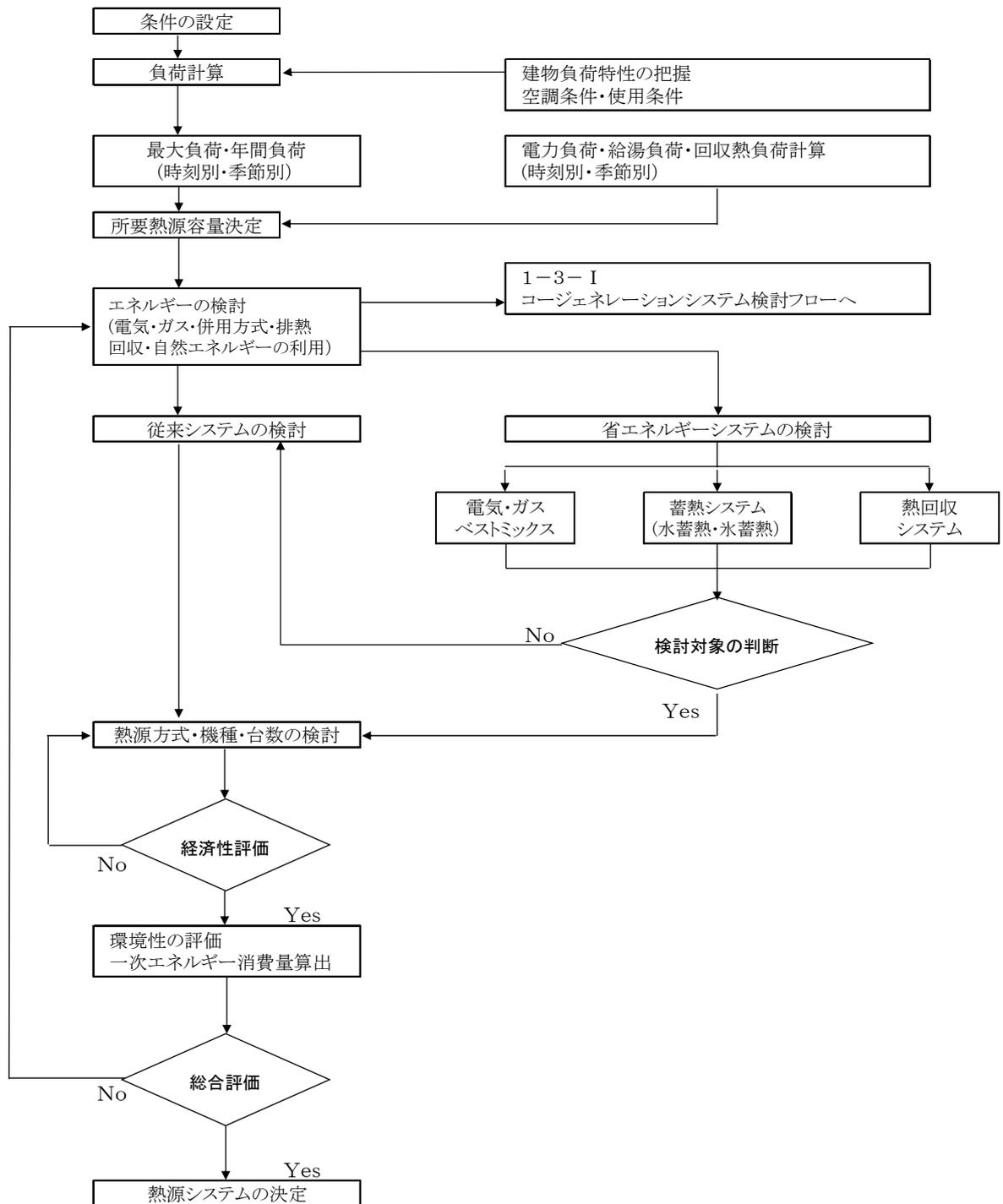


1-2. 機械設備
 I. 熱源システム
 1. 検討フロー



2. 省エネルギーシステムの検討対象の判断

以下の省エネルギーシステムについて検討を行う。

(1) 電気・ガス ベストミックス

電力・都市ガスの料金体系（特約料金制度）をうまく活用した熱源システムを検討する。

(2) 蓄熱システム

以下のような熱負荷特性を考慮して蓄熱システムの検討を行う。

- ① 短時間に突出した負荷がある。
(蓄熱槽の容量が小さくてもピークシフト量が大きくなる)
- ② 夜間の空調負荷が少ない。
(夜間の負荷があると蓄熱槽の容量が有効に作用しない場合がある)
- ③ 使用時間を設定しやすい。
(最大日負荷を設定しやすい)
- ④ 小さな部分負荷がある。
(蓄熱式空調システムは熱源停止による部分負荷対応に優れている)

(3) 熱回収システム 内部負荷が大きく冷房、暖房の負荷の混在が長期間続く建物の場合に検討を行う。

※コージェネレーションシステムについては「1-3-I」の検討フローにより検討を行う。

3. 経済性の検討

省エネルギー性と経済性は密接な関係があるものの必ずしも、省エネルギー性最大のシステムが、経済性が最大とはならない。従って、経済性において、一定の条件「単純償却年数10年以内」を満足した上で、さらに省エネルギー性の高いシステムを採用するものとする。

従来システムとの優劣を総合的に判断する各種コストの算出は以下の通りとする。

- ① イニシャルコストの算出対象
 - ・ 熱源機設置工事費
 - ・ 熱源の補機類（ポンプ・冷却塔・熱源一次側関連機器）
 - ・ 熱源一次側配管工事
 - ・ 自動制御設備工事（熱源及び補機類）
 - ・ 占有面積増分の建築工事費
 - ・ 受変電・幹線設備増分の電気工事費
 - ・ ガス配管工事費の差額分
- ② ランニングコストの算出対象
 - ・ 燃料費差額
 - ・ 電力費差額
 - ・ 水道料金差額
 - ・ 維持修繕費差額
 - ・ 機器の点検費差額

