



2020/2/21@TKPガーデンシティPREMIUM神保町  
NMIJ 国際計量標準シンポジウム 2020  
新時代を迎えた計量基本単位



# SDGs達成に貢献するセンシング技術を 支える計量標準

Measurement standards supporting sensing technologies  
to achieve SDGs

慶應義塾大学工学部・名誉教授  
SI定義改定プロモーション委員会委員長  
本多 敏

VOL.58 2019

# 計測と制御 5

リレー記事 **FACE the future** \*1月号から新連載

(第5回) 制御からバイオへの越境、そして融合

特集 **新たな時代を迎えた国際単位系 (SI)**

—基礎物理定数による基本単位の定義改定、さらばキログラム原器—

●総論

新たな時代を迎えた国際単位系 (SI)

—基礎物理定数による基本単位の定義—

●解説

基礎物理定数に基づくキログラムとモルの新たな定義

—さらばキログラム原器—

プランク定数に基づくキログラムの新しい定義がもたらすもの

アンペアの定義の促進と電圧基準に基づく定義がもたらす新たな計測技術

ケルビンのボルツマン定数に基づく定義がもたらす未来の温度測定

アンペアの定義改定が産業界に及ぼす影響

光速によるメートルの定義改定がもたらした光周波数コムによる長さ計測技術の進展

アンペアの新しい定義によって電磁気学の教科書はどう変わるか

原子の光学遷移による秒の再定義に向けた最新動向

Society 5.0を支える新たなSIに基づく計量標準とその大学教育

初等中等教育の現場におけるSI

●リレー解説 機械学習の可能性 \*4月号から新連載

(第2回) 機械学習と開発環境：深層学習フレームワークの動向

●部門だより

産業応用部門2018年度大会

JOURNAL OF  
THE SOCIETY OF  
INSTRUMENT AND  
CONTROL ENGINEERS

## 特集 新たな時代を迎えた国際単位系(SI)

—基礎物理定数による基本単位の定義改定, さらばキログラム原器—

[総論] 新たな時代を迎えた国際単位系 (SI) —基礎物理定数による基本単位の定義—

臼田 孝 (産総研)

[解説] 基礎物理定数に基づくキログラムとモルの新たな定義—さらばキログラム原器—

倉本 直樹 (産総研)

[解説] プランク定数に基づくキログラムの新しい定義がもたらすもの

藤井 賢一 (産総研)

[解説] アンペアの定義の変遷と電気素量に基づく定義がもたらす新たな計測技術

金子 晋久 (産総研)

[解説] ケルビンのボルツマン定数に基づく定義がもたらす未来の温度測定

山田 善郎 (産総研)

[解説] アンペアの定義改定が産業界に及ぼす影響

山崎 陽生 (キーサイト・テクノロジー・インターナショナル)

[解説] 光速度によるメートルの定義改定がもたらした光周波数コムによる長さ計測技術の進展

美濃島 薫 (電通大)

[解説] アンペアの新しい定義によって電磁気の教科書はどう変わるか

北野 正雄 (京都大)

[解説] 原子の光学遷移による秒の再定義に向けた最新動向

井戸 哲也 (情報通信研究機構)

[解説] Society 5.0を支える新たなSIに基づく計量標準とその大学教育

本多 敏 (慶應大)

[解説] 初等中等教育の現場におけるSI

渡部 智博, 島野 誠大 (立教新座中・高等学校)

[書評] 「温度計測 —基礎と応用—」 (計測自動制御学会 温度計測部会 編)

[書評] 「新SI単位と電磁気学」 (佐藤文隆, 北野正雄 共著)

本多 敏 (慶應大)

# Society 5.0とは

サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、  
経済発展と社会的課題の解決を両立する、  
人間中心の**社会（Society）**



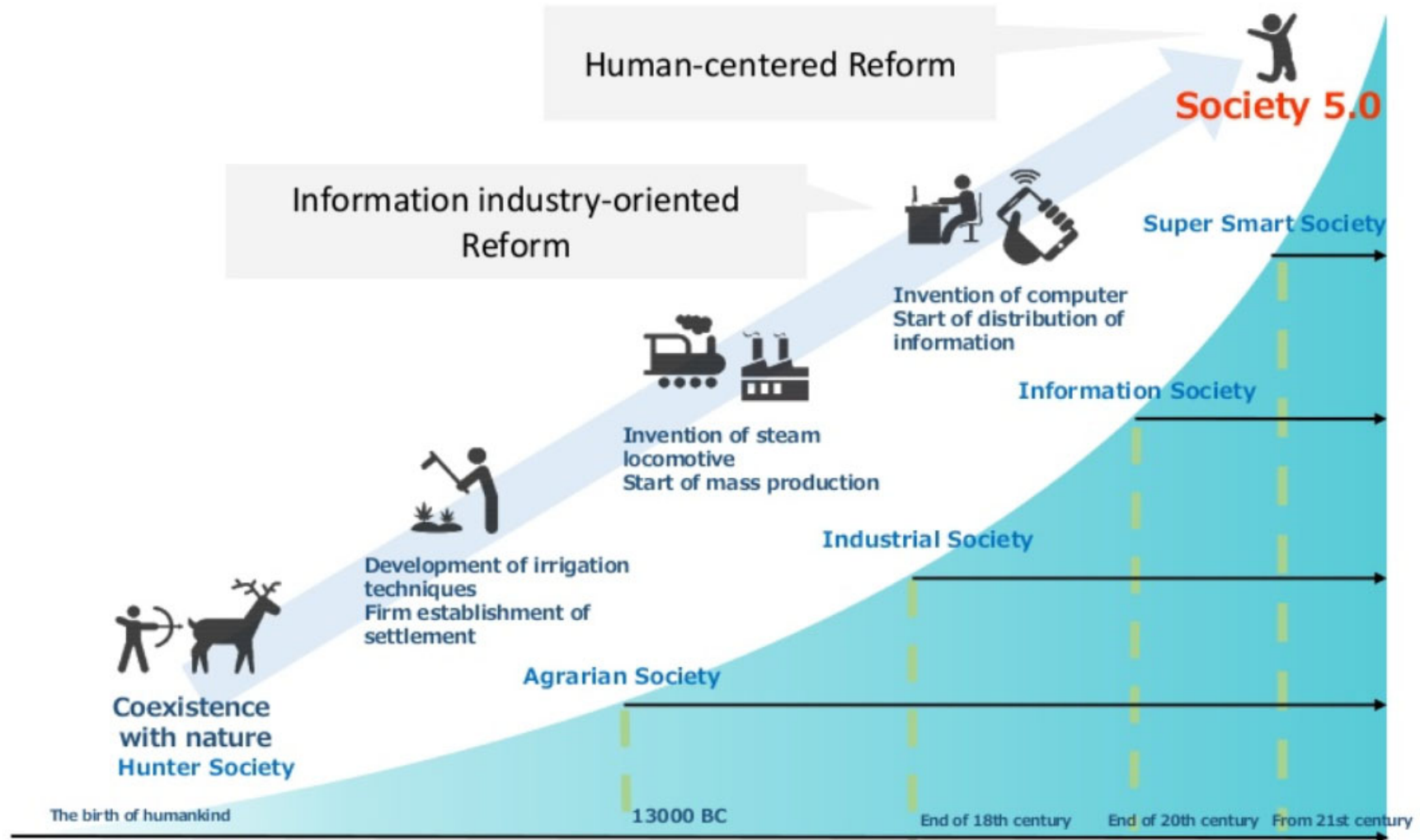
[内閣府作成]

1

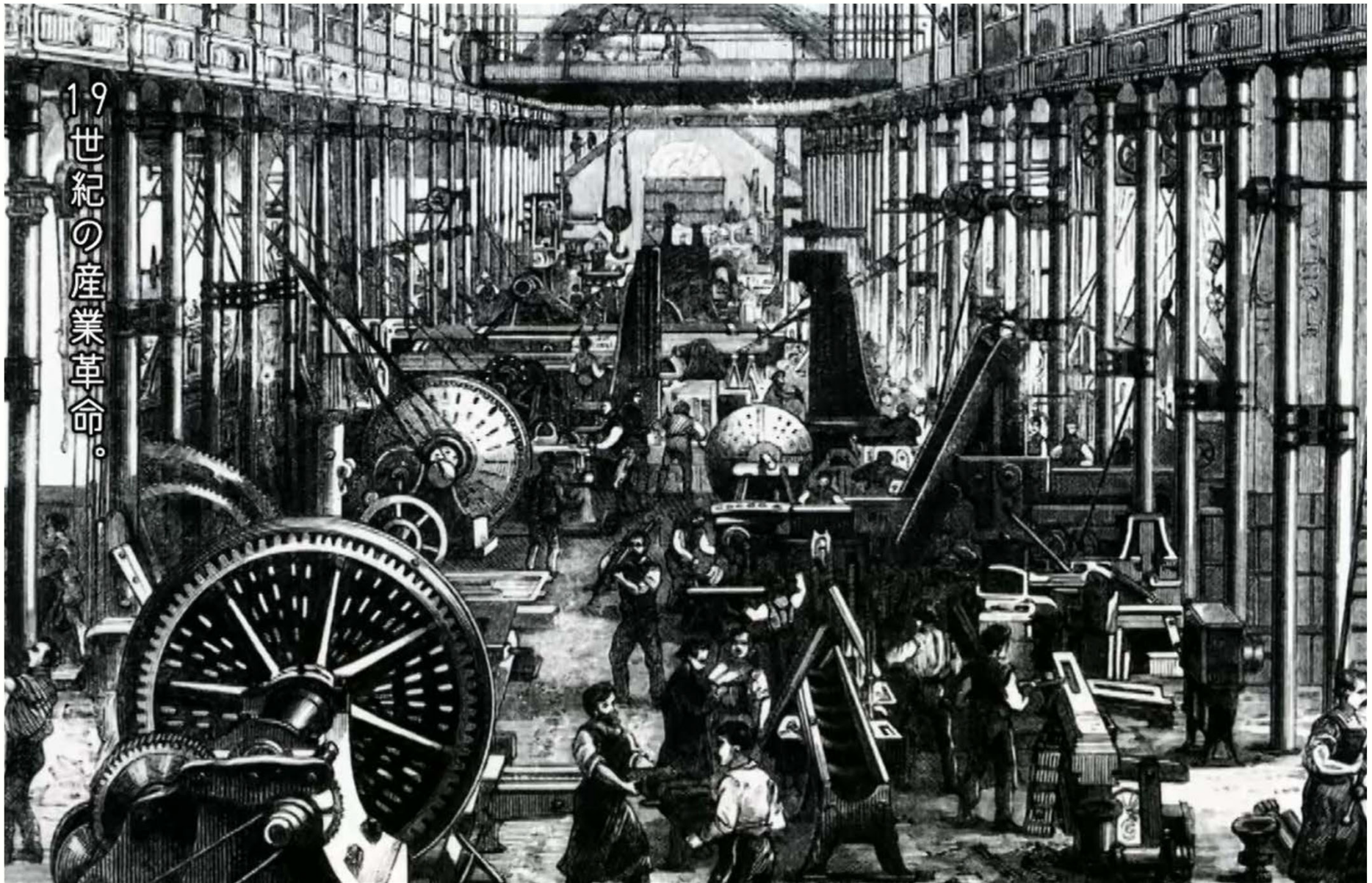
[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/society5\\_0.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/society5_0.pdf)

# - Society 5.0 - New Growth Model

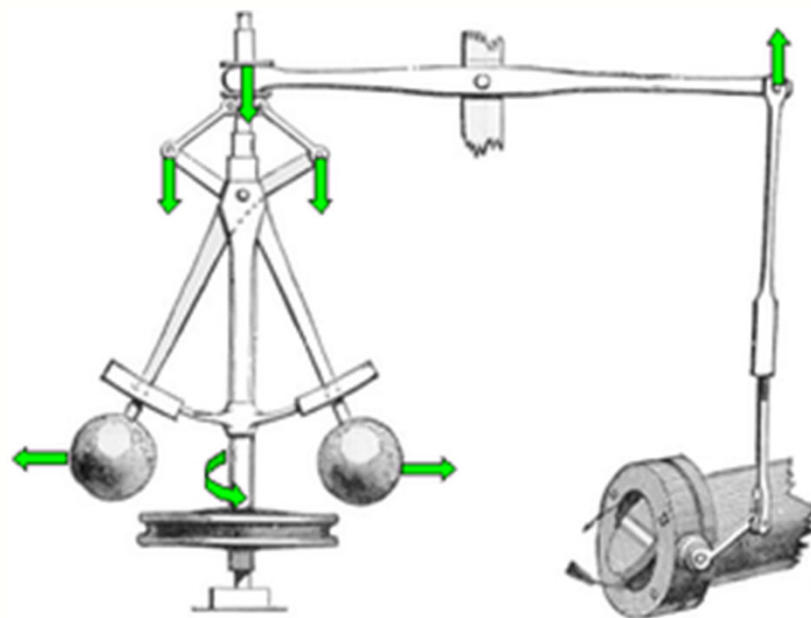
The Society 5.0 concept has been introduced in Japan's 5th Science and Technology Basic Plan



