

# “光と風のエネルギー” 発電所見学会

平成 25 年 10 月 31 日 企画：科学技術立国日本を考える会

## 1. 横浜市風力発電所 愛称“ハマウイング” 見学

見学会を事前に E-mail 等で案内し、応募された 22 名の社会人が、平成 25 年 10 月 31 日午前、横浜市神奈川区瑞穂ふ頭にある横浜市が運営するデンマーク Vestas 社製 V80-2.0MW 型風力発電所（愛称ハマウイング）を見学した。定格出力 1,980 kW、鋼製モノポールタワー高さ 78m(重さ 163.8 t)、3 枚のブレードから成るローターの直径は 80 m。発電機の部分ナセルはデンマーク製、ガラス強化エポキシ樹脂ブレードは韓国製、タワーは中国製と国際色豊かである。当日地上では弱い風 2~3m/s 程度であるが、上空では 2 倍の 5m 程度の風が吹き、下から見上げると巨大なブレードがゆっくりと回って発電していた。（右図）。



ハマウイング：タワー根元の青から上部の白へグラデーション模様

発電能力としては、風速が 4m/s 以上で発電を行い、15m/s で定格出力となり、台風時等 25m/s 以上で発電を停止する。ローターの回転数は 9~19 rpm、ハマウイングの平均風速は 5m/s 弱、年間稼働率は 60%である。風車が回っていても緩い回転時は発電していない。設備利用率（発生電力／定格発電能力）でみると 12%となる。発生する電圧は 690V、発電所を出ると東京電力の 6600V 高圧線に接続される。年間発電量は 220 万 kWh、平成 19 年の運転開始より平成 24 年までの 6 年間に約 1320 万 kWh 発電している。制御に必要な電力約 20kW は外部電力（東京電力）から供給されている。年に 2 回は定期点検を行う。ベアリングの不調などはある。ブレー



発電状況を示す構内のパネル

ドの回転を止める非常用のディスクブレーキが備えられており、点検時はピンを入れて停めておく。風車施設建設時パイルを 15m の深さまで打ち込んである。

建設費は 5 億円、一部新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の補助金を得て建設し、市債の償還財源として、電力の販売と企業の協賛金を充てている。1 口年間 100 万円の協賛企業としてキリンビールなど 14 社 (44 口) が参加している。1 口分 (発電量の 1/45) だけは、固定価格買い取り制度で販売している。17 年運用し、減価償却する。また建設市債を 350 名の市民が購入しており、文字通り市民参加の地産地消型発電である。

## 2. 川崎市 浮島太陽光発電所見学

平成 25 年 10 月 31 日 (木) 午後

見学先 川崎市環境局 “かわさきエコ暮らし未来館”  
浮島太陽光発電所 (川崎市 / 東京電力 共同運営)  
資源化处理施設 (プラスチック、ミックスペーパー処理)

見学会に応募された社会人など 23 名が、川崎市浮島の埋め立て地 11 ヘクタールに建設されたメガソーラー発電施設を見学した。埋め立て地は地中から水を汲み上げクリーニング中で一般的な建物は建てられないため、太陽光発電所を建設することになった。発電最大出力は 7,000kW、予想年間発電量約 740 万 kWh、川崎市と東京電力の共同事業として運営されている。発電施設は東芝製、太陽光モジュールはシャープ (株) 製単結晶シリコンと日本製である。川崎市には、今回見学した浮島太陽光発電所の外、扇島太陽光発電所 (出力 13,000kW) がある。両発電所発電能力等諸元を次ページに示す。

見学した浮島発電所は太陽電池パネル最大出力 198W、37,926 枚から成る。関東地方のパネルの理想的角度は 30° であるが、風の影響、コストを考慮して、浮島では 10° としている。パネル 18 枚を 1 ユニットとし、発生した直流

(250~600V) を接続箱に集め、更に集電箱を経由してパワーコンディショナーに送られる。そこで直流は交流 210V に変換され、中間変圧器で 6,600V に昇圧された後、更に 66,000V に昇圧され、ガス絶縁遮断器を経由して発電所外地中送電線に送られる。過去 2 年に発電した電力量は予想を上回り、1,920 万 kWh であった。太陽光発電所の“天敵”は雲と雑草であり、除草が必要なようだ。また浮島では発生していないが、カラスが石を落として、ガラスが割れる事故もあるという。発電所内の設備構成は添付資料をご覧ください

なお、浮島太陽光発電所の傍に、「かわさきエコ未来館」がある。そこには太

陽光発電の解説施設だけでなく、川崎市内で集められたごみを資源化する施設も併設されており、手作業によってプラスチックの分別、ミックスペーパーの分別作業が行われている様子が見学できた。



