

意見表明システムの利用方法の検討 — 「IC タグ技術の社会導入」 実験の結果より —

The Utilization of the pTAS Opinion Expression System
-An Analysis Based on the Results of an Experiment
about the Introduction of IC Tag IC Tag Technologies to Society-

伊藤 京子¹・山本 怜²・西田 正吾³

¹博士 (エネルギー科学) 大阪大学コミュニケーションデザイン・センター助教
大阪大学大学院基礎工学研究科助教 (E-mail:ito@cscd.osaka-u.ac.jp)

²学士 (工学) 大阪大学大学院基礎工学研究科博士前期課程
(E-mail:yamamoto@nishilab.sys.es.osaka-u.ac.jp)

³博士 (工学) 大阪大学大学院基礎工学研究科教授 (E-mail:nishida@sys.es.osaka-u.ac.jp)

ユビキタス社会のインフラ構築に必要な IC タグ技術は、社会に便利さと安心を提供する可能性を有する一方で、個人のプライバシーと生態への影響が懸念される部分がある。それぞれの立場からの感じ方と価値観を反映した社会構築に向けて、目に見えない複雑な先端技術を社会に導入する際には、一般の人々がそれらの技術をどのように捉えるかを抽出することが重要となる。本稿では、著者らが提案したインターネットを介した意見表明システムを用いて行った実験の結果を述べた。実験結果を基に提案した意見表明システムの特徴として「ゆるやかなコミュニケーション」を見出し、その利用方法を検討した。

キーワード：IC タグ技術, 社会導入, 意見表明, インターネット, コミュニケーション

1. はじめに

インターネット環境とモバイル環境が急速に充実した 2000 年頃から、「ユビキタス」が実現可能な概念として再び注目を集め始めてきた。ユビキタス社会の基となるユビキタスコンピューティングは、1988 年にゼロックス・パロアルト研究所のマーク・ワイザーによって提唱された概念であり、「生活環境のあらゆる所に情報通信技術が埋め込まれ、利用者がそれを意識せずに利用できる状態」と定義される¹⁾。ユビキタス社会に向けたインフラ構築の基幹技術に IC タグ技術がある。IC タグ技術は正式には RFID(Radio Frequency Identification)と呼ばれる技術であり、情報を保持する IC タグと情報を読み取るリーダーより構成される無線を介した個体識別技術である。IC タグは IC チップとアンテナより構成される。IC チップの大きさは 1mm 角より小さいこともあり²⁾、無線を介して IC チップに情報を書き込むことができる。IC タグは物品の入出管理のために欧米の大手流通会社により開発され、バーコードの代替技術として普及してきた。IC タグ技術の利用方法は、モノに埋め込む個体識別だけでなく、場所 (歩道のカラーブロック・壁など) に埋め込むことによる観光案内・防災情報提供³⁾⁴⁾、人・動物に埋め込むことによるトラッキング (追跡)⁵⁾ などがある。

防犯を中心とした安全確保分野では人とモノのトレースを容易にする技術⁶⁾として大きく期待されている。

IC タグ技術の導入による社会基盤の変化は、多くの人々に便利さと安心を提供する可能性を有する。一方で、新しい革新的な技術の導入は、専門家のみならず一般の人々を含む多様な立場の人々が検討すべき点を包含する。ユビキタス社会に向けた検討点として、坂村らはセキュリティと個人情報保護を挙げている⁷⁾。個人情報の利用は利便性を高めるが、知らない間に情報収集が行われる危険性が指摘されている。技術の革新性とインフラ構築への影響が大きければ大きいほどその技術が社会に与える影響のすべてを把握し制御することは困難である。それらの影響は科学技術の不確実性として認識されている⁸⁾。新しい革新的な科学技術を社会に導入する際には、行政と企業のみがその導入を進めるのではなく、一般の人々がそれらをどのように捉え、どのような点を受け入れ、どのような点を懸念するかを知っておくことが、協働で未来の社会をつくるために重要である。

一般の人々が技術に関して意見を表明する方法は、対象者数、関心度、コストなどの観点から、意識調査やフォーカスグループインタビュー、そして、少数の市民がじっくりと問題を議論するコンセンサス会議⁹⁾などがある。多くの場合、対象とされる技術は既に社会で利用さ

れているものである。IC タグ技術は現在も社会で利用されているが今後のさらなる社会導入が期待される技術である。その技術内容や問題点を一般の人々が理解することは容易ではなく、理解が困難な技術の社会導入に関して意見を表明することはさらに困難である。

一般の人々を対象とした意見表明方法の1つに、近年急速に普及したインターネットの利用が挙げられる。ネット調査、パブリックコメントの募集などの形式で一般の人々の意見が収集されている¹⁰⁾。その利点として、時間的・空間的制約からの解放や、容易性・速報性などが挙げられ、誰もが意見表明できる場の構築に向けて利用が期待されている。また、匿名性の確保も可能となる¹¹⁾。さらに、スプロウルとキースラーが情報の記録性を大きな特徴として示している¹²⁾。一方で、表明された意見の質や意見表明への意欲の観点から、利用の範囲や方法が検討課題として挙げられている¹¹⁾。検討課題を有するが、インターネットを介した意見表明は、今後の一般の人々による意見表明に大きな変革をもたらすことが期待される。

インターネットを介した社会問題に関する一般の人々の意見表明に関して、福原らはブログを介した方法を提案している¹³⁾。実験結果より、一般の人々にとってなじみのない問題に対して、関心喚起の効果が情報提供により得られることが確認された。一方、特別な枠組みがなければ一般の人々は意見を発信しようとは考えないと考察している。さらに、自由な意見表明は負担が大きいこと、意見表明への意欲を与えるためにはトラックバックなどのインタラクティブなコミュニケーション機能の提供の可能性があることなどが、この研究では検討されている。

本研究では、著者らが開発したインターネットを介した意見表明システム¹⁴⁾を利用した実験を行い、参加者の表明した意見とアンケート調査の結果を用いて提案システムの利用方法を検討する。具体的には、提案システムを利用して抽出された意見の内容、システム利用前後の意識変化、システム利用の感想より、提案システムの特徴と利用方法を検討する。これらの検討は、今後の実社会での意見表明システムの利用に向けて実践的な指針となることが期待される。

意見表明に際して参加者の属性は重要な要素として知られており、年齢・性別・学歴・居住地域などが挙げられる。科学技術の社会導入への意見に関して、これらの属性による意見の違いが想定される。本研究では、科学技術の社会問題で意識の違いが示されている居住地域¹⁵⁾に着目し、居住地域を軸とした分析を加えることとする。新しい科学技術の社会導入に関して、普段の生活における新しいものの導入に対する居住地域による感覚の違いや知識量の変化などが想定され^{16),17)}、提案システムの利

