

第3編

懸賞論文優秀作品紹介



協会創立50周年記念特別事業 「懸賞論文」募集の紹介

社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会は、協会創立50周年を記念して、「こんなオフィスで働きたい！未来の快適エコオフィス」をテーマに論文を募集いたしました。

総応募件数は77作品と多数の応募があり、オフィス環境に対する関心の高さを知ることができました。これら77作品の論文を、審査委員会で審査しました結果、最優秀賞1作品、優秀賞3作品が決定しました。

優秀賞に輝いた論文4作品を以下のとおりご紹介します。

JBMIA50周年記念事業懸賞論文募集要項

主催 社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会



『こんなオフィスで働きたい！未来の快適エコオフィス』

社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会(以下、JBMIA)は、2010年に創立50周年を迎えますが、これを機に、『こんなオフィスで働きたい！未来の快適エコオフィス』というテーマで論文を募集します。

温暖化問題は、地球規模で取り組む課題ですが、特に年々増加の一途を辿っているオフィスにおけるCO2排出について、その削減が急務となっており、当業界としても積極的な取り組みを推進しているところです。

オフィスは企業活動の場であり、社会的な責任を果たす意味から、CO2排出削減を含む環境への配慮が求められることは言うまでもありませんが、他方で、一日の中で多くの時間を過ごす場であることから、オフィスで働く人が如何に快適に過ごせるかといった視点も必要となります。つまり、今後の「オフィス」に求められるものは、単に仕事をする場から「快適に働けるオフィス、環境に配慮したエコオフィス(以下、快適エコオフィス)」へと変化していくものと考えられます。

こうした中で、JBMIAにおきましても、「快適エコオフィスを実現する、今後のオフィス機器やオフィス・ソリューションはどうあるべきか」について議論を重ねているところではありますが、実際にオフィスで仕事をされている方、また次代を担う学生の皆様から、「オフィス機器やオフィス・ソリューションを中心とした、ご自身が働いてみたい未来志向の快適エコオフィス」をテーマに、斬新かつ独創的なアイデアに富んだ論文を募集するものです。ふるってご応募下さい。

応募資格 特に関いませんが、日本国内に在住されている方。

応募規定 ・1人1点(未発表論文)に限ります。

グループでの応募も可能ですが、グループの場合も1グループ1点(未発表論文)限りとなります。

※書式:日本語、A4縦用紙に横書き ※タイプライター(手書き不可)での応募に限ります。

※電子文書の場合、MS-Word形式(98以上)に限り

ます。・文字数:3000~5000文字程度

・図表については、他のツールで描画後、貼り付けて頂いて結構です。

・表紙に記入するもの

①論題 ②要旨(200文字以内)

③ 社会人の場合:会社名或いは所属団体等/学生の場合:学校名、学部名、学年

④ 氏名(ふりがな) ⑤ メールアドレス ⑥ 電話番号 ⑦ 住所 ⑧ 年齢

※1 ①~⑧は必須、⑨は任意

※9は、お届けた個人宛先に基づき、この懸賞論文の審査の妨げに事例紹介の連絡先等に用いる目的で転載するものであり、JBMIAが個人情報等の取扱いに関する規程に従い、適宜に管理いたします。

※3人グループでの応募の場合は、②~⑧について、代表者が記入して下さい。また、参加者全員が②、③を記入して下さい。

応募期間 2009年11月1日(日)~2010年1月31日(日) 締切日の発信又は消印有効

表 彰

最優秀賞1編 賞金 20万円と賞品

・大型液晶テレビ シヤープ46V型液晶デジタルハイビジョンテレビ優

秀賞3編 賞金 10万円と賞品

・インクジェットプリンターキヤノンPIXUS MP990

・電子辞書 カシオXD-GF6550

・デジタルカメラ 富士フイルムFinePix F70EXR の内1点。

※ 受賞者は、JBMIA50周年記念式典(2010年5月21日)に出席して賞状等において表彰する予定です。

※ 掲載の作品が賞品は平成22年11月31日現在が有効です。賞品に不届き等理由により、掲載された賞品品に変更する場合がありますので、予めご了承下さい。なお、商品に関係する事故などは、商品に含まれていません。又、優秀賞の賞品は送付できません。

応募方法 以下の懸賞論文募集の特設サイトにて応募用紙をダウンロードし、電子メールに添付又は印刷したものを郵送・宅配便でお送り下さい。



最優秀賞

未来の「快適な」オフィス像と情報機器

佐々木 國智 (コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社)

初めに

現在、筆者は開発職に就いている新入社員です。社会人となってみて、予想以上に環境意識が浸透していることに驚かされました。部屋の照明や紙の印刷に至るまで、とにかく地球環境にやさしい(言い換えるとCO₂排出量の少ない)就業形態が求められています。このような動きの中で、個人的には閉塞感を覚えることもしばしばあります。例を挙げれば、昼休みは全社照明が落とされ、従業員はオフィス外に出ることを余儀なくされます。他社に就職した友人の職場では、CO₂削減のため、プリント出力は極力控えるよう注意されることも聞きました。つまり、エコを意識することによって行動の選択の幅が減ってしまっているわけです。このような状況は、決して「快適」とは言えず、改善する余地があるのではないかと思います。更に言えば、エコという事を抜きにしても、もっと快適な職場の在り方があるのではないかと思います。

では、現在のオフィスにどのような問題点があり、どのような状態で有れば「快適」であるのでしょうか。筆者は大きく分類して、三つの問題点があると考えています。「働く場所」「メディアの不自由」「コミュニケーションの手段」です。

現在のオフィスの問題点

以下、具体的に考えるために、筆者の一日の業務を追ってみることにします。まず、同じ姿勢で長時間パソコンと向かい合わなければなりません。また、周りの環境も変わらないので思考パターンも段々固まってきます。更に、毎日決まった通勤経路を長い時間を掛けて通うのは、負担以外の何物でもありません。これらは、オフィスの自席という場所に一日中束縛されて

いるために起きる問題です。これが、働く場所の問題です。

また、ディスプレイを長時間眺めていると目が疲れますし、ディスプレイは解像度が悪く、面積も決まっているので大量の資料を読むのに適しているとは思えません。また、PC内には大量の情報が転がっているため、何かをじっくり考えるときには考えがまとまり難いものだと思います。更に、PCは重いので、持ち運びや体勢を自由に変えて読むことに適しません。よって、筆者にとってディスプレイは長時間の読書や思考には不向きなメディアであると言えます。筆者は少し情報量の多い資料になると、その都度プリントアウトして読みます。また、その資料に書き込みをしたりして他の人と議論をすることもしばしばです。

