

第3章 構内可搬型拡大読書器の試作

第1節 基本コンセプト

携帯可能な拡大読書器の主な利用場所としては、職場や学校などにおいて、会議室や特別教室のような自席以外（拡大読書器の通常設置場所以外）での利用と、外出先へ持参しての利用の2つに大別できる。拡大読書器を職場で利用している弱視者や、学校で利用している弱視児の父兄や教師の声をよく聴いてみると、自席以外で利用する2台目の構内移動が容易な、いわば「構内可搬型」の拡大読書器に対する要望が強い。そして、その視対象としては、資料や教科書の読み、メモやノートの書字、そして黒板やプレゼンテーションのスクリーン、さらには目を近づけて見ることのできない物（実験装置など）が挙げられる。すなわち、構内可搬型拡大読書器には、従来からの拡大読書器のもつ「読み書きのツール」と、単眼鏡のような「見るツール」の2つの機能が求められている。

すでに述べたように、携帯型拡大読書器としては、これまでに（株）ヒルカ・インターナショナルの「携帯用拡大読書器」や（株）ナイツの「VS-5-TK」（図1-4参照）が製品化されている（前者は10年以上前の製品で現在は製造されていない）。これら2製品は、ともに外出先に持参することを強く意識して、AC電源に加えてバッテリーも用意しているが、バッテリーが重いため、モニターやカメラは簡便なものにして、全体重量を抑えている。すなわち、5インチ程度の液晶モニターをそのままデスク等に立て、カメラはハンドスキャンするようになっている。また、X-Yテーブルはない。したがって、これら2製品は、モニター位置が低く、前屈みの姿勢になってモニターを見ることになり、また手持ちカメラのため、トラッキングや書字がしにくかった。このように、これらの携帯型拡大読書器には、作業姿勢や作業効率上の問題を残していた。そのため、従来の携帯型拡大読書器では、「構内可搬型」拡大読書器の役割を担うことはできなかったものと思われる。

そこで、われわれは、まだ十分にはニーズが満たされていない構内可搬型の拡大読書器の試作を試みた。具体的には、モニター位置やカメラ等の操作性に配慮した、職場・学校等での構内移動に重点を置いた拡大読書器を試作することとした。そして、「読み書きのツール」と「見るツール」の2つの機能を併せ持つことを目指した。すなわち、遠近両用の拡大読書器を目指している。ただ、長時間あるいは大量の「読み書きのツール」としての役割は、構内可搬型読書器には、やや荷が重いかもしれない。やはり、そのような役割は、据え置き型（望ましくは省スペース型）に譲るべきであろう。われわれは、今回の試作にあたっては、あくまで可搬性・移動性を重視し、書類や書籍等の内容をざっと確認したり、伝票記入や手帳等へのメモ記入を主目的と考えている。

以下に、構内可搬型拡大読書器の基本要件を示す。

○モニターは、可搬性に配慮して、比較的小型のTFT液晶モニターとする。

○カメラはカラー・オートフォーカスとする。

- カメラは、クローズアップレンズの着脱によって、近見・遠見を可能とする。
- カメラはアーム固定を基本とするが、アームから取り外し手持ち操作も可能とする。
- 表示モードは、フルカラー、白黒（通常）、白黒反転の3モードとする。
- モニターの基本位置は、成人ユーザーの眼の高さ（40cm 程度）とし、かつモニターの高さと角度が調節可能とする。
- コントロールボックスを極力小型・軽量化する。
- 電源はAC 電源とする。（とりあえずはバッテリーは用意しない。）
- 補助光源は用意しない。（補助光源を必要としない、高感度のカメラを用いる。）
- キャリングケースは市販品を利用する。

第2節 第1次試作

上記の構内可搬型拡大読書器の基本コンセプト及び基本要件に基づき、(株)ミカミの協力を得て、第1次試作を行った。

以下に、本試作器の仕様を示す。なお、カメラについては、省スペース型の第2次試作器のカメラと同じである。

○モニター：5.6 インチ TFT 液晶テレビ（シャープ製 6E-A8）

○カメラ（ソニー製）

CCD：総画素数 41 万画素、有効画素数 43 万画素

レンズ：光学 10 倍オートフォーカスレンズ(f:4.2～42mm)

