

第2回九州半導体人材育成等コンソーシアム会合

令和5（2023）年3月30日（木）

文部科学省高等教育局専門教育課
企画官 鈴木 顕

教育未来創造会議 第一次提言（2022年5月） 抜粋

自然科学（理系）分野を専攻する学生を世界トップレベルの5割程度へ

不足するデジタル人材

2030年には先端IT人材が54.5万人不足

不足するグリーン人材

多くの自治体が脱炭素施策の立案・実施について、外部人材の知見を必要としている

諸外国から遅れをとる日本

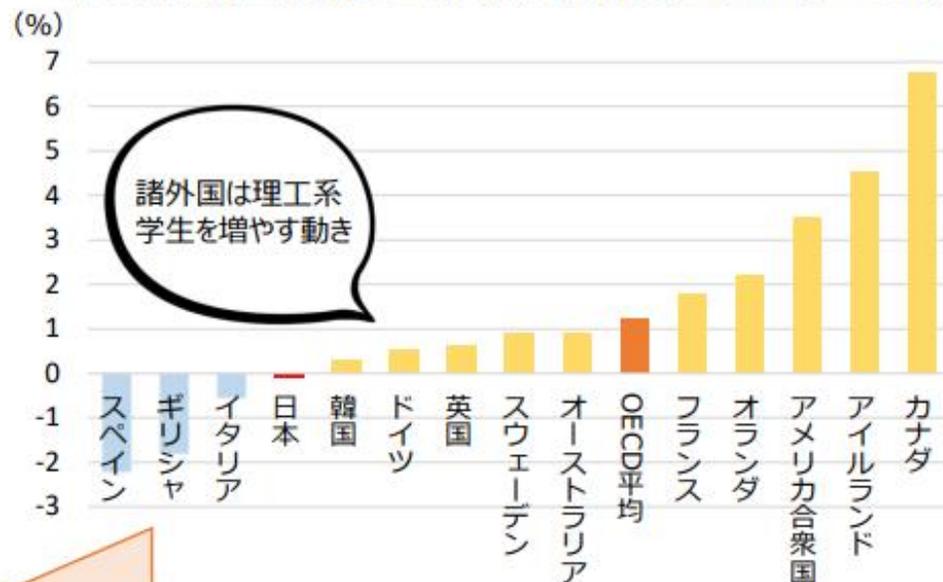
自然科学分野の専攻学生割合は35%にとどまり、近年多くの諸外国が理工系の学生数を増やす中、日本は微減

自然科学（理系）の学位取得者割合



(出所) 文部科学省「諸外国の教育統計」(令和3年版)を基に作成。
(一部推計)

全大学学部卒業生に占める理工系の卒業生割合の変化（2014年→2019年）



(出所) OECD.stat「Graduates by field」より作成。

5～10年程度で、意欲ある大学の主体性を活かした取組を集中的に推進

自然科学（理系）を専攻する学生について、世界トップレベルの5割程度を目指し、デジタル・グリーン等の成長分野への大学等の再編を進めます。学生が文系・理系の区別なく広く深く学び、その成果が適切に評価される社会を目指します。

<施策例>

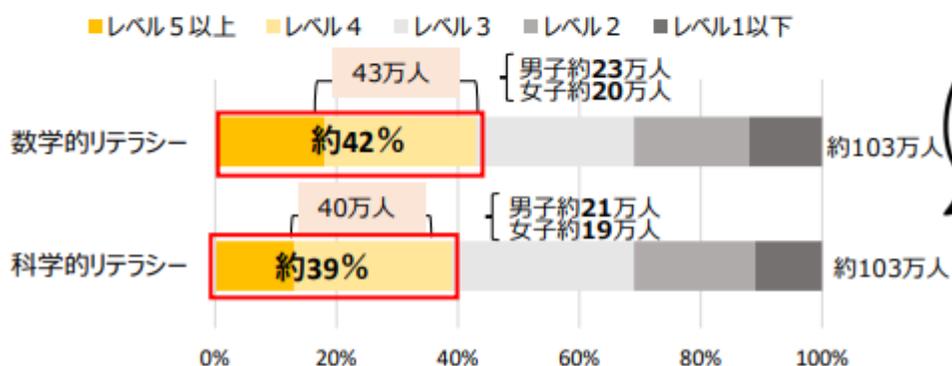
- 再編に向けた初期投資（設備等整備、教育プログラム開発等）や開設年度からの継続的な支援
- 大学設置に係る規制の大胆な緩和（教員、施設設備等）
- 文理横断の観点からの入試出題科目見直し
- ダブルメジャー（複数専攻）、レイトスペシャライゼーション（大学入学後の専攻分野の決定）の推進
- 全ての学生のデジタルリテラシー向上に向けた、データサイエンス教育の促進

あらゆる分野で女性が活躍できる社会へ

理系の素養があっても、理工系学部を選ぶ女性は少ない
 高校1年生の時点では約4割の女子生徒が国際的にも比較的高い理数リテラシーを持つが、大学で理工系を専攻する女性は7%にとどまる

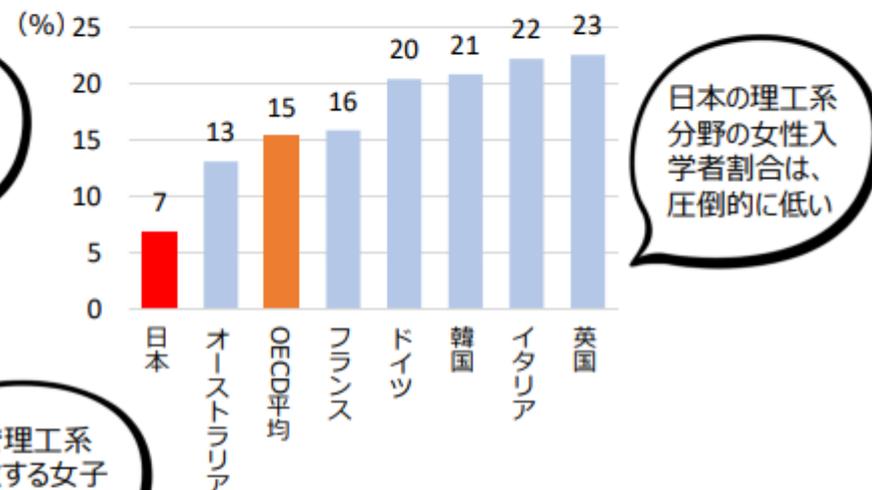
大学でのジェンダーパリティにおいて遅れをとる日本
 学部の女性入学者に占める理工系分野への入学者割合は、OECD諸国の中で最も低い水準

