

パンデミックの世界のエネルギー需要と CO₂ 排出への影響

－IEA 分析「2020 年版世界エネルギー・レビュー」－

2020 年のエネルギー需要は 6% 減、第 2 次大戦後最大の減少
CO₂ 排出量は 8% 減、歴史的な減少

2020 年 5 月 20 日

一般社団法人 日本原子力産業協会 情報・コミュニケーション部

国際エネルギー機関（IEA）は「2020 年版世界のエネルギー・レビュー」（Global Energy Review 2020）を 4 月 30 日発表し、新型コロナウイルス（COVID-19）のパンデミックが世界のエネルギー需要と CO₂ 排出量に及ぼす影響についての分析結果を示した。IEA が今年初めの 3 カ月余りに集めた実績データに基づいて、2020 年第 1 四半期への実際の影響と、2020 年全体への影響を予測した。2020 年全体への影響については、未曾有の事態としての不確実性もあるため、異なる結果に導くことになるかもしれない因子も取り上げている。

IEA は、2020 年のエネルギー需要が 2019 年に比べて 6% 減少すると見ている。これは第 2 次世界大戦以来の最大の減少である。CO₂ 排出量も 8% 減少し、歴史的な減少幅であると指摘している。各燃料や電力、原子力などの 2020 年第 1 四半期の実績と 2020 年の予測は下表の通りである。ここでは、IEA 発表資料に基づき、パンデミックによる 2020 年のエネルギー状況（第 1 四半期実績と通年予測）を紹介する。

	2020 年第 1 四半期・実績 (対前年同期比)	2020 年・予測 (対前年)
エネルギー需要	▼3.8%	▼6%
石炭需要	▼約 8%	▼8%
石油需要	▼約 5%	▼9%
ガス需要	▼約 2%	▼5%
再生可能エネルギー	増加	増加
電力需要	▼2.5%	▼5%
原子力発電需要	▼約 3%	▼3%
CO ₂ 排出量	—	▼8%

(注) 2020 年の予測は、世界中で実施されているパンデミック対策のロックダウンが、ほとんどの国において今後数カ月で徐々に緩和され、次第に経済が回復していくとの想定に基づいている。従って、対策が長引けば、数字も変わってくる。

< 内容 >

1. 趣旨：COVID-19 のパンデミックの影響を分析
2. 背景：ロックダウン（都市封鎖）の世界
3. エネルギー需要への影響（エネルギー全体、各エネルギー）
 - (1) 2020 年第 1 四半期への影響
 - (2) 2020 年への影響
4. 2020 年の CO₂ 排出量への影響
5. 電力への影響
6. 原子力への影響
7. ファティ・ピロル IEA 事務局長のコメント

1. 趣旨：COVID-19 のパンデミックの影響を分析

新型コロナウイルス（COVID-19）は、世界中の健康システム、経済、社会に最大の危機をもたらした。エネルギー部門も、この影響を深刻に受け、世界中の輸送、貿易、経済活動が低下した。4月半ばまでの日々のデータを分析した結果、完全なロックダウン（都市封鎖）を実施した国は1週間当たりのエネルギー需要が平均25%減少し、部分的なロックダウンを実施した国は平均18%減少した。

エネルギーシステム及びクリーンエネルギーへの移行に対するパンデミックの影響は、今なお続いており、主に3つの点が明らかになった。

- ・エネルギー・セキュリティは、特に混乱時には依然として経済の基礎である。
- ・電力セキュリティとレジリエントなエネルギーシステムは、現代社会においては以前にもまして不可欠である。
- ・クリーンエネルギーへの移行が、経済の回復・刺激計画の中心になければならない。

IEAは、これらの全ての分野で、各国政府が安全で持続可能なエネルギーシステムを構築するのを手助けするべく、データ、分析、現実的な解決策を提示することに集中する。

2. 背景：ロックダウン（都市封鎖）の世界

新型コロナウイルスのパンデミックは、マクロ経済ショックを引き起こした。それは平時では未曾有の出来事である。4月28日現在、世界保健機関（WHO）は、感染者300万人、病気による死者20万人以上で、ほぼ200の国・地域に影響を及ぼしている、と発表している。感染者数のピークは、これ迄ほんの一握りの国で観察されただけである。

