

# デジタル現場監督 DG-2 の開発

The Development of Konica DIGITAL GENBAKANTOKU DG-2

堀内 透\*                      垣田 剛\*                      山口 進\*\*  
Horiuchi, Tohru                      Kakita, Tsuyoshi                      Yamaguchi, Susumu

Konica has been developing film cameras, named "GENBAKANTOKU series", for construction work purpose since 1988. Durability and quality of these cameras have obtained high reputation in the market. On the other hand, the digitalization of the construction photography has been getting popular in a few years. In 1998, our first digital camera for construction purpose photography, named "GENBAKANTOKU DG-1", has been put on the market, in which our advanced know-how on waterproof and shockproof technique was fully adapted. Newly developed "DG-2" is improved on usability, and a wide-conversion lens for exclusive use is prepared to meet the variety demand from the market.

This paper describes some of the technical contents on this camera.

## 1 はじめに

当社は土木・建築の工事現場で安心して使用できる耐久性を考慮したフィルムカメラとして、「現場監督シリーズ」を開発してきた。1988年の発売からすでに11機種に至り、その耐久性の高さと安定した品質は市場からも好評を受けている。一方、近年の工事写真のデジタル化に対応し、1998年9月にはこれまで培った防塵・防水性、耐衝撃性、耐久性のノウハウを生かしたデジタルカメラの初代現場監督「DG-1」を発売した。そして今回、さらに加速するデジタル化の流れと市場からの要望に対応するため、画質の向上と広角撮影対応可能なオプションを用意した「DG-2」を開発、2002年3月に発売した。(Fig. 1)

本稿では、このカメラの主要な技術ポイントである使い勝手、画質、堅牢構造、防水構造、及びワイドコンバージョンレンズを紹介する。



Fig.1 DIGITAL GENBAKANTOKU DG-2

## 2 仕様

本機的主要な仕様を Table 1 に示す。

Table1 Specifications of DG-2

項目	内容
有効画素数	195万画素
撮像素子	1/2.7インチ総画素数211万画素原色CCD
記録媒体	コンパクトフラッシュメモリーカード
レンズ	F2.8, f=5.8mm (35mm判換算で38mm相当)
焦点調節	CCD像面オートフォーカス
撮影範囲	0.3m ~ ∞
露出制御	プログラムAE (6 ~ 16EV)
ファインダー	実像式ファインダー
フラッシュ	内蔵式自動調光フラッシュ (0.3 ~ 2.8m)
液晶モニター	バックライト内蔵式1.8インチカラー液晶モニター
電源	単3形アルカリ乾電池4本
大きさ	138.5 × 76.5 × 53mm
防水性能	JIS C 0920 保護等級7級 (防浸型)
オプション	ワイドコンバージョンレンズ、外付けファインダー (35mm判換算で28mm相当)

本機は、業務用としてハードな作業環境の工事現場での使い勝手を各所考慮した仕様となっている。まず、電源には、入手しやすい単3形アルカリ乾電池を採用し、しかも約1000枚の撮影を可能にした省エネ設計を導入した。これにより、従来のフィルムカメラ現場監督と同等レベルの電源条件を確保した。また、今回初めて採用したモードとして、“提出モード”がある。国土交通省デジタル写真管理情報基準に準拠した提出用画質の設定がこのモードで簡単にできる。さらに、各種スイッチ類や液晶モニターの画面をわかりやすい日本語表示にし、デジタルカメラになっても誰でも簡単に使用できるようにし

\* OPT & EM カンパニー オプト事業部 IC事業ユニット  
\*\* OPT & EM カンパニー オプト事業部 光学開発センター

た。

なお、「現場監督シリーズ」の基本である汚れたら水洗いができる JIS 保護等級 7 級の防水性能をはじめ、軍手でも操作できるスイッチ・釦類は今回も継承している。

### 3 提出モード

国土交通省デジタル写真管理情報基準(案)の提出写真の規格には、有効画素数80万画素以上、ファイル形式 JPEG、圧縮率1/8以上などが定められている。今回搭載した「提出モード」は、これらの規格を準拠しながら、かつ撮影枚数を最大限に確保するために Fig. 2 に示すシーケンスを採用している。

