

機械設備計画

8. 機械設備計画

8-1 基本方針

- ・計画建物の機能が十分発揮できるよう、下記の方針に基づき計画する。
- (1) 環境保全への配慮
 - ・オゾン層破壊係数ゼロ及び地球温暖化係数の低い冷媒を用いた機器を採用し、地球環境への影響を極力抑えるよう配慮する。
 - ・施設利用者、近隣住民及び職員に対して騒音、振動、臭気、気流の影響がないよう配慮する。
- (2) 省エネルギー化への配慮
 - ・高効率、省電力化仕様の機器を採用するとともに、空調ゾーニングの検討、全熱交換器の採用等省エネルギーを図る。
- (3) 保全業務への配慮
 - ・運営面の効率を考え機器の運転、保守管理、更新等の保全業務が容易なシステムを採用する。
- (4) 経済性への配慮
 - ・各種システムの経済性比較検討を行い、イニシャルコスト、ランニングコスト及びCO₂排出量等のバランスを考慮したシステムを採用する。
- (5) 防災上の機能
 - ・耐震安全性は「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」で定める「大地震動後に施設の継続的な活動が可能とすること」とされており、これに対応した計画とする。
 - ・設備機器、配管等は大地震時の水平及び鉛直方向の地震力に対して、移動、転倒、破損等が生じないように据え付ける。
- (6) 水質基準の遵守
 - ・「建築物の衛生環境の確保に関する法律」(通称「ビル管法」)に基づき、水質を確保出来るよう計画する。
- (7) 振動対策
 - 「振動を伴う機器」
 - ・空調機、ファン及びポンプ等はスプリング防振架台等を設置し、躯体への振動伝播を防止する。
 - 「振動を伴う機器に接続する配管、ダクト等」
 - ・必要に応じフレキシブル継手や防振継手を設けると共に、ホールエリアや機械室内は配管及びダクト等の吊り金物にも防振対策を講じる。

8-2 機械設備計画概要

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| (1) 空気調和設備 | (5) 衛生器具設備 | (9) 消火設備 |
| (2) 換気設備 | (6) 給水設備 | (10) ガス設備 |
| (3) 排煙設備 | (7) 排水設備 | (11) その他 |
| (4) 自動制御設備 | (8) 給湯設備 | |

- (1) 空気調和設備
- 1) 計画概要
 - ・各室の用途・使用時間を考慮し、中央熱源系統と個別空調系統とする。
 - ・複数のホールが使用されている場合や、使用されていない場合等、施設全体の稼働率の変動に対応できものとする。
 - ・搬送機器は負荷変動に対応できるものとし、熱負荷の変動に合わせインバーター制御及び台数制御を行う。
 - ・ホール内は冬場でも冷房を使用することが想定されるため、年間を通して冷房が可能な熱源及び配管とする。
 - ・ホール用外気はCO₂濃度による、外気導入制御が出来るものとする。

2) 設計条件

・設計用温湿度条件

国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課監修 建築設備設計基準 平成21年版

名 称	冷 房		暖 房		備 考
	乾球温度	相対湿度	乾球温度	相対湿度	
屋外条件	35.8°C	49.5%	0.3°C	54.6%	
屋内一般	26°C	50%	22°C	40%	
屋 内	26°C	50%	22°C	40%	ホール
屋 内	24°C	45~50%	23°C	45~50%	ピアノ庫

・隣地境界線における騒音規制値

京都府環境を守り育てる条例

地域	規制値		
	朝・夕 AM6:00～AM8:00 PM6:00～PM10:00	昼間 AM8:00～PM6:00	夜間 PM10:00～AM6:00
第2種住居地域	45dB	50dB	40dB

3) 热源機器設備

- 热源システムは本施設の負荷特性、地域特性、2次側システムを十分考慮の上で、経済性があり維持管理が容易なシステムを選択する。
- 热源機としては電力負荷の平準化、受変電設備の容量抑制を考慮したものとする。

4) 空気調和機設備

- 本施設は、第1ホール、第2ホール、多目的スタジオ、にぎわいスペースの4つのホールを持ち、それぞれのホール内の許容騒音値はNC-20、NC-20、NC-25、NC-30に設定する。
また、これらのホール系統は在室人員が多く顯熱比が相当小さく再熱が必要となるため空調機は冷水・温水のダブルコイル、配管は4管式とする。
- ホールの共通ロビーのガラス面については結露防止対策を行う。
- 遮音仕様の楽屋は静寂性を確保するため、空気調和機からの送風による空調方式とし、許容騒音値はNC-35に設定する。
- にぎわいスペース2階の空調機のエネルギー使用量は計測できるものとする。

