

二本松市災害時活動拠点における再生可能エネルギー —実証試験に関する調査			
調査主体	福島県 二本松市 安達支所 地域振興課		
対象地域	福島県 二本松市	対象となる 基盤整備分野	道路

1. 調査の背景と目的

本市は、県都福島市と郡山市の間に位置し、市の中心から国道4号線で福島市と郡山市へともに約30分程度の距離にある。市の中心を縦断している国道4号線に整備した道の駅「安達」は、平成9年3月にオープン以降、年間120万人の多くの道路ユーザーに利用されており、その機能は、休憩施設や交流施設としての利用ばかりでなく、地域観光情報の発信や、地場製品の販売等、地域活性化施設としての役割も果たしている。また、県と県内の道の駅は防災総合利用に関する協定を結んでおり、非常時には、水・食糧の供給等を行い、災害時の情報提供や避難に係る一時的な中継施設として道の駅の機能維持を図ることとしている。

平成23年に発生した東日本大震災は、本市において震度6弱という、かつて経験したことのない激震を記録し、市内においても停電、住宅の倒壊、道路をはじめとする公共施設の損傷等、甚大な被害が発生したところであり、その後も余震が幾度となく発生するなど、市民生活に大きな影を落とした。加えて、地震に起因した福島第1原子力発電所の爆発、放射能漏れという重大事故が発生し、原子力災害対策、浜通り住民の避難の受入等、目まぐるしく、かつ、厳しい状況の変化にさらされた。

このような経験を踏まえ、大規模災害時における外部電力途絶や断水等の事態であっても、情報提供施設としての機能を果たすことができる防災機能を兼ね備えた行政施設等の再整備を促進する必要性が生じている。

本調査は、多くの利用者がおり災害時の情報提供施設等となる道の駅「安達」(下り線)において、モデルとして再生可能エネルギー(太陽光発電)を設置し、大規模災害等電力インフラの途絶時にその防災機能を維持するために必要な電力の確保について検証を行うものである。

また、この実証試験を踏まえて、他の市内公共施設においても災害時に必要な防災機能を自立的に維持し対応できるようにするための再生可能エネルギー導入の促進を図るものである。



道の駅「安達」下り線

2. 調査内容

(1) 調査の概要と手順

道の駅「安達」(下り線)に太陽光発電設備を設置し、発電量の実測値を収集。災害時の活動拠点として電力を確保するために必要な最適な組み合わせの検証や、今後導入を進めるにあたっての課題を検証する。

①太陽光パネルの発電量変化の計測

- ・日射量 (kwh/m²)
- ・外気温度 (°C)
- ・直流電力量 (kwh)
- ・交流電力量 (kwh)

②システム導入による防災機能強化の実証

- ・道の駅としての情報提供機能、トイレ等の避難所機能、その他必要な機能を自立的に維持して対応できることの検証 (商用系統電源が遮断して停電がおきた場合に防災対応で使用できる設備を検証)

