

第6章 温室効果ガス削減目標

1. 温室効果ガス削減目標設定の考え方

2050年二酸化炭素排出実質ゼロを踏まえ、目指すべき2030年度の温室効果ガス排出削減目標を設定します。

削減目標の設定にあたっては、環境省の「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル」および「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法」に基づいて、以下の方法により、比較検討します。

表 6-1 温室効果ガス削減目標設定の考え方

分類	設定方法	メリット	デメリット
(1)国や兵庫県の計画目標に即した設定	国の46%、県の48%削減目標および分野別の排出量の目安を踏まえ設定する。	・簡易に設定できる ・区域の部門・分野別の排出量の差異に対応できる。	国全体と区域で産業構造等社会条件が異なっている点が反映されない。
(2)対策の削減効果の積み上げによる設定	部門・分野別に省エネ対策を設定し、その削減効果を目標年度における現状趨勢による将来の排出量から積み上げる。また、再生可能エネルギー導入量を再生可能エネルギー種別に設定し、積み上げる。	・積み上げによる目標水準の根拠を持てる。 ・総量目標が、対策・施策目標と定量的に整合する。	・削減効果を定量化できない対策・施策がある。 ・国や都道府県の対策・施策効果との重複の扱いが困難である。

(1) 国や兵庫県の計画目標に即した設定

本市の基準年度における各部門・分野の温室効果ガス排出量に対して、国や兵庫県の部門別の計画目標に即した本市の温室効果ガス排出量を計算すると、次の表 6-2 のとおりとなります。

国の計画目標に即した場合、本市の2030年度における温室効果ガス排出量は1,512千t-CO₂となり基準年度比40.5%削減となります。

また、兵庫県の計画目標に即した場合、本市の2030年度における温室効果ガス排出量は1,447千t-CO₂となり基準年度比43.0%削減となります。

つまり、国及び県の計画目標に即した場合、結果的にいずれも国や兵庫県の削減目標に達しないこととなるため、国や兵庫県の部門別の温室効果ガス削減目標に即した目標設定は行いません。

表 6-2 国や県の計画目標に即した 2030 年度の温室効果ガス削減目標設定検討

【単位：千t-CO₂】

部門、分野	国の計画削減目標	県の計画削減目標	2013年度の 高砂市の 排出量	国の計画に即した排出量	県の計画に即した排出量
産業・エネルギー転換部門	38%	39.2%	2,116.4	1,294.2	1,271.2
(上段：産業、下段：エネ転)	47%	47.0%			
業務その他部門	51%	68.9%	137.7	67.5	42.8
家庭部門	66%	60.9%	123.0	41.8	48.1
運輸部門	35%	47.5%	149.6	97.3	78.6
廃棄物分野（一般廃棄物）	15%	55.0%	12.0	10.2	5.4
合計			2,538.7	1,510.9	1,446.0
高砂市の削減目標検討				40.5%	43.0%

※県のエネルギー転換部門における削減目標については、国の目標値を用いて計算しています。

(2) 対策・施策の削減効果による設定

① 省エネ対策の削減効果による設定

省エネ対策及び再エネ導入施策を実施した場合における 2023 年度から 2030 年度までの温室効果ガス排出削減量について、国の計画の削減根拠やアンケート調査情報等を基に試算しました。

