

2023/11/24  
建築設備士の日

技術系WG活動報告

BCP WG

**建物・都市の防災性能に係る調査研究**

# JABMEE BCP WG WGメンバー

主査	市野 雅之	鹿島建設
副主査	中澤 大	山下設計
メンバー	増田 幸宏	芝浦工業大学
	興梠 暖	東京ガスエンジニアリングソリューションズ
	呉 賢明	東京電力エナジーパートナー
	花島 真也	清水建設
	赤沼 克己	関電工
	真砂 敏美	九電工

# JAMBEE BCP WG 背景と目的

## 【背景】

- 地震や風水害の他、火山噴火、パンデミック、温暖化など多くのリスクが存在
- 分野に限らない、様々な立場の経験、知見を交え、対策を講じる必要性
- 時代を経て風化させない、次世代技術者への技術の継承と育成
- 情報交換の活性化による、新たなリスクへの備えと発想の醸成



## 【目的】

**最近のBCPについて、異なる業種、経験からの知見を共有・把握し、設備技術者が社会貢献のために注力すべき技術課題の抽出と提言を行う**

# JABMEE BCP WG これまでの活動概要

## ■ WG期間・打合せ

- 2021/9/24キックオフ、2023/11までに12回WG打ち合わせを実施
- 会議形態：teams

## ■ 活動内容

- 1) WGメンバーのBCPへの取組み事例を紹介
- 2) 事例、知見、ニーズを分類し、課題とテーマを明確化
- 3) 成果取りまとめに向けた知見・情報の収集と展開方法の検討
- 4) JABMEE VISION 2030アップデート（完了）

# JABMEE BCP WG BCP取組み事例の共有

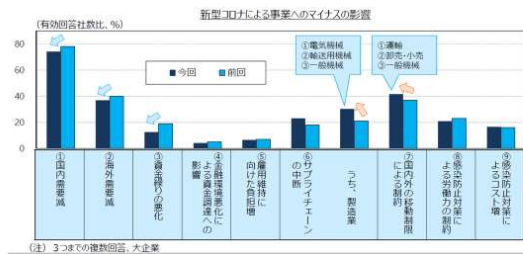
## WGメンバーより、現状のBCPの取組み事例を紹介し意見交換

### サプライチェーンへの影響

#### 新型コロナによる事業へのマイナスの影響

需要面はやや落ち着くが、「移動制限の制約」や「サプライチェーンへの影響」が拡大

- 新型コロナ感染拡大による事業へのマイナスの影響については、需要減や資金繰り悪化を懸念する企業は減少したが、国内外の移動制限の拡が、加工組立型業種を中心にサプライチェーン上の課題を挙げる企業が増加



### 浸水対策事例

#### 建築物の浸水対策検討の流れ

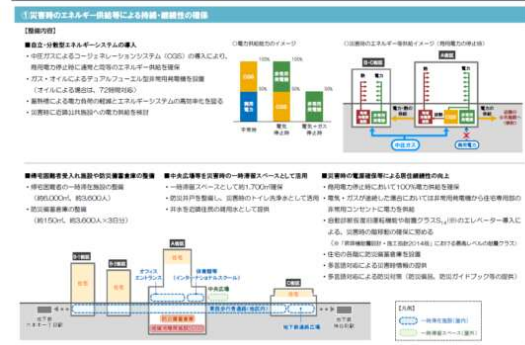
近年の気候変動により浸水被害が増加しています。台風や集中豪雨の発生や河川の氾濫や集中豪雨による内水氾濫が頻発し、施設や設備が浸水する事業継続に大きな影響を及ぼすことがあります。



清水建設資料

### 大型再開発案件の防災対策

#### 3) 防災対応力の強化と環境性能の向上



都市再生特別地区 (虎ノ門・麻布台地区) 都市計画 (素案) の概要

### レジリエントなまちづくり

#### 「災害時の生活継続を目指したレジリエントなまちづくり」事例

#### 「統合モニタリングシステム」及び「コミュニティ共有する防災・減災情報システム」の開発

#### 被災後の対応力・実行力を高める



芝浦工業大学 増田幸宏研究室

# JABMEE BCP WG 知見・ニーズ・課題・テーマの明確化

## WGメンバーの意見から、知見、ニーズを層別し、課題とテーマを明確化

・BCPへの関わり（東日本地震などの現地調査、生産施設を中心に対応）。

・従前より地震対象で取り組んでいるが、近年は「**顧客に決定を促すためのガイドライン**として共有している。「建築計画における災害対策・BCP対応メニュー」を共有。

