



Build Beyond As One.



日本総研

The Japan Research Institute, Limited

WHITE PAPER

エネルギー需要家企業における
GX (グリーントランスフォーメーション)
実現に向けて

エグゼクティブサマリー

1. カーボンニュートラル実現に向けた市場背景

カーボンニュートラル（脱炭素社会）の実現に向けた動きはグローバルで加速している。欧州だけでなく米国、中国においてもカーボンニュートラルを目指す方針が提示されている。その要因の一つはEUが導入を決定している「炭素国境調整措置」制度である。本制度が導入されることによりEU市場へ輸出する製品は全てGHG（温室効果ガス）削減が求められるため、今後カーボンニュートラルへの動きはグローバルでさらに拡大すると予測する。日本国内市場においても2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」方針が提示された以降、政府の実現に向けた政策は大きく進展している。特にこれまで需要家サイドでのカーボンニュートラル実現に向け課題となっていた再生可能エネルギー（以下、再エネ）電力の調達手段が整備されており、脱炭素に向けた事業環境は整いつつある。一方で、直近の石油、天然ガス等の燃料価格の高騰や将来的なカーボンプライシングの導入はエネルギー価格上昇の一因となり、エネルギー需要家企業の経営において大きな影響を与える要因になりつつある。

2. エネルギー需要家企業に求められる要件

2006年、国連により提唱された責任投資原則（PRI: Principles for Responsible Investment）を発端に「持続可能性」を評価する基準として、ESG（Environment：環境、Social：社会、Governance：ガバナンス）に関する企業の取り組みが重視されるようになった。「E（環境）」については、気候変動リスクが企業経営に与える影響について、財務影響・非財務影響の双方を投資家に適切に情報を開示する必要があるという認識が広まった。その結果、2017年に策定された「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD: Task Force on Climate-related Financial Disclosures）」による気候関連の情報開示フレームワークにより欧米の先進企業を中心に、能動的にESGに配慮した企業経営を行う機運が高まり、RE100等の国際イニシアティブに加盟する企業も拡大してきている。日本企業においても今後自社の経営の持続可能性を高め、資本・金融市場からの評価を高めていくためには、より能動的に環境関連リスク・気候変動に対してアプローチすることが必要であり、今後下記の4つの要件への対応がポイントとなる。

- ① 政策、資本市場および金融市場動向の継続的な注視と先取りする組織能力の整備
- ② 気候変動リスク等の要素が企業経営や財務状況に与える影響の可視化
- ③ 気候変動リスクに対処し、2050年カーボンニュートラル実現に向けた組織体制整備やロードマップ策定
- ④ ロードマップ実現のため具体的なアクション立案および必要となる新たなノウハウ開発・他社アライアンス構築

3. エネルギー需要家企業におけるGXマネジメントの現状と課題

2050年カーボンニュートラル実現に向け、全ての業種のエネルギー需要家企業においては、自社によるGHG排出量（Scope1）と他社からの供給に伴うGHG排出量（Scope2）だけでなく、サプライチェーン全体でのGHG排出量（Scope3）を含めてGHG排出を削減していくGX（グリーントランスフォーメーション）が求められる。今回、国内のエネルギー需要家企業における現時点のGXマネジメントの状況を把握するため、需要家企業（7業種/309社）に対してアンケートを実施した。その結果、GXマネジメント構築における主要な3領域（戦略、対策、データ管理/報告）において、多くの課題が明らかになった。以下がその要約である。

「**戦略**」：経営層のコミットメントが進展している一方で、2050年に向けた戦略ロードマップ策定やGHG排出量の見える化が課題となっている

「**対策**」：従来の省エネの実施や再エネ電力調達によるScope2削減対策の検討が進む一方で、Scope1やScope3削減対策については、現状においては課題が多く意思決定は難しい状況にある

「**データ管理/報告**」：70%以上の企業でエネルギー使用量を中心としたデータ管理が主であり、詳細なコストデータは一元管理されていない。そのため、今後のエネルギー価格変動予測に基づく最適なGHG削減対策の選定が実施できない状況にある

4. エネルギー需要家企業に求められる対応

今後の2050年カーボンニュートラル実現に向け、市場環境の動向および現状のGXマネジメントの状況から判断すると、国内エネルギー需要家においては、以下5つの対応が共通して必要になる。

- ① カーボンニュートラルに向けて「移行期」となる市場環境を前提としたロードマップの策定
- ② 法対応を目的とした「エネルギーマネジメント」からカーボンニュートラル実現を目的とした「GXマネジメント」への転換
- ③ 長期および固定価格での再エネ調達戦略の構築
- ④ サプライチェーンにおける各ステークホルダーと連携したGHG削減対策の実施
- ⑤ デジタル技術とデマンドサイド・フレキシビリティ（DSF）を活用した新たな収益モデルの構築

目次

エグゼクティブサマリー	1
はじめに	4
1. カーボンニュートラルに向けた市場背景	5
1-1 グローバルにおけるカーボンニュートラルトレンド	
1-2 日本における市場環境	
2. エネルギー需要家企業に求められる要件	12
2-1 求められる投資家説明および各種国際イニシアティブへの対応	
2-2 企業経営とGXマネジメントの両立に求められる要件	
3. エネルギー需要家企業の現状と課題	17
3-1 GXマネジメントに関する調査結果のサマリー	
3-2 GX戦略の現状と課題	
3-3 GX対策実施の現状と課題	
3-4 GHG排出量データ管理／報告の現状と課題	
4. エネルギー需要家企業に求められる対応	29
4-1 カーボンニュートラルに向けては「移行期」となる市場環境を前提としたロードマップ策定の必要性	
4-2 法対応を目的とした「エネルギーマネジメント」からカーボンニュートラル実現を目的とした「GXマネジメント」への転換	
4-3 長期および固定価格での再エネ調達戦略構築	
4-4 サプライチェーンでのステークホルダーと連携したGHG削減対策の実施	
4-5 デジタル技術とデマンドサイド・フレキシビリティ（DSF）を活用した新たな収益モデルの構築	
おわりに	40

はじめに

2020年10月、日本政府による、「2050年カーボンニュートラル」宣言をきっかけに、日本社会・企業における脱炭素社会への動きは加速している。実現のための様々な動きは、電力、ガス、石油等のエネルギー供給事業者の企業経営に大きな影響を与えるとともに、エネルギーを消費する立場であるエネルギー需要家企業の経営においても大きな影響を与える。

そして現在、日本政府によりその実現に向けて「第6次エネルギー基本計画」が閣議決定され、再エネの主力電源化に向けた方向性が提示されるとともに、様々な関連する政策や支援策が議論されている。その一方で、脱炭素化に伴い需要の減少が予想される石油、天然ガス等の化石燃料の価格は、2021年に入りグローバルで高騰し、脱炭素社会への移行に向け、エネルギー需要家企業の経営に与える市場環境の動きも日々複雑化している。

今後全ての業種のエネルギー需要家企業においては、経営とカーボンニュートラル実現に向けたGXの両立が必要となると想定される。しかしながら、多くの企業においては、「市場環境の変化が早すぎて全体像を把握できない」「カーボンニュートラルに向けて何から取り組むべきかわからない」「個別のCO2削減対策を実施しているが、2050年に向けた体系的な取り組みができていない」等、GXに向けた様々な課題認識が浮き彫りとなっている。

今後、エネルギー需要家企業におけるGXの実現に向けて、まずはGX実現に向けた市場環境や、今後の取り組みの方向性について、各企業内にて経営層および現場部門が共通認識を持つことが必要になるだろう。そのため、今回エネルギー政策動向において深い知見を保有する日本総研と、エネルギー・カーボンマネジメント構築の支援に知見を保有するアビームコンサルティングが連携し、共同で本ホワイトペーパーを発刊した。

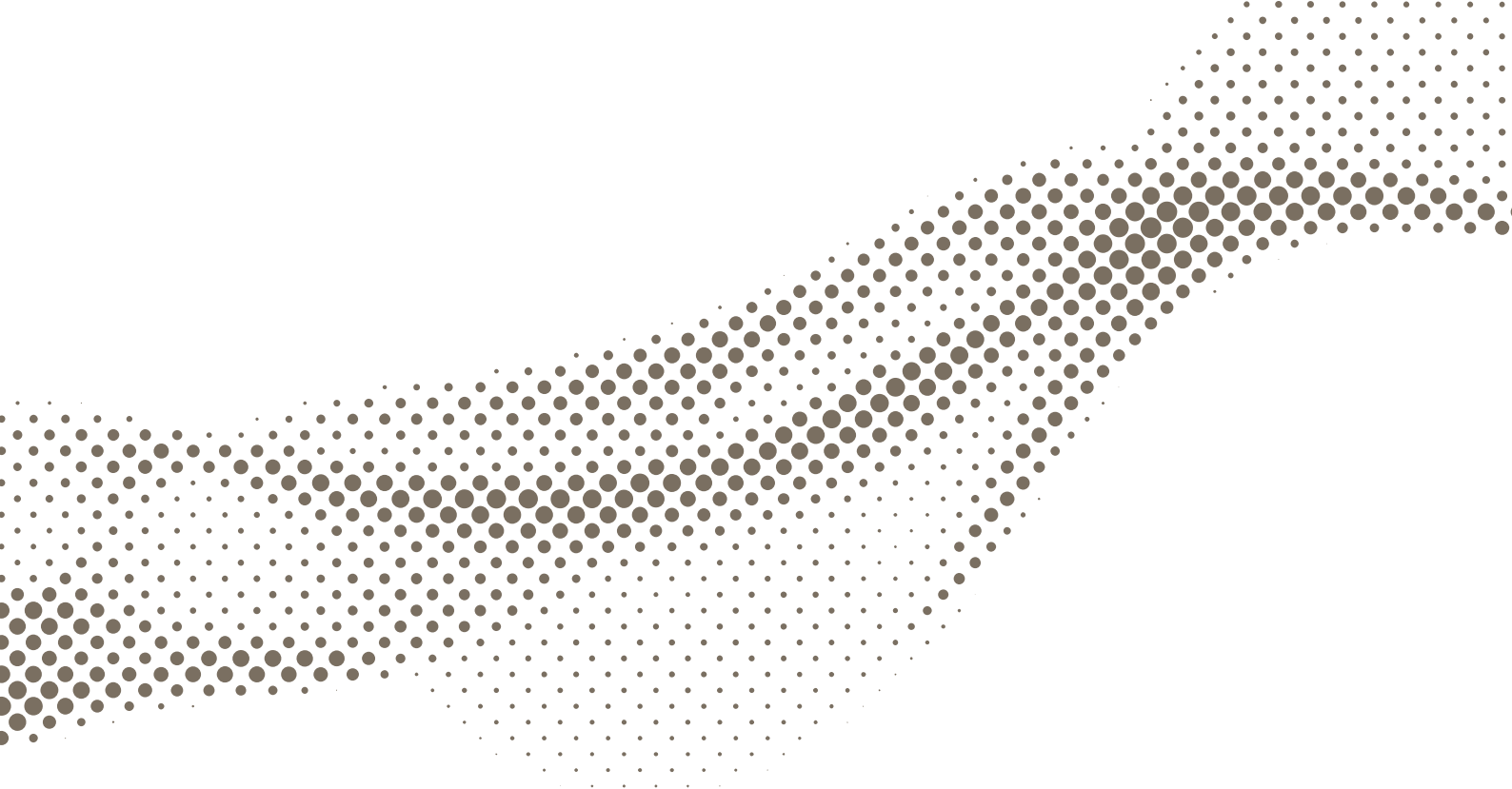
本ホワイトペーパーで紹介した動向や様々なデータ、そして提言が、企業内での議論の活性化のきっかけとなり、全ての業種のエネルギー需要家企業のGX実現に貢献できるよう願っている。

2022年1月

日本総合研究所
アビームコンサルティング

1

カーボンニュートラルに向けた市場背景



1-1：グローバルにおけるカーボンニュートラルトレンド

- ・ 欧州におけるトレンド
- ・ 米国におけるトレンド
- ・ COP26の動向

1-2：日本における市場環境

- ・ 「カーボンニュートラル」政府目標
 - ・ 「第6次エネルギー基本計画」
 - ・ 再エネ大量導入
 - ・ 燃料価格の高騰
 - ・ カーボンプライシング導入
-

1-1 グローバルにおけるカーボンニュートラルトレンド

2050年カーボンニュートラル実現に向けて、環境・エネルギー政策が強化される流れがグローバルで加速している。

欧州では、2010年度に公表された「欧州2020戦略」以降、「エネルギー同盟戦略」（2030年目標設定）（2014年）、「循環型経済行動計画」（2015年）、「クリーン・エネルギー法令」（2016年）、「クリーン・モビリティ法令」（2017年）と、環境・エネルギー分野における政策・規制が強化されてきた。2018年度に公表された「2050年長期戦略（“A Clean Planet for all”）」では、それまでのGHG削減目標値であった「2050年GHG▲80%」を「2050年GHGネットゼロ（▲100%）」に改めた。同戦略では、現行政策の延長上のシナリオとして策定されたベースシナリオで実現できるGHG削減量は約60%にとどまるとされ、2050年までに80%～100%削減するシナリオを複数策定・検証したうえで、「2050年ネットゼロを目指すシナリオは実現可能」「2050年ネットゼロシナリオは、欧州にとって必要であり、実現可能であるとともに、欧州にとって利益をもたらす」と結論づけられた。本戦略は、立案当初こそEU加盟国間の資金拠出負担の不公平さから、裏付けとなる財源の確保方法に意見対立が見られたが、COVID-19からの経済復興の原動力として「カーボンニュートラル」に期待する声も大きく、新たに策定された「欧州グリーンディール投資計画」（2020年1月）に基づき、「欧州水素戦略」（2020年7月）、「洋上風力戦略策定」（2020年12月）等、2050年カーボンニュートラル実現に向けた個別分野の戦略も相次いで策定・公表されている。

トランプ政権下においてパリ協定からの離脱を決めた米国においても、2020年11月の選挙において新たに政権に就いたバイデン大統領が2050年カーボンニュートラルを公約の一つに掲げる等、気候変動対策に積極的な姿勢を見せている。また、国別のGHG排出量では世界No.1である中国も、2060年カーボンニュートラルを目指す方針を公表しており、先進国は言うに及ばず、主要新興国においても2050年カーボンニュートラルを目指す方針に転換してきている。

こうした動きの背景には、欧州グリーンディール投資計画においてEUが導入を決定している「炭素国境調整措置¹」が大いに影響しているだろう。EU委員会は、2021年7月に炭素国境調整措置の設置に関する規則案を公表し、2026年度から段階的に、EU-ETS（EUのCO2クレジットオフセットメカニズム）を段階的に炭素国境調整措置に移行する方針を明らかにしている。炭素国境調整措置が導入されると、例えばEU域外で石炭等の安価なエネルギーを使って生産したコスト競争力のある製品であっても、EUに輸出する際には、各製品のGHG排出量に応じた炭素価格分を負担する必要がある。結果的に、主要市場であるEUへの輸出を想定する場合には、製品の生産地によらず、欧州の政策・規制に準拠したGHG排出削減策を取る必要がある。

