

(公社): 日本工学アカデミー
政策提言委員会プロジェクト
会場: ENEOSホール
日時: 2026年4月20日

「人類の安寧とより良き生存」を目指した工学倫理と工学教育
第7回公開シンポジウム
「生成AIと倫理 II」 開催趣旨

小泉 英明
プロジェクト・リーダー

主催: 公益社団法人日本工学アカデミー

共催: 東京大学先端科学技術研究センター、公益財団法人生存科学研究所、一般社団法人社会的価値共創フォーラム

助成: 一般財団法人新技術振興渡辺記念会科学技術調査研究助成事業

Photo by H. K.

人新世時代の新しい倫理学と教育

人新世
Anthropocene

人類の影響が地質学的に無視できない規模に達した為に、
新生代の完新世後期を人新世とした地質年代を付加

Paul J. Crutzen (1933–2021)
が命名


惑星限界
Planetary
Boundary

環境容量の概念が拡張され、地球上に人類が生存可能な
状況に関する議論を開始

「クロスオーバー・ポイント」の論文が出現

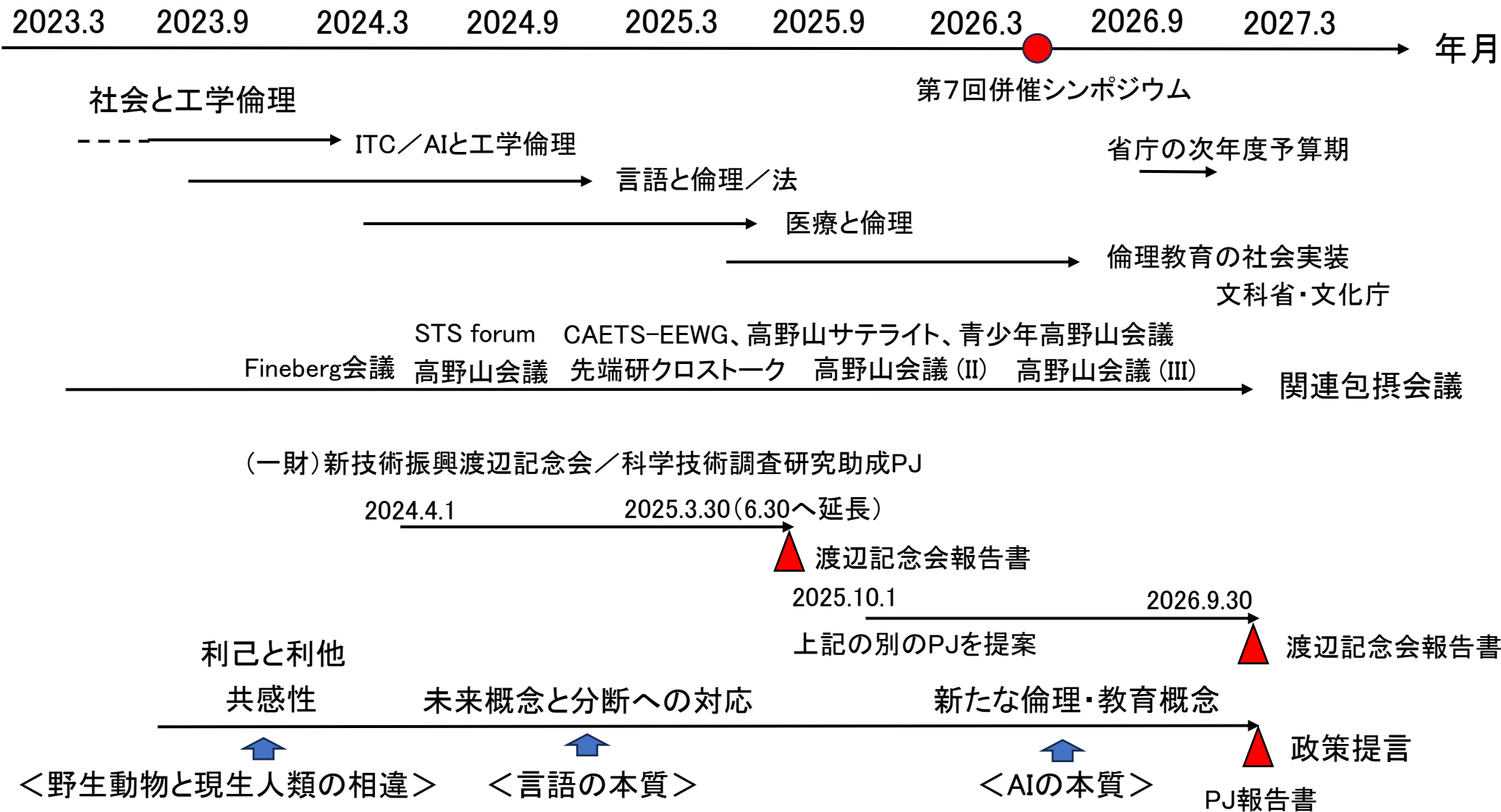
Ron Milo他の論文, Nature (2020)

2020年頃に人工物(Human Artifacts)が、地球上の全生物
の総重量を超過

＜人工物＝人間が工学を基調に生産＞  「工学倫理と工学教育」

パラサイト石鉄隕石(鉄ニッケル合金と橄欖岩が主成分)の透過光画像: 太陽系形成時の破片が地球上に落下

日本工学アカデミー政策提言委員会プロジェクトの骨子と工程表



「人類の安寧とより良き生存」を目指した 工学倫理と教育プロジェクト

第2回シンポジウム「生成AIと倫理」

日時: 2023年12月15日(金)、16時～19時

会場: 東京大学駒場IIキャンパスENEOSホール

参加者: 約140名(ハイブリッド開催)

基調講演: 松尾 豊(東京大学教授)

中島 義和(東京科学大学教授)

「人類の安寧とより良き生存」を目指した工学倫理と工学教育プロジェクト 第2回シンポジウム「生成AIと倫理」開催案内

日本工学アカデミーは、東京大学先端科学技術研究センター・生存科学研究所と共に、「生成AIと倫理」をテーマに、第2回公開シンポジウムを開催いたします。

一貫して人工知能(AI)の研究を続けておられる東京大学・松尾豊教授と、AIとの協働で未来医療をめざす東京医科歯科大学・中島義和教授に基調講演を頂きます。さらに、ゲストと共に、科学技術史、ジャーナリズム、アートなどの観点から、生成AIの光と影、その倫理の在り方について多角的に俯瞰していきます。

飛躍的に拡張する言語能力は、私たちの思考にどう影響し、科学技術は人間社会と自然に対してどのように発展し、未来社会はどのように切り拓かれていくのか、一緒に考えるきっかけとなれば幸いです。

2023年12月15日(金) 16:00-19:00

【会場】 東京大学 駒場IIキャンパス ENEOSホール 先端科学技術研究センター3号館南棟 1F
アクセス | 東京大学 先端科学技術研究センター (東京都目黒区駒場4-6-1)

キーノート・スピーカー



松尾豊氏
人工知能研究者
東京大学
大学院工学研究科 教授



中島義和氏
情報医工学者
東京医科歯科大学
生体材料工学研究所 教授

TDトーク* ゲスト

「私が現場で感じる課題と変えていきたいこと」



島山澄子氏
ピースボート共同代表
早稲田大学非常勤
科学技術史講師



森旭彦氏
サイエンスライター



宇津木安来氏
artTunes代表取締役/
日本舞踊家/東京大学
先端研客員研究員

【詳細内容・参加申込】

詳細内容、及び参加申込みについては、下記URLをご覧ください。(参加費無料)
現地参加、もしくはオンライン参加いずれかをお選びいただけます。

<https://eajevent-20231215.peatix.com>

*TDトークとは: Trans-disciplinary (環学的) 対話。キーノート・スピーカーと様々な分野や領域のゲストが対話を通して共に視座を広げ、議論を深め、本質的な問いを続けることで、新たな構想が生まれるアプローチ。

