

# Pocket PCの実使用による アクセシビリティ調査事例

Accessibility Survey Involving Actual Use of Palmtop PCs

畠山 初美

HATAKEYAMA Hatsumi

当山 俊江

TOYAMA Toshie

ユニバーサルデザインに対する取組みの一つとしてアクセシビリティがある。アクセシビリティは、情報・通信機器において身体障害者も操作ができ情報が得られることを意味しており、従来からそのための法令が整備されてきた。しかしながら、IT(情報技術)化の進展に伴い、今後ますますアクセシビリティへの配慮が重要になっていくと考えられ、情報・通信機器の開発においては、実際に身体障害者がどのように操作するのかを知り、開発のポイントを明確にする必要がある。

東芝は、アクセシビリティに対する取組みの一環として、視覚障害、上肢障害の人たちに当社のPocket PC (GENIO e550, e550G)を使用してもらい、操作状況の観察と意見聴取を実施した。その結果、アクセシビリティ対応としてのポイントが明らかになった。

Accessibility is one approach to the issue of universal design. Accessibility means enabling people with physical disabilities to also operate information and telecommunications technology in order to access information. Various laws to facilitate accessibility have been enacted over the years, and consideration of accessibility will become even more important as information technology continues to develop. When developing information and telecommunications devices, designers need to know the extent to which those with physical disabilities will actually operate such devices, and identify points vital for their development work.

Toshiba asked people with impaired eyesight, people with paralysis of one of the arms (hemiplegia), and people with cerebral palsy to use a palmtop PC, observed them operating it, and asked them for their views on the device. Consequently, we identified a number of design points important for accessibility.

## 1 まえがき

情報バリアフリー化の推進にあたり、情報・通信機器のアクセシビリティが重視されてきている。特に米国向け情報・通信機器には、リハビリテーション法508条及びFCC(Federal Communications Commission)255条対応として、アクセシビリティへの配慮が求められている。東芝も、パソコン(PC)とPocket PCを対象に、2000年にプロジェクトを発足させるなどしてアクセシビリティに対する取組みを行ってきた。

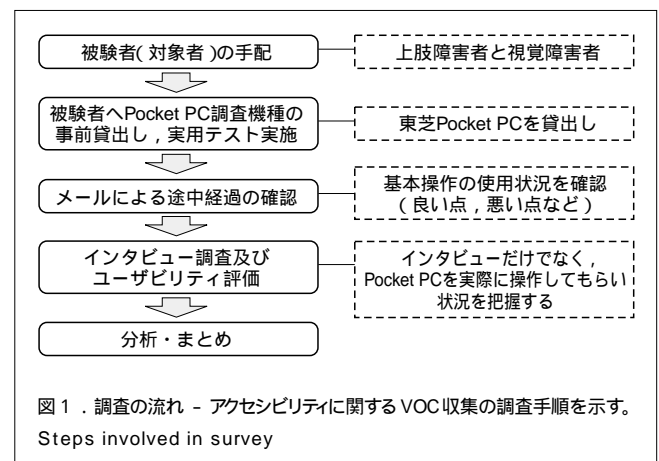
アクセシビリティへの取組みのワンステップとして、対象者からのVOC(Voice Of Customer)収集がある。2001～2002年にわたり、身体障害者を対象に実用テストを実施し、アクセシビリティに関するVOCを収集した。ここでは、Pocket PCへの取組み事例を紹介する。

## 2 アクセシビリティ調査の流れ

Pocket PCのアクセシビリティに関するVOC収集の実施において、現在の普及率が低いいため、Pocket PC所有者の使用実態を確認することは困難である。そこで、上肢障害

者(片麻痺(まひ)障害者、脳性麻痺障害者)と視覚障害者(弱視者)にPocket PC(GENIO e550, e550G)を貸し出し、実用テストによりPocket PCの現状を理解してもらったうえで、インタビュー調査とユーザビリティ評価を実施した。

上肢障害者と視覚障害者(弱視者)の被験者選定にあたり、PCを使用していて、Pocket PCに興味を持っていることを必須条件とした。調査の流れを図1に示す。



### 3 Pocket PC の主な操作状況と問題点

被験者の状況は、上肢障害者4名と視覚障害者4名であり、属性及び障害の状況は表1に示すとおりである。なお、上肢障害の片麻痺障害者は、被験者Eと被験者F、Gでは操作する手が異なるが、ここでの説明は右手操作に統一した。

