

2010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

一般社団法人日本人間工学会

テレワークガイド委員会

## 目 次

1	はじめに	1
2	ディスプレイ作業の特徴	2
3	対象者および活用方法	3
4	ノートパソコン利用のガイドライン	4
4.1	作業環境, 機器配置	5
4.2	椅子と机	7
4.3	キーボード	9
4.4	ディスプレイ	12
4.5	キーボード以外の入力装置	14
4.6	作業姿勢	16
4.7	周辺機器などの接続	19
4.8	機能設定	21
4.9	外付けキーボードと外付けディスプレイの利用	22
5	おわりに	24
付録	ノートパソコンの人間工学上の特徴	25

## 1 はじめに

技術の進展は、我々の暮らしを豊かにしてくれますが、一方で疲労やストレスを増加させる要因を含んでいます。コンピュータも例外ではなく、使い方によっては目、首、肩、腕、腰などの痛みや心理的ストレスを生じさせることになります。このようなことから、疲労の少ない快適なディスプレイ作業を実現するために、これまで人間工学に基づいた様々なガイドラインが提案されてきました。

これらのガイドラインの多くは、ブラウン管（CRT）とよばれるディスプレイを対象としていました。しかし、現在はCRTに代わり、ノートブック型パーソナルコンピュータ（以下ノートパソコンと呼びます）などにみられるフラットパネルディスプレイ（FPD）が、職場や家庭さらにはモバイル機器で使用され、場所を選ばずに広く利用されています。このFPDを搭載したノートパソコンは携帯性がよく、いつでもどこでも使える特徴を持っています。

日本人間工学会では、1996年10月に「FPDの人間工学ガイドライン検討委員会」を設置し、1998年にはバックライト付き液晶ディスプレイなどのFPDを搭載したノートパソコン利用に関する人間工学ガイドラインを提案しました。それから10年余りが経過し、ノートパソコンの機能や使われ方が大きく変わってきました。これを受け、2009年4月に同学会が「テレワークガイド委員会」を設置してガイドラインの改定を行い、この「2010年版ノートパソコン利用の人間工学ガイドライン」としてまとめました。ノートパソコンの利用の際に参考にして頂ければ幸いです。



図1. 大きさや形の異なる各種ノートパソコン

## 2 ディスプレイ作業の特徴

1970年代後半から1980年代にかけて、コンピュータの導入が進み、多くの職場でディスプレイ作業が行なわれるようになりました。それとともにディスプレイ作業者の健康問題が社会的関心となり、人間工学や産業医学の領域にて多くの研究が行なわれるようになりました。これらの研究により、ディスプレイ作業者を疲労や健康障害から守り、作業の快適性を向上させるためには、使用する機器や作業場の環境に対して、十分配慮することが必要だと分かりました。

ディスプレイ作業では作業時の視距離が短く、また作業姿勢が拘束されるため、目や筋肉に負担をかけることとなります。症状としては、目の疲れや首、肩、腕、腰の痛みとなって現れます。特にノートパソコンは、キーボードが分離せずサイズも小さいため、姿勢が固定されて体への負担が大きくなってしまいます。近年では、このノートパソコンの使用が増えています。2005年にはデスクトップパソコンの販売台数を上回り、2009年には2倍以上の出荷台数となっています。その中には、小型で軽量のネットブックやスマートブックと呼ばれるものもあります。

さらに、ノートパソコンの普及は働き方まで変えてきています。仕事は一昔前までオフィスであるものだったのですが、今では自宅やサテライト・オフィス、屋外、飲食店、移動中の乗り物の中などでもできるようになりました。またオフィスにおいても、フリーアドレスといった特定の席を設けずにノートパソコンを持って好きな席に座って作業する勤務形態なども採用されています。

以上のように、ノートパソコンは携帯できて場所を選ばずに使用できることから、大変使い勝手がよく、様々な使い方がされています。しかしこれを利用するには、作業負担が大きくなり過ぎないように注意していく必要があります。以下には、ディスプレイ作業をする際に配慮すべき要因をあげます。これらの要因に対して適切に配慮することにより、健康で快適なディスプレイ作業を行なうことが可能になります。

- ディスプレイ、照明、採光などの光環境要因
- 机、椅子、キーボード、それらの配置などの機器・姿勢要因
- 作業場の温湿度、空調、騒音などの物理環境要因
- 休憩時間、職務設計などの作業設計要因
- 健康状態などの個人的要因

### 3 対象者および活用方法

本ガイドラインは、ノートパソコンを快適に、そして有効に利用していただくための注意点や方法などを記載しています。すでにノートパソコンを利用している方はもちろん、これから使ってみたいと思っている方、職場の仲間や子供たちに使ってもらおうと考えている方などにも有益です。できるだけ「簡単に！わかりやすく！」を考慮して作成しています。「自分は初心者だから」とか「難しいことはわからないから」といってあきらめるのではなく、そのような方にこそ、役立つ内容が含まれていますのでご活用ください。またベテランの利用者の方にとっても、ちょっとした快適利用のためのヒントなどが含まれていますので、参考になると思います。特に長時間ノートパソコンを利用される方は、このガイドラインを参考に、使い方を再検討されることをお勧めします。このガイドラインの主な対象者は次のような方々です。

