

<b>刈谷ハイウェイオアシス内の電力確保の可能性に係る実証実験</b>			
調査主体	刈谷市		
対象地域	愛知県刈谷市	対象となる 基盤整備分野	都市公園

掲載

(項目例)

1. 調査の背景と目的

岩ヶ池公園は、伊勢湾岸自動車道刈谷パーキングエリアと一体になった全国有数の集客力を誇る刈谷ハイウェイオアシス内の都市公園であり、災害時には地域住民の一避難場所だけでなく、高速道路利用者の一時避難や災害時の輸送拠点としての役割が求められている中で、停電時電力をどのように確保してくかが課題となっている。

刈谷市では平成24年度に、再生可能エネルギーである太陽光発電ならびに蓄電池を活用することで、近い将来に予測される災害時において地域住民や高速道路利用者の一時避難場所、もしくは災害時の輸送拠点として活動するための電力を賄い防災機能の向上を図るとともに、公園施設使用電力の自然エネルギー転換を図っていくための基本計画を策定した。

本事業では、基本計画を着実に実行するために、導入する再生可能エネルギーや蓄電池の規模や対象となる防災用電力負荷の容量を絞った実証実験を行う。実証実験では、系統停電時における自立電力供給について技術的な検証を行うと共に、公園における災害時の防災体制・方法の確立、環境性向上の評価、充電ステーションの利用状況、取り組みの見える化・情報発信の手法などについて検証・評価を行い、将来における環境に優しい防災対応型公園・パーキングエリアの実現に資することを目的とする。



図1. 刈谷市の位置図・航空写真



図 2 . 岩ヶ池公園の平面図

## 2 . 調査内容

### (1) 調査の概要と手順

#### 1) 実証実験の内容

非常時に供給する電力として、災害時の利用を想定するオアシス館刈谷や避難者の滞留場所にある場外コンセント盤、屋外照明などの電灯負荷を選定。この規模に見合う太陽光発電システム(10kW)と夜間に充電した電力を昼間に供給できる蓄電池(48kWh)防災型電力システムを構築する。また、電気自動車充電ステーション1基と、運用データの収集と情報発信を行う見える化システムを設置し、防災型電力システムの運用と停電時の自立電力供給、見える化の手法等についての検証をする。具体的な検証内容は以下のとおりとする。

#### 実証実験に必要な機器及びシステムの実設計

本事業の基本計画、システム概略設計及び実証実験の計画に基づき、必要に応じて既設施設の調査を行い、平常時の太陽光発電・蓄電池の運用、自動切替えによる非常時自立運転、ならびに見える化システムの実現に必要な実設計を行う。

#### 機器類の設置 / 既設改造工事

実設計に基づき、太陽光パネル(基礎・架台含む)、PCS、蓄電池、充電ステーション、見える化システム等の機器類や新たな盤の設置工事、ならびに既設の電力配線システムの改造と配線工事を行う。

## データ収集、情報発信

設置した設備を運用し、施設全体の電力量、太陽光発電量、蓄電池充放電量等のデータを見える化システムを活用して収集するとともに、太陽光発電量等の情報をディスプレイにて来場者へ発信していく。

## データ分析、検証と今後の計画への反映

収集されたデータを分析し、環境性への効果について検証、蓄電池充放電の最適な方法などについて検証を行う。また、停電に伴う非常時自立運転への移行について実証試験し、防災性に関する検証を行う。また、本実証の成果を基に、今後の地域防災計画や公園における防災システムの将来計画に反映するための提言をまとめる。



図3．防災型電力システムイメージパース

## 2) システム内容

### 設置設備

- 太陽光発電システム
- P C S、蓄電池
- 電気自動車充電ステーション
- 見える化システム
- 低圧電源切替盤

電力供給施設

- A. 電気自動車充電ステーション（第1駐車場）
- B. コンセント盤
- C. オアシスステージのイベント盤
- D. オアシス館刈谷
- E. 屋外照明（駐車場の一部及びオアシスステージ周辺）