<https://www.slideshare.net/HannaatUNU/business-sectors-initiatives-to-deliver-on-the-sdgs-mr-masao-seki-chair-of-the-revision-drafting-group-keidanren-charter-of-corporate-behavior-senior-adviser-on-csr-sompo-japan-nipponkoa-insurance-inc>



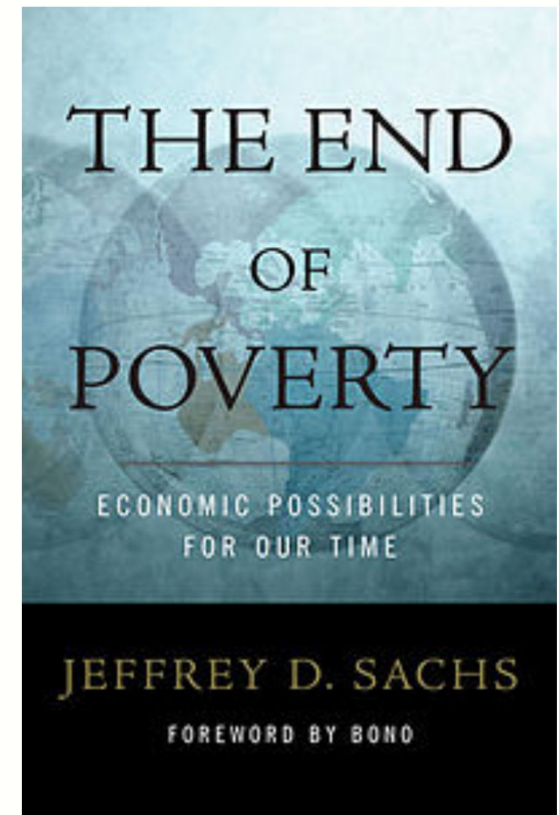
[https://www.sice.jp/wp-content/uploads/file/about/SICEvideo\\_fb.mp4](https://www.sice.jp/wp-content/uploads/file/about/SICEvideo_fb.mp4)



<https://ja.wikipedia.org/wiki/調速機>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Centrifugal\\_governor#/media/File:Boulton\\_and\\_Watt\\_centrifugal\\_governor-MJ.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Centrifugal_governor#/media/File:Boulton_and_Watt_centrifugal_governor-MJ.jpg)

“The essence of the first Industrial Revolution was not the coal; it was how to use the coal. Even more generally, it was about how to use a new form of energy. The lessons of coal eventually became the basis for **many other energy systems** as well, from hydropower, oil and gas, and nuclear power to new forms of renewable energy converted to electricity. These lessons are available to all humanity, not just for the first individuals who discovered them.”



Jeffrey Sachs, *The End of Poverty: Economic Possibilities for Our Time* ,  
ISBN 1-59420-045-9, 2005



## ミレニアム開発目標 (MDGs) Millennium Development Goals



### 極度の貧困と飢餓の撲滅

- 1日1.25ドル未満で生活する人口の割合を半減させる
- 飢餓に苦しむ人口の割合を半減させる



### 初等教育の完全普及の達成

- すべての子どもが男女の区別なく初等教育の全課程を修了できるようにする



### ジェンダー平等推進と女性の地位向上

- すべての教育レベルにおける男女格差を解消する



### 乳幼児死亡率の削減

- 5歳未満児の死亡率を3分の1に削減する



### 妊産婦の健康の改善

- 妊産婦の死亡率を4分の1に削減する



### HIV/エイズ、マラリア、その他の疾病の蔓延の防止

- HIV/エイズの蔓延を阻止し、その後減少させる



### 環境の持続可能性確保

- 安全な飲料水と衛生施設を利用できない人口の割合を半減させる



### 開発のためのグローバルなパートナーシップの推進

- 民間部門と協力し、情報・通信分野の新技术による利益が得られるようにする

※ MDGsの8つのロゴは「(特活) ほっとけない 世界のまずしさ」が作成したもの

## ミレニアム開発目標 (MDGs) Millennium Development Goals



### 極度の貧困と飢餓の撲滅

- 1日1.25ドル未満で生活する人口の割合を半減させる
- 飢餓に苦しむ人口の割合を半減させる



### 初等教育の完全普及の達成

- すべての子どもが男女の区別なく初等教育の全課程を修了できるようにする



### ジェンダー平等推進と女性の地位向上

- すべての教育レベルにおける男女格差を解消する



### 妊産婦の健康の改善

- 妊産婦の死亡率を4分の1に削減する



### HIV/エイズ、マラリア、その他の疾病の蔓延の防止

- HIV/エイズの蔓延を阻止し、その後減少させる



### 環境の持続可能性確保

- 安全な飲料水と衛生施設を利用できない人口の割合を半減させる

## 改善された点

- 世界全体では極度の貧困の半減を達成
- 世界の飢餓人口は減少し続けている
- 不就学児童の総数は約半減
- マラリアと結核による死亡は大幅に減少
- 安全な飲料水を利用できない人の割合の半減を達成

など

## 積み残された課題

- 国内での男女、収入、地域格差が存在
- 5歳未満児死亡率は減少するも、目標達成には遠い
- 妊産婦の死亡率は低減に遅れ
- 改良された衛生施設へのアクセスは十分でない

など

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/000137905.pdf>

# Society 5.0 for SDGs

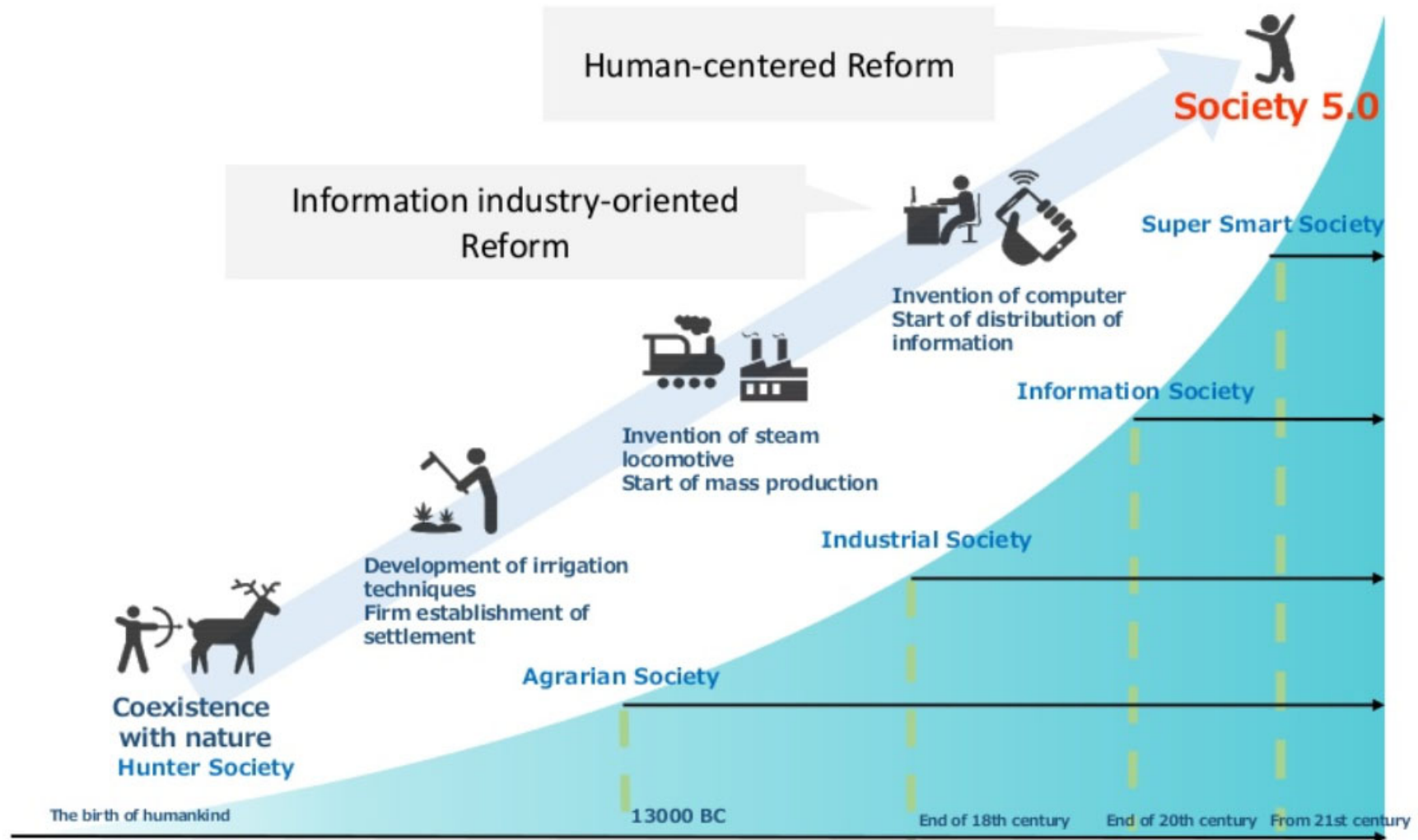
Society 5.0は「課題解決」と「未来創造」の視点を兼ね備えた新たな成長モデル  
さらには、国連で掲げられたSDGsの達成にも大いに貢献するもの



経団連はSDGsを支援しています。

# - Society 5.0 - New Growth Model

The Society 5.0 concept has been introduced in Japan's 5th Science and Technology Basic Plan

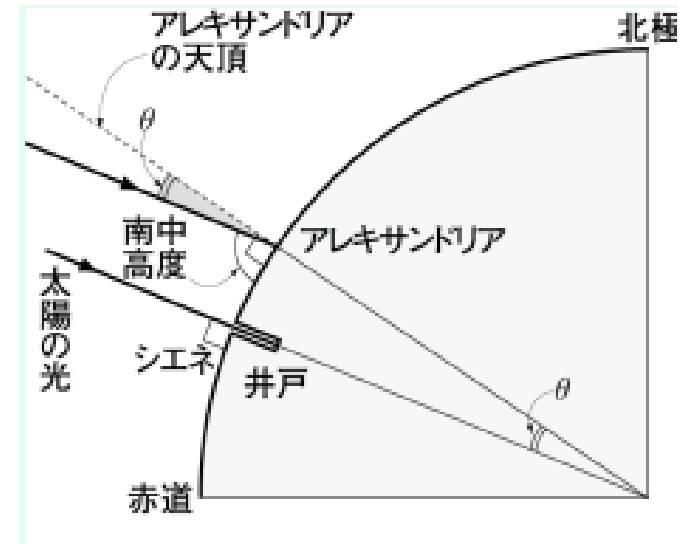


<https://www.slideshare.net/HannaatUNU/business-sectors-initiatives-to-deliver-on-the-sdgs-mr-masao-seki-chair-of-the-revision-drafting-group-keidanren-charter-of-corporate-behavior-senior-adviser-on-csr-sompo-japan-nipponkoa-insurance-inc>

# 標準はモノからコトへ



<http://www.mappery.com/maps/Egypt-Country-Map.gif>



[https://benesse.jp/teikitest/\\_resource/img/kou/science/k\\_sc\\_378\\_1.png](https://benesse.jp/teikitest/_resource/img/kou/science/k_sc_378_1.png)

エラステネス (BC 273 - 197)  
 アレクサンドリア  
 ---- シエナ(アスワン)

900km 0.12 rad  
 (6°52')

----> 46000km !!