#### <ガイドラインの主な対象者>

- ・ オフィスや自宅でノートパソコンをすでに利用されている方（初心者からベテランまで）
- ・ これからノートパソコンを購入し、利用しようとしている方
- ・ これから職場でノートパソコンを貸与／譲渡され、利用しようとしている方
- ・ デスクトップパソコンに代わり、これからノートパソコンの導入を検討されている方

さらには、人間中心設計(Human-Centred Design)を目指したF P D搭載機器を開発されている方、量販店などでノートパソコンを販売されている方、オフィス機器メーカーやオフィス家具メーカー、そしてオフィスを設計されている方々にも参考になると思います。

はじめて読まれる方は、できるだけはじめから全部に目を通されることをお勧めします。しかし、各章の表題と数行の具体的な行動ステップだけでも十分に役立ちます。まず全体を眺めてみるとよいかもしれません。解説は理解を深めるために一部細かい記述がありますが、難しいと感じる方は全て理解する必要はありません。ただし、職場の機器購入の担当者や管理者、管理職の方々は、解説に書かれている内容も理解することをお勧めします。

## 4 ノートパソコン利用のガイドライン

ここでは、このガイドラインの概要を示します。対象とするノートパソコンは、原則 B5 サイズ以上としますが、キーボードが付属している B5 サイズ未満のノートパソコンにも適用できます。想定するノートパソコンの利用場所は、原則オフィスや自宅などの屋内とします。しかし、ノートパソコンは持ち運びが便利なことから、様々な場所で利用されているのも事実です。屋外での利用方法を一概にいうことはできませんが、一般的な留意点などは述べていきますので参考にしてください。

本ガイドラインは、9つの項目に分けて具体的な利用方法を示しています。その概要を以下に示します。

### ①作業環境，機器配置

「作業に適した環境づくりをしよう」・・・・・・・・・・・・・・・・ P.5

### ②椅子と机

「利用者の体格に合わせて椅子と机の高さを調節しよう」・・・・・・・・ P.7

### ③キーボード

「好ましい角度にキーボードを調節し、  
必要に応じてパームレストを利用しよう」・・・・・・・・ P.9

### ④ディスプレイ

「画面の角度，明るさ，コントラストを  
見やすいように適宜調節しよう」・・・・・・・・ P.12

### ⑤キーボード以外の入力装置

「ポインティングデバイスはできるだけマウスも使用しよう」・・・・ P.14

### ⑥作業姿勢

「不自然な姿勢を避け，ときどき姿勢を変えよう」・・・・・・・・ P.16

### ⑦周辺機器などの接続

「必要な外付け周辺機器を確認し、  
その設置スペースを確保しよう」・・・・・・・・ P.19

### ⑧機能設定

「コンセントに接続し，節電機能や音量などを最適に調節しよう」・・・ P.21

### ⑨外付けキーボードと外付けディスプレイの利用

「適正な外付けのキーボードおよびディスプレイを有効に利用しよう」・・ P.22

## 4.1 作業環境, 機器配置

### 作業に適した環境づくりをしよう

#### 作業環境, 機器配置

- ① 作業に適した環境（照明, 室温, 騒音など）であるかを確認します。特にノートパソコンの設置場所が明るすぎたり, 暗すぎたりしないように配慮します。例えば, 窓を背にしたり近くにある場合には, ブラインドやカーテンなどで調光できるようにします。
- ② ノートパソコンを置く机の上は, 十分な作業空間を確保します。

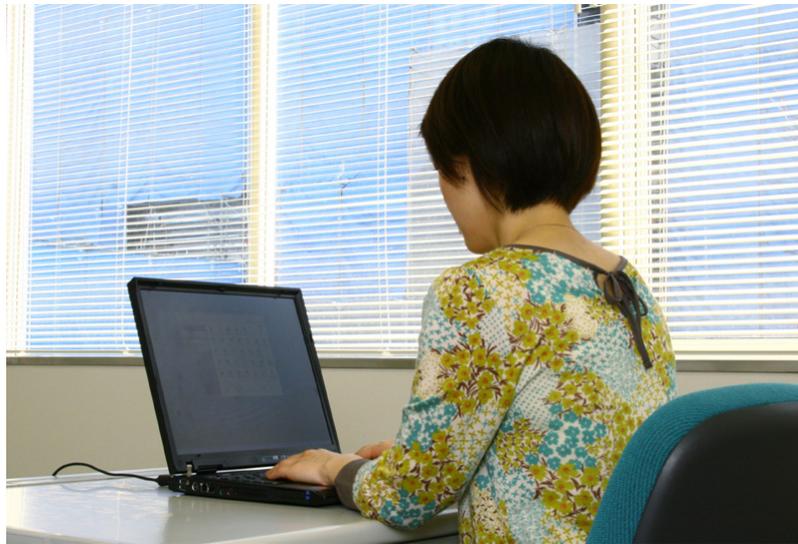


図 4.1.1 窓が近いときにはブラインドなどで室内の明るさを調節

#### <解説>

ノートパソコンを用いた作業に限りませんが, 例え人間工学的によく考慮された機器を使用したとしても, 作業環境が悪ければ, 快適な作業を実現することはできません。照明状態は明るすぎても, 暗すぎてもよくありません。快適に利用するための照明, 温度, 湿度, 気流, 騒音の目安を表 4.1.1 に示しますので, それらを参考にしてよりよい環境づくりを心がけてください。

