

撮りっきりコニカ MiNi Goody/Goody SUPER の開発

The Development of the Torikkiri Konica MiNi Goody and Torikkiri Konica MiNi Goody SUPER Single-Use Cameras

保坂 隆男* 溝口 修理* 中西 博美* 與賀田こずえ* 古後 将司**
Hosaka, Takao Mizoguchi, Shuri Nakanishi, Hiromi Yogata, Kozue Kogo, Shouji

The Torikkiri Konica MiNi Goody debuted in July 1999 with a selectable aperture controlled by its flash switch. Along with high-sensitivity color negative film and newly developed lenses, this single-use camera quickly earned recognition for its superior image quality. With the appearance of the Torikkiri Konica MiNi Goody SUPER in September 2000, this success was furthered by the introduction of flash reflection feedback control, in which an integrated flash reflection sensor and flash reflection feedback control circuit automatically adjusts both the strength and duration of the flash to accommodate the distance to the subject. Together, these technologies provide night shots with the brightness of subjects and background in excellent balance, whether shot up-close or far. Presented here is the technology responsible for this performance.

1 はじめに

'99年7月に発売された「撮りっきりコニカ MiNi Goody」は、フラッシュスイッチ連動絞り切替機能と高感度フィルム、新開発のレンズを組み合わせることで従来より高画質なプリントを得ることを可能にしたレンズ付フィルムである。

また'00年9月に発売された同 Goody SUPER は、さらに調光機能を付加して、Goody 以上の高画質を実現している。(Fig. 1) 本稿では、この2製品についての商品企画および要素技術・製品の開発について報告を行う。



Fig. 1 The Torikkiri Konica Goody and the Goody SUPER cameras

2 Goody シリーズの商品企画

2.1 ユーザーニーズ

レンズ付フィルムの撮影結果、操作性についてユーザー調査したところ、ユーザーはフラッシュ撮影の結果に満足頂いていないことが分かった。

特に低輝度シーン(屋内、夕景など)でのフラッシュ撮影では、主要被写体と背景の輝度差が大きく、プリント時に主要被写体に合わせて補正されるため、「フラッシュ撮影では背景が真っ暗になる」「(背景が)見たままの明るさに写っていない」ことに不満が集中していることが明らかになった。

同時に「レンズ付フィルムだから仕方がない」とユーザーが諦めている重要な事実も判明した。この不満が解

決できればユーザーベネフィットと市場導入時のインパクトは大きいと判断した。

また広い年齢層に対応するために、撮影機としての「使いやすさ」を提供することにも重点を置いた。

2.2 社会ニーズ

市場では商品に対する環境適性向上の要請が年々高まっているが、レンズ付フィルムはその登場初期より循環生産を目指してきた。次期商品のシリーズ化にあたっては、更に効果的な環境対応を設計思想に融合させることにした。

2.3 商品コンセプト

上記の結果から、「様々な露光量のシーンに対応し、誰でもキレイに撮れるレンズ付フィルム」を商品コンセプトとして、キーワードを

- (1) コンパクトカメラに迫る高画質
- (2) 操作性向上
- (3) 環境対応

と定め、開発に着手した。

3 Goody シリーズ開発のポイント

3.1 ねらい

低輝度シーンにおいて背景をより良く描写するには、レンズ付フィルムのシステム感度を高くする必要がある。

その場合、

- (1) フラッシュ光を受ける主要被写体の露光量を下げ、背景とのバランスをとる
 - (2) 高輝度シーン(日中の屋外など)での露光量オーバーを防ぐ
 - (3) (1), (2)を達成する際、操作数は現行より増やさない
- 上記3点を同時に解決することを課題とした。

3.2 露出モード

前記課題に対する解決策として、Goody では新開発の超高感度フィルム「コニカカラー CENTURIA 800」を採用し、さらにフラッシュ使用時・未使用時で2つの露出モードが切替わることで最適な露出バランスを実現した。

*CIカンパニー イメージキャプチャー事業部 SU生産センター
**オプトテクノロジーカンパニー 光学開発センター

すなわち低輝度シーンへの対応としてフラッシュ撮影時には絞りF値を小さくすることで、より多くの定常光を取り込むと同時にフラッシュの光量を抑え、背景との輝度差を縮める。(Fig. 2)