「人類の安寧とより良き生存」を目指した工学倫理と工学教育プロジェクトとは:

1987年に発足した中立的かつ独立の組織である日本工学アカデミーにて、「工学倫理」を中心に探求し、来るべき未来で求められる「工学倫理」の姿を見据え、その実現のための「工学教育」を深耕するプロジェクト。「人類の安寧とより良き生存」をより具体的なものとするを旨とし、政策提言や社会実装をめざす活動。【プロジェクトリーダー: 小泉英明】

プロジェクトの詳細は以下の公式サイトをご参照ください。
[日本工学アカデミー「人類の安寧とより良き生存」を目指した工学倫理と工学教育プロジェクト - 日本工学アカデミー \(eaj.or.jp\)](http://www.eaj.or.jp)

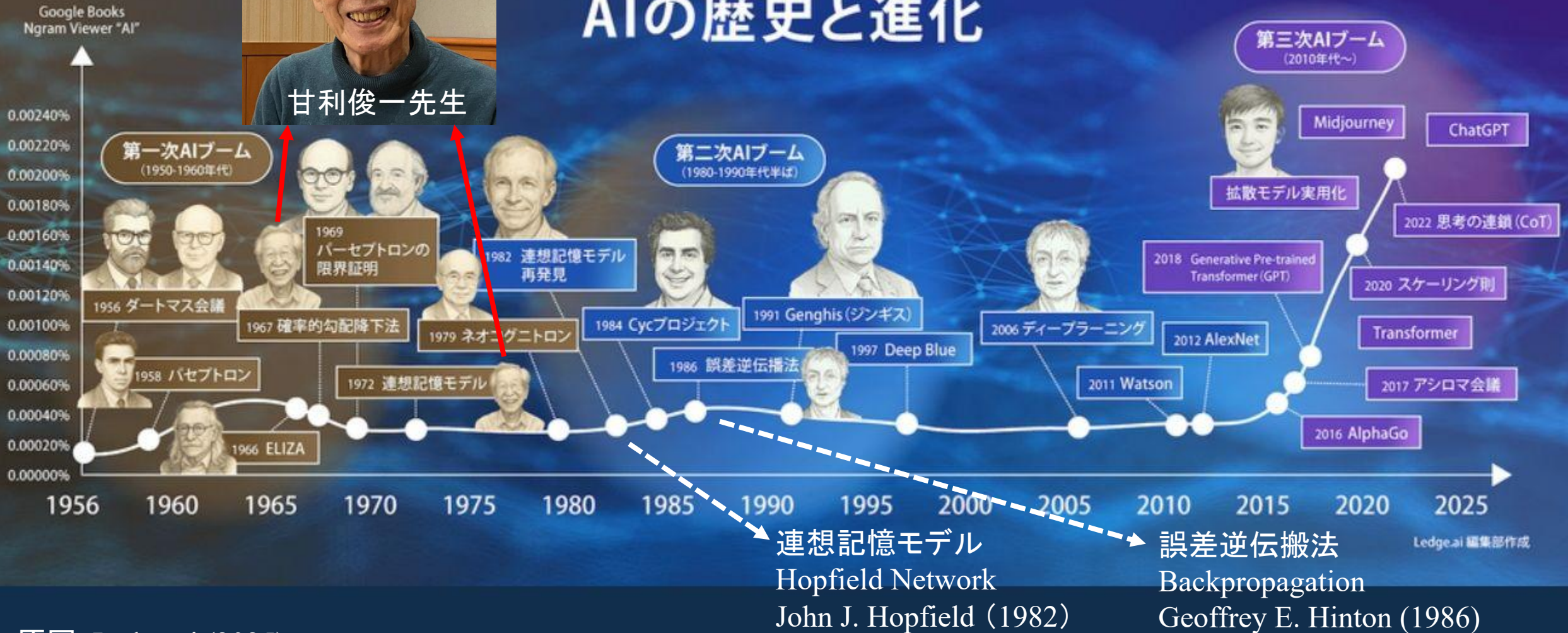
【お問い合わせ】 日本工学アカデミー事務局 E-mail: desk@eaj.or.jp Tel. 03-6811-0586

プログラムは予告なく変更となる場合がございます。あらかじめご了承ください。



甘利俊一先生

AIの歴史と進化



原図: Ledge.ai (2025)

https://ledge.ai/articles/70year_history_of_ai_from_the_dartmouth_conference

AIのノーベル物理学賞(2024)



IVA 100th Anniversary
2019

CAETS Convocation 2019

IVA 100th Anniversary

テーマ1: 100年後の科学技術を見据えて

2019年6月

テーマ2: AI と倫理

2019年10月

Concluding Session

Photo by K. Oeda

Air on the G string

Music:

Composer: Johann Sebastian Bach
Violin: Filip Magnússon
Cello: Filippa Blomstrand

Photo by H. K.

国際工学アカデミー 連合 (CAETS) 定款附則に倫理項目を追加

ARTICLE 1 – Objectives

Consistent with its Articles of Incorporation and in support of its mission, CAETS will:

- (a) Provide an independent nonpolitical and non-governmental international forum for enlightened dialog and communication of engineering and technological sciences;
- (b) Contribute to advancing engineering and technological sciences in order to promote economic growth, sustainable development, and societal well-being throughout the world;
- (c) Foster collaboration and the development of bi- and multilateral programs between the member academies;
- (d) Prepare science-based proposals in order to advise governments and international organizations on policy issues related to engineering and technology development;
- (e) Promote diversity and inclusion in the global engineering profession;
- (f) Promote ethics in engineering education, research and practice;**
- (g) Contribute to continuous improvement and modernization of engineering education and practice internationally;
- (h) Foster a balanced public understanding of the applications of engineering and technology; and
- (i) Foster establishment of additional engineering academies in countries where none exist.

CAETS may also undertake other projects, programs, and activities consistent with section 501(c)(3) of the US Internal Revenue Code and any applicable law of the District of Columbia.

国際工学アカデミー連合

International Councils of Academies of Engineering and Technological Sciences
工業化された33カ国の各国代表工学アカデミーが厳格な審査後に加盟認可 (CAETSは1978年創立)