特に照明状態はディスプレイの見やすさに影響します。ディスプレイ上に照明光源や窓のような高輝度物体（非常に明るい物体）が映り込まないような配置を心がけましょう。一般家庭の照明はオフィスよりも暗いことが多いため, 家庭で夜間に使用する場合には, ディスプレイそのものの明るさやディスプレイ上の明るいところと暗いところの差（コントラスト）を低めに設定した方がよいでしょう（4.4 参照）。また集中できるとか, 目立ってよいからといって周囲の照明を消してノートパソコンの画面だけを点灯させて作業することは好ましくありません。画面が非常

に見にくくなる場合を除いて、室内照明はふだん新聞を読むのに適した程度の明るさにしておいた方がよいでしょう。

温度は空調機の整備により比較的適切に設定されていますが、空調機から出る風が体に直接当たるのはよくありません。特に冷たい風が直接体に当たると、血液の循環が悪くなり頸肩腕痛や腰痛を生じやすくなります。またその風が目にあたると、涙が蒸発して目が乾いてドライアイ（目の表面が乾燥して傷つく疾患）や目の疲れを生じさせます。この場合、風向きを調節するかパーティションなどで風をさえぎる工夫をして、気流を気にならない程度に抑える必要があります。パーティションを置く場合には、風の影響が他人や部屋全体の空気の循環に影響しないか配慮してください。湿度は低すぎるとドライアイを促進し、目の疲れを生じやすくします。この場合は、加湿器を利用するとよいでしょう。

ノートパソコンは比較的小さいので、置くだけであればスペースをあまり必要としませんが、設置して作業する机の上の空間は十分な広さを確保することが重要です。同じ姿勢を長時間続けないために、前後、左右にノートパソコンを動かせる余裕があるとよいでしょう。

また、ノートパソコンに組み込まれたポインティングデバイスは、携帯性を重視しているため、仕事の内容によってはマウスの方が使いやすいことがあります（4.5参照）。この場合は、マウスを利用できるスペースを確保しましょう。また、DVD-ROMドライブ、外付けハードディスク、外付けテンキーパッド、プリンター、スキャナー、USBメモリー、無線LAN子機などを接続する場合も、使用する周辺機器など（4.7参照）を想定してスペースを確保することが必要です。

表 4.1.1 快適作業環境の目安

照 度	水平面（机上）照度 300 lx 以上， ディスプレイ（画面）照度 500 lx 以下
温 度	24～27℃（夏期），20～23℃（冬期）
湿 度	50～60%
気 流	体に当たる気流 0.1m/s 以下
騒 音	55 dB(A) 以下

## 4.2 椅子と机

### 利用者の体格に合わせて椅子と机の高さを調節しよう

- ① キーボードの高さを基準にして、前腕がキーボード面と平行となるように、椅子の高さを調節します。
- ② 足が床にぴったりとつかない場合には足台を準備します。
- ③ 机の下の空間が十分にとれるか確認します。



図 4.2.1 キーボード面を基準に椅子の高さを調節



図 4.2.2 足が床にぴったりとつかないときには足台を利用

## ＜解説＞

机の高さが変えられない場合には、椅子の高さはキーボード面を基準に決定します。目安としては前腕（肘から手首まで）がキーボード面とほぼ平行になるようにします。そのとき肘の角度は90度～100度にします。キーボード面に角度がついている場合には、角度がついたキーボード面に前腕が平行となるように椅子の高さを調節します（図 4.3.1 参照）。椅子の高さがうまく調節できず低すぎる場合には、クッションや座布団などを敷いて高さを調節してください。肘掛けが付いている椅子では、肘掛けでも腕を支えるとよいでしょう。

デスクトップパソコンのようにキーボードの厚みが薄い場合には、机上面を基準としても差し支えありませんが、ノートパソコンは厚みがある機種もあります。目安として、机上面から基準キー（ホームポジションキーとも呼ばれ、JIS 配列の「は（F）」や「ま（J）」の列のことをいう）の高さが3.5 cm 以上の場合には、注意を要します。

椅子を高くすると、足が床にぴったりとつかなくなる場合があります。その場合には足台を準備し、足がしっかり床につくようにします。椅子を高くすることによって大腿部の空間が窮屈になる場合がありますので、空間が十分にとれていることを確認します。机の天板の下に引き出しがあり、椅子を高くすると大腿部が窮屈になる場合には、引き出しを外すのもよいでしょう。机の下の空間は、奥行きも必要です。ひざが十分に机の下に入るような下肢空間を確保しましょう。

机の高さが調節できる場合には、足が床にぴったりとつくように椅子の高さを調節した後、机の高さを調節するとよいでしょう。

### 4.3 キーボード

好ましい角度にキーボードを調節し、必要に応じてパームレストを利用しよう

- ① 姿勢や好みに合わせてキーボードの角度を調節します。
- ② キーボード手前のパームレストや机上面を利用して手首を支えるようにします。
- ③ キーボードが使いにくいと感じたら、外付けキーボードを使います（4.9 参照）