その結果、以下の表のとおり、各部門別の温室効果ガス排出削減量の合計が約 566 千 t-CO₂が見込めることとなります。

表 6-3 脱炭素シナリオに基づく温室効果ガス排出削減量<再掲>

部門、分野	省エネ対策	削減の考え方、想定	CO ₂ 削減可能量 (千t-CO ₂)		
			2030年度	2040年度	2050年度
産業・エネルギー転換部門	特定排出規模事業者の取組	産業部門：省エネ法に基づくエネルギー消費原単位を年平均1.0%の削減 エネルギー転換部門：国の目標に準じて2030年までに47%の削減	457.8	1,003.6	1,556.8
業務その他部門	新築建築物のZEB化	2030年までにZEBready [※] 以上を目指す	32.7	59.8	74.0
	既存建築物の省エネ改修	省エネ基準適合率が2030年までに57%			
	省エネ設備の導入（LED照明・空調・給湯等）	省エネ法に基づくエネルギー消費原単位を年平均1.0%の削減			
家庭部門	新築住宅のZEH化	ZEH率を2030年までに30%	27.9	59.1	67.5
	既存住宅の省エネ改修	省エネ基準適合率が2030年までに30%			
	省エネ設備の導入 ・高効率給湯器の導入 ・LED照明の導入 ・高効率家電（効率向上）の導入 ・エネルギー管理（HEMS（ホームエネルギー・マネジメントシステム）等の活用）	・普及率50% ・普及率100% ・普及率50% ・既存住宅の省エネ改修に合わせて導入			
	再エネ由来の電力を利用	2050年に約16%（アンケート結果より）の家庭に普及			
運輸部門	・次世代自動車普及による燃費改善 ・エコドライブの実施	・2030年の次世代自動車の普及率50% ・燃費の向上により、エネルギー消費原単位を年平均2.8%削減	46.8	103.2	141.0
廃棄物分野	ごみの減量等		0.7	0.8	1.0
合計			565.9	1,233.2	1,853.5

※ZEBready：建物で消費するエネルギー量を、建築物省エネ法で定める基準値に対し、50%以上削減することができる建物

※CO₂削減可能量とは、省エネ対策を実施した場合の2023年度から2030年度までのCO₂削減可能量のこと。

本市の現状趨勢による温室効果ガス排出量は、以下の表のとおり 2030 年度 1,910 千 t-CO₂ であり、産業・エネルギー転換部門は 1,606 千 t-CO₂（基準年度比 24.1%削減）、業務その他部門は 79 千 t-CO₂（基準年度比 42.9%削減）、家庭部門は 79 千 t-CO₂（基準年度比 35.5%削減）、運輸部門は 140 千 t-CO₂（基準年度比 6.6%削減）、廃棄物分野は 7 千 t-CO₂（基準年度比 44.7%削減）となります。

表 6-4 本市の現状趨勢による温室効果ガス排出量<再掲>

	温室効果ガス排出量【千t-CO ₂ 】								
	2013年度 (基準年度)	2019年度 (現況年度)	基準年度比 削減率	2030年度	基準年度比 削減率	2040年度	基準年度比 削減率	2050年度	基準年度比 削減率
産業・エネルギー転換部門	2,116.4	1,658.2	▲21.6%	1,606.1	▲24.1%	1,577.5	▲25.5%	1,556.8	▲26.4%
業務その他部門	137.7	81.3	▲41.0%	78.6	▲42.9%	76.3	▲44.6%	74.0	▲46.2%
家庭部門	123.0	77.9	▲36.7%	79.3	▲35.5%	80.1	▲34.9%	80.7	▲34.4%
運輸部門	149.6	138.4	▲7.5%	139.8	▲6.6%	140.5	▲6.1%	141.0	▲5.8%
廃棄物分野（一般廃棄物）	12.0	8.3	▲31.0%	6.6	▲44.7%	6.6	▲44.7%	6.6	▲44.7%
合計	2,538.7	1,964.1	▲22.6%	1,910.4	▲24.7%	1,881.0	▲25.9%	1,859.1	▲26.8%

