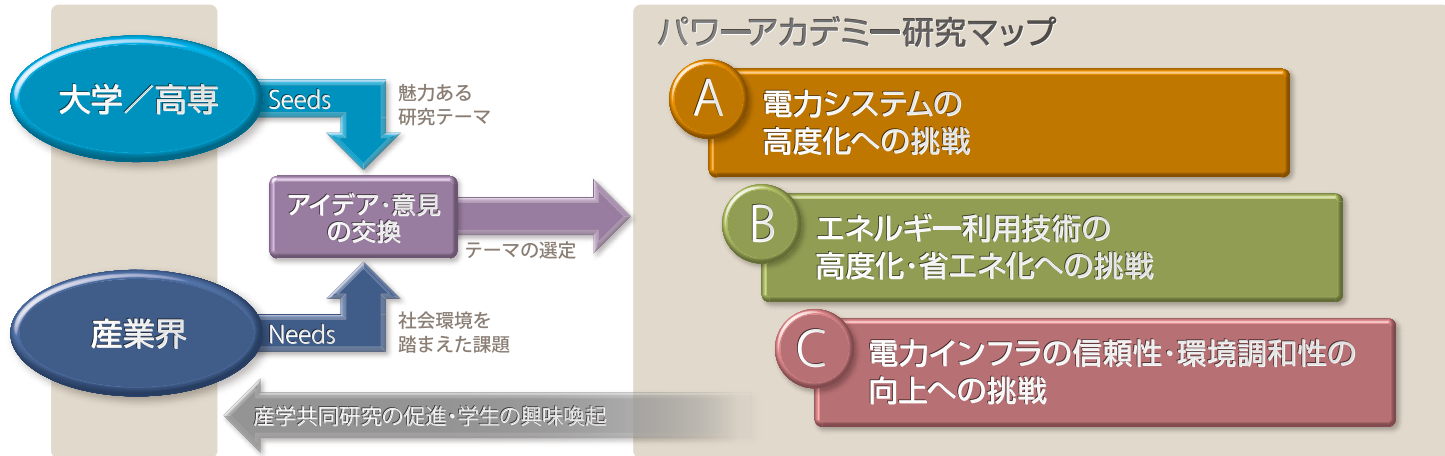


# パワーアカデミー研究マップ

ver. 3



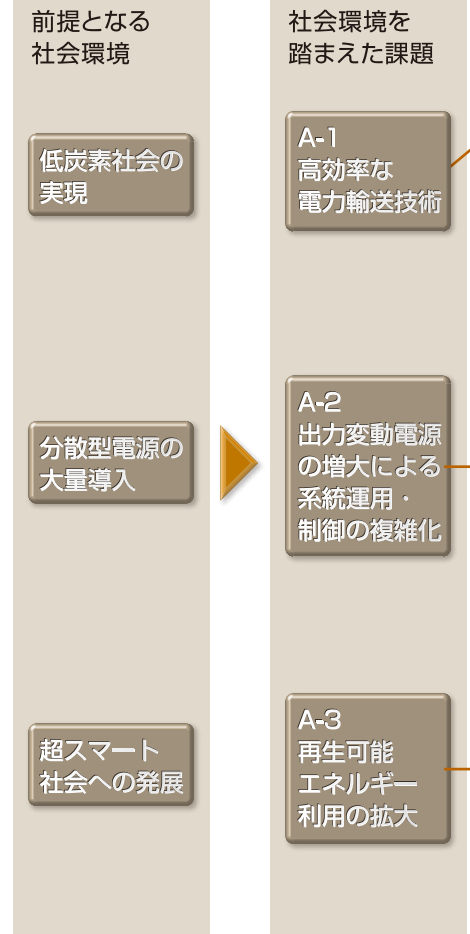
## A 電力システムの高度化への挑戦

### 研究課題の背景

20世紀においては、電源は大容量化・送電線は高電圧化といったように、大型化・集中化が電力設備の技術進歩であった。しかし、21世紀に入り、地球温暖化防止に対する意識の高まり等を背景に、再生可能エネルギー発電等の分散型電源の開発と普及が進んでいる。従来の電力システムを今後も効率的・合理的に運用していくことに加えて、従来システムと分散型電源システムとを調和させて、安定かつ持続可能な電力システムを構築していくことが大きな課題となっている。

