

オリジナル
抜粋版

照明学会東京支部 技術セミナー

「建築の環境を巡る最近の動向」

—ビルの環境性能評価システムと照明
に係わる省エネ法の改正の概要—

平成20年12月4日（木）

東京ウィメンズプラザ 視聴覚室

主催：（社）照明学会 東京支部

共催：（社）照明学会 光環境研究専門部会

「建築の環境を巡る最近の動向」

— ビルの環境性能評価システムと照明に係わる 省エネ法改正 —

演題及び講師：

講演①「国内外のビルの環境性能評価システム」

講師：伊香賀 俊治 氏（慶応義塾大学）

……………LCDのみ

講演②「住宅の照明に係わる省エネ法改正」

講師：三木 保弘 氏（国土技術政策総合研究所）

……………1

講演③「非住宅建築物の照明に係わる省エネ法改正」

講師：斎藤 満 氏（株式会社大林組）

……………7

プログラム

- 13:15 開会及び諸注意事項
- 13:20 講演①
「国内外のビルの環境性能評価」 伊香賀 俊治氏（慶応義塾大学）
- 14:50 休憩（15分） *講演の進行により変更する場合がございます。
- 15:05 講演②
「住宅の照明に係わる省エネ法改正」 三木 保弘氏（国土技術政策
総合研究所）
- 15:50 講演③
「非住宅建築物の照明に係わる省エネ法改正」 斎藤 満氏（大林組）
- 16:35 閉会挨拶

以上

講 演②

「住宅の照明に係わる省エネ法改正」

三木 保弘 氏 (国土技術政策総合研究所)

住宅の照明に係る省エネ法改正

国土技術政策総合研究所 三木保弘

1. はじめに

住宅・建築物における省エネルギー対策の強化を図る「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」（以下、改正省エネ法）が平成20年5月30日に公布され、平成21年4月1日から施行される。

今回の改正においては、非住宅建築物を対象とした、従前の「建築物に係るエネルギー使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」の見直しを行うとともに、新たに戸建て住宅を対象とした「住宅事業建築主の判断の基準」が策定される。

この戸建て住宅の基準では、外皮性能による省エネ性能に加え、住宅設備による省エネ性能が対象となり、照明設備についても評価することになっている。

以下、住宅事業建築主の判断の基準における照明に係る内容について、非住宅建築物における評価体系との違いについても触れながら要点を記すことにする。改正を重ね、既に骨格が固まっている非住宅建築物の照明設備基準とは異なり、戸建て住宅の照明設備基準の詳細については施行を控えているとはいえ、未確定な部分が多くある。従って、本稿に掲載する内容について、未確定とされている情報については、そのようなものとしてご理解いただければと思う。

2. 省エネ法における戸建て住宅の照明設備基準策定の背景

まず、現行の共同住宅・戸建て住宅を含む省エネルギー基準の全体における、照明設備に対する取り扱いとスタンスについて、状況を整理しておく。

現行の住宅に関する省エネルギー基準には、「住宅に係るエネルギー使用の合理化に関する建築主の判断の基準」及び「同設計・施工の指針」がある（平成11年基準⁽¹⁾）。これらは小規模な住宅（戸建住宅等）を対象とし、主に外皮性能（断熱性能・日射遮蔽性能等）の評価がなされ、住宅設備については、暖冷房、換気、給湯における設計・施工指針が示されるのみで数値としての省エネルギー性能は評価できなかった。また、照明については、戸建て住宅の場合は、居住者の住まい方に依存する部分が多いこと等を主な理由としてこれまで基準の対象とはされてこなかった。一方で、大規模な住宅（共同住宅）における「共用部分」については、平成18年4月に施行された改正省エネ法において、2,000㎡以上の共同住宅における共用部分を対象に「建築物に係るエネルギー使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」が拡張され、大規模な共同住宅の照明設備については、共用部分であればCEC/Lと同様の評価は可能、という前提で、CEC/Lに類似した評価が行われることとなった⁽²⁾。しかしながら、共同住宅以外の建築物を対象としたCEC/L及びポイント法とは異なり、照明の消費として主要な部分、すなわち住戸専有部分については、上述の小規模住宅の基準において設備の基準がないこともあって、含まれていなかった。