※四捨五入の関係で、合計値・割合は整合しない場合があります。

上記、現状趨勢による温室効果ガス排出量の推計結果を踏まえ、省エネ対策及び再エネ導入施策を実施した場合の 2030 年度の温室効果ガス排出量を試算すると、2030 年度には 1,345 千 t-CO₂ の排出量となり、基準年度比 47.0%の削減が期待できます。その内訳について、産業・エネルギー転換部門は 1,148 千 t-CO₂（基準年度比 45.7%削減）、業務その他部門は 46 千 t-CO₂（基準年度比 66.7%削減）、家庭部門は 51.4 千 t-CO₂（基準年度比 58.2%削減）、運輸部門は 93 千 t-CO₂（基準年度比 37.9%削減）、廃棄物分野は 6 千 t-CO₂（基準年度比 50.3%削減）となります。

表 6-5 省エネ対策等を実施した場合の 2030 年度の温室効果ガス排出推計

部門、分野	温室効果ガス排出量【千t-CO ₂ 】					
	2013年度 (基準年度)	2019年度 (現況年度)	基準年度比 削減率	2030年度	基準年度 削減量	基準年度比 削減率
産業・エネルギー転換部門	2,116.4	1,658.2	▲21.6%	1,148.3	▲968.1	▲45.7%
業務その他部門	137.7	81.3	▲41.0%	45.9	▲91.8	▲66.7%
家庭部門	123.0	77.9	▲36.7%	51.4	▲71.6	▲58.2%
運輸部門	149.6	138.4	▲7.5%	92.9	▲56.7	▲37.9%
廃棄物分野（一般廃棄物）	12.0	8.3	▲31.0%	6.0	▲6.0	▲50.3%
合計	2,538.7	1,964.1	▲22.6%	1,344.5	▲1,194.2	▲47.0%

※四捨五入の関係で、合計値・割合は整合しない場合があります。

② 再生可能エネルギー導入量シミュレーション

「地球温暖化対策の推進に関する法律」の改正に伴い、計画目標として、区域の「再生可能エネルギー導入量目標」の設定が必要となります。

本市における目標の設定にあたっては、「再生可能エネルギー利用可能量調査（ポテンシャル）」の結果を基にシミュレーションを行いました。

ア. 再生可能エネルギー利用可能量(ポテンシャル)調査結果

既存の資料・文献等に基づき、再生可能エネルギー種別ごとの賦存状況・利活用動向等を示すとともに、それらの利用にあたって、エネルギー利用技術等の条件を考慮して利用可能量（ポテンシャル）を推計しました。

本市の再生可能エネルギーの利用可能量（ポテンシャル）について、表に示すとおり、太陽光発電が全体の約82%と高く、住宅やため池における導入が期待できます。そのほか、太陽熱利用が約17%、地中熱利用が約0.3%となっています。

表 6-6 本市の再生可能エネルギーポテンシャル<再掲>

種 別	年間利用可能量			
	千kWh/年	TJ/年 ^{※1}	割合	
①太陽光発電 合計	76,429.70	275.15	82.3%	
内 訳	一般住宅(新規着工) ^{※2}	24,156.71	86.96	26.0%
	一般住宅(既設住宅)	24,855.89	89.48	26.8%
	公共施設	772.11	2.78	0.8%
	ため池	24,499.32	88.20	26.4%
	市有地	1,482.16	5.34	1.6%
	耕作放棄地	663.51	2.39	0.7%
②熱利用 合計	—	58.99	17.7%	
内 訳	太陽熱利用 小計	—	58.11	17.4%
	一般住宅(新規着工) ^{※2}	—	30.68	9.2%
	一般住宅(既設住宅)	—	27.36	8.2%
	公共施設	—	0.08	0.02%
	地中熱利用 小計	—	0.88	0.3%
一般住宅	—	0.88	0.3%	
合 計(①+②)		334.13	100.0%	

