

令和4年度  
地域共生型再生可能エネルギー等普及促進  
事業費補助金  
(地域マイクログリッド構築支援事業のうち、地域マイクログリッド構築事業)

地域マイクログリッド概要資料

2025年3月31日

# 豊岡地域エネルギーサービス合同会社

豊岡地域エネルギーサービス合同会社による  
豊岡市の豊岡中核工業団地における太陽光発電を用いた  
地域マイクログリッド構築事業

## ■ 事業概要

申請者名	豊岡地域エネルギーサービス合同会社
補助事業の名称	豊岡地域エネルギーサービス合同会社による豊岡市の豊岡中核工業団地における太陽光発電を用いた地域マイクログリッド構築事業
事業実施地域	兵庫県豊岡市

## ■ 事業の背景、目的

豊岡中核工業団地全域を地域マイクログリッドの対象区域とし、平常時は一般送配電事業者（一送）の配電系統より電力供給を行い、太陽光発電の自家消費により温室効果ガスを削減するとともに蓄電システムをEMSで制御し電力供給安定化に寄与する。災害等により長期停電となった場合には対象区域の高圧配電線を一送系統から切り離してマイクログリッド化し、太陽光発電システム及び蓄電システムにより地域マイクログリッド内の市避難施設及び需要家に電力を供給する。

## ■ コンソーシアムメンバー

豊岡地域エネルギーサービス合同会社	太陽光発電設備・蓄電システムの構築、平常時の運用・維持管理
関西電力送配電株式会社	災害対応訓練への参加、配電設備を用いた電力供給復旧方針の決定、検針、送配電設備の操作
豊岡市	災害対応訓練への参加、周辺地域への周知活動

## ■ 地域マイクログリッド対象区域



- ✕ 解列点     地域マイクログリッドの範囲     系統線     自営線  
 主要設備     電力供給先施設     発電設備兼、電力供給先施設     配電塔

地域MG 供給エリア (km <sup>2</sup> )	約0.63km <sup>2</sup>	地域MG 配線長(m)	系統線：約5.4km
----------------------------------	----------------------	----------------	------------

### ・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
神美台スポーツ公園管理棟	緊急避難場所、避難対象100人以上
その他需要施設	民間事業者19施設

### ・マイクログリッドを構成する設備の概要

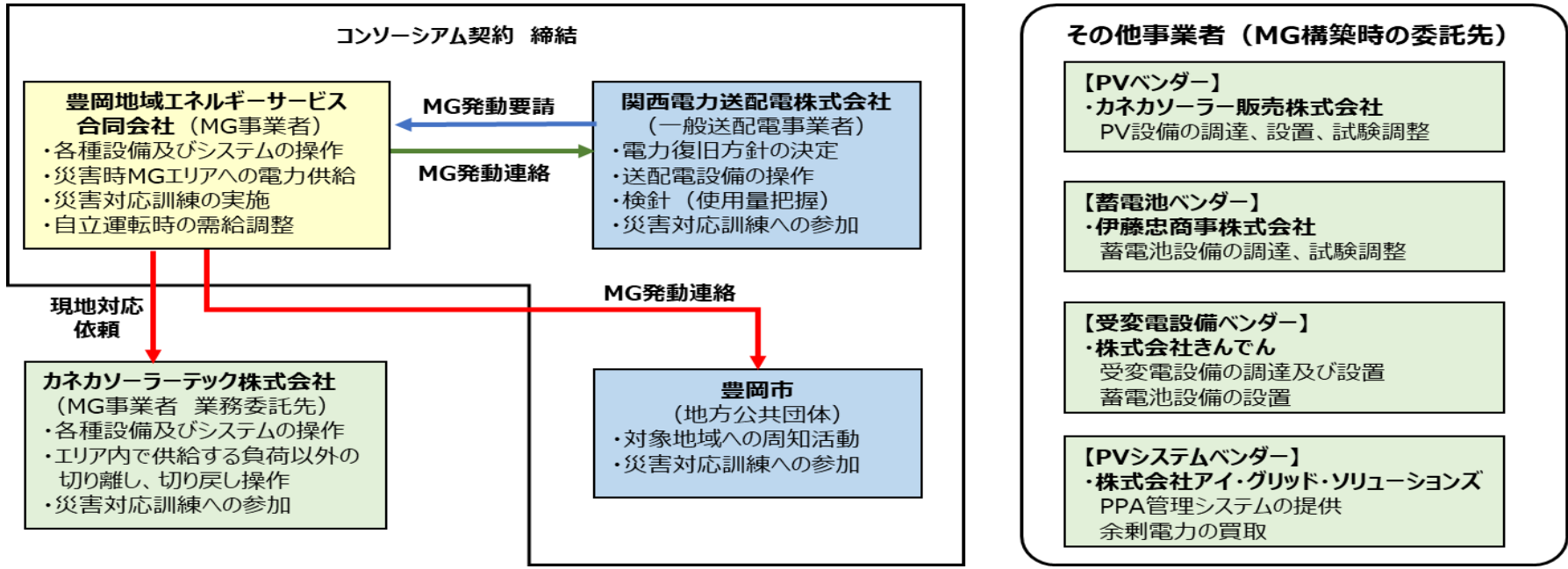
設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	1,619kW
太陽光発電設備	既設	400kW
蓄電システム	新設	2,000kW、6,083kWh
EMS設備	新設	需給調整

