

V. 機械設備計画

1. 基本方針

機械設備計画にあたり、利用者に優しく、公共建物として設備機能を十分に果たすため以下の方針を基本として計画を進める。

- 1) 機能的で安全性・信頼性に優れた設備システムとする。
- 2) 日常の維持管理が容易でかつ将来の設備更新を考慮した設備計画とする。
- 3) 省エネルギーかつ省資源を考慮した設備システムとする。
- 4) 地球環境に優しいエネルギーおよび材料を選択する。

2. 設備概要

1) 給排水衛生設備

(1) 給水設備

- ・給水システムは、水が汚染される危険の少ない直結給水方式とする。
- ・給水方式比較検討の結果、増圧給水ポンプによる直結増圧給水方式とする。
- ・給水引込みについては、南側国道の水道本管200Aより既設75A引込管を再利用とする。
- ・計量は、水道局の親メータによる施設全体の一括計量とする。

(2) 給湯設備

- ・給湯必要箇所が散在し、その使用時間帯も異なるため、各給湯必要箇所に給湯器を設置する。
- ・日常運転管理には特殊な資格が必要ない、局所給湯方式を採用する。

(3) 排水設備

- ・建物内汚水、雑排水は分流方式とし、屋外第1桝にて合流させ、既設公設桝に接続する。

(4) 衛生器具設備

- ・節水型器具選定をし、衛生面も検討する。
- ・耐久性が高く清掃が容易な器具や、前方に張り出した受け部の高さが低いタイプの小便器、ゆったり座れる大型サイズの大便器を採用する
- ・水栓等については自動水栓，自在水栓，シングルレバー混合栓等を採用する。
- ・障がい者や高齢者などの使用に対しても安全性を配慮する。
- ・多機能トイレには、オストメイトに配慮した設備を計画する。
- ・大便器は、暖房洗浄便座を設置する。

(5) 消火設備

- ・防火対象物の用途区分としては、多目的ホールは（1）項イとし、その他は（15）項、全体では（16）項イとする。
- 消防法施行令の設置基準により、屋内消火栓設備（易操作性 1 号消火栓）を設ける。

(6) ガス設備

- ・建物周囲北側道路内ガス本管100Aより、分岐引込み、各必要箇所へ供給する。
- ・ガスメーターは、空調系統とその他の系統の2系統とする。

2) 空調換気設備

(1) 空調設備

- ・空調エリアの検討については利用時間帯および用途により、ゾーニングを行ない、効率的なシステムを計画する。
- ・空調方式については、別紙、空調熱源総合比較表より、ガス式ビルマルチ方式をベースに採用し、災害時の熱源供給を考慮し重要室（3階大活動室2）については、電気式ビルマルチ方式とする。
- ・本計画建物は、建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管理法）が適用されるため居室の室内機のフィルターは中性能フィルターとし、加湿装置を搭載したものとする。
- ・日常の維持管理が容易で将来の設備機器更新が容易な、個別空調方式を採用する。
- ・施設運営に大きな影響が出ないように、適切な設備配管や機械室の配置を計画する。
- ・日常の運転管理には特殊な資格が必要ない、個別空調方式を採用する。

(2) 換気設備

- ・換気の目的として、室内臭気の排気、燃焼空気の確保、除湿および換気による室内温度の制御が考えられる。また、建築基準法に基づくシックハウス対策を行なう。
- ・トイレ、倉庫等は第3種換気方式とする。
- ・居室については、全熱交換機ユニットによる第1種換気方式（全熱交換機ユニット）とする。
- ・換気量は25m3/h・人 にて計画とする。
- ・省エネ対策として、全熱交換機ユニットはマイコンタイプを採用し、ナイトパーズ機能による冷房負荷を低減し、1階多目的ホールは人員の変動が大きいことから、CO2センサーにより外気導入を変化させ外気負荷の低減を図る。