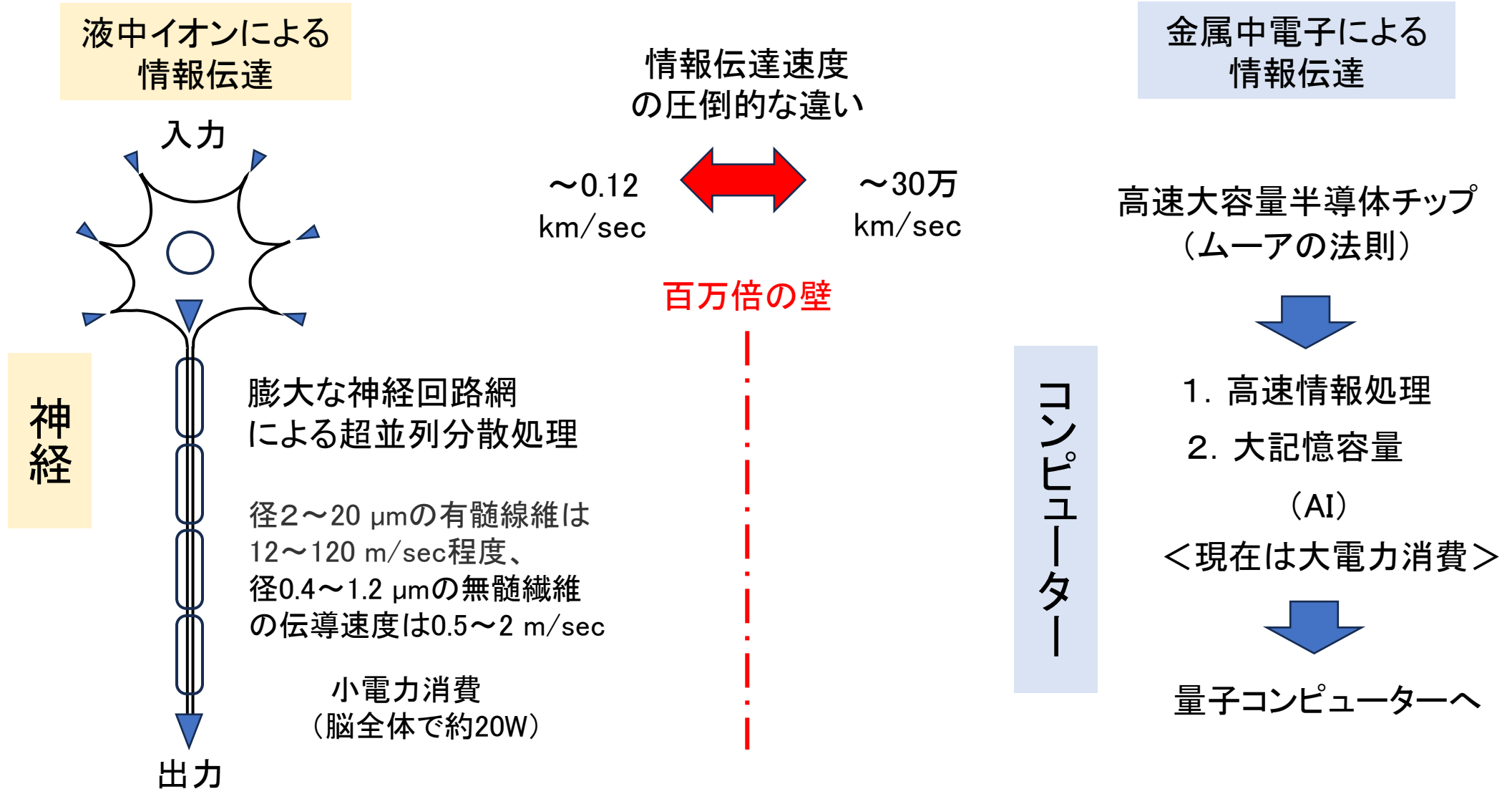
Amended September 24, 2021 (Art. 1; Art. 2, Sec. 5; Art. 3, Sec.1)

