

# インドネシアの土地収用における測量・調査業務の改善について

中谷 龍介 (株式会社パスコ)

## 1. 業務の背景

インドネシアは、2000年代以降、2億人を超える豊富な人口と市場規模を背景として、年率5%を超える堅調な経済成長を維持している。2014年に発足したジョコ大統領による政権では、更なる経済成長に加えて、中央と地方の格差軽減を掲げて、地方都市の開発や、都市間のコネクティビティ強化、事業や投資環境の整備を実現するための政策を推し進めている。このような状況下で、公共事業用地の有効利用はインフラ投資や民間セクターの事業実施の根幹をなすものであり、非常に重要な行政課題となっている。

しかしながら、インドネシアでは公共事業のための土地収用が効率的に実施できていないことが、社会インフラ整備の遅れにつながっている。土地収用の手続きは、2012年に土地収用法が、その後に関連法令が制定されたことにより、収用完了までの手続きが法的に定められた。その中では、従来、地方自治体(州・県・市)で担っていた土地収用の「実施」と「権利移転」のプロセスが、ATR/BPN(土地空間計画省)の所掌として組み込まれた。しかし、現状ではATR/BPNは土地収用に必要な組織間調整能力、プロセス管理能力、技術や経験を十分に有していない。

また、インドネシアには、1,800社を超える日系企業が進出しており、それらの企業拠点は、インドネシア国内の生産拠点から周辺国への輸出拠点へと進化している。さらに、高規格道路や準高速鉄道をはじめとしたインフラ建設に関する投資にも日系企業が意欲的であることか

ら、開発事業の長期化やコスト増加を防ぐためにも、同国の土地管理能力の強化は日本にとって大きな意味を持つ。

このような背景を踏まえ、ATR/BPNの土地管理能力を強化することを目的に2019年4月から技術協力プロジェクトがJICAによって実施されている。

## 2. 業務の目的

本業務では、土地収用の根拠となる法律と現存の標準作業手順書、既存システムや測量手法等のレビューを行い、OJT及びパイロットプロジェクトの実施を通じてATR/BPN職員の土地管理能力強化を図り、土地収用を円滑に進めるための土地管理に関する技術移転を行うことを目的としている。

## 3. 業務実施範囲と実施対象

本業務では、主にOJTの実施によって、土地収用業務の「実施フェーズ」に関する技術移転を行っている。OJTの対象は、インドネシア全土にあるATR/BPNの土地事務所の職員であり、本業務実施期間の2年間で、6か所の土地事務所を選定し、OJTを実施する予定としている。

土地収用法及び関連法令では、土地収用の実施に際して土地事務所内にTaskforce(以下、TF)-AとTF-Bを設置し、それぞれが土地の測量と補償物件の調査を行うことが定められている。本業務でのOJTは、この2つのTFに対して技術移転を行っている。

それぞれの業務内容は以下のとおり、法令で定められている。

表1 各Taskforceの業務内容

TF区分	業務内容
TF-A	土地区画ごとの境界計測、面積計測、ポリゴン化、マッピング ⇒測量業務
TF-B	権利者の名前、職業、住所、国民ID、土地、建物、植物、土地関連物の占有権、所有権、土地の位置、面積、区画ID、状態、土地利用と用途、土地の権利負担、地上と地下のスペース、に関する調査と情報収集 ⇒補償調査業務

## 4. 現状と課題

### 4.1 Taskforce-Aの現状と課題

TF-Aでは、主にGNSS測量機器を用いてCORSを固定局としたRTK方式による用地測量を行っている。一部の土地事務所では、TSによる作業も実施している。測量作業は、ATR/BPNの職員が直営で実施しており、地籍測量の業務も平行して実施しているので、TF-Aのメンバーは測量技術者として必要なスキルを保持している。また、測量機器は、主に中国製を利用しており、地籍測量と併用しているため保有する測量機器の台数はTF-Aの業務には十分に足りている。このように、スキルと機材が確保されていることから、TF-Aでは作業の大きな遅延は発生しておらず、現場のTF-Aメンバーから重大な問題や解決すべき課題は挙がらなかった。

