

エネルギー基本計画（素案）

目次

はじめに

～気候変動問題への対応～

～日本のエネルギー需給構造の抱える課題の克服～

～第六次エネルギー基本計画の構造と2050年目標と2030年目標の関係～

1. 東京電力福島第一原子力発電所事故後10年の歩み

(1) 福島復興はエネルギー政策を進める上での原点

(2) 今後の福島復興への取組

2. 第五次エネルギー基本計画策定時からの情勢の変化

(1) 脱炭素化に向けた世界的潮流

①地球温暖化の影響と世界の動向

②我が国のカーボンニュートラル宣言と世界の脱炭素化市場の取り込み

③再生可能エネルギーに対する世界的な期待の高まり

④「経済と環境の好循環」を生み出すためのグリーン成長戦略

(2) 気候変動問題以外のエネルギーに関係する情勢変化

①米中対立などによる国際的な安全保障における緊張感の高まり

②新型コロナウイルス感染症拡大の教訓

③自然災害の多発やサイバー攻撃など、エネルギーの安定供給を脅かすリスクの増大

④電力自由化と再生可能エネルギー拡大による供給力・投資環境の変化

⑤新たなテクノロジーの台頭

3. エネルギー政策の基本的視点（S＋3E）の確認

(1) あらゆる前提としての安全性の確保

(2) エネルギーの安定供給の確保と強靱化

(3) 気候変動や周辺環境との調和など環境適合性の確保

(4) エネルギー全体の経済効率性の確保

4. 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応

(1) 2050年カーボンニュートラル時代のエネルギー需給構造

(2) 複数シナリオの重要性

(3) 電力部門に求められる取組

①再生可能エネルギーにおける対応

②原子力における対応

- 39 ③水素・アンモニア・CCS・カーボンリサイクルにおける対応
40 (4) 産業・業務・家庭・運輸部門に求められる取組
41 ①産業部門における対応
42 ②業務・家庭部門における対応
43 ③運輸部門における対応
44
45 5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応
46 (1) 現時点での技術を前提としたそれぞれのエネルギー源の位置づけ
47 ①再生可能エネルギー
48 ②原子力
49 ③化石エネルギー
50 ④水素・アンモニア
51 ⑤熱
52 (2) 2030年に向けたエネルギー政策の基本的考え方
53 (3) 需要サイドの徹底した省エネルギーと供給サイドの脱炭素化を踏まえた電
54 化・水素化等による非化石エネルギーの導入拡大
55 ①徹底した省エネルギーの更なる追求
56 ②非化石エネルギー導入拡大に向けた需要サイドの取組
57 (4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースの有効活用など二次エネルギー構造の
58 高度化
59 (5) 再生可能エネルギーの主力電源への取組
60 ①コスト低減とFIT制度からの自立化
61 ②地域との共生/事業規律の強化
62 ③系統制約の克服に向けた取組
63 ④電源別の特徴を踏まえた取組
64 (6) 原子力政策の再構築
65 ①原子力政策の出発点－東京電力福島第一原子力発電所事故の真摯な反省
66 ②原子力利用における不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立
67 ③対策を将来へ先送りせず、着実に進める取組
68 ④国民、自治体、国際社会との信頼関係の構築
69 (7) 火力発電の今後の在り方
70 (8) 水素社会実現に向けた取組の抜本強化
71 (9) エネルギー安定供給とカーボンニュートラル時代を見据えたエネルギー・鉱
72 物資源確保の推進
73 ①包括的な資源外交の推進
74 ②石油・天然ガス等の自主開発の更なる推進
75 ③アジアLNG市場の創出・拡大

- 76 ④我が国の上流開発企業によるCCS等の支援・海外で創出したクレジットの付
77 加価値化
- 78 ⑤石油・天然ガス業界における新たな人材育成・獲得
- 79 ⑥鉱物資源の確保
- 80 ⑦国内の海洋等におけるエネルギー・鉱物資源対策の促進
- 81 ⑧脱炭素燃料等（水素、アンモニア、合成燃料、CCS、カーボンリサイクル
82 等）の確保等に向けた取組
- 83 (10) 化石燃料の供給体制の今後の在り方
- 84 ①石油・LPガス備蓄の確保
- 85 ②石油供給体制の維持・移行
- 86 ③SSによる供給体制確保に向けた取組
- 87 ④LPガスの供給体制確保
- 88 ⑤ガス供給の在り方
- 89 (11) エネルギーシステム改革の更なる推進
- 90 ①脱炭素化の中での安定供給の実現に向けた電力システムの構築に向けた取組
- 91 ②ガスシステム改革の進捗とシステムの深化に向けた取組
- 92 ③効率的な熱供給の推進
- 93 ④適切かつ公正な事業運営の確保
- 94 (12) 国際協調と国際競争
- 95 ①カーボンニュートラルに向けた米欧等先進国との間での連携・協力
- 96 ②アジアの現実的なエネルギートランジションに向けた支援
- 97 ③化石燃料の脱炭素化に向けた国際的な基準やルール形成
- 98 ④水素・アンモニアの利用拡大に向けた国際協力の推進
- 99 ⑤世界の原子力安全の向上や原子力の平和利用に向けた国際協力の推進
- 100 ⑥「東京ビヨンド・ゼロ・ウィーク」による我が国の取り組みの発信
- 101 (13) 2030年におけるエネルギー需給の見通し
- 102
- 103 6. 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた産業・競争・イノベーション政
104 策と一体となった戦略的な技術開発等の推進
- 105
- 106 7. 国民各層とのコミュニケーションの充実
- 107 (1) エネルギーに関する国民各層の理解の増進
- 108 (2) 政策立案プロセスの透明化と双方向的なコミュニケーションの充実
- 109
- 110

はじめに111
112

113 東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所の事故から今年で10年の月日
114 が経過した。10年前の未曾有の大災害は、エネルギー政策を進める上での全ての
115 原点であり、今なお避難生活を強いられている被災者の方々の心の痛みにしっかりと
116 と向き合い、最後まで福島復興に取り組んでいくことが政府の責務である。このこ
117 とはエネルギー政策に携わるもの全てがひとときも忘れてはならない。

118 その上で、第六次のエネルギー基本計画は、気候変動問題への対応と日本のエネ
119 ルギー需給構造の抱える課題の克服という二つの大きな視点を踏まえて策定する。

120

【気候変動問題への対応】

122 気候変動問題は人類共通の喫緊の課題として認識されている。個々の気象災害と
123 地球温暖化との関係を明らかにすることは容易ではないが、世界各地でこれまでに
124 無かったような極端な気象現象が生じており、気候変動問題は世界各国が取り組ま
125 なければならない課題である。こうした中、先進国をはじめとして各国は、脱炭素
126 化に向け、技術のみならず、国際的なルール形成の局面において、自国の産業構造
127 などを踏まえ自国に有利なルール作りに邁進し、また、事業者も脱炭素技術を利用
128 した競争力強化に取り組み始めている。21世紀以降、デジタル技術における覇権
129 争いに、新たに気候変動、脱炭素化を巡る覇権争いの要素も加わり、日本としても
130 国際的なルール作りのみならず、これまで培ってきた脱炭素技術、カーボンニュー
131 トラルに資する新たなイノベーションにより国際的な競争力を高めていくことが求
132 められている。

133 今後の気候変動問題への取組は、産業革命以降形成されてきた産業構造を一変さ
134 せる可能性を秘めるものであり、変化への対応を誤れば、産業競争力を失いかねな
135 い。一方で、日本が国際的なルール作りを先導し、日本が有する脱炭素技術を世界
136 とりわけアジアにおける脱炭素化への課題解決に活かしていけば、新たな成長産業
137 を産み出す契機にもなり得る。

138 こうした世界的な状況も踏まえ、我が国は2020年10月に「2050年カー
139 ボンニュートラル」を目指すことを宣言するとともに、2021年4月には、20
140 30年度の新たな温室効果ガス削減目標として、2013年度から46%削減する
141 ことを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けるとの新たな方針を示し
142 た。

143 気候変動問題への対応は、これを経済成長の制約やコストとする時代は終わり、
144 国際的にも、成長の機会として捉える時代に突入し、各国の産業競争力を左右する
145 重要な要素になっていることを国民一人一人が認識する必要がある。

146 この気候変動問題への対応の大きなカギを握るのは、エネルギーの需給構造の変
147 革であり、今後のエネルギー政策を考えていく上では、こうした世界的な潮流を議
148 論の前提として意識しなければならない。

149

150 【日本のエネルギー需給構造の抱える課題の克服】

151 気候変動問題に関する世界的な関心が高まる中、日本のエネルギー需給構造は、
152 大きな変革の途上にある。

153 高度成長期に構築されたエネルギー設備の高経年化が進む中であって、自然災害
154 の大規模化といった要因も重なり、高度成長期以降では類を見ない大規模停電を経
155 験し、改めて安定供給の重要性を再認識した。将来にわたる強靱で安定的なエネル
156 ギー需給構造の確立に向けては、必要な投資の確保やそれを可能とする事業環境の
157 整備など、官民一体となった取組が引き続き求められる。

158 一方で、日本の電気料金は震災以降高止まっている。これまでの伝統的な電力多
159 消費産業に加えて、今後、デジタル化の進展により情報通信産業をはじめ、社会全
160 体における新たな電力消費の拡大が見込まれる中、電気料金の抑制は、日本の産業
161 競争力に直結する重要な課題である。

162 安全の確保を大前提としつつ、安定的で安価なエネルギー供給の確保と、気候変
163 動問題への対応を進めるという、これまでもエネルギー政策の大前提とされてきた
164 S + 3 Eの大原則をこれまで以上に追求していくためにも、あらゆる政策を総動員
165 していかなければならない。

166

167 【第六次エネルギー基本計画の構造と2050年目標と2030年目標の関係】

168 第六次のエネルギー基本計画は、こうした大きな二つの視点を踏まえて策定さ
169 れ、2050年カーボンニュートラルに向けた長期展望と、それを踏まえた203
170 0年に向けた政策対応により構成し、今後のエネルギー政策の進むべき道筋を示す
171 こととする。

172 新たな2030年の温室効果ガスの削減目標は、2050年カーボンニュートラ
173 ル目標と整合的な、技術・社会的制約、コスト面の課題などを考慮した野心的な目
174 標であり、両者の関係性は新たに以下のように整理される。

175 すなわち、2030年に向けて今後取り組むエネルギー分野における様々な施策
176 や技術開発は、全て2050年カーボンニュートラルに連なるものとなる。203
177 0年の新たな温室効果ガスの削減目標に向けては、既存の技術を最大限活用し、こ
178 の野心的な目標の実現を目指し、その上で、2050年カーボンニュートラルに向
179 けては、2030年の目標に向けた取組を更に拡大・深化させエネルギーの脱炭素
180 化を進めつつ、現時点では社会実装されていない脱炭素技術については、これを開
181 発・普及させていくこととなる。

182 一方で、2050年を見据えた様々な技術開発・イノベーションの成否を現時点
183 で正確に予測することは困難であり、2050年に向けては、カーボンニュートラ
184 ルという野心的な目標を掲げつつ、常に最新の情報に基づき施策、技術開発の重点
185 を決めていくことが求められる。

186 2050年カーボンニュートラルを目指し、様々な可能性を排除せずに脱炭素化
187 のための施策を展開し、イノベーション実現に向けた技術開発に取り組む中であつ
188 ても、常に安全の確保を大前提としつつ、安定的で安価なエネルギー供給を目指す
189 ことは当然の前提である。S+3Eを大前提に、2030年の新たな削減目標や2
190 050年のカーボンニュートラルという野心的な目標の実現を目指し、あらゆる可
191 能性を排除せず、使える技術は全て使うとの発想に立つことが今後のエネルギー政
192 策の基本戦略となる。

193

194 こうした考え方の整理に立って、今回のエネルギー基本計画を定めることとす
195 る。

1. 東京電力福島第一原子力発電所事故後10年の歩み

(1) 福島復興はエネルギー政策を進める上での原点

今年、我が国は、東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故から10年を迎えた。東京電力福島第一原子力発電所事故の経験、反省と教訓を肝に銘じて、エネルギー政策の再出発を図っていくことが今回のエネルギー基本計画の見直しの原点となっている。

依然として、2021年3月時点で2.2万人の被災者が、事故の影響により避難対象となっており、被災された方々の心の痛みにしっかりと向き合い、寄り添い、最後まで福島の復興・再生に全力で取り組むことは、これまで原子力を活用したエネルギー政策を進めてきた政府の責務である。この取組なくしては、今後のエネルギー政策に対する国民の信頼回復はなしえず、この認識を経済産業省において、組織として、確実に後の世代に引き継いでいく必要がある。

その上で、今後も原子力を活用し続ける上では、「安全神話」に陥って悲惨な事態を防ぐことができなかつたという反省を一時たりとも忘れてはならない。

東京電力福島第一原子力発電所事故を経験した我が国としては、2050年カーボンニュートラルや2030年の新たな削減目標の実現を目指すに際して、原子力については安全を最優先し、再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限り原発依存度を低減する。

(福島第一原発の廃炉：オンサイト)

福島第一原発の廃炉は、福島復興の大前提である。福島第一原発事故のような深刻な原子力事故における対策は、世界にも前例のない困難な事業である。そのため、事業者任せにするのではなく、国が前面に立ち、「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（2019年12月 廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議決定）に基づき、2041年から2051年の廃止措置完了を目標に、国内外の叡智を結集し、一つ一つの対策を安全かつ着実に履行する不退転の決意を持って取り組んでいる。

2019年12月に5度目の改訂を行った「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」では、周辺地域で住民帰還と復興が徐々に進んでいる状況を踏まえ、改めてリスクの早期低減・安全確保を最優先に進めるべく、「復興と廃炉の両立」を大原則として位置づけた。

この大原則の下、廃炉作業は、一步一步前進している。第一に、事故炉は冷温停止状態を維持しており、構内の放射線量も大幅に減少するなど、構内の環境が大きく改善し、構内の約96%で、一般服での作業が可能となった。第二に、凍土壁等の重層的な対策により、汚染水発生量は大幅に減少した（540^m³/日（2014年5月）→140^m³/日（2020年12月））。第三に、使用済み燃料プールから

234 の燃料取出しは、3号機と4号機で全て完了した（4号機：2014年12月完
235 了、3号機：2021年2月完了）。第四に、燃料デブリの取出しに向け、炉内調査
236 による状況把握が進展した。

237

238 （福島復興・再生：オフサイト）

239 帰還困難区域を除く全ての地域で避難指示を解除し、避難指示の対象人口・区域
240 の面積は、区域の設定時と比較しておおむね7割減となった（避難指示区域からの
241 避難対象者数：8.1万人（2013年8月）→2.2万人（2021年3月）、避
242 難指示区域の面積：1,150km²（2013年8月）→337km²（2020
243 年4月））。

244 被災地では、2020年3月に常磐線が全線開通するなど、帰還環境整備が進む
245 とともに、被災事業者の事業・なりわいの再建の動きや、新産業の萌芽が活発化し
246 ている。例えば、官民合同チームの個別支援等を通じて、2021年5月末時点で
247 約2,700者が事業再開を果たした。2020年3月には、世界最大級の水素製
248 造施設である、福島水素エネルギー研究フィールドが稼働するとともに、福島ロボ
249 ットテストフィールドが全面的に開所し、2021年5月末時点で、343件の実
250 証実験や55社の地元への進出が実現した。

(2) 今後の福島復興への取組

251
252
253 今後も、福島の復興・再生は政府の最重要課題である。福島が復興を成し遂げる
254 その日まで、福島第一原発の廃炉、帰還困難区域の避難指示解除に向けた取組、自
255 立的な産業発展に向けた取組など、更なる難題を一つずつ解決していく。

256 福島第一原発の廃炉については、今後、福島の復興・再生が本格化していく中
257 で、1号機及び2号機の使用済み燃料プールからの燃料取出しや、燃料デブリ取出
258 しなど、難易度が極めて高い取組が行われていく。そのため、これまで以上に、「復
259 興と廃炉の両立」を意識した対応を行っていく。その際、国は中長期ロードマップ
260 の下、技術的な難易度が高く、国が前面に立つ必要がある研究開発については、引
261 き続き必要な支援を実施する。また、廃炉に関する技術や知見については、国際原
262 子力機関（IAEA）や経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）等の多
263 国間協力の枠組み、米・英・仏及び露との間での二国間協力の枠組み等を通じて世
264 界と共有し、各国の原子力施設における安全性の向上や防災機能の強化に貢献して
265 いく。加えて、廃炉に関する技術基盤を確立するため、国立研究開発法人日本原子
266 力研究開発機構が、檜葉遠隔技術開発センター、廃炉国際共同研究センター国際共
267 同研究棟及び大熊分析・研究センターの拠点整備を着実に進めていく。

268 さらに、汚染水からトリチウム以外の核種を環境放出の際の規制基準以下まで浄
269 化処理したALPS処理水については、2021年4月に決定した「東京電力ホー
270 ルディングス株式会社福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処
271 分に関する基本方針」（廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議決定）を踏まえ、
272 厳格な安全性の担保や政府一丸となって行う風評対策の徹底を前提に、2年程度後
273 を目途に、福島第一原子力発電所において海洋放出を行う。この実現に向けて、2
274 021年4月に新設した「ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に
275 に向けた関係閣僚等会議」の下、風評対策や将来に向けた事業者支援、迅速かつ適切
276 な賠償の実現などに、政府一丸となって取り組む。

277 帰還困難区域については、たとえ長い年月を要するとしても、将来的に帰還困難
278 区域の全てを避難指示解除し、復興・再生に責任を持って取り組むとの決意の下、
279 政府一丸となって、まずは特定復興再生拠点区域について、避難指示解除に向けた
280 環境整備を着実に進める。特定復興再生拠点区域外については、個別に各自治体の
281 課題、要望等を丁寧に伺いながら、避難指示解除に向けた方針の検討を加速させ
282 る。

283 浜通り地域等の自立的な産業発展に向けて、事業・なりわいの再建と、福島イノ
284 ベーション・コースト構想の一層の具体化による新産業の創出を、引き続き車の両
285 輪として進める。加えて、被災地では人手の確保や来訪者の呼び込みなどの課題が
286 顕在化していることを踏まえ、活力ある地域社会の維持・形成に向けて、帰還促進
287 と併せて、移住等の促進、交流人口の拡大による域外消費の取込みも進める。
288

289 2016年に策定した「福島新エネ社会構想」については、2021年度から当
290 該構想の第2フェーズを迎えるに当たり、再生可能エネルギーと水素を二本柱と
291 し、更なる導入拡大に加え社会実装への展開のフェーズとすることを目指し、本年
292 2月に改定を行った。風力発電を始めとする再生可能エネルギーの県内での更なる
293 導入拡大、地域マイクログリッドなど多様な主体による地域の再生可能エネルギー
294 等を活用した分散型エネルギーシステムの構築、浪江町に開所した「福島水素エネ
295 ルギー研究フィールド（FH2R）」も活用した水電解装置の更なる大型化・モジュ
296 ール化に係る技術開発の推進、FH2R等で製造した水素を県内で活用する水素社
297 会実現に向けたモデル構築などを通じ、本構想の実現に向けて取り組む。こうした
298 取組を通じ、2050年カーボンニュートラル実現に不可欠な、再生可能エネルギ
299 ーの最大限導入や、水素の社会実装に向けた取組など、福島の、そして日本の未来
300 に向けたチャレンジを地域に根付かせていく。
301

2. 第五次エネルギー基本計画策定時からの情勢の変化

エネルギーを巡る情勢は日進月歩である。前回の計画策定からわずか3年の間に、気候変動問題への一層の関心の高まりに加え、新型コロナウイルス感染症の急拡大による人々の生活の変化、地政学・地経学な情勢変化を踏まえた経済安全保障環境の変化などが急速に進んでいる。エネルギー政策も、こうした国内外の動向を踏まえながら進めていくことが時代的な要請となっている。

(1) 脱炭素化に向けた世界的潮流

①地球温暖化の影響と世界の動向

カーボンニュートラルに向けた対応が、世界的な潮流となっている。

近年、世界各地でこれまでになかったような極端な豪雨や、記録的な猛暑が頻繁に発生し、洪水や山火事による被害の増加などが懸念されている。例えば、気象庁によれば、2020年の世界の平均気温は、2016年と並んで観測史上最高となり、2020年の日本の平均気温は、1898年の統計開始以降最も高い値となった。個々の気象災害と地球温暖化との関係を明らかにすることは容易ではないが、地球温暖化の進行に伴い、今後、豪雨や猛暑等のリスクが更に高まることが予想されている。

同時に、脱炭素化を軸に、産業政策として、将来の成長産業の核となる技術を押さえるべく国家間・企業間での競争も加速している。迫り来る脱炭素化・デジタル化の波を不可避としてとらえ、先んじて思い切った投資を行うための支援策を国が講じ、基盤となる技術や設備を前もって押さえることで、将来の経済成長・市場獲得に戦略的につなげていくことが求められる。例えば、欧米を中心に、新型コロナウイルス感染症による経済の落ち込みに対する経済対策の中で、気候変動対策を政策目的に据える「グリーン・リカバリー」の動きが強まっている。また、中国も、新たな5カ年計画の下で、原子力など新たなエネルギー源の開発を推進する方針を明確化した。

産業界でも、脱炭素社会の到来に向け、グローバル企業を中心として、生き残りをかけてカーボンニュートラルにつながるイノベーションに大規模投資を行い、また、ビジネスモデルの抜本的な転換に挑戦するといった動きも出てきている。投資の面でも、世界中で環境・社会・ガバナンスを重視するESG投資が活況を呈しており、世界的な市場規模は3,000兆円と言われるまでになっている。こうした資金も取り込みながら、企業の戦略的な投資を促していくことは、国の新たな責務となりつつある。

このように国際的にも、温暖化への対応を経済成長の制約やコストとする時代は終わり、まさに成長の機会と捉える時代に突入している。

340 ②我が国のカーボンニュートラル宣言と世界の脱炭素化市場の取り込み

341 こうした時代の変化を背景に、2020年10月、我が国は、「2050年カーボ
342 ンニュートラル」を目指すことを宣言した。

343 2050年までのカーボンニュートラル実現を表明する国と地域は、我が国を含
344 め、120を超えており、これらの国々に先がけて、カーボンニュートラルへの筋
345 道をいち早く見いだすことができれば、日本と同様の課題を抱える他の国への先例
346 を示すことにつながる。

347 世界全体の温室効果ガス排出量全体に占める先進国の温室効果ガス排出量の割合
348 は、1990年には約7割であったが、現在では約4割まで低下してきており、先
349 進国と途上国の割合が逆転している。途上国、特にアジア等の新興国は、今後大き
350 な経済成長が見込まれる一方で、エネルギーの多くを未だ化石燃料に依存してい
351 る。世界全体の排出量を減らしていくには、先進国のみならず、アジア等新興国の
352 脱炭素化が必要となるが、乗り越えるべき課題は日本とも共通する。

353 そのため、我が国として、持続的な経済成長とカーボンニュートラルの両立に向
354 け、日本の脱炭素技術を活用し、アジア等各国の現実的なトランジションの取組を
355 支援することは、アジアのエネルギー安全保障の確保や、世界とりわけアジアの脱
356 炭素化に貢献するとともに、新たな成長産業を産み出すことにもつながる。

357

358 ③再生可能エネルギーに対する世界的な期待の高まり

359 近年、再生可能エネルギーの価格は、国内外で大きく低下している。IEA（国
360 際エネルギー機関）による、2050年にCO₂排出量ネット・ゼロを実現するた
361 めのシナリオに関するレポート「Net Zero by 2050」によると、2050年には世
362 界のエネルギー供給の3分の2は再生可能エネルギーになると分析されている。太
363 陽光発電容量は現在から2050年の間に20倍に増加し、風力発電は11倍に増
364 加するとされている。

365 こうした再生可能エネルギーへの高まる期待を契機に、再生可能エネルギー・蓄
366 電・デジタル制御技術等を組み合わせた脱炭素化エネルギーシステムへの挑戦が、
367 幅広い産業を巻き込んで加速しつつある。大規模な電力会社やガス会社の中には、
368 再生可能エネルギーを中心とした分散型エネルギーシステムの開発や水素・メタネ
369 ーションへの挑戦に着手する企業も出始めてきた。需要サイドでも、一部のグロー
370 バル企業が電力消費を再生可能エネルギーで100%賄うことを目指しており、日
371 本の子会社等に対して材料調達のためにもかなり厳しい条件を出しつつある。国際
372 的に日本企業が脱炭素化をリードするためにも、需要家のニーズに合わせた形で、
373 再生可能エネルギーの大量導入とその活用を進めることが大きく期待されている。

374 一方、再生可能エネルギーを大量に導入するには、地域と共生する形での適地の
375 確保、太陽光や風力などの変動型再生可能エネルギーの増大に伴う調整力の確保、
376 コストの低減などに取り組んでいく必要がある。

377 再生可能エネルギーへの期待はかつてなく高まっており、自立化や脱炭素化に向
378 けて、発電効率の向上、脱炭素化された調整力の確保や蓄電システムの開発、分散
379 型ネットワークシステムの確立、コスト低減などの技術革新競争が今後本格化して
380 いくことが期待される。

381

382 ④「経済と環境の好循環」を生み出すためのグリーン成長戦略

383 積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や社会経済の変革をもたらし、次な
384 る大きな成長につながっていく。こうした「経済と環境の好循環」を実現するた
385 め、革新的環境イノベーション戦略（2020年1月 統合イノベーション戦略推進
386 会議決定）も踏まえ、2021年6月に「グリーン成長戦略」（関係府省庁¹決定）
387 を策定した。

388 産業界には、2050年カーボンニュートラルを見据え、これまでのビジネスモ
389 デルや戦略を根本的に変えていく必要がある企業が数多く存在すると考えられる。
390 他方、これは新しい時代をリードしていくチャンスでもある。大胆な投資をし、イ
391 ノベーションを起こすといった民間企業の前向きな挑戦を、全力で応援するのが、
392 政府の役割である。

393 国として、可能な限り具体的な見通しを示し、高い目標を掲げて、民間企業が挑
394 戦しやすい環境を作ることが必要である。産業政策の観点から、水素、燃料アンモ
395 ニア、カーボンリサイクル、原子力など日本が要素技術で先行する分野や、洋上風
396 力、蓄電池など今後の市場拡大が期待される分野において、高い目標を設定し、あ
397 らゆる政策を総動員する。

398

¹ 関係府省庁とは、内閣官房、経済産業省、内閣府、金融庁、総務省、外務省、文部科学省、農
林水産省、国土交通省、環境省を指す。なお、本戦略は、上記に掲げた府省庁が、各担当分の記
載等を行っている。内閣府は、所掌が多岐にわたるが、経済社会総合研究所及び科学技術・イノ
ベーション推進事務局が、統計・指標や革新的環境イノベーション戦略関連の箇所を担当してい
る

(2) 気候変動問題以外のエネルギーに関する情勢変化**①米中対立などによる国際的な安全保障における緊張感の高まり**

近年、米中の中で、通商問題や先端技術をめぐる競争や新型コロナ対応など様々な分野で厳しく対峙し、それは政治、外交、軍事・安全保障、メディア、教育など多方面にも及び、相手国への非難や制裁の頻発につながっている。そうした米中対立の激化により、アジア太平洋地域における緊張感が高まっており、経済安全保障／エネルギー安全保障の確保の重要性がこれまでになく高まっている。

一方で、太陽光パネルやEVを支える蓄電、デジタル化技術、原子力といった脱炭素化を担う技術分野での中国の台頭は著しい。我が国の太陽光パネルの自国企業による供給は、ここ数年で大きく低下し中国に依存する状況になってきている。こうした状況変化の中、エネルギーのサプライチェーンの中でコア技術を自国で確保し、電動車や再生可能エネルギー設備に欠かせない銅やレアメタルなどの鍵となる物資を確保することの重要性が増している。そのためには、上流の資源開発から下流の最終製品化、それぞれの過程に必要な技術を含めたサプライチェーン上の脆弱性の克服に取り組んでいく必要がある。

加えて、我が国の一次エネルギー供給の4割を占める原油の9割を依存する中東においても、大きな変化が生じている。「シェール革命」によるエネルギー面での自立等を背景に、米国の直接的な中東への関与が減少しつつある中で、パワーバランスの変化が生じ、軍事的なプレゼンスを高めるロシアや一帯一路政策により関与を深める中国の存在感が、域内の動きと絡まりながら、地政学的・地経学的な緊張状態が継続している。世界中で脱炭素化が進む中で、生産コストの高い地域での石油の生産を止めれば、中東依存度が高まる可能性もあり、複雑化・不透明化する中東情勢を引き続き注視しつつ、我が国としても中東地域の緊張緩和と情勢安定化に向けて積極的に取り組む必要がある。

こうした国際的な状況の変化も踏まえると、原油の安定供給確保や資源国との関係強化のような伝統的なエネルギー安全保障に加え、エネルギー供給の基盤となる重要な技術分野で、外部からの不正アクセスやサイバー攻撃を防ぎつつ、技術の国産化に取り組みながらエネルギーの国内供給の確保を目指すなど、サプライチェーン全体を俯瞰しながら戦略的な自律性の確保に取り組む必要性が増している。

②新型コロナウイルス感染症拡大の教訓

新型コロナウイルス感染症による様々な環境の変化もエネルギー需給両面に影響を与えており、こうした変化についても今後のエネルギー政策を考える上で考慮していく必要がある。ただし、新型コロナウイルス感染症の拡大によって生じる変化を、感染症対策による一時的な変化として捉えるべきか、又は感染症対策とともにデジタル化の流れなどと相まった構造的な変化として捉えるべきかについて、慎重な見極めが求められる。

437 まず、需要面では、テレワークの進展や活動の自粛、デジタル経済化の加速によ
438 り、エネルギー需要が全体として低下する中で、電力需要は相対的に減少幅が小さ
439 いことが報告されている。今後、ワクチン接種などにより、経済は再開していくこ
440 とが予想されるが、一部の変化は不可逆的なものであると考えられる。

441 また、供給面では、グローバルサプライチェーンの脆弱さが改めて意識されるき
442 っかけとなった。マスクや人工呼吸器、ワクチンのような国民生活に不可欠な物資
443 でさえ供給不足が生じるという状況を前に、必要物資の自国調達能力の強化の必要
444 性が共有され始めている。また、感染症による需要減と経済の回復期待によって生
445 じた資源価格の乱高下は、上流開発投資が減少している現状とも相まって、将来の
446 エネルギー供給リスクを顕在化させることにもつながっている。

447

448 ③自然災害の多発やサイバー攻撃など、エネルギーの安定供給を脅かすリスクの増 449 大

450 2018年の北海道胆振東部地震における北海道全域の停電（ブラックアウト）
451 や2019年の台風15号・台風19号における長期間の停電発生など、ここ数
452 年、自然災害の頻発・甚大化に伴うエネルギー供給への支障が生じており、災害時
453 のエネルギー安定供給や早期復旧の体制構築の重要性が増している。

454 一方で、電力・燃料のエネルギーインフラの高経年化、技術者の高齢化などは進
455 んでおり、強靱なエネルギー供給を支える基盤が脆弱化している。さらに、202
456 0年度冬期に生じた電力需給ひっ迫においては、LNG偏重リスクが顕在化し、適
457 切なエネルギー間ポートフォリオの構築の必要性を再認識させられることとなっ
458 た。

459 また、近年、サイバー攻撃の事案が増加傾向にあり、エネルギー分野でのデジタ
460 ル化の進展も踏まえると、エネルギー関連設備への物理的なダメージを与えかねな
461 いリスクが増大している。

462 こうした課題に対応するために、リスクシナリオの抽出・分析を行うとともに、
463 エネルギーシステムの強靱化を総合的に進めることが必要となっている。

464

465 ④電力自由化と再生可能エネルギー拡大による供給力・投資環境の変化

466 電力自由化の進展に伴い、卸電力市場での取引量が急速に拡大し、電気事業にお
467 ける市場取引の重要性が高まっている。

468 卸電力市場は、固定価格買取制度（FIT制度）による再生可能エネルギーの導
469 入が大きく寄与し、取引価格が下落する時間帯が増加する一方、需要や燃料の調達
470 状況等によっては価格が急騰する時間帯も出現するなど、大きな価格変動リスクを
471 伴うことが認識されている。

472 今後、再生可能エネルギーの導入拡大が進み、更なる価格変動リスクが見込まれ
473 る中、FIT制度や2022年度から導入されるFIP制度による支援を受けられる
474 電源以外の電源の投資回収の見通しが立てづらい状況となっている。実際に、設

475 備利用率の低下が進む火力発電所を中心に、発電所の新設計画が中止となるなど、
476 電源への新規投資が停滞しており、電源の高経年化が進行している。

477 こうした中、2018年の北海道胆振東部地震におけるブラックアウトの際や、
478 2020年度冬期に生じた電力需給ひっ迫時には、老朽化した火力発電所が供給力
479 の積み増しに貢献した。一方、足下では、発電事業者の経済合理的な判断の下で、
480 採算性が悪化する火力発電所を中心に電源退出が進行し、供給力が低下傾向にあ
481 り、こうした老朽電源に依存し続けることが困難な状況となっている。

482 2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、自由化後においても安定供
483 給に必要な供給力の確保や電源への新規投資がカーボンニュートラルに資する形で
484 行われる市場環境の整備を加速していく必要性が高まっている。

485

486 ⑤新たなテクノロジーの台頭

487 新しいテクノロジーの台頭も、注目すべき変化である。デジタル化が進む中で、
488 データ駆動型社会が不可逆的に進展しており、エネルギー需給の両面に変化を生じ
489 させつつある。

490 グローバル規模で進む技術革新やサービスの開発・進展とともに、デジタル経済
491 化が進むことで、省エネルギー性能の向上などの必要な対策がなされないままであ
492 れば、電力需要の増大が一定程度進むことが予想される。これまでも世界はデジタ
493 ル経済の進展に徹底した省エネルギーと技術革新で対応してきたが、引き続きこう
494 した努力をこれまで以上の規模で追求していくことが必要となる。

495 また、エネルギー分野でも電力需給・ネットワーク技術をコアにした、アグリゲ
496 ーターなどの新たなプレイヤー・サービスが登場しつつある。地産地消型の再生可
497 能エネルギーの普及やコージェネレーションの普及、蓄電池等の技術革新、AI・
498 IoTの活用などにより、需要サイド主導の分散型エネルギーシステムが一層拡大
499 し、エネルギー需給構造が更に効率的・生産的なものになっていくことも期待され
500 る。

501

3. エネルギー政策の基本的視点（S＋3E）の確認

第2章で示したように、前回のエネルギー基本計画策定からわずか3年の間にエネルギーを取り巻く環境は大きく変化し始めており、こうした変化から得られる教訓も踏まえたエネルギー政策を検討する必要がある。

すなわち、エネルギー政策を進める上の大原則としての、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図る、S＋3Eの視点の重要性は従来と何ら変わりはないが、例えば、新型コロナウイルス感染症の教訓からエネルギー供給においても、サプライチェーン全体を俯瞰した安定供給の確保の重要性が認識されるといった新たな視点も必要となる。

こうした新たな視点を加えつつ、S＋3Eの大原則を改めて以下のとおり整理する。

（1）あらゆる前提としての安全性の確保

あらゆるエネルギー関連設備の安全性は、エネルギー政策の大前提である。特に原子力については、いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる。

また、保安人材の高齢化などによる将来の人材不足への懸念、自然災害の多発やサイバー攻撃の多様化・巧妙化なども踏まえ、原子力はもちろんのことながら、その他のエネルギー源についても、安全性確保への不断の取組が求められる。

（2）エネルギーの安定供給の確保と強靱化

我が国は四方を海に囲まれ、化石資源に恵まれず、遠浅の海の面積はイギリスの8分の1、森林を除く平地面積はドイツの半分であり、自然エネルギーを活用する条件も諸外国と異なるなど、エネルギー供給の脆弱性を抱えている。資源調達における交渉力の限界等の課題や、資源国やシーレーンにおける情勢変化の影響などを背景として、供給不安に直面するリスクを常に抱えており、エネルギー安全保障の確保は、我が国の大きな課題であり続けている。

また、エネルギーの安定供給を確保していく上では、近年の自然災害の頻発・甚大化によりエネルギー供給が危機に瀕したことや、インフラ設備へのサイバー攻撃のリスクが高まっていることなども踏まえる必要がある。

こうした課題を克服し、エネルギーの安定供給（Energy Security）を確保するため、多層的に構成されたエネルギーの供給体制が、平時のみならず、危機時にあっても適切に機能する強靱性（レジリエンス）を高めていくことが重要である。

540 また、新たな脱炭素技術分野の重要性が増しつつあることを踏まえ、これまでの
541 エネルギー自給率に加え、トランジションの観点も踏まえながら、サプライチェーン
542 全体での安定供給体制を確保することの重要性が増している。

543

544 (3) 気候変動や周辺環境との調和など環境適合性の確保

545

546 環境への適合 (Environment) については、前述したように、世界的な関心の高まり
547 とともに重要性が急激に増している。

548 気候変動問題への取組に当たっては、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネ
549 ルギー分野の取組が特に重要となる。S + 3 Eのバランスを取りながら、エネルギ
550 ーの脱炭素化に取り組むことは国の責務である。

551 エネルギーの脱炭素化に当たっては、発電所の建設のための土木・建設工事のため
552 の掘削や建設機械の使用等に加え、EVや蓄電池、太陽光パネルなどの脱炭素化
553 を支える鉱物の採掘・加工や製品の製造過程におけるCO₂排出を考慮する必要も
554 あり、エネルギー供給面のみならず、サプライチェーン全体での環境への影響も評
555 価しながら脱炭素化を進めていく観点が重要である。

556 また、気候変動のみならず、周辺環境との調和や地域との共生も重要な課題であり、
557 エネルギー関連設備の導入・建設、運用、廃棄物の処理・処分に際して、これ
558 らへの影響も勘案していく必要がある。

559

560 (4) エネルギー全体の経済効率性の確保

561

562 エネルギーは、産業活動の基盤を支えるものであり、特に、その供給安定性とコ
563 ストは、事業活動に加えて企業立地などの事業戦略にも大きな影響を与えるもので
564 ある。

565 経済効率性 (Economic Efficiency) の向上による低コストでのエネルギー供給を
566 図りつつ、エネルギーの安定供給と環境負荷の低減を実現していくことは、産業界
567 の事業拠点を国内に留め、我が国が更なる経済成長を実現していく上での前提条件
568 となる。とりわけ、我が国の電気料金は、国際水準に照らして家庭用・産業用とも
569 に高い状況が続いており、日本の国際競争力を左右しかねない状況にある。

570 一方で、産業競争力や国民生活の現実を鑑みれば、カーボンニュートラルに対応
571 するに当たっても一定の負担増加が想定される。例えば、現時点の技術水準を前提
572 とすれば、既存の電力供給やガス供給などを、脱炭素化された火力や蓄電池等と組
573 み合わせた再生可能エネルギーや水素から作られる燃料などに切り替えることは、
574 コスト上昇の要因となりうる。

575 成長戦略としてカーボンニュートラルに取り組んでいくためには、脱炭素技術の
576 低コスト化のための研究開発とともに、徹底した省エネ、需給予測の高度化、A
577 I・IoT等の新たな技術による発電所運転の最適化・更なる効率化、系統制約の

