

在宅ワークにおける人間工学的ガイドライン

オフィス人間工学研究部会

Ergonomic Guidelines for “Work from Home” Office Ergonomics Research Group

三家 礼子（早稲田大学）、木下 洋二郎（コクヨ株式会社）、
小沢 直哉（イナバイインターナショナル株式会社）、山下 あゆみ（イナバイインターナショナル株式会社）、
銅銀 健（ハーマンミラージャパン株式会社）、遠藤 充彦（元株式会社 YAMAGIWA）、
北島 洋樹（公益財団法人大原記念労働科学研究所）、齋藤 大路朗（プラス株式会社）、
伴地 芳啓（早稲田大学）、古阪 幸代（株式会社インデックスコンサルティング、WFM/フルリエゾン）
Reiko MITSUYA, Yojiro KINOSHITA, Naoya OZAWA, Ayumi YAMASHITA, Takeshi DOGIN, Mitsuhiko ENDO, Hiroki KITAJIMA
Daijiro SAITO, Yoshihiro BANCHI, Sachiyo FURUSAKA

1. はじめに

オフィス人間工学研究部会では、2014年の研究部会発足当初から、「リモートワークにおける人間工学的ガイドライン」作成を目的に、センターオフィス以外での働きかたについて、様々な角度からの研究を進めてきていた。そこに、2019年12月、中国武漢で発生した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が瞬く間に世界で猛威をふるい、日本でも2020年3月には第一回緊急事態宣言が発令され、半ば強制的に在宅勤務を余儀なくされるという特殊な状況が突然発生した。研究部会では、これに対応して、リモートワークのうち、「在宅ワーク（自宅でのテレワーク）」に特化した一般ワーカー向けの人間工学的視点からの働き方や環境についてのガイドライン⁽¹⁾⁽²⁾を、早急に作成し、社会に貢献することとした。すでにいろいろな組織がこの分野に関するガイドラインを提唱している中、当研究部会の提案がより有用となることを期待している。

2. 従来研究

ここで研究部会が2020年3月から、在宅ワークについて行ってきた研究について述べる。

研究部会では、過去5年間のリモートワーク全般に関する研究成果を踏まえ、その中から「在宅ワーク」に特化した働き方や環境に関する人間工学ガイドラインの作成を目的にした研究を行った。

ガイドラインの各項目を抽出するにあたり、問題点を見出すために在宅ワークを行っている画像収集から始め、それらをGoogle Cloud Platformにある、Google Cloud Visionを用いて画像解析を行った。得られるデータは、ラベルとしてのテキストデータと同時にラベル検出の確度値になるので、そ

の後クラスタリングが可能となる。

クラスタリングの結果、表1の通り、今回のデータは、在宅ワークの特徴を表す3つのクラスターに分類された。

表1 3つのクラスター分類結果

cluster_name	label
cluster1	オフィス型で学びのある作業
	Job
	Learning
	Employment
	White-collarworker
	Sitting
	Technology
	Desk
cluster2	自宅×オフィス型での作業
	Office
	Furniture
	Desk
	Sitting
	Table
	Room
	Computerdesk
cluster3	自宅型でのコンピュータ作業
	Chair
	Job
	Electronicdevice
	Technology
	Laptop
cluster3	Computer
	Job
	Sitting
	White-collarworker
	Job

以上のクラスタリングの結果からさらに各クラスターの評価を行った。各クラスターの代表的画像における評価結果を表2～表4に示す。

表2 クラスタ1に分類された画像の評価結果

picture	姿勢	視環境	想定タスク	想定作業時間	コメント
images54	○	○	メール、書類作成、オンライン会議	長時間	PCスタンド、外付けキーボード推奨
images51	△	○	メール、データ入力	長時間	ソファは長時間むきではない
images52	△	○	ネット検索、メール	長時間	パソコンの位置はOK(腕を支えられる)。高さは△
images14	○	○	オンライン会議	長時間	腕が支えられている。会議ならPCスタンドを使用して
images1	x	○	メール、書類作成	短時間	腕が浮いている。常に子供は負担。長時間はNG
images21	x	○	グループワーク	長時間	3密NG。この人数では机が狭く、腕を支えられない。
images31	△	○	タブレット作業(スマホなど)	長時間	首が下になり前傾も目立つ。スマホ使用時の姿勢やス
6	○	○	メール、書類作成、オンライン会議	長時間	椅子は長時間なら、要改善
images15			電話打合せ、メモ、PC		家族との関係(場所や騒音)を改善
images13	x	○	メール	短時間	捻り姿勢はアウト。猫も短時間なら許容

