

## 日本製薬団体連合会の地球温暖化への取り組み

令和3年1月6日  
団体名 日本製薬団体連合会

はじめに

○ 医薬品業界の概要

日本製薬団体連合会(日薬連)は、医薬品製造業者を会員とする地域別団体(東京、大阪等各都道府県に所在する16団体)と業態別団体(医療用、一般用等各業態別による15団体)により構成される連合会である。加盟団体の会員企業は、医療用医薬品、漢方薬、OTC・家庭薬、ワクチン等、国民の健康増進に直結するあらゆる分野の医薬品等を扱っている。

製薬業界全体の売上高、企業数は、以下のとおりである。

【医薬品の売上高推移】

単位:億円

年度	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018
医薬品全体	92,558 (100)	138,084 (149)	131,425 (142)	130,648 (141)	125,533 (136)	120,426 (130)	119,109 (129)

注) ( )の数値は、2005年度を100とした場合の相対値

【低炭素社会実行計画の概要:2018年度】

	低炭素社会実行計画 フォローアップ対象企業*	日薬連傘下企業**
業態別団体数	9 団体	15 団体
企業数	92 社 (30.3%)	304 社
売上高	93,099 億円 (78.2%)	119,109 億円

※:2018年度データ使用

厚生労働省の「平成30年度 医薬品・医療機器産業実態調査(資本金規模別医薬品売上高の状況)」のデータを引用した。本報告書には、2018年度の日薬連傘下の業態別団体(15団体)に加盟していた企業数、売上高を記載した。また、低炭素社会実行計画フォローアップ(以下、低炭素社会実行計画)対象企業の売上高は、アンケート回答企業の数字の合計とした。

○ 2020年度調査(2019年度実績)における低炭素社会実行計画への参加状況

2019年度の低炭素社会実行計画におけるエネルギーデータの集計対象は、低炭素社会実行計画参加企業101社のうち他業界団体の実行計画に参加している9社を除く92社とした。そのうち、基準年度が2005年度であるフェーズI目標への参加企業は81社、基準年度が2013年度であるフェーズII目標への参加企業は92社である。

○ 低炭素社会実行計画集計対象事業所数

【集計対象事業所数】

	工場	研究所	合計
集計対象事業所	252	102	354

【省エネ法におけるエネルギー管理指定工場数】

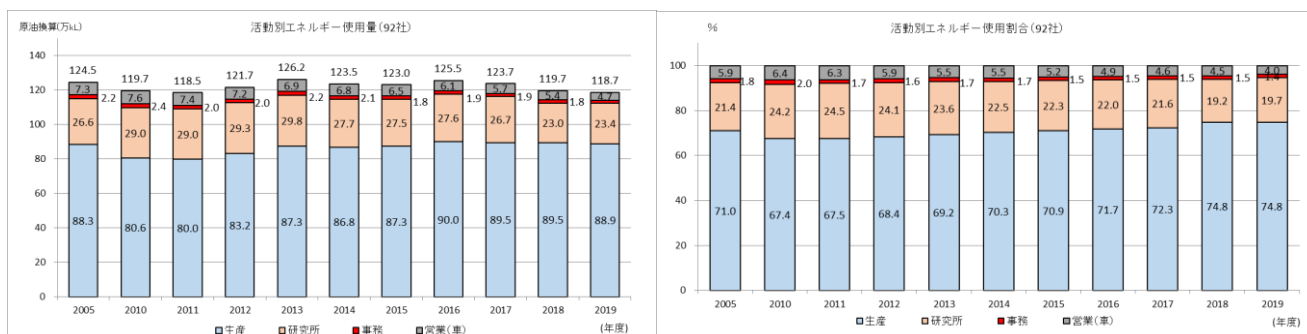
種類	事業所数	備考
第1種	127	原油換算 3,000kL/年以上
第2種	58	原油換算 1,500kL/年以上、3,000kL/年未満
無指定	169	原油換算 1,500kL/年未満
合計	354	—

○ 企業活動別エネルギー使用量

企業活動(生産、研究、営業車両、オフィス)別のエネルギー使用量について以下に示した。

営業活動については、営業車両使用によるエネルギー使用量、事務活動については、主に本社ビル(以下オフィス)の消費するエネルギー量を用いた。全エネルギー使用量のうち生産、研究活動が占める割合は90%を超えていた。

【企業活動別エネルギー使用量の推移】



注) 全体像を示すためオフィス、営業車両のデータは一部推計した数値を用いた。

1. 日薬連の目標

○ 低炭素社会実行計画の数値目標

フェーズ I 目標:「2020 年度の二酸化炭素排出量を、2005 年度排出量を基準に 23%削減する。」

フェーズ II 目標:「2013 年度を基準に、2030 年度の二酸化炭素排出量を 25%削減する。」

○ 数値目標設定の考え方

生命関連企業である製薬企業は、高品質の医薬品を安定的に提供することを最大の使命としながら、人類の生存をも脅かしかねない地球温暖化問題に対しても長期的視野に立って最大限の取り組みを進める必要がある。目標指標については、これまで自主行動計画で採用してきた総量目標以外の指標も検討したが、日薬連の業態別団体は 14 団体(計画作成当時)あり、生産品目や生産方法も多種多様であることから、適切な指標を見出すことが困難との判断に至り、これまでと同様、CO<sub>2</sub> 総排出量とした。なお、低炭素社会実行計画フェーズ I は 2010 年度に策定され、その際当時の電気事業連合会が 2020 年度目標として公表していた電力の炭素排出係数を使用していることから、進捗状況の管理はこの係数を用いて行うこととしている。

フェーズ I 目標については、日本は高齢化と医療の高度化が更に進展することにより、医薬品の市場は今後も大きく伸びることを見込み、新医薬品産業ビジョン(厚生労働省 平成 19 年 8 月 30 日発表)では、医薬品市場は 2015 年度及び 2025 年度にはそれぞれ 2005 年度の 1.3 倍、1.7 倍になると試算されていた。このような背景から医薬品市場の拡大とともに、エネルギー需要も増加せざるを得ない状況と想定したが、これまで自主行動計画で培ってきた経験や知見を活かしながら、最先端技術の導入、製造工程の改良等に積極的に取り組むことにより、目標達成に向け最大限の努力をしていくこととしている。基準年度については、厚生労働省環境自主行動計画フォローアップ会議から参加団体・企業の増加要請があり、1990 年度を基準とした場合この要請に応えられないことから、2005 年度とした。なお、低炭素

社会実行計画作成時に把握していた最新のデータ(2008年度実績)では、CO<sub>2</sub>排出量は2005年度比で17%(2020年度目標23%削減)まで削減されており、当時は医薬品市場の拡大が見込まれるものの、目標達成は可能と判断した。

フェーズⅡ目標については、2014年度に「2005年度を基準に、2030年度の炭素効率性を3倍に改善、または、CO<sub>2</sub>の排出量を40%削減する。」と策定したが、設定当時は2030年度の医薬品市場は拡大すると予測しており、2005年度比で180%に達すると見込んでいた。また、当時の電気事業連合会は2030年度の電力の排出係数は0.30kg-CO<sub>2</sub>/kWh(3.0t-CO<sub>2</sub>/万kWh)まで改善していると予測していた。

その後、2015年には電気事業連合会等が2030年度の電力の排出係数を0.37kg-CO<sub>2</sub>/kWh(3.7t-CO<sub>2</sub>/万kWh)と定めたこと、また厚生労働省が推進している医療費適正計画は、医薬品売上げの鈍化に多大な影響を与えることから、当時掲げていた前提条件は崩れたと判断したため、目標の見直しに至った。なお、今後の医薬品売上げの見直しは、厚生労働省が推進している医療費適正計画等により横ばいと予測している。

以上をふまえ、フェーズⅡ目標については、パリ協定にて合意された2°C目標達成に向け科学的根拠に基づき設定されるSBT(Science Based Targets)に準じた目標へと修正した。設定にあたっては、今後の社会情勢や医薬品業界の情勢等も考慮した。

○ 数値目標の対象範囲

- 業界団体・企業：日薬連傘下の15業態別団体の会員企業
- 対象事業所：工場・研究所
- 対象ガス：エネルギー起源のCO<sub>2</sub>

○ 採用した指標

フェーズⅠ目標に対する進捗状況の把握には、電力の炭素排出係数は以下の『日薬連進捗管理係数』を使用する。

2010年度以前：経団連が提示する「電気の使用に伴う炭素排出係数・受電端」の調整後炭素排出係数(調整後排出係数)

2011及び2012年度：2011年度に経団連が提示した震災が無かった場合の発電端の電力の炭素排出係数を受電端に換算した係数0.927t-C/万kWh(3.4t-CO<sub>2</sub>/万kWh)

2013年度以降：電気事業連合会が東日本大震災前に公表した2020年度の電力の炭素排出係数0.900t-C/万kWh(3.3t-CO<sub>2</sub>/万kWh)

