

施設紹介

福岡市中央卸売市場青果市場（ベジフルスタジアム） 卸売場西棟・東棟の紹介

本施設は、福岡市旧青果部3市場（青果・西部・東部）が築40数年を経過し施設の老朽化が進むとともに、取扱量増加対応や温度管理施設が十分でない、最新の仲卸業態に適していない等の課題を解決するため、福岡市がアイランドシティに敷地面積約15万㎡（周囲約1.6km）で約363億円を投じて計画され、平成27年9月に竣工、平成28年2月12日に開場された。

主な施設は3棟あり、①全国最大規模の約10,000㎡の定温卸売場を含む2階建て約39,000㎡の卸売場西棟、②せり場や小売業用冷蔵庫を備える3階建て約32,000㎡の卸売場東棟、③レストランや店舗、検

査室等を備えた市場会館からなっている。主な特徴としては、①取引形態に合せ施設を3種類に分け区分。②効率と安全を考慮した場内物流の効率化。③品質管理と食の安全・安心を確保するため密閉式定温卸売場を以前の7倍に、冷蔵庫物流センターを以前の1.2倍に拡充している。

これらにより、集荷・分荷・配送・加工・情報受信機能が高度化され、福岡都市圏の食生活向上に貢献し、九州の拠点市場としての役割を実現し、これまで以上に新鮮かつ安全・安心な青果物の供給体制を確立できる施設となった。愛称はベジフルスタジアムと称する。



【施設概要】

施設名称：福岡市中央卸売市場青果市場
（ベジフルスタジアム）卸売場西棟・東棟

所在地：福岡県福岡市東区みなと香椎3丁目1番1号

建築規模：S造2階建（西棟）
RC造3階建（東棟）

延床面積：71,390㎡（別途市場会館は約17,000㎡）

施設紹介



電気設備概要

1. 受変電・発電設備

高压引込 6.6KV 1 回線

卸売場東棟電気室 450KVA



非常用ディーゼル発電機 230KVA



卸売場西棟電気室 (1) 1,400KVA



卸売場西棟電気室 (2) 1,400KVA



施設紹介

共同充電所電気室 1,050KVA



屋上駐車場

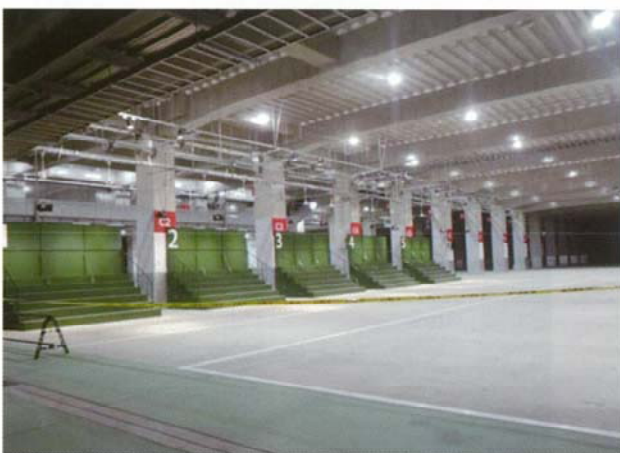


2. 幹線設備

ケーブル配線工事

3. 照明設備

高天井部分にはメンテナンス性を考慮し高天井用LED照明を設置



4. 電話設備

一般電話機器設置・配管配線（交換機は市場会館）

5. 拡声設備

スピーカー・アッテネーター設置・配管配線（アンプは市場会館）

6. 監視カメラ設備

ネットワークカメラ設置・配管配線（ITV架は市場会館）

7. 自動火災報知設備

中継器・感知器設置・配管配線
吹き抜け通路部分は炎検知器にて監視



雷保護設備

JISA4201-1992 を適用

本店ビルへのコンテナ型NAS[®]電池システムの導入

株式会社きんでん

大阪技術企画部 岡部 俊正

東日本大震災以降、社会を取り巻くエネルギー事情が変化し、BCP（事業継続計画）対策や省エネルギーなどに対する機運が高まってきました。そのような状況下、BCP対策における非常用電源として、また夜間電力の利用によるピークシフト対策や発電電力量が不安定な再生可能エネルギーの系統安定化対策として有効な蓄電池（二次電池）への関心が集まっています。

