

平成 19 年度新エネルギー設備導入促進情報提供等事業

太陽光発電モニター事業等に関する調査

(抜粋)

平成 20 年 3 月

財団法人 新エネルギー財団

目 次

| | | |
|----------|----------------------------------|----|
| 1. | 調査概要 | 1 |
| 1. 1 | 調査目的 | 1 |
| 1. 2 | 調査内容 | 1 |
| 1. 3 | 実施の詳細 | 2 |
| 5. | まとめ | 3 |
| 5. 1. | モニター | 3 |
| 5. 2. | 太陽光発電システム発電電力量 | 4 |
| 5. 2. 1. | 発電電力量 | 4 |
| 5. 2. 2. | シミュレーション | 4 |
| 5. 2. 3. | モニターデータとシミュレーションの比較 | 4 |
| 5. 2. 4. | 年間発電電力量(推定) | 5 |
| 5. 2. 5. | 太陽電池の種類・設置形態別発電電力量 | 5 |
| 5. 3. | 太陽光発電システムに係る電力フロー | 6 |
| 5. 3. 1. | 日射気候区別太陽光発電システムに係る電力フロー | 6 |
| 5. 3. 2. | 家族構成別太陽光発電システムに係る電力フロー | 8 |
| 5. 3. 3. | 調理・給湯用エネルギー源別太陽光発電システムにかかわる電力フロー | 10 |
| 5. 3. 4. | 設置住宅（新築・既築）別太陽光発電システムに係る電力フロー | 13 |

1. 調査概要

1. 1 調査目的

我が国の太陽光発電は、住宅分野を中心として導入が進み、平成22年度の太陽光発電の目標値482万kWに対し、平成17年時点で約142万kWに達している。

現在、このように普及が進む太陽光発電システムについては、家電等の耐久消費財とは異なり、既築住宅における販売の約8割が訪問販売によるものと言われている。今後も一貫して太陽光発電システムの導入を推進していくためには、販売現場における適切な情報提供や、適切な販売手法及び設置施工が行われているかについて、国が幅広く情報を収集し、国民に提供することにより、業者間の適正な競争に基づく市場形成とともに、安心・安全な太陽光発電システムという設置者側意識の形成が必要である。

1. 2 調査内容

戸建住宅に太陽光発電システムを設置した者を対象にモニターを募集し、設置された太陽光発電システムに関する下記(1)(2)の各項目についてモニターから情報を収集し、分析・調査を行った。

(1) モニター応募申込書からの情報

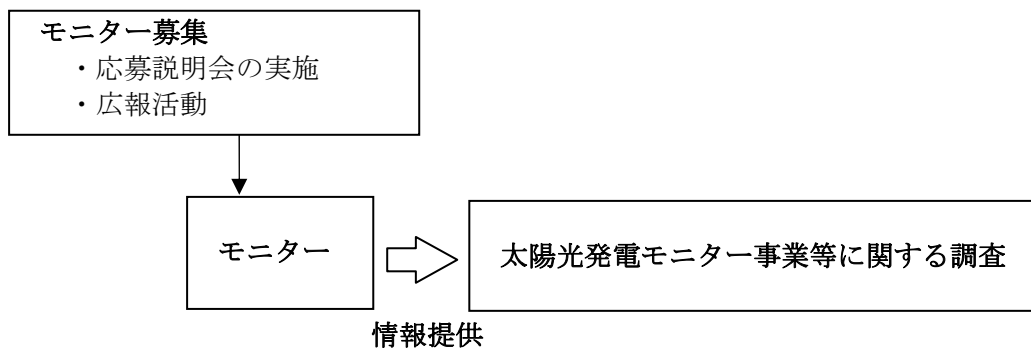
- ・太陽光発電システム
 - ①設置場所 ②設置価格 ③太陽電池のメーカー・種類・型式・出力・設置枚数 ④インバータのメーカー・種類・型式・出力・設置台数 ⑤太陽電池の屋根設置面数・設置方位・設置角度
- ・設置者情報
 - ①家族構成(年齢構成)・家族数 ②建築物の構造・建築経過年数 ③給湯および調理の熱源(設置前後)
- ・電力会社との契約
 - ①契約種別 ②電力料金単価(設置前後) ③受給開始日

(2) 各月のモニター報告からの情報

- ①発電電力量 ②売買電電力量 ③買電電力量 ④前年同月買電電力量
- ④報告月および前年同月の家族構成 ⑤報告月運転状況
- (⑥太陽光発電設備の使用感 ⑦太陽光発電設備の設置による省エネ意識の変化 : 最終報告月のみ)

1. 3 実施の詳細

調査フローを第 1.3-1 図 に示す。また、調査スケジュールを第 1.3-2 図 に示す。



第 1.3-1 図 調査フロー

| 平成 19 年 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | |
|-------------|------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|----|----|----|---|---|------|------|
| モニター募集 | 1次募集応募説明会 4/25 → 6/20 1次募集期間 | | | | 2次募集応募説明会 8/9 → 9/30 2次募集期間 | | | | | | | | |
| モニター報告 | | | | | 7/28 | | | | | | | | 3/20 |
| データ分析 | | | | | | | | | | | | | |
| 報告書作成 | | | | | | | | | | | | | |
| 謝金支払い・感謝状送付 | | | | | | | | | | | | 3/31 | |

