

## 1. 担当 PM

後藤 真孝 PM（産業技術総合研究所 情報技術研究部門 首席研究員）

## 2. 採択者氏名

クリエイター：篠田 篤（IAMAS）

## 3. 委託金支払額

1,160,000 円

## 4. テーマ名

マウントアダプタの自動制御によるレンズ交換式カメラ拡張システムの開発

## 5. 関連 Web サイト

なし

## 6. テーマ概要

本プロジェクトでは、イメージセンサを内蔵したミラーレス一眼カメラのカメラボディ全体をサーボモータで傾斜させることで、カメラ本体のオートフォーカス機能を併用したティルト撮影を実現するマウントアダプタと、その制御システムを開発した。

## 7. 採択理由

特殊な撮影技法を手軽に共有して経験できるようにするために、レンズ交換式カメラの本体とレンズとの間のマウントアダプタを自作して自動制御することで、ハードウェアとソフトウェアの両面からカメラ拡張システムを実現する提案である。例えば、カメラの光学系の光軸に対してレンズを電動で傾けて、焦点が合う箇所を空間的に傾けるティルト撮影を自動調整可能にしたり、さらにレンズを平行移動させたりする拡張を目指している。

篠田君は、カメラを活用・拡張する様々な取り組みを既にしてきており、自

作の手動ティルトアダプタを設計して、異なった距離の物体に合焦させたり焦点が合う距離を狭くさせたりするティルト撮影を実現した実績を高く評価した。ティルト撮影以外にも XYZ 方向の平行移動と回転ができる機構に拡張するアイデアや、様々な特殊撮影技法をプリセットとして利用者の間で共有するアイデアなど、篠田君の発想は広がっているが、今後は未踏の機会を最大限に活かし、静止画だけでなく動画撮影時における活用等、提案内容だけに限定せずに挑戦して、大きな飛躍を遂げてくれることを期待したい。マウントアダプタの自動制御を流行させるぐらいの野心を持って、幅広く取り組んで欲しい。

## 8. 開発目標

特殊な撮影技法を手軽に共有して経験できるようにするために、レンズ交換式カメラの本体とレンズとの間のマウントアダプタを自作して自動制御することを目標とし、カメラの光学系の光軸に対してレンズを電動で傾けて、焦点が合う箇所を空間的に傾けるティルト撮影を自動調整可能にすることを目指した。

## 9. 進捗概要

未踏プロジェクト開始時点で、篠田君は自作の手動ティルトマウントアダプタによってティルト撮影を実践していたが、電動にはなっておらず手動だったため、それを全自動化したいという願いを持っている状態だった。プロジェクト開始後、具体的な実現方法の検討・設計を試行錯誤しながら繰り返し、実装作業を開始した。

10月に現場レビューをした際には、試作中のマウントアダプタや設計中の電動制御機構について議論を深め、2軸のティルトを実現する機構の難易度が高くて作業が進まない状態となっていたこと、1軸のティルト機構ならば早期に実現できるという判断を篠田君がしていたことから、まずは1軸を開発し、それが動作することを確認してから2軸を実現する方針となった。また、2軸の実現よりは、1軸であっても動画撮影中のティルト撮影を可能にする優先順位の方が高いことについて議論した。

11月の中間合宿では、進展が乏しい状況であったため、全自動ではなく多少手動操作部分が増えることになったとしても、まずは何らかのプロトタイプ実装をする重要性を議論した。ハードルを下げてでも、篠田君に可能な範囲で何かアウトプットを出しながらプロジェクトを進めていく方針を検討した。

しかし、10月の下旬からは、篠田君からIPA未踏事務局への事務連絡が途絶えただけでなく、未踏事務局やPMから篠田君へ様々な手段を使って連絡を入れても、必要な事務作業・進捗報告に対する反応がない、という事態が何度か繰

り返された。そのため12月末には、未踏事務局側としては、未踏事業実施継続が困難という判断をせざるをえない状況になっていた。その時点ではPMが継続を判断して未踏事務局に依頼し、篠田君が今後の着実な事務処理を約束する形で継続となったが、篠田君が約束を破りPMが継続依頼する同様の事態はプロジェクト終了時まで2回繰り返されることとなった。

1月の合同進捗ミーティング（合宿）では、今後の実装をどう進めるかを確認しつつ、成果報告会での発表スライドのドラフトに対し、ストーリーを明確化し、成果の魅力がどうすればより伝わるかについても議論した。

2月の成果報告会では、ミラーレス一眼カメラのカメラボディ全体をサーボモータで傾斜させてティルト撮影を可能にするシステム「フォーカスコントローラ」の機能を紹介する発表をした。また、発表中では、実装したシステムによる静止画の写真作例の紹介だけでなく、動画撮影中に電動制御によって焦点がずれる表現も紹介した。

## 10. プロジェクト評価

イメージセンサを内蔵した筒型のミラーレス一眼カメラのカメラボディ全体をサーボモータで傾斜させることで、カメラ本体のオートフォーカス機能を併用したティルト撮影を実現するマウントアダプタと、その制御システムを篠田君は実現した。カメラボディ全体を傾斜させても、装着したレンズ側とカメラ側とが電氣的に接続された状態を維持できるように工夫することで、ティルト撮影時にレンズのオートフォーカス機能を利用可能とした。また、ティルト機構を電動サーボモータで駆動することで、ティルト量を電氣的に制御することができるようにした。これは、イメージセンサを内蔵したカメラを含む部分を傾斜させることで、従来のティルトレンズではできなかった、レンズの向きを維持したままティルト量を調整する機能も実現できる点に特長がある。マウントアダプタという形式での実装のため、それに合致する様々なレンズ、特殊なレンズを用いたティルト撮影をすることもできる。さらに、動画撮影時にも、ティルトによって焦点が合う範囲が変化する表現をすることも可能にした点が優れている。ただし、篠田君によれば、プロジェクト終了時点での電動ティルトアダプタは、構造的な強度が不足していて、配線の強度と絶縁に問題があり、レンズの保持位置がずれてしまうといった大きな問題を抱えている。今後は、これらを改善して完成度を高める必要がある。

## 11. 今後の課題

現状では完成度が不十分な電動ティルトアダプタを完成させる必要がある。その上で、同様の機構を第三者が制作・利用できるようにするための情報を一

般公開していくことが今後の課題である。