

## 第1期 ワーク・アーゴノミクス研究部会活動の報告（2018～2022）

部会長 青木和夫（日本大学）

### 1. 研究部会発足のきっかけと経緯（2018年度）

幹事の一人である伊藤勝弘さん（整体師）から、最近肩こりや腰痛を訴える事務職の人が多いという問題提起を受け、作業環境や管理に関する人間工学的な課題解決のための研究部会を2018年4月に立ち上げました。

研究部会の立ち上げ時の発起人\*を中心とした幹事会を組織し、まずワーク・アーゴノミクス研究部会活動に関するアンケートを実施しました。（2018.9）

\*設立発起人 青木和夫（日本大学）、浅田晴之（オカムラ）、井出有紀子（NEC）、伊藤勝弘（整体師）、斉藤進（大原記念労働科学研究所）、堀江良典（日本大学）、松田文子（大原記念労働科学研究所）、吉武良治（芝浦工業大学）

その結果、「質問1. 活動のテーマについて」では、以下のような回答が寄せられました。

- （1）オフィス、工場、サービス業など、各々のワークスタイルに対応するもの  
... ケーススタディ、ミクロな対応
- （2）人間工学の3管理（快適を指向したガイドなど）
- （3）新しいワークスタイルの人間工学（どこでもオフィスやコミュニケーションなど）
- （4）自己管理（ワークタイム、働き方、環境... 机や椅子の調整など使い方マニュアルなど）

「質問2. 研究会のアウトプットについて」では以下のような回答が得られました。

- （1）学会外部に向けた活動が必要（他学会や企業、一般の人）
- （2）一般向けのビジュアルで理解しやすいもの
- （3）ウェブサイトでの公開（デジタル活用集など）
- （4）事例検討会（ミクロ）→大会等での発表
- （5）会員へのアンケート調査

### 2. オフィス見学と大会での企画セッション「最新のオフィスワークと健康」（2019年度）

最新のオフィス環境を知るために、見学会を開催しました。テレワーク等の機会が多くなり、オフィス用具やIT機器等の使いやすい環境を自分自身で整備し健康管理を行なうことが必要になってきました。そこで、まずオフィスワークを対象に、自分(他人)の働く・学ぶ環境の設定をできる知識を人間工学会会員向けに提供するためのガイドラインを作成することとしました。

(1) 見学会（2019年4月4日：オカムラ椅子の博物館、2019年9月10日：株式会社ディー・サイン）

(2) 第60回大会における企画セッション「最新のオフィスワークと健康」

（2019年6月16日：日本大学理工学部）

- ① ワーク・アーゴノミクス研究部会の活動について 青木和夫(日本大学)
- ② オフィスワークと法令 城内博(労働安全衛生総合研究所)
- ③ オフィスの最新の動向 浅田晴之((株)オカムラ)
- ④ オフィスワークの実際 井出有紀子(NEC)

(資料1. 第60回大会企画セッション S2F2)

### 3. オフィスワークの人間工学ガイドライン作成と大会での企画セッション（2020 年度）

新型コロナウイルス感染拡大により、見学会や対面での発表ができなくなり、リモート会議や紙上発表となりました。テレワークや在宅学習が広く行われるようになったことに対処するため、テレワークや在宅学習に特化したガイドラインを Q&A 形式で作成して発表しました。

(1) 第61回大会における企画セッション「オフィスワークの人間工学ガイドラインの構成」（紙上発表）

- ① オフィスワークの人間工学ガイドラインの構成 青木和夫(日本大学)
- ② 作業疲労の自己管理の仕方 松田文子(大原記念労働科学研究所)
- ③ 作業環境の自己管理の仕方 北島洋樹(大原記念労働科学研究所)

(資料 2. 第 61 回大会シンポジウム「オフィスワークの人間工学ガイドラインの構成」)

(2) 「在宅ワーク／在宅学習実施時の FAQ」の発行

(資料 3. 「在宅ワーク／在宅学習実施時の FAQ」)

### 4. ガイドラインに関する大会での企画セッションとセミナーの開催（2021 年度）

前年度に作成したガイドラインに関する企画セッション「テレワークの人間工学」を大会で発表しました。また、「働く環境」をテーマとして、学会員、人間工学専門家、一般向けのセミナーの開催を始めました。

(1) 第62回大会における企画セッション「テレワークの人間工学」

- ① 「7つの人間工学ヒント」について 榎原毅（名古屋市立大学）
- ② 「在宅ワーク／在宅学習実施時の FAQ」について 井出有紀子（NEC）
- ③ ディスカッション 司会：浅田晴之（(株)オカムラ）

(資料 4. 第 62 回大会企画セッション「テレワークの人間工学」開催報告)

(2) セミナーの開催

・ 第 1 回 働く環境「照明」（2021 年 12 月 15 日：Zoom 開催）参加者 68 名

- ① 色彩と照明 大内啓子（色彩研究所）
- ② 仕事に合わせた照明の使い方 八木佳子（イトーキ株式会社）
- ③ 視対象に合わせた文字の見やすい照明 松林容子（パナソニック株式会社）
- ④ 質疑応答 司会：青木和夫（日本大学）

(資料 5. 第 1 回セミナー報告 働く環境「照明」)

・ 第 2 回 働く環境「音」（2022 年 3 月 24 日：Zoom 開催）参加者 58 名

- ① 音環境と人 佐藤 洋（産業技術総合研究所）
- ② 音響機器と音質の向上のための信号処理 武藤憲司（芝浦工業大学）
- ③ 質疑応答 司会：井出有紀子（NEC）

(資料 6. 第 2 回セミナー報告 働く環境「音」)

## 5. 大会における新たなテーマの企画セッションと作業環境に関するセミナーの開催（2022 年度）

大会の企画セッションでは、オフィスワーク以外の場として自動車産業の技術者を取り上げた。また、働く環境に関するセミナーも引き続き開催しました。

### (1) 第 63 回大会における企画セッション「自動車産業における技術者の働き方と新しい役割」

- ①「NA ロードスターのレストアとクラフトマンシップ」 横川正喜（(株)マツダ E&T）
- ②「自動車産業における女性技術者の働き方」 塚田竹美（(株)本田技術研究所）
- ③ディスカッション 司会：堀江良典（日本大学）

（資料 7. 第 63 回大会企画セッション「自動車産業における技術者の働き方と新しい役割」）

### (2) セミナーの開催

- ・第 3 回 働く環境「空気」（2022 年 6 月 28 日：Zoom 開催）参加者 68 名

- ①生活空間と熱環境 三上功生（日本大学生産工学部）
- ②室内における化学物質管理 城内 博（労働安全衛生総合研究所）
- ③質疑応答 司会：青木和夫（日本大学）

（資料 8. 第 3 回セミナー報告 働く環境「空気」）

- ・第 4 回 働く環境「コミュニケーション」（2022 年 9 月 5 日：Zoom 開催）参加者 58 名

- ①メタバースで人々は心をオープンにするか？ —オンラインコミュニケーションツールと自己開示への影響— 市野順子（東京都市大学メディア情報学部）
- ②テーブルの高さ・大きさが会話者の行動に与える影響 古山宣洋（早稲田大学人間科学学術院）
- ③質疑応答 司会：浅田晴之（(株)オカムラ）

（資料 9. 第 4 回セミナー報告 働く環境「コミュニケーション」）

- ・第 5 回 働く環境「ディスプレイ」（2023 年 1 月 18 日：Zoom 開催）参加者 58 名

- ①多様化した work style に対する電子情報ディスプレイの最新動向と人間工学 久武雄三（静岡大学イノベーション社会連携推進機構）
- ②質疑応答 司会：青木和夫（日本大学）

（資料 10. 第 5 回セミナー報告 働く環境「ディスプレイ」）

## 6. ワーク・アーゴノミクス研究部会の継続

2018 年度から開始した研究部会の 5 年間の活動期間が終了しました。引き続きさらに 5 年間、新たなテーマで研究部会を継続することとしました。

S2F2-1

## ワーク・アーゴノミクス研究部会の活動について

青木和夫（日本大学理工学部）

On the activities of the study group for work ergonomics

Kazuo Aoki (Nihon University, College of Science and Technology)

### 1. はじめに

この研究会は、働く人々が様々な健康上の問題を訴えているという学会員の問題意識に端を発している。従来より、VDT作業による眼の疲労や頸肩腕障害、重量物運搬による腰痛などの作業因性健康障害については人間工学の観点から様々な研究がなされ、予防対策が立てられてきた。しかし、パーソナルコンピューターやスマートフォンなどの情報機器が普及し、あらゆる人々が仕事でこれらの情報機器を使うようになってきた現在では、すべての人々に障害の予防対策が必要となってきた。また一方では、宅配作業や建設作業のような身体的負荷や劣悪な環境下での作業も増加しており、腰痛対策を始めとした作業管理が重要な課題となってきた。

政府は、働き方改革と称して、特に長時間労働の防止を重視しているが、単に労働時間を制限するだけでは労働問題の解決には至らず、快適で効率的に作業できる環境を整えることが作業能率を上げ、長時間労働を防止するためには不可欠であると考えている。

そこで、本研究部会では、作業機器、働き方、働く環境などに関する人間工学的な問題点を明らかにし、その改善方法について検討することを目的として活動を行うこととした。

### 2. 活動の経緯

研究部会の立ち上げとともに、設立メンバーに対して活動テーマとアウトプットについての意見を収集した。活動テーマについては、以下のような意見が出された。

- (1) オフィス、工場、サービス業など、各々のワークスタイルに対応するもの... ケーススタディ、ミクロな対応
- (2) 人間工学の3管理（快適を指向したガイドな

ど）

- (3) 新しいワークスタイルの人間工学（どこでもオフィスやコミュニケーションなど）
- (4) 自己管理（ワークタイム、働き方、環境... 机や椅子の調整など使い方マニュアルなど）  
また、研究会のアウトプットとしては、次のような意見が出された。
- (1) 学会外部に向けた活動が必要（他学会や企業、一般の人）
- (2) 一般向けのビジュアルで理解しやすいもの
- (3) ウェブサイトでの公開（デジタル活用集など）
- (4) 事例検討会（ミクロ）→大会等での発表
- (5) 会員へのアンケート調査

本研究部会のキックオフミーティングでは、これらの意見について議論を行い、活動のテーマとして「自分(他人)の働く・学ぶ環境の設定をできる知識を人間工学会会員向けに提供する」ことが決められた。

このようなテーマになった理由は、オフィス用具やIT機器等の使いやすい環境の作り方を知らずに働いている人が多いということに加え、テレワーク等で場所を特定せずに働く機会が多くなると予想されるため、オフィス用具やIT機器等の使いやすい環境の作り方を知っていくことが、自分自身の健康管理の予防として必要になると考えられるからである。つまり、働く環境も自己管理してゆくことが今後はさらに必要になってゆくのではないかという問題意識である。

しかし、個々のはたらく人々に働く環境の自己管理を行ってもらうためには、誰でも理解できるようなガイドラインが必要となる。しかし、そのようなガイドラインを作っても、読んで実践する人は少ないのではないかという懸念が示された。そこで、人間工学の専門家がはたらく人々に自己管理の仕方、すなわちよい労働環境の作り方を直接指導するという方法が良いのではないかということになった。つ

まり、人間工学の専門家が企業などに出向いて、働く環境の整え方について直接指導することが必要であるということになった。

そのための活動のアウトプットとしては、「オフィス用具や IT 機器の正しい使い方」のガイダンスを作成して配布すると同時に、現場でコンサルティングができるようにするための研修を人間工学会会員向けに実施してはどうかということになった。最初の現場環境のターゲットとしては「オフィス・学校」などとし、次のステップで「建設・工場」に広げていくことを考えている。

### 3. 最新のオフィスワークと健康

本セッションでは、特に最近のオフィスワークの傾向として、時間外労働の問題、情報機器の普及に伴うガイドラインの改訂、立位での作業の推奨、テレワークの増加を念頭に置いて、様々な利点と問題点について検討を行うことを目的とした。演者は下記のとおりである。

- (1) オフィスワークと法律（城内博：日本大学）
- (2) オフィスの最新動向（浅田晴之：株式会社オカムラ）
- (3) テレワークの実際（井出有紀子：NEC）

### 4. 今後の活動計画

見学会の開催や勉強会、ガイドライン作成などを計画している。本研究部会に参加希望の方は部会長宛メールにてお申し込みください。

E-mail : aoki.kazuo@nihon-u.ac.jp

## オフィスワークと法令

城内 博（日本大学理工学部）

Office work and related regulations

Hiroshi JONAI (Nihon University, College of Science and Technology)

### 1. はじめに

エルゴノミクスはもともと“労働の科学”であった。労働者の権利や安全・健康を守る法律として労働基準法、労働安全衛生法などがある。しかしながらこれら法令の中で、腰痛予防対策や情報機器（VDT）作業の衛生管理を除いて、エルゴノミクスが十分に活用されてきたとは言いがたい。エルゴノミクスをさらに労働者の安全・健康対策に生かすためには関連法令を理解し、これを利用することも必要であろう。ここではオフィスワークに関連する法令等を紹介し、それらのうち最近改正された重要なものについて情報提供する。

### 2. オフィスワークに関連する主な法令

オフィスワーカーの安全と健康に関連する主な法令は厚生労働省から出されている。事業者が最低限守らなければならない基準を定めた労働基準法、そして労働者の安全と健康を守るために制定されている労働安全衛生法があり、さらに告示、関連規則、通達、指針等がある。オフィスワークに関連する項目とそれを規定している厚生労働省の法令・指針等をまとめると表1のようになる。

オフィスワークにおいては、労働者の最低限の権利や安全・健康を守るために策定された労働基準法や労働安全衛生法で規定するような、重篤な障害の原因となる危険有害な要因は多くはない。このことは事務所衛生基準規則が建築物衛生法に由来していること、また情報機器（VDT）作業や腰痛職場労働者の特殊健康診断が義務ではなく指導勧奨であること等からもわかる。

表1 オフィスワーク関連項目と法令等

| 関連項目                                       | 法令・指針等                         |
|--------------------------------------------|--------------------------------|
| 労働時間、休憩、休日、時間外労働など                         | 労働基準法                          |
| 安全衛生管理体制、危険物及び有害物、健康の保持増進、快適な職場環境、安全衛生教育など | 労働安全衛生法および労働安全衛生規則             |
| 安全配慮                                       | 労働契約法                          |
| 事務室の環境、清潔、休養など                             | 事務所衛生基準規則                      |
| 情報機器（VDT）作業                                | 情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドライン     |
| 腰痛                                         | 職場における腰痛予防対策指針                 |
| 熱中症                                        | 職場における熱中症予防対策                  |
| 騒音                                         | 騒音障害防止のためのガイドライン               |
| 快適職場                                       | 事業者が講ずべき快適な職場環境の形成のための措置に関する指針 |

### 3. オフィスワークに関連する法令改正

我が国の労働安全衛生対策は、長年にわたり関連する法令を守ること、すなわち法令順守型で行われてきた。これはまた法令を守っていればそれでよしとするという風潮も生み出した。一方、欧米では1974年英国の「職場における保健安全法」から始まった自主対応型が主流となっている。これは、法律は原則のみとし、規則、指針、承認実施準則などで補完する体系で、事業者は合理的に実施可能な限りにおいて対策を講じる、訴訟等が起きた時には、事業者は十分な防止対策を講じていたことが証明でき

なければ罰則が適応される、というものである。日本においても自主対応型への転換が叫ばれて久しいが、それに向けた法改正や事業者の意識改革は容易ではない。

以下、最近改正された時間外労働の上限規制と情報機器（VDT）作業に関するガイドラインについて紹介する。

【時間外労働の上限規制】近年、労働者が脳・心臓疾患で倒れる、うつ病を発症する、あるいは自殺をするなどのケースが多く、オフィスワーカーも例外ではない。この原因と考えられているのが時間外労働の多さとストレスである。月 80 時間の時間外労働が過労死ラインと呼ばれる。労働基準法第 32 条で労働時間はそれぞれ一日 8 時間、週 40 時間を超えてはならないと定められているが、同法第 36 条に労使協定による例外事項が定められており、これにより実質的には時間外労働に制限がかからない状況があった。過重時間労働による疾病や自殺の増加を受けて、労働基準法が改正されて時間外労働の上限規制が設けられ、今年 4 月から施行された。一般のオフィスワーカーに対しての時間外労働（休日労働は含まず）の上限は原則として月 45 時間、年 360 時間となった。もともと労働基準法第 32 条および第 36 条は自主対応型に適した条文のように思われるが、そうはならず規制強化になった。産業革命以降に経験した過酷な労働時間による労働者の健康障害は広く知られているはずだった。労働安全衛生法が労働基準法から分かれたのは 1972 年であるが、労働安全衛生法の中で労働時間は有害要因の中に含まれていない。労働時間が健康有害要因になるということは労働基準法が制定された当時は考えられていなかった、あるいは第 36 条の運用が想定外であった、のであろうか。労働の意義、目的、衛生管理を考えるうえで非常に興味深い。

【情報機器（VDT）作業】オフィスワークにおいて重篤な健康障害を起こした事例としてキーパンチャーの頸肩腕症候群がある。その後パソコンが普及し、打鍵作業による筋骨格系の障害のみならずストレスも問題となり、1985 年には「VDT 作業のための労働衛生上の指針」が