・研究施設のBCP、**リスクダイヤグラム**について、学会誌にまとめた資料を共有。

**現状取組**

・地震はエリアが広いが、水害はエリアが限定される。

・災害の特徴として、地震・津波はいつ発生するかわからないが、**浸水被害は発生までのリードタイムがある**。

・地震は事後の対応から始まるが、**浸水は発災前から対応を始める**ことができる。  
上記を踏まえ、浸水対策について、まとめた資料を共有。

・過去の地震災害における、**ライフライン（電気、ガス、水道）の被害と復旧状況**についての資料を共有。  
水道も戻するのに時間がかかった。

・**東日本震災では、宮城のインフラ停止**が多く、福島は少ない状況。インフラが停止しても病院機能を継続しているものがあった。

・近年の**大規模再開発（特区）におけるBCP事例**についての資料を共有。常時CGS併用により、停電時も100%電源バックアップ確保する計画となっている。

・**損保会社**も従前は相手にされなかったが、**ビジネスとして考えられる**ようになった。生産設備系で応急対応をサービスしている会社もある。

・5年ほど前に、**レジリエンス認証**（内閣官房国土強靱化推進室）が始まっており、体制は取得済み。

・**サプライチェーンの維持**が求められている。

・建屋としての**総合的な評価、公的認証**による優位性確保が必要。

・地区ガバナに浸水センサーの設置を行い、**浸水状況が提供できる**か。

・コロナ禍により、**サプライチェーンの課題を学べる企業が増加**している。

・BCPへの対応などについて、**メーカーから最新情報を収集**するのはどうか。

・テナントニーズの調査では、**BCP対応が4位**となっており、デベロッパーが対応を強化する背景となっている。

・耐震対策とともに、**非常時の室内環境についてのガイドライン**があると良い。

**知見**

**ニーズ**

・BCPへの留意点について、**設備種別や部位、建家用途により影響範囲が異なる**。

・平常時にも、**LCCメリットが得られる**システム設計の配慮が必要。

・BCPは**運用、経営の観点**からの検討が必要。

・**建家に求める機能から、復旧目標、対策レベル**を定めていかななくてはならない。建物や設備への要求が変わればBCPも異なる。

・顧客との**リスクコミュニケーション、リスクアセスメント**が重要。

・BCPには、**早期復旧戦略と代替戦略**があり、**最近では代替戦略**が重視されている。建家や設備を堅牢化するのは前者だが、価値を理解されない傾向がある。

・本来、顧客が決めるBCPメニューだが、何をどこまで行うかということが決まっておらず、**計画者に求められる**ことがある。

・**グレードの妥当性**が不明。

・現状の課題として、**非常時の用力の能力制限については指針が無く**、顧客と都度設定している。

・**エネルギー供給側**も、どの程度の環境要求に対して、エネルギーを供給しなければならないか判断が難しい。（呉）

**課題**

・2030ビジョンのアップデート案として、**事前に予想できる災害については、リードタイムを使って事前の対策を打つ**、BCP運用計画を提案したい。（コストをかける従来のハード対策に対し、コストをかけないソフト対策）

・地震に関する検討は多くされているが、**浸水災害など事前予測、備えをする視点も今後注目**されてくるのでは。

・**建家引き渡し後の運用も考慮**する必要がある。IoT、**AI等の技術を駆使**した高度な管理が行えるのではないかと。

・技術者協会として、**顧客が方向性を決めるガイドライン**を提言することは、功では。リスクコミュニケーションに役立つ、**見える化ツール**をWGとして作成していくことはどうか。

・**設備種別や部位、建家用途や機能によるBCPの層別、復旧目標、対策レベル**の設定

・地震や水害については、多くの知見が世にあるが、**他の災害についても各社・各人が持つナレッジを持ち寄り、整備**すると役立つのではないかと。例えば、火山の降灰やコロナ禍の対策など。

