

リモートセンシングの 応用・解析技術

農林水産・環境・防災から建築・土木、高精度マッピングまで

リモートセンシングの
応用・解析技術

農林水産・環境・防災から建築・土木、高精度マッピングまで

監修
中山 裕則 杉村 俊郎



NTS

- ・リモートセンシングの基礎に加え、多分野の応用事例を一冊にまとめた技術書!
- ・人工衛星やドローンから捉えたデータに解析・分析を行うことで、農作物収穫予測・生育管理、道路や鉄道等のインフラ監視、アマゾン地域の森林の違法伐採の阻止、海洋環境の変化を把握する、といった様々な衛星画像の利用事例を解説!
- ・リモートセンシングに携わる様々な分野の研究開発者のみならず、新しいビジネス創出を考えている方々に最適な書籍!

- 発行 2019年8月
- 体裁 B5判 506頁
- 定価 本体58,000円+税
- ISBN 978-4-86043-612-4

第1編 リモートセンシングの基礎

監修

中山 裕則 / 日本大学

杉村 俊郎 / 日本大学

第1章 リモートセンシングデータの 観測処理入手

第2章 画像解析

第3章 衛星データの補正処理

第4章 情報抽出

執筆者

(敬称略
掲載順)

中山 裕則 日本大学
杉村 俊郎 日本大学
坂本 利弘 農業・食品産業技術総合研究機構
米澤 千夏 東北大学
田中 勝千 北里大学
井上 吉雄 東京大学
鎌形 哲稔 国際航業(株)
大島 香 国際航業(株)
小泉 佑太 国際航業(株)
新井 康平 佐賀大学/アリゾナ大学
田中 圭 日本地図センター
斎藤 克弥 漁業情報サービスセンター
栗屋 善雄 岐阜大学
古川 邦明 岐阜県森林研究所
宮坂 聡 中日本航空(株)
竹島 喜芳 中部大学
河方 智之 可茂森林組合
金 宗煥 アジア航測(株)
船越 和也 アジア航測(株)
竹中 悠輝 信州大学
加藤 正人 信州大学
中右 浩二 宇宙航空研究開発機構
岡部 美砂 和歌山大学
向井田 明 リモート・センシング技術センター
久世 宏明 千葉大学
原 政直 (株)ビジョンテック
矢内 栄二 千葉工業大学
作野 裕司 広島大学
沖 一雄 東京大学/京都先端科学大学

小野 誠 リモート・センシング技術センター
中村 和樹 日本大学
山之口 勤 リモート・センシング技術センター
若林 裕之 日本大学
有井 基文 三菱スペース・ソフトウェア(株)
大木 真人 宇宙航空研究開発機構
山野 博哉 国立環境研究所
江口 毅 山口大学
浦井 稔 産業技術総合研究所
藤原 智 国土交通省国土地理院
三浦 弘之 広島大学
劉 ウェン 千葉大学
山崎 文雄 防災科学技術研究所
島岡 隆行 九州大学
中山 裕文 九州大学
石岡 義則 (株)パスコ
桑島 宣司 (株)パスコ
宮田 岩往 (株)奥村組
杉本 賢二 大阪工業大学
浅輪 貴史 東京工業大学
高久 淳一 リモート・センシング技術センター
久保 信明 東京海洋大学
高崎 健二 水産研究・教育機構
山口 靖 名古屋大学
田村 恵子 中日本航空(株)
星野 弘方 酪農学園大学
仲澤 峻 酪農学園大学
マナエワ・カリナ 酪農学園大学
小塚 莊一郎 学習院大学

第2編 応用事例

第1章 農業分野

第2章 水産分野

第3章 森林分野

第4章 経済活動分野

第5章 環境分野

第6章 海洋分野

第7章 防災・災害分野

第8章 建築・土木分野

第9章 高精度マッピング

第10章 その他の分野

第11章 衛星リモートセンシング事業の 発展に向けた法的課題

購入
申込
書

株式会社 エヌ・ティー・エス行 FAX:047-314-0810

年 月 日

「リモートセンシングの応用・解析技術」を()部申し込みます。

団体名	TEL
	FAX
所在地	□□□-□□□□
購入希望 部 署	氏名
e-mail	
申込担当 部 署	氏名
e-mail	
通信欄	NTS 担当者

申込要領

■直接小社宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限ります)。

■お支払い方法
商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によってはポイントや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。

■お申し込み・お問い合わせ先
(株)エヌ・ティー・エス 営業部

株式会社 エヌ・ティー・エス

◆市川AIセンター
〒272-0023
千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵ビル4F
TEL 047-314-0801 FAX 047-314-0810
<http://www.nts-book.co.jp>

ここに記入いただいた個人情報は、下記目的のために利用されます。

(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様により有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介、弊社における「個人情報のお取り扱いについて」及び、「個人情報保護方針」については弊社HPをご覧ください。

