

スマート・アウトレットを用いた消費生活用製品のリコール支援システム

大野裕将† 井上雅裕‡
 芝浦工業大学 電気電子情報工学専攻† 芝浦工業大学 電子情報システム学科‡

1 はじめに

近年、リコール製品が増大し、リコール経験世帯数は 22%にも上る^[1]。一方、消費者の安心、安全の向上のため、バーコードや IC タグを利用した、商品トレーサビリティ^[2]や食品トレーサビリティ^[3]の研究が進んでいる。これらの研究、実証実験で小売業者までのトレーサビリティが可能になった。

しかし、リコールは消費者の手に渡ってから発覚する。一度消費者へ商品が渡ってしまうとトレーサビリティは困難になる。さらには、消費者へリコールを確実に伝える手段がなく、商品回収が困難になっている。また、リコールの課題や要求は、企業の視点や消費者の視点が複雑に絡み合っている。

そこで、特性要因図を用いて、リコール対象製品を回収できていない原因を整理した。また、品質機能展開を用いて、要求条件を整理し、品質要素を抽出した。それに基づき、解決策として、スマート・アウトレットを用いたリコール支援システムを提案する。

2 リコールの課題整理

リコール対象製品が回収できていない原因を特性要因図で整理した。

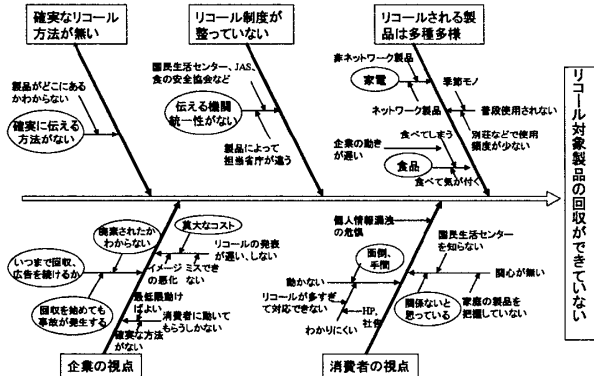


図 1 リコールに関する特性要因図

特性要因図とは、特性(結果)とそれに影響を及ぼすとされる要因(原因)との関連を整理して図にまとめたものである。

リコール対象製品が回収できていない主な原因は、確実にリコールを伝える方法がないこと、消費者と企業の要求が相反すること、リコールされる製品が多種多様であることなどが挙げられる。企業側は、確実に伝える方法がないため、消費者に行動してもらうことを望んでいる。しかし、消費者は関心が低いこともあり、行動を起こさない。しかも、企業側は、製品が廃棄された可能性もあり、いつまで回収を続ければよいかかわからない。

3 リコールの要求品質と品質要素

図 1 の特性要因図からわかるように、リコールは企業

A Recall Supporting System of Consumer Products with Smart-Outlet

Hiroyuki Oono†, Masahiro Inoue‡

†Electrical Engineering and Computer Science, Shibaura Institute of Technology

‡Department of Electronic information Systems, Shibaura Institute of Technology

や消費者の要求が複雑に絡み合っている。そこで、品質機能展開(Quality Function Deployment)を用いる。

品質機能展開は、要求品質を整理して、要求を品質要素に轉換し、互いの関係付けから重要性の高い品質要素は何かを明らかにする手法である。その品質要素をシステム設計で考慮する。

リコールに対しての要求を挙げ 39 項目に整理した。その要求を 23 項目の品質要素に轉換した。その中からそれぞれ、重要度の高いものを記す。

要求品質の重要度が高いものは、「確実にリコールを行う」、「企業がリコールに時間が掛からない」、「リコール後に事故が発生しない」、「個人情報を守られる」、「信頼性がある」、「消費者の手間が少ない」がある。品質要素の中で重要度が高いものは、「正確さ」、「速効性」、「機器制御の自動化」、「消費者側作業の工数」などがある。