第 1.3-2 図 調査実施スケジュール

5. まとめ

5. 1. モニター

1次、2次募集に応募申込した件数は併せて458件、その内、442件をモニターとして決定した。

モニターとして決定した442件の内、辞退した7件を除く435件のモニターの特性は次のとおりである。

(1) 家族構成

モニターの家族構成で最も多いのは、4人家族で全体の33%を占めており、次に3人家族の21%、2人および5人家族の16%の順である。モニターの平均家族人数は3.9人である。

(2) 職業

モニターの職業で最も多いのは、給与所得者で全体の84%を占めており、次に自営業（農林漁業以外）の6%、無職の5%、自営業（農林漁業）の3%の順である。

(3) 設置住宅（新築・既築）

太陽光発電システムを設置した住宅の新築と既築の割合は、新築が17%、既築が83%である。

また、建築経過年数で最も多いのは、1年以上10年未満で全体の46%を占めており、次に11年以上20年未満の19%、21年以上30年未満の10%の順である。

(4) 太陽電池種類

太陽電池の種類で最も多いのは、多結晶で全体の80%を占めており、次に単結晶の14%、アモルファス（型式を調査した結果、HIT太陽電池であることが半明したが、モニターの回答のとおり呼名をアモルファスとする。）の4%の順である。

(5) 太陽電池出力

太陽電池出力の平均値は3.55kW、中央値は3.36kW、標準偏差は1.153、最小値は1.0kW、最大値は9.37kWである。

(6) 太陽電池の設置角度と設置方位

太陽電池の設置角度で最も多い角度は、20度以上30度未満で全体の60%を占めており、次に30度以上40度未満の22%、10度以上20度未満の11%の順である。

太陽電池の設置方位で最も多い方位は、単面設置、多面設置の第1面を合わせて南が56.8%である。

(7) 太陽光発電システム価格

太陽光発電システムの1kWあたりの平均システム価格は75.5万円、内訳は太陽電池が43.4万円システム価格の57.5%、インバータ等の付属機器が20.3万円26.9%、設置工事費が11.8万円15.6%である。

新築、既築の1kWあたりのシステム価格は、各々60.7万円、78.3

万円となっており、既築の方が新築に比べて17.6万円高くなっている。

(8) 調理・給湯用エネルギー源

モニター399件（調理・給湯用エネルギー源にその他と記載した36件を除く。）中、給湯用で電気を使用するモニターは320件で80%、調理用で電気を使用するモニターは331件で83%、調理・給湯用の両方で電気を使用するモニターは307件で77%である。

5. 2. 太陽光発電システム発電電力量

5. 2. 1. 発電電力量

平成19年8月、9月のモニターデータが無い日射気候区Vを除いた平成19年8月から平成20年3月までの日射気候区IからIVまでのkWあたりの発電電力量の合計は、日射気候区Iが546kWh、IIが642kWh、IIIが684kWh、IVが691kWhとなっており、日射気候区IVとIでは150kWh弱（8ヶ月間）の発電電力量の差が生じている。

5. 2. 2. シミュレーション

平成19年8月から平成20年3月までの日射気候区毎の太陽電池出力1kWあたりの発電電力量をJIS C 8907 太陽光発電システムの発電電力量推定方法に基づき求めた。

平成19年8月から平成20年3月20日までのシミュレーションによる日射気候区IからIVまでの発電電力量の合計は、日射気候区Iが526kWh/kW、IIが614kWh/kW、IIIが676kWh/kW、IVが693kWh/kW、Vが609kWh/kWとなった。

5. 2. 3. モニターデータとシミュレーションの比較

モニターデータとシミュレーションの発電電力量は、日射気候区Iの1月（誤差：20.5%）、2月（誤差：26.1%）、日射気候区Vの2月（誤差：-14.0%）を除き、他の日射気候区の月々の発電電力量は概ね一致（誤差が約±10%以内）している。