出された。さらに 1990 年代後半からの急激なパソコンの進化、普及および使用者の急激な増加に鑑み、先の指針を改訂し 2002 年「VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドライン」が策定された。これはそれまでの知見をふまえ、VDT 作業の種類、作業時間に区分を設け、作業の負担に応じて労働者の健康管理を行うというものであった。さて 2019 年現在、情報機器のハードウェア、ソフトウェアともに技術革新が進み、さらに労働者の作業形態はより多様化している。これらの状況は情報機器作業による健康障害がより拡大・潜在化する可能性も示しており、より予防的な対策を講じることが求められている。今回の改訂ではより自主的な対応を促すために現場の作業態様を踏まえ、健康管理に柔軟性を持たせるよう作業区分を 2 つにした（表 2 参照）。作業環境管理、作業管理、健康管理の枠組み及びその内容に大きな変更はない。また“VDT”を“情報機器”に置き換えた。

表 2 情報機器作業の作業区分

| 作業区分                                        | 作業区分の定義                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 作業時間及び／又は作業内容に相当程度拘束性があると考えられる者（すべての者が健診対象） | 1 日に 4 時間以上情報機器作業を行う者であって、次のいずれかに該当する者<br>・作業中は常時ディスプレイを注視する、又は入力装置を操作する必要がある<br>・作業中、労働者の裁量で適宜休憩をとることや作業姿勢を変更することが困難である |
| 上記以外のもの（自覚症状を訴える者のみ健診対象）                    | 上記以外の情報機器作業対象者                                                                                                           |

#### 4. まとめ

労働衛生の分野では VDT 作業管理及び腰痛対策がエルゴノミクスとして認識されてきたものの、それら以外で活用されてきたとは言い難い。労働衛生分野でさらにエルゴノミクスを活用するためには、その啓蒙・普及と専門家の育成が望まれる。



**オフィスの最新動向**  
○浅田 晴之（株式会社オカムラ）

**A recent trend of Workplace**  
**Haruyuki ASADA (Okamura Corporation.)**

## 1. 「働き方改革」の本格化

オフィスづくりを取り巻く環境は大きく変化している。政府は、一億総活躍社会の実現に向けて「働き方改革」を推進しており、4月より働き方改革関連法が施行された。その背景には、働きすぎを防ぐことで、働く人の健康を守り、多様なワーク・ライフ・バランスを実現できるようにすることである。残業時間の上限制限や同一労働同一賃金に強い関心が寄せられているが、「働き方改革」は、働く人々がそれぞれの事情に応じた多様で柔軟な働き方を、「自分で選択」できるようにするためであると位置づけられている。

労働力人口の減少により、高度成長期にみられた20代から50代までの男性ワーカー中心のオフィスから、女性や高齢者、障害のあるワーカーなど、様々な事情をもつワーカーが混ざり合いながら働くオフィスへと変貌している。そのため、女性ワーカーが活躍できる制度設計や、継続雇用や定年延長によるベテランワーカーの就労促進、社会インフラ整備やICT技術の向上による障害者雇用の増加など、働くための環境整備が進められている。

弊社がワーカーを対象にした調査<sup>※1</sup>によれば、政府の「働き方改革」のテーマの内、関心が高いものは1位「テレワーク、副業、パラレルワークなどの柔軟な働き方」、2位「子育てや介護・病気治療等と仕事の両立」、3位「多様な働き方に対応する社会保障制度や税制の整備」であり、柔軟な働き方を自ら行い、それを支援するための項目に期待が寄せられていた。

## 2. 変わる執務姿勢

市場がボーダーレスで競争の激しい時代となり、付加価値を生み出すワーカーが、出勤していてもパフォーマンスが発揮できない状態である

「Presenteeism」が問題視されている。ワーカーの健康管理は経営課題のひとつであるという認識が高まっており、近年、座っている時間などの低活動状態がつづくことで健康リスクが高まるという研究結果が注目されている。欧米をはじめ日本においても長時間の着座姿勢を改善するため施策のひとつとしてオフィスへの昇降デスクの導入が進んでおり、立ったり座ったりする効果に関していくつか報告されている<sup>※2</sup>。長時間同じ姿勢でいることなく、座位に立位を取り入れながら執務作業をするタイミングは、各自の判断で選択できることが原則であり、作業内容や気分によって姿勢を変えることが重要といえる。

一方で、今まで座ったまま自席で執務を行うというワークスタイルから、自由に立ったり座ったりするワークスタイルへの転換は難しいという実態がある。昇降デスクが導入されたオフィスで働くワーカーに対して、立って作業することが実施しにくいと感じる理由を尋ねると、「恥ずかしい」、「周りに迷惑」という項目が上位に上がり、周囲の人が気になって実施しづらい状況が伺えた。執務中に立ったり座ったり姿勢を変化させることが、人間工学的にも有効であることを広く認知させる必要が伺える。

## 3. 定住しない執務場所

かつてのオフィス労働は、全員同じ時間に出社し、決められた場所で1日を過ごすというワークスタイルが主であった。無味乾燥な空間にデスクとオフィスチェアが整然と並んでいるオフィスというのが、一般的なイメージではないだろうか。最近のオフィスには、ソファやカウチ、アンティークの木製チェアなど、住宅で使われるような家具が使われ、おしゃれなカフェや高級ホテルのような雰囲気のオフィスも多くみられるようになった。これらのオフィスでは、ワーカーは自席



を持たずに自由に席を選んで執務をすることができるようルールで運用しているケースが多いと思われる。単に自席をもたないフリーアドレスというスタイルではなく、一人で集中して作業できる席や資料を広げて検討できる席、2～3人でモニターを見ながら作業できる席など、いくつかの環境の異なる作業場所を選択して働くというスタイルも増えている。内容に合わせて最適な環境をワーカー自ら選択したり、調整したりする柔軟な働き方を「Activity Based Working (ABW)」と呼び、採用する企業も現れている。

#### 4. 働く場所の広がり

政府は、2020年のオリンピック・パラリンピックの開催に向けて、交通混雑の緩和のために2万人の職員を対象にテレワークの試行を行うとのことである<sup>※3</sup>。柔軟な働き方ができるように在宅勤務制度を導入する企業は増加しており、法整備も整いつつある。

厚生労働省によれば、テレワークとは「労働者が情報通信技術を利用して行う事業場外勤務<sup>※4</sup>」と定めており、自宅でテレワークを行う際も事務所衛生基準規則の衛生基準と同等の作業環境となるように求めている。例示すると、椅子は「安定していて、簡単に移動できる」、「座面の高さを調整できる」、「傾きを調整できる背もたれがある」、「肘掛がある」など、自宅であってもオフィスチェアと同等の性能を推奨しており、ワーカー自身が働く環境の整備をすることが求められているのである。

また、オフィスの外でも働くことができるコワーキングスペースと言われるシェアオフィスも急速に増加している。鉄道会社や不動産会社は、ワーカーの移動時間の有効利用のために、駅構内やオフィスビルエントランスの一角に設置する1畳程度のブース型のシェアオフィスの実証実験を行っており、事業展開を目指している<sup>※5</sup>。

オフィスの内外で、様々なところに働くことができる環境が構築されているが、空調や照明環境が整い、パソコン作業に適したオフィスチェアを使用していた従来のオフィスから比べると、人間工学的な観点からは相応しくない環境も少なくないのではないだろうか。

一般社団法人オフィス家具協会のワーカーに対する意識調査<sup>※6</sup>によれば、71.4%のワーカーが

「オフィス環境は、仕事の成果や仕事に対するモチベーション向上に影響を与える」と働く環境の重要性を意識している。そのため、ワーカーが自ら働く場として相応しい環境を選択する力が必要となり、人間工学の知識の獲得が重要と言える。ワーカーに対して疾病を引き起こすリスクが高まらないように、早急に対策を講じる必要があるだろう。

#### 参考文献・出典

- 1) 株式会社オカムラ、「はたらく」にまつわる意識調査Vol.2「働き方改革/ワークインライフ」、2018年
- 2) 浅田晴之、活躍する人間工学専門家ー立ち姿勢を取り入れたオフィスの新しい働き方ー、人間工学 54(Supplement)、S8-1、2018年
- 3) 日経産業新聞、五輪見据え2万人規模テレワーク政府、今夏試行へ、<https://beacapp-here.com/dashboard>、2019年4月17日アクセス
- 4) 厚生労働省、テレワークにおける適切な労務管理のためのガイドライン、<https://www.mhlw.go.jp/content/000466673.pdf>、2019年4月17日アクセス
- 5) JR 東日本ニュース 2018 年 11 月 6 日、<https://www.jreast.co.jp/press/2018/20181104.pdf>、2019年4月17日アクセス
- 6) 一般社団法人日本オフィス家具協会、オフィスワーカーから見たオフィス環境ニーズのトレンドを探るための調査の実施と、分析結果を踏まえた提言・提案、2017年3月

## オフィスワーク(テレワーク)の実際 ～社内でのテレワークの活用状況と活用のための要因～

○井出 有紀子 (NEC ビジネスデザイン本部)

A case of officework (Telework)

- usage situation of the telework in the department and the factor which uses the telework positively-  
Akiko IDE (NEC Corporation, Business Design Division)

### 1. はじめに

厚生労働省では、「少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少」「育児や介護との両立など、働く方のニーズの多様化」に対応するため、法律の整備や長時間労働の是正、ダイバシティの推進など、様々な施策に取り組んでいる<sup>(1)</sup>。

その中で、場所や時間を選ばない柔軟な働き方として「テレワーク」がある。今回、筆者の所属する部署内でのテレワークの利用状況のヒアリングを元に、テレワークを積極的に活用する要因や、活用に消極的になる要因について述べる。

### 2. テレワークの種類

テレワークの種類としては、雇用型と非雇用型(自営型)とで名称が変わる。雇用型のテレワークの種類としては、以下の3つがある。

#### 1. 在宅勤務・・・

自宅で情報通信機器を用いて行う勤務形態

#### 2. モバイル勤務・・・顧客先や移動中に情報通信機器を用いて行う勤務形態

#### 3. サテライトオフィス勤務・・・所属するオフィス以外のオフィススペース(レンタルオフィスなどの施設を含む)で情報機器を用いて行う勤務形態

### 3. テレワークの利用紹介

2018年7月24日に総務省の「テレワークデイズ」の週に合わせて、1,682団体、延べ30万人以上が参加した。弊社でも、26,000人以上の従業員がテレワークを実施した。

弊社のテレワーク制度では、全社員に対して、3つすべてのテレワークの勤務形態が認められている。事前にスケジュール等にテレワークの予定を入れておき、当日は、上司にテレワークの開始時と終了時に連絡を入れるルールとなっている。

今回は、筆者が所属する部署のメンバー5名を対象にテレワークの利用状況と必要に応じて理由などをヒアリングした。部署のメンバーは、主に社内外向けに資料作成をしたり、他の部署の人と一緒にお客様先に同行したりする。テレワークの利用状況結果は表1、各人の通勤時間、作業の集中へのこだわり、外出頻度、在宅で集中できる環境、口頭コミュニケーションの良さに関する内容は、表2のようになった。

表1 勤務の種類と頻度

|   | オフィス勤務 | 在宅勤務 | モバイル勤務 | サテライトオフィス勤務 |
|---|--------|------|--------|-------------|
| 1 | 週2     | 週2   | ×      | 週1          |
| 2 | 週3     | ×    | 週5     | 週1          |
| 3 | 週3     | ×    | ×      | 週2          |
| 4 | 週4     | 週1   | ×      | ×           |
| 5 | 週5     | ×    | 週5     | ×           |

※ペースはあくまでも平均値であり実際には、ばらつきがある。

表2 利用者の属性

|   | 通勤時間 | 集中重視 | 外出頻度 | 在宅で集中できる環境 | 口頭重視 |
|---|------|------|------|------------|------|
| 1 | 1時間  | ○    | 少    | あり         | △    |
| 2 | 1時間半 | ○    | 多    | なし         | △    |
| 3 | 40分  | ○    | 多    | なし         | △    |
| 4 | 2時間  | △    | 少    | あり         | ○    |
| 5 | 1時間半 | △    | 少    | なし         | ○    |

表1を見ると、人によって、活用する勤務の種類と組み合わせは、様々であった。

例えば、1番の方は、会議をする日程をできるだけ固めて、在宅勤務では個人の資料作成に集中していた。また、サテライトオフィス勤務日は、自分のチームメンバー全員が別事業所に集合して、半日をチーム会議、半日を個人でワークしていた。2番の方は、外出が多く外出の隙間時間にサテライトオフィス勤務することが多かった。3番の方は、通勤の混雑をさけるために、朝サテライトオフィスを活用していた。4番の方は、本部の週一

のテレワークデイ推奨日に活用していた。5番の方は、通勤のストレスがなく、かつ大画面ディスプレイがあるため、オフィス勤務をしていた。

#### 4. 考察

雇用型において、サテライトオフィス勤務や在宅勤務を活用するにあたっては、表1, 表2より、以下の要因を総合的に検討して選択しているように思われる。

- (1) 通勤のストレスを受けたくないか否か  
在宅勤務や他事業所を積極的に活用している人は、単に通勤時間が長く、時間を削減したいというわけではなかった。例えば、3番の方の通勤時間は40分であったが活用していた。一方、5番の方のように通勤時間が1時間半でもオフィス勤務をしていた。その理由は、座って通勤できる、自分が一人になれる時間があるからとのことであった。
- (2) 個人ワークに集中したいか否か  
在宅勤務を週2していた1番の方やサテライトオフィス勤務をしていた2番、3番の方は、個人ワークに集中したいために、在宅勤務やサテライトオフィス勤務を選択していた。
- (3) 会議の遠隔参加による影響があるか否か  
1番の方は、アジェンダが決まっている情報伝達の会議では、在宅からサテライト会議をしていた。しかし、ディスカッションするような会議に関しては、オフィス勤務を選択するなど使い分けをしていた。3番と4番の方も、ディスカッションをする会議に関しては、オフィス勤務を選択していた。2番の方は、サテライトオフィス勤務をすることで、外出中の隙間時間に、会議そのものに参加できることに利点を感じていた。
- (4) コミュニケーションに口頭を重視するか否か  
1番、2番、3番の方は、テレワーク中は、SNSやIMを活用してのコミュニケーションをとっているの、特に問題はないとのことであった。4番と5番の方は、メンバーとの口頭のコミュニケーションが便利なのでオフィス勤務を選択していた。
- (5) 勤務場所(ファシリティ)の環境が快適か否か  
在宅で集中できる環境がない(例えば小さ

い子供がいて邪魔される、自宅の椅子と机が仕事に適していない)2番、3番、4番の人は、在宅勤務を基本しなかった。また、普段のオフィス勤務と異なる環境で仕事をすることを気にする5番の方はオフィス外の勤務にメリットを感じていなかった。(例えば、大画面ディスプレイがない、PCのログイン操作が異なる。)

- (6) メンバーがオフィス勤務をしているのを本人が気にするか否か

4番の方は、現在は週1しか在宅を利用していないが、実はもっと活用したいと考えている。しかし、利用しない理由としては、他のメンバーがオフィス勤務をしていて遠慮してしまうからとのことであった。

場所や時間を選ばない柔軟な働き方の環境が整った場合でも、1-3番のように積極的に活用する人と、4-5番のように活用しない人がいることが見えてきた。その違いは、(1)(2)に強いニーズがあるか、あるいは、(3)のように仕事(会議)の性質によるか、(4)(5)(6)を考慮するかどうかの違いからくるのではないと思われる。在宅で集中できる環境がない場合は仕方がないが、人は慣れによる抵抗があるため、オフィス業務においても普段からグループ全体でテレワークを意識したコミュニケーションを取ったり、社内外どこで仕事にしても環境がほぼ同じようになるように整えたり、1番の方のようにグループ全体で勤務場所を変えて仕事をしたりする習慣を作っていったりすることで、個人のテレワークに対する抵抗がなくなっていくと思われる。

#### 5. おわりに

本稿では、弊社でのテレワークの利用状況のヒアリングからテレワークを活用するための要因について考察した。利用者は通勤のストレスや個人ワークへの集中へのこだわりがあると積極的に利用する。一方、既存の習慣を気にして、新しい活用に遠慮している点があることも見えてきた。今後は、上記の点も踏まえ、より良い働きやすいオフィス環境の実現に向けて検討していきたい。

#### 参考文献

- 1) 厚生労働省HP, <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000148322.html>

# オフィスワークの人間工学ガイドラインの作成について

○青木 和夫（日本大学理工学部）

Contents of the Ergonomics Guideline for Office Work

Kazuo AOKI (Nihon University, College of Science and Technology)

## 1. はじめに

ワーク・アーゴノミクス研究部会は、作業機器、働き方、働く環境などに関する人間工学的な問題点を明らかにし、その改善方法について検討することを目的として活動を行なっている。さらに活動のテーマとして「自分(他人)の働く・学ぶ環境の設定をできる知識を人間工学会会員向けに提供する」ことを設定した。

その理由は、テレワーク等で場所を特定せずに働く機会が多くなると予想されるため、オフィス用具やIT機器等の使いやすい環境の作り方を知っていくことが、自分自身の健康管理の予防として必要になると考えられるからである。つまり、働く環境も自己管理してゆくことが今後はさらに必要になってゆくのではないかと問題意識からである。

奇しくも新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大が起こり、感染予防の観点から在宅勤務が推奨され、自宅での作業が必要となってきた。このような状況も踏まえたうえで、オフィスワークの人間工学ガイドラインの内容がどのようなものになるかをここで明らかにしてゆきたいと考える。