フェーズⅡ目標に対する進捗状況の把握には、調整後排出係数を使用する。

○ 目標の見直し

目標に対する前提条件が崩れた場合は、必要に応じて実行計画を再検討し、目標を見直す。

## 2. 2019年度の実績

フェーズⅠ目標に対する2019年度のCO<sub>2</sub>排出量は177.1万t-CO<sub>2</sub>であり、基準年度である2005年度の排出量238.0万t-CO<sub>2</sub>に対して60.9万t-CO<sub>2</sub>の削減であったが、前年度比では0.2万t-CO<sub>2</sub>の増加となった。また、2020年度目標(183.2万t-CO<sub>2</sub>)に対して、6.1万t-CO<sub>2</sub>下回った。また、フェーズⅡ目標に対する2019年度のCO<sub>2</sub>排出量は187.0万t-CO<sub>2</sub>であり、基準年度である2013年度の排出量197.1万t-CO<sub>2</sub>に対して10.1万t-CO<sub>2</sub>の削減、前年度比では、0.3万t-CO<sub>2</sub>の増加となった。また、2030年度目標(147.8万t-CO<sub>2</sub>)に対する進捗率は、20.4%※となった。

※進捗率=(基準年度の排出量-2019年度の排出量)/(基準年度の排出量-目標年度の排出量)×100%

### 2-1 エネルギー使用量とCO<sub>2</sub>排出量

【フェーズⅠ目標に対するエネルギー使用量とCO<sub>2</sub>排出量】

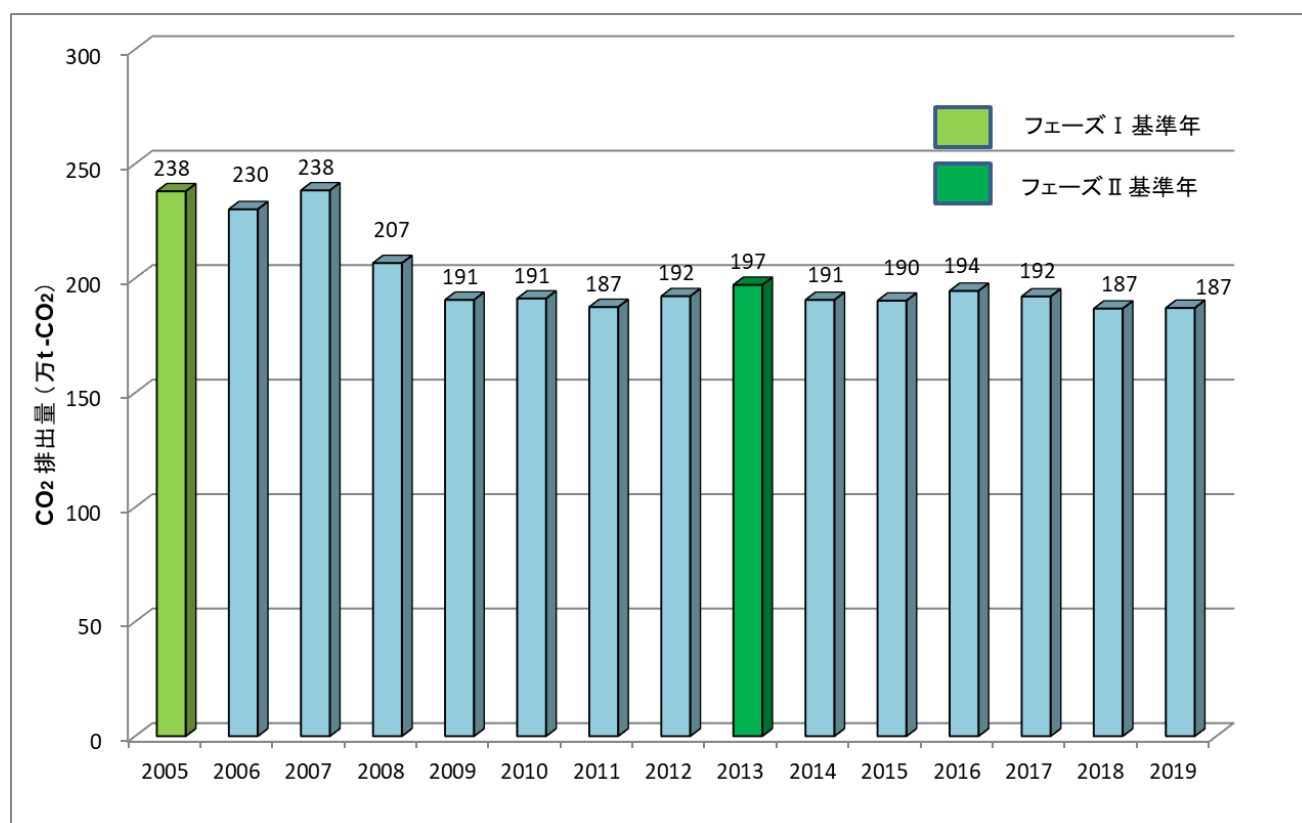
年度	2005 (基準年度)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
売上高 (億円)	73,281	92,367	90,929	91,385	89,991	90,693	90,030	90,348
エネルギー消費量								
原油換算値 (万kL)	114.9	112.4	109.5	109.4	111.9	110.3	106.7	106.5
基準年度比	100	97.8	95.3	95.2	97.4	96.0	92.8	92.6
原単位 (kL/億円)	15.7	12.2	12.0	12.0	12.4	12.2	11.9	11.8
原単位指数	1.000	0.776	0.768	0.763	0.793	0.776	0.756	0.751
CO <sub>2</sub> 排出量								
万t-CO <sub>2</sub>	238.0	189.2	181.9	181.1	184.8	182.2	176.9	177.1
基準年度比	100	79.5	76.4	76.1	77.7	76.6	74.3	74.4
原単位 (t-CO <sub>2</sub> /億円)	32.5	20.5	20.0	19.8	20.5	20.1	19.6	19.6
原単位指数	1.000	0.631	0.616	0.610	0.633	0.619	0.605	0.604

CO<sub>2</sub>排出量は、2020年度目標である183.2万t-CO<sub>2</sub>に対して、継続的に削減し、177.1万t-CO<sub>2</sub>と目標を達成しています。一方で、近年の地球温暖化・気候変動に起因すると考えられる異常気象・気温上昇は、空調設備などの負荷増加を引き起こしエネルギー使用量を増加させる要因となっています。また、2009年以降、顕著なCO<sub>2</sub>排出量削減が認められず横ばい状態であることを考慮すると、2020年目標が未達成となる可能性もある。今後の2030年目標への展開も踏まえ、引き続き、継続的なCO<sub>2</sub>排出量の削減施策の実施並びにCO<sub>2</sub>原単位の改善を図ると共に、再生可能エネルギーの導入やグリーン証書の購入等、新たな切り口での施策の展開も合わせて進めていく必要があると考える。フェーズⅡ目標については実績のみを下表に示す。

【フェーズⅡ目標に対するエネルギー使用量とCO<sub>2</sub>排出量】

年度	2013 (基準年度)	2014	2015	2016	2017	2018	2019
売上高(億円)	97,929	96,303	97,209	95,054	95,821	95,369	93,099
エネルギー消費量							
原油換算値 (万kL)	117.1	114.6	114.7	117.5	116.1	112.5	112.3
基準年度比	100.0	97.9	98.0	100.4	99.2	96.1	95.9
原単位 (kL/億円)	12.0	11.9	11.8	12.4	12.1	11.8	12.1
原単位指数	1.000	0.995	0.987	1.034	1.014	0.987	1.009
CO <sub>2</sub> 排出量							
万t-CO <sub>2</sub>	197.1	190.5	190.2	194.5	192.0	186.7	187.0
基準年度比	100.0	96.7	96.5	98.7	97.4	94.7	94.9
原単位 (t-CO <sub>2</sub> /億円)	20.1	19.8	19.6	20.5	20.0	19.6	20.1
原単位指数	1.000	0.983	0.972	1.016	0.996	0.973	0.998

【CO<sub>2</sub>排出量の推移】



## 2-2 CO<sub>2</sub>排出量の増減要因

○ 基準年度から2019年度までのCO<sub>2</sub>排出量の増減要因

【CO<sub>2</sub>排出量の増減要因】

単位: 万 t-CO<sub>2</sub>

要因	基準年度(2005年度) ➢2019年度	2018年度 ➢2019年度
経済活動量の変化	50.6	-3.5
CO <sub>2</sub> 排出係数の変化	-46.0	-2.1
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	-55.5	-4.4
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	-50.9	-10.1

○ 2019年度のCO<sub>2</sub>排出量増減の理由

日薬連では、目標設定を独自の進捗管理係数(日薬連進捗管理係数)を用い、要因分析を行っている。

2019年度のCO<sub>2</sub>排出量は、経済活動量の変化が基準年度比50.6万t増加したが、CO<sub>2</sub>排出量の変化では基準年度比50.9万t削減し、経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化でも55.5万t削減した。これは、省エネと企業努力によりエネルギー効率が改善したためと考えている。

また前年度比では、経済活動量(生産活動量)の変化は3.5万t減少し、CO<sub>2</sub>排出量の変化も2.1万t減少した。経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化は前年度比4.4万t減少と改善している。

電力排出係数の改善の影響もあるが、それ以上に効率的な生産活動と排出量削減努力による省エネ効果が現れているといえる。

2019年度のCO<sub>2</sub>排出量増減の主な理由(重複回答あり)を下表に示した。

CO<sub>2</sub>排出量の主な増加の理由は、「生産量・研究活動量の増加」(41社)、次いで「施設の新築・増築」(12社)であった。一方、主な減少の理由は「地球温暖化対策、省エネに関する設備投資による変化」(51社)、次いで「エネルギー使用の効率化」(39社)、「生産量、研究活動の減少」(26社)であった。中でも「地球温暖化対策、省エネに関する設備投資による変化」と「エネルギー使用の効率化」が減少要因として多く上げられたということは、省エネ・節エネ・地球温暖化防止に対する意識が向上し、具体的な対策に繋がっていったと考えられた。

