



ムーンショット型研究開発事業
新たな目標検討のためのビジョン策定

「全人類の自己実現を追究するヒューマン・セントリックな都市の再定義に関する調査研究」

調査研究報告書

令和3年7月

目標検討チーム「イネープリング・シティ」

チームリーダー：

武部 貴則（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・センター長 / 特別教授）

サブリーダー：

西井 正造（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 助教）

チームメンバー：

- 鈴木 伸治 (横浜市立大学 国際教養学部 教授)
- 秋元 康幸 (横浜市立大学 非常勤講師)
- 大森 文彦 (横浜市立大学グローバル都市協力研究センター 特任助教)
- 上田 雅夫 (横浜市立大学データサイエンス学部 教授)
- 小高 明日香 (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 研究補助員)
- 中沢 大 (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 研究補助員)
- Iwami Michiyo (Imperial College London Faculty of Medicine Research Associate, Department of Infectious Disease)
- Julie McCann (Imperial College London Faculty of Engineering, Department of Computing, Professor of Computer Systems)
- Yusuke Tsugawa (University of California Los Angeles, Associate Professor of Public Health)
- Hiroshi Gotanda (University of California Los Angeles)
- 松本 麻里 (株式会社乃村工藝社 クリエイティブ本部)
- 沼田 努 (東京デザインプレックス研究所 スクール・ディレクター)
- 富永 勇亮 (Whatever Inc. CEO)
- 川村 真司 (Whatever Inc. Creative Director / CCO)
- 眞井 康弘 ((株)ミルプラトー CEO)
- 森繁 幸一朗 ((株)ミルプラトー COO)
- 片岡 公一 ((株)山手総合計画研究所)
- 山口 雄之 ((株)山手総合計画研究所)
- 佐藤 大樹 (大成建設株式会社技術センターイノベーション戦略部)
- 出口 亮 (大成建設株式会社設計本部専門・先端設計部)
- 小林 洋平 (大成建設株式会社都市開発本部プロジェクト開発第一部)
- 鮫島 正人 (シェアフィールド合同会社)

目次

I. MS 目標案のコンセプト	1
1. MS 目標案	1
1.1 MS 目標案の名称.....	1
1.2 実現したい 2050 年の社会像.....	1
2. 当該 MS 目標の達成シーン。2050 年（及び 2030 年）に何が実現しているか	3
3. 当該 MS 目標を設定した理由及び、目標達成の社会的意義等	4
3.1 当該 MS 目標の設定や目標達成に向けた取組みが今必要である理由.....	4
3.2 目標達成の社会的意義	11
3.3 当該 MS 目標の達成に向けた社会全体の取組み概要.....	11
4. 当該目標達成によりもたらされる社会・産業構造の変化	13
II. 統計・俯瞰的分析	14
1. 当該 MS 目標を達成するための課題（科学技術的・社会的課題）や必要な取組み.....	14
2. 当該 MS 目標を達成するために取り組むべき研究開発の俯瞰.....	17
3. 当該目標に関連する研究開発の動向（全体）、海外動向及び日本の強み	18
1. イネープリング・ファクター理論の構築：	18
2. イネープリング・ファクターの開発と検証：	20
3. イネープリング・ファクターの社会実装：	22
III. 社会像実現に向けたシナリオ	25
1. 挑戦的研究開発の分野・領域及び研究課題.....	25
挑戦的研究開発を推進すべき分野・領域.....	25
目標達成に当たっての研究課題	27
2. 2030 年・2040 年・2050 年のそれぞれにおける、達成すべき目標（マイルストーン）、マイルストーン達成に向けた研究開発、これによる波及効果.....	36
3. 目標達成に向けた国際連携の在り方	37
4. 目標達成に向けた分野・セクターを越えた連携の在り方	39
5. 目標達成に向けて取り組む上での倫理・法的・社会的課題及びその解決策（ELSI）.....	41
倫理的課題とその解決への道.....	41
法的な課題とその解決への道.....	41
社会的な課題とその解決への道	43
IV. 結論	46
V. 参考文献	47

イネープリング・シティという概念が評価され、価値化されていくことを皮切りに、社会・環境・経済を回す活動のすみずみにイネープリング・ファクターが拡張・実装される。その結果、2050年までに世界中のあらゆる環境において、イネープリング・ファクターの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、誰もが健康状態に左右されず幸福となり、なりたい自分になること、自己実現を目指すことに注力できる世界を具現化する。持続可能性を目指す世界的潮流を活用することで誰も取り残さない100億人100億通りの自己実現という前人未踏の世界（イネープリング・ワールド）へ到達する。

*用語の解説

イネープリング・ファクター（Enabling Factor）

ひとびとの幸福と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（図8、Supplementary Tableに個別の事例を例示）。

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。望まれるイネープリング・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。

自己実現（Self-actualization）

自己を幸福にするイネープリング・ファクターへの接触または選択を通じて獲得される生活。やりたいことに取り組み、なりたい自分を追究できる状態。

イネープリング・シティ（Enabling City）

イネープリング・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、イネープリング・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。

イネープリング・ワールド（Enabling World）

2050年段階で、実現すべきミッション。イネープリング・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、100億通りの形で、なりたい自分の姿を追究できる状態。結果として、人類はウェルビーイングな状態に到達する。

2. 当該 MS 目標の達成シーン。2050 年（及び 2030 年）に何が実現しているか

当該 MS 目標「誰もが多様な自己実現を追求できる豊かで公平な社会」を達成するために以下のような目標を設定する。

2050 年: 世界 100 億人・100 億通りの自己実現

イネープリング・ファクターの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、健康状態に左右されず誰もが幸福となり、なりたい自分になること、自己実現を目指すことに注力できるようになる。人類が満たされた状態になることで、環境問題が解決し、人類・生物・地球の共生関係（Circular Well-being）が構築される。

2040 年: 世界 30 億人・30 億通りの自己実現

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イネープリング・ファクターの考え方が価値化され、人々のすべての活動の場にイネープリング・ファクターが代入される。イネープリング都市（シティ）の国際展開のみならず、イネープリング条約、イネープリング法、イネープリング経営、イネープリング教育、イネープリング投資、イネープリング産業などが世界中で創出される。

2030 年: 国内外 1000 万人・1000 万通りの自己実現

人々の幸福と健康の双方を高める因子イネープリング・ファクターの概念基盤が確立され、都市毎にその実装度に応じたスコアが公開されるようになる。これによりイネープリング・シティという理念に基づく都市開発が活発化、産官公学民金の共同研究が加速する。さらに、住みたい街、働きたい街のイメージが一変し、人々の大規模移住・移動がはじまる。

3.当該 MS 目標を設定した理由及び、目標達成の社会的意義等

3.1 当該 MS 目標の設定や目標達成に向けた取組みが今必要である理由

[統合的観点]

なぜいま全人類の自己実現なのか？

戦争・紛争問題の解決、国際経済の発展、法律・社会・医療福祉環境の充実などを経て、だれもが生きやすい社会環境を獲得しつつあるいま、人々は、長い年月をかけて、ますます自己実現（Self-actualization）に注力できるようになった。しかし、このような社会環境の前向きな進歩が、いわば「現代病」とも呼ぶべき、全く新たな今日的課題を人類に突きつけている。例えば、デジタル技術の進歩とともに、各々の立場から自己実現欲求を充足することに役立つべく創られたコミュニケーション分野における Innovation（イノベーション）が、これまで顕在化していなかった Inequity（不平等）の強烈なコントラストを生み出すことで、世界的な分断を生む負のスパイラルが生じていることは誰もが感じるところである¹。GAFAM（Google, Apple, Facebook, Amazon and Microsoft）に代表されるテックジャイアントがひとびとの生活やコミュニケーションの様式を急変させたことで、同質性の高いコミュニティにおいてはその結束が高まる一方で、異なるコミュニティに属する人々との異質性はより強調されるというジレンマが生じた。

ごく最近生じた新型コロナウイルス感染症の大流行はこの変化を急激に加速する要因となり、集団間での分断が深まり、憎悪を生み、時として、暴力を引き起こす、という看過できない状況もあちこちで生じている（図2）。こういった分断を埋め、新たなソーシャルコンセンサスを生み出す流れの一つとして、LGBTQIA（lesbian, gay, bisexual, transgender, queer, intersex, and asexual）のような DEI（Diversity, Equity, Inclusion）を基調とした考え方も浸透しつつあるが、我が国における理解は国際社会のそれと比して乏しく、異質性を許容することが難しい文化的基盤が伺われる。都市開発においても、利便性・利益追求・平準化の論理のもと発展してきた結果、巨視的に捉えれば同質性の高い都市が構築され、結果として、誰かを取り残してしまうような環境が生まれている。そうした価値観のズレから生じた不均衡・不平等がもたらした不満や憎悪の矛先は他者へ向かい、さまざまなメディアを通じて、誰かが批判的となるような状況があちこちで生じている。アート・カルチャーへの回帰現象や、路上生活者の保護の流れなどは、これらに抗うひとびとの意思表示ともいえるかもしれない。



図2：超コミュニケーション社会

テクノロジーの発展にともない人間社会は複雑高度化し、差別や環境問題、SNS疲れなど、日常生活に新たな障壁が出現。

われわれは、こうした現代に突きつけられた全く新たな世界規模の社会課題解決を目指すためには、分断そのものの解消を目的とした対症療法的な考え方よりも、むしろ、個々人において自己の価値追究に注力できる外的環境を提供することが原因療法となりうるのではないかと考えた。すなわち、次々と生まれゆく新たな価値観・異質性を前提に、あらゆるひとびとが、各々の立場から自己実現欲求を満たせる条件を社会実装していくこと、すなわち、「全人類の自己実現」こそが最も抜本的な解決策なのではないかと考えた。そして、このためには全人類がウェルビーイングな状態（社会・環境・経済的に障壁なく自己実現に注力できる状況）に到達することが必須との結論に至った。従来より試みられてきた疾病の予防・治療を通じて健康（Good Health）を目指すことを越えて、より人間らしい生命、生活、人生が獲得された状態（Good Life）の実現を目標に組み込むことが必要となる（図3）。誰もが幸福で健康な状況を生み出だし、自己実現が体現される社会を達成できれば、多様性を容認し、互助が促され、誰も取り残さない社会が構築されるものと期待される。

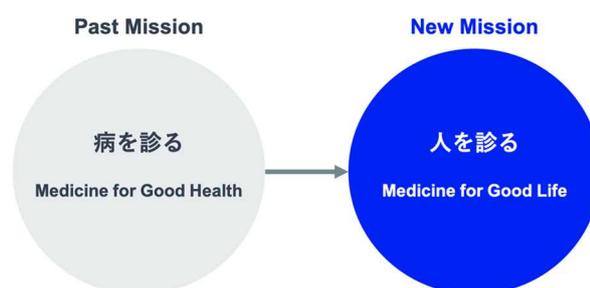


図3：Missionの転換

病だけでなく、自己実現を妨げている肉体的・精神的・社会的な障壁を取り除く。

[社会的観点]

A. 社会課題の国際アジェンダ

人新世（アントロポセン）の時代とも言われる現代にあっては、人類の経済活動が地球を破壊するという悪循環が生じており、各人のウェルビーイングの実現にとって、地球環境そのものの破壊が無視できない状況が生じていると考えられる。人類の未来を築いていくため、2015年国連サミットで全会一致採択された持続可能な開発目標（SDGs：Sustainable Development Goals）は2030年までに達成すべき17のゴール・169のターゲットから構成され、現在に至るまで、持続可能性と経済活動を両立させるための重要な社会的指針として参照されている。しかしながら、これら目標の多くは、2000年から議論されてきたミレニアム開発目標（Millennium Development Goals: MDGs）と重複しており、いまだ多くの目標達成は困難であるという見方も存在している^{2,3}。例えば、目標14に関連する「ブルーエコノミー（海を守りながら利用することで経済や社会全体をサステナブルに発展させていこうとする海洋産業のこと。）」は、各種海洋セクターや開発フレームワークでますます使用されるようになったが、持続可能性と経済成長を達成するためには、むしろ、議論が十分ではない社会的公平性に焦点を当てる必要があると指摘されている。最新の論文においても、主に経済成長に重きを置く民間と資金提供機関の両方の目標によって形成されることが多い開発で、ブルーエコノミーは、「人権、資源へのアクセス、利益と費用の公平な分配の確保を含む」べきであり、社会的公平性（socially equitable）に対処することが特に重要であると論じている⁴。

われわれは、持続可能な開発が、人間のためにあるという認識を共有した上で、ヒューマン・セントリックな開発目標であることが再認識される必要があると考えた。

したがって、SDGs で定められたような国際社会課題を解決していくことは、むしろ、各々の国民が豊かな生活を享受していくことにほかならないと考えた。多様なコミュニティに存在する人々が幸福に、健康な暮らしを得ることを通じて、各々の形での自己実現を体現していくことによって、コミュニティごとに局所・特異化（ローカライズ）された形での持続可能性が体現される、という循環が生まれると考えている。したがって、SDGs に定められた多くの目標設定が、いかにして、各人の健康や幸福に貢献し、「誰一人取り残さない（no one left behind）」ヒューマン・ウェルビーイングを達成することにつながるか、という点を明確化したうえで、それらの達成目標を具現化していく必要があると考えた。このような観点から、われわれは、全人類のヒューマン・ウェルビーイングに貢献する、社会・環境・経済因子をイネープリング・ファクター（Enabling factor）とよぶことで、概念形成を図ることが有用と考えた（図 4）。



図 4：イネープリング・ファクター研究と SDGs の関係

B. 世界で進行する都市化と我が国のメガシティ

世界の都市人口は 1950 年の 7.51 億人から 2018 年の 42 億人に急激に増加しており、55%の世界人口が都市部に暮らしている⁵。都市部人口は、今後も増加の一途をたどり、2050 年には 68%・約 60-70 億人にも達すると予測されていることから⁶、都市を人間とのインターフェイスと捉えることが最適であるとわれわれは考えた⁷。今日、最も都市化した地域は、北米（2018 年の都市化率 82%）、ラテンアメリカ・カリブ地域（81%）、欧州（74%）、オセアニア（68%）であるが^{8,9}、興味深いことに個別の都市人口で見れば、3700 万人の人口を抱える東京・横浜大都市圏が世界で最大の都市であり、OECD 各国の都市と比較してもその規模の大きさは群を抜いている（図 5）。また、2030 年には世界で 43 のメガシティが予測され、その殆どが現時点においては、途上国地域に存在することに

世界の大都市圏ランキング（2015年）						
順位	都市圏名	国	人口(万人)	面積(km ²)	人口密度	備考
1	東京-横浜	日本	3,783	8,547	4,400	OECD加盟国
2	ジャカルタ	インドネシア	3,054	3,225	9,500	
3	デリー	インド	2,900	2,072	12,100	
4	マニラ	フィリピン	2,412	1,580	15,300	
5	ソウル-仁川	韓国	2,348	2,266	10,400	OECD加盟国
6	上海	中国	2,342	3,820	6,100	
7	カラチ	パキスタン	2,212	945	23,400	
8	北京	中国	2,101	3,820	5,500	
9	ニューヨーク	米国	2,063	11,642	1,800	OECD加盟国
10	広州-佛山	中国	2,060	3,432	6,000	
11	サンパウロ	ブラジル	2,037	2,707	7,500	
12	メキシコシティ	メキシコ	2,006	2,072	9,700	OECD加盟国
13	ムンバイ（ボンベイ）	インド	1,771	546	32,400	
14	大阪-神戸-京都	日本	1,744	3,212	5,400	OECD加盟国
15	マスカット	ロシア	1,617	4,662	3,500	
16	ダッカ	バングラデシュ	1,567	360	43,500	
17	カイロ	エジプト	1,560	1,761	8,900	
18	ロサンゼルス	米国	1,506	6,259	2,400	OECD加盟国
19	バンコク	タイ	1,500	2,550	5,800	
20	カルカッタ	インド	1,467	1,204	12,200	
21	ブエノスアイレス	アルゼンチン	1,412	2,681	5,300	
22	テヘラン	イラン	1,353	1,489	9,100	
23	イスタンブール	トルコ	1,329	1,360	9,800	OECD加盟国
24	ラゴス	ナイジェリア	1,312	907	14,500	
25	深セン	中国	1,208	1,748	6,900	
26	リオデジャネイロ	ブラジル	1,173	2,020	5,800	
27	キンシャサ	コンゴ民主共和国	1,159	583	19,900	
28	天津	中国	1,092	2,007	5,400	
29	パリ	フランス	1,086	2,845	3,800	OECD加盟国
30	ワシントン	米国	1,075	919	11,700	

（資料）Demographia World Urban Areas: 11th Annual Edition 2015.01

図 5. 世界の主な都市圏の概要（トップ 30）

東京・横浜（首都圏）は、世界一の都市規模を誇る。

なると言われていることから、我が国の大都市圏において、持続的な都市開発のロールモデルを示していくことはすなわち、世界の持続的な発展への重要な鍵であり、社会的に極めて要請が高いと考えられる。

[科学技術的観点]

A. ヒューマン・ウェルビーイング研究

ムーンショット型研究開発制度の統一目標でもあるヒューマン・ウェルビーイングの実現には、それらの構成要素を明らかとすること、ひいては、それらを最適化することの可能な社会・環境・経済基盤を明らかにしていくことが必要である。従来のヘルスケア研究においては、二元論的に Subjective well-being（主観的ウェルビーイング、Happiness、Flourishing）と Objective well-being（客観的ウェルビーイング、Health）を分割し、多くの研究はそれらを別個の目標として充足していくことを目指すものがほとんどであった¹⁰⁻¹⁷。例えば、ヘルスケア（客観的ウェルビーイング）領域においては、がん・ゲノム・再生医療領域など、より先鋭化した高度な医療技術に基づき、難治性疾患の克服などが目指されており、論文数も着実に増加、複数のムーンショット目標が設定されるに至っている（図6）。

