

7 | 環境計画

1 熱源比較 ～環境性・経済性を考慮した、最適な熱源計画～

ガス・電気熱源の採用に向けた検討

●熱源は、環境性能や経済性などから電気・ガス熱源のミックス方式を採用します（右図の比較表参照）。一方で防災性能が求められる空調室には、常用発電機による保安電源で運転可能な空冷ヒートポンプエアコンを採用（一部にGHP採用）しています。

コージェネ設備についての検討

●コージェネ設備を採用した場合、本計画での利用率（年間120日程度、一般利用除く）を考慮すると、コージェネ採用時の発電機およびジェネリンク等の排熱利用可能量が小さく、発電電力及び排熱利用によるエネルギー削減量だけでは年間の維持費を賄えないため、採用しないこととします。

一般空調用熱源の選定

	本提案 A案	B案	C案	D案
熱源機器	INVターボ冷凍機 冷水発生機	固定速ターボ冷凍機 冷水発生機	固定速ターボ冷凍機 温水ボイラ	冷水発生機
イニシャルコスト	100	94	143	88
水光熱費	100	106	122	107
設置スペース	C案、D案の間	C案、D案の間	冷却塔はターボ冷凍機のみのため、設置スペースは小さくなる	冷却塔のサイズがターボ冷凍機より大きくなる
維持管理費	100	100	107	104
ヒートアイランドへの影響	電気熱源とのミックスであるため、排ガス量が少なく影響は少ない	電気熱源とのミックスであるため、排ガス量が少なく影響は少ない	冷房が電気熱源であるため、夏季に高温の排ガスが発生しない。	ガス熱源のため、夏季の高温の排ガスが多く影響大
更新の容易性	C案、D案の間	C案、D案の間	ターボ冷凍機、温水ボイラとも冷水発生機より比較的小型であり更新性はよい	ターボ冷凍機より搬入時の重量が大きく更新性が悪い
電力デマンドへの配慮	デマンド対応として、電気・ガスのミックス熱源としている	デマンド対応として、電気・ガスのミックス熱源としている	電気熱源のため、冷房時はピークカット対応不可	ガス熱源のため、電力使用量は少ない
総合評価	○	○	×	△

※イニシャル・ランニングコスト・維持管理費はA案を100として、他案を比較しています。

未利用エネルギー用熱源の選定

	本提案 下水熱利用HP	地中熱利用HP	空冷HP
イニシャルコスト (採熱管)	100	240	なし
COP (夏)	△	○	×
COP (冬)	○	△	×
ランニングコスト	100	100	141
熱滞留によるリスク	下水は常に流動しているため、熱滞留のリスクなし	排熱により地中温度が上昇する恐れあり(還元水を揚水するリスク)	外気高温時に著しく効率が悪くなる恐れあり
保守	補修可能 更新可能	配管の破損時の復旧困難、更新不可(ボアホールの掘削)	補修可能 更新可能
ヒートアイランド	下水道下流で放熱のため、周辺に影響なし	地中に排熱するため、影響なし	熱を大気へ放出するため、影響が大きい
設置スペース	下水道管路内に敷設するため、必要スペースが小さい	外溝にボアホール・補機類の設置スペースが必要	屋外に熱源機本体を設置するスペースが必要
行政協議	許可必要	なし	なし
施工性	既存の下水本管に敷設するため、新たに掘削する必要がない。他工事との調整は少ない	100m級のボアホールを40本程度新規に掘削する必要がある。工程的にも他工事との調整が必要となる	・テララ設置スペースの確保が必要。 ・工程的にも他工事との調整が必要となる
総合評価	○	△	×

※イニシャル・ランニングコストは下水熱利用HPを100として、他案を比較しています。

蓄熱についての検討

●中央熱源系統の利用は競技イベントが行われる場合のみとなるため、年間を通して稼働率が低いと想定されます。イベント前日夜間に蓄熱することで、ピークカットは可能ですが、利用頻度を考慮すると蓄熱槽設置に伴うイニシャルコスト・ランニングコストに見合う効果が期待できないことから、蓄熱槽は採用しないこととします。

2 未利用エネルギーの有効利用に向けた検討

～下水熱利用・地中熱利用の比較～

●下水熱利用は、地中熱利用に比べ、低コストで安定した熱の供給が可能といえます（右記比較表参照）。敷地内に下水本管（千駄ヶ谷幹線）が敷設されているという条件や、東京都下水道局管内での先駆的試みという面からも、未利用エネルギーである下水熱利用の採用を提案します。

