

## 公共の PC 利用環境に対する印象評価

飯塚 重善<sup>†</sup> 小川 克彦<sup>†</sup>

<sup>†</sup> NTT サイバーソリューション研究所

コンピュータの普及やインターネットの発展により、さまざまな情報が場所や時間を問わず扱われるようになってきている。その結果、高い機密性が求められる情報でさえも、いつでもどこでも扱われるようになってきた。しかしこれは、利用者が、個人情報の漏洩や流出といった危険性にもさらされることにもなりうる。このようなサービスは、頑強なセキュリティ技術とともに提供されているため、システム機能上ではセキュアなサービスとして利用することができる。しかし実際には、情報セキュリティ対策を十分に行ったシステムであっても、その利用場所によって利用者の安心感に大きな差が生じることが確認されており、不特定多数の人間が利用できる公共の作業環境（パブリックスペース）において、利用者は、機密性の高い情報を必ずしも安心して扱うことができているとはいえない。そこで筆者らは、パブリックスペースで、利用者が安心して利用できる作業環境を構築するための研究を行っている。本稿では、公共の作業環境に対する利用者の印象評価のために行った実験の内容および結果、そして作業環境に対する印象としての「安全」と「安心」についての評価を示すとともに、それらを基にした公共の作業環境の形態についての一提案を示す。

キーワード パブリックスペース, PC 利用環境, 印象評価, 安心

## Impression Evaluation of Public PC use Environment

Shigeyoshi IIZUKA<sup>†</sup> Katsuhiko OGAWA<sup>†</sup>

<sup>†</sup> NTT Cyber Solutions Laboratories

Technologies to ensure the complete security of information transfers are being developed, but risks remain when people enter highly confidential information like personal data into systems in public areas. In order to provide complete security, we need both communication security and physical security. Accordingly, we performed a fundamental study on environment designs targeting the secure handling of personal data in public spaces. In this paper, we introduce our proposal for developing environment designs that yield secure PC use in public spaces. We performed experiments for impression evaluation of some types of work environment. Those experiments showed two things. The first is that there are four factors for users to evaluate a public work environment. The second is that what "the user is in the public place." has influenced users "safety" and "reassurance" in public work environment. Finally, we showed our proposal for style of public work environment design.

Keyword public space, PC use environment, impression evaluation, reassurance

### 1 はじめに

近年、街頭での無線 LAN（ホットスポット）の整備やブロードバンドネットワークを備えたインターネットカフェ、レンタルオフィスなどの出現により、

オフィスを離れた場所でもパソコン等の情報機器を用いた仕事ができる環境が整ってきている。また、ATM が銀行内のみならずコンビニ店内にも設置され、身近な場所でいつでも現金の出し入れができる

ようになってきている。つまり、高い機密性が求められる情報も含め、さまざまな情報が場所や時間を問わず扱われるようになってきている。しかしこれは、利用者が、個人情報の漏洩や流出といった危険にさらされることにもなりうる。このようなサービスは、当然のことながら、ICカードやバイオメトリクス認証などの認証技術、デジタル証明、暗号化等の頑強なセキュリティシステムとともに提供されているので、システム機能上ではセキュアなサービスとして利用することができるといえる。しかし、これらのサービスを利用する環境についてはどうだろうか。自分の隣や背後から覗き込まれてはいないかと心配になったり、人通りの多さが気になってディスプレイを隠しながら操作していたりしないだろうか。実際、情報セキュリティ対策を十分に施したシステムであっても、利用する場所によって利用者の安心感に大きな差が生じることも確認されており<sup>1)</sup>、不特定多数の人間が利用できる公共の作業環境において、利用者は、個人情報のような機密性の高い情報を必ずしも安心して扱うことができているとはいえないのが現状である。そこで筆者らは、いわゆるユビキタス環境の実現には、様々な場所で情報機器を扱うことができるようなネットワーク構築に向けた研究開発の推進だけでなく、誰もが安心して先に述べたようなサービスを利用できる物理的な空間に関する検討も重要である考え、「安心空間設計技術」の研究を行っている<sup>2, 3)</sup>。ただし、本研究は個室のような、周囲と完全に遮断した空間を構築することで目的を達成することは考えていない。なぜならば、個室では確かに情報を扱う上で、利用者に安心感を与えることは容易であるが、その一方で、いたずらなどの犯罪が個室内で行われる危険性も生じることになる。よって、利用者に、パブリックスペースにいるという意識を保たせつつ、安心して情報を扱うことができる環境を実現する必要がある。

