

総合科学技術・イノベーション会議 第5回 基本計画専門調査会 資料

2020.6.5

東京大学総長
五 神 真

新型コロナウイルス感染症対応：Society5.0の社会実装を加速する

- 新型コロナは世界同時発生の危機 → 対応の巧拙がポスト・コロナの競争力に直結
 - 社会経済を止めずに新型コロナと戦う → デジタル革新技術をフル活用（スマート化）
 - 長期戦を覚悟。ポスト・コロナをイメージした戦略 → Society 5.0への加速期間と捉える
- 東京大学の対応：授業の全面オンライン化、リモートワークの徹底 等

＜見えてきた課題：Society 5.0 Readyになっていなかった！＞

- 通信負荷の増大（家庭、ビル内、市中、基幹網）

→ 回線は公共財。通信回線の譲り合い、“データダイエット”が不可欠

- アクセスネットワークのセキュリティ（重要業務のリモート化、IoTでも支障）

WiFi ではパスワード認証を多用、情報漏洩リスクあり、公衆WiFiはアンライセンス

ライセンスによる安定運用、高度な認証が前提のローカル5Gに期待、周波数の開放が必要

- インターネットの構造上の課題

（海外サーバーの介在→エネルギーの無駄、セキュリティリスクの増大）

地域・国内で完結させる“データの地産地消”が必要

⇒ 広帯域でセキュアな専用回線であるSINET活用の重要性

スマート化は、新型コロナ克服においても鍵・急務！

チャンスを活かすための日本の戦略：4つのポイント

Society5.0 plusの迅速な実装

リアルスペースの高付加価値化、サイバーインフラの強化

カギはリアルタイムビッグデータ活用、セキュリティ、環境負荷低減

- (1) データ活用ビジネスのためのエコシステムの整備
- (2) データ流通・活用のハード/ソフトインフラの整備
- (3) DFFT (Data Free Flow with Trust) : 国際的なルール作りを主導
- (4) リスクマネーを大きく循環させる仕組みの整備

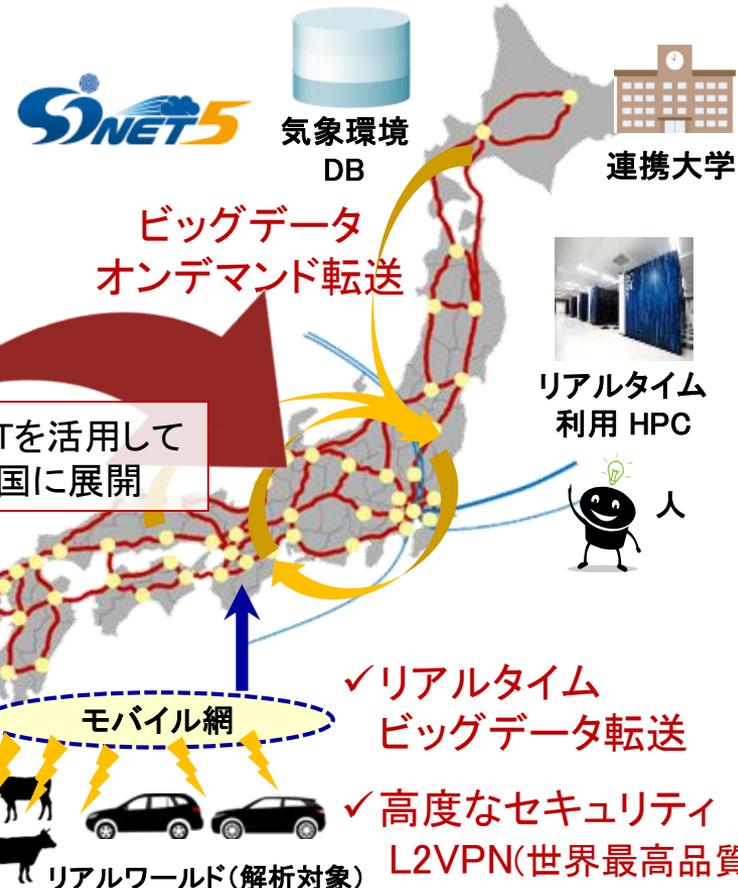
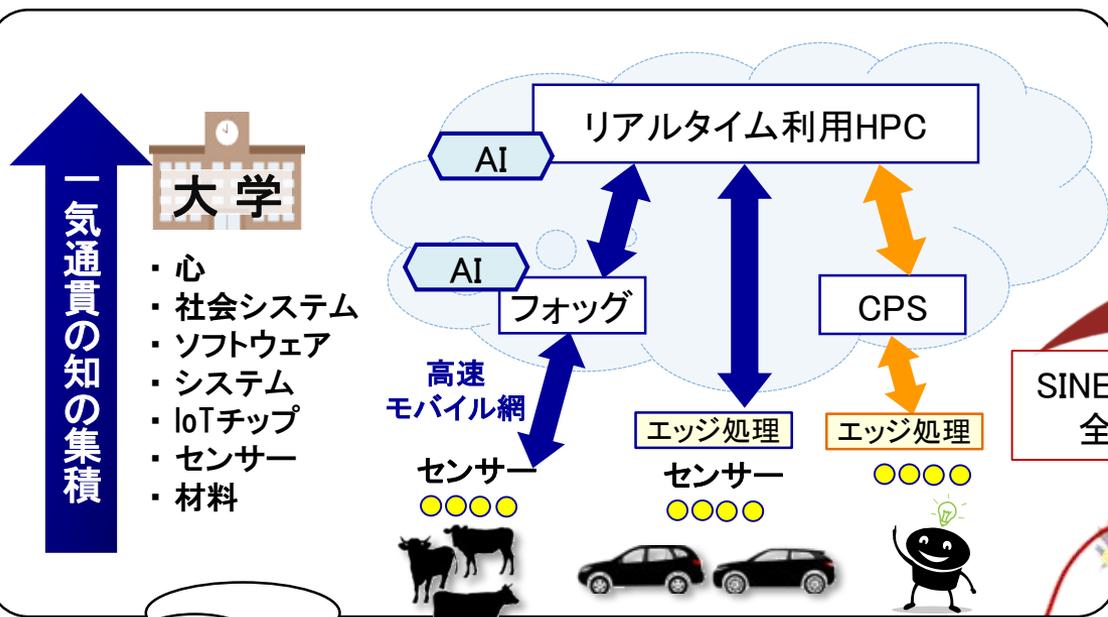


