

# 公共電子端末の安心して情報を扱える空間レイアウトの提案

後藤雄亮<sup>\*1</sup> 飯塚重善<sup>\*2</sup> 渡邊朗子<sup>\*3</sup> 小川克彦<sup>\*2</sup>

\*1: 慶應義塾大学 SFC 研究所 上席研究員 修士 (政策・メディア)

\*2: NTT サイバーソリューション研究所

\*3: 慶應義塾大学 政策・メディア研究科 助教授 博士 (学術)

今日の高度情報化により、生活に便利さがもたらされる一方で情報を取り扱うことへの人々の不安感が大きくなっている。本研究ではパブリックスペースにおいても安心して情報が扱える物理環境のデザインを目的とし、これまで人間工学、心理学、建築学など横断的な既往研究スタディと調査を行ってきた。本論ではこれまでの調査・研究成果をまとめるとともに、実在する公共空間を利用者が安心して電子端末を扱えるような空間レイアウトを提案する。そして最後に、この提案を実証的に検証するためのスタディを行っている。

## A Proposal for Environmental Layout in Public Spaces for Users to Handle Information with reassurance

Yusuke GOTO<sup>\*1</sup>, Shigeyoshi IIZUKA<sup>\*2</sup>, Akiko WATANABE<sup>\*3</sup> and Katsuhiko OGAWA<sup>\*2</sup>

\*1: Keio Research Institute at SFC, Researcher, M. Media and Governance

\*2: NTT Cyber Solutions Laboratories

\*3: Graduate School of Keio University Associate prof., Ph.D

We could get some useful equipment for our lives. On the other hand, we have also anxiety for handling information from high IT oriented society. Because of the back ground, we have tried to design for user to handle information in public space with reassurance. In this paper, an environmental layout is proposed with our researches and past researches related with our interests. The proposal is shown by Computer Graphics and drafts of layout plans. We will try to solve some new subjects which are found from the proposal.

### 1. はじめに

#### 1.1. 研究背景

近年、u-Japan 戦略が策定されるなど、いつでもどこでも情報を扱うことのできるユビキタス社会の到来が目前に迫っている。一方で、情報漏洩事件がメディアを賑わし、2005年4月には個人情報保護法が施行される<sup>[1]</sup>など、情報の機密性に対する国民の関心はますます高まっており<sup>[2]</sup>、パブリックスペースで個人の情報を扱うことへの警戒心は増してきている。このような現状において、人々は利便性に引きずられる形で、不安であってもパブリックスペースにおいて情報を扱っている。

#### 1.2. 研究目的

本研究では、公共空間においても安心して電子活動が行える環境を研究し、デザインすることを目的とするものである。これまで電子端末の安全性に関する研究や開発は行われているものの<sup>[3]</sup>、このような端末だけでなく

周囲の環境を含めたパブリックスペースを対象とし、安心という人の心理的な主観評価を取り入れた研究は行われていない。

また、ただ情報を扱うことの安心を求めるのではなく、パブリックスペースの公共性も保ちたいと考えている。これは周囲の人から利用者への監視が断たれることによって起こりうるいたづらを防止するためである。

その中でも本論では、本研究に関係が深いと考えられる既往研究のスタディとこれまでの研究成果をまとめ、実在する公共空間のレイアウトを安心して情報を扱える空間レイアウトへとリノベートする提案を行う。本研究で扱う分野は、人間工学、心理学、ヒューマンインターフェース、空間デザインと非常に広範囲に及んでおり、それらの横断的なスタディが必要である。そして、ここでのスタディから得られた新たな課題等を今後の研究に繋げていこうとするものである。

## 2. 既往研究とこれまでの研究成果

本章では本研究に関係が深いと考えられる既往研究のスタディとこれまでの研究成果をまとめる。

### 2.1. ノート PC 利用時の VDT 作業姿勢

小原二郎ら<sup>[4]</sup>は、CRT モニタを用いた VDT (visual display terminals) 作業時の適切な作業環境を示している。このデザインを元に、本研究において筆者らが想定しているノート PC 利用時の作業環境をデザインした。具体的には PC を設置する机に傾斜をつけ、キーボードの打ちやすさはそのままだけでなく、画面に対して垂直に視線が向くようにした。(図 1)

