撮りっきりコニカ MiNi　WaiWai ワイドの開発

正式製品名称：撮りっきりコニカ MiNi 自分撮りもできる WaiWai ワイドの開発

The Development of the Torikkiri Konica MiNi Wai Wai Wide Single-Use Camera

吉　田　康二郎＊　葛　原　　豪＊　増　田　拓　朗＊　與賀田　こずえ＊　古　後　将　司＊＊

Yoshida, Koujiro　Kuzuhara, Takeshi　Masuda, Takuro　Yogata, Kozue　Kogo, Shouji

The Torikkiri Konica MiNi Wai Wai Wide single-use camera is a new concept single use camera that offers a super wide-angle 17mm lens, a super wide-angle strobe unit, both close- and long-range focus capability, and a unique "Navi-mirror" that makes the framing of hand-held self-portraits simple. Reported here are the product planning, technology base, and product development that went into the creation of this product.

1　はじめに

2002年９月に発売された「撮りっきりコニカMiNi自分撮りもできるWaiWaiワイド（以下 WaiWai ワイド）」は、 17mm超広角撮影レンズと超広角フラッシュ、更に自分撮り用のナビミラーを搭載した、新コンセプトレンズ付フィルムである。（**Fig. 1**）

本稿では、商品企画と製品開発について報告を行う。

Fig.1 The Torikkiri Konica WaiWai Wide camera

2　WaiWai ワイドの商品企画

2．1　ユーザーニーズ（不満）

レンズ付フィルム（撮りっきりコニカ）は撮影が簡単で、軽量、扱いに気を遣わずにすむという利点がお客様の支持を集め、旅行時にも良く使われている。弊社へ寄せられるレンズ付フィルムへの要望の一つに「セルフタイマー」があるが、これはお客様が旅行時において「知らない人に撮影を頼むのが恥ずかしい、または面倒」という不満を感じていることを指すことがわかった。

これはレンズ付フィルムだけでなく、全てのカメラにおいて共通していることである。弊社が新婚カップルに対し独自調査を行ったところ、「２人きりの写真が少ない」という意見が圧倒的であった。例えば、新婚旅行で300ショット近くを撮ったにも拘わらず、２人きりで写っている写真が10～20枚に満たなかった、というのである。

大切な思い出となるはずのシーンで、本当に欲しい写真を残せないでいるお客様が多いことが判明したのである。

2．2　商品コンセプト

しかし、レンズ付フィルムにセルフタイマーを搭載するという解決では「三脚が必要」「カメラの設置場所を決めるのに時間がかかる」「シャッターがきれるまでタイムラグがあり、自然な表情にならない」などの問題がある。そこでお客様が撮りたいと思った瞬間にシャッターが切れる方法を検討し、当時若者層において新しい撮影文化として定着していた「**自分撮り**（カメラを自分の方に向けシャッターを切る方法）」を採用する事とした。これらによりメインコンセプトを「自分撮りで、自分＋α（α＝他者、背景、あるいは他者＋背景）がきれいに撮れる」と決定した。

2．3　技術ソリューション

「自分撮りで自分＋αを撮る」ためには、まず画角が広くなければならない。通常レンズ付フィルムは30mm前後の焦点距離のレンズを採用しているが、一般的に超広角と呼ばれる20mm以下のレンズを採用することにした。また同時に被写体と背景の両方にピントが合う必要がある。日本の女性が自分撮りをする場合、カメラから顔までの距離がおよそ40cmほどになる。このため撮影距離を最短40cmとし、超広角で短焦点、被写界深度の深さを活かし更に無限遠までピントが合う事とした。

最後に、これを商品化するに当たってユーザー調査の結果から下記項目を課題とした。

(1)　写す前に撮れる範囲が確認できる。
(2)　確認したとおりに撮影される。
(3)　指が写り込まない。
(4)　人物が暗くならない。
(5)　（自分撮りのため）片手で撮ってもブレない。
(6)　歪まない（歪みが少ない）

である。

＊CIカンパニー　CI生産事業部　ＳＵ生産部
＊＊OPT & EMカンパニー　オプト事業部　光学開発センター

3　カメラ機構、光学系の開発

3．1　基本構成とGoody系部品との共通化

WaiWaiワイドの基本構造はGoodyシリーズと同じ構造を採用した。また外観は不用意に指が写りこまないように、横長の幅広ボディーとし、カメラ前面の中心にナビミラーを配置する事で、自分撮りを容易にし、確認した通りに撮影できるレンズ付フィルムとした。