## 標準はモノからコトへ



[https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/korri/science/gif/ayumi/ayumi23\\_02.jpg](https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/korri/science/gif/ayumi/ayumi23_02.jpg)

179x--179x

1100km 0.16rad  
(9°39'27")

1/40000000  
---> 1m

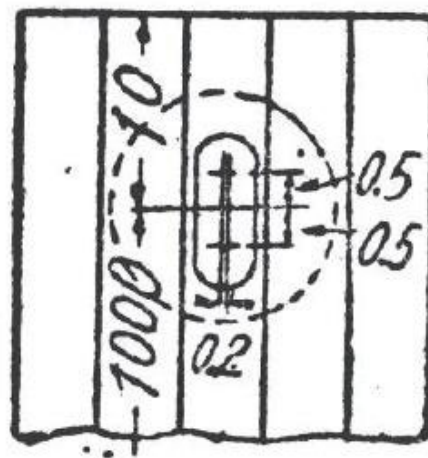
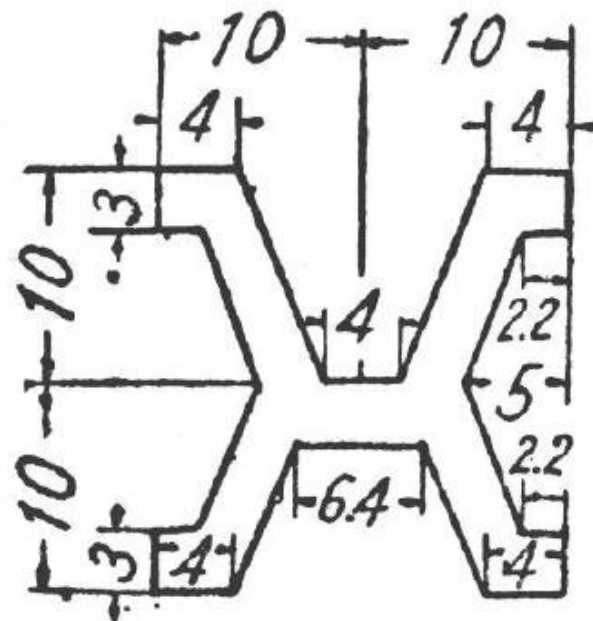
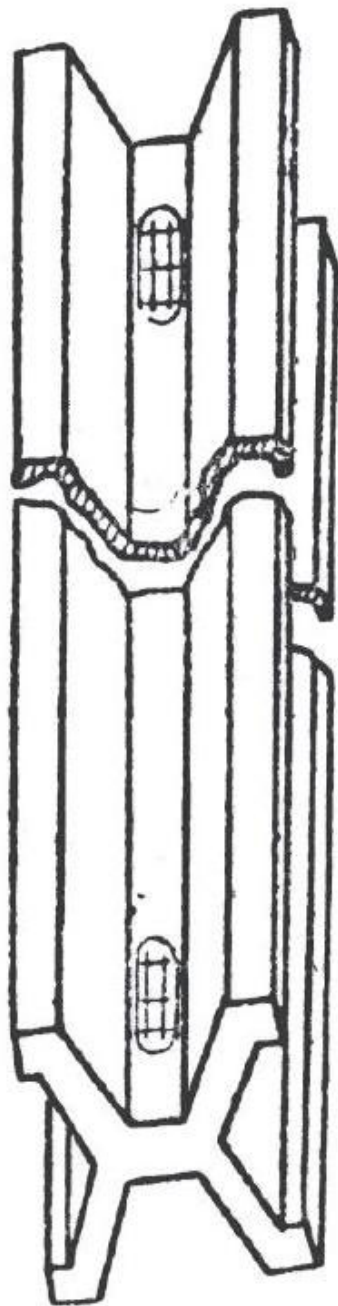
1875 メートル条約  
1889 メートル原器

## 標準はモノからコトへ



<https://www.asahi.com/articles/ASL6176B2L61PTFC018.html>

標準はモノからコトへ



1960  $^{86}\text{Kr}$  の放射光の波長

1983 光の速度  
 $c=299,792,458 \text{ m/s}$



標準はモノからコトへ

On an Anomaly encountered in Determination of the Density of  
Nitrogen Gas

1894 Lord Rayleigh

<https://doi.org/10.1098/rspl.1894.0048>

NO からの窒素 2.30008 (2.30143, 2.29890, 2.29816, 2.30182)

N<sub>2</sub>O からの窒素 2.29904 (2.29869, 2.29940)

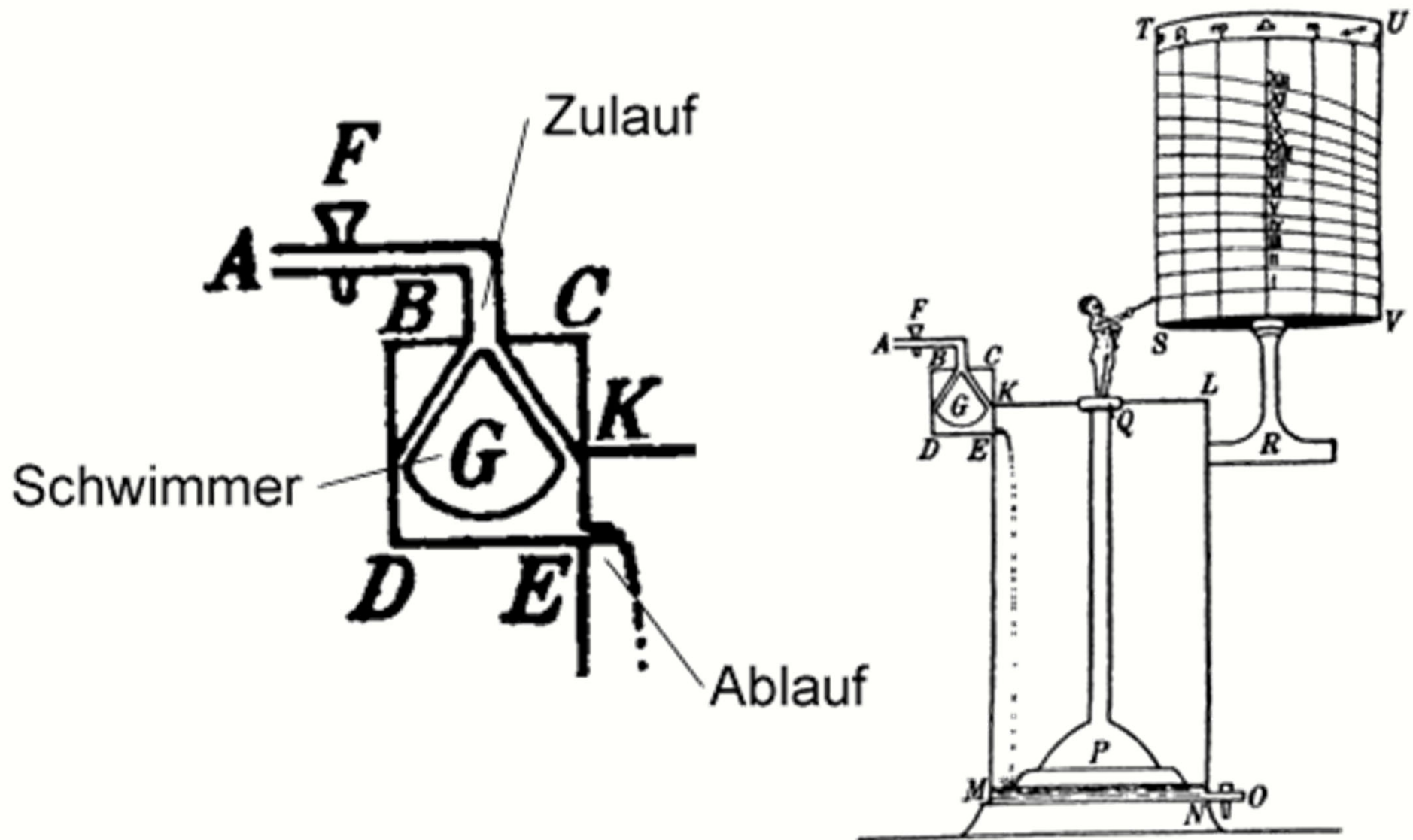
亜硝酸アンモニウム

からの窒素 2.29869 (2.29849, 2.29889)

大気窒素 2.31003 (2.31037, 2.30986, 2.31010, 2.31001)

大気窒素 2.31020 (2.31024, 2.31010, 2.31028)

標準はモノからコトへ



[https://www.researchgate.net/publication/241809613\\_Exact\\_boundary\\_controllability\\_and\\_feedback\\_stabilization\\_for\\_a\\_multi-layer\\_Rao-Nakra\\_beam](https://www.researchgate.net/publication/241809613_Exact_boundary_controllability_and_feedback_stabilization_for_a_multi-layer_Rao-Nakra_beam)

in 2008 I<sup>2</sup>MTC

(International Instrumentation and Measurement Technology Conference)

Dr. Terry Quinn(BIPM) introduced in his keynote speech:

*“If we wish to obtain standards of length, time and mass which shall be absolutely permanent, we must seek them not in the dimensions, or the motion, or the mass of our planet, but in the wavelength, the period of vibration, and the absolute mass of these imperishable and unalterable and perfectly similar molecules”.*

----- James C.Maxwell(1870)

A. Ferrero: Reconsidering the Fundamentals, *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*, p.6, October (2008)

標準はモノからコトへ

# SI基本単位の新定義

基礎定数または常用定数に基づく定義:

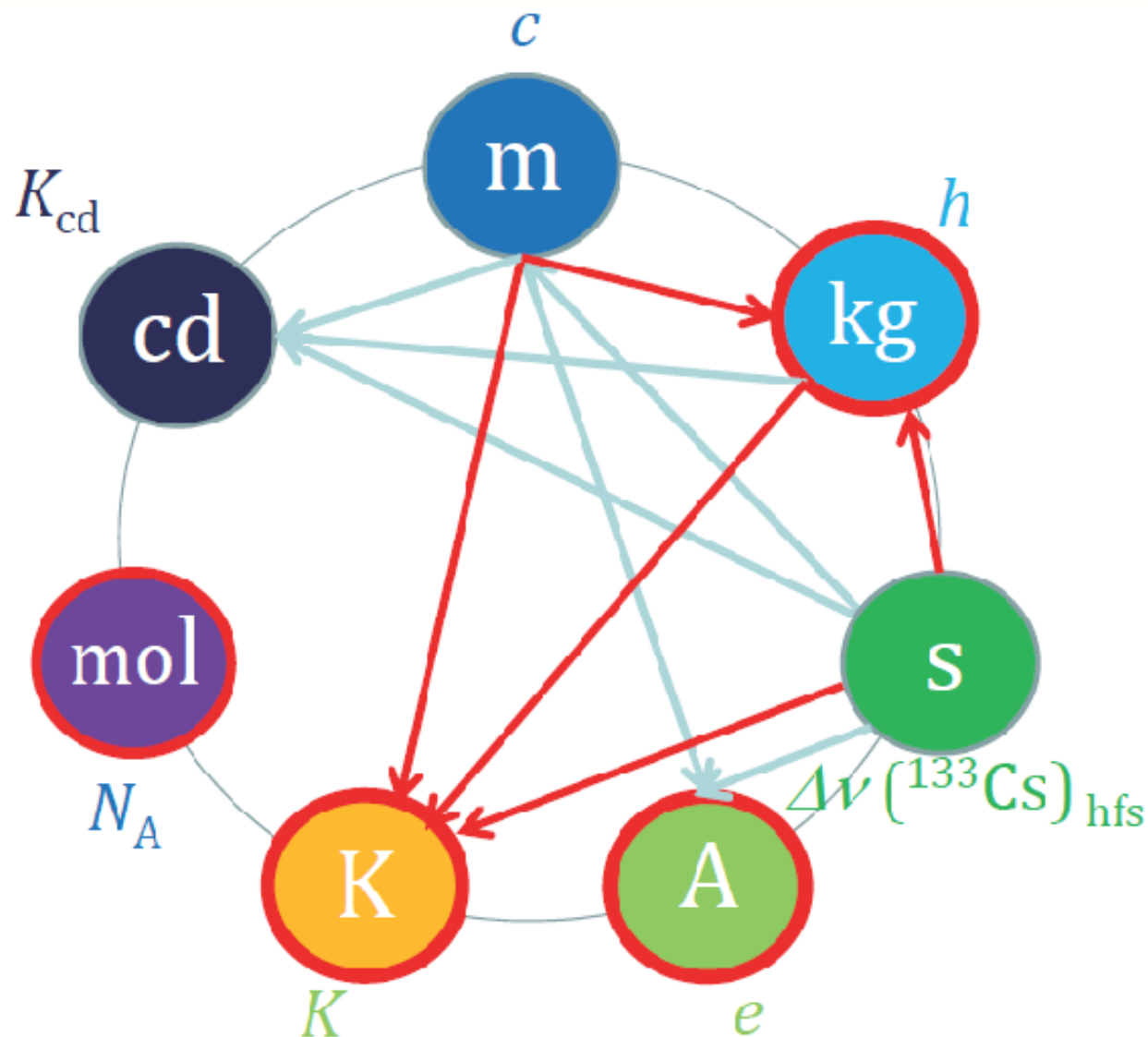
- 長さ ( $c$ :光速)
- 質量 ( $h$ :プランク定数)
- 電流 ( $e$ :電気素量)
- 光度 ( $K_{cd}$ :視感効率)
- 温度 ( $k$ :ボルツマン定数)
- 物質質量 ( $N_A$ :アボガドロ定数)

