

# 全般照明型TAL方式 エネルギー簡易評価ツール の概要

松下進建築・照明設計室 松下 進

# 【TAL方式における省エネルギー効果の計算プロセス】

省エネルギー効果の自動計算→【全般照明型TAL方式 エネルギー簡易評価ツール】

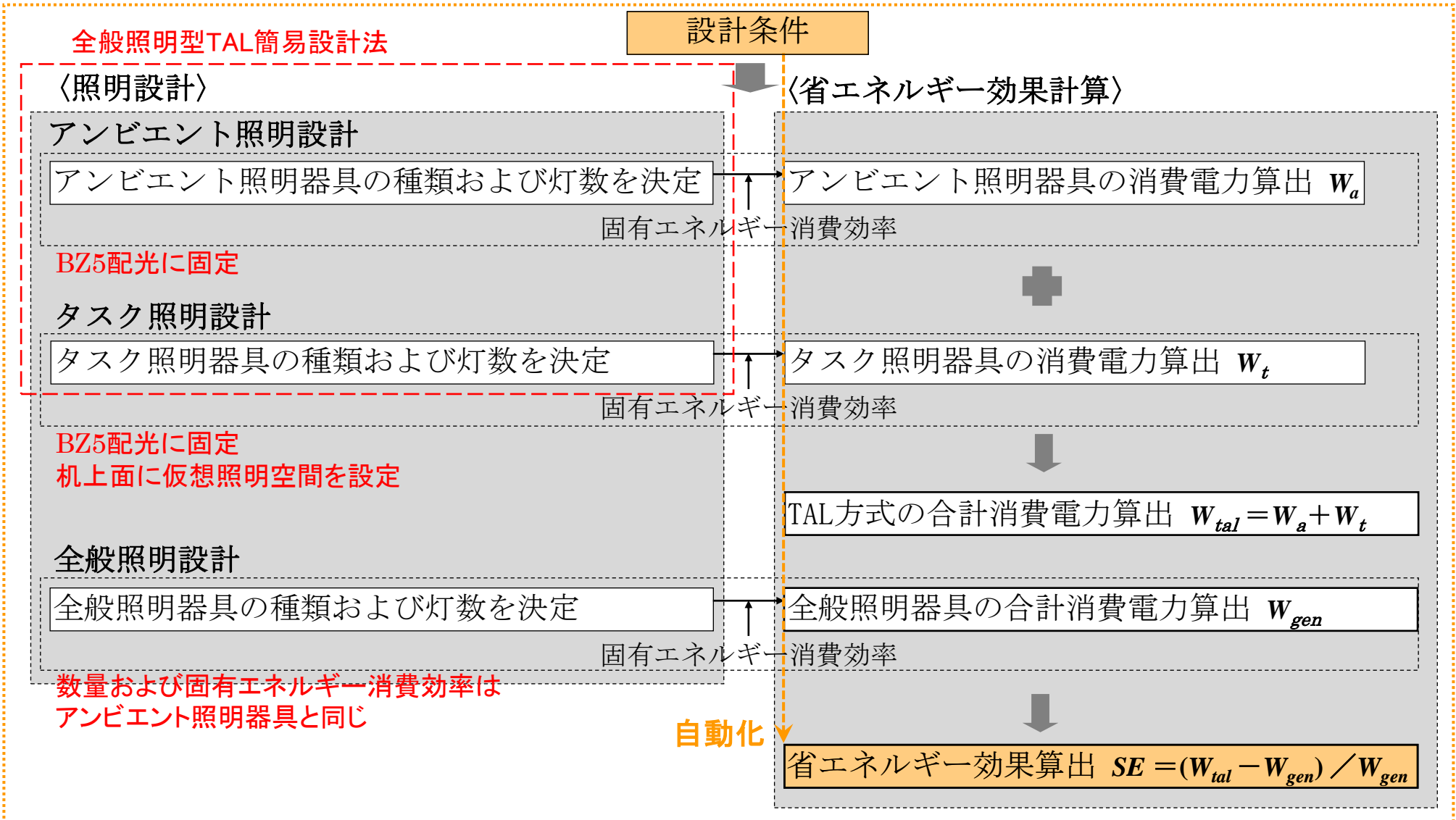
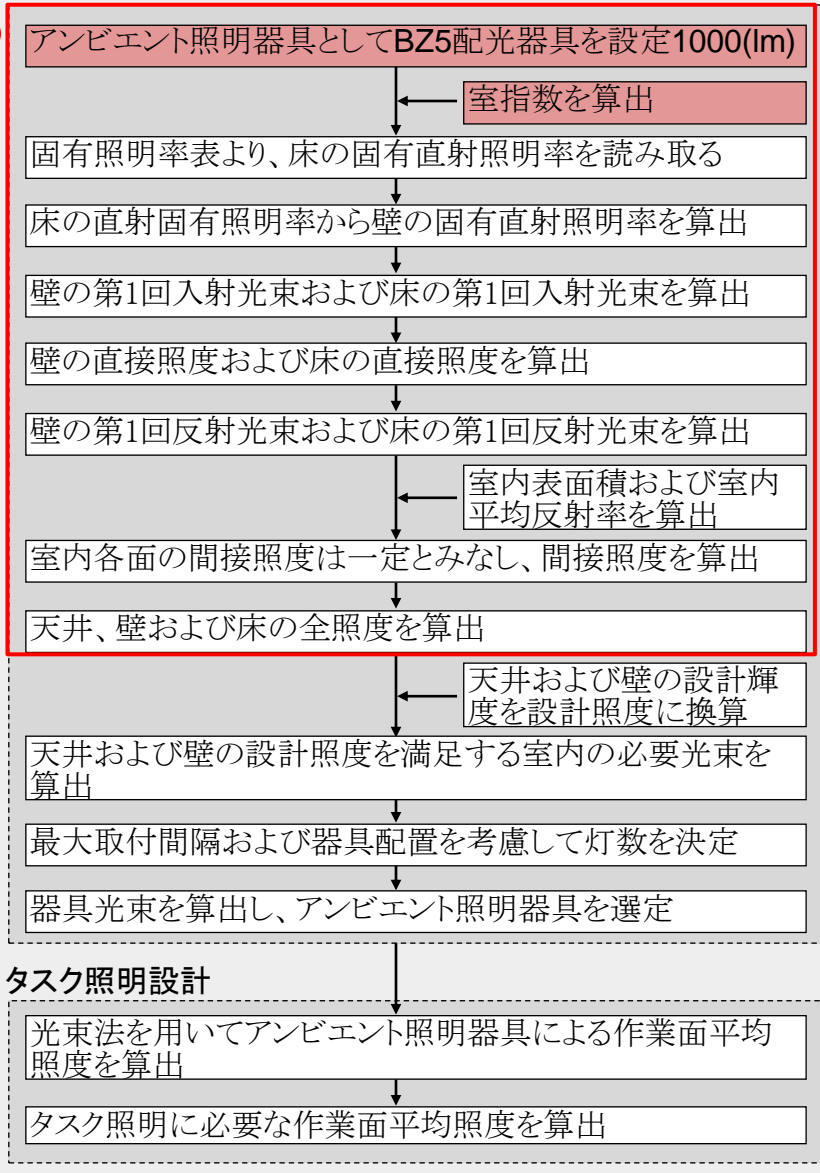


図1 全般照明型TAL方式における省エネルギー効果の計算プロセス

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

①



## [アンビエント照明設計開始]

①-1

## アンビエント照明器具を設定

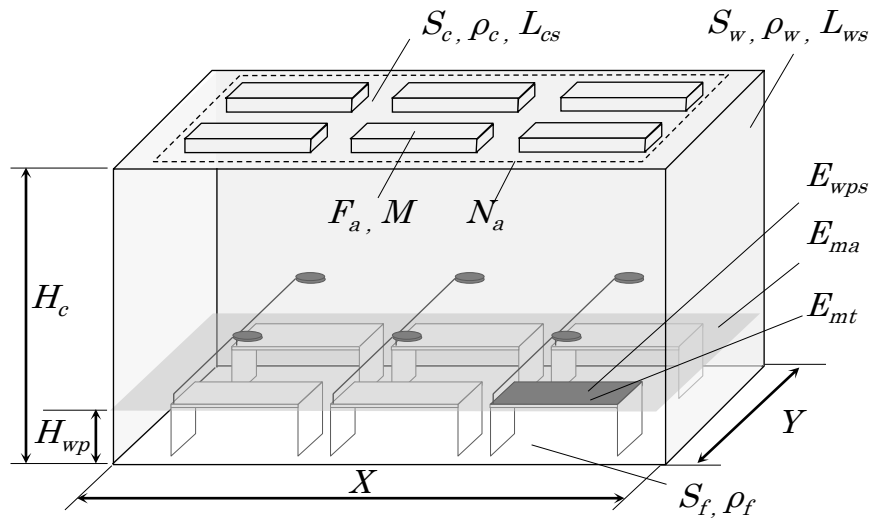
- ・照明器具はBZ5配光に固定  
(固有照明率表および最大取付間隔を予め用意しておく)
- ・器具光束は1000 (lm)

