

バンガーターフィルターによるコントラスト感度の低下

鷓飼一彦・波呂栄子

北里大学医学部

〒228 相模原市北里 1-15-1

1. はじめに

通称バンガーターフィルター (スイス Ryser Optik [松本医科器械扱]: Occlusion Foil) は、眼鏡に貼ることのできる光拡散効果を持ったシートで、本来の使用目的は弱視治療において健眼に不完全な遮蔽を負荷することにある。拡散効果の異なる数種 (視力値にて表示, 1.0, 0.8, 0.6, 0.4, 0.3, 0.1, <0.1) があり、このシート状のフィルターを利用することにより健常者の視力をコントロールし、低視力者の視覚をシミュレートすることができる。しかし、一口に低視力といっても視力低下の原因により様々なタイプがあり、コントラスト感度特性など詳しく視覚特性を記述することによって分類される¹⁾。したがって、このような目的で本フィルターを使用するには、本フィルターによってコントラスト感度がどのように変化するかをあらかじめ知っておく必要がある。ここではこのコントラスト感度の低下を測定した結果を提示する。

2. 装置と方法

今回、被験者は一名である。心理物理測定を行なってはいるが、実質的にはフィルターの物理特性を測定しているのであり、個人差はさほど問題にならないであろうとの考えによるが、今後、被験者を増やしてこれを確認する必要があると考えている。

まず、0.1, 0.3, 0.6, 0.8 の視力値が示されているフィルターを選び、フィルターに記載されている視力値がどの程度信頼できるか、また、その視力はレンズを用いてボケを与えたときのよ

1992年冬期視覚研究会, 1992年2月7日.

うに視距離により変化しないかを調べた。通常の5 m ランドルト環視力表と30 cm 近方視力表を用いた。

次に、各フィルターにつき装用直後のコントラスト感度特性を3回以上づつ測定・平均した。各回、フィルターなしでのコントラスト感度特性も対に測定し、差を求め、この差をフィルターによる感度低下とした。

コントラスト感度特性測定のため、パーソナルコンピュータとビデオフレームメモリを組み合わせた自作測定装置を使用した^{2,3)}。この装置では、各空間周波数につき5回の測定を行ないそれを平均したデータを示す。したがって、各フィルター3回以上の測定というのは、実際には15回以上の感度測定を行なったことになる。

3. 結果

フィルターを通して見たときの視力は表1のようになる。コントラスト感度特性を図1に、フィルターによる感度低下の平均を図2に示す。なお、図2はフィルターの有無による感度の差の平均であり、図1はえられた結果すべての平均である。したがって、図1の1.0 (フィルターなし) は多数の測定回数の平均結果であり、図1の差をとっても図2とはならない。

表1 バンガーターフィルターによる視力低下

フィルターの視力値	5 m 視力	30cm 視力
フィルターなし	1.0	1.0
0.8	0.8	0.8
0.6	0.6	0.6
0.3	0.3-0.4	0.3
0.1	0.1	0.1

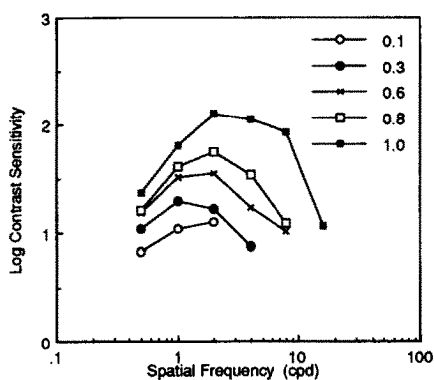


図1 フィルターを通したコントラスト感度

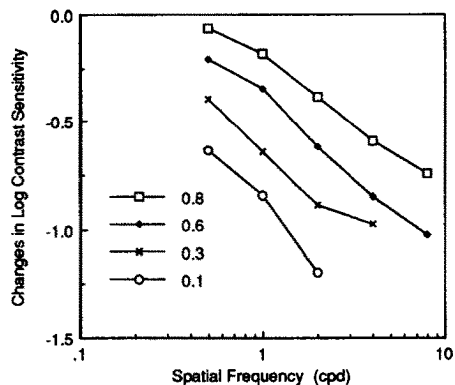


図2 コントラスト感度の低下

4. 考察

バンガーターフィルターに示されている視力値はほぼ正確と認められた。また、バンガーターフィルターは視距離によらず同様な視力低下を実現する。コントラストは対数上で直線に近い低下を示した。これは、高空間周波数ほどコントラストの低下が大きいことを示す。また、少なくとも視力値 0.3 まではコントラスト感度のピークは消失しない。一般に、低視力者のコントラスト感度特性は高空間周波数領域ほど低下しており¹⁾、その意味ではこのフィルターは低視力者の視覚特性をシミュレートしていると考えられる。しかしながら、実際のシミュレーションでは、シミュレートしたい対象と今回のデータを比較したうえで行なう必要がある。

このような低視力者の視覚をシミュレートするという目的に使用されるフィルターは従来にもいくつかの報告がある。最近では電圧で拡散効果が可変となる液晶なども用いられている。液晶は、拡散効果が上がると高空間周波数成分をカットし、グレアも増加し、さらに、短波長領域での透過率が落ちる⁴⁾。この特性は高齢者の視覚の特徴によくにている。しかしながら、取り扱いには厄介である。また、特別製のすりガラスを眼前において視力・視野を測定した例もある⁵⁾。

本フィルターの最大の特徴は、程度の異なる多数のフィルターが用意されているため、実験における自由度が高くなることである。すでに、縮視力とランドルト環視力の比較に使用されている⁶⁾。一方、次のような欠点もある。す

なわち、拡散効果をフィルター上の規則的な小さなくぼみによって得ているために、コントラスト感度およびグレアに方向性がある可能性があること、明るい場所では瞳が小さく焦点深度が深くなるためくぼみの一つ一つがみえてしまうこと、などである。また、グレアも増加していると思われる。グレアに関しては、ただちに欠点とはいえ、むしろ、低視力のシミュレーションにおいて必要な場合もある。しかしながら、フィルターのグレア特性を調査する必要がある。今後の課題としたい。

文 献

- 1) 小田浩一, 橋本千賀子, 池谷尚剛, 谷村 裕: 低視力者のコントラスト感度 (CSF) の測定. *VISION*, 4, 30, 1992.
- 2) 鶴飼一彦, 石川 哲: パーソナルコンピューターとビデオフレームメモリーを利用したコントラスト感度測定装置の試作. *あたらしい眼科*, 5, 1037-1039, 1988.
- 3) 鶴飼一彦, 石川 哲: 極限法と強制選択法を組み合わせたコントラスト感度測定装置の試作. *あたらしい眼科*, 5, 1167-1169, 1988.
- 4) P. R. Herse: Physical and psychophysical properties of a liquid crystal diffuser. *Optometry and Vision Science*, 67, 558-561, 1990.
- 5) D. H. Heuer, D. R. Anderson and R. W. Knighton: The influence of simulated light scattering on automated perimetric threshold measurements. *Archives of Ophthalmology*, 106, 1247-1251, 1988.
- 6) 渡辺徹朗, 安間哲史: 縮視力の問題点. 昭和61年夏期生理光学研究会抄録集, 1986.