## 2. テレワークに関する既存のガイドライン

テレワーク労働に関しては「テレワークにおける適切な労務管理のためのガイドライン」（厚生労働省2019.9）<sup>1)</sup>が示されている。

このガイドラインは、雇用者が従業員に対してテレワーク勤務を採用する場合の方法について、労働基準法、労働安全衛生法などに準拠した指針を示している。最も重点がおかれていると思われる事項は、勤務時間の管理である。休憩時間や時間外労働をどう管理するか、そして長時間労働や休日夜間勤務をどう管理するかの指針を示している。人間工学の課題としても、労働時間の管理は不可欠である。しかし、作業環境の整備に関しては、VDTガイドライン（現情報機器作業における

労働衛生のためのガイドライン）を参照するという項目のみで、労働者が環境を自己管理しなければならない点についての配慮が不足していると考ええる。

また自宅テレワークのイメージとして、図1に示すような環境を推奨している。しかし、このイメージは自宅ではなくオフィス専用の空間に準じているようで、自宅でこのような専用執務室を設けることは簡単ではない場合もあると考えられる。



図1 厚生労働省の発表した自宅テレワークのイメージ<sup>2)</sup>

また、このイメージ図の中で環境測定を行わなければならない数値が示されている。よい作業環境を得るためには、これらの測定をどうやって行うかを示す必要があろう。

## 3. ガイドラインの構成案

### (1) 様々なオフィスワークについて

オフィスワークといえば、決まった空間で自分の作業机で事務的な作業を行うことが主であったが、近年では在宅勤務、モバイルワーク、サテライトオフィスなど、作業空間を制限されない働き方が増加している。また、決められたオフィス内でも、フリーアドレスの採用によって、個人の作業空間が固定されないこと、あるいは様々な作業形態（机と椅子ではなく、ソファや床に座って作業を行ったり、立ったまま作業のできるテーブル



など)も採用されている。これらの様々な作業形態に必要な自己管理について指針を示す必要がある。

#### (2) 作業時間管理のしかたについて

厚生労働省のガイドラインにも示されているが、テレワークは時間管理が難しいとされている。雇用側からいえばきちんと決められた時間に仕事をしているかが気になる場所であるが、働く側は、仕事と個人の時間の区別がつけにくく、長時間労働になりやすいという危険性がある。そこで、作業時間を自己管理する必要がある。この自己管理の方法について述べる。

#### (3) 作業空間の整備と選び方

テレワークやフリーアドレスによる作業では、作業空間を作業員自身が選んだり整備したりしなくてはならない。どのような作業空間で作業を行うかは作業能率と疲労に大きな影響がある。具体的には個室であるか共用空間であるか、あるいはモバイルワークのように電車などの中での作業になる場合もある。これらの様々な空間での作業への対応のしかたについて述べる。

#### (4) 作業機器の整備と選び方

最近のオフィスワークはパーソナルコンピュータなしでは語れない。デスクトップ型からモバイル型が主流となっており、それが場所を問わずにオフィスワークができるようになった理由でもあるが、長時間の作業には問題がある。本学会ではノートパソコンの使い方に関するガイドラインを作成して、疲労の少ない作業方法を提示している<sup>3)</sup>。

#### (5) 作業環境の測定と選び方

作業環境は作業の能率に関係するのみでなく、作業員の健康にも影響がある。作業に適切な気温、湿度、照度、騒音、気流などを採用するためには、自分で作業環境を測定することが必要になる。近年ではスマートフォンのアプリケーションを用いて簡便な環境測定ができるようになったり、パソコンのUSB端子に接続して環境測定のできる装置が開発されている。これらのツールを用いて環境を管理する方法について示す。

#### (6) 作業疲労の測定と予防、回復の方法

作業を続けていると疲労が生じ、作業能率の低下や作業ミスが起きやすくなる。そこで、適切な休憩をとって、疲労が大きくなりすぎよう管理しなければならない。また、疲労を回復しないと蓄積疲労が生じ、健康障害を起こすことになる。

いわゆる過労死はその最たる結果である。このような疲労を管理するためには、疲労しにくい働き方を実践する必要がある。また疲労の測定ツールを用いて自己管理したり、疲労回復の方法を学ぶ必要がある。

#### (7) 健康管理

オフィスワークでの健康問題は、パーソナルコンピュータを用いた作業に起きやすいものが主であると考えられる。すなわち、眼精疲労、視力低下、ドライアイなどのディスプレイ注視によるものや、上肢の痛みや肩こりなどのキーボード入力やマウス操作に伴う筋骨格系障害、長時間の座位姿勢による腰痛などがあげられる。これらの症状がでていないかどうか、自己管理が必要となる。

### 4. ガイドラインの作成に向けて

本ガイドラインは、認定人間工学専門家が、一般のオフィスワーカーに向けて作業の自己管理を指導する上に必要な事項で構成する予定である。ワーク・アーゴノミクス研究部会では、オフィスの見学会、大会でのシンポジウムなどを実施しながら、ガイドラインの作成に向けて活動を行っている。

本稿は演者の個人的意見が多く含まれている。今後研究部会のメンバーと議論を深めてゆく予定なので、本研究部会への皆様の参加をお待ちいたしております。

### 引用文献

- 1) 厚生労働省：情報通信技術を利用した事業場外勤務の適切な導入及び実施のためのガイドライン  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou\\_roudou/roudouki\\_jun/shigoto/guideline.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudouki_jun/shigoto/guideline.html) (2020. 3. 31)
- 2) 厚生労働省：自宅等でテレワークを行う際の作業環境整備。  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_01603.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_01603.html) (2020. 3. 31)
- 3) 日本人間工学会テレワークガイド委員会：2010年版 ノートパソコン利用の人間工学ガイドライン ノートパソコンを快適に利用するために、2010. 3. 31

# 作業疲労の自己管理の仕方

## ーオフィスワークの人間工学ガイドライン作成のためにー

○松田 文子（大原記念労働科学研究所）

### Self-Management on Work Fatigue using ICT Equipment -Toward Ergonomic Guidelines for Office Work- Fumiko MATSUDA (The Ohara Memorial Institute for Science of Labour),

#### 1. はじめに

現代のオフィスワークは、固定的なデスクではなく、フリーアドレスの導入、自宅やカフェ、コワーキングスペース等でのテレワークの普及に代表されるように、働く場所、環境、時間帯の制限がゆるやかになりつつある。そのため、従来の疲労の考え方が通用しにくくなっている側面がある。

昨今のCOVID-19に関連した動向では、在宅で過ごす時間が増え、生活が不規則になる、休憩のタイミングが難しいなどの声も聞かれる。また、準備が十分でないままテレワーカーになった人も多い。本稿では、このような状況を念頭に置きつつ、オフィスワークの人間工学ガイドライン作成に向けて、作業疲労の自己管理について検討する。

#### 2. オフィスワークにおける疲労

疲労とは、ごく自然に発現し、回復する生理的、心理的現象であり、発現、進展、回復の3つのプロセスによって成り立っていると考えられている。疲労というと、ネガティブなイメージをもたれがちであるが、生体が過労にならないように、あらかじめ過労を予見して、生体を保護してくれる側面も持つ。また、スポーツのトレーニングのように疲れた「へたばり」から立ち上がる、その回復訓練が適応力を高め、体力、精神力を強めるとい

う効用もある<sup>1)</sup>。進展した疲労に対して、十分な回復期間があれば自然に回復する。これは疲労の可逆性と呼ばれている。この進展性と可逆性のバランスが崩れないようにすることが疲労管理の最も重要なポイントである（図1）。

進展性に見合うだけの十分な休息を取らないまま、作業を継続すると、回復が遅れ、これらの状態が続くと疾病に至る。

オフィスワークの場合、一連続作業が長くなりがちで、同じ姿勢を取り続けることが多く、局所的な負担がかかりやすい。目の疲れによって画面が見にくく感じたりする状況、筋骨格系に痛みや違和感が生じている状況、作業ペースが乱れたり、遅れたりする状況などがあれば、疲労が発現していると考えることができる。1日あるいは1週間単位でみれば、睡眠や余暇などの影響を受けて、就労時間内の強い眠気、だるさ、頭が働かない、横になりたいなどの訴えが見られる。身体的な疲労のほかに、精神的な疲労、繁忙感、職場での連携、チーム作業、コミュニケーションの取り方、疎外感、単調感などについても考慮する必要がある。裁量の程度、納期との兼ね合い、習熟度などによっても、疲労の様態は異なるものである。

#### 3. 疲労を管理する

疲労管理においては、疲労することが問題なのではなく、疲労の様態をとらえて、良好な状態に改善することが大事である。疲労測定指標としては、疲労に伴って生じる「心理的反応」「生理的反応」「行動の変化」を挙げることができる。その測定方法としては、質問紙、作業観察、聞き取り、脳波測定、瞬目測定、フリッカー検査、パフォーマンス評価、行動・姿勢・表情などの変化の観察など様々なものがあるが、「自己管理」の観点からは、自覚的な疲労感や作業効率などを頼りにしつつ、関連するガイドラインを参考にするのがよい。

休日の設定、昼休憩のタイミングなどは組織の

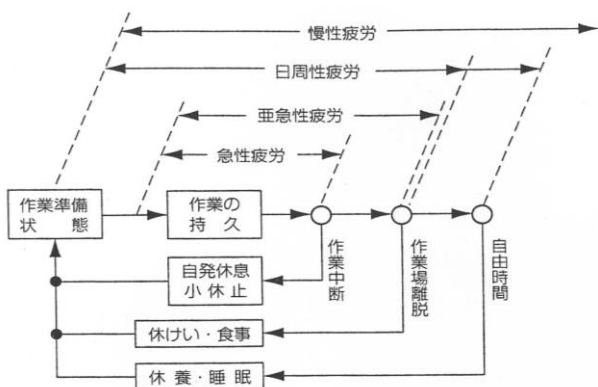


図1 疲労の種類と休息欲求の関係（小木, 1994）<sup>2)</sup>

方針によるところも多いが、作業中の小休止などは自発的に取ることになる。この小休止をいつ取るか、どのようにして心身を休めるかなど、容易に自己管理ができる部分から、疲労管理に取り組んでいくのも1つの方法であろう。加えて、予防的な視点を持つことも大事であると考え。今は疲労しているという自覚があまりなくても、この状況が続けば、近い将来、疲労が過大となり、支障が出てくる場合がある。自覚しにくい部分は、ガイドラインが頼りになる。その場合も、ガイドラインに書かれていることを最初からすべて完璧に実現しようとはせずに、できることから取り組み、自分なりの「成果」を実感しながら、少しずつ、改善を進めることが大事である。

#### 4. 既存のガイドライン

厚生労働省は、2002年に策定された「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」を改訂し、2019年に「情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドラインについて（基発0712第3号）」を発行している。

日本人間工学会では、オフスワークに関連して、「1998年版 ノートパソコン利用の人間工学ガイドラインーパソコンを快適に利用するためにー」を発行している。さらには、在宅ワークや、家庭でのノートパソコンの利用が拡大した時期に、同ガイドラインの「2010年版」を発行している。

そして、2020年のCOVID-19に関連した在宅ワークの増加に呼応し、「タブレット・スマートフォンなどを用いて在宅ワーク/在宅学習を行う際に実践したい7つの人間工学ヒント」（以後、「7 tips」とする）を発行している。7 tipsは、情報端末としては「タブレット・スマートフォン」、環境としては「在宅」に重きが置かれているが、「ノートパソコン」「オフィス」での使用にも応用できるように作成されている。

#### 5. ガイドライン作成にあたって

前述の7tipsは、最新の研究知見を参照し、ローコストかつ簡便な工夫で解決できる実用的なヒントを7つに絞って紹介している。それぞれのヒントは、「イラスト」「なぜ」「リスク」「どのように」「追加のヒント」によって構成されている。読み手によっては理論的な背景にはあまり関心がなく、「どう改善すればよいのか」に興味がある場合、「イラスト」と「どのように」だけを参照するだけでも使えるようにしている。無論、その

##### HF/E tip 1

在宅ワーク/在宅学習で情報機器を使用する場合は、「20-20-20 ルール」を実践しましょう。



##### なぜ？

画面を長時間見続けることで、眼精疲労や姿勢拘束による筋肉・運動器系の不快感（肩・首の痛みなど）のような、様々な健康上の問題を引き起こす可能性があります。

##### リスク／症状

- デジタル眼精疲労
- 筋骨格系障害(MSD、主に肩・首の症状)
- 生産性の低下
- 過度の疲労

##### どのように

- 情報機器を使用する際には、休憩を取るためのリマインダーとして 20 分ごとにアラームを設定します。
- ウェビナーまたはオンライン講義をあなたが主催者・講演者として行う場合は、20 分ごとに小休止を促すスライドを挿入するか、20 分ごとに質問を投げかけるようにします。
- 20 秒間 20feet(約 6m)以上離れたところを見る際には、座っていたのなら立ち姿勢に変えていきましょう。20-20-20 ルールに加えて、座っている姿勢と立っている姿勢を交互に切り替えることも、一般的な健康上の問題を防ぐ効果的な方法です（詳しくは、HF/E tip 2 をご覧ください）。

##### 追加のヒント

- この 20-20-20 ルールは、カリフォルニアの眼科医 Jeffrey Anshel 氏が提案したものです。休憩を適宜取るように促すリマインダーとして、眼精疲労を防ぐための簡単な方法として考案されたものです<sup>1)</sup>。
- 20-20-20 ルールを拡張して、20 分ごとに 20 秒間目を閉じて目を休めることも有効です。また、意識的にまばたきを頻繁に行うようにすることで、涙の量が減ってドライアイを防ぐことができます<sup>2)</sup>。
- 多様なタスクを意図的に割り当て、1 日中画面を見続けずにしましょう。たとえば、ウェビナーを見ながらキーボードやタブレットで文字入力する代わりに、筆記用具を使用してメモを取るようになるなど、媒体を分けることを習慣にするのも良策です。

##### 参考文献

- 1) Anshel JF. (2007) Visual ergonomics in the workplace. AACHN J. 55(10):414-20. quiz 427-2.
- 2) American Optometric Association. Computer Vision Syndrome. Available at: <http://www.aoa.org/patient-care/eye-conditions/digital-eye-strain-symptoms/signs-and-symptoms/computer-vision-syndrome/>
- 3) Does the 20-20-20 rule prevent eye strain? <http://www.opticalnewsday.com/articles/20-20-20-rule-3/>

図2 「タブレット・スマートフォンなどを用いて在宅ワーク/在宅学習を行う際に実践したい7つの人間工学ヒント」のtip1 <sup>3)</sup>

改善を行う理由や最新の知見を求めたり、段階的にさらなる改善に取り組んだりすることも可能であるように工夫されている（図2）。

オフィスワークの人間工学ガイドライン作成にあたっては、国内外の既存のガイドラインを参考にしながら、現実感があるものを作成していくことが求められるように思う。ガイドラインは、多様なユーザーが活用することを踏まえ、その「使われ方」「読まれ方」を想定する必要がある。作り手には、教育的、啓発的な側面を重視し、中身をよく理解してもらいたいという思いがあるが、「自己管理」の観点からは、仮に飛ばし読みのような部分的な読み方でも、すぐに何らかの改善に取り組むことができ、効果を生むようなものがよいと考える。

#### 参考文献

- 1) 森岡三男：労働生理学ノート、書林、1983.
- 2) 小木和孝：現代人と疲労（増補版）、紀伊国屋書店、1994.
- 3) 日本人間工学会：タブレット・スマートフォンなどを用いて在宅ワーク/在宅学習を行う際に実践したい7つの人間工学ヒント（翻訳版）、2020、<https://www.ergonomics.jp/product/report.html>



# 作業環境の自己管理の仕方

## ーオフィスワークの人間工学ガイドライン作成のためにー

○北島 洋樹（大原記念労働科学研究所）

### Self-Management on Work Environment using ICT Equipment -Toward Ergonomic Guidelines for Office Work- Hiroki KITAJIMA (The Ohara Memorial Institute for Science of Labour),

## 1. はじめに

オフィスワークにおいて情報機器の普及によってテレワークなどの新しい働き方が広がりつつあり、働く場所や時間についてワーカーがある程度は自己管理する必要に迫られている。オフィス自体も伝統的なスタイルから近未来的なデザインへの変貌が始まり、作業×作業環境の多様化が進んでいる。このような中、2019年7月12日付で、厚生労働省より「情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドラインについて（基発0712第3号）<sup>1)</sup>」が示された。このガイドラインは2002年に策定された「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」を、現代のオフィス環境、作業実態等を反映させて改訂されたものである。本稿では、このガイドラインや2020年のCOVID-19影響による「にわかテレワーク」「いきなりテレワーク」の状況を念頭に置きつつ、オフィスワークの人間工学ガイドライン作成に向けて、作業環境の自己管理について検討する。

## 2. 何を管理するか

オフィスでも、それ以外の場所においても情報機器作業の環境管理が重要である。作業環境と

して何を管理するかは、負担要因に対応することがポイントである。作業や作業環境の多様化が著しい昨今であるが、負担要因とその対応の基本はそれほど変化していない。高橋（1989）<sup>2)</sup>に基づき、情報機器の負担要因とその対策について表1に示す。オフィスではもちろん、オフィス以外の場所での情報機器作業にはこのような対策（作業管理、作業環境管理）が必要である。どのような負担要因があり、何故対策しなくてはならないかをワーカーが理解することは、自己管理への動機に繋がる。