そこで当社は、最適な蓄電システムをお客さまに提案するための実証設備として本店ビルにコンテナ型NAS電池を設置しました。蓄電池の種類にはリチウムイオン電池、レドックスフロー電池、鉛蓄

電池などがありますが、当社は他の蓄電池と比較して低価格で小型化が可能なNAS電池が現段階では最適であると評価しています。

中小規模の建物に適したコンテナ型NAS電池（出力：180kW）を自社で運用することにより、蓄電池と電力変換装置（PCS）の特性を検証し、また本店に設置した太陽光発電設備を組み合わせることで系統電源の安定化を図り、さまざまな技術・ノウハウを蓄積していきます。また、この実証設備を実機導入例としてお客さまの見学用としても活用していく予定です。



本店ビルに導入したNAS電池システム

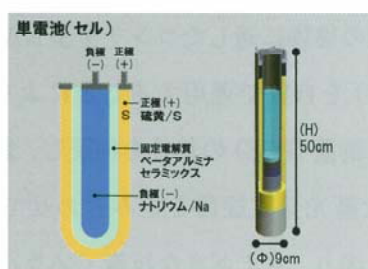
（NASは日本ガイシ株式会社の登録商標です。一般名称は、ナトリウム硫黄（NaS）電池です。）

技術レポート

1. NAS電池の概要

【構造】

NAS電池は、日本ガイシ株式会社が初めて実用化した大容量蓄電池です。負極にナトリウム (Na)、正極に硫黄 (S)、両電極を隔てる電解質にベータアルミナセラミックスを用いて、硫黄とナトリウムイオンの化学反応で充放電を繰り返します。



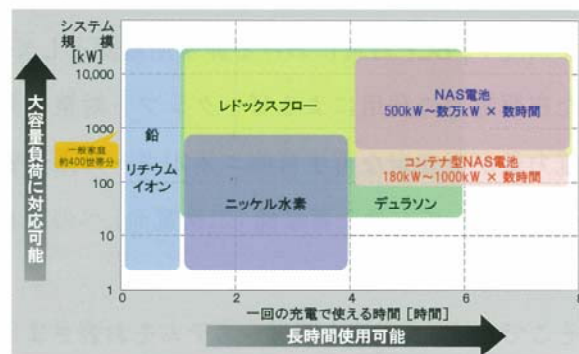
NAS電池の構造

【特徴】

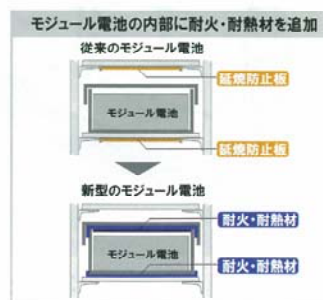
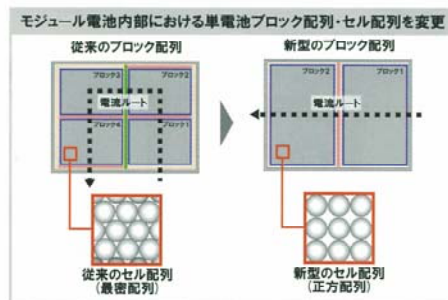
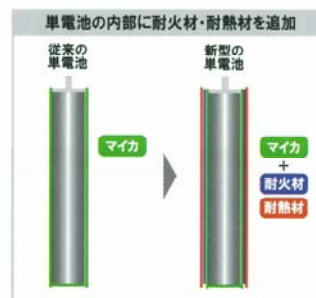
他の蓄電池と比較すると、大容量で長時間の連続使用が可能です。また、期待寿命が15年と長く、経済面では圧倒的な優位性を誇り、長期にわたって安定した電力供給が可能です。

【安全対策】

今回使用する新型NAS電池は、火災安全対策として、単電池の全数検査や耐火・耐熱構造に関する設計見直しが実施されています。そして、加熱試験や水没試験および落下試験においてKHK（危険物保安技術協会）の審査に合格し、安全性に関する性能評価書を取得しています。