用の影響が地域によりどのように異なるかを検討する。

2章では、著者らが開発した意見表明システムの概要とその利用方法を説明する。3章では、意見表明システムを用いた実験に関して、その方法と結果をまとめる。4章では、実験結果を踏まえ、IC タグ技術の社会導入に関する意見表明システムの利用方法を考察する。5章では、本研究のまとめと今後の展望を述べる。

2. 意見表明システム pTAS の概要

著者らが開発したインターネットを介した意見表明システム¹⁴⁾は、pTAS (participatory Technology Assessment System) と名づけられている。

本章では、pTAS の開発方針、pTAS を用いた意見表明の仕組み、pTAS の操作方法について述べる。

2.1. 意見表明システム pTAS の開発方針

pTAS は、インターネットを介して複数の参加者が同時に意見表明できるシステムである。pTAS は、WWW クライアント/サーバシステムとして開発され、pTAS のユーザは Web ブラウザを利用してサーバにアクセスすることにより与えられたテーマに関して意見表明を行う。pTAS は、専門家ではない一般の人々のなじみのない新しい技術の受容に関する適切な意見表明に向けて、次の点を主な設計方針として開発された。

- 科学技術の社会導入に関して自分の考えを表明しやすい
- 意見表明の際に他者の意見を参考にできる
- 他者の意見を参考にしながらも他者とのコミュニケーションが負担にならない

2.2. pTAS における意見表明の仕組み

pTAS は、新しい科学技術の社会導入に関して、一般の人々が意見表明しやすいことを目指し開発されたシステムである。複雑な仕組みで構成されなじみのない科学技術の社会導入に関して、自分の意見を適切に表明することは一般の人々には容易ではないと考えられる。pTAS では、新しい科学技術の導入の是非を問う具体的な質問に関して、ユーザは賛成/反対のどちらかを選択した後、選択理由をフリーフォーマットでテキスト入力する。回答に際して、長時間考えることはユーザの負担が大きく、直感的な意見がでにくいと想定される。このため1つの質問に対して、是非の判断は10秒程度、理由の説明は1分程度の回答時間とされている。ユーザは賛成/反対の選択の後に他の参加者の選択を閲覧し、選択理由を入力した後に他の参加者の選択理由を閲覧する。質問の数は複数個が想定されており、選択と選択理由の入

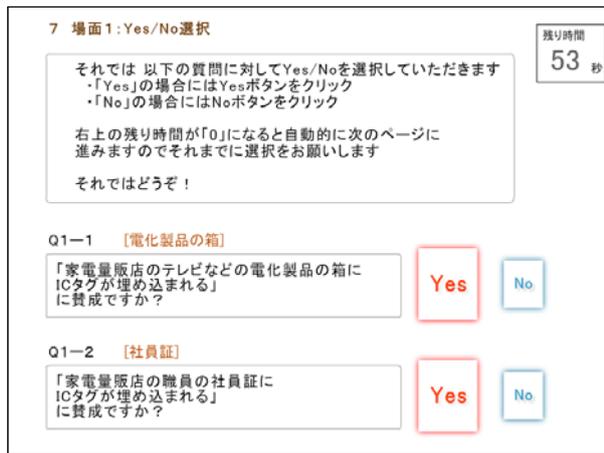


Fig. 1 意見表明(Yes/No 選択)画面



Fig. 2 意見閲覧(Yes/No)画面

力・閲覧の一連の流れを質問数の回数だけ繰り返し行う。以上より、pTAS における「意見」とは、科学技術の社会導入に関して、賛成/反対の選択と選択理由となっている。

意見表明の際に他者の意見を参考にするために、pTAS では5人を1グループとしている。5人のユーザは同時に入力し、制限時間の後に自分を含めた5人の入力結果が閲覧可能となる。ここで、賛成/反対の選択と選択理由の「意見」に関して互いに感想や同意、批判などのやり取りを行うことも考えられるが、自分の意見への感想や批判を含め他者とのやり取りが負担になることが考えられるため、他者とのやり取りは行わないこととされている。

意見表明に際して、対象とする新しい科学技術に関する情報のユーザへの提供は必要であると考えられるため、pTAS では意見表明の前に専門家によるレクチャーをビデオで閲覧する流れとなっている。ビデオには、スライドの内容を参照しながら、専門家がレクチャーを行う様子が録画されている。

2.3. pTAS の操作方法

pTAS の操作は、マウスのクリックとキーボードによる文字入力のための簡易なものとなっている。

pTAS のユーザ利用の流れとして、レクチャービデオの閲覧と意見表明の2つのフェイズに分かれる。レクチャービデオの閲覧では、ユーザへは新しい科学技術に関する情報が提供される。意見表明では、質問の説明の後、ユーザは賛成/反対を表明するために「Yes/No」を選択し、その理由を入力する。Fig.1 に示す「Yes/No」の選択画面が提示されユーザが制限時間内に選択を行った後、Fig.2 に示す1グループ5名分の選択結果が提示される。そして、選択理由の入力画面が提示されユーザが制限時間内に理由を入力した後、5名分の理由が提示される。質問は、類似した内容の2~3問がまとめて1画面上に提示さ

れる。

3. pTAS を用いた意見表明実験

本章では、pTAS の利用方法を検討するために、まず、インターネットを介した意見表明実験の設定と分析の観点を検討する。次いで、実験の実施とその結果を述べる。

3.1. 実験設定

pTAS を用いた意見表明実験を実施するために、まず、実験参加者の参加方法、属性を検討する。そして、実験の流れを検討し、意見表明の際の質問を検討する。

まず、参加方法に関して、今後のインターネットを介した意見表明の形態を想定し、参加者には自宅からのアクセスを指示する。参加者の属性に関して、年齢、性別、居住地域を検討する。新しい科学技術の社会導入に関する意見表明は、幅広い層からの参加が望まれる。特に、社会経験を有し、実際の生活体験を踏まえた意見が得られることが望ましい。本実験では、家族や地域、会社での人との関わりや育児・介護などの経験、他者との意見交換の機会の多さなどから生活経験の豊かさが想定される属性を検討する。このため、35歳~45歳の女性を中心に、性別、年代のばらつきを設定し、同年代の男性、及び他の年代の女性を加える。居住地域の差を比較するためには、自治体の人口、産業構造、地理的特性などが考えられるが、今回は首都圏とその他の地域を比較する。その他の地域は関西圏とする。

