

(仮称) 札幌市温暖化対策推進ビジョン

資料編(案)

<http://www.city.sapporo.jp/kankyo/>

札幌市環境局

Contents

1. 札幌市温暖化対策推進ビジョン策定の経緯と市民意見	
(1) 札幌市温暖化対策推進ビジョン策定の経緯	1
(2) 札幌市環境審議会・温暖化対策部会委員名簿	2
2. 二酸化炭素（CO₂）削減量の算出にあたって	
(1) 基本的な考え方	3
(2) 2020年の温室効果ガス排出量を計算するための前提条件	3
3. 国における想定と札幌市の想定との比較	4
4. シナリオ展開における削減量の算出根拠	
(1) 北国基準の省エネルギー住宅の普及に向けた展開	5
(2) 高効率給湯・暖房機器の普及に向けた展開	6
(3) 次世代自動車や公共交通機関等の利用拡大に向けた展開	7
(4) エコライフの定着・拡大に向けた展開	9
(5) 事業活動によるCO ₂ 削減に向けた展開	10
[札幌市役所の目標について]	11
(6) 太陽光発電設備の導入拡大に向けた展開	12
(7) 木質バイオ燃料の導入・利用拡大に向けた展開	13
(8) 再生可能エネルギー等の利用拡大に向けた展開	14
(9) ごみ減量・リサイクルの定着・拡大に向けた展開	15
(10) 地域のみどりの育成に向けた展開	16
5. シナリオ以外の削減量の算出根拠	
(1) エネルギー転換	17
(2) 技術革新	18
(3) 国の排出権取引スライド分	18
6. 地球温暖化対策にかかるコストについて	
(1) コストの算出にあたって	19
(2) 対策におけるコストについて	19
(3) 身近な対策におけるコスト計算	21

1. 札幌市温暖化対策推進ビジョン策定の経緯と市民意見

(1) 札幌市温暖化対策推進ビジョン策定の経緯

年度	月 日	経 緯
2009 (平成 21)	11月 25日	第7次第2回環境審議会（温暖化対策部会の設置について）
	11月 30日	第1回環境審議会温暖化対策部会（札幌市温暖化対策推進計画改定の趣旨、CO2 排出状況について）
	1月 12日	第2回環境審議会温暖化対策部会（CO2 削減目標の考え方、2050年の札幌市の将来像について）
	3月 5日	第3回環境審議会温暖化対策部会（改定計画における温暖化対策の基本方針と方策について）
	3月 12日	地球温暖化対策基本法案の閣議決定（※）
	3月 15日	第4回環境審議会温暖化対策部会（改定計画における温暖化対策の方策等について）
	3月 31日	地球温暖化対策に係る中長期ロードマップの提案～環境大臣小沢鋭仁試案～の公表（※）
2010 (平成 22)	6月 30日	第5回環境審議会温暖化対策部会（「(仮称) 札幌市温暖化対策推進ビジョン」(案)の提示について）
	7月 14日	第6回環境審議会温暖化対策部会（「(仮称) 札幌市温暖化対策推進ビジョン」(案)について）
	7月 26日	第7回環境審議会温暖化対策部会（「(仮称) 札幌市温暖化対策推進ビジョン」(案)の取りまとめについて）
	8月 27日	第7次第3回環境審議会（「(仮称) 札幌市温暖化対策推進ビジョン」(案)の報告について）

※印は国における動き

(2) 札幌市環境審議会・温暖化対策部会委員名簿

○札幌市環境審議会委員名簿 (15名)

(五十音順)

名前	所属等	備考
伊藤 孝男	環境省北海道地方環境事務所環境対策課長	
井下 友梨花	第7次札幌市環境保全協議会 委員	
柿澤 宏昭	北海道大学大学院 農学研究院 教授	
岸 邦宏	北海道大学大学院 工学研究院 准教授	
佐々木 裕	第7次札幌市環境保全協議会 委員	
杉田 敏夫	北海道運輸局交通環境部環境課長	
近久 武美	北海道大学大学院 工学研究院 教授	
千葉 裕司	北海道環境生活部環境局環境推進課長	
土谷 浩昭	社団法人 日本ガス協会北海道部会 環境委員会 委員	
中田 輝夫	札幌商工会議所常議員政策委員会 委員長	
村尾 直人	北海道大学大学院 工学研究院 准教授	
森田 みゆき	北海道教育大学 教授	副会長
山本 裕子	北海学園大学 工学部 社会環境工学科 准教授	
吉田 文和	北海道大学大学院 経済学研究科 教授	会長
渡辺 敏彦	北海道経済産業局資源エネルギー環境部環境リサイクル課長	

○札幌市環境審議会 温暖化対策部会委員名簿 (11名)

(五十音順)

名前	所属等	備考
伊藤 孝男	環境省北海道地方環境事務所環境対策課長	
竹安 一 (※)		
井下 友梨花	第7次札幌市環境保全協議会 委員	
宇野 徹	北海道電力株式会社札幌支店 副支店長	臨時委員
佐々木 勝幸 (※)		
岡本 秀太郎	社団法人 北海道トラック協会 業務部長	臨時委員
梅田 照雄 (※)		
佐々木 裕	第7次札幌市環境保全協議会委員	
小司 晶子	気象庁札幌管区気象台 技術部気候・調査課地球温暖化情報官	臨時委員
長井 秀樹 (※)		
土谷 浩昭	社団法人 日本ガス協会北海道部会 環境委員会 委員	
稲見 雅寿 (※)		
近久 武美	北海道大学大学院 工学研究院 教授	部会長
中田 輝夫	札幌商工会議所常議員政策委員会 委員長	
村尾 直人	北海道大学大学院 工学研究院 准教授	副部会長
山本 裕子	北海学園大学 工学部 社会環境工学科 准教授	

