

M-Hexanonレンズの開発

The Development of the M-Hexanon Lens Series

本田 裕一* 下瀬 隆士* 国定 幸雄*
Honda, Yuichi Shimose, Takashi Kunisada, Yukio

Recently, interchangeable lenses for range finder cameras are revived and being put on the market by several companies. We developed a series of Konica M-Hexanon Lenses for Konica Hexar RF Camera. These lenses had high demands of performance and externals, as a high-standard exchange lens. This report introduces how we achieve the lens performance and lens barrel design of these M-Hexanon lenses.



1 はじめに

交換レンズ式レンジファインダーカメラは、ライカMシリーズをはじめ現在も根強い人気があり、ここ数年、各社から多数発売されている。

コニカは本格的レンジファインダーカメラとしてHexarを発売している。このカメラの交換レンズ化へのご要望にお応えするためHexar RFが企画され、このカメラにふさわしい交換レンズの開発を行った。これらの交換レンズは、当社の優れたカメラレンズ設計技術を集約し、レンズ性能を極限まで追求したものとなっている。また、鏡筒構造もレンズ性能を維持するとともに高級感のある仕上げとすることが不可欠である。

本稿は、Hexar RFに採用した、コニカKMマウント式交換レンズM-Hexanon 3種（f28/F2.8、f50/F2.0、f90/F2.8）の光学性能と鏡筒構造の特徴について紹介する。

*OPTカンパニー 光学開発センター

2 レンズ仕様

今回の開発したレンズ仕様を、Table 1に示す。カメラボディの開発にあたり、既発売のLマウント用交換レンズ開発で要求の高かった広角系f28mm 望遠系f90mmを選択し、標準レンズf50mmは従来の沈胴式f50/2.4に対しF値を2.0まで明るくしている。各レンズの、設計方針としてコントラストの高いレンズを目標とするとともに、今まで開発したLマウント用交換レンズと描写性は似るように配慮した。

鏡筒外観は、高級感のある黒アルマイト梨地処理で統一し、コニカ1眼レフHexanonレンズの特徴であったクロスローレットや、指標目盛の色調を採用、マニアにとっても懐かしさを感じさせるデザインとした。

高級レンズに相応しく、貼り合せを除くすべての面にマルチコーティングを施し、レンズ面反射を大幅に低減し良好な色再現性を実現している。

Table 1 Specifications of M-Hexanon

焦点距離 f	28mm	50mm	90mm
F	1:2.8	1:2.0	1:2.8
レンズ構成	7群8枚	5群6枚	4群5枚
画角	75.7°	44.8°	26.5°
撮影範囲	~0.7m	~0.7m	~1.0m
絞り目盛	2.8~22	2.0~16	2.8~22
絞り羽根	10枚	10枚	10枚
フィルター	46	40.5	46
寸法	55.4×40.4	54×43.5	55×69
重量	230g	255g	330g

3 M-Hexanon f 28/ F2.8

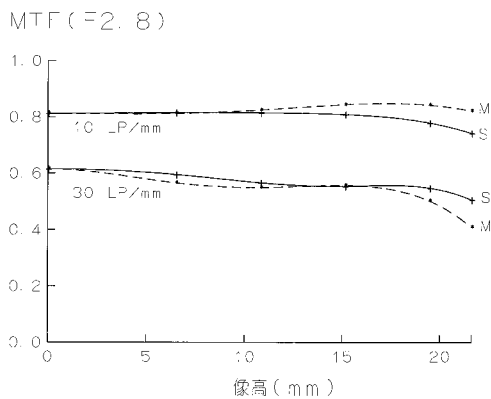
3.1 光学性能

レンズ構成は、レトロフォーカスタイプを基本としながら対称型に近いレンズ配置とすることで、広角レンズに目立ちがちなタル型の歪曲収差を少なくした。これにより、被写体の形状を歪みなく再現することができ、直線を基調とした建築写真の撮影にも向いている。また、高屈折率ガラスを効果的に使用することで、コマ収差をはじめとする諸収差を良好に補正し、無限から最至近距離(0.7m)まで優れた描写性能を実現している。

