第３章　開発事業区域内の標準的なエネルギー需要量等の計算の考え方等

開発事業地球温暖化対策指針２（２）ウでは、「開発事業者は、開発事業区域内の標準的なエネルギー需要量及びこれに伴うエネルギー起源の二酸化炭素の排出量を計算する」となっています。また、同指針２（２）エでは「エネルギーの使用の合理化に資する措置を実施しようとする場合にあっては、当該措置の実施により削減されるエネルギー量及びエネルギー起源の二酸化炭素の排出量を計算する」、同指針２（２）オでは「再生可能エネルギー源を利用する設備を導入する場合にあっては、当該導入により削減されるエネルギー量及びエネルギー起源の二酸化炭素の排出量を計算する」となっています。

本章では、開発事業区域内の標準的なエネルギー需要量及びこれに伴うエネルギー起源の二酸化炭素の排出量、さらにエネルギーの使用の合理化に資する措置の実施に伴うエネルギー等の削減量の計算の考え方等を示します。

なお、再生可能エネルギー源のうち、大気中の熱の他自然界に存する熱の温度差を利用する設備については、一般的なシステムとの比較によることとし、計算については設備の合理化の中で行ってください。

１　計算の基本的な考え方等

（１）　考え方

開発事業については、事業終了後、長期にわたりエネルギー等を使用し、温室効果ガスを排出することから、事業の実施段階で地球温暖化対策を講じることが重要となります。具体的な地球温暖化対策を検討していく上では、開発事業区域内の標準的なエネルギー需要量等を定量的に把握し、どのようなエネルギーを用いるか、さらにはどのような地球温暖化対策を講じるかなど、全体のエネルギーの有効利用を考えていくことが重要です。

このため、本制度では、開発事業における標準的なエネルギー需要量及びこれに伴うエネルギー起源の二酸化炭素の排出量、さらには地球温暖化対策を講じた場合のエネルギー及びエネルギー起源の二酸化炭素の削減量、削減率を計算していただくこととしています。

なお、具体的な計算過程及び計算結果については、添付資料（様式任意）として提出していただくことになります。また、当該資料については、市による公表の対象とはしません。

（２）　前提条件等

ア　温室効果ガスの排出の抑制等のための措置

大きく次の３つに分割し、具体的な措置を検討してください。

建物側での対策	断熱強化など、熱負荷低減方策に関わること
設備の合理化	高効率機器の導入に関わること
再生可能エネルギー源の利用	太陽光発電設備や太陽熱温水器の導入など、設備の消費エネルギーへの再生可能エネルギー源の利用に関わること

イ　対象とするエネルギー

対象とするエネルギーは、電力の場合には送電ロスなどを加味する必要があると考えられることから、２次エネルギーではなく、１次エネルギーとします。

※１次エネルギー：化石燃料、原子力の燃料であるウラン、太陽・水力・地熱等の自然エネルギー等自然から直接得られるエネルギーのことをいう。

※２次エネルギー：電気・ガソリン・都市ガス等、一次エネルギーを変換や加工して得られるエネルギーのことをいう。

ウ　前提条件

１次エネルギーの計算については、エネルギーの使用の合理化に関する法律施行規則（昭和五十四年通商産業省令第七十四号）に定められた換算値を用いることとします。また、エネルギー起源の二酸化炭素をはじめ、温室効果ガスの排出量の算定に当たっては、地球温暖化対策の推進に関する法律施行令（平成十一年政令第百四十三号）に定められた方法によることとします。

主なエネルギーの１次エネルギー換算値

種別	１次エネルギー換算値
都市ガス（13A）	１立方メートルにつき 45,000 キロジュール
電気	１キロワットにつき 9,760 キロジュール （夜間買電を行う場合においては、8 時から 22 時までの消費電力量については１キロワット時につき 9,970 キロジュールと、22 時から翌日 8 時までの消費電力については１キロワット時につき 9,280 キロジュールとすることができる。）

〔エネルギーの合理化に関する法律施行規則〕

主なエネルギーの二酸化炭素排出係数

種別	排出係数
都市ガス	0.0506 kg CO_2/MJ
電力	東京電力 0.418 kg CO_2/kwh

〔地球温暖化対策の推進に関する法律施行令〕

（３）　標準的なエネルギー需要量等の計算

次のフローに基づいて計算してください。

ア　標準的なエネルギー需要量（以下「標準エネルギー需要量」といいます。）
＝標準エネルギー需要量原単位（MJ/㎡・年）×床面積（㎡）
※原単位は建築物の用途にあわせたものとしてください。また、根拠資料が必要となります。

↓

イ　標準的なエネルギー起源の二酸化炭素排出量（以下「標準二酸化炭素排出量」といいます。）
＝標準エネルギー需要量（MJ/年）×二酸化炭素排出係数（CO_2/MJ、CO_2/kwh）
※エネルギー種別ごとに計算してください。
※電力については、需要量（MJ）を kwh に換算し、排出係数を乗じてください。