- 578 克服、調整力の確保、規制改革等に取り組むことでエネルギーコストを可能な限り
579 低下させることが不可欠である。
580

4. 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応

(1) 2050年カーボンニュートラル時代のエネルギー需給構造

気候変動問題が人類共通の喫緊の課題として認識され、先進国を中心として2050年までに自国における温室効果ガスの排出をネットでゼロにする方針を示す中、日本も2020年10月に2050年カーボンニュートラルを宣言した。

2050年カーボンニュートラルが実現した社会を正確に描くことは、技術開発等の可能性と不確実性、国際政治経済を含め情勢変化の不透明性などにより簡単なことではないが、現時点の技術を前提として、大胆に2050年カーボンニュートラルが達成された社会におけるエネルギー需給構造を描くと以下のようなものとなる。

- ・徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率の改善に加え、脱炭素電源により電力部門は脱炭素化され、その脱炭素化された電源により、非電力部門において電化可能な分野は電化される。
- ・産業部門においては、水素還元製鉄、CO₂吸収型コンクリート、CO₂回収型セメント、人工光合成などの実用化により脱炭素化が進展する。一方で、高温の熱需要など電化が困難な部門では、水素や合成メタンなどを活用しながら、脱炭素化が進展する。
- ・民生部門では、電化が進展するとともに、水素や合成メタンなどの活用により脱炭素化が進展する。運輸部門では、EVやFCVの導入拡大とともに、炭素を活用した合成燃料の活用により、脱炭素化が進展する。
- ・各部門においては省エネルギーや脱炭素化が進展するものの、炭素の排出が避けられない分野も存在し、それらの分野から排出される炭素に対しては、DACCS (Direct Air Carbon Capture and Storage) やBECCS (Bio-energy with Carbon Capture and Storage)、植林などにより炭素が除去される。

こうした社会の実現に向けては、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取組が重要となるが、炭素の排出の多いものづくり産業がGDPの2割以上を占める産業構造や、遠浅の海や広大な平地といった自然エネルギーを活用する条件も諸外国と異なることなど、日本のおかれた状況を踏まえても、その実現は容易なものではない。産業界、消費者、政府など国民各層が総力を挙げて取り組まなければ実現へのハードルを超えることはできない。

一方で、カーボンニュートラルへのハードルは世界各国で共通する要素も多く、このハードルを乗り越える道筋をいち早く見いだすことが世界のカーボンニュートラルへの取組をリードすることにもつながる。従来の発想を転換し、積極的にカーボンニュートラルへ向けた取組を行うことで、産業構造や社会経済の変革を産み出

619 し、次なる大きな成長につなげる「経済と環境の好循環」を作っていくことが求め
620 られる。

(2) 複数シナリオの重要性621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658

世界に目を向ければ、2050年カーボンニュートラルへの複数のシナリオを示しているEUや英国では、特定のシナリオを目標として定めることなく、カーボンニュートラルに向けた様々な可能性、選択肢を追求する道筋を描いている。電力分野においても、単一のエネルギー源に頼るシナリオではなく、複数のエネルギー源を組み合わせるカーボンニュートラルに向かうシナリオを描いている。2050年という様々な不確実性の先にある未来に対しては、様々な選択肢を用意し、様々な可能性に備えるといった各国の姿勢も参考にしながら、日本も2050年に向けた道筋を描く必要がある。

<EUのシナリオ>

2018年11月に欧州委員会から公表された「A clean planet for all」においては、技術の成功に関する長期の不確実性が大きいことや、将来の見通しは技術の進展、消費者の選択、規制により異なった結果をもたらすとの認識の下、複数のシナリオを示しており、その位置づけはビジョンとして捉えられ、具体的なエネルギーミックスの目標を定めてはいない。

シナリオ分析を通じて、農業や運輸、産業などの部門では、現在の技術では排出ゼロを実現できず、カーボンニュートラルの実現には、植林などの土地利用に加え、BECCS、DACCSなどの炭素除去技術の活用が不可欠とされ、また、それぞれのシナリオでは、EUES価格（EU排出量取引制度の炭素排出枠価格）の上昇、電化率、電力需要、電力消費の増加と電力消費者価格の上昇が想定されており、これらの低減には研究開発の進展が必要であることが示されている。

<英国のシナリオ>

英国では、2019年6月に2050年カーボンニュートラル目標が法制化され、その後も2020年12月には「Energy White Paper」における2050年電力分野の将来像など様々な分析が提示されているが、いずれの報告書におけるシナリオについても、2050年に向けて正確な技術や行動を予測することの困難性などから、蓋然性のある予測やあるべき将来像として示したものではなく、英国の政策目標や政策ではないと整理されている。

日本においても、様々な立場の専門家からの意見を踏まえて、2050年の発電量の約50～60%を太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス等の再生可能エネルギー、水素・燃料アンモニア発電を10%程度、原子力・CO₂回収前提の火力発電を30～40%程度とすることを、議論を深めていくための参考値としたが、いずれの電源についても様々な課題があることが明らかになっており、2050年に向けた道筋（シナリオ）を複数描くことの重要性は論を待たない。

659 2050年のカーボンニュートラルへの道筋では、産業・業務・家庭・運輸・電
660 力部門のあらゆる経済活動に共通して、様々なイノベーションに挑戦・具現化し、
661 新たな脱炭素技術の社会実装を進めていくことが求められる。

662 一方で、この野心的な目標を目指す上でも、安定的で安価なエネルギーの供給を
663 確保することは日本の国力を維持・増強するために欠かせない。エネルギーの安定
664 供給においては、エネルギーそのものの自給性、強靱性を高めるのみならず、様々
665 な脱炭素技術を国内で調達できる技術自給率を向上させ、エネルギーの自律性を高
666 めていくことが、化石資源の乏しい日本にとっては不可欠である。

667 また、EUの2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオでも、電力コス
668 トが一定程度上昇するとの予測が示されており、また、日本においても複数の機関
669 が2050年カーボンニュートラルに向けては電力コストの上昇を予見しており、
670 エネルギーコスト、電力コストの上昇を可能な限り抑制していく必要がある。

671 2050年カーボンニュートラルを目指す上でも、安全の確保を大前提に、安定
672 的で安価なエネルギーによって経済活動を支えていかなければならない。

673 こうした前提に立ち、2050年カーボンニュートラルを実現するために、再生
674 可能エネルギーについては、主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り
675 組み、水素・CCUSについては、社会実装を進めるとともに、原子力については、
676 国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に
677 活用していく。こうした取組など、安価で安定したエネルギー供給によって国際競
678 争力の維持や国民負担の抑制を図りつつ2050年カーボンニュートラルを実現で
679 きるよう、あらゆる選択肢を追求する。

680

(3) 電力部門に求められる取組681
682

683 様々な経済活動のうち、電力部門においては、再生可能エネルギーや原子力とい
684 った実用段階にある脱炭素電源が存在するため、これらの電源を用いて着実に脱炭
685 素化を実現することが求められる。

686 2050年カーボンニュートラルが実現した社会では、産業・業務・家庭・運輸
687 部門における電化の進展により、電力需要が一定程度増加することが予想される。
688 この電力需要に対応するためにも、すべての電力需要を100%単一種類のエネル
689 ギー源で賄うことは困難であり、現時点で実用段階にある脱炭素技術に限らず、水
690 素・アンモニア発電やCCUSによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電とい
691 ったイノベーションを必要とする新たな選択肢を追求していくことが必要となる。

692

①再生可能エネルギーにおける対応

694 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、電化の促進、電源の脱炭素化
695 が鍵となる中で、再生可能エネルギーに関しては、S+3Eを大前提に、2050
696 年における主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組む。

697 最大限の導入を進めるにあたっては、再生可能エネルギーのポテンシャルの大き
698 い地域と大規模消費地を結ぶ系統容量の確保や、太陽光や風力の自然条件によって
699 変動する出力への対応、電源脱落等の緊急時における系統の安定性の維持といった
700 系統制約への対応に加え、平地に限られているといった我が国特有の自然条件や社
701 会制約への対応も進めていくことが必要である。また、発電コストが国際水準と比
702 較して依然高い状況にある中で、コスト低減を図り、国民負担を最大限抑制するこ
703 とも必要である。

704 こうした課題に対応するため、送電網に関するマスタープランの策定、蓄電シス
705 テム等の分散型エネルギーリソースの導入拡大及び再生可能エネルギーのベースロ
706 ード化の鍵を握る蓄電池や水素の活用等による脱炭素化された調整力の確保や系統
707 混雑緩和への対応促進、系統の安定性を支える次世代インバータ等の開発を進め
708 る。また、立地制約の克服やコスト低減に不可欠な次世代型太陽電池、浮体式洋上
709 風力発電といった革新技术の開発を進める。更には、無線送受電技術により宇宙空
710 間から地上に電力を供給する宇宙太陽光発電システム（SSPS）について、エネ
711 ルギー供給源としての位置づけ、経済合理性、他産業への波及等を総合的かつ不断
712 に評価しつつ、地上実証フェーズから宇宙実証フェーズへの移行の検討も含め、研
713 究開発・実証を着実に進める。

714

②原子力における対応

716 東京電力福島第一原子力発電所事故を経験した我が国としては、安全を最優先
717 し、経済的に自立し脱炭素化した再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限
718 り原発依存度を低減する。

719 現状、実用段階にある脱炭素化の選択肢である原子力に関しては、世界的に見て、一部に脱原発の動きがある一方で、エネルギー情勢の変化に対応して、安全性・経済性・機動性の更なる向上への取組が始まっている。

722 我が国においては、更なる安全性向上による事故リスクの抑制、廃炉や廃棄物処理・処分などのバックエンド問題への対処といった取組により、社会的信頼の回復がまず不可欠である。このため、人材・技術・産業基盤の強化、安全性・経済性・機動性に優れた炉の追求、バックエンド問題の解決に向けた技術開発を進めていく。東京電力福島第一原子力発電所事故の原点に立ち返った責任感ある真摯な姿勢や取組こそ重要であり、これが我が国における原子力の社会的信頼の獲得の鍵となる。

729

730 ③水素・アンモニア・CCS・カーボンリサイクルにおける対応

731 2050年カーボンニュートラル実現に向けては、火力発電から大気に排出されるCO₂排出を実質ゼロにしていくという、火力政策の野心的かつ抜本的な転換を進めることが必要である。一方で、火力発電は東日本大震災以降の電力の安定供給や電力レジリエンスを支えてきた重要な供給力であるとともに、現時点の技術を前提とすれば、再生可能エネルギーの変動性を補う調整力として重要な機能を保持していることを踏まえ、安定供給を確保しつつ、その機能をいかにして脱炭素電源に置き換えていくかが鍵となる。

738 このため、火力発電の脱炭素化に向けては、燃料そのものを水素・アンモニアに転換させることや、排出されるCO₂を回収・貯留・再利用することで脱炭素化を図ることが求められる。

741

742 <水素・アンモニアの活用に向けた対応>

743 水素・アンモニアを燃料とした発電は燃焼時にCO₂を排出せず、火力としての調整力、慣性力機能を具備しており、系統運用の安定化にも資する技術であり、ガスタービン等の既存発電設備の多くをそのまま活用できることから、カーボンニュートラル実現に向けた電源の脱炭素化を進める上で有力な選択肢の一つである。水素及びアンモニア発電については、2050年には電力システムの中の主要な供給力・調整力として機能すべく、技術的な課題の克服を進める。

749 水素の供給量の拡大と供給コストを低減すべく、大規模な国際水素サプライチェーン構築に資する技術開発・実証を、グリーンイノベーション基金も活用しながら、水素発電技術の確立と一体的に行い、2050年にガス火力以下のコストを目指す。

753

754 <CCSの活用に向けた対応>

755 CCSについては、技術的確立・コスト低減、適地開発や事業化に向けた環境整備を、長期のロードマップを策定し関係者と共有した上で進めていく。CCSの技

757 術的確立・コスト低減に向け、分離回収技術の研究開発・実証を行うとともに、貯
758 留技術や、モニタリングの精緻化・自動化、掘削・貯留・モニタリングのコスト低
759 減等の研究開発を推進する。また、低コストかつ効率的で柔軟性のあるCCSの社
760 会実装に向けて、液化CO₂船舶輸送の実証試験に取り組むとともに、CO₂排出
761 源と再利用・貯留の集積地とのネットワーク最適化（ハブ&クラスター）のための
762 官民共同でのモデル拠点構築を進めていく。

763 また、CCSの社会実装に不可欠な適地の開発については、国内のCO₂貯留適
764 地の選定のため、経済性や社会的受容性を考慮しつつ、貯留層のポテンシャル評価
765 等の調査を引き続き推進する。また、海外のCCS事業の動向等を踏まえた上で、
766 国内のCCSの事業化に向けた環境整備等の検討を進める。

767

768 <カーボンリサイクルの実現に向けた対応>

769 カーボンリサイクルは、CO₂を資源として捉え、鉱物化や人工光合成等により
770 素材や燃料へ再利用することで、大気中へのCO₂排出抑制が可能となる。また、
771 CO₂の分離・回収設備を設置することで、既存の化石燃料の調達体制や設備を活
772 用しつつCO₂排出削減に貢献できるという利点も有している。カーボンリサイク
773 ル技術に係る国際的な開発競争が加速している中、我が国としては、「カーボンリサ
774 イクル技術ロードマップ」を踏まえて、競争優位性を確保しつつ、コスト低減や用
775 途開発のための技術開発・社会実装、そして国際展開を推進していくことが求めら
776 れる。

777

(4) 産業・業務・家庭・運輸部門に求められる取組778
779

780 産業・業務・家庭・運輸部門においては、徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率の改善に加え、脱炭素化された電力による電化という選択肢が採用可能な分野においては電化を進めることが求められる。一方、電化が困難な熱需要や製造プロセスにおいては、水素・合成メタン・合成燃料などの利用や革新的技術の実装が不可欠となる。例えば、水素は、余剰の再生可能エネルギー等の電力を水素に転換し、産業・業務・家庭・運輸部門で活用することで、セクターカップリングによる脱炭素化にも貢献することが可能となる。

787 他方、エネルギー多消費部門においては、水素還元製鉄、CO₂回収型セメント、人工光合成などのイノベーションを実現し抜本的に製造プロセスが転換されなければ、日本全体のカーボンニュートラルの実現はままならない。今後求められるイノベーションの中には、例えば、水素還元製鉄のように、水素による還元プロセスにおける吸熱反応といった課題をどのように克服するかなど、未だ技術的にも完全な解決策が見いだせていない分野も多く、イノベーション実現への挑戦は容易なものではない。イノベーションの実現が日本の産業競争力の源泉となり、世界のカーボンニュートラルへの動きをリードできるよう、今から産業界、政府をあげて取組を加速する必要がある。

796 また、高温帯の熱需要や製造プロセスにおいては、完璧な脱炭素化が困難な部門も存在するため、最終的に2050年にカーボンニュートラルを目指す上では、DACCSやBECCSなどの炭素除去技術の実装も不可欠となり、これらの技術を追求することも必要となる。

800 2050年に向けては、コージェネレーション等による更なる熱供給の効率化など確立した技術を最大限活用するとともに、水素・アンモニア発電のように技術的には見通せているものの、需給網を新たに構築するとともにコストの大幅な引下げが必要となる技術、未だ技術的にも未確立であり今から技術開発に取り組むことが求められる技術など、あらゆる選択肢を最大限追求しながら、カーボンニュートラルを目指していくことが求められる。

806 これらの2050年を見据えたイノベーションの追求に際しては、「グリーン成長戦略」でも示しているように、成長が期待される産業分野を中心として、高い目標を設定し、民間企業が挑戦しやすい環境を整え、あらゆる政策を総動員していくとともに、その進捗をレビューしながら、取り組むべき政策対応について検証・見直しを進めていく。

811

①産業部門における対応

813 産業部門の脱炭素化に向けては、徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率の改善に加え、熱需要や製造プロセスそのものを脱炭素化するため、供給サイド

815 の脱炭素化に併せて需要サイドの電化・エネルギー転換を進めることで、カーボン
816 ニュートラルを目指す。

817 産業部門においては、製造業で使用される生産設備等が高額である上に、エネル
818 ギー消費効率の高い設備や技術は既存技術に比べて更に高額となる。また、設備の
819 耐用年数は一般的に30～40年と長期であることから、2050年カーボンニュ
820 ートラルを見据えた設備入れ替えのタイミングについて、考慮が必要である。世界的
821 的に見ても省エネルギー技術水準の高い日本企業が、2050年カーボンニュート
822 ラルに向けて更に省エネルギーを進めるには、更なる投資負担は避けて通れない。
823 また、電化やガス転換といったエネルギー転換を進める上では、生産設備そのもの
824 に加えて、受電設備や配管等のインフラ設備の導入も必要となる。
825 こうした事業者の現状を的確に把握し、課題を克服するため、技術開発を通じた省
826 エネルギーポテンシャルの開拓や省エネルギー機器・設備の普及拡大を通じた経済
827 性の向上が必要不可欠であり、規制と支援措置を組み合わせた政策的措置を講じて
828 いくことが必要である。特に中小企業については省エネルギー診断や関連する情報
829 提供等、きめ細かに対応していくことが必要である。

830

831 <熱需要や製造プロセスそのものの脱炭素化に向けた電化・エネルギー転換>

832 産業部門の熱需要は低温帯から高温帯まで多岐にわたる。蒸気・温水などによる
833 低温帯の熱需要に対しては、ヒートポンプや電熱線といった電化技術による脱炭素
834 化が考えられるが、設備費用や電気代への対応といったコスト面の課題がある。

835 また、高温帯の熱需要の中には、赤外線による加熱方式などによる電炉といった
836 電化技術による脱炭素化が考えられるが、大規模な高温帯の熱需要に対しては、経
837 済的・熱量的・構造的に対応が困難な場合がある。

838 こうした経済的・熱量的・構造的に電化が困難な熱需要の脱炭素化に向けては、
839 熱エネルギーを供給するガスなどを脱炭素化していくことが選択肢となる。

840 例えば、水素とCO₂を組み合わせることでカーボンニュートラルとみなしうる
841 合成メタン・合成燃料は、既存のインフラや設備を利用可能であるため脱炭素化に
842 に向けた投資コストを抑制することができるとともに、電力以外のエネルギー供給源
843 の多様性を確保することでエネルギーの安定供給に資する。他方、合成メタン・合
844 成燃料には大規模化・低コスト化といった課題が存在するため、技術開発や実証に
845 取り組むことが必要である。

846 需要サイドにおける最適なエネルギー転換に向け、既存インフラ・設備を利用可
847 能な合成メタン・合成燃料の活用など様々な選択肢を追求していく。

848 産業部門の脱炭素化に向けては様々な課題がある中、水素は水素ボイラーの活用
849 により熱需要の脱炭素化に貢献できるのみならず、水素還元製鉄のように製造プロ
850 セスそのものの脱炭素化にも貢献しうるなど、産業部門の脱炭素化を可能とするエ
851 ネルギー源として期待される。一方で、技術が未確立でありイノベーションが必要
852 な分野が多いといった課題や、国際競争力の観点等から安価かつ大量の水素の供給

853 が必要となるといった課題が存在するため、利用技術の開発・実証、供給コスト低
854 減にもつながる供給網の拡充や大型輸送船の開発などに今から取り組む。

855

856 ②業務・家庭部門における対応

857 業務・家庭部門の脱炭素化に向けては、太陽光発電や太陽熱給湯等の再生可能エ
858 ネルギーの最大限の活用や、脱炭素化された電源・熱源によるエネルギー転換が求
859 められる。

860 また、住宅・建築物そのものの断熱性能の強化や、高効率機器・設備の導入も必
861 要となるが、これらの導入も産業部門と同様に、設備の耐用年数が数十年にわたる
862 ことから、2050年カーボンニュートラルを見据えた設備入れ替えのタイミング
863 を考慮することが必要である。

864 一方で、建材やエネルギー消費機器の性能向上は、一定のレベルを超えると鈍化
865 し、更なる性能向上にはよりコストがかかるといった課題もあり、カーボンニュー
866 トラルに向けては、今から性能向上に向けた技術開発などを進めることが求められ
867 る。

868 業務・家庭部門における取組を進める際には、地域や建物毎の特性の違いを踏ま
869 えた対策も求められる。例えば、都市部では熱源として都市ガス、地方ではLPガ
870 ス・灯油が用いられており、エネルギー転換に向けた経路が異なることや、建物種
871 別によっては設備の設置スペースが限定的といった課題を踏まえた対応が必要であ
872 る。こうした点も踏まえ、需要サイドにおける最適なエネルギー転換の選択肢とし
873 て、既存インフラ・設備を利用可能な合成メタン・合成燃料の活用など様々な選択
874 肢を追求していくことが重要である。

875 これらの課題を踏まえつつ、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律
876 (建築物省エネ法)」や「エネルギーの使用の合理化等に関する法律(省エネ法)」
877 に基づく規制措置強化と支援措置の組み合わせを通じ、既築住宅・建築物について
878 も、省エネルギー改修を進める。

879 また、デジタル化の進展は、人・物・金の流れの最適化が進むことなどを通じ、
880 エネルギーの効率的な利用・省エネルギーにも繋がる。例えば、テレワークによる
881 移動に伴うエネルギーの削減や、クラウド化による企業システムの省エネルギー、
882 エネルギーマネジメントシステムの高度化など、デジタル化による省エネルギー効
883 果はあらゆる産業に大きく寄与する。このような観点から、将来の持続可能な社会
884 の構築に向けて、エネルギー消費の効率化(グリーン化)とデジタル化は車の両輪
885 として進めていく必要がある。他方、デジタル化の進展により、データ流通量、計
886 算量は急激に増加することが見込まれており、それに伴い、デジタル機器・デジタ
887 ルインフラのエネルギー消費量が大幅に増加していく可能性が指摘されている。こ
888 の急激なエネルギー増加を抑えるため、電力消費の大幅な削減が期待される光電融
889 合技術などの革新的省エネルギー技術の開発、活用を進めることで、データセンタ

890 ーやサーバ、各種ITインフラ、通信機器、半導体等の消費エネルギーの抑制、高
891 性能化を進めていくことが必要である。

892

893 ③運輸部門における対応

894 運輸部門の脱炭素化に向けては、自動車の生産、利用、廃棄を通じたCO₂排出
895 削減、物流分野におけるエネルギー効率向上、燃料そのものの脱炭素化に向けた取
896 組を通じて、カーボンニュートラルを目指す。

897 まず、運輸部門のCO₂排出量の86%を占める自動車のカーボンニュートラル
898 化に向け、燃料・エネルギーのカーボンニュートラル化の取組を通じて、多様な選
899 択肢を追求し、2050年に自動車の生産、利用、廃棄を通じたCO₂ゼロを目指
900 す。このため、乗用車については、2035年までに、新車販売で電動車100%
901 を実現できるよう、電動車・インフラの導入拡大、電池等の電動車関連技術・サブ
902 ライチェーン・バリューチェーンの強化等の包括的な措置を講じる。また、商用車
903 については、8t以下の小型の車について、2030年までに、新車販売で電動車
904 20～30%、2040年までに、新車販売で電動車と合成燃料等の脱炭素燃料の
905 利用に適した車両で合わせて100%を目指し、乗用車と同様に包括的な措置を講
906 じるなど、電動化・脱炭素化を推進する。

907 CO₂排出削減と移動の活性化が同時に実現できるよう、車の使い方の変革によ
908 る地域の移動課題の解決にも取り組むなど、ユーザーの行動変容や、電動化に対応
909 した新たなサービス・インフラの社会実装を加速する。

910 同時に自動車以外の分野も含めて、物流分野におけるデジタル化の推進やデータ
911 連携によるAIやIoT等の技術を活用したサプライチェーン全体での大規模な物
912 流効率化、省力化を通じたエネルギー効率向上も進めていくことが必要である。こ
913 のため、エネルギー消費原単位の小さい輸送手段への転換を図るモーダルシフト
914 や、共同輸配送、輸送網の集約を推進するほか、サプライチェーン全体での輸送効
915 率化を推進する。また、商用車や港湾を出入する大型車両、船舶等その他輸送分野
916 における水素・アンモニア利用に向け、技術開発や実証に取り組むとともに、航空
917 分野の脱炭素化に向けて、①機材・装備品等への新技術導入、②管制の高度化によ
918 る運航方式の改善、③持続可能な航空燃料(SAF: Sustainable aviation fuel)
919 の導入促進、④空港施設・空港車両の二酸化炭素排出削減等の取組を推進するとと
920 もに、空港を再生可能エネルギー拠点化する方策を検討・始動し、官民連携の取組
921 を推進する。

922 また、倉庫や港湾ターミナル等における省エネルギー化・省人化機器や再生可能
923 エネルギー設備、燃料電池等の導入により、物流施設のゼロエネルギー化を促進す
924 る。

925 特に、我が国の輸出入の99.6%が経由する国際物流拠点であり、我が国のC
926 O₂の排出量の約6割を占める発電、鉄鋼、化学工業等の産業の多くが立地する港
927 湾において、港湾機能の高度化等を通じて、カーボンニュートラルポート(CN

928 P)の形成を図る。具体的には、大量かつ安定・安価な水素・燃料アンモニア等の
929 輸入を可能とする港湾の施設の規模・配置等について検討するとともに、停泊中船
930 舶への陸上電力供給の導入による船舶のアイドリングストップの促進、非常時にも
931 活用可能な自立型水素等電源の導入促進、港湾荷役機械や港湾に出入りする大型車
932 両等の水素燃料化の促進等の取組を推進する。

933 燃料の脱炭素化を図っていくことも必要であり、既存の燃料インフラや内燃機関
934 等の設備を利用可能なバイオ燃料や合成燃料等の選択肢を追求していくことも重要
935 である。バイオエタノールやバイオディーゼルについては、引き続き、国際的な導
936 入動向等を踏まえ導入の在り方を検討していく。合成燃料については、技術開発・
937 実証を今後10年で集中的に行うことで、2030年までに高効率かつ大規模な製
938 造技術を確立し、2030年代に導入拡大・コスト低減を行い、2040年までの
939 自立商用化（環境価値を踏まえたもの）を目指す。

940 また、ジェット燃料の代替燃料であるバイオジェット燃料や合成燃料等のSAF
941 については、ICAO（国際民間航空機関）における国際航空分野の規制に対応す
942 るため、必要な原料の確保や既存のサプライチェーン活用の観点を踏まえ、技術開
943 発・大規模実証に取り組むとともに、官民で連携して体制構築を行う。

944

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

2050年カーボンニュートラルという挑戦を背景として、2030年の温室効果ガスの削減目標も大幅に引き上げられ、2030年度に2013年度比で46%の削減、更に50%の高みに向けて挑戦を続けていくことが表明された。

この新たな削減目標は、これまでの目標を7割以上引き上げるものであり、簡単には実現できない。2030年までの9年間で、イノベーションの具現化・社会実装を実現するのは容易なことではなく、既存の技術を最大限活用し、この野心的な目標の実現を目指すことが求められる。

2050年のカーボンニュートラルを見据え、2030年の新たな削減目標に向けては、既存の発想にとどまらない大胆な政策的措置、方向性を示さなければ、2030年の新たな目標の達成はおぼつかない。

2030年の新たな削減目標に向けても、安全の確保を大前提としつつ、安定的で安価なエネルギー供給の確保は、エネルギー政策の大前提となる。足下でOECD諸国の下位に位置するエネルギー自給率を向上させるとともに、電力コストを可能な限り引き下げる取組を進める必要がある。

こうした取組を進める上で、具体的な対策を講じる際にはタイミングを十分考慮しながら進めることが重要であり、例えば、化石火力電源の低減に向けた取組は、非化石電源の導入拡大や安定供給の確保に向けた対策が十分に講じられていることを確認しながら進めていく。

(1) 現時点での技術を前提としたそれぞれのエネルギー源の位置づけ

我が国が、安定したエネルギー需給構造を確立するためには、エネルギー源ごとにサプライチェーン上の特徴を把握し、状況に応じて、各エネルギー源の強みが発揮され、弱みが補完されるよう、各エネルギー源の需給構造における位置づけを明確化することが重要である。これらの強みや弱みは今後の技術の進展に応じて変化しうるが、現時点の技術を前提とすれば、それぞれのエネルギー源の位置づけを以下のように整理することができる。

各エネルギー源は、それぞれサプライチェーン上の強みと弱みを持っている。安定的かつ効率的なエネルギー需給構造を一手に支えられるような単独のエネルギー源は存在しないことを鑑みれば、一つのエネルギー源に頼ることはリスクが高く、危機時であっても安定供給が確保される需給構造を実現するためには、エネルギー源ごとの強みが最大限に発揮され、弱みが他のエネルギー源によって適切に補完されるような組み合わせを持つ、多層的な供給構造を実現することが必要である。

①再生可能エネルギー

982 再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出しない脱炭素エネルギー源であると
983 とともに、国内で生産可能なことからエネルギー安全保障にも寄与できる有望なエネ
984 ルギー源である。S + 3 Eを大前提に、再生可能エネルギーの主力電源化を徹底
985 し、再生可能エネルギーに最優先の原則で取り組み、国民負担の抑制と地域との共
986 生を図りながら最大限の導入を促す。

987 具体的には、地域と共生する形での適地確保、コスト低減、系統制約の克服、規
988 制の合理化、研究開発などを着実に進めていく。こうした取組を通じて、国民負担
989 の抑制や、電力システム全体での安定供給の確保、地域と共生する形での事業実施
990 を確保しつつ、導入拡大を図っていく。

991

992 (a) 太陽光

993 平地面積当たりの導入容量が世界一であるなど、これまで、再生可能エネルギー
994 の主力として導入が拡大し、事業用太陽光については発電コストも着実に低減して
995 いる。同時に、大規模に開発できるだけでなく、個人を含めた需要家に近接したと
996 ころでの自家消費や地産地消を行う分散型エネルギーリソースとして、レジリエン
997 スの観点でも活用が期待される。一方で、今後の導入拡大に向けては、地域と共生
998 可能な形での適地の確保、更なるコスト低減に向けた取組、出力変動に対応するた
999 めの調整力の確保や立地制約の克服に向け更なる技術革新が必要である。

1000 中長期的には、コスト低減が達成されることで、市場売電を想定した大型電源と
1001 して活用していくとともに、分散型エネルギーシステムとして昼間のピーク需要を
1002 補い、消費者参加型のエネルギーマネジメントの実現等に貢献するエネルギー源と
1003 しての位置づけも踏まえた導入が進むことが期待される。

1004

1005 (b) 風力

1006 風車の大規模化、洋上風力の拡大等により、国際的に価格低下が進んでいること
1007 から、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源であり、我が国においても今
1008 後の導入拡大が期待される。今後、適地の確保や地域との調整、コスト低減に加
1009 え、北海道、東北、九州などの適地から大消費地まで効率的に送電するための系統
1010 の確保、出力変動に対応するための調整力の確保、蓄電池の活用などを着実に進め
1011 る。陸上風力は、適地の確保とコスト低減を引き続き進めていく。また、特に、洋
1012 上風力は、大量導入やコスト低減が可能であるとともに、経済波及効果が大きいこ
1013 とから、再生可能エネルギー主力電源化の切り札として推進していくことが必要で
1014 ある。

1015

1016 (c) 地熱

1017 世界第3位の地熱資源量を誇る我が国では、安定的に発電を行うことが可能なベ
1018 ースロード電源を担うエネルギー源である。また、発電後の熱水利用など、エネ
1019 ルギーの多段階利用も期待される。

1020 一方、開発には時間とコストがかかるため、投資リスクの低減、送配電網の整
1021 備、地域と共生した開発、関連法令の規制の見直しによる事業環境の整備等に取り
1022 組み、地域への配慮を前提とした地熱開発の加速化やコスト低減を図り、中長期的
1023 な視点も踏まえて持続可能な開発を進めていくことが必要である。

1024

1025 (d) 水力

1026 純国産で、渇水の問題を除き、天候に左右されない優れた安定供給性を持つエネ
1027 ルギー源である。また、地域共生型のエネルギー源としての役割を拡大していくこ
1028 とが期待される。このうち、一般水力（流れ込み式）については、運転コストが低
1029 く、ベースロード電源として、揚水式については、再生可能エネルギーの導入拡大
1030 に当たっても必要な調整電源として重要な役割が期待される。

1031 一方で、2030年までという時間軸で大水力の新規開発は困難であることか
1032 ら、他目的で利用されているダム・導水等の未利用の水力エネルギーの新規開発、
1033 デジタル技術を活用した既存発電の有効利用や高経年化した既存設備のリプレイス
1034 による発電電力量の最適化・高効率化などを進めていくことが必要である。

1035

1036 (e) バイオマス

1037 木質バイオマスを始めとしたバイオマス発電は、災害時のレジリエンスの向上、
1038 森林整備・林業活性化などの役割を担い、地域の経済・雇用への波及効果が大きい
1039 など、地域分散型、地産地消型のエネルギー源として多様な価値を有するエネルギ
1040 ー源である。一方、エネルギー利用可能な木質や廃棄物などバイオマス資源が限定
1041 的であること、持続可能性の確保、そして発電コストの高止まり等の課題を抱える
1042 ことから、森林・林業施策などの各種政策を総動員して、持続可能性の確保を大前
1043 提に、バイオマス燃料の安定的な供給拡大、発電事業のコスト低減等を図っていく
1044 ことが必要である。

1045 輸入が中心となっているバイオ燃料については、国際的な動向や次世代バイオ燃
1046 料の技術開発の動向を踏まえつつ、導入を継続することが必要である。

1047

1048 ②原子力

1049 原子力は、燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたっ
1050 て国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れ
1051 た安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時
1052 には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、長期的なエネ
1053 ルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。

1054 一方で、依然として、原子力発電に対する不安感などにより社会的な信頼は十分
1055 に獲得されておらず、また東京電力柏崎刈羽原子力発電所における核物質防護に関
1056 する一連の事案など、国民の信頼を損なうような事案も発生するとともに、使用済

1057 燃料対策、核燃料サイクル、最終処分、廃炉など様々な課題が存在しており、こう
1058 した課題への対応が必要である。

1059

1060 ③化石エネルギー

1061 化石エネルギーについては、現時点でエネルギー供給の大宗を担っており、今後
1062 も重要なエネルギー源である。一方で、脱炭素化の観点から対応が求められてお
1063 り、CCUS技術や合成燃料・合成メタンなどの脱炭素技術を確立し、コストを低
1064 減することを目指しながら活用していく。

1065

1066 (a) 天然ガス

1067 電源の約4割を占め、熱源としての効率性が高く、また、石油と比べて地政学的
1068 リスクも相対的に低い。化石燃料の中で温室効果ガスの排出が最も少なく、発電で
1069 は再生可能エネルギーの調整電源の中心的な役割を果たしている。将来的には、燃
1070 焼してもCO₂を排出しない水素・アンモニアの原料としての利用拡大が期待さ
1071 れ、カーボンニュートラル社会の実現後も重要なエネルギー源である。また、既存
1072 の都市ガス導管等のインフラを有効活用し、今後、クレジット等でカーボンニュー
1073 トラルとみなしうるガス利用の拡大も見込まれる。

1074 一方で、2020年度冬季の需給ひっ迫時における価格高騰といった燃料調達に
1075 おけるリスクが顕在化したことを踏まえれば、今後、価格変動リスクを抑制するた
1076 めの市場の拡大や供給源多角化などを通じて安定供給性・レジリエンスを向上させ
1077 るとともに、メタン対策を含むバリューチェーン全体の脱炭素化を図る必要があ
1078 る。

1079 なお、電源構成における比率は、安定供給の確保を大前提に低減させる。

1080

1081 (b) 石油

1082 引き続き一次エネルギーの約4割を占めており、運輸・民生・電源等の幅広い燃
1083 料用途や化学製品など素材用途を持つエネルギー源である。電源としての利用は減
1084 少傾向にあるが、代替する電源が出てこない中では、非常時に活用される電源とし
1085 ての役割を担うことが見込まれる。エネルギー密度が高く、最終需要者への供給体
1086 制及び備蓄制度が整備されており、可搬性、貯蔵の容易性や災害直後から被災地へ
1087 の燃料供給に対応できるという機動性に利点があるため、災害時にはエネルギー供
1088 給の「最後の砦」となる。調達に係る地政学的リスクは大きいですが、平時のみならず
1089 緊急時のエネルギー供給に貢献するエネルギーとして、引き続き、国民生活・経済
1090 活動に不可欠なエネルギー源である。

1091 平時のみならず緊急時にも対応できる強靱な石油供給体制を維持・強化するた
1092 め、供給源多角化、産油国協力、備蓄等の危機管理の強化や、国内製油所やサービ
1093 スステーション(SS)の維持、災害時に備えた供給網の一層の強靱化などに取り組
1094 む必要がある。

1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131

(c) LPガス

約4割の家庭に供給されており、全国的な供給体制に加えて緊急時に供給を維持できる備蓄体制も整備している。また、最終需要者への供給体制及び備蓄制度が整備され、可搬性、貯蔵の容易性に利点があり、石油と同様に「最後の砦」として、平時のみならず緊急時のエネルギー供給に貢献する重要なエネルギー源である。

供給体制の確保に向け、備蓄の着実な実施や中核充填所の強靱化に加え、料金の透明化、業務合理化を通じたコスト抑制などに取り組む必要がある。

(d) 石炭

化石燃料の中で最もCO₂排出量が大いだが、調達に係る地政学リスクが最も低く、熱量当たりの単価も低廉であることに加え、保管が容易であることから、現状において安定供給性や経済性に優れた重要なエネルギー源である。

今後、石炭火力は、再生可能エネルギーを最大限導入する中で、調整電源としての役割が期待されるが、電源構成における比率は、安定供給の確保を大前提に低減させる。

④水素・アンモニア

水素は、電力分野の脱炭素化を可能とするだけでなく、運輸部門や電化が困難な産業部門等の脱炭素化も可能とする、カーボンニュートラルに必要な二次エネルギーである。アンモニアについては現在、石炭火力への混焼に向けた実証が進んでいるが、それに留まらず、専焼化や船舶への活用も検討されている。

各国で水素活用に向けた取組が活発化する中、カーボンニュートラルの実現に向け、技術的な課題の克服、インフラ整備、コストの低減を行い、分野毎に具体的な社会実装を見据えた取組を進める時期に入っている。

また、水素・アンモニアは、多様なエネルギー源から製造することが可能であるため、国内資源の活用を含むエネルギー調達先の多様化を通じ、エネルギー安全保障の強化にも寄与する。余剰の再生可能エネルギー電力等から水素・アンモニアを製造することで、脱炭素電源のポテンシャルを最大限活用することを可能とするだけでなく、CCUSと組み合わせることで、化石燃料をクリーンな形で有効活用することも可能とする。

更に、水素は、熱や電気の供給源となるだけでなく、アンモニアや合成燃料の製造にも利用されており、需要先の特性に応じて、運輸・産業・業務・家庭・電力部門において、エネルギーを供給することが可能であることから、カーボンニュートラル時代において中心的な役割が期待される。

⑤熱

1132 現時点において、我が国の最終エネルギー消費の過半は熱利用を中心とした非電
1133 力部門が占めており、2050年カーボンニュートラルを見据え、省エネルギーや
1134 燃料転換などにより、更に熱を効率的に利用する必要がある。熱の利用は、個人・
1135 家族の生活スタイルや地域の熱源の賦存の状況によって、様々な形態が考えられる
1136 ことから、生活スタイルや地域の実情に応じた、柔軟な対応が可能となる取組が重
1137 要である。