5 T-Green BEMSの最適運転支援機能・災害時対応機能

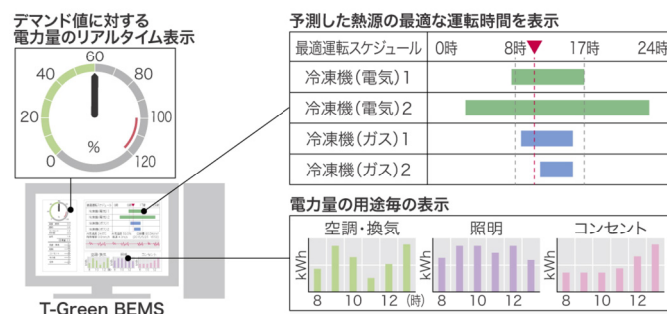
～災害時対応に配慮した監視システムの構築～

●T-Green BEMSは、エネルギー使用状況を集計・見える化する管理ツールとしての汎用BEMSの機能に加えて、トータルエネルギーコストおよび環境負荷を最小化する最適運転を支援することが可能です。

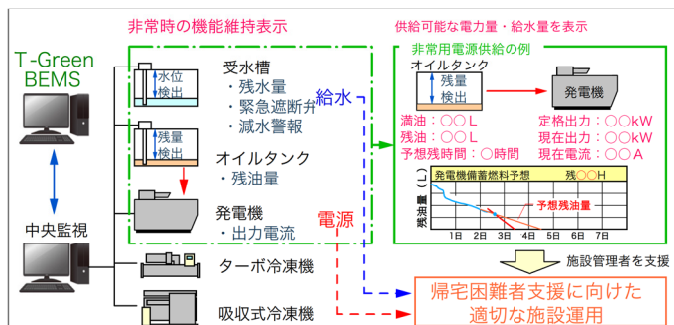
●本BEMSは学習機能を備えており、イベント毎にデータを蓄積し、最適な施設運用を導き出し、設備機器の最適運転スケジュールをBEMSが提供します。また、管理者が、施設の運用状況を容易に把握できるよう、画面構成に配慮しており、時々刻々と変化するエネルギー状況をリアルタイムで認識することが可能です。

●T-Green BEMSに非常時（インフラ途絶）には建築設備の機能維持状態が見える化する「T-Life_Support」を付加し、帰宅困難者支援に対する施設運用を支援します。

●インフラ停止時は、非常用発電機からの電源供給やオイルタンクの残油状況を監視し、非常電源の供給可能時間（残時間）をリアルタイムに表示します。同様に給排水設備の正確な水位と使用状況を監視し、上水供給や排水の機能維持時間を表示します。これらの情報と周辺インフラの復旧状況や、帰宅困難者の状況を加味する事で災害時の適切な施設運用が可能となります。



管理者を支援する、分かりやすい画面構成（例）



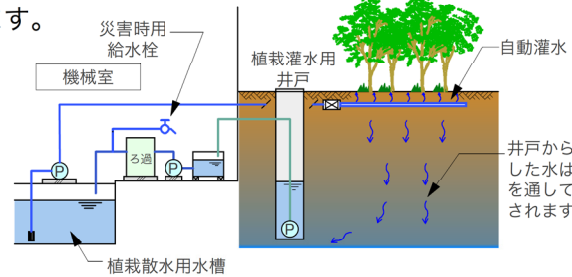
災害時対応モード（T-Life Support）の概要（例）

4 地下水の有効利用

～植栽灌水への利用、防災井戸としての活用～

●屋外植栽の一部には、井水を使用します。井水は災害時には緊急用の雑用水としても使用できます。

●本計画敷地では井水揚水については、井水配管口径により揚水量及び掘削深さに制限があるため、配管口径は最小限として周辺の水環境に悪影響を与えない範囲で使用します。さらに使用した地下水が屋外の土壌から地中に還元されるよう資源循環に配慮します。



6 保安発電機容量 ～競技用音響・大型映像にも対応～

●競技用照明だけでなく、競技用音響及び大型映像の電源供給が可能な保安発電機を計画します。

●保安発電機の容量は、想定した下記負荷容量に需要率を考慮して発電機容量及び台数を決定しました。
<保安負荷合計>2,920kVA×<想定発電機出力係数>1.3=3,800kVA よって発電機単機容量・台数は、2,075kVA(1,660kW)×2台=4,150kVAとします。

