

APRC-FY2022-PD-SGP01

海外の政策文書

原文： Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan（シンガポール 総理府）2020年

URL： https://www.nrf.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/rie_booklet_fa2021_pages.pdf

【シンガポール】

リサーチ、イノベーション、企業
2025年計画

(Tentative translation)

【仮訳・編集】

国立研究開発法人科学技術振興機構
アジア・太平洋総合研究センター

【ご利用にあたって】

本文書は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）アジア・太平洋総合研究センター（Asia and Pacific Research Center；APRC）が、調査研究に用いるためアジア・太平洋地域の政策文書等について仮訳したものとなります。APRCの目的である日本とアジア・太平洋地域との間での科学技術協力を支える基盤構築として、政策立案者、関連研究者、およびアジア・太平洋地域との連携にご関心の高い方々等へ広くご活用いただくため、公開するものです。

【免責事項について】

本文書には仮訳の部分を含んでおり、記載される情報に関しては万全を期しておりますが、その内容の真実性、正確性、信用性、有用性を保証するものではありません。予めご了承下さい。

また、本文書を利用したこと起因または関連して生じた一切の損害（間接的であるか直接的であるかを問いません。）について責任を負いません。

APRCでは、アジア・太平洋地域における科学技術イノベーション政策、研究開発動向、および関連する経済・社会状況についての調査・分析をまとめた調査報告書等をAPRCホームページおよびポータルサイトにおいて公表しておりますので、詳細は下記ホームページをご覧ください。

（APRCホームページ） <https://www.jst.go.jp/aprc/index.html>



（調査報告書） <https://spap.jst.go.jp/investigation/report.html>



本資料に関するお問い合わせ先：

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）アジア・太平洋総合研究センター（APRC）

Asia and Pacific Research Center, Japan Science and Technology Agency

〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザ

Tel: 03-5214-7556 E-Mail: aprc@jst.go.jp

<https://www.jst.go.jp/aprc/>

リサーチ、イノベーション、企業
2025年計画

目次

序章 2

RIEの足跡 3

RIE2025 6

個別領域

製造、貿易、連携 11

人間の健康と可能性 18

アーバン・ソリューションと持続可能性 24

スマート・ネイションとデジタル経済 31

横断領域

学術研究 42

人的資源 47

イノベーションと企業 52

結論 61

序章

科学技術（S&T）は、シンガポールの存続および成功の要因であり、我が国が狭小であることや資源が限られている制約を克服するうえで有用である。

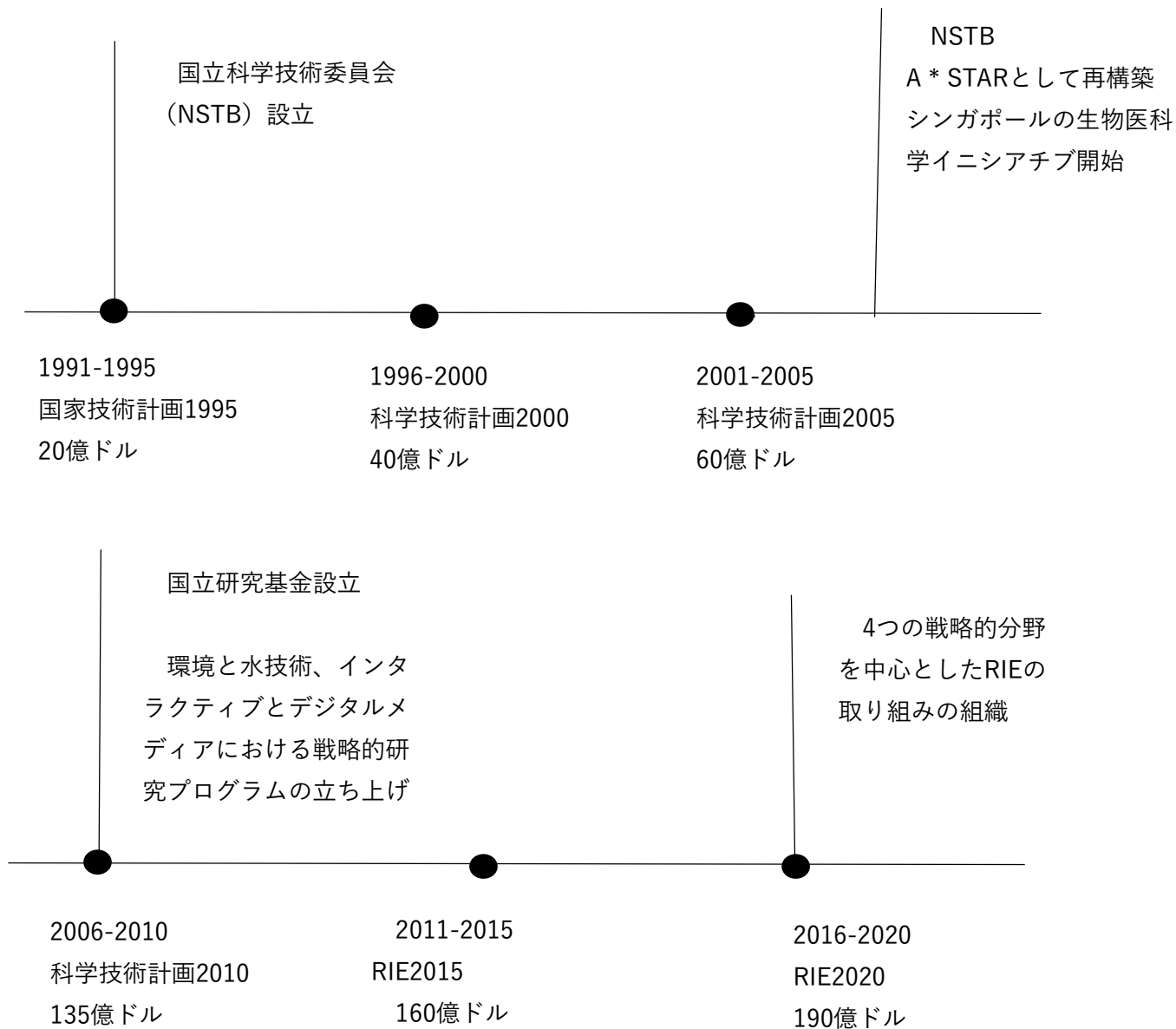
国立科学技術委員会の設立および初の5ヵ年国家技術計画の開始により1991年、シンガポールの研究開発の歴史が始まった。目的はシンガポールを経済的バリューチェーンの上位に引き上げるハイテク事業を開発すること、また経済と企業の変革を推進する科学者、エンジニア、技術者の強固な基盤を構築することであった。これらの計画は5年ごとに更新され知識基盤に拠って立つイノベーション駆動型経済としてシンガポールを位置付けることとなった。

2010年シンガポールの研究開発（R&D）戦略は、Research, Innovation and Enterprise（RIE）へと拡張された。RIE2015およびRIE2020の計画には、技術転換、商業化およびイノベーション戦略が含まれており、それらは有望な研究成果が成長するルートを活用して我が国の企業をサポートするためのものでもあった。

急速に進化するグローバルおよびテクノロジー情勢の中、RIE計画は予測されていないニーズや機会へ資金提供するホワイト・スペースを含む形への進化も遂げた。これによりシンガポールは新たな優先事項に素早く対応し、またサイバーセキュリティや食品などの重要ではあるが萌芽期の段階にあったテクノロジー分野に可能性の種を蒔くことができたのである。

30年：

シンガポール RIE の特性の進化



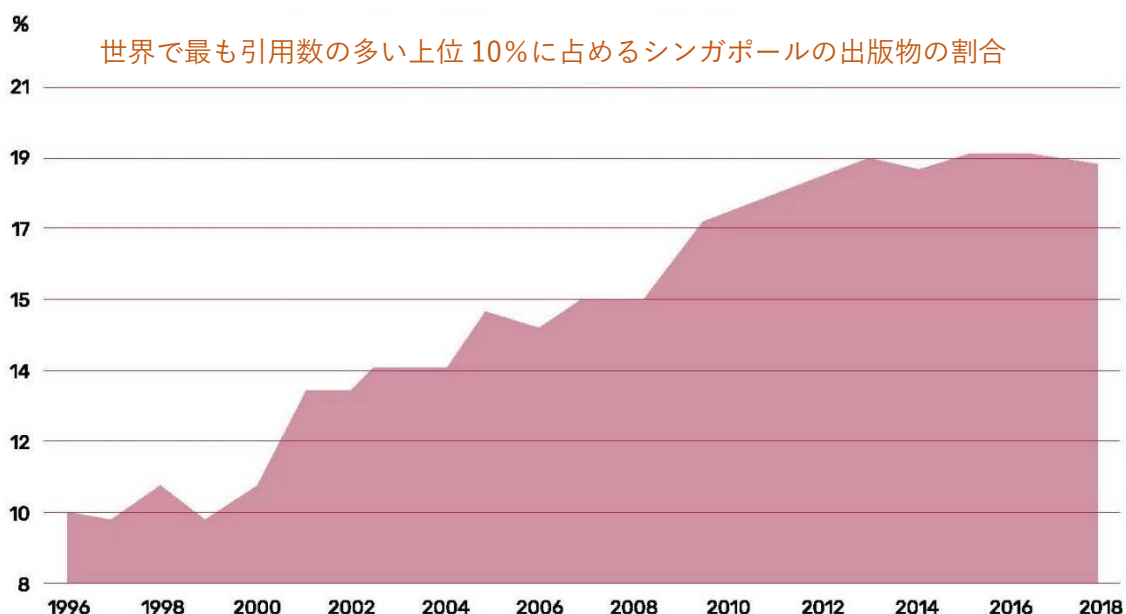
優れた研究の卓越性

研究開発への着実かつ持続的な投資はシンガポールの経済発展戦略の重要な柱である。

シンガポールは、これまで豊かで多様な研究環境を構築してきた。我が国の高等教育機関、科学技術研究庁（A * STAR）の研究所、学術医療センター、病院は、優れた研究で高く評価されている。Campus of Research Excellence and Technological Enterprise（CREATE）では国内の研究者と国際的な連携相手との間に強力な国際的協力関係を築いてきた。

セントジョンズアイランド国立海洋研究所や国立スーパーコンピューティング（スパコン）センターなど、我が国は RIE の環境強化のため世界クラスの研究インフラと施設を開発した。また我が国の研究者により量子技術、緑内障および網膜血管の研究、2D 材料、フォトニクスなどの分野で国際競争力が高められた。このことは類似のテクノロジー分野における能力開発を可能にするだけでなく、科学の新たな分野に取り組む国内外の才能をシンガポールに引きつけ続けている。1998 年以降、労働力 1000 人あたりの研究者数は 2 倍になり、学界、産業界、政府全体でイノベーションに対する国の能力が向上している。

