

令和5年度東京都環境建築フォーラム

新築建物における自然災害への適応 ～レジリエントな建築物を目指して～

事例紹介②

オフィスビルにおける浸水対策を含めたBCPへの取組

株式会社竹中工務店 設計部 設備第1部門
渡邊 啓生 氏、松倉 想馬 氏

オフィスビルにおける浸水対策を含めたBCPへの取組 明興ビルの事例

2023年10月11日

株式会社竹中工務店 東京本店
設計部設備第1部門 設備1グループ
チーフエンジニア 渡邊啓生



1. プロジェクト概要
2. 浸水対策を含めたBCP計画
3. レジリエンスとカーボンニュートラルの両立への取り組み
4. 環境性能と運用実績

1. プロジェクト概要

2. 浸水対策を含めたBCP計画

3. レジリエンスとカーボンニュートラルの両立への取り組み

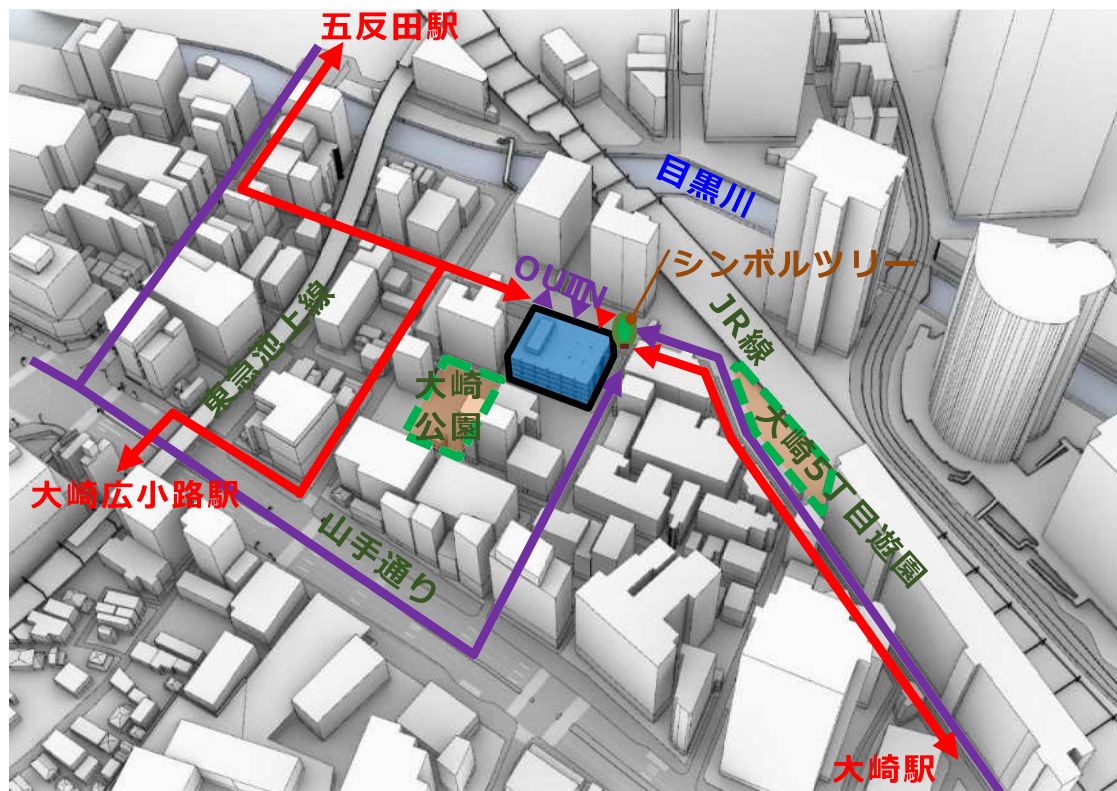
4. 環境性能と運用実績

- ・明電グループの中核企業である明電興産の老朽化した社屋の建替計画

<災害時の高いレジリエンス性>

<カーボンニュートラルに貢献する高い環境性>

の両立を目指した



↔ : 人の動き (公共交通からのアクセス)

↔ : 車両動線

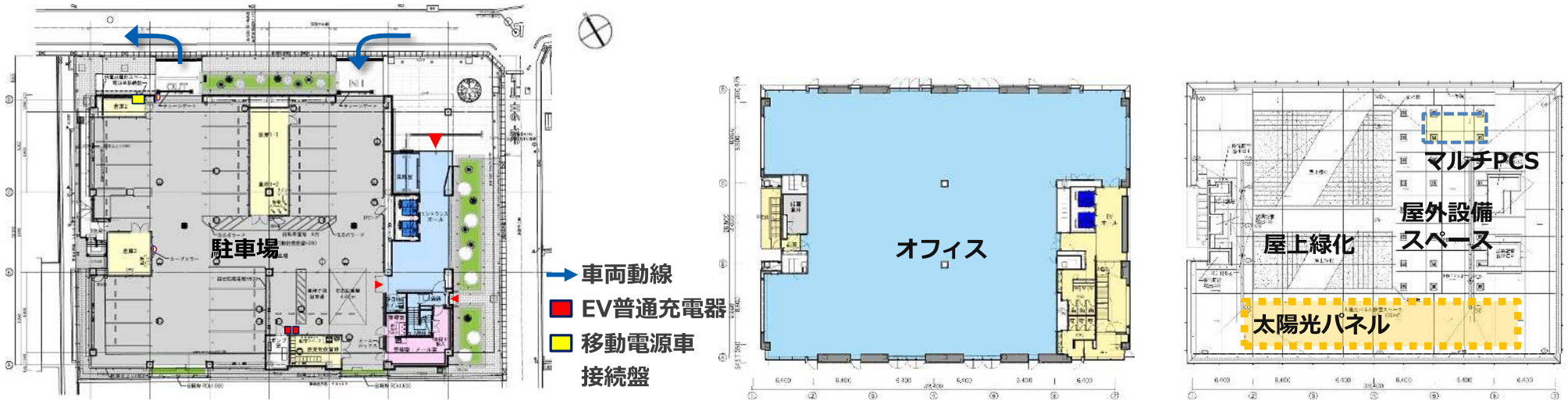
敷地・計画概要

所在地	: 東京都品川区大崎五丁目5番5号
建築主	: 明電興産株式会社 (明電グループ)
建物用途	: 事務所
敷地面積	: 1,593.36㎡
建築面積	: 1,170.45㎡
延床面積	: 5,680.56㎡
階数	: 地上5階
構造	: 鉄骨造
工期	: 2021年4月1日~2022年3月1日
設計 / 施工	: 株式会社竹中工務店