③商用系統電源を遮断した場合のシステム切替え及び安定性の検証

④民間の道の駅関係者と防災訓練等、災害時の機能維持性を検証

⑤防災目的でのさらなる活用可能性及び今後の課題を検証

< 参 考 >

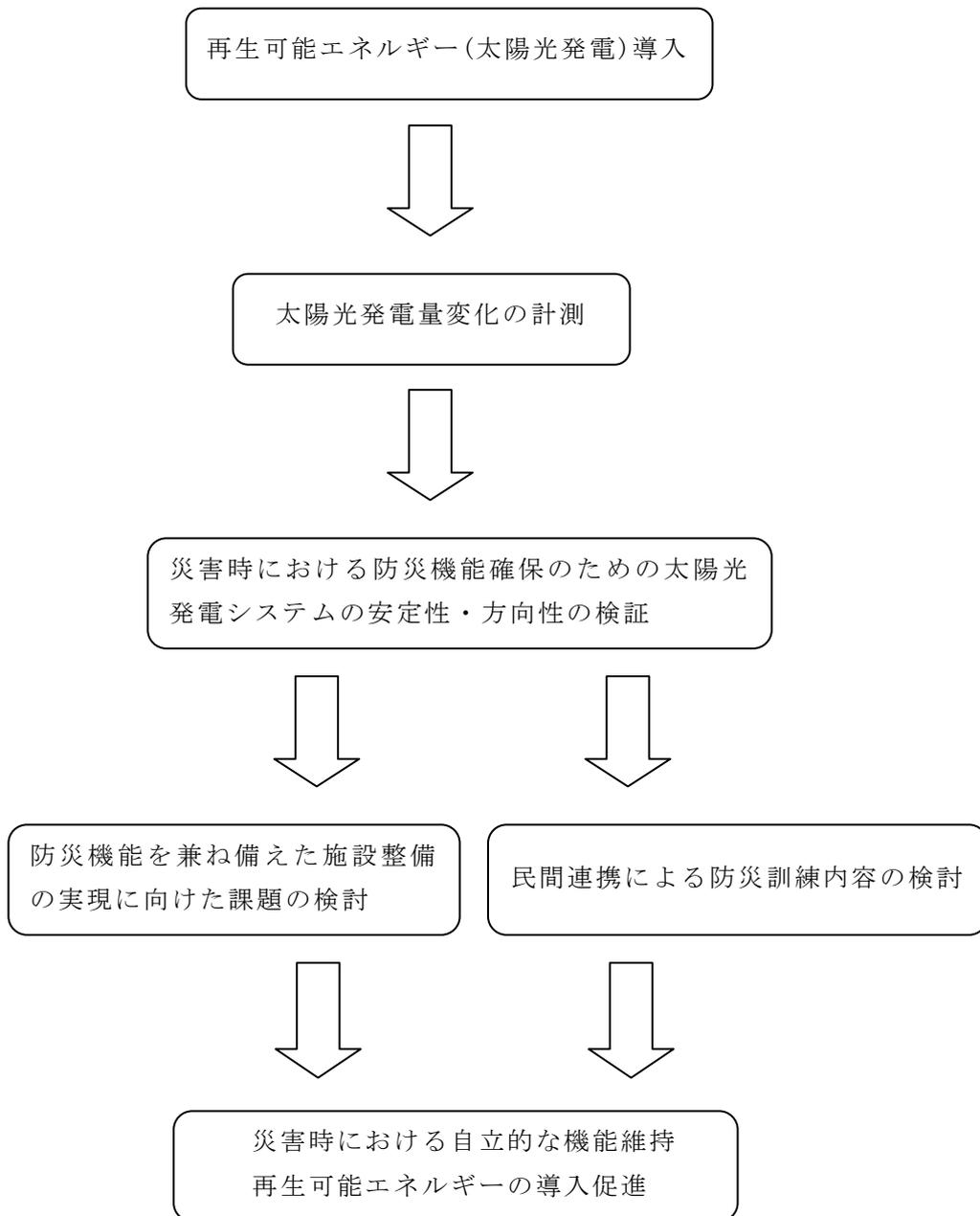
福島県「道の駅防災総合利用に関する基本協定」

- 目 的：災害発生時における迅速かつ的確な応急対策等の実施
- 協 定 者：福島県と県内の「道の駅」及び道路管理者
- 協定内容：災害発生時に県からの要請に基づき「道の駅」施設やスペースを防災利用する。

(防災利用内容)

- (1) 避難施設 (臨時入浴施設を含む) の提供
- (2) 救援物資の提供及び保管
- (3) 救援物資の運送に係る拠点・中継施設の提供
- (4) 防災関係機関の活動拠点場所の提供
- (5) 道路情報、被災情報等の発信
- (6) 広域避難における中継・休憩施設の提供 等