| Manufacturer            | Sample   |                  | Distribution curve of luminous intensity |      |     |      |      |     |     |     |      |     |     |     |      |    |     |    |    |    |    |   |
|-------------------------|----------|------------------|--|------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|----|-----|----|----|----|----|---|
| Luminaire catalog       | Sample   |                  |  |      |     |      |      |     |     |     |      |     |     |     |      |    |     |    |    |    |    |   |
| Lamp                    | LED      |                  |  |      |     |      |      |     |     |     |      |     |     |     |      |    |     |    |    |    |    |   |
| Luminaire luminous flux | 1000 lm  |                  | maximum mounting interval                |      |     |      |      |     |     |     |      |     |     |     |      |    |     |    |    |    |    |   |
| Luminaire efficiency    | upward   | 0 %              | A-A                                      |      |     |      | 1.3H |     |     |     | B-B  |     |     |     | 1.3H |    |     |    |    |    |    |   |
|                         | downward | 100 %            | B-B                                      |      |     |      | 1.3H |     |     |     | 1.3H |     |     |     | 1.3H |    |     |    |    |    |    |   |
| Maintenance factor      | Good     | 0.86             | Normal                                   | 0.81 | Bad | 0.72 |      |     |     |     |      |     |     |     |      |    |     |    |    |    |    |   |
| Utilance table          |          |                  |  |      |     |      |      |     |     |     |      |     |     |     |      |    |     |    |    |    |    |   |
| Reflectance             | Ceiling  | 80               |  |      |     |      |      | 70  |     |     |      |     |     | 50  |      |    |     |    |    | 30 | 20 | 0 |
|                         | Wall     | 70               |  | 50   |     | 30   |      | 70  |     | 50  |      | 30  |     | 50  |      | 30 |     | 30 |    | 10 | 0  |   |
|                         | Floor    | 30               | 10                                       | 30   | 10  | 30   | 10   | 30  | 10  | 30  | 10   | 30  | 10  | 30  | 10   | 30 | 10  | 30 | 10 | 10 | 0  |   |
| Room index              |          | Utilance (×0.01) |  |      |     |      |      |     |     |     |      |     |     |     |      |    |     |    |    |    |    |   |
| 0.6                     | 59       | 54               | 44                                       | 42   | 34  | 33   | 57   | 53  | 43  | 41  | 34   | 33  | 41  | 40  | 33   | 33 | 33  | 32 | 27 | 25 |    |   |
| 0.8                     | 70       | 64               | 55                                       | 52   | 45  | 43   | 68   | 62  | 54  | 51  | 45   | 43  | 52  | 49  | 43   | 42 | 43  | 42 | 36 | 34 |    |   |
| 1                       | 79       | 71               | 64                                       | 59   | 54  | 51   | 76   | 69  | 63  | 59  | 53   | 51  | 60  | 57  | 52   | 50 | 50  | 49 | 44 | 42 |    |   |
| 1.25                    | 87       | 77               | 73                                       | 67   | 63  | 59   | 84   | 75  | 71  | 66  | 62   | 58  | 68  | 64  | 60   | 57 | 58  | 56 | 51 | 49 |    |   |
| 1.5                     | 93       | 82               | 80                                       | 72   | 70  | 65   | 89   | 80  | 78  | 71  | 69   | 64  | 74  | 69  | 66   | 63 | 64  | 62 | 57 | 55 |    |   |
| 2                       | 101      | 88               | 90                                       | 80   | 81  | 73   | 97   | 86  | 87  | 79  | 79   | 73  | 82  | 77  | 76   | 71 | 73  | 70 | 66 | 64 |    |   |
| 2.5                     | 106      | 92               | 96                                       | 85   | 88  | 79   | 102  | 90  | 93  | 84  | 86   | 79  | 88  | 82  | 82   | 77 | 79  | 76 | 72 | 70 |    |   |
| 3                       | 110      | 94               | 101                                      | 89   | 94  | 84   | 106  | 93  | 98  | 87  | 91   | 83  | 93  | 85  | 87   | 81 | 83  | 80 | 76 | 74 |    |   |
| 4                       | 115      | 98               | 108                                      | 93   | 102 | 89   | 111  | 96  | 105 | 92  | 99   | 88  | 98  | 90  | 94   | 87 | 89  | 85 | 82 | 80 |    |   |
| 5                       | 118      | 100              | 112                                      | 96   | 107 | 93   | 114  | 99  | 109 | 95  | 104  | 92  | 102 | 93  | 98   | 90 | 93  | 89 | 86 | 84 |    |   |
| 7                       | 122      | 103              | 118                                      | 100  | 114 | 98   | 118  | 101 | 114 | 99  | 110  | 97  | 107 | 97  | 104  | 95 | 98  | 93 | 91 | 89 |    |   |
| 10                      | 125      | 105              | 122                                      | 103  | 119 | 102  | 121  | 104 | 118 | 102 | 116  | 101 | 110 | 100 | 108  | 99 | 102 | 97 | 95 | 93 |    |   |

図2 照明設計手順(全般照明型TAL簡易設計法)

図3 BZ5配光の固有照明率表

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】



## ①-2 室指数を算出

$$RI_c = XY / \{H_c (X + Y)\} \quad \dots (1)$$

$RI_c$  : 天井高さにおける室指数(-)  
 $X$  : 間口(m)、 $Y$  : 奥行(m)、 $H_c$  : 天井高さ(m)

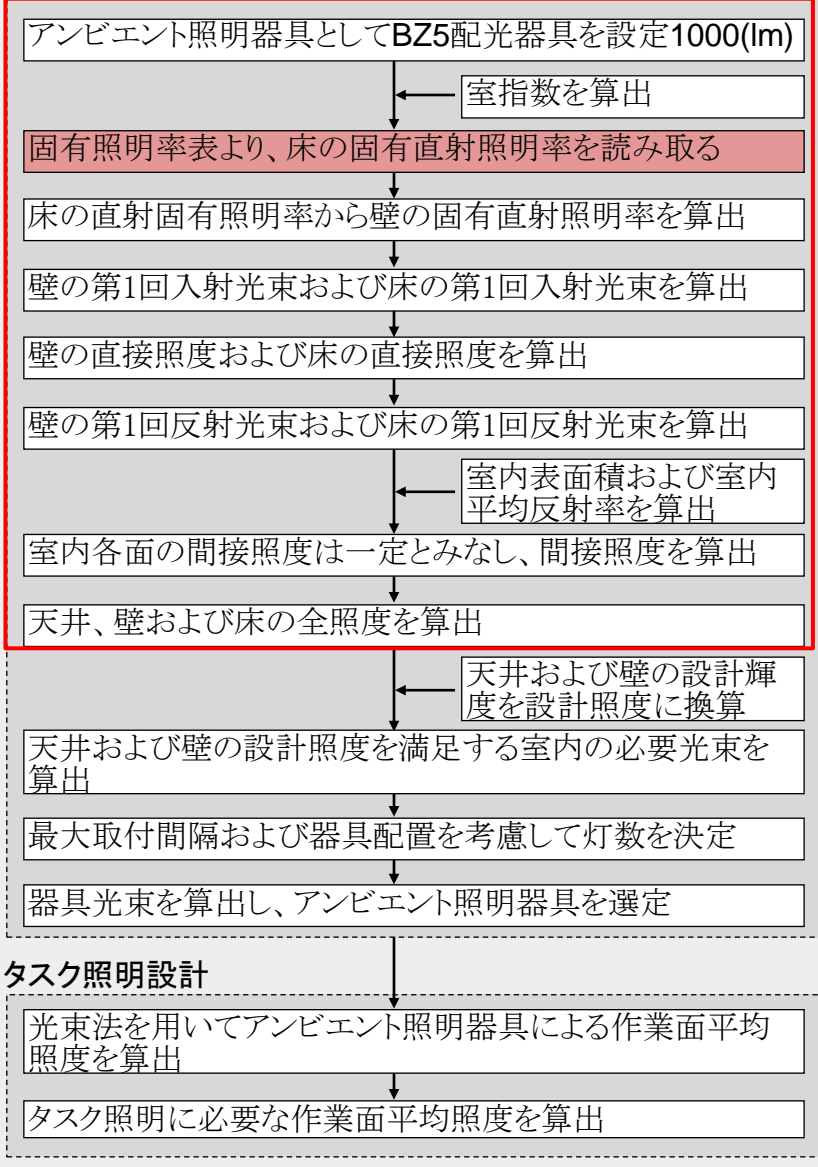
$S_c$ :天井面積(m<sup>2</sup>)、 $\rho_c$ :天井反射率(-)、 $L_{cs}$ :天井の設計輝度(cd/m<sup>2</sup>)  
 $S_w$ :壁面積(m<sup>2</sup>)、 $\rho_w$ :壁反射率(-)、 $L_{ws}$ :壁の設計輝度(cd/m<sup>2</sup>)  
 $S_f$ :床面積(m<sup>2</sup>)、 $\rho_f$ :床反射率(-)  
 $F_a$ :アンビエント照明器具の器具光束(lm)、 $M$ :保守率(-)  
 $N_a$ :アンビエント照明器具の灯数(灯)  
 $E_{wps}$ :作業面の設計照度(lx)  
 $E_{ma}$ :アンビエント照明による作業面平均照度(lx)  
 $E_{mt}$ :タスク照明に必要な作業面平均照度(lx)  
 $H_c$ :天井高さ(m)、 $H_{wp}$ :作業面高さ(m)、 $X$ :間口(m)、 $Y$ :奥行(m)