物質定数に基づく定義:

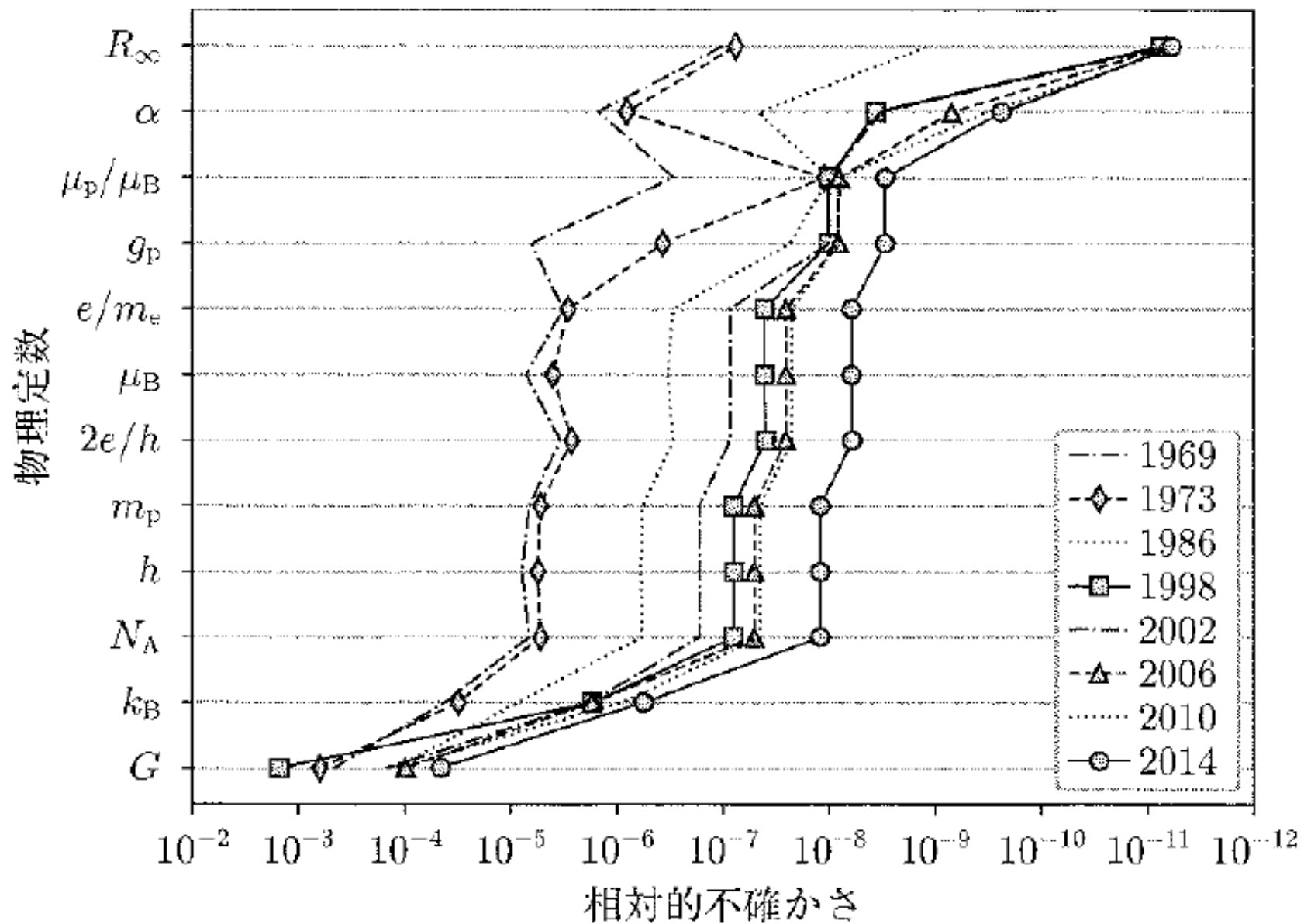
- 時間 ( $^{133}\text{Cs}$ )

原器に基づく定義:

- 無し



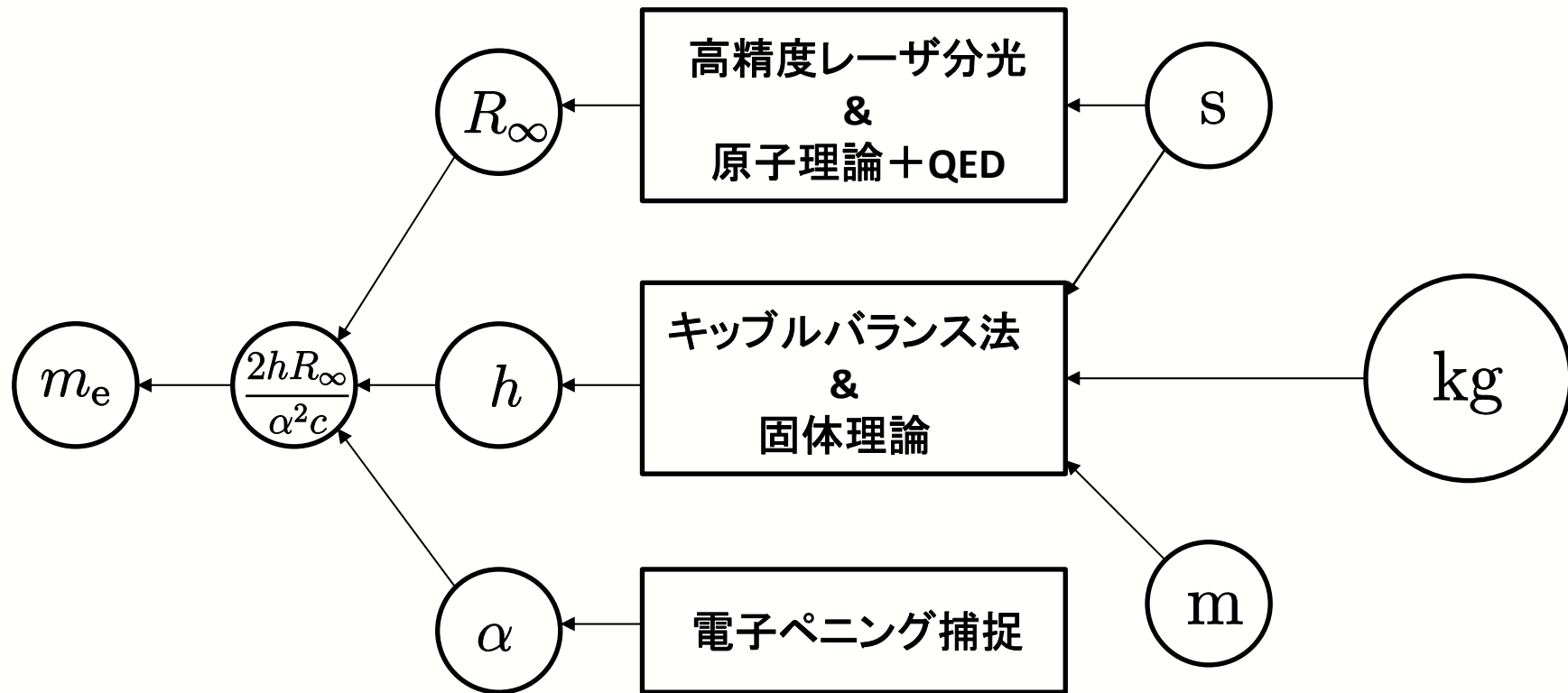
# 標準はモノからコトへ



佐藤, 北野: 新SI 単位と電磁気学, 岩波書店(2018)

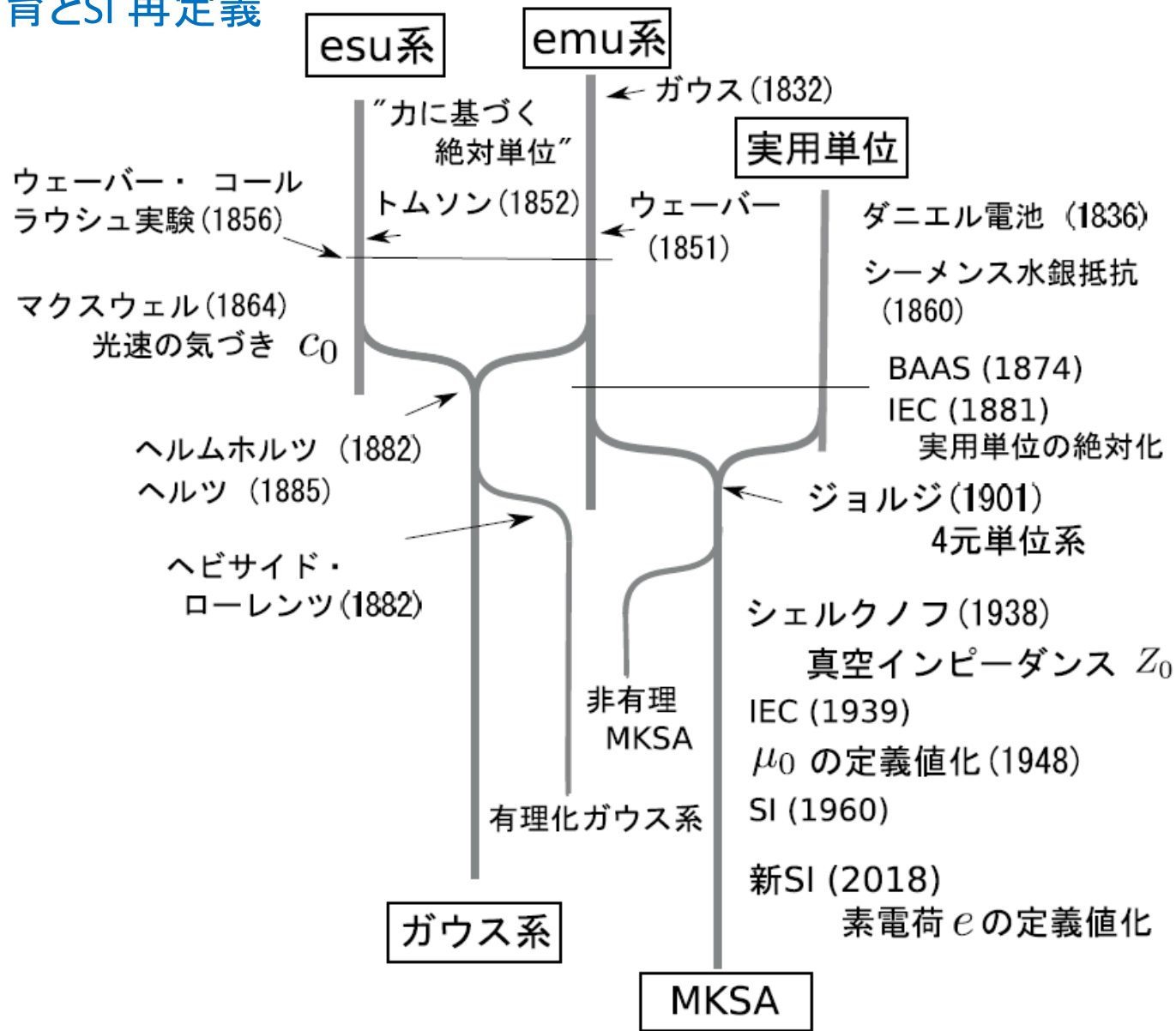
標準はモノからコトへ

$$hN_A = \frac{M(e)\alpha^2}{2R_\infty}, \quad N_A = \frac{8M(\text{Si})}{\rho a^3}, \quad h = \frac{4}{K_J^2 R_K} = \frac{4bmgv}{iNN'\nu\nu'}$$



マクロとミクロをつなぐ関係

# 大学教育とSI 再定義



## 電磁気における単位系の発展の歴史

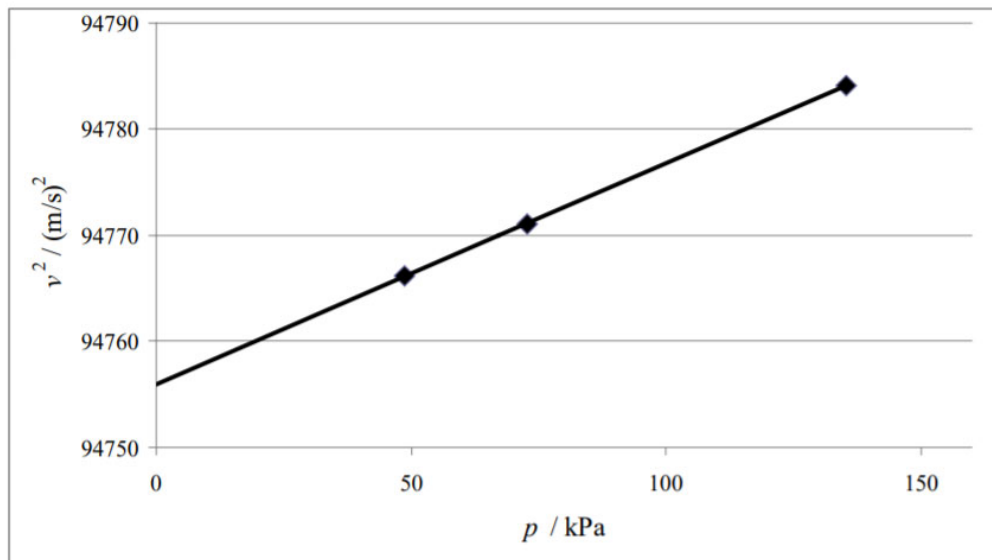
佐藤, 北野: 新SI 単位と電磁気学, 岩波書店(2018)

## 大学教育とSI 再定義・学会とSI

The *value* of a quantity is its magnitude expressed as the product of a number and a unit, and the number multiplying the unit is the *numerical value* of the quantity expressed in that unit.