長年にわたってシンガポールの研究の質の全体的なレベルは着実に向上している。世界で最も被引用数の多いシンガポールの出版物の割合は過去 20 年間で着実に増加している。2013 年までにシンガポールはスイスやオランダなどの他の小規模先進国に追いついた。そしてシンガポールは過去 5 年間、最高位の国の 1 つであり続けている。我が国の出版物の 19% が世界で最も被引用数の多い出版物の上位 10% に含まれている。



活気に満ちダイナミックな I&E 環境

シンガポールには活気に満ち、かつダイナミックなイノベーションおよび企業（I&E）環境がある。2014 年以來シンガポールは世界知的所有権機関（WIPO）、コーネル大学、および INSEAD によってまとめられた 130 の経済の年間ランキングであるグローバル・イノベーション・インデックス（GII）でアジア・太平洋地域における革新的な国としてのトップの地位を維持している。民間での研究開発活動は着実に増加しており、研究開発への年間事業費は 1998 年の 15 億星ドルから 2018 年には 56 億星ドルに増加した。

グローバル企業がシンガポールに積極的に投資を行い活気に満ちた産業集団を生み出し国内企業への知識伝達を可能にしシンガポール人にとって良好な仕事を作り出している。この点では Google や Facebook など世界のトップ 100 のテクノロジー企業のうち 80 社が存在感を示している。企業の研究所や技術コンソーシアムなどのプラットフォームを通じて、RIE の能力が差別化機能の開発により国内企業のグローバル経済における競争力を磨くことにも役立った。たとえば、Abrasive Engineering や 3DMetalforge など国内のエンジニアリング会社が、RIE の連携を活用して技能をデジタル化し、顧客に新しいサービスを提供している。私共の新規の環境システムも著しい成長をみせ、約 36000 の新規スタートのプロジェクトがシンガポールに拠点を置くことを選択している。これらの技術系新規事業の多くが技術力の向上、熟練した労働力、そして事業パートナーや市場の国際的ネットワークへアクセスするため、RIE との強固なパートナーシップを構築している。

RIE2025

RIE は、知識基盤型かつイノベーション主導型経済および社会へのシンガポールの発展の基礎であり続けている。そしてそれは新たな成長への道を切り開きシンガポールの経済競争力を高めるうえで重要な要素である。また、社会的ニーズを満たしシンガポール国民の生活を改善する科学的進歩をもたらしている。

私たちは新しい技術的および社会的推進力に対応するために RIE 戦略を進化させてきた。国のニーズに対応し、将来の課題に備え、成長のための新しい機会を生み出すために、国と関連性のある戦略的分野に焦点を絞って投資を行なっていく。これらは国家として、デジタル化の加速、世界的な貿易の流れの進化、気候変動と持続可能性の重要性の高まりなどの問題の一步先を行くうえで有効である。新型コロナ禍は経済や社会に前例のない混乱をもたらした。具体的には世界の製造業の 75%以上が影響を受けている。しかしチャンスと希望はある。シンガポールは企業の対応力や確固たる成長を支援する適切な位置に立っているのである。

人材育成は RIE の取り組みの土台であり続けている。国際的な才能にオープンであり続けると同時にグローバルに影響を与える力を生み出すため、私たちは、科学者、エンジニア、技術者の国内での基盤を作り続けていく。

RIE2025 では過去の RIE 計画で達成された進歩に基づき、3つの戦略的中心分野に重点を置き、RIE 投資からより大きな価値を生み出していく。

重点領域 1：

より多岐にわたる国のニーズに取り組むため RIE のミッションを拡大する

RIE2025 では RIE の機能を強化し多岐にわたる国のニーズに取り組み長期的にシンガポールの競争優位性を高めテクノロジー、イノベーション、企業のグローバル・アジアの交点としての地位の確立を進める。 RIE の投資は経済成長と業界変革を推進するための未来経済評議会の活動やシンガポールのデジタルな未来を作り出すためのスマート・ネイションへの取り組みなど国のイニシアチブとの密接な統合を進める。

重点領域 2：

科学的基盤の充実

科学的卓越性への持続的な投資は研究力の基盤を拡大するために不可欠である。長年にわたり我が国の大学や研究員たちは基礎的な研究力を作り上げてきた。結果、将来の価値創造活動のルートが作り出され、国際的研究への影響力とトップレベルの科学的才能を引きつける力を強めている。

RIE2025 では基礎研究への強力なサポートを継続していく。これにより挑戦的な研究の課題に取り組む一流の研究人材を最大限生み出し変革をもたらすイノベーションのための知識と能力の強力な基盤を形成することが可能となる。

また、研究環境の様々な区分に対応可能かつ的を絞ったサポートを確保するため、研究資金へのポートフォリオ・アプローチを引き続き採用していく。 RIE2025 では序列にこだわらず研究のアイデアをボトムアップすることを奨励し、健全な研究環境を維持するために研究者主導による助成金への支援を増加させる。また中規模の助成金の資金を増やし十分な影響力を持つ能力を取りまとめていく。気候変動などの複雑な課題に対処するために必要な学際的研究を強化しマテリアルズ・インフォマティクス、ナノエレクトロニクス、栄養エピジェネティクスなどの新しい分野での研究を強化する。

重点領域 3：

プラットフォームのスケールの拡大、技術転換の推進、企業イノベーション機能の強化

これまでの RIE 計画においては、企業価値を創造するため、公共領域の S&T およびイノベーション機能の技術転換を推進するうえで順調な進歩を示した I&E プラットフォームを確立。これらのプラットフォームの例には、National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) および Diagnostic Development (DxD) Hub が含まれ、それぞれ積層造形機能と診断デバイスの業界および市場での採用が進められている。これらプラットフォームでは全国で主要な機能を強化し、新製品開発を促進するため、企業との強力な協力関係も確立されている。

RIE2025 ではこれらの I&E プラットフォームの規模を拡大し、技術転換と商業化を国内企業にも行きわたらせ、そのサポートを拡大する。そしてそれは企業が R&D を市場に対応した製品やソリューションに変換できる速度が加速されることとなる。プラットフォームは R&D コミュニティ、企業、政府機関、規制当局全体など主要なステークホルダー（利害関係者）をまとめる結節点として機能し、アイデア、知識、専門知識、テクノロジーの相乗効果を高め、価値創造を促進するための協力的な環境として機能していく。

我が国では急成長する類似分野へと踏み込むため、これらのプラットフォーム拡充も行う。たとえば DxD Hub は統合医療機器やデジタルヘルスなどは医療技術の他の補完的な分野へと踏み込んでいく。また、I&E 戦略をさらにニーズに合わせて改良し、さまざまな企業区分の多岐にわたるニーズに対応し業界の能力のギャップに対処、国際ネットワークを強化して世界中のテクノロジー、パートナー、人材、市場への企業のアクセスを強化していく。

シンガポールにおいて初期段階にある技術を市場に投入でき企業の革新的な能力を強化するのに役立つ人的資源を拡充するために、RIE の人員体系を強化し技術とビジネスの両方の専門知識を持つ「バイリンガル」の人材を集め育成する。A*STAR 研究所や自律運営されている大学内にある企業研究所によるインターンシップや研修をもとに、実地研修によってさらに知識とスキルを高めるとともに産業界、学界、政府間の強力なネットワーク構築を促進する。

RIE2025 構造

RIE2025 の取り組みは 4 つの戦略的領域に沿って編成され、それぞれ 3 つの横断的要素により支えられている。

製造、貿易、連携性 (MTC)

研究開発を活用することにより、高度な製造、連携性を持つグローバルビジネスおよびイノベーションハブとしてのシンガポールの地位を強化

アーバン・ソリューションと持続可能性 (USS)

未来のための、住みやすく、回復力があり、持続可能で、経済的に活気ある都市の再興と建設

人の健康と可能性 (HHP)

健康をより改善し、守ること、人類の可能性の向上、およびシンガポールの経済的価値の創造

スマート・ネイションとデジタル経済 (SNDE)

