

## 公共ファシリティが抱える共通的な課題解決をD B O方式の採用により一元的に実行

福山市本庁舎は竣工後30年を迎えることから、既存設備の老朽化に加え、近年多発している豪雨や地震などによる大規模災害に備え、行政機能の継続性を高めることが大きな課題でした。現在、行政が保有する庁舎等公共ファシリティが共通的に抱えている老朽化設備更改、BCP対策、環境負荷低減、財政負担低減等の課題について“設計・建設・運用”をワンストップ体制として実行可能なD B O方式を採用することで課題解決を図りました。実施にあたり、データドリブン手法の活用で、リスクを最小限に抑え、効率性やファシリティ利用者の満足度向上を実現するとともに、当事業が公共ファシリティの抱える課題解決施策のプラットフォームとして構築できたと捉えます。

抱える課題

- 近年の異常気象に対するBCP対策**  
重要設備が地下に設置され豪雨等による浸水時に水害被害のリスク（事業継続の確保が必要）
- 重要設備・建築設備老朽化への更改対応**  
受電設備や自家発電機の老朽化に伴う庁舎機能への影響
- 温室効果ガス排出量の削減(対2013年度比)**  
市有施設のうち、低炭素化優先施設に該当国の掲げる2050年カーボンニュートラルと2030年度48%削減への挑戦
- 開庁下での改修工事マネジメント**  
大規模な改修工事を行う上で、庁舎の仮移転等に伴うファシリティ利用者への影響や財政への負担

実行策

- 重要設備の浸水リスク軽減**  
受変電設備・非常用発電機（72時間以上）・空調熱源機器等の重要インフラ設備を最大浸水想定水位より上階へ設置
- 先進的で高効率な設備へ更改**  
トップランナー機器や高効率機器への更新と先進的な空調制御技術を導入
- 省エネ活動と地域新電力の活用**  
AI・ICTを活用した見える化で職員を巻き込んでの省エネ活動展開と低炭素な電力使用で温室効果ガス排出量を大幅削減
- 庁舎機能を止めることなく整備実施**  
本市の行政機能の中核である本庁舎を開庁しながら、大規模な改修工事を実施

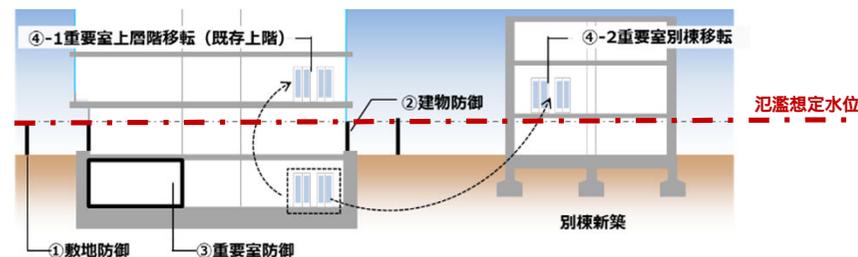
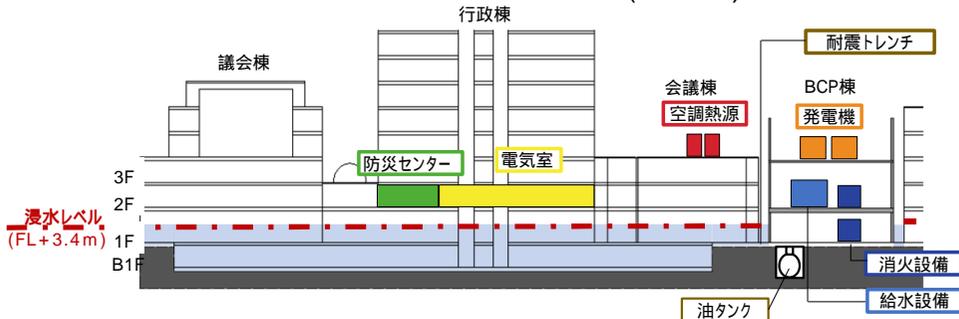
### 近年の異常気象に対するBCP対策

自然災害（水害・地震）に対して、既存スペースの有効かつ最適な活用により、電気・空調・消火・給水設備を継続使用し、行政機能を維持したまま、改修工事と設備更改を同時に実現しました。

BCPに関する全体計画(改修前)



BCPに関する全体計画(改修後)



防御形態	敷地防御	建物防御	重要室防御	重要室上層階移設 もしくは別棟移設
評価項目				
技術的 難易度	×	×	×	
信頼性	×	×	×	
利便性阻害	×	×	×	
総合評価 : 3点 : 2点 x : 0点	0	0	4	9