4. 環境性評価

システム毎に「一次エネルギー消費量」(MJ換算)を算出し評価する。

換算係数

電気 9.76 MJ/kWh

電気需要平準化時間帯の買電量を計測して把握できる場合は、次の係数により算出できる。

(8時～22時) 9.97 MJ/kWh

(22時～8時) 9.28 MJ/kWh

都市ガス 45.0 MJ/m³

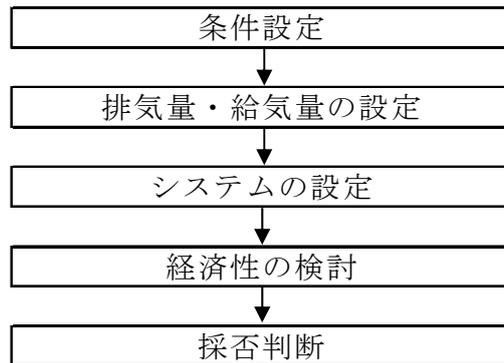
(エネルギー使用の合理化に関する法律施行規則より)

5. 採否・総合評価判断

従来システム及び省エネルギーシステムについて経済性・環境性以外の運転形態、熱源機器の制御性、建設費、設置スペース等の項目も含めて比較表を作成し、相対評価を行って省エネルギーシステム採否、熱源方式、機種、台数の判断を行い決定する。

Ⅱ. 全熱交換システム

1. 検討フロー



2. 排気量・給気量の設定

- (1) 排気量が外気量の40%以上確保できる場合検討を行う。
- (2) 排熱回収に利用する排気は、空調の余剰排気とし、便所、湯沸室、厨房排気及びボイラー等の排ガスは利用しない。

3. システムの設定

- (1) 全熱交換器の形式は、交換効率、設置スペース等を考慮し、回転型又は静止型とする。
- (2) 給気送風機及び排気送風機の風量を制御する場合は、回転数制御等とする。
- (3) 中間期に外気冷房をする空調システムの場合は、原則として給排気共バイパスダクト方式とする。
- (4) 室内に蓄熱された負荷を夜間に屋外に排出する、ナイトパーージ機能との組み合わせを検討する。

4. 経済性の検討

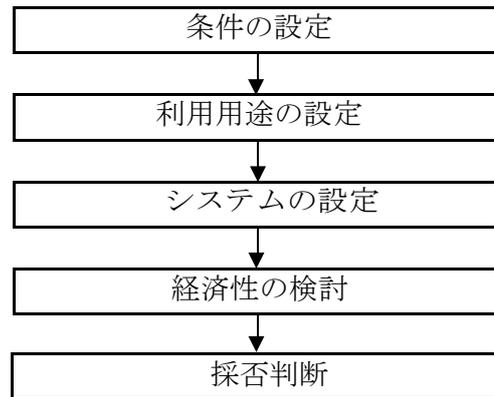
- (1) イニシャルコストの算出対象
 - ・全熱交換器設置工事
 - ・熱源機器類の設備費の差額
 - ・空調機器、送風機類の工事費の差額
- (2) ランニングコストの算出対象
 - ・空調負荷低減分の燃料費、電力費

5. 採否判断

イニシャルコストとランニングコストの差額から単純償却年数を算出し、10年以内の場合に採用することを基本とする。

Ⅲ. 外気取入システム（CO₂制御）

1. 検討フロー



2. 利用用途の設定

- (1) 人員密度の変化が大きい用途である。（例：平日と日曜・祝祭日の差が大きい）
- (2) 曜日毎の人員変動スケジュールが想定できる。

3. システムの設定

- (1) 室内CO₂濃度を検知し、自動制御により外気取入・排気ダンパーを制御するシステムとする。
- (2) 夏期及び冬期について、外気量変動スケジュール（予測）に基づき、外気量（外気負荷）の低減量を算出する。

4. 経済性の検討

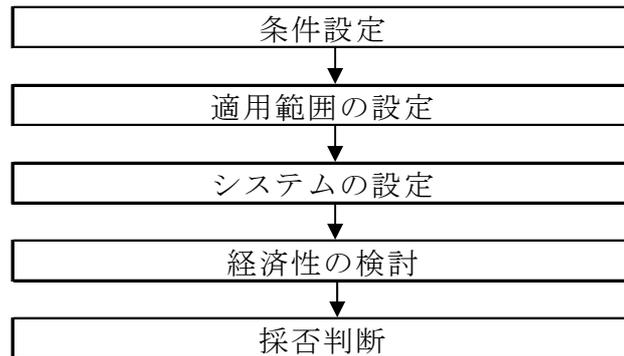
- (1) イニシャルコストの算出対象
 - ・ CO₂濃度検出器等の自動制御設備増額分の工事費
 - ・ ダンパー類のダクト工事費増額分の差額
- (2) ランニングコストの算出対象
 - ・ 外気負荷低減分の燃料費、電力費、上水費差額
 - ・ CO₂濃度検出器等の自動制御設備点検費の差額

5. 採否判断

イニシャルコストとランニングコストの差額から単純償却年数を算出し、10年以内の場合に採用することを基本とする。

IV. デシカント空調

1. 検討フロー



2. 適用範囲の設定

- (1) 運転時間が長く、良好な室内空気質（I A Q）を保つことが必要な室
- (2) 効率的に温湿度管理が必要な室

3. システムの設定

- (1) 処理される空気湿度と、目標とする室温条件により、目標除湿量を決定する。

4. 経済性の検討

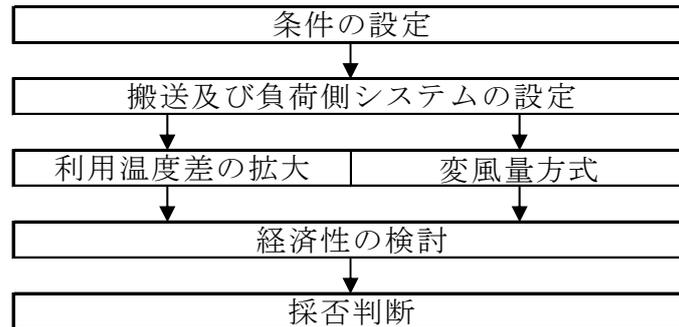
- (1) イニシャルコストの算出対象
 - ・ A H U に比較して機器の増額分
 - ・ 除湿ローターの機能再生熱源利用に蒸気・温水等配管工事の増額分
- (2) ランニングコストの算出対象
 - ・ 低湿度による空調設定温度高による電力費差額
 - ・ 除湿ローター系の点検費の差額

