

2017年度 低炭素社会実行計画
第三者評価委員会 評価報告書

2018年3月19日

低炭素社会実行計画 第三者評価委員会

目次

はじめに	1
1. 第1の柱：国内の事業活動における排出削減.....	3
(1) 産業部門.....	4
(2) エネルギー転換部門.....	6
(3) 業務部門.....	8
(4) 運輸部門.....	10
(5) 2020年度目標に対する蓋然性と進捗率.....	13
2. 第2の柱：主体間連携の強化および第3の柱：国際貢献の推進	15
3. 第4の柱：革新的技術の開発.....	20
4. CO ₂ 以外の温室効果ガス排出抑制.....	21
おわりに	22
【参考資料】ヒートポンプ冷媒に関する規制の動き.....	23
低炭素社会実行計画 第三者評価委員会 委員名簿.....	25

はじめに

経団連は、温暖化対策に主体的かつ積極的な貢献を果たすため、1997年より「経団連環境自主行動計画」（温暖化対策編）を推進、2013年からは、地球規模での排出削減に向けて同計画を進化させる形で、「経団連低炭素社会実行計画」（以下、実行計画）を推進している。実行計画は、従来からの第1の柱：「国内の事業活動からのCO₂削減」に加え、第2の柱：製品による削減等を含めた「主体間連携」、第3の柱：途上国への技術移転などの「国際貢献」、第4の柱：「革新的技術開発」の4つの柱を掲げ、毎年度PDCAサイクルを回し、各業種・企業による取組みの強化を図っている。

「低炭素社会実行計画第三者評価委員会」（以下、委員会）は、実行計画のPDCAサイクルにおけるチェック機能の役割を担う。委員会は、毎年度の進捗状況を確認・点検し、実行計画の透明性、信頼性、実効性の向上のために検討すべき点などを指摘する。

実行計画開始後4回目となる今回の評価では、第1の柱に関して、全部門におけるCO₂排出削減の実績について、要因分析を含めて評価するとともに、2020年度目標を既に達成、あるいは進捗が大幅に遅れている業種を中心に、目標の妥当性や取組み状況に係る課題について指摘を行った。

第2・3の柱に関しては、わが国ならではの地球温暖化対策のあり方として、グローバル・バリューチェーンを通じた削減貢献への期待が高まる中、第2・3の柱の実効性や定量化における課題を中心に指摘を行った。また、日本の中期目標に向けて大幅な削減が必要とされる業務・運輸・家庭部門に対して、期待される取組みについても指摘を行った。

第4の柱に関しては、革新的技術開発に向けて積極的に取り組む政府との連携に着目して、評価を行った。

また、CO₂以外のGHG排出削減に関して、地球温暖化対策の観点から代替フロンを新たに規制対象としたモントリオール議定書のキガリ改正が与える影響について指摘を行った。

上記の視点で評価するにあたり、今年度は、委員会を計5回開催し、7業種（日本化学工業協会、セメント協会、日本造船工業会、電気事業低炭素社会協議会、電気通信事業者協会、全日本トラック協会、日本船主協会）へヒアリングを行ったほか、国土交通省より、運輸部門における排出削減に向けた課題等について聴取した。

1. 第1の柱：国内の事業活動における排出削減

日本の2030年度目標の基準年度である2013年度比においては、全ての部門において参加業種の総排出量が減少した点や、前年度（2015年度）比においても、運輸部門をのぞく3部門において減少した点（図表1）は、評価に値する。

全部門に共通する減少要因の一つとして、後述するとおり、エネルギー転換部門の電力事業における排出係数が2013年度以降改善傾向にあることが考えられる（図表2）。なお、電力事業自由化の影響により、エネルギー転換部門の排出量の集計範囲が、従来の電力配分後から電力配分前の排出量に変更されたことを確認した。電力の低炭素化は、全部門の排出量に影響を及ぼすことから、今回の変更は重要である。

図表1 各部門のCO₂排出量実績と削減率（速報値）

電力配分後排出量

部門	集計対象/ 計画参加業種数	2016年度 排出量実績	2005年度比	2013年度比	前年度 (2015年度) 比
産業	30/31業種	3億6,765万t-CO ₂	-11.0%	-5.5%	-0.7%
業務	13/16業種	1,157万t-CO ₂		-13.1%	-5.8%
運輸	9/12業種・社	8,921万t-CO ₂	-7.7%	-0.3%	+1.3%

電力配分前排出量

部門	集計対象/ 計画参加業種数	2016年度 CO ₂ 排出量実績	2005年度比	2013年度比	前年度 (2015年度) 比
エネルギー転換	3/3業種	4億7,281万t-CO ₂	+13.3%	-11.9%	-2.5%

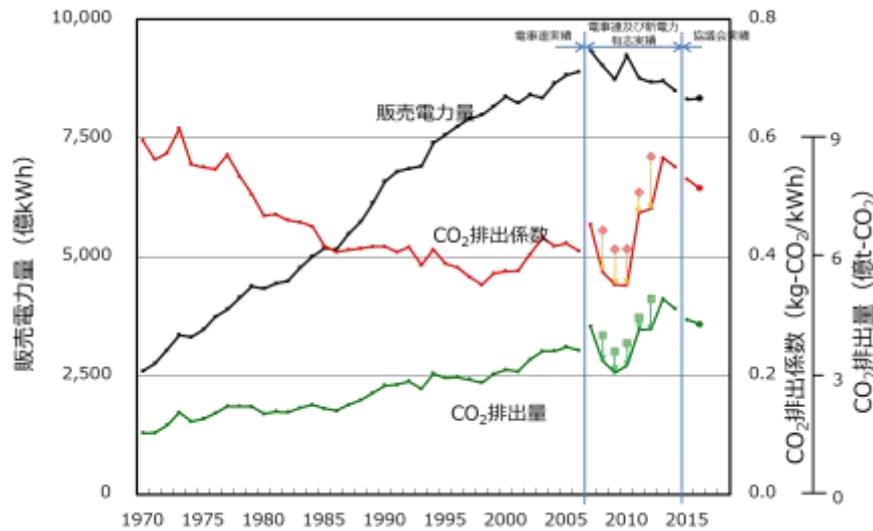
（注）・エネルギー転換部門は電力配分前排出量を示すこととしたため、電力配分後排出量は参考値として掲載。但し、電気事業低炭素社会協議会の電力配分後排出量は、体制変更後の集計状況に鑑み、集計対象に含めていない。

・業務部門において、不動産協会は集計状況に鑑み、集計対象に含めていない。

・2005年度は、比較用に低炭素社会実行計画の計算方法で収集した参考数値。但し、業務部門の2005年度の排出量については、集計状況に鑑み、未掲載。

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017年度フォローアップ結果総括編＜2016年度実績＞〔速報版〕

図表2 販売電力のCO₂排出量・排出係数等の推移



- (注)
- ・ 2015年度以降は電気事業低炭素社会協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示す。2006年度以前は電気事業者連合会の実績、2007～2014年度は電事連及び新電力有志の実績合計を参考として示す。
 - ・ CO₂排出量及び排出係数について、2008～2016年度実績は調整後の値を示し、2008～2012年度のマーカー（◆及び■）は調整前の値を示す。