【2019年度におけるCO<sub>2</sub>排出量の増減理由】

増加要因		減少要因		
生産量、研究活動量の増加	施設の 新築・増築	地球温暖化対策 設備投資による変化	エネルギー 使用の効率化	生産量、研究 活動量の減少
41社	12社	51社	39社	26社

### 2-3 目標達成に向けた取り組み

○ 2019年度の地球温暖化対策事例とCO<sub>2</sub>排出量削減効果

2019年度の主な設備投資は下表のとおりであり、投資額は71.2億円となり昨年度から54.8億円増加した。

既存設備の更新に伴う高効率機器への移行及び積極的な高効率機器の導入、エネルギーロスの低減対策等が実施され、対策によるCO<sub>2</sub>排出量の削減効果は、15,713 t-CO<sub>2</sub>を見込み、昨年度よりも6789 t-CO<sub>2</sub>削減量が減少した。昨年度に伸長したコージェネレーションの導入による寄与が今年度は限定的であったことが主要因と考えられる。

なお、補助金等の利用は10件あり、ボイラー・冷凍機更新、LED化に関するものであった。なお、CO<sub>2</sub> 1t当たりの投資額は、45万円であり昨年度よりも37万円/t-CO<sub>2</sub>増加した。前年度から投資額が大きく増加した項目は、LED化(7.0億円)、高効率ボイラーへの置換を含むその他高効率機器の導入(+16.6億円)、高効率ヒートポンプの設置(+6.6億円)、熱交換による排熱の回収(+11.3億円)であった。

設備投資を伴わないソフト対策による効果は、3,340 t-CO<sub>2</sub>であった。

【2019年度の地球温暖化対策事例】

(有効回答企業:92社)

対策		件数	CO <sub>2</sub> 削減量 (t)	投資額 (百万円)	取り組み分類	補助金等の利用状況	
ハード対策	高効率機器	インバータ装置の設置 (送風機、ポンプ、攪拌機、照明等)	18	236	122	①	
		変圧器無負荷損失の低減 (コンデンサーによる力率の改善)	7	1,262	38	①	
		空調機更新	18	398	481	①	
		LED化	42	418	807	①	
		その他高効率機器の導入	65	5,586	2,497	①	補助金4件
	エネルギーロスの低減	機器及び配管への断熱による放熱ロスの低減	12	634	131	②	
		高効率ヒートポンプの設置	15	1,398	797	①	補助金1件
		熱交換による排熱の回収 (熱交換器による全熱、顕熱の回収)	7	916	1,140	②	補助金1件
		漏水、漏洩対策の実施 (配管修理、メカニカルシールへの変更)	4	340	2	②	
	エネルギー転換	燃料転換 (重油、灯油から都市ガス、LPG、プロパン、電気への転換等)	3	841	155	③	補助金1件
その他の技術		24	3,173	922	⑤	補助金3件	
合計		215	15,202	7,092			
ソフト対策 (投資あり)	基準値、設定値の変更(温度、換気回数、清浄度、照度、運転時間等)	6	216	8	④		
	設備機器の運転、制御方法の見直し (起動、停止、スケジュール、間欠、台数運転等)	9	295	21	④		
	合計	15	511	29			
CO <sub>2</sub> 排出削減量合計(t)			15,713				
設備投資額合計(百万円)			7,121				
設備投資額/CO <sub>2</sub> 排出削減量(万円/t-CO <sub>2</sub> )			45				
ソフト対策 (投資なし)	基準値、設定値の変更(温度、換気回数、清浄度、照度、運転時間等)	10	334		④		
	設備機器の運転、制御方法の見直し (起動、停止、スケジュール、間欠、台数運転等)	25	2,919		④		
	努力削減分	2	87		⑤		
	合計	37	3,340				
CO <sub>2</sub> 排出削減量総合計(t)			19,053				

※取り組み分類

①省エネ設備・高効率設備の導入、②排熱の回収、③燃料転換、④運用の改善、⑤その他

対策		件数	CO <sub>2</sub> 削減量 (t)	投資額 (百万円)	取り組み 分類	補助金等の 利用状況	
ハード対策	高効率機器	インバータ装置の設置 (送風機、ポンプ、攪拌機、照明等)	31	1,019	1,169	①	補助金1件
		変圧器無負荷損失の低減 (コンデンサーによる力率の改善)	9	382	1,106	①	
		空調機更新	21	458	728	①	補助金1件
		LED化	32	868	1,350	①	補助金1件
		その他高効率機器の導入	83	8,830	5,792	①	補助金5件
	エネルギーロスの低減	機器及び配管への断熱による放熱ロスの 低減	11	135	269	②	
		高効率ヒートポンプの設置	10	1,005	565	①	補助金1件
		熱交換による排熱の回収 (熱交換器による全熱、顕熱の回収)	7	4,191	748	②	
		漏水、漏洩対策の実施 (配管修理、メカニカルシールへの変更)	5	184	55	②	
	エネルギー転換	燃料転換 (重油、灯油から都市ガス、LPG、プロパン、 電気への転換等)	4	6,652	1,333	③	補助金3件
	その他の技術	15	4,850	1,807	⑤	補助金2件	
合計	228	28,573	14,921				
ソフト対策 (投資あり)	基準値、設定値の変更(温度、換気回数、清浄度、照度、運転時間等)	-	-	-	④		
	設備機器の運転、制御方法の見直し (起動、停止、スケジュール、間欠、台数運転等)	8	2,323	76	④		
	合計	8	2,323	76			
CO <sub>2</sub> 排出削減量合計(t)			30,896				
設備投資額合計(百万円)			14,997				
設備投資額/CO <sub>2</sub> 排出削減量(万円/t-CO <sub>2</sub> )			49				
ソフト対策 (投資なし)	基準値、設定値の変更(温度、換気回数、清浄度、照度、運転時間等)	2	337		④		
	設備機器の運転、制御方法の見直し (起動、停止、スケジュール、間欠、台数運転等)	17	1,604		④		
	努力削減分	8	2,019		⑤		
	合計	27	3,960				
CO <sub>2</sub> 排出削減量総合計(t)			34,856				

※取り組み分類

①省エネ設備・高効率設備の導入、②排熱の回収、③燃料転換、④運用の改善、⑤その他

## ○ 組織的な取り組み(エネルギー転換への取り組み)

医薬品需要の更なる増加が見込まれるなか、使用するエネルギーをより CO<sub>2</sub> 排出量の少ないエネルギーに転換することが、最も効率的な CO<sub>2</sub> の排出量削減対策のひとつであるとの判断から、エネルギー転換を製薬業界の戦略テーマに位置づけ、2007 年度に自主行動計画参加企業に対してエネルギー転換に対する積極的な協力を要請した。また、エネルギー転換を促進するため、技術研修会等の機会を利用して、ヒートポンプ技術をはじめとする最先端技術の紹介、あるいは、医薬品業界や他業界での実施事例の紹介に努めてきた。その結果、液体燃料の使用量は大幅に減少し、より CO<sub>2</sub> 排出量の少ない気体燃料へのエネルギー転換が急速に進展した。

エネルギー転換は CO<sub>2</sub> を大きく削減できる可能性があり低炭素社会実行計画の目標を達成していく上で有効な手段と考えているが、そのポテンシャルはかなり少なくなっている。このような状況の中、新たな手段として、エネルギーを効率良く使用するコージェネレーションシステムを導入する企業や、再生可能エネルギーである太陽光発電システム、バイオマス発電システムを積極的に導入する企業も現れている。

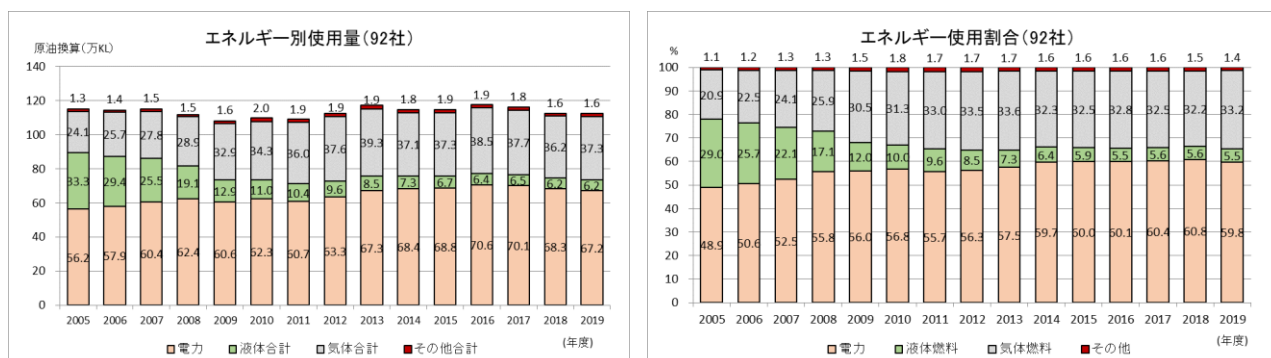
下図でも明らかなように、液体燃料の使用量は確実に減少しており、エネルギー使用量として液体燃料が占める使用割合は、2019 年度には 2005 年度比で 23.5 ポイント減少し 5.5%となっている。