現在、自宅など事業所から離れた場所から通信回線を通して作業を行う、いわゆる「テレワーク」に対する試みが、各企業等において様々なスタイルでなされてきている<sup>4, 5, 6, 7)</sup>。インターネットカフェなどの不特定多数の人間が利用できる公共の作業環境（パブリックスペース）は今後も増え、ユビキタスサービスの利用が促進され、特にパブリックスペースでのPCの利用機会が増えていくことになるであろう。そこで筆者らは、まず、対象とする情報機器をPCに特化して検討を進めることとした。筆者らが行ったアンケート<sup>2)</sup>からもわかるように、現状のパブリックスペースは、必ずしも利用者が安心して利用できる環境になっていない。さらに、利用者が安心して利用できる作業環境を提供するとしても、ど

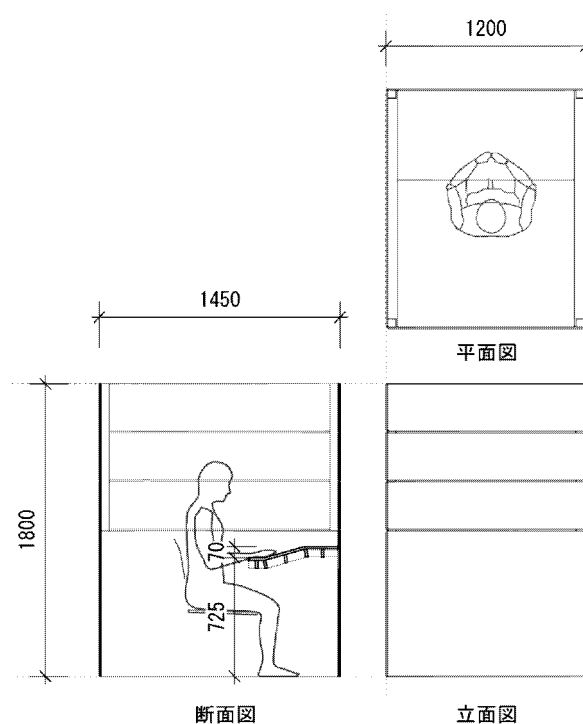


図 1: 作業環境の基本仕様

のような形態の作業環境にすればよいのかがまだわかっていない。

本研究の目的は、パブリックスペースで安心してPC作業を行うための作業環境の設計に関する一つの提案をすることにある。そして、この提案をはじめとして、今後、利用者が安心してPC作業を行うことができる作業環境が構築されていくことで、ユビキタスサービスの新たな利用場所、適用範囲が広がっていくことが期待される。

そこで、本稿では、公共の作業環境に対する印象評価を行い、まず、作業環境全般に対する印象に起因する因子を抽出した。さらに、「安全」、「安心」に着目して作業環境を評価した結果を示すと共に、そこから得られた知見を基に、公共の作業環境の形態に対する提案を述べている。

## 2 印象評価実験

実際のパブリックスペースに、実験用の作業環境を設置し、その作業環境内で被験者自身の個人情報を扱ってもらい、その作業環境に対する印象評価を行ってもらった実験を実施した。以下、その実験用の作業環境、方法および場所について詳細を示す。

### 2.1 実験用作業環境

筆者らのこれまでの研究<sup>8, 9)</sup>から得られた基本仕様を基に、可変・仮設型の実験用作業環境を制作した(図1)。具体的には、平面形状は幅1200mm×奥行き1450mmで、パーティションの高さを4面全て