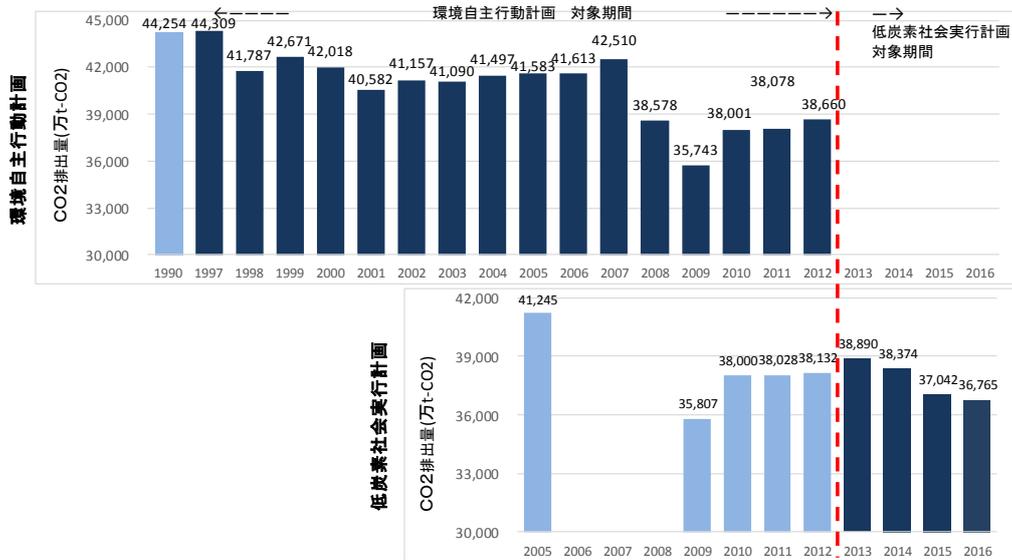
出典：電気事業低炭素社会協議会

(1) 産業部門

産業部門の参加業種における2016年度排出量は、3億6,765万t-CO₂（2005年度比-11.0%、2013年度比-5.5%、前年度比-0.7%）（図表3、4）と、着実な減少傾向を示している。日本の2030年度目標達成に向けて、産業部門が貢献している点について高く評価する。一方で、業種別に見ると、削減が進んでいない業種が一部見られることから、引き続き注意深くフォローアップする必要がある。

排出量が減少した要因の分析結果（図表4）によると、「③経済活動量あたりエネルギー使用量の変化」によるCO₂排出量が、減少傾向にあることから、マクロな視点での省エネ性が向上していると評価できる。

図表3 産業部門の排出量（電力配分後・速報値）



(注) ・ 2012年度以前は環境自主行動計画、2013年度以降は低炭素社会実行計画の対象期間。
 ・ 低炭素社会実行計画における2005～2012年度の数値は参考値（低炭素社会実行計画への移行に伴い、電力排出係数（発電端から受電端へ）や一部業種でのバウンダリを含む算定方法を変更したため）。

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017年度フォローアップ結果総括編＜2016年度実績＞[速報版]

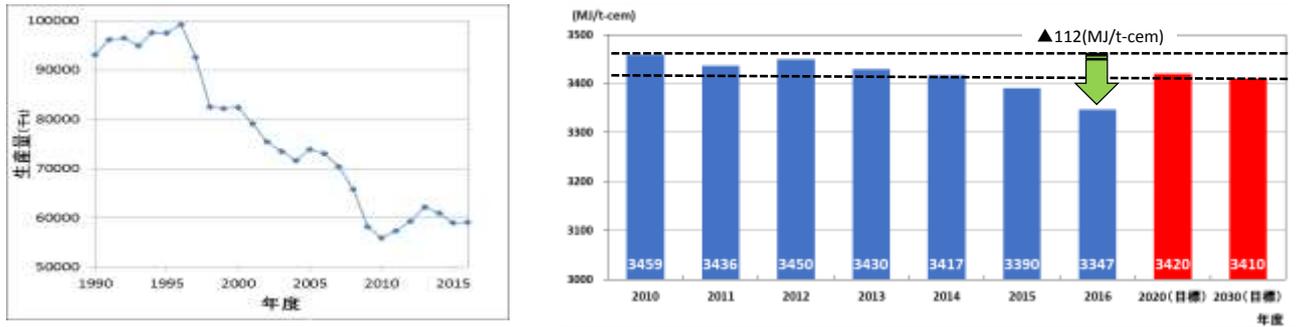
図表4 産業部門のCO₂排出量（電力配分後・速報値）増減の要因分解

	2005年度比	2013年度比	前年度 (2015年度) 比
① 経済活動量の変化	-9.5%	-3.3%	+0.8%
② CO ₂ 排出係数の変化	+3.0%	-1.2%	-0.4%
③ 経済活動量あたりエネルギー使用量の変化	-4.5%	-1.0%	-1.1%
計	-11.0%	-5.5%	-0.7%

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017年度フォローアップ結果総括編＜2016年度実績＞[速報版]

今回のヒアリングによると、セメント協会は、1996年度をピークに生産量が減少傾向にあるにも関わらず、省エネ設備の導入とエネルギー代替廃棄物の使用拡大を着実に進めた結果、セメント製造用エネルギー原単位が改善している（図表5）ことが明らかになった。さらに、同協会は、様々な産業や自治体から排出される廃棄物や副産物を、セメント原料や代替エネルギーとして積極的に活用している点も特徴的である。このように、低炭素社会と循環型社会の構築に継続的に貢献している点は、高く評価できる。

図表5 セメント産業の生産量の推移（左）とセメント製造用エネルギー原単位の推移（右）



出典：セメント協会

日本化学工業協会についても、継続的に省エネプロセスの導入を進めてきたことや、近年のエチレン製造設備等の大規模事業再編により、全体的な設備稼働率が向上し、活動量あたりのエネルギー原単位が着実に改善している点は、高く評価できる。

日本造船工業会については、建造船種が、建造時の電力消費量大きいコンテナ船やLNG船にシフトしたことや、熟練工不足により生産効率が低下した結果、CO₂排出量の約8割を占める購入電力量が増加し、CO₂排出量が前年度比1.7%増加したことが明らかになった。今後は、厳しい競争環境ではあるものの、効果的な省エネ施策の実施や使用するエネルギーの低炭素化等の改善が望まれる。また、運転時の燃費改善や、LNGディーゼル機関へのシフト等、第2の柱の取組みを通じて、ライフサイクルの視点から低炭素化を進めていくことも期待される。

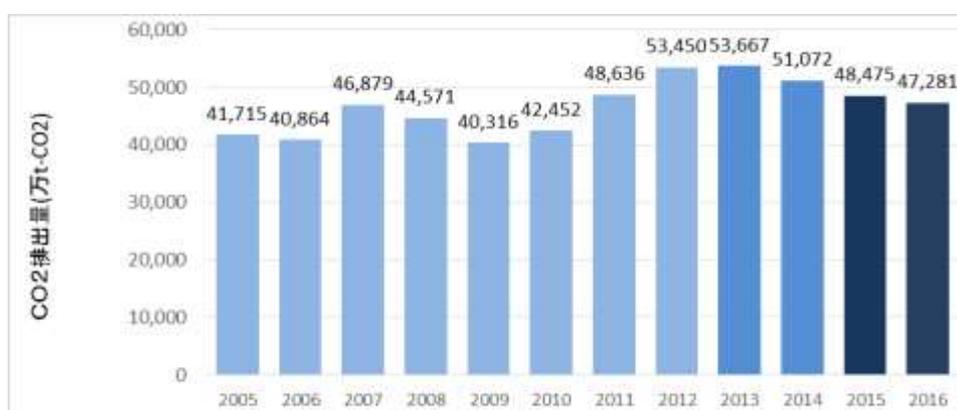
(2) エネルギー転換部門

エネルギー転換部門3業種における、2016年度のCO₂排出量（電力配分前）は、4億7,281万t-CO₂（2005年度比+13.3%、2013年度比-11.9%、前年度比-2.5%）（図表6、7）と、近年減少傾向にあることは評価に値する。