※1:利用可能量【TJ/年】は、換算係数0.0036(TJ/千kWh)を掛けることにより計算。

※2:一般住宅(新規着工)は、新規住宅の件数により利用可能量は増加する。

注)合計値は四捨五入の関係で整合しない場合があります。

イ. 再生可能エネルギー種別の導入シミュレーション

上記より本市の再生可能エネルギー利用可能量（ポテンシャル）は、太陽光発電、太陽熱利用、地中熱利用にあることが把握できます。

そこで、技術的・財政的なことを考慮し、再生可能エネルギーの導入目標は、太陽光発電について設定します。

再生可能エネルギー導入目標（導入量）の計算は、前項の「再生可能エネルギー利用可能量（ポテンシャル）調査結果」をもとに試算します。

太陽光発電設備の導入目標（導入量）

太陽光発電設備の導入目標は、「再生可能エネルギー利用可能量（ポテンシャル）調査結果」をもとに、設置可能面積に対する導入率を以下の表のとおり設定します。

表 6-7 対象施設における導入率

対象施設		導入率		
		2030 年度	2040 年度	2050 年度
住 宅	新規住宅	100%	100%	100%
	既設住宅	4%	10%	15%
公共施設		50%	100%	100%
ため池		29%	64%	100%
市有地				
耕作放棄地				

※既設住宅は、市民アンケート調査結果をもとに試算。

※ため池、市有地、耕作放棄地は、年数按分で試算。

表 6-7 に示した計算方法で、試算すると以下の表に示すとおり、2030 年度の年間発電量は、39,290 千 kWh、二酸化炭素換算で 13.4 千 t-CO₂、2050 年度には 136,822 千 kWh、二酸化炭素換算で 46.5 千 t-CO₂ と推計されます。

表 6-8 太陽光発電導入検討結果

【単位:棟、㎡、kW】

導入対象	1件当たり想定規模 想定面積	導入棟数、面積			導入規模(kW)		
		2030	2040	2050	2030	2040	2050
①住宅(新規)	3.7kW	4,304棟	9,684棟	15,064棟	15,919	35,817	55,716
②住宅(既設)	3.7kW	1,265棟	2,847棟	4,429棟	4,680	10,530	16,380
	小計	5,569棟	12,531棟	19,493棟	20,599	46,347	72,096
③公共施設	10kW以上	1,300㎡	2,600㎡	2,600㎡	130	260	260
④ため池	126,922㎡を段階的に導入	36,263㎡	81,593㎡	126,922㎡	7,096	15,967	24,838
⑤市有地	7,679㎡を段階的に導入	2,194㎡	4,937㎡	7,679㎡	429	966	1,503
⑥農地・耕作放棄地	REPOS(営農型)より推計	—	—	—	161	323	484
	小計	39,757㎡	89,129㎡	137,201㎡	7,817	17,516	27,084

導入対象	2030	2040	2050	
住宅(新規)	24,157	54,352	84,549	年間発電量【千kWh】
	8.2	18.5	28.7	二酸化炭素換算量【千t-CO ₂ 】
住宅(既設)	7,102	15,979	24,856	年間発電量【千kWh】
	2.4	5.4	8.5	二酸化炭素換算量【千t-CO ₂ 】

導入対象	2030	2040	2050	
公共施設	386	772	772	年間発電量【千kWh】
	0.1	0.3	0.3	二酸化炭素換算量【千t-CO ₂ 】
ため池	7,000	15,750	24,499	年間発電量【千kWh】
	2.4	5.4	8.3	二酸化炭素換算量【千t-CO ₂ 】
市有地	424	953	1,482	年間発電量【千kWh】
	0.1	0.3	0.5	二酸化炭素換算量【千t-CO ₂ 】
農地・耕作放棄地	221	442	664	年間発電量【千kWh】
	0.1	0.2	0.2	二酸化炭素換算量【千t-CO ₂ 】

年度	2030	2040	2050
年間発電量【千kWh】	39,290	88,249	136,822
二酸化炭素換算量【千t-CO ₂ 】	13.4	30.0	46.5

※小数点以下四捨五入により、合計が合わない場合があります。

ウ. 本市の再生可能エネルギー導入目標

本市の 2030 年度における再生可能エネルギー導入目標は、2019 年度累計実績比 1.6 倍にあたる 106,523 千 kWh とします。この導入目標は、2030 年度には二酸化炭素に換算^{*}すると、約 13 千 t-CO₂ になります。

