



2011 年度 未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

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 上席研究員
兼 メディアインタラクション研究 グループ長)

2. 採択者氏名

チーフクリエイター:春日 貴章
(香川高等専門学校 電子工学科 学生)

コクリエイター:元木 浩平
(香川高等専門学校 電子工学科 学生)

コクリエイター:岩倉 夕希子
(香川高等専門学校 情報工学科 学生)

3. 委託金支払額

1,584,000 円

4. テーマ名

線で創るフィールドペインター

5. 関連Webサイト

なし

6. テーマ概要

近年、ロボット技術の進歩は目覚ましく、多種多様なロボットが次々と開発され、産業、介護、医療と様々な分野で活躍している。屋内での身近な問題点や不便な点がロボット技術の進歩によって改善されてきているが、屋外では直射日光の影響や足場の不安定さなどから、屋外にはまだまだ改善の余地があると思われる。そこで、屋外で行われる「ライン引き」に着目した。

学校や競技場などでは、運動会やスポーツの大会が開かれる際にライン引きといわれる石灰の白線を引く道具を使う。例えば、運動会が開催される場合、実施する種目は学校や年によって異なり、引くラインも様々である。毎回、どのようなラインを引くかを決め、運動場の大きさも考慮に入れてラインを引く。正確な直線もしくは曲線を描くためには、二人がメジャーを持ち、一人がその上にラインを引くため最低三人の人員が必要である。また、決まった角度のラインを引くためにメジャーを複数使用して、ラインを引くこともあり、とても煩雑な作業となっている。

今回、私たちはライン引きのためのロボット「フィールドペインター」を開発し、それを制御するソフトウェアを提供する。人間の代わりにロボットが自動的に線を引くことできれいで正確な「線を創れる」ようになることが本技術の特色である。既存の手法に比べ、誰でも簡単に複雑な図形を描けるようになることに加え、人員削減などの効果が期待できる。さらに、災害時の SOS などのメッセージ、グラウンドや競技場などをキャンバスと見立てた新しいアートの実現や巨大な広告を描くことによる広告宣伝などアミューズメント性に富んだ応用が可能である。

7. 採択理由

校庭等の広範囲な地面に線を引く「ライン引き」を自動的に遂行するロボット「フィールドペインター」を実現する提案である。

従来、広範囲に正確な直線もしくは曲線を描くためには複数の人の共同作業が必要という問題があったが、それを自動制御されたロボットによって、精密かつ正確なラインを描くことで解決する。さらにこのプロジェクトが面白いのは、単に競技用に白線を引くだけでなく、複数の色で多様な図形を大きく描く点であり、「世代を超えた感動を多くの人に与えたい」という意気込みが素晴らしい。

チーフクリエイターの春日君は、高専生という若い世代ならではの発想でこのテーマを着想しており、ロボットの自動制御の実現に向けて一部の機能の検証を始めているなど、既に本気で取り組み始めている点を高く評価した。ロボットのハードウェアとソフトウェアの実装を進めた上で、高い精度でカラフルな線を描くためには様々な困難が予想される。是非、コクリエイターの元木君、岩倉さんと共に力を合わせて、困難を乗り越えて目的を達成して欲しい。「フィールドアートの新しい可能性」を切り拓こうというク

リエータの意気込みは素晴らしく、三人の活躍が楽しみである。

8. 開発目標

本プロジェクトの目標は、ライン引きのためのロボット「フィールドペインター」を開発し、それを制御するソフトウェアを提供することである。具体的には、以下の項目等に取り組む。

- 「フィールドペインター」の試作機の作成
- 「フィールドペインター」の制御システムの作成
- 「フィールドペインター」本体の作成
- 「フィールドペインター」の屋外動作
- 「フィールドペインター」によるアート描画

9. 進捗概要

未踏プロジェクト開始時点では、「フィールドペインター」の大きさも含めて未定で、二次元マーカの認識から検討している段階に過ぎなかったが、プロジェクト開始後、レゴによる小型モデル作成や、制御プログラムのプロトタイプシステムの実装、キャリアブレーション方法の検討、本体の設計と部品の調達、ハードウェアの組み立て、カラー石灰の配合実験等、様々な課題に取り組んだ。5月にプロジェクトレビューをした際には、「フィールドペインター」の屋外走行が直前に可能な状況になって間に合ったため、実装の詳細な議論や、小型モデルに労力は割かずに屋外用「フィールドペインター」に全力を集中する方針の確認、開発中の様子の公開方針等に関する有意義な議論ができた。成果報告会前には、開発を継続しつつ、開発中の状況や校庭に描く様子を動画コミュニケーションサイト上で紹介する活動を開始し、成果報告会では、実機による屋外デモンストレーションの様子を収録したビデオを交えて、魅力的な成果を見事に発表した。

10. プロジェクト評価

校庭等の広範囲な地面に線を引く「ライン引き」では、従来、正確な直線もしくは曲線を描くためには複数人の共同作業が必要という問題があったために煩雑で手間がかかり、表現力も限られていたが、チーフクリエイータの春日君、コクリエイータの元木君、岩倉さんは、共に力を合わせて、ライン引きを自動的に遂行することで表現力も拡大

するロボット「フィールドペインター」を開発した。ロボット上に二次元マーカを搭載し、建物の高い位置に設置したカメラからの映像に基づいてマーカの位置を検出して自律動作する。基準位置にも別途二次元マーカを設置することで、地面の相対的な位置関係を把握しながら、ロボット上に搭載した石灰を自動排出して描画が可能である。何よりもインパクトがあったのは、そのロボットの巨大さと四輪のインホイールモーターによる力強い走りであり、当初の予想を大きく上回る縦 1m×横 2m、車体重量約 100kg という大型ロボットを見事に作り上げた。基準位置の二次元マーカは一辺 1.8m の正方形、ロボット上に搭載する二次元マーカも一辺 1.2m の立方体(ロボットの前後左右の 4 面にマーカを配置)と巨大であり、太陽光の反射を抑えるために素材をフェルトにし、デジタルコンパスも併用しながら広大な地表上で安定して認識することを試行錯誤の末に可能にした。動画コミュニケーションサイト等での広報活動にも力を入れてきた点は特筆でき、円や直線を組み合わせて様々な絵を校庭に描く様子を動画で魅力的にアピールしてきた。石灰を自動的に切り替えながら、複数の色で多様な図形を描くところまでは実現できなかったが、人手で切り替えて複数色の図形を描画できる可能性も示している。まさに「フィールドアートの新しい可能性」を切り拓こうというクリエイターの意気込み通りの優れた成果が実現された。三人の才能と卓越した実行力、プレゼン力、情熱、チームワークを、極めて高く評価する。

11. 今後の課題

今後は、さらに世の中からの認知度を高めるための活動に加え、単色でなく複数の色の石灰を自動的に切り替えながら図形を描く機能を搭載したり、線の太さも制御して調整できる機能を搭載したりすることで、より一層表現能力を高めていくことを期待したい。従来は、ただ地面に線を引くだけだった「ライン引き」という作業を、「フィールドペインター」によってエンタテインメント性のある「フィールドアートの新しい可能性」へと飛躍させる取り組みを、今後も継続していくことで、より大きく貢献して欲しい。