1138 熱と電気を組み合わせて発生させるコージェネレーションは、熱電利用を同時に
1139 行うことによりエネルギーを最も効率的に活用することができる方法の一つであ
1140 り、省エネルギー性に加え、ガスなどの既存インフラを活用するため、点在が容易
1141 である。また、通常は一定の余剰発電容量を抱えていることが多いことから、緊急
1142 時における電力供給不足のバックアップや、再生可能エネルギー等の変動電源導入
1143 時に必要となる調整電源としての役割も期待できる。また、地域の特性を活かした
1144 太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギ
1145 ー熱をより効果的に活用していくことも重要である。

1146

1147 (2) 2030年に向けたエネルギー政策の基本的考え方

1148

1149 エネルギーは人間のあらゆる活動を支える基盤である。

1150 安定的で社会の負担の少ないエネルギー供給を実現するエネルギー需給構造の実
1151 現は、我が国が更なる発展を遂げていくための前提条件である。

1152 しかしながら、我が国のエネルギー需給構造は脆弱性を抱えており、特に、東日
1153 本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故後に直面している課題を克服して
1154 いくためには、エネルギー需給構造の改革を大胆に進めていくことが不可避となっ
1155 ている。

1156 エネルギー政策の推進に当たっては、生産・調達から流通、消費までのエネルギ
1157 ーのサプライチェーン全体を俯瞰し、基本的な視点を明確にして中長期に取り組ん
1158 でいくことが重要である。

1159 2030年の新たな削減目標に向けても、エネルギー政策の要諦は、安全性を前
1160 提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性の向上による低コス
1161 トでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合を図るため、最大限の取組
1162 を行うことである。

1163 前述のとおり、前回のエネルギー基本計画の策定時点からわずか3年の間に、2
1164 018年の北海道胆振東部地震における北海道全域の停電（ブラックアウト）や2
1165 019年の台風15号・台風19号における長期間の停電発生など、エネルギー供
1166 給のリスクが顕在化した。こうした事態への対応をより迅速なものとするため、電
1167 気事業法を改正し、災害時における事業者間の連携強化を加速させる措置を講じる
1168 ことなどにより、一定の対応策を講じてきている。また、近年、社会インフラに物
1169 理的なダメージを与えるサイバー攻撃により、大規模停電のように生命・財産への
1170 脅威となり得るリスクも増大している。

1171 今後、脱炭素化に向けた大きな流れの中で、自然変動性を伴う再生可能エネルギ
1172 ーを大量に既存のネットワークに受け入れ、また、電動自動車の導入拡大や人口減
1173 少などによる化石燃料の需要減少といった社会構造の変化、エネルギーインフラに
1174 対するサイバー攻撃のリスク増大といった、様々な状況変化に耐え得るエネルギ
1175 ーの安定供給システムを構築していくことが求められる。

1176 また、エネルギーコストについては、2030年に向けて再生可能エネルギー賦
1177 課金の増大が予想され、震災以降高止まる産業用、家庭用の電気料金をいかに抑制
1178 していくかが重要となる。再生可能エネルギーの発電コストは低減が続くが、現時
1179 点の技術とFIT価格を前提にすれば、1kWh当たりの導入コストは化石燃料な
1180 どを活用する既存電源よりも相対的に高く、結果的に再生可能エネルギー導入拡大
1181 により増大する再生可能エネルギー賦課金の方が、化石燃料の低減により減少する
1182 燃料費よりも大きいため、これをいかに低減させるかが大きな課題となる。

1183 こうした点を踏まえて、以下に2030年に向けたエネルギー政策における具体
1184 的な取組を整理する。

(3) 需要サイドの徹底した省エネルギーと供給サイドの脱炭素化を踏まえた電化・水素化等による非化石エネルギーの導入拡大

我が国のエネルギー消費効率は1970年代の石油危機以降、官民の努力により4割改善し、世界的にも最高水準にある。石油危機を契機として1979年に制定された省エネ法に基づき、エネルギー多消費事業者に対する省エネルギー対策の取組状況の報告等を通じ、省エネルギーを促している。また、エネルギー消費機器等を対象とするトップランナー制度により、製造事業者等に対して、出荷する機器等のエネルギー消費効率の向上を求めている。住宅・建築物については建築物省エネ法に基づき、新築時に省エネルギー基準を満たすような設計を求めるなどの規制措置を講じている。これら法律に基づく規制措置と、予算措置等の効果的な支援策を一体的に講ずることで、より合理的なエネルギー需給構造の実現を目指してきた。

2018年に省エネ法が改正され、複数の事業者が連携した省エネルギー取組を国が認定し、評価可能とする連携省エネルギー計画制度を創設するとともに、貨物輸送事業者・荷主・荷物の荷受側の連携強化によって貨物輸送の更なる省エネルギーを促進するための荷主の定義の見直し等の措置を講じた。2019年には建築物省エネ法改正により、建築物における省エネルギー基準適合義務対象を拡大するとともに、小規模建築物・住宅における省エネルギー基準適合に係る施主への説明義務化、更には住宅トップランナー制度の対象拡大等を措置した。これら制度見直しを通じ、更なる省エネルギーの取組が進むことが期待される。

他方、太陽光発電等の変動型再生可能エネルギーの増加による供給構造の変化、AI・IoT等のデジタル化進展による技術の変化、電力システム改革等による制度の変化等により、エネルギー需給構造が大きく変化してきている。2050年カーボンニュートラル、また、野心的な2030年の温室効果ガス削減目標の実現に向けては、徹底した省エネルギーを進めると同時に、こうした状況変化や供給サイドの脱炭素化を踏まえた、需要サイドの電化・水素化等による非化石エネルギーの導入拡大など、S+3Eに貢献するためのあらゆる取組を促していくための制度的な枠組みの構築が必要である。

①徹底した省エネルギーの更なる追求

(a) 産業

産業部門においては、省エネ法に基づく規制等もあり、エネルギー消費原単位の改善は進展したものの、近年は足踏みの状態である。鉄鋼業などの一部業種においては、世界的に見ても省エネルギー技術の導入が進展しているため、更なる省エネルギーには省エネルギーポテンシャルの高い新たな省エネルギー技術の開発や導入、工場排熱等の未利用エネルギーの活用に向けた取組強化等が必要である。また、設備のライフサイクルが長いこと、更新のタイミングが限定的であること、初

1222 期投資が大きく大型設備は投資が進まないこと等が課題としてあげられる。更なる
1223 省エネルギーに向け、引き続き規制と支援の両面で取組強化を図る。

1224 省エネ法では、エネルギー消費原単位年1%改善目標に加え、業種別にエネルギー
1225 消費原単位等の目標を設定するベンチマーク制度の導入を進めてきた。同制度は
1226 既に産業部門では6業種10分野に導入されたが、事業者等の取組状況や国際的な
1227 動向等を踏まえ、ベンチマークの指標や目標値の見直しを行うとともに、対象業種
1228 拡大を検討する。また、特定事業者等からの報告に基づく事業者のクラス分け評価
1229 制度については、改善が不十分な事業者への対応の強化等、更にメリハリのある執
1230 行を進める。

1231 支援措置については、これまでの延長線上にない抜本的な省エネルギーを実現す
1232 るため、革新的な省エネルギー技術の開発・実用化が重要である。このため、20
1233 30年目標を踏まえた省エネルギーポテンシャルの更なる深掘りを目指すため、経
1234 済産業省及びNEDOで策定している「省エネルギー技術戦略2016」（2016
1235 年9月）を改定し、省エネルギー技術開発のロードマップとして位置づけながら、
1236 工場排熱等の未利用エネルギーの更なる活用を含め、先進的な技術開発・実用化支
1237 援・普及拡大に取り組んでいく。また、省エネルギー設備投資等の支援に当たって
1238 は、規制と支援も組み合わせつつ確実に省エネルギーを促す。省エネルギーのノウ
1239 ハウが必ずしも十分でない中小企業等の省エネルギー支援については、省エネルギ
1240 ー診断を促しつつ、省エネルギー投資につなげるとともに、省エネルギー対策の立
1241 案・実行・レビューまで一貫してサポートできる体制整備を引き続き進める。

1242 また、DX化を通じた生産活動最適化による省エネルギー支援等も進めていく。

1243

1244 (b) 業務・家庭

1245 業務・家庭部門において高い省エネルギー効果が期待されるのは、建築物・住宅
1246 の省エネルギーである。これまで非住宅建築物については、2020年までに国を
1247 含めた新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZEB²を実現す
1248 ることを目指すとともに、住宅については、2020年までにハウスメーカー等が
1249 新築する注文戸建住宅の半数以上で、2030年までに新築住宅の平均でZEH³の
1250 実現を目指し、実証や導入支援策等を講じてきた。非住宅建築物における2020

² ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）：50%以上の省エネルギーを図った上で、再生可能エネルギー等の導入により、エネルギー消費量を更に削減した建築物について、その削減量に応じて、①『ZEB』（100%以上削減）、②Nearly ZEB（75%以上100%未満削減）、③ZEB Ready（再生可能エネルギー導入なし）と定義しており、また、30～40%以上の省エネルギーを図り、かつ、省エネルギー効果が期待されているものの、建築物省エネ法に基づく省エネルギー計算プログラムにおいて現時点で評価されていない技術を導入している建築物のうち1万m²以上を④ZEB Orientedと定義している。

³ ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）：20%以上の省エネルギーを図った上で、再生可能エネルギー等の導入により、エネルギー消費量を更に削減した住宅について、その削減量に応じて、①『ZEH』（100%以上削減）、②Nearly ZEH（75%以上100%未満削減）、③ZEH Oriented（再生可能エネルギー導入なし）と定義している。

1251 年目標は達成したものの、新築に占めるZEB普及割合は1%に満たず、住宅につ
1252 いては、2019年度の新築注文戸建住宅のZEH割合が約2割と2020年目標
1253 の達成は難しい状況である。2030年目標の実現に向け、地域や建物種別により
1254 特性が異なる点も考慮しつつ、規制と支援の更なる強化に取り組む。

1255 住宅・建築物の省エネルギー化について、建築物省エネ法においては、中規模以
1256 上の建築物・住宅について、新築時に省エネルギー基準を満たすよう、建築物には
1257 適合義務、住宅には届出義務を、小規模建築物・住宅については、建築主に対する
1258 省エネルギー基準適合状況についての説明義務を建築士に課している。さらに、一
1259 定規模以上の住宅供給事業者に対しては、省エネルギー基準より性能の高い住宅を
1260 供給することを求める住宅トップランナー制度により省エネルギー住宅普及促進を
1261 図っている。これらを通じ、新築住宅及び非住宅建築物の省エネルギー基準適合率
1262 は2019年度にはそれぞれ81%、98%に向上した。他方、住宅・建築物の供
1263 給サイドでは未だ中小工務店による省エネルギー住宅建築に係る体制や能力、習熟
1264 度の向上が課題であり、消費者側では、既存住宅・建築物の改修を含む省エネルギ
1265 ー性能向上に係る費用負担、消費者の認知度やメリットに対する理解が課題として
1266 挙げられる。

1267 これらの課題や、2050年カーボンニュートラル実現や2030年の温室効果
1268 ガス削減目標の実現に向けて、「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネル
1269 ギー対策等のあり方検討会」における検討結果も踏まえ、今後、早期に建築物省エ
1270 ネ法における規制措置を強化する。具体的には、建築物省エネ法を改正し、省エネ
1271 ルギー基準適合義務の対象外である住宅及び小規模建築物の省エネルギー基準への
1272 適合を2025年度までに義務化するとともに、2030年の新築平均ZEH・Z
1273 EB目標と整合的な誘導基準・住宅トップランナー基準の引上げや、省エネルギー
1274 基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施する。加えて、規
1275 制強化のみならず、公共建築物における率先した取組を図るほか、ZEHやZE
1276 B、省エネルギー建材の実証や更なる普及拡大に向けた支援等を講じていく。さら
1277 に、既存建築物・住宅の改修・建替や、省エネルギー性能表示などの省エネルギー
1278 対策を総合的に促進する。

1279 エネルギー消費機器や断熱材等の建材の性能向上を図ることも重要である。エア
1280 コンや給湯器等の機器に加えて、窓、サッシ、断熱材について、トップランナー制
1281 度の対象に位置づけ、目標策定時点で最もエネルギー消費効率が優れた製品・建材
1282 を参考に目標となる基準を定め、製造事業者等に対し、出荷する製品が目標年度ま
1283 までに当該基準を満たすことを求めている。制度の対象となるエネルギー消費機器に
1284 ついては、随時、足下の機器ごとのエネルギー消費効率の改善状況を踏まえ基準を
1285 見直しており、近年では照明、乗用自動車、テレビジョン受信機、磁気ディスク装
1286 置、ガス・石油温水器、電気温水器等の基準見直しを行うとともに、消費者に対す
1287 る機器の省エネルギー性能の表示制度の見直しを行った。また、給湯器について
1288 は、ガス・石油・電気の省エネルギー性能を横断的に評価・表示できるよう制度改

1289 正を行う。引き続き、トップランナー制度の対象機器の基準見直しや対象機器拡大
1290 に向けた検討を行いつつ、基準未達成事業者に対する措置の検討も含め、執行強化
1291 を図っていく。また、建材についても、2030年の新築平均ZEH・ZEB目標
1292 と整合するよう、建材トップランナー制度における基準の強化等の検討を進める。
1293 加えて、省エネルギー基準の引上げ等を実現するため、建材・設備の性能向上と普
1294 及、コスト低減を図る。

1295 運用段階の省エネルギーも重要である。省エネ法ベンチマーク制度において、業
1296 務部門では9業種を対象としているが、2020年度には貸事務所業とコンビニエ
1297 ンスストア業のベンチマーク指標・目標値を見直し、これらの業種に更なる省エネ
1298 ルギーを求めることとした。また、昨今では、デジタル化の進展に伴い、日本のデ
1299 ータ流通量は大幅に増加しており、国内のデータセンターにおけるエネルギー消費
1300 量は大幅に増えることが見込まれる。このため、省エネルギー型データセンターの
1301 普及拡大を促すため、データセンター業のベンチマークの対象化を検討する。今後
1302 も、エネルギー消費動向を踏まえつつ、ベンチマークの見直しや対象業種の拡大に
1303 取り組む。

1304 家庭部門については、エネルギー小売事業者等による一般消費者への省エネルギ
1305 ー情報の提供が省エネ法上の努力義務とされているが、制度上のインセンティブが
1306 少なく十分な情報提供がなされていない可能性がある。このため、省エネ法に基づ
1307 く「エネルギー小売事業者の省エネガイドライン」を見直し、効果的な省エネルギ
1308 ー情報提供を促すとともに、事業者の取組状況を可視化し、評価するスキームを創
1309 設する。また、エネルギー供給事業者等のサードパーティによる一般消費者や中小
1310 企業に対する省エネルギー改修や省エネルギー機器導入をより一層促すための措置
1311 を設け、取組を進めていく。

1312 また、AI・IoTを活用し、電力需給状況と建物内のエネルギー利用状況を踏
1313 まえたエネルギー利用の最適制御を図る、次世代型のエネルギーマネジメントシス
1314 テムの導入を進めていくための実証等を通じ、住宅・建築物におけるより効率的な
1315 エネルギー消費を進めていく。

1316

1317 (c) 運輸

1318 運輸部門については、エネルギーの消費の大部分を占めている自動車の省エネル
1319 ギーや燃料・エネルギーのカーボンニュートラル化が重要であり、脱炭素化に向け
1320 て多様な選択肢を追求するとともに、電動車・インフラの導入拡大、電池等の電動
1321 車関連技術・サプライチェーン・バリューチェーンの強化等の包括的な措置を講じ
1322 る。

1323 自動車の燃費規制については、トップランナー制度に基づく燃費基準の下、これ
1324 まで大幅な燃費の向上が図られてきているが、2020年3月に“Well to Wheel”
1325 評価で電気自動車、プラグインハイブリッド自動車も対象とした、2030年度を
1326 目標年度とする乗用車の新たな燃費基準を定めた。

1327 今後、カーボンニュートラルを目指していく中で、規制的手法とインセンティブ
1328 措置を両輪として取り組んでいくことが必要であり、技術中立的な燃費規制を活用
1329 し、あらゆる技術を組み合わせ、効果的にCO₂排出削減を進めていく。

1330 このため、自動車の製造事業者等に対し、新たな燃費基準の達成を通じた新車の
1331 燃費向上を促していく。その際、勧告・公表の運用を見直すことにより、燃費基準
1332 の遵守に向けた執行強化を検討する。

1333 供給サイドだけではなく、需要サイドにおける取組も重要である。省エネ法にお
1334 ける荷主や貨物・旅客事業者については、事業者が一定規模以上の物流量や輸送能
1335 力を有する場合に報告を義務付けており、工場・事業場における規制同様、エネル
1336 ギー消費原単位の年1%改善を求めている。他方、荷主規制や貨物・旅客事業者規
1337 制については、指標となるエネルギー使用量に係る算定方法の違い等もあり、工
1338 場・事業場規制のように省エネルギー取組を適切に評価することが出来ていない。
1339 このため、今後、省エネルギー取組を適切に評価・見える化を進めることで、荷
1340 主・輸送事業者のインセンティブを強化する。

1341 また、運輸部門の省エネルギー化には、発荷主・輸送事業者・着荷主等が連携し
1342 て貨物輸送全体の最適化を目指すことも重要である。このため、これら事業者が連
1343 携し、物流システムの標準化・共通化、AIやIoT等の新技術導入により、サブ
1344 ライチェーン全体の効率化を実証するとともに、成果として得られる優良事例の横
1345 展開を図る。加えて、内航海運については、先進的な省エネルギー化や物流効率化
1346 のための技術開発及び実証を行うとともに、船舶の省エネルギー性能等を「見える
1347 化」し評価する制度の運用等を行い、省エネルギー船舶の普及を促進する。

1348

1349 ②非化石エネルギー導入拡大に向けた需要サイドの取組

1350 今後、需要サイドにおけるカーボンニュートラルに向けた取組を加速させるため
1351 には、従来の省エネルギー政策に加えて、S+3Eに向け、需要サイドにおいても
1352 新たな取組を促す枠組みの構築が必要となる。具体的には、①非化石エネルギー含
1353 む全てのエネルギーの使用の合理化（省エネ法上のエネルギーの定義の見直し）、②
1354 需要サイドでの非化石エネルギーの導入拡大（需要の高度化）、③再生可能エネルギ
1355 ー電気有効利用のための需要の最適化、④変動電源の導入拡大に対応した系統安定
1356 化に貢献するための需要サイドにおけるレジリエンス強化に向け、省エネ法改正を
1357 視野に制度的対応の検討を行う。

1358 現行省エネ法では、国内での化石エネルギーの使用を合理化・効率化することを
1359 目的としており、太陽光由来等の電気や、バイオマス、水素・アンモニア等の非化
1360 石エネルギーの使用は合理化の対象外となっている。他方、例えば水素・アンモニ
1361 アなどは当面、海外から調達することとなるため、これらを含む非化石エネルギー
1362 の使用も合理化することで、2050年カーボンニュートラルの実現だけでなく、
1363 エネルギーの安定供給の確保や経済性の向上にもつながる。このため、現行省エネ
1364 法の「エネルギー」の定義を見直し、非化石エネルギーを含む全てのエネルギーの

1365 使用を合理化の対象とし、総合的なエネルギー消費効率の向上を目指す。これに伴
1366 い、現在は火力発電由来とみなしている系統電気の一次エネルギー換算係数を、足
1367 下の電源構成を適切に反映した係数に見直すことで、電源の非化石化の状況を需要
1368 サイドのエネルギー使用量の評価においても適切に反映する。

1369 その上で、2050年を見据えた需要サイドでの非化石エネルギーの導入拡大に
1370 向けては、低炭素社会実行計画やRE100等の一部の民間主導の取組のみなら
1371 ず、産業界全体で中長期的な目標を立て、足下から早期に取組に着手することが必
1372 要である。このため、コスト面での障壁や技術面での制約があることに留意しつつ
1373 も、供給サイドの脱炭素化を踏まえた需要サイドの電化・水素化等による非化石エ
1374 ネルギーの導入拡大に向けて、非化石エネルギーの導入比率の向上を事業者に促す
1375 ような枠組みの構築を進めていく。

1376 また、近年、太陽光発電等の変動型再生可能エネルギーの拡大により、一部地域
1377 では再生可能エネルギー電気の出力制御が実施されるなど、再生可能エネルギーの
1378 余剰電力が生じることがあるが、このタイミングに需要をシフト（上げDR）する
1379 ことは、需給一体で見たときにエネルギーの使用の合理化につながる。また、猛暑
1380 や厳冬、発電設備の計画外停止等が起因となる需給ひっ迫時等においては、節電要
1381 請等の需要の削減（下げDR）が有効な対策の一つとなる。他方、現行省エネ法で
1382 は、夏冬の昼間の電気需要平準化を一律に需要家に求めており、需給状況に応じて
1383 柔軟に需要を創出・削減する枠組みとはなっていない。このため、供給サイドの変
1384 動に応じて需要を最適化する枠組みの構築を進めていく。

1385 さらに、変動型再生可能エネルギーの増加に伴い、需要サイドにおいても、系統
1386 の安定維持等のレジリエンス強化に貢献する対策を講ずることが必要である。具体
1387 的には、系統の周波数低下時に自律的に負荷制御を行う需要サイドの機器（エアコ
1388 ン等）導入や、猛暑や厳冬などに起因する一時的な供給力不足の際の需要サイドの
1389 EVやコジェネ等のリソース活用を促す対策が必要。こうした取組は、系統全体の
1390 レジリエンス強化にも資する。

1391 これら需要サイドの省エネルギーを超えた総合的な対策を位置づけた制度的枠組
1392 みについて早急に検討を深め、法改正等必要な措置を講じ、S+3Eを目指しつ
1393 つ、2050年カーボンニュートラル、2030年の温室効果ガス削減目標に貢献
1394 していく。

1395

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースの有効活用など二次エネルギー構造の高度化1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428

再生可能エネルギーのコスト低下やデジタル技術の進展によるエネルギーマネジメントの高度化、レジリエンス強化に対する関心の高まり等により、再生可能エネルギーを始めとする分散型エネルギーリソース⁴の導入拡大は今後も進展が期待される。これに伴い、分散型エネルギーリソースが果たす役割は、これまでの需要家のレジリエンス対応、ピークカット、電熱供給等による省エネルギーなどの自家消費向けに加え、小売電気事業者向けの供給力や一般送配電事業者向けの調整力としての活用などに拡大していくことが期待されている。このため、分散型エネルギーリソースや需要家の電力消費量等のデータを取得するスマートメーターを、2024年までに原則全ての需要家へ導入する。また、電力メーターが取得するデータの種類や計測頻度等を増加させ、電気事業法の特定計量制度に基づく特例計量器のデータの、ガスや水道メーターのデータも取得できる次世代スマートメーターシステムの開発を進め、2030年代早期までに、現在導入を進めているスマートメーターからの置き換えを行い、レジリエンスの向上や系統全体の需給安定化、エネルギーマネジメントの高度化等への活用を進める。

また、分散型エネルギーリソースのうち、調整力の提供や変動する再生可能エネルギーの有効利用を図る上で特に重要となる蓄電池については、レジリエンス向上への関心の高まりやFIT制度の買取期間を終えた住宅用太陽光発電による電力の自家消費に対する経済性の向上を背景に、近年家庭用を中心に導入が進んでいる。家庭用蓄電池においては、日本の市場規模は世界でもトップレベルの水準となっており、今後も市場の拡大が期待されている。再生可能エネルギーの更なる導入促進の観点からは、家庭用のみならず、系統に対する調整力としての活用が期待される業務・産業用や系統用の蓄電池についても、一層の導入拡大が期待されている。

更なる家庭・業務・産業用の蓄電池の普及拡大に向けては、他国と比べても蓄電システムの導入コストが高止まり⁵しているという課題に対処する必要がある。更なるコスト低減のため、蓄電システムから得られる収益により投資回収できる水準として、家庭用蓄電システムは7万円/kWh、業務・産業用蓄電システムは6万円/kWhを2030年度の目標価格⁶として設定し、政府による導入支援における価格目標として活用し、価格低減を促進する。また、今後使用済みの車載用蓄電池が増大してくることが見込まれる中で、定置用蓄電池への再利用（リユース）を促進することは、定置用蓄電池のコスト低減にも寄与することが期待できる。このた

⁴ 分散型エネルギーリソースは、変動型再生可能エネルギーや燃料電池等の発電設備、蓄電池等の蓄エネ設備、大規模工場や水電解装置等の需要設備に大別され、その規模も小規模から大規模設備まで様々である。

⁵ 2019年度の工事費を含む蓄電システムの価格の推計値は、家庭用は18.7万円/kWh、業務・産業用は24.2万円/kWh。

⁶ 家庭用、業務・産業用ともに、工事費を含めたシステム価格。

1429 め、リユース蓄電池を使用した場合の蓄電システムの安全性等に関する国際標準化
1430 の推進や実証事業による支援により、安全性の確保や性能の信頼性向上を促し、車
1431 載用蓄電池の定置用蓄電池への転用を促進していく。加えて、更なるコスト低減に
1432 向けては、国内の生産規模の拡大が必要であることから、製造設備への投資促進の
1433 ため、家庭用、業務・産業用の合計で2030年に累計約24GWh（2019年
1434 度累計の約10倍）となる導入見通しを設定し、将来市場の見通しを産業界とも共
1435 有しつつ、国内の定置用蓄電池製造設備の増強に対する支援等を実施していく。ま
1436 た、蓄電池の需要家への円滑な導入に向け、系統連系協議における事務手続きの合
1437 理化やユーザー視点でのわかりやすい性能評価指標の導入・普及についても検討を
1438 進める。

1439 需給調整市場での活用や、再生可能エネルギーの電力市場への統合に伴う蓄電池
1440 の重要性の高まりを背景に、蓄電池を活用した新たな事業として、系統に直接接続
1441 する大型の系統用蓄電池の特性（瞬動性、出力の双方向性等）を活かし、再生可能
1442 エネルギーのインバランス回避や調整力の提供等を行う蓄電事業への参入意思を示
1443 す事業者が現れている。現状、コストが高止まりしている定置用蓄電池の導入に対
1444 する経済性を改善し導入を拡大する上では、こうした新たなビジネスを促進し、自
1445 家消費、調整力、供給力の提供といった多様な使い方（マルチユース）を可能とす
1446 ることにより、蓄電池が有する価値を顕在化させることも重要となる。このため、
1447 系統用蓄電池の電気事業法上の位置づけの明確化や迅速な応答性などの蓄電池の価
1448 値を評価し、需給調整市場をはじめとする市場で活用するための環境整備等、各種
1449 制度課題について対応を進める。また、卸電力市場価格等に連動した電気料金の設
1450 定（ダイナミックプライシング）によるEVユーザーの充電ピークシフト誘導を含
1451 む、蓄電池を活用した新たなビジネスモデルの実証等を通じて、蓄電池のビジネス
1452 レベルでの多様な活用を促す。

1453 分散型エネルギーリソースの活用促進に向けては、蓄電池や再生可能エネルギー
1454 といった各種分散型リソースを束ね、適切に市場で分散型リソースの価値を取引す
1455 ることができるアグリゲーターの一層の活躍が必要である。現在のアグリゲーター
1456 の主な事業としては、アグリゲーターが工場等の大口需要家に対して需要抑制（下
1457 げDR）を指示し、その抑制分を一般送配電事業者等に提供する取組がある。この
1458 うち、一般送配電事業者の調整力公募（電源I⁷）において、アグリゲーターのD
1459 Rによる落札は、2021年度は全国で約1.8GW（国内ピーク需要の約150
1460 GWの約1%強）に拡大している。2021年1月の需給ひっ迫時においても需要
1461 抑制が複数回実施され、電力量不足におけるDRの有効性が一定程度確認されてお
1462 り、今後、大規模電源に対する事業予見性が低下する中で、脱炭素化された調整力
1463 として更なる活用が期待されている。なお、電源I⁷は、2024年度以降は容量
1464 市場（発動指令電源）に移行予定であり、2024年度向けメインオークションで

⁷ 10年に1回程度の猛暑や厳寒に対応するための予備力等を一般送配電事業者が公募にて調達するもの。

1465 の発動指令電源（DRを含む）の落札量は約4.2GWとなっており、DRの活用
1466 は拡大傾向にある。

1467 また、2021年度より需給調整市場が順次開設、2022年度からはFIP制
1468 度の開始やアグリゲーターが電気事業法上に位置づけられる等、関連する制度整備
1469 の進展を踏まえ、更なるアグリゲーションビジネスの活性化を推進する⁸。このた
1470 め、需給調整市場や卸電力市場等において分散型エネルギーリソースが調整力や供
1471 給力として評価されるよう市場環境整備を進める。また、太陽光等の再生可能エネ
1472 ルギーの出力を高精度に予測しつつ、生み出される電力を束ねることにより、その
1473 変動をならしてインバランスを抑制したり、蓄電池を活用して市場動向に応じて売
1474 電したりするといった再生可能エネルギーのアグリゲーション事業を含め、アグリ
1475 ゲーションビジネスの促進に向けた技術実証を推進する。更に、分散型エネルギー
1476 リソースを用いた電力需要のシフト（上げDR）により、再生可能エネルギー余剰
1477 時に電力需要をシフトさせる制御等を通じて、再生可能エネルギーの出力制御の回
1478 避や系統混雑緩和を図る取組を進めることで、S+3Eの高度化に貢献する。

1479 地域における再生可能エネルギーやコージェネレーション等の分散型エネルギー
1480 リソースの活用に向けては、地域における地産地消による効率的なエネルギー利
1481 用、レジリエンス強化等にも資するマイクログリッドの構築等が期待されている。
1482 また、マイクログリッド内でエネルギーの需給を効率的に調整することで、送電系
1483 統レベルに流れる電力量が低下すれば、電力ネットワーク設備の増強に関する費用
1484 負担や時間の回避、系統運用の効率化にもつながることが期待される。他方、マイ
1485 クログリッドの構築に向けては、技術面、経済性等の観点で課題がある。また、地
1486 域における再生可能エネルギーの導入に際しては、例えば太陽光発電の将来の設備
1487 廃棄や景観との調和に関する地域の懸念が顕在化しており、地域と共生しつつ、地
1488 域の活性化にも貢献する地産地消に向けた取組も重要である。

1489 このため、地域マイクログリッド構築支援等を通じ、事業者によるマイクログリ
1490 ッド内の需要と分散型エネルギーリソースによる供給の調整に要する基盤技術の構
1491 築を進める。また、需給調整機能として重要な蓄電池のコスト低減や、平時に分散
1492 型エネルギーリソースを有効活用する取組の促進等により、マイクログリッドの事
1493 業性・収益性の向上を図る。更に、地域マイクログリッドの構築を着実に進め、そ
1494 の事業性や関係者との調整に関する知見を蓄積し、ガイドライン等を通じた周知や
1495 分散型エネルギープラットフォームにおける共有を促進することで、より効率の良
1496 い事業運営や、関係者間調整の円滑化を促進する。また、地域のレジリエンス強化

⁸ 2030年の電力市場におけるアグリゲーターによる需要抑制を中心としたDRのポテンシャルは、需要抑制の取組が先行している米国と同水準（ピーク電力の6%相当）となると仮定すると、国内のピーク電力（現状：約150GW）に対して約9GWと試算される。また、2020年度までに導入された家庭用太陽光約12GWは2030年度までに卒FITになると想定され、また2022年度以降導入される太陽光発電約11GWが全てFIT又は非FITであると機械的に仮定すると、仮にそれら全てをアグリゲーターが統合できるとした場合、約23GW（電力量の場合、約300億kWh：現状電力需要の約3%）と試算される。

- 1497 や地域経済の活性化に資する真の地産地消の推進に向けて、地域と共生し、地域の
1498 産業基盤の構築等へ貢献する優良な事業者を顕彰し、その普及を促す。
1499
1500

(5) 再生可能エネルギーの主力電源への取組1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538

再生可能エネルギーは、世界的には、発電コストが急速に低減し、他の電源と比べてもコスト競争力のある電源となってきたおり、導入量が急増している。我が国においても、2012年7月のFIT制度の導入以降、10%であった再生可能エネルギー比率は18%にまで拡大した。導入容量は再生可能エネルギー全体で世界第6位となり、再生可能エネルギーの発電電力量の伸びは、2012年以降、約3倍に増加するというペースで、欧州や世界平均を大きく上回る等、再生可能エネルギーの導入は着実に進展している。特に、平地面積当たりの太陽光の導入容量は世界一であり、我が国は、限られた国土を賢く活用して再生可能エネルギーの導入を進めてきた。

今後とも、2050年カーボンニュートラル及び2030年度の温室効果ガス排出削減目標の実現を目指し、エネルギー政策の原則であるS+3Eを大前提に、電力部門の脱炭素化に向け、再生可能エネルギーの主力電源化を徹底し、再生可能エネルギーに最優先の原則で取り組み、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促す。具体的には、地域と共生する形での適地確保や事業実施、コスト低減、系統制約の克服、規制の合理化、研究開発などを着実に進め、電力システム全体での安定供給を確保しつつ、導入拡大を図っていく。

我が国の再生可能エネルギーの発電コストは、着実に低減が進んできてはいるものの、国際水準と比較すると依然高い状況にある。また、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、再生可能エネルギー賦課金は2021年度において既に2.7兆円に達すると想定されるなど、今後、国民負担を抑制しつつ導入拡大との両立を図っていく必要がある。このため、再生可能エネルギーのコストを他の電源と比較して競争力ある水準まで低減させ、自立的に導入が進む状態を早期に実現していく。また、再生可能エネルギーの自立化に向けたステップとして、電力市場における需給の状況に応じた行動を再生可能エネルギー発電事業者が自ら取ることを促していくことも重要である。このため、再生可能エネルギーの早期の自立化に向けて、コスト低減や電力市場への統合を積極的に進めていく。

また、FIT制度の導入を契機とした再生可能エネルギーの急速な導入拡大に伴い、様々な事業者の参入が拡大した結果、景観や環境への影響、将来の廃棄、安全面、防災面等に対する地域の懸念が高まっているという事実もある。再生可能エネルギーが長期にわたり安定的に発電する電源として、地域や社会に受け入れられるよう、地域の理解の促進や適正な事業規律の確保、安全面の不安の払拭に努めていく。

さらに、再生可能エネルギーの最大限の導入に向けて、再生可能エネルギーのポテンシャルの大きい地域と大規模消費地を結ぶ系統容量の確保や、太陽光や風力といった自然変動電源の出力変動への対応、電源脱落等の緊急時における系統の安定性の維持といった系統制約の克服も非常に重要であり、最大限取り組んでいく。

1539 こうした取組や電源別の特徴を踏まえた取組など、あらゆる取組を総動員すること
1540 とで、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら、再生可能エネルギーの最大限
1541 の導入を進めていく。

1542

1543 ①コスト低減とFIT制度からの自立化

1544 FIT・FIP制度は、長期間にわたり、再生可能エネルギーを固定価格で買い
1545 取る又は市場価格との差分をプレミアムとして交付し、投資インセンティブを高め
1546 て再生可能エネルギーを普及拡大させることにより、再生可能エネルギーのコスト
1547 低減を図る措置である。この制度趣旨を前提に、再生可能エネルギーの発電コスト
1548 の低減及び大量導入に伴う国民負担の増加を最大限抑制するため、FIT・FIP
1549 制度における入札制の活用や中長期的な価格目標の設定、当該目標やコスト低減の
1550 実動向も踏まえた調達価格及び基準価格の設定、低コスト化に向けた研究開発への
1551 支援等を通じて、発電事業者等のコスト低減の取組を促進する。

1552 さらに、FIT認定時の調達価格を維持したまま、長期間運転を開始しない未稼
1553 働案件については、調達価格が認定時のコストを前提に算定されたものであり、
1554 年々低下する太陽光パネル価格などのコスト低減が反映されず、将来的な国民負担
1555 の増大に繋がること、事業者の新規案件開発の意欲を低下させることや系統容量が
1556 押さえられてしまうことから、発電事業者に迅速な事業実施を促す仕組みとして、
1557 これまで、未稼働案件に対する累次の措置を取ってきた。2020年の「強靱かつ
1558 持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律
1559 (エネルギー供給強靱化法)」により改正された「電気事業者による再生可能エネル
1560 ギー電気の調達に関する特別措置法(再エネ特措法、改正後の同法を改正再エネ特
1561 措法)」により、新たに認定失効制度を措置し、それらの適切な執行を通じて、国民
1562 負担の抑制を目指しつつ、再生可能エネルギーの円滑な導入を実現する。

1563 また、再生可能エネルギーの自立化に向けて、FIP制度の導入等を通じて、発
1564 電事業者による創意工夫を引き出し、再生可能エネルギーの電力市場への統合を進
1565 むることが重要である。2020年の再エネ特措法改正によって導入されるFIP
1566 制度は、発電事業者が他の電源と同様に卸電力取引市場や相対取引で自ら売電し、
1567 市場価格を踏まえて算定される一定のプレミアムを受け取る制度である。この制度
1568 によって、市場での取引において、電力の需給状況や市場価格を意識して効率的な
1569 発電・売電を促すとともに、市場価格を踏まえつつ、予見可能性に配慮した算定方
1570 法で算出されるプレミアムによる支援を担保することで、投資回収の予見可能性も
1571 確保していく。また、FIP制度の適用対象を電源毎の状況や事業環境を踏まえつ
1572 つ、徐々に拡大するとともに、FIT制度の下で事業を行う発電事業者が希望する
1573 場合には、FIP制度へ移行することを認めることとした。こうした取組により、
1574 再生可能エネルギーの電力市場への統合が進むことで、電力システム全体のコスト
1575 低減、再生可能エネルギーの発電予測の精度の向上、蓄電池等の活用による発電・

1576 売電のタイミングを工夫する取組やアグリゲーションビジネスといった関連ビジネス
1577 スの発展も期待される。

1578 また、地域に賦存する再生可能エネルギーの地産地消は、災害時のエネルギーの
1579 安定供給の確保や地域活性化の観点から重要である。このため、現行のFIT制度
1580 の基本的な枠組を当面維持する対象については、単なる導入に留まらず、レジリエ
1581 ンスの強化やエネルギーの地産地消に資するよう、認定の要件として、電源の特性
1582 に応じて自家消費や地域一体的な電源の活用を促す「地域活用要件」を設定する。

1583

1584 ②地域との共生/事業規律の強化

1585 地域と共生する再生可能エネルギーの導入実現のため、事業の開始から終了まで
1586 一貫して、適正かつ適切に再生可能エネルギー発電事業の実施が担保され、地域か
1587 らの信頼を確保することが不可欠である。

1588 こうした観点から、2016年の再エネ特措法の改正においては、条例を含む関
1589 係法令遵守を新たに認定基準として設けた。また、再エネ特措法に基づく事業計画
1590 策定ガイドラインにおいて、住民との適切なコミュニケーションを努力義務とした
1591 ほか、地域の懸念も踏まえながら、随時の運用見直しにもこれまで取り組んでき
1592 た。