図 4.3.1 傾斜のないキーボード（左）と本を用いて傾斜をつけたキーボード（右）での手首の違い—この椅子の高さ・姿勢の場合には、右図のように角度がある方が手首は真っ直ぐになり自然となる



図 4.3.2 机上面をパームレストにしている例



図 4.3.3 椅子が低すぎてパームレストが邪魔になっている例

#### <解説>

デスクトップパソコンのキーボードは通常置いただけで奥が高く、手前が低くなるような角度がついています。また各列のキートップの形状が微妙に異なり、指がフィットするようになっているステップスカラップチャーと呼ばれるものもあります。ノートパソコンの場合には、薄くするためにキーボードの角度が机上面と平行で、キートップの形状も平面に近いものが多くあります。ノートパソコンには角度をつけるための脚がついている機種もあるため、まず角度をつける機能がないか確認します。例えついていなくても、本や雑誌などをパソコンの後方にはさむことによって角度をつけることができます。手首が不自然に曲がらず、ほぼ真っ直ぐになるような角度がよいといえます。目安としては5～12度ぐらいの角度が推奨されますが、この角度は利用者の体型や作業姿勢によって異なりますので、各自で最も使いやすい、自然に感じる角度を探してください。同じ利用者でも作業時間が長くなり作業姿勢が変わると、最適な角度が変わってきますので、各個人でも画一的に決めてしまう必要はありません。

キーボードに厚みがない場合には、机上をパームレストやアームレスト（手首や前腕を休ませる空間）として利用できますが、キーが机上よりもかなり高い場合には、本やタオルなどでパームレストをつくることもできます（市販もされています）。ただし、タイピング時にパームレストが邪魔にならないことが大前提ですので、注意して設置する必要があります。最近のB5サイズ以上のノートパソコンには、パームレストが組み込まれているものが増えていますが、利用者の手の大きさによって必要なパームレストの奥行きは異なります。目安として下表より自分の手の大きさに合うパームレストの奥行きを確認しておく参考に

なります。ただし、機種によってはパームレスト部分が熱くなるものもあります。その場合は、パームレスト部分にハンカチやタオルを置いたり、ノートパソコンの下に冷却ジェルを敷いたり、ノートパソコンの消費電力を低く設定し直すといいでしょう。

表 4.3.1 利用者の手の長さに応じたパームレスト奥行き目安  
(手の長さ[手長]:手を開いたときの中指の先から手首までの長さ)

利用者の手の長さ (mm)	160	170	180	190	200	210
必要最低限の奥行き (mm)	39	45	52	59	65	72
望ましい奥行き (mm)	60	67	73	80	87	93



図 4.3.4 パームレストの広さが異なるノートパソコンの例

#### 4.4 ディスプレイ

### 画面の角度，明るさ，コントラストを見やすいように 適宜調節しよう

- ① 照明や窓の光が画面に映り込まないように，画面角度を調節します。
- ② 明るさやコントラスト等のつまみがある場合には，明るすぎず暗すぎないように，適度な明るさや色合いに調節します。
- ③ 画面を見る角度によっては明るさや色合いが変化する場合があるため，その特徴を知った上で見やすい画面角度に調節します。
- ④ 表示している画面情報や使用環境が変化したり，利用者の疲労や順応により，最適な利用条件は変わります。必要に応じて①～③を繰り返します。
- ⑤ ディスプレイが使いにくいと感じたら，外付けディスプレイを使います（4.9参照）。



図 4.4.1 映り込みを避けて画面を見やすい角度に調節

#### <解説>

画面の反射率は，低いと映り込みが目立たず性能がよいといえます。最近のノートパソコンに多くみられる鏡面反射率が高いディスプレイでは，動画が見やすいという評価もありますが，照明などが映り込みやすくコントラストが大きくなるため，目が疲れやすくなります。屋外，飲食店，移動中の乗り物で使用する場合には，いろいろな方向から光が画面に映り込むため，さらに注意が必要です。映り込みや反射が目立つ場合には，照明などが映り込まないように，注意深く角度や設置場所を調節する必要があります。また，映り込みなどを防ぐフィルターも販売されています。

す。映り込みや反射の程度は、パソコンを起動させる前の画面を見ることでチェックできますので、まずは起動前の画面を見るようにしてください。

ノートパソコンに搭載されている液晶ディスプレイ（LCD）は、CRT ディスプレイ（ブラウン管）と比較して、表示面が平らで歪みがなく、ボケやにじみもないという利点があります。しかし機種によっては、見る角度によって明るさや色合いなどが大きく変化する場合があります。パソコンに用いられている LCD の場合には、一般に画面の正面か、あるいは画面のやや上から眺めると見やすくなっていますので、そのように画面角度を調節するとよいでしょう。中間の明るさや多くの色を用いた絵や写真を表示した場合には、文字・記号だけを表示しているのに比べ、見やすい角度が異なることがあります。その場合には、画面によって適宜見やすい角度に調節しましょう。左右からの覗き見を防止するプライバシーフィルターでは、視野角が狭くなり、またフィルター自体によって明るさや色合いも低下しますので、その使用には注意が必要です。