COP²26（2021年10月31日～同年11月13日於英国グラスゴー）では、2050年度における地球の温度上昇を1.5度以内に抑える「1.5°C目標」に向かって全世界が努力することが正式に合意された。その過程では、石炭火力発電の廃止、化石燃料への補助金の引き下げ等について、先進国・新興国・産油国等の立場で賛否が分かれ、合意文書の協議には時間を要した。最終的に、加盟国各国の譲歩を経て、具体的なトランジション（脱炭素社会への移行期間）におけるGHG削減手法については、表現が弱められる結果となったものの、2050年度における「1.5°C目標」が正式に合意されたことは画期的であった。

GHG排出削減をリードする欧州の炭素国境調整メカニズムを意識した商取引の強化・徹底、COP26で合意された1.5°C目標の浸透により、今後、カーボンニュートラルへの対応は、欧州だけでなく、全世界的に求められていくことになる。

図1 欧州グリーンディール投資計画に基づく行動計画

2020年1月	欧州グリーンディール投資計画策定
2020年3月	欧州気候法制定(2050年削減目標法制化)
	欧州産業戦略策定
2020年7月	欧州水素戦略
2020年9月	持続可能な科学戦略策定
2020年12月	サステナブルファイナンス戦略
	洋上風力戦略策定
	ゼロカーボン製鉄プロセスの支援策策定
2021年6月	排出権取引制度の見直し、対象範囲拡大
2021年12月	炭素国境調整メカニズム策定

出所：European Commission公表資料等を基に日本総研作成

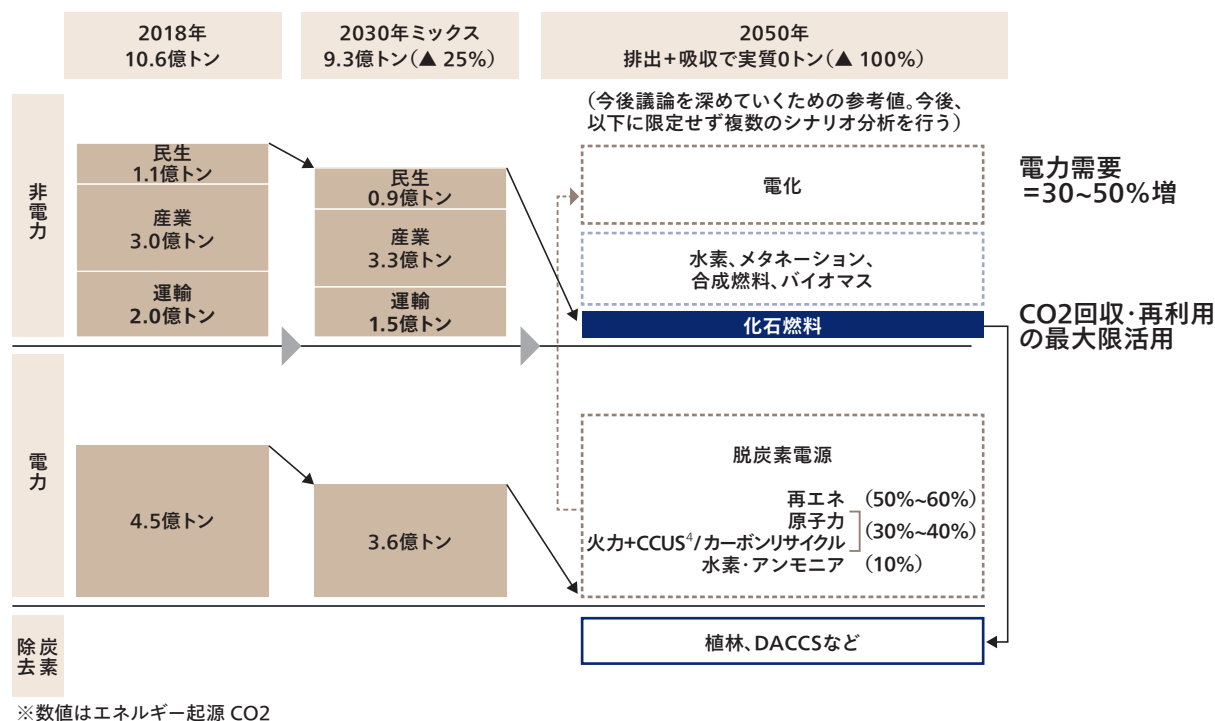
¹ 炭素国境調整措置とは、国内の気候変動対策を進めていく際に、他国の気候変動対策との強度の差異に起因する競争上の不公平を防止し、カーボンリーケージが生じることを防止するためのもの

² 国連気候変動枠組条約締約国会議。国連気候変動枠組条約を締結した加盟各国により気候変動対策が協議される国際会議であり、2021年度で第26回目の開催となった

1-2 日本における市場環境

日本においては、菅総理大臣（当時）の所信表明演説（2020年10月26日）において、カーボンニュートラルを目指す方針が明らかにされ、同年12月には「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が策定・公表された。本戦略では、脱炭素電源の普及拡大と電化促進によって電力を利用する産業分野の脱炭素化を図るとともに、熱を利用する産業分野においても水素・メタン・合成燃料（e-fuel）・バイオマス等の再生可能エネルギーを用いて脱炭素化を図り、CO2削減が困難な分野（航空分野等）からのCO2の残余排出については森林吸収・DACCS（炭素直接空気回収）³等によってCO2回収・固定化を行うことで、2050年のCO2排出量をネットゼロ（排出+吸収で実質ゼロ）とすることをGHG排出目標として掲げた。また、地球温暖化対策推進本部会合（2021年4月22日）においては、グリーン成長戦略におけるGHG削減目標を踏まえ、「2050年目標と整合的で、野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す」「50%の高みに向けて挑戦を続ける」ことを公表している。

図2 日本の2050年カーボンニュートラル目標



³ 吸着剤等工学的な手法を用いて大気中のCO2を直接吸収し大気中のCO2を減少させる技術 (Direct Air Carbon dioxide Capture and Storage)

⁴ 二酸化炭素の回収・有効利用・貯留技術 (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)

一方、カーボンニュートラルを目指すうえでは、2050年に実現するであろうカーボンニュートラル社会と統合的な事業環境の整備も必要となる。世界的にカーボンニュートラル政策が強化される動きの中、日本における事業環境整備の必要性を強く訴えたのは、RE100⁵等の国際イニシアティブに加盟する大手企業であった。特に日本の事業環境においては、カーボンニュートラルの実現に向けて、下記のような課題が指摘されてきた。

① 再エネ電力・非化石価値に対する課題

2012年から導入された固定価格買取制度（FIT制度）によって再エネ導入が進んだものの、再エネ電力価格は依然として高い状況が続いている。またFIT電気（FIT制度を活用した再エネ電気）自体は環境価値を有さないものと整理されており、RE100等の国際イニシアティブに認められるには、電源証明を行うこと、あるいは電源証明に準じたトラッキング付き非化石証書の購入が必要となるが、いずれも需要家が直接対処することはできず、小売電気事業者経由でしか対処ができない。

② 電力調達・非化石証書調達に対する課題

小売電気事業者を介さない電力調達スキーム（いわゆる“コーポレートPPA”）が電気事業法上、原則として認められておらず⁶、需要家が再エネ電力・非化石証書をフレキシブルに調達することができない。

2021年10月22日に閣議決定された第6次エネルギー基本計画においては、こうした事業環境整備の必要性が認識され、関連した政策が盛り込まれた。例えば、再エネコスト低減については、「FIT・FIP⁷制度における入札制度の活用や中長期的な価格目標の設定、発電事業者が市場で自ら売電し市場連動のプレミアムを受け取るFIP制度により再エネの市場への統合に取り組む」ことが盛り込まれ、FIP制度への移行が明確化された。これまでのところ、再エネ事業者は「出なり」の発電⁸で電気を売ることが可能であったが、FIP制度下においては、発電量を予測したうえで発電計画値を提出し、インバランスを管理するといった電力事業ノウハウが必要になる。また、需要家の脱炭素化に向けた主体的な取り組みを後押しすべく、非化石価値取引市場については、トラッキング付き非化石証書の増加や需要家による購入可能化等に取り組むこととされた。さらに、日本の電気事業法と統合的な「日本版コーポレートPPA」として、自己託送⁹制度の解釈・運用拡大が計画された。

これまでのところ、需要家サイドにおいて脱炭素を実現する手段は極めて限定的であった。しかし、2050年カーボンニュートラルに向けて、需要家が脱炭素を実現するための事業環境は徐々に整いつつある。また、多様な需要家ニーズに対応するために、小売電気事業者等の関連事業者の取り組みも変化していく。GHG ネットゼロを目指す需要家においては、政策動向・事業環境変化を注視することはもちろんのこと、事業環境の変化を先取りし、自社の施策に積極的に取り込んでいくプロアクティブな対応が求められるようになるだろう。

⁵ 企業が自らの事業の使用電力を100%再エネで賄うことを目指す国際的なイニシアティブ

⁶ 特定供給事業、自営線供給等、電力供給網を自前で整備するスキームでのみ可能

⁷ フィードインプレミアム（Feed-in Premium）」の略称で、FIT制度のように固定価格で買い取るのではなく、再エネ発電事業者が卸市場等で売電したとき、その売電価格に対して一定のプレミアム（補助額）を上乗せすることで再エネ導入を促進する制度

⁸ 発電量が一定ではなく、計画値同時同量を実現するための対策が行われていない発電を指す

⁹ 自家発電設備で発電した電気を送配電網を介して当該自家発電設備を設置する者の別の場所へ送電するサービス

図3 今後のエネルギー政策の展望

政府目標	2050年	● 2050年に「カーボンニュートラル」(脱炭素社会の実現)を目指す		
	2030年	● 2013年度対比で温室効果ガス排出量を▲46%(▲50%の高みに向けても挑戦)		
エネルギー基本計画		● 「第6次エネルギー基本計画」を策定	2021年10月	
再エネ大量導入	脱炭素電源拡大	再エネ海域利用法/ 洋上風力公募開始	2017/2019	
		水素/アンモニア/DAC*導入拡大	TBD	
	系統制約の克服	コネクト&マネージ(ノンファーム接続全国展開)	2021年1月	
		プッシュ型系統整備	全国調整スキーム導入	2022年度
			系統マスタープラン	2022年度
	国民負担軽減	FITから入札/FIP(Feed-in Premium)へ	2022年度	
		「再エネ需給一体モデル」の普及拡大	2021年度	
	需要家の脱炭素化	オフサイトコーポレートPPA(自己託送要件緩和)	2022年度	
		非化石証書の対象拡大(新電力⇒需要家)	2022年度	
	再エネ主力電源化	再エネの長期安定電源化	2021年度～	
調整力確保	需給調整市場導入	需給調整市場(三次2021年/一次2024年)	2021年度	
	アグリゲーター事業	アグリゲーターライセンスの導入	2022年度	
投資予見性確保	容量市場導入	容量市場(開設2024年/初回入札2020年)	2024年度	
レジリエンス強化	配電ライセンス導入	配電ライセンス制度の導入/配電事業開始	2022年度	
		データ活用	非常時の電力データの共有	2022年度
投資予見性確保	価格変動対応	燃料・電力価格変動への対応	2021年度～	
インフラ整備	スマートメーター	次世代スマートメーター導入	2022年度	
炭素排出削減		● カーボンプライシング導入、炭素国境調整措置(欧州)への対応、等	TBD	

*DAC: Direct Air Capture

出所: 日本総研作成

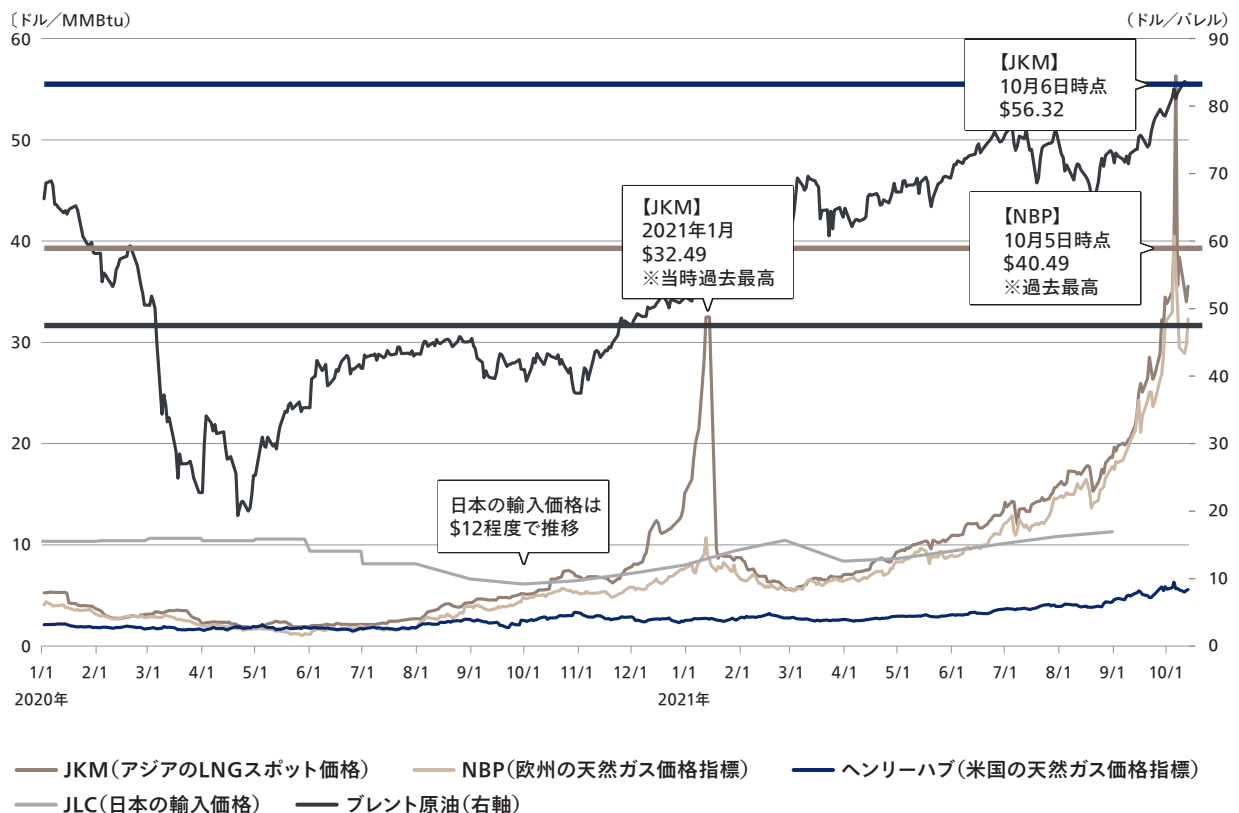
カーボンニュートラルに向けた動きが加速する中、トランジションにおける課題も顕在化してきた。2020年後半からの燃料価格の高騰もその一つである。この背景には、①カーボンニュートラル社会を見据え化石燃料(原油・LNG・石炭)に対する需要が徐々に低下するという見通し、②自然変動電源(太陽光、風力等)の供給量拡大、という移行期特有の課題がある。①については、産油国・産ガス国が需要見通しに対して減産協調を行う等の回避措置を取った結果、短期的な需給逼迫を招くことになった。また、②については、平時であれば十分な電力を供給可能な自然変動電源が、気象/天候の影響により稼働率が長期にわたり低迷した結果、当初想定以上の火力発電が必要となり、電力用途向けの燃料需要の大幅な増加を招き、燃料価格上昇に拍車をかけたというものである。特に欧州では、風況が低迷する時期が長く続き、風力発電の稼働率が長期に渡って低迷したことが、LNG(液化天然ガス)価格の上昇に繋がった。資源に乏しい日本は海外から燃料を輸入する他なく、海外の燃料市場価格の高騰を受け、燃料価格上昇の影響が顕在化しており、初の石油備蓄の放出が行われる等の対応が必要になったのである。