地域MG発動時の 電力供給継続日数 (時間)	約3日間 (約72時間) (天候等の条件による)
---------------------------	-----------------------------



事業名：豊岡地域エネルギーサービス合同会社他による豊岡市の豊岡中核工業団地における太陽光発電を用いた地域マイクログリッド構築事業

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ マイクログリッドの管理体制・発動手順

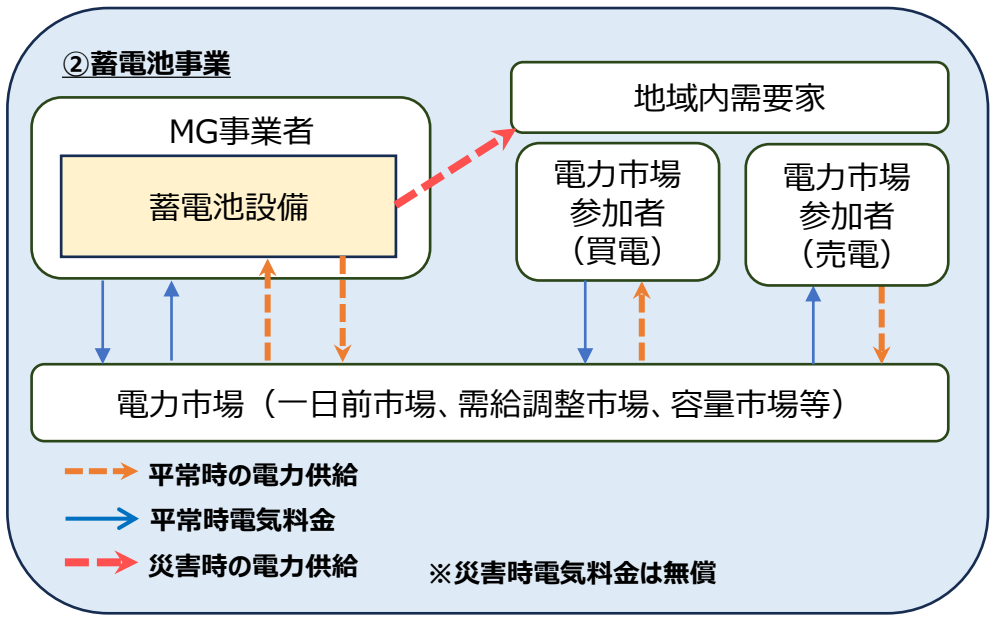
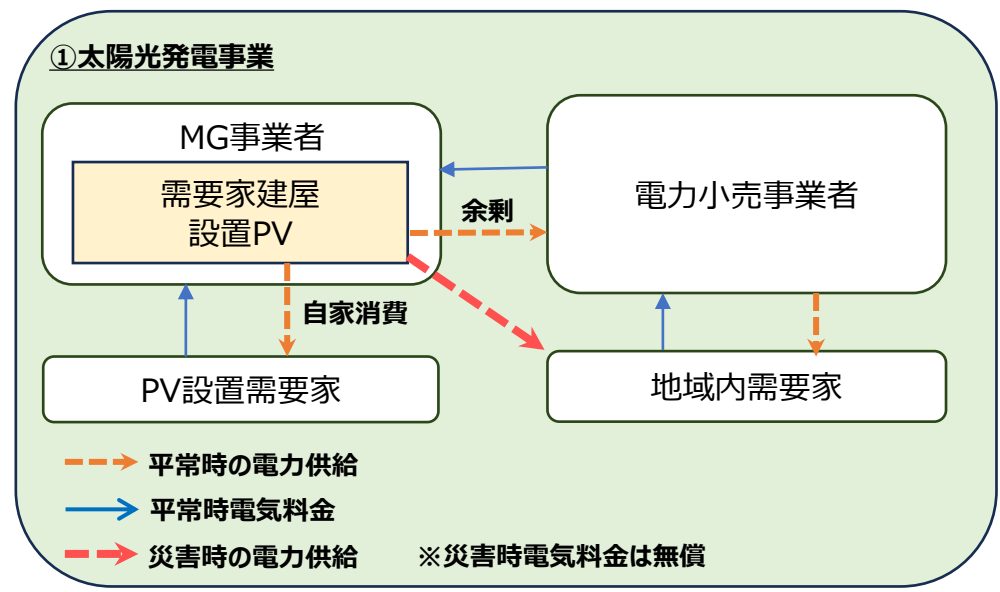
段階	発動手順	実施者
MG発動運用	MGエリア内の設備健全性確認	MG事業者・一般送配電事業者・需要家
	MG発動判断	一般送配電事業者
	MGエリア 系統及び負荷切り離し操作	一般送配電事業者・MG事業者・需要家
	送電	MG事業者
	需給調整	MG事業者・需要家
MG運用時エリア内事故対応	需要家対応窓口	MG事業者
	故障時の復旧対応	MG事業者・一般送配電事業者
系統復電	系統との再接続	MG事業者・一般送配電事業者・需要家