一方、冒頭で述べたように、多くの人々が最低限度の生活に困らない社会環境を獲得しつつあるいま、ますます自己実現（Self-actualization）に注力できるようになった。その結果、自分自身の幸せや、自分の周辺にいる大事な人の幸せを実現するために役立つことを願うことが可能な状況が生まれつつある（Happiness）。こうした社会環境の変化とともに、国際連合の発行する World Happiness Report に代表される国際評価基準が設けられ、一部の国においては幸福量を最も重要な国家指標としている国も存在する。Happiness（主観的ウェルビーイング）領域についても近年、研究論文が着実に増加しつつある状況にあり、より精神性や社会性に重きをおいた学問領域として広がりを見せている（図6）。特に、このように、ウェルビーイングを目指す研究領域は大きく2つの視点から整理することができる。しかしながら、イネープリング・ファクターが目指す Happiness と Health 双方の改善を企図した研究開発はいまだ限定的であり、ほとんど論文報告が存在しない現状にある（図6）。

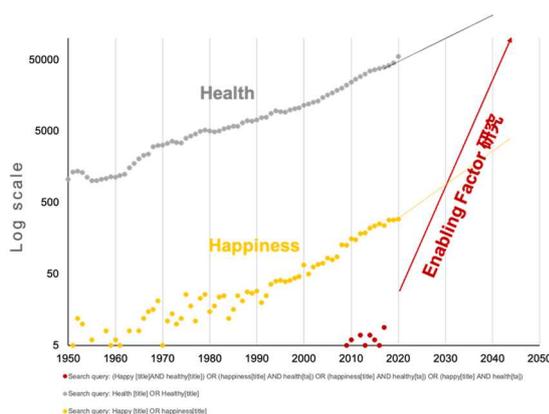


図6. Enabling factor 関連論文の国際動向

Pubmed より独自調査を行った。Health 研究、Happiness 研究は各々増加しているが、双方を高める Enabling 研究はほぼ皆無であり、Enabling 分野の加速度的増加が必須である。

B. 疾病構造・社会構造の変化に対応したイネープリング・ファクター研究の重要性

近代医療の画期的な進歩によって、我が国を代表とした先進諸国においてはいままでに見ないスピードで超高齢社会へと変貌を遂げつつある。これによって、日常生活で向き合うことが求められる病や障碍、日々の生活に多少なりともハンディキャップを伴う妊娠・老化などのライフイベント、技術革新により新たに生まれた健康課題などに、より重きをおいた対策が望まれる状況が生まれた。ヒポクラテスの時代に端を発して2500年以上もの歴史とともに発展してきた医学が、たっただわらずか半世紀程度の時間で、脳卒中、心筋梗塞、慢性腎臓病、癌、認知症・うつ病などの出現によって、「命を脅かす病」の原因が質的に全く異なるものに変化した。これらの特徴として、日々の生活や、精神に関わる状態がそれらの発症を大きく左右するという点が挙げられる。言い換えれば、単に命を脅かすのみならず日常においてもその改善が望まれる、いわば、「生活を脅かす病」が複雑に絡み合う構造へと変貌を遂げたのである。従来であれば、例えば、腕が切断されれば外科的に吻合する、感染においては微生物を内科的に排除するなどのように、各々の疾病に対して対処法が規定されているため明確な目的を設定できることから、新たな治療開発を目指す最先端の医学研究も、比較的解決の方向性が見えやすいものであった。一方、「生活を脅かす病」においては、おしなべて発症プロセスが極めて長いことに加え、生命の危機に瀕した場面で、医療がなせることは極めて限られてしまう。したがって、これらを未然に防ぐための取り組みとして、予防医療、未病医療、先制医療など、さまざまな方法論に基づく取り組みも増加しつつあるものの、それらの成果は限定的であった。

従来の研究開発における共通課題として、「Health」を前提としたアプローチを用いていた点が指摘できると考えている。Health conditionの改善を促すという取り組み、いわゆるヘルスケア(Healthcare)は、組織単位ではその重要性が認識されつつあるものの、一般に当事者にとっては、自分ごと化されづらく、主体的な改善に結びつかないというギャップが存在している^{18,19}。

一方、Happiness の改善を前提としたアプローチによって、企図的に Health の改善を目指す「イネープリング・ファクター研究」によって、これらを効果的に改善していくことができる可能性がある。例えば、2009 年フォルクスワーゲンのグループらによって実施された取り組みに、Fun theory と呼ばれる社会実験がある²⁰。この実験では、人間の楽しみや喜び (happiness) を追究した施策設計によって、公共空間を活用して人々の健康行動の変容が可能であることを立証している。同様の取り組みは、我が国からも多数発信されている。例えば、駅の中に「Happy をもたらず階段 (図 7 (1))」と「Healthy を促進する階段 (図 7 (2))」の 2 パターンのイネープリングな階段をつくって、そのどちらがより昇りたくなるかという実験結果がある²¹。Healthy な階段の方は途中に消費カロリーを記載し、Happy な階段の方はのぼる途中でいろいろなアートが楽しめるようにした。結果は如実であり、Happy な階段を選んだのぼる人の方が圧倒的に多かった。つまり、「健康に関する情報」よりも、ワクワクする、楽しいといった「幸福に資する情報」のほうが人々にとって重要だったということを示唆するものである。このように、人々の気持ちの根源にダイレクトに関わるファクターにアプローチすることが、健康促進にも有効である。つまり、幸福 (Happy) 体験を入口にして、そこから健康 (Healthy) への道筋をつくっていくという方法が、イネープリング・ファクターの一つの態様といえる。



図 7：公共空間の階段を活用したイネープリング・ファクター実験

(事例 1) Happiness 経由の施策 (音が奏でられるピアノ階段によって、楽しみながら、完成に訴求し階段の昇降を促す)

(事例 2) Enabling Pathway2 : Health 経由の施策 (健康のため消費カロリーを可視化し、理性に訴求し階段の昇降を促す)

事例 1 では約 70%の方々が階段昇降を選択したことから、ひとびとは Happiness 経由のイネープリング・ファクターであれば行動変容ができる可能性が示唆。

現代社会における生活習慣病などの Health 課題は、「新世紀の道標となる健康施策、すなわち、21 世紀において日本に住む一人ひとりの健康を実現するための、新しい考え方による国民健康づくり運動」とされる『健康日本 21』²² に代表されるように、疾病による死亡、罹患、生活習慣上の危険因子などの健康に関わる具体的な目標を設定し、十分な情報提供を行うことで、一人ひとり、もしくはそれらの人々をサポートする周りの人たちが不断的努力をするよう設計されている。しかしながら、効果的な健康になるための方策は未解決課題として残っていると見えよう。そこで Health 課題を単体の解決すべき課題としては据えず、むしろ Happiness を追究していくプロセスを通じて、もしくはその達成されたアウトカムとしての Health を促進しうる、という新しい仮説を提唱する。そして、それらを促すイネープリング・ファクターの理論体系を構築していくことで、これまでは思いもつかなかったような方法で Health 課題が解決されるようになるだろう (図 8)。

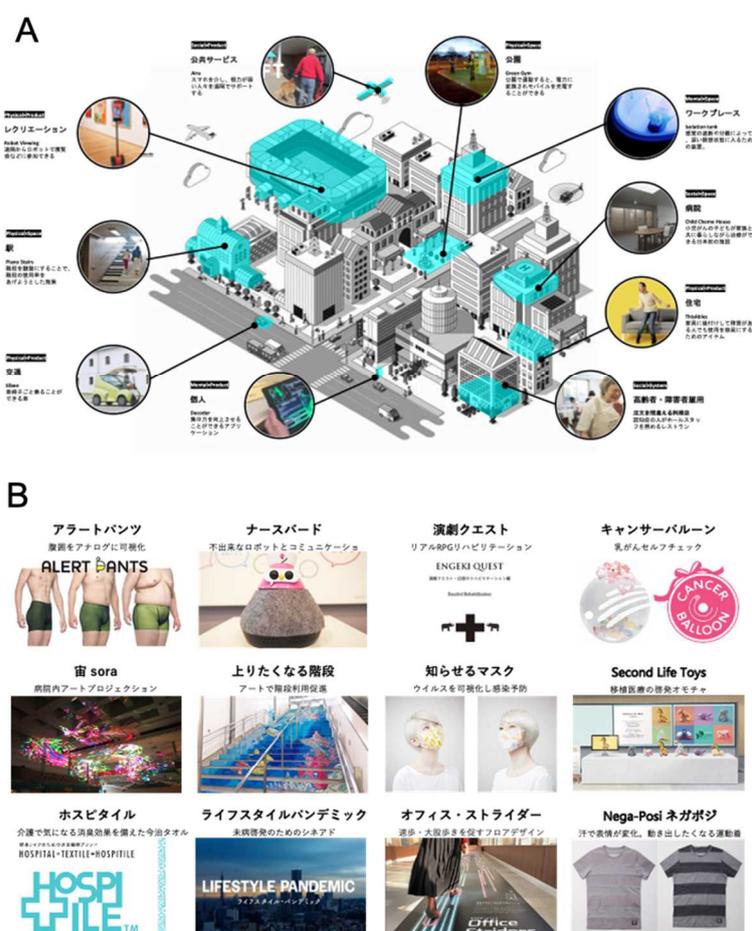


図 8 : Happiness を追求するイネープリング・ファクター例

A, 国内外事例を用いたイネープリング・ファクターの都市実装イメージ

B, 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・センターで行われたイネープリング・ファクター施策

3.2 目標達成の社会的意義

本 MS 目標では、ひとびとのウェルビーイングを促すイネープリング・ファクター（Enabling factor）という概念の理論的基盤を構築する。これにより、ヒューマン・ウェルビーイングに貢献する社会・環境・経済因子が次々と発見・開発され、あらゆる生活の局面に組み込まれ、社会実装されていく未来を描いている。実証モデルとしてのイネープリング・シティを題材として、さまざまな局面において必要なイネープリング・ファクターの実装手段を強化し、価値共創のためのパートナーシップモデルを構築する。

将来的に、イネープリング・ファクターが政治・法律・経済・労働・教育・医療／福祉など社会の隅々にまで水平展開されることで、全人類のウェルビーイングを実現することが出来れば、誰も取り残さない自己実現が可能な社会が創生可能となると思われる。すなわち、個々人のレベルで幸福や健康が自然に実現され、人類が満たされた状態になることで、多様性を受容できる社会が構築される。持続可能な環境設計が搭載されながらも、経済活動が活発な世界を生み出す潮流が生まれ、地球が抱える社会課題が自律的に解決される循環が創発される（Circular Well-being の達成）（図 9）。



図 9：Circular Well-being

全人類の自己実現を目指す潮流が、持続可能な世界の循環を生み出す。

3.3 当該 MS 目標の達成に向けた社会全体の取組み概要

幸福と健康の双方を高めるイネープリング・ファクターの概念形成を図り、かつ、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として取り組んで行くために、イネープリング・シティという統合目標を定め、社会実装を図る。イネープリング・シティは、あらゆる人々のウェルビーイングを促すための機能を備えた人々とのインターフェイスである。持続可能な開発につながるためのシナジーを生むことが求められることから、様々なレイヤー（産・官・公・学・民・金）でのパートナーシップの仕組みに加え、進歩の著しいデジタル技術を駆使しながら、リアルタイム性・アジャイル性を極限まで高め、人々の声を取り残さないための仕組み化が必要となる。

このような、われわれが目指す社会像を達成するためには、イネープリング・ファクターの理論構築、開発研究に加えて、社会実装に向けた取組が鍵を握ると考えられる。そこで、本提案の中でも特に社会実装に向けた取組の中で都市に焦点を絞ることで、研究者以外のどのセクターに属する人々のどのような取組が必要であるかについて言及する。なぜならば、都市という場合は、最も様々なステークホルダーから成る複

雑な構成体であるため、そこでのローカル・ガバナンスの在り方を規定可能にすることで他の領域へのモデル移管が比較的容易になると考えるからである。

例えば、都市のステークホルダーは、所管する自治体、またそれをサポートする国、デベロッパー・ゼネコンなどの開発者、都市を利用する居住者、勤労者、訪問者、テナントを利用する企業や小売店など多岐に亘る。イネープリング・ファクターの実装に際して、国のレベルでは、都市公園法改正による Park PFI 制度の導入などの規制緩和により民間事業者が参入しやすい環境づくりを進めている延長線上に、イネープリング・シティを位置づけ、道路法、道路交通法の見直しや道路構造令などの緩和などについて議論を進めていく必要があるだろう。また本提案は、健康増進を企図した要素も入ってくるため、厚生労働省、環境省、国土交通省、経済産業省などの関係省庁の関係者が一堂に会する研究会などの組成も必要となるだろう。

自治体と開発者、サービスを行う事業者、利用者（市民）はイネープリング・シティの構成員である。ここでは、後述するローカル・ガバナンスにおけるイノベーションが必要となるだろう。それぞれが所有する情報の受け渡しの内容や方法の確立、それぞれへのインセンティブ設計も含めたアーキテクチャー構築が求められる。

更に、イネープリング・シティの自走に向けては、シンクタンクの組織、ファンド機能、コンテンツ・サービス事業者という機能分担がエンジンとなる。イネープリング・ファクターのコンテンツ・サービスを提供する民間企業の参入促進が必要不可欠となるため、上述した規制緩和も含め、参入環境を整備するために新たな資金確保・投資の在り方（ファンド機能）も追究する必要があるだろう。

加えて、イネープリング・ファクターの観点を付与することで従来の都市設計概念をアップデートし、革新的な都市開発手法のプロトタイプを構築する必要がある。そのためには、モデルとなる都市を選定した上で、イネープリング・シティのノウハウの研究・開発、エリア間の情報・ノウハウの共有、マネタイズの仕組み、効果指標の作成、プロモーション活動などを担うシンクタンクの機能を持った一般社団法人などを設立することが重要である。このシンクタンク組織とファンド機能を持った産学民をシームレスに繋ぐパートナーシップモデルを開発することで、イネープリング・ファクターという概念を政治・法律・経済・労働・教育・医療/福祉などあらゆる局面へ展開していくためのロールモデルとなることが可能になる。

4. 当該目標達成によりもたらされる社会・産業構造の変化

イネープリング・ファクターが環境や生活の隅々にまで代入された（組み込まれた）世界においては、社会・産業・経済構造が刷新される。例えば、予備検証により現時点でイネープリング・ファクターとして示唆されている generosity（寄付、エンジェル投資、ボランティアなど）が Health と Happiness を高めることが証明された場合、街には、generosity を行いやすい仕掛けが溢れるようになるだろう（図 8）。我が国には寄付文化が希薄であることで知られているが、例えば、ふるさと納税や、クラウドファンディングのような動きなど、日本の特性に併せて Generosity に近い誘発する仕組みの活性化が近年増加しつつある。さらに、コロナ禍において、アートや音楽活動など、文化・芸術などに関わる活動の多くが大きく抑制・抑圧されてしまったことは記憶に新しいものの、イネープリング・ファクターという概念によって、少なくとも一部の方にとっては、それらが生きる上で大きな価値を持っているということが示されれば、真の意味で誰も取り残さない姿勢を生み出すことができる。このような、寛容性と多様性に富んだ文化が育まれれば、いわば、イネープリング文化のような形で、ローカライズされた形で独自の文化圏が生まれ、伝承されていく。

また消費行動の文脈や意義が拡張され、これまでその場の欲求を満たすものとされてきた消費財がイネープリング・ファクターとして機能する有効なツールであることが判明すれば、市場の在り方が根底から覆るかもしれない。我が国の経済成長を支えたモビリティ分野でのモノづくりの世界に、イネープリング・ファクターをいち早く取り入れることができれば、eMaaS（enabling Mobility as a Service）によって、移動に紐づくサービスやエクスペリエンスによって人々の幸せを確保するという付加価値が設定され、さらなる幸福体験を提供できる可能性がある。そのような新たな市場形成に呼応するかたちで、いわば、イネープリング産業が次々と創出されることが予想できる。

またクリーンエネルギーの利用促進、海洋・土壌資源の保全、温暖化対策、平和と公正、多様性の実現などさまざまな SDGs 目標などの社会課題解決を目指す取り組みそのものも、イネープリング・ファクターとして機能し、Happiness に貢献することが示唆されている。禁煙、SDGs などの動きに連動する形で、ソーシャルインパクトボンド（Social Impact Bond、SIB）のような、行政や民間事業者及び資金提供者等が連携して、社会問題の解決を目指す成果志向の取組が増加しつつある。社会・環境問題の先にあるのが人類の幸福であるとするならば、一つの形として、ハピネスインパクトボンド（Happiness Impact Bond）のような概念が、新しい産官公学民金のパートナーシップのための基盤的なモデルとなることも期待できる（*Social Impact Bond* ならぬ *Happiness Impact Bond* については 5. ELSI にて後述）。このような経済活動において、幸福を起点とした独自の仕組みを担保していくことで、環境問題や社会問題解決を目指すための有機的な連携概念が形成されれば、それらに連動して、結果として自然と持続可能性な世界の構築に貢献する、という新たな循環が産み出されるであろう。

II. 統計・俯瞰的分析

1. 当該 MS 目標を達成するための課題（科学技術的・社会的課題）や必要な取組み

ヒューマン・ウェルビーイングの実現に向けアプローチしていく上で、われわれは Subjective well-being（以下、Happiness）と Objective well-being（以下、Health）の双方を高める因子をイネープリング・ファクターと定義した。一方、イネープリング・ファクターにおいては、その作用機構から大別して2種類に分けることが可能であると考えている（図 10）。すなわち、（1）Happiness-driven Act（幸福 経由 健康）：Enabling pathway1、（2）Health-driven Act（健康 経由 幸福）：Enabling pathway2 である。後者については、主として、医歯薬学領域の先端研究開発（Moonshot 目標 2）や、予防医療、障碍者や高齢者を対象とした保健福祉施策（Moonshot 目標 7）、新興・再興感染症などに対する保健衛生施策、などが該当する。一方で、前者については、その多くが未着手であることを踏まえて、国内外動向の解析を深めることとした。