PISA（生徒の学習到達度調査）における高校1年生の数学的/科学的リテラシーレベルの分布



女性と男性は同等の理数リテラシー

大学学部への女性入学者に占める理工系分野の女性入学者の割合



日本の理工系分野の女性入学者割合は、圧倒的に低い

大学における理工系分野の専攻割合



大学で理工系を専攻する女子学生は男性より大幅に少ない

（備考）習熟度レベルは、高いレベルほど高得点であり、数学的リテラシーにおいてレベル4以上はOECD平均で約30%、科学的リテラシーにおいてレベル4以上はOECD平均で約25%である。
 （出所）上：OECD「生徒の学習到達度調査2018年調査」より作成（一部推計）。
 下：文部科学省「学校基本統計（令和3年度）」より作成。

（出所）OECD.stat「New entrants by field」より作成。

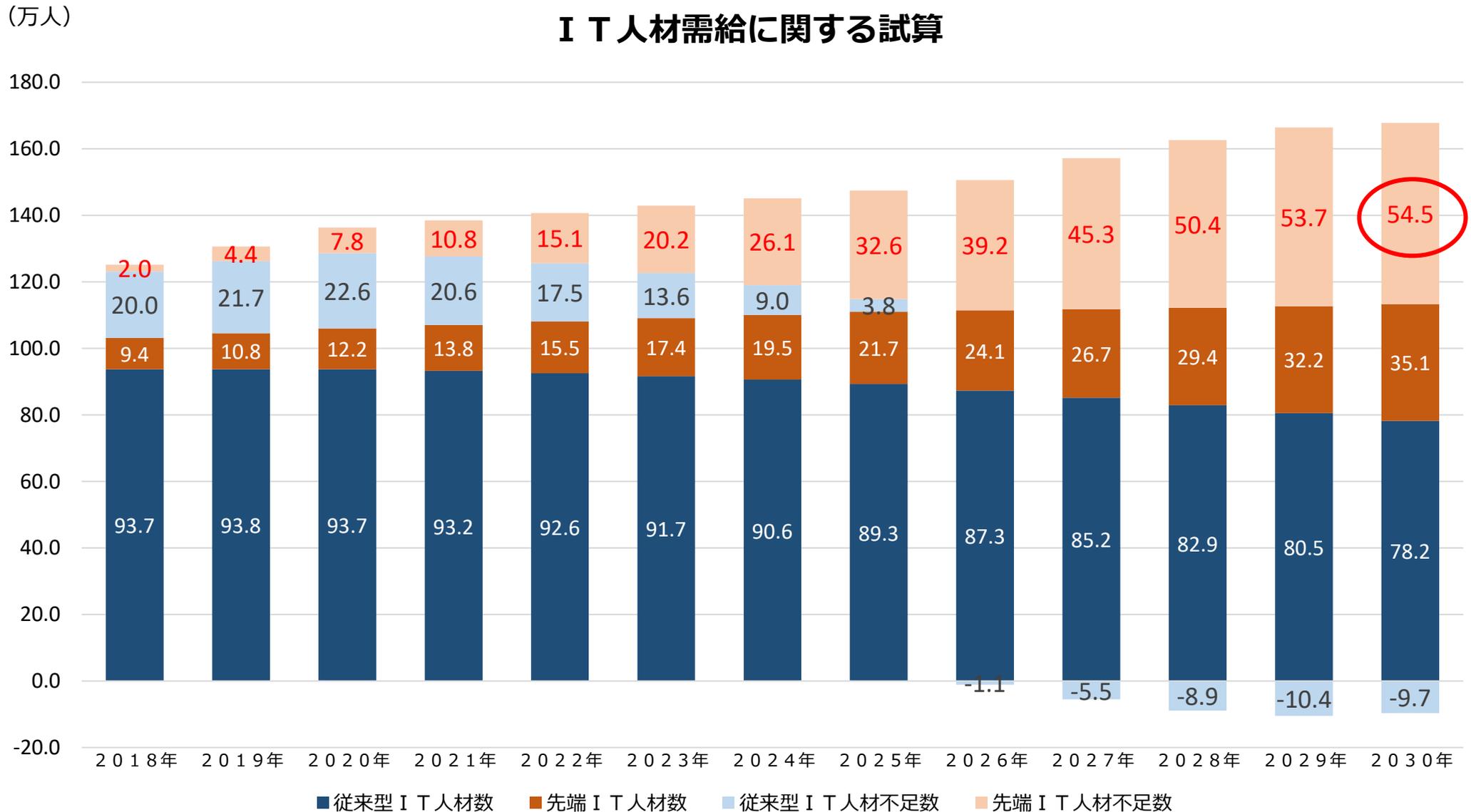
「女性は理工系に向かない」との偏見から脱却し、理工系や農学系の分野をはじめとした女性活躍を進め、女性があらゆる分野で自ら持つ能力を発揮できる社会を、産学官一体となってつくっていきます。

<施策例>

- 大学入学者選抜等で女子学生枠の確保に積極的に取り組む大学等への支援強化
- 理工系や農学系の分野に進学する女子学生への官民共同の修学支援プログラムの創設
- 中学校や高等学校への出前講座など、女子中高生の理系分野への興味を高め、ロールモデルに出会う機会の充実
- 大学教員等の出産・育児等のライフイベントと研究活動の両立支援