① エアーハンドリングユニット

- 第1ホール舞台
- 第1ホール客席1・2F
- 第1ホール客席3・4F・5F
- 第1ホールホワイエ
- 第1ホール楽屋
- 第2ホール舞台
- 第2ホール客席
- 第2ホールホワイエ
- 第2ホール楽屋
- 第1ホール共通ロビー
- 第2ホール共通ロビー
- 多目的スタジオ、楽屋、ホワイエ
- にぎわいスペース
- 空調系統は上記以上とすること

② ファンコイルユニット

- 空調機と組み合わせて楽屋、通路等に設置する。

③ パッケージ形空気調和機

- 各ホールの音響調整室、調光室、多目的室、フォロースポット、アンプ室、調光機械室、サブ変電室、舞台機構制御盤室、ピアノ庫等はホールの運用状況にかかわらず空調が必要となるため、ランニングコスト及び操作性を考慮しパッケージ形空気調和とする。
- 管理事務室、多目的室、事務室は業務時間帯がホール系統の使用形態と異なるため、単独運転が可能なパッケージ形空気調和機とする。
- にぎわいスペース1階の空調機器、配管工事等は別途とする。ただし、冷媒管用スリーブは本工事とする。なお、室外機の設置位置は建物東側のスペースを想定しているが搬入車両の邪魔にならない位置とすること。
- インバーター機器については、ACリアクトル等の器具を設置し高調波対策を行なう。

④ パネルヒーター

- 第1ホール舞台上方からの舞台おろし(コールドドラフト)対策を行う。

5) ダクト設備

- ダクト内の渦流音を抑えるため機械室内、DS内、天井内、末端ダクトとそれぞれのダクト内風速を室内許容騒音値ごとに設定する。

(参考)	機械室内	DS内	天井内	末端ダクト
NC-20	7 m/s	5 m/s	4 m/s	3 m/s
NC-25	8 m/s	6 m/s	4 m/s	3 m/s
NC-30	10 m/s	8 m/s	5 m/s	4 m/s

- ホール系統のダクトは防振支持とし、機械室内はファン等機器からの騒音の侵入を防止するためメンテナンスを考慮した遮音外装を施す。
- ダクト系統の消音エルボ、サイレンサーは最終的に消音計算にて決定されるが、サプライ系で機械室内、対象室の天井内及びレターン系も機械室内、対象室天井内に設置する。

6) 配管設備

- 機械室、第1ホール、第2ホール、多目的スタジオ内の配管類は、全て防振支持を行う。
- 露出の冷媒管の保温外装は原則、保温化粧ケースとし屋上部分については歩廊用の高耐食溶融亜鉛メッキ鋼板製の冷媒ラックに納める。

7) 床暖房設備

- 第1ホールはその前部座席位置が床レベルで最下部に位置することから、冷気が滞留しやすいため、床暖房設備をオーケストラピットの客席ワゴン床に設置する。

(2) 換気設備

1) 遵法等

- 建築基準法、その他関連法令を遵守し、各諸室の利用目的等を十分考慮の上、換気を必要とする要因ごとに換気量を算定する。
- 空調設備の有無や汚染物質の発生等、各諸室の種類に応じた換気設備とする。

2) 計画概要

- 給気量と排気量のバランス、全体の空気の流れを考慮した換気設備とする。
- 給気口と排気口はショートサーキットを起こさない位置に配置する。
- 吹出口、吸入口に付属するボックスは消音内張(厚25mm)を施す。
- ダクト内へのクロストークを防ぐため、遮音対策を施す。
- 全てのファンは振動・騒音を低減するため、防振架台及び、防振支持とする。
- にぎわいスペース1階の換気ダクトは、屋上から屋内に突き出すまでを本工事で行い、その他は別途工事とする。また、その他の換気設備はスリーブまで本工事とする。

- 第1種換気設備
熱源機械室、空調機械室、電気室、サブ変電室等
- 第3種換気設備等
給湯室、倉庫、便所、喫煙ブース(陰圧)等

3) 全熱交換器

各ホールの諸室は天井隠蔽ダクト形の全熱交換ユニットにて、第一種換気をおこなう。外調機により換気を行なっている諸室を除く。

(3) 排煙設備

- 機械排煙設備を下記の系統で設置する。
 - FSM- 1 第1ホールB2Fラウンジ・樂屋通路、B1F樂屋通路・1F樂屋通路・EV前室、前室
 - FSM- 2 第1ホール舞台
 - FSM- 3 第1ホール客席
 - FSM- 4 第2ホールB1F樂屋通路、1F樂屋通路(前室)、前室
- 排煙設備は、火災時に天井付近に滞留する煙を排出するためのものであり、空調・換気設備が排煙時に運転されると空気を攪拌し排煙効果を阻害するため、空調・換気設備を自動火災報知設備又は排煙口と連動して停止させる。
- ホール系統の機械排煙ダクトには外部からの騒音侵入を防ぐため消音チャンバーまた、消音エルボを設置、計算により騒音の減衰量を確認すること。