そこで、イネープリング・ファクターを科学していく上で重要な観点として、幸福の概念定義が挙げられる。幸福（Happiness）とは何かという問いは、太古の昔から議論されてきた²³。現在においても幸福の学術的定義は一樣ではない上に、個人間、文化間、社会間での幸福の意味、捉え方、幸福のカタチは様々であるという理解が一般的なものになっている²⁴。

一方で、近年では国際連合や OECD といった国際機関において幸福度指標の作成を通じて、GDP で示す数値が見落としてきたものを浮き彫りにするため、社会や国の在り様を幸福という観点で描き出そうとする試みが活発化している²⁵。つまり、幸福の真の定義は一旦脇に置いて、幸福を測定するということが先行されてきたとも言える。幸福の測定事例で最もよく知られているのは、国連の調査機関「持続可能な開発ソリューション・ネットワーク（SDSN）」が 2012 年から集計・分析・公表を始めた World Happiness Report であろう。150 を超える国・地域のそれぞれ数千人を対象に、考えうる最高のレベルを 10、最低を 0 とする 11 段階のどのレベルにあると思うかを回答者に尋ねる世論調査を実施、数値化し、過去 3 年の平均値をランキング化し発表するものである²⁶。日本においても「人々の幸福感」「満足度・生活の質」を示す指標を構築すべきことが閣議決定されたことを受け^{27,28}、内閣府において「満足度・生活の質に関する指標群（ダッシュボード）」を構築する試みが開始された²⁵。このよ

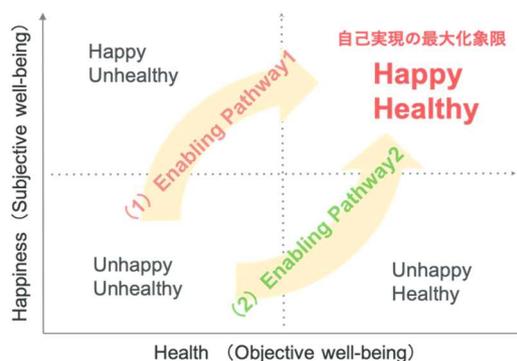


図 10：イネープリング・ファクターの2つの作用機構

イネープリング・ファクターは経済・社会・環境要因からも分別することが可能であるが、一方で、その作用機構から大別して2種類に分けることが可能である。

（1）Enabling Pathway1: Happiness-driven Act（幸福 経由）

（2）Enabling Pathway2: Health-driven Happiness Act（健康 経由）

うに現在では、主観的に自分の人生をどのように評価しているのか、どのくらい人生に満足しているのかを直接設問する主観的幸福度（Subjective Wellbeing）を用いた測定がなされることが主流となっている。その際、主観的幸福度の総合指標としては、「幸福学の父」ともいわれる Ed Diener による人生満足尺度（SWLS）が広く用いられている¹⁵。この人生満足尺度（SWLS）は、欧米特に北米を中心に作成された尺度であるため世界各国で通用するのか、幸福という言葉でイメージする時の文化差があるのではないかと、アンケート項目への評価の仕方には文化差があるのではないかなど妥当性への疑いが寄せられてきたが、心理学、経済学を中心とした研究成果の積み上げにより、主観的幸福感と関連概念の尺度が作成されつつある²⁹。

幸福学の中で最も大きな未解決課題としてわれわれが認識しているのは、幸福の定義の確立でも、適正な主観的満足度の評価指標づくりでもなく、計測された幸福の数値を見ても、何をどうすればそれを改善できるのかの洞察を得られない点にあると考えている。つまり、幸福の測定によって得られた知見を前向きに活用し、国や地域や個人々々人に向けて最適な介入方法を提示し、それらの成果によって、一人ひとりの幸せを上昇させる、という未踏課題を解決しなければならない。日本の幸福学の第一人者である前野は人生満足尺度（SWLS）のみでは、人によって多様性のある「幸せのカタチ」の分析が不可能であるとして、独自の尺度を開発し、人々の様々な幸せのカタチを形成する心的因子を4つにグルーピング・集約することに成功した。つまり4因子のうちどの心的因子が不足しているのかなどを分析可能にすることで、幸福の分析結果をもとに実践可能な論理に落とし込み、誰も取り残さない幸福実現研究を志向するための重要な試みの一例といえよう³⁰。

本調査チームが提案するイネープリング・ファクターという概念は、人々の幸福・健康の双方を高める環境設計に着目したものとなっている。前野4因子（自己実現と成長の因子、つながりと感謝の因子、まえむきと楽観の因子、独立とマイペースの因子）は、前述のように幸福の心的特性により分類されたものである。ここに更なる実践性を付与するためには、例えば「つながりと感謝」の心的因子が不足している人には「つながりと感謝」の心的因子を改善するための環境設計（人と人がつながりやすくなるツールや寄附などが身近になる環境）などが必要となってくる。人ひとりの4つの心的な状態を達成するために必要な環境設計であるイネープリング・ファクターを同定し、個人々々に最適化されたファクターを実装していくという理路を形成することではじめて全人類の幸福・健康の実現へのシナリオを描くことができると思われる。そういった点で、イネープリング・ファクターの発見・開発研究は幸福学の実践性を一段高いレベルに押し上げることのできる可能性を秘めているといえる。

更にわれわれは、イネープリング・ファクター探索の有効性を確かめるべく、将来の都市開発を視野に入れ、まずは先進国でのイネープリング・ファクターに関する動向を精査することを目的として、OECD（経済協力開発機構）加盟国37ヶ国の先進国に焦点を絞りデータ解析を行った。Healthを反映するデータの一つとして寿命を横軸にプロットし（健康寿命においても同様のトレンドがあることを確認済み）、Happinessを反映するデータとして、Life satisfactionを縦軸にプロットしたところ、OECD加盟国中、我が国は、Happinessは最下層に位置するものの、Healthについては世界最高水準の位置付けを有し、Unhappy Healthy国にグルーピングできることが判明した。さらに、**Happiness-driven Act**に関連する因子を抽出すべく、Happy Healthyグループにおいて高い相関が示される項目を世界銀行データ、ワールドハピネスレポートデータ、OECDデータなどから抽出したところ、MDGsやSDGsにおいて

も重要な位置付けを有しているような因子が複数選抜されることが判明した。相関度の高い項目としては、例えば、**寄付 (Generosity)**、**社会福祉 (Social support)**、**女性就業率 (Gender Equity)**、**汚職・政治腐敗 (Corruption)**などが挙げられることが示された。SDGs 目標 5 や 16 においても重要な女性の参画や公正性を高めることが重要視されていることや、近年企業経営戦略としてますます重要性を帯びている **ESG (環境 (Environment)・社会 (Social)・ガバナンス (Governance) 要素)** で設定されている達成目標が、そもそも Happiness-driven Act として機能する可能性が示唆された。

加えて、都市のレベルでの評価が可能な粒度の高いデータを用いて、生活者視点からの **Happiness-driven Act** となりうる因子の探索を目的として、我が国における幸福および消費に関する調査データの再解析を行った。具体的には、2020 年度内閣府「満足度・生活の質に関する調査」の個票データ²⁵、および、2012 年総務省統計局「日本統計年鑑 平成 24 年」消費支出データ³¹の評価を実施した。その結果、**図 13. B** に示すように幸福度には、都市ごとに大きなばらつきが存在することが明らかとなり、また、その傾向は都市の規模や位置等にも明らかな相関はないことから、固有の要因が存在することが伺われた。近年、幸福学研究の結果から、住宅や車などの生活に必需となる消費 (Essential spending) と比べて、被服やレジャー体験などの生活非必需品への出費 (Non-essential spending) と呼ばれる出費が、幸福度を高める結果につながることを示唆されている³²。そこで、都市固有の Happiness-driven Act を規定する因子として、費目別の消費についての解析を実施したところ、**図 11. C** に示すように Non-essential spending を含む**被服・履物、保健医療、教育、娯楽、食料**などへの出費に関して、相関性が高いことが判明した。

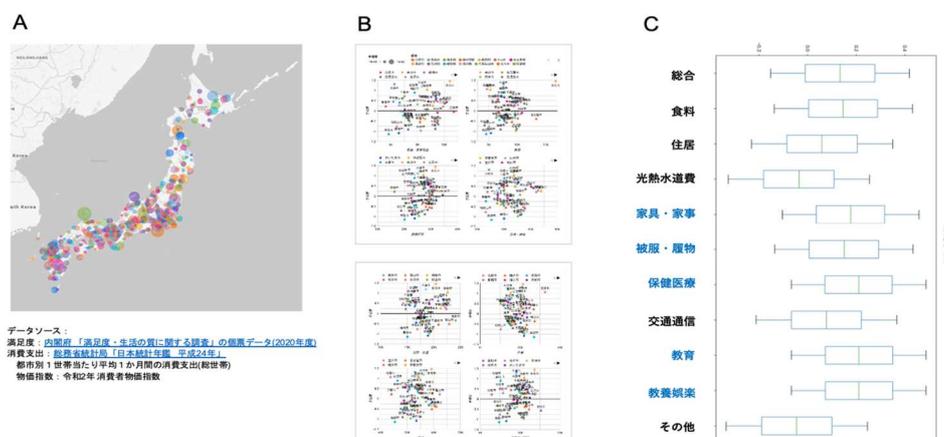


図 11：消費や体験に関わる行動はひとびとの生活・満足度を高めるイネープリング・ファクター

- A, 各都市における幸福度マッピング
- B, 各都市における費目別出費と幸福度
- C, イネープリング・ファクターとしての貢献度

今後、いまだ十分な開発が成されていない Happiness-driven Act に注目したイネープリング・ファクター研究を刺激していくためには、その効果をよりダイレクトに測定するために、Healthy Life Expectancy (健康寿命)に加えて、**Happiness Life expectancy (幸福寿命)**のような価値基盤を構築していくことも有効と思われる。また、イネープリング・ファクターの発見と実装に基づく研究開発が活発化し、Happiness-

driven Act を志向した介入施策によってもたらされる健康上のベネフィットも多数存在する可能性があり、こうした Health promotion effect (例えば、疾病の1次・2次・3次予防や、健康寿命の延伸効果など) についても、今後新たな研究によって明らかとされるべき要素と考えられる。

以上の結果から、イネープリング・ファクターに関する国内外における解析の結果から、次のキーメッセージが抽出された。

1. 我が国は、Happiness 度が著しく低く、Happiness-driven Act による改善効果検証に好適
2. 健康に関しての指標は主観・客観ともに充実しているのに対し、幸福に対しての評価系は乏しく、主観的なものに異存
3. Happiness-driven Act に関する研究開発のためには、Healthy Life Expectancy (健康寿命)に加えて、Happiness Life expectancy (幸福寿命)のような評価系を確立することが有効
4. Happiness-driven Act に関連する因子の多くが、SDGs や ESG 等の達成目標として位置付け
5. 国内の都市別評価の結果から、Non-essential spending 等の消費を介した施策設計により Happiness-driven Act を促すことが示唆
6. SDGs 等が抱えている社会課題において、目標間で生じる相互作用を考慮することで、持続可能性を高める因子が人々の健康や幸福実現に寄与する可能性が示唆
7. Happiness-driven Act を企図したイネープリング・ファクターの実装事例は乏しく、Health outcome の改善効果の定量検証が必要

2. 当該 MS 目標を達成するために取り組むべき研究開発の俯瞰

本 MS 目標では、「あらゆる人の生活を豊かにするイネープリング・ファクターを世界中のすみずみまで届けること。そして、それらの取り組みを通じて持続的発展に寄与すること。」を目指す。これを実現していくためには、以下の3点の研究開発を達成していくことが求められる。

1. イネープリング・ファクター理論の構築：

イネープリング・ファクターという全く新たな概念体系を定義するため、理論的基盤を構築する。公衆衛生学、幸福・健康学、データサイエンス等の専門家とともに、従来のウェルビーイングを見直し、イネープリング・ファクターの側面から、その組み合わせによって、個々人の多様なウェルビーイングのあり方の再定義を試みる。

(研究開発項目の例) イネープリング・ファクターの発見、幸福寿命 (Happy Life expectancy) の定義、ウェルビーイングと幸福寿命の相関解析、都市・国別イネープリング・スコアの開発、効果予測手法の開発

2. イネープリング・ファクターの開発と検証：

国際的にイネープリング・ファクターと呼べるような事例が散見されるものの、いまだ事例は圧倒的に不足している。社会・環境・経済分野から介入領域を選定し、クリ

エイター等と各分野の専門家、さらには、地方自治体等の公的機関とのタッグにより、小規模な実証実験を繰り返す。

(研究開発項目の例) イネープリング・ファクターの開発、小規模社会実験によるPOC取得(概念実証)、費用対効果の検証

3. イネープリング・ファクターの社会実装：

マクロレベルで複合的・輻輳的なイネープリング・ファクターの導入手法を構築し、あらゆる都市において実装可能な社会実装のためのパートナーシップモデルの基盤を構築する。地方自治体とのランドデザイン設計、民間セクターの参画を促す制度および組織設計、街の運営を担う自治会や協議会との連携、市民の声を取り込むデジタルの仕組みなど、イネープリング・ファクターの価値向上を担保する共創基盤の研究開発を行う。

(研究開発項目の例) 機動的な都市開発マネジメント法人の構築と運用、イネープリング・インセンティブの仕組み化、デジタル・ポルの手法開発

3. 当該目標に関連する研究開発の動向(全体)、海外動向及び日本の強み

1. イネープリング・ファクター理論の構築：

イネープリング・ファクターそのものの概念化を図る研究は、現在まで存在しない。一方、これらを考える上で重要な、幸福度や、健康度、ひいては、ウェルビーイングを定義していく研究は過去にも存在している。幸福度における国際動向としては、前述の人生満足尺度(SWLS)³³という直接的に主観的な人生・生活の満足度を問う評価方法に合わせ、感情的幸福という短期的な感情的なうれしさ・楽しさなどを対象としたポジティブ感情とネガティブ感情についてそれぞれ8項目で問うアンケート調査が主流となっている³⁴。また主観的健康感という概念に基づき³⁵、医学的な健康状態ではなく、自らの健康状態を主観的に評価する指標、死亡率、有病率等の客観的指標では表せない全体的な健康状態を捉える健康指標も存在しており、近年、主観的健康度と医学的な客観的な健康度との関係に関する研究も活発になりつつある³⁶。

一方、我が国における先駆的な事例として、慶應義塾大学・前野らが日本人向けに開発した幸せの因子分析の結果を反映させた16項目のアンケート³³などの国際通用性に関する研究も必要となる。健康度についても国民皆保険制度をもつ優位性のもと、公衆衛生・保健統計などの解析は国際的にも、極めて充実したデータが収集されている。例えば、(1)早世指標(健康寿命を一つの基準として、疾病傷害によって引き起こされる死亡により健康寿命がどのくらい損失しているかを示す指標)、(2)障害指標(死亡にまで至らないが、日常生活に種々の制限が加わり健康寿命が障害されていることを定量化するもの。障害の指標としては、寝たきり率、知的・精神・身体・咀嚼・視覚・聴覚の障害が該当)、(3)早世障害総合指標(上述の1、2の指標を統合したもの。早世による健康負担と障害による健康負担を合計した指標であり、障害調整生存年数(Disability adjusted life years, DALY)や健康余命(Disease free life expectancy, DFLE))、(4)QOL指標(日常生活に障害が現れない状態であっても、

生き甲斐を持って自己実現を果たせるような日常生活を過ごしているか否かを評価するもの。生活の質である QOL がどのような状況にあるかを定量的に評価する指標が含まれる。)などが挙げられる³⁷。また、幸福や健康に対する価値観の捉え方は、個人によって大きく異なることが予測されることから、これまでのように、個人々の幸福・健康状態を評価する研究に加えて、イネープリング・ファクターのように、それらを変動させる要因とその因果性についての研究に力点を移していくことで、現代が抱えるさまざまなウェルビーイングに関する問題解決に直結する対策立案につながるものと期待できる。イネープリング・ファクター研究が促進されることで、Happy Healthy 度を効率的に評価する必要が出てくる。その際、国民の文化的特性等も考慮した上での解析が重要になるため、我が国のもつ独自性を加味した幸福・健康度の調査を行っていくことが今後重要となる。

また得られた結果の最適な解析法も合わせて考案していくことで、国際社会における認知獲得も重要と思われる。例えば、ウォークブルスコアや Liveability Index、Healthy Street Index のような、健康や幸福に着目した、インデックスは国際的にも認知を獲得し、一部は、不動産価格への反映や、ウェル認証などのような形で実際の建築設計過程において影響を及ぼすに至っている³⁸⁻⁴⁹(表 1)。このような観点から、人々の理解を容易にし、且つ、視認性の高いイネープリング・スコア開発も行うことが必要となる。イネープリング・ファクターに関する既存の取り組みとして、我が国においては、アート・エンタメ・スポーツ・クリエイティブ産業など成長性の高い産業分野が存在しており、これらを核とした社会実装モデルを設計していくことで、国際競争性の高い概念実証(POC)を早期に確保していくことが大いに期待される。