- ✓ 第6期基本計画をポスト・コロナ期に策定できるのはチャンス。
- ✓ Society5.0に向けたこれまでの取組を加速し最大活用することで日本がSociety5.0をポストコロナのニューノーマルとしてアップグレードしたものを、2025年の大阪万博時に実際に世界に見せるというシナリオ。
- ✓ 国の基盤インフラは国費で確実に整備することを、具体的な資金投入目標で明確化する。

データ駆動型社会のイメージ

リアルタイムビッグデータ処理が鍵

→ 大容量低遅延処理、セキュリティ + エネルギー効率 + 経済安全保障



全ての階層で半導体が鍵

5G+IoT (ポスト5G)で必須

サプライチェーン戦略
東大-TSMC連携

どこにデータを置いて、どこで処理するか、アプリケーションごとの最適化をすすめる

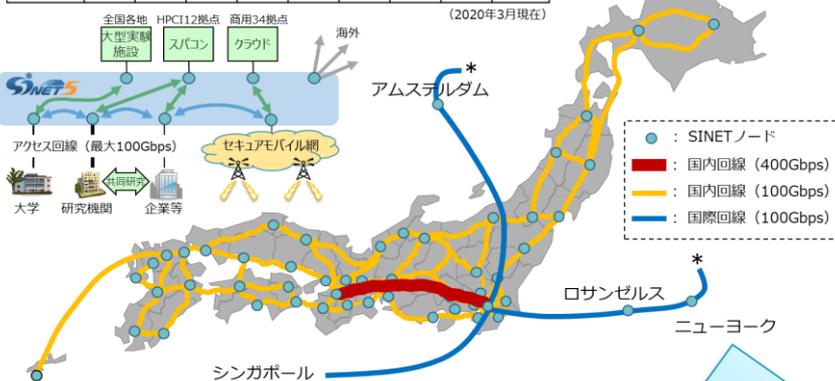
- “モノ”のエッジでの処理
- 中継情報システムや拠点での処理
- “人”の近傍での処理

5G・ローカル5G
→Beyond 5G (6G)へ

SINETを核としたスマート・アイランド化

	国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	大学共同 利用機関	国立研究 開発法人	その他	合計
加入機関数	86 (100%)	87 (94%)	406 (67%)	76 (23%)	56 (98%)	16 (100%)	28 (85%)	177	932

(2020年3月現在)