※印は検討期間中 (2009年11月～2010年8月) に交替した委員

2. 二酸化炭素（CO₂）削減量の算出にあたって

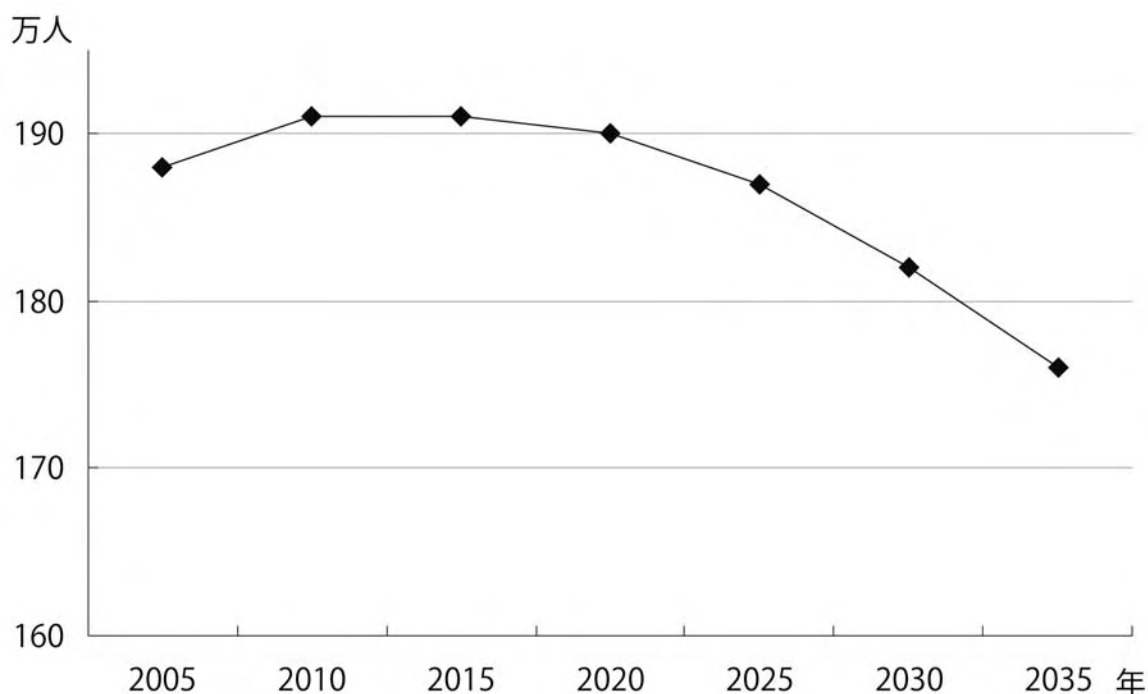
（1）基本的な考え方

「札幌市温暖化対策推進ビジョン」（以下、「ビジョン」という）では、シナリオ展開における二酸化炭素（以下、CO₂とする）削減量の目安を算出しています。この削減量については、国の中長期ロードマップ環境大臣試案（2010(平成 22)年 3 月公表。以下「中長期ロードマップ」という。）やエネルギー基本計画（2010(平成 22)年 6 月閣議決定。）などを鑑み算出していますが、今後の国の動向や新たな制度、仕組みの導入、様々な技術開発などにより、差異が生じる可能性が十分考えられます。

そのため、ここに示す削減量については、今後の市民・事業者・札幌市の各主体における地球温暖化対策を行う上でそれぞれの取組とその効果を考えるための目安とするための例を示したものです。従って、必ずしもここに示したとおりに削減量を達成するものではなく、取組を進める中で状況に応じ臨機応変に施策を展開することで、より効果的な地球温暖化対策を目指すための“きっかけ”となるものです。

（2）2020 年の CO₂ 排出量を計算するための前提条件

前述のとおり、本ビジョンにおける CO₂ 削減量は、各主体における取組とその効果を考えるための目安となるものです。そのため、計算はなるべくシンプルに、分かりやすく算出しています。特に人口については、図 1 のとおり 2010(平成 22)年までは一旦増加するものの、それ以降は減少し、2007(平成 19)年と 2020(平成 32)年ではほぼ同程度の人口となることが予測されていることから、世帯数、住宅数、自動車数の総数については現状（もしくは現状で把握できる直近の値）から変化が無く、その内訳の変化（例えば、自動車総数は変わらないが次世代自動車の割合が高くなる、など）を基にして削減量を算出しています。



（出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の市区町村別将来推計人口（平成 20 年 12 月推計）」）

図 1 札幌市における将来人口予測

3. 国における想定と札幌市の想定との比較

本ビジョンにおけるCO₂削減量は中長期ロードマップ等を鑑み計算していますが、各シナリオにおける削減量の算出は前述のような観点に基づき計算しています。そこで、中長期ロードマップで試算されている目標と、本ビジョンで設定した目標（目指す姿）との比較を以下の表に示します。

なお、中長期ロードマップとエネルギー基本計画における両者の考え方などについては、「4. シナリオ展開における削減量の算出方法」に掲載しています。

表における記号の見方

- ◎：中長期ロードマップより高い目標を札幌市で設定
- ：中長期ロードマップと同程度の目標を札幌市で設定
- －：中長期ロードマップによらず（または試算されていない）、札幌市で独自に目標を設定

シナリオの展開	比較	ビジョンにおける考え方
1. 北国基準の省エネルギー住宅の普及に向けた展開	◎	民生家庭部門の対策を推進するため、札幌市における独自の住宅基準を設定するなど、高い目標を設定しています。
2. 高効率給湯・暖房機器の普及に向けた展開	◎	民生家庭部門の対策を推進するため、国で試算している高効率給湯・暖房機器の普及率より高い普及率を設定しています。
3. 次世代自動車や公共交通機関等の利用拡大に向けた展開	○	次世代自動車等の導入実績や販売実績を考慮し、実績をベースに中長期ロードマップと同程度の目標を設定しています。
4. エコライフの定着・拡大に向けた展開	◎	省エネ家電の性能向上については中長期ロードマップと同程度で算出していますが、民生家庭部門の対策を推進するため、環境配慮行動については独自に目標を設定しています。
5. 事業活動によるCO ₂ 削減に向けた展開	－	2008(平成20)年に改正された「省エネ法」を算出の考え方の基本とし、独自に目標を設定しています。
6. 太陽光発電設備の導入拡大に向けた展開	○	これまでの太陽光発電の導入量を考慮し、実績をベースに中長期ロードマップと同程度の目標を設定しています。
7. 木質バイオ燃料の導入・利用拡大に向けた展開	○	バイオマス熱利用について中長期ロードマップと同程度の目標を設定しています。
8. 再生可能エネルギー等の利用拡大に向けた展開	○	積雪寒冷地という地域性から太陽熱利用機器の導入は低めに算出し、代わりに地中熱ヒートポンプの導入や高効率給湯・暖房機器の導入を想定することで、中長期ロードマップと同程度の目標を設定しています。
9. ごみ減量・リサイクルの定着・拡大に向けた展開	－	「スリムシティさっぽろ計画」で目標としている焼却ごみ削減量からCO ₂ 削減量を設定しています。
10. 地域のみどりの育成に向けた展開	－	現時点（2010(平成22)年9月）では、森林吸収における国際的枠組みは京都議定書によるものしかないため、現状で想定できる削減量を算出しています。