表3 クラスタ2に分類された画像の評価結果

picture	姿勢	視環境	想定タスク	想定作業時間	コメント
images02	x	○	文書作成、メール	長時間	PCが小さいため、近くに設置、そのために腕が支えられ
1	△	○	文書作成、メール、オンライン会議	長時間	ディスプレイが2つある割に奥行きが狭く、腕を支
images53	△	?	メール	短時間	膝上のパソコンは不安定で長時間には向かない。ただ
images39	○	○	メール、オンライン会議	長時間	腕が支えられている。ソファでの休憩も可能
images07	○	○	メール、オンライン会議、電話	短時間	リビングなら短時間
images56	○	○	メール、書類作成	短時間	リビングでの長時間作業は家族的にNG
3	△	△	メール、書類作成	短時間	暗くなければ視環境、アヒル座り、長時間作業はNG
images40	○	○	文書作成、メール	長時間	PCは小さめで、長時間には向かない。
images29	○△	○	メール、書類作成	短時間集中	机の高さが低めで腕が浮いている。
images48	x	○	メール	短時間	ごく短時間なら許容

表4 クラスタ3に分類された画像の評価結果

picture	姿勢	視環境	想定タスク	想定作業時間	コメント
images18	○		メール、書類作成	長時間	立ちと座りの交代はOK
ookawasan	○	○	メール、文書作成、オンライン会議	長時間	やや前傾だがPC作業としての姿勢は保たれている
AD1MGL	△	△	メール、書類作成	短時間	膝上は不安定
images12	△	○	メール、書類作成、オンライン会議	長時間	PC長時間ならNG PCを置く場所が狭い
images10	△	○	オンライン会議	長時間	腕が支えられていないが、会議ならOKか。やや捻り姿勢
DL9	△	○	メール、文書作成	短時間	テーブル作業は長時間無理
images57	x	○	メール	短時間	短時間なら許容
images37	○	○	メール、文書作成、オンライン会議	長時間	ブラインドOK
DL8	△	○	メール、書類作成、オンライン会議	長時間	机のPCを置く場所が狭い。長時間は無理
images46	x	○	メール	短時間	子どもはNG

表2～4における各項目の評価内容により、ガイドラインに掲載する内容を抽出することとした。その結果、以下の6項目をガイドライン掲載内容とした。

- ① 在宅ワークの姿勢や家具について
- ② 在宅ワークのパソコン・周辺IT機器について
- ③ 在宅ワークの照明環境について
- ④ 在宅ワークの空気環境について
- ⑤ 在宅ワークでのヘルスケアについて

⑥ 在宅ワークのための機器購入時に見るべきポイント
以下、各項目について説明する。

3. 在宅ワークの姿勢や家具について

■なぜ在宅ワークでは体が痛くなるのか

オフィスチェアは「集中して仕事をする」ために、「アップライト姿勢」と呼ばれる、骨盤を前傾させて背骨のS字を整えた座り方ができるようにつくられているが、リビングチェアやダイニングチェアは、「リラックスして

このような状況で、「アップライト姿勢」で行うべき「パソコン作業」を、薄いクッションのイスに座り「リラックス姿勢」で行っていることが体に負担となるため、『体が痛くなる』。また、在宅ワークでは、立ち上がったたり歩きまわったりする必然性も減り、長時間同じ姿勢を取りがちであることも、腰痛等を引き起こす原因になっている。

■在宅でPCワークを快適に行うには

ポイントは、猫背にならないようにすることである。ここでは家にあるものを使って、体への負担を減らす簡単な方法を2つご紹介する。

1つは、座面の後ろ側に座布団やクッションを置いて少し高くすることで、骨盤が前傾するようにサポートし、背骨のS字をつくって猫背にならないように工夫することである。もう一つは、背もたれ側にクッションを置いて腰をサポートすることで、猫背を防ぐという方法もある。

どちらかひとつ、または両方を試してみて、猫背にならず自然なS字になるよう調整することがポイントである。S字がつくれているかどうかの感覚としては、立っている時のように、骨盤の上にとしっかりと背骨が乗っている感じをつかむことである。