このように、情報処理や大量の情報を保存するのはパソコン、思考作業においては紙が重要な役割を果たしており、どちらのメディアが欠けても非常に困ることになります。しかしながら、この紙の製造、印刷、廃棄に関わるCO₂排出量は、非常に大きなものとなります^[1]。そのため最近では環境意識から、このような紙の使用は制限されつつあります^[2]。これは、筆者にとっては非常に不自由な環境と言えます。これが、メディアの不自由です。

また会議では、遠隔地の人間とテレビ会議でコミュニケーションを取らなければなりません。表情が見えづらいので、ネットワーク上のファイルと音声のみで意志の疎通を図らなければなりません。非常にやりづらい上、表示しているファイルを切り替えるのに時間がかかります。その上、テレビ会議が出来る場所が少ないため、会議の時間も限られています。「もっと突っ込んだ話がしたい」と思っても、遠隔地の人間とは満足の行くコミュニケーションが取れ

ないのが現状です。これが、コミュニケーションの手段の問題です。

上記に挙げた三つの問題点ですが、これらは相互に関連し合っています。場所の問題が嫌だから自由な場所で働いて良い、という事になると、コミュニケーションの問題が生まれてきます。近くに同僚がいないので、分からない事があっても気軽に聞くという事は出来ませんし、日常的に他人と顔を合わせ、会話することの刺激も得ることも出来ません。仕事上のコミュニケーションに関しても、直接向かい合って話しているときのような、資料の見てほしい部分を指さしたり、書き込んだり、ゼスチャーを取ったりといろいろなことを犠牲にしなければなりません。テレビ会議はこれらの事柄を補完するインターフェイスとしては不十分です。上記に示したように時間と場所が限られていること、画像の解像度が悪いこと、ファイルの応答速度が遅いこと、精度良く書き込める画面を共有できないことが理由です。

また、メディアとコミュニケーションの問題も関連しています。紙が筆者にとって便利なメディアであることは先に述べました。また、紙は上記のようなコミュニケーションの場においても重要な役割を果たしています。デジタルデータのやり取りで分かりにくいところがあっても、紙を挟んでお互いに書き込みながら話をしたら解決した、という事は多くの人を経験したことがあるかと思います。これは、紙が自由に書き込むことが出来、画像の精度も良く、直観的にハンドリングできるメディアであるからだと思います。上記の書き込みなどに対する応答速度が速く、画像の精度も一番良いメディアとは、紙に他なりません。つまり隣の席の人とするような紙を介したコミュニケーションが遠隔地の人と出来るようになれば良いのですが、当然のことながらそれは不可能です。また、上記に示したように、紙の使用は環境に負担をかけるため、制限される傾向にあります。

以上までで、現在のオフィスには「働く場所」「メディアの不自由」「コミュニケーション手段」の三つの問題があり、相互に関連していること

を示しました。次に、これらの課題を解決しつつ、より快適で、エコロジーに配慮したオフィスの在り方と、情報機器やソリューションについて述べていきたいと思えます。

未来のオフィス像と情報機器

未来のオフィスにおいては、毎日其々の机に縛られることは無くなり、自由な場所で仕事が出来ようになっていくと思えます。冒頭に述べたように、新しいアイデアを思いつくには、色々なものを見たほうが着想の幅が広がると考えるからです。また、これは会社内に限らず、会社外でも働けるようになるという事です。業務の内容によっては、それこそ喫茶店や自宅でも出来るような仕事も、そのような場所のほうが能率的である仕事も有ると思えます。重要な会議のときだけ集合する。働く場所の自由は、仕事だけでなく趣味や余暇にも多大な恩恵をもたらすでしょう。更に、このような業務体系は、CO₂の削減にも有効であると考えられます。なぜなら、大規模なオフィスが必要で無くなり、エネルギーを消費する照明や設備が削減できるからです。また、わざわざ遠くから車で会社に行く必要も無いので、通勤時に生じるCO₂も削減出来ます。

しかしながら、今まで挙げてきた問題点から、上記のオフィス像を実現するためには

- ・ 遠隔地の人とのコミュニケーション手段
- ・ 遠隔地の人との資料を介したコミュニケーション手段（できれば紙を使用したい）
- ・ 紙の環境負担をなくす方法

が必要であると言えます。未来のオフィス像を実現するために、上記の問題を解決するオフィス機器を次で提案したいと思います。

場所とコミュニケーションの問題を解決するためには、持ち運びが出来、「会って話しているような」気分になれる装置が必要になると思えます。具体的には、ビデオカメラと通信機能を内蔵し、どこでも会議に参加できるようなデバイスです。また、遠隔地の人と個人的に話をしたい場合にも、このデバイスを起動すればよ

い。これを精度良い画像で反応速度良くやり取りが出来るようになれば、どこでも好きな場所で密度の高いコミュニケーションを取ることが出来ます。各地を旅行しながら仕事し、重要な会議の時にだけ集合する、ということも可能になります。

また、上記のコミュニケーション時には、「向かい合って紙資料を挟んで話しているような」状態が実現できればと思います。勿論、遠隔地の人と同一の紙を使用することは出来ません。よって、例を挙げれば、図1のような仕組み、装置が作れないものかと思います。まず、紙の資料を用意して、上記のデバイスでサブディスプレイ上に写します(メインディスプレイには相手の顔もしくは全景が映っています)。片方が資料を持っている場合、その人は直接資料に書き込みが出来ます。資料を持っていない側の書き込みや図示はモニターに書き込みが出来る、リアルタイムに相手のモニターに反映されます。更に、書き込んだ内容はそのまま電子データとして保存されます。よって、共通の紙資料に手書きで書き込みを加えながら議論が出来ますし、相手の書き込みとこちらの書き込みを合わせた資料を重ねずりして出力することも出来るものです。これらの画像と紙を組み合わせた仕組みにより、より直観的で密なコミュニケーションがとれるようになると思います。