画面の明るさとコントラストは、見やすさに最も関係するため、明るすぎず暗すぎない適度な明るさに調節します。ノートパソコンの場合には、この調節範囲が狭く、最適な明るさまで調節できない機種もあります。その際には、タスクライト（卓上スタンドのような手元で調節できるライト）のオン/オフや設置場所を動かすことによって見やすくします。最適な明るさは、照明の明るさ（照度）によって変化するので、画面が暗すぎる（コントラストが低すぎる）と感じるときには周囲を暗く（画面照度を低く）し、画面が明るすぎる（コントラストが高すぎる）と感じる場合には周囲を明るく（画面照度を高く）することによって一般に見やすくなります。屋外においては、照明を調節することができないので、明るすぎる場合には木陰に入り、また暗すぎる場合には明るいところに移動するなどの対応が必要です。

通常のノートパソコンに使用されているバックライト付き LCD は、バックライト点灯後 20 分程度で明るさが安定します。最適な明るさは、表示している情報の内容によって異なりますので、必要に応じて調節し直すとよいでしょう。例としては文字や記号を読んだり、書いたりする場合にはあまり明るさは必要ないのですが、写真や絵などを表示するときには、調節によって画面全体を明るくした方が見やすくなります。また好ましい明るさは個人の視力や年齢、経験などによっても異なりますので、一概に他の人と比較する必要はありません。各個人でも長時間使用していると好ましい明るさが変化する場合がありますので、適宜明るさを調節し直すようにしましょう。

表示されている文字が小さく、読みづらいと感じた場合には、フォントのポイント数を大きくしたり、ソフトウェアによってはズーム機能で 150% 拡大表示 などを選ぶことも可能です。また、ソフトウェアによる機能設定も利用して、文字の読みやすさを確保しましょう。

#### 4.5 キーボード以外の入力装置

### ポインティングデバイスはできるだけマウスも使用しよう

- ① マウスの接続が可能であれば、できるだけマウスを接続します。
- ② マウス利用時にポインター（マウスカーソルなど）がうまく動かない場合には、マウスパッドを使用します。
- ③ マウスが接続できない場合には、付属のポインティングデバイスの種類を確認し、そのデバイスに応じた使い方を理解します。
- ④ ポインターを見失うような状態が生じたら、ポインターの軌跡を表示させるように設定します。



図 4.5.1 マウスの接続例

#### <解説>

ノートパソコンに標準装備されているポインティングデバイスは、仕事の内容によってマウスより使い勝手が劣ることがあります。ほとんどのノートパソコンはマウスの接続も可能ですので、できる限りマウスも接続して利用します。使用する場所や仕事の内容に応じて標準装備のポインティングデバイスとマウスを使い分けるとよいでしょう。

標準装備のポインティングデバイスはいくつか種類がありますので、その種類を確認し、そのデバイスに応じた使い方を理解することによって、使い勝手が向上します。ノートパソコンに付属する代表的なポインティングデバイスは、パッドおよびスティックです。それぞれ特徴が異なるため、実際に触ってみて特徴を理解し、

仕事や好みにあったものを利用することが大切です。各ポインティングデバイスの主な特徴は以下の通りです。

#### □ パッド

指などで触れて動かした方向へポインタが動くため、直感的でわかりやすくなっています。しかし、指で操作する場合には指のどの部分が触れて、ポインタと対応しているかわかりづらいことがあるため、細かい位置合わせに慣れが必要です。機種によってはペンのようなものでサインをしたり、ちょっとした図形を描けるものもあります。



#### □ スティック

JIS 配列キーボードの「き (G)」と「く (H)」と「こ (B)」の間にマッチ棒のようなスティックがあり、それに力を加えることでポインタを操作します。力を加えた方向へポインタが動き、また力の度合いでポインタの動く速さが変わります。他のデバイスに比べると慣れるまで少し時間が必要ですが、慣れれば快適に操作できます。最大の特徴はタイピングのホームポジション（指の基本位置）から手を動かさずに、すばやくポインタ操作が可能であることです。またそのポインティング操作を人差し指で行いますので、細かい位置合わせもやりやすくなっています。



#### 4.6 作業姿勢

### 不自然な姿勢を避け、ときどき姿勢を変えよう

- ① 極端な前傾姿勢、後傾姿勢、ねじれ姿勢を避けます。
- ② パソコン、机、肘掛けを利用して手のひら、腕、肘などを支えるようにします。
- ③ 長い時間同じ姿勢を続けないようにします。
- ④ 視距離が短くなりやすいので、40cm以上となるようにします。
- ⑤ 手首が不自然な角度にならないようにします。



図 4.6.1 手のひらや腕をパソコンや机で支え、適切な視距離をとっている良い例



図 4.6.2 前傾姿勢で視距離が短くなっている悪い例



図 4.6.3 身体がねじれてしまっている悪い例



図 4.6.4 手首が外側へ曲がった窮屈な姿勢（左図）と真っ直ぐで自然な姿勢（右図）

<解説>

自然で無理のない姿勢が基本ですから、極端な前傾姿勢や後傾姿勢は避けるようにします。机上のスペースが狭い場合は、身体の正面ではなく、左右斜め方向にノートパソコンを置いてしまうことが多いため、ねじれ姿勢になりがちです。上半身をねじった姿勢は腰痛の原因になりますので、必ず正面を向いて作業するようにしましょう。また、手のひらや腕、肘が浮いた状態で作業をしていると、首・肩・腕の痛みを引き起こす原因になります。手のひら、腕、肘は、パームレスト、机、椅子の肘掛けなどで支えるように心がけましょう。さらに、どんなに負担の少ない作業姿勢であっても、長い時間同じ姿勢を続けていると必ず負担や疲れは増してきま