燃料価格の変動(特に上昇)がエネルギー需要家企業の企業経営に対して与える影響は大きい。燃料価格の変動(ボラティリティ)に対処するためには、燃料消費量そのものの低減、すなわち限界費用が安価な再生可能エネルギーの活用が有効である。ただし、前述したように、再生可能エネルギーの多くは変動電源であり、出力変動リスクが存在する。カーボンニュートラルが実現した社会では、再エネ比率は50~60%に達し、余剰電力を蓄電池に蓄える他、熱やガスに転換することも恒常的に行われるようになると想定されたため、出力変動リスクはほぼ皆無となる。しかし、トランジションにおいては、再エネ出力変動のリスクに対して、①蓄電池や水素といったエネルギー貯蔵に係る技術戦略、②コーポレートPPA等の複数の調達手段を組み合わせた調達戦略、を組み合わせる必要がある。

こうした諸課題に対応し、最終的な脱炭素社会に移行していくためには、移行期のインセンティブが重要となる。その有効な手段の一つとして期待されているのが「カーボンプライシング」(以下、CP)である。CPには明示的CP(炭素税、排出権取引等)と暗示的CP(エネルギー関連品目に課せられる諸税制、補助金等)が存在し、一般的には明示的CPがいわゆる「カーボンプライシング」と認識されている。明示的CPでは、炭素排出に対してコスト負担が生じるため、企業においては、炭素税や排出権購入によるコスト負担よりも、その他の経済的な代替手段によって炭素排出を抑えようとするインセンティブが働く。その結果として、炭素排出が減るだけでなく、より効率的な生産プロセス等への移行が可能になる効果が期待できる、とされる。

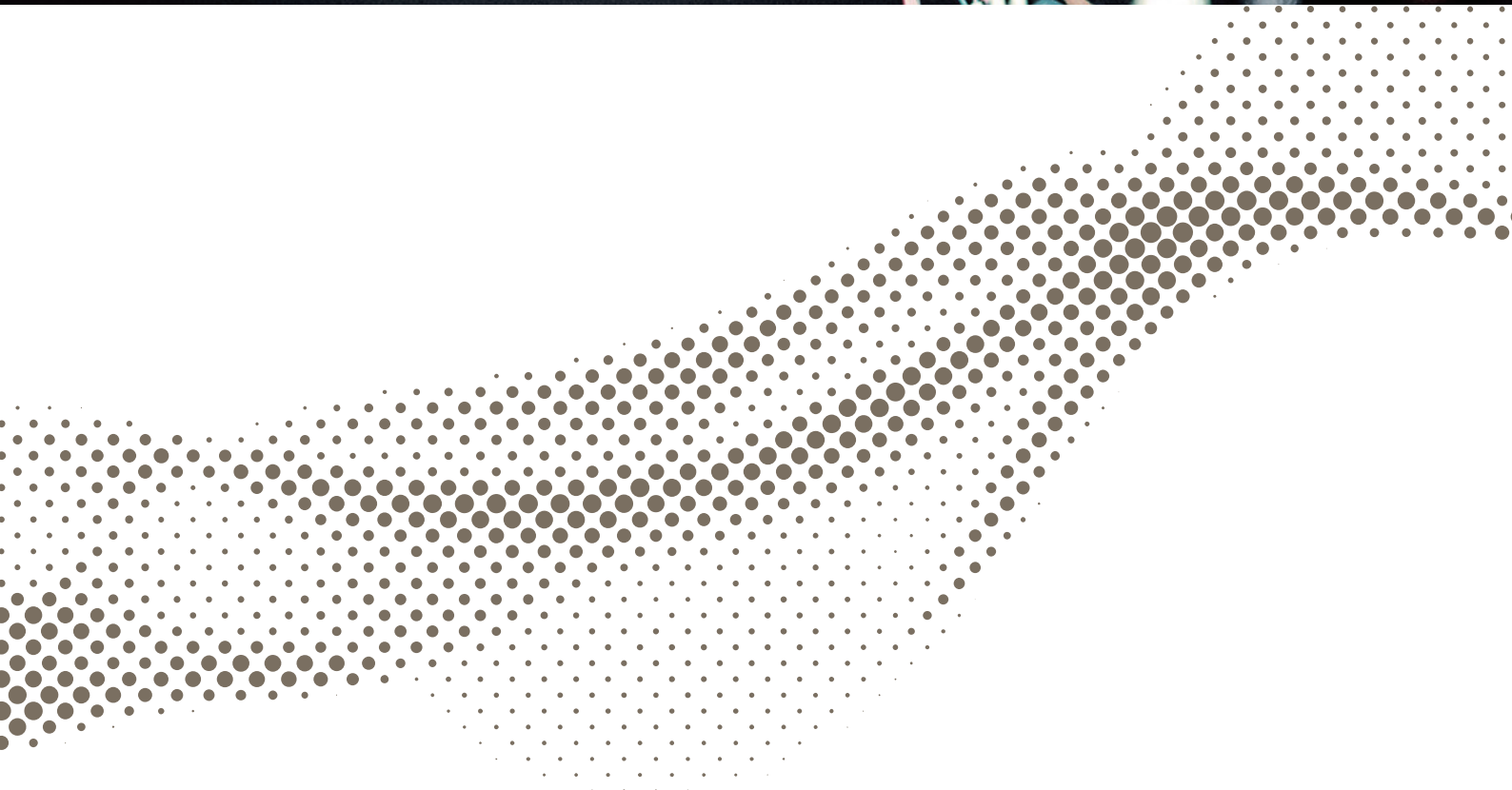
日本ではCP導入について環境省が議論を主導してきた。これまでのところ、「炭素税」としての名称では導入されていないものの、既に石油石炭税等に代表される暗示的CPは導入済みで、日本のCPによるコスト負担は諸外国と同程度の水準であるという意見もあり、CP導入の是非や方法について議論が続いている状況である。しかし、欧州が先んじて炭素国境調整措置を導入する構えを見せていること、欧州では今後の炭素価格上昇は不可避であるという認識が広まっていることを考えると、CPの具体的な導入方法はまだ決定していないものの、日本でも「炭素価格」を意識した企業経営が早晚、必要になるだろう。

図4 2020年以降の天然ガス・LNG価格推移動向



出所：資源エネルギー庁「燃料及び電力を取り巻く最近の動向について」(2021年10月)基に作成

2 エネルギー需要家企業に求められる要件



2-1：求められる投資家説明および各種国際イニシアティブへの参画

- ・各種国際イニシアティブ概要

2-2：企業経営とGXマネジメントの両立に求められる要件

- ・規制対応（省エネ法、温対法）
 - ・ロードマップ策定
 - ・安定的な再エネ電源調達
-

2-1 求められる投資家説明および各種国際イニシアティブへの対応

各国政府とも2050年カーボンニュートラルに向けた動きを加速させているが、この動きの端緒となったのは、2006年にアナン国連事務総長から提唱された責任投資原則（PRI: Principles for Responsible Investment）である。本原則では、金融機関が受託者責任を果たすうえで、投融資先について持続可能な行動を求めることが重要であるとされ、その後、本原則に準じた投融資が拡大する中で、「持続可能性」を具体的に評価する基準として、ESG（Environment：環境、Social：社会、Governance：ガバナンス）に関する企業の取り組みが重視されるようになった。このうち、企業経営に対して特に影響が大きい「E（環境）」については、気候変動リスクが企業経営に与える影響について、財務影響・非財務影響の双方を投資家に適切に情報を開示する必要があるという認識が広まり、2017年には「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD：Task Force on Climate-related Financial Disclosures）」によって、気候関連の情報開示フレームワークが策定された。資本・金融市場の動向と軌を一にして、資本・金融市場への感度が高い欧米の先進企業を中心に、能動的にESGに配慮した企業経営を行う機運が高まり、RE100等の国際イニシアティブに加盟する企業も拡大してきた。このように、カーボンニュートラル・気候変動対策については、政策強化の動きに先んじて、民間企業（特に資本・金融市場）の自主的な取り組みの方が活発化している点が特徴である。

従来、環境関連分野においては、関連法規制が事業者の取り組みを律してきた側面がある。わが国においても、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（以下、省エネ法）、エネルギー供給構造高度化法（以下、高度化法）、地球温暖化対策推進法（以下、温対法）といったGHG排出削減を促す法規制が存在する。これまでは関連法規制を遵守する（法規制に違反しない）という活動が重視されてきたが、今後、これらの規制対応は当然のことながら、自社の経営の持続可能性を高め、資本・金融市場からの評価を上げていくためには、より能動的に環境関連リスク・気候変動に対してアプローチしていく必要性が高まるだろう。

例えば、GHGの排出について、国際的な算定基準であるGHGプロトコルにおいては、Scope1（事業者自らによる温室効果ガスの直接排出－燃料の燃焼、工業プロセス等）、Scope2（他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出）、Scope3（Scope1、Scope2以外の間接排出－事業者の活動に関連する他社の排出等）という3つの区分でGHG排出量を算定し公表するように推奨している（具体的な定義および区分は下記の通り）。

図5 GHG 排出量算出のScope1、2、3 の定義および区分

上流	自社		下流
Scope3	Scope1	Scope2	Scope3
①原材料 ④輸送・配送 ⑦通勤 <その他> ②資本財 ③Scope1,2に含まれない 燃料及びエネルギー関連活動 ⑤廃棄物 ⑥出張 ⑧リース資産	燃料の燃焼	電気の使用	⑪製品の使用 ⑫製品の廃棄 <その他> ⑨輸送・配送 ⑩製品の加工 ⑬リース資産 ⑭フランチャイズ ⑮投資

環境省-グリーンバリューチェーンプラットフォーム「サプライチェーン排出量算定をはじめの方へ」を基に日本総研作成

図6 Scope3 における区分

Scope3カテゴリ	該当する活動(例)
1 購入した製品・サービス	原材料の調達、パッケージングの外部委託、消耗品の調達
2 資本財	生産設備の増設
3 Scope1,2に含まれない燃料及びエネルギー関連活動	調達している燃料の上流工程(採掘、精製等) 調達している電力の上流工程(発電に使用する燃料の採掘、精製等)
4 輸送、配送(上流)	調達物流、横持物流、出荷物流(自社が荷主)
5 事業から出る廃棄物	廃棄物(有価のものは除く)の自社以外での輸送(※1)、処理
6 出張	従業員の出張
7 雇用者の通勤	従業員の通勤
8 リース資産(上流)	自社が賃借しているリース資産の稼働
9 輸送、配送(下流)	出荷輸送(自社が荷主の輸送以降)、倉庫での保管、小売店での販売
10 販売した製品の加工	事業者による中間製品の加工
11 販売した製品の使用	使用者による製品の使用
12 販売した製品の廃棄	使用者による製品の廃棄時の輸送(※2)、処理
13 リース資産(下流)	自社が賃貸事業者として所有し、他者に賃貸しているリース資産の稼働
14 フランチャイズ	自社が主宰するフランチャイズの加盟者のScope1,2に該当する活動
15 投資	株式投資、債券投資、プロジェクトファイナンスなどの運用
その他(任意)	従業員や消費者の日常生活

※1 Scope3基準および基本ガイドラインでは、輸送は任意算定対象

※2 Scope3基準および基本ガイドラインでは、輸送は算定対象外

出所：環境省「サプライチェーン排出量算定をはじめの方へ」基に作成

日本国内では温対法に基づく「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度」が存在しており、多くの企業がこれに従いGHG排出量の報告を行っている。しかし、温対法とGHGプロトコルでは算出対象範囲が異なっており（例えば、温対法は国内に存在する事業所のみを対象とするが、GHGプロトコルではグローバルの全拠点におけるGHG算出を求めている等）、国際市場を意識する場合には、国内法規制を超えた自主的な取り組みが必要になる。さらに、主要なイニシアティブのうち、例えばSBT¹⁰、CDP¹¹、TCFDはScope3に関するGHG排出量の算出・公表を求めている。Scope3の排出量算定は多岐にわたっており、まだ対応ができていない企業が大半であるが、Scope3におけるGHG排出量の算出・公表がスタンダードになっていけば、多くの企業において、GHG算出プロセスの見直し等、既存の温対法対応を超えた取り組みが必要になるだろう。

図7 各イニシアティブの概要

イニシアティブ	RE100	SBT	CDP	TCFD
基本的な考え方	●自社で使用する電力を100%再生可能エネルギー電力で賄うことが目標	●パリ協定が求める気温上昇を1.5°Cに抑える水準と整合した目標を企業が設定	●投資家への情報開示の視点で、気候変動リスクについて、質問書の回収し分析・評価	●企業等に対し気候変動関連リスク、及び機会に関する財務的な影響についての情報開示を推奨
目標設定	●自社で使用する電力を100%再生可能エネルギーで賄う（RE100）	●パリ協定における1.5°C目標と整合した科学的な目標を各企業が自社の活動に応じて設定	●なし ※ RE100やSBT設定により再エネ導入比率が上昇した場合は、CDPでの加点対象になる	●脱炭素社会（1.5°C目標）を意識した目標・シナリオを設定し、機会と脅威への対策、ガバナンス構築を推奨
目標設定スコープ	●Scope1（自家発電設備に使用する燃料のみ） ●Scope2（電力分のみ）	●Scope1 ●Scope2 ●Scope3（※Scope3排出量が、Scope1-3の合計の40%以上の場合）	●Scope1 ●Scope2 ●Scope3	●Scope1 ●Scope2 ●Scope3
目標設定の時間軸	●2050年までに100%再エネ化（2020年30%、2030年60%、2040年90%の中間目標が推奨されている）	●5~15年先を目標年とする	●企業が独自に設定可能	●シナリオ分析を通して、長期的なリスクと機会の評価を推奨している

出所：各種資料を基にアビームコンサルティングおよび日本総研作成

また、具体的にGHG排出量を削減するための手段として、再生可能エネルギーの調達等に取り組む企業も多いが、従来型の電源と比べて再生可能エネルギーは、小規模・分散・変動性・高コスト（現時点比較）といった特徴がある。そのため、単純に電力を調達するという企業姿勢では、現時点では再生可能エネルギーを安価かつ安定的に調達することが難しいケースも多い。こうした場合には、自ら発電事業や小売電力事業に参入する、既存事業者と提携するといった、これまでの自社の活動領域を超えた新たな取り組みが必要となる場合も考えられる。

従って、まさにトランジションにある日本市場においては、①（国内法規との整合性を踏まえたうえでの）各種国際イニシアティブへの対応、②各種イニシアティブが求める長期的な行動計画（ロードマップ）の策定、③一方で、国内市場の現況を踏まえた現実的な短期的アクションプランの策定、という複雑な経営判断が求められるのである。