代表的な蓄電池の出力と放電時間



NAS電池の安全対策

2. コンテナ型NAS電池の特徴

【電池ユニットのプレハブ化】

モジュール電池や制御機器を工場にて事前組立

【新規モジュール電池の開発】

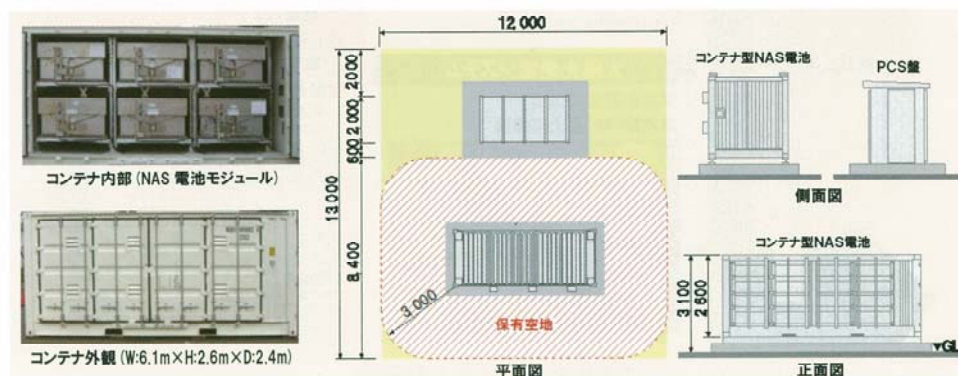
真空断熱容器の採用で保温性を向上させ、内部ヒータの稼働を抑制する省エネ対策や、冷却ファンを用いた温度上昇防止対策を実施

【トータルコストの低減】

製品の標準化、コンテナ化による輸送コスト、設置工事コストの低減が可能

【システムの拡張性】

コンテナの増設で容易に電池容量の拡大が可能



コンテナ型NAS電池 180kWの概要

3. コンテナ型NAS電池システムと実証試験の概要

概要

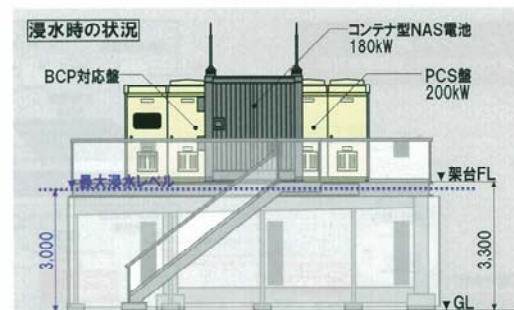
【システムの概要】

今回のコンテナ型NAS電池は、BCP対策の観点から水災対策にも重点をおいて設置しています。大阪市洪水ハザードマップによると、淀川氾濫時の最大浸水深さが2.0～3.0mであることから、本店北館東側駐車場にフロア高さ3.3mの鉄骨架台を建設し、その上にNAS電池ならびにPCS盤を設置しました。

また、システム運用については、通常時には北館B1Fの特高電気室へ系統連系し、太陽光発電システムと並列運転しながらピークシフト運転を行い、災害発生時には自立運転し、災害対策本部等の負荷へ電源供給するBCP対応型としています。

【実証試験の概要】

- 本店ビル内の負荷に対してピークシフト運転



NAS電池システムの浸水対策

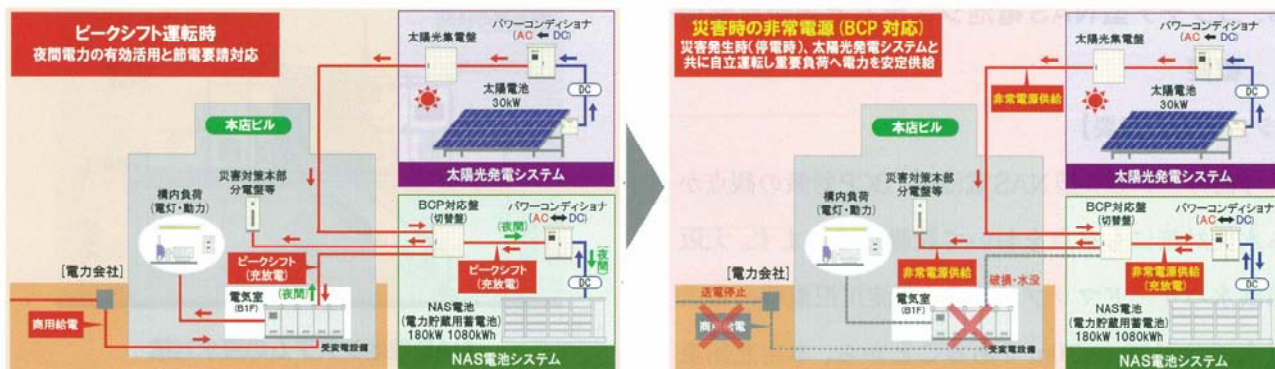
を行い、充放電制御やピークシフト状況などのデータを収集

- 太陽光発電システムとの並列運転による最適な発電変動吸収制御の確立
- BCP対策として特定フロア（災害対策本部等）の負荷設備（電灯・コンセント・給排水設備等）に対し電源供給した場合の切替操作・運転データの収集

