

はじめに

地球で起こる様々な変化を、私たちが実際に変化した場所を訪れて観測することは大変な時間と労力が必要になります。そこで、リモートセンシングという技術の利用が大変有効です。

人間が目で物体を捉えるように、リモートセンシングでは「センサ」と呼ばれる装置を、人工衛星や飛行機などに搭載して対象物を観測しており、可視領域や赤外領域を扱う光学センサやマイクロ波領域のセンサ（放射計・合成開口レーダ）が用いられます。

この研究室では、観測されたデータを画像として可視化を行うほか、観測結果を理解するために、現地調査やモデル構築により評価する研究を行っています。

研究のモチベーション

産業革命以降の人為的な活動により、地球の全球気温は上昇を続けており、地球上において私たち人類が持続可能な生活を送れるか懸念されています。

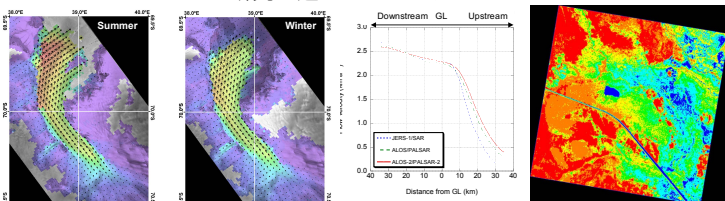
雪氷の融解、森林伐採、非湿原化といった地球環境の変化は、局所的なものであっても、最終的には地球全球での気候変化へとつながる可能性が高いと考えられます。



雪氷や植生と気候変動のフィードバック例

研究テーマ

主として、マイクロ波を用いた合成開口レーダを用いた地球環境のモニタリングをテーマに研究を進めています。

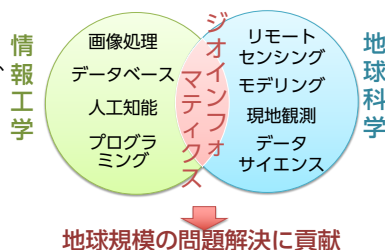


白瀬氷河流動ベクトル図
(暖色系は流動速度が速い)

海氷の分布と氷厚推定
東南極の氷河・定着氷
の変動モニタリング

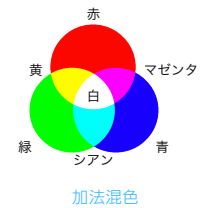


リモートセンシングデータの取り扱い、画像処理や信号処理の分野と多くが共通し、リモートセンシングデータからの情報抽出には、データマイニングの主要手法の手順を包んでいます。リモートセンシングデータの解釈には、現地観測や物理モデル等の考察が必要です。そのため、地球環境のモニタリングは、情報工学と強い関係があります。



光の三原色

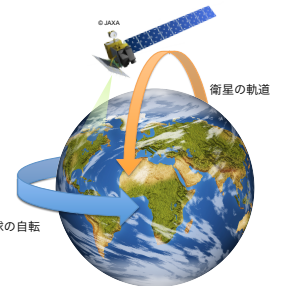
私たちは、光の三原色である「赤」「緑」「青」を組み合わせると「白」と認識します。これら3色の明るさ（強度）を変えて組み合わせると、原理的には全ての色を作り出すことができます。



テレビやパソコンの画面は赤・緑・青の自ら発光するドットの集まりで構成されており、これらドットは私たちの目で認識できない程度に小さく、3色の光が重なって様々な色として認識されます。

リモートセンシングとは？

リモートセンシングとは、地球表面や大気で反射、放射、散乱した電磁波を遠隔計測するための技術の総称です。



地球の自転と衛星の軌道の関係

一般的な地球観測衛星では、同一地域を通過する時間（太陽方位角）が同じになり、地球を周回している衛星が定期的に同じ場所に戻ってくる、太陽同期準回帰軌道を採用しています。これにより、ある一定期間毎に同じ場所を同じ位置から観測することができます。

人工知能による橋梁の診断支援

日本では高度経済成長期（1960年代）に、道路、橋、上下水道といった社会インフラが一斉に整備された。これらインフラは約60年の年月が経過しており高齢化が進んでいる他、高速道路といった高負荷による使用状況や、海沿いといった塩害等の地理的要因による劣化や損傷の進行も懸念される。

また、人口の減少や少子高齢化により、2048年には人口が1億人を下回る推計になっている。このことは、インフラを整備、維持管理するための財源確保だけでなく、インフラの整備、維持管理、更新等を担当する技術者の数が減少することを意味する。したがって、効率的なインフラの維持管理を実施し、安全・安心で持続可能な社会を実現することが求められている。

以上のことから、インフラの整備や維持管理を実施する技術者を支援するための、人工知能による橋梁の診断支援の研究を進めている。この研究により、橋梁診断の標準化を図ることにより橋梁診断に係る技術者を支援するシステムをAIカメラとして構築した。今後、技術者が減少した場合にも地方自治体レベルで対応可能なシステムを目指している。



開発したAIカメラ

人工知能による橋梁診断のスキーム

今後の展開

地球上において、様々な地域で私たち人類が持続可能な生活を送れるか懸念されています。今、地球で何が起きているか、リモートセンシングで得られるデータの解析を実施し、その結果の解釈を通して明らかにしていきたいと考えています。