

九州の太陽光発電のO&Mの実態と九州からの挑戦

2018年8月23日

15:10~16:05

公益財団法人 九州経済調査協会
調査研究部 次長 藤井 学 (ふじい がく)

fujii@kerc.or.jp

公益財団法人 九州経済調査協会とは

九経調（きゅうけいちょう）

- 昭和21年（1946年）設立（今年、創立70周年）
- 内閣府認定の公益財団法人
- 九州・沖縄・山口の経済社会、産業動向、地域政策に関する民間の調査研究機関（シンクタンク）
- 賛助会費による自主研究（九州経済調査月報、九州経済白書、図説九州経済など）、経済図書館「BIZCOLI」の運営
- 国、県、市町村等からの委託調査、年間約60本
- 景気報告会やセミナー等を多数開催



所在地	福岡市中央区渡辺通2-1-82 電気ビル共創館5F		
職員数	57	うち常勤役職員	28名
		研修研究員（出向者）	12名
		派遣社員・パート	17名
組織	総務部、企画部（福岡経済同友会）、事業開発部、調査研究部		



九州経済白書2018



図説九州経済2018

本日の内容

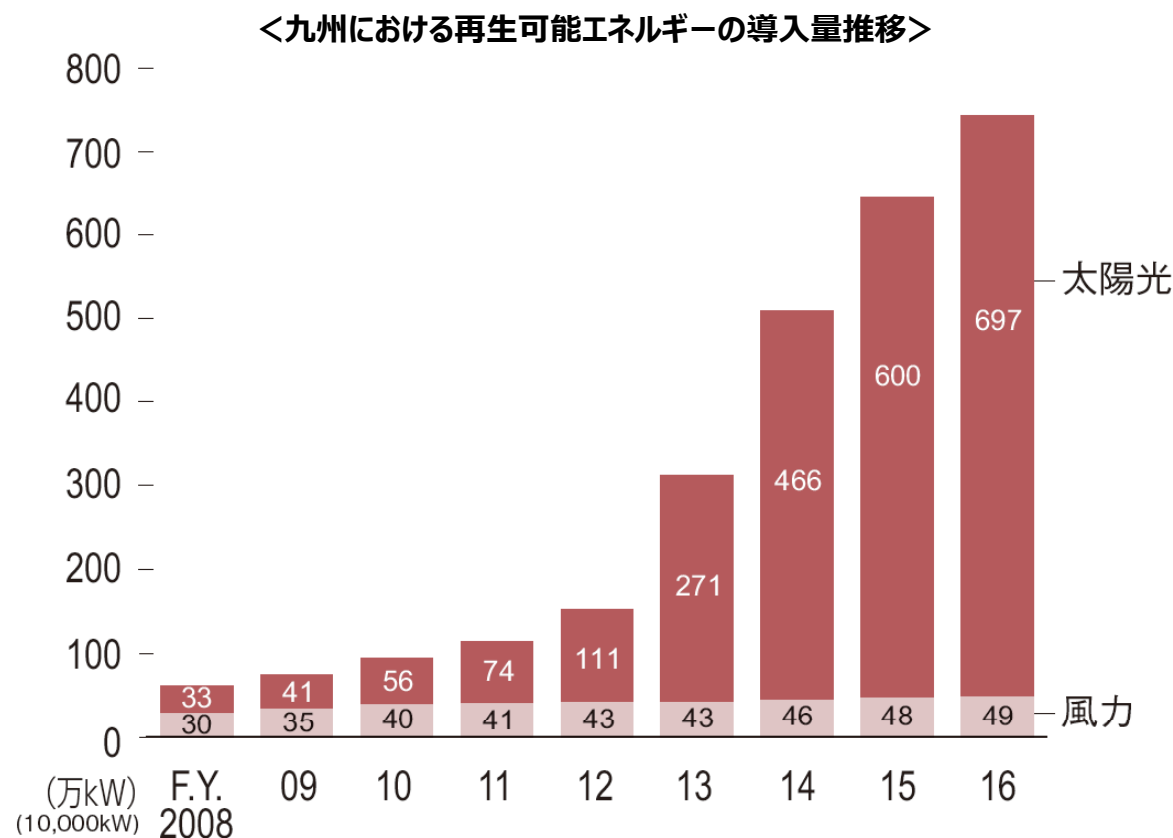


- 1．太陽光発電普及の歴史と九州
- 2．九州における発電事業者の動向
- 3．九州における保守点検関連事業者の動向
- 4．課題解決策としての3R事業
- 5．農業で活用される再生可能エネルギー（参考）

1. 太陽光発電普及の歴史と九州

1.1 導入量の推移

- 九州電力（≡九州）での太陽光の導入量は、FITが始まった翌年の2013年度から急上昇
- 2016年度は697万kWの導入



資料) 九経調「図説九州経済2018」

1. 太陽光発電普及の歴史と九州

1.2 全国と地方ブロックにおける太陽光発電の運転開始状況

＜太陽光発電設備の運転開始状況（2017年3月）＞

					(単位: %)
	住宅用	産業用 (低圧)	産業用 (メガ未満)	産業用 (メガソーラー)	合計
北海道	1.6	1.1	3.1	5.7	2.9
東北	6.6	4.8	5.5	11.9	7.5
関東	25.4	25.0	23.8	22.0	24.0
中部	21.2	20.5	19.6	11.5	17.9
近畿	15.6	13.4	16.6	14.1	14.7
中国	8.3	8.9	7.8	8.6	8.5
四国	4.2	5.5	6.8	5.2	5.3
九州	16.0	19.2	16.6	20.6	18.4
沖縄	1.0	1.6	0.3	0.4	0.9
全国 (GW)	9.5	11.0	6.7	11.4	38.5

注1) 固定価格買取制度（FIT）による運転開始状況であるため、全国の合計はわが国における太陽光発電の設置容量合計とは一致しない

注2) 住宅用：10kW未満、低圧：10～50kW未満、メガ未満：50～1,000kW未満、メガソーラー：1,000kW(1MW)以上

資料) 資源エネルギー庁ウェブサイトより九経調作成

- FITによる太陽光発電の導入量は、全国で38.5GW
- 「1割経済」である九州における太陽光発電の導入量は、全国の約2割
- 相対的に九州での導入が多い設備容量は「産業用（低圧）」と「産業用（メガソーラー）」

1. 太陽光発電普及の歴史と九州

1.3 2006年以降の主な出来事

- 2006年 : 設置補助金制度（住宅用）を打ち切り
- 2008年12月 : PVシステム住宅用補助金復活（7万円/1kw）
- 2009年11月 : PVシステム（住宅用）余剰電力買取制度
→所謂「2019年問題」へ続く
- 2012年07月 : 固定価格買取制度スタート
非住宅用（事業所用）も対象となり、普及急拡大
- 2014年09月 : 九州本土の再生可能エネルギー発電設備に対する接続申込みの回答保留（九州電力）
- 2015年01月 : 接続申込の回答再開（九州電力）
→普及拡大の時代から維持管理の時代へ
- 2016年05月 : 改正FIT法の成立
- 2017年04月 : 改正FIT法の施行
→事業計画認定と(実質的な)メンテナンス義務化

1. 太陽光発電普及の歴史と九州

1.4 FIT法改正前と改正後のポイント

	改正前	改正後
制度	設備認定 (発電所の認定)	事業認定（発電事業を認定） ◆通報窓口の設備、不適切業者情報を省庁間で共有 ◆認定IDの取消制度
運用	補修・定期部品交換計画 発電所終了後の原状復帰計画 これらは事業者任せ	◆売電期間の事業計画（経産省への報告必要） ・補修・定期部品交換、事業終了後の現状復帰等を計画 ◆発電所に対する柵や塀の設置 ◆事業者、保守責任者等を明示した標識設置 ◆発電設備の設置に要した費用の報告（設置費用報告） ◆認定発電設備の年間の運転に要した費用の報告（運転報告） ◆事故発生時の報告義務化
保守・点検	電気主任技術者の点検・承認	◆保守・点検の必須化 ・経済産業省の推奨するガイドラインに沿った点検実施 ・点検結果の記録

資料）NECフィールドイングウェブサイトなどより九経調作成

2. 九州における発電事業者の動向

2.1 アンケート調査概要（発電事業者向け）

- ・ 「平成28年度太陽光発電の長期安定電源化に向けたサポート体制構築に関する調査」（九州経済産業局）より抜粋
- ・ 発電事業者向けアンケート（九州内）
 - 発送数：351件（宛先不明による返送39件を除く）
 - 回答数：低圧発電事業者 38件
高圧・特高発電事業者 65件
計 103件
 - 回答率：29.3%
- ・ 低圧：10～50kW未満 （事業所用PVシステム）
- ・ 高圧：50～2,000kW未満 （事業所用PVシステム）
- ・ 特別高圧：2,000kW以上 （事業所用PVシステム）

