

MFP におけるユニバーサルデザイン

Application of Universal Design Principles to Multifunctional Peripherals

鷲塚 敬一

WASHIZUKA Keiichi

駒宮 祐子

KOMAMIYA Yuko

MFP(複合機)とは、コピー機から発展したコピー・ファクス・スキャン・プリント機能を複合的に利用できる、一般的なオフィス機器である。そのためユーザーは不特定多数で、当然障害のあるユーザーが利用することも考えられる。例えば、車いすに座ったまま低い位置から使用するユーザー、触覚情報あるいはごく限られた視覚情報のみで操作を行う視覚障害のユーザーなどが、MFPの操作に苦労していることが容易に推測できる。

そこで“より少ない労力でアクセスできる(アクセシビリティ)”、“より感覚的にわかりやすく操作できる(ユーザビリティ)”の二つの目標に基づき、東芝テック(株)はMFPのユニバーサルデザイン化を進めている。

The multifunctional peripheral (MFP) is a common item of office equipment, developed from the photocopier, that combines the multiple functions of photocopying, faxing, scanning, and printing. As such, MFPs are used by countless people, naturally including those with disabilities. One can therefore imagine that users in wheelchairs using MFPs from a low position, or users with visual disabilities operating MFPs by touch or with very limited visual information, may experience difficulties.

This paper discusses the application of universal design principles to MFPs by the Design Department of Toshiba TEC Corporation based on two objectives: allowing access to MFPs with less effort (accessibility), and designing MFPs that can be operated in a more flexible and easily comprehensible way (usability).

1 まえがき

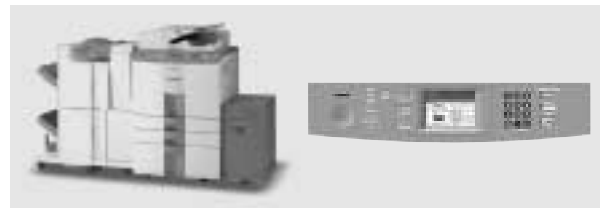
米国のアクセシビリティ関連法令に始まり、日本でも同等の内容指針のJISが制定される予定であることから、北米・欧州・日本に主な販路を持つMFP事業の法令への準拠が必要となった。これを契機に、より現実に即したユニバーサルデザインへの対応を目指し活動を行っている。

まず、東芝テック(株)の製品におけるユニバーサルデザインとは、アクセシビリティとユーザビリティの両立ととらえた。そこで、通常行っているユーザビリティ評価に加え、法令準拠に必要なアクセシビリティについてのガイドラインをデザイン部で作成し、ユニバーサルデザインの理解をデザイナーに促した。

次にMFPの開発・生産部門でアクセシビリティワーキンググループ(アクセシビリティWG)を発足し、MFPの対応すべき要件を、(a)視覚・上肢障害ユーザー対象(キー操作部)、(b)車いすユーザー対象(本体操作部の高さ)、(c)全盲ユーザー対象(音声ガイド)の3点に絞り込んだ。

最初の製品化(製品化Ⅰ)では、開発中であるe-STUDIO 550/650/810に盛り込める(a)のみ対応することとなり、次の製品e-STUDIO 3511/4511(製品化Ⅱ)では、操作パネルの可変角度調整機能の追加により(b)が実現し、(a)のレベルアップも図ることができた(図1)。

(c)についてはパソコン(PC)との連動により解決する案など考えられ、音声ガイドが唯一の解決策ではなくなってきた。ユーザーの利用実態に則した機能を今後検討していく予定である。



製品化
(e-STUDIO 550/650/810)

(a) 視覚・上肢障害ユーザー対象
(キー操作部)



製品化
(e-STUDIO 3511/4511)

(b) 車いすユーザー対象
(本体操作部の高さ)

図1. e-STUDIO 550/650/810とe-STUDIO 4511/3511
- 最初にアクセシビリティ対応を行った製品化Ⅰ(上)と、更に操作パネルの任意角度調整が加わった製品化Ⅱ(下)を示す。
e-STUDIO models 550/650/810 and 4511/3511

2 アクセシビリティデザインガイドライン(ADG)