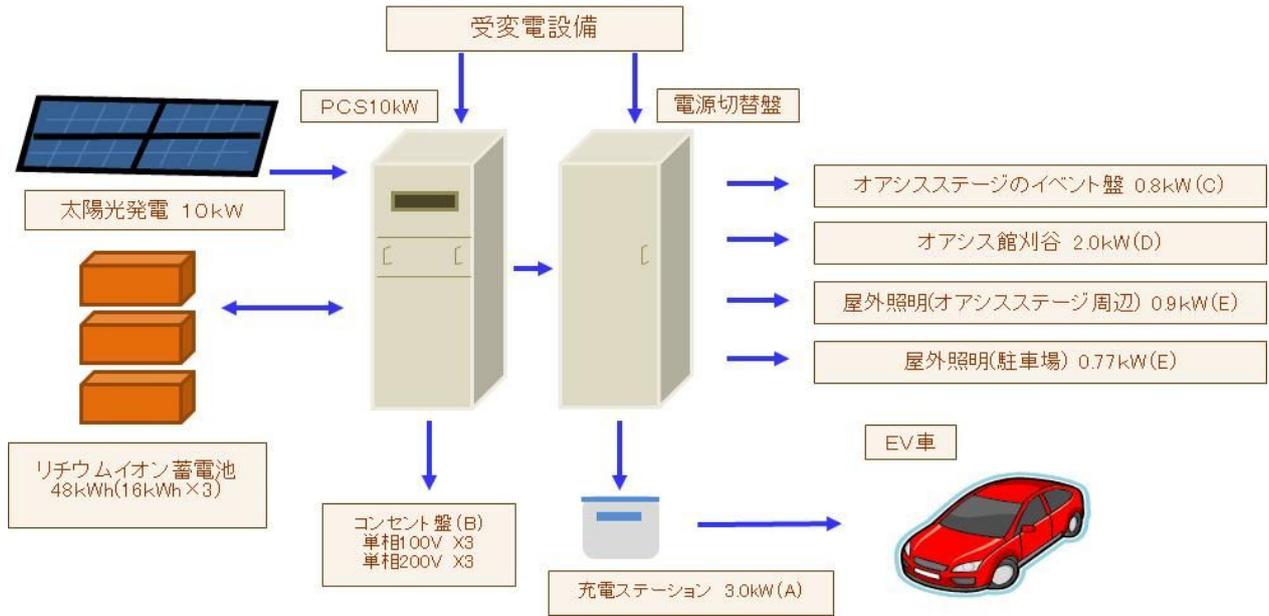
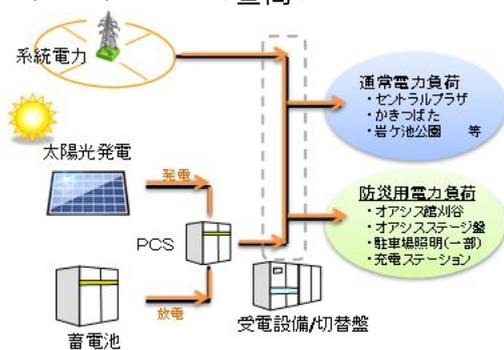


図4. システム動作内容のイメージ

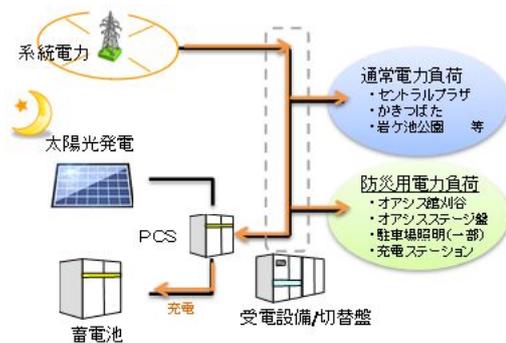
3) 防災型電力システムの運用方法

通常(平常)時	< 昼間 >	昼間ピーク時には太陽電池からの発電の有無にかかわらず、蓄電池からの放電により場内負荷へ電力を供給
	< 夜間 >	電力会社からの買電により、蓄電池へ充電
非常(系統停電)時	< 昼間 >	蓄電池からの放電により、非常時供給負荷へ電力を供給 太陽光発電電力が余剰時には、蓄電池へ充電
	< 夜間 >	蓄電池からの放電により、非常時供給負荷へ電力を供給