More formally, the value of quantity  $A$  can be written as  $A = \{A\}[A]$ , where  $\{A\}$  is the numerical value of  $A$  when the value of  $A$  is expressed in the unit  $[A]$ . The numerical value can therefore be written as  $\{A\} = A / [A]$ , which is a convenient form for use in figures and tables. Thus, to eliminate the possibility of misunderstanding, an axis of a graph or the heading of a column of a table can be labeled “ $t/^\circ\text{C}$ ” instead of “ $t (^\circ\text{C})$ ” or “Temperature ( $^\circ\text{C}$ ).” Similarly, an axis or column heading can be labeled “ $E/(\text{V/m})$ ” instead of “ $E (\text{V/m})$ ” or “Electric field strength ( $\text{V/m}$ ).”

A. Thompson and B. N. Taylor: Guide for the Use of the International System of Units (SI), NIST Special Publication 811 2008 Edition, <https://physics.nist.gov/cuu/pdf/sp811.pdf>

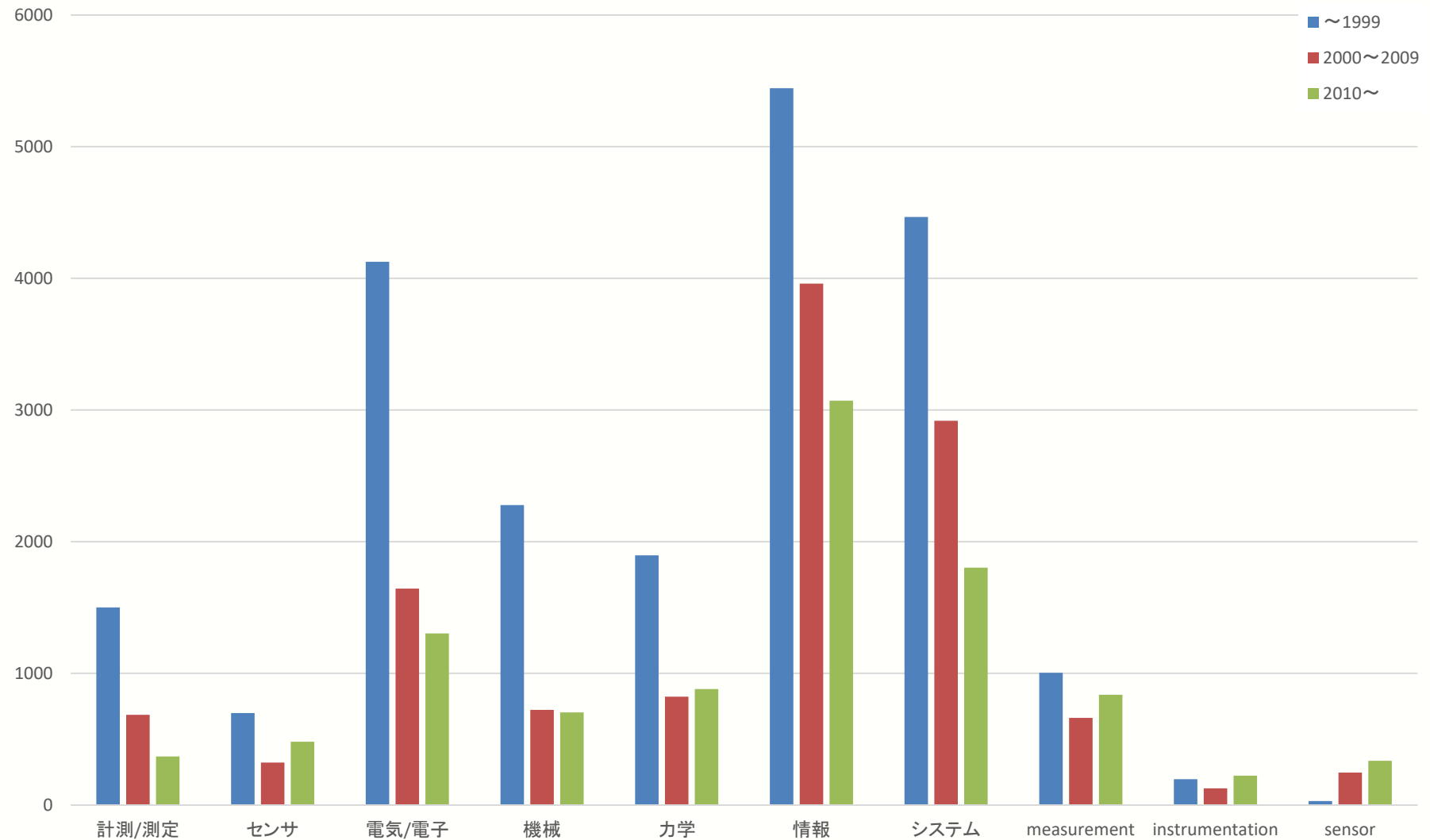


$p / \text{kPa}$	$v^2 / (\text{m/s})^2$
48.73	94766
72.87	94771
135.42	94784

the 9th edition of the SI Brochure (2019)



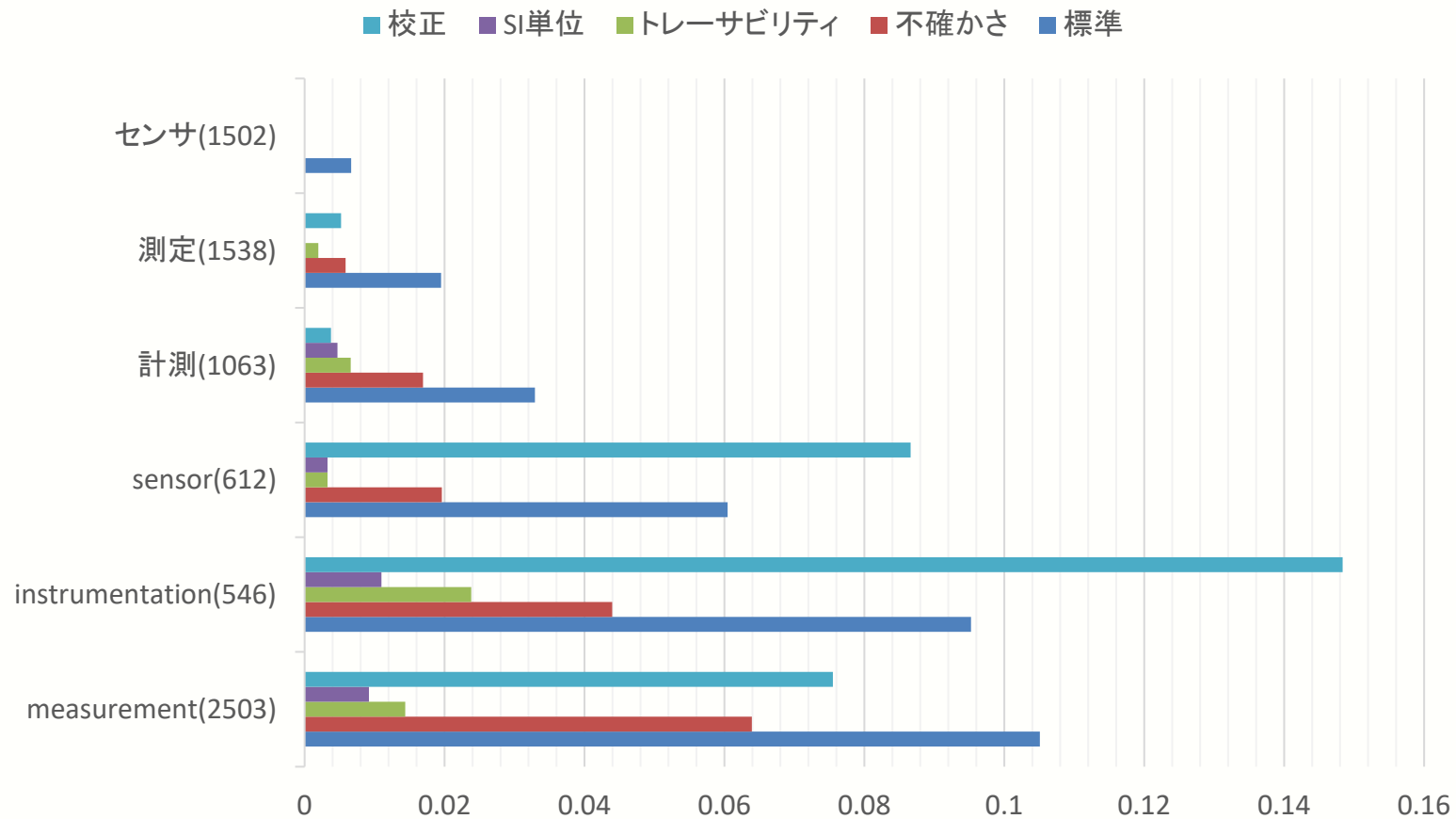
# 計測工学の関連図書



キーワードをタイトルに含む10年ごとに発刊された所蔵図書数

慶應義塾大学各キャンパスの図書館に所蔵されている図書と電子版書籍のオンライン検索結果

# 計測工学の関連図書

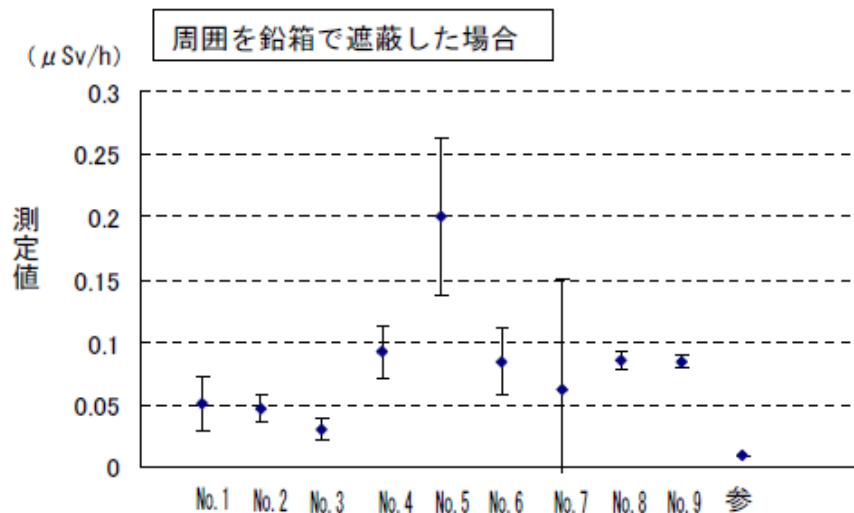
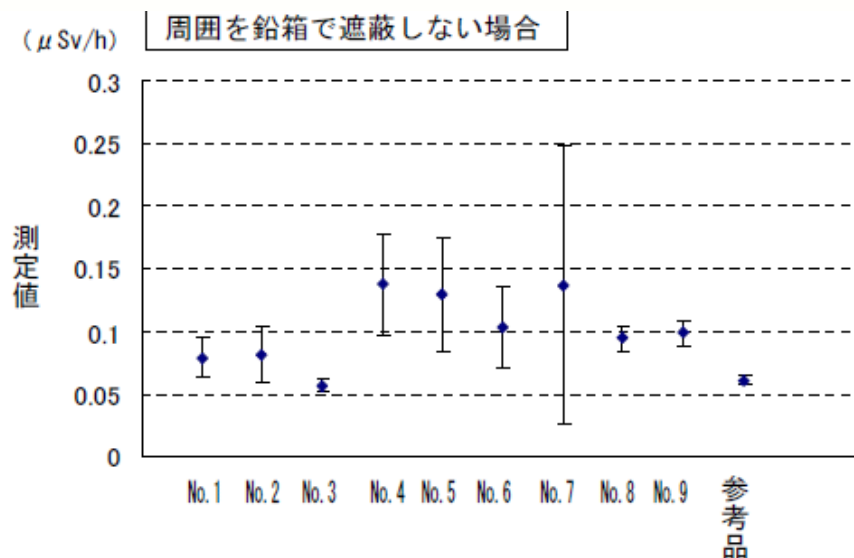


