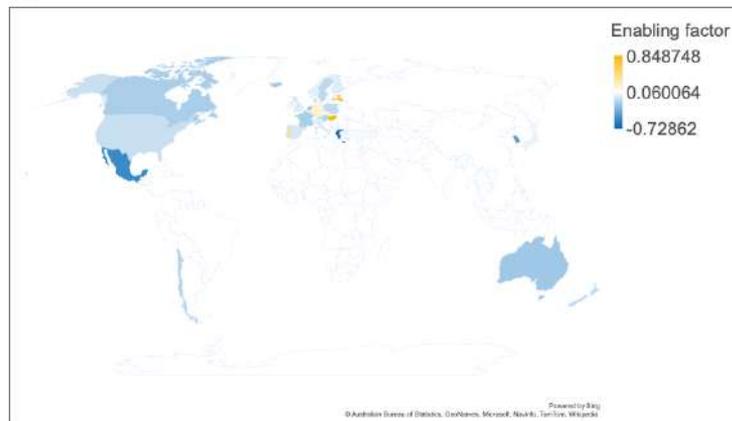
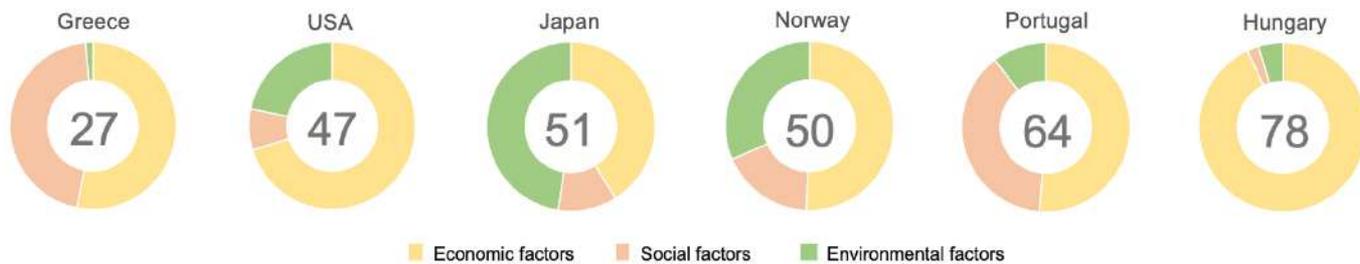
各都市における費目別出費と幸福度



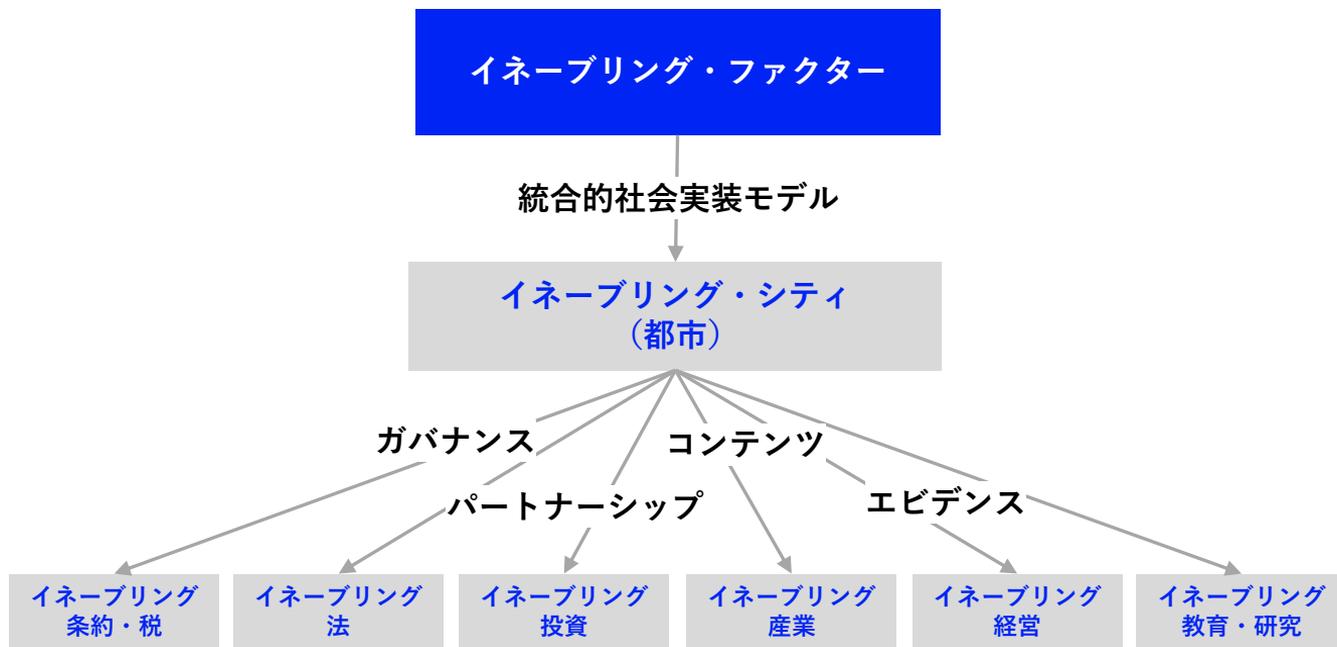
Enabling factorとしての貢献度



→幸福度を高める可能性の高い消費費目が存在

A**B****C**

あらゆる人の自己実現を後押しするイネーブリング・シティをコア開発として
イネーブリング・ファクター概念を世界中へ届ける。
そして、それらの取り組みを通じて世界の持続的発展に寄与する。



新たなセンシング対象の開発に基づく都市基盤診断

従来：ヒトセンシング

ウェアラブル
スマートフォン
スマート健康機器



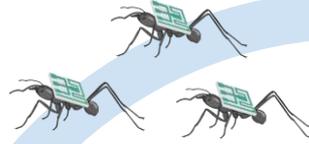
R&D課題

- プライバシーの問題
- GDPR規制等
- 忌避感・不快感

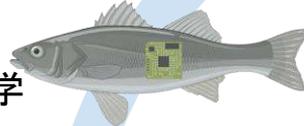
R&D例

- 理工学：超小型ワイヤレスセンサー
(ex RFID、プリントドエレクトロニクス)
- 情報科学：バイオインフォマティクス
- 生物学：行動神経学など

生態学



環境学



植物科学
農芸化学



動物生理学
動物行動学



本提案：非ヒトセンシング



建築学
都市工学

診断される都市基盤情報の例

- CO2ガス排出
- 温熱環境
- ゴミ・汚染状況
- 生物多様性
- 流行感染症
- 緑化・水質
- 人間歩行パターン
- 幸福度
- インクルーシビティ

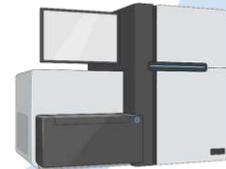
工学



微生物学



分子・細胞生物学



誰も取り残さない Human Well-beingの実現イメージ