通常(平常)時



< 夜間 >



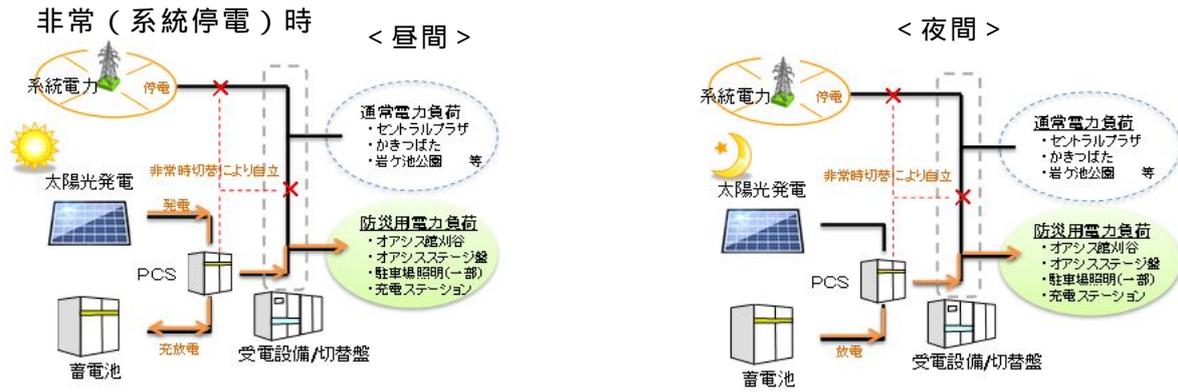


図 5 . 防災型電力システムの仕様

表 1 . システム仕様書

システム機器仕様一覧	
太陽光発電システム	
パネル公称最大出力	209W
パネル寸法	W 1,657mm × L 858mm × H 46mm
構成	3段 × 16直列 48枚 最大出力予想 10.032kW
設置角度・方位	10度 南西
設置場所	セントラルプラザ屋上
PCS	
定格出力	10kW
定格電圧	AC 210V/ DC 400V
動作概要	・平常時は太陽光発電電力を場内負荷へ供給 ・非常時は非常時供給負荷へ電力を供給
設置場所	オアシスステージ横
蓄電池	
種別	リチウムイオン蓄電池
蓄電容量	48kWh
動作概要	・平常時は夜間に充電 ・非常時は放電により非常時供給負荷へ電力を供給 ・非常時に太陽光発電電力が余剰時には充電
設置場所	オアシスステージ横
低圧電源切替盤	
形式	屋外自立型
変圧器	スコット変圧器 三相210V/単相210V-105V
動作概要	・非常時に系統電力の停電を検知し、PCSからの供給電力を 非常時供給負荷系統へ自動切換 (但し、オアシス館刈谷への給電は人が介入しての手動切り替)
設置場所	既設受電キュービクル付近
電気自動車充電ステーション	
形式	普通充電器
定格電圧	単相200V 60Hz
定格電流	16A
設置場所	第1駐車場
見える化システム	
形式	見える化表示ディスプレイ 32インチ(自立移動型、タッチパネル)
動作概要	電力情報通信・収集・集計機能、電力表示、発電量等履歴表示
設置場所	ディスプレイ: オアシス館刈谷1F 表示制御PC: オアシス館刈谷2F

項目	平成25年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
契約					■							
設計、機器製作						■	■	■	■	■		
現地工事							■	■	■	■		
試運転調整											■	
実証実験データ収集											■	■

図6．実証実験スケジュール

(2) 調査結果

1) 太陽光発電システム

期待される発電量と実際の発電量との比較について設置後1ヶ月間(2月)調査した結果、期待される太陽光発電量としては想定通りの発電量であった。

- ・ 2月の期待される発電量<sup>1</sup> 737(kWh)
- ・ 2月の発電量<sup>2</sup> 779(kWh)

- 1：日本工業規格「JIS C8907:2005 太陽光発電システムの発電電力量推定方法」による。(計算条件：陸屋根架台設置、設置容量10kW、傾斜角10度、方位 南西)
- 2：(システム出力：1005kWh) - (蓄電池出力：408kWh) + (保守によるシステム停止4日間に得られる推定太陽光発電出力：182kWh)

