



Title	民生用撮像装置における手振れ補正機能に関する研究
Author(s)	日下, 博也
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44702
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 日 下 博 也

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 18173 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 15 年 9 月 30 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 2 項該当

学 位 論 文 名 民生用撮像装置における手振れ補正機能に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 岸 野 文 郎

(副査)

教 授 池 田 雅 夫 教 授 谷 野 哲 三

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、民生用撮像装置、特にビデオムービーにおいて手持ち撮影時に発生する不要且つ不可避な画面振動（手振れ）を補正し、撮影画像の品位向上を実現する技術に関する研究成果をまとめたもので、本文は 6 章より構成されている。

第 1 章では、本研究の背景と目的、及び各章の内容を概観している。

第 2 章では、機器の小型化と補正画像の高解像度化の両立を目的に、動き予測に基づく CCD 読出し制御と動き検出に基づく画像メモリー読出し制御によって手振れを補正する高解像度純電子式補正方式を提案している。本方式においては、多画素 CCD の採用により補正画像の高解像度化を実現し、さらに全ての処理を LSI 化することで機器の小型化を実現している。また、手振れのうち振幅の大きな低周波成分を CCD 読出し時に除去し、残留した小振幅の手振れを画像メモリー読出し時に除去することで、従来の純電子方式と同等の手振れ抑圧特性の実現とハードウェア規模の削減が可能であることも、幾つかの実験結果を通して示している。

第 3 章では、手振れ補正機能のコスト低減を目的に、コスト面で最も安価な構成を有する従来の純電子方式から、そのハードウェアの大半を占める画像メモリーを削除したメモリーレス純電子方式を提案している。また、画像メモリー削除に伴う手振れ抑圧特性劣化の改善手段として予測フィルタを考案し、幾つかの実験結果を通して、予測フィルタの最適化方法ならびに抑圧特性改善効果を示している。

第 4 章では、光学式補正方式の小型化技術として、内蔵したレンズ群の一部（補正レンズ）を手振れに応じて移動することで光軸を偏心させ、画像の動きを補正できるインナーレンズシフト方式防振レンズとその制御システムを提案している。特に、制御システムに関しては、システム全体をモデル化したシミュレーションによる手振れ抑圧特性の最適化手法を考案し、これが試作機による動作実験結果とよく一致することを示している。また、幾つかの実験結果を通して、補正レンズの駆動周波数を低減することで、抑圧特性を損なうことなく制御システムのハードウェア規模を削減することが可能であることも示している。

第 5 章では、補正範囲、手振れ抑圧特性の点で従来に優る手振れ補正方式として、高解像度純電子式補正方式と光学式補正方式（例えば、インナーレンズシフト光学方式）を併用した方式（併用方式）を提案している。本方式においては、光学式補正方式を用いることで、焦点距離によらず広い補正範囲を確保し、さらに光学的な補正後の残留手振れを、高解像度純電子式補正方式を用いて除去することで、画質を損なうことなく、平坦で高い手振れ抑圧特性が実現可能であり、試作機を用いた幾つかの実験結果を通して、その有用性を示している。また、2 方式を併用するこ

とで、新たに部品（角速度センサ）コストの低減あるいは生産性の向上（製造コストの低減）と、ハードウェア規模の削減が可能であることも、幾つかの実験結果を通して示している。

最後に第6章では、本研究で得られた成果を要約し、得られた結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、民生用撮像装置、特にビデオムービーにおいて手持ち撮影時に発生する不要且つ不可避な画面振動（手振れ）を補正し、撮影画像の品位向上を実現する技術に関する研究成果をまとめたものであり、以下の成果を得ている。

- (1)機器の小型化と補正画像の高解像度化の両立を目的として、高解像度純電子式補正方式を提案し、上記目的に加え、従来の純電子方式同等の手振れ抑圧特性の実現およびハードウェア規模の削減が可能であることを、幾つかの実験結果を通して明らかにしている。
- (2)手振れ補正機能のコスト低減を目的に、従来の純電子方式から画像メモリーを削除したメモリーレス純電子方式を提案し、従来に比べ約70%の回路規模削減を実現している。また、画像メモリー削除に伴う手振れ抑圧特性の劣化を改善するために考案した予測フィルタに関して、いくつかの実験結果を通して、その最適化方法ならびに抑圧特性改善効果を明らかにしている。
- (3)光学式補正方式の小型化技術として、内蔵したレンズ群の一部（補正レンズ）を手振れに応じて移動することで光軸を偏心させ、画像の動きを補正できるインナーレンズシフト方式防振レンズとその制御システムを提案し、特に、制御システムに関しては、システム全体をモデル化したシミュレーションによる手振れ抑圧特性の最適化手法を考案し、これが試作機による動作実験結果とよく一致することより、その有用性を明らかにしている。また、幾つかの実験結果を通して、補正レンズの駆動周波数を低減することで、抑圧特性を損なうことなく制御システムのハードウェア規模を削減することが可能であることも明らかにしている。
- (4)併用方式の特長のうち、手振れ抑圧特性および補正範囲に関し、幾つかの実験結果を通してその有用性を明らかにしている。さらに2方式併用が新たに部品（角速度センサ）コストの低減あるいは生産性の向上（製造コストの低減）と、ハードウェア規模の削減を可能とする点についても、幾つかの実験結果を通して明らかにしている。

以上のように、本論文は民生用撮像装置、特にビデオムービーにおいて手持ち撮影時に発生する不要且つ不可避な画面振動（手振れ）を補正し、撮影画像の品位向上を実現する4つの新規方式を提案しており、その有用性についても幾つかの評価実験の結果を通して明らかにしている。また、本論文で得られた成果は理論と応用の面で、本研究分野に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。