

住宅事業建築主が新築する戸建住宅に係る
一次エネルギー消費量の計算方法の概要

§1 対象とするエネルギー用途 と機器



◆計算対象となるエネルギー消費量

暖房、冷房、給湯、換気、照明の5用途の消費である。TV、オーディオ、掃除機等の家電機器や厨房用途のエネルギー消費は含まれない。

◆代表的な機器（効率などの計算に必要なデータを用意）

暖房：各種エアコン、温水暖房、ガス／石油のFF暖房、蓄熱電気暖房

冷房：各種エアコン

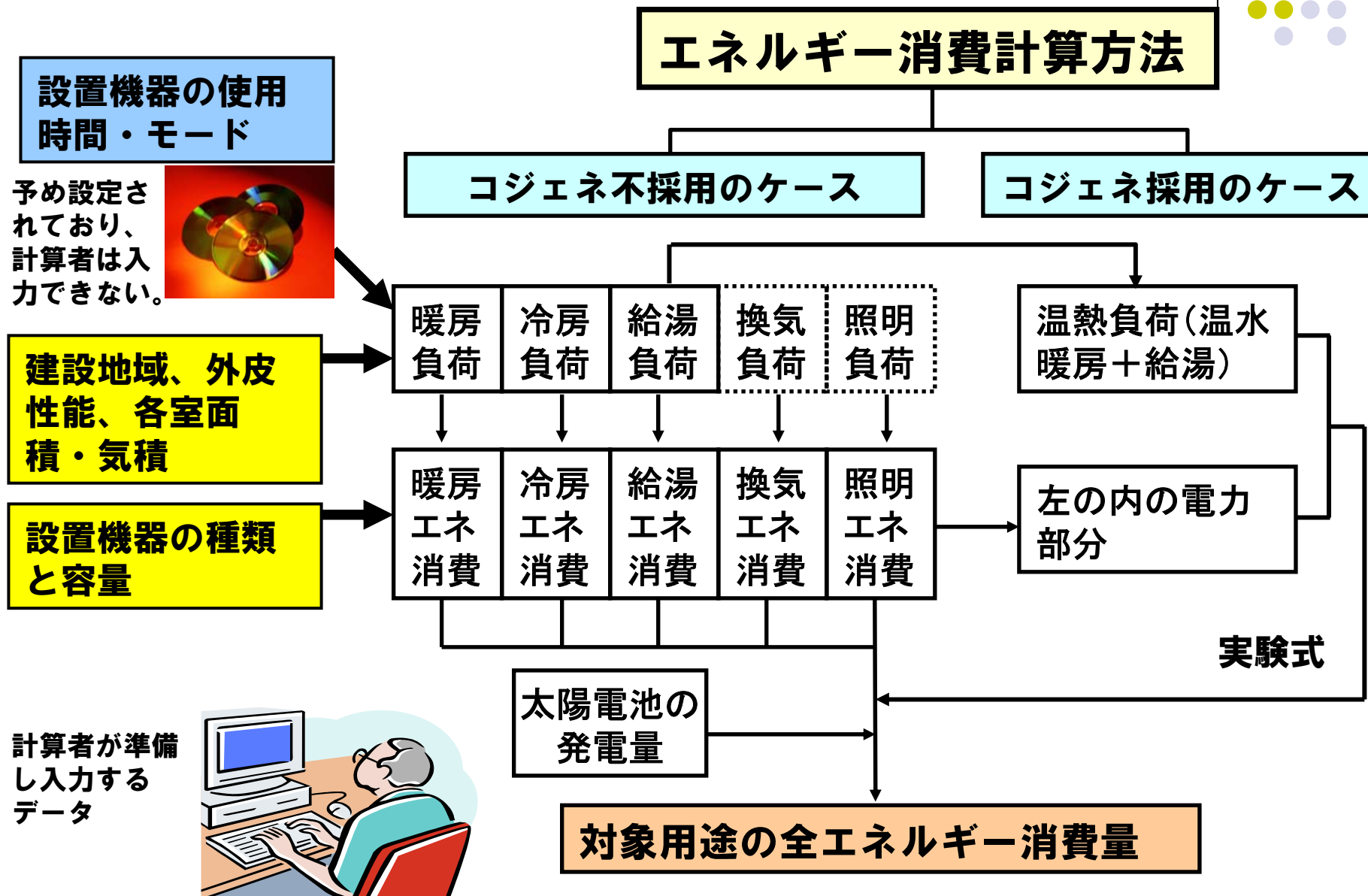
給湯：HP給湯器、ガス／石油給湯器（潜熱回収型も含む）、太陽熱利用、節湯機器利用 など