感染の拡大を防ぐために、世界中の政府は、多くの社会・経済活動を制限してきた。これらの制限には、部分的あるいは完全なロックダウン、日中の外出禁止、教育施設や不必要な事業の停止、人々の集まりの禁止などが含まれる。世界のGDPのほぼ60%を代表し世界の人口の54%にあたる約42億人が、4月28日現在、完全又は部分的なロックダウン下にあり、世界の人口のほぼすべてが、何らかの形の封じ込め対策の影響を受けている。

危機は、2019年12月以来、徐々に明らかになってきた。2019年の世界のGDPの16%、エネルギー需要の24%を占める中国が、ウイルスの影響を最初に受け、1月下旬に、強力なマクロ経済影響を伴うロックダウン対策を実施した。

ロックダウンは、3月には多くの欧州諸国やインドでも行われ、世界のエネルギー需要の3分の1を占める人口がロックダウン下に置かれた。米国でも制限を加える州の数が増加していき、4月初めには、世界の2019年の一次エネルギー消費の53%に相当する人口が完全又は部分的なロックダウン下で生活していた。

この時までには、中国は制限措置を解除し初め、工場を再開させたが、社会的距離の対策は依然として続き、サービス部門の回復は阻害されていた。

アフリカの登録された感染者の総数は、世界の最大の被害を受けた地域に比べて少ないが、アフリカは危機の完全な影響を十分に観察されるに至っていない。アフリカの約50の国が影響を受け、感染者数は依然として増加し続き、封じ込め対策が拡大しつつある。

世界的に、3月半ばから4月末までの間に、完全又は部分的なロックダウン下で影響を受けるエネルギー利用の割合は5%から52%に急増した。幾つかの欧州諸国や米国は、経済の一部を再開させる予定と発表したもので、4月は最も厳しい影響を受けた月になるかもしれない。

3. エネルギー需要への影響（エネルギー全体、各エネルギー）

今回の危機は健康への直接的な影響以外に、世界の経済、エネルギー利用、CO₂排出量にも重大な影響を与えている。4月14日まで30カ国から収集された日々のデータは、世界全体のエネルギー需要の3分の2以上を占めており、エネルギー需要の減少がロックダウンの期間と厳格さに依存することを示している。

（1）2020年第1四半期への影響

世界のエネルギー需要は2020年第1四半期に3.8%減少した。その影響のほとんどは、欧州、北米、その他の地域で封じ込め対策が実施されたため3月に観察された。

- ・石炭需要：最大の影響を受け、2019年第1四半期と比較して約8%減少した。この減少の主な理由は、①石炭ベースの経済である中国が第1四半期に最も大きな影響を受けた、②世界各国での安価なガス

と再生可能エネルギーの継続的な成長が石炭利用を制限した、③温暖な気候もまた石炭の利用を抑制した、など。

- ・ **石油需要**： 強い影響を受け、主に自動車・航空分野（世界の石油需要の約 60%を占める）における削減のため、第 1 四半期に 5%近く減少した。世界の道路輸送活動は 3 月末までに、2019 年の平均に比べて約 50%縮小し、航空分野は 60%縮小した。
- ・ **ガス需要**： パンデミックの影響は比較的穏やかで、第 1 四半期のガス・ベースの経済はそれほど強い影響を受けなかったため、約 2%の減少に留まった。
- ・ **再生可能エネルギー需要**： 比較的大規模な設備容量と優先給電のお陰で、需要が増加した唯一のエネルギーとなった。
- ・ **電力需要**： ロックダウン対策の結果として、大幅に減少し、電力ミックスにも波及効果をもたらした。幾つかの国の電力需要は、完全なロックダウンの期間中、20%あるいはそれ以上、落ち込んだ。これらの国では住宅での需要が増加したが、それよりも商業や産業活動での減少がはるかに勝っていた。何週間もの間、電力需要の形態は、日曜日が長期的に続いたようなものだった。電力需要の減少によっても再生可能エネルギーの発電量はほとんど影響を受けなかったため、電力供給における再生可能エネルギーのシェアはむしろ高くなった。石炭、ガス、原子力など、他の全ての電源の需要は減少した。