ガイドラインにおいては、在宅ワークを、下記3タイプの作業環境別に検討している。

- タイプ1: オフィス的な仕事用空間での作業
- タイプ2: ダイニング的な場所での作業
- タイプ3: ソファや床座などリビング的な場所での作業

■モニター画面の高さを最適に

ノートPCでの作業は画面を覗き込むように頭が前へ垂れてきて首の痛みなどを引き起こすので、ノートPCの下に本などを置いて画面位置を上げて頭が前へ垂れないようにすることが重要である。あまり高くしすぎるとキーボードを打つ腕に負担をかけてしまうことにもなるので、バランスのいい高さに調整すること。また、外付けの液晶モニターなどを使用することも推奨したい。

■適度に動くことも重要

PCワークに適した姿勢であっても、同じ姿勢でずっと座っていると体への負担は増すので、座っている間も適度に体を動かし、できれば少なくとも1時間に1回くらいは立ち上がって、ストレッチするなど、意識的に体を動かすことを推奨する。

4. 在宅ワークのパソコン・周辺IT機器について

在宅ワークを含むテレワークに必要な不可欠なIT機器は、その使用頻度が上がるにつれ、人間工学的に配慮された作業環境を整える必要性も増してきている。厚生省による「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」が制定されて以降、IT機器メーカーも人間工学に沿った機器を提案してきており、ワーカーを健康的にサポートするIT機器の種類は大きく広がってきた。また、在宅ワークの推進が叫ばれる近況に加えて、2018年に経済産業省がデジタルトランスフォーメーション(DX)を推進するためのガイドライン「DX推進ガイドライン」を公表して以降、これまでの業務をデジタル化する企業も増え続けており、IT機器を使うことによる身体の不調を訴えるワーカーが今後ますます懸念される。

本章では、現代のワーカーの労働環境に配慮したそれぞれのIT機器に対してどのように設定し、どのように使用すべきかを提言する。今回、提言する機器は以下のとおりである。

- ・ノートパソコン
- ・キーボード
- ・マウス
- ・モニター
- ・タブレット・モバイル機器などの小型デバイス

各IT機器の提言の前に、「共通」の提言を加えている。内容は、長時間の同じ姿勢による業務を防ぐことや、定期的な休憩・運動を取り入れることである。これはガイドラインの他の項目でも提言する内容と重なっているが、読者は個人個人で読む項目を選ぶことも考えられるため、改めて本章にも記載したものである。また、在宅ワークにおいてはワーカーが整えられる範囲に限界があることが想定される。そのため、上記のような最も頻繁に使用されるIT機器を、前章で述べた3タイプの作業環境それぞれに分けて改善提案を行う。ガイドラインでは各機器を次の通り、主に3つの項目に分けて提言する。

- ① 使用時、設定に関して第一に懸念すべき事項
- ② 設定や使用に関する指針
- ③ 3タイプ別の改善具体案

①の項目は読者にとって懸念すべき事項が簡潔ですぐに理解できるようタイトルを作成した。3タイプ別の改善案の基準としては、新たな出費をかけず日常の生活用品を用いて改善する方法から、人間工学的に十分に配慮されたオフィス環境程

度に整える方法までを3段階に分けている。ワーカーそれぞれの環境によって取り入れられる部分が違うため、それぞれのIT機器別に、改善できる方法から取り入れることを促している。

なお、本章の内容は、将来様々な変化が発生することが予想される。今後の製品開発や、ニーズや環境変化が移行するにつれ、追加や修正が定期的に加えられるような基準となるガイドラインにすることを展望している。

5. 在宅ワークの照明環境について

照明の役割は、眼の健康を合わせて作業者の視界の快適性を主題に、在宅ではデスク・テーブル・ソファなどで作業することを考慮し、作業水平面、モニターとその背景などの鉛直面と室内全体の照明とを包括的空間的にとらえ、作業と休憩との空間が共存することに配慮し、点灯シーンを考える。

在宅ワークでは、室内照明だけでは作業面照度が不足しがちである。デスクやテーブルの位置が部屋の壁側にあり、室内照明の光を背負って手暗がりを作ってしまうケースも考慮し、室内全体の照明と作業する面への照明(デスクスタンド・フロアスタンド・スポットライトなど)を付加して考え、光の質を整えることが先決といえる。