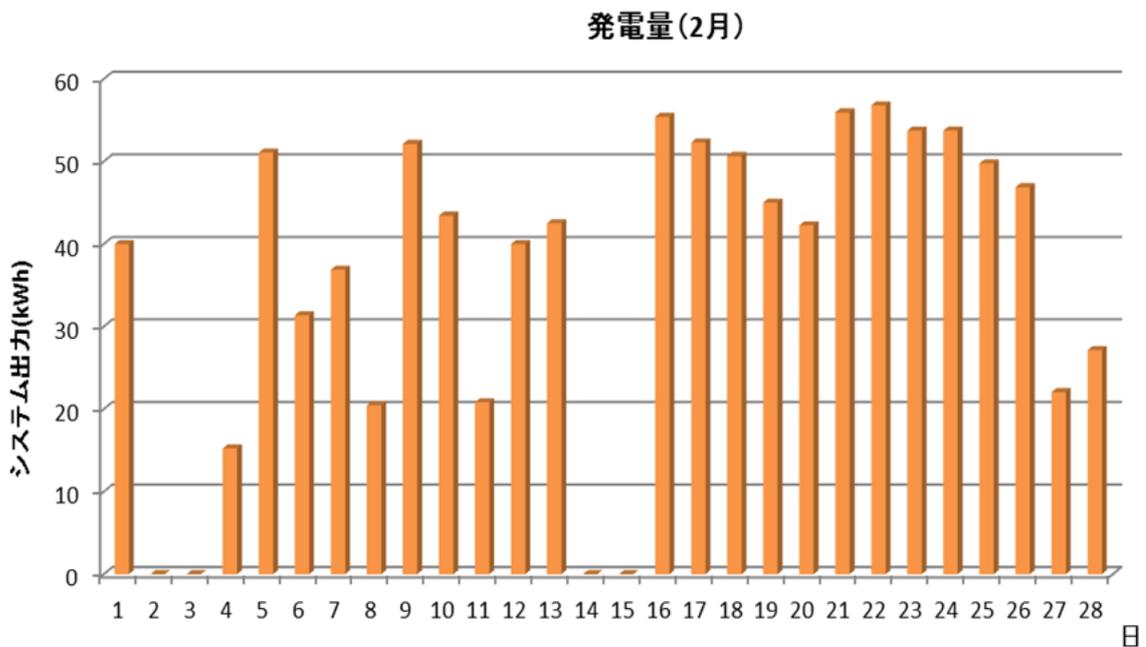


図7．2月の発電量

## 2) 蓄電池

放電時間について、太陽光が弱くかつ場内消費電力が増える9時以降に、また充電時間については深夜23時に設定し、蓄電池残電力量を検証した。

本システムは非常時に防災負荷に電力を供給することを目的としており、平常時は電力ピーク抑制のために電力を供給しながらも、一定の電池容量を確保する必要がある。

最初の試行として、放電時間を9時から11時に設定し運用した。その時の蓄電池残電力量の推移(図8)及び、システム出力と蓄電池出力の関係(図9)を示す。

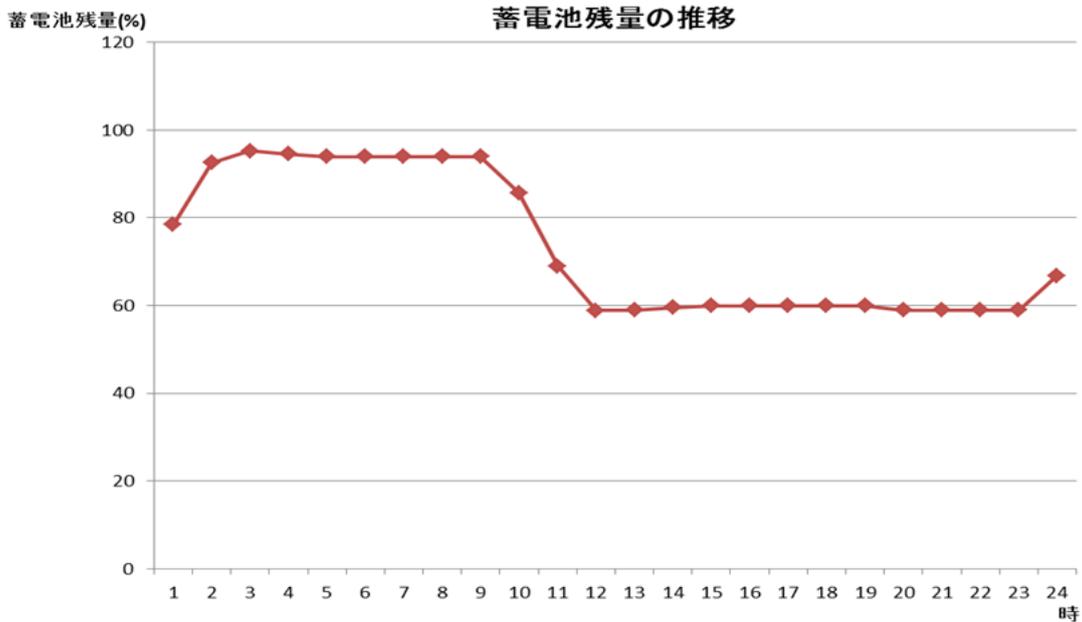


図8. 蓄電池残量の1日の推移

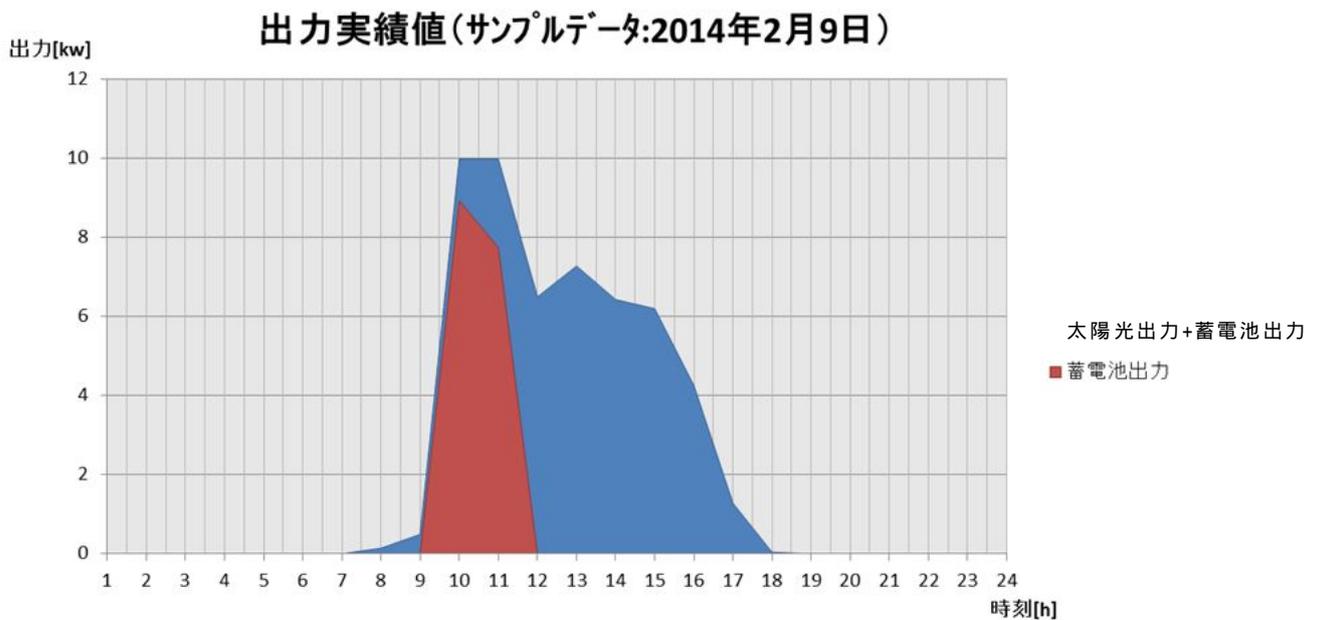


図9. システム出力の1日の実績値

今後の放電時間の設定については、電力ピーク時間帯を考慮しながら最適な設定時間を求め制御する。

### 3) 電源切替盤

電力途絶時に、あらかじめ指定された施設への電力供給状況の検証を実施した結果、電源切替盤の動作に問題なく防災用電力負荷へ自動で切替(ただし、オアシス館刈谷は給電する負荷を絞らないと使用電力が供給可能電力を超えてしまうため、人が介在しての手動切替とする)が出来ることを確認した。

- 電源切替盤動作確認試験(夜間閉館後に実施)
  - (1) 受電キュービクルにてP C S送りM C C Bを開放し、模擬停電状態とする。
  - (2) P C S出力が自立運転に自動で切替わることを確認。
  - (3) 低圧電源切替盤にて防災負荷(オアシスステージのイベント盤、屋外照明の一部、充電ステーション)の自動切替を確認。オアシス館刈谷への給電は盤面スイッチにより手動で給電を確認。
  - (4) 蓄電池放電出力により、防災負荷への給電が継続することを確認。
  - (5) 受電キュービクルにてP C S送りM C C Bを投入し、模擬停電状態を解除する。
  - (6) P C S出力が停止し、電源切替盤にて通常(商用)給電への切戻しを確認。
  - (7) 各防災負荷への給電が復電し異常の無いことを確認。