図4 全般照明型TAL簡易設計法の各変数

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

①



[直接照度の算出開始]

①-3

固有照明率表より、床の固有直射照明率を読み取る

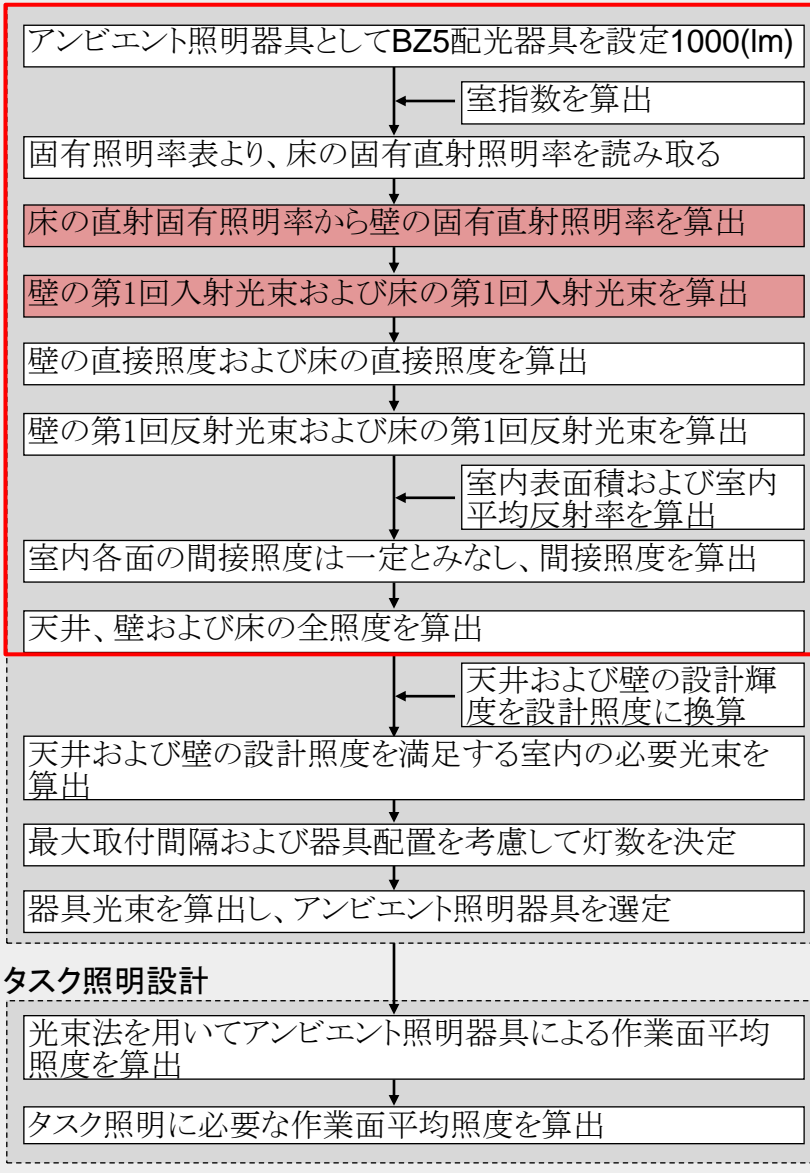
| 0                | 70  |     |     |     |     |     | 50  |     |     |     | 30  | 20 | 0   |    |    |    |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|
| 0                | 30  | 70  | 50  | 30  | 50  | 30  | 30  | 10  | 0   |     |     |    |     |    |    |    |
| 10               | 30  | 10  | 30  | 10  | 30  | 10  | 30  | 10  | 30  | 10  | 30  | 10 | 10  | 0  |    |    |
| Utilance (×0.01) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
| 42               | 34  | 33  | 57  | 53  | 43  | 41  | 34  | 33  | 41  | 40  | 33  | 33 | 33  | 32 | 27 | 25 |
| 52               | 45  | 43  | 68  | 62  | 54  | 51  | 45  | 43  | 52  | 49  | 43  | 42 | 43  | 42 | 36 | 34 |
| 59               | 54  | 51  | 76  | 69  | 63  | 59  | 53  | 51  | 60  | 57  | 52  | 50 | 50  | 49 | 44 | 42 |
| 67               | 63  | 59  | 84  | 75  | 71  | 66  | 62  | 58  | 68  | 64  | 60  | 57 | 58  | 56 | 51 | 49 |
| 72               | 70  | 65  | 89  | 80  | 78  | 71  | 69  | 64  | 74  | 69  | 66  | 63 | 64  | 62 | 57 | 55 |
| 80               | 81  | 73  | 97  | 86  | 87  | 79  | 79  | 73  | 82  | 77  | 76  | 71 | 73  | 70 | 66 | 64 |
| 85               | 88  | 79  | 102 | 90  | 93  | 84  | 86  | 79  | 88  | 82  | 82  | 77 | 79  | 76 | 72 | 70 |
| 89               | 94  | 84  | 106 | 93  | 98  | 87  | 91  | 83  | 93  | 85  | 87  | 81 | 83  | 80 | 76 | 74 |
| 93               | 102 | 89  | 111 | 96  | 105 | 92  | 99  | 88  | 98  | 90  | 94  | 87 | 89  | 85 | 82 | 80 |
| 96               | 107 | 93  | 114 | 99  | 109 | 95  | 104 | 92  | 102 | 93  | 98  | 90 | 93  | 89 | 86 | 84 |
| 100              | 114 | 98  | 118 | 101 | 114 | 99  | 110 | 97  | 107 | 97  | 104 | 95 | 98  | 93 | 91 | 89 |
| 103              | 119 | 102 | 121 | 104 | 118 | 102 | 116 | 101 | 110 | 100 | 108 | 99 | 102 | 97 | 95 | 93 |

図5 固有直射照明率の例

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

①



①-4

床の固有直射照明率から壁の固有直射照明率を算出

$$U_{wd} = 1 - U_{fd} \quad \dots (2)$$

$U_{wd}$  : 壁の固有直射照明率(-)

$U_{fd}$  : 床の固有直射照明率(-)

※天井照明器具は器具から放射される光束が概ね床面と壁面に入射する

①-5

壁の第1回入射光束および床の第1回入射光束を算出

$$F_{w\_in} = F_{a\_temp} U_{wd} M \quad \dots (3)$$

$$F_{f\_in} = F_{a\_temp} U_{fd} M \quad \dots (4)$$

$F_{w\_in}$  : 壁の第1回入射光束(lm)

$F_{a\_temp}$  : 仮のアンビエント照明器具の器具光束=1000(lm)

$M$  : 保守率(-)