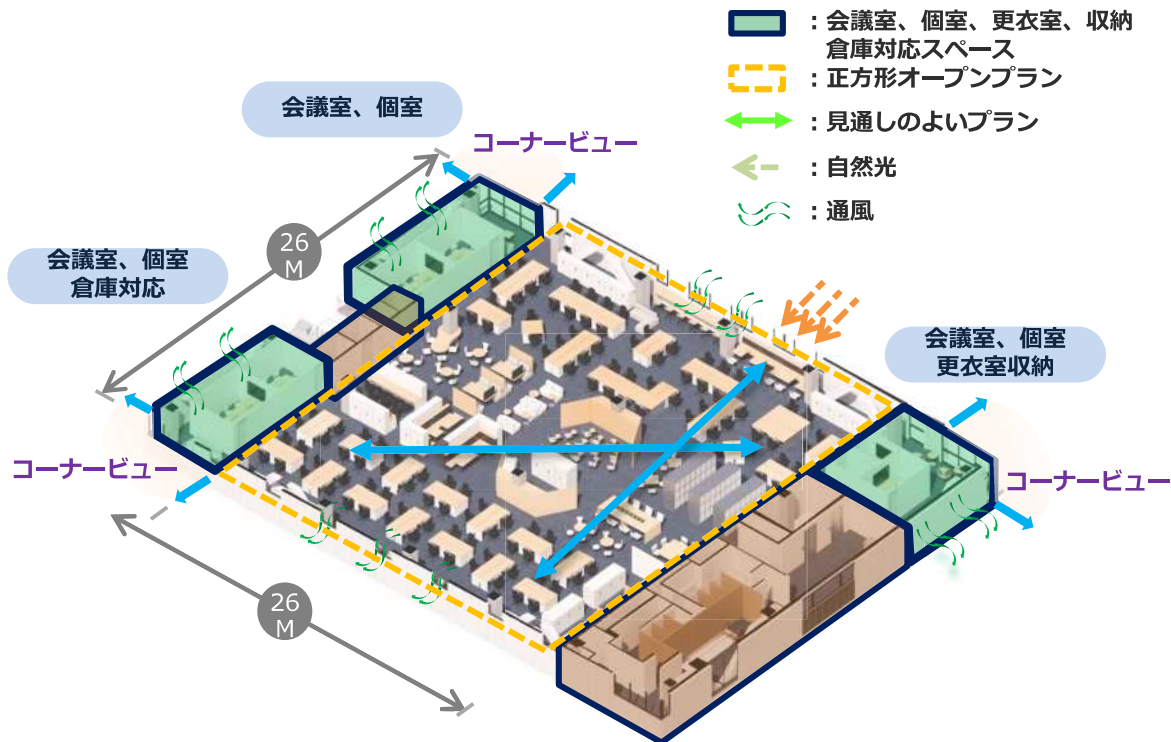
1階平面図

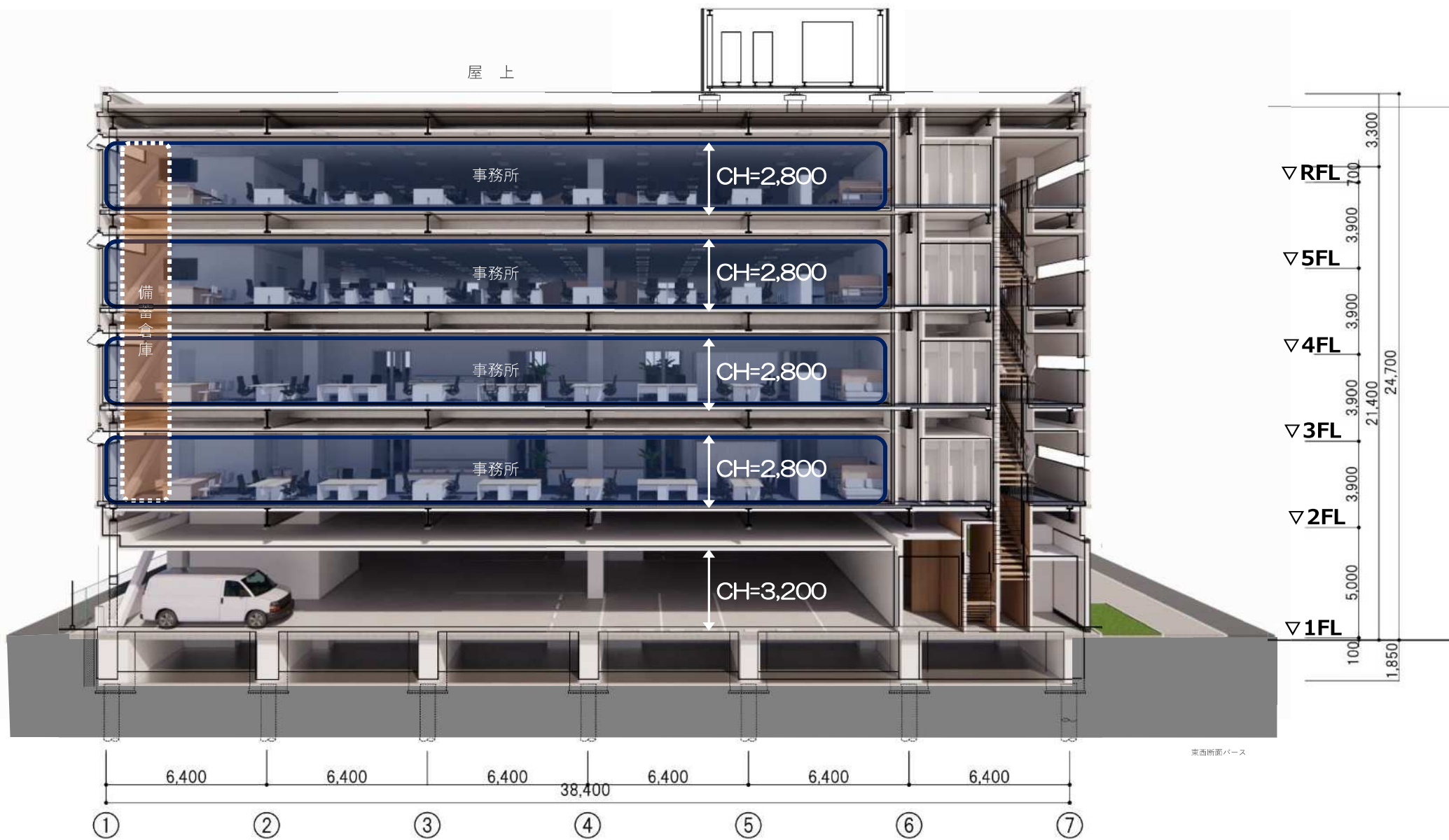
2~5階平面図

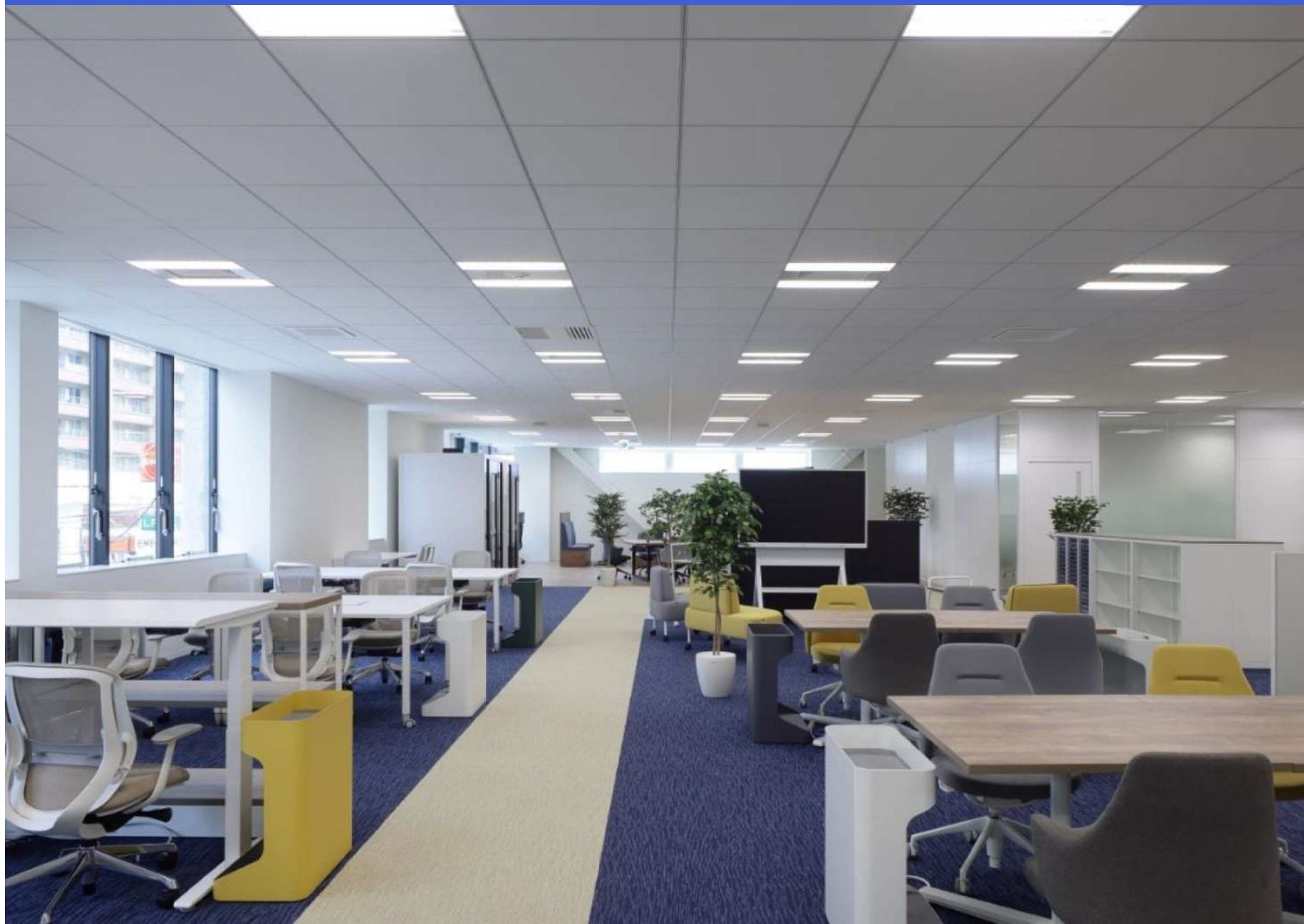
屋上平面図

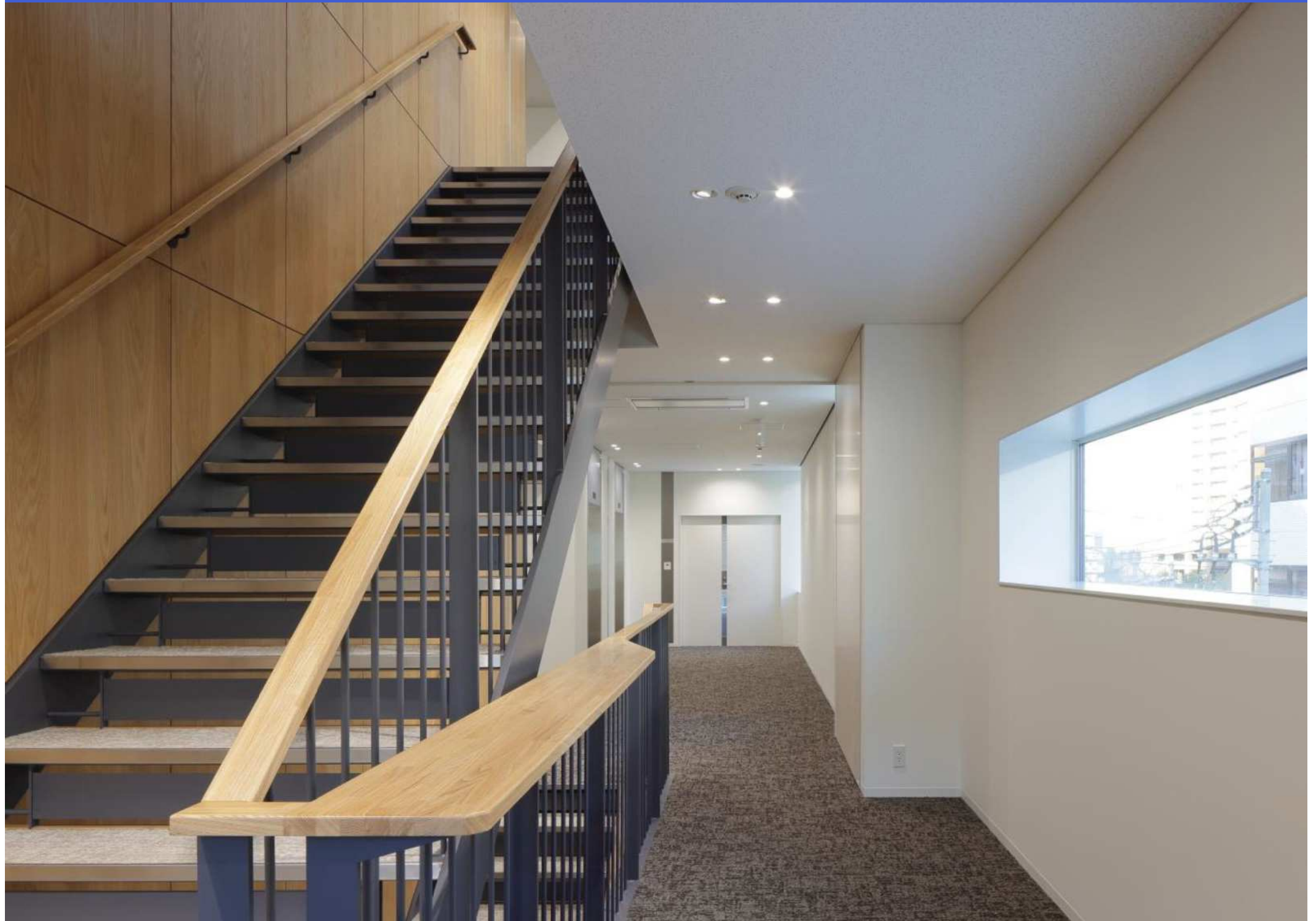


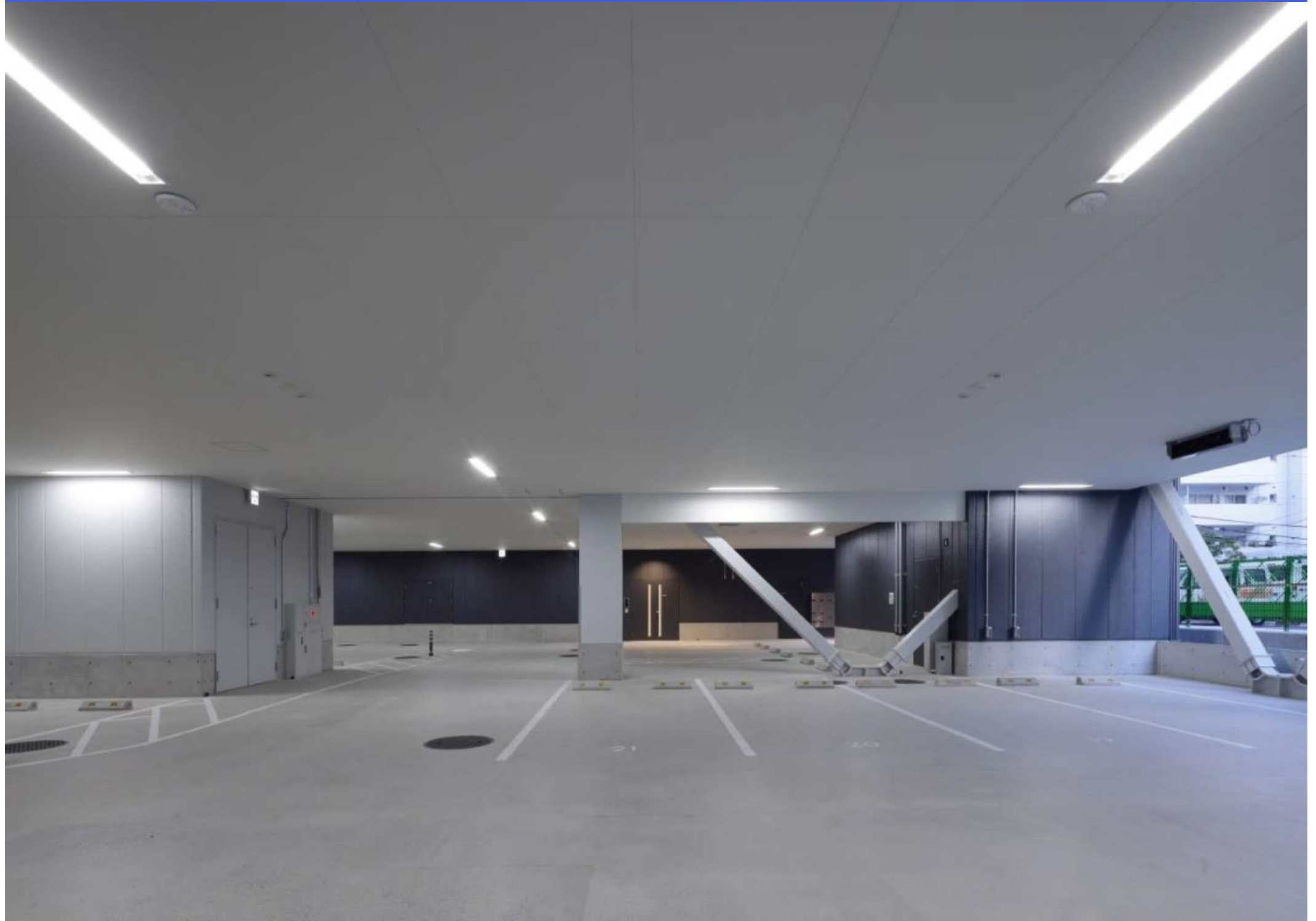
見通しのよい正方形オープンプラン











1. プロジェクト概要

2. 浸水対策を含めたBCP計画

3. レジリエンスとカーボンニュートラルの両立への取り組み

4. 環境性能と運用実績



地震

- 1 大地震時に要求される建物必要保有耐力に対し1.25倍の余裕度確保
- 2 設備機器・仕上材等の落下物リスクを低減



集中豪雨

- 3 高さ60cmの防潮板・立上り壁による防潮ラインで内水氾濫対応
- 4 ゲリラ豪雨に対応した30mm/10分の雨水排水能力
- 5 雨水流出抑制槽満水時の自然放流系統への自動切換



洪水

- 6 MDFを2階、受変電設備を屋上階に設置し目黒川洪水リスク回避
- 7 水害対応エレベータの採用



帰宅困難時

- 8 各階に備蓄倉庫（96人×3日分）を設置



停電

- 9 マルチPCSによる太陽光発電・EV・定置型蓄電池、移動電源車の電力融通
- 10 手動開閉式自然換気窓による電源レスでの換気機能継続
- 11 1・2階WCに無給電・自己発電タイプの衛生器具設置と緊急排水槽確保