¹⁰ Science Based Targets、パリ協定が求める水準と整合した5~15年先を目標年として企業が設定する温室効果ガス排出削減目標

¹¹ 投資家、企業、国家、地域、都市が自らの環境影響を管理するためのNPOが運営するグローバルな情報開示システム

2-2 企業経営とGXマネジメントの両立に求められる要件

資本・金融市場主導でエネルギー需要家企業に対する気候変動に対する社会的要請が高まる一方で、足元では関連法規制や事業環境がまだ十分に社会的要請に追いついていない中、サステナビリティに配慮した企業経営の難易度は極めて高いと言える。こうした状況において、エネルギー需要家企業が気候変動等のリスクに配慮した持続的な経営を実現していくためには、下記の要件を満たしていくことが必要であろう。

① 政策動向のみならず、資本市場・金融市場の動向を絶えず注視し、先取りする組織能力を持つこと

気候変動分野では、政策以上に、資本・金融市場の要請、それを受けた民間企業の取り組みが絶えず進化・高度化している。そのため、社会から要請されているテーマに対する感度を向上させることや、先進企業のベストプラクティスの研究等に取り組むことができる組織的能力を備えることが必要となる。

② 気候変動リスク等の要素が、企業経営や財務状況に与える影響を可視化すること

TCFDの枠組（フレームワーク）等を活用し、自社に影響し得る今後の気候変動シナリオの策定や、当該シナリオにおける機会と脅威等を検討し、自社への財務・非財務的な影響を定量化することが必要である。また、検討の前提として、自社グループにおけるGHG排出量の算定の高度化や、国際的なガイドラインであるGHGプロトコルや各種国際イニシアティブ（RE100等）の算出・公表基準に整合させていく取り組みも必要となる。そのためには、各種の事業活動から正確な排出量算定を行うためのシステム整備等も必要になる。

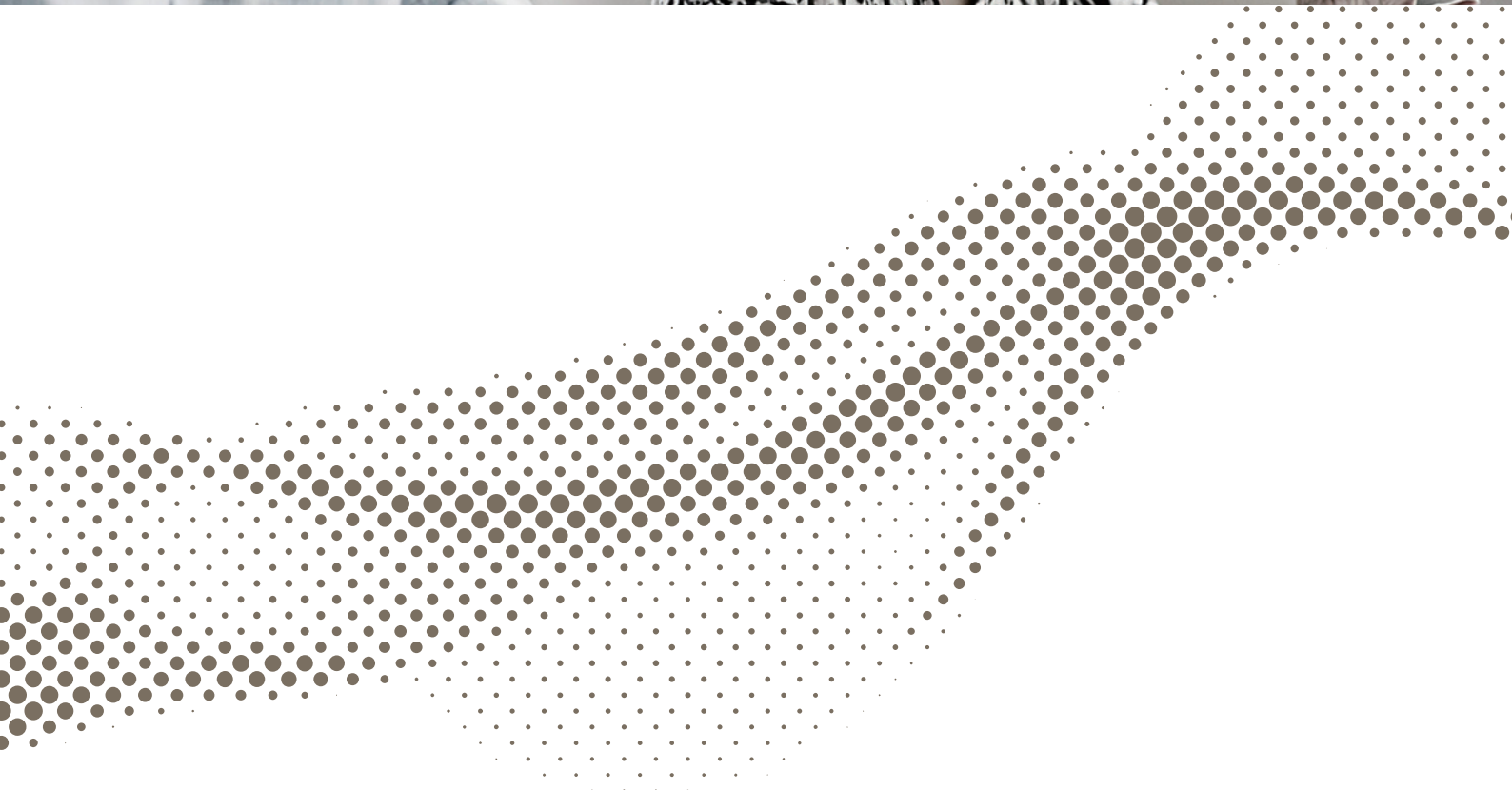
③ 気候変動リスクに対処し、2050年（カーボンニュートラルが実現した社会）の事業環境に対応していくための組織体制整備やロードマップ策定を行うこと

カーボンニュートラル実現に向けては、トランジションにおける取り組みが最も難易度が高い。特に計画立案時点では関連法規制や事業環境が未整備なことも多く、実現手段が十分に見通せないケースも多いが、ステークホルダーに対して長期的なコミットメントを表明するうえで、中長期的なロードマップの策定は欠かせない取り組みである。また、これまでは法規制対応が中心だったため、社内では環境部や総務部を中心とし、必要最低限の組織体制にて対応してきた企業も多いと思われるが、気候変動対策はいまや企業のトップアジェンダの一つであることを認識し、中長期的に取り組みを高度化させていくことを見据えた社内体制の整備も必要となる。

④ ロードマップを実現するための具体的なアクションを立案すること、そのために必要な取り組みについては、自社での新たなノウハウ開発・他社アライアンス等を含め、積極的に取り組むこと

③の通り、現時点では、GHG排出削減に取り組むうえで、これまでの自社の活動範囲を超えた取り組みが必要になるケースも考えられる（例：コーポレートPPA等による再エネ電力調達）。こうした課題についても、自社の事業領域を拡大していく好機と捉え、自社でのノウハウ獲得や他社アライアンスによって、各施策を実施する能力を自社内に充足していく取り組みが必要となる。

3 エネルギー需要家企業の現状と課題



3-1：GXマネジメントに関する調査結果のサマリー

3-2：GX戦略の現状と課題

- ・経営層によるコミットメントは進展する一方で、ロードマップ策定が課題

3-3：GX対策実施の現状と課題

- ・検討が進むScope2削減と具体的な対策検討が難しいScope1、3削減

3-4：GHG排出量データ管理／報告の現状と課題

- ・省エネ法・温対法への対応を目的としたデータ管理であり、企業経営と連携したGXマネジメント構築が困難
-

3-1 GXマネジメントに関する調査結果のサマリー

2050年カーボンニュートラル実現に向け、全ての業種のエネルギー需要家企業においては、自社によるGHG排出量（Scope1）と他社からの供給に伴うGHG排出量（Scope2）だけでなく、サプライチェーン全体でのGHG排出量（Scope3）を含めたGHG排出を削減していくGXが求められる。

今回、国内のエネルギー需要家企業におけるGXマネジメントの現時点での構築状況について把握するため、アビームコンサルティングでは、省エネ法および温対法の報告義務がある需要家企業（7業種/309社）に対しアンケートを実施した。さらには、GXマネジメントの構築において主要な取り組みとなる3領域（戦略、対策、データ管理/報告）について、現状の取り組み状況をヒアリングした結果、GXマネジメントを構築する上での課題が明らかになった。

「戦略」については、経営層のコミットメントが進展している一方で、2050年に向けた戦略ロードマップの策定や、GHG排出量の見える化が課題となっている。

GHG排出削減に関する「対策」については、従来からの省エネの実施や再エネ電力調達によるScope2削減対策の検討が進む一方で、Scope1やScope3削減対策については、現状では課題が多く意思決定が難しい状況が見て取れる。

「データ管理/報告」については、70%以上の企業において、エネルギー使用量を中心としたデータ管理となっており、詳細なコストデータが一元管理されていない。そのため、今後のエネルギー価格変動予測に基づく最適なGHG削減対策の選定が実施できない状況となっている。

図8 需要家企業のカーボンニュートラルに向けた取り組み状況（ヒアリング調査結果）

需要家企業におけるGXマネジメントの現状（総括）

	戦略	対策	データ管理/報告
Scope 1,2	経営層のコミットメント	省エネルギー	データ収集の効率化
	国際イニシアティブへの参画	再エネ電力の利用	コスト明細データの管理
	GHG排出量の見える化	燃料転換(天然ガス)	GHG排出量の自動算定
	削減目標の設定	熱需要・輸送の電化	目標の進捗管理
	戦略ロードマップの策定	水素・CCUS等の利用	外部報告の効率化
Scope 3	GHG排出量の見える化	自社における削減活動	データ収集の効率化
	削減目標の設定	取引先と連携した削減活動	排出係数データの管理
	戦略ロードマップの策定		GHG排出量の自動算定
			目標の進捗管理
			外部報告の効率化

実施率 60%以上
 実施率 40%以上 60%未満
 実施率 40%未満

出所：アビームコンサルティング作成

3-2 GX戦略の現状と課題

～経営層によるコミットメントは進展する一方でロードマップの策定が課題～

カーボンニュートラル実現に向け、70%以上の企業において、経営層のコミットメントが表明されている(図9、10)。

図9 経営層のコミットメント表明割合

多数の企業で経営層がコミットメントを表明している

質問「貴社の経営層は将来のカーボンニュートラル実現についてコミットメントを表明していますか。」(単数回答/n=309)

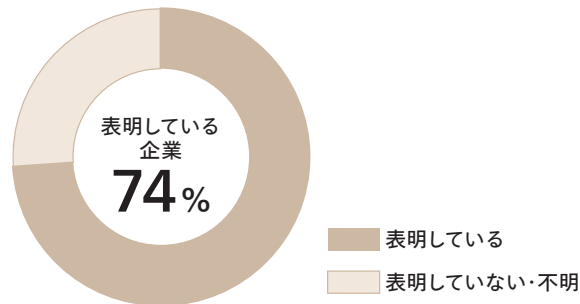
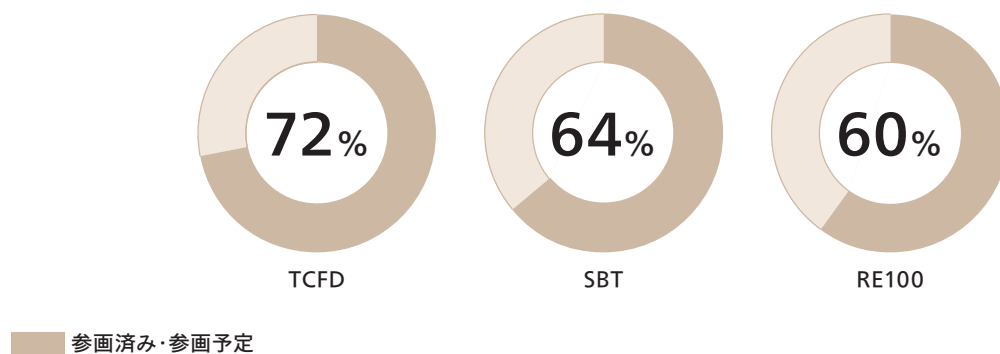


図10 国際イニシアティブへの参画状況

6~7割の企業が国際イニシアティブへ参画する見込み

質問「貴社は気候変動対策に関する国際イニシアティブへの賛同、参画をしていますか。」(それぞれ単数回答/n=309)



一方、企業の具体的な行動計画を示す戦略ロードマップ策定に関しては、約7割の企業が2030年までを見据えた策定にとどまっており、2050年までの策定は実施できていない状況である（図11）。また、グループ会社を含めたGHG排出量の見える化についても、Scope1、2については50%以上が実施できているもの、サプライチェーン全体のGHG排出量となるScope3については、Scope1、2と比較するとまだ実施が遅れている（図12）。これらの結果から、多くの企業においては、2050年カーボンニュートラル実現は重要な経営課題との共通認識が共有される一方で、サプライチェーンを含めた全社GHG排出量の見える化や、具体的な戦略策定といった目標達成に向けた具体的な取り組みは、まだ未整備であり、今後早急にアクションが必要な状況である。

図11 戦略ロードマップの策定状況

2050年までの戦略ロードマップ策定は少数

質問「貴社はGHG排出削減の目標達成に向けた対策のロードマップ策定をしていますか。」（それぞれ単数回答 /n=309）

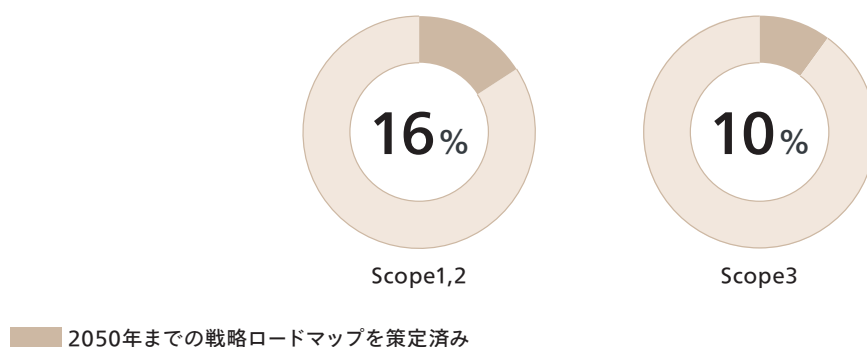
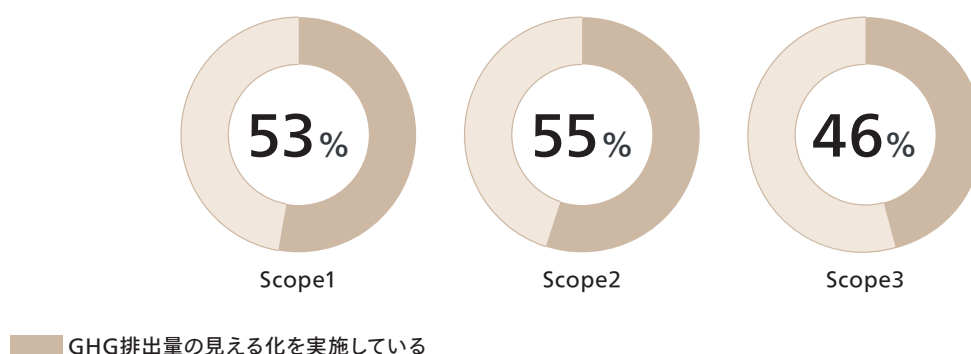