す。ときどき姿勢を変えたり、背筋を伸ばしたりしましょう。ノートパソコンは軽くて動かしやすいので、適宜パソコンの位置を変えることも有効です。また1時間に10～15分程度の作業休止を意識的にとることも必要です。

一般にノートパソコンのディスプレイは目よりも低い位置にあるため、見下ろす姿勢になりますが、その際は首を曲げすぎない（頭を前に傾けすぎない）ように注意しましょう。またノートパソコンは、ディスプレイとキーボードが一体化しているため、前かがみになり視距離が短くなりやすいので気をつけましょう。高齢者が遠近両用眼鏡を使用する場合、眼鏡の下部にある近距離用レンズで画面を見ようとして、顎が上がった姿勢になることがあります。この姿勢も首に負担となりますので注意が必要です。このような方には、焦点距離が30～40cm程度のパソコン用眼鏡の使用がおすすめです。

ノートパソコンのキーボードは、機種によって厚みや角度調節の有無、パームレストの有無などが異なります。それぞれの機種にあわせて自然な姿勢がとれるように配慮する必要があります。特に不自然な手首の角度で、長時間作業することはよくありません。少なくとも次の2点には注意しましょう。

- 手首に対して指先側が外側へ曲がりすぎていないか（尺側変位）
- 手首から先が上方向（背屈）あるいは下方向（掌屈）に曲がりすぎていないか

ノートパソコンの場合には、キーの大きさ（キーピッチ）が標準キーボード（標準は約19mm）よりも小さい機種があります。キーピッチが小さいと、特に手首が外側へ曲がった窮屈な姿勢になりやすいので、無理な姿勢にならないように心がけましょう。手が大きな男性などで、キーボードが小さすぎると感じる場合には、後述する外付けキーボードを利用するなどの工夫が必要になります（4.9参照）。

#### 4.7 周辺機器などの接続

**必要な外付け周辺機器を確認し、その設置スペースを確保しよう**

- ① 接続する周辺機器の大きさ、接続位置などを確認します。
- ② 周辺機器を接続し、設置する場所を確保します。
- ③ 各周辺機器を操作しやすく配置します。



図 4.7.1 周辺機器の接続例（CD-ROM ドライブ、外付けハードディスク、マウス、外付けテンキーパッド、スキャナー）

##### <解説>

ノートパソコンは小型であればあるほど、机で利用する場合に外付けで接続すべき周辺機器などが多くなります。主なものとしては、DVD-ROM ドライブ、外付けハードディスク、マウス、外付けテンキーパッド、プリンター、スキャナー、USB メモリー、無線 LAN 子機などがあります。接続方法としては、マウスなど専用のコネクタを有するものもありますが、主には USB コネクタに接続します。なかでも DVD-ROM ドライブやプリンター、スキャナーなどはかなりのスペースを必要とします。前もってそれらのスペースを確保しておかないと、周辺機器によってはノートパソコンの設置場所が決まってしまう、拘束されてしまうこととなります。またプリンターケーブルなども十分な長さがないと、長さによってはノートパソコンの設置場所が限定されることがありますので、注意を要します。

DVD-ROM ドライブやスキャナーは、接続したらそれぞれの操作性を確認します。ドライブが横を向いていたり後ろを向いていては、操作がしづらくなります。また設置場所によっては本体の電源スイッチが操作できなくなってしまう場合があります。ノートパソコンは手軽に向きを変えたり、動かしたりできることが利点の

ひとつですが、周辺機器の接続によって、身動きがとれなくなる場合がありますので、設置の際にはそれらの接続も考慮する必要があります。

使っていない周辺機器などはできるだけノートパソコンから外しておき、必要なときだけ接続するようにした方がよいでしょう。機種によっては、ノートパソコン本体に合体させて、より多くの周辺機器と接続できるようにしたり、各種拡張ボードなどを利用できるようにする専用のポートリプリケータやドッキングステーションが別売されていることがあります。それらは、必要に応じて利用するとよいでしょう。

## 4.8 機能設定

## コンセントに接続し，節電機能や音量などを最適に調節しよう

- ① コンセントに接続し，できるだけ AC 電源を利用します。
- ② 節電機能（パワーマネジメント機能）を理解します。
- ③ 節電機能，音量などを最適な状態に調節します。