5. 採否判断

イニシャルコストとランニングコストの差額から単純償却年数を算出、10年以内の場合に採用することを基本とする。

V. 搬送及び負荷側システム

1. 検討フロー



2. 搬送及び負荷側システムの設定

(1) 利用温度差の拡大（冷水大温度差システム・冷風大温度差システム）搬送系の動力低減を図るために、以下の場合に利用温度差の拡大の検討を行う。

- ① 超高層建物の場合
- ② 大規模施設の場合

(2) 変風量方式（VAV）空気搬送系の動力低減を図るために、以下の場合に変風量方式の検討を行う。

- ① 単一ダクト方式の場合
- ② 負荷変動の大きい場合（会議室系統、ペリメーターゾーン系統等）
- ③ 送風機制御を行い、送風機動力を低減することができる。

3. 経済性の検討

(1) 冷水大温度差システム

- ① イニシャルコストの算出対象
 - ・熱源機、空調機、ポンプ等の機器工事費の差額
 - ・配管工事費の差額
- ② ランニングコストの算出対象
 - ・ポンプ動力費の差額

(2) 冷風大温度差システム

- ① イニシャルコストの算出対象
 - ・空調機、ファン機器工事費の差額
 - ・ダクト、吹出口・吸込口工事費の差額
- ② ランニングコストの算出対象
 - ・空調機、ファン動力費の差額

(3) 変風量方式（VAV）

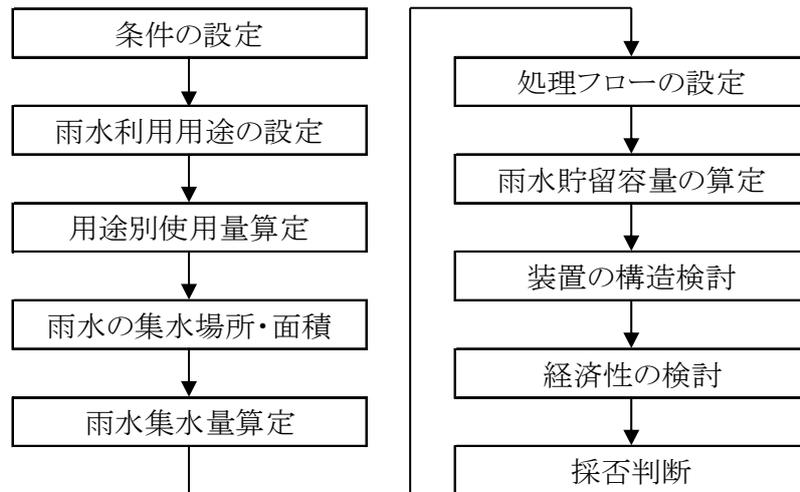
- ① イニシャルコストの算出対象
 - ・VAVユニット等の機器工事費
 - ・自動制御設備増額分の工事費
- ② ランニングコストの算出対象
 - ・ファン動力費の差額

4. 採否判断

イニシャルコストとランニングコストの差額から単純償却年数を算出し、10年以内の場合に採用することを基本とする。

VI. 雨水利用システム

1. 検討フロー



2. 条件の設定

- (1) 雨水を集水できる屋根がある。
(集水場所は他の用途に使用されていない屋根面とする)
- (2) 利用できる建物の地下ピットがある。
(雨水流入管のレベルを考慮した水深が確保できる)
- (3) 建物内の給水配管が二重化できる。
(飲料水と雑用水の二重化)
- (4) 十分なメンテナンスが可能である。
(貯留槽の上部に点検用マンホールの設置が可能)

3. 雨水利用用途の設定

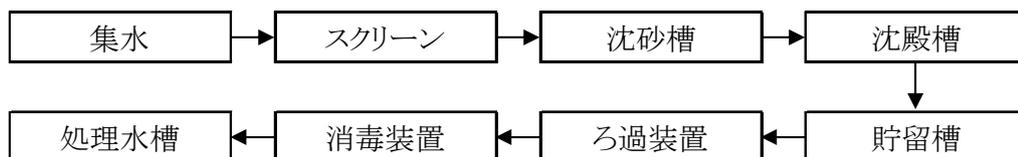
雨水利用水の用途は、便器洗浄水を主体とするが、良質な水質が得られる場合は、散水、冷却塔補給水、消火用補給水用としても利用できるものとする。

4. 雨水集水量の算定

- (1) 利用可能な雨水集水量は、年間降水量と雨水流出係数から算定する。
- (2) 使用水量と雨水利用量から、上水代替率を算出する。

5. 処理フローの設定

基本的にろ過装置を設けたフローとする。



6. 貯留槽容量の算定、装置の構造検討

参考文献「排水再利用・雨水利用システム設計基準・同解説」（社団法人 公共建築協会）による。

7. 経済性の検討

(1) イニシャルコストの算出対象

- ・ろ過装置、消毒装置設置工事費
- ・ろ過配管工事費
- ・ろ過機械室面積増分の建設工事費
- ・雨水集水配管、スクリーン設置工事費
- ・給水配管二重化工事費の差額

(2) ランニングコストの算出対象

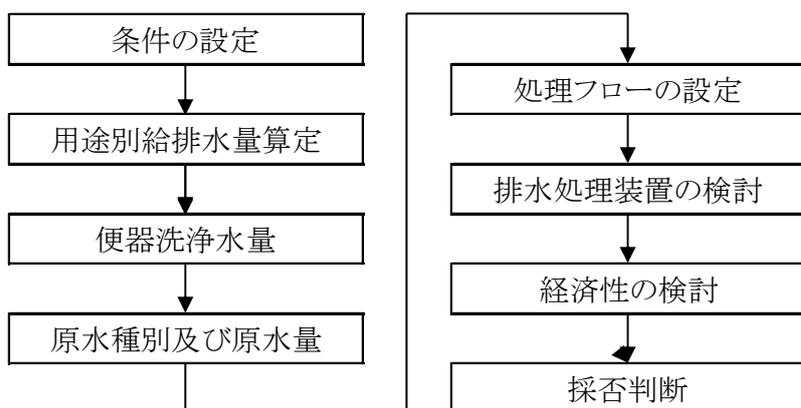
- ・電力費
- ・上水道費節約金額
- ・維持管理費（ろ過装置点検費、薬品代等）

