

眼鏡型デバイスと類縁機器の性能比較

Comparison of Performance between Glasses-type Devices and Other Similar Products

堀 寛爾（国立障害者リハビリテーションセンター）

谷 映志（国立障害者リハビリテーションセンター）

水村 慎也（国立障害者リハビリテーションセンター）

中村 隆（国立障害者リハビリテーションセンター）

清水 朋美（国立障害者リハビリテーションセンター）

HORI Kanji（National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities）

TANI Eiji（National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities）

MIZUMURA Shinya（National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities）

NAKAMURA Takashi（National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities）

NISHIDA-SHIMIZU Tomomi（National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities）

要旨：

目的：2022 年 2 月現在販売されている眼鏡型デバイスと類縁機器の性能を比較し、現況と課題を整理すること。

方法：HOYA MW10 HiKARI（以下 HiKARI）、RETISSA Display II（以下 RETISSA）、SIONYX BLACK（以下 SIONYX）につき、カタログ記載情報を元に性能比較を行った。

結果：HiKARI と SIONYX は高感度カメラであり、RETISSA はディスプレイであるのでカメラ感度はスマートフォン（タブレットを含む、以下スマホ等）のカメラに依存する。重量、稼動時間、価格は HiKARI が 535g、4 時間、40 万円超、RETISSA が 540g+ スマホ等、3 時間、30 万円程度、SIONYX が 274g+ スマホ等、2 時間、10 万円程度であった。

考察：機器の性能は価格に直結し、高感度カメラは過剰性能の可能性がある。重量と稼動時間もまたトレードオフの関係である。一部の自治体では日常生活用具として認められている眼鏡型デバイス等の、スマホ等のカメラの単独使用と比較した特長がより明確になることが望まれる。

キーワード：暗所視支援眼鏡、補装具、日常生活用具、ICT 機器

1. 目的

情報通信技術（Information and Communication Technology ; ICT）機器の発展とともに高度なデジタル画像処理への要求が高まり、昨今の撮影・画像処理および表示の技術の進歩には目を見張るものがある。高機能でかつ携行可能な大きさ・重さの商品が市販され、ロービジョンケアの場においても視覚補助具としての有用性が発表されているところである。一方でこれらの製品が日常生活用具等の補助金の対象となっている例は稀であり、価格や性能が需要に見合っていないことが推察される。

今回、ロービジョンケアの現場で使用される眼鏡型デバイスとその類縁機器について性能比較することにより視覚障害者の需要を確認し、今後の製品開発や制度設計における課題を検討することを目的とした。

2. 方法

2.1. 対象

ロービジョンケアの関係者の中でしばしば話題として挙げられる、ViXion 株式会社の暗所視支援眼鏡である HOYA MW10 HiKARI、株式会社 QD レーザのヘッドマウントディスプレイである RETISSA Display II、そして SiOnyx, LCC のフルカラー暗視カメラである SIONYX BLACK の3商品を対象とした。

2.2. 情報収集の手段

2022 年 2 月現在で各社の Web ページ内に掲載されているカタログ情報を元に性能に関する情報を収集した。一部記載のない情報については Web 上のお問い合わせ先から問い合わせを確認した。

表 1 各商品の性能の一覧（2022 年 2 月現在）

商品名		HOYA MW10 HiKARI	RETISSA Display II	SIONYX BLACK
製造元		ViXion	QD レーザ	SiOnyx
		 https://vixion.jp/	 https://www.qdlaser.com/	 https://www.sionyx.jp/
販売元		眼鏡店等	QD レーザ	阪神交易
				 https://www.hanshinco.com/
商品カテゴリ		暗所視支援眼鏡	ヘッドマウントディスプレイ	高感度カメラ
ディスプレイ解像度		1280 × 720	720p 相当	720 × 360
色調		フルカラー	フルカラー	フルカラー
カメラ画角		水平 27 度	スマホ依存	対角 48.6 度
ズーム		9 倍	スマホ依存	3 倍
重さ	眼鏡部	185g	40g	
	手持ち部	350g	460g	274g
	その他		+ スマホ等	+ スマホ等
スマホ連動		無線（ネット経由）	有線（HDMI）	無線（Wi-Fi）
稼働時間		4 時間	3 時間	2 時間
充電時間		3 時間	4 時間	2 時間
希望小売価格		¥434,500	¥298,000	¥102,300
備考		水平 142 度の 広角レンズ	網膜走査式	バッテリーパック

3. 結果

各商品の性能を表1に示し、特長を以下に述べる。HOYA MW10 HiKARIはカメラとディスプレイが一体となった商品であり、それ単体で機能する。手持ち部には大きなボタンが配置されており、操作は単純、簡便である。