以上のように、住戸部分の省エネルギー性の評価では、照明設備は対象とされてこなかつ

たわけであるが、図 1 より、地域によって消費量に大きな差がある暖冷房と比較してみると、給湯、照明等の住戸におけるエネルギー消費に占める割合は日本全国どの地域でも大きく、住宅の省エネルギー対策の要請が高まる中、これらの照明を含めた設備についても数値で評価を行うべきとの考えのもと、今回の省エネ法改正で対象とすることになったわけである。

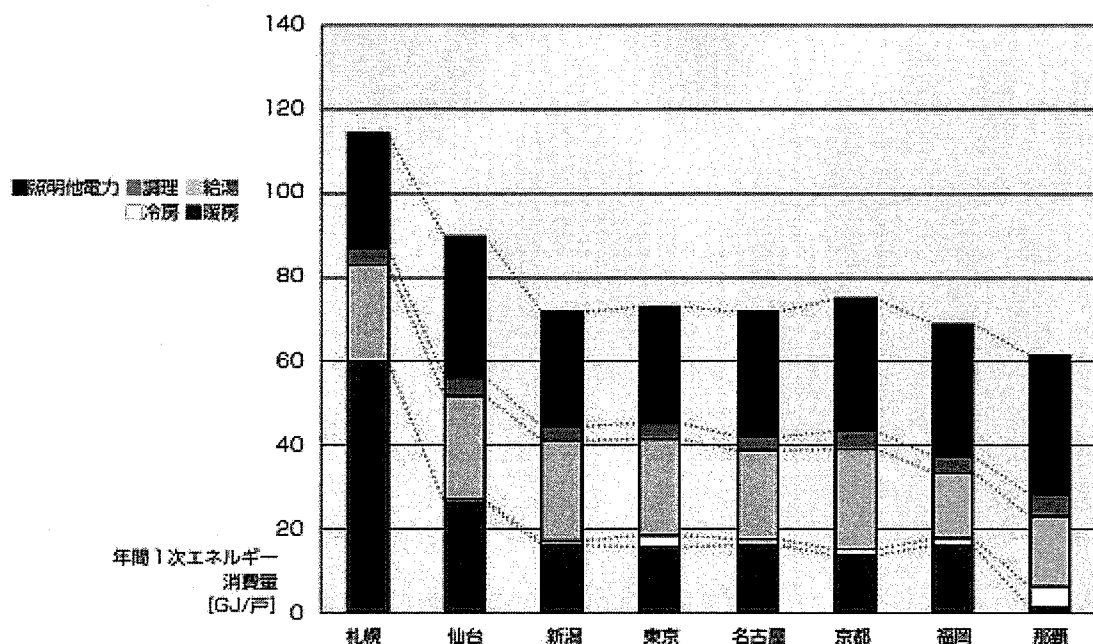


図 1 住宅におけるエネルギー消費の現状—8 都市地域の戸建て住宅に関する比較—
※文献(3)より抜粋

3. 住宅事業建築主の判断の基準の概要と照明設備に係る計算法と評価

(1) 住宅事業建築主の判断の基準の概要

では、戸建て住宅の設備を含めた省エネルギー性能評価の体系はどうなるのか、そのスキームを図 2 に示す。戸建て住宅を対象として照明も含めた暖冷房、換気、給湯等の個々の設備のエネルギー消費量を求め、住宅全体で消費する一次エネルギー消費量として合計し、その値を、定められた「基準一次エネルギー消費量」との大小で評価する。暖冷房のように気候の影響が大きい設備については、地域区分毎の計算に基づくが、照明については全国一律の計算に基づく。

非住宅建築物の評価体系と大きく異なる点は、それぞれの設備毎に評価するのではなく、従前の外皮性能の評価（平成11年基準）と対応させて、住宅全体における全設備の合計のエネルギー消費量で評価がなされることである。これによって、例えば、高い断熱性能を有する外壁、窓等の外皮と効率性の高い建築設備の選択の様々な組み合わせで基準をクリアすることが目標になり、基準値をクリアするためのルートが様々な存在することになる。今回の改正の対象は共同住宅の住戸専有部分は含まない戸建て住宅である。また、ある規模以上（年間150戸以上を供給）の住宅事業主による建売住宅を対象としている。