## 重要設備・建築設備老朽化への更改対応

更改の必要性がある設備

設備の種類	重要設備	更改の必要性	更改の必要がある理由
受変電設備	○	○	老朽化のため
蓄電池設備	○	○	老朽化のため
発電設備	○	○	老朽化のため
自動火災報知設備	○		設備更新を実施しているため
非常放送設備	○		設備更新を実施しているため
中央監視設備	○	○	重要室の移設及び監視制御点数の増加のため
セキュリティ設備	○	○	老朽化のため
熱源設備	○	○	老朽化のため
消火設備	○	○	老朽化のため
照明設備		○	老朽化し省エネ性が低いため
非常照明設備		○	老朽化し省エネ性が低いため
時計・インターホン・誘導灯信号装置			故障時に対応を行う
駐車場管制設備			故障時に対応を行う
空調設備		○	老朽化し省エネ性が低いため
衛生設備配管類		○	老朽化のため

竣工後30年を迎えることを踏まえ、水害発生時や広域停電および断水時にも行政機能が維持するための重要設備を定義した上で、既存設備で更改の必要性がある設備を確認し、法定耐用年数を超えた設備を更改する計画としています。

また、重要設備以外の老朽化し、省エネ性が低い設備の更改を同時に行うことにより、ライフサイクルコストの低減、温室効果ガス排出抑制を効率的かつ効果的に実現しました。

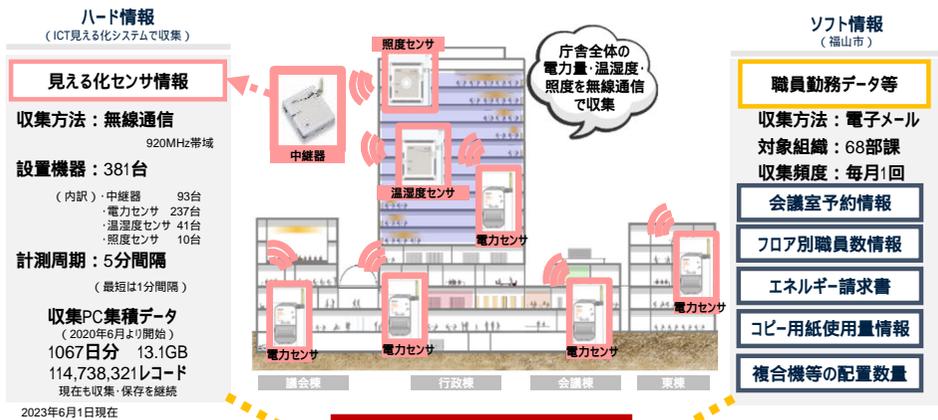
空調システム比較

	既存システム	空冷モジュールチラーを主熱源へ更改	空冷パッケージ空調機に更改
概要	夜間スクルーチラー(電気)で蓄熱槽に冷(温)水を貯め、昼間利用する。冷水が温まると冷水水発生器(ガス)で不足を補う。	夜間モジュールチラー(電気)で蓄熱槽に冷(温)水を貯め、昼間のピークカットで利用する。基本モジュールチラーで空調し、電気料金を抑えるため、デマンドにて温水発生器(ガス)で空調する。	冷媒ガスを利用して空冷パッケージ(電気)に空調を行う。
改修概要	-	スクルーチラーを取り止めモジュールチラーを会議棟の屋上に設置する。一次側の冷水水管の改修が必要。二次側の配管は利用可能。	各棟の屋上に屋外機を設置し、各事務室の天井に空調機を設置する。冷媒配管の新設が全館で発生するため工事範囲が多岐にわたる。

## 温室効果ガス排出量の約40%削減(対2013年度比)

トップランナー機器や高効率機器への更改に合わせ、運転効率の最大化を目的とした、先進的な空調制御技術の導入を行うとともに、運用面においても、“電力量の見える化”の早期構築を実現することで、温室効果ガス排出量削減のための施策展開を図り、温室効果ガス排出量は、2023年度で38%削減、2024年度においては40%削減目標を達成する見込みです。(対2013年度比)

ICT技術を活用した見える化システム



膨大なデータをスピーディに処理する解析ツールを導入

AIによる空調制御

新設設備機器構成でも省エネ性能を最大化するプログラムへバージョンアップ導入<sup>1</sup>。居室の環境を常時監視(維持)しながらポンプ・熱源の最適運転を制御

各居室の温湿度センサを2台追加設置  
室内の重要ポイントで温度等を確実に把握することで過剰な冷暖房を抑制  
室内環境が快適な状態を維持した上で、熱源の温度設定変更やポンプ運転台数や周波数制御で運転能力を適正化

