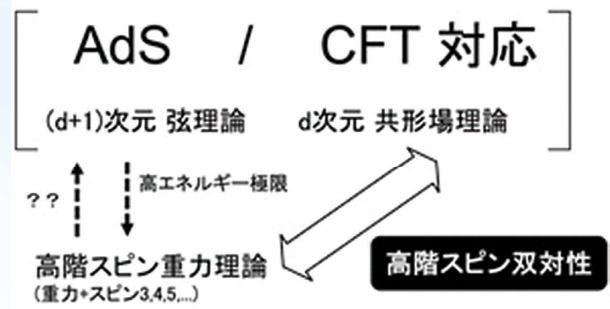


ウィルソンラインを用いた高階スピン双対性と超弦理論の研究

上床 隆裕 (一般教育部門 講師)

古典重力に高階スピン場を付け加えた高階スピン重力理論は、AdS/CFT対応の一種である高階スピン双対性をもつ模型として盛んに研究されてきました。この理論は弦理論に非自明な高エネルギー極限をとることで現れるため、弦理論や一般のAdS/CFT対応を理解するための重要な模型として期待されていますが、その詳細は長らく謎に包まれてきました。本研究の目的は、私たちの最近の論文で新たに開発した、ウィルソンラインを用いた相関関数の解析手法を用いて、高階スピン双対性の詳細を明らかにすることです。特に、弦理論との関係が示唆されている、高階スピン重力理論の超対称模型を双対性の観点から調べることで、高階スピン重力理論と弦理論をつなぐ物理量を具体的に計算したいと考えています。これにより、直接的に関係性を議論できるようになれば、弦理論を新たな視点から理解することにつながると期待されます。



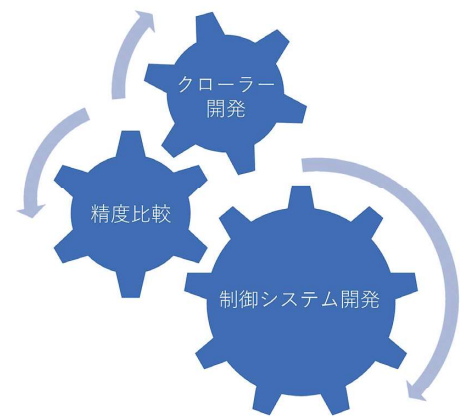
進化型プログラミングによるロボット制御用データ自動収集クローラーの開発

秋川 元宏 (情報工学分野 助教)

近年、深層学習の成功により画像認識だけでなく、さまざまな分野において目覚ましい技術の発展があります。しかし、深層学習の訓練には大量のデータが必要です。コンピュータ内だけでシステムが完結する画像や自然言語処理であれば大量のデータ取得は比較的容易です。ただし、訓練に用いるデータはその質も訓練の結果へ反映されるため、量だけでなく、質も考慮する必要があります。

深層学習をロボット制御に応用することを考えた場合、訓練に必要なデータはロボットを実際に制御し取得する必要があります。しかし、時間的な制限により大量にデータを取得すること自体が難しく、質まで考慮することは困難です。本研究では、遺伝的プログラミングを用いた深層学習を用いたロボット制御用システム構築時に用いる訓練データを自動で取得するクローラーの開発を目的としています。

遺伝的プログラミングは進化的にプログラムを改良していく手法です。この手法を用いることで人の手を介さずとも自動で訓練データを取得してくれるようになります。さらに、深層学習の訓練と並行してクローラーを進化させることで深層学習の訓練効果を高めるような訓練データを生成するクローラーを作成することができます。



スキル向上実習から考察分析力向上実験への転換を図る同時5軸加工教材の開発

石塚 和則 (教育研究支援センター 副技術長・技術専門員)

近年、機械加工の高度化を背景に、従来の直交3軸工作機械(以後、3軸機) から、タービンブレードのような複雑形状も加工できる同時5軸工作機械(以後、同時5軸機)への移行が加速しています。このような背景から、付加価値の高い加工技術を有する技術者の育成が求められています。3軸機を用いたNC(数値制御)加工では、ほぼ自動的に工具経路を作成できます。一方で同時5軸機のNC加工では工具軸の制御が必要であり、工具経路の作成が困難です。その点を補うための分かりやすい教材が必要です。そこで

本研究では、3軸機から同時5軸機へ教育主眼の移行を機に、“技術習得型”から“思考・検証型”へ転換を図る教材の開発を目的とします。そのためには従来の加工実習に実験的要素を加えるべく、工作法・材料力学・熱力学などの知識を活用しながら加工を行う内容が求められます。具体的にはCADを用いて工具形状と加工面粗さの関係や、加工条件と切削抵抗・入熱・工具寿命の関係に関する理解を深める教材を準備します。加工後の表面粗さ測定を取り入れながら3軸加工を行うオペレータ教育から同時5軸機を駆使するエンジニア教育への質の転換を図ります。

			ねじり角	5°	90°
楕円体	傾斜楕円体	倒立立方体【矢印は干涉箇所】	翼形状		
			加工	25分	38分