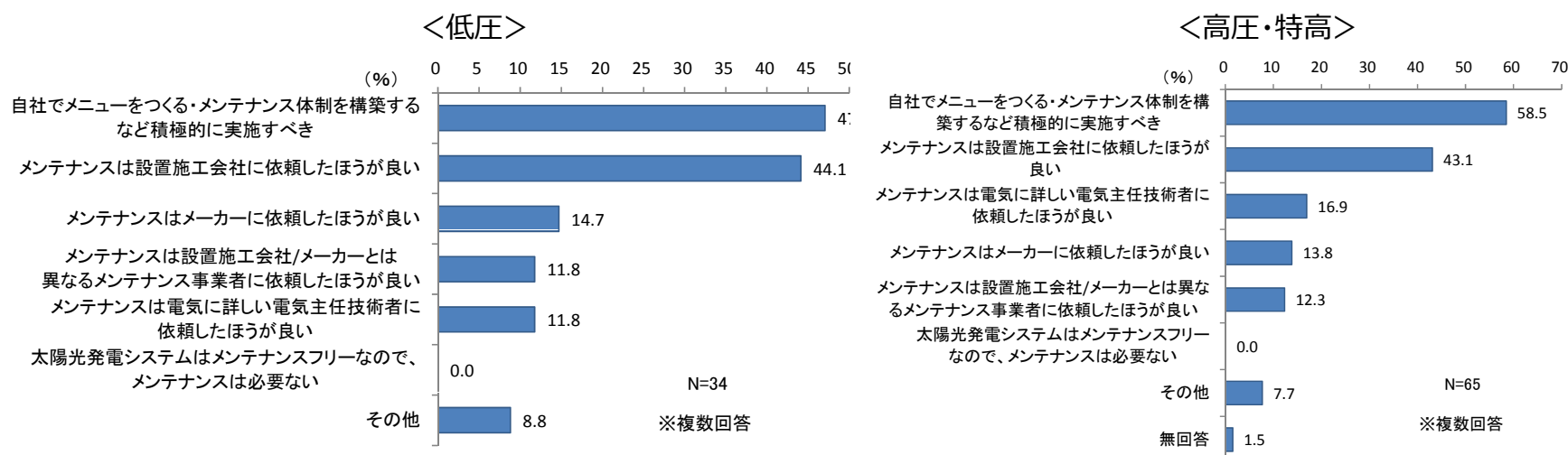
2. 九州における発電事業者と保守点検関連事業者の動向

2.2 太陽光発電システムのメンテナンス実施主体

■ 自社でメンテナンス体制を構築する発電所が最多

- 低圧、高圧・特高ともに、自社でメンテナンス体制を構築するといった積極的な回答が最多
- 設置施工会社に依頼したほうが良いとの回答も多い一方、施工した業者と違う業者に依頼したほうが良いとの回答は少ない
- 低圧の自由回答で、低圧はメンテナンスの必要はないとの回答あり

→ ・ 施工した業者がメンテナンスの窓口になる傾向がある。
 ・ 施工した業者がメンテナンスに対応できない場合、故障が放置される危険性がある←施工事業者がいなくなった発電事業者へのケアが必要



資料) 九州経済産業局「平成28年度太陽光発電の長期安定電源化に向けたサポート体制構築に関する調査」、以下同じ

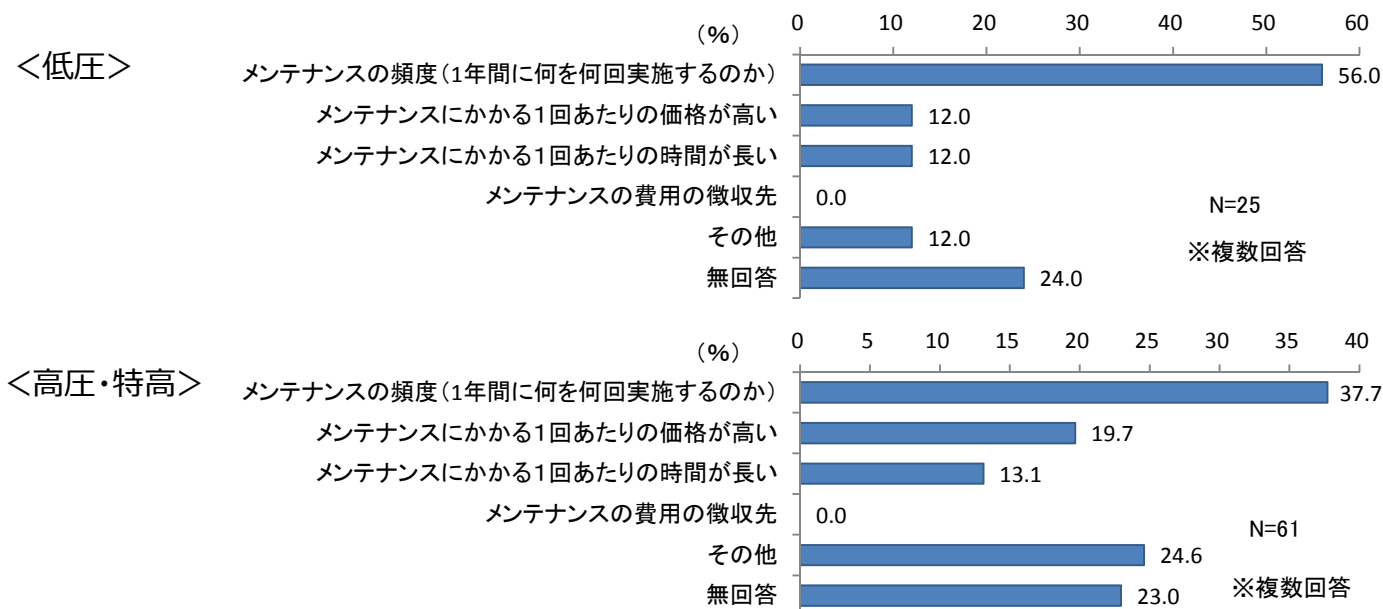
2. 九州における発電事業者の動向

2.3 太陽光発電システムのメンテナンスの課題

■ メンテナンスの課題は「頻度」

- メンテナンスの課題は、低圧、高圧・特高ともに「頻度」が最多
- 本アンケートでは、1～2カ月に1度（高圧・特高）、半年に1度（低圧）の頻度が多い

→・適正なメンテナンス頻度（内容）の提示が必要

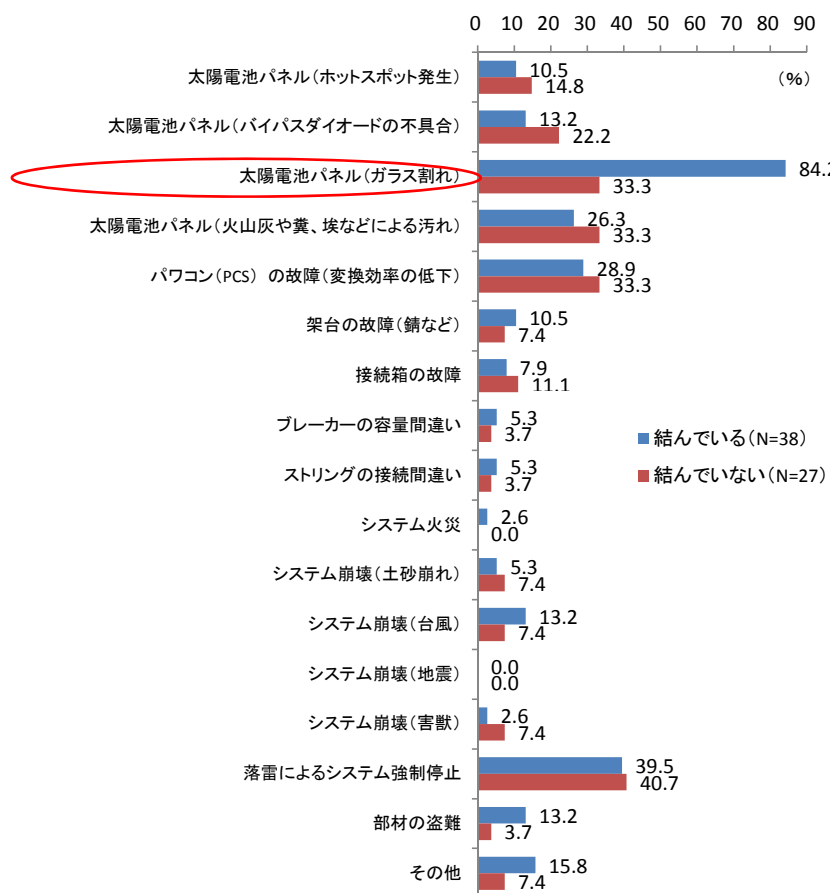


2. 九州における発電事業者と保守点検関連事業者の動向

2.4 トラブルの発生事例（メンテナンス契約の有無での違い）

■外部企業とメンテナンス契約を結んでいる場合、「太陽電池パネルのガラス割れ」の発生事例が多く、トラブルの早期発見に繋がっている

<高圧・特高>



2. 九州における発電事業者の動向

2.5.1 発電事業者（低圧）の特徴（2016年度まで）

	実施状況
実施状況	・計画時にメンテナンス契約を結んでいる発電所はほとんどない ・メンテナンス事業者に委託するケースは、高圧以上に比べると少ない ・低圧分譲ではメンテナンス契約を結んでいるケースが多い
契約形態	・メンテナンス事業者が、自社製品使用者、自社施工案件に営業し、契約に至るケースが一般的（設置施工をしたメンテナンス事業者からの働きかけが中心） ・低圧発電事業者がメンテナンスを依頼するケースはまれ
メンテナンス内容	・遠隔監視…導入していないケースが多い ・自社の設備管理部門による定期的な点検で対応しているケースも
メンテナンス費用	・<u>1件あたりのメンテナンスコストは10～20万円</u>。ただし、「発生したトラブルの対処療法として実施」のため、実質的に1件あたりのコストは更に安価（な価格が求められる） ・メンテナンス事業者の増加により、価格競争が発生
メンテナンスへの意識	・特に低圧はメンテナンスフリーという意識がまだ根強い ・売電収入があればよしとする事業者も（得られていたはずの発電量のロスに気が付かない） ・市町村の担当者もメンテナンスフリーと認識しているケースもみられる

