



SPIE 参加報告

山 梨 隆 則

(オリンパス光学工業(株)光学技術部)

1. 概 要

1997年7月27日から8月1日まで、米国サンディエゴのコンベンションセンターとマリオットホテルにて SPIE International Symposium on “Optical Science, Engineering and Instrumentation” が開催された。SPIE の公式発表によると、世界42カ国より6115人が参加、68の光学系専門会議があり、2600の論文が発表される大規模な国際会議であった。展示会場では、光学機器展示会とポスターセッションが行われた。ここでは、筆者が出席した光学設計関連の会議 “Applied Optics” について報告したい。

2. 光学設計関連の会議 (Applied Optics)

(1) Zoom Lenses II

ズームレンズの総論、可視、反射、赤外系および理論の5セッションからなり、21の論文が発表された。セッションチェアは Ellis Betensky 氏 (Opcon Associates), Allen Mann 氏 (AM Associates), Iain Neil 氏 (Panavision Inc.)。招待講演が3件あり、Arthur Cox 氏 (Computer Optics Inc.) が “Survey of zoom lenses” と題し光学補正式と機械補正式ズームレンズの特質を話した。田中一夫氏 (Canon) は “Recent development of zoom lenses” の中で機械補正式ズームレンズの系統的な理論を発表した。山梨隆則 (Olympus) は “Design of compact camera zoom lenses with high zoom ratios” でコンパクトカメラ用高倍率ズームレンズ設計の総括を述べた。一般講演では、R. D. Sigler 氏 (Lockheed) は “Optimizing the thermal performance of apochromatic glass-liquid optical systems” と題して、異常分散性の液体媒質を使用し色収差補正を行う場合の温度補償に関する報告を行った。色収差補正用の液体と別に、屈折率の温度補償用の液体を使用したもので、この媒質の特性と700 mm/2.75 の設計例が示された。蛍石を併用した3枚接合レンズの接合部に液体を挿入したアポクロマートである。M. M. Meyers 氏 (Eastman Kodak Co.) は “Compact zoom lenses for photographic cameras” と題し、非球面と

DOE 面を含む数枚のプラスチックとガラスレンズによる簡単な構成の3群ズームレンズの事例を示した。また低コストのズーム鏡胴 (telescoping rotary cam) も併せて報告された。E. Betensky 氏は “Zoom relay lens for a family of catadioptric objective lenses” で、反射屈折光学系に変倍リレーモジュールを組み込んだ長焦点ズームレンズを紹介した。負のコンベンセーターと正レンズ4枚のバリエーターにより構成し、フォーカス部を含むリレー系は対物系の実像をリレーする。さらにエクステンダーが用意されており、焦点距離833~6272 mm (倍率で-0.26~1.93) まで変倍可能である。Allen Mann 氏は “Wide field-of-view unobscured reflective zoom collimator” で、赤外用の非対称ミラーズームレンズで600~1200 mm/4-8を発表した。Iain Neil 氏は “Optimization glitches in zoom lens design” で、ズームレンズの近軸設計、最適化、製造過程の問題解決について段階的に述べた。設計例には広角ズームレンズの前群を分割して内焦式を実現する電気補正式光学系を含む。各論文は、 “Zoom Lenses II,” Proc. SPIE, **3129** (1997) にまとめられており、入手可能である。

(2) Visible, Infrared, and Ultraviolet Lens Design

このセッションでは、非球面、GRIN、DOE を応用した光学系を含む一般的な光学設計の論文が発表された。招待講演に J. Kross 氏 (Technical Univ. of Berlin) の “Global Optimization: for what reason and in which manner?” および “Introduction of aspherics into optical systems in the optimal way” の2つの論文が発表された。ともに理論解析的な方向から結論を導こうと意図され興味深い。一方で光学設計に関する具体的な適用例が少ないのが残念であり、今後の研究が期待される。A. D. Beach 氏 (Industrial Research Ltd.) は “Design system for ultrafast, high-resolution, broad-spectrum, wide-angle catadioptric lenses” と題し、400 mm/1.1 の大口径仕様、380~600 nm の波長範囲で高性能を追求するカセグレンタイプ光学系の設計例を示した。B. Hunter 氏, R. Wade 氏 (Light Path 社)

は Axial GRIN (積層型) レンズに関する素材の一般的特性, 製造法, 公差解析, 設計事例など 4 件の論文を発表した。重プリント系とクラウン系ガラスで, 通常の収差以外に色収差補正に効果のあることが述べられた。

(3) Optical Manufacturing and Testing II (Session 8)

M. L. Miller 氏 (Eastman Kodak Co.) は “Low-cost high-volume lens using diffractive technology” で, 低価格デジタルカメラ用レンズ設計と評価について発表した。レンズ系は非球面と DOE 面のプラスチックとガラスレンズの 3~4 枚構成で, 光源により顕著になるフレアを配慮した使用環境に限定している。また展示会場で DOE 素子を使用したデジタルカメラについて, Jay Tome 氏 (Donnelly Optics Corp.) は DOE を用いたプラスチックのみの光学系でシステムとしてフレアの問題を解決したと述べている。

(4) Lens and Optomechanical Modeling and Design (Session 5: Illumination Engineering)

E. R. Friere 氏 (Lambda Research Corp.) は “Brief history of generalized ray tracing” と題する論文の中で, 照明光学系を扱う APART, ASAP, GUELOP, OAEDAS などの商用ソフトウェアについて述べ, 開発会社として BRO, Lambda Research, Focus Software, ORA を挙げた。これらの会社から自社ソフトウェアを応用した事例研究の論文発表も行われた。

A. Kumar 氏 (Ford Motor Co.) は “Fully automated optical lens design for automotive lighting” で自動車ヘッドランプのレンズの設計例を示した。ビーム通過点ごとに分割したレンズ系の最適化により, 照度を大幅

に向上させることに成功した。

3. レンズ設計ワーキンググループ活動

7月29日夜には, マリオットホテルにてレンズ設計, オプトメカニカル設計, 精密機器設計ワーキンググループの合同ミーティングが開催された。「設計と製造公差」に関するテーマで Warren J. Smith 氏の RSS 法や C. Hardesty 氏による非球面係数の公差に関するプレゼンテーションがあり, 航空宇宙用の大口径非球面鏡の試験法や公差を中心に議論された。パネルディスカッションもあり, 参加者とパネラーによる活発な質疑応答があり興味深かった。また期待された製造側からみた公差や偏心については, 今後の課題となった。

4. 感想

今回の国際会議に出席して, 論文発表に対する参加者の積極的な意識を強く感じた。論文発表の途中で退出する人も目につき, また発表内容が以前に報告された内容であれば, 厳しく指摘されるケースが数件みられた。同時開催された光学機器展は “Inter Opt” (幕張メッセ) がイメージされる。カリフォルニアの風光明媚な場所での国際会議は, 会議数, 参加者, とともに巨大で専門分野を選択して聴講することができた。また光学分野の躍進を肌で感ずることができ有意義であった。写真は Marriott Hotel & Marina に隣接する主会場 “San Diego Convention Center” の全景で, 反対側には海に面した公園がある。また招待講演者の A. Cox 氏は, 現在 82 歳の現役設計コンサルタントで, “A System of Optical Design” (Focal Press) の Vol. II の出版も考えておられるそうである。

(1997年10月17日受理)