■光の質を整える

- ① 明るさ(照度)～推奨範囲 750~300lx
- ② 心理効果も加味し作業内容に合わせる～色温度
- ③ 各種作業にため演色性の良い光源を～Ra80以上
- ④ まぶしさを防ぐ配慮をする～グレアカット

■上記をベースに眼の健康・体の健康維持の工夫をする

- ① 自然採光を取り込み、生体リズムに配慮する

自然光は時間とともに光の色味が変わってゆき、眼を通して生体リズムを刺激する。日中は白色・青白色の光の色味を得られ、覚醒を即し、作業性が高まる。日の動きとともに、南中以後は、自然光と合わせて、人工照明を加えて、テーブルや作業水平面の照度を確保する。

- ② 調光、調色機能を利用した適正照度と心理効果を整合

在宅ワークでは作業・会話・思索・休憩などいろいろな行動の、それらに合わせて、高照度から低照度へと750~300lxの幅の中で調光させ、色温度も変化させる。作業性を高める場合には、高色温度(推奨:白色)を使用し、思考・休息では低色温度(推奨:電球色)に調節し心理効果を高める。

- ③ 作業の合間に目の休憩～遠距離を見て目のピントを調整

PCモニターを注視して入力作業をする最中でも定期的な目を休めることは目の健康に大切。作業中20分毎、20秒ほど6m以上遠い個所を見、近距離視野での眼のピントを固定化させずに見ることで、目の焦点を調節する筋肉の固定化を

和らげることになる。この遠距離の個所をアイレストポイントという。その際、絵や写真へ室内照明の光があたっていると見る際にピント調節が高まる。また、定期的にしつかりと休憩時間を取ることを推奨する。できるだけ、1時間ごとに席を離れ、5分程度の休憩をとり、眼と体をリラックスさせよう。

6. 在宅ワークの空気環境について

空気環境の管理には、温度・湿度の調整および換気 airflow、清浄がポイントとなる。温度やニオイなどの「快適性」だけでなく、「熱中症リスク」「ヒートショックリスク」「花粉症・その他アレルギーリスク」「シックハウス症候群リスク」「感染症リスク」の低減や「喉や肌の乾燥防止」なども重要である。また、住まいに対しては「結露抑制」「カビ抑制」「ダニ抑制」などの低減も重要であり、結果的に作業効率にも影響する。

■在宅ワークの空気環境管理の特徴

個室における在宅ワークであれば、ワーカーが自分の好みに調整できるが、リビングが作業場所の場合は、幼児や高齢者も混在する場合も想定され、全員が「快適」と感じるためには工夫が必要である。

室温と湿度については、オフィスでの知見が在宅ワークでも調整の目安となる。オフィスにおける実態調査の結果、夏場は26℃程度なら「暑い」と感じることは少なく、冬場は23℃を確保できれば、「寒い」とは感じない「快適な範囲である」ことが示されている。省エネ冷房温度とされている「28℃」ではほとんどの在室者が「暑い」と感じている。湿度は40%～50%の間に中立点がある。快適性の観点からもウィルス等への風邪予防や衛生上の対策の観点からも、調整の目標値と考えられる。ASHRAE（アメリカ暖房冷凍空調学会）でも、標準新有効温度（SET*）では、推奨温湿度領域を、22.2～25.6℃、40～60%としている。

換気のために窓を開けて、エアコンを使用する場合は、一般的には想定されていない使用方法のため空調した空気が窓を通じて外気と入れ替わってしまうことから、エネルギー効率が低下したり、設定温度に近付づかないこともあるため、注意が必要である。換気機能付きのエアコンを使用するのも1つの方法である。

室温が少し高めでも涼しさを感じるため、または室内の空気を還流して冷暖房の効率をあげるために、扇風機、サーキュレーター等を併用する方法がある。同じ部屋に複数の人が混在している場合に、パーソナル的に調整する方法としても有効であるが、顔面に風が当たらないことが重要である。パソコン作業中は、目の開口面積が大きくなったり、集中して瞬きが減ることが知られている。顔面に風が当たることが

ライアイ誘発の要因であることも指摘されている。

特に、エアコン、加湿器、除湿器の定期的なクリーニングはカビ対策として必須である。また、エアコンの2週間に1度のごまめなフィルター掃除により、冷房時で約4%、暖房時で約6%の消費電力の削減につながる事が、環境省より報告されている。