実験の流れを以下に示す。

1. 事前アンケート
2. [pTAS 利用]レクチャービデオの閲覧
3. [pTAS 利用]意見表明 (質問数の回数だけ繰り返し)
4. 事後アンケート

Table 1 16問の質問

場面設定	質問文	観点			
		利便	安心	ヒト	モノ
産業現場	電化製品 Q1: 家電量販店の家電箱 (例: テレビの箱) に IC タグが埋め込まれる	○			○
	社員証 Q2: 家電量販店の職員の社員証に IC タグが埋め込まれる	○		○	
犯罪者	カード Q3: 犯罪者 (例: 性犯罪者) に IC タグ入りカードの所持が義務付けられる		○	○	
	埋め込み Q4: 犯罪者 (例: 性犯罪者) の体に IC タグが埋め込まれる		○	○	
デパート	顧客扱い Q5: 担当者に○○様いらっしゃいませと呼びかけられる (顧客扱いしてくれる)	○		○	
	靴サイズ Q6: 欲しい靴があった場合、自動的に自分に合うサイズの靴がでてくる	○		○	
	ワイン Q7: 前に買った「ワイン」の銘柄が分かる	○		○	
	DM Q8: デパートの中のお店から好みに合いそうな洋服・靴等の情報が届く	○		○	
医療現場	緊急情報 Q9: 緊急性の高い病気の情報 (特殊な血液型・既往歴) が入った IC タグが体内に埋め込まれる		○	○	
	入院患者 Q10: 入院した場合、服薬情報や検査情報が入った IC タグが体内に埋め込まれる		○	○	
	新生児 Q11: 新生児の体内に、服薬情報や検査情報が入った IC タグが体内に埋め込まれる		○	○	
その他	エアコン Q12: 衣類に IC タグが埋め込まれることにより、体温を自動的に測定して、エアコンが自動的に調節される	○		○	
	ゴミ Q13: ゴミになりそうな商品に IC タグが埋め込まれ、ゴミが焼却炉で自動的に分別される	○			○
	食品 Q14: 食品に IC タグが埋め込まれることにより、アレルギーのアレル品物が分かる		○		○
	ボタン Q15: 衣類に IC タグが埋め込まれることにより、ボタンが取れた際に、問い合わせれば同じボタンを取り寄せられる	○			○
	ペット Q16: ペットに IC タグが埋め込まれ、迷い犬・猫になったとき探し易くなる		○		○

Table 2 意識変化に関するアンケート項目

	番号	アンケート項目
科学技術全般に関して	q1	興味・関心 科学技術の発展に興味・関心があるか (+3: ある ~ -3: ない)
	q2	生活への影響 科学技術の発展は、あなたの生活に影響を与えようと思うか (+3: 思う ~ -3: 思わない)
	q3	意見表明可能か 省庁や自治体を実施している調査などを通じて、科学技術の社会導入に対して意見を表明したいか (+3: したい ~ -3: したくない)
	q4	意見表明したいか 科学技術の社会導入に関して意見を尋ねられた場合、あなたは自分の意見を表明することができると思うか (+3: 思う ~ -3: 思わない)
	q5	技術の利用は安心か 科学技術の利用は、安心だと思うか (+3: 非常に安心 ~ -3: 非常に不安)
IC タグ技術に関して	q6	興味・関心 IC タグという技術に興味・関心があるか (+3: ある ~ -3: ない)
	q7	生活への影響 IC タグという技術は、あなたの生活に影響を与えようと思うか (+3: 思う ~ -3: 思わない)
	q8	意見表明可能か 省庁や自治体を実施している調査などを通じて、IC タグという技術の社会導入に対して意見を表明したいか (+3: したい ~ -3: したくない)
	q9	意見表明したいか IC タグという技術の社会導入に関して意見を尋ねられた場合、あなたは自分の意見を表明することができると思うか (+3: 思う ~ -3: 思わない)
	q10	技術の利用は安心か IC タグという技術の利用は、安心だと思うか (+3: 非常に安心 ~ -3: 非常に不安)

参加者はインターネットを介して事前・事後のアンケート

に回答する。pTAS の操作方法に関するマニュアルページを Web 上に用意し、実験開始前に閲覧しておくよう参加者に指示する。

質問は、IC タグ技術の利用に関して一般の人々から意見を尋ねるために一般の人が想定しやすい状況を設定して作成された 16 の質問を利用する¹⁸⁾。事例を提示し、そのような事例の社会導入に関して「賛成ですか?」と尋ねることとする。参加者は「Yes/No」を選択し他の参加者の選択を閲覧した後、選択理由を入力し他の参加者の理由を閲覧する。これを 16 回繰り返す。16 の質問を Table 1 に示す。実験結果の分析に向けて、IC タグ技術が提供する利点と IC タグが使われる場所の観点から質問内容を分類している。利点として「便利」と「安心」、場所として「ヒト」と「モノ」の分類を用いている。

3.2. 分析の観点

本実験では、pTAS の利用方法の検討に向けて、どのような意見が表明されたか、pTAS を利用した意見表明が参加者にどのような影響を与えるか、参加者は pTAS の利用をどのように感じたか、の点を検討する。

このため、分析は大きく 4 つの観点から行う。まず、実験で表明された意見、すなわち質問に対する Yes/No の結果をまとめ、選択理由の内容を確認する (意見表明の結果)。次いで、pTAS 利用前後に、IC タグ技術の

Table 3 質問に対する Yes/No の人数

場面設定		産業現場		犯罪者				デパート					医療現場				その他																
質問文		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16																
		電化製品	社員証	カード	埋め込み	顧客扱い	靴サイズ	ワイン	DM	緊急情報	入院患者	新生児	エアコン	ゴミ	食品	ポタン	ペット																
全	Y N	87	3	77	13	46	44	59	31	9	81	42	48	57	33	23	67	53	37	29	61	15	75	6	84	44	46	49	41	22	68	61	29
首	Y N	58	3	54	7	33	28	41	20	7	54	30	31	40	21	16	45	39	22	23	38	13	48	4	57	34	27	35	26	17	44	45	16
関	Y N	29	0	23	6	13	16	18	11	2	27	12	17	17	12	7	22	14	15	6	23	2	27	2	27	10	19	14	15	5	24	16	13

Table 4 是非の選択に対する理由の説明の例 (1/2)