1 運転環境や運転ログ・計測データをもとに更なる最適化運転の追求

供給温度とポンプ周波数を最適化  
一般的な制御と比べ電力18%削減

◆平日1日(7:30~20:00)あたりの熱源および二次ポンプの平均電力使用 [kWh]

一般制御	2,882
SS制御	2,341

▲18%

冬季シーズンに一般的な制御方法と自立制御の運転を比較。平均で18%の電力使用量削減の効果  
冬季では室内温度が安定する午後以降等の負荷熱量が少ない時間帯で省エネ効果を発揮(不要な運転を徹底的に抑制)  
全体使用電力の4%相当の削減効果

SEG 1

**設備更改**

先進的・高効率設備への更新による削減効果

2023年度  
CO2削減 32.0% (1,151 t)

+

SEG 2

**省エネ**

見える化システムを活用した省エネ活動効果

2023年度  
CO2削減 6.0% (216 t)

||

SEG 1+2

**削減効果**  
(2017年度排出係数)

2023年度CO2削減 38%

## 開庁下での改修工事マネジメント

市民サービス・事業の継続運用を前提に整備項目および工程計画を行い、BCP対策の完了時期やオフィス整備工程と連動した設備更改時期を具体化し、BCP対策の早期実現および約4ヶ月の全体工期短縮を実現しました。

年度	2020		2021		2022		2023	
期	上	下	上	下	上	下	上	下
設計・監理	基本・実施設計・見積り		オフィス・サイン整備実施設計					
BCP対策	設備棟		設備棟増築		BCP対策完了			
	改修		電気室・防災C・空調熱源設備整備（構築）		約4ヵ月短縮し完成			
設備更改 環境整備 その他	移転に先立つ整備及び空調更改、LED化、サイン整備他							

## オフィス環境の改善による働き方改革

BCP対策、老朽化設備の更改などに合わせ、働きやすさ×快適性×省エネ性の実現を目的とし、個室の削減、課ごとに区切らない席配置とすることで職員同士のコミュニケーションを誘発させるとともに、見通しがよく空調の効きやすい環境を創出しました。

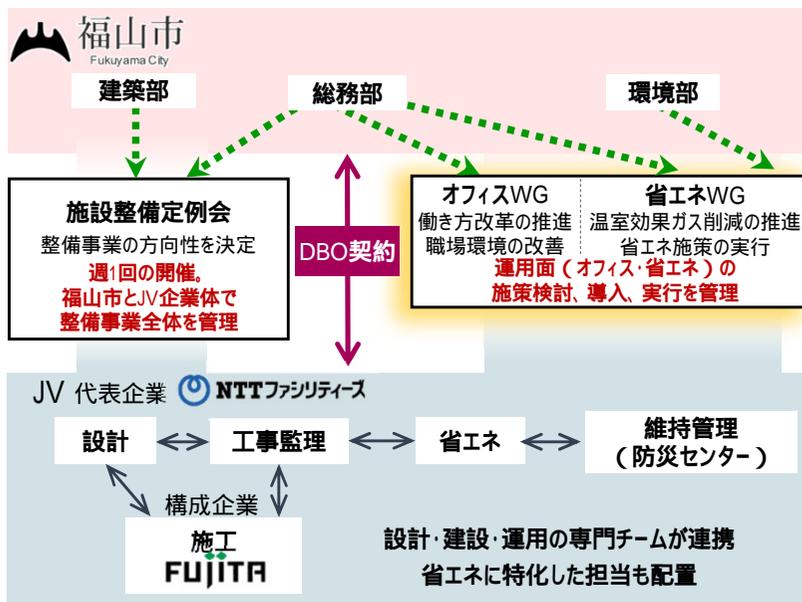


## FMの定着 省エネ・オフィスWGの取組

本庁舎整備・運営事業ではハード面の整備事業と並行して、ソフト面の働き方改革と持続的な省エネを一体的に推進するため、事業会議体へオフィスWGと省エネWGを立ち上げました。

オフィスWGでは職員のオフィス満足度調査や全職場とのワークショップを通じて、職員の意見を計画へ反映しました。省エネWGでは、フロア別の電気使用量や傾向から省エネ施策を検討し、職員やファシリティ利用者の負担を強くない施策を展開するとともに、実施前後の効果を確認しています。

### < 構築時の体制 >



### < 運営フェーズの体制 >



### 省エネWGの取組



- ・エネルギー使用量の見える化・レポート
- ・フロア別の使用量と負荷別・時間帯別データ分析
- ・現状を踏まえた省エネ施策の実行・確認・改善
- ・省エネ施策による快適性影響調査・データ収集
- ・職員への省エネデータの情報発信
- ・省エネ啓発ポスター掲示
- ・施策実行による効果測定