絞り開放(F2.8)においても画面中心より周辺まで高い解像力を維持している。また、F5.6まで絞ると画面周辺が中央値とほぼ同等までコントラストが向上し全域に渡って均一な画質が得ることができる。(Fig. 1)

3.2 鏡胴構造

鏡胴レイアウトは、前群部が広角レンズ径のためメカスペースが制限される。そこで、フォーカシングのためのレンズ繰り出しを2つのヘリコイドによる合成で行っている。(Fig. 2)このレンズは、外付け専用フードを採用し、Lマウント仕様のf60/ F1.2で好評の、ネジ部とフード部を2重とする構造を採用し、装着後約120°まで回転することが可能とした。ファインダーの光路が妨げられる場合は、最適な角度に調整が可能である。



90mm F2.8 MTF計算値

Fig.1 MTF of f 28/ F2.8

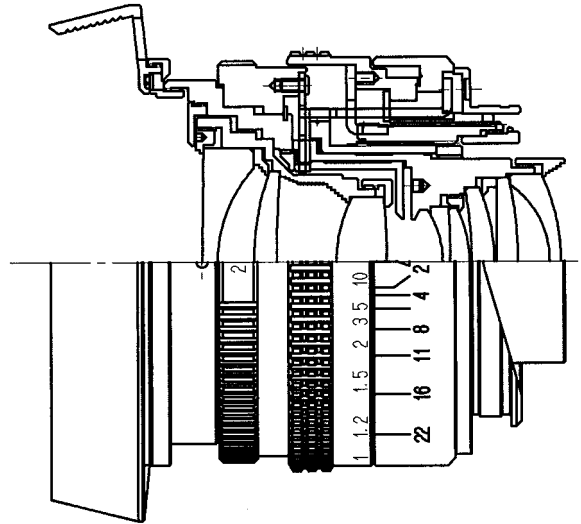


Fig.2 Layout of f 28/ F2.8

4 M-Hexanon f 50/F2.0

4.1 光学性能

レンズ構成は、ガウスタイプの採用により、レンズ配置を絞り前後で対称にし、歪曲収差を少なくし被写体の形状を歪みなく再現することができた。

描写性能は、ガウスタイプの特徴をフルに生かした良好な性能で、球面収差の補正タイプをほぼフルコレクションとし、絞り開放(F2.0)からコントラストの高い描写が得られる。

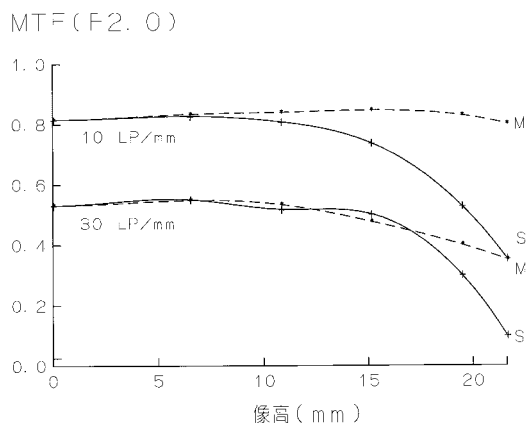
画面周辺の描写は、非点収差が小さく画面全域で素直に表現され、色収差も良好に補正され、色の滲みは殆どなく無限から至近距離(0.7m)の全域において、良好な描写を実現している。(Fig. 3)

4.2 鏡胴構造

Hexar RFの標準レンズのため、鏡胴構造はフォーカシングのためのレンズ移動量と距離計移動量が1対1とし、シングルヘリコイドで繰り出し精度の良い構造としている。また、ピント調整はヘリコイドの位相を変化することで、従来の座金による方法に比べ調整精度を向上している。

絞り径は、3本のレンズで一番明るいF2.0のため絞り羽根スペースが少ない。部品配置を絞り後方に積極的に配置することで円形絞りに近い10枚羽根としながらコンパクト化も実現できた。

スリムな鏡胴にもかかわらずフードを内蔵することで携帯性を良くし、風景、スナップなど幅広い撮影シーンに対応できるレンズとなっている。(Fig. 4)



