

電力を地産地消しシェアする電力ルーティング装置

京都工芸繊維大学 電気電子工学系 教授 門 勇一

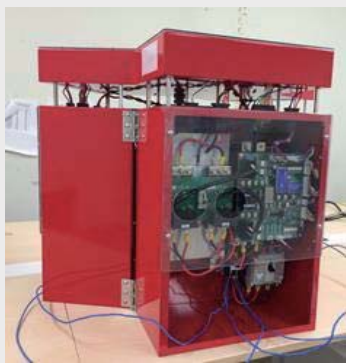
多様なDC・ACハイブリッド型電力ネットワークを実現する3ポート電力ルータは下記を特徴とします。

- 3ポートには直流、交流を問わず、電源、負荷、及び蓄電要素を接続可能
- 3ポート間で任意の方向と大きさで電力フロー制御が可能
- 交流電力を扱う場合は力率制御(位相制御)、及び周波数制御(変換)が可能

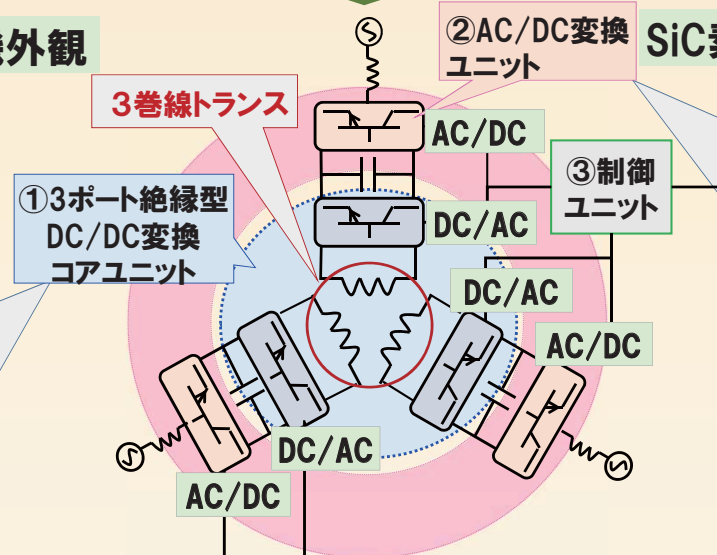
この特徴を実現するため、DC電力フローを制御する3ポート絶縁型DC/DC変換コアユニットと脱着可能なAC/DC変換ユニット、及び制御ユニットからなります。

この3ポート電力ルータを自律分散協調型ネットワークのノードとして機能させる研究を進めています。テストベッドを構築して、①電気自動車の普及に備えた充電システム機能、②IoT社会で遍在するエッジサーバへの電力供給システム機能、③系統連係機能、④動作中ネットワークへのPlug in & play機能、⑤高リジリエンス化機能の実現を目標にしています。

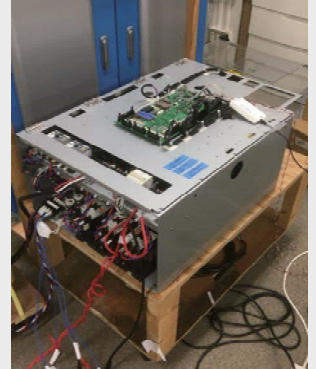
SiC素子を用いた試作機外観



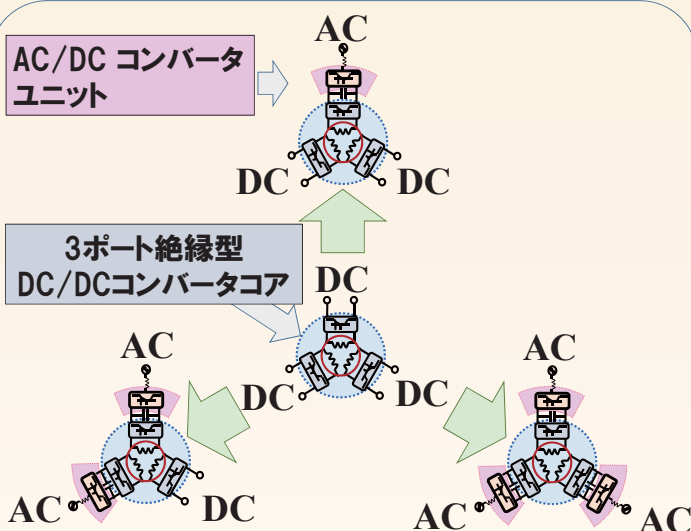
DC 400V, 10 kW



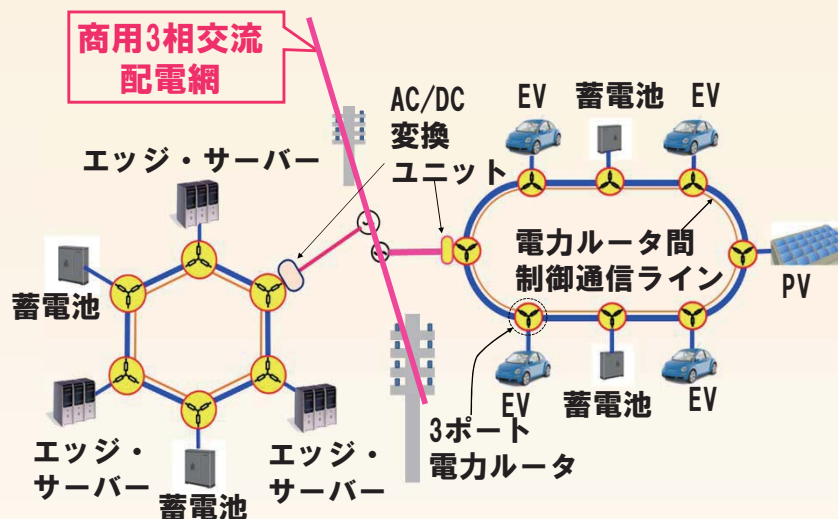
SiC素子を用いた試作機外観



AC 200V ↔ DC 400V



3ポート電力ルータのバリエーション



系統連携する自律分散協調型電力ネットワーク群