名称	開発主体	概要
世界の都市総合力ランキング (Global Power City Index, GPCI)	森記念財団 都市戦略研究所	世界の主要都市の「総合力」を経済、研究・開発、文化・交流、居住、環境、交通・アクセスの6分野で複眼的に評価し、順位付けしたものの
日本の都市特性評価 (Japan Power Cities)	森記念財団 都市戦略研究所	日本の中の各都市の力を構成する要素として6分野(経済・ビジネス、研究・開発、文化・交流、生活・居住、環境、交通・アクセス)を設定し、それらの主要な要素である26指標グループ、さらにそれらを構成する83指標を選定して評価したもの
Sensuous City [官能都市]	株式会社ネクスト HOME'S総研	都市の本当の魅力を測る新しい物差しとして提案され、「ロマンスがあるか」などの独自視点によって測定した全国主要都市の魅力度をランキング化したもの
The Healthy Liveable Cities Liveability Index	Australian Urban Observatory	独自開発された居住性と健康の社会的決定要因を測定して、数値化したもの。オーストラリアの多くの政策で既に活用されている
Liveable Well-Being City 指標	一般社団法人スマート シティ・インスティテュート	上記のLiveability Indexの考え方を踏襲し、その日本版を開発中。都市毎の幸福度・人生満足度や健康度を測定し、数値化しようとするもので、本提案とのシナジーが最もある。開発中。一方でイネープリング・ファクターという概念がないに伴い、幸福と健康の関係の明確化が不十分であるとわれわれは考えている。
Livability Index	AARP Public Policy Institute	コミュニティの居住性を測定するためのWebベースのツールとして開発されたもの。ユーザーは、住所、郵便番号、またはコミュニティでインデックスを検索して、全体的な居住性スコアと、住宅、近隣、交通、環境、健康、エンゲージメント、機会の7つの主要な居住性カテゴリのそれぞれのスコアを見つけることができる
Healthy Streets Index	Lucy Saunders	立ち止まって休む場所の有無、道の渡り易さ、歩きやすさ・自転車利用しやすさ、騒音などの10指標を基に街路の健康改善貢献度を表現したもの。特に可視化の部分で優れている
健「幸」都市インデックス	Smart Wellness City	都市毎の住民の「寝たきりリスク」「心身の状況」「まちのにぎわい」などのデータを基盤に、SWCバリュー(3段階☆評価)として算出したもの。主に自治体施策評価として用いるもの
Walk Score	Walk Score	居住場所を選択したいユーザーのために、指定の地域の歩きやすさを可視化したもの。好みに応じて物件リストが表示されるようになっている。またそこで活用されているデータは都市計画、不動産、公衆衛生の分野の主要な研究者によっても活用されている
Walkability Index	清水 千弘(東京大学空間情報科学研究センター・日本大学)、日建設計など	上記のWalk Scoreを参照しながら、新しい不動産価値評価の在り方を提案すべく、暮らしやすさの観点から、不動産の立地環境(周辺の都市アメニティ充実度)を表す指標。全国の市街化区域を対象として、不動産とそこから徒歩でアクセス可能なアメニティ群(スーパー、コンビニ、公園、飲食店、カフェなど)のデータを紐づけ、アメニティ分類ごとの周辺立地数をもとにその充実度を100点満点でスコア化するもので開発中
WELL Building Standard	一般社団法人グリーンビルディングジャパン (GBJ)	人々の健康とウェルネスに焦点を合わせたビルト・エンバイロメント(建築や街区の環境)の性能評価システム。より良い建物を通じて人の健康をサポートし、向上させるための10のコンセプト(空気、水、食物、光、運動、温熱快適性、音、材料、こころ、コミュニティ)で構成された指標を持っている

表 1：都市評価のインデックスやスコアの先行事例

2. イネープリング・ファクターの開発と検証：

本研究開発において重要となるイネープリング・ファクターについては、以下のよう
に分類が可能であると考えている。すなわち、経済・社会・環境の3つの視点から、
以下の表のように整理される。

表 2. イネープリング・ファクターの分類

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（ 家や車の所有
など、生きていくことに必須の Essential Spending は Happiness を改善しない²⁵）

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

Social equity and capital

Generosity：寄付・ボランティア、投資機会、人助けなど⁵⁰⁻⁵²

Connectivity/Cooperativity/Collaborative：コミュニティー、異分野共創など⁵³

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⁵⁴

Environmental capacity

Sustainability：緑化、水質保全、環境保全、ヒートアイランド予防、CO2 濃度な
ど⁵⁵

Walkability: 歩きやすさ、安全・安心、魅力の創出、緑化、交通網など

上記のイネープリング・ファクター候補は、主に Happiness を高める因子として有
効性が示唆されているものであることから、前述した Enabling pathway¹ と分類され
る因子となりうる可能性が高い。また主観的幸福度が高い成人は、主観的幸福度が低
い成人よりも平均余命が有意に高く、すべての原因による死亡リスクが低いという研
究結果^{56,57} と本調査チームによる予備検証の結果を加味することで、上記の候補群が
イネープリング・ファクターとして機能するか否かの疫学・臨床研究を無数に走らせ
ることは新知見を得られる可能性が非常に高い高価値研究になるポテンシャルを秘め
ていると考えられる。

イネープリング・ファクター研究が持つ特徴として、クリエイティブ・アート・メ
ディア産業などの技術分野がその実践に貢献しているという特徴がある。例えば、ポ
ケモン Go やドラクエウォークに代表される我が国から広がったゲームによって、多く
の公共政策がなし得なかったウォーキングの増加という行動変容目標が国際的にも大

大きく推進されたこともこの好例であるといえる⁵⁸⁻⁶⁰。このようにヒューマン・ウェルビーイングに向けて、Happy 追究を基盤に Healthy 化を目指すことによって、基盤となる学問領域が大幅に拡張していくことが必要になる。すなわち、従来のように医歯薬学・コメディカル・パラメディカル分野のみならず、一見関係が薄いと考える人文科学分野などを含めて、多岐にわたる学問が基盤科学を構成することになるであろう（図 12）。

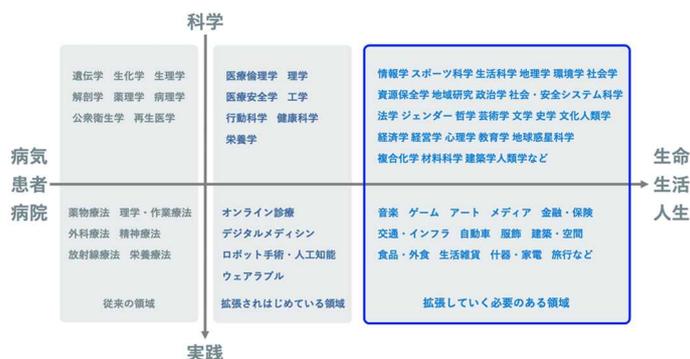


図 12：イネープリング・ファクター学問領域の拡張

暮らし全般に関わるより広範な領域において、自己実現を補助するような学問をイネープリング・ファクター研究に導入していく。

このようなイネープリング・ファクターを街や人々の生活空間に組み込んでいく先駆的な取り組みの一つを、横浜市立大学の武部らは「ストリートメディカル」と呼ばれる実践理論を構築し、世界的にも注目を集めている^{21,61}。本概念では、イネープリング・ファクターを、ひとびととの接点となる社会・環境経済の場での接点、マーケティングの言葉でいえば、「タッチポイント」のを活用した概念実証を繰り返してきた（図 8）。また、「ストリートメディカルスクール」と呼ばれる社会人向けの教育システムを構築し、ストリートメディカルの担い手となりうる研究者・企業人・若手アーティストの育成を長年に渡って継続してきている。

一方で、医歯薬学分野も図 12 で示したとおり、他分野研究との連携は不十分な状況である。都市開発をインターフェイスとしたイネープリング・ファクター研究の立ち上げと推進は、都市工学・都市計画学が仲介した医歯薬学分野と幸福学の融合、ひいては、イネープリング・ファクター発見のための社会・環境・経済因子に関係する学術分野（社会学、経済学、法学、森林/水産学、環境学、理工学、データサイエンス学等）、実証実験に必要な学術分野（芸術学、デザイン学、感性工学、メディア情報学等）、イネープリング・ファクターの効果測定に係る学術分野（政治・経済学、心理学、哲学、保健・公衆衛生学、統計学等）から成る超学際拠点が形成されることになるだろう。全人類の幸福と健康の向上のために、日本の多様多彩な研究者が一堂に会し、叡知を結集させることのできるまたとない試みである。

3. イネープリング・ファクターの社会実装：

全人類の自己実現を達成するためには、個別に開発が進められるイネープリング・ファクターに関する要素技術を、将来的には、政治・法律・経済・労働・教育・医療／福祉などあらゆる局面へと社会実装していくことが必要である。このためには、イネープリング・ワールドの実現という、いわば、大義名分のもと、トップダウン的な最適概念の提示（いわゆる、Grand design）、ボトムアップ的な共同的意思決定の実現（いわゆる、Collective decision-making）を両輪としながら、デジタル技術をフル活用することで、ガバナンス面からもイノベーションを達成していくことが重要と考えられる。すなわち、産官学公民のそれぞれのステークホルダーの立場により沿ったインセンティブ設計と、意思を汲み取る手法を開発しながらも、グランドデザインに併せて強い意思のもと決断を繰り返していくという、今日的なパートナーシップモデルを構築していくことが必要となる。こうした観点から、開発対象が分散せずに、産官学公民の十分な参画が見込める対象を選定し、一つの焦点を絞りこむことが重要と考えた。

そこで、これらの課題解決を目指し、本提案では、我が国がすでに国家戦略として開発を進めている「都市（イネープリング・シティ）」を横断的目標の一つと設定することとした。慶応義塾大学の白坂らは、先進的な都市開発をめざすために、具体的には、2つの重要なガバナンス的課題を指摘している。1つ目が全体構想を作り上げること。住民を主役に多種多様な意見を反映するといっても、街の構成要素として多くのプレイヤーが存在し、利害関係も絡む。その要素間の関係を決め、設計図のように整理していくことが肝要であると指摘している。2つ目に、各要素をデジタルによってつなげ、技術以外の人間系も含めて体系的に相互運用性を高める仕組みを作ることを指摘している。つながる社会とデータ活用により、市民に新たな価値を提供していく土台を作ることが重要と述べている。このように、都市開発のためには、さまざまなステークホルダーと、市民の声をマネジメントしながらも、適切な KPI（Key Performance Indicator）を設定していくことが必要という意見もある。

機動的な集合的意思決定という観点からは、台湾の新型コロナ対策における事例から学ぶべき要素が存在する。台湾のデジタル担当大臣を務めるオードリー・タン氏は、「Fast（高速）」、「Fair（公平）」、「Fun（楽しい）」を、新型コロナ抑え込みにおけるキーワードとして掲げており、デジタル・ポルなどの仕組みを通じて次々と新たな政策を打ち出してきた。タン氏によれば、人々を幸福に導く民主的な意思決定をするということが重要と指摘している。たとえば、公共政策とか集団で民主的な意思決定をするときに、いろいろな人たちの声に耳を傾け、政策に反映させていく必要があるが、意思決定をする人がどんなに優れた人材であっても、多様性の経験や理解がなければ、一部の人たちやマイノリティーの人たちの声に気付くことができず、その人たちを犠牲にしてしまう結果になる訳で、それは社会全体の損失でもあると指摘している。タン氏は、民意の集積化過程において、全ての人々の声に耳を傾け、可能性を広げ、人々の幸福と健康を高めることの重要性を指摘している（ミレニア・プログラム特別セミナー、日時：令和3年6月8日(火)、スピーカー：オードリー・タン氏（台湾政府・デジタル担当政務委員））。ポストコロナの社会環境を生み出すためには、まさに、イネープリング・ファクターという概念と、デジタル技術の掛け合わせによるイノベーションが今後の集合的意思決定に重要であると示唆された好例といえる。

都市開発に関連する研究開発、社会動向として、世界中で展開を見せているスマートシティ構想が挙げられる。スマートシティの定義は様々で一定の見解はないとされているが、国土交通省は「都市が抱える諸問題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画・整備・管理・運営）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区」と定義している⁶²。また野村総合研究所は、その定義を「都市内に張り巡らせたセンサを通じて、環境データ、設備稼働データ・消費者属性・行動データなどのさまざまなデータを収集・統合してAIで分析し、さらに必要な場合にはアクチュエータなどを通じて、設備・機器などを遠隔制御することで、都市インフラ・施設・運営業務の最適化、企業や生活者の利便性・快適性向上を目指すもの」としている⁶³。個々の事例に差異はあるといえども、概ね上記の理解でその意味するところは、共通すると言ってよいであろう。

ではなぜスマートシティに多くの国や自治体、企業などが着目しているのだろうか。

都市部への人口の集中は、交通渋滞の増加や大気汚染、温室効果ガスの増大、犯罪の増加、環境悪化などの問題の原因となっているとされている⁶⁴。こういった課題の解決を期待して、図13⁶⁵のように世界中でスマートシティ構想が推進されている。翻って、日本でスマートシティが求められる背景には「少子高齢化」「観光産業の停滞」「自然災害」という日本特有の課題意識があるとされている⁶⁶。

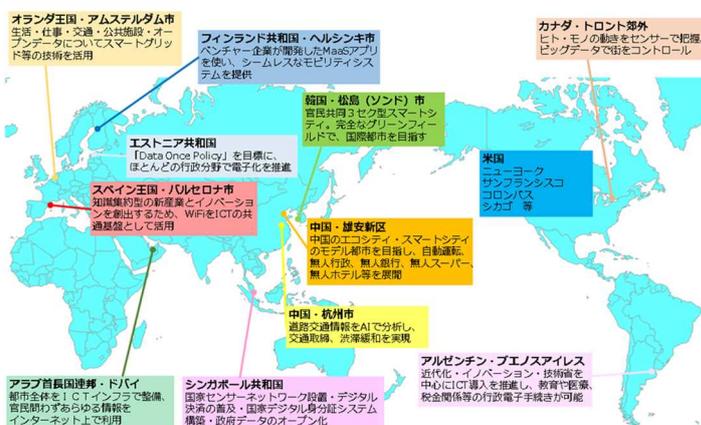


図 13. 近年のスマートシティ開発における最新動向⁶⁵

そういった世界動向の中、日本は独自のスマートシティ構想に国家プロジェクトとして舵を切り始めた。スーパーシティ構想である。2020年5月27日、「国家戦略特別区域法の一部を改正する法律案」、いわゆる「スーパーシティ法案」が国会で成立した。同法案は、政府が推進する「スーパーシティ構想」を実現するためのものである。このスーパーシティ構想は、先行する世界のスマートシティの反省を踏まえ、データ、デジタルテクノロジー、人間中心の設計を使用して、政府だけでなく、住民、企業、その他の都市の利害関係者による意思決定を促進することに特長を持ち、都市開発の民主化をさらに一歩進めて、一部の都市では、必要なリソース、スキル、知識を住民に提供することで、地域の問題の解決策を共同で作成するよう住民を招待しようとする Deloitte Consulting LLP が定義するインクルーシブ・スマート・シティ⁶⁷という最新世代のスマートシティに位置付けられるものだと言える。更にスマートシティとの一番の違いを、データ連携基盤整備事業が事業の核となること。複数のサービスのデータ連携を条件としているため、データ連携基盤の有無がスーパーシティであるかどうかの一つの目安・区分になること⁶⁵と表現している。いわゆる「都市OS」というテクノロジーを中核とした開発政策である。本MS目標であるイネープリング・ファクターの実装によって生じるHappiness Health改善の論理体系構築のために、

都市毎にデータ連携基盤が出来ていることは非常に有益であることから、イネープリング・シティの実現に向けてシナジーを発揮できる可能性がある。

またイネープリング・シティにアイデアに近い取組であるスマートウェルネスシティ事業が既に日本において先行している。2009年に、スマートウェルネスシティに賛同する全国の自治体の首長が自発的に参集し、スマートウェルネス首長研究会⁶⁸が組織され「ウェルネス（＝健幸：個々人が健康かつ生きがいを持ち、安心安全で豊かな生活を営むことのできること）」をこれからの「まちづくり政策」の中核に捉え、健康に関心のある層だけが参加するこれまでの政策から脱却し、市民誰もが参加し、生活習慣病予防及び寝たきり予防を可能とするまちづくりを目指す。そのために、科学的根拠に基づき市民の健康状態の改善が実証された（中略）健康まちづくり政策を、自治体間の連携によって」推進したものである。「健幸」をキー概念とした本取組は、前述のまさに「Health-driven Act」の考え方で街づくりを進めようとした事例となる。我々が有効に働くと見込んでいる「Happiness-driven Act」の発想とは異なるものであるが、日本中の首長が参集し、一つの目的のための研究会づくりからはじめた本取組は、イネープリング・シティ実現の基盤となる取組であったと言えよう。ここにも本MS目標実現に向けた日本の強みが存在する。イネープリング・シティは、日本独自のシティ構想を正統的に継承する上に、我が国の高い競争優位性を発揮可能な都市構想であると考えられる。

III. 社会像実現に向けたシナリオ

1. 挑戦的研究開発の分野・領域及び研究課題

挑戦的研究開発を推進すべき分野・領域

全人類の自己実現を達成するためには、イネープリング・ファクターに関する要素技術を、将来的に政治・法律・経済・労働・教育・医療/福祉などあらゆる社会的局面へと実装していくことが求められる。このためには、Enabling World（イネープリング・ワールド）の実現という、いわば、大義名分のもと、開発対象を分散せずに、産官公学民金の十分な参画が見込める対象領域を選定し、一つの焦点を絞りこむことが重要と考えた。そこで、これらの課題解決を目指し、本提案では、「都市（イネープリング・シティ：EC）」の具現化を横断的目標の一つと設定することとした。これを達成するため具体的には、以下の3領域に亘る研究・技術分野の学際研究が必要となると考える。

目標1．イネープリング・ファクター理論の構築

目標2．イネープリング・ファクターの開発と検証

目標3．イネープリング・ファクターの社会実装

これら3つの目標の協調性・連動性を限りなく高めることで、輻輳的な研究開発のシナジー効果を意図的に最大化していくことが鍵になると考えている。そこで、統合的実証モデルである「Enabling City（EC）」の実現を前提に、研究目標1-3の実証が有機的に、かつ、社会実装に連動する形を担保し、2050年のムーンショット実現の具現化を狙う。

まず、3つの目標の関係性と、各々に紐づく研究分野・技術群とその階層構造を図14に示した。

EC構築においては、ステークホルダー群と連携のもと多数のイネープリング・ファクターを活用していくことが望まれる。我が国においては、アート・エンタメ・スポーツ・クリエイティブ産業など成長性の高い産業分野が存在しており、これらを核とした都市開発プロトタイプを設計していくことで、国際競争性の高い都市モデルを早期に確立していくことが大いに期待される。