3．2　撮影レンズ

撮影レンズは焦点距離が17mm、Fナンバーは11であり、2群2枚玉のレトロフォーカスタイプを採用している。（**Fig. 2**）

レンズ付フィルムの撮影レンズは低コスト化と、組み立て時の安定性上2枚程度の構成が一般的である。このようなレンズ枚数で広い画角にわたり、歪曲、倍率色収差などを補正するレンズタイプとして、絞りの前後にパワーが同程度のレンズを配置する対称型が古くから知られている。しかしFナンバー10程度で対称型を採用する場合、球面収差を補正しようとするとペッツバール和が大きくなり、像面湾曲が補正不足となる。 WaiWaiワイドの撮影レンズは負・正の非対称型であるレトロフォーカスタイプを採用する事で、ペッツバール和を小さくし像面湾曲の補正を行っている。更に、レンズ付フィルムではフィルム面をシリンドリカル形状に湾曲させる事で、レンズで補正しきれない像面湾曲を低減している。

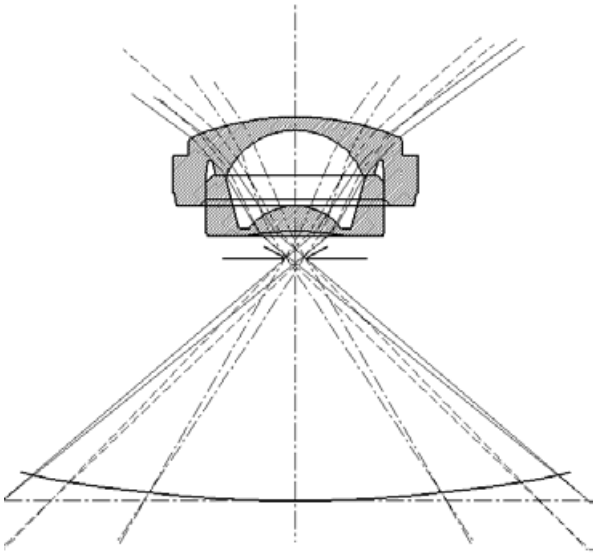

FIg.2 Cross section of taking

Fig. 3に撮影距離1m（= Modulation Transfer Function)を示す。図から分かるように、画面中心から周辺部まで大きな低下は無く、ほぼ均一に性能が保れてている。

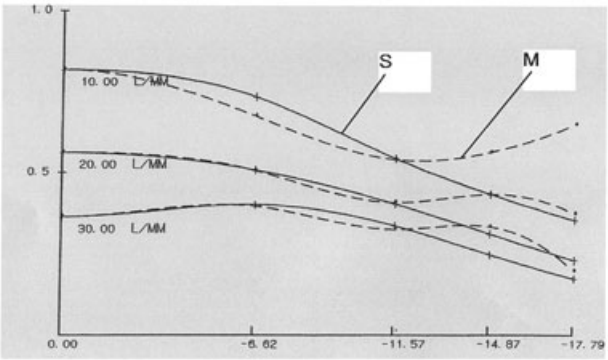

FIg.3 MTF of taking lens

レトロフォーカスタイプなど非対称型光学系の場合、歪曲収差が発生しやすくなるが、前群の負レンズ、後群の正レンズを物体側凸面のメニスカス形状とする事、絞りを後置とする事により、歪曲収差を良好に補正している。また、前群の負メニスカスレンズ効果により、画角と共に開口効率を大きくする事ができ、周辺光量の低下を補正している。仮りにこのレンズの周辺光量低下が単純にコサイン4乗則に従ってる場合、最大画角において$Cos^4 52^\circ = 0.14$すなわち14%となるが、前群負メニスカスレンズの効果により、開口効率が120%となって、実際の照度比は17%まで改善される。

レトロフォーカスタイプの光学系では、レンズの最物体側の面からフィルム面までの全長が焦点距離に対して長くなるという問題がある。WaiWaiワイドのレンズは全長31mmと、焦点距離30mm程度の従来型レンズ付フィルムのそれとほぼ同等の長さであり、カメラボディーのコンパクト化の点から見ても問題は無い。焦点距離17mmのレンズを採用する事により、広画角かつ被写体距離40cm～∞迄ピントが合う撮影が可能となる。焦点距離17mm（WaiWaiワイド）と30mm（other）で自分撮りした写真を以下に示す。（**Fig. 4** ＝写真）

この写真の内容についてはお問い合わせ下さい

FIg.4 Picture for comparison

3．3　ファインダー

ファインダーは対物レンズL1、L2、接眼レンズL3の3群3枚玉の逆ガリレオ式（**Fig. 5**）でファインダーの倍率は0.3倍に設定している。通常のレンズ付フィルムでは通常0.4倍を採用するが、広角レンズになる程、ファ

