

関東圏における、FITに支えられたメガソーラー増加の衛星画像を用いた検証

神山徹、Nevrez Imamoglu、今井正堯、中村良介

産業技術総合研究所 人工知能研究センター

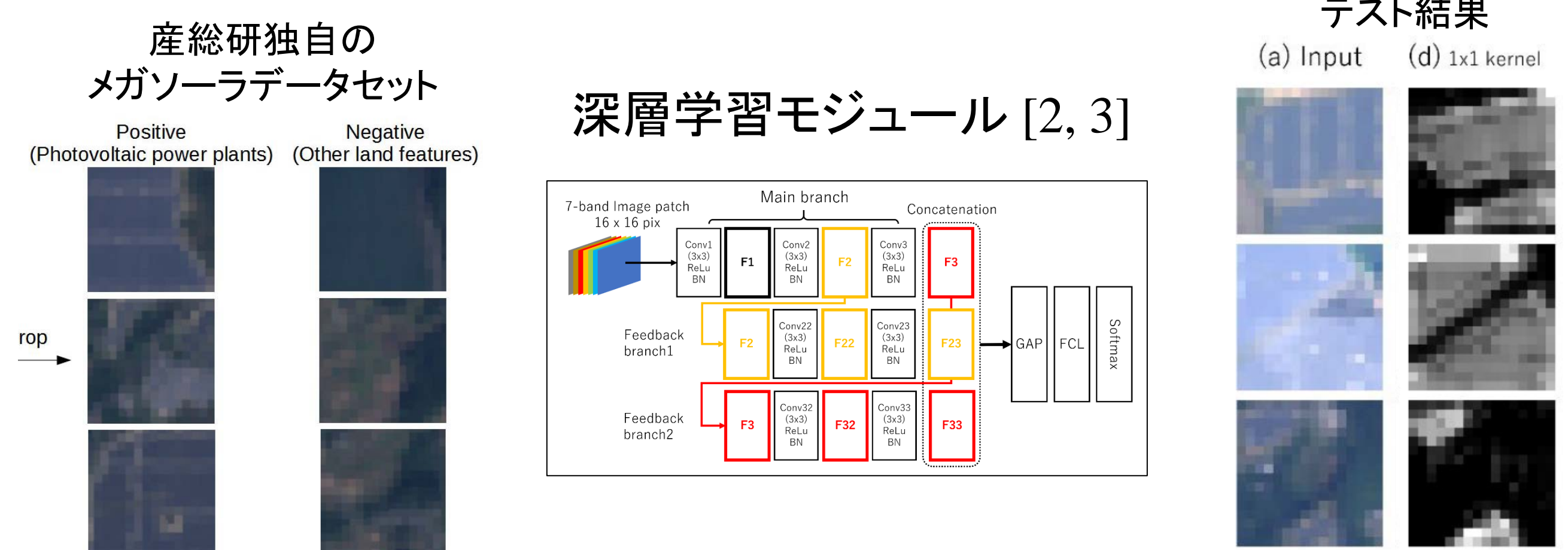
研究の目的

メガソーラー施設の増加を衛星画像を用いて
広範囲、かつ網羅的に探査
⇒ FITによる太陽光発電導入量の増加を検証

- FITにより太陽光発電導入量の大幅に増加
- 導入量の統計は事業者の申請ベース
⇒ 「観測」により実態が報告された例はない
- 広範囲を一度に観測できる衛星画像と、大量のデータを網羅的に扱える深層学習技術の組み合わせにより調査

