

核不拡散の検証制度への先端技術の導入に関する一考察 IAEA 保障措置における衛星画像解析の活用を例として

Introduction of emerging technologies to nuclear nonproliferation verification regime

Case study on the use of satellite imagery analysis in the IAEA safeguards

*堀尾 健太¹, 永井 雄一郎¹, 全 炳徳², 広瀬 訓², 鈴木 達治郎²

¹東京大学, ²長崎大学

国際原子力機関 (IAEA) 保障措置では、技術の発展・革新に伴い、検証能力の強化や効率化を目的として、様々な先端技術を導入している。本稿では、導入された技術の一例として衛星画像解析を取り上げ、IAEA 保障措置における活用の歴史的展開や事例等を分析し、今後の制度運用への示唆を考察する。

キーワード：核不拡散，検証，保障措置，衛星画像解析

1. 緒言

1991 年のイラクの秘密裏の核開発計画の発覚などを受け、IAEA は保障措置強化のための検討を行った。検討結果は既存の協定下で実行可能な施策と新たな法的枠組みが必要な対策に整理されたが、前者の中には環境サンプリングや情報分析が含まれ、情報分析に関する先端技術の 1 つが衛星画像解析であった。

2. IAEA 保障措置における衛星画像解析の活用

2-1. 歴史的展開

商用衛星画像解析の IAEA 保障措置への活用について本格的な検討が開始されたのは 1998 年である ([1])。当時、従来よりも解像度の高い商用リモートセンシング衛星の打上げが複数計画されており、IKONOS の打ち上げ (1999 年 9 月) を皮切りに商用衛星の市場は大きく変革した。実際に商用衛星画像解析が行われ始めたのは 1999 年だが ([2])、当初、活動のリソースは加盟国による自発的な拠出・貢献に依存していた。人件費を含め、衛星画像解析にかかる予算が通常予算化したのは 2004 年である。その後 2011 年の組織改編によって保障措置局の情報分析機能が強化され、2016 年 3 月時点では衛星画像解析の担当部署には 15 名以上の職員が在籍している。また現在は衛星画像と地理空間情報を組み合わせて分析を行っている ([3])。

2-2. 活用事例

イラン：ウラン濃縮施設やパルチン軍事施設等について、過去の履歴（建設を含む）や現在の活動状況の確認に活用。他の衛星画像のクロスチェックにも利用。

北朝鮮：現在 IAEA は北朝鮮の施設にアクセスできておらず、核実験場を含め衛星画像解析で状況を把握。

シリア：過去の建設活動の確認や査察の実施直前の状況確認に活用。ただし、商用の高解像度画像が入手できない時期もあり、その際は加盟国から提供された情報のみを利用。

3. 考察：検証制度への先端技術導入の条件

法的根拠：衛星画像解析の場合、オープンソースの情報分析という位置づけで、法的な問題はなかった。

リソース：国際機関は予算や人員に限度があることから、漸進的に体制を整備せざるを得なかった。

調達可能性：サービスとして適正な価格と質で調達できなければ有効な活用は難しい。特に情報分析に用いる場合、信頼性・中立性の観点からサービス供給者の多様性が重要である。

参考文献

- [1] C. Andersson, IAEA Safeguards: Cost/Benefit Analysis of Commercial Satellite Imagery, SKI Report 99:14, March 1999
- [2] IAEA, Strengthening the Effectiveness and Improving the Efficiency of the Safeguards System and Application of the Model Protocol, GC(44)/12, 2000
- [3] J. Rutkowski et al, The Implementation and Use of the Geospatial Exploitation System within the IAEA's Department of Safeguards, Journal of Nuclear Materials Management, Volume XLIV No.2, 39-44, 2016

*Kenta Horio¹, Yuichiro Nagai¹, Byungdug Jun², Satoshi Hirose² and Tatsujiro Suzuki²

¹The University of Tokyo, ²Nagasaki University