換気：第1種及び第3種のダクト式（熱交換器の効果は建物外皮の省エネ性で評価）

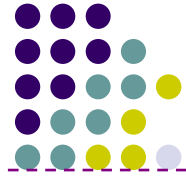
照明：各種蛍光灯、白熱灯、各種省エネ手法（タイムスケジュール、調光スイッチ、人感センサー）

エネルギー利用効率化機器：燃料電池コージェネ、ガスエンジンコージェネ、太陽光発電

§2 エネルギー消費量の計算方法の構成



§3 エネルギー消費量の計算式



(1) コージェネレーション不採用のケース（以下の E_t は E あるいは E_0 に相当する）

$$E_t = E_h + E_c + E_w + E_v + E_l - E_s$$

E_t ：対象用途の全エネルギー消費量（1次エネルギー）（GJ/年）

E_h ：暖房のエネルギー消費量（1次エネルギー）（GJ/年）

E_c ：冷房のエネルギー消費量（1次エネルギー）（GJ/年）

E_w ：給湯のエネルギー消費量（1次エネルギー）（GJ/年）

E_v ：換気のエネルギー消費量（1次エネルギー）（GJ/年）

E_l ：照明のエネルギー消費量（1次エネルギー）（GJ/年）

E_s ：エネルギー効率化機器（ただし、コージェネレーションは除く）による削減エネルギー量（GJ/年）

(2) コージェネレーション採用のケース（以下の E_t は E ）

$$E_t = C_1 E_e + C_2 L_w + C_3$$

E_t ：対象用途の全エネルギー消費量（1次エネルギー）（GJ/年）

E_e ：暖房、冷房、照明、及び、換気用途に消費される年間の電力消費量（kWh/年）

L_w ：年間給湯負荷と温水暖房の期間負荷との合計（GJ/年）

C_1 ：コージェネレーションの機種等で定まる係数（GJ/kWh）

C_2 ：コージェネレーションの機種等で定まる係数（GJ/負荷GJ）

C_3 ：コージェネレーションの機種等で定まる定数（GJ/年）

代表機種における係数の事例

	燃料電池 コージェネレーション	ガスエンジン コージェネレーション
C_1	0.995	0.999
C_2	0.261	1.098
C_3	5.35	0.70

§4 暖房／冷房のエネルギー消費量の計算方法

(1) 期間暖房／冷房負荷の算定について



期間暖房負荷 & 期間冷房負荷*

地域別 (8区分)	H4基準 H11基準 H11基準超	戸建 集合	全館連続 全居室連続 部分間欠	LDK 寝室等
--------------	-------------------------	----------	-----------------------	------------



- 上記の条件の選択
- 各室の床面積の入力

室別の期間暖房負荷 & 期間冷房負荷 [W] L_{ij}

- *各地域の代表地点の負荷が計算され、固定データとして与えられている。
- ・代表地点は、拡張アメダス気象データ（842地点）を用いた負荷計算結果に基づき、選定された。

