

小容量太陽光発電システムに関する研究

太陽光発電の実証導入評価

Research into Small-capacity Solar Power Generation System

Field Verification and Evaluation of Solar Power Generation

(電力技術研究所 自然エネルギーG)

太陽光発電の事業場への試行的導入に合せ、システムの信頼性、経済性などの実証評価を行っているが、平成4年度までの実績では発電効率は6.9~8.8%、利用率は9.7~11.5%、夏季昼間時間帯の平均出力は太陽電池容量の約35%であり、発電単価は220~410円/kWhである。

(Electric Power Research & Development Center, Natural Energy Group)

Field verification and evaluation of system reliability and economy performed during application tests of solar power generation in a plant revealed that the power generation efficiency was between 6.9 and 8.8% and availability was between 9.9 and 11.5%, while the average output in the summer during the daytime was about 35% of the solar cell capacity, which resulted in a power generation cost of between 220 and 410 yen per kilowatt hour.

1 研究の背景

環境問題については、当社は従来から積極的に取り組んでおり、自然エネルギーの活用についてもその実用化に向けて、平成7年度までに400kW程度の太陽光発電を試行導入する計画である。

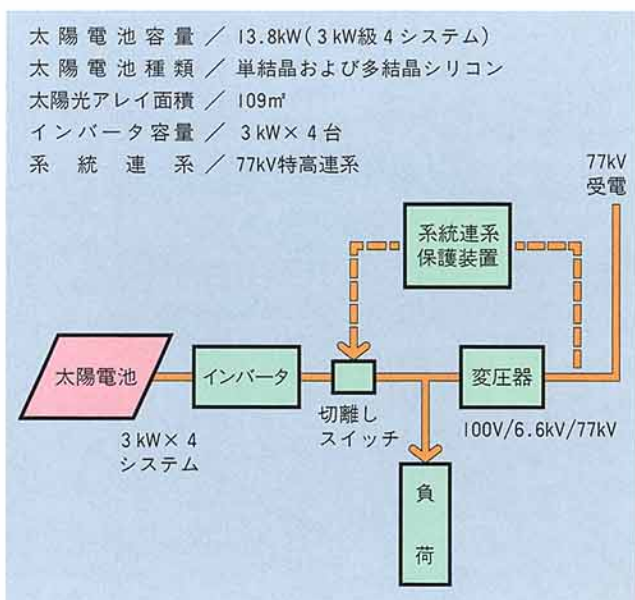
本研究では、導入設備の運転データの収集による信頼性評価や、コストダウン要素の分析を行った。

2 システムの構成

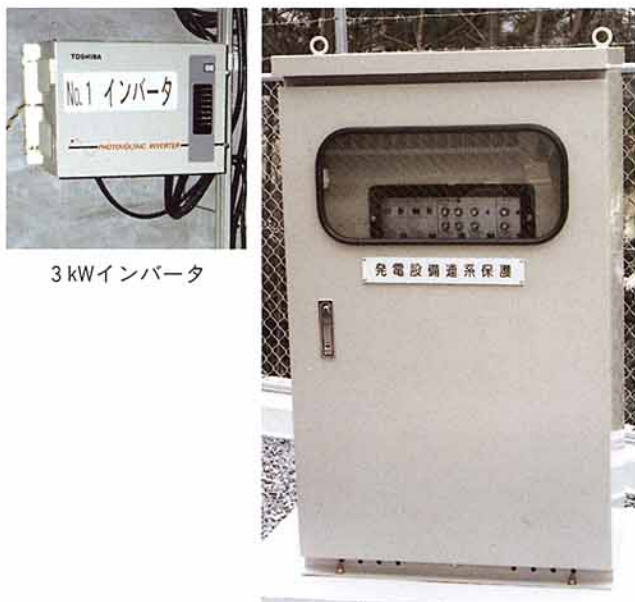
事業場への導入設備は、太陽光発電を建物内の電気配線に接続し、太陽光発電の出力変動を電力系統が補う連系システムが主体である。その構成の代表例を第1図に示す。



研究所本館屋上の太陽電池アレイ



第1図 研究所本館のシステム構成



3kWインバータ

連系保護装置 (特高連系)

3 実証評価の概要

①エネルギー収支および利用率

研究所本館の3kW×4システムの年間効率率は8.8%であった。

採用した太陽電池の定格効率(12.6%)に対しシステム効率は、種々の要因によって3.8%低下した。(第2図)

各事業場の利用率は、運転時間、周囲条件による日射低下(日陰)などの影響から差が現れた。(第1表)

