

レンズの収差を利用した光源スペクトルの平坦化

Use of Lens Aberration for Flattening a Lamp Spectrum

龍谷大理工 上見 洋人, 齊藤 光徳

Ryukoku Univ. Hiroto Uemi, Mitsunori Saito

E-mail: msaito@rins.ryukoku.ac.jp

紫外から可視にかけての分光測定では、高輝度なキセノンランプと、簡便なスペクトル測定ができるファイバプローブ式マルチチャネル分光器がよく用いられる。Fig. 1 は、これらの組み合わせで得られる典型的な光源強度スペクトルであるが、可視域での分光器の飽和を防ぐと、380nm 以下の紫外域では強度が弱くなり、測定誤差が大きくなる。このため、カラーフィルターを用いて光源スペクトルを平坦化する方法が取られるが、紫外域ではフィルターの透過率が低いことや、任意の透過特性を持つ干渉フィルターを入手するのが難しいことなどが問題となり、広い波長域での平坦化は容易ではない。

本研究では、簡便な方法で任意のスペクトル形状を得ることを目的とし、レンズの色収差を利用して、インクジェットで透明シートに印刷したパターンにより、スペクトル整形することを試みた。Fig. 2 のように、紫外域での透過率が高い石英レンズ 2 枚で、キセノンランプのビームをファイバ(コア径 400 μm)に集光した。灰色線で示す紫外光の結像位置にファイバを置くと、標準波長(黄色)付近ではレンズの中心部を通る光線だけがファイバに入り、周辺部の光線(点線)は入らなくなる。したがって、黒インクで周囲を塗りつぶしたピンホール状のパターンを描き、レンズの前で上下左右に移動させると、Fig. 3 のように位置によって異なるスペクトルが現れた。これらのスペクトルを適当な重みづけで重ね合わせるパターンを黒インクで描くと、Fig. 4 のような紫外域まで延びた平坦なスペクトルや、特定波長域だけを選択したスペクトルが得られた。

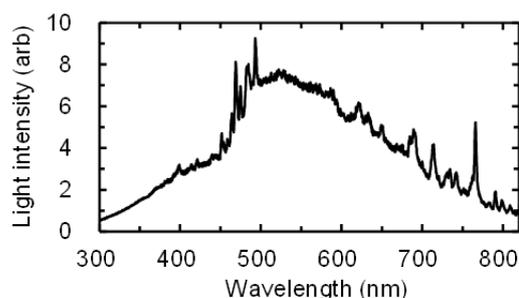


Fig. 1 Emission spectrum of a xenon lamp.

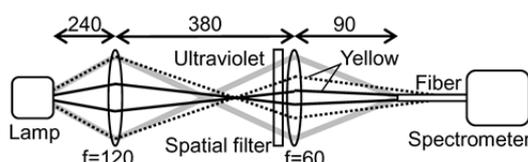


Fig. 2 Optical system for the spectral shaping. The focal lengths of the lenses correspond to 588 nm (yellow) and become shorter in the ultraviolet range.

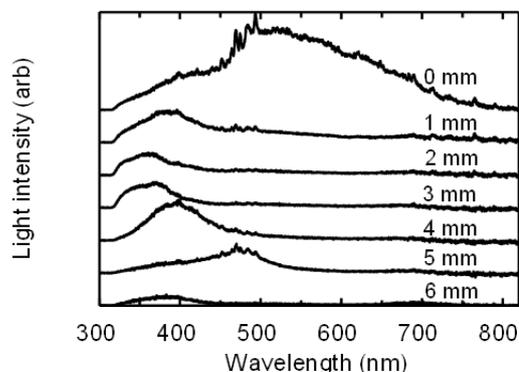


Fig. 3 Spectra that were measured through a pinhole pattern. The numerals beside the spectra denote the pinhole position (distance from the optical axis).

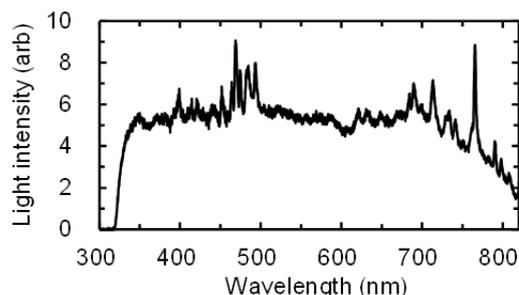


Fig. 4 Lamp spectrum that was measured through a spatial filter with a suitable printed pattern.