

電気・電子製品22品目の製品特性と 平均使用年数の関連性の考察

小口 正弘¹・亀屋 隆志²・浦野 紘平³・田崎 智宏⁴・谷川 昇⁵

¹非会員 (有) 環境資源システム総合研究所 (〒227-0044 横浜市青葉区もえぎ野11-23)

E-mail: oguchi@iers.co.jp

²正会員 横浜国立大学大学院助教授 工学研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

³正会員 横浜国立大学大学院教授 環境情報研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-7)

⁴正会員 (独) 国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター
(〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2)

⁵正会員 北海道大学大学院助教授 工学研究科 (〒060-8628 北海道札幌市北区北十三条西八丁目)

保有状況のアンケート調査に基づいて推計した電気・電子製品22品目の平均使用年数について、製品の持つ特性との関連性を数量化理論1類を用いて解析した。消費者が製品を使用済みにした理由に基づいて、関連する製品特性を抽出し、「物理的な故障・劣化しやすさ」、「最近における性能向上、機能追加、デザイン変化の速さ」、「新製品購入の費用」、「搬送のしやすさ」、「設置または保管のしやすさ」の視点で類型化した。これらの特性を示すと考えられるデータを用いて解析を行い、22品目に関して、普及の進んだ時期が平均使用年数に特に影響すること、補修用性能部品の保有期間が短い品目、近年普及が進んだ品目、平均出荷金額が安い品目ほど、平均使用年数が短くなる傾向があることなどが考えられた。

Key Words : electrical and electronic equipment, average lifetime, characteristic of equipment, quantification theory type I

1. はじめに

特定家庭用機器再商品化法や資源有効利用促進法に基づく省令によって、家電4品目やパソコンなどの使用済み電気・電子製品のリサイクル・適正処分の対策が行われてきている。一方、循環型社会形成推進基本法でリサイクルよりも優先度が高い対策として位置付けられたリデュース、リユースに関する対策はリサイクル・適正処分と比べて遅れており、その促進が望まれている。

このための一つの対応として、消費者による製品の廃棄要因などを的確に把握し、消費者による長期使用やリユース行動を促すことが考えられる。これに関連して、電気・電子製品については、日本電機工業会¹⁾、家電製品協会²⁾、経済産業省³⁾、田崎ら⁴⁾などが製品を廃棄した理由などのアンケート調査を行っており、特に田崎らは製品の廃棄行動実態と要因を保有状況と廃棄状況の両面から調査、解析している。また、吉崎ら⁵⁾は冷蔵庫を例に修理・買替行動の要因として修理・買替代金などの費用面に係る検討を行っている。しかし、これらの事例は、

全て消費者の行動や意識の側からの調査・解析である。

このような調査・解析に加えて、製品の持つどのような特性が製品の廃棄に結びつくのかといった製品の側からの解析を行うことで、電気・電子製品の廃棄要因などを多面的に把握することができ、電気・電子製品の長期使用やリユースを促進するために有用な知見が得られると考えられる。

一方、使用済み電気・電子製品のリサイクル・適正処分に関しては、今後法制度の見直しにより新たな対象製品が指定される可能性もある。これらを含めた使用済み電気・電子製品の回収・リサイクル・適正処分を計画的に実施するためには、その発生台数の信頼度の高い推計・将来予測が必要である。

著者らは、使用済み電気・電子製品の使用年数分布をワイブル分布に近似して、使用済み製品の発生台数を推計する方法を示している⁶⁾が、その推計には製品の平均使用年数を知ることが必須である。故障等によって使用済みとされる「物理寿命」については、信頼性工学の分野において扱われている⁷⁾が、電気・電子製品には、

