

[illegible]

デジタル化による持続可能な未来を実現する

Frost & Sullivan 社、エネルギーと環境 (MEASA) 担当ディレクター、Rudrainil Roysharma



frost.com

目次

- 3 [略語一覧](#)
- 4 [はじめに](#)
- 5 [概要および重要事項](#)
- 9 [APAC 地域における設計と製造および AEC 産業の現状](#)
- 26 [サステナビリティの推進におけるデジタル化とその役割](#)
- 33 [考察: エンド ユーザの声](#)
- 47 [サステナビリティと循環型経済を支えるテクノロジーの役割と本質](#)
- 51 [まとめ](#)
- 53 [付録: 主な政府方針](#)

略語一覧

3D	- 3次元	IIoT	- 製造業におけるモノのインターネット
5G	- 第5世代のワイヤレス	IoT	- モノのインターネット
A&E	- 建築とエンジニアリング	IMF	- 国際通貨基金
AEC	- 建築およびエンジニアリング、建設	KPI	- 主要業績評価指標
AI	- 人工知能	LNG	- 液化天然ガス
ANZ	- オーストラリアとニュージーランド	MD	- マネージング ディレクター
APAC	- アジア太平洋地域	MJ	- メガジュール
APCC	- オーストラリア調達建設委員会	MOLDI	- 国土交通省
AR	- 拡張現実	MRT	- 地下鉄
ASEAN	- 東南アジア諸国連合	NCC	- 国家建設基準
ATSE	- 先端技術サービス企業	NDC	- 国内確定拠出金 NIP - 国家インフラ パイプライン
BCA	- 建築建設庁	NMEE	- エネルギー効率向上のための国家ミッ ション
BECC	- 建築物エネルギー保全コード	NTIS	- 国家技術イノベーション サンド ボックス
BIM	- ビルディング インフォメーション モデリング	PET	- ポリエチレン テレフタレート
CAGR	- 年平均成長率	PPA	- 電力購入契約
CEO	- 最高経営責任者	R&D	- 研究開発
CEZ	- 沿岸経済圏	RE	- 再生可能エネルギー
CII	- インド産業連盟	REG[E]	- 生産性改善助成金
CO2	- 二酸化炭素	RFID	- 無線周波数識別
CSADI	- 中南建築設計院	ROI	- 投資利益率
CSR	- 企業の社会的責任	SDG	- 持続可能な開発目標
D&M	- 設計と製造	SEC	- エネルギー消費原単位
DISF	- 国内投資戦略ファンド	SFDR	- サステナブル ファイナンス開示規制
EHS	- 環境、健康、安全	SLE	- 超低エネルギー
ESG	- 環境、社会、ガバナンス	SUP	- 使い捨てプラスチック
EU	- 欧州連合	SVP	- シニア バイス プレジデント
GDP	- 国内総生産	USD	- 米ドル
GHG	- 温室効果ガス	VP	- バイス プレジデント
GPS	- 全地球測位システム	VR	- 仮想現実
GVA	- 総付加価値	ZEB	- ネット ゼロ エネルギー ビル
GW	- ギガワット		
GVP	- グループ副社長		
HVAC	- 暖房、換気、および空調		

はじめに

気候変動は、現代において最も話題にのぼる問題の 1 つです。今日の集団行動が、次の世代の生活に大きな影響を与えることになるでしょう。気候変動の影響は世界的かつ前例のない規模であり、世界経済が手を携えて、この急成長する人類の脅威に対処することを余儀なくされています。世界の 4 大経済大国と 2 大人口国を抱えるアジア太平洋地域（APAC）は、他のすべての地域を合わせたよりも多くの温室効果ガス（GHG）を排出しています。この地域では、すでに 2,500 億米ドル以上の投資がサステナビリティのために行われていますが、グローバル サステナビリティ インデックスの上位 25 カ国には、わずか 2 カ国しか入っていません。APAC は、必要なあらゆる手段を使って戦略的かつ効果的な行動を即座に起こすことで、さらなるコミットメントを示す必要があります。

オートデスクと Frost & Sullivan 社は、APAC の 9 カ国において、設計と製造（D&M）および建築、エンジニアリングと建設（AEC）の 2 つの業界に分類される 600 以上の組織を対象に調査を実施しました。この調査では、サステナビリティが組織の成長戦略の中核となっている度合い、サステナビリティの取り組みにおける主要な推進要因や影響要因、また投資分野などが分析されています。また、この行程におけるデジタル化の役割と、コンプライアンス関連の測定、報告、検証のために企業が必要とする技術的なサポートについても取り上げられています。

このレポートでは、サステナビリティに向けた組織の貢献に関して、選ばれた回答者の貢献についても取り上げられています。これらの組織による学習プロセスやイニシアチブは非常に励みになり、やる気を起こさせるものです。これら貴重な情報の開示を承諾してくださった関係各位のご厚意に感謝いたします。このような成功事例を共有することは、APAC 地域におけるサステナビリティへの意識の高まりに貢献し、さらには導入の促進にもつながると信じています。このレポートを読んでくださった皆様には、デジタル化を実現性の柱として受け入れ、サステナビリティに向けた取り組みを強化し、多様な関係者の利益を尊重しながらも、地球規模の問題に貢献されることを切に願います。



概要および重要事項

APAC¹は、世界の国内総生産（GDP）の 37% を占める、世界的に重要な経済圏です（出典：IMF）。過去 10 年間のこの地域の経済成長は、製造業、インフラ整備、エネルギー、不動産への投資によるもので、この地域の大多数の国は、国内での経済的付加価値や、生活の質と生活水準の向上に焦点を当てています。

37%
APAC による世界経済への
貢献

しかし、この成長には代償がありました。都市化、生産活動、生活水準の向上が急速に進んだことから、この地域の国土や天然資源が圧迫されており、サステナビリティへの大きな課題となっています。その結果は、現在 APAC が世界の GHG 排出量の 53%（2018 年）を占め²、2020 年には 183 億トンの二酸化炭素（CO₂）を排出しているという事実³からもうかがえます。これは世界の他の地域の累積排出量を上回っている計算です。製造/建設および建築セクタは、それぞれこの地域の GHG 排出量の 17% と 4% を占めています。

53%
APAC による世界規模での二
酸化炭素排出量削減への寄与

中国、台湾、ベトナム、インドなどの国々は、経済的な重要性を維持することに注力しているため、多くのグローバル企業にとって魅力的な製造拠点になっています。東南アジア諸国ではインフラ整備が成長著しく、APAC のインフラ分野は 2026 年まで約 6% の年平均成長率（CAGR）で成長すると予測されています。

しかし、このような成長軌道は、経済成長とサステナビリティのバランスを取り、環境や資源に与える影響を改善するという、この地域の国々ならではの課題をもたらしています。この地域内の主要国はすでに 2,500 億米ドル以上をサステナビリティに投資することを表明し、カーボンニュートラルの実現に向けたタイムラインを発表しています。しかし、グローバル サステナビリティ インデックス 2021 の上位 25 位には、この地域からわずか 2 カ国しか登場していません。世界がネット ゼロの目標を達成するためには、APAC が、必要なあらゆる手段を用いて、即時に、そして計画的に行動を起こすことによって、一層のコミットメントを示す必要があります。

2,500 億米ドル+
サステナビリティに向けた
地域の投資コミットメント

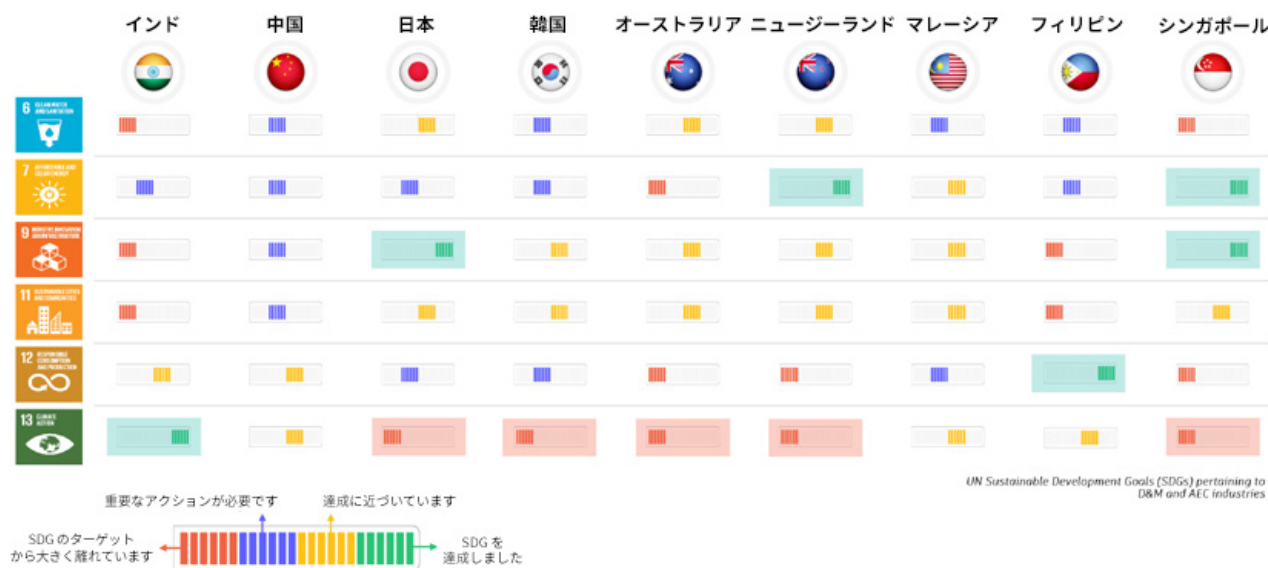
2050 年までに日本と韓国が、2060 年までに中国が、2070 年までにインドが先陣を切ってカーボンニュートラルの達成を NDC（国が決定する貢献）で約束しました。これは素晴らしいスタートですが、さらなる前進の必要性も示しています。現在各国は、法的な義務や規制、企業責任の厳格化、社会での認知や受容の推進などを中心とする対策を実行に移しています。

¹ アジア太平洋地域には、東アジア、東南アジア、南アジア、オーストラリア、オセアニアが含まれます。

² 世界資源研究所

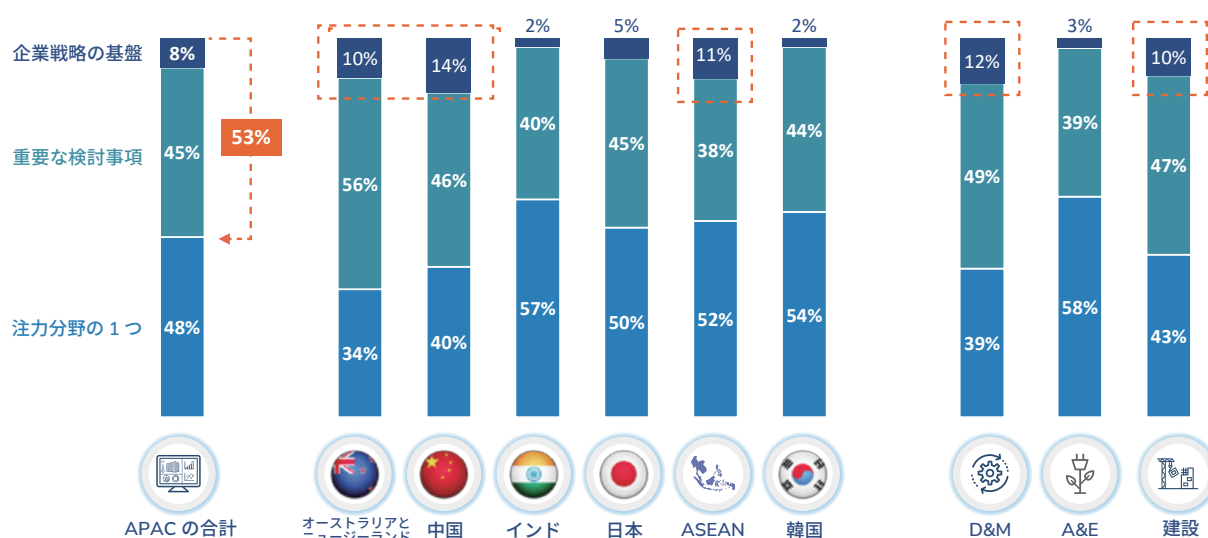
³ Statista 社

図表 1: 設計と製造および AEC セグメントに関連する SDGs の状況、APAC、2021



出典: 国連 SDG の進行状況、Frost & Sullivan 社による分析

図表 2: サステナビリティの成熟度に関する業種間格差



出典: Frost & Sullivan 社

民間セクタ企業の 53% が環境・社会・ガバナンス (ESG) 分野に進出しており、民間セクタにおけるサステナビリティ向上のための主要な推進要因の上位 3 つの中に、投資家との関係および競争上の優位性を挙げています。低炭素社会の実現や気候変動に強い地域づくりは、この地域における最も顕著なサステナビリティの取り組みの 1 つです。しかし、その適応状況は業界によって大きく異なり、各セクタが取り組みを強化する必要がありますことを浮き彫りにしています。この地域の企業によると、ほとんどのケースにおいて、顧客が

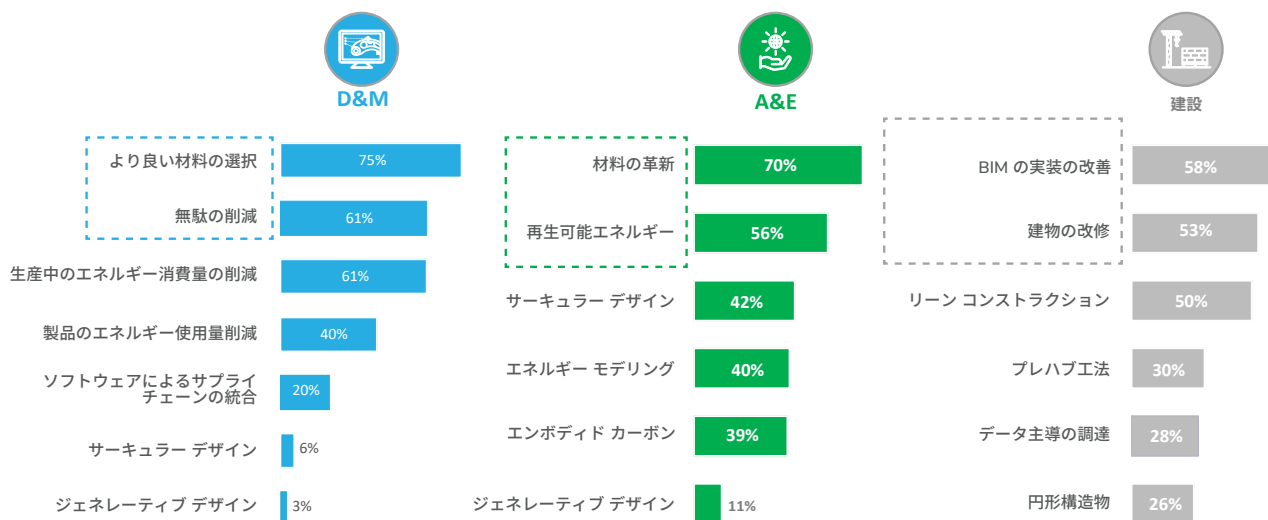
サステナビリティに対価を支払うことを望まないため、サステナビリティがコストを押し上げる要因になっていると指摘しています。APAC のいくつかの国がカーボンニュートラル政策に取り組んでいることから、この地域においても戦略的な改革が期待されており、これが顧客の行動変容をもたらし、ひいてはサステナブルな製品に価値を見出すことになるでしょう。

ソリューションプロバイダは、技術の面で大きな進歩を遂げました。最も高度で困難な要求を

満たし、目的に適合することを保証するさまざまなソリューションが利用可能です。エネルギー管理、廃棄物の最小化、サプライチェーンのサステナビリティ、サステナビリティイニシアチブの測定と報告のためのソフトウェアなど、既存のさまざまなデジタルソリューションは、設計から撤去まで、サステナビリティ実現に向けた取り組みを支援することができます。これらのソリューションに投資するメリットは、コンプライアンスの達成、コストの削減、効率の改善など、明確な投資収益率（ROI）に基づいたビジネスケースを提示することにあります。

国や産業界が目標や戦略を支えるべく努力を重ねる中で、バリューチェーンにおけるエンボディッドカーボンへの対応に関する行動を反映した、いくつかの明確な傾向が現れています。企業は、材料の無駄とエネルギー消費を最小限に抑えるために、適切な材料と効率的なプロセスを選択するアプローチを慎重に検討しています。このような流れを受けて、ライフサイクルアセスメントや循環型社会の実現に向けた戦略も進んでおり、サステナブルな成果を生み出すためにテクノロジーが果たすべき役割も大きくなっています。