## 3. 作業および作業環境の多様化

作業負担要因と対策の考え方は比較的普遍と考えられるが、作業と作業環境の多様化は2002年から見ても著しい。オフィスでも固定席でないフリーアドレスが普及したり、自席以外の会議やその他の場面でも情報機器作業が発生している。多様化のより典型はテレワークである。2020年の東京オリンピック対応や、COVID-19影響により、にわか注目が高まった感があるが、テレワークはICTを活用し、時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方と定義されている。その形態は、「モ

表1 情報機器作業の負担要因とその対策（文献 2）より作成）

| 情報機器作業の負担要因 |                                          | 情報機器作業の健康対策項目 |                                                                                                 |
|-------------|------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VDT機器       | 文字の鮮明度・大きさ・コントラスト・ちらつき・色、フォーマット、機器の操作性など | ⇒ VDT機器       | ・ディスプレイの操作性（チルト、スイーベル）<br>・反射防止加工を施した、見やすい表示（鮮明度、大きさ、コントラスト、色、フリッカーレス）<br>・キーボードの操作性（傾斜、厚み、キー圧） |
| 作業物理環境      | 直接グレア、反射グレア、作業面の照度分布、機器騒音、温熱（空調）など       | ⇒ 作業環境        | ・直接グレア、反射グレアの防止<br>・必要照度の確保<br>・機器騒音の防止<br>・空気調和の適性化                                            |
| ワークステーション   | 全体スペース、机上スペース、机・椅子の高さ、機器の位置など            | ⇒ ワークステーション   | ・作業場全体のスペースの確保・机上面スペースの確保<br>・ディスプレイ、キーボード、文書の配置の適性化<br>・机、椅子の高さ等の調節                            |
| 作業形態        | 作業手順、作業時間・密度、休憩時間など                      | ⇒ 作業編成・作業時間   | ・専従作業の排除、一般事務作業とのローテーション<br>・作業量の適性化<br>・一連続作業時間、1日作業時間、休憩時間の適性化<br>・分散処理<br>・自発的休憩の促進          |
| 作業者         | 作業に対する不慣れ、視力など                           | ⇒ 教育・訓練       | ・健康診断、健康相談体制の整備<br>・健康問題発生後の措置<br>・作業手順、機器操作、健康問題に関する教育・訓練                                      |

「モバイルワーク」「在宅勤務」「サテライトオフィス勤務」に大別されている<sup>3)</sup>。従来のオフィスと異なる点は、特に「モバイルワーク」「在宅勤務」では、管理者、安全衛生担当者等がその場に行かないことである。モバイルワークではカフェや公園等でも仕事している実態も指摘されている。テレワーク時の作業環境（場所）と作業姿勢の関係は、日本オフィス学会オフィス人間工学研究部会によって表2のようにまとめられている<sup>4)</sup>。

表2 テレワークにおける作業環境と作業姿勢の関係<sup>4)</sup>

| 外光影響 | 姿勢      | 場所                    |               |                    |    |                      |                                 |
|------|---------|-----------------------|---------------|--------------------|----|----------------------|---------------------------------|
|      |         | オフィス<br>(従来型<br>オフィス) | ラウンジ<br>型オフィス | レストラ<br>ン・カ<br>フェ等 | 家庭 | 屋内（乗<br>物を含む<br>その他） |                                 |
| なし   | パソコン机姿勢 | ○                     | ○             | ○                  | ○  | ○                    |                                 |
|      | ソファ姿勢   | △                     | ○             | ○                  | ○  | ○                    |                                 |
|      | 立ち姿勢    | ○                     | ○             | ○                  | △  | ○                    |                                 |
|      | 寝ころび姿勢  | ×                     | △             | ×                  | ○  | ×                    |                                 |
|      | 床置き姿勢   | ×                     | △             | ×                  | ○  | ×                    |                                 |
| あり   | 姿勢      | 場所                    |               |                    |    |                      |                                 |
|      |         | オフィス<br>(従来型<br>オフィス) | ラウンジ<br>型オフィス | レストラ<br>ン・カ<br>フェ等 | 家庭 | 屋内（乗<br>物を含む<br>その他） | 屋外（広<br>場、公<br>園、駅<br>ホーム<br>等） |
|      | パソコン机姿勢 | ○                     | ○             | ○                  | ○  | ○                    | ×                               |
|      | ソファ姿勢   | △                     | ○             | ○                  | ○  | ○                    | ×                               |
|      | 立ち姿勢    | ○                     | ○             | ○                  | △  | ○                    | △                               |
|      | 寝ころび姿勢  | ×                     | △             | ×                  | ○  | ×                    | △                               |
|      | 床置き姿勢   | ×                     | △             | ×                  | ○  | ×                    | △                               |

会社の制度として本格的な在宅テレワークを実施する場合は、テレワーク就業規則などにより、自宅での作業場所や、勤務時間、育児や介護の可否等を事前に決めておく必要がある。

#### 4. 作業環境をどのように自己管理するか

オフィスの自席では、一般に情報機器作業に適した環境が保たれ、作業環境は比較的安定している。それでも外光管理や、作業に応じた姿勢管理（デスクや椅子の高さ調節、機器配置）に留意することが必要である。オフィスでの作業時に、これらの点に留意する習慣づけが重要と考える。日ごろから、画面の見難さやつらい姿勢の改善に取り組むことで、オフィス以外の作業環境においても同様の気配りができる習慣が形成される。オフィス以外の多様な作業環境において、なにが制御可能かを考えて、対応する習慣が重要である。外光そのものは制御できないが、画面の見やすさを確保するために外光を避ける位置を選ぶことや、画面の輝度を調整すること、身体疲労の予防には

疲れにくい椅子を選ぶか姿勢転換を頻繁にすること、タイマーなど時間管理のアイテムを用意すること、長時間作業でスマホやタブレットを使わざるを得ない場合には、外付けキーボード等を活用すること、などがポイントであろう。これらの作業環境管理に関する「守りやすい」ルール化が重要である。環境と行動の関係を分析し、環境によって行動を制御する行動分析学の観点から守りやすいルールは図1のようにまとめられている<sup>5)</sup>。オフィスにおいて効果を実感できる「守りやすい」ルールに基づき、ワーカーどうしの相互チェックを通して自律管理を習慣づけ、オフィス以外の場所にも応用する。その基礎として、人間工学的ガイドラインの役割が期待される。

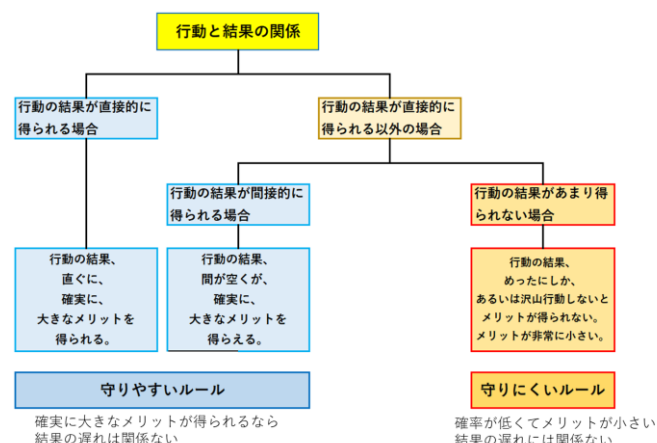


図1 ルールの守りやすさ（文献 5）を元に改変

#### 参考文献

- 1) 厚生労働省：情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドラインについて  
<https://www.mhlw.go.jp/hourei/doc/tsuchi/T190718K0020.pdf>
- 2) 高橋誠：VDT労働による作業負担の実態と対策、労働科学研究所維持会資料, No1188-1190, pp. 15-16, 1989.
- 3) 厚生労働省：テレワークではじめる働き方改革 テレワークの導入・運用ガイドブック, 2016.
- 4) 春日瑛 他：モバイルワーク時代のオフィス環境に関する人間工学ガイドラインの提案に向けて、日本オフィス学会第20回大会梗概集, pp. 37-40, 2019 [http://www.jos-japan.jp/public/pdf/humanengineering\\_2019.pdf](http://www.jos-japan.jp/public/pdf/humanengineering_2019.pdf)
- 5) 杉山尚子 他：行動分析学入門、産業図書, p315., 1998.

# 在宅ワーク／在宅学習実施時の FAQ

2020 年 9 月 10 日

(一社) 日本人間工学会 ワーク・ア－ゴノミクス研究部会

### ◆はじめに

新型コロナウイルス感染の拡大で在宅ワークや在宅学習を行う人が多くなり、これまでの仕事や学習のしかたや環境が大きく変化したため、身体や精神に様々な影響や不調が現れてきている人も多くいると思います。このような影響を少なくするために、疑問に答える形式で在宅での働き方や勉強の仕方についての様々な対策を人間工学の知識をもとに作成いたしました。皆様の在宅ワークや在宅学習の負担が少しでも小さくなるようご活用ください。

なお、在宅ワーク／在宅学習についてこのほかに質問がある場合は、学会事務局にメール(E-mail: [jes\[at\]ergonomics.jp](mailto:jes[at]ergonomics.jp) メール送信時は[at]を@に修正してください) でご連絡ください。

### ◆在宅ワーク／在宅学習での椅子と座り方について

#### Q1. 在宅ワーク／在宅学習で使う椅子を検討しています。どのような椅子がよいのでしょうか？

##### A.

在宅ワークで使う椅子は、作業内容に合わせて、自然で無理のない姿勢をとれることが重要です。

- ①姿勢の変化に対応するため、安定していて、簡単に移動できること、
- ②体形に合わせて、座面の高さを調整できる機能がついていること、
- ③上半身を支える背もたれがあること。

この 3 つの機能を備えた椅子を選んでください。デスクに対し椅子の座る位置が高かった場合、前傾姿勢で作業を行うこととなり、腰や、肩、頸に負担をかけてしまいます。また、デスクに対し座る位置が低い場合には、腕を高く上げ、上を見る姿勢を取り続けることとなるため、腕や頸に負担がかかります。

肘掛付きや背もたれがリクライニングすると、休息するときの姿勢もサポートするので、お勧めです。長時間のオフィスワークを前提に開発されたオフィスチェアにはこのような機能が備わっています。

椅子を選ぶときは、座面の高さや背もたれの具合など、自分の体格に合うかどうか実際に試すとよいでしょう。

家で使うことを考慮して、靴を脱いだ状態で確認してください。そして長時間座り続けると、どうしても腰に負担がかかってしまいます。背もたれが体にフィットし腰をサポートするかどうか、また座面のクッション性の有無、クッションの型崩れを起こしにくい素材でできているか、といったポイントを確認することをお勧めします。



**Q2. 在宅ワーク／在宅学習で使う椅子は、オフィスと同じように、キャスター付きの回転椅子でない  
と、いけないのでしょうか？**

**A.**

仕事で座っている時間が長いのであれば、キャスター付きの回転機構のあるオフィスチェアをお勧めします。長時間作業をしていると、体をひねったり、前後左右に動いたりする動作が発生します。身体をフィットさせる機能や、高さ調整などの調整機能が付いているタイプもあります。体に負荷をかけないためにも、姿勢を変えやすい椅子を選ぶことが大切です。

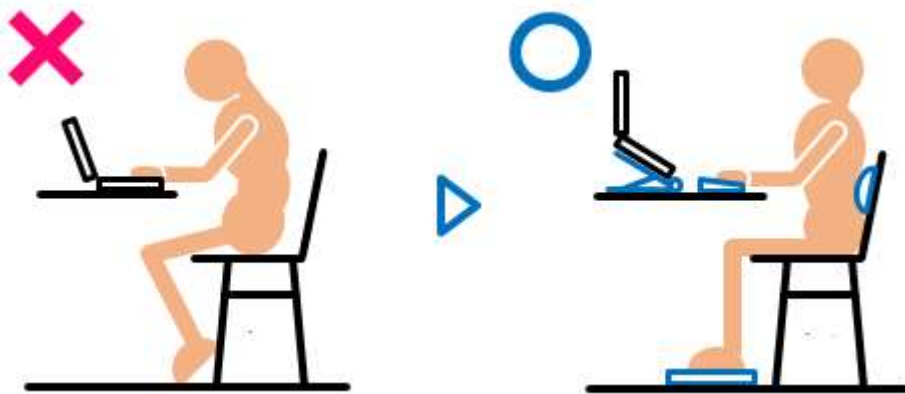
**参考:**JIS Z8515 人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－ワークステーションのレイアウト及び姿勢の要求事項

<https://kikakurui.com/z8/Z8515-2002-01.html>

**Q3. 自宅のダイニングチェア(食事用の椅子)を活用します。腰を痛めないようにするためには、どのような工夫をしたらよいでしょうか**

**A.**

ダイニングチェアは元々作業用の椅子ではありません。長時間座っていると猫背になりやすく腰に負担がかかり腰痛の原因になります。まずは腰、背中負担を軽減すること、姿勢を正しくすることが大切です。そこで市販されているクッションや座布団を使い背中、腰部をフィットさせると現状より改善できると考えられます。ただパソコン作業の場合、モニターやキーボードの位置が姿勢に大きく関わってきます。パソコンの下に台や本を置き骨盤がしっかり立った状態にする作業ポジションを作る事も大切です。



**Q4. 机や椅子を置くスペースがないため座卓でパソコン作業をしています。どのような工夫をしたらよいでしょうか？**

**A.**

床に座る姿勢は、画面を覗き込むような猫背になりがちです。頸や腰への負担が大きく痛める恐れがあります。

座卓を使つてのパソコン作業はお勧めできません。対策として座椅子、タオルや少し厚めのクッションなどを使い、骨盤を立てせ背中が自然なカーブを描くように座る環境を整えてください。

ノートパソコンは特に猫背姿勢になりやすいので、外付けの機器を活用することもお勧めします。

キーボードの位置は肘が 90°くらいになるような高さに調整し、ディスプレイ画面は目の高さより少し低くなるように、設置してください。本などをモニターの下に敷くことでも簡単に調整ができます。

ときどき立ち上がったたり、伸びをしたり、姿勢を変えることも大切です。





## **Q5. 在宅ワーク／在宅学習で椅子に座っている時間が長くなりました。体への負担の少ない座り**

**方を教えてください。**

**A.**

頸が前に伸び、背中を丸めた姿勢を長く続けると、体に不調をきたすことがあります。そのため、好ましい椅子の座り方を知って、その姿勢を習慣化することはとても重要です。背中が自然なカーブを描くよう背もたれに体を密着させ、椅子に深く腰掛けることが基本です。そのときに、椅子と膝裏との間にはゆとりがあり、足裏全体が床に接するような姿勢が好ましい姿勢であると覚えてください。足が床に十分に届かない場合には、十分な広さのある安定した台などをおいて、座面との高さを調整してください。時間が経過すると姿勢が崩れてきますので、好ましい姿勢を意識して座り直しましょう。

## **Q6. ノートパソコンと資料を置くことを想定すると、どのくらいの机の面積が必要ですか？**

**A.**

作業内容によって異なると思いますが、ノートパソコンを使用する場合の目安ですが、一般的なサイズのノートパソコン 13 インチ(本体寸法約 W300×D210 mm)の場合、書類や外付けマウス等を置くスペースを、左右に約 200 mm、パソコンの前に肘を支えるスペースを約 200 mm設けたと仮定すると、W700 mm×D500 mm 以上が理想的なスペースと言えます。

また、机の上に置く物や作業の状態だけでなく、人の脚がデスクの下に入り、動きを妨げない様にする疲労軽減を考えることも大切です。

### **◆在宅ワーク／在宅学習での作業環境（特に視環境）について**

## **Q1. 在宅ワーク／在宅学習の室内の照明は昼白色と電球色ではどちらがよいのでしょうか。**

**A.**

昼に実施する在宅ワークでは昼白色がおすすめです。家にいる時間が長くなっても、体内時計を意識して、太陽光を浴びたり、昼白色で仕事をしたりし、夕方以降は間接照明に切り替えることで、生活のリズムを作り出すことができます。

また、長波長である赤い光を多く含んでいる電球色は、肌を滑らかに見せる効果があるといわれています。そのため、リモート会議などを行う場合には、間接照明に電球色を取り入れるのもお勧めです。

## Q2. リモート会議のとき、顔が暗く映るのですが、照明はどこに置いたらよいでしょうか。

### A.

顔が暗く映るのは、背面に非常に明るい光があるためです。日中でしたら外光が入ってくる窓に向かって座り、逆光にならないようにしましょう。

人工照明を用いる場合には、その照明に向かって座り、「順光」※1)の状態を保ちましょう。

また、顔と同じ高さで真正面に置くと、のっぺりとして映ってしまいます。

顔のやや斜め前に置くと、顔に陰影がでやすくなるので立体的に見せることができます。

天井の照明が真上にある場合には、眼の下などに影が落ちやすくなるので斜め上になるような位置に移動してみましょう。

\* 1) 正面からまんべんなく光が当たっている状態

## Q3. 目に優しく疲れにくいパソコンの画面の明るさはどのくらいでしょうか。また、明るさ(輝度)の調節方法を教えてください。

### A.

一般的に瞳(目)は明るさに応じて大きさを調整しており、差が大きいと目の負担が大きくなります。そのため、パソコン画面と書類、キーボード面や周辺の明るさは同じにする方が目に優しいです(「情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドライン」を参照のこと)。

例えば、書類とパソコンの画面を並べて、パソコン画面の明るさをキーボードの [FN+(▼☀)] (暗くする場合)か、[FN+(▲☀)] (明るくする場合)をクリックしながら、同じくらいの明るさになるように調整します。