（2）2020 年への影響

2020 年の 1 年間を見通すにあたって、何カ月にもわたる移動や社会・経済活動の制限によって引き起こされた大規模な世界不況がエネルギーに及ぼす影響を定量化するシナリオを検討した。このシナリオでは、ロックダウン不況のどん底からの回復は、マクロ経済政策の努力にもかかわらず、漸進的であり、経済活動への実質的なマイナス影響を伴う。

このようなシナリオの結果、エネルギー需要は 6%縮小する。この数値は、過去 70 年間で最大の減少幅である。絶対量でも最大の数値であり、世界 3 位のエネルギー消費国であるインドの全エネルギー需要の喪失に匹敵する。2020 年のエネルギー需要に対する新型コロナウイルスの影響は、2008 年の金融危機が世界のエネルギー需要に与えた影響よりも 7 倍以上大きい。先進国のエネルギー需要の落ち込みが大きく、米国で 9%、欧州連合で 11%の減少が見込まれている。

今回の危機がエネルギー需要に及ぼす影響は、感染拡大を防ぐ対策の期間と厳格さに大きく依存する。例えば、4 月初めに見られたレベルの世界的なロックダウンが 1 ヶ月続くごとに世界の年間のエネルギー需要は約 1.5%ずつ減少する見込みである。

各エネルギー別の影響は次のようになる：

- ・ **石油需要**： 9%、即ち年間平均 900 万バレル/日、減少し、世界の石油消費は 2012 年のレベルになる。
- ・ **石炭需要**： 主として年間を通じて電力需要が約 5%減少するために、8%減少する。中国における産業用・発電用の石炭需要の回復は、他の地域における大幅な減少を一部相殺する。
- ・ **ガス需要**： 電力および産業利用における需要の減少により、第 1 四半期よりも、年間を通じての落ち込みの方がはるかに大きい。
- ・ **電力需要**： 5%減少する。幾つかの地域では 10%減少する。2019 年に石炭火力を追い越して主導権を確立した低炭素電源（再生可能エネルギー＋原子力）は主力電源としての地位を継続し、世界的に石炭火力発電をはるかに上回っていく。
- ・ **原子力発電需要**： 電力需要の減少に対応して、減少するだろう。
- ・ **再生可能エネルギー需要**： 低廉な運転コストと多くの電力システムへの優先接続の故に、増加する見込みである。最近の設備容量の増加や幾つかの新しいプロジェクトの 2020 年の発電開始などもまた、増加を促すだろう。

4. 2020 年の CO₂ 排出量への影響

世界の CO₂ 排出量は 8%、即ちほぼ 26 億トン減少し、10 年前の水準になる見込みである。

対前年比減少としては、過去最大であり、金融危機を原因として 2009 年に 4 億トン減少した前回の記録的減少の 6 倍の大きさであり、第 2 次世界大戦終了以来の全ての減少を合計したものの 2 倍の大きさである。

しかし、過去の危機後に経験したように、経済再開のための投資の波が、よりクリーンでよりレジリエントなエネルギー・インフラに向けられなければ、その後の反動として、排出量が、これまでの減少量よりも大きくなる恐れがある。

5. 電力への影響

ロックダウン対策は電力需要を大幅に減少させ、電源ミックスにも影響を与えた。住宅での電力需要は増加したが、商業・産業活動における電力需要の減少の方がはるかに大きかった。世界の電力需要の3分の1強を代表する30カ国以上から収集された日々のデータは、電力需要の減少の程度がロックダウンの期間と厳格さに依存することを示している。平均して、毎月の完全なロックダウンは電力需要を平均20%（或いは年間ベースでは1.5%強）減少させることが分かった。

