

太陽光・風力・バイオマスなど、再生可能エネルギーの材料探索からシステム開発まで

研究推進機構 総合研究院 再生可能エネルギー技術研究部門

研究概要

再生可能エネルギー技術の研究開発拠点として、2つのグループに分かれ、以下の活動を実施しています。

◆再生可能エネルギー材料グループ：

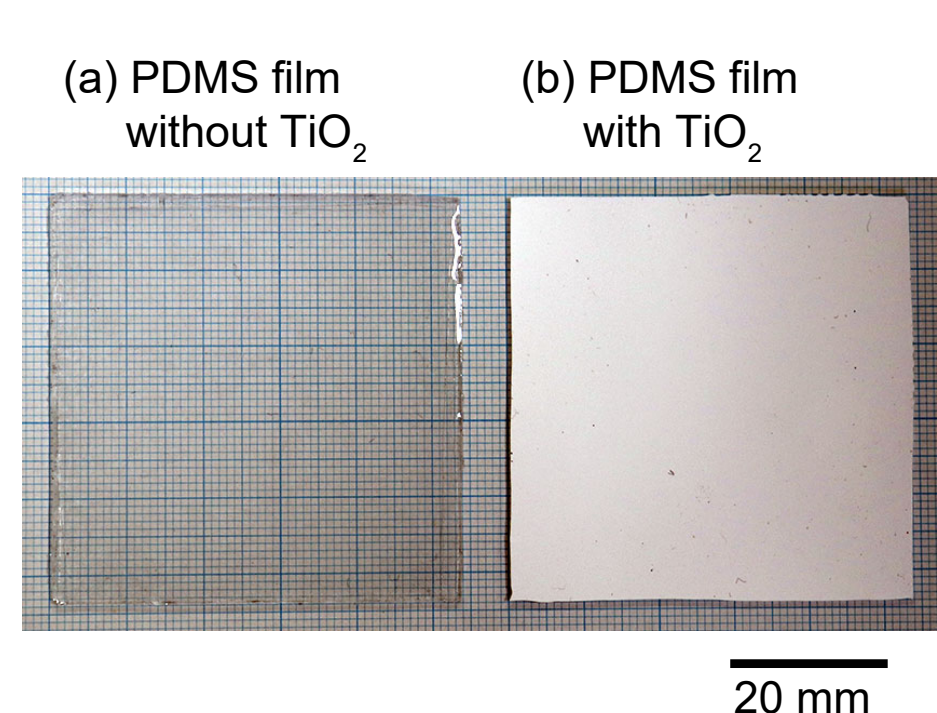
- ・薄膜太陽電池/熱電発電素子のタンデム化による超高効率エネルギー変換デバイスの提案
- ・太陽電池薄膜を用いた水素製造技術や、高性能な燃料電池の製造技術
- ・世界に太刀打ちできるような超安価な太陽電池材料・製造手法の開発や、共通基盤技術の検討