#### 3.1 本体を持つとき

##### (1) 操作状況

- (a) 弱視者 本体を左手で持ち操作(健常者と同じ)。
- (b) 片麻痺障害者 置き台がない場合は、本体下に付属ケースを敷いて滑り止めをしてひざに乗せるか、本体を右手で持ち片手操作する。また、置き台がある場合は、本体を置き台に置いたまま操作する。
- (c) 脳性麻痺障害者 本体を置き台に置いて、左手親指と中指で本体長辺を挟み固定し操作する。
- (d) 健常者 本体を左手で持ち操作する。

##### (2) 問題点

上肢障害者(片麻痺障害者)は、片手操作のため、置き台がない場所で使用するとき本体を落とす不安がある。また、本体を付属のケースから出し入れするとき、ケースを体で押さえたり、口を使ったりするのでやりにくい。

#### 3.2 液晶画面を見るとき

##### (1) 操作状況

- (a) 弱視者 本体を目の前に近づけて、右手に持ったルーペを画面すれすれに近づけて見る。また、ルーペ



図2 弱視者が液晶画面を見るようす - 弱視者は目をできるだけ画面に近づけている。

Person with impaired eyesight looking at LCD screen

を使用せず、画面に目を近づける被験者もいる(図2)。

- (b) 片麻痺障害者 本体を置き台に置いたまま、顔を近づけて見る。
- (c) 脳性麻痺障害者 片麻痺障害者と同じで、本体を置き台に置いたまま見るが、見にくいときは左手親指と中指で本体を挟み、傾けて見る場合もある。
- (d) 健常者 左手で本体を持って手もとで見る。

##### (2) 問題点

液晶画面やGUI(Graphical User Interface)表示が見えにくい。弱視者及び視力にも障害がある一部の上肢障害者にとっては、現状の明るさ設定を最大値にしても、液晶画面が暗いとされた。また弱視者は、反転表示(黒地に白文字)でないと思えない被験者もいる。

#### 3.3 文字の入力

##### (1) 操作状況

- (a) 弱視者 左手で本体を握って画面を目の前に近づけ、右手に持ったルーペでソフトキーの表示位置を確認し、次にルーペを左手中指に引っ掛け、スタイラス(入力ペン)を右手に持ち替えて操作する。
- (b) 片麻痺障害者 本体を置き台に置いて、右手でスタイラスを持ってタップ操作をする。
- (c) 脳性麻痺障害者 本体を置き台に置いて、本体が動かないように左手親指と中指で本体長辺を押さえ、右手親指とひとさし指の間にスタイラスを挟んでタップ操作をする(図3(a))。
- (d) 健常者 左手で本体を握り、右手でスタイラスを持ってタップ操作をする(図3(b))。