## Q4. リモート会議のときに、スマホを立てかけて固定したいのですが、どのくらいの距離が良いですか。A.

### A.

スマホでは音声と映像を、パソコンの画面では資料の共有をしたい場合、パソコンと同様に距離約40cm が好ましいです。これは、パソコン画面とスマホ画面を行ったり来たりして閲覧することになるため、同じ位置に近づけることで目の負担を減らすことができます。この距離で見やすいように必要に応じて適切な眼鏡による矯正を行うことも大切です。スマホだけの利用で資料を共有する場合には字が小さくなってしまうので、目にはあまり好ましくありません。できるだけ、パソコン画面やタブレット画面で資料を共有してください。

参考：厚生労働省「情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドライン(2019)」

<https://www.mhlw.go.jp/content/000580827.pdf>

## ◆在宅ワーク／在宅学習による腰痛対策やリフレッシュ体操について

### Q1. 座り過ぎのせいか、脚がむくみます。むくみ解消の体操や対策があれば教えてください。

#### A.

脚がむくむのは、動脈から流れてきた血液中の水分が毛細血管の外に出て、組織中の細胞に取り込まれるために起こります。下肢に血液が滞留する状態が続くとこのようなむくみが起きやすいので、時々歩くなど、下肢の筋を動かして滞留した血液を心臓に戻すことよいでしょう。また、下肢を少し上げて寝ると下肢の血液が戻りやすくなります。弾性ストッキングによって下肢を圧迫することも効果があります。

参考：一般社団法人 日本リンパ浮腫学会 HP「リンパ浮腫の考え方と治療の基本」

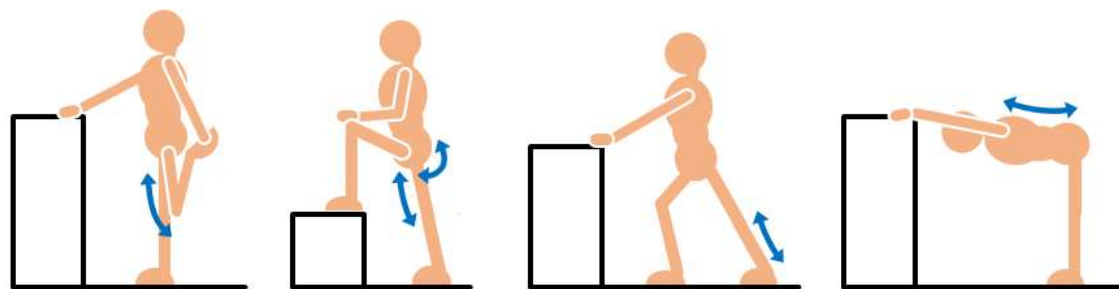
[https://www.js-lymphedema.org/?page\\_id=848#9](https://www.js-lymphedema.org/?page_id=848#9)

### Q2. 腰痛防止・腰痛緩和の体操があれば教えてください。

#### A.

在宅ワークのように同じ姿勢で長時間作業をする場合の腰痛の予防には、固定した姿勢によって生じる腰回りの筋のストレッチ運動が推奨されます。厚生労働省の「職場における腰痛予防対策指針（2013）」<sup>1)</sup>には事務機器を用いたストレッチ体操の例が挙げられています。

ストレッチする部分は、図のように、(1)大腿前面、(2)臀部、(3)ふくらはぎ、(4)上半身です。



(1)大腿前面

(2)臀部

(3)ふくらはぎ

(4)上半身

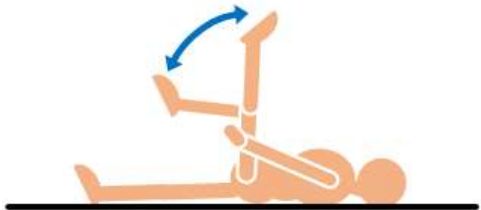
また、日本整形外科学会のロコモティブシンドローム防止のロコトレには、腰痛体操として、(1)腹筋の体操と(2)背筋の体操、(3)腰・背中のストレッチと(4)太ももの裏側のストレッチが推奨されています。<sup>2)</sup>



(1)腹筋の体操



(2)背筋の体操



(3)腰・背中のストレッチ



(4)太ももの裏側のストレッチ

詳細は、各ホームページをご覧ください。

1) 厚生労働省「職場における腰痛予防対策指針(2013)」

[https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000034et4-att/2r98520000034mtc\\_1.pdf](https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000034et4-att/2r98520000034mtc_1.pdf)

2) 日本整形外科学会：ロコモ Online 腰や膝が気になる人に

[https://locomo-joa.jp/assets/pdf/waist\\_knee.pdf](https://locomo-joa.jp/assets/pdf/waist_knee.pdf)

### Q3. よいリフレッシュ体操があれば教えてください。

A.

リフレッシュとは、気分を一新し、元気を回復することとされています。同じ作業をつづけていたりして状況が変化しないと眠気や退屈感、疲労感が生じます。これをリフレッシュするためには、それまでと違った作業をしたり、休憩を入れたりして状況を変化させる必要があります。その方法の一つとして体操があります。リフレッシュ体操には多くのものがありますが、(公財)明治安田厚生事業団（体力医学研究所をもっている）の「リラックス&リフレッシュ体操」をここでは紹介します。下記のURLを参考にしてください。

参考：(公財)明治安田厚生事業団 HP「リラックス&リフレッシュ体操」

<https://www.my-zaidan.or.jp/wellness/undo/relax.php>

## ◆在宅ワーク／在宅学習での休憩や時間管理に関して

### Q1. パソコン作業はどのくらいの時間で休憩を入れたほうがよいでしょうか？

A.

パソコン作業に限らず、休憩は大事です。休憩は、まとめて取るよりも、短くても小まめに取り方が効果的です。作業中は、小休止を入れ、目をつむったり、遠くを見たり、姿勢を変えたりするとよいでしょう。小休止の目安は、1 時間につき 1、2 回、1 回あたりの時間は 1、2 分です。連続して 1 時間以上の作業は避けて、1 時間の作業を行ったら、10 分～15 分程度、パソコン作業をお休みするとよいでしょう。

参考：

小木和孝著、現代人と疲労 紀伊国屋書店 1983

厚生労働省「情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドライン(2019)」

<https://www.mhlw.go.jp/content/000580827.pdf>

### Q2. 勤務時間外にもメールが来るのですが、返事をすべきでしょうか？

A.

基本的には、返信する必要はないのですが、現実的には難しい場合もあると思います。メールは、24 時間、いつでも送信できる便利な手段です。しかし、勤務時間外に指示をし、それに従って受け手が対応をすると、厳密には、それは労働時間になります。対応を強要することは、「パワハラ」にもつながります。チームのリーダーや部下がいる人は、勤務時間外に仕事が発生しないように、気を配るとともに、もし、送信しても、部下が勤務時間内に対応できる時間的な余裕を確保し、勤務時間外に対応しなければならない状況を作らないようにしましょう。

### Q3. 仕事とプライベートの境がなくなってきましたが、気持ちを切り替える工夫はありませんか。

A.

自分の生活に、仕事が入り込んでいることは、実はとても負担です。私たちの生活は、ICT の恩恵を受け、便利になった反面、職場を離れてさえしまえば、仕事から完全に切り離されるという状況を作ることが難しくなりました。今の社会では、生活の場と仕事の場のシームレス化は、避けられないでしょう。時間的に界がないということもあるでしょうが、むしろ、問題なのは、気持ちや頭の中でも、仕事とプライベートを分けにくい状況になっていることかもしれません。心や思考は複雑で、例えば、プライベートな食事の時間に、仕事の企画を思いつくこともあるかもしれません。心や思考のレベルで、仕事とプライベートを完全に分けることは難しいので、現実的には、時間管理になると思います。プライベートの時間をしっかりと確保することが大事ではないでしょうか。学生時代のように、時間割を決めて、過ごすのもよいでしょう。 その場合も、30 分



程度の刻みにしたほうが、進捗が遅れた場合や、やる気が出ずに気分転換する場合も調整しやすいと思います。

以上

#### ■改版履歴

V1.0、2020 年 9 月 10 日(初版)

V1.1、2020 年 10 月 24 日(誤字修正)

## ■ 学術集会開催報告 ■

## JES62 大会企画報告：テレワークの人間工学

青木和夫（ワーク・アーゴノミクス研究部会長）

## 1. 企画の目的

ワーク・アーゴノミクス研究部会では第62回大会の企画セッションとして「テレワークの人間工学」を企画し開催した。はじめに部会長から研究部会がオフィス・ワークにおける人間工学の課題としてテレワークに関する検討をしてきており、COVID-19により急拡大したテレワークによって生じている健康への影響について、人間工学的な面からアドバイスを発信した経緯の説明を行った。また、学会からテレワークや在宅学習に関わる「7つの人間工学ヒント」が先に発信されたことから、研究部会は質問に答えるFAQ形式で発信したことを説明した。

## 2. 講演内容

## 2-1. 「7つの人間工学ヒント」について

榎原毅氏（名古屋市立大学）より、「7つの人間工学ヒント」<sup>1)</sup>の作成経緯について報告があった。このヒントはIEAとILOが発行した「人間工学チェックポイント」の形式を参考にし、イラストを入れたりすることによって、ユーザーにわかりやすく伝えることができるように工夫されている。「7つのヒント」「20 rule」「Stop-Drop-Flop!」など、キャッチコピーとなるタグラインが行動原則に含まれており、習慣獲得を促進し、広く普及しやすい工夫もされている（図1）。さらに英語版をIEAから出版することによって、多くの言語に翻訳されて使われていることが紹介された。またコモンズ・ライセンスとすることによって誰でも自由に無料で読むことができるようにした。このような方法は、普及実装科学という名称で、研究の成果を社会の実践活動に取り入れる方法を開発検証する学問になっていることが紹介された。

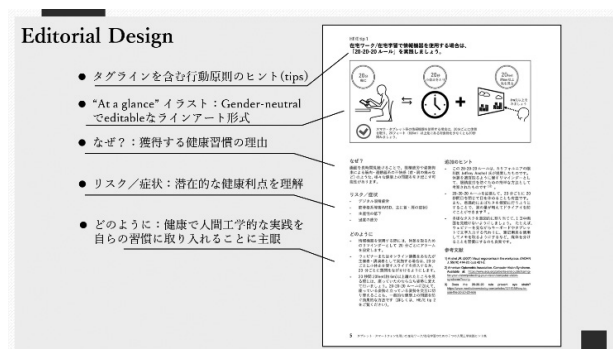


図1 レイアウトの基本デザイン

## 2-2. 「在宅ワーク／在宅学習実施時のFAQ」について

井出有紀子氏（NEC）より「在宅ワーク／在宅学習実施時のFAQ」<sup>2)</sup>の作成経緯について報告があった。研究部会では人間工学の専門家向けにオフィス・ワークの人間工学ガイドラインを作成することを目標として勉強していて、その中でテレワークが検討の対象となっていた。COVID-19によりテレワークが増え、健康問題も生じてきているため、ワーカー向けのガイドラインが必要と考え、その作成をめざした。その折に「7つの人間工学ヒント」が発信されたため、質問に答えるFAQ方式で発信することを決めた（図2）。まず、部会員が想定質問を出し合い、それを分類するとともに、質問を回答しやすい表現に修正した。

これらの分類された質問を分野ごとに部会員が回答案を作成し、部会で検討を行うとともに、図表を追加してわかりやすくした。これらの作業には、本研究部会の構成メンバーの専門領域が多岐にわたっていることが非常に有効であった。また、初めから完璧なガイドラインを作成するのではなく、反応によって修正を行いながらよいものにしてゆくというアジャイル開発方式をとったことによって、よりよいものに進化してゆくことが期待さ



図2 FAQ例

れる。

### 3. 質疑応答

講演の後、浅田晴之氏（㈱オカムラ）の司会により質疑応答がなされた（図3）。「照明の問題が一般におそろになっているのではないか。」という質問に対し、大内啓子氏（色彩研究所）より家庭では色温度の低い照明が使われていることが多いが、仕事のためには色温度の高い照明が望ましいこと、簡単には取り替えられないことなどの問題が示された。また榎原氏からは最近ブルーライトが問題とされているが、夜間のディスプレイの使用が睡眠を妨げることは確かだが、日中は太陽光（ディスプレイよりはるかに強いブルーライトを含んでいる）を浴びることが必要であること、国内の複数の眼科系学会が連名で声明を出し、発育の観点から小児に対しては

ブルーライト防止眼鏡の使用を勧めていないことなどが紹介された。

家庭でのテレワークでは空間の仕切りがあるとよいが、よい仕切りはどのようなものかという質問に対し、オフィス家具メーカーの会員から紹介があり、音を遮断することができないのが問題点だと説明があった。

対面での仕事がなくなると、雑談から生まれるような「ひらめき」がなくなるのではないかという質問があり、最近はバーチャル・オフィスのソフトができており、今回の大会でも懇親会などに使用される予定であることが紹介された。

### 4. おわりに

テレワークが広く行われるようになり、従来のオフィス・ワークとは異なった環境下での長時間のデスクワークが様々な問題を引き起こしている現在、いち早く人間工学に基づいた対応策を世の中に提供することができた。ここで紹介した2つのガイドラインとFAQは様々な媒体で引用されており、その効果が期待される場所である。今後はさらに心理的な問題なども含めてFAQを充実させていくことが必要であると考えられた。

### 文 献

- 1) 日本人間工学会：タブレット・スマートフォンなどを用いて在宅ワーク／在宅学習を行う際に実践したい7つの人間工学ヒント、2020
- 2) 日本人間工学会ワーク・アーゴノミクス研究部会：在宅ワーク／在宅学習実施時のFAQ 2020



図3 オーガナイザー、演者、司会の紹介

## 報告： 日本人間工学会ワーク・アーゴノミクス研究部会

### セミナー 第1回 働く環境「照明」

#### ～仕事の効率をあげる照明とは～

井出有紀子(NEC)

#### 1.はじめに

近年、テレワークやオンライン授業が増加し、快適で効率的な仕事環境を自ら整えたり、人間工学専門家として、一般の方へ適切な作業環境についてアドバイスできたりする知識と技法を学ぶ場が必要と考えます。

そこで今回、ワーク・アーゴノミクス研究部会と「働く環境」についての連続セミナーを企画・共同で開催することにしました。今回は第1回目のテーマとして、「照明」を取り上げます。最近の照明に関する規格動向から、クリエイティブ作業に適した色味や明るさ、照明の適切な種類の開発経緯などについて幅広く、3名の方に講演していただきました。

参加者は、人間工学専門家を中心に日本人間工学会、日本色彩学会や一般の方など 67 名でした。

#### 2.開催概要

【開催日】2021 年 12 月 15 日（水）17:30～19:00

【開催形式】オンライン

【主催】人間工学会 ワーク・アーゴノミクス研究部会

【共催】人間工学専門家認定機構

【講演内容】

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1. 色彩と照明             | 大内啓子（色彩研究所）      |
| 2. 仕事に合わせた照明の使い方     | 八木佳子（イトーキ株式会社）   |
| 3. 視対象に合わせた文字の見やすい照明 | 松林容子（パナソニック株式会社） |
| 4. 質疑応答              |                  |

#### 3.講演内容

##### 3-1. 色彩と照明

大内啓子氏（色彩研究所）より、色彩全般の話と仕事の関係、規格動向などについての説明がありました。太陽光と人工照明では光の波長分布が大きく異なること(図1参照)や、光が少ないと作業効率の低下、視力の低下(目を近づけるため)があることのことです。

また、JISZ9110:2010 規格や、世の中の動向として、厚生労働省・都道府県労働局・労働基

準監督署 2018 年 7 月 12 日付け基発 0712 第 3 号に基づいて作成されたパンフレットには、規格内容の「机上 300lx(ルクス)以上」が掲載されたなどの話がありました。また、最新動向としては、労働安全衛生法により制定している「事務所衛生基準規則」の 2021 年 12 月改正<sup>(1)</sup>に触れ、作業区分名が 3 つから 2 つに変更され、「一般的な事務作業は 300 ルクス以上」、「付随的な事務作業は 150 ルクス以上」になったとのこと。

さらに、LED の普及により、今まで演色性 <標準変色評価数 (Ra) > で 80 以上(Ra=100 が理想)が良いと評価されていた演色評価数の疑問について専門的な説明がありました。

LED にもさまざまな種類があり、標準変色評価数 (Ra)が 70 台の方が 80 台よりも赤色が鮮やかに見えるなどの現象が起きているからです。そして、最後にサーカディアンリズムや睡眠、覚醒、片頭痛にも影響するメラノプシン細胞について触れ、2014 年に Lucas らが提唱したメラノピック照度(サーカディアンリズムに影響する明るさを定量的に捉える単位)や、これらを考慮した照明の開発の必要性について語られました。

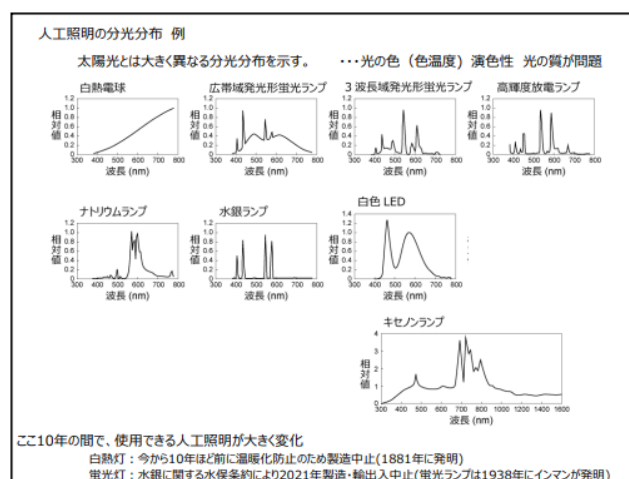


図 1 人工照明の分光分布例

### 3-2. 仕事に合わせた照明の使い方

八木佳子氏(株式会社イトーキ)より、2014 年に人間工学グッドプラクティスに登録された「クリエイティブ照明」<sup>(2)</sup>と、その応用・使い方についての発表がありました。