物理的に性状であっても保有者のニーズ変化によって使用済みとされる「価値寿命」という寿命もある^{8, 9}ため、使用済み製品の発生台数の推計には、この両者を考慮した全体の平均使用年数を知る必要がある。この全体の平均使用年数の推定に関する事例として、三森ら¹⁰による実際の使用済み製品の製造年調査や田崎ら¹¹によるアンケート調査に基づくものなどがあるが、これらの方法は多くの労力と時間を要し、現実的には限られた品目についてしか値を得ることができない。このため、調査済みの品目について平均使用年数を解析し、製品の特性と平均使用年数の間の関係を明らかにしておくことは、類似の性質をもつ他の製品の平均使用年数を推定する上で有用であると考えられる。

そこで本稿では、製品の特性と平均使用年数の関連性を明らかにするために、家庭と事業所の保有状況のアンケート調査に基づき、使用年数分布をワイブル分布で近似して平均使用年数を推定した¹²22品目の電気・電子製品について、特徴的な特性を整理し、平均使用年数との関連性を質的データの統計解析手法である数量化理論Ⅰ類を用いて解析した。

2. 製品の使用年数に影響を与える製品特性

ここでは、製品が使用済みとされる様々な理由をリストアップ、整理し、関連する製品の特性を挙げることで、製品の使用年数に影響を与える製品特性の整理を行った。

(1) 製品を使用済みとする理由のリストアップと整理

電気・電子製品を使用済みにした理由に関するアンケート調査事例¹³⁻¹⁵を参考に、製品を使用済みとする理由を、①「物理的な故障・劣化により使用に耐えなくなったから」、②「物理的な故障・劣化以外の理由によって買い替えたから」、③「(別製品を人にもらった、結婚したなどの理由で)余分になったから」の3つに大きく分類した。さらに、②については買替の理由を「性能が向上した製品、機能が追加された製品、デザインが新しい製品が欲しかったから」に分類した。さらに、②については買替の理由を「性能が向上した製品、機能が追加された製品、デザインが新しい製品が欲しかったから」、③については買替の理由を「性能が向上した製品、機能が追加された製品、デザインが新しい製品が欲しかったから」に分類した。

「引越しのついでに」などに分類した。本稿では、前述のアンケート調査事例¹³⁻¹⁵の結果などを参考に、表-1の(A)欄に示したものを製品が使用済みとされる主な理由として、後の解析に用いた。

なお、表-1に示した理由のうち、①は「物理寿命」、②と③は「価値寿命」によるものと捉えることができる。

(2) 使用年数に影響を与える製品特性

次に、2章(1)節で整理した製品が使用済みとされる理由について、それぞれどのような製品特性が関連しているかを検討した。

例えば、「物理的な故障・劣化により使用に耐えなくなったから」という理由に対しては、「故障・劣化しなければ、使用済みにせず、保有し続けた」であろうから、製品の「物理的な故障・劣化しやすさ」が関連していると推定した。同様に推定した関連する製品特性を表-1の(B)欄に示した。

3. 数量化理論Ⅰ類による解析方法

個々の製品は、保有者、保有製品ごとにある使用年数を経た後に、前述した理由のうち1つもしくは2つ以上の理由によって使用済みとされる。したがって、個々の製品の使用年数の分布の平均値である平均使用年数の長短は、表-1の(B)欄にまとめた様々な製品特性から複合的に影響を受ける、すなわち、これらの製品特性と平均使用年数の長短に何らかの関連性があると考えられる。

そこで、これらの製品特性と平均使用年数の関連性について、質的データの解析手法である数量化理論Ⅰ類を用いて解析することとした。

(1) 製品特性を示すデータの設定と調査方法

まず、表-1の(B)欄にまとめた製品特性は、それぞれが具体的データではないため、統計的な解析を行うためには各特性を何らかのデータによって具体的に示す必要がある。そこで、まずこれらの製品特性を示すデータを