さらに、上記に述べたように、紙は環境に負担をかけますから、この紙は印刷内容を消去し、使いまわし出来ることが望ましいと考えます。使いまわしが出来る紙を目指したものに、リライタブルペーパー^[3]があります。専用紙を使わねばならなかったり、完全に消えなかったり、色が制限されていたりと現在課題は残っていますが、読書や思考、コミュニケーションに思う存分紙を使うことが出来ます。もちろん、これらの課題は解決している事が望ましい。また、上記で述べたような、個人が分散して働く場合、卓上で印刷-消去が出来るものが望ましいと思います。

これらのような情報機器と、高速度の通信インフラがあれば、場所を問わず密度の高いコミ

ュニケーションが出来、メディアにも不自由することがない「快適なエコオフィス」が実現できるのではないかと思います。

終わりに

今までに述べたオフィスのイメージを総合すると、

- ・場所に縛られず、どこでも仕事出来るオフィス
- ・遠隔地でも、密度の高いコミュニケーションが出来るオフィス
- ・コミュニケーションの手段や読書・思考作業に、自由に紙が使えるオフィス

となります。これらが実現出来れば、働く人が場所を選ばずに自分の見聞や発想の幅を広げることが出来、遠隔地の人も協業出来る社会になります。また、自己実現や趣味に対する場所の制限も無くなります。そして排出されるCO2も移動とオフィスの面積削減の分だけ減っていくと考えられます。

上記のイメージは、単にタブレットPC等の高性能化によっても達成できる部分はあります。紙は使わないほうが環境に負担はかけませんし、ディスプレイだけでも資料のまとめや簡単な思考、コミュニケーションは出来ます。また、近年では電子ペーパーも高性能になってきています。しかし、筆者にとって思考やコミュニケーションには紙や直接会話は不可欠ですし、電子機器ばかりのオフィスは味気ないものだと思います。メディアを選ぶ自由は、快適なオフィスにとって重要な条件であると思います。

また、デバイスさえ揃っていれば今すぐにこのような働き方が出来るかと言われれば、難しい部分もあります。現に筆者も実験など、会社に行かなければ出来ない事もあります。よって、まずは個人の業務に合わせて働き方を選べるようになっていけばと思います。「未来のエコオフィス」は、それぞれが生き生きと自由に働くことが出来る場所、活気あるコミュニケーションが出来る快適な場所であってほしいと思います。



図1. 遠隔地で紙を介したコミュニケーションの出来る装置の概念図。

参考文献

- [1] 砂金光記 他：『コピー用紙のLCA』, 第80回電子写真学会 (1997).
- [2] 環境省：『環境に優しい企業行動調査』 (2007).
- [3] 前田秀一：『アナログからデジタル社会への移行と紙メディアの役割』, 日本画像学会誌Vol.43 (2004).

優秀賞

エコと快適性の両立を図るオフィスシェアリング

田代 務（株式会社 A2A研究所）

1. 未来の快適マイオフィス

2010年、こんな初夢を見た。

ITコンサルティング会社に勤める私のオフィスは、首都圏郊外の新興オフィスエリアにある。ニュータウンとして開発された当地区は、住民の高齢化と都市基盤の老朽化が進み、オールドタウンと揶揄された一時期もあったが、エコタウンモデル地域になってからは、住みやすい街ベストテンの常連である。2010年代の前半、ここにキャンパスをもつ大学周辺に、低層のゼロエミッションオフィスビル群のほか、ホテル、スポーツジム、レストラン、店舗が集積し、子供からシニアまでの多世代の仕事と生活の場になっている。

私の主たるオフィスは大学キャンパスに接した3階建て共同オフィスビルにある。ソーラー発電で大半の電力を賄い建物外壁をアイビーが覆っている。数十人の社員の大半は近郊に住み、電車、自転車、カーシェアで通勤する。当地区では、車だけでなくオフィスの空間や機能も企業のワーカー同士が共有するオフィスシェアリングが進んでいる。単独での集中作業、複数での共同作業、会議などの個々の仕事に適したオフィス空間が時間単位でレンタルできる。

私は平均して週4日間は、1〜2時間区切りでエリア内にある様々なスペースを使い分けている。好みのデザインやサービスが利用できることで仕事が捗る。建物間を移動する際には乗り捨て自由の自転車やゴルフカート型電気自動車もあるが、私は徒歩が多い。緑あふれる街路での移動は気分転換や軽い運動になる。週1日は在宅勤務をする。まとまった仕事が効率的にできるし、家族と過ごす時間が増えるからだ。

エリア内の共用オフィスは全て30分か60分単位で予約貸し出しされている。多くはオフィス

家具、建築設計、IT機器の関係会社が各々の強みを生かして、個性ある空間や機能を提供している。それらは最新機器のショーケースでもあり、提供者にとっては利用者ニーズをいち早く把握できる利点がある。また、公団住宅の名残を残すUDヒルズはユニバーサルデザインの集合オフィスになっている。

エリア中心に位置する大学は、私のような社会人学生を多数受け入れており、エコなどの分野で周辺のオフィス空間やワーカー自体をも研究対象とした各種実験を主導している。主要テーマには自然エネルギー利用の発電や蓄電、ゼロエミッションビル、エリア内での排出量取引などがある。産学連携、異業種・異世代交流の場である学内のセミナーハウスでは、エコ施設トップランナーやワーカー個人の働き方の実例紹介、エリア内のエコ推進のためのコスト負担方策等の議論がされている。

エリア内建物の電力、冷暖房の多くをエリア内で賄っている。電力系統はスマートグリッド化されており、需要と供給のバランスで電力料金が大きく変動する。特に、夏の冷房電力消費が大きいと、屋上や壁面の緑化、建物の断熱化、窓ガラスの透過率やブラインド制御による遮光、LED照明が普及している。

会社によって勤務時間は様々である。私は7時半には出勤するかわりに昼休みを長くしてジムで汗を流したり、木陰で昼寝をする。18時に一般オフィスは消灯されるが、仕事がある者は運用時間の延長があるフロアや、24時間機能を備えた一部のビルに移動する。

2. オフィスとITインフラ

住居にまで広域分散するオフィス空間は4つの名称で呼称され、次のような特徴がある。

(1) Iスペース

単独の集中作業に向けた当該スペースはブース形式が多い。1人の専有面積は概して狭いが、様々な種類の椅子が選択できるのがいい。IDカード認証により、手元照明の照度・色調、空調吹き出し口などが個人データに合わせて調整される。周囲に音漏れのしないスピーカーが埋め込まれた座席では好みのBGMが流れる。中には一定時間ごとに芳香が流れる座席もある。