RETISSA Display IIは網膜走査型ディスプレイ、すなわち光を網膜に照射して視細胞を刺激する装置であり、屈折異常や中間透光体の混濁の影響が少ない。スマートフォン（タブレットも含む、以下スマホ等）との接続を前提としたディスプレイであるため、スマホ等の画面に表示できるものなら何でも投影できる。つまりアプリの開発などによる機能の拡張性がある。

SIONYX BLACKはそれ単体としては単なるビデオカメラであるため、一般のカメラ周辺機器との接続の汎用性が高い。またHOYA MW10 HiKARIとRETISSA Display IIは手持ち部にバッテリーが一体化されているため充電中は電源から離れられないが、SIONYX BLACKはバッテリーパックの交換が可能である。稼動時間、充電時間ともに2時間であるため、理論上は2時間ごとに自席に戻れるなら半永久的に稼動する。なおSIONYXシリーズにはより高額な上位機種があるが、カメラの性能に関しては同様であったため、今回の検討にはSIONYX BLACKを採用している。

4. 考察

4.1. 価格と性能

眼鏡型デバイスは補装具の種目という眼鏡には含まれていない。補装具費支給制度に定められている補装具とは、①身体の欠損又は損なわれた身体機能を補完、代替するもので、障害個別に対応して設計・加工されたもの、②身体に装着（装用）して日常生活又は就学・就労に用いるもので、同一製品を継続して使用するもの、③給付に際して専門的な知見（医師の判定書又は意見書）を要するもの、となっている。これらの点からも補装具の概念とは異なることが窺える。よってこれらの商品に対して補助金を適応するとなると日常生活用具としての扱いになる。実際に一部の自治体によってはこれらを日常生活用具として認めているところもある（厚生労働省，2021）が、その場合であっても拡大読書器のカテゴリとして価格198,000円程度の設定となっており、差額の自己負担が発生することと、通常の拡大読書器の申請と競合することなどの問題が指摘されている。商品の価格はHOYA MW10 HiKARIが40万円超、RETISSA Display IIが30万円程度、SIONYX BLACKが10万円程度と高額であり、安易に買えるものではない。工業製品は原材料費に加え、その開発費用などの固定費用が販売価格に転嫁されるため、性能が高くなれば高価になり、大量生産



図1 環境と照度 [単位：ルクス] の目安

により安くなることが期待される。したがって、商品価格を低廉にする方策として第一に大量生産があるが、日常生活用具は「日常生活品として一般に普及していないもの」という要件があるため、補助金を前提とした場合は有効打とはなり得ない。

もう一つの低廉化の方策としては機器の性能を落とすことである。視覚補助具の本来求められる性能は「晴眼者と同等」とすることである。HOYA MW10 HiKARI は暗所視支援眼鏡、SIONYX BLACK はフルカラー暗視カメラであるが、医学的に言う夜盲のある患者の暗所とは晴眼者にとっての薄暮である。つまり、晴眼者ですら見えない闇夜を映し出すカメラは、ノーマライゼーション（等生化）を超えてエンハンスメント（強化）となる。薄暮視であれば図1に示す通り 100 ルクス前後の明るさでの困難を解消すれば十分で、これはカメラ感度としては一般的なスマホ等のカメラで十分に捕捉可能な範囲である。

4.2. 重量と稼動時間

昨今、CPU（Central Processing Unit；中央演算処理装置）の小型軽量化は十分に達成されており、電子機器の重量は概ねバッテリーのそれに依存している。バッテリー容量は電子機器の稼動時間に直結するため、重量と稼動時間もトレードオフの関係となっている。日常生活用具の要件のひとつに「障害者等の日常生活上の困難を改善し、自立を支援し、かつ、社会参加を促進すると認められるもの」とあり、就労を前提として十分な稼動時間があることが望まし

い。具体的には、1日8時間の労働に1時間の休憩を加え、さらに平成30年住宅・土地統計調査（総務省統計局，2020）によれば図2に示す通り中央値で片道30分程度の通勤時間があることも推察されるので、「仕事で使うなら最低でも10時間」がとりあえずの線引きとなるだろう。これはノートパソコンなどのバッテリー実動時間が10時間程度で売り文句になることから支持される。

バッテリーのある手持ち部の重量はHOYA MW10 HiKARI で350g、RETISSA Display II で460gである。通勤時の荷物の重量は2~4kg程度と言われており、この程度であれば背負いまたは肩掛けの鞆に入れることにより現実的に持ち運びは可能であると考えられる。稼動時間を延ばすために倍ほどの重さになるとそれなりの負担となるため、この一般的な自販機サイズのペットボトル1本程度という重さは無難なところである。カメラ性能やディスプレイ性能を落とすことにより消費電力を抑えれば、同じバッテリー容量でも稼動時間は延びる。あるいはSIONYX BLACKのようにバッテリーが本体から外して充電可能であれば、充電時間と稼動時間の兼ね合いではあるが実用上は半永久的な運用も実現できる。