50mm F2.0 MTF計算値

Fig.3 MTF of f50/ F2.0

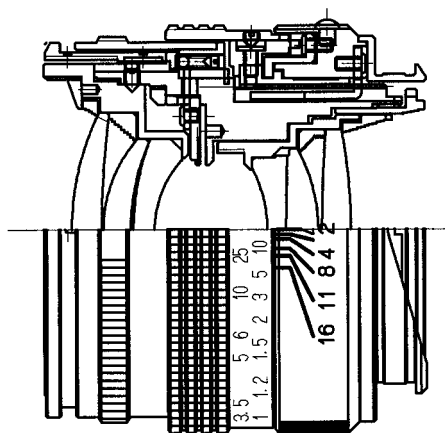


Fig.4 Layout of f 50/ F2.0

5 M-Hexanon f 90/ F2.8

5.1 光学性能

レンズ構成は、エルノスタータイプを採用しコンパクトな望遠レンズになっている。

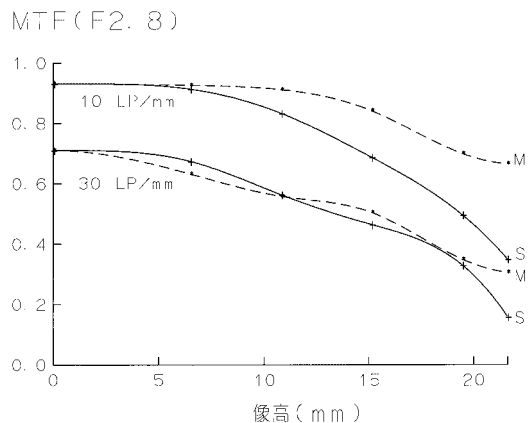
4群5枚構成のこのレンズは、無限遠から最至近距離(1m)までの全撮影域においてクリアな描写および素直で美しいボケ味をそなえている。特に、後群の貼り合せレンズによりレンズ軸上色収差を良好に補正し絞り開放(F2.8)においても、シャープでコントラストの高い描写を可能にしている。(Fig.5)

3.2 鏡筒構造

鏡筒構造は、望遠レンズの大きく重いイメージを払拭し、コンパクトにまとめている。フォーカシングのためのレンズ繰り出しを2つのヘリコイドの合成で行う構造とし、距離計連動と共用している。これにより、繰り出し量の大きい望遠レンズにおいてヘリコイドの長さを光軸方向に短くできた。また、駆動機構を絞り羽根後方に

配置したことにより、径の小さなレンズ鏡筒を実現し同時に10枚の羽根で構成した絞りは、常に円形に近い開口を与えている。(Fig.6)

焦点距離の微小な変化に応じたカムを選択しピント変化の少ないメカ構造を採用していることが特徴である。これについては、次節で紹介する。



28mm F2.8 MTF計算値

Fig.5 MTF of f90/ F2.8

Table 2 Select of Cam

焦点距離 f	カム選択mm
90.6mm ~ 90.2mm	カム A
90.2mm ~ 89.8mm	カム基
89.8mm ~ 89.4mm	カム B

6 距離計連動

今回のレンズの開発には、新規技術が種々採用されているが紙面の関係上ここでは、f90/ F2.8で採用した、焦点距離の微小変化に対する距離計連動かムの選択技術について紹介する。Fig.7は基準レンズf50/ F2.0の距離計連動量に対するf90/ F2.8の距離計連動量のずれを示すグラフである。基準レンズf50に対してカメラのファインダー内の距離計は像を合致させるように作られているため、各撮影距離でのレンズ繰り出し量の大きいレンズ即ち、焦点距離が大きい望遠レンズでは、f50の距離計移動量と撮影距離に対する回転角の差が大きくなり、直線近似できなくなる。そこで、f90/ F2.8は、距離連動をカム移動とし、カメラ距離計連動口が追従する鏡筒の端面にカムを設けることとした。しかし、望遠レンズでは、1本1本の僅かな焦点距離の違いから生ずる、レンズ繰り出し量の誤差がピントズレとなる。そのため、距離計にカムを採用しても焦点距離の変化によりそのカム形状を変化させなければレンズのベストピントと距離計の示す合致位置にズレが生じる。Fig.7に示すようにf90.4mmとf89.6mmでは異なるカムを選択しなければ、距