^{*}電気事業者による排出係数を(2019 年度、0.340kg-CO₂/kWh) とする。また、2019 年度の再エネ導入量(累積)における CO₂削減量は含みません。

同様に 2050 年度の再生可能エネルギー導入目標は、2019 年度累計実績比 3.0 倍にあたる 204,056 千 kWh とします。この導入目標は、2050 年度には二酸化炭素に換算すると、約 47 千 t-CO₂ になります。

2030 年度の再生可能エネルギー導入目標

106,523kWh (2019 年度累計実績比 1.6 倍)
二酸化炭素換算 13 千 t-CO₂ の削減

2050 年度の再生可能エネルギー導入目標

204,056kWh (2019 年度累計実績比 3.0 倍)
二酸化炭素換算 47 千 t-CO₂ の削減

表 6-9 再生可能エネルギー種別の導入目標

導入対象	単位	再生可能エネルギー導入目標			
		2019	2030	2040	2050
太陽光発電設備(10kW未満)	千kWh	13,350	44,609	83,681	122,755
	千t-CO ₂	—	10.6	23.9	37.2
太陽光発電設備(10kW以上)	千kWh	39,167	47,198	57,084	66,584
	千t-CO ₂	—	2.7	6.1	9.3
バイオマス発電設備	千kWh	14,717	14,717	14,717	14,717
	千t-CO ₂	—	0.0	0.0	0.0
再生可能エネルギー導入量	千kWh	67,234	106,523	155,482	204,056
	千t-CO ₂	—	13.4	30.0	46.5

※2019年度の導入量は、環境省「自治体排出量カルテ」による。

※2019年度の再生可能エネルギー導入によるCO₂削減量は、環境省「自治体排出量カルテ」ではFITによる発電量のため計算に含めない。

※電気事業者による排出係数は、2019年度0.340kg-CO₂/kWhとする。

※バイオマス発電設備については、2019年度実績として計上しているため、現状維持で推移すると推定。

※四捨五入により合計が合わない場合がある。

工. 再生可能エネルギー導入等による 2030 年度、2050 年度の温室効果ガス排出量

表 6-10 のとおり再生可能エネルギー導入対象（住宅、公共施設、ため池など）により、該当部門を設定し、再生可能エネルギー導入による CO₂ 削減量は、先述した通り 2030 年度 13.4 千 t-CO₂、2050 年度 46.5 千 t-CO₂ と推計されます。

表 6-10 再生可能エネルギー導入対象とその該当部門

再エネ導入対象	該当部門	CO ₂ 削減量 (千t-CO ₂)		
		2030	2040	2050
住宅	家庭部門	10.6	23.9	37.2
公共施設	業務その他部門	0.1	0.3	0.3
ため池	業務その他部門	2.4	5.4	8.3
市有地	業務その他部門	0.1	0.3	0.5
農地・耕作放棄地	産業部門 (農林水産業)	0.1	0.2	0.2
再エネ導入におけるCO ₂ 削減量		13.4	30.0	46.5

また、本市の温室効果ガス排出量は、森林吸収量も加味して算定することとなりますが、2019年度の森林吸収量は、表 6-11 のとおり 2019 年度 0.8 千 t-CO₂ と推計され、その後、森林整備等により森林吸収量について維持するものと仮定し、2030 年度以降も 0.8 千 t-CO₂ と推計されます。

表 6-11 森林吸収量と温室効果ガス排出量(再掲)

【単位：千t-CO₂】

	2013年度 (基準年度)	2019年度 (現況年度)
森林吸収量	0.928	0.810
温室効果ガス排出量	2,539	1,964
森林吸収量/温室効果ガス排出量 (%)	0.04%	0.04%