実験

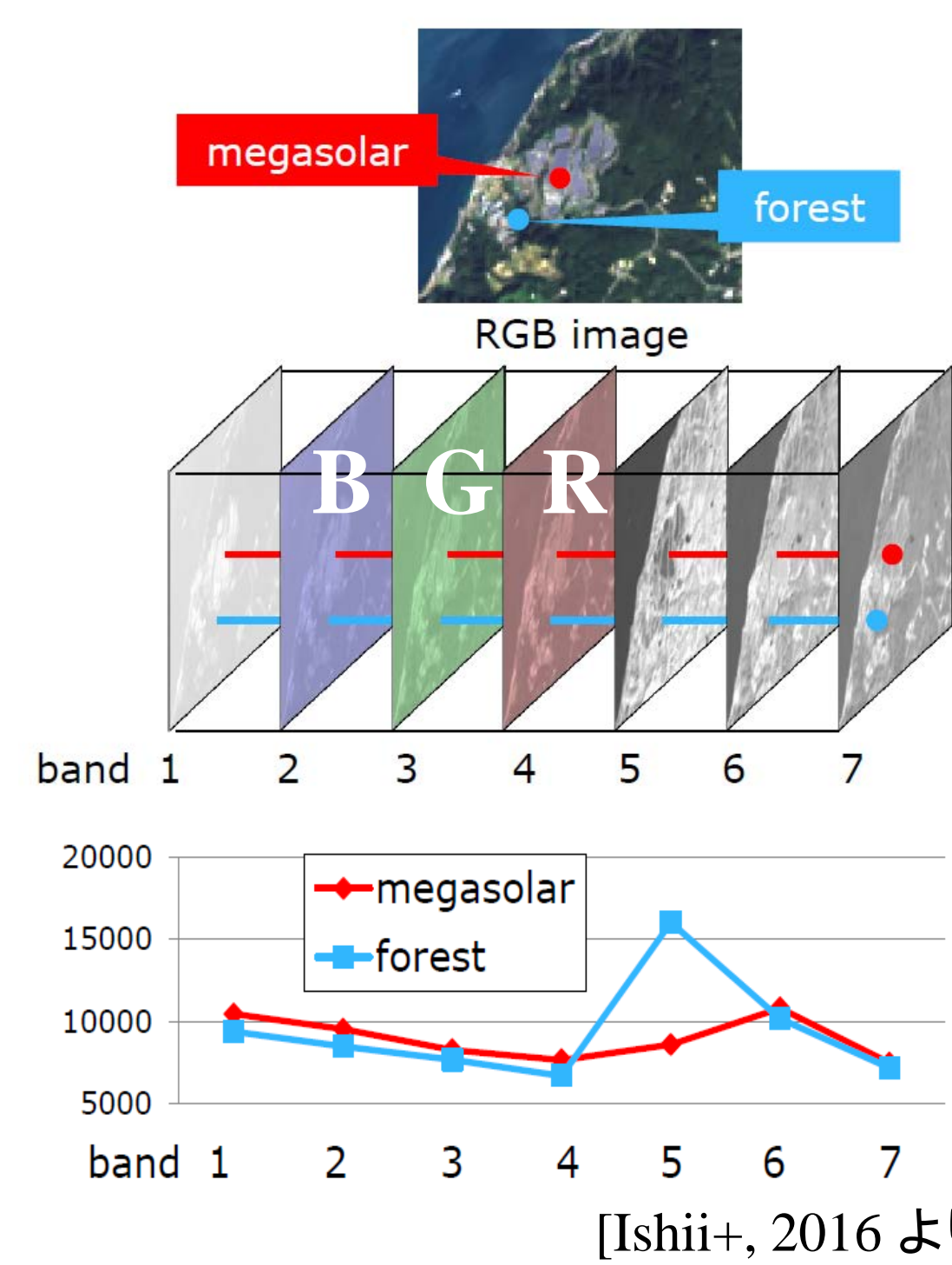
- メガソーラー施設にラベル付けをした衛星画像の教師データの準備
- 精度を高めるFeed back構造を持つ独自深層学習モジュールの開発
- 90%以上の精度でメガソーラー施設を画素単位で検出 [2, 3, 4]