図表 3: 排出削減のための取り組み動向



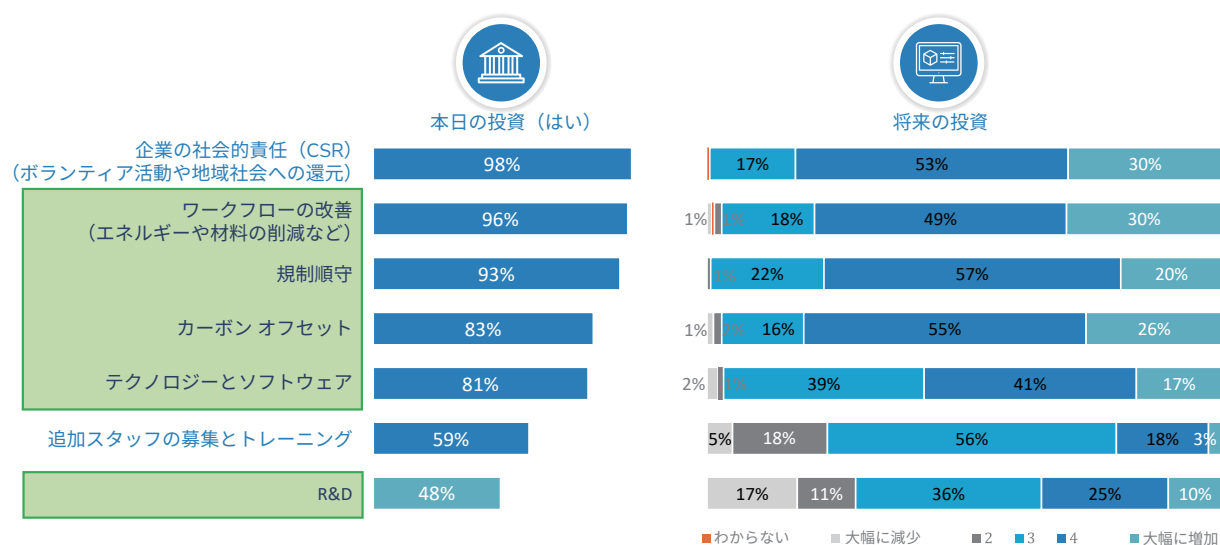
出典: Frost & Sullivan 社

移行は始まっています。今後の投資は最終的な目標と戦略の実現に役立つ方向で進め、長期的なサステナビリティ目標を達成するための研究開発（R&D）にさらに注力する必要があります。ROIを高めるには、デジタルツールによる追跡、監

視、効率向上を目的としたテクノロジーの採用が不可欠です。デジタル化により、プロジェクトの実現期間が短縮され、プロセスの改善やガバナンスプロトコルの遵守に役立つデータ分析が可能になります。



図表 4: サステナビリティへの投資分野: 現在と将来



出典: Frost & Sullivan 社

APAC は大きな成長の可能性を秘めていますが、テクノロジーの採用が最も進んでいない地域でもあります。この成長と規模を維持するためには、地域の官民セクタがより積極的にテクノロジーを

採用し、その潜在力を生かすとともに、共通のサステナビリティの目標を達成することが不可欠です。



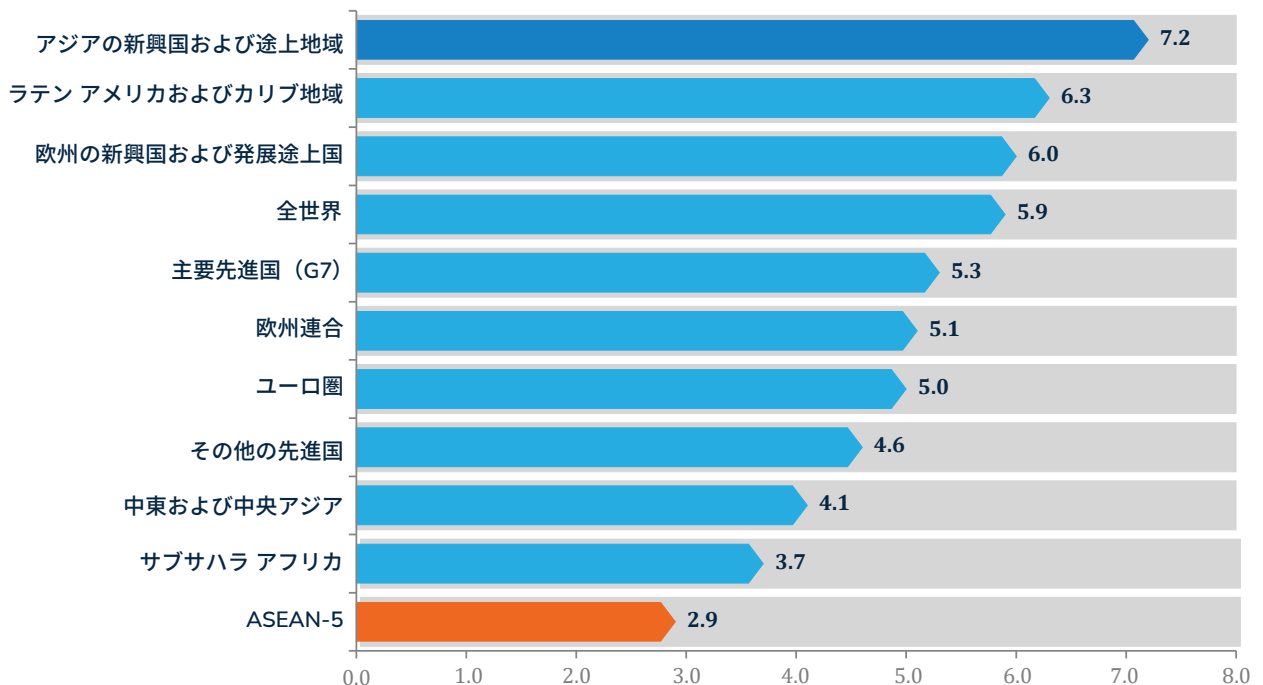
APAC 地域における設計と製造および AEC 産業の現状

経済の見通し

APAC 地域は、世界の GDP の約 31% を占め、世界で最も成長の速い地域の 1 つです。この地域には、中国、日本、インド、オーストラリア、ニュージーランド、マレーシア、フィリピン、シンガポールなど、世界有数の経済大国も含まれています。2020 年の GDP 総額は約 28 兆米ドルで、中国だけでそのうちの約 55% を占めました。貿易障壁を撤廃し、貿易と輸出を促進することが、この地域の今後のさらなる成長の原動力となるでしょう。成長の主な要因は以下のとおりです。

- 内需の拡大
- 域内輸出および域外輸出の増加
- 各国の製造業とインフラ整備の成長を促進するための政府による政策的支援
- スケール メリットと比較的安価な労働力

図表 5: 実質 GDP 成長率、全世界、2021



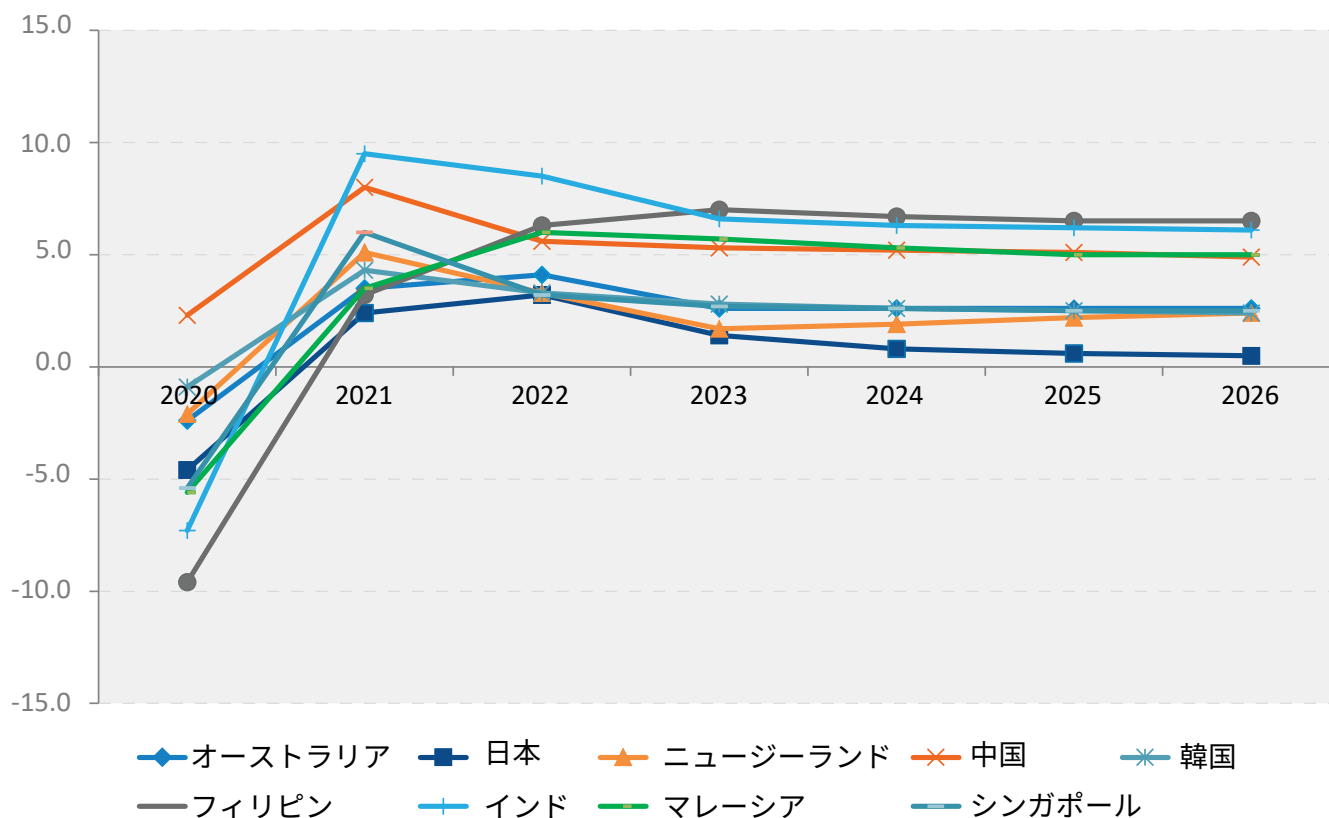
出典: https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/APQ、
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2021/02/weodata/groups.htm>

備考: アジアの新興国および途上地域にはバングラデシュ、ブータン、ブルネイ、ダルサラーム、カンボジア、中国、フィジー、インド、インドネシア、キリバス、ラオス、マレーシア、モルディブ、マーシャル諸島、ミクロネシア、モンゴル、ミャンマー、ナウル、ネパール、パラオ、パプアニューギニア、フィリピン、サモア、ソロモン諸島、スリランカ、タイ、東ティモール、トンガ、ツバル、バヌアツ、ベトナムが含まれます。ASEAN-5 は、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの5カ国です。

目先のシナリオの成長見通しは、COVID-19 ワクチンの接種率や APAC の政策支援に影響されることが考えられます。IMF は、2021 年の GDP 成長

率について、インドが 9.5 %、中国が 8.0% と最も大きく成長を遂げると予想しており、APAC 全体では 6.5% と予想しています。長期的には（2026 年まで）、この地域の製造業と建設業を促進するために、政府によっていくつかのイニシアチブが実施され、成長の勢いが維持されるでしょう。その結果、2022 年から 2026 年にかけて、世界の GDP 成長率が 5.5% と予想されているのに対し、APAC 全体の GDP 成長率はやや高い 6.9% と予測されています。

図表 6: 実質 GDP 成長率（年率変化）、APAC、2020-2026



出典: IMF、世界経済見通し（2021 年 10 月）

APAC 全体の GDP の成長は、この地域の経済に大きく貢献していることを背景に、製造と建設セグメントの成長によって牽引されるでしょう。中国、インド、韓国、日本、マレーシアなどの製造

拠点は、成長を促進し、製造セグメントにおけるこの地域の優位性に貢献することが期待されています。

製造セクタの見通し

APAC 地域における製造セグメントの成長の主な要因は、コスト競争力と、政府が同分野の発展に注力していることです。

- **コスト競争力:** APAC は、コスト競争力を背景に、世界の製造業のホット スポットとしてその存在感を増してきました。Cushman & Wakefield 社が発表した 2021 年グローバル製造業リスク インデックスのレポートによると、中国、インドネシア、インド、ベトナム、タイが世界的に製造コスト競争力の高い上位 5 カ国であることが明らかになりました。このレポートでは、欧州、米国、APAC の 47 カ国を対象に、グローバルな製造拠点として最も有利な場所について分析しています。
- **輸出の増加:** オーストラリア、中国、インド、日本、韓国、マレーシア、ニュージーランド、フィリピン、シンガポールのうち、4 カ国は製造業大国であり、2018 年の世界製造業生産高のシェア上位 10 カ国に名を連ねています。中国 (28.4%)、日本 (7.2%)、韓国 (3.3%)、インド (3.0%) をあわせると、世界の製造業のアウトプットの約 41.0% にも及びます。製造業の拠点多いため、世界の他の経済大国や地域と比較して製造業の輸出が多いのがこれらの国々の特徴です。

製造業の伸び率目標

APAC のいくつかの国では、製造セグメントの成長について野心的な目標を掲げています。

- **中国:** 高付加価値製品の高い製造能力を独自に確立してきました。中国は、戦略的構想であるメイド イン チャイナ 2025 で、2025 年までにハイテク産業の自給率 70% を目指すと掲げて

います。中華人民共和国建国 100 周年となる 2049 年には、世界のマーケット リーダーとなることを目指しています。

- **ASEAN:** マレーシア、シンガポール、フィリピンなどの経済主要国は、APAC における接続性の高さから、高価値製造のための好都合な製造拠点として成長しつつあります。シンガポールは、今後 10 年間で製造セクタを 50% 成長させるという目標を明確に打ち出しています。現在、シンガポールの製造業は、GDP の約 21%、約 780 億米ドルを占めています⁴。
- **オーストラリア:** この地域は、デジタル化と雇用創出に重点を置いており、近代製造業戦略を通じて、高品質で持続可能な製造業地域として認知されることを目標としています。さらに、ニュージーランドの製造セグメントにおいては、カーボンニュートラルを実現するために、持続可能なオペレーションを採用する企業が多くなっています。これらの企業は森林の再生支援だけでなく、カーボン オフセットを購入し、製品の環境負荷低減を図ることで、カーボン フットプリントの減少によるカーボンニュートラルを目指しています。
- **インド:** 製造業の粗付加価値 (GVA) は、2019 から 2020 年の同国の実質 GVA の 15.1% を占めています。インドは今後 5 年間で 20 %以上、つまり現在の 0.4 兆米ドルから最大 1 兆米ドルまでシェアを拡大することを目指しています。成長の主な要因は、国家製造政策、メイク イン インディア 2.0、スキル インディア政策などの政府の取り組み、国内消費、熟練労働者資源の確保、国際投資、官民パートナーシップなどです。

⁴ シンガポール ドルから米ドルへの通貨換算レートは、1 シンガポール ドル = 0.74 米ドル

- **日本:** 製造セグメントが 2020 年度の GDP に占める割合は 20.5%。同国の主要産業は、自動車、産業用ロボット、半導体、工作機械などです。COVID-19 による世界的な景気後退は、製造セグメントに深刻な影響を与えています。日本では労働力の確保も重要な課題ですが、ソサエティー 5.0、コネクテッド インダストリーズ、サプライ チェーン強化のための対日投資促進プログラム、移民管理・難民認定法の改正などの政策や取り組みを通じて、この課題に取り組んでいます。

政府による製造セグメントへの重点的な取り組みの強化:

この地域の各国は、自国の製造セグメントを促進するために、いくつかの取り組みを始めています。著名なプログラムとしては、オーストラリアの近代製造業戦略、インドのメイク イン インディア、マレーシアの国内投資戦略基金などがあります。これらの取り組みにより、地域の製造セクタが活性化し、GDP への貢献度が高まると期待されています。

図表 7: 製造セグメントでの主な取り組みの概要、APAC、2021

地域	国	主要な取り組み
オーストラリアとニュージーランド	オーストラリア	• オーストラリアは近代製造業戦略の一環として、国内製造業の近代化に 11 億米ドル⁵ を割り当てています。 • このうち、9 億 6,000 万米ドルは近代製造業イニシアチブに、7,900 万米ドルはサプライ チェーン レジリエンス イニシアチブに充てられる予定です。
	ニュージーランド	• 政府の産業構造改革プランでは、アグリテック セクタとデジタル技術に焦点が当てられています。 • COVID-19 や関連する緊急事態により、政府の他の重点分野は変更が検討されています。
ASEAN	マレーシア	• 国内投資戦略基金 (DISF) : 高付加価値、ハイテク、知識集約型、イノベーション型産業へのシフトを加速するために政府が補助金を提供します。 • 2020 年 6 月に導入されたマレーシア政府の経済回復計画 (PENJANA) では、人材育成を推進するための国家技術イノベーション サンドボックス (NTIS) の設立が発表されました。 • 政府は、特に産業界のデジタル トランスフォーメーションに力を入れています。

