



WASEDA University
早稲田大学

技術者倫理2.0

一人と組織と社会のwell-beingのために

日本プロフェッショナルエンジニア協会
2022年6月11日

早稲田大学
札野 順

自己紹介 (札野 順)



- 1980 国際基督教大学教養学部理学科（物理学専攻）卒業
- 1982 同大学院教育学研究科博士前期課程修了（理科教授法）
- 同年 オクラホマ大学大学院（科学史研究科）留学
- 1988 スミソニアン研究所アメリカ歴史博物館 大学院生研究員（Graduate Fellow）
- 1990 オクラホマ大学大学院博士課程修了 Ph.D.（科学史）
- 1990 金沢工業大学工学部助教授（科学技術史）
- 1992-2015 企画部国際交流室の新設に伴い室長を兼務
- 1994 同学同学部教授に昇任
- 1997 同学科学技術応用倫理研究所設立に参画し研究員（2004-2015年所長）

自己紹介

(札野 順)



- 1999- 大阪府立大学、信州大学、大阪大学、名古屋大学、東京工業大学、北陸先端科学技術大学院大学、京都大学大学院、九州大学、東北大学など非常勤講師
- 2003 東京大学客員教授（2004年1/31まで）
- 2003- 放送大学客員教授（TV科目「技術者倫理'04」、「技術者倫理'09」、「新しい時代の技術者倫理'15」主任講師）
- 2003- 東京大学生産技術研究所顧問研究員（現在は、研究顧問）
- 2004-15 金沢工業大学大学院専攻共通主任
- 2004-15 金沢工業大学科学技術応用倫理研究所所長
- 2015 東京工業大学大学マネジメントセンター教授
- 2016 東京工業大学リベラルアーツ研究教育院教授
- 2018 東京工業大学リーダーシップ教育院教授
- 2020 早稲田大学 大学総合研究センター教授

主な委員活動など

- 文部科学省「公正な研究活動の推進に関する有識者会議」前委員
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/024/index.htm
- The Association for Practical and Professional Ethics, 理事
<https://www.appe-ethics.org/appe-leadership>
- (一般財団法人)研究公正推進協会(APRIN)設立理事
<https://www.aprin.or.jp/aprin/officer>
- 科学技術振興機構(JST)研究公正アドバイザー
https://www.jst.go.jp/kousei_p/
- 日本工学会技術倫理協議会元議長
http://www.jfes.or.jp/_cee/about/doc/director.pdf
- 日本医療研究開発機構(AMED) プログラムスーパーバイザー

主な委員活動など

- 日本経営倫理実践研究センター(BERC)客員研究員
http://www.berc.gr.jp/modules/contents0/index.php?content_id=6
- 東京大学生産技術研究所研究顧問
<<https://www.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/about/organization>>

その他

- 日本機械学会技術倫理委員会元委員長
- 日本機械学会フェロー
- 日本工学教育協会技術者倫理調査研究委員会委員長
- 土木学会社会規範委員会アドバイザー
- 電気学会倫理委員会特別委員
- 東京電力企業倫理委員会社外委員
- 東京大学科学研究行動規範委員会委員

参考(過去の関連する委員歴)

- 日本学術振興会「科学の健全な発展のために」編集委員会(執筆者)(2014-15年)
- 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 研究公正アドバイザー(2018-20年)
- 日本学術会議「科学者の行動規範」委員会委員(2006年)
- UNESCO「科学と科学的知識の利用に関する世界委員会(COMEST)委員(2003-2009年)

アウトライン

1. VUCAの時代とは
2. 倫理の主題としてのwell-being—予防倫理と志向倫理—
3. 科学技術倫理の第1原則及び科学技術の最終目的としてのwell-being (WB)
4. Well-beingの科学と応用
5. おわりに—PEの皆様に望むこと



倫理問題に関する札幌の原則

倫理的な意思決定に際しては

・時間

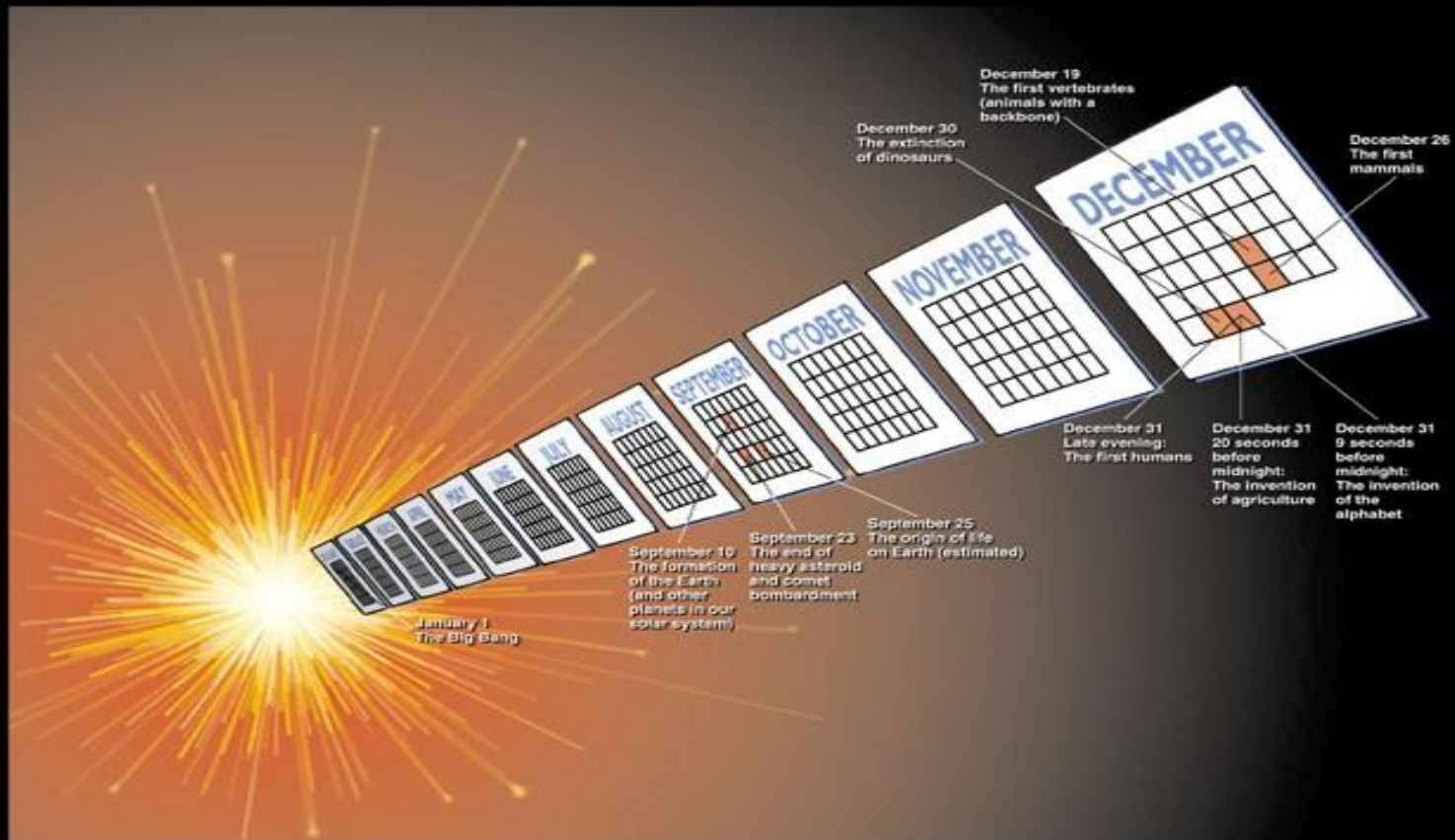
・空間

・関係性

を拡大し、相対化せよ。

The Cosmic Calendar

Fraknoi, *Voyages Through the Universe, 2/e*
Figure P.17, also Figure P.15 Volume 1



“The Cosmic Calendar” by Carl Sagan

宇宙の歴史(138億年)を1年たとえてみると...

1秒=430年; 1分=26000年; 1時間=156万年; 1日=3750万年; 1週間=2億6300万年; 一ヶ月=11.4億年

1月1日: ビッグ・バン

9月9日: 太陽系誕生

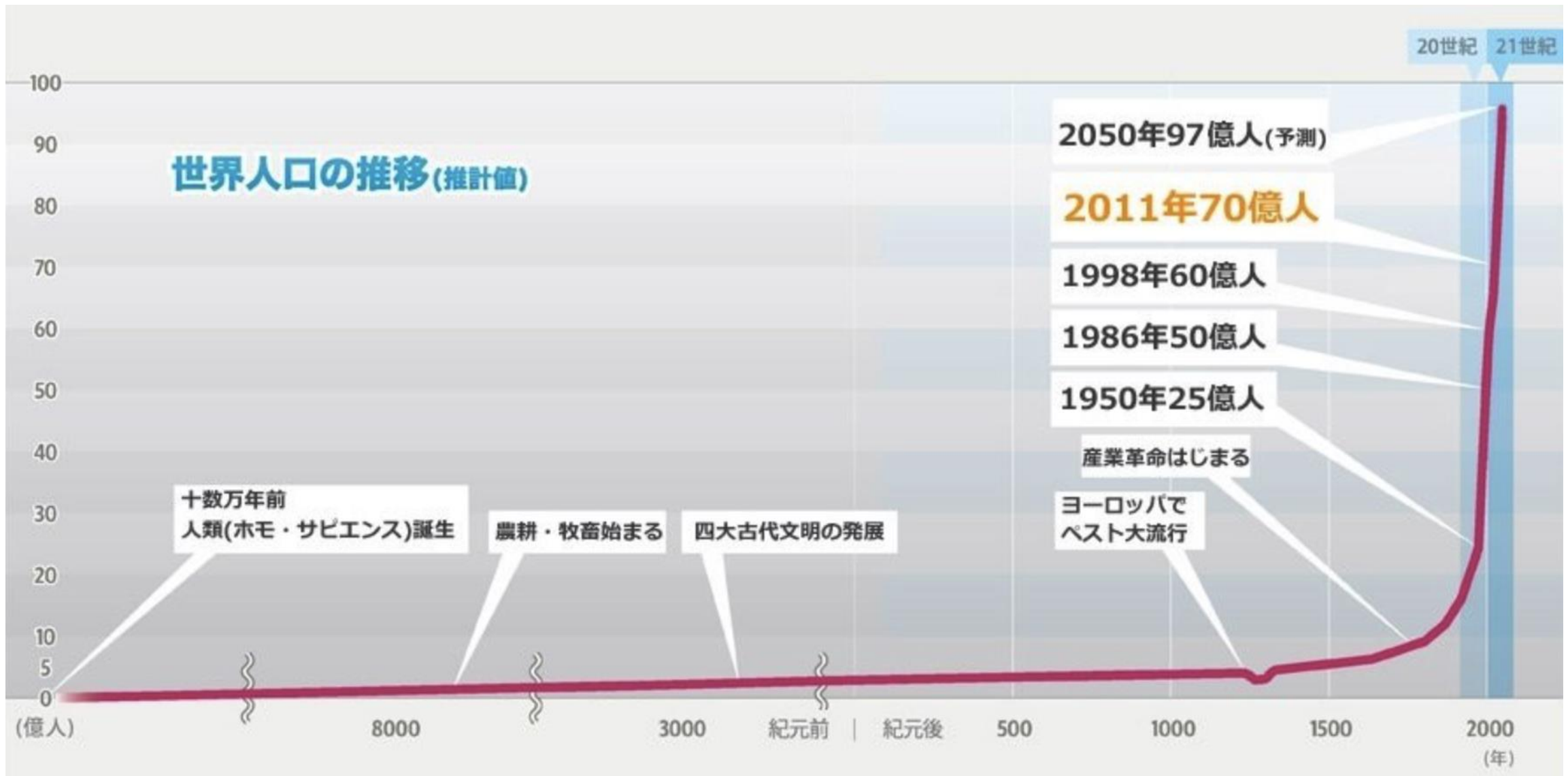
9月14日: 地球の形成

9月25日: 最初の生命の誕生

12月31日, 22:30: ヒトの出現

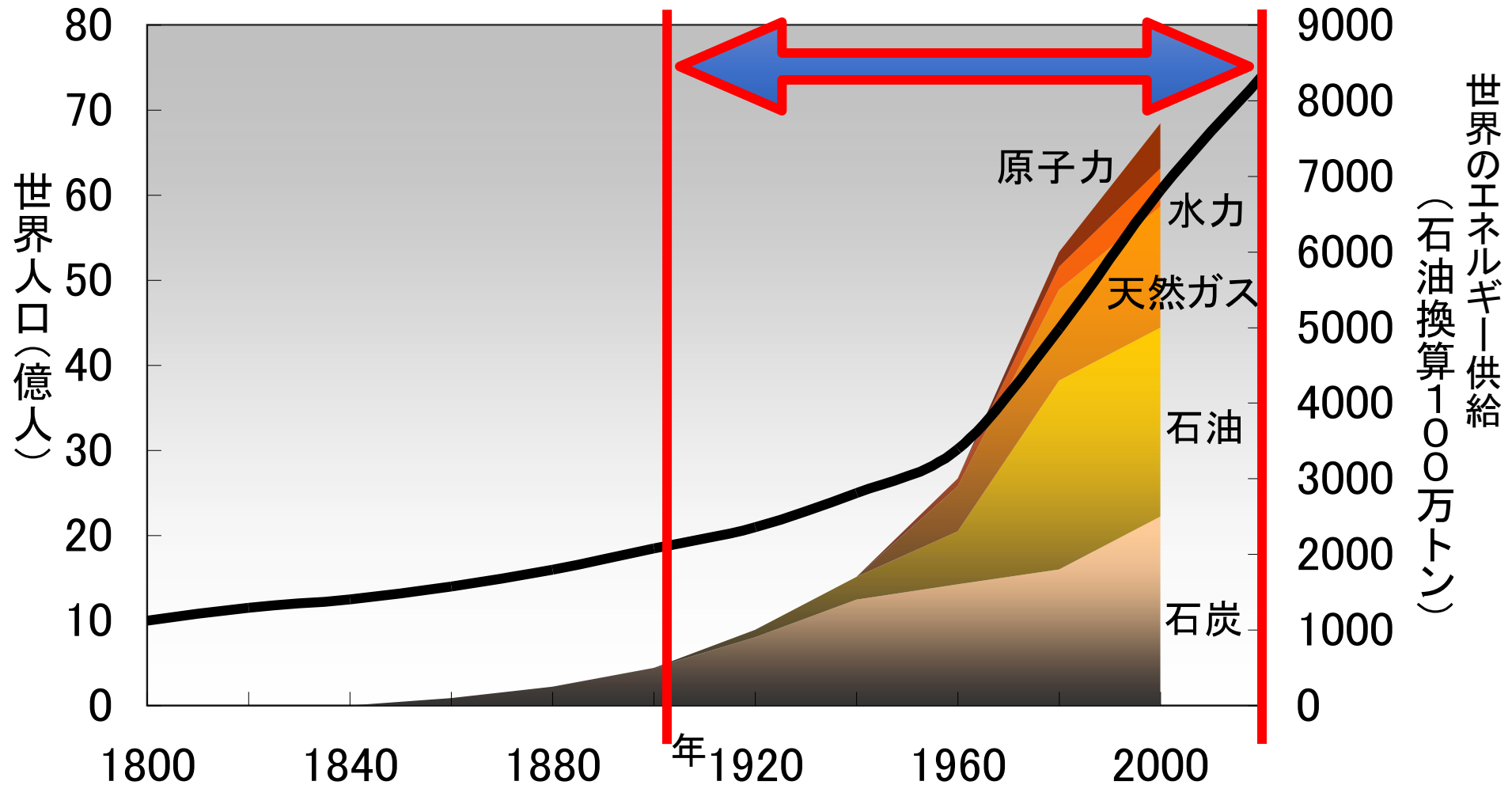
12月31日, 23:59:56: ギリシア哲学

12月31日, 23:59:59: 近代科学の誕生



直近0.25秒で人類が成し遂げたこと

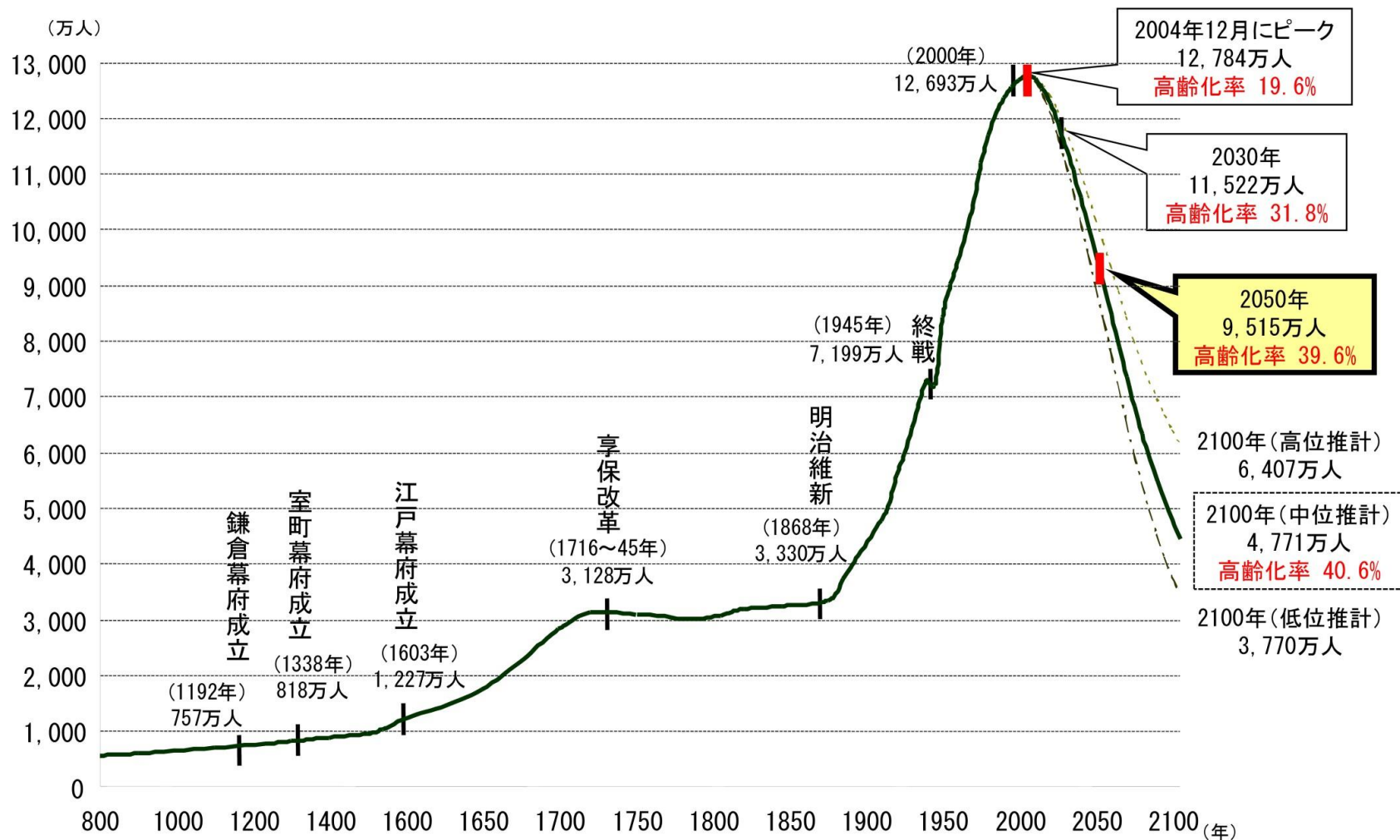
世界人口と経済の幾何級数的成長



(『世界人口白書』や経産省(通産省)資料などから作成.)