SI関連のキーワードをタイトルに含む計測関連の所蔵図書数の比率

# 平成23年9月8日 独立行政法人国民生活センター 比較的安価な放射線測定器の性能

[http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20110908\\_1.pdf](http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20110908_1.pdf)

1		製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	上海貝聖電子技術有限公司 有川株式会社 49,770 記載なし
2		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	BS2011+ (充電式) 上海貝聖電子技術有限公司 BaiYa 楽天市場店 48,825 記載なし
3		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	DoseRAE2 PRM-1200 (充電式) 華瑞科学仪器(上海)有限公司 越洋通商株式会社 58,000 記載なし
4		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	DP802i (電池式) Shanghai ergonomics detecting instrument Co.,Ltd Ishino 有限公司 47,700 中国
5		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	FJ2000 (電池式) 中国辐射防护研究院三峰电子仪器厂 Hyper Shop 36,000 記載なし
6		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	JB4020 (電池式) 上海精博工贸有限公司 越洋通商株式会社 38,000 記載なし
7		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	RAY2000A (電池式) 济宁科电检测仪器有限公司 JMD 株式会社 37,143 中国
8		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	SW83 (電池式) 上海州旺仪器仪表有限公司 越洋通商株式会社 62,000 記載なし
9		銘柄名 製造者もしくは販売者 購入店舗 購入価格(円、税込) <sup>(注7)</sup> 製造国	SW83a (電池式) 浙江*群科技有限公司 越洋通商株式会社 36,800 記載なし
参考品		銘柄名 製造者もしくは販売者 製造国 定価(円、税込)	TCS-171 (電池式) 日立アロカメディカル株式会社 日本 588,000



# Society 5.0とは

サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、  
経済発展と社会的課題の解決を両立する、  
人間中心の**社会（Society）**



[内閣府作成]

1

# サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合

フィジカル（現実）空間から**センサー**と**IoT**を通じてあらゆる情報が集積（**ビッグデータ**）  
**人工知能（AI）**がビッグデータを解析し、高付加価値を**現実空間**に**フィードバック**

これまでの情報社会(4.0)

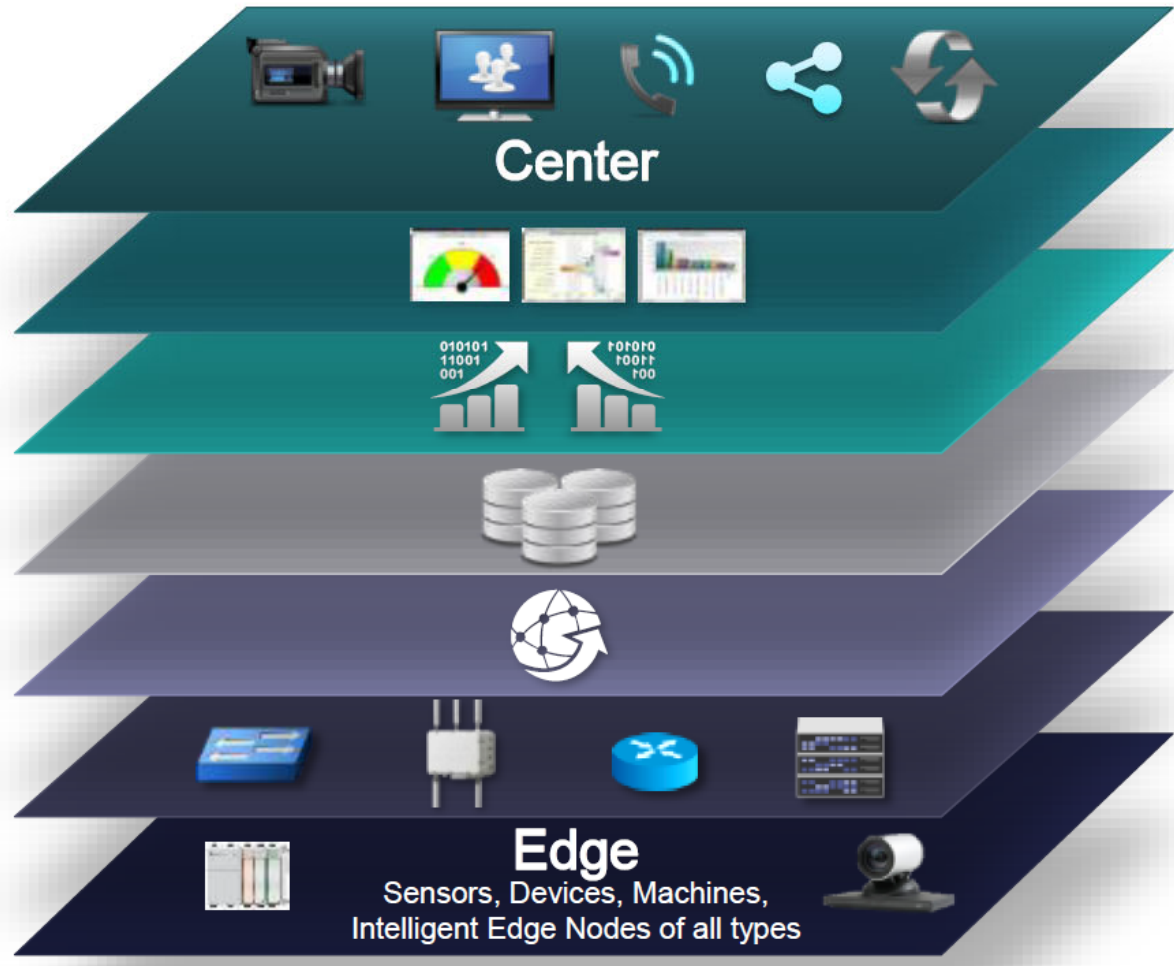
Society 5.0



# IoT World Forum Reference Model

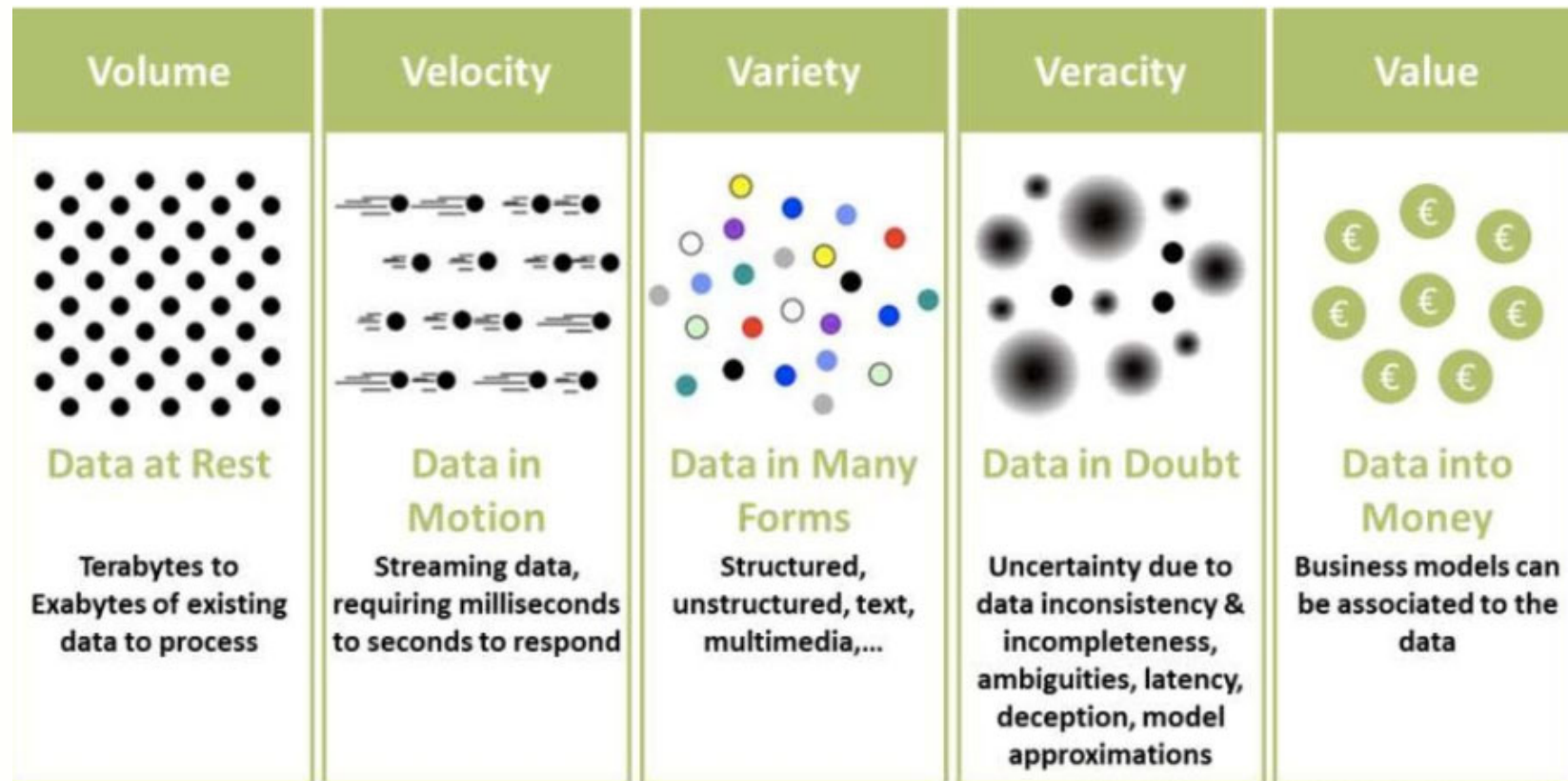
## Levels

- 7 Collaboration & Processes**  
(Involving People & Business Processes)
- 6 Application**  
(Reporting, Analytics, Control)
- 5 Data Abstraction**  
(Aggregation & Access)
- 4 Data Accumulation**  
(Storage)
- 3 Edge Computing**  
(Data Element Analysis & Transformation)
- 2 Connectivity**  
(Communication & Processing Units)
- 1 Physical Devices & Controllers**  
(The "Things" in IoT)



Researchers in a growing number of fields are generating extremely large and complicated data sets, commonly referred to as "**big data**."

