

# MERIT 国内インターンシップ 報告書

理学系研究科物理学専攻小形研究室博士2年

MERIT8 期生 寶田真太

## 1. インターンシップ概要

実施期間：2021年10月22日(金)～2021年12月6日(月)

受け入れ先(担当者)：京セラ株式会社 研究開発本部 先進技術研究所 コンピュータビジョンラボ 画像処理研究課 (渋谷英次郎氏)

課題：セミグローバルマッチングにおける集約方向のランダムフォレストによる学習

## 2. 実習概要

京セラ株式会社は、大学院生向けに研究型インターンシップの機会を提供している。私は京セラみなとみらいリサーチセンターの上記受け入れ先に受け入れていただき、6週間のインターンシップを行った。なお、感染症予防の観点から実習の約9割をオンライン形式で行った。本インターンシップは提案型の形で、初めの2週間(10/22~11/5)で受け入れ先の扱っているテーマの周辺研究のサーベイを行い、私は上記テーマで研究を行うことを提案した。残りの4週間(11/8~12/6)で提案したテーマに従い、セミグローバルマッチングに機械学習を取り入れることによる精度の向上に取り組んだ。

## 3. 研究内容

### 【背景】

2枚の画像の各部についてマッチングを行うことで視差を推定する方法をステレオマッチングという。画像上の各部位の視差が推定できれば、三角測量の原理に基づいて距離を算出することができ、画像センサー等への応用が可能である。ステレオマッチングの手法の一つにセミグローバルマッチング(SGM)がある[1]。これは画像の各ピクセルにおいて、縦横斜めの8方向のパス上での最適化によりマッチングを行う手法である。しかし、必ずしも8方向で最適化するのが良いとは限らず、場合によって縦方向のみや横方向のみに最適化するほうが良い場合などもある[2]。どの方向に最適化するかを機械学習によって決定することでSGMの精度を向上できることが指摘されている[2]。私は[2]の先行研究に興味を持ち、それを参考にSGMにランダムフォレストによる学習を実装した。しかし、もとのSGMの精度を下回る結果となってしまった。

### 【研究目的】

以上の背景をもとに、本インターンシップでの研究目的を「SGMにランダムフォレストによる学習を取り入れ、元のSGMの性能を向上する」と設定した。

### 【研究方法、研究内容】

(1) 学習がうまくいっていないピクセルを分析し、その原因から性能向上について検討する。

学習がうまくいっていないピクセルを詳細に分析し、その傾向を見出した。そして、そのような傾向のあるピクセルを関数によって抜き出してくることができるようになった。抜き

出してきたうまくいかないピクセルでは従来の SGM を用い、それ以外のピクセルで学習を用いることで、10%程度精度を向上することができた。

(2) 学習データの与え方を変えてみて、性能向上について検討する。

学習に使用する画像の枚数を増やす、SGM が明らかに間違っているピクセルでの学習を優先する、コスト計算の方法を変えてみる、など様々な工夫を検討した。結果、数%程度ではあるが、学習の精度を向上することができた。

(1)(2)の研究内容を通して、学習を取り入れた SGM が元の SGM の性能を上回ることができた。

#### 4. 所感

今回は学習がうまくいっていないピクセルを除くというやり方を用いたが、学習の質をあげることにも必要であると感じている。6週間という短い期間であることと私が機械学習に精通していないことから、そこまではできなかったことが少し残念である。少し時間が足りなかった部分はあるが、インターンシップを通して、周辺研究のサーベイ、テーマの立案、アルゴリズムの実装、評価、分析、といった、企業での一連の研究活動をおおむね体験することができ、非常に満足している。私は、将来は企業の研究所で研究することを希望しており、その働き方や研究の現場、大学での研究との違いなどを肌で感じることは非常に良い機会だった。

また、私の大学での研究は机上でモデルを立て、それについて計算を行うということを行っていることが多いのに対して、画像という身近なものを用いて研究を行うことができたのも、新鮮で楽しかった。将来はもう少し応用寄りの研究をしたいと考えており、その意味でもいい経験になったと思う。物理系の私にとって、初めて触れる分野であり躓くこともあったが、担当者の方々による丁寧な指導や議論で多くを吸収できたインターンであったと思う。

さらに、様々な研究者との交流ができた点も非常に良かった。京セラ株式会社には、私と同じ理論物理系出身の研究者や、大学でのアカデミックポスト出身の研究者、国の研究所出身の研究者など様々な出自の方々があり、いろいろな方とお話する機会を作っていただけて、非常に有意義だった。係での雑談を交えたミーティングでは、よりフランクに会社員としての生活についてのお話を聞くこともでき、将来の参考にできると感じた。また、異分野の研究者の方々には私の大学での研究内容を紹介する機会もいただけて、会社員の視点からの質疑をいただくこともできて、とても良い経験になったと思う。

#### 5. 謝辞

本インターンシップで受け入れ、ご指導くださった京セラ株式会社の渋谷英次郎様ならびに画像処理研究課の皆様にご心より御礼申し上げます。また、難しい情勢の中での受け入れを許可くださった、京セラみなとみらいリサーチセンター、物理学専攻、指導教員の小形正男教授、副指導教員の木村薫教授に御礼申し上げます。最後にこのような機会を頂きました、MERIT 関係者の皆様、インターンシップを仲介していただいた GMSI プログラム事務局の紺田様に御礼申し上げます。

**参考文献** [1] H. Hirschmüller. CVPR (2), 807, IEEE Computer Society, (2005). [2] J. Schönberger *et al.*, ECCV (13), volume 11217 of Lecture Notes in Computer Science, 758-775. Springer, (2018).