4. シナリオ展開における削減量の算出方法

(1) 北国基準の省エネルギー住宅の普及に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：下記の表における割合で住宅基準が達成されるとの試算を行っています。

エネルギー基本計画：2020(平成 32)年までに ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）を標準的な新築住宅とし（2030(平成 42)年までに新築住宅の平均で ZEH の実現）、既存住宅の省エネルギーリフォームを現在の 2 倍程度まで増加させることを目指しています。

			2005(平成 17)年	2020(平成 32)年
既築住宅	一段階上の基準に改修	保有	-	50 万戸/年改修
	旧基準（'80, S55）以前	戸数%	82%	42%
	新基準（'92, H4）	戸数%	14%	27%
	次世代基準（'99, H11）	戸数%	4%	27%
	改次世代基準	戸数%	0%	4%

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 29 万 tCO₂

削減量の考え方：

- 札幌市版住宅基準を策定し、2020(平成 32)年に建てられる戸建住宅の 100%が本基準を満たすと想定。
- 住宅のおよそ 30%が国の次世代基準を達成していると想定。

【計算方法】

1990(平成 2)年以降の新築住宅着工数やそれに占める省エネ基準対応住宅の割合、既築住宅のリフォーム件数などから、2007(平成 19)年及び 2020(平成 32)年の各基準を満たす住宅数をシミュレートし、各年における住宅数を以下のように算出しました。

			2007(平成 19)年	2020(平成 32)年
既築住宅	旧基準（'80, S55）以前	戸数%	65.0%	32.8%
	新基準（'92, H4）	戸数%	25.4%	33.5%
	次世代基準（'99, H11）	戸数%	9.7%	27.5%
	札幌市独自基準	戸数%	0.0%	6.3%

以上の条件から、

[各年の住宅数]×[各基準を満たす住宅割合]

×[各基準で消費される年間消費灯油・ガス量*]×[灯油・ガス排出係数]

により、2007(平成 19)年と 2020(平成 32)年の排出量を計算し、その差から削減量（約 29 万 tCO₂）を求めました。

*北方建築総合研究所「住宅の性能向上リフォームマニュアル」等より算出（2,000～960L/戸・年、830～400 m³/戸・年）

【国との整合性について】

中長期ロードマップにおいて、2020(平成 32)年に各基準を満たす住宅割合と札幌市想定割合を比較すると、札幌市の方が若干ではあるが国の対策を上回る対策を想定しています。

これは、民生家庭部門の CO₂ 排出量割合が全国と比べて非常に高い札幌市にとって、住宅における地球温暖化対策が非常に重要であることから、札幌市の独自住宅基準を策定するなど、本ビジョンでは高い目標を設定しています。

(2) 高効率給湯・暖房機器の普及に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：2020(平成 32)年に潜熱回収型 2,500 万台とヒートポンプ型給湯 1,600 万台の合計 4,100 万台の導入（世帯数の約 80%）を試算しています（暖房機器については試算していません）。

エネルギー基本計画：2020(平成 32)年までに家庭用高効率給湯器をほぼ全世帯（単身世帯を除く）相当に普及させることを目指しています（暖房機器については試算していません）。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 108 万 tCO₂

削減量の考え方：

○2020(平成 32)年に従来型給湯機器の約 85%、灯油暖房機器の約 50%が高効率機器となっているものと想定。

【計算方法】

2007(平成 19)年から高効率給湯・暖房機器を追加導入する戸数を、現状で使用されている燃料種や建物種別等を考慮し、下記のとおりと想定し、導入機器における CO₂ 削減量を導入戸数にかけることで算出しました。

○給湯機器転換戸数（2020(平成 32)年）

導入機器	建物種別	台数	割合 (%)
潜熱回収	戸建・集合	41 万台	54.0
ヒートポンプ	戸建・集合	19 万台	25.4
ガスコージェネ	戸建・集合	3 万台	4.3

機器転換戸数割合合計：83.7%

○暖房機器転換戸数（2020(平成 32)年）

導入機器	建物種別	台数	割合 (%)
潜熱回収	戸建・集合	34 万台	44.5
ヒートポンプ	戸建・集合	3 万台	4.4

機器転換戸数割合合計：48.9%

以上の条件から、

[各機器導入台数]×[各機器における CO₂ 削減量*]

により、2020(平成 32)年の CO₂ 削減量を計算し、その合計により削減量（約 108 万 tCO₂）を求めました。

※メーカーHP等より算出（0.075～3.113tCO₂/台・年）

【国との整合性について】

中長期ロードマップでは世帯数の約 80%で潜熱回収型及びヒートポンプ型給湯器が導入されることを想定していますが、札幌市では約 85%の導入を見込んでいます。これは、省エネ住宅の導入と同様、民生家庭部門の CO₂ 排出量が全国と比べて高い札幌市にとって、高効率給湯器における CO₂ 削減が非常に重要であることから、本ビジョンでは高い目標を設定しています。

(3) 次世代自動車や公共交通機関等の利用拡大に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：以下のような試算を行っている（札幌分については、全国と札幌とでの保有台数により按分した数）ほか、乗用新車販売の2台に1台を次世代自動車にすることを示しています。

エネルギー基本計画：乗用車の新車販売に占める次世代自動車の割合を2020(平成32)年までに最大で50%、先進環境対応車（ポスト・エコカー*）について、2020(平成32)年に乗用車の新車販売に占める割合を80%とすることを目指しているほか、燃料電池自動車について2015(平成27)年からの普及開始に向け、水素ステーション等の水素供給インフラの整備支援を推進するとしています。