（４）　削減されるエネルギー量等の計算

次のフローに基づいて計算してください。

ア　設備の合理化による計算

（ア）　削減されるエネルギー量（以下「エネルギー削減量」といいます。）
＝標準エネルギー需要量のうち、導入される省エネルギー機器に係る部分のエネルギー需要量
×（１－(標準的な機器の効率・COP／導入される省エネルギー機器の効率・COP)）

↓

（イ）　削減される二酸化炭素の排出量（以下「二酸化炭素削減量」といいます。）
＝エネルギー削減量（MJ/年）×二酸化炭素排出係数（CO_2/MJ、CO_2/kwh）

↓

（ウ）　エネルギー削減率
＝1－（標準エネルギー需要量（MJ/年）－エネルギー削減量（MJ/年））
／標準エネルギー需要量（MJ/年）

↓

（エ）　エネルギー起源の二酸化炭素削減率（以下「二酸化炭素削減率」といいます。）
＝1－（標準二酸化炭素排出量（kg-CO_2/年）－二酸化炭素削減量（kg-CO_2/年））
／標準二酸化炭素排出量（kg-CO_2/年）

イ　再生可能エネルギー利用による計算

（ア）　エネルギー削減率
＝再生可能エネルギー発生量（MJ/年）／標準エネルギー需要量（MJ/年）

↓

（イ）　二酸化炭素削減率
＝再生可能エネルギーによる二酸化炭素削減量（kg-CO_2/年）
／標準二酸化炭素排出量（kg-CO_2/年）

２　用途別の具体的な計算方法

（１）　共同住宅

ア　建物側での対策

建築物の断熱強化などによる空調負荷（暖冷房の消費エネルギー量）の削減は、地球温暖化対策にとって重要な要素です。

断熱強化などの建築側での対策によって削減できる消費エネルギー量やその削減率などについて計算することができます。

イ　標準エネルギー需要量等の計算

標準エネルギー需要量は、原単位を用い、想定される共同住宅の床面積の合計に乗じます。そして、用途ごとに使用するエネルギーを勘案し、標準二酸化炭素排出量を計算します。なお、表に示した原単位は参考例です。

表　共同住宅の標準エネルギー使用量

用途	標準消費エネルギー量			システム（使用エネルギー）
	床面積当たり	参考）一戸当たり〔70 ㎡/戸の場合〕		
	MJ/㎡・年	MJ/年・戸		
暖　房	100.8	7,056	12.1%	電気式　COP 2.97 ガス式　効率 75% 石油式　効率 80%
冷　房	33.6	2,352	4.0%	COP 2.67
給　湯	201.8	14,126	24.2%	ガス式　効率 75% 石油式　効率 80%
調　理	63.9	4,473	7.7%	
照　明	105.1	7,357	12.6%	601m/W
その他	329.0	23,030	39.4%	
合　計	834.2	58,394	100.0%	

〔出典：住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業費補助金（建築物に係るもの）交付規定、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、21 頁を基に算定〕

ウ　エネルギー削減量等の計算

（ア）　設備の合理化

表に示した想定システムと比較し、当該共同住宅への省エネルギー機器の導入によるエネルギー削減量、エネルギー削減率、二酸化炭素削減量及び二酸化炭素削減率を計算します。

（イ）　再生可能エネルギー源の利用

表に示した想定システムと比較して、当該共同住宅に再生可能エネルギー源が利用される場合は、それに伴うエネルギー削減量、エネルギー削減率、二酸化炭素削減量及び二酸化炭素削減率を計算します。

（２）　戸建住宅

ア　建物側での対策

共同住宅と同様とします。

イ　標準エネルギー需要量等の計算

標準エネルギー需要量は、原単位を用い、想定される戸建住宅の床面積の合計に乗じます。そして、用途ごとに使用するエネルギーを勘案し、標準二酸化炭素排出量を計算します。なお、表に示した原単位は参考例です。

表　戸建住宅の標準エネルギー消費量等

用途	標準消費エネルギー量			システム（使用エネルギー）
	床面積当たり	参考）一戸当たり〔125 ㎡/戸の場合〕		
	MJ/㎡・年	MJ/年・戸		
暖　房	149.7	18,711	22.5%	電気式　COP 2.97 ガス式　効率 75% 石油式　効率 80%
冷　房	32.0	3,999	4.8%	COP 2.67
給　湯	135.1	16,892	20.3%	ガス式　効率 75% 石油式　効率 80%
照　明	86.9	10,867	13.1%	60lm/W
その他	261.1	32,640	39.3%	
合　計	664.8	83,109	100.0%	

