

Bass モデルを用いた太陽光パネルの廃棄量予測

環境計画研究室 和田匠馬

1. はじめに

太陽光関連の話題は昨今事欠かない。太陽光発電について、欧州では安定成長期、日本国内ではまだまだ発展期にあるが、いずれにしても普及期にある。そして、太陽光パネルなど太陽光発電設備はやがて廃棄物となる。最終処分場の残余容量が逼迫している今、太陽光パネル廃棄物は廃棄物諸問題に対して大きな影響を与える可能性も考えられる。そこで、太陽光パネルの廃棄物量予測を行い、最終処分場の残余容量問題への影響を検討することとした。ただし、廃棄物量の将来予測に関する定まった考え方がないことから、本研究ではこの将来予測法に関する検討を行い、次いで太陽光パネルの廃棄物量予測を行った。

2. 研究方法

研究方法は、1) 耐久消費財(乗用車, PC, ルームエアコン, 洗濯機, カラーテレビ)の普及量を再現, 2) 太陽光パネルの普及が現在途上であることから, 1)の再現において, 実績値を後年から削除し, 再度再現できるか検討する, 3) 日本国内の太陽光パネル普及観測値があまりに少ないことから, ドイツにおける太陽光パネルの普及量予測を行う, 4) ドイツで求めたパラメータを採用し, 観測値の少ない日本の普及予測を行った, 5) 普及量から廃棄量を算出し, 最終処分場への影響を考察する。

太陽光パネルの普及量を予測するにあたって使用できる観測値は少ない。そこで, 2)の手順を取り入れた。また, その再現が達成されたか, カイ二乗検定を行った。加えて, 同検定方法で再現精度も確認した。再現, 予測に用いるモデル式は(1)であり, パラメータ推定には最尤法を使用する。初期値には最小二乗法で求めた値を使用する。

$$\frac{dy}{dt} = ay(y_{\infty} - y) + b(y_{\infty} - y) \quad \dots\dots(1)$$

y: 普及値
 y_{∞} : 飽和水準値
 a, b: パラメータ

3. 結果および考察

累積普及量の再現結果例を図1に示す。ここではルームエアコンの普及観測値全データを用いているが, 早年からどの程度観測値を用意すれば普及量予測が行えるかを検討する。そこで, 早年側から限られた観測値で予測・再現を行った(図2)。図1, 図2はエアコンについての結果であるが, 他の製品についても同様に行い, それぞれのモデル適合度を検定した。

日本における太陽光パネルの将来普及予測を図3に示した。用いたパラメータa, bはドイツの将来普及予測に用いたパラメータであり, ドイツの観測値数は, 増加曲線の変曲点をわずかに超える(変曲点までのデータ数×1.3倍)状態であった。この観測値数は普及の再

現が行える点数である。

太陽光パネルの将来普及予測から廃棄量を算出した結果, 2069年の累積廃棄量は, H22年の最終処分場における残余容量(t)の5%を超える割合を占める結果となった。

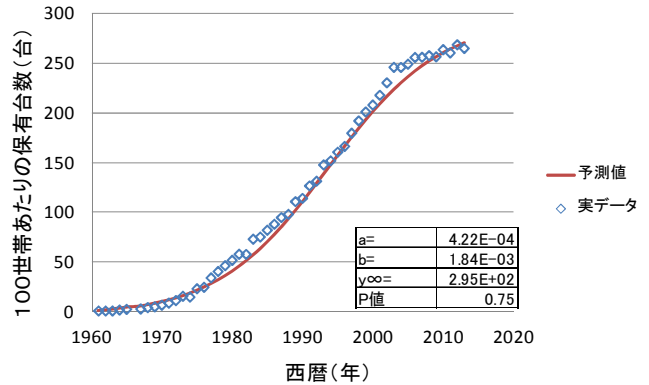


図1 ルームエアコンの普及量再現.

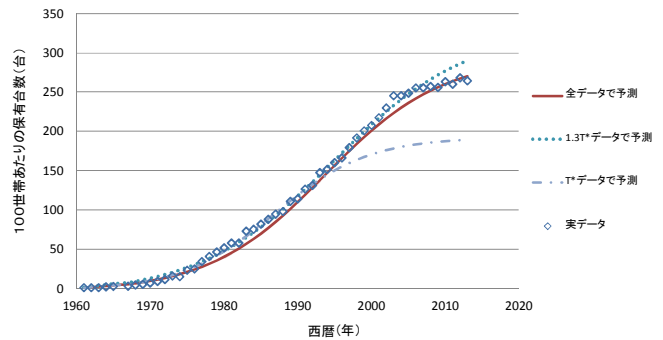


図2 ルームエアコンの観測値数を変化させた場合の普及予測, T*: 始めの観測点から変曲点までの観測値数.

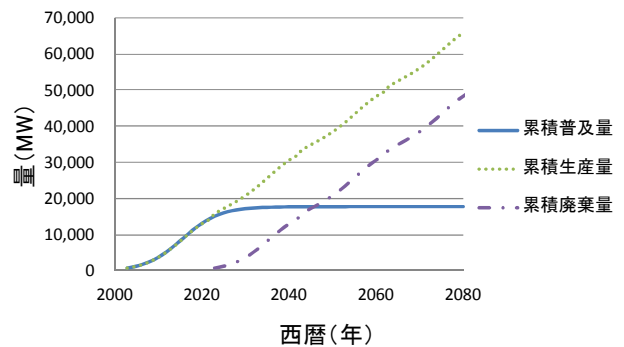


図3 日本における太陽光発電将来予測結果, 累積廃棄量: 累積生産量を20年後にずらしたものを, 累積生産量: 累積普及量と純生産量を元に算出.