(2) 暖房／冷房のエネルギー消費量計算

室 i ごとに計算し、住戸全体の合計とする

エアコン

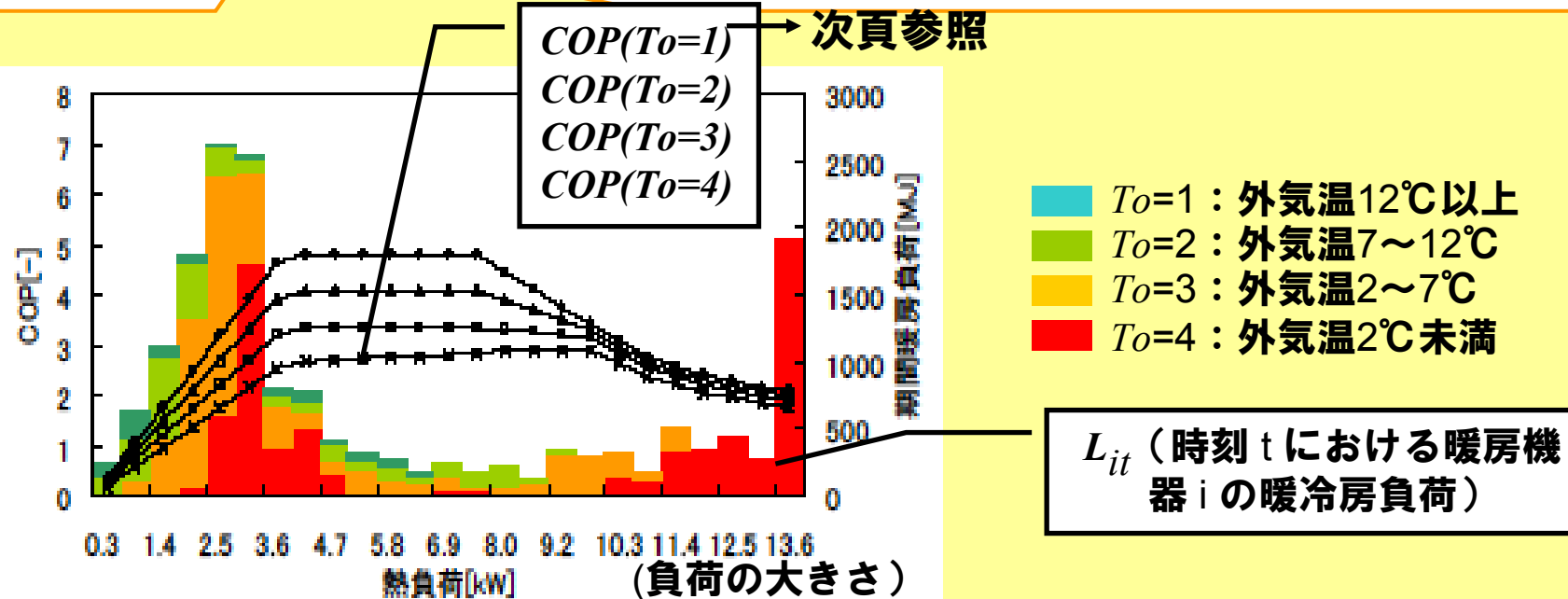
エネルギー消費量 E_h

$$= \sum_t \sum_i L_{it} \div COP_{it} \times \text{1次エネ換算値}$$

エアコン以外の機器

エネルギー消費量 E_h

$$= \text{期間負荷} \times \text{1次エネルギー消費係数}$$



※ 1室で複数の暖冷房機器を使用するときは、各機器の使用順序を定め、上記の計算を行い、各機器のエネルギー消費量の合計を求める。

1) エアコンのCOPの特性



エネルギー消費効率 (COP) は外気温及び負荷率によって変化する【実測結果】

これらの実測結果に基づき、COPを負荷率と外気温の関数で表した。

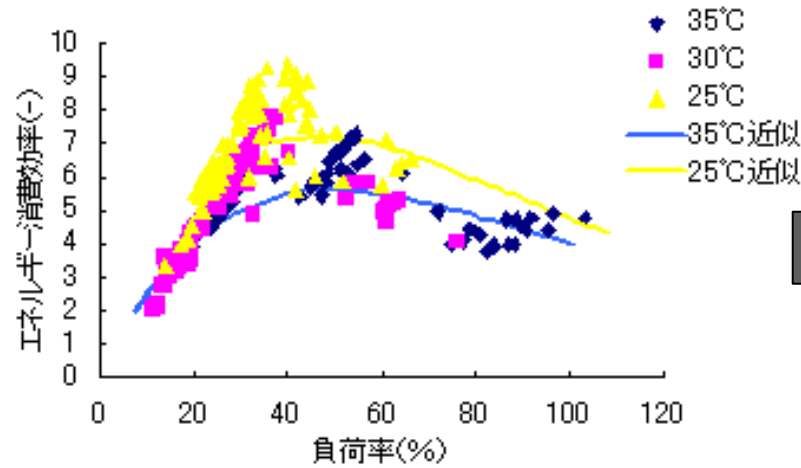


図10 冷房モード 負荷率-COP (4.0kW機種)