1593 しかし、FIT制度の導入を契機として、規模や属性も異なる様々な事業者によ
1594 る参入が急速に拡大してきた太陽光発電を中心に、安全面、防災面、景観や環境へ
1595 の影響、将来の廃棄等に対する地域の懸念は依然として存在しており、こうした懸
1596 念を払拭し、責任ある長期安定的な事業運営が確保される環境を更に構築すること
1597 が必要である。

1598

1599 (a) 地元理解の促進に向けた取組

1600 再生可能エネルギー発電事業について地域が情報を把握するための仕組みとし
1601 て、2016年の再エネ特措法改正に基づき、発電設備の識別番号、認定事業者
1602 名、発電設備の出力等の情報については、経済産業省ホームページにおいて公表さ
1603 れている。今後、事業者の適正で地域の理解を得た事業の実施を更なる地域住民等
1604 に対する情報提供等により促していくため、改正再エネ特措法に基づき、2022
1605 年度から、公表情報の拡大を措置する。具体的には、発電設備の稼働・未稼働の状
1606 況等を新たに公表することとする。

1607 また、FIT制度開始以降、大量に再生可能エネルギー設備の導入が進んだこと
1608 もあり、地方自治体による抑制的な条例やガイドラインの策定数が増加している。
1609 例えば、再生可能エネルギーに係る市町村等が制定する条例の中で、再生可能エネ
1610 ルギー発電設備の設置に関し、2020年度までに制定された抑制区域や禁止区域
1611 を規定している条例は、2016年度までに比べて約4倍に増加した。こうした状
1612 況を踏まえ、再エネ特措法においては、条例を含む関係法令遵守を認定基準とし、
1613 地域の実情に応じた条例への違反に対し、再エネ特措法に基づく指導、改善命令、

1614 必要に応じて認定取消しが可能となっている。そのため、全国の自治体の再生可能
1615 エネルギー発電設備の設置に関する条例等の制定状況やその内容について網羅的に
1616 調査・分析し、各地の条例に関するデータベースを構築するとともに、地域の実情
1617 に応じた条例や効果を上げている条例などのグッドプラクティスについても取りま
1618 とめ、各自治体における地域の実情に応じた条例等の策定等を後押ししていく。

1619 さらに、再エネ特措法の施行に当たっては、地域の実情を理解している地方自治
1620 体との連携が重要である。そのため、2018年10月に全ての都道府県を集めた
1621 地域連絡会等を設置し、現在までに4回開催している。条例による取組やグッドプ
1622 ラクティスの横展開に当たっては、引き続きこの枠組も活用し、地方自治体との連
1623 携の強化に取り組んでいく。

1624 加えて、2021年に改正された「地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温
1625 暖化対策推進法、改正後の同法を改正地球温暖化対策推進法）」において、地域にお
1626 ける円滑な合意形成を図りつつ、地域に貢献する再生可能エネルギーの導入を促進
1627 する仕組みを設けることとされている。環境省をはじめとする関係省庁が連携して
1628 この仕組みの活用を進め、地域と共生した形での再生可能エネルギー導入を進めて
1629 いく。

1630

1631 (b) 開始から終了まで一貫した適正な事業実施の確保

1632 再生可能エネルギー発電事業が地域に根差した長期安定的な事業として定着し、
1633 地域の信頼を確保するためには、開始から終了まで一貫した適正な事業実施を担保
1634 する必要がある。再エネ特措法では、2017年4月の改正法施行以降、認定事業
1635 者に対し、設置する設備に標識・柵塀等の設置を義務付けている。2018年11
1636 月には、標識・柵塀等の設置義務について注意喚起が行われたほか、資源エネルギ
1637 ー庁に対して標識・柵塀等が未設置との情報が寄せられた案件については、その都
1638 度、必要に応じ、口頭指導や現場確認を行っている。しかし、依然として柵塀・標
1639 識の未設置に関する情報は寄せられていることから、より多くの事案に対応するた
1640 め、通報案件への対応体制を強化していく。

1641 また、太陽光発電事業の発電設備について、発電事業終了後に放置・不法投棄さ
1642 れるリスクを低減させることが必要である。改正再エネ特措法及びその関係法令等
1643 において、10kW以上のすべての事業用太陽光発電設備の廃棄等費用について、
1644 原則として源泉徴収的な外部積立てを求め、長期安定発電の責任・能力を担うこと
1645 が可能であり、かつ確実な資金確保が可能であると認められる事業者に対しては内
1646 部積立てを認める形で、廃棄等費用の確実な積立てを担保する制度を創設した。今
1647 後、本制度を着実に実施すべく、太陽光発電事業の認定事業者をはじめとする関係
1648 者が本制度の趣旨を正しく認識して着実に実施していくよう、必要な情報の周知・
1649 広報やシステム上の整備を進めていく。

1650

1651 (c) 安全の確保

1652 近年の台風や大雨等の自然災害の頻発化・激甚化と、それに伴う再生可能エネルギー発電設備の事故により、再生可能エネルギー発電設備の安全性に対する社会的
1653 関心が高まる中、こうした環境変化を適切に捉え、安全対策を進めていくことが重
1654 要である。
1655

1656 こうした状況を踏まえ、再生可能エネルギー発電設備の中でも特に設置件数や事
1657 故件数の増加が顕著な太陽光発電設備について、これまで電気設備の技術基準等で
1658 技術要件（支持物強度の確保、傾斜地における土砂災害対策等）を定めていたところ、
1659 設備形態の多様化対応や民間規格等の柔軟な連携を可能とするため、新たに太陽光
1660 発電に特化した技術基準を新設（2021年4月1日施行）した。

1661 また、改正電気事業法に基づき小出力発電設備についても、しっかりと事故報告
1662 を求めていくこととしており、こうした取組を通じ、適正な事業実施を求めていく
1663 と共に、今後、小出力発電設備の保安管理の実態把握に努めていく。

1664

1665 ③系統制約の克服に向けた取組

1666 再生可能エネルギーの最大限の導入に向けては、系統制約への対応が不可欠である
1667 ため。脱炭素化の要請がより一層強まる一方、首都直下地震等の大規模災害も見込ま
1668 れる中、全国の送電ネットワークを、再生可能エネルギーの大量導入等に対応しつ
1669 つ、レジリエンスを抜本的に強化した次世代型ネットワークに転換していくことが
1670 重要となる。加えて、自然変動電源（太陽光・風力）の導入量の増加に伴い、必要
1671 となる調整力が増大する一方、現状においては調整電源として火力発電等に依存し
1672 ているため、調整力の脱炭素化を進めつつ、普及拡大を進めることが不可欠とな
1673 る。また、従来の系統の安定性は、同期電源（火力、水力、原子力等）によって維
1674 持されてきたが、今後は、系統に占める非同期電源（太陽光・風力・蓄電池等）の
1675 割合が高まる中、系統の安定性を引き続き維持するための方策が重要となる。再生
1676 可能エネルギーの主力電源化を進める上で、これらの系統制約を解消していく必要
1677 がある。

1678

1679 (a) 再エネ大量導入に向けた系統制約への対応

1680 従来、我が国の電力系統の整備状況は、再生可能エネルギーの立地ポテンシャル
1681 を踏まえたものに必ずしもなっておらず、再生可能エネルギーの導入量の増加に伴
1682 い、系統制約が顕在化している。そのため、今後、さらに再生可能エネルギーを大
1683 量導入していくためには、十分な送電容量を確保するべく、系統増強や接続、利用
1684 の在り方を抜本的に変革することが重要である。

1685 連系線等の基幹系統の増強に向けては、全国の再生可能エネルギーのポテンシャル
1686 を踏まえつつ、電力融通の円滑化によるレジリエンス向上に向けて、全国大での
1687 広域連系系統の形成を計画的に進めるためのマスタープランを策定する。その際
1688 には、将来の連系を検討している電源も含めて、各電源のポテンシャルの着実な把握
1689 を通じて、効率的かつ計画的な系統増強を行う。また、洋上風力をはじめとする再

1690 生可能エネルギーのポテンシャルの大きい北海道等から、大消費地まで送電するた
1691 めの直流送電システムを計画的・効率的に整備すべく検討を加速する。その際、経
1692 済効果の大きさや経済安全保障の視点等も踏まえつつ、国内設備投資の促進策等に
1693 ついても検討していく。

1694 また、ローカル・配電系統については、今後、各一般送配電事業者が策定する投
1695 資計画が、送配電設備の確実な増強等の観点から、必要な投資量が確保されてい
1696 ることを確認しながら、計画的かつ効率的に増強等を進めていく。加えて、その計画
1697 が最適なものとなるように、基幹系統におけるマスタープランを参考に増強規律の
1698 在り方等について検討を進める。

1699 一方で、系統の増強には一定程度の時間を要することから、系統の増強と並行し
1700 ながら既存系統を最大限に活用することが必要。そのため、「日本版コネクト&マネ
1701 ージ」として、想定潮流の合理化、緊急時用の枠の開放、送電線混雑時の出力制御
1702 を条件に新規接続を許容するノンファーム型接続により、運用容量の引上げを進め
1703 てきた。

1704 今後も引き続き運用容量を開放するために、ノンファーム型接続の適用範囲をロ
1705 ーカル系統まで早期に拡大するとともに、配電系統についても、分散型エネルギー
1706 リソースを活用したNEDOプロジェクトにおいて要素技術等の開発・検証を進
1707 め、その結果を踏まえて拡大を検討する。また、気象条件等に基づいて系統の容量
1708 を動的に扱うダイナミックレーティングの導入によって系統の空き容量の拡大を目
1709 指す。加えて、現行の先着優先のルール上は、ノンファーム型接続の電源の増加が
1710 予想される中で、新規参入したノンファーム型接続の電源は、系統の空き容量が無
1711 い時間帯においては、従来から接続している石炭火力等より先に出力制御を受ける
1712 ことになる。今後は、再生可能エネルギーが石炭火力等より優先的に基幹系統を利
1713 用できるように、市場を活用する新たな仕組みへの移行を見据え、必要な制度面や
1714 システム面の検討を進めながら、当面は、S + 3 Eの観点から、CO₂対策費用、
1715 起動費、系統安定化費用といったコストや、運用の容易さを踏まえ、送配電事業者
1716 の指令により電源の出力を制御する再給電方式の導入に向けた系統利用ルールの見
1717 直しを進める。また、上位系統の容量制約の対策に向けて、デマンドレスポンス
1718 等、同地域内の分散型エネルギーリソースの有効活用を進める。

1719

1720 (b) 自然変動電源の出力変動への対応

1721 今後、自然変動電源（太陽光・風力）の導入が拡大することに伴い、出力変動が
1722 増大することが予想されるが、系統を安定的に運用するためには、電気の需要と供
1723 給を常に一致させるための対応を強化する必要がある。我が国は、島国であるとい
1724 う地理的特徴に加えて、自然変動電源の中でも、昼夜の発電の変動幅の大きい太陽
1725 光を中心に導入が進んでいるため、時間帯によっては出力変動への対応をより高度
1726 に行う必要がある。今後、安定供給を確保しつつ自然変動電源の更なる導入を進め
1727 ていくため、周期が短い変動から長い変動まで、それぞれの変動に応じた調整力を

1728 効率的かつ効果的に確保し、需給バランスを維持する方策を強化し、さらに進化さ
1729 せていくことが必要となる。

1730 当面は火力発電・揚水発電を活用しつつ、更なる蓄電池の普及拡大に向けた取組
1731 や、需給調整市場の開設により、より広域的、効率的な調整力の調達を進めるとと
1732 もに、市場の更なる活用に向けた検討を進める。

1733 また、需要が少ない時期などを中心に、太陽光等の発電がピークとなる日中の時
1734 間帯において、需給バランス維持を図りつつ、安定供給を確保した上で再生可能エ
1735 ネルギーの導入拡大を進めるためには、各電源の特性を踏まえた出力制御を適切に
1736 行っていくことが重要になる。今後、再生可能エネルギーの導入を進める中で、出
1737 力制御が発生するエリアの拡大や、出力制御量が増大する可能性がある中、再生可
1738 能エネルギーの出力制御量を最大限低減、効率化するため、連系線の増強等による
1739 地域間の融通やデマンドレスポンスの活用促進、再生可能エネルギー発電事業者
1740 に電力需給を意識させる取組（FIP制度）の導入、デジタル技術を活用した出力
1741 制御の高度化などを推進する。また、最低出力の状況等を精査したうえで、火力発
1742 電の最低出力運転の基準引き下げの可能性などについても検討していく。さらに、
1743 2050年を見据えては、電力システムの柔軟性を重視し、調整力の脱炭素化が求
1744 められる中、蓄電池、水電解装置などについて、コスト低減などを通じて実用化に
1745 に向けた取組を進めるとともに、系統用蓄電池の電気事業法への位置づけの明確化や
1746 市場の整備などの取組を進める。

1747

1748 (c) 系統の安定性維持

1749 今後、直流で発電される自然変動電源の導入拡大に伴い、電子機器であるインバ
1750 ータによって直流の波形で発電された電気を交流の波形に形成する非同期電源（太
1751 陽光・風力・蓄電池等）の系統に占める割合が高まる中、足下から系統の安定性を
1752 確保するためのデジタル技術等を活用した系統運用高度化に向けた取組を進める必
1753 要がある。具体的には、当面は同期電源の運転によって安定性を維持しつつ、同期
1754 調相機等の設置や疑似慣性機能等を具備したインバータの導入などのための技術開
1755 発や制度的な検討を進めることで、同期発電機の減少に伴う慣性力不足等の技術的
1756 な要因により、系統の突発的なトラブル時に生じる広範囲の停電リスク等の低減を
1757 図る。

1758 特に配電系統では、単体は小規模でも、局所的に大量の変動型再生可能エネルギー
1759 が導入されることに伴い、電圧等の電力品質の維持・管理がより難しくなること
1760 から、その前提となる各種データ把握・収集・管理方法の高度化を含めた対応が求
1761 められることになる。そのため、想定潮流等の予測技術や送電時の電力ロスの削減
1762 などのデータ分析技術の高度化等を進めるとともに、自然変動電源や蓄電池、各電
1763 力設備から系統の状態監視に必要なデータをリアルタイムに収集・分析・統合し、
1764 状況変化に応じた最適な管理・制御を可能にするための検討・取組を行う。

1765

1766 ④電源別の特徴を踏まえた取組

1767 (a) 太陽光

1768 太陽光発電については、国土に占める平地面積が世界の主要国の中でも小さいな
1769 がらも、国土面積当たりの設備導入容量が世界一となるなど、限られた国土の中で
1770 導入拡大を進めてきたことで、我が国の再生可能エネルギーの主力として世界第3
1771 位の累積導入量まで伸びた。また、自家消費や地産地消を行う分散型エネルギーリ
1772 ソースとして、地域におけるレジリエンスの観点でも活用が期待され、更なる導入
1773 拡大が不可欠である。

1774 一方で、太陽光発電の年間導入量はFIT制度導入当初に比べ低下している。こ
1775 の要因として、まず、急激な導入拡大によって地域でのトラブルが発生したこと
1776 や、近年、自然環境や景観の保全を目的として、再生可能エネルギー発電設備の設
1777 置に抑制的な条例の制定が増加するなど、導入拡大に向けた制約が大きくなり、地
1778 域と共生しながら安価に事業が実施できる適地が不足していることが挙げられる。
1779 さらに、FIT制度導入後、急激な拡大に産業全体の成熟が追いついていない中
1780 で、賦課金による国民負担の増大が生じたこと等を踏まえ、買取価格の引下げや事
1781 業規律の強化等を実施し、産業の適正化を図ってきたことも要因の一つと考えられ
1782 る。

1783 また、太陽光発電は、系統への接続において日中しか発電できないことや発電量
1784 が天候に左右されるなどの特性を持つ一方で、火力発電等の発電所に比べて比較的
1785 容易かつ短時間で設置が可能であることから、電源設置と系統整備の時期のずれか
1786 ら系統制約が顕在化している。

1787 こうした中で、更なる導入拡大に当たっては、適正な事業者による地域と共生し
1788 た事業実施を図り、地域における前向きな合意形成を促した形で、適地の確保を進
1789 むることが重要である。加えて、一層のコスト低減を進めて他の電源と比較して遜
1790 色ない競争力のあるコスト水準となること、蓄電池等との組み合わせにより長期安
1791 定的な電源として成熟していくことが期待される。

1792 そのため、地域と共生した導入を推進する観点から、例えば、改正地球温暖化対
1793 策推進法に基づき、地方自治体が再生可能エネルギー導入の数値目標とこれを踏ま
1794 えた具体的な再生可能エネルギー促進区域の設定（ポジティブゾーニング）を推進
1795 することにより、適地の確保を進めていく。また、農地についても、荒廃農地を再
1796 生利用する場合の要件緩和、再生困難な荒廃農地の非農地判断の迅速化や農用地区
1797 域からの除外の円滑化について国が助言すること等により、農地転用規制等の見直
1798 しを通じて優良農地を確保しつつ、再生可能エネルギー導入に適した農地において
1799 営農を継続しながら太陽光発電を行う営農型太陽光発電等の導入拡大を進めてい
1800 く。さらに、住宅・建築物においては、ZEH・ZEBの普及拡大や既存ストック
1801 対策の充実等に取り組んでいく。

1802 加えて、発電コストが国際水準と比較して未だ高い水準にあるため、更なるコス
1803 ト低減等を進めつつ、FIT制度等の支援から自立化を進めることが必要である。

1804 このため、発電コストの低減に向けて、FIT・FIP制度における入札制や中長
1805 期的な価格目標の活用を通じて、発電事業者等のコスト低減の取組を促進する。また、
1806 自家消費やエネルギーの地産地消を行う分散型電源としての活用に向けて、負
1807 担の公平性に十分に留意しつつ、FIT・FIP制度を前提としない自家消費モデル
1808 や需要家等が遠隔地に発電設備を設置し長期契約等に基づき受電する仕組み等の
1809 新たな導入モデルの推進などの環境整備や、自家消費に資する蓄電池の自立的普及
1810 に向けた価格低減を進める。さらに、FIP制度やFIT買取期間の満了した住宅
1811 用太陽光発電等の活用により、自然変動電源のアグリゲーションビジネスの活性化
1812 を促し、太陽光発電の自立に向けた環境整備を図る。

1813 加えて、主流となっている既存の太陽電池は、価格の低減等が進んではいないもの
1814 の、設置に技術的な制約のある屋根の耐荷重の小さい既築の建築物や建物の壁面等
1815 に設置が困難という制約がある。これらの技術的制約を克服可能な次世代型太陽電
1816 池の実用化と新市場の創出を図るため、次世代太陽電池や関連製品の社会実装に向
1817 けた研究開発・実証事業等に取り組んでいく。

1818 2012年度のFIT制度の開始から導入が加速した太陽光発電設備が発電事業
1819 終了後に放置・不法投棄されるのではないかとといった不安や景観、環境への影響な
1820 どの地域からの懸念の声に対応するため、再エネ特措法の施行に当たっての都道府
1821 県との連携強化を進めていく。また、改正再エネ特措法による廃棄等費用積立制度
1822 の運用に基づく将来の使用済みパネルの適正な廃棄・処理に向けた取組も引き続き
1823 推進する。

1824

1825 (b) 風力

1826 風力発電の導入に当たっては、陸上については、開発しやすい平野部での適地が
1827 減少しつつあり、洋上については、遠浅な海が広がっている欧州に比べて急深な地
1828 形・複雑な地層であるなどの日本の地理的特性がある中で、適地を確保していく必
1829 要がある。また、案件の形成後、導入までには、地元との調整や環境アセスメント
1830 のほか、立地のための各種規制・制約への対応が必要となり、時間を要している。
1831 さらに、風力の適地と現在の送電網への接続余地が必ずしも合致しなくなってきて
1832 いるという指摘もある。

1833 北海道、東北、九州をはじめとする風力発電の適地を最大限効率的に活用するた
1834 め、農林地と調和・共生のとれた活用を目指しつつ、風力発電設備の導入をより短
1835 期間で円滑に実現できるよう、規制・制度の合理化に向けた取組を引き続き進め
1836 る。具体的には、陸上風力について、改正地球温暖化対策推進法に基づき、地方自
1837 治体が再生可能エネルギー導入の数値目標とこれを踏まえた具体的な再生可能エネ
1838 ルギー促進区域の設定（ポジティブゾーニング）を推進することなどにより、適地
1839 の確保を進めていく。さらに、環境アセスメントの対象となる第1種事業の風力発
1840 電所の規模について「1万kW以上」から「5万kW以上」に引き上げる措置等を

1841 進めるとともに、地域の環境特性を踏まえた、効果的・効率的なアセスメントに係
1842 る制度的対応の在り方や、保安林の解除手続の迅速化について検討を加速する。

1843 また、国際水準と比較して、我が国の風力発電の発電コストは依然高く、コスト
1844 低減を進めていく必要がある。そのため、再エネ特措法や「海洋再生可能エネルギ
1845 ー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）」に基
1846 づく入札制度や中長期的な価格目標の活用を通じて、発電事業者等のコスト低減の
1847 取組を促進する。

1848 特に、洋上風力については、世界的にはコストの低減と導入拡大が急速に進んで
1849 おり、我が国においても、再エネ海域利用法に基づく入札制度により競争環境を整
1850 備することにより、今後のコスト低減と導入拡大の余地が見込まれる。更に、事業
1851 規模は数千億円、部品数が数万点と裾野の広い産業であり、関連産業への経済波及
1852 効果が期待される。このため、2020年12月に洋上風力の産業競争力強化に向
1853 けた官民協議会において定めた「洋上風力産業ビジョン（第1次）」に基づき、洋上
1854 風力の大量導入と関連産業の競争力強化の「好循環」を実現する。

1855 まずは、魅力的な国内市場の創出に政府としてコミットすることで、国内外から
1856 の投資の呼び水とする。具体的には、政府として年間100万kW程度の区域指定
1857 を10年継続し、2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も
1858 含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成⁹することを目指す。この目
1859 標の実現には、再エネ海域利用法に基づき、着実に案件形成を進めていくことが不
1860 可欠である。このため、初期段階から政府が関与し、より迅速・効率的に風況等の
1861 調査、適時に系統確保等を行う仕組み（日本版セントラル方式）を確立するべく、
1862 官民の適切な役割分担も含めた検討を進める。加えて、系統や港湾等のインフラ整
1863 備を計画的に進めていく。具体的には、導入目標の実現に貢献する系統整備のマ
1864 タープランの策定により、国による「プッシュ型」の増強に着手する。例えば、洋
1865 上風力発電の適地から大需要地に運ぶための海底の長距離直流送電線の検討や、よ
1866 り多くの再生可能エネルギーを送電網に接続する仕組みについて、ローカル系統等
1867 への全国展開に必要な技術開発等を進めるとともに、石炭火力等より再生可能エネ
1868 ルギーが優先的に送電網を利用できるようなルール適用開始に向けた検討も進め
1869 る。また、大型風車の設置・維持管理に必要な基地港湾を着実に整備する。

1870 このような施策による国内市場の創出を呼び水として、競争力があり強靱なサブ
1871 ライチェーンを形成することが、電力安定供給や経済波及効果といった観点から重
1872 要である。この点、風車については、現時点では国内に製造拠点は無いが、陸上風
1873 力等の経験等から技術力を有する国内部品メーカーの潜在力や国内のものづくり基
1874 盤がある。このため、産業界では、コスト低減や産業競争力強化に向けた目標を設
1875 定し、実現に向けた取組を進めている。政府としても、サプライチェーンの形成に
1876 向けて、設備投資へのインセンティブの付与、グローバルなビジネスマッチングの

⁹再エネ特措法に基づく認定量

1877 促進、各省と連携した規制改革等による事業環境の改善、人材育成の取組等を進め
1878 る。

1879 更に、気象・海象が似ており、市場拡大が見込まれるアジア展開を目指すことが
1880 重要である。そこで、競争力強化に向けて必要となる要素技術を特定するため20
1881 21年4月に策定した「洋上風力の産業競争力強化に向けた技術開発ロードマッ
1882 プ」に基づき、次世代の技術開発に取り組む。特に、サプライチェーン構築に不可
1883 欠な風車や中長期的に拡大の見込まれる浮体等について、要素技術開発を加速化
1884 し、実海域での実証を見据えて、長期間にわたる技術開発・実証等を一気に通貫で支
1885 援する取組等を行う。また、政府間の協力関係の構築と国内外の企業の連携を促
1886 し、海外での洋上風力事業への参画等を検討する日本企業をF Sや実証、ファイナ
1887 ンスで支援しつつ、浮体式の安全評価手法の国際標準化等を進める。

1888

1889 (c) 地熱

1890 日本の地熱資源のポテンシャルは世界第3位であるが、地熱発電の開発には、時
1891 間とコストがかかること、地熱資源の有望地域が一部地域に偏在していることによ
1892 る開発適地や系統接続の制約、地元との調整や開発のための各種規制への対応等の
1893 課題があり、他国と比べるとそのポテンシャルを十分に活かしきれていない。地熱
1894 発電のベースロード電源としての価値を活かしつつ、中長期的には競争力ある自立
1895 化した電源とするためには、こうした課題を克服していく必要がある。

1896 このため、地熱発電の導入をより短期間・低コストで、かつ円滑に実現できるよ
1897 う、自治体における勉強会の開催や温泉事業者に対するモニタリングの実施等を通
1898 じた地域の理解促進、投資リスク及びコスト低減のためのリスクマネーの供給、探
1899 査技術の高度化等の掘削成功率や掘削効率の向上に資する技術開発などの取組を進
1900 める。

1901 また、地熱開発の加速化のため、地熱資源の約8割が存在する自然公園内を中心
1902 に、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)自らが地熱資源
1903 の調査を行い、調査データ等を広く事業者提供するとともに、掘削した井戸につ
1904 いては、事業者の求めに応じて引き継ぐことで、事業者の開発リスクと開発コスト
1905 の更なる低減を図る。また、自然環境や温泉事業者への配慮を前提に、関係省庁と
1906 連携し、自然公園法や温泉法、森林法等の規制の運用の見直し等にも取り組む。あ
1907 わせて、環境省は、2021年4月に策定した「地熱開発加速化プラン」に基づ
1908 き、改正地球温暖化対策推進法に基づく促進区域の設定の促進、温泉モニタリング
1909 などの科学データの収集・調査や円滑な地域調整を進めることを通じて、最大2年
1910 程度のリードタイムの短縮と全国の地熱発電施設数の2030年までの倍増を目指
1911 す。

1912 加えて、2050年に向けては、抜本的な地熱発電の導入拡大を実現するため、
1913 革新的な新たな技術開発にも取り組む。従来の地熱発電よりもさらに地下深く(5
1914 km程度)にある超臨界状態の熱水資源を活用することで、従来に比べて大規模な

1915 地熱発電が可能となる。超臨界地熱資源は、超高温・超高压であることに加えて、
1916 従来の地熱資源よりも酸性濃度が高いなどの特徴があり、抗井やタービン等の設備
1917 の腐食対策を講じる必要がある。このため、こうした地下深くの熱水資源を活用す
1918 るための大深度の掘削技術やケーシング、配管等の部材・素材の要素技術開発等を行
1919 う。

1920 地熱発電は、発電後の熱水利用など、エネルギーの多段階利用も期待される。例
1921 えば、地熱発電所の蒸気で作った温水が近隣のホテルや農業用ビニールハウスなど
1922 で活用され、地域のエネルギー供給の安定化を支える役割を担っている。こうした
1923 地域と共生した持続可能な開発を引き続き進めるとともに、地熱資源を活用し、農
1924 林水産業や観光等の産業振興に取り組む自治体を「地熱モデル地区」として選定・
1925 発信する。

1926 さらに、アジア等の我が国と類似の海外の火山帯における地熱資源調査や発電事
1927 業等を行うことで知見を蓄積し、国内における地熱資源の探査や開発に活かしてい
1928 くとともに、地熱発電用のタービンの世界シェア約7割を持つ我が国企業の強みを
1929 活かし、地熱発電技術の海外展開を促進する観点から、JOGMECの役割も含めた
1930 政策的支援の強化について検討する。

1931

1932 (d) 水力

1933 水力発電は、安定した出力を維持することが可能な脱炭素電源として重要であ
1934 り、昨今の気候変動対策やカーボンニュートラルの動きから、水力発電の価値を見
1935 直し、水力発電利活用を推進する国際的な機運が高まっている。しかし、開発リス
1936 クが高く、新規地点の開拓が難しいことに加え、河川環境に関連する地域の合意や
1937 系統制約などの課題が存在する。地域の治水目的などと合わせて地域との共生やコ
1938 スト低減を図りつつ、自立化を実現していくためには、こうした課題を克服してい
1939 く必要がある。そのため、中小水力発電の導入検討段階等で必要となる流量調査や
1940 基本・詳細設計の作成、地元理解の促進等について支援することで、新規事業者の
1941 参入を図るほか、産業界におけるコスト低減の実現を促進する。その際、既に関係
1942 者によって収集されたデータも存在することから、それらのデータの複数関係者間
1943 での共有、地域との連携の観点からの地元自治体との一層の連携に配慮する。更
1944 に、自治体主導の下、新規の水力発電の導入を促進する有望地点や水系の情報を積
1945 極的に活用する枠組の構築を検討する。

1946 また、ダム・導水路などに設定されている既存の水力発電設備の多くは、高度経
1947 済成長期から1990年代にかけての設計・解析・加工技術が未発達の時代に建設
1948 されたため、現在では利用可能なデジタル技術が十分に活用されておらず、設備保
1949 護のため十分に余裕を持った安全率（設備余力）が設定されている。デジタル技術
1950 の活用などにより、設備・地域の安全を確保しながら、ダム・導水路などの発電に
1951 における環境負荷や費用の低減を図る。その際、ダム・導水路などの既存インフラを
1952 所管する省庁と連携強化を図るとともに、既存設備のリプレース等により最適化・

1953 高効率化などを進め、発電電力量の増加を図る。加えて、現在研究が進められている
1954 長時間流入量予測などのデジタル技術の活用等により、効率的に貯水運用を行う
1955 ことで、水力エネルギーの有効活用を進める。

1956 以上のような対応について、関係者が明確なスケジュールや役割分担の下で連携
1957 して取り組むことができるよう、水力発電の利活用改善に関する方向性を示す。

1958

1959 (e) バイオマス

1960 バイオマス発電は、災害時のレジリエンスの向上、森林整備・林業活性化などの
1961 役割を担うとともに、地域の経済・雇用への波及効果が大きいなど、地域分散型、
1962 地産地消型のエネルギー源として多様な価値を有するエネルギー源である。

1963 一方で、他の再生可能エネルギーと異なり燃料が必要であり、発電コストの大半
1964 を燃料費が占めているという特徴がある。このため、バイオマス発電の導入拡大に
1965 向けては、限りあるバイオマス燃料の安定調達と持続可能性を確保しつつ、燃料費
1966 の低減を進めることが課題となる。こうした課題を克服し、地域での農林業等と合
1967 わせた多面的な推進を目指していくことが期待される。

1968 こうした中で、特に国産木質バイオマス燃料の供給拡大に向け、バイオマス関係
1969 省庁が連携して早生樹や広葉樹等の燃料材に適した樹種の選定や、地域に適した育
1970 林手法等の実証、木質バイオマス燃料の品質規格の策定等による市場取引の活性化
1971 等の取組を推進し、燃料費の低減と林業者の経営の安定化の両立を図る。

1972 また、バイオマス燃料の持続可能性を確保するため、FIT・FIP制度におい
1973 ては、環境、社会、労働、ガバナンスの観点に加え、食料との競合、ライフサイク
1974 ル温室効果ガスの排出量等の観点について専門的・技術的な検討を踏まえ策定する
1975 持続可能性基準を満たした燃料を利用することを求めていく。加えて、既に認定を
1976 受けた案件について、事業計画に沿った事業を行っていないことが確認された場
1977 合、再エネ特措法に基づき指導、改善命令、必要に応じて認定取消しを行い、適切
1978 に事業を行うことを求めていく。

1979 さらに、バイオマス発電及び熱利用等について、循環型経済の実現にも資する森
1980 林資源の有効活用・林業の活性化のための森林・林業施策や農山漁村再生可能エネ
1981 ルギー法等を通じて積極的に推進し、農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可
1982 能エネルギーの導入を進めていく。加えて、家畜排せつ物、下水汚泥、食品廃棄物
1983 などのバイオマスの利用や、耕作放棄地等を活用した燃料作物バイオマスの導入や
1984 コスト低減を進める。

1985 特に、大規模なバイオマス発電を中心に、競争を通じてコスト低減が見込まれる
1986 ものについては、安定的かつ持続可能な燃料調達を前提に、FIT・FIP制度に
1987 基づく入札制を通じて、コスト効率的な導入を促す。

1988

1989 (f) 再生可能エネルギー熱

- 1990 再生可能エネルギー熱は地域性の高い重要なエネルギー源であることから、下水
1991 汚泥・廃材によるバイオマス熱などの利用や、運輸部門における燃料となっている
1992 石油製品を一部代替することが可能なバイオ燃料の利用、廃棄物処理における熱回
1993 収を、経済性や地域の特性に応じて進めていくことが重要である。
- 1994 太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネル
1995 ギー熱について、複数の需要家群で熱を面的に融通する取組への支援を行うこと
1996 で、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す。
- 1997

(6) 原子力政策の再構築

1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035

①原子力政策の出発点－東京電力福島第一原子力発電所事故の真摯な反省

東京電力福島第一原子力発電所事故について、政府及び原子力事業者が、いわゆる「安全神話」に陥り、悲惨な事態を招いたことを片時も忘れず、真摯に反省するとともに、女川、東海第二など重大な事故に至らなかった原子力発電所を含めた様々な経験を教訓として、このような事故を二度と起こさないよう努力を続けていかなければならない。

政府としては、東京電力を始め多くの関係者と協力し、福島の復興・再生に全力を挙げて取り組み、これまでに帰還困難区域を除く全ての地域での避難指示の解除などを行ってきた。しかし、一方では、発生から10年が経過した現在も、約2.2万人の人々が避難指示の対象となっており、事故収束に向けた取組も道半ばの状況である。

また、依然として、国民の間には原子力発電に対する不安感や、原子力政策を推進してきた政府・事業者に対する不信感・反発が存在し、原子力に対する社会的な信頼は十分に獲得されていない。こうした中で、東京電力柏崎刈羽原子力発電所において発生した核物質防護に関する一連の事案を始め、国民の信頼を損なうような事案が発生した。

政府や事業者は、こうした現状を正面から真摯に受け止め、原子力の社会的信頼の獲得に向けて、最大限の努力と取組を継続して行わなければならない。

②原子力利用における不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立

低廉かつ安定的な電力供給や地球温暖化といった長期的な課題に対応していくことが求められる中で、国民からの社会的な信頼を獲得し、安全確保を大前提に、原子力の利用を安定的に進めていくためにも、再稼働や使用済燃料対策、核燃料サイクル、最終処分、廃炉等の原子力事業を取り巻く様々な課題に対して、総合的かつ責任ある取組を進めていくことが必要である。

いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む。

原子力事業者を含む産業界は、自主的に不断に安全を追求する事業体制を確立し、原子力施設に対する安全性を最優先させるといふ安全文化の醸成に取り組む必要がある。国はそれを可能とする安定的な事業環境の整備等必要な役割を果たしていく。

原子力事業者は、二度と原子力事故は起こさないとの強い意思を持ち、原子力のリスクを適切にマネジメントするための体制を整備するとともに、確率論的リスク

2036 評価（P R A）等の客観的・定量的なリスク評価手法を高度化し、リスク情報を活用した意思決定（R I D M）に向けた基盤整備と現場での実践に取り組む。また、
2037 安全管理体制について相互に指摘しあうピア・レビュー活動の実績を積み重ねること
2038 ことで、事業者間における相互の切磋琢磨を促し、継続的な安全性向上につなげていく
2039 ことなどが求められる。メーカー等も含めた事業者間の連携組織が、産業界の継続
2040 的な安全性向上活動をリードする中核として、他団体や学术界などと連携しつ
2041 つ、取り組むべき技術共通課題について、ガイドライン策定等を通じて取組方針を
2042 示し、各事業者のコミットを得て実行状況を継続的に確認していく。こうした安全
2043 性向上へ向けた取組を強化するに際しては、原子力規制委員会との積極的な意見交
2044 換等を行い、原子力に係る安全規制やその中長期的な在り方と整合的になるよう取
2045 り組む必要がある。

2047 核セキュリティ確保は原子力事業の基本であり、核セキュリティ文化の醸成と核
2048 物質防護対策の徹底に常に取り組むことが求められる。規制基準への適合はもとより、
2049 機微情報の保護を徹底した上で、事業者間で核物質防護体制を相互に指摘し合
2050 うことで、自主的に対策強化を図る新たな仕組みを構築する。加えて、サイバーセ
2051 キュリティについても、産業界のガイドラインに基づき、各発電所での対策徹底に
2052 取り組む。

2053 こうした方針の下、原子力事業者をはじめとした産業界は、新たな連携体制とし
2054 て「再稼働加速タスクフォース」を立ち上げ、外部専門家を含め人材や知見を集約
2055 し、審査中の泊、島根、浜岡、東通、志賀、大間及び敦賀において、原子力規制委
2056 員会による設置変更許可等の審査や使用前検査への的確かつ円滑な対応、現場技術
2057 力の維持・向上を進める。加えて、原子力事業者自らが、立地地域との信頼関係の
2058 構築に向けて、日頃から地域に根差したリスクコミュニケーションを積み重ねてい
2059 くとともに、国も前面に立ち、科学的知見やデータ等に基づき、エネルギーをめぐる
2060 状況や原子力を取り巻く課題等について丁寧な説明を尽くし、立地自治体等関係
2061 者の理解と協力を得るよう、取り組む。

2062 一方、東日本大震災後に原子力発電所の停止期間が長期化していることを踏ま
2063 え、メーカー等も含めた事業者間の連携組織が中心となり、保全活動の充実や設計
2064 の経年化対策、製造中止品の管理等に取り組むとともに、安全性を確保しつつ長期
2065 運転を進めていく上での諸課題について、官民それぞれの役割に応じ、検討する。

2066 加えて、メーカー等も含めた事業者間の連携組織が中心となり、トラブル低減に
2067 向けた技術共通課題の検討体制の構築や照射脆化等の経年劣化に係る継続的な知見
2068 拡充、安全性を確保しつつ定期検査の効果的・効率的な実施や運転サイクルの長期
2069 化を図るための技術的検討が始められており、こうした取組を引き続き進める。

2070 原子力事業者は、高いレベルの原子力技術・人材を維持し、今後増加する廃炉を
2071 円滑に進めつつ、東京電力福島第一原子力発電所事故の発生を契機とした規制強化
2072 に対し迅速かつ最善の安全対策を講じ、地球温暖化対策やベースロード電源による
2073 安定的な供給に貢献することが求められている。このため、国は、電力システム改

2074 革によって競争が進展した環境下においても、原子力事業者がこうした課題に対応
2075 できるよう、海外の事例も参考にしつつ、事業環境の在り方について引き続き検討
2076 を進める。また、電力システム改革等の進展の状況を踏まえながら、引き続き、バ
2077 ックエンドも含めた安定的な事業環境の確立に向けて、必要な対応に取り組む。

