

1. 担当 PM

首藤 一幸（東京工業大学 情報理工学院 准教授）

2. クリエータ氏名

石田 岳志

3. 委託金支払額

1,405,600 円

4. テーマ名

Visual SLAM フレームワークの開発

5. 関連 Web サイト

- Visual SLAM フレームワーク “Tadataka” :
<https://github.com/IshitaTakeshi/Tadataka>
- Bundle Adjustment のモジュール化 :
<https://github.com/IshitaTakeshi/SBA>
- 知見の公開 : <https://ishitakeshi.netlify.com>

6. テーマ概要

Visual SLAM には様々な方式があり、それぞれ強みが異なる。複数の方式を容易に切り替えて動作させることを可能にするソフトウェアフレームワークを開発する。

7. 採択理由

Visual SLAM とは、カメラで撮影した複数の画像を元に、対象の三次元形状と、同時に、カメラの位置・姿勢を算出することを指す。車の自動運転など、多くの応用が期待されている。このプロジェクトは、アプリケーションから様々な Visual SLAM 手法を統一的に利用できるソフトウェアを開発し、提供する。また、実際に、向き不向きの異なるいくつかの手法を実装して、提供する。これにより、Visual SLAM を行うソフトウェア開発が容易になる。また、手法どうしの

公平な比較が可能になることで、手法の研究も促進できる。

この通り、アプリが増えて Visual SLAM による新しい体験が広がること、手法の研究が促進されること、はたまた、OSS コミュニティが立ち上がるという、などと様々に期待して採択した。

8. 開発目標

実装済みの方式である DVO に加えて、例えば次の方式を実装し、切り替えて使うことができるようにする。

- DSO (Direct Sparse Odometry)
- LSD-SLAM
- ORB-SLAM

9. 進捗概要

複数の方式を切り替えられるフレームワークが実装できること、および、その価値を示すためには、2~3の手法を実装することが必要だと考えた。石田君は、LSD-SLAM や DSO の既存実装を動作させたり、リファクタリングを行ったりしつつ、最初に実装する方式としては VITAMINE-E を選び、実装を開始した。6月下旬のミーティングで、実装中という報告を受けた。

結論から述べると、Visual SLAM の方式を実装し切ることはできなかった。VITAMINE-E の実装を進めたところ、論文には書かれていないいくつかの事項にぶつかり、論文著者に質問するも解決せず、実装を完遂できなかった。

10月上旬のミーティングでは、VITAMINE-E の一部が動作し始めており、球を対象として、2フレームからの復元ができてきた。また、実装が完了していない状態でもテストができるよう、スプレーで柄を付けた球を撮影し、テスト用画像を作成していた。

11月上旬のミーティングでは、複数フレームからの復元ができてきた。

11月下旬の八合目会議では、球に加えて、円筒等の画像も対象として、誤差を削減する手法まで実装できてきた。

ここで実装が行き詰まった。12月下旬のミーティングでは、実地の複雑な画像では復元がうまくいかない、という報告があった。また、発表から投げやりな印象を受けたある PM からは、ミーティングの総評にて、各々のプロジェクトの採択の陰で未踏に採択されなかった応募者もいるのだからしっかり取り組もう、というコメントがあった。ミーティング後に石田君と話をしたところ、11月下旬の八合目会議にて渾身の成果が聴衆にあまりウケなかったため、やる気が下がった、とのことであった。

1月中旬のミーティングは、石田君は自身のプライベートな都合のため欠席であった。

2月半ば、成果報告会の直前に開催した内覧会（発表練習会）では、当初、石田君はかなりネガティブな発表をした。それでは誰のためにもならないので、アピールすべき成果を整理し、アピールの方法を議論した。その結果、成果報告会では、フレームワークの意義、動作している部分、フレームワークの今後を前向きに発表してくれた。

10. プロジェクト評価

プロジェクトに困難があったことは確かである。一方で、無理なくもっと力を尽くす余地はあった。とはいえ、石田君自身も言うように、フレームワークの開発がこれで終わるわけではなく、これからも開発は続く。他のクリエイター達や、クリエイター達の代わりに不採択となった応募者達に対して胸を張って自慢できるフレームワーク、プロジェクトにして欲しい。

11. 今後の課題

- Visual SLAM フレームワークとしてのいったんの完成（2～3方式のサポート）
- 利用者や開発者の獲得
- 実応用