不足するIT人材

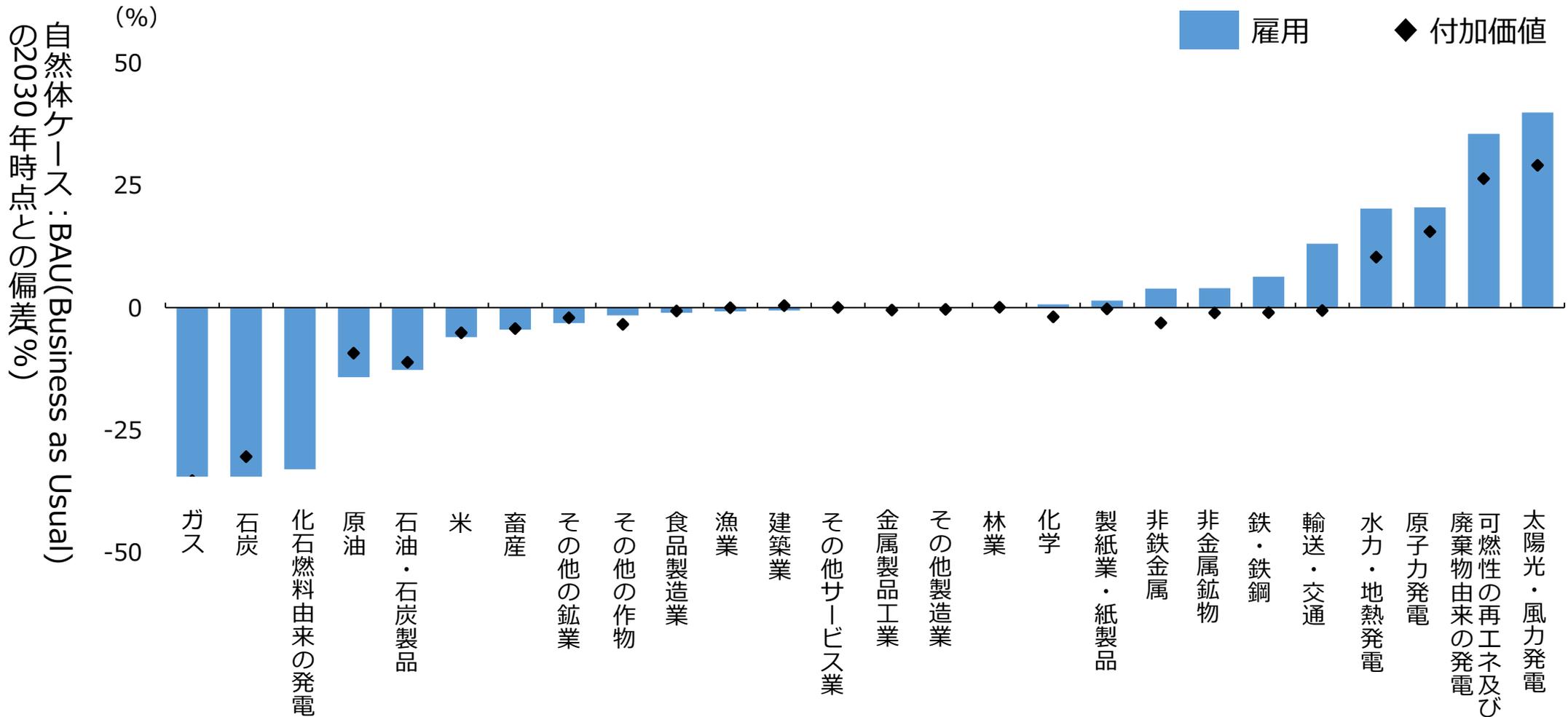
○ IT人材需給に関する試算では、人材のスキル転換が停滞した場合、2030年には先端IT人材が54.5万人不足。