また、電力と電力以外のエネルギーの原油換算量を比較すると、2005 年度を境に逆転し、電力がより多く使用されるようになった。これは前述したことでもあるが、エネルギー転換が CO<sub>2</sub> 削減には有効な手段であると考え、積極的な協力要請を行った結果、液体燃料は気体燃料へ、更に気体燃料は電力へのエネルギー転換が急速に行われたことを意味している。

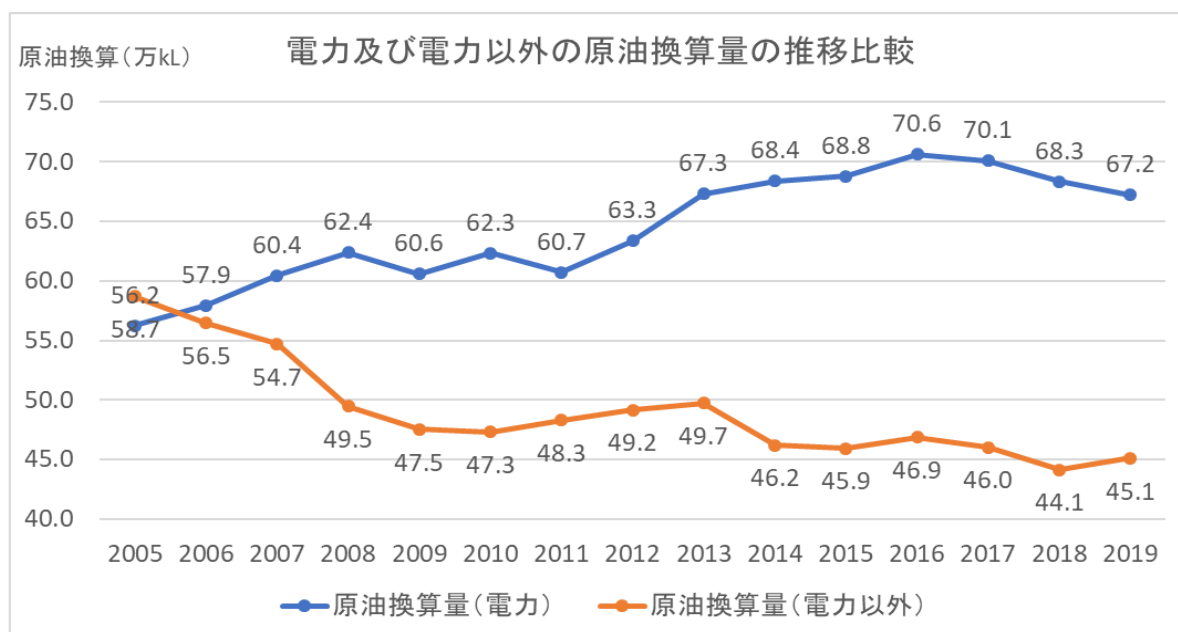
以下に燃料別使用量、使用割合の推移及び原油換算量の推移を示した。



## 【エネルギー使用量/使用割合の推移】



## 【原油換算量の推移】



エネルギー転換以外での対応として、近年ではコージェネレーションシステムや再生可能電力・エネルギー設備が導入されている。

コージェネレーションシステムは2019年度時点で25社(27.2%)が導入している。なお、コージェネレーションで発電した電力の集計は行っていない。

再生可能電力・エネルギーについては、2005年度は太陽光発電の1.1万kWhを自社内で使用しているだけであったが、2019年度では、25社(27.2%)が再生可能電力・エネルギーを導入しており、自社内で使用した電力量が234.1万kWh、自社内で使用した熱が1.7万GJであった。なお、自社内で使用した熱はバイオマスと地中・地下水熱からの熱利用であった。また、売却した電力量は40.0万kWhであった。

近年では上記のようにバイオマスや地中・地下水熱の利用を開始したり、自社遊休地を活用した自家消費型の大規模な太陽光発電施設を建設した企業も出てきている。再生可能電力・エネルギーの使用は拡大しはじめているといえる。

更に昨年度から工場・研究所における電力会社またはメニュー変更についての情報も収集したが、新電力会社への変更やメニューの変更を行った企業が19社あった。変更の理由は「CO<sub>2</sub>削減に期待」(5社)、「電力料金を安くする」(14社)、「地域貢献・地産地消」(2社)であった(複数回答あり)。また、事業所別に見ると工場40箇所、研究所で12箇所という内訳であった。

その他の情報としてグリーンエネルギーの使用についての情報も収集したが、グリーン電力証書、熱証書、非化石証書等を購入している企業が6社あった。購入は2013年度から開始されていた。

グリーン電力購入量 (万 kWh)	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
工場および研究所	290	290	240	240	240	530	3,855

#### 2-4 今後の課題

電力の炭素排出係数は、電力依存度の高い製薬業界にとって、地球温暖化対策を策定するに当たり重要な要素となっている。

日薬連では、低炭素社会実行計画の主な課題として、以下の点を認識している。

- 国内の生産活動は今後も伸びが見込まれ、それに伴いエネルギー使用量も増加すると考えられるが、医療費適正化計画からの薬価改定による医薬品価格の大幅な低下により、医薬品全体の売上高の減少が予想され、原単位の悪化が見込まれる。
- エネルギー転換によるCO<sub>2</sub>排出量削減ポテンシャルはまだ残っているものの、かなり小さくなっている。その他の施策では費用対効果が低下傾向にあり、CO<sub>2</sub>排出量削減効果の大きい設備への投資が困難になりつつある。また、自社による技術開発は産業特性上困難な状況である。
- 熱を使用する製造プロセスにおいては、電化やバイオマス、水素化などの技術イノベーションに期待している。脱炭素化のための積極的な技術導入を推進するための情報共有と枠組み作りが課題である。
- 医薬品は、有効性、品質、安全性等の信頼性確保が最優先であり、薬機法、GMP・GLP・GDP 基準を遵守しながら、CO<sub>2</sub>排出量やエネルギー使用量を削減するために再生可能エネルギーの活用推進が重要であるが、コスト低減、周辺環境との調和が課題である。
- 近年の気象条件の変化は、製薬企業が保有する工場のクリーン・ルームの電力消費量に多大な影響を及ぼしている。

### 3. 主体間連携の強化

日薬連の主体間連携に関する実行計画は以下のとおりである。

(主体間連携に関する実行計画)

日薬連では、低炭素製品の技術開発や共同配送等の効率的な医薬品輸送に努めるとともに、「営業車両への低燃費車の導入」、「都市部における公共交通機関の利用を促進すること、また、業態別団体や他の業界間での省エネルギー等の技術情報の共有に努めるとともに、社員に対しては、地球温暖化対策や省エネルギーに対する意識の向上と職場や家庭での取り組みを促進するための教育・啓発を実施することを計画し実行している。

	医薬品のライフサイクル	低炭素化	2019年度削減実績(推計)
1	原材料・資材等の調達	バイオマスポリエチレン製一次包装容器	集計していない
2	生産活動	特になし	
3	営業活動・販売	効率的な医薬品輸送の推進	主な取り組み ・3PLの推進:30社 ・共同輸送推進:34社 ・モーダルシフト推進:23社 ・製品の軽量・小型化:22社
		営業車両への低燃費車導入	表参照
4	製品の使用・廃棄	特になし	
5	その他	各主体との意見交換	環境セミナーの開催

#### 3-1 バイオマスポリエチレン製一次包装容器

サトウキビを原料とするポリエチレンを一次包装容器に用いることで、石油を原料とする場合に比べて大幅にCO<sub>2</sub>を削減している事例がある。2013年以降、順次適用を広げている。

#### 3-2 効率的な医薬品輸送の推進

※:物流での取り組みについては目標を設定していない。

2019年度の自家物流の状況を調査した結果、2019年度のトラック保有企業は4社であり、2018年度より1社減少した。トラック保有台数は、2015年度以前は30台以上の保有であったが、2018年度には23台、2019年度には更に4台減少し19台となっており、委託物流への移行が進んでいる。

一方、委託物流の活動状況を把握する手法として、省エネ法によるトンキロ算定に着目し調査を行った。本体企業及び連結子会社のトンキロ算定の合計について、2011年度以降の推移を下表に示した。なお、調査対象は省エネ法で特定荷主として指定された3,000万トンキロ以上の企業の医薬品輸送とした。

【物流における輸送量の推移】

有効回答企業:9社

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
輸送量(万t・km)	54,843	54,224	52,565	50,261	47,452	48,869	40,240	41,158	42,771

政府が提唱する3PL(Third Party Logistics)、共同輸送、モーダルシフト、荷姿標準化、軽量・小型化及び低燃費車導入といったCO<sub>2</sub>排出抑制対策の導入状況について調査したところ、2019年度の結果は、有効回答企業92社において「3PL」(30社)、「共同輸送」(34社)、「モーダルシフト」(23社)、「商品の荷姿標準化」(25社)、「製品の軽量・小型化」(22社)、「ハイブリッド車等の低燃費車導入」(19社)であった。