■調査・実証のフロー図



■調査実施スケジュール

項目	平成24年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
契約等							■					
機器製作							■	■	■	■	■	
現地工事							■	■	■	■	■	
試運転調整・データ 収集・分析											■	■

(2) 調査結果

◇太陽光発電システムの構成

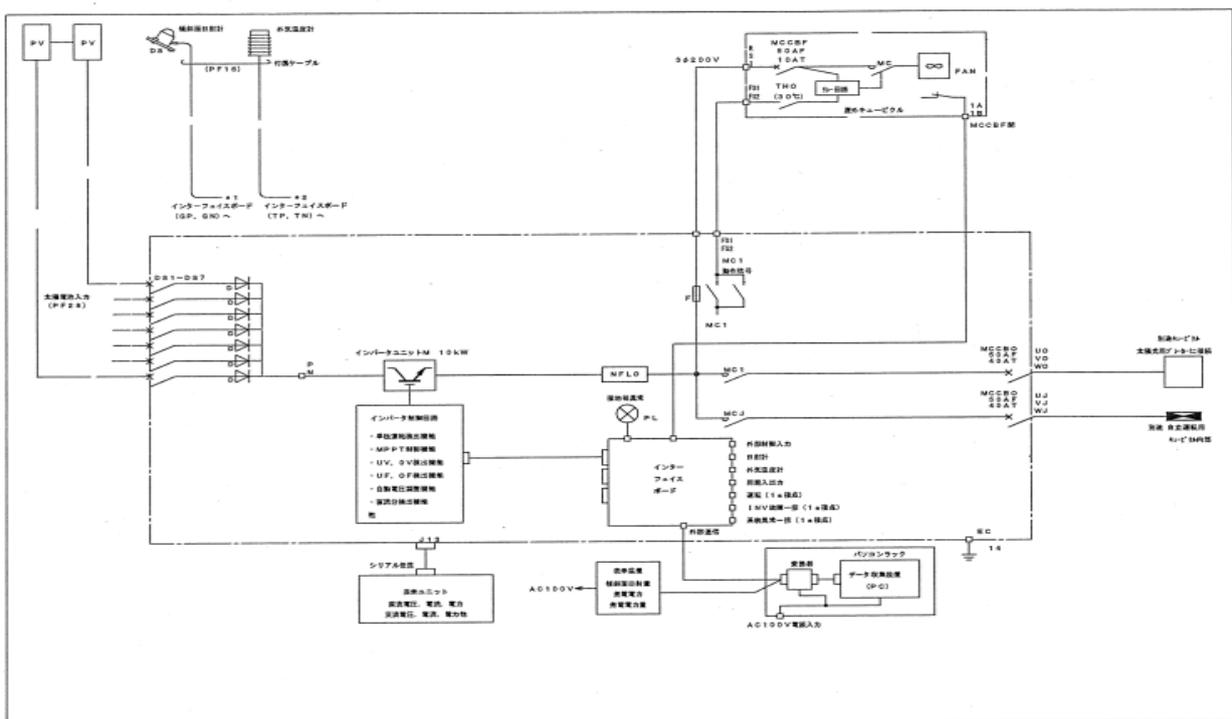
【太陽電池容量：10kw以上、インバータ容量 三相3線 202V 10kw】

・システムは、太陽電池モジュール、太陽電池用架台、インバータ、連系保護装置及びデータ収集装置等より構成。

- ①太陽電池は太陽光からの日射を受けると直流電力を発生し、これを集電しインバータへ入力する。
- ②インバータは、集電された直流電力を並列する商用電源の電圧、周波数、位相と同期した交流電力に変換し、対象とする負荷へ電力を供給する。
- ③連携保護装置等により、インバータ及びシステムの異常時には太陽光発電システムを系統から解列する。
- ④運転データ（発電電力量、インバータ入力電流、電圧）は、データ収集装置により収集する。