2078 東京電力福島第一原子力発電所の廃炉や、今後増えていく古い原子力発電所の廃
2079 炉を安全かつ円滑に進めていくためにも、高いレベルの原子力技術・人材を維持・
2080 発展することが必要である。また、東京電力福島第一原子力発電所事故後も、国際
2081 的な原子力利用は拡大を続ける見込みであり、特にエネルギー需要が急増する中国
2082 やインド、新興国において、その導入拡大の規模は著しい。我が国は、事故の経験
2083 も含め、原子力利用先進国として、安全や核不拡散及び核セキュリティ分野、地球
2084 温暖化対策の観点からの貢献が期待されており、また、周辺国の原子力安全を向上
2085 すること自体が我が国の安全を確保することとなるため、多様な社会的要請を踏ま
2086 えた技術開発等を通じて高いレベルの原子力人材・技術・産業基盤の維持・強化を
2087 図るとともに、再稼働や廃炉等を通じた現場力の維持・強化が必要である。

2088 廃炉等に伴って生じる廃棄物の処分については、低レベル放射性廃棄物も含め、
2089 発生者責任の原則の下、原子力事業者等が処分場確保に向けた取組を着実に進める
2090 ことを基本としつつ、処分の円滑な実現に向け、国として、規制環境を整えるとと
2091 もに、必要な研究開発を推進するなど、安全確保のための取組を促進する。

2092 安全かつ円滑に廃止措置を進めていく上では、廃棄物の処理の最適化も必要であ
2093 る。海外事業者の豊富な実績や技術を国内作業に活かすことが重要であり、国内に
2094 において適切かつ合理的な方法による処理が困難な大型機器については、海外事業者
2095 への委託処理を通じ、輸送も含む運用の実績を積むことが可能となるよう、必要な
2096 輸出規制の見直しを進める。また、クリアランス物については、廃止措置の円滑化
2097 や資源の有効活用の観点から、更なる再利用先の拡大を推進するとともに、今後の
2098 フリーリリースを見据え、クリアランス制度の社会定着に向けた取組を進める。

2099 原子力損害賠償制度については、万が一、原子力事故が発生した場合における被
2100 害者保護に万全を期すため、2018年に「原子力損害の賠償に関する法律」の一
2101 部を改正し、損害賠償の迅速かつ適切な実施を図るための予めの備え、和解等に基
2102 づく本賠償開始前の被害者への賠償の早期実現のための措置等を講じた。また、賠
2103 償制度の見直しについては、東京電力福島第一原子力発電所事故に係る賠償の実情
2104 や電力システム改革等を踏まえ、適切な賠償を迅速に実施することを前提に、原子
2105 力事業者及び国の役割分担も考慮した上で、被害者への賠償に係る国民負担の最小
2106 化、原子力事業者の予見可能性の確保といった観点も踏まえつつ、引き続き、総合
2107 的に検討を進め、必要な措置を講ずる。

2108 原子力防災体制の構築・充実については、道路整備等による避難道路の確保等を
2109 含め、政府全体が一体的に取り組み、これを推進する。災害対策基本法及び原子力
2110 災害特別措置法の規定により、防災基本計画及び原子力災害対策指針等に基づき策
2111 定される地域防災計画・避難計画について、「地域原子力防災協議会」の枠組みの

2112 下、国と関係地方公共団体等が一体となって、地域ごとに具体的に解決すべき課題
2113 を検討し、その計画の具体化・充実化を進める。これらの地域防災計画・避難計画
2114 については、具体的かつ合理的であることを同協議会において確認し、さらに、内
2115 閣総理大臣を議長とする「原子力防災会議」で了承していく。計画の策定後も、最
2116 新の知見を積極的に取り入れながら、自治体等の関係者と連携し、訓練等を通じた
2117 継続的な改善を行うとともに、災害対策要員を育成し、原子力災害時の対応力を向
2118 上させるため、防災業務関係者に対する研修等も実施していく。

2119

2120 ③対策を将来へ先送りせず、着実に進める取組

2121 これまで原子力を利用してきた結果、現在、約19,000トンの使用済燃料が
2122 存在し、管理容量の約8割に達している。原子力利用に伴い確実に発生するもので
2123 あり、将来世代に負担を先送りしないよう、現世代の責任として、その対策を確実に
2124 進めることが不可欠である。このため、使用済燃料対策を抜本的に強化し、総合
2125 的に推進する。

2126 高レベル放射性廃棄物については、国が前面に立って最終処分に向けた取組を進
2127 める。2017年7月には、最終処分に係る「科学的特性マップ」を公表し、これ
2128 を契機に、全国で対話活動を展開している中、北海道寿都町と神恵内村で文献調査
2129 を開始した。国民理解・地域理解を深めていくための取組を継続する。

2130 最終処分に至るまでの間、使用済燃料を安全に管理することは核燃料サイクルの
2131 重要なプロセスであり、使用済燃料の貯蔵能力の拡大へ向けて政府の取組を強化す
2132 る。あわせて、将来の幅広い選択肢を確保するため、放射性廃棄物の減容化・有害
2133 度低減などの技術開発を進める。

2134 核燃料サイクル政策については、これまでの経緯等も十分に考慮し、関係自治体
2135 や国際社会の理解を得つつ、再処理やプルサーマル等を推進するとともに、中長期
2136 的な対応の柔軟性を持たせる。

2137

2138 (a) 使用済燃料問題の解決に向けた取組の抜本強化と総合的な推進

2139 (ア) 高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた取組の抜本強化

2140 最終処分の実現に向けては、廃棄物を発生させた現世代の責任として将来世代に
2141 負担を先送りしないよう、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」（20
2142 15年5月閣議決定）に基づき、国が前面に立って取り組むこととした。取組に当
2143 たっては、最終処分事業の実現が社会全体の利益であるとの認識に基づき、その実
2144 現に貢献する地域に対し、敬意や感謝の念を持つとともに、社会として適切に利益
2145 を還元していく必要があるとの認識が、広く国民に共有されることが重要である。

2146 2017年7月、「科学的特性マップ」を公表し、これを契機に、原子力発電環境整
2147 備機構（NUMO）とともに全国で対話活動を展開している中、2020年11
2148 月、北海道寿都町と神恵内村で文献調査を開始した。調査に当たっては、「対話の
2149 場」等のあらゆる機会を通じ、地域の声を踏まえつつ、周辺市町村等も含めた対話

2150 活動を推進する。その中で、地層処分事業の安全確保の考え方や地域の未来等につ
2151 いて、議論を丁寧に重ね、検討を深めていただけるよう、最大限取り組む。この
2152 際、地域との共生が重要であることを踏まえ、将来のまちづくりに資する、必要な
2153 情報の収集・分析や、適切な支援制度の活用促進等に積極的に取り組む。引き続
2154 き、地域の理解と協力を得ながら、全国のできるだけ多くの地域において地層処分
2155 事業に関心を持っていただくとともに、調査を受入れていただけるよう、対話活動
2156 を積極的に行う。その中で、国は、地域の理解活動の状況を踏まえ、調査の実施等
2157 について関係自治体へ主体的に申し入れるものとする。

2158 高レベル放射性廃棄物については、i) 将来世代の負担を最大限軽減するため、
2159 長期にわたる制度的管理（人的管理）に依らない最終処分を可能な限り目指す、
2160 ii) その方法としては現時点では地層処分が最も有望である、との国際認識の下、
2161 各国において地層処分に向けた取組が進められている。我が国でも、科学的知見の
2162 蓄積を踏まえた継続的な検討を経て、地層処分することとしている。NUMOは、
2163 最新の技術開発動向を踏まえた処分事業の安全確保のための考え方やその手法を
2164 「包括的技術報告書」としてとりまとめた。他方、その技術的信頼性に関する専門
2165 的な評価が国民に十分には共有されていない状況を引き続き解消していくことが重
2166 要である。このため、国、NUMO、JAEA等の関係機関が、全体を俯瞰して、
2167 総合的、計画的かつ効率的に技術開発を着実に進める。この際、幌延の深地層研究
2168 施設等における研究成果を十分に活用していく。あわせて、地層処分を前提に取組
2169 を進めつつ、可逆性・回収可能性を担保し、今後より良い処分方法が実用化された
2170 場合に将来世代が最良の処分方法を選択できるようにする。

2171 このような考え方の下、地層処分の技術的信頼性について最新の科学的知見を定
2172 期的かつ継続的に評価・反映するとともに、将来に向けて幅広い選択肢を確保し、
2173 柔軟な対応を可能とする観点から、使用済燃料の直接処分など代替処分オプション
2174 に関する調査・研究を着実に推進する。あわせて、処分場を閉鎖せずに回収可能性
2175 を維持した場合の影響等について調査・研究を進め、処分場閉鎖までの間の高レベ
2176 ル放射性廃棄物の管理の在り方を具体化する。

2177 処分事業の実現に必要な知見を拡充する観点から、研究成果の発展や人材の継承
2178 に取り組むほか、国内外の研究基盤の相互活用を推進するなど、地域の理解を得な
2179 がら、国内外の関係機関との連携を進める。また、対話活動においても、共通の課
2180 題を抱える各国と知見や経験の共有を図り、国内の取組に活用していく。

2181 また、廃棄物の発生者としての基本的な責任を有する原子力事業者は、国やNU
2182 MOの取組を踏まえ、地域に根ざした理解活動を主体的かつ積極的に行うととも
2183 に、最終処分場の必要性について、広く国民に対し説明していくことが求められ
2184 る。

2185

2186 (イ) 使用済燃料の貯蔵能力の拡大

2187 廃棄物を発生させた現世代として、高レベル放射性廃棄物の最終処分へ向けた取
2188 組を強化し、国が前面に立ってその解決に取り組むが、そのプロセスには長期間を
2189 必要とする。その間も、原子力発電に伴って発生する使用済燃料を安全に管理する
2190 必要がある。このため、使用済燃料の貯蔵能力を強化することが必要であり、安全
2191 を確保しつつ、それを管理する選択肢を広げることが喫緊の課題である。こうした
2192 取組は、対応の柔軟性を高め、中長期的なエネルギー安全保障に資することにな
2193 る。

2194 このような考え方の下、使用済燃料の貯蔵能力の拡大を進める。具体的には、発
2195 電所の敷地内外を問わず、新たな地点の可能性を幅広く検討しながら、中間貯蔵施
2196 設や乾式貯蔵施設等の建設・活用を促進する。

2197 政府は、2015年10月の最終処分関係閣僚会議において、「使用済燃料対策に
2198 関するアクションプラン」を策定した。同プランに基づき、原子力事業者は使用済燃
2199 料対策推進計画を策定し、取組を進めてきた結果、2020年秋以降、伊方や玄海
2200 における発電所構内の乾式貯蔵施設や、むつ中間貯蔵施設が原子力規制委員会から
2201 規制基準に基づく許可を得るなど、貯蔵能力の拡大に向けた具体的な取組が進展し
2202 ている。これらの取組に加え、事業者間の一層の連携強化を進めることも使用済燃
2203 料対策の柔軟性を確保する上で大きな意義があり、事業者全体の課題として対応を
2204 進める必要がある。国もこうした使用済燃料対策について、前面に立って主体的に
2205 対応し、立地自治体の意向も踏まえながら、関係者の理解の確保等に最善を尽くし
2206 て取り組んでいく。

2207

2208 (ウ) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発

2209 使用済燃料については、既に発生したものを含め、長期にわたって安全に管理し
2210 つつ、適切に処理・処分を進める必要があること、長期的なリスク低減のため、そ
2211 の減容化・有害度低減が重要であること等を十分に考慮して対応を進める必要があ
2212 る。こうした課題に的確に対応し、その安全性、信頼性、効率性等を高める技術を開
2213 発することは、将来、使用済燃料の対策の柱の一つとなり得る可能性があり、そ
2214 の推進は、幅広い選択肢を確保する観点から、重要な意義を有する。

2215 このため、放射性廃棄物を適切に処理・処分し、その減容化・有害度低減のため
2216 の技術開発を推進する。具体的には、高速炉や、加速器を用いた核種変換など、放
2217 射性廃棄物中に長期に残留する放射線量を少なくし、放射性廃棄物の処理・処分の
2218 安全性を高める技術等の開発を国際的な人的ネットワークを活用しつつ推進する。
2219 また、最終処分に係る検討・進捗状況を見極めつつ、最終処分と減容化等技術開発
2220 や、関連する国際研究協力・研究人材の育成などの一体的な実施の可能性につい
2221 て、引き続き検討を進める。

2222

2223 (b) 核燃料サイクル政策の推進

2224 (ア) 再処理やプルサーマル等の推進

2225 我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観
2226 点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料
2227 サイクルの推進を基本的方針としている。

2228 核燃料サイクルについては、六ヶ所再処理工場の竣工遅延などが続いてきた。ま
2229 た、もんじゅについては、廃止措置への移行を決定した。このような現状を真摯に
2230 受け止め、事業を安全に進める上で直面する課題を一つ一つ解決することが重要で
2231 ある。その上で、使用済燃料の処理・処分に関する課題を解決し、将来世代のリス
2232 クや負担を軽減するためにも、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、資
2233 源の有効利用等に資する核燃料サイクルについて、これまでの経緯等も十分に考慮
2234 し、引き続き関係自治体や国際社会の理解を得つつ取り組むこととし、再処理やプ
2235 ルサーマル等を推進する。

2236 核燃料サイクルの中核となる六ヶ所再処理工場とMOX燃料工場が2020年に
2237 原子力規制委員会から規制基準に基づく許可を得たところであり、安全確保を大前
2238 提に、関係事業者による支援も含め、これらの施設の竣工と操業に向けた準備を官
2239 民一体で進める。

2240 また、平和的利用を大前提に、核不拡散へ貢献し、国際的な理解を得ながら取組
2241 を着実に進めるため、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則を引き続き
2242 堅持し、プルトニウム保有量の削減に取り組む。これを実効性あるものとするた
2243 め、「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方」（2018年原子力委員
2244 会決定）を踏まえ、プルトニウムの回収と利用のバランスを十分に考慮しつつ、2
2245 016年に新たに導入した再処理等抛出金法の枠組みに基づく国の関与等によりプ
2246 ルトニウムの適切な管理と利用を行う。原子力事業者は、地元理解を前提に、稼働
2247 するすべての原子力発電所を対象にプルサーマルが導入できるよう検討を進めて、
2248 2030年度までに、少なくとも12基の原子力発電所でプルサーマルの実施を目
2249 指す計画を示しており、引き続き、事業者間の連携・協力を深めつつ、プルサー
2250 マルを一層推進する。

2251 併せて、使用済MOX燃料の処理・処分の方策については、使用済MOX燃料の
2252 発生状況とその保管状況、再処理技術の動向、関係自治体の意向などを踏まえなが
2253 ら、引き続き2030年代後半の技術確立を目途に研究開発に取り組みつつ、検討
2254 を進める。また、「高速炉開発の方針」（2016年12月原子力関係閣僚会議決
2255 定）及び「戦略ロードマップ」（2018年12月原子力関係閣僚会議決定）の下、
2256 米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。

2257 もんじゅについては、「もんじゅの廃止措置に関する基本方針」（2017年6月
2258 「もんじゅ」廃止措置推進チーム決定）に基づき、安全の確保を最優先に、着実か
2259 つ計画的な廃止措置に責任を持って取り組む。その際、立地地域の住民や国民の理
2260 解を得るための取組を引き続き進めることとし、廃止措置と並行して、国は地元の
2261 協力を得ながら、福井県敦賀エリアを原子力・エネルギーの中核的研究開発拠点と
2262 して整備していく。もんじゅにおいてこれまで培われてきた人材や様々な知見・技

2263 術に加え、廃止措置中に得られる知見・技術については、将来の高速炉研究開発に
2264 おいて最大限有効に活用する。

2265

2266 (イ) 中長期的な対応の柔軟性

2267 核燃料サイクルに関する諸課題は、短期的に解決するものではなく、中長期的な
2268 対応を必要とする。また、技術の動向、エネルギー需給、国際情勢等の様々な不確
2269 実性に対応する必要があることから、対応の柔軟性を持たせることが重要である。
2270 特に、今後の原子力発電所の稼働量とその見通し、これを踏まえた核燃料の需要量
2271 や使用済燃料の発生量等と密接に関係していることから、こうした要素を総合的に
2272 勘案し、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減、資源の有効利用の観点やコ
2273 スト、関係自治体の意向等も考慮しつつ、状況の進展に応じて戦略的柔軟性を持た
2274 せながら対応を進める。

2275

2276 ④国民、自治体、国際社会との信頼関係の構築

2277 (a) 東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた広聴・広報

2278 東京電力福島第一原子力発電所事故から10年が経過した今もなお、国民の間に
2279 ある原子力に対する不信・不安は払拭できておらず、エネルギーに関わる行政・事
2280 業者に対する信頼は依然として低い。また、行政に対して、原子力に対する正確で
2281 客観的な情報提供を求める声もある。

2282 この状況を真摯に受け止め、その反省に立って信頼関係を構築するためにも、原
2283 子力に関する丁寧な広聴・広報を進める必要がある。このため、原子力が持つリス
2284 クや事故による影響を始め、事故を踏まえて整備した規制基準や安全対策の状況、
2285 重大事故を想定した防災対策、使用済燃料に関する課題、原子力の経済性、地球温
2286 暖化対策への貢献、国際動向など、科学的根拠や客観的事実に基づいた広報を、双
2287 方向の対話形式や、ウェブなどの広報手法も積極的に活用しながら、国民に分かり
2288 やすい形で推進する。

2289 また、原子力立地地域のみならず、これまで電力供給の恩恵を受けてきた消費地
2290 も含め、多様なステークホルダーとの丁寧な対話や情報共有のための取組強化等
2291 により、きめ細やかな広聴・広報を行う。その際、幅広い層を対象として、放射性廃
2292 棄物の処分等のバックエンドの問題も含め、原子力を取り巻く様々なテーマを取り
2293 上げながら、国民理解の確保や住民の不安の払拭に向けた取組を進めていく。さら
2294 に、世代を超えて丁寧な理解増進を図るため、原子力に関する教育の充実を図る。

2295

2296 (b) 立地自治体等との信頼関係の構築

2297 我が国の原子力利用は、原子力立地地域の関係者の安定供給に対する理解と協力
2298 に支えられてきた。今後も原子力利用を進めていくうえで、立地地域との共生に向
2299 けた取組が必要不可欠である。

2300 立地地域は、地域資源の開発・観光客の誘致といった地域振興や、避難道路の整備、
2301 防災体制の充実など、独自の様々な課題を抱えている。こうした課題に真摯に
2302 向き合い、産業振興や住民福祉の向上、防災対策のための予算措置、原子力発電施設
2303 等立地地域の振興に関する特別措置法の活用なども含めて、関係府省庁が連携し
2304 て、解決に向けた取組を進めていく。

2305 他方で、稼働停止やその長期化、建設停止、再稼働、運転延長、廃炉等の状況変化により、
2306 立地地域では経済的・社会的な影響も生じているなど、当該地域の将来
2307 へ向けた見通しが立て難くなっている。こうした立地地域の将来への不安の払拭に
2308 向けて、国は、立地地域との丁寧な対話を通じた認識の共有・信頼関係の深化に取り
2309 り組むとともに、産業の複線化や新産業・雇用の創出も含めて、立地地域の「将来
2310 像」を共に描き、それぞれの実態に即した支援を進める。

2311 例えば、40年超となる運転が進む福井県嶺南地域では、将来像の検討・実現に
2312 向けた「共創会議」を立ち上げた。同会議では、福井県の「嶺南Eコースト計画」
2313 とも連携し、原子力サイクルビジネスへの支援や、「もんじゅ」サイトで進められ
2314 る新たな試験研究炉の整備による研究開発・人材育成、関連企業の誘致等も含め
2315 て、国が主体的に関係省庁で連携して取組を進めていく。

2316 また、各地域では、農林水産業のICT化を通じた付加価値向上やブランド強
2317 化、観光やワーケーションの誘致拡大、自然エネルギーの利活用等、地域資源等の
2318 強みを活かした「産業の複線化」の動きも進みつつある。

2319 こうした先進事例・ノウハウを共有し、全国大での議論を深めながら、地域の実
2320 情に応じて様々な政策ツールを組み合わせるなど、支援の在り方も高度化
2321 させていく。また、原子力事業者にも、地域社会の一員として、立地地域の様々な
2322 課題解決に資する誠実な対応はもとより、将来像の検討・実現に向けた主体的な貢
2323 献を求めていく。

2324

2325 (c) 世界の原子力平和的利用と核不拡散・核セキュリティへの貢献

2326 東京電力福島第一原子力発電所事故は、周辺国を含む国際社会に大きな不安をも
2327 たらしていることから、IAEA等の場を活用し、国際社会との対話を強化し、迅
2328 速かつ正確な情報発信を行う。世界においては、原子力発電を将来的に廃止するこ
2329 とを決めた国や地域もある一方、原子力の利用を掲げている国が多く存在すること
2330 も事実である。特に、我が国を取り巻く中国、東南アジア、インドをはじめとする
2331 新興国における原子力発電の導入は今後も拡大していく見込みであり、こうした中
2332 で、我が国の高いレベルの技術・人材の維持・発展という観点に鑑みつつ、東京電
2333 力福島第一原子力発電所の事故の経験から得られた教訓を国際社会と共有すること
2334 で、世界の原子力安全の向上や原子力の平和的利用、核不拡散及び核セキュリティ
2335 分野において積極的な貢献を行うとともに、地球温暖化対策に貢献していくことは
2336 我が国の責務であり、世界からの期待でもある。我が国としてはIAEA基準等の
2337 原子力安全の国際標準の策定に積極的に貢献することが重要である。加えて、原子

2338 力技術を提供するに際し、公的金融を付与する場合には、原子力安全条約及び I A
2339 E A 基準を参照した安全確保等に関する配慮の確認を行いつつ、事故の経験と教訓
2340 に基づき、安全性を高めた原子力技術と安全文化を共有していくことで、世界の原
2341 子力安全の向上に貢献する。

2342 また、非核兵器国としての経験を活かして、I A E A の保障措置の強化や厳格な
2343 輸出管理を通じた核不拡散及び核セキュリティ・サミット等の成果や I A E A を中
2344 心とする継続的な努力を通じた国際的な核セキュリティの強化に積極的に貢献す
2345 る。特に、核不拡散分野においては、核燃料の核拡散抵抗性の向上や、保障措置技
2346 術や核鑑識・検知の強化等の分野における研究開発において国際協力を進め、核不
2347 拡散の取組を強化していくことが重要である。我が国としては、米仏等の関係国と
2348 の協力の下、こうした取組を進めていく。さらに、政府は、I A E A 等国际機関と
2349 連携しつつ、原子力新規導入国に対する人材育成・制度整備支援等を一元的に実施
2350 していく。

2351

(7) 火力発電の今後の在り方2352
2353

2354 火力発電は、1960年代の原油輸入自由化による石炭火力から石油火力へのシ
2355 フトや、1970年代のオイルショックや環境問題等によるLNG火力の活用拡大
2356 などを経ながら、戦後の高度経済成長を強く牽引し、長い間、貴重な電力供給源と
2357 して活躍してきた。また、東日本大震災以降の電力の安定供給や災害時等における
2358 電力レジリエンスを支えてきた、重要な供給力である。火力発電は、太陽光や風力
2359 の出力変動を吸収し、需給バランス調整を行う調整力や、急激な電源脱落などにお
2360 ける周波数の急減を緩和し、ブラックアウトの可能性を低減する慣性力といった機
2361 能により電力の安定供給に貢献しており、再生可能エネルギーの更なる導入拡大が
2362 進む中で、当面は再生可能エネルギーの変動性を補う調整力・供給力としても必要
2363 である。一方で、2030年度の新たな野心的な温室効果ガス削減目標の実現に向
2364 けては、安定供給を大前提に、再生可能エネルギーの瞬時的・継続的な発電電力量
2365 の低下にも対応可能な供給力を持つ形で設備容量を確保しつつ、できる限り電源構
2366 成に占める火力発電比率を引き下げていくことが基本となる。その際、安定供給の
2367 確保を前提として、火力発電の脱炭素化に向けた環境対応に取り組みつつ、環境対
2368 応下での火力の競争力の強化・経済効率性の向上といった課題に取り組んでいく必
2369 要がある。

2370 安定供給については、火力発電の保持する機能を代替する技術（蓄電池、水素
2371 等）の普及が不十分なまま、火力発電の設備利用率低下や高経年化、採算性の悪化
2372 による休廃止が進むことで、足下の供給力が不足するおそれが高まっている。火力
2373 の設備容量や設備利用率の低下による事業環境の悪化、燃料不足リスクがある中、
2374 安定供給に必要な供給力を確保するため、電源の退出防止策や燃料確保の取組強化
2375 に向けた検討を進めるとともに、容量市場により中長期的に必要な設備容量を確保
2376 する。また、安定供給を確保しつつ、脱炭素火力に向けた転換を進めるに当たって
2377 は、化石火力の各燃料種が持つ一長一短の特徴を踏まえて、適切なポートフォリオ
2378 を確保することが重要である。石油火力の休廃止や非効率石炭火力のフェードアウト
2379 が進み、LNG火力への比重が高まる火力ポートフォリオとなり得る中で、中東
2380 情勢の変化等によるシーレーンリスクや中国を中心としたアジアの燃料需要増加に
2381 よる獲得競争激化に伴う調達リスク、発電量当たりのCO₂排出量、備蓄性・保管
2382 の容易性といったレジリエンス向上への寄与度等の観点から、適切な火力のポート
2383 フォリオを維持していく。

2384 環境対応については、火力発電由来のCO₂排出量を着実に削減するとともに、
2385 火力発電が具備する機能を代替する技術や脱炭素化する技術の開発・普及等を加速
2386 度的に推進していく必要がある。このため、従来からのCO₂排出量削減に向けた
2387 取組として、「電気事業における低炭素社会実行計画」に基づくCO₂排出係数目標
2388 に向けた電力業界の自主的取組に加え、小売事業者に対して販売電力量に占める非
2389 化石電源比率目標を設定する「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の

2390 利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（高度化法）」の規制
2391 や、発電事業者に対して火力発電の発電効率目標を設定する省エネ法の規制によっ
2392 て、CO₂排出量の削減に向けた取組を着実に推進する。さらに、今後は、205
2393 0年カーボンニュートラル実現を見据えた上で、適切な火力ポートフォリオを構築
2394 しながら、次世代化・高効率化を推進しつつ、非効率な火力のフェードアウトに着
2395 実に取り組むとともに、脱炭素型の火力発電への置き換えに向け、アンモニア・水
2396 素等の脱炭素燃料の混焼やCCUS／カーボンリサイクル等の火力発電からのCO
2397 2排出を削減する措置（アベイトメント措置）の促進や、火力運用の効率化・高度
2398 化のための技術開発・導入環境整備の推進に取り組む。

2399 具体的には、非効率な火力、特に非効率な石炭火力については、省エネ法の規制
2400 強化により最新鋭のUSC（超々臨界）並みの発電効率（事業者単位）をベンチマ
2401 ーク目標として設定する。その際、アンモニア等について、発電効率の算定時に混
2402 焼分の控除を認めることで、脱炭素化に向けた技術導入の促進につなげていく。こ
2403 うした規制的措置に加え、容量市場については、2025年度オークションから、
2404 一定の稼働率を超える非効率な石炭火力発電に対して、容量市場からの受取額を減
2405 額する措置を導入することで、非効率石炭火力のフェードアウトを着実に推進して
2406 いく。また、脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術である石炭
2407 ガス化複合発電（IGCC）や石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）などの技
2408 術開発等を推進する。

2409 また、アンモニア・水素等の脱炭素燃料の火力発電への活用については、203
2410 0年までに、ガス火力への30%水素混焼や、水素専焼、石炭火力への20%アン
2411 モニア混焼の導入・普及を目標に、実機を活用した混焼・専焼の実証の推進、技術
2412 の確立、その後の水素の燃焼性に対応した燃焼器やNO_xを抑制した混焼バーナー
2413 の既設発電所等への実装等を目指す。こうした取組を通じ、2030年時点では国
2414 内で水素の年間需要を最大300万トン、うちアンモニアについては年間300万
2415 トン（水素換算で約50万トン）の需要を想定する。また、2030年の電源構成
2416 において、水素・アンモニアで1%程度を賄うことを想定する。また、CCUS／
2417 カーボンリサイクルについては、2030年に向けて、技術的課題の克服・低コス
2418 ト化を図ることが不可欠であり、CCSの商用化を前提に2030年までに導入す
2419 ることを検討するために必要な適地の開発、技術開発、輸送実証、事業環境整備な
2420 どに取り組むなどCCUS／カーボンリサイクルの事業化に向けた環境整備を推進
2421 する。

2422 経済効率性の向上について、電力自由化の下、再生可能エネルギーの更なる導入
2423 拡大が進む中で、火力は設備利用率の低下、高経年化、事業環境の悪化が今後も進
2424 む可能性がある。こうした競争的環境において、今後、火力の競争力を強化してい
2425 くためには、2050年カーボンニュートラルに向けた脱炭素化への対応が必要不
2426 可欠であり、環境対応下で競争力をもつ、脱炭素化に対応した新規電源の導入が必
2427 要となる。このため、カーボンニュートラル実現と安定供給の両立に資する新規投

2428 資を促進する方法について詳細検討を加速化させていく。また、既存設備において
2429 も、これまで現場技術者の長年の経験に基づく、きめ細かな運転管理が行われてきたが、近年、電力自由化の中で競争的環境に置かれており、より効率的な事業運営
2430 が必要である。加えて、脱炭素化に向けては、調整力としての柔軟な運転（幅広い
2431 負荷変動への対応）が求められ、こうした運用の高度化に係る取組を強化する必要
2432 がある。このため、運転・保守の効率化によるコスト削減やより柔軟な運用等に向
2433 けて、A I・I o Tを活用した火力発電の運用の最適化・自動化や負荷変動対応や
2434 機動性に優れた火力技術開発等の取組を促進する。

2436 こうした課題に取り組む中でも、立地地域との共生という観点は重要であり、特
2437 に非効率石炭火力のフェードアウトに当たっては、石炭火力が地方税収（固定資産
2438 税、法人事業税等）、運輸・運転・保守等における雇用、地元企業への外注等を通じ
2439 て地元経済に貢献している中で、将来的に発生するおそれのある地域経済や雇用へ
2440 の影響等を踏まえながら、地域の実情等に応じて、脱炭素化に向けたエネルギー転
2441 換等のトランジションの促進を検討していくことが必要である。

2442 また、途上国の実効的な脱炭素化については、2020年12月に経協インフラ
2443 戦略会議で決定された「インフラシステム海外展開戦略2025」において、相手
2444 国のニーズを深く理解した上で、風力、太陽光、地熱等の再生可能エネルギーや水
2445 素、エネルギーマネジメント技術、CCUS／カーボンリサイクルなどのCO₂排
2446 出削減に資するあらゆる選択肢の提案や、パリ協定の目標達成に向けた長期戦略な
2447 ど脱炭素化に向けた政策の策定支援を行い、途上国の実効的な脱炭素化を促してい
2448 くことを基本方針とした。その上で、石炭火力輸出支援については、2021年6
2449 月のG7コーンウォール・サミットにおける首脳コミュニケに基づき、政府開発援
2450 助、輸出金融、投資、金融・貿易促進支援等を通じた、排出削減対策が講じられて
2451 いない石炭火力発電への政府による新規の国際的な直接支援を2021年末までに
2452 終了することとした。

2453 相手国のエネルギー政策や気候変動政策に関与を深めることで、脱炭素化を促す
2454 というこの基本方針を踏まえて取組を進め、脱炭素社会の実現をリードしていく。

2455

(8) 水素社会実現に向けた取組の抜本強化2456
2457

2458 水素が日常生活や産業活動で普遍的に利用される「水素社会」を実現するためには、水素を新たな資源と位置づけ、様々なプレイヤーを巻き込んで社会実装を進めていく必要がある。日本は世界初の水素の国家戦略である「水素基本戦略」（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議決定）を2017年12月に策定し、以後着実に水素社会実現に向けた取組を実施してきたが、近年は多くの国・地域が水素をカーボンニュートラル達成に不可欠なエネルギー源と位置づけ、戦略策定やその取組を強化している。カーボンニュートラル時代を見据え、水素は、電源のゼロエミッション化、運輸、産業部門の脱炭素化、合成燃料や合成メタンの製造、再生可能エネルギーの効率的な活用など多様な貢献が期待できるため、その役割は今後一層拡大することが期待される中、日本が引き続きこの分野を国際的にもリードしていくためにも、その取組を一層強化する必要がある。また、水素から製造されてきたアンモニアについても、既存の肥料等の原料用途に加えて、火力発電への混焼や専焼、船舶を含む輸送や工業での活用等の新たな用途についても検討が進んでいる。

2471 水素社会実現を通じて、カーボンニュートラルを達成するためには、水素の供給コスト削減と、多様な分野における需要創出を一体的に進める必要がある。そのために、現在一般的な水素ステーションにおいて、100円/Nm³で販売されている水素の供給コストを、2030年に30円/Nm³（CIF価格）、2050年には20円/Nm³以下に低減し、長期的には化石燃料と同等程度の水準までコストを低減することを目指す。同時に、現在約200万トン/年と推計される水素供給量を2030年に最大300万トン/年、2050年には2,000万トン/年程度に拡大することを目指す。

2479 他方、燃料アンモニアについては、複数の発電事業者が2030年までの燃料アンモニアの火力発電への混焼を計画しているなど、2030年時点では年間300万トン（水素換算で約50万トン）規模、2050年には年間約3,000万トン（同約500万トン）の国内需要を想定している。こうした活用拡大に向けては、市場価格の高騰を防ぎつつ安定的に必要な量を確保することが重要となる。そのため、燃料アンモニアの調達、生産、輸送・貯蔵、利用、ファイナンス等において、コスト低減を図るとともに、必要な燃料アンモニアを安定的に供給できる体制を構築することで、2030年には、Nm³当たり10円台後半（熱量等価水素換算）での供給を目指す。

2488 安価な水素・アンモニア等を長期的に安定的かつ大量に供給するためには、海外で製造された安価な水素の活用と国内の資源を活用した水素の製造基盤の確立を同時に進めていくことが重要である。そのため、2030年までに国際水素サプライチェーン及び、余剰再生可能エネルギー等を活用した水電解装置による水素製造の商用化の実現を目指し、水素運搬船を含む各種輸送・供給設備の大型化や、水電解装置の大型化・モジュール化等に関する技術開発の支援とともに、水素・アンモニ

2494 アについて、公的金融機関やJOGMECによる資源開発のリスク低減に資するフ
2495 ァイナンススキームの整備の検討や余剰電力などの安価な電力の活用を促進する制
2496 度整備も併せて行う。また、更なる水素供給コストの低減や大量の水素の効率的製
2497 造に向けて、光触媒や、高温ガス炉等の高温熱源を活用した水素製造など、革新的
2498 な水素製造技術開発に対する支援も進めていく。燃料アンモニアについても、各工
2499 程における高効率化に向けた技術開発や、燃料アンモニア普及後には生産時に排出
2500 されるCO₂のより効率的な抑制を図るための技術開発及び環境整備を進めてい
2501 く。

2502 水素需要量の拡大を実現するためには、各部門における取組を加速化する必要が
2503 ある。まず運輸部門については、FCVの更なる導入拡大に向けて、その導入支援
2504 と水素ステーションの戦略的整備を両輪で行いつつ、燃料電池トラックや水素・ア
2505 ンモニアの直接燃焼や、燃料電池も活用出来る船舶、燃料電池鉄道等への用途拡大
2506 に向けた技術開発や実証、大規模充填能力を有するステーションの開発・導入に関
2507 する支援などを行う。また、航空機分野では、水素の直接利用だけでなくSAFの
2508 うち、水素から製造する合成燃料の活用も期待されることから、機体及び合成燃料
2509 の製造技術開発も後押しし、航空機部門の脱炭素化を進める。

2510 発電部門における水素利用は、大量の水素需要が見込めることから水素需要拡大
2511 の推進役と位置づけられる。このため、専焼用燃焼器の技術開発や大型器による発
2512 電の実機実証を着実に進めつつ、高度化法等において、アンモニアとともに非化石
2513 価値を適切に評価し、2030年までの社会実装を加速する。

2514 産業部門については、水素・アンモニアともに工業用の原料や産業プロセスで必
2515 要となる高温の熱源として期待されているが、水素還元製鉄をはじめとする製造プ
2516 ロセスの大規模転換や、水素等の燃焼特性に合わせた大型ボイラー等の技術開発・
2517 実証を行う必要がある。

2518 民生部門については、世界に先駆けて商用化を実現した家庭用燃料電池（エネフ
2519 ァーム）については、販売価格も、PEFC（固体高分子型燃料電池）の場合、販
2520 売開始時の300万円超から、100万円を切る水準まで低下しており、レジリエ
2521 ンスの強化にも資することから累積導入量が30万台を超え、市場における自立的
2522 な普及が見通せる時期に入っている。今後も更なる普及を促進すべく、業務・産業
2523 用の定置用燃料電池も含め、更なる技術開発等を通じた一層のコスト削減や、電力
2524 系統において供給力・調整力として活用するための実証支援等の燃料電池の持つポ
2525 テンシャルを最大限活用出来る環境整備を推進する。また今後はカーボンニュート
2526 ラル時代を見据え、定置用燃料電池における水素の直接利用も念頭に、純水素燃料
2527 電池の導入支援も行っていく。

2528 運輸、民生等の多様な分野での水素による脱炭素化を可能とするキーデバイスで
2529 ある燃料電池は、我が国がこれまで技術で世界をリードしてきたが、水素の利活用
2530 に向けて各国が取り組む中、技術開発競争も激化しており、今後の市場拡大を見据
2531 え、競争力強化に向けた取組を加速していく必要がある。このため、日本の競争優

2532 位を維持し、燃料電池のコスト低減を通じた社会実装を実現する観点から、①要素
2533 技術の研究開発強化、②多用途展開支援及び設備投資促進に伴う供給能力強化を通
2534 じた規模の経済の活用、③協調領域での標準化を含むFCメーカー等の更なる協力
2535 関係構築といった取組を官民一体となって取り組んでいく。

2536 こうした取組は個別に実施するだけでなく、統合的に行うことが、その相乗効果
2537 を引き出す上で重要である。また、長期の水素需要に不確実性が伴い、大規模なイン
2538 フラ投資に踏み出しにくい中でも水素供給を拡大するには、既存インフラを最大
2539 限活用しつつ供給拡大が可能で、極力、需要と供給が隣接する地域等をモデルと
2540 し、水素利用をまず促していくことが望ましい。このため、グリーンイノベーション
2541 基金も活用し、これまでの国際水素サプライチェーン構築に向けた技術開発や、
2542 福島における再生可能エネルギーを活用した大規模な水素製造の実証の成果等も踏
2543 まえつつ、①国際水素サプライチェーン等による大量の水素供給とその臨海部等
2544 の大規模な活用や、②水電解装置等を用いた自家消費、周辺地域での利活用など、
2545 既存インフラや需要と供給の隣接する地域特性を最大限活用した社会実装モデルを
2546 創出し、効率良く知見を蓄え、水素利用量の増大を図ることを目指す。また、モデ
2547 ル創出に当たっては、水素バリューチェーン推進協議会などの民間団体や、地域に
2548 における水素の社会実装に向けた民間の動きとも連携して進めていくこととする。