当社では、機器の操作体系や手順などが容易に理解できるか(思考,理解,感覚に関する要素)をユーザビリティ,一般的にユニバーサルデザインの主要要素で誰でもアクセスできる方策を確保しているか(身体的,生理的,リテラシーに関する要素)をアクセシビリティと解釈した。

ADGとは,当社製品にかかわるアクセシビリティ要件と法令に準拠するための具体解決策を提示したガイドラインで,主にデザイン部門と開発部門で使用することを想定している。各法令の重複点や同類項などをまとめ,より簡単に法令を理解し検索できるように,一般的な要件から技術的な要件へ3段階の構成とした。また,関連する製品やデバイスなどを明記し,開発者が必要な部分のみ検索できる工夫も行った(図2)。

- (1) アクセシビリティ基本要件 各障害別に必要な対応要件,各障害の特性と解決案の考え方
- (2) 対応技術 アクセシビリティ基本要件を実現するための具体的なデザインと技術の要件
- (3) 支援技術 対応技術を実現するためのより専門的な技術で,数値や設計要件

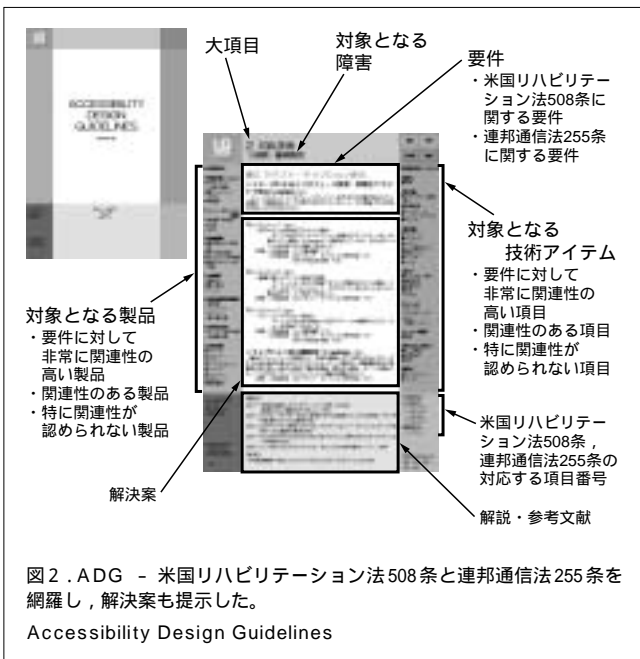


図2 . ADG - 米国リハビリテーション法508条と連邦通信法255条を網羅し,解決案も提示した。

Accessibility Design Guidelines

3 製品化 I (e-STUDIO 550/650/810)

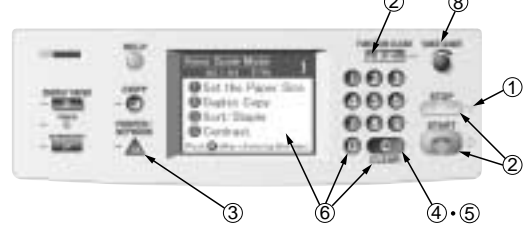
3.1 アクセシビリティWG

MFPの技術開発,品質管理,企画,デザイン各部門のメンバーで,まずはアクセシビリティ関連法令に向けて製品化検討を行った。

現行製品



アクセシビリティデザイン対応例



(a) 視覚・上肢障害ユーザー対象

(c) 全盲ユーザー対象

全盲障害 ①メインキーの触覚記号 ⑧音声ガイド機能
②識別しやすい機能ごとに異なるキー形状 (機能追加参考例)
③設定状態をキーの高さで知らせるメカ式キー

弱視・色覚障害 ④白黒反転表示
⑤パネル本体とコントラストのあるキー色
⑥大きくコントラストのある表示文字

上肢障害 ⑦滑りにくいキー天面の凹球面

図3 . アクセシビリティデザインの啓もう - 現行製品(PREIMAGE 555/655/805)の操作パネルと,最低限の変更でアクセシビリティ対応した例の比較を示す。

