独立行政法人
国際協力機構（JICA）

ミャンマー国
全国基幹送変電設備整備事業
（系統計画）【有償勘定技術支援】
業務完了報告書
（要約）

平成 27 年 5 月
（2015 年）

東京電力株式会社

1. 序論

- **専門家氏名・本邦所属先・担当事項**

  餘語 正晴 東京電力株式会社 系統計画

- **プロジェクト名（個別案件専門家以外）**

  ミャンマー国全国基幹送変電設備整備事業

- **プロジェクトの実施期間**

  平成 27 年 1 月 16 日から平成 27 年 5 月 29 日

  第一次現地派遣期間：平成 27 年 1 月 18 日から 1 月 28 日

  第二次現地派遣期間:：平成 27 年 3 月 16 日から 3 月 21 日

- **プロジェクトの目的**

  ミャンマー政府は 500 kV 送変電設備の整備を優先事項として挙げており、円借款を活用した整備計画の要請を行った。同要請を受け「全国基幹送変電設備整備事業フェーズ 1」を対象として 2014 年 3 月 24 日に日本政府からミャンマー政府に対し、新規円借款の供与方針が伝えられ、さらに、フェーズ 1 に続き、フェーズ 2 の迅速な整備が必要とされている。本業務従事者はカウンターパート（C/P）機関である電力公社（Myanma Electric Power Enterprise: MEPE）に対して、フェーズ 2 の円借款審査に向けた準備にあたり最新の状況を整理し、適切な系統計画を検討・提言するために補足的調査を行うものである。

2. 用地取得状況

第一次現地調査時に 500 kV パヤジー変電所の予定地が南に約 1 km 移動したことが判明した。予定地を持つ軍の許可が下りなかったためであり軍の用地外に予定地を移した。新しい予定地は平地であり家屋がなく、敷地の一部は乾期でも水を含む湿地帯である。北側に 500 kV スイッチヤード、南側に 230 kV スイッチヤードを設置し、南側から 230 kV 送電線を引き出す。パヤジー変電所の旧位置からラインタヤ変電所までの 500 kV 送電線ルートは 2014 年の調査時から変更はない。パヤジー変電所の旧位置から新地点までの 500 kV 送電線約 1 km を追加する必要がある。この送電線ルート周辺に家屋はない。第二次現地調査において 500 kV パヤジー変電所の予定地は若干北よりの地点に移動した。ラインタヤ(Hlaingtayar)変電所は図 4 に示す用地の範囲が確保されたことがわかった。

3. 最新の発電･送電･変電の開発計画の確認

- **電力需要予測･電源計画**

  2015 年の最大電力需要時(3～5 月)には全国で 2,500 MW、ヤンゴンで 1,500 MW の最需要が想定されている。これ以降は年間 15%超の伸び率が予想されている。DEP は JICA マスタープランによる需要予測結果が最新のものであるとの見解であった。ヤンゴン市内の発電容量は現在 370 MW であり 2015 年には 800 MW 程度になる予定。

- **Phase 2の新500kV変電所の運転開始時に接続される送電線**

  Phase 2 の新 500kV 変電所に引き込む 230 kV 送電線が変更されており DD 実施時に確認が必要である。

- **Phase 2プロジェクトの主な仕様**

  Pollution Level(がいし汚損区分)を除き、他の主な仕様については変更なしとのことであった。

- **ADB (by Fichtner)報告書のレビュー**

  ADB - TA 8342 MYA Preparing the Power Transmission and Distribution Improvement Project」(Fichtner, Feb.2015)の報告書で推奨されているヤンゴン市周辺の 230/33kV West University 変電所について MEPE に確認を行った。

  MEPE によると ADB プロジェクトの 230/33kV West University 変電所は 500 kV ラインタヤ変電所と同じ敷地にでき将来同変電所の母線を拡張し 500kV ラインタヤ変電所と接続する計画であるとのことであった。工程・スケジュールは未定。

  230 kV West University 変電所と Phase II 500 kV ラインタヤ変電所の接続について留意が必要で、詳細設計時に 230/33kV West University 変電所を 500 kV ラインタヤ変電所に拡張する方法の選択について双方のプロジェクト設計の調整が必要と考えられる。

- **タングー･ラインタヤ間500kV 送変電設備以外で優先順位の高い送変電プロジェクトの調査･実施状況**

  ミャンマー北部メチィラ変電所より北に複数の大規模な水力発電所の計画があり、この送電方法の検討が MEPE の最優先事項であるとのことであった。

- **O&M 体制**

  現在 Transmission Line Office は 14 箇所あり､要員数は平均 137 名/箇所である。１箇所 700-800km を 30-40 人で見ている。安全研修は Administration Office で行っている。