まず、光には 2 つの側面「明るさ」と「色味」があり、明るさと気持ちは連動すること、色味の数値(単位は K:ケルビン)が高いと冷たい印象で覚醒効果が高いことの説明がありました。この 2 項目を縦軸と横軸に取ると、通常、人にとって心地良いゾーンが中央付近にあります(図 2 参照)。しかし、このゾーンを出ない範囲で、あえて 4 象限に分類してみて各象限に適した仕事があるのかを 18 の形容詞対で主観評価実験を行いました。その結果をもとに照明モードに命名をしたのが図 3 となります。「イキイキモード」は集中・発言しやすいクリエイティブな作業に、「パキパキモード」は覚醒度が高く短時間でまとめる作業に、「ユッタリモード」は心地よくリラックスする作業に、「ニュートラルモード」は特に特徴的な傾向はなく従来の仕事の仕方であるひとりで集中する作業に適していること



がわかりました。

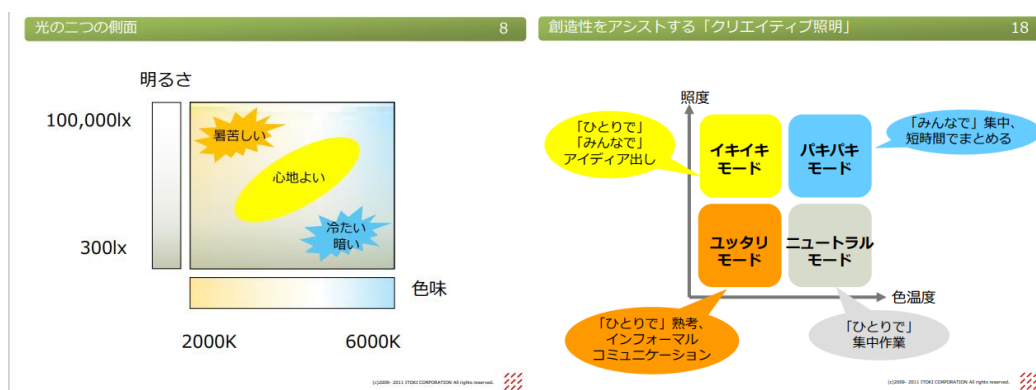


図 2 光の二つの側面と心地よさ

図 3 照度と色温度の 4 象限でそれぞれ適する仕事

さらにグローバル基準でもある WELL 認証<sup>③</sup>(人々の健康とウェルネスに焦点を合わせた建築や街区の環境の性能評価システム)を取得したオフィスについても言及し、1 日をサーカディアンリズムに合わせて光を使い分けることや、時間帯に適した仕事の内容の提案がありました。例えば、昼間にあえて窓の近くでワークをすることで日中の体のリズムが整うことや、夕方からパキパキモードにして「売上確認会議」などをすると覚醒してしまうので実施しない方が良いなどです。

### 3-3. 視対象に合わせた文字の見やすい照明

松林容子氏 (パナソニック株式会社)より、白い紙に印刷された文字が見やすい照明と、ディスプレイに表示された文字が見やすい照明の発売に至った実験結果についての説明がありました。

人が物体を認識するためには、「光(照明)」「物体」「観察者」によって決まります。紙媒体において、照明の光色によって白さ感を変化させられるのではないかという仮説の元、白色に注目して実験をされました。主観評価の結果から、文字のよみやすさ感の高い光色 6200 K(ケルビン)を導出しました。さらに北里大学との共同研究で、実空間で 5000K と 6200 K のコントラスト感度視標を用いた正答率の比較検証とアンケートをしました。結果、ここでも 6200 K の方が見やすいという検証結果を得ることができ、商品化しました。

次に、ディスプレイに表示された文字に関しては、黒部分が環境光によって変化することから黒色に注目して実験を進めたそうです。色温度 5500K から 6500K 近傍の光源がその光源の知覚色と知覚的無彩色とのズレが最小ということが知られており、知覚的無彩色光に感じる光は、黒体放射軌跡よりも下側 (Duv 負側)にあるのではないかとという仮説の元、2014 年当時としては珍しい実環境の部屋を独自に構築して実験を行いました。

Reference 光を 5000K Duv0、Test 光を色温度 (3000K~6500K)、Duv (-6~2) として、黒さ感や白さ感、文字のよみやすさ感を評価しました。その結果、図 4 のように、5000k

Duv-4 が最も数値として高いことを導出し、さらに北里大学との共同研究で、汎用的に使用されている 5000K Duv2 に対して、5000K Duv-4 が視力応答速度が早いこと、視距離維持率が高いことを明らかにし、パソコン作業に特化した照明商品として発売しました。

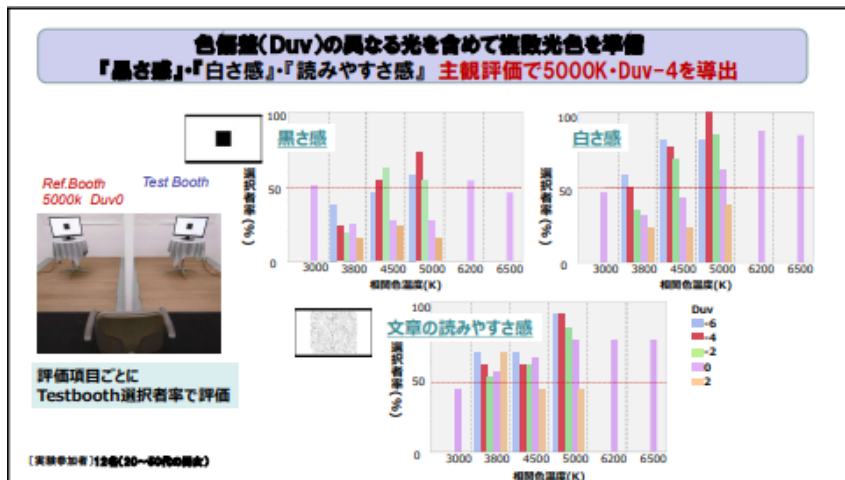


図4 ディスプレイでの実験結果

### 3-4. 質疑応答

講演の後、日本大学の青木和夫氏の司会により質疑応答が行われました。「光色に対する感情面の反応は文化による違いがなく万国共通でしょうか？」という質問に対し、大内啓子氏（色彩研究所）より、例えば色温度の低い赤色光は、リラックスに関していえば人の根源的な感情なので万国共通のものがある、と説明がありました。

また、「テレワークでディスカッションする際にそれぞれモードの異なる(ex.パキパキ、ユッタリ)家が混在するが、サクサクモードで会議を進めるのに照明をオンライン会議の端末と接続させて色を変更できたら良いと思うが、いかがか？」との質問に対し、八木佳子氏（イトーキ株式会社）からは、理想だが個人のプライバシーの問題があり難しいので、今後の実現に向けた課題との回答がありました。

「PCの見やすさにフォーカスした照明は、自発光である液晶の発光分布に依存しないか？」の質問に対し、松林容子氏（パナソニック株式会社）より、影響はあると思いますが、こちらで自発光のスペクトルを何台か計測しましたが、それほど大差がないことを確認しています、と回答がありました。

### 4. アンケート結果

アンケート回答 51 名からは、「全体の満足度」は「大変満足した」から「全く満足しなかった」の 5 段階評価で、「5」が 8 名 15.7%、「4」が 35 名 68.6%、「3」が 8 名 15.7%、と 4 と 5 を合わせて 43 名 84.3%の方から好評価をいただきました。

コメントとしては、「勉強になりました」という声を多数、「非常に豪華な内容でした。お三

方の内容1つずつで1時間半でも足りないぐらいの内容だったのではないかと感じました。」や「用語が専門的でしたが、一般の人にも興味持てる内容でした。より広くの方に参加いただける工夫をしていくべきだと感じました。」などありました。充実した内容、かつ理解しやすい内容だったのではないかと考えられます。一方「質問の回答もいいが、意見交換の時間があってもいい気がした。」という声もあり、今後の運営につなげていきたいです。

## 5.おわりに

近年、テレワークやオンライン授業が増加し、快適で効率的な仕事環境を自ら整えたり、人間工学専門家として、一般の方へ適切な作業環境についてアドバイスできたりする必要があると考え、今回のセミナーの企画・開催となりました。今後は、「働く環境」のシリーズとして「腰痛・肩こりの防止」「椅子、机」「パソコンと周辺機器」「時間管理」「音響」「家族関係」などのテーマで開催する予定です。

## 参考サイト

1. [厚生労働省「事務所衛生基準規則及び労働安全衛生規則について」](#)
2. [グッドプラクティスデータベース一覧 | JES 一般社団法人 日本人間工学会 -Japan Ergonomics Society-](#)
3. [WELL 認証とは | Green Building Japan \(gbj.or.jp\)](#)

以上

## 会報の選択図用



報告：日本人間工学会ワーク・アーゴノミクス研究部会  
セミナー 第2回 働く環境「音」

青木和夫（日本大学）

1. はじめに

近年のテレワークなどの増加で、作業環境も作業者自身が設定する必要が生じており、適切な環境を設定するための知識と技法を学ぶ場が必要と考えます。そこでワーク・アーゴノミクス研究部会では人間工学専門家認定機構と共催で働く環境についてのセミナーを企画いたしました。今回は第2回目として、「音」を取り上げました。テレワーク環境などでも問題となるスピーカーやマイクロフォン、騒音対策など、作業に適した音環境について2名の方に講演していただきました。

参加者は、認定人間工学専門家を中心に日本人間工学会会員や一般の方など58名でした。

2. 開催概要

【開催日】2022年3月24日（木）17:30～19:00

【開催形式】オンライン

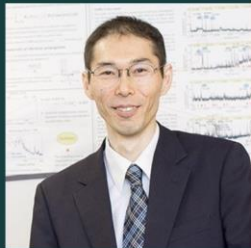
【主催】日本人間工学会 ワーク・アーゴノミクス研究部会

【共催】人間工学専門家認定機構

【講演内容】

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1. 音環境と人              | 佐藤 洋（産業技術総合研究所） |
| 2. 音響機器と音質の向上のための信号処理 | 武藤憲司（芝浦工業大学）    |
| 3. 質疑応答               | 司会：井出有紀子（NEC）   |

ワーク・アーゴノミクス研究部会セミナー 第2回 働く環境「音」

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. 音環境と人</p>  <p>佐藤 洋（国立研究開発法人産業技術総合研究所 人間情報インタラクション部門長）<br/>ISO/TC159国内対策委員長</p> | <p>2. 音響機器と音質向上のための信号処理</p>  <p>武藤憲司（芝浦工業大学教授 工学部 情報通信工学科波動情報研究室）</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 講演内容

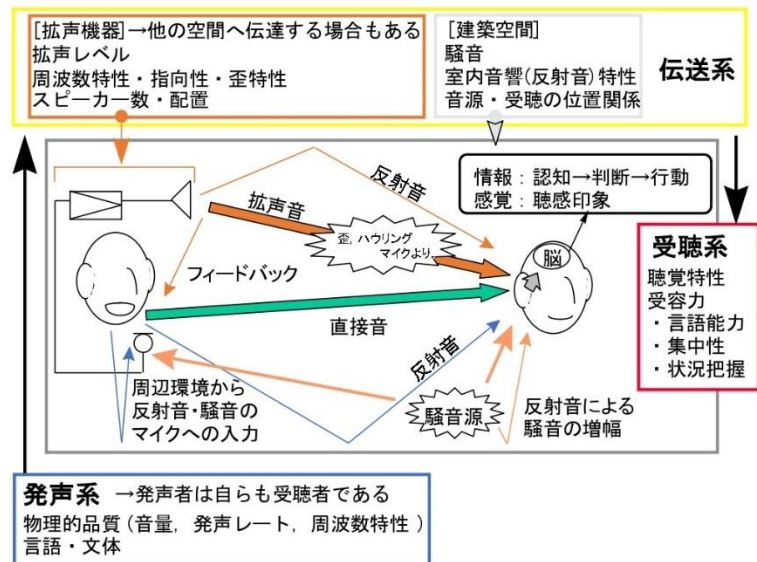
#### 3-1 音環境と人

佐藤洋氏（産業技術総合研究所）より、音声の伝達に關与する因子について説明がありました。佐藤氏は研究を行うにあたって、社会や現場のニーズをとらえ、課題を明らかにして解決方法を示して社会に反映することが必要であるとししました。実例として新型コロナウイルス感染症を契機としてテレワークやソーシャルディスタンス等の新たな日常に対応する研究の中で、音に関する研究を紹介しました。

また空間と音という観点から、建築音響について説明がありました。その例として、学校の教室の音の聞こえやすさの研究が紹介されました。またオフィスの騒音対策としてサウンドマスキングや吸音対策などが紹介されました。しかし最もうるさいのは人の声であり、プライバシーやセキュリティを考慮してパフォーマンスが向上する音環境を構築する必要があるとししました。その他、病室の騒音対策などの必要性が示されました。



#### 音声情報伝達の過程と諸因子



#### 3-2 音響機器と音質の向上のための信号処理

武藤憲司氏（芝浦工業大学）より、音響機器を中心とした信号処理技術とその応用例について講演がありました。

まず、音に関する基礎的な知識として、音波が縦波で、スピーカーで音波を再生できること、ヒトの可聴域は 20Hz～21kHz であり、音の大きさとしての音圧レベルについて説明がありました。続いてマイクロフォンの仕組みと特性について説明があり、ハンズフリー通話での音響エコーと防止方法について紹介がありました。また、騒音を消すためのアクティブノイズキャンセラーの仕組みや特性について説明がありました。



## 点音源と距離減衰

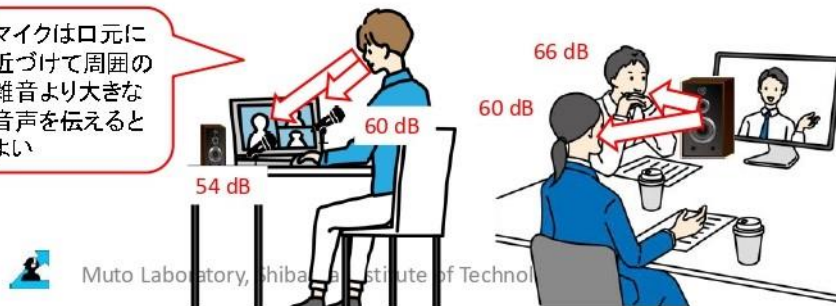
- 点音源から距離 $r$ 離れた音圧 $P(r)$ と音圧レベル $L_p(r)$

$$P(r) = j\omega\rho_a \frac{\phi_1}{r}, \quad L_p(r) = 10 \log_{10} \left| \frac{P^2(r)}{p_0^2} \right|$$

音圧は距離 $r$ に反比例。離れるほど小さな音

- 原点からの距離 $r_1$ と2倍の距離 $2r_1$ の音圧レベル差は6 dB

マイクは口元に近づけて周囲の雑音より大きな音声を伝えるとよい



Muto Laboratory, Shiba Institute of Technology

11

### 3-3 質疑応答

講演の後、質疑応答が行われました。テレワークで困っていることとして、家庭内での騒音の問題を解決する方法を教えてほしいという質問がありました。これに対し、音源から近いほうが音は大きく聞こえるので、マイクを口に近づけることによって周囲の騒音を拾いにくくなること、ヘッドホンのように耳に近いところにスピーカーを置くことがよいとの回答がありました。ヘッドホンは周囲の音が聞こえないことや圧迫感があることから、ヘッドホンを首にかけて耳元で音声を聞くようにする工夫などがあることが紹介されました。

### 4. おわりに

COVID-19 によりテレワークやオンライン授業が増加し、快適で効率的な仕事環境を自ら整える方法についてアドバイスする必要があると考え、2回にわたって「働く環境」をテーマとしてきました。次回はやはりテレワークなどにより変化した「空気」をテーマに開催する予定です。

---

シンポジウム | シンポジウム

## [S1A2] 自動車産業における技術者の働き方と新しい役割

企画代表者: 青木 和夫(日本大学理工学部まちづくり工学科) 司会: 堀江 良典(日本大学)

2022年7月30日(土) 14:10 ~ 15:10 A会場 (尾道市役所本庁舎2階)

---

### [S1A2-1] レストアサービスを通して培われる『人と技術の絆』

○横川 正喜<sup>1</sup> (1. 株式会社 マツダE & T)

### [S1A2-2] 自動車開発現場における女性技術者の働き方紹介

○塚田 竹美<sup>1</sup> (1. 本田技研工業株式会社)

# レストアサービスを通して培われる『人と技術の絆』

○横川 正喜（(株)マツダE & T）

“Relations between Humans and Technologies” cultivated through Restore Services.  
Masayoshi Yokogawa (Mazda Engineering & Technology Co., LTD.)