図14：イネープリング・ファクターの社会実装における目標3つとその関係

このことを踏まえ、われわれが提案する社会像実現に向けたシナリオは次のようなものである。初期のフェーズでは、イネープリング・ファクターを具現化するためのポートフォリオが少ないために、十分にシーズが顕在化していないことが想定される。そこで、初期段階（1-2年）では、イネープリング・ファクターの機能が搭載されたプロダクト・サービス・スペースに分類される具体事例の開発と小規模実装を中心に手掛け、さらに、それらを社会に向けて発信をしていくことで、イネープリング・ファクターという概念の価値の普及に注力する（ECセラピューティクス項、および、表1参照）。一方、前述した「幸福寿命（Happy Life expectancy）」などのように、イネープリング・ファクターの効用・効果測定をも可能とする理論構築が進展した段階で、中期段階（2-3年）イネープリング・シティ・サイクル（ECサイクル）と呼ばれる循環型のR&Dスキームを構築し、持続的かつ多様な事例集積を図る。ECサイクルでは、まずアンケートやオープンデータ解析に基づき、イネープリング・ファクター候補因子のスクリーニングを行う。発見された無数の候補因子の中から、統計学的計算に基づき機序などの理論構築が可能な強い仮説が立つ因子を中心に、具現化されたモノ・コトをフィジビリティ試験を経ながら、実都市環境に実装することで、それらの介入の人々の幸福と健康の向上への有効性について、並行して開発する効果検証方法を用いて前向き試験によって検証する。狭義の概念実証（POC、Proof-Of-Concept）取得が出来たイネープリング・ファクターについては、デジタルツイン等のツールを活用しながら地域差、文化差などを考慮した横展開スキームを最適化し、次から次へと実証フィールドの舞台となったエリア以外に拡大・展開することで、その有効性のエビデンスを強化していく。

一方、イネープリング・シティを強固に実装していくためには、地域社会に根ざしたローカル・ガバナンス体制におけるイノベーション政策が不可欠となる。すなわち、時々刻々と多様化していく都市の構成員（ステークホルダー）を同定し、それぞれの構成員が産官公学民金の各々のレイヤーから、どのように連携し、どのようなリソース・情報をどの程度譲渡し合うのかなどの検証が必要である。そこで、通年を通じて、パートナーシップ形成に必須となる組織の設立などを実行しながらガバナンスイノベーションの達成を目指す。この意味においては、自治体や居住者、勤労者、訪問者、企業などのステークホルダーにイネープリング・ファクターの実装に際して、特区やデジタル通貨などを駆使したインセンティブ設計も行うことで、大多数の人の受容性を高める取組を推進する。また、それらを一定の基準で評価していくスコアモデルと認証制度を確立していくことで、EC構想にコミットを高める機運を醸成する。これにより、民間ファンドや、民間事業者の参画を促すことで、開発の自走化へ向けた流れを生み出す。

更に、イネープリング・シティが、全人類に対応してゆくためには、リアルタイム性・アジャイル性を極限まで高め、人々の声を誰一人として取り残さないための仕組み化が必要となる。つまり、同定されたイネープリング・ファクターが効かない人、または具現化されたモノ・コトを選好しない人も視野から外さないことが肝要となる。それらの人々への対処法としては、なるべく多くのイネープリング・ファクターを開発することで、その組み合わせの多様性を担保し、イネープリング・ファクターのパーソナライズ化を図る必要があるだろう。更に、多様なステークホルダーとのガバナンスを志向したとしても、その合意形成にそもそも参加しない、もしくは出来ない人も存在するであろう。そこで、デジタル・ポルなど、共同的意思表示・参画・決定を促すための仕組みを構築して、少数の声や意見さえも拾うことができる仕組みを研究開発する必要がある。これらにより、誰も取り残さないウェルビーイング社会を実現

していく。なお、これらの実現にあたっては、対象となるモデル都市または、エリアを選定し、イネープリング・ファクターという概念の品質担保・普及を行うためのパートナーシップ作りのための研究開発を実施する。

以上のようなシナリオに基づき、イネープリング・シティを起点とした概念実証が達成され、地域住民の自己実現によるアウトカムが立証されれば、政治・法律・経済・労働・教育・医療/福祉などあらゆる活動にイネープリング・ファクターを展開して行くことが当たり前の潮流となり、将来的に世界規模での社会実装、すなわち、イネープリング・ワールドの達成がなされる。

目標達成に当たっての研究課題

本 MS 目標の 3 つを具現化するために、われわれは、イネープリング・シティ開発をコア目標と設定しながら、研究開発を進めていくことが有効と定めた。

目標 1 . イネープリング・ファクター理論の構築 および目標 2 . イネープリング・ファクターの開発と検証

まず、目標の 1 と 2 の遂行にあたっては、イネープリング・シティ (EC) ・サイクルと呼称する医療分野で活用されてきた問題志向型システムに則った診療記録メソッド「SOAP (Subject (主訴)、 Object (診察・検査)、 Assessment (診断・評価)、 Plan (治療))」を都市レベルの解析に外挿することで、以下の 4 段階のアクションを定義し、それを研究開発課題として設定していくことが有効であると考えた (図 15) 。

- A. **EC チーフコンプレイント**：都市ごとに対峙すべきイネープリング課題を把握する評価システム開発 → **目標 1**
- B. **EC ダイアグノスティクス**：都市に埋め込まれたセンサーなどから取得されたデータに基づき解決すべき環境を診断する診断ツール開発 → **目標 1,2**
- C. **EC アナリティクス**：診断の結果を元に、障害となっている要因を推論・シミュレーションする予測システム開発 → **目標 1, 2**
- D. **EC セラピューティクス**：都市に介入するためのアイデアの実装とその評価をする治療ツール開発 → **目標 2**

このような、EC・サイクルを繰り返すことによって、徐々に街をイネープリング・シティへと進化させるための、要素技術が集積されていくと考えられる。以下、アクション毎に研究課題の詳細を示す。



図 15：イネープリング・シティ・サイクル (EC・サイクル) による持続的発展モデル

A. EC チーフコンプレイント：都市評価システムの開発 (目標 1 と連動)

まず EC チーフ・コンプレイント (評価システム開発) では、解決すべき幸福・健康課題を時・空間解像度を持って明らかとする。近年加速する Digital Transformation を

逆手に取ってオープン・データなどを活用し、都市単位で「健康」と「幸福」のレベルを把握する。これらは例えば公開されている住民のヘルス・データの統計や、環境アセスメントデータ、様々な経済的指標などを参照することで数値化が可能となる。しかし、より実効性の高い評価システムを構築するためには、オープンデータリソースのレイヤーや粒度の不均一という課題がある。例えばデータ単位については、「不動産取引価格は全て住所公開」「警察・公安関連データの公開は住所まで特定できないものがある」「国勢調査、経済センサスは5次メッシュ(250m)情報が最小」「都道府県別が主流だが、一部市区長村スケールのものがある」などバラつきが存在している。更にデータ取得の頻度も「大気汚染データは1時間毎。他の環境データは頻度の高いもので1カ月毎、低いものは5年毎」「RESASなどの人口・経済動態データの更新頻度は比較的早い」などケースが様々である。それらにより、単位・頻度別にデータに欠損ができる。

それらを乗り越えるためには、目標1で無数のイネープリング・ファクターを発見し、その中から測定可能なものを同定し、既存のオープンデータのみに依存しない統合データ解析系開発が必要となる。測定可能なイネープリング・ファクター開発が進めば、今度は逆に現在の幸福度調査で用いられている指標・尺度の見直しも必要となるだろう。主観的人生満足度つまりアンケート形式による主観評価と有意な相関のある別の指標を代理マーカーとして確立することでリアルタイムに近い評価システムが開発可能となる。得られたデータは、空間マッピングを行うことで、エリア情報と連動させていく。

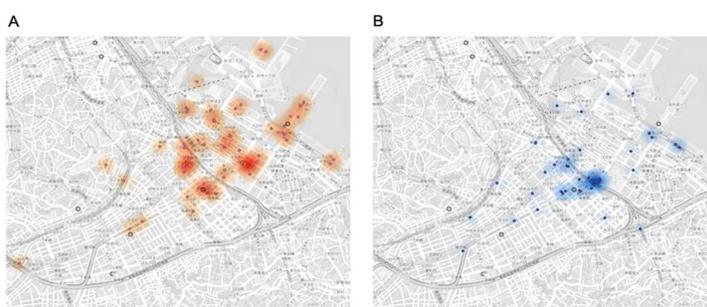


図 16：横浜市関内・関外地域における Happy-Unhappy Map のプロトタイプ

A, Happy を感じる場所

B, Unhappy を感じる場所

(横浜市民や横浜市若手職員と共同作成)

具体的な形で想起するため、われわれは調査過程で横浜の関内・関外と呼ばれる地域を対象として市民団体や横浜市若手職員の研究会とワークショップを開催し、当該地域を利用している人たちにとっての価値(Happyな場所とUnhappyな場所のマッピング)を可視化する試みを開始し、そのフィージビリティを確認できている(図16)。これらの検証を通じて明らかとなった関連する具体的な技術分野・研究開発としては、ウェブプログラミングツールを活用することにより各都市の基盤データをグーグルマップやオープンデータソースから自動的に取得・更新し、解析するためのツール開発などが挙げられる。また、統計・解析技術、公衆衛生・保健学、環境評価技術、社会資本分析、データベース技術、ソフトウェア開発、画像処理技術、ウェブプログラミング技術、SNSなどを対象としたテキストマイニング技術などを融合させて研究開発を推進する必要がある。

B. EC ダイアグノスティクス：都市診断ツールの開発（目標 1, 2 と連動）

本開発項目では、EC チーフ・コンプレイントによって把握した情報に加えて、イネープリング・ファクターの状態を可視化するセンサーや都市インフラ由来のデータなども取得し、介入による改善が可能な都市環境の分析・特定を実施する。例えば、衛星画像を基盤にして地域住民の歩行パターンや歩く速度を分析することでその地域の年齢人口や健康度などを導き出すこと、消費行動の差異が幸福や健康に及ぼす影響を調査すること、更に本構想においては、EC ダイアグノスティクスのためにヒトのデータに依存しない新たな方法として、**非ヒトセンシング（非ヒト生物および無機体）：Non-human Sensing 技術の確立を提案する（図 17）**。例えば、カラスの追跡によって都市の衛生状態のモニタリングが可能⁶⁹、下水処理場における微生物モニタリングで SARS-CoV-2 のサーベイランスが可能⁷⁰、アリの生物動態が温熱環境変化や環境変化のインジケータとして機能⁷¹、土壌動物を指標生物とした環境診断⁷²、地域にいる鳥の多様性が人の幸福度にリンクしている⁷³など、さまざま端緒的な知見が報告されている。しかしながら、これらのセンシング技術は極めて乏しい開発状況であることに加えて、都市開発の視点からどのようにデータを活用していくべきかについては議論が成熟していない状態と考えられる。また、環境の評価には時間軸含めた評価も必要となる。植物は生態系の基盤であり、緑地として成立してからの年月により植生遷移と自然淘汰により生育している植物は選抜されてくるため、長期的な環境を知ることに適している。特に木本植物は、植栽されたとしても基本的に長時間を経ているので長期の土地の特徴を知ることが可能となる。



図 17：新たなセンシング対象の開発に基づく都市基盤診断の開発

非ヒト生物、すなわち、動物、昆虫、微生物、植物などを介したアクティブデータ取得探索研究は、日本が有意性を維持している生命科学分野と都市開発の融合研究として世界の先駆者となるポテンシャルを有していると考えられる（図 17 右）。更に、無機体であるロボティック・モニタリング（ロボットが街中や建物の中を練り歩くことで詳細な環境データを取得する）という新しい研究領域を確立することによって、前項で述べたような環境データリソースの単位・頻度の不統一課題の解決も図ることができる（図 17）。

一方で、主たる開発対象とは捉えていないが、ヒトセンシングについての動向も注視していく必要がある。例えば、隆盛を極めていくスマートシティ構想において、人々の動きなどをセンサー等によってトレースする方法が世界の最先端の都市では行われている。我が国も会津や柏、裾野などにて、海外ではバルセロナなどで大型実証が進んでいる。また近年米グーグルの親会社、米アルファベット傘下のサイドウォーククラブが、カナダ・トロント沿岸部に構築予定だったスマートシティ構想においては、計画が頓挫したというニュースが去年発表されている。この理由には、個人のデータ取得を前提に都市計画をすすめる際に、人々の「センシングされたくない」という強い忌避感のため実現をみなかったという社会課題が抽出されている。このような動きを受

けて、海外では、数年前から Web 上の個人を特定する情報（IP アドレスや Cookie など）に関しても問題視され、GDPR（EU 一般データ保護規則）とよばれる法規制が EU では整備され始めているものの、いまだ実現性については議論が分かれるところである（図 17 左）。今後、スマートフォンのみならず、指輪、時計などさまざまなガジェットを用いた、センシングに関する競争が活発化するとと思われるため、最新動向に応じて、適宜、既存のデバイスを本研究に活用していくことを念頭におく。

なお、EC ダイアグノスティクスでは、画像処理技術、統計・解析技術、ミクロ経済学、分子・細胞生物学、微生物学、農芸化学、植物科学、バイオインフォマティクス、生態学、動物生理学、動物行動学、環境アセスメント技術、工学、幸福学、公衆衛生学・保健学などが総動員される必要がある。

C. EC アナリティクス：都市予測システム開発（目標 1,2 と連動）

都市開発分野において見逃せないボトルネックは大きく 2 つあると考えられる。1 つ目は、都市開発というフィジカルで規模が大きく、土地所有者などの複雑なステークホルダーとの合意形成が求められるプロジェクトの持つ非可逆性という問題である。日本では、ある一つの街路において 5 日間だけ実証実験を行うためにも、数年の調整時間と最低 5 千万円ほどの費用がかかると言われている（本調査班によるインタビュー情報）。つまり、都市開発はフィージビリティ研究が非常に困難な分野であると言える。2 つ目は、「エリア」という開発単位の問題である。当然のことながら、何らかのかたちであるエリアの開発をすることになった事業者は、そのエリアの中で完結したプロジェクトを遂行することになる。勿論、景観を損ねないことやその街のイメージなどを配慮した開発になるものの、特定のエリアをあるコンセプトで開発した際に、それが一定の範囲の街区などの中で既存の建物や空間とどのような影響を与えあってしまうか等は、実行してみなければ分からないという現状がある。

そこで重要になるのが都市の**デジタルツイン開発**である（図 18）。昨今、急速なデジタル化の進展に伴い、街の DX に関する取組みとして、各都市でデジタルツインや 3D 都市モデルの構築が進んでいる。都市のデジタルツインとは、リアルな都市データから仮想空間での都市を作り、そこでシミュレーション



図 18：デジタルツインのイメージ（デジタル西新宿プロジェクトより）

デジタルツイン技術を活用して、バーチャル空間上でどのイネープリング・ファクターがより効果的かをシミュレーションできる。

した結果をリアルな都市にフィードバックするというサイクルを指すものである。これまで、現実空間を俯瞰的に捉えるための試みが進められてきたが、昨今では、2D の地図情報に様々な情報が付加され、衛星写真の情報などをもとに、3次元で表現さ

れる（3D都市モデル）に至っている。そこに、都市で営まれる活動や、都市を取り巻く環境情報を可視化する試みもはじまり、都市のあらゆる情報を俯瞰的に捉えようとする動きがみられる。一口にデジタルツインといってもレベルが概ね4つに分けられると考えられる。最高レベルのレベル4のイメージは、都市の中での動きが完全リアルタイムで計測され、そこに自動運転システムが完全に機能しているような状態だと言える。現状は最先端でもシンガポールで行っているレベル2・3というのが実情だと考えられている。

都市マネジメントのツールとしてデジタルツイン活用が試行され始めているが、一部の事例を除き、実際の都市にデジタルツインが実装されている例はまだ少なく、対象とする範囲が都市という広大なものを扱うことから、その目指す目的や作りこみも、各事例によって大きく異なるというのが現状である。加えて、ヴァーチャルな空間に都市を再現するだけでは不十分である。都市は人々が利用してくれて初めて価値を持つ。意見を収集する際は、環境アセスメントなどで用いられている仮想的市場評価法(Contingent Valuation Method; CVM)やその人にとってどの程度の価値を持つのが明らかにするべきである。これらの利用者の声や場所のイメージ等をデジタルツインに組み込むことで、人間中心のデジタルツイン開発が実現する。また都市のデジタルツインの中に、これまでもゲームを新しいステージに進ませると期待されてきたインターネット上の仮想空間を指す「メタバース (Metaverse)」の概念を取り入れ、イネープリング・ファクターを散りばめた仮想空間の世界で無数のアバターがどのように人生満足度や健康向上を実現していくのかなどのシミュレーションを行うことも可能になるであろう。

更に都市の基盤情報（都市OS）も、様々なデータと、それぞれ適した方法でデータ収集が行われている。現状では、技術実証的に様々なデータ統合の試みが進められるが、本来であれば、利用レベルを想定して統合するデータを選択していくべきである。これからは都市のデジタルツインの活用場面は重要性を増すが、現状では、技術検証の要素が強く、本論となる、ユースケースの構築までつながっていない。本MS目標の達成のためには、日本が世界に先駆けて、イネープリング・シティというユースケースが明確な中でのデジタルツイン開発を行うことが極めて有効と考えられる。そのためには、次のアクションである都市の「治療」計画に具体的な示唆を与えられるよう、ある特定の場所の課題が、何が原因となって起こっていて、その改善策の方向性を示すとともに、その費用体効果分析なども行う必要が生じるだろう。DX（デジタルトランスフォーメーション）技術を基盤にデータベース技術、VR技術、AR技術、3D技術、統計・解析技術などを駆使した研究開発を推進する必要がある。