##### (2) 問題点

弱視者及び上肢障害者ともに、ソフトキーボードの文字キーや変換キーが小さくキー選択がしにくく、スタイラスによるタップ操作もずれやすい。

#### 3.4 電源ボタンの操作

##### (1) 操作状況

- (a) 弱視者 左手で本体を握って、右手で押す(健常

表1 被験者の障害の状況

Disabilities of those participating in trial

属性	性別	障害の状況
視覚障害者	弱視	A 女性 後天性。裸眼視力：左眼、右眼とも0.03。視野が狭い。ルーペを複数使用し、用途で倍率を使い分ける。10倍のルーペを使えば普通サイズの活字が読める。白つえを使用。
		B 女性 先天性。裸眼視力：左眼0、右眼0.01(眼前30cmの指の本数をやっと数えられる程度)。丸い形がいびつに見える。視野は健常者の1/3～1/5と狭い。明るさに弱い。ルーペを複数使用し、用途で倍率を使い分ける。メインで使用するのは15倍のルーペ。白つえを使用。
		C 男性 後天性。裸眼視力：左眼0.1、右眼0.02。ドーナツ状に視野欠損。白つえの使用はなし。ルーペの使用はなし。
		D 男性 後天性。裸眼視力：左眼失明、右眼0.05。明るいと見えやすいので、昼間は白つえの使用はなし。4倍と7倍のルーペを使用。
上肢障害者	片麻痺	E 男性 後天性。右半身麻痺で左手を使用。前は右手が利き手だったので左手の動きはやや悪い。つえと装具を使用して歩行。左眼は上下に二重に見える障害があるが、生活では眼鏡で調整し問題がないレベル。
		F 男性 後天性。左半身麻痺で右手を使用。右手の指の動きは問題なし。視力は物が二重に見える障害がある。歩行はつえを必要としている。
		G 女性 後天性。左半身麻痺で右手を使用。右手の指の動きは問題なし。視力障害なし。歩行はつえを必要としている。
	脳性麻痺	H 男性 右手5本の指が開きにくい。利き手は右手で、文字は右手で書く。左手は指の動きが右手に比べて良いので、物をつかんだり押さえたりする場合は左手を使用する。つえは使用しない。



(a) 上肢障害者(脳性麻痺障害者)



(b) 健常者

図3．上肢障害者と健常者の文字入力操作のようす - 上肢障害者は本体を置き台に置いてスタイラスを親指とひとさし指に挟んで操作し,健常者は本体を持ちながら操作する。

Person with upper-limb disability and person without disability using keys



(a) 上肢障害者(片麻痺障害者)



(b) 健常者

図4．上肢障害者と健常者のカーソルボタン操作のようす - 上肢障害者は本体を置き台に置いて本体を押さえながらボタンを操作し,健常者は本体を持ちながら片手で操作する。

Person with one paralyzed arm and person without disability using cursor button

者と同じ)。

- (b) 片麻痺障害者 本体は置き台に置いたまま,本体が動かないよう右手親指で本体を押さえ,右手中指かひとさし指でボタンを押す。
- (c) 脳性麻痺障害者 本体は置き台に置いたまま,左手親指と中指で本体長辺を挟み押さえ,右手中指でボタンを押す。
- (d) 健常者 左手で本体を握って,右手で押す。

(2) 問題点

上肢障害者は本体を置き台に置いたまま操作するので,ボタンの位置によっては力が入りにくく押しにくい。

3.5 カーソルとプログラムボタンの操作

(1) 操作状況

- (a) 弱視者 右手で本体を握ったまま,右手親指で押す(健常者と同じ)。
- (b) 片麻痺障害者 本体を置き台に置いたまま,本体が動かないよう右手の指で押さえ,右手ひとさし指で押す(図4(a))。
- (c) 脳性麻痺障害者 本体は置き台に置いたまま,左手親指と中指で本体長辺を挟み押さえ,右手中指でボタンを押す。
- (d) 健常者 右手で本体を握ったまま,右手親指でボタンを押す(図4(b))。

(2) 問題点

本体の操作ボタンは,その配置,形状,操作力などに

より操作しにくい。表示に頼れない弱視者は,手触りやボタンの位置や形状などを区別し認識する。プログラムボタンは小さく,ボタン間隔が狭いため二つのボタンを一つのボタンと勘違いした。また,上肢障害者(片麻痺障害者)は片手でしか操作できないので,本体を押さえなければできないボタン操作はやりにくい。

3.6 本体からのクレードルとACアダプタの着脱

(1) 操作状況

- (a) 弱視者 左手でクレードル<sup>(注1)</sup>を押さえ,右手で本体やACアダプタを持って着脱する(健常者と同じ)。
- (b) 片麻痺障害者 クレードルを本体から外す場合,クレードルを左腕と体で挟んで固定し,本体を右手で握り外す(図5)。ACアダプタは右手による片手操作で着脱する。
- (c) 脳性麻痺障害者 左手でクレードルを押さえ,右手に本体やACアダプタを持ち着脱する(健常者と同じ)。
- (d) 健常者 左手でクレードルを押さえ,右手で本体やACアダプタを持って着脱する。

(2) 問題点

上肢障害者(片麻痺障害者)は,クレードルを体や不自由な左腕に挟んで本体からの取外しをするが,固くてやりにくい。また,ACアダプタの着脱は,コード取付け部とUSB(Universal Serial Bus)コードの取付け部が近接しているため,コードがつかみにくく着脱がしにくい。