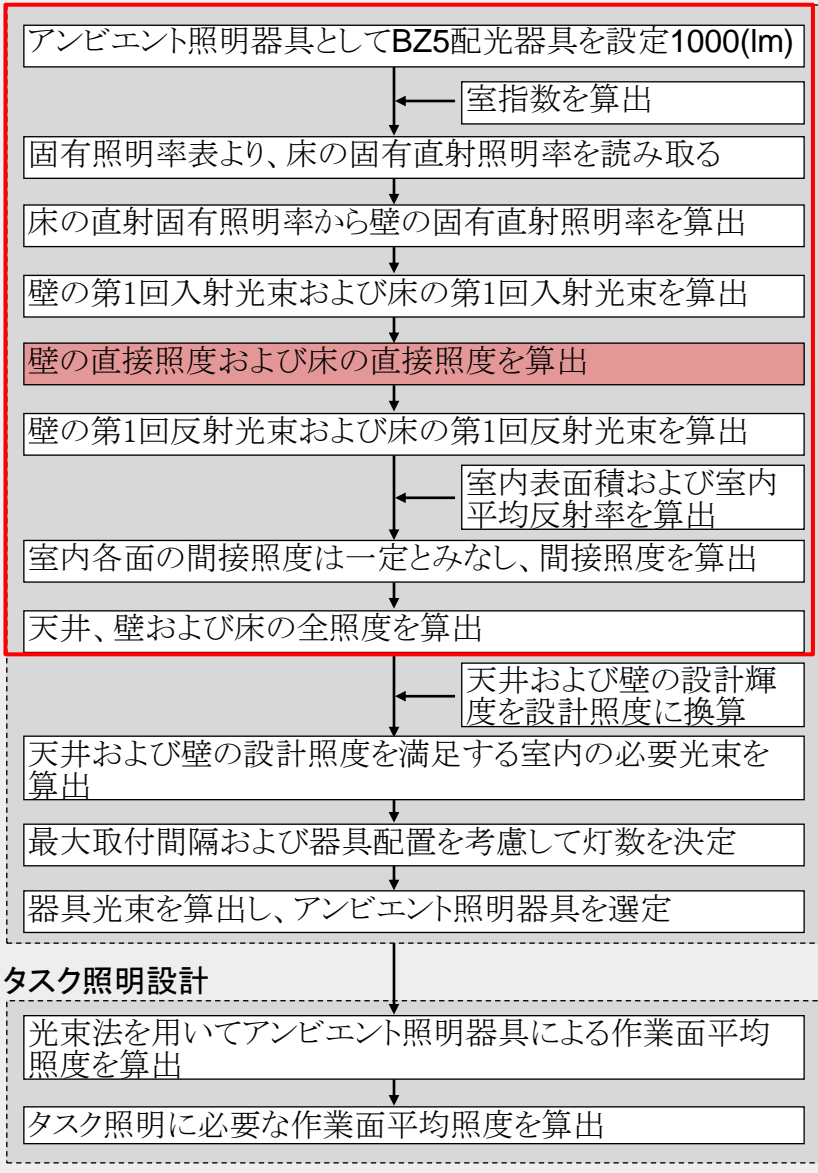
$F_{f\_in}$  : 床の第1回入射光束(lm)



# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

①



①-6

壁の直接照度および床の直接照度を算出

$$E_{wd} = F_{w\_in} / S_w \quad \dots (5)$$

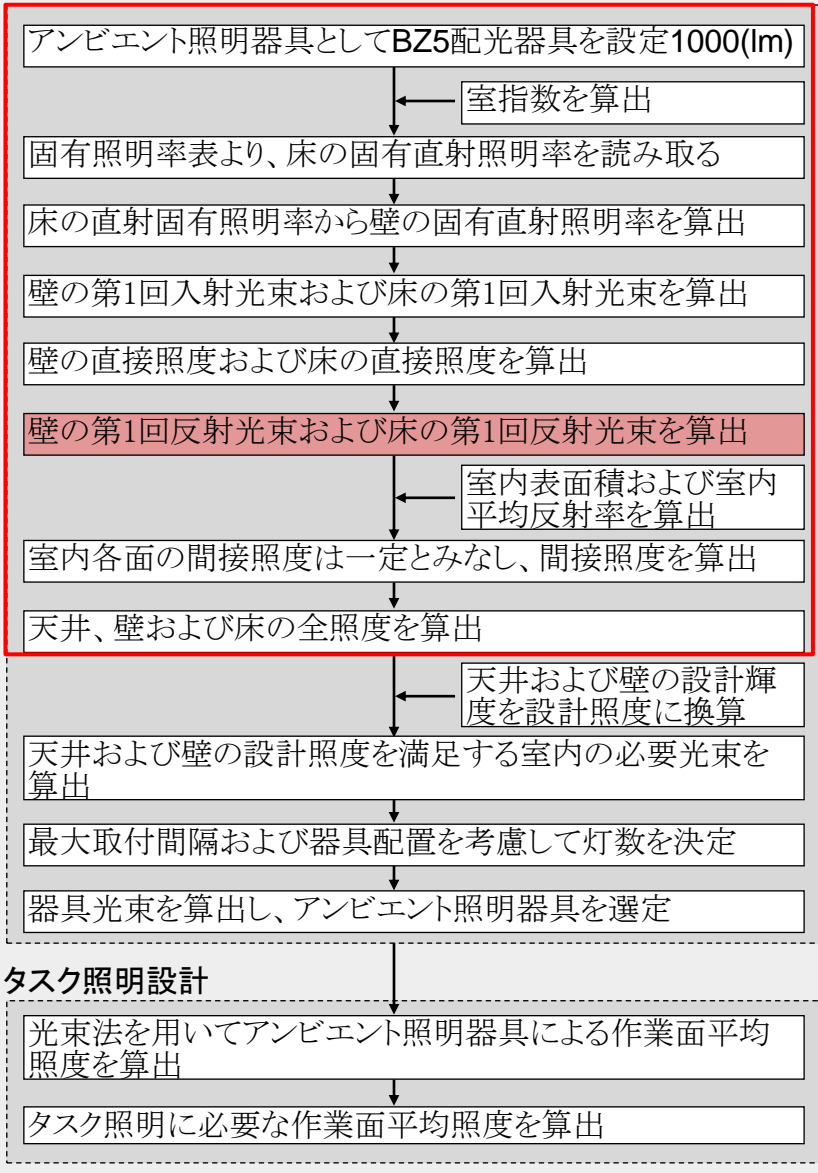
$$E_{fd} = F_{f\_in} / S_f \quad \dots (6)$$

$E_{wd}$  : 壁の直接照度(lx)、 $S_w$  : 壁面積(m<sup>2</sup>)、 $E_{fd}$  : 床の直接照度(lx)、 $S_f$  : 床面積(m<sup>2</sup>)

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

①



## [間接照度の算出開始]

①-7

壁の第1回反射光束および床の第1回反射光束を算出

$$F_{w\_ref} = F_{w\_in} \rho_w \quad \dots (7)$$

$$F_{f\_ref} = F_{f\_in} \rho_f \quad \dots (8)$$

$F_{w\_ref}$  : 壁の第1回反射光束(lm)

$\rho_w$  : 壁反射率(-)

$F_{f\_ref}$  : 床の第1回反射光束(lm)

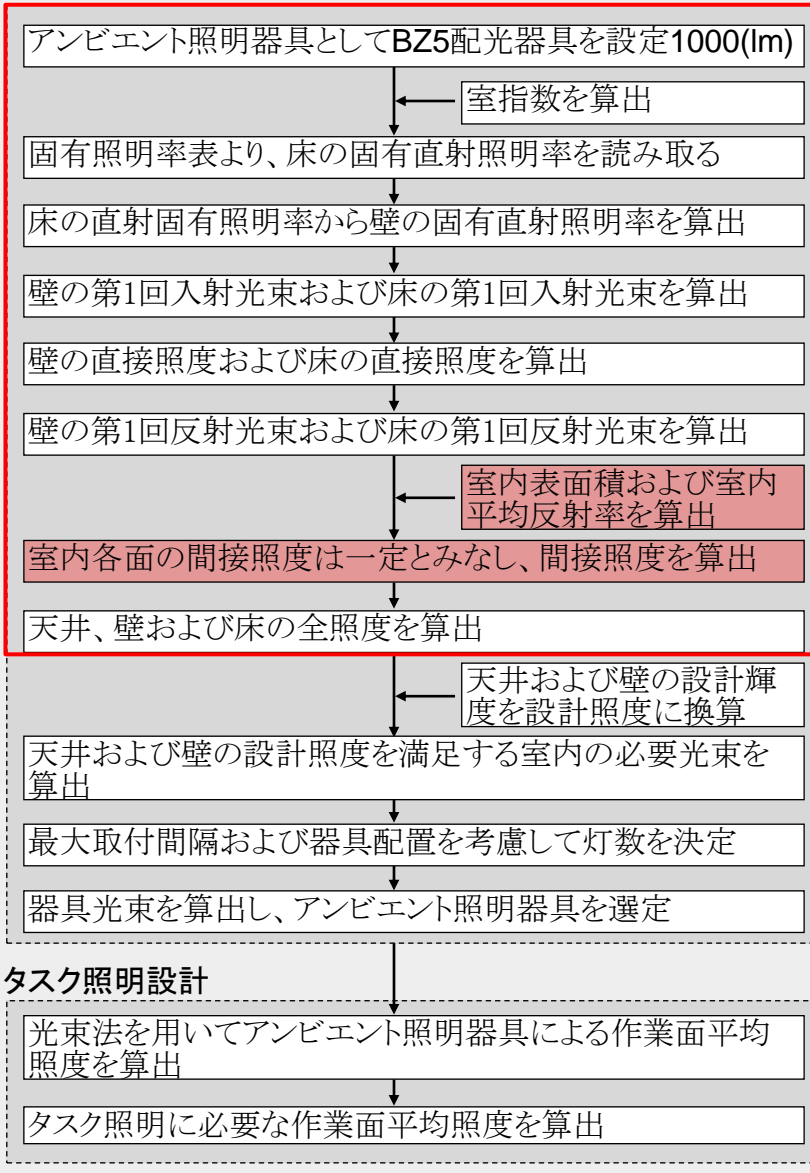
$\rho_f$  : 床反射率(-)



# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

①



①-8

室内表面積および室内平均反射率を算出

$$S_{all} = S_c + S_w + S_f \quad \dots (9)$$

$$\rho_m = (\rho_c S_c + \rho_w S_w + \rho_f S_f) / S_{all} \quad \dots (10)$$

$S_{all}$  : 室内の表面積(m<sup>2</sup>)

$S_c$  : 天井面積(m<sup>2</sup>)

$\rho_m$  : 室内の平均反射率(-)

$\rho_c$  : 天井の反射率(-)

①-9

各面の間接照度は一定とみなし、間接照度を算出

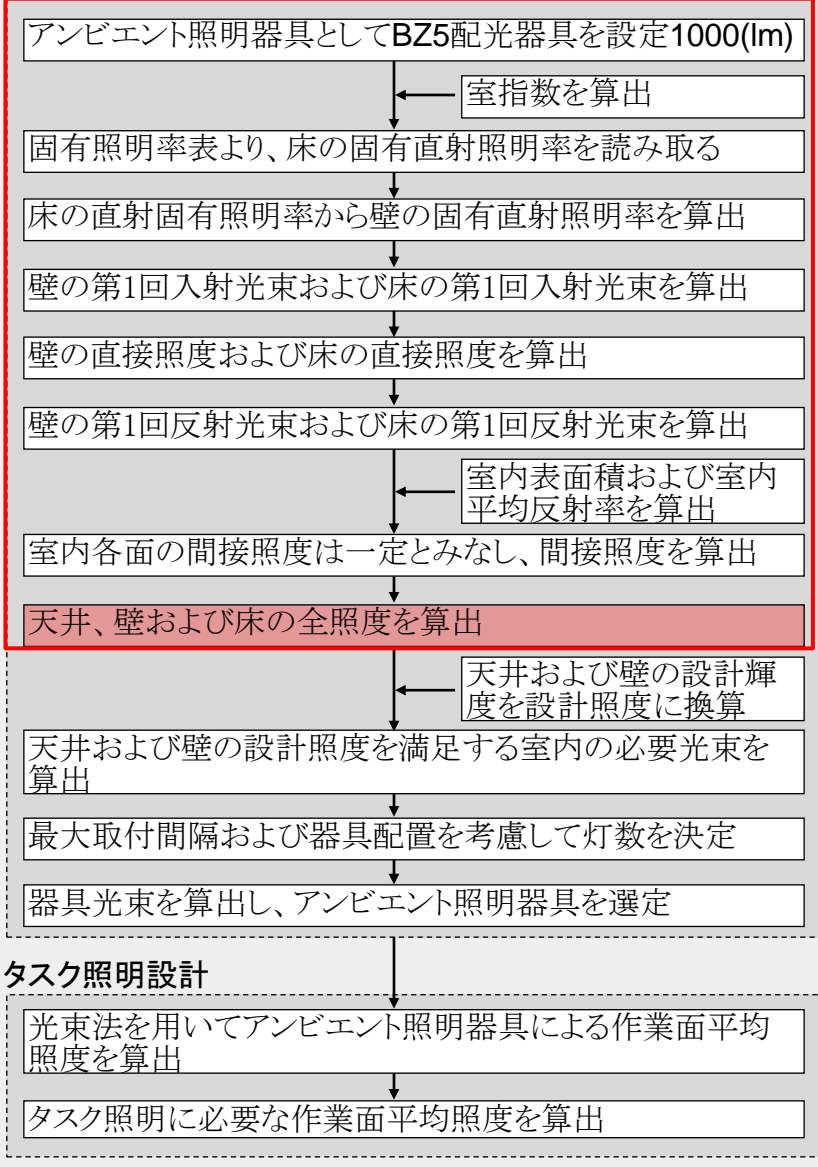
$$E_i = (F_{w\_ref} + F_{f\_ref}) / \{ S_{all} (1 - \rho_m) \} \quad \dots (11)$$

$E_i$  : 間接照度(lx)

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

①



①-10

天井、壁および床の全照度を算出

$$E_{c\_all} = E_i \quad \dots (12)$$

$$E_{w\_all} = E_{wd} + E_i \quad \dots (13)$$

$$E_{f\_all} = E_{fd} + E_i \quad \dots (14)$$

$E_{c\_all}$  : 天井の全照度(lx)

$E_{w\_all}$  : 壁の全照度(lx)、

$E_{f\_all}$  : 床の全照度(lx)

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

アンビエント照明器具としてBZ5配光器具を設定1000(lm)

室指数を算出

固有照明率表より、床の固有直射照明率を読み取る

床の直射固有照明率から壁の固有直射照明率を算出

壁の第1回入射光束および床の第1回入射光束を算出

壁の直接照度および床の直接照度を算出

壁の第1回反射光束および床の第1回反射光束を算出

室内表面積および室内平均反射率を算出

室内各面の間接照度は一定とみなし、間接照度を算出

天井、壁および床の全照度を算出

② 天井および壁の設計輝度を設計照度に換算

天井および壁の設計照度を満足する室内の必要光束を算出

最大取付間隔および器具配置を考慮して灯数を決定

器具光束を算出し、アンビエント照明器具を選定

## タスク照明設計

光束法を用いてアンビエント照明器具による作業面平均照度を算出

タスク照明に必要な作業面平均照度を算出

[設計輝度→設計照度]

②

天井および壁の設計輝度を設計照度に換算

$$E_{cs} = L_{cs} \pi / \rho_c \quad \dots (15)$$

$$E_{ws} = L_{ws} \pi / \rho_w \quad \dots (16)$$

$E_{cs}$  : 天井の設計照度(lx)

$L_{cs}$  : 天井の設計輝度(cd/m<sup>2</sup>)

$E_{ws}$  : 壁の設計照度(lx)

$L_{ws}$  : 壁の設計輝度(cd/m<sup>2</sup>)

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

アンビエント照明器具としてBZ5配光器具を設定1000(lm)

室指数を算出

固有照明率表より、床の固有直射照明率を読み取る

床の直射固有照明率から壁の固有直射照明率を算出

壁の第1回入射光束および床の第1回入射光束を算出

壁の直接照度および床の直接照度を算出

壁の第1回反射光束および床の第1回反射光束を算出

室内表面積および室内平均反射率を算出

室内各面の間接照度は一定とみなし、間接照度を算出

天井、壁および床の全照度を算出

天井および壁の設計輝度を設計照度に換算

③ 天井および壁の設計照度を満足する室内の必要光束を算出

最大取付間隔および器具配置を考慮して灯数を決定

器具光束を算出し、アンビエント照明器具を選定

## タスク照明設計

光束法を用いてアンビエント照明器具による作業面平均照度を算出

タスク照明に必要な作業面平均照度を算出

[アンビエント照明器具の灯数・器具光束算出開始]

③-1

天井および壁の設計照度を満足する室内の必要光束を算出

$$N_c \geq E_{cs} / E_{c\_all} \quad \dots (17)$$

$$N_w \geq E_{ws} / E_{w\_all} \quad \dots (18)$$

$$F_{a\_all} = 1000 N_c \quad (N_c \geq N_w \text{ の場合}) \quad \text{or}$$

$$F_{a\_all} = 1000 N_w \quad (N_c < N_w \text{ の場合}) \quad \dots (19)$$

$N_c$  : 天井の設計輝度を満たす必要灯数(灯)

$N_w$  : 壁の設計輝度を満たす必要灯数(灯)

$F_{a\_all}$  : 室内の必要光束(lm)

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

アンビエント照明器具としてBZ5配光器具を設定1000(lm)

← 室指数を算出

固有照明率表より、床の固有直射照明率を読み取る

床の直射固有照明率から壁の固有直射照明率を算出

壁の第1回入射光束および床の第1回入射光束を算出

壁の直接照度および床の直接照度を算出

壁の第1回反射光束および床の第1回反射光束を算出

← 室内表面積および室内平均反射率を算出

室内各面の間接照度は一定とみなし、間接照度を算出

天井、壁および床の全照度を算出

← 天井および壁の設計輝度を設計照度に換算

③ 天井および壁の設計照度を満足する室内の必要光束を算出

最大取付間隔および器具配置を考慮して灯数を決定

器具光束を算出し、アンビエント照明器具を選定

## タスク照明設計

光束法を用いてアンビエント照明器具による作業面平均照度を算出

タスク照明に必要な作業面平均照度を算出

③-2

最大取付間隔および均等配置を考慮して灯数を決定

$$P_x = T_x (H_c - H_{wp}) \quad \dots (20)$$

$$P_y = T_y (H_c - H_{wp}) \quad \dots (21)$$

$$N_x \geq X / P_x \quad \dots (22)$$

$$N_y \geq Y / P_y \quad \dots (23)$$

$$N_{a\_all} = N_x N_y \quad \dots (24)$$

$P_x$  : 間口方向の最大取付間隔(m)