2. 九州における発電事業者の動向

2.5.2 発電事業者（低圧）の特徴～FIT法改正後（2017年度以降）の動向

	実施状況
実施状況	・「事業計画」「適切な保守管理（保守管理の義務化）」についての問い合わせや相談は増加。 ・多くは「電話対応」のみ。新たな保守管理ビジネスにはつながらない →サービスの値段を聞いて「自分でやる」と回答するオーナーも ・改正FIT法が施行されるも、低圧（事業所用、家庭用問わず）オーナーは、制度理解が低い ・改正FIT法により、オーナー自ら保守管理を実施するケースも散見 →ただし、基本的な知識がないため、失敗やトラブルの発生原因にも →草刈りを高齢者雇用センターに依頼したら、コードごと切断するケースなども発生
メンテナンスへの意識	・メンテナンス云々以前に、低圧オーナーは発電事業者としての自覚に欠ける
メンテナンス費用	・メンテナンスのためのコスト負担は低圧オーナーにとって厳しい →50kwの発電所の場合、良くて年間200万円程度の売電収入だが、7-8割は返済 →残り40-60万円の中からメンテナンス費用は出せるか？ →メンテナンス費用として1件10万円支払う場合、利益の25%がロス ・メンテナンス事業者側がコストを下げるための様々な工夫を実施 →これまで訪問していないエリアの場合は断るor他の顧客を見つけてもらう →1日当たりの案件数を増やす →住宅修理・リフォームの営業・相談とのセット

3. 九州における保守点検関連事業者の動向

3.1 アンケート調査概要（メンテナンス（保守点検関連）事業者向け）

- ・「平成28年度太陽光発電の長期安定電源化に向けたサポート体制構築に関する調査業務」（九州経済産業局）より抜粋
- ・メンテナンス事業者向けアンケート（全国）
 - 発送数：179件（宛先不明による返送5件を除く）
 - 回答数：46件
 - 回答率：25.7%

3. 九州における保守点検関連事業者の動向

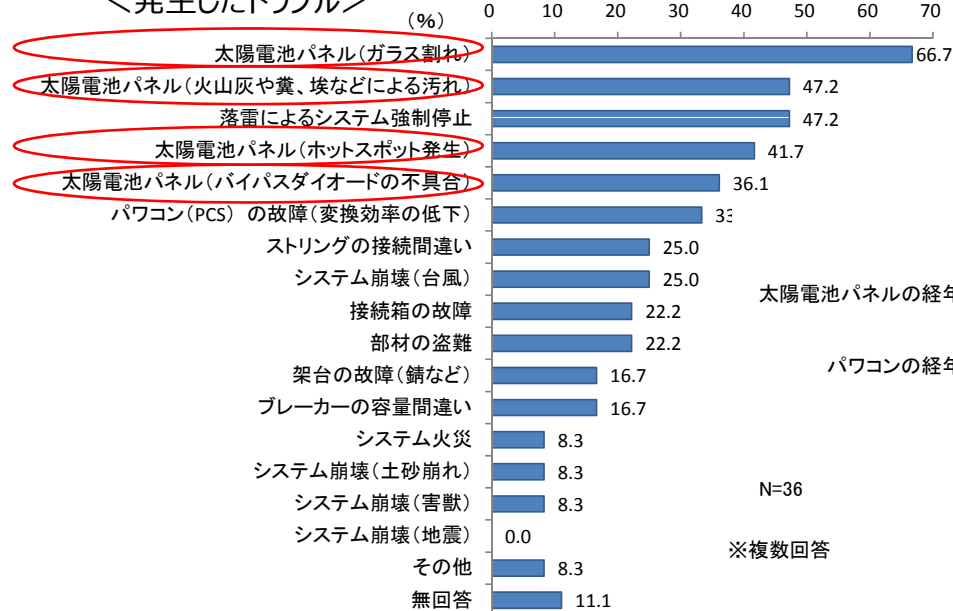
3.2 保守点検関連事業者によるサービスについて（事故・トラブル事例）

■ システムのトラブルは太陽電池パネルによるケースが中心

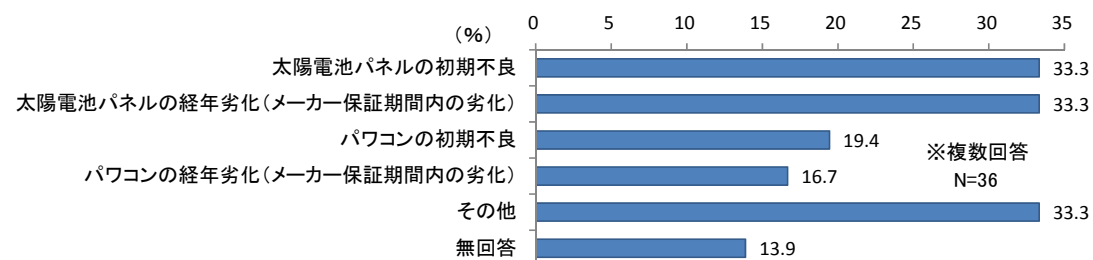
■ 事業者が対応した（できた）事例は、パソコンの不良/劣化よりも、太陽電池パネルの不良/劣化が多い

- 対応したトラブルの多くは、太陽電池パネル由来が多い。「ガラス割れ（85.7%）」を筆頭に、「火山灰や糞、埃などによる汚れ（60.7%）」、「ホットスポット発生（53.6%）」、「バイパスダイオードの不具合（46.4%）」と続く
- システム崩壊の原因で最も多いケースは、台風（25.0%）。土砂崩れや害獣は全体の1割弱
- 対応した（できた）トラブル事例は、パソコンの不良/劣化よりも、太陽電池パネルの不良/劣化が多い

<発生したトラブル>



<トラブル対応事例>



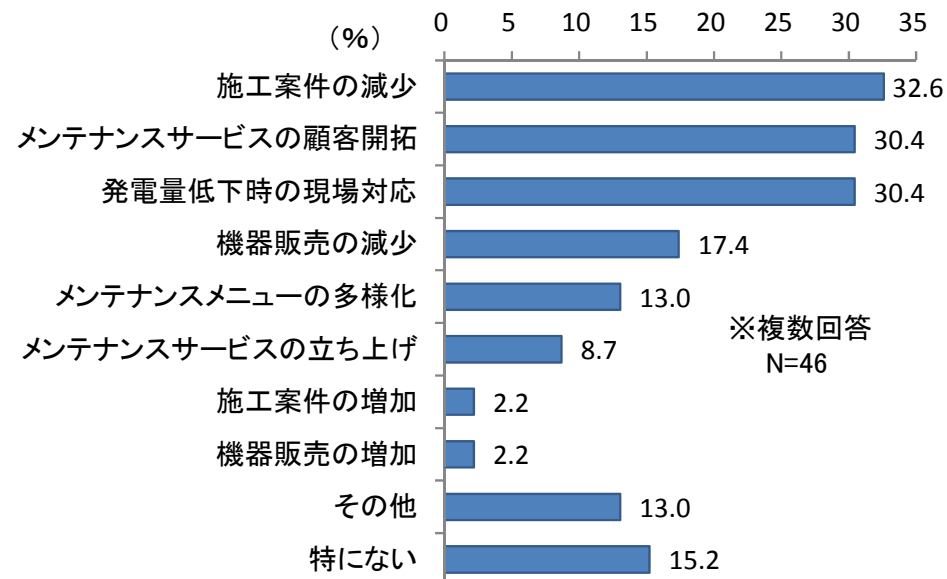
3. 九州における保守点検関連事業者の動向

3.3 保守点検関連事業者による太陽光発電事業で困っていること

■顧客開拓と現場対応に懸念

- 最も回答数が多かったのは、「施工案件の減少（32.6%）」であり、以下「メンテナンスサービスの顧客開拓（30.4%）」、「発電量低下時の現場対応（30.4%）」と続く。
- 「施工案件の減少」は、顧客候補の減少による将来のマーケット開拓の困難さ、「メンテナンスサービスの顧客開拓」は、現在のマーケット拡大の困難さへの懸念と思われる。
- 現場対応への懸念については、トラブル（発電量低下）発生時における対応が多岐に渡ること、ないし対応のマニュアル化が進んでいないことに起因していることが予想される。

＜太陽光発電事業で困っていること＞



3. 九州における保守点検関連事業者の動向

3.4 保守点検関連事業者からみた事業上の課題

	事業上の課題
EPC事業者 下請電気工事業者	<u><課題1 顧客の開拓></u> ・メンテナンスが必要な発電所が多くあることは認識しているが、発電事業者の意識が変わらない限り、保守点検事業の契約に至るケースは少ない。 ・低圧でメンテナンス契約ができるのは、低圧分譲案件のみで、個人所有のものは少ない。 ・高圧であっても、電気主任技術者と契約しているためメンテナンス契約は必要ないとの声もある。 ・施工時に契約していない場合、追加の出費となるため、契約に至らない。 ・現状は、「発電所が正常に動いているか否か」の現状すら把握できていない状況。 ・一次点検だけでも義務づけられれば、メンテナンス需要の創出に繋がる可能性がある。 ・自治体主催でのメンテナンスセミナー（必要性認識）を開催し、発電事業者の意識を変えてほしい。 <u><課題2 連携先の開拓></u> ・トラブル発生時の一次対応など、現場に駆けつける体勢構築には、各地域での連携先が必要。 ・現状は太陽光発電のノウハウがある連携先が限られる。 ・施工時の図面がない発電所へのメンテナンスに入れないケースあり。 →事業者間で情報を共有できる仕組みが必要。 <u><課題3 基準の統一></u> ・メンテナンスの方法、メニューの基準が統一されていないことが課題。 ・点検に使用する機器が統一されれば、メーカー補償の対応が楽になると思われる。