### 3-3 営業車両への低燃費車導入(営業車両からの CO<sub>2</sub>排出)

※:営業車両からの CO<sub>2</sub>排出量については目標を設定していない。

医薬品製造業界は、営業車両からの CO<sub>2</sub> 排出量が多いという特徴がある。2005 年度以降の営業車両台数を見ると増加傾向であったが、2013 年度以降は減少傾向を示している。また、次世代自動車(ハイブリット車・電気自動車・燃料電池自動車など)の導入が、CO<sub>2</sub>排出量の削減と、CO<sub>2</sub>原単位の改善に貢献しており、2011 年度に CO<sub>2</sub>排出量は減少へ転換し、CO<sub>2</sub>原単位(営業車両 1 台当たりの CO<sub>2</sub>排出量)は毎年着実に改善している。特に 2014 年度からは次世代自動車の比率がガソリン車+軽油車の比率を上回る状況にある。

ハイブリット車の導入は 2005 年度頃から始まり、次世代自動車の占める割合は 2019 年度現在で 61.1%まで増加した。また、次世代自動車の積極的な導入により全営業車両からの CO<sub>2</sub> 排出量は毎年減少しており、1 台当たりの CO<sub>2</sub> 排出量も確実に減少している。また、製薬業界では、今後も次世代自動車を積極的に導入するとともに、営業車両の効率的な利用を促すため、都市部での公共交通機関の利用促進等を加盟企業に要請している。

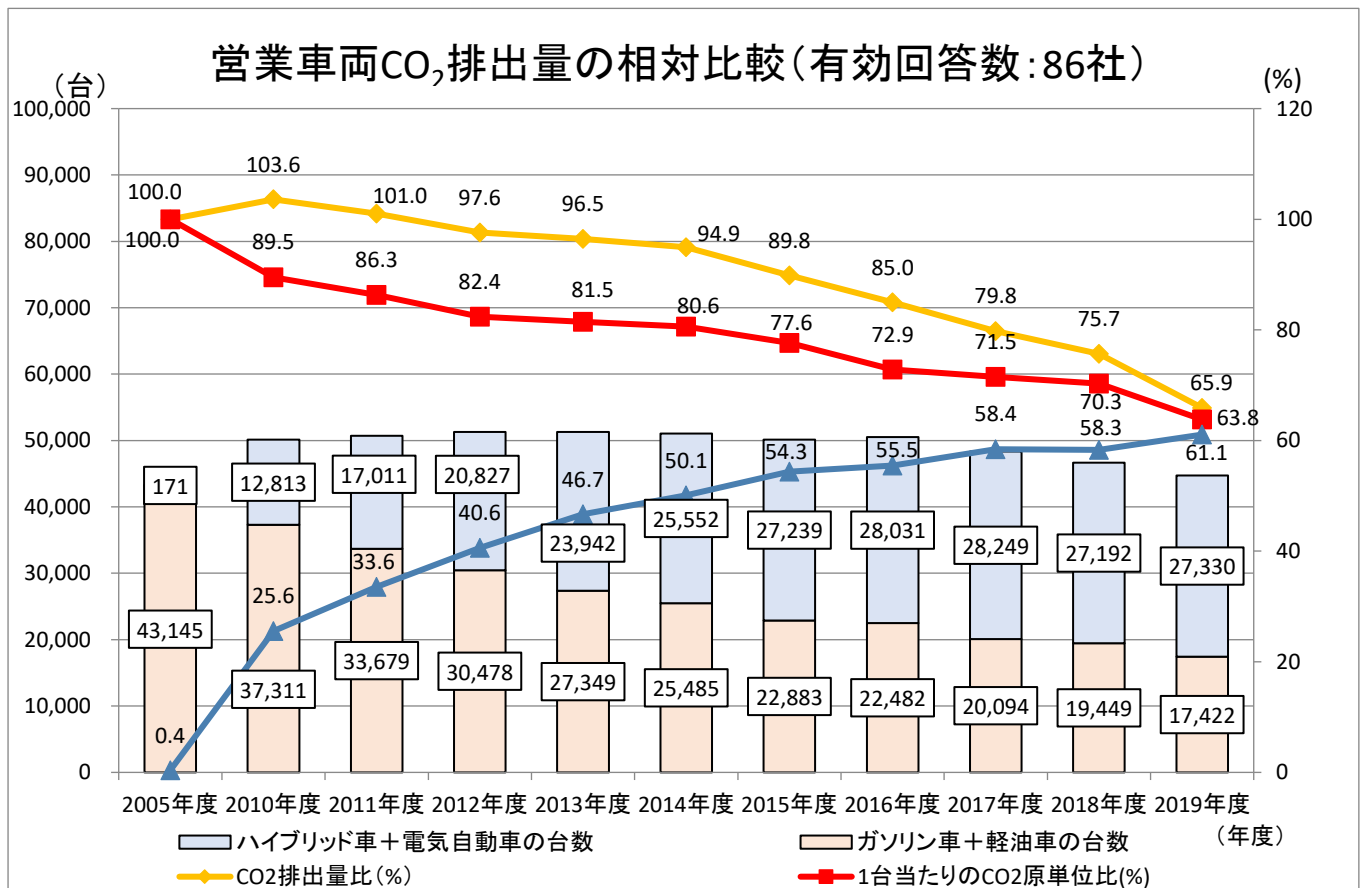
また、次世代自動車の積極的な導入以外の取り組みで、営業車両からの CO<sub>2</sub>排出量削減を実施している事例もあった。具体的な手法として「車両モニタリング及びエコドライブ指導」(26 社)、「都市部での公共交通機関利用の促進」(21 社)、「カーシェアリングによる車両の効率的な運用」(9 社)となっていた(複数回答あり)。

#### 【営業車両からの CO<sub>2</sub>排出状況】

有効回答企業:86 社

年度		2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
営業車両数	(台)	43,316	50,690	51,305	51,291	51,037	50,122	50,513	48,343	46,641	44,752
うち次世代自動車数	(台)	171	17,011	20,827	23,942	25,552	27,239	28,031	28,249	27,192	27,330
ガソリン使用量	(kL)	82,243	83,089	80,253	80,486	79,198	74,845	70,646	66,215	62,628	54,340
軽油使用量	(kL)	1	5	5	9	31	114	225	317	467	587
CO <sub>2</sub> 排出量	(千 t-CO <sub>2</sub> )	190.94	192.92	186.33	175.65	172.94	163.35	154.75	145.35	137.55	123.23
CO <sub>2</sub> 原単位	(t-CO <sub>2</sub> /台)	4.4	3.8	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1	3.1	3.0	2.8
次世代自動車の割合	(%)	0.4	33.6	40.6	46.7	50.1	54.3	55.5	58.4	58.3	61.1

注) 2019 年度に営業車両を保有し、ガソリン使用量のデータを有する企業を有効回答企業とした。



### 3-4 環境セミナーの開催

毎年開催していた製薬協主催の省エネ・温暖化対策技術研修会を、日薬連との共催として低炭素社会および循環型社会の実現に向けた製薬業界の取り組みをテーマに「環境セミナー」として2020年2月に開催することを予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、中止とした。なお、当日の資料については日薬連ホームページに公開して各加盟企業へ情報共有を実施した。

## 4. 国際貢献の推進

日薬連では実行計画の目標達成に向け、以下のような取り組みを検討している。

### 4-1 ベストプラクティスの共有

省エネ・温暖化対策のベストプラクティス・先進事例を会員企業と共有し、海外事業場での積極的な導入を推奨している。

### 4-2 削減目標設定・管理の要請

グローバルでSBTに基づくCO<sub>2</sub>削減目標を設定する企業もでてきており、海外事業場や関連会社に対してCO<sub>2</sub>削減目標の設定及びその実行を要請し、低炭素化の取り組みを支援している。

### 4-3 海外サプライヤー調査

海外サプライヤーの実地調査等を通して、低炭素技術の導入を推奨している。なお、一部企業においては、中国、インドをはじめ、全世界のサプライヤー企業に対して書面ならびに実地調査を行い、必要に応じて提案を行っている。

## 5. 革新的技術の開発

	革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
1	グリーンケミストリー技術	継続中	算定困難
2	長期徐放性製剤	継続中	算定困難
3	連続生産	2020年	算定困難

日薬連では、長期的視点から、実行計画の目標達成に向け以下のような取組みを行っている。

環境負荷低減や地球温暖化対策を視野に、医薬品の製造技術として、有機溶媒等の化石資源の使用を可能な限り最少化する、いわゆるグリーンケミストリー技術の開発、医薬品製造工程の省エネルギー化、環境負荷の低減、安全性の確保、また、患者さんの QOL 向上とライフサイクルでの GHG 排出削減に寄与する技術開発に努める。

### 5-1 グリーンケミストリー技術

個別の製品ごとに、製造プロセス開発の段階において、エネルギー使用量、溶媒使用量、廃棄物量の削減を図って、環境への負荷を削減している。個別の製品ごとに、研究や生産段階で最適化プロセスの研究等を進め、エネルギー使用量、溶媒使用量、PRTR 対象物質や VOC の使用量削減、廃棄物量の削減を図り、リサイクル利用、有価売却など環境への負荷を削減している。

### 5-2 長期徐放性製剤

製剤技術によって医薬品の効果を長期化させることにより、患者の負担を軽減することはもちろん、製造輸送段階、更には通院段階での CO<sub>2</sub> 発生量を削減した。具体的には、前立腺がん・閉経前乳がん治療薬において、長期徐放性製剤技術により、24 週間効果を持続する製剤が開発された。また、抗精神病薬の持続性注射剤において、1 回の注射で 1 ヶ月効果を持続させることが可能な製剤が開発された。