Instructions for accessibility design

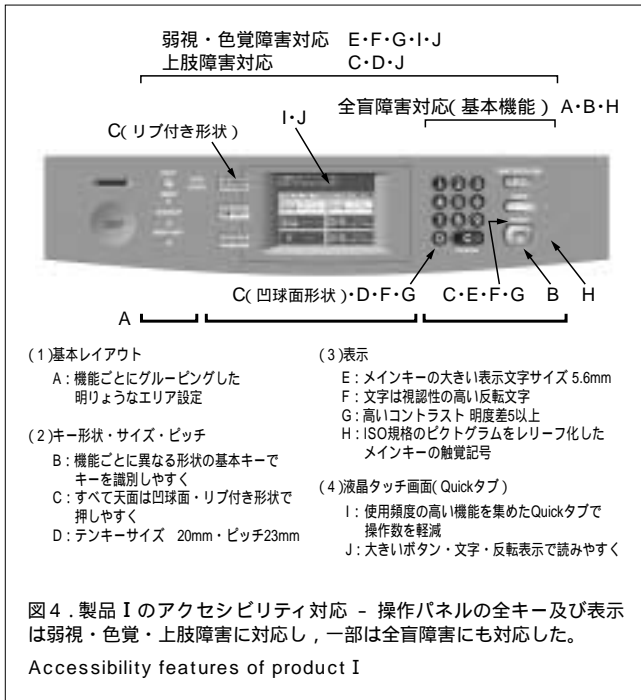
- (1) 現行製品の法令準拠レベルの把握 法令チェックリストを用いた製品のチェックにより,未対応箇所を明確に把握するとともに法令の理解も促した。
- (2) 製品化へのアプローチ検討 (a)視覚・上肢障害ユーザー対象(キー操作部),(b)車いすユーザー対象(本体操作部の高さ),(c)全盲ユーザー対象(音声ガイド)の三つの要件を明確化し,商品戦略に基づいた対応を検討した。
- (3) アクセシビリティデザインの啓もう アクセシビリティデザインへの対応について,現行製品をサンプルにして,開発関係者の理解とアクセシビリティデザインの必要性を提言した(図3)。

3.2 デザイン検討

アクセシビリティWGの活動とADGの指針に基づき,(a)キー操作部(操作パネル)のアクセシビリティ検討から以下の項目を抽出し,デザインを行った。

- (1) 基本レイアウト
- (2) キー基本形状,形状処理,ピッチ
- (3) 表示文字,ピクトグラム
- (4) 液晶タッチ画面(QUICKタブ)

以上の項目はアクセシビリティのみならずユーザビリティにも配慮しており,MFPとしてのユニバーサルデザインを目指した(図4)。



4 製品化Ⅱ(e-STDIO 3511/4511)

4.1 操作パネルの角度設定

印刷速度の高速化に伴い、用紙保管枚数や種類の確保による用紙カセットの段数の増加で操作パネルの位置が高くなり、車いすでの使用に対応できない。そこで、操作パネルの角度を可変させることで車いすでの操作性を確保することとした。

可変角度範囲を規定するため、現行操作パネル角度7°から壁面である90°まで9種類の簡易モデルを作成し、10名の社内被験者によって評価テストを行った(図5)。評価テスト結果と日本人及び欧米人の人間工学データを考察し、立位と座位(車いす)での適切な可動角度範囲は、立位の7°~22°、座位の35°~60°を含めた7°~60°と提示した(表1, 図6)。