前項で言及したような視機能をエンハンスメント（強化）する機器であれば、単に明るさのみの強化ではなく、例えば図3に示すように輪郭強調など情報を付加する方が合理的である。この方法に振り切るなら、光の波長をどうするかは検討するとしてもディスプレイは単色の表示で十分であるから、より少ない消費電力の設計も可能と考える。

4.3. スマホ等との競合

カメラとディスプレイのある身近な機械と言えば、スマホ等がある。「コロナは、分野によってはデジタル化を5~10年押し進めた」（桑津，2020）と言われており、またスマホ等の所有率も若年者は言うまでもなく、60歳代で約9割、70歳代で約7割と拡大（NTTドコモ モバイル社会研究所，2022）している。最近のスマホ等はカメラ、ディスプレイ共にその性能が拡大読書器に対して勝るとも劣らない。拡大読書器の

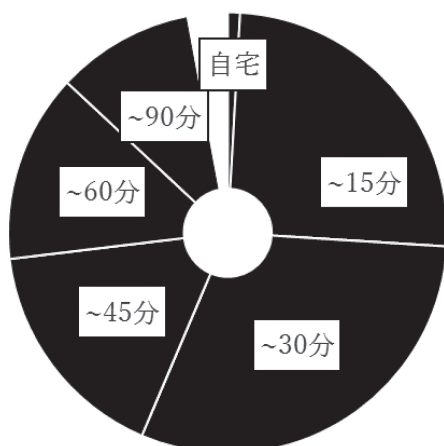


図2 通勤時間（片道）
総務省統計局（2020）より再構成



図3 PowerPointおよびペイントで加工した簡易的な輪郭強調の例

利点はボタンやダイヤル等で直感的に操作ができる点と、日常生活用具として補助金の対象となっており自己負担額が少ない点などがある。しかし、後者については昨今の物価高騰のため商品価格の値上げを余儀なくされ、補助金の設定価格を超え差額の自己負担を生じさせることが現実に起こり始めている。

今回検討した3商品およびそれに類する機器についても、性能や価格などから「スマホ等で十分」と言われてしまうなら、ロービジョンケアの分野で視覚補助具としての価値は見出せない。

4.4. 眼鏡型デバイスの目指すところ

臨床の経験として、これらの機器を試したものの購入に至らなかった例にその理由を問うと「確かに明るく見えるが、見たいものが見えるようにはならなかったから」「とにかく値段が高いから」「使用中にバッテリーが切れたらもうお手上げだから」などはしばしば挙げられる。眼鏡型デバイスおよびその類縁機器のあるべき姿としては、性能、価格、稼動時間について過不足ないことであり、そしてスマホ等に対して勝る点こそがセールスポイントとなると考える。

また日常生活用具のうち感覚器の障害に関する情報・意思疎通支援用具に分類される製品は、ICT機器の利用で代替可能なものがある。既に日常生活用具の対象となっている製品も含めスマホ等に集約可能な機能のものについては、スマホ等の価格を日常生活品たる機能と補助具た

る機能に按分し、後者の部分に対して補助金の支給が可能となるような制度設計も考えられるかもしれない。さらには、それらに関連してアプリケーションソフトウェアを日常生活用具の対象とするのであれば、買い切り方式のみではなくサブスクリプション方式（月額制など）のものも対象とできるような制度設計も必要性が出てくるだろう。制度が時代の変化に追いつくには障壁も多いことが予想されるが、視覚障害領域の変動について常に情報を系統的に集約できる仕組みも今後はますます必要になると考えられた。

文献

- NTT ドコモ モバイル社会研究所 (2022) モバイル社会白書 2022 年版. <https://www.moba-ken.jp/whitepaper/wp22.html>, (2022 年 12 月 6 日閲覧)
- 桑津浩太郎 (2020) コロナによる生活、行動変容とトラフィック, 総務省「インターネットトラフィック研究会 (第 1 回)」提出資料. https://www.soumu.go.jp/main_content/000719728.pdf, (2022 年 12 月 6 日閲覧)
- 厚生労働省 (2021) 日常生活用具給付等事業の実態把握報告書. <https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/000816298.pdf>, (2022 年 12 月 6 日閲覧)
- 総務省統計局 (2020) 平成 30 年住宅・土地統計調査. <https://www.stat.go.jp/data/jyutaku/>, (2022 年 12 月 6 日閲覧)