

太陽光発電システムにおける総合カルテ作成に関する研究

R00001 青木 雅樹
指導教員 中口 毅博

1. 研究の背景・目的

現在地球温暖化などの環境問題が大きく取り上げられている中で、自然エネルギーを用いて環境負荷削減ができないか模索されている。特に太陽エネルギーが注目され、自宅で環境配慮ができる太陽光発電(Photovoltaic: 以下 PV)システムは急激に設置が進んでいる。しかし、実際は導入後に推定発電量と実測発電量に乖離が見られ、予想した効果が得られるとは限らない。また、PVシステム設置者の発電量や買電量・売電量などの情報が不足しているため、設置者が地球環境への貢献点や改善点の把握が難しい状況である。

そこで、本研究ではPVシステム設置者がCO₂排出削減にどの程度貢献しているかを把握した上で、総合カルテとして表現し、PVシステム設置者に提供するとともに総合カルテの提供システムを提案する。

2. 研究の方法

まず、PVシステムの全国的な普及状況や、CO₂削減効果の現状を調査する。次に、東京電力管内でPVシステムを設置している環境NPO(太陽光発電所ネットワーク: 以下PV-Net)会員のPVシステム設置状況・発電量・買電量・売電量をアンケートにより調査する。そのアンケート調査を用いて推定発電量を推計し、実測発電量との比較分析や同地域での比較、セルの種類別での比較分析を行う。また、環境負荷削減効果などを推計し、診断シート形式の総合カルテとして表現する。

3. 日本全国におけるPVシステム設置状況

全国のPVシステム設置状況を図1に示す。

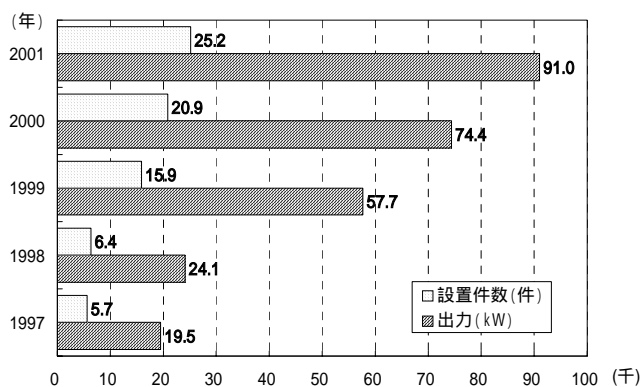


図1 全国のPVシステム設置状況

図1より、全国のPVシステム設置状況は年々増加し2001年までの総設置件数は約77,500[件]、総計出力が約267,000[kW]に至った。

4. 総合カルテの必要性の検証

4.1 アンケート調査の概要

発電量や買電量、売電量などの現状を把握し、総合カルテを作成するため、11月から12月にかけて各地域で行われた地域フォーラムにおいてPV-Netの会員を対象にアンケートを配布し、返送してもらった。回収状況などは表1のとおりである。

表1 アンケート回収状況

アンケート調査票配布日	地域	配布数	回収数	有効回答数	回収率
11月22日(土)	東京	46	21	15	45.7%
11月23日(日)	栃木	27	14	7	51.9%
11月24日(月)	埼玉	47	20	7	42.6%
11月30日(日)	神奈川	79	18	18	22.8%
12月7日(日)	静岡	19	6	6	31.6%
12月13日(土)	群馬	23	8	7	34.8%
12月20日(土)	茨城	19	2	2	36.8%
	千葉		3	3	
	山梨		2	2	
合計	-	260	94	67	36.2%