スマート・ネイションとしての飛躍推進のための技術的リーダーシップ開発、および信頼されるデジタル・イノベーションハブとしてのシンガポールの地位の安定化

学術研究

研究能力と国際的卓越性の頂点を得るための強固な基盤の構築

人的資源

リサーチとイノベーションを担う人材の強力なルートの育成

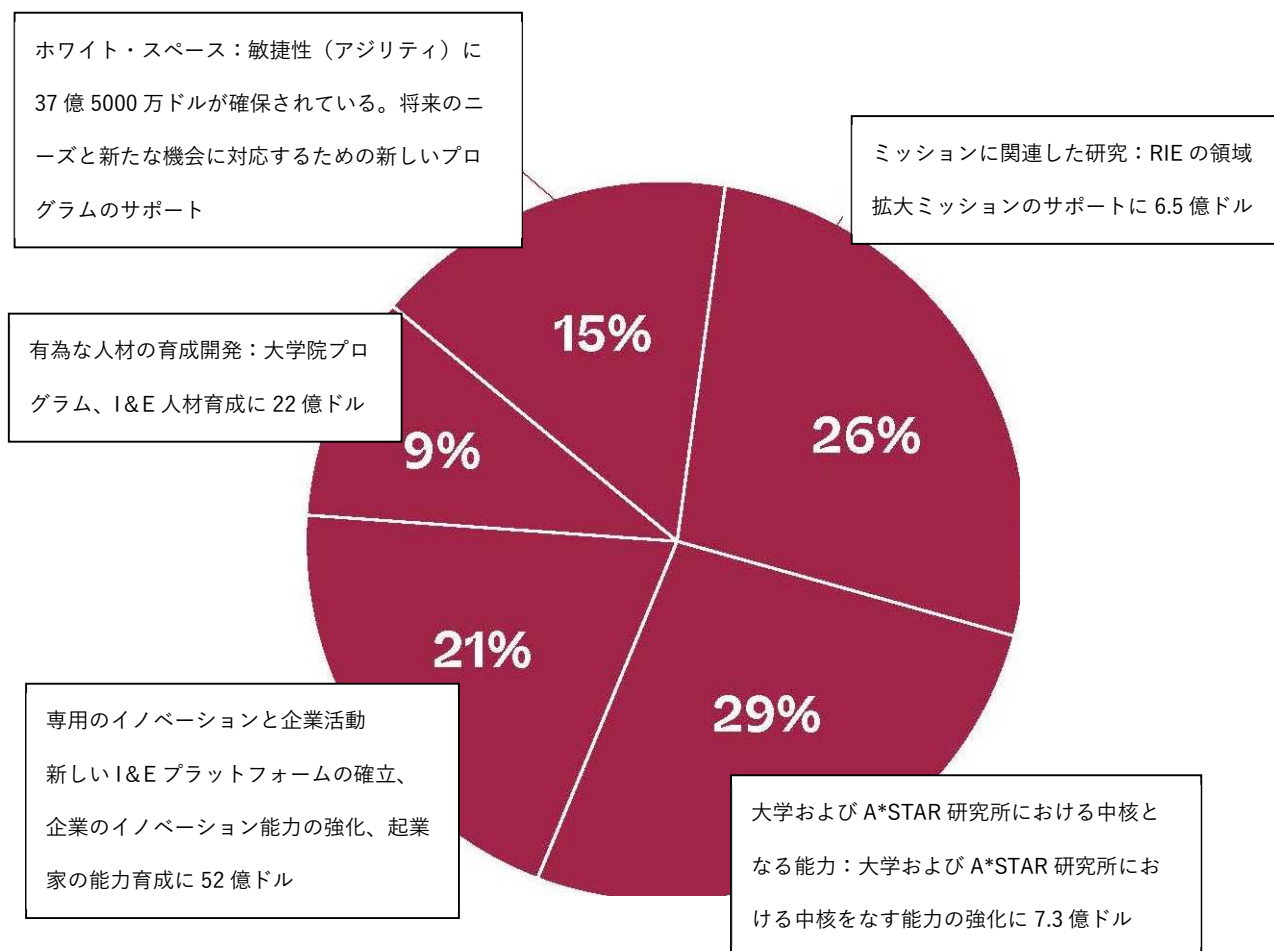
イノベーションと企業

企業革新の加速

RIE2025 予算

2021 年から 2025 年にかけてシンガポール政府は RIE2025 に対し国の GDP の約 1% を、研究、イノベーション、企業への投資として引き続き行う。金額としては約 250 億ドルで、経済的循環に鑑み、研究開発に対してシンガポール政府が持続的かつ長期的に取り組む姿勢を表している。

基礎研究と応用研究、人材育成、イノベーションと企業の多様なポートフォリオ



製造、貿易、接続性

知識基盤型のイノベーション主導型経済を促進するために、1991年の最初の国家技術計画以来、シンガポールは高度な製造およびエンジニアリング技術の研究開発に投資してきた。

長年にわたって RIE の取り組みがシンガポールの製造およびエンジニアリング分野の継続的な成長と競争力を支えている。それはシンガポール経済に大きな波及効果をもたらしている。製造業が生み出す 100 万ドルの付加価値 (VA) ごとに対応する 28 万ドルの付加価値が残りの経済、特に知識集約型サービスにおいて生み出されることとなった¹。

シンガポールの強力な技術力が多国籍企業 (MNC) を引きつけ、さらには定着を促しシンガポールにおいて企業研究所や R&D センターの設立、高い付加価値を生む製造活動へとつながっている。これはシンガポールの人々にとっての良質な仕事など直接的な利益のみならず技術交換などの経済活動にも利益をもたらしている。さらに積層造形など分野横断的な技術への RIE 投資の影響が製造業および非製造業の両方で見られる。

¹情報源 貿易産業省によるシンガポールの経済調査

主な成果

2019 年のシンガポールの GDP に対する製造業の 20.9% の貢献

2017 年、ハイテク製品輸出国世界第 4 位

2019 年、製造業におけるシンガポールの労働力の 12.8%

2015 年から 2019 年までの研究開発に 9 億 3200 万ドルの業界支出

2015 年から 2019 年までの 5000 件未満の官民共同事業

2015 年から 2019 年までの製造会社向け 1200 個未満の新規/改善製品とプロセス

製造業の未来

Industry 4.0 を推進する

未来の工場モデルである応用再製造業・技術センター (ARTC) の Model Factory は、デジタル変革の道筋において、業界をサポートする A * STAR のモデルファクトリー・イニシアチブの一部である。

「製造業の未来」イニシアチブ主導の下、A * STAR は、製造業におけるイノベーション、知識移転、Industry 4.0 テクノロジーの採用を推進するために、3 つの官民パートナーシップ・プラットフォームを確立した。

A * STAR モデルファクトリー・イニシアチブは 100 以上の企業をサポートし 2600 近くの技術を導入、事業の生産性と効率を向上させた。たとえば、Abrasive Engineering (AE) は、モデルファクトリーを活用して機械のメンテナンス・サイクルを最適化、産業用モノのインターネット (IIoT) テクノロジーを通じて工場現場への影響を最小限に抑えた。さらに、AE にはより高い品質を保つための高度な画像分析とオンライン品質検査システムが組み込まれ、より多くの顧客を引きつけることが可能となり、その結果収益が 40% 増加した。

Tech Access を通じ 149 社の独創的な企業が A * STAR の研究の基幹構造と専門知識にアクセス可能となっている。その企業の中には、A * STAR の 3DX 線コンピュータ断層撮影システムを使用して精密インサート成形サンプルの非破壊スキャン、設計上の問題の特定と修正、そして製品の品質を向上させた Sanwa-Intec (Asia) Pte Ltd が含まれている。

組み込み設定が容易なプラグ・アンド・プレイ技術を企業に提供する TechDepot 社は 635 社による 800 件以上のデジタルな設定を可能にし、これら企業の生産性を 20% 以上向上させた。

RIE2025 戦略

RIE2025 では、製造、貿易、接続性の分野により、製造業の中核拠点としておよびテクノロジー、イノベーション、企業にとっての世界とアジアの交点としてのシンガポールの位置付けが強化される。また RIE への投資が連携やサプライチェーン管理などの新興分野での競争力を強化する。以上の点から世界的製造業者に対してシンガポールの価値が強く提示されることとなり、新しい市場と専門知識とのネットワークが開かれ、デジタル技術を通じてサプライチェーンの回復力が強化される。

MTC 分野では製造能力や人工知能（AI）など異なった領域にわたる技術力を強化し類似領域の成長を促す。気候変動に対する懸念や二酸化炭素排出量と廃棄物の痕跡について最小限に抑える必要性に対する認識の高まりを受け、持続可能な製造が RIE2025 において重要な注目すべき分野となる。RIE2025 では技術転換プラットフォームを拡大、National Robotics Programme を通じ経済的価値の獲得を強化する。

P.14

製造業の能力と競争力強化

P.15

航空および海運におけるシンガポールとの接続と機能の強化

P.16

企業の回復力、対応力、持続可能性の強化

1 製造業の能力と競争力強化

MTC 分野では製造部門の能力を強化、事業の成長市場への拡大を支援する。一例として、私共の公的研究機関で自動運転車や着用可能ヘルスケア製品などの新成長の機会を捉え、電子機器分野をサポートする微小電気機械システム (MEMS) など、研究所の技術能力を強化していく。

今後も、RIE2025への取り組みの強固な基盤として最先端材料などの製造技術に我が国の強みを増強していく。たとえば、Accelerated Materials Development for ManufacturingのためのA * STARのプログラムでは機械学習、人工知能、ロボット工学、自動化などデジタル技術を強化し、複数の産業分野に適用できる材料革新の速度を加速していく。

持続可能性を求める世界的な傾向は、持続可能性の実践をうまく取り入れることができるメーカー、例えば、環境への悪影響を最小限に抑えエネルギーと天然資源を節約できるメーカーに競争優位をもたらす。RIE2025では持続可能な製造プロセスの採用について企業の能力強化を図る新規構想を開始する。

MEMS とは

MEMS とは、1~100 マイクロメートルのサイズの機械的および電子的コンポーネントを含む小型の統合システム。サイズが小さいためバッチ生産が可能になり、大規模なデバイスよりも少ないリソースと低コストで利用できるほか、複数の機能を小さなデバイスに費用効果の高い方法での統合が可能。MEMS は、ミクロスケールで感知、制御、作動し、マクロスケールで効果を生み出すことができる。

MEMS のセンサーは、携帯電話、モノのインターネット、衛星技術などさまざまな用途に使用されている。新しいアプリケーションが毎日開発され続けている。

エレクトロニクス：新しい機会を捉える

シンガポールの高い研究開発能力によってエレクトロニクス分野の強化が支えられている。たとえば、MEMS の研究における私どもの強みはシンガポールの主要な多国籍企業の製造活動を定着させるのに役立っていることである。

2019年、STMicroelectronics (ST) はシンガポールに最新のウェーハ製造施設を開設した。世界的半導体企業であり収益ではヨーロッパ最大の半導体チップメーカーである ST のシンガポールでの歴史は1969年の最初の組み立ておよびテスト施設から始まった。ST は現在、国内で約4000人の従業員を雇用している。

2020年、ST は A * STAR および ULVAC と提携しシンガポールの施設に最先端の研究開発ラインを開設した。世界初の「Lab-in-Fab」によってスマートグラス、ヘルスケア機器、3D印刷など、さまざまな市場区分に向けたアプリケーションを提供できる piezo MEMS が製造される。

2 航空および海運におけるシンガポールとの接続と機能の強化

シンガポールの存続、回復力、繁栄には、接続のしやすさが不可欠である。コロナ禍の下でサプライチェーンが進化・発展し続ける中、当 R&D が航空および海運業界の自動化とデジタル化を進め、空港および港湾事業の競争力、効率、回復力強化に役立っている。

空港と海港の未来を保証するため、持続可能な燃料需要を支えるための脱炭素技術と構造基盤の開発も行う。それにより国際的航空および海運産業の将来像を描きシンガポールが新しいチャンスを獲得することができるのである。また、さらに高度な航空交通管理（ATM）機能を開発することにより、世界で最も複雑な空域のブロックの 1 つを最高水準の安全性と効率で管理することのできるシンガポールの機能を強化する。これら最先端のソリューションはシンガポールを ATM におけるグローバルおよび地域のリーダーとして定着させ、増大する運用上の課題に適宜対応する能力をサポートするのに役立つのである。

航空交通管理：

インテリジェントなソリューションによる業務変革

AI ベースのツールにより航空管制官が複雑な交通シナリオをより安全かつ効率的に処理できるようになる

シンガポールの ATM 機能が人間中心の運用から次に移行していくのは、意思決定サポートと運用の最適化にデジタルテクノロジーを活用した高度な人と機械のパートナーシップという領域である。

シンガポール民間航空庁は私ども研究所と協力して航空管制官による状況認識力を強化し、意思決定を改善するためのデータ考察と予測機能を提供可能な AI ベースのツールを研究および開発している。これらにより空中および地上でのよりスムーズな航空交通の流れが可能になり、航空交通における衝突の可能性が最小限に抑えられ、視界不良の状況下においても飛行場運用の回復力と効率を向上させることができる。航空と地上のデジタル補助ツールの進歩により、管制官は悪条件下においても複雑な交通シナリオをより安全かつ効率的に処理できるようになり、航空航法の運用効率と安全性をさらに向上させる革新的な構想への道が開かれる。