### 5-3 連続生産

プロセス用センサーや制御技術を駆使して、医薬品の生産では困難とされてきた連続生産を実現し、時間生産性、スペース生産性、エネルギー生産性を向上させ、CO<sub>2</sub> 発生量の削減に貢献できるよう開発を行っている。

## 6. その他の取り組み

### 6-1 CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出抑制への取り組み

日薬連では、1993年にフロン検討部会を設置し、定量噴霧エアゾール剤に用いる代替フロン(HFC)の使用段階での排出量削減に1997年度より数値目標を設定して取り組んできた。検討部会設置当初、定量噴霧エアゾール剤には特定フロン(CFC)が主に使用されていたが、オゾン層保護の観点からCFCを使用しない定量噴霧吸入剤の技術開発に取組み、2005年度にはCFCからHFCへの転換が完了した。しかし、HFCは地球温暖化の原因物質のひとつであることから、現在ではHFCの排出量削減に取り組んでいる。

取組みを開始した当初、このまま技術開発等の対策を講じない場合には、2010年度のHFC排出量は540tになるものと推定したが、HFCフリーの粉末製剤が開発されたことを受け、1998年度に数値目標を見直した。その後も技術開発状況や排出量実績等を勘案し、順次、数値目標を見直しながら取組みを継続してきた。

フロン由来のCO<sub>2</sub>換算排出量(単位:t-CO<sub>2</sub>e)が減少した主な理由は、GWP(Global Warming Potential)の高いCFCをHFCに変更したこと、更に、噴射剤(フロン)を使用しない粉末吸入剤の技術開発及びソフトミスト吸入器の普及、ならびに従来から使用されている定量噴霧エアゾール剤の製剤技術の改良(噴射剤使用量の減少)を挙げることができる。

しかし、喘息及び慢性閉塞性肺疾患の治療に用いられる定量吸入剤は、吸入療法の普及に伴い年々処方数が増加しており、2010年度の使用量は1990年度の約2.4倍、2000年度の約1.4倍となった。

今後高齢化社会を迎えるに当たり、喘息及び慢性閉塞性肺疾患の患者数は更に増加すると予測されている。また、自己呼吸での吸入が困難な患者にはHFC配合の定量噴霧エアゾール剤が必須であることから、定量噴霧エアゾール剤の需要削減は難しい状況にあることが示唆されるが、HFCフリーの粉末吸入剤等の更なる普及・改良により、定量吸入剤からのHFC排出量を2014年度の排出量目標値である110t以下に抑制していきたいと考えている。

#### ○ HFC 排出削減目標(エアゾール剤使用により排出されるHFC)

「2010年度のHFC予測排出量540tに対し、その79.6%を削減し110tとする。」

#### 【HFC 排出削減目標の推移】

年度	排出量目標値	備考
1997	540t	2010年度のHFC排出量推定値
1998	405t	HFCフリーの粉末吸入剤導入により目標見直し
2006	180t	HFCフリーの粉末吸入剤導入、技術改良により目標見直し
2009	150t	HFCの排出量実績等から目標見直し
2014	110t	HFCの排出量実績等から、新たに目標を見直し現在に至る

#### ○ HFC 排出量の推移

喘息及び慢性閉塞性肺疾患の治療に用いられる定量吸入剤に使用される代替フロン(HFC)の2019年度における排出量は86tであり、前年度比6.7%(5t)増加となった。なお、日薬連の目標である110tは下回っている。また、HFCのCO<sub>2</sub>換算量は22万t-CO<sub>2</sub>eであり、前年度比で11%(2万t-CO<sub>2</sub>e)増加となった。

直近の5年間のHFCの排出状況を見ると約70tから80t台とやや増加している。これは、自己呼吸で吸入が困難な患者が一定数存在すること及び喘息及び慢性閉塞性肺疾患の患者数が増加傾向を示しており、また次第に患者が高齢化していることも原因と考えられる。

2000年度、2005年度、2010年度及び2013年度以降のフロンの排出量、CO<sub>2</sub>換算量の推移を以下に示した。

## 【エアゾール剤由来のフロン排出量】

(単位:t)

年度	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CFC-11	46	3	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず
CFC-12	103	7	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず
CFC-113	0	0	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず
CFC-114	20	1	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず
CFC 合計量	169	11	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず	使用せず
CO <sub>2</sub> 換算量 (万 t-CO <sub>2</sub> e)	152	10	0	0	0	0	0	0	0	0
HFC-134a	37	63	56	47	45	39	41	37	35	35
HFC-227ea	2	48	33	27	24	36	32	44	45	52
HFC 合計量	39	111	89	74	69	75	73	81	81	86
CO <sub>2</sub> 換算量 (万 t-CO <sub>2</sub> e)	6	24	19	15	14	17	16	19	20	22
フロン合計量	208	122	89	74	69	75	73	81	81	86
CO <sub>2</sub> 換算量合計 (万 t-CO <sub>2</sub> e)	158	34	19	15	14	17	16	19	20	22
2000 年度比 (%)	100	21.9	11.8	9.8	9.0	10.9	10.2	12.4	12.7	13.6

## 6-2 オフィスでの取り組み

○ オフィスからの CO<sub>2</sub>排出量

※:目標は設定していない。

オフィスにおける 2019 年度の CO<sub>2</sub> 排出量は 2.5 万 t-CO<sub>2</sub>、床面積当りでは 39.9kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>であった。

一方、2019 年度のエネルギー消費量は 653,475(GJ)であり、エネルギー原単位(床面積当たりのエネルギー消費量)は、前年度が 1.08 GJ/m<sup>2</sup>で、今年度が 1.05 GJ/m<sup>2</sup>と 0.03 GJ/m<sup>2</sup>減少し、東日本大震災・原発事故により、全国的に展開されたオフィスの節電対策は継続していると考えられる。また、エネルギー原単位と同様に、2019 年度の CO<sub>2</sub> 排出量原単位(床面積当たりの CO<sub>2</sub> 排出量)についても、前年度が 40.9kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>、今年度が 39.9kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>と減少傾向を示していた。

更に、2019 年度のオフィスでの電力会社またはメニュー変更についての情報も収集したが、新電力会社に変更またはメニュー変更を行った企業が 6 社あった。変更の主な理由は「CO<sub>2</sub>削減に期待」(2 社)、「電力料金を安くする」(5 社)、「その他」(1 社)であった(複数回答あり)。



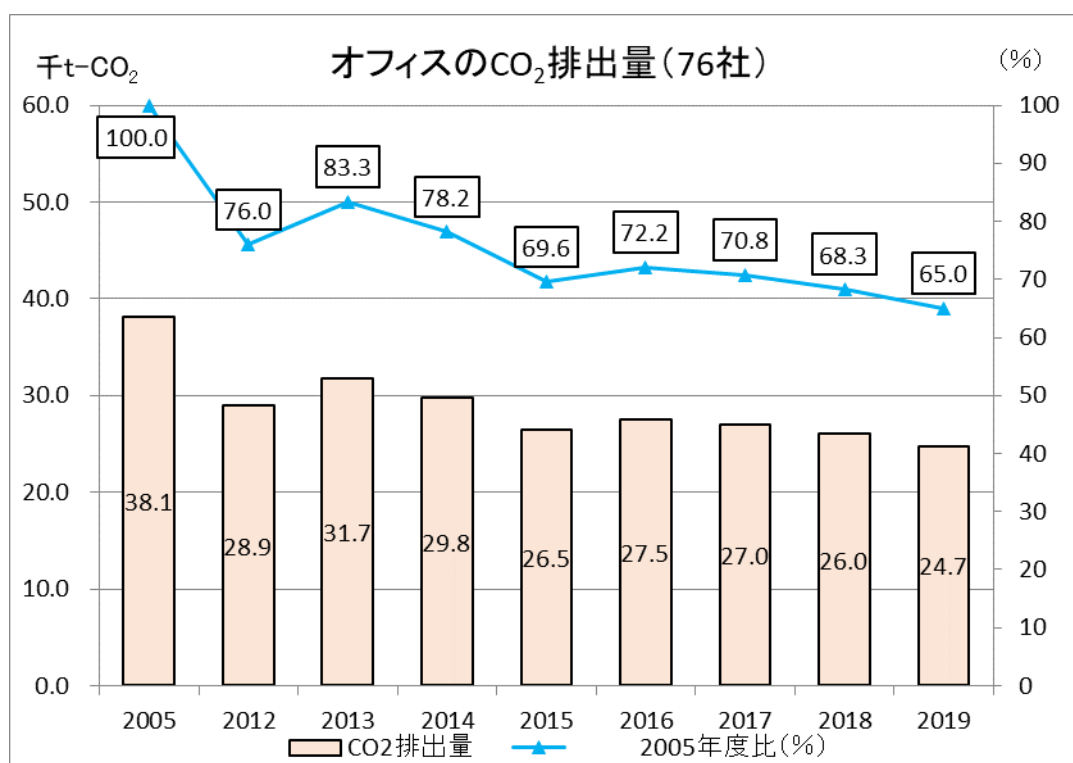
【オフィスのエネルギー使用量とCO<sub>2</sub>排出量】

有効回答企業:76社

年度	2005	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
床面積 (千㎡)	434.9	760.5	643.4	624.8	634.9	617.0	630.5	635.9	620.7
エネルギー使用量 (GJ)	849,539	775,863	848,146	795,747	710,136	728,373	717,151	686,826	653,475
2005年度比(%)	100.0	91.3	99.8	93.7	83.6	85.7	84.4	80.8	76.9
CO <sub>2</sub> 排出量 (千t-CO <sub>2</sub> )	38.1	28.9	31.7	29.8	26.5	27.5	27.0	26.0	24.7
2005年度比(%)	100.0	76.0	83.3	78.2	69.6	72.2	70.8	68.3	65.0
エネルギー原単位 (GJ/㎡)	1.95	1.02	1.32	1.27	1.12	1.18	1.14	1.08	1.05
CO <sub>2</sub> 排出量原単位 (kg-CO <sub>2</sub> /㎡)	87.5	38.0	49.3	47.7	41.7	44.5	42.8	40.9	39.9
CO <sub>2</sub> 排出量 原単位指数	1.00	0.43	0.56	0.54	0.48	0.51	0.49	0.47	0.46

