

日本—欧州 国際共同研究「効果的なエネルギー貯蔵と配分」 2019 年度 年次報告書	
<b>研究課題名（和文）</b>	交流・多端子直流電力システムの性能に関するモジュール アウェア・モデリングと評価
<b>研究課題名（英文）</b>	Module-Aware Modeling and Assessment of Performance of Interconnected AC/MTDC Power Grid
<b>日本側研究代表者氏名</b>	薄 良彦
<b>所属・役職</b>	大阪府立大学・准教授
<b>研究期間</b>	2018 年 4 月 1 日 ~ 2021 年 3 月 31 日

## 1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
薄 良彦	大阪府立大学 工学研究科 准教授	交流・MTDC の相互結合に関するモデ リングと安定性解析の検討
石亀 篤司	大阪府立大学 工学研究科 教授	交流・MTDC の相互結合に関するモデ リングと安定性解析の検討
舟木 剛	大阪大学 工学研究科 教授	交流・MTDC の相互結合に関するモデ リングの検討

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

日本側チームは、交流・MTDC の相互結合モデリングならびに安定性解析について研究を進める（WP1, WP2）。交流・MTDC システムの大信号安定性解析のためのモジュラーモデリングを汎用化の観点から前年度に引き続き検討し、大信号安定性解析のためエネルギー関数の構成とその数値的検討を前年度にドイツ側チームが構築したテストベッドを念頭

に進める。以上により、交流・MTDC システムの大信号安定性に関わるモジュラーモデリングと解析技術の開発に目処を立てることを目標とする。

### 3. 日本側研究チームの実施概要

日本側チームでは以下 2 点の研究を実施した。

- 交流・MTDC 相互結合のエネルギー授受に着目した大信号モデリングを検討した（WP1）。同期発電機の詳細の動特性モデルを考慮するとともに、一般的な交流ネットワークと MTDC ネットワークを無向グラフとして数学的に記述し、交流・MTDC の相互結合を 2 つのネットワーク間の変数の共有として数学的に記述することにより、一般的な交流・MTDC システムに適用可能な大信号モデリングを整備し、ノルウェー側チームとの共同成果として国際会議プロシーディングスとしてまとめた。以上により、大信号安定性を対象とした汎用的なモジュラーモデリングの構築そのものに目処を立てた。
- 交流・MTDC システムの大信号安定性解析技術を検討した（WP2）。当初計画のエネルギー関数とは異なり、複合系のリアプノフ関数のアイデアを適用することにより、交流・MTDC システムのシンプルな構造に対して大信号安定性が評価可能であることを数値的に示した。複合系のリアプノフ関数では、交流ネットワーク及び MTDC ネットワークに対するリアプノフ関数を構築した上で、その線形和により交流・MTDC システムのリアプノフ関数の候補とするので、本プロジェクトのモジュラリティと親和性を有する。以上により、大信号安定性を対象としたモジュラー解析技術の構築そのものに目処を立てた。なお、テストベッドへの適用は 2020 年度引き続き進めている。

続いて、連携先チームとの国際交流についてまとめる。日本側チームの薄と石亀が、9 月ドイツ・カッセル Fraunhofer IEE で開催されたプロジェクト全体のミーティングに参加し、日本側チームの進捗状況の説明ならびに推進中の連携研究について議論した。また、12 月には薄、石亀、舟木、及び川本が、ノルウェー・トロンハイム SINTEF を訪問し、ノルウェー側チームとの連携研究のミーティングに参加した。また、同訪問時に、プロジェクトの公開講演会を開催し、舟木が MTDC システムに関して講演を行った。なお、3 月に日本で予定されていたプロジェクトの国際ワークショップ（Momewec と共催）及び同時期に予定されていたドイツ側チームとの大阪府立大学での連携研究ミーティングは、COVID-19 の感染拡大に伴い中止となった。