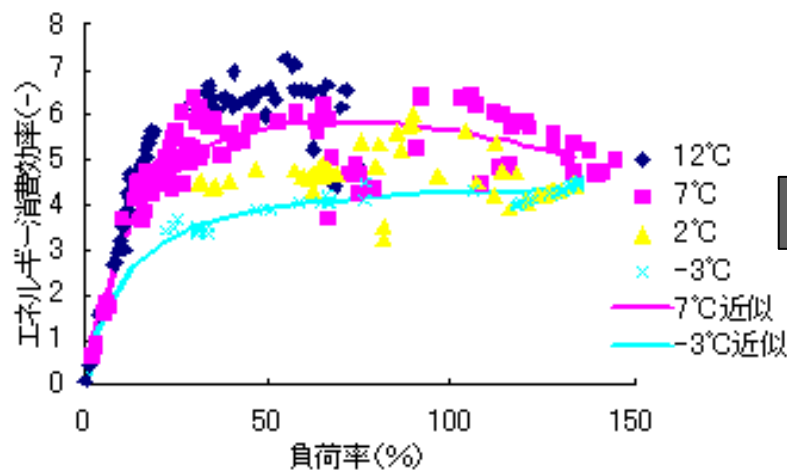
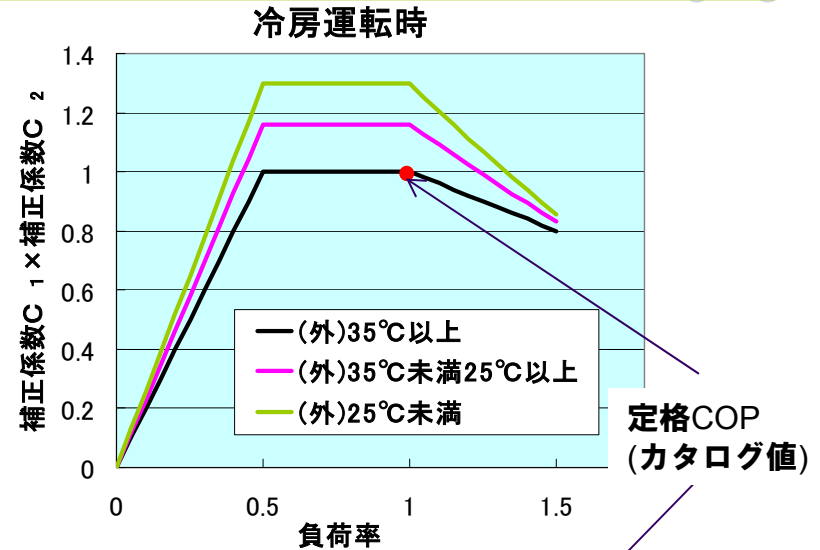
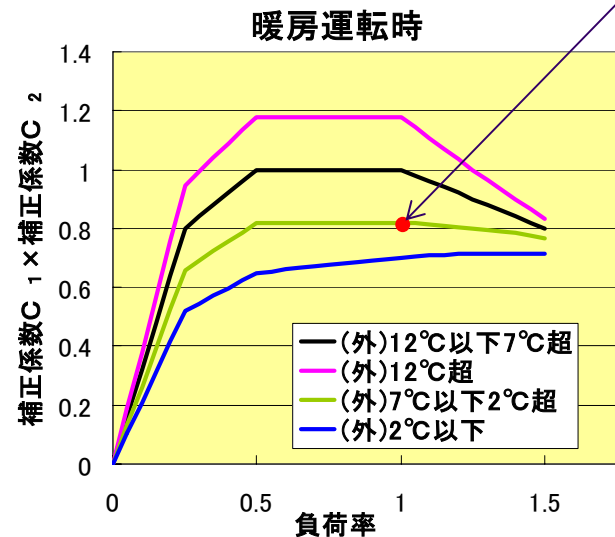


図12 暖房モード 負荷率-COP (4.0kW機種)



2) エアコン以外の機器

電気蓄熱式暖房機器 (強制放熱式のみ対象)

当該機器の消費エネルギー量の計算

機器の選定：
蓄熱効率（有効蓄熱率）決定 RSE

$$RSE = \frac{SE}{EC \times H} \times 100$$

エネルギー効率の決定 R
RSE ≥ 90% のとき R = 0.9
RSE < 90% のとき R = 0.85

室*i*の年間一次エネルギー消費量の算定

$$Eh_i = Lh_i \times 2.78 \times 10^{-4} \times \frac{1}{R} \times ECEL$$

年間1次エネルギー消費量 Eh の算定
(Eh_i の総和)

FF式石油暖房機器

当該機器の消費エネルギー量の計算

機器の選定：
一次エネルギー消費係数の決定 Ch

室*i*の年間一次エネルギー消費量の算定

$$Eh = \sum \sum Ch_{i,t} \times Lh_{i,t}$$

年間1次エネルギー消費量 Eh の算定
(時刻*t*および機器*i*の総和)