### 4) 電気自動車充電ステーション

利用実績の分析を1ヶ月間行った結果、下記の通りであった。

- 実績調査項目

- (1) 利用時間
- (2) 利用者の住所(市町村)
- (3) 車種
- (4) アンケート

【質問1】: 充電スタンドが有料だった場合でも利用したいと思いますか?

【質問2】: 岩ヶ池公園において、普通充電だけでなく、急速充電スタンドの設置も必要だと思いますか?

- 実績調査結果

- (1) 利用時間は開館時間中の9時から17時の間の全ての時間帯に利用され、その内5割の利用者が11時から12時の間に利用されていた。
- (2) 利用者の9割が刈谷市及び、隣接する安城市・高浜市・豊明市であった。
- (3) 車種については、プリウスPHVが7割を占めており、残りの3割はアウトランダー、アイミーブといったEV車であった。
- (4) アンケート結果については、下記の通りであった。

【質問1】 回答 (はい 9割、いいえ 1割)

【質問2】 回答 (はい 9割、いいえ 1割)

5) 見える化システム

現在及び累積の発電量、再生可能エネルギーの仕組みや有効活用についてタッチパネルを用い、来館者に自由に触れてもらえるようにしPRを行っている。



図 1 0 . 計測画面例 (試験中)

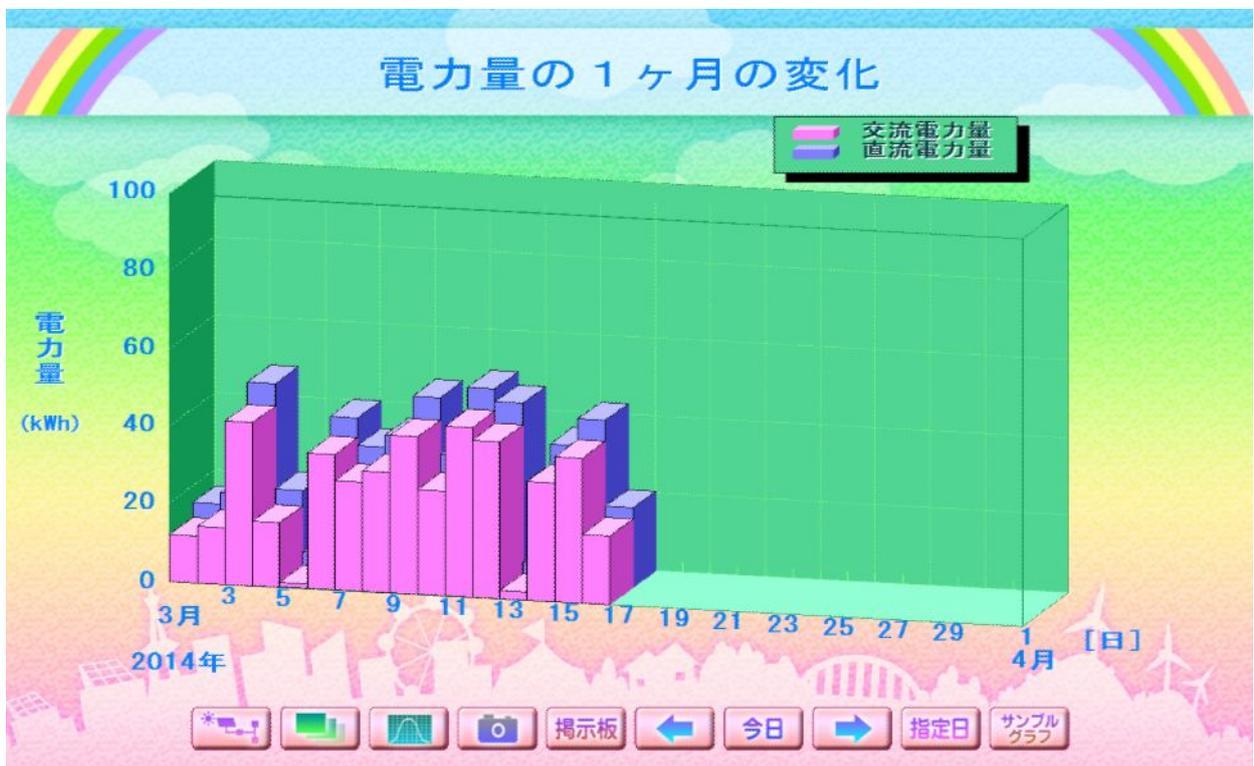


図 1 1 . 発電量画面例 (試験中)