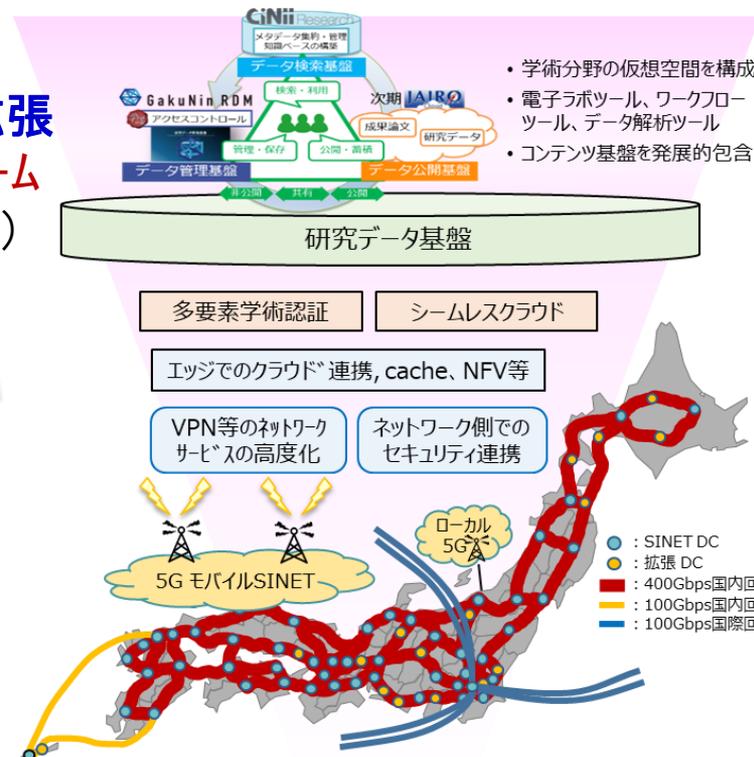


①アクセス回線：“神経網”の整備

- ✓ 全国の小中高への接続
(GIGAスクール構想の完遂)
- ✓ モバイル接続の拡充
(LTEから5G・Local 5G、Beyond 5Gへ)

②データ利活用基盤としての拡張

- ✓ データ活用社会創成プラットフォーム
(mdx: 2020年度末完成予定)
- ✓ 次期学術プラットフォーム



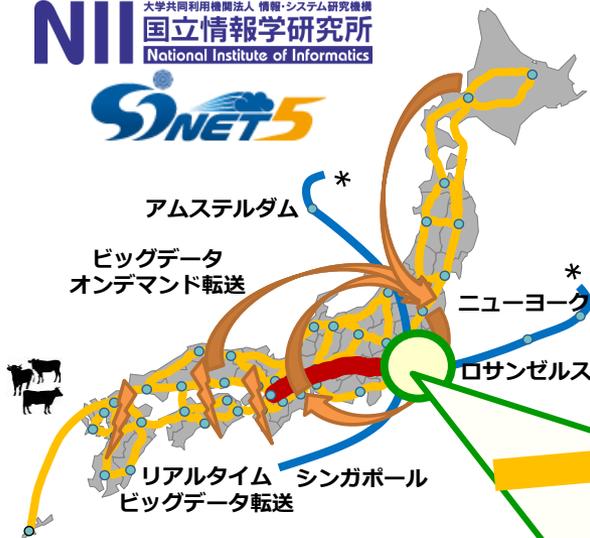
- 学術分野の仮想空間を構成
- 電子ラボツール、ワークフローツール、データ解析ツール
- コンテンツ基盤を発展的の包含

③産業インフラ・社会インフラとしての拡張

- ✓ 運営の中核機関となる国立情報学研究所 (NII)の位置づけや組織強化を含む体制整備
- ✓ 全国各地の国立大学の活用
(人材育成、利活用支援・実装支援)
- ✓ 基盤技術の研究開発
(先進半導体、光・量子等)