本研究では、このノート PC 利用時の姿勢を最も基本的な寸法とし、今後の研究において採用することとした。

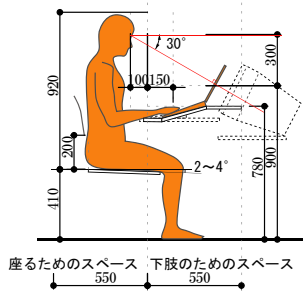


図 1 ノート PC 利用時の姿勢  
Fig.1 Working position with laptop PC

### 2.2. 安全と安心

吉川ら<sup>[5]</sup>は「安心」と「安全」を対比し、「安全」は科学的基準や根拠に基づくものであり、「安心」はその安全をもとに主観的な感覚を保障しようとするものと述べている。つまり、「安心」とはユーザが置かれた状況や物に対して「安全」かどうかを主観的に行った評価である。

一方、このような安心感や安全性は電子機器やネットワーク上のセキュリティに寄与する部分もあるが、飯塚ら<sup>[6]</sup>は同じセキュアなシステムを用いて電子活動を行ったとしても、物理的な空間が変わるとユーザの安心に対する評価が変化している点を指摘している。このことから、本論においては物理的な環境による情報漏洩に対するユーザの安心感や安全性への影響を探っていくこととする。

### 2.3. 情報漏洩に対する安全性

パブリックスペースにおける情報利用時の情報漏洩に関する危険性として、PC やネットワークを介したサイバー攻撃によるものだけでなく、画面などのインターフェースの覗き見による視覚的な情報漏洩も考えられる。本論では、対人関係による不安に着目しており、この不安はインターフェースの覗き見による情報漏洩と関わりが強いと考えられるため、この視覚による情報漏洩に対する安全性を考察する。

高橋ら<sup>[7]</sup>は人の視力において、認識できる対象物の大きさと対象物との距離の関係をまとめており、その

中で数字の大きさに関する識別距離を見ると、距離が離れれば離れるほど、認識できる文字の大きさは大きくなっている。(図 2) また、ノート PC を例にとると、搭載される一般的な液晶ディスプレイは視野角は上下左右 80 度、ほどであり、この範囲外からは液晶画面上に表示された情報を認識することはできない。

また、パーティションによってディスプレイに向けられる他者の視線を遮る場合、図 1 に示した作業環境においては 1500mm の高さがあれば、他者の視線を遮ることができる。そして、他者が離れれば離れるほど、パーティションの高さは必要なくなることが考察できる。(図 3)

以上の考察より、他者がユーザから離れれば離れるほど、他者はディスプレイ上に表示された文字を認識することは困難になり、またパーティションの高さは低くても視線を遮ることができる。よって、視覚による情報漏洩に対しては、1500mm 以上のパーティションを設ける、または他者とユーザとの距離が適切になるようなデザインを施す必要がある。

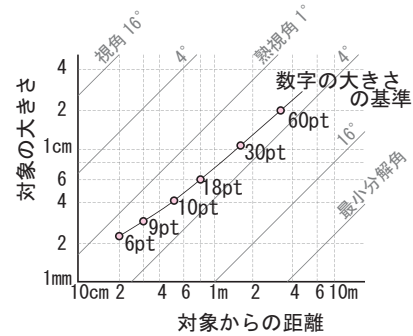


図 2 認知できる文字の大きさと距離  
Fig.2 Cognitive distance of letters

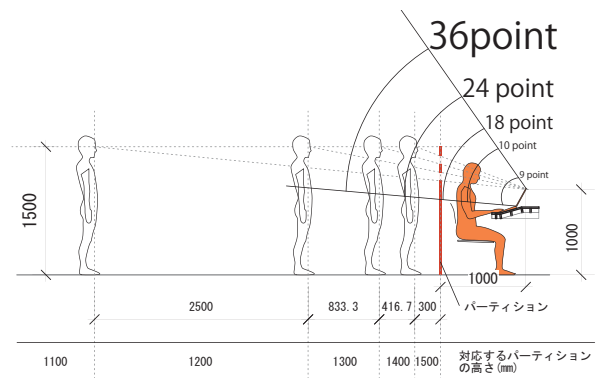


図 3 他者の視線を遮るパーティションの高さと他者の位置  
Fig.3 Relationship between height of partition and a third person's location