技術レポート



NAS 電池システム配置図



NAS 電池システムによるピークシフト運転とBCP運転

4. 今後の展開

今後当社はお客さまの電力使用状況等を把握し蓄電池とPCSを組み合わせた最適なトータルシステムを提案し、お客さまの電源安定化と蓄電池の普及を目指してまいります。また、今後は日本ガイシ株式会社とともに、設置スペースに限りのある都市

部等に向けた屋内型NAS電池の開発についても検討していく予定です。

メガソーラー向けストリング監視システム開発

住友電設株式会社

環境ソリューション事業部 技術部 山口 敦志
第一工事部 中澤 宏忠

1. はじめに

太陽光発電を始めとする再生可能エネルギーの導入は、2003年のRPS法^{*1}の導入および政府・自治体による補助金などの政策や地球温暖化や節電に対する意識の向上もあり徐々に普及していた。

しかしながら2010年6月のエネルギー基本計画により、2030年までにエネルギー自給率の大幅な向上（約18%→約4割）とエネルギー起源CO2^{*2}の30%削減を目指すこととなったため、再生可能エネルギーの導入の更なる加速を目指し、2011年8月「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」いわゆる「固定価格買取制度」が成立した。

2012年より事業目的の全量固定価格による買い取りが始まり、今後再生可能エネルギーによる発電事業が更なる広がりを見せられると思われる。

このような社会状況により、各地に多数のメガソーラーの建設が予定されている。従来の太陽光発電設備はイニシャルコストに対する補助金を受けることが出来る事が大きなメリットであり、設置後

の発電状況にはあまり関心をもたれない状況が多数を占めていたため、メンテナンスフリーとして運用費用のかからない設備としていた。しかし、発電事業であれば発電効率を上げるためのメンテナンスは必須であると考ええる。

太陽電池モジュールはエネルギー密度が低いいため、メガワット級の出力を得るためには広大な敷地に大量の太陽電池モジュールを設置する必要がある、管理がより難しくなると考える。

規模が大きくなる程、太陽電池モジュールに異常があった場合の発電ロスが大きくなり、収益に大きく影響する事になる。

今回、当社の中央監視システム（以下eBMS）にて培ってきた技術を活用し、発電ロスの検出を効率よく検出可能なシステムを構築すべく、メガソーラー向けの監視システムの開発を行った。