場面設定		医療現場					
質問文		緊急情報			入院患者		新生児
ID	性 地	判断	判断理由	判断	判断理由	判断	判断理由
01	女 関	Y	素串でも早く処置できて命が助かるなら良いと思います	Y	薬の間違いがなくなればよい。	Y	間違いがなくなれば、よい。
02	女 首	Y	長期に渡り通院しているので、服薬情報や病気に 関する情報を IC タグで埋め込んで欲しいと思 う。高齢者に限らず、通院している人には 嬉しいことだと思う。(いつ外で倒れるか分 からないので)	Y	薬や点滴等の取り違えが発生しづら くなり、安心して入院できると思う。	Y	私生児には特に必要な対処だ と思います。自分の子供には やってほしい。
03	女 関	Y	今すぐにも実施すべきだと	N	IC タグに頼ることなく、注意に注 意を重ねるべき！頼りすぎると気が緩 んで、かえって間違いが増えそう。	N	Q4-2 と同じ理由で反対です。
04	女 関	Y	親が一人の時に倒れたらと思うと、こ ういうものがあると安心です。	Y	実際に、投薬が間違えられたことが あったのでこういうものがあるとい います。	N	他の2つは賛成でこれだけという のはおかしき気もするのですが、新 生児の体へ埋め込むことに抵抗が あります。
05	女 首	N	この場合こそ、別に埋め込まなくても、 カード所持でいいのでは・・・？ こ ういうカードだと普通に持ち歩くと思 う。	N	埋め込んだところで、所詮医者も人 間。人間のやることにミスはつき もの。医療事故や医療ミスがなく なるとは思えない。	N	新生児の体内に異物を埋め込 む・・・考えただけでちよ とぞっとする・・・。

Table 5 是非の選択に対する理由の説明の例 (2/2)

場面設定		その他					
質問文		ゴミ		食品		ペット	
ID	性 地	判断	判断理由	判断	判断理由	判断	判断理由
11	女 首	Y	現状分別が不徹底で再処理場ではか なりの人時を割いてさらに分別して いる状態。「分別しなくていい」 というよりもその作業が軽減され るのは賛成	Y	成分が具体的にわかるのは安 心。特に添加物など。	N	迷い犬、猫は首輪に IC チップで充分。捨 てるという行為を抑止できるか疑問
12	女 関	Y	きちっとした分別がしやす くなると思うのでよいと思う	Y	アレルギーで困っている人には 有効だと思うのでよいと思う	N	放浪癖のある犬猫には有効かもしれ ないが私は不要だと思う
13	女 首	N	メーカーや処理場でのコスト が価格に反映されるから。リサ イクルの意識が薄れそうだから。	N	買物の時間がかりそうだし、 それまでの知識や経験で検討を つけることができると思うか ら。	Y	動物へのストレスは気になるけれど、迷子 になってしまった時にすぐ対応できるのは 助かる。
14	女 関	N	そもそもタグ自体がゴミにな りそうな気がする。いくら小さ くても数が膨大になると、その 処理の問題が出てきそうであ る。	Y	確かに加工食品などの場合は、 中に入っているものがわかりに くいので、こういうサービスが あれば便利だと思う。	Y	タグを埋め込むのはかたいそうだが、迷子 になった時にいいと思う。それ以上に自分 のペットを捨てるような無責任な飼い主を 減らすことにつながるが大切だと思 うから
15	女 首	N	ごみとして出される部分に IC タグが含まれているとは限ら ないですね・・・。これを 導入することにより、ごみをい い削減して捨てる人が急増しそ う。	Y	アレルギーは命にかかわること なので、少しでもミスを減らせ るならば良いと思う。ただし、 最終確認はきちんと行うことが 必須。	Y	英国などではすでに普及しており、迷子や不法投棄 には効果があることが実証済み。ただ、悪質な飼 主やブリーダーはそれでもあらゆる手段を使っ てくるだろうし、どのようにして体内の IC チップ を取り出したり破壊しようとするのかを考えると怖 い点もある。

社会導入に関して全体的にどのような態度を有しているかを確認するために、IC タグ技術の社会導入に対する一般的な賛成・反対を尋ねた結果をまとめる (IC タグ技術の社会導入に関する是非の変化)。選択肢は賛成・反対の他に、技術の不確定要素や多様性に配慮し、「場合による」を加え、立場が決められない場合も鑑み、「その他」を用意する。そして、意見表明前後の意識の変化に関して、アンケート調査の結果をまとめる (意識の変化)。さらに、pTAS を利用した実験全体の感想をまとめる (全体の感

想)。

アンケート調査では、IC タグ技術に対する興味・関心等を尋ねるとともに、意見表明への自信と意欲、そして技術に対する安心感を尋ねる。さらに、科学技術全般に対しても、同様の項目を尋ねることとする。アンケート項目を Table 2 に示す。アンケートは、すべて7段階評価 (+3~-3) で回答してもらう。さらに、実験全体の感想を自由記述で尋ねる。

地域差の検討に向けて、意見表明の Yes/No の結果の

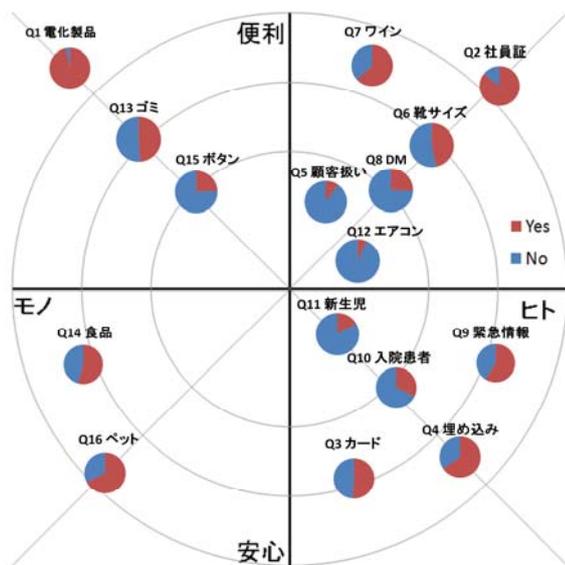


Fig.3 Yes/No の人数の割合まとめ (全体)

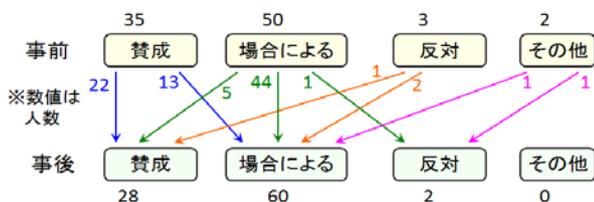


Fig.4 pTAS 利用前後の IC タグ技術導入の是非の変化 (全体)