電力需要の減少は、電力供給における再生可能エネルギーのシェアを増加させた。再生可能エネルギーの発電量は電力需要によってほとんど影響を受けないからである。石炭、ガス、原子力など、再生可能エネルギー以外の他の全ての電源に対する需要は減少した。

2020年のIEAの予測では、一部の地域では10%減少するが、世界全体の電力需要は5%減少する。これは1930年代の大恐慌以来の最大の減少である。同時に、ロックダウン対策は、風力、太陽光、水力、原子力などの低炭素電源に向けての重要な変革を引き起こしつつある。低炭素電源（再生可能エネルギー+原子力）による発電量は、2019年に初めて石炭火力を追い越した後、2020年もリードを広げ、世界の全発電量の40%に到達し、石炭火力を6%ポイント上回る見込みである。風力と太陽光発電の発電量は、2019年及び2020年初めに完成した新規プロジェクトによって、2020年も増大し続ける。

石炭とガス火力からの電力需要は、この傾向による影響を受け、電力需要全体の低下と再生可能エネルギーによる発電量の増加によって、ますます圧縮されていく。この結果、世界の電源ミックスにおけるガスと石炭の合計シェアは、2020年には3%ポイント低下する。2001年以来の初めての低下のレベルである。

急速なV字型の経済回復になれば、電力需要への影響は半減し、石炭、ガス、原子力の年間の減少は少なくなるだろう。しかし、ロックダウンが長引き、経済回復が遅れ、開発途上国での感染が広範に拡大すれば、電力需要の減少はさらに進むだろう。

2020年第1四半期の世界の電力需要は、ほとんどの国でのロックダウン対策の実施が1カ月未満の状況だったが、2.5%減少した。中国が1半月ばに世界で初めて封じ込め対策を実施し、2020年第1四半期に世界最大の電力需要の減少（6.5%）を経験した。世界の他の地域での影響は、制限措置が3月に始まり段階的に導入されていったので、比較的限定されていた。欧州、日本、韓国及び米国の電力需要は、コロナ感染だけの理由でなく1月と2月の気候が前年よりも穏やかだったため、2.5~4.5%減少した。

完全なロックダウンは、電力需要を20%あるいはそれ以上減少させた。部分的なロックダウンの影響はそれよりも小さかった。気候影響の調整後では、完全なロックダウンは、フランス、インド、イタリア、スペイン、英国、及び米国北西部で日々の電力需要を少なくとも15%減少させた。最大の影響は、厳しい措置を実施した国々やサービス部門が経済の大半を占める地域で観察された。これらの2つの基準はイタリアに当てはまり、電力需要が25%以上減少した。部分的なロックダウン対策の期間が電力需要に与える影響は比較的小さく、欧米諸国の初期の封じ込め段階の期間や日本の進行中の対策期間中では、せいぜい10%までである。

6. 原子力への影響

ほとんどの場合、原子炉は発電を続けたが、COVID-19危機の影響を受けないわけではなかった。2020年第1四半期の世界の原子力発電量は、電力需要の減少により、前年同期に比べて約3%減少した。

2020年第1四半期の原子力発電量の減少の大部分は、計画されていた原子炉の永久停止と、電力需要の低下が原因である。2019年第1四半期以来、世界では6基の新規原子炉（合計出力550万kW）が発電を開始したが、これは同期間に世界中で永久停止した原子炉の総出力のわずか半分である。