日本工学アカデミー (EAJ) からの提案 (定款附則の目的条項に倫理の推進を追加) により、2年間の審議の後、2021年に承認され、定款附則が改正された。

<この流れから本プロジェクトへ>

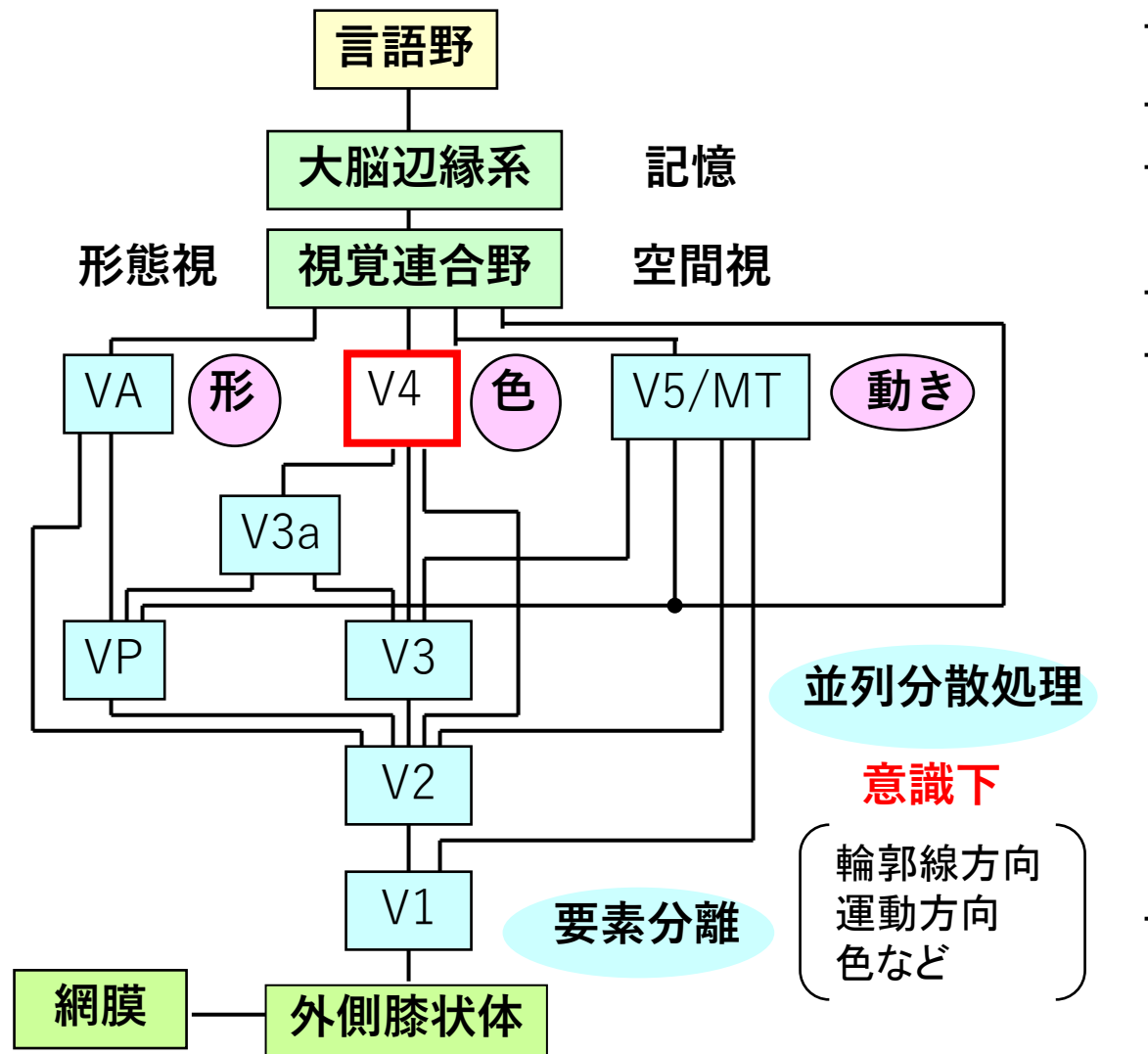


脳の進化と電子技術の競争

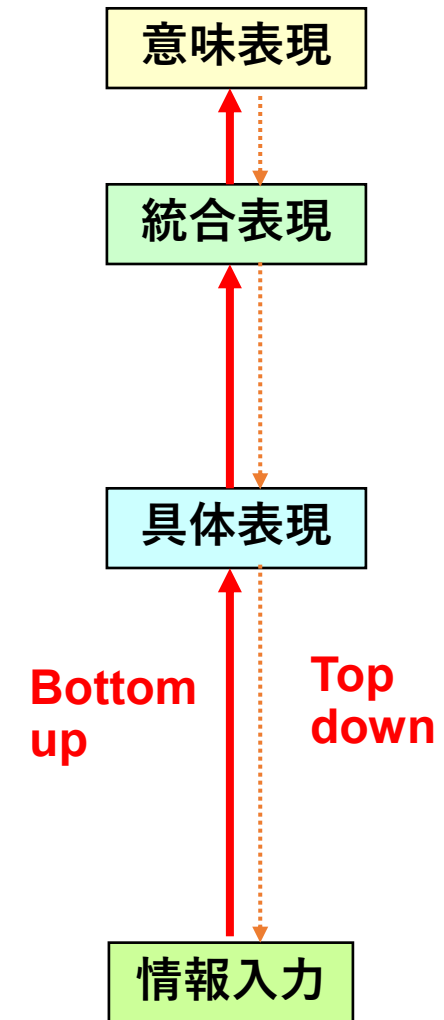


オンディーヌ仮説

脳の働きの基本：分解と統合（視覚の例）



視覚認知の階層構造



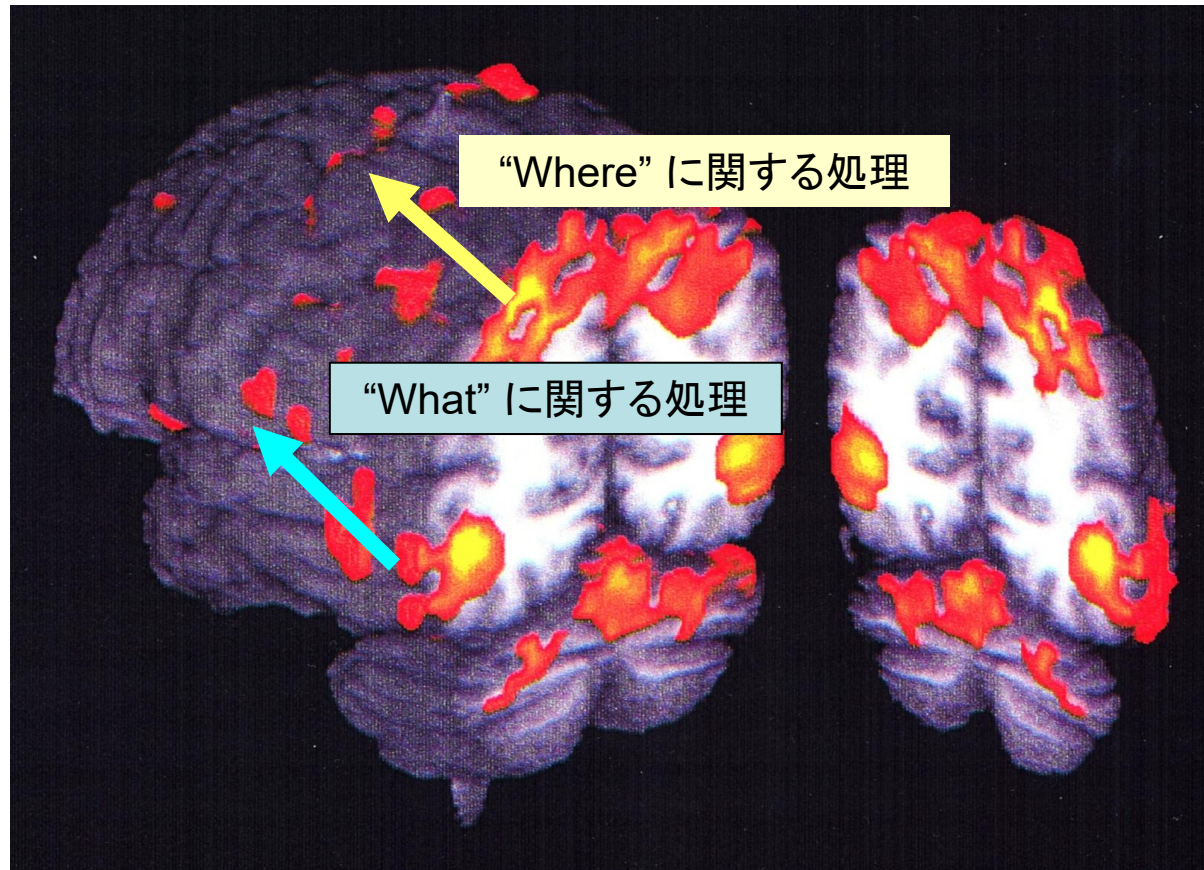
要素分解後、再構築された内部世界は外部世界と相違

相違を結ぶものが言語と芸術

個人の内部世界形成 ← 統合 ← 超並列分散処理 ← 要素に分解 ← 脳膜上の外部世界

内部世界

個人の遺伝子や養育環境で構成内容は異なる



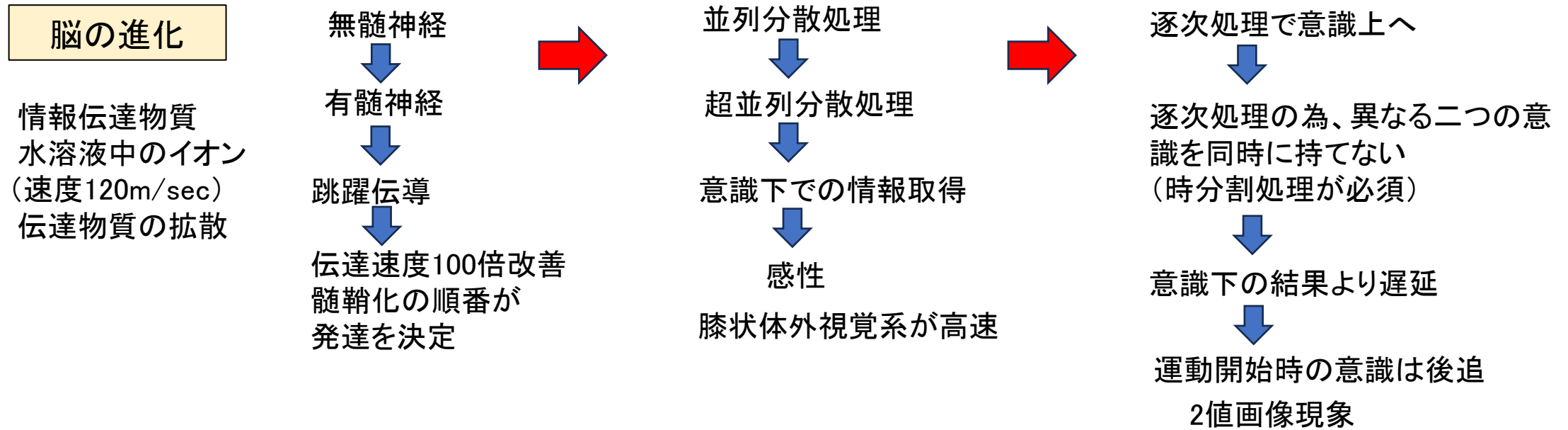
外部世界

網膜から視覚入力



Courtesy of K. Ugurbil, Univ. of Minnesota for fMRI data

水の中だけでの情報処理＝＜生命進化の初期条件＞



＜進化の初期条件＞

外部世界と内部世界の不一致 → 言語による橋渡しとその限界

AIの発達

情報伝達物質
は金属中電子
(ほぼ光速)