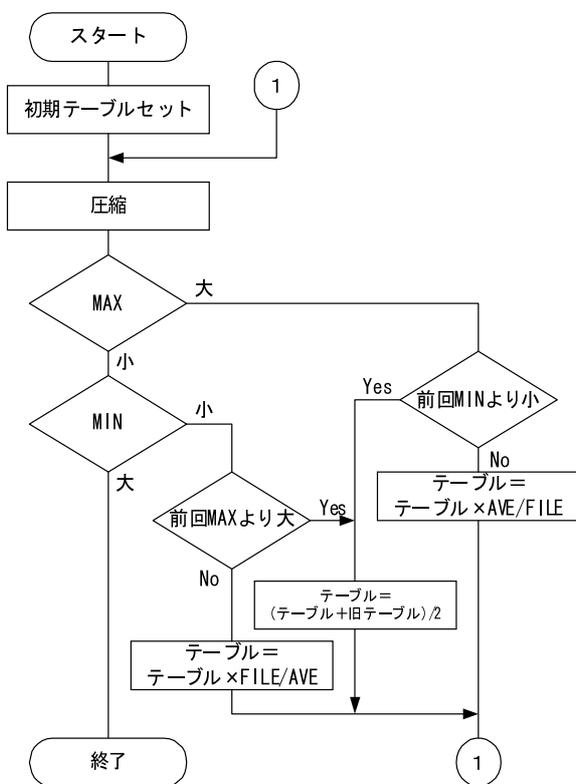


Fig.2 Flow chart of "submission mode"

JPEG 圧縮は、人間の目で見えて変化の小さい部分のデータを減らし、ファイルサイズを小さくする圧縮方法である。その特徴として、同じ圧縮テーブルを用いて圧縮した場合、細かい模様などの高周波成分の多いシーンはファイルサイズが大きくなり、単一色の壁など低周波成分の多いシーンは逆に小さくなるため、圧縮率がシーンによって一定とまらない。このため、常に 1/8 以上の圧縮率を保持し撮影枚数を保証するためのファイルサイズとして、MAX 値、MIN 値、AVE 値を規定し、実際のファイルサイズとの比較による効率的なトライ方式を行った。これにより、どのシーンでもほぼ最大 2 回の計

算で規格値に入ることができ、撮影時間短縮につながっている。

### 4 画質

工事現場用の写真の画質は、通常のデジカメの画質とは違い忠実に画像を記録することが求められる。

一般のデジタルカメラは、エッジ強調と言う技術を使い、輝度の差が著しいところにさらに輝度の差をつけて解像力感を高めるように画像を補正している。しかし、この補正を現場の撮影に適用してしまうと、本来は無いはずのところにも別の色や線が出てきてしまう。(Fig. 3 上)

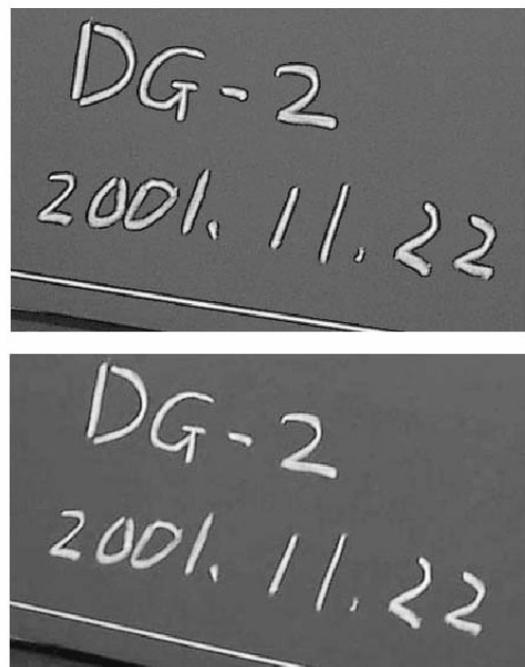


Fig.3 Comparative pictures of edge process

<黒板に書いた文字の拡大>

上：エッジ強調大、白文字の周辺に本来無い黒ふちができています。

下：エッジ強調小、解像力は下がるが自然な画像となっている。

このため本機では、解像力感は減少してしまうもののエッジ強調を最小限に抑え、より見た目に近い画質を再現している。(Fig. 3 下) また、コントラストにおいても自然なグラデーションを再現するためにガンマカーブを最適化している。

## 5 堅牢構造

本機は、耐衝撃性能を確保するために、下記の構造を採用した。(Fig. 4)