結果

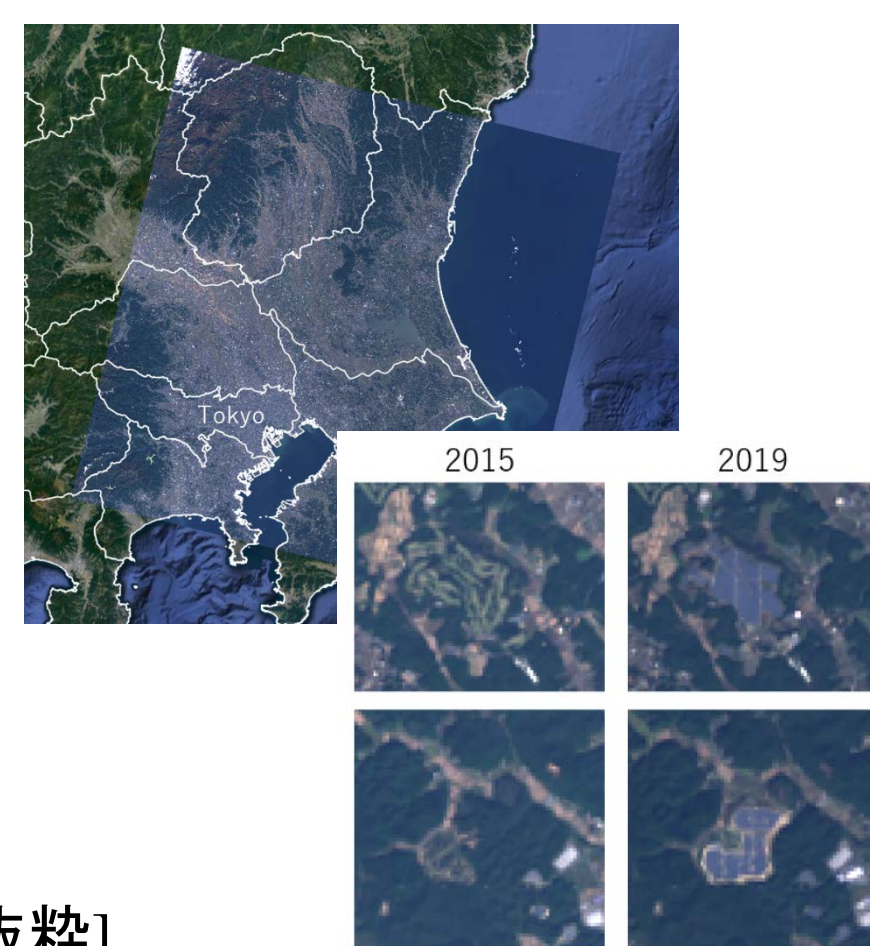
Dataset

Landsat8号観測画像



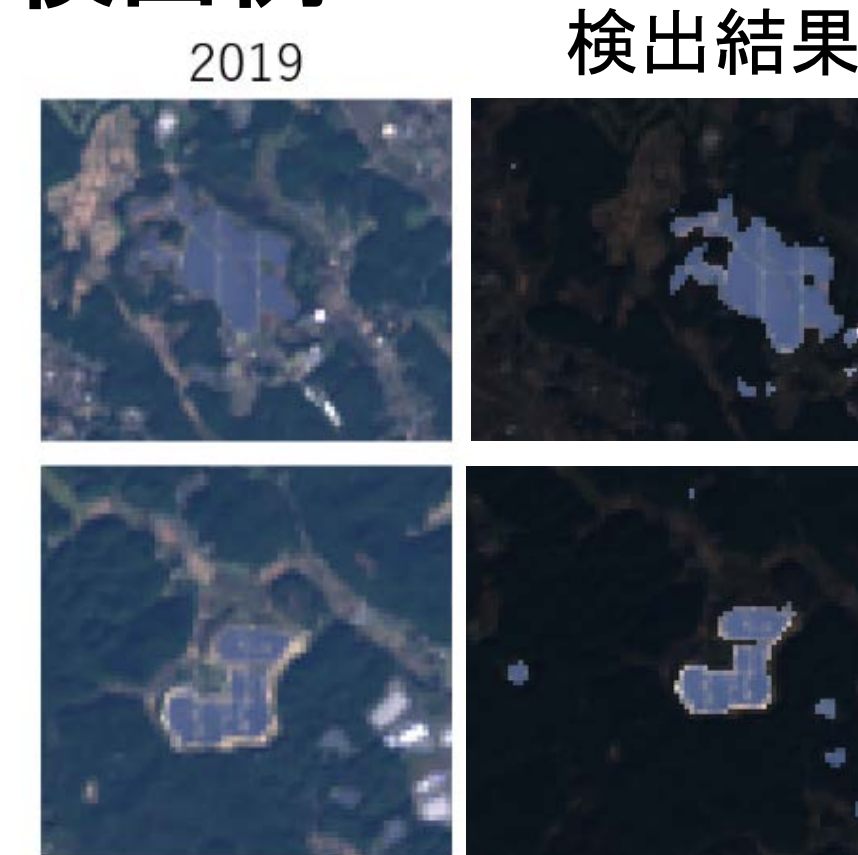
- 2013年～2019年を利用
- 30 m分解能 => 1 MW以上のメガソーラー施設検出に十分
- 紫外・可視・近赤外による観測 [1]
⇒ 人間の知覚以上の判断材料 [3]