2549 カーボンニュートラルに向け幅広い分野で脱炭素化に貢献できる水素の利活用につ
2550 いては、地域における副生水素や再生可能エネルギーなど多様な資源から製造で
2551 きるという水素の特性を生かし、福島をはじめとして自治体等で地産地消型の取組
2552 が進められている。こうした取組は地域レベルの脱炭素化の実現に資するだけでな
2553 く、地域のエネルギー自給率の向上や地方創生にもつながる取組として重要であ
2554 り、地域レベルでの先進的な水素社会モデルの構築に向け、地域の資源等を活用し
2555 た水素の供給とその面的な利用に向けた取組を支援する。

2556 水素に関する規制改革については、これまで燃料電池自動車・水素ステーション
2557 の導入を目的としたものを着実に実施してきたところであるが、今後も燃料電池車
2558 に関する規制の一元化などの検討を着実に進めるとともに、運輸部門に加えて、各
2559 分野における水素の社会実装の進捗に併せて、その検討対象を拡大し、安全の確保
2560 を前提に規制の合理化を検討する。同様に、燃料電池自動車や水素ステーションの
2561 関連機器等、水素関連技術の実用化に併せて進めてきた国際標準化についても、国
2562 際水素サプライチェーンや商用車向けの水素充填技術の開発など水素の活用先の拡
2563 大を見据えた様々な技術開発が進展する中で、わが国の技術的な優位性の確保と海
2564 外市場への展開の促進の観点から、取組を強化していく。

2565 また、世界各国でのカーボンニュートラル実現に向けた機運の高まりも背景に、
2566 改めてカーボンニュートラル時代における水素の役割を踏まえた上で、水素基本戦
2567 略を改定する。

2568

2569 (9) エネルギー安定供給とカーボンニュートラル時代を見据えたエネルギー・鉱
2570 物資源確保の推進

2571

2572 カーボンニュートラルへの道筋に様々な不確実性が存在する状況においても、エ
2573 ネルギー・セキュリティの確保に関しては一切の妥協は許されず、必要なエネルギ
2574 ー・資源を安定的に確保し続けることが国家の責務である。昨今の中東情勢の変化
2575 や新興国の需要拡大、シーレーンの不安定化、戦略物資を巡る国際的な緊張の高ま
2576 り等も踏まえると、石油・天然ガスや金属鉱物資源等の海外権益獲得や国内資源開
2577 発を通じた安定供給確保は、国民生活及び経済活動の観点から重要であり、引き続
2578 き確実に達成する必要がある。

2579 また、カーボンニュートラル社会の実現のカギとなる水素やアンモニア、CCS
2580 といった脱炭素燃料・技術の導入・拡大には、これまで石油・天然ガスの資源外交
2581 で培った中東やロシア等の資源国やアジア等の消費国とのネットワークが重要な基
2582 盤となることを見込まれるため、将来を見据えて、今から積極的に取組を開始して
2583 いく発想が重要となる。また、我が国の石油・天然ガス開発企業には、それら脱炭
2584 素燃料・技術の供給等においても、引き続きメインプレイヤーとなることが期待さ
2585 れる。

2586 こうした状況を踏まえ、①足元で必要な石油・天然ガス等の更なる安定的な確
2587 保、②電化等で需要が拡大するレアメタル等の金属鉱物資源の更なる安定的な確
2588 保、③脱炭素燃料・技術の導入・拡大について、資源・燃料政策として一体的に捉
2589 え、我が国が資源・エネルギーの安定供給に万全を期しつつ、カーボンニュートラ
2590 ルへの円滑な移行を実現するための包括的な政策を推進する。

2591 また、JOGMECについて、石油・天然ガス、金属鉱物資源等の安定的かつ低
2592 廉な供給に加え、水素・アンモニア、CCS等の脱炭素燃料・技術の導入・拡大等
2593 のカーボンニュートラル化に資するべく、役割の見直し、リスクマネー供給、技術
2594 実証等の機能強化を検討する。

2595

2596 ①包括的な資源外交の推進

2597 資源外交は、これまで主に石油・天然ガスと金属鉱物資源の安定供給確保を目的
2598 として展開してきた。カーボンニュートラルに向け、世界の資源・エネルギー情勢
2599 はより複雑化・不透明化しており、化石資源に乏しい我が国は、石油・天然ガスと
2600 金属鉱物資源等の安定供給確保のため、引き続き資源外交に最大限取り組む必要が
2601 ある。また、脱炭素燃料・技術の将来的な導入・拡大に向けては、今から積極的に
2602 取組を開始していくことが必要である。こうした点を踏まえ、石油・天然ガスと金
2603 属鉱物資源の安定供給確保、さらには脱炭素燃料・技術の将来的な確保を一体的に
2604 推進すべく、「包括的資源外交」を展開する。その際、従来 of 二国間の枠組みに加え
2605 て、多国間の枠組みを通じて、エネルギーtransitionやレジリエンス強化の必
2606 要性などの国際的な世論形成、脱炭素燃料・技術に関する具体的協力案件の組成、

2607 化石燃料の脱炭素化に向けた関係国とのイノベーション協力、メタン対策やクレジ
2608 ット取引等の国際ルール形成にも積極的に関与する。

2609

2610 ②石油・天然ガス等の自主開発の更なる推進

2611 石油・天然ガスのほぼ全量を輸入に依存する我が国は、輸入依存度が高いことによ
2612 る調達における交渉力の限界や、中東情勢等により影響を受けやすいという構造的課
2613 題を抱えている。こうした中で、石油・天然ガスの安定供給確保のためには、我が国
2614 企業が直接その開発・生産に携わる海外の上流権益確保と国内資源開発を通じた自主
2615 開発を進めることが極めて重要である。そのため、我が国として、内閣総理大臣を筆
2616 頭とした資源外交やJOGMECによるリスクマネー供給等を通じて、我が国企業に
2617 よる自主開発を推進してきた。

2618 一方、新型コロナウイルス感染拡大に端を発した油価低迷による上流投資の減少、
2619 中東情勢の不安定化や南シナ海・東シナ海での緊張の高まりに伴うシーレーンリスク
2620 の高まり、さらには2020年10月の2050年カーボンニュートラル宣言や20
2621 21年4月の新たな2030年温室効果ガス削減目標の表明など、石油・天然ガスを
2622 取り巻く国内外の情勢は大きく変化した。

2623 こうした中であっても、石油・天然ガスの安定供給確保の重要性は全く変わるもの
2624 ではなく、むしろ、いかなる情勢変化にも柔軟に対応するための基盤として、自主開
2625 発比率を可能な限り高めることの重要性が一層増している。このため、石油・天然ガ
2626 スの安定供給確保に向けて、引き続き資源外交の推進やJOGMECによるリスクマ
2627 ネーの供給等により、自主開発を推進し、石油・天然ガスの自主開発比率（2019
2628 年度は34.7%）を2030年に50%以上、2040年には60%以上に引き上
2629 げることを目指す。また、資源獲得競争を勝ち抜くべく、国際競争力を持った「中核
2630 的企業」の創出を引き続き目指す。加えて、水素・アンモニアについても、今後の国
2631 内需要の立ち上がり状況等を踏まえて、自主開発目標の対象とすべきか否かについて
2632 検討していく。また、石炭の自主開発比率（2019年度は55.7%）は2030
2633 年に60%を維持することを目指す。

2634

2635 ③アジアLNG市場の創出・拡大

2636 LNGは、原油と同様の方法で備蓄を保持することが困難なことから、調達先の多
2637 角化やLNG市場の拡大を進めることが重要である。このため、市場の流動性向上を
2638 通じたLNG需給と価格の安定化に向け、2016年5月に策定した「LNG市場戦
2639 略」（2016年5月経済産業省策定）に基づいて、第三者への転売等を禁じる仕向地
2640 条項の緩和・撤廃や調達先の多角化等を進めてきた。また、我が国及びアジアのLN
2641 Gセキュリティを高め、更なる流動性の高い市場を構築する観点から、2017年及
2642 び2019年のLNG産消会議において、官民合わせて200億ドルのファイナンス
2643 支援と1,000人の人材育成支援をコミットした。さらに、2020年3月に策定
2644 した「新国際資源戦略」（2020年3月経済産業省策定）において、2030年度に

2645 日本企業の「外・外取引」を含むLNG取引量を1億トンとする目標を定めた。こう
2646 した取組を通じて、LNG市場の流動性は確実に向上してきたところである。

2647 こうした中、2020年末から2021年初にかけて、寒波に伴う北東アジアのL
2648 NG需要増加や、世界各地のLNG供給設備のトラブル多発による供給量低下、パナ
2649 マ運河の渋滞による輸送日数長期化等が重なり、LNGのスポット価格が一時的に急
2650 騰するなど不安定化した。また、2021年にも中国が我が国を抜いて世界一位LN
2651 G輸入国になるとの予測があり、国際的なLNG市場における我が国のプレゼンス低
2652 下が懸念される。

2653 こうした状況を踏まえ、国際LNG市場の更なる流動性向上及び国際LNG市場に
2654 おける我が国の影響力維持によるセキュリティ向上の観点から、2030年度に日本
2655 企業の「外・外取引」を含むLNG取引量を1億トンとすることを目指し、仕向地条
2656 項の一層の柔軟化やJOGMECによるリスクマネー供給等を通じた供給源の多角
2657 化、アジア各国のLNG需要の創出・拡大への関与等を通じ、流動性が高く厚みのあ
2658 るアジアLNG市場の創設・拡大に向けた取組を引き続き推進する。また、「LNG市
2659 場戦略」を刷新し、国際LNG市場の更なる流動化やレジリエンスの強化、電力・ガ
2660 ス自由化の中での効果的なLNG確保と調達価格安定化、LNGバリューチェーン全
2661 体での脱炭素化等に向けて、新たなLNG戦略を早期に策定し、実行する。

2662

2663 ④我が国の上流開発企業によるCCS等の支援・海外で創出したクレジットの付加 2664 価値化

2665 世界的な環境意識の高まりにより、資源国政府から上流開発時のCCS実施が求め
2666 られる事例も出てきており、世界の石油・天然ガス開発企業は上流開発のみならず、
2667 再生可能エネルギーや植林、CCS等、脱炭素化に向けた様々な取組を強化している。
2668 上流開発におけるCCS実施には、千～数千億円規模という多大な追加コストが発生
2669 する一方で、それだけでは収益を生まない。こうしたCCS実施に対する支援や、C
2670 CS事業そのものへの何らかの経済性が付加されなければ、他国企業と比較して企業
2671 規模が小さい我が国企業は、事業リスクを負えずに上流開発への参画ができず、結果
2672 として我が国のエネルギー・セキュリティを損なうおそれがある。このため、JOG
2673 MECによるリスクマネー供給や技術開発、実証、人材育成等を通じて、我が国企業
2674 の上流開発におけるCCS等脱炭素化対策を支援する。

2675 また、海外の上流開発に伴うCCS等の脱炭素技術に付加価値を付けるためには、
2676 政府間合意に基づいて実施されるプロジェクトを通じてクレジットが得られる二国
2677 間クレジット制度(JCM)や、民間認証機関が企業の温室効果ガス排出削減活動に
2678 対して発行するボランタリー・クレジット取引が有効と考えられる。他方、現状では、
2679 いずれにおいてもCCS事業による温室効果ガス排出削減量の方法論が確立されて
2680 いないことが課題となっている。また、ボランタリー・クレジットについては、CC
2681 S等脱炭素化の取組により我が国企業が海外で創出したクレジットが、我が国の温室
2682 効果ガス排出削減目標に貢献できないという課題もある。このため、CCSプロジェ

2683 クト等の形成を通じた二国間クレジット制度（JCM）における更なるパートナー国
2684 の拡大に向けた環境作りや、ボランティア・クレジット市場におけるCCSのクレジ
2685 ット対象化に向けた国際的な環境整備、我が国企業が海外で創出したクレジットの国
2686 内制度における位置づけの検討・明確化等を進めていく。

2687

2688 ⑤石油・天然ガス業界における新たな人材育成・獲得

2689 資源小国である我が国にとっては、エネルギー・セキュリティの確保は出来て当
2690 たり前ではなく、これまで官民の関係者が不断の努力を重ねて、最大限の確保に向
2691 けて取り組んできているものである。こうした取組は国民の目には見えづらく、我
2692 が国として産業界とともに積極的に発信していく必要がある。

2693 一方で、カーボンニュートラル社会への円滑な移行に向けて必要となる、足下の
2694 石油・天然ガスの安定供給確保と将来的な水素・アンモニア・CCSといった脱炭
2695 素燃料・技術の確保を同時並行的に推進するためにも、石油・天然ガス業界が長年
2696 培ってきたネットワークと経験が引き続き重要な基盤となる。さらに、石油・天然
2697 ガス業界には、脱炭素化の取組を積極的に進めて自ら「総合エネルギー産業」への
2698 変革を遂げ、カーボンニュートラル社会を実現するメインプレイヤーとなることが
2699 期待される。

2700 上記を踏まえ、カーボンニュートラルへの移行に向けたエネルギー・セキュリテ
2701 ィ確保のための官民の取組等に関して国民にわかりやすく発信するとともに、抜本
2702 的な産業構造転換を支える多様かつチャレンジ精神あふれる人材の獲得を後押しす
2703 るため、産業界と連携した検討枠組みを創設し、学生等に向けた情報発信等、新た
2704 な人材育成・獲得のための具体的方策を検討する。

2705

2706 ⑥鉱物資源の確保

2707 鉱物資源は、あらゆる工業製品の原材料として、国民生活及び経済活動を支える
2708 重要な資源であり、カーボンニュートラルに向けて需要の増加が見込まれる再生可
2709 能エネルギー関連機器や電動車等の製造に不可欠である。特に、エネルギーの有効
2710 利用の鍵となる蓄電池、モーター、半導体等の製造には、銅やレアメタル等の鉱物
2711 資源の安定的な供給確保が欠かせない。他方、鉱物資源は、鉱種ごとに埋蔵・生産
2712 地の偏在性、中流工程の寡占度、価格安定性等の状況が異なり、上流の鉱山開発か
2713 ら下流の最終製品化までに多様な供給リスクが存在している。

2714 これまで国は、JOGMECを通じた海外権益確保へのリスクマネー供給や資源
2715 探査等を通じて、我が国企業による鉱物資源の安定的な供給確保を支援してきた。
2716 他方、資源ナショナリズムの高まりや開発条件の悪化等により、資源開発リスクは
2717 引き続き上昇傾向にある。また、一部のレアメタルについては、上流のみならず中
2718 流工程についても特定国による寡占化が進みつつあるという課題もある。このた
2719 め、引き続きJOGMECを通じた継続的な資源探査や開発に係る正確な情報の収

2720 集・発信等に取り組みつつ、特に需要の急増が見込まれ、供給途絶が懸念される鉍
2721 種については、リスクマネー支援を強化する。

2722 国内非鉄製錬所は、鉍物資源のサプライチェーンの要として、高品質な金属地金
2723 供給、鉍石等の副産物であるレアメタル回収、使用済製品のリサイクルによる資源
2724 循環等の重要な機能を担っている。他方、鉍石等の品位の低下や新興国の需要拡大
2725 に伴う国際的な競争激化等を背景として、非鉄製錬所を取り巻く環境は厳しい状況
2726 となっている。このため、国内製錬所における鉍石等の調達リスクや需要の急激な
2727 変動リスク等を低減するための支援を強化することにより、特定国に依存しない強
2728 靱なサプライチェーンの構築に取り組む。また、各非鉄製錬所の得意分野を活かし
2729 たリサイクル資源の最大限の活用、製錬等のプロセス改善・技術開発による回収率
2730 向上、企業間連携・設備導入等による生産性向上等のための投資を促進していく。
2731 さらに、海外からの供給リスクを大きく低減するため、レアメタルの使用量低減技
2732 術やその機能を代替する新材料開発に向けた取組の更なる支援を行う。

2733 レアメタルの短期的な供給途絶対策である備蓄制度については、需要家のニーズ
2734 の変化や鉍種ごとの供給動向等も踏まえ、必要な備蓄量を確保するとともに、備蓄
2735 鉍種を柔軟に入れ替えるなど、機動的な対応が可能となるよう、不断に制度の改善
2736 を行っていく。

2737 こうした施策に加え、首脳・閣僚レベルをはじめとする包括的資源外交を重層的
2738 に展開することにより、ベースメタルの自給率（2018年度は50.1%）につ
2739 いては、引き続き2030年までに80%以上を目指す。さらに、リサイクルによ
2740 る資源循環を促進することによって、我が国企業が権益を有する海外自山鉍等から
2741 の調達確保を合わせて2050年までに国内需要量相当のベースメタル確保を目指
2742 す。なお、レアメタルについては、ベースメタル生産の副産物であることが多いこ
2743 と、権益比率とは関係なくオフテイク権が設定されることが多いことから、一律の
2744 自給率目標は設けず、鉍種ごとに安定供給確保に取り組んでいく。

2745

2746 ⑦国内の海洋等におけるエネルギー・鉍物資源対策の促進

2747 国内資源開発は、地政学リスクに左右されず安定的なエネルギー供給の確保が可能
2748 となることに加え、将来的な水素・アンモニアの原料としての利用も視野に、引き続
2749 きメタンハイドレートを含む国内資源開発を推進することが重要である。このため、
2750 メタンハイドレートについては、「海洋基本計画」（2018年5月閣議決定）に基づ
2751 き策定された「海洋エネルギー・鉍物資源開発計画」（2019年2月 経済産業省策
2752 定）において定めた、「2023年度から2027年度の間に民間企業が主導する商
2753 業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指す」という目標の中で、可能な限
2754 り早期に成果が得られるよう技術開発等を推進する。

2755 石油・天然ガスについては、三次元物理探査船「たんさ」を用いて、引き続き国
2756 内石油・天然ガスの探査（2028年度までに概ね50,000平方キロメー
2757 ル）を実施するとともに、有望海域での試掘を機動的に実施する。また、国内外の

2758 C C S適地調査や民間企業等による石油・天然ガスの探査に同船を活用するなど、
2759 より効果的な探査を実現し、市場競争力を高める。また、我が国の領海・排他的経
2760 済水域等に賦存する海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レア
2761 アース泥等の国産海洋鉱物資源については、引き続き国際情勢をにらみつつ、「海洋
2762 基本計画」及び「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づき、資源量の把握、
2763 生産技術の確立等の取組を推進していく。

2764

2765 ⑧脱炭素燃料等（水素、アンモニア、合成燃料、C C S、カーボンリサイクル等）

2766 の確保等に向けた取組

2767 2050年カーボンニュートラルに向けて、燃料分野での対応は、①燃焼しても
2768 大気中のCO₂を増加させないバイオ燃料、水素、アンモニア、合成燃料、合成メ
2769 タンといった脱炭素燃料と、②化石燃料を利用しながらも大気中のCO₂を増加さ
2770 せないC C S、カーボンリサイクルといった脱炭素技術等に大別できる。いずれも
2771 社会実装・拡大には、イノベーションの実現が不可欠であり、2050年を見据
2772 え、2030年に向けても、その確保等のための計画的な取組が重要である。

2773 具体的には、脱炭素燃料等の社会実装・拡大に向けて、「グリーン成長戦略」で定
2774 めた工程表等に沿った低コスト化等の技術開発を推進するとともに、CO₂回収・
2775 排出量カウントについて考え方を整理し、国際的にルール化等を図っていくことが
2776 必要である。特に、水素やアンモニアについては、非化石価値の顕在化等を通じ、
2777 事業者の投資予見性が確保される環境整備を図る。その際、水素・アンモニアの市
2778 場拡大を図る観点から、再生可能エネルギー由来の水素・アンモニア価格が十分に
2779 下がることを待つことなく利用拡大を進めていくという戦略的なアプローチも重要
2780 である。C C Sについては、長期のロードマップを策定した上で、国内外のCO₂
2781 貯留適地調査等を実施するとともに、事業化に向けた環境整備等を検討する。

2782

(10) 化石燃料の供給体制の今後の在り方2783
2784
2785
2786
2787
2788
2789
2790
2791
2792
2793
2794
2795
2796
2797
2798
2799
2800
2801
2802
2803
2804
2805
2806
2807
2808
2809
2810
2811
2812
2813
2814
2815
2816
2817
2818
2819
2820**①石油・LPガス備蓄の確保在り方**

石油の国内需要は減少傾向にあっても、中東情勢やアジアでの石油需要の増加等を踏まえると、引き続き石油備蓄の役割は重要であり、石油備蓄水準を維持する。あわせて、緊急時に石油備蓄を一層迅速かつ円滑に放出できるよう、備蓄放出の更なる機動性向上に向け、石油精製・元売各社との連携強化、必要に応じた油種入替、放出訓練や机上訓練、国家石油備蓄基地における必要な設備修繕・改良等を継続する。また、燃料の移行の状況を踏まえ、タンクの有効活用も含め、燃料備蓄の在り方について検討し、アジア地域のエネルギー・セキュリティ確保に向け、産油国やアジア消費国との備蓄協力を進める。

LPガス備蓄についても、大規模災害等に備え、現在の国家備蓄・民間備蓄を合わせた備蓄水準を維持する。危機発生時における機動力の更なる向上に向け、LPガス業界やJOGMECと連携し、国家備蓄放出について、緊急時の想定に応じて、国家備蓄基地からタンカーや内航船等を利用した各地への輸送手段に係る詳細なシミュレーションを実施する。また、災害時の供給体制確保の観点から、自家発電設備等を備えた中核充填所の新設や設備強化を進めるとともに、避難所や医療・社会福祉施設等の重要施設における燃料備蓄などの需要サイドにおける備蓄強化を進める。さらに、緊急時の供給協力を円滑に行う「災害時石油ガス供給連携計画」の不断の見直しを行い、同計画に基づいた訓練を実施する。

②石油供給体制の維持・移行

2030年に向けても、平時のみならず緊急時にも対応できる強靱な石油供給体制を確保することは重要である。このため、国内石油精製設備の立地維持のため、コンビナート内外の事業者間連携、デジタル技術の一層の活用、重油分解能力の向上を通じた原油の有効活用、需要増加が見込まれるアジア等の海外市場への事業展開等を通じた生産性向上や競争力強化の取組を引き続き後押しする。なお、これまで石化シフトや再生可能エネルギー事業への展開等により、石油精製業は総合エネルギー企業化に向けた取組を進めてきたが、より積極的な新事業展開を行い、事業基盤の再構築を推進することが重要である。

また、製油所・油槽所の大規模災害への対応能力の更なる向上に向けて、これまで実施してきた地震・津波対策に加え、特別警報級の大雨・高潮対策を想定した製油所の排水設備の増強等を推進する。さらに、感染症蔓延下における石油の安定供給を確保するため、オペレーターの省力化を実現するデジタル技術の導入など、製油所操業の持続性を高める取組を後押しする。

加えて、既存の燃料インフラや、これまで培ったネットワーク・人材を活かして、石油精製業が、バイオ燃料、水素、合成燃料等の新たな燃料供給にチャレンジするための構造改革やイノベーションを後押しする。また、クリーンな石油精製プ

2821 ロセスに向けて、省エネルギー対策を一層進めるとともに、CO₂フリー水素の活
2822 用など、製油所の脱炭素化の取組を促進する。

2823

2824 ③SSによる供給体制確保に向けた取組

2825 (a) 地域内のエネルギー供給体制の確保

2826 SSは、給油や灯油の配送等を通じて石油製品の供給を担う重要かつ不可欠な社会
2827 インフラであり、EV・FCVへのエネルギー供給や合成燃料等の新たな燃料供給を
2828 担うことが期待される。

2829 一方で、今後の人口減少や車両の電動化などによる石油製品需要の減少や人手不足
2830 の深刻化等により、地域内のSSによる供給体制の維持が課題となっており、それぞ
2831 れのSSや立地する地域の実情に合わせ、社会インフラとしての機能維持に向けた取
2832 組を強化していく必要がある。

2833 石油製品需要の更なる減少が見込まれる中で、SSにおいては石油製品の販売以外
2834 の収益の拡大が必要である。また、人手不足対策や新たな事業展開のツールとしてデ
2835 ジタル技術を活用することも重要である。このため、SSが、石油製品の販売に加え
2836 て、カーシェア等のモビリティサービスやランドリー等の生活関連サービスも提供す
2837 る「マルチファンクションSS（多機能SS）」やAI等を活用する「デジタル・トラ
2838 ンスフォーメーションSS（DX・デジタル化に対応したSS）」としての発展を目指
2839 せるように、SSの経営多角化等の事業再構築やデジタル技術を活用した人手不足対
2840 策等を後押しする。

2841 また、電動車の普及に向けてガソリン車と同様に円滑にエネルギー補給できること
2842 は重要であるが、EV向け充電サービスやFCV向けの水素ステーションはビジネス
2843 性や設置コスト等に課題があるため、SSにおける普及は必ずしも進んでいない。こ
2844 のため、SSが、石油製品の供給を継続しながらEVやFCVへのエネルギー供給も
2845 担う「総合エネルギー拠点」としての発展を目指せるように、SSにおけるEV向け
2846 充電器や水素ステーションの併設を後押しする。加えて、SSにおける設備の省エネ
2847 ルギー化や再生可能エネルギー導入を促進していく。

2848 さらに、地域によっては、地域内における更なる石油製品需要の減少や後継者問題
2849 等により、地域内のSSの経営が困難になることもあるため、今後の石油製品需要の
2850 減少のスピード・規模等を踏まえつつ、地域内の石油供給体制を確保するために必要
2851 な施策を検討する必要がある。特に、都市部以外の地域においては、石油製品供給の
2852 担い手だけではなく、高齢者向けサービス等の社会的ニーズに対応する担い手も不足
2853 しており、SSがこうしたサービスも担う「地域コミュニティインフラ」としての発
2854 展を目指せるよう、SSの取組を後押しする。一方で、民間事業者単独によるSSの
2855 事業存続が困難なケースにおいては、まずは、民間事業者同士の「協業化」、「経営統
2856 合」、「集約化」を進めることが重要であるが、民間事業者の経営努力ではSSの維持
2857 が困難な場合には、自治体によるSSの承継や新設による「公設民営」の形で地域内
2858 の石油供給体制を確保することが適切である。このため、SSの事業転換等に伴う集

2859 約化等による地域内の石油供給体制の合理化に加え、自治体と地域内のSSとの平時
2860 からの連携強化や、自治体によるSS承継等に向けた取組についても後押しする。

2861 なお、上記を中心としたSSの前向きな取組の後押しに際しては、官民の緊密な連
2862 携が重要である。

2863

2864 (b) SSのレジリエンスの強化

2865 東日本大震災や熊本地震等の教訓を踏まえ、災害時の停電リスクに対応するために、
2866 非常用発電機を備えた中核SS（緊急車両への優先給油を担うSS）や住民拠点SS

2867 （一般車両への燃料給油を担うSS）等の整備を進めるとともに、各都道府県の石油
2868 組合が47都道府県等の地方自治体と災害時燃料供給協定を締結することにより、S
2869 Sが各地域において災害時の燃料供給要請に対応する「最後の砦」の役割を果たす体
2870 制を構築している。他方、近年頻発する災害等を踏まえ、豪雪や土砂災害等によるS
2871 Sへの燃料配送の遮断リスク、津波によりSSを喪失するリスク、水害により計量機
2872 等の設備が損壊するリスク等への対応や自治体等からの燃料供給要請等に備え、SS
2873 の災害対応能力の更なる強化や自治体等の関係機関との連携を強化していく。

2874

2875 (c) 公正かつ透明な石油製品取引構造の確立

2876 石油製品は品質の差別化が難しく、競争は価格面に集中する傾向がある中、石油製
2877 品需要の更なる減少に伴い競争が激しくなるとの指摘もあるため、引き続き公正かつ
2878 透明な石油製品取引構造の確立に取り組む必要がある。2017年3月に、卸価格の
2879 価格差や決定方法の不透明性等についての指摘を踏まえて、公正で透明な取引環境の
2880 構築を目的とした「ガソリン適正取引慣行ガイドライン」を策定し、本ガイドライン
2881 の浸透を通じて取引慣行の適正化を図ってきたが、引き続き進捗状況を踏まえ、必要
2882 に応じてガイドラインの見直しを行う。

2883 なお、一般的に取引上優越した立場にある元売が、取引条件を一方的に決定するな
2884 どにより、正常な商慣習に照らして不当に、SS事業者に不利益を与えるなど独占禁
2885 止法に違反する疑いのある事案に接した場合には、公正取引委員会と連携し、厳正に
2886 対処していく。

2887

2888 ④LPガスの供給体制確保

2889 LPガスは、長期的には、家庭部門の電化や地方での人口減少、省エネルギー機
2890 器の普及等により、国内需要が減少する可能性があるものの、引き続き平時のみな
2891 らず緊急時にも対応できるような強靱な供給体制を確保することは重要である。カ
2892 ナダや豪州など調達先を多角化することにより、我が国のエネルギー・セキュリテ
2893 ィ向上に取り組むことが必要である。また、温室効果ガス排出削減やLPガス産業
2894 の収益力の向上を目指し、省エネルギーにも資するスマートメーターの導入による
2895 配送合理化などの取組を後押しする。

2896 温室効果ガス排出削減の観点から、ボイラーや発電機等による石油からLPガス
2897 への燃料転換の取組を進める。また、熱電供給においても、より省エネルギーを
2898 実現する家庭用燃料電池（エネファーム）等のLPガスコージェネレーションや電力
2899 需要のピークカットに貢献できるガスヒートポンプ（GHP）等の利用拡大を進め
2900 る。さらに、LPガスの脱炭素化に向けて、バイオLPガスや合成LPガス（プロ
2901 パネーション、ブタネーション）等の研究開発や社会実装に取り組む産業界の取組
2902 を後押しする。

2903 また、LPガスの取引適正化のため、国の小売価格調査・情報提供の継続に加え、
2904 LPガス販売事業者による、ホームページ等の消費者がアクセスしやすい環境
2905 を通じた標準的な料金の公表を進める。特に集合賃貸住宅における料金透明化を進
2906 めるため、不動産業界等の関係業界と連携した取組を促進していく。

2907

2908 ⑤ガス供給の在り方

2909 (a) ガスのレジリエンス強化

2910 ガス導管は埋設されていることから風雨の影響を受けにくく、大部分は耐震性も備
2911 えており、継続的な耐震性向上の取組も行われている。このため、近年の台風や大地
2912 震などの自然災害時における供給途絶リスクは低く、これまでの災害等による対策の
2913 強化を踏まえれば、早期復旧も見込まれる。また、停電対応型のガスコージェネレー
2914 ションは停電時でも継続的・安定的に電気と熱の併給が可能であり、レジリエンス強
2915 化と省エネルギーに資する地域の分散型エネルギーシステムとしての普及拡大が期
2916 待される。

2917 エネルギーの安定供給の観点から、エネルギー源・エネルギーネットワークの多様
2918 性を確保することが重要であり、ガスインフラのレジリエンスを継続的に強化するこ
2919 とが必要である。加えて、最近では、遠隔での検針や開閉栓等を実現するスマートメ
2920 ーターの検討、デジタル技術を活用した新しい安全技術の活用による保安・レジリエ
2921 ンスの向上に向けた取組が、一部のガス事業者において進められている。こうしたデ
2922 ジタル技術の活用促進も含め、更なる耐震性の向上等を通じてレジリエンスの強化に
2923 取り組む。

2924

2925 (b) 天然ガスシフトと熱の脱炭素化

2926 我が国の産業・民生部門の消費エネルギーの約6割は熱需要であり、特に産業分野
2927 においては電化による対応が難しい高温域も存在しているため、熱需要の脱炭素化の
2928 実現に向けて、需要サイドに熱エネルギーを供給するガスの脱炭素化が大きな役割を
2929 果たすとともに、需要サイドにおける天然ガスへの燃料転換や天然ガス利用機器の高
2930 効率化は熱需要の脱炭素化に向けた選択肢の一つとなる。

2931 水素とCO₂から合成（メタネーション）された合成メタンは、都市ガス導管等の
2932 既存のインフラや設備を利用できるため、ガスの脱炭素化の担い手として大きなポテ
2933 ンシャルを有する。他方、その実用化・低コスト化に向けては、メタネーションの設
2934 備大型化や高効率化などの技術開発を進めていく必要がある。また、一部の地域では
2935 水素を利用した電気と熱の供給に向けた取組が進められており、将来的に臨海部等の

2936 水素導管を整備した地域で水素供給を行うことなども考えられる。クレジットでカー
2937 ボンオフセットされたLNGの導入や、CO₂の分離・回収及び再利用といったCC
2938 US／カーボンリサイクルに関する技術開発も進められている。需要サイドにおける
2939 エネルギー転換の選択肢として、合成メタンなど様々な選択肢を追求していくことが
2940 重要である。

2941 2030年には、既存インフラへ合成メタンを1%注入し、その他の手段と合わせて
2942 ガスの5%をカーボンニュートラル化するとともに、2050年には合成メタンを
2943 90%注入し、その他の手段と合わせてガスのカーボンニュートラル化を目指す。ガ
2944 スのカーボンニュートラル化に向けては、供給サイド・需要サイドの民間企業や政府
2945 など様々なステークホルダーが連携して取り組むことが重要であることから、メタネ
2946 ーション推進官民協議会において、技術開発や海外サプライチェーン構築の観点を含
2947 め、課題や対応の方向性について検討を進める。

2948 加えて、今後、再生可能エネルギーの主力電源化が進み、余剰電力等から水素や合
2949 成メタンを製造するようになれば、ガス導管への注入により電力を貯蔵・活用するこ
2950 とが可能となる（Power to Gas、P t o G）とともに、この合成メタン等を活用して
2951 ガスコージェネレーションにより熱を有効利用しつつ発電を行うこと（Gas to Power、
2952 G t o P）を通じて、緊急時における電力供給不足のバックアップや調整電源として
2953 の役割も期待できる。このため、分散型エネルギーシステムの中で、デジタル技術を
2954 活用しつつ、電気とガスのデータ連携によりP t o GとG t o Pを適切に行い需給の
2955 最適化を図りながら電気とガスの融合を進めるため、P t o Gを実現するための合成
2956 メタンや水素製造等の技術開発、G t o Pを実現するためのガスコージェネレーショ
2957 ンの導入拡大を通じた分散型エネルギーシステムの構築に取り組む。

2958

2959

(11) エネルギーシステム改革の更なる推進2960
2961

2962 安定供給の確保、料金の最大限の抑制、需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大
2963 をねらいとして、三段階での電力、ガス、熱のエネルギーシステム改革を実施してき
2964 た。

2965 電気・熱の自由化から5年、ガスの自由化から4年が経過し、通信、石油といった
2966 他分野からの新規参入の増加、電力とガスといった業種やエリアの垣根を越えた連携
2967 が進むとともに、新たなサービスメニューの登場や需要家の選択肢の拡大も進んでお
2968 り、エネルギーシステム改革の成果は着実に現れている。

2969 2022年4月に予定されているガスの導管部門の法的分離により、一連のシステ
2970 ム改革の工程が基本的に完了するものの、2050年カーボンニュートラルの実現に
2971 向けては、エネルギー需給構造のこれまでにない変化への対応が求められていく。

2972 こうした中で、システム改革の成果の更なる追求に加え、安定的、かつ持続可能な
2973 エネルギーシステムを構築していけるよう、更なる取組を進める必要がある。

2974

①脱炭素化の中での安定供給の実現に向けた電力システムの構築に向けた取組

2975

2976 2020年4月に実施された発送電分離により、広域系統運用の拡大、小売・発電
2977 の全面自由化及び法的分離の方式による送配電部門の中立性の一層の確保を柱とす
2978 る、電力システム改革の一連の工程は基本的に完了した。

2979 2016年4月に電気の小売全面自由化を開始して以降、既存の電力会社同士の
2980 競争や新規参入の拡大、多様な料金メニューの提供や料金の低廉化が進展するなど、
2981 一定の成果が出ているところである。

2982 他方、自然災害の頻発・甚大化や供給力の低下傾向に伴う安定供給への懸念、再生
2983 可能エネルギーの大量導入実現のためのネットワークの次世代化の必要性など、電力
2984 システムを取り巻く環境変化とそれに伴う新たな課題が生じてきた。とりわけ、近年、
2985 発電を巡る事業環境の悪化等による火力発電所の休廃止が相次いでおり、2020年
2986 12月から2021年1月にかけて生じた需給ひっ迫は、こうした供給力の低下傾向
2987 が構造的背景として存在しており、電力自由化の中で供給力を維持・確保していくこ
2988 とが喫緊の課題となっている。

2989 これに加え、2030年の新たな温室効果ガス削減目標、更には2050年カーボ
2990 ンニュートラルの実現に向けては、電力部門の脱炭素化に向けた取組の一層の加速化
2991 が求められており、従来取組にとどまらず、電力システム全体の脱炭素化を進めて
2992 いくことが必要である。

2993 電力システム改革は、東日本大震災を背景に、安定供給の確保、電気料金の最大限
2994 の抑制、需要家の選択肢及び事業者の事業機会の拡大を目的として進められてきたと
2995 ころであるが、東日本大震災以降、原子力発電所の稼働停止などにより我が国の電気
2996 料金は上昇傾向にあり、今後も、再生可能エネルギー賦課金が累積的に積み上がる可
2997 能性があることから、エネルギーコスト面での日本の国際競争力が劣後する懸念が高
2998 まっている。このため、電力システム改革による競争の促進や、安全性を大前提とし
2999 た原発の再稼働などにより、国民の電気料金負担の抑制に努め、国際的にも競争力の

3000 ある電気料金を実現することで、産業の国際競争力等の確保に繋げていく必要がある。
3001 今後は、これらの新たな課題も踏まえ、脱炭素化の中での安定供給の実現に向け、
3002 電力システムを構築していくことが重要である。

3003 このため、2020年に成立したエネルギー供給強靱化法の措置を含め、以下の取
3004 組を進めていく。

3005

3006 (a) 供給力確保のための強化策及び枠組の検討

3007 自由化前は、地域独占と規制料金により費用回収が保証された旧一般電気事業者が、
3008 需要に合わせて必要となる発電設備(kW)や燃料(kWh)を計画的に確保してい
3009 たが、自由化の進展と卸電力市場取引の増加に伴い、短期的な卸電力市場をベースと
3010 した競争の中で、採算性の悪化する電源の退出が進展し、新規投資も停滞している。
3011 実際に、石油火力は2014年度から2019年度までの5年間で約1,000万kW
3012 減少しているなど、経年火力の休廃止が進んでいることに加え、直近の需給見通し
3013 では安定供給に最低限必要とされる予備率の確保が不透明となるなど、供給力の低下
3014 に伴う安定供給へのリスクが顕在化している。こうした課題が顕在化している中、新
3015 たな2030年の野心的な温室効果ガス削減目標を実現するためには、持続可能な競
3016 争・市場環境を確保しつつも、再生可能エネルギーの瞬時的・継続的な発電電力量の
3017 低下等にも対応可能な形で、安定供給に必要な供給力の確保に取り組む必要がある。

3018 設備容量(kW)確保の観点では、追加的な供給力の確保や電源の過度な退出の防
3019 止に向けた対応策の検討を進めるとともに、4年後に必要な供給力を事前のオークシ
3020 ョンにより効率的に確保する容量市場の着実な運用を行う。

3021 非化石電源由来の電気が有する環境価値を取引する非化石価値取引市場について、
3022 現行の高度化法上の小売電気事業者への脱炭素電気の調達義務や負担との整合性にも
3023 留意しつつ、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などの
3024 見直しを行う。