なお、日射気候区IからVまでのモニターデータとシミュレーションの発電電力量（平成19年8月～平成20年3月の計）の誤差（絶対値）は6%以内である。

第 5.2.3-1 表 モニターデータとシミュレーションの日射気候区別月別発電電力量

| | | 平成19年 8月 | 平成19年 9月 | 平成19年 10月 | 平成19年 11月 | 平成19年 12月 | 平成20年 1月 | 平成20年 2月 | 平成20年 3月 | 合計 |
|-----|----------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| I | シミュレーション | 104 | 82 | 82 | 51 | 37 | 48 | 64 | 58 | 526 |
| | モニターデータ | 117 | 94 | 86 | 57 | 36 | 40 | 51 | 65 | 546 |
| | 誤差 | -10.8% | -12.4% | -5.2% | -10.9% | 3.3% | 20.5% | 26.1% | -11.3% | -3.6% |
| II | シミュレーション | 115 | 95 | 91 | 70 | 51 | 58 | 74 | 61 | 614 |
| | モニターデータ | 120 | 99 | 94 | 72 | 56 | 58 | 74 | 68 | 642 |
| | 誤差 | -4.5% | -4.6% | -3.9% | -3.6% | -7.9% | -1.1% | -0.3% | -10.9% | -4.5% |
| III | シミュレーション | 112 | 81 | 83 | 73 | 73 | 85 | 101 | 69 | 676 |
| | モニターデータ | 122 | 85 | 81 | 71 | 72 | 79 | 101 | 73 | 684 |
| | 誤差 | -8.2% | -5.3% | 2.5% | 2.7% | 1.2% | 7.4% | 0.0% | -6.2% | -1.2% |
| IV | シミュレーション | 121 | 99 | 91 | 78 | 69 | 71 | 94 | 70 | 693 |
| | モニターデータ | 122 | 98 | 92 | 77 | 65 | 69 | 91 | 77 | 691 |
| | 誤差 | -0.5% | 0.4% | -1.3% | 0.7% | 6.7% | 3.9% | 2.8% | -9.3% | 0.2% |
| V | シミュレーション | 112 | 104 | 97 | 61 | 69 | 55 | 54 | 58 | 393 |
| | モニターデータ | | | 97 | 68 | 74 | 56 | 63 | 59 | 417 |
| | 誤差 | | | 0.0% | -10.7% | -7.6% | -2.0% | -14.0% | -2.3% | -5.8% |

誤差計算: (シミュレーション発電電力量 - モニター発電電力量) / モニター発電電力量

5. 2. 4. 年間発電電力量 (推定)

平成19年度(平成19年4月～平成20年3月)の年間発電電力量をJISC 8907 太陽光発電システムの発電電力量推定方法により、推定した。

シミュレーション結果から年間発電電力量は、日射気候区Iが992kWh/kW、IIが1059kWh/kW、IIIが1131kWh/kW、IVが1149kWh/kW、Vが1083kWh/kWと推定される。

5. 2. 5. 太陽電池の種類・設置形態別発電電力量

(1) 太陽電池種類別発電電力量

平成19年8月から平成20年3月までの発電電力量の合計では、多結晶が665kWh/kW、単結晶が680kWh/kW、アモルファス(HIT)が706kWh/kWとなっており、アモルファス(HIT)が最も多く発電している。

アモルファス(HIT)は多結晶、単結晶と比較して、各々6.2%、3.8%多く発電している。

(2) 単面・多面設置別発電電力量

平成19年8月から平成20年3月までの発電電力量の合計では、単面設置が696kWh/kW、2面設置が649kWh/kW、3面設置が624kWh/kW、4面設置が595kWh/kWとなっている。

多面設置の場合、単面設置と比較して、2面設置が6.7%、3面設置が1

0.3%, 4面設置が14.4%と設置面数が多くなるに従って発電電力量が減少している。

(3) 設置方位別発電電力量

単面設置における設置方位別発電電力量（平成19年8月から平成20年3月までの6ヶ月間の発電電力量の合計）は、東向きが362 kWh/kW、南東向きが459 kWh/kW、南向きが481 kWh/kW、南西向きが459 kWh/kW、西向きが370 kWh/kWとなっており、南向きが最も発電電力量が多い。

発電電力量は、南向きと比較して、南東、南西向きが4.6%、西向きが23.1%、東向きが24.7%各々減少している。

5.3. 太陽光発電システムに係る電力フロー

5.3.1. 日射気候区別太陽光発電システムに係る電力フロー

モニターを財団法人 日本気象協会が年間日射量を基に区分した日射気候区（I～V）に分類し、日射気候区毎の平均の発電電力量、売電電力量、自家消費電力量、買電電力量及び使用電力量から太陽光発電システムに係る月別の電力フローについて検討するとともに、太陽光発電システム設置前後の電力量の変化についても分析した。

平成19年10月から平成20年2月までの5ヶ月間の電力フローを第5.3.1-1表に示す。

- 発電電力量の約60%を売電電力量、約40%を自家消費電力が占めている。
- 使用電力量の約10～15%を自家消費電力量、約90%～85%を買電電力量が占める。