ユニット構成は、大きく3つからなり、電気実装部を取り付けた本体ユニット、前カバーユニット及び後カバーユニットがある。前後カバー両ユニットは、それぞれ5面の箱型構造で本体を包み込み、外部の衝撃で簡単に变形しないようにした。また、外観部にはほぼ全域に大型の硬質ゴムを貼り、各コーナー部はゴムを厚くして衝撃を吸収させている。さらに、前面のレンズ周り、上面の突出したメインスイッチ、上面板には亜鉛ダイカストを使用し、強度を持たせた。今回ガラスは2点使用しているが、レンズの前のフィルターガラス、液晶モニターガラスともに化学強化処理を施した部品を採用している。

一方、オプションにおいても、ワイドコンバージョンレンズと外付ファインダーの外観部全体をゴムで包み込み、耐衝撃性を確保している。

このように、カメラとオプション全体をそれぞれゴムで覆った構造は、堅牢性だけでなくカメラのホールディ

ング性やオプションの着脱操作性の向上にも大きく寄与している。

## 6 防水構造

本機は、汚れたら水洗いができる防水性能JIS保護等級7級を確保している。今回「現場監督シリーズ」では初めてオプションのワイドコンバージョンレンズ及び外付ファインダーも同等の防水性能にし、システム全体においても防水化を達成した。

使用した防水パッキンゴムは全部で21点である。特にカード蓋用パッキンゴムは、相手部品の曲面形状の当接面に、パッキンのつぶし量が均一になるような3次曲面形状となっている。また、液晶モニターの5WAY操作鈕は、コスト削減のために後カバーの外観ゴムと一体にし、鈕周辺を0.5mmの肉厚で蛇腹タイプ構造にして防水と柔軟な操作性を確保させた。

なお、ワイドコンバージョンレンズとカメラ間の防水は、ワイドコンバージョンレンズの外観ゴムの取付面をカメラ側ダイカスト面に0.3mm押しつぶすことにより行っている。