グリーン化（脱炭素）の流れは、産業構造を大きく転換する

○脱炭素の潮流は、特に化石燃料に関連する産業の雇用を減少させる一方、再生可能エネルギーなどで新たな雇用も創出する。

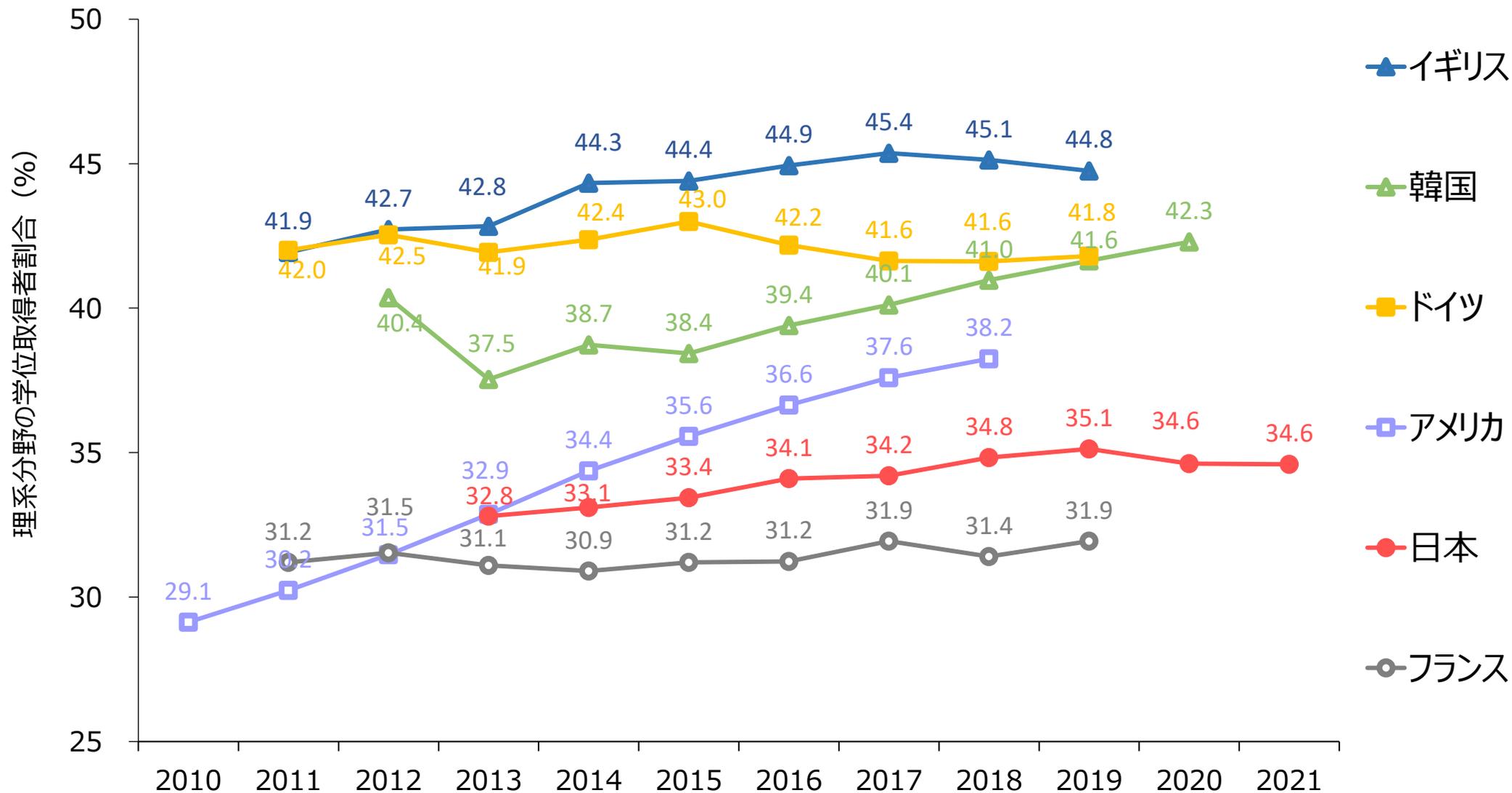
脱炭素化による雇用創出・喪失効果



(出所) 経済産業省「第2回未来人材会議」(2021年12月7日) 資料より。OECD「Green Growth Indicators 2017」を基に作成。

成長分野を支える理系人材の輩出状況

各国の自然科学（理系）学部の学位（学部段階）取得者割合（※）の推移



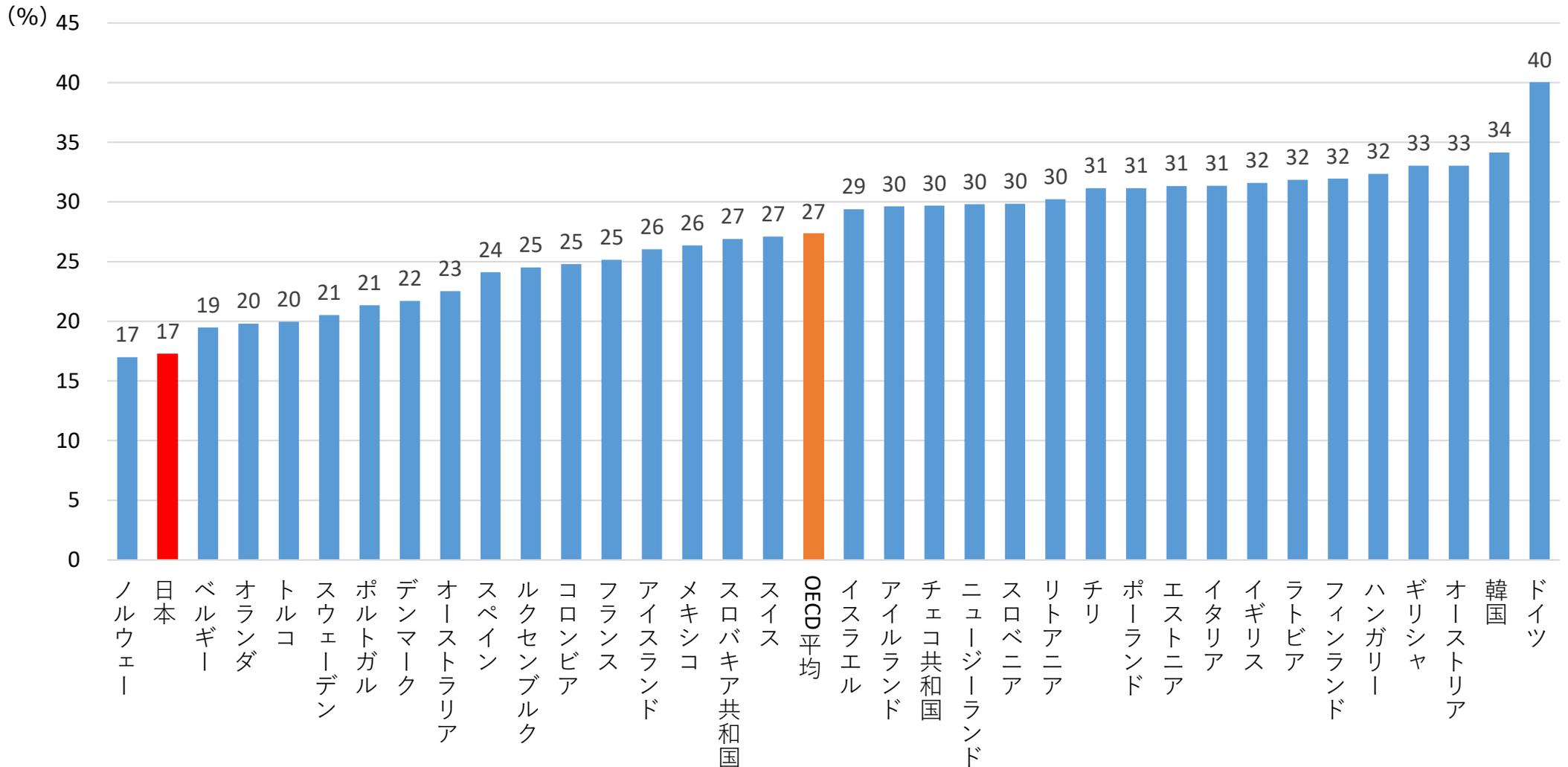
※ 「理・工・農・医・歯・薬・保健」及びこれらの学際的なものについて「その他」区分のうち推計