第5.3.1-1表 日射気候区別電力フロー

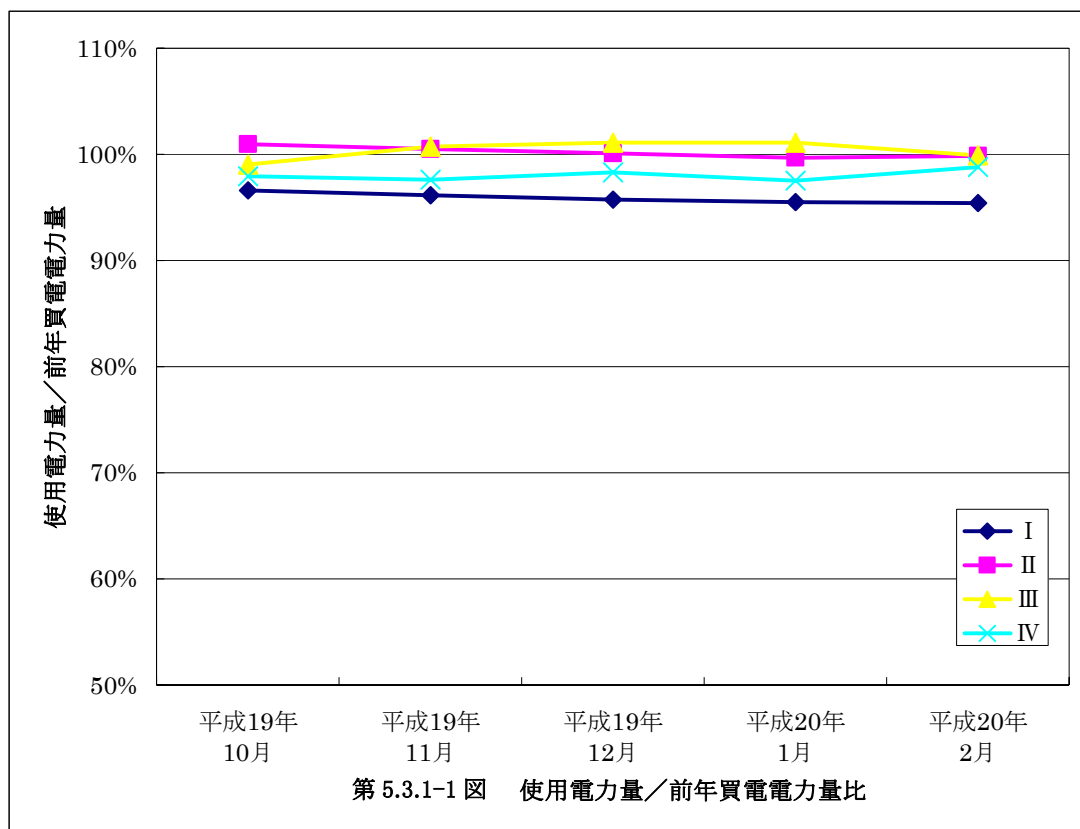
(平成19年10月～平成20年2月計)

(%)

| 日射気候区 | I | II | III | IV |
|---------------|----|----|-----|----|
| 売電電力量/発電電力量 | 62 | 58 | 60 | 60 |
| 自家消費電力量/発電電力量 | 38 | 42 | 40 | 40 |
| 自家消費電力量/使用電力量 | 8 | 12 | 13 | 14 |
| 買電電力量/使用電力量 | 92 | 88 | 87 | 86 |

日射気候区ⅠからⅣまでの月別前年買電電力量に対する使用電力量比率を第5.3.1-1図に示す。

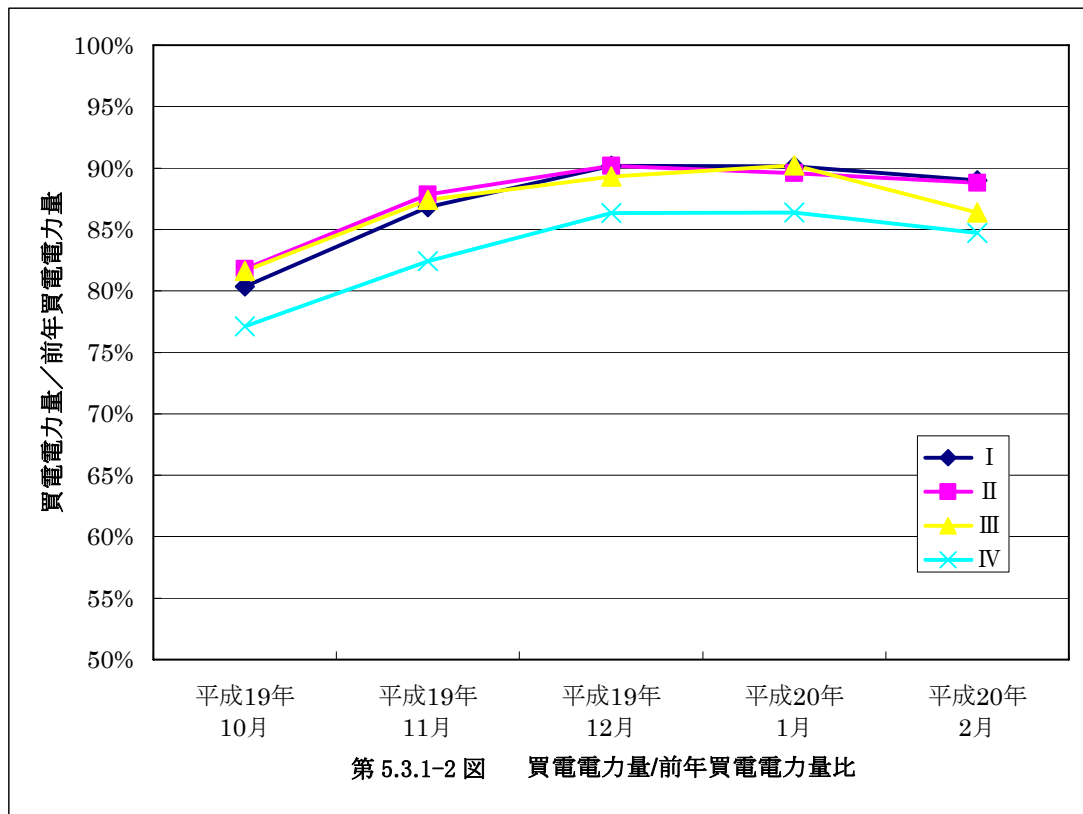
買電電力量に対する使用電力量比率は、各日射気候区も横這いに推移しており、日射気候区Ⅰが96%、Ⅱが100%、Ⅲが101%、Ⅳが98%と太陽光発電システムを設置した前後での使用電力量（太陽光発電システムを設置する前年は、買電電力量は使用電力量となる。）の大きな変化は見られなかった。