まとめと意識の変化に関して、居住地域による差の有無を検討することとする。

3.3. 実施

pTAS の利用に際して、意見表明前のレクチャービデオは 10 分程度とし、IC タグの簡単な原理と技術の特徴、導入事例に関して説明することとした。pTAS の利用の際の制限時間の設定では、意見表明に関して、1 問あたり Yes/No の判断入力に 10 秒、選択理由の記入に 60 秒の回答時間を設定した。他者の意見の閲覧に関して、1 問あたり 1 グループ分の Yes/No の閲覧に 10 秒、選択理由の閲覧に 40 秒と設定した。

参加者は、リクルーティング会社を介して 90 名 (18 グループ) 募集し、募集時の条件は、パソコンの基本操作が可能なこと、IC タグ技術に関して専門知識をもたないこと、参加した場合には謝礼を支払うこととした。

参加者には設定された時刻に自宅からパソコンを介してインターネット接続し、ビデオレクチャー閲覧終了後、グループごとに同時に意見表明を進めるよう指示した。実験の進行に関してトラブルが起こった場合は、電話で対応することとした。

3.4. 結果

参加者 90 名の属性は、性別に関して、女性 75 名、男

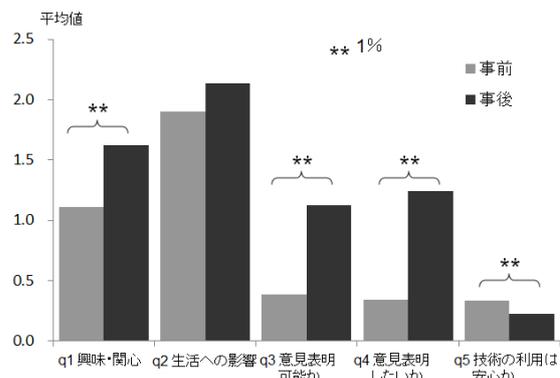


Fig.5 科学技術に関する意識の変化 (全体)

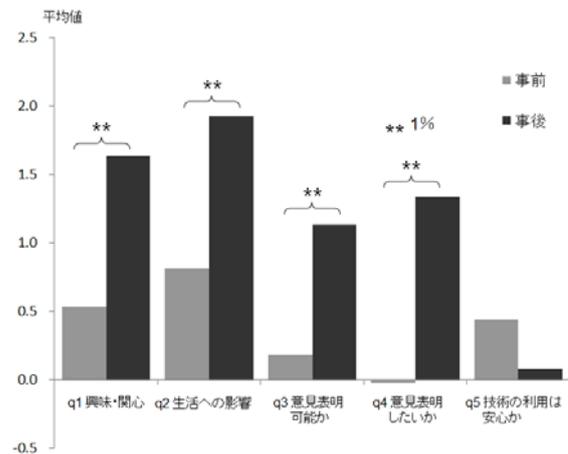


Fig.6 IC タグ技術に関する意識の変化 (全体)

性 15 名となった。年齢に関して、35~45 歳が 70 名、20~34 歳が 10 名、46 歳~59 歳が 10 名となった。居住地域に関して、首都圏 (東京・神奈川・千葉・埼玉) が 61 名 (女性 48 名、男性 13 名)、関西圏 (大阪・兵庫・京都・奈良) が 29 名 (女性 27 名、男性 2 名) となった。インターネットアクセス等を含むトラブルは複数生じたが、電話対応の結果、実験は滞りなく進行した。

(1) 全体の結果

A. 意見表明の結果

16 の質問に対する Yes/No の人数を、Table 3 に示す。「Y」は賛成、「N」は反対を示し、「全」が 90 人全体を対象とした場合、「首」と「関」はそれぞれ首都圏、関西圏を対象とした場合の人数を示している。理由の説明の例を Table 4 と Table 5 に示す。Q9 ~Q11 の質問に対する理由を 1 グループ分、Q13、Q14、Q16 の質問に対する理由を 1 グループ分示している (実験で実際に入力された内容をそのまま示しており、誤字・脱字等の修正は行っていない)。Yes/No の人数の割合を、「ヒトモノ」と「便利ー安心」の軸で 4 つに分類して質問ごとにまとめた結果を Fig.3 に示す。Fig.3 では、中央からの距離が Yes の割合を示している。

Yes の人数が 8 割を超える質問は、Q1 と Q2 となった。一方、Yes の割合が 2 割を下回る質問は、Q5、Q11、Q12 となった。Fig.3 より、質問の分類と Yes/No の割合には

明確な傾向は示されていない。Table 4 と Table 5 の理由の説明に関して、全体として問題の内容を理解し、その理由を自分の考えを踏まえて表現している様子が示されている。

B. IC タグ技術の社会導入に対する是非の変化

pTAS 利用前後に、IC タグの社会導入全般に関して賛成・反対を尋ねた結果を Fig.4 に示す。「賛成」、「反対」、「その他」の減少、「場合による」の増加が Fig.4 に示されている。

なじみのない科学技術に関して、簡単なレクチャービデオが提供された後に意見表明した結果として、より具体的に問題を捉え多様な場面の存在への気づきにつながり、「場合による」が増加し、「賛成」、「反対」、「その他」が減少したことが想定される。

C. 意識の変化

pTAS 利用の前後に、科学技術や IC タグに関連するアンケートを実施した結果を Fig.5, Fig.6 に示す (7 段階評価;+3~-3)。事前と事後を比較するために、正規分布が確認できた q5 と q10 に関しては t 検定 (等分散) を、それ以外の項目には Mann-Whitney の U 検定を行った。結果として、q2 と q10 以外の項目で有意な差 (有意水準 1%) が示された。アンケート項目 q1, q3, q4, q6~q9 では、事前と比較して事後が有意に大きく、他方、q5 では、事前と比べて事後の結果が有意に小さくなった。

IC タグ技術に関して、興味・関心、生活への影響が上昇するとともに、意見表明ができるという意識と意見表明したいという意識が上昇し、さらには、科学技術全般に対しても、生活への影響以外では、同様の意識の上昇がみられた。一方、技術の利用に対する安心感に関しては、IC タグ技術では有意ではないが、IC タグ技術、及び科学技術全般に関して、両者とも低くなった。なじみのない科学技術に関して、具体的な内容を考えることにより、その技術に対する不安が喚起されるとともに、科学技術全般に対する不安も喚起されたことが想定される。

D. 全体の感想

pTAS 利用に関して、全体の感想を尋ねた結果をまとめると、主に以下の観点を有する感想が得られた。

- i. 他者の意見の影響
- ii. 時間制限の影響
- iii. 同時性・リアルタイム性の影響
- iv. インターネットの利用
- v. モチベーションへの影響

i.に関して、45 名が「参考になった」「興味深い」など肯定的な内容であり、1 名が「一度に大勢の意見を聞くことに意味を感じない」と否定的な内容となった。ii.に関して、5 名が「制限時間があるため率直に答えやすい」「直感で回答できた」などの肯定的な内容、「入力時間が不足」「あせった」「制限時間が気になった」などの否