一方、高輝度シーン(すなわちフラッシュ未使用時)では絞りF値を大きくし、露光量オーバーを抑制するとともにピントを良好にする。

この写真の内容についてはお問い合わせ下さい

Fig. 2 Balanced illumination (3 meters)

さらに撮影頻度の高い近距離フラッシュ撮影(1~3m)における露光量オーバーを改善するため、Goody SUPERでは主要被写体へのフラッシュ光量を連続無段階にコントロールするフラッシュ調光技術を、レンズ付フィルムで初めて導入した。

露出諸元を Table 1 に示す。

Table 1 Specification of exposure

	超 MiNi800	Goody	Goody SUPER
フィルム	ISO800	ISO800	ISO800
レンズ構成	1枚	2枚	同左
絞り	F=11.5	F=6.7 12.3	同左
シャッタースピード	1/100 秒	1/80 秒	同左
フラッシュ GNo.	11	7	(π 調光機能有り)

以下に、両機種共通の主要技術として絞り切替、レンズについて、またフラッシュについては調光機能を中心に説明する。

4 オート絞り切替機構

ユーザーが意識せずとも正しく露出モードが選択されるように、スライド式フラッシュスイッチに連動して絞りが切替わる機構を採用した。(Fig. 3)

人為的な操作量不足により、可動絞りが中間位置で停止しないよう、タンブラーばねによる二位置安定機構を採用し、大型の操作スイッチとあいまって操作感触の向上を図った。また、タンブラーばねを可動絞り、レンズと共にユニット化する事で、より精度の高い絞り穴位置の再現性と、良好な組立作業性を両立した。

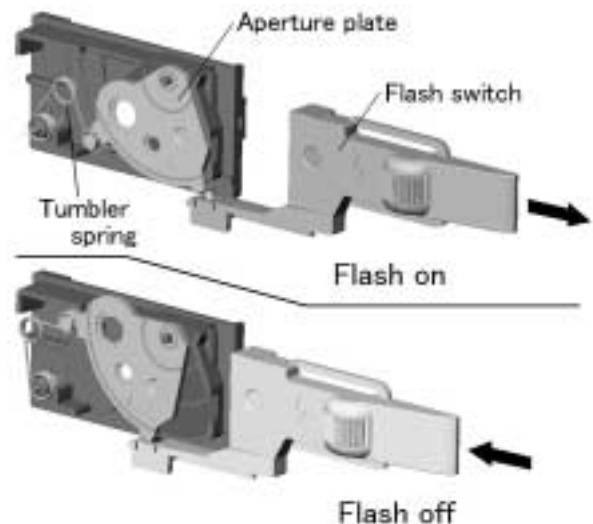


Fig. 3 Aperture/flash linkage

5 撮影レンズ

F値の明るいレンズは焦点深度が浅くなるため、十分な像面湾曲の補正が必要であり、被写界深度を十分に考慮したフィルム面位置の決定が必要となる。

さらに、絞り切替え可能とすることは、収差補正方法に関わる難しい課題である。

5.1 一般的な像面湾曲の補正

普通、レンズ構成枚数を1~2枚とする場合、像面湾曲の補正が困難となり、画面周辺のピント位置がレンズ側にずれる。

このため、周知のようにレンズ付フィルムではフィルム面をシリンダリカル形状に湾曲させているが、画面の短辺方向はフィルムを湾曲させていないため、周辺光線ほどレンズ側に集光するような球面収差を発生させる。

このようにすると画面中心でのピント位置は Fig. 4(a)のように X から Y へレンズ側に変位する。一方像面湾曲は球面収差の量に関わらずほぼ一定となり、画面中心のピント位置と画面周辺のピント位置のずれは小さくなる。

このようにレンズ付フィルムの撮影レンズでは、画質を損なわない範囲で球面収差を残すこととフィルム面の湾曲を併用することで、十分な結像性能を達成している。

5.2 絞り切替用レンズの焦点移動補正

しかし、球面収差を利用して像面湾曲を補正すると、絞りを切替えたとき周辺光線の寄与がなくなるため画面中心のピント位置は Fig. 4(a)の Y から X のように、レンズから遠い方向へ移動する。ここで、線分 A、B はそれぞれ開放時と絞り込み時の焦点深度を示す。この移動量は球面収差が大きいほど大きくなり、その結果、絞り込み時の焦点深度のずれが発生する。すなわち絞り込みによる深度増加の期待に反し、近距離被写体のピント