以上から、再生可能エネルギー導入及び森林吸収による CO₂ 削減量は、2030 年度 14.2 千 t-CO₂、2050 年度 47.3 千 t-CO₂ と推計され、脱炭素シナリオにおける温室効果ガス排出量は、2030 年度 1,345 千 t-CO₂、2050 年度 5.6 千 t-CO₂ であることから、温室効果ガス実質排出量は、2030 年度 1,330 千 t-CO₂ (基準年度比 47.6%削減)、2050 年度▲42 千 t-CO₂ (基準年度比 101.6%削減) と推計され (表 6-12)、2050 年度までにはカーボンニュートラルが達成できます。

表 6-12 再エネ導入等を考慮した本市の温室効果ガス排出量と削減率

【単位：千t-CO₂】

項目	2013	2019	2030	2040	2050
再エネ導入によりCO ₂ 削減量	—		13.4	30.0	46.5
再エネ導入と森林吸収量によるCO ₂ 削減量	0.928	0.810	14.2	30.8	47.3
温室効果ガス排出量 (脱炭素シナリオ)	2,539	1,964	1,345	648	5.6
温室効果ガス実質排出量	2,538	1,963	1,330	617	▲ 42
2013年度比削減率 (%)	—		47.6%	75.7%	101.6%

※2013年度、2019年度の再生可能エネルギー導入によるCO₂削減量は、FITのため計算に含まない。

※四捨五入により、計算数値が合わない場合がある。

2. 本市の温室効果ガス削減目標

(1) 部門別温室効果ガス削減目標

再生可能エネルギー導入を加味した部門別温室効果ガス排出量は、2030年度を見ると、産業・エネルギー転換部門では、1,148千t-CO₂（基準年度比45.7%削減）、業務その他部門では43千t-CO₂（基準年度比68.6%削減）、家庭部門では41千t-CO₂（基準年度比66.9%削減）、運輸部門93千t-CO₂（基準年度比37.9%削減）と推計されます。

2050年度を見ると、廃棄物分野以外は基準年度比100%以上の削減が推計されます。

全体では、2030年度1,330千t-CO₂（基準年度比48%削減）、2050年度▲42千t-CO₂（基準年度比101.6%削減）と推計され、2050年度にはカーボンニュートラルが達成できる見込みです。

表 6-13 部門別温室効果ガス排出量(再生可能エネルギー導入を含む)

部門	温室効果ガス排出量【千t-CO ₂ 】											
	2013年度 (基準年度)	2019年度 (現況年度)	基準年度比 削減率	2030年度 (目標年度)	基準年度比 削減量	基準年度比 削減率	2040年度	基準年度比 削減量	基準年度比 削減率	2050年度	基準年度比 削減量	基準年度比 削減率
産業・エネルギー転換部門	2,116.4	1,658.2	▲21.6%	1,148.2	▲968.1	▲45.7%	573.8	▲1,542.6	▲72.9%	▲0.2	▲2,116.6	▲100.0%
業務その他部門	137.7	81.3	▲41.0%	43.3	▲94.5	▲68.6%	10.5	▲127.2	▲92.4%	▲9.1	▲146.8	▲106.6%
家庭部門	123.0	77.9	▲36.7%	40.7	▲82.3	▲66.9%	▲9.6	▲132.5	▲107.8%	▲37.2	▲160.2	▲130.2%
運輸部門	149.6	138.4	▲7.5%	92.9	▲56.7	▲37.9%	37.3	▲112.4	▲75.1%	0.0	▲149.6	▲100.0%
廃棄物分野（一般廃棄物）	12.0	8.3	▲31.0%	6.0	▲6.0	▲50.3%	5.8	▲6.2	▲51.7%	5.6	▲6.4	▲53.0%
森林吸収量	▲0.9	▲0.8	▲12.6%	▲0.8	0.1	▲12.6%	▲0.8	0.1	▲12.6%	▲0.8	0.1	▲12.6%
合計	2,537.8	1,963.2	▲22.6%	1,330.3	▲1,207.5	▲47.6%	617.0	▲1,920.8	▲75.7%	▲41.7	▲2,579.5	▲101.6%