【出典】文部科学省「諸外国の教育統計」より作成

OECD諸国の中で、日本は理工系入学者が少ない

○我が国の大学に入学する者のうち、理工系入学者は17%にとどまっており、諸外国の中でも低位にあり、OECD平均より大幅に低い。

大学学部入学者に占める理工系分野の入学者の割合



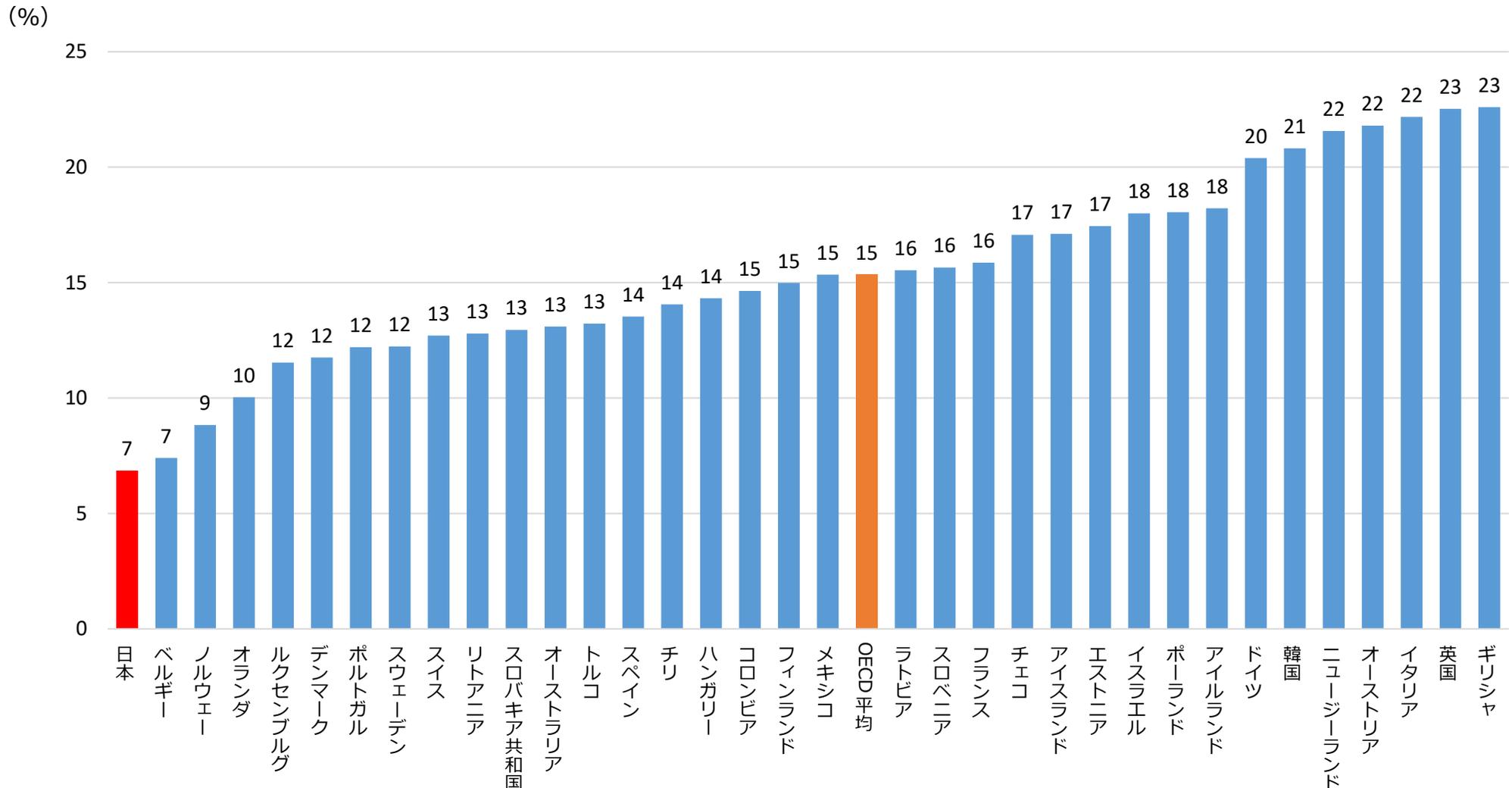
(備考) “Natural sciences, mathematics and statistics”, “Information and Communication Technologies”, “Engineering, manufacturing and construction”を「理工系」に分類される学部系統としてカウント。データは2019年時点。

(出所) OECD.stat「New entrants by field」より作成。

女性の理工系入学者はOECD諸国の中でも少ない

○我が国の大学に入学する女性のうち、理工系に入学する女性は7%にとどまっており、OECD諸国の中で低位であり、OECD平均より大幅に低い。

大学学部への女性入学者に占める理工系分野の女性入学者の割合



(備考) “Natural sciences, mathematics and statistics” , “Information and Communication Technologies” , “Engineering, manufacturing and construction”を「理工系」に分類される学部系統としてカウント。データは2019年時点。

(出所) OECD.stat「New entrants by field」より作成。

成長分野をけん引する大学・高専の機能強化に向けた基金による継続的支援

令和4年度第2次補正予算額 3,002億円



文部科学省

背景・課題

- デジタル化の加速度的な進展や脱炭素の世界的な潮流は、これまでの産業構造を抜本的に変革するだけでなく、労働需要の在り方にも根源的な変化をもたらすと予想される。
 - 一方、日本では大学で理工系を専攻する学生がOECD平均より低いうえに、OECD諸国の多くが理工系学部の学生数を増やしているなか、日本ではほとんど変わっていない。
- ※ 大学学部段階における理工系への入学者割合 **日本17%**、OECD平均 27%
- ※ 理系学部の学位取得者割合
【国際比較】 **日本 35%**、仏 31%、米 38%、韓 42%、独 42%、英 45%
【国内比較】 国立大学 57%、公立大学 43%、私立大学 29%
(注) 「理・工・農・医・歯・薬・保健」及びこれらの学際的なものについて「その他」区分のうち推計
- デジタル化、脱炭素化等のメガトレンドを踏まえた教育・人材育成における「成長と分配の好循環」を実現するため、高度専門人材の育成を担う大学・高専が予見可能性をもって大胆な組織再編に取り組める安定的な支援が必要。

「物価高克服・経済再生実現のための総合経済対策」

(令和4年10月28日閣議決定)

第2章 経済再生に向けた具体的施策

Ⅲ 新しい資本主義の加速

1. 「人への投資」の抜本強化と成長分野への労働移動：構造的賃上げに向けた一体改革

(1) 人への投資の強化と労働移動の円滑化

学校教育段階から社会で活躍し評価される人材を育成していくため、成長分野への大学・高専の学部再編等促進（※）、（略）等を進めていく。

※ デジタル・グリーン等の成長分野への再編計画等を令和14年度までに区切って集中的に受け付け、大学・高専の迅速な学部再編等を促進する。

・成長分野をけん引する大学・高専の機能強化に向けた基金による継続的支援策の創設（文部科学省）

事業内容

デジタル・グリーン等の成長分野をけん引する高度専門人材の育成に向けて、意欲ある大学・高専が成長分野への学部転換等の改革に予見可能性をもって踏み切れるよう、新たに基金を創設し、機動的かつ継続的な支援を行う。

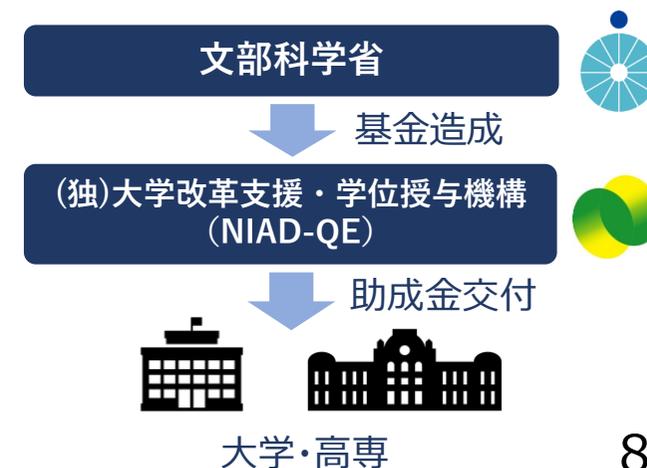
① 学部再編等による特定成長分野（デジタル・グリーン等）への転換等支援

- 支援内容：学部再編等に必要な経費（検討・準備段階から完成年度まで）
- 支援対象：私立・公立の大学

② 高度情報専門人材の確保に向けた機能強化支援

- 支援内容：情報科学系学部・研究科を有する大学の体制強化に必要な経費
高等専門学校における情報系学科・コースの新設・拡充に必要な経費
- 支援対象：国公立の大学（大学院を含む）・高専