3. 九州における保守点検関連事業者の動向

3.5 保守点検関連事業者からみた保安上の課題

	保安上の課題
EPC事業者 下請電気工事業者	<u><課題1 施工不良による事故リスク></u> - 太陽光発電所の施工に慣れていない業者が工事を実施した物件では、配線ミスや架台の不良、金具が止まっていないなど、ミスが多く発見。 - 施工不良は、第三者として竣工検査に入った際や、発電量低下・稼働停止などのトラブルが起こった際に表面化。保安上の観点から、稼働前の発見が必要。 <u><課題2 未点検発電所による事故リスク></u> - 低圧発電所のうち、個人所有のものはほぼメンテナンス契約が結ばれていない。発電量の大幅な低下による売電収入減少が認識された時点か、事故発生時しか、トラブルを発見できない。 - 点検されず雑草が放置されている発電所は、ゴミの不法投棄場所となっている事例もある。 - メンテナンスサービスに加入するきっかけの多くは、自然災害などで事故にあうこと。事故を未然に防ぐ体制になっていない。 - 発電所が稼働しているか否かの一次点検だけでも義務づければ、事前に事故を回避できる可能性がある。 <u><課題3 販売会社、施工会社の倒産による放置リスク></u> - 近年、産業用太陽光発電システムの販売会社、施工会社の倒産が増加。メンテナンスの相談の多くは販売会社、施工会社であるため、倒産によりメンテナンスが行き届かず、放置されることで事故に繋がる可能性があり。
メンテナンス機器メーカー	<u><課題1 トラブル事例の情報不足></u> - 発電所でトラブルが発生した際、発生した機器はメーカー（特にパネルメーカー）が回収するため、トラブルの発生原因やメカニズムがわからない。 - 障害事例を共有すれば、事故を未然に防ぐことが出来る可能性がある。 <u><課題2 家庭用PV、学校設置PVの事故リスク></u> - 家庭用PVシステムはそもそもO&Mに手が入っていない。そのため、家庭や学校のPVシステムを検査した場合、（初期）不良パネルが数多く見つかる。発電量低下だけでなく事故リスクもある。

4. 課題解決策としての3R事業

4.1 概要

普及が拡大する太陽光発電システムには、課題が多い
特に、メンテナンスの不備は、今後社会問題として顕在化する可能性あり
リサイクルについても取組の継続が必要

地域における太陽光発電を巡る実態と課題・可能性

- メンテナンス契約を結んでいる場合、トラブルの早期発見が可能
- 高圧・特高は概ね1~2カ月に1度の点検を実施。**低圧は点検していない項目**が多い
- **低圧発電事業者の中は、そもそも課題を認識していないケースが想定される**
- 低圧発電事業者がメンテナンスを依頼するケースはまれ
- 施工業者がメンテナンスの窓口になるが、施工業者が対応できない場合、故障放置のリスクあり
- 発電事業者が考える課題は頻度。メンテナンス事業者が明確な頻度・内容を提示する必要あり
- 発電事業者とメンテナンス事業者には、設備再活用と人材育成でミスマッチあり
- **リサイクルは技術的な課題は解決の方向。但し回収事例・量がまだまだ少なくビジネス成立に時間がかかる**

- **地域・行政にとっての課題**
 - ・ メンテナンス不足による発電事故・トラブル
 - ・ 導入量と実発電量の乖離と税収の減少
 - ・ 土地管理に関する問題（不法投棄等）への対応
 - ・ **廃棄パネルの放棄等による環境問題**
- **発電事業者にとっての課題**
 - ・ メンテナンス不足による長期的な売電収入減少と発電施設の価値下落、事故リスクの上昇
- **地域関連事業者にとっての課題**
 - ・ PV施工案件の減少による市場縮小・受注減少
 - ・ **適切なメンテナンス技術・ノウハウの不足**
 - ・ **未成熟なメンテナンス市場と採算確保の困難さ**

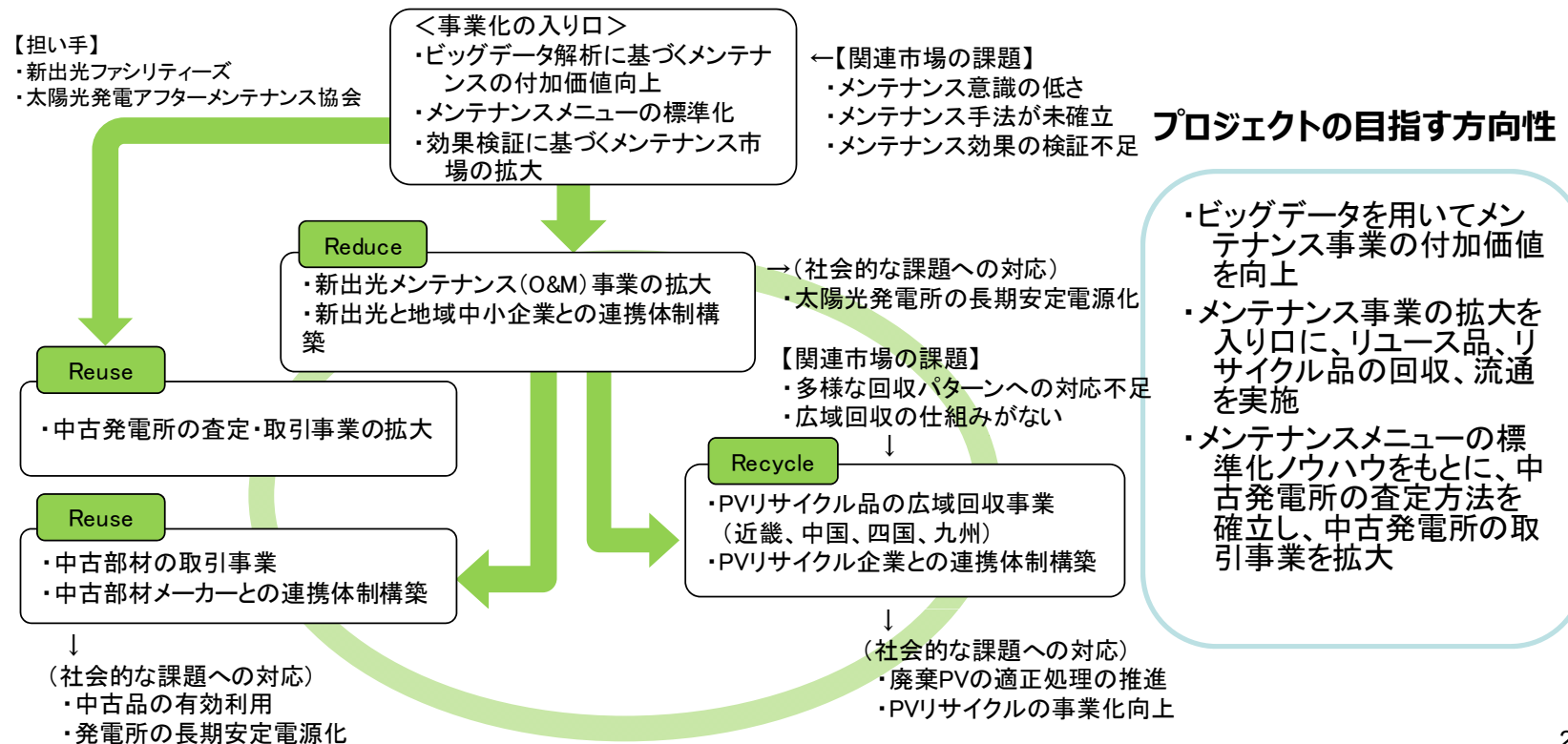
- 最近の動向及び新たな機会・強み
 - ◆ FIT法改正によるPVメンテナンスの義務化と政府による普及啓発の展開
 - ◆ **メンテナンス技術の発展と規格標準化に向けた取り組みの進展**
 - ◆ 地域中小企業による組織的かつ持続可能なメンテナンス事業への挑戦
 - ◆ 一部自治体等によるPVメンテナンスに関する調査・実証等への取り組み
 - ◆ 発電所所在地に近い地域中小企業のメンテナンス事業における優位性
 - ◆ 持続的なリサイクルへの取組

→まずは低圧(10~50kW)のメンテナンス(保守管理)ビジネスをどう社会実装するか？
→メンテナンスビジネスとリサイクルビジネスをどう融合(合流)させるか？

4. 課題解決策としての3R事業

4.3.1 太陽光発電の3R事業化促進事業（ハンズオン）①

- 今後、長期安定電源化が求められる太陽光発電において、発電所のメンテナンス事業を拡大するための体制構築を実施する。
- メンテナンス市場を拡大することにより、発電所・部材のリデュースを削減するとともに、メンテナンス事業で生じる再利用品の活用（リユース）、廃棄部材の適切な処理（リサイクル）を実施する体制を構築し、太陽光発電の3Rを目指す。



4. 課題解決策としての3R事業

4.3.1 太陽光発電の3R事業化促進事業（ハンズオン）②

経済産業省九州経済産業局「地域中核企業創出・支援事業」（平成29・30年度）
太陽光発電の3R事業化促進事業

【環境・エネルギー分野】

地域企業が持続的に担える太陽光発電メンテナンスの普及へ

「太陽光発電の3R事業化促進事業」・・・(公財)九州経済調査協会が事業を受託

3R事業の中心となる「新出光ファシリティーズ」のO&M事業を支援
事業拡大することで、同社3R事業の拡大を目指す取り組み

3Rとは

- ・リデュース:O & Mの周知徹底・実施による廃材部材の削減
- ・リユース:O&Mから生じる再生利用(中古発電システム)の活用
- ・リサイクル:廃材部材の適正処理