Table 6 pTAS 利用の感想の例

感想	
1	今後の利便性と危険性を知ることができて良かった。衣類にタグを取り付ける事例で、エアコンには反対したが、他の事例で応用できると思う。たとえばその衣類を着て外出すると、自分の周りのスギ花粉量、インフルエンザ菌や新型インフルエンザ菌が漂っていることが携帯で分かると思う。アンケートは時間制限が2分というのが短かったが、むしろ短時間の方が直感で感じた意見を率直に述べるのができたとも思える。他の方の意見がとても参考になった。実はかなり軽い気持ちで申し込んだのですが、メールでの「5人揃わないと成立しません。」という注意書きを読んで、他の方に迷惑を掛けられないと思いました。他人の意見に左右される前に、自分の意見を出せるのはとても良かったと思う。しかしコメントを書き込む時間が短いのが大変。他の方の入力の速さと正確さには感心しました。でもとにかくあつという間で、勉強になったのでまたの機会があれば是非参加したいと思います。
2	時間制限があるので、十分に自分の意見を伝えきれないと感じる反面、保留せずに自分の意見を表明できるメリットを感じた。自分の意見をまず明確にした上で、他人の意見を知ることが出来るという形式は、非常にいいと感じた。理由は、自分の意見を明確にすることで、何も考えず他人の意見に流されていくことが防げるし、逆に他人の意見も聞く機会があることで、自分だけでは考えられなかった点に気付くことが出来るから。ただ、どんな形式を取るにせよ、「専門家からの説明」の内容によって、一般人の意見は左右されやすいとおもう。
3	時間が自由でないことは苦痛でしたが、ひとの表情や声の感じに感わされやすい私としては、文字で意見を聞くことが出来るのは快適でした。余計な先入観無しに人の意見を参考に出来るのは良いと思いました。
4	自分の意見を自宅というリラックスした環境で表明できるのは、とてもいいと思う。一つの質問に1分という短い時間で答えなくてはならないプレッシャーはあったけれど、あまり時間が長くても考えすぎてしまい率直な意見にならないかもしれないので、あれくらいで適当かもしれないと感じた。色々な意見の方が参考になった。通常と違い、一斉回答なので他の方の意見に左右されずそれぞれの意見が発表できる点が優れている点だと人の判断や意見を見ながら進められるのは楽しい。人が自分の意見を見ているのが実感できるのも、やりがいがある。5人という設定もちょうどよかったと思う。
5	初めてだったので緊張したがリアルタイムにいるんな人の意見が聞けてよかった。匿名なものよい
6	みなさんの回答を聞きながらと言う形式は初めてだったので、同じことを聞いても他の方の考えの違いや受け答えがいろいろ違うんだと体験できました。

定的な内容となった。iii.に関して、11 名が「同時にみれてよかった」「人が自分の意見を見ているのが実感できた」などの肯定的な内容、1 名が「遅れる人がいるのが気分がよくなかった」の否定的な内容となった。iv.に関して、11 名が「顔を合わさなくてよかった」「インターネットの有効活用だと思った」などの肯定的な内容となった。v.に関して、「他の人と一緒なのでとてもおもしろかった」「(他の人と一緒に) あつという間に時間がたった」などの内容となった。

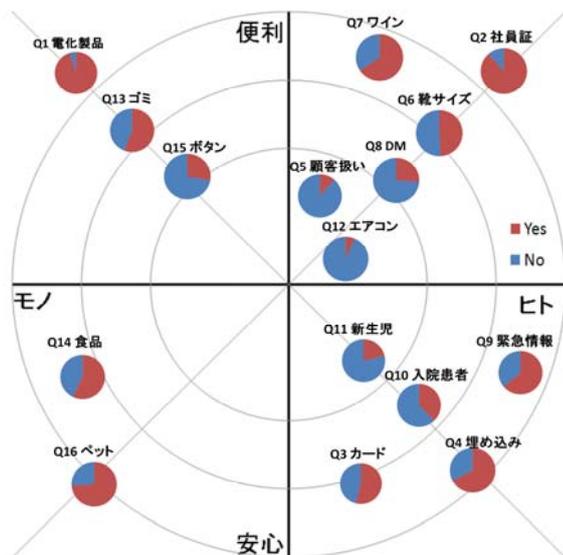


Fig.7 Yes/No の人数の割合まとめ (首都圏)

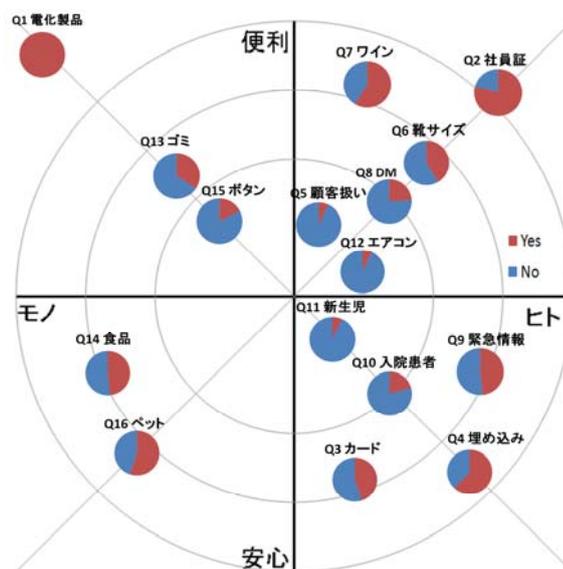


Fig.8 Yes/No の人数の割合まとめ (関西圏)

全体として、他の人の意見を見ることができたことにより楽しく意見表明できた様子が見受けられた。一方で、特に選択理由の入力に要する時間の不足が、感想として挙げられた。