このスペースに限らず、当エリアの大半のオフィスの照明には、部屋の全体照明と、各座席専用照明の二つがあり、このエリアの全体照明は暗い。

(2) Cスペース

会議や打ち合わせ、複数での共同作業に向けたスペースである。人数や目的に応じて会議室の形状、色調等のデザイン、テーブルや椅子の組合せを選択できる。超高精細映像やサラウンドのTV会議室では、同様の機能をもつ国内外の他拠点との会議が可能である。室内の四方の壁面に多数のスライドを投影できる部屋もある。

コンシェルジュに頼むと文具や会議支援用ツールがレンタルできる。その中には、積み木やマジックボードの類のブレインストーミング用玩具から、3D映像視聴用メガネ、複数ページの電子ペーパー端末などがある。こちらはパラパラとページをめくる感覚に近くなっている。

会議進行支援用の様々なソフトウェアやコンテンツのうち使用頻度が高いものは、電子投票による意見の集約、出席者のスケジュール表の一括表示といった比較的簡単なものだ。音声認識を用いた会合記録の自動作成機能も使い易くなった。

(3) Aスペース

店舗、レストラン、スポーツジム、ホテルが集積しており、職住接近しているため子供連れから学生、主婦、シニア世代で絶えず賑わっている。レストランはビジネスパートナーとの商談にも活用されている。スポーツジムにはリラ

ックス空間があり、座っている間に健康チェックがされる。ビジネスマンのジムの利用は早朝、昼休み、仕事帰りに多く、その他の時間帯は主婦やシニア世代が多い。

(4) Hスペース

在宅勤務をする私にはエリア外にある自宅もオフィスの一つであり、和室の一角を改造している。掘り炬燵のような具合で足元の窓を通じて外気とつながっているのも夏は冷気が入る。何より静寂であり落ち着く。通信も無線LANとPLCが使える。ホームテレワーカーのコミュニティサイトでは家具やツールが紹介されており、近隣のホームセンターにもそのモデルルームがある。

(5) ITインフラ

当該エリアでは、クラウド環境とシンクライアント端末が広く用いられており、全国の他のエリアの同様のオフィスでも共通に利用できる。

(a) クラウド環境

アプリケーションと処理データはクラウド側にあり、端末はシンクライアント化されているため、高速ネットワークが張り巡らされたエリア内ではどこでも仕事ができるし、端末紛失等によるデータ漏洩の危険もない。クラウド内に蓄積されたデータには厳しい管理基準があり、標準手順で運用されているので、かつて世界を震撼させた海外事業者による大量のデータ紛失事故のような心配はない。最も高いセキュリティレベルにある企業の機密データ、個人の医療健康や財産情報等へのアクセスは権限をもつ者のみに制限され、常時監視されている。

(b) 個人IDカード

共用スペースの利用者はエリア共通カードを持ち、カードと生体認証の組み合わせで本人認証される。このカードを示すことで、賢いオフィス利用法の助言サービスのような様々なサービスも受けられる。クラウド上には過去に利用したオフィスの環境等に関する客観データと、使い易さに関して都度入力した主観データとが

蓄積されているので、これらのデータをもとに、ソフトウェアツールがオフィス利用方法の改善について助言してくれる。

(c) オフィスシェアドットコム

エリア内の全ての共用スペースの機能、料金等の利用条件の閲覧と予約ができるポータルサイトである。利用者によるリコメンド機能や、一部のスペースや機能での逆オークション形式での運用などにより、利用者ニーズが敏感に反映されている。

エリア内のエコに関する統計データも閲覧できる。各座席の電源コンセントにアダプターを接続しておくことで電力量が計測できるので、必要ならば、個人やグループの電力使用がグラフ表示できる。また、施設管理者には、オフィスや座席単位の利用状況、消費電力量が表示される。こうした環境の「見える化」やスマート化は利用者のエコ意識向上とともに、時間軸上での利用率平準化に役立っている。

3. 考察

(1) 「未来の快適オフィス」検討の視点

今後の望ましいオフィス空間や機能を考える際、次の視点が重要である。

(a) 環境対応

オフィスや家庭では今後、大幅なCO₂削減が必要である。一方で、ワーカーには快適性、企業には生産性向上が求められており、これらの両立が必要である。

(b) 労働の質的变化

業種や業務に関わらず知的生産活動が増加し、価値の高い知識は多様な人間の交流や協同作業から生み出される傾向にある。また、創造性の発揮には五感を刺激することが効果的である。一方、作業の種類によって必要機能は異なること、個々人の嗜好や感覚は様々であるため、作業の性質や個人の嗜好に応じて、最適な場所や機能の組合せを選択・変更できるようにすることが望まれる。

(c) 少子高齢化

少子高齢社会では、個々人のライフステージ

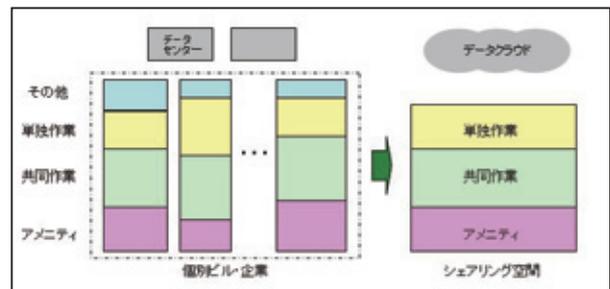
に応じて働き方を選択できるようにすることが望まれる。また、高齢者の就業率の高いほど健康寿命が長く、医療費が安くなる傾向にあるので、生涯現役も可能であるように通勤負担の軽減、オフィスのユニバーサルデザイン化を進めるべきである。

(2) 実現方策

以上を考慮すると、次のような方策を通じて、「未来の快適マイオフィス」を実現することが望ましい。

(a) エリア内でのオフィスシェアリング

1つのビルや1企業単独では少数の大企業を除いて、エコと快適性の両立は困難だろう。一方、ホワイトカラーのオフィス業務はIT化の進展により、共通化や類型化が進み、データセンター、クラウド環境、業務のアウトソーシングのように外部委託が多くなっている。同時に、オフィス空間や利用機器等も似通ってきたことから、これらについても、適当な提供者があれば外部リソースを利用したいと考えるのは合理的である。そして機能の提供者側は、下図のように規模拡大と多数の利用者による共有を志向するであろう。