Eh_i : 室*i*におけるエネルギー消費量
 Lh_i : 室*i*における暖房負荷
ECEL : 電力の一次エネルギー換算係数

3) エアコン以外の機器



温水式放射パネル等

当該機器の消費エネルギー量の計算

パネル上下放熱率の決定 $C_{panel,i}$
(床下側熱抵抗値の計算)

使用する熱源機の選定
熱源機の一次エネルギー消費係数の決定 C_b

使用する配管の選定 $C_{pipe,i}$
(サヤ管、断熱管)

使用する配管長さの決定 $l_{pipe,i}$
(サヤ管、断熱管)

配管の温水温度と周囲温度(平均)の算定 $\Delta T_{i,t}$
(外気温度と居室温度および負荷に依存)

Ch_t の算定

$$Eh_t = C_{b,t} \times \sum_i \left(\frac{L_{i,t} \times R}{C_{panel,i}} + C_{pipe,i} \times l_{pipe,i} \times \overline{\Delta T_{i,t}} \right)$$

R : 対流型暖房に対する放射型暖房の
エネルギー消費率0.9

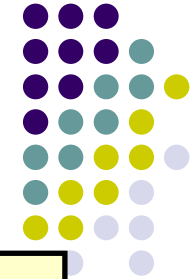
1次エネルギー消費量の算定

$$Eh = \sum Eh_t$$

Eh_t : 時刻tにおける暖房の一次エネルギー消費

年間1次エネルギー消費量 Eh

§5 給湯のエネルギー消費量の計算方法



標準的な機器を使用
する場合

太陽熱温水器または節
湯機器を併用する場合

地域区分と給湯器機の種類に応じ、下表の数値を用いて計算

$$E_w = C_w \times L_w \quad E_w : \text{給湯エネルギー消費量}$$

給湯機器の年間負荷 L_w (GJ/年)							
I a	I b	II	III	IVa	IVb	V	VI
21.8	21.3	19.8	19.3	18.2	16.3	14.8	11.6

給湯器の一次エネルギー消費係数 C_w

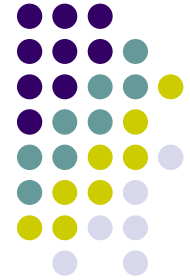
	地域							
	I a	I b	II	III	IVa	IVb	V	VI
ガス瞬間式(従来型)	1.38	1.37	1.37	1.36	1.36	1.36	1.36	1.37
ガス瞬間式(潜熱回収型)	1.12	1.12	1.12	1.13	1.13	1.14	1.14	1.17
石油瞬間貯湯式	1.44	1.42	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.31
石油瞬間式(従来型)	1.40	1.37	1.34	1.33	1.30	1.28	1.27	1.27
石油瞬間式(潜熱回収型)	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.14	1.14	1.15
電気温水器(ヒーター式)	3.57	3.59	3.62	3.61	3.63	3.65	3.67	3.75