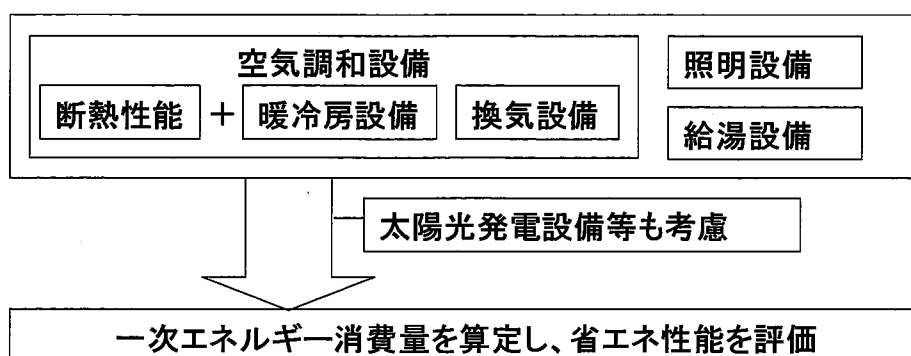


図 2 戸建住宅の一次エネルギー消費量の算定の全体像

※建築事業主の判断基準の全体像についての詳細については、以下が参考になる。

http://www.mlit.go.jp/appli/pubcom/house04_pc_000014.html 住宅事業建築主の判断の基準の設定について

(2) 照明設備に係る計算法と評価

照明設備の消費量算定のもととなっている計算構造については、下記の式に示すように、基本的に照明機器の消費電力×年間点灯時間×照明制御等の補正係数という建築物のCEC/Lの計算構造に近い考え方を採用しているが、計算として非住宅建築物の場合と大きく異なるのは、住戸の一部ではなく全体を対象としている点、他の設備とのトレードオフを考慮する関係上、消費量そのものがある程度正確に予測して評価することに主眼が置かれている点である。従って、住宅の照明設備の場合、室用途毎に異なる年間点灯時間を細かく設定し、居室・非居室を含めた住戸全体に対する計算となっている。

照明の消費量計算の基となる算定法（告示案より抜粋）

El：照明設備の一次エネルギー消費量（単位 1年につきギガジュール）

$$El = \sum_j^n \left(\sum_i^m (Pl_{i,j} \times l_{i,j}) \times t_j \times Cl_j \right) \times ECEL \times 10^{-9}$$

El：照明設備の一次エネルギー消費量（単位 1年につきギガジュール）

Pl_{i,j}：室jにおける照明設備iの消費電力（単位 ワット）

l_{i,j}：室jにおける照明設備iの台数

m：室jにおける照明設備iの種別の数

t_j：室jの年間点灯時間（単位 時間）

Cl_j：室jに関する照明制御等による補正係数

n：室の数

ECEL：電気の一次エネルギー換算係数（単位 1キロワット時につきキロジュール）

上の式は、そのまま適用しようとする、基準となる住宅全体の標準のエネルギー消費量の値（基準一次エネルギー消費量）が定められ、それとの比較で省エネルギー性の評価を行う「住宅事業建築主の判断の基準」の体系においては問題がある。それは、照明の場合、詳細に計算すると、大きい延床面積の住宅はエネルギー消費量が多くなって不利になり、小さい延床面積の住宅はエネルギー消費量が少なくなって有利になってしまうからである。そこで、照明設備の評価においては、根拠としての計算は上記に基づいているが、実際の評価に当たっては、標準的な延床面積として基準化される。照明以外の設備でも同様の標準化の問

題は存在するため、住宅の標準的な消費量及び、省エネルギー機器を使用した際の消費量を同じ共通の生活スケジュール、同じプランを用いて検討している自立循環型住宅におけるモデルプラン⁽³⁾により、省エネ法における住宅設備全体の計算法が設定されている。

予め導出した詳細計算法を根拠にした最も簡単な評価法として、仕様に対応した「早見表」により簡易に評価する方法（表1 照明の早見表案：未確定）が現在検討されている。仕様のみで評価するため計算は必要なく、広く使われると想定される。

また、少量の計算が必要で、面積の標準化もなされた評価法も、ツール（ソフトウェア）を用意するという前提で現在検討しており、ここでは、住宅の室のうち照明の消費量割合が最も大きなりビングルームにおけるW数を制御した分散配置の評価を含めており、そのような計画がなされる住宅に適用すると、消費量が小さくなると評価されることになる（表2）。