4. フェーズ2における500kV系統およびヤンゴン市内・周辺230kV系統の潮流解析

解析にあたってヤンゴン市内の最大電力需要をJICAマスタープランにおける2020年の高需要ケースの値2,869 MWに設定した。エリア外部の電源は2014年の調査時に入手したものを使用した。北部の水力からの供給は比較的小さいケースである。

MEPEのオリジナルの計画では、Hlaingtayar - Ahlon およびKyaiklat-Ahlon間で常時潮流が送電線の容量を超過する。また、Hlawga、East Dagon およびAhlone周辺の230 kV送電線区間で1回線事故時に潮流が送電線の容量を超過し過負荷を生じる箇所がある。

送電線一回線事故時の過負荷を解消する案として、東西 230 kV 送電線連系案に加え東部500 kV変電所を新設する案を検討した。この案では230 kV送電線1回線事故時にもKyaikalatからの電源線を除き過負荷を生じない。また、500kV変圧器1台事故時でも潮流が容量の120%以内に収まる。

このため、最終的にはヤンゴン市東部に 500 kV 変電所を新設するか、もしくは東部に同程度の規模の電源を設置し、ヤンゴン市の東西から 230 kV 送電線を通じて電力を供給する案が推奨される。

- **フェーズ2プロジェクトを実施しない場合**

  2020 年のベースケースにおいてフェーズ 2 プロジェクトを実施しない場合の潮流を計算した。結果は、フェーズ2プロジェクトがないとHlaingtayar - Ahlon およびKyaiklat-Ahlon間の常時潮流の超過箇所に加えTharyargone-Hlawga間、およびEast Dagone-Thaketa間で潮流が送電線の容量を超過する

- **フェーズ2 500 kV送変電プロジェクトによる送電ロス低減の効果**

  フェーズ 2 送変電プロジェクトの実施により、送電ロスが低減される。2020 年のベースケースにおけるフェーズ 2 プロジェクト実施前後の最大電力需要時の送電ロス低減量から年間の送電ロス(MWh)を損失係数を 0.3 として見積もると 64,386 MWh、CO2換算では45,933 tCO2/Yearとなる。

- **ヤンゴン市内および周辺の火力発電所の出力が少ない場合（西部のNgayotekaug発電所の出力がゼロの場合）の潮流状況**

  ヤンゴン市内および周辺の発電機の出力が小さい場合には、北部の水力地帯からヤンゴン市内への潮流が増加しより厳しいケースとなる。西部のNgayotekaug発電所の出力がゼロの場合の潮流をフェーズ2あり、なしの状況で計算した。

  ただし、フェーズ1およびメティーラ-タングー-パヤジーの送電線は実施された前提となっている。

  フェーズ2が実施されないと潮流計算は収束しない。これは、フェーズ2なしの系統では最大電力需要まで送電できないことを意味している。ヤンゴン市内の需要を

減らすと収束するが、送電線の常時潮流が容量以内に収まるためには、最大電力需要を約 28%減らす必要がある。

- **将来のヤンゴン市内500 kV･230 kV系統構成案**

  2020 年の需要ヤンゴン市の需要 2,869 MW から、4,000 MW 程度になると、230 kV 変電所は既計画分への増設を考慮しても少なくともさらに 4 箇所程度は必要になると考えられる。また、この規模の需要になると市内東西 230 kV 連系および東部 500 kV 変電所新設の両方の対策が有効であると考えられる。

5. 今後の系統構成の推奨事項

今後の系統構成の推奨事項の候補として以下があげられる。

- フェーズ 2 プロジェクトを含んだ MEPE が計画した 500 kV および 230 kV 送変電設備を建設する。
- 2020 年ごろまでに、ヤンゴン市東西を結ぶ 230kV 送電線を新設しピーク需要時の常時過負荷を回避する。
- 将来のヤンゴン市西部から東部間の潮流増加に対応し、さらに系統をＮ－１基準に適合させるためにヤンゴン市東部に 500kV 変電所を新設し、東部からもヤンゴン市内に供給する案、および既計画以外に数か所の 230 kV 変電所を新設する案が考えられる
- 上記を含め将来のヤンゴン市の 500kV および 230kV 系統について最適な計画を立案すべく今後より詳細な調査検討が必要である。