(4) 自動制御設備

- ・自動制御設備に使用する機器類については、汎用性の高いものを選定し採用する。

ア 中央制御盤

- ・施設運営開始後の省エネルギー、二酸化炭素減量の評価や検証に有効なデータの種類および解析方法、計測機器などのメンテナンスを考慮した効率的な計測及び記録、省エネルギー化や二酸化炭素削減のための運転最適化を行うことができるシステムとする。
また、それらのデータを利用し、省エネルギー化、二酸化炭素削減の計画、実行、分析、改善が出来るシステムとする。

形式：監視制御装置Ⅲ形（オープンネットワーク方式）

監視制御点数：200点以上

表示方式：薄型17inch

伝送方式：デジタル方式

記録方式：レーザープリンタ

制御機能：機器発停、状態監視、故障監視、上限監視、上限制御、比例制御

電 源：専用無停電電源装置（10分以上）、非常用発電機系統

設置場所：（主）地下2階設備監視室、（副）1階警備室

監視項目：受変電設備、発電機、空調設備、消防設備、ガス設備、照明設備、電力デマンド、各種ポンプ、ナップゲートバルブ開閉、各水槽の満減等の機器の状態・故障など
データ記録及びトレンド表示

外気温度、室内温度、室内CO₂、電力量、ガス消費量等について計測機器を設置しデータ化及びストックし解析できるものとする。各監視項目についてもデータ化及びストックできるようにする。データは、CSV形式で出力できるものとする。

イ 空調機器自動制御

- ・各室空調機は、各室リモコンスイッチで発停及び温度設定が可能とする。
- ・エアコン及び全熱交換器の運転設定監視を行う集中リモコンを、地下2階設備監視室に設置し、グループ単位での個別／一括の発停、温度設定、スケジュール管理、各室リモコン操作の許可／禁止等を行う。

ウ デマンドカット制御

契約電力の超過を防ぐため、機器のデマンドカット制御を行う。

エ サーモ発停

- ・機械室等の換気設備は、サーモ発停制御とする。

オ エネルギー解析機能(BEMS)

- ・長期データ収集機能により、時系列に従い長期的に収集した各機器の運転状態、電気・ガス消費量、水温等の計測計量データについて理論演算等を行い、エネルギー解析用の各種グラフを作成が出来るものを採用する。

・表示グラフ

・組合せグラフ（積層+円） 消費推移・総消費量の内訳比率の把握

・組合せグラフ（月報+日報） 月報グラフで消費量傾向を確認し、日報グラフで以上データの原因日時等を把握

・ステータスグラフ 台数制御による運転状態、連動運転、ON-OFF運転の状況を把握

・トレンドグラフ 温湿度等のアナログデータの傾向を把握

・上下バーグラフ 冷房・暖房負荷熱量等系統別の消費推移を把握

・ヒストグラム 各期間毎での室内温度状況により運転の偏りや稼働特性を把握

・散布図 2次ポンプのINV制御にて負荷流量とINV出力値の傾向により、機器運転状況を把握

・円グラフ 総消費量の内訳比率の把握

・上下バーグラフ 冷房・暖房負荷熱量等系統別の消費推移を把握

・ヒストグラム 各期間毎での室内温度状況により運転の偏りや稼働特性を把握

・散布図 2次ポンプのINV制御にて負荷流量とINV出力値の傾向により、機器運転状況を把握

・円グラフ 総消費量の内訳比率の把握

(5)衛生器具設備

- ・水資源対策を考慮し、客用便所の洗面器には自動水栓、大便器には節水型洗浄弁を採用する。
- ・なお、大便器の便座は温水式洗浄便座とし、女子トイレには擬音装置も採用する。
- ・小便器は感知型洗浄弁を採用する。
- ・多目的便所は使い勝手を考えて、大便器の洗浄は自動洗浄方式、手洗器は自動水栓とする。
- ・また、オストメイト対応の器具を設置する。
- ・楽屋トイレにペーパータオルホルダーを設置する。
- ・各階のホワイエにウォータークーラー(飲用)を設置する。

(6)給水設備

1)上水

- ・敷地南側の既設給水装置より75mmで分岐し受水槽に貯水後、給水ポンプユニットにより必要ヶ所へ給水する。
- ・供給先は洗面器、シャワー、にぎわいスペース1階(子メーターから屋内立上げ)、空調用補給水(冷却塔を除く)等とする。
- ・給水タンクサクション管に緊急遮断弁を取付、非常時に飲料水を確保できるようにする。