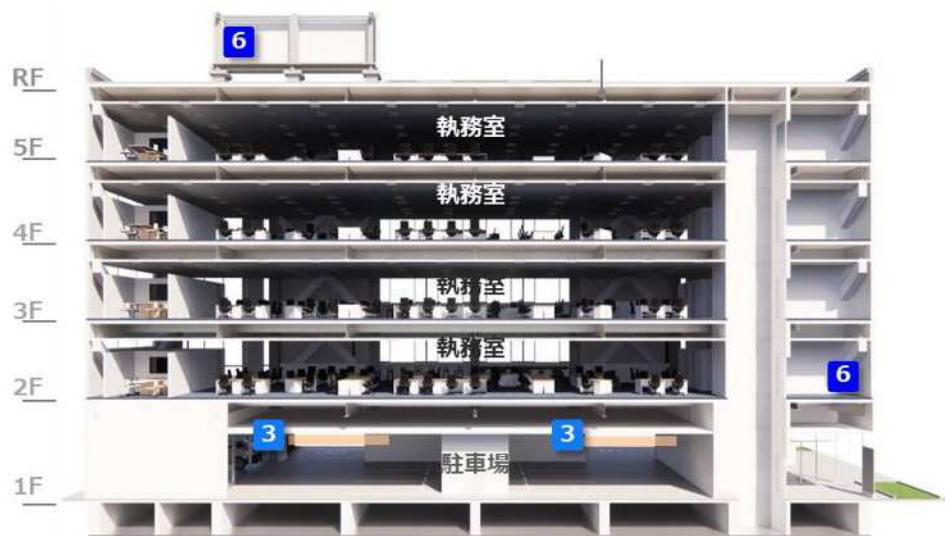
集中豪雨

3 高さ60cmの防潮板・立上り壁による防潮ラインで内水氾濫対応



洪水

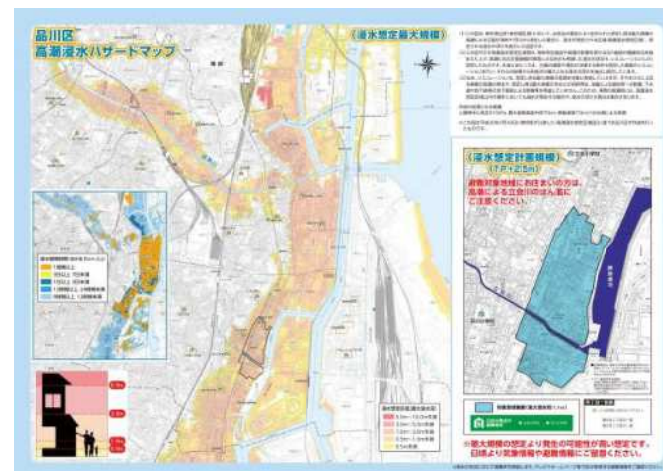
6 MDFを2階、受変電設備を屋上階に設置し目黒川洪水リスク回避



品川区浸水ハザードマップ



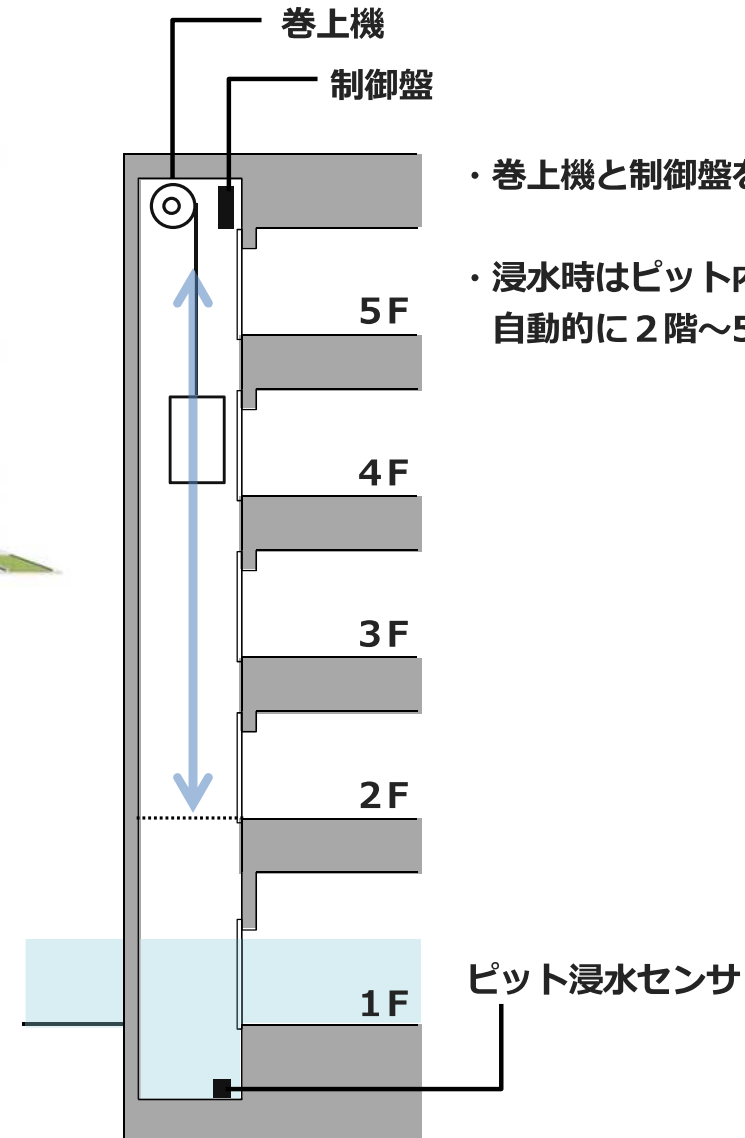
東京都浸水リスク検索サービス



品川区高潮浸水ハザードマップ

 洪水

 水害対応エレベータの採用



- ・ 巻上機と制御盤をシャフト上部に配置
- ・ 浸水時はピット内のセンサが検知し、自動的に2階～5階の運転に切替

水害対応エレベータ

集中豪雨

4 ゲリラ豪雨に対応した30mm/10分の雨水排水能力

5 雨水流出抑制槽満水時の自然放流系統への自動切換



地下ピットに雨水流出抑制槽



雨水配管と雨水緊急遮断弁



雨水緊急遮断弁



停電

1・2階WCに無給電・自己発電タイプの衛生器具設置と緊急排水槽確保



地下ピット雨水流出抑制槽を緊急排水槽に利用



停電時に直圧給水可能な直結増圧ポンプ
※ポンプが水没した場合は使用不可



左側
下水本管に放流
通常時：Open
BCP：Close

右側
緊急排水槽に放流
通常時：Close
BCP：Open

2階以上系統排水の切替バルブ



BCP時
緊急排水槽
に放流

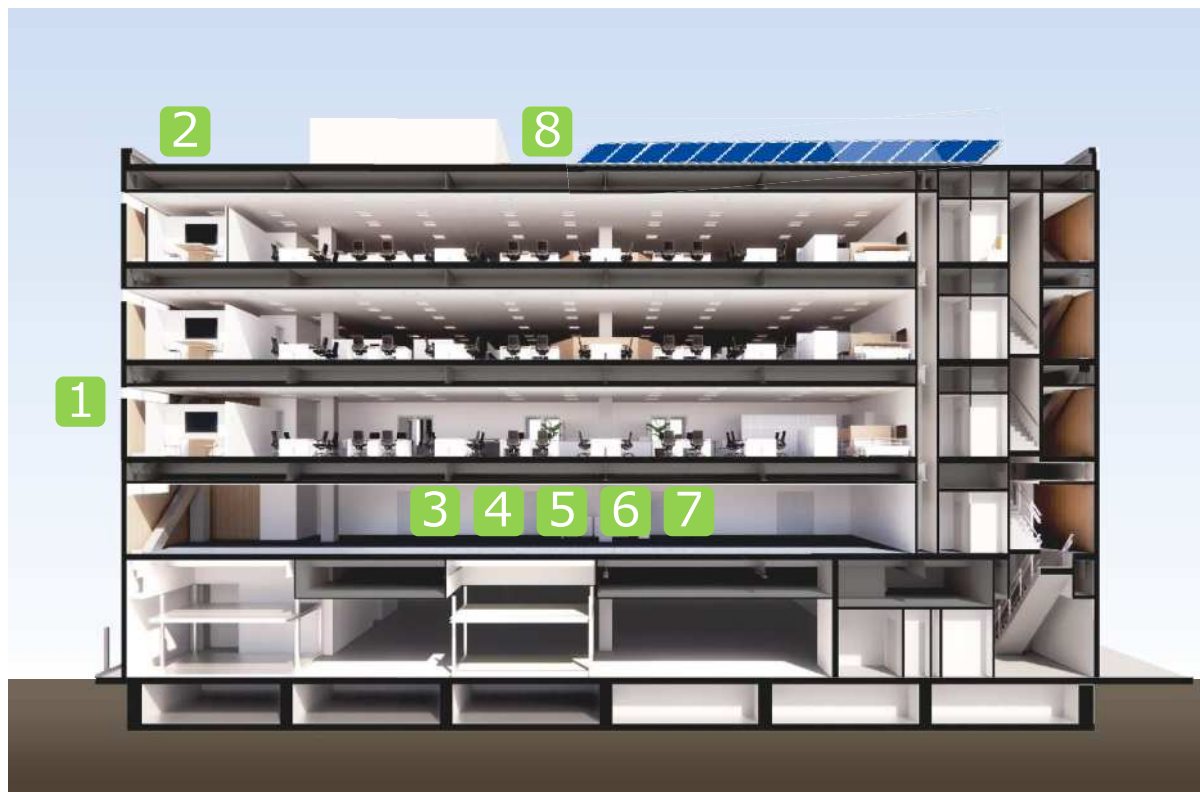
通常時
下水本管
に放流

1階系統排水の切替枴



下水本管からの逆流対策弁

1. プロジェクト概要
2. 浸水対策を含めたBCP計画
- 3. レジリエンスとカーボンニュートラルの両立への取り組み**
4. 環境性能と運用実績



外皮性能の向上

- 1 眺望と高い断熱性を両立した高性能外皮
- 2 緑化の促進

設備容量の最適化

- 3 電灯・コンセント負荷の最適化
- 4 使用水量の最適化
- 5 在館人員の最適化

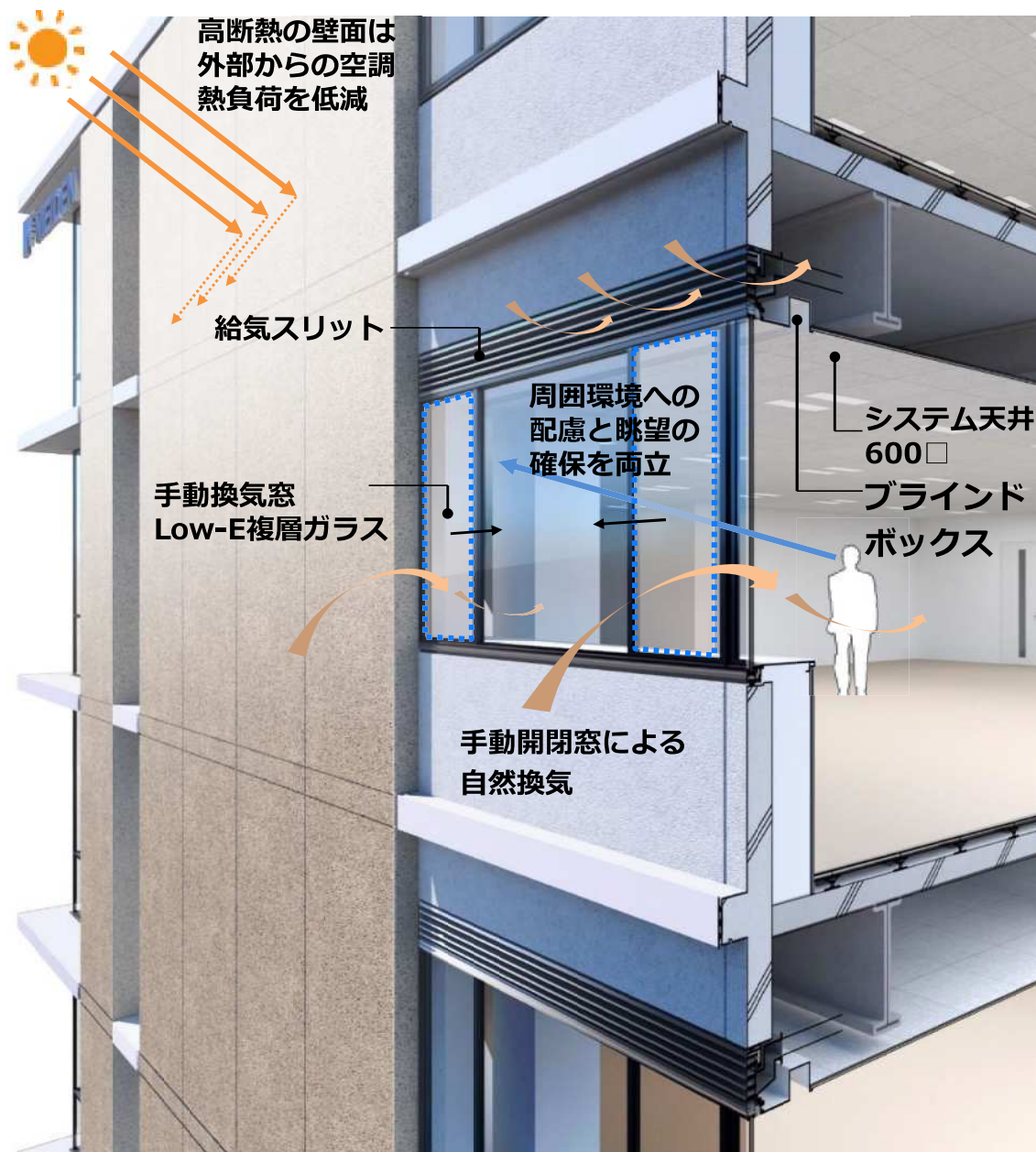
高性能機器と省エネ制御の採用

- 6 高効率空調機
- 7 全熱交換器の省エネ制御

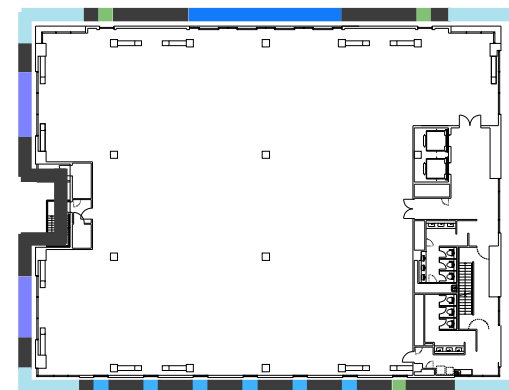
再生可能エネルギーの利用

- 8 マルチPCSと太陽光発電





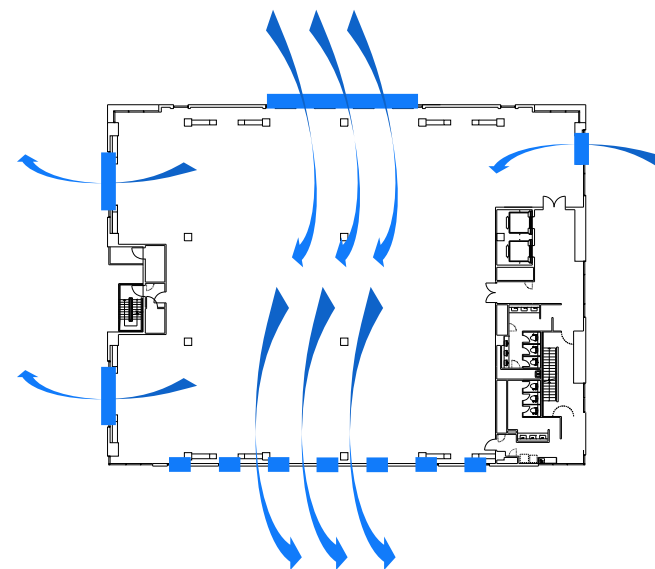
効果的な窓配置と外壁断熱性能を確保



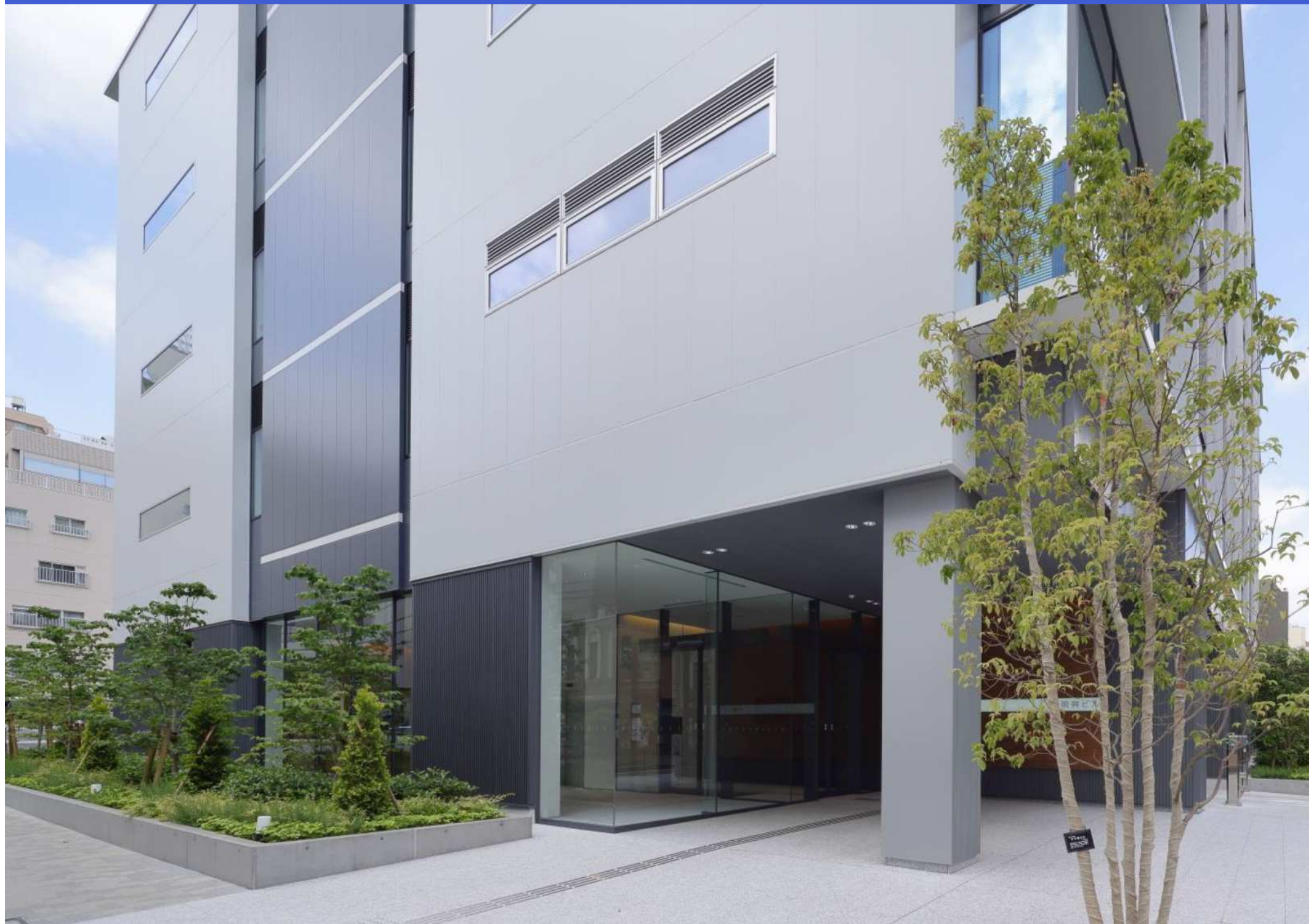
- コーナーカーテンオール
- フルハイト窓
- 窓+腰壁
- 壁
- ハイサイド窓
- 片開き窓