欧州連合（EU）が2020年第1四半期に最大の減少幅を見せた。電力需要の低下のため、数カ国で原子力発電量が減少した。最も顕著だったのはフランスで、2020年第1四半期に原子力発電量が110億kWh（10%）減少した。保守計画の調整だけでなく、電力需要減少のため、追加の数基の原子炉が運転を停止した。原子力発電所の閉鎖も原子力発電量減少に寄与した。原子力発電はまた、欧州では電力システムの柔軟性のための重要な電源となっており、フランス、ドイツ、ベルギー、スロバキア、スウェーデンなどの国では、負荷追従モードで運転することによって、電力の安定供給の維持に役立っている。ドイツでは、2022年末迄に原子力発電の完全廃止に向けた措置が取られているため、原子力発電量は30億kWh（17%）減少した。米国では2020年第1四半期の原子力発電量は、暖冬による電力需要の減少も影響して、40億kWh（2%）減少した。

中国は、原子力発電量が増加した数少ない国であり、2020年第1四半期の原子力発電量は前年同期から1%増加した。中国では2019年6月に新規に大型炉2基が発電開始した。両機の運転は、電力需要の減少の影響を補って余りがあった。

IEAの2020年の推定では、ロックダウンは世界の原子力発電量を2019年のレベルから3%減少させる見込みである。これは全体の電力需要への影響よりも小さい。しかし、この減少は、自然災害関連以外では最も大きく、福島第一原子力発電所事故を受けた2011年の減少の40%に相当する。電力需要の落ち込みは2020年中続くが、原子力への影響は小さいと見られる。危機からの回復が比較的早ければ、電力需要が増大し、幾つかの新規原子炉が2020年内に完成し、2020年の原子力発電量の対前年比減少量は丁度1%強に留まるだろう。

COVID-19へのロックダウン対策はまた、原子力発電所の建設活動を遅らせている。既に遅延が発表されている中国の2基とフィンランドの1基を含め、幾つかのプロジェクトの完成は数カ月遅れて2021年に先送りされる見込みである。フランス、英国、米国のプロジェクトも建設遅延の可能性がある。特にフランスのように多数の原子炉群を擁する国では、幾つかの燃料交換停止が2021年に先送りされている。

回復が早く進めば、運転中の原子炉は電力需要の回復を満たすために、高い設備利用率で運転できるので、2020年の原子力発電量の減少は、2019年に比べて丁度1%強程度の減少に留まるだろう。建設工事の回復によって、中国で2020年末には複数の原子炉が発電を開始するだろう。2020年に新規に完成する原子炉はわずかであり、最近の高水準値（2018年に完成した1100万kW）からはかなり下回る。同時に、想定よりも回復が遅い場合、電力需要の低下につながり、2020年の原子力発電量はさらに減少する（2.5%以上の減少）。

7. ファティ・ビロル IEA 事務局長のコメント

- ・（COVID-19のパンデミックは）世界のエネルギー全体にとって歴史的なショックである。現在の比類なき健康及び経済危機の中で、ほぼ全ての燃料、特に石炭、石油、ガスの需要の急激な落ち込みは驚異的である。電力利用の前代未聞の落ち込みの中で、唯一再生可能エネルギーだけが増加した。長期的な影響について断定するのは時期尚早であるが、この危機の後に現れるエネルギー産業は、これまでとはかなり異なるだろう。
- ・今回の危機は、医療制度、ビジネス、日常生活の基本的アメニティを支えるための信頼できる電力供給に現代社会が深く依存していることを明確に示した。しかし、これを当然のことだと思いついてはいけない。電力の安定供給を維持するためにはより多くの投資とスマートな政策が必要である。
- ・世界中の早すぎる死や経済的トラウマに鑑みて、CO₂排出量の歴史的な減少は決して喜ぶべきものとは言えない。2008年の世界金融危機の余波を無視すれば、経済状況の改善に伴う反動として、やがてCO₂排出量の急激な上昇をもたらす恐れがある。しかし、各国政府は、その経験から、経済回復の中心にクリーンエネルギー技術（再生可能エネルギー、効率、バッテリー、水素、炭素捕獲）を据えることを学ぶことができる。これらの分野への投資は、雇用を創出し、経済をより競争力のあるものにし、世界をよりレジリエントでクリーンなエネルギーの未来に導くことになる。

以上