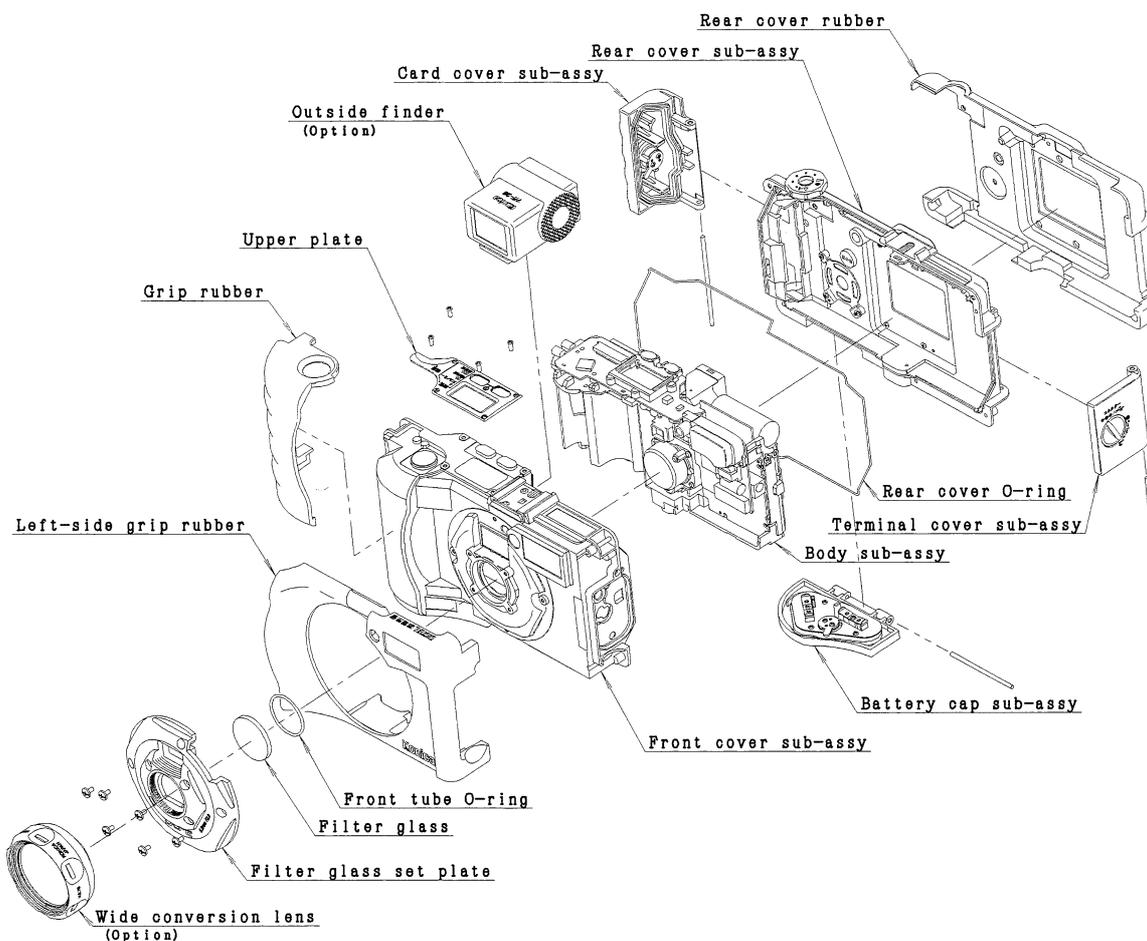


Fig.4 Structure of DG-2

## 7 ワイドコンバージョンレンズ

本ワイドコンバージョンレンズは、本機の主レンズ（35mm判換算で焦点距離38mm相当）の被写体側に着脱可能に装着することができ、35mm判換算で焦点距離28mm相当の広い画角を得ることができる。

一般に、主レンズの被写体側に装着されるワイドコンバージョンレンズは、被写体側より順に負、正のパワー配置を持つ逆ガリレオ式望遠鏡系（アフォーカル系）の構成が多く採用され、ワイドコンバージョンレンズ装着時に、Fナンバーおよびピント位置が変化しないメリットがある。Fig. 5に本ワイドコンバージョンレンズの断面図を示す。

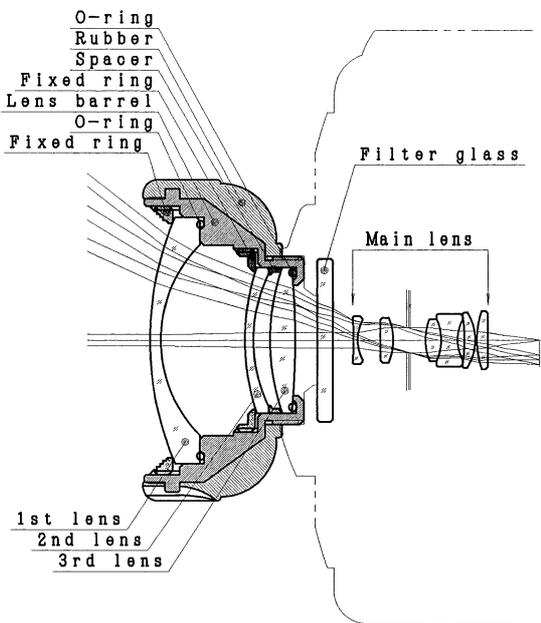


Fig.5 Structure of wide conversion lens

ワイドコンバージョンレンズのレンズ設計にあたっては、軸上光束は光束径が小さいため、大きな収差変動を引き起こすことは少ないが、周辺光束は光線入射高が大きくなるため、非点収差、歪曲収差、倍率色収差といった軸外収差が大きく発生しがちであるという点に留意する必要がある。

本ワイドコンバージョンレンズは、被写体側より順に被写体側に凸面を向けた負の第1レンズ、同じく被写体側に凸面を向けた負の第2レンズ、両凸形状の正の第3レンズからなる。

負の屈折力を第1レンズと第2レンズとで分担することで、この2枚のレンズの屈折力を小さく抑え、上述の軸外収差の発生を抑制している。なお、ワイドコンバージョンレンズ装着時のテレビディストーションは、-1.2%（主レンズでは-1.0%）であり、広角でありながらも

小さい値に抑えることができた。Fig. 6に実写例を示す。



Fig.6 Photographs by main lens and wide conversion lens

上：主レンズによる写真（35mm判換算で38mm相当）  
下：ワイドコンバージョンレンズ装着時の写真（35mm判換算で28mm相当）

## 8 おわりに

デジタル化が急速に進む中で、「現場監督シリーズ」の13代目となった「DG-2」は、十分な機能を備えた工事現場専用デジタルカメラとして提供することができた。これからも、市場の流れに対応しユーザーの要望を取り入れながら、さらに使い勝手のよい商品を開発していく所存である。