日射気候区ⅠからⅣまでの月別前年買電電力量に対する買電電力量比率を第5.3.1-2図に示す。

買電電力量に対する買電電力量比率は、平成19年10月から12月に掛けては比率が増加し、平成20年1月から2月掛けては小幅に減少している。

平成19年10月の比率は、日射気候区Ⅰが80%、Ⅱが82%、Ⅲが82%、Ⅳが77%、平成19年12月の比率は、日射気候区Ⅰが90%、Ⅱが90%、Ⅲが89%、Ⅳが86%となっている。



5. 3. 2. 家族構成別太陽光発電システムに係る電力フロー

家族構成を2人、3人、4人、5人、6人の5区分に分類し、発電電力量、自家消費電力量、売電電力量、買電電力量及び使用電力量から太陽光発電システムに係る月別の電力フローについて検討するとともに、太陽光発電システム設置前後の電力量の変化についても分析した。

平成19年10月から平成20年2月までの5ヶ月間の電力フローを第5.3.2-1表に示す。

- 発電電力量の約60%を売電電力量、約40%を自家消費電力が占めている。
- 使用電力量の約10～15%を自家消費電力量、約90%～85%を買電電力量が占めている。

第 5.3.2-1 表 家族構成別電力フロー

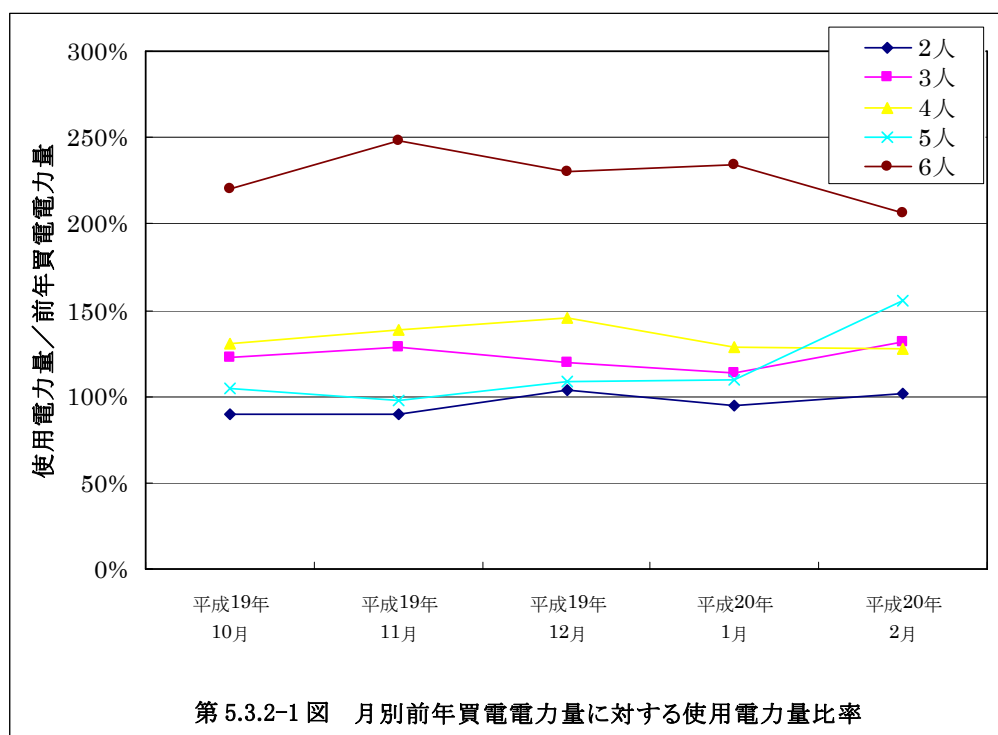
(平成19年10月～平成20年2月計)