表-1 電気・電子製品を使用済みにした理由と関連する製品特性、製品特性を示すデータ

(A) 使用済みにした理由	(B) 関連する製品特性	(C) 製品特性を示すデータ
① 物理的な故障・劣化により使用に耐えなくなったから	物理的な故障・劣化しやすさ	補修用性能部品の保有期間
② 物理的な故障・劣化以外の理由で買い替えたから	性能が向上した製品、機能が追加された製品、デザインが新しい製品が欲しかったから	最近における性能向上、機能追加、デザイン変化の速さ
	引越しのついでに	新製品購入の費用
		新製品購入の費用
③ 余分になったから (保有者の意思とは別に)	搬送のしやすさ	平均出荷金額
	設置または保管しやすさ	平均重量

設定した。設定したデータを表-1の(C)欄に示した。

それぞれのデータは、製品特性そのものを示すものばかりではないが、それぞれの製品特性を左右するであろうデータを選んで設定している。また、本稿で示す解析方法を、多年度、多くの品目について適用するためには、これらのデータに、できるだけ多くの品目について、継続的、容易に入手、決定できる情報を用いることが望ましい。本稿では、この点に特に留意して、使用するデータを設定した。

設定したデータは数値として表されるデータ(量的データ)であり、統計データやカタログ等調査によって入手できる。以下に、データごとの設定理由と詳細な調査方法について述べる。

a) 補修用性能部品の保有期間

性能部品とはその製品の機能を維持するために必要な部品のことであり、補修用性能部品の保有期間とは、製造を打ち切った時点からその製品の補修用性能部品を最低保有する期間のことである。この保有期間は、平成8年までは旧通商産業省によるメーカーへの指導が行われていたが、現在は、この指導を踏まえて各メーカーが内規で定めており、品目によって数年の違いがある。

補修用性能部品の保有期間は、製品の物理寿命の一つの目安になると考えられ¹³⁾、かつ多くの品目について情報が得られることから、「物理的な故障・劣化しやすさ」を示すデータとして「補修用性能部品の保有期間」を用いた。

補修用性能部品の保有期間は、製品カタログや取扱説明書に記載されているので、これらを調査して入手した。多くの品目についてメーカーによる違いはないが、メーカーによって異なる場合は、市場占有率¹⁴⁾、¹⁵⁾が上位のメーカー数社の値を市場占有率で加重平均した。

b) 普及の進んだ時期

近年普及が進んだ、または進んでいる品目ほど性能向上や大きな機能追加は速く、またその要望も多い場合が多いと考えられる。一方、既に普及している品目ほど技術が成熟しているため、性能向上や大きな新機能の追加は少ないであろう。

そこで、「最近における性能向上、機能追加、デザイン変化の速さ」を示すデータとして、製品の「普及の進んだ時期(普及率が大きく伸びた時期)」を用いた。なお、普及率の統計データは限られた品目についてしか整備されていないため、データがない品目については出荷台数が大きく伸びた時期とした。

普及率は消費動向調査¹⁶⁾より、出荷台数は各工業会の統計等より入手した。

c) 平均出荷金額

「新製品購入の費用」は、主に新製品の購入価格、す

なわち小売価格によって示される。ここで、購入価格または小売価格が得られる統計として、家計調査、小売物価統計調査、日本電気大型店協会(NEBA)の販売実績統計などがあるが、これらの統計は品目が限られている。

そこで、「新製品購入の費用」を示すデータとして、多くの品目についてデータを得ることができ、小売価格の大小を間接的に示していると考えられる、業界団体の統計による国内出荷台数と国内出荷金額から求められる「平均出荷金額」を用いた。

平均出荷金額は、各工業会の統計等による国内出荷金額を国内出荷台数で除して求めた。

d) 平均重量

製品の「搬送しやすさ」、「設置または保管しやすさ」は、主に製品の大きさや重量によって示されると考えられる。本稿では、製品の大きさや重量はある程度比例すると考え、重量のみを考慮することとした。