### 研究項目

- 長距離大容量送電技術の向上
  - パワエリ機器を活用した直流送電機器、FACTS機器の開発
  - 発電機制御技術、系統制御技術の高度化
- 小型・省スペース大容量送電技術の開発
  - 超電導線材、超電導機器(SMES、変圧器、限流器等)の開発
  - 超電導ケーブル・超電導変圧器による地域供給技術の開発
- 平常時運用・制御の高度化
  - 系統解析の超高速化・高精度化
  - リアルタイム系統監視・制御システムの高度化
  - オンライン状態推定・予防制御システムの開発・高度化
  - 電力品質評価・系統運用技術の開発・高度化
- 緊急時制御・復旧時制御の高度化
  - 事故時の最適系統安定化技術の開発・高度化
  - 短時間かつ確実な系統復旧操作支援技術の開発
- 日本型先進的スマートグリッド技術の開発
  - 分散型電源の大量導入に対応した確率的・統計的処理を用いた系統解析および評価の高度化
  - 分散型電源と系統電源との協調を目指した日本型の新たな系統運用技術の開発
  - ICT技術、高速通信技術、IoTなどの基礎技術の高度化・高信頼化
  - 配電系電圧制御手法の高度化、次世代電圧制御技術の開発
  - 革新的な系統構成機器(FACTS機器等)による電力系統の高度化
- 電力取引増加に対応する解析・評価手法の開発
  - 電力市場取引・価格変動予測手法の開発
  - 競争環境下の系統計画・運用計画手法の開発
  - 設備投資リスク評価・シミュレーション手法の開発
- 電力貯蔵技術の高度化
  - 出力変動の抑制・平滑化技術の高度化
  - 電力貯蔵システムの最適設計・最適運用の高度化
  - 電力貯蔵機器の高性能化
  - 電力貯蔵機器の診断技術・余寿命評価方法の開発
  - 水素製造・輸送・貯蔵技術の開発
- 再生可能エネルギーの高効率利用技術の開発
  - 新たな再生可能エネルギー発電の開発
  - 再生可能エネルギー発電の高効率化
  - 水素利用技術の開発(Power to Gas技術等)
- 再生可能エネルギーの安定的・経済的な利用技術の開発
  - 確率的・統計的処理を用いた出力把握・予測手法の開発
  - 次世代直流給配電システムの開発(DCマイクログリッド等)
  - 再エネ機器の安全性・故障診断技術、余寿命評価方法の開発



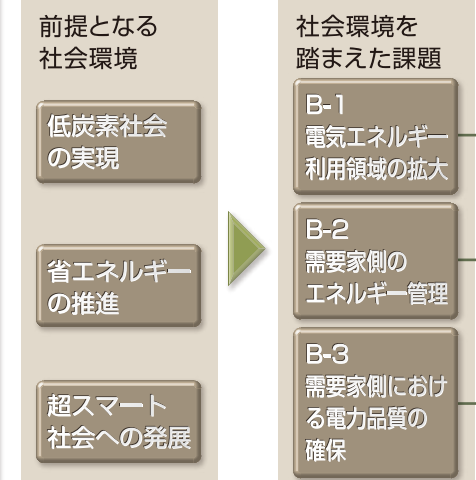
## B エネルギー利用技術の高度化・省エネ化への挑戦

### 研究課題の背景

地球温暖化防止と持続可能なエネルギー社会の実現に向けて、エネルギー需要家側においても高効率化、省エネ化やエネルギー管理技術の高度化が求められている。従って、総量および原単位の両面において二酸化炭素排出量を削減可能な電気利用技術の確立が課題となる。併せて、使用状況の実態における環境保全効果および省エネルギー効果を正しく評価できる知見が必要となる。