◆エネルギーマネジメントグループ：

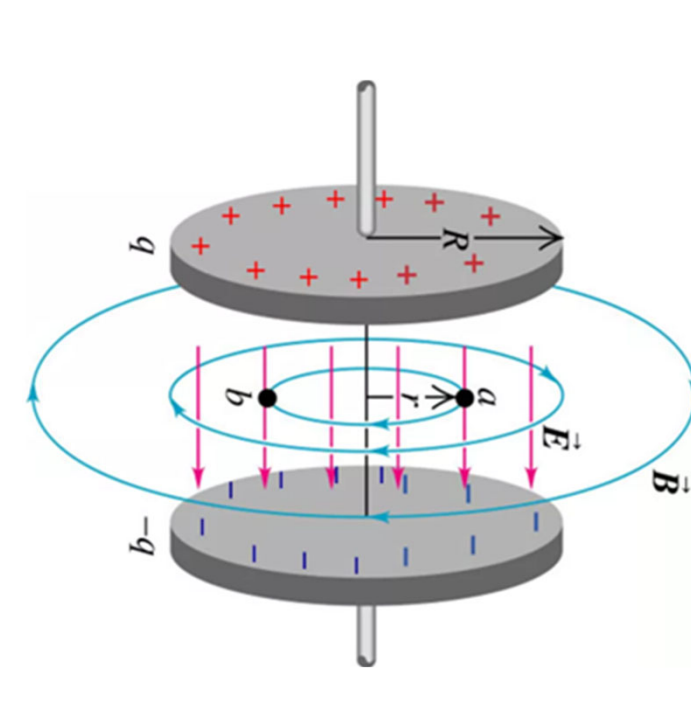
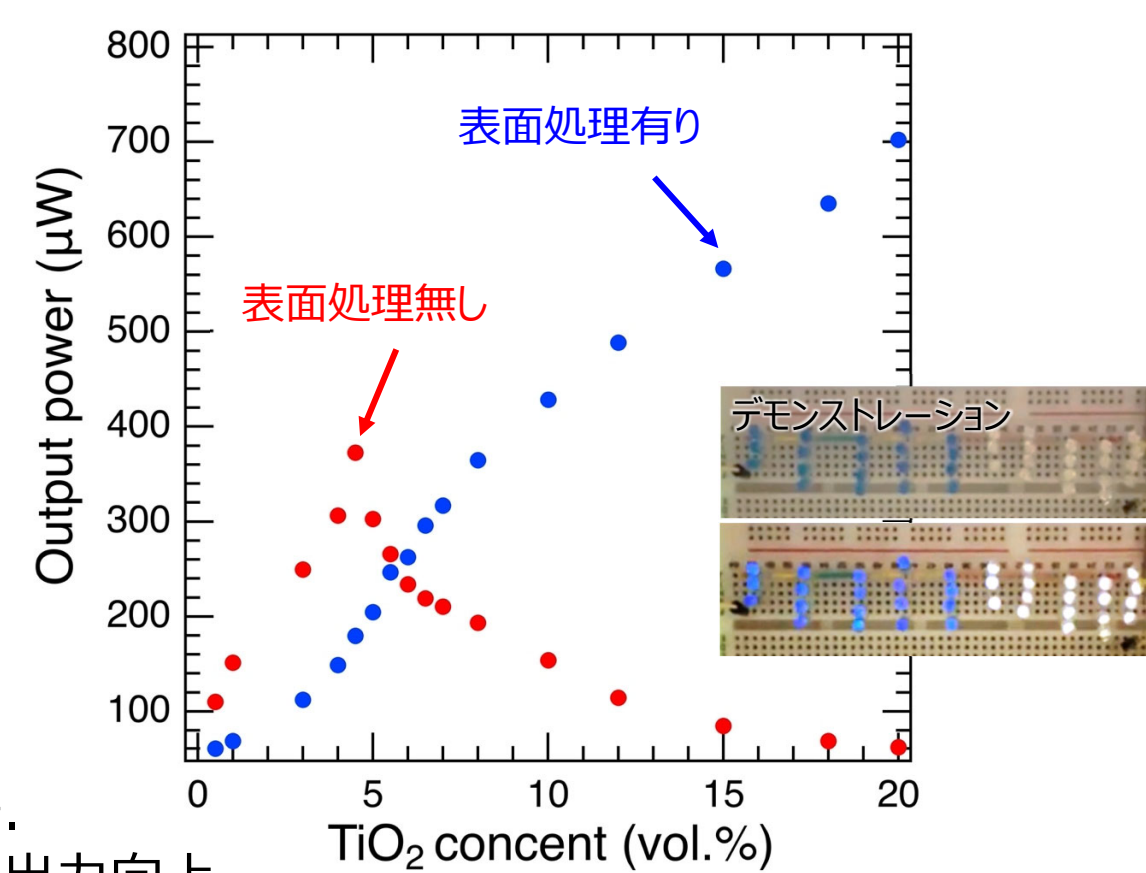
- ・各エネルギーをロスしないための、故障診断・遠隔診断・発電予測・AI活用技術の開発
- ・風力発電×太陽光発電の平滑化技術の開発と、蓄電池やフライホイール等の蓄電技術との融合
- ・再エネの農業向けソーラーマッチング、電気自動車、スマートハウス等への応用技術展開