■太陽光発電設備システム図

太陽光発電設備 3相10KW 自立運転機能 3相10KW



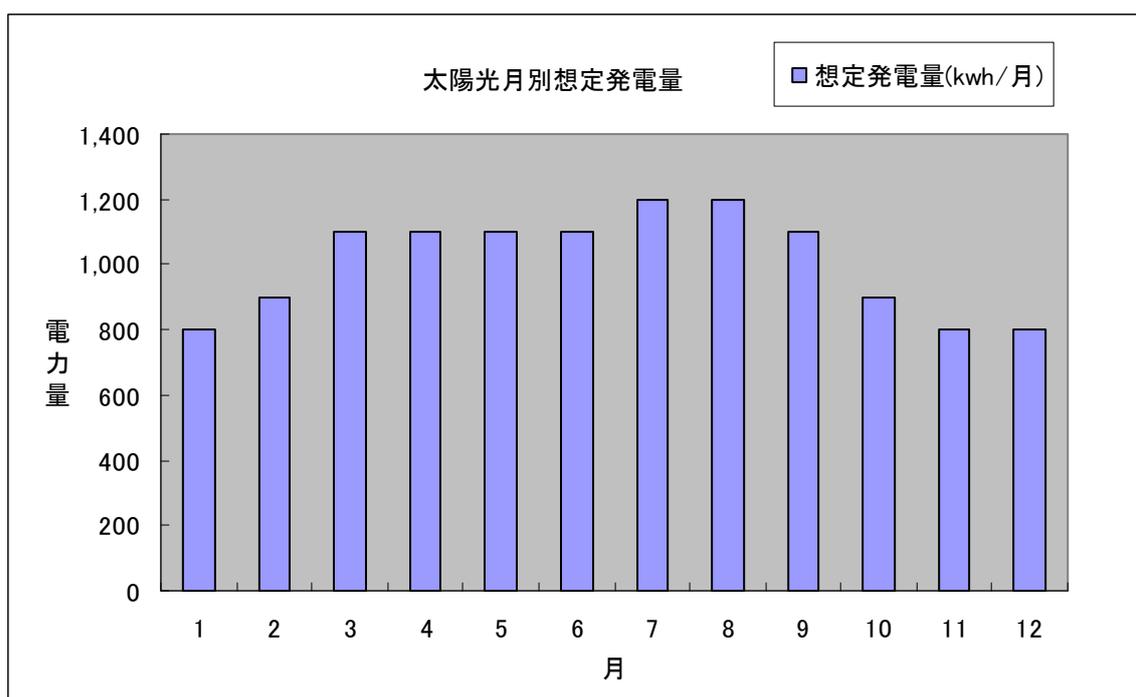
◇太陽光発電量変化の測定結果

平成25年3月1日～28日における太陽光発電システムによる発電量の計測を行った。収集期間における発電量は、最大値日3月21日、最大値68.67kwh、合計値862.97kwhとなり、3月期の合計値としてはデータ欠測期間を考慮すれば概ね想定された発電量が測定された。(月別想定発電量及び発電量実測結果は、下図に示すとおり)