図12 GHG排出量の見える化状況

GHG排出量の見える化の実施は4~5割にとどまる

質問「貴社は既にグループ全体のGHG排出量の見える化を実施していますか。」（それぞれ単数回答 /n=309）



3-3 GX 対策実施の現状と課題

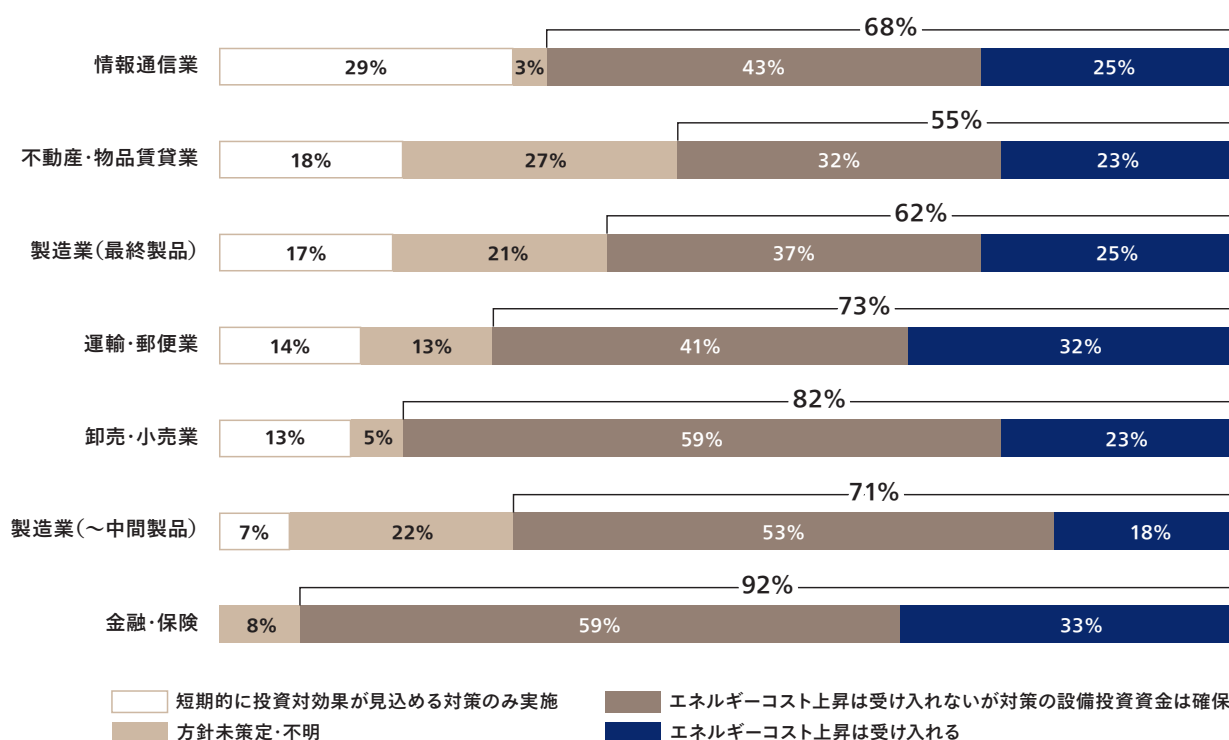
～検討が進むScope2削減と具体的な対策検討が難しいScope1、3削減～

次に、GX マネジメントにおける GHG 排出削減の「対策」については、興味深い結果が4点明らかになった。1点目は、GHG 排出削減対策に関する実施方針の変化である。業種別に比率は異なるが、各業種ともに GHG 排出削減対策に伴い、「エネルギーコスト上昇を受け入れる」もしくは「コスト上昇は受け入れないが削減対策のための設備投資資金を確保する」と回答した企業が、大部分を占めている（図13）。これまで企業における省エネ対策については、通常「短期（3～5年）で投資回収が見込まれる対策のみを実施」することが一般的であった。依然として、企業経営と GHG 排出削減を両立するために、運用時におけるエネルギーコスト上昇を回避する企業が多数ではあるものの、昨今の市場動向の変化を受け、カーボンニュートラル推進のためには、一定の投資負担が必要との認識が広まっているのではないだろうか。

図13 業種別のエネルギーコスト上昇に対する許容度(業種別)

カーボンニュートラル実現に向け、従来のGHG削減対策方針が変化

質問「GHG削減対策検討における貴社方針として近いものを選択してください。」(単数回答 /n=309)



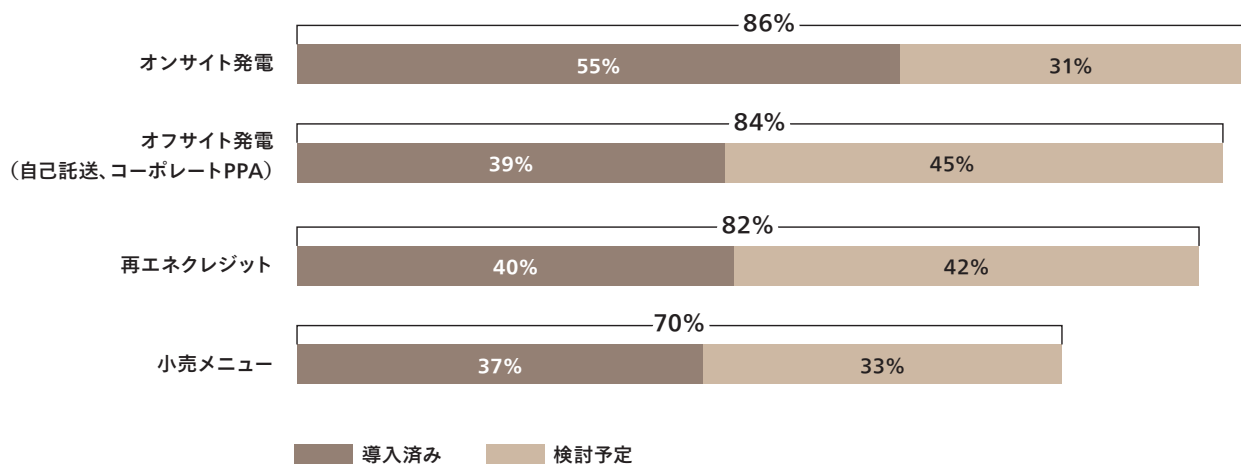
エネルギーコストの上昇、もしくは、設備投資への負担を受け入れる企業が大部分で、カーボンニュートラル推進のためには一定の投資負担が必要との認識が広まりつつある

2点目は、Scope2削減対策（再エネ電力調達）に関する積極的な検討の進展だ。Scope 2のGHG間接排出の削減対策においては、再エネ電力の調達が重要となる。4つの再エネ電力オプションのうち需要家にとって最も容易な調達スキームは、小売電気事業者が提供する「小売メニュー」の活用である。しかしながら、今回の調査では、既にエネルギー需要家企業は、「小売メニュー」の活用よりも、「オンサイト発電」「オフサイト発電」および「クレジット調達」等、需要家企業にとって新しい調達手段の方が高い比率となっている（図14）。これは、既にエネルギー需要家企業においては、自社独自に長期安定的に「追加性」のある再エネ調達に確保する方法の検討を開始している状況を示しており、Scope2削減検討における各企業における検討が進展している状況だと分かる。

図14 再エネ電力の調達方法

既に再エネ電力調達については小売メニュー以外の独自の調達方法を検討中

質問「貴社の再エネ調達対策として該当する手段を選択してください。」(それぞれ単数回答 /n=105)



既に80%以上の企業において、「追加性」のあるオンサイト発電、オフサイト発電による再エネ電力の調達が検討されており、各社の再エネ調達検討については進んでいる状況

3点目は、投資採算性の課題により、Scope1の削減対策については現時点での対策の意思決定が難しい点である。Scope1の排出は、化石燃料の直接燃焼によるGHG排出であり、「省エネ」による化石エネルギーの消費削減に加え、従来の化石燃料（石油、石炭）から低炭素燃料（天然ガス）への転換、もしくは非化石エネルギーへの転換（再エネ電力による電化もしくはバイオガス、水素等）が必要となる。これらの対策のうち、「省エネ」対策については既に80%以上の企業が取り組みを実施している一方で、他のScope1削減対策である「天然ガスへの転換」、「熱需要における電化」、「輸送における電動化」、「脱炭素燃料への転換」については、イニシャルコスト負担や対策実施後のエネルギーコストの上昇が課題と認識され、現時点で実施すべき対策として採用されていない状況と見て取れる（図15、16）。

図15 Scope1削減対策の取り組み状況

「省エネ」以外のScope1削減対策は現状では課題が多く検討が難しい状況

質問「Scope1削減対策の取り組み状況として該当するものを選択してください。」(それぞれ単数回答/n=309)

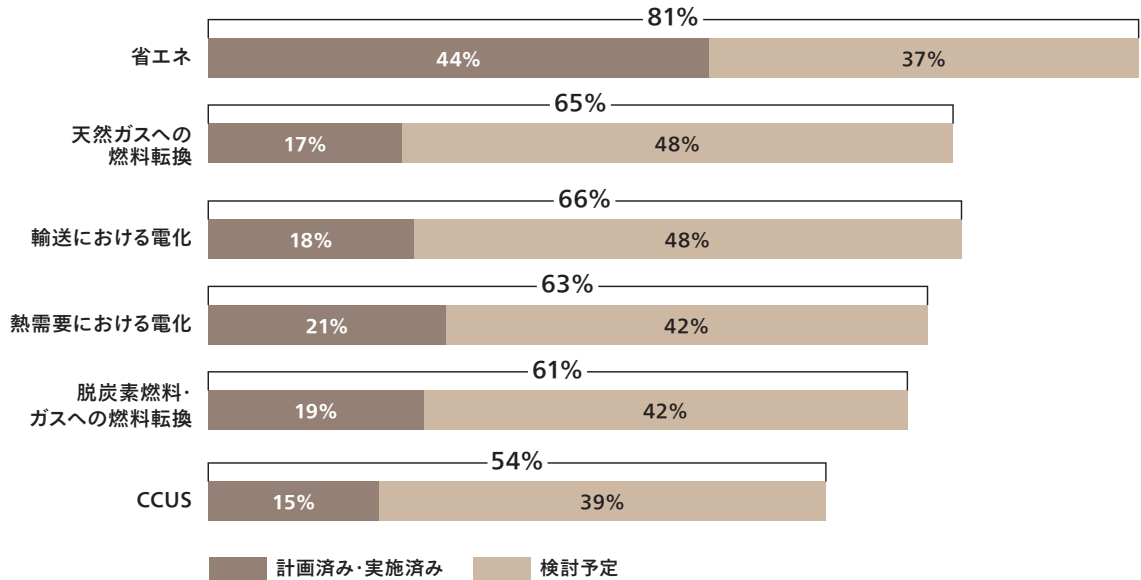
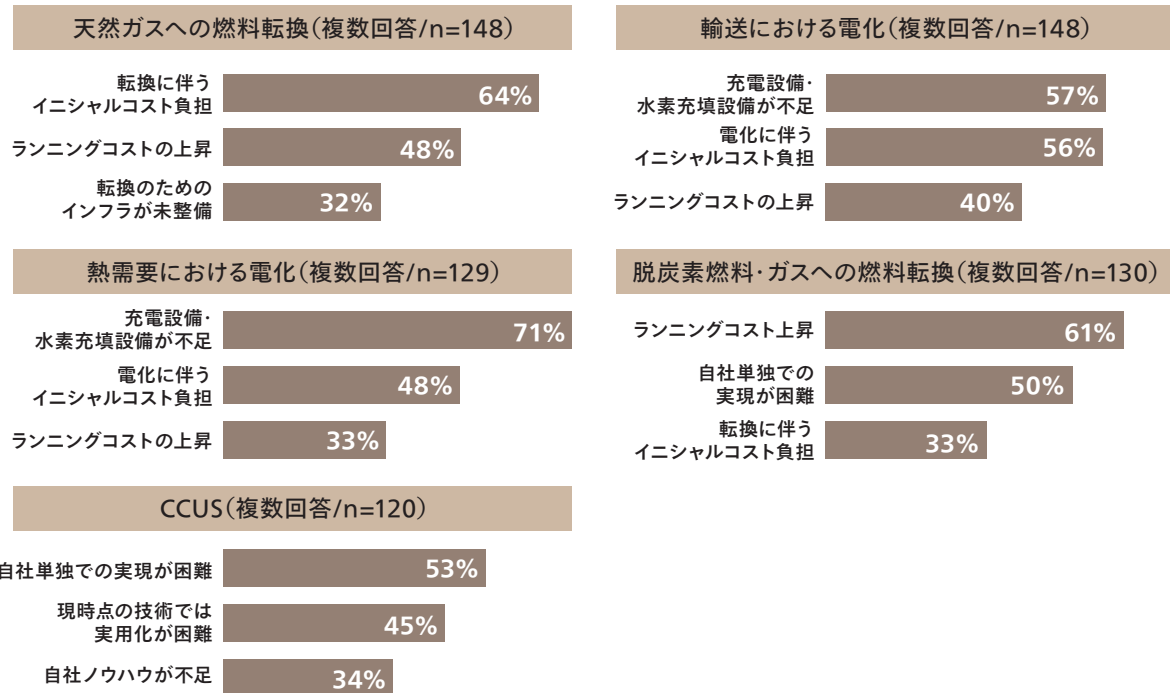


図16 Scope1削減対策における課題

イニシャルコスト負担やランニングコスト上昇を課題と認識する企業が多数

質問「Scope1の各削減対策の課題として認識されている事項を選択してください。」



「省エネ」以外のScope1削減対策については必要性を認識しているものの、イニシャルコスト負担やランニングコスト上昇等の課題により、対策実施の意思決定が現時点では難しい状況

4点目は、Scope3の削減対策は、自社単独での対策が難しく検討の難易度が高い点である。企業のサプライチェーン全体でのGHG排出となるScope3については、現時点では「GHG排出量の見える化にもまだ着手できていない」が21%、「既にScope 3の見える化ができているが具体的な対策に着手できていない」が36%となり、60%近くがScope3の削減対策が十分に実施できていない状況だ（図17）。Scope3の削減対策の課題は、「取引先との連携した対策の実施」や「取引先に対するコスト負担の依頼が難しい」となっており、Scope1、2対策とは異なり自社単独での取り組みが難しく取引先等の他社との連携した対策実施が必要であるため、難易度が高いと認識している状況だと分かる（図18）。

図17 Scope3対策の実施状況

Scope3の削減対策に着手できている企業はわずか3割程度

質問「サプライチェーンのGHG(Scope3)の削減対策に関し、取り組み状況として該当するものを選択してください。」
(単数回答/n=309)