オフィスシェアリングの概念

このようなオフィス空間共有化の先行例には、ちよだプラットフォームスクエア¹⁾等がある。また、テレワークセンターも類例であり、筆者も国土交通省事業として、都市郊外でのテレワークセンターの実証実験²⁾の企画運営に参加したことがある。その際の利用者の評価は概ね高かったが、より大規模で長期間に行う必要が認識された。

本稿が対象とするオフィスシェアリングは労

働人口密度の点では都心部がよいが、反面、高層ビルでのゼロエミッション対策³⁾や、通勤困難者の参加が難しい。加えて、大地震等の自然災害リスクが大きいなどの問題点がある。一方、郊外では人口密度は下がるが、低層ビルでのゼロエミッションは達成しやすい。そこで、ある程度の人口密度を有する地域では、関係者が連携協力することで、前述した課題への総合的解決策を見出しうると考えられる。その中核的な役割は、教育研究機能を有し、すでに郊外に多数立地している大学が担うのが適当だろう。

(b) 時間軸でのシェアリング

時間軸上でもオフィスシェアリングの効果を高めることが望ましい。人によって、あるいは時と場合によっては夜間や深夜の仕事が必要である。クリエイターやプログラマーは概して深夜作業を厭わないし、今後は時差を利用したグローバルな分業も職種に限らず多くなるだろう。夜間深夜も機能が整った空間が近くにあれば、個々のオフィスの一角で仕事をするよりも快適に違いない。このようなエリアでは、例えば、夜間10時迄、12時迄、終日というように複

数の区画に分けることにすると更に消費電力量を節約できるだろう。

4. おわりに

オフィスでのエコ対策が急務となった現在、個々のビル単独ではなく、複数のビルやエリアを対象として、オフィスの機器やソリューションを我々の働き方とセットで考え、関係者が互いに協力することで、課題のハードルが低くなり、達成される効果も大きいと考えられる。

何しろ、相手は大気という地球環境であり、皆お互い様の問題なのだから。

5. 参考文献

- 1) ちよだプラットフォームスクエアのホームページ
- 2) 平成19年度国土交通省事業 テレワークセンター実証実験概要
- 3) ZEBの実現と展開に関する研究会報告書(平成21年、経済産業省)

以上

優秀賞

みらいのオフィスでの働き方

北 光 二 (コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社)

クラウドコンピューティングによって知的生産が場所という制限を受けなくなったときに意識すべきポイントについて述べていきます。

■考える「場」はどこにある

みなさんが「オフィス」を想像したときに何を思い浮かべるでしょうか？高層ビルのフロアでしょうか、それともびっしり並んだモニターでしょうか？

「オフィス」は知的生産をする場です。知的生産とは何でしょうか？例えば、データを参照したり、文章を打ったりすることも知的生産です。私はプログラマーなので、プログラムを作ったり、テストしたり、機能を考えることも知的生産です。会議で議論し合うことも知的生産でしょう。抽象的な言い方をすると、「知」をアタマのなかに放り込んで、別の形の「知」として見える形に外に出すこと、それが知的生産であると言えるでしょう。

アタマに放り込んで出すのですから、考える「場」はどこでもよいのです。もっと言うと決められた勤務時間内だけで考える必要もありません。あなたも週末にゆっくり風呂に使っているときに、いい仕事のアイデアが浮かんだ経験があると思います。考えることに関しては、仕事もプライベートもありません。常にごちゃまぜなはずです。

■通勤からの開放

考えることはどこでもできるはずなのに、なぜみなオフィスに向かうのでしょうか？毎日、毎朝、沢山の人が「オフィス」と呼ばれる知的生産するための「場」に一斉に移動します。混雑した電車や渋滞する道路、それら

は、一箇所に移動しようとしたときに起こります。人やモノの移動には時間とコストがかかります。私の場合、自宅からオフィスの自席に着くまで、片道40分かかります。1日80分ですので(80分×242日=19360分=322時間=13日間)年間で13日間も移動していることになります。

■オフィスに向かうという儀式

毎朝オフィスに向かうという行為は儀式的な意味合いが強いと思います。いつもどおりの電車に乗って、いつものどおりのロッカーで着替えて、いつもどおりのデスクで仕事をする。

ひとつひとつ儀式をすることで、次第にアタマが仕事モードに切り替わっていきます。

クラウドをつかったバーチャルオフィスでは、こうした儀式は個人に委ねられていきます。

アタマと身体は切り分けられませんから、こうした切り替えが苦手な人は、クラウド上での仕事に向いていません。自分で型を決めて、モード切替ができるように、ある程度の訓練が必要になってきます。型が決まっているということは、考えなくも再現できるということなのです。

例えば、イチロー選手が決まったしぐさでバッターボックスに立つのも、打球を打つ(という仕事)に集中するための儀式なのです。

■時間は基準ではない

クラウドコンピューティングをオフィス活動のベースとして活用するには、メンバーに意識を変えてもらう必要があるかもしれません。

多くの知的労働者は「時間」が給料のものさしだと考えているように思います。会社に居た時間にしがたって、その見返りとして「お金」をもらうのだ。という考えかたです。このよう

な意識を変えていかなくては、エコオフィスは生まれてきません。

会社に長く居ることは、それだけで損失なのですよ。ということを理解している従業員は多くありません。なるべく会社に居ないことを評価の基準に変えてみたらどうでしょう？

会社に居れば居るほど、どんどん加算される光熱費カウンタを見えるようにするだけで意識が変えられるはずです。

■一緒に居れば分かりえるという誤解

みんなが毎日同じ場所に居ることの安心感が、いつでもコミュニケーションできるはずという誤解を招いてしまいます。私には妻と子どもが居ますが、一緒に暮らしているだけでは伝えきれません。会話することではじめて相手が思っていることを理解しあうことができます。

逆説的ですが、物理的に離れているほうが、濃いコミュニケーションをはかることができる場合もあります。双方が遠くにいると綿密に連絡をとりあわなければ、という意識が働くからです。ですからオフィスを物理的な場所に固定する意味はあまりないのです。それよりも、みなさんの中にコミュニケーションを取り合おうとする意識を芽生えさせることのほうが重要です。