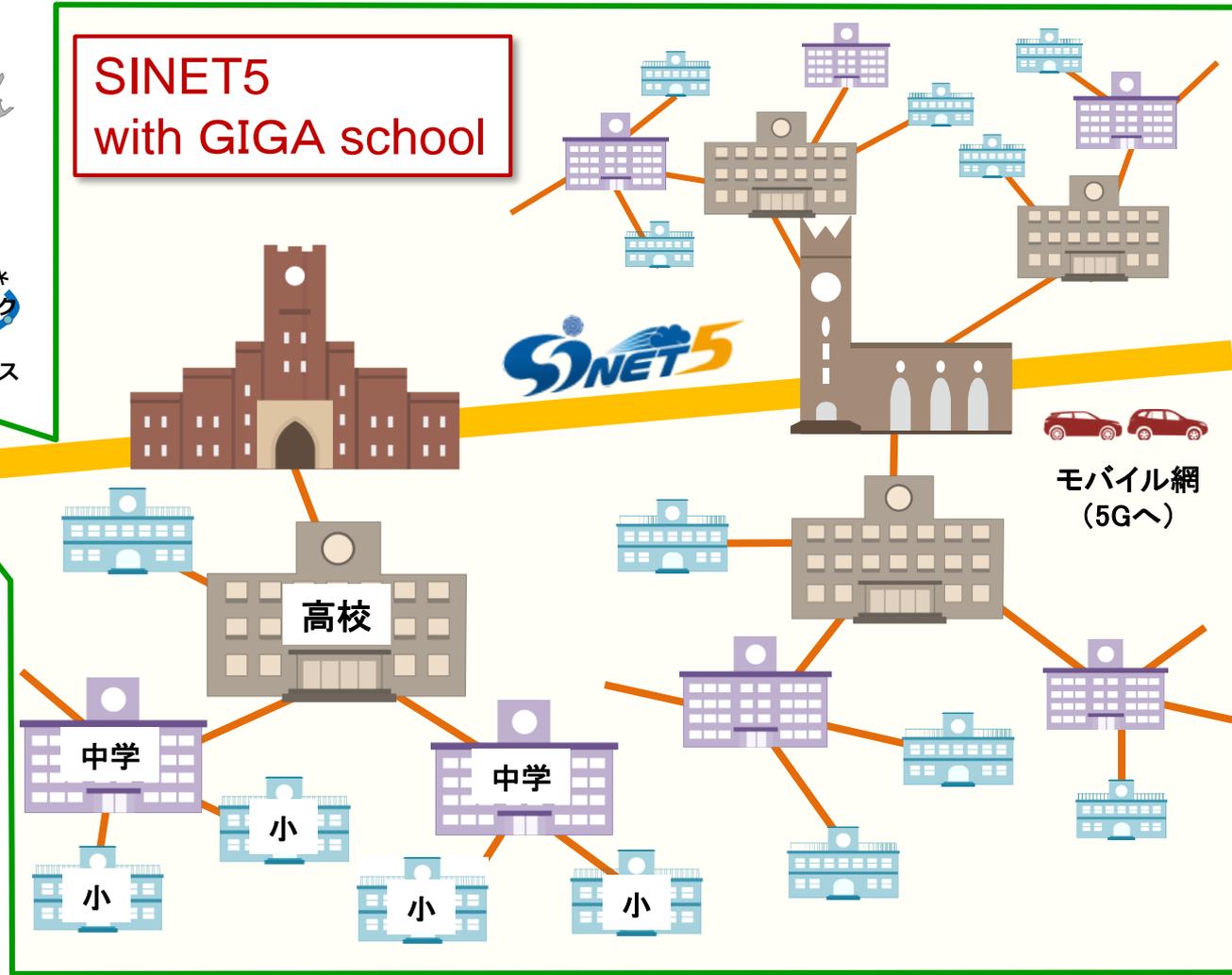
SINETによるデータ流通社会基盤インフラの構築

NII 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構
 国立情報学研究所
 National Institute of Informatics



- : SINETノード
- : 国内回線 (400Gbps)
- : 国内回線 (100Gbps)
- : 国際回線 (100Gbps)