2. メガソーラー設備の概要

図1にメガソーラー設備の概要を示す。広大な敷地に太陽電池モジュールが設置される。太陽電池モ

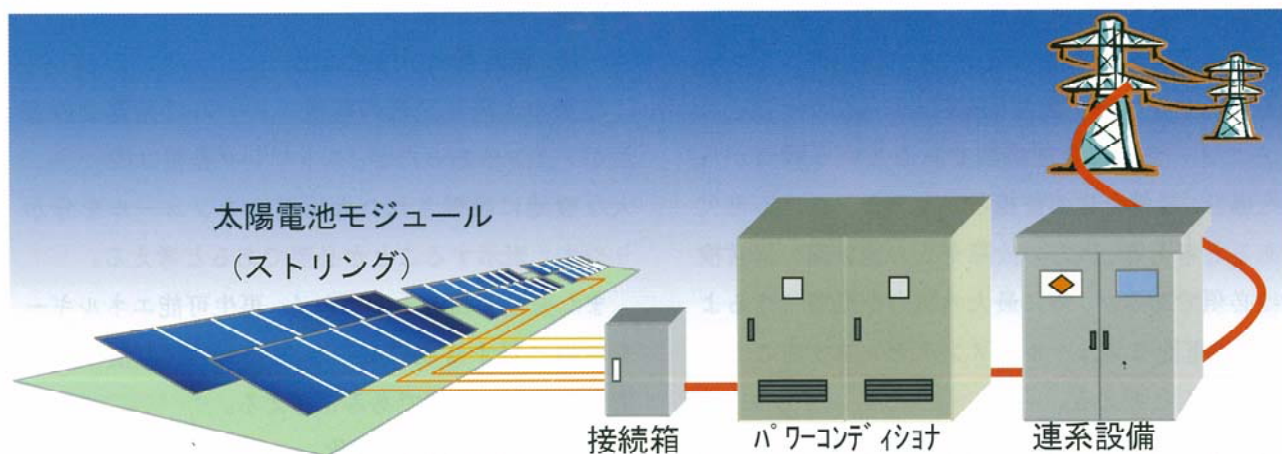


図1.メガソーラー設備

ジュールはその材質（シリコン系／化合物系）により変わるが、数枚から十数枚を直列・並列に接続し、それを一まとまりとして接続箱に集線される。この太陽電池モジュールの一まとまりをストリングと呼ぶ。接続箱は各ストリングの直流電力を1つにまとめ、パワーコンディショナー（以下PCS）に電力を供給する。

PCSは直流を交流に変換し、交流系統に接続された負荷設備への給電や、電力系統への逆潮流を行う装置である。供給される直流電力と連動して自動運転し、最大電力追従制御（MTTP）^{※3}を行う。電力系統に連系している場合は連系側の安全を確保する必要があり、一般的にはPCSに系統連系保護装置が内蔵されている。

連系設備は系統と遮断する為の遮断機や、逆潮流した電力量を計測する逆転防止装置付きの計量器などが設置される。

メガソーラーの多くは無人で運営されることから、盗難・いたずら抑制等の為に侵入検知センサーや監視カメラなどのセキュリティ設備を設置する場合もある。

3. 開発に至る背景

従来の太陽光発電は省エネ目的かつメンテナンスフリーの設備であるという観点から、積極的に監視するといったシステムはなく、PCSから得られる情報を元に発電量を表示し、それによって得られるCO2の削減量も表示するなど、発電量の「見える化」を行うシステムが主流であった。太陽電池モジュールを監視するという概念も基本的にはなかった。

メガソーラーは発電事業であるという観点から見た場合、設備全体の監視とメンテナンスは不可欠であると考えられる。PCSの故障やその他設備の異常検出は必須であるが、常に最大の電力を発電できるよう、太陽電池モジュールをメンテナンスすることも必須であると考えられる。

太陽電池モジュールのリスクとしては、故障・異常・経年劣化といったモジュール自体が持つリスク

のほかに、黄砂・ホコリなどによる汚れの付着や盗難といった外的要因も存在する。

これらリスクを予防することは出来ないが、異常が発生したことをいち早く検出することで発電ロスを最小にすることは可能である。

また、メガソーラーの敷地は広大であり、使用する太陽電池モジュールの枚数も膨大であるが、ストリング単位で監視・管理することで異常の原因と場所を迅速に特定し、交換もしくは切り離しを行うことで復旧時間を大幅に短縮する事が可能となる。

PCSや連系設備、セキュリティ設備などもメガソーラーの重要な設備である。従来のメガソーラー監視においてもこれらの設備監視は一般的に行われており、メガソーラーの運用には最低限必要であるが、発電の機会損失を低減し、効率よくメガソーラーを運用する為には、従来の設備監視に加えて接続箱で計測できる最小単位であるストリングの監視は不可欠であると考えられる。