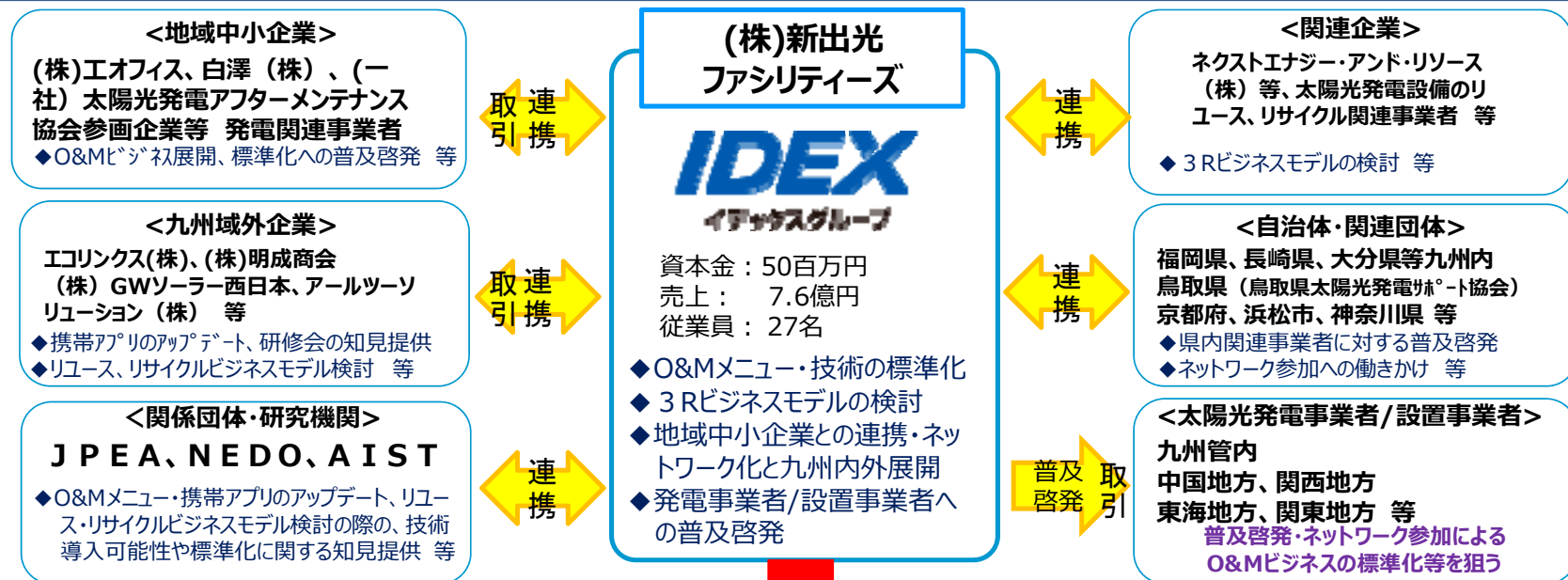
平成29年度内:事業検討会議3回、事業推進委員会:2回開催
3R(特にメンテ)に関するビジネスモデル構築 & ビジネス実展開(社会実装)
セミナー開催(啓発活動)、PV EXPOへの出展、「仲間」集め...

資料)(株)新出光ファシリティーズ作成

4. 課題解決策としての3R事業

4.3.2 地域企業が持続的に担える太陽光発電メンテナンスの普及へ（太陽光発電3R事業化促進事業） 【環境・エネルギー】太陽光発電の3R事業化促進事業（ハンズオン）

(株)新出光ファシリティーズ (佐賀県鳥栖市)	- 九州域内を中心に太陽光発電のEPC事業で成長し、EMSや電気保安等の事業も展開。 EPC事業で培った技術をもとに太陽光発電所のO&M事業を展開、既存発電所のリユース等新サービスも展開。
ポテンシャル (強み)	- 九州は太陽光発電所導入の先進地域（全国シェア約20%）。O&M不足による事故・トラブル等も顕在化。 - 昨年度事業で、業界初となる「業界団体に認められた、ガイドラインに準拠したメンテナンスメニューを組み込んだ携帯アプリ」を開発。 - 九州発のメンテナンス標準化と関連企業による組織の拡大を通して、九州ならびに全国への広範な波及効果を狙う事が可能。
取組内容	- 昨年度事業の成果による低圧産業用太陽光発電所に特化したO&Mの実証的ビジネスの開始と、携帯アプリの改良。 - 地域企業、自治体、研究機関との連携による、標準化を目指した実証的ビジネスの普及拡大。 - 同時に、実証的ビジネスに参画する同社と地域企業の売上げ増を図る。



地域中小企業による適正な太陽光発電O&Mビジネスの普及と標準化による、保安確保、エネルギー供給安定化、地域経済活性化

4. 課題解決策としての3R事業

4.4 平成29年度事業の実施概要と成果

事業推進組織の設立

- ・事業検討会議：年3回開催
- ・事業推進委員会：年2回開催→後述する「メンテメニュー」の専門家によるチェック、事実上の公認

O&Mの適正基準とツール作成

- ・ヒアリング調査による現状や市場動向、他社開発の把握
- ・O&Mビジネスのツール制作（標準化を目指した保守点検項目メニューの制作）
- ・O&Mビジネスのツール制作（O&M専用携帯アプリ開発）
- ・中古査定・評価市場に関する現状把握

ビッグデータ活用検討、自治体との連携

- ・事業検討会議参加企業の現状報告（ビッグデータ）
- ・福岡県、長崎県、大分県、島根県などと意見交換、データベース分類方法の統一

関係団体と連携した周知活動の実施

- ・セミナー3回（福岡市×2回、宮崎市）開催→数10～100名程度参加
- ・関係あるセミナーに4回（福岡市（福岡県）、大分市（大分県）、宮崎市（日本学術振興会）、米子市（鳥取県）に参加
- ・第5回関西太陽電池展@大阪、第11回国際太陽電池展@東京に出店（（株）明成商会のご協力による）→国際太陽電池展には350名程度が来場、90名程度と名刺交換
- ・PVamsのパンフレット、O&MのPR動画を制作...

4. 課題解決策としての3R事業

4.5.1 3R事業化促進事業の目標

まずは！



- ・太陽光発電設備のメンテナンス(保守点検)の**標準化**
適正な実施・強化…太陽光発電システム保守点検ガイドラインJM16Z001を遵守
- ・メンテナンスの必要性の認識不足解消(発電所オーナー
設備施工会社)…啓蒙活動(セミナー等…)
- ・発電事業者・メンテナンス事業者を始めとする、企業と
地方自治体が連携した地域毎のサポート体制のあり方等
- ・ビッグデータ収集、活用



- ・一般社団法人 太陽光発電アフターメンテナンス協会との連携
- ・地域中小企業との連携体制構築

4. 課題解決策としての3R事業

4.5.2 3R事業化促進事業で構築するメンテナンスサービスの基本設計

・太陽光メンテナンスサービスにおける報告業務の標準化と合理化を行うには！！

太陽光O&Mに特化した専用アプリ&クラウドシステムで現場作業の精度品質の向上を図る。

・履歴もしっかり管理！！

基本パッケージ

＜内容＞

- ・発電年報作成
- ・メンテナンスアプリ使用料
- ・点検レポート作成

条件)遠隔監視システムが導入されている事

見守り+安心パッケージ(オプション)

＜発電見守りサービス＞

サポートプラン 補償

プラン① 自然災害

プラン② 自然災害・売電利益

プラン① 自然災害・売電利益・出力抑制

条件)遠隔監視システムが導入されている事

注)基本パッケージ、見守り+安心パッケージ(オプション)はH29年度の検討事項ではあるが、ビジネスとして実装していない資料)(株)新出光ファシリティーズ作成

4. 課題解決策としての3R事業

4.6 保守点検メニュー制作

メンテナンス事業者は、メンテナンスの方法や、メニューの基準の統一を求めている(前述)

↑

JEMA & JPEAガイドラインは存在するが、記載内容が非常に多く、ビジネスの場でそのまま使うのは困難(特に低圧)
「公」に認められるメンテナンス(定期点検)の方法を、自分で考える手間暇が面倒



JEMA & JPEAガイドラインを準拠しながら、(低圧)太陽光発電所の定期点検メニューを作る→そのメニューを「標準化」すれば良いのでは？

一般社団法人 太陽光発電アフターメンテナンス協会 (PVams)
太陽光発電システムメンテナンスチェックシート

施工様 控え

点検日: _____

施工様名: _____ 種: _____ 会社名: _____

設置住所: _____ 点検者: _____

主検者(電験主任): _____ 天候状況: _____ モニター/カメラ/設置: _____

設置日: _____ 運送日: _____ PCS/インバータ/設置: _____

点検項目	測定機器	検査基準	コメント
モジュール配置及びシステム全体確認	なし	①システム設計等の異常を確認 ②影・鳥の巣・陸軍・樹木の状態を確認	
モジュール(ガラス)表面の汚れ、キズ、破損	なし	表面に汚れ、キズ、破損を確認	
モジュールフレームの破損変形	なし	フレームに腐蝕、変形を確認	
配線ケーブルの破損・変形及びIPF管の亀裂	なし	①外部・亀裂の異常を確認 ②コネクタ接続、絶縁と適切な導力等を確認	
バックシート変色	なし	バックシートの熱による変色の確認	
架台の腐食・サビや基礎の腐蝕・ヒビ	なし	①架台に着いた腐食、サビの確認 ②基礎の腐蝕・ヒビ	
異常発熱	サーモカメラ	サーモカメラにて異常発熱の確認	
パワーコンディショナー(接続箱)設置状況	なし	①メーカー指定設置条件の確認 ②通気孔の塞いで、換気フィルターの目詰まり	
パワーコンディショナー運転時の異常音、振動、悪臭	なし	運転時に異常音、異常振動、悪臭の確認	
パワーコンディショナー表示部異常	なし	①表示部異常 ②異常コード・異常ランプ点滅/点灯	
パワーコンディショナー運転/停止/自立運転機能(有)	なし	①運転/停止/自立運転の動作確認 ②異常コード/点滅/点灯の確認 ③自立運転機能の確認	
端子台のねじの緩み	なし	ねじの緩みを確認	
接地端子との接続	なし	接地と正しく接続されているか確認	
屋根材・防水処理等の異常	なし	①コーキング材の有無確認 ②破損、剥離、ズレ等なく収まっているか確認	
電力計の異常	なし	電力計のメーター異常等の確認	
モジュール	ストリングレサ	規定の開放電圧を満足すること	
各ストリングのIV波形	ストリングレサ	各ストリングのIV波形を比較し、異常があれば、モジュール故障箇所の特定	データ添付
故障箇所特定	セルラインチェッカー SOKODES	断熱・故障箇所を特定	
絶縁抵抗値測定(太陽電池と接続線間)ブレーカOFFの事			
・系統1P(+)1.0MΩ以上/系統1N(-)1.0MΩ以上			
・系統2P(+)1.0MΩ以上/系統2N(-)1.0MΩ以上			
・系統3P(+)1.0MΩ以上/系統3N(-)1.0MΩ以上			
・系統4P(+)1.0MΩ以上/系統4N(-)1.0MΩ以上			
出力開放電圧許容範囲から外れていないか ※晴天時にチェックの事			1系統 2系統 3系統 4系統 5系統 6系統
・12連列~			
・			
パワーコンディショナーの系統電圧確認			
・U-O間及びW-O間: AC101±6V			U-O間: W-O間:
・U-W間: AC202±20V			
・U-E間: AC10V以下			
絶縁抵抗値測定(パワーコンディショナー本体と配線間)			
・U端子-規格1.0MΩ以上			
・O端子-規格1.0MΩ以上			
・W端子-規格1.0MΩ以上			
パワーコンディショナー出力確認(変換効率)	パワーコンディショナー	変換効率90%以上であること	