Study area



- 関東広域
~40,000 km²
- 平野部、山間部ともに開発によるメガソーラー施設の建設が見られる

検出例



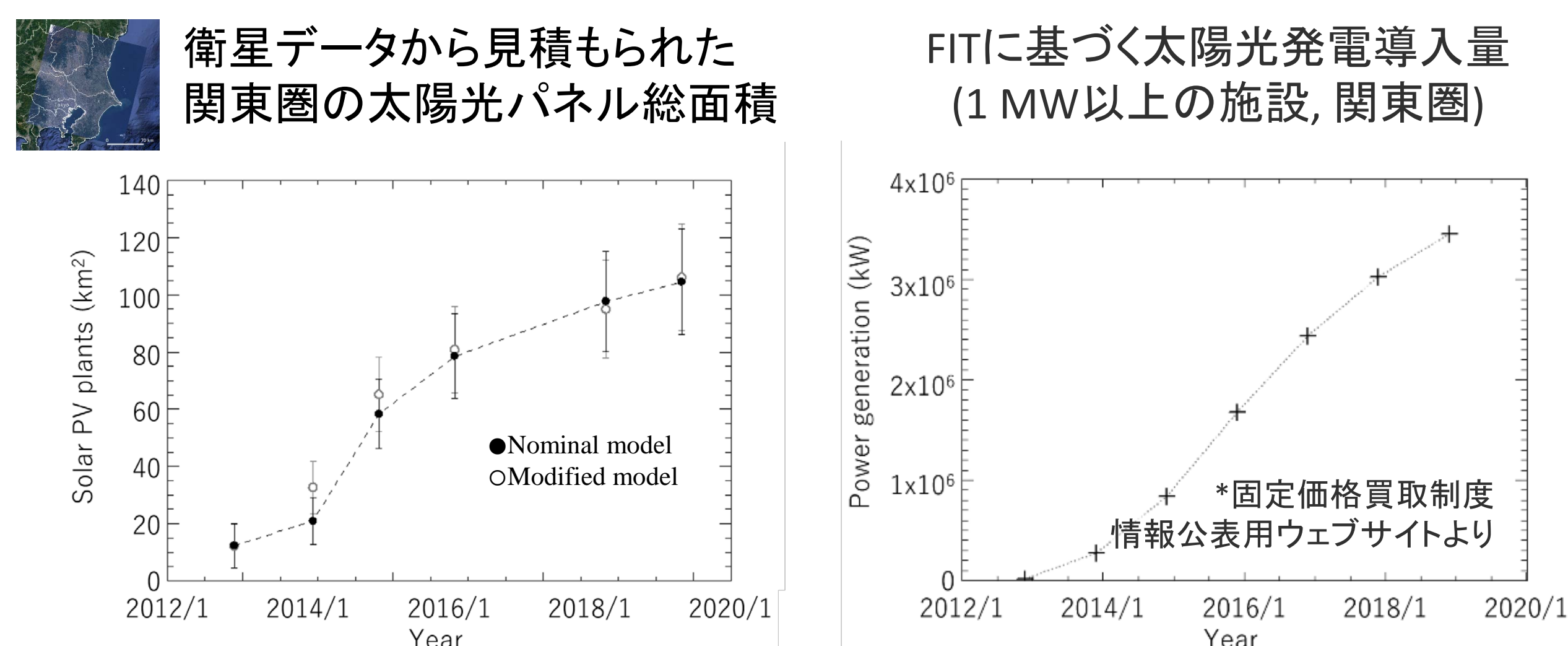
- 画素単位でのメガソーラー施設検出に成功
⇒ ローカルな座標も情報が得られている
- 複数年の結果を比較することで、新規の設置、開発の進捗まで確認