### 2.4. 対人関係による不安

山岸<sup>[8]</sup>は「『安心』とは社会不確実性が存在しない状態」と定義している。社会不確実性とは「相手の行動によっては自分の身が危険にさらされる状態」のことを言う。つまり、自分と他者との関係性が、「安心」に影響を与えていると言うことができる。

ホール<sup>[9]</sup>はプロクセミクスにおいて人と人との関係性と距離に関する述べている。(図4)この概念から人の心理と対人距離の間には密接な関係性があると考えられる。また、渋谷<sup>[10]</sup>や西出<sup>[11]</sup>が導き出したパーソナルスペースにおいては、いづれの研究においても、立ち位置やその人達の関係性によってそれぞれ取ろうとする距離は異なることを示しており、また人は正面から他者に近づかれることを嫌う傾向が見られる。(図5)

本研究では、ユーザの不安要素に関する調査<sup>[12]</sup>を行ったが、ユーザの不安要素は「対人環境」「対情報環境」「対物理環境」という3つに大別でき、中でも「対人環境」による不安要素が大きく、また他者との位置関係、距離、他者の行動がユーザの不安要素に影響を与えることが考察された。(図6)

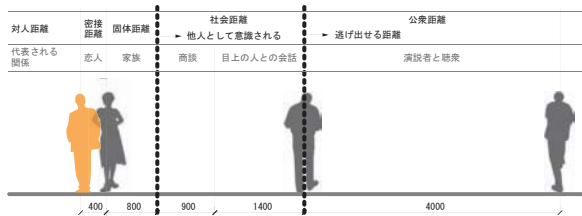


図4 プロクセミクス  
Fig.4 Proxemics

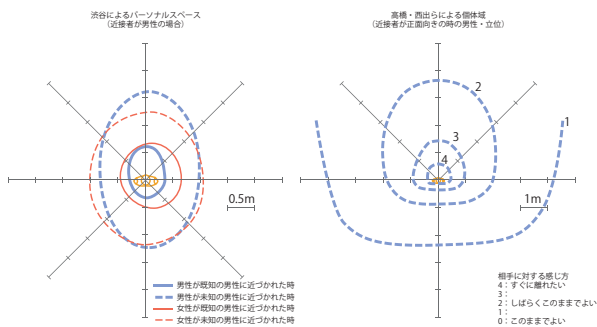


図5 パーソナルスペース  
Fig.5 Personal Space



図6 ユーザを取り巻く3つの環境  
Fig.6 Three environments around a user

## 2.5. 視線開放と側背面保護による安心

これまでの研究でユーザの周囲に配置したパーティションと安心に関する調査<sup>[13]</sup>では背面と側面に1650mmのパーティションを配置し、前面を開放する物理環境が、ユーザに安心感を与え、かつ空間のパブリック性を維持させることが分かった。この結果において、背面や側面のパーティションによってユーザの画面を他

者に覗かれることが防止されることでユーザはこの覗き見に対する安心感を得られ、また前方が開放されることによってユーザは周囲を見渡せることによる安心感と空間のパブリック性を感じることができたと考察できた。(図7)

前方視野開放の概念は、前方から人が前方から近づいてくることを許容しており、従来のパーソナルスペースの概念と少し異なっているように思える。これは、ユーザが単に対人関係を気にして座っているのではなく、情報を扱いながら、その情報が漏洩することに対して不安感を持っているためであると考えられる。そのため、前方が開放されることで、周囲の状況を把握できることが、ユーザにポジティブな印象を与えたと考えられた。この周囲の状況を把握できる環境を人が好むことはアップルトン<sup>[14]</sup>が生態学的に説明している。

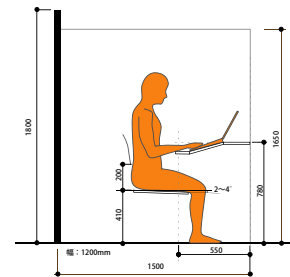


図7 安心できるパーティションの高さ  
Fig.7 Height of partitions for a user with reassurance

## 2.6. 他者の取る距離

西出<sup>[15]</sup>は「相席」を例として、会話をアフォードする距離から一歩さがることによって他人であることを示そうとする人の行動を述べている。つまり、パーソナルスペースは他者にそれ以上踏み入れさせないことをアフォードする領域とすることができる。(図8)