$T_x$  : 間口方向の最大取付間隔係数(-)

$H_{wp}$  : 作業面高さ(m)

$P_y$  : 奥行方向の最大取付間隔(m)

$T_y$  : 奥行方向の最大取付間隔係数(-)

$N_x$  : 間口方向の最少灯数(灯)

$N_y$  : 奥行方向の最少灯数(灯)

$N_{a\_all}$  : アンビエント照明器具の灯数(灯)

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_アンビエント照明】

## アンビエント照明設計

アンビエント照明器具としてBZ5配光器具を設定1000(lm)

室指数を算出

固有照明率表より、床の固有直射照明率を読み取る

床の直射固有照明率から壁の固有直射照明率を算出

壁の第1回入射光束および床の第1回入射光束を算出

壁の直接照度および床の直接照度を算出

壁の第1回反射光束および床の第1回反射光束を算出

室内表面積および室内平均反射率を算出

室内各面の間接照度は一定とみなし、間接照度を算出

天井、壁および床の全照度を算出

天井および壁の設計輝度を設計照度に換算

③ 天井および壁の設計照度を満足する室内の必要光束を算出

最大取付間隔および器具配置を考慮して灯数を決定

器具光束を算出し、アンビエント照明器具を選定

## タスク照明設計

光束法を用いてアンビエント照明器具による作業面平均照度を算出

タスク照明に必要な作業面平均照度を算出

③-3

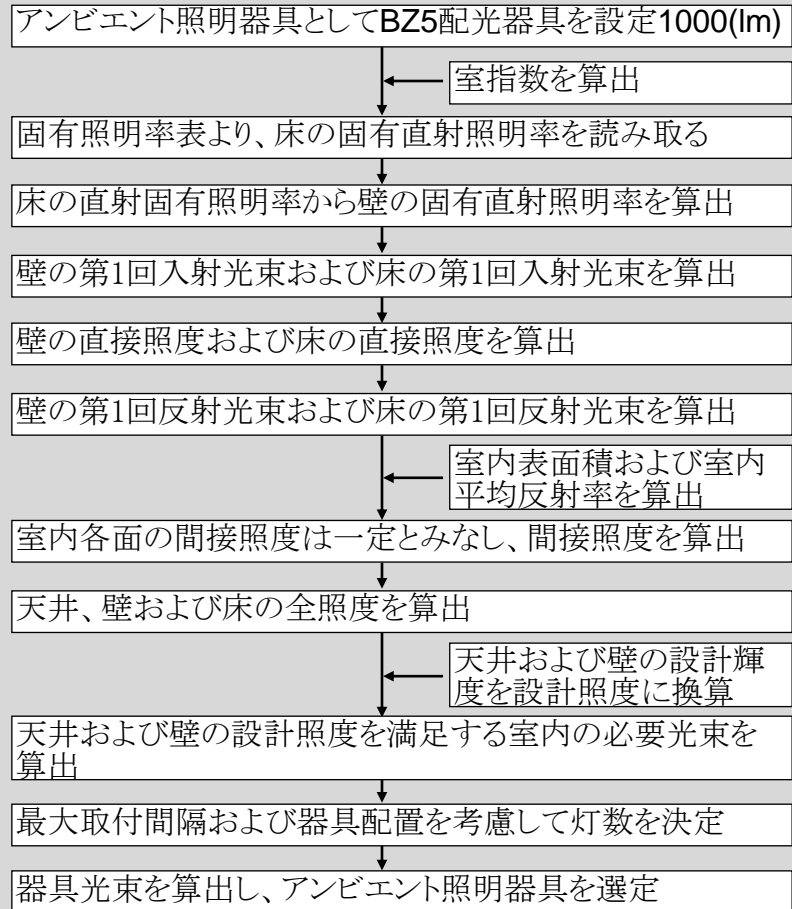
器具光束を算出し、アンビエント照明器具を選定

$$F_a = F_{a\_all} / N_{a\_all} \quad \dots (25)$$

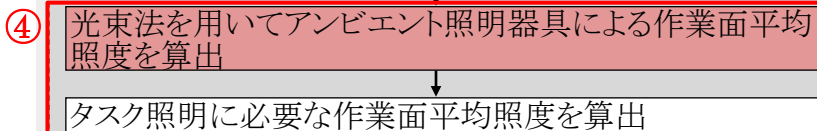
$F_a$  : アンビエント照明器具の器具光束(lm)

# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_タスク照明】

## アンビエント照明設計



## タスク照明設計



## [タスク照明設計開始]

④-1

光束法を用いてアンビエント照明器具による作業面平均照度を算出

$$RI_{wp} = XY / \{ (H_c - H_{wp}) (X + Y) \} \dots (26)$$

$$E_{ma} = F_a U M N_{a\_all} / (XY) \dots (27)$$

$RI_{wp}$  : 作業面高さにおける室指数(-)

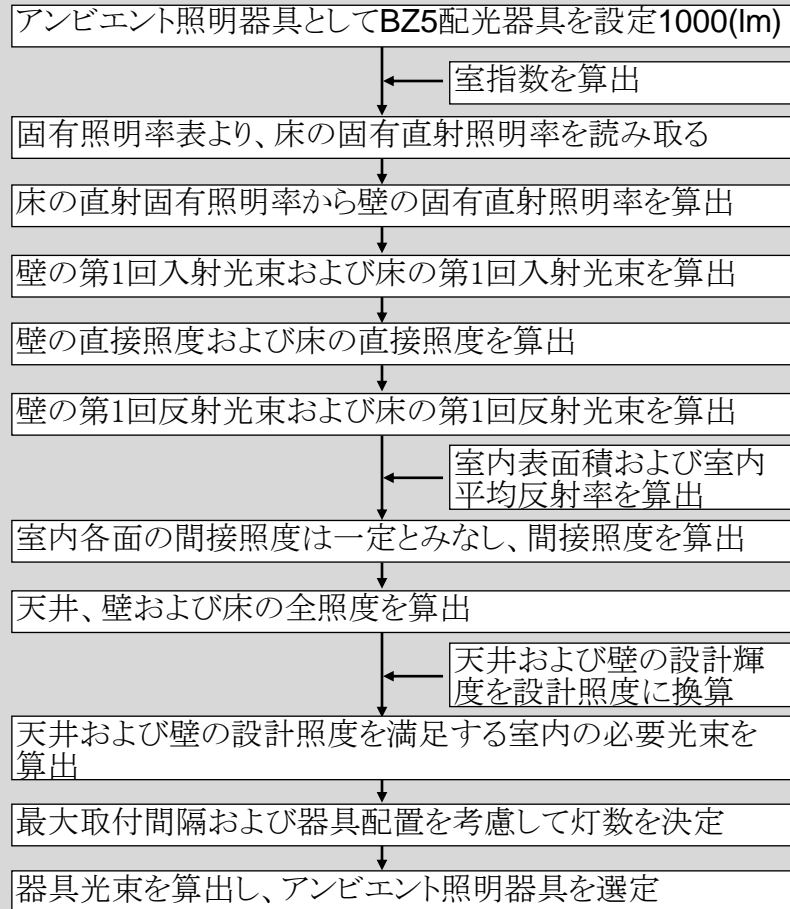
$E_{ma}$  : アンビエント照明による作業面平均照度(lx)

$U$  : 固有照明率(-)



# 【照明設計手順\_全般照明型TAL簡易設計法\_タスク照明】

## アンビエント照明設計



## タスク照明設計

- ④ 光束法を用いてアンビエント照明器具による作業面平均照度を算出
- タスク照明に必要な作業面平均照度を算出

④-2

タスク照明に必要な作業面平均照度を算出

$$E_{mt} = E_{wps} - E_{ma} \quad \dots (28)$$

$E_{mt}$  : タスク照明に必要な作業面平均照度(lx)

$E_{wps}$  : 作業面の設計照度(lx)