受水槽 : 1日最大使用量の1/2 25m³ × 2

2)雑用水

- ・水源は屋根面より集水した雨水、地下の湧水及び新設する井戸の井水を利用する。雨水は沈砂槽、沈殿槽、貯留槽からろ過装置(滅菌装置付き)を経て、雑用水受水槽へ貯水する。
- ・雨水、湧水の利用が出来ない場合は、水位制御装置により自動的に井水を補給するシステムとする。また、停電時には手動によりバルブを開放し、上水を補給する。
- ・雨水集水管にはナイフゲート弁を設置し、雨水貯留槽の水位に応じ切替制御を行う。
- ・給水方式は、給水ポンプユニットによる圧送式で、供給先は大、小便器の洗浄水、冷却塔の補給水、外溝及び屋上植栽の灌水とする。
- ・冷却塔、植栽の灌水系統には量水器を設置する。
- ・雑用水の誤飲及び誤接続防止の対策として、上水と雑用水に使用する保温材を区別し、バルブにも「雑用水・飲用不可」等の表示を行う。また、散水栓ボックスの蓋には「雑用水」「飲用不可」等の表示を行う。

受水槽 建築躯体を利用 1日最大使用量の1/2 70m³

井戸 揚水量350 ℥/min

(7)排水設備

- ・屋内の汚水、雑排水は分流式とし、屋外第1樹で合流し既設下水管(700φ)に放流する。また、厨房の排水はグリーストラップを介して公共下水管へ放流し、屋内は床から立上げてプラグ止めとする。
- ・地下階の汚水・雑排水は汚水槽に貯留後、汚物ポンプにて屋外の排水樹へ放流する。
- ・雨水、湧水ポンプをそれぞれ設置する。

(8)給湯設備

1)中央式

- ・ガス焚給湯ボイラーを設置、太陽熱温水器を組合せたシステムとし給湯先は楽屋系統のトイレ、シャワールーム、洗濯室とする。太陽熱温水器は真空管方式とし、集熱面積で約50m²以上とする。

(参考)

加熱能力 $0.00116 \times 1.0 \times 1,636 \text{ L/h} \times (60 - 5) = 104.37 \rightarrow 105 \text{ kW}$

貯湯容量 $13,090 \times 1/5 = 2,618 \rightarrow 3,000 \text{ L}$

2)局所式 貯湯式電気湯沸器 湯沸し室

3)にぎわいスペース1階の給湯設備は別途工事とする。

4)給湯量の算定(参考)

ゾーン	人員 (人)	単位当たりの 給湯量 (1/人・回・日)	1日使用 時間 (時間)	日給湯量 (L/日)	時間平均 給湯量 (L/時間)
第1ホール樂屋	200	7.5L × 2回	8	3,000	375
樂屋便所	200	5L × 2回	8	2,000	250
シャワー室	80	50L × 1回	8	4,000	500
洗濯機	2台	60L × 8回	8	960	120
第2ホール樂屋	50	7.5L × 2回	8	750	93.8
樂屋便所	50	5L × 2回	8	900	112.5
シャワー室	20	50L × 1回	8	1,000	125
洗濯機	2台	60L × 4回	8	480	60
にぎわいスペース	ガス湯沸器による 給湯量は60°C換算とする。				
			合計	13,090	1636

第1ホール、第2ホール等の客用便所は給湯しない。

(9) 消火設備

1) 屋内消火栓設備

- ・ 第1ホール、第2ホールの客席で天井の高さが8m以上の部分、機械室、便所、階段等
スプリンクラーヘッドの設置範囲外を防護する。
- ・ 屋内消火栓箱は易操作性1号消火栓とする。
- ・ 屋外消火栓設備で包含された範囲であっても屋内消火栓設備は設置すること。

2) スプリンクラー設備

- ① 閉鎖型 高感度型 一般室に設置
② 開放型

第1ホール、第2ホール舞台(参考)

a 散水区域の最大ヘッド数

- | | | |
|---------|------|------------|
| 第1ホール舞台 | 6 区画 | 最大ヘッド数 45個 |
| 第2ホール舞台 | 3 区画 | 最大ヘッド数 40個 |

b 散水操作

- ・開放型スプリンクラーの散水は、舞台袖に設置された当該放水区域の手動式開放弁のレバーを操作して行う。

3) 屋外消火栓設備

消防隊の消火活動用として1階に設置する。

4) 連結送水管設備

3階以上の各階に放水口(単口 65A 格納箱付)を設置する。

送水口は1階に3ヶ所設置する。

5) 消火器

本工事とし、防火対象物の各部分から歩行距離20m以内に設置する。また、電気室の大型消火器も本工事とする。なお、消防署の指導により、必要とされる部屋にも消火器を設置するものとする。

6) 加圧送水装置(参考)

FP-1 閉鎖型スプリンクラーポンプユニット

同時開放数	8個	$\times 90 =$	720 l/min	×	1.6 =	12.8
-------	----	---------------	-----------	---	-------	------

FP-2 開放型スプリンクラーポンプユニット

同時開放数	45個	$\times 90 =$	4,050 l/min	×	$1.6 \times 1.6 =$	115.2
-------	-----	---------------	-------------	---	--------------------	-------