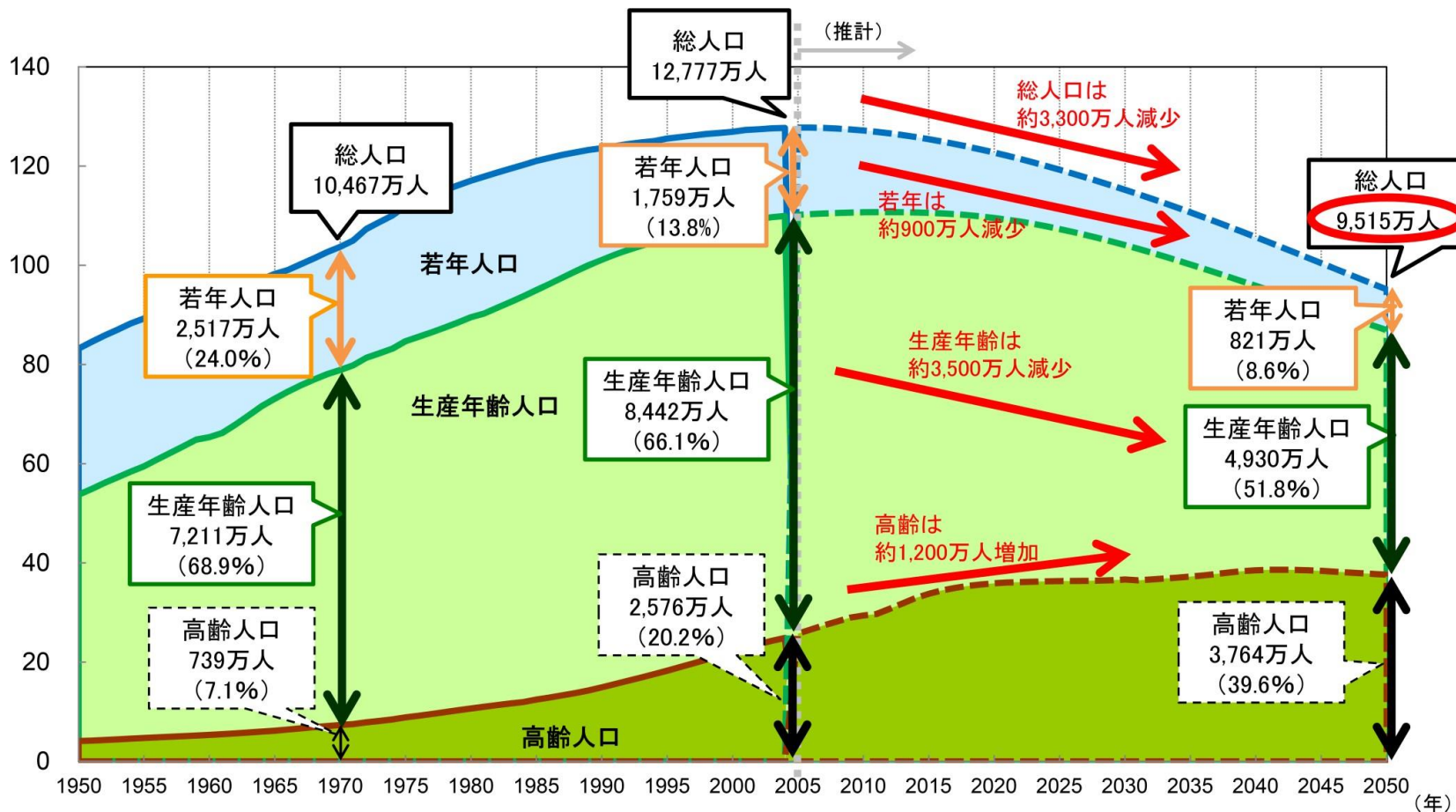
我が国における総人口の長期的推移

○我が国の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前(明治時代後半)の水準に戻っていく。この変化は、千年単位でも類を見ない、極めて急激な減少。



我が国における総人口の推移(年齢3区分別)

- 我が国の総人口は、2050年には9,515万人となり、約3,300万人(約25.5%)減少。
- 高齢人口が約1,200万人増加するのに対し、生産年齢人口は約3,500万人、若年人口は約900万人減少。その結果、高齢化率は約20%から約40%に上昇。

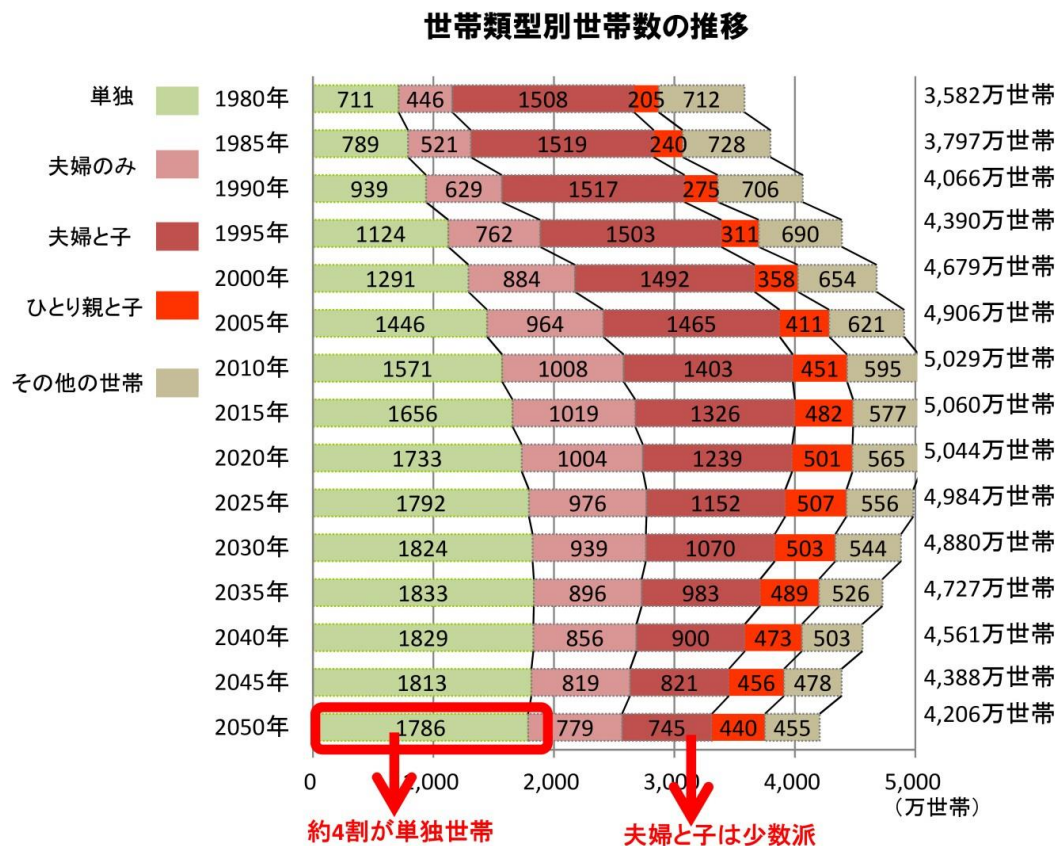


(注1) 「生産年齢人口」は15～64歳の者の人口、「高齢人口」は65歳以上の者の人口
 (注2) ()内は若年人口、生産年齢人口、高齢人口がそれぞれ総人口のうち占める割合

(注3) 2005年は、年齢不詳の人口を各歳別に按分して含めている
 (注4) 1950～1969、1971年は沖縄を含まない

世帯数の推移

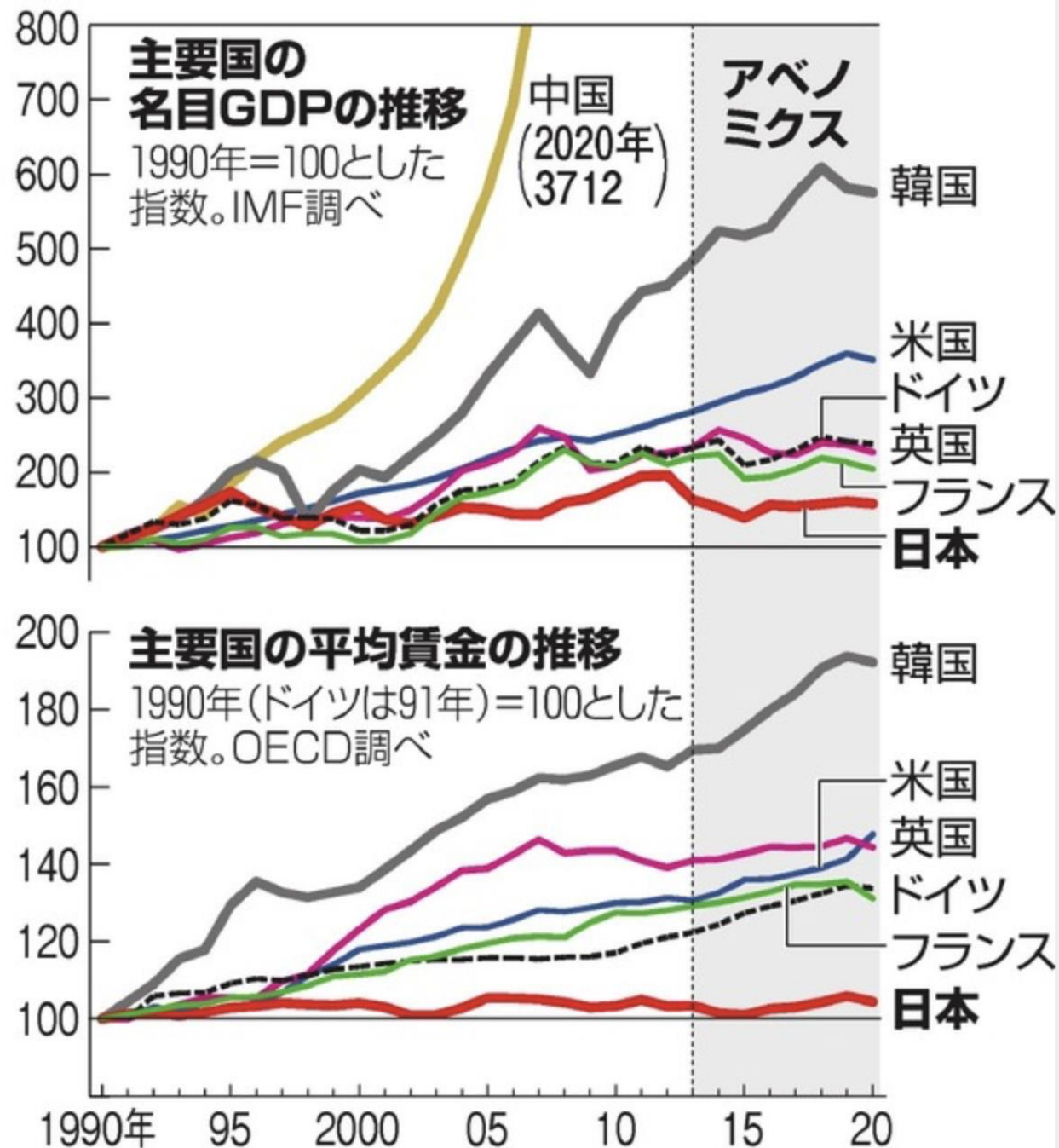
○これまで主流であった「夫婦と子」からなる世帯は、2050年には少数派となり、単独世帯が約4割を占め、主流となる。また、単独世帯のうち高齢者単独世帯の割合は5割を超える。








(日本経済の現在値)
30年増えぬ賃金、
日本22位
上昇率は4.4%
米47%、英44%

朝日新聞2021年10月20日
朝刊1面



主要国の名目GDPの推移／主要国の平均賃金の推移

世界時価総額ランキングTOP50(平成元年)

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	NTT	1638.6	
2	日本興業銀行	715.9	
3	住友銀行	695.9	
4	富士銀行	670.8	
5	第一勧業銀行	660.9	
6	IBM	646.5	
7	三菱銀行	592.7	
8	エクソン	549.2	
9	東京電力	544.6	
10	ロイヤルダッチ・シェル	543.6	
11	トヨタ自動車	541.7	

世界時価総額ランキングTOP50(平成31年4月)

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	アップル	9644.2	
2	マイクロソフト	9495.1	
3	アマゾン・ドット・コム	9286.6	
4	アルファベット	8115.3	
5	ロイヤル・ダッチ・シェル	5368.5	
6	パークシャー・ハサウェイ	5150.1	
7	アリババ・グループ・ホールディングス	4805.4	
8	テンセント・ホールディングス	4755.1	
9	フェイスブック	4360.8	
10	JPモルガン・チェース	3685.2	
11	ジョンソン・エンド・ジョンソン	3670.1	

日本経済の低迷

「過去三十年間の先進国の経済成長率は、米国・EUが年率2.5%で、日本は1%となっている。1990年、(世界の) GDPに占める日本の割合は13.3%だったのが、2019年には、5.8%まで落ち込んでいる。日本のGDPの購買力平価では、世界シェアが9%から4%へ低下している。

国民一人当たりの名目GDPじゃ2000年には2位だったのが、2018年には26位となった。一人当たりの購買力平価GDPは、(2019年) 33位となっている。米国65,281ドル、ドイツ56,052ドル、日本は、43,236ドル(世銀)となっている。


日本の技術力・国際競争力は、1985年(平成元年) 1位だったのが、2020年には34位になった。生産性も1990年の世界9位が28位となっている。

GDPに対する国の借金率は世界一高い。

米国への留学生も中国110万人に対して、日本は2万人弱となっている。」

新型コロナウイルス感染症の拡大がもたらしたものの

これまで必要性・可能性などが検討されていたものの急速な実現

- 働き方
 - 学びの在り方
 - 医療サービス
 - 飲食
 - 観光
- 
- ▶ リモートワーク
 - ▶ 遠隔講義・授業
 - ▶ 遠隔治療
 - ▶ デリバリー
 - ▶ バーチャル観光

新型コロナウイルス感染症の拡大がもたらしたものの

すでにあったVUCA状況の加速化

- Volatility（変動性・不安定さ）
- Uncertainty（不確実性・不確定さ）
- Complexity（複雑性）
- Ambiguity（曖昧性・不明確さ）



- 20世紀型の意思決定・行動のプロセスが通用せず、新しい、より迅速で包括的な意思決定・行動プロセスが求められる
- これまでの成長・拡大を社会の在り方への反省→資本主義を越えた社会システムへの転換の契機
（ポスト資本主義、ステークホルダー資本主義、志本主義、「人幸主義」）

資本主義の再構築



「株主価値最大化」は過去の考え。
企業こそ、変革の主役！

ハーバード大学最高の名誉称号をもち、
MBAコースで最高の人気を集める講義、
「資本主義の再構築」を受け持つ名物教授の
ビジョンと実践の書。

日本経済新聞出版



幸せ中心社会への転換(1)「ウェルビーイング」の重要性

前野隆司
日本経済新聞 2020年10月
29日

2021年の世界経済フォーラム年次総会（ダボス会議）のテーマは「グレート・リセット」です。その意味するところについて創設者であるクラウス・シュワブ会長は「世界の社会経済システムを考え直さねばならない。第2次世界大戦後から続くシステムは環境破壊を引き起こし、持続性に乏しく、もはや時代遅れだ。人々の幸福を中心とした経済に考え直すべきだ」と述べています。

ここで、「幸福」と訳した英語は「happiness」（ハピネス）ではなく「well-being」（ウェルビーイング）です。この言葉は、身体的・精神的・社会的に「良い状態」を表しています。一方の「happiness」は感情的に幸せな状態、すなわち短期的な心の状態を表しています。本稿で考える「幸せ」は「ウェルビーイング」の意味だと捉えてください。

幸せ中心社会への 転換(1) 「ウェルビーイング」の重要性

前野隆司 日本経済新聞 2020
年10月29日

日本でも幸せやウェルビーイングの重要性が叫ばれています。京セラを創業し、日本航空などの経営にも携わった稲盛和夫氏は、「**全社員の物心両面の幸福**」を経営理念としてきました。近年でも、トヨタ自動車の豊田章男社長が「**トヨタの使命は幸せを量産すること**」、積水ハウスの仲井嘉浩社長が「**『わが家』を世界一幸せな場所にする**」と表明するなど、従業員や顧客の幸せを口にする経営者が増えています。また、自民党が「**日本 Well-being計画推進プロジェクト**」を進めるなど、政治の世界でも注目されています。

自民党の取組 上野通子氏のスラ イドより

党のWell-beingに関する取組の経緯

2018年3月 日本Well-being計画推進PT 発足

(設立時の体制: 下村博文座長、上野通子事務局長)

【設立趣旨】

- 物質的に恵まれていながら、日本でなかなか幸福度が高まらない(国連報告で日本は62位)。
- 幸せの反対は孤独であり、孤独にならないようにすることが重要。
- “政治は一人ひとりの国民を幸せにするためにある”の原点に戻り、何ができるか検討する。
- その際、一時的な幸せの感情を意味する「Happiness」ではなく、身体的・精神的・社会的に良好な状態であり、長続きする満足や幸せのことを指す「Well-being」に注目することが重要。

【活動実績】

- 2年半の間、複数回の会議を開催し、研究者・民間・一部省庁からヒアリング。
- 提言を3次にわたり提出し、「骨太の方針」にもWell-beingが盛り込まれた。
- 既に、政府・自治体・民間でWell-beingに関する取組が進みつつある。

2020年10月 日本Well-being計画推進特命委員会に改組

(体制: 下村博文顧問、上野通子委員長、八木哲也事務局長)

【活動実績】

- 会議を複数回開催しており、今後、政府への提言を取りまとめる予定。
- 有識者顧問として前野先生(慶応大)、渡邊先生(NTT)、石川先生(医学博士)が毎回参画。

CSV経営

「企業による経済利益活動と社会的価値の創出（すなわち、社会課題の解決）を両立させる経営戦略」

「もう一つの柱である「イノベーション創出」が法の対象に加えられた背景としては、この25年間のイノベーションという概念の含意の大きな変化が挙げられる。かつて、企業活動における商品開発や生産活動に直結した行為と捉えられがちだったイノベーションという概念は、今や、経済や社会の大きな変化を創出する幅広い主体による活動と捉えられ、新たな価値の創造と社会そのものの変革を見据えた「トランスフォーマティブ・イノベーション」という概念へと進化しつつある。」（「**科学技術・イノベーション基本計画**」、令和3年3月26日閣議決定、p. 10）

「トランスフォーマティブ・イノベーション」：地球環境問題などの複雑で広範な社会的課題へ対応するため、社会の変革を志向するもの。

アウトライン

1. VUCAの時代とは
2. 倫理の主題としてのwell-being—予防倫理と志向倫理—
3. 科学技術倫理の第1原則及び科学技術の最終目的としてのwell-being (WB)
4. Well-beingの科学と応用
5. おわりに—PEの皆様に望むこと



二つの倫理

	志向倫理 (Aspirational Ethics)	予防倫理 (Preventive Ethics)
側面	善・正	悪・不正
目的	優れた意思決定と行動 (Good Works) を促す	やってはならないことや 守るべきことを示す
方向	福利 (well-being) への貢献	安全・健康の確保
傾向	外向き	内向き
効果	鼓舞・動機付け	萎縮