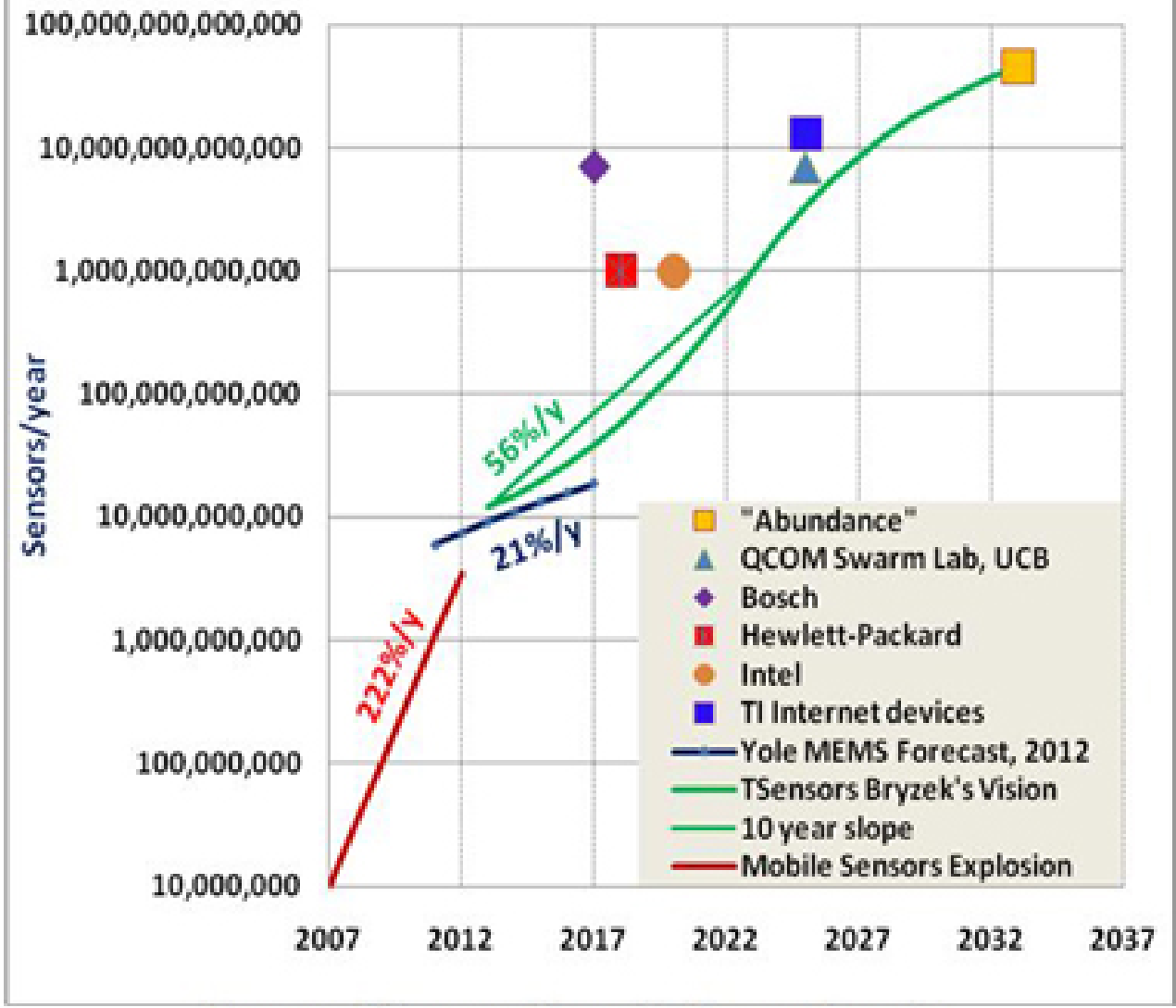
[http://www.nsf.gov/news/news\\_images.jsp?cntn\\_id=123607](http://www.nsf.gov/news/news_images.jsp?cntn_id=123607)



Adapted by a post of Michael Walker on 28 November 2012

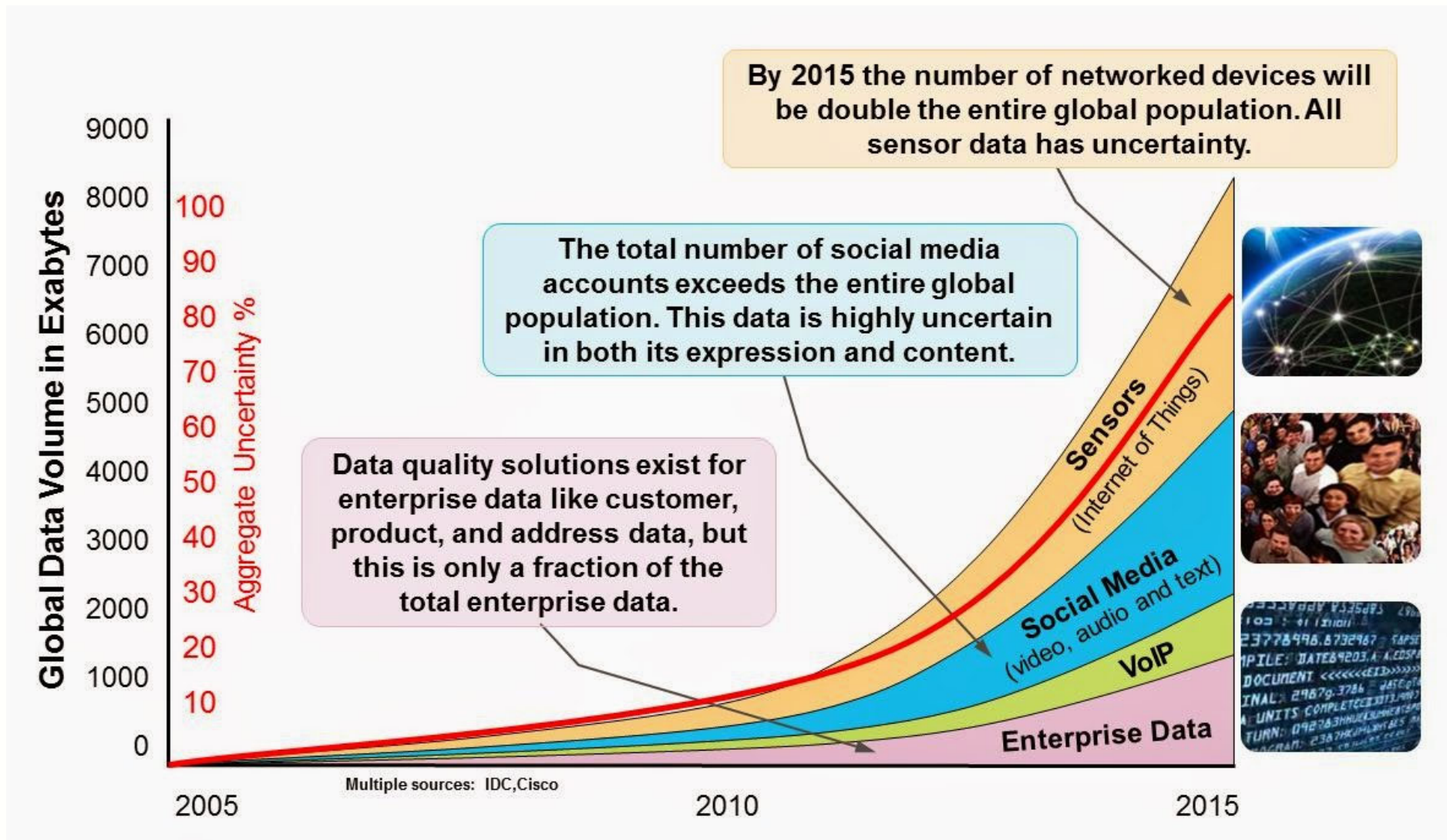
<https://www.slideshare.net/SubhavinolinRaja/big-data-70083809>

# Trillion Sensor Visions



Source: TSensors Summit, Janusz Bryzek





<https://john-poppelaars.blogspot.com/2015/01/is-big-data-objective-truthful-and.html>