が悪くなる。逆に、近距離被写体の絞り込み時のピントが良くなるようにレンズとフィルムを配置すると開放時の遠距離深度が不足してしまう。

この問題を解決するため、絞り込み時の画面中心のピント位置を開放時のピント位置に近づけるよう、絞り込み時の光束 (Fig. 4 (a)の実線) に対して十分大きな球面収差を発生させ、周辺光束 (Fig. 4 (a)の点線) に対して球面収差の増加を抑えるようにする。Goody の撮影レンズでは、非球面を活用して絞り込み時の画面中心ピント位置を Fig. 4 (a)の X から (b)の X'のようにし、開放時のピント位置 Y を保つような球面収差を発生させることにより、像面湾曲と絞り込みによるピント移動を補正することができた。断面図を Fig. 5 に示す。

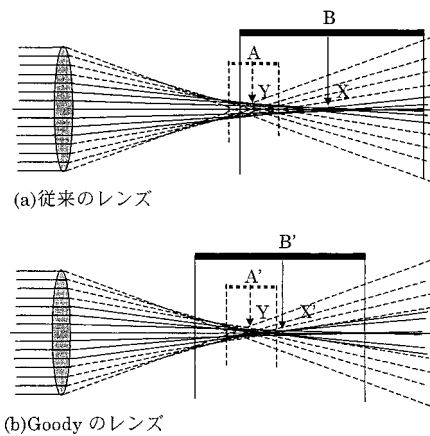


Fig. 4 Dependence of focal point and depth of focus on spherical aberration

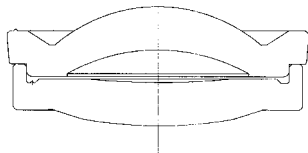


Fig. 5 Cross section of lens

6 フラッシュ / 調光フラッシュ機能

6.1 Goody フラッシュ

第3項で述べたシステム感度アップによりフラッシュ光量を抑えながらも、Goody ではフラッシュ到達距離を従来より1 m長い5 mに設定した。

また上記仕様を満足させるため、メインコンデンサの容量を従来比約60%に減少させた。このことにより、小型化 / コストダウンが可能となり、さらに充電時間が約3秒に短縮され、ユーザーの撮影機会拡大および露光量アンダー写真の救済に寄与している。

6.2 Goody SUPER フラッシュ

6.2.1 調光方式の検討

新たにユーザーの操作を増すことなく、調光機能を実

現するために自動制御を前提とした。

現在、コンパクトカメラにおいてはAFからの測距情報による光量制御が主流だが、レンズ付フィルムの場合パンフォーカスであるため、距離情報を必要としない反射光式光量制御を採用した。

また、回路構成については並列制御と直列制御の2種類があるが

(1) Goody 回路にアドオン可能

(2) 回路構成が簡易で安価

等の理由により、並列制御方式を採用した。(Fig. 6)

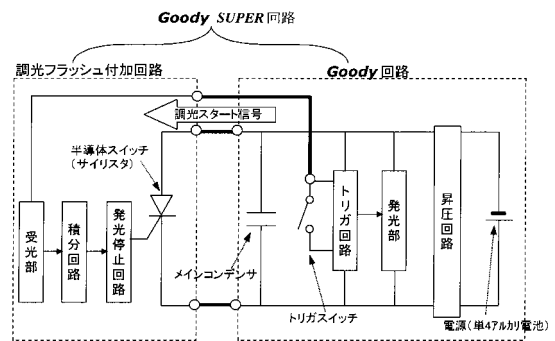


Fig. 6 Flash reflection feedback control circuit

6.2.2 調光制御動作

発光部からフラッシュ光が照射され、被写体からの反射光を受光部のセンサーが検知する。この反射光が所定量 (Fig. 7 ハッチング部) に達したことを積分回路が判定し半導体スイッチ (サイリスタ) を作動させ、発光を途中で停止させることにより、被写体の露光量が適正となる。(Fig. 7)