排出量増減要因の分析結果を見ると、主に「② CO₂排出係数の変化」による排出減が寄与していること（図表7）が分かった。電気事業低炭素社会協議会によると、これは原子力の一部再稼動（総送受電端電力量に占める比率：前年

度 0.8%→2016 年度 1.7%) や、全電源に占める火力発電比率が低下したこと (同 82.9%→80.3%) 及び火力発電の高効率化が寄与している (図表 8)。再生可能エネルギーの発電量は前年度と同じ水準であるが、内訳を見ると、2016 年度の水力発電実績が前年度を下回った (同 690 億 kWh/年→609 億 kWh/年) が、太陽光発電の発電量が伸びた (同 310.8 億 kWh/年→2016 年度 416.7 億 kWh/年) 結果であることが分かる。このように、太陽光をはじめとする再生可能エネルギーの普及が進んでいる点については評価する。今後、FIT をはじめとする政策や制度等の外部環境が、電力の低炭素化に及ぼす影響について、深掘りして分析・報告することを期待する。

図表 6 エネルギー転換部門の CO₂ 排出量 (電力配分前・速報値)



- (注) ・ 2013 年度以降が低炭素社会実行計画の対象期間。2005～2012 年度の数值は参考値。環境自主行動計画においては、電力配分前の排出量は未算定のため、未掲載。
- ・ 2014 年度以前と 2015 年度以降は電気事業における諸元の違いによりデータに連続性はない (2015 年度以降は電気事業低炭素社会協議会会員事業者のうち、当該年度に同協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示し、2014 年度以前は参考として電気事業連合会の実績を集計している。また、日本ガス協会の 2012 年度以前の数值は、集計範囲が異なる自主行動計画の実績を集計している)。

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果総括編<2016 年度実績> [速報版]

図表 7 エネルギー転換部門の CO₂ 排出量 (電力配分前・速報値) 増減の要因分解

	2005年度比 (参考)	2013年度比 (参考)	前年度 (2015年度) 比
経済活動量の変化	-6.1%	-1.7%	+0.3%
CO ₂ 排出係数の変化	+24.8%	-8.5%	-2.2%
経済活動量あたりエネルギー使用量の変化	-5.4%	-1.7%	-0.6%
計	+13.3%	-11.9%	-2.5%

(注) ・ 2014 年度以前と 2015 年度以降は電気事業における諸元の違いによりデータに連続性はない

ことから、2005年度比と2013年度比は参考として記載。

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017年度フォローアップ結果総括編<2016年度実績>[速報版]

図表8 電源別電力量等実績

	2016年度	(参考)2015年度	増減
原子力[億kWh]	153(1.7%)	67(0.8%)	+0.9ポイント
再生可能エネルギー[億kWh] (FIT電源を含む)	1,294(14.8%)	1,303(14.9%)	▲0.1ポイント
火力[億kWh]	7,013(80.3%)	7,239(82.9%)	▲2.6ポイント
エネルギー原単位[l/kWh]	0.200	0.201	▲0.001
その他[億kWh]	277(3.2%)	129(1.5%)	+1.7ポイント
合計[億kWh]	8,737	8,739	—

(注) ・電気事業低炭素社会協議会会員事業者のうち、当該年度に協議会の下で事業活動を行っていた事業者の実績を示す。

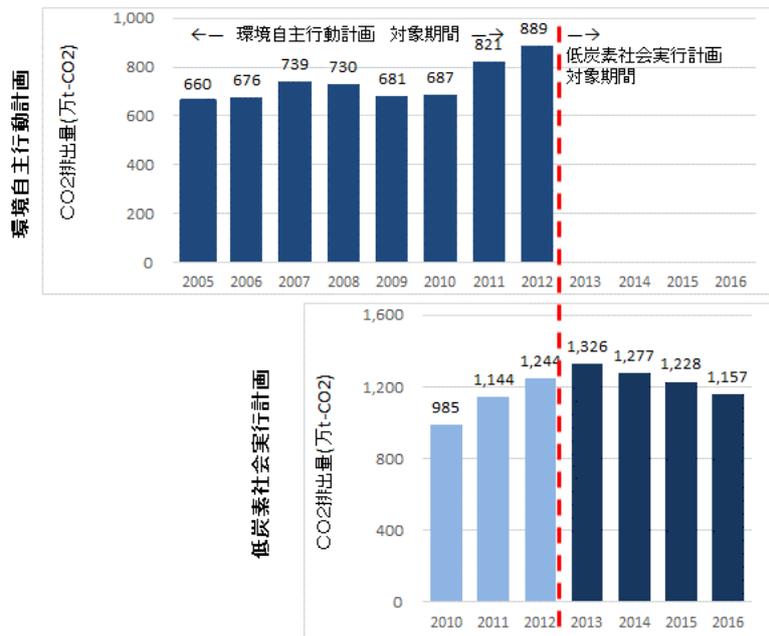
出典：電気事業低炭素社会協議会

(3) 業務部門

業務部門の参加業種における2016年度のCO₂排出量は、1,157万t-CO₂(2013年度比-13.1%、前年度比-5.8%) (図表9、10)と、着実に減少している。業務部門は、消費者の日常生活等に密接にかかわる業種が多く、サービスの質を維持しながら排出を削減することが難しい側面があるにも関わらず、削減傾向を示している点は高く評価する。このような実行計画参加業種の成果を非参加業種が活かすことで、業務部門全体の排出削減が加速すると考えられる。

排出量増減要因の分析結果を見ると、2013年度比、前年度比ともに、「①経済活動量の変化」によるCO₂排出量が増加している一方で、「③経済活動量あたりエネルギー使用量の変化」によるCO₂排出量が大きく減少している(図表10)。このように、経済活動量を拡大すると同時に、省エネ努力により排出量削減を実現していることは、高く評価できる。

図表9 業務部門のCO₂排出量（電力配分後・速報値）



- (注) ・ 2012 年度以前が環境自主行動計画、2013 年度以降が低炭素社会実行計画の対象期間。
 低炭素社会実行計画における 2010～2012 年度の数値は参考値。
 ・ 低炭素社会実行計画への移行に伴い算出方法を変更（電力排出係数を発電端から受電端への変更、一部業種でバウンダリを変更等）。
 ・ 不動産協会は集計状況に鑑み本グラフに計上していない。

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果総括編<2016 年度実績>[速報版]

図表10 業務部門のCO₂排出量（電力配分後・速報値）増減の要因分解

	2013年度比	前年度（2015年度）比
① 経済活動量の変化	+43.0%	+16.1%
② CO ₂ 排出係数の変化	-8.2%	-2.9%
③ 経済活動量あたりエネルギー使用量の変化	-48.0%	-18.9%
計	-13.1%	-5.8%

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果総括編<2016 年度実績>[速報版]