〔出典：平成 20 年度住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業費補助金（住宅に係るもの）交付規定、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、22 頁を基に算定〕

ウ　エネルギー削減量等の計算

（ア）　設備の合理化

共同住宅と同様とします。

（イ）　再生可能エネルギー源の利用

共同住宅と同様とします。

（３）　業務

ア　建物側での対策

共同住宅と同様とします。

イ　標準エネルギー需要量等の計算

次に示す標準的な建物のエネルギー消費原単位などに建築物の延べ床面積を乗じ、開発区域における標準エネルギー需要量を計算します。なお、表に示した原単位は参考例です。

表　標準的な建物のエネルギー消費量原単位（延床面積）

	ホテル等	病院等	物販店舗等	事務所等	学校等
原単位 (MJ/㎡年)	3,131	2,798	2,575	1,870	1,185

〔出典：建築物環境配慮計画書作成マニュアル 2009、川崎市、6-1-12 頁〕

その上で次表の用途区分別エネルギー消費比率に乗じ、その区分ごとに標準エネルギー消費量、標準二酸化炭素排出量を計算します。

表　用途区分別エネルギー消費比率（%）

	ﾎﾃﾙ等	病院等	物販店舗等	事務所等	学校等
空調	46	30	41	50	41
換気	5	10	10	5	10
照明	10	10	25	20	25
給湯	31	42	11	—	—
昇降機	3	—	—	3	—
その他	5	8	13	22	24
計	100	100	100	100	100

〔出典：独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業費補助金（建築物に係るもの）交付規定」、22 頁〕

表　民生用建築物

ホテル等	ホテル、旅館その他エネルギーの使用の状況に関してこれらに類するもの
病院等	病院、老人ホーム、身体障害者福祉ホームその他これらに類するもの
物販店舗等	百貨店、マーケットその他これらに類するもの
事務所等	事務所、地方公共団体の支庁、図書館、博物館その他これらに類するもの
学校等	小学校、中学校、高等学校、大学、専門学校、専修学校、各種学校その他これらに類するもの
飲食店等	飲食店、食堂、喫茶店、キャバレーその他これらに類するもの
集会所等	公会堂、集会場、ボーリング場、体育館、劇場、映画館、パチンコ屋その他これらに類するもの

ウ　エネルギー削減量等の計算

（ア）　設備の合理化

当該施設への省エネルギー機器の導入によるエネルギー削減量、エネルギー削減率、二酸化炭素削減量及び二酸化炭素削減率を計算します。なお、本マニュアルで説明するものは簡易な計算であり、可能な限り、建築物に係る省エネ法の届出に準拠し、計算することが望ましいと考えられます。

（イ）　再生可能エネルギー源の利用

共同住宅と同様とします。

（４）　工場

ア　建物側での対策

共同住宅と同様とします。

イ　標準エネルギー需要量等の計算

工場については、導入する設備により使用するエネルギー量は大きく異なるため、実際に導入を予定している主要な設備機械等のみを対象とし、設置を予定している施設について、従来の施設だった場合を標準として、標準エネルギー需要量及び標準二酸化炭素排出量を計算します。エネルギー起源の二酸化炭素以外の温室効果ガスが大量に排出されることが見込まれる場合には当該量も計算してください。

ウ　エネルギー削減量等の計算

（ア）　設備の合理化

当該施設への省エネルギー機器の導入によるエネルギー削減量、エネルギー削減率、二酸化炭素削減量及び二酸化炭素削減率について計算します。エネルギー起源の二酸化炭素以外の温室効果ガスについて計算した場合にはその削減量等も計算します。

（イ）　再生可能エネルギー源の利用

共同住宅と同様とします。

（５）　複数の用途の場合

複数の用途の場合にはそれぞれの床面積に応じて計算し、それを合算することによります。

３　計算例　：　共同住宅の場合

共同住宅の場合の計算例を以下に示します。これを参考に計算してください。

（１）　建物諸元

街区の総戸数	100 戸
１戸当りの床面積	70 ㎡

（２）　標準的なエネルギー原単位（参考）

用途	標準消費エネルギー量		標準システム （使用エネルギー）
	床面積当り (MJ/㎡・年)	戸当り [70 ㎡/戸の場合] (MJ/年・戸)	
暖房	100.8	7,056	エアコン（COP2.97） （電気）
冷房	33.6	2,352	エアコン（COP2.67） （電気）
給湯	201.8	14,126	ガス給湯器（効率 0.75） （ガス）
調理	63.9	4,473	ガスコンロ（効率 0.40） （ガス）
照明	105.1	7,357	照明機器（60 l m/W） （電気）
その他	329.0	23,030	― （電気）
合計	834.2	58,394	―