重量は、機種やサイズによって異なるが、本稿では、市場占有率が上位のメーカーの複数の製品について重量を調査し、それらの平均を「平均重量」として用いた。

具体的には、品目ごとに合計で市場占有率¹⁴⁾、¹⁵⁾が上位のメーカーまたは大手のメーカー数社のカタログ調査を行い、得られた重量を算術平均した。

(2) データの分類による電気・電子製品の類型化と数量化理論 I 類による解析

(1)節で設定した製品特性を示すデータは全て数値で示されているが、厳密な定量性を持っているわけではなく、「半定量的」データともいえるものである。

そこで、これらのデータを半定量的な情報として捉えて、数値の大きさなどによってそれぞれ3つのカテゴリに分類して、製品を類型化した。各データごとに分類したカテゴリを表-2に示す。

表-2のカテゴリに分類したデータ(以降、アイテムと

表-2 製品特性を示すデータ(アイテム)とカテゴリ

製品特性を示すデータ (アイテム)	カテゴリ
1. 補修用性能部品の保有期間	1: 5~6年
	2: 7~8年
	3: 9年~
2. 普及が進んだ時期	1: 1990年~
	2: 1975~1990年
	3: ~1975年
3. 平均出荷金額	1: ~20千円
	2: 20~35千円
	3: 35千円~
4. 平均重量	1: ~10kg
	2: 10~20kg
	3: 20kg~

呼ぶ)を用いて、22品目の電気・電子製品について、平均使用年数を目的変数として数量化理論I類¹⁷⁾による解析を行った。

4. 結果と考察

(1) 製品特性を示すデータの各カテゴリへの分類

22品目の電気・電子製品についての製品特性を示すデータをそれぞれカテゴリに分類した結果を、著者らの推算した平均使用年数(2003年度)¹²⁾とあわせて表-3に示す。なお、ここでの平均使用年数は、国内で中古品として再使用される期間を含み、国外で中古品として再使用される期間は除いたものである。

(2) 数量化I類による解析

数量化I類によって得られた各アイテムのアイテムレンジを表-4に示す。アイテムレンジは、アイテム内のカテゴリ数量の最大値と最小値の差のことであり、この値が大きいアイテムほど目的変数に大きく影響することを示す。なお、数量化の重相関係数は0.80であった。

表-4をみると、普及の進んだ時期のアイテムレンジ

表-3 電気・電子製品22品目の製品特性を示すデータのカテゴリ分類結果

品目	平均使用年数 [年]	アイテム・カテゴリ				
		1. 補修用性能部品の保有期間	2. 普及が進んだ時期	3. 平均出荷金額	4. 平均重量	5. 利用単位
A CRTテレビ	12.0	2	3	3	3	2
V VTR	8.9	2	2	1	1	2
関連 ステレオセット	14.0	2	3	3	2	1
ラジカセ	9.5	2	3	1	1	2
洗濯機	10.1	1	3	3	3	1
家事 衣類乾燥機	10.5	1	2	3	3	1
掃除機	9.5	1	3	2	1	1
関連 冷蔵庫	11.8	3	3	3	3	1
電子レンジ	13.2	2	2	2	2	1
電気炊飯器	8.5	1	3	1	1	1
冷暖 エアコン	12.7	3	2	3	3	2
扇風機	8.3	2	3	1	1	2
電気コタツ	8.2	1	3	1	2	1
関連 石油ファンヒーター	8.6	1	2	1	2	2
ホットカーペット	9.9	1	2	1	1	1
デスクトップPC	6.6	1	1	3	2	2
情報 ノートPC	7.4	1	1	3	1	2
通信 CRTディスプレイ	6.7	1	1	2	2	2
プリンタ	7.1	1	1	3	1	1
関連 固定電話機	7.4	1	3	1	1	1
携帯電話・PHS	4.3	2	1	1	1	2
FAX	10.6	1	1	1	1	1

が3.5と最も大きくなった。その他のアイテムのアイテムレンジは、平均出荷金額が2.2、補修用性能部品の保有期間が1.7、平均重量が0.6となった。

この結果からは、本稿の解析の範囲においては、普及の進んだ時期が電気・電子製品の平均使用年数に最も大きく影響することがわかった。このことは、「最近における性能向上、機能追加、デザイン変化の速さ」が電気・電子製品の平均使用年数に最も大きく影響する可能性を示唆している。