ヒアリングによると、電気通信事業者協会は、2013 年度から 2016 年度にかけて、経済活動量（通信量）が約 3 倍に増加しているにもかかわらず、消費電力量はほぼ横ばいに留まっている（図表 11）。通信量が急増する中で、継続的に通信機器の省エネ化を進めてきたことで、消費電力量の増加を抑えたことを評価する。一方で、今後はビッグデータの利活用が拡大することで 2030 年までに通信量が大幅に増える見込みであり、CO₂ 排出増加要因として懸念される。省エネ機器の導入に加え、低炭素な電力の活用等を通じた自らの排出量の削減に期

待するとともに、後述する第2・3の柱における社会システムの低炭素化や、第4の柱における革新的通信技術を通じた大幅な省エネについても注目したい。

図表 11 生産活動量とエネルギー消費量・原単位の推移



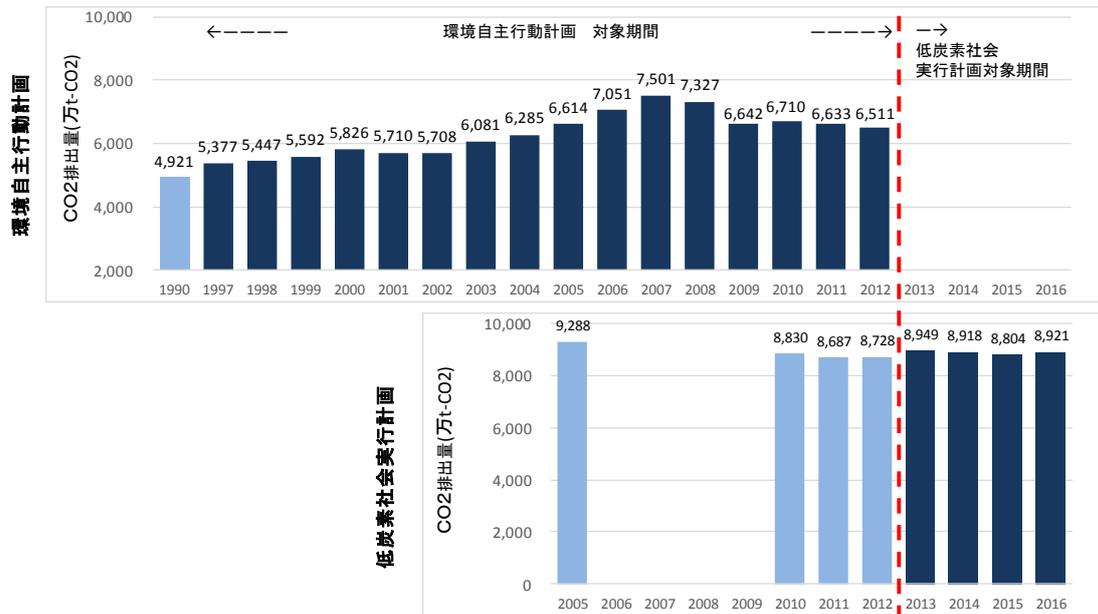
出典：電気通信事業者協会

(4) 運輸部門

運輸部門における 2016 年度の CO₂ 排出量は、8,921 万 t-CO₂ (2005 年度比-7.7%、2013 年度比-0.3%、前年度比+1.3%) と、直近で僅かに増加している (図表 12、13)。これは主に、わが国の温室効果ガス排出量にはカウントされない外航海運や航空業界において排出量が増加していることが影響している。外航や国際航空については、それぞれ国際機関の排出削減枠組みにおいて、排出削減に向けた検討が進められている。

排出量増減の要因分析結果を見ると、「①経済活動量の変化」と、「③経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化」による CO₂ 排出増が、CO₂ 排出量増加要因となっている。経済活動量あたりのエネルギー使用量が増加している点 (図表 13) に関しては改善の余地があると言える。但し、改善に向けては、運輸部門の業種だけの取組みには限界があり、むしろ主体間連携の強化が課題といえる。例えば、移動機器エンジン製造企業における技術開発による燃費改善や、道路インフラ改良による渋滞緩和、荷主や消費者を巻き込んだ物流のあり方等については、運輸部門の企業だけで実現できるものではない。他部門や行政と連携し、ハード・ソフト、短・長期両面で取り組むことが特に重要になる。

図表 12 運輸部門の CO₂ 排出量（電力配分後・速報値）



(注) ・2012 年度以前は環境自主行動計画、2013 年度以降は低炭素社会実行計画の対象期間。低炭素社会実行計画における 2005～2012 年度の数值は参考値(2005 年度については、日本民営鉄道協会の数值が含まれていない)。なお、環境自主行動計画から低炭素社会実行計画の比較において、2010 年度から 2012 年度の数值が大きく異なる主な理由は、新たに CO₂ 排出量を報告した業種が増えたことによる。

- ・ 低炭素社会実行計画への移行に伴い、電力排出係数（発電端から受電端へ）や一部業種でのバウンダリを含む算定方法を変更。
- ・ 定期航空協会の一部、日本船主協会については、海外での排出分を含む。

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果総括編<2016 年度実績> [速報版]

図表 13 運輸部門の CO₂ 排出量（電力配分後・速報値）増減の要因分解

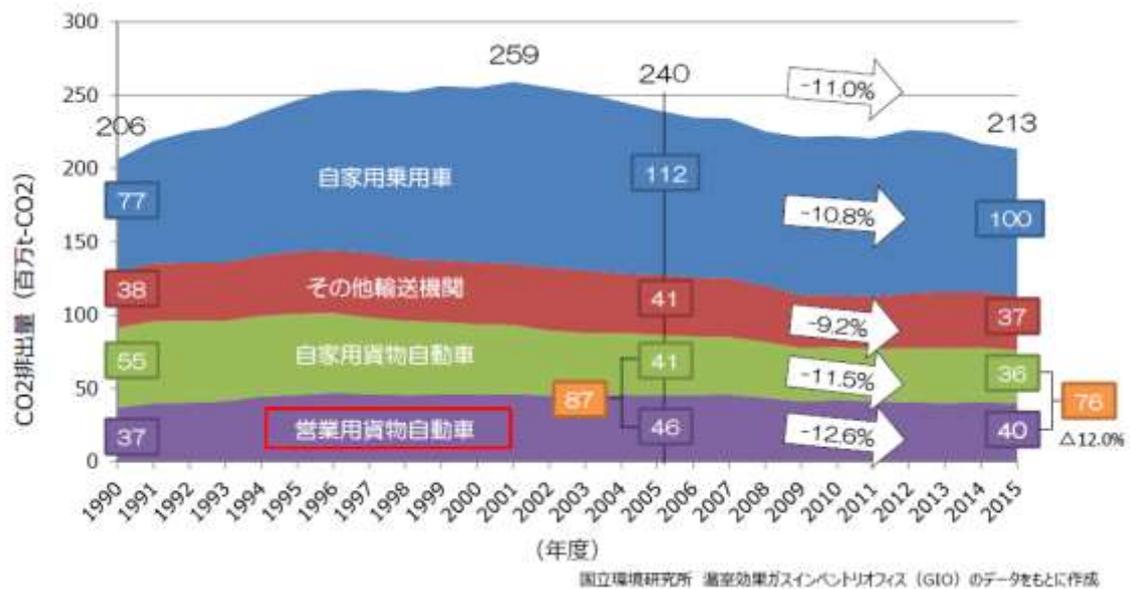
	2005年度比	2013年度比	前年度 (2015年度) 比
①経済活動量の変化	+17.9%	+2.5%	+0.2%
②CO ₂ 排出係数の変化	+3.2%	-0.8%	-0.3%
③経済活動量あたりエネルギー使用量の変化	-28.9%	-2.0%	+1.4%
計	-7.7%	-0.3%	+1.3%