ここで、「i.他者の意見の影響」の記述が多数挙げられたので、他者の影響を含む感想の例を Table 6 に示す。

(2) 居住地域別の結果

参加者の居住地域を基に、首都圏と関西圏で分類した結果をそれぞれ示す。

A. 意見表明の結果

Fig.3 と同様に、Yes/No の割合を地域ごとに分類した結果を、Fig.7 (首都圏) と Fig.8 (関西圏) に示す。

Yes/No の割合の全体の傾向に関して、首都圏と関西圏は類似しているが、全体的に首都圏の方が Yes の割合が大きい様子が示されている。

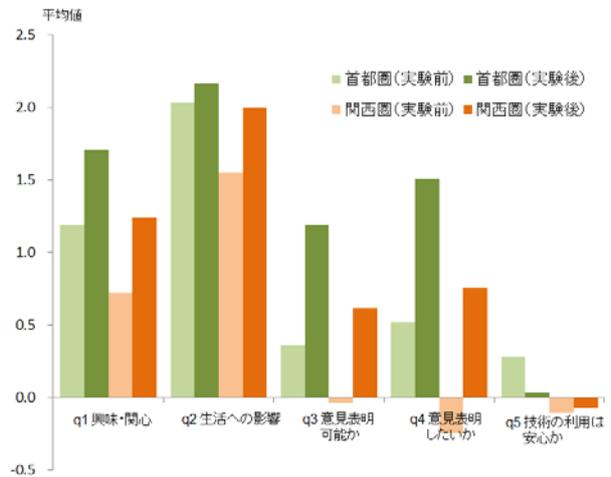


Fig.9 科学技術に関する意識の変化 (地域別)

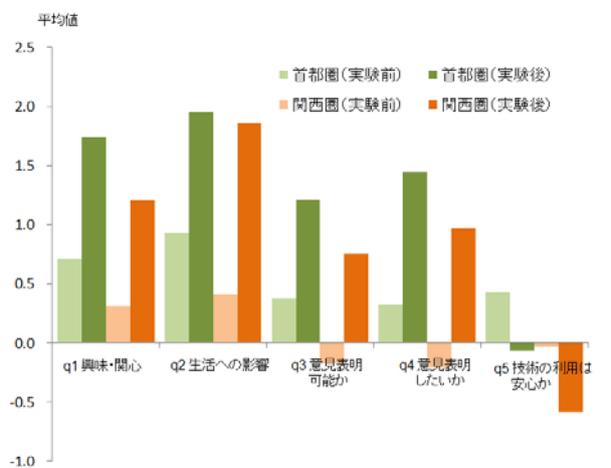


Fig.10 IC タグ技術に関する意識の変化 (地域別)

B. 意識の変化

科学技術全般と IC タグ技術に関連するアンケート項目の地域別の結果を Fig.9 と Fig.10 に示す(7段階評価:+3~-3)。

サンプル数より有意な差が示されることは難しいが、Fig.9, Fig.10 のグラフより、全体として関西圏より首都圏の方が意識が高い傾向が示されている。一方、Fig.9, Fig.10 から、変化量の大きさには大きな違いは見られない。サンプル数の少なさを考慮しても、変化量に関しては、首都圏と関西圏で大きな差は示されていない。

4. 考察

実験結果より、pTAS を用いて他者の存在を意識した意見表明を行える可能性が示され、pTAS を用いた意見表明を行うことにより、対象となる科学技術の問題、すなわち IC タグ技術の社会導入問題を具体的に考えることができる可能性が示された。居住地域別 (首都圏と関西圏) の分析では、サンプル数の観点から明確な結論は出しに

くいが、pTAS 利用前の意識に関しては、首都圏の方が全体的に意識が高い様子が示された。ここで、pTAS の効果は、pTAS 利用前の意識の程度によらず同様の影響を与える可能性が示された。

実験結果より、pTAS の利用により単なる自分の考えに留まらず他者の考えを踏まえた上で自分の考えを率直に表明できる可能性が示された。それらの意見は、Yes/No とその選択理由より構成される構造化された内容であり、pTAS を用いて社会性を有する構造化された意見を短時間で取得できることが期待される。

pTAS を用いた意見表明は、一般的なネット調査とは異なり複数人で同時に行う。しかし、複数人が同時に参加しているにも関わらず、明示的な意見交換、すなわち直接のコミュニケーションを行うことはない。他者とのコミュニケーションは意見表明に大きな刺激となりポジティブな影響を与え得る。一方で、自分の意見に対する批判を受ける可能性を有する。社会的な問題を考える際に、自分ひとりで考えるのではなく、他者の意見を参考にしながら、すなわち、他者を介して社会を感じながら意見表明を行うことは重要であるが、一方で、他者とのコミュニケーションという負担を与えずに率直に意見表明することも重要である。pTAS の意見表明における枠組みは、他者の存在を認識しつつも、他者との明示的なコミュニケーションを行わないことになり、これは「ゆるやかなコミュニケーション」としての影響を意見表明に与える。ゆるやかなコミュニケーションが、与えられた質問に取り組む姿勢を促し、科学技術の社会導入問題に関する意見表明への意識にポジティブな影響を与える可能性が、意識の変化や自由記述の感想より示されている。

一般の人々が専門家とともに未来の社会のあり方を協働して考える社会の実現に向けて、意見表明の内容自体の活用とともにそのプロセスが重要であることが、本研究の実験結果と考察より示された。加えて、特定の科学技術と社会との関係を考えることが、対象とする科学技術のみならず、科学技術問題全般への意識の向上につながる可能性が示された。

今回の実験では、参加者は一定の報酬を受け取ったため、その報酬が参加の意欲に影響した可能性が考えられる。さらに、pTAS の利用はレクチャービデオの閲覧と意見表明より構成されるため、情報提供と意見表明の影響をそれぞれ分析することができていない。また、参加者の属性として多様な社会経験の有無の観点から、35歳～45歳の女性を中心とした構成とした。そして、地域差を検討した際に、首都圏と関西圏の男女比は異なっていた。無報酬の場合の参加者の意欲と、情報提供のみの場合と比較した場合の pTAS 利用の影響を検討すること、被験者の属性を変更した場合の影響の検討、男女比を考

慮した地域差の検討は今後の課題であり、実験設計を検討することにより新たな分析を行うことが期待される。

さらに、「ゆるやかなコミュニケーション」の要因と影響する要素を詳細に検討することにより、意見表明システムの改善が期待される。

本実験では、pTAS を用いた意見表明の内容として、「IC タグ技術の社会導入」が用いられた。IC タグ技術は個人情報の詳細な取得を可能とする技術であり、個人の倫理観によりその導入の是非への意見が異なる可能性がある。個々人が有する社会規範に基づき、個々人の判断を要する意見表明において、pTAS を利用することにより社会的な意見が得られることが期待される。また、現在インターネットを介してパブリックコメントが募集される場合には個人の意見が直接述べられる。このような場面への pTAS の導入により、それぞれの人が自分自身のみで考えた意見に加えて、他者の意見を参考にしながら自分自身の考えを率直に表明する機会を提供することが可能となる。pTAS で得られた意見は、より社会性を有した意見として活用されることが期待される。