3) 配管材質

- ・給水配管・・・一般部分（ピット内含む）：一般配管用ステンレス鋼管（SUS304）
土中配管（散水系統）：耐衝撃性水道用硬質塩化ビニル管(HIVP)
土中配管（その他系統）：水道用ポリエチレン管
- ・給湯配管・・・すべて：一般配管用ステンレス鋼管（SUS304）
- ・排水配管・・・一般部分（ピット内除く）：耐火二層管(VP)
ピット内部分：リサイクル硬質ポリ塩化ビニル発砲三層管(RF-VP)
- ・通気配管・・・一般部分（ピット内除く）：耐火二層管（VP）
ピット内部分：リサイクル硬質ポリ塩化ビニル発砲三層管(RF-VP)
- ・屋外排水配管・・・リサイクル硬質ポリ塩化ビニル三層管(RS-VU)
- ・消火配管
屋内消火栓・・・一般部分（ピット内含む）：配管用炭素鋼鋼管（白）
- ・ガス配管・・・・・・ガス供給会社指定品

V. 機械設備計画

4) 省エネルギーかつ資源の有効利用を考慮したシステムについて

本施設では以下のものを計画する。

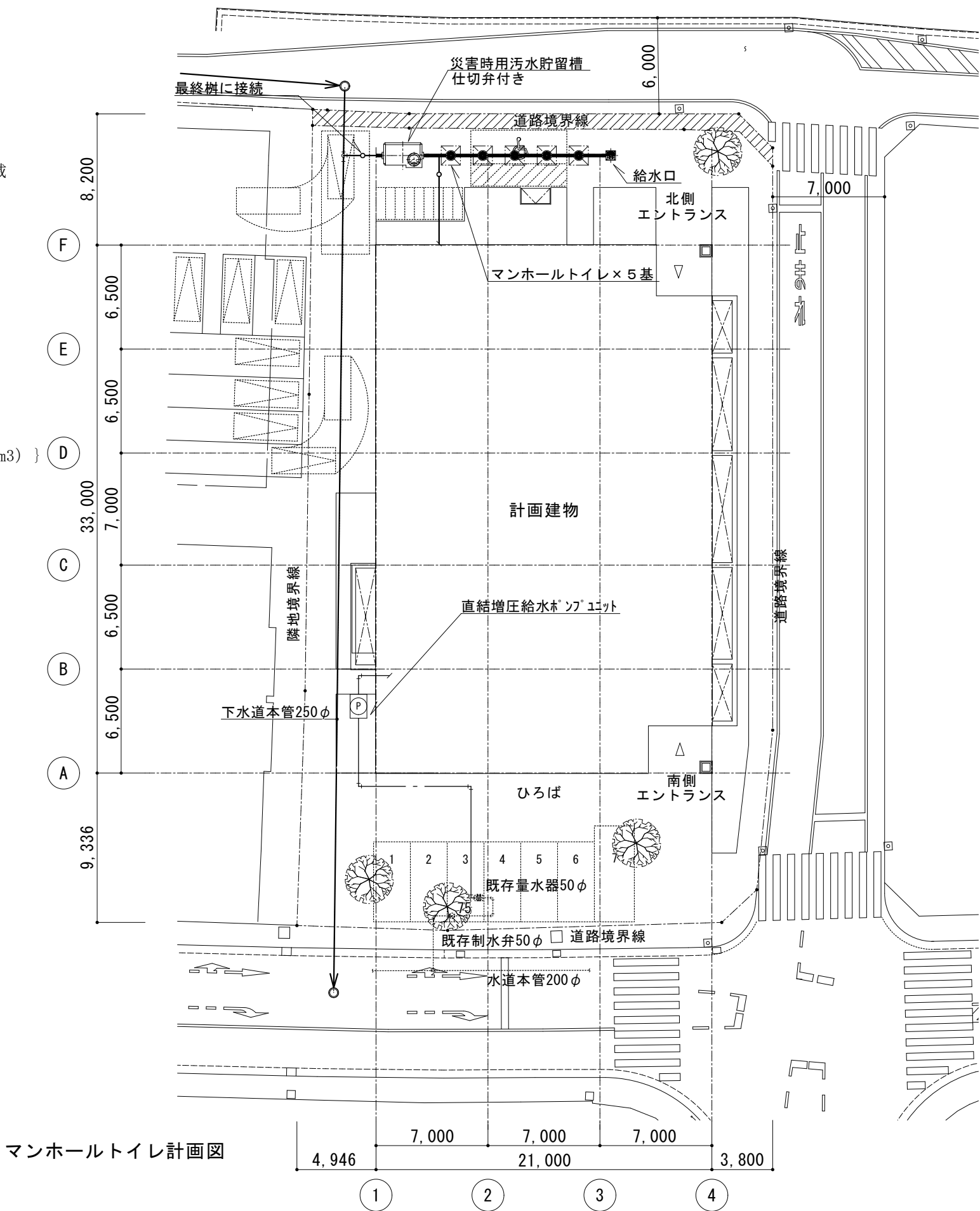
- ・ガスビルマルチエアコン（高効率・発電機搭載型）
- ・ナイトバージ機能付空調換気扇（夜間の冷氣利用による冷房負荷の低減機能）
※参考：コスト削減予想
 $2\text{h/日} \times 20\text{日/月} \times 4\text{か月/年} \times \{ (0.03\text{kw} \times 17\text{円/kw}) + (38.83\text{m}^3/\text{h} \times 47\text{円/m}^3) \} \approx 292,000\text{円/年}$ 削減
- ・節水型衛生器具
- ・ガス給湯器は、高効率型（潜熱回収型）
※参考：コスト削減予想（給湯能力24号での想定）
機器差額（定価）186,000円-175,000円=+11,000円
ランニングコスト差額 $4.09\text{m}^3/\text{h} (52.3\text{kw}) \times 2\text{h/日} \times 200\text{日/年} \times 130.74\text{円/m}^3 \approx 214,000\text{円}$
 $3.52\text{m}^3/\text{h} (45.0\text{kw}) \times 2\text{h/日} \times 200\text{日/年} \times 130.74\text{円/m}^3 \approx 184,000\text{円}$
184,000円-214,000円=-30,000円/年 削減
- ・CO₂センサーによる換気システム（CO₂の発生量に合わせ外気負荷の低減を図る。）
※参考：コスト削減予想
イニシャルコスト増額分 100,000円
ランニングコスト削減 $1566\text{h/年} \times 0.1 (\text{削減率}) \times \{ (0.056\text{kw/h} \times 17\text{円/kw}) + (6.78\text{m}^3/\text{h} \times 47\text{円/m}^3) \}$
 $\approx 50,000\text{円/年}$ 削減