表1 照明の早見表案（未確定）

（お）照明機器の一次エネルギー消費量

$$= \text{（お-1）LDKの照明機器の一次エネルギー消費量}$$

$$+ \text{（お-2）LDK以外の居室の照明機器の一次エネルギー消費量}$$

$$+ \text{（お-3）非居室の照明機器の一次エネルギー消費量}$$

（お-1）LDKの照明

照明機器	一次エネルギー消費量(単位 ギガジュール毎年)
白熱灯を使用している	4.3 (未確定)
白熱灯を使用していない	3.6 (未確定)
白熱灯を使用せずかつ調光を採用している	2.9 (未確定)
非設置	4.2 (未確定)

（お-2）LDK以外の居室

照明機器	一次エネルギー消費量(単位 ギガジュール毎年)
白熱灯を使用している	3.3 (未確定)
白熱灯を使用していない	3.1 (未確定)
白熱灯を使用せずかつ調光を採用している	2.3 (未確定)
非設置	3.3 (未確定)

（お-3）非居室

照明機器	一次エネルギー消費量(単位 ギガジュール毎年)
白熱灯を使用している	4.0 (未確定)
白熱灯を使用していない	1.6 (未確定)
白熱灯を使用せずかつ人感センサーまたは照度センサーを使用している	1.5 (未確定)
非設置	4.0 (未確定)

表 2 早見表を用いない場合の照明のLDKの評価の考え方（ツール使用を想定）
LDK（照明設備では、LDKの実面積が必要）

レベル 3	白熱電球を使用していないこと、かつ、調光をいずれかの機器において採用していること、かつ、リビング部分で複数の機器（リビング部分のW数合計が別表の1.2倍以下）を配置し、各機器において個別の点滅が可能なこと。
レベル 2	白熱電球を使用していないこと、かつ、調光をいずれかの機器において採用していること
レベル 1	白熱電球を使用していないこと
レベル 0	上記以外

注 主要な機器を対象に居住者設置が想定されている場合は、効率の低い機器が設置される可能性があるため、レベル 0 とする

注 複数の機器を一つのスイッチで点滅させる場合は、一つの機器とみなす

別表 日本照明器具工業会ガイド 121-2006：「住宅用カタログにおける適用畳数表示基準」を参考に設定するリビング面積に対応する W 数の目安。表中にない面積の場合は、10W/畳を適用する。

6 畳（約 10 m ² ）に対応	60W
8 畳（約 13 m ² ）に対応	80W
10 畳（約 17 m ² ）に対応	100W
12 畳（約 20 m ² ）に対応	120W
14 畳（約 23 m ² ）に対応	140W

4. まとめ

本稿では、主として、新たに策定される戸建て住宅に係る省エネ法の概要について、未確定の部分も含めて述べた。住宅全体における照明設備の省エネ性能評価は、居住者の住まい方に依存する部分が多いことから難しい側面があることは否めないが、今後も予定される省エネ法の改正を重ねることで実効性のある基準にすることが望まれる。

参考文献

- (1) 次世代省エネルギー基準解説書編集委員会編：住宅の省エネルギー基準の解説、(財) 建築環境・省エネルギー機構、2002. 6
- (2) 住宅の省エネルギー基準と計算の手引 新築・増改築及び大規模修繕等の基準と届け出、(財) 建築環境・省エネルギー機構、2006. 5
- (3) 国土交通省国土技術政策総合研究所・(独) 建築研究所編：自立循環型住宅への設計ガイドライン、(財) 建築環境・省エネルギー機構、2005

講 演③

「非住宅建築物の照明に係わる省エネ法改正」

齋藤 満 氏（株式会社大林組）

建築物に係る省エネルギー判断基準の改正について

1 建築物に係る省エネルギー基準（告示）改正の基本方針

(1) 改正省エネ法の概要

省エネルギー法改正に伴い、これまで床面積 2,000m²以上の建築物に必要であった省エネ措置の所管行政庁への届出義務については、2,000m²未満の中小規模の建築物についても同様の手続きが必要となり、省エネ措置の所管行政庁への届出義務の対象となる範囲が拡大される。

(2) 省エネ基準の見直しの方向性

今般、中小規模の建築物を届出等義務の対象に追加するにあたり、中小規模の建築物の建築主の能力・資力等や届出書等を受理する特定行政庁の事務の増加を勘案して、過度な負担を強いることにならないよう配慮が必要である。