900mmから1800mmまで、150mm単位で変更できるつくりとした。パーティションの高さを1500mmにすると個体距離に立つ他者の視線を遮ることができ、1800mmにすれば利用者の完全なプライバシーを確保できる。さらに、パーティションには完全に視界を遮ることができる「不透明」素材、視界を全く遮らない「透明」素材、そして透過性がそれらのほぼ中間程度の「半透明」素材をものを用意し、それらをいずれかを装着することができるつくりとなっている。机および椅子は標準的なオフィス用のものを使用した。

## 2.2 方法

実験に先立ち、被験者自身によって、被験者自身の、表1に示す情報を入力してもらった。また、これらの情報は実験後にも計算機内に残さないことを予め被験者に説明した。これは、被験者が、入力した情報が何らかの要因で他に漏れてしまうのではないかと、という不安を感じ、その不安が評価に影響を与えないようにするためである。

まず、今回の実験で試行した作業環境のパーティションサイズおよび素材を表2に示す。また、印象評価は、Osgoodの作成した形容詞対表<sup>10)</sup>から、情報を扱う環境を評価するものとして単純で基本的な形容詞対を抜粋したり、これまでの建築分野での印象評価研究<sup>11, 12, 13)</sup>を参考にして計30種類を用意し、これらを作業環境内に設置したノートPCの画面に表示した。被験者は、与えられた環境が、それぞれどちらの形容詞があてはまるかを、そのノートPC上で答えるという方法で行った。回答は5段階の評価尺度とした。また、作業環境内のPCには、表1に示した個人情報と、これらの形容詞対の選択欄を同時に表示し、評価してもらった。この印象評価作業を、表2に示した環境毎に実施してもらった。被験者として、日常的にPCを使っており、PC操作に対する不安のない一般の男女30名の協力を得た。

## 2.3 場所

本実験は、オフィスビル1Fエントランスで行った。このエントランスは、多くの人が行き交う、パブリック性の高い場所である。実験用作業環境を、人の往来がある場所に、被験者が壁を向く方向で設置した(図2)。

## 3 実験結果

### 3.1 SD法による印象評価

作業環境に対する印象評価は、建築物の印象評価にもよく活用されている、Osgoodが考案したSD法(Semantic Differential Method)<sup>14, 15)</sup>を用いた。それぞれの形容詞対について得られた回答に対して因子分析(主因子法、バリマックス回転)を行った。因



図2: 実験環境

子負荷が1つの因子について0.35以上で、かつ2因子にまたがって0.35以上の負荷を示さない項目を選出した。また、1項目のみから成る因子も除外した。

その結果、以下に示す4つの因子が抽出された(表3)。まず、第1因子は「実用性」、第2因子は「雰囲気」、第3因子は「居心地」、第4因子は「簡便さ」と解釈された。

第1因子である「実用性」と第2因子である「雰囲気」を2軸にして、それぞれの実験パターンの子因子負荷量を表したものを図3に示す。

これによると、「実用的」かつ「雰囲気がよい」という評価を得た(図の右上に位置する)作業環境は、パターンNo.20やNo.35, No.33といった、パーティションが透明なものや半透明でも高くないものが選ばれているといえ、公共の作業環境は、パーティションは低かったり、もしくは透明な素材が好まれるといえる。

### 3.2 安全・安心評価

ここでは、本研究のキーポイントである「安心」、そして「安心」と大いに関係すると考えられる<sup>16)</sup>「安全」の2点に特化して改めて結果をみている。そこで、パターン毎の、「安全」と「安心」の平均値のみを取り出してグラフ化した(図4)。

この図4からは、一般的に、大いに関係すると考えられる「安全」と「安心」の間には相関性が見られない。

## 4 考察

### 4.1 「安全」・「安心」

まず、「側面パーティションの高さ」、「後方パーティションの高さ」および「パーティションの素材」と「安全」、「安心」の因果関係を確認するため、回帰分析を行ったところ、回帰係数は表4に示すとおりと