⁵ オーストラリア ドルから米ドルへの通貨換算レートは、1 オーストラリア ドル = 0.74 米ドル

地域	国	主要な取り組み
	シンガポール	- 製造施設やデータセンターに提供される生産性改善助成金 (REG[E]) (適格コストの 50% を上限とする) は、エネルギー効率の向上と競争力の向上を目的としています。 - また、政府は、イノベーション能力を高め、比類のないインフラ支援を提供することにより、エネルギーおよび化学産業（石油精製、オレフィン製造、化学品製造）を強化する意向です。
	フィリピン	- フィリピン政府の 2021 年インフラ整備計画は、経済活動の活発化により、同国の製造セクタを後押しすることになるでしょう。 - 事業拡大を支援するために、政府は年間約 200 億米ドル⁶を支出する予定です。
APAC の他の主要経済国	中国	- 新しい知識、製品、プロセスの国内製造を促進するため、2015 年にメイド イン チャイナ 2025 というインセンティブが開始されました。 - 研究開発を促進するため、政府は先進技術サービス企業 (ATSE) 資格を持つ企業に対し、法人税率を 15% (標準税率は 25%) に引き下げ、その年に発生した適格研究開発費について 150% の税額控除を行うとしています。
	インド	国家製造政策、メイク イン インディア 2.0、スキル インディア政策などのいくつかの取り組みにより、製造業は 3700 億米ドルから 2025 年には 1 兆米ドルに達すると予想されています (2019 年のデータによる)。
	日本	政府によるスマート ファクトリー推進プロジェクトなどの取り組みや、グレーター ナゴヤ イニシアチブ、福島における産業復興の事業所の確保に関する助成金、地域の事業施設強化の税制措置などの地方自治体による取り組みにより、自国の成長を後押しすることを目指しています。
	韓国	スマート工場、オートメーション、IIoT、データ交換に焦点を当てた製造業革新 3.0 や、韓国政府による 4 億 1400 万米ドルの研究開発プロジェクト支援などの取り組みが、同国の製造業の原動力となることが予想されます。

⁶ フィリピン ペソから米ドルへの通貨換算レートは、1 ペソ = 0.02 米ドル

AEC セクタの見通し

2020 年には世界人口の 59.5% をアジアが占め、2050 年には 54.3% に微減すると言われています。2020 年の人口は 46.4 億人、2050 年には 52.9 億人に達すると予想されており、この人口増加により、公共インフラ、不動産、エネルギー、電力、水などの公共サービスに対するさらなる需要が発生します。これは APAC の建設セクタにとって大きな需要喚起になるでしょう。

- **中国:** 世界最大の建設市場であり、2021 年から 2025 年の年平均成長率は実質 5.2% になると予測されています。中国は最近、持続可能な成長を促進するため、新たなインフラ キャンペーンを立ち上げました。中国は、デジタル インフラ公共支出プログラムに約 1.4 兆米ドルを費やす見通しです。このキャンペーンでは、さまざまなインフラ整備に焦点を当て、以下のような新しい製品やソリューションに対する需要を創出します。

- 新エネルギー車用充電ステーション
- データ センター
- 人工知能
- 超高電圧
- 産業用インターネット
- 都市間交通システムおよび都市内鉄道システム
- 5G ネットワーク

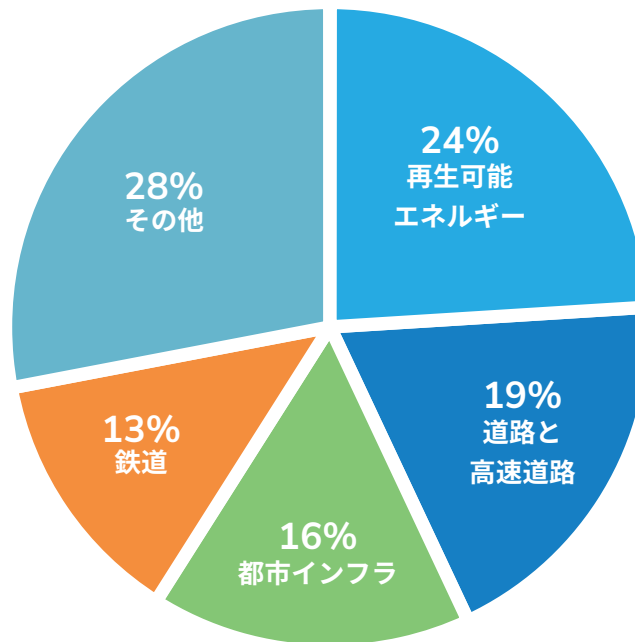
- **インド:** 2020 年の同国における建設セクタは、GDP の 9% を占めています。不動産セグメントは 2030 年には 1 兆米ドルに達し、GDP の 13% を占めると予想されています。建設セグメントの重要なハイライトは以下のとおりです。

- **スマート シティ:** インドで新たに 100 のスマートシティが開発されます
- **産業用コリドー:** 11 の産業用コリドーの整備が予定されています
- **鉄道駅/路線:** 600 駅の再開発が予定されています
- **メガポート:** 14 の沿岸経済圏 (CEZ) と 6 つの新しい港が計画されています
- **商業施設の需要増加:** オフィス、ホテル、小売店、娯楽施設の需要

2019 から 2025 年度の国家インフラ パイプライン (NIP) は、インド国民に世界水準のインフラを提供し、生活の質を向上させるための政府の重要なイニシアチブです。その目的は、プロジェクトの準備を進め、インフラ分野への投資を誘致することです。この構想のもと、インドは 1.4 兆米ドルのインフラ投資予算を確保しています。



図表 8: NIP のもとでの投資、インド、2019 年から 2025 年

出典: <https://www.investindia.gov.in/sector/construction>

- オーストラリア:** 建設セクタは、オーストラリアの GDP の約 9% を占め、2660 億米ドル⁷超の収益を上げており、2021 年から 2025 年にかけて毎年 2.4% の成長が見込まれています。建設セグメントの重要なハイライトは以下のとおりです。
 - 2020 年 3 月時点で、280 億米ドルの建設プロジェクトが進行中であり、その大部分は鉄道建設（170 億米ドル）です。
 - オーストラリア政府は、2021 ~ 2022 年度からの 10 年間で、オーストラリア全土の交通インフラに 1,100 億米ドルを投資する予定です。
- 韓国:** 同国の建設セクタは、2020 年に 16.9% 増の 1640 億米ドルと好調な伸びを示しました。この地域における建設セグメントの推進要因の重要なハイライトは以下のとおりです。
 - グリーン ニューディール:** 2020 年 7 月、政府はコリアン ニューディール計画のもと、2020 年から 2025 年にかけて 1340 億米ドルを投資する計画を発表しました。このプログラムには、再生可能エネルギー（RE）、電気自動車、5G インフラ、ビッグ データ、人工知能の分野への投資が含まれています。
 - 韓国の国土交通省（MOLIT）は、2021 年末までに建設セグメントに総額 2300 億米ドルを投資する見込みです。
- シンガポール:** 2020 年の同国の建設セクタは名目 GDP の 2.7% を占めています。建設セグメントの重要なハイライトは以下のとおりです。
 - シンガポールの建築建設庁（BCA）は、2021 年に 170 億米ドル⁸から 210 億米ドル相当の建設契約を締結する予定です。
 - 80 億米ドル⁹の資金が使用できるため、チャンギ空港の第 5 ターミナル建設やクアラルンプールとシンガポール間的高速鉄道プロジェクトによって土木工事の需要が高まると見られています。

⁷ オーストラリアドルから米ドルへの通貨換算レートは、1 オーストラリアドル = 0.74 米ドル

⁸ シンガポールドルから米ドルへの通貨換算レートは、1 シンガポールドル = 0.74 米ドル

- 物流や倉庫需要の増加を背景とする、ビジネス パークや工業用建物の再整備が建設活動を促進するでしょう。
- 金利の低下、需要の高まり、国営住宅用地の売却、海外からの投資などにより、住宅セグメントの建設は増加する見込みです。
- **フィリピン:** 2020 年の同国のインフラ支出は、GDP の 6.3% を占めています。建設セグメントの重要なハイライトは以下のとおりです。
 - インフラ支出の増加: フィリピン政府のビルド ビルド ビルド プログラムは、交通、水資源、エネルギーに重点を置いたボトルネック解消のためのインフラ プロジェクトに注力しています。
 - 150 億米ドルの投資により、年間 2 億人の旅客を受け入れるマニラ第 2 空港が設計および建設される予定です。
 - 高架道路を含む全長 40km のメトロ マニラスカイウェイ システムが進行中です。
- **フィリピンの LNG（液化天然ガス）輸入施設は、現在 20 億米ドルを投じて建設中です。**
- その他、メトロ レール トランジット（MRT）4、ダバオ市沿岸バイパス道路プロジェクト、キャビテ-タガイタイ-バタンガス高速道路プロジェクトなど、大型インフラ プロジェクトが進行中です。
- **日本:** 日本の建設セグメントは、2021 年から 2025 年に年平均成長率 3 ~ 4% で成長すると予想されています。同国は、インフラ分野では鉄道網と非水力 RE 部門の開発に注力しています。現在進行中の重要なプロジェクトは以下のとおりです。
 - リニア中央新幹線は、総事業費 190 億米ドルで開発中です。名古屋から東京までの第 1 期計画は 2027 年の開始を予定しています。
 - その他、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電なども RE の主要な投資分野です。

⁹ シンガポール ドルから米ドルへの通貨換算レートは、1 シンガポールドル = 0.74 米ドル



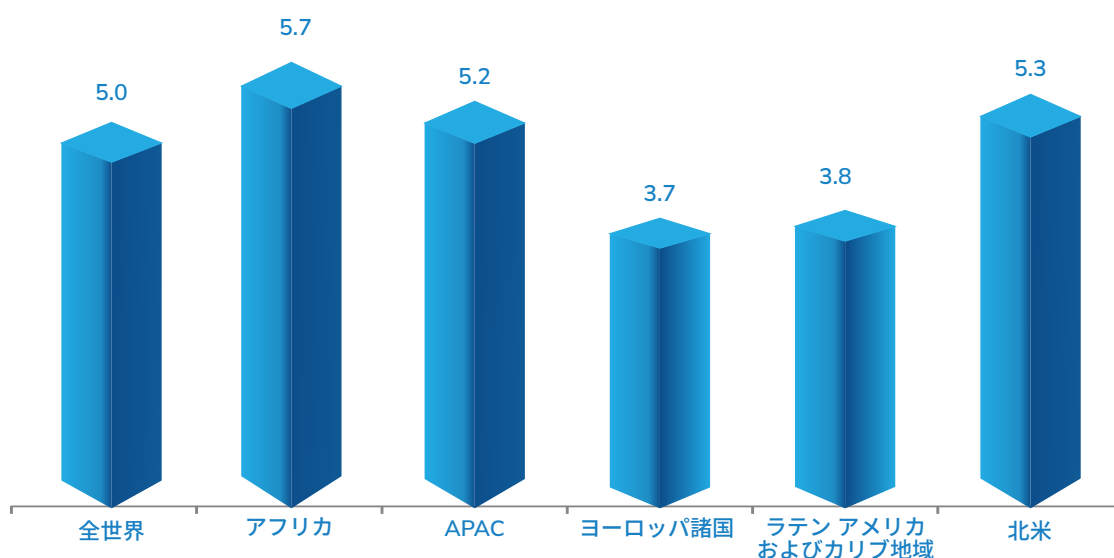
成長が環境に与える影響

今後、製造や建設セグメントの成長が見込まれることから、同地域におけるエネルギーおよび材料消費の需要が急増すると予想されています。実際、2017 年の同地域のエネルギー集約度は 5.2

メガジュール (MJ) 10 で、世界平均の 5MJ を上回っており、製造や AEC セグメントで今後見込まれる投資によってさらに跳ね上がるでしょう。

図表 9: エネルギーの経済効率、全世界、2020

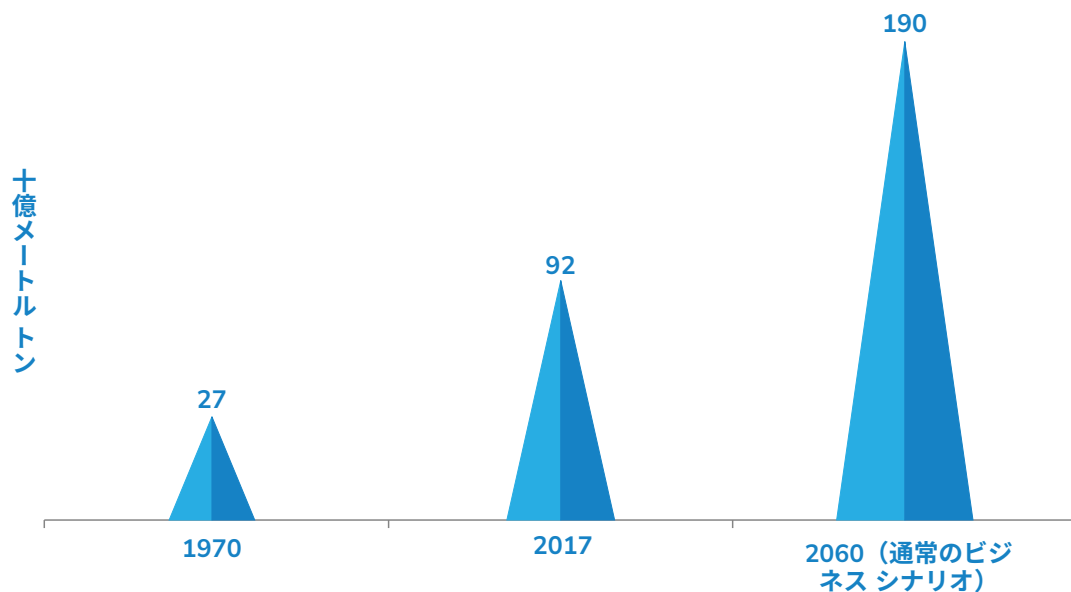
¹⁰ 一次エネルギーのエネルギー原単位 (MJ/\$2011 PPP GDP) | データ (worldbank.org)



出典: IEA、国際統計局、世界銀行データをベースにした ESCAP



図表 10: 世界の原材料抽出量、全世界、1970、2017 および 2060

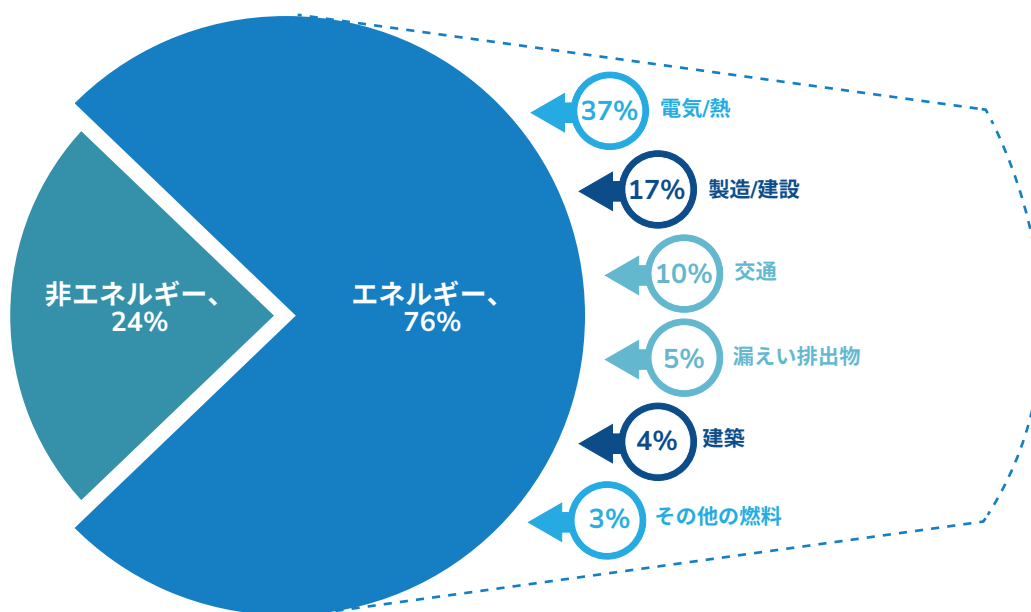


出典: 持続可能な資源貿易: グローバルなマテリアル フロー、循環型社会、貿易

この成長の裏で、APAC の GHG 排出量は 1990 年から 2018 年の間に、世界の排出量と比較して速いペースで増加しています。これは、地域の発展途上国における経済活動および生活水準の上昇の結果です。