ムーアの法則で集積度増大
(単位面積あたりの素子数は2年で2倍)

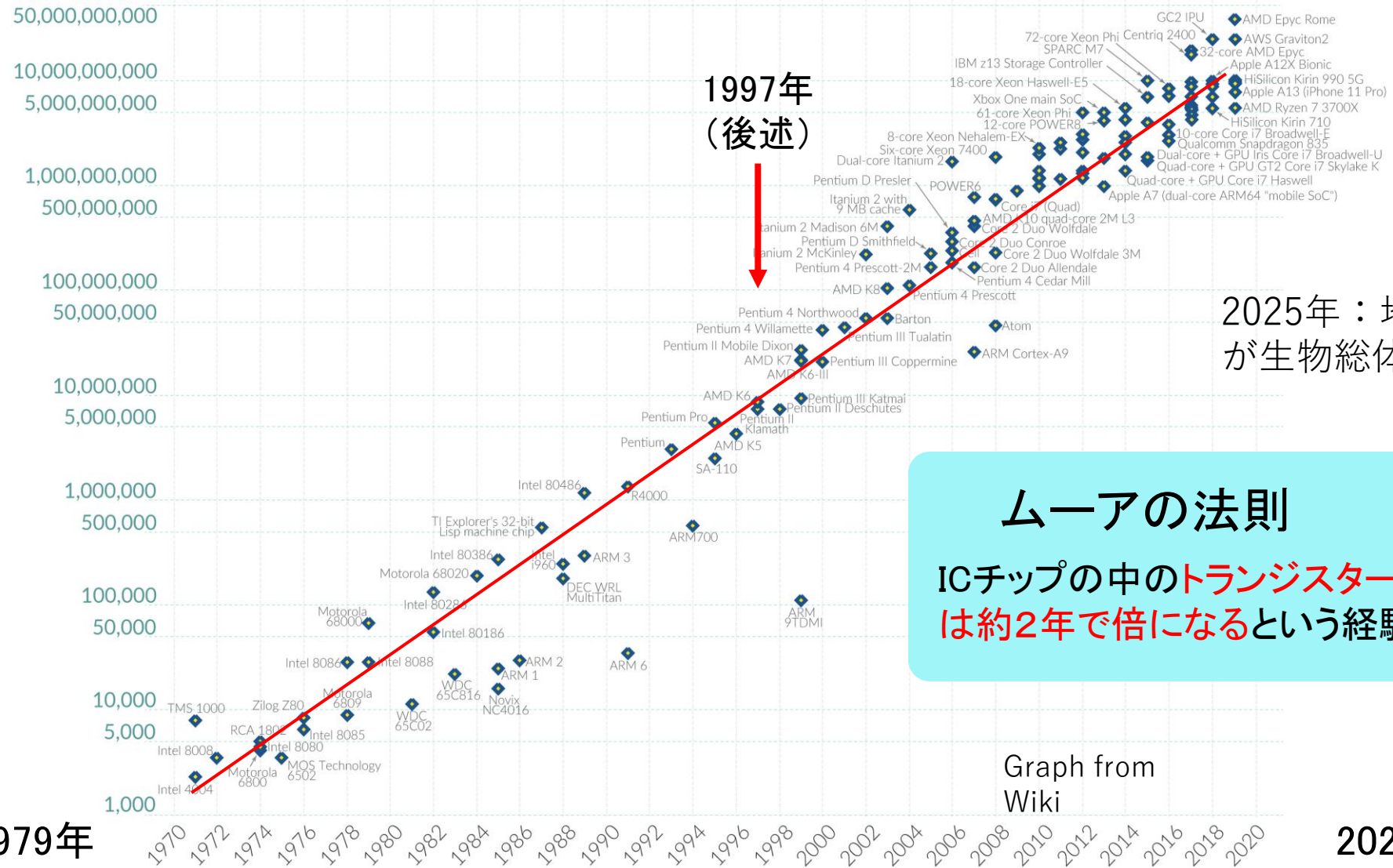
構成論的な脳研究が可能

Moore's Law: The number of transistors on microchips doubles every two years



Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important for other aspects of technological progress in computing – such as processing speed or the price of computers.

Transistor count



1979年

2020年

Data source: Wikipedia (wikipedia.org/wiki/Transistor_count)

OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.

生成AIのさらに深刻な倫理的課題点

Anthropic社 (AI: Claude) の最近の研究開発方針と体制

Constitutional AI

アラインメント*を基本とした体制
Alignment

* AIの倫理的骨組み

政府からの軍事使用要請に対して慎重

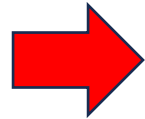
Securityの逆用危険性、宗教との議論他

情報処理速度と獲得内容不滅性
(人間を遥かに超える)

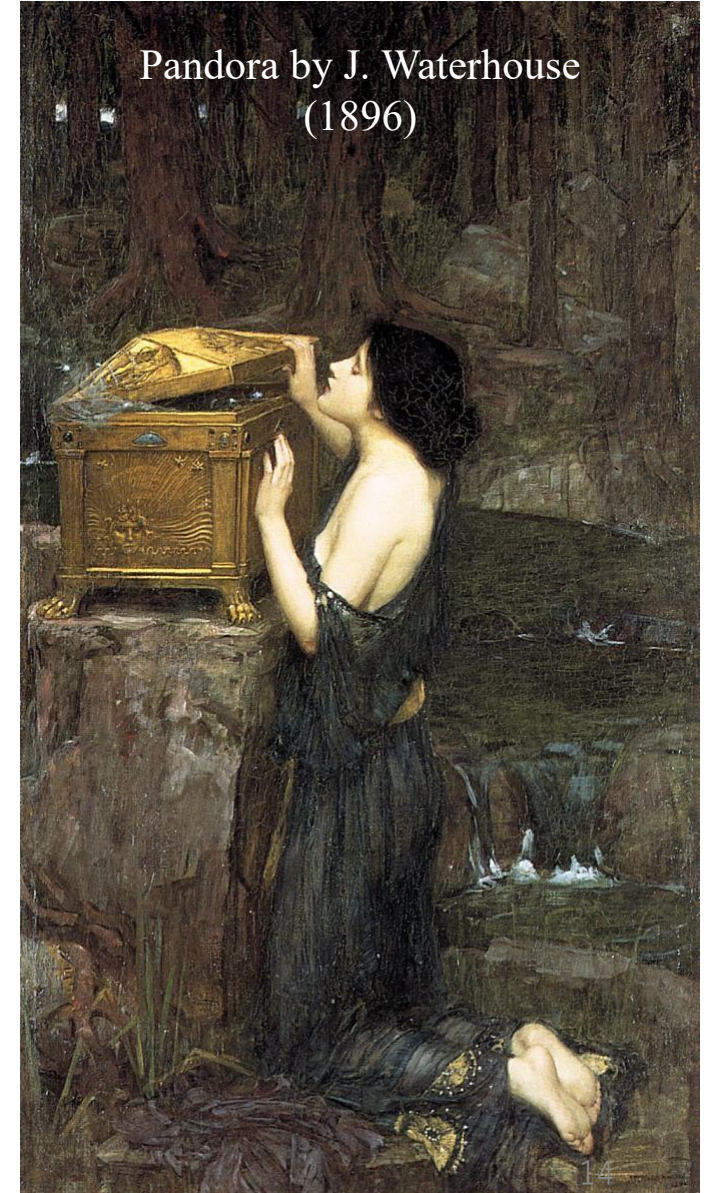
想定外の複数AIの
協調性・社会性の自動出現

想定外の創発(Emergence)
の出現?