出典：経団連低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果総括編<2016 年度実績> [速報版]

日本船主協会における外航船からの排出量は、わが国の温室効果ガス排出量算定の対象外であるものの、各企業はこれまで、社会的責務の下で排出削減に取り組んできた。その結果、2005年度比・2013年度比で削減が進んだ（-5.7%、-5.1%）が、前年度比では若干増加（+0.8%）した。今後は、増減の要因について、外的要因だけでなく内的要因や、技術開発動向、燃料転換を含む長期的な見通しについてもより詳しく分析するとともに、国際枠組みの下での海運業における取組みを、日本がリードしていくことに期待する。

全日本トラック協会によると、営業用貨物車のCO₂排出量が2005年度比で2015年度-12.6%と、国内運輸部門自動車分野の内訳において最も大きい削減幅となっている（図表14）。これは、環境対応車の導入やエコドライブの推進を継続的に行ったことが寄与していると考えられ、高く評価できる。今後もこれら取組みを継続・拡大するとともに、地域の荷主等と連携した空き帰り便の削減をはじめ、多様な主体の連携を通じた輸送効率化についても期待する。

図表14 国内運輸部門におけるCO₂排出量



出典：全日本トラック協会

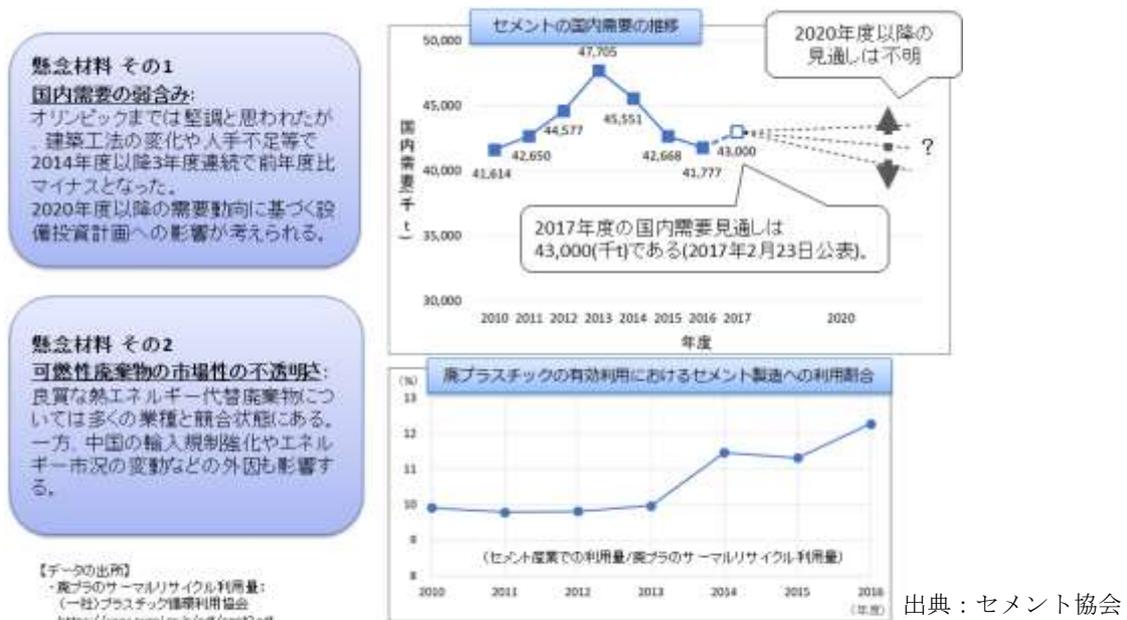
(5) 2020 年度目標に対する蓋然性と進捗率

2020 年度目標達成の蓋然性を見ると、参加業種において、「目標達成が困難」な業種が皆無であり、全業種が目標達成を射程内に置いて取り組んでいる点は評価する。今後も、着実な 2020 年度目標の達成に向けた取組みに期待する。

一方、既に 2016 年度実績が 2020 年度目標を超過している業種も多い (32 業種)。各業種が、目標達成に向けて、設備更新や低炭素エネルギーへの切替えを着実に進めた結果といえる。業種ヒアリングを通じて、オリンピック前後の市場見通しや、人手不足による需要への影響をはじめ、将来の見通しを立てることが非常に難しいことが改めて認識されたものの、特に目標を大幅に達成している業種においては、引き続き説明責任を果たすとともに、2020 年度或いは 2030 年度の目標の見直しに係る検討を進めていくことが望ましい。また、目標見直しの有無に関わらず、各業種においては、長期的な削減も視野に入れた取組みを進めることを期待する。

例えば、セメント協会は、既に 2020 年度目標を大幅に達成 (287%) している。同協会は、2020 年オリンピック後の需要や、FIT 市場等の外部動向の影響を受けやすい可燃性廃棄物の供給予測等が難しいことから、目標見直しを慎重に進めることとしている (図表 15)。様々な不確実性や効果的対策を見極め、長期的な削減にも留意し、目標の引上げについて検討を深めることを期待する。

図表 15 セメントの国内需要と廃棄物を取り巻く状況



日本化学工業協会については、継続的に省エネプロセスの導入を進めてきたことや、近年のエチレン製造設備等の大規模事業再編により、2020年度目標を超える水準（245%）まで排出削減が進んだことが分かった。同協会は、大規模事業再編が完了し、その効果が排出削減実績にも反映されたことを踏まえて、2018年より目標の見直しに着手し、今後の事業の方向性や2050年を見据えた目標について検討を進めることとしており、この点は高く評価できる。

日本船主協会は、経済活動量（貨物輸送量）あたりのCO₂排出量を目標指標に設定し、燃費改善等の取組みを進めた結果、既に2020年度目標を達成する水準（204%）まで改善が進んでいるものの、前年度比においてはやや悪化している。現行の指標は、輸送距離の要素が含まれないことから、輸送距離が長くなると原単位が悪化する。このため、同協会は、IMO（国際海事機関）での議論も踏まえつつ、指標を輸送貨物トンマイルあたりに変更することを検討するとしており、そうした方向性は妥当と評価できる。