■物理的な「場」

アタマさえ使えば、即オフィスではあるのですが、物理的な活動場所はもちろん必要です。いままで使っていたオフィスは週1日だけ行くようにして、残る4日は自宅から自転車で行ける場所にしましょう。図書館や近くのカフェなど、心地よく過ごせる環境があればよいのです。ネット環境さえあれば、キャンプ場でも浜辺でもかまわないと思います。

その「場」行くまでの儀式は残していたほうが仕事モードへ切り替えやすいと思います。もちろん、仕事モードへの切り替えが瞬時にできる人は自宅でもよいです。

従来のオフィスは週1日だけ行けばよいので、1/5の規模で済むことになります。すべてを共有スペースとして使い、毎日違うメンバーが使えばよいのです。

もし、メンバー全員参加が必要なイベントの場合には、その時だけ場所を借りたほうが効率的です。

■箱と中身

これまでのように理想のオフィスは誰かに与えてもらうものではありません。

理想のオフィスを自分の外側に求めても意味がありません。理想のオフィスは常に、自分のアタマの中にあるはずで、思考することは時と場所を選ばない最高のオフィスと言えるでしょう。しかも使うエネルギーは食物から自動的に取得することができます。IT機器のように起動時間も不要だし、操作がわからなくてイライラすることはありません。だから、自分のアタマの中に理想のオフィスを作り上げられることができれば、それがベストです。

どこに居ても、自分ひとりでも、今ここがオフィスなのです。と言える意識が必要なのです。

■作業と思考

パソコンをはじめとするIT機器は、並べたり、整理したり、組み合わせたりする「作業」をやりやすくするためのものです。コピーやプリンタ、FAXなどの事務機器も効率化に役立ちます。

ここで、間違ってはならないのは、これらIT機器は「作業」を効率化するものであって、IT機器自身では「知」を紡ぎだすことはできないということです。

いくら高機能なIT機器を導入したとしても、それらの機械が勝手に、「なにか新しいこと」を考えだしてくれるわけではありません。知を紡ぐのは自分自身なのです。と言うことを忘れてはなりません。

例えば資料を作成していて、こういう経験は

ないでしょうか？プレゼン用のパワーポイントをあらたに作成しはじめました。文章を考え、図形を描きます。資料をつくりこんでいくうちに次第に方向がズレていきます。フォントの見栄えはどうか？四角形の色は何がよいか、アニメーションをどうやって動かしたらよく伝わるか？。。。エンドレスな作業。。。。

どこまでが「作業」で、どこからが「思考」なのか、その線引きは人それぞれだと思います。さあつくるぞ、といてパワーポイントを開くのではなく、紙とペンをもって「思考」をしたほうがよいと思います。

これはクラウドコンピューティングのような技術が広まったとしても変わりません。

■思考を外に出す

紙とペンを使うことの利点は、自分の思考が移しやすいからです。アタマと手とペンと紙が物理的に連続しているのです、思考に余分なノイズが入りにくくなるのではないかと考えています。

キーボードやマウスをつかって何かを作り出すときには、一瞬ではありますが、物理的に離れた状態になります。打っている指先とキーは、ついたり離れたります。文字を映し出すモニターも入力しているキーボードから離れた位置にあります。

自分が考えていることを表面上に出すという行為はとてもデリケートなので、できるだけ体に触れている要素を使って表現したほうが、感じたことを素直に表せます。ですから、キーボードやマウスを使う前に、紙とペンで思考することがもっと必要だと考えます。

■今を共有すること

理想のオフィスは個人の中にあると言いましたが、知を中に蓄積しただけでは、オフィスとして成り立ちません。誰かに伝える必要があります。

伝え合う場がクラウドなのです。クラウド技

術で、ブラウザを通したネットの向こう側に仲間がいます。作り上げるドキュメントもすべて向こう側です。

離れているぶん、「今」どうなっているかを知ることが大切になってきます。同じ時間を共有して活動しているという雰囲気共有です。

バーチャル空間上で仲間が「今」何をやっているかを、色々な手法で共有することが必要です。例えば、キーボードを叩いている数とか、マウスが移動した距離とか、ブラウザで開いたページの枚数などです。これらは監視目的ではありません。活動をしていることがほんやりと分かればよいのです。いままでは、同じオフィス環境にいて、なんとなく空気を感じ取れていたことを、別の表現に置き換えて見えるかたちにします。

言葉以外で伝わることを、ノンバーバルコミュニケーションと言いますが、ノンバーバルの部分も含めて、この「空気感の表現」がクラウドを通してフィードバックできるようになれば、もっと理想のオフィスに近づくはずですよ。

■ひらめきの連鎖へ

クラウドコンピューティング上でのメンバー同士の結びつきは、ピラミッド型をした階層構造ではなくて、アメーバのような形をしています。

これは脳の中で記憶される時のメカニズムに似ているでしょう。脳が何かを記憶するとき、無数の脳細胞のうちのいくつかが同時に反応します。何度も何度も同じ脳細胞が反応することにより、それらの結びつきが強くなり、記憶として焼き付きます。

ふわふわとただよっているメンバー同士が、ある瞬間に同時に反応することにより、新しいアイデアが生まれてきます。クラウドコンピューティングを利用した、みらいのオフィスでは、「脈動している瞬間」を、メンバーが感じ取ることができる仕組みが必要になるでしょう。

おわり

オフィスと自然の融和をめざして—21世紀のエコデータセンターモデル—

山岸 拓也 (一橋大学)

はじめに

近年、IT技術の飛躍的な発展を背景に、企業内で扱う情報量も爆発的に増加している。それに伴い、オフィスでも従来の紙媒体での情報管理からペーパーレス化・電子化が進み、企業が「文書を管理する」というとき、「書類をバインダーに綴じて棚にしまう」というものから、「各種ファイルをデータとして保存・利用する」というものに変化した。膨大な情報を処理するために大型のサーバーが導入され、IT技術は企業内の文書管理の姿を大きく変えた。