スペースシャトル・プログラム

- 廉価（部品は出来るだけ再利用）に，頻繁（年50回）に，機材（人工衛星など）を大気圏外に送り出すための計画

Credits: NASA

<https://www.nasa.gov/topics/technology/features/tdrs-era.html>



事例：スペースシャトル・チャレンジャー号爆発事故

Credits: NASA

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Challenger_explosion.jpg



チャレンジャー号の乗組員

Credits: NASA

https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_256.html



**危険性を訴えていたエンジニア
Roger Boisjoly (1938–2012)**

https://en.wikipedia.org/wiki/Roger_Boisjoly

倫理学

「べきである」(価値判断)の
根本を探る学問

不正はすべきでない

賄賂はもらうべきでない

改ざんはすべきでない

隠蔽はすべきでない

ねつ造はすべきでない

Preventive Ethics

正しいことはすべき

社会に貢献すべき

責任は果たすべき

人々を幸せにするべき

研究者は幸せになるべき

Aspirational Ethics

Preventive Ethics

避けるべき

予防倫理

- 消極的
- 内向き
- 萎縮の倫理

Aspirational Ethics

抱負、向上心、
大志、熱望のある

志の倫理

(志向倫理)

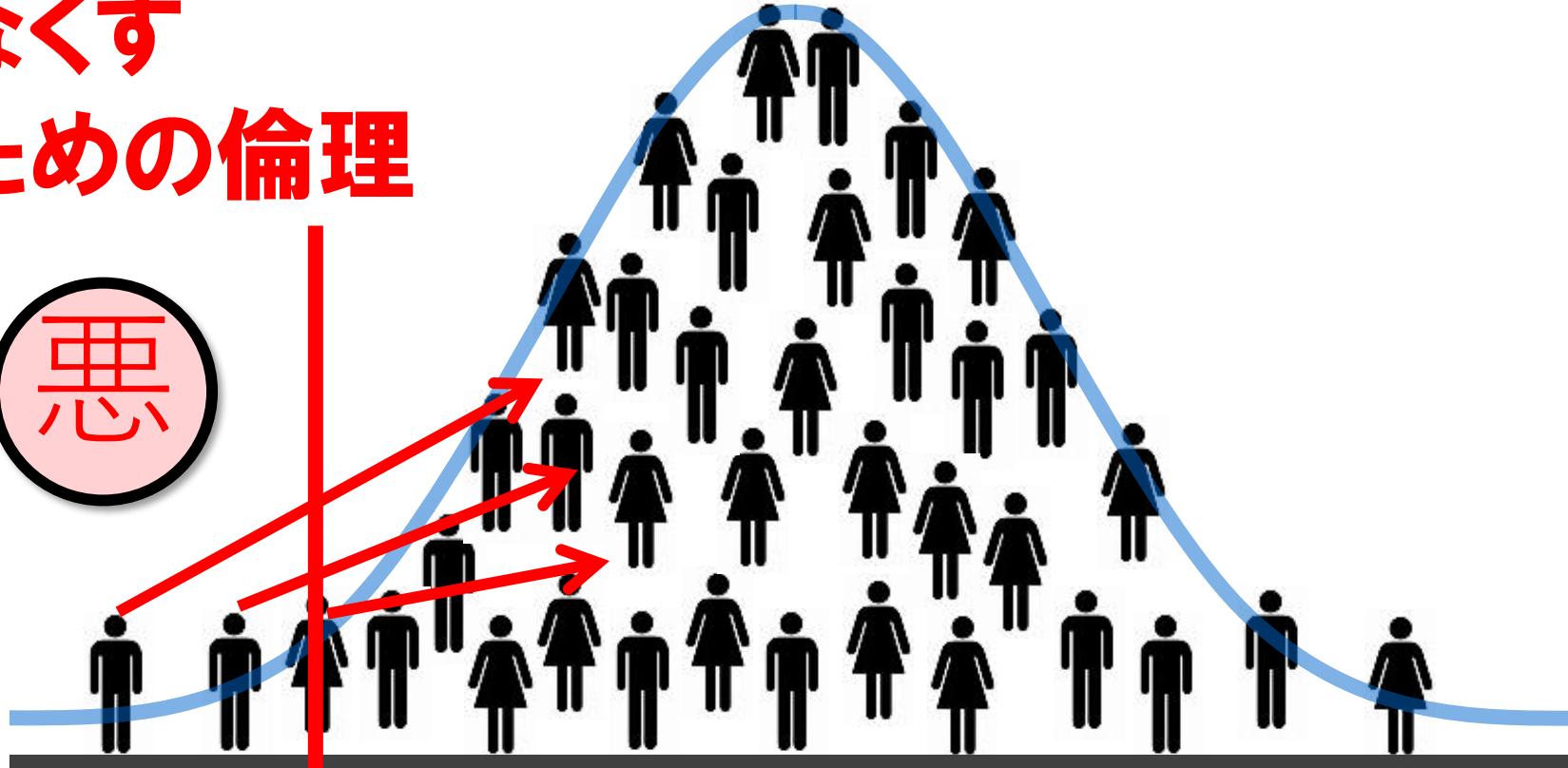
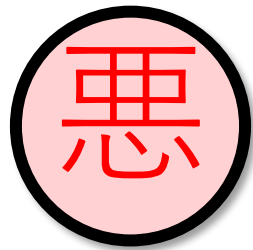
- 積極的
- 外向き
- 元気の出る
倫理

いろいろな技術者の行動 (正規分布)



出典： 慶應義塾大学前野隆司先生作成のスライドを改変

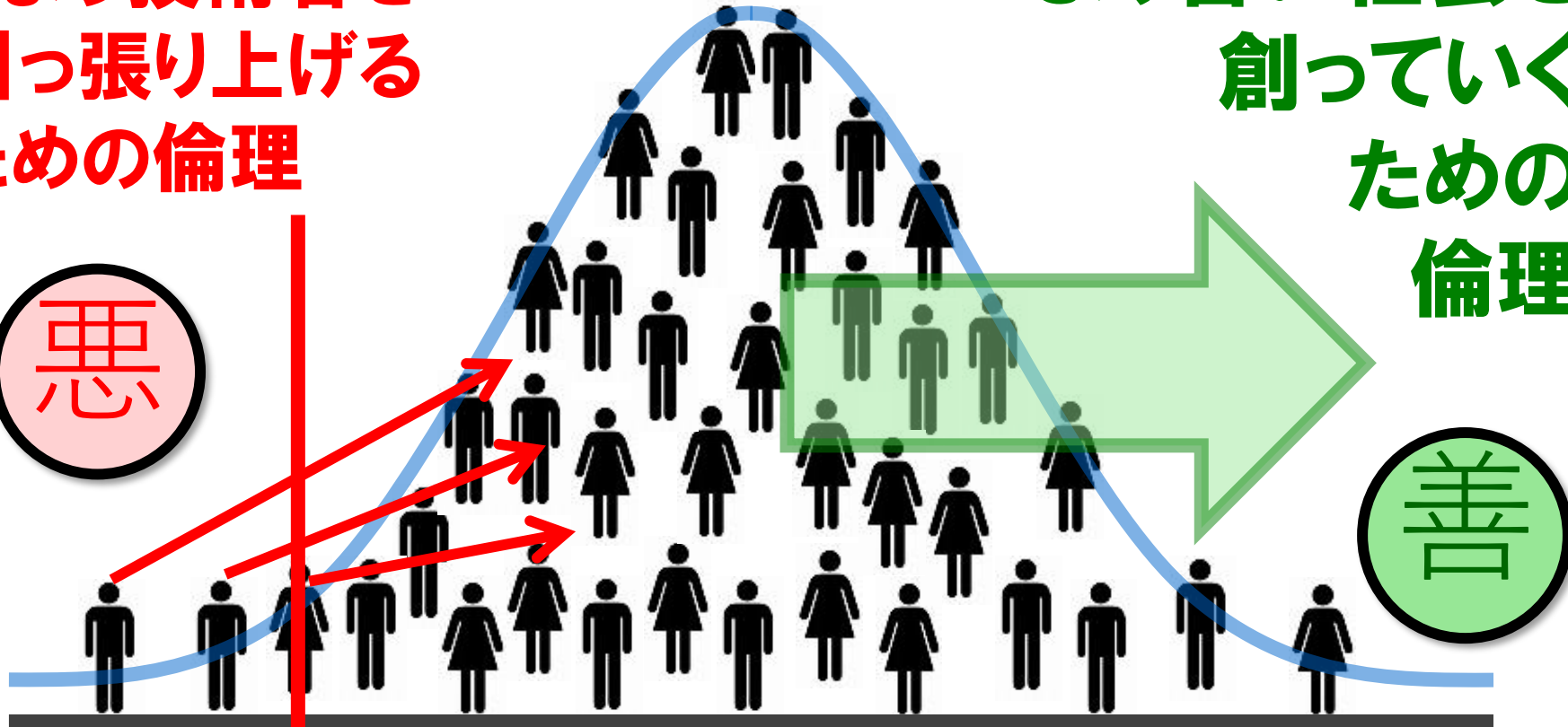
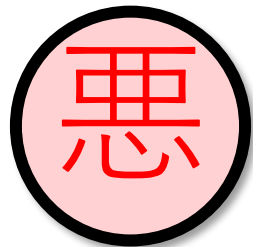
予防倫理は 悪い行動を なくす ための倫理



不祥事、不正
(捏造、
改ざん、盗用)

この線より下はOUT

予防倫理は
悪い行動をして
しまう技術者を
引っ張り上げる
ための倫理



志向倫理は
技術者がさらによい行動、
より善い社会を
創っていく
ための
倫理



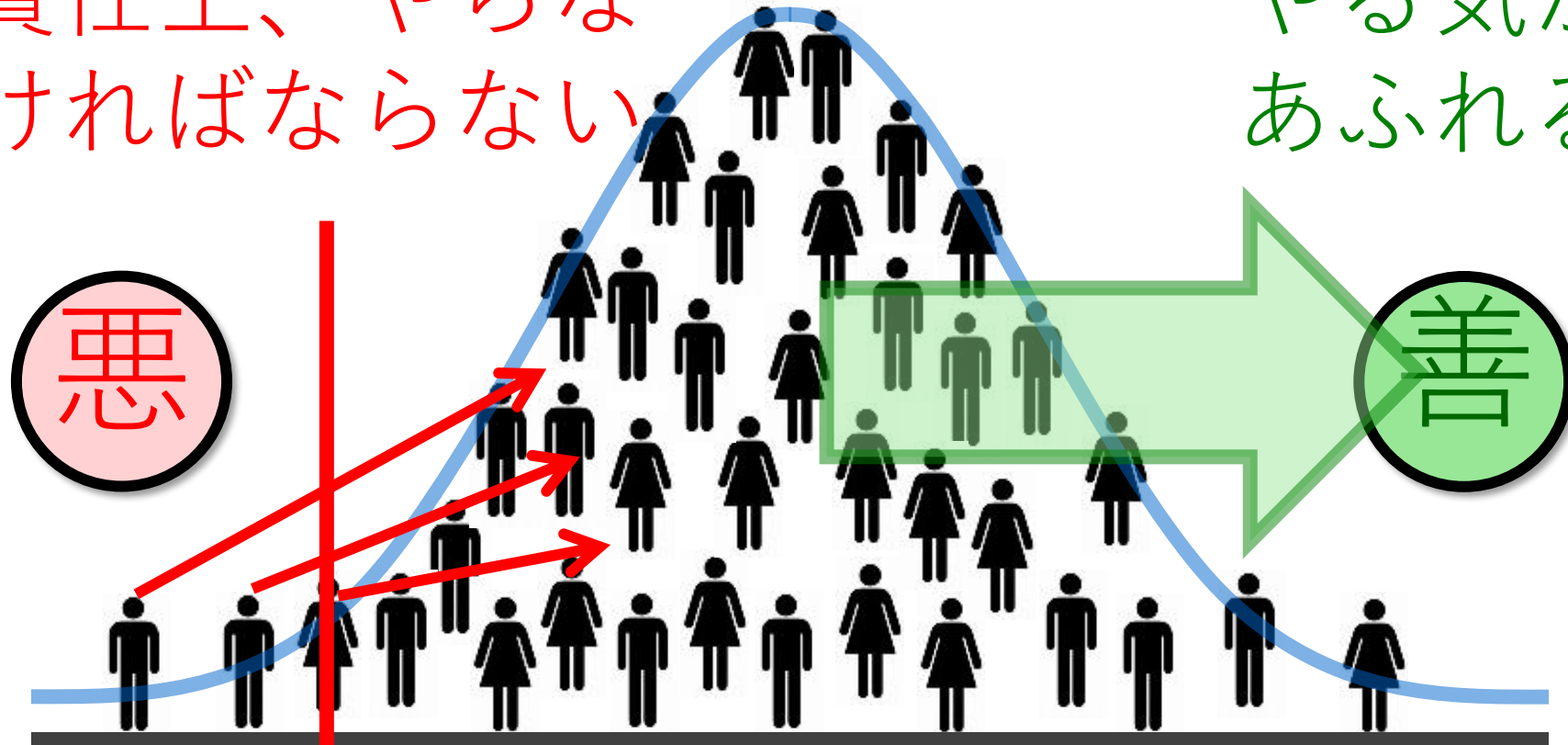
社会貢献、大義、責任、
世界の幸せ、技術者の幸せ

ネガティブな倫理

おもしろくはないが
責任上、やらな
ければならない

ポジティブな倫理

元気と勇気と
やる気が
あふれる



不祥事、不正
(捏造、
改ざん、盗用)

この線より下
はOUT

社会貢献、大義、責任、
世界の幸せ、技術者の幸せ

二つの倫理

	志向倫理 (Aspirational Ethics)	予防倫理 (Preventive Ethics)
方向	人（個人）や社会の福利（well-being）への貢献	安全・健康の確保 (害やトラブルを避ける)
動機 OS	内発的 モチベーション3.0	外発的 モチベーション2.0
欲求 段階	第5段階 (自己実現欲求)	第1～4段階
道徳発達 段階	5～6段階 (ポスト・コンベンショナル)	1～4段階 (プレ/コンベンショナル)
倫理理論	徳倫理	義務論

アウトライン

1. VUCAの時代とは
2. 倫理の主題としてのwell-being—予防倫理と志向倫理—
3. 科学技術倫理の第1原則及び科学技術の最終目的としてのwell-being (WB)
4. Well-beingの科学と応用
5. おわりに—PEの皆様に望むこと



「アテネの学堂」 (ラファエロ・サンティ、1509-1510)



中心

物は？



εὐδαιμονία

(well-being/flourishing/prosperity/
happiness)

... as *eud*...
... persons or philosophers speak of it
as *eud*... and conceive 'the good life' or 'doing well'
to be the same thing."

(アリストテレス、『ニコマコス倫理学』, § 21; 1095a15–22)

「よく生きる（幸せ）」？

「為しうるすべてのよいもののうちで最上位のものとは何であるのか。…その名称の点では意見は一致している。一般大衆も立派な人々もそれを「幸福 (*eudaimonia*) と呼び、「よい人生を送ること」や「立派にやっっていくこと」を「幸福であること」と同じものと考えている…。」(最高善)

(アリストテレス、『ニコマコス倫理学』、§ 21; 1095a15–22、渡辺邦夫・立花幸司訳)

あなたの人生のゴールは？

εὐδαιμονία
(well-being)

幸せ < Well-being (よく生きること) >

「技術者倫理1.0」が持つ2つの問題

- 伝統的責任モデルの限界
 - 予防倫理のネガティブな側面：技術者は、安全と健康を守るためだけに技術者になろうとするのではない。
 - 科学技術で人類に貢献する側面を忘れさせる。
 - 「福利」に関する科学的検討の欠如
- 「行為」に注目する倫理の「倫理的統合失調症」問題（「行為者」や「動機」の軽視）
 - 「行為」に注目する義務論と「結果」に注目功利主義の対立 M. Stoker, “The Schizophrenia of Modern Ethical Theories,” *The Journal of Philosophy*, Vol. 73, No. 14 (1976), pp. 453-466

技術者倫理の新しいモデル

「伝統的」責任モデルを超えて



「技術者倫理 2.0」へ



技術者倫理の「根源的規範」

Fundamental Canons 根源的規範

「エンジニアは、自身の専門職能としての責務を遂行するにあたり、以下を規範としなければならない。

1. 公共の安全、衛生、及び**福利**を最優先する。」

(Hold paramount the safety, health, and welfare of the public.)

National Society of Professional Engineers, “NSPE Code of Ethics for Engineers “

<https://www.nspe.org/resources/ethics/>

翻訳はJSPEによる : <https://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics/japanese-translation>

技術者倫理の基本原則

基本憲章1

「エンジニアは、その専門職能上の職務を遂行するにあたり、

1. 公衆の安全、健康、**福利**を最優先しなければならぬ。

福利 (welfare/well-being) って何？

ACM (Association for Computing Machinery) の 倫理綱領の第1原則

1.1 Contribute to society and to human **well-being**, acknowledging that all people are stakeholders in computing.

ACM, ACM Code of Ethics and Professional Conduct, Association for Computing Machinery (1992),
<http://www.acm.org/about/code-of-ethics>.

(科学者の基本的責任)

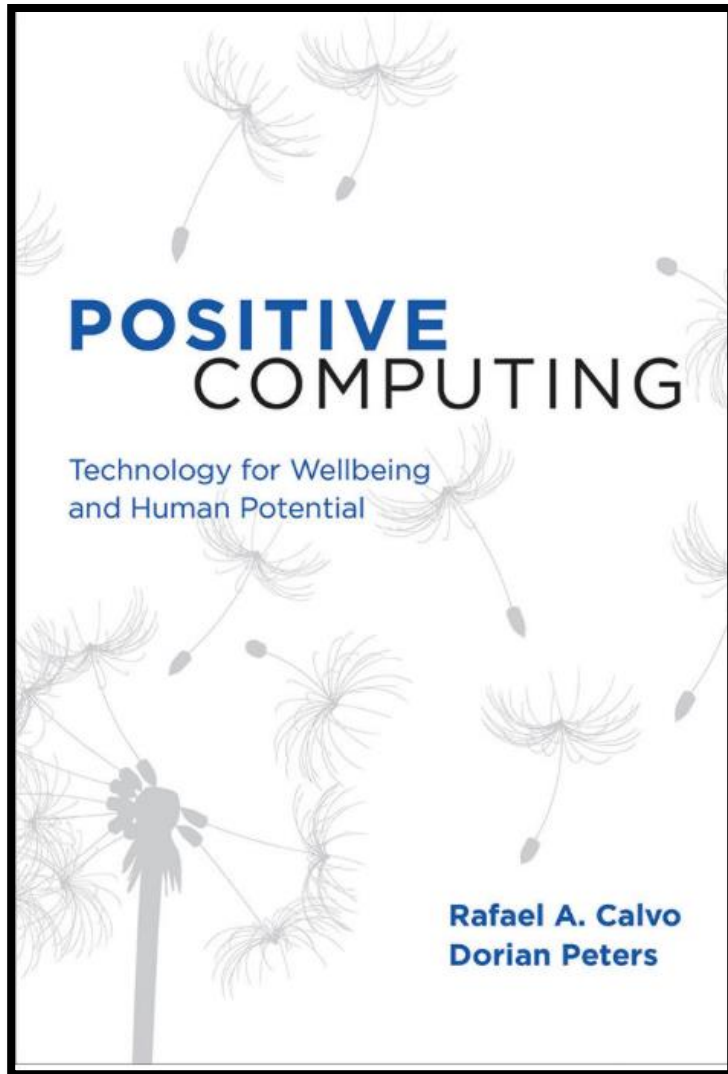
1 科学者は、自らが生み出す専門知識や技術の質を担保する責任を有し、さらに自らの専門知識、技術、経験を活かして、人類の健康と福祉、社会の安全と安寧、そして地球環境の持続性に貢献するという責任を有する。