Physical AI による実力行使



AI の独自行動! ?



乳児期・幼児期から始まるメディア影響が社会分断を生成

第28回日本賞2001特別講演「メディアが描く世界の真実」は、ガーブナー理論の集大成
(25年後現在のSNS分断生成やSNSエコーチャンバー効果(繭玉効果)を早期に預言

ジョージ・ガーブナーによる培養理論(Cultivation Theory)

- ハッピー・バイオレンス
(Happy Violence)

米国の子ども向けテレビ番組を調査して、
暴力関係語が現れる頻度が高いことを実証

- 卑俗な(偽りの)世界症候群
(Mean World Syndrome)

商権による社会環境汚染

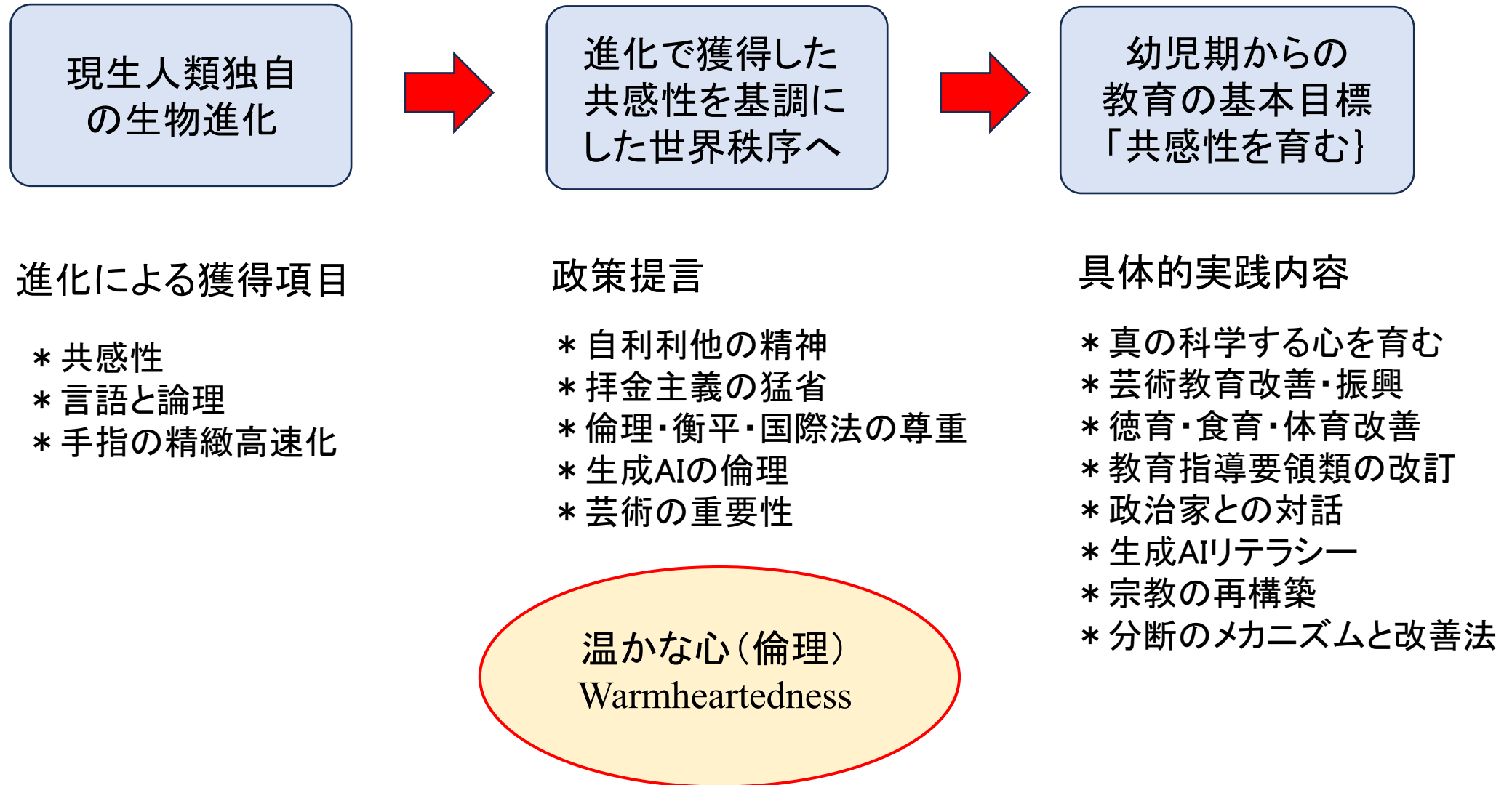


情報のアルゴリズムによる個別嗜好特化や、偏向認識による類似意見強化

George Gerbner (1919 –2005): Dean, Univ. of Pennsylvania, Special Lecture at 2001 Japan Prize.

フィンランドの先進事例:「世界一のフェイクニュース対策国」とされるフィンランドでは、幼児期からITに触れ、9歳頃からはコンテンツの解釈や情報源の確認を、13歳からは社会的な信頼性を学ぶ体系的なカリキュラム

今日世界の現状打破の為に何を政策提言するか？（試案）



A serene landscape featuring a pond with two white swans and two brown ducks. The pond is bordered by a stone wall on the left and a grassy bank on the right. In the background, there are cherry blossom trees and a building. The water is clear and blue, reflecting the sky and the surrounding greenery.

The Center for Exploratory
Research, Hitachi, Ltd.

Thank you very much for your kind attention!

以降の付録スライドは TDトーク用

(討議中に質問が出た場合に簡潔に説明するためのスライド)

2026年4月20日(月曜日)

パラケルススによる『妖精の書』

本名: テオフラストゥス・フォン・ホーエンハイム
(Theophrastus (von) Hohenheim, 1493– 1541)

パラケルススはギリシャ神話の自然霊を、エーテルで構成された精霊と定義し、神と人間の間という擬人的な概念を導入した。

ニンフ(水)、シルフ(風)、ピグミー(土)、サラマンダー(火)
他の精霊を描いている(通称『妖精の書』
(Liber de Nymphis, Sylphis, Pygmaeis et Salamandris et de caeteris Spiritibus)

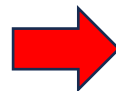
オンディーヌ(水の精霊ニンフ)

Undineとはラテン語のUnda(波・水)を語源



フーケ(1811)の小説『オンディーヌ』から
文学・演劇・音楽・バレエ他に広く展開

「オンディーヌ仮説」



水を生命進化の初期条件とする論理。
外部世界を認識できる脳情報回路の
限界と、個別に存在する脳の内部世界



科学と芸術の結合



学習と教育の本質はどこに根差すか？

「水」を基本とした脳の情報処理の特殊性

神経の情報伝達は

超遅い

電線の100万分の1



要素に分解後、
再統合



意識は情報
処理の上澄み



内部世界と
外部世界は別

個別の内部世界を
粗く結ぶのが言語

- 神経の水中の情報伝達速度は高々120m/secであって、スマホやパソコンの金属中の電子による情報伝達とは約100万倍の差。そのために超並列分散処理、すなわち分散度の高い高度な分業処理が基本である。
- 上記の理由で、例えば、水晶体レンズで網膜上に写った外部世界は、線分とその傾き・色・動きなどの要素に一度完全に分解され、並列分散処理後に内部世界として再構築される。
- 並列分散処理の間は意識には上らない(意識下)。最終段階の再構築後の逐次処理に入って初めて明瞭に意識に上る(意識上)。逐次処理なので、同時に二つのことを意識はできない(例:多義図形)。
- 完全に要素に分解されて再構築された内部世界は、分解前の外部世界とは同じではない。幼児期を中心に、環境と遺伝子から構築された神経系により、外部世界の認識に個人差がある。個別の内部世界の間を粗く結ぶのが言語。