表 3: 因子分析結果

	実用性	雰囲気	居心地	簡便さ
広い	<b>.893</b>	.123	-.032	.040
自然である	<b>.887</b>	.097	-.016	-.001
斬新な	<b>.877</b>	.206	-.124	.027
過剰	<b>.875</b>	.110	-.166	.013
居心地良い	<b>.875</b>	.119	.005	-.005
すっきりしている	<b>.831</b>	.180	-.055	-.017
集中できる	<b>.822</b>	.217	-.151	.056
使いやすい	<b>.788</b>	.308	-.041	.040
安全な	<b>.776</b>	.133	-.216	-.007
明るい	<b>.701</b>	.316	.074	.148
便利	<b>.646</b>	.114	-.189	.090
おもしろい	<b>.643</b>	.327	.119	.245
さりげない	.233	<b>.810</b>	.099	.047
静か	.216	<b>.727</b>	.110	.113
整然	.265	<b>.704</b>	.192	.032
手っ取り早い	.273	<b>.617</b>	.183	.169
落ち着く	-.146	.097	<b>.772</b>	.310
ゆったりした	-.039	.262	<b>.699</b>	.156
安定した	.194	.315	<b>.696</b>	.173
開放的な	-.293	.110	<b>.695</b>	.256
安心な	-.120	-.018	<b>.367</b>	-.022
単純な	.280	.205	.058	<b>.707</b>
親しみやすい	-.040	-.045	.243	<b>.670</b>
適切	.011	.146	.211	<b>.597</b>

なった。すると、「側面パーティションの高さ」、「後方パーティションの高さ」および「パーティションの素材」はいずれも「安全」には正の影響を及ぼしているといえるが、「安心」についてはどちらかといえば逆の傾向にあるといえる。

一般的には、「安全」と「安心」とは同義とはいえないまでも、「安全」であることを認識することにより「安心」が得られると考えられる。しかし、上記によると、公共の作業環境に対する印象評価において同様のことはいえない。これは、「公共の作業環境である」ことが影響を与えている一つの要因と考えられる。つまり、公共の場に身を置いていることが関係があると考えられる。公共の場に身を置いているために、自身の身の危険に関する意識が影響していると推測できる。自身の身を守るため、すなわち「安全」のためには、「側面パーティションや後方パーティションの高さ」は高いほど良く、「パーティション

の素材」も周囲から見られないように「不透明」であることが「安全」に繋がっているということである。逆に、「安心」のためには、周囲の状況を観察でき、自身の置かれた状況、その時の周囲の状況を認識することが必要であると考えられ、周囲の状況を見渡すことのできる環境であることが必要な要素と考えられる。よって、「安全」とは逆に、「側面パーティションや後方パーティションの高さ」は低いほど良く、「パーティションの素材」も周囲を見渡せるように「透明」であることが「安心」に繋がっているということである。