8. 採否判断

イニシャルコストとランニングコストの差額から単純償却年数を算出し、10年以内の場合に採用することを基本とする。

VII. 排水利用システム

1. 検討フロー



2. 条件の設定

- (1) 便器洗浄水の利用が十分ある。
- (2) 再利用水の原水水量が十分あり、かつ水質が良好である。
- (3) 利用できる地下ピットがある。
- (4) 建物にシステム設置スペースがある。
- (5) 建物内の給水配管が二重化できる。
(飲料水と雑用水の二重化)
- (6) 十分なメンテナンスが可能である。
(貯留槽の上部に点検用マンホールの設置が可能)

3. 排水再利用用途の設定

排水再利用水の用途は原則として便器洗浄水とする（手洗付洗浄用タンクには使用しない）。良質な水質が得られる場合は、散水、冷却塔補給水、消火用補給水用としても利用できるものとする。

4. 原水の種別

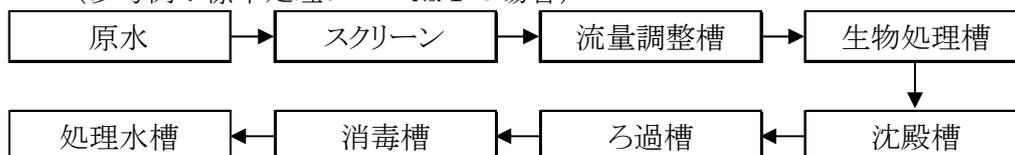
原水の選定については、原水水量、水質の安定性、用途・使用形態、処理技術、処理費用等を考慮し決定する。主として（1）を利用するが、原水量が足りない場合が多いため、（2）～（4）の条件を満たした上で選定する。

- (1) 雑排水、洗面排水、手洗排水、湯沸排水
- (2) 浴室、プール排水（水質上、高度な処理を必要としないことを確認する）
- (3) 厨房排水（既に排水処理設備が設置されている場合）
- (4) 便所洗浄水（既に排水処理設備が設置されている場合）

5. 処理フローの設定

参考文献「排水再利用・雨水利用システム設計基準・同解説」（社団法人 公共建築協会）の標準処理フローNo.1～No.4より選定する。

（参考例：標準処理フローNo.1の場合）



6. 排水処理装置の検討

参考文献「排水再利用・雨水利用システム設計基準・同解説」（社団法人 公共建築協会）による。

7. 経済性の検討

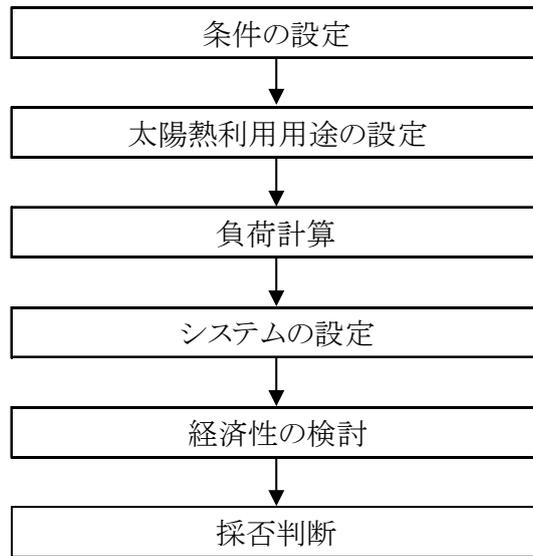
- (1) イニシャルコストの算出対象
 - ・排水処理装置設置工事費
 - ・排水処理機械室面積増分の建築工事費
 - ・給水配管二重化工事費の差額
- (2) ランニングコストの算出対象
 - ・電力費
 - ・上下水道費節約金額
 - ・維持管理費（ろ過装置点検費、薬品代等）

8. 採否判断

イニシャルコストとランニングコストの差額から単純償却年数を算出し、10年以内の場合に採用することを基本とする。

Ⅷ. 太陽熱利用システム

1. 検討フロー



2. 太陽熱利用用途の設定

- (1) 原則として給湯利用とする。
- (2) 病院・宿泊施設・温水プール等給湯負荷の大きい施設。
- (3) 浴室を有する施設。

3. システムの設定

給湯方式が局所式の場合は、家庭用ソーラーパネル（市販集熱器）とガス給湯器を組み合わせた給水予熱方式を検討する。

4. 経済性の検討

- (1) イニシャルコストの算出対象
 - ・ 太陽熱利用設備工事費（ソーラーパネル、配管、循環ポンプ、貯湯槽等）
- (2) ランニングコストの算出対象
 - ・ 燃料費差額
 - ・ 電力費差額