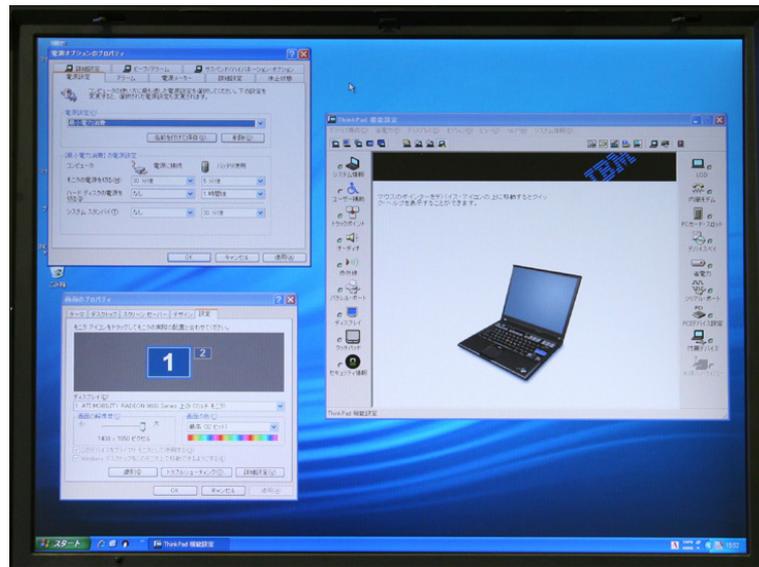


図 4.8.1 節電など機能設定プログラムの例

### <解説>

ノートパソコンは内蔵バッテリーでの利用を想定していますので，様々な節電機能を備えています。例えば，一定時間入力がないれば画面表示が消えたり，データや辞書などを記憶している内蔵のハードディスクが一時停止したりする機能があります。通常，これら一時停止状態（スタンバイモード，スリープモードなどと呼ぶ）になるまでの時間設定や一時停止させる項目の選択などができます。これらが最適に設定されていないと，かな漢字変換に時間がかかったり，意図せずに画面が暗くなったりして，使い勝手が悪い状態になってしまうことがあります。したがって最低限の節電機能を理解し，有効に利用するようにしましょう。また，AC 電源での利用時とバッテリー電源での利用時で節電機能の時間設定値などを自動的に変更する機種もありますので，オフィスで利用する場合にはできるだけコンセントに接続して AC 電源を利用すれば，節電機能をあまり意識する必要はありません。その他，節電機能以外にもスピーカーの音量やマウスの移動速度なども利用者の好みに合わせて調節できますので，前もって調節しておくといいでしょう。

#### 4.9 外付けキーボードと外付けディスプレイの利用

### 適正な外付けのキーボードおよびディスプレイを有効に利用しよう

- ① 外付けのキーボードとディスプレイが接続できるか確認します。
- ② 外付けキーボードあるいはディスプレイを接続することによって使い勝手が向上する場合は、外付け機器を正しく利用します。



図 4.9.1 外付けキーボードとマウスを接続した例



図 4.9.2 外付けディスプレイとマウスを接続した例



図 4.9.3 外付けキーボード，マウス，外付けディスプレイを接続した例

<解説>

多くのノートパソコンは、外付けのキーボードとディスプレイの接続が可能です。使い勝手が悪いと感じた場合には、外付けのキーボードとディスプレイを接続することで、使い勝手を向上させることができます。特に次のようなときに有効です。

<外付けキーボードを利用するとよい場合>

- キーが小さく（キーの間隔が 1.8cm 未満），使いづらいとき
- 基準キーが高く（机上より 3.5cm 以上），使いづらいとき
- 配列がわかりにくく，キーボードが使いづらいとき
- 数字入力が多いとき

<外付けディスプレイを利用するとよい場合>

- 画面サイズが小さく，見にくいとき
- 表示容量（画素数）が少なく，使いづらいとき
- 明るさやコントラスト調節範囲が不十分で見にくいとき
- 発色が悪かったり，表示色が足りないとき
- 画面への映り込みや反射が多く，見にくいとき
- 動画を表示した際，画像が流れるとき

必要に応じてキーボードとディスプレイのどちらかだけを外付けにしてもよいでしょう。ただし、キーボードだけ外付けにした場合には、ディスプレイが遠くなり、視距離が長くなりすぎないか気をつける必要があります。またディスプレイだけを外付けにした場合には、ノートパソコンのディスプレイが邪魔にならないように配置する必要があります。さらにディスプレイの設定が合っていないと、ちらつき（フリッカー）を生じる場合があるため、その場合には設定を変更する必要があります。

## 5 おわりに

本ガイドラインでは、ノートパソコンを用いたディスプレイ作業において、疲労を軽減するための具体的な使い方をわかりやすく解説するようにしました。ノートパソコンや携帯情報端末などFPDを搭載した機器の開発は、今後ますます進展していくと思われます。一方、オフィスでの疲労自覚症状調査や視覚エルゴノミクスの研究成果からは、現在のノートパソコンなどを長時間のディスプレイ作業に使用するには、慎重な配慮が必要であるとの指摘があります。快適なディスプレイ作業環境を実現するために、ここに記載した内容を機器使用者に限らず、職場での購入担当者、管理者、機器開発者などの皆様の参考として頂ければ幸いです。

## 付録 ノートパソコンの人間工学上の特徴

ノートパソコンは携帯性を重視しているため、オフィスでの利用はデスクトップパソコンに比べ、一般に人間工学的配慮が必要だという指摘があります。しかし、優位な点もあります。以下の項目には、ノートパソコンの有利な特徴に○、不利な特徴に×、場合によっては人間工学上配慮が必要な特徴に△を付けています。全てのノートパソコンに当てはまるとは限りませんが、現在の一般的な傾向としてご理解ください。