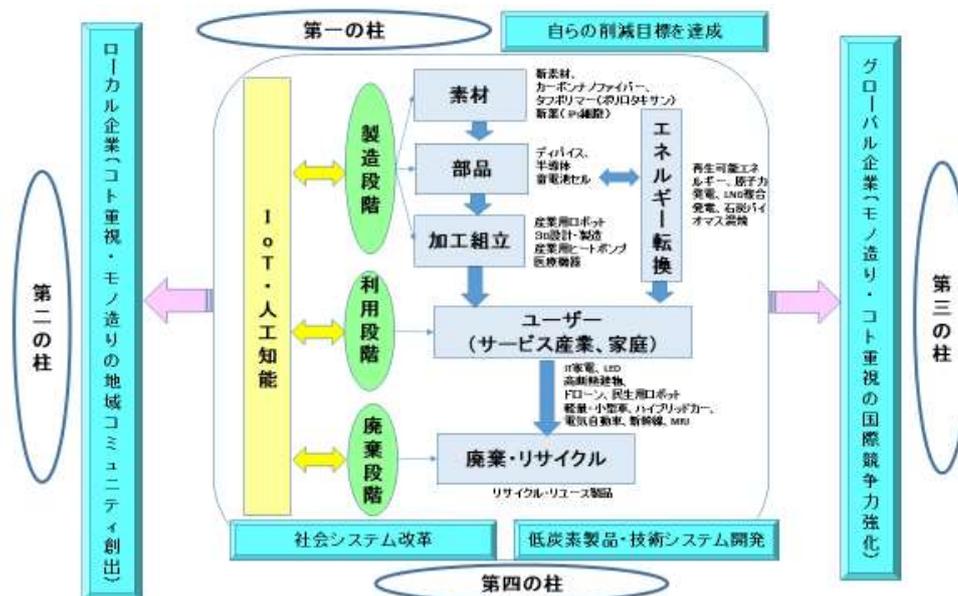
日本造船工業会は、2020年度目標に対する進捗率が、-18.8%（時数）および-767.7%（竣工量）と悪化している。これは、前述したとおり、建造船種の多様化・小型化や、東京オリンピック・パラリンピックの影響を受け熟練技能者が不足する中、生産効率が低下していることが要因の一つであることが分かった。同業界は、省エネ設備投資を進めることで2020年度目標達成を目指す計画だが、市況動向の影響も懸念される。取組みの方向性や目標指標の見直しを含めて、注意深くフォローアップしていく必要がある。

2. 第2の柱：主体間連携の強化および第3の柱：国際貢献の推進

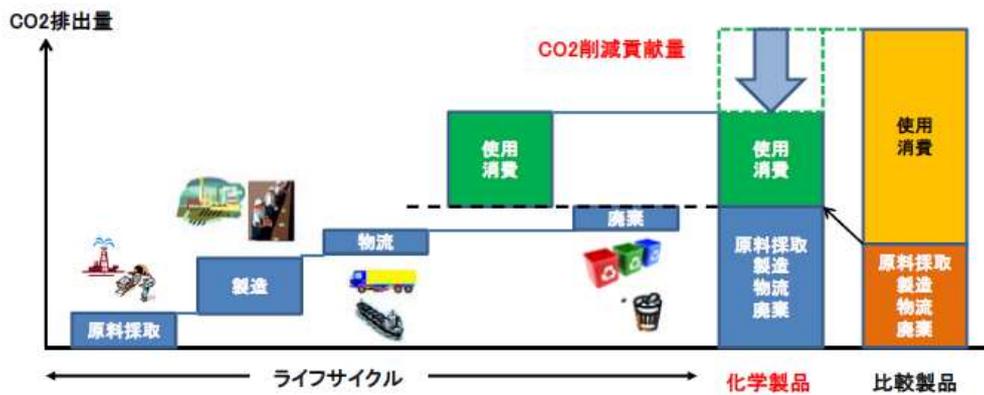
自らの事業による排出削減だけに留まらず、国内外のバリューチェーンにおける排出削減の効果に着目し、業種の実践や、製品・サービスの削減効果を定量化することで、その役割や効果を示す取組みは、評価に値する。今後このような取組みが一層広がることを期待する。

特に定量化が進んでいる工業製品のバリューチェーンに着目した場合（図表16）、素材や部品については、それらが最終製品に組み込まれてユーザーに使用されることで、削減効果を発揮する。このため、素材や部品製造に関わる業種は、自ら製造した素材や部品が川下で最終製品に組み込まれた状態での削減効果を定量化している。また、削減効果を発揮する付加価値の高い素材や部品は、製造プロセスでの排出量が増える可能性があるが、自らの排出量としてある程度把握することが可能であることが想定される。例えば日本化学工業協会は、原料採取から製造、物流、使用、廃棄までのライフサイクル全体での排出量を比較することで、削減効果を定量化していることが特徴的である（図表17）。

図表 16 製造業のバリューチェーンから見た低炭素社会実行計画のイメージ



図表 17：化学製品の CO₂ 排出削減への貢献（cLCA）



出典：日本化学工業協会

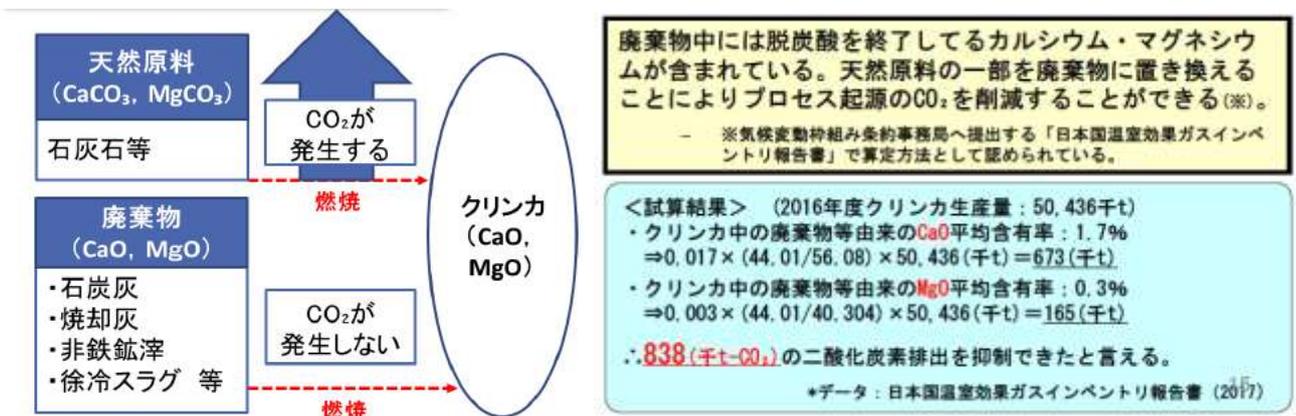
加工組立については、最終製品の使用段階における削減効果の定量化は比較的容易だが、素材や部品といった川上での排出量を把握することは難しいことが想定される。例えば電機・電子温暖化対策連絡会では、ライフサイクルの内、使用段階に着目して定量化を実施している。また、方法論を公開する等して、透明性を向上させる工夫を行っている。

業務、運輸、家庭部門等のユーザーについては、高い効果が見込まれる製品・サービスを選択し、賢く利用することが求められる。実行計画における業務・運輸部門のカバー率は低いものの、家庭部門と共にこれら部門は、わが国の2030年度目標において、2013年度比約30-40%の排出削減が求められていることから、実効性のある排出削減に向けた一層の取組みが望まれる。例えば、業務・運輸・家庭部門がユーザーとして使用する、エネルギー多消費製品・サービスを中心に、削減効果の定量化を進め、より効果の優れた製品・サービスへの置換えを推進していくアプローチを、国民運動等に組み込むことが一案として考えられる。全日本トラック協会や日本船主協会は、省エネ型の輸送機器の導入を進めることで、自らの事業の排出削減を進めており、今後は、川上産業の開示が望まれる情報等について検討する等、川上産業とユーザー業種の連携の一層の強化に向けた取組みが望まれる。また、家庭部門においては、ライフサイクルを通じてエネルギーの使い方を考える視点を定着させることが、社会全体の低炭素化には有効と考える。例えば、今日、「もったいない」という言葉は、まだ使えるモノを捨てるといった資源の浪費に対して使われることが多い。