インダーを通して見える被写体範囲は広く、すなわち見かけの最大視野角が大きくなる。このため広角ファインダーでは被写体とその他を同時に視察するのが難しくなる。

よってWaiWaiワイドのファインダーは倍率を0.3倍にする事で、見かけの最大視野角を14.2°と小さくし、広範囲にわたる被写体のフレーミングを容易にしている。またファインダー倍率を小さくすると、対物部の負レンズの屈折力が大きくなりすぎるため、歪曲収差が急激に大きくなるが、対物レンズのＬ１、Ｌ２を２枚構成とする事で歪曲収差の補正が可能となるほか、曲率半径が極端に小さいレンズ形状になるという状況を防止する効果もあるため、レンズ加工面からも好ましい。

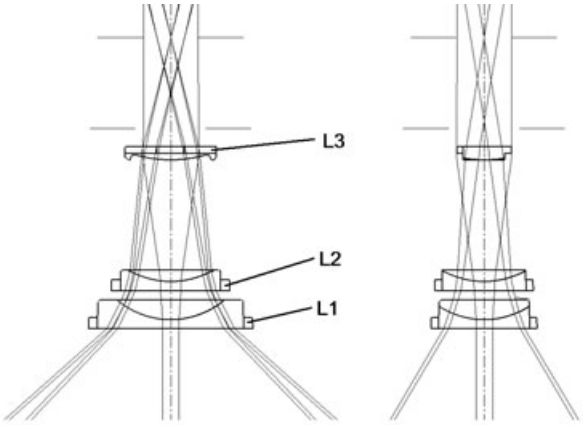

Fig.5 Cross section of view finder

３．４　シャッターユニット

シャッターユニットの基本構造は、本機に搭載の超広角、短焦点レンズのFB（フランジバック距離）が短く、絞り位置が背面方向に近づくので、クランク形状の金属のシャッター羽根を採用した。（Fig. 6）

Goodyシリーズのシャッター羽根を作動させる方法は、１枚のシャッター羽根に係合している回転部品（セクターレバー）を作動させることで開く構造で、段差はシャッター羽根を回転させる基準軸を中心に、ねじれが生じ、軸との摩擦が発生するので、低減の為に段差をつけない。だが、できる限りの部品共通化、コンパクト化を目標としていたのであえて採用した。

そこで、 WaiWaiワイドのシャッター羽根は軸穴をバーリング処理（角処理）を行い摩擦を低減し、従来の黒染め塗装から、滑り性の高い潤滑メッキ処理を行う事で表面を平滑化し、安定した作動を得た。

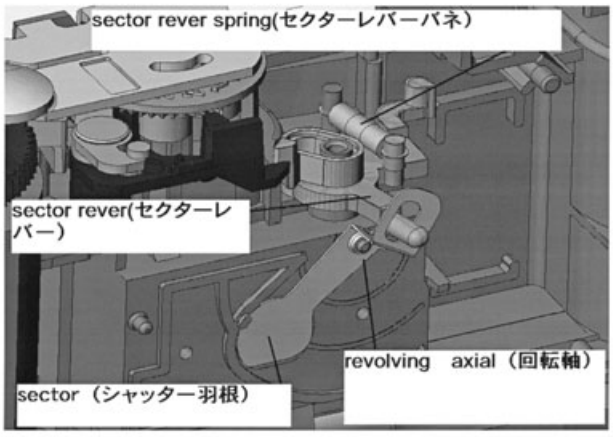

Fig.6 Sector structure

4　超広角フラッシュの開発

４．１　基板構成

WaiWaiワイド基板構成は電源、昇圧回路、発光部、トリガ回路のフラッシュ基本性能をGoody基板と共通化し、発光部と、メインコンデンサ（光量UPの為）のみ新規とした。これにより、設計期間の短縮及び、コストダウンを実現することが出来た。

４．２　配光特性の検討

フラッシュ撮影時、暗い背景に人物が浮き上がる様な面白みの無い写真になる事がある。特に広角レンズの場合、暗い室内では、画面周辺部の光量が不足（フラッシュ周辺部光量損失）して、黒い背景の面積が目立ってしまう。主な原因としては、

(1)　平面距離差（中心-周辺）による周辺部光量損失

(2)　フラッシュ反射角差(中心-周辺)による周辺部光量損失が挙げられる。（Fig. 7）

WaiWaiワイドでは、フラッシュ周辺部光量損失を低減する為に、上記光量損失分を算出しそれを反転した「中心より周辺部の光量が多い配光特性」を目標とした。（Fig. 8）