■ 地域マイクログリッドの事業スキーム概要

- 平常時
    - ・右図の2事業を実施し事業の経済性を確保
  - 災害時
    - ・地域MGを発動し、無償で電力供給
- これら一連の事業を組み合わせることで、事業の経済性を確保しつつ、豊岡市の災害対策、地域電力供給の安定化及び脱炭素化に寄与

■ 設備の活用

- 平常時
  - ① 太陽光発電事業
    - ・工業団地内の需要家に設置したPVの発電電力を各需要家にて自家消費
    - ・自家消費しきれない余剰電力を電力小売事業者を経由し地域内需要家へ供給
  - ② 蓄電池事業
    - ・蓄電池設備を活用し、蓄電した電気を一送系統経由で電力市場による電力取引
- 災害時
  - ・PV及び蓄電池を活用し需要家へ電力供給



■ マイクログリッドの構築にあたり、工夫した点や、課題となった点及びその解決策

▶ 収益面の事業リスク

課題：災害時MG事業の事業性確保。

解決策：平常時に太陽光発電事業及び蓄電池事業を行い、収益を確保することで災害時MG事業を無償で行うことが可能となった。

▶ 需要家との関係構築

課題：地域マイクログリッド内の全需要家との関係構築。

解決策：自治体（豊岡市）の協力のもと、需要家への各説明会を複数回実施することで関係構築できた。その後、需要家と個別に協議を進め、MG構築に必要な各種契約を締結することができた。

▶ 太陽光発電設備の設置場所確保

課題：山間部に立地した工業団地であり、遊休地がなく、新規造成にもコストがかかる。

解決策：建物の屋根を有効活用しPV設置場所を確保した。

▶ 災害時の電力確保

課題：市指定緊急避難場所に必要な電力量の確保。

解決策：民間需要家についてはライフライン維持に必要な電力供給のみとし、天候不順等でPV発電量が減少した場合は民間需要家への供給量を制限することで、天候に関わらず市指定緊急避難場所へ計画通りの電力供給を可能とした。

事業名：豊岡地域エネルギーサービス合同会社他による豊岡市の豊岡中核工業団地における太陽光発電を用いた  
地域マイクログリッド構築事業

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2021年度 ＜構築検討＞				2022年度 ＜構築事業＞				2023年度 ＜構築事業＞			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整	→											
対象地域の検討	→											
需要家との協議及び契約締結	→											
一般送配電事業者との調整	→											
各種許認可の手続き							→					
地域マイクログリッド構築期間							→					
運用開始												↓