②供給力評価

研究所本館の運転実績から、夏季8月の発電出力は、太陽電池の温度上昇による効率低下などにより最大でも電池定格容量の70%程度の値となる。

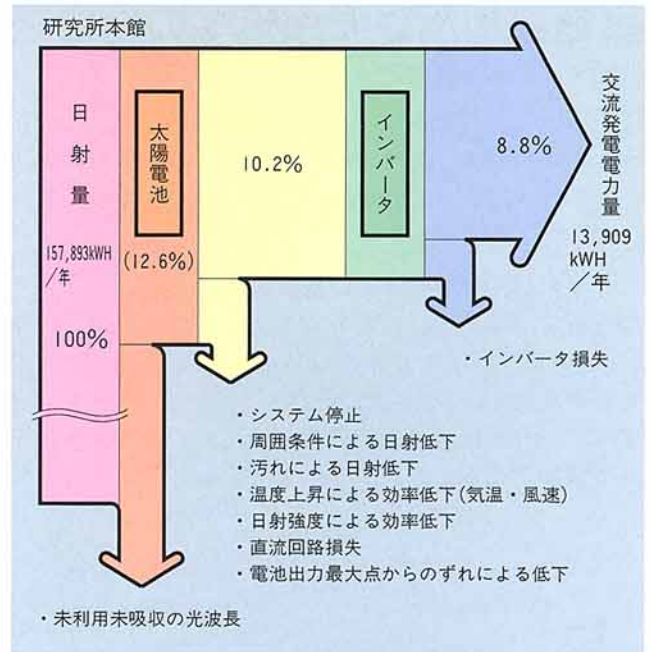
また、昼間の平均出力は35%となる。(第3図)

③システム信頼性

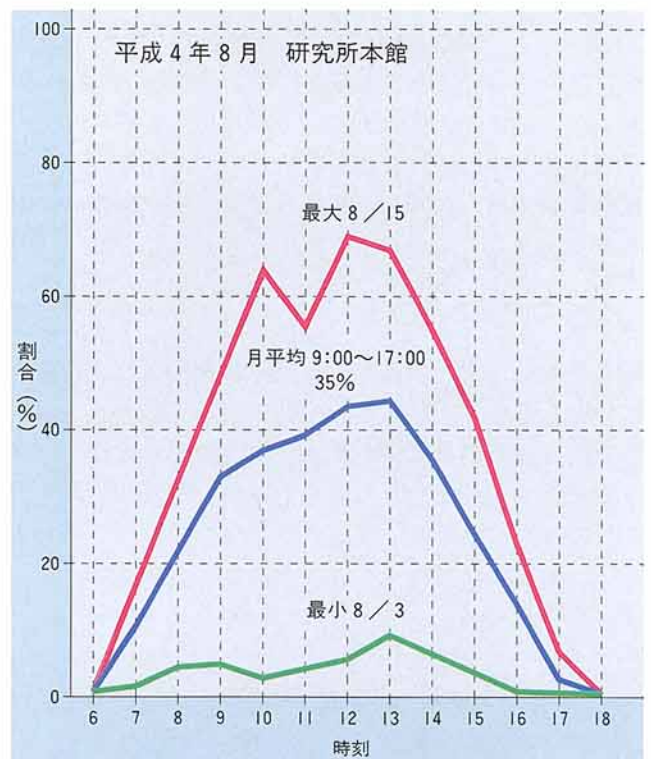
1年間の運転を通し、研究所のシステム停止実績は延12回292時間であった。各事業場システムとも原因は、直流過電圧などインバータの初期不具合がほとんどである。(第2表)

④建設および発電コスト

建設コストは太陽電池に比べ周辺装置費用のウエイトが高く、インバータ、架台、据付工事費等の低コスト化が課題である。発電単位については、現行の家庭用電灯料金の約10倍である。(第3表)



第2図 太陽光発電のエネルギー収支



第3図 太陽電池設備容量に対するシステム発電出力の割合

第1表 太陽光発電システムの運転概(4年度運開)

設置場所	出力 kW	用地面積 m ²	運開年月	運転日	延発電電力量 kWh	暦日利用率 %
碧南タクトピア	10	184	4/4	開館日	8,662	9.9
研究所本館	14	246	4/4	毎日	13,909	11.5
エレバル長野	2	30	4/4	開館日	1,512	8.6
磐田営業所	10	193	4/8	毎日	5,774	9.7
研究所電化住宅	2	40	4/9	毎日	1,280	10.4
旭名東営業所	20	215	4/9	毎日	10,062	9.7

・暦日利用率=発電電力量/(太陽電池出力×暦日×24h)

第2表 主な停止原因

箇所	原因	停止時間
研究所本館 4/4~5/3	・インバータ不具合による停止 ・インバータ単独運転実験、作業停止	1 6 9 ※ 1 2 3 ※
磐田 4/8~5/3	・連系リレー整定不具合による停止 ・インバータ不具合による停止	1 2 4 7
旭名東 4/9~5/3	・インバータ不具合による停止	2

※ 3 kW級 4 システムの累計

第3表 太陽光発電コスト

要素	範囲	当社実績		
		10~20kW級	2 kW級	
建設単価 千円/kW	合計	2342~4459	2952	4459
	太陽電池	840~1012	958	850
	周辺装置	1502~3609	1944	3609
	インバータ等 架台・据付	577~1119 711~2490	697 1297	1119 2490
発電単価 円/kWh	* 1	316~602	399	602
	* 2	216~412	273	412

* 1 経費率 約14%(耐用年数15年 金利8%) 設備利用率12%
* 2 経費率 約10%(耐用年数20年 金利6%) 設備利用率12%