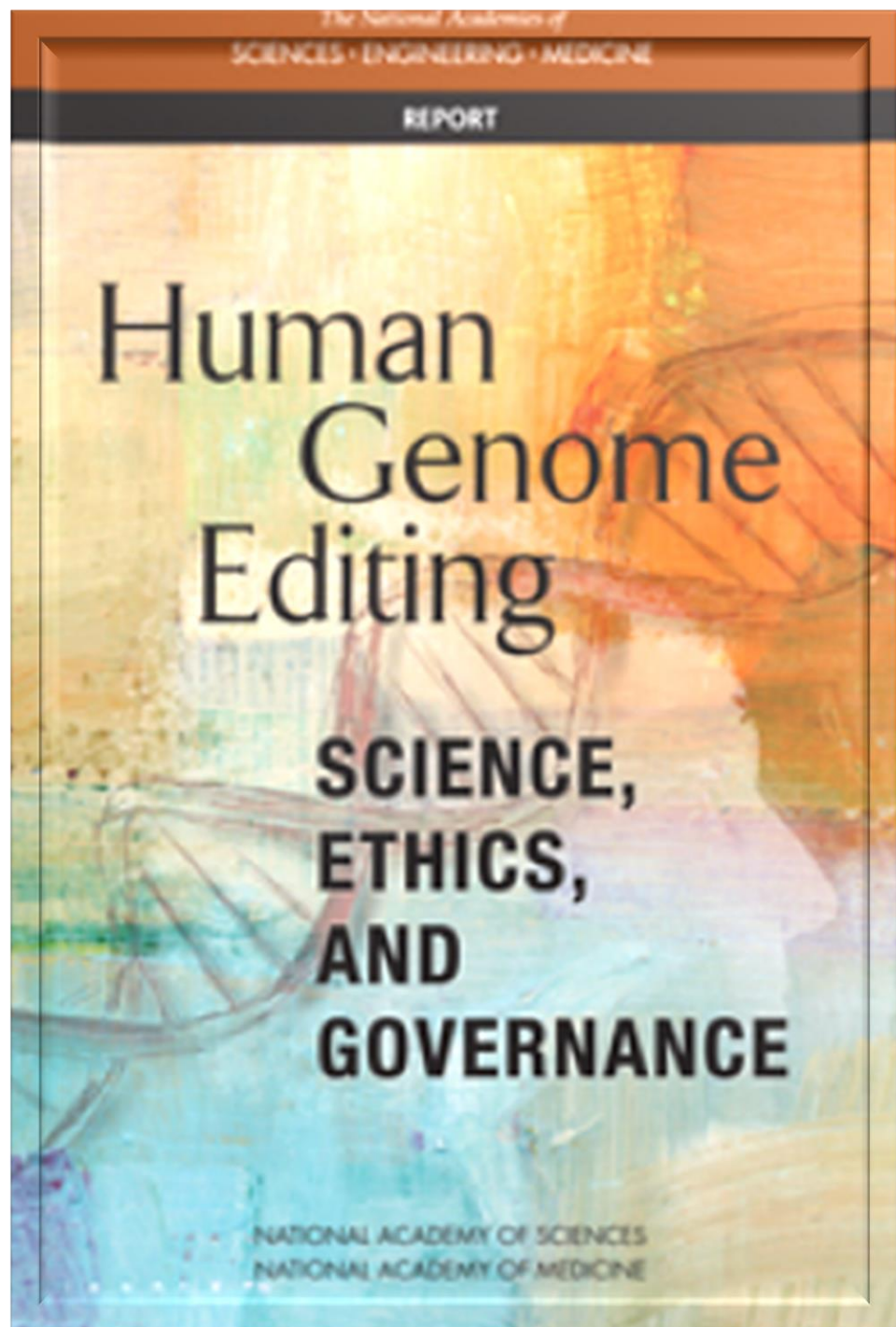
科学技術の目的

Ultimately, our goal should be *eudaimonia*, a practice elucidated by Aristotle that defines human **well-being**, both at the individual and collective level, as the highest virtue for a society. Translated roughly as “flourishing”, the benefits of eudaimonia begin with conscious contemplation, where ethical considerations help us define how we wish to live.

科学技術の目的

R. A. Calvo and D. Peters, *Positive Computing: Technology for Wellbeing and Human Potential*, the MIT Press, 2014.





科学技術の目的

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2017. *Human Genome Editing: Science, Ethics, and Governance*. Washington, DC: The National Academies Press.

OVERARCHING PRINCIPLES FOR GOVERNANCE OF HUMAN GENOME EDITING

1. Promoting **well-being**
2. Transparency
3. Due care
4. Responsible science
5. Respect for persons
6. Fairness
7. Transnational cooperation

科学技術の目的

DECLARATION OF THE
9TH WORLD SCIENCE FORUM
**Science, ethics and
responsibility**



1. Science for global well-being

The value of science cannot be measured solely by its contribution to economic prosperity. Science is a global public good with the ability to contribute to sustainable development and global well-being.

科学者が科学の実施・適用を、integrityをもち、人類の利益と幸福のため、人権を尊重して行う責任を認識。

知識の拡大、普遍的な幸福の促進、環境・社会・経済的な課題への対応、科学的後進国のニーズへの対応のために科学を活かすよう、科学・助成政策の見直しを要請。

社会・経済、環境上の期待に直ちには応えないかもしれない研究を、研究者が計画・実施する自由を認める。

科学技術の目的

「第6期科学技術・イノベーション基本計画」 (p. 12)

我が国が目指すべき社会: 「直面する脅威や先の見えない不確実な状況に対し、持続可能性と強靱性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ (well-being) を実現できる社会」

「このような未来社会を実現することこそが第6期基本計画を策定する目的である」



[Home](#)

[About](#)

[Teaching and learning](#)

[Curriculum analysis](#)

[Publications and resources](#)

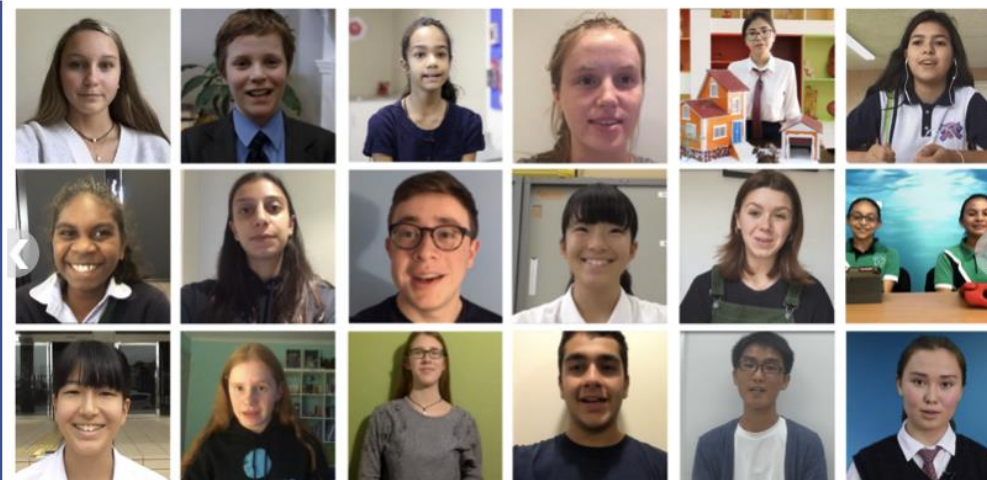
[Global Forum](#)

[OECD Future of Education and Skills 2030](#)

The **Future of Education and Skills 2030** aims to help education systems determine the knowledge, skills, attitudes and values students need to thrive in and shape their future.

The Future We Want

Students from around the world have been asked to describe the future that they want. Here are their stories.



教育の目的
= well-being

The OECD Learning Compass 2030

The Future We Want



Even though there may be many different visions of "the future we want", the well-being of society is a shared destination. The OECD asked students from around the world to describe the future they want, to articulate their hopes, dreams and the actions needed to attain well-being. Listen to what they're saying

The OECD's Better Life Index allows you to compare well-being across countries based on 11 topics that the OECD has identified as essential.

[Next>](#)

[OECD Learning Compass 2030](#)

Wellbeing Economy Governments

政治・経済
の目的

Wellbeing Economy Governments

The Wellbeing Economy Governments partnership (WEGo) is a collaboration of national and regional governments promoting sharing of expertise and transferrable policy practices. The aims are to deepen their understanding and advance their shared ambition of building wellbeing economies. WEGo, which currently comprises Scotland, New Zealand, Iceland, Wales and Finland, is founded on the recognition that 'development' in the 21st century entails delivering human and ecological wellbeing.

Objectives – WEGo members commit to:

- COLLABORATE in pursuit of innovative policy approaches to create wellbeing economies – sharing what works and what does not, to inform policymaking for change.
- PROGRESS toward the UN Sustainable Development Goals, in line with Goal 17, fostering partnership and cooperation to identify approaches to delivering wellbeing.
- ADDRESS the pressing economic, social, and environmental challenges of our time.



SCOTLAND

Scotland's First Minister Nicola Sturgeon gave [this TED talk](#) in 2019 about the importance of WEGo and why governments have a responsibility to prioritise wellbeing.

Scotland has a [National Performance Framework](#) which has wellbeing at its heart. It provides the secretariat for WEGo.



3

GOOD HEALTH
AND WELL-BEING



QUALITY
EDUCATION



5 GENDER
EQUALITY



6 CLEAN WATER
AND SANITATION



REDUCED
INEQUALITIES



11 SUSTAINABLE CITIES
AND COMMUNITIES



12 RESPONSIBLE
CONSUMPTION
AND PRODUCTION



PEACE, JUSTICE
AND STRONG
INSTITUTIONS



17 PARTNERSHIPS
FOR THE GOALS



アウトライン

1. VUCAの時代とは
2. 倫理の主題としてのwell-being—予防倫理と志向倫理—
3. 科学技術倫理の第1原則及び科学技術の最終目的としてのwell-being (WB)
4. Well-beingの科学と応用
5. おわりに—PEの皆様に望むこと

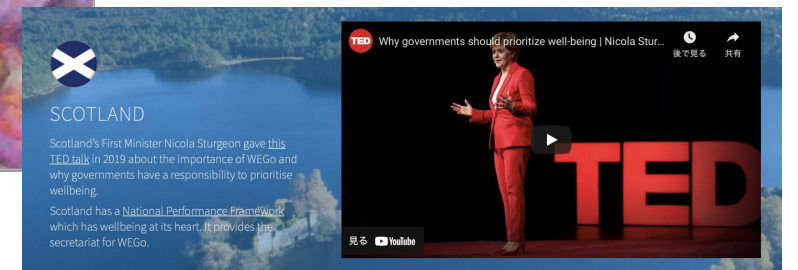
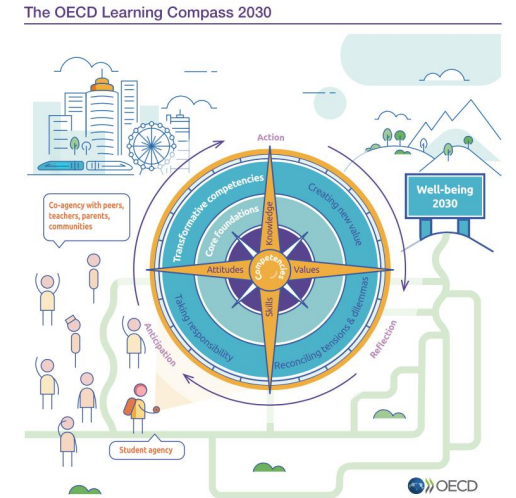
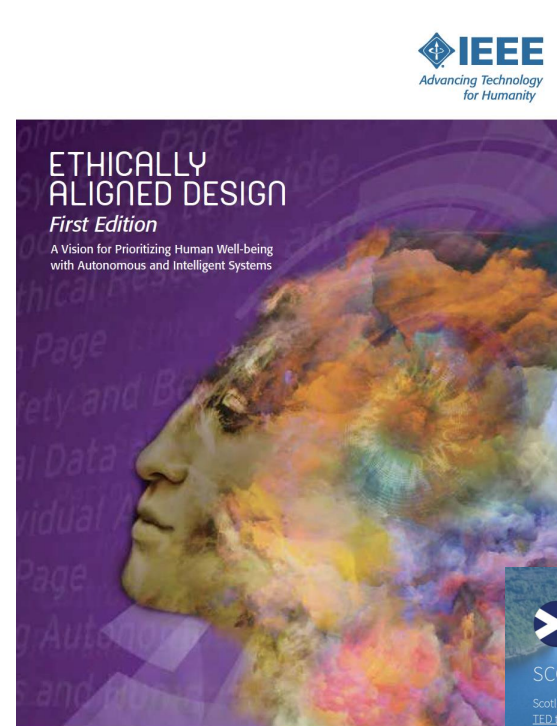


あなたは、「幸せ」ですか？



Well-beingは世界的に注目されている

- 科学技術の目的
- 教育の目的
- 政治・経済の目的



OECD Better Life Index (Well-being Indicators) における日本の位置

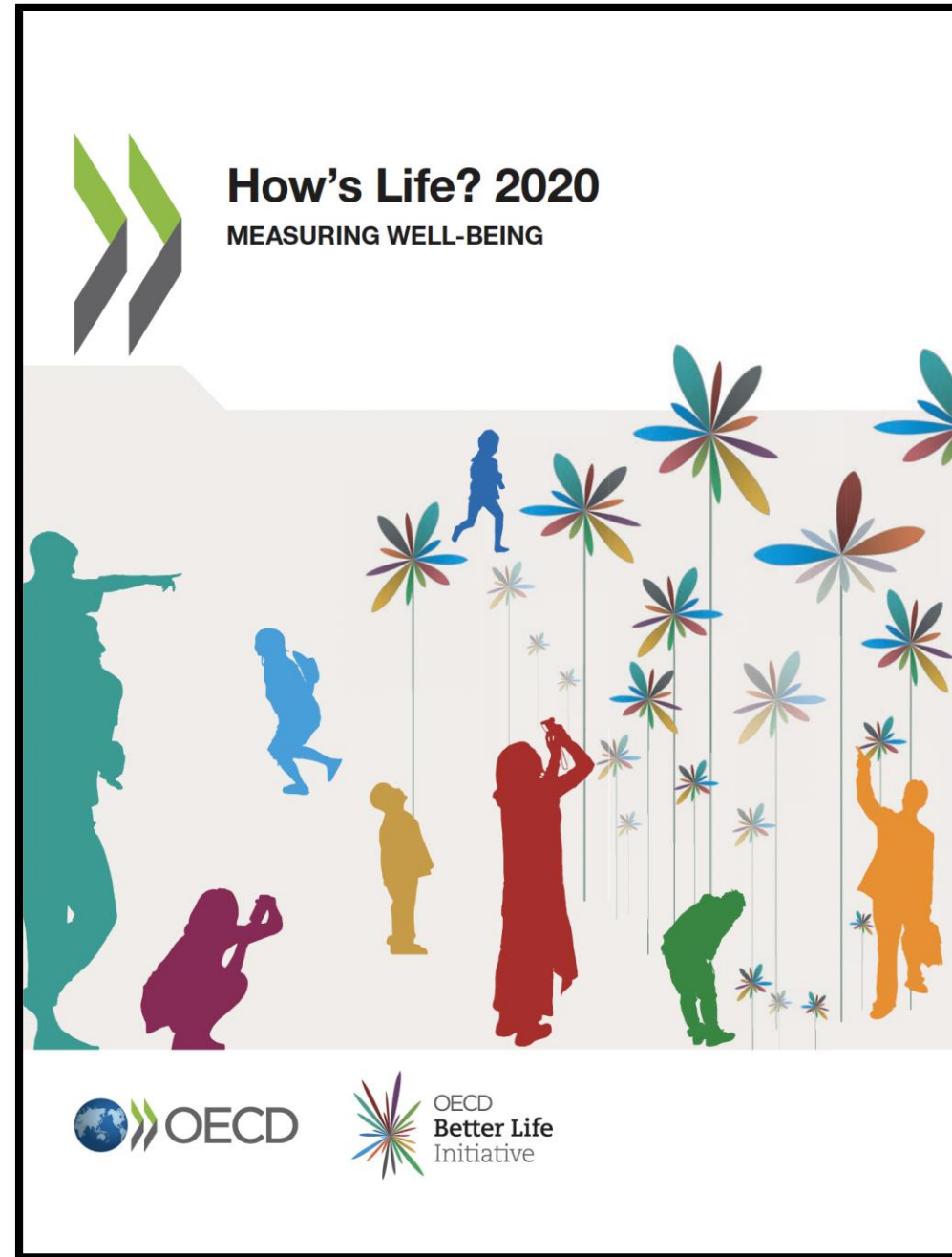
<住宅>、<収入>、<雇用>、<教育>、<環境>、<ガバナンス>、<健康>、<安心、安全>では、平均か平均以上

<人生満足度>

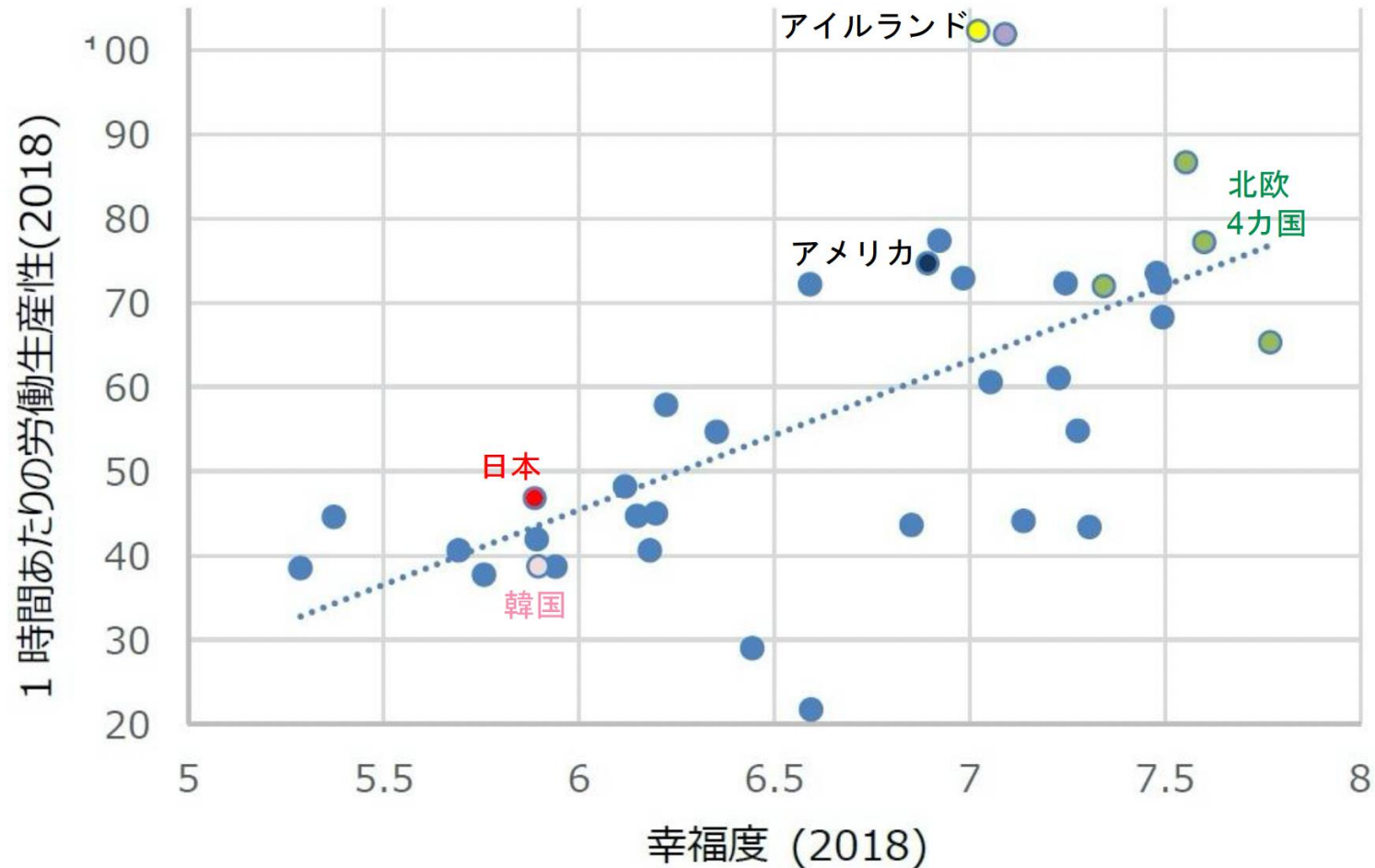
・ 0-10のスケールで5.9

(OECD平均6.5 加盟38カ国中29位)