※「ポスト・エコカー」＝「次世代自動車」＋「将来において、その時点の技術水準に照らして環境性能に特に優れた従来車」

			国 2020(平成32)年	札幌 2020(平成32)年	国削減量 (万tCO ₂)	札幌削減量 (万tCO ₂)
燃費改善 (2005(平成17)年 を100とする)	軽自動車	販売	120		2,340	52.4
		保有	114			
	普通・ 小型自動車	販売	120			
		保有	113			
	貨物車・バス	販売	109			
		保有	106			
電気自動車		販売	70万台	1.6万台	280	6.3
		保有	250万台	5.6万台		
ハイブリッド自動車		販売	120万台	1.1万台	660	7.5
		保有	880万台	10万台		
プラグインハイブリッド		販売	40万台	0.9万台	150	3.3
		保有	140万台	3.1万台		
天然ガス自動車		販売	6万台	0.1万台	30	0.5
		保有	20万台	0.3万台		
一般ドライバーの エコドライブ					500	11.2

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約58万tCO₂

削減量の考え方：

- 2020(平成32)年に市内で購入される新車（乗用車）の50%以上が次世代自動車と想定。
- 市民の多くがエコドライブを実践していると想定。

【計算方法】

①2007(平成 19)年及び 2020(平成 32)年の自動車保有台数 (2007(平成 19)年は実績値、2020(平成 32)年は 2008(平成 20)年の台数からシミュレートし、算出)

	2007(平成 19)年実績	2020(平成 32)年算出
貨物	103,473 台	94,477 台
うちCNG車	279 台	1,951 台
乗合	3,133 台	3,166 台
乗用	672,158 台	511,994 台
うち次世代自動車	2,953 台	127,896 台
うちトッランナー車	51,171 台	249,609 台
軽自動車	188,124 台	338,185 台
うちトッランナー車	41,620 台	271,871 台

②燃費向上について

- ・次世代自動車（CNG車含む）の 1 台あたりの CO₂ 削減量を 1.3tCO₂/年・台^{*}としました。

※環境省「地球温暖化対策地方公共団体実行計画策定マニュアル」

- ・トッランナー車両は乗用、軽自動車で 2020(平成 32)年に 2005(平成 17)年比で 9.2%^{*}燃費が改善されるよう、直線比例的に改善度合いが増加するものとしました。

※環境省「次世代自動車普及戦略」

③エコドライブについて

次世代自動車でもトッランナー車でもない自動車（特殊、被けん引、二輪も除く）のうち、27.3%^{*}がエコドライブを実施するものとして、実施による燃費改善率を 10%^{*}としました。

※札幌市「平成 20 年度市政世論調査」及び（財）省エネルギーセンター「スマートドライブの実践のポイント」等より算出

上記の条件より、各対象車における

$$[\text{各自動車台数}] \times [1 \text{ 台あたりの年間走行距離}^*] \div [\text{燃費 (燃費改善率計算後}^*)] \times [\text{排出係数}]$$

※国土交通省「自動車輸送統計年報」、環境省「次世代自動車普及戦略」より算出

を計算及び合算し、2007(平成 19)年と 2020(平成 32)年の CO₂ 排出量を算出、その差を CO₂ 削減量（約 58 万 tCO₂）と計算しました。

【国との整合性について】

次世代自動車等の普及台数は中長期ロードマップから札幌市分を按分した普及台数より多少下回っていますが、販売実績等を考慮し、実績ベースで算出しています。なお、2020(平成 32)年の姿については中長期ロードマップと同程度（新車販売の 50%が次世代自動車）を設定しています。

(4) エコライフの定着・拡大に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：2020(平成 32)年の照明効率が現状の 1.8 倍、その他家電の効率が現状の 1.35 倍になると試算しています（環境配慮行動は試算していません）。

エネルギー基本計画：革新的な省エネ性能を持つ省エネ IT 機器（ルータ、サーバ等）について 2015(平成 27)年までに実用化し、2020(平成 32)年までに 100%普及させることを目指しているほか、高効率次世代照明（LED 照明、有機 EL 照明）については、2020(平成 32)年までにフローで 100%、2030(平成 42)年までにストックで 100%の普及を目指しています。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 58 万 tCO₂

削減量の考え方：

- ほぼ全ての家庭での家電製品が省エネ製品となることを想定。
- 市民全員が環境に配慮した行動を選択し実践していることを想定。

【計算方法】

①省エネ家電について

中長期ロードマップより、2020(平成 32)年の照明効率が現状の 1.8 倍、その他家電の効率が現状の 1.35 倍になると想定していることから、民生家庭電力使用量を照明分（23.4%、札幌市「エコとくガイド」より）とその他（76.6%、照明以外）に按分し、それぞれの効率向上率より 2020(平成 32)年電力使用量を算出しました。

	2007(平成 19)年電力使用量	効率向上による削減率	2020(平成 32)年電力使用量
照明	830,309 MWh/年	0.556	461,652 MWh/年
その他家電	2,718,020 MWh/年	0.741	2,014,053 MWh/年

上記条件から、

$$([2007(\text{平成 } 19)\text{年電力使用量}] - [2020(\text{平成 } 32)\text{年電力使用量}]) \times [2020(\text{平成 } 32)\text{年 CO}_2 \text{ 排出係数}] \\ = \text{約 } 42 \text{ 万 tCO}_2$$

②環境配慮行動について

様々な普及啓発や環境教育、CO₂ 排出量の「見える化」によって、市民全員が環境行動を実施することを目指しています。積算としては、10 項目の環境行動をそれぞれ全世帯の 20%が実施するという想定のもと、算出しました。（積算は(財)省エネルギーセンター「家庭の省エネ大辞典」「上手にいただきます」より）

- 暖房の設定温度を毎日 23℃から 22℃へ（灯油暖房 210 日間）
- 家族が同じ部屋で団欒し、暖房と照明の利用を 1 時間減らす。
- エアコン、扇風機を使うのを控える（1 日 3 時間控える） 等 10 項目

それぞれの項目について、以下の式で算出しました。

$$[\text{各項目削減量}] \times [2020(\text{平成 } 32)\text{年世帯数}] \times 20\% = \text{約 } 16 \text{ 万 tCO}_2$$