・**原発施設の対策など、レアケースでのネタ**がある。各個人でもっている情報など集められると設計者としてはありがたい。

**テーマ**

## JABMEE BCP WG 見出された課題とテーマ

- 風水害など**事前に予測できる災害**について、リードタイムにおける準備
- 建屋引き渡し後の**運用時の配慮や仕組み**
- **IoT、AI**など新たな技術の探索と活用
- 顧客の意思決定を促すための**リスクコミュニケーションを支援**するツール
- **設備種別・部位、建屋用途や機能**による復旧目標、対策レベルの設定
- **地震、水害以外の災害**への知見、対策の整備（火山降灰、RI、パンデミック）

# JABMEE BCP WG 活動テーマとWGの進め方

## ■活動テーマ

- 水害、台風など事前予測可能な災害への対策アプローチ
- 地震、水害以外の災害への対策事例の収集
- 顧客とのリスクコミュニケーション事例、ツールの整備
- IOTやAIの活用事例、アイデア出し

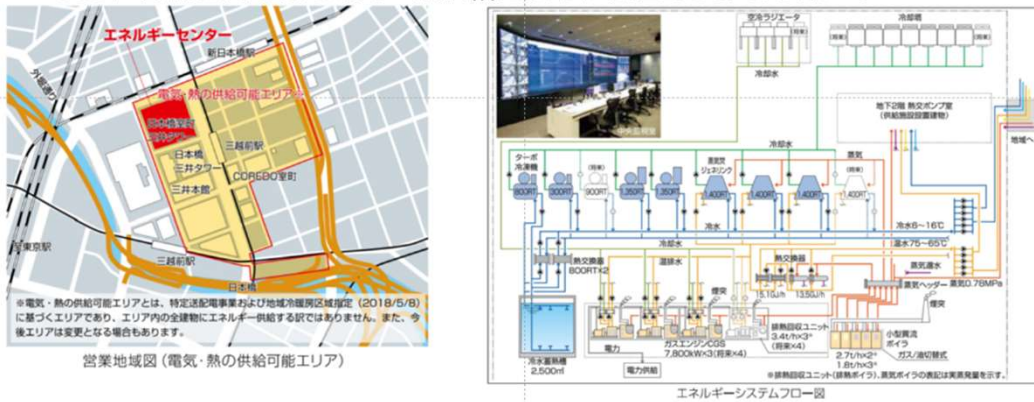
## ■WGの進め方

- WGメンバーの知見を集約した「**事例集**」としてまとめる。
- まとめを踏まえ、各人の知見、経験の報告・共有を継続する。
- 外部有識者の招聘、関連施設見学により知見の深耕を図る。



# JABMEE BCP WG BCPに関する知見・情報の収集

- レジリエントな街づくり（東京ガス）  
CGS、蓄熱を利用した電力・熱供給により、街区のBCPをサポート



- 止水壁・排水設備による水害対策（鹿島）  
風水害時の操業継続を目的として、敷地周囲への止水壁、排水ポンプを設置



- 用途別BCP対応一覧（山下設計）  
用途別・設備別に対応事例を整理 ⇒ リスクアセスメントツールとして充実

物件用途	規模	階数	BCP 電源供給	インフラ	排水	
事務所	銀行本店 商業	13,000m <sup>2</sup> 地下 1階	12階 A重油 単一燃料による発電機 デュアル燃料	通信 対応時間 供給先 3日間 テナント 銀行本店	想定容量 飲料水確保 15 VA/m <sup>2</sup> 受水槽	3日間 排水貯留槽
庁舎		なし	6階 A重油	通信設備へ非売電源供給 衛生電話 通信引き込みの多重化	7日間 災害対策エリア	
老人ホーム			A重油	3日間	50VA/m <sup>2</sup> 受水槽	3日間
庁舎		13,300m <sup>2</sup> 地下 1階	9階 軽油	3日間	受水槽 ペットボトル	7日間 緊急排水槽
研究所	(建築基準法上:事務)	4,827m <sup>2</sup>	2階 BCPなし			
庁舎		13,697m <sup>2</sup>	7階 特A重油			
庁舎		9,535m <sup>2</sup>	5階 A重油			
事務所		3,472m <sup>2</sup>	3階 BCPなし			