【事業スキーム】



一. 中長期的な人材育成の観点から特に学部設置等の支援が必要と認められる分野（特定成長分野）

特定成長分野は、

- ・ 政府全体の戦略・方針(科技イノベ基本計画等)に掲げられている デジタル・グリーンを中心とした成長分野 であり、
- ・ 学位分野としての 理学関係・工学関係・農学関係分野（いずれかの学位分野を含む融合分野も可）とする。

二. 選定方法に関する基本的な事項 ※詳細は基本指針に即して機構が設定

○機構は、大学（学部・大学院を置くもの）・高専に対し、以下の助成を実施

支援1： 学部再編等による特定成長分野への転換等支援（対象：私立・公立の大学の学部・学科）

支援2： 高度情報専門人材の確保に向けた機能強化支援（対象：国公私立の大学（大学院段階の取組を必須）・高専）

受付期間 令和14年度までに集中的に受け付け（支援2は令和7年度までを基本）

選定方法 資格要件：修学支援新制度の機関要件と同様の財務状況や収容定員充足率、
社会における具体的な人材ニーズ、専門人材育成の実績等

審査の観点：学生数拡充、学生確保の見通し、企業・自治体等との連携、初中段階との連携、女子学生確保等

○国際卓越研究大学に認定された場合、大学ファンドと併せての受給は不可（基金への申請は可）

※先行して機構から助成を受けた場合、交付対象となった計画を履行

○支援2に伴う国立大学・高専の学部・学科の定員増について、一定の猶予期間内に他学部等の定員を中心に縮減する特例的扱い

○適切に機構の実施体制を整備（外部意見を反映できるものとなるよう留意）

三. 交付方法に関する基本的な事項 ※詳細は基本指針に即して機構が設定

○支援区分ごとの対象とする取組の性質、計画の内容等に応じ、最長10年間の支援

支援1：検討・準備段階から完成年度までを支援（施設設備整備費等の初期投資を中心）
定率補助・20億円程度まで（早期実施、総定員の増加を伴わない取組を優遇）

支援2：大学院・学部段階の機能強化の取組を長期支援（施設設備整備費、人件費等）
定額補助・10億円程度まで（大学院段階の定員増等による体制強化を原則）

※原則として大学院段階の取組を必須とするが、学部段階の取組を先行させることも可能

※規模や質の観点から極めて高い効果が見込まれると評価される計画を有する一定数（5件程度）の大学に限り、さらに一定額（最大10億円）を加算することも可能

○機構において助成業務の効果を測定、公表するとともに、各大学・高専の相互の連携等を促進



国立大学改革の推進

令和5年度予算額（案）

国立大学法人運営費交付金

国立大学改革・研究基盤強化推進補助金

1兆784億円（前年度予算額 1兆786億円）

50億円（前年度予算額 50億円）

令和4年度第2次補正予算額

239億円



文部科学省

自らのミッションに基づき自律的・戦略的な経営を進め、社会変革や地域の課題解決を主導する国立大学を支援

ミッション実現・加速化に向けた支援

改革に積極的な大学の教育研究活動基盤形成

教育研究組織の改革に対する支援 77億円（新規分）

※継続分83億円と合わせて、総額160億円

- デジタル・グリーン、地方創生、SDGs等への貢献を通じた各大学のミッション実現を加速するための組織設置や体制構築を強力に推進

大学の枠を越えた

知の結集による研究力向上

共同利用・共同研究拠点の強化

47億円（+1億円）

- 文部科学大臣の認定した共同利用・共同研究拠点としての基盤的な活動等を支援

世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進

209億円（対前年度同額）

- 人類未踏の研究課題に挑み、世界の学術研究を先導するとともに、最先端の学術研究基盤の整備を推進

※このほか、先端研究推進費補助金等
131億円（+3億円）

我が国の次世代を担う人材養成



多様な学生に対する支援の充実

- 大学院生に対する授業料免除の充実

159億円（+9億円）

※このほか、障害のある学生に対する支援や、新型コロナウイルス感染症への対応についても支援

数理・データサイエンス・AI教育の推進

12億円（対前年度同額）

- 数理・データサイエンス・AI教育の全国展開を加速するとともに、教えることのできるエキスパートレベルの人材育成を推進



教育研究基盤設備の整備等 105億円（+36億円）

- ポスト・コロナや、国土強靱化、グリーン社会の実現、デジタル化の加速に資する設備など、教育研究等に係る基盤的な設備等の整備を支援

改革インセンティブの向上

成果を中心とする実績状況に基づく配分

- 各大学の行動変容や経営改善に向けた努力を促すとともに、国立大学への公費投入・配分の適切さを示すため、教育研究活動の実績・成果等を客観的に評価しその結果に基づく配分を実施
- より実効性のある仕組みとするため、多くの大学が達成している指標を見直すとともに、研究に関する指標を中心に、実績・成果の伸びを重視

配分対象経費 1,000億円 配分率 75%~125% ※指定国立大学法人は70%~130%

国立大学の経営改革構想を支援

国立大学経営改革促進事業 50億円（対前年度同額）

※国立大学改革・研究基盤強化推進補助金

- ミッションを踏まえた強み・特色ある教育研究活動を通じて、先導的な経営改革に取り組む“地域や特定分野の中核となる大学”や“トップレベルの教育研究を目指す大学”を支援

高専60周年を迎え、我が国のものづくりを支える高専の更なる高度化・国際化を強力に推進

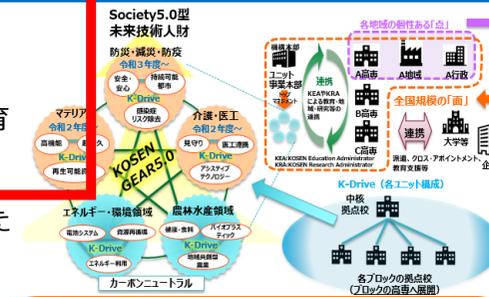
方向性

- Society5.0を先導し、社会的ニーズに対応した人材を育成するための **高専教育の高度化**
- “KOSEN”の海外展開と海外で活躍できる技術者育成による **国際化の推進**
- 「ものづくり」を先導する人材育成を支える **設備の整備**
- 高専生の「ものづくり」×「AI」×「課題解決」によるチャレンジを後押しする教育環境を整備し **スタートアップ人材の育成を加速**