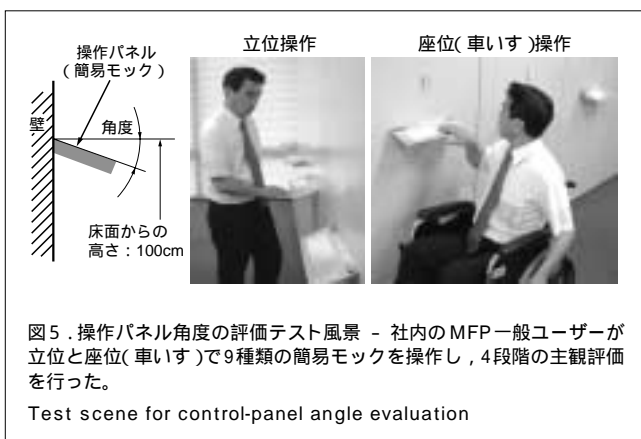
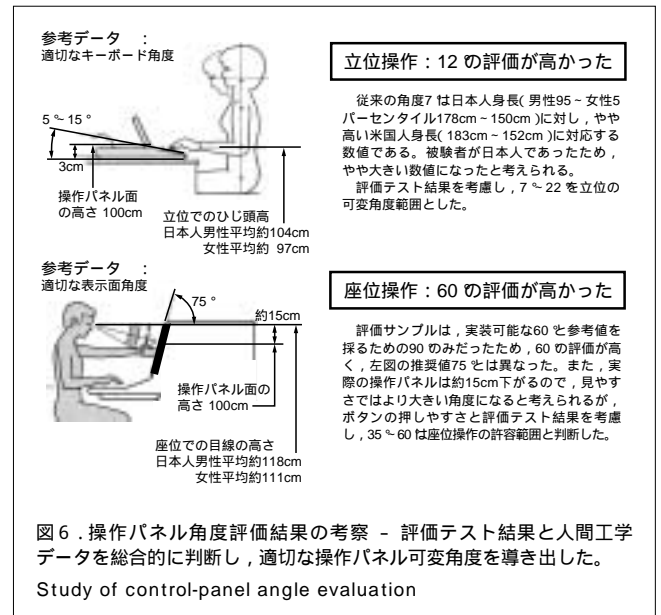


表1. 操作パネル角度の評価テスト結果

Results of control-panel angle evaluation

角度	7°	12°	17°	22°	27°	35°	45°	60°	90°
立位							x	x	x
座位	x	x	x	x					

:とても操作しやすい :操作しやすい :操作しにくい x:とても操作しにくい



更に技術的制約を加味し、可動角度範囲は5°~45°の任意角度で固定できる操作パネルとなった。

4.2 操作パネルのアクセシビリティ ヒアリング

社内の全盲ユーザー(書類作成業務担当者)に、操作パネルのモデルを操作してもらい、製品化Ⅰから取り組んだ全盲障害対応箇所の有効性のチェックを行った(図7)。

その結果、図7におけるQ2, Q3, Q5のキー形状の対策は有効であるが、Q1, Q4の本体形状の対策はあまり効果がなかった。全盲ユーザーはキートップを触視して機能を判断していくため、本体を直接触ることはほとんどないことが原因であった。ただし、キーの明確な機能別グルーピングは全盲ユーザーにとっても非常にたいせつな要素であり、本体表面形状処理によるグルーピングの表現は、晴眼者にとってユーザビリティを上げる有効な手段である。したがってQ2はユニバーサルな対応であったと考えられる。

また、MFPの利用状況についてのヒアリングでは、アクセス可能なハードキーのみで操作できるコピーの基本機能だけでなく、両面印刷や拡大縮小機能などすべての機能にアクセスし、仕事の幅を広げたいという要求が挙げられた。

4.3 製品化Ⅰからの改善点

(1) QUICK タブ 白黒2値の表示デバイスであるため、QUICK タブのみ反転表示であることがユーザー

5 製品化I・IIの取組み結果

製品化Iではメインキーの触覚ピクトグラム、製品化IIでは任意角度に設定できる操作パネルの標準装備が、他社に先駆けた機能となった。

また、全盲ユーザーはキー操作よりも原稿が原稿台にきちんと置けたかどうか分からないほうが不安である、という思わぬ問題点が見つかり、地道なフィールドテストの積み重ねが、よりレベルの高いユニバーサルデザインを実現するために必要な取組みであると実感した。