村井弦斎の『20世紀の預言』(1901年)とその後



『20世紀の預言』
＜100年後の科学技術が開く文明世界＞



2007年度文部科学省『科学技術白書』
が予言結果を分析

最後の小説『小松嶋』
＜殺戮兵器主導から芸術・文化主導へ＞



学術と芸術はどの方向を目指すのか？

「…元来今の世の文明を称するものは人類の暗黒な方面が進歩したものです。飛行機が天を翔り、潜航艇が海を潜るのも、戦争といふ殺人事業が進歩した事ではありませんか…然らばそれと反対に人類の光明方面から生じた産物で真に人類の誇りとすべきものは何でせう、是れは天知自然の美を發揮すべき、美術とか、文藝とか、音楽とか、人間の平和の生産物でなければなりません。然るに戦争の道具は百年前に比して幾百倍の進歩を証してみますけれども、美術文藝音楽其他美に関する方面は百年前も同じ事です…」

村井弦斎『小松嶋』(『夫人世界』1918年 5月号、現代日本文學全集第34巻歴史・家庭小説集、改造社、1928年初版)




壁に埋められたノーベルの像

IVA 100th Anniversary
At Narra Latin Conference
Center in Stockholm
講演会場

Reception at the City Hall →
ノーベル賞授章式にも使用




CAETS: International Council of Academies of Engineering & Technological Sciences



CAETS

**Preprints of
CAETS Convocation
Pathways to Sustainability:
Energy, Mobility and Healthcare Engineering**

October 13-14, 2015, New Delhi, India



**Indian National Academy of Engineering
International Council of Academies of Engineering and Technological Sciences**

CAETS

**International Council of Academies of Engineering
and Technological Sciences, Inc.**

President
Baldev Raj, INAE, India

President-elect
Ann Dowling, RAEng, UK

Past President
ZHOU Ji, CAE, China

CAETS Records
National Academy of Engineering, Room 302A
2101 Constitution Ave. N.W.
Washington, D.C. 20418 USA

Secretary and Treasurer
William C. Salmon
112 Pleasant Grove Road, Locust Grove, Virginia, 22508, USA
Tel+1-703-527-5782 caets@nae.edu www.caets.org

**President:
Dr. Baldev Raj**



MESSAGE

It is indeed an honour and privilege for me to formally welcome you, an esteemed delegate to the CAETS – 2015 Annual Meeting and Convocation on “Pathways to Sustainability: Energy, Mobility and Healthcare Engineering” being held on Oct 12-16, 2015 at New Delhi, India in my capacity as President, International Council of Academies of Engineering and Technological Sciences, (CAETS). The Convocation is a comprehensive platform for eminent experts from CAETS Member Academies and individuals who have made special efforts to meet and discuss the pertinent issues on topics related to the themes of the Convocation. I express my heartfelt thanks and gratitude to all the engineering luminaries and young engineers to contribute to the successful conduct of the event.

This year, the participation of the young engineers in the event is being encouraged and enabled so as to enthuse them to reach greater heights of professional excellence expeditiously. I am thankful to the CAETS Member Academies and organizations for their support in nominating eminent speakers as well as young engineers to participate in the CAETS 2015 Convocation. The enthusiastic response and active participation of delegates from academia, industry and R&D organizations, from the world over, to deliberate on topics related to Energy, Mobility and Healthcare

Member Academies

National Academy of Engineering, Argentina; Australian Academy of Technological Sciences and Engineering; Royal Belgian Academy Council of Applied Sciences; Canadian Academy of Engineering; Chinese Academy of Engineering; Croatian Academy of Engineering; Engineering Academy of Czech Republic; Danish Academy of Technical Sciences; Technology Academy Finland; National Academy of Technologies of France; German Academy of Science and Engineering; Hungarian Academy of Engineering; Indian National Academy of Engineering; Engineering Academy of Japan; The National Academy of Engineering of Korea; Academy of Engineering, Mexico; Netherlands Academy of Technology and Innovation; Norwegian Academy of Technological Sciences; Slovenian Academy of Engineering; South African Academy of Engineering; Royal Academy of Engineering, Spain; Royal Swedish Academy of Engineering Sciences; Swiss Academy of Engineering Sciences; Royal Academy of Engineering of the United Kingdom; National Academy of Engineering, United States of America; National Academy of Engineering, Uruguay.

(v)



CAETS 2015 Pre-Diner-Talk

PDT

Ethics-Based-Engineering : Importance of the Academy's Initiative Towards Human Security and Well-Being

Hideaki Koizumi

Vice President, Engineering Academy of Japan (EAJ) Fellow and Corporate Officer, Hitachi, Ltd.

Abstract

The origin of the Nobel Prize was the success of Alfred Nobel's invention of dynamite. Dynamite helped save many people's lives by enabling large-scale flood control works, but it also was used as a tool of massacre in warfare, becoming a typical example of a scientific technology with a double-edged sword, reflecting the bright and dark sides of engineering.

Furthermore, engineering and scientific technologies are stepping into an untapped field, the manipulation of life, posing the possibility of creating an android and requiring a new strong ethical perspective. In biotechnology, the issue of ethics is increasingly important. In this paper, I discuss "Ethics-Based Engineering," including the future role of engineering academies worldwide.

Because science is about uncovering natural phenomena and understanding the world of nature at a deeper level, the ethics of science is not highlighted and related observation is rarely required. Engineering, however, is about creating and producing human artifacts that are nonexistent in nature, therefore the ethics of engineering inherently is an important issue.

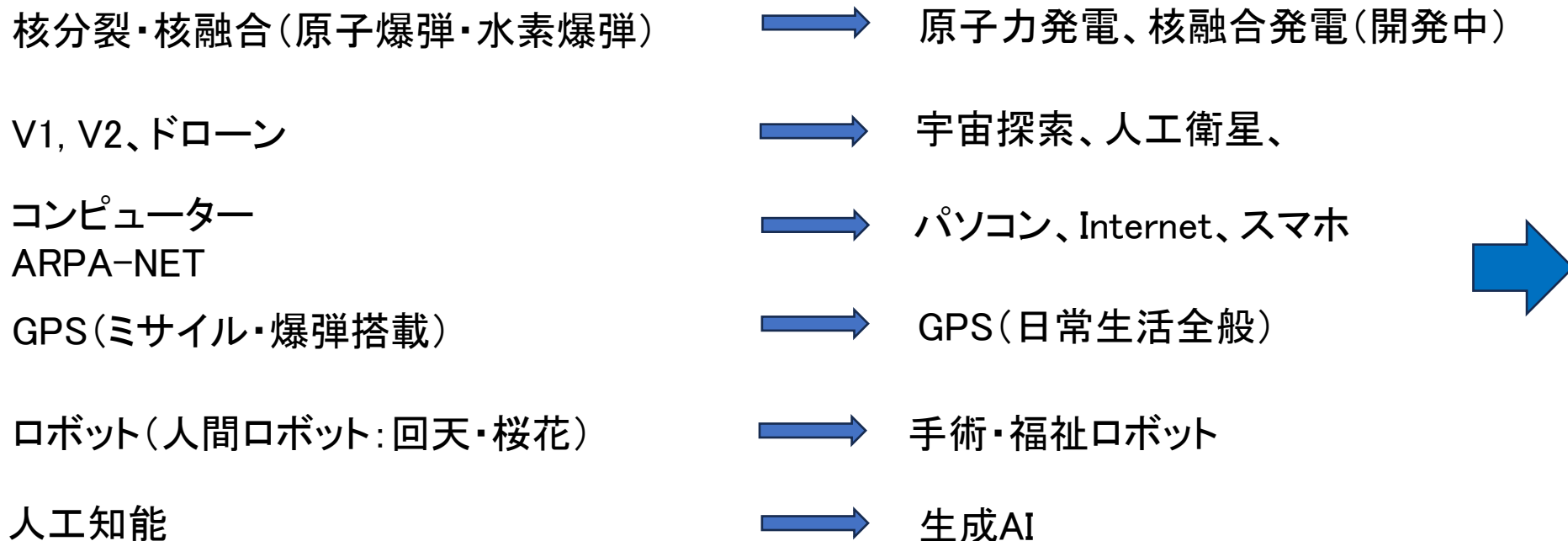
Engineering academies are professional groups of engineers with ample knowledge and experience and comprehensive perspectives. The academies' founding philosophies were neutral and independent of government and ideologies. Such organizations are important, functioning as a compass to lead future engineering in appropriate directions. In fulfilling such a crucial role, each country's engineering or scientific academy needs to prioritize the issue of ethics.