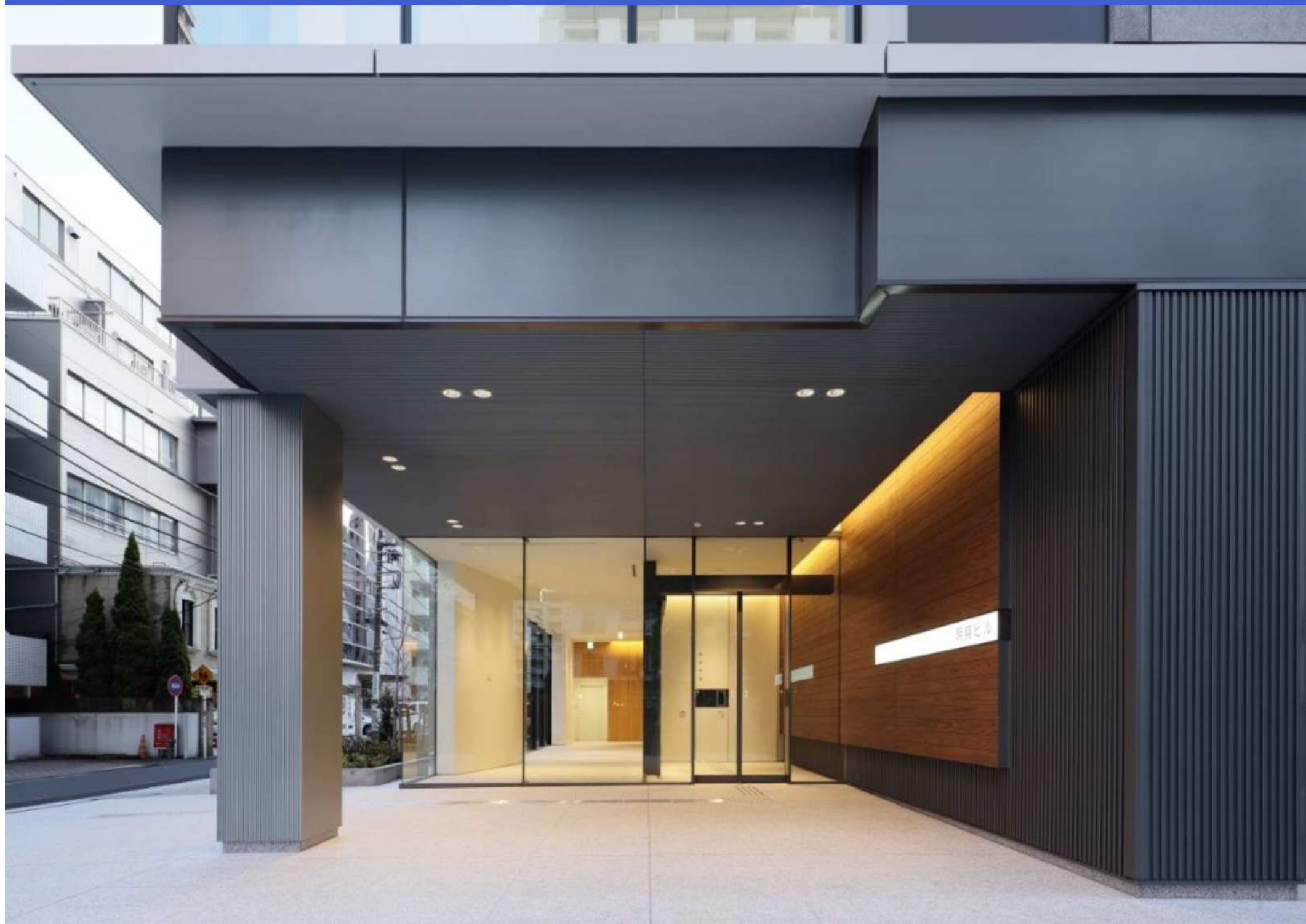
自然換気のできる手動開閉の窓

停電時には電源レスの換気設備として活用



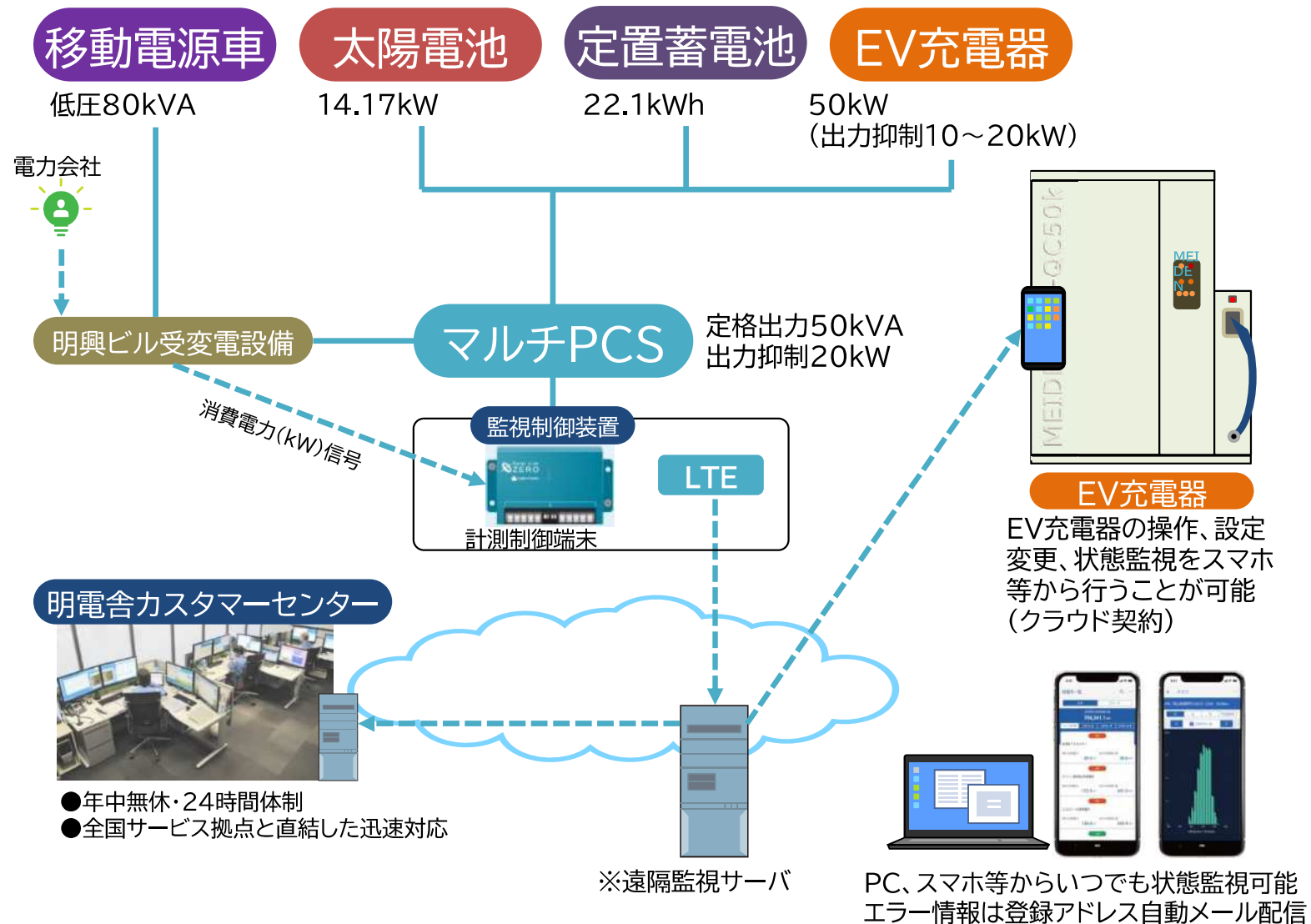






- ・ 日常的な再生可能エネルギーの利用と非常時の電源確保を両立するマルチPCS (明電舎による研究・開発品)
- ・ 太陽光発電、EV充電器、定置型蓄電池だけでなく、これまでPCSでの対応が困難であった移動電源車も接続可能なシステム

※PCS (Power Conditioning System) パワーコンディショナ



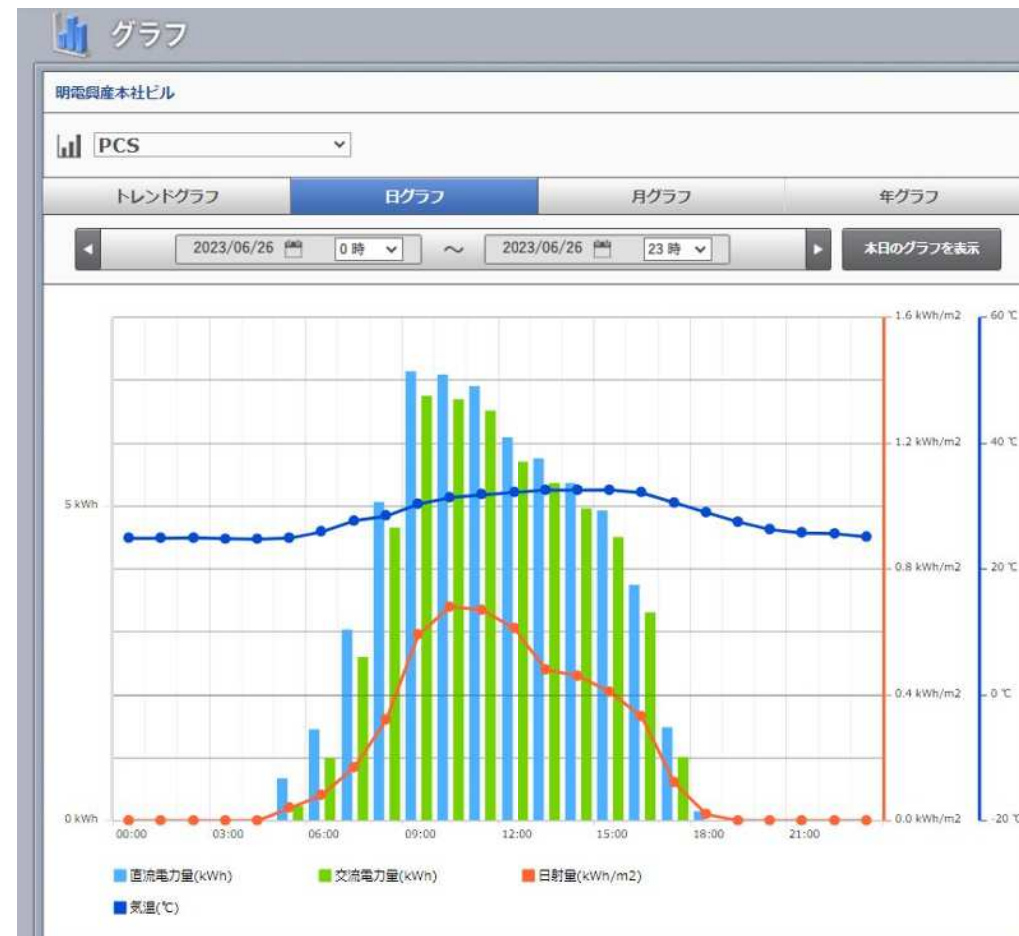
マルチPCS・蓄電池盤



低重心置基礎架台方式の太陽光パネル



- ・ LTEによるデータ通信で、クラウド型遠隔監視サーバーと接続
- ・ 明電舎カスタマーセンターからの年中無休/24時間体制の遠隔監視が可能
- ・ マルチPCSの運転上状況などをパソコンやスマホから確認できる



1. プロジェクト概要
2. 浸水対策を含めたBCP計画
3. レジリエンスとカーボンニュートラルの両立への取り組み
- 4. 環境性能と運用実績**

ZEB Ready BELS★★★★★

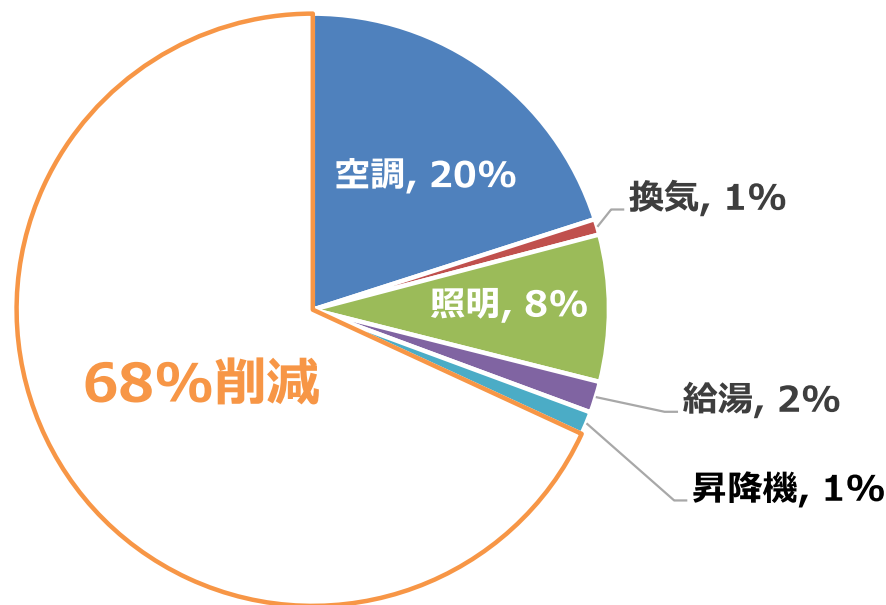
BEI : 0.31 BPI : 0.70

外皮性能の向上 : 窓開口の最適配置、断熱t40mm

設備容量の最適化 : 電源容量、空調熱負荷の最適化

高性能機器の採用 : 高効率空調・照明の採用

マルチPCS : 太陽光発電14.17kW



■ 空調 ■ 換気 ■ 照明 ■ 給湯 ■ 昇降機 ■ 削減量

1次エネルギー消費量原単位 484MJ/m²・年
(その他、効率化設備除く)

BELS 評価書

申請者の連絡先	
東京都品川区大崎5丁目5番5号	
申請者の氏名又は名称	
明電興産株式会社 代表取締役 取締役社長 大橋延年	

下記の建築物に関して、BELS 評価業務方法書に従って評価を行った結果について証します。
なお、評価結果については、提出を受けた図書にて評価したものであり、それ以降の計画の変更や時間経過などによる変化がないことを保証するものではありません。

建築物の所在地	地域区分	6	評価結果	
東京都品川区大崎5丁目5番5号				
名称				
明興ビル				
建築物に関する基本事項				
階数	地上5階	構造		鉄骨造
延べ面積	5,680.56㎡			
新築竣工時期	(計画中の場合は予定時期)			2022年3月1日
申請対象部分に関する基本事項				
用途	事務所, 駐車場			
改修の竣工時期 (※1)				

評価結果				
■一次エネルギー消費量基準				
評価手法 (※2)	非住宅部分	通常の計算法 (平成28年基準)	住戸部分 (共用除く)	対象外
BEIの値 (削減率) (※3)	新築 (改修後等)	0.31 (69%削減)	改修前	
単位面積当たりの一次エネルギー消費量 (MJ/m ² ・年)	設計値 (その他除く)	462	設計値 (その他含む)	793
	基準値 (その他除く)	1,517	基準値 (その他含む)	1,848
■外皮性能基準				
外皮性能	非住宅部分	適合 BPI=0.70	住戸部分	-

(※2) 平成28年基準とは、建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令 (平成28年経済産業省令・国土交通省令第1号) に基づく基準をいいます。
(※3) 削減率は、設計一次エネルギー消費量 (その他一次エネルギー消費量除く) の基準一次エネルギー消費量 (その他一次エネルギー消費量除く) からの削減率をいいます。

特記事項	
■「ZEBマーク」又は「ZEHマーク」、「ゼロエネ相当」、「ZEH-Mマーク」に関する事項	ZEB Ready
再生可能エネルギーを除いた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率 (※4)	68%削減
再生可能エネルギーを加えた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率 (※4)	

(※4) 設計・基準一次エネルギー消費量は、「その他エネルギー消費量」を除きます。また、再生可能エネルギー量の対象は敷地内 (オンサイト) に限定し、自家消費分に加え、売電分も対象に含まれます。住宅の場合、再生可能エネルギーは再生可能エネルギー等とし、太陽光発電システム、コージェネレーションシステムの逆潮流によるエネルギーをいいます。