本研究においても、情報を扱うユーザの周囲を歩く人の動線と動線に対するユーザの視線の向きの関係性を調査<sup>[16]</sup>した。これによると、動線に対して視線が向くと、周囲の人はそこを避けるよう行動することが分かった。しかし、パーティションによってユーザの視線を遮ると、他者はユーザに近寄り、また覗き見をしようとする行動が見られた。(図9)

2.3.節で示したように、ユーザと他者との距離は視覚的な情報漏洩の安全性に大きな影響を与える。よって、ユーザの視線を動線に向け、他者がユーザから距離を取ろうとすることで、情報漏洩の安全性はより高められることが考察できる。そして、この対人距離による情報の安全性が確保でき、その安全性をユーザが認知することができれば、ユーザの安心感に繋がる。

また、ソーマー<sup>[17]</sup>は中心部から外を向いて配置されたイスの場面のような、社会的交流を阻害する環境レイアウトを社会的遠心(Sociofugal)セッティングと呼んだ。これは、複数人のパーソナルスペースが重なることによって、周囲の人を退ける環境であり、この社会的遠



心セットの概念も、ユーザの情報漏洩に対する安全性の確保に有効なデザイン手法となると考えられる。



図8 相席におけるパーソナルスペース  
Fig.8 Personal spaces at a shared table

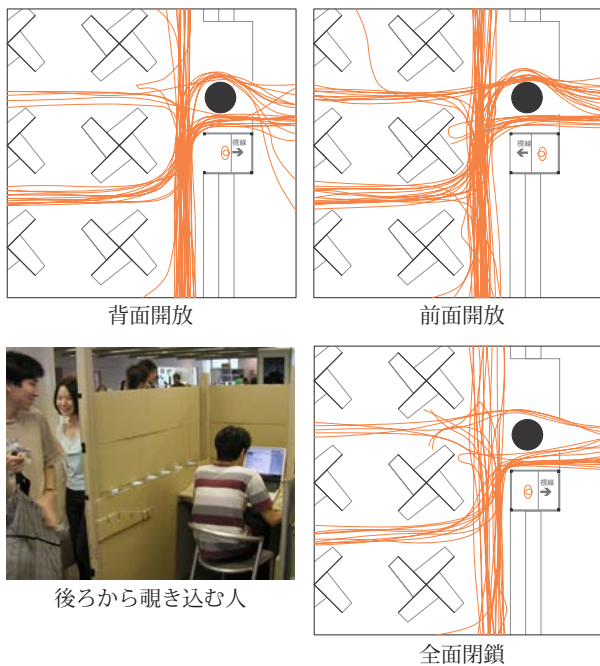


図9 ユーザの視線と周囲の動線

Fig.9 Relationship between user's eye and ways of their people

### 3. 安心して情報の扱える空間リノベーション

本章では2章での研究スタディを元に、実在する公共空間をユーザが安心して情報を扱えるようなレイアウトを提案する。(図10,11)

#### 3.1. 対象とする既存環境

対象とした空間は首都圏から30分ほどの場所にある、とある市役所のサテライトオフィスである。ここでは、行政業務のほとんどは設置された端末で申請し、窓口で受け取るシステムになっている。また、市民サービスの一環として、インターネットに接続したPC端末が市民に開放され、いつでも無料でインターネットを利用することができる。立地、機能的にも立ち寄りやすい場所であるが、一方で申請用の端末では個人情報を入力しなくてはならないため、各種申請などを行うユーザにとっては安全かつ安心な情報作業環境が求められる。

所在地：首都圏郊外にある駅前オフィスビルの2F

床面積：約110㎡

用途：行政業務 インターネット端末 パソコン教室

端末数：インターネット端末5台 申請用PC端末3台 申請用専用端末1台 パソコン教室用端末2台

#### 3.2. 既存環境の問題点

##### 後方開放型の机配列

インターネット端末、ならびに申請用の端末の置かれた机がすべて動線を背にするように配置されているため、部屋の入り口からほとんどすべての画面が見えてしまっており、不安全な環境である。また、インターネット端末のユーザも後ろの席で作業している人から常に画面を覗かれる不安全性があり、後ろで作業する他者がユーザにとっての不安要素となっている。