※再生可能エネルギー導入量を含んだ温室効果ガス排出量として推計しています。

※四捨五入の関係で、合計値・割合は整合しない場合があります。

(2) 本市の温室効果ガス削減目標

以上より、国及び県の計画目標に即した場合、本市の2030年度の温室効果ガス削減目標は、2013年度比43%以上削減する必要があることを踏まえ、本市の省エネ対策及び再生可能エネルギー導入目標を鑑み、以下のとおり2030年度の温室効果ガス削減目標は2013年度比48%以上の削減、また、2050年までにカーボンニュートラルを目指します。

2030年度の温室効果ガス削減目標

2013年度比 48%以上削減

2050年までにカーボンニュートラル達成！

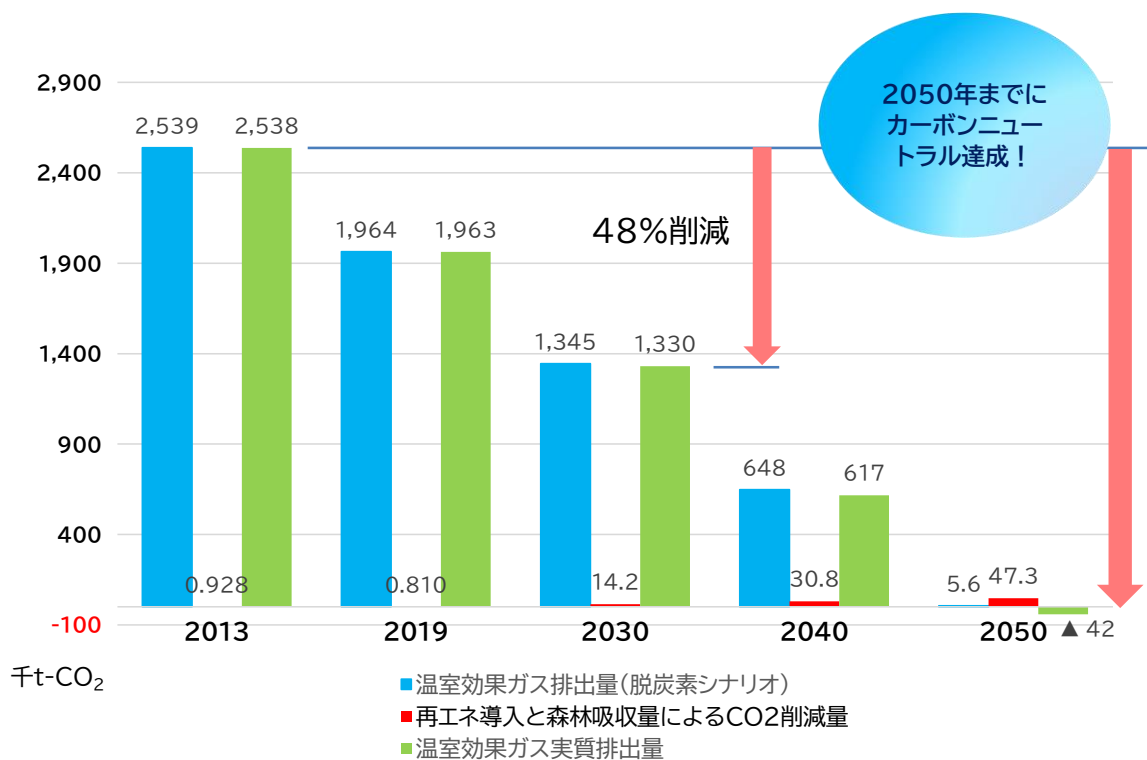


図 6-1 温室効果ガス削減目標