3 企業の回復力、対応力、持続可能性の強化

RIE2025 では MTC 分野がサプライチェーンの変革や積層造形などのテクノロジーを幅広く取り入れ、企業の回復力、対応力、持続可能性を強化する取り組みを行う。

世界経済の変化は供給と生産のこれまでの流れに混乱を生じさせた。同時にその変化は脆弱性を露呈させビジネスには新しい機会を生み出した。世界中のメーカーはサプライチェーンの回復力を高めるために事業を進化させている。RIE2025 では企業のサプライチェーンの懸念に対処するための調査プログラムに着手していく。一例が A * STAR の ARTC が開発するプラットフォーム技術であり、企業はそのサプライチェーンをデジタル化、最初から最後のプロセスまでを可視化、再構成を可能にする技術である。

AM などの技術は製造業務の柔軟性と効率を向上させるだけでなく円形設計などの新しい構想を容易にする。National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) は、製造全体の主要な関係者との連携を強化し、AM 工業化の次の段階をサポートし、業界のニーズと需要を満たすための R&D への取り組みを進めるため規模を拡大していく。

アディティブ・マニファクチャリングとは何か？

アディティブ・マニファクチャリング (AM) は 3D 印刷の工業用語であり 3D モデルデータに基づいて材料を層状に堆積させることによって物体を作成するコンピュータ制御のプロセスである。AM 技術は設計の自由度を高め、量産でのカスタマイズを可能にし、従来の製造方法では実現できない複雑な部品の製造を可能にする。AM はまた持続可能な製造の鍵となる材料の浪費を削減し、オンデマンドの現地製造を可能にすることでサプライチェーンの回復力を高める。

NAMIC : AM の実装を加速する

Structo の 3D 印刷された鼻咽頭スワブは、設計から開発、臨床試験、製造まで 2 か月足らずで完了

NAMIC は公的研究機関から企業への AM テクノロジーの転換を加速するため、全国的なプラットフォームとして 2015 年に設立された。これまでに NAMIC では 1800 以上の組織と連携し、23 の国際パートナーシップを組織、230 以上のプロジェクトを企画推進し、合計で 1 億 4000 万米ドル以上売り上げた 68 の新規事業を支援してきた。

シンガポールの COVID-19 対応の一環として、NAMIC はテマセクホールディングス、経済開発庁、健康科学局、臨床医、研究者、3D 印刷企業と提携し、国のニーズに応えるため数百万個の 3D 印刷鼻咽頭スワブを設計、開発、大量生産した。NAMIC は戦略的パートナーとして ASTM インターナショナルグローバル AM マニファクチャリングセンター・オブ・エクセレンスにも参加している。これはアジアにおける世界標準のリーダーである ASTM International の最初のパートナーシップであり、航空宇宙、海事、ロジスティクスなどのセクター全体で最先端の AM 技術の商業化を推進するための研究開発と技術標準化活動をサポートしていく。RIE2025 では NAMIC は AI とロボット工学を組み合わせ

せたソリューションを含む AM プラットフォームの試験および商品化を推進し、地元の中小企業がシステムインテグレーターからソリューションプロバイダーに変革することを支援する。

人間の健康と可能性

Human Health and Potential (HHP) 分野は、シンガポール経済の柱としてライフサイエンスを開発するために 2000 年に開始された Singapore Biomedical Sciences (BMS) イニシアチブがその始まりである。当初の注目点は高い生物医学研究能力、重要な人的資本、および研究インフラストラクチャの確立にあった。その後、健康と経済の両方の成果を求め、橋渡し研究と臨床研究にさらに重点が置かれた。

RIE2020 計画では BMS の取り組みは Health and Biomedical Sciences (HBMS) 領域の下で推進された。その主要な戦略はシンガポールとアジアでより蔓延している 5 つの疾患領域（さまざまな癌や心血管疾患を含む）に焦点を当てること、研究における発見を健康の改善成果と経済的価値に変換することを支援するための新しい道筋を確立すること、そしてファームバイオ (pharmbio) とメドテック (medtech) の活気のあるイノベーションと事業 (I&E) 環境を開発することであった。

BMS COVID-19 対応の推進

高い HBMS 機能がシンガポールの COVID-19 の流行対策に大きく貢献している。2003 年の SARS の流行後、シンガポールは感染症、診断および治療の研究に投資し、研究助成金および人材育成スキームを通じ基礎科学者、エンジニア、および臨床医科学者数を最大限にするため尽力した。この強固な基盤によりシンガポールは SARS-CoV-2 ウイルスを業界で最初に培養し、診断キットと最高レベルの血清学的検査を開発することができた。新規治療用モノクローナル抗体を開発するために国内での 3 つの戦略を実施、共同ワクチン開発の取り組みが開始された。環境感染研究により公衆衛生政策とその活動に対し情報を伝える重要なデータが提供された。さらにシンガポールは患者が希望ある新しい治療にアクセスできることを保証する新規治療に関わるいくつかの多施設共同治験に参画した。

Fortitude キット：シンガポールから世界へ

各 *Fortitude* キットには、必要なすべての試薬が適切な量で準備され、品質管理されたチューブが付属している。

A * STAR と TanTock Seng Hospital が共同開発した *Fortitude Kit* はシンガポール健康科学局から臨床使用の暫定承認を受けた最初の「既製」の病院ラボ診断テストキットであった。この診断テストキットは新しいコロナウイルス (SARS-CoV-2) を高精度で検出する。当キットは科学者と公衆衛生コミュニティの緊密な協力のおかげで 1 か月要することなく開発された。A * STAR の Diagnostics Development (DxD) ハブは、National Center for Infectious Diseases とも協力し、製造へと展開する前にテストの最適化および検証を行った。医療機関がこの研究を最大限に活用するため、A * STAR は国内企業の MIRXES などのバイオテクノロジー企業と協力して技術ノウハウの橋渡しを行い国内および国際的な需要を満たすため生産を拡大した。

現在、*FortitudeKit* は 40 か国以上に導入されている。

RIE2025 の戦略

RIE2025 では HHP 分野が現存する HBMS 能力を増強し人間の可能性の促進に必要な新たな重点課題を組み込んでいく。私たちのビジョンはシンガポールを主要なハブ拠点とすることである。そのハブでは卓越した研究やシンガポール、アジアそして世界で応用することを通して、人々の健康を変革保護し、人間の可能性をさらに高め、経済的価値が生み出される。

優れた研究と優秀な研究人材の多様な基盤を構築するという強い責任を私たちは持ち続ける。研究者主導の研究と人的資本の開発のための資金を増額していく。橋渡し研究の主要な推進力としての臨床医-科学者の要員の層を厚くし多様化させる。Health Tech、Population Health and Health Services Research においては新たな専門知識を開発する。また新規の I&E フェローシップのような枠組みやイニシアチブを通して、I&E の才能を引きつけ育む取り組みを強化していく。その取り組みでは民間バイオ・アクセラレーターや国内橋渡し研究プラットフォーム、シンガポール・バイオデザインのプログラムによって OJT の機会が提供され、ヘルステックのイノベーションの才能を育むこととなる。

P.21 健康の変革と保護

P.22 経済的価値の最大化

P.23 人間の可能性を前進させる

1 健康の変革と保護

シンガポールは国民により良い健康とヘルスケアの成果をもたらすためその健康システムを変革している。急速に高齢化する人口と増加する慢性疾患の負担はこれまでとは全く異なったアプローチを必要としている。健康増進と病気予防への根本的な転換は不可欠であり、個々人が自分の健康と慢性状態をよりよく管理できるようにする必要がある。医療システムが価値に基づくケアを提供するためには、データに基づき、かつ患者を中心としたものになる必要があり、テクノロジーとデジタルソリューションを大規模かつ大胆に利用する必要がある。コロナ禍においては公衆衛生活動の支援のためデータ分析を利用し迅速に行動し決断を早く下すこと、また遠隔医療によってより幅広い人々に対して質の高いケアの提供が可能であることが明らかとなった。

RIE2025 では、国内のプレジジョン・メディシン（PM）研究プログラムを拡大し、信頼でき秘密が守られ、かつ安全な方法でのデータの使用が可能なインフラと機能の開発を行う。その目的は公衆衛生の改善、病気予防の強化、より良い結果をもたらすさらに的を絞った治療の提供である。

プレジジョン・メディシンとは何か

「万能」アプローチとは対照的に、PM は個人または集団について関連のある生物学的、医学的、行動的、遺伝的および環境的情報を使用して疾患リスクを予測、病状を診断し、臨床的合併症が減じられた標的治療の開発を行う。個人レベルでは PM はより効果的な医療の提供が可能である。社会レベルでは PM は早期介入とそれによって後期疾患の発生率を減らし全体的な人口の健康を改善する可能性がある。

PREPARE：伝染性疾患への対応

将来の伝染性疾患への予防、備え、対応の質を高めるために、**National Programme for Research in Epidemic Preparedness And Response (PREPARE)** を開発する。感染症の管理に関する経験に基づき伝染性疾患の制御と予防に不可欠な研究能力と専門知識、検出能力、将来の公衆衛生危機への備えを強化する。

PREPARE は診断、治療、ワクチン開発のプラットフォームを強化、迅速に展開し、新たな感染症や感染症の脅威へ対処を可能にする。また地域の感染症協力ネットワークを構築し、研究者、学生、公衆衛生の専門家のための交換プログラムを開発。これにより平時における国境を越えたりソースとの能力共有が容易になり、エピソード時、緊急の臨床研究を促進することが可能となる。

PRECISE：精密医療戦略の調整

PRECision Health Research, SingaporE (PRECISE) はシンガポール国家 PM 研究戦略を実施するための政府全体の取り組みを調整する中心的な組織である。シンガポール全土の主要な機関を結集して PM における基礎研究成果の臨床応用と商業化を推進している。

PRECISEは大規模なゲノム、表現型、ライフスタイル、および臨床データを統合しこれらの要素が人々の健康と病気にどのように寄与するかを解明することを目的としている。これは早期予防措置またはタイムリーな治療の実施によってより良い結果を得、より低いコストで済む、リスクの高いグループを特定するのに役立つ。PRECISEはヘルスケア全体でデータ対応のイノベーションを促進するだけでなくゲノミクス業界やPMアプローチとソリューションを提供するバイオテクノロジー企業の成長を促進する。PMはシンガポールの最先端のR&D活動と競争力を活用することで、新製品、ソリューション、および治療法を開発し、シンガポール企業に新しい機会の創出を可能にする。