##### 入り組んだ動線

部屋の中央に十字に配置された申請用端末が置かれた机により、パソコン教室やインターネット端末にアクセスするための動線が入り組んでしまっている。情報漏洩に対する安全性が求められる申請用端末が、動線に取り囲まれていることで、より多くの人の視線に画面がさらされていることも大きな問題点である。

また、動線に対して、ユーザは背を向けることとなり、他者はユーザに対して容易に近づくことができってしまうため、ここにも情報漏洩に対する不安全性が存在する。

#### 3.3. リノベーション提案

3.2節で述べた問題点を、既存の環境にもともと設置されている什器を使い、そのレイアウトのみを変更することで、ユーザがより安心して情報を扱える環境になるよう、そのレイアウトの提案を試みる。そしてその提案を図面ならびにコンピュータグラフィックによって表現する。

##### 前方開放・後方保護型ワークスペース

ほぼすべての机を動線に対して前を向くように設置することで、ユーザの視界を開く。さらにワークスペース機の背面を壁または窓につくように座席を設置することで、利用者の背後に動線が通らないようにし、ユーザの背後に対する不安感を排除しようとするものである。

##### 主動線の単純化

中心に設置されたソファを取り囲むように主動線を取ることで、動線が明確になり、利用者の作業を煩わす他人の動きが減少する。受付を待つ人は受付前に滞留し端末からの距離が保たれるため、端末のユーザはこの滞留している他者からの影響を受けにくくなり、ユーザに安心感を与えようとするものである。

##### 用途別ゾーニング

パソコン教室、インターネット専用端末、申請用端末、それぞれを機能別に明確なゾーニングを施し、各ゾーンが社会的遠心セットिंगを持たせた。各ゾーンにユーザがいるときは、社会的遠心セットिंगにより他者が近寄りずらくなり、情報漏洩に対する安全性を確保しようとするものである。