(%)

| 家族構成 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|----|----|----|----|----|
| 売電電力量／発電電力量 | 62 | 58 | 61 | 60 | 54 |
| 自家消費電力量／発電電力量 | 38 | 42 | 39 | 40 | 46 |
| 自家消費電力量／使用電力量 | 14 | 13 | 12 | 13 | 13 |
| 買電電力量／使用電力量 | 86 | 87 | 88 | 87 | 87 |

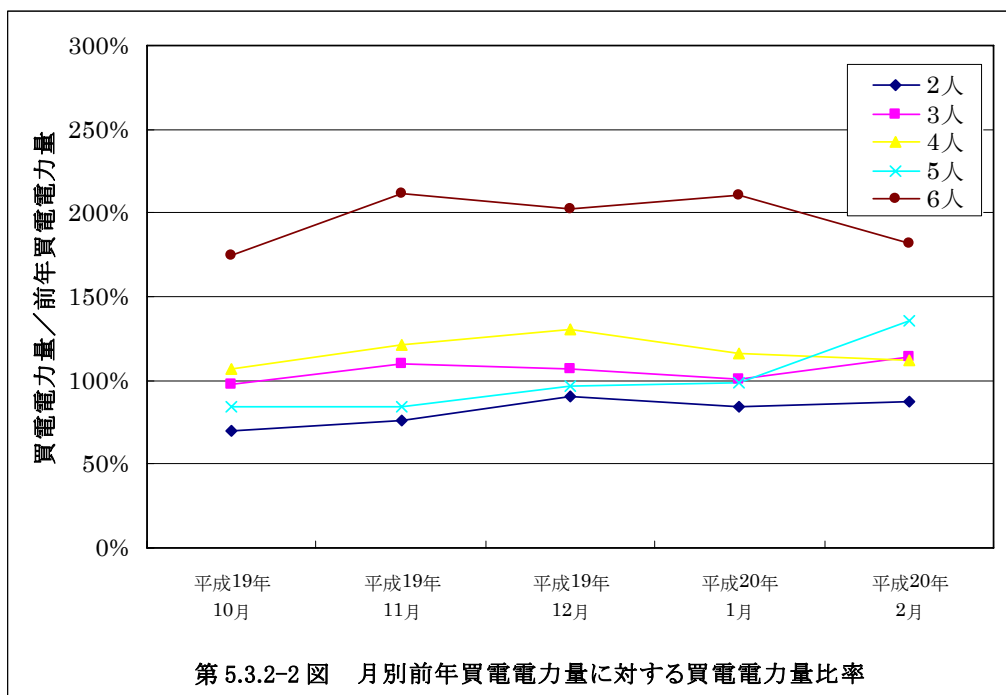
家族構成2人から6人までの月別前年買電電力量に対する使用電力量比率を第 5.3.2-1 図に示す。

前年買電電力量に対する使用電力量比率は、家族構成2人を除き、殆どが100%を超えている。



家族構成2人から6人までの月別前年買電電力量に対する買電電力量比率を第 5.3.2-2 図を示す。

前年買電電力量に対する買電電力量比率は、家族構成2人で100%未満、5人で約100%、その他の家族構成では100%を越えている。



5. 3. 3. 調理・給湯用エネルギー源別太陽光発電システムに係る電力フロー

太陽光発電システム設置後に調理・給湯用エネルギー源を変えない場合と変えた場合の平均の発電電力量、自家消費電力量、売電電力量、買電電力量及び使用電力量から太陽光発電システムに係る月別の電力フローについて検討するとともに、太陽光発電システム設置前後の電力量の変化についても分析した。

なお、次のC01、C03、C05、C06の4つのケースについて分析した。

●太陽光発電システム設置後に調理・給湯用エネルギー源を変えない場合

| ケース | 調理用エネルギー源 | | 給湯用エネルギー源 | |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | 設置前 | 設置後 | 設置前 | 設置後 |
| C01 | 電気 | 電気 | 電気 | 電気 |
| C03 | ガス | ガス | ガス | ガス |

●太陽光発電システム設置後に調理・給湯用エネルギー源を変えた場合

| ケース | 調理用エネルギー源 | | 給湯用エネルギー源 | |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | 設置前 | 設置後 | 設置前 | 設置後 |
| C05 | ガス | 電気 | ガス | 電気 |
| C06 | ガス | 電気 | 灯油 | 電気 |

平成19年10月から平成20年2月までの5ヶ月間の電力フローを第5.3.3-1表に示す。

- 調理・給湯エネルギー源C01、C03、C05、C06で、発電電力量の約60%を売電電力量、約40%を自家消費電力量が占めている。
- 調理・給湯エネルギー源C03では、使用電力量の約23%を自家消費電力量、約77%を買電電力量が占めている。一方、C01、C05、C06では、使用電力量の約11%を自家消費電力量、約89%を買電電力量が占めている。

第5.3.3-1表 調理・給湯エネルギー源別電力フロー

(平成19年10月～平成20年2月計)