一方、測量現場で十分な精度管理や点検測量が十分に実施されていない場面が散見された。特に集落部では必要とされる位置精度を担保できるよう精度管理の向上が求められる状況と判断される。また、集落部ほどの精度が必要とならない山地や丘陵地の原野などにおいて



図1 Taskforce-AのOJT風景

は、一定の精度管理を行ったうえで作業効率を向上させることが可能となる。一部の土地事務所では、回転翼／固定翼のUAVを利用して測量作業の効率化を図っているが、機材の台数や機材の性能が十分でないため、ごく限られた業務でしか活用されていない。以上のような課題を改善することで測量作業の質と効率が大きく向上する状況にある。

### 4.2 Taskforce-Bの現状と課題

TF-Bでは、ATR/BPNの土地事務所の職員に加えて、公共事業・国民住宅省や農業省の地方組織の職員がメンバーとなり、土地、建物、植物（農作物）について調査を行うことで、補償価格の基礎となる情報を収集している。調査は目視とヒアリングによって実施し、帳票に手書きで記載することで調査結果をまとめている。

TF-Bの調査では、手書きの帳票で調査結果



図2 Taskforce-BのOJT風景

を整理しているため、事務所でのデータ入力作業が発生することや、調査漏れ、誤記による再調査が発生することが課題として挙げられた。さらに、各調査項目に対する調査基準が統一して決められていないことも課題と認識されている。これらの課題があることから、TF-Aと比較して、TF-Bは業務進捗の遅延が発生し、ATR/BPNの土地収用の実施工程に少なからず影響を与えている。

また、TF-Bの職員は調査に関する知識と経験、帳票を作成する能力には問題は無いが、補償額の計算に関する十分な知識を持ち合わせておらず、円滑な補償業務の実施にはこの点の改善が必要となっている。

## 5. 業務の内容

それぞれのTFに対して、上記の課題を解決し業務を改善するため、OJTでの技術移転は、以下の内容でトレーニングを実施している。

### 5.1 Taskforce-AのOJT

TF-Aの集落部でのGNSS測量の精度管理については、測量マニュアルの作成やディスカッションによって、具体的な精度管理の実施方法や実施の重要性についての理解を図っている。この取り組みは、本業務に加え、業務終了後も含めた継続的な取り組みが重要となる。

山地や丘陵地、原野の測量作業効率の向上については、本業務で供与する固定翼UAVを活用することで解決を図っている。OJTのメニューとして、固定翼UAVの紹介と操作や安全管理に関するトレーニングを行い、その後、撮影計画、撮影飛行、データ処理の実務トレーニングを実際の土地収用プロジェクト現場で行っている。UAVを用いて地上解像度2.5cm程度の空中写真を撮影し、オルソ画像を作成してマップデジタイズすることで、1/1,000相当の測量精度(水平方向の標準偏差0.5m程度)を持つ平面図作成を目

標としている。作成した平面図は、GIS/CADに展開して用地測量図として利用するほか、TF-Bの補償調査の基礎資料としても活用している。

### 5.2 Taskforce-BのOJT

TF-Bでは、手書き帳票や、調査基準の曖昧さに起因する業務遅延を解決することが求められている。そのため、本業務では、タブレットPCに新たに開発したモバイル補償調査システム(以下、モバイルシステム)をインストールして供与し、現地調査で活用するためのトレーニングをOJTで実施している。

補償調査のための調査項目は、土地所有者、土地、建物、植物、その他関連項目の5つのカテゴリーに分類されており、合計で178項目存在する。これらの項目に対して、複数名の調査員が平行して調査を実施する。また、調査結果には土地所有者のサインが必要になる。そのため、モバイルシステムでは、ユーザー管理と調査結果の帳票出力機能を実装し、さらに土地事務所で一括してデータ管理するためのデータベース形式での出力機能を実装している。さらに座学で、補償額の計算手法に関する講義と実習を行っている。これらの取り組みによって、補償計算の理解を深めると共に、補償調査の質と効率の向上を図っている。