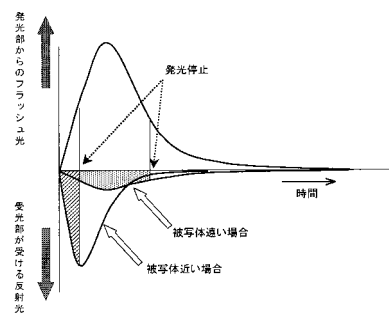


Fig. 7 Flash reflection feedback control

6.2.3 基板構成

Goody SUPER 基板構成を Fig. 8 に示す。電源、昇圧回路、発光部、トリガ回路のフラッシュ基本機能は親基板である Goody 基板と共通にし、調光機能は全て付加基板側に搭載することで機能を二分割した。

付加基板には表面実装部品を使用することで小型化、コストダウンを図った。両者の基板を連結するためのスペーサーは、電気的な接続を兼ねている。

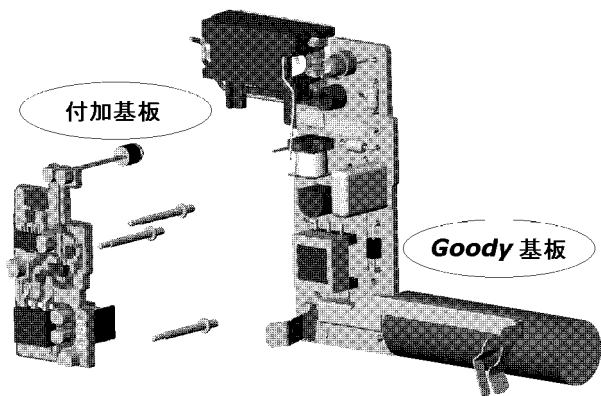


Fig. 8 Add-on design of flash reflection feedback control unit

6.2.4 プリント適性

従来機種では被写体距離 1 m の条件で、ネガ濃度は適正に対し +3 ~ +4EV オーバーとなり、プリントした場合に顔の白飛びや背景が暗くなる現象が起こりやすい。

これに対し Goody SUPER では、被写体のネガ濃度がより適正に近づくため、プリント時に濃度補正無しでも上記の現象が起こりにくく、ラボでの作業軽減が期待できる。(Fig. 9)

この写真の内容についてはお問い合わせ下さい

Fig. 9 Balanced illumination (1 meter)

7 環境負荷軽減対策

7.1 シリーズ間共通化設計

機構構造部品においては、製品の企画段階から共通仕様を掲げ、機種間で非共通部品がわずか 2 点(外觀部品、包装ラベル)と、大幅な部品共通化を図った。

フラッシュユニットでは 6.2 項でも説明したとおり、Goody の基板に調光機能部を取り付けることで、Goody SUPER フラッシュを構成でき、フレキシブルな生産及びリユースが可能となった。

7.2 リユース・リサイクル性向上

内部機構・フラッシュユニットを使用時および回収輸送時に保護するため、機能部品はすべて外装部品により内包されるサンドイッチ構造を踏襲し、更にフィルムパトローネ取り出し口を面積最小(当社比)とすることで機能保護性を高めた。

7.3 材料の統一と原材料総重量の削減

ファインダーレンズの材料を従来の PMMA から、機構構造部品用材料である PS に変更し、同時粉碎後の材料純度を上げ、より高いマテリアルリサイクル性を実現した。

また、樹脂部品の最適形状設計を施すことにより、フラッシュ付き 35mm レンズ付フィルムではじめて重量 100g を下回り、特に Goody SUPER においては機能の付加にもかかわらず、部材の薄肉化設計により Goody と同重量を実現した。

7.4 省エネルギー設計

コンデンサ容量の削減と共に、電源電池も単 3 形から単 4 形へサイズダウンすることで、材料資源を削減した。また、回路基板の小型化および外形の単純化により、製造過程における単位エネルギーあたりの収率を大幅に向上させた。

8 おわりに

Goody、Goody SUPER は小型・低価格といった従来の商品開発の方向から一歩進んで、「高画質」をメインコンセプトとして多くの新機能を投入したレンズ付フィルムである。

今後とも多くの人々に愛用され、写真を楽しんで頂くことを期待している。なお、ホームページに Goody 専用ページを掲載しているので下記 URL を参照されたい。
<http://www.konica.co.jp/goody/>

参考文献

1. コニカ環境報告書2000、p.36、37