OECD Better Life Initiative



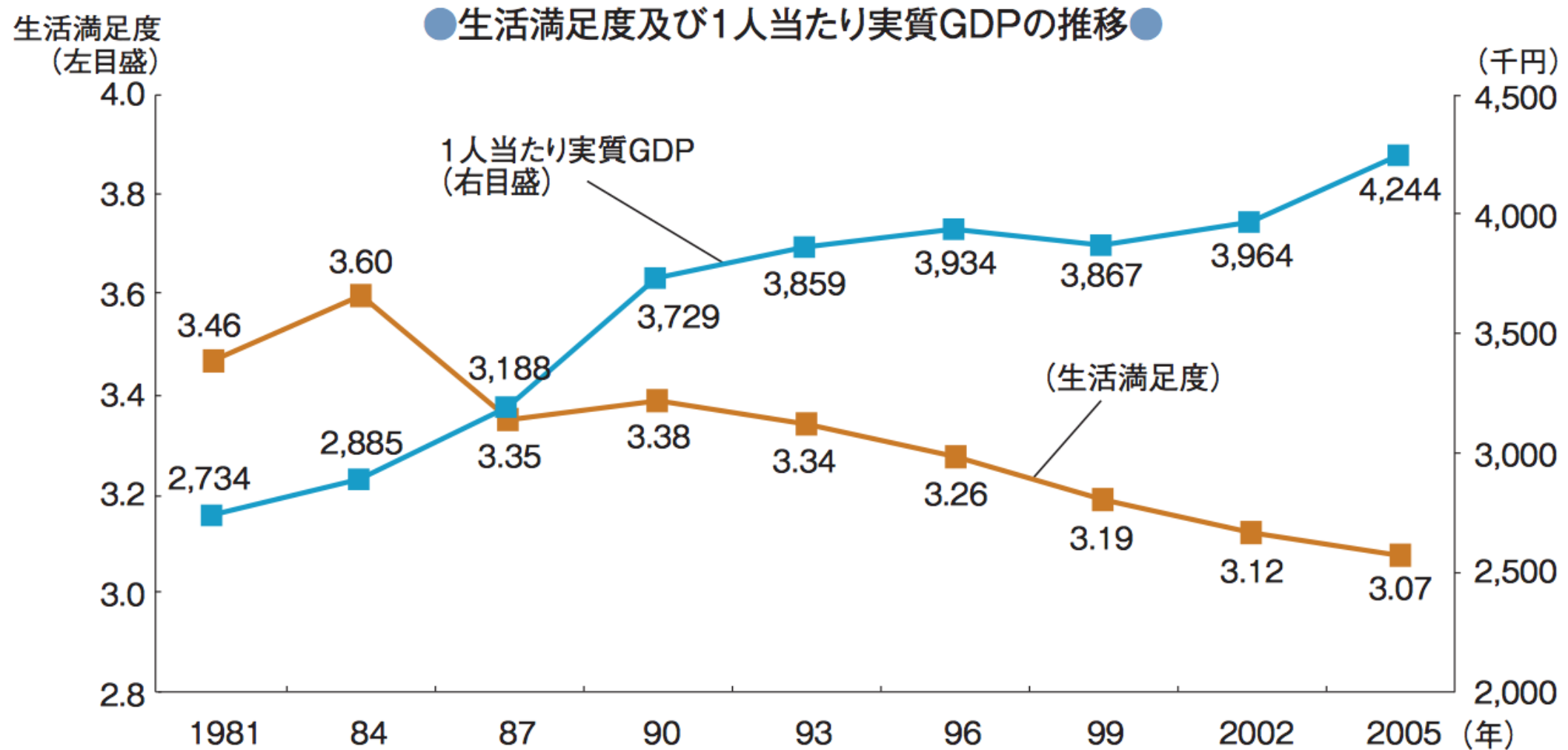
OECD諸国の幸福度と生産性の関係



注) 相関係数は0.64。点線は回帰直線(単回帰)。赤は日本、緑は北欧4カ国。黄はアイルランド、紫はルクセンブルク、黒は米国、ピンクは韓国。

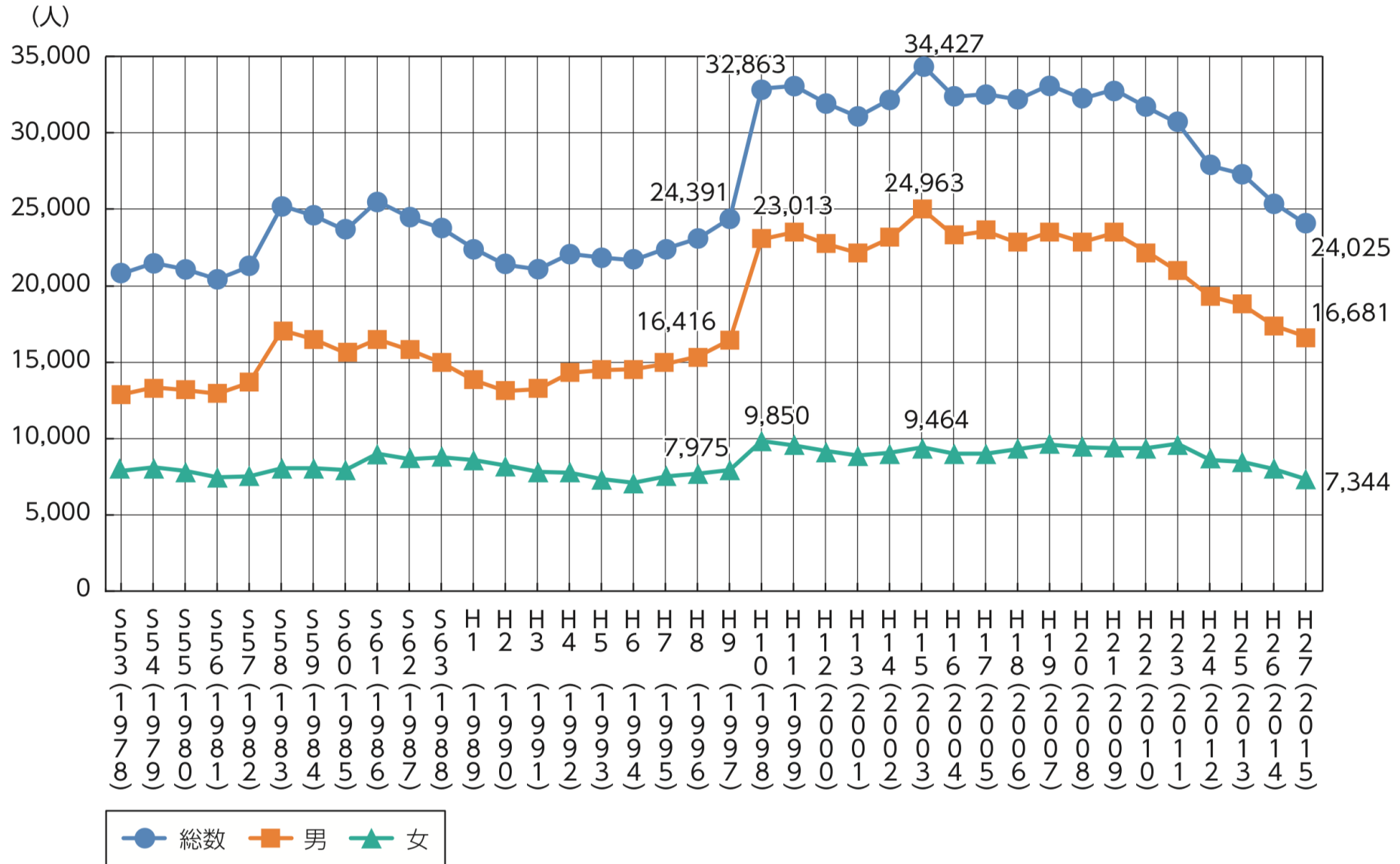
資料) 公益財団法人日本生産性本部「労働生産性の国際比較 2019」; Helliwell J. F. et al. 2019 World Happiness Report.

イースタリンのパラドックス



出典：内閣府『平成20年度国民生活白書』、p. 54

自殺者数の年度推移



資料：警察庁「自殺統計」より厚生労働省自殺対策推進室作成

「これからは心の豊かさか 物の豊かさか」

客観的well-being要素
(≡地位財)よりも

主観的well-being要素
(≡非地位財)

地位財と非地位財

• <https://president.jp/articles/-/22327?page=3>

図 4 幸福の持続性で違う「2つの財」



※ダニエル・ネトル著「目からウロコの幸福学」の記述をもとに作成

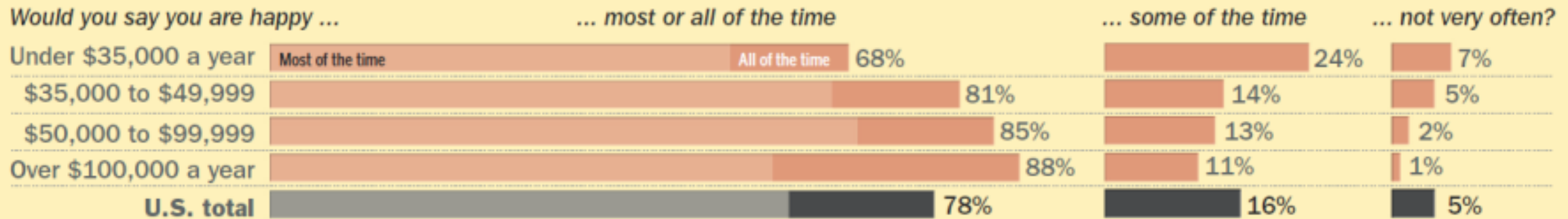
年収（地位財）と幸福度の関係は

(Time, Jan. 2005)

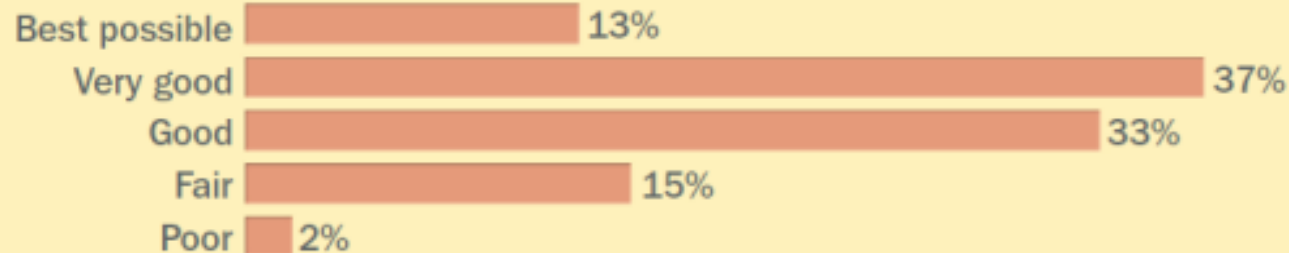
TIME POLL FEELING GOOD IN THE U.S.

Just How Happy Are We? ...

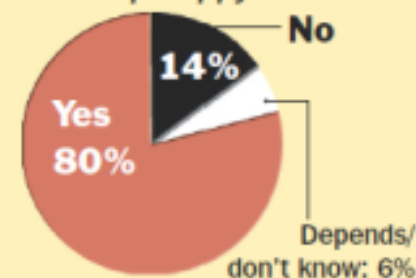
Based on their own assessment, Americans are overwhelmingly happy and optimistic people, regardless of income



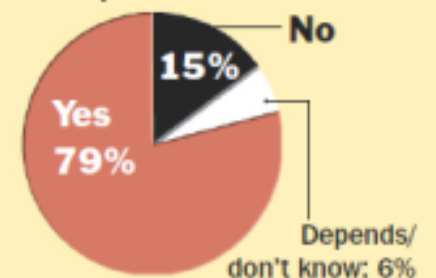
Would you say that so far you have lived the best possible life that you could have, a very good life, a good life, a fair life or a poor life?



Do you generally wake up happy?



Do you consider yourself an optimist?

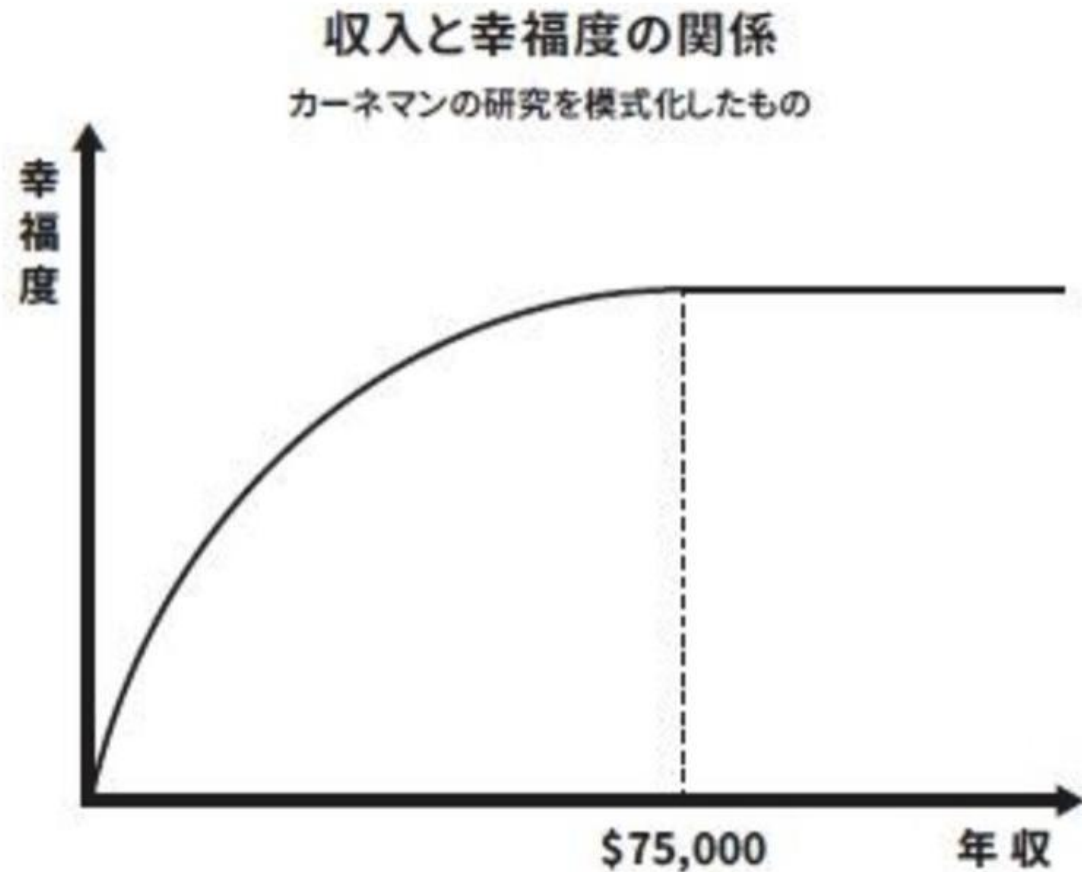


This TIME poll was conducted by telephone Dec. 13-14, 2004, among 1,009 adult Americans by SRRI Public Affairs. Margin of error is +3 percentage points. *Not sure* omitted for some questions.

収入と幸福度の関係



Daniel Kahneman



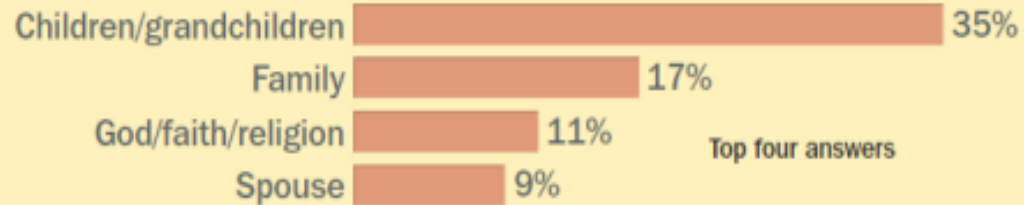
では、何があなたを幸せにするのか？

(Time, Jan. 2005)

... And What Makes Us

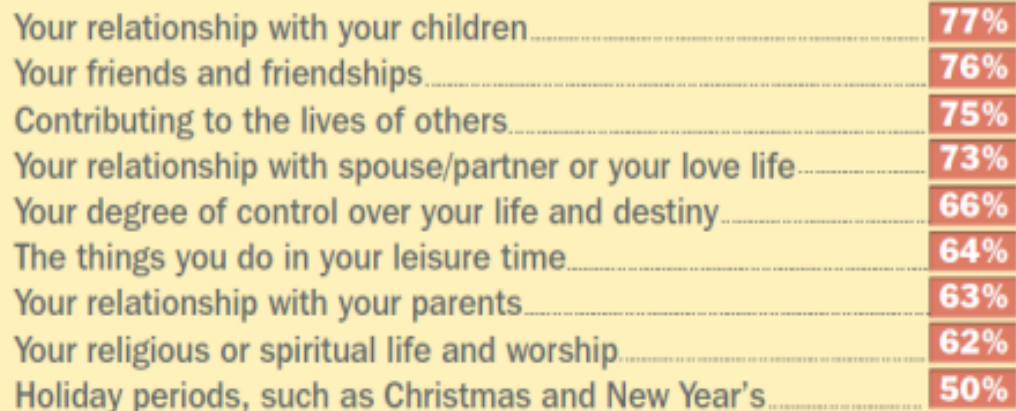
Most people find happiness in family connections and friends

What one thing in your life has brought you the greatest happiness?



What are your major sources of happiness?

Top eight answers



子供との関係 (77%)
友達・友情 (76%)
他者への貢献 (75%)
伴侶との関係 (74%)

Martin P. Seligman



ポジティブ心理学とは何か？

- 個人やコミュニティが、「繁栄する」ために必要な要因を発見し、促進することを目的とする、最適機能に関する「**科学的研究**」

(“The **scientific study** of optimal functioning that aims to discover and promote factors that allow individuals and communities to thrive”)

What is positive psychology?