リモートセンシングの 応用・解析技術

目次

第1編 リモートセンシングの基礎

第1章 リモートセンシングデータの 観測処理入手

- …〔中山 裕則〕
1. リモートセンシングデータの観測と処理
 2. 衛星データの手入
 3. リモートセンシングデータの利用

第2章 画像解析

- …〔杉村 俊郎〕
1. 衛星データの画像処理
 2. ハードウェアシステム
 3. ソフトウェア
 4. 色彩理論
 5. 衛星画像の強調
 6. 衛星画像のカラー表示
 7. パンシャープン

第3章 衛星データの補正処理

- …〔杉村 俊郎〕
1. センサの周知する情報
 2. 放射量補正
 3. 幾何学的歪
 4. 幾何補正
 5. 地図投影変換

第4章 情報抽出

- …〔中山 裕則〕
1. 情報抽出の概要
 2. 空間情報の抽出
 3. スペクトル情報の抽出
 4. 分類(解析)
 5. 時系列変化抽出
 6. リモートセンシングデータとGIS

第2編 応用事例

第1章 農業分野

第1節 農産物の収穫量予測

1. 高頻度観測衛星による
穀物収量の早期予測

- …〔坂本 利弘〕
1. はじめに
 2. 対象地域および高頻度観測衛星センサ
(MODIS)
 3. 収量予測のための4ステップ
 4. トウモロコシ早期単収予測モデルの精度評価
 5. まとめ
 2. 全偏波観測合成開口レーダによる
十分に生育した水稲作付圏画抽出の試み

- …〔米澤 千夏〕
1. はじめに
 2. 合成開口レーダによる全偏波観測
 3. 仙台平野を対象とした事例
 3. ハイパースペクトルセンサを用いた
飼料畑のリモートセンシング

- …〔田中 勝千〕
1. はじめに
 2. グランドベースの牧草地のリモートセンシング
 3. 航空機ベースの
トウモロコシ畑のリモートセンシング

第2節 農産物の生育管理

1. 高解像度衛星群ならびにドローンシステム
による作物・圃場情報計測と
そのスマート農業への活用

- …〔井上 吉雄〕
1. 農業生産管理における診断情報の重要性
 2. 農業生産管理における
リモートセンシングの応用場面とデータ要件
 3. リモートセンシングによる
診断情報作成の基礎
 4. 高解像度光学衛星センサによる
診断情報作成法と応用例
 5. ドローンセンシングシステムによる
診断情報作成法と応用例
 6. おわりにー先進的農業における
リモートセンシングの社会実装に向けてー

2. 農業生産性の向上を目指した
マルチプラットフォームセンシングによる
クラウド型営農支援サービス

- …〔鎌形 哲彦／大島 香／小泉 佑太〕
1. はじめに
 2. マルチプラットフォームセンシング
 3. 生育診断に必要な解析技術の開発
 4. クラウド型営農支援サービス「天晴れ」
 5. 農業生産の現場からの評価
 6. おわりに

第3節 衛星データによる茶園管理

- …〔新井 康平〕
1. まえがき
 2. 提案方法
 3. 実験
 4. あとがき
 4. ドローンリモートセンシングによる
水稲群落表面温度の把握

- …〔田中 圭〕
1. はじめに
 2. モニタリング概要
 3. 解析手法
 4. 結果と考察
 5. 結論

第2章 水産分野

第1節 リモートセンシングの漁業への応用

- …〔斎藤 克弥〕
1. はじめに
 2. 漁場と衛星リモートセンシング
 3. 赤潮と衛星リモートセンシング
 4. 船舶位置と衛星リモートセンシング
 5. 衛星リモートセンシングの応用解析
 6. おわりに

第2節 衛星データによる冬季注葉赤潮予測

- …〔新井 康平〕
1. 背景
 2. 概要
 3. 冬季注葉赤潮の発達過程
 4. 2010～2015年におけるクロロフィルa濃度と
潮位、太陽直達、風速との相関
 5. 冬季注葉赤潮発生予測
 6. 提案冬季赤潮発生予測方法の検証
 7. 赤潮速報との比較
 8. まとめ

第3章 森林分野

第1節 高精度資源情報を活用した森林経営 計画策定支援システムの構築と検証

- …〔栗屋 善雄／古川 邦明／宮坂 聡／
竹島 喜芳／河方 智之〕

1. はじめに
2. 研究対象地
3. 広域の森林資源情報の把握技術
4. 高精度3次元森林情報による
森林経営計画の策定

第2節 衛星画像を用いたナラ枯れ被害 状況の把握と防除対策の取り組み

- …〔金 宗煥／船越 和也〕
1. はじめに
 2. 六甲山系におけるナラ枯れの現状
 3. リモートセンシングによる被害の把握
 4. ナラ枯れ激害化に対応した
防除対策の取り組み
 5. おわりに