APAC の GHG 排出量は、2018 年の世界における排出量の 53% を占め、2020 年には 183 億メートル トンの CO₂ を排出しています。これは世界の他の地域の累積排出量を上回る水準です。この排出量の 4 分の 3 はエネルギー セクタが占

図表 11: セクタ別の GHG 排出量、APAC、2018

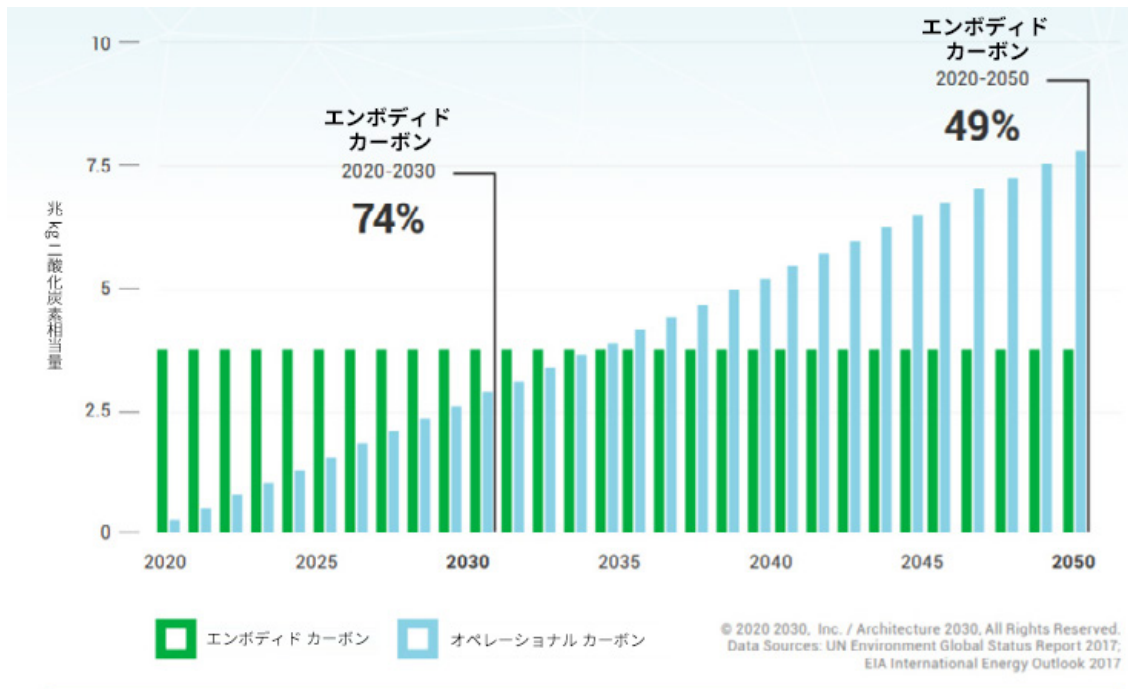


出典: 世界総研、Frost & Sullivan 社による分析

めています。エネルギー セクタのうち、製造・建設業および建築業は、それぞれ地域の GHG 排出量

の 17% と 4% を占めています。

図表 12: 世界の新規建設による総炭素排出量（通常のビジネス シナリオ）、2020 年～2050 年



出典: アーキテクチャ 2030 の「新しい建築: エンボディド カーボン」より引用



APAC 地域の各国におけるサステナビリティの取り組み

エネルギーや原材料の消費量増加に伴う気候変動の影響は大きく、APAC の製造業や AEC では、サステナビリティに対する需要が高まっています。投資や技術導入に影響を与える主なサステナビリティのトレンドは以下のとおりです。

- エネルギー効率/エネルギー消費量の削減
- グリーン ビルディングの取り組み

- 資源有効利用/廃棄物削減
- グリーン ニューディール/グリーン インフラ 支援
- RE 導入の増加

APAC の各国は、サステナビリティを推進し、環境負荷を低減するために、いくつかのイニシアチブを立ち上げています。



図表 13:主要なサステナビリティ イニシアチブの概要、APAC、2021

国/地域の名前	取り組み	実施された取り組みの説明
オーストラリアと ニュージーランド	RE 導入の増加	2020 年のオーストラリアにおける 発電量の約 27.7% は、RE によるものです。 2020 年時点で 83 の案件で 3 GW 以上の企業向け電力購入契約（PPA）（総額 33 億米ドル¹¹）が締結され、約 7.8 GW の PPA がサポートされています。
	グリーン ビルディング イニシアチブ	- 建築物の材料として、わら、泥レンガ、木材など、環境負荷の低いものを使用するケースが増えています。 - もう 1 つの増加傾向は、オーストラリアの フィット アウトやコミュニティにおけるグリーン ビルディングのためのオーストラリアグリーン ビルディング評議会による自主的なサステナビリティ評価システムです。
	資源効率/廃棄物削減	- オーストラリアでは、建設廃材や製鉄所から出るスラグなどの廃棄物が道路の建設に使用されています。 - オーストラリアの廃棄物政策 2018 は、州や準州をまたがる動向を管理するために策定されました。 - バーチャル ツインの活用やリーン コンストラクションも、サステナビリティを推進する 2 大トレンドです。
	グリーン ニューディール/ グリーン インフラ支援	グリーン ニューディールは、まだ提案の段階にあります。
	エネルギー効率	- オーストラリア調達建設評議会（APCC）およびオーストラリア国家建設基準（NCC）は以下を推奨しています。 - 省エネルギーと RE によるエネルギー供給を目的とした建築物の設計。

¹¹オーストラリア ドルから米ドルへの通貨換算レートは、1 オーストラリア ドル = 0.74 米ドル

国/地域の名前	取り組み	実施された取り組みの説明
ASEAN（マレーシア、フィリピンおよびシンガポール）	RE 導入の増加	ASEAN 地域（マレーシア、シンガポール、フィリピン以外の国を含む）は、エネルギーミックスに占める RE の割合を 2025 年までに 23%、2035 年までに 35% にすることを目標としています。
	グリーン ビルディング イニシアチブ	- シンガポールでは、2030 年までに建築ストックの 80% を超低エネルギー（SLE）建築物にすることが目標となっています。 - ASEAN 地域における他の動向は以下のとおりです。 - 床や壁に持続可能な素材を使用することで、建物の体積排出量を削減する。 - カーペット、ビニール、ゴムタイルなどカーボンニュートラルな床を使用する。
	グリーン ニューディール/グリーン グリーン インフラ 支援	2021 年 2 月に発足したシンガポールのグリーン プラン 2030 は、緑地の重視、クリーンなエネルギー燃料の使用、サステナブルな生活、グリーン経済、気候変動に強い未来の構築など 5 つの柱を掲げています。
	エネルギー効率	シンガポールでは 2020 年 1 月から、エネルギー管理義務化により、既存の産業施設の年間エネルギー効率改善計画が提出される予定です。
韓国	RE 導入の増加	同国は、エネルギー ミックスに占める RE の割合を、現在の 7% から 2030 年までに 20% まで引き上げる方針です。
	グリーン ニューディール/グリーン インフラ支援	2020 年 7 月に発表されたグリーン ニューディールの一環として、韓国は 620 億米ドルの投資を計画し、そのほとんどがグリーンインフラ、低炭素・分散型エネルギーへのシフト、グリーン エネルギーにおけるイノベーションの創出に寄与します。 - また、商業規模の炭素回収、利用および貯留のための技術開発も構想されています。

国/地域の名前	取り組み	実施された取り組みの説明
	エネルギー効率	韓国政府が制定および主導している BECC（建物エネルギー節約コード）は、建築物の建築基準を定めたものです。韓国の住宅は 60% 近くが高層建築であるため、空気漏れの低減、建物の熱効率の向上など、多くの対策が提案されています。
中国	RE 導入の増加	- 中国は 2030 年までに、GDP あたりの CO₂ 排出量を 2005 年比で 65 %以上削減することを目指しています。 - 一次エネルギーに占める非化石エネルギーの比率を 25% 程度まで引き上げる計画です。 - 風力発電と太陽光発電の合計設備容量は 12 億キロワット以上に増加します。
	グリーンビルディングイニシアチブ	- 中国では、グリーンビルディングやスマートシティのソリューションとして、BIM（ビルディングインフォメーションモデリング）の活用が進んでいます。 - グリーンビルディング市場には、グリーン金融システム/グリーンボンドによる大きな資金調達市場があります。
インド	エネルギー効率	エネルギー効率化国家計画（NMEEE）では、特に産業界におけるエネルギー消費原単位の高減に力を入れています。
	RE 導入の増加	インドは、2021 年時点で 100 GW の RE 容量を、2030 年までに 450 GW にする計画です。
	グリーンビルディングイニシアチブ	インドでは、ネットゼロビルや代替素材およびサステナブルな素材の使用が、不動産デベロッパーの主要なサステナビリティのトレンドとなっています。

国/地域の名前	取り組み	実施された取り組みの説明
	資源効率/廃棄物削減	- 自動車セグメントでは、2030 年までに乗用車と商用車の車体重量の 25% をリサイクル材で賄う方針です。 - インドでは、2025 年までにポリエチレンテレフタレート（PET）の 100% リサイクルを目指しています。 - また、2025 年までに土木建築の公共調達の 30% をリサイクル材で賄う方針です。
日本	エネルギー効率	日本では、業務用および家庭用消費者向けのトップランナープログラムがあり、断熱効率、照明システム、ヒートポンプによる節減の拡大をもたらすと予測されています。
	RE 導入の増加	国は、2030 年までに電力の 24-25%（現在の 10%）を再生可能エネルギーで賄う計画です。
	グリーンビルディングイニシアチブ	日本では、政府が新築の民間建築物について、ネットゼロエネルギービル（ZEB）を実現することを目指すとして定めています（2030 年までの目標）。
	グリーンニューディール/グリーングリーンインフラ支援	- 同国は 2020 年にグリーン成長戦略を策定しました。 - 魅力的な国内市場の創出、投資の誘致、競争力のある強固なサプライチェーンの構築などを目的としています。 - この戦略では、洋上風力、燃料アンモニア、水素、原子力産業など 14 のセクタが特定されています。

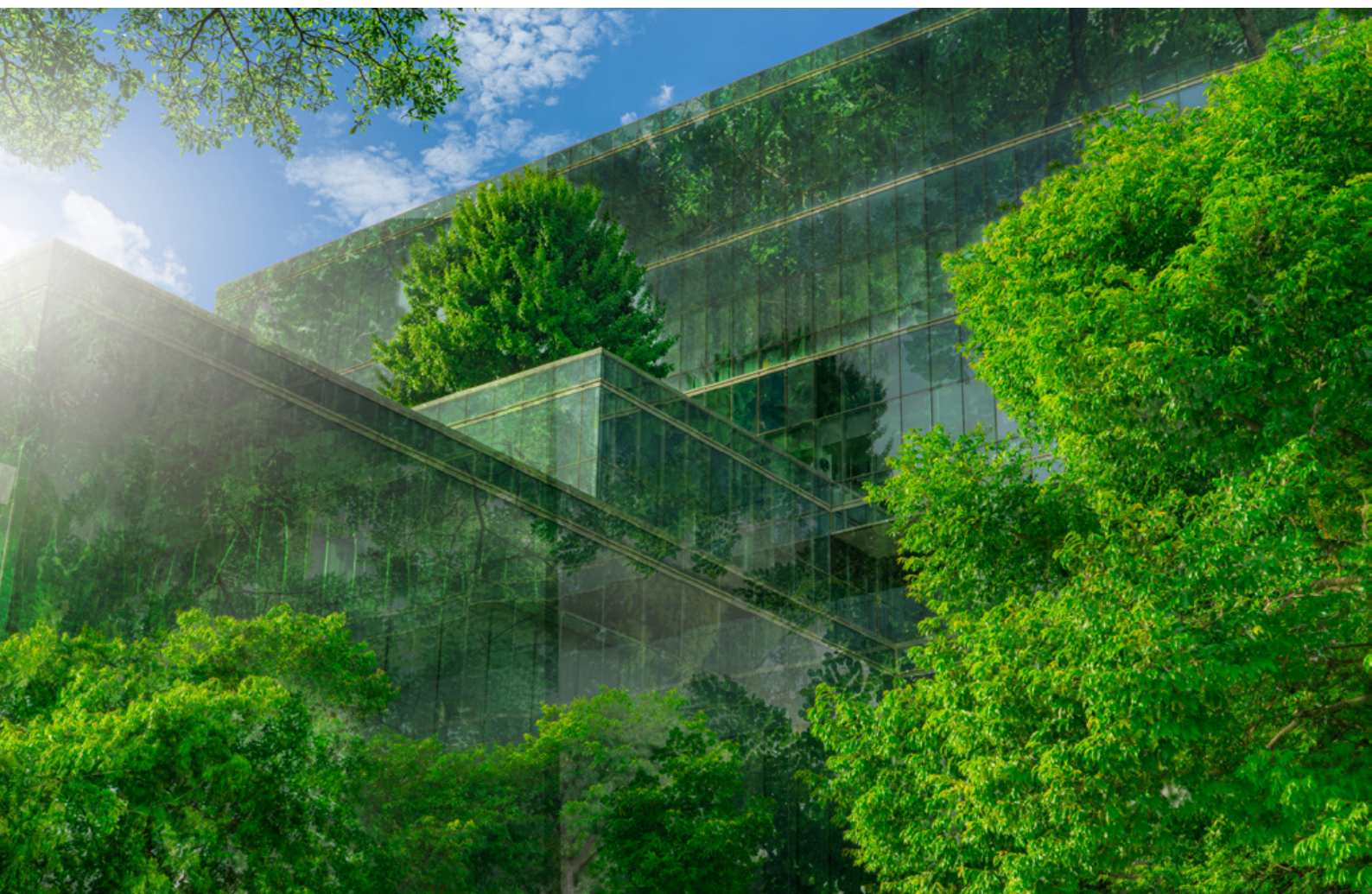
サステナブルな都市やコミュニティ、産業、イノベーション、インフラなどの分野では大きな進展が見られるものの、域内各国のサステナビリティ目標や公約を達成するためには、取り組みをさらに速いペースで進める必要があります。

各国は、サステナブルな資金調達、包括的でサステナブルな貿易、デジタル技術、能力開発におけるパートナーシップを促進するため、協調し、取り組みを強化する必要があります。

図表 14: 設計と製造と AEC セグメントに関連する SDGs の状況、APAC、2021



出典: 国連 SDG の進行状況、Frost & Sullivan 社による分析



サステナビリティの推進におけるデジタル化とその役割

デジタル技術は、エネルギー効率、材料効率、バリューチェーンの最適化など、サステナビリティの要素に重点を置いています。従来、デジタル技術の需要を生み出す主な要因は、運用コストの削減でした。しかし、サステナブルな開発目標の達成と競争優位の獲得に注目が集まる中、デジタル技術はビジネスと環境のバランスのとれた成長を実現するために必要な融合をもたらし、世界の多くの国々で戦略課題の上位に位置付けられるようになりました。進化し続ける市場環境の中で競争力と収益性を維持するために、今日の企業はデジタルソリューションを導入することで、経

済、社会、環境のトリプル ボトム ラインの利益に焦点を当てています。

設計および製造セグメントにおけるデジタル化の役割

デジタル技術は、サステナブルなものづくりを実現し、トリプル ボトム ラインに関連する課題に取り組むための重要なステップであると広く認識されています。たとえば、気候変動、資源枯渇、環境保護などの主要な環境問題は、いくつかのデジタルソリューションの融合によって明確化されています。

図表 15: 製造セグメントで採用されている主なデジタル技術、全世界、2021



出典: Frost & Sullivan 社による分析

サステナブルな製造は、デジタル技術が、生産プロセスやサプライチェーンなどのエンドツーエンドのビジネスプロセスを水平および垂直方向に統合し、サステナビリティの目標に収斂することで、実現できます。ビジネスプロセスの透明性は今日における非常に重要な要素であり、これはデジタル化を採用することにより大幅に改善するこ

とができます。デジタル技術は、動作、使用方法、故障モデル、性能指標、排出ガス、ストレス下の性能などに関する情報を提供します。また、このようなデータの分析を正式なものにすることで、競争戦略やサステナビリティ戦略の策定に関与させることができます。