研究開発成果

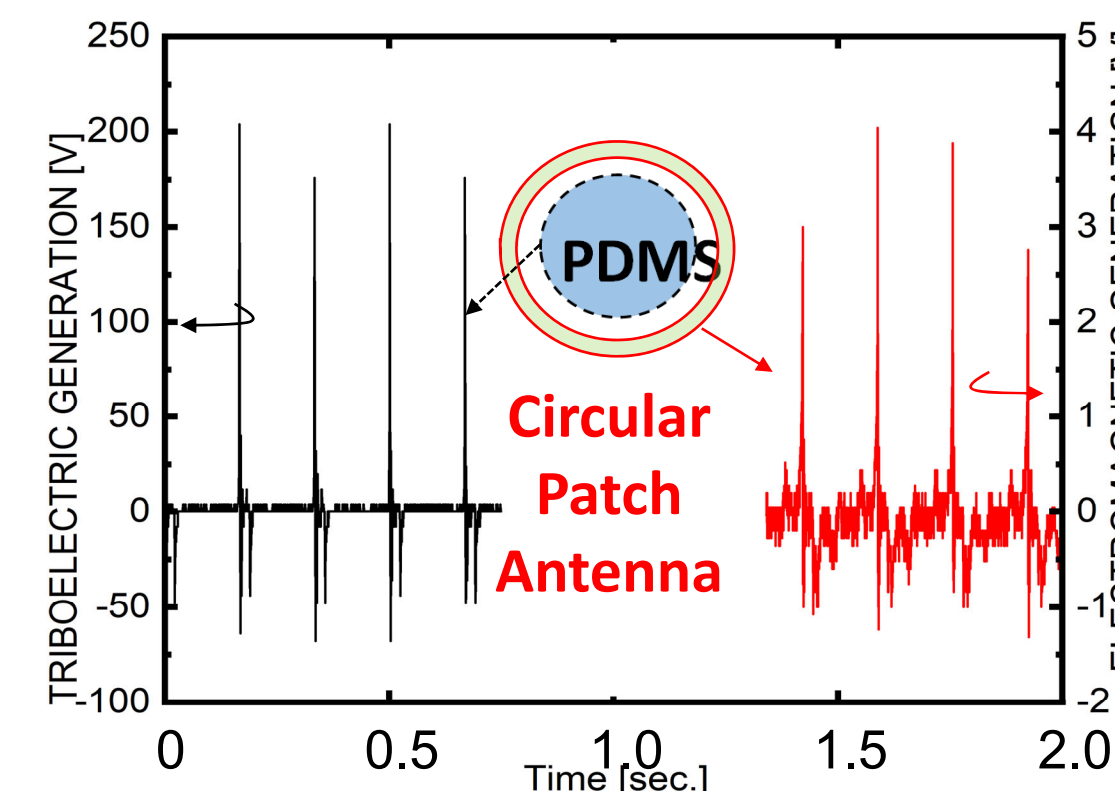
再生可能エネルギー材料グループ研究の一例) 振動発電フィルムとディスプレイ太陽電池