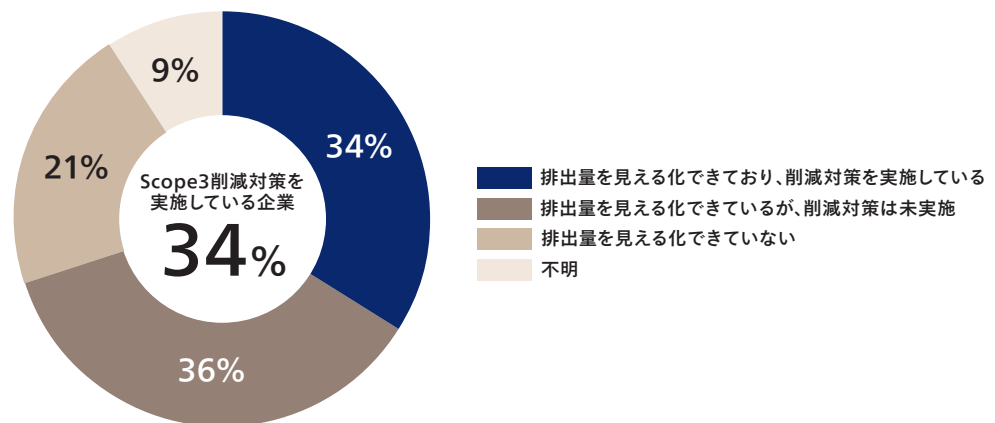
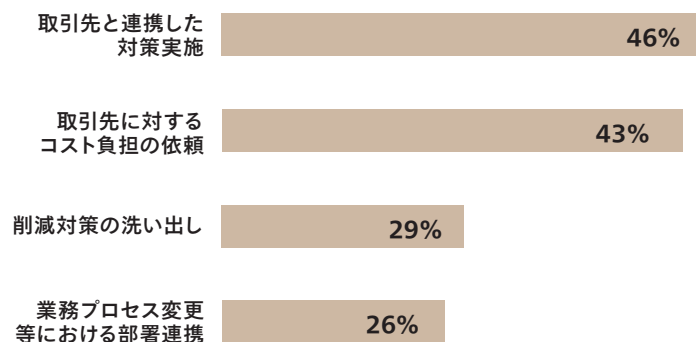


図18 Scope3対策の課題

取引先との連携、取引先へのコスト負担依頼が課題

質問「サプライチェーンのGHG排出量(Scope3)削減対策における課題として該当する事項を選択してください。」
(複数回答 /n=309)



3-4 GHG 排出量データ管理 / 報告の現状と課題

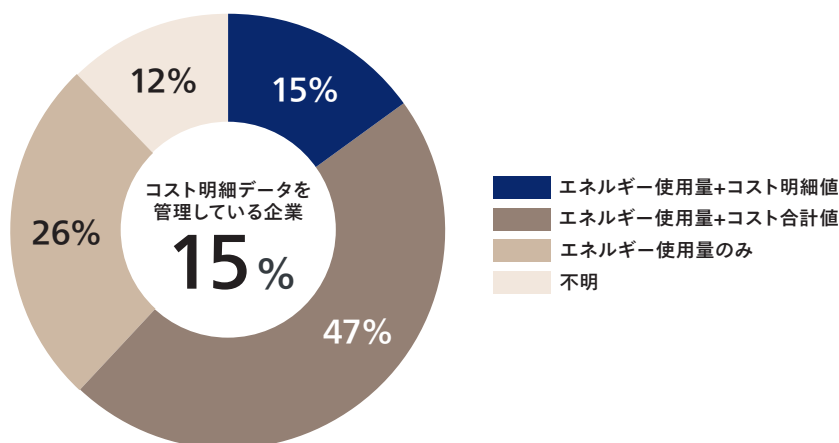
～省エネ法・温対法への対応を目的としたデータ管理であり、企業経営と連携したGXマネジメント構築が困難～

今後、各需要家企業が2050年カーボンニュートラル実現に向けて、企業経営と統合したGXマネジメントを構築するためには、GHG 排出量に関するデータ管理 / 報告の仕組みが重要となる。今回の調査により、GHG 排出量に関するデータ管理の現状および課題については、主に2点が明らかになった。1点目は、現在はGHG 排出量の「見える化」を目的に、エネルギー使用量を中心としたデータ管理に留まっており、GHG 排出削減対策の投資対効果評価が実施しにくい点である。Scope1、2におけるGHG 排出量算定においては、電力や化石燃料（石油、石炭、都市ガス等）のエネルギー使用量データの収集が必要となる。アンケート結果より、現在全社で一元管理されているのが「エネルギー使用量のみ」もしくは「エネルギー使用量+コスト合計値」が73%を占めており、エネルギーコストの明細情報（契約単価、再エネ賦課金、燃料・原料調整費等）まで一元管理している企業は、15%にとどまっている（図19）。

図19 エネルギーコストデータの管理状況

エネルギーコストを明細データまで管理している企業は2割未満

質問「エネルギー会社からの月次のエネルギー使用量データおよびコストデータはどのレベルにて管理していますか。」
(単数回答 / n=309)



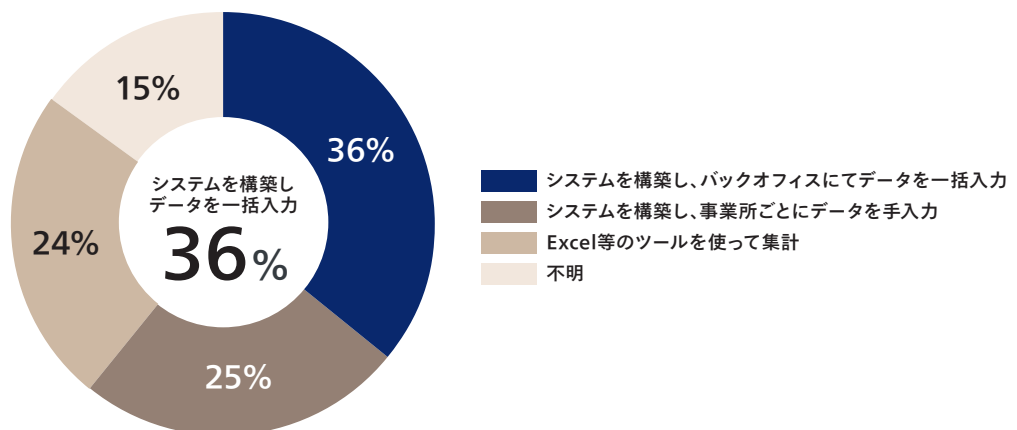
これは、エネルギー需要家企業における従来のGHG排出量管理が、省エネ法や温対法への遵守が前提であったため、エネルギー使用量データのみの管理で対応が十分だった背景がある。しかし、今後はGHG排出削減対策として、従来の省エネによる「化石エネルギーの消費削減」だけでなく、再エネ電力や脱炭素燃料（バイオマス、水素）による「非化石エネルギーへの転換」、CCUS等の「クレジット調達」等、種類が異なる対策の中で最もGHG削減対策として投資対効果が高く、かつ将来的な企業経営へのリスクが少ない対策を評価していくために、詳細なエネルギー価格のデータ管理が必要となる。エネルギー価格には、単純なエネルギー会社との契約単価だけではなく、再エネ賦課金や燃料・原料調整費といったエネルギー政策や、エネルギー市場動向に基づき変動するパラメーターが含まれている。そのため、GHG削減対策の投資対効果を評価するためには、これらのパラメーターの将来的な価格を設定した上で、想定されるエネルギーコストに対する投資対効果を定量評価することが必要となる。しかしながら、70%以上の企業においては、これらの将来的なエネルギー価格予測するために必要となるエネルギー価格の明細情報を一元管理できていない実情があり、現行のデータ管理項目では、将来的なエネルギー価格変動予測に基づく最適なGHG排出削減対策の選定が実施しにくい状況にある。

2点目は、現在のGHG排出量管理のためのデータ収集は現場での手入力が多く、業務効率性や正確性の担保において課題がある点である。GHG排出量算定においては、各事業所におけるエネルギー使用量等の活動量データの収集だけでなく、最新のCO2排出原単位の更新が必要となる。アンケート結果より、現状のGHG排出量データ管理は、「Excel等のツールによる集計」（24%）、「システムを構築し、事業所ごとに手入力」（25%）となっており、約50%の企業においては、現場担当者でのマニュアル入りに依存している状況である（図20）。

図20 エネルギーデータの管理方法

エネルギーデータの管理から手作業を排除している企業はわずか2~3割

質問「収集したエネルギー使用量データおよびコストデータをどのように管理していますか。」(単数回答/n=309)



そのため、データ管理に関する課題については、Scope1、2およびScope3のそのフェーズにおいても、「GHG算定のための排出係数管理が煩雑」「データ入力時のミス」について課題と認識している企業が多く、企業経営と連動したGXマネジメントを構築するためにも、データ収集の効率化や正確性の担保についての対策が待ったなしの状況である（図21、22）。

図21 Scope1,2のデータ管理における課題

GHG算定の排出係数管理やデータ入力作業等が課題

質問「Scope1,2のデータ管理業務における課題として認識されている事項を選択してください。」(複数回答 /n=309)



図22 Scope3のデータ管理における課題

GHG算定の排出係数管理やデータ収集・入力作業が課題

質問「Scope3のデータ管理業務における課題として認識されている事項を選択してください。」(複数回答 /n=309)



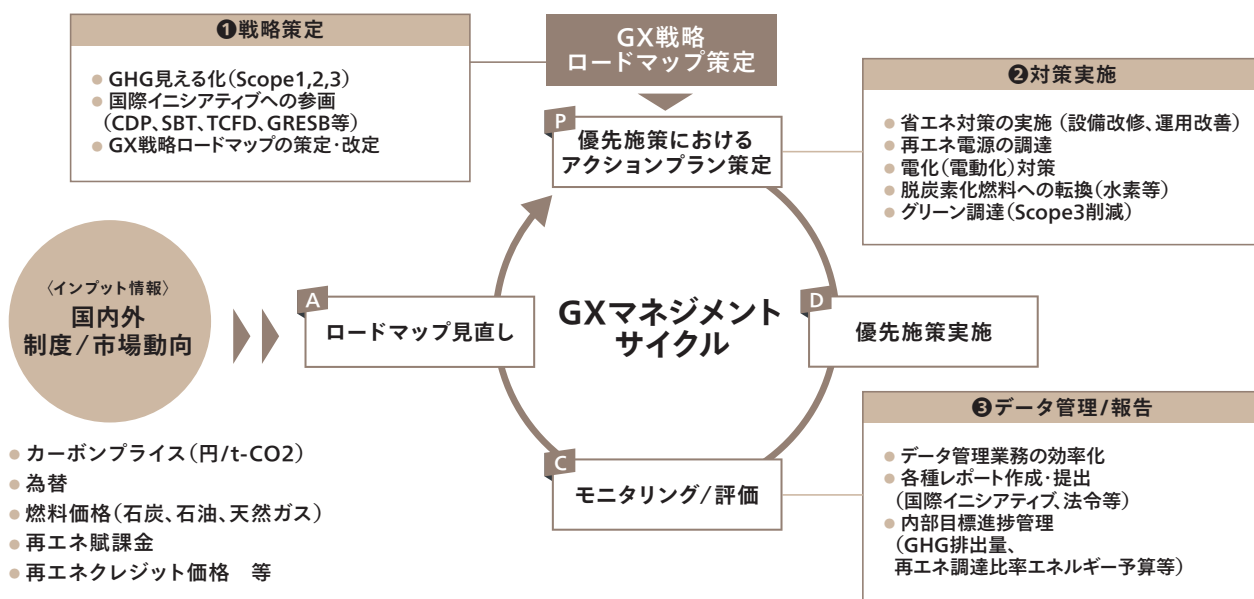
4 エネルギー需要家企業に求められる対応



- 4-1：カーボンニュートラルに向けては「移行期」となる市場環境を前提としたロードマップ策定の必要性
- 4-2：法対応を目的とした「エネルギーマネジメント」からカーボンニュートラル実現を目的とした「GXマネジメント」への転換
- 4-3：長期および固定価格での再エネ調達戦略構築
- 4-4：サプライチェーンでのステークホルダーと連携したGHG削減対策の実施
- 4-5：デジタル技術とデマンドサイド・フレキシビリティ（DSF）を活用した新たな収益モデルの構築


4-1 カーボンニュートラルに向けては「移行期」となる市場環境を前提としたロードマップ策定の必要性

図23 需要家企業に求められるGXマネジメント



出所：アビームコンサルティング作成

企業においては、投資家等のステークホルダーからのGHG開示要求や、新たな省エネ法、温対法への対応の強化が必要となる。従来のScope1、2だけでなく、Scope3を含めたGHGの見える化に加え、2050年カーボンニュートラル実現に向け、明確な時間軸を含めたロードマップ策定が求められる。



CO2削減のロードマップとしては、従来の化石エネルギー消費削減のための省エネだけではなく、化石エネルギーから再生可能エネルギー電力や脱炭素燃料（バイオマス、水素）への転換、そして最終的なCCS（二酸化炭素の回収・貯留）により、CO2除去やクレジットの購入等複数の異なる選択肢の中から、自社の事業特性に応じた最適なオプションの選択が必要となる。

ただし、今後2050年のカーボンニュートラルに向けてエネルギー市場環境は「移行期」となるため、不確定な要因が多い。2021年10月に閣議決定された第6次基本計画エネルギーにおいて、再エネは「主力電源」と位置づけられ2030年は36～38%（発電量比率）が目標設定されている。しかし、既に太陽光発電の導入できる用地も限定されている状況において、対策実現に必要な再エネの普及がどの程度拡大していくのか、また水素等の脱炭素ガスの技術開発がどの程度商業ベースになるのかについては、現時点では不透明である。企業としては、最適なGHG削減対策の選択が現時点では難しい状況にある。

一方で今後、太陽光発電を中心とした再エネ電源の普及拡大に伴い、電力市場価格のボラティリティが拡大することが想定される。太陽光発電の導入拡大に伴い日中の電力市場価格は低下する一方で、夕方から夜にかけての時間帯や厳気象時における市場価格は高騰することが想定される。さらに、将来的なカーボンプライスの導入、再エネ賦課金の上昇、グローバルでの石油、天然ガス、石炭の燃料価格の高騰等は、エネルギー価格の上昇要因となる。そして、これらの要因の変動により現在のエネルギー価格は変動するため、今後実施するGHG排出削減対策に関する投資対効果も変動する。そのため、エネルギー需要家企業としては、市場環境の変動状況に応じ、当初策定したGHG削減対策の投資対効果を継続的に評価し、必要に応じGHG削減対策の実施計画の見直しを前提とする、柔軟なロードマップ策定が必要となる。