図表 16: デジタル ソリューションとそのサステナビリティ効果、全世界、2021

デジタル技術	サステナビリティのメリット	トリプル ボトム ラインの影響
IoT および IIoT (センサ、データ解析など)	- 生産工程での無駄な工程を省く - 廃棄物の削減 - 在庫管理の改善 - エネルギー管理/削減 - 資産寿命の改善 - 労働安全性の向上	- 経済的 - 社会的 - 環境
シミュレーションシステム (デジタル ツインのようなプロセスやサービスの仮想的な複製)	- エネルギー管理/削減 - プロセス効率の向上 - 予防および予測的メンテナンス	- 経済的 - 環境
システム統合 (統合サプライ チェーン)	プロセスの透明性を高め、廃棄物削減とエネルギー削減を可能にする	- 経済的 - 環境
仮想化	- リモート メンテナンスやトレーニングなどにより、資産の遠隔管理を可能にする - コストを削減	- 経済的 - 環境
積層造形 (3D プリント)	- 廃棄物発生量の削減 - 製品開発期間 - の短縮	- 経済的 - 社会的 - 環境
自律型ロボット/協働ロボット	- 人材効率の改善 - エネルギーや材料効率の高い、スマートでインテリジェントな工場の実現	- 社会的 - 環境

出典: Frost & Sullivan 社による分析

〇〇 TATA Projects 社では、建設モニタリングのデジタル化が、SDGs に沿ったサステナビリティ KPI となっています。また、デジタル技術と融合したサービスも提供しており、たとえば、水やエネルギー、空気の質の消費量を測定する IoT ベースのテクノロジー ソリューションなど、多くの IoT ベースのアプリケーションを使用しています。〇〇 - Tata Projects Limited 社、プロジェクト サービス責任者（サービス SBG）、Sashidhar Karamballi



AEC セグメントにおけるデジタル化の役割

テクノロジーの進歩とサステナブルな建築環境への世界的な関心は、大量の建設需要とそれに付属する課題に対処するために、AEC 産業を徐々に変化させ、近代化させています。2018 年には、建設技術投資額が世界で 30% 増加しました。最先端の技

術や工法を採用する企業は、生産性、職場の安全性、利益率、サステナビリティなどの面で優位に立ち、競争力を維持することができます。業界の近代化とデジタル化が進めば進むほど、技術力に富んだ若い世代が集まる傾向にあります。

図表 17: 建築建設セクタに影響を与えるトップ デジタル技術、全世界、2021



出典: Frost & Sullivan 社による分析

66 デジタル化は AEC 業界のサステナビリティを実現するための重要な要素であり、当社はこの分野のリーディングカンパニーの 1 つであると考えています。中南建築設計院 (CSADI) は、国务院国有資産監督管理委員会から、中国のベンチマーク企業上位 200 社のうち、デジタル変革を含む事業コンセプトと性能が評価され、重点国有企業に選出されました。CSADI は、このリストの中で唯一の建設設計会社です。99 - 中南建築設計院、BIM ディレクター、Fan Hua Bing

拡張現実 (AR) / 仮想現実 (VR) : 建物の 3D モデリングで AR と VR の両方を活用し、可視性を向上させます。AR は、ユーザの実世界の上にデジタルコンテンツを重ね合わせるものです。

- 建築設計者は AR を使用して設計を改善し、エラーを検出することで、材料の無駄を省くことができます。
- AR を活用することで、プロジェクトの関係者に対してプロジェクトのステージングやバーチャルウォークスルーを作成することができます。
- AR レンズは、警告を表示することができます (高温または帯電した表面を示すなどの表示)。
- AR 市場は、2020 年までに全世界で 900 億米ドルに達すると予測されています。

3D プリント: 建設業界において最も大きな影響をもたらすテクノロジーです。プロトタイプを出力したり、幾何学的に複雑な構造物を製作するため

に使用されます。カスタマイズ性 (複雑な建築形状や多様な材料選択にも対応できる設計の柔軟性)、機能性の向上、完成度の向上などのメリットがあります。工程が自動化され、材料の無駄を防ぎ、材料効率を向上させることができるため、従来の建築方法と比較して、人件費や材料費の面でのメリットがあります。

BIM: 施設や建築物の物理的および機能的特性をデジタルで表現したもの。これは、プロジェクトの最初から最後まで効率的かつ最適な方法でプロジェクト情報を作成および管理するために、建築設計者、エンジニア、請負業者 (AEC プロフェッショナル) をつなぎ、連携させるインテリジェントな 3D モデルベースのプロセスです。コンピューターで作成した画像は、建設業者が建設前の工程を視覚化するのに役立ちます。プロジェクトのライフサイクルを通じたさまざまなフェーズで生成されるデータは、より迅速で効率的な施工を可能にし、建設プロジェクトにおける無駄を省くことにつながります。BIM の導入は、材料、時間、コストの節約につながり、建設プロジェクトのサステナビリティ指数を高めます。



自動化とロボット工学:

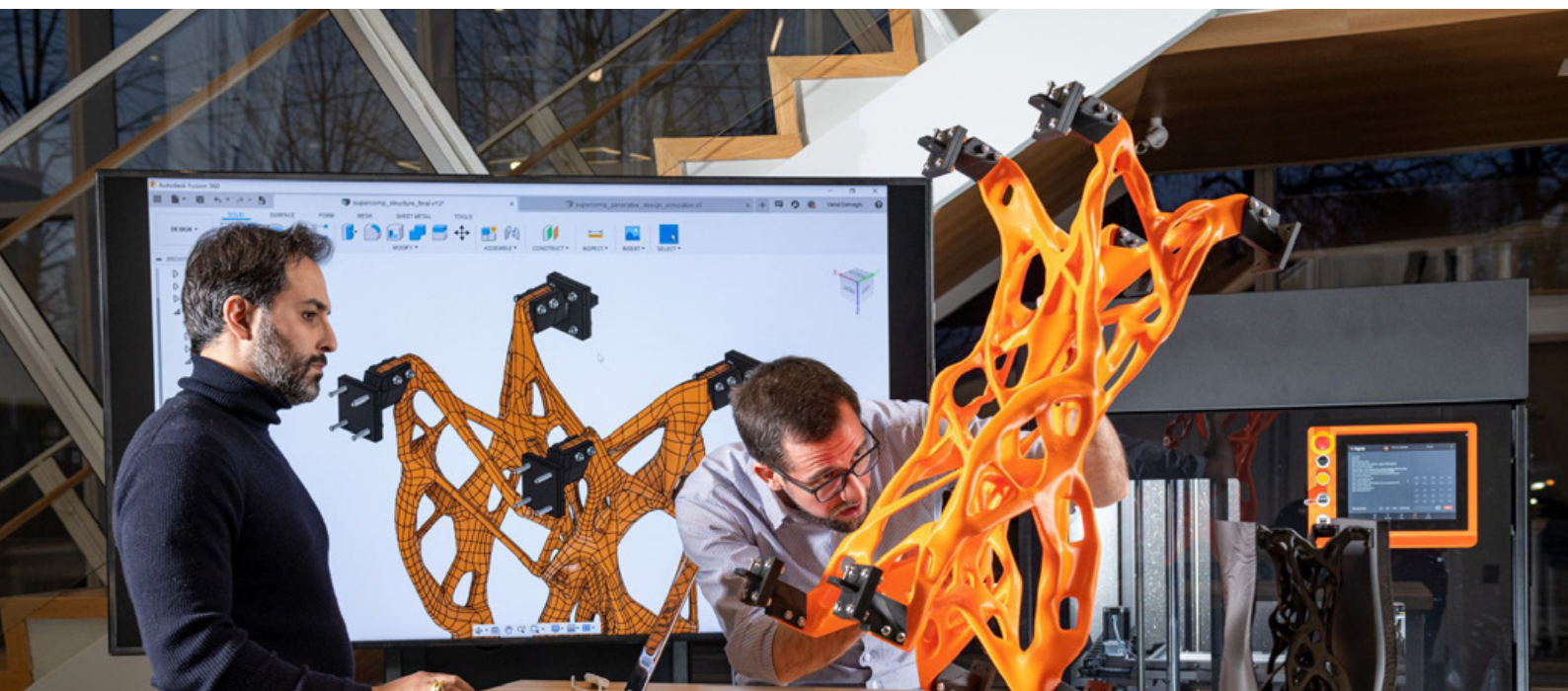
- **ドローン:** 現在、ドローンの利用は、手頃な価格とさまざまな機能を持つ製品が市場に出回っていることから、毎年 2 倍に増加しています。これらは、広域地図作成、データ収集、現場監督および検査（特に遠隔地）や在庫追跡および報告などに利用できます。
- **自律走行型建設車両と遠隔操作型重機:** 現場での反復作業や危険度の高い作業を行うことができる機器です。このような機器の例としては、無人運転が可能なドーザー、クレーン、掘削機、およびダンプトラックなどがあります。
- **建設用ロボット:** レンガ積み、足場組み立て、鉄筋結束、溶接、フォークリフト、窓拭き（メンテナンス）、建物解体など、手作業に代わるものとして使用されます。

これらのテクノロジーは、時間の節約、建築物の品質の向上、現場での怪我を防ぐことに寄与するものです。IoT センサ/無線自動識別 (RFID) /タグ/全地球測位システム (GPS) トラッキングなどのテレマティクスを搭載したこれらのデバイスは、人工知能やクラウドベースのプラットフォームと

接続することが可能です。収集したデータを迅速かつ正確に処理することで、リアルタイムでのモニタリングや効率的な意思決定に役立てることができます。

デジタル技術の採用が進めば、APAC の製造業と AEC セグメントでのサステナビリティが高まるでしょう。いくつかの取り組みはすでに始まっています。

- **日本:** コネクテッド インダストリーズは、人間、機械、システム、企業など現代生活のさまざまな面がつながることで、産業が付加価値を生み出し、社会や環境のさまざまな問題を解決していくという日本の概念的枠組みです。
- **中国:** 中国の第 13 次 5 カ年計画（2016 ～ 2020 年）では、メイド イン チャイナ 2025 とインダストリー 4.0 を同時に実施することを目指しています。これらの取り組みにより、中国の生産性の向上と生産ロスの削減、ひいてはサステナビリティの改善が期待されています。
- **インド:** インド政府は、グリーン コリドーや、メイク イン インディアなどのイニシアチブを実施しています。



〇〇 サンダー マウンテン病院は、建物の設計と建設においてデジタル化が果たす役割の重要性を示す良い例です。BIM を採用し、プレハブ工程をシミュレーションすることで、70,000m² のモジュール式病院の建設サイクル全体を 10 日に短縮することができました。従来のやり方では、設計と施工にそれぞれ半年かかります。また、院内交差感染率を下げるために、数値流体力学のテクノロジーを用いて、室内空気環境の検証を行いました。〇〇 - 中南建築設計院、BIM ディレクター、Fan Hua Bing

また、デジタル ソリューションの効果が期待される分野として、ESG レポートがあります。投資家コミュニティが推進する ESG データ報告へのニーズは高まっています。ESG 指標の高い企業は、投資リターンの増加や COVID-19 パンデミックのような危機の際の回復力が高いことが実証されており、ESG 報告の必要性はますます高まると予想されています。現在、すべての国で ESG 報告が義務付けられているわけではありませんが、すでに報告の実践を増やすための措置をとっている国もあります。たとえば、インドでは 2021 年に、時価総額上位 1,000 社の上場企業に対して、サステナ

ビリティ関連の報告要件を新たに導入しました。同様に、サステナブルな金融開示規制（SFDR）も、2021 年に欧州連合（EU）によって開始されました。EU では、企業の気候変動およびサステナビリティに関する情報の開示に重点を置いています。これは EU 内の企業に適用されるものですが、EU でビジネスを行う外部の企業にも影響を与えます。サステナビリティへの注目が高まる中、ESG レポートは今後ますます増加することが予想され、デジタル技術があれば、より簡単にコンプライアンス活動を行うことができます。



考察: エンド ユーザの意見

研究設計

本調査は、APAC 6 地域（日本、中国、韓国、インド、ニュージーランド、ASEAN）の民間 AEC および設計と製造セクタへの定量的調査および定性的検討を通じて得られた知見に基づくものです。これらの地域で、合計 566 件の定量的調査と 39 件の定性的検討が行われました。話し合いの中では、次のような点が検討されました。

1. 会社が認識しているサステナビリティの主なトレンドは何ですか？
2. 組織でサステナビリティを取り入れるための重要な要素は何ですか？
3. 企業におけるサステナビリティの主な影響要因は何ですか？
4. 会社が行っているサステナビリティの取り組みの中で、最も重要なものは何ですか？
5. サステナビリティの取り組みが企業にもたらす最大のメリットは何ですか？

6. サステナビリティの実現において企業が直面している重要な課題は何ですか？
7. 会社が関心のあるサステナビリティへの投資分野はどれですか？
8. サステナビリティの取り組みを支援するために、ソフトウェア プロバイダの支援が必要な分野はどれですか？

定量的調査では、日本と中国から約 20% のサンプルが取り上げられました。残りのサンプルは、他の 4 つの領域で均等に分割されました。オーストラリアとニュージーランドは単一の地域（ANZ）とみなしています。ASEAN では、英語圏のシンガポール、マレーシア、フィリピンの 3 カ国を定量的調査の対象としています。定性的検討は、6 つの地域すべてで均等に行われました。



図表 18: 定量的調査のサンプル デザイン; 地域、産業セグメント別

国	合計	設計と製造	建築 エンジニアリング	建設
日本	112	45	45	22
中国	111	45	44	22
韓国	85	34	36	17
インド	87	34	36	17
オーストラリアと ニュージーランド	86	35	34	17
ASEAN	85	34	34	17
総計	566	227	227	112

出典: Frost & Sullivan 社

図表 19: 定性的検討に参加した企業のリスト

国	顧客アカウント名	業界	国	顧客アカウント名	業界
オーストラリアと ニュージーランド	Surbana Jurong	AEC	インド	River Engineering	D&M
オーストラリアと ニュージーランド	Orica	D&M	インド	Tata Projects	AEC
オーストラリアと ニュージーランド	Aurecon	AEC	インド	Hero Motocorp	D&M
オーストラリアと ニュージーランド	Architectus	AEC	インド	Titan Industries	D&M
オーストラリアと ニュージーランド	Warren & Mahoney	AEC	インド	Adani Group	AEC
ASEAN	Gamuda	AEC	インド	InfoSys	AEC
ASEAN	AEDAS	AEC	日本	美保テクノス	AEC
ASEAN	CPG	AEC	日本	東急建設	AEC
ASEAN	AECOM	AEC	日本	貝印	D&M
ASEAN	Axiata Group	AEC	日本	清水建設	AEC
ASEAN	Sime Darby	AEC	日本	日本ガイシ	D&M
中国	広州市都市計画調査設計院	AEC	日本	三井	D&M
中国	Zhaoshen Mechanical and Electrical Engineering	AEC	日本	日立	D&M
中国	中南建築設計院	AEC	日本	コマニー	D&M
中国	TY Lin International	AEC	韓国	SAMOO	AEC
中国	Jinko Solar	D&M	韓国	DRB	D&M
中国	Dongfeng Design & Research Institute	AEC	韓国	SK 建設	AEC
中国	Foxconn	D&M	韓国	Samsung	D&M
インド	TCE	AEC	韓国	Hyundai	D&M
インド	Raychem RPG	D&M			

出典: Frost & Sullivan 社

会社規模別のサンプル構成分布:

サンプルが各セクタを代表していることを確実にするため、各セクタの企業は超大型、大型、中型の 3 つのサブ カテゴリに分けられました。設計と製造会社が最も多く、次いでエンジニアリング、建設会社、そして建築会社の順となっていま

す。そこで、これらのセクタの企業を区分するために、別の分類基準を採用しました。たとえば、従業員数が設計と製造会社では 5,000 人以上、エンジニアリング、建設会社では 1,000 人以上、建築会社では 100 人以上を超大型としました。詳しくは以下の表にあるとおりです。

図表 20: 定量的調査のサンプル デザイン、企業規模別

設計と製造	合計	建築	合計	エンジニアリング	合計	建設	合計
中型 (250-499)	114	中型 (10-49)	85	中型 (100-499)	76	中型 (10-49)	65
大型 (500-4,999)	79	大型 (500-99)	7	大型 (500-999)	24	大型 (599-999)	30
超大型 (5,000 以上)	34	超大型 (100 以上)	21	超大型 (1,000 以上)	14	超大型 (1,000 以上)	17
合計	227	合計	113	合計	114	合計	112