（３）　新たな対策によるシステム

	用途	新たな対策によるシステム	
		システム	使用する熱源
省エネルギー設備	給湯	潜熱回収型ガス給湯器（効率 0.95）	ガス
		ヒートポンプ給湯器（COP4.0）	電気
再エネ利用	共用部分照明等	太陽光発電（50kW）	電気

※ここでは、参考として、省二酸化炭素型設備については、熱源がガスと電気の２種類について算定する。

（４）　標準エネルギー需要量等の計算

□　標準エネルギー需要量の計算

・834.2（MJ/㎡）×70（㎡/戸）＝58,394（MJ）

□　エネルギー削減量の計算

・給湯（ガス）：201.8（MJ/㎡）×70（㎡/戸）×（１－0.75÷0.95）＝2,973（MJ）

・給湯（電気）：ヒートポンプ補正＝4.0×0.78＝3.12（補正係数：0.78）

一次換算効率＝3.12×3,600（kJ/kWh）/9,280（kJ/kWh）＝1.21

＊3,600（kJ/kWh）：電気の２次エネルギーベースの熱量換算値

＊9,280（kJ/kWh）：深夜電力利用の一次エネルギー換算値

201.8（MJ/㎡）×70（㎡/戸）×（１－0.75÷1.21）＝5,370（MJ）

□　エネルギー削減率

$$削減率＝1－\frac{標準エネルギー需要量　－エネルギー削減量}{標準エネルギー需要量}$$

＝ガス：1－（58,394MJ－2,973MJ）÷58,394MJ×100＝**5.1%**

＝電気：1－（58,394MJ－5,370MJ）÷58,394MJ×100＝**9.2%**

（５）　標準二酸化炭素排出量等の計算

□　標準二酸化炭素排出量

・ガス：(14,126＋4,473）×0.0506（kg-CO_2/MJ）＝941（kg-CO_2）

・電気：(7,056＋2,352＋7,357＋23,030）÷9.76（MJ/kWh）×0.418（kg-CO_2/kWh）
＝1,704（kg-CO_2）

・合計：2,645（kg-CO_2）

□　二酸化炭素削減量

・ガス：2,973×0.0506（kg-CO_2/MJ）＝150（kg-CO_2）

・電気：5,370÷9.76（MJ/kWh）×0.418（kg-CO_2/kWh）＝230（kg-CO_2）

□　二酸化炭素削減率

$$削減率＝1－\frac{標準二酸化炭素排出量　－　二酸化炭素削減量}{標準二酸化炭素排出量}$$

＝ガス：1－（2,645 kg-CO_2－150 kg-CO_2）÷2,645 kg-CO_2＝ **5.7%**

＝電気：1－（2,645 kg-CO_2－230 kg-CO_2）÷2,645 kg-CO_2＝ **8.7%**

（６）　再生可能エネルギー源の利用による二酸化炭素削減量の計算

□　共有部分での消費エネルギー量削減量（再生可能エネルギー）
＝50.0（kW）×1,058（kWh/kW）×9.76（MJ/kWh）＝516,304（MJ）

□　太陽光発電による二酸化炭素削減量
＝50.0（kW）×1,058（kWh/kW）×0.418（kg-CO_2/kWh）＝22,112（kg-CO_2）
※共用部分での対策は、基本的に「再生可能エネルギー源の利用」のみを評価し、設備の合理化については、評価を行わないものとします。

（７）　建物全体のエネルギー削減率及び二酸化炭素削減率

□　エネルギー削減率

$$= \frac{\text{省エネ機器導入による戸当たりエネルギー削減量} \times \text{戸数} + \text{共用部分での消費エネルギー量削減量（再生可能エネルギー）}}{\text{標準エネルギー需要量} \times \text{戸数}} \times 100$$

＝ガス：(2,973MJ×100 戸＋516,304MJ）÷(58,394MJ×100 戸）×100＝**13.9%**
＝電気：(5,307MJ×100 戸＋516,304MJ）÷(58,394MJ×100 戸）×100＝**18.0%**

□　二酸化炭素削減率

$$= \frac{\text{省エネ機器導入による戸当たりエネルギー削減量} \times \text{戸数} + \text{共用部分での二酸化炭素削減量（再生可能エネルギー）}}{\text{標準二酸化炭素排出量} \times \text{戸数}} \times 100$$

＝ガス：(150 kg-CO_2×100 戸＋22,112 kg-CO_2）÷(2,645 kg-CO_2×100 戸)×100＝**14.0%**
＝電気：(230 kg-CO_2×100 戸＋22,112 kg-CO_2）÷(2,645 kg-CO_2×100 戸)×100＝**17.1%**

※　消費エネルギー削減量及び二酸化炭素削減量には、共用部分での再生可能エネルギー源の利用による削減量を加えます。
※　標準消費エネルギー量及び標準二酸化炭素排出量には、共用部分のエネルギー量及び標準二酸化炭素排出量は加えずに削減率を計算します。