まず、確実にリコールを行うことが求められる。過去に家電製品のリコールを行った後に、再び事故が発生したことがある。そのため速効性、自動化が重要である。

これらの要求や品質を考慮して、システム設計を行う。

4 リコール支援システムの構成

4.1 全体システム

システムは、メーカサーバ、第三者機関のリコールネームサーバ(RNS)、家庭内のホームゲートウェイ(HGW)、スマート・アウトレット(SO)で構成される。それぞれの機器は、ネットワークでつながれる(図 2 参照)。

第三者機関を用いることで、企業側は複数の企業で出資し、コストを抑えることができ、消費者側は、個人情報保護することができる。

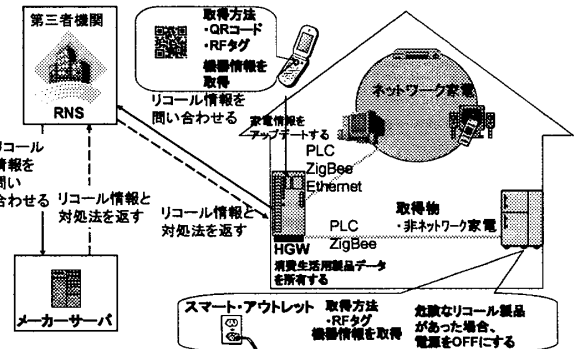


図 2 製品データホームゲートウェイ所有方式

ホームネットワーク (PLC(Power Line Communication)や ZigBee(IEEE802.15.4)) を利用し、製品情報(メーカ名、製品名、製造番号等)を HGW に送る。製品情報取得はスマート・アウトレットで行う(後述)。HGW が家庭内のすべての製品情報を所有する。HGW は製品情報をもとにインターネットを利用して、RNS を介してリコール情報を所有するメーカサーバと通信することでリコール情報を調べる。リコール対象製品があれば、危険度や対処法と共に対象製品があることをユーザに知らせる。

また、製品情報を所有する機器を第三者機関が持つ独立したサーバにする構成も考えられる。

4.2 製品情報取得方法

ネットワーク接続可能な家電(ネットワーク家電)はソ

ソフトウェアでリコールシステムに対応し、製品情報を送信することができる。しかし、ネットワークに繋ぐことができない製品（食品、洗剤等）や非ネットワーク家電の情報はホームネットワークでは取得することができない。

そこで、製品にRFタグをつけることで製品情報を取得する。特に、家電製品はプラグ部分にRFタグを取り付ける。そのRFタグをスマート・アウトレットで読み取り、ホームネットワークで情報を送信する。

また、製品にRFタグやQRコードを付け、携帯電話等で読み取り、情報を送る方法も考えられる。携帯電話で製品情報を取得し、独立したサーバのシステム構成であれば、ホームネットワークが無くてもリコール支援システムに対応することができる。そのため、ホームネットワークが普及するまではこのシステム構成をとり、ホームネットワークが普及とともに図2のシステム構成へ推移していくことが考えられる。

製品情報は個体を識別できるものが理想である。しかし、現在普及しているものなどは取り付けの負担を考え、メーカー名、製品名など限定された情報をRFタグに書き込み、リコールの可能性があるかどうかの識別に用いる。

4.3 スマート・アウトレット

スマート・アウトレットとは、リコール支援のために様々な機能を持たせたコンセントである。ここで、スマート・アウトレットの「電源制御機能」、「アンテナ切替機能」、「LAN機能」、「表示機能」について説明する。

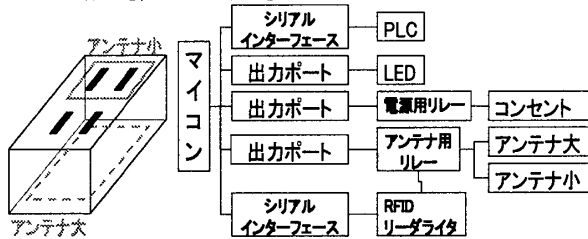


図3 アンテナ配置とハードウェア構成

電源制御機能は、危険度の高いリコール対象製品の電源を遮断するための機能である。これにより、リコール後の事故を防ぐことができる。アンテナ切替機能は、差込口のどちらに接続されているかの位置を把握するための機能である。差込口2つを範囲とするアンテナ大と差込口1つを範囲とするアンテナ小を設置する。LAN機能は、RFIDタグから取得した製品情報をHGWへ送るためや電源制御の命令を受信するための機能である。表示機能は、リコール対象製品が接続されている状態や電源遮断機能が働いたことを伝える機能である。