FP-3 屋内消火栓

同時開放数	2個	$\times 150 =$	300	×	2.6 =	5.2
-------	----	----------------	-----	---	-------	-----

屋外消火栓

同時開放数	2個	$\times 350 =$	700	×	7 =	14.0
-------	----	----------------	-----	---	-----	------

兼用屋内消火栓ポンプ

1,000 l/min	計	149.2 m ³
-------------	---	----------------------

(10) ガス設備

- ・ 敷地北側の既設ガス配管よりから150φで分岐し本建物に引き込む。

都市ガス	大阪ガス	13A 45MJ/Nm ³
------	------	--------------------------

供給場所	イ) 热源機械室	热源設備へ供給する。
------	----------	------------

ロ) にぎわいスペース1階 低圧で建物内まで引込みコック止めとし、以降は別途工事
(ガスマータも別途)とする。

(11) その他

- ・ 改修部分について

・改修部分については空調、衛生機器、器具、陶器及び配管・配線等は、全て撤去すること。

ただし、躯体打込み配管等は残置とし、また撤去により躯体に影響を与える部分については
残置とする。なお、非飛散性アスベスト(シール、パッキン等)は、法にも基づき処分を行うこと。

8-4 基本設計参考図(機械)の扱い(12-1-1~12-9)

- ・ 基本設計参考図(機械)(以下「参考図」という。)は、機械設備計画の考え方を図示したもので
あって、計画に際しては、参考図の機器能力、容量及びインフラの引込み口径などについて
実施設計時に詳細検討を行った上で決定する。
- ・ 基本設計書に記載がなくとも、法的に必要な設備等については設置すること。

- 特記)
1. J I S 日本工業規格を示す。
 2. JWWAは(社)日本水道協会規格を示す。
 3. WSPは日本水道鋼管協会規格を示す。
 4. 都市ガス管はガス事業者の供給規定による。
 5. 建築物エキスパンションジョイント部についてやむをえず配管を行う場合は、国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課監修「公共建築設備工事標準図(機械設備工事編)」平成22年版の施工7に基づき確実に施工を行うこと。
 6. 上水系統・給湯系統と雑用水系統は、クロスコネクションとならないよう注意すること。
 7. 雜用水設備計画の際は、以下の措置を取ること。
 - ・雑用水管用の埋設表示テープを設置する。
 - ・雑用水管の埋設バルブに表示札を設置する。
 - ・雑用水管保温のアルミガラスクロス仕上げ箇所は、着色アルミガラスクロスを採用し、一定ピッチ毎に「雑用水系統」の文字書き等の表示を行う。
 - ・雑用水露出配管には、「雑用水・飲用不可」の文字書き等の表示を行い、バルブには表示札に「雑用水・飲用不可」等の表示を行う。
 - ・雑用水を使用する散水栓は、誤飲防止のため、原則として散水栓ボックスへ内臓することとし、ボックスの蓋等には、「雑用水」「飲用不可」等の文字入れを行う。なお、施設の利用者層を勘案し、「飲用不可」等の文字入れに合わせて「絵表示」「外国語表示」の表記も必要に応じて行うこととする。止水弁、水栓ハンドル等にも必要に応じて、上水系統と区分を行うこととする。
 - ・便所洗浄水へ雑用水を使用する場合であっても、洗浄便座への給水は上水系統から供給すること。
 - ・便所掃除用水栓、汚物流し等へは上水系統を接続すること。
 - ・雑用水、消火水槽等上水以外の水槽へ上水を給水する場合は、吐水口空間を適切に確保するとともに、地下水槽などでオーバーフローが容易に確認できない場合は、補給水口をホッパー形状とするなどして、逆流防止等に努めること。
 - ・雑用水の水質については、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」に規定する散水用の水質基準を満足するよう努める。

【水質基準(同法施行規則】

項目	基準
pH値	5.8以上8.6以下
臭気	異常でないこと
外観	ほとんど無色透明であること
大腸菌	検出されないこと
遊離残留塩素	給水栓の水で0.1mg/l以上
濁度	2度以下

計画1日最大給水量(参考)

1. 給水人員の算定

1) 公演ゾーン(客員)

第1ホール	床面積	対象人員は座席数による	2000席	→	2,000 人
第2ホール	床面積	対象人員は座席数による	714席	→	714 人
多目的スタジオ	床面積	対象人員は座席数による	300席	→	300 人
会議棟多目的ホール		対象人員は座席数による	300席	→	300 人

小計	3,314 人
----	---------

2) 公演ゾーン(出演者)

第1ホール	床面積	877.4m ² 約200人の規模のオーケストラを想定	→	200 人
第2ホール	床面積	510.6m ²	→	50 人
多目的ホール	床面積	128.0m ² 想定人員 128.0m ² × 0.3人/m ² =38人	→	38 人