第3節 高分解能人工衛星画像と 航空レーザーデータを使用した 松枯れ被害の区分

- …〔竹中 悠輝／加藤 正人〕
1. 衛星データによる松くい虫被害区分
 2. 松くい虫被害と研究成果
 3. 使用するデータと調査地
 4. 方法
 5. 結果
 6. 課題と限界

第4節 アラスカの林野火災とその対策

- …〔中石 浩二〕
1. はじめに
 2. 林野火災による影響
 3. 林野火災に対する
消防活動への衛星画像の利用
 4. 火山活動・林野火災速報システム
 5. おわりに

第4章 経済活動分野

第1節 経済学における リモートセンシングデータの利用

- …〔岡部 美砂〕
1. はじめに
 2. 経済学における
リモートセンシングデータの利用
 3. おわりに

第2節 夜の衛星光画像による世界の 大都市の光エネルギー分布解析

- …〔中山 裕則〕
1. 衛星光画像による地球の夜の光分布観測
 2. 夜の光の分布画像データによる
都市の夜の光分布の分析
 3. 都市の夜の光強度分布の解析
 4. まとめ

第3節 ミャンマーの農業分野に貢献する 人工衛星データを活用した 「天候インデックス保険」の開発

- …〔向井田 明〕
1. 背景
 2. 天候インデックス保険
 3. リモートセンシングデータによる課題解決

第5章 環境分野

第1節 大気、水

1. 長光路差分吸収を利用したエアロゾルと
大気汚染気体の計測

- …〔久世 宏明〕
1. はじめに
 2. 大気透過率と長光路差分吸収
 3. 衛星観測への応用例
 4. 微量気体の地上計測

第2節 夜間画像を利用したリモートセンシング

- …〔原 政直〕
1. はじめに
 2. DMSPとその搭載センサについて
 3. DMSP/OLSの夜間可視画像の利用例
 4. 夜間光をパラメータとした
二酸化炭素排出量の推定
 5. まとめ
 3. 人工衛星データを利用した
東京湾内の水質解析

- …〔矢内 栄二〕
1. はじめに
 2. 解析領域
 3. 使用データ
 4. 解析方法

5. 解析結果および考察
6. まとめ
4. 藻場のリモートセンシング
- …〔作野 裕司〕
1. はじめに
2. 藻場分布推定手法
3. 応用事例

第2節 気候・気象、生態系

1. 衛星画像を用いた干ばつ指標
- …〔沖 一雄〕
1. 干ばつとその指標
2. 昼夜の地表面温度差に着目した
干ばつ指標SDT
3. SDTマップの解析例
2. 衛星熱赤外データによる
東京都市圏の熱環境の分析

- …〔中山 裕則〕
1. 衛星熱赤外データによる都市の熱環境分析
 2. 衛星熱赤外画像データによる
東京都市圏の熱環境分析の方法
 3. 衛星熱赤外データによる
東京都市圏の熱環境の特性
 4. 東京都心の熱環境(熱収支)分析
 3. ブラジル国における衛星データを使った
違法伐採低減への貢献

- …〔小野 誠〕

1. 背景
2. 違法伐採防止プロジェクトの概要
3. 伐採検出の方法と機材
4. システム運用の結果
5. プロジェクトの中断
6. システムの継続
7. まとめ

第3節 雪氷

1. 東南極・白瀬水河の流動速度の長期的変動
- …〔中村 和樹〕
1. はじめに
2. 使用データ
3. 解析方法
4. 解析結果
5. まとめ
2. 合成開口レーダを利用した
氷河・氷床域の観測

- …〔山之内 勤〕
1. はじめに
 2. SARを用いた氷河域のリモートセンシング
 3. おわりに

第6章 海洋分野

第1節 Lバンド多偏波合成開口レーダ による海水観測

- …〔若林 裕之〕
1. はじめに
 2. 海水物理量に感度が高い
多偏波パラメータについて
 3. VV-HH後方散乱比による氷厚推定
 4. 散乱エントロピによる海水密度推定
 5. まとめ

第2節 衛星搭載合成開口レーダによる 船舶監視技術

- …〔有井 基文／大木 真人〕
1. はじめに
 2. 衛星搭載SARによる船舶監視の三要素
 3. データ解析技術
 4. まとめと今後の課題

第3節 サンゴ礁のリモートセンシング

- …〔山野 博哉〕
1. はじめに
 2. 衛星リモートセンシングによる
サンゴ礁のマッピング
 3. サンゴ礁リモートセンシングの最近の展開
 4. おわりに