上記点検リストに基づき点検をおこないました。 上記、点検結果の内容を確認しました。

施工様 確認印(サイン) → 検査会社 確認印 → PVams 確認印 → 施工様

目付 / / 目付 / /

4. 課題解決策としての3R事業

4.7.1 専用アプリ①

スポットタグ設定例
(メンテ完了月を表示)

IDEX
イデックスグループ

スポットタグ編集

▼ 未分類のスポットタグ (15件)

未実施

1月完了

2月完了

3月完了

4月完了

5月完了

6月完了

7月完了

8月完了

9月完了

10月完了

11月完了

12月完了

点検作業中

異常対応中

GPS Punch!

行動管理 スポット管理 報告設定 グループ・ユーザー設定 通知管理 メッセージ送信履歴 ヘルプ

検索 位置情報 スポット

スポット検索

☒ 表示範囲 (MAX) スポットを表示

表示件数 50件表示

竹芝発電所
東京都港区海岸1-4-22

太陽光サポートセンター発電所区画2
東京都港区海岸1-4-22

太陽光サポートセンター発電所
東京都港区海岸1-4-22

デモ発電所区画01
東京都港区海岸1-4-22

エコリンクス東京発電所
東京都港区芝公園1-6-7

他にも、協力業者様ごとでスポットタグを設定するなど、使い方は様々です。

地図上から一目で
実施状況が確認できる

CSVでスポットのタグの
状態を見ることも可能です。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	スポットコード	スポット名称	スポット郵便番号所在地	電話番号FAX	Webサイト	コメント	更新日	有効開始日	有効終了日	田中設計	ゆきさき電気TSD				
2	SP0001	太陽光サポートセンター発電所	〒105-852 東京都港区海岸1-4-22					2016/5/13 15:12	2016/5/12	2016/7/31	5月完了				
3	SP0002	エコリンクス東京発電所						2016/5/28 13:25	2016/5/12	2016/7/31	4月完了				
4	SP0003	エコリンクス京御発電所						2016/5/13 13:12	2016/5/12	2016/7/31	4月完了				
5	SP0004	竹芝発電所						2016/5/13 14:20	2016/5/12	2016/7/31	異常対応中				
6	SP0005	太陽光サポートセンター発電所区画2													
7	SP0005	デモ発電所区画01						2016/5/21 15:49	2016/5/14	2016/5/31	未実施				

4. 課題解決策としての3R事業

4.7.2 専用アプリ②

13:38 100%

← 点検報告書 (PVAMS)

新出光ファシリティーズ
2017年9月15日(金)10:22
PVAMSデモ点検物件での点検報告の詳細です。

点検日
2017年09月15日

点検時間
09:45

点検事業者名
アフターメンテナンス協会

点検実施者名
宗貞

モジュールメーカー
ハンファqセルズ

モジュール型番
HSL60P6-PC-1-260

PCSメーカー
ダイヘン

PCS型番
P250JCL1-A01

太陽光発電システム容量
1040

天候
曇り

設置日
2017年07月31日

連系日

13:38 100%

← 点検報告書 (PVAMS)

連系日
モジュール配置及びシステム全体確認 システム設計等の異常
良

モジュール配置及びシステム全体確認 影・鳥の巣・雑草・樹木の状態
否

モジュールフレームの破損変形 表面に汚れ、キズ、損傷
良

モジュールフレームの破損変形 フレームに損傷、著しい変形
良

配線ケーブルの破損・変形及びPF管の亀裂 外被・亀裂の異常を確認
良

配線ケーブルの破損・変形及びPF管の亀裂 コネクタ接続、結合と過剰な張力等を確認
良

バックシート変色 バックシートの熱による変色の確認
良

架台の腐食・サビや基礎の損傷・ヒビ 架台に著しい腐食、サビの確認
良

架台の腐食・サビや基礎の損傷・ヒビ 基礎の損傷・ヒビ
良

異常発熱 サーモカメラにて異常発熱の確認

パワーコンディショナー（接続箱）設置状況 メーカー指定設置条件の確認
良

パワーコンディショナー（接続箱）設置状況 通気孔の塞いで、換気フィルターの目詰まり

4. 課題解決策としての3R事業

4.7.3 専用アプリ③



①アプリで入力可



②社内DBからの入力、もしくはアプリの報告書として一度登録しデータ保有。そこからの入力。



③監視システムからの入力(設置の場合)

産業用太陽光発電システム 点検報告書

シート番号 (/)

①

点検実施日	平成 28 年 1 月 28 日 (木)	9:15 ~ 15:45	天候	晴
発電所名	シナネン新白井ソーラーパーク(G)	管理番号		
発電所住所	千葉県白井市神々1711-1			
発電事業者名	㈱○○○様			
TSG担当名	野村 様	電話番号	03-5470-7132	
点検実施会社名	株式会社みずほ設計			
点検実施責任者名	山口	電話番号	0474-001-0111	

②

システム概要				
システム容量	49.5	kW	区画数	7
太陽電池パネル	メーカー名	ND-250FB	枚数	243
パワーコンディショナ	メーカー名	KP55M-J4	台数	9

③

区分	点検内容	点検方法	チェック
太陽電池パネル	点検内容に異常のないこと。パネルに破損等のないこと。	目視	○
架台	点検内容に異常のないこと。固定ボルト・ナットの緩み、脱落のないこと。	目視	○
パワーコンディショナ	点検内容に異常のないこと。破損、漏洩、発熱等のないこと。	目視	○
集電線、ケーブルその他	点検内容に異常のないこと。破損、漏洩、発熱等のないこと。	目視	○
周辺樹木・建材・フェンス	点検内容に異常のないこと。	目視	○
発電状況	発電状況は正常か。 目標発電量平均 112.5kWh 日射量平均より発電量を推測した値の0.5割で計算 実測発電量平均 154.8kWh 実測超過 37.8% 当月の発電性能に異常は認められませんでした。	目視	○

(※チェック欄の記入のし方: 「正常・・・○」「異常・・・×」「該当なし・・・△」)

①

産業用太陽光発電システム 点検写真集				
点検実施日 平成 28 年 1 月 28 日 (木) 9:15 ~ 15:45 天候 晴				
発電所名 シナネン新白井ソーラーパーク(G)				
場所: モジュール	場所: パワコン			
場所: 集電箱	場所: 電力計			