### 研究項目

- 運輸部門の電化拡大に向けた新技術の開発
  - 電気自動車等の高性能化(航続距離延長等)、充電インフラの高性能化
  - 次世代の交通システムの開発
- 蓄熱式ヒートポンプ高性能化・利用技術の拡大
  - COP(効率)改善、寒冷地対応機器の開発、蒸気製造技術の開発等
- 電気エネルギーを活用する新技術の創出
  - レーザ、パルスパワー、誘導加熱等による省エネ・リサイクル技術の開発
  - 無線送電技術の開発
  - 省エネルギー照明・光源の応用・利用技術の開発
  - エナジーハーベスティング技術の開発
  - 生産プロセスに関する省エネ技術の開発(プラズマ技術等)
  - 環境保全技術や医療機器応用技術の開発
- xEMSの高度化・省エネ評価手法の開発
  - デマンドレスポンス制御技術の開発
  - ICT、IoT、ビッグデータ、AIを活用した需給予測手法・最適制御手法の開発
- 建築物・住宅の高断熱化・省エネ技術の拡大
  - 断熱材・蓄熱材による住環境性能向上と省エネ効果の検証
  - ZEB/ZEHIに関する要素技術の開発・高度化
- 電力品質管理の高度化
  - 電力変換器の低ノイズ化、高調波電流抑制、瞬低補償装置の高性能化
  - インバータサージ対策の高度化



## C 電力インフラの信頼性・環境調和性の向上への挑戦

### 研究課題の背景

高度経済成長期に導入された電力設備を中心に、設備の経年化が進んでおり、事故や自然災害に対して供給信頼性を維持しつつも、電力設備のコストダウンを図ることが重要になっている。従って、事故や自然災害のリスクを見極めながら、経年設備を限界まで有効に活用することが課題となる。また、経年設備をリプレースする際や革新的機器の開発においては、環境との調和とともに、高度で付加価値の高いものにしていく必要がある。

### 研究項目

- 事故未然防止のための設備診断・監視技術の高度化
  - 電気絶縁診断技術の高度化
  - 高精度余寿命評価手法の開発
- 信頼性とライフサイクルコストを考慮した設備の構築・保守手法の確立
  - ロボット、ドローン、センサ、非破壊検査技術による保守管理の高度化・効率化
  - IoT、ビッグデータ、分析プラットフォーム、AIを活用した故障予兆診断
  - 設備計画手法(アセットマネジメント)の高度化
- 自然災害対策の高度化
  - 雷現象の解明と雷害対策の高度化(雷保護システム、電磁界計測等)
  - 塩害・雪害への対策技術の高度化
  - 大地震等の過酷な事象下における信頼性維持対策の高度化
  - 災害情報のリアルタイム共有化手法の開発
- 新たな絶縁・消弧方式の開発
  - SF<sub>6</sub>代替ガスの開発(CF<sub>3</sub>g、放電解析、プラズマ流体解析)
  - 開閉器における放電・絶縁破壊メカニズムの解明
- 高機能絶縁技術の開発
  - 誘電率傾斜機能材料、ナノコンポジット材料を用いた電力機器の開発
- 環境負荷低減のための電力機器開発
  - 環境調和型電力機器の開発
  - 環境に優しい絶縁材料の開発
  - マテリアルリサイクルの開発
- 高効率・高性能・多機能な機器の開発
  - 電力変換器の高効率化(マトリックスコンバータ等)
  - 高効率発電機・電動機の開発(超電導発電機、超電導モータ等)
  - 次世代半導体(SiC、GaN等)デバイス・機器の開発
  - アクチュエータ(EF流体)の開発
  - 過酷環境下における作業用ロボットの開発