【国との整合性について】

省エネ家電については、中長期ロードマップで見込んでいた効率向上を適用しました。

環境配慮行動については、これまでも「さっぽろエコ市民運動」などで行ってきたような普及啓発による行動の変化や、今後 CO₂ 排出量の「見える化」などが進むことにより、全世帯で何らかの環境配慮行動が実施されることを想定し、独自に算出しています。

(5) 事業活動による CO2 削減に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：建築物における空調や照明の効率化、計測・制御システムによって、5,200 万 tCO₂（住宅照明効率化含む）を試算しているほか、パソコン等電気機器の効率が 2005(平成 17)年比 40%の向上を見込んでいます。

エネルギー基本計画：ビル等の建築物について平成 11 年基準を強化するため、2012(平成 24)年度の施行に向けて、建築物全体でのエネルギー消費量を総合化した新基準を 2011(平成 23)年度中に策定するとしています。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 45 万 tCO₂

削減量の考え方：

○省エネ法の改正や自主努力により、市内全ての事業者で、毎年 1%程度、2020(平成 32)年に 2007(平成 19)年比 10%の省エネを達成していると想定。

【計算方法】

2007(平成 19)年の下記各事業・事業者における CO₂ 排出量（札幌市データ）から、10%削減したものを 2020(平成 32)年の排出量としました。

対象事業・事業者	2007(平成 19)年 (tCO ₂ /年)	2020(平成 32)年 (tCO ₂ /年)
都市ガス事業者	3,807	3,426
熱供給事業者	9,600	8,640
建設業	122,885	110,597
製造業	640,368	576,331
上下水道	93,090	83,781
民生業務	3,485,343	3,136,809
鉄道	144,799	130,319
合計	4,499,892	4,049,903

上記の 2007(平成 19)年排出量から、2020(平成 32)年排出量を引いた値を削減量（約 45 万 tCO₂）と算出しました。

【国との整合性について】

事業者の自主努力等による省エネにおける温室効果ガス削減量については、中長期ロードマップ及びエネルギー基本計画ともに具体的な数値は算出していないことから、2008(平成 20)年に改正された「エネルギーの使用の合理化に関する法律の一部を改正する法律（平成 20 年法律第 47 号）」（「省エネ法」）で対象事業者へ示されている「年平均 1%以上のエネルギー原単位の低減」を算出の考え方の基本としています。

そこで、経営努力や CSR 活動、OA 機器の効率化等により、本ビジョンにおける基準年である 2007(平成 19)年以降事業者が常に省エネに取り組んでいるという想定のもと、CO₂ 削減量を算出しています。

(6) 太陽光発電設備の導入拡大に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：2020(平成 32)年に全国で 5,000 万 kW（うち家庭へは 990 万世帯、全世帯数の約 20%）の導入量を試算しています。

エネルギー基本計画：導入量は特に定めていませんが、2020(平成 32)年までに太陽光を含めた一次エネルギー供給量に占める再生可能エネルギー割合を 10%に達することを目指しています。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 9 万 tCO₂

削減量の考え方：

- 戸建住宅の約 20%に太陽光発電設備を設置していると想定。
- その他数多くの集合住宅や事業所に設置していると想定。

【計算方法】

中長期ロードマップ等を鑑み、下記条件で導入されると想定し、算出しました。

設置戸数(戸建)	58,000 棟	戸建住宅の 19.5%、1 棟 3.5kW
設置棟数(集合)	500 棟	集合住宅の 0.74%、1 棟 20kW
設置棟数(事業者)	1,500 棟	事業者の 10.30%、1 棟 3.5kW
設置数(メガソーラー)	1 基	1,000kW(事業者による)
設置数(市有施設、その他)	6,200kW	学校(約 340 校)、市営住宅等

上記より算出される合計導入量(224,123kW)から、2007(平成 19)年普及分(2,923kW)を差し引き、発電量と 2020(平成 32)年電気 CO₂ 排出係数をかけたものを削減量(約 9 万 tCO₂)としました。

【国との整合性について】

戸建住宅への太陽光発電設備の導入量については中長期ロードマップと同程度の目標としていますが、それ以外の導入量については、これまでの太陽光発電設備の導入実績をベースに算出しています。

(7) 木質バイオ燃料の導入・利用拡大に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：バイオマス発電で 860 万 kL（石油換算）、バイオマス熱利用で 887 万 kL（石油換算）を試算し、それぞれ 600 万 tCO₂、780 万 tCO₂ の削減量を試算しています。

エネルギー基本計画：バイオ燃料は持続可能性基準を導入し、税制上の措置の活用を含めた導入拡大のためのインフラ整備を図ることとしています。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 13 万 tCO₂

削減量の考え方：

- 地域熱供給事業者で年間約 4.5 万 t の木質バイオ燃料を消費していると想定。
- 戸建住宅の約 3 % でペレットストーブを導入していると想定。

【計算方法】

下記条件で木質バイオ燃料が導入され、CO₂ が削減されると想定し算出しました。

○戸建住宅の約 3% にペレットストーブ導入

2020(平成 32)年導入戸数	8,000 戸	1 戸あたりの CO ₂ 削減量	2 tCO ₂ /年
------------------	---------	-----------------------------	-----------------------

○地域熱供給事業者への木質バイオマス燃料導入

導入事業者	2 事業者	1 事業者あたり削減量	28,500 tCO ₂ /年
-------	-------	-------------	----------------------------

○農業への導入

導入ビニルハウス	10 ヶ所	1 ヶ所あたり削減量	10 tCO ₂ /年
----------	-------	------------	------------------------

○産業への導入

導入産業（食品等製造業）	70 ヶ所	1 ヶ所あたり削減量	110 tCO ₂ /年
--------------	-------	------------	-------------------------

○事業者へ木質バイオマスボイラーの導入

札幌市用途別課税建物数	117,167 棟	1 ヶ所あたり削減量	100 tCO ₂ /年
導入台数	424 台		

○市有施設へペレットストーブの導入

導入台数	200 台	1 台あたり削減量	2 tCO ₂ /年
------	-------	-----------	-----------------------

○市有施設へ木質バイオマスボイラーの導入

導入台数	20 台	1 台あたり削減量	70 tCO ₂ /年
------	------	-----------	------------------------