## 1. はじめに

マツダ(株)が2018年から開始したロードスター(図1)レストアサービス事業は、お客様の大切な愛車を1台ずつ、約4ヶ月間を掛けてオリジナル状態に復元している。その作業は(株)マツダE & Tへ委託されている。新車生産時の組立・整備に加えて、自動車メーカー自らが実施するレストアならではの新たな技術や高度な技能習得への挑戦が必要である。さらにこれらの技術と技能の伝承やお客様のご要望を直接頂くなど、レストアを通して培われる「人と技術の絆」について紹介する。



図1 マツダ ロードスター (NA型)

## 2. マツダE & Tのモノ造りと必要技術

(株)マツダE & Tは、主にマツダ(株)の開発を支援するエンジニアリング事業と、福祉車や教習車等の特装車両を開発・生産するカスタマイズ事業を担っている。その製造部門は架装で培った部品製作、車体改造、車両組立、塗装、完成検査等の技術・技能（以下、総称して「技術」という）を保有している。通常、自動車メーカーが扱わない一品対応含む少量商品の開発製造を得意とし、その技術が一つの工場に集約していることから、本事業のレストア作業全般を担うことになった。

## 3. レストアサービスの特徴

レストアは、お客様の大切な愛車を新車購入時の「オリジナル」の状態に復元することが目的のため、通常の架装生産(以下、「通常生産」という)とレストア作業は、以下のような顕著な違いがある(図2～図3)。

### ① 人の感情と期待値

- ・お客様は熱烈な当該車ファンであり、修理ではなく、オリジナルへの復元に極めて高い

「期待」を持っている。

- ・お客様から私たちへの「直接の声」が、より高品質なレストアへの強い動機付けとなる。
- ② 車の状態
- ・経年変化した「現車」を取り扱う。
  - ・個々の車毎に「劣化状態の個体差」がある。
- ③ 作業プロセスと手順 (図2)
- ・通常生産は、決められた工程/手順による訓練を経て、同じ作業で同じ品質を担保する。
  - ・レストアは、現車を確認しながら交換する部品、作業内容とその手順を決める。
- ④ 求められるレストア技術と伝承 (図3)
- ・設計図での構造や部品の機能特性を理解した上で、部品劣化に配慮し、五感を使った繊細な分解/組立技術が必要である。
  - ・車両の劣化状況に応じた作業計画変更へ柔軟に対応するための幅広い機能の理解と作業に関わる専門知識の取得も求められる。
  - ・以上のレストア作業は「匠」と呼ばれる各種技術を取得した熟練作業者が実行している。しかし、書面等によるマニュアル化は困難であり、後継者への技術伝承と人材育成は今後のレストア事業の継続には必須である。

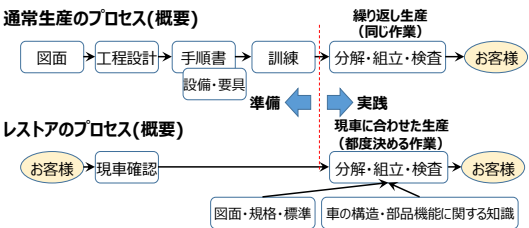


図2 プロセスの違い

| 比較項目       |    | 通常生産        | レストア          |
|------------|----|-------------|---------------|
| 年間生産量      |    | 数10台～数1000台 | 3～4台          |
| 工程設計・手順書   |    | 技術スタッフによる   | 無し（生産者による検討）  |
| 繰り返し生産     |    | 有り          | 無し（現車の個体差有り）  |
| 必要な専門知識    |    | 作業に関する領域    | 車全般の領域        |
| 技術・技能レベル   | 分解 | 一部（新品部品）    | 全部（劣化部品）      |
|            | 洗浄 | 無し          | 有り            |
|            | 補修 | 無し          | 有り（部品、車体）     |
|            | 塗装 | 一部（上塗り）     | 全部（下塗り/上塗り）   |
|            | 組立 | 一部（新品部品）    | 全部（新品/再生部品）   |
| 検査         |    | 検査基準による     | 検査基準+ダイナミック評価 |
| お客様と造る人の接点 |    | 直接は無い       | 直接に有り         |

図3 技術・技能の違い

#### 4. 人と技術の絆

前述のように、お客様自身の車両への愛着は強く、自動車メーカー直系の弊社が実施するレストアに対する期待は高い。弊社が持つ新車架装での品質を超え、要求技術レベルは一層高く新たな技術の研究習得が必要である。(図4)。

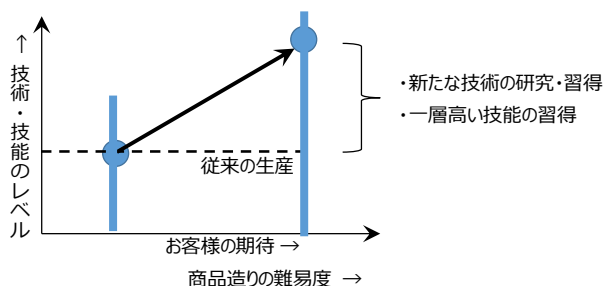


図4 必要とされる技術・技能のレベル

特に部品交換ができない車体や既に在庫がなくなった部品等は、現車にある部品そのものを洗浄、補修、防錆、塗装などの再生工程を踏む。車体板金の補修では、オリジナルの形状に直すのではなく、再生された部品に合わせ込む工程も含まれている。また、塗装関連では、当時の車体色の再現、塗装後の表面磨きの技術が必要である。これは通常の新車架装での塗装工程よりモーターショー展示車両に施す作業に近い。これらの事例は作業者の感覚に依存しており、マツダグループ内でも伝承が困難な稀有な技術となっている。また金型レスで樹脂成型品を再生する技術など、自動車メーカーの大量生産では取り組まない、レストアのみで要求される新たな技術の開発も進めている。将来、通常生産にも応用する計画もある。

当初、自動車メーカーの大量生産や弊社の通常生産と同様、効率化・均質化を目指して工程設計と生産現場や生産工程毎の分業を推進し手順書通りに進めるよう、レストア作業に取り組もうとしてきた。ところが、マツダメンバーと事業検討を進める中やレストア作業中にお客様と直接お会いすることで、通常生産では見逃していた視点を再認識するに至った。

それは、レストアとは商品を媒介として「お客様が我々造る人の技量を信頼し、それに技術で応えようとする感情的なつながり」であり(図5)、通常商品の生産においても忘れてはならない視点でもあった。つまり、お客様の期待(感情)に商品

を通して、技術で応える事が、我々の目的であり、同時に強いモチベーションとなっていたのである。

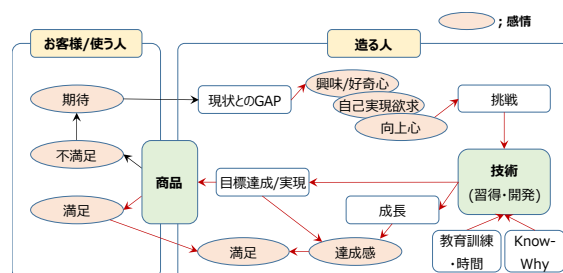


図5 人と商品・技術の感情によるつながり

これを踏まえ、造る人と技術との関係をみると大きく以下の3つが重要と捉えることができた。

- ① マニュアル化や指導では技術伝承は困難  
単なる手順を覚える(Know-How)ではなく、何のために(Know-Why)が必要だ
- ② 自ら思考し挑戦することが成長につながる  
与えられるだけでは成長しない。強い動機と興味・好奇心が高いほど技術が伸びる
- ③ 成長(技術向上)には知識と経験は前提。  
教育訓練、研究の時間への投資は継続する

#### 5. 今後の課題

近年のレストア作業は、教える人(匠)と教えられる人(後継者)のペアとした。「匠」の存在は、後継者の技術習得に効果が高いことを確認している。お客様と造る人のつながりは、更に教える人と教えられる人が「技術」を介してつながっていることも分かった。弊社が事業を継続するには、単なる作業マニュアル・手順書ではなく「人と技術のつながり」の「何のため」を説く技術指南書として伝承していかねばならない。今後はレストアを通じ匠の行動や思考のメカニズムを見える化し、後世に伝えていく仕組みを構築していきたい。

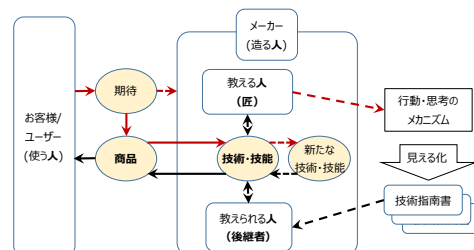


図6 教える人と教えられる人のつながり  
参考文献

- 1) (株)マツダ 山本修弘他：マツダ技報，  
No. 36, pp. 219-224 (2019)



## 自動車開発現場における女性技術者の働き方紹介

○塚田 竹美（本田技研工業株式会社）

Introduction to the work of female engineers in the automotive development field

Takemi TSUKADA (Honda Motor Co., Ltd.),

### 1. はじめに

日本においては、1986年に男女雇用機会均等法が、1992年に育児休業法が施行され、大手企業を中心に女性の採用拡大や勤続年数の伸長が見られるようになった。しかし、効果は限定的<sup>1)</sup>であり、少子高齢化による労働者人口減少への対応として女性の労働参加が不可欠であるため、2015年に「女性の職業生活における活躍の推進に関する法律」が施行された。この法整備に伴い、メディアで取り上げられる機会が増加し、対象企業は女性活躍に関する情報の公表や計画の策定・公表が義務付けられ、女性の活躍の場は着実に増加してきた。2019年には法改正が行われ、対象企業数が大幅に増えることから、社会全体としても女性の労働環境改善に向かっている。

弊社においても、車ユーザの約半数は女性であることから、女性視点も加味した開発は必須であり、自動車開発の現場では着実に女性技術者が増加している。さらに、育休取得後も復帰しやすくするための支援制度の拡充、例えば、短時間勤務、男性の育児休暇取得支援等が整備され、子育てしながら業務継続可能となったことも、女性技術者の活躍機会の創出を促進していると考えられる。現職場である先進運転支援システム（ADAS）技術の研究・開発部門は関係する領域が広いと、様々な領域で女性技術者が個々人の特性を活かしている姿をよく見掛ける。

一例とはなるが、自身、および職場を例に、自動車開発現場での女性技術者の働き方、新機能開発への人間工学の貢献について紹介する。

### 2. 自動車開発技術者の仕事

自動車開発の大まかな流れを図1に示す。お客様のもとにクルマが届くまでにはサポート部門も含めると様々な部門があり、相互に綿密に連携することで実現している。図1のうち研究開発を詳細に示したのが図2である。ここが多くの自動車技術者の活躍の場となっている。システム規模が大きく関係領域の多いADAS部門では、企画、設計、

テスト・シミュレーション検証等のさまざまな領域で女性技術者が活躍しており、多岐に渡るお客様要求に対して網羅性の高い商品開発に貢献している。

ADASの技術進化に伴い、それを支える技術・部門の拡大、および連携強化がますます必要となってきた。NAVI地図更新や車車間・路車間通信、車と連携したアプリ開発等を行うIT/ソフトウェア技術、ADASの機能拡大に伴うシステムと人間とのやり取りをスムーズにするためのHMI技術、複雑な技術をお客様に分かりやすく伝える広報部門、新技術の投入に伴う国内外の標準化会議への参加を行う渉外活動等、である。技術の進化や複雑化によって技術者に求められる能力も多様化している。

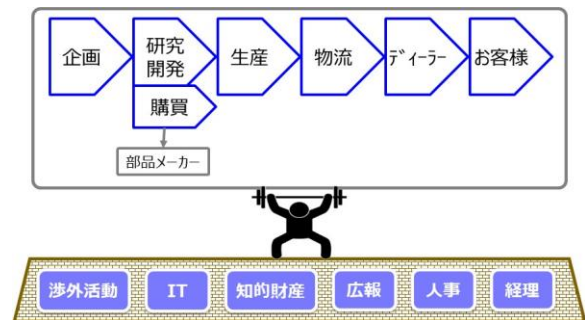


図1 自動車開発の流れ

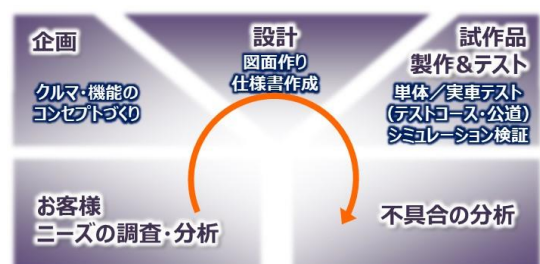


図2 自動車技術者の仕事

### 3. 運転支援技術の開発と人間工学の活用

自動運転を含む ADAS 技術は、交通事故や渋滞、過疎化・高齢化に伴う移動困難者の増加といった社会的な問題に対する解決策として期待されている。一方、長距離移動等における運転負担を軽減する機能としての側面もあり、ACC (Adaptive Cruise Control) や LKAS



（車線維持支援システム）を組合わせた運転自動化レベル<sup>2)</sup>の普及が拡大しつつある。

石田らは初めてのLKAS市販時に、想定通りの効果が得られるのか、お客様提供価値を実現できているかの検証に取り組んだ<sup>3)4)</sup>。その後も継続的に機能進化を進めてきたが、効果検証は実施してこなかった。

近年、さらなる運転負担軽減のために、弊社もレベル2の中でハンドル操作から解放される「ハンズオフ」が可能となる技術の開発を進めてきた。ハンズオフへの進化によって負担軽減効果が増すことは想像できるが、開発者がテストで感じている「楽に運転できた」「疲れなかった」という総合的な主観評価だけでは今後のシステム進化につながりにくい。また、お客様に説明する際も納得してもらいにくいと考えられた。

そこで、我々はレベル2において、ハンズオンと比べたときのハンズオフの負担軽減の有効性を身体的側面と精神的側面から検証した。その全体像を明らかにするために、レベル2での運転負担の構成やその構造と、負担軽減に寄与する要因の解明を試みた。実験は高速道路での実車走行により実施し、データ有意性を上げるために、被験者として一定数の女性従業員にも参加してもらった。

その結果、ハンズオンに比べてハンズオフでは、疲労感、上肢の筋負担、精神的負担が軽減され、タスク負荷の面では「努力」「不満」「疲れる作業」で低下することが分かった。

レベル2での運転負担の構成因子として、「情報処理・操作の煩わしさ」「身体拘束性」「眠気」「運転への意欲の低さ」の4因子を明らかにした。そして、全体的な疲労感が「情報処理・操作の煩わしさ」「身体拘束性」「眠気」の3因子で説明され、さらに「身体拘束性」は上肢筋負担、下肢筋負担、システムへの信頼感の3変数で説明されることが分かった。詳細は参考文献5)を参照頂きたい。

「身体拘束性」を構成する変数「システムへの信頼感」であるが、メーター表示を含むHMIの貢献が大きい。ここでも女性技術者が活躍している。色彩や音色、文言等は性別や趣味趣向で感じ方が異なる可能性もある。開発段階において女性技術者も加わり自らテストを行い検証することで、多様なユーザ視点での気づきを得られる。その結果、

多くのユーザに受け入れられるHMIの実現が可能となっていると考える。

#### 4. 最後に

ADAS部門を例に、自動車開発における女性技術者の働き方を紹介した。ADASは安全・安心を目指し、今後も進化し続けると予想される。そして、事故のない社会を実現するためには、ADAS技術を多くのお客様へお届けすることが求められる。そのためには、女性を含めた多様な視点は欠かせない。今後ますます多様化が進み、より一層、様々な視点を持った技術者達が活き活きと働く職場が広がっていくことを期待したい。

#### 参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：“結婚と出産に関する全国調査－夫婦調査の結果概要”，第15回出生動向基本調査，pp.52-63，2015
- 2) SAE：“Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems”，SAE J3016，2014
- 3) Tanaka, J. et al.：“Workload of using a driver assistance system”，ITSC2000，2000 IEEE Intelligent Transportation Systems，Cat. No.00TH8493，pp.382-386，2000
- 4) Ishida, S. et al.：“Development, evaluation and introduction of a lane keeping assistance system”，IEEE Intelligent Vehicles Symposium，pp.943-944，2004
- 5) 塚田竹美ほか：“運転支援におけるハンズオフ機能による運転負担軽減の有効性評価”，自動車技術会論文集，Vol.53，No.3，pp.541-548，2022

報告：日本人間工学会ワーク・アーゴノミクス研究部会  
セミナー 第3回 働く環境「空気」  
～快適な温熱環境と安全な空気を～

青木和夫（日本大学）

## 1. はじめに

これまで、快適で効率的な仕事環境を自ら整えたり、人間工学専門家として、一般の方へ適切な作業環境についてアドバイスできたりする知識と技法を学ぶ場としてワーク・アーゴノミクス研究部会と人間工学専門家認定機構の共催で「働く環境」についての連続セミナーを開催してきました。今回は第3回目のテーマとして、「空気」を取り上げました。新型コロナウイルス対策として室内の換気が必要とされ、また、夏季の熱中症対策としての冷房などが重要であることから、温熱環境と有害物質に関する知識と対策の最近の動向を紹介いただき、快適な作業空間を作ってゆくための方法と考え方について2名の方に講演していただきました。

参加者は、認定人間工学専門家を中心に日本人間工学会会員や一般の方など51名でした。

## 2. 開催概要

【開催日】2022年6月28日（火）17:30～19:00

【開催形式】オンライン

【主催】日本人間工学会 ワーク・アーゴノミクス研究部会

【共催】人間工学専門家認定機構

【講演内容】

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1. 生活空間と熱環境     | 三上功生（日本大学）          |
| 2. 室内における化学物質管理 | 城内 博（労働安全衛生研究所）     |
| 3. 質疑応答         | 司会 青木和夫（研究部会長・日本大学） |

