

拡大に必要な等価視屈折力測定装置のプロトタイプ

○ 日本ライトハウス養成部 田邊正明

【目的】

ロービジョン者に必要な拡大率を算定するには、MNREAD-JIに代表されるさまざまな読書チャートがあるが、弱視眼鏡を処方するために必要な屈折力をダイレクトに表示する装置は存在しない。そこで、単眼鏡を利用した方法を田邊らはこれまでに提案した。単眼鏡は鏡筒の長さの変化によって等価屈折力が変化し、ロービジョン者が拡大鏡を使用するために必要とする等価視屈折力(Equivalent Viewing Power: EVP)を計測できることを利用したのであるが、手動で鏡筒の長さ、視標までの距離を変化させる困難さが問題点であった。手動操作部分を自動化することを目的に、装置の改良を試みた。

【対象及び方法】

検査者の手動操作部分を減らすために、スピードコントローラー、前後移動切り替えスイッチ、自動焦点単眼鏡の作業空間の距離に対応した等価視屈折力(10D~34D)の目盛を備え付けた、プリンタースキャナーを改造した移動式架台に視標(新聞記事)をセットし、自動焦点単眼鏡で自動的に視標にピントを合わせられる等価視屈折力測定装置(EVP meter)を試作した(図1)。そして10Dから1Dステップで等価視屈折力を上げていながら被験者に視標を提示し、被験者が自覚的に文字を読めた位置の目盛を検査者が目視して等価視屈折力を算出できるようにした。算出された数値は等価視屈折力測定装置を使用した被験者と同一の被験者が国立障害者リハビリテーションセンター作成の読書チャートを使って算出された数値と比較した。被験者はロービジョン者7名、ロービジョンシミュレーションをした晴眼者3名で、矯正小数視力が良い方の目のみを使い、視力の範囲は0.03~0.4であった。



3Dと6Dの近用レンズを装備した自動焦点単眼鏡



自動焦点単眼鏡の接眼レンズから見た新聞記事。視標が近づくとき大きくなるが、像の位置は無限遠。

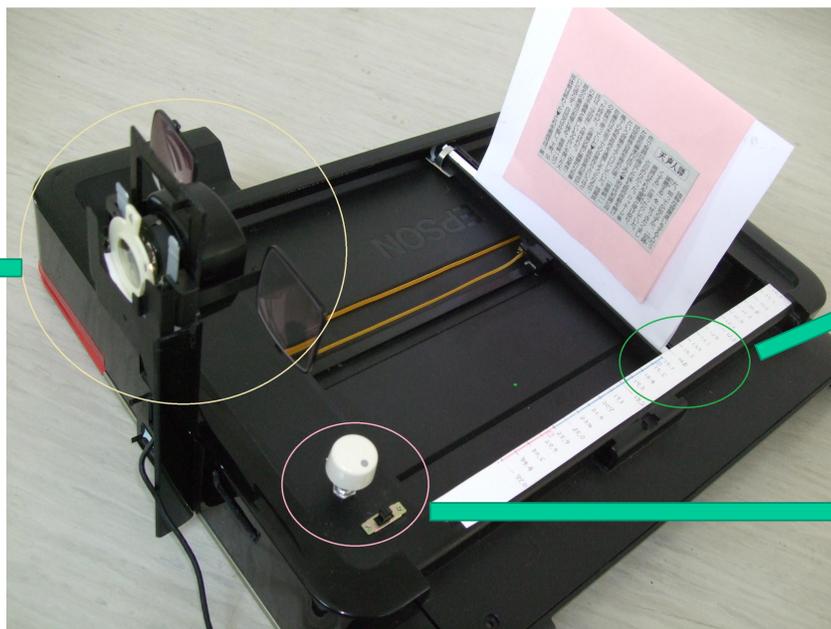
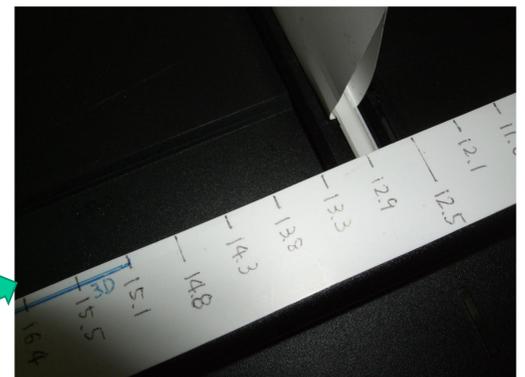


図1. 等価視屈折力測定装置(EVP meter)



等価視屈折力のメモリ



視標移動用スピードコントローラーと前後移動切り替えスイッチ

【結果】

ロービジョン者7名、ロービジョンシミュレーションをした晴眼者3名、合計10名の被験者のうち、視力0.03の被験者は等価視屈折力測定装置では計測できなかった(図2)。そこで、矯正視力0.04~0.4までの9名の国立障害者リハビリテーションセンター作成の読書チャートで算出した数値(A)と等価視屈折力測定装置で得られた数値(B)のt-検定を行った結果、5%水準で有意な差はなかった($P>0.05$)。Bland-Altman分析による散布図からデータの差の平均が 2.06 ± 7.04 、95% limits of agreementの上側限界が15.87、下側限界が-11.8であることから、明らかな系統誤差は認められなかった(図3)。

	視力	国リハ(A)	EVPmeter(B)	(A+B)/2	A-B
A	0.03	100			
B	0.04	50.0	30.0	40.0	20.0
C	0.06	25.0	20.0	22.5	5.0
D	0.06	28.0	28.0	28.0	0.0
E	0.06	33.0	34.0	33.5	-1.0
F	0.15	13.3	14.8	14.1	-1.5
G	0.15	13.3	13.0	13.2	0.3
H	0.2	9.5	11.0	10.3	-1.5
I	0.3	10.0	12.0	11.0	-2.0
J	0.4	10.0	10.8	10.4	-0.8
平均		21.34	19.29	20.32	2.06
標準偏差		13.75	9.09	11.19	7.05

図2. 被験者の視力と国リハチャートとEVPmeterで算定した屈折力
*黄色はロービジョンシミュレーションの被験者

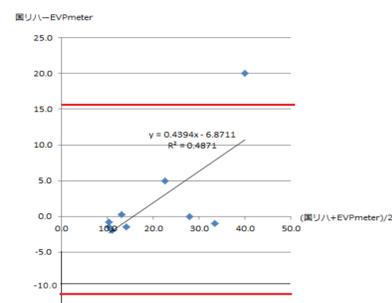


図3. Bland-Altman分析

【考察】

1. 等価視屈折力測定装置では読書チャートのように計算をすることなく等価視屈折力が計測され、直接ディオプトリの数値を出すことができた。
2. 等価視屈折力測定装置は視力が0.03では測定できず、0.06の3名のうち2名は単眼鏡を使って文字を見ることに困難さが伴い、等価視屈折力が30D近くになると等価視屈折力測定装置で文字を視認できても、文章を読むという状態にならなかったことから、視標に選ぶ文字に再検討が必要と考えられた。
3. 自動焦点単眼鏡を見る位置を固定できるような工夫が必要と考えられた。