5) 防災、災害時の対応

- ・マンホールトイレについては、下水道本管が耐震化されていないため、仕切弁機能付きの貯留槽に接続する形のマンホールトイレとして計画する。
- ・災害時のトイレ必要個数は、次式から6基と計画する。 想定人数 438人÷75人/基≈6基
給水が可能な場合は地下階トイレ、1、2階のトイレが使用可能なことから、マンホールトイレは5基として計画する。
- ・重要室として、3階大活動室2を地区対策本部とし、重要室の空調熱源については、最も復旧が早い電気式の空調機を採用する。
- ・建物外部と排水桝の間に排水用フレキ管を設置し、配管の破損を防ぎ排水機能を維持できるようにする。
- ・電源自立型空調機（GHP）は、停電時などでもガス供給があれば、運転が可能であるが、震災などの災害時、電力よりガスの供給がストップする可能性が高く、復帰までの期間も長くなると予想されるため、災害時対応としては有効でない。また通常の空調機（GHP）に比べイニシャルコストが高く、ランニングコストも同じであることなどから、不採用とする。

6) 基本計画からの検討結果について

- ・ビル全体の省エネ制御を一元管理できるシステム「BEMS」の採用については、空調換気とも個別方式であり、料金計算、集中検針なども不要で、導入コストが約50,000,000円と高く、コストメリットがないため、不採用とする。
- ・ガスを駆動源とした発電機で電力を生みつつ、排熱を利用する「コージェネレーションシステム」採用については、個別給湯方式で排熱利用が出来なく、10KW程度の発電機能力の場合、イニシャルコストで約2,475,000円でランニングコストのメリットが-6,000円/年より、償却不可能のため、不採用とする。
- ・人が常時いる空間とそれ以外の空間の2つに分け、人がいる空間を集中して空調する「タスクアンビエント空調」は貸出室の利用が多く、常時一定の場所に人が滞在しなく、利点を生かすことができないため、不採用とする。
- ・空調機の送風温度を13℃以下の低温で送風「低温送風空調」することで、搬送動力の低減や空調機の小形化が目的であるが、中央方式（空調機方式）による空調が必要のため、不採用とする。



マンホールトイレ計画図

V. 機械設備計画

3. 雨水再利用方式総合比較表

※水道節約分に対してランニングコストが上回り、減価償却不可となるため不採用とする。

方式	システム－1 濾過装置方式		システム－2 滅菌方式	
システム概要	雨水処理装置 濾過機（砂ろ過式）、滅菌装置 濾過ポンプ：陸上自吸ポンプ 32φ×100L/min×20m ³ φ-200V 0.75kW 逆洗ポンプ：陸上自吸ポンプ 65φ×400L/min×20m ³ φ-200V 2.2kW 加圧給水ポンプユニット：40φ×450L/min×55m ³ φ-200V 3.7kW		滅菌装置 加圧給水ポンプユニット：40φ×450L/min×55m ³ φ-200V 3.7kW	
給水圧力	◎	安定している	◎	安定している
震災時の断水対策	○	中水槽貯留分	○	中水槽貯留分
停電対策	△	使用不可（自家発電機設置の場合は可能又、本管圧力分のみ供給可能）	△	使用不可（ただし、発電機により可能）
保守管理	○	中水槽の保守点検と清掃義務、加圧ポンプの保守点検	○	中水槽の保守点検と清掃義務、加圧ポンプの保守点検
水質維持	◎	容易	△	濾過装置がない分、水質は落ちる。
設置スペース	△	中水槽、雨水処理装置、加圧ポンプの設置スペースが必要	△	中水槽槽・加圧ポンプの設置スペースが必要
建築計画との整合性	△	中水槽設置に関して、構造上の配慮が必要	△	中水槽設置に関して、構造上の配慮が必要
イニシャルコスト	△	100（ 5,511,800円）	○	56（ 3,061,800円） （-2,450,000円）
ランニングコスト	△	100（ 801,000円/年）	○	63（ 504,000円/年） （-297,000円）
水道節約金額		355,924円/年		355,924円/年
総合計（15年間）	△	100（17,526,800円）	○	61（10,621,800円）
減価償却	△	不可	○	不可
総合評価	△	・水道本管断水時にもある程度水量を確保できる。 （便器のみ使用可） ・停電時に使用不可能となる。	○	・水道本管断水時にもある程度水量を確保できる。 （便器のみ使用可） ・停電時に使用不可能となる。