*背景は2019年のGoogle Earth画像

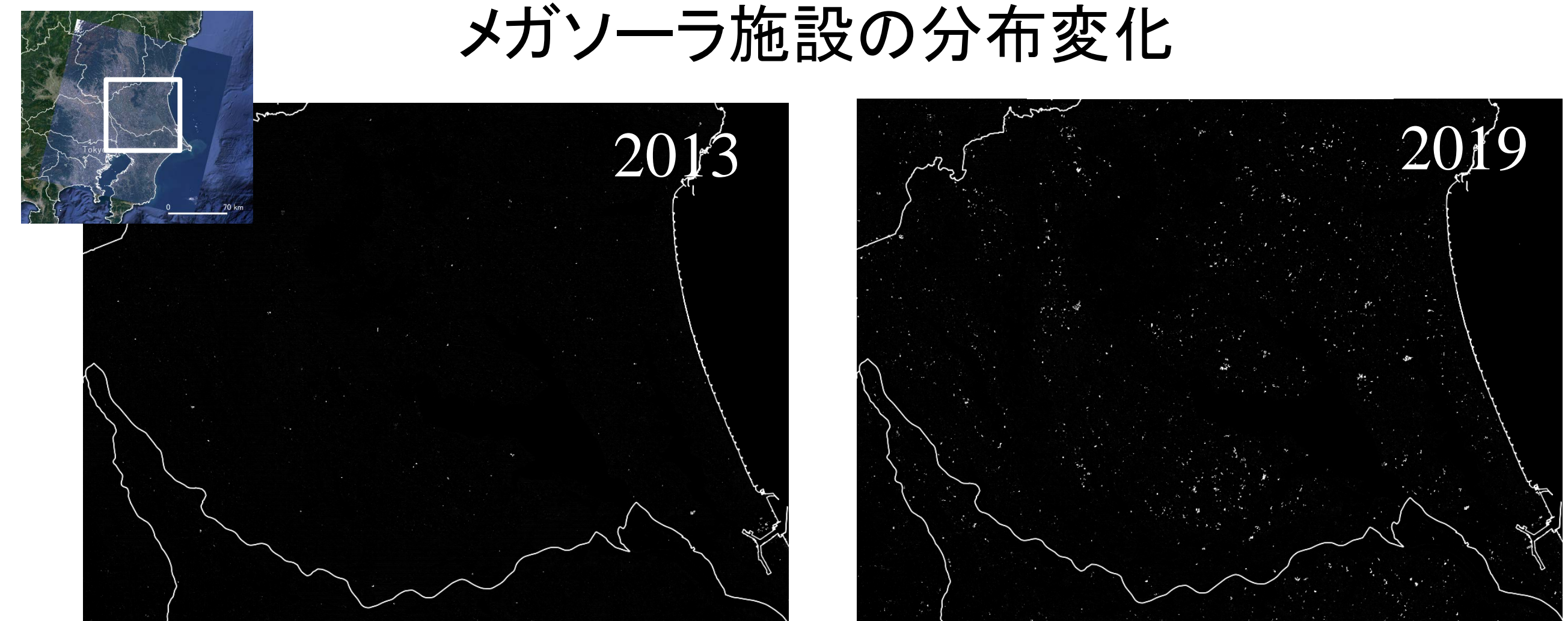
考察

報告されている統計量との比較



- 政府統計と整合的な結果: 2012年からの急激な増加
2016年以降の鈍化 ⇒ 観測から導入の実際を確認

メガソーラー施設の分布変化



White pixels: Detected mega-solar PV power plants

- 現在のメガソーラー施設はほぼFIT後の導入
- 広域にわかってまんべんなく敷設 => 土地利用の転用が促進された

結論

- 衛星画像+深層学習により、一つ一つのメガソーラー施設の位置を特定する形で広範囲の敷設状況を確認
- 推定されたメガソーラー施設の総面積変化は政府統計と整合的 ⇔ 観測により政策の影響を確認可能
- 発電施設の分布を提供可能
⇒ 実態に合わせた発電予測に貢献可能

参考文献

- [1] D. Roy et al., "Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research," *Remote Sensing of Environment*, 145, pp. 154172, 2014.
- [2] N. Imamoglu, et al., "Solar Power Plant Detection on Multi-Spectral Satellite Imagery using Weakly-Supervised CNN with Feedback Features and m-PCNN Fusion," *Proceedings of the British Machine Vision Conference (BMVC)*, pages 183.1-183.12. London, September 2017.
- [3] T. Ishii, E. et al, "Detection by Classification of Buildings in Multispectral Satellite Imagery," *Proceeding of Int. Conf. on Pattern Recognition (ICPR)*, 2016.
- [4] T. Kouyama et al., "Verifying Rapid Increasing of Mega-solar PV power plants in Japan by Applying a CNN-Based classification method to Satellite images", *Proceeding of IEEE IGARSS*, 2020