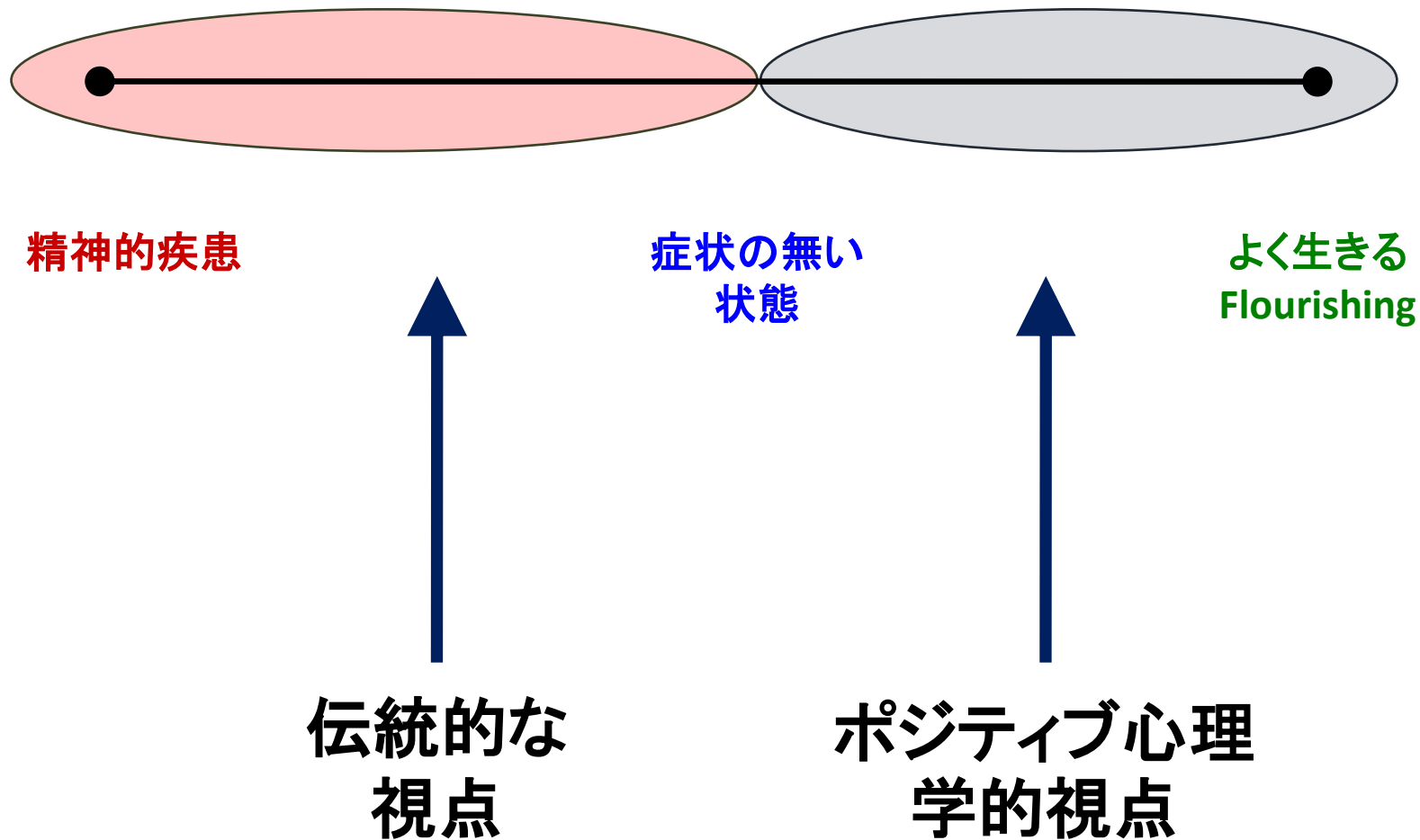
“The **scientific study** of optimal functioning that aims to discover and promote factors that allow individuals and communities to thrive”

Source: Peggy Kern, Presentation in Kanazawa, 2014

“Positive Psychology is the **scientific study** of the strengths that enable individuals and communities to thrive by building on their strengths and virtues. It is the conditions and processes of optimal human functioning.” (Gable & Haidt, 2005)

“The **scientific study** of what makes life worth living.”
([Seligman & Csikszentmihalyi, 2000](#))

視点の転換



ポジティブ心理学が目指すもの 単なる「幸福感」、あるいはそれ以上の何か？



「よく生きている」 (**Flourishing**) = “よく生きている人生の経験—気分がよく、かつ、効果的に機能していること

(the experience of life going well... feeling good & functioning effectively”)

Source: Peggy Kern, Presentation in Kanazawa, 2014





病理モデルから幸福モデルへ

DSM: *Diagnostic and statistical manual of mental disorder* (米国精神医学会、1994)

- 人間の心理学的な障害や機能低下に関する診断マニュアル

CSV: *Character strengths and Virtue: A handbook and classification* (Peterson & Seligman, 2004)

- 人間の持つ優れた特性に関する診断マニュアル
 - 6つの徳目 (virtues) と品性的強さ (character strengths) に分類している。知恵と知識 (wisdom and knowledge)、勇気 (courage)、人間性 (humanity)、正義 (justice)、節度 (temperance)、超越性 (transcendence) という6つの徳目とその下に分類される24の強さ (品性) (例えば、独創性、向学心、誠実性、勤勉、公平性、謙虚、慎重など)



Have you heard of
neuroplasticity?

Neuroplasticity (神経可塑性) って？

「生活の質の主観的満足度」と「前頭前野の活性」の関連

Research News

近赤外線分光鏡を用いて明らかに

タグ well-being バイオマーカー 生活の質 脳画像 近赤外線分光鏡

医学部附属病院

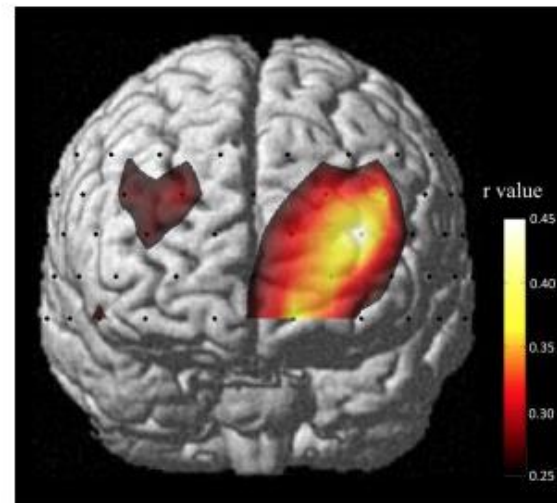
2014/01/27

主観的満足度と 脳の活性

近年、疾病の治療や寿命の延長のみではなく、生活の質（QOL）の主観的な満足度の向上が重視されつつある。しかし、主観的なQOLの形成に脳機能がどのように関与しているかは明らかにされていない。

東京大学大学院医学系研究科精神医学の笠井清登教授らのグループは主観的なQOLの背景にある神経基盤を明らかにするため、72名の健常者を対象に、52チャンネルの近赤外線分光鏡（NIRS）を用いて前頭前野の活性と主観的なQOLの関連について調査した。具体的には72名の健常者が、一定の時間内（1分）に提示された条件（例えば「あ」から始まる単語）に合致する単語を挙げている（言語流暢性課題）間の脳の活性を、NIRSを用いて計測した。なお、言語流暢性課題は、人が言葉を処理および出力する能力を測る心理学的なテストである。その結果、主観的なQOLが高い健常者ほど言語流暢性課題中の前頭前野の活性が高いことが示された。また、主観的なQOLのうち身体的領域や社会関係における満足度が、より強く前頭前野の活性と関連していることが明らかになった。

これらの結果は、前頭前野の機能が主観的なQOLの形成において重要な役割を担っていることを示唆している。また、NIRSは簡便で、脳を傷つけることなく外側から計測でき、自然な体勢で脳の活動を計測できる長所をもち、NIRSを用いて得られる脳活動のデータは主観的なQOLの生物学的な指標として利用できる可能性が期待される。



© Yoshihiro Satomura, Kiyoto Kasai. 言語流暢性課題を実施している最中に主観的なQOLの高いグループにおいて高い活性（QOLの満足度と脳の活性の間の統計的に有意な相関）が認められた脳の部位。

NIRSを用いて得られる脳活動のデータは主観的なQOL

[京大について](#)[入試・高大連携](#)[教育・学生支援](#)[研究・産官学連携](#)[国際交流・留学支援](#)[社会連携](#)[学部・大学院等](#)[ホーム](#) > [研究・産官学連携](#) > [研究成果](#) > [幸福の神経基盤を解明](#)

研究成果

研究成果

幸福の神経基盤を解明

2015年11月20日 |

佐藤弥 医学研究科特准教授らの研究グループは、主観的幸福の神経基盤について、脳の構造を計測する磁気共鳴画像（MRI）と幸福度などを調べる質問紙で調べました。その結果、右半球の楔前部（頭頂葉の内側面にある領域）の灰白質体積と主観的幸福の間に、正の関係があることが示されました。つまり、より強く幸福を感じる人は、この領域が大きいことを意味します。また、同じ右楔前部の領域が、快感強度・不快感情強度・人生の目的の統合指標と関係することが示されました。つまり、ポジティブな感情を強く感じ、ネガティブな感情を弱く感じ、人生の意味を見出しやすい人は、この領域が大きいことを意味します。こうした結果をまとめると、幸福は、楔前部で感情的・認知的な情報が統合され生み出される主観的経験であることが示唆されます。主観的幸福の構造的神経基盤を、世界で初めて明らかにする知見です。

本研究成果は、2015年11月20日に英国科学誌「Scientific Reports（サイエンティフィックリポーツ）」誌のウェブサイトに掲載されました。

研究者からのコメント



佐藤特准教授

アリストテレスなどそうそうたる学者が取り組んできた「幸福とは何か」という問題に、自分なりの科学的解答が出せて、幸福です。

幸福の 神経基盤

Eudaimonic and Hedonic Well-beingと 遺伝子発現 (epigenetics)

NCBI Resources How To

PMC

US National Library of Medicine
National Institutes of Health

Limits Advanced Journal list

Journal List > Proc Natl Acad Sci U S A > v.110(33); 2013 Aug 13 > PMC3746929

This Article | Info for Authors | Subscribe | About

PNAS

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

Proc Natl Acad Sci U S A. 2013 Aug 13; 110(33): 13684–13689.
Published online 2013 Jul 29. doi: [10.1073/pnas.1305419110](https://doi.org/10.1073/pnas.1305419110)
Psychological and Cognitive Sciences

A functional genomic perspective on human well-being

Barbara L. Fredrickson,^a Karen M. Grewen,^b Kimberly A. Coffey,^a Sara B. Algoe,^a Ann M. Firestir Arevalo,^c Jeffrey Ma,^{xc} and Steven W. Cole^{c,d,1}

[Author information](#) ▶ [Copyright and License information](#) ▶

See "Reply to Coyne: Genomic analyses are unthwarted" in volume 110 on page E4184.
See letter "Highly correlated hedonic and eudaimonic well-being thwart genomic analysis" in volume 110 on page
This article has been [cited by](#) other articles in PMC.

Proc Natl Acad Sci U S A

Friday, December 11, 2015

UCLA Home | UCLA Directory

VISIT APPLY GIVE

UCLA Newsroom

ABOUT UCLA FOR JOURNALISTS MASTHEAD

Search UCLA Newsroom

- SCIENCE + TECHNOLOGY
- HEALTH + BEHAVIOR
- ENVIRONMENT + CLIMATE
- NATION, WORLD + SOCIETY
- ARTS + CULTURE
- STUDENTS + CAMPUS
- UNIVERSITY NEWS
- Opinion + Voices
- UCLA in the Community
- Faculty + Staff

SCIENCE + TECHNOLOGY

Be happy: Your genes may thank you for it

But different types of happiness have different effects, UCLA study shows


Mark Wheeler | July 29, 2013

f RECOMMEND 148 t TWEET in SHARE 50 e EMAIL p PRINT


A good state of mind — that is, your happiness — affects your genes, scientists say. In the first study of its kind, researchers from UCLA's Cousins Center for Psychoneuroimmunology and the University of North Carolina examined how positive psychology impacts human gene expression.

What they found is that different types of happiness have surprisingly different effects on the human genome.

More Science + Technology



Cryo-electron microscope research reveals structure and mechanism of Bluetongue virus



New app helps students learn to read ancient Japanese

ポジティブ心理学の応用例

米国陸軍におけるCSF Program

- 5つの次元での「Fitness（健康）」
 - Physical
 - Emotional
 - Social
 - Family
 - Spiritual

COMPREHENSIVE SOLDIER FITNESS
STRONG MINDS ★ STRONG BODIES

Home About Media Resilience Take the GAT Links Contact Us

MRTs PLEASE JOIN THE [MRT MILBOOK GROUP](#)

Mouseover the image to view details below.

5 DIMENSIONS OF STRENGTH

Physical Emotional Social Family Spiritual

Spiritual
Strengthening a set of beliefs, principles or values that sustain a person beyond family, institutional, and societal sources of strength.

4 PILLARS OF COMPREHENSIVE SOLDIER FITNESS

GAT HRT CRH Institutional

What is Comprehensive Soldier Fitness?
A structured, long term assessment and development program to build the resilience and enhance the performance of every Soldier, Family member and DA civilian.
For more information, please visit our [FAQs](#).

Number of Certified MRTs
6,649

AIRMAN FITNESS TRACKER **MARINE FITNESS TRACKER**
SAILOR FITNESS TRACKER

Vision
An Army of balanced, healthy, self-confident Soldiers, families and Army civilians whose resilience and total Fitness enables them to thrive in an era of high operational tempo and persistent conflict.

Mission
Develop and institute a holistic fitness program for Soldiers, families, and Army civilians in order to enhance performance and build resilience.

Testimonials
"I believe this will be a great tool in warrior leaders course for new leaders coming into a leadership position. It helps to refine the tools you have. Some things I'll be able to use in my job and some things at home as a father and as a husband."
— Staff Sgt. David Beeders, Ft. Benning

ポジティブ心理学の応用例

Zapposの基本的価値

- Deliver WOW Through Service
- Embrace and Drive Change
- Create Fun and A Little Weirdness
- Be Adventurous, Creative, and Open-Minded
- Pursue Growth and Learning
- Build Open and Honest Relationships With Communication
- Build a Positive Team and Family Spirit
- Do More With Less
- Be Passionate and Determined
- Be Humble



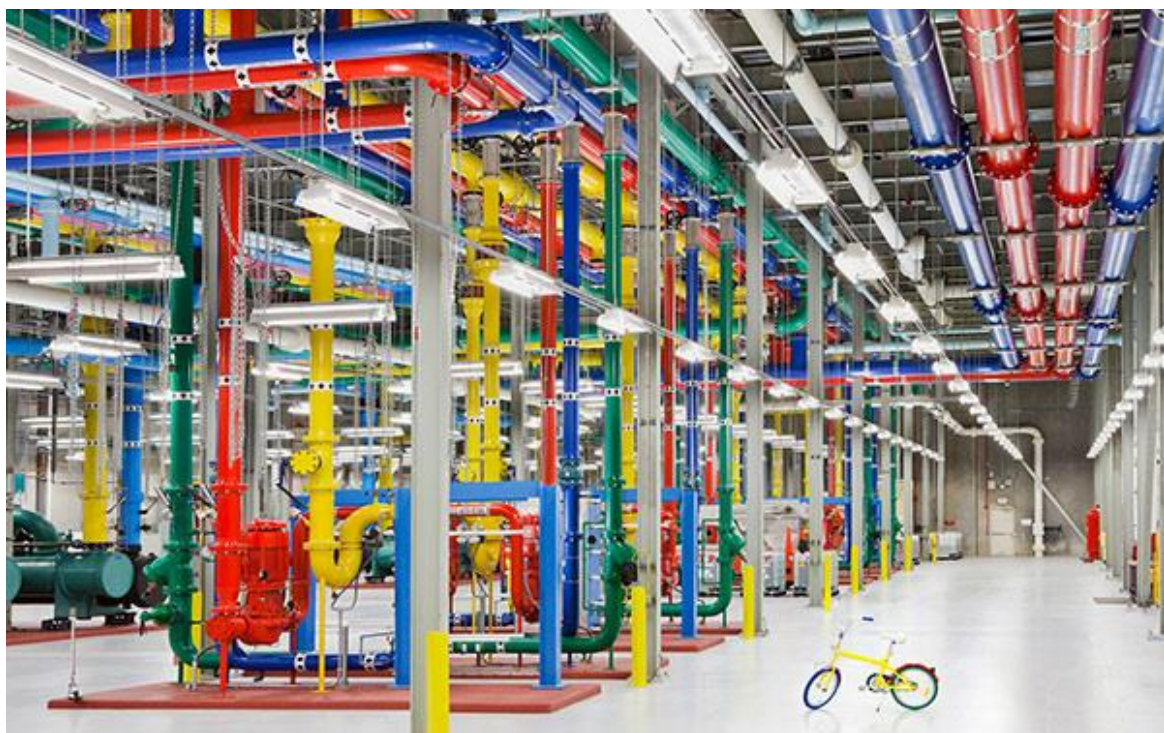


Google





Google



Googleの創業時からのPhilosophy

“To create the **happiest**,
most productive workplace in the
world.”

「世界でいちばん（健康で）、幸福、かつ生産的な
組織をつくる。」

荻野他、『世界のトップエリートが実践する集中力の鍛え方』（2015）, p. 29.
<https://www.cleverism.com/google-way-motivating-employees/>

SEARCH
INSIDE
YOURSELF



ポジティブ心理学の応用例

豪州南オーストラリア州 (州都アデレード)

- 賢人招へいプログラム
(Martin Seligman)
- Well-being とポジティブ教育
- セントピーターズ・カレッジ
- 南オーストラリア健康医療研究センターにおける「心と身体プログラム」



Martin Seligman



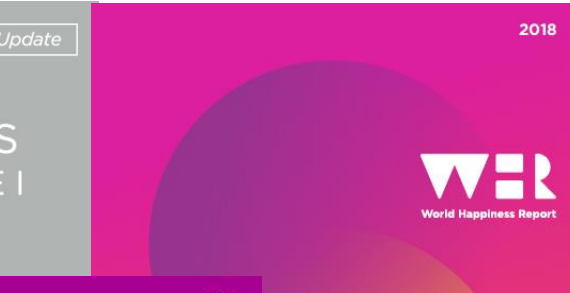
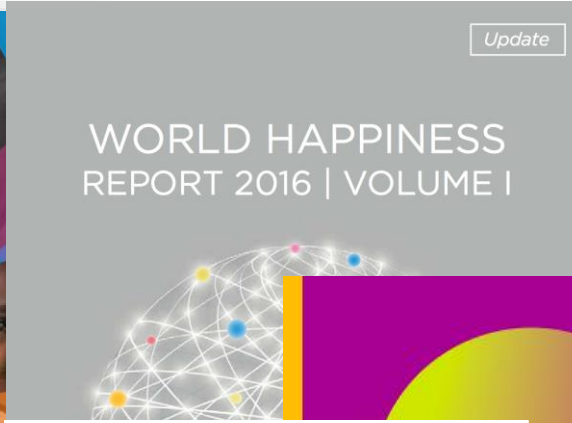
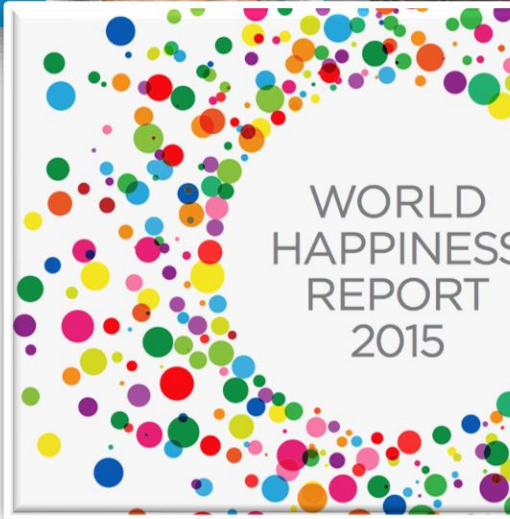
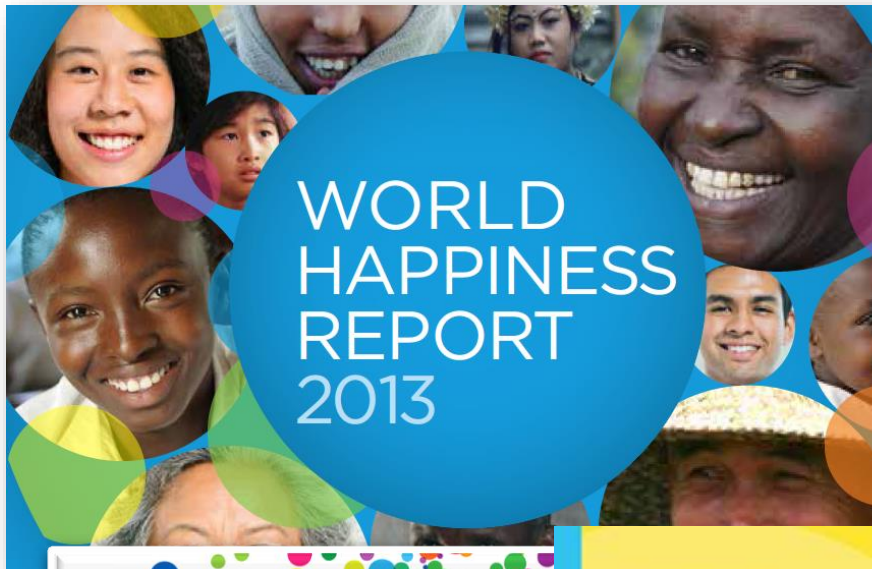
Launch of a New Centre