### 1. 小型・軽量でキーボードとシステムが一体化している

- 携帯しやすく、いつでもどこでも使える
- 映り込みや反射で見にくいと感じたらいつでも簡単に動かせる
- 仕事の内容に応じて移動でき、机上を有効に使える
- △視距離が一定になりやすい
- ×姿勢を拘束しやすい
- ×身体の前屈傾向を招きやすい

### 2. 厚みのあるノートパソコンではキー上面（キートップ）の位置が高い

- △厚みのあるノートパソコンでパームレストがない場合は、机上をパームレストとして利用できないため、手首、腕、肩の負担が大きくなりやすい
- ×厚みのあるノートパソコンでは、机上面とキーボード面の高さが大きく異なり、不自然なタイピング姿勢になりやすい

### 3. キーボードの小型化によりキー総数が減少、配列が集約、キーが縮小している

- ×デスクトップキーボードの配列と同一ではなく、使いづらい
- ×タッチタイピングがスムーズにできない
- ×手の尺側偏位（手首が外側へ曲がった状態）および手の背屈（手の甲側に向いた状態）になりやすい
- ×2つのキーの同時押しが生じ、使いづらい
- ×パフォーマンスの低下を招きやすい

### 4. キースイッチのストロークが浅く、クリック感が弱めだが、操作音が静かである

- 操作中のノイズが小さい
- △タイプのフィードバックが小さく、パフォーマンスの低下を招きやすい

### 5. キーボード面の形状（キーボードプロファイル）がフラット、また個々のキーの形状も凹みが少ない

△2つのキーの同時押しが生じやすい

6. パームレストが設置されている

- 必要な奥行きがあり，椅子の高さを適切に調節できれば，手首を休める効果がある
- ラップトップでの利用の場合は，パームレストで本体を押えることが可能で使いやすい
- ×キーボードが厚い場合に椅子の高さが低いとパームレストが邪魔になることがある
- ×パームレスト部分が熱くなることがある

7. ポインティングデバイスがマウスではない

- タイピングとのコンビネーションがよい（ホームポジションをキープしやすい）
- △ドラッグ時は無理な姿勢になることがある
- ×狭い空間でポインティング操作を行うため，負担が大きくなりやすい

8. 表示面が平らで歪みがなく，ボケやにじみがない（LCD）

- 表示面が平らで歪みが全くない
- ボケやにじみがなく，くっきりしている

9. ディスプレイの明るさ／コントラストの調節範囲が狭い

- ×明るい場所で利用する場合，適正な値まで輝度／コントラストを上げられない場合がある
- ×暗い場所で利用する場合，適正な値まで輝度／コントラストを下げられない場合がある

10. ディスプレイ上の光の拡散／鏡面反射率が高い

- ×鏡面反射率が高いディスプレイでは，光の映り込みや反射が多い

11. ディスプレイの位置が低く，チルト角度が上向きになりがちである

- 視線が下向きになり，ドライアイになりにくい
- 視界が広がり圧迫感が少ない
- ×頭を前に傾けて前かがみになりやすい
- ×天井照明が映り込みやすい

1.2. ディスプレイの階調のリニアリティがよくない

△高階調での階調間の輝度弁別ができないことがある

1.3. ディスプレイを見る角度によっては見え方が変化する（視野角が狭い）

○作業している表示内容をまわりから見られにくい

△輝度均一性や色均一性がよくないように見える

△階調の反転を生じることがある

1.4. 電力消費量が少なく、細かいパワーマネジメント設定ができる

○発熱量が少ないため、空調への影響が少なく環境へやさしい

○比較的音が静か

△バッテリーでの利用時に画面が暗くなることもある

△設定によってはHDDの回転停止頻度が高く、使いづらい（特にな漢字変換など）

一般社団法人日本人間工学会 テレワークガイド委員会  
委員リスト

委員長	吉武良治	日本アイ・ピー・エム株式会社
幹事	岩切一幸	独立行政法人労働安全衛生総合研究所
委員	大内啓子	財団法人日本色彩研究所
	北島洋樹	財団法人労働科学研究所
	斉藤 進	財団法人労働科学研究所
	榊原直樹	株式会社ユーディット
	外山みどり	独立行政法人労働安全衛生総合研究所
	西平宗貴	株式会社 U'eyes Design

写真撮影協力

撮影者	青木 彩	一般社団法人日本人間工学会事務局
モデル	渡辺直子	一般社団法人日本人間工学会事務局

2010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

2010年3月31日

<著作権>

当ガイドラインの著作権は、一般社団法人日本人間工学会テレワークガイド委員会にあります。ガイドラインの一部あるいは全てを複写複製（コピー）する場合は、同学会の許可を得てください。

<問い合わせ先>

一般社団法人日本人間工学会事務局 テレワークガイド委員会宛

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-10-16 赤坂スクエアビル 4F

Tel : 03-3587-0278, Fax : 03-3587-0284, E-mail : jes@ergonomics.jp