離計合致とレンズピントを満足できないことになる。そこで、レンズ個々の焦点距離を測定し、レンズを焦点距離によってグルーピングし、被写界深度内にカムの移動変化が収まるようにカムを選択することとした。(Table 2) また、メカ的な対応とし、フォーカス回転角を120°以内とし1つの部品に3本のカムを配置し焦点距離に応じて3つのカムの内最適なカムを選択するようにしている。これは、3種の異なるカム部品を生産上用意することがないため組立性を向上し部品のミスを防いでいる。このような、レンズ一つ一つに合わせた、丹念な物作りを通じて、全ての撮影距離において安定した高画質を発揮することが可能となった。

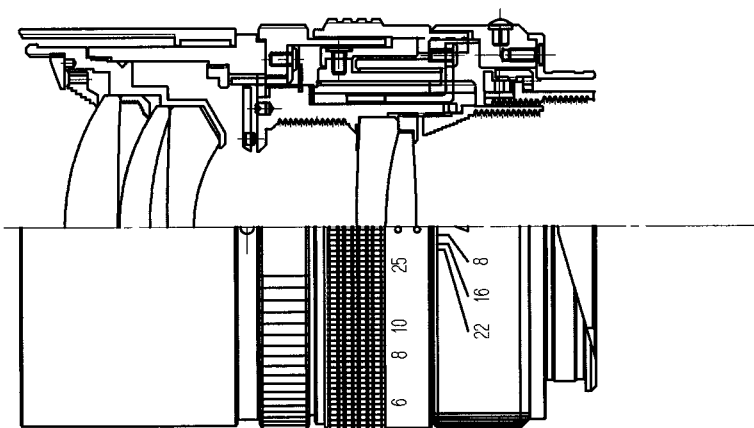


Fig. 6 Layout of f90/ F2.8

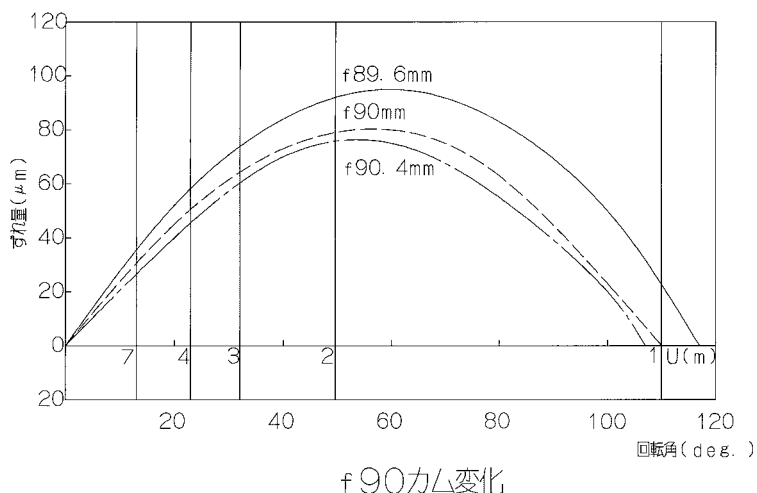


Fig. 7 Movement of focus cam

7 まとめ

Hexar RFは、コニカの最新フラッグシップカメラである。その高性能で高級感溢れるカメラにふさわしいレンズとして今回の3本の交換レンズを開発した。

M-Hexanonレンズの開発は、コニカの一眼レフ交換レンズ開発で築いてきた技術力と今日の新しい精密加工技術、レンズ設計技術、生産技術との融合によりはじめて開発が可能となった。

新しい交換レンズがより一層、写真を楽しむ多くの人々に支持されることを期待する。

参考文献

- 1) Dennis Loney : LENS PRACTICE, HOVE BOOKS (1993)
- 2) コニカCDI事業部 : コニカM - ヘキサノンレンズ、写真工業、57(12)、46-48(1999)
- 3) 小倉磐夫他 : コニカヘキサ - RF、アサヒカメラ、85 (1)、211-223(2000)