- ・デスクごとに1灯のタスク照明器具と仮定

# 【照明設計手順\_タスク照明】

## タスク照明設計続き

⑤

タスク照明器具としてBZ5配光器具を設定

机上仮想照明空間の室  
指数を算出

固有照明率表より、作業面の固有直射照明率を読み取る

タスク照明にて必要となる作業面平均照度から、光束法を用いてタスク照明器具の器具光束を算出

## 省エネルギー効果計算

タスク照明器具とアンビエント照明器具の器具光束と固有エネルギー消費効率から各照明器具の消費電力を算出

床面積と人員密度からタスク照明器具の数量を算出

照明器具の消費電力と数量からTAL方式における消費電力を算出

BZ5配光器具による全般照明方式を採用した場合の照明器具の器具光束を光束法を用いて算出

全般照明方式における消費電力を算出(アンビエント照明器具と数量および固有エネルギー消費効率は同じとする)

TAL方式における消費電力と全般照明方式における消費電力から省エネルギー効果を算出

## ⑤-1 タスク照明器具を設定

- ・ 照明器具はBZ5配光に固定

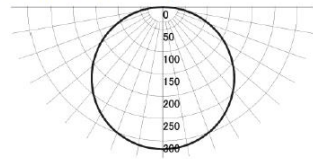
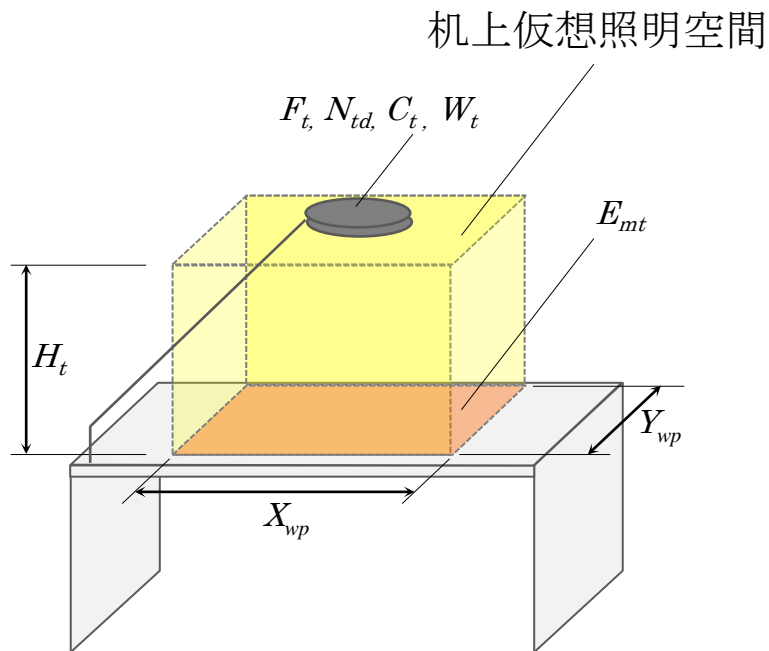
| Manufacturer            | Sample           |         | Distribution curve of luminous intensity  |      |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
|-------------------------|------------------|---------|---|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|
| Luminaire catalog       | Sample           |         |  |      |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
| Lamp                    | LED              |         |   |      |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
| Luminaire luminous flux | 1000 lm          |         | maximum mounting interval   |      |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
| Luminaire efficiency    | upward           | 0 %     | A-A   |      |     |      | 1.3H |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
|                         | downward         | 100 %   | B-B   |      |     |      | 1.3H |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
| Maintenance factor      | Good             | 0.86    | Normal  | 0.81 | Bad | 0.72 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
|                         | Utilance table   |         |   |      |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
|                         | Reflectance      | Ceiling | 80  |      |     |      | 70   |     |     |     | 50  |     |     |     | 30  |    | 20  | 0  |    |    |
| Wall                    |                  | 70      |   | 50   |     | 30   |      | 70  |     | 50  |     | 30  |     | 50  |     | 30 |     | 30 | 10 | 0  |
| Floor                   |                  | 30      | 10  | 30   | 10  | 30   | 10   | 30  | 10  | 30  | 10  | 30  | 10  | 30  | 10  | 30 | 10  | 10 | 0  |    |
| Room index              | Utilance (x0.01) |         |   |      |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |    |    |
| 0.6                     | 59               | 54      | 44  | 42   | 34  | 33   | 57   | 53  | 43  | 41  | 34  | 33  | 41  | 40  | 33  | 33 | 33  | 32 | 27 | 25 |
| 0.8                     | 70               | 64      | 55  | 52   | 45  | 43   | 68   | 62  | 54  | 51  | 45  | 43  | 52  | 49  | 43  | 42 | 43  | 42 | 36 | 34 |
| 1                       | 79               | 71      | 64  | 59   | 54  | 51   | 76   | 69  | 63  | 59  | 53  | 51  | 60  | 57  | 52  | 50 | 50  | 49 | 44 | 42 |
| 1.25                    | 87               | 77      | 73  | 67   | 63  | 59   | 84   | 75  | 71  | 66  | 62  | 58  | 68  | 64  | 60  | 57 | 58  | 56 | 51 | 49 |
| 1.5                     | 93               | 82      | 80  | 72   | 70  | 65   | 89   | 80  | 78  | 71  | 69  | 64  | 74  | 69  | 66  | 63 | 64  | 62 | 57 | 55 |
| 2                       | 101              | 88      | 90  | 80   | 81  | 73   | 97   | 86  | 87  | 79  | 79  | 73  | 82  | 77  | 76  | 71 | 73  | 70 | 66 | 64 |
| 2.5                     | 106              | 92      | 96  | 85   | 88  | 79   | 102  | 90  | 93  | 84  | 86  | 79  | 88  | 82  | 82  | 77 | 79  | 76 | 72 | 70 |
| 3                       | 110              | 94      | 101   | 89   | 94  | 84   | 106  | 93  | 98  | 87  | 91  | 83  | 93  | 85  | 87  | 81 | 83  | 80 | 76 | 74 |
| 4                       | 115              | 98      | 108   | 93   | 102 | 89   | 111  | 96  | 105 | 92  | 99  | 88  | 98  | 90  | 94  | 87 | 89  | 85 | 82 | 80 |
| 5                       | 118              | 100     | 112   | 96   | 107 | 93   | 114  | 99  | 109 | 95  | 104 | 92  | 102 | 93  | 98  | 90 | 93  | 89 | 86 | 84 |
| 7                       | 122              | 103     | 118   | 100  | 114 | 98   | 118  | 101 | 114 | 99  | 110 | 97  | 107 | 97  | 104 | 95 | 98  | 93 | 91 | 89 |
| 10                      | 125              | 105     | 122   | 103  | 119 | 102  | 121  | 104 | 118 | 102 | 116 | 101 | 110 | 100 | 108 | 99 | 102 | 97 | 95 | 93 |

図3 BZ5配光の固有照明率表

## 【照明設計手順\_タスク照明】



### ⑤-2

#### 机上仮想照明空間の室指数を算出

$$RI_t = X_{wp} Y_{wp} / \{H_t (X_{wp} + Y_{wp})\} \quad \dots (29)$$

$RI_t$  : 机上のタスク照明器具高さにおける室指数(-)

$X_{wp}$  : 作業面の間口(m)、 $Y_{wp}$  : 作業面の奥行(m)

$H_t$  : 机上のタスク照明器具高さ(m)

$F_t$ :タスク照明の器具光束(lx)

$N_{td}$ :机上のタスク照明の灯数(灯)

$C_t$ :タスク照明の固有エネルギー消費効率(lm/W)

$W_t$ :タスク照明の消費電力(W)

$E_{mt}$ :タスク照明に必要な作業面平均照度(lx)

$X_{wp}$ :作業面の間口(m)、 $Y_{wp}$  :作業面の奥行(m)

$H_t$ :机上のタスク照明器具高さ天井高さ(m)、

図6 机上仮想照明空間の各変数

# 【照明設計手順\_タスク照明】

## タスク照明設計続き

⑤

タスク照明器具としてBZ5配光器具を設定

机上仮想照明空間の室  
指数を算出

固有照明率表より、作業面の固有直射照明率を読み取る

タスク照明にて必要となる作業面平均照度から、光束法を用いてタスク照明器具の器具光束を算出

## 省エネルギー効果計算

タスク照明器具とアンビエント照明器具の器具光束と固有エネルギー消費効率から各照明器具の消費電力を算出

床面積と人員密度からタスク照明器具の数量を算出

照明器具の消費電力と数量からTAL方式における消費電力を算出

BZ5配光器具による全般照明方式を採用した場合の照明器具の器具光束を光束法を用いて算出

全般照明方式における消費電力を算出(アンビエント照明器具と数量および固有エネルギー消費効率は同じとする)

TAL方式における消費電力と全般照明方式における消費電力から省エネルギー効果を算出

⑤-3

固有照明率表より、作業面の固有直射照明率を読み取る

⑤-4

光束法を用いてタスク照明器具の器具光束を算出

$$F_t = E_{mt} X_{wp} Y_{wp} / (U M N_{td}) \quad \dots (30)$$

$F_t$  : タスク照明器具の器具光束(lx)