一方で、オフィスでの二酸化炭素排出量の増加が問題視されている(図1)。オフィスでの二酸化炭素排出の増加の背景には、パソコンに関連するIT機器の使用による電気消費量の増加が挙げられる。¹ 特に、多くのサーバーの集まったデータセンターは、サーバーを稼働するための電力に加え、サーバーの排熱を処理するための電力も必要とされ、結果として莫大な電力が必要とされている。本論文ではこのデータセ

ンターの排熱処理に関して排熱の再利用の観点から「快適エコオフィス」を提言したい。その際に、環境保護のために生産活動を抑制しなければならないというトレードオフの関係から脱却し、環境保護と生産活動を両立したモデルを示したい。

第一章 データセンターの現状

データセンターでは、排熱の処理が大きなトピックとされている。サーバーは排熱が十分に行われないと故障の原因となるため、さまざまな方法で排熱がされている。代表的なものには、部屋全体を空調で冷却するものとサーバーに冷却水を通して冷やす「水冷式」がある。しかし、これらの装置は電力を必要とし、サーバーの稼働と合わせて電力消費のサイクルを生み出している(図2)。IT技術が成長し、高性能なCPUが開発されていくにつれて、電力消費量が増加し、その分だけ二酸化炭素排出量も増加しているという現状がある。

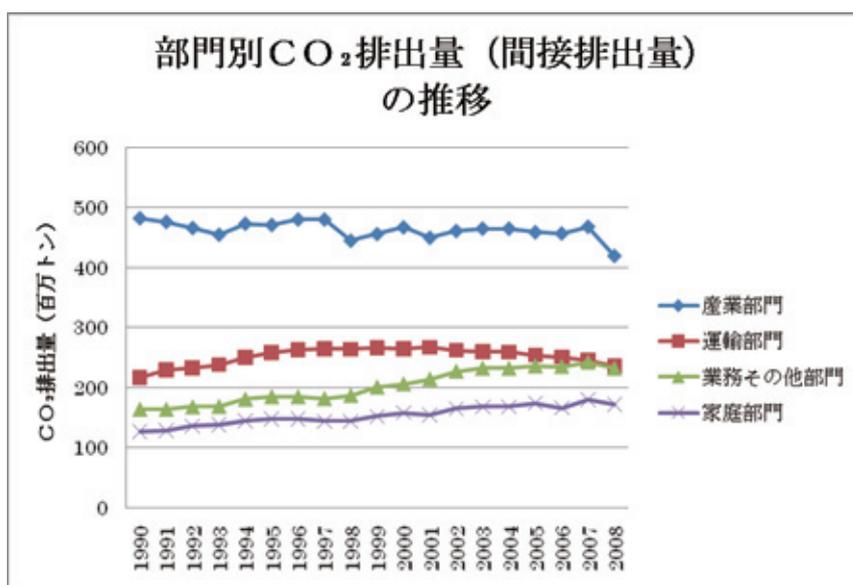


図1 独立行政法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2008年度速報値)」より作成
※オフィスは業務その他部門に属する

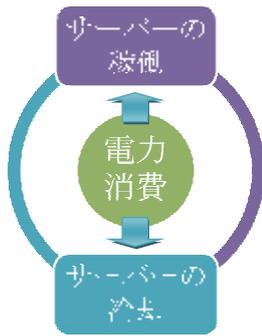


図2 電力消費のメカニズム

排熱に関する多くの企業が研究開発を進めているが、いずれも冷却装置の電力消費効率の改善や冷却効率の向上にむけたものであり、「再冷却」という枠組みそのものには大きな変化がなく、二酸化炭素排出の構造自体は変化していない。地球温暖化への取り組みが急務となり、2020年までに1990年比で温室効果ガスの25%削減を目指す日本ではもっと抜本的な改革が必要である。

第二章 自然の力を利用する開放型モデル

従来の再冷却という枠組みは、同じ空間内の空気や水を循環させるというものであったために、その循環に電力が消費された。(以降、従来のモデルを閉鎖型モデルとよぶことにする。)ここで新たなモデルとして環境一体型のモデルを提示したい(図3)。このモデルの最大の特徴は「空間が閉じていない」という点にある。(以降、提示した新モデルを開放型モデルとよぶことにする。)まず、外気温の低いときには外気を取り込むことで電力消費を抑える。さらに、サーバーからの熱を冷却するのではなく、データセンターの外に排出してしまう。排出された熱は、データセンターに隣接した温室へ送られ

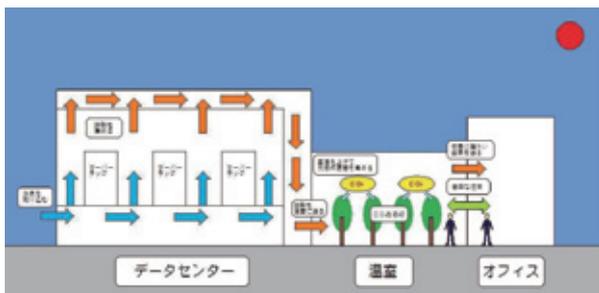


図2 電力消費のメカニズム

る。その温室では植物が栽培されており、温室の植物が光合成をすることで二酸化炭素を吸収し、その事業所内での二酸化炭素の収支を改善するのである。

ここでは、データセンターに隣接した温室が重要な役割を果たしている。従来の閉鎖型モデルでは、排出するだけであった二酸化炭素も、温室で植物を栽培することで、二酸化炭素を吸収することができるため、二酸化炭素収支が改善される。さらに、温室で一定以上の温度を年間を通じて供給することは植物の光合成の効率を高めることにつながっている。

植物の光合成の大きな特徴は2点ある。1点目に、植物の光合成は一定に行われているのではなく、温度、光の強さ、二酸化炭素濃度によって光合成速度(二酸化炭素を吸収する速度)が決定されるということである。温度、光の強さ、二酸化炭素濃度と光合成速度はそれぞれ正の相関関係にあり、そのため温度の下がる冬季は植物の光合成が衰えてしまう。その点では、温室の中の植物は自然界のものとは異なり、冬でも光合成速度の維持が可能であるため、年間を通じて二酸化炭素の削減に寄与することができる。これは、外気を取り入れるというこのモデルの性質上、データセンターの立地が冷涼な気候の土地になることと整合的であるといえる。光合成の特徴の2点目は「光合成系の温度馴化」と呼ばれる現象で、植物は栽培された温度で、上記の光合成速度が最高になる。そのため温度が一定であれば、植物は温度馴化により効率よく、光合成が行えるのである。