次頁参照

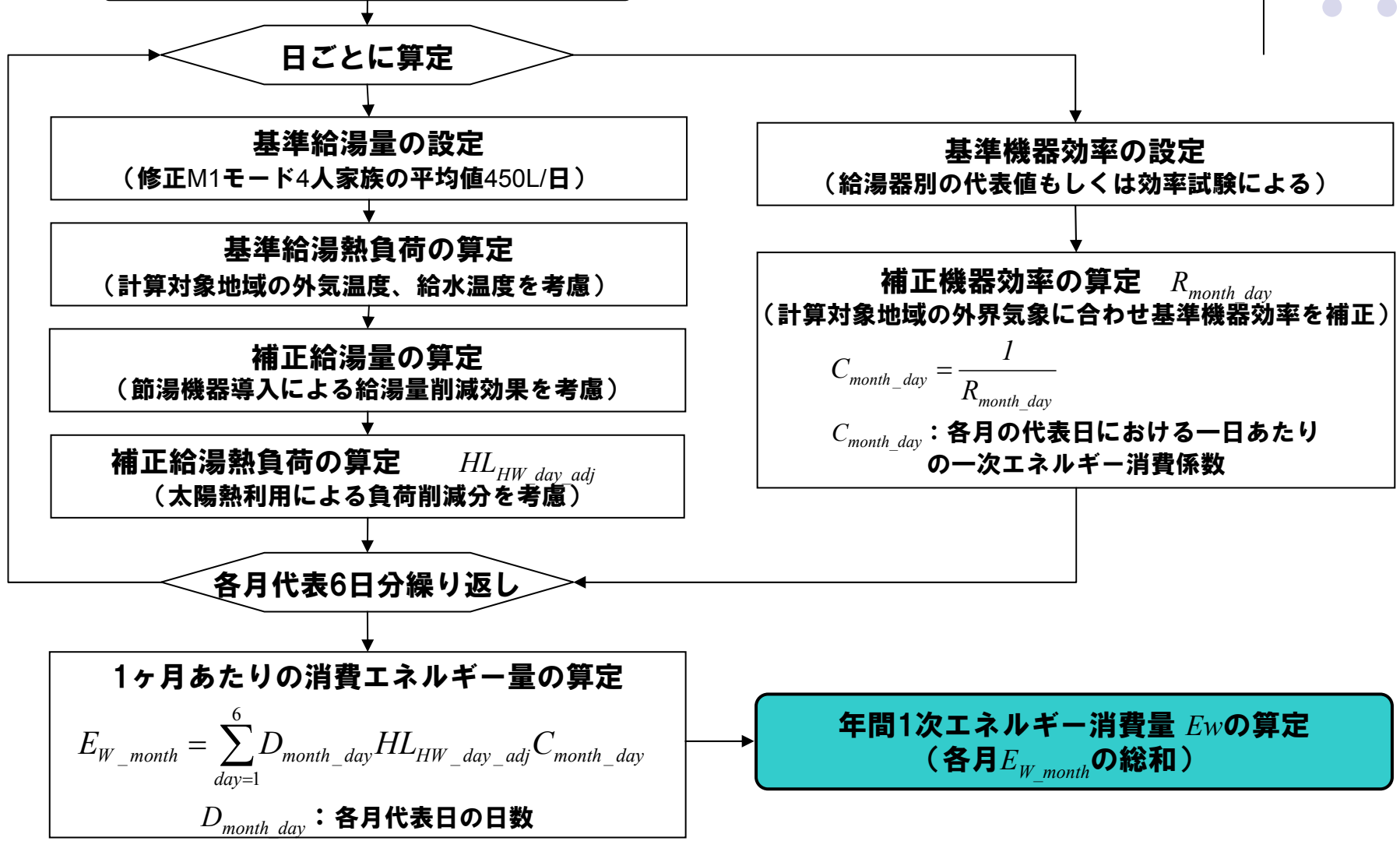


全地域で
ガス従来型が
基準

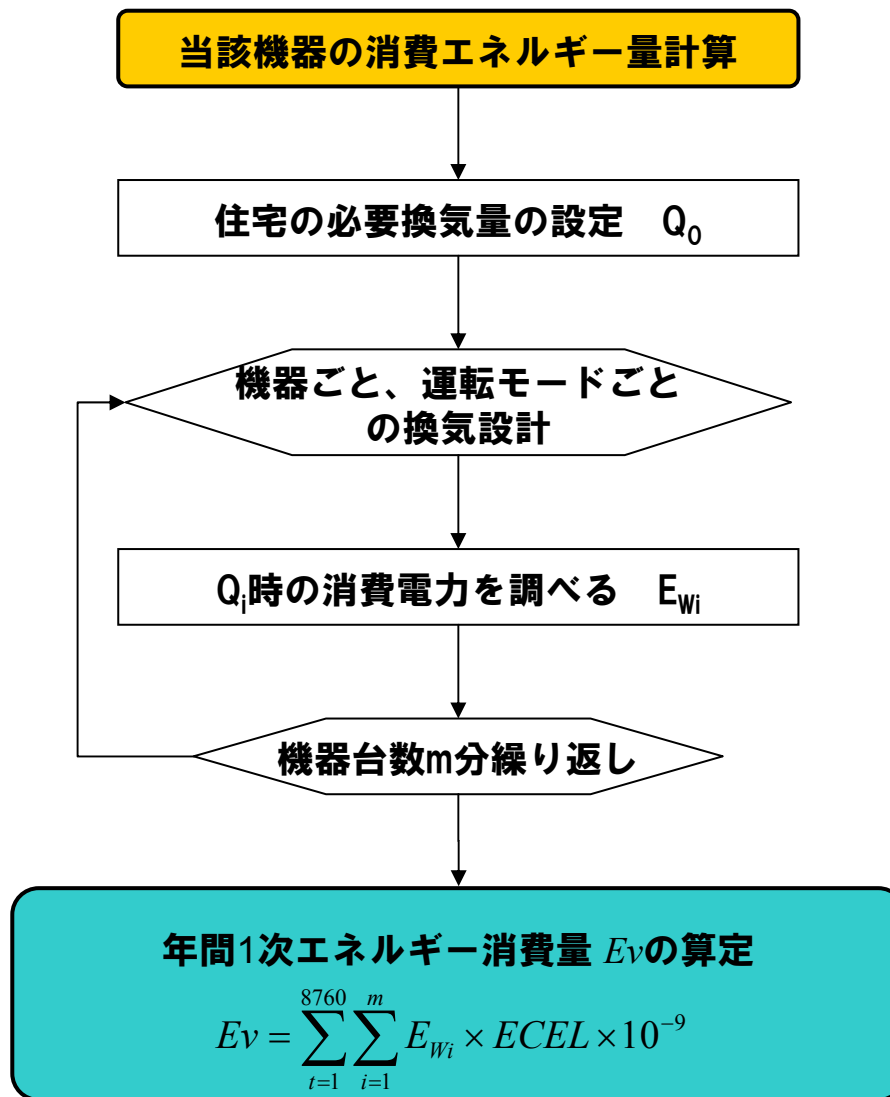
(1) 太陽熱温水器または節湯機器を併用する場合



当該給湯機器の消費エネルギー量計算



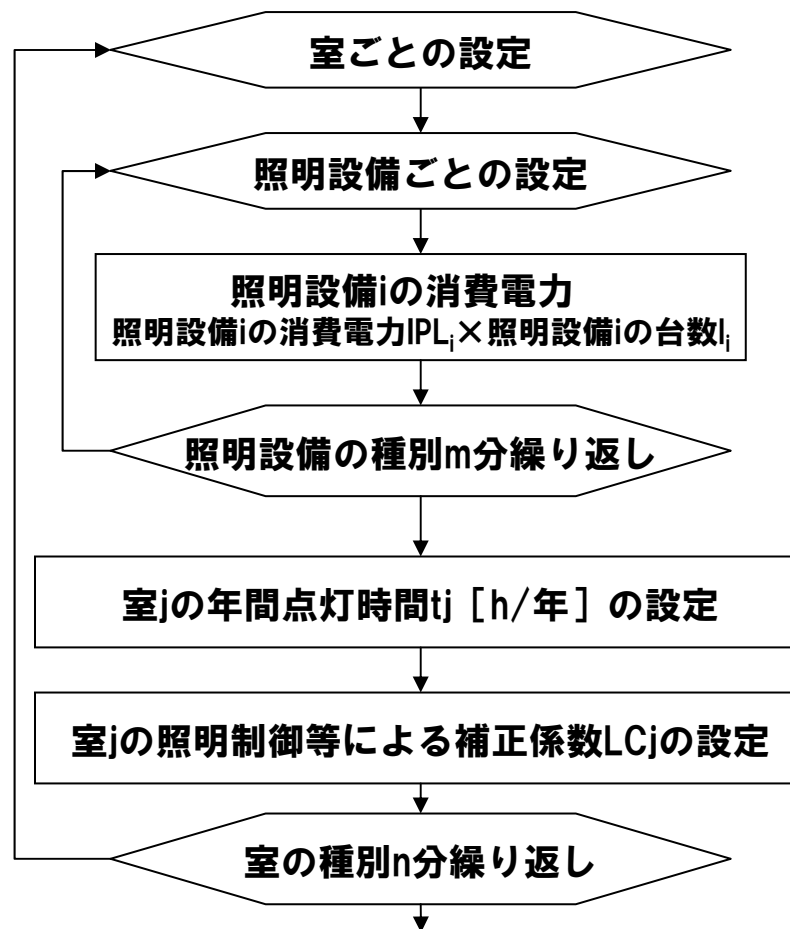
§6 換気エネルギー消費量の計算方法



§7 照明のエネルギー消費量の計算方法



当該機器の消費エネルギー量の計算



年間1次エネルギー消費量 E_1 の算定

$$E_1 = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m (IPL_i \times l_i) \times t_j \times LC_j \right) \times ECEL \times 10^{-9}$$