#### 4.2 情報の「安全」・「安心」

次に、「扱っている情報」にのみ着目して「安全」、「安心」を改めて評価してみる。

被験者には、改めて“扱っている情報は「安全」か? ”、“情報を「安心」して扱うことができる?”を、2.2と同様の方法で評価してもらった。その平均値を

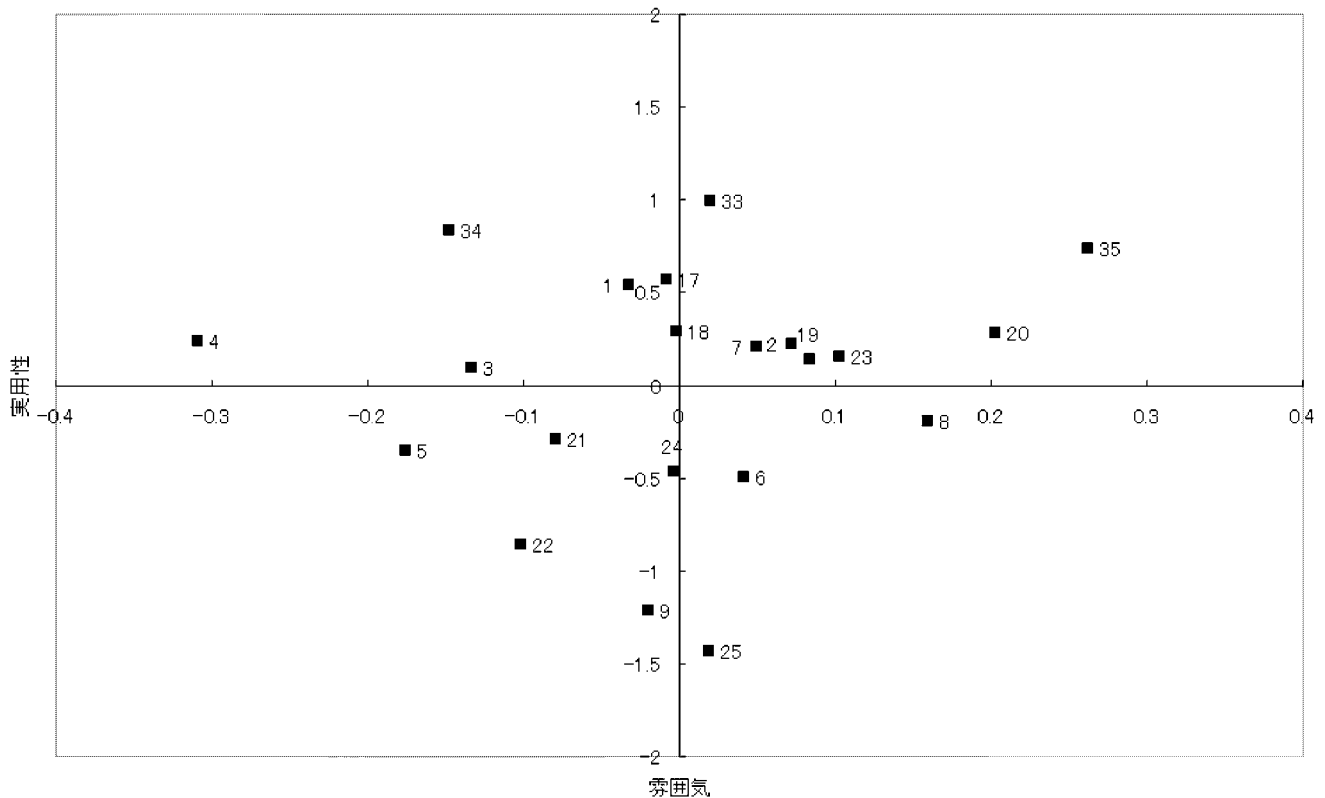


図 3: 「实用性」・「雰囲気」の因子負荷量

図 5 に示す。

この図 5 を見ると、図 4 と異なり、「安全」と「安心」が同じ評価傾向を示していることがわかる。つまり、「安全」、「安心」を「扱っている情報」に特化すれば、やはり「安全」と「安心」には因果関係があることが確認できる。逆に、上述したように、「公共の作業環境」全般に対する「安全」および「安心」評価を行うと、やはり別の要素が影響していることが確認できた。

#### 4.3 作業環境の形態についての一提案

ここで筆者らは、今回の実験で得られたこれらの知見を活用して、公共の作業環境の形態についての提案を行う。上述したように、作業環境の利用者にとって、周囲の様子を見渡せることが「安心」に繋がることから、安心な公共の作業環境は、図 6 に示すように、利用者の前方視野を開放することで実現できると考える。この形態は、3.1 で示した、公共の作業環境の高評価にも繋がると考えられる。なお、ただ前面を開放するのではなく、「扱っている情報」の「安全」、「安心」を確保するために、利用者の背後を保護することも必要となる。

実は、これは筆者らが過去に実施した実験<sup>8)</sup>の結果と同じことを意味しており、改めて前方視野開放

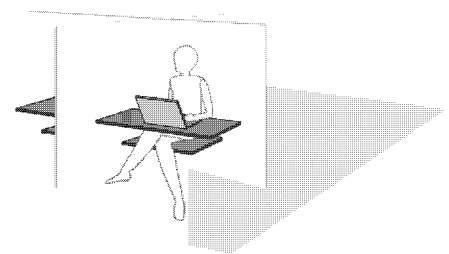


図 6: 前方視野開放型の作業環境

型の作業環境の有効性が示唆されたといえる。

## 5 おわりに

本稿では、公共の作業環境に対する印象評価を行い、まず、作業環境全般に対する印象に起因する因子として、「实用性」、「雰囲気」、「居心地」および「簡便さ」を抽出した。さらに、「安全」、「安心」に着目して作業環境を評価した結果、作業環境の「安全」と「安心」には因果関係が見られないが、「扱っている情報」の「安全」と「安心」に特化すれば、それらについては同じ傾向の評価がなされることが確認できた。これは、公共の作業環境を対象にしているために、利用者自身の身の危険を勘案した評価が影響し