(注1) 携帯情報端末に付属するスタンド型の拡張機器。



図5 . 上肢障害者(片麻痺障害者)がクレードルから本体を外すようす  
- クレードルを左腕と体に挟み,本体を右手で持って外す。

Person with one paralyzed arm taking terminal from cradle

## 4 考察

アクセシビリティ調査による弱視者と上肢障害者のVOC収集結果から,PCより携帯性が良く,液晶画面が携帯電話より大きいPocket PCに期待する声が聞かれたが,問題点や要望点も収集できた。アクセシビリティ評価項目と対応のポイントにつき考察した結果を以下に述べる。[ ]内には主な対象者を示した。

- (1) 本体
  - (a) しっかり握れる本体の幅と厚みにする。また,長時間使用や携帯性を考慮し,本体をできるだけ軽くすること[弱視者]
  - (b) 本体を置き台に置いて操作するとき,本体を支えなくても滑ったりせずに本体ボタンが押せること[上肢障害者]
- (2) 液晶画面
  - (a) 画面拡大や明るさの設定範囲が広いこと。また,反転設定もできると良い[弱視者]
  - (b) カラーグラフィック画面は,アイコンや文字の大きさ,色調が見やすい設定に調節できること[弱視者]
- (3) カーソルとプログラムボタン
  - (a) 手触りでボタン(機能)が区別できること。同じ形状のボタンを多用しない,区別できる凸表示を設けるなどする。また,ボタンどうしの間隔も十分にとり,ボタンの位置が区別できるようにする[弱視者]
  - (b) 指先の動きが悪いユーザーのために,押しやすいボタンの大きさ,形状,操作力にする。また主要操作ボタンは,置き台に置いて操作できる位置にして,側面にボタンを配置しないこと[上肢障害者]
- (4) 文字入力
 

ソフトキーボードのキー表示をできるだけ大きくして,タップ操作がずれにくいような工夫があること。ズーム機能の追加を検討する。また,音声認識ソフトウェアでテキスト入力ができることを望んでいる[弱視者,上肢障害者]

## (5) クレードル

クレードルからの本体及びコード類の着脱が片手操作でできること。また,着脱が固すぎないこと[上肢障害者]

## (6) 取扱説明書

電子データならPC画面で自分の視覚に合わせて調整できる。冊子だけでなく,電子データでのサポートがされていること[弱視者]

## 5 あとがき

被験者の人たちからVOCを収集した結果,各障害別の使用状況がわかるとともに,アクセシビリティ対応としてのポイントが明らかになった。一部は商品に反映されている。

一例を紹介すると,電源ボタンの位置の改善がある。初期のPocket PCでは電源ボタンが本体上部にあり,斜め方向に押す方式であった。この方式は,本体を置き台に置いたまま押す操作をする上肢障害者には非常に使いにくかった。後継機種では電源ボタンの位置が前面になったため,スタイルス又は指でまっすぐに下方向に押すことができるようになり,上肢障害者にも使いやすいものになった。このほかに本体の小型化,画面の大型化,音声読上げ機能の追加など,いくつかの点で商品に生かされている。

VOCの収集や操作状況の観察により,障害の種類によってアクセシビリティの観点が大きく異なることが実感された。また,同種の障害どうしても,障害の状況は千差万別であることも明らかになった。例えば弱視者の場合,黒地に白文字が見やすい被験者と,白地に黒文字の方が見やすい被験者がいる。先天性と中途障害でも異なる。上肢障害でも片麻痺障害者,脳性麻痺障害者,右手が使える人,左手が使える人,指先に障害のある人などがいる。

すべての障害状況に対応することは難しいが,地道な取り組みにより,アクセシビリティは向上していく。また,身体に障害のある人や高齢者にとって使いにくい点を改善することで,ユニバーサルデザインという観点でもより良い製品作りにつなげていくことができる。



畠山 初美 HATAKEYAMA Hatsumi

マーケティング統括本部 CS推進センター参事。  
情報機器関連商品の調査,ユーザビリティ評価に従事。  
Customer Satisfaction Center



当山 俊江 TOYAMA Toshie

マーケティング統括本部 CS推進センター。  
情報機器関連商品の調査,ユーザビリティ評価に従事。  
Customer Satisfaction Center