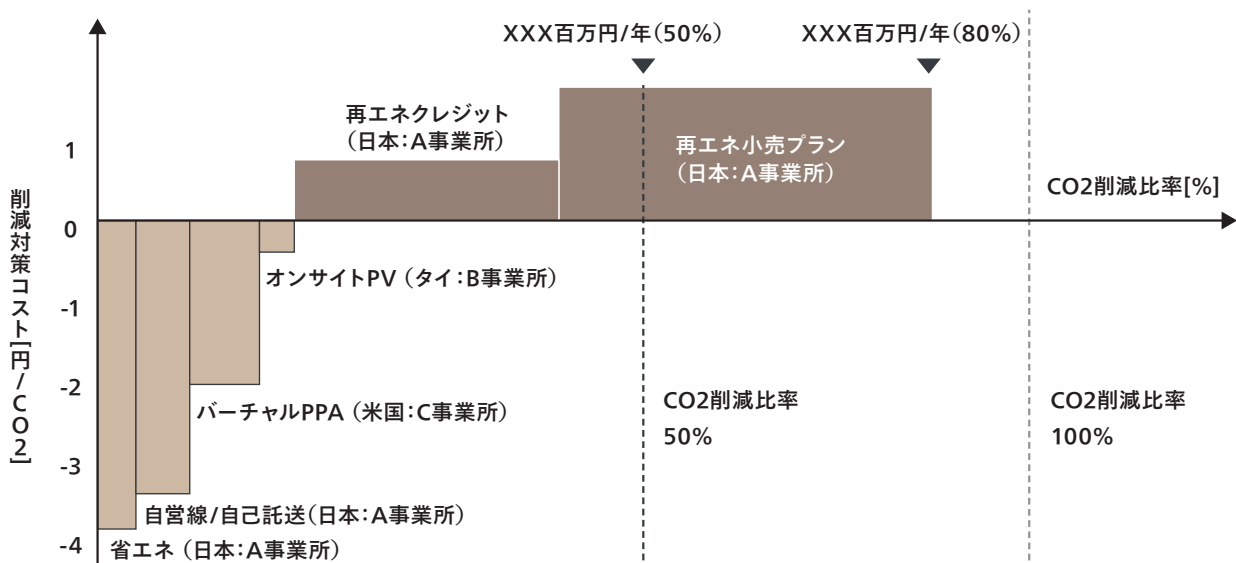
4-2 法対応を目的とした「エネルギーマネジメント」からカーボンニュートラル実現を目的とした「GXマネジメント」への転換

図24 「エネルギーマネジメント」から「GXマネジメント」への転換

	法対応を目的とした エネルギーマネジメント	カーボンニュートラル 実現を目的とした GXマネジメント
目的	化石エネルギー使用量の削減	GHG排出量の削減/ カーボンニュートラルの実現
削減対象	エネルギー原単位 (kWh/t等)	GHG排出量 (t-CO2)
データ管理対象	エネルギー使用量のみ	① エネルギー使用量 ② エネルギー価格(明細含む)
対策アプローチ	省エネルギー	① 省エネルギー ② 非化石エネルギーへの転換 ③ GHGの相殺・除去
投資判断指標	エネルギーコスト削減効果 (投資回収年)	GHG排出量削減効果 (円/t-CO2)

出所：アビームコンサルティング作成

図25 GHG削減対策コスト比較例



出所：アビームコンサルティング作成

これまで国内企業は、省エネ法への対応を前提とし、毎年1%原単位削減を目標にボトムアップ型のアプローチで化石エネルギーの削減を実施してきた。そのため、従来のエネルギー需要家企業においては、エネルギー使用量データを一元的に集計し、主にScope1、2のGHGを算定するエネルギー管理により、省エネ法、温対法に対応してきた。この状況は、今回実施したアンケート結果でも顕著に示されており、約70%の企業が、「エネルギー量のみ」もしくは「エネルギー量+コスト合計」のみを全社で一元管理している。

さらに、海外事業所については、各国にてエネルギーマネジメントを実施しており、国内本社にて統合したGHG排出データを管理している企業は少ない。しかしながら、2050年カーボンニュートラルに向けた「移行期」となる市場環境においては、海外事業を含めた企業全体でGXマネジメントを推進・高度化する必要がある。

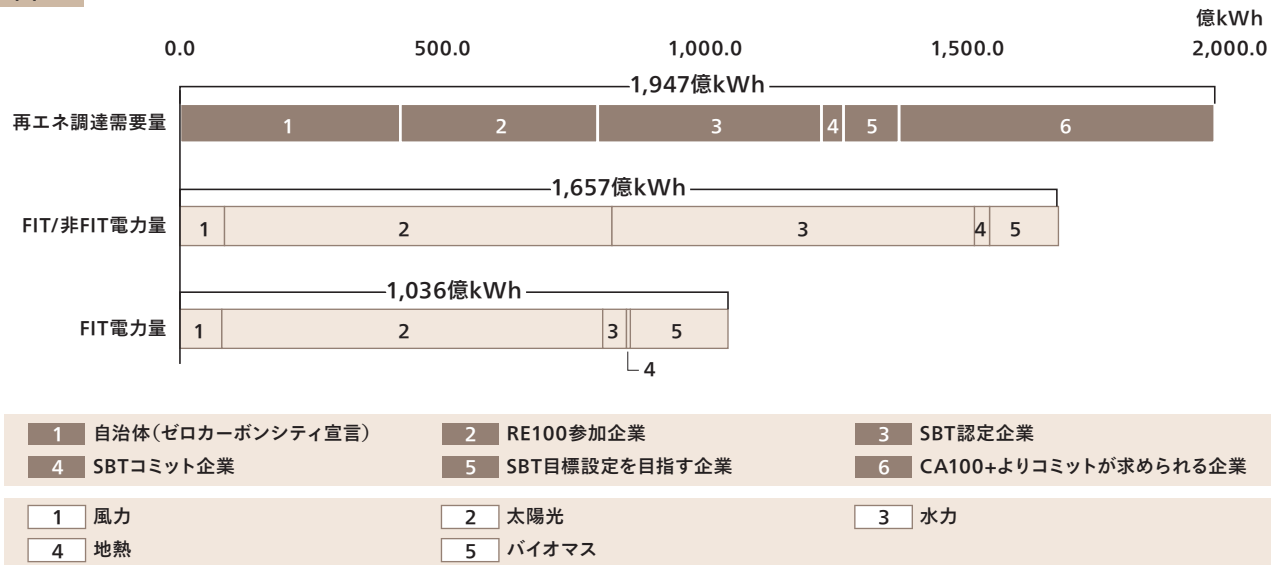
今後のGXマネジメントにおいては、従来の化石エネルギーの削減を通じた省エネ対策のみがGHG排出削減の選択肢ではない。調達する系統電力の再エネ電源への切り替えや、従来の化石燃料の燃焼設備（発電機、ボイラ、工業炉等）の電化、脱炭素ガス（バイオマス、水素）への転換、CCUS導入およびクレジットの調達等、異なるアプローチに関するGHG削減効果（円/CO₂-トン）により、判断していく必要がある。具体的には、図25のように全社で想定されるGHG削減対策を、投資対効果が高い順序で可視化することにより、全社の目標達成に向けて実施すべきGHG削減対策のロードマップの策定が可能となる。

ただし、今後の市場動向の変化によりそのGHG削減に関する投資対効果は変動する。そのため、GXマネジメントにおいては、これらの市場環境の変動が今後想定するGHG削減対策ごとの投資対効果にどこまで影響があるのかを継続的に評価し、対策の意思決定を行うことを可能にするマネジメント体制の構築が必要となる。そのためには、従来管理していたエネルギー使用量やコスト合計値だけでなく、エネルギー調達価格の内訳情報（契約単価、再エネ賦課金、燃料・原料調整費、税金）までを一元管理し、今後の市場環境の変化に応じて調達する電力価格や化石燃料（都市ガス、石油、石炭）価格がどの程度変動するかのシナリオを設定した上で、投資対効果を評価することが必要となる。このGHGデータ管理基盤の高度化により、市場環境の変動を踏まえた削減対策の投資対効果について、継続的に見直しができるGXマネジメント構築が可能となる。

さらに、このGHGデータ管理基盤は国内事業所だけでなく、自社のScope1、2の報告対象となる海外事業所も含めてグローバルで統合管理する必要がある。今後、欧州、米国、中国だけでなく、東南アジア各国においてもカーボンニュートラルに向けた政策が推進されると想定されるが、各国における制度設計やエネルギー価格水準により、実施可能となるGHG削減対策やその投資対効果は異なる。例えば、米国や欧州においては、需要家企業が直接再エネ発電事業者と契約するコーポレートPPAが安定的かつ安価な再エネ電源の調達方法の一つになりつつあるが、東南アジアにおいてはまだコーポレートPPAでの再エネ調達は実施できない。その一方で、タイ等現在の電力調達価格が高水準にある国においては、太陽光発電によるオンサイトPPAが投資対効果の高いGHG削減対策となっている。そのため、グローバルで事業展開する企業においては、グローバルでGHGデータ管理基盤を統合することにより、国ごとの政策やエネルギー価格の変動状況に応じ、企業全体で最も投資対効果が高いGHG削減対策を選定することが求められる。

4-3 長期および固定価格での再エネ調達戦略構築

図26 再エネ環境価値の需給想定量(2020年度公表データを基に計算)



出所：アビームコンサルティング作成

2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」においては、2030年に向けて再エネ電源比率を36～38%に拡大する方針が提示されている。しかしながら、2030年に向けては、再エネ需給が逼迫しその価値は上昇することが懸念される。既にRE100、SBTへの参画およびCA100+（気候変動に関するエンゲージメントを推進する投資家グループ）からの要求やゼロカーボンシティの宣言により、2050年に向けて再エネ導入をコミットメントしている需要家の電力需要約1,947億kWhに対して、2020年時点での再エネ電源による供給電力量（FIT/非FIT電源）は、約1,657億kWhと上回っている状況である。¹²さらに、今回のアンケート結果から、RE100やSBTへの参画により再エネルギー電源への切り替えをコミットする企業が今後増加することを考慮すると、2030年に向けて需要家に対する再エネ供給量は不足することが想定される。

そのためエネルギー需要家企業においては、単純に小売電力事業者から提供される再エネメニューにより再エネを調達するだけでなく、独自にオンサイト発電PPAやオフサイト発電PPAを活用した長期的な電源確保、クレジット調達（Jクレジットや再エネ価値取引市場からのFIT証書購入）等複数の選択肢を組み合わせ、将来的な再エネ価値価格の上昇や安定確保リスクを回避していくための戦略構築が重要となる。その中でも、特に、太陽光発電によるオンサイトPPAやオフサイト電源を活用したオフサイトコーポレートPPA、自己託送スキームの活用は、需要家が独自に追加性のある再エネ電源を長期かつ安定価格にて調達できる有効な手法となるため、それらを最大限活用することが特に重要なポイントとなる。

¹² 再エネ調達電力需要量:

ゼロカーボンシティ表明を行う自治体および脱炭素経営を表明する企業のエネルギー消費量と仮定し計算

エネルギー消費量=Scope2排出量/排出係数と仮定し計算

Scope2排出量=「2019年度CDP回答書」のScope2ロケーション基準排出量、CSR報告書、自治体の環境白書を基に算定

排出係数=令和元年度全国平均係数0.445tCO₂/千kWを使用

FIT/非FIT電力量: 電力広域運営推進機関「供給実績公表データ」2020年度再エネ発電量を基に計算

FIT電力量: 資源エネルギー庁「情報公表用ウェブサイト」2020年度買取電力量を基に計算

4-4 サプライチェーンでのステークホルダーと連携したGHG削減対策の実施

今後エネルギー需要家企業のGXマネジメントにおいては、自社事業所のGHG排出（Scope1、2）だけでなく、自社のサプライチェーン全体のGHG排出量（Scope3）算定および削減対策の実施が必要となる。ただし、Scope3は自社単独での取り組みは難しい。特にScope3のカテゴリー1（原材料調達）でのGHG排出量算定および削減対策実施においては、サプライチェーンで自社よりも上流の取引先企業と連携した取り組みが必須になるため、具体的な変革テーマとして以下の2点が挙げられる。

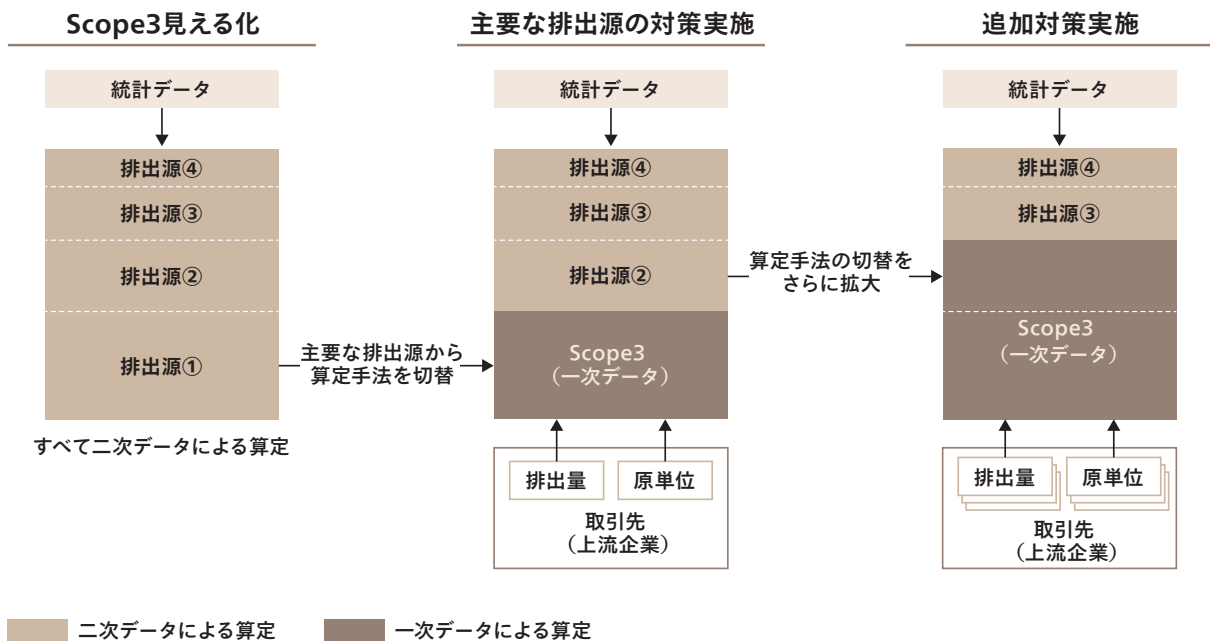
① 上流企業からの一次データ取得によるGHG排出量算定スキーム構築

まず1点目に重要な変革テーマは、上流企業（原材料供給元企業）からの一次データの継続的な提供によるScope3カテゴリー1のGHG排出量算定スキームの構築である。Scope3カテゴリー1のGHG算定には、主に2種類の算定方法がある。GHG排出係数に統計値を活用する「二次データ活用方法」と、上流企業から提供される実績データに基づきGHG排出量を算定する「一次データ活用方法」である。「二次データ活用方法」は既に公開されているGHG排出係数を使用してGHG排出量を算定する方法である。この方法はScope3の全体像を把握するための最初ステップとして有効なアプローチとなるが、常に同一のGHG排出係数値を使用するため、上流企業において実施するGHG排出削減対策の結果が下流企業（原材料調達企業）のScope3カテゴリー1の算定結果に反映できない。つまり、下流企業はいくら上流企業がGHG排出削減対策を実施しても自社のScope3カテゴリー1が高止まりしてしまうデメリットがある。