### 3 . 基盤整備の見込み・方向性

本実験により、電力途絶時における再生可能エネルギー利用の有効性が実証されたため、今後も積極的に再生可能エネルギーの利用促進に努める。ただし、今回設置した太陽光発電システムと同様のシステムについては、パネル設置の条件が厳しく、今後の増設が困難であるため、屋根ではなく壁面への設置や薄型の太陽光発電システムの採用、さらに太陽光発電に替わる再生可能エネルギーの検討を進めていく。太陽光発電の代替案としては、EV・PHVのさらなる普及を見据え、EV・PHVのバッテリーから公園の施設に電力を供給するシステムが候補のひとつとして想定される(図10)。このシステムは岩ヶ池公園内だけで使用するのではなく、移動可能な電源として災害時の活躍が期待される。また、有料化しても充電ステーションを使用したいという意見が多かったことから、今後のEV・PHVの普及状況によっては、普通充電器の増設や急速充電器の設置を見据える。

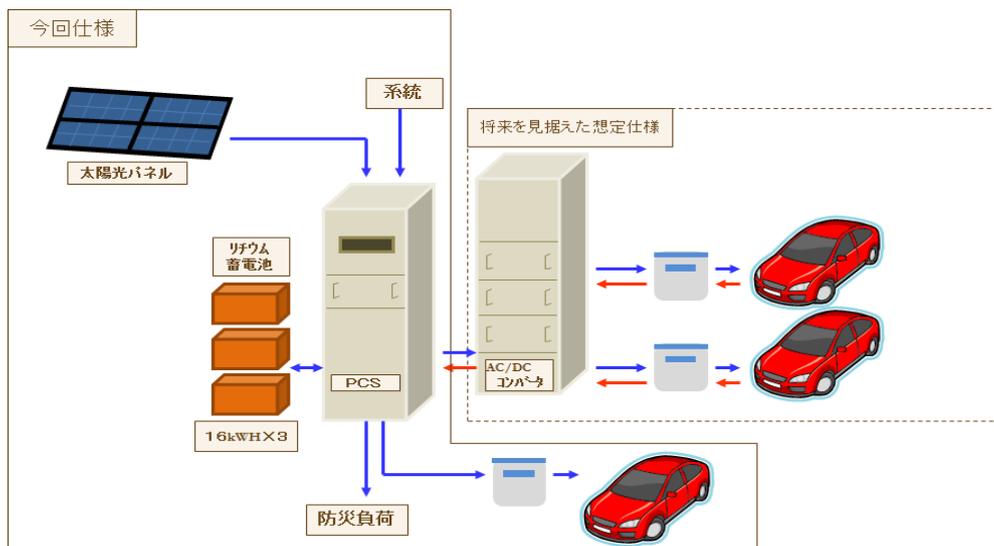


図12 . システム拡充のイメージ

### 4 . 今後の課題

岩ヶ池公園は刈谷市北部の災害時活動拠点となるだけでなく、高速道路利用者及び近隣自治体の住民が避難してくることが想定されるため、岩ヶ池公園の指定管理者をはじめ、高速道路事業者及び近隣自治体との協力が必須となる。特に指定管理者とは、綿密な協力関係が必要となるため、連携した防災訓練を行うなど、日頃から災害時を想定した体制づくりを行う。

災害時には、本実験で設置したシステムで発電できる電力では不足することが考えられ、より多くの電力を供給する必要がある。しかし、太陽光発電システムは天候等の気象条件に大きく影響を受けるため、災害時の安定供給という観点では不安が残ることから、他の再生可能エネルギーを併用するシステムを構築することが望まれる。また、夜間電力を利用した蓄電池の活用については、今後の経過を観察して、年間を通じて最も経済的な充放電時間や災害時でも運用に支障の出ない蓄電池残量を模索する。