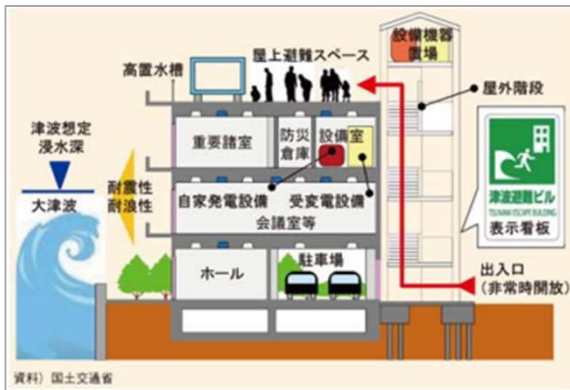
事例集の作成を踏まえ、知見、経験の収集を開始

- 水害対応医療施設タイムライン防災計画（清水建設）  
非常時の医療行為対応を考慮した災害拠点病院の防災計画



# JABMEE BCP WG BCPに関する知見・情報の収集

## ・2023第2回WG打ち合わせ



災害時における庁舎の機能確保のための設備設計手法の検証（呉様）

想定する災害	グレードI	グレードII	グレードIII	グレードIV	グレードV
地震	制震等級へ反映				
水害/洪水		浸水0m	浸水0.5m	浸水1m(大雨)	浸水3m(川氾濫)
津波					浸水5m(大津波)
火山灰	九州				火山噴火
災害時の機能の確保	建築基準法等適合	グレードII	グレードIII	グレードIV	グレードV
電気	系統停電時の電力復旧想定日数 / 停電時の電気使用量	1日 / 防災倉庫のみ	1日 / ピークの20%	1日 / ピークの50%	3日 / ピークの50%
空調	排水機能の確保	-	-	1日 / ピークの20%	3日 / ピークの50%
衛生	給水機能(飲料水・雑用水)の確保	-	-	1日 / ピークの20%	3日 / ピークの50%
衛生	排水の確保	-	-	-	-
通信	通信・連絡網の確保	-	-	-	-
インフラ	建築基準法等適合	グレードII	グレードIII	グレードIV	グレードV
災害	対応する大規模災害の状況	系統停電	系統停電or断水	系統停電or断水	電気・水・ガスの同時断絶
電気	系統停電時の電力復旧想定日数	1日	1日	1日	3日
都市ガス(中庄)	ガス漏洩工場稼働時のガス復旧想定日数	-	-	-	3日
都市ガス(低庄)	ガス漏洩の被災時のガス復旧想定日数	-	-	3日	14日
上水	断水時の上水道復旧想定日数	-	1日	3日	30日
下水	下水断水時の下水道復旧想定日数	-	-	-	?
通信					

BCPグレード（呉様）

2022年8月31日 日経産業新聞「防災特集」に掲載

### 公共施設の防災

水害タイムライン防災計画の策定を支援

2022年度清水建設まとめ（花島様）

災害用避難場所、給水車、農業用水、水産・畜産用水、医療機関用、衛生対策、水が引けない別荘地など様々な場所で

### Skywater360

※商品の規格は裏面参照

Skywaterは、水蒸気・大気・汚染物質をろ過する製品で、米国アイランドスされました。Skywaterは災害・干ばつ・汚染された飲み水を提供しています。質の水を提供し、水危機を緩和します。

スカイウォータージャパン合同会社

リフィルバッテリー式発電機 G-CROSS

電力を継続供給できる世界的な電源装置

リフィルバッテリー式発電機 G-CROSS

電力を継続供給できる世界的な電源装置

BCP関連メーカー資料（赤沼様）

# JABMEE BCP WG 成果のまとめと展開

## 収集した知見・情報を書式を定め整理

## インデックス付け、リスト化を進める

### JABMEE BCP WG 議題 2：成果のまとめと展開について（案）

#### ■資料のまとめ方（案）

1. BCP資料の概要を、ppt数枚にまとめる。

・ppt書式・ファイル名（案）

【書式】○○○ 230000 BCP事例（タイトル 投稿者）.pptx

↑ No.    ↑ 登録日

2. インデックス（リスト）で、概要を整理する。

[230000 BCP事例インデックス.xlsx](#)

2023/9/7

JABMEE BCP WG BCP事例資料 No.○○○○○ ←マニアルNo.は社務方法を決めてから載る

概要PPT書式案

タイトル・タイトル・タイトル・タイトル・タイトル

#### 1. 概要

- 資料概要・資料概要・資料概要・資料概要・資料概要・資料概要・資料概要

#### 2. キーワード

- 資料種別：事例／基準／メーカー資料／その他情報
- 防災種別：地震／津波／台風／水害／停電／火災／火山・・・
- 対象用途：オフィス／集合住宅／病院／学校／店舗／生産施設・・・
- 対策種別：耐震／免震／防潮堤／排水設備／非常電源・・・