- ・ 発電施設出力 10kw
- ・ 想定発電電力量 12,100kwh/年
- ・ 設備利用率 13.8%

■ 月別想定発電量

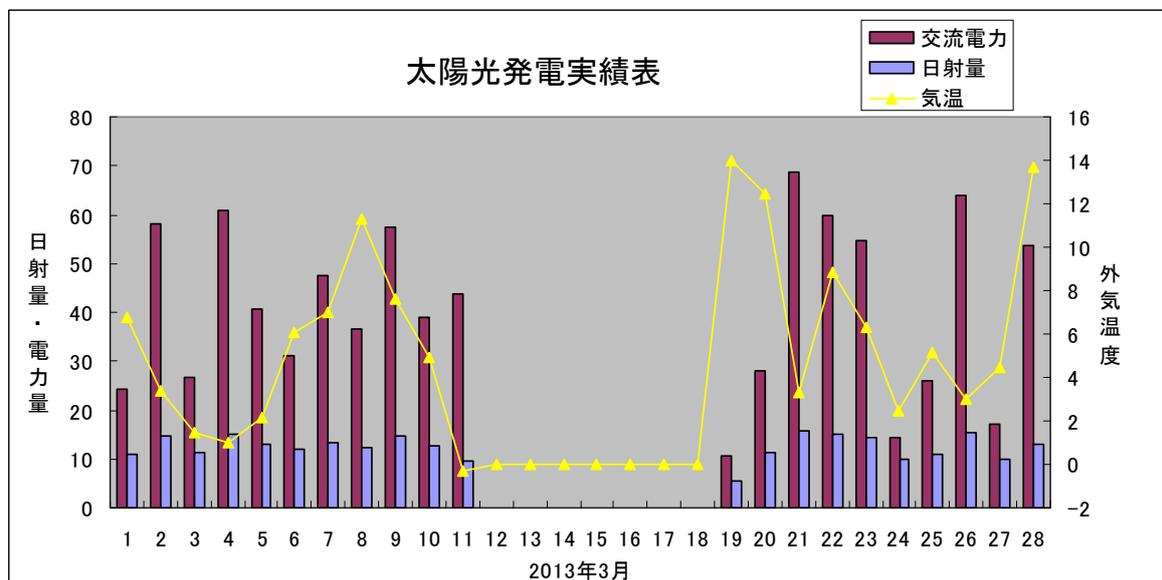
月	想定発電量(kWh)
1月	800
2月	900
3月	1,100
4月	1,100
5月	1,100
6月	1,100
7月	1,200
8月	1,200
9月	1,100
10月	900
11月	800
12月	800
合計	12,100



■太陽光発電量の測定結果

平成 25 年 3 月	日射量(kWh/m ²)	気温(°C)	直流電力(kWh)	交流電力(kWh)
1 日	10.94	6.8	26.15	24.44
2 日	14.6	3.41	61.33	58.22
3 日	11.14	1.43	28.44	26.73
4 日	15.03	0.98	63.86	60.88
5 日	12.84	2.15	42.64	40.65
6 日	11.85	6.04	33.05	31.01
7 日	13.5	7	50.47	47.67
8 日	12.44	11.31	39.15	36.73
9 日	14.61	7.64	60.7	57.57
10 日	12.52	4.95	41.4	38.91
11 日	9.61	-0.3	46.3	43.62
12 日	-	-	-	-
13 日	-	-	-	-
14 日	-	-	-	-
15 日	-	-	-	-
16 日	-	-	-	-
17 日	-	-	-	-
18 日	-	-	-	-
19 日	5.46	13.98	11.57	10.51
20 日	11.35	12.43	29.87	27.96
21 日	15.79	3.32	72.55	68.67
22 日	15.09	8.82	63.16	59.73
23 日	14.29	6.3	57.89	54.67
24 日	9.79	2.43	15.76	14.31
25 日	10.96	5.18	27.78	26.04
26 日	15.46	3.01	67.56	64.05
27 日	10.06	4.44	18.12	16.93
28 日	12.95	13.66	56.54	53.67
			合 計	862.97

※3月12日～19日まではシステム点検のため欠測あり。



◇災害時の活動拠点として電力を確保するために必要な設備等

商用系統電源が遮断して停電がおきた場合の道の駅としての情報提供機能、トイレ等の避難所機能、その他必要な機能を太陽光発電により維持し対応することの検証を行った。

- ・ 停電時利用箇所・・・道路情報コーナー、トイレ、通路・事務室等に設定。
- ・ 上記箇所の消費電力(見込み)・・・合計 15.439KW(下図のとおり)