また、補修用性能部品の保有期間は、普及の進んだ時期や平均出荷金額と比較して平均使用年数への影響が小さいこともわかり、本稿の結果からは、電気・電子製品を使用済みとする消費者の行動は、製品の「物理的な故障・劣化しやすさ」よりも「最近における性能向上・機能追加・デザイン変化の速さ」や「新製品購入の費用」により影響を受けやすい可能性が考えられた。

一方、平均重量の平均使用年数への影響は小さく、「搬送のしやすさ」、「設置または保管のしやすさ」の影響は小さい可能性が考えられた。

次に、数量化I類によってアイテムごとに得られたカテゴリ数量について個別に考察する。

得られたカテゴリ数量を表-4に示す。カテゴリ数量は、その和が目的変数に近い値をとるように各カテゴリに与えた数量であり、ある製品がそのカテゴリに該当する場合に、目的変数が平均値(定数項)からどの程度増減するかを示す。なお、定数項、すなわち22品目の平均使用年数の平均は9.4年であった。

a) 補修用性能部品の保有期間

補修用性能部品の保有期間のカテゴリ数量は、「5~6年」のカテゴリで-0.5、「7~8年」のカテゴリで0.5、「9年~」のカテゴリで1.2となり、補修用性能部品の保有期間が短くなるほど、平均使用年数が短くなる傾向に

表-4 アイテムレンジとカテゴリ数量

製品特性を示すデータ (アイテム)	カテゴリ	カテゴリ数量	アイテムレンジ
1. 補修用性能部品の保有期間	1: 5~6年	-0.5	1.7
	2: 7~8年	0.5	
	3: 9年~	1.2	
2. 普及が進んだ時期	1: 1990年~	-2.2	3.5
	2: 1975~1990年	1.2	
	3: ~1975年	0.6	
3. 平均出荷金額	1: ~20千円	-1.1	2.2
	2: 20~35千円	0.6	
	3: 35千円~	1.1	
4. 平均重量	1: ~10kg	0.0	0.6
	2: 10~20kg	0.3	
	3: 20kg~	-0.3	
定数項		9.4	

※重相関係数=0.80

あることがわかった。

これより、比較的故障しやすいと考えられる品目ほど、平均使用年数が平均値より短くなる傾向が可能性として示された。予想される傾向としては、故障しやすいほど平均使用年数が短くなり、故障しにくいほど平均使用年数は長くなると推察され、結果はこれに合致している。

なお、この結果より、「5～6年」のカテゴリに該当する品目は、故障しやすいがために平均使用年数が短くなる傾向にあると解釈すれば、耐久性を向上することによって長期使用やリユースを促し、平均使用年数を長くできる可能性がある。

22品目のうち、このカテゴリには洗濯機、掃除機などの可動部が多い家事関連品目、電気コタツ、石油ファンヒーターなどの暖房品目、デスクトップPC、ノートPC、携帯電話・PHSなどの情報通信関連品目¹⁾が該当した。

b) 普及の進んだ時期

普及の進んだ時期のカテゴリ数量は、「1990年～」のカテゴリで-2.2と特に小さい値となり、「1975～1990年」²⁾、「～1975年」のカテゴリで1.2、0.6となった。このことは、普及の進んだ時期が最近であるほど、平均使用年数が短くなる傾向にあることを示している。特に、「1990年～」のカテゴリ数量は-2.2と小さい値を示しており、近年普及が進んだ品目については平均使用年数が特に短くなることを示している。

また、普及の進んだ時期が「1990年～」のカテゴリのみ、カテゴリ数量が負の値をとり、その他の2つのカテゴリでは正の値をとっていることから、製品の普及がある程度終了した品目については、平均使用年数が長くなっていく傾向にあると推察される。