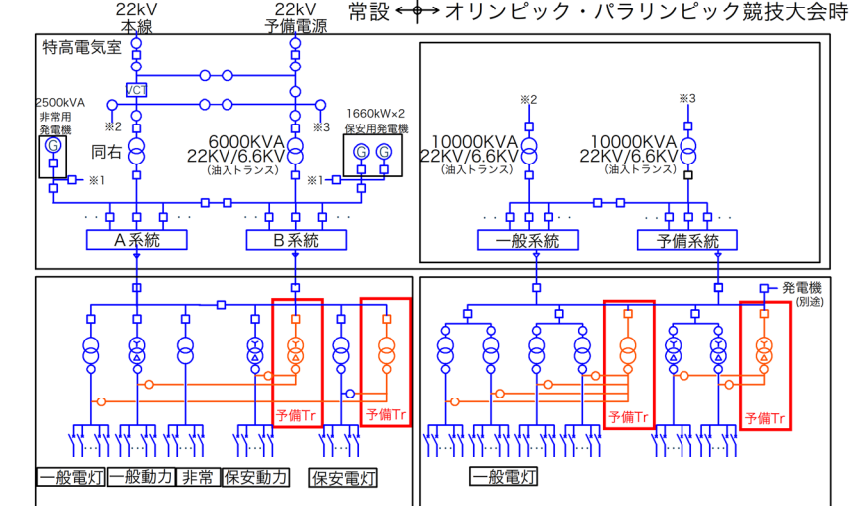
※吸気温度15°Cの場合

■競技開催時の保安発電機負荷容量

用途	負荷容量	需要率	合計容量	備考
照明	400kVA	68%	2,920kVA	各室性能表より積上げ
コンセント	900kVA	27%		各室性能表より積上げ
競技照明 (大会終了後)	1,000kVA	100%		水平面照度2,000lx時
競技照明 (FIFA class V 対応の追加)	600kVA	100%		持ち込み発電機による対応 ※合計容量には含まず
競技用音響	890kVA	70%		持ち込み発電機による対応 ※合計容量には含まず
報道用電源	※容量未定			
大型映像	300kVA	停電時小出力対応 (100kW)		各室性能表より積上げ ※停電時は電力需要も低い為、電気室PACは低稼働率と想定
動力(空調)	1,300kVA	30%		
動力(衛生)	1,500kVA	21%		

8 受変電設備 ～常設受変電設備へ予備トランス設置～

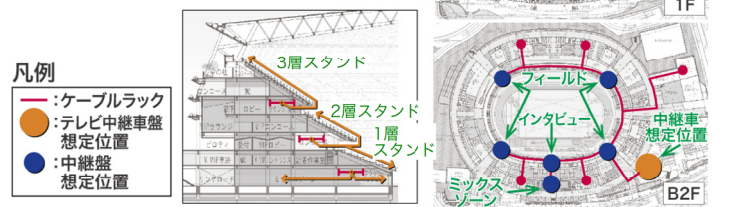
■単線結線図



5 テレビ中継設備の配線ルート

～競技大会時を想定したケーブルラック計画～

●オリンピック・パラリンピック競技大会時等に使用するテレビ中継設備の配線ルートを確認します。テレビ中継車スペース・フィールド・記録室・インタビュールーム・ミックスゾーン・観客席・放送室に中継盤を設置する想定とし、B2階、1階、3階にケーブルラックを敷設します。

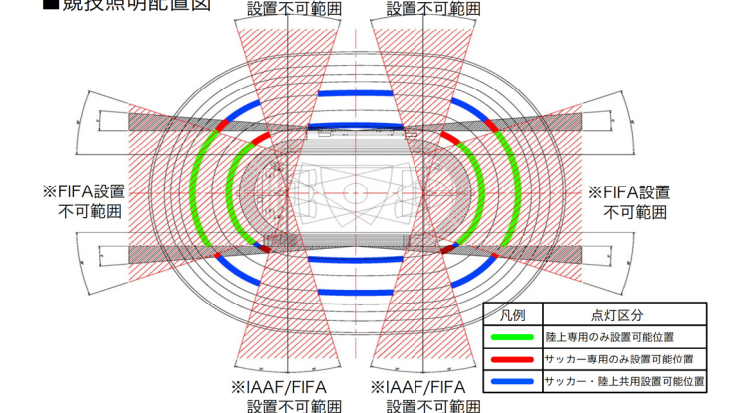


7 競技用照明計画 ～各仕様に準拠した適切な配置～

●オリンピック・パラリンピック競技大会時は、IAAF基準に準拠します。大会後は、「日本陸連第1種・第2種公認陸上競技の基本仕様」「新設第1種基準」、「JISZ 9110:2010」、「日本サッカー協会スタジアム標準」に準拠した計画とします。

※一部の器具はグレア対策としてルーバー付としています。

■競技照明配置図



●オリンピック・パラリンピック競技大会時の最大需要電力を15,000kW想定とし、オリンピック・パラリンピック競技大会後の特高変圧器容量は6,000kVA×2で計画します。

●オリンピック・パラリンピック競技大会終了後の高圧変電設備は、将来の負荷増加にも対応できるように、設備容量の20%の余裕を見込み、超高効率の変圧器にて計画します。

●オリンピック・パラリンピック競技大会終了後の高圧変電設備についても各電圧種別ごとに1本の予備変圧器を設置し、バックアップ可能な計画とします。

●オリンピック・パラリンピック競技大会終了時に設置される高圧受変電設備は合計6か所の計画とし、予備変圧器も含め、1ヶ所あたり4,000kVA(合計24,000kVA)で計画します。