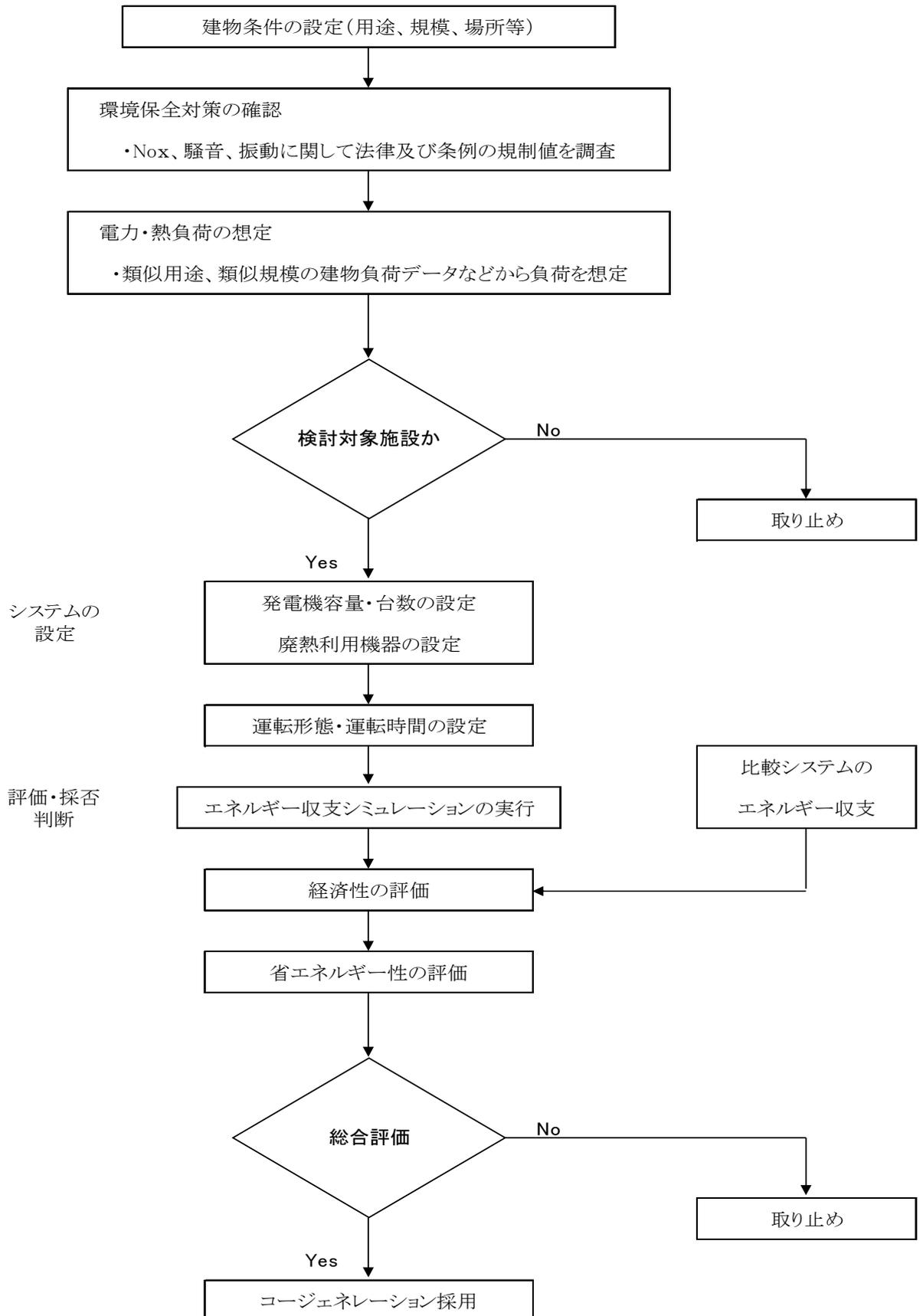
5. 採否判断

イニシャルコストとランニングコストの差額から単純償却年数を算出し、10年以内の場合に採用することを基本とする。

1-3. 電気設備

I. コージェネレーションシステム

1. 検討フロー



2. 検討対象施設 次表を参考に採用の検討を行う。

建物用途 負荷条件	宿泊施設 病院	庁舎 事務所	温水プール	集会施設 体育館	複合用途
① 給湯(温水)を常時多量に使用する	◎		◎		○
② 温熱・冷熱を同時に使用する	◎	○			○
③ 使用エネルギーの変動が大きい(ピークカット)		○		○	○

凡例 ◎:必ず検討 ○:施設管理者との協議により検討

3. システムの設定 原動機別の特徴を次表に示す。技術動向を注視しシステムの設定を行う。

原動機	ガス エンジン	ガス タービン	マイクロガス タービン
適用規模(kW)	100 ~ 15,000	500 ~ 100,000	20 ~ 200
発電効率(%)	25 ~ 37	15 ~ 33	25 ~ 30
総合効率(%)	60 ~ 80	65 ~ 85	60 ~ 80
燃料	都市ガス 都市ガス	都市ガス 軽油・A重油	都市ガス 軽油
特徴	・排ガスがクリーン	・低振動 ・低騒音	・省スペース ・排ガスがクリーン

4. 評価・採否判断

① 比較システムの設定

比較対象とする従来システム(ガス方式熱源、電気方式熱源、蓄熱システムなど)について事前にシステムを想定し、イニシャルコスト、ランニングコストの差額を算出することにより評価する。

② 経済性の評価

環境配慮型の設備機器を導入するに当たっては、経済性の検討が重要である。経済性において一定の目安は、単純償却年数10年以内であり、これを満足した上で、省エネルギー性の高いものを採用することとする。しかし、イニシャルコストとランニングコストの単純償却年数では、その設備の環境面での貢献度合いを十分に評価しているとは考えにくいいため、当該設備の運用段階での排出二酸化炭素抑制量を算出し、経済性の評価に加味することを検討する。

③ 省エネルギーの評価

将来システムとの年間一次エネルギー消費量の相对比较だけではなく、次の総合エネルギー効率についての評価も行う。

$$\text{(総合エネルギー効率)} = \frac{\text{(発電量)} - \text{(コージェネレーション補機動力)} + \text{(廃熱利用量)}}{\text{(燃料消費量)}}$$