さらに、冬季には温室を経由してデータセンターからの暖かい空気をオフィスに送り込むことで、オフィスの暖房に使用する電力を削減することができる。データセンターでは24時間体制でサーバーが稼働しているので、常に熱が発生している。温室を経由してデータセンターの熱を無駄なくオフィスの暖房に使用することは、効率的な排熱の利用といえる。

第三章 オフィスに活力を送り込む開放型モデル

環境保護のために生産活動を抑制しないというのが本論文の出発点であり、先述のモデルでは企業の生産活動は抑制されていない。さらに、このモデルは企業の生産活動を抑制しないばかりか、生産効率の向上に役立つ可能性を秘めている。

開放型モデルでは、データセンターと温室を一体のものとする。そのため、オフィスと温室も隣接することになり、オフィスで働く人は、オフィスから自由に温室へ入ることができる。温室の中には、緑が溢れているので、オフィスで働く人々は休憩や談話をする際に、温室を訪れることで森林浴をすることができる。また、会議やランチを温室で開くこともでき、温室の緑が職場の近くにあることは、オフィスで働く人々にとって働きやすい環境を与えるはずである。無機質なコンクリートの中での職務よりも、緑に囲まれながらの職務に魅力を感じない人はいないだろう。緑の空間はオフィスで働く人々のストレスを和らげ、適度なリラクセスにつながり、仕事の効率を高めることができる。近年、森林が人間に与える影響が医学的にも注目され、森林医学という研究領域がうまれており、オフィスに緑が入り込むことの意義は大きいといえる。

さらに、温室という空間を地域に開放すれば、企業の地域社会に対する社会貢献も可能になる。これは企業の環境への取り組みを、広く社会に発信していくことを意味していて、市民の環境に対する意識を高めるとともに、企業の高い環境意識をPRする場にもなりうる。市民に対する環境教育の一旦を、他でもない企業が担うことで、一般家庭にも二酸化炭素の削減が地球的課題であることの認識を浸透させることができる。また、温室という空間を通じてオフィスで働く人間は、同僚との交流はもちろん、企業外の人々とも交流を持つことができ、温室は新たな社会関係を作り出す場にもなりうる。オフィスから飛び出した社会関係は企業に新しいアイデアや企画となってフィードバックされる

だろう。

第四章 従来の技術との融合

オフィスにおける二酸化炭素の排出はそのほとんどが間接排出であるため、究極的な目標としては、消費電力の総量を抑制することである。現在、企業の努力によってオフィス機器の多くが省電力（省エネ）化されているが、「オフィス機器の省電力化」は一層進めていかなければならない。サーバー一台あたりの消費電力が減ることは、そのまま二酸化炭素排出量の削減を意味するからである。開放型モデルとは、省電力化に加えて、二酸化炭素を吸収する植物を育成することで事業所全体での二酸化炭素排出量削減を目指すものだからである。

また、開放型モデルの欠点として、外気温がデータセンターの冷却に用いる外気温度を供給できない状況での運用がある。日本への開放型モデルの導入を考えた場合、外気温が著しく上昇する期間がそれほど長くはないため、特段の対応は必要ないように思われる。しかし、このモデルを日本から世界に広げる際には、大きな課題になる。外気温が高い場合、開放型モデルの冷却・排熱に外気を利用するというモデルの前提が崩れてしまう。そのため、外気温の高い場合は従来の閉鎖型モデルを用いる必要がある。このことから、外気温に合わせて従来のモデルと新たなモデルを切り替えることで効率的な運用を実現する必要がある。そのため、ひとつひとつのオフィス機器を省電力化する必要がある。企業が進めている省電力化に向けた研究開発は継続し、発展させていかなければならない。

第五章 モデルの応用に向けて

開放型モデルのメリットは高い汎用性にあるといえる。本論文では、データセンターと温室を例としたが、このモデルの適用が可能な範囲がそれらに限定されるわけではない。このモデルの骨子は「排熱を必要とするもの」と「熱を

必要とするもの」を結びつける点にある。本論文では二酸化炭素の吸収を目的にしたため、熱の運搬先に植物のある温室を設定したが、働く人間への福利厚生あるいは商業利用を目的にするならば、温水プールとしてもよいし、温室で育成する植物も光合成効率の高い樹木などから、商品的価値の高い農作物に置換することもできる。このように開放型モデルは拡張性が高いので、弾力的な運用が可能である。

また、開放型モデルは現在注目されているクラウド・コンピューティングとの相性がいいといえる。クラウド・コンピューティング自体が、電力消費の観点からみても、効率的なサーバーの運用形態であることは周知のことであるが、クラウド・コンピューティングが普及すればするほど、クラウド・コンピューティングを提供する企業も増加し、大型のデータセンターが世界中で設立されるようになる。これは、社会に分散していたサーバーが一ヶ所に集まることを意味するので、開放型モデルのコストともいえる温室などの付属施設建設のためのコストを低く抑えることができることを意味している。大型データセンターの建設の際に開放型モデルを導入することで二酸化炭素排出の削減を実現してもらいたい。

おわりに

今後、社会の要請としての「快適エコオフィス」を模索するにあたり、留意しなくてはいけないのは、やはり生産性との関係である。環境保護のために生産性を低下させるという手法では、企業への負担が大きく、持続可能な環境保護策とは言い難い。今必要とされているのは恒久的に運用可能な環境保護モデルなのである。その点において私が提唱したモデルは初期投資が必要になるものの、多くの地域でも設置可能なものであり、かつ企業の生産力低下を招かないものであると考える。

本論文では人間がコンクリートで囲まれたオフィスの中で生活することで忘れていた「自然との融和」をオフィスに持ち込むことに地球温暖化を解決する可能性を見出している。二酸化炭素の削減という人類的な課題を人間の技術で乗り越えようとする努力も必要だろう。しかし、人間の技術では打開できない困難が現われている現在、再び自然の力を借りるという選択肢があってもよいのではないだろうか。

¹ CO₂排出において、化石燃料の燃焼などで排出される二酸化炭素量を直接排出量、電気の使用に応じて、その電気をつくりだすために排出された二酸化炭素量を計算したものを間接排出量という。オフィスでは間接排出量が多くなる。