なお、この結果より、「1990年～」のカテゴリに該当する品目は、性能、機能、デザインへの不満から買替が進みやすく、平均使用年数が短くなる傾向にあるのではないかと考察できる。これより、長期使用やリユースを促し、平均使用年数を長くするためには、製品のアップグレードや外装の取替などを可能にすることが有効である可能性が考えられる。一方、「1975～1990年」³⁾、「～1975年」のカテゴリに該当する品目は、性能、機能、デザインへの不満に起因する買替は少ないと考えれば、製品のアップグレード等を可能にしても効果は少ないと考えられる。

なお、22品目のうち、「1990年～」のカテゴリには、デスクトップPC、ノートPC、携帯電話・PHSなどの情報通信関連品目とホットカーペットが該当した。特に、情報通信関連品目は性能向上が非常に速く、個人で所有するためデザインも特に重要視されるために、これらを理由とした買替が進みやすいものと考えられる。自作PCのように、保有者自らアップグレードしている例もあるこ

とから、アップグレードなどによる性能向上、機能追加の方策を保有者自身が実施できるようにすることで、長期使用を促進することができる可能性がある。

c) 平均出荷金額

平均出荷金額のカテゴリ数量は、「～20千円」のカテゴリで-1.1と小さな値をとり、「20～35千円」⁴⁾、「35千円～」のカテゴリでそれぞれ0.6、1.1となった。このことは、平均出荷金額が安いほど平均使用年数が短くなり、費用が高いほど平均使用年数が長くなることを示している。

買替の費用が安ければ経済的な負担が少なくてするために買替が行われやすいと考えられることから、この結果の傾向は妥当なものであると考えられる。また、この結果は、製品の低価格化が進行することで、平均使用年数の短期化が起こる可能性を示しているとも考えられる。

なお、この結果は、「～20千円」のカテゴリに該当する品目は、買替の費用による負担が修理等の費用や時間の負担と比較して相対的に小さいために買替が進みやすく、平均使用年数が短くなる傾向にあると考察できる。したがって、修理やアップグレードの費用や時間の負担を小さくし、これらを容易にすることで平均使用年数を長くすることができる可能性がある。一方、「20～35千円」⁵⁾、「35千円～」のカテゴリに該当する品目は、低価格化が進む（「～20千円」のカテゴリに移行する）ことで買替が進みやすくなり、平均使用年数が短くなっていく可能性がある。

なお、22品目のうち、「～20千円」のカテゴリには、VTR、ラジカセ、電気炊飯器、扇風機、電気コタツ、石油ファンヒーター、ホットカーペット、固定電話機、携帯電話・PHS、FAXが該当した。

d) 平均重量

平均重量のカテゴリ数量は、全てのカテゴリで-0.3～0.3と0に近い値をとった。アイテムレンジでみても平均使用年数は最大で0.6年しか変化しないと解釈され、製品の重量は平均使用年数にそれほど影響しないと考えられた。

ただし、田崎ら⁶⁾によって、テレビのサイズ別平均使用年数は15インチ以下が12.0年、26インチ以上が10.1年と2年程度の差があると推算されているので、本稿の結果との差異を、解析の精度も含めて確認することが必要と考えられる。

5. おわりに

本稿では、22品目の電気・電子製品について、その製品特性と平均使用年数との関連性を、質的データの解析

手法である数量化理論Ⅰ類によって解析した。得られた主な結論を以下に示す。

- 1) 22品目の電気・電子製品に関して、普及の進んだ時期が平均使用年数に特に大きく影響し、平均出荷金額とともに、平均使用年数に対して補修用性能部品の保有期間よりも大きな影響を与えると考えられた。
- 2) 22品目の電気・電子製品に関して、補修用性能部品の保有期間が短い品目、近年普及が進んだ品目、平均出荷金額が安い品目ほど、平均使用年数が短くなる傾向があると考えられた。
- 3) 22品目の電気・電子製品のうち、補修用性能部品の保有期間が「5～6年」の品目は耐久性の向上、普及が進んだ時期が「1990年～」の品目は製品のアップグレードなどを可能にすることで、平均出荷金額が「～20千円」の品目は修理やアップグレードを費用や時間の面で容易にすることで、長期使用やリユースを促進できる可能性があると考えられた。