電子ズーム 4 倍

最大 40 倍(10×4)ズーム

最低被写体照度：4lx F1.8

ピント範囲：155～200mm（資料面からレンズまで）

○映像表現機能：カラー／白黒／白黒反転

試作の第一段階として、5.6 インチのカラーTFT 液晶モニターと、オートフォーカス機能付きの小型カラーカメラを組み合わせ、**「読み書き」**を重視した構内移動が容易な拡大読書器を試作した。上記の携帯型2製品との大きな違いは、カメラは、ハンドスキャン方式ではなく、十分なワーキングディスタンスを確保できるように、アームに固定した点である。もう一つの違いは、前屈みにならず、楽な姿勢で読み書きができるように、モニター位置が高く設定されている点である。

以下に、その外観を示す。



図 3-1 構内可搬型第 1 次試作器（正面）



図 3-2 構内可搬型第 1 次試作器（斜め側面）



図 3-3 構内可搬型第 1 次試作器（折りたたみキャリングケースに収納した状態）

第 3 節 第 2 次試作

われわれが第 1 次試作器を試用したところ、以下のような問題点が判明し、第 2 次試作として、それらを改良することとした。ユーザーによる試用評価は、この改良の後、すなわち第 2 次試作器によって行うこととした。

イ. カメラ位置

第 1 次試作器では、モニターの右奥に支柱を立て、そこからアームを伸ばして、カメラを取り付けるようにしている。この支柱ないしカメラの位置は、試作読書器全体のバランス（重心）をとる意味もあって、奥に配置した。しかし、試用した結果は、カメラが奥にありすぎ、資料の移

動や書字がしづらいことがわかった。そこで、カメラ位置は、モニターの背面中央下側に変更することとした。

ロ. モニター

第1次試作では、モニターは衝立のような支柱に取り付けられていた。しかし、上述のようにカメラ位置を、モニターの背面中央に取り付けることになれば、この支柱が邪魔をして、資料等をカメラの下に置くことはできない。そこで、モニターも奥から伸びた左右2本のアームに取り付け、モニターの下側に空間ができるようにした。さらに、収納・可搬を考慮して、伸縮式とすることにした。

なお、より大きいモニターにも対応できるように、モニターアームの強度にも配慮した。今回の試作では、画質の優れたシャープ製の5.6インチ液晶テレビを用いている。それは、可搬性に配慮して比較的軽量のモニターにこだわったことと、画質に優れたより大きめのモニターが見つからなかったことによる。

ハ. X-Y テーブル

上述のように、カメラとモニターの下側に空間ができれば、X-Y テーブルも用意したくなる。第2次試作では、資料の移動をスムーズにするため、簡便なX-Y テーブルを用意することとした。

なお、ここで「簡便な」X-Y テーブルとは、水平、垂直の2層のレールをもつ本格的なX-Y テーブルではなく、小型・軽量化のために、垂直方向の細いパイプをA4サイズの小型テーブルがスライドし、水平方向の動きは、テーブル裏面の垂直パイプへの取り付け金具がスライドするように工夫されている。

ニ. 遠見

第1次試作器では、遠方の物を見る場合は、カメラをアームから取り外し、手持ちで操作するようになっていた。しかし、高拡大倍率で手持ちにした場合、手ぶれが倍加され、実用的ではなかった。そこで、第2次試作では、遠見の場合等はカメラを小型の雲台に固定することとした（もちろん、この雲台の三脚を持って、手持ち操作も可能である）。さらに、遠方を見る度にモニター背面のカメラを取り外して雲台に取り付け、その後またカメラを元の位置に戻すのは煩わしい。そのため、結局、もう1台オプションの外付け用のカメラを用意することとした。この外付けカメラには、近見用のクローズアップレンズを装着できるものとした。

なお、モニター背面の標準カメラと外付けカメラの表示切り替えのほか、拡大倍率変更、表示モード切り替え、オートフォーカスの操作等は、省スペース型拡大読書器と同じ本体とケーブル接続の操作ボックスで行うようにした。それに合わせて、試作器全体のバランス（重心）をとる意味もあって、第1次試作器ではモニターの直下にあった基板等を格納したコントロールボックスを、第2次試作器では本体奥のモニターアームの付け根に移した。

以下に示すように、上記の改良を施した第2次試作器は、従来の据え置き型の拡大読書器の小