SINET5
with GIGA school



全国36000の小中高をデータ収集ポイントとする
 専用光回線の超高速データ神経網を整備



大学をハブとして活用し、
 日本列島をスマートアイランドに

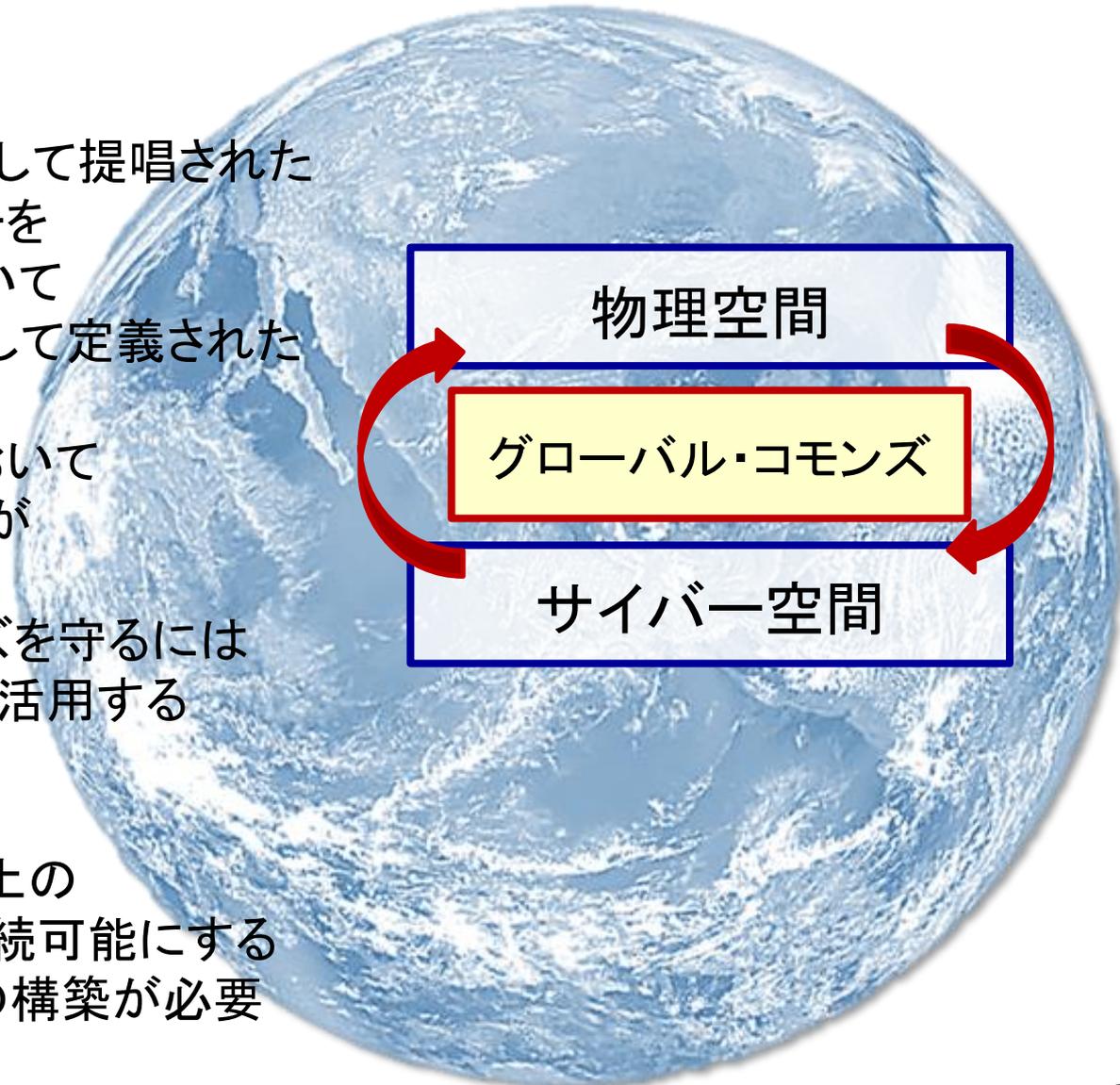
ポスト5GからBeyond 5Gへ

- 5Gより更に多数接続、高速・大容量、低遅延。概ね2030年以降。
- 仕様の策定等はこれから。光技術など日本に強みのある領域を活かし、日本が稼げる戦略を描き、実行することが不可欠。
 - 「Beyond 5G推進戦略骨子(案)」(2020年4月3日 未来投資会議にて配布)
 - 日本列島が国際的に信頼できる開発・実証の拠点(テストベッド)となるべき
 - 大学キャンパスを周波数特区として、リビングラボとして活用
- 直近のポスト5Gフェーズにおいて、徹底的なスマート化を推進し、“Beyond 5G Ready”な環境を実現することが重要
 - 新型コロナウイルスへの対策そのもの
- 技術戦略としては、Beyond 5Gでの勝負所を見据え、ここにつながるポスト5Gの技術・企業を特定し、戦略的・集中的に支援すべき
 - 東大としても広く関連分野の教員を集めた研究機構を組織し、体制を整備

Beyond 5Gからバックキャストしたポスト5G戦略が必須

より良い社会に向けて: グローバル・コモンズ

- 地球環境問題への対応として提唱された
プラネタリー・バウンダリーを
発展させ、物理空間において
「地球の資源と生態系」として定義された
- Society 5.0: 社会経済において
物理空間とサイバー空間が
高度に融合
⇒サイバー空間上のコモンズを守るには
データを公共財として流通活用する
国際ルール作りが不可欠
- サイバー・フィジカル空間上の
グローバル・コモンズを持続可能にする
グローバルエコシステムの構築が必要