小計	288 人
----	-------

3) 管理事務ゾーン

管理事務室	床面積	192.0m ² 床面積単位当りの人員 0.2人/m ²	192.0m ² × 0.2人/m ² =38 人
劇場事務室	床面積	85.0m ² 床面積単位当りの人員 0.2人/m ²	85.0m ² × 0.2人/m ² =17 人

小計	55 人
----	------

4) 飲食

にぎわいスペース	客席数	140席	140食 × 3回転 × 0.9(利用率)=378 人
ビュッフェ	床面積	320.0m ² 320.0m ² × 0.3人/m ² =96	96人 × 4回転 × 0.9(利用率)=346 人

小計	724 人
----	-------

2. 1日当りの給水量

1) 公演ゾーン(客員)

第1ホール		2000人 × 30L/日・人=60,000 L/日
第2ホール		714人 × 30L/日・人=21,420 L/日
多目的スタジオ		300人 × 30L/日・人=9,000 L/日
にぎわいスペース2階		300人 × 30L/日・人=9,000 L/日

小計=99,420 L/日	-----	①
---------------	-------	---

2) 公演ゾーン(出演者)

第1ホール		200人 × 100L/日・人=20,000 L/日
第2ホール		50人 × 100L/日・人= 5,000 L/日
にぎわいスペース2階		38人 × 100L/日・人= 3,800 L/日

小計=28,800 L/日	-----	②
---------------	-------	---

3) 管理事務ゾーン

管理事務室		38人 × 100L/日・人=3,800 L/日
劇場事務室		17人 × 100L/日・人= 1,700 L/日

小計=5,500 L/日	-----	③
--------------	-------	---

4) 飲食

$$\begin{aligned} \text{にぎわいスペース} & 378\text{人} \times 55\text{L}/\text{日} \cdot \text{人}=19,030 \text{L}/\text{日} \\ \text{ビュッフェ} & 346\text{人} \times 10\text{L}/\text{日} \cdot \text{人}= 3,460 \text{L}/\text{日} \\ & \text{小計}=22,490 \text{L}/\text{日} \quad \text{-----} \quad \textcircled{4} \end{aligned}$$

$$\textcircled{1}+\textcircled{2}+\textcircled{3}+\textcircled{4}=156,210\text{L}/\text{日} \quad (\text{衛生系給水量}) \text{ 上水+雑用水}$$

3. 冷却塔補給水の算定

1) 蒸発量 (WE kg/H)

$$\begin{aligned} \text{WE} & = \frac{(tw1-tw2)}{600} \times L \times C \\ \text{WE} & : \text{蒸発量} \quad \text{kg}/\text{H} \\ 600 & : \text{水の蒸発潜熱} \quad \text{kcal/kg} \\ tw1 & : \text{入口水温} \quad {}^{\circ}\text{C} \quad (37.5{}^{\circ}\text{C}) \\ tw2 & : \text{出口水温} \quad {}^{\circ}\text{C} \quad (32{}^{\circ}\text{C}) \\ L & : \text{循環水量} \quad \text{kg}/\text{H} \quad (250,000\text{L}/\text{H} \times 2\text{台}) \\ C & : \text{水の比熱} \quad 1\text{kcal/kg} \cdot {}^{\circ}\text{C} \\ \text{WE} & = \frac{(37.5-32)}{600} \times 250,000 \times 2 \times 1 \\ & = 4,580 \text{ kg}/\text{H} \end{aligned}$$

2) キャリーオーバー量 (WD kg/H)

$$\begin{aligned} \text{WD} & = 0.003 \times L \\ & = 0.003 \times 250,000 \times 2 \\ & = 1,500 \text{ kg}/\text{H} \end{aligned}$$

3) ブローダウン量 (WB kg/H)

$$\begin{aligned} \text{WB} & = 3,800\text{L} \times 2 = 7,600 \text{L} \\ & = 7,600 \times 0.03 \\ & = 230 \text{ L}/\text{H} \end{aligned}$$

4) 補給水量

$$\begin{aligned} \Delta L & = \text{WE} + \text{WD} + \text{WB} \\ & = 4,580 + 1,500 + 230 \\ & = 6,310 \text{ kg}/\text{H} \end{aligned}$$

冷却塔1日の補給水量(1日の使用時間 12時間)

$$6,310 \times 12 = 75,720 \text{ kg}/\text{H} \rightarrow 75,720 \text{ L}/\text{日} \quad \text{-----} \quad \textcircled{5}$$

1日最大給水量

$$\begin{aligned} \textcircled{1}+\textcircled{2}+\textcircled{3}+\textcircled{4}+\textcircled{5} & = 99,420 \text{L}/\text{日} + 28,800 \text{L}/\text{日} + 5,500 \text{L}/\text{日} + 22,490 \text{L}/\text{日} + 75,720 \text{L}/\text{日} \\ & = 231,930 \text{L}/\text{日} \rightarrow 231.93\text{m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