●摩擦や接触分離を利用したトライボ発電素子。発電フィルムのバルク誘電率を制御することで出力向上。表面状態の制御により出力向上。

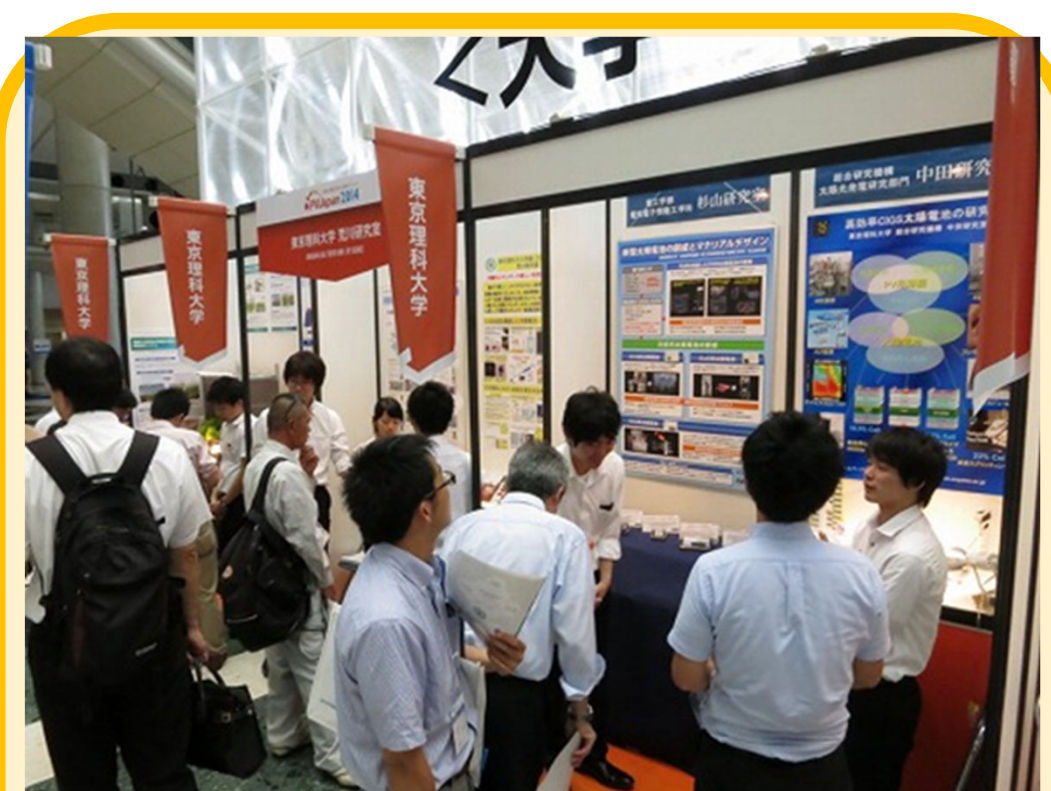


●トライボ発電素子の発電時における漏洩電磁場の回収技術を開発。アンテナによりトライボ発電電圧の約1%を回収。



●肉薄平坦セルロースナノファイバーフィルムの作製技術を開発。太陽電池等の薄膜デバイスを搭載可能。

■サステナブル材料を用いた未利用振動エネルギー回収素子や使い捨て太陽電池の実現を目指しています。



日本最大規模の展示会「Renewable Energy 2021」にて研究成果を展示・発表 (今年度は2023年2月に開催予定)

部門内の研究体制

工・電気	植田 譲
理工・電情	近藤 潤次
理工・電情	片山 昇
工・電気	崔 錦丹
諏訪理科大	平田 陽一
筑波大	小平 大輔
国立環境研	大西 悟

再生可能エネルギー材料グループ

エネルギーマネジメントグループ

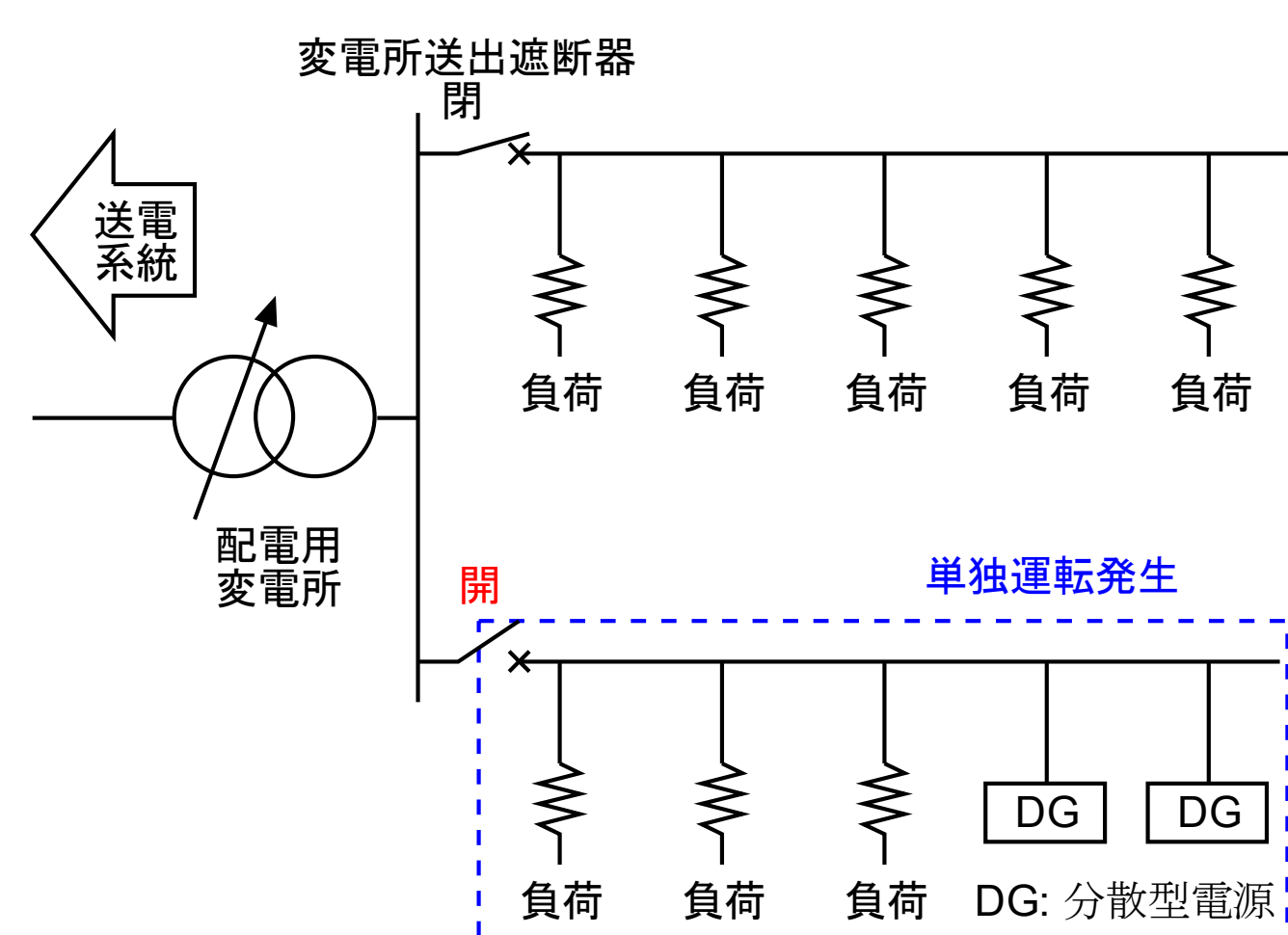
理工・電情	杉山 睦
理二・物理	趙 新為
理二・化学	秋津 貴城
理・工化	永田 衛男
先工・電子	生野 孝
理二・化学	原口 知之
理二・化学	中根 大輔
理工・電情	金 青男
諏訪理科大	渡邊 康之
愛媛大	白方 祥
長岡技科大	金井綾香