東京大学グローバル・コモンズ センター(構想)

- 人新世における人類社会は、従来の社会・経済システムと地球システムの衝突によって未曾有の危機にある。この危機を回避し持続可能な発展を可能にするには、その基盤であるGlobal Commons(地球環境)の責任ある管理に向かう社会・経済システムの変革(Transformation)が不可欠である。
- 変革の実現には、サイバー空間と物理(フィジカル)空間を、一体的に考える必要。サイバー空間の公正さと信頼性ある発展が、持続可能な発展の新たな可能性に繋がる。両者を一体のコモンズとして守り育てる必要がある。
- センターでは、サイバー／フィジカル両空間に跨る人類共通基盤であるGlobal Commonsの適切で責任ある開発・利用・管理(Global Commons Stewardship "GCS")に係る研究と実践を行う。
- 世界各国がそれぞれの強みを活かして参加可能な社会・経済システム転換に関する統合的なフレームワークや評価指標を開発。また、GCSの主な実現経路である循環型経済や食料システム等について、研究・実践を行う。
- GCS実現に向けたガバナンスのあり方として、国際的な多様なステークホルダーの参加・連携(multi-stakeholder coalition)に注目し、センターの活動もその活用・強化を基盤とする。
- これを世界に発信し、Society 5.0のコンセプトで先行した国および大学としての責任を果たす。

サイバー空間

- ・信頼感、安全性(セキュリティ)
- ・フェアなユース
- ・個人の尊厳やプライバシーの尊重
- ・情報トレーサビリティ

等

&

物理(フィジカル)空間

- ・食料・土地利用システム(Food & land use)
- ・生産・消費システム(Production/consumption) = 循環型経済(Circular economy)
- ・都市システム(Cities)
- ・エネルギー・システム(Energy)

等

サイバー&フィジカルの接続基盤

- データプラットフォーム、半導体、beyond5G 等

より良い社会を勝ち取るには：大学の活用

- ✓ポストコロナで実現すべきSociety5.0(インクルーシブ(包摂的)で多様性のある知識集約型社会)は、サイバー・フィジカルの高度な融合による高付加価値化。

○総理所信表明演説(2019.10 第200回国会)

「新しい時代の日本に求められるのは、多様性であります。…多様性を認め合い、全ての人がその個性を活かすことができる。そうした社会を創ることで、少子高齢化という大きな壁も、必ずや克服できるはずです。」

経団連、東京大学、GPIFの共同研究報告記者会見 (2020.3.26@経団連会館)

「Society5.0は、デジタル革新でフィジカルとサイバーの世界が高度に融合し、安心して快適な暮らしと、新たな成長機会を皆で創り出していく、持続可能で、誰もとり残されない人間中心の社会です。」

- ✓大学の機能を拡張し、社会変革の原動力にすべき。

「成長戦略実行計画」(2019.6 閣議決定)

「大学は、知識集約型社会における付加価値の源泉となる多様な知を有しており、大学の役割を拡張し、変革の原動力として活用する」



第6期計画の柱に！

“機能拡張”の前提としての大学改革の加速

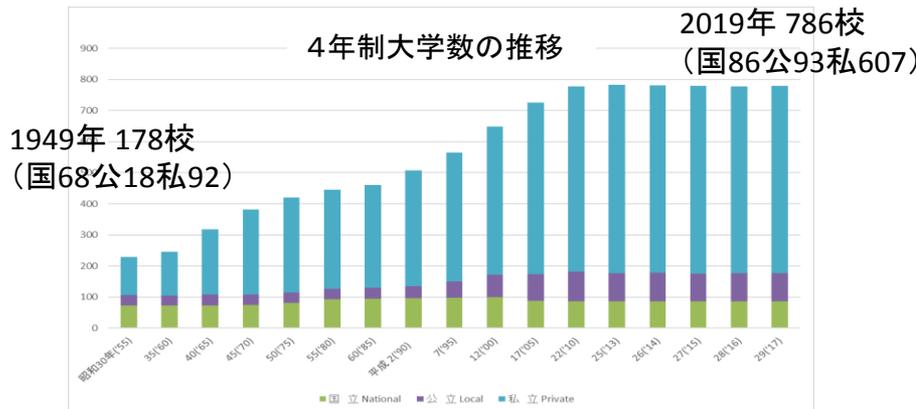
- ✓ 知識集約型社会への転換は、**国立大学の意義・価値を再定義**
 - ✓ 全国に配置された国立大学は、**スマート日本列島の基盤インフラ** 高度な学術情報ネットワーク(SINET 5)で結ばれている。
 - ✓ 情報基盤や人材、知といった知識集約型社会に不可欠な資源を有する大学は、地域の多様性を活かしながら、インクルーシブな社会の実現を先導する**“社会インフラ”**となる。
- ✓ 「国立大学の戦略的経営」の前提として、大学の価値を捉え直し、**“大学改革”の拡大と加速が必要、特に柔軟な先行投資財源の確保が重要**
 - ✓ これまでの延長線上の改革論議では「運営」から「経営」へのシフトは無理。しかし、**知識集約型へのパラダイムシフトがチャンスをもたらした。**
 - ✓ 東京大学は、このチャンスを捉え、5年間先手を打って準備を実施。インクルーシブな社会を先導し、新たな時代の**世界の公共財としての役割を担う経営体**となれる、という手応えを得ている。
 - ✓ 従来の大学改革論からの脱却、抜本的見直しが急務。