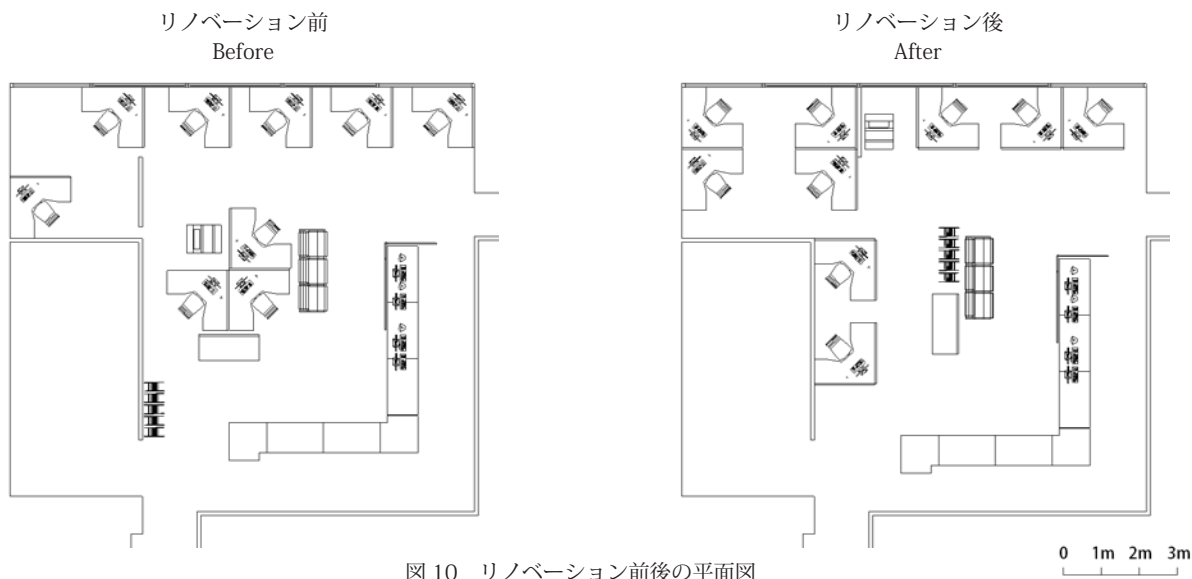


図 10 リノベーション前後の平面図  
Fig.10 Drafts of plans before and after the renovation

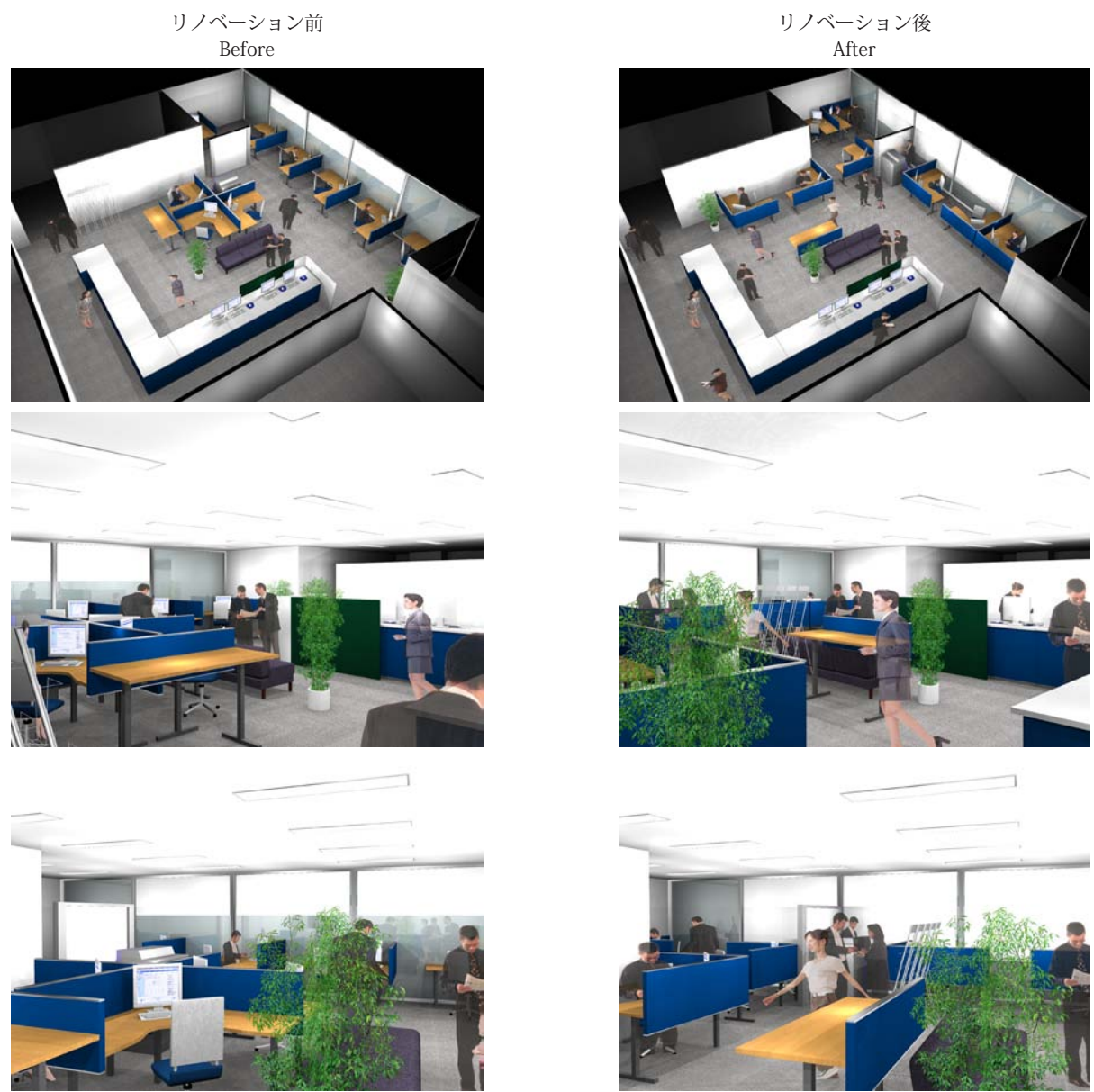


図 10 リノベーション前後の室内イメージ  
Fig.10 Images before and after the renovation

#### 4. 今後の課題

本論において、これまでの研究成果と既往研究スタディによって得られた知見をリノベート提案として示すことができた。しかしながら、示したリノベート提案は実証的な調査を行っていないため、筆者らの提案が実践的かつユーザに安心を与えることができたか評価することができていない。ここでは実証的な調査を行う際の評価すべき項目を挙げる。