7. 在宅ワークでのヘルスケアについて

COVID-19によって在宅ワークの導入が進みワーカーへの影響が様々ある中で、運動不足が問題の一つとして挙げられる。厚生労働省の健康日本21には1日の平均歩数は、男性が7243歩、女性が6431歩とされている中で、在宅ワークにより平均歩数が急激に減り、3000歩未満の人が3割もいるという調査結果がある。（出展：（株）リンクアンドコミュニケーション）

本章では在宅ワークにおける筋肉活動の問題点とそれを解決する運動について、ヘルスケアのガイドラインとして以下4つの項目で提言をする。

① 在宅ワークで起こる健康の問題と対策

労働生理学の原則で、動作を動的筋肉活動と静的筋肉活動を区別している。動的筋肉活動は、筋肉の伸縮と緊張緩和がリズムカルに続く活動を指しており、日常に行われる歩行や階段昇降時の腕や足の動作がこれにあたる。反対に静的筋肉活動は、座位の姿勢を保つデスクワークが当てはまる。それぞれの筋肉活動の違いを筋肉の動きや血液の流れ、体が感じる快調と不調の要因を解説している。

② 自宅トレーニング

自宅で実施できる有酸素運動と筋肉トレーニングの提言をしている。

- a. 踏み台昇降：通勤・外出時の階段での動作を補う
- b. スクワット：基礎代謝の向上
- c. 腹筋：姿勢を安定し猫背の解消

③ ストレッチ方法

デスクワークによって固くなりやすい筋肉をストレッチすることで血流を良くする提言をしている。

- a. 胸椎伸展ストレッチ：首回りの可動域を広げて深い呼吸をする。
- b. 腰ひねりストレッチ：腰回りをほぐして内臓の調子をよくする。

④ ウォーキング

誰でも始められる有酸素運動であるウォーキングは、20分以上ウォーキングを行うことで、より脂肪が燃焼される。

より効果的なウォーキングを行うために意識するポイントを提言している。

在宅ワークはワーカーにとって新たなライフスタイルや時間を提供する一方で、行動範囲の変化に対してそれぞれが自

己管理をすることがより重要になる。本章により身体への理解が深まることで行動や意識の変化に繋がり、個々に最適なワークライフスタイルを考える上で一つの指標となることを期待している。

8. 在宅ワークのための機器購入時に見るべきポイント

在宅ワークの普及に伴い、在宅ワーク環境を整えるために機器の購入をする機会が増加している。機器を購入する際には、人間工学的に配慮することで効率的で健康的なワークライフを目指すことが可能である。照明や椅子といった家具からパソコンや周辺 IT 機器などの機器は選択肢が多く、何を基準に購入すべきか判断することが難しい。また、何から優先して変更すべきかなど考慮することが多い。そこで、本ガイドラインでは各章で詳細が述べられている家具や機器等について、一定の快適性に配慮した機器の選択の一助となる提言をする。提言項目は以下のとおりである。

① 照明器具

- a. シーリングライト
- b. デスクライト
- c. 共通

② パソコン・周辺 IT 機器

- a. ノートパソコンスタンド
- b. モニター
- c. キーボード・マウス

③ 家具

- a. 椅子
- b. 机

④ その他

- a. スマートフォン
- b. 目薬
- c. ブルーライトカットメガネ

なお、本章では、各機器のポイントのみを記載している。そのため、各章の詳細の内容と合わせて確認することを勧める。また、機器を購入するのみでなく、機器のセッティング方法により、その性能を十全に活用できるかが変わる。椅子と机や机とモニターなど、相互作用的に改善の効果が見られる家具や機器もある。現在の作業環境において、気になる機器項目から詳細の章に移行することで、自身の環境改善に役立つことを期待する。

人間工学的に配慮した環境構築は、スマートフォンアプリや目薬などすぐに取り入れられるものから、椅子や机、モニターなど高価な機器・什器の導入まで幅広い範囲が対象となる。音環境などの対応が難しい項目もあるが、本章では比較的導入が容易で効果のある項目をあげている。まずは、ガイドラインに掲載されている環境と、現在の環境を比較することで改善点を見出すことから始めることを推奨する。

参考文献

1)“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”

https://www.ergonomics.jp/official/page-docs/product/report/7tips_guideline_0623_Jp_final.pdf

2020 年 7 月閲覧

2)“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/file/06-Seisakujouhou-11200000-Roudoukijunkyo/3003011.pdf>

2020 年 7 月閲覧