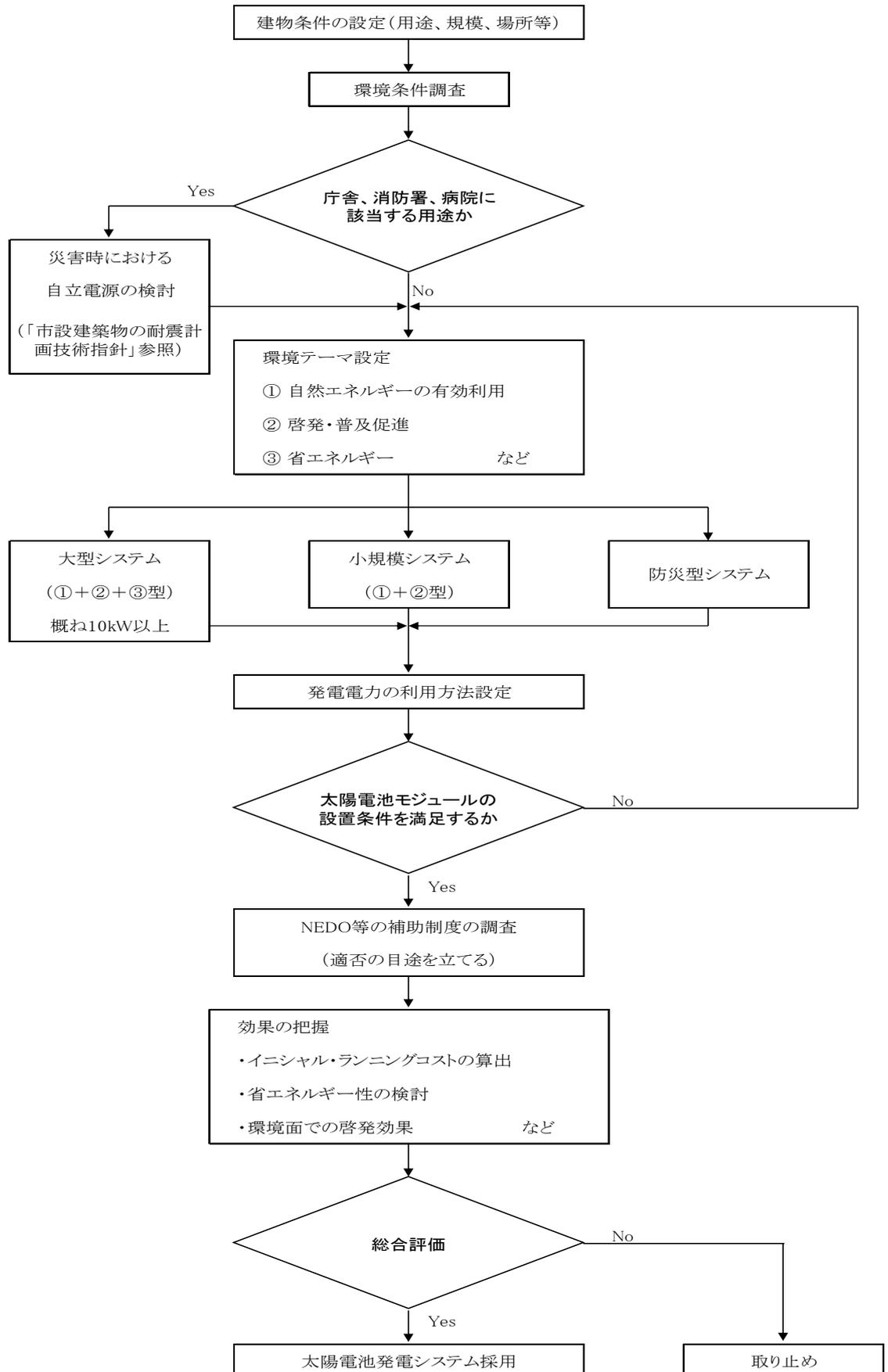
この値が概ね60%以上となるシステムを選定する。
また、「(発電量) - (コージェネレーション補機動力) + (廃熱利用量)」から排出二酸化炭素抑制量を算出する。

④ 総合評価・採否判断

最終的には、従来システムとの比較表を作成し、保守管理性などについても考察を加え、相対的な優劣をつけて総合的な採用判断を行う。

II. 太陽光発電システム

1. 検討フロー



2. 条件の設定

① 環境条件調査

日射量データ及び太陽電池モジュールの設置傾斜角や設置方位と発電量との関係を踏まえ、設置可能な場所を確認する。

② 災害時における自立電源の検討

庁舎、消防署、病院またはこれに類する建物は、「市設建築物の耐震計画技術指針」において通信設備等非常時の電源確保手段として、太陽光発電の設置が望ましいとされているので、防災電源としての要件も満足すべきかどうかをまず判断する。

③ 環境テーマ設定

イニシャルコストとランニングコストだけで検討すると採用判断が難しい面があるが、地球温暖化対策のため積極的に自然エネルギーを活用する必要がある現状や、公共建築物として環境への啓発活動が求められることなどから、施設利用者の理解を得る必要がある。

3. システムの設定

① 発電電力の利用方法

省エネルギーを目的とした大型のシステムの場合は、概ね契約電力の5%以上、最低でも10kW以上の発電電力がある系統連系システムとする。

小規模システムの場合は、負荷直結型または蓄電池式の独立システムとする。

発電電力の利用用途として、換気扇、部分照明、時計、表示機器、灌水システム電源等が考えられる。

防災型システムの場合は、通常時、商用電源と系統連系するのが一般的である。

② 太陽電池モジュール

太陽電池の発電効率は、モジュールの設置条件の他、使用する材料に大きく左右されるので技術動向を踏まえてシステムを選定する。

4. 評価・採否判断

① 省エネルギーの評価

イニシャルコストとランニングコストの単純償却年数だけでなく、当該設備の運用段階で発電する電力量から排出二酸化炭素抑制量を算出し、経済性の評価に加味する。

② 総合評価・採否判断

環境への配慮設備の導入はコスト面だけではなく、当該施設の利用者への環境啓発、地域の環境シンボルとしての位置付けなど数値で測れない効果もあるので、様々な観点から検討する必要がある。

さらに、自然採光、通風システム、太陽熱利用など他の自然エネルギー利用システムを導入する可能性も考慮しながら総合的な採用判断を行う。

Ⅲ. 照明制御

1. 在人検知制御

在人検知制御は、赤外線センサーや超音波センサーなどで在室者の有無を検出し、自動的に照明の点滅を行う制御で、階段室、トイレなどの共用部分や、ロッカールーム、会議室など、使用が不規則な空間の照明制御に適している。

赤外線センサーにはアクティブ方式とパッシブ方式があり、前者は検知器側から赤外線を出し、人体から反射される赤外線を検知する方式となっており、検知範囲が狭いため利用用途が限定される。一方、後者は焦電素子に入射する赤外線の変化を検知する方式となっており、一度人が検知されても静止状態が継続すると不在と認識されることがある。

赤外線センサーの取付け位置は、天井や壁が一般的であるが、その取付け位置によって検知範囲や検知性能が異なるため、制御対象や内容によって適切な位置を選定する必要がある。

2. 適正照度調整制御

照明設備は、ランプの光束低下や、照明器具の汚れによる器具効率の低下を補償するため、設計時点において照明器具の台数を予め多く見込んでいる。従って、建物の完成直後やランプ交換直後は、設計時に設定した照度よりかなり高い照度となっている。適正照度調整制御は、この余分な照度を調整するため、センサーにより常時自動的に設定照度へ調光する制御を言う。

3. 昼光利用制御

窓から入射する昼光の量に応じて照明を制御する方式で、事務室、体育館など幅広く利用できる。

① 調光制御

連続調光方式の場合は、照度センサー及び制御線が追加される。また、調光範囲やグループ設定の検討が必要となる。

② 開口率

建築の立・断面図より、検討対象となる空間の、昼光を取り込む室内壁面に対する開口部の面積の割合を算出する。この開口率が一般的に0.4以上のとき効果があるとし、採用検討の目安とする。