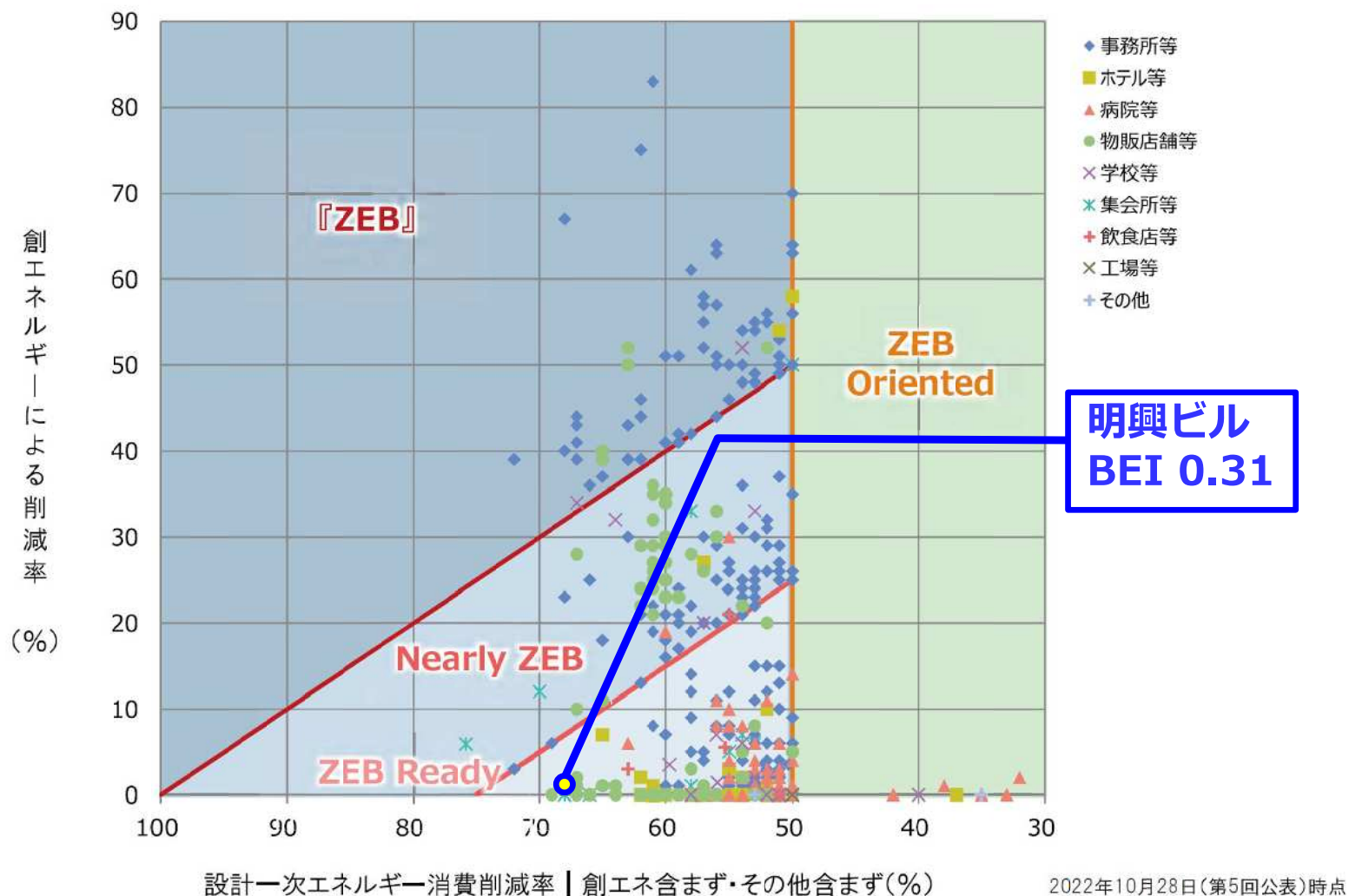
評価書交付年月日	2022年2月21日
評価書交付番号	003-01-2022-00246
評価機関名	一般財団法人ベターリビング
評価員氏名	高山 登

経産省ZEB

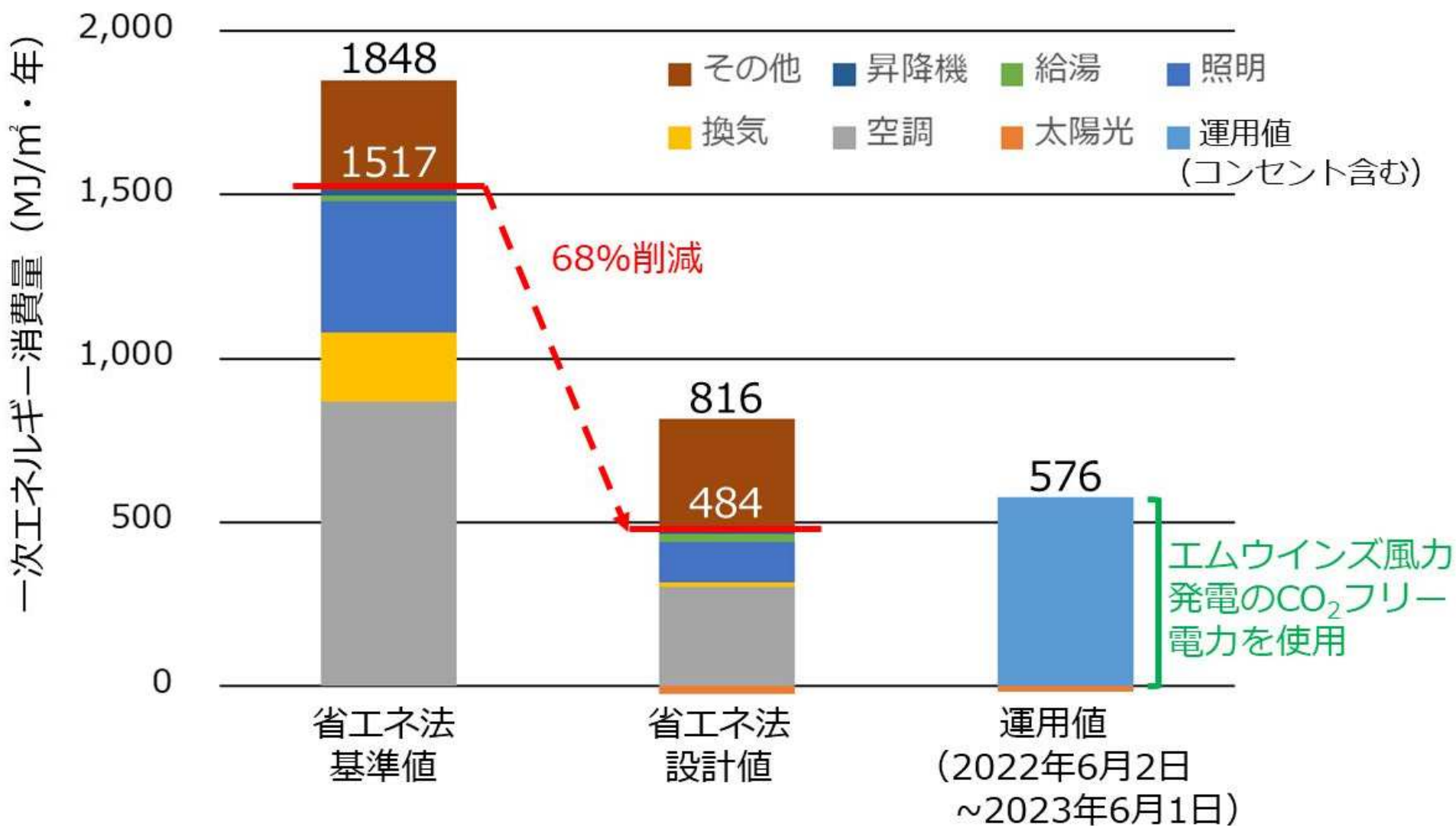
環境省ZEB

2-3-4. ZEBリーディング・オーナー登録事例のZEBチャート分布

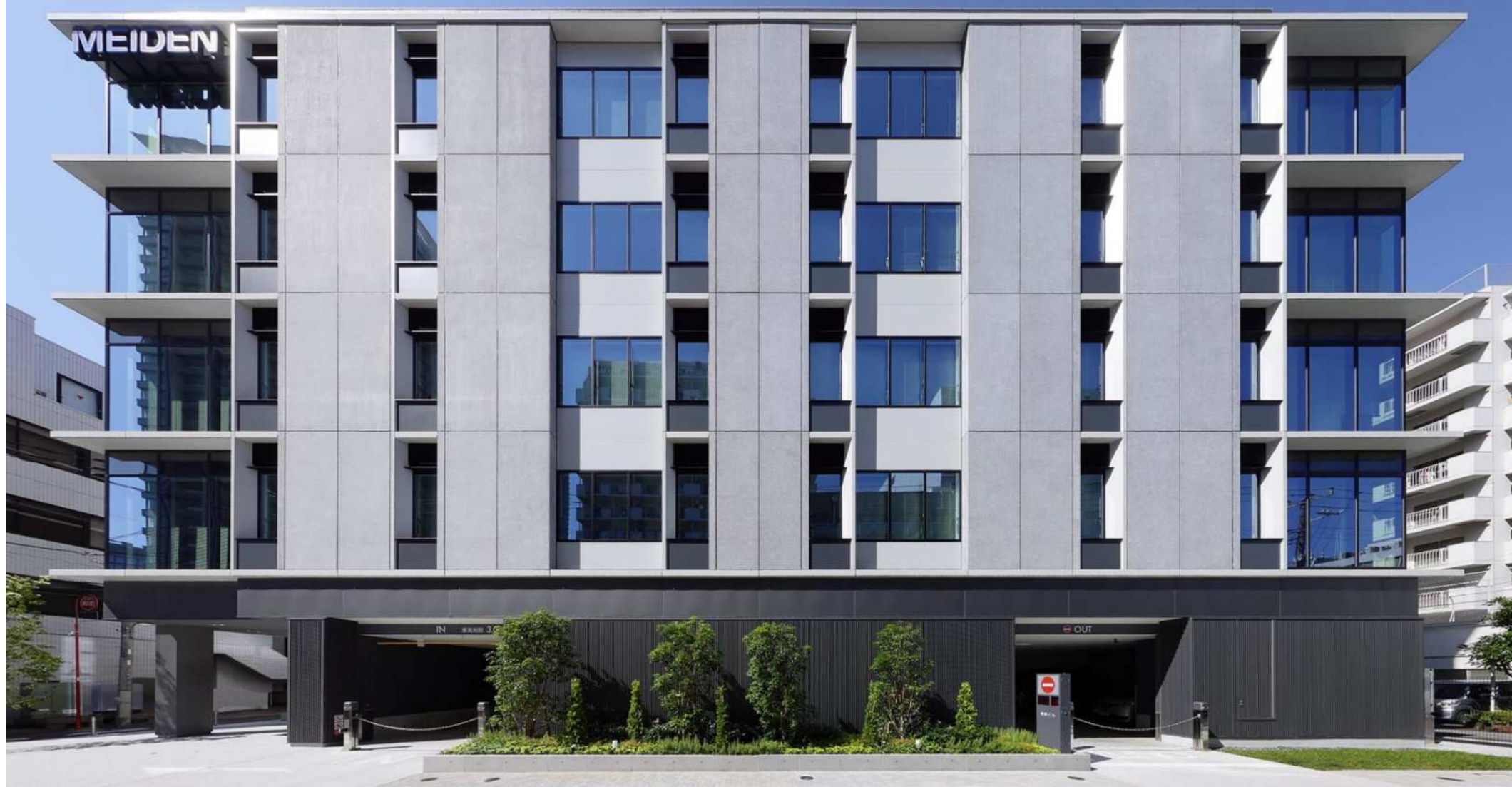
- 2022年10月28日(第5回公表)時点のZEBリーディング・オーナー登録事例474件(322オーナー)のZEBチャート分布は以下のとおり。
- 『ZEB』は71件、Nearly ZEBは104件、ZEB Readyは291件、ZEB Orientedは8件。



- ・ 運用1年目の実績においてもZEB Readyを達成
- ・ CO₂排出量は、27kg-CO₂/m²・年（東京電力2021年度CO₂排出係数0.457kg-CO₂/kWhにて計算）
- ・ 明電グループの（株）エムウインズ（風力発電事業）で発電したCO₂フリー電力を使用し、明電グループ内での自給自足で明興ビルのカーボンニュートラルを実現



ご清聴ありがとうございました





令和5年度
東京都環境建築フォーラム

オフィスビルにおける浸水 対策を含めたBCPへの取組 ～栗原工業ビルの事例～

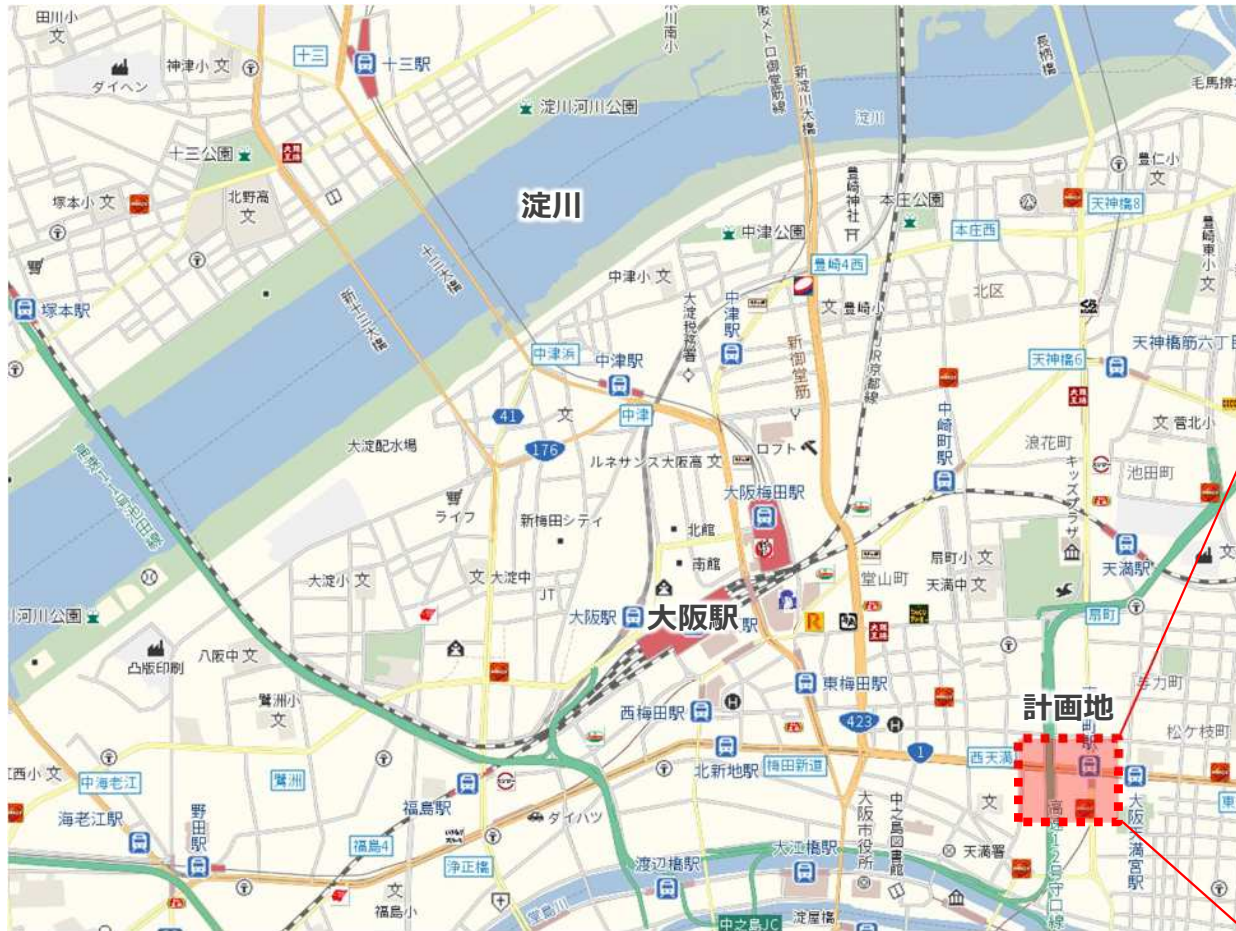
2023年10月11日

株式会社竹中工務店 東京本店
設計部設備第1部門 設備3グループ
チーフエンジニア 松倉想馬

1. 建物概要と浸水対策

2. 設備計画コンセプトと72時間のBCP対策

建築名称 : 栗原工業ビル
 建築主 : 栗原工業(株)
 建築用途 : 事務所(自社本社ビル)
 計画地 : 大阪市北区
 設計 : (株)竹中工務店
 施工 : (株)竹中工務店, 栗原工業(株)
 規模・構造 : S造(免震構造) F8・P1
 建築面積 : 821 m²
 延床面積 : 6,546 m²
 最高高さ : 42.7 m
 工期 : 2018.1.15~2019.3.18