Wellbeing & Resilience Centre established and housed within SAHMRI's Mind & Brain Theme

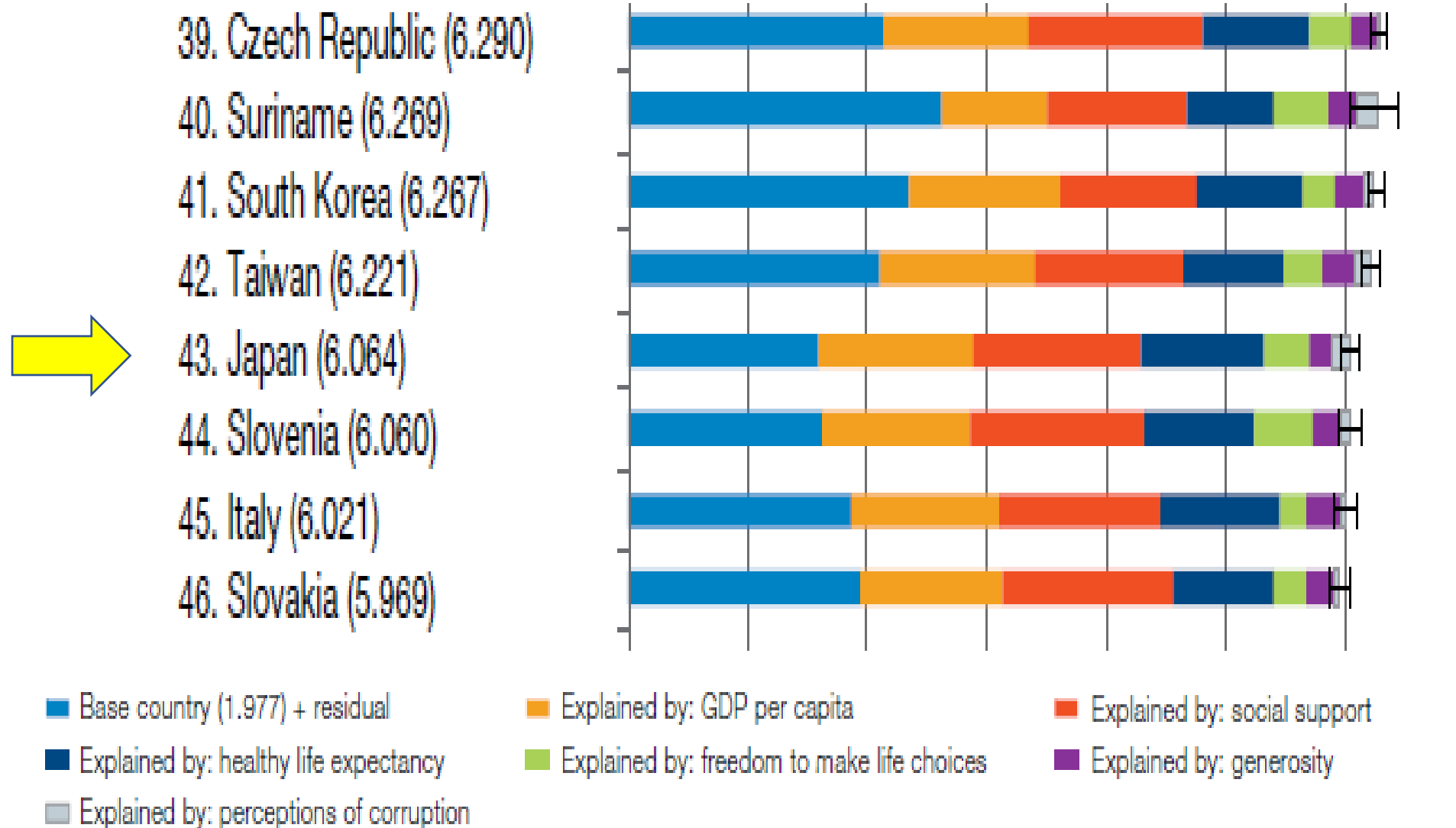


2011年、UNは、3月20日を the International Day of Happiness に!!!!



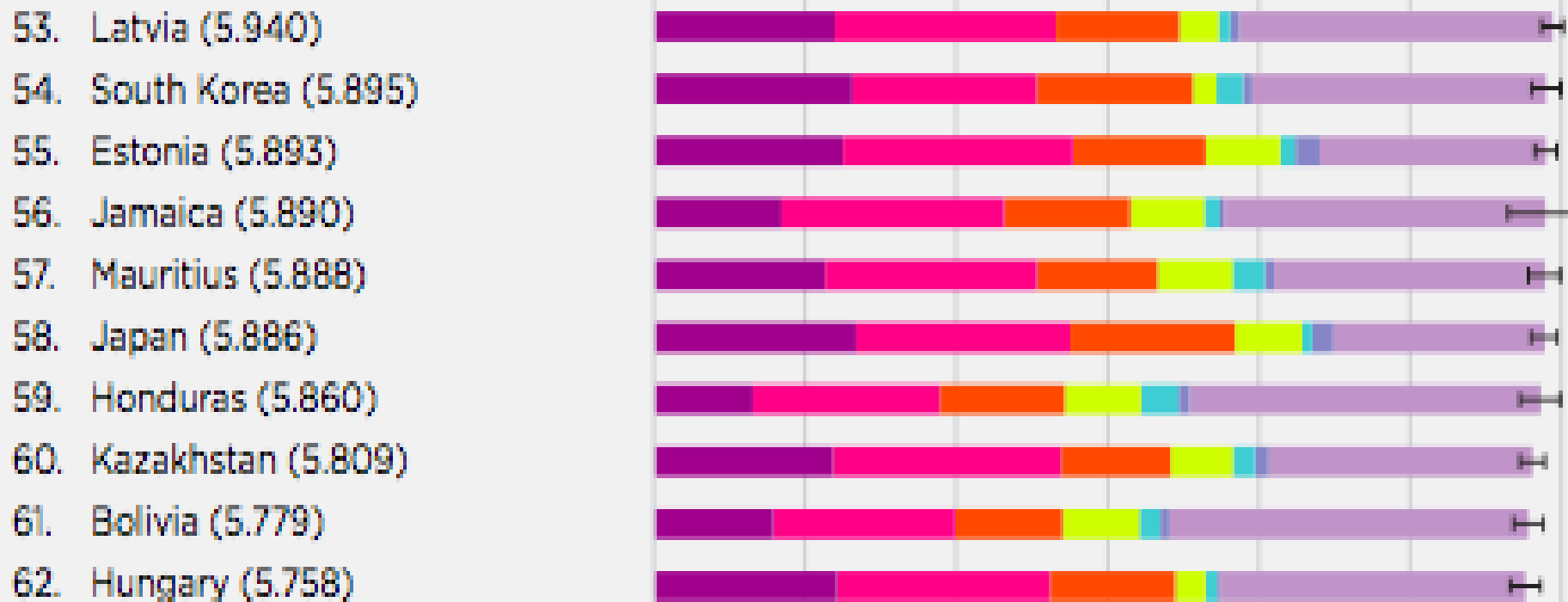
UN Ranking of Happiness: 2010-12

日本は43位！ 1位はデンマーク



UN Ranking of Happiness: 2016-18

Japan is the 58st ! Finland is the top. (WHR2019, p. 21)



Explained by: GDP per capita

Explained by: social support

Explained by: healthy life expectancy

Explained by: freedom to make life choices

Explained by: generosity

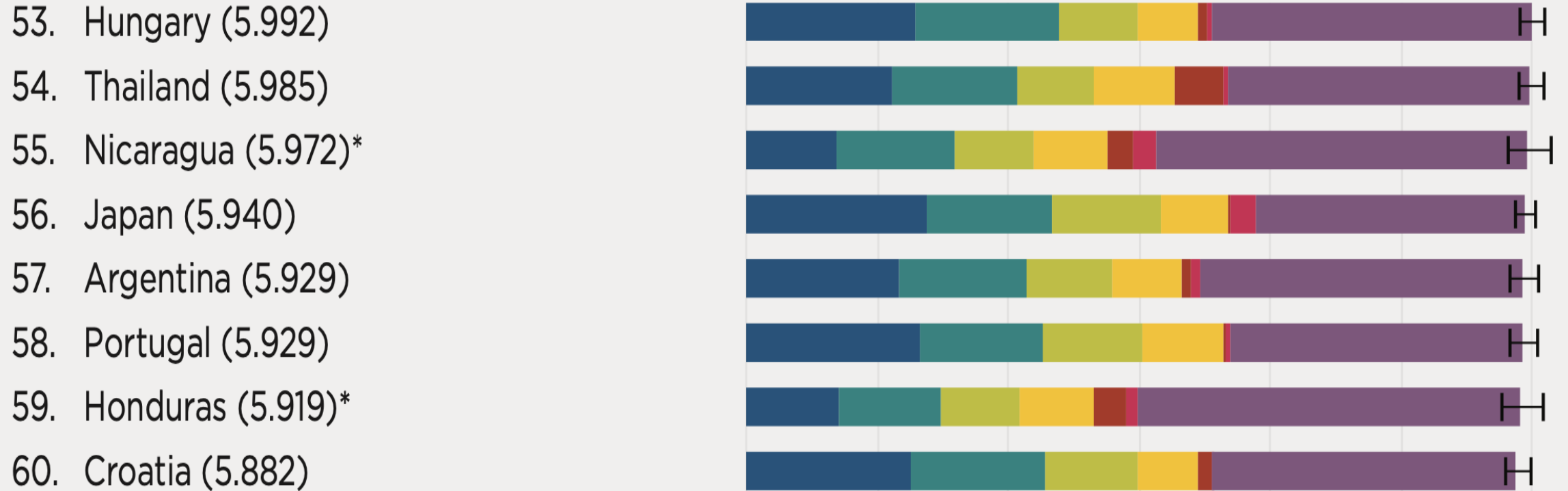
Explained by: perceptions of corruption

Dystopia (192) + residual

95% confidence interval

UN Ranking of Happiness: 2018-20

Japan is the 56st ! Finland is the top. (WHR2021, p. 21)



Explained by: GDP per capita

Explained by: social support

Explained by: healthy life expectancy

Explained by: freedom to make life choices

Explained by: generosity

Explained by: perceptions of corruption

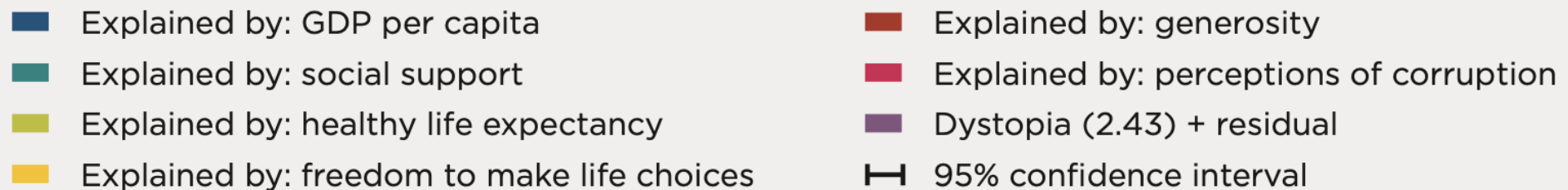
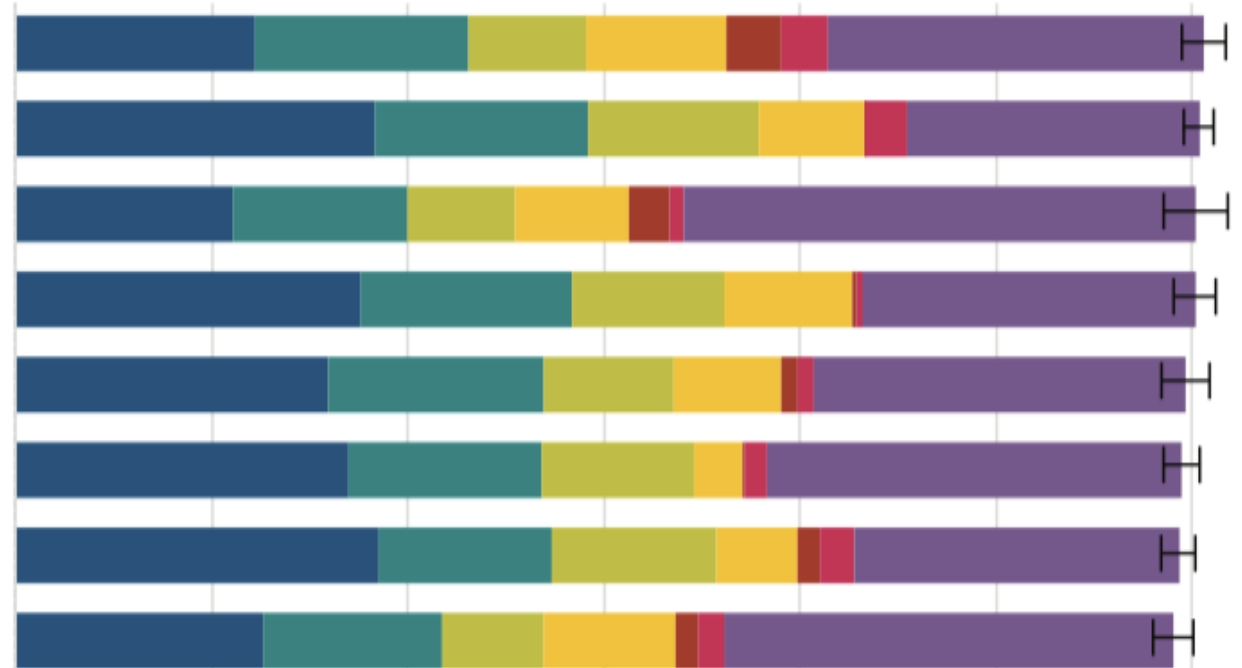
Dystopia (2.43) + residual

95% confidence interval

UN Ranking of Happiness: 2019-21

Japan is the 54th ! Finland is the top, again. (WHR2022, p. 21)

- 53. Uzbekistan (6.063)
- 54. Japan (6.039)
- 55. Honduras (6.022)
- 56. Portugal (6.016)
- 57. Argentina (5.967)
- 58. Greece (5.948)
- 59. South Korea (5.935)
- 60. Philippines (5.904)



2018年からは、このレポートを補完する報告書も



Harvard Univ.で最も人気のある科目は？



Psychology 1504
Positive Psychology



Yale Univ.でも最も人気のある科目は？

GROW

Yale University's New Course on Happiness Is So Popular That 25 Percent of Its Students Enrolled. Here's What It's About

A quarter of the student body signed up. That apparently upset some other professors. So, naturally, Yale says it won't offer it again.

Yale's Most Popular Class Ever: Happiness



<https://www.nytimes.com/2018/01/26/nyregion/at-yale-class-on-happiness-draws-huge-crowd-laurie-santos.html>

Top colleges like Yale are teaching students to prioritize happiness—not money and power



<https://qz.com/1192880/harvard-yale-and-other-top-universities-are-teaching-students-a-new-skill-happiness/>

「幸せ」を得るためには？（大きな誤解？）



ポジティブ
心理学が明
らかにした
科学的事実

成功するから
幸せになるの
ではない。
幸せだから成
功するのだ。

Well-beingとは

- Well-beingに関する科学的研究は急速に発展し、多くの知見を生み出している。
- しかしながら、ポジティブ心理学が生まれて、まだ、20年ほどなので、「well-beingとは何か」という問いに対する絶対的な答えはない。
- 様々な理論が乱立している。（例）
Carol Ryff: Psychological Well-being
Corey Keyes: Flourishing
Tom Rath: Holistic Well-being