各項目における、[導入数]×[CO₂ 削減量]の総和で算出しました。（約 13 万 tCO₂）

【国との整合性について】

木質バイオ燃料については、北海道という地域を活かして今後様々な施設等で活用が見込まれます。本ビジョンでは、中長期ロードマップの中でバイオマス熱利用として設定している CO₂ 削減量を、札幌市の世帯数で按分することで算出される 13.1 万 tCO₂ と同程度の目標を設定しています。

(8) 再生可能エネルギー等の利用拡大に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：太陽熱利用（給湯）については、2020(平成 32)年に家庭において 1,000 万台（世帯数の約 20%）の導入を試算しています。

エネルギー基本計画：2020(平成 32)年までに太陽光を含めた一次エネルギー供給量に占める再生可能エネルギー割合を 10%に達することを目指していますが、太陽熱と地中熱については具体的な目標等は設定していません。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 5 万 tCO₂

削減量の考え方：

- 太陽光発電・木質バイオ燃料以外の再生可能エネルギーである太陽熱や雪冷熱、中水力発電などの利用が進んでいると想定。

【計算方法】

以下の条件で給湯及び暖房に灯油を使用している世帯に太陽熱利用（給湯）及び地中熱ヒートポンプ（暖房）が導入されると想定しました。

太陽熱利用（給湯）	戸建・集合	1.8 万戸（灯油利用世帯の約 5 % [*] ）
地中熱ヒートポンプ（暖房）	戸建・集合	1.8 万戸（灯油利用世帯の約 3 % [*] ）

※札幌市、北海道消費者協会・石油連盟北海道石油システムセンター「平成 19 年度 北海道家庭用エネルギー消費実態調査」等

上記条件から、それぞれ太陽熱利用（給湯）と地中熱ヒートポンプ（暖房）による世帯あたり CO₂ 削減量をかけて算出しました。（約 5 万 tCO₂）

【国との整合性について】

中長期ロードマップと比較すると、世帯数に対する太陽熱利用（給湯）の割合が札幌市算出では小さくなっています。これは積雪寒冷地という地域特異性から、太陽熱利用機器の導入が全国と比較し進みにくいことが想定されるためであり、代わりに地中熱ヒートポンプやアクション 2 の高効率給湯・暖房機器の導入が進むことを想定して算出しています。

(9) ごみ減量・リサイクルの定着・拡大に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：廃棄物対策として下水污泥焼却の燃焼高度化（実施率 34%→100%）、生活系ごみ有料化（43%→80%）、事業系ごみ有料化（79%→90%）で 300 万 tCO₂ の削減を試算しています。

エネルギー基本計画：廃棄物対策における温室効果ガス削減は示されていません。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 6 万 tCO₂

削減量の考え方：

○スリムシティさっぽろ計画で示す 2017(平成 29)年ごみ削減量を達成していると想定。

【計算方法】

2020(平成 32)年の焼却ごみ削減量（2007(平成 19)年からの削減量、2017(平成 29)年目標と同値）を
174,000t/年

とし、この削減する焼却ごみ中から、廃プラスチックと合成繊維くずの割合*と CO₂ 排出係数*より CO₂ 削減量を算出（約 6 万 tCO₂）しました。

*割合や係数の出展：環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果」「地球温暖化対策地方公共団体実行計画策定マニュアル」

【国との整合性について】

札幌市はすでに中長期ロードマップで示すような、ごみの有料化及び下水污泥焼却の燃焼高度化や、下水污泥焼却後の焼却灰の再利用を実施しているため、スリムシティさっぽろ計画で目標としている焼却ごみ削減量を算出の根拠としています。

(10) 地域のみどりの育成に向けた展開

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：森林吸収における具体的な削減量は示していません。

エネルギー基本計画：森林吸収については、特に示されていません。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約9万 tCO₂

削減量の考え方：

- 市内森林において、間伐等の森林整備が進んでいると想定。
- 「京都議定書目標達成計画（2008(平成 20)年3月 環境省）」で目指す京都議定書における日本の森林吸収量の上限值を達成していると想定し、札幌市の森林備蓄量で按分。

【計算方法】

京都議定書における森林吸収量の上限值（基準年総排出量比 3.8%）が 4,767 万 tCO₂ であることから、この上限値を全国と札幌市の森林備蓄*（森林体積）で按分して算出（約9万 tCO₂）しました。

※林野庁HP，札幌市統計書より算出

【国との整合性について】

現時点（2010(平成 22)年9月）では、森林吸収における国際的枠組みは京都議定書によるものしかないので、現状で想定できる削減量を算出しています。

5. シナリオ以外の削減量の算出根拠

(1) エネルギー転換

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：エネルギー供給として再生可能エネルギーの一次エネルギー供給に占める割合を2020(平成 32)年に 10%以上にすることを目指しているほか、CCS (Carbon Dioxide capture and storage) の大規模実証、関連法制度等の整備を2020(平成 32)年までに行うことを目指しています。

エネルギー基本計画：電源構成に占めるゼロ・エミッション電源（原子力及び再生可能エネルギー由来）の比率を2020(平成 32)年には約 50%以上と設定しているほか、2020(平成 32)年までに一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合を 10%達成することとしています。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 118 万 tCO₂

削減量の考え方：

○2020(平成 32)年の電気 CO₂ 排出係数を、泊発電所 3 号機運転後の 2019(平成 31)年の北海道電力の電源構成比となっていることを想定。

【計算条件】

- ①2007(平成 19)年の電気排出係数 0.517kg CO₂/kWh (北海道電力)
- ②2019(平成 31)年の発電電力量構成比 (北海道電力ホームページ) と電気 CO₂ 排出係数
電源構成比 原子力 40%、水力 13%、新エネ等 3%、
石炭 35%、石油 (天然ガス含む) 9%
電気 CO₂ 排出係数 0.392kg CO₂/kWh
- ③2007(平成 19)年及び 2020(平成 32)年の札幌市総電力量 9,400,290MWh (札幌市統計書)