D. ECセラピューティクス：都市治療ツールの開発（目標2と連動）

イネープリング・ファクター開発で発見された無数の因子群は、統計・解析などにより抽出された項目になるため、それが実環境に置かれた時に何が起こり、企図した結果を本当に得ることができるのかという問題を孕んでいる。つまり医学系研究の特に医薬品開発のフレームを借りるならば、基礎研究としてイネープリング・ファクター開発を行い、その効果を非臨床試験としてシミュレーションを実施し、そこでふりかけられた強い仮説を、ECセラピューティクスとして都市を対象とした臨床試験（治験）で実証するというフェーズにあたると説明できる。

ここでは、ECアナリティクス（予測システム）を元に推定された領域を舞台に、ECセラピューティクス企画・開発を行い、都市に実装していくことになる。そこで必

要となる研究開発は、大きく二つに分けられるものと考えられる。1つ目は、**イネープリング・ファクターの具象化**である。イネープリング・ファクター自体は、人々の行動だったり、環境に設置するモノだったり、起きた方がよいコトなどの羅列となる。したがって、それらを都市に実装する際には、それらをどういう空間・プロダクト・サービスに落とし込むのかの企画からはじまって人々を魅了するカタチとして成立させることが必要となる。2つ目は、**イネープリング・ファクターの効果測定**である。すなわち、具象化されたイネープリング・ファクターを実環境で活用することで POC (Proof of Concept) の取得を得るための検証的研究である。前述したようにアンケートやオープンデータ解析などで抽出されたイネープリング・ファクター候補は、必ずしも因果関係を説明できないことが予想される。

そこで、前向き臨床研究の要領を導入し、イネープリング・ファクターの有効性を確認することが必要となると考えられる。プランニングを行う際は、提供する商品・サービスの受容性、特に、価格の受容性についても評価する必要がある。受容価格の調査手法として、Price Sensitivity Measurement (PSM)が広く使われているが、単なる設問に対する累積回答率をまとめた手法にとどまっていることから、消費者の思考の特徴などを踏まえた手法の開発が望まれる。したがって、デザインやアート、コピーライティングなどのクリエイティブ手法やゲーム開発を含むエンターテインメント産業と都市工学、感性工学、行動経済学、メディア情報学、芸術学、建築学などの超学際領域での研究開発を推進するべきである。さらに社会実装を進める上で重要な点は、このような取り組みが持続する仕組み、特に、適正な利益が得られるような方法を確立することである。消費者の価格に対する感度は相対的であり⁷⁴、提示の仕方、コミュニケーションによって大きく異なる。そのため、**適正な価格の設定方法、コミュニケーション・デザインの方法**もあわせて開発する必要がある。

ECセラピューティクス開発の具現化を効率的に実施可能とするため、われわれはイネープリング・ファクターの要素が入った取組の国際事例を収集してきた。ここでは、主にクリエイターによる事例を中心に調査を行った。それは、クリエイターのアイデアには、人々の Happiness を追究するスタンスが予め織り込まれているためである。われわれの最重要仮説は、Health の実現のためには、Happy 要素が必須となるというものであるが、彼/彼女らのアイデアは、人々の curiosity に訴求するために attractive, fun の要素がちりばめられている。これまでに 200 を超える世界中の実践例を収集し、個々の事例が、どんな方法で、何を解決しようとしているのかの分類方法について検証し、Supplementary Table のようなフォーマットを用意しデータベース化作業を開始した。本分類では、解決しようとしている対象として Social, Mental, Physical を、形態に応じた Product, System, Space のいずれかのアプリケーションでの施策なのかを設定し、9象限の中で、各事例がどこに位置付けられているかをすぐに抽出できるように施した。また、ステークホルダーなど各セクターとの議論を有効に進めるため、都市という接地面の規模にも対応できるよう、Macro (都市全体、公共空間)、Meso (都市の街区)、Micro (建物の中や部屋の中)に分けた分類も行っている。これらのデータベースを基盤として、ECセラピューティクス方法論の先行事例の集積を今後も継続・拡充し、日本が国際競争力を有するエンタメ・クリエイティブ産業の参画を促進していく必要がある。

さらに、上記で示したようないわゆる臨床試験(治験)に該当する前向き試験は可動性の低さと条件コントロールが困難であるという難点がある。そこでわれわれは、まずはじめに小規模社会実験による POC 取得(概念実証)を多く走らせるという戦略

を立案している。例えば海上輸送会社などと連携し、長期間に亘り、固定されたグループで環境・労働条件などが均一な海上生活を送る船員をターゲットとし、イネープリング・ファクターを小さいモデルで具象化した EC セラピューティクスを行うことで、交絡因子を排除した検証などを行うことで、有効性を確認するという計画を立て始めている。そこで有効性が確認されたものについてスケールを上げた研究をしていくことで効率的に研究が推進されると考えている。

目標3．イネープリング・ファクターの社会実装（後の ELSI の項についても参照されたい）

イネープリング・ワールドの実現という、大義名分のもと、トップダウン的な最適概念の提示（いわゆる、Grand design）、ボトムアップ的な共同的意思決定の実現（いわゆる、Collective decision-making）を両輪としながら、デジタル技術を駆使することで、ガバナンス面からのイノベーションを達成していくことが重要と考えられる。特に、イネープリング・シティは、これまでと全く異なる都市設計概念となる可能性が高いことに加えて、特に道路や駅、公園などの公共性の高いエリアと、民間主体で作成されるエリアとの境界を越えてビジョンを追究することが求められるため、極めて難易度の高いマネジメントを求められることになる。したがって、現実に適用していくには、既存の法体系や社会システム、都市空間から新しい法体系や社会システムへ段階的に転換していく必要がある。またデジタルツイン等により、物理的なゾーニングとは別の新たなレイヤー（人・企業のペルソナ、都市体験のシーンやシーケンス、移動負荷、環境 DNA 等）でのメタレベルのゾーニングを可能とし、これを有効に活用し、敷地レベルや部分的な空間の適正化が、相互作用する多様な要素と有機的に連関することにより、都市全体の最適化へと誘導する手法を開発していくことが求められる。このため従来のような、都市環境の、形、機能、規模等、静的、量的な計画であった設計論は基盤としつつも、そこに EC セラピューティクスによる都市の効用、人流・物流、異動人口規模、個人・法人の活動、都市機能の連関や相互作用等、動的、質的な都市設計論 = 生態系的な都市設計・マネジメントへと昇華させていくことが求められる。さらにいえば、あらゆる地域住民の意思をも汲み取るための、共同的意思決定手法を構築し、民意をリアルタイムに反映するための仕組みが必要となる。

そこで、イネープリング・シティの実現に向けたローカル・ガバナンス体制を構築し、機動的な実装にすぐれたパートナーシップモデルを確立していくために、以下の研究開発目標を設定する。

A．イネープリング・パートナーシップ体系の構築⁷⁵

- 産官公学民金をつなぐ機動的な法人構築と効果的なエリア設定
- 中小の都市や地域で住民や地域の企業とともに進めるパターンから、国際競争力を高める国家戦略特区レベルのパターンまでを想定した制度設計
- 最先端技術を活用し、経済、社会、環境の改善方策を包括的に評価、支援する EC サイクルのマネジメントの設計

B．イネープリング・インセンティブ制度の設計

- 住民、全ての働く者の健康・幸福改善を目的とする新たな視点の都市施設（ハード）、施策（ソフト）を支援する仕組みの提供

- 官民の提案事業・施策に対して、民間のファンドから官による規制緩和や補助、税制優遇などと連動した一体的な支援
- 住民、企業、就業者等の従業員参加型・利益還元型の都市システム構築

C. イネープリング・ボル（共同的意思決定）手法の開発

- デジタル技術を用いた地域住民の意思決定参画手法の開発
- 健康・幸福に資する都市施設や施策を5G、ビッグデータ、AI等最先端技術を活用し、定量性、透明性、常時性をもってECの取り組みを可視化する仕組み
- ECを支える地域住民の意見表現、専門家の見解との接触・交流、市民レポート（citizens report）のデジタル化

イネープリング・ファクターの面的導入を自走化させていくためには、2030年までのムーンショット事業における研究予算を起爆剤としながらも、その後の持続的な開発を担保することが不可欠となる。すなわち、EC開発や事業に適切な規模で資金が投入される投資環境構築と、特区等をはじめとした規制緩和による先進的な取り組みの事業環境構築の両輪が必要である。投資については、スタートアップや新規事業の立ち上げに対する投資から、大規模な不動産開発に対する投資までが考えられる。近年、ESG投資に注目が集まっている。2019年に行われた経済産業省による運用機関向けアンケート⁷⁶では、回答者の約98%がESG情報を投資判断に活用している。この流れは、今後もさらに加速すると考えられ、イネープリング・シティ実現に対する投資は、その主要なメニューの一つになると考えられる。

世界各国の様々な分野で取り組まれている事業スキームの工夫も積極的に導入していくことが求められる。例えば、国内でも導入が始まっているSocial Impact Bond⁷⁷という仕組みがある。予め成果目標を設定し、目標達成時には、事業資金を提供した投資家に対して成功報酬を支払うという成果連動型の公的事業実施の仕組みである。内閣府でも成果連動型民間委託方式のポータルサイト⁷⁸を設置し、その普及を推進しているところである。ただし、現在は、健康増進など、Health-driven Act（健康 経由）のEnabling Pathway2に関連する事業が多い。今後、研究・開発が進み、Happiness-driven Act（幸福 経由）のEnabling Pathway1に関する成果が定量的に評価可能となれば、SIB事業の可能性はさらに広がると考えられる。われわれは、これを「ハピネスインパクトボンド（Happiness Impact Bond：HIB）」と名付け、概念形成を図っていくことが可能と考えている。

このようなソフト面での仕組みをきっかけにしながら、行政との緊密な連携を図ることが重要となる。これまでも指定管理者制度やPark PFIなど部分的な規制緩和は進んでいるものの、個別最適解の規制緩和に留まっている。Enabling City推進事業体を構築し、特定の地区あるいは都市をモデルとした、統合的なマネジメントを公民連携で実現することが鍵となる。こうした公民連携は自治体における財政難の問題を解消するとともに、民間による大小さまざまなサービスビジネスの可能性を切り開くことになるだろう。

以上より、従来の都市設計概念をイネープリング・ファクターの面からアップデートし、ムーンショット事業を活用しながら2030年までに爆発的な加速度を生み出す革新的な都市開発手法のプロトタイプを構築する。具体的には、モデルとなる都市を選定した上で、Enabling City推進事業体（初期は、一般社団法人の形を想定）を構築し、以下のようなスキームのもと研究開発を進めていくことで、将来目標である政

治・法律・経済・労働・教育・医療／福祉などあらゆる局面へと社会実装していくことができれば、世界におけるブレークスルーとなる（図 19）。



図 19：イネープリング・シティのエリア展開事業スキーム

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。

HIB：Happiness Impact Bond の略。公共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。

2. 2030年・2040年・2050年のそれぞれにおける、達成すべき目標（マイルストーン）、マイルストーン達成に向けた研究開発、これによる波及効果

達成すべき且つ達成が見込める具体的な目標（マイルストーン）

- 2050年: 世界 100 億人・100 億通りの自己実現
- 2040年: 世界 30 億人・30 億通りの自己実現
- 2030年: 国内外 1000 万人・1000 万通りの自己実現

マイルストーンの達成に向けて取り組むべき具体的な研究開発テーマ

- 2050年: イネープリング・ワールドの実現
- 2040年: 国内外 30 都市で、Enabling City の運用
- 2030年: イネープリング・ファクターの理論・開発・実装

マイルストーンの達成が社会にもたらす効果

- 2050年: Equitable and global Human Well-being の達成と持続可能な開発目標の達成
- 2040年: Enabling City の国際展開と様々な生活シーンにおける Enabling Factor 代入
- 2030年: Enabling City 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

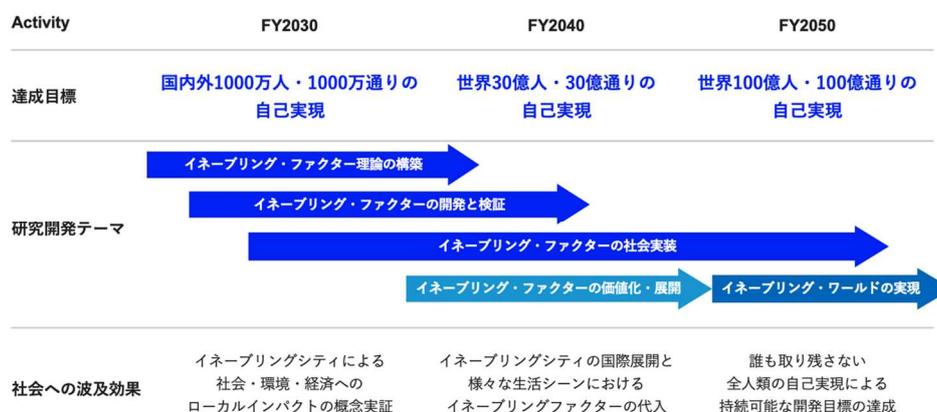


図 20 : 3 つの目標達成までの流れ

3. 目標達成に向けた国際連携の在り方

本構想は、イネープリング・ファクターという人類の自己実現を促すための概念の新機軸を定義し、Enabling City (イネープリング・シティ) という社会実装モデルを通じて国際社会に通用する新たな価値体系を創出することで、誰も取り残さない自己実現を可能とする社会を創生することをビジョンとしている。本ビジョンそのものが、海外で実施されているという事例は存在しないが、これまで記述してきたように、要素技術としては諸外国においても検証的研究が成されている状況も存在する。したがって、将来の世界展開も踏まえて、一部の研究開発領域においては、国際連携が必須のものとなると考えている。

例えば、**環境と健康**の関係性を求める事例については、欧州グループの研究が著しく進展を認めている。イギリスで2006年に開始された長期大規模バイオバンクであるUK Biobank (遺伝的素質やさまざまな環境曝露 (栄養、生活様式、薬物療法など) が疾患に対して与える影響を調査するもの)⁷⁹⁻⁸¹ を構築しており、例えば、Built-in environment と呼ばれる環境要因が及ぼす健康関連の因子のパラメータについて大規模な解析が複数報告されている。また、近隣運動施設の密度と BMI や体脂肪率の関係や住宅内の緑とうつ病を中心としたメンタルヘルスとの関係などを示す報告などはその代表であろう^{82,83}。Healthy Street Index⁸⁴ という、ロンドン近郊にある通りで実装されている、立ち止まって休む場所の多さ、道の渡り易さ、歩きやすさ・自転車利用のしやすさ、騒音、日陰の多さなどの10指標を基に街路の健康貢献度を可視化するような事例も生まれている。更に本調査チームが提案するイネープリング・ファクターについて、位置情報を取り込むことで、座標毎にスコアリングして可視化するイネープリング・マップの開発における模範事例とすることも可能である。

さらに、**Global sustainability** と**都市開発**における中心アジェンダと設定し、マネジメントに組み込もうと試みる動きも UK を中心に開始している⁸⁵。実際、ロンドンの大学を中心に、The City Leadership Lab⁸⁶ という組織が構築され、政策決定と分野横断的なイノベーション創出を、持続可能性の観点から切り込む動きが生まれつつある。こうした動きは、本目標3が学ぶべき規範を有していると思われ、国際共同研究によりシナジー効果が期待できる。実際、我々のチームでは、The City Leadership Lab における Expert Panel とし、招聘されているインペリアル・カレッジ・ロンドンの **Prof Julie McCann** らのグループと共同体制を構築している。特に、Built-in environment や、自然界に組み込むことが可能なセンサーやコンピューティングシステム構築に長けた卓越研究者であり、本構想の開発目標の一つである EC ダイアグノスティクスの開発に極めて重要な示唆を得ることができると考えている。

一方で、ソーシャル・キャピタル (社会資本) やヘルス・キャピタル (健康資本) など、**社会・経済因子と健康の関係性**を示す研究については、我が国と比べ欧米中心に急速に増加傾向である。例えば、ギャラップデータベースや、世界銀行のデータベースなどに代表される国際的な社会・経済データの集積は、米国を筆頭に極めて活発な研究が為されている。

実際、本調査研究においても、公衆衛生分野の専門家である **UCLA・Yusuke Tsugawa** らのチームとの共同研究を行うことで、社会・経済・環境因子に着目したイネープリング・ファクターに関する国際動向についての予備的知見を得ている。具体的には、先進国でのイネープリング・ファクターに関する解析を行うために、経済協力開発機構 (OECD) 加盟国のデータを用いた。また、データ可用性の観点から 2018

年以降に加入した、コロンビア（2020年加盟）・コスタリカ（2021年加盟）・リトアニア（2017年加盟）の3国は解析から除き、35か国の2010年から2017年のデータを用いた。OECD、WHR、Work Bank Group、United Nations のウェブサイトからイネープリング・ファクターの候補となる変数のデータをダウンロードし、重複する変数を除いたうえで、観測値数が2008年から2017年にかけて200以上あるものを選び、さらに、OECD 各国それぞれに十分な観測値がないような変数を除いて最終的な解析を行った。得られたスコアをコンポジット化し、国別にスコアを算出し、それらをLife satisfactionスコアとマップした結果、必ずしも2017年におけるLife satisfactionの値の大小は一致せず、さらに興味深いことに、各代表的な国の評価を行うと、経済因子、社会因子、環境因子のうち、それらの比重が異なっている可能性が示唆されている。このように、それぞれの国で最近の10年間で強化されつつあるイネープリング・ファクターの変動を解析することで、各国の状況のスコアモデルの基盤を見出すことに成功している。

こうした解析結果は現時点において、幸福を促すという因果関係を示すものではない。すなわち、これらイネープリング・ファクターを改善させたからといって、Life satisfaction が上昇させ得るのかは不明瞭であるが、今後、ムーンショットプロジェクトにおいて、OECD 非加盟国等も含めて、現時点では不足しているデータの追加取得などを含めて、前向きな試験を検討していくことにより、国別に異なっている要因などを示唆することができると期待される。今後、これらの共同研究を起点として、国毎、都市毎に異なっているイネープリング・ファクターの発見とスコアリング手法を最適化していくことを通じ、国際調査を強化していくことで世界標準となるスコアモデルの構築が可能となるものと期待される。