これらの機能により消費者は、家電のプラグをコンセントに挿し込むだけで、リコール支援システムに対応することができる。

4.4 制御の流れ

スマート・アウトレットが取得した製品情報をもとに、HGWがリコール情報を問い合わせ、リコール情報を取得したときの制御の流れを記す。

HGWは、スマート・アウトレットから送られてくる情報（SOアドレス、位置情報、製品情報）を基にしたリストを持っている。そのリストを利用して、リコール情報のあった製品が接続されているスマート・アウトレットへリコール情報を送信する。スマート・アウトレットは、接続されているものとリコール情報を比較して、リコール対象製品ならば、表示機能でユーザに伝える。また、危険度の高いものは、電源を遮断する。

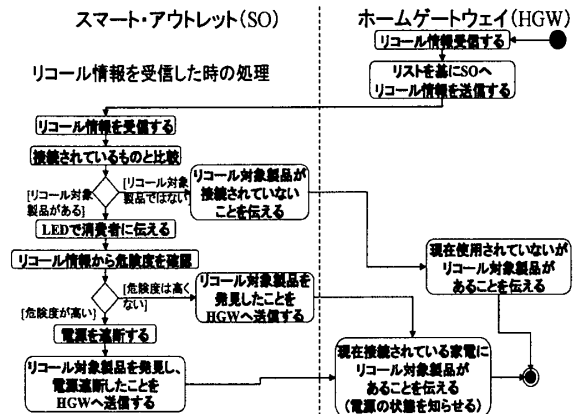


図4 リコール情報取得時のアクティビティ図

5 システム評価

3章のQFDの品質要素をもとに、提案したシステム、提案したシステムのスマート・アウトレットを使用しない方法、システムを使用しない従来の方法を5段階で比較する。また、要求品質も考慮し、評価する。

表1 品質要素によるシステム比較

	正確さ	速効性	自動化	工数
システム (SO有)	5	5	5	5
システム (SO無)	4	4	3	3
従来	1	1	1	1

従来の方法では、2章で整理したように、消費者が動かず対処が遅い。また、リコールが増加し、手間が掛かっている。スマート・アウトレットを使用すれば、消費者が自宅にいなかったり、手間だと感じて動かなかったりしても、事故を防ぐことができる。スマート・アウトレットを使用しない場合は、製品情報を登録すれば、リコールを確実に伝えることができる。しかし、消費者が動かなかった場合、事故が発生する可能性がある。

6 まとめ

本稿では、リコール製品の回収ができていない原因、リコールの要求品質と品質要素を整理した。そして、確実に回収する方法として、スマート・アウトレットを用いたリコール支援システムを提案した。

リコール製品の回収ができていない原因としては、企業は確実に伝える方法がないため、消費者に行動してもらうことを望んでいる。しかし、消費者は行動を起こさない。しかも、企業は、製品が廃棄された可能性もあり、いつまで回収を続ければよいかわからない。

リコールの重要な要求品質は、確実に行動すること、時間や手間が掛からないこと、リコール後に事故が発生しないことなどが挙げられる。重要な品質要素は、正確さ、速効性、消費者の作業の自動化や工数である。

要求、品質に応えるスマート・アウトレットを用いたリコール支援システムを設計した。スマート・アウトレットを用いることで、手間なく、確実にリコール対象製品を発見することができ、さらに、リコール後の事故をなくすることができるがわかった。

参考文献

- [1]国民生活センター、「製品回収」をめぐる現状と問題(概要)、特別調査事務局, 2003.
- [2]経済産業省、商品トレーサビリティの向上に関する研究会中間報告書、商務情報政策局 情報経済課, 2003.
- [3]農林水産省、トレーサビリティ関係、<http://www.maff.go.jp/trace/top.htm>