

# HDTV 対応高性能 88 倍ズームレンズ 「DIGI POWER 88」の開発

平川 明信\*, 遠山 信明\*\*

## Development of High Performance HDTV 88 × Zoom Lens, “DIGI POWER 88”

Akinobu HIRAKAWA\* and Nobuaki TOYAMA\*\*

### Abstract

We have developed a high performance compact HDTV 88 × zoom lens. By applying a unique lens configuration, the total length required for the optical elements has been considerably shortened and a wider field of view achieved. Moreover, fluctuations in optical performance due to variations of the image size (during zooming) have been greatly reduced through our application of a dual-group focus mechanism.

### 1. はじめに

フジノン（株）は、HDTV 対応高性能 88 倍ズームレンズ「DIGI POWER 88」（型名 XA88 × 8.8）を 2006 年 12 月 1 日より販売を開始した（Fig. 1）。

テレビ放送の HD 化が世界的に進んでいる現在、スポーツ中継などの現場では高画質で迫力ある映像を撮影するために、操作性に優れ、より広角から望遠まで対応した高倍率ズームレンズを求める声が急速に高まっている。「DIGI POWER 88」は、このようなニーズに応えるべく開発されたズームレンズである。



Fig. 1 XA88 × 8.8 HD lens.

### 2. 開発の背景

従来機 XA87 × 9.3 HD レンズ（ズーム比 87 倍，ワイド端焦点距離 9.3mm）は，2000 年 11 月に当時の世界最



Fig. 2 XA87 × 9.3 HD lens.

高倍率を達成した HDTV 対応ズームレンズとして商品化された（Fig. 2）。以降，中継用レンズの中核を成し，地上波デジタル放送の撮影現場においても活躍している。しかしながら，多様化する顧客のニーズ，および営業部の販売戦略などから次世代レンズの開発に着手することになった。

まず，市場調査・顧客の指摘事項からその次世代レンズに必須の課題を以下の 3 点とした。

#### (1) 全長短縮と広角化

高倍率のレンズはスポーツ中継などに使用されることが多く，例えば野球中継でホームランボールを追いかける場合などは非常に素早いカメラワークが求められる。この時，レンズ全長が短い方が

本誌投稿論文（受理 2008 年 1 月 8 日）

\* フジノン（株）テレビレンズ部  
〒 331-9624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1-324

\* Television Lenses Department  
FUJINON Corporation  
Uetake, Kita-ku, Saitama-shi, Saitama 331-9624, Japan

\*\* フジノン（株）光学設計部  
〒 331-9624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1-324

\*\* Optical Design Department  
FUJINON Corporation  
Uetake, Kita-ku, Saitama-shi, Saitama 331-9624, Japan

レンズ重心位置と三脚の回転軸との距離が短くなり操作性が向上する (Fig. 3)。また、高倍率のレンズにおいても広角化の要望が強い。

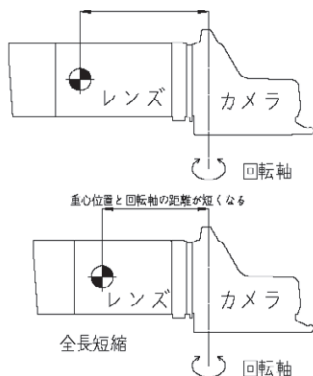


Fig. 3 Effect of reduction in total length.

- (2) 光学性能のさらなる向上  
撮影距離の変化に伴う光学性能変動特性の改善を目指した。
- (3) デザインの一新  
性能に見合った高級感のあるデザインが必要と考えた。

これらの課題をすべて達成すべく、XA88×8.8 (ズーム比88倍, ワイド端焦点距離8.8mm, 35ミリ換算34.6mm~3056.2mm)を開発した。

### 3. 技術課題と対応

#### 3.1 レンズ全長短縮と広角化

ズームレンズの全長短縮の目安となるものに望遠比 (全長÷望遠端焦点距離)がある。

ズームレンズの全長を望遠比0.8以下まで短縮することはズーミング全域で諸収差が著しく増大してしまうため、従来技術では困難である。レンズ全長短縮と広角化という相反する課題を解決するため、今回、当社独自の設計手法で、新規レンズ構成・要素を採用した。これにより、この課題を解決し、望遠比で0.78を実現して、従来機XA87×9.3より約70mmの全長短縮 (Fig. 4)と広角端焦点距離9.3mm→8.8mm (35ミリ換算36.6mm→34.6mm)を達成した。

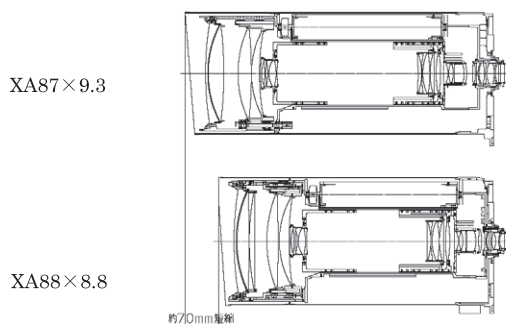


Fig. 4 Comparison between XA87×9.3 and XA88×8.8.