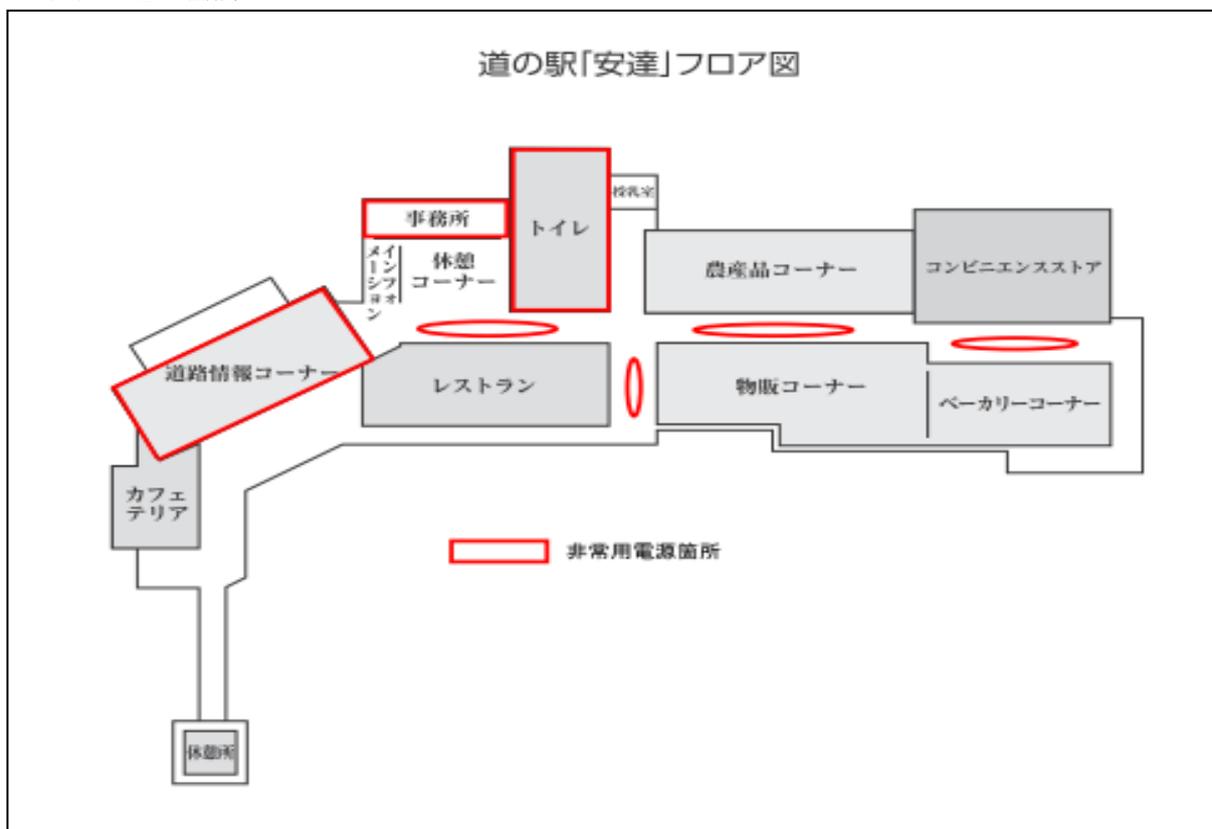
今回測定した太陽光発電量は、最大値日の3月21日でも68.67kwhとなることから、発電量が消費電力を下回り、必要となる電力は不足する結果となった。

そのため、今後の発電効果による施設整備の方向性としては、気象条件による影響が少なく、夜間においても安定的に電力を維持するための蓄電池や非常用発電機などの非常用電源の確保が必要と考えられる。

■道路情報コーナー、トイレ等の消費電力見込み

区 分	照 明	コンセント	計
道路情報コーナー	340W	1,400W	1,740W(1.74KW)
トイレ(男・女)	579W	9,614W	10,193W(10.193KW)
通路・事務室等	906W	2,600W	3,506W(3.506KW)
合 計	1,825W	13,614W	15,439W(15.439KW)