I sincerely hope that the CAETS will become a pioneer in the bright future of engineering and the technological sciences.



Hideaki Koizumi, Fellow and Corporate Officer of Hitachi, Ltd., is recognized worldwide as an early proponent and major advocate of the new trans-disciplinary field of Mind-Brain Science and the creation of noninvasive brain-function-imaging techniques. His many research contributions span from environmental measurement based on the invention and practical application of Polarized Zeeman-Effect Atomic Absorption Spectrometry to the inventions and the developments of Magnetic Resonance Angiography (MRA) and Optical Topography (fNIRS). His numerous external positions include Vice President of the Engineering Academy of Japan, Member of the Science Council of Japan (Cabinet Office of Japan), Foreign Member of the Chinese Academy of Engineering and Board Member of the University of Tokyo Research Center for Advanced Science and Technology. His work has been recognized through many honors including the Okochi Prize three times and the Prize of the Chemical Society of Japan. He was named an Honorable Member of the Japan Society for Analytical Chemistry after serving as its 55th President. He has also been a guest lecturer at many international forums and universities including OECD- and UNESCO-related forums, AAAS, Cambridge University, UCL, Harvard University, MIT, UC Berkeley (Faculty) and Southeast University (Honorable Professor). Koizumi received his B.Sc. in 1971 and his Ph.D. in Physics for the invention of PZAA Spectroscopy in 1976, both from the University of Tokyo in Japan.

軍産学共用科学技術とイノベーション・世界経済との関係



超高度兵器群

A. Jacobsen: The Pentagon's Brain, An Uncensored History of DARPA, America's Top Secret Military Research Agency (2015).

DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency

現在の資本主義

『道徳情操論』
(Adam Smith)
無視の経済学



本来の倫理資本主義へ

宇沢弘文(社会的共通資本)
Joseph E. Stiglitz(情報非対称改善)
Nancy Fraser(反カニバル資本主義)

AI 兵器が生み出す新たな戦争形態

報道を通して知る最近の状況: イランvs米国・イスラエル戦争(4月11日配信)

1000か所の目標物を短時間(戦闘開始2月28日から24時間以内)で攻撃＝最新AIによる攻撃態勢(米国中央軍)

イランの指導者ら殺害の計画・実行に米国IT/AI関連企業が大きく関わっているとして、暗殺行為1件につき企業(下記)1社を破壊する。イランの革命防衛隊

インテル・マイクロソフト・アップル・グーグル・メタ・IBM・デル・パランティア・エヌビディア・テスラなど18社

カタールにグーグル・IBM, イスラエル・UAEにグーグル・マイクロソフト・エヌビディア・IBM・

米国 アマゾン・ウェブ・サービス(AWS)など有

米国がイラン攻撃に利用したメイブン・スマート・システム(パランティア社開発)＝人工衛星やドローンなどからの膨大なデータを一つの画面に統合し、ターゲットの特定から計画の立案・実行まで一つのシステムで完了

人間が行うのは、提案された内容の選択・調整、攻撃の「承認」のみ

「ロマネスコ・モデル」*による「分断」現象の数学的理解



ロマネスコを上から撮影
(左右螺旋の同時存在)
意識を超えた
正確な二値画像

ロマネスコ・カリフラワーの構造は三つの遺伝子により出現:
AP1/CAL(花の特徴制御)、LFI(側芽制御) (Science誌2021)



自然現象の数学を社会科学に適用(試論)

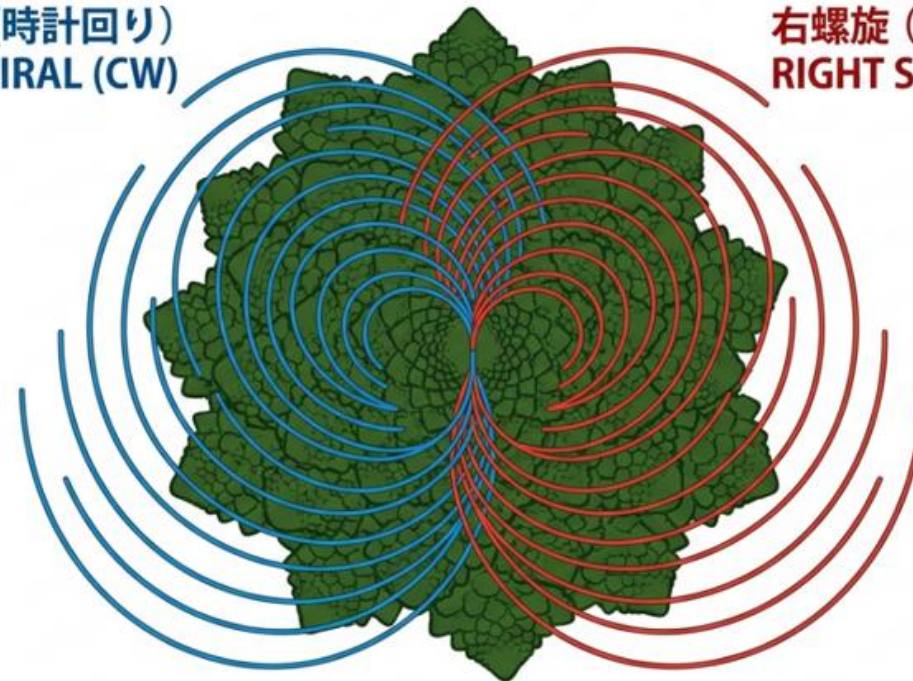
同様の機能不全誘起因子の出現により
下図の「分断」(2極化)へと収斂



ロマネスコ断面を撮影
(1.618黄金比円錐)

左螺旋(時計回り)
LEFT SPIRAL (CW)

右螺旋(反時計回り)
RIGHT SPIRAL (CCW)



社会の機能不全誘起因子群

- * SNSエコーチェンバー効果
- * サイロ効果、etc.

*「ロマネスコ・モデル」の
名称は小泉試案

説明図はNano Bananaを使用して作成/
Photos by H. Koizumi (2025)