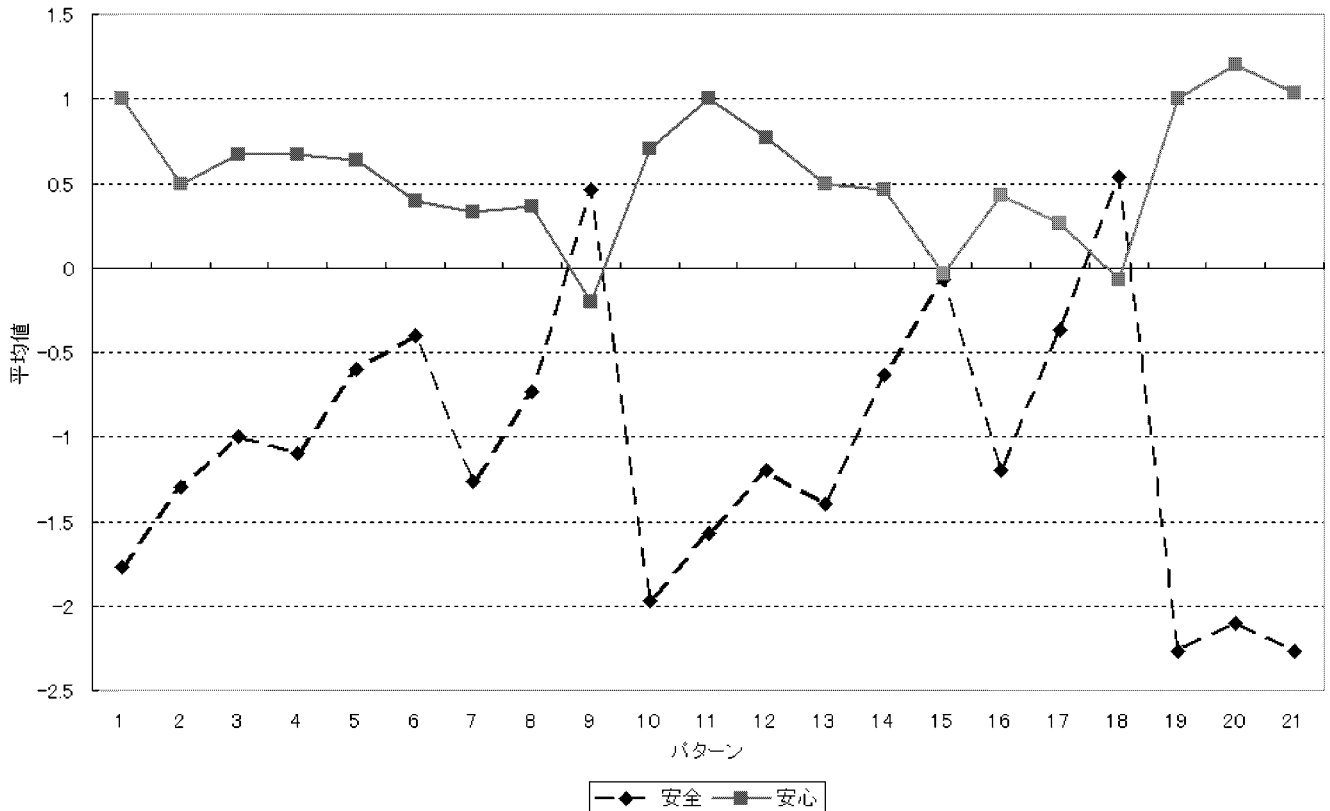


図 4: パターン毎の「安全」と「安心」の平均値

たといえる。そして、これらの知見を活用して、利用者の前方視野を開放した形態の作業環境を提案した。この形態の有効性については、筆者らのこれまでの実験でも示唆されているものである。