災害対応訓練	2024年3月実施
--------	-----------



■ 災害対応訓練の目的

- マイクログリッド関係事業者で災害時のマイクログリッド発動を想定した訓練を実施することにより、事業者間の連携強化をはかるとともに、発動体制や発動手順の実効性を検証し、課題の発見、改善につなげる事を目的とする。

■ 日時：2024年3月18日（月曜日）9:00～15:00

■ 参加者及び役割：

事業者名	災害対応訓練実施時の役割
(1) 豊岡地域エネルギーサービス合同会社	災害対応訓練の主催者、訓練参加者（需要家以外の関係者との連絡、協議）
(2) カネカソーラーテック株式会社	主催者の現地対応委託先、訓練参加者（需要家との連絡、設備の模擬現地操作）
(3) 関西電力送配電株式会社	一般送配電事業者、訓練参加者（MG発動の判断、主催者へのMG発動要請、連絡、協議）
(4) E-flow合同会社	主催者の平常時蓄電池運用業務委託先、訓練参加者（主催者からMG発動等の連絡）
(5) 豊岡市	MGエリアの管轄行政機関、避難施設管理者、訓練参加者（主催者からMG発動等の連絡）
(6) 需要家（15法人）	訓練参加者（カネカソーラーテックからMG発動等の連絡及び設備の模擬現地操作）
(7) 関西電力株式会社	オブザーバー

- 本訓練の想定：集中豪雨により一般送配電事業者の送電設備に損傷が発生し停電した、との想定で訓練を実施。
- 実施項目：

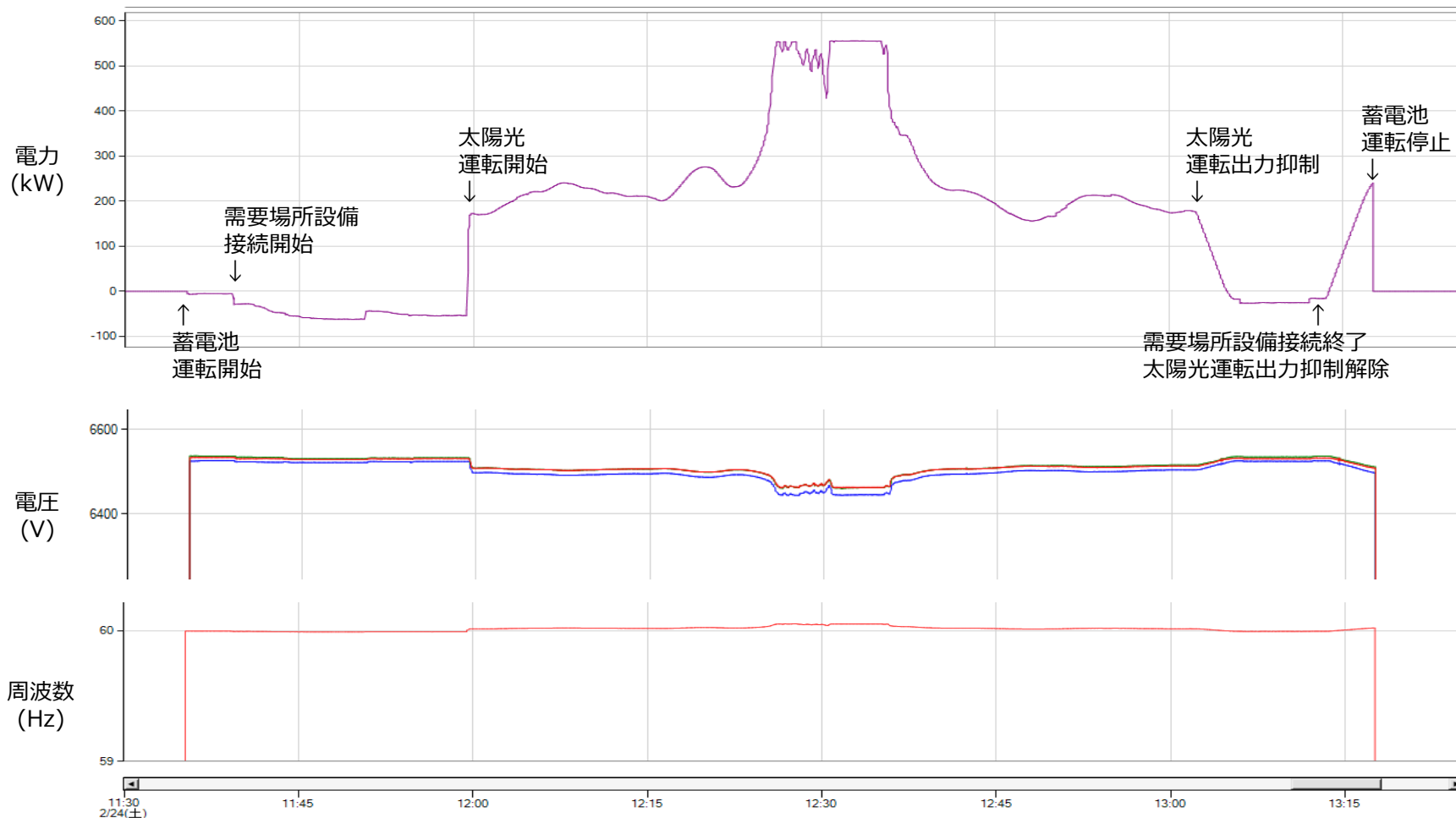
番号	訓練項目	訓練内容
1	発動判断	(3) による発動判断の実施
2	情報連携確認	(3) から (1) への模擬発動要請連絡 (1) から (2) (3) (4) (5) および (2) から (6) への訓練開始/終了連絡
3	健全性確認	システムの健全性確認は省略 (訓練開始までの太陽光発電設備、蓄電池設備、エリア内需要設備が平常稼働状況であることをもって健全性確認の代替とした)
4	発動操作 (開閉器操作)	(3)、(6) による開閉器操作の実施
5	発電開始	(3) による発動可能判断、(1) によるマイクログリッド自立運転の実施
6	需給調整	(1) による、EMSを用いた蓄電池と太陽光発電設備のモニタリング
7	地域マイクログリッドの停止	(1) (3) (5) による模擬連絡、及び (1) (2) (6) 間の連絡と設備操作、(3) による系統再接続手順の実施