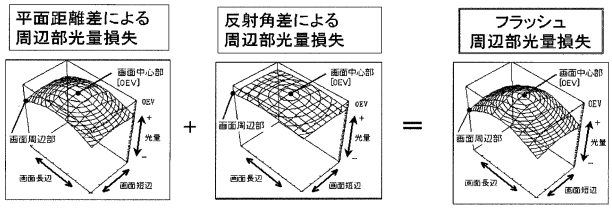

Fig.7 Peripheral flash intensity loss

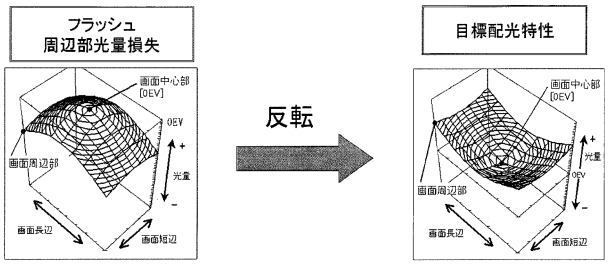

Fig.8 Compensatory higher-intensity peripheral flash distribution

4．3　発光部の設計

発光部設計にあたり、前の目標配光特性を実現する為、

(1)　Xe管とストロボ反射傘面が接しない構成⇒画面短辺方向の配光拡大（**Fig. 9**）

(2)　特殊形状（フレネル）のフロントパネル⇒画面長辺方向の配光拡大（**Fig.10**）

を採用した。その結果得た配光を **Fig.11** に示す。

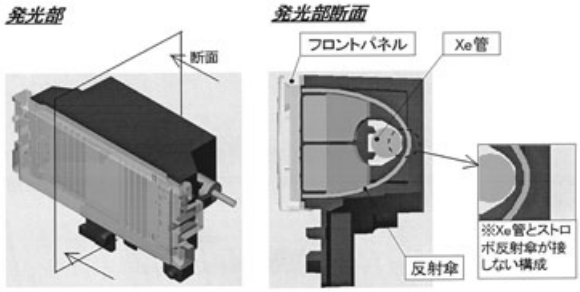

Fig.9 The flash parts

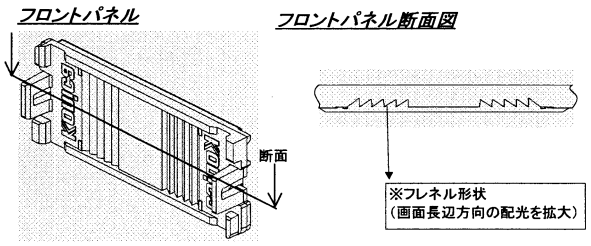

Fig.10 Front board of this flash

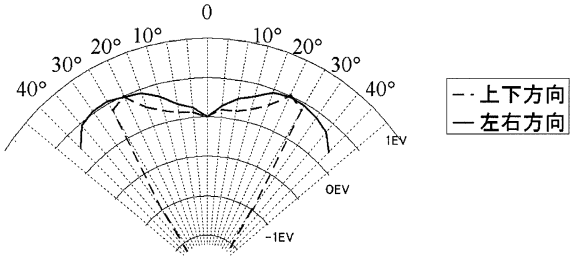

Fig.11 WaiWai wide light distribution

5　環境負荷軽減対策

5．1　シリーズ間共通化設計

機構構造部品は、製品の規格の段階から共通仕様を挙げており、巻き上げ、シャッター作動部品と後カバーを共通とした。また、ストロボは上記**4．3**項で説明した通り、メインコンデンサと発光部のみ新規で作製した事で、フレキシブルな生産とコストダウンにつながっている。

5．2　リユース、リサイクル性と環境安全性

基板はGoodyシリーズと同じGoodyBEST同様、無鉛（鉛フリー）はんだを採用し、環境安全性を高めた設計になっている。

又、ナビミラーは前製品である、 ISSIMOミラータイプで採用したシール形の貼り付けミラーでは無く、高輝度アルミニウムをはめ込む構造にする事で、分解性を高め、リサイクル環境性を考慮した。

内部構造を保護する為にサンドイッチ構造を踏襲し、リユース、リサイクル性を配慮した点もGoodyシリーズと同じである。

6　おわりに

WaiWaiワイドは、高画質で近接撮影から遠距離撮影ができ、かつ狭い場所でも広く撮れるといった、今まで高価な撮影レンズを搭載した一眼レフのカメラでしか撮影できなかったシーンを、手軽に撮影できる全く新しい機能を搭載したレンズ付フィルムである。

通常の焦点距離30mm程度のカメラを使用していた方は、上記のカメラと同様のシーンを撮影する為には、だいたい一歩近づいて撮影すると丁度いい。

人の手を借りずに、人物と背景がバランス良く写る事と言うことは、例えば自分撮りで家族4人くらいを撮影できたり、今まで苦労していた、旅行先での建造物全体を容易に撮影できる。 17mm撮影レンズならではの写真の出来上がりはまさに圧巻と言えるだろう。

今後ともレンズ付フィルムが多くの人に愛用され、写真を楽しんで頂く事を期待したい。

最後に当レンズ付フィルムに係わり、協力して頂いた関係者各位に、この場をお借りして深く感謝するとともに、お礼を申し上げます。

●参考文献

KONICA TECHNICAL REPORT Vol.**14**(2001)