$E_{mt}$  : タスク照明に必要な作業面平均照度(lx)

$N_{td}$  : 机上のタスク照明の灯数=1 (灯)

# 【照明設計手順\_省エネルギー効果計算】

## タスク照明設計続き

タスク照明器具としてBZ5配光器具を設定

机上仮想照明空間の室  
指数を算出

固有照明率表より、作業面の固有直射照明率を読み取る

タスク照明にて必要となる作業面平均照度から、光束法を用いてタスク照明器具の器具光束を算出

## 省エネルギー効果計算

⑥ タスク照明器具とアンビエント照明器具の器具光束と固有エネルギー消費効率から各照明器具の消費電力を算出

床面積と人員密度からタスク照明器具の数量を算出

照明器具の消費電力と数量からTAL方式における消費電力を算出

BZ5配光器具による全般照明方式を採用した場合の照明器具の器具光束を光束法を用いて算出

全般照明方式における消費電力を算出(アンビエント照明器具と数量および固有エネルギー消費効率は同じとする)

TAL方式における消費電力と全般照明方式における消費電力から省エネルギー効果を算出

## [省エネルギー効果計算開始]

### ⑥-1

器具光束と固有エネルギー消費効率から各照明器具の消費電力を算出

$$W_t = F_t / C_t \quad \dots (31)$$

$$W_a = F_a / C_a \quad \dots (32)$$

$W_t$  : タスク照明器具の消費電力(W)

$C_t$  : タスク照明器具の固有エネルギー消費効率(lm/W)

$W_a$  : アンビエント照明器具の消費電力(W)

$C_a$  : アンビエント照明器具の固有エネルギー消費効率(lm/W)

# 【照明設計手順\_省エネルギー効果計算】

## タスク照明設計続き

タスク照明器具としてBZ5配光器具を設定

机上仮想照明空間の室  
指数を算出

固有照明率表より、作業面の固有直射照明率を読み取る

タスク照明にて必要となる作業面平均照度から、光束法を用いてタスク照明器具の器具光束を算出

## 省エネルギー効果計算

⑥

タスク照明器具とアンビエント照明器具の器具光束と固有エネルギー消費効率から各照明器具の消費電力を算出

床面積と人員密度からタスク照明器具の数量を算出

照明器具の消費電力と数量からTAL方式における消費電力を算出

BZ5配光器具による全般照明方式を採用した場合の照明器具の器具光束を光束法を用いて算出

全般照明方式における消費電力を算出(アンビエント照明器具と数量および固有エネルギー消費効率は同じとする)

TAL方式における消費電力と全般照明方式における消費電力から省エネルギー効果を算出

⑥-2

床面積と人員密度からタスク照明器具の数量を算出

$$N_t = S_f / D_h \quad \dots (33)$$

$N_t$  : タスク照明器具の灯数(灯)

$D_h$  : 人員密度(人/m<sup>2</sup>)

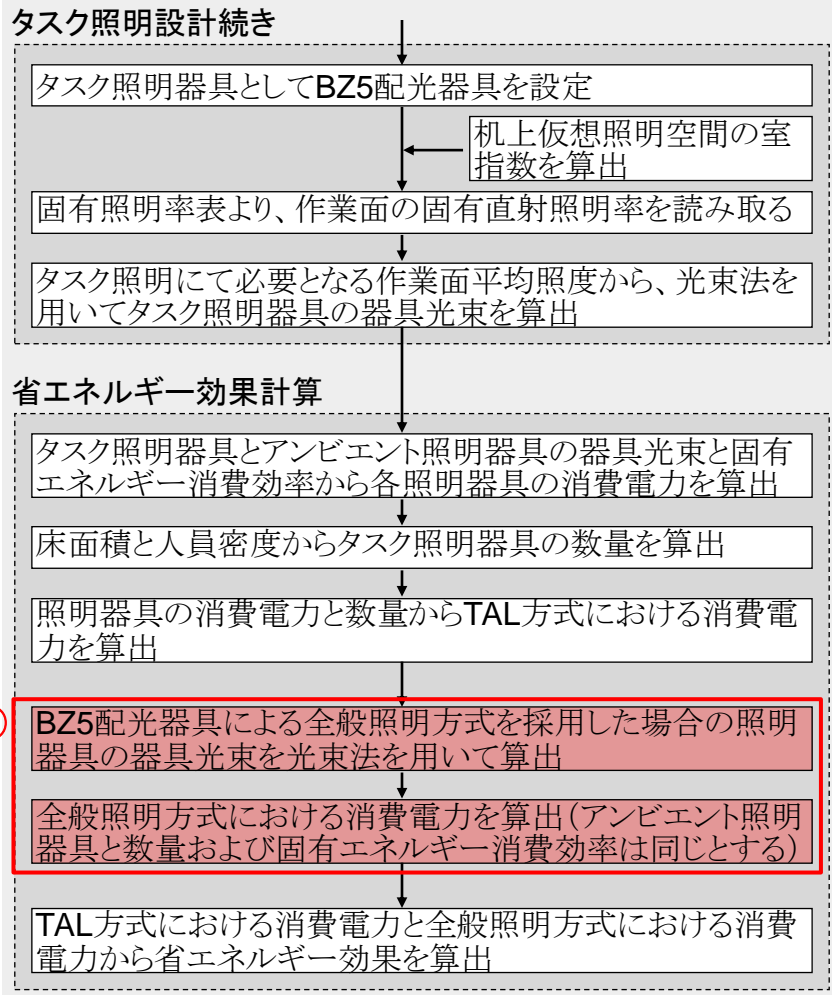
⑥-3

照明器具の消費電力と数量からTAL方式における消費電力を算出

$$W_{tal} = W_a N_a + W_t N_t \quad \dots (34)$$

$W_{tal}$  : 全般照明型TAL方式における消費電力(W)

# 【照明設計手順\_省エネルギー効果計算】



⑦-1

BZ5配光器具による全般照明方式を採用した場合の照明器具の器具光束を光束法を用いて算出

$$F_{gen} = E_{wps} X Y / (U M N_a) \quad \dots (35)$$

$F_{gen}$  : 全般照明器具の器具光束(lx)

⑦-2

全般照明方式における消費電力を算出(アンビエント照明器具と数量および固有エネルギー消費効率は同じとする)

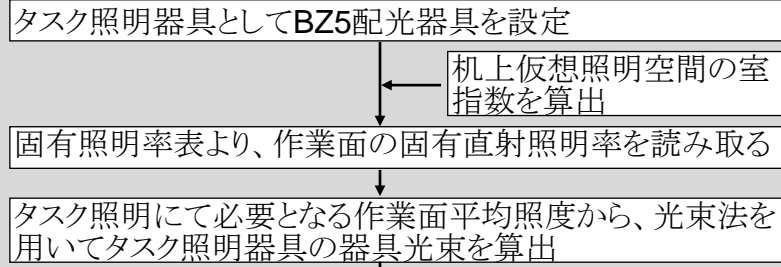
$$W_{gen} = F_{gen} / C_a \quad \dots (36)$$

$W_{gen}$  : 全般照明器具の消費電力(W)

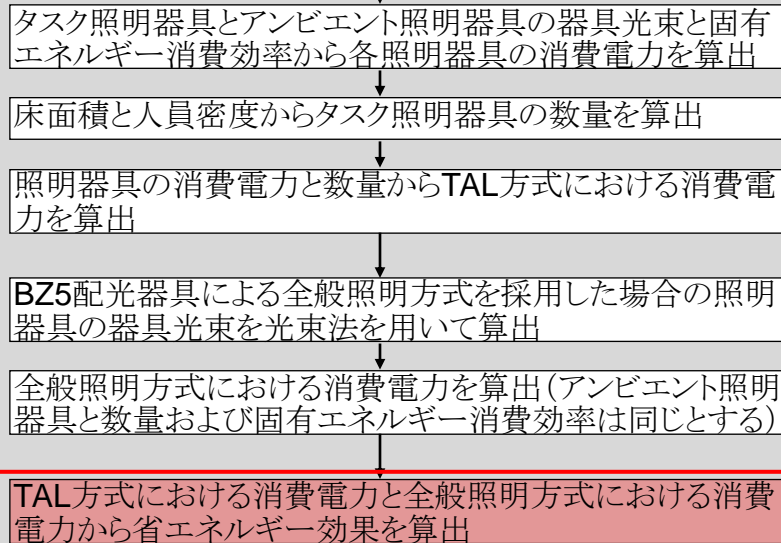


# 【照明設計手順\_省エネルギー効果計算】

## タスク照明設計続き



## 省エネルギー効果計算



⑧

TAL方式における消費電力と全般照明方式における消費電力から省エネルギー効果を算出

$$SE = (W_{tal} - W_{gen}) / W_{gen} \quad \dots (37)$$

SE : 省エネルギー効果(-)