5. おわりに

本研究では、社会に広く導入される可能性を有する科学技術に関して、一般の人々の意見を広く尋ねるために、著者らが開発した意見表明システム pTAS の、実際に利用する際に生じる意識変化を中心とした効果に着目し、その利用方法を検討した。対象とする新しい科学技術は、ユビキタス社会の基盤インフラとして期待される、IC タグ技術とした。開発した pTAS を利用して 90 名を参加者とした実験を実施し、意見表明前後の参加者の意識変化を確認した。

実験結果より、pTAS を用いた意見表明は、実際に参加者の考えを適切に反映した内容である可能性が示された。そして、pTAS を用いた意見表明に参加することにより、IC タグ技術の社会導入を具体的に考える可能性や、IC タグ技術のみならず科学技術全般に対して、興味・関心が増加し、意見表明できる自信をもつことができ、意見表明したいという意欲が喚起される可能性が示された。さらに、地域別に実験結果を分析した結果として、首都圏と比較すると関西圏の方が新しい科学技術の社会導入に対する具体的な意識は低い傾向があるが、どちらの地域でも同様に、IC タグ技術や科学技術全般への興味・関心が増し、意見表明への自信につながり、意欲が増す様子が示された。

インターネットを介した意見表明は、対面で行う意見表明や紙媒体を利用した意見表明と比較して、金銭的コストが低く、時間的・空間的コストも削減できる可能性

がある。一方で、コンピュータやネットワークを介した際には、他者との関係性の希薄化などから、問題意識をもち社会の一員である責任感を有した意見を表明することは容易ではない。本研究で利用された意見表明システムでは、「コミュニケーション」が制限された。その制限により、意見表明の際に負荷がかからず、他者との関係性を感じる環境が提供された。

今後は、表明された意見内容に関して、さらに厳密な定性的かつ定量的な分析を進め、インターネットを介した意見表明の可能性を探求し、有用な効果を上げるための方法論を確立することが、大きな課題である。

参考文献

- 1) Weiser, M. (1991) *The Computer for the 21st Century. Scientific American*, 265 (3), 94-104.
- 2) 加瀬一郎監修, NTT コムウェア株式会社研究開発部署 (2005) 『RFID の現状と今後の動向』電気通信協会.
- 3) 柴山明寛, 滝澤修, 細川直史, 市居嗣之, 久田嘉章, 村上正浩(2006) 「平常時から災害時における RFID (無線タグ) を活用した情報共有化システムの研究」『地域安全学会論文集』8, 135-144.
- 4) 堀田徹哉(2004) 「RFID アプリケーションの高度化と投資対効果」『オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学』49(4), 231-237.
- 5) 土井裕介, 若山史郎, 石山政浩, 尾崎哲, 井上淳(2008) 「10 の 10 乗規模の個品追跡を可能とするトレーサビリティシステム向け ID 解決機構」『情報処理学会論文誌』49(3), 1265-1274.
- 6) 石川久美子, 佐々木真理, 中山満子, 中野潔(2007) 「アクティブ IC タグを利用した学校の安全確保の試み」『日本教育情報学会年会論文集』23, 202-203.
- 7) 坂村健編(2006) 『ユビキタスでつくる情報社会基盤』東京大学出版会.
- 8) 平川秀幸(2003) 「不確実性・価値・公共性をめぐるリスクコミュニケーションの諸問題 -リスクガバナンスの非公共化に抗して-」『日本公共政策学会研究大会』1-8.
- 9) 小林博司(2004) 『誰が科学技術について考えるのか - コンセンサス会議という実験-』名古屋大学出版会.
- 10) 高橋玲子, 中込良広(2005) 「原子力の国民的合意形成に向けた対話に関する考察」『日本原子力学会和文論文誌』4(3), 177-186.
- 11) 大隅昇(2001) 「電子調査, その周辺の話題 - 電子的データ取得法の現状と問題点-」『統計数理』49(1), 201-213.
- 12) Sproull, L. and Kiesler, S. (1993) 『コネクションズ』(加藤丈夫訳) アスキー出版局, 297 (原著 1991 年) .
- 13) 福原知宏, 松村憲一, 村山敏泰, 中野有紀子, 西田豊明 (2006) 「マルチメディアプレゼンテーションシステム SPOC を用いた社会問題に関する情報提供とウェブログを用いた情報発信に関する実験報告」『社会技術研究論文集』4, 177-188.
- 14) 山本怜, 伊藤京子, 大西智士, 西田正吾(2009) 「インターネットを介した public opinion 表明方法の提案 - 先端技術をテーマとしたゆるやかなコミュニケーション-」『電子情報通信学会技術研究報告 ヒューマンコミュニケーション基礎』109(224), 41-46.
- 15) 内閣府(2009) 『原子力に関する特別世論調査 集計表』<http://www8.cao.go.jp/survey/tokubetu/h21/h21-genshi.html>[2010, September 15]
- 16) 勇上和史(2005) 「都道府県データを用いた地域労働市場の分析」『日本労働研究雑誌』47(6), 4-16.
- 17) 四方実一, 林保, 岡本夏木(1963) 「学力の地域差を規定する諸要因の研究」『教育心理学研究』11(4), 232-238.
- 18) 大阪大学コミュニケーションデザイン・センター(2007) 『平成 18 年度受託研究報告書 ロボット社会実証実験のための外部評価の方法の確立及びガイドラインの作成』175-248.

The Utilization of the pTAS Opinion Expression System
-An Analysis Based on the Results of an Experiment
about the Introduction of IC Tag IC Tag Technologies to Society-

Kyoko Ito¹, Satoshi Yamamoto², Shogo Nishida³

¹Ph.D. (Energy Sci.) Assistant Professor, Center for the Study of Communication-Design, Osaka University
Assistant Professor, Graduate School of Engineering Science, Osaka University (E-mail: ito@cscd.osaka-u.ac.jp)

²B.A. (Eng.) Doctor Course, Graduate School of Engineering Science, Osaka University
(E-mail: yamamoto@nishilab.sys.es.osaka-u.ac.jp)

³Ph.D. (Eng.) Professor, Graduate School of Engineering Science, Osaka University
(E-mail: nishida@sys.es.osaka-u.ac.jp)

Although radio frequency identification technologies (IC Tag technologies) provide ubiquitous society with convenience and security, issues such as their effect on the environment or on privacy are controversial. When invisible and complex technologies are introduced, people's opinions need to be sampled and analyzed. In order to do so, the authors of this paper have considered the utilization of an opinion expression system, based on the results of an experiment using pTAS that the authors have developed themselves. Also, they proposed analyzing the concept of "communication without explicit interaction" from the viewpoint of the above-mentioned opinion expression system.

Key Words: *IC Tag Technology, Introduction to Society, Opinion Expression, the Internet, Communication*