453. スクリーン/フィルム系のウィナースペクトル測定における マイクロデンシトメータスリット長の検討

Effect of micro-densitometer slit length for Wiener spectrum measurement of
radiographic screen-film system

NTT東北病院 ○大久 敏弘 (Ohisa Toshihiro) 八島 俊一 (Yashima Syuniti) 新田 敏夫 (Nitta Toshio)
曾根田佳子 (Soneta Yoshiko) 南部 喜行 (Nanbu Yoshiyuki)

【目的】マイクロデンシトメータ（以下MDM）を用いてスクリーン/フィルム系のウィナースペクトル（以下WS）測定を施行すると、1mm前後のスリット長ではその伝達関数の影響を受け、正確なWSが求まらないと言われる。その補正法として SYNTHESIZED SLIT 法（以下SS法）およびNON-NEGATIVE LEAST-SQUARES法があるが、両者の手法より得られたWS値が一致しなかったことを第45回総会で報告した。その原因を測定周波数領域以下の領域の濃度変動の影響と考え検討を行ない、必要とされるスリット長を求めた。

【方法】1)2次元走査の自動化のためマイクロデンシトメータPDM-5の改造を行なう。2)異なるスクリーン、フィルムの組み合わせについて2次元の走査により得られた量子化データについてSS法によりスリット長を変化させWSを求める。3)さらにトレンド補償の方向について検討する。4)スリット長方向のサンプリング・ピッチを変え同様の測定を行なう。2次元トレンド補償を適用した場合は、2次元走査により得られる量子化データD" (X, Y)について、式-1により走査方向のデータ点数M、直角方向のデータ点数Nの2次元のローカット・フィルタ処理を行ない、シンサイズ・スリット法により連結するスリット数をNSとし、式-2より得られるD (X, Y)についてウィナースペクトルを求めた。

$$D' (X, Y) = D'' (X, Y) - \frac{1}{M \cdot N} \sum_{i=-M/2+1}^{M/2} \sum_{j=-N/2+1}^{N/2} D'' (X+i, Y+j) \quad (\text{式-1})$$

$$D (X, Y) = \frac{1}{NS} \sum_{i=-NS/2+1}^{NS/2} D' (X, Y+i) \quad (\text{式-2})$$

ただし、X: 走査方向、Y: Xと直角方向

サンプリング・ピッチ: X方向/スリット幅に同じ、Y方向/スリット長に同じ

【結果】以下に述べるWSの測定条件を 1)スクリーン/フィルム名 2)フィルム資料の散光濃度 3)マイクロデンシトメータのスリット・サイズ 幅×長さ(mm) 4)サンプリング・ピッチ: スリットの幅方向/長さ方向(mm) 5)SS法によるスリット長(mm) 6)トレンド補償 1D or 2D とし示す。[測定-1] 1)LT-2/RX 2)1.0 3)0.02x1.00 4)0.02/1.00 5)1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 16.0 6)1D にて測定したものであるが、SS法によるスリット長の伸長にともない低周波域から高周波域にかけてWSカーブの形状変化が見られた。同様の測定を a)RAPID/CRONEX4D b)HR-3/newMG c)HR-12/newMG について施行したが、スリット長の伸長にともない a)は低周波域に限定したWSカーブの形状変化がみられ、b)およびc)では2mmスリット長以上では一定となった。[測定-2] 1)LT-2/RX 2)散光濃度1.0 3)スリット・サイズ0.02x1.00 4)0.02/1.00 5)1.0, 2.0, 4.0, 8.0 6)2D にて測定したものであるが、測定-1と同一試料ではあるが2次元のローカット・フィルタ処理を行なうことで、SS法によるスリット長の伸長に対するWSカーブの形状変化は低周波域のみに限られるようになった。しかし、スリット長の伸長にともなうWSの形状変化はみられる。[測定-3] 1)LT-2/RX 2)1.0 3)0.02x0.10 4)0.02/0.10 5)1.0, 2.0, 4.0 6)2D にて測定したもので、測定-2とはスリット長およびスリット長方向のサンプリング・ピッチが異なる。この場合、SS法によるスリット長2mmでWSカーブ形状は一定となった。[測定-4] 1)HR-3/newMG 2)1.2 3)0.02x1.00 4)0.02/1.00 5)4.0 6)1D の場合と 1)HR-3/newMG 2)1.2 3)0.01x0.10 4)0.02/0.10 5)4.0 6)2D にて測定したものである。両者のWSカーブ形状はわずかではあるが異なったものとなった。同様の比較をLT-2/RXについて行なったところ、同様の変化がみられた。

【まとめ】WS測定目的のフィルム試料は極低周波成分(<<0.1cycles/mm)の濃度45(トレンド)を含み、その程度はフィルムおよびその現像処理条件によって異なると考えられる。SS法を適用するとスリット長の伸長につれWSカーブの形状変化がみられ、極端な場合WSカーブの形状が一定となるスリット長はかなり長い(20mm以上)ものとなるが、スリット長およびその方向のサンプリング・ピッチを0.1mm程度とし、2次元のローカット・フィルタを適用することで2mm前後のスリット長でWSカーブの形状は一定となった。しかし、スリット長方向のサンプリング・ピッチが異なるとWSスペクトルカーブの形状が若干変化するので、この原因については今後の検討課題としたい。