■非常用電源箇所



◇商用系電源遮断時の切替盤動作確認試験状況

- ・平成25年3月19日(火) 午前9時30分～
- ・太陽光発電設備と接続
 - ①非常回路内蔵盤のブレーカー操作完了後、切替盤にて太陽光電源に切替。
 - ②各盤電圧テスターにて確認。
 - ③自立運転にて、照明、コンセント動作確認。
- ・非常用発電機と接続
 - ①発電機を始動し、電圧確率確認後、非常回路内蔵盤のブレーカー操作。
 - ②操作完了後、切替盤にて発電機電源に切替。各盤電圧テスターにて確認。
 - ③照明、コンセント動作確認。

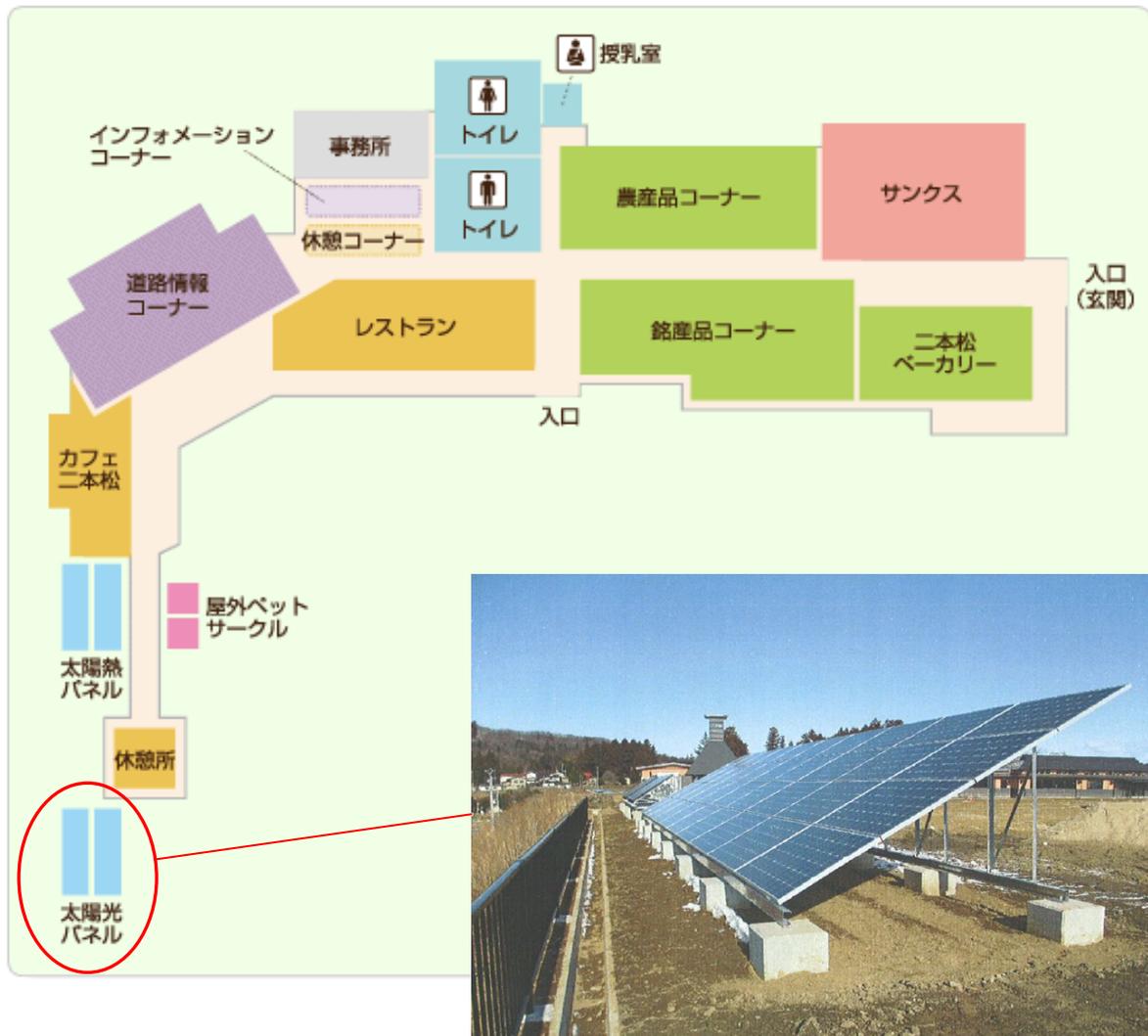
■切替盤動作確認作業状況



◇民間の道の駅関係者と防災訓練等、災害時の機能維持性を検証

各種測定や試験により災害時の機能維持性を検証してきたが、これらの結果を基に道の駅の指定管理者である(株)二本松市振興公社をはじめとする関係各者により、災害時においても道の駅の防災機能を維持するための体制の確立や訓練等について引き続き行う。

■ 太陽光発電システム設備写真



3. 基盤整備の見込み・方向性

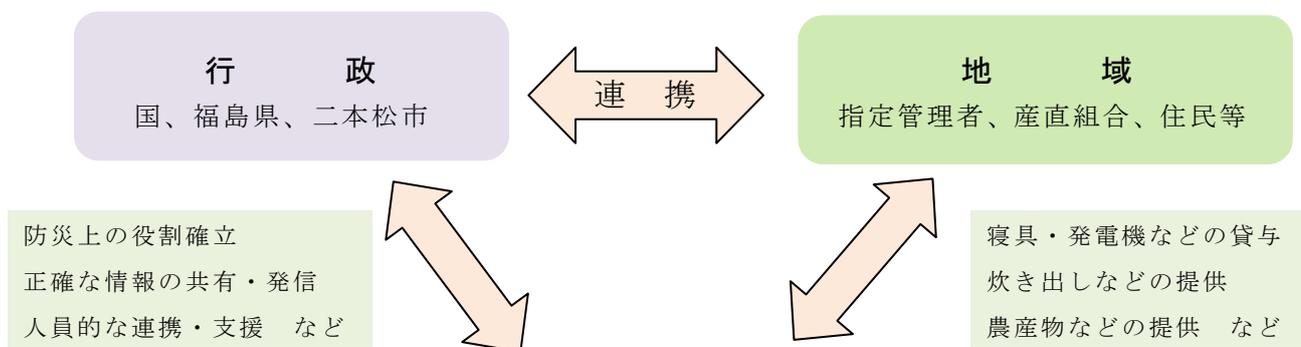