③ 方位

南面や東西面のブラインドを閉めている間は、室内に取り込む日射量が減少するためその分を考慮する必要がある。上記の開口率について、原則として、南面では80%、東西面では20%減少するものとする。

④ 庇による影響

庇がある場合は、室内への日射量が減少し、照明器具の調光による省エネルギー効果は若干減少するが、その影響は小さいと考える。庇は、昼光利用を妨げていることは少なく、空調負荷低減の効果がより大きく、相反することにはならない。

⑤ 採否判断

開口率が0.4以上でも窓の透過率、保守率、サッシュ、柱厚等により様々な影響が考えられる。採否にあたっては、それらに合わせて施設の運営時間、管理形態を事前に調査した上で、イニシャルコストとランニングコストのバランス等により、個別に検討する。

⑥ その他

ライトシェルフ、ライトダクト等、建築面で昼光を利用する技術の導入計画があれば、十分に調整する。

IV. 建築物エネルギー管理システム（BEMS）

BEMSとは建物管理者が合理的なエネルギー利用のもとに、建物利用者に対して安全で衛生的・快適な環境や機能的な業務環境を、確実かつ効率的に維持・保全するために、建築設備における種々の負荷変動やシステム特性の変化に対し、建物内の環境を最小のエネルギーで最適状態に維持するシステムである。

省エネルギー、省資源を図るため、施設の用途、規模等に応じて室温、消費電力量等の分析を行い、その分析結果に応じて空調や照明等を制御するBEMSの採用を検討することが重要である。

1-4. 本市施設をモデルにした省エネシミュレーション

I. 施設概要

竣工年度	平成27年度
建築用途	事務所・集会所
建築面積	5,367.44[m ²]
延床面積	15,820.78[m ²] (事務所部分：11,865.59[m ²]、集会所部分：3,955.19[m ²])
構造・規模	事務所部分：鉄筋コンクリート造、一部鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄骨造 集会所部分：鉄骨鉄筋コンクリート造、一部鉄筋コンクリート造、鉄骨造 地下1階、地上4階

II. 検討方法

省エネ率について、建築物省エネ法に定められた算定基準で算定する。ここでは、省エネ性能を段階的に付加した場合の省エネ率の算定を行った。

建築物省エネ法の省エネ基準の算定方法には標準入力法とモデル建物法があるが、本シミュレーションではモデル建物法を用いて算定した。

標準入力法は、建築物に設けるすべての室単位毎に、床面積や設置される設備機器等の性能を入力することで、省エネ基準の適否を判断する方法である。

モデル建物法は、建物用途毎に面積や高さ、外周長さを設定し、建築物に導入される外皮及び設備の仕様を適用することによって、省エネ基準の適否を判定する方法である。標準入力法に比べて入力項目が少なく簡易に判定できるが、概算による判定のため、省エネ率は低くなる。

III. 省エネシミュレーション

本市施設の省エネ性能について、シミュレーションを行い検証する。

竣工時の省エネ率は、省エネ計画の届出時の旧基準（平成20年基準）と、新基準（平成28年基準）で算定。旧基準で23.4%、新基準で22.0%の省エネルギーとなっている。

新基準について、省エネ性能として、全てのガラスをLow-E複層ガラスにして明色ブラインドを設置し、全ての照明をLED照明に変更（以下、「省エネ性能を付加」という。）した場合、32.0%の省エネが可能となる。

さらに断熱性能を向上し、設備機器制御を追加（以下、「更なる省エネ性能を付加」という。）した場合の省エネ率は37.0%となる。

Ⅲ－１．竣工時の省エネ率

竣工時の省エネ率は 22.0%（事務所部分 31.0%、集会所部分 11.0%）

竣工時の省エネ率

	事務所		集会所		建物全体	
	評価	省エネ率	評価	省エネ率	評価	省エネ率
空調設備（AC）	0.50	50.0%	0.91	9.0%	0.69	31.0%
換気設備（V）	1.28	-28.0%	0.67	33.0%	0.74	26.0%
照明設備（L）	1.03	-3.0%	1.27	-27.0%	1.07	-7.0%
給湯設備（HW）	—	—	—	—	—	—
昇降機（EV）	1.00	0.0%	1.00	0.0%	1.00	0.0%
BEIm	0.69	31.0%	0.89	11.0%	0.78	22.0%

Ⅲ－２．省エネ性能を付加した場合の省エネ率

- ・省エネ性能の付加：

全てのガラスを Low-E 複層ガラスにして明色ブラインドを設置し、全ての照明を LED 照明にした場合

省エネ性能を付加した場合の省エネ率は 32.0%（事務所部分 49.0%、集会所部分 12.0%）

省エネ性能を付加した場合の省エネ率

	事務所		集会所		建物全体	
	評価	省エネ率	評価	省エネ率	評価	省エネ率
空調設備（AC）	0.47	53.0%	0.90	10.0%	0.68	32.0%
換気設備（V）	1.28	-28.0%	0.67	33.0%	0.74	26.0%
照明設備（L）	0.50	50.0%	1.27	-27.0%	0.63	37.0%
給湯設備（HW）	—	—	—	—	—	—
昇降機（EV）	1.00	0.0%	1.00	0.0%	1.00	0.0%
BEIm	0.51	49.0%	0.88	12.0%	0.68	32.0%