今後は、単体の作業環境だけの設計にとどめず、他者の動線との位置関係等も勘案して、公共空間全体の設計に向けて新たな知見を見いだすための調査、実験を行っていく。

#### 参考文献

- 1) 飯塚重善, 小川克彦, 中嶋信弥: セキュアなテレワーク支援システムとシステム利用時の安心感についての考察, 情報処理学会研究報告, IS-89, pp.31~38 (2004).
- 2) 飯塚重善, 小川克彦, 中嶋信弥, 後藤雄亮, 渡邊朗子: パブリックスペースにおける公共端末利用の安心度, 情報処理学会第 66 回全国大会講演論文集, 4-451~4-452 (2004).
- 3) 後藤雄亮, 渡邊朗子, 飯塚重善, 小川克彦: 高安心度の環境設計に関する研究, 日本建築学会, 2004 年度大会学術講演梗概集 E-1 建築計画 I, 935~936 (2004).
- 4) 社団法人日本テレワーク協会: テレワーク白書 2003 (2004).
- 5) 小豆川裕子, W.A. スピックス: 企業テレワーク入門, 日経文庫 791, 日本経済新聞社 (1999).
- 6) W.A. スピックス: テレワーク世紀, 日本労働研究機構 (1998).
- 7) 原田 保, 松岡輝美: 実践 SOHO・テレワーク, 日科技連出版社 (1999).
- 8) 後藤雄亮, 渡邊朗子, 飯塚重善, 小川克彦: パブリックスペースにおける安心して電子活動を行える物理環境モジュールの調査実験, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol.7, No.2, pp.1-7 (2005).
- 9) 飯塚重善, 小川克彦, 後藤雄亮, 渡邊朗子: 前方視野開放環境における PC 利用時の安心感に関する調査実験, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol.7, No.2, pp.9-16 (2005).
- 10) 福田忠彦研究室: 人間工学ガイド-感性を科学する方法, サイエンティスト社 (2004).