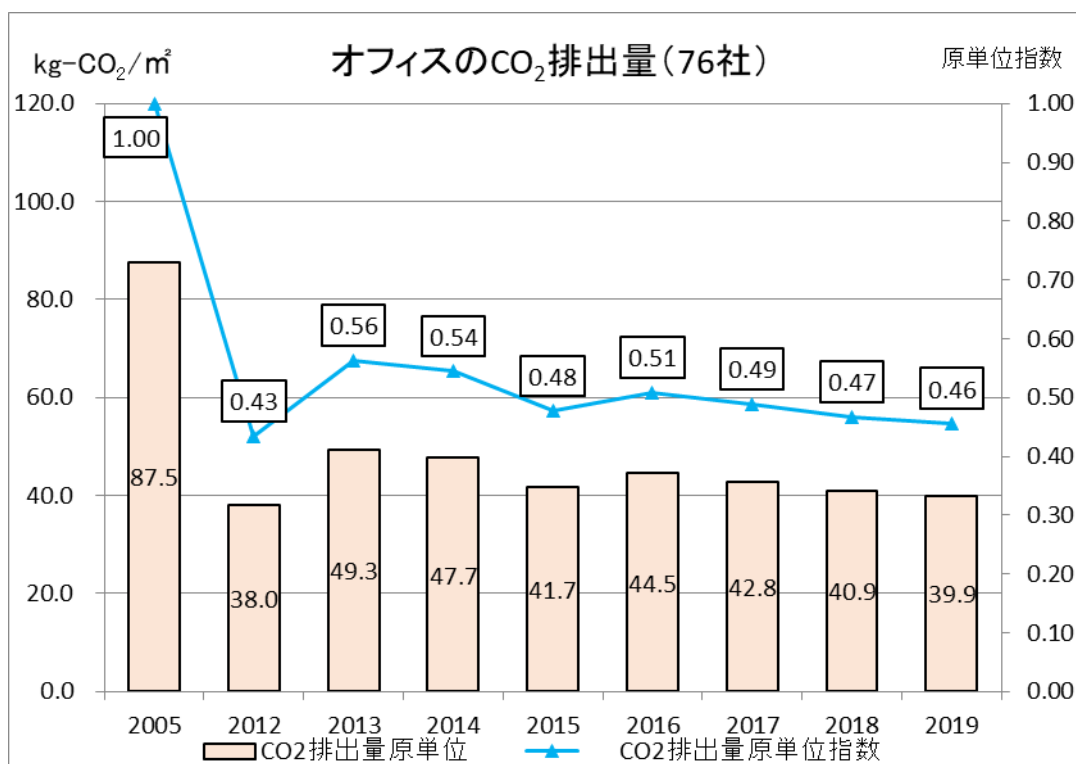
注) 電力の炭素排出係数は、日薬連進捗管理係数を使用

【オフィスのCO<sub>2</sub>排出量推移】



※電力の炭素排出係数は、日薬連進捗管理係数を使用

【オフィスのCO<sub>2</sub>排出量原単位推移】



※電力の炭素排出係数は、日葉連進捗管理係数を使用

○ オフィスでの地球温暖化対策への取り組み状況

オフィスにおける2019年度の具体的な取り組み状況について調査した結果、回答企業92社中で上位より順に、「空調温度の設定温度変更」(49社)、「LED等の高効率照明機器の導入」(48社)、「在宅勤務」(43社)、「社員への教育・啓発」(43社)、「使用していないエリアの空調停止」(41社)、「照明機器の間引き」(40社)、「エネルギーの定期的な計測・記録の実施」(39社)であった。

取り組み状況の変化として、新型コロナウイルスの感染拡大防止の影響もあり、「在宅勤務」に取り組んだ企業数が大きく増加している。

6-3 その他の取り組み

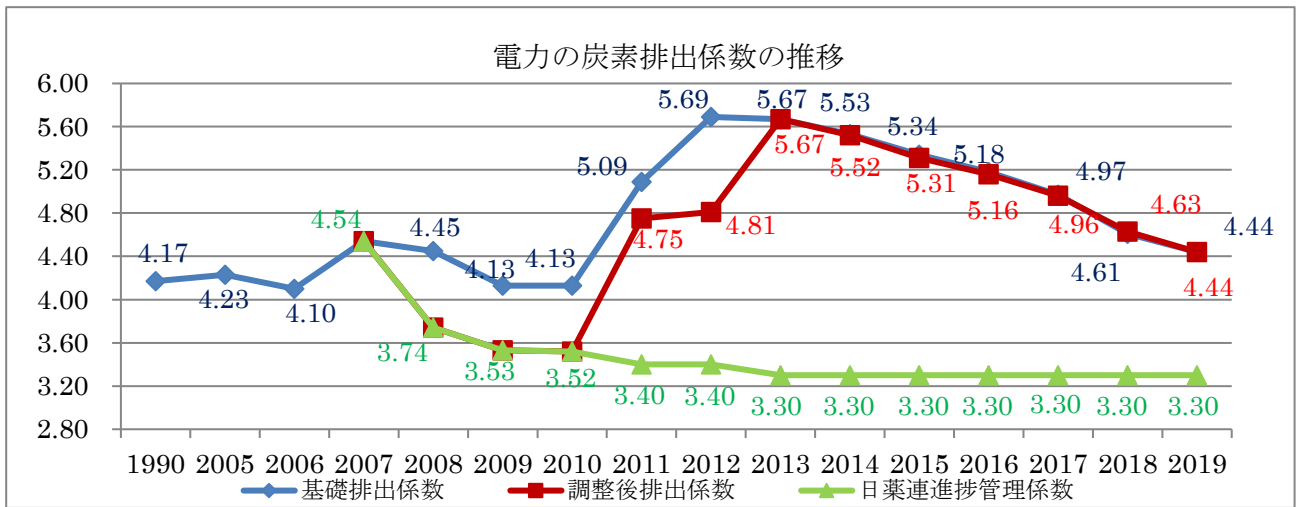
○ 森林吸収源の育成・保全に関する取り組み

国内において植林に取り組んでいる企業は7社で、その合計面積は11.74haであった。また、都道府県が取り組んでいる森づくり事業への参画等により、国内で森林を育成・保全している企業8社あり、その合計面積は95.9haであった。