III-3. 更なる省エネ性能を付加した場合の省エネ率

・更なる省エネ性能の付加：断熱性能を向上し、設備機器制御を追加

① 断熱性能

・外壁

RC壁については、スチレン発泡板 25mm を硬質ウレタン 40mm に変更した。

押出成形セメント板の壁については、押出成形セメント板 60mm を ALC120mm に変更した。

・屋根

屋根については、竣工時の仕様がスチレン発泡板 50mm となっており、適切な仕様であるため現状のままとした。

・外気に面する床

外気に面する床については、スチレン発泡板 25mm を 50mm に変更した。

② 空調設備

・自動換気切替機能（全熱交換器）

事務所部分、集会所部分ともに、全熱交換器への自動換気切替機能の導入を想定した。

③ 換気設備

・高効率電動機・送風量制御

事務所部分の便所、集会所部分の機械室、便所、駐車場への導入を想定した。

④ 照明設備

・在室感知制御（人感センサー）

事務室の接客カウンターや待合エリア、集会所のロビーへの導入を想定した。

・明るさ検知制御（昼光センサー）

事務室、集会所のロビーの開口部に面する部分への導入を想定した。

・タイムスケジュール制御

事務室における始業前や昼休み、残業時の導入を想定した。

更なる省エネ性能を付加した場合の省エネ率は 37.0%（事務所部分 53.0%、集会所部分 18.0%）

更なる省エネ性能を付加した場合の省エネ率

	事務所		集会所		建物全体	
	評価	省エネ率	評価	省エネ率	評価	省エネ率
空調設備 (AC)	0.46	54.0%	0.88	12.0%	0.66	34.0%
換気設備 (V)	0.87	13.0%	0.44	56.0%	0.50	50.0%
照明設備 (L)	0.44	56.0%	1.23	-23.0%	0.57	43.0%
給湯設備 (HW)	—	—	—	—	—	—
昇降機 (EV)	1.00	0.0%	1.00	0.0%	1.00	0.0%
BEI_m	0.47	53.0%	0.82	18.0%	0.63	37.0%

IV. 省エネ性能の付加に要する初期費用及び効果額（想定額）

・初期費用

照明器具の LED 化	約 33,300[千円]
ガラスの Low-E 複層ガラス化	約 5,400[千円]
明色ブラインドの設置	約 5,100[千円]
合計	約 43,800[千円]

※単価は、工費を除いた材料費のみ。（定価ベース）

・効果

	省エネ率	削減される年間消費一次エネルギー量(GJ/年)	年間光熱費用(電気・ガス) (千円/年)
省エネ性能付加前	22%	2,800	21,966
省エネ性能付加後	32%	4,100	20,423
効果	-	1,300	1,543

※平均的な世帯の年間消費一次エネルギー(2015年度)は、33GJ/世帯・年(資源エネルギー庁 HP)

V. 考察

竣工時の省エネ率は 22.0%（事務所部分：31.0%、集会所部分：11.0%）であった。

省エネ性能を付加した場合の省エネ率は 32.0%（事務所部分：49.0%、集会所部分：12.0%）であり、省エネ率 50%は達成できなかった。

事務所部分の省エネ率が上がった要因は、照明の LED 化である。事務所部分の照明はほとんどが蛍光灯で、かつ数量が多かったため、LED 化することで照明の省エネ率が竣工時の-3.0%から 50.0%まで上昇した。

また、窓の Low-E 複層ガラスへの取替えと明色ブラインドの設置は、全体の省エネ率低減にあまり寄与しなかった。

更なる省エネ性能を付加した場合の省エネ率は、37.0%（事務所部分：53.0%、集会所部分：18.0%）であり、事務所部分であれば省エネ率 50%を達成できた。

集会所部分の省エネ率が 50%を達成できなかった要因は、集会所部分の大部分が吹き抜けのホールでは、空調や照明の省エネ率が上がりにくいいためである。

以上のことから新築公共建築物において ZEB*化をめざすには、現状における建築仕様より更なる省エネ性能の付加が必要となる。

※ZEB

ZEB（ゼブ）とは、Zero Energy Building の略称で、基準一次エネルギー消費量から、省エネ技術によるエネルギー削減量（50%以上）と創エネ技術（例えば太陽光発電）によるエネルギー生成量を引いた時、ゼロ以下となるビルを指す。

基準一次 エネルギー消費量	-	省エネ技術による エネルギー削減量	-	創エネ技術による エネルギー生成量	=	ゼロ以下
------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	------

※基準一次エネルギー：「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」で基準化された一次エネルギーのこと。化石燃料や原子力燃料、水力・太陽光など自然から得られるものを「一次エネルギー」と呼び、これらを変換・加工して得られるエネルギー（電気、都市ガス等）を「二次エネルギー」と言う。建築物は、電気や都市ガスなどの単位の異なる二次エネルギーが使用されている。これらを一次エネルギーに置き換えることによって、建築物の総エネルギー消費量を算定する。省エネルギー社会の実現に向けた性能の指標とするため、エネルギー資源の消費量を表す一次エネルギー消費量を基準とする。

ZEBの動向と事例

- ・ ZEB（ネット・ゼロ・エネルギービル）、省エネルギービル（NEDO）
（ http://www.nedo.go.jp/activities/DA_outline-zeb.html ）
- ・ 業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)化・省CO2促進事業（環境省）
（ <http://www.env.go.jp/guide/budget/h30/h30juten2-sesakushu/036.pdf> ）
- ・ 地方公共団体実行計画（事務事業編）（環境省）
（ https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/jimu/data/jirei.pdf ）
- ・ 省エネルギー政策について（資源エネルギー庁）
（ http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeb_report/ ）
- ・ 建築物環境計画書制度（東京都）
（ <http://www7.kankyo.metro.tokyo.jp/building/outline.html#no4> ）
- ・ 千代田区地球温暖化対策地域推進計画（千代田区）
（ <https://www.city.chiyoda.lg.jp/koho/kuse/koho/pressrelease/h27/h2703/h270330-02.html> ）
- ・ 低炭素な街づくりに向けたエネルギーの分析・評価を活用した事業化可能性調査（横浜市）
（ <http://www.city.yokohama.lg.jp/ondan/yscp/masterplan1.pdf> ）
- ・ 新川崎地区における小学校の新設について（川崎市）
（ <http://www.city.kawasaki.jp/880/cmsfiles/contents/0000051/51645/siryou2-4-3.pdf> ）

1-5.環境配慮技術の事例

省エネ技術

高効率・省資源技術とともに、自然エネルギーを活用した技術の導入を検討し、エネルギー消費量を削減する。

創エネ技術

再生可能エネルギーを用いた技術の導入を検討し、エネルギーの自給を目指す。

熱負荷低減

熱負荷を低減する施設計画、設備導入、素材使用を検討し、冷暖房効果を高める。

地域・地球環境への配慮

周辺環境や地域環境に配慮した技術の導入を検討することで、環境への負荷を低減する。

維持管理の容易性

清掃や修繕が容易となる施設計画、設備導入、素材使用を検討し、メンテナンスの負荷を低減する。

安全性 長寿命化

災害に強く、人に優しい施設にすると同時に、可変性のある計画を検討し、施設の安全性確保と長寿命化を目指す。