【計算方法】

2007(平成 19)年の札幌市総電力量による CO₂ 排出量 (2007(平成 19)年総電力量×2007(平成 19)年電気 CO₂ 排出係数) と 2020(平成 32)年の札幌市総電力量による CO₂ 排出量 (2020(平成 32)年総電力量×2020(平成 32)年電気 CO₂ 排出係数) を算出し、その差を削減量としました。(約 118 万 t CO₂)

(2) 技術革新

【国の考え方について】

中長期ロードマップ：住宅空調の高効率化や計測・制御システム（HEMS 等）の導入、鉄道車両等のエネルギー効率改善、産業部門での省エネ化などを目指しています。

エネルギー基本計画：産業部門の省エネ・低炭素技術の維持・強化や環境配慮型建設機械の普及などを目指しています。

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 32 万 tCO₂

削減量の考え方

○様々な技術革新により、生活・業務・輸送等それぞれの場面でエネルギー消費が抑制されると想定。

【計算方法】

札幌市が目標とする総削減量（507 万 tCO₂）のうち、電気事業者のエネルギー転換と国の排出権取引スライド分を除く 341 万 tCO₂ の 10%（34.1 万 tCO₂）を見込みました。また、目標削減量の調整のため、調整を加えています（約 32 万 tCO₂）。

【国との整合性について】

技術革新における具体的な数値が国で示されていないため、独自に算出しました。

(3) 国の排出権取引スライド分

【札幌市の削減量と算出における考え方】

削減量：約 17 万 tCO₂

削減量の考え方

○中長期ロードマップより算出される国の排出権取引による削減量を札幌市に按分。

【計算方法】

中長期ロードマップでは、2020(平成 32)年の温室効果ガス排出量と、それぞれの対策における温室効果ガス削減量を示していますが、対策による削減量の総和とアクション 10 で見込んだ森林吸収量の和と目標削減量に差があるため、その差を排出権取引分としました。

①国の排出量及び削減量

2005(平成 17)年排出量 136,000 万 tCO₂

2020(平成 32)年目標排出量 94,575 万 tCO₂ (2020(平成 32)年までの削減量 41,425 万 tCO₂)

②中長期ロードマップにおける削減量 34,400 万 tCO₂

2020(平成 32)年までの削減量から、中長期ロードマップにおける削減量とアクション 10 で見込んだ森林吸収量を引いた数値を排出量取引分としました。(2,258 万 tCO₂)

1990(平成 2)年排出量と排出量取引分の割合を、札幌市に按分して算出しました。(約 17 万 tCO₂)

【国との整合性について】

排出権取引における具体的な数値が国で示されていないため、独自に算出しました。

6. 地球温暖化対策にかかるコストについて

(1) コストの算出にあたって

ここでは、ビジョンで示すシナリオによる対策を実行するにあたって、市民や事業者が担う追加投資額等のコスト計算を行っています。

本コストの計算については、中長期ロードマップ等を基に、国における追加投資額を札幌市に置き換えた場合の投資額や、市民における追加投資については札幌市の補助制度などを考慮して算出しています。

しかし、住宅エコポイントや家電エコポイント等の国における制度や、札幌市の資金支援等の制度については現状（2010(平成22)年7月時点）をベースに計算していますが、今後の政策によって制度そのものが変わりうることや、機器等の導入価格についても今後の技術革新によって変わっていくことが考えられるため、本コスト計算は目安として試算しています。

(2) 対策におけるコストについて

中長期ロードマップでは、何も対策を行わずに2020(平成32)年に温室効果ガスが1990(平成2)年比4%増加してしまう「なりゆきケース」と比較し、1990(平成2)年比15%または25%温室効果ガスを削減する対策を行った「対策ケース」とでは、再生可能エネルギー等の低炭素投資を行いイノベーションが加速する対策ケースの方がGDP、雇用がともに増加すると示しています。

その対策におけるコストについては、2020(平成32)年に温室効果ガス排出量を25%削減するために2011(平成23)～2020(平成32)年の10年間に最大で約100兆円の追加投資が必要であると算出しています。この投資額を全国と札幌市の人口で按分すると、約1兆5千億円となり、かなり大きな追加投資を強いられるように見えます。

(次ページ参照)

しかし、この投資については、導入された技術により節約されるエネルギー費用により、全体としては2020(平成32)年までに投資額の半分、2030(平成42)年までに投資額の全額が回収可能であると試算されています。

それと同時に、この地球温暖化対策を行うことにより、国内外で45兆円の需要が増加し、125万人の新たな雇用が拡大するとともに、関連産業の波及効果まで考慮すると118兆円の市場規模と345万人の雇用規模を誘発すると試算しています。

この地球温暖化対策に対する試算は、経済産業省が示す「新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ～(2010(平成22)年6月18日閣議決定)」においても、「50兆円超の環境関連新規市場」や「140万人の環境分野の新規雇用」を目標としており、地球温暖化対策における経済の活性化を経済対策として見込んでいます。

札幌市においても、地球温暖化対策を行うことにより、地域資源を活かした産業の振興や、様々な機器・自動車等の需要拡大による市場の拡大、環境に関連した新たな雇用の拡大を見込むことが出来ます。

【温暖化対策を実施するための追加投資額】

中長期ロードマップでは、温暖化対策を実施するための各部門における追加投資額を下表のとおり試算しています。札幌市分については、全国と札幌市との人口で単純に按分したものであり、目安としての試算となります。

		全国（兆円）	札幌市（億円）
産業部門 （ものづくり）	エネルギー多消費産業	～2.1	～313.1
	業種横断的技術（工業炉・ボイラ）	～0.7	～104.4
		～2.9	～432.4
家庭部門 （日々の暮らし）	高断熱住宅	～20.7	～3086.3
	高効率給湯器・太陽熱温水器	～11.8	～1759.4
	高効率家電製品・省エネナビ	～6.3	～939.3
		～38.8	～5785.0
業務部門 （日々の暮らし）	省エネ建築物	～6.1	～909.5
	高効率給湯器・太陽熱温水器	～1.5	～223.6
	高効率業務用電力機器	～3.6	～536.8
		～11.1	～1669.9
運輸部門 （日々の暮らし）	次世代自動車	～5.1	～760.4
	燃費改善	～3.2	～477.1
		～8.3	～1237.5
エネルギー転換部門	太陽光発電	～22.6	～3369.6
	風力発電	～2.5	～372.7
	小水力・地熱発電	～5.3	～790.2
	バイオマス発電	～1.0	～149.1
	電力系統対策	～5.6	～835.0
	CCS	～0.1	～14.9
		～36.9	～5501.7
非エネルギー部門	農業	～0.1	～14.9
	廃棄物	～0.3	～44.7
	代替フロン等3ガス	～1.4	～208.7
		～1.8	～268.4
合計		～99.8	～1.5（兆円）

