The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	光学レンズの領域型自動設計法に関する研究
Author(s)	米澤, 成二
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29244
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【20】

氏名・(本籍)	米澤成二（よねざわせいじ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1206 号
学位授与の日付	昭和42年3月28日
学位授与の要件	工学研究科応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**光学レンズの領域型自動設計法に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 鈴木 達朗 (副査) 教授 城 憲三　教授 吉永 弘　教授 篠田 軍治 教授 藤田 茂　教授 千田 香苗　教授 杉山 博 教授 庄司 一郎　教授 吉岡 勝哉　教授 竹内 竜一

論文内容の要旨

本論文は光学レンズの新しい自動設計法の開発を目的として行なった研究結果を記述したもので，序論および本文5章からなっている。

序論においては光学レンズの自動設計法の従来の研究を概説し，本論文における方法とを比較検討している。

第1章においては，本研究で対象とする同軸回転対称光学系について光学レンズの性能を表わす結像性能の評価関数を幾何光学を用いて導いている。

第2章においては，光学レンズの自動設計の方法論の解析を行ない，領域型レンズ自動設計法と称する新しい設計方法を提案している。すなわち従来の自動設計法においては必要とされる数十個の収差についてそれぞれ目標値を設定し，十数個の機械的拘束条件のもとでそれらの収差がそれぞれの目標値に接近する如く屈折面の曲率半径，面間隔，屈折率ならびに分散率を逐次補正するのであるが，このような方法においては結像論から要求される収差相互間のバランスを得ることは甚だ困難であることを指摘している。そこで著者はある収差に対して補正後それの満足すべき領域の上下限を指定し，収差のバランスという概念を導入してその目標領域内に収差が収まるように補正するという非線形連立不等式を解く問題に帰着させている。この方法によって単に収差をその領域内に補正し得るのみならず，従来の方法においてはその取扱いが困難であった機械的拘束条件の取扱いが非常に簡単になっている。そしてこの非線形連立不等式の解を求める数値解法をくわしく述べている。さらに収差の補正に関する優先順位がつけられる場合の解析を行なって，設計をより容易にしている。

第3章においては，第2章に示した領域型レンズ自動設計法を適用して，大口径球面系写真レンズの設計を行なった例を示している。すなわち Tessar 型レンズ (f/2.7, $2\omega=50°$), Gauss 型レンズ (f/1.7, $2\omega=50°$), Retrofocus 型広角レンズ (f/2.7, $2\omega=72°$) の三種類のレンズについて設計を行ない満足すべ

き結果が得られることを確めている。なお，解の収束性，および目標領域の設定方法に関する考察を行なっている。

第4章においては，第2章に示した領域型レンズ自動設計法を適用して，非球面大口径 aplanat 単レンズ (f/1.5) の設計を行なっている。光学レンズの球面の一部に非球面を使用すると収差が非常によく補正されることはよく知られているが，これを自動設計で行なうということは非常に重要なことでありながら，複雑なためにほとんど着手されていなかった。そこで単レンズの両面を球面，固有2次曲面，4次非球面，8次非球面化して収差の補正効果を組織的に調べた結果，両面を8次非球面にすれば，球面系の500倍以上の収差補正が可能であることを示し，本方法が非球面を含む光学レンズの設計に対しても有力な手段であることを明らかにしている。

第5章においては，本研究で得た諸結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

電子計算機を用いて行なう光学レンズの自動設計法は過去十数年来，主として米国ならびに英国において発展してきたものであるが，これらの方法においてはレンズ設計において最も重要な意味を持つ収差相互間の適切なバランスを得ることが甚だ困難であり，また機械的拘束条件の取扱いが困難であって実用性に乏しいという欠点があった。著者は収差に上下限でもって表わされる領域という概念を導入することによって問題が非線形連立不等式を解くことに帰着されることを示し，球面ならびに非球面を含む各種のレンズの設計に適用して優れた結果が得られることを明らかにした。この結果は工学的にも，工業的にも重要な意義を持つものである。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。