③

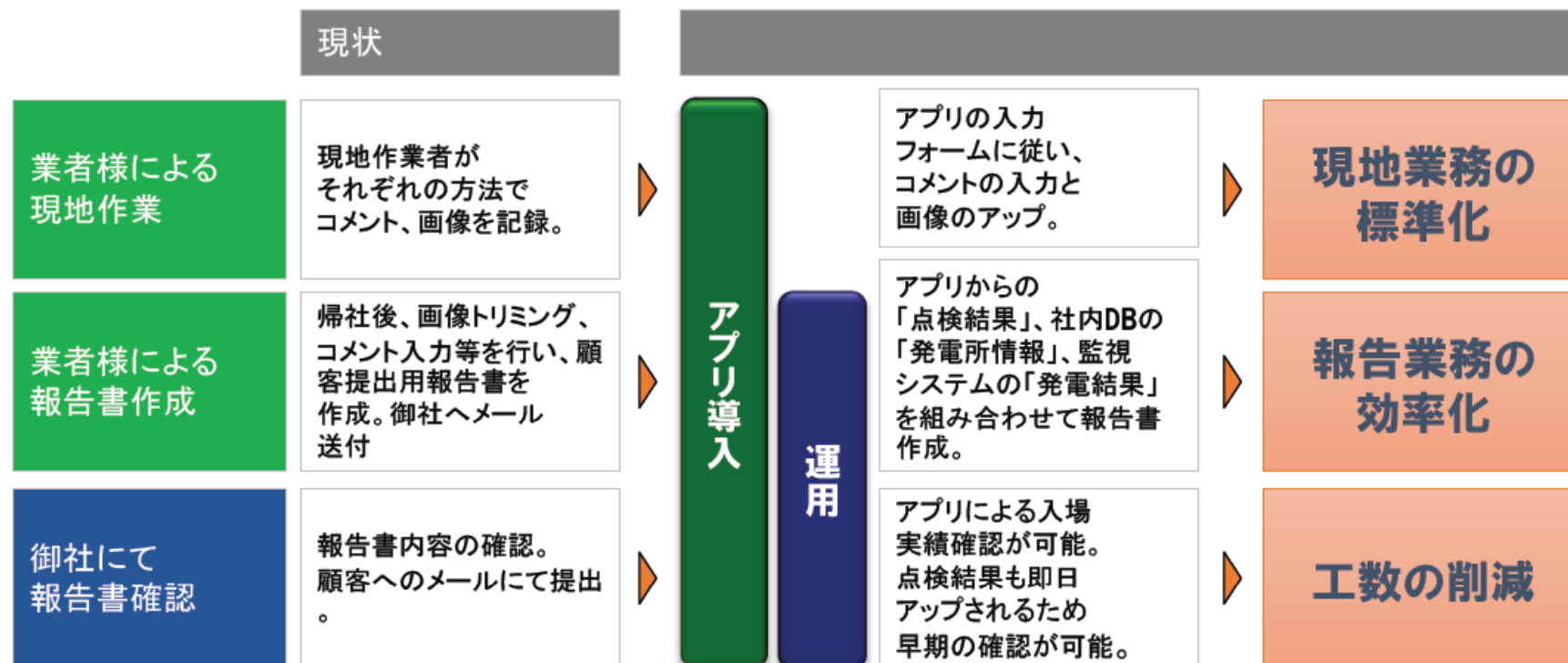


資料)(株)新出光ファシリティーズ作成

4. 課題解決策としての3R事業

4.8 アプリ&クラウドシステムの導入効果①

1. アプリ導入により、現地作業内容、報告方法の標準化を図ります。
2. アプリと、弊社独自ツールを活用した運用を弊社にて行い、報告資料作成業務の効率化を図ります。
3. 御社の確認業務を弊社が代行して行うことで、御社工数を削減し今後の件数増加に備えます。



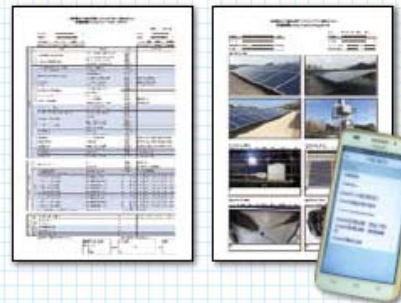
4. 課題解決策としての3R事業

4.8 アプリ&クラウドシステムの導入効果②

- アプリを使う事で実現
 - メンテナンス作業の効率化
 - メンテナンス基準の標準化
 - メンテナンス結果の見える化

①メンテナンス作業の効率化を実現！

- アプリを太陽光発電所で立ち上げチェックイン。プリインストールされた保守点検項目に従って点検結果を入力、写真撮影するだけ。
- 入力した内容は、入力したその場でクラウドに記録。会社に戻って報告書作成する業務が不要で作業効率が格段に向上。
- 報告書は自動作成の上、1日～2日でPVams事務局からPVams会員宛てに報告書をデータで提示。
- アプリにGPS機能を搭載。実際に発電所で点検をしたことを証明。



②メンテナンス基準の標準化を実現！

- 保守点検項目は、JEMA&JPEAのガイドラインに準拠。アプリにもプリインストール済。
- PVams会員向け研修受講により、メンテナンス技術を標準化。研修受講者のどなたが行っても同じメンテナンス結果を報告。

③メンテナンス結果の見える化を実現！

- 現場で入力された検査結果はクラウドに記録。記録されたデータから、メンテナンスデータや不具合・トラブル事例のデータを蓄積。
- 蓄積データの活用により、将来にわたって、メンテナンス作業の更なる効率化、不具合・トラブル事例の検証による事前予測などへの利用を検討中。



4. 課題解決策としての3R事業

4.9 PVamsとの協業（入会）のメリット

- JPEA & JEMAのガイドラインに準拠した点検の実施
- 点検方法等に関する研修受講が可能
- アプリを使う事で作業員の負担軽減が可能
 - 工数の削減→コスト抑制
- 補償サービスの提供を受ける事が可能
- 業界動向の情報提供
- PVamsからの保守点検依頼者紹介

① 点検項目はJEMA&JPEAのガイドライン準拠

- PVamsの保守点検項目は、(一社)日本電機工業界(JEMA)と(一社)太陽光発電協会(JPEA)「太陽光システム保守点検ガイドライン」に準拠して作成し、専門家の意見をうかがいながらまとめました。

② 点検項目の判断等について研修受講が可能

- 点検方法や項目の判断基準、実際の作業手順については、PVamsの研修会で学ぶことができます。
- 会員企業間の作業のレベル差をなくすことで、発電所オーナー様が安心して保守メンテナンス業務をPVamsに依頼できるようにします。

③ アプリを使いメンテナンス作業員の負担軽減が可能

- 太陽光発電所のメンテナンス作業員は、タブレットやスマートフォンでアプリを活用し、保守メンテナンス現場で点検項目を入力するだけ!!
- JPEA & JEMAのガイドラインに準拠したPVamsの点検項目は、アプリにプリインストールされています。アプリを活用する事で、確かなメンテナンスが可能となります。
- 入力した内容は自動的に報告書フォーマットに加工・記録されるので、報告書はプリントアウトするだけで完成!! 帰社後の作業は不要です。

④ 事業者様(会員企業)に対する補償サービス等の提供が可能

- メンテナンス事業者様(会員企業)に対して、基本メニュー(専用アプリの利用、発電年報作成など)に加え、オプションにて見守りサービス(発電監視等)や、自然災害補償や売電利益補償などの保険メニューもご提供いたします。

⑤ 事業者様(会員企業)へのメンテナンス等に関する業界動向の情報提供

- メンテナンス事業者様(会員企業)に対して、メンテナンスを含め業界動向の情報を提供、メンテナンスに関する相談対応、太陽光発電システム全般に関する相談対応などのサービスを提供いたします。

⑥ PVamsからの保守点検依頼者紹介

- PVamsに保守点検の依頼があった場合、依頼者近隣の会員企業に対して、依頼者を紹介します。
- お客様の顧客の拡大につながります。

4. 課題解決策としての3R事業

4.10 平成30年度の3R事業（予定）

O&M実証的ビジネスの展開

- ・ H29年度に製作した点検メニューと携帯アプリを使った実証的ビジネス
- ・ 実際に使う事で点検メニューと携帯アプリの問題点を洗い出し→改良へ

3R推進組織の拡大と周知活動

- ・ 事業検討会議、事業推進委員会の継続・拡大
- ・ セミナーの開催（研修会とセット）

研修会開催

- ・ PVams「研修会」とセミナーの同時開催
- ・ セミナー参加者の中で希望する企業は、「研修会」への参加可能

中古査定・評価市場の分析

- ・ 発電事業者向けアンケートの実施（九州管内300社、低圧（40-50未満）と高圧（1,000-2,000未満）に分ける
- ・ 発電事業者とメンテナンス事業者向けヒアリング

5. 農業で活用される再生可能エネルギー（参考）

5.1 法人格を持つ農業経営体へのアンケート（概要）

- ・「九州経済白書2014年版 アグリプレナーが拓く農業新時代」の一環として、アンケートを実施
- ・調査対象：法人格を持つ九州・沖縄・山口の農業経営体
 - －（株）東京商工リサーチの有するデータベースにおいて、耕種農業、畜産農業、農業サービス業、園芸サービス業に属する法人を抽出
- ・調査方法：郵送調査法
- ・調査期間：2013年10月～12月
- ・回答率：
 - － 発送数：1,739通
 - － 回答数：294通
 - － 有効回答数：286通
 - － 有効回答率：16.4%