出典: Frost & Sullivan 社



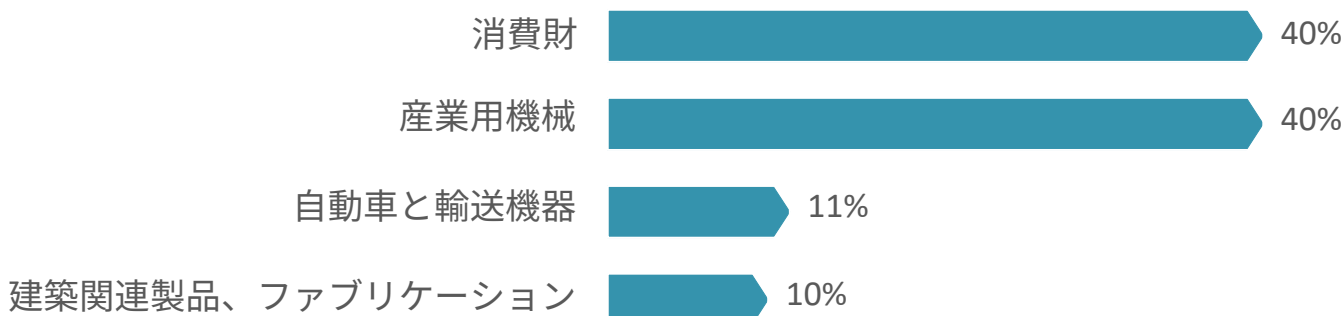
製造および AEC のサブ セグメント別サンプル構成比の分布:

製造セグメントでは、消費財と産業機械に同様の比重が置かれており、この 2 つのサブ セグメントがサンプル カバー率の 80% を占めています。残

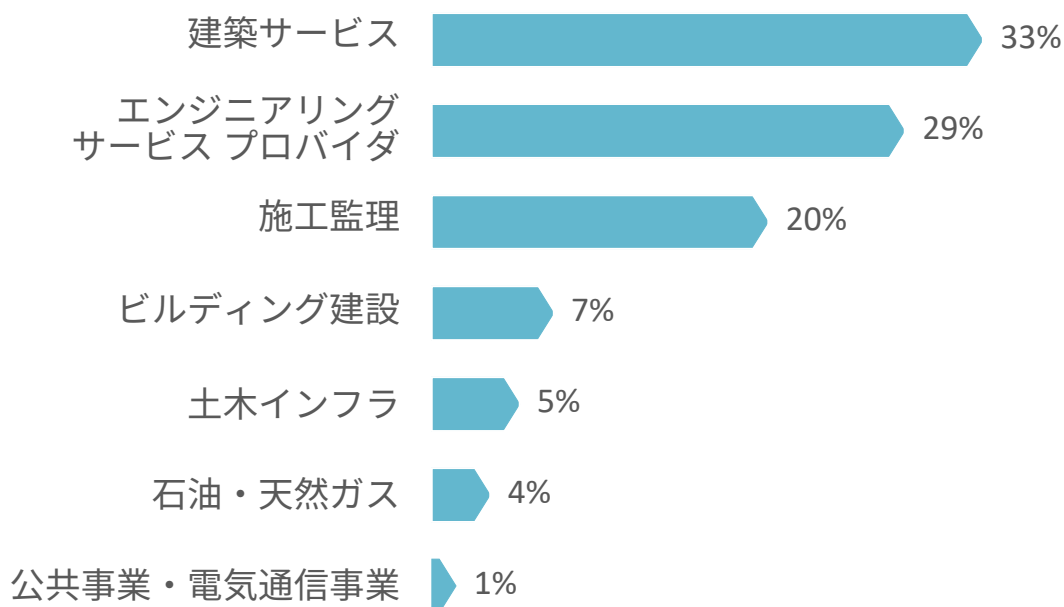
りのサンプルは、自動車と輸送機器および建築関連製品と加工品のサブ セグメントからのものです。AEC 分野では、建築サービス、エンジニアリング サービス プロバイダ、建設サービスが主な対象サブ セグメントでした。

図表 21: 定量的調査のサンプル デザイン、サブ セグメント別

設計と製造



AEC



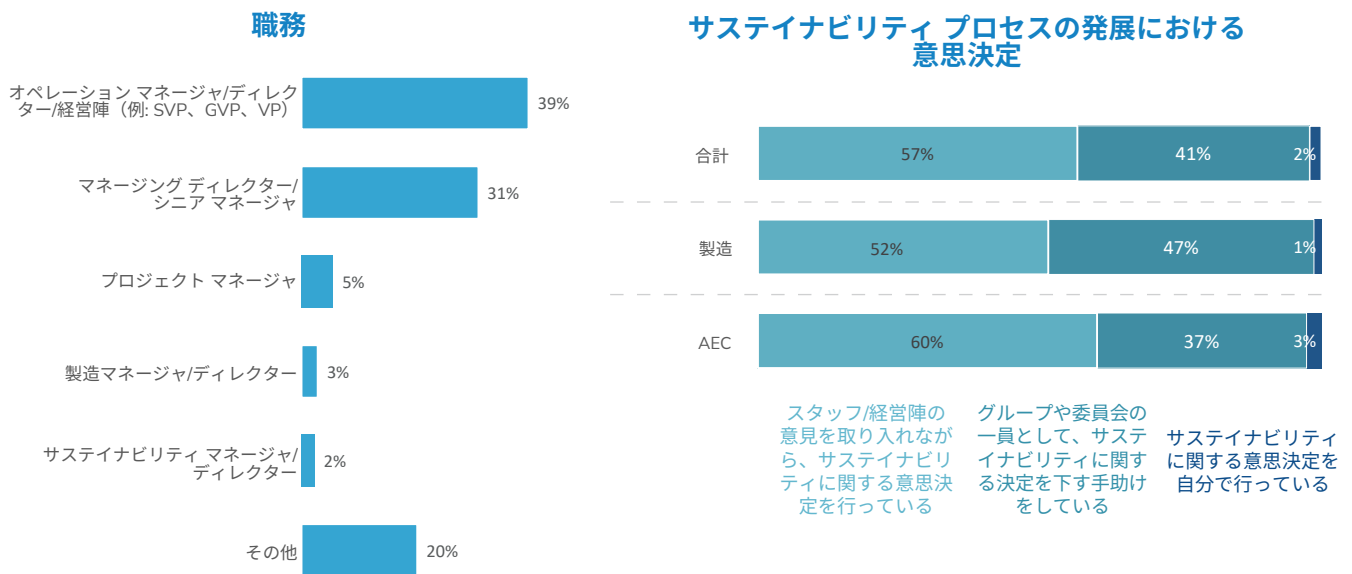
出典: Frost & Sullivan 社

回答者の役割とサステナビリティに関する意思決定への影響:

調査によると、サステナビリティに関する意思決定は、多くの場合、指定されたクロスファンクショナルチームとの話し合いやインプットを通じて行われていることがわかりました。サステイ

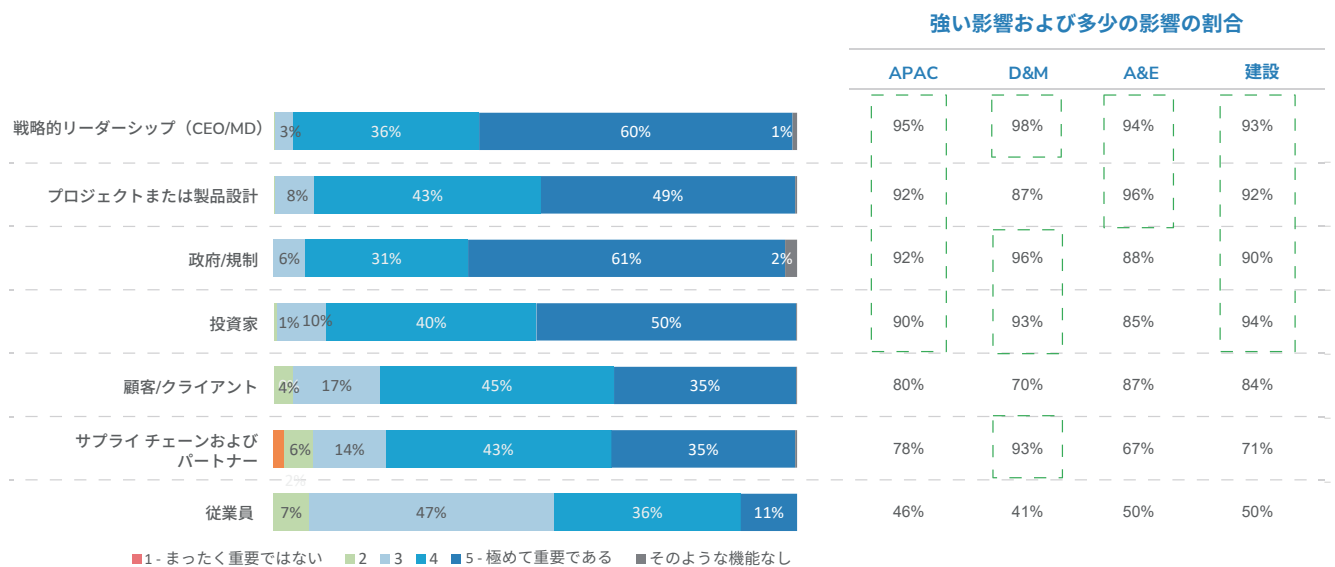
ナビリティの取り組みはトップ主導ではありますが、同社が望ましい結果を達成するための一連の取り組みとなっています。サステナビリティの取り組みはトップが推進するものですが、会社が望ましい結果を得るためには、集団的な努力も必要です。

図表 22: 回答者の職務上の役割と決定権



出典: Frost & Sullivan 社

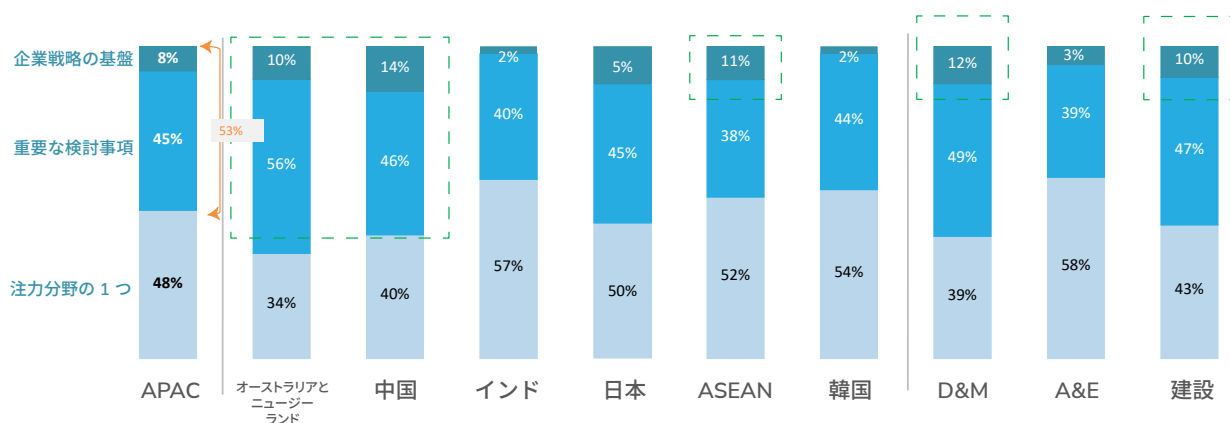
図表 23: サステナビリティの影響要因



出典: Frost & Sullivan 社

企業戦略に不可欠な要素としてのサステナビリティ

図表 24: 地域および産業別のサステナビリティ成熟度

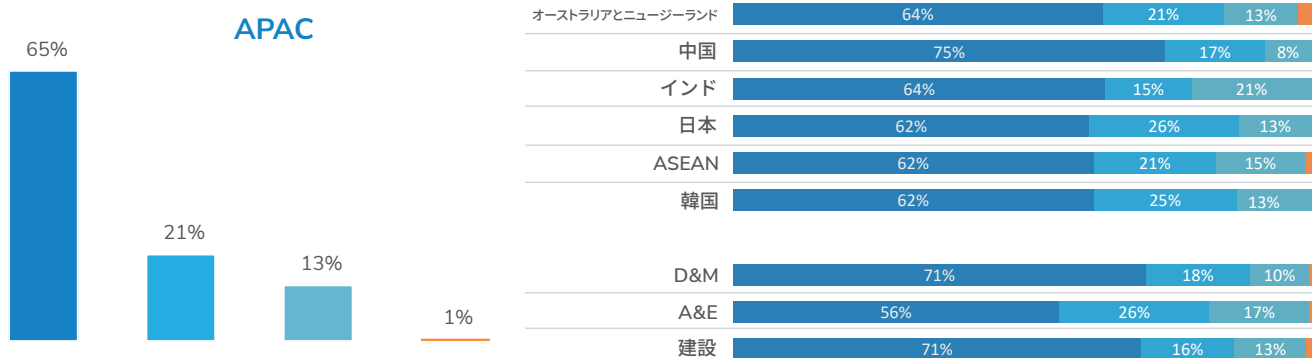


出典: Frost & Sullivan 社

約半数の企業（53%）が、自社の戦略においてサステナビリティを重要視していると回答しました。製造および建設セクタは、建築およびエンジニアリングセクタと比較して、より高いサステ

ナビリティ成熟度を示しています。オーストラリアとニュージーランド、中国、ASEAN は、サステナビリティの観点からは、比較的成熟した地域市場であることがうかがえます。

図表 25: サステナビリティに対する各社の取り組み



- サステナビリティは、当社のリーダーシップによる正式な戦略的ビジョン、目的や企業目標の一部となっている
- リーダーシップは、将来的にサステナビリティに対する戦略的なアプローチを確立することを視野に入れている
- 当社では、持続可能な慣行は重要視されているものの、正式なアプローチはない
- リーダーシップがサステナビリティを会社の優先事項として捉えているとは思わない

出典: Frost & Sullivan 社

調査対象企業のうち 65% が、サステナビリティをリーダーシップのアプローチにおける正式な戦略ビジョンとして考えています。また、21% の企業が今後、サステナビリティに向けた戦略的なアプローチを策定する予定であると回答しています。

す。設計と製造業および建設業の 70% 以上、中国では 75% 以上の企業が、サステナビリティをリーダーシップの戦略的ビジョンの一部として掲げています。サステナビリティの優先度が低いと考える回答者は、わずか 1% でした。

〇〇 私たちは、取締役会をはじめとするトップが推進するコーポレートガバナンスを義務付けており、その内容はすべてサステナビリティレポートで開示されています。私たちは約 4 ～ 5 年前にこの取り組みを始め、材料の評価と成熟度マトリクスを行いました。規制当局や顧客からの要求に従うだけでなく、ESG 主導の戦略を持つことは間違いなく競争上のメリットであり、当社が上場企業であることを考慮しても、それがますます一般的になってきていると認識しています。〇〇 - Gamuda 社、グループ最高サステナビリティ責任者、Ong Jee Lian

〇〇 私たちのサステナビリティにおける目標は、中国政府の戦略に沿ったもの（「デュアルカーボン」と「デジタルエコノミー」）です。この目標を達成するために、グリーンビルディング、ゼロカーボンビルディング、古い街や工場の改修、水と廃水の管理など、より「グリーン」なプロジェクトを実施していきます。私たちは、お客様に付加価値の高いサービスを提供するために、デジタルソリューションを取り入れることに専心します。〇〇 - T.Y.LIN International 社、バイス プレジデント、Wang Yang

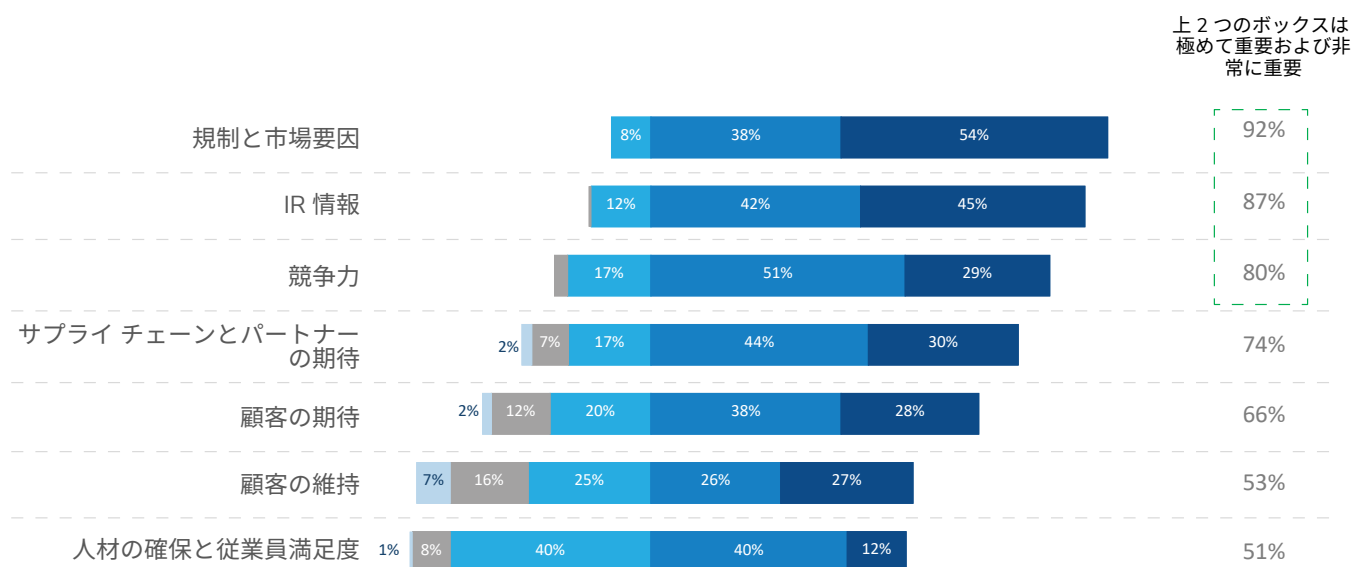


APAC 地域の企業におけるサステナビリティの推進要因

規制、市場要因、IR 情報、競争力が、調査の対象となった企業全体でサステナビリティの主要な牽引要因となっています。APAC の企業にとって、全体的な顧客体験の向上、顧客の期待に応えることによる顧客維持の確保、従業員の満足度