総配布数は260、回収数は94、回収率は36%であった。

4.2 PVシステムによる自給率

自給率とは、総電力消費量に対するPVシステムによる発電量の割合とする。2002年のPVシステムによる世帯あたりの平均自給率を図2に示す。

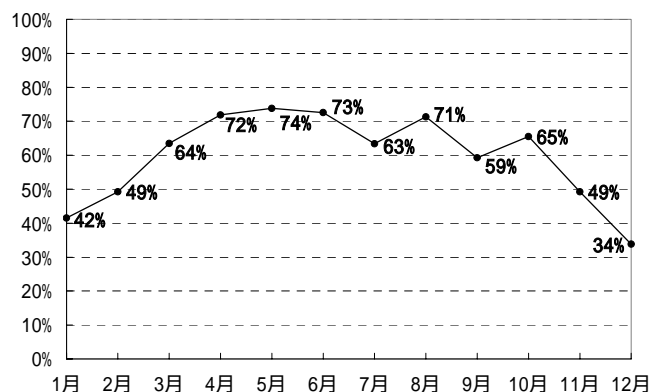


図2 PVシステムによる平均自給率

年間での平均自給率は59%となった。総電力消費量の半分以上をPVシステムによる発電量で賄っている状況となった。

4.3 CO₂排出削減量

PVシステムによる発電はCO₂を全く排出しないため、電力会社から電気を買うことと比べると、PVシステムによる発電量分がCO₂排出削減となる。2002年のPVシステムによる世帯あたりの発電量とCO₂排出削減量を図3に示す。図3より一世帯あたり年間で約2,000[kg-CO₂]

排出削減することができている。PVシステムの耐用年数は20年以上を見込めるので、一世帯のPVシステムで約40,000[kg-CO₂]以上のCO₂排出削減が期待できる。

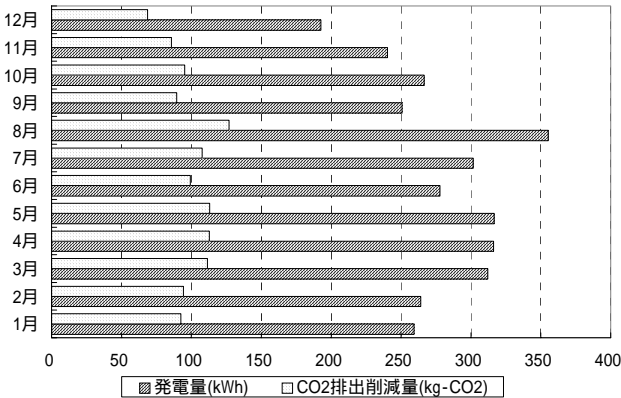


図3 月別発電量とCO₂排出削減量

また、PVシステムを設置している世帯と総務省の家計調査における世帯の一人あたり月平均CO₂排出量を比較した。建物構造は木造、鉄骨・コンクリート、延べ床面積は100[m²]未満とそれ以上で分類した。また、PVシステムを設置している世帯は、PVシステムによるCO₂排出削減量を引いた値である。結果を図4に示す。

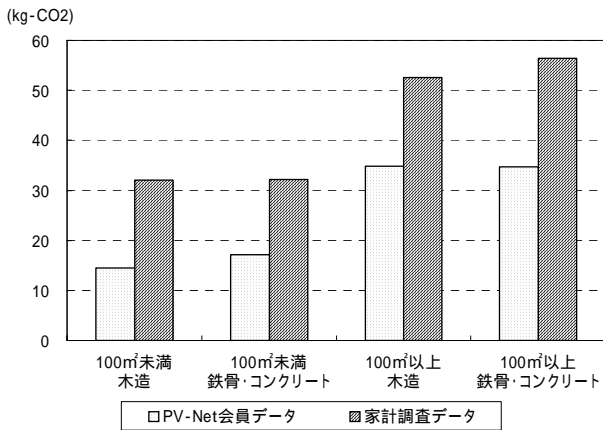


図4 一人あたりのCO₂排出量の比較

図4を見ると、PVシステムを設置している世帯のCO₂排出量が少ない結果となった。PVシステムを設置している世帯は、電気を自給していることから暖房器具やオール電化など電気に依存する傾向があるが、電力使用に伴うCO₂排出量は平均的な世帯と比べて少ない結果となった。電力依存の傾向は本研究では調査することができなかった。