企業・研究者向けのセミナーを開催 (今年度は2023年1月に実施予定)

エネルギーマネジメントグループ研究の一例) パワーコンディショナの単独運転試験

停電時に分散型電源が停止しない「単独運転」は危険 → 0.2秒以内での検出・停止が必要

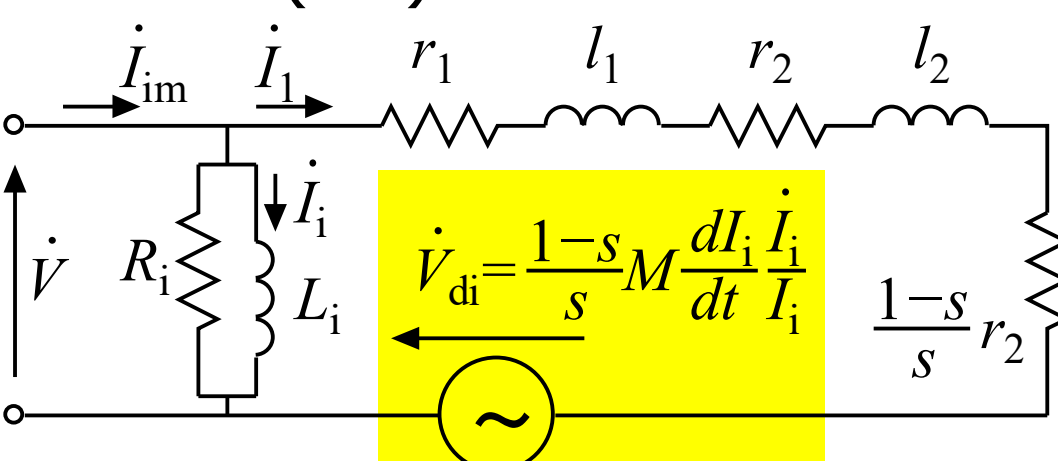


太陽光発電は直流を交流に変換するパワーコンディショナ(PCS)を介して電力系統に連系。PCSの認証試験で単独運転防止機能を試験するが、誘導機(IM)の影響について十分な解析がなされていなかった。