は、サステナビリティを推進するためのトリガとして比較的重要度が低いと言えます。市場において生き残ることが、サステナビリティに向けた努力の原動力となります。

図表 26: 企業が企業レベルでサステナビリティを取り入れる理由



出典: Frost & Sullivan 社

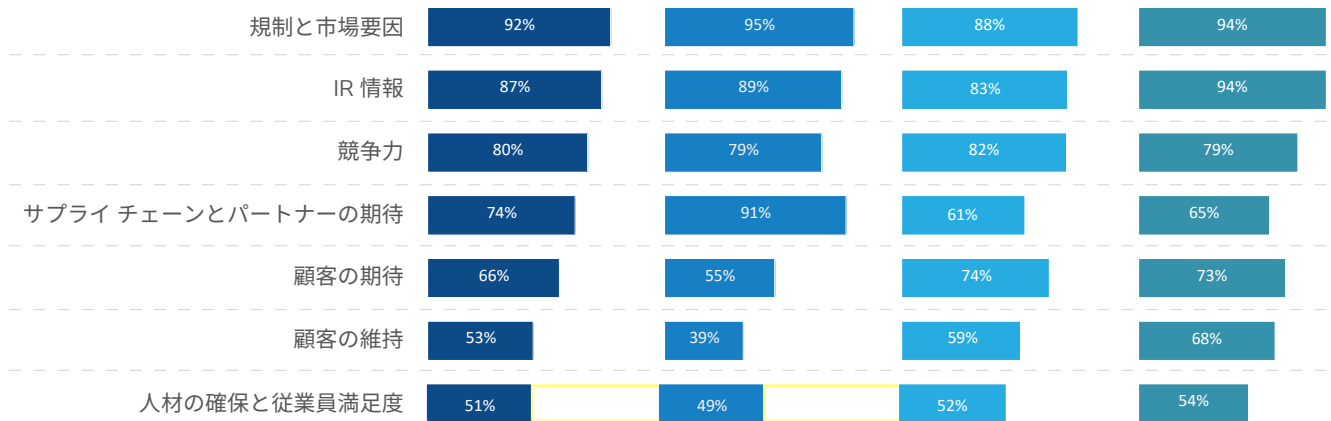
美保テクノス社は企業として、これまで以上にコンプライアンスに気を配り、建設事業におけるサステナビリティにも取り組み始めています。しかし、サステナビリティへの取り組みはコスト増につながるため、長期的な視点も必要です。日本では、たとえコストが上がっても、それを建設価格に反映することは非常に難しい側面があります。そのため、建設会社は建設費や人件費を削減し、価格を維持する必要に迫られています。 - 美保テクノス社、CEO/プレジデント、野津健市

お客様は、企業がサステナビリティに関連するこれらすべてを行うことを期待していますが、同時に最終製品により高い金額を払うことは望んでいません。 - Raychem RPG 社、ゼネラル マネージャ、Kaushk Martyent

製造業界では、サプライチェーンとパートナーへの期待が主要な推進要因として明らかになっています。

ます。一方、顧客の期待は、AEC 企業にとって比較的強い推進要因です。

図表 27: 業界レベルでのサステナビリティの推進要因（極めて重要と非常に重要な割合）



APAC D&M A&E 建設

出典: Frost & Sullivan 社

〇〇 電動二輪車市場のサステナビリティにおいて、最も重要な推進要因は市場原理です。従来、低品質の製品は、お客様のマインドに悪影響を及ぼし、ひいては市場原理にも影響を与えてきました。どのような製品であれ、サステナビリティの原点は、その製品が他の製品よりもはるかに優れているとお客様に認識された瞬間です。〇〇 - River Engineering 社、CEO、Aravind Mani

各地域の回答者が述べているように、ほとんどのケースにおいて、顧客がサステナビリティにお金を払うことを望んでいないため、サステナビリティがコストを決める要因になっています。し

かし、状況は変わりつつあり、お客様は近いうちにサステナブルな製品に価値を見出し始めるでしょう。



サステナビリティへの取り組みと投資の展望

現在、地域や業種を問わず、サステナビリティチームは主に環境、健康、安全（EHS）への取り組み、プロジェクトワークフローの導入、炭素会計、オフセットの購入などに取り組んでいます。これらは短期的な取り組みであり、コンプライアンスの取り組みを目標としています。APAC 地域では、サステナビリティの測定や報告、サステ

ナビリティに関連する研究開発などの取り組みがまだ初期段階にあります。

製造ライフサイクルにおける材料およびエネルギー使用量の削減と低炭素型イノベーションが上位2つの取り組みとして挙げられています。

図表 28: 各地域のサステナビリティチームの責務

EHS イニシアチブ	92%	76%	96%	91%	94%	91%	100%
CSR への取り組み	85%	85%	84%	85%	83%	87%	88%
開発/導入 プロジェクトワークフロー	50%	41%	52%	51%	52%	52%	53%
炭素会計と オフセット購入	49%	41%	62%	45%	45%	51%	52%
サステナビリティ レポート	34%	51%	40%	37%	29%	40%	11%
R&D	24%	33%	22%	22%	27%	29%	13%
サステナビリティ チームなし	1%	2%	0%	1%	2%	0%	0%
	APAC	オーストラリアと ニュージーランド	中国	インド	日本	ASEAN	韓国

出典: Frost & Sullivan 社

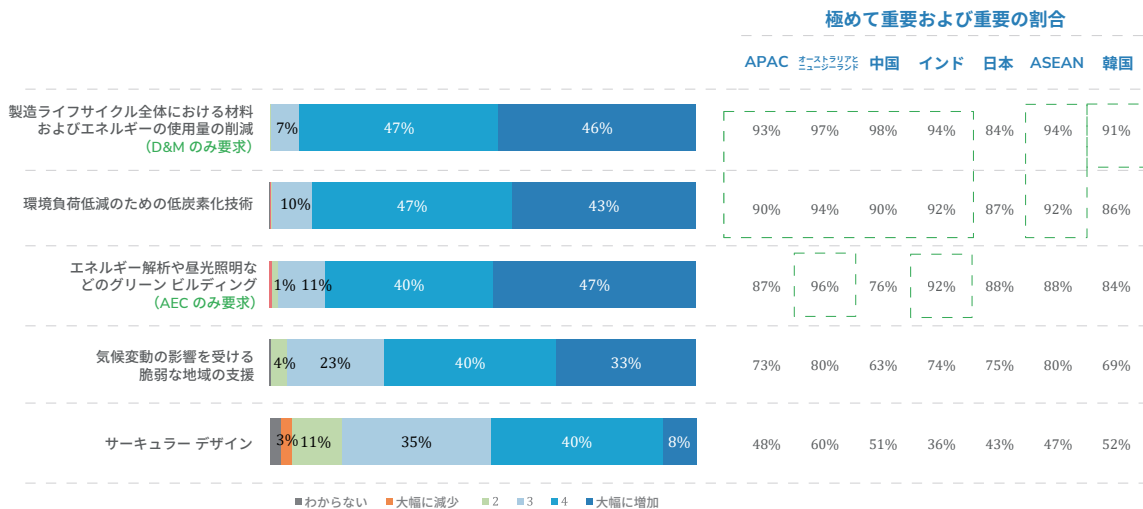
〇〇 Hero Motocorp 社は、非化石燃料ベースのエネルギーの調達に常時努め、太陽光発電所、風力発電所、ハイブリッド発電所など、再生可能エネルギーのポートフォリオを充実させています。〇〇 - Hero Motocorp 社、ゼネラル マネージャ、Hero Motocorp

〇〇 私たちの企業方針は、すべてのビジネス上の意思決定において、サステナビリティを重要視することです。私たちは、製品とサービスを通じて、健康や環境に害を与えることなく、ポジティブなインパクトを生み出し、製品のライフサイクルを通じて継続的に安全性を強化および改善します。〇〇 - IRSG（Titan 社のリテールグループ）、バイス プレジデント、Palani Kumar

〇〇 政府はプラスチックフリーになるための明確なメッセージを出しています。弊社の多くのユニットでは、すでに使い捨てのプラスチックフリーへと移行しています。たとえば、640 MW のカムティ ソーラー パークは、すでに CII から使い捨てプラスチック (SUP) フリーの工場として認定されており、他のプロジェクトも順次プラスチックフリーに移行しています。〇〇

- Adani Energy 社、CSO、ATL、ESG 責任者、Praveen Anant

図表 29: サステナビリティへの取り組みの重要性



出典: Frost & Sullivan 社

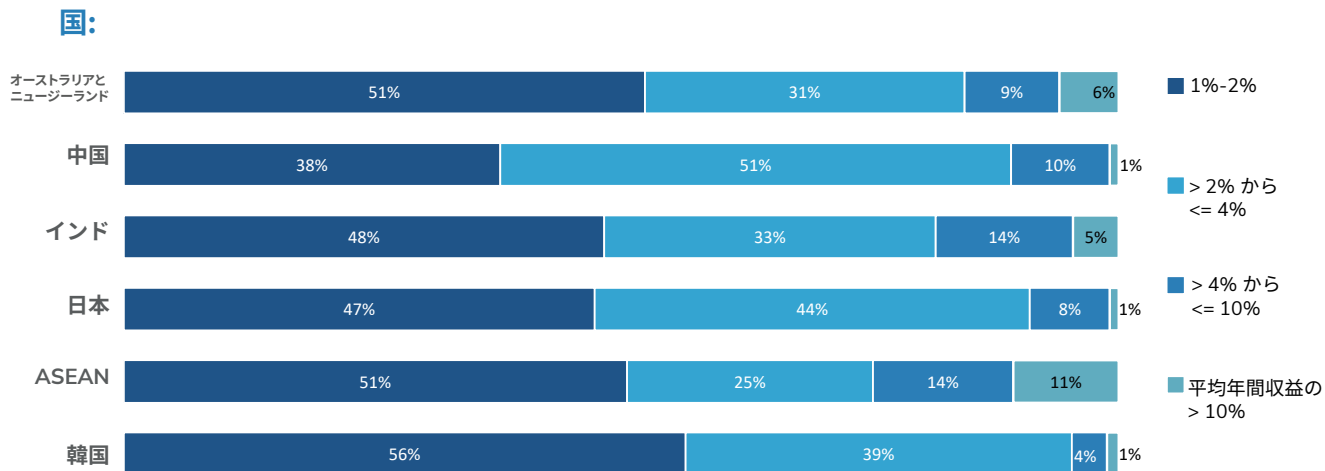
炭素排出量削減に関する具体的な行動については、業界によって優先順位が変わってきます。炭素排出量削減のための主な重点分野は以下のとおりです。

- **設計と製造:** より良い素材の選択が最も重要であり、次いで廃棄物の最小化、エネルギー効率化が続きます
- **建築とエンジニアリング:** 材料の革新
- **建設:** エラーの最小化、建物の改修、リーン コンストラクションのための BIM 導入の改善

サーキュラー デザインなどの取り組みはまだ黎明期にあるため、産業や地域を超えて顕著になるまでには時間がかかります。

今後、設計および製造業界において認識されている上位 3 つのビジネス チャンスは、RE への転換、最もサステナブルな材料の特定、エネルギー使用量を削減するためのプロセスの改善です。製造業の多くがカーボン ニュートラルやネット ゼロを目指す中、RE の導入は地域全体で最も重要な取り組みの 1 つとなっています。RE、特に太陽光は、この地域の多くの政府にとってエネルギー政策の重要な一部となっており、国の NDC を達成するための重要なツールとなっています。製造業界では、屋上太陽光発電などの分散型自然エネルギーも含め、RE の利用が広がっています。インタビューに応じた企業は、今後 5 年間で平均年間売上高の約 2.8% をサステナビリティに費やす予定です。

図表 30: 今後 5 年間のサステナビリティへの投資計画（国別）



出典: Frost & Sullivan 社

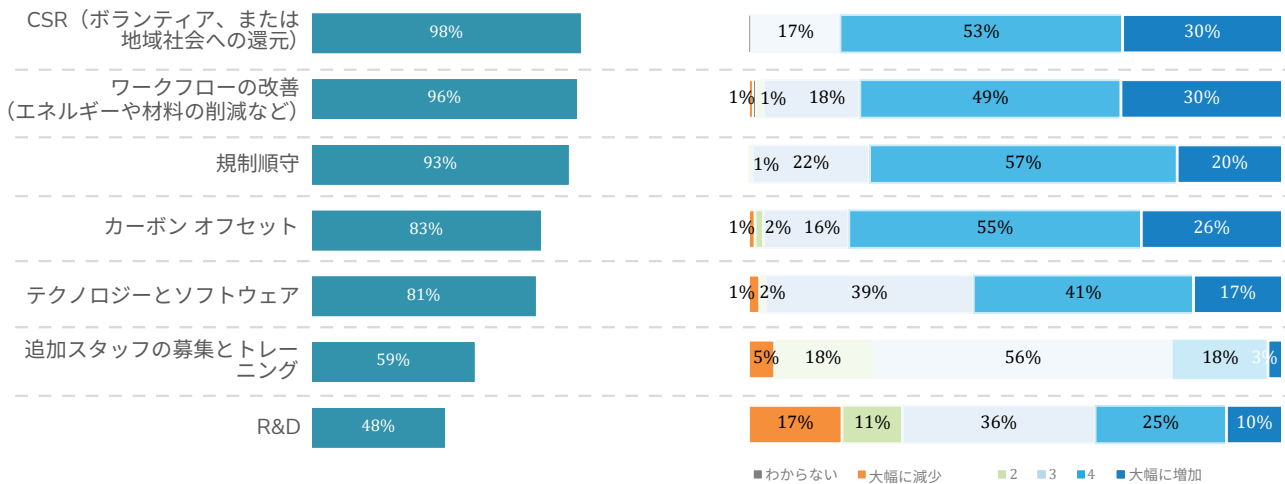
また、それぞれの企業が現在投資している分野と今後投資すると予想される分野についても質問しました。大多数の企業が、今後の投資の基幹とな

るであろう 4 つの分野として、ワークフローの改善、規制への対応、カーボン オフセット、テクノロジーとソフトウェアを取り上げています。



図表 31: サステナビリティへの投資分野

今日の投資、未来の投資



出典: Frost & Sullivan 社

私たちは、温室効果ガス排出削減プロジェクトのインセンティブとなるカーボンマーケットへの参加機会を最大限に活用しています。プロセスの最適化、テクノロジーの導入、よりスマートなソリューションの開発は、製品に含まれる二酸化炭素の削減、再生可能エネルギーの利用、非処分材料の使用を通じて、当社の国際競争力の強化に寄与しています。 - Orica 社、サステナビリティ責任者、Troy Powell



〇〇 DRB は、投資計画の一環として、釜山大学校と協力し、スマート工場のワークフローを改善することにしました。この研究開発プロジェクトでは、新興技術（AI、機械学習、ビッグデータ管理など）の活用をさらに開始します。〇〇 - DRB 社、ESG・人材・文化マネージャ、Jung Woon Park

〇〇 今後の投資分野とロードマップは、カーボンニュートラルの評価基準とアプローチ、炭素排出規制、ゼロカーボン工場基準、グリーン工場評価基準、スポンジシティ規制など、政府機関と共同でグリーンビルディングコードと基準の策定にもっと参加することです。〇〇 - 東風建設研究院、グリーンアンドヘルシービルディング担当ディレクター、Zhu Kaiqun



サステナビリティと循環型経済を支えるテクノロジーの役割と本質

ARC アドバイザリー グループが世界のエネルギーおよび化学関連企業を対象に行った調査報告書「エネルギーおよび化学分野におけるサステナビリティの未来」によると、エネルギーおよび化学セグメントでは 90% の企業がサステナビリティの取り組みを行っていることが明らかになっています。調査対象企業によると、企業はサステナビリティの実現に向けてスキル不足とリソース不足という 2 つの課題に直面しており、さらに資産の老朽化も進んでいます。