4. ストリング監視システムにおける課題

ストリング監視システムを構築するにあたり、eBMSの技術をベースにシステム構築を行ったが、以下のような課題があった。

4-1. システム構成

メガソーラーは基本的に無人の設備であり、建物に準ずるものがない場合が殆どである。

eBMSに必要なPCサーバー^{※4}を安全に設置できる環境の確保が難しい。

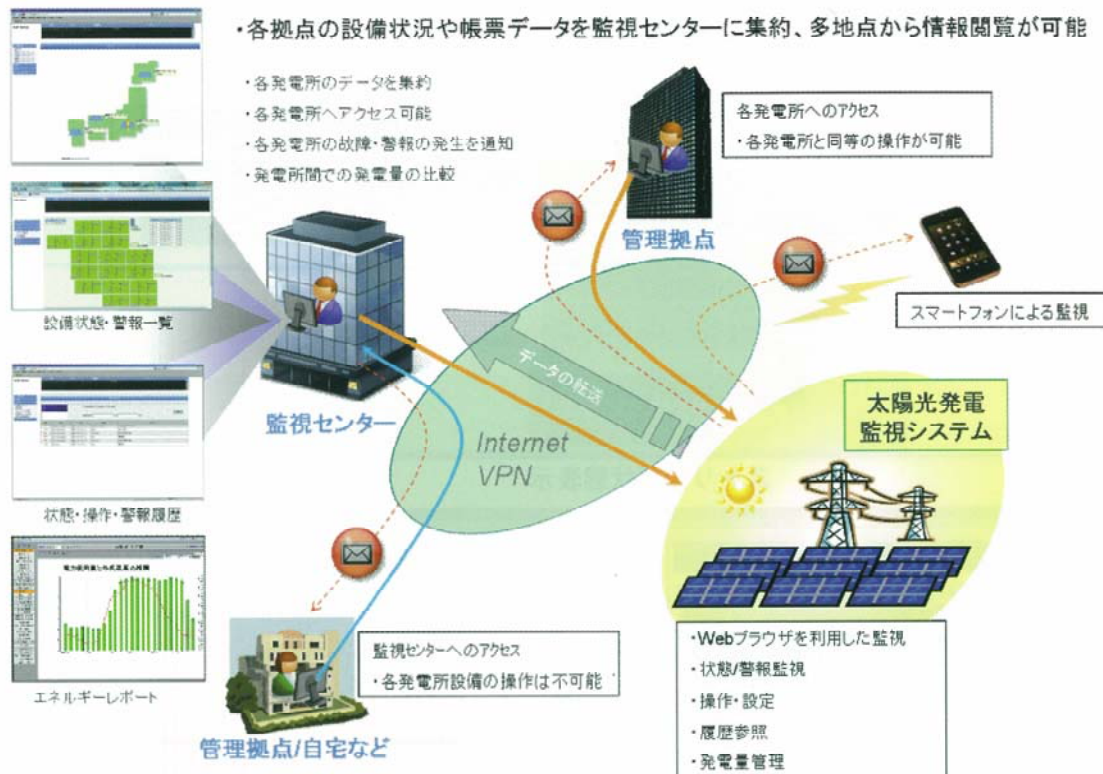
4-2. 見える化・見せる化

従来の太陽光発電の監視システムは発電量の表示がメインであったが、ストリング監視は広大な敷地に設置された太陽電池モジュールを分かりやすく表示することが必要であると考えられる。

また監視画面のみではなく、再生可能エネルギーや環境に対する取り組みを広く一般的に情報を発信する画面も必要であると考えられる。

4-3. 遠隔監視の効率化

メガソーラーは基本的に遠隔監視になると考え



インターネットを用いたシステム構成

るので、より効果的な遠隔監視を行えるようなシステムとしたい。

5. 課題の解決

5-1. インターネットを用いた監視システム

インターネットを活用し、メガソーラーとその監視場所を切り離して構成できるシステムとした。PCサーバーはインターネットからアクセスできる必要があるため、インターネット接続環境がなければ設置できないが、インターネット接続業者のクラウドサービス^{※5}を利用することも可能である。

メガソーラー側にはストリング電流計測や各種PCS・連系設備の状態・警報を取得する装置を設置する。これらは工業用計測器として厳しい環境温度であっても動作が保証されているものが各社より発売されており、ニーズにあったものを選択可能である。