上水と雑用水の割合を40%:60%とする

$$\begin{aligned} \text{上水} & 231.93\text{L}/\text{日} \times 0.4 = 92.77 \rightarrow 93.0\text{m}^3/\text{日} \\ \text{雑用水} & 231.93\text{L}/\text{日} \times 0.6 = 139.15 \rightarrow 9.0 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

上水給水管の引込口径は京都市上下水道局「貯水槽水道等給水設備指導要領」により

1日最大給水量の1時間分(231.93m³/日 × 1/12=19.3m³/h)の適正使用流量範囲から
75Aとする。

機械設備諸元表

設備項目(●印:本工事にて設置する対象設備)

区分	階	室名	空調設備						排煙設備	衛生設備				備考
			空調	設定温度 (夏)	設定温度 (冬)	床暖房	換気	空調許容 騒音値		機械排煙	給排水	給湯	シャワー	ガス
	地下2階													
	1H	多目的スタジオ	●	26	22		●	NC-25						AHU
	1H	ラウンジ	●	26	22		●		●					AHU
	1H	楽屋通路	●	26	22				●					FCU
	1H	楽屋18	●	26	22		●	NC-35		●	●			AHU
	1H	楽屋19	●	26	22		●			●	●			AHU+FCU
	1H	設備管理室	●	26	22		●							ACP
	1H	倉庫×4室					●							
	1H	小迫マシンピット					●							
	1H	通路					●							
	1H	男子WC					●			●				
	1H	女子WC					●			●				
	1H	多目的WC					●			●	●			
	1H	楽屋多目的WC					●			●	●			
	1H	楽屋多目的WC					●			●	●			
	1H	電気室	●	28	20		●							ACP
	1H	機械室					●			●				
	地下1階													
	1H	楽屋6	●	26	22		●			●	●			AHU+FCU
	1H	楽屋7	●	26	22		●			●	●			AHU+FCU
	1H	楽屋8	●	26	22		●			●	●			AHU+FCU
	1H	楽屋9	●	26	22		●	NC-35		●	●			AHU
	1H	楽屋10	●	26	22		●	NC-35		●	●			AHU
	1H	楽屋11	●	26	22		●	NC-35		●	●			AHU
	1H	ピアノ庫	●	24	23		●							ACP(恒温恒湿)
	1H	倉庫					●							
	1H	楽屋通路	●	26	22				●					FCU
	1H	男子WC					●			●	●			
	1H	女子WC					●			●	●			
	1H	多目的WC					●			●	●			
	1H	洗濯室	●	26	22		●			●	●			ACP
	1H	シャワー					●			●	●	●		
	1H	シャワー					●			●	●	●		
	1H	給湯室					●			●	●			
	1H	喫煙ブース					●							陰圧制御
	1H	備品庫					●							
	1H	技術ギャラリー	●	26	22									AHU
	1H	調整ギャラリー	●	26	22									AHU

区分	階	室名	空調設備						排煙設備	衛生設備				備考	
			空調	設定温度 (夏)	設定温度 (冬)	床暖房	換気	空調許容 騒音値		機械排煙	給排水	給湯	シャワー	ガス	
	バック	劇場事務室	●	26	22		●								ACP
	バック	倉庫					●								
	バック	スタッフ室1	●	26	22		●								ACP
	バック	スタッフ室2	●	26	22		●								ACP
	バック	スタッフ室3	●	26	22		●								ACP
	バック	男子多目的WC					●			●	●				
	バック	女子多目的WC					●			●	●				
	バック	通路	●	26	22				●						FCU
	2H	樂屋14	●	26	22		●	NC-35		●	●				AHU
	2H	樂屋15	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	2H	樂屋16	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	2H	樂屋17	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	2H	ピアノ庫	●	24	23		●								ACP(恒温恒湿)
	2H	倉庫					●								
	2H	倉庫					●								
	2H	倉庫					●								
	2H	通路	●	26	22				●						FCU
	2H	男子WC					●			●	●				
	2H	女子WC					●			●	●				
	2H	多目的WC					●			●	●				
	2H	洗濯ブース	●	26	22		●			●	●				FCU
	2H	シャワー室					●			●	●	●			
	2H	シャワー室					●			●	●	●			
	2H	喫煙ブース					●								陰圧制御
	2H	奈落					●								
	2H	機械室					●			●					
	2H	機械室					●			●					
	2H	熱源機械室					●			●			●		
1階															
	1H	舞台	●	26	22		●	NC-20	●						AHU
	1H	客席	●	26	22	●	●	NC-20	●						AHU
	1H	通路	●	26	22		●								FCU
	1H	樂屋1	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	1H	樂屋2	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	1H	樂屋3	●	26	22		●			●	●				ACU+FCU
	1H	樂屋4	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	1H	樂屋5	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	1H	樂屋事務室	●	26	22		●								ACP
	バック	警備室	●	26	22		●								ACP