ワーク・アーゴノミクス研究部会セミナー 第3回 働く環境「空気」

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. 生活空間と熱環境</p>  <p>三上功生（日本大学生産工学部建築工学科准教授）</p> | <p>2. 室内における化学物質管理</p>  <p>城内 博（独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 化学物質情報管理研究センター長）</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 講演内容

#### 3-1 生活空間と熱環境

三上功生氏（日本大学）より、まず人間の体温調節のメカニズムについて説明がありました。三上氏は頸損者の体温調節機能を研究しており、頸髄損傷によって、発汗障害、血管運動障害、熱産生障害、温冷感麻痺によって体温調節ができなくなることが問題だとしました。また温熱環境の 6 要素として、環境側と人体側の要素の組み合わせで快適性が決まること（図 1）を説明しました。快適な温熱環境については、建築物の温熱環境として、通称「ビル衛生管理法」では、空気温度 18～28℃、湿度 40～70%、気流 0.5m/s 以下が基準値として示されています。



図 1. 温熱環境の 6 要素

さらに近年の温暖化現象で夏の暑さ対策が課題となっていますが、熱中症対策として「日常生活における熱中症予防指針」<sup>1)</sup>が日本生気象学会から出されていることの紹介がありました。この指針は WBGT (Wet Bulb Globe Temperature: 湿球黒球温度) を基準としたもので、温度計の乾球温度と湿球温度、黒球温度計の値から求められます。WBGT が 31℃以上は危険、28℃以上 31℃未満は厳重警戒、25℃以上～28℃未満は警戒となっており、25℃未満は注意となっています。WBGT 測定器は高価な装置であるために個人では購入するのが困難です。黒球のついた電子式のものは比較的正確に測定できますが、黒球のない簡易式のものには安価ですが室内でのみの測定しかできません。また、黒球温度計のない場合には、気温と相対湿度から WBGT を推定する簡易推定図が日本生気象学会の上記の指針に示されているので、これを利用するのもよいとのこと。なお、三上氏は家の中に 11 台の簡易

WBGT 測定器を配置して、各部屋の WBGT が 22℃付近になるようにコントロールしているとのことでした。

### 3-2 室内における化学物質管理

城内博氏（労働安全衛生研究所）より、事務職場を中心とした化学物質管理について講演がありました。事務職場の空気環境は事務所衛生基準規則によって規定されていますが、休業 4 日以上死傷病は稀にしかなく、年間 1 万件程度ある一般消費者製品による危害情報の中に含まれている可能性もあるそうです。

まず空気の組成について説明があり、酸素濃度と症状の関係、呼気中の二酸化炭素濃度などが示されました。事務室における空気環境の基準は、表 2 に示されています。換気の良さを見るためには二酸化炭素濃度が参考になりますが、この基準では 0.5% 以下となっています。空調設備のある場合は表 3 に示されるような基準が設けられており、二酸化炭素濃度は 0.1%（1,000ppm）以下となっています。

| 事務室における環境の基準<br>(事務所衛生基準規則 厚生労働省令 第70号) 平成16年3月30日 |
|----------------------------------------------------|
| 【空気環境】                                             |
| ・ 気積：10m <sup>3</sup> /人 以上                        |
| ・ 窓など開口部：床面積の 1/20 以上                              |
| ・ 一酸化炭素：50ppm 以下                                   |
| ・ 二酸化炭素：0.5% 以下（大気中0.03%）                          |
| ・ 10℃ 以下のとき暖房等の措置                                  |
| ・ 冷房実施のとき：外気温の約7℃ 以内                               |

表 2. 事務室における環境の基準

| 事務室における環境の基準(続)<br>(事務所衛生基準規則 厚生労働省令 第70号) 平成16年3月30日 |
|-------------------------------------------------------|
| 【空気調和設備有り】                                            |
| ・ 浮遊粉じん(<10μm)：0.15mg/m <sup>3</sup>                  |
| ・ 一酸化炭素：10ppm 以下                                      |
| ・ 二酸化炭素：0.1% 以下                                       |
| ・ ホルムアルデヒド：0.1mg/m <sup>3</sup> (0.08ppm)             |
| ・ 気流：0.5m/S 以下                                        |
| ・ 室温：17℃ 以上 28℃ 以下                                    |
| ・ 相対湿度：40% 以上 70% 以下                                  |
| ・ 測定：2月以内ごとに1回以上<br>(測定頻度緩和制度あり：年3回)                  |

表 3. 事務室における環境の基準（続）

そのほか、一酸化炭素、ホルムアルデヒド、オゾン等の化学物質の生体影響について説明があり、建築物の気密化と換気量の低下によって働く人の不定愁訴が増え、これがシックビル症候群と呼ばれました。

最後に、城内先生のライフワークである化学物質管理について、従来の「法令準拠型」から「自律的な管理」に 2023 年から変わり、危険性・有害性を有する物質を含む製品を使用する職場では、リスクアセスメントを実施する必要があるとの紹介がありました<sup>2)</sup>。

### 3-3 質疑応答

講演の後、質疑応答が行われました。今回は事前登録時に質問も提出することができるようにしたため、多くの質問が寄せられました。その中から司会者がいくつかの質問を選んで講演者に回答してもらいました。

質問の多かったのは換気についてで、「十分に換気できているかどうかをどうやって知るか」や「自宅でできる空気環境測定器はあるか」などについては、二酸化炭素濃度測定器が

紹介されましたが、ネット通販などで購入する安価なものはあまり精度がよくないとの回答でした。また、人が多くいるところでは、気温の上昇も換気の必要性の目安となるとの答えでした。換気量については、24時間換気装置のついている屋内では、0.5回／時間の換気量があるとのことでした。そのほか、室温を変化させないで換気する方法として、全熱交換器が紹介されました。これは、吸気と排気の熱を熱交換器で交換することによって、エネルギー効率よく換気する方法として推奨されました。

また、臭いについてはその発生源を突き止めて対策を行う必要があり、有害物の場合はむしろ臭いによって危険性を察知することができるとの答えでした。

#### 4. おわりに

COVID-19によりテレワークやオンライン授業が増加し、快適で効率的な仕事環境を自ら整える方法についてアドバイスする必要があると考え、3回にわたって「働く環境」をテーマとしてきました。次回はやはりテレワークなどにより変化した「コミュニケーション」をテーマに開催する予定です。

#### 参考サイト

- 1) <https://seikishou.jp/cms/wp-content/uploads/20220523-v4.pdf>
- 2) [https://www.jniosh.johas.go.jp/groups/info\\_center.html](https://www.jniosh.johas.go.jp/groups/info_center.html)



報告：日本人間工学会ワーク・アーゴノミクス研究部会セミナー  
第4回 働く環境「コミュニケーション」

浅田 晴之（株式会社オカムラ）

1. はじめに

近年のハイブリッドワークの増加で、作業環境も作業者自身が選択したり、設定したりするためのスキルが必要になっています。そのため人間工学的な知識や技法を学ぶ場として、ワーク・アーゴノミクス研究部会では、人間工学専門家認定機構との共催で「働く環境」についての連続セミナーを開催してきました。コロナ禍の影響で、ウェビナーやWEB会議など、否応なしにオンラインでのコミュニケーションが増加しています。相談や雑談がしにくいといった問題も顕著になり、リアルな場でのコミュニケーションも見直されてきました。そこで、今回は第4回目のテーマとして、「コミュニケーション」を取り上げました。アバタによる進化したバーチャルなコミュニケーション環境と、テーブルという家具が介在することによるリアルなコミュニケーション環境との両面から、人間に与える影響について2名の専門家に講演いただきました。オンラインによる参加者は、認定人間工学専門家を中心に日本人間工学会会員や一般の方など88名でした。

2. 開催概要

【開催日】2022年9月5日（月）17:30～19:00

【開催形式】オンライン

【主催】日本人間工学会 ワーク・アーゴノミクス研究部会

【共催】人間工学専門家認定機構

【講演内容】

1. メタバースで人々は心をオープンにするか？

-オンラインコミュニケーションツールと自己開示への影響-

市野 順子氏（東京都市大学 メディア情報学部）

2. テーブルの高さ・大きさが会話者の行動に与える影響

古山 宣洋氏（早稲田大学 人間科学学術院）

3. 質疑応答

【司会】浅田 晴之（研究部会幹事・株式会社オカムラ）

3. 講演内容

3-1. メタバースで人々は心をオープンにするか？-オンラインコミュニケーションツールと自己開示への影響-

市野順子氏（東京都市大学）は、VR（仮想現実）空間上でのコミュニケーション活動を支援するシステムの研究に力を入れています。メタバース（3次元 VR 空間）において、身体的アバタは自己開示と互恵性にどのような影響を及ぼすのかについて紹介されました。自己開示とは、思考、感情や体験といった自分自身の事柄について、他者に対して言葉によって明らかにするプロセスです。自己開示は、親密な人間関係を構築したり、維持したりするうえで重要なものと認識されています。また、自己開示の互恵性とは、一人の人間による自己開示によって、対話相手からの自己開示を引き出すプロセスです。これらの言語行動に関して、ビデオチャット、ユーザの外見と似ているアバタ、似ていないアバタ（少し、宇宙人っぽい外見）の3条件で対話する実験を行っています。

その結果、自己開示は、ユーザと似ていないアバタ、似ているアバタ、ビデオチャットの順で促されることが分かりました。自己開示の互恵性は、どちらの身体的アバタでも形成されますが、ビデオチャットでは形成されませんでした。対話前後の気分や、対話中の自己開示や互恵性に関するユーザの主観的体験では、ビデオチャットとアバタとの違いがみられませんでした。これらのことから、今後のニーズの高まりが予想されるメンタルヘルスやウェルビーイングの領域に関わるアプリケーションでは、個人を特定されたくないことも多いため、自分とは似ていないアバタを選択できるようなシステムにすることが重要であると示唆されます。また、職場での人材育成で行われている 1 on 1 ミーティングや目標管理面接など、様々なシーンでアバタを使用したコミュニケーションの可能性を提示していただきました。ビジネス領域でも注目されているメタバース内のコミュニケーションのあり方を考えさせられる内容でした。

### 3 - 2. テーブルの高さ・大きさが会話者の行動に与える影響

古山宣洋氏（早稲田大学）は、認知科学、生態心理学、社会文化心理学が専門分野で、相互行為・コミュニケーションにおける身体性や、表現行為の熟達をテーマに研究を行っています。近年、座りすぎを予防するため、オフィスでの立ち姿勢の取入れが推奨されています。ちょっとした立ち話や雑談ができる場所を提供するために、様々な高さや大きさのテーブルが、オフィスの中に設置されるようになりました。そこで、テーブルの高さ・大きさが、会話者の快・不快度に与える影響、雑談する二者の自己接触行動に与える影響、什器接触行動に与える影響、協調行動に与える影響について、実験の結果が報告されました。

天板の低い（82 cm）テーブルを使用している時は、手で顔や体を触る自己接触が多くかつ長い一方、天板が高い（112 cm）と天板との接触が長いことが分かりました。また、雑談を想定した会話場面における快・不快については、高さの効果はありませんでした。実際の雑談場面における自己接触と天板接触について高さの効果が見られたことから、不快度についてテーブルに触れることによって調整している可能性が考えられます。他方、天板の大きさが自己接触と天板接触に影響を与えていることは確認できませんでした。天板が高く・大きいほうが、低く・小さい場合と比べて、実験の各参加者は、長時間にわたって深く天板を触ることや、二者間で天板接触が同期する傾向があることが明らかになりました。自己接触は緊張を弛緩させる効果があることから、立って使えるテーブルをオフィスに設置することによって、快適なコミュニケーションを促す可能性を感じました。

### 3 - 3. 質疑応答・感想

講演の後、質疑応答が行われました。ユーザの外見と似ていないアバタは両者とも同じ顔であったが、異なる顔のアバタでの対話の場合はどうなるのか、似ているアバタには不気味の谷の問題があるのではないかと、アバタのジェスチャーと本人の会話とが遅延なく同期することが重要等、アバタに対する関心が高いように感じました。両名の実験は偶然にも 1 対 1 の対話実験でしたが、3 者の場合はどのように実験を計画すればよいかアドバイスを求める声もありました。受講後のアンケートでは、家具の機能としてパーソナルスペースに好作用が示唆された興味深い内容だった、VR 空間やスタンディングデスクのようなこれまでなかったような環境でのコミュニケーション研究にいち早く取り組まれていることに興味を喚起されたなど、参加者にも気づきが得られた内容だったようです。ハイブリッドワークやメタバースが進展する中、両先生の今後の研究成果にも期待する声の大きいものと思います。

## 4. おわりに

ワーク・アーゴノミクス研究会では、「働く環境」をテーマに今年度あと 2 回の講演会を開催する予定です。皆様の積極的な参加をお待ちしています。（文責：浅田）

報告：日本人間工学会ワーク・アーゴノミクス研究部会  
セミナー 第5回 働く環境「ディスプレイ」

青木和夫（日本大学）

1. はじめに

これまで、快適で効率的な仕事環境を自ら整えたり、人間工学専門家として、一般の方へ適切な作業環境についてアドバイスできたりする知識と技法を学ぶ場としてワーク・アーゴノミクス研究部会と人間工学専門家認定機構の共催で「働く環境」についての連続セミナーを開催してきました。今回は第5回目のテーマとして、「ディスプレイ」を取り上げました。テレワーク環境にはディスプレイは不可欠ですが、眼の疲労の問題も生じています。様々なワークスタイルでのディスプレイの問題点と、最新の開発状況について、人間工学の観点からお話いただきました。参加者は、認定人間工学専門家を中心に日本人間工学会会員や一般の方など57名でした。

2. 開催概要

【開催日】2023年1月18日（水）17:30～19:00

【開催形式】オンライン

【主催】日本人間工学会 ワーク・アーゴノミクス研究部会

【共催】人間工学専門家認定機構

【講演内容】

多様化した work style に対する電子情報ディスプレイの最新動向と人間工学

久武雄三（静岡大学イノベーション社会連携推進機構）

質疑応答

司会 青木和夫（研究部会長・日本大学）

ワーク・アーゴノミクス研究部会セミナー 第5回 働く環境「ディスプレイ」

講演：多様化した work style に対する電子情報ディスプレイの  
最新動向と人間工学



久武雄三氏  
（静岡大学イノベーション  
社会連携推進機構）

### 3. 講演内容

#### 3-1 ワークスタイルの多様化

デスクトップ PC からノートパソコン，タブレット，スマートフォンなどの機器が用いられるようになり，LAN や Wi-Fi の普及で，オフィスだけでなく在宅や移動中など，あらゆる場所で仕事ができるようになった。

#### 3-2 電子情報ディスプレイの多様化と性能向上

CRT からフラットパネル，フィルムディスプレイと薄型軽量化が行われるとともに，大画面化やヘッドマウントディスプレイのように広画角化が進んだ。性能は飛躍的に向上したが，人間工学的な課題の解決には至っていない。

#### 3-3 業務用ディスプレイ機器の多様化

スマートフォンでは高解像度，高精細化，軽薄化の他，ボーダレス化やエッジの局面化，異形（長方形でない）対応，折りたためるフォルダブル化などが進んだ。タブレット PC ではスマートフォンより画面が大きく，入力にはペンやディスプレイキーボードが用いられ，ポケットサイズではないがノート PC に近い利便性がある。ノート PC は，タブレット的な仕様からデスクトップ並みの機能を持つものまで多様である。画面は光沢画面と非光沢画面が市場では 1：1 の割合であり，画面を傾斜させて使用することでドライアイ対策になると言われている。

バーチャル・リアリティ（VR）などに用いられるヘッドマウント・ディスプレイ（HMD）は画角が広く（左右は 180° 前後）頭の動きに連動して映像が表示される。このため，ディスプレイの存在が希薄であり，感映像情報以外の情報がないことが特徴である。この HMD の人間工学的ガイドラインや評価方法の国際規格化が日本主導で ISO/TC159/SC4 の WG2 と WG4 で行われている。

#### 3-4 電子情報ディスプレイの最新動向と人間工学

ディスプレイの人間工学では「使い易い形態」と「見易い，読み易い，疲れにくい画質」が要求される。画像の物理的特性と使用者の視覚特性・使用特性を考える必要がある。使用特性では斜めから見るなど，視野角によってコントラストや画像歪度が異なる。視覚特性では，明るさの錯覚や色の見え方などを考慮しなければならない。またディスプレイの生体影響としてブルーライトの問題があるが，夜の使用を避ければむしろ活性化の効果もあることから，すべてが悪いわけではない。

最後に演者の研究テーマである色を忠実に再現する画像システムについて紹介があった。このシステムによって，遠隔医療，工場の品質管理，文化財のデジタル保存や教育に応用できることが期待できる。

### 3-5 質疑応答

講演の後、質疑応答が行われました。ディスプレイは昔に比べるととても見やすくなったが、紙に書かれた文書より目が疲れるとの質問に対し、まだ紙のほうが目が疲れないのが現状であるとの回答がありました。また **HMD** は目が疲れないかという質問に対し、やはり目は疲れるので長時間の使用は避けたほうがよいということでした。またスマートフォンなどの小さな画面では文字も小さくなるので近くで見ることになるため、近点の短い若者はよく見えるが、年齢の高い人は近点が長いので近づくとピントが合わなくなる。**ISO** では最小設計視距離が **20cm** としています。

以上

▶ [活動報告に戻る](#)