4.4 環境意識

『地球環境保全にいつそう貢献していくためには、どのような情報があったほうが良いと思いますか。』というアンケート調査項目に複数回答で答えてもらった。結果を図5に示す。回答数の多い順に「自宅のCO₂排出削減効果」「自宅の太陽光発電システムによる電力自給率」「推定発電量と実測発電量の乖離度」となり、他の世帯の情報よりも自宅に関する情報をより必要としている結果となった。

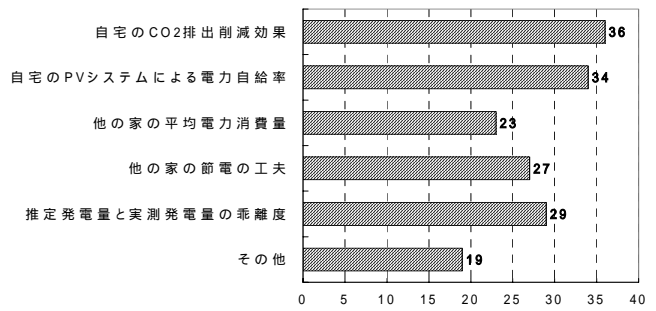


図5 環境意識

5. 総合カルテの提案

以上のことをふまえ、PVシステムによるCO₂排出削減量、自給率を載せた「総合カルテ」を作成した。総合カルテのイメージを図6に示す。

N.T 様 **「総合カルテ」**

設置場所	埼玉県川越市	設置方位	210°	目標自給率	90%
セルの種類	多結晶	傾斜角度	22°	* 設置方位は北を0°とし、時計回りに360°です。 例：真南...180° 南西...225°	
設置面数	単面設置	定格出力	4 kW		

PVシステムデータ(2002年11月~2003年10月まで)

2002年11月~2003年10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	計
発電量(kWh)	-	-	-	-	386	402	404	328	262	334	348	346	2810
買電量(kWh)	-	-	-	-	316	299	238	249	290	274	297	302	2265
売電量(kWh)	-	-	-	-	306	293	297	222	148	194	238	249	1947
電力消費量(kWh)	-	-	-	-	396	408	345	355	404	414	407	399	3128
自給率(%)	-	-	-	-	97	99	117	92	65	81	86	87	90
CO ₂ 排出削減量(kg-CO ₂)	-	-	-	-	138	144	144	117	94	119	124	124	1003

[環境負荷削減効果]

[コメント]

3月~10月の8ヶ月でおおよそ1000kgものCO₂排出を削減することが出来ました。1000kgのCO₂排出量は分かりやすく置き換えると、ガソリン434リットル消費した際に排出される量と同等の値です。
<その他の例>
灯油100ℓ: 251kg-CO₂
都市ガス1m³: 2150kg-CO₂
石炭100kg: 240kg-CO₂

[自給率]

ご家族人数	4人
目標自給率	90%

<4人世帯の平均電力消費量>

11月	369	5月	300
12月	451	6月	273
1月	463	7月	313
2月	431	8月	322
3月	390	9月	309
4月	359	10月	320

年間 390 単位: kWh

11月	
12月	
1月	
2月	
3月	目標の自給率90%達成しています。
4月	目標の自給率90%達成しています。消費量は平均まで50kWhの節電が必要です。
5月	目標の自給率90%達成しています。消費量は平均より節電できています。
6月	目標の自給率90%達成しています。消費量は平均より節電できています。
7月	目標の自給率90%達成のためには、消費量をあと106kWh減らす必要があります。
8月	目標の自給率90%達成のためには、消費量をあと41kWh減らす必要があります。
9月	目標の自給率90%達成のためには、消費量をあと21kWh減らす必要があります。
10月	目標の自給率90%達成のためには、消費量をあと17kWh減らす必要があります。

図6 総合カルテ

目標自給率をPVシステム設置者本人に設定してもらい、達成のためにはどの程度の節電が必要であるかを月ごとにコメントを付ける。また、参考となるようにPVシステムを設置していない同家族人数の世帯の平均電力消費量を載せた。

今後、総合カルテを提供することによりPVシステム設置者が自分の地球環境への貢献点を把握でき、いつそう貢献していくための一助となるような提供システムを提案することが考えられる。