区分	階	室名	空調設備						排煙設備	衛生設備				備考	
			空調	設定温度 (夏)	設定温度 (冬)	床暖房	換気	空調許容 騒音値		機械排煙	給排水	給湯	シャワー	ガス	
	バック	休憩室	●	26	22		●								ACP
	バック	通路	●	26	22										FCU
	バック	WC					●			●	●				
	2H	舞台	●	26	22		●	NC-20							AHU
	2H	客席	●	26	22		●	NC-20							AHU
	2H	調整室	●	26	22		●								ACP
	2H	楽屋12	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	2H	楽屋13	●	26	22		●			●	●				AHU+FCU
	2H	楽屋通路	●	26	22				●						FCU
	2H	楽屋WC					●			●	●				
	2H	ホワイエ	●	26	22		●	NC-40		●	●				AHU 給排水はパークター、ウォーター、,給湯はパークター
	2H	男子WC					●			●					
	2H	女子WC					●			●					
	2H	多目的WC					●			●	●				
	共用	共通ロビー	●	26	22		●								AHU
	共用	総合案内控室	●	26	22		●								ACP
	共用	自販機					●								
	共用	ロッカーリーム					●								
	共用	男子WC					●			●					
	共用	女子WC					●			●					
	共用	多目的WC					●			●	●				
	共用	会議棟エントランス	●	26	22		●								ACP
	共用	男子WC					●			●					
	共用	女子WC					●			●					
	共用	多目的WC					●			●	●				
	にぎわい	にぎわいスペース					●			●	●	●			ACP別途工事, 内容は基本設計説明書による
	にぎわい	控室					●								ACP別途工事, 内容は基本設計説明書による
	2階														
	1H	客席	●	26	22		●	NC-20	●						AHU
	1H	ホワイエ	●	26	22		●	NC-40		●					AHU 給排水はウォーター、
	1H	物販	●	26	22		●								AHU
	1H	主催者事務室	●	26	22		●								ACP
	1H	倉庫					●								
	1H	男子WC					●			●					
	1H	女子WC					●			●					
	1H	多目的WC					●			●	●				
	2H	調光機械室	●	26	22		●								ACP
	共用	共通ロビー	●	26	22		●								AHU
	共用	第1H当日券売り場	●	26	22		●								ACP

区分	階	室名	空調設備						排煙設備	衛生設備				備考	
			空調	設定温度 (夏)	設定温度 (冬)	床暖房	換気	空調許容 騒音値		機械排煙	給排水	給湯	シャワー	ガス	
	共用	授乳室	●	26	22		●			●	●				ACP
	共用	男子WC					●			●					
	共用	女子WC					●			●					
	共用	多目的WC					●			●	●				
	共用	会議棟EV前通路	●	26	22		●								ACP
にぎわい	にぎわいスペース		●	26	22		●	NC-30							AHU カロリーメーター設置
にぎわい	倉庫						●								
にぎわい	倉庫						●								
にぎわい	男子WC						●			●					
にぎわい	女子WC						●			●					
にぎわい	多目的WC						●			●	●				
3階															
1H	客席		●	26	22		●	NC-20	●						AHU
1H	音響調整室		●	26	22		●								ACP
1H	プロジェクター室		●	26	22		●			●					ACP, 給排水は水冷式映写機用
1H	多目的室		●	26	22		●								ACP
1H	調光室		●	26	22		●								ACP
1H	舞台機構操作室		●	26	22		●								ACP
1H	ホワイエ		●	26	22		●	NC-40		●	●				AHU 給排水はピュッフェ, ウォーターサーバー, 給湯はピュッフェ
1H	案内係控室		●	26	22		●								ACP
1H	男子WC						●			●					
1H	女子WC						●			●					
1H	多目的WC						●			●	●				
2H	バルコニー席		●	26	22		●	NC-20							AHU
2H	ホワイエ		●	26	22		●	NC-40		●					AHU 給排水はウォーターサーバー
2H	男子WC						●			●					
2H	女子WC						●			●					
2H	多目的WC						●			●	●				
共用	共通ロビー		●	26	22		●								AHU
共用	多目的室		●	26	22		●								ACP
共用	多目的室		●	26	22		●								ACP
共用	男子WC						●			●					
共用	女子WC						●			●					
共用	多目的WC						●			●	●				
バック	管理事務室		●	26	22		●			●	●				ACP
バック	事務室		●	26	22		●								ACP
バック	事務室		●	26	22		●								ACP
にぎわい	倉庫						●								
4階															
1H	客席		●	26	22		●	NC-20	●						AHU