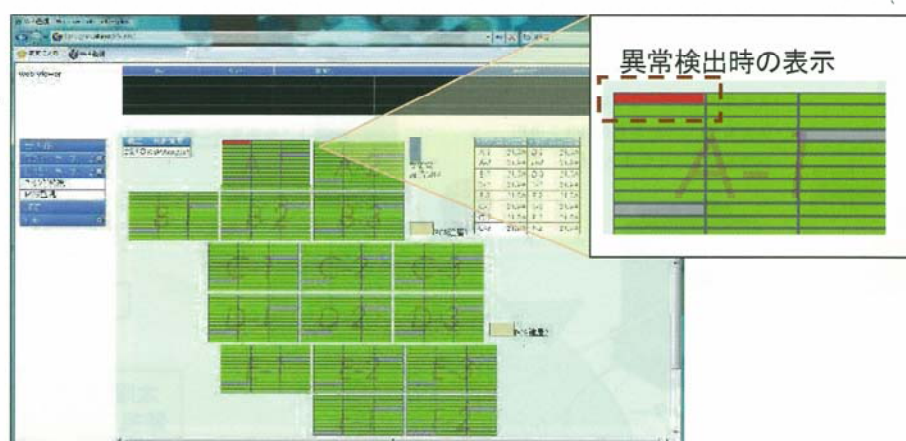
5-2. グラフィカルな表示機能とデジタルサイネージ^{※6}

図3に画面例を示す。ストリング状態表示は実際の現場の設置状況を同様に描画する。1つの小さな

長方形がストリングを示している。正常に発電している場合は緑色で表示し、朝夕など出力が低い場合はグレーで表示される。周囲と比べて発電量が明らかに低いなど、異常を検出した場合は赤色で表示される。異常が発生した場合はその履歴が記録されるので、履歴検索画面などで確認することが可能である。PCSについては1台あたり取得できる情報が多いため、表形式での表示とした。

収集・蓄積されたデータを有効活用し、メガソーラーの性能分析をするため、eBMSのエネルギー分析機能であるEMS (Energy Management System) を利用したデータの解析が可能である。日射強度や外気温度との関係など様々な計測要素との比較が可能であり、長期間にわたったメガソーラーの性能分析が可能になる。

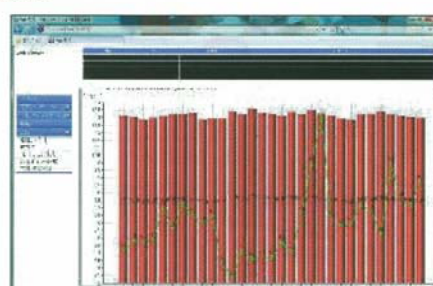
また、PR用として3パターンのサイネージ画面を作成した。アニメーションにより画面に変化を付けると共に、計測値の表示やテロップによる情報表示を可能とした。



ストリング状態表示



PCS 状態表示



データグラフ表示



デジタルサイネージ (子供向け)

図2.画面例

5-3. メール機能とスマートフォン対応

電子メールによる異常通報は現在では一般的であり、本システムにおいてもこの機能を搭載しているが、近年ではスマートフォンがかなり普及しているので、これに対応することとした。

メガソーラー監視用のスマートフォン向けWebページを作成し、状態監視や警報の確認等を行えるようにした。

画面が小さいため、細かい文字や小さなアイコンによる表示となるが、スマートフォンのWebブラウザ^{※7}は画面のズームや移動が可能であるので、

使用上の問題はないと考える。機種による見え方や操作の差異が若干あるので、今後の検討事項である。



スマートフォンによる状態表

スマートフォン1台でメール送受信・メガソーラーの状態監視・電話が可能であり、監視業務はスマートフォン1台でほぼまかなえると考える。

6. おわりに

本システムはPV-Expo2012に出展し、来場された方々に好評を頂いた。また、新聞発表や当社ホームページにも掲載されているため、大手ファンドや商社など発電事業に参画しようとしている企業に多数の引き合いを頂いている。特にスマートフォンに対応した事が好評頂いており、このことにより他社との差別化が図れたと考える。メガソーラーの注力案件への導入も含めて、8件の導入を目指している。

今後、ストリング監視によるメガソーラーの性能分析手法について検討したいと考える。

クラウドサービス展開の検討など、新たな技術の提案やユーザーニーズの収集を行い、他社との差別が図れるように注力したいと考えている。

再生可能エネルギーの導入拡大は、「地球温暖化対策」のみならず、「エネルギーセキュリティの向上」、「環境関連産業の育成」の観点から、低炭素社会と新たな成長の実現に大きく貢献するものである。

この監視システムの導入によりメガソーラーの

分野において、メガソーラーの設置で終わるのではなく、より高い稼働率の維持に貢献し、メガソーラーによる低炭素社会の実現の一部でも寄与できることを願っている。

※1：RPS法 (RenewablePortfolioStandard) … 地球温暖化対策として、経産大臣が新エネルギーの利用目標を定め、その基準利用量を電気事業者ごとに設定、利用を義務付けるもの

※2：エネルギー起源CO2… エネルギーを生み出すために排出される二酸化炭素

※3：最大電力追従制御 … 太陽電池からの電力が最大となる電圧で電流を取り出す制御機能

※4：PCサーバー … パーソナルコンピュータを基本に設計されたサーバー

※5：クラウドサービス… インターネット経由でコンピュータの機能を利用する形態

※6：デジタルサイネージ… PC等を使って映像や情報を表示する広告表示装置

※7：Webブラウザ… Webページを参照する為のソフトウェア