電力インフラ工事を担い、社会的役割の大きな栗原工業が
 次の100年を見据えた新本社ビル建替計画



コーナー窓を計画することで
石張りの重厚感だけでなく、
次の100年を見通した新しさも
表現しています



1号線の街並みにひときわ落ち着いた佇まいを纏う本社ビル



地域のハザードマップより、本計画地における想定浸水レベルを設定

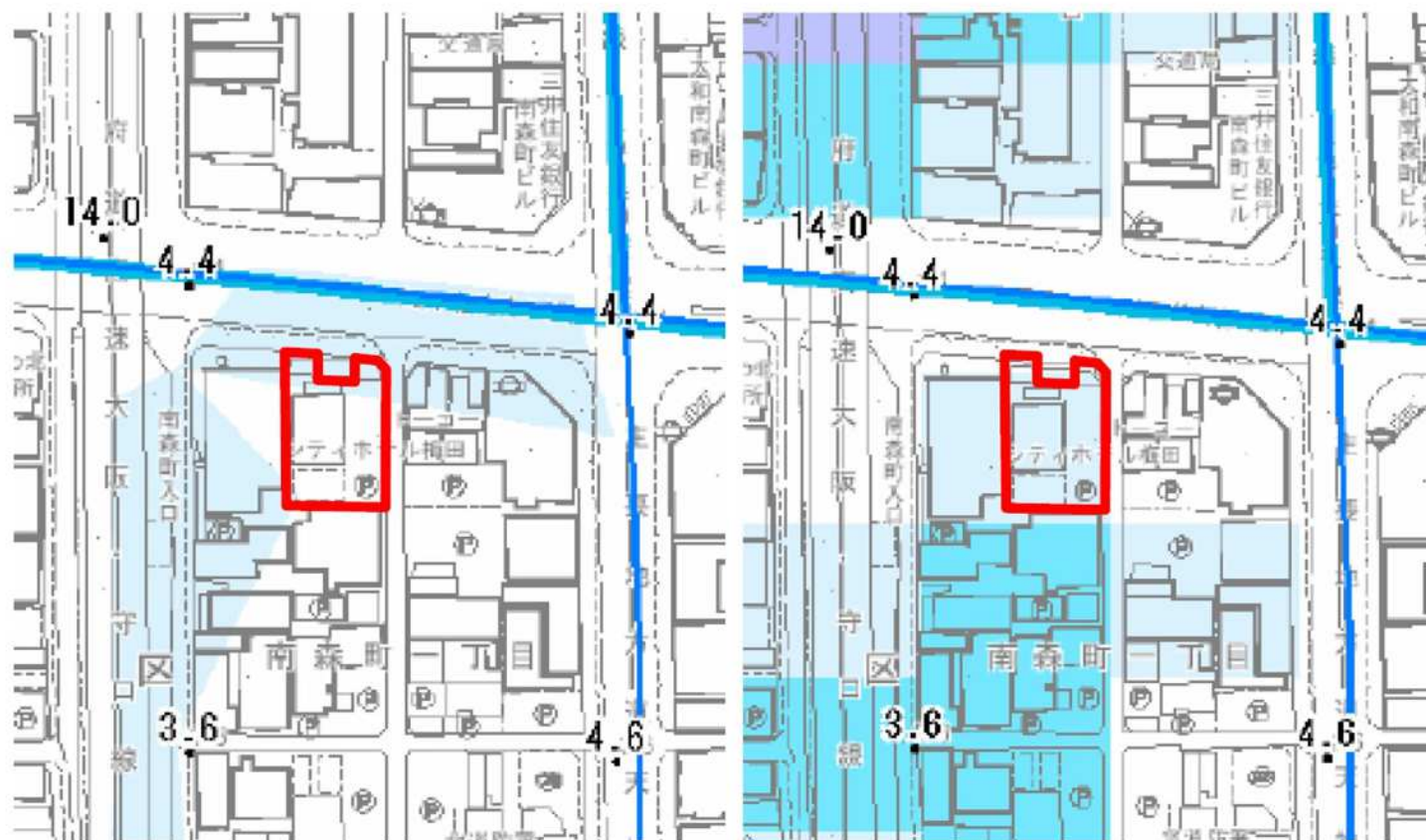
内水氾濫時：敷地北側で0.1~0.3m

淀川氾濫時：敷地南側で0.1~0.3m

▶ **設定浸水レベルGL+0.3m**

内水氾濫

淀川氾濫

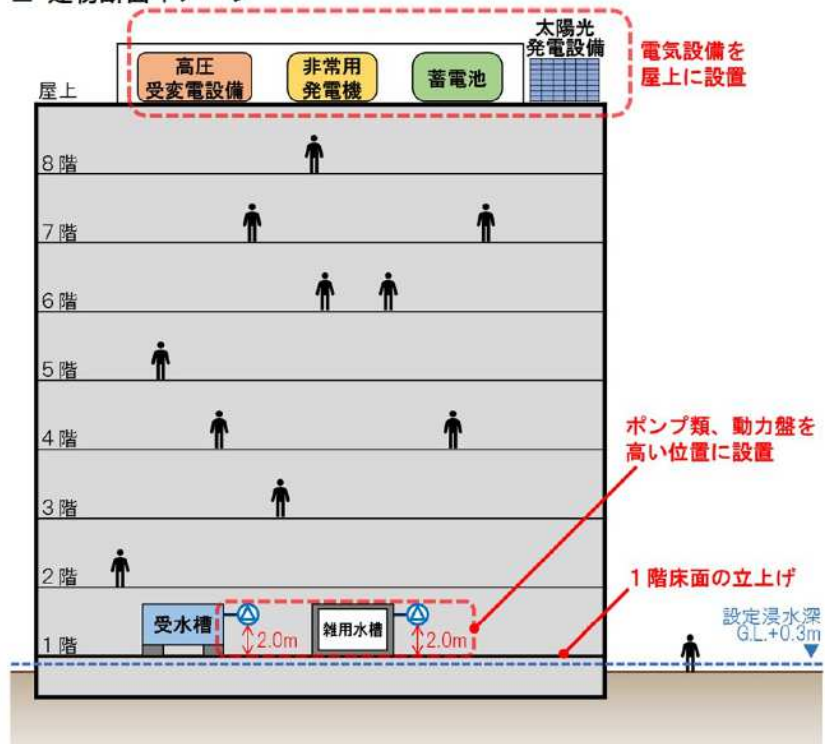


浸水想定区域

0.1m未満	
0.1~0.3m	
0.3~0.5m	
0.5~1.0m	
1.0~2.0m	
2.0~3.0m	
3.0~4.0m	
4.0~5.5m	
5.5~7.5m	
7.5~10.0m	

設定浸水レベルに対して、以下の対策を実施

■ 建物断面イメージ



① 1階床レベルの嵩上げ

北東エントランスから建物内部まで**約0.3m**、さらにエレベーターに至る部分に**約0.3m**の高低差を設けることで、1階床レベルの浸水対策を実施

② 設定浸水レベル以上の高さに重要設備を設置

中央管理室、サーバー室、高圧開閉器 ⇒**2階に設置**

重要電気設備（高圧受変電設備、非常用発電機、蓄電池、太陽光発電など） ⇒**屋上に設置**

1階受水槽、雑用水槽、消火水槽、給油口 ⇒**1FL+2.0mに設置**

■ 建物 1 階床面の嵩上げ



■ 建物 1 階床面の嵩上げ



■ 1 階の加圧給水ポンプ



① エントランス外部



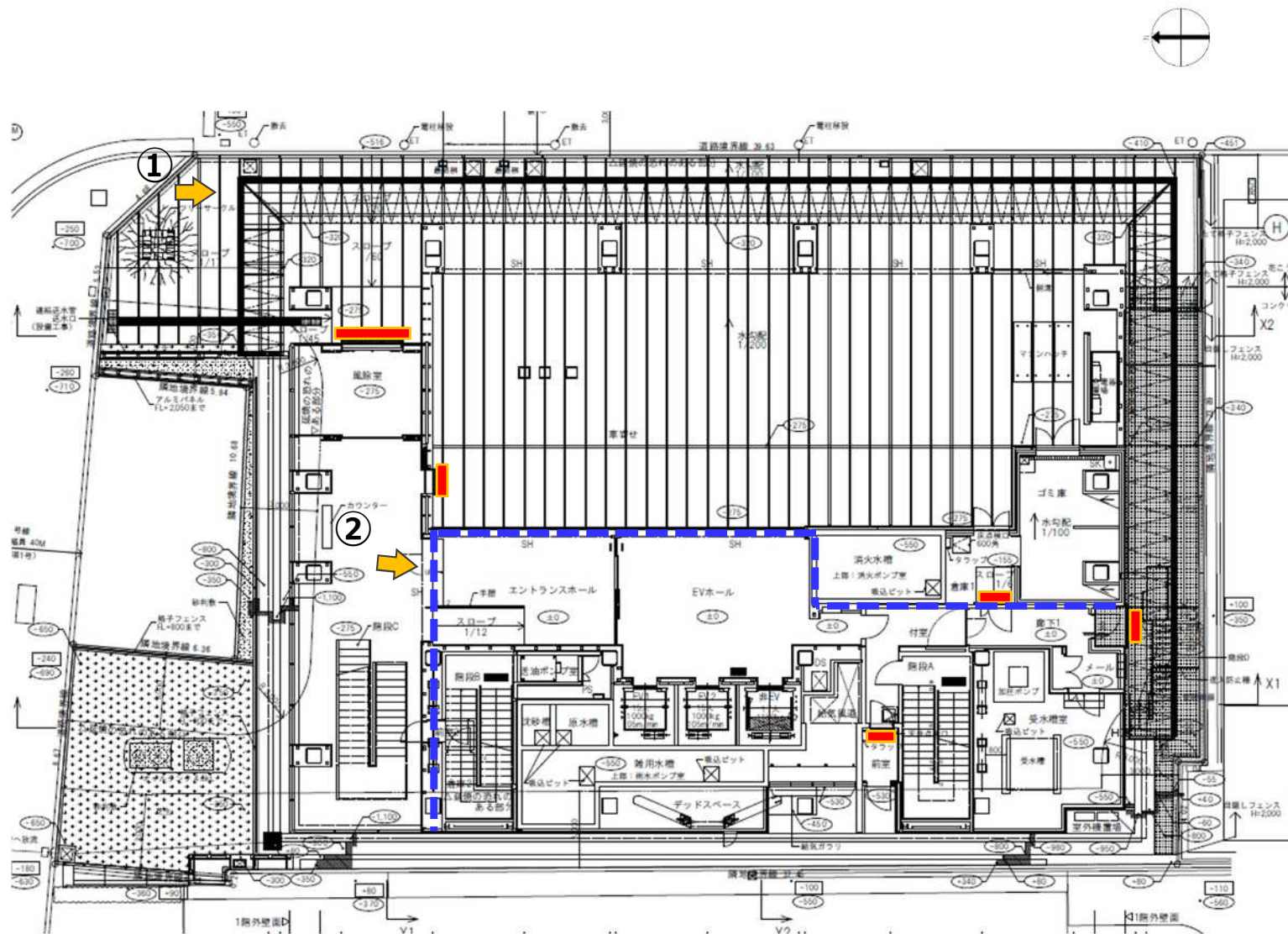
② エントランス～EVホール



 防潮板



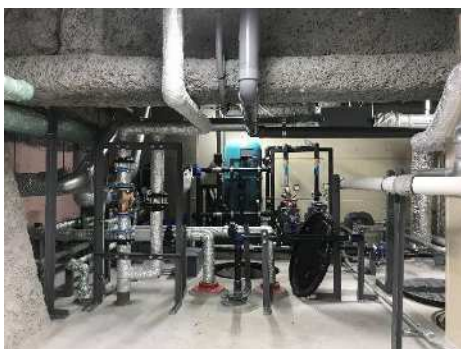
※写真は製品HPより



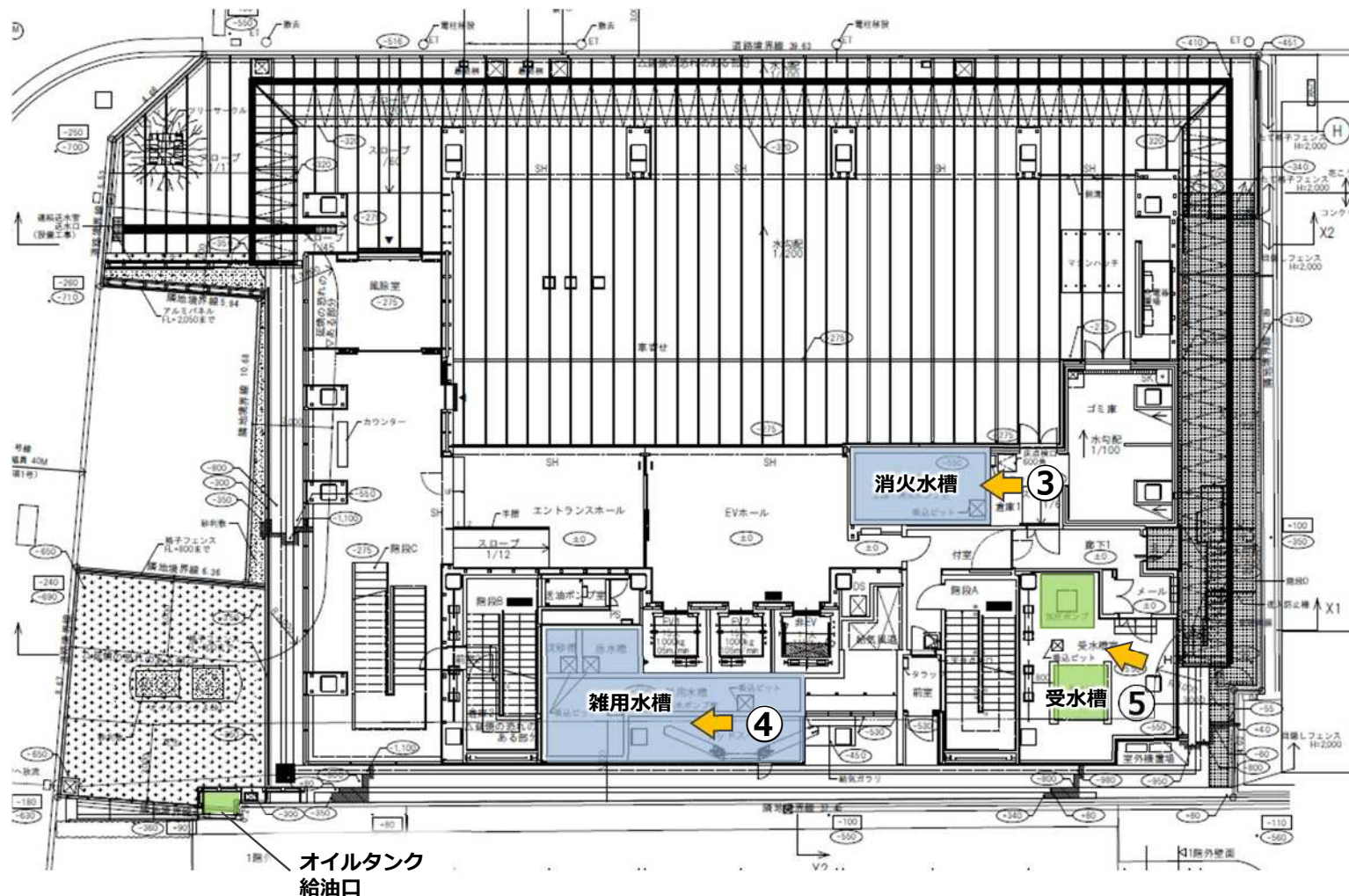
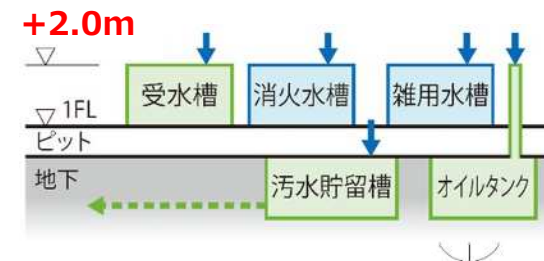
③消火水槽、消火ポンプ