これに対して、給湯器の排熱や住居の開口部（単層ガラス窓）からの放熱といったエネルギー資源に対する「もったいない」や、ライフサイクルで考えた場合の非効率的な水（上下水における水処理やポンプ等）の利用によるエネルギー消費に対する「もったいない」等、より広範囲で「もったいない」を広げていくといった啓発活動を国民運動に組み込むといった活動が考えられる。

廃棄・リサイクルについては、循環型社会構築への貢献が、同時に CO₂ 削減にも貢献し得る。例えば、セメント協会は、廃棄物や副産物の有効活用による CO₂ 削減効果を定量的に示しており、高い評価に値する。このように、循環型社会と低炭素社会の構築を両立できている事例は貴重であり、社会全体における両者の両立の参考となる。（図表 18）。

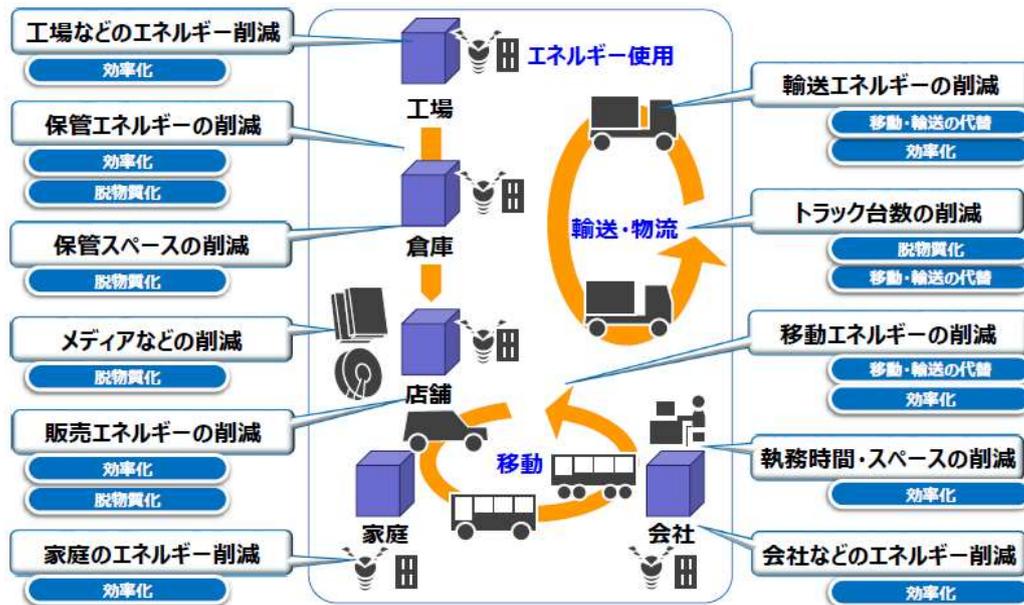
図表 18：廃棄物利用による CO₂ 削減効果



出典：セメント協会

ICT（情報通信技術）については、素材から加工組立、ユーザー、廃棄に至る全ての活動において、効率化や、脱物質化、移動・輸送の代替等により排出削減に貢献することが可能である。例えば、電気通信事業者協会によると、メディアコンテンツをデジタル化し、ネットワークで配信することで、製造や保管用倉庫（照明・空調）、輸送等が不要になり、排出削減につながる（図表 19）。このような本業を通じた削減貢献は高い評価に値するものであり、今後は、いわゆる IoT（モノのインターネット）や AI（人工知能）の実装化を通じて、さらなるプロセスやユーザーの行動そのものの変革を可能にすることで、社会の低炭素化をリードしていくことに期待する。

図表 19 : ICT の環境負荷削減効果



出典：電気通信事業者協会

定量化の手法については、異なる特性や製品・サービスをもつ様々な業種全てに適用される統一的で厳密な算定手法の開発は、理論的には可能ではあるが、評価で必要とされるデータを全て収集することは、現時点では非常に難しい。そのため、現状においては、理想的な方法論を念頭に置きつつも、まずは実効性のある現実的な方法から実践することが望ましい。また、そのような方法論が、クレジット化を目的としていないことを明確に示す等、誤解を招かない報告・開示のあり方についても検討が必要である。

電気通信事業者協会によると、企業が総務省と連携し、ICTによるCO₂削減効果 (by ICT) の定量化手法をITU-T (国際電気通信連合の電気通信標準化部門) に提案し、加盟国の合意を得て国際標準化を実現している。日本化学工業協会は、化学産業の排出削減貢献の定量化手法のガイドラインをとりまとめ、ICCA (国際化学工業協会協議会) と WBCSD (持続可能な開発のための世界経済人会議) に提案、国際的なガイドラインへと発展させた。このように、日本発の手法を国際的なプラットフォームへ提案し、海外企業や政府の合意を得た取組みは、評価に値する。今後は、国内で定量化に向けた議論が進む中、積極的な情報発信や、実績の蓄積、ライフサイクルにおける主体間の連携を通じた排

出削減の重要性に対する認知拡大等に期待する。

一方、積極的に取り組んでいる業種が一部に留まり、業種全体では取組みの温度差が大きいことから、他業種への展開については改善の余地がある。これから定量化をはじめるとする業種に関しては、第一ステップとして、各業種が把握しているであろうエネルギー多消費製品や技術（例えばトップランナー方式）の年間販売量から CO₂ 排出抑制量を計算するといった、簡易的なアプローチから始めることが望まれる。

また、業種が定量化に踏み出せない理由の一つとして、製品・サービスの使用実態を示すデータの入手が困難であることが考えられる。この点については、民間（企業・業種団体）だけでは対応できない面もあり、このようなデータの収集や整備のあり方も、今後の課題である。

3. 第4の柱：革新的技術の開発

革新的技術に関して、今回、内閣府や経済産業省と連携して開発を進めている参加業種の事例が報告されたことは、評価に値する。長期的な大幅な排出削減の観点から、技術革新や社会システムの革新は非常に重要である。今後も、技術開発に限らず、社会実装に向けた抜本的な仕組みづくりについての政府との連携や民間の取組み、ロードマップ等についても報告することが望まれる。

日本化学工業協会の会員企業は、人工光合成やバイオマス利活用等、比較的長期の技術開発を中心に、産学官連携を進めている。特に最近では、産業界、学术界、政府それぞれ異なる組織に属する研究者・技術者間で、今後産学官が一体となって取り組むべきボトルネック課題（技術的課題や規制等）の特定や最新の研究成果の共有等の場を設定し、新たなプロジェクトの立ち上げや産業界主体の取組み（技術研究組合の組成等）を促す取組みにも参画する等、長期的な技術課題に対して積極的に取り組んでいる点は評価に値する。

電気通信事業者協会は、Beyond100G（次世代光伝送基盤）や5G（第5世代移動通信システム）、半導体パワーデバイス素材等、今後、電力消費の増加が予想される通信機器の省エネ技術の開発（of ICT）を進めており、この点については評価に値する。低炭素社会実現においては、自らの事業の省エネに資する技術開発に限らず、社会システム改革に大きく関わるイノベーションについても、視野に入れることが望ましい。今後は、そのような次世代通信技術を基盤とする社会全体の効率化（by ICT）の展望やロードマップについても示すことを期待する。

4. CO₂ 以外の温室効果ガス排出抑制

地球温暖化対策の観点から、代替フロンを新たに規制対象とするモントリオール議定書改正（キガリ改正）が、昨年 10 月に開催された MOP28（第 28 回締約国会合）で採択され、今後は、日本をはじめ各国で対応が進むと見られる（参考資料参照）。日本化学工業協会は、フロン回収の仕組みづくりが課題と認識している。今後は、関連業種において、キガリ改正への対応や取組みについて報告することが望ましい。