テクノロジーの導入は、スキルやリソースという重大な課題を克服し、サステナビリティに向けた影響を与えるためのカギとなります。AEC や製造セグメントの企業がサステナビリティの道を歩むために、いくつかのテクノロジー ソリューションが市場に出回っています。オートデスクは、そのソフトウェア プラットフォームを通じて、AEC および設計と製造業界がビジネス、製品、サービス、ソリューションの環境パフォーマンスを理解し最適化することを支援し、これらのセグメントでサステナビリティの採用が進むよう支援しています。

AEC セグメント向けのテクノロジー ソリューション

主な解決策は、大きく分けて 2 つのテーマに分類できます。

- 建築設計
- リーン コンストラクション

建築設計: これには以下のソリューションが含まれます。

- 建物性能解析
- ファサード、暖房、換気、空調 (HVAC) システムなどの建物システムの最適化

- 材料の選択
- 健全な建物

設計のためのテクノロジー ソリューションは、建築設計者が複数の設計を早期にモデル化し、シミュレーションできるようにすることで、プランを確定する前にさまざまな選択肢を評価することにつながるなど、さまざまな利点をもたらします。これにより、異なる設計オプション間のコストと性能の比較が可能になり、それによって資産の性能を改善させるのに役立ちます。

建設設計技術は、設計の初期段階で、方位や形状、サイズや配置、外皮構造、遮光設計などの基礎的な意思決定を可能にする解析を提供します。また、照明や空調などさまざまなアプリケーションのエネルギー消費量を推定する詳細な設計解析が可能です。また、建物内に導入予定の RE の性能を設計段階から分析し、リアルタイムにフィードバックすることも可能です。これにより、建築設計者は環境への影響を最小限に抑えながら、複数のサステナビリティ機能を備えた高性能な建物を想定しながら、設計することができます。

設計のための高度なテクノロジーは、設計のやり直しをなくし、設計プロセスを合理化し、エネルギー資源を最適化し、材料とエネルギー効率を向上させます。また、建築設計者がライフ サイクル アセスメントを行うことで、建材の環境負荷を定量的に把握することができます。

リーク コンストラクションテクノロジーによる解決策は、次の分野に焦点を当てています。

- **施工前準備:** これは、手戻りや無駄を減らすための調整、物流の合理化、正確な量の材料を調達するためのバリュー エンジニアリングによるスケジューリングなど、効率を最大化することに焦点を当てたもので、材料効率を向上させます。

- **現場の実行:** テクノロジーによって、企業は計画に対する進捗状況を把握することができ、予測可能性、納期遵守、資材管理の向上などを実現することができます。
- **施工:** これは、生産性、効率、リーン生産に焦点を当てたものです。このようなテクノロジーは、性能を高め、無駄を省き、作業者の安全性を向上させます。

- **サプライチェーン管理**
 - 生産管理の向上
 - コンプライアンス
- **循環性**
 - より優れた設計
 - より優れた材料
 - より優れた管理

設計と製造セグメント向けのテクノロジーソリューション

このセグメントの主要なソリューションは、大きく分けて次のようなテーマに分類されます。

- **材料の生産性**
 - 材料の削減と軽量化を可能にするジェネレーティブデザイン
 - 材料の検討
 - 積層造形法の最適化
 - 材料使用量の削減およびエネルギー使用量の削減
 - 材料の生産性の改善
- **エネルギー生産性と高度な製造**
 - エネルギー効率の向上
 - 冷房負荷の低減
 - 熱管理
 - 気流管理

上記のテクノロジーソリューションにより、製造企業は以下のことができるようになります。

- 軽量化、廃棄物削減、エネルギー消費量削減による材料の生産性向上
- 材料のライフサイクルを通じた環境への影響を把握するための材料探索
- 機械の消費電力削減、冷却時間短縮によるエネルギー効率向上
- 設計コストの削減、エネルギー消費量の削減、効率の改善をもたらす特大サイズのシステムの配置の回避
- 手直し費用、品質不足など非効率なコストの削減など
- 規制の順守の向上



各社によるソフトウェアの使用状況と必要なサポート

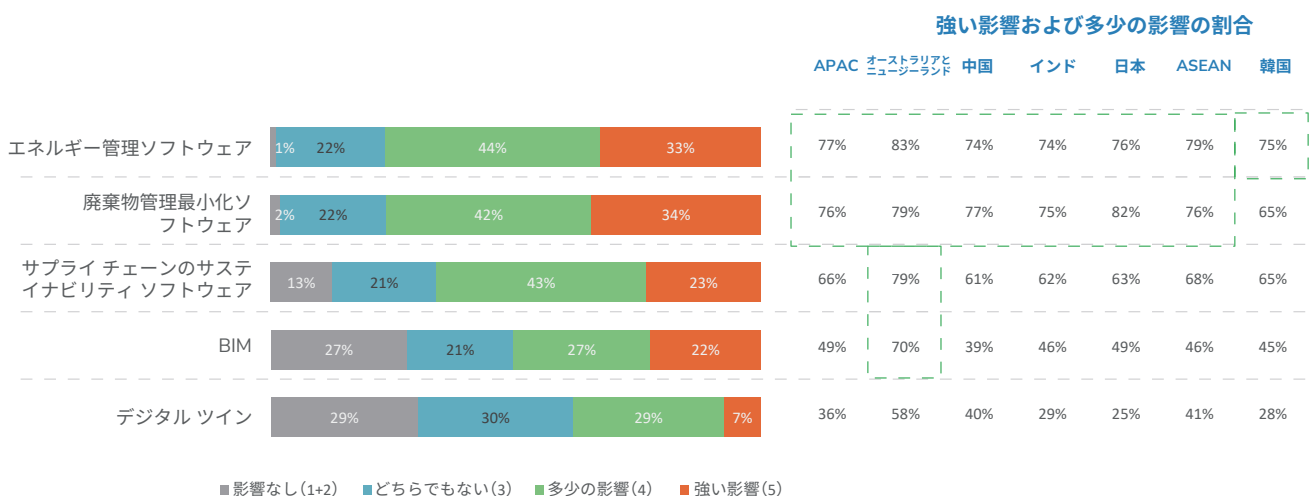
エネルギー管理ソフトウェアと廃棄物管理最小化ソフトウェアは、現在、セグメントを問わず最も広く使用されているソフトウェア ツールです。こ

れは、AEC や製造セクタにおけるエネルギー消費と RE への高い注目度を反映しています。

👉 グリーン リカバリーに向けて進むには、インフラの設計および建設方法を大きく転換する必要があります。私たちは、企業がグリーン フィールドとブラウン フィールドの両方のプロジェクトにおいて、サステナビリティとレジリエンスのための設計を行うことを支援しています。そのためには、資産を慎重に評価し、適切なテクノロジーやスキル、そしてもちろんパートナーシップに投資する必要があります。👉 - Surbana Jurong 社、スマートシティ ソリューション担当マネジング ディレクター、Eugene Seah

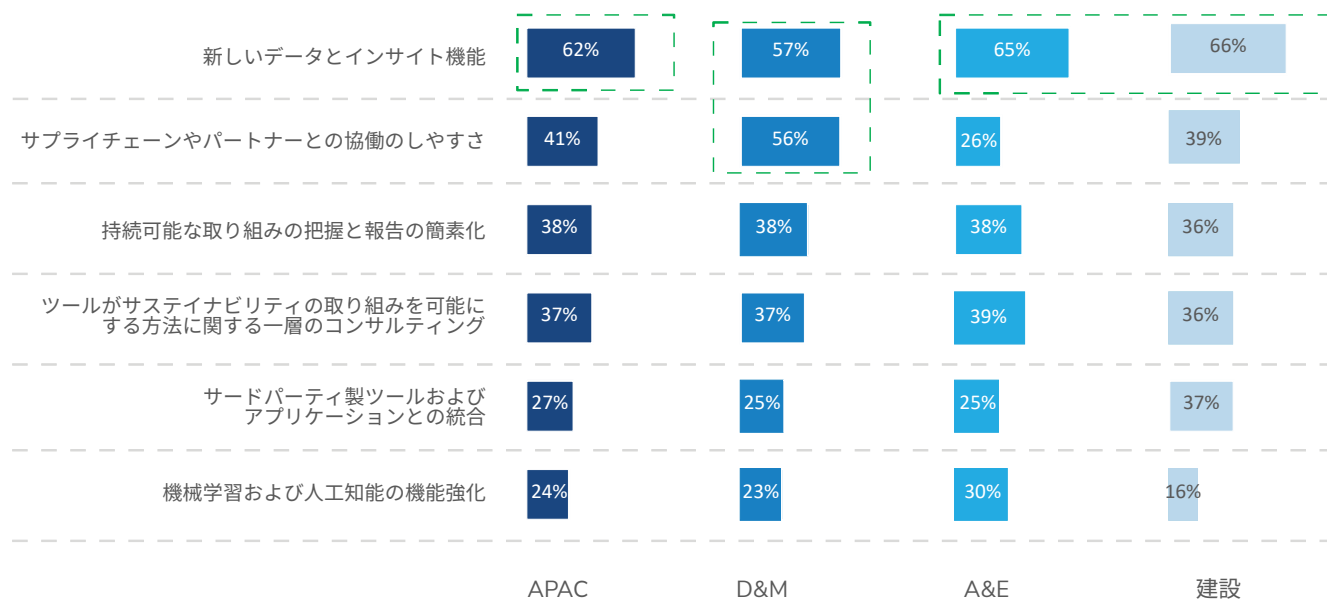
👉 企業にとっては、ソフトウェア技術を取り入れ、社内で専門性を高める機会になります。なぜなら、サステナビリティの概念自体、ほとんどの人にとって非常に新しいものだからです。そのためには、集中的な学習プロセスやそれぞれの役割にサステナビリティをどのように組み込むかについての考察が必要でしょう。この 3 年間、私たちは SAP やサプライチェーン管理などのプログラムに着手し、より迅速に、より透明性の高い方法で市場リターンを把握することができるようになりました。👉 - Gamuda 社、グループ最高サステナビリティ責任者、Ong Jee Lian

図表 32: 地域別のツールとソフトウェア



出典: Frost & Sullivan 社

図表33: 業種別のソフトウェア プロバイダによるサポート状況



出典: Frost & Sullivan 社

企業は、サステナビリティ指数を向上させるために、新しいデータの洞察と機能、サプライチェーン パートナーとの容易なコラボレー

ション、低炭素材料に関するデータ、機械学習と人工知能の機能などをソフトウェア ソリューション プロバイダに求めています。

〇〇 機械学習や AI の機能を持つ先進的なソフトウェアを使って、デザイン案のレビューや校正を行うことができるようになることを期待しています。これは非常に手間のかかる機械的な作業ですが、ソフトウェアを使用することで、労働力をより付加価値の高い仕事に割くことができると考えています。〇〇 - 広州市都市計画研究院、BIM センター長、Fu Nan

〇〇 私たちは、低炭素社会への移行をサポートするために、テクノロジーを活用することに全力を傾けています。現在、2021 年度の気候変動対策を促進するために、お客様のために実行しているプロジェクトが多数あります。〇〇 - Infosys 社、スマート スペース アンド サステナビリティ、Swapnil Joshi



結論

変革の必要性: APAC 地域の組織は、サステナビリティに対するアプローチを見直し、願望を実現する必要があります。

APAC は、世界で最も経済成長が著しい地域で、中国、日本、インド、韓国など世界有数の経済大国を擁しています。

都市化、生産活動、生活水準の向上は、この地域の土地と天然資源に圧力をかけ、サステナビリティへの大きな挑戦となっています。その結果は、現在 APAC 地域が世界の GHG 排出量の 53%（2018 年）を占め、2020 年には 183 億トンの CO2 を排出し、世界の他の地域の累積排出量を上回っている¹²という事実からもうかがえます。

製造および建設・建築セクタは、それぞれこの地域の GHG 排出量の 17% と 4% を占めています。世界がネット ゼロの目標に向けて前進するためには、APAC のこれらのセクタがサステナビリティへの取り組み方法を変えることが重要です。包括的なデジタル ソリューションの出現により、このような移行は容易になり、現状維持への言い訳は許されなくなりました。

APAC ではサステナビリティへの取り組みが加速しています。

地域各国の政府は、気候変動の脅威が差し迫っていることを認識し、経済成長の必要性とのバランスを取りながら、この地球規模の問題に貢献することを約束しました。カーボン ニュートラルの目標に向けた取り組み（中国、日本、韓国）、RE への移行（インド）、その他のグリーン イニシアチブ（シンガポールのグリーンプラン 2030、ANZ のグリーン投資ファンド）など、その行動はさまざまであるが、これはコミットメントの向上を反映していると言えます。

しかし、その進展は一様ではありません。この地域では、高い経済成長に伴う GHG 排出量の増加を抑えるのに苦労しています。経済発展がもたらす負の影響に対抗するためには、相当な努力が必要です。規制や義務に依存することは、その規模や複雑さを考えると十分ではありません。望ましい影響を達成するためには、産業界や市民社会によるイニシアチブや参画が必要不可欠です。

¹² 出典: WRI、Climate Watch、Statista



業界全体による高い貢献度の希求

Frost & Sullivan 社が実施した定量的調査（地域全体の 566 社を対象）では、回答者の 48% がサステナビリティを戦略の重要な一部として取り上げ、この採用増加の主要な要因として、市場勢力、投資家との関係、競争優位の認識などを挙げています。

バリューチェーン全体の脱炭素化は、持続可能な社会の実現に向けた重要なテーマです。供給面では、過去 10 年間にさまざまな新製品、ソリューション、サービスが急速に進化し、省資源、材料消費の削減、廃棄物の削減、循環型社会、代替（より持続可能な）材料の使用などを中心とした成果をあげています。

企業は、長期的なサステナビリティの目標を達成するための成果を目指し、研究開発への注力を高め、願望や戦略をサポートするために将来への投資に向ける必要があります。

デジタルの導入は重要な成功要因であるものの、レバレッジが著しく低いのも事実です。

ステークホルダーの義務や政府の規制（特にエネルギー消費と排出削減に関するもの）に従うことで、サステナビリティの達成状況を監視、測定、報告、検証するための要件が高まります。

その根底にあるのは、データの効率的かつ構造的な管理であり、デジタル技術の導入拡大の必要性を浮き彫りにしています。設計から廃棄に至るまで、サステナビリティの取り組みを支援するためのさまざまなソリューションが既に存在しています（エネルギー管理、廃棄物最小化、供給変動サステナビリティ、サステナビリティイニシアチブの測定と報告のためのソフトウェアなど）。これらのソリューションへの投資は、コンプライアンスだけでなく、コスト削減や効率化にも貢献し、ROI に基づいた明確なビジネスケースを提示することにもつながります。

デジタル化を柱に、サステナビリティに向けた取り組みを強化し、地球規模の問題に貢献しながら、利害の異なるステークホルダーの利益を守るために、今こそ行動を起こさなければならないのです。



付録: 主な政府方針

オーストラリア:

- [現代の製造戦略](#)
- [サプライチェーンのレジリエンスイニシアチブ](#)

ニュージーランド:

- [業界変革計画](#)

マレーシア:

- [国内投資戦略ファンド](#)
- [経済救済計画 \(PENJANA\)](#)

シンガポール:

- [生産性改善助成金](#)

フィリピン:

- [インフラプログラム](#)

中国:

- [メイドインチャイナ2025](#)

インド:

- [国家製造政策](#)
- [メイクインインド2.0](#)
- [スキルインド政策](#)

日本:

- [スマートファクトリー推進プロジェクト](#)
- [グレートナゴヤイニシアチブ](#)

韓国:

- [製造業革新3.0](#)

オートデスクについて

オートデスクはテクノロジーを通じて、あらゆるデザインとものづくりに変革をもたらしています。オートデスクのテクノロジーは建築、エンジニアリング、建設、製品デザイン、製造、メディア、エンターテインメントなど、あらゆる分野のイノベーターに力を与え、課題を解決します。より環境に優しい建物、よりスマートな製品から魅力的な製品まで、オートデスクのソフトウェアは、すべての人にとってより良い世界を設計し、実現するためにお客様を支援します。詳細については、[autodesk.com](https://www.autodesk.com) またはソーシャルメディアをご参照ください。

F R O S T S U L L I V A N

Frost & Sullivan は Growth Pipeline Company™ です。当社は、成長によって形成された未来に顧客を導きます。当社の Growth Pipeline as a Service™ は、CEO と CEO の成長チームに成長機会のプラットフォームを継続的かつ厳格に提供し、長期的な成功を約束します。60 年以上の経験を生かし、6 つの大陸にまたがるあらゆる種類と規模の組織に対して、実績あるベスト プラクティスを用いてコーチングを行い、ポジティブな結果を達成します。成長パイプラインの未来を動かすためには、<http://www.frost.com> で Frost & Sullivan をご覧ください。

このページのコンテンツ著作権は copyright ©2021 Frost & Sullivan に帰属します。