##### ユーザの主観評価

安心はユーザが安全に情報を扱えてるときに感じる主観的な評価であるため、リノベーション前後で、各種端末ごとの主観的な評価の違いを見る必要がある。ここで主に調査したいのは安心感であるが、他にも作業環境の快適性や効率性なども含め、総合的な主観評価もあわせて行いたいと考えている。

##### 動線の変化

これまでの調査は、1人のユーザに対する他者の行動を調査してきた。そのため2.6に示した社会的遠心セッティングのような複数ユーザに関する周囲への影響や、ユーザ間の影響を調査をすることができなかった。そこで、各端末に色々なパターンで人を座らせ、その際の動線の変化や作業環境から取った距離などを計測し、ユーザのパーソナルスペースが与えた他者への影響などを探りたい。

##### 端末の利用頻度・作業効率

今回提案したレイアウトは、すべての端末のユーザが動線に対して視線を向けることとなる。このレイアウトはあまり他では見られないため、人が端末の利用を避けてしまう可能性もある。また、周囲に目を向けることで作業効率なども低下する恐れがある。このような「安心」だけでなく、作業環境としての総合的な性能を測っていくことも今後必要であると考えている。

##### パーティションの効果

今回の提案では、既存環境にもともとある什器のみを使用したため、パーティションがほとんど使われていない。しかし、これまでの研究においてもパーティションの安心への効果は大きいことが分かっている。ただし、これまでの実験においても、パーティションの高さ、配置位置などに関し、まだ十分なデータは得られていない。今回提案したような、実際のパブリックスペースにおけるパーティションの安心への効果を計測したいと考えている。

#### 参考文献

- [1] 内閣府国民生活局企画課個人情報保護推進室：個人情報保護に関する法律，<http://www5.cao.go.jp/seikatsu/kojin/>(2003)
- [2] 財団法人インターネット協会監修：インターネット白書2004, 7-3 インターネット犯罪・事件・訴訟，インプレス社，2004年
- [3] キーマンズネット：情報漏洩対策，[http://www.keyman.or.jp/search/30000861\\_1.html](http://www.keyman.or.jp/search/30000861_1.html)(2004)
- [4] 小原二郎，他：人体を測る，pp.95-97, 日本出版サービス(1986)
- [5] 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(2003)
- [6] 飯塚重善，小川克彦，中嶋信弥：PC環境ローミング技術を用いた安心なテレワーク支援システム，情報処理学会論文誌，Vol.46, No.3, pp.772-780(2005)
- [7] 高橋鷹志，他：識別尺度に関する研究2，日本建築学会論文報告集号外，p.151(1966)
- [8] 山岸俊男：安心社会から信頼社会へ，中公新書(1999)
- [9] Hall, E. T. : The Hidden Dimension, Doubleday(1966)
- [10] 渋谷昌三：人と人との快適距離 - パーソナルスペースとは何か - , 日本放送出版協会(1990)
- [11] 西出和彦：人間集合が形成する「空間」とその認知，人間・環境学会誌，Vol.2(1993)
- [12] 後藤雄亮，飯塚重善，渡邊朗子，小川克彦：公共空間における電子活動時の不安要素に関する調査，日本建築学会大会学術講演梗概集，E-1, p.865(2006)
- [13] 後藤雄亮，渡邊朗子，飯塚重善，小川克彦：安心して電子活動を行えるパーティションの配置と寸法に関する提案，日本建築学会計画系論文集，No.605, p.79(2006)
- [14] Jay Appleton : The Experience of Landscape, John Wiley & Sons Inc, London(1975)
- [15] 西出和彦ほか：空間における人間集合の研究その4-Personal Space と壁がそれに与える影響，日本建築学会大会学術講演梗概集(1981)
- [16] 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，ヒューマンインターフェース学会研究報告集 Vol.7 No.2(2005)
- [17] ロバート ソーマー：人間の空間，鹿島出版会(1972)