おわりに

経団連低炭素社会実行計画の参加業種は、自らの事業による排出の削減に向けて弛みない活動を続けた結果、既に一部で目標を達成するなど、着実に成果をあげている。産業界の取組みの実効性を高めるべく、本評価報告書を参考に、PDCA サイクルを通じて、4つの柱の取組みを一層充実させ、地球規模のCO₂削減に向けて重要な役割を担うことを期待する。

わが国の中期目標達成との関係においては、産業部門参加業種の2013年度比-5.5%という実績に鑑みると、同部門に期待されている排出削減レベル（約-6.5%）は、到達が視野に入ってきたと考えられる。引き続き、着実かつ一層積極的に取組みを推進し、中期目標達成に貢献することを期待する。2013年度比約30-40%の排出削減が期待されている業務・運輸・家庭部門に関しては、参加業種においては着実に進捗しているものの、部門全体の排出削減に向けてより実効性の高い取組みが求められる。第2の柱で示したとおり、参加業種は、低炭素社会の構築に求められる様々な製品やサービスを供給している。業務・運輸・家庭部門の排出削減には、今後、このような製品・サービスの削減貢献が見える化するとともに、ユーザーが優先的に選択し、効率的に利用することが必要である。

さらに、地球規模の排出削減に向けた役割については、削減ポテンシャルが大きい新興国・途上国を中心に、低炭素社会構築に資する日本の優れた製品・サービスや技術の導入を進めることが望まれる。この点に関し、例えば国際協力銀行は、次のような投資金融の仕組みを開発・展開している。すなわち、日本企業が海外に工場等を建設する際に、そこで生産される製品等を通じたCO₂削減量を算定することにより、融資における金利を通常より低くする仕組みであり、既に複数の実施例がある。今後は、このような日本企業の海外でのCO₂削減が経済的な便益につながる仕組みを、更に活用することが期待される。

このように、民間の自主的取組みを一層効果的なものとするには、政府の後押しが不可欠である。パリ協定からの脱退を表明した米国をはじめとする主要国の動向を注視し、国際的なイコールフットィングを確保するとともに、部門間にわたるバリューチェーンにおける排出削減の重要性の発信や、市場環境の整備、海外展開支援等、わが国企業の強みを活かした対策の推進を期待する。

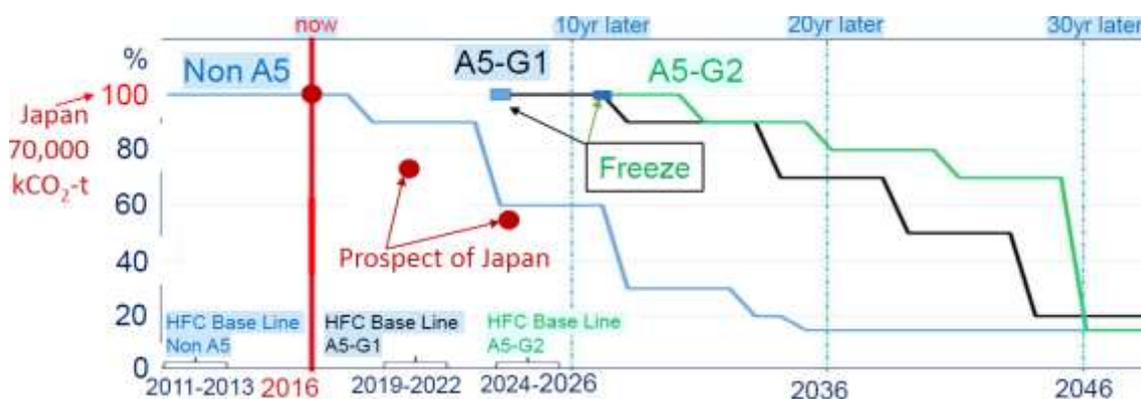
以上

【参考資料】ヒートポンプ冷媒に関する規制の動き

ヒートポンプの動作媒体としてフロンが多く使用されている。しかし、1987年にオゾン層破壊の防止に向けたモントリオール議定書が発効したことで、特定フロンの全廃が決まり、先進国では1996年までにCFC(R11, R12, R502 など)を全廃(開発途上国は2015年)、2020年までにHCFC(R23, R32, R125 など)を全廃(開発途上国は2030年)することが求められた。

さらに、2016年11月のMOP28で採択されたキガリ改正において、代替フロンであるHFCsの段階的削減が決定し、2036年までに2019年の排出量の15%にまで低減していくことが定められた(図1)。日本では、2015年4月にフロン排出抑制法、2016年5月に地球温暖化対策計画が策定され、HFCsの削減として2018年3月から圧縮機電動機出力7.5kW以上に対して5年ごとの点検義務が課せられた。このような情勢の変化により、代替フロンの回収と新冷媒の開発は急務な課題となっている。

図1 HFC phase down schedule under Kigali amendment



(Non A5:先進国、A5 - G1 と A5 - G2: 途上国)

出典: 日本冷凍空調工業会

新冷媒の開発に関して、微燃性の新フロン(HFO)であるR32は日本が先導し家庭用と業務用に使われている。また、家庭用HP給湯機の冷媒としてCO₂も普及している。課題は中・大型の新冷媒の開発になる。自然冷媒には、強燃性であるHCやプロパン(R290)、それに毒性があるNH₃などが考えられているが、安全性と冷媒管理において多くの課題が残されている。

産業工程の多くは、温度範囲が 90～120℃の加熱需要である。同時に典型的な排熱温度は 30～60℃である。それにより、効率的なヒートポンプ技術はエネルギー消費原単位(kWh/生産量)を改善する上で魅力的である。現在、冷媒として最も一般的に使われている HFCs は供給温度が約 80℃に限られている。100℃以上の温度領域における、冷媒の研究開発がさらに必要になる。

産業用ヒートポンプには R-134a, R-245fa, R-717, R-744 と炭化水素(HC)などが使われている。しかし、温暖化影響ポテンシャル(GWP)が極めて小さい R-744 と可燃性 R-717 や HCs を除く R-134a と R-245fa といった HFCs は大きい GWP を有している。HFCs の利用は将来、温暖化防止の点から制限されることになる。そのため低い GWP の代替冷媒の開発が要求されている。

現在、R-134a の代替として R-1234yf と R-1234ze(E) が有望である。R-365mfc は排熱を使って蒸気を発生できることからヒートポンプの冷媒として適していると考えられているが、その GWP は非常に大きい。そこで、R-365mfc に代わる冷媒の開発が求められている。

低炭素社会実行計画 第三者評価委員会 委員名簿

2018年3月

(順不同・敬称略)

委員長	内山洋司	(筑波大学 名誉教授)
委員	青柳 雅	(ユニバーサルエネルギー研究所 取締役)
	浅田 浄江	(ウイメンズ・エナジー・ネットワーク(WEN) 会員/ 消費生活アドバイザー)
	崎田 裕子	(ジャーナリスト/環境カウンセラー)
	南部 美智代	(日本労働組合総連合会 副事務局長)
	新美 育文	(明治大学 法学研究科教授)
	深津 学治	(グリーン購入ネットワーク 事務局長)
	松橋 隆治	(東京大学大学院 工学系研究科教授)
	吉岡 完治	(慶應義塾大学 名誉教授)