※ここでの投資額は行政だけではなく、国全体での投資額を算出。

※産業マクロフレーム固定ケースで算出

※札幌市は全国との人口按分により算出。

※ここでの「追加投資額」とは、温暖化対策や省エネ技術のために追加的に支払われた費用を指します。例えば次世代自動車の場合、従来自動車との価格差が「追加投資額」となります。

(3) 身近な対策におけるコスト計算

地球温暖化対策を行う上での身近なコスト負担としては、省エネ住宅の導入や高効率給湯・暖房機器の導入、次世代自動車の導入などによるコスト負担が考えられます。しかし、これらの省エネ機器等の追加投資を行うことで、ランニングコストの削減による投資回収も見込むことができます。ここでは、中長期ロードマップで試算されている住宅や家電、自動車における温暖化対策にかかる投資額やその投資に対する回収額などの目安を例として示しています。

○新築住宅の導入にあたり、地球温暖化対策を行った場合の例

	追加投資額	国の補助金 ・減税等	札幌市補助	投資回収額	CO ₂ 削減量 ^{※6}
太陽光発電設備	+210万円 ^{※2}	24.5万円 固定価格買取制度	15万円 ^{※5}	14万円/年	1.45tCO ₂ /年
高断熱化	+50万円 (100万円) ^{※3}	住宅エコポイント 30万円	—	2万円/年	0.50tCO ₂ /年
高効率給湯器 ^{※1}	+40万円	4万円 ^{※4}	—	5万円/年	0.95tCO ₂ /年
省エネ家電等	+13万円	家電エコポイント 2万円	—	3万円/年	—
合計	+313万円 (363万円) ^{※3}	60.5万円	15万円	24万円/年	2.90tCO ₂ /年
実投資額・回収年 (追加投資額－補助等)	+237.5万円			約9-10年で 投資回収	

○既存住宅のリフォームにあたり、地球温暖化対策を行った場合の例

	追加投資額	国の補助金 ・減税等	札幌市補助	投資回収額	CO ₂ 削減量 ^{※6}
太陽光発電設備	+210万円 ^{※2}	24.5万円 固定価格買取制度	15万円 ^{※5}	14万円/年	1.45tCO ₂ /年
高断熱化	+114万円 (228万円) ^{※3}	住宅エコポイント 30万円	20万円 ^{※7}	2万円/年	0.50tCO ₂ /年
高効率給湯器 ^{※1}	+40万円	4万円 ^{※4}	—	5万円/年	0.95tCO ₂ /年
省エネ家電等	+13万円	家電エコポイント 2万円	—	3万円/年	—
合計	+377万円 (491万円) ^{※3}	60.5万円	35万円	24万円/年	2.90tCO ₂ /年
実投資額・回収年 (追加投資額－補助等)	+281.5万円			約11-12年で 投資回収	

※1 高効率給湯器は電気ヒートポンプ給湯器を想定。

※2 太陽光発電の価格は60万円/kWで、3.5kWのシステムの導入を想定。

※3 高断熱化は快適・健康的な居住空間を提供するという効果もあるため、半額を温暖化投資として計上。括弧内が実費額。

※4 エコキュートの補助金は日本エレクトロヒートセンターの補助制度を想定。

※5 札幌・エネルギーecoプロジェクトを想定。

※6 CO₂削減量は2020(平成32)年における削減量。高断熱化は国の平成4年基準から平成11年基準となった場合、高効率給湯器は従来型電気温水器から転換した場合を想定。

※7 所得税控除(初年度のみ)による。工事箇所が区別できる場合は、札幌市住宅エコリフォーム補助制度の併用も可能。

※その他 追加投資額や投資回収額等は、中長期ロードマップから引用。また、補助金等については、制度が終了している可能性あり。

○家電の買い替えにあたり、地球温暖化対策を行った場合の例

	追加投資額	国の補助金 ・減税等	札幌市補助	投資回収額	CO ₂ 削減量 ^{*1}
省エネエアコン	+1.5万円	家電エコポイント 0.7万円	—	0.3万円/年	0.08tCO ₂ /年
省エネ冷蔵庫	+2.0万円	家電エコポイント 0.9万円	—	1.0万円/年	0.15tCO ₂ /年
高効率照明	+2.3万円	-	—	0.3万円/年	0.09tCO ₂ /年
合計	+5.8万円	1.6万円	—	1.6万円/年	0.32tCO ₂ /年
実投資額・回収年 (追加投資額－補助等)	+4.2万円			約2-3年で 投資回収	

※1 CO₂削減量は2020(平成32)年における削減量。省エネ性能カタログから算出し、エアコンは冷房の削減量のみ換算。照明は2009(平成21)年省エネ基準達成率135%の照明を5つ交換した場合を想定。

※その他 追加投資額や投資回収額等は、中長期ロードマップから引用。また、補助金等については、制度が終了している可能性あり。

○自動車の買い替えにあたり、地球温暖化対策を行った場合の例

	追加投資額	国の補助金 ・減税等	札幌市補助	投資回収額	CO ₂ 削減量 ^{*3}
ハイブリッド 自動車	+20万円	エコカー減税 13万円 ^{*1}	融資斡旋制度 5万円 ^{*2}	8万円/年	1.3tCO ₂ /年
実投資額・回収年 (追加投資額－補助等)	+2万円			1年以内に 投資回収	

※1 自動車重量税、自動車取得税、自動車グリーン税制による翌年度自動車税を想定して算出。

※2 100万円を金利2%、5年返済で借り入れた場合を想定し、無利子となる分を計上。

※3 CO₂削減量は、年間走行距離や燃費向上率等から乗用車を想定して算出。

※その他 追加投資額や投資回収額等は、中長期ロードマップから引用。また、補助金等については、制度が終了している可能性あり。