「道の駅」は、休憩機能・情報発信機能・地域連携機能の本来機能のほか、近年では防災機能などの多機能化が望まれている。本市においても平成23年3月に発生した東日本大震災の教訓から公共施設の防災機能を高めることが求められている。今回の実証試験により災害時においても道の駅が防災機能を維持するために必要な電力の確保について検証を行い、この結果を踏まえて今後公共施設への導入を促進する。

また、引き続き道の駅「安達」においての太陽光発電量の測定を続け、結果を公表していくことで民間事業者が市内において太陽光発電導入を検討する際の参考となり民間事業者における導入促進が図られる。

4. 今後の課題

今回測定した太陽光発電量は、災害時においてもある程度の機能を維持することができるが、気象条件による影響が少なくより安定的にそして夜間においても機能を維持するための蓄電池や非常用発電機設備の導入など検討が必要と考えられる。検討にあたって災害時に必要な機能を引き続き検証していくとともにコスト面での課題など整理が必要である。

災害時において、道の駅に求められる機能を自立的に維持するためには、設備の整備はあくまで基本であり、実際にその機能を発揮するためには、災害時に速やかに対応できる体制づくりや防災の知識と意識を高める努力を継続し、道の駅がその重要な役割を果たせるよう道路管理者である国と所有者である市、そして施設の管理運営者をはじめとする関係各者の連携・協力が必要である。



緊急避難、生活支援、復旧支援時等の被災者・支援者の支援