高度化

◆ 高専発！「Society5.0型未来技術人材」育成事業

- ・ デジタル社会を支える重要基盤である半導体人材育成の教育カリキュラムの構築・実践。
- ・ 社会実装教育の高度化や、AIと他分野を融合した次世代技術のカリキュラム化を推進。

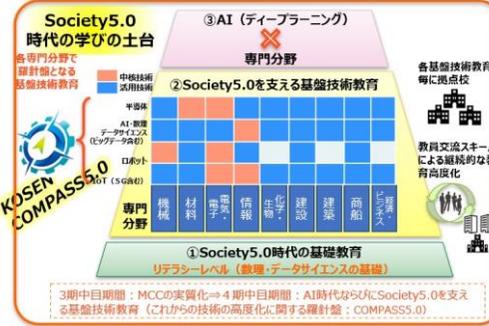


◆ 社会ニーズを踏まえた高専教育の推進

- ・ 観光、情報セキュリティ、航空、海洋に係る人材育成を推進。

◆ 学生の学びの基盤となるサポート体制強化

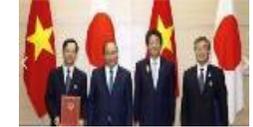
- ・ スクールカウンセラー等の全校配置や、学生支援におけるDX活用により、学びをサポート。



国際化

◆ KOSENの海外展開と国際標準化

- ・ 重点3カ国（モンゴル・タイ・ベトナム）への高専制度導入支援、留学生の日本語教育体制強化。
- ・ KOSENの国際的な質保証に向けて、国際的モデルづくりを推進。



- ・ これまで約400名卒業
- ・ インターンシップなど出口支援
- ・ 日本型高専を導入した2校開校
- ・ タイ→日本の留学生受入拡充
- ・ 2019年7月高専導入に向けた活動継続の覚書締結

◆ 海外で活躍できる技術者育成

- ・ 海外インターンシップや単位互換協定校への留学等を一層推進。

スタートアップ人材の育成 ※令和4年度第2次補正予算額に計上（60億円）

◆ 高専生のスタートアップ教育環境整備

- ・ スタートアップ人材の育成に取り組む国公立高専に対し、高専生が起業を含め様々な活動にチャレンジできる起業家工房（試作スペース）の環境整備や活動を推進。
- ・ 高専生が自らの技術力や創造力を生かした活動を後押しし、スタートアップ人材を育成・輩出。



起業家工房（活動の場）



試作品の製作に取り組む

設備整備

※一部、令和4年度第2次補正予算額に計上（30億円）

◆ 学修環境の基盤となる設備整備

- ・ 安全性の観点から老朽設備を更新
- ・ 機能の高度化に資する先端設備等の更新



導入設備（イメージ）

金属3Dプリンターシステム

精密旋盤

オシロスコープ

練習船更新

※令和4年度第2次補正予算額に計上（39億円）

◆ 弓削商船高専練習船「新弓削丸」、鳥羽商船高専練習船「新鳥羽丸」の建造

- ・ 代船建造により学生等の安心安全な教育環境の整備を行い、新たな設備等の搭載により産業界が求める海洋人材の高度化を図る。

整備イメージ



現弓削丸



現鳥羽丸

- ・ 2年計画で整備
- ・ 船舶法令対応、女性に配慮した環境整備、感染症対策、災害支援機能の充実

次世代X-nics半導体創生拠点形成事業

令和5年度予算額（案） 900百万円
（前年度予算額） 900百万円



令和4年度第2次補正予算額 1,121百万円

2035～2040年頃の社会で求められる半導体（ロジック、メモリ、センサー等）の創生を目指したアカデミアの中核的な拠点を形成。省エネ・高性能な半導体創生に向けた新たな切り口（“X”）による研究開発と将来の半導体産業を牽引する人材の育成を推進。

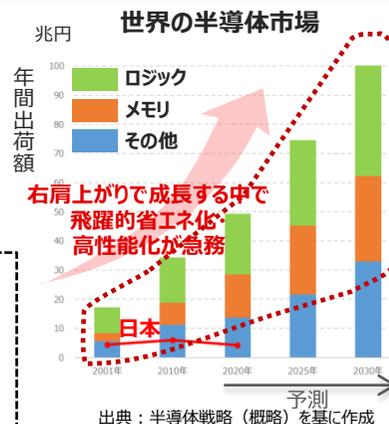
背景・課題

- 半導体集積回路は今後のカーボンニュートラル2050の実現やデジタル社会を支える重要基盤。経済安全保障にも直結。
- 集積回路の国際競争は転換期を迎えており、今後は、これまでの微細化技術とは全く異なる新しい軸での研究開発が重要。世界各国が次の覇権を握ろうと次世代半導体の開発を目的とした投資を急速に拡大。日米首脳共同声明等、日米連携の動きも進展。
- 日本として逆転シナリオを描き、将来、新たな高付加価値サービスでグローバル市場を席捲するためには、我が国の強みであるアカデミアの基盤を活かした次の取組の強化が必要。

①新しい原理・設計手法や材料、プロセス等を活用した研究開発 ②半導体分野を支える専門人材の持続的な供給に向けた若手人材育成

【政策文書等における記載】

- ・半導体製造等に係るアカデミアの先端技術開発と人材育成、産学連携を推進するため、技術開発から技術評価・実証までを可能とする海外からも魅力的な拠点を整備を推進する（略）。また、日本の半導体産業の維持・強化のため、大学等の先端共用設備の場を活用した人材育成を強化するとともに、多様な人材を確保し、次世代の若手技術者へのノウハウや技術の継承を促進する。
<半導体・デジタル産業戦略（令和3年6月）>
- ・日米首脳での合意に基づき、先端半導体基盤の拡充・人材育成に加え、2020年代後半に次世代半導体の設計・製造基盤を確立する。
<経済財政運営と改革の基本方針2022（令和4年6月）>