そのため、企業において今後2050年カーボンニュートラル実現に向けてScope3カテゴリー1のGHG排出量削減を推進していくためには、当初構築する「二次データ活用方法」による統計値を活用したGHG排出量算定の仕組みから、原材料調達に関する上流企業と連携し継続的に実績データを手入れし、実績値に基づきGHG排出量を算定する「一次データ活用方法」に段階的に転換していく必要がある。

ただし「一次データ活用方法」によるGHG排出量算定の仕組みの構築においては上流企業とWin-Winとなるスキームの構築が重要となる。上流企業において下流企業に一次データを開示することは、データ公開作業の手間もかかりコストアップ要因となるため、単純に原材料を調達する下流企業が上流企業に一次データの開示を求めるだけでは継続的かつ正確なデータ収集は難しい。上流企業にとっても下流企業に対して自社の実績データ提供することでインセンティブが得られる仕組み（例：上流企業間のGHG排出原単位ベンチマーク分析データの提供等）を構築し、継続的かつ正確な一次データ提供が可能となるスキームの構築が下流企業にとって重要な視点となる。

図27 企業におけるScope3算定方法の段階的転換イメージ



出所：アビームコンサルティング作成

②上流企業との連携による GHG 排出量削減対策の実施

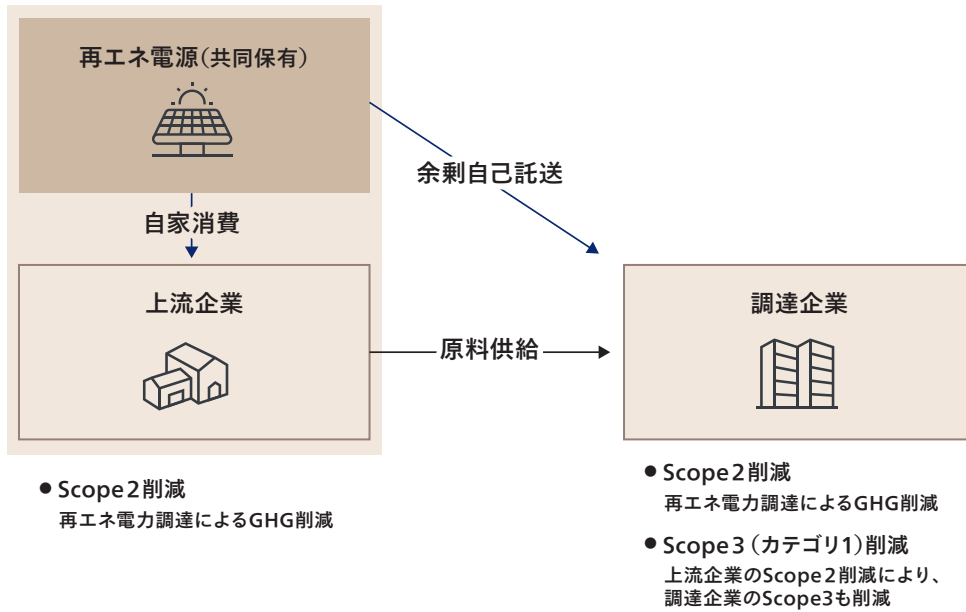
2点目の重要な変革テーマは、上流企業と下流企業との連携による GHG 排出量削減対策の実施である。サプライチェーンの上流企業にとっては、今後自社製品・サービスの顧客である下流企業から一次データの提供による Scope3 カテゴリー 1 の GHG 排出量算定への協力要請が強まるだけでなく、自社の製品・サービス提供における GHG 排出量の継続的な削減が必要となる。

しかしながら、上流企業において自社の GHG 排出量削減を推進するためには、省エネや再エネ調達のための設備投資コスト負担や運用におけるエネルギーコスト上昇が伴うため、下流企業が自社単独で製品・サービスの価格競争力の維持と GHG 排出量削減対策へ投資を同時に推進していくことには限界がある。

そのため、原材料調達元である下流企業には、一方的に上流企業に対して GHG 排出量削減対策のための設備投資コストや運用コスト上昇の負担を要請することではなく、相互に Win-Win となるビジネススキームの構築が重要となる。例えば、図28のように上流企業と下流企業が共同でオンサイト電源を保有し、余剰電力を活用した自己託送による電力融通スキームを構築することにより、上流企業にも低コストで Scope2削減が可能になるとともに、下流企業の Scope2および Scope3カテゴリー1を削減するスキームの構築が可能となる。

このように今後企業における Scope3カテゴリー1の GHG 排出量算定や削減対策を実施していくためには、企業単独で検討するだけでなく、サプライチェーンで関係する上流企業と下流企業が連携し、相互に Win-Win となる GHG 排出量算定および削減対策モデルを構築することが重要となる。

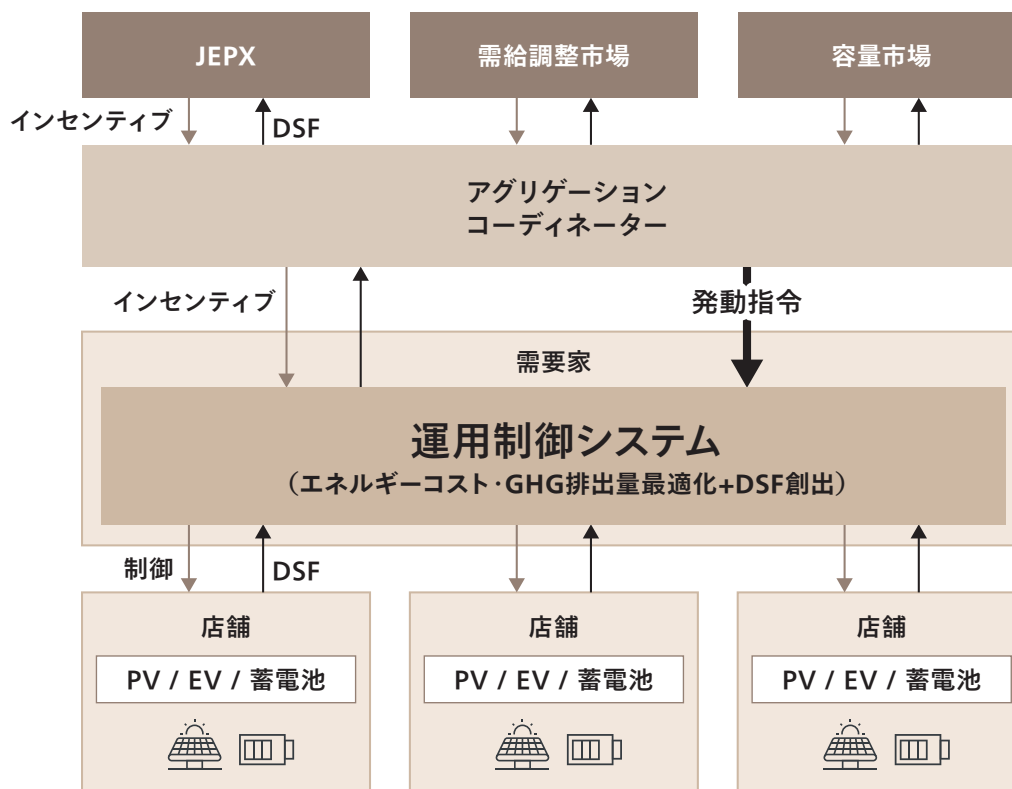
図28 サプライチェーン上流企業との再エネ電源共同保有スキーム(イメージ)



出所：アビームコンサルティング作成


4-5 デジタル技術とデマンドサイド・フレキシビリティ(DSF)を活用した新たな収益モデルの構築

図29 デジタル技術およびDSFを活用したエネルギー需要家における新ビジネスモデル(イメージ)



出所：アビームコンサルティング作成

ここまで主に企業経営とGXマネジメントを両立させるために、GHG削減対策に対する投資コストの最小化に向けて求められる対応について解説してきた。もう一方の側面として、今後社会全体がカーボンニュートラルへ向けシフトすることにより、エネルギー需要家企業においては、自社のエネルギー設備の運用を最適化することで新たなビジネス機会も生まれる。



今後社会全体で太陽光や風力等の気象条件によって発電量が変動する再生電源の比率が拡大することに伴い、電力システム全体の需給管理に対して責任を持つ送配電事業者においては、発電量と需要量の同時同量を調整するための難易度が拡大する。従来、送配電事業者において需給調整に必要となる「調整力」については、主に火力発電や揚水発電等の電力会社の保有する発電設備を活用していたが、送配電事業者における「調整力」の多様化を実現するため、国内電力市場においては2021年より需給調整市場がスタートし、2024年に向け段階的に整備される予定となっている。その結果、今後アグリゲーションコーディネーターと呼ばれる新規事業者がエネルギー需要家企業の保有する設備（発電設備、生産設備、空調・冷蔵設備、蓄電池等）を集約し、送配電事業者からの発動指令に基づき需要家の電力負荷を変動させることで、デマンドサイド・フレキシビリティ（DSF）¹³を創出する仕組みを構築し、送配電事業者に対して「調整力」を提供することにより収益化することが可能となる。

そのため、今後エネルギー需要家企業は、自社のエネルギー設備を自社のGHG排出量削減とエネルギーコストの最小化の両立を目的とした設備運用システムの構築を検討するだけでなく、電力システムに対してDSFを提供することで新たに収益を獲得する視点も考慮した新たな設備運用最適化プロセスの構築が必要となる。

この新たな自社設備の運用最適化プロセス構築の実現に向けて重要なポイントは、デジタル技術の活用である。IoTやAI等のデジタル技術を活用することにより電力システムに対してDSFが可能となる自社エネルギー消費設備（発電設備、生産設備、空調・冷蔵設備、蓄電池、EV充電設備等）を自社全体で統合管理し、エネルギーコスト削減とGHG排出量削減を同時に実現するエネルギーマネジメントシステムを構築することが重要となる。さらに、アグリゲーションコーディネーターと自社エネルギー消費設備をリアルタイムにてデータ連携し、送配電事業者からの発動指令に基づきDSFを創出することが可能となる運用制御システムを構築することにより、新たな収益を生み出すビジネスモデルの構築が可能となるのである（図29）。

つまりエネルギー需要家企業においては、2050年カーボンニュートラルを企業経営におけるリスクとして捉えるだけでなく、ビジネス機会として捉え、デジタル技術を活用し自社のアセットを活用した新たなビジネスモデルを構築していくことが重要となる。

¹³ 電力会社の課金メーターより需要家側（ビハインド・ザ・メーター）にある需要家の敷地内に設置されている設備（発電設備、生産設備、空調・冷蔵設備、蓄電池等）を電力システム側（送配電事業者、電力市場、小売電気事業者）の要請もしくは価格シグナルに基づき設備を制御し、電力需要を変動させることにより電力システム側に対して価値提供するビジネスモデル全般を示す

おわりに

本ホワイトペーパーの発刊は、2021年度に様々なエネルギー需要家企業と意見交換をする中で、GXを推進していくためには、今一度、市場環境を包括的に、そして、企業における取り組みの要諦をわかりやすく整理すべきではないかという両社の共通認識のもと実現した。国内の多くのエネルギー需要家企業において、カーボンニュートラルの実現は重要な経営課題の一つであり、経営層がその対応の重要性を認識する一方、未だに従来のボトムアップ型のGHG削減対策が中心となっており、経営層と現場の取り組みを戦略的に連携するGXマネジメント基盤が構築できていないという最大の課題がある。発刊を準備する過程においても、原油や天然ガスが高騰する等カーボンニュートラルに向けて「移行期」となる市場環境の変化はグローバルに著しく加速しており、企業レベルでのGXマネジメント構築の重要性はより高まっている。さらには、この新たな潮流はその実現のための取り組みやコストを生じさせるだけにとどまらず、エネルギー需要家企業にとっては新たなビジネス創出の機会になる、ということを示唆したいとも考えた。

本ホワイトペーパーを通じて、国内の多くの企業において、GXマネジメント構築の重要性が広く理解され浸透し、企業経営とGXの両立が実現することを期待している。

日本総合研究所

アビームコンサルティング

著者

株式会社日本総合研究所

段野 孝一郎

リサーチ・コンサルティング部門
環境・エネルギー・資源戦略グループ
ディレクタ/プリンシパル

佐々木 務

リサーチ・コンサルティング部門
環境・エネルギー・資源戦略グループ
シニアマネジャー

アビームコンサルティング株式会社

山本 英夫

産業インフラ ビジネスユニット
ディレクター

入江 康子

産業インフラ ビジネスユニット
マネージャー

西澤 彩

産業インフラ ビジネスユニット
シニアコンサルタント

大瀧 悠介

素材・化学 ビジネスユニット
コンサルタント

株式会社日本総合研究所について

日本総合研究所は、シンクタンク・コンサルティング・ITソリューションの3つの機能を有する総合情報サービス企業です。「新たな顧客価値の共創」を基本理念とし、課題の発見、問題解決のための具体的な提案およびその実行支援を行っています。ITを基盤とする戦略的情報システムの企画・構築、アウトソーシングサービスの提供をはじめ、経営戦略・行政改革等のコンサルティング、内外経済の調査分析・政策提言等の発信、新たな事業の創出を行うイキュベーション等、多岐にわたる企業活動を展開しています。

ホームページ：<https://www.jri.co.jp/company/>

アビームコンサルティング株式会社について

アビームコンサルティングは、アジアを中心とした海外ネットワークを通じ、それぞれの国や地域に即したグローバル・サービスを提供している総合マネジメントコンサルティングファームです。戦略、BPR、IT、組織・人事、アウトソーシング等の専門知識と、豊富な経験を持つ約 6,500 名のプロフェッショナルを有し、金融、製造、流通、エネルギー、情報通信、パブリック等の分野を担う企業、組織に対し幅広いコンサルティングサービスを提供しています。アビームコンサルティングは、企業や組織とともに新たな未来を共創し、確かな変革に導く創造的パートナーとして、企業や社会の変革に貢献します。

ホームページ：<https://www.abeam.com/jp/>

本ホワイトペーパーに関するお問い合わせ先

株式会社日本総合研究所

広報部

〒141-0022 東京都品川区東五反田2-18-1 大崎フォレストビルディング

TEL: 080-7154-5017 E-mail: yamaguchi.naoki@jri.co.jp

アビームコンサルティング株式会社

コーポレートコミュニケーションユニット

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-4-1 丸の内永楽ビルディング

TEL: 03-6700-8144 FAX: 03-6700-8145 E-mail: japan@abeam.com

© 2022 ABeam Consulting Ltd.

* 本ホワイトペーパーの無断転載・複写を禁じます。

* 本ホワイトペーパーは経営課題に関する情報提供を目的としており、経営アドバイスを目的として作成したものではありません。

アビームコンサルティングは、本ホワイトペーパーによって直接または間接的に生じた顧客またはそれ以外の第三者の損害については、その内容、方法の如何にかかわらず一切の賠償責任を負いません。

* アビーム、ABeam およびそのロゴは、アビームコンサルティング株式会社の日本その他の国における登録商標です。

* 本文に記載されている会社名および製品名は各社の商号、商標または登録商標です。

* 本文に記載されている会社名、肩書き、役職等は本ホワイトペーパー制作時のものです。

"ABeam" and its logo are registered trademarks of ABeam Consulting Ltd. in Japan and other countries.

All other trademarks and trade names are the property of their respective owners.

Build Beyond As One. 