設置基準行政からの脱却 — ポストコロナ時代の“大学ニューノーマル”への転換

ハードロー(設置基準)行政

- ・ハードロー(『大学設置基準』)で国が厳格な入口審査
- ・国立大学は全額国費で管理

進学率急増、私立大学新設ラッシュ時代の遺物



ソフトロー(柔軟性のある指針)の下で
自律経営 “大学ニューノーマル”

- ・ソフトロー(社会との対話に基づく柔軟性と実効性のある指針)で自己規律
- ・自律的な自助努力が駆動力
- ・オンライン教育を駆使した国際的な学生獲得競争が激化する中で、各大学が強みを活かしてグローバル戦略を立てる必要
- ・幅広いステークホルダー(広い意味での市場、自治体)からの適切なフィードバックで大学の改革、退場が決まるシステム

- ・国立大学の財源の多様化(運営費交付金と自主資金調達とのバランスのとれたミックス)
- ・市場ニーズに対応できる、大学の質の評価と認定(AAA,AAのようなわかりやすいもの)
- ・個々の大学が市場を意識した経営判断
- ・国が国立大学に求める役割の部分については、最小化したハードローで、国の基盤インフラとして国が確実に支援することをルール化(具体的な資金投入目標を設定)

※ 米国のaccreditation: 連邦補助金の受給条件

若手を中心とした優れた人材の確保・育成

- ✓ 若手教員・研究者の安定的雇用を拡大させることこそ国の責務であり、限られた国費が投入されるべき。
流動性の世代間格差も解消する必要。（第5期の積み残し）
- ✓ Society5.0では知的人材の多様性が重要。一定数の優秀な人材を科学技術イノベーション分野で安定して確保する必要。
- ✓ 今回のコロナ危機でも示されたとおり、未来に向けて予測できない出来事が起こりうる。その際にこれまで人類が蓄えてきた知識が重要なヒントとなる。
- ✓ 一国ですべての学問分野を確保することは困難だが、日本独自の文化や歴史に包含された知識を体系的に研究する人材の確保は、日本のみならず、世界に対する貢献の観点からも重要。
- ✓ 特に、ポスト・コロナの時代に主役になる若手が失われた世代になることがないように格段の対応が必要。

2017.10.4 財政制度等審議会財政制度分科会 五神説明資料を一部改訂

国の役割: 卓越研究員制度 日本版CNRS 私案(2013年7月)

機関を越えたオールジャパンの研究員雇用制度

年俸制無期雇用、研究場所を自由に選択

ポストの帰属: 機関  研究者個人

期待される効果

- ・ 研究者の雇用の安定化と流動性の両立
- ・ 優秀研究者の適材適所配置
- ・ 優秀研究人材の確保
- ・ 優秀な研究者獲得を通じた組織の改革促進

※ 日本学術会議「我が国の研究力強化に資する研究人材雇用制度検討委員会」(2013.8.26～2014.5.26) 委員長、
文部科学省「卓越研究員制度検討委員会」(2015.2.9～3.27)
主査として議論をリード

若者を惹き付ける魅力ある研究者ポストの創設

国家雇用研究員制度(私案「公的研究員」のモデル)