参考資料

1. 電力の排出係数の影響

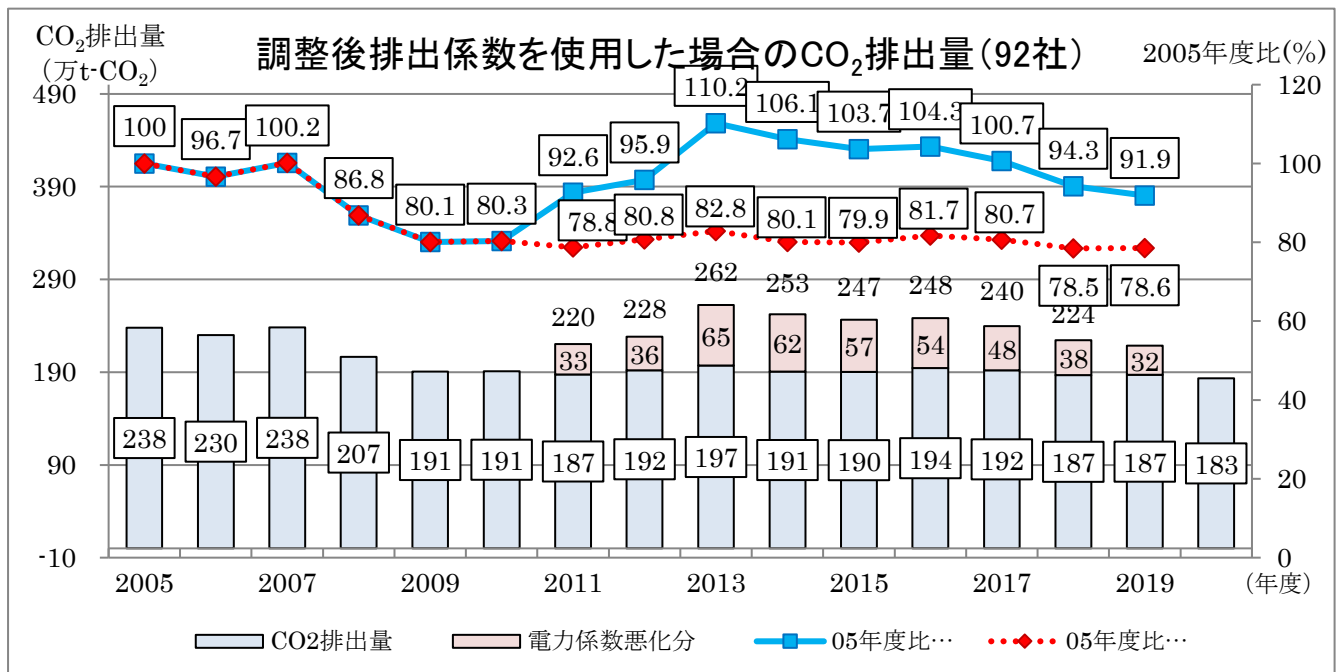
【電力の排出係数の推移】



参考までに、1990年度から2019年度までの電力の排出係数(受電端)の推移を示した。

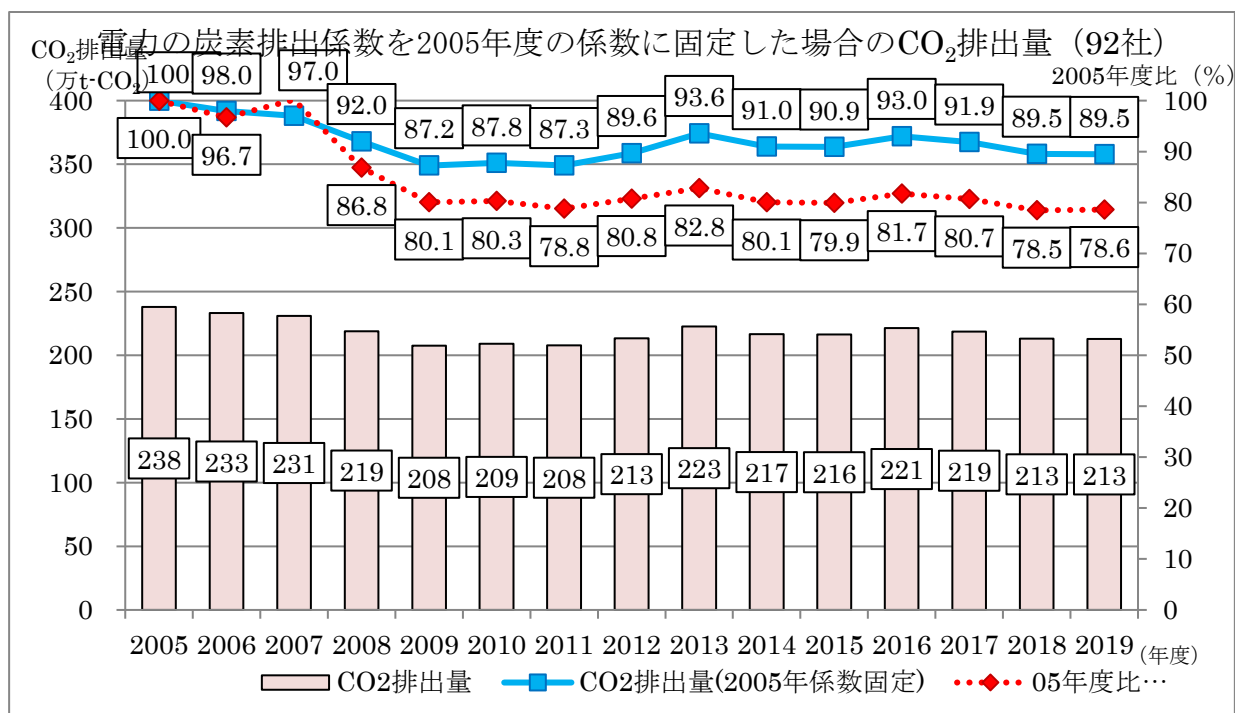
日電連低炭素社会実行計画は2010年9月に策定しており、その際、自助努力によるCO<sub>2</sub>削減量を分かりやすくするために、電力の炭素排出係数は計画策定時に電気事業連合会が2020年度目標として公表していた電力の炭素排出係数(0.900t-C/万 kWh)を2013年から2020年度まで固定して使用することとした経緯がある。一方経団連は、傘下の業界団体から報告されるエネルギー使用量を用いてCO<sub>2</sub>排出量を算出しており、その際、電力の炭素排出係数は調整後排出係数を使用している。

【調整後排出係数を使用した場合のCO<sub>2</sub>排出量推移】



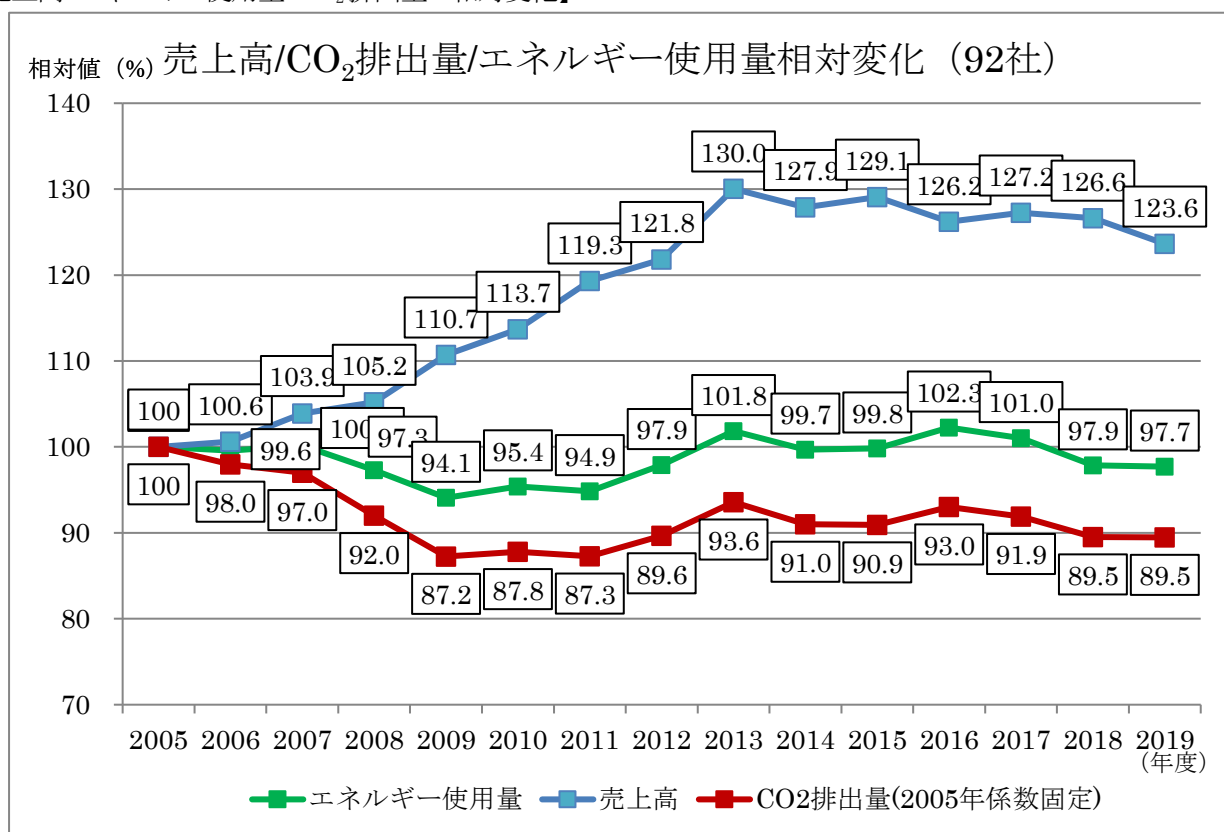
調整後排出係数を使用した場合のCO<sub>2</sub>排出量は、2010年度までは順調に減少していたが、東日本大震災後の2011年度は、震災による調整後排出係数の悪化により増加した。そして、2014年度から調整後排出係数が改善傾向を示したことと設備投資の効果が現れたことより再び減少しはじめた。2019年度のCO<sub>2</sub>排出量は、震災前の底値であった2011年度の220万t-CO<sub>2</sub>より1万t-CO<sub>2</sub>少ない219万t-CO<sub>2</sub>となった。

【電力の排出係数を2005年度の係数に固定した場合のCO<sub>2</sub>排出量の推移】



電力の排出係数を2005年度の係数に固定した場合の2019年度のCO<sub>2</sub>排出量は、2005年度比で89.5%となった。

【売上高・エネルギー使用量・CO<sub>2</sub>排出量の相対変化】



2019年度の国内医薬品売上は、2005年度比で123.6%、エネルギー使用量は97.7%となった。

また、エネルギー使用量の削減率に比べCO<sub>2</sub>排出量は8.2ポイント更に低下しており、この要因は燃料転換などのCO<sub>2</sub>排出係数の低い対策を進めたことによると考えられる。

2. 行政への要望事項

- 自然エネルギーが低コストで安定的に調達できる仕組みを早急に確立して欲しい。
- 省エネ促進のための革新的なイノベーションの実現や最新情報の提供(設備・機器等)、経済産業省からの企業訪問などでエネルギー管理統括者との定期的な意見交換などが必要と考える。
- 再生可能エネルギー由来の電力に関わる制度(グリーン電力・非化石価値取引市場)を整理し、省エネ法のエネルギー使用量の削減にも使える制度として省エネ法を見直して欲しい。
- 補助金申請ルール(手続き、事業期間、申請条件の緩和など)を見直して欲しい。