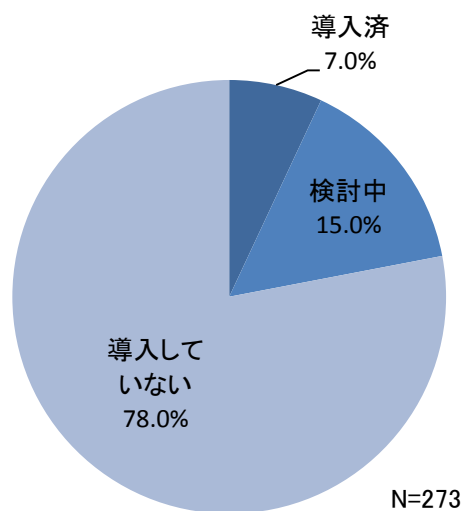


5. 農業で活用される再生可能エネルギー（参考）

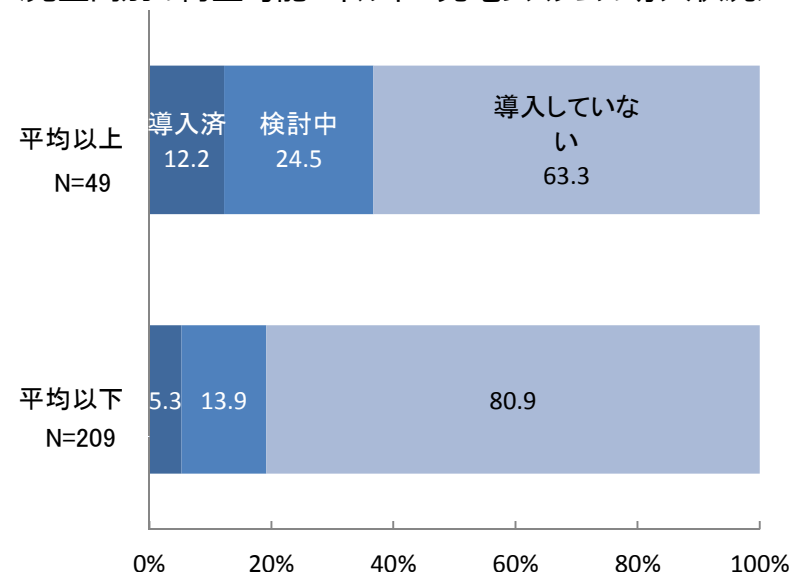
5.2 農業経営体の再生可能エネルギーの導入状況

- ・ 4年前は、九州の農業経営体が再生可能エネルギーを活用する事例は少ない
- ・ 導入（検討）しない最大の理由は、導入コスト。売上高が導入状況に影響

＜再生可能エネルギー発電システムの導入状況＞



＜売上高別の再生可能エネルギー発電システムの導入状況＞



資料) 九経調「九州経済白書2014年版 アグリプレナーが拓く農業新時代」

注) アンケートでの回答企業の売上高の平均値を算出し、「平均以上」と「平均以下」に分類

資料) 九経調「九州経済白書2014年版 アグリプレナーが拓く農業新時代」

5. 農業で活用される再生可能エネルギー（参考）

5.3 再生可能エネルギーを導入済みの農業法人

・ 売上高と投資額が相対的に大きい畜産業が中心の導入

＜再生可能エネルギー発電施設を導入済／工事・手続中の主な農業法人＞

法人名	所在地	売上高	設立年次	主要生産物	発電システム種類	導入目的
JR九州たまごファーム(株)	福岡県飯塚市	0.8億円	2011	養鶏	太陽光発電	自家消費
A社	福岡県	0.09億円	1965	造園	太陽光発電	売電
B社	佐賀県	—	—	柑橘	太陽光発電	売電
(有)相浦ファーム	佐賀県多久市	0.5億円	2003	養鶏	太陽光発電	売電
農業組合法人サンエスファーム	長崎県南島原市	—	2007 (創業2010)	野菜	太陽光発電	自家消費
(株)コッコファーム	熊本県菊池市	27.4億円	1981	養鶏、その他	太陽光発電	自家消費
C社	熊本県	0.04億円	—	米、野菜、果樹、養鶏	太陽光発電	新事業
(有)重元農園	熊本県宇土市	1.2億円	2001	米、野菜	太陽光発電	売電
D社	熊本県	2.69億円	1991	養豚	太陽光発電	売電
(有)本田農園	熊本県山都町	0.4億円	1982	果樹	太陽光発電	売電、自家消費
E社	大分県	1.6億円	2009	米、穀物	太陽光発電	売電
F社	宮崎県	10.5億円	—	養豚	太陽光発電	—
G社	宮崎県	2.7億円	2007	養鶏	太陽光発電	売電
H社	宮崎県	0.22億円	—	ぶどう、野菜、肥料製造	太陽光発電	土地活用
I社	宮崎県	0.3億円	—	野菜、果樹	太陽光発電	—
J社	鹿児島県	—	1988	肉用牛	太陽光発電	売電
K社	鹿児島県	0.1億円	1989	肉用牛	太陽光発電	売電
(有)折田物産	鹿児島県南九州市	2.0億円	1965	緑茶	太陽光発電	売電
L社	鹿児島県	8.9億円	1997	根菜類、米	太陽光発電	売電
(株)ルネサンスエコファーム	山口県防府市	0.8億円	2010	野菜、養鶏	太陽光発電	売電、自家消費

注1) —は非公表・未回答

注2) 許可を頂いた法人のみ実名で記載

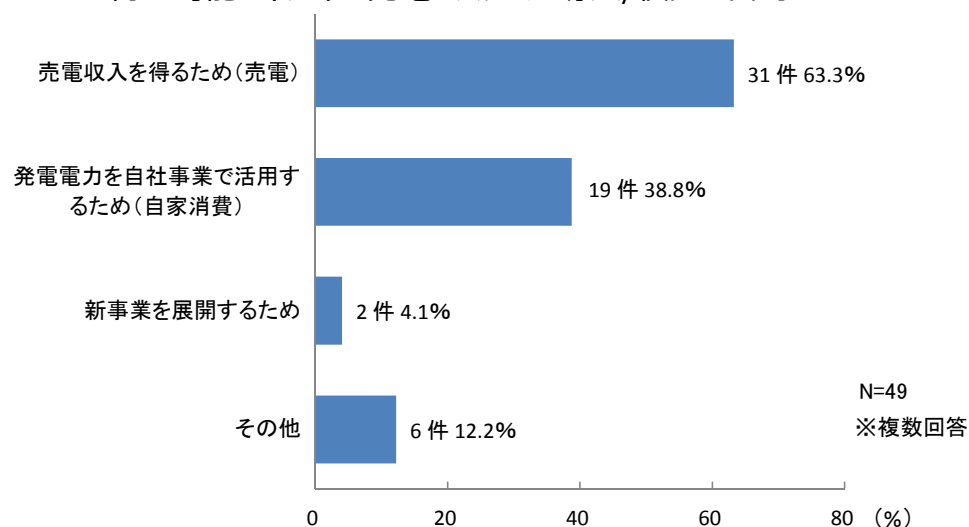
資料) 九経調「九州経済白書2014年版 アグリプレナーが拓く農業新時代」

5. 農業で活用される再生可能エネルギー（参考）

5.4 農業における再生可能エネルギーの導入目的と効果

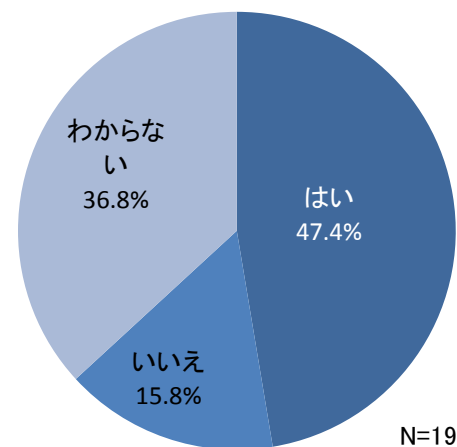
- 当時は現金収入増加を狙った導入
 - 自家消費よりも売電
- 導入効果ありと判断する法人が約半数

＜再生可能エネルギー発電システムの導入/検討の目的＞



資料) 九経調「九州経済白書2014年版 アグリプレナーが拓く農業新時代」

＜再生可能エネルギー発電システムの経営に対する効果＞



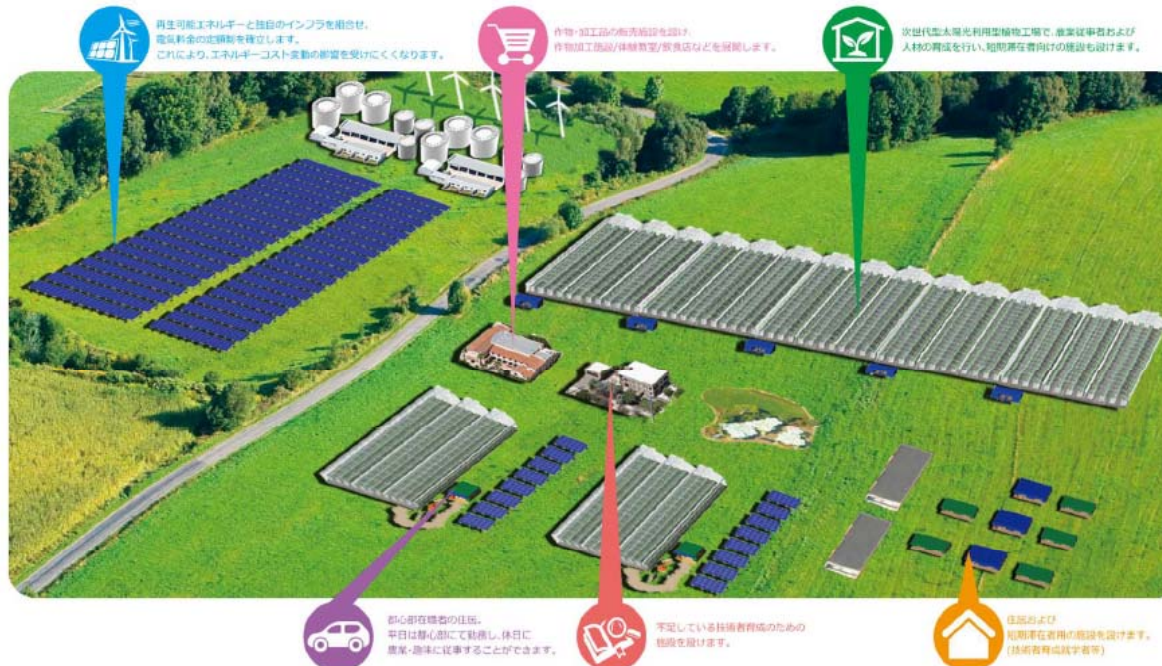
資料) 九経調「九州経済白書2014年版 アグリプレナーが拓く農業新時代」

5. 農業で活用される再生可能エネルギー（参考）

5.5 導入事例① グリーンリバー(株)（福岡県福岡市）

アグリトピア

再生可能エネルギーと農業を中心とした地方創生を目的とし、
雇用・安定収入・将来の技術者育成・人の流入を確立し、日本の問題を解決していきます



5. 農業で活用される再生可能エネルギー（参考）

5.5 導入事例② 農事組合法人サンエスファーム（長崎県南島原市）

- 2010年に創業。菌床しいたけ（生・乾燥）を生産
- バイオマスボイラー（50万kcal/h）と太陽光発電（20kW）を導入
- ボイラーの燃料として、使用済みの廃菌床を乾燥させたものを活用
 - 椎茸の発芽を促す部屋にパイプを敷設し、ボイラーで地下水を沸騰、湯の循環で室温を上げる
 - **燃料代・電気代の削減効果は、年間約2,000万円**（ただし、時期により廃菌床だけでは燃料不足）
 - バイオマスボイラーの温水器を接続した乾燥機を導入、乾燥しいたけを生産。**事業多角化**に貢献
- 太陽光発電により年間23万円程度の電気料金削減に貢献





ご静聴ありがとうございました