2 経済的価値の最大化

グローバルなベンチャーキャピタルに支えられた小規模バイオテクノロジー企業はイノベーションの新しいエンジンである。多国籍製薬企業は治療のルートを構築するために、技術の共同開発や小規模なバイオテクノロジーからのライセンス供与、企業買収などを含む新しい方法を採用している。これらのトレンドに沿ってシンガポールにおける新規事業と事業の拡大とを積極的に組み合わせていくことを目標としている。そのため市場に素早くイノベーションを取り込み多岐にわたって効果的な道筋をもたらす強力な臨床技術変換の環境を用いていく。

主要なI&Eプラットフォームとイネーブラーをさらに強化し、また公的および民間セクターのI&E資金調達、バイオ・アクセラレーターを利用して地域の技術環境を強化する。これにより新規事業、臨床医、研究者、企業などの技術環境ユーザーにとって隅々までをつなぐ明確な商業化経路が形成されることになる。たとえばDxDハブは製品化、市場アクセス、および新しい医療機器と診断の採用のための主たる商業化経路となる。

経済的価値の獲得

2019年のBMSセクターからの320億ドルの製造生産高

2019年のpharmbioとmedtechによるSGのGDPへの4%の貢献

2019年に24000人以上の労働力

SGでの330を超えるBMS新規事業（2014年から2倍）

2019年にBMS新規事業が調達した2億5000万米ドル以上

2013年から2018年にかけて業界の研究開発費が5倍に増加

3 人間の可能性を前進させる

人口の急速な高齢化など我々が直面している課題を考えると人的資本は主要かつ最も価値のある資源であるため人間の可能性を高めることはシンガポールにとって絶対的に重要である。個人の人生を通し健康、生産性、学習能力の向上を支援するために研究開発と技術転換活動を推進する。

注目している主な点は出生前および幼児期の発達における既存の研究の強みを増強することである。長期的健康と学習能力を向上させる可能性のある証拠に基づいた介入を特定、試験および評価するためである。効果的介入は段階的に拡大していく。加えて、Science of Learning イニシアチブと神経認知科学研究を増強しこれらを適用して子供たちの学習成果と成人労働者の新技術習得を向上させるプログラムをサポートする。また健康で有意義な長寿に関わる基礎研究と技術転換研究を拡大し、シンガポール人高齢者の健康とウェルネスを高めると共に、疾病予防、認知医療、再生医療、栄養、リハビリテーション分野での既存の研究力を強化していく。

人間の可能性とは何か

人間の可能性とは個人が能力を最大限に発揮できる能力を指す。人間の可能性の研究範囲は広大であるため私たちは個人の人生の中で3つの最も重要な分岐点に焦点を当てることとする：(i) 出生前および幼児期の発達、(ii) 小児期および成人期の学習能力、および (iii) 健康および意義ある長寿。

GUSTO：シンガポール最大の出生コホート研究

GUSTO (Growing Up in Singapore Towards health Outcomes) とは、シンガポール最大の出生コホート研究 (2009 年の開始以来、1200 人を超えるシンガポール人女性が登録) である。

National University Health System、A * STAR、および KK Women's and Children's Hospital の研究者が主導するこの研究は、国内の母親とその子供たちに注目し、妊娠初期から子供たちが 10 歳に達するまでを追跡する。シンガポール人に人生の最良のスタートと長く健康的で有意義な人生を通して最適な成長を促進するために必要な条件について、深い考察を得ることが目的である。

GUSTO からの考察により新しい健康政策調査とその導入について報告された。その政策には公的医療機関のすべての妊娠中の母親に対して行われた妊娠糖尿病の全般的検査が含まれる。GUSTO のデータにはそれが妊婦の 5 人に 1 人に現れることが示されていた。

RIE2025 においても GUSTO は人間の可能性を高めるという我々の目標を引き続き支援していく。重要な優先事項の 1 つは、青年期に向かって育つ GUSTO の子供たちの追跡調査であり、個人の初期の発達とその後の成熟との関連の解明である。他の研究分野には、睡眠とデジタルメディアの使用が認知発達と成長にどのように影響するかについての理解を深めることが含まれる。

アーバン・ソリューションと持続可能性

アーバン・ソリューションと持続可能性（USS）に関する領域は 2006 年に Science & Technology 2010 計画によって開始された 2 つの戦略的研究プログラムが始まりであった。水とエネルギーの制約を経済的機会に転換しシンガポールをグローバルな hidro ハブそしてクリーンなエネルギーハブとして確立することが目的であった。エネルギーと土地と住みやすさにおける国家イノベーション・チャレンジも RIE2015 で開始され、住みやすさを維持しながら国のエネルギーと土地の制約に対処するための研究開発プログラムを開始した。これらのイニシアチブにより、水、エネルギー、土地という国家的な優先事項をサポートする科学的能力の強力な基盤を築くことができた。

RIE2020 では USS の範囲を広げ、将来の都市の持続可能性と住みやすさに関わる国の他の義務的案件に対処した。それには食品、廃棄物、都市設計、モビリティ、および気候科学が含まれる。

主な達成事項

RIE の投資はシンガポールの資源的制約の克服を助け、同時に住みやすさと持続可能性の改善に寄与している。たとえば、より低エネルギーとより少ない廃棄物という足跡では、国の水供給目標の達成へ順調に進んでいる。膜分離活性汚泥法などの分野での研究成果により、水ろ過プロセスが強化され、従来のろ過プロセスを使用した場合と比較して 2015 年の時点で累積約 8 億ドルのコスト削減を実現した。

また、シンガポールの炭素排出削減目標の達成も進んでいる。たとえば、当研究開発プログラムにより最上級レベルの建築物で最大 60% のエネルギーが節約されている。また、住みやすさを向上させるためのモデルやツールも開発された。その一例として統合環境モデラーがあり、これは不動産を仮想的にマッピングできる 3D シミュレーションモデルである。このモデルは A * STAR と住宅開発庁のコラボレーションであり、環境要因が居住者にとっての熱に対する快適さにどのように影響するかを予測することが可能である。もう 1 つの例としてはウェアラブル音景評価システムがある。都市計画を行う人が我々の環境を聴覚的に快適に設計する方法を向上させるため、このシステムにより拡張現実技術が強化される。

RIE2025 戦略

RIE2025 ではシンガポールを住みやすく、回復力があり、持続可能で経済的に活気のある都市として構築する我々の能力が USS 分野によってさらに強化される。

さらなる努力を重ね次の 3 つの分野への資金援助を増やす。(i) 気候変動の解明、緩和、適応、(ii) 市民の健康と福祉を育む都市としてのシンガポールの発展、(iii) 限られた人的資源と地球資源を最大限に活用しながら、すでに構築されている環境の、より持続可能なものへの変換。

加えて、持続可能な産業と企業の変革と発展のためのグリーンサービスとソリューションのリーダーとしての地位を確立していく。これは、研究成果の橋渡し、展開、および商業化促進のため、より多くの業界 R&D プラットフォームおよび革新的な企業支援計画の開発を通して行われることとなる。

P.27 気候変動への理解、緩和、適応

P.28 健康で安全、かつ強靱な都市づくり

P.29 すでに構築されている環境分野の変革

1 気候変動の解明、緩和、適応

海面上昇と都市のヒートアイランド現象との長年の戦いに加えて、狭く密集した低地都市としてのシンガポールの地理的制約は、再生可能エネルギーまたは代替エネルギー源へのアクセスが制限されていることを意味する。

USS では気候変動の影響に備えた準備をするため多面的なアプローチを採用する。海面上昇や気象パターンの変化などの気候変動の影響についての理解を深める研究に投資する。また、温室効果ガス排出量を削減するためのより安価なソリューションを開発、再生可能エネルギーや、低炭素水素、新しい炭素回収、利用、貯蔵（CCUS）技術などの低炭素技術の利用を増やす。さらに海面や気温の上昇から海岸、資源、人々を保護することにより気候変動の影響へ適応し回復力を備えることが可能であることを保証する。生物多様性が豊かな地域にあるシンガポールの戦略的立場を考えると、持続可能性の目標を達成するためには天然資源を保護および活用するというチャンスもある。これには多機能性のある緑化環境対策の立案と気候変動の緩和と適応のための自然ベースの解決策の探求が含まれる。

水素の「色」とは何か

世界がよりクリーンなエネルギー利用の状況に移行するにつれ水素が重要な役割を果たすようになっていく。しかし、すべての水素が同じ方法で生成されているわけではない。

化石燃料の分解による従来の水素製造では二酸化炭素が大気中に放出され、「灰色」の水素と呼ばれるものが生成される。「青い」水素は同じ方法で生成されるが、結果として生じる二酸化炭素は捕獲され、貯蔵され、利用される。このことは気候変動との世界的な戦いに援助の手を差し伸べてくれる。「グリーン」水素は太陽や風力などの再生可能エネルギー源を動力源とする水の電気分解によって生成されるのである。

シンガポールの「エネルギーストーリー」：クリーン、入手可能な価格、信頼性が高い

「4つの転換点」の1つである太陽光発電はシンガポールのエネルギー戦略において重要な役割を果たしている（写真提供者：SERIS、NUS）

過去50年間でシンガポールのエネルギー業界はよりクリーンな発電に向けて進化し気候変動の課題に対処するために太陽光などの再生可能エネルギーを導入してきた。持続的成長のためにはエネルギーの生産と使用の方法を変える必要があるのである。

「エネルギーストーリー」はクリーンで入手可能な価格かつ信頼のおけるエネルギーの未来のために以下4つの転換点を設定する。

1. 発電の際の天然ガスのより効率的な使用
2. 2025年までに1.5ギガワット、2030年までに2ギガワットの太陽光発電の上限を設定
3. コスト競争力のあるエネルギーのための地域の電力網の活用

4. 二酸化炭素排出量を削減するための新しい低炭素燃料の代替燃料を探る

シンガポールの「エネルギーストーリー」を支援しシンガポールの長期低排出開発戦略の目標を達成するための研究開発に資金を提供する。これらには水素や CCUS などの低炭素エネルギー技術のプロジェクトの支援も含まれる。より高いレベルの再生可能エネルギーの導入により未来をサポートする機能とソリューションを開発する。

2 健康で安全、かつ強靱な都市づくり

資源と土地の制約に対処しながら優れた都市計画によってシンガポールは強力な経済成長と社会的結束を享受することができた。今後は都市計画が地域社会の健康、福祉、生活の質をどのように改善できるかについての理解を深めていく。

RIE2025 ではコミュニティの健康と福祉に取り組みながら経済と産業のニーズをサポートするための都市計画、設計、運用の新しい枠組みを展開していく。「自然の中の都市」のビジョン促進に加え、都市設計と都市計画が地域の健康リスクの予測と監視をどのように改善できるかについての理解を深めていく。これによりパンデミック対応能力強化が期待できる。