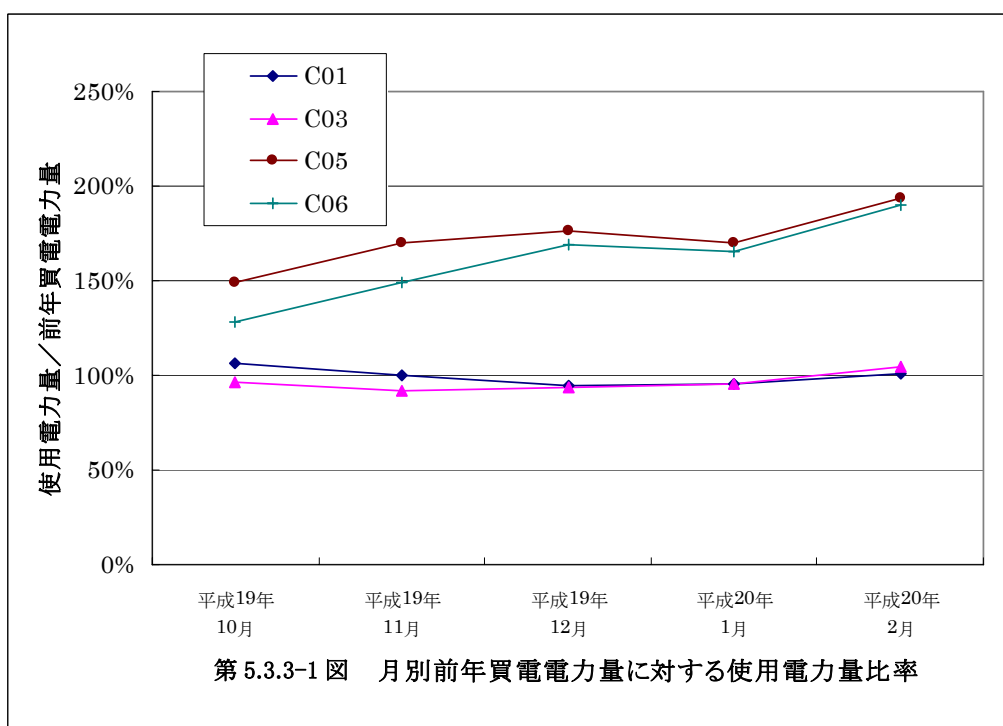
(%)

| 調理・給湯エネルギー源 | C01 | C03 | C05 | C06 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 売電電力量／発電電力量 | 58 | 57 | 62 | 63 |
| 自家消費電力量／発電電力量 | 42 | 43 | 38 | 37 |
| 自家消費電力量／使用電力量 | 11 | 23 | 12 | 11 |
| 買電電力量／使用電力量 | 89 | 77 | 88 | 89 |

調理・給湯用エネルギー源C01、C03、C05、C06の月別の使用電力量に対する前年買電電力量比率を第5.3.3-1図に示す。

太陽光発電システム設置後に調理・給湯用エネルギー源が電気になった調理・給湯用エネルギー源C05、C06の比率は期間を通して増加しており、その比率は、ほぼ150%以上である。

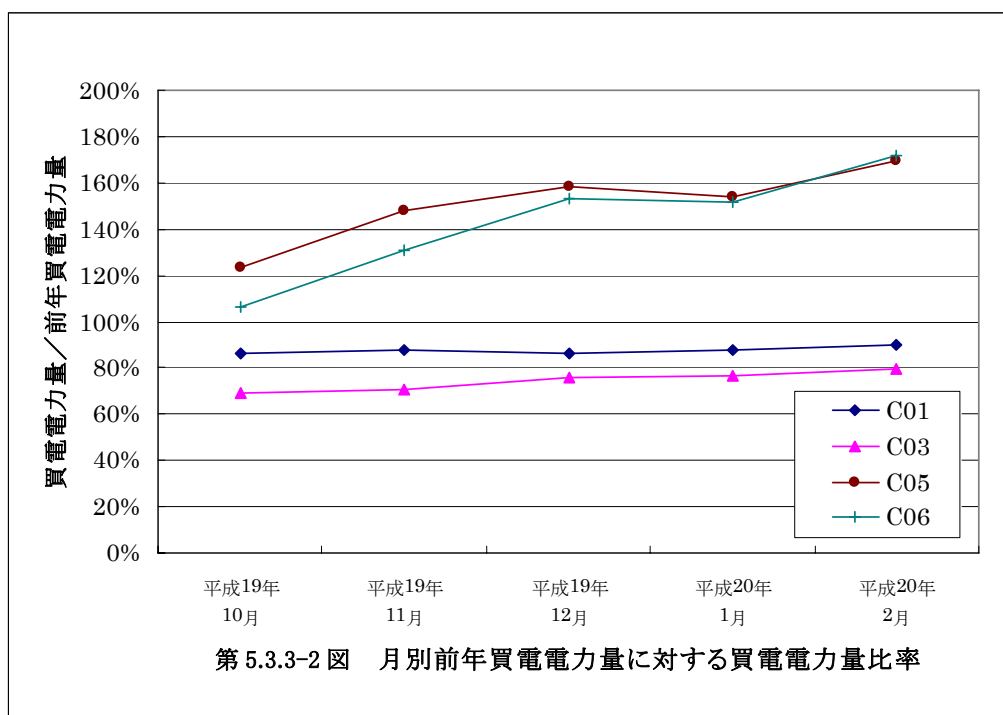
一方、太陽光発電システム設置前後の調理・給湯用エネルギー源が変わらない調理・給湯用エネルギー源C01、C03の比率は、ほぼ100%を横這いで推移している。