V. 機械設備計画

4. 空調熱源総合比較表

※総合評価としてポイントの高い「ガス式ビルマルチエアコン」を主要な空調熱源方式として採用とする。

システム概要			A 電気式ビルマルチエアコン（EHP）		B ガス式ビルマルチエアコン（GHP）		C ガス吸収式冷温水発生器	
経済性	ランニング	合計（A） ※1	7,760,000円/年（197%）		3,948,050円/年（基準）		5,117,140円/年（130%）	
		ガス料金	－		3,313,000円/年		3,631,000円/年	
		電気料金	7,760,000円/年		16,300円/年		1,486,140円/年	
		メンテナンス費用			618,750円/年			
	差額	（基準比）	+3,811,950円		基準		+1,169,090円	
	評価		×		○		△	
	イニシャル（①+②+③）	合計	25,345,500円（60%）		41,924,800円（基準）		40,714,600円（97%）	
		機器費(対象機器のみ)	39,061,000円		64,020,000円		71,756,000円	
		掛け率	50%		60%		50%	
		①実勢機器費(対象機器のみ)	19,530,500円		38,412,000円		35,878,000円	
		②受電設備費	5,815,000円		12,800円		1,336,600円	
		③ガス設備費	－		3,500,000円		3,500,000円	
	差額	（基準比）	-16,579,300円		基準		-1,210,200円	
	評価		○		×		△	
	環境性	LCC15年（①+A×15年）		135,930,500円		97,632,750円		112,635,100円
評価			×		◎		△	
年間一次エネルギー消費量 ※2			2,613GJ/年（97%）		2,693GJ/年（基準）		4,124GJ/年（153%）	
		年間消費ガス量	－		59,736m³/年		67,651m³/年	
		年間消費電力量	267,769kWh/年		549kWh/年		110,594kWh/年	
定性評価	年間CO2排出量 ※3		124.24t-CO2/年（91%）		137.05t-CO2/年（基準）		206.24t-CO2/年（150%）	
	評価		○		△		×	
	メンテナンス（維持管理）		メーカーメンテナンスは原則不用	◎	ガスメンテナンスについては、定期的にメンテナンスが必要	○	ガス会社メンテナンス契約が必要	○
	騒音・振動		防振架台の設置により、振動も問題なし	○	騒音はEHPより低い（13HP 57dB(EHPと比べ▲3dB)）防振架台の設置により、振動も問題なし	◎	防振架台の設置により、振動も問題なし	○
	機器特性		冬期はデフロスト運転が発生し、暖房能力低下がある	○	エンジン排熱を回収・再利用しているため外気温低下時も暖房能力の低減はなく、立ち上がりも早い。	◎	ガス焚きにより冬季でも安定した稼働をする	◎
	効率		GHP同様、期間効率の高効率化を達成。	◎	期間効率(年間を通した効率)重視の高効率化を達成し、ランニングコストが非常に安価。	◎	吸収式サイクルのためヒートポンプサイクルに比べ、効率が低い。	×
	経済性	イニシャルコスト	安価	◎	高い	×	やや高い	○
		ランニングコスト	高い	×	安価	◎	高い	×
		LCC	高い	×	安価	◎	高い	×
	環境性		原子力発電停止・老朽火力発電稼働に伴い、電気使用によるCO2排出量が大幅に増加。	○	都市ガス使用によるCO2排出量は大幅な変動なく、高効率稼働によりCO2排出量も少ない。	○	個別方式比べ排出量が増加。	×
節電対応		節電規制が発生した場合、ピーク時期が重なり空調稼働の制約を受ける。電力値上げの影響を大きく受ける。	○	空調による消費電力は僅かであり、節電規制が発生しても、消費電力が極めて小さい為、空調稼働に制約を受けない。	◎	・電気式ビルマルチエアコン方式に比べ消費電力は少ないがガス式ビルマルチ方式に比べ消費電力が大きい。	○	
災害時対応		電気の供給があれば運転可能であり災害時のインフラ復旧がガスに比べ早い。	◎	震災時にインフラの復旧が遅い。	×	震災時にインフラの復旧が遅い。	×	
総合評価			（10ポイント）		◎（12ポイント）		（1ポイント）	

※1 ガス料金・電気料金はエネルギー供給会社基準単価
※2 単位発熱量：ガス45MJ/m3【参考：東京ガス設定値】 エネルギー換算値：9.76MJ/kWh【参考：エネルギーの使用の合理化に関する法律設定値】
※3 CO2原単位 電気：0.464kg-CO2/Kwh(東京電力H23年度速報値) 都市ガス：2.29kg-CO2/m3(東京ガスホームページより)
※4 評価基準 ◎：2ポイント ○：1ポイント ×：-1ポイント