若者があこがれる研究員ポスト: 例えば一学年あたり400人程度。12000人*

400人×30年 → 人件費 1,200億円

勝ち抜け方式: 例えば30歳で200人、40歳で100人、50歳で100人を採用
研究実施場所は研究者が自由に選択(大学、国立研究開発法人、民間研究機関)
受け入れ機関は研究施設等の条件を提示し、勧誘する。

学術を牽引するトップ大学ではこの研究員が多数活躍し研究教育を行う。

外国人を積極的に登庸 (ハイレベル&国際化)。

(* 現在の国立研究開発法人17法人でのパーマネント雇用は17000人超
であり、新規財源なしに吸収可能な規模を設定)

期待される効果

研究者という職業イメージが定着する。

優秀人材が集中せず分散する。

研究開発法人の枠組みや既存の研究開発インフラを高等教育と基盤研究に活用できる。

よい研究環境で優秀な大学院学生を育成できる。

研究者の流動化の促進。

大学や研究機関が優秀な研究者獲得のために自己改革が促進される。

2009.12.11 国立研究開発法人制度の在り方に関する懇談会資料

名称	組織	スタッフ数	予算 (国民1人1たりの負担額)	研究員あたりの予算
(独) フラウンホーファー 応用研究促進協会 (FhG)	ユニット:80以上(含:国内フランホーファー施設) アメリカ合衆国:6つ、アジア:3つの研究センター フラウンホーファー日本代表部がある。	17,000(大半が研究者・技術者)	15億ユーロ [1,950億円] (内:13億契約研究) 産業界や政府の特定プロジェクトとの契約を通して約60%の収入を得る。残り40%は 9:1 の比率で連邦政府と州政府から。 (2,363円/ドイツ人1人)	1,100万円/研究者・技術者1人 3,026億円
(独) ヘルマン・フォン・ヘルムホルツ協会 (HGF)	16リサーチセンター、6分野 全ドイツ的見地からの大規模研究を実施	28,000	28億ユーロ[3,640億円] 連邦及び州から9:1で出資。 (4,412円/ドイツ人1人)	1,300万円/研究者・技術者1人 5,648億円
(独) マックスプランク 学術振興協会 (MPG)	80研究施設、3分野 基礎的研究を実施。	スタッフ総数は約13,384人(うち研究者4,889人)。	17.2億ユーロ[2,236億円] 約95%が公的資金 (2,710円/ドイツ人1人)	4,570万円/研究者1人 3,469億円
(仏) フランス 国立科学研究センター (CNRS)	10研究施設 支部は国内18カ所、海外10都市。分野別に8つの部署を持ち、国内各所に1,256の研究ユニットを有する。	常勤スタッフ26,080人(うち研究者11,664人、技術者14,416人、その他事務局員)と非常勤スタッフ4,000人	27.4億ユーロ(3,562億円) (2006) (5,778円/フランス人1人)	3,050万/研究者1人 7,508億円
(日) 研究開発法人	17法人(研究機関) (内閣、総務、文科、経産、国交、環境)	17,464人	7,469億円 (5,835円/日本人1人)	4,270万円/研究者1人 7,469億円

人口比換算予算額
 独)人口: 82,490千人
 仏)人口: 60,742千人
 日)人口: 128,000千人

東京大学国際卓越大学教育プログラム

World-leading Innovative Graduate Study (WINGS)

- ✓ 修士博士一貫の東京大学学位プログラム(現在18プログラム)
- ✓ 質保証 (Qualifying Exam、学位審査のさらなる厳格化)
- ✓ 入学者選抜の国際化
- ✓ 学生の経済支援 (奨学金、ティーチングフェロー制度) (現在18プログラム)

【期待される4領域】 (文部科学省卓越大学院プログラムと同様 2015.9 中教審大学院部会審議まとめ)

- ① 我が国が国際的優位性・卓越性を示している分野
- ② 文理融合・学際・新領域
- ③ 将来の産業構造の中核となり、経済発展に寄与する新産業創出
- ④ 世界の学術の多様性確保という観点から我が国の貢献が期待される領域



海外共同研究や産学協創でグローバルに活躍する
高度な「知のプロフェッショナル」を育成

知のプロフェッショナルとは:

「知識を武器として活動し、既存の常識を越える新たな発明や発見をし、そのことを通じて世界を舞台に、人類社会に貢献する人物」 (2015.4.13入学式式辞)

「高度な専門的知識と倫理観を基礎に自ら考え行動し、新たな知及びそれに基づく価値を創造し、グローバルに活躍し未来を牽引する「知のプロフェッショナル」育成」

(2015.9 中教審大学院部会審議まとめ)