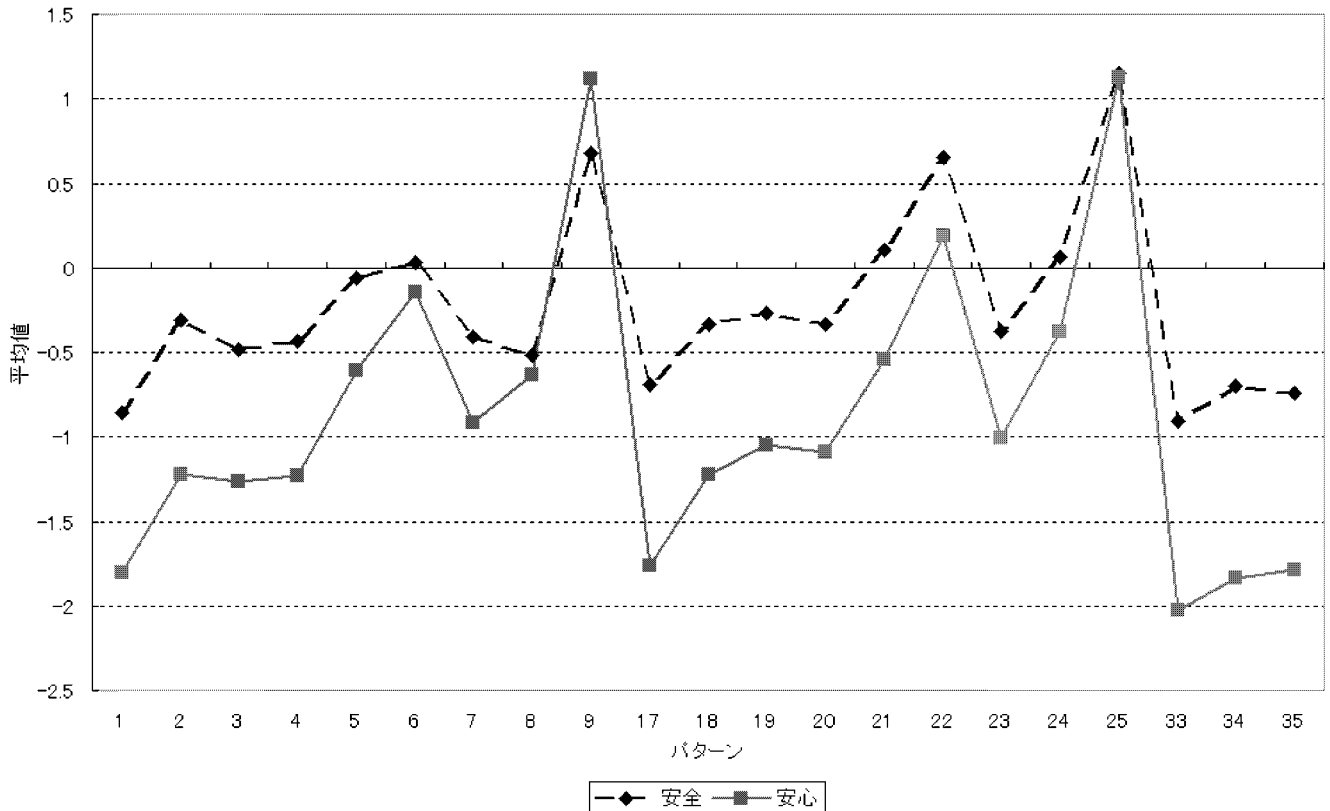


図 5: パターン毎の“情報の”「安全」と「安心」の平均値

- 11) 吉沢 望, 石原従道, 平手小太郎: 夜間における都市公共空間の景観印象評価に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 第550号, 15-22 (2001).
- 12) 小木曾定彰, 乾 正雄: Semantic Differential (意味微分) 法による建物の色彩効果の測定, 日本建築学会論文報告集 第67号, 105-113 (1961).
- 13) 岩田利枝, 小堀 一, 宿谷昌則, 木村建一: オフィスの光環境のSD法を用いた心理評価に関する検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), 1187-1188 (1993).
- 14) 日本建築学会: 建築人間工学事典, 彰国社 (1999).
- 15) 岩下豊彦: SD法によるイメージの測定-その理解と実施の手引, 川島書店 (1983).
- 16) 吉川肇子, 白戸 智, 藤井 聡, 竹村和久: 技術的安全と社会的安心, 社会技術研究論文集, Vol.1, 1-8, Oct. (2003)

表 2: 実験パターン

No.	側面高	後方高	素材
1	90	90	不透明
2	90	120	不透明
3	90	150	不透明
4	120	90	不透明
5	120	120	不透明
6	120	150	不透明
7	150	90	不透明
8	150	120	不透明
9	150	150	不透明
17	90	90	半透明
18	90	120	半透明
19	90	150	半透明
20	120	90	半透明
21	120	120	半透明
22	120	150	半透明
23	150	90	半透明
24	150	120	半透明
25	150	150	半透明
33	90	90	透明
34	120	120	透明
35	150	150	透明

表 1: 個人情報

分類	項目
嗜好	好きな音楽
	好きなタレント
	好きなスポーツ
	好きな食べ物
行動	明日の予定
	今夜の予定
	週末の予定
	良く利用する店等
履歴	最終学歴
	前職歴／最終職歴
	最近の購買歴
	出身地
状況	恋人（配偶者）の有無
	身長
	健康状態
	家族構成
個人特定	名前（フルネーム）
	住所
	生年月日
お金	個人メールアドレス
	毎月のお小遣い
	年収（自分・世帯主）
	クレジットカード番号
仕事	銀行預金残高
	勤務先（社名）
	職場住所
	職場電話番号
	職場メールアドレス
	会社規模／資本金等
仕事内容	

表 4: 「安全」, 「安心」の回帰係数

	安全	安心
側面高	.382**	-.540**
後方高	.486**	-.312
素材	-.439**	.418*

\*\* :  $p < .01$ , \* :  $p < .05$