さらに、エネルギー、水、食料などシンガポールの資源回復力を増強する。これはシンガポール・フードストーリーの一環であり、2030 年までにシンガポールの栄養必要量の 30% を国内で生産するという 30 x30 の目標である国家戦略をサポートしていく。

自然の中の都市とは何か

シンガポールは今日、世界で最も環境に優しい都市の 1 つである。その道のりは 50 年以上にわたり、そしてその目的は自然を都市の構造に統合し人々の生活の質を向上させることであった。

アクセスしやすく豊かな緑地のある「田園都市」を建設することが当初の目的であった。その後、私たちのビジョンは「庭の中にある街」へと進化していき、都市景観全体に広がる緑があり自然生物の生息地を復元する生物親和性設計が取り入れられコミュニティが緑化の取り組みの維持に関わっている街となっていった。

「自然の中の都市」では島全体に私たちの自然資本を強化、拡大することによってこのビジョンをさらに進めている。自然生態系を再度連携させて生物多様性を強化すること、自然を都市景観に再度組み込むこと、自然ベースのソリューションを活用して都市の課題を解決することもそのビジョンに含まれている。

シンガポールの食糧物語：シンガポールの食糧供給の保護

私たち自身の食糧供給を増やすことは、私たちを混乱から守り、私たちの回復力を高める

シンガポールは 170 を超える国と地域から食品の 90%以上を輸入している。輸入元の多様化はシンガポールの食料供給を保護するための戦略の中核となる原則だが、グローバルなサプライチェーンの混乱や変化に対しては脆弱である。

RIE の取り組みは食料安全保障を強化するためのシンガポール食品庁の戦略を支援する。まず初めに国内の農産食品産業が国内で成長し供給の混乱に対する抵抗力を高める力を開発すること、また国内企業が海外へ進出しシンガポールに農産物を輸出することを支援することに焦点を当てる。私たちの研究開発目標には単位面積あたりの食料生産量を現在の最高レベルのソリューションから 100%増加させ屋内農業のエネルギーコストを 90%削減することが含まれる。

3 すでに構築されている環境分野の変革

すでに構築された環境は私たちの家、オフィス、国のインフラ、レジャーのための場所、緑地で構成されている。シンガポールがこの分野で世界的なトレンドを活用し続けることを確実にするため、より持続可能かつ資源効率の高い方法でインフラを構築および維持でき、生産性が高く、統合された高度な建築環境分野の育成を目指す。

USS は建設、施設管理、輸送業界に付加価値をもたらす新しいソリューションの研究開発を引き続き推進していく。これには現場および現場から離れた場所での高度なロボット工学および自動化技術と積層造形が含まれる。また、費用効果が高く持続可能な新しい建設資材の開発も含まれる。

さらにデジタル技術を用いて建設部門のプロジェクト管理を改善し、運用の生産性を高め、建物のメンテナンスと耐久性を向上させる。

ベータ版：構築環境クラスターでの業界変革の触媒

BE-AMP プラットフォームは、新技術の採用によって構築環境イノベーターの活力あるエコシステムの構築を目的としている。

建築環境技術アライアンス (BETA) は、建築環境業界企業が能力を向上させ事業に付加価値を与え国際競争力を維持できる新技術にアクセスできるようにするための RIE イニシアチブである。会員制の Research and Innovation (R&I) プラットフォームであり、リソースを貯えアイデアを共同で作成し業界主導のイノベーションを促進、結果を経済的価値に変換する。

RIE2025 では BETA は企業が構築環境リビング・ラボ・フレームワークを利用するワンストップ・ポータルとしても機能する。これによりプンゴルタウンやジュロン湖庭園などの都市空間や生活環境での革新的な提案の産業テストの導入が容易になる。企業が新しく革新的な技術を試し製品を市場に

投入するための転換を容易にする機会を提供し、規制の枠を考慮しつつイノベーションを広範囲で検証し、規制上の考慮事項に対処できるよう企業をサポートしていく。

スマート・ネイションとデジタル経済

デジタル分野での RIE の取り組みは 2006 年に開始された。その取り組みはデジタル経済とデジタル業界の成長を促す中心的技術構築のための双方向のデジタルメディア戦略研究プログラムへの投資によってであった。この分野は何年にもわたって国の優先事項との緊密な連携にまで到達し、業界の需要に答えて研究開発と技術転換の取り組みの中心へと到達する進化を遂げている。我々の研究投資によって人工知能 (AI)、サイバーセキュリティ、量子、信頼技術、通信を含む技術分野全体でシンガポールの中核的なデジタル機能が強化された。

RIE2025 では、スマート・ネイションとデジタル経済 (Smart Nation and Digital Economy,SNDE) 分野によって戦略的かつ新しい技術の開発が引き続きサポートされ、デジタル技術の業界への転換が強化される。その目的としているところはシンガポールのスマート・ネイション Smart Nation への野望を叶えデジタル経済における成長機会を高めることである。

主な成果

シンガポールはデジタル技術において国際的に認められた強みを持っておりグローバル・アジア研究開発ハブとしての地位を確立する上で大きな進歩を遂げた。AI、量子、トラスト・テクノロジー（プライバシー保護技術、分散型台帳技術など）に関するシンガポールの研究出版物が今日、世界で最も多く引用されている。

シンガポールでは活力にあふれ魅力ある新規事業環境の開発をデジタル技術とイノベーション活動への初期投資が支えた。多くのデジタル新興企業がフィンテック、デジタルヘルス、eコマースなどさまざまな分野で現れ、Razer や Sea (Garena) などの一部はユニコーンの地位へ到達した。加えて Google や Salesforce などのグローバルデジタル企業はシンガポールへの大規模な投資を続けており、シンガポールでの研究開発や技術開発活動を拡大しシンガポールの労働力人口にとって良い仕事を作り出している。また、複数の技術分野にわたる我々の公的研究能力は、National Cybersecurity R&D Program (NCRP) から生まれた 6 つのサイバーセキュリティ新興企業を含むいくつかの副産物をもたらすこととなった。

シンガポールのスマート・ネイションへの野望の支援の中で RIE への投資により政府のデジタル機能強化もなされ、シンガポール向けにカスタマイズされた言語翻訳サービスを含む政府のデジタルサービスの一般への提供力が増強された。

SG Translate : シンガポール製翻訳エンジン、国独自の文脈に沿った表現が可能

多様なシンガポール国民のニーズに応えるため政府は英語、中国語、マレー語、タミル語で政策や情報の資料を作成している。市場で入手可能なものには、シンガポール固有の言語的文脈を適切に反映できる翻訳ツールがなかったため、それら資料の英語から母国語への翻訳はほぼ手作業で行われていた。

2016 年から A * STAR は情報通信省と協力しカスタマイズ機械翻訳エンジンプロジェクトに取り組み、他の市場で入手可能な翻訳エンジンよりも高い精度と速度で原語の文脈をより適切に反映できる機械翻訳エンジンを開発してきた。

この翻訳エンジンは政府機関向けに作成された 100 万を超える第一次翻訳で有効に活用されている。翻訳需要が急増した際、各 Gov.sg WhatsApp メッセージの翻訳に要する時間が 25~50% 短縮され、全国的な COVID-19 対応の最中、政府と一般市民との意思疎通を容易にした。SG Translate エンジンはすでにシンガポール全体に普及しており今後は「SG Translate Together」ウェブポータルに統合される。

RIE2025 戦略

世界のデジタル環境は急速に進化し続けている。最近の COVID-19 の大流行により業界を横断したデジタル化が加速し、デジタル・プラットフォーム、ソフトウェア、ハードウェア、およびサービスに対する需要が高まっている。

これらの変化の中で、公的領域と民間領域にわたるデジタル技術の効率的な開発と適用が引き続き優先される必要がある。また、研究開発を業界の商業的利益に迅速に変換し続ける必要がある。

グローバルなサプライチェーンは変化を続け、サービスや相互のやりとりがオンラインに移行するにつれ、食品、医薬品、テクノロジー・コンポーネントなどの品目について供給者とその来歴の保証の強化にますます重点が置かれるであろう。シンガポールはブロックチェーンなどのデジタル技術の開発を通じて、信頼されるイノベーターおよび付加価値のある仲介者としての役割を果たすことが可能であり供給と来歴の保証を提供していく。信頼されるシンガポールブランドを強化するための新しい能力を伸ばし、シンガポールに新しい知識と市場をもたらす新たな協力関係を構築していく。デジタル技術がこれらの取り組みを支え SNDE が主要な技術分野の科学者、エンジニア、製品マネージャーの強力な国内での基盤を作り続けていく。

P.34 スマート・ネイションへの野望を推進するための技術的リーダーシップの開発

P.34 信頼されるデジタル・イノベーションハブとしてのシンガポールの地位の強化

P.35 国内の機能強化と新たな協力関係の構築

1 スマート・ネイションへの野望を推進するための技術的リーダーシップの開発

シンガポールのスマート・ネイション戦略は、デジタル経済、デジタル政府、デジタル社会を構築することを目的としており、すべての業界、企業、政府機関が全国的にデジタル化を推進している。

これら計画を支援するため、SNDE はハイテク・デジタル・ソリューションの開発、適用、測定の取り組みに対する資金提供を継続し業界のニーズと需要に応える。これには新技術ソリューションを展開する実験台そして出発点としてのシンガポールの魅力を高めることが含まれている。また、RIE2025 の技術転換戦略を強化し企業内区分にわたるさまざまなレベルのデジタル機能に対応する。SNDE の取り組みとして主たる国内企業を成長させグローバルデジタル経済における競争上の優位性を磨くために未来経済評議会の活動も支援する。

短いデジタル技術市場投入期間の下で、技術転換の手法がスケールアップされ知的財産のより大規模な共同制作が促進され、また公的研究機関と企業間の技術移転力を高めるであろう。政府主導の需要も新たな技術ソリューションの試行および検証の重要な仕組みとなるであろう。

また複雑な課題に対処する可能性のある革新的な学際的テクノロジー・ソリューションの開発を模索し投資していく。たとえば、AI をサイバーセキュリティ・アルゴリズムに導入すると、過去のサイバー攻撃から学習し将来の攻撃をより適切に予測して防御することが可能となる。

2 信頼されるデジタル・イノベーションハブとしてのシンガポールの地位の強化

ビジネスや生活がデジタル空間に移行し続けるにつれて、デジタルの信頼性はますます価値あるものとなっていくであろう。シンガポールを信頼されるデジタル・イノベーションハブとして強化するために研究開発を推進し信頼機能と新しい信頼技術アプリケーションを開発する。これは、食品やヘルスケアなどの重要な分野での輸出に際して信頼できるソリューションと、サービスを認証およびブランド化できる「トラストマーク」などの信頼技術アプリケーションである。