3025 調整力(Δ kW)確保の観点では、自然変動電源(太陽光・風力)の導入が拡大し、
3026 出力変動の増大が見込まれる中、調整力を広域的に調達・運用することで需給調整の
3027 効率化を図るため、需給調整市場の整備を着実に進める。

3028 加えて、電源への新規投資が停滞する中、当面は、供給力や調整力を火力発電で賄
3029 う必要があるものの、将来的には、水素・アンモニア・CCUS/カーボンリサイクル・蓄電池といった脱炭素電源等により、供給力や調整力を確保する必要があり、電源の建設に係るリードタイムも踏まえ、足下から新規投資を促していくことが重要である。そのため、2050年カーボンニュートラル実現と安定供給の両立に資する新規投資について、複数年間の容量収入を確保することで、初期投資に対し、長期的な収入の予見可能性を付与する方法について、詳細の検討を加速化させていく。

3035 また、電力量(kWh)の安定的な確保の観点から、2020年度冬期の需給ひっ
3036 迫を踏まえ、需給バランスの確認において、設備容量(kW)に加え電力量(kWh)
3037 の状況についても評価するとともに、発電事業者による燃料確保の取組強化に向けた
3038 検討を進める。

3039 更に、供給力確保のための枠組について、電力システム改革においては、自由化前

3040 の旧一般電気事業者のように一義的に供給力を担保する主体が存在しない中で、電力
3041 の広域的運用と市場メカニズムを通じて、効率的に安定供給を確保する電力システム
3042 を追求するとともに、小売事業者に供給能力確保義務を課し、市場等を通じて発電に
3043 要するコストが適切に賄われる環境整備を進めてきたところである。こうした安定供
3044 給確保のための責任・役割の在り方については、電力システム改革設計当初から現在
3045 に至るまでの競争・市場環境や電源構成の変化等を踏まえて、改めて検討を行ってい
3046 く。

3047

3048 (b) 公正で持続可能な競争・市場環境の整備

3049 電気事業者が様々な創意工夫を行い、新たな付加価値を生む競争が活発になされ、
3050 効率的に安定的な電力供給を果たしていくという電力システム改革の狙いを更に追
3051 求していくためには、これまでの新規参入促進に向けた施策に加えて、より一段深い
3052 形で公正な競争環境を整備していくことが必要である。

3053 小売全面自由化後、新規参入が急速に拡大した中、市場取引を主として供給力確保
3054 を図る小売専門の者も多数参入しており、こうした事業者と発電設備を自ら保有して
3055 供給力確保を行う事業者とが混在する市場構造となっている。こうした構造的変化が
3056 見られる中、発電と小売を兼業する事業者を含め、発電事業者が安定供給に不可欠な
3057 発電設備を電力システム全体の中で確保できるようにしつつ、設備を保有しない小売
3058 事業者との間において、実質的に共通の環境下で競争を行えるようにしていくことが
3059 重要である。そのため、発電設備を多く保有する支配的事業者の発電・小売事業の在
3060 り方について検討を進める観点から、大手電力会社の内外無差別な卸売の実効性を高
3061 め、社内・グループ内取引の透明性を確保するためのあらゆる課題について、総合的
3062 に検討していく。

3063 また、これまで新規参入者の電源調達の手当化や経済合理的な電力供給体制実現の
3064 ために卸電力市場の活性化に取り組んできたところであるが、その卸電力市場は、自
3065 然変動性のある再生可能エネルギーの拡大等を背景に、市場価格が最低価格（0.0
3066 1円/kWh）となる時間帯が増加する一方、急激に高騰する事象が発生しており、
3067 価格変動リスクが増している。実際、2020年度冬期の市場価格高騰においては、
3068 小売事業者が供給力を確保できない事態も生じた。その一義的な要因は、電力需給の
3069 ひっ迫に伴い、電力市場において、売り切れ状態が継続的に発生し、スパイラル的に
3070 買い入札価格が上昇したことであるが、背景には、価格急騰まで需給状況等を反映し
3071 た適切な価格シグナルが発されていなかったことで、市場参加者である小売事業者が
3072 前もって供給力確保等の取組を行えなかったこともある。そのため、市場価格形成の
3073 予見性を高めるよう、発電情報など市場関連情報の公開の充実に取り組むとともに、
3074 その時点での電気の価値を価格シグナルとして発信し、系統利用者の適切な行動を促
3075 す入札の在り方の検討などを進めていく。

3076 こうした競争・市場環境整備と並んで、事業者自身が電力システム全体の安定への
3077 寄与を果たすことも重要であり、需要家に対する安定的なサービス継続や経営安定化
3078 の観点からも、事業者が需要管理やリスクヘッジなどの適切な行動を取っていく必要
3079 がある。このため、先物・先渡市場やベースロード市場の活性化やこれらの市場を通

3080 じた事業者のリスク管理の促進などに取り組む。

3081 電力市場を取り巻く環境については今後とも変化していくことが想定される中、電
3082 力システム改革の目的の実現に向けて、不断の検討を重ね、持続可能な市場設計を図
3083 っていく。

3084

3085 (c) 脱炭素化と安定供給に資する次世代型の電力ネットワークと分散型電力システ 3086 ムの構築

3087 競争促進や供給力確保のための取組に加え、脱炭素化と安定供給に資する次世代型
3088 の電力ネットワークや分散型電力システムの構築に向けた取組も進めていく必要が
3089 ある。再生可能エネルギーの大量導入への対応と電力融通の更なる円滑化のために、
3090 全国大での広域連系システムの形成を計画的に進めるべく、海底直流送電などの検討も含
3091 めた送電網整備に関するマスタープラン策定の取組を着実かつ迅速に進める。また、
3092 基幹システムにおけるノンファーム型接続の全国展開や再給電方式の導入などシステム利用
3093 ルールの見直しを進めつつ、ローカル・配電システムの整備計画策定に加え、ローカル系
3094 統以下におけるノンファーム型接続の適用拡大や市場主導型のシステム利用ルールの検
3095 討、ダイナミックレーティングの導入など既存システムの有効活用を資する取組を進める。
3096 さらに、配電事業の参入促進やアグリゲーションビジネスの活性化に向けた市場環境
3097 整備など分散型電力システム構築の推進に取り組む。こうしたシステム構築に向けて
3098 は新技術の活用なども期待されるため、電力システム全体の高度化を図っていく観点
3099 からも、電力データの活用を始め、デジタル技術等による効率化や新ビジネスの展開
3100 促進等を進めていく。

3101 これらのネットワーク増強等について効率化を促しつつ、必要な費用を公平に確保
3102 していくため、2023年度に託送料金制度を見直し、レベニューキャップ制度を導入
3103 するとともに、S+3Eを大前提に再生可能エネルギーに最優先の原則で取り組む
3104 という方針の下で、発電側課金制度の円滑な導入に向けて、導入の可否を含めて引き
3105 続き検討を進める。なお、託送料金の仕組みを活用し、原子力事故に係る賠償への備
3106 えに関する負担や廃炉に関する会計制度措置を講じているところであり、こうした自
3107 由化後の公益的課題に対する費用回収の取組も着実に進める。

3108

3109 (d) 脱炭素電源の調達ニーズの高まりにも対応できる事業・市場環境整備

3110 世界的にカーボンニュートラルの動きが加速する中、事業活動やサプライチェーン
3111 全体の脱炭素化が国際競争力の観点から重要となっており、産業界を中心とした需要
3112 家による脱炭素電源の調達・表示ニーズが高まっている。こうしたニーズに対応する
3113 には、脱炭素電源の一層の拡大に加え、需要家が直接脱炭素電源へアクセスすること
3114 を可能とする事業環境を整備していくことや、需要家が自ら利用する電気の属性情報
3115 を適切に把握することが求められている。

3116 そのため、非化石電源由来の電気が有する環境価値を取引する非化石価値取引市場
3117 について、現行の高度化法上の小売電気事業者への脱炭素電源の調達義務や負担との
3118 整合性にも留意しつつ、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
3119 化などの見直しを行う。また、小売電気事業者の義務に伴い発生する費用を、需要家

3120 の理解の下で適切に負担される仕組みの検討を行う。オフサイト型P P A（需要家の
3121 遠隔地からの再生可能エネルギー電気等の直接調達）による他社融通が促進されるよ
3122 う環境整備を進める。あわせて、F I P制度やアグリゲーター等を通じた再生可能エ
3123 ネルギーの電力市場への統合を促す市場整備などを進め、再生可能エネルギーの活用
3124 を促していく。

3125

3126 (e) 災害等に強い電力供給体制の構築

3127 2018年の北海道胆振東部地震におけるブラックアウト事故や2019年の台
3128 風15号・19号における長期間の停電発生など、自然災害が頻発・激甚化する中で
3129 電力供給に支障が出る事態が生じており、電力レジリエンス向上のための取組の重要
3130 性が増している。

3131 そのため、災害時の電力の安定供給の確保に資する、地域間連系線の増強や、配電
3132 事業の参入促進、独立した系統での円滑な電力供給を可能とするマイクログリッドな
3133 どの分散型電力システムの構築、無電柱化の推進等の取組を進める。また、災害によ
3134 る停電被害を受けても早期復旧ができるようにするため、災害時連携計画に基づく関
3135 係者間の事前の備えの充実と災害時の連携強化、倒木対策の取組等に取り組んでいく。
3136 災害は常に想定外の事態が起こり得る中で、こうした対応に終わりはなく、災害から
3137 得た教訓を踏まえて電力供給のレジリエンス強化に向けた取組を進めていく。

3138 さらに、複雑化・巧妙化するサイバー攻撃の脅威が日々高まる中、電力分野におい
3139 ても、サイバーセキュリティ向上に向けた不断の取組を進めていく。とりわけ、電力
3140 システム改革の進展や分散型電源の広がりを踏まえ、従来のような大手電力会社への
3141 対策に加え、新規参入事業者におけるサイバーセキュリティの確保が重要性を増して
3142 いる。このため、小規模発電設備を含めた発電設備設置者に係るサイバーセキュリティ
3143 対策について2020年10月にグリッドコードを規定するとともに、小売電気事
3144 業者に係るサイバーセキュリティ対策について2021年2月にガイドラインを策
3145 定したところである。これらの取組に加え、今後は、特定卸供給事業者（アグリゲー
3146 ター）に求められるサイバーセキュリティ対策や次世代スマートメーターに求められ
3147 るサイバーセキュリティ基準を策定するなど、電力システムのデジタル化の進展も踏
3148 まえつつ、電力システムにおけるサイバーセキュリティ対策の一層の強化を進めてい
3149 く。

3150

3151 ②ガスシステム改革の進捗とシステムの深化に向けた取組

3152 ガスシステム改革については、電力システム改革と相まって、ガスが低廉・安全か
3153 つ安定的に供給され、消費者に新たなサービスなど多様な選択肢が示されるガスシ
3154 ステムの構築に向け、ガス事業法の改正により、2017年4月からガス小売全面自由
3155 化などを実施した。その結果、新規参入が拡大し、新たな料金・サービスメニューが
3156 出現するなど一定の成果が出ている（新規参入者のガス販売量シェアは約8%から約
3157 15%に増加（2017年4月～2021年3月））。今後は、導管部門の中立性・公
3158 平性を高めるため、2022年4月に大手ガス事業者（東京ガス、大阪ガス、東邦ガ
3159 ス）の導管部門の法的分離を着実に実施していく。

3160

3161 (a) 持続可能な競争・市場環境の整備

3162 ガスシステム改革の目的は、安定供給の確保、料金の最大限の抑制、需要家の選択
3163 肢や事業者の事業機会の拡大、さらには産業競争力の強化、海外市場の開拓・獲得に
3164 あった。ガスシステム改革の成果をより一層あげるための更なる競争促進に加え、2
3165 050年のカーボンニュートラル、自然災害の頻発・激甚化、国際的なLNG需給構
3166 造の変化等のガスシステムを取り巻く環境の変化やそれに伴う新たな課題の出現に
3167 即応し、産業競争力を強化していくため、持続可能な競争・市場環境整備が重要であ
3168 る。

3169 競争の更なる促進に向けては、ガス小売全面自由化の進捗状況も踏まえ、ガスがよ
3170 り低廉に供給されるよう、卸供給を受けやすくする仕組みにより新規参入のないエリ
3171 ア等への参入促進やLNG基地の第三者利用の推進などガス取引の活性化に向けた
3172 施策や原料調達の低廉化のための取組についても検討していく。

3173

3174 (b) 脱炭素化に資するガスシステムの構築

3175 脱炭素化に資するガスシステムの構築に向けた取組を進めることも重要であり、
3176 脱炭素化の有望な手段の一つとして考えられているメタネーションを中心に、革
3177 新的な技術開発に取り組みつつガスのカーボンニュートラル化を目指す。クレジット
3178 でカーボンオフセットされたLNGを供給するカーボンフリーメニュー等料金以外
3179 の価値を訴求する多様な需要家ニーズが顕在化していることを踏まえ、J-クレジ
3180 ット等の活用促進や、国内制度におけるボランティア・クレジットの位置づけの検
3181 討・明確化等を通じて、新たな需要家ニーズに対応し、更なる需要喚起にもつな
3182 がる環境整備を進める。

3183 ガスのカーボンニュートラルの達成に向けては、ガス体エネルギーの変遷、需要
3184 の量・分布等に応じて最適なネットワークを整備し、供給を行うことが必要であ
3185 る。具体的には、2016年策定の「今後の天然ガスパイプライン整備に関する指
3186 針」や、需要の量・分布等に応じた民間事業者の経済性・事業性の判断も踏まえな
3187 がら、天然ガスパイプライン等のインフラの整備を進めていくことが重要である。

3188 ガスのカーボンニュートラル達成に向けた最適な熱量制度について、脱炭素化の
3189 有望な手段の一つとしてメタネーションによる合成メタン（約40MJ/m³）が考
3190 えられることも踏まえつつ、制度変更に当たっての対策コスト・移行期間、低炭素
3191 化効果、脱炭素技術の進展状況・価格等の事情を総合的に考慮すれば、現時点では
3192 移行期間を15～20年として、2045～2050年に標準熱量制（40MJ/m³）
3193 へ移行することが最適である。なお、移行する最適な熱量制度については、エ
3194 ネルギー政策全体における都市ガス事業の位置づけや今後の技術開発動向、家庭用
3195 燃焼機器の対応状況等を踏まえ、必要に応じて2025年頃に検証を行った上で、
3196 2030年に確定する。

3197 ガスシステム改革の推進に当たっては、利用形態の多角化・高度化を促進すること
3198 が重要な鍵となるが、脱炭素化までの移行期においては、各分野において天然ガス
3199 利用を促進することが重要である。メタネーション等の技術が社会実装されれば、
3200 ガス導管等既存のインフラを活用可能な合成メタンが天然ガスを代替できるようになるため、
3201 燃料転換を行った需要サイドは将来的に合成メタン等の供給を受け
3202 ることにより、2050年に向けてコストを抑えつつ、脱炭素化へより円滑な移行
3203 が期待できる。

3204 例えば、高効率なLNG火力発電所の活用及び非効率石炭火力フェードアウトへの
3205 貢献、環境調和性に優れたボイラー、エネルギー効率に優れた工業炉や熱電併給
3206 により省エネルギーを実現する天然ガスコージェネレーション、系統電力の需給ピークを緩和する
3207 ガス空調や船舶等輸送分野での燃料利用の拡大、さらに、燃料電池
3208 への水素供給のための原料としての役割も期待される。

3209

3210 (c) エネルギー安定供給に資するガスシステムの構築

3211 安定供給に資するガスシステムの構築に向けて、バリューチェーンの各段階にお
3212 ける取組を総合的に進めていくことが必要である。

3213 調達先の多角化に加え、他のガス事業者や電気事業者と調達や輸送面での協力関係
3214 を構築することで、安定的かつ柔軟なLNGの調達やコスト低廉化に取り組む事業者も存在しており、
3215 エネルギー安定供給確保の観点からは必要に応じてこうした事業者同士の協調を検討することも重要である。

3217 また、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う必要調整力の増大、自然災害の激甚化・頻発化といった
3218 安定供給への懸念に対応し、分散化の促進、調整力、災害等非常時の電力供給のバックアップといった機能を有するコージェネレーションの導入
3219 拡大をはじめとして、電力も含めたエネルギーの安定供給に資する取組を検討する。
3220

3222 ガス事業者は総合エネルギー企業として、需要サイドが求める様々なエネルギー
3223 供給サービスを行うとともに、事業の多角化等により経営基盤の強化を進め、新事業の国際展開や多様な分野の企業との連携による競争力強化を通じて、
3224 エネルギー需要が拡大する国際市場を開拓していく。更に、地域に根ざしたガス事業者として、地域の需要家が求めるエネルギーやサービスを提供することに加え、
3225 地域におけるエネルギーの安定供給の確保や自治体や地域企業との連携により地方創生やSDGsに貢献するとともに、
3226 再エネや水素、バイオガスなど地域資源を活用し、脱炭素化に貢献していくことが求められる。
3227
3228
3229

3230

3231 ③効率的な熱供給の推進

3232 熱の有効利用に対する関心が高まる中、熱導管を面的に敷設して行う地域型の熱供給、都市再開発事業などに伴いビル単位での事業や生活機能の確保も意識した地
3233

3234 点型の熱電一体供給など、冷温熱を供給するサービスの形態も多様化してきている
3235 ところである。

3236 熱供給事業に関するシステム改革により、熱電一体型の熱供給を行うための環境
3237 整備が進んだことを踏まえ、コージェネレーションや廃熱等のエネルギーの面的利
3238 用を推進する。これにより、地域の省エネルギーの実現に貢献するとともに、災害
3239 時のレジリエンス強化やエネルギーの地産地消等を後押しする。

3240

3241 **④適切かつ公正な事業運営の確保**

3242 国民生活や産業活動を支えるエネルギー事業者は、その果たしている公益的な役
3243 割に応じて、社会との信頼関係を築いた上で事業を進めていくことが必要である。
3244 法令等遵守（コンプライアンス）を重視する健全な組織風土に基づき、適切且つ公
3245 正な事業運営を行っていくことが求められる。

3246

(12) 国際協調と国際競争3247
3248
3249
3250
3251
3252
3253
3254
3255
3256
3257
3258
3259
3260
3261
3262
3263
3264
3265
3266
3267
3268
3269
3270
3271
3272
3273
3274
3275
3276
3277
3278
3279
3280
3281
3282
3283

世界のエネルギー需要は、成長が続くアジアを中心に引き続き増加が見込まれる一方、気候変動問題への対応についての世界的な関心の高まりを受け、日本をはじめとする多くの国がカーボンニュートラルを表明するなど、先進国のみならず途上国も含め、脱炭素化の流れも加速化しており、資源・エネルギーを巡る国際情勢は、近年、大きく変化している。

このような状況変化も踏まえつつ、化石資源に乏しい日本としては、国際的なサプライチェーン全体を俯瞰しつつ、引き続き、エネルギーの安定供給の確保やエネルギー需給構造の安定化・効率化に取り組むとともに、気候変動問題についても積極的に対応していかなければならない。したがって、石油・天然ガスと金属鉱物資源等の安定供給は重要であるという認識のもと、引き続き資源外交に最大限取り組むとともに、水素やアンモニア、CCSといった脱炭素燃料・技術の将来的な導入・拡大に向けて、これまで取り組んできた資源・エネルギーの安定供給確保と一体的となった「包括的資源外交」を展開する必要がある。

加えて、カーボンニュートラルに向けた国際的な潮流をリードし、2050年カーボンニュートラル実現に向けた革新的な技術開発やその社会実装やルール形成を進めていくことが重要であり、国内市場のみならず、新興国等の海外市場を獲得し、スケールメリットを活かしたコスト削減を通じて国内産業の競争力を強化するとともに、海外の資金、技術、販路、経営を取り込んでいく必要がある。

このため、米欧といった先進国やアジアの新興国、中東その他の資源国等との二国間関係を一層強化・発展させていくとともに、緊急時対応やエネルギートランジションをはじめ広範なエネルギー政策分野で豊富な蓄積を有するIEAや、IAEAなどの多国間の枠組み、G7、G20、アジア太平洋経済協力(APEC)などの国際的・地域的なフォーラムに積極的に貢献していく。

上記を踏まえ、以下の通り各地域との協力や各分野での取組を進めていく。

①カーボンニュートラルに向けた米欧等先進国との間での連携・協力

米国・欧州等の先進国との間では、カーボンニュートラル実現のため、エネルギー・環境技術分野でのイノベーション推進、新興国をはじめとする第三国における脱炭素化に向けた取組への支援等に取り組んでいく。例えば、米国との間では、2021年4月に開催された日米首脳会談においてとりまとめられた「新たな時代における日米グローバル・パートナーシップ」において、クリーンエネルギーや他の関連する分野における両国の技術力を最大限に活用することにより、気候変動に対処し、グリーンで持続可能な世界成長・復興を促進することに合意した。

具体的には、以下のような協力を進めていく。

- 3284 ・再生可能エネルギー・省エネルギー技術、グリッドの次世代化、エネルギー貯蔵
 3285 (蓄電池や長期貯蔵技術等)、スマートグリッド、水素、CCUS/カーボンリ
 3286 サイクル、産業における脱炭素化、革新原子力等のクリーンエネルギー技術に関
 3287 するイノベーション、開発及び普及における連携・支援
 3288 ・電力系統最適化、デマンドレスポンス、スマートグリッド、再生可能エネルギ
 3289 ー・省エネルギーに関連する気候変動・環境に配慮・適応したインフラの整備・
 3290 活用の推進
 3291 ・2050年までの地球規模の排出実質ゼロの実現に向けて、再生可能エネルギー
 3292 を迅速に普及させ、経済の脱炭素化を推進し、地域における多様で野心的かつ現
 3293 実的な移行の道筋を加速させるため、日米クリーンエネルギーパートナーシップ
 3294 (JUCEP) や気候変動やクリーンエネルギー分野において両国が連携して国
 3295 レベルで行う他の活動などにより、インド太平洋地域の国々を含む開発途上国の
 3296 支援

3297

3298 ②アジアの現実的なエネルギートランジションに向けた支援

3299 世界の脱炭素化を実現していく上では、先進国に加え、未だエネルギーの大部分
 3300 を化石燃料に依存するアジア等新興国の低炭素化が不可欠である。世界的に化石燃
 3301 料事業からのダイベストメントが加速化するなか、世界のカーボンニュートラル実
 3302 現に向け、今後エネルギー需要が伸びていくアジア等新興国の持続的な経済成長と
 3303 現実的なエネルギートランジションを同時に達成するためには、各国の事情に即し
 3304 てあらゆるエネルギー・技術を活用する必要がある。こうした考え方を踏まえて、
 3305 2021年6月に開催した日ASEANエネルギー特別大臣会合において、日本の
 3306 支援策として、①各国のニーズや実態等を踏まえたエネルギートランジションのロ
 3307 ードマップの策定支援、②アジア版トランジション・ファイナンスの考え方の策
 3308 定・普及支援、③個別プロジェクトに対するファイナンス支援、④グリーンイノベ
 3309 ーション基金による研究開発・実証支援の成果の活用、⑤脱炭素技術等に関する人
 3310 材育成支援や、⑥NEDO実証事業、JCM制度等を通じた低炭素技術等の普及展
 3311 開、⑦「アジアCCUSネットワーク」を通じたアジア域内のCCSの知見共有等
 3312 を含む「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアチブ(AETI)」を提案
 3313 し、共同声明に盛り込まれた。今後、AETIを推進するとともに、こうした考え
 3314 方を世界全体に広げるため、ASEAN各国と協力し、他のアジア諸国、米国、カ
 3315 ナダ、豪州、中東諸国等との連携を強化していく。

3316 とりわけ、カーボンニュートラルの実現後も重要なエネルギーであるLNGは、
 3317 日本企業が強みを持つ分野である。LNG産消会議の継続的な開催やJOGMEC
 3318 等によるファイナンス支援、人材育成等を通じたLNG生産国・消費国との連携強
 3319 化、LNG市場の創設・拡大等により、アジア全体のレジリエンス向上と現実的な
 3320 エネルギートランジションの推進において、日本が主導権を発揮する。

3321

3322 ③化石燃料の脱炭素化に向けた国際的な基準やルール形成

3323 世界の脱炭素化の流れの中で、国際的なルール形成に我が国として関与すること
3324 も重要である。例えば、欧州委員会は、石油・天然ガス（LNG）・石炭等のメタン
3325 リーク対策に向け、2020年10月にメタン戦略を発表し、メタンの排出抑制及
3326 び国際的なMRV（温室効果ガス排出量の測定、報告及び検証）の基準策定を進め
3327 ている。我が国のカーボンニュートラルの実現に向けて、全ての取組を国内のみで
3328 実施すると極めて多大なコストがかかる可能性が高いため、日本の技術的優位性を
3329 踏まえ、クレジットの活用も含め、海外のリソースを活用するという発想も重要で
3330 ある。

3331 こうした点を踏まえて、メタン対策など化石燃料の脱炭素化や海外の上流開発に
3332 おけるCCS等で創出したクレジットの付加価値化など、我が国がリードする分野
3333 をはじめとして、国際的な基準やルール形成に積極的に関与する。

3334

3335 ④水素・アンモニアの利用拡大に向けた国際協力の推進

3336 新たなエネルギーとして国際的にも注目される水素・アンモニアについては、国内
3337 における社会実装に向けた取組のみならず、将来の安定・柔軟・透明な国際市場の形
3338 成によるエネルギー安全保障の強化や、わが国が強みとする技術の海外展開の促進、
3339 産油国、産ガス国や新たに水素・アンモニアを供給できる再生可能エネルギー資源国
3340 との関係強化の観点から、国際連携・協力を推進することが重要である。

3341 その際、水素等の資源確保・安定調達に向けた資源外交を行うだけでなく、国際
3342 市場拡大の観点から、自国の資源ポテンシャルが限定的で将来の水素輸入が見込ま
3343 れる消費国とも関係を強化し、我が国の優れた水素利用技術の海外展開を促進す
3344 る。アンモニアについては、長期的に東南アジアをはじめ世界全体で燃料アンモニ
3345 アが広く普及することを想定し、2050年に国内含む世界全体で1億トン規模の
3346 我が国企業による調達サプライチェーン構築を目指す。

3347 また、国際市場形成に重要な水素市場の流動性を高めるためには、再生可能エネ
3348 ルギー由来には留まらない国際的にも整合性のあるクリーンな水素や燃料アンモニ
3349 アの定義に加え、輸送設備や燃焼設備の国際標準化等を推進する必要性があり、二国
3350 間での協力に加えて、IPHE（国際水素パートナーシップ）等の多国間の協力枠
3351 組みも最大限活用しつつ検討を進める。また、日本発の各国水素担当閣僚間での対
3352 話のプラットフォームである水素閣僚会議も活用しながら、世界における水素の利
3353 活用拡大に向け、引き続き国際連携を主導していく。

3354

3355 ⑤世界の原子力安全の向上や原子力の平和利用に向けた国際協力の推進

3356 国際的な原子力利用は今後も拡大する見込みであり、日本の原子力技術に対する
3357 期待の声が各国から寄せられている。これに応え、日本の技術が世界の脱炭素化に
3358 貢献することが可能である。

3359 このため、国際原子力機関（IAEA）や経済協力開発機構原子力機関（OECD
3360 D/NEA）等の多国間協力の枠組み、米・英・仏等との二国間協力の枠組みを通
3361 じて、原子力新規導入国等に対して、引き続き、人材育成・基盤整備・原子力技術
3362 を含む支援を実施していく。

3363 また、高速炉、小型モジュール炉、高温ガス炉等の革新的技術の研究開発を進め
3364 ていくに当たっては、米・英・仏・加等の海外の実証プロジェクトと連携した日本
3365 企業の取組への積極的支援により、多様な社会的要請に応える選択肢を拡大してい
3366 く。

3367

3368 ⑥「東京ビヨンド・ゼロ・ウィーク」による我が国の取り組みの発信

3369 「東京ビヨンド・ゼロ・ウィーク」として、アジアグリーン成長パートナーシッ
3370 プ閣僚会合、ICEF、RD20、TCFDサミット、水素閣僚会議、カーボンリ
3371 サイクル産学官国際会議、LNG産消会議、燃料アンモニア国際会議といったエネ
3372 ルギー・環境関連の一連の国際会議を集中的に開催し、カーボンニュートラル実現
3373 に向けたトランジションやイノベーションの推進に向けて「経済と環境の好循環」
3374 の創出に向け、重要分野における国際的な議論や協力をリードするプラットフォーム
3375 として活用していく。

3376

(13) 2030年におけるエネルギー需給の見通し3377
3378

3379 今回の新たな2030年におけるエネルギー需給の見通しは、深刻化する気候変動問題
3380 を人類共通の喫緊の課題として捉え、先進国を中心として極めて野心的な2
3381 030年度の温室効果ガス削減目標を掲げ、日本としても、2050年目標と整合
3382 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4
3383 6%削減することを目指し、更に、50%の高みに向けて挑戦を続けることを表明
3384 したことを踏まえ、46%削減に向け徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの
3385 拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を野心的に想定した場合
3386 に、どのようなエネルギー需給の見通しとなるかを示すものである。

3387 エネルギー需給の見通しを検討する上でも、北海道胆振東部地震（2018年）
3388 や台風15号（2019年）による大停電などを踏まえれば、エネルギーの安定供給
3389 は欠くことのできない要素となる。

3390 このため、例えば、電源構成における化石電源の割合は、今回の見直しで大幅に
3391 引き下げられることとなるが、一方で、非化石電源が十分に導入される前の段階
3392 で、直ちに化石電源の抑制策を講じることになれば、電力の安定供給に支障が生じ
3393 かねないため、今回の野心的な道筋に向けた施策の実施に当たっては、安定供給に
3394 支障が出ることはないよう、施策の強度、実施のタイミングなどは十分考慮する必
3395 要がある。

3396 また、エネルギーコストは産業活動の基盤を支えるものであり、事業活動に加え
3397 て企業立地などの事業戦略にも大きな影響を与えるものである。このため、エネル
3398 ギーコストをできる限り低減することは、日本の産業競争力を維持・強化し、更なる
3399 経済成長を実現していく上でも重要な課題である。

3400 こうした前提に立って、議論の前提となる2030年度のエネルギーの需要につ
3401 いては、経済成長等による足下からのエネルギー需要の増加を見込む中、徹底した
3402 省エネルギーの推進により、石油危機後の水準を超える大幅なエネルギー効率の改
3403 善を見込む。

3404 具体的には、内閣府「中長期の経済財政に関する試算」（2021年1月）におけ
3405 る経済再生ケースの経済成長率、国立社会保障・人口問題研究所による最新の人口
3406 推計（中位推計）、主要業種の活動量の推計等を踏まえ、追加的な省エネルギー対策
3407 を実施する前の需要を推計した上で、産業部門、業務部門、家庭部門、運輸部門に
3408 おいて、技術的にも可能で現実的な省エネルギー対策として考えられ得る限りのも
3409 のをそれぞれ積み上げ、最終エネルギー消費で6,200万k1程度の省エネルギー
3410 を実施することによって、2030年度のエネルギー需要は約280百万k1程
3411 度を見込む。

3412 このエネルギー需要を満たす一次エネルギー供給は、約430百万kL程度を見
3413 込み、その内訳は、石油等を約30%程度、再生可能エネルギーを約20%程度、

3414 天然ガスを約20%程度、石炭を約20%程度、原子力を約10%程度、水素・ア
3415 ンモニアを約1%程度となる。

3416 電力の需給構造については、経済成長や電化率の向上等による電力需要の増加要
3417 因が予想されるが、徹底した省エネルギー（節電）の推進により、2030年度の
3418 電力需要は約8,700億kWh程度、総発電電力量は約9,300～9,400
3419 億kWh程度を見込む。

3420 その上で、電力供給部門については、S+3Eの原則を大前提に、徹底した省エ
3421 ネルギーの推進、再生可能エネルギーの最大限導入に向けた最優先の原則での取
3422 組、安定供給を大前提にできる限りの化石電源比率の引き下げ・火力発電の脱炭素
3423 化、原発依存度の可能な限りの低減といった基本的な方針の下で取組を進める。

3424 まず、再生可能エネルギーについては、足下の導入状況や認定状況を踏まえつ
3425 つ、各省の施策強化による最大限の新規案件形成を見込むことにより、約3,12
3426 0億kWhの実現を目指す。その上で、2030年度の温室効果ガス46%削減に
3427 向けては、もう一段の施策強化等に取り組むこととし、その施策強化等の効果が実
3428 現した場合の野心的なものとして、合計約3,300～約3,500億kWh程度
3429 の導入、電源構成では約36～38%程度を見込む。なお、この水準は、キャップ
3430 ではなく、今後、現時点で想定できないような取組が進み、早期にこれらの水準に
3431 到達し、再生可能エネルギーの導入量が増える場合には、更なる高みを目指す。そ
3432 の場合には、CO₂排出量やコストなどを踏まえて他の電源が調整されることとな
3433 る。

3434 再生可能エネルギーの導入拡大に当たっては、適地の確保や地域との共生、系統
3435 制約の克服、コスト低減などの課題に着実に対応するため、関係省庁が一体となっ
3436 て取り組む。

3437 原子力発電については、CO₂の排出削減に貢献する電源として、いかなる事情
3438 よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子
3439 力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規
3440 制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合に
3441 は、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進め、国も全面に立ち、立地自治体
3442 等関係者の理解と協力を得るよう取り組み、電源構成ではこれまでのエネルギーミ
3443 ックスで示した約20～22%程度を見込む¹⁰。

3444 火力発電については、再生可能エネルギーの更なる最大限の導入に取り組む中
3445 で、当面は引き続き主要な供給力及び再生可能エネルギーの変動性を補う調整力と
3446 して活用しつつ、非化石電源の導入状況を踏まえながら、安定供給確保を大前提
3447 に、非効率石炭のフェードアウトといった取組を進め、火力発電の比率をできる限
3448 り引き下げる。その際、エネルギー安全保障の観点から、天然ガスや石炭を中心に
3449 適切な火力ポートフォリオを維持し、電源構成ではLNG火力は約20%程度、石

¹⁰ 原子力発電比率は、2030年度時点における電源構成上の見通しを示したものであり、個別の原子力発電所の安全性に関する原子力規制委員会の審査に影響を与えるものではない。

3450 炭火力は約19%程度、石油火力等は最後の砦として必要最小限の約2%程度を見
 3451 込む。更に、今後の重要なエネルギー源として期待される水素・アンモニアの社会
 3452 実装を加速させるため、電源構成において、新たに水素・アンモニアによる発電を
 3453 約1%程度見込む。

3454 これらの需給の見通しが実現した場合、エネルギー起源CO₂は、2013年度比
 3455 で約45%程度削減の水準、エネルギーの安定供給を測る指標としてのエネルギー
 3456 自給率¹¹は、2015年に策定した長期エネルギー需給見通しにおいて想定した概
 3457 ね25%程度を上回る約30%程度の水準¹²を見込む¹³。また、経済効率性を測る指
 3458 標である電力コスト¹⁴については、コストが低下した再生可能エネルギーの導入が
 3459 拡大し、燃料費の基となるIEAの見通しどおりに化石燃料の価格低下が実現¹⁵す
 3460 れば、前回想定した電力コスト(9.2~9.5兆円)を下回る約8.6~8.8
 3461 兆円程度の水準を見込む(FIT買取費用は3.7~4.0兆円が約5.8~6.
 3462 0兆円程度に上昇、燃料費は5.3兆円が約2.5兆円程度に下落、系統安定化費
 3463 用は0.1兆円が約0.3兆円程度に上昇する)。なお、徹底した省エネルギー(節
 3464 電)の推進による電力需要の減少により、1kWh当たりの電力コストで見ると、
 3465 前回想定した9.4~9.7円を上回る約9.9円~10.2円程度を見込む¹⁶。
 3466 化石燃料の価格の見通しは、今後も変動しうるとともに、再生可能エネルギーの導
 3467 入拡大に伴う統合コスト¹⁷の増大などにより、更に電力コストが増加する可能性が
 3468 ある。このため、再生可能エネルギーのコストを低減させ、再生可能エネルギーの
 3469 自立的な導入が進む状態の早期の実現に全力で取り組む。

¹¹ 総合エネルギー統計を基に一次エネルギー供給量に対する国内産出分の割合を算出している。なお、前述のとおり、資源自給率に加え、サプライチェーンの中でコア技術を自国で確保し、その革新を世界の中でリードする「技術自給率」(国内のエネルギー消費に対して、自国技術で賄っているエネルギー供給の程度)を向上させることも重要である。

¹² 総合エネルギー統計ベースで試算すると約30%強程度、IEAの「World Energy Balances」ベースで試算すると約30%弱程度となる。

¹³ 我が国の温室効果ガス排出削減量は、エネルギー起源CO₂排出削減量に加え、非エネルギー起源CO₂排出削減量や吸収源対策等を合計したものとなる。

¹⁴ 火力発電及び原子力発電に必要な燃料費、FIT制度による買取総額(FIT買取総額)及び系統安定化費用(火力発電の稼働率低下による発電効率の悪化等に伴う費用並びに火力電源の停止及び起動回数の増加に伴う費用の合計額をいう。以下同じ。)の合計額を機械的に試算している。化石燃料の価格はIEAが公表しているWorld Energy Outlookに依拠し、また、2030年度において再生可能エネルギー源を用いて発電された全ての電気がFIT制度の対象であると仮定を置いている。系統安定化費用は、実際の系統の条件により増加する可能性がある。

¹⁵ 世界銀行やEIA(米国エネルギー情報局)は、直近の見通しにおいて、化石燃料の価格が上昇すると見込んでいる。

¹⁶ 「電力コスト」を「発電電力量から送電に伴い損失する電力量等を除いた電力需要量」で機械的に除して算出したものであり、電気料金とは異なる。実際の電気料金は、託送料金なども含まれ、また、電源の稼働状況、燃料価格、電力需要によって大きく左右されるため正確な予測は困難である。

¹⁷ 系統安定化費用に、①自然変動電源の発電時に、揚水式水力の動力によって需要を創出することによる費用及び②発電設備を自然変動電源対応のために確保しておくために必要な費用を加えたものをいう。

6. 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた産業・競争・イノベーション政策と一体となった戦略的な技術開発等の推進

3470 気候変動問題の解決は、従来の取組の延長では実現することが困難であり、世界
3471 全体での取組と非連続なイノベーションが不可欠である。

3472
3473 IPCCが示す2℃以内を実現できる2050年世界全体で温室効果ガス70%
3474 削減のシナリオの実現に向けては、世界で年間7兆ドルの追加費用が必要との試算
3475 ¹⁸があり、1.5℃努力目標実現には更なる追加費用が必要となることを見込まれ
3476 る。特に、今後温室効果ガスの排出が増大していくことを見込まれる新興国で、パ
3477 リ協定の目標に向けて必要な投資を実行していくための最大の課題は、このコスト
3478 をいかに引き下げていくかである。