第7章 防災・災害分野

第1節 災害監視

1. 災害発生前の光学センサ画像が
入手できない場合を想定した
斜面崩壊地の検出手法

- …〔江口 毅〕
1. 緒言
 2. 対象とする災害事例と衛星データ
 3. 解析手順
 4. 結果と考察
 5. 結語

2. 衛星搭載型熱赤外線センサによる火山観測

- …〔浦井 稔〕
1. はじめに
 2. 噴煙高度の観測
 3. 火山ガスの観測
 4. 地表面・海水温度観測
 3. 地震・火山活動監視のための
SARによる地殻変動観測

- …〔藤原 智〕
1. はじめに
 2. SARによる地殻変動検出
 3. 地震
 4. 火山活動
 5. 課題とまとめ

4. リモートセンシングによる建物被害把握

- …〔三浦 弘之〕
1. はじめに
 2. 地球観測衛星リモートセンシングについて
 3. 光学センサ画像による建物被害把握
 4. SAR画像による建物被害把握
 5. 被害検出手法の高度化に関する
最近の取り組み
 6. おわりに

第2節 災害対策

1. 高分解能SAR画像における
橋梁の後方散乱特性
- …〔劉 ウェン／山崎 文雄〕
1. はじめに
2. 橋梁の後方散乱モデル
3. 大規模橋梁の後方散乱モデル
4. 小規模橋梁の後方散乱モデル
5. 2011年東北地方太平洋沖地震の被害橋梁
6. まとめ

2. ドローンを用いた災害廃棄物発生量の 迅速かつ正確な計測方法

- …〔島岡 隆行／中山 裕文〕
1. 災害廃棄物の発生量および要処理量の推計
 2. 災害廃棄物発生原単位の精査
 3. ドローンによる配置場の災害廃棄物発生量の
迅速かつ正確な推定方法
 4. おわりに

第8章 建築・土木分野

第1節 衛星による地下工事の変動監視

- …〔石岡 義則／菱島 宣司／宮田 岩往〕
1. 社会的ニーズと衛星監視技術
 2. 利用場面および適用事例
 3. 要求技術
 4. 将来展望

第2節 衛星夜間光データを用いた 建物延床面積の推計

- …〔杉本 賢二〕
1. はじめに
 2. 推計手法と利用データ
 3. 推計結果と考察
 4. おわりに

第3節 航空機LIDARを用いた都市空間に おける樹木の熱環境緩和効果の評価

- …〔浅輪 貴史〕
1. はじめに
 2. 航空機LIDAR
 3. 樹木のLAD分布の推定
 4. 樹木の熱環境緩和効果の評価

第9章 高精度マッピング

第1節 ALOSPRISMを用いた 高解像度全球地形データ作成の ためのアルゴリズム開発

- …〔高久 淳一〕
1. はじめに
 2. ALOSPRISM
 3. 高解像度全球地形データ作成アルゴリズム
 4. 高解像度全球地形データ作成結果と評価
 5. まとめと今後の展望

第2節 準天頂衛星のセンチメートル級 測位補強サービスの評価

- …〔久保 信明〕
1. はじめに
 2. CLASの実験結果
 3. MADOC-PPPの実験結果
 4. まとめ

第3節 衛星ステレオ画像を用いた 移動物体の速度ベクトル測定

- …〔高崎 健二〕
1. はじめに
 2. 同一軌道内ステレオ観測に含まれる
観測時間差を用いる方法
 3. まとめ

第10章 その他の分野

第1節 リモートセンシングによる 地質・鉱物マッピング手法の開発

- …〔山口 靖〕
1. 地質マッピング
 2. ASTERによる地質・鉱物マッピング
 3. ハイパースペクトル・センサによる
地質・鉱物マッピング

第2節 航空機搭載センサを用いた 野生動物の検出

- …〔宮坂 聡／田村 恵子〕
1. はじめに
 2. 野生動物の調査手法
 3. 航空機搭載型センサシステムの開発
 4. 調査事例
 5. 航空機調査の実用化に向けての考察
 6. まとめ

第3節 衛星追跡による鉄道と道路による チベットアンテロープ (Pantholops hodgsonii)の 季節移動への影響について

- …〔星野 弘方／仲澤 峻／マナエワ・カリナ〕
1. はじめに
 2. チルルの衛星追跡
 3. チルルの生息地選択
 4. 鉄道と道路の影響

第4節 偏波SARデータによる 多分野の情報抽出

- …〔新井 康平〕
1. 偏波SAR(レーダーポラリメトリ)
 2. 理論背景
 3. ポラリメトリックSAR画像分類への応用

第11章 衛星リモートセンシング事業の 発展に向けた法的課題

- …〔小塚 荘一郎〕
1. はじめに
 2. 衛星リモートセンシングに関する国際的枠組
 3. 衛星リモートセンシング法の内容
 4. 国内法による衛星リモートセンシング活動の規律
 5. データ産業としての衛星リモートセンシングと
法制度