セキュリティ、プライバシー、信頼の新しい規範が出現するにつれて、この動きの速い分野での技術開発を導いていくために技術と政策の統合も強化する。これには、AI とデータガバナンスへの情報提供と指導のための研究を行うため設立されたシンガポール経営大学「AI とデータガバナンスセンター」のようなプラットフォームの制作が含まれる。

3 国内の機能強化と新たな協力関係の構築

デジタル技術に関しわが国の能力を強化することのできる研究者や才能を引きつけ育成し続けていく。また主な技術重点分野での技術移転や採用を推進する科学者、エンジニア、起業家、製品マネージャーによる幅広い基盤を構築する。RIE2025ではシンガポールデジタル（SG：D）奨学金やAIシンガポール（AI.SG）PhDプログラムなどの人材育成イニシアチブを強化する。その目的は経済成長の次の段階の主要な推進力として国内の人材に企業における経営と技術のリーダーシップの役割を担うスキルと知識を身に着けさせることである。

RIEは、新たな知識、ビジネス能力、人材ネットワーク、市場のための国際的なパートナーシップを強化、構築し続ける。たとえばシンガポールに拠点を置く多国籍企業の国際的なリーチを活用し、そのグローバルな研究開発の才能を強化、知識を取り込み、国内の技術的才能に対して意味ある仕事の新しい機会を提供、また分野をまたぐ価値あるスキルを開発していく。

技術分野

人工知能

AI は 21 世紀の最も重要なテクノロジーの 1 つと見なされており、公民両方で最高の AI 機能と研究能力をめぐる世界的に激しい競争が繰り広げられている。AI に関する国家アジェンダ設定のためシンガポールは 2019 年に国家 AI 戦略を発表し、スマート・ネイションおよびデジタル政府オフィスの下、国立 AI オフィスを設立した。

2019 年の時点で分野重み付け被引用影響度 (FWCI) そして 1 人あたりの AI 研究成果 (ジャーナルとカンファレンス・ペーパー) についてシンガポールの AI 研究者は世界でトップにランクされている。IEEE インテリジェントシステム・ジャーナルによる AI 分野の「2018 年に注目すべき 10 人 (研究者)」ランキングのうち 4 人がシンガポールを拠点としている。

RIE2025 では SNDE が AI 研究開発の強みを引き続き増強し、国家義務支援のため国家 AI 戦略目標を含む新しい分野に投資する。含まれる内容は次の通りである。説明が可能な AI、小さなデータ技術、連合学習など今後流れを変える可能性のある分野の基礎研究。技術移転ラボを通し市場投入までの速度を速めること、および AI 機能の基盤となる基礎単位の作成。貿易と接続性、構築環境、専門サービスなどの領域における国のニーズと業界の需要対応のための研究・イノベーション環境の整備。

AI シンガポール：国家的 AI 事業の推進

2017 年の AI シンガポール (AI.SG) の設立は、AI が国家的な優先事項であるという産業界へのシグナルであった。AI.SG は研究からイノベーション、企業に至るまでの全国的なプログラムとして構成されている。またデジタル技術の速度の速さに対応するため敏捷さと機敏性を備えるよう設計されている。

これまで AI.SG は 300 社以上の企業と関わり、ヘルスケア、金融、変化の速い日用消費財などの分野に焦点を当てた 100 件の実験主導の下、60 以上のプロジェクトを開始した。また 2019 年に AI Makerspace を立ち上げた。それはオープンデータセット、AI ツール、および中小企業や新規事業が AI 事業を開始するためのダウンロード可能な構築済みソリューションで構成されるプラットフォームである。

AI.SG の「AI for Industry」(AI4I) プログラムは企業のプロジェクトで使用可能な AI 技術についてその従業員をトレーニングし続けている。AI4I は 4000 人以上に研修を行っており今後 3 年間でさらに 8000 人の研修を行う予定である。他の人材育成計画には AI インターンプログラムがあり、実務経験を得る目的で企業の監督下、166 人の実習生をフルタイムで系統立った研修プログラムに配置している。AI 分野の博士号取得者の能力をシンガポールへ活かすルートを増やすため、AI.SG PhD プログラムも実施されている。

RIE2025 では経済全体の AI モデルの構築と、学界、産業界、政府間の共有を推進するための連合学習 AI 環境の設定が AI.SG の取り組みに含まれるようになる。AI.SG では知識共有のため有為な人材を

集め、AI 環境全体として共同作業を推進する正式な AI プロフェッショナル社会の設立も模索していく。

サイバーセキュリティ

世界経済フォーラムのグローバル・リスクレポート 2020 はサイバーセキュリティを今後 10 年間のリスクトップ 10 の 1 つとして挙げている。サイバー空間に関わる脅威と課題が規模と複雑さにおいて増大するのに伴いサイバーセキュリティ機能の強化および進化する能力がさらに重要となる。

国家サイバーセキュリティ研究開発プログラム（NCRP）は研究開発を活用し、サイバーセキュリティの専門知識を高め国のニーズに対応するため 2013 年に設立された。以来 NCRP は 3 つの National Satellites of Excellence を立ち上げている。その目的は信頼されるソフトウェアシステム、モバイルシステム、クラウド向けの国内サイバーセキュリティ機能の開発の推進と重要なインフラの保護である。

また 12 の技術転換研究開発事業に業界と共同で出資し研究成果を市場へ持ち込む 6 つの副産物を生み出した。加えて 67 の SG : D 奨学金（シンガポール政府のデジタル分野向け奨学金プログラムー訳注）が与えられ国内のサイバーセキュリティ人材ルートを広げた。

2016 年に設立されたシンガポール・サイバーセキュリティ・コンソーシアムは公的研究機関、政府機関、企業を結集し、研究開発、商業化の新しいサイバーセキュリティ・ソリューションの開発、スキルアップとスキルの再教育を促進している。RIE2025 では RIE の取り組みとしてサイバーセキュリティ環境のさらなる強化、研究機関、業界、政府全体の能力向上に対し注力していく。

信頼技術

プライバシーに対する消費者需要の増加により世界の 60 を超える法域でプライバシーおよびデータ保護法が制定された（ガートナー2020 年報告書より）。このようなプライバシーに対する関心はシンガポールでも広がっておりプライバシーを意識したスマート・ネイションを建設する必要に迫られている。その背景にはデータ保護のための信用とプライバシー保護技術の開発と電子取引における信用の浸透の必要性の高まりがある。

NUS の「プライバシー技術研究センター」や NTU の「プライバシー保護技術とシステム研究戦略センター」などの研究センターでは、プライバシー保護技術の国内の能力強化を推進する。シンガポール・ブロックチェーン・イノベーションプログラムなどのイニシアチブもブロックチェーンなど新しいソリューションを採用することによりサプライチェーンとの運用を強化する国内企業を引き続き支援していく。

RIE2025 に向けて、SNDE では電子取引セキュリティを支え信頼されるデジタル交点としてのシンガポールを定着させる新技術ソリューションの開発に焦点を当てる。これらには安全かつ透過的な方法でデータ考察を得るための公正で説明可能なプライバシー保護技術、および市場で入手可能なさまざまなブロックチェーン・テクノロジー・ソリューション間の相互運用性を促進するプラットフォームが含まれる。

シンガポール企業にとっての戦略的競争優位性としての信頼

情報源の特定に重点が置かれるようになると、すべての製品またはコンポーネントの来歴の保証を示す能力が高く評価されるようになる。信頼性技術はこれを達成するための重要な存在となる。たとえばブロックチェーン・テクノロジーの導入により食品の来歴を明らかにし消費者に安心感を与えることが可能である。

先進的規制環境と中立的なガバナンス・プラットフォームによりシンガポールは誠実なブローカーとして高い評判を築いてきた。この分野の主要な研究者が拠点を置いていることからシンガポールは信用技術を構築するのに優位な立場にあるといえる。また信託関連の商品やサービスで早期に成功を収めた企業をすでに育て上げている。

RIE2025 では RI / IHL および業界と協力するためデジタル・トラストセンターが設立される。その目的はセクターレベルのニーズに対応するための信頼性技術、信頼認証、およびガバナンス・フレームワークの開発である。これによって新興技術関し新しいソリューションの業界での採用が加速され研究成果の技術転換が促進されるであろう。たとえばシンガポールが支援する信用技術「トラストマーク」はこれまで販売された商品やサービスの品質を反映してシンガポールとその事業にとっての戦略的競争における強みとなる可能性がある。

量子

量子技術ブームは量子技術への大規模な投資の計画を発表した大規模な国際的プレーヤーによって支配されている。この新興分野でのチャンスを実確につかむため、量子技術センター（CQT）が2007年シンガポール国立大学（NUS）に設立された。以来、CQTは量子技術の世界クラスの研究の場に成長し、量子情報、光学、通信、暗号化およびシミュレーションの分野における能力を開発してきた。

量子工学プログラムは研究者が量子R&Dを商業および工業製品に変換する支援のため2018年に組織された。その後、環境整備に焦点を当て量子コンピューティングなどの新しいソリューションを活用することを目指し、さまざまな才能や企業分野の能力を作り上げるべく進化した。

シンガポールはその量子技術力をさらに強化し国際的な発展に遅れることのないよう努力を続ける。量子通信と量子鍵配送、量子センシングとイメージング、量子アルゴリズムなどの新しい重点分野も含まれる。

量子コンピューティングとは何か

情報をバイナリの0ビットと1ビットとして格納する従来のコンピューティングとは異なり、量子コンピューティングは量子力学を利用して、情報を量子ビットまたはキュービットと呼ばれる素粒子として格納する。量子ビットは1と0の両方として同時に存在するため、従来のビットよりも多くの値の保持が可能であり、従来のコンピュータよりも指数関数的に多くの情報の処理が可能である。

量子コンピュータは、金融や運輸などの分野で重要な最適化などの問題を解決する上で、従来のコンピュータよりも大幅な速度の向上をもたらすことが期待される。これら強力なコンピュータは、消費電力を100～1000分の1に削減することも期待されている。

コミュニケーションと接続性

5G（およびそれ以降）の通信はワイヤレス通信の次の大きな飛躍として世界的に知られている。5Gの潜在的な速度と帯域幅容量により、自動運転車、遠隔医療、スマートファクトリーなどのパラダイムシフト・デジタルアプリケーションが可能となる。世界経済フォーラム 2020 のレポートでは 2035 年までに世界の 5G バリューチェーンだけで 2230 万人の雇用創出が予測されている。

シンガポールは本格的な 5G ネットワークを展開する最初の国のひとつになる予定であり、私どもの研究機関をシンガポール工科大学が世界中の電気通信 3 において 5 番目に影響力のある科学研究機関としてランク付けするなど、この分野での可能性を着実に伸ばしている。