#### 3.2 撮影距離の変化に伴う光学性能変動特性の改善

レンズ全長短縮を図ることにより、撮影距離の変化に伴う光学性能の変動も従来以上に増大してしまう。従来の1群インナーフォーカス方式では、特に、望遠側の遠距離でその傾向が顕著となる。そこで、当社独自、新開発の2群フローティングフォーカス方式を採用した。これは、2つのフォーカスレンズ群を独立して動かす方式で、これにより、撮影距離の変化に伴う光学性能の変動特性を改善することに成功した。

ここで、2群フローティングフォーカスの機構について説明する。まずは、比較の意味で従来のフォーカス機構の説明をする。従来のフォーカス方式は一群移動であり、レンズの動きがリニアであるので送りねじによる駆動となっている (Fig. 5)。この機構では、2群がそれぞれ独立して動くフローティングフォーカスには対応できない。そこでXA88×8.8では円筒カムを用いた新機構を採用した (Fig. 6)。

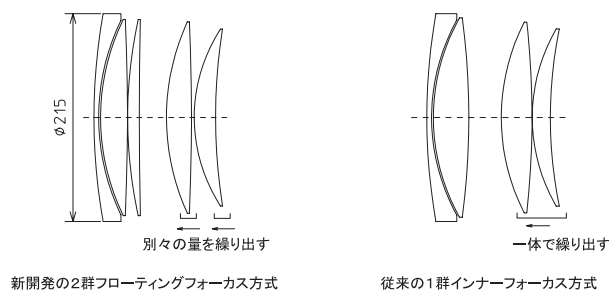


Fig. 5 Comparison of focusing methods.

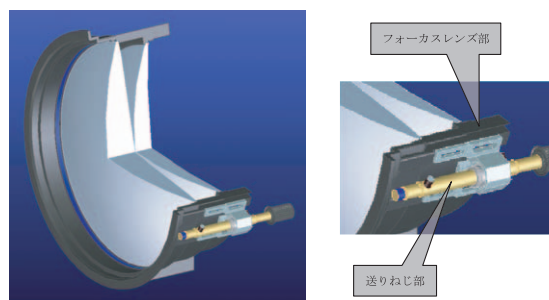


Fig. 6 Conventional focus mechanism.

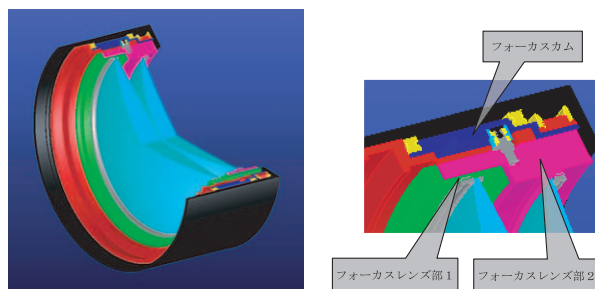


Fig. 7 New focus mechanism.

次に、フローティングフォーカスの効果を従来機XA87×9.3との比較で説明する。

Fig. 8は望遠端におけるMTF\*の距離変動特性を示している。グラフの横軸は像高（0が画面中心で5.5が画面隅）、縦軸がMTFである。上段は撮影距離12m、下段が無限遠となっている。従来機XA87×9.3では無限遠になると周辺部でMTFの低下が見られるが、XA88×8.8ではMTFの変動特性が大幅に改善している。

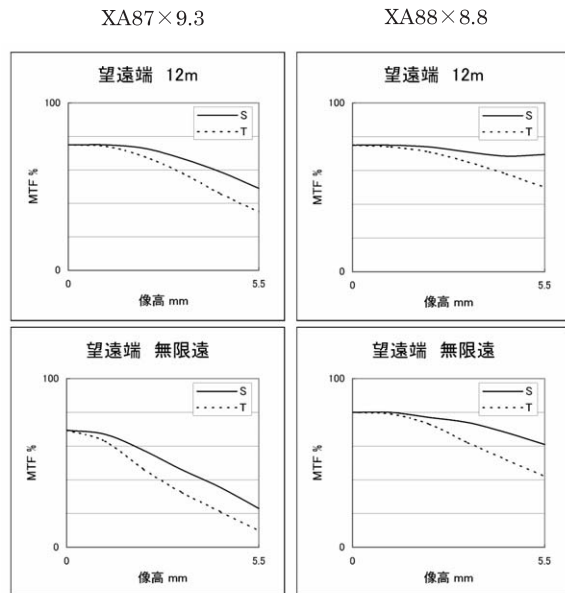


Fig. 8 MTF variation depends on object distances (at tele zoom position).

同様に、軸上色収差に関しても、従来機XA87×9.3と比較して撮影距離の変化による軸上色収差の変動特性を大幅に改善することに成功した。

\* MTF…Modulation Transfer Function の略（コントラスト再現比によるレンズ性能評価法）

### 3.3 デザインの一新

新しいデザインに関しては、富士フィルムデザインセンターと連携し、「高機能イメージを持ちながら、先進イメージを出す」というデザインコンセプトで検討を進めた。そして、「高級感・精密感を出す筐体デザイン」、「ブランドを訴求するグラフィックデザイン」をテーマとして物作りを進めた。

従来型のデザイン（Fig. 9）を一新すべく、筐体・グ



Fig. 9 Previous design.

ラフィックとともに数種類のデザイン案（Fig. 10, Fig. 11）を提示してもらい、最終デザインは試作品で確認して、新型デザインを決定した。



Fig. 10 New package design concept.



Fig. 11 New graphic design concept.

## 4. おわりに

以上のように、当社独自の新しいレンズ構成や2群フローティングフォーカス方式を採用し、ユーザーのニーズを最大限に取り入れた「DIGI POWER 88」は販売開始後、順調に受注数を伸ばしている。

また、販売に先立ち、アムステルダムで開催されたIBC2006ショーに出展した際には、「The Best of IBC2006 Editor's Award」を受賞するなど、その高性能・高品質が世界で認められている。

今後は、2008年の北京オリンピックなどのビッグイベントをはじめとした、さまざまな撮影シーンでの活躍が期待される。

（本報告中にある“DIGI POWER”，“フジノン”，“FUJINON”は、フジノン（株）の登録商標です。）