## 6. 現状の結果

現在までに、3カ所の土地事務所でOJTを完了した。各土地事務所のOJTの参加者はTF-AとBを合わせて約30名であった。主な技術移転内容である、UAVとモバイルシステムは、土地事務所の職員にとって新たな技術であり、特に若手の職員からは高い関心が寄せられた。3回のOJTの実施によってATR/BPN職員の新技术への関心が高まったこと、業務の効率と品質の向上に向けた取り組みを始めたことが、現時点での成果であると考えられる。また、本業務は、

ATR/BPNの組織並びに職員の能力向上、また新技術の導入により、作業の質並びに効率の更なる改善を目指している。これら土地管理能力にかかる定量評価については、土地収用業務にかかる時間短縮を一つの指標としており、今後、OJTを実施した土地事務所をモニタリングしながら評価する予定である。

また、TF-Aの測量作業の精度管理に対する認識や、TF-Bの補償調査の質の向上については、継続的な取り組みが重要となる。そのため、本業務では業務終了後にも継続的に取り組みが持続できるように、ATR/BPN職員が自ら改善の方法を検討し実践することを促すような活動を行いたいと考えている。

## 7. 今後の改善提案

今後のOJTでは、上記の新技術の活用に加えて、360°の全天球型カメラ画像からSfM技術を用いてポイントクラウドを作成し、調査対象物の3次元モデルを作成することで、計測と調査を机上で実施する技術の開発を検討する。

現在ジャカルタでは、日本の援助で地下鉄が建設されている。第一期の工事は完了し、現在第二期の延伸工事が進められている。第一期工事では、駅出入口も含めすべての鉄道施設が公共用地内に収まっていたが、第二期工事では、民間用地の地下部分を地下鉄施設が

占用する可能性がある。このような場合、日本では区分地上権を設定することで補償や登記に対応しているが、インドネシアではこのような権利の概念がまだ無く、今後法整備や地下部分の計測は新たな課題となっている。この課題の解決に向けて、従来の測量とは違った手法で、安価で簡単な測量調査の手法を検討する。これにより、地上だけでなく、上空や地下空間のモデル化と計測の実施をおこなうことができ、地下を含めた3次元空間での土地管理の技術的課題の解決に寄与できると考える。

また、この技術を用いて、TF-Bの現地調査を、3次元モデルを用いた室内での調査に移行することで、業務品質の向上と再調査の削減による業務効率の改善を検討している。さらに、UAVの画像と地上の360°画像を用いた3Dモデルを用いて、地上、上空、地下を含めた、土地管理の3Dフルデジタル化を検討している。

このような新たな課題に対する能力強化を図ることで、包括的な土地管理能力の向上に貢献していきたいと考えている。

### ■執筆者

中谷 龍介 (なかたに りゅうすけ)

株式会社パスコ

riynua5500@pasco.co.jp

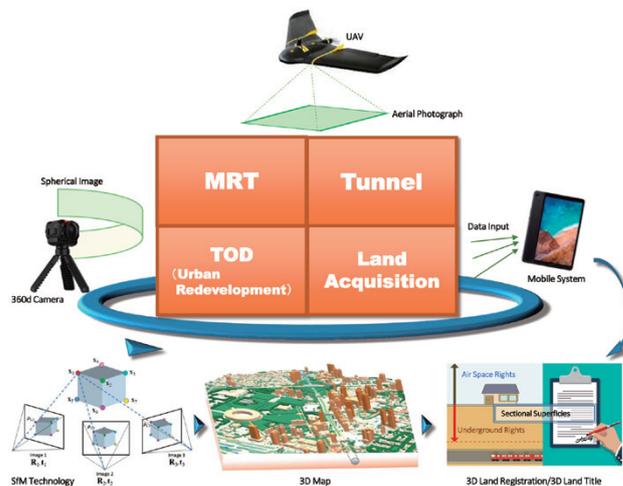


図3 今後の提案のイメージ