このため、今般、建築物の建築主が適確に対応できるよう、また、届出等事務が円滑に実施されるよう、2,000m²未満の中小規模の建築物について、要求性能をできる限り変えることなく、従来の省エネルギー基準よりも簡便な省エネルギー基準を設定する必要がある。

2 省エネルギーの基準（告示）改正の概要

(1) 現行制度

① 評価項目

現行制度の評価対象項目については、次の6つが設定されている。

- 1) 建築物の外皮、窓等を通しての熱の損失の防止
- 2) 空気調和設備
- 3) 空気調和設備以外の機械換気設備
- 4) 照明設備
- 5) 給湯設備
- 6) 昇降機

② 評価基準

現行制度の評価基準について、次の2つが設定されている。

1) PAL/CEC（性能基準）

PALとは、建築物の外壁、窓などからの熱損失の防止性能を評価するもの。

$PAL = \text{屋内周囲空間の年間熱負荷} / \text{屋内周囲空間の床面積の合計}$

CECとは、建築物に設ける建築設備に係るエネルギーの効率的利用性能を評価するもの。

空調・給湯：CEC = 年間消費エネルギー / 年間仮想負荷

機械換気・照明・昇降機：CEC = 年間消費エネルギー / 年間仮想消費エネルギー

2) ポイント法（仕様基準）

床面積 5000m²以下の建築物を対象として、熱損失の防止及びそれぞれの設

備において評価項目ごとに、省エネルギーに係る措置状況に応じて一定の点数を与え、点数の合計が 100 以上の場合は、省エネルギー措置の性能基準レベルを達成しているとしている。省エネルギー性能の評価精度は PAL/CEC に劣るが、評価方法が比較的簡単である。平成 14 年 6 月の省エネ法改正による 2000m² 以上の建築物の省エネルギー措置に関する届出義務化に伴い平成 15 年 2 月に創設された。

(2) 改正の概要

① 簡易なポイント法

今回、届出義務の対象が拡大される 2,000m² 未満の中小規模の建築物を対象として、現行のポイント法よりもさらに簡易に評価できるポイント法を整備する。

② 簡易なポイント法の概要

1) 建築物の外皮、窓等を通しての熱の損失の防止（別紙 1 参照）

ポイント法においては、建築物の配置計画及び平面計画、外壁及び屋根の断熱性能、窓の断熱性能及び窓の日射遮蔽性能の観点から、省エネ性能を評価している。

簡易なポイント法においては、建築物の配置計画及び平面計画について、例えば、小規模な建築物の方位や形状等については、敷地の制約から決まる場合が多いこと等から基準の実効性の確保の観点から省略することとする。

さらに、窓の断熱性能及び窓の日射遮蔽性能については、例えば窓の断熱性能及び窓の日射遮蔽性能に係る省エネ措置状況を判断するために計算を要していたものについては計算をせずに判断できるように簡易化することとする。

2) 空気調和設備（別紙 2 参照）

ポイント法において、外気負荷軽減、室外機の設置場所及び当該室外機から室内機までの配管長さ及び熱源機器の効率の観点から、省エネ性能を評価している。

簡易なポイント法においては、これらの項目の細目のうち、例えば、外気負荷軽減の省エネ措置の状況に係る点数の把握のために全導入外気量の計算を要していたものについては空調対象面積で計算することにして計算を簡易化することとする。

また、例えば、室外機から室内機までの配管長さに係る細目について、中小規模の建築物においては配管が比較的短い場合が多いといった省エネ特性を踏まえ省略することとする。

3) 空気調和設備以外の機械換気設備（別紙 3 参照）

ポイント法においては、制御方法、高効率三相かご型誘導電動機を採用しているかどうか及び機械換気設備の種別の観点から省エネ性能を評価している。

中小建築物に設置された機械換気設備については、現行のポイント法が既に相当程度簡易であること等から、簡易なポイント法において本評価項目の判断

基準を定めないこととする。

4) 照明設備 (別紙 4 参照)

ポイント法においては、照明器具の照明効率、照明設備の制御方法、照明設備の配置、照度の設定並びに室等の形状及び内装仕上げの選定の観点から省エネ性能を評価している。

簡易なポイント法においては、照明設備の配置、照度の設定並びに室等の形状及び内装仕上げの選定の項目の細目のうち、例えば、中小規模の建築物の室等の形状等については、省エネ効果に与える影響が小さいことから省略することとする。

5) 給湯設備 (別紙 5 参照)