RIE の取り組みは通信のセキュリティ、管理、最適化など、通信および接続機能を引き続き成長させることが可能である。通信の研究、革新、技術転換に投資し新しい消費者向けおよびビジネス向けアプリケーションを開発し、将来の通信技術の普及を促進、スマート・ネイションへの野望を支えていく。

5G の通信速度はどれくらいか

4G を高速だと思えばもう一度考えてみるとよい。5G 技術では 4G が 7 分かかる 2 時間の映画のダウンロードを 10 秒未満で行える。帯域幅について 5G は非常に広い帯域幅を持つ。つまりより多く接続されたデバイスの処理が可能であり混雑したエリアでも安定したモバイルサービスが維持できる。その超信頼性と低遅延機能により自動運転車などの新しいアプリケーションも可能となる。つまり、モバイルデバイスでより多くの映画を長時間見ることが出来る、ということになる。

学術研究

学術研究への持続的かつ強力なサポートは RIE の基本的な信条である。私たちが目指している事項は次のとおりである。

- 研究能力の強固な基盤を構築、グローバルな研究競争力、研究の質を高め、集中度を伸ばす。
- 社会に影響を与える質の高い研究のハブとしてシンガポールを世界的に認知させる。
- 選り抜かれた科学分野でエクセレンスを最高水準へと育てる。
- 最高の研究人材を引き付け、活気に満ち多様でグローバルに連携された研究環境を維持する。

1991 年の RIE 開始以来、学術研究への継続的な投資によりシンガポールは多くの重要な分野にわたる研究能力の基盤を構築できた。

RIE の高等教育研究所は国際的に認められ最先端の水準を実現している。材料科学、量子技術、感染症など最先端分野において世界最高水準の能力を発揮、結果を残した。

世界で最も引用数の多い出版物に占めるシンガポールの研究出版物の割合は着実に増加している。出版物の被引用尺度である Field Weighted Citation Impact (FWCI) では、現在、シンガポールが世界平均を 50% 上回っている。これはスイスやイスラエルなど小国でありながら先進国のそれに匹敵する。

RIE2025 の戦略

過去の RIE 計画と同様、RIE2025 では学術研究資金のポートフォリオ・アプローチを採用しており、小規模な研究者主導の研究から大規模なプログラムや研究所まで様々なプロジェクトを支援している。

RIE2025 では MOE 学術研究基金第 1 層および第 2 層や NRF Fellowship and Investigator 計画などを通して研究者主導の研究のため割り当てられた学術研究資金の割合を増額する。これにより研究に積極的な教員が多く存在する健全な環境が育成および維持され、最高のアイデアを追求するための敏捷性が高まる。

中規模の助成金に対しても資金を増額する。研究環境内外の機能が統合され、将来、卓越性が最高水準になるまで進化する可能性をもたらすこととなる。

中規模の助成金は NRF 競争的研究プログラム (CRP) や Campus for Research Excellence and Technological Enterprise (CREATE) イニシアチブなど、学際的な研究を奨励することを目的とした既存の助成金を補完するものである。CRP は複数の分野にまたがって触発された問題に取り組むための研究者間の共同研究を、CREATE は広く社会的側面を持つ科学技術の学際的研究機関レベルでの共同研究を促進する。

学術研究資金へのポートフォリオ・アプローチ

エクセレンスにおける新たな最高水準の構築

戦略的分野での優れた科学の開発

強固な研究拠点の建設

最高の研究組織
中規模の助成金

MOE 学術研究基金 第3層
NRF 競争的研究プログラム
CREATE (Campus for Research
Excellence And Technological
Enterprise)

MOE 学術研究基金 第2層
NRF フェローシップ
NRF 調査

シンガポール人の科学者返還計画

MOE 学術研究基金 第1層

研究者主導の助成金：若い研究者の育成

アンディ・テイ博士は、NUS で老化細胞を研究している

2030年までにシンガポール人の4人に1人が65歳以上になる。老化は老化細胞の割合を増加させる。老化細胞とは、老化して永久に分裂を停止するが死なない細胞を指している。現在進行中の研究によると、老化自体が歳をとってからの病気や病気の根本的な原因であることを示している。

シンガポール国立大学（NUS）の助教授であるアンディ・テイ・カー・ピン（Andy Tay Kah Ping）博士は、このような老化細胞の生体分子および生物物理学的特性をプロファイリングし、健康への有用な治療処置の可能性のある主要バイオマーカーを特定するため懸命に取り組んでいる。

MOE 学術研究基金第1層および第2層のようなRIEの枠組みは、テイ博士のような若い才能のある研究者を育成し最高のアイデアの追求を支援している。

NRF 調査員：研究の卓越性支援と才能の認知

リー教授は最高に高い可能性を秘めた触覚および触覚技術を使用

従来の電子部品は通常、剛性があり重く壊れやすく高価である。次世代の電子機器については、南洋理工大学（NTU）の材料科学工学教授であるリー・プーイ・シー（Lee Pooi See）教授のような研究者が、双方向で応答性の高い機器に組み込むことができ柔らかくて伸縮性があり変形可能な電子機器の開発を目指している。NRFの研究者であるLee教授とそのチームは触覚や触覚技術などのヒューマンマシン・インターフェイス強化のため、さまざまな基板に2Dまたは3Dプリントできる電子デバイスとエネルギーデバイスを開発した。これらは業界における非常に高い可能性を秘めている。

NRF インベスティゲーターシップ計画ではリー教授のような優秀な研究者を引き続きサポートし、研究者が彼らの研究分野のリーダーになることを可能にする研究成果の実績を積み上げていく。

中規模助成金：エクセレンスの最高水準の開発

SHINE によるマイクロ・エレクトロニクス分野での新技術とソリューション採用の促進

デジタル化の加速によりモノのインターネットや人工知能などテクノロジーに対する需要が高まっている。これらテクノロジーはすべてより高度化された電子機器を介して供給されている。マイクロ・エレクトロニクスはこの需要を満たすための半導体業界の変革、企業の競争力の強化、業界に新しい知識を注入できる強力な人的財源の育成というシンガポールの戦略上不可欠な部分を担っているのである。

国内業界のパートナーおよび DSO National Laboratories と協力し新しいシンガポールハイブリッド統合次世代 μ -Electronics Center (SHINE) が材料工学、ソフトセンサー、マイクロ・エレクトロニクス・サプライチェーン全体のエネルギーを管理。これにより SHINE では材料工学、ソフトセンサー、およびエネルギー管理の分野で柔軟なデバイスを進歩させ製造することが可能である。中規模助成金はこのような世界クラスの多数の研究拠点を支援していく。

CREATE：国際的な研究コミュニティとの強力なパートナーシップの構築

シンガポールでは建造物の電気消費量が国の電気消費量の約半分を占めている。建物として居住者の快適さを確保しながらエネルギー効率が高いことが不可欠である。

SinBerBEST「熱帯における建造物の持つ効率と持続可能性」共同プログラムはシンガポールとカリフォルニア大学バークレー校、NTU、NUS の間で設立された。この学際的プログラムの目的は熱帯における建造物の革新的にエネルギー効率が高く持続可能な技術の開発である。

SinBerBEST は建築建設庁 (BCA) と連携し「未来のオフィス」を建設した。エネルギーコストを最小限に抑えながら快適性、安全性、機能性を提供するため、占有ポジショニングシステムやデマンド・コントロール・ベンチレーションなどの最先端技術が導入され 1000 以上のセンサーと監視装置が設置されている。全体のエネルギー効率は居住者の高レベルの満足度を維持したまま少なくとも 20% 向上すると予想される。RIE2025 では SinBerBEST は建物の開発者と協力しながら今後建設される建造物に開発したテクノロジー・ソリューションを展開していく。

SinBerBEST は CREATE にある学際的研究プログラムの 1 つである。現在、マサチューセッツ工科大学 (MIT)、カリフォルニア大学バークレー校 (UCB)、ケンブリッジ大学、ETH チューリッヒ、ミュンヘン工科大学 (TUM)、ヘブライ大学エルサレム校 (HUJ)、上海遼東大学の 9 つの提携大学の研究者 (SJTU)、イリノイ大学アーバナシャンペーン校 (UIUC)、フランス国立科学研究センター (CNRS) が CREATE に在籍し国内の大学の研究者と協力しながら 15 の学際的研究プログラムに取り組んでいる。

人的資源

人的資源に伏在する目的はシンガポールの優れた研究に貢献、経済分野の成長を促し、ますます加速する情報社会のニーズを満たすことのできる強固な RIE の人材ルートを維持することである。

長年にわたり、以下の 3 つのアプローチを採用してきた。

- 公共部門および業界の進化する研究ニーズをサポートするための研究人材確保のルートを維持する。
- 起業家のスキルを育成しイノベーションと事業 (I&E) の質の高い人的資源を育てる。その人材に求められるのは研究成果からの価値を見出し新しいアイデアを市場へ投入することを助ける能力である。
- 知識の伝達を強化し専門知識の強力なネットワークを構築するために RIE 組織と業界間の RIE 人的財源の循環を増強する。

1 研究人材ルートの維持

進化する公共分野と業界のニーズをサポートするため強力な研究人材を拡大する戦略を立てた。

才能を引きつけかつ育成するため、キャリアのさまざまな段階における研究者支援の資金提供と研修の機会を提供し続ける。たとえば MOE 研究奨学金への投資を引き続き行い大学院研究のための A * STAR 奨学金の数を増やし、シンガポール国際大学院/大学院賞および ASEAN ポスドク・フェローシップを通じてより多くの人材を支援していく。このような活動により我々 RIE 組織が多様化し、国際的な才能に対するシンガポールの魅力を維持することが可能となる。

STEM に若者が関心を持つよう奨励し続けることは非常に重要である。学部生を対象に A * STAR 研究所や大学の企業研究所で STEM インターンシップを実施するためのリサーチ・インターンシップ・アワードを紹介するとともに、さまざまな年齢の若者を対象とした幅広い STEM アウトリーチ活動を継続する。

COVID-19 の状況は研究活動と人的資源のフローの混乱に対する研究環境の回復力を強化する必要性を浮き彫りにした。そのため健康や医学生物学などの重要な分野での優秀で国際的な博士課程の学生の流入を維持しながら、A * STAR 研究所や大学にある企業ラボで新卒者の研修を増やし国内の RIE 環境を構築していく。科学だけでなくコンピューティングと情報科学においても同様である。

2 I&E 人材の育成

技術の崩壊とデジタル化によって経済成長における次の領域は我々のイノベーション能力に依存することになっていく。世界的に競争力のある製品/サービス/ビジネスモデルにより企業が新事業の流れを生み出し生産性を高められるようにするため、I&E 人材育成戦略を拡大し強力なイノベーションと事業 (I&E) 人材の人的資源を作り出し、新たな機会をしっかりと捉え RIE 投資からの利益を享受していく。