④雑用水槽、雑用水ポンプ



⑤受水槽室、加圧給水ポンプ



床面から
2.0m

1. 建物概要と浸水対策

2. 設備計画コンセプトと72時間のBCP対策

CONCEPT

中規模オフィスビルにおける**省エネ性・
知的生産性・事業継続性**向上を実現

- ① 省エネルギー性と環境に配慮した設備システムの採用
- ② 快適性・利便性に優れたオフィス空間の実現
- ③ 災害時72時間のBCP対応による安心・安全の向上と
省CO₂の両立

災害リスクに応じたBCP対策技術

災害リスク	電気			衛生			空調	昇降機	中央管理室 サーバー室 備蓄倉庫
	コンセント	照明	通信	上水	中水	排水	EHP	EV	
停電	○ 20VA/m ² :72H	○ 30%:72H	○ 保安電源確保	○ 保安電源対応	○ 保安電源対応	○	△ 自然換気可能	○ 保安電源対応	○
断水	○	○	○	△ 受水槽+飲料は備蓄	△ 雨水利用:72h	○	○	○	△ 飲料備蓄
下水断	○	○	○	○	○	○ 汚水貯留槽に貯留	○	○	○
水害	○ 20VA/m ² :72H	○ 30%:72H	△ 万が一が健全なら通信可能	○ 水害レベルより高い配置計画	○ 水害レベルより高い配置計画	○ 汚水貯留槽に貯留	△ 買電が健全なら運転可能	×	○ 2階に設置
全インフラダウン	○ 20VA/m ² :72H	○ 30%:72H	△ 無線系は可能	△ 受水槽+飲料は備蓄	△ 雨水利用72h	○ 汚水貯留槽に貯留	×	○ 保安電源対応	○

○:利用可能 ×:利用不可 △:一定の条件で利用可能

想定される災害時インフラ停止リスクに対して、以下の対策を実施

- 電気** ▶ **非常用発電機**による重要負荷への72時間の電源供給
太陽光発電+蓄電池システムによる災害時拠点階への照明直流給電
- 上水** ▶ 3日間便所を使用可能とする**受水槽・雑用水槽容量の確保**
防災倉庫への飲料水備蓄
- 下水** ▶ 切替バルブによる**汚水貯留槽**への3日間の汚水排水貯留

①省エネルギー性と環境に配慮した設備システムの採用

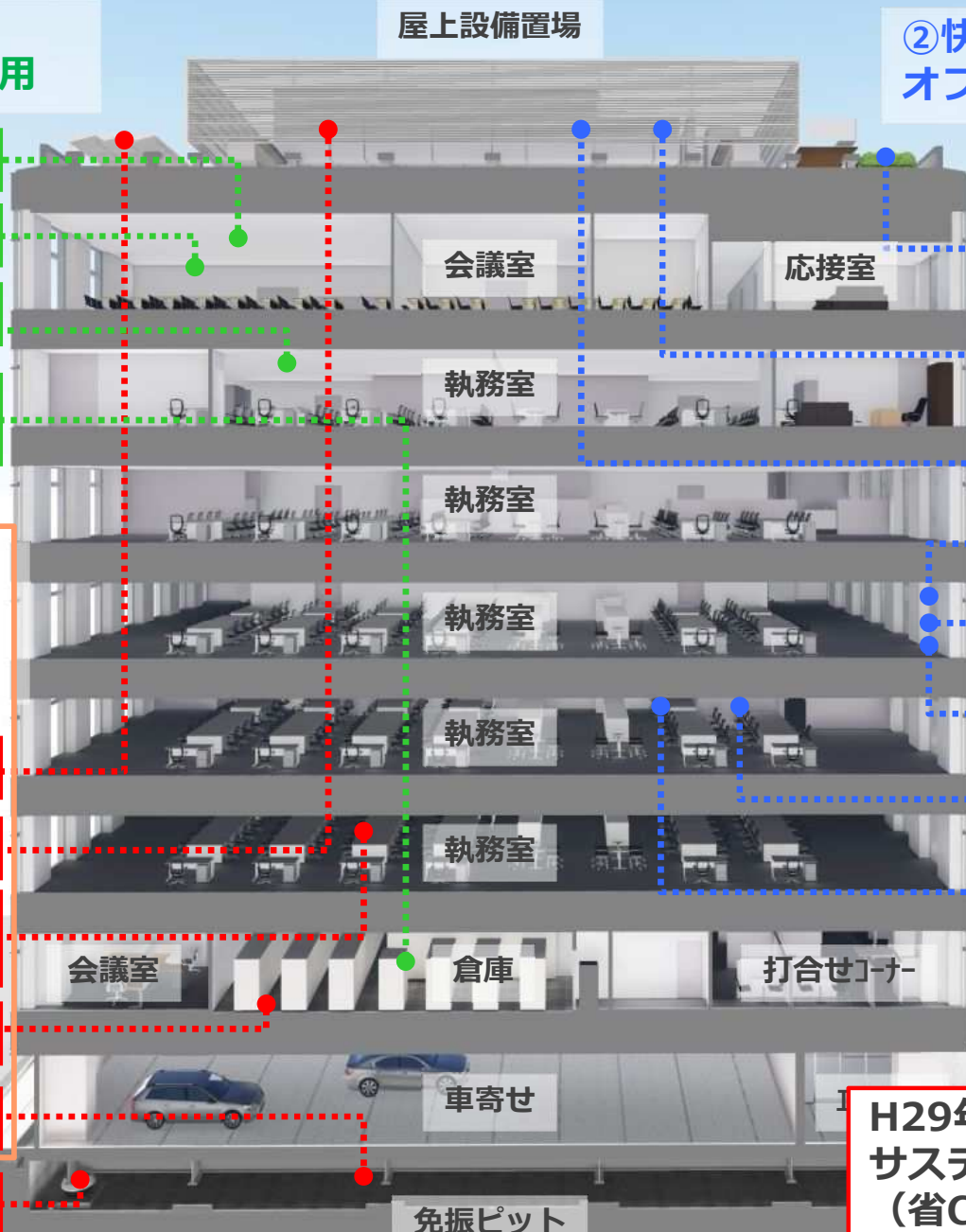
- 全館LED照明
- 昼光・人感センサーによる照明制御
- 人感センサーによる換気ファン発停制御
- 雨水中水利用

③災害時72時間のBCP対応による安心・安全の向上と省CO₂の両立

- 太陽光発電+リユース蓄電池
- 非常用発電機
- ベース照明直流給電(災害時拠点階)
- 受水槽+飲料水備蓄
- 緊急時汚水貯留槽
- 免震構造

②快適性・利便性に優れたオフィス空間の実現

- 屋上緑化
- スマートエネルギーマネジメントシステム「I.SEM®」
- 高効率高顕熱型PACエアコン
- 簡易エアフロー
- Low-eガラス
- 自然換気スリット
- タスク・ambient放射空調+パーソナル吹出口
- デシカント調湿外調機



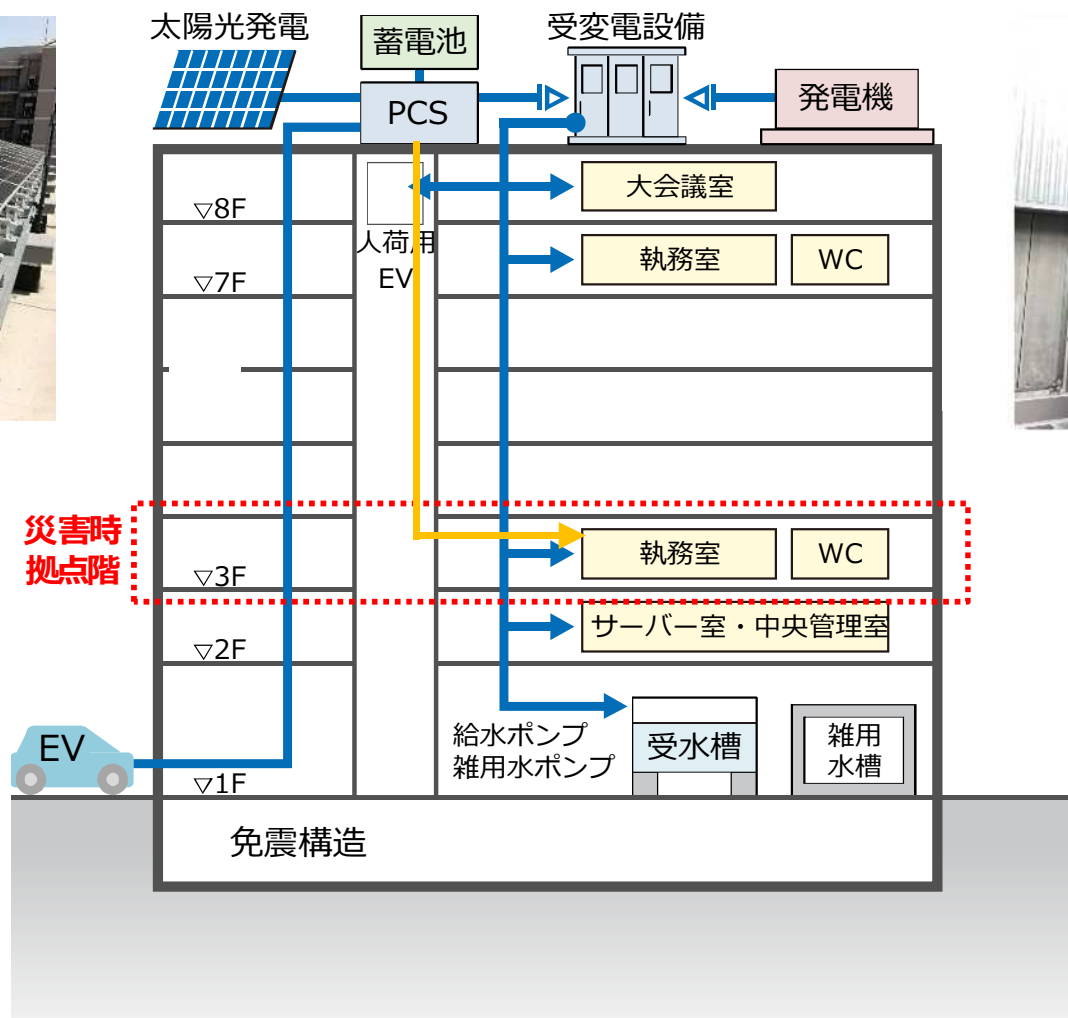
H29年度第1回
 サステナブル建築物等先導事業
 (省CO₂先導型) 採択

<非常時の給電フロー>

- ・非常用発電機（300kVA）により、重要負荷エリアに対する72hのBCP電源を確保
- ・重要機器は想定浸水深以上（1FL+2.0m）に設置
- ・発電機停止後も、太陽光+蓄電池+EVにより3階拠点階への電源供給が可能