川崎市—東京電力 浮島太陽光発電所  
羽田飛行場に着陸する飛行機が見える。



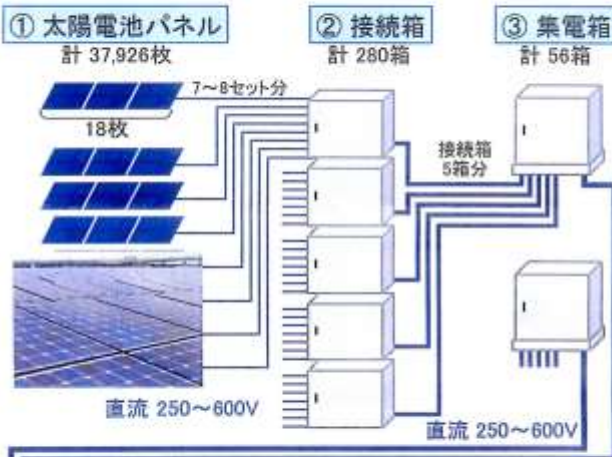
浮島太陽光発電所 見学の様子  
連系変圧器、遮断機等の説明

## 設備諸元

発電所名	浮島太陽光発電所	扇島太陽光発電所
所在地	神奈川県川崎市川崎区浮島町	神奈川県川崎市川崎区扇島
受注者	(株)東芝	(株)日立製作所
太陽電池	モジュールメーカー	シャープ(株)
	種類	単結晶シリコン
	最大電力	0.198 kW(198W)
PCS	設置枚数	37,926 枚
	メーカー	東芝三菱電機産業システム(株)
	ユニット定格容量	250 kW
発電所	変換効率	97.5 %
	設置台数	28 ユニット(7 基)
	最大出力	7,000 kW
	年間発電電力量	当初推定 約 740 万 kWh 実績 1年目 約 945 万 kWh 2年目 約 974 万 kWh 2年間累計 約 1,920 万 kWh
CO <sub>2</sub> 排出削減量(年間)	約 3,100 t(当初推定) 約 4,400 t(1年目実績) 約 4,500 t(2年目実績)	
敷地面積	約 110,000 m <sup>2</sup> (川崎市所有) 東京ドーム 2.3 個分	
	約 230,000 m <sup>2</sup> (東京電力所有) 東京ドーム 4.9 個分	

※発電電力量は、発電した電力量から制御装置、パワーコンディショナ空調設備等の使用電力量並びに所内ケーブル等での損失等を差し引いた値。

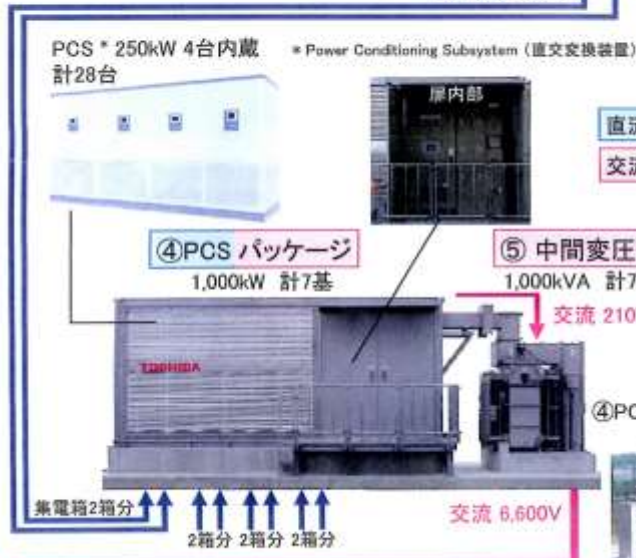
# 浮島太陽光発電所の設備



②接続箱



③集電箱



### 3. 見学会の感想と意見

以下に、見学会参加者の感想、意見を纏めます

#### (1) 風力発電所見学者の感想

##### 1) 風力発電所見学の中で特に印象に残った点

- ① 支柱のデザインが素晴らしかった。
- ② この規模では経済的にはなかなか引き合わないのだなぁと改めて認識した。
- ③ 風力発電の施設の中を見たのは初めてであった。風が弱くても強くても駄目であり、正に風任せであることがわかった。
- ④ 発電した電力を入札で売買しているらしいことが分かったが、もう少しその実態を聴きたかった。
- ⑤ 設置場所が USA の艦船の停泊している脇だったこと
- ⑥ やはり、風力での採算に厳しいものがある点での説明は、実際にやっている人の説明は説得力があります。三菱重工でも見学しているので、よく分かった。
- ⑦ 今の日本の主要な電力源になるとは思えない。客観的で詳細な発電コストを出すべき。洋上風力発電なら多少の期待は持てる。

