

光学論文受賞論文紹介

田中一夫氏の論文紹介

キャノン(株)製品技術研究所 松 居 吉 哉

今回の田中一夫氏の受賞論文は下記のとおりである。

主論文：

Paraxial analysis of zoom lens with built-in range extender.

- I. Thin lens configuration and thick lens system, *Optik* **60** (1982) 209.
- II. Built-in range extender for the use of zoom lens with three relay parts, *Optik* **61** (1982) 79.
- III. Thin lens configuration by taking into consideration of exit pupil position, *Optik* **61**(1982) 163.
- IV. Modular construction, *Optik* **61** (1982) 365.
- V. Adjustment of back focal distance, *Optik* **62** (1982) 15.

副論文：

General paraxial analysis of Bravais system, *Optik* **60** (1981) 73.

Paraxial analysis of mechanically compensated zoom lenses.

- I. Four-component type, *Appl. Opt.*, **21**(1982)2174.

最近のズームレンズは、広角化や小型化といったズームレンズとしての基本的な要求のほかに、フォーカス範囲の拡大、焦点距離範囲の切換えといった付加機能の要求にも応えるために、その構造はかなり複雑になっている。現在、こうした複雑な条件を満たすための近軸配置の決定は、コンピューターによる数値計算で行なわれているが、たとえばある要求を満たすことが原理的に可能かどうか、可能であるための条件や限界は何かといった理論面については未解明の部分が多いのである。

田中一夫氏の研究は、光学系の近軸特性を記述するのに Gauss 括弧が有効である点に着目し、これを最近の複雑化したズームレンズの解析に適用して、設計に役立つ結果を導出したものである。

主論文はズームレンズの焦点距離範囲を瞬時に切り換えたいという要求に対する解答として、「内蔵エクステ

ンダー」という方式を提案し、その近軸特性を Gauss 括弧で解析したものである。ここで取り扱うズームレンズはフォーカス部、ズーム部、リレー部から成る標準的なものであるが、その鏡筒内に「エクステンダー」と称するレンズ系をあらかじめ組み込んで置いて、これをリレー部中間のスペースに出し入れすることによって、像面位置は不動のままズームレンズの焦点距離範囲を切り換えようというのが「内蔵エクステンダー方式」である。

まず主論文の I と II では、内蔵エクステンダーの基本型とその発展型とについて、近軸構造を解析して充足すべき条件を明らかにし、ついで主論文の III では、像面位置不動のまま焦点距離範囲を切り換えるという基本条件のうえに、さらに射出瞳位置を所望の位置に設定するという条件を付加した場合について解析している。また主論文の IV は、ズームレンズを構成する各部のうち、リレー部後群と内蔵エクステンダーとをモジュールとして構成し、それぞれを複数個用意することによって、それらの組合せで多くの仕様の異なるズームレンズが実現できることを示している。そして最後の主論文 V では、こうした内蔵エクステンダーを有するズームレンズで、各部に製作誤差が存在する場合のピントずれを解析し、その補正方法を明らかにしている。なお、これら各論文では、解析結果を実際の設計に適用した具体例を示すことによって、理論の有用性を裏づけている。

また副論文のうち、第一論文では、内蔵エクステンダーとしての機能を満たすうえでの基本条件、すなわち光軸上で物点と像点とが同一の位置にできるという条件を満たす光学系「Bravais 系」について解析し、そして第二論文では、4 群から成る標準的な機械補正式ズームレンズについて、ズーミングに伴う可動部の移動量とその極値や特異点に関して統一的な立場からの解析を行なっている。

Gauss 括弧が光学系の近軸特性を記述するのに適していることは従来から知られていたが、今回の田中一夫氏の研究のように実際の具体的な設計課題に広範囲に適用した例はほとんどなかったといつてよい。さらに付言

しておきたいことは、今回の受賞対象となった論文には含まれていないが、田中一夫氏がガウス括弧を光学系の解析に応用するに当たって、連分数論にもとづいてその定義の見直しまで行なって汎用性を増すように配慮していることである。場当り的な物事の処理をする技術屋の多い中であって、この態度は立派であると思う。

田中一夫氏は昭和48年に中央大学大学院精密工学専攻修士課程を終了後キャノン(株)に入社し、ズームレンズを中心とする光学設計関係の仕事に従事している。今回の受賞を機に同氏が今後いっそう発展されることを期待したい。