太陽光発電



非常用発電機

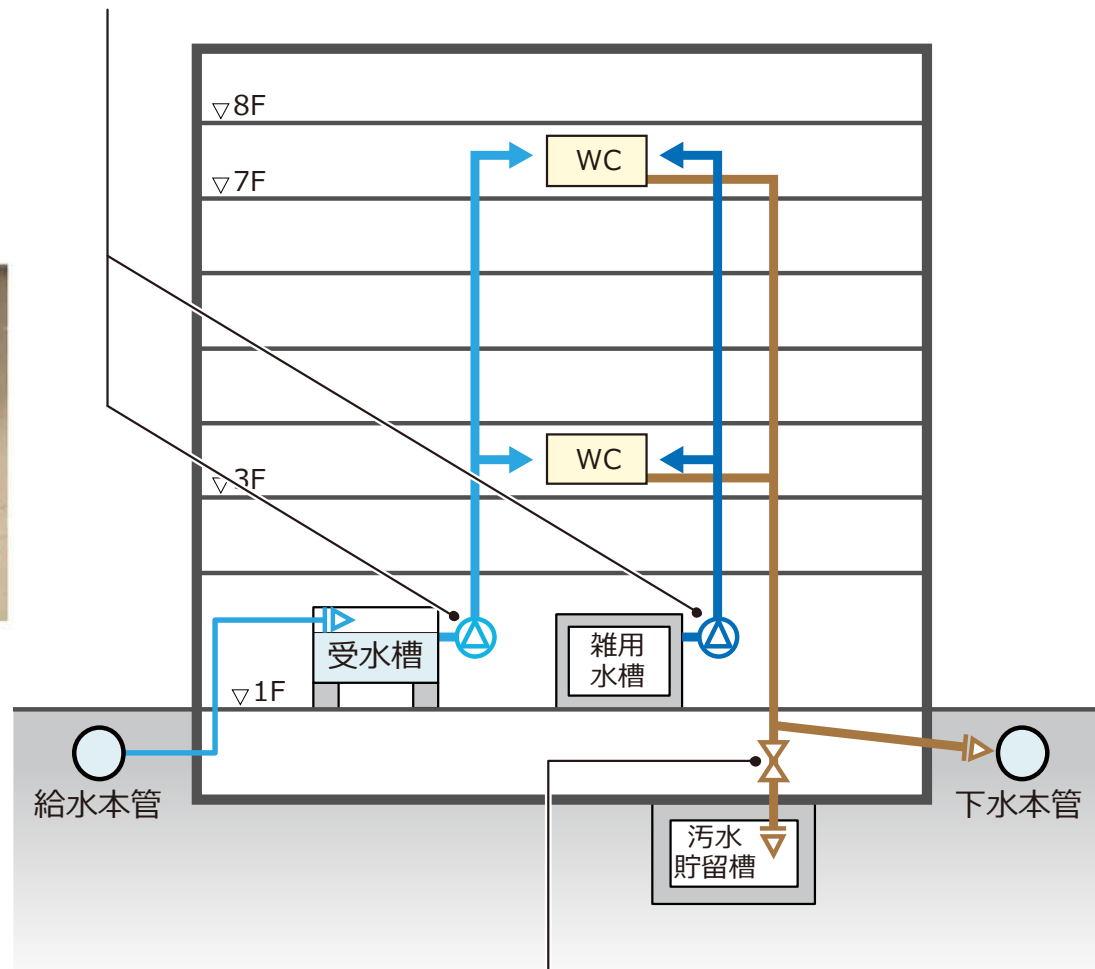
<非常時の給排水フロー>

- ・ 3日間便所を使用可能とする受水槽および雑用水槽容量の確保
- ・ 切替バルブにより、地下の汚水貯留槽へ3日間の汚水排水貯留が可能

給水ポンプ・中水ポンプを発電機で稼働し、
要所のWCへ給水



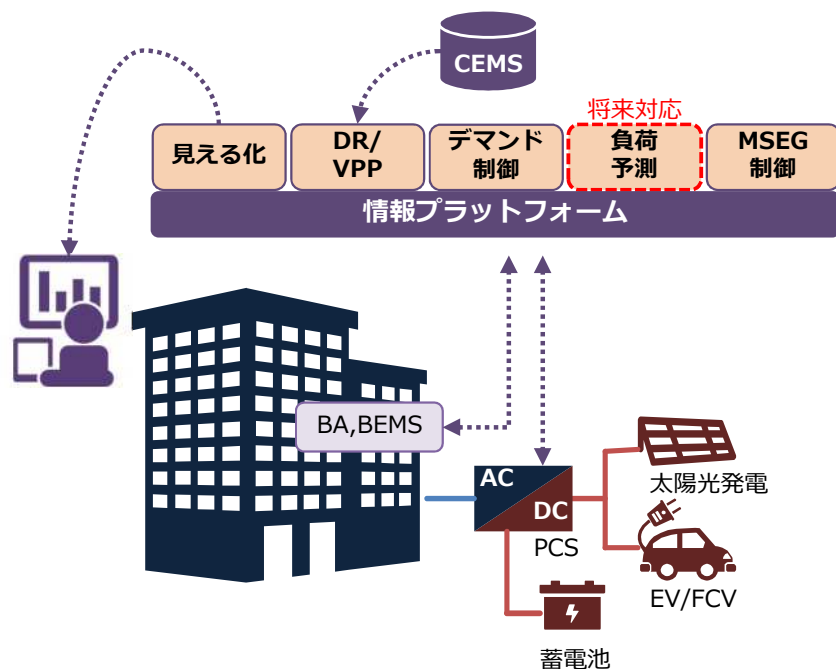
給水ポンプ



中水ポンプ

下水本管破断時はバルブ切替により
汚水貯留槽へ放流

多様な直流電源設備を直流のまま統合・制御し、建物に電力供給



【主な機能】

- ① 停電時における太陽光発電、蓄電池、電気自動車等の電力最適利用 (BCP)
- ② BEMS機能による、エネルギーマネジメントと見える化 (省エネ)
- ③ 蓄電池等によるデマンド制御 (省エネ)
- ④ 将来的な電気料金メニュー多様化等への対応 (デマンドレスポンス等への対応) (省エネ)



BEMSパソコン



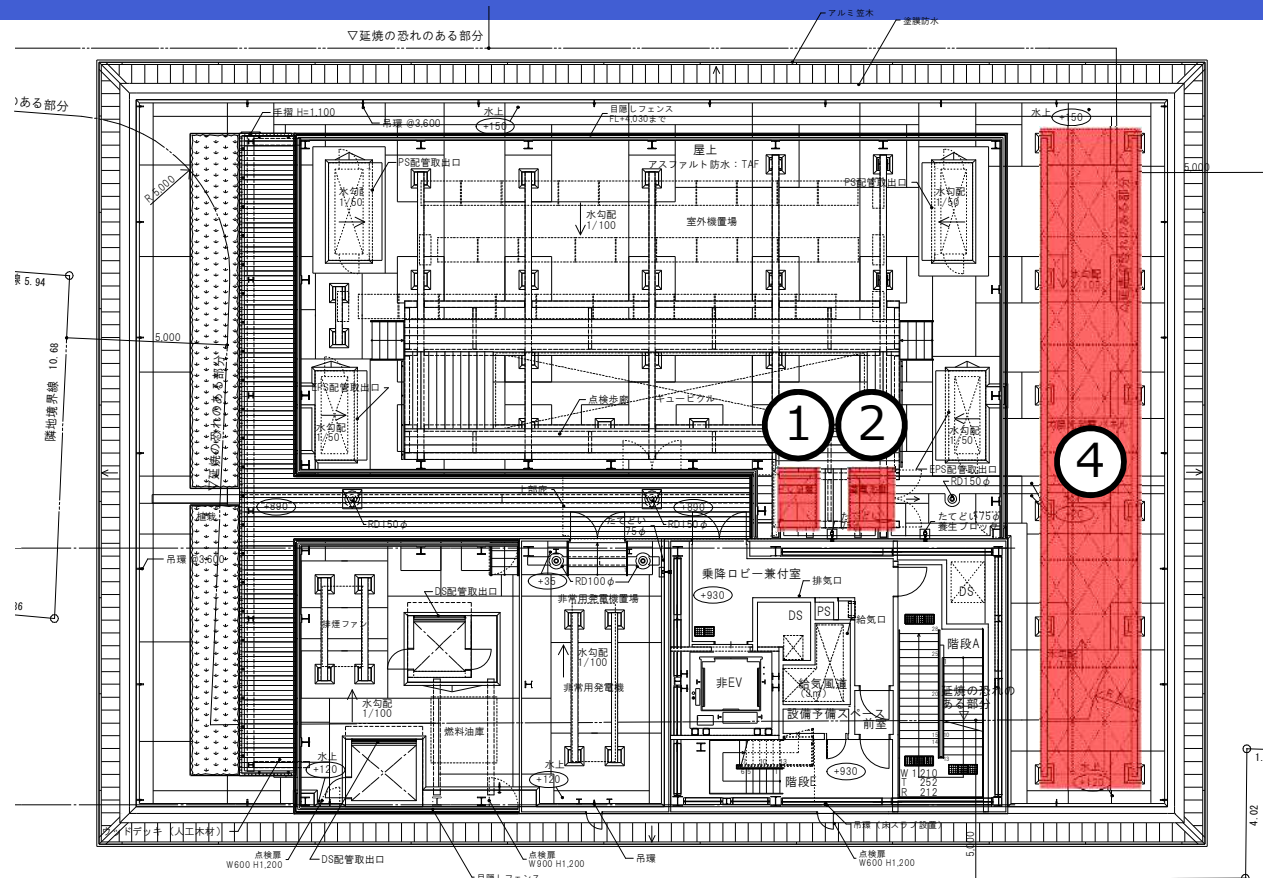
(左) リユース蓄電池盤
(右) PCS盤



太陽光発電



EV充放電器盤



太陽光発電



(左) リユース蓄電池盤 (右) PCS盤

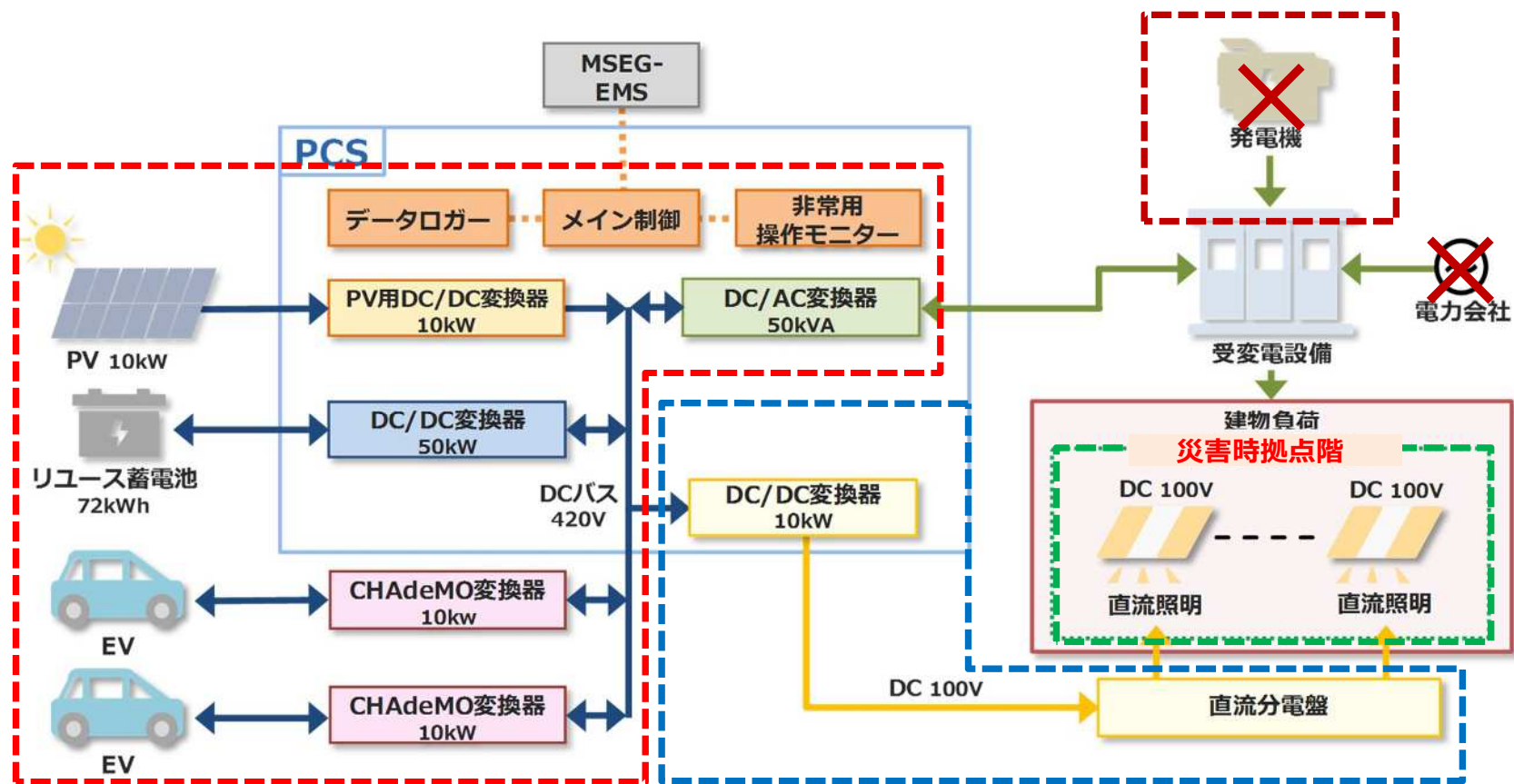
①PCS盤	DC/AC変換器	50kVA
	PV用DC/DC変換器	10kW
	蓄電池用DC/DC変換器	50kW
	EV用DC/DC変換器	10kW×2
	直流分電盤用DC/DC変換器	10kW
②蓄電池盤	リチウムイオン蓄電池 (リユースバッテリー)	72kWh (18kWh×4)
③EV充放電器盤	屋外自立型 CHAdeMO準拠	10kW×2
④太陽光発電	多結晶シリコン	10kW

③

※1階
駐車場
に設置



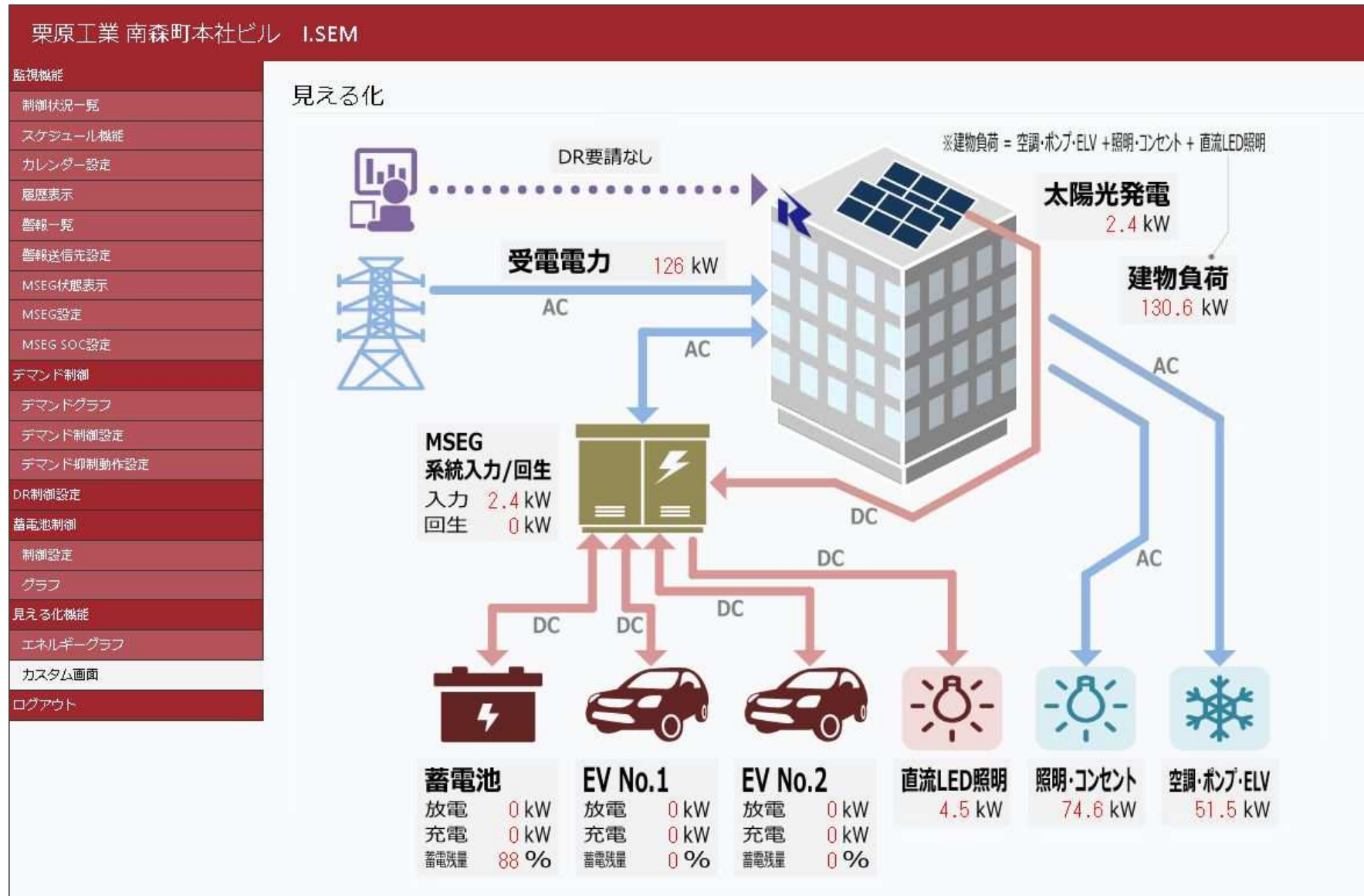
EV充放電器盤



災害時拠点階（3階）の照明を直流電源対応器具とし、直流電源からの直流給電により点灯
 ⇒ 当該エリアに対し発電機停止後も、継続的な電源供給が可能



人感+明るさセンサー制御により、机上面500lxに制御



各種電源のリアルタイム制御状況を中央監視画面にて見える化

I 地域ハザードマップから浸水レベルを設定し、浸水しない1階床レベルを決定

- ・ 浸水レベルGL+0.3mに対し、エントランスから+約0.6mを1FLに設定

II 重要設備は1階床レベルより、さらなる高さレベルに設置

- ・ 中央管理室、サーバー室、高圧開閉器を2階に設置
- ・ 重要電気設備（高圧受変電設備、非常用発電機、蓄電池、太陽光発電など）を屋上に設置
- ・ 1階受水槽、雑用水槽、消火水槽、給油口を1FL+2.0mに設置

III 想定される災害時インフラ停止リスクに対して、72時間のBCP対策を実施

- ・ 非常用発電機による重要負荷への72時間の電源供給
- ・ 太陽光発電+蓄電池システムによる災害時拠点階への照明直流給電
- ・ 3日間便所を使用可能とする受水槽・雑用水槽容量の確保
- ・ 防災倉庫への飲料水備蓄
- ・ 切替バルブによる汚水貯留槽への3日間の汚水排水貯留

ご清聴ありがとうございました