4. 目標達成に向けた分野・セクターを越えた連携の在り方

イネープリング・シティは、人々の幸福と健康の双方を高め、それが持続可能な開発につながるためのインターフェイスであるため、多様なプレイヤーの連携・融合が必須となってくる。例えば、科学・技術分野では、都市工学研究者と幸福学研究者と動物行動学者と医学研究者、経済学者などからなる超学際領域分野が形成されるだろう。産業界においても、海上運送会社と小売店が協業し、イネープリング・ファクターの実装を行うことで、船員の幸福と健康を高めるような新たな取組もはじまるだろう。更に日本は、要素技術やすり合わせ技術を得意とするが、応用研究や開発に弱点があるとされている。その中で、幸福を高めるためのプロダクト、サービス開発などの目標を明確化することにより、新しい産学連携のかたちが創出できると考えられる。これまでの医工連携による医療機器開発のように、臨床医というその分野での絶対的な権威者が存在しない本分野は、ステークホルダーがフラットな関係を構築することが可能となり、イノベーション創出の新基盤となり得るだろう。パブリックセクターにおいては、省庁間や所管の垣根を越えて、イネープリング・シティの実現と推進を後押しするような法整備や制度設計、政策提言などが行われる必要がある。加えて、イネープリング・シティという新概念を普及し、各地に実装していくためには、エンジンとなるそれを主たる業務とするベンチャー企業等の事業主体の設立が重要になるものと考えられる。またステークホルダー同士の連携を強化し、維持継続を行うためにも、一般社団法人などの非営利組織を設立し、イネープリング・シティの認証評価、教育普及事業を担う必要があるだろう。またエビデンスの集積や研究成果の共有のために新学会を創設することも有効だと考えられる。

イネープリング・シティ実現に向けたステークホルダーの一覧

【科学・技術分野】

統計・解析技術、公衆衛生・保健学、ミクロ経済学、環境評価技術、社会資本分析、データベース技術、ソフトウェア開発、画像処理技術、クローリングやスクレイピングなどのウェブプログラミング技術、SNSなどを対象としたテキストマイニング技術、

微生物学、バイオインフォマティクス、生態学、動物行動学、行動神経科学、センシング技術、センサデバイス開発、幸福学、ポジティブ心理学、都市工学、感性工学、行動経済学、メディア情報学、芸術学、建築学、VR技術、AR技術、3D技術

【産業分野】

不動産会社、建設会社、アーティスト、クリエイター、微生物など受託検査会社、環境アセスメント会社、通信会社、システム会社、ディスプレイ会社、リゾート開発会社、海上運送会社、データ解析会社、ゲーム会社、保険会社、事業会社、医療機器・健康関連企業、ベンチャーキャピタル、鉄道会社、小売店、シンクタンク、コンサルティング会社

【パブリックセクター】

内閣府、厚生労働省、環境省、国土交通省、経済産業省、農林水産省、総務省、都道府県、市区町村

【市民】

商店街、町内会、地権者、居住者、勤務者、旅行者

【実現を推進するために設立が期待される機関・団体】

一般社団法人などのイネープリング・シティに係る認証、教育・普及、商標・ライセンス管理を担う機関、イネープリング・シティの実装を担うベンチャー企業、イネープリング・シティに係る学会運営機関

更に、全人類の自己実現の達成に向けては、イネープリング・ファクターの価値化と普及が重要性を帯びてくる。そこで、都市開発を起点として、イネープリング・ファクターの有する価値をあらゆるコト・モノに転移させていく必要があると思われる。幸福と健康の双方を高めるためのイネープリング条約やイネープリング法、健康経営ならぬイネープリング経営、エコ商品ならぬイネープリング商品などの概念が流通されることになるだろう。またそこではイネープリング・ファクターの重要性に関する教育が義務教育期間のカリキュラムに挿入されるなどの展開も期待できる（図 21）。

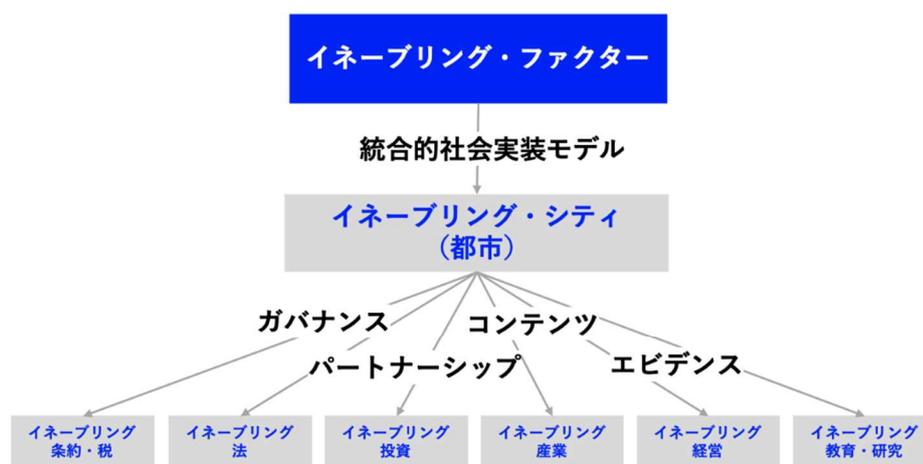


図 21：都市開発を起点としたイネープリング概念の拡張

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イネープリング・ファクターの考え方が価値化され、人々のすべての活動の場にイネープリング・ファクターが代入される。

5. 目標達成に向けて取り組む上での倫理・法的・社会的課題及びその解決策（ELSI）

倫理的課題とその解決への道

世界的な潮流となっているスマートシティにおいて、人々の都市活動の情報を取得する動きが見られる。グーグルの親会社アルファベット傘下の Sidewalk Labs（サイドウォーク・ラボ）が、トロントのウォーターフロント地区の一部を再開発する大規模プロジェクトが2017年に発表されて以降、その推移を世界中が見つめていた。しかし、2020年にはそのプロジェクトの停止が報じられる事態となった。プロジェクト停止の理由には種々あるとされるものの、データが誰のものなのか、市民のデータ管理を誰が行うのかが曖昧なままであった点、税と情報を提供する住民にそれ見合ったサービスを返すことができるのかという疑念に回答を与えられなかった点が大きいとされている。われわれは、そこで、なるべくヒトのデータを取らない非ヒトセンシングという新手法の提案を行う。これは都市の状態を見るために無用な監視社会の成立を防止するために大変有効な手段であると考えられる。更に、都市計画の段階でステークホルダー全てを巻き込むパートナーシップ連携の在り方研究や各方面へのインセンティブ設計の研究も盛り込むことで、先行したスマートシティの反省点を考慮した研究開発を推進する。

法的な課題とその解決への道

A. 人権との関連

イネープリング・ファクターが同定された際には、憲法で規定される基本的人権（平等権・自由権・社会権・参政権・請求権）に加えて、いわゆる「新しい人権」についても議論を深める必要が出てくるものと考えられる。この新しい人権とは、憲法の定める個別の権利保障規定に明示されてはいないが、憲法上の人権として保障されるべきであると主張される権利を指すもので、主に都市化に伴って発生した考え方である。つまり、経済的発展などによりある一定程度の生存権などが保障された後に、都市部に多くの人々が密集することにより、新しく生まれた課題に対応するためのプライバシー権、日照権、環境権などの権利である。

イネープリング・シティにおいては、特に日本国憲法第13条の幸福追求権を根拠とする良好な環境の中で生活を営む権利である環境権の概念化を深化させ、人々の自己実現を可能とする環境因子の享受を、憲法上の人権に位置づけるための議論が活性化されるべきであると考えられる。

B. 都市開発法規との関連

都市開発に関わる EC セラピューティクス実装段階においては、都市空間とそこで展開される人間の行動変容を促すことになる。そのため公共空間あるいは公共的性格を持つ空間に関連する法制度が問題となる。

近年の都市計画関連法制は、都市公園法改正による Park PFI 制度の導入や、道路法の改正による歩行者利便増進道路指定制度の創設など、規制緩和により、民間事業者

等の参入を促す流れにある。また、都市再生特別措置法改正（2020年9月）によるまちなかウォークアブル推進事業や道路法等改正（2020年11月）による歩行者利便増進道路（通称：ほこみち）制度などが事業面でこれを後押ししている。

一方、こうした法改正の理念が実現されるためには、実際の管理者である自治体が策定する公共空間管理の運用ルールを見直し、公園と道路、民間敷地などの領域を越えて横断的に利活用の方針を設定し、市民や関連事業者などの合意形成を行っていく必要がある。現在、欧米諸都市においては、ニューヨークのプラザプログラム、バルセロナのスーパーブロック化など、道路空間の再配分の動きがある。これに呼応して日本における道路法、道路交通法などの関連法規はさらなる法制度の見直しが必要と思われる。例えば、ほこみち制度では、より高い収益性を実現する道路占用基準の緩和（無余地性基準の除外など）がなされている。しかし、道路内に滞留空間を生み出し、民地側の施設低層部と連動した賑わいを創出する為には、道路構造令の更なる緩和が求められるであろう。

イネープリング・ファクターに基づく都市環境設計を推進する上では、計画初期や構想段階から、民間事業者の参入が加速することになる。また都市環境やその構成要素のライフサイクルにわたる民間事業者の継続的な関わりにより、都市環境による効用を維持・拡充していく必要がある。そのため、民間事業者の公共貢献を適切に評価し、公共と民間事業者の契約形態、地域における協定、金融的支援方策等を整備していくことが求められる。

既存の都市開発に関連する法体系は、現代の技術、課題認識、解決手法等を前提としているため、ECの開発段階から、あるいは構想する段階から発想や開発が制約されないよう配慮する必要がある。都市開発法規は全体のシステムの一部であり、これを含めた最適な在り方を動的に生成していくことや、最適化されるシステムを内包するように設計することが求められる。

C. 薬機法との関連

都市におけるイネープリング・ファクターが定義され、それらが実装される際に、それが健康にも貢献し、効果効能を有するものやサービスだった場合には、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」（以下、「薬機法」）との関係を考慮する必要性が発生すると思われる。その実装形態が、空間などの場合は、現行の薬機法での医療機器の定義を逸脱してくる可能性もあることから、表示や標榜の仕方などの調整が必要となる。更に都市空間でイネーブルするための施設的な介入をする場合には、「健康増進法」での現行の「受動喫煙防止」規定のように、施設側の責務としてイネープリング介入に関する責務などが書き込まれることになるであろう。また大きな空間レベルで、環境改善などのイネープリング介入をした場合は、環境影響評価（通称：環境アセスメント法）への乗り入れの必要も生じるうえに、都市緑地法や都市公園法などの改訂の必要性が生じる可能性がある。

つまり、イネープリング・シティが普及・発展する過程では、厚生労働省、環境省、国土交通省などの省庁の垣根を超えた法整備が求められることになると考えられる。一方で、イネープリング・シティを推進する産業界では、一般社団法人などの業界団体を形成し、業界としての見解などの意見書にまとめ、各省庁と対話を行う主体を形成することで、解決の糸口が見つかるものと考えられる。

D. 個人情報保護法との関連

イネープリング・シティにおいては、仮想空間を含む都市における情報環境の構築をするデジタルトランスフォーメーションが必要である。つまり、デジタルツイン環境を構築し、実際の空間の利用状況をモニタリングすると同時に情報を提供していくことになる。その際、DFFT（Data Free Flow with Trust：信頼ある自由なデータ流通）の考え方に基づく情報の管理と所有に関する法制度、個人情報保護などに関連する法制度の整備が必要となる。近年議論されている、スーパーシティ法案（改正国家戦略特区法）では、区域指定を受けた自治体が住民投票を実施し、構想への賛同を得ることが原則となっている。イネープリング・ポールのような、円滑に合意形成を図るプラットフォームが利用できるように制度を整えることで、住民の都市開発参加が盛んにもなるだろう。例えば、スマートシティの取り組みで先行するスペイン・バルセロナ市など欧州を中心に政治参加含め幅広く利用されるデジタルプラットフォーム「Decidim（ディシディム）」がある。国内でも既に横浜市みなとみらい 21 地区において利用される予定である（2020年12月～2021年3月予定）。

社会的な課題とその解決への道

A. 新たな都市設計概念

イネープリング・ファクターの実装フィールドとして機能するイネープリング・シティを実現していくためには、都市設計の概念も更新していく必要が生じるだろう。従来は、事業者・人の集積や居住者の定着の目的中心に、人々や事業者の需要に合わせて如何に魅力的な見た目・カタチにするか、どのような機能を入れるべきかを考案・実装し、それらをどのくらいテナントが埋まったか、何人の人が訪れたかなどの静的・量的な評価で行うというのが都市設計の根幹思想であった。勿論、これからも、この従来型基本設計は重要なものとなるが、前述したように、イネープリング・シティが実現した世界では、それに加えて都市の人々への幸福・健康への貢献度、人流・物流、異動人口規模、個人・法人の活動、都市機能の連関や相互作用などを対象とする動的、質的な都市設計論＝生態系的な都市設計・マネジメントという考え方が一般化されるようになるだろう。

更に、従来の都市設計では、開発対象となるエリアが限定され、その開発エリアのみを対象とする部分最適を図れば済んでいたが、これからは、自らの所管するエリアの開発内容が他のエリアを利用している人々にどのような影響を与えるのか、より巨視的に見れば、環境全体にどのような影響を与えるのかなどの全体最適への整合についてもこれまで以上に求められるようになるだろう。

B. イネープリング・シティの展開に向けたスキーム構想

上記のようにイネープリング・シティはこれまでと全く異なる都市設計概念となる可能性が高い。一方で、現実にこれらを適用していくには、既存の都市開発スキームを転換していく必要があると思われる。

立ち上げ期では、新たな研究開発の起爆剤として国費などによる研究費資金の投入が必要となると考えられるが、本プロジェクトを持続可能なかたちに昇華させるために、われわれは以下のような事業スキームでの実施体制を構築することが有効だと仮定している（図 22）。

まずイネープリング・シティの全国・世界展開の拠点となる主体組織を整備していく必要がある。そこはシンクタンクの組織、ファンド機能、コンテンツ・サービス事業者から成り、それぞれが、イネープリング・シティ実装の重大な役割を果たすことになる。シンクタンクの組織は、一般社団法人などの公的な性格を帯びノウハウの研究・開発、エリア間の情報・ノウハウの共有、指標の作成、プロモーション活動などを担う。ファンド機能は、ファイナンス支援企業や投資家などの協力のもと、ESG 投資などの拡張版としてイネープリング・シティ実現に資する事業に対しての新しいタイプの官民投資（後述する Happiness Impact Bond）として創出、同じ志を持つ全国や各エリアの事業体やスタートアップ企業等への投資などを担う。コンテンツ・サービス事業者は、イネープリング・シティの事業を展開するのに必要なコンテンツやサービス等を提供するスタートアップ企業、企業や NPO 等の新規事業、複数企業の連携事業体等が担うことになる。

これらの3組織・機能が恒常的に稼働する一方で具体的な所管エリアでの実装については、エリアごとに都市再生推進法人化も視野に収めた地域の企業や活動団体等の事業展開の担い手や市民などで構成される Enabling City エリア推進事業体（一般社団法人）を設置する必要があるだろう。そこが主体となって、当該エリアを所管する地方自治体と密接な連携を組成し、具現化を行っていく必要がある。

特に説明を要するのは Happiness Impact Bond という新たなファンドであろう。イネープリング・ファクターの実装は開発者・事業者にとって必ずしもその場の利益に直結しないことがあると予想されるため、付加分を誰が負担するのかという問題に直面する可能性が高い。そこで近年国内でも導入がはじまっている成果目標を設定し、目標達成時に、事業資金を提供した投資家に対して成功報酬を支払うという成果連動型の公的事業 Social Impact Bond の仕組みを活用すべきだと考えた。イネープリング・ファクター研究の進捗に応じて、人々の幸福度と健康度の向上にどれだけ寄与したかという成果が数値的に測定可能ということになれば、既に国内で実行されているグリーンボンド⁸⁷のスキームなどを援用しながら、イネープリング・ファクターの考え方自体は社会課題として多くの人に受け入れられる可能性が高いテーマであるため、十分に成立する仕組みであると考えられる。

更にイネープリング・シティ構想を具現化するためには、「イネープリング・シティ特区」などの規制緩和制度の活用も有効であろう。



図 22 : Enabling City のエリア展開

事業を展開しようとする地域の自治体や組織等とアライアンスを結び、当該エリアの推進事業体をつくり、各エリアでの事業展開を行う。

スーパーシティ型国家戦略特別区域の指定に関する公募については、令和3年4月16日に公募を締め切り、合計31の地方公共団体から応募があるなど活況を呈している⁸⁸。提案資料を見ると、既に幸福や健康という概念を取り入れたものが散見される。そういった中で、第2期、第3期のスーパーシティ型国家戦略特区にイネープリング・シティ構想に資するものという文言が挿入されることは決してあり得ないことではないだろう。

また、国家戦略特区をはじめとして、経済的な価値が高く、発信力のある地区においては、これまでも市街地環境の向上を目的として容積率の緩和等がインセンティブとして与えられてきた。この場合、交通網の整備、公開空地の提供や地域貢献に資する施設の設置や緑化基準などの条件付けがなされてきたが、こうしたメニューにイネープリング・ファクターの社会実装のための資金提供を加えることができるだろう。

一方、こうした容積率がインセンティブとなるエリアは、東京をはじめとした大都市に限られる。イネープリング・ファクター実装にあたっては、エリア外の全体への波及効果をもつ取り組みを行っていくことが求められる。民間不動産開発事業、公園やその他の公共不動産の活用なども含め、不動産事業と、Social Impact Bond や Happiness Impact Bond といった成果を計測し、その成果に対して対価を払うような事業を併用するなど、敷地単位の取り組みにとどまらない事業スキームや制度設計が必要となるだろう。こうした制度設計のためにもファクターの有効性検証のための基礎的な知見の蓄積が必要である。