事業内容

【取組内容】

- 産学官の多様な知と人材を糾合しながら半導体集積回路のアカデミア拠点形成を推進。

国内外の異なる機関や分野等の融合を図り、拠点において以下の取組を実施。

- ①将来ビジョンの設定：「未来社会で求められる」×「これまでの強みを生かせる」革新的な集積回路のイメージを将来ニーズも見据えながら設定し、学術にとどまらない研究開発目標とその実現に向けた戦略を策定。
- ②基礎・基盤から実証までの研究開発：異分野融合のチームを編成の上、原理や材料の探求から集積回路プロトタイプ的设计・試作・評価等の一貫した研究開発体制を構築し、①の目標に対しプロトタイプレベルで原理検証。
- ③人材育成：②の研究開発サイクル等を通じ、集積回路づくりのプロセス全体の幅広い知識や課題志向で新しい集積回路を構想する力を備えた人材を継続的に育成。

- 令和5年度は、日米連携の動向等、次世代半導体開発を巡る急速な進展も踏まえつつ、各拠点の強みを活かした研究開発の加速、成果最大化のための拠点運営体制の充実等を推進。

支援拠点（代表機関名）※各拠点においては代表機関を中心に学内外のネットワークを形成。

- ・東京大学：Agile-X～革新的半導体技術の民主化拠点
- ・東北大学：スピントロニクス融合半導体創出拠点
- ・東京工業大学：集積Green-niX研究・人材育成拠点

【事業スキーム】



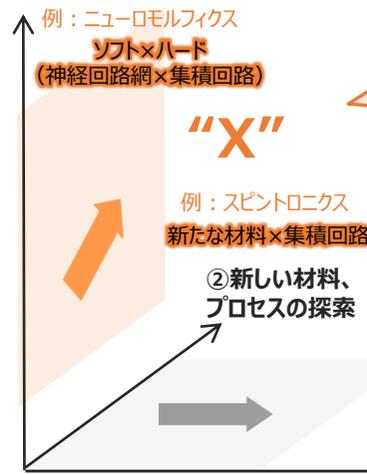
- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間：令和4～13年度(10年度間)

*令和3年度補正予算により各拠点の環境整備を実施。

*次世代X-nics半導体：

異なる分野の“掛け算”（例：新しい材料 × 集積回路）から生まれる新しい切り口“X”により、“次（neXt）”の時代を席巻する半導体創生を目指す意味を含めた造語。

③新しい設計・原理の探索



新しい設計手法や材料、プロセス等の方向に着眼し“次世代”の半導体の創生を目指す（②③）

2035年～2040年頃
新しい切り口“X”に基づく“次”の半導体実現
+
新しい価値の源泉となる人材の活躍

※①の軸の右にいくほど、コストが飛躍的に増大＝産業界側の参画が不可欠

GaN等の次世代半導体の優れた材料特性を実現できる「パワーデバイス」や、その特性を最大限に生かすことのできる「パワエレ回路システム」、その回路動作に対応できる「受動素子」を創出し、超省エネ・高性能なパワエレ技術の創出を実現。

背景・課題

- 電力供給の上流から電力需要の末端までを支える**パワーエレクトロニクス(パワエレ)**は、あらゆる機器の**省エネ・高性能化につながる横断的技術**であり、我が国の**産業構造や経済社会の変革**をもたらすイノベーションの鍵。
- 前身の事業等により、**我が国が強みを持つGaN(窒化ガリウム)等の次世代半導体の研究開発は着実に進展**。

文部科学省「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発(H28-R2)」(前身事業)

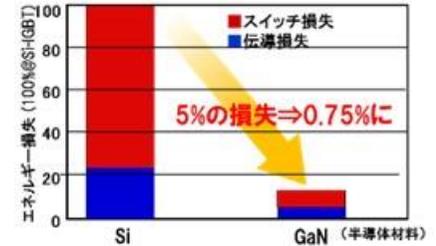
・新しい半導体材料による「パワーデバイス」の実現を目指して、**次世代半導体として注目されるGaNに着目**。

⇒ 名古屋大学による**高品質GaNの結晶成長技術**、及び、**GaNパワーデバイスの実用化に不可欠な要素技術の確立**

- パワエレは、**パワーデバイス**、コイルやコンデンサなどの**受動素子**等、それらを搭載・制御する**パワエレ回路システム**を組み合わせた**複合技術**であり、それぞれのデバイス等が特定の条件において優れた特性を示しても、パワエレ機器としてみた場合、実用上不十分である場合が多々ある。**我が国の次世代半導体研究の強みを活かすパワエレ機器トータルとしての統合的な技術開発が必要**。

【政策文書における記載】

- ・パワー半導体については、日本企業が国際競争力を維持している分野であり、また、電動車など、電化の拡大により、需要も増加していくと考えられる。あらゆる電器製品に幅広く使用されているパワー半導体は、省エネ・グリーン化のためのコア部品であり、今後、世界競争での生き残りを目指した産業構造の改革なども見据えながら、**研究開発・設備投資を支援することで、日本企業の競争力を維持、強化することが必要**である。<半導体・デジタル産業戦略(令和3年6月)>
- ・パワー半導体等の利活用については、従来のSiパワー半導体の高性能化に加えて、超高効率の次世代パワー半導体(GaN、SiC、Ga₂O₃等)の実用化に向けて、(略) **アカデミアが保有する半導体関連技術・施設等も活用し、研究開発を支援する**(中略) また、**次世代省エネ機器(モーター制御用半導体等)、次世代パワーエレクトロニクス技術(AI等を活用した高効率制御等)、次世代モジュール技術(高放熱材料等)や次世代受動素子・実装材料(コイル等)などの研究開発を進める**(略) <2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(令和3年6月)>



GaNパワーデバイスによる高効率電力制御



高品質GaNの結晶成長

事業内容

【取組内容】

- 「**パワーデバイス**」「**受動素子**」「**パワエレ回路システム**」「**次々世代・周辺技術**」の4領域により構成される研究体制を構築。
- パワエレ構成要素それぞれの特性を生かした個々の**積み上げ型の研究開発**に加え、個々の研究開発を俯瞰・連携した**組み合わせ型の研究開発**を実施。
- **領域間・テーマ間の連携、企業との連携の促進、国内外の研究開発動向調査及び本事業の研究開発方針の検討**等を実施するための支援体制を構築。
- ワークショップやシンポジウムの開催等による**事業内外の交流の場の形成**。

【事業スキーム】



- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間：令和2*~7年度(6年間)

*令和2年度は補正予算により事業を開始

【研究体制イメージ】