なお、本稿では4つの製品特性のみを考慮して解析を行ったが、今後、他の様々な製品特性の追加や製品特性を示す他のデータの検討を行い、解析の精度を向上したいと考えている。

参考文献

- 1) 日本電機工業会：2003年に至る家電製品の国内需要予測～経済・社会要因から導く需要構造の変化～，pp. 31-44, 1999
- 2) (財)家電製品協会：家電製品消費者使用実態調査家電販売店サービス状況調査報告書，pp. 63-67, 2001
- 3) (株)富士総合研究所：平成15年度経産省委託事業家電製品の保有および廃棄状況に関する調査報告書，pp. 23-66, 2004
- 4) 田崎智宏，寺園淳，森口祐一：長期使用とリユース促進のための家電製品・パソコンの廃棄行動実態とその行動要因の調査，廃棄物学会論文誌，Vol. 15, No. 4, pp. 310-319, 2004
- 5) 吉崎仁志，内海秀樹，松井三郎：消費者による家電製品故障時の修理あるいは買い替えの判断構造に関する研究—冷蔵庫を題材として—，第30回環境システム研究論文発表会講演集，pp. 19-24, 2002
- 6) 田崎智宏，小口正弘，亀屋隆志，浦野紘平：使用済み耐久消費財の発生台数の予測方法，廃棄物学会論文誌，Vol. 12, No. 2, pp. 49-58, 2001
- 7) 例えば，W・ネルソン著，奥野忠一監訳：寿命データの解析，日科技連，pp. 15-27, 1988
- 8) インバース・マニュファクチャリングフォーラム：インバース・マニュファクチャリングハンドブック—ポストリサイクルの循環型ものづくり—，丸善，p. 165, 2004
- 9) 小林英樹，春木和仁：環境調和型設計のための製品ライフサイクルプランニング手法，精密工学会誌，Vol. 69, No. 2, pp. 193-199, 2003
- 10) 三森啓介，奥門三千男，及川智，谷川昇，阿波俊一：東京23区における廃棄家電製品の収集実態，平成9年度東京都清掃研究所研究報告第27号，pp. 64-70, 1998
- 11) 田崎智宏，寺園淳，森口祐一：耐久消費財の使用年数分布の調査方法と家電製品・パソコンの保有属性別使用年数，第14回廃棄物学会研究発表会講演論文集，pp. 28-30, 2003
- 12) 小口正弘，亀屋隆志，田崎智宏，玉井伸明，谷川昇：電気・電子製品23品目の使用年数分布と使用済み発生台数の推計，廃棄物学会論文誌，査読中
- 13) 梅田靖：インバース・マニュファクチャリング—ライフサイクル戦略への挑戦—，工業調査会，p. 87, 1998
- 14) 日経産業新聞：市場占有率2004年度版，日本経済新聞社，2003
- 15) 東洋経済新報社：東洋経済統計月報，2003年10-12月号，東洋経済新報社，2003
- 16) 内閣府経済社会総合研究所：消費動向調査
- 17) 例えば，林知己夫，駒澤勉：数量化理論とデータ処理，朝倉書店，pp. 10-48, 1982

RELATIONSHIP BETWEEN CHARACTERISTICS AND AVERAGE LIFETIMES OF 22 TYPES OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENTS

Masahiro OGUCHI, Takashi KAMEYA, Kohei URANO,
Tomohiro TASAKI and Noboru TANIKAWA

In this paper, relationship between characteristics and average lifetimes of 22 types of electrical and electronic equipment was analyzed with quantification theory type I. Equipment were categorized according to “ease of failure”, “recent improvement speed of capability, function and exterior design”, “expense for purchase” and “ease of transportation, setting and storage” respectively. Results of analysis with data related to each characteristics showed that the timing of popularization has bigger effect on lifetimes of equipment than data related to the other characteristics.