更に、わが国においては、ほとんどの都市が人口減少、少子高齢化の問題に直面している。こうしたエリアにおいては容積緩和型の仕組みは有効に機能しないことが予想される。こうしたエリアにおいては、イネープリング・ファクター実装を目的とした場合に、地区を限定して道路空間、公共空間の管理やデジタルツイン環境構築に関するさまざまな規制を緩和し、民間の活動、投資を呼び込む仕組みが必要である。これまでも指定管理者制度や Park PFI など部分的な規制緩和は進んでいるものの、個別最適解の規制緩和に留まっている。ここでは地区あるいは都市レベルでの統合的なマネジメントを公民連携で実現することがポイントである。こうした公民連携は自治体における財政難の問題を解消するとともに、民間による大小さまざまなサービスビジネスの可能性を切り開くことになるだろう。

このようにイネープリング・シティの実装プロセスでは、産官公学民金の新たなパートナーシップモデルが構築されることになる。

IV. 結論

本調査研究では、2050年までに誰もが多様な自己実現を追求できる豊かで公平な社会の実現を提案する。全人類の自己実現のためには、ひとびとが公平に、それぞれの立場でのウェルビーイング（Equitable Human Well-being）の達成をしていくことが必要である。このような Equitable Human Well-being の実現には、主観的ウェルビーイング（幸福）と客観的ウェルビーイング（健康）の双方を高めるイネープリング・ファクターが有効と仮定した。国内外の既存データの調査の結果、これらの多くは、社会・環境・経済に関連した持続可能な開発目標とリンクするものであることが示された。さらに、イネープリング・ファクターの作用機構は、**Happiness-driven Act** および、**Health-driven Act** に大別されることが明らかとなった。従来のヘルスケアに関連した R&D においては、Health-driven Act を指向した開発が世界的な潮流であった。しかし、実験的に人々の行動変容には、Happiness-driven Act が有効であることが示されつつあり、このようなイネープリング・ファクターを追究する上で、我が国は国際的に好適といえる社会課題（世界で最も Unhappy な国に位置付け）と、技術基盤（幸福改善に寄与度の高い質の高いクリエイティブ産業）を保有していることが判明した。

そこで、本調査報告書では、①イネープリング・ファクターの理論構築、②イネープリング・ファクターの開発と検証、③イネープリング・ファクターの社会実装を 3本の柱として、イネープリング・ファクターをさまざまな局面へと展開していくことを提案する。実現のためのステップとして、都市開発を社会実装におけるコア開発目標とすることで、複数のステークホルダーさらには、多様な地域住民のすべての声を取り残さないパートナーシップのあり方を再定義し、イネープリング・シティと呼ばれる社会実装における成功モデルを構築する。

世界中にイネープリング・シティという都市概念の新機軸が価値化されることを皮切りに、あらゆる人の生活を豊かにするイネープリング・ファクターを世界中のすみずみまで実装していくことで、Equitable Human Well-being が実現されていく。ウェルビーイングを手にした全人類が自己実現に注力することが可能となれば、豊かな生活の獲得を目指す社会・環境・経済活動が生じ、持続的発展への世界的な好循環が実現される。すなわち、多様なイネープリング・ファクターの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、誰もが健康状態に左右されず幸福となり、すべての個人が、多様な幸せのカタチと自己実現を追求できる豊かで公平な社会が創生される。

以上より、イネープリング・ファクターを核とし本研究開発目標が達成されれば、2050年までに、全人類の自己実現が可能な世界（イネープリング・ワールド）の創出、というムーンショット目標が具現化されるものと大いに期待される。

V. 参考文献

1. Social Media and the ‘Spiral of Silence’ | Pew Research Center.
<https://www.pewresearch.org/internet/2014/08/26/social-media-and-the-spiral-of-silence/>.
2. 新型コロナウイルスと SDGs | UNDP. <https://feature.undp.org/covid-19-and-the-sdgs/ja/>.
3. Randers, J. *et al.* HOW TO ACHIEVE THE SDGS WITHIN PLANETARY BOUNDARIES. *Stockh. Resil. Cent.* 60.
4. Cisneros-Montemayor, A. M. *et al.* Enabling conditions for an equitable and sustainable blue economy. *Nature* **591**, 396–401 (2021).
5. 石田哲也. 世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略（その1）.
6. World Population Prospects: The 2017 Revision | Multimedia Library - United Nations Department of Economic and Social Affairs.
<https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html> (2017).
7. Glaeser, E., Kallal, H. D., Scheinkman, J. & Shleifer, A. Growth in Cities. *J. Polit. Econ.* **100**, 1126–52 (1992).
8. Consumer city | Journal of Economic Geography | Oxford Academic.
<https://academic.oup.com/joeg/article/1/1/27/2964661>.
9. Glaeser, E. L. & Maré, D. C. Cities and Skills. *J. Labor Econ.* **19**, 316–342 (2001).
10. Bandura, A. Health Promotion by Social Cognitive Means. *Health Educ. Behav.* **31**, 143–164 (2004).

11. McLeroy, K. R., Bibeau, D., Steckler, A. & Glanz, K. An Ecological Perspective on Health Promotion Programs. *Health Educ. Q.* **15**, 351–377 (1988).
12. Marmot, M., Friel, S., Bell, R., Houweling, T. A. & Taylor, S. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *The Lancet* **372**, 1661–1669 (2008).
13. Steptoe, A., Deaton, A. & Stone, A. A. Subjective wellbeing, health, and ageing. *The Lancet* **385**, 640–648 (2015).
14. VanderWeele, T. J. On the promotion of human flourishing. *Proc. Natl. Acad. Sci.* **114**, 8148–8156 (2017).
15. Diener, E. Subjective well-being. *Psychol. Bull.* **95**, 542–575 (1984).
16. Watson, D., Clark, L. & Tellegen, A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *J. Pers. Soc. Psychol.* (1988) doi:10.1037/0022-3514.54.6.1063.
17. Hills, P. & Argyle, M. The Oxford Happiness Questionnaire: a compact scale for the measurement of psychological well-being. *Personal. Individ. Differ.* **33**, 1073–1082 (2002).
18. 健康無関心層の行動変容に対する効果的な介入手法の解明に向けた調査 ~ 無関心層への介入手法は、「自然に、寄り添い、簡単に」が効果的 ~ . NTT データ経営研究所 <https://www.nttdata-strategy.com/newsrelease/201030-1.html>.
19. Coenen, P. *et al.* Socioeconomic inequalities in effectiveness of and compliance to workplace health promotion programs: an individual participant data (IPD) meta-analysis. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **17**, 112 (2020).
20. Volkswagen. *The Fun Theory 1 – Piano Staircase Initiative | Volkswagen.*

21. 武部貴則. 次世代医療の展望：ヒューマニティとデザイン. 横浜医学 **70**, 41–52 (2019).
22. 健康日本 21. <http://www.kenkounippon21.gr.jp/>.
23. McMahon, D. M. *Happiness: a history*. (Atlantic Monthly Press, 2007).
24. Wierzbicka, A. Happiness in cross-linguistic & cross-cultural perspective. *Daedalus* (2004) doi:10.1162/001152604323049370.
25. 内閣府 政策統括官. 「満足度・生活の質に関する調査」に関する第1次報告書. <https://www5.cao.go.jp/keizai2/manzoku/pdf/report01.pdf> (2019).
26. *World Happiness Report 2021*. <https://happiness-report.s3.amazonaws.com/2021/WHR+21.pdf>.
27. 経済財政運営と改革の基本方針 2018 ~ 少子高齢化の克服による持続的な成長経路の実現 ~ . (2018).
28. 経済財政運営と改革の基本方針 2017 ~ 少子高齢化の克服による持続的な成長経路の実現 ~ . (2017).
29. 繁宏大石 & あすか小宮. 幸せの文化比較は可能か？. 心理学評論 **55**, 6–21 (2012).
30. 前野 隆司. 幸せのメカニズム: 実践・幸福学入門. (講談社, 2013).
31. 統計局ホームページ/第六十一回日本統計年鑑 平成 24 年. <https://www.stat.go.jp/data/nenkan/back61/index.html>.
32. Stanca, L. & Veenhoven, R. Consumption and happiness: an introduction. *Int. Rev. Econ.* **62**, 91–99 (2015).
33. 前野隆司. 幸福度の推奨アンケート (SWLS、幸せの4因子など) について. http://lab.sdm.keio.ac.jp/maenolab/questionnaire_about_happiness.htm.

34. Sato, A. & Yasuda, A. Development of the Japanese version of Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) scales. *Jpn. J. Personal.* **9**, 138–139 (2001).
35. 神田晃, 尾島俊之 & 柳川洋. 自覚的健康観の健康指標としての有効性-「健康日本21」に向けて. *厚生指標* **47**, 33–37 (2000).
36. 柳澤節子 *et al.* 主観的健康感とその要因についての検討-生活形態と健康維持への意識との関連-. *信州公衆衛生雑誌* **12**, 107–113 (2018).
37. 総論参考資料 | 厚生労働省.
https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/s1.html.
38. 世界の都市総合力ランキング (GPCI-2020) . *The Mori Memorial Foundation*
<http://www.mori-m-foundation.or.jp/ius/gpci/2020.shtml>.
39. Sensuous City.
https://www.homes.co.jp/search/assets/doc/default/edit/souken/PDF2015/sensuous_city_all.pdf.
40. 日本の都市特性評価. *The Mori Memorial Foundation* <http://www.mori-m-foundation.or.jp/ius/jpc/>.
41. Higgs, C., Badland, H., Simons, K., Knibbs, L. D. & Giles-Corti, B. The Urban Liveability Index: developing a policy-relevant urban liveability composite measure and evaluating associations with transport mode choice. *Int. J. Health Geogr.* **18**, 14 (2019).
42. What we measure - Australian Urban Observatory. <https://auo.org.au/measure/>.
43. Smart City Institute Japan. Liveable Well-Being City の指標 (β 版) .
https://www.sci-japan.or.jp/vc-files/sci_member/pdf/open_square/last_Liveable_WellBeing.pdf.

44. mccrindle. Urban Living Index. *CARTO*
<https://mccrindle.carto.com/builder/6c5ac756-7091-11e5-a49d-0ecd1babd5e5/embed>.
45. AARP Livability Index - Great Neighborhoods for All Ages. *AARP*
<https://livabilityindex.aarp.org/how-are-livability-scores-determined>.
46. 自治体共用型健幸クラウドとは | Smart Wellness City Project. *Smart Wellness City Project* <http://www.swc.jp/about/about5/>.
47. About Walk Score. <https://www.walkscore.com/about.shtml>.
48. 清水千弘, 馬場弘樹, 川除隆広, & 松縄暢. Walkability と不動産価値: Walkability Index の開発.
49. WELL とは | Green Building Japan. https://www.gbj.or.jp/well/about_well/,
https://www.gbj.or.jp/well/about_well/.
50. Helliwell, J. F. & Wang, S. *Trust and Well-being*.
<https://www.nber.org/papers/w15911> (2010) doi:10.3386/w15911.
51. Lane, T. How does happiness relate to economic behaviour? A review of the literature. *J. Behav. Exp. Econ.* **68**, 62–78 (2017).
52. Volunteerism as an Occupation and its Relationship to Health and Wellbeing - Wendy Black, Ruth Living, 2004.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030802260406701202>.
53. 松本直仁 & 前野隆司. What affect subjective well-being in interpersonal relation network?: social network structure analysis of Japanese general social survey data (JGSS-2003). *Jpn. J. Interpers. Soc. Psychol.* 155–161 (2010).

54. Helliwell, J. F. & Huang, H. *Well-Being and the Workplace: What Roles for Unions and Gender?*
55. CO2 Levels in Offices 'Silently Damaging UK Productivity', finds New Study :: EMCOR UK. <https://www.emcoruk.com/news/2018/c02-levels-offices-silently-damaging-uk-productivity-finds-new-study>.
56. Diener, E. & Chan, M. Y. Happy People Live Longer: Subjective Well-Being Contributes to Health and Longevity. *Appl. Psychol. Health Well-Being* **3**, 1–43 (2011).
57. Lee, H. & Singh, G. K. Inequalities in Life Expectancy and All-Cause Mortality in the United States by Levels of Happiness and Life Satisfaction: A Longitudinal Study. *Int. J. MCH AIDS* **9**, 305–315 (2020).
58. Chong, Y., Sethi, D. K., Loh, C. H. Y. & Lateef, F. Going Forward with Pokemon Go. *J. Emerg. Trauma Shock* **11**, 243–246 (2018).
59. Khamzina, M., Parab, K. V., An, R., Bullard, T. & Grigsby-Toussaint, D. S. Impact of Pokémon Go on Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Prev. Med.* **58**, 270–282 (2020).
60. Lee, J. E., Zeng, N., Oh, Y., Lee, D. & Gao, Z. Effects of Pokémon GO on Physical Activity and Psychological and Social Outcomes: A Systematic Review. *J. Clin. Med.* **10**, 1860 (2021).
61. 武部貴則. 治療では遅すぎる。ひとびとの生活をデザインする「新しい医療」の再定義. (日経経済新聞出版, 2020).
62. 都市交通調査・都市計画調査：スマートシティに関する取り組み - 国土交通省. https://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_tk_000040.html.

63. 株式会社野村総合研究所. スマートシティ報告書－事業機会としての海外スマート
シティー. [https://www.nri.com/-
/media/Corporate/jp/Files/PDF/journal/2019/20190426_.pdf?la=ja-
JP&hash=044467300E0FB6503A84F275CA2AEAA0649BE482](https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/journal/2019/20190426_.pdf?la=ja-JP&hash=044467300E0FB6503A84F275CA2AEAA0649BE482).
64. PricewaterhouseCoopers. 急速な都市化の進行. *PwC*
[https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership/megatrends/accelerating-
urbanization.html](https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership/megatrends/accelerating-urbanization.html).
65. スーパーシティ解説.
<https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/supercity/openlabo/supercitykaisetsu.html>.
66. スマートシティ (Smart City) とは | 国内・海外事例、Society 5.0 について.
<https://ledge.ai/smartcity/>.
67. Inclusive smart cities. *Deloitte Insights*
[https://www2.deloitte.com/za/en/insights/industry/public-sector/inclusive-smart-
cities.html](https://www2.deloitte.com/za/en/insights/industry/public-sector/inclusive-smart-cities.html).
68. トップページ | Smart Wellness City Project. *Smart Wellness City Project*
<http://www.swc.jp/>.
69. Król, K. & Hernik, J. Crows and Ravens as Indicators of Socioeconomic and
Cultural Changes in Urban Areas. *Sustainability* **12**, 10231 (2020).
70. Peccia, J. *et al.* Measurement of SARS-CoV-2 RNA in wastewater tracks
community infection dynamics. *Nat. Biotechnol.* **38**, 1164–1167 (2020).
71. Tiede, Y. *et al.* Ants as indicators of environmental change and ecosystem
processes. *Ecol. Indic.* **83**, 527–537 (2017).

72. HARADA, H. & Aoki, J. Index of Nature Richness Based on Soil Animal Communities. *Bull. Inst. Environ. Sci. Technol. Yokohama Natl. Univ.* **22**, 81–92 (1996).
73. Methorst, J. *et al.* The importance of species diversity for human well-being in Europe. *Ecol. Econ.* **181**, 106917 (2021).
74. Simonson, I. & Tversky, A. Choice in Context: Tradeoff Contrast and Extremeness Aversion. *J. Mark. Res.* **29**, 281–295 (1992).
75. NetCommons. 都市持続可能性とローカルガバナンスの社会制度に関する研究序説 - アメリカの都市サステナビリティ諸事業の調査を基に - . 八戸大学紀要 1–27 (2012).
76. ESG 投資に関する運用機関向けアンケート調査を実施しました (METI/経済産業省) . <https://www.meti.go.jp/press/2019/12/20191224001/20191224001.html>.
77. SIB の仕組み : ソーシャルインパクトボンドジャパン / Social Impact Bond Japan. <http://socialimpactbond.jp/sib/howitworks.html>.
78. 成果連動型民間委託契約方式 (PFS : Pay For Success) ポータルサイト - 内閣府. <https://www8.cao.go.jp/pfs/index.html>.
79. Sudlow, C. *et al.* UK Biobank: An Open Access Resource for Identifying the Causes of a Wide Range of Complex Diseases of Middle and Old Age. *PLoS Med.* **12**, e1001779 (2015).
80. UK Biobank Data: Come and Get It | Science Translational Medicine. <https://stm.sciencemag.org/content/6/224/224ed4.short>.

81. Fry, A. *et al.* Comparison of Sociodemographic and Health-Related Characteristics of UK Biobank Participants With Those of the General Population. *Am. J. Epidemiol.* **186**, 1026–1034 (2017).
82. Sarkar, C., Webster, C. & Gallacher, J. Residential greenness and prevalence of major depressive disorders: a cross-sectional, observational, associational study of 94 879 adult UK Biobank participants. *Lancet Planet. Health* **2**, e162–e173 (2018).
83. Mason, K. E., Pearce, N. & Cummins, S. Associations between fast food and physical activity environments and adiposity in mid-life: cross-sectional, observational evidence from UK Biobank. *Lancet Public Health* **3**, e24–e33 (2018).
84. Healthy Streets | Making streets healthy places for everyone. *Healthy Streets*
<https://www.healthystreets.com>.
85. Acuto, M., Parnell, S. & Seto, K. C. Building a global urban science. *Nat. Sustain.* **1**, 2–4 (2018).
86. Nature Sustainability Panel | urban-innovation.
<https://www.urbaninnovationandpolicy.net/nature-sustainability-panel>.
87. グリーンボンドとは | グリーンボンド発行促進プラットフォーム.
<http://greenbondplatform.env.go.jp/greenbond/about.html>.
88. スーパーシティの区域指定の応募状況と今後の予定について.
https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/supercity/supercity_sckoubo2.html.