PCS認証試験システム



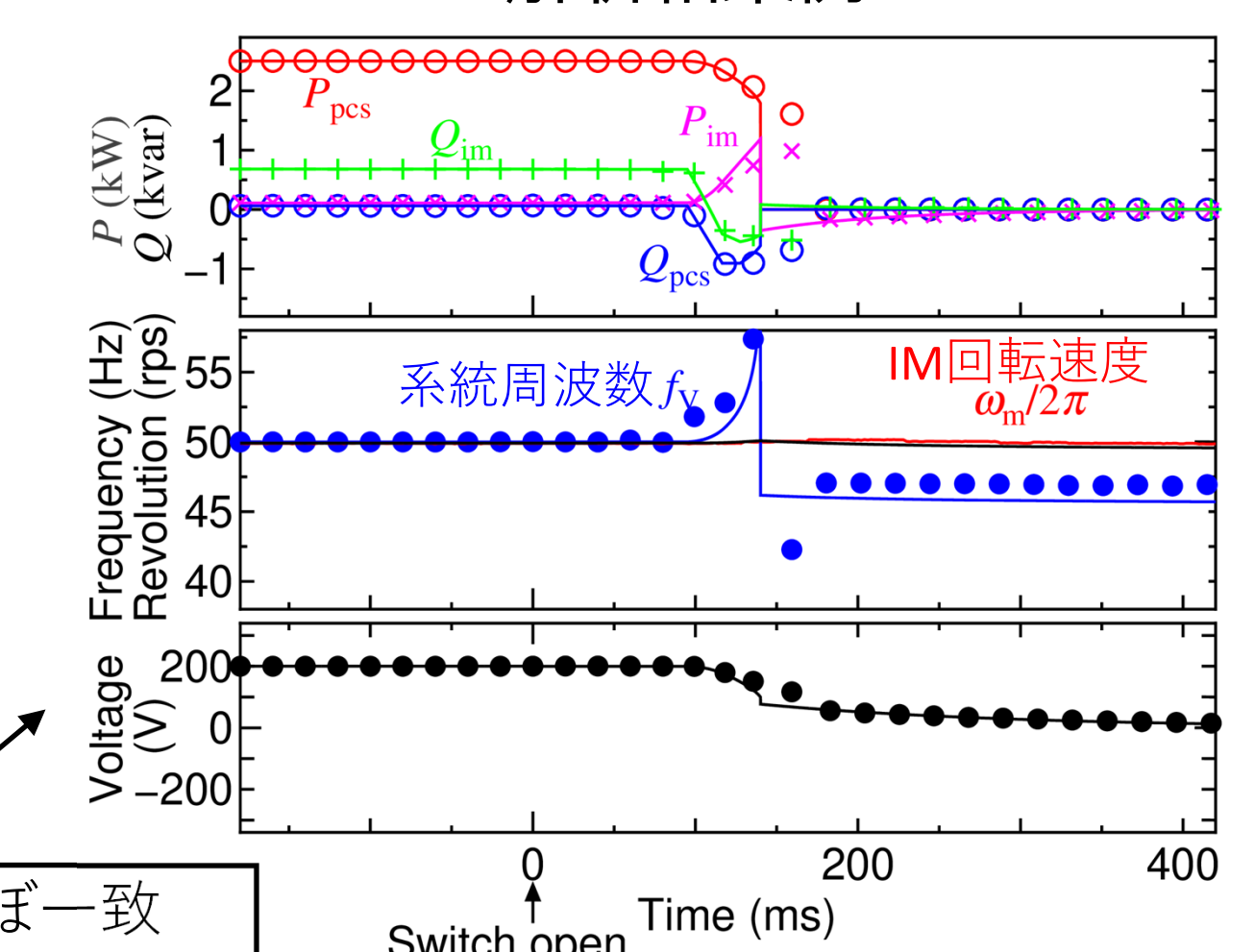
誘導機(IM)の1相分等価回路



従来の誘導機の解析では定常時の等価回路が用いられていた。回路方程式を見直して、過渡解析に必要な等価回路を導いた。

実験結果(●,○,+,×印)と解析結果(曲線)がほぼ一致。特に、誘導機の無効電力 Q_{im} が負値になることを再現

解析結果例



今後の展開

- ◆ 導入・運用コストが化石燃料を用いた発電と同レベルの発電素材開発
- ◆ 様々な発電方法で得られた電力の高效率マネジメント技術開発
- ◆ 新材料・新システムなどの新技術開発
- ◆ 理科大内研究部門・外部研究機関のコラボレーション、新たな学内連携

共同研究・部門参加
などの連絡先
杉山睦 (理工・電情)
mutsumi@rs.tus.ac.jp