※(1)豊岡地域エネルギーサービス合同会社、(2)カネリーテック、(3)関西電力送配電(株)、(4)e-flow合同会社、(5)豊岡市、(6)需要家(15法人)、(7)関西電力株式会社

## ■災害対応訓練の実施データ

災害対応訓練では自立運転試験を実施していない。以下に、事前に実施した小規模自立運転試験時のデータを示す。  
データ取得期間：地域マイクログリッドの小規模自立運転試験中（2024/2/24 11:30～13:20）

- 蓄電池充放電電力、電圧、周波数のデータを取得した。
- 蓄電池を自立運転モードで起動し、需要設備を順次接続した後、太陽光発電を連系した。自立運転として約100分、各需要場所設備に約90分間の電力供給を行い、所定の周波数、電圧での電力供給維持を確認した。



## ■ 災害対応訓練のまとめ・所感等

### まとめ

#### ➤ ブラックスタートからの復旧について

今回は、訓練開始前に、現地対応委託先のメンバーが事業所からブラックスタートにも使用する電気自動車にて蓄電池まで移動して訓練に参加。実際の発動時にも同様に電気自動車にて蓄電池まで移動する予定で、全停電から数日後でも対応可能。

#### ➤ 訓練実施内容について

実際の発動時との差異は、解列操作の有無、需要家の開閉器操作完了時の現地確認の実施数（実際の発動時は全需要家実施に対し訓練では一部実施）、蓄電池等の機器操作の実施有無等であり、発動時に必要な手順は訓練で実施しており、実際の発動時も問題なく実施できる。

### 課題および反省点

➤ 当日都合の合わない需要家があり、すべての需要家が訓練に参加できなかった。

### 所感

➤ 訓練は概ね計画した通りに実施できたが、すべての需要家が訓練に参加できなかった点が課題であった。今年参加できなかった需要家は個別にフォローする。