##### 2) 風力発電の、実用性や技術的課題、導入するための経済社会的仕組み等について

- ① 発電インフラに大々的に組み込むのはかなり困難と思う。限定された用途にとどまるのではないか。
- ② 中国のゴビの砂漠での風力発電所を列車から見たが、列車が30分位走っている間、ズット風車が並んでおり、物凄い数の風車で発電していた。要は広い地域で大量の風車を設置できれば局所での風の変動がカバーできるのではないだろうか
- ③ 風力発電による収支状況、風が弱い時の代替措置等についてのシステムについてもっと専門的・具体的に説明が欲しかった。
- ④ 補助的または山・海など、限られた用途には実用的であるが、基幹発電設備としてはコスト的に引き合わないだろう。
- ⑤ 太陽光についても言えるが、蓄電池の開発が重要。  
現状の蓄電池の性能（効率・効率の経年変化・コスト）を明確にしてほしい。
- ⑥ 安定した風、騒音の問題等を考えると陸上設置は向いていないと思った。
- ⑦ 思ったほど実用的ではないことが分かった。
- ⑧ 将来性のライフサイクルコストを総合して、自然エネルギーの議論をすべき。将来、自然エネルギーの伸ばす必要があるが、隠れたコストをオープンにしないと進まない。いつまでも化石燃料や原子力には頼れないのだから、その時代時代にふさわしいエネルギー資源の発掘を長期展望で行っていく必要があります。原子力は隠れた

コストとリスクが余りに大きい教訓を生かすべき。問題点をオープンにすべし。また海外の輸入品と聞きましたが、何故日本は競争力が無いのかも議論が必要。波力、地熱、等々、スターリングエンジン等々小さなエネルギーの回収技術も伸ばすべき。

## (2) 太陽光発電所見学者の感想

### 1) 見学の中で特に印象に残った点

- ① 東電が発電設備の一部として太陽光発電所を運営しているとは、恥づかしながら、知らなかった。
- ② 建屋の屋上から見て発電所の全体が把握できて良かった。
- ③ メンテナンスフリーであったこと。しかし、草刈くらいは必要であろう。
- ④ 太陽光発電が騒がれている割に頼りない。もっと効率を上げる研究は今後どこまで進むのか。
- ⑤ パネル設置のために広大な敷地を必要とすること。
- ⑥ 表面のゴミは、雨で流れるので、問題ないとの説明だったが、私もベランダにつけているが、清掃はしたほうが良いと思う。正しくは、清掃したほうが良いが、装置のコストであわないのではないか。問題はあがるが、それを解決するコストがかかる等々の説明が良いと思う。問題点を今後どのように解決していくかが見学のスタートラインと思います。

### 2) 太陽光発電の実用性や技術的課題、導入するための経済社会的仕組み等について

- ① メンテナンスが問題ではないかと思う。特に経年化による影響など。発電インフラの一部として小規模であればある程度までの普及は期待できると思う。その意味ではメガソーラーは如何なものか。特に FIT の買い取り価格が高すぎて投機的なプロジェクトが多いのは気がかり。効率的な蓄電技術が実現すれば世界は一変するだろうが。
- ② 太陽光発電には広い面積が必要であるが、今後狭い場所で例えば鏡の反射光を活用するなどして、多重にパネルを設置できれば面白いと思った。
- ③ 風力発電と同様、限られた範囲、規模でならば実用化する価値があると思う。浮島発電所のような性格の土地ならば活用すべきである。やはり、発電規模ごとのライフサイクルコストを知りたい。
- ④ 配電線に接続しているようであったが、発電電力量の変化に対し問題が発生するとしたらどの程度の規模の場合か、説明が欲しかった。
- ⑤ 太陽光発電が置かれている立場が、よくも悪くも、理解できた。
- ⑥
  - ・土地一平方メートルあたりの年平均出力は 7 ワット程度。
  - ・つまり、土地一平方メートルあたり年間 60 キロワット時の生産力。
  - ・土地を駐車場にした方が遙かに、桁違いに有効。

- ⑦ 原子力発電に比べて圧倒的な発電量の差に愕然としたが、再生可能なエネルギーは必要不可欠だと思った。
- ⑧ 太陽光は、土地の利用面での土地コストの算入も必要。廃棄物埋め立て地だから無料の説明としましたが、他では畑をつぶしてやっているところもあり、42 円/kwでは、とても長続きはしない。都心近くの平らな広大な土地に、パネルが林立する姿は、違和感がる。狭い日本、土地の有効活用も重要。太陽光パネルに下に別の有効活用もありうる。

以上

謝辞：

<本企画にご協力いただいた機関>

風力発電所：横浜市環境創造局環境エネルギー課

かわさきエコ暮らし未来館：川崎市環境局地球環境推進室

太陽光発電所：川崎市環境局/東京電力神奈川支店

経済産業省資源エネルギー庁/（財）日本原子力文化振興財団