2020/2/21@TKPガーデンシティPREMIUM神保町  
NMIJ 国際計量標準シンポジウム 2020  
新時代を迎えた計量基本単位

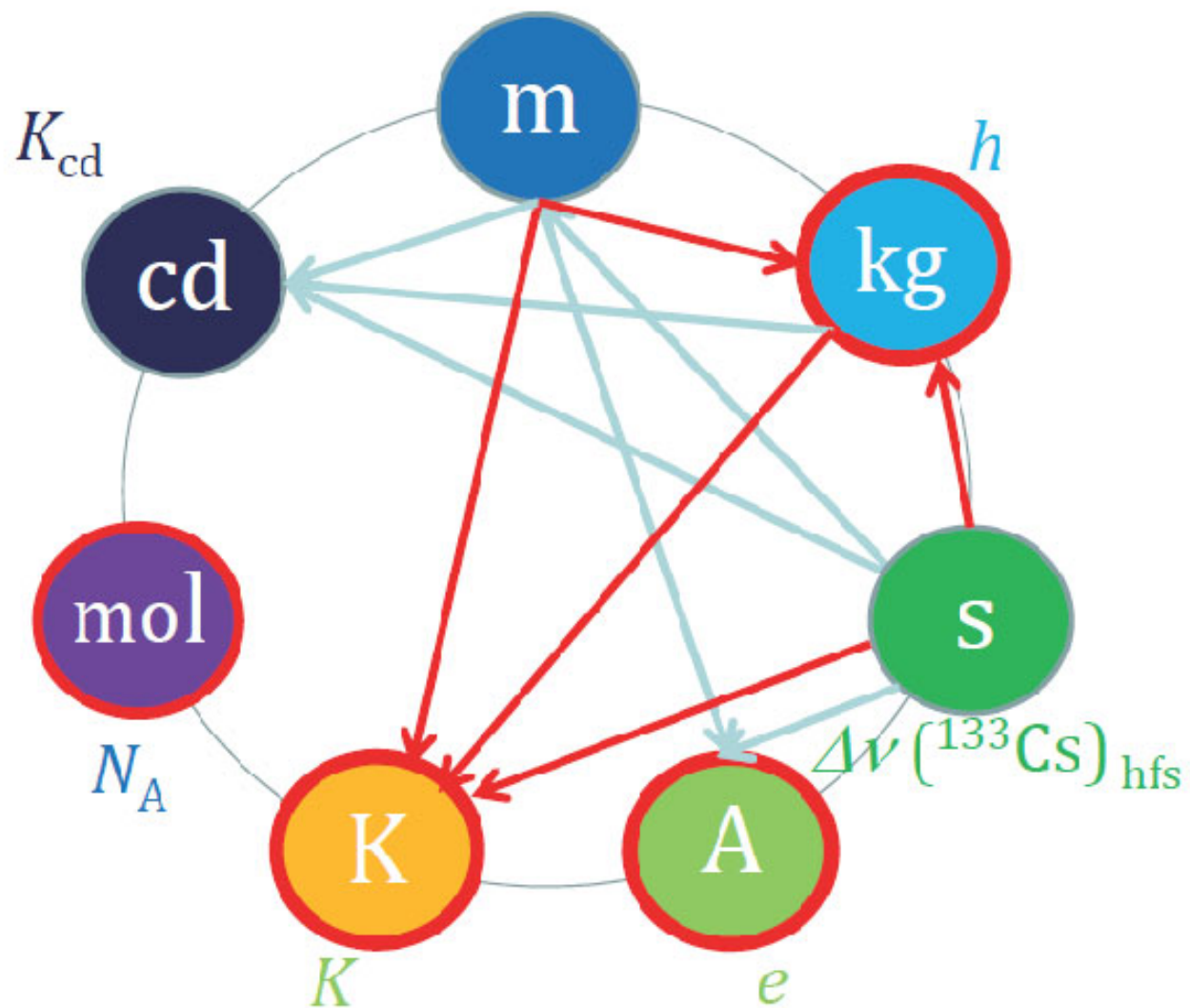


# SDGs達成に貢献するセンシング技術を 支える計量標準

Measurement standards supporting sensing technologies  
to achieve SDGs



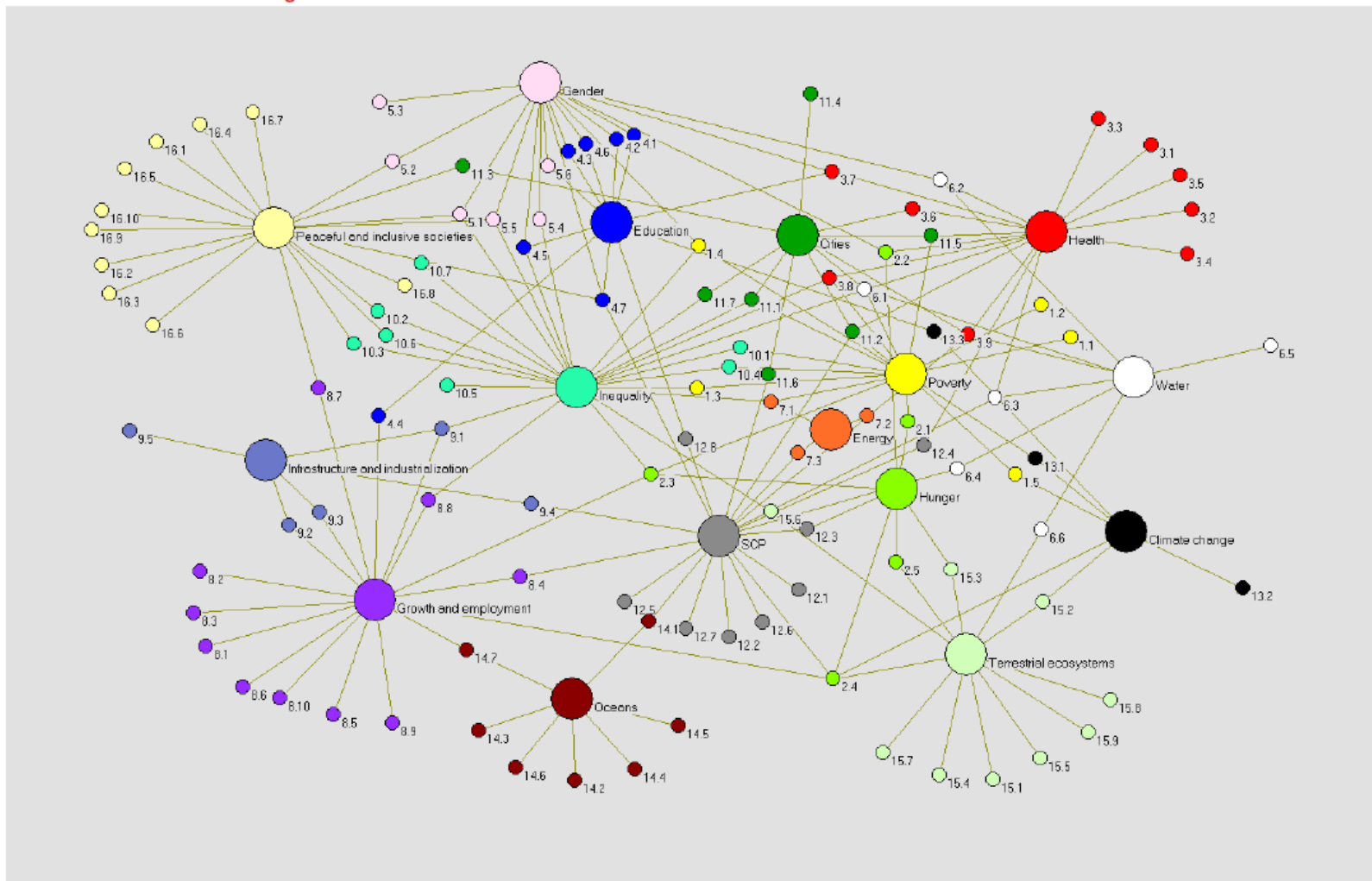
# SDGs達成に貢献するセンシング技術を支える計量標準



# SDGs達成に貢献するセンシング技術を支える計量標準



Figure 1  
The SDGs as a network of targets



Source: Author's elaboration.

Note: targets labels are the numerals which refer to them in the report of the Open Working Group on SDGs.



## SDGs達成に貢献するセンシング技術を支える計量標準



### Tier Classification Criteria/Definitions :

**Tier 1:** Indicator is **conceptually clear**, has an internationally established methodology and **standards are available**, and data are **regularly produced** by countries for at least 50 per cent of countries and of the population in every region where the indicator is relevant.

**Tier 2:** Indicator is **conceptually clear**, has an internationally established methodology and **standards are available**, but data are **not regularly produced** by countries.

**Tier 3:** **No internationally established methodology or standards are yet available** for the indicator, but methodology/standards are being (or will be) developed or tested.



## SDGs達成に貢献するセンシング技術を支える計量標準



### Tier Classification Sheet (as of 13 February 2019)

169 Target	233 Indicator	Initial Proposed Tier (by Secretariat)	Possible Custodian Agency(ies)	Partner Agency(ies)	Updated Tier Classification (by IAEG-SDG Members)	Notes (including timing of review and explanation for change in Tier)
<b>Goal 1. End poverty in all its forms everywhere</b>						
1.1 By 2030, eradicate extreme poverty for all people everywhere, currently measured as people living on less than \$1.25 a day	1.1.1 Proportion of population below the international poverty line, by sex, age, employment status and geographical location (urban/rural)	Tier I	World Bank	ILO	Tier I	
1.2 By 2030, reduce at least by half the proportion of men, women and children of all ages living in poverty in all its dimensions according to national definitions	1.2.1 Proportion of population living below the national poverty line, by sex and age	Tier I	World Bank	UNICEF	Tier I	
	1.2.2 Proportion of men, women and children of all ages living in poverty in all its dimensions according to national definitions	Tier II	National Gov.	UNICEF, World Bank, UNDP	Tier II	
1.3 Implement nationally appropriate social protection systems and measures for all, including floors, and by 2030 achieve substantial coverage of the poor and the vulnerable	1.3.1 Proportion of population covered by social protection floors/systems, by sex, distinguishing children, unemployed persons, older persons, persons with disabilities, pregnant women, newborns, work-injury victims and the poor and the vulnerable	Tier I	ILO	World Bank	Tier II	IAEG-SDG 3rd meeting: Lack of sufficient data coverage (classified as Tier II)
1.4 By 2030, ensure that all men and women, in particular the poor and the vulnerable, have equal rights to economic resources, as well as access to basic services, ownership and control over land and other forms of property, inheritance, natural resources, appropriate new technology and financial services, including microfinance	1.4.1 Proportion of population living in households with access to basic services	Tier III	UN-Habitat	UNICEF, WHO	Tier II	Reviewed at Sept 2018 WebEx meeting (classified as Tier II)
	1.4.2 Proportion of total adult population with secure tenure rights to land, (a) with legally recognized documentation, and (b) who perceive their rights to land as secure, by sex and type of tenure	Tier III	World Bank, UN-Habitat	FAO, UNSD, UN Women, UNEP, IFAD	Tier II	Reviewed at 6th IAEG-SDG meeting (classified as Tier II)

**101 Tier I indicators, 84 Tier II indicators and 41 Tier III indicators with 6 duplicates .**



# SDGs達成に貢献するセンシング技術を支える計量標準



## ゴール1 あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる Goal 1 End poverty in all its forms everywhere

ターゲット Target	グローバル指標名 Global Indicator Name	定義 Definition *指標名と定義は異なる場合があります。詳しくは作成方法をご確認ください。	下位指標名 Sub Indicator Name	詳細集計 Disaggregation	単位 Unit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	注釈 Notes
1.1 2030年までに、現在1日1.25ドル未満で生活する人々と定義されている程度の貧困をあらゆる場所で終わらせる。 By 2030, eradicate extreme poverty for all people everywhere, currently measured as people living on less than \$1.25 a day	1.1.1 国際的な貧困ラインを下回って生活している人口の割合(性別、年齢、雇用形態、地理的ロケーション(都市/地方)別) Proportion of population below the international poverty line, by sex, age, employment status and geographical location (urban/rural)														現在、提供できるデータはありません。 Not available
1.2 2030年までに、各国定義によるあらゆる次元の貧困状態にある、全ての年齢の男性、女性、子供の割合を半減させる。 By 2030, reduce at least by half the proportion of men, women and children of all ages living in poverty in all its dimensions according to national definitions	1.2.1 各国の貧困ラインを下回って生活している人口の割合(性別、年齢別) Proportion of population living below the national poverty line, by sex and age  1.2.2 各国の定義に基づき、あらゆる次元で貧困ラインを下回って生活している男性、女性及び子供の割合(全年齢) Proportion of men, women and children of all ages living in poverty in all its dimensions according to national definitions														現在、提供できるデータはありません。 Not available
1.3 各国において最低限の基準を含む適切な社会保障制度及び対策を実施し、2030年までに貧困層及び脆弱層に対し十分な保護を達成する。 Implement nationally appropriate social protection systems and measures for all, including floors, and by 2030 achieve substantial coverage of the poor and the vulnerable	1.3.1 社会保障制度によって保護されている人口の割合(性別、子供、失業者、年配者、障害者、妊婦、新生児、労働災害被害者、貧困層、脆弱層別) Proportion of population covered by social protection floors/systems, by sex, distinguishing children, unemployed persons, older persons, persons with disabilities, pregnant women, newborns, work-injury victims and the poor and the vulnerable	社会保障制度(医療保険、介護保険、年金)の κάλινπτσを掲載。 *1 医療保険に加入していない生活保護受給者については、生活保護制度によってカバーされている。 *2 介護保険の適用除外となる障害者支援施設入所者等については、障害福祉サービス等によって別途カバーされている。 *3 年金については、20~59歳の国内居住の者については、加入義務が課されている。加入する制度の変更等により、一時的に非加入の者等が存在する。  The coverage of social insurance system (medical insurance, long-term care insurance, pension) is introduced here. Persons such as public assistance recipients who do not subscribe to medical insurance are covered by the public assistance system. Persons such as disabilities support facilities residents who are excluded from the application of long-term care insurance are covered separately by welfare services for persons with disabilities etc. As for pensions, it is compulsory for domestic residents aged 20 to 59 to enroll. Due to a change in the system to enroll, there are temporal non-insured persons, etc.	医療保険 Medical insurance	-	%	-	-	-	-	-	-	98.0*	-	-	*2016年度末 * End of 2016
			介護保険 Long-term care insurance	-	%	-	-	-	-	-	-	99.1*	-	-	*2016年度末 * End of 2016
			年金 Pension	-	%	-	-	-	-	-	-	99.5*	-	-	*2016年10月31日時点 * As of October 31, 2016

すべての indicators を Tier 1 へ！



## 国際計測連合

### (International Measurement Confederation: IMEKO)

<http://www.imeko.org/>

UNESCO、UNIDO  
に対する助言的存在



**創設**: 1958年ハンガリーにて、György Striker氏により創設

**組織**: 計測技術の発展に関わる42の独立機関(各国一機関)からなる世界的非政府組織連合体 (日本は1964年加盟)

**活動目的**: \* 計測・計装に関する科学技術情報の国際的な交換  
\* 研究所や産業界の科学者／技術者同士の国際的協力の向上  
\* 「計測の科学的理念の普及と工学的知識の共有・活用」を世界に展開

**組織構成**: General Council(GC)(理事会)、Advisory Board(AB)(顧問会)、Technical Board(TB) (技術委員会活動に関わる役員会)  
Editorial Board(EB)(出版活動に関わる役員会)、Drafting Committee(DC)(起草委員会)、Audit Committee(AC)(会計監査委員会)  
Credentials and Membership Committee(CMC)(機関・会員の資格信任に関わる委員会)、Secretariat (事務局)  
24 Technical Committees(24の技術委員会)

**会長(2018 – 2021)**: Dr.Masatoshi ISHIKAWA (Prof. of Tokyo Univ.) (東京大学 石川正俊 教授)

**出版物**: MEASUREMENT(論文ジャーナル)、ACTA IMEKO(電子ジャーナル)、Proceedings(学会論文集)、News Letter

**活動**: **世界大会(3年ごと)**、24の技術委員会によるシンポジウム・ワークショップ(基本的に毎年)、各委員会開催(毎年)

**表彰**: György Striker Junior Paper Award (若手研究者を対象)  
Distinguished Service Award (計測分野にて、長年に渡る顕著な貢献を果たした個人が対象)

**2021年開催の第23回世界大会は、日本・横浜で開催されることとなった。**

(2016年IMEKO理事会にて、投票により決定)





## 第23回IMEKO世界大会の開催(2021年)

SICE®

アジアで4度目( **日本開催は1999年に続き2度目**、中国(1991年)、韓国(2012年))

**内容:** \* 国内外の計測技術に携わるあらゆる産官学機関の技術者や研究者が一堂に参集  
\* 研究成果, 製品や技法, アイディア, 実務経験についての議論の積み重ね  
\* 計測工学と科学の推進による、  
「計測技術の高度化と広範化」, 「人間のQOL向上」, 「計測産業界の活性化」  
「Society5.0の実現」, 「若手技術者の育成」等に貢献する会合である。

**意義:** \* 全世界の研究者や開発者に対して我が国で研究開発されている優れた計測技術のアピール  
\* **海外の研究・開発状況が知見できる絶好の機会**  
\* 日本の計測工学分野における「**産官学連携の活性化**」, 「**研究開発の新展開**」, 「**卓越した人材育成の促進**」の契機

- \* 地理的な利便性により**アジア圏諸国からの参加者を多数迎えて**IMEKOに対する関心と期待の向上
- \* IMEKOにおける**日本のプレゼンス向上**に結実
- \* 市民に向けた「**計量・計測に対する関心喚起**」

**広報:** \* **欧米の38の加盟国の代表的な計測関連機関による広報**による海外からの参加者の誘導支援  
\* 計測自動制御学会や日本人担当者による**アジア圏諸国への働きかけ**

**成果:** \* 下記のメディアを介して、本大会の成果となる**採択論文は世界中に広報される。**  
Institute of Physics(IOP)によるコンファレンス・データベース  
IMEKOの機関紙”MEASUREMENT”による特集論文  
\* 市民向け講座での講演や資料配布による、**計量・計測に関する最新の話題・成果の社会還元をはかる。**