調理・給湯用エネルギー源C01、C03、C05、C06の月別の買電電力量に対する前年買電電力量比率を第5.3.3-2図に示す。

買電電力量に対する前年買電電力量比率は、調理・給湯用エネルギー源C05、C06期間を通して増加し、最大170%となる。

一方、調理・給湯用エネルギー源C01は、約87~90%程度を、C03は約70~80%程度を横這いに推移している。



5. 3. 4. 設置住宅（新築・既築）別太陽光発電システムに係る電力フロー

設置住宅を新築・既築に分類し、発電電力量、自家消費電力量、売電電力量、買電電力量及び使用電力量から太陽光発電システムに係る月別の電力フロー、について検討するとともに、太陽光発電システム設置前後の電力量の変化についても分析した。

平成19年10月から平成20年2月までの5ヶ月間の電力フローを第5.3.4-1表に示す。

- 新築、既築ともに、発電電力量の約60%を売電電力量、約40%を自家消費電力が占めている。
- 新築、既築ともに、使用電力量の約13%を自家消費電力量、約87%を買電電力量が占める。

第5.3.4-1表 設置住宅（新築・既築）別電力フロー

(平成19年10月～平成20年2月の計)

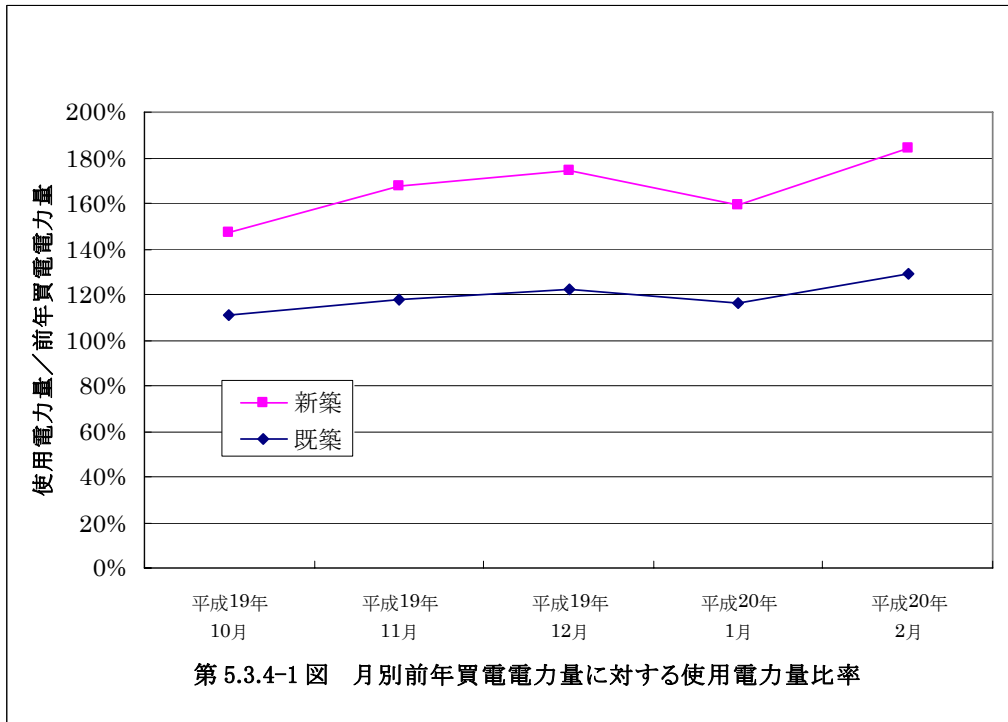
(%)

| 調理・給湯エネルギー源 | 新築 | 既築 |
|---------------|----|----|
| 売電電力量／発電電力量 | 65 | 61 |
| 自家消費電力量／発電電力量 | 35 | 39 |
| 自家消費電力量／使用電力量 | 13 | 13 |
| 買電電力量／使用電力量 | 87 | 87 |

設置住宅（新築・既築）別の月別の使用電力量に対する前年買電電力量比率を第5.3.4-1図に示す。

使用電力量に対する前年度買電電力量比率が最も大きくなる平成20年2月は、新築が184%、既築が129%である。

また、月別で見ても新築が既築を約20%程度上回っている。



設置住宅（新築・既築）別の月別の買電電力量に対する前年買電電力量比率を第 5.3.4-2 図に示す。

平成19年10月から平成20年2月までの5ヶ月間の買電電力量に対する前年買電電力量比率は、新築では119%から160%まで、既築は約88%から118%まで変化しており、月平均で新築が145%、既築が104%である。