3479
3480
3481 我が国はこれまで、サンシャイン計画等により30年以上かけてイノベーション
3482 に取り組み、太陽電池のコストを250分の1にすることに貢献した（世界全体で
3483 17兆ドルのコスト削減に相当）。これにより、太陽電池は途上国も含め世界で導入
3484 が進み、気候変動対策の重要な手段の一つとなっている。したがって、非連続なイ
3485 ノベーションにより社会実装可能なコストを可能な限り早期に実現することが、世
3486 界全体での温室効果ガスの排出削減には決定的に重要である。

3487 これらを実現するためには、巨大な資金、技術力を有するビジネスの力を最大限
3488 活用することが重要となる。世界中において脱炭素社会をリードするビジネスの主
3489 導権争いが激化している中、民間投資を後押しし、民間企業が保有する240兆円
3490 の現預金の活用を促し、ひいては3,000兆円とも言われる世界中の環境関連の
3491 投資資金を我が国に呼び込むとともに、日本が国際競争力を持ちうる分野を見極
3492 め、優先順位を付けて早期に脱炭素技術の技術開発・社会実装に取り組むことが重
3493 要である。こうした観点から、「グリーン成長戦略」を策定し、技術革新を通じて今
3494 後の成長が期待される重要な14分野において、高い目標を設定した。洋上風力産
3495 業や水素産業といったエネルギー関連の産業についてはもちろん、エネルギー関連
3496 以外の産業についても、エネルギー使用の在り方と密接に関連することから、グ
3497 リーン成長戦略を踏まえて、技術開発・社会実装に取り組んでいく。

3498 また、「グリーン成長戦略」では、成長が期待される14分野ごとに、①年限を明
3499 確化した目標、②研究開発・実証、③規制改革・標準化などの制度整備、④国際連
3500 携、などを盛り込んだ「実行計画」を策定し、「研究開発」、「実証」、「導入拡大」、
3501 「自立商用」の4段階に分けて、各分野の2050年に向けた道筋を示し、目標実
3502 現のための具体策やイノベーション要素を整理した。

3503 加えて、分野横断的な政策ツールとして、予算、税、金融、規制改革・標準化等
3504 を総動員していく。予算に関しては、まずは政府が環境投資で一步大きく踏みこむ
3505 ため、過去に例のない2兆円の基金（グリーンイノベーション基金）を創設し、カ
3506 ーボンニュートラルの実現の鍵となる革新的技術について、具体的な目標へのコミ

¹⁸ 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）のモデルによる試算

3507 ットメントを示す企業等に対し、今後10年間、その研究開発・実証から社会実装
 3508 までを継続して支援していく。税制に関しては、カーボンニュートラルに向けた投資
 3509 促進税制、研究開発税制の拡充、事業再構築・再編等に取り組む企業に対する繰
 3510 越欠損金の控除上限を引き上げる特例の創設を講じ、民間投資を喚起していく。金
 3511 融に関しては、情報開示や着実な低炭素移行の取組を評価するための指針等など、
 3512 金融市場のルール作りを通して、低炭素化や脱炭素化に向けたトランジション及び
 3513 革新的技術へのファイナンスの呼び込みを図る。規制改革・標準化に関しては、水
 3514 素ステーションに関する規制改革、再生可能エネルギーが優先して入るような系統
 3515 運用ルールの見直し、自動車の電動化推進のための燃費規制の活用やCO₂を吸収
 3516 して造るコンクリート等の公共調達等について検討し、需要の創出と価格の低減に
 3517 つなげていく。

3518

3519 <「グリーン成長戦略」における成長が期待される14分野>

3520 ①洋上風力・次世代型太陽光・地熱産業

3521 洋上風力は、大量導入やコスト低減が可能であるとともに、経済波及効果が期待
 3522 されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札である。まずは
 3523 魅力的な国内市場の創出に政府としてコミットすることで、国内外からの投資の呼
 3524 び水とする。具体的には、2030年までに1,000万kW、2040年までに
 3525 浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件形成¹⁹を目標とし、再エ
 3526 ネ海域利用法に基づく案件形成や系統・港湾等のインフラ整備を計画的に進めてい
 3527 く。加えて、設備投資へのインセンティブ付与や国内外の企業連携の促進、事業環
 3528 境整備等を通じて投資を促進することにより、競争力があり強靱な国内サプライチ
 3529 ェーンを構築する。さらに、アジア展開を見据え、「洋上風力の産業競争力強化に向
 3530 けた技術開発ロードマップ」に基づく次世代の技術開発や国際連携等に取り組み、
 3531 国際競争に勝ち抜く次世代産業を創造していく。

3532 太陽光発電については、既存の太陽電池では技術的な制約のある壁面等に設置可
 3533 能なペロブスカイトを始めとした次世代型太陽電池の実用化と新市場創出に取り組
 3534 む。具体的には、産学官が協力して次世代型太陽電池の性能向上に向けた基盤技術
 3535 の開発やユーザー企業と連携した社会実装に必要な実証等を行い、次世代型太陽電
 3536 池の市場投入を加速させる。こうした取組を通じ、太陽光発電の利用可能性の拡大
 3537 を進めるとともに、関連する市場の活性化等を通じ、産業の育成・再構築を図り、
 3538 地域と共生可能な適地の確保を図る。

3539 地熱発電は、再生可能エネルギーであり、安定的な発電が可能なベースロード電
 3540 源であることから、国自らが行う開発適地における資源量の調査や事業者に対する
 3541 リスクマネーの供給、自然公園法や温泉法などの関係法令の規制の運用見直し、地
 3542 元理解の促進等に取り組む。

¹⁹再エネ特措法に基づく認定量

3543 また、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けては、超臨界地熱発電等
3544 の次世代型の地熱発電技術を世界に先駆けて実現し、これまで開発できていなかっ
3545 た地熱資源を開発し、我が国における抜本的な地熱発電の導入を進めるとともに、
3546 超臨界地熱資源の探査技術や大深度掘削技術、地上・地下の配管、タービンを含め
3547 た発電システム全体をパッケージで海外に売り込むことで、我が国地熱産業におけ
3548 る海外展開の更なる拡大に取り組む。

3549

3550 ②水素・燃料アンモニア産業

3551 水素は、発電・産業・運輸など幅広く活用されるカーボンニュートラルのキーテ
3552 クノロジーである。新たな資源と位置づけ、乗用車用途だけでなく幅広いプレーヤ
3553 ーを巻き込み、導入量拡大を通じて、2030年に現在の販売価格の1/3以下
3554 (30円/Nm³)、2050年に化石燃料に対して十分な競争力を有する水準、す
3555 なわち、水素発電コストをガス火力以下に低減(20円/Nm³程度以下)するこ
3556 とを目指す。目標量に関しては、2030年に最大300万トンの導入、2050
3557 年に2,000万トン程度の供給量を目指す。

3558 そのためには、供給コスト削減と需要拡大に一体的に取り組む必要がある。供給
3559 サイドの取組としては、水電解装置の大型化・モジュール化、水素を大規模に輸送
3560 できる国際水素サプライチェーンの構築を実施する。また、需要拡大に向けては、
3561 水素発電の燃焼安定性に係る技術開発・実証、燃料電池自動車の導入支援と水素ス
3562 テーションの戦略的整備、純水素燃料電池も含めた定置用燃料電池の普及拡大、水
3563 素還元製鉄の技術確立等に取り組む。加えて、テーマ横断的な取組として、既存イ
3564 ンフラや需要と供給の隣接する地域特性を最大限活用した水素社会モデルの構築を
3565 通じて効率良く知見を蓄えるとともに、規制改革、国際標準化等にも取り組む。

3566 燃料アンモニアは、燃焼してもCO₂を排出しないゼロエミッション燃料であ
3567 る。

3568 需要面では、石炭火力への20%混焼技術の実機実証を進めつつ、NO_x排出量
3569 を抑制した高混焼バーナー等、専焼化も見据えた技術開発を行う。また、アンモニ
3570 アの燃料としての利用を促すため、燃料アンモニアの法制上の位置づけを明確化す
3571 る。更に、燃料アンモニアの国際的な流通、活用に向け、引き続き相当程度の石炭
3572 火力利用が見込まれる東南アジア等への混焼技術の展開を行いつつ、燃料アンモニ
3573 アの仕様や燃焼設備におけるNO_x排出基準の国際標準化も図る。

3574 供給面では、製造効率向上に向けた技術開発を進めつつ、公的金融機関やJOG
3575 MECによるファイナンス支援強化も検討する。2030年には国内で年間300
3576 万トンの需要を想定し、Nm³当たり10円台後半(熱量等価水素換算)での供給
3577 を目指す。さらに、2050年には国内で年間3,000万トンの需要を見込む。

3578 こうした需給双方の取組を通じ、日本主導で、国際的な燃料アンモニアサプラ
3579 イチェーンをいち早く構築する。

3580

3581 ③自動車・蓄電池産業

3582 自動車分野においては、サプライチェーン全体でのカーボンニュートラル化を目
 3583 指し、エネルギーの脱炭素化と合わせて、電気自動車・燃料電池自動車等の導入促
 3584 進、急速充電設備・水素ステーション等の整備、電池の次世代技術開発・製造立地
 3585 推進、部品サプライヤーや地域経済を支える自動車販売店・整備事業者・SS等へ
 3586 の支援など包括的な措置を講じ、電動化を推進する。こうした基本的な考え方の
 3587 下、例えば、以下のような具体的な取組を進めていく。

3588

3589 ・2035年までに、乗用車新車販売で電動車100%を実現できるよう、包括
 3590 的な措置を講じる。商用車については、8t以下の小型の車について、203
 3591 0年までに、新車販売で電動車20～30%、2040年までに、新車販売
 3592 で、電動車と合成燃料等の脱炭素燃料の利用に適した車両で合わせて100%
 3593 を目指し、車両の導入等の包括的な措置を講じる。8t超の大型の車について
 3594 は、貨物・旅客事業等の商用用途に適する電動車の開発・利用促進に向けた技
 3595 術実証を進めつつ、2020年代に5,000台の先行導入を目指すとともに
 3596 に、水素や合成燃料等の価格低減に向けた技術開発・普及の取組の進捗も踏ま
 3597 え、2030年までに、2040年の電動車の普及目標を設定する。

3598 ・充電・充てんインフラの不足は、電動車普及の妨げとなる。したがって、充電
 3599 インフラについては、老朽化設備を更新するほか、既存のインフラを有効に活
 3600 用できるSSにおける急速充電器1万基等、公共用の急速充電器3万基を含む
 3601 充電インフラを15万基設置し、遅くとも2030年までにガソリン車並みの
 3602 利便性を実現することを目指す。この際、充電インフラの普及促進や規制緩和
 3603 等により、最適な配置やビジネス性の向上を進めるとともに、充電設備の普及
 3604 が遅れている集合住宅に対する導入を促進する。また、充てんインフラについ
 3605 ては、燃料電池自動車・燃料電池バス及び燃料電池トラックの普及を見据え、
 3606 2030年までに1,000基程度の水素ステーションについて、人流・物流
 3607 を考慮しながら最適な配置となるよう整備するとともに、規制改革に取り組
 3608 む。バスやトラック等の商用車向けの充電設備や水素ステーションについて
 3609 は、事業所専用の充電・充てん設備も含め、整備を推進する。

3610 ・国内の自動車製造の安定的な基盤を確保するため、2030年までのできるだ
 3611 け早期に、国内の車載用蓄電池の製造能力を100GWhまで高めるととも
 3612 に、蓄電池サプライチェーンの強化に向け、蓄電池材料を含めた大規模投資を
 3613 促す。

3614 ・自動車の電動化に伴い、エンジン部品サプライヤーが電動部品製造に挑戦す
 3615 る、SS・整備拠点による地域での新たな人流・物流・サービス拠点化やEV
 3616 ステーション化を進める等の攻めの業態転換・事業再構築を支援する。

3617

3618 ④カーボンリサイクルに係る産業・マテリアル産業

3619 カーボンリサイクルは、CO₂を資源として有効活用する技術であり、カーボン
3620 ニュートラル社会の実現に重要な横断的分野である。日本に競争力があり、コスト
3621 低減、社会実装を進めた上で、グローバル展開を目指す。

3622 具体的には、CO₂吸収型コンクリートについては、2030年には需要拡大を
3623 通じて既存コンクリートと同価格(=30円/kg)を、2050年には防錆性能
3624 を持つ新製品を建築用途にも使用可能とすることを目指す。セメントについては、
3625 2030年までに石灰石からの排出CO₂を100%近く回収するプラントの開発
3626 を行うとともに、その技術について2050年までに国内外で導入を進め市場での
3627 シェア獲得・拡大を図る。

3628 また、カーボンリサイクル燃料分野においては、合成メタンの実用化に向けた技
3629 術開発等を進めるとともに、バイオジェット燃料などのSAFについては、203
3630 0年頃の実用化を目標に、製造技術開発と大規模実証に取り組む。輸送機器用等の
3631 CO₂と水素の合成燃料については、技術開発・実証を今後10年間で集中的に行
3632 い、2040年までの自立商用化を目指す。

3633 カーボンリサイクル化学品分野において、人工光合成については、プラスチック
3634 原料製造の大規模実証を実施し、汎用プラスチックについては2050年には既製
3635 品と同価格(=100円/kg)の実現を目指す。CO₂を原料とする機能性化学品
3636 等については、2030年に製造技術を確立し、2050年に既製品と同価格を目
3637 指すとともに、熱源のカーボンフリー化(バーナーや分解炉の研究開発)等による
3638 ナフサ分解炉の高度化を進める。

3639 さらに、CO₂分離回収分野において、低コスト化につながる高効率な分離回収
3640 技術を開発し、2050年に世界の分離回収市場で年間10兆円の3割シェア実現
3641 を目指す。

3642 社会の基盤となる製品の材料を供給するマテリアル産業は、カーボンニュートラ
3643 ルを見据えたものづくり全般のプロセスマネジメントの担い手となり、更なる成長
3644 が期待できる産業である。しかし、製造過程でCO₂を多排出することが課題であ
3645 ることから、熱源の脱炭素化やプロセスそのものの抜本的な変更等、製造段階での
3646 脱炭素化と、川下段階での省エネルギー化への貢献等を通じて、環境性能の高いマ
3647 テリアルスの普及を拡大し、新たな市場の取り込みを図る。

3648 具体的には、鉄鋼業の還元・溶解工程において、エネルギー効率に優れる現行の
3649 高炉を有効活用し、水素を用いて鉄鉱石を還元するとともに、高炉排ガスに含まれ
3650 るCO₂を分離・回収し、還元剤に転換して活用することにより、CO₂の排出削
3651 減が可能となる技術や2050年までの「ゼロカーボン・スチール」の実現を見据
3652 え、水素だけで鉄鉱石を還元できる「水素直接還元法」の実現に向けた基礎技術な
3653 ど、世界に先駆けてゼロカーボン・スチールの技術開発・供給を行い、2050年
3654 に年間最大約5億トン、約40兆円と見込まれるグリーンスチール市場の獲得を目
3655 指す。加えて、リサイクルの高度化や省資源化を通じた世界の脱炭素化と資源制約
3656 の軽減の両立を実現するため、アルミ展伸材の資源循環率を50%に拡大してい

3657 く。さらに、製紙業やガラス・セラミックス製造業等においては、高温熱源の非化
3658 石燃料化に向けて、燃料転換に必要な製造設備の転換に取り組んでいく。また、石
3659 油化学コンビナートにおいても、ナフサ分解炉の技術開発や石油精製プロセスへの
3660 CO₂フリー水素等の導入を通じて脱炭素化を進める。

3661 これらにより、カーボンニュートラルと我が国のマテリアル産業の更なる成長・
3662 発展との両立を目指す。

3663

3664 ⑤住宅建築物産業・次世代電力マネジメント産業

3665 住宅・建築物分野は家庭・業務部門のカーボンニュートラルに向けて鍵となる分
3666 野であり、一度建築されると長期ストックとなる性質上、早急に取り組むべき分野
3667 である。

3668 具体的には、住宅を含む省エネ基準の適合義務づけ等の規制措置の強化、ZEH・
3669 ZEBの普及拡大、省エネルギーフォーム拡大等を含む既存ストック対策の充実・強化、
3670 長期優良住宅の認定基準・住宅性能表示制度の見直し、住宅・建築物の長寿命化な
3671 どにより、省エネルギー性能の向上を図っていく。

3672 また、太陽光発電や蓄電池の導入を促進するとともに、創エネポテンシャルの最
3673 大化に向け、太陽光発電等の再エネ導入を促す制度整備や、ビル壁面等への次世代
3674 型太陽電池の導入による住宅・建築物での創エネ拡大に向けた支援措置を講じる。

3675 あわせて、住宅・ビルのエネルギー管理システム（HEMS・BEMS）等を用
3676 い、太陽光発電システムの発電量等に合わせた電力需給調整に資するようなエネル
3677 ギーマネジメントの取組も進めていく。

3678 これらの取組を通じて、高度な技術を国内に普及させる市場環境を創造しつつ、
3679 海外への技術展開も図っていく。

3680 再生可能エネルギーの大量導入に代表される電力供給構造の変化に伴い、系統混
3681 雑や電力品質問題が深刻化することが懸念される。国民負担を抑制しつつカーボン
3682 ニュートラル社会を実現するためには、こうした課題に効果的に対応すべく、必要
3683 となる規制の維持・見直しを行うとともに、発展を続けるデジタル技術を活用し、
3684 より高度な電力マネジメントの予測・運用・制御手法をビジネス展開に用いる「次
3685 世代電力マネジメント産業」を発展させていくことが重要である。

3686 具体的には、再エネ、燃料電池・コジェネ等、蓄電池、需要側リソース等の分散
3687 型エネルギーリソース（DER）の活用・価値提供を図るビジネスや、DERの増
3688 大・活用を前提にした送電・配電系統の運用高度化・設備形成を図る次世代グリ
3689 ッドビジネス、さらには特定地域における両者の融合形態としてのマイクログリ
3690 ッドビジネス、また、それらビジネスを可能にするシステムや機器、データ基盤等の
3691 プラットフォームを提供するビジネスの発展に向け、DERの供給力や調整力として
3692 の価値や環境価値を取引できる各種市場（スポット市場、時間前市場、需給調整市
3693 場、先渡市場、容量市場、再エネ価値取引市場等）の市場整備を含めた制度的対応

3694 や各種の支援措置を通じた後押しも含め、官民一体となって検討を行い、取組を推
3695 進する。

3696

3697 ⑥次世代熱エネルギー産業

3698 我が国の産業・民生部門のエネルギー消費量の約6割は熱需要である。こうした
3699 観点から、2050年カーボンニュートラル実現に向け、熱エネルギーの供給源で
3700 あるガスの脱炭素化は重要である。ガスの脱炭素化に向けては、水素とCO₂から
3701 合成（メタネーション）した合成メタンや水素直接利用など次世代熱エネルギーの
3702 活用が重要であり、次世代熱エネルギーの技術開発や社会実装に向けた取組を供給
3703 サイドと需要サイドの両面から進めていく。

3704 供給サイドの取組として、2030年には既存インフラへ合成メタンを1%注入
3705 し、その他の手段と合わせてガスの5%をカーボンニュートラル化するとともに、
3706 2050年までには合成メタンを90%注入し、その他の手段と合わせてガスのカー
3707 ボンニュートラル化達成を目指す。このため、メタネーションの設備大型化や高
3708 効率化等の技術開発に取り組む。また、カーボンニュートラルに資する方向でのC
3709 O₂のカウント方法の検討や海外サプライチェーン構築を進めていく。こうした取
3710 組の在り方について、メタネーション推進官民協議会において官民が一体となって
3711 検討を進めるとともに、2050年までに合成メタンを2500万トン供給し、合
3712 成メタンの価格が現在のLNG価格（40～50円/Nm³）と同水準となること
3713 を目指す。加えて、水素直接利用やクレジットでオフセットされたLNG導入、C
3714 CUS/カーボンリサイクルの推進に取り組む。

3715 また、ガス事業者が、需要サイドのニーズを踏まえ、デジタルを活用しながら地
3716 域での最適なエネルギーの供給・マネジメント等を総合的なサービスとして提供す
3717 ることに加え、脱炭素化メニューなど様々なエネルギー供給サービスの実施や国内
3718 外の新市場開拓等の事業展開を通じて、総合エネルギーサービス企業への転換を
3719 図ることを促す。

3720 需要サイドの取組として、産業分野における石炭・石油から天然ガスへの燃料転
3721 換や天然ガス利用機器の高効率化等を進める。合成メタンが天然ガスを代替するこ
3722 とで、需要サイドの円滑な脱炭素化への移行が可能となる。トランジション・ファ
3723 イナンス推進に向け、ガスを含めた分野別ロードマップを2021年度中に策定す
3724 る。また、ガス事業者が地域の行政・事業者等と連携しながら地域での水素直接供
3725 給のネットワーク形成や課題解決に向けた検討を行い、クレジットでオフセットさ
3726 れたLNGの導入促進やCCUS/カーボンリサイクルの実用化に取り組むことで、
3727 需要サイドの脱炭素化ニーズに応じられるようにする。

3728 加えて、ガスインフラの継続的なレジリエンス強化に取り組む。スマートメータ
3729 ーの検討やデジタル技術を活用した保安・レジリエンス向上に向けた取組を推進す
3730 るとともに、ガスコージェネレーションの導入を促進して分散型エネルギーシステ

3731 ムの構築を図り、デジタル技術活用による地域での最適なエネルギー制御を実現す
3732 る。

3733 また、地域に根ざしたガス事業者が、地域の需要サイドへの次世代熱エネルギー
3734 供給に向け主体的な取組を推進するとともに、業界団体・行政等のサポートを通じ
3735 て、地域貢献や経営基盤強化を進める。これらにより、地域課題の解決や地域にお
3736 けるエネルギーの安定供給の確保に貢献する。

3737

3738 ⑦原子力産業

3739 原子力については、引き続き、万が一の事故のリスクを下げていくため、過酷事
3740 故対策を含めた軽水炉の一層の安全性・信頼性・効率性の向上に資する技術の開発
3741 を進めると同時に、放射性廃棄物の有害度低減・減容化、資源の有効利用による資
3742 源循環性の向上、再生可能エネルギーとの共存、カーボンフリーな水素製造や熱利
3743 用といった多様な社会的要請に応じていく。

3744 現行軽水炉では、中露が政府ファイナンスをバックに市場を席卷しており、米英
3745 加を始めとした先進国では小型炉、革新炉に活路を見出し、2030年前後の商用
3746 化を目指して大規模政府予算を投入して研究開発を加速している。こうした海外動
3747 向も踏まえ、海外の開発プロジェクトに高い製造能力を持つ日本企業も連携して参
3748 画するとともに、国内においても、水素製造を含めた多様な産業利用が見込まれ、
3749 固有の安全性を有する高温ガス炉をはじめ、安全性等に優れた炉の追求など、原子
3750 力利用の安全性・信頼性・効率性を抜本的に高める新技術等の開発を進める。この
3751 ような取組を支えるため、人材育成や研究開発等に必要な試験研究炉の整備を含
3752 め、産学官の垣根を越えた人材・技術・産業基盤の強化を進める。

3753 具体的な研究開発を進めるに当たっては小型モジュール炉や熔融塩炉を含む革新
3754 的な原子炉開発を進める米国や欧州の取組も踏まえつつ、国は長期的な開発ビジョ
3755 ンを掲げ、民間は創意工夫や知恵を活かしながら、多様な技術間競争と国内外の市
3756 場による選択を行うなど、戦略的柔軟性を確保して進める。また、核融合エネルギ
3757 ーの実現に向け、国際協力が進められているトカマク方式のITER計画や幅広い
3758 アプローチ活動については、サイトでの建設や機器の製作が進展しており、引き続
3759 き、長期的視野に立って着実に推進するとともに、技術の多様性を確保する観点か
3760 ら、ヘリカル方式・レーザー方式や革新的概念の研究を並行して推進する。さら
3761 に、放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、安定した放射性廃棄物の最終処分に必
3762 要となる技術開発等を進める。

3763 こうした取組により、2030年までに、民間の創意工夫や知恵を活かしなが
3764 ら、国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進、小型モジュール炉技術の国際連
3765 携による実証、高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立等を進めるととも
3766 に、ITER計画等の国際連携を通じ、核融合研究開発を着実に推進する。

3767

3768 ⑧半導体・情報通信産業

3769 情報の利活用、デジタル化が急速に進展する中、カーボンニュートラルは、製
3770 造・サービス・輸送・インフラなど、あらゆる分野で電化・デジタル化が進んだ社
3771 会によって実現される。したがって、デジタル化・電化の基盤である、半導体・情
3772 報通信産業は、グリーンとデジタルを同時に進める上での鍵である。

3773 半導体・情報通信産業のカーボンニュートラルに向けた方針は2つに分かれ、①
3774 デジタル化によるエネルギー需要の効率化・省CO₂化の促進（グリーンbyデジ
3775 タル）と、②デジタル機器・情報通信産業自身の省エネ・グリーン化（グリーンo
3776 f デジタル）を車の両輪として進めていく。

3777 具体的には、①デジタル化によるエネルギー需要の効率化・省CO₂化（グリー
3778 ンbyデジタル）の観点では、DX推進、グリーンなデータセンターの国内立地推
3779 進、次世代情報通信インフラ整備を進めることが重要であり、市場規模の拡大およ
3780 びそのための各種支援策の検討・実施により、日本が世界一のグリーン・デジタル
3781 大国となることを目指していく。

3782 また、②デジタル機器・産業の省エネ・グリーン化（グリーンofデジタル）の
3783 観点では、幅広い分野で使われているパワー半導体の研究開発、実用化、普及拡大
3784 や、グリーンデータセンターの推進に向けた各種技術の開発・実証等の支援、エッ
3785 ジコンピューティング技術の拡大、超分散コンピューティングソフトウェアの開発
3786 等の省エネ化・省CO₂化・高性能化を進めて、グリーン・デジタル社会の構築を
3787 目指していく。

3788 特に、日本が世界に先駆けてグリーンとデジタルが両立した持続可能な社会を構
3789 築するためには、「産業のコメ」であり、あらゆる社会・経済活動に深く関係し、デ
3790 ータ通信、処理等の根幹を担う半導体やデジタル産業について、時代の変化を正確
3791 に捉え、競争力を高めることが必要である。このような背景を踏まえ、経済産業省
3792 では、有識者をメンバーとした「半導体・デジタル産業戦略検討会議」を開催し、
3793 様々な意見をいただくことで、半導体の競争力強化やデータセンター等のデジタル
3794 インフラの強化・最適配置、デジタル社会を支えるデジタル産業の育成などからな
3795 る「半導体・デジタル産業戦略」を2021年6月に取りまとめた。今後は、当該
3796 戦略を、グリーン成長戦略と共に、着実に実行に移していく。

3797

3798 ⑨船舶産業

3799 水素、アンモニア等の代替燃料を使ったゼロエミッション船について、技術開発
3800 を進め、2025年までに実証事業を開始し、従来の目標である2028年よりも
3801 前倒しで商業運航を実現するとともに、2030年には更なる普及を目指す。

3802

3803 ⑩物流・人流・土木インフラ産業

3804 水素の輸入等のためのカーボンニュートラルポートの形成、スマート交通の導
3805 入、自転車移動の導入促進、グリーン物流の推進、交通ネットワーク・拠点・輸送
3806 の効率化・低炭素化の推進、インフラ・都市空間等でのゼロエミッション化、建設

3807 施工におけるカーボンニュートラルの実現に総合的に取り組むことで、物流・人
3808 流・土木インフラ産業での2050年のカーボンニュートラル実現を目指す。

3809

3810 ⑪食料・農林水産業

3811 みどりの食料システム戦略（2021年5月）に基づき、生産、加工・流通、消
3812 費に至るサプライチェーン全体で、革新的な技術・生産体系の開発と社会実装を推
3813 進し、2050年までに農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現を目指す。

3814 具体的には、農林業機械・漁船の電化・水素化等や、農畜産業由来の温室効果ガ
3815 スの削減、農地・海洋における炭素の長期・大量貯蔵といった吸収源の取組、食品
3816 ロスの削減等を強力に推進する。

3817 また、森林・木材によるCO2吸収・貯蔵機能を強化するため、高層木造技術の
3818 確立など建築物の木造化等を促進しつつ、間伐や成長に優れた苗木等を活用した再
3819 造林等の森の若返りにも取り組む。

3820

3821 ⑫航空機産業

3822 ICAO（国際民間航空機関）が2019年比でCO2排出量を増加させないとの
3823 の目標を採択し、IATA（国際航空運送協会）が2050年時点でCO2排出量
3824 を2005年比で半減させる目標を掲げている中、電動化技術、水素技術、バイオ
3825 ジェット燃料などのSAF、機体向け炭素繊維複合材など、航空機分野の低炭素化
3826 に向けた我が国航空機製造業の技術的優位性の確立を目指す。

3827 具体的には、航空機の電動化技術については、現在、補助動力用や地上滞在時に
3828 おける電力供給用の蓄電池搭載など用途範囲は限定的であるが、今後は、飛行時の
3829 動力や内部システムの作動に係る用途へと拡大していくことが期待されており、将
3830 来航空機の市場導入のタイミングに合わせ、航空機向け電池や、モーター、インバ
3831 ータ等、航空機の動力としてのコア技術を2030年以降段階的に技術搭載するこ
3832 とを目指し、研究開発を加速する。また、国内の産学連携を通じて国際標準化も推
3833 進していく。

3834 航空機分野の低炭素化の実現には、電動化技術に加えて、水素燃料の活用も期待
3835 されており、2020年9月、エアバス社が2035年に水素航空機を導入するこ
3836 とを目指すと発表した。我が国企業においても、水素航空機に関する具体的な取組
3837 が始動しており、今後、2035年以降の水素航空機の実現に必要な液化水素
3838 燃料貯蔵タンクや水素航空機向けエンジン燃焼器などのコア技術の開発を推進して
3839 いく。

3840 SAFについては、主な製造技術として、ガス化FT合成技術、ATJ技術、微
3841 細藻類培養技術等が挙げられるが、それぞれ技術課題が存在し、小規模な実証段階
3842 に留まっている。今後、技術確立とコスト低減を実現するための研究開発、大規模
3843 実証を実施し、2030年頃に、コストを現在のジェット燃料と同等の価格まで低
3844 減し、実用化を達成する。CO2と水素を原料とする合成燃料についても、資源制

3845 約を受けることなく工業的に大量生産することが可能であるという観点から、安定
3846 的な供給が可能なSAFのひとつとして期待されるため、技術開発・実証を今後1
3847 0年間で集中的に行い、2040年までの自立商用化を目指す。また、2025年
3848 以降、諸外国においてもSAFの製造・供給が進展していくものと想定されるた
3849 め、SAFの国際市場の動向に応じて、国内外において、競争力のあるSAFの供
3850 給拡大を目指す。

3851 機体向け炭素繊維複合材については、軽量化という観点から運航時における省エ
3852 ネルギー効果は従来の金属材料よりも高い一方で、製造時におけるエネルギー消費
3853 は、金属材料より大きい。したがって、自動車等の他分野とも連携を図りながら製
3854 造サイクル全体としての排出削減効果を高めるべく、中長期的なリサイクル技術の
3855 確立を目指す。また、国内素材メーカー、航空機・エンジンメーカー、宇宙航空研
3856 究開発機構等の国立研究開発法人の連携のもと、先端材料に係るデータベース整備
3857 や生産技術も含めた必要な技術開発を進め、将来機における搭載技術が選定される
3858 タイミングまでに、国内メーカーが必要な技術レベルを満たすことを目指す。

3859

3860 ⑬資源循環関連産業

3861 廃棄物のリデュース、リユース、リサイクル、リニューアブルについては、法律
3862 や計画整備により技術開発・社会実装を後押ししている。廃棄物発電・熱利用、バ
3863 イオガス利用といった技術は既に商用フェーズに入り、普及や高度化が進んでい
3864 る。

3865 今後、これらの取組について、技術の高度化、設備の整備、低コスト化等により
3866 更なる推進を図る。循環経済への移行も進めつつ、2050年までに温室効果ガス
3867 の排出を全体としてゼロにする。

3868

3869 ⑭ライフスタイル関連産業

3870 ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）・ZEB（ネット・ゼロ・エネルギ
3871 ー・ビル）や家電、給湯等の機器、動く蓄電池となる電気自動車等の組合せを実装
3872 し、住まいや移動のトータルマネジメントを推進する。ナッジやシェアリングを通
3873 じた行動変容を促す。CO₂削減効果の検証のための技術開発・実証等に取り組
3874 む。

3875

3876 また、過去のストックベースでのCO₂を削減する、ビヨンド・ゼロを可能とす
3877 る革新的技術を2050年までに確立することを目指し策定した、革新的環境イノ
3878 ベーション戦略を国内外の状況を踏まえ適時適切に見直し、産学官が一体となって
3879 推進する。

3880 また、脱炭素化が難しい領域については、植林や、大気中からCO₂を固定化する
3881 DACCS・BECCSといったネガティブエミッション技術の活用が必要とな

3882 る。こうしたネガティブエミッション技術について、2050年までの実用化を目
3883 指し、技術開発を進めていく。

3884 「経済と環境の好循環」を実現させるべく、非連続なイノベーションの創出に向
3885 け全力で取り組んでいく。

3886

3887

7. 国民各層とのコミュニケーションの充実

(1) エネルギーに関する国民各層の理解の増進

エネルギーの選択は、未来の選択に他ならない。国民が適切にエネルギーを選択するには、政府による情報開示や徹底した透明性の確保が何より重要であり、政府はこの点を肝に銘じるべきである。

東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故以来、原子力発電や事故処理・福島復興を含め、エネルギー全体に対する国民の関心は高まっている。例えば、電力の安定供給に対する懸念から、節電への取組が定着し、災害時対応力を高める観点から、分散型エネルギーシステムに対する関心が高まった。また、原子力発電の使用済燃料の処理・放射性廃棄物の処分の問題や、依然として高い海外資源への依存やエネルギー自給率の低さ、電気料金の上昇など、エネルギー需給構造が抱える課題について、国民の間の認識も深まりつつある。

2050年カーボンニュートラルと2030年の新たな削減目標が示されたことを受け、これらの目標に向けて必要となる水素やCO₂回収利用などの革新的技術の実現可能性などにも国民の関心が集まっている。

また、2050年カーボンニュートラルへの挑戦は、産業構造や経済社会の大転換を伴うものであり、その道のりは険しい。こうした野心的目標を達成するには、全ての企業、国民一人ひとりが脱炭素社会という未来に共鳴・共感し、「じぶんごと」として捉えて行動していくことが大前提となる。

こうした中で、我が国のエネルギー事情の全体像を、関心度合いや背景知識の多寡によらず、誰もが十分に理解し、関心を持って情報に接することができるようにするための情報提供が肝要である。政府としても、継続的な改善を図りながら、我が国が直面するエネルギー事情の理解につながる広報を、積極的に行っていく。

国民各層がエネルギー事情への理解を深める機会を充実させていく上で大きな障害となるのが、「安全神話」の存在である。「安全神話」は、政府や事業者が設定した基準や条件を満たせば、リスクはゼロとなり、それ以上の理解を必要としないかのような印象を与えることとなった。福島第一原子力発電所の事故以前のエネルギー広報はこうした認識を改善することができず、事故後、行政や事業者は、情報共有の在り方、地元とのコミュニケーションに関する問題意識の不足など多くの批判を受けた。政府は、国民からの信頼を低下させることになったことを深く反省しなければならない。

こうした状況を改善するために、国民が自らの関心に基づいて、適切に整理された情報を選択し活用できるよう、科学的知見やデータに基づいた客観的で多様な情報提供の体制を確立し、エネルギーに関する基礎用語、最新の動向やトピックなど政策に関連する情報をできる限りわかりやすく表現するよう継続的に努めていく必要がある。具体的には、資源エネルギー庁ホームページの「スペシャルコンテンツ」やパンフレットなどの各種媒体を活用して、丁寧に発信していく。パンフレットなどについては英語版も作成し、外国に対しても日本のエネルギー事情やエネルギー

3928 ギー政策について情報発信していく。

3929 また、メディア、民間調査機関や非営利法人等に対する情報提供を積極的に行
3930 い、第三者が独自の視点に基づいて情報を整理し、国民に対してエネルギーに関す
3931 る情報を様々な形で提供することで、国全体としてエネルギーに関する議論が広く
3932 行われる環境を整備していく。

3933 さらに、エネルギー事情に関する理解の拡大と深化を得る上で、学校教育の現場
3934 でエネルギーに関する基礎的な知識を教育プログラムの一環として取り上げることは重要である。エネルギー選択は、理科、社会、家庭科、技術科といった様々な教科にまたがる上、「正解」が無い課題でもあり、また、子どもたちが自らの考えを深め、「じぶんごと」として向き合うことが出来るテーマでもある。エネルギーを題材とした教育の機会を設け、子ども同士のみならず、教職員や地域の人々とも議論を深めることは、自らのキャリア形成とも関連づけつつ思考を深め、探究を進めることにも寄与するものであり、主体的・対話的で深い学びを得られるよう後押ししていくことが重要である。このような取組を通じて、エネルギーを巡る我が国の現状について子供の頃から理解することは、大人になりエネルギー政策に主体的に関与することになった時に、適切な判断をする上で大いに役立つこととなる。さらに、高等教育段階においてエネルギーを専門分野として学ぶ人材が増え、将来のエネルギー需給構造を支える人材が育成されることが期待できる。こうした点を踏まえ、エネルギー教育に関する授業展開例や副教材、電力バランスを考えることができるゲームなどのコンテンツを作成・改善し、ホームページや紙媒体などを通じて提供していく。加えて、全国各地でエネルギー教育に取り組む教員等の創意工夫や自発的な取組を後押ししていく。

3950 このような一つひとつの取組を地道に丁寧に行うことを通じて、エネルギーに関する国民各層の理解を深めていく。その結果、国民一人ひとりの省エネルギーの徹底や、再生可能エネルギーの供給者としてエネルギー供給構造への参加、放射性廃棄物処分の立地選定への関心の高まりなどにつながり、エネルギーに対する国民の主体的な取組が広がっていくことが期待される。

3955

3956

3957

(2) 政策立案プロセスの透明化と双方向的なコミュニケーションの充実

3958
3959
3960
3961
3962
3963
3964
3965
3966
3967
3968
3969
3970
3971
3972
3973
3974
3975
3976

エネルギーを巡る状況の全体像について理解を深めてもらうための最大限の努力を行う一方で、エネルギー政策の立案プロセスの透明性を高め、政策に対する信頼を得ることも重要である。審議会や有識者会合等を通じた政策立案のプロセスは、最大限オープンにし、透明性を高めていく。

また、国民各層との対話を進めていくために、双方向のコミュニケーションを一層強化していく。特に、原子力などエネルギーに係る様々な課題については、内容が専門的で複雑であったり、安全性やリスク等の説明が難解であったりすることが、理解を妨げる要因となりうる。一方的に情報を伝えるだけでなく、全国各地で丁寧な対話や双方向型のコミュニケーションを自治体や事業者、非営利法人等の多様な主体の関与を得ながら充実することにより、一層の理解促進を図る。

さらに、大学生や若手社会人などの若年層を対象として、エネルギーについて互いに学び、意見交換し、エネルギーを巡る諸課題の解決につながる新規事業を産み出すための仕組みを構築するとともに、2050年にカーボンニュートラルの実現を当事者として担う若年層とのコミュニケーションを深めていく。

こうした対話型の政策立案・実施プロセスを社会に定着させていく取組を様々な形で進めていく。