Ed Diener: 主観的ウェルビーイング

ポジティブ感情経験が多い

ネガティブ感情経験が少ない

人生に満足している

Carol Ryff: 心理的ウェルビーイング

自己受容

ポジティブな
人間関係

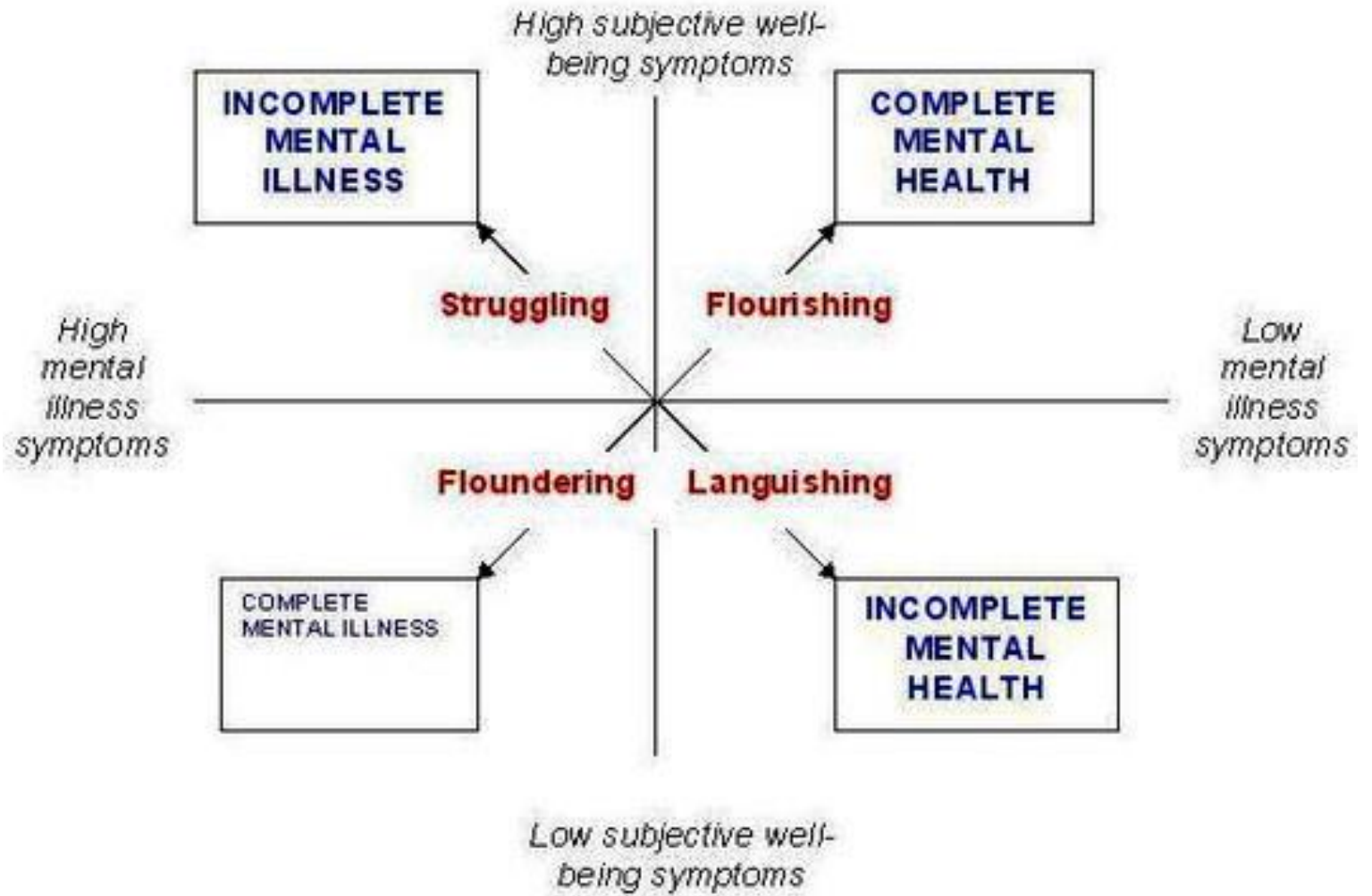
自律性

人生の目的

個人の成長

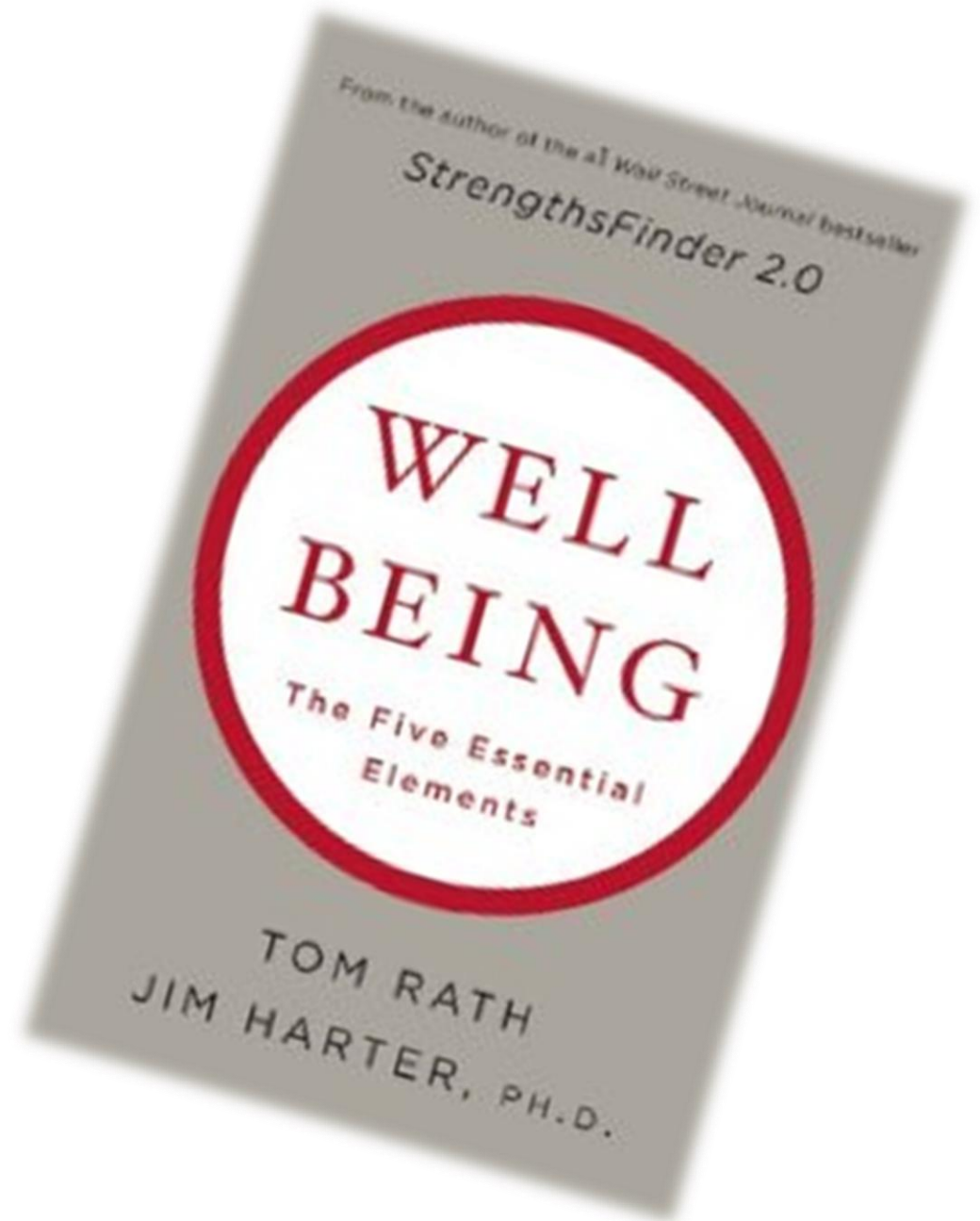
環境の統制

Corey Keyes: Flourishing



Tom Rath: Holistic Well-being

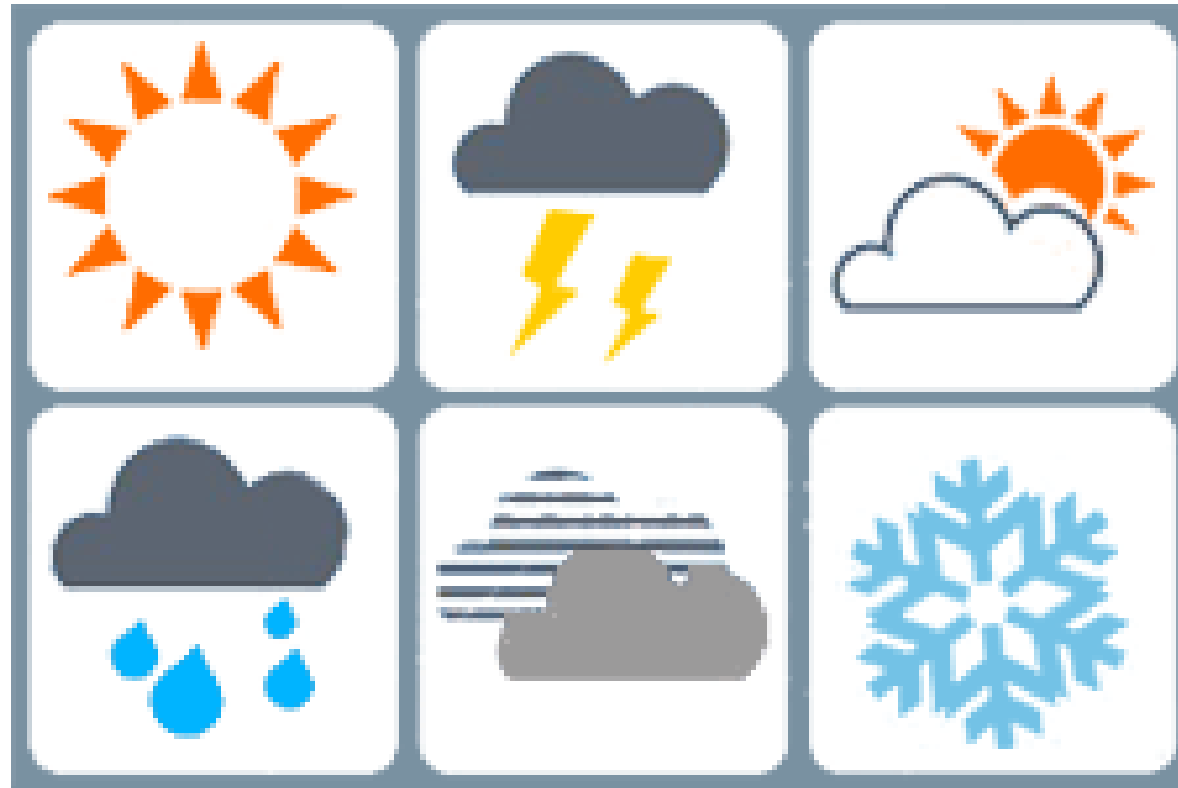
- Holistic view of wellbeing over a lifetime
 - Career well-being
 - Social well-being
 - Financial well-being
 - Physical well-being
 - Community well-being



Paul Wong: “Positive Psychology 2.0”



ウェルビーイングは構成概念



Martin Seligman: Flourishing

Wellbeing has five measurable elements:

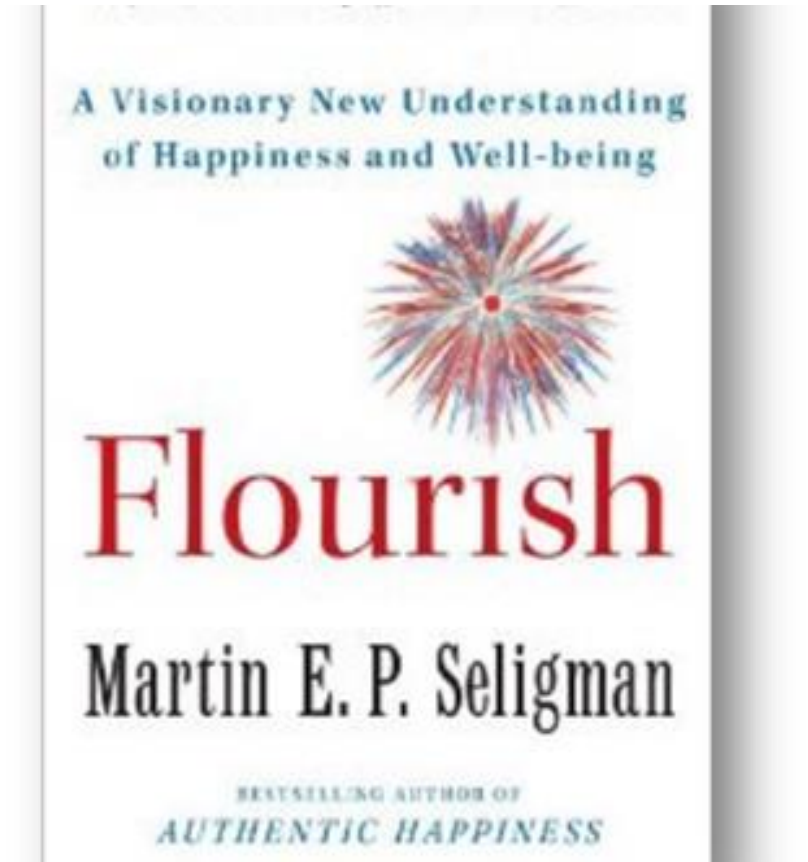
Positive emotion

Engagement

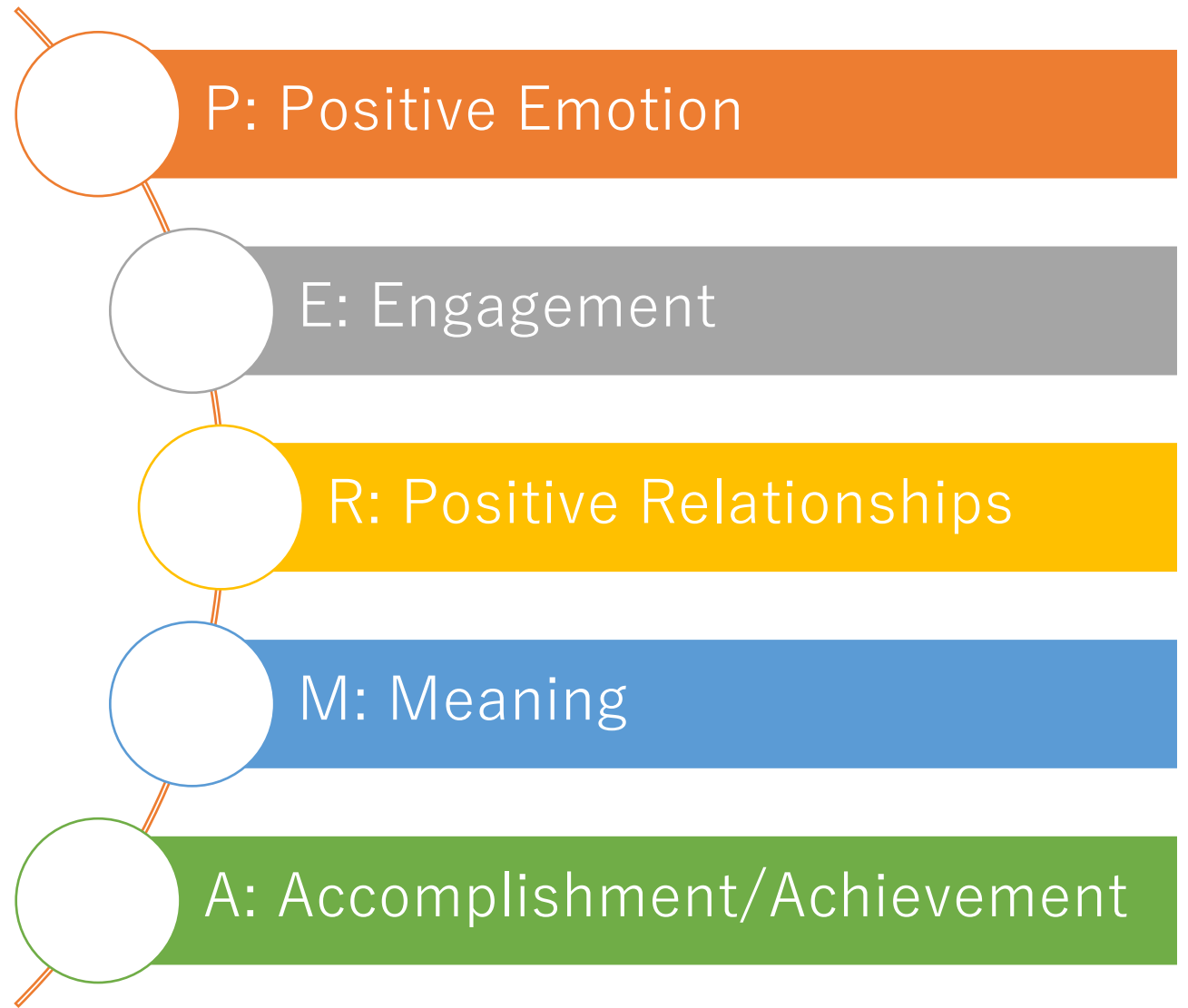
Relationships

Meaning

Achievement



The PERMA Model (2011)



技術者倫理2.0


技術者倫理の基本原則と「well-being」

技術者倫理の基本原則

「公衆の安全、健康、**福利 (well-being)** への貢献」



科学的事実：個人のwell-being：Meaning:自分よりも大きなもののために仕事をし、貢献することにより、最も大きなかつ長続きする「主観的Well-being」を得ることができる。



すなわち、技術者は倫理的に仕事をするにより社会に福利をもたらすと同時に、自分自身も「**幸せになる (よく生きる)**」ことができる。

IEEE Std
7010-2020

**IEEE Recommended Practice
for Assessing the Impact of
Autonomous and Intelligent
Systems on
Human **Well-Being****



Developed by the

Standards Committee

of the

IEEE Systems, Man, and Cybernetics Society

Approved 5 March 2020

IEEE SA Standards Board



ARDS

Scope and Purpose

1.1 Scope

This recommended practice provides specific and contextual well-being metrics that facilitate the use of a **Well-Being Impact Assessment** (WIA) process in order to proactively increase and help safeguard human well-being throughout the lifecycle of autonomous and intelligent systems (A/IS).

1.2 Purpose

This recommended practice provides A/IS creators (designers, developers, engineers, programmers, and others) with impact-related insights that should be taken into account throughout the lifecycle of any A/IS to increase and help safeguard human well-being at the individual, population, and societal levels.

IEEE Std 7010 is intended for use by A/IS creators in order to help in the following:

- a. Establishing a concept of human well-being in relation to A/IS
- b. Establishing a means to assess the impacts of A/IS on human well-being from conception to end of A/IS life
- c. Guiding A/IS development
- d. Identifying areas for improvement
- e. Informing risk mitigation strategies
- f. Assessing performance
- g. Identifying intended and unintended users, uses, and impacts on human well-being of A/IS

IEEE Std 7010 is intended for use by Nuclear Energy Systems (NuES) creators in order to help in the following:

- a. Establishing a concept of human well-being in relation to **NuES**
- b. Establishing a means to assess the impacts of **NuES** on human well-being from conception to end of **NuES** life
- c. Guiding **NuES** development
- d. Identifying areas for improvement
- e. Informing risk mitigation strategies
- f. Assessing performance
- g. Identifying intended and unintended users, uses, and impacts on human well-being of **NuES**

A successful application of IEEE Std 7010 will have the following effects on A/IS creators:

- An increased awareness about well-being concepts and indicators for A/IS
- An increased capacity to monitor, evaluate, and address the well-being impacts from A/IS
- The ability to evaluate the ongoing well-being impacts of A/IS on users and stakeholders
- The ability to evaluate the ongoing well-being impacts of A/IS for continual improvement of the A/IS in helping to safeguard and improve human well-being
- Greater ability to avoid unintentionally harming the well-being of users and stakeholders

The WIA (Well-being Impact Assessment) Components:

- A) Internal analysis and stakeholder/user engagement
- B) The creation of the well-being indicators dashboard
- C) The creation of a data collection process and the collection of data
- D) Data analysis and the use of said data to improve the A/IS in question
- E) Iteration

Well-being Domains and Indicators:

1. General
2. Satisfaction with Life
3. Affect (Positive and Negative Feelings)
4. Psychological Well-being
 - Sense that one leads a purposeful and meaningful life
 - Feeling that the things one does are worthwhile
 - Sense one is capable and good at what they do
5. Community
6. Culture
7. Education
8. Economy
9. Environment
10. Government
11. Health
12. Human Settlement
13. Work

IEEE Std 7010 general checklist

		Yes/No
1	Completed internal analysis for WIA	
2	Engaged users for WIA	
3	Engaged stakeholders for WIA	
4	Developed well-being indicators dashboard	
5	Gathered baseline data	
6	Gathered post-baseline data	
7	Engaged in A/IS improvement	
8	Engaged in well-being indicators dashboard improvement	

アウトライン

1. VUCAの時代とは
2. 倫理の主題としてのwell-being—予防倫理と志向倫理—
3. 科学技術倫理の第1原則及び科学技術の最終目的としてのwell-being (WB)
4. Well-beingの科学と応用
5. おわりに—PEの皆様に望むこと



結語 1

- 倫理とは、「幸せ」(well-being)、すなわち、「よく生きる」ために何を為すべきかと考え、実行することである。
- 科学技術の目的は、人と組織と社会のwell-beingを促進することである。(政治・経済・教育などすべての活動の究極の目的はwell-beingである。)
- これからの技術者は、well-beingへの強い関心、科学的研究によって得られた知識と理解、well-beingを重視する価値・態度が求められる。

結語 2

- 科学技術倫理の基本原則は「公衆の福利への貢献」であり、また、科学的知見によれば、「意義のある (meaningful)」な仕事（自分よりも大きなもののために仕事をし、貢献できること）により、最も大きなかつ長続きする主観的な「幸せ」を得ること (well-being を高めること) ができる。すなわち、倫理的に仕事をするにより社会に福利 (well-being) をもたらすとともに、科学技術者自身も「幸せ」になれる。（「よく生きる」ことができる。）
- 経済的成功や成長に貢献することを通して社会の役に立つ技術者という20世紀型の「技術者像」を脱して、人がより「よく生きる (well-being)」ことができる社会を構想し、その構築を主体的に先導できる技術者が求められている。

Contact

早稲田大学
大学総合研究センター 教授
札野 順

〒169-8050 東京都新宿区西早稲田1-6-1
Phone: 03-3204-9242 Fax: 03-3208-8319
e-mail: fudano.jun@waseda.jp

Jun Fudano, Ph.D.
Professor
Center for Higher Education Studies
1-6-1 Nishiwaseda
Shinjuku, Tokyo 169-8050, JAPAN
Phone: +81-3-3204-9242 Fax: +81-3-3208-8319
E-mail: fudano.jun@waseda.jp



WASEDA University
早稲田大学