#### 3. 資料

- 有/無 リンク： ←守秘の場合は匿名・概要のみ紹介
- 提供者：市野（鹿島）

14

JABMEE BCP WG

### BCP事例資料 インデックス（案）

インデックス（リスト）で、概要を整理する。

JABMEE BCP WG BCP事例インデックス（案）										更新書式	2023/5/19
No.	タイトル	資料種別	防災種別	対象用途	対策種別	概要ppt	資料	提供者	出身	登録日	
○○-01	洪水警による水害対策	事例	台風、水害	生産施設、医療施設、その他用途	止水壁、排水設備、非常電源	●	PDF	市野（鹿島）		2022/9/29	
○○-02	火山性ガスの対策	事例	火山	生産施設、医療施設、その他用途	ケミカルフィルタ	●	PDF	市野（鹿島）		2022/9/29	
○○-03											
○○-04											
○○-05											
○○-06											

19

# JABMEE BCP WG WG成果のまとめと展開

## ・ BCP事例集 (例)

JABMEE BCP WG BCP事例資料 No.00-00 ←おまぐりーを始めてみる

### 大地震時におけるライフラインの復旧時間の事例紹介

- 概要**
  - BCP条件の設定に当たり、大規模地震時におけるライフライン（電気・都市ガス・上水）の復旧に要した時間を整理。
- キーワード**
  - 資料種別：その他情報
  - 防災種別：地震
  - 対象用途：オフィス/病院/学校/店舗/生産施設等
  - 対象種別：対象外
- 資料**
  - 有/無 リンク： ←守秘の場合は匿名・概要のみ紹介
  - 提供者：呉（東京電力エナジーパートナー）

### 大地震時におけるライフラインの復旧時間の事例紹介

出典：公益社団法人防災情報・電業工学会 地球環境委員会 環境配慮型防災備蓄施設システム構築委員会 災害時継続システム構築委員会 災害時継続システム構築委員会 災害時継続システム構築委員会

表1-4-3-1 震災直後、ライフラインが約何割に復旧したか

ライフライン	停電	復旧	上水
東日本大震災	2日	6日	3日
東日本大震災	6日	25日	25日
熊本震災	2日	4日	13日
熊本震災	4日	13日	35日

※各震災にてライフラインが90%復旧に要した日数は、図14-3-1-3からの読取。

ライフラインの復旧時間 (呉)

JABMEE BCP WG BCP事例資料 No.00-02

### 水害対応 災害時医療継続システム MCP支援システムの開発

MCP (Medical Continuity Plan)

- 概要**
  - 災害時の医療継続を支援するデジタルシステムの開発
- キーワード**
  - 資料種別：事例
  - 防災種別：水害をターゲットだが地震にも対応化
  - 対象用途：主に医療施設、その他施設も展開可
  - 対策種別：防災計画作成自体、防潮堤、非常電源、排水等々水害対応全般
- 資料**
  - 有 リンク：
  - 提供者：花島（清水）

### 災害時医療継続システム MCP支援システムの開発

災害時医療継続システム (花島)

JABMEE BCP WG BCP事例資料 No.00-00 ←おまぐりーを始めてみる

### 災害停電時の電源確保および水害対策

- 概要**
  - 災害停電時、複数のエネルギー（電気・ガス・油・自然エネルギー）により建物電源を確保する。また、水害対策として主要設備は2階以上へ設置する。
- キーワード**
  - 資料種別：事例
  - 防災種別：停電、水害
  - 対象用途：集合住宅、その他施設も展開可
  - 対策種別：非常電源、エネルギー源の多様化、設置場所
- 資料**
  - 無
  - 提供者：赤沼（関電工）

### 電源の確保

【健全時（昼）】  
 ・PV発電電力をLIBへ蓄電および一般負荷へ電源供給する。  
 ・熱需要にあわせてCGSを起動し、受電電力量を極力抑える。

【健全時（夜）】  
 ・LIBから夜間電力Aへ放電させて、受電電力量を極力抑える。

【停電時】  
 ・エネルギー源がガスのCGSに上り、電力供給する。  
 ・ガス供給も途絶えた場合、エネルギー源が熱供給のDEGにより最大7日間の電力供給する。