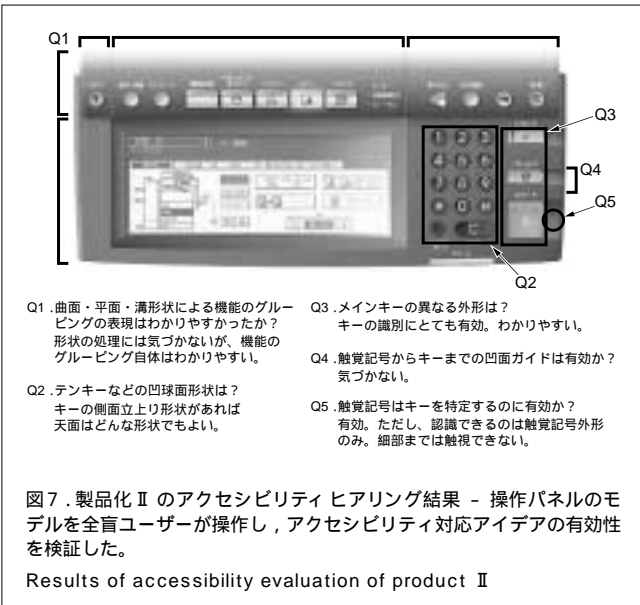
6 あとがき

基本機能だけでなく、すべての機能をアクセシブルにすることが本来あるべきユニバーサルデザインであり、その手段はユーザーによって多様に考えられる。例えば、スキャン・光学式文字読取り(OCR)機能により、紙データをテキストデータへ変換しプリントアウトすることで、コピー機能の代替手段となる。この方法は、MFPとPCのネットワーク環境と音声読上げソフトウェアを利用することで、視覚障害者と晴眼者の情報の共有化を可能にする、MFPにおけるユニバーサルデザインの新たな方向性が推察できる。

更に、音声ガイド機能は、操作内容が周囲に聞こえることから、必ずしも全盲ユーザーが快適に使用できるとは思えない。懸案となっているMFP本体液晶タッチパネル操作の全盲障害に対する解決策を、ユーザーの要求や利用実態などとPCやネットワーク環境も含めた広い視点で考察し、“どんなユーザーも使いたくなるMFP”を目指すことで、製品トータルでのユニバーサルデザインを実現していきたい。

文献

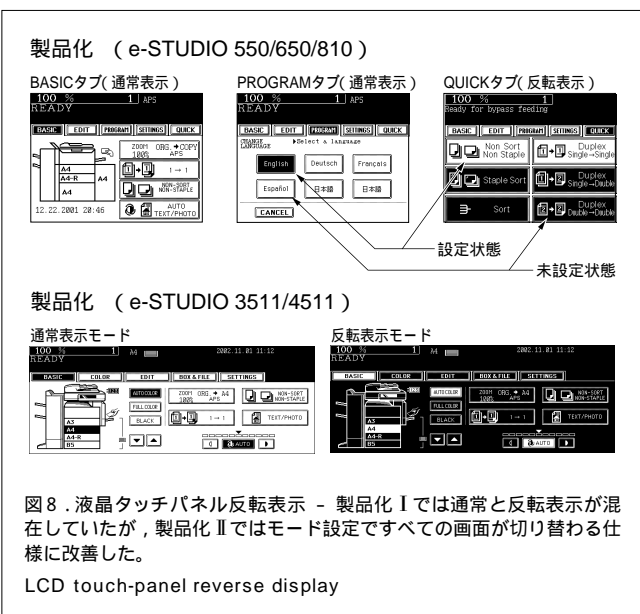
- (1) 野呂影勇、図説エルゴノミクス・東京、日本規格協会、1990、666p.



にわかりにくかった。製品化IIではQUICKタブを廃止し、すべての画面をユーザー設定で通常表示か反転表示に切り替える仕様に変更することで、ユーザーにわかりやすい操作画面が実現した(図8)。

- (2) キーサイズ テンキーサイズと表示文字を見やすく大きくしたため、テンキーの対比として液晶タッチパネルが小さく見えにくい印象になってしまい、操作パネル全体としてバランスがやや崩れてしまった。

これは、アクセシビリティの比重が高すぎたため、ユーザビリティをやや損なう結果になったと推測できる。製品化IIでは液晶パネルサイズが約2倍になり、ADGも見直すことで全体のバランスも向上した。



鷲塚 敬一 WASHIZUKA Keiichi

東芝テック(株)技術本部 デザイン部 席主幹。
製品デザイン、ユーザビリティとアクセシビリティの評価・運営業務に従事。
Toshiba TEC Corp.



駒宮 祐子 KOMAMIYA Yuko

東芝テック(株)技術本部 デザイン部 主務。
製品デザイン、ユーザビリティとアクセシビリティの評価・運営業務に従事。日本認知科学会、日本デザイン学会会員。
Toshiba TEC Corp.