ポイント法においては、配管設備計画、給湯設備の制御の方法、熱源機器の効率、太陽を熱源として利用した場合及び給水を予熱した場合の観点から省エネ性能を評価している。

簡易なポイント法においては、これらの項目の細目のうち、例えば、太陽を熱源として利用した場合及び給水を予熱した場合の省エネ措置の状況を判断するために計算を要していたものについては計算をせずに判断できるよう簡易化する。

また、例えば、中小規模の建築物の給湯設備の制御方法の各細目については、細目を設けるほど省エネ効果に差はないことから、これらの細目の一部を統合することとする。

6) 昇降機 (別紙 6 参照)

ポイント法においては、制御方式及び設置台数の観点から、省エネ性能について評価をしている。

中小建築物に設置された昇降機については、現行のポイント法が既に相当程度簡易であること等から簡易なポイント法において本評価項目の判断基準を定めないこととする。

③ その他

1) 現行の PAL 及びポイント法の見直し

簡易なポイント法の整備にあたり、新たな技術的知見を踏まえ、評価基準の適正化の観点から、現行制度の評価基準である PAL 及びポイント法の一部の係数等について見直しを行うこととする。

2) 機械換気設備等に係る評価項目の簡素化

機械換気設備、給湯設備及び昇降機の設備については、一般的に建築物全体に占めるエネルギー消費量が小さいことから、評価項目を省エネ効果に与える影響の大きい設備に限定し、一定の性能以下のもの (例えば、機械換気設備については定格出力の合計) は、評価基準外とすることとする。

4) 照明設備

(別紙4)

ポイント法			簡易ポイント法							
項目	措置状況		点数	項目	措置状況		点数			
(1) 照明器具の照明効率	光源の種類	蛍光ランプ(コンパクト型の蛍光ランプを除く)	総合効率が100ルーメン/ワット以上を採用	光源の種類	高周波点灯専用型であるもの	12				
			総合効率が90ルーメン/ワット以上100ルーメン/ワット未満のものを採用		6	上記に掲げるもの以外	0			
			コンパクト型の蛍光ランプ、メタルハイドランプ又は高圧ナトリウムランプを採用		6	コンパクト型蛍光ランプ、メタルハイドランプ又は高圧ナトリウムランプを採用	6			
			LED型ランプを採用		6	LED型ランプを採用	6			
			上記に掲げるもの以外		0	上記に掲げるもの以外	0			
	照明器具の器具効率	下面解放器具	0.9以上	12	X					
			0.8以上0.9未満	6						
			0.8未満	0						
		ルーバー付器具	0.75以上	12						
			0.6以上0.75未満	6						
		下面カバー付器具	0.6未満	0						
			0.6以上	12						
		0.5以上0.6未満	6							
		0.5未満	0							
		上記に掲げるもの以外	0							
(2) 照明設備の制御方法	7種類の制御方法のうち3種類以上を採用		22	(2) 照明設備の制御方法				7種類の制御方法のうち2種類以上を採用		22
	7種類の制御方法のうち1種類又は2種類を採用		11					7種類の制御方法のうち1種類を採用		11
	上記に掲げるもの以外		0					上記に掲げるもの以外		0
(3) 照明設備の配置、照度の設定並びに室の形状及び内装仕上の選定	照明設備の配置、照度	事務室に供する照明区画の面積の9割以上に対してTAL方式を採用		(3) 照明設備の配置、照度の設定並びに室の形状及び内装仕上の選定				事務室に供する照明区画の面積の9割以上に対してTAL方式を採用		22
		事務室の用途に供する照明区画の面積に対して5割以上9割未満に対してTAL方式を採用						11	事務室に供する照明区画の面積の5割以上9割未満に対してTAL方式を採用	
		上記に掲げるもの以外			0	上記に掲げるもの以外		0		
	室等の形状	室指数が5.0以上			12	X				
		室指数が2.0以上5.0未満			6					
		上記に掲げるもの以外			0					
	内装仕上の選定	天井面の反射率が70パーセント以上、かつ、壁面の反射率が50パーセント以上、かつ、床面の反射率が10パーセント以上			12					
		天井面の反射率が70パーセント以上、かつ、壁面の反射率が30パーセント以上、50パーセント未満かつ、床面の反射率が10パーセント以上			6					
		上記に掲げるもの以外			0					
		加算			80				加算	