災害停電時の電源確保 (赤沼)

JABMEE BCP WG BCP事例資料 No.00-00 ←おまぐりーを始めてみる

### BOS対応大型CGSを活用したスマエネセンター

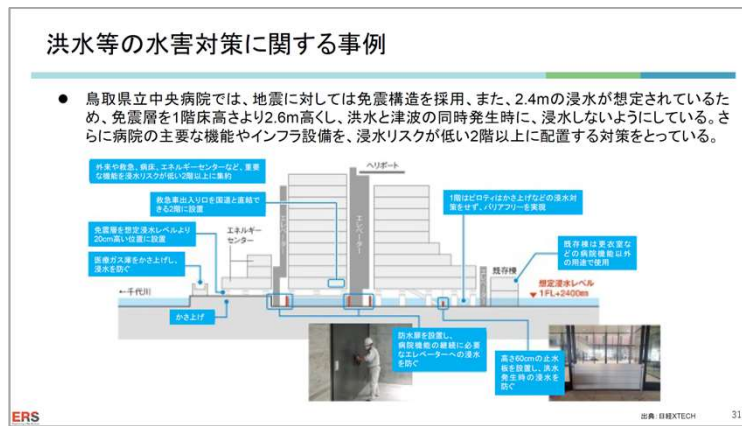
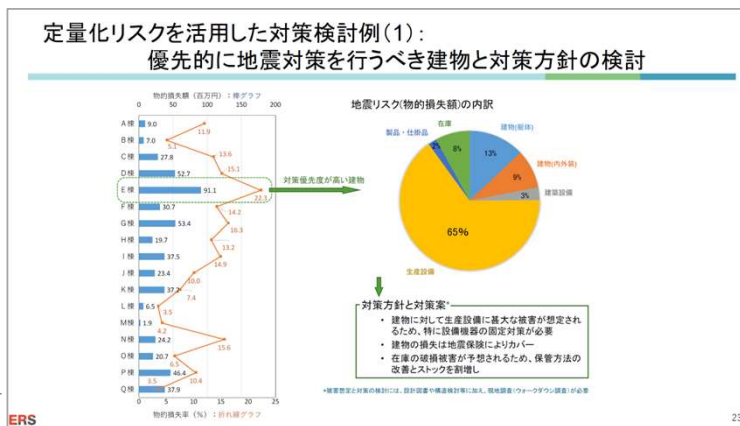
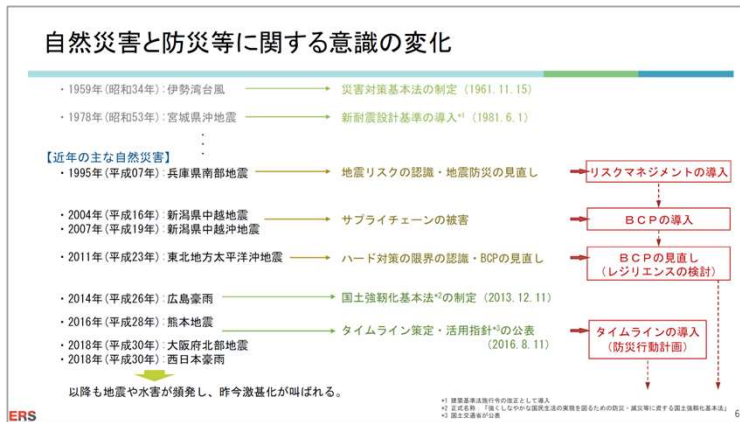
- 概要**
  - 「東京ミッドタウン八重洲」ならびに「八重洲地下街」を対象に自立分散型のエネルギー（電気・熱）供給を実施
  - 防災力・環境性の強化により、高い国際競争力を有した街づくりに貢献
- キーワード**
  - 資料種別：事例
  - 防災種別：系統停電/水害
  - 対象用途：街づくり全般
  - 対策種別：非常電源/防水扉/断水
- 資料**
  - 有
  - 提供者：興梠（TGES）

第一候補	2024年1月18日	木曜	PM枠(14:30-16:30)
第二候補	2024年1月19日	金曜	PM枠(14:30-16:30)

CGSを活用したスマエネセンター (興梠)

# JABMEE BCP WG 外部有識者による説明会

## 企業における防災やBCP等に係る取組み (株)ERS 2023/5/19第2回WG



end