

画像処理プラグイン「PC 暗室」レンズ効果補正ソフトの開発

Image processing plug-ins for lens effect and correction

土生 祐介*

Habu, Yusuke

榎本 洋道*

Enomoto, Hiromichi

The development of digital photography makes possible to perform special image processings which are difficult in conventional photography. In order to realize these processings at home, we have developed 13 types of image processing software as plug-in for Adobe Photoshop on both Windows and Macintosh. We designed these plug-ins to provide fun to operate digital photography for amateurs. Some of these plug-ins are specialized for Konica Q-M100, and are sold with it. In this report, we describe unique plug-ins particularly developed for lens aberrations and effects.

1 はじめに

写真がデジタル化され取り扱われるようになり、従来の暗室処理ではできなかった処理が可能になった。我々は一般写真ユーザーが、簡便かつ効果的な画像処理を行えるように、Adobe社の画像処理ソフトウェア「Photoshop」用のプラグインモジュール集「PC 暗室」を開発した。Windows版とMacintosh版を作成し、メガピクセルカメラ「Q-M100」に種類を限定したデジタルカメラ版として添付した。本稿ではその中で他社にないレンズ効果補正プラグインについて紹介する。

2 PC 暗室の概要

PC暗室は一般写真ユーザーの利用を想定して開発した。そのため、今まで暗室作業で多くの時間と技術が必要だった処理、または不可能だった処理を簡便かつ効果的な操作で行うことを目的とした。約70の画像処理を挙げ、Fig.1のように3つのカテゴリ、14のサブカテゴリに分類した。今回のデジタルカメラ版では、このうち13種類が添付されている。

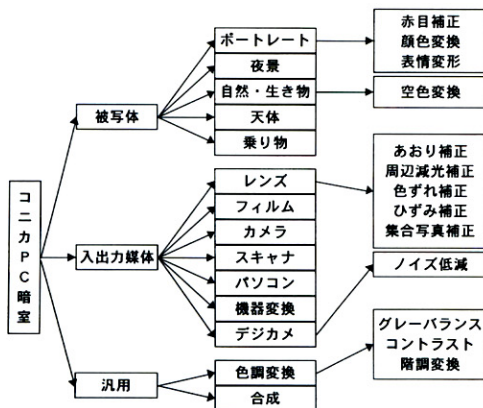


Fig.1 PC 暗室カテゴリと開発したプラグイン名

3 レンズ効果補正プラグイン

入出力媒体のカテゴリ中の「レンズ」は、レンズによる特殊効果や劣化要因の補正を行うものである。「あおり補正」「ひずみ補正」「集合写真補正」「周辺減光補正」「色ずれ補正」の5種類を作成した。以下に個々の紹介をする。

• あおり補正

あおり補正とは、レンズの光軸と被写体とが傾いた場合に起こる遠近感を補正するもので、Fig.2のように台形状に写ってしまうものを元の長方形に戻す処理である。まず、被写体の水平方向の最上位ラインと最下位ラインとが同じ長さになるようにユーザが調整する、その値から水平方向全体のラインの倍率を求め、垂直方向も同じ倍率で歪んでいるので、同倍率で拡大する。これで遠近感はなくなるが大抵の被写体は等脚台形に写っていないため左右に倒れてしまう。これをユーザが調節し、処理を完了する。

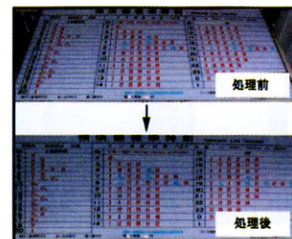


Fig.2 あおり補正

• 歪み補正

Fig.3のように歪曲収差を補正する。画像がレンズによりひずんでしまう現象で「たる型」「糸巻き型」に大別されている。式(1)、式(2)より入力座標から出力座標を求めた(文献1参照)。

$$x' = x + B \cdot x \cdot y \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$y' = y + B \cdot y \cdot x \quad \dots \dots \dots (2)$$

(x' , y')は縦横の出力座標、 x , y は縦横の入力座標、 B はパラメータ)ただし、前式でたる型方向にひずませる時は空白ができてしまうため、パラメータにあわせて拡大させる。

* 中央研究所

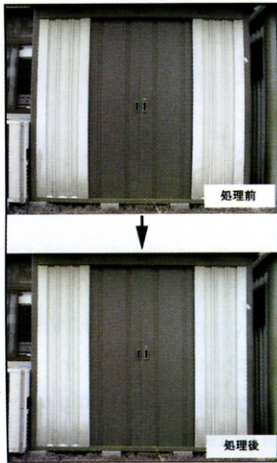


Fig. 3 ひずみ補正

● 集合写真補正

Fig. 4 のようにマージナルディストーションとよばれる歪みを補正する。この歪みは、集合写真などを撮影したときに中心の人より周辺の人が大きく（太って）写ってしまう現象で、レンズの性能によらず、Fig. 5 のように広角レンズで立体物を撮ったときに起こるものである。入射角を θ とすると結像面で $1/(\cos \theta)$ 倍に拡大されてしまうため逆に変換することにより補正する。

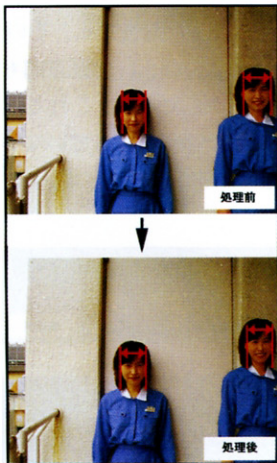


Fig. 4 集合写真補正

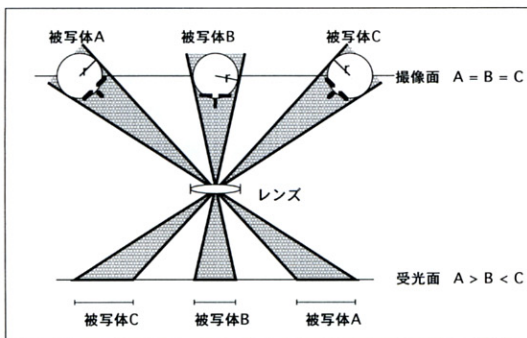


Fig. 5 マージナルディストーションの原理

● 色ずれ補正

倍率色収差を補正する。倍率色収差とは光の波長の違いによって起こる収差の1つで、画像の端部でB、G、Rといった順で色ずれが起こる現象である。B、G、Rをそれぞれ異なった倍率に変換することでこれを補正した。

● 周辺減光補正

Fig. 6 のように、周辺減光を補正する。画像の中心の明るさと端部の明るさをユーザがプレビュー画像を見ながら最適値に調節し、本処理でこの減少率分を持ち上げる。一般的に周辺減光量は、コサイン4乗則が知られているが、口径食などにより必ずしも一致しなく、また計算時間も掛かってしまう。今回は像高の2乗で近似し、効果をほとんど落とさずに、時間をコサイン4乗と比べ、 $1/4$ 以下に短縮することができた。



Fig. 6 周辺減光補正

4 まとめ

機能を専用化する処理をすることで、簡便かつ効果的な処理を可能とした。今後も種類を増やし、ユーザのニーズに応えたい。

● 参考文献：

- 1) 小野寺康浩、金谷健一，“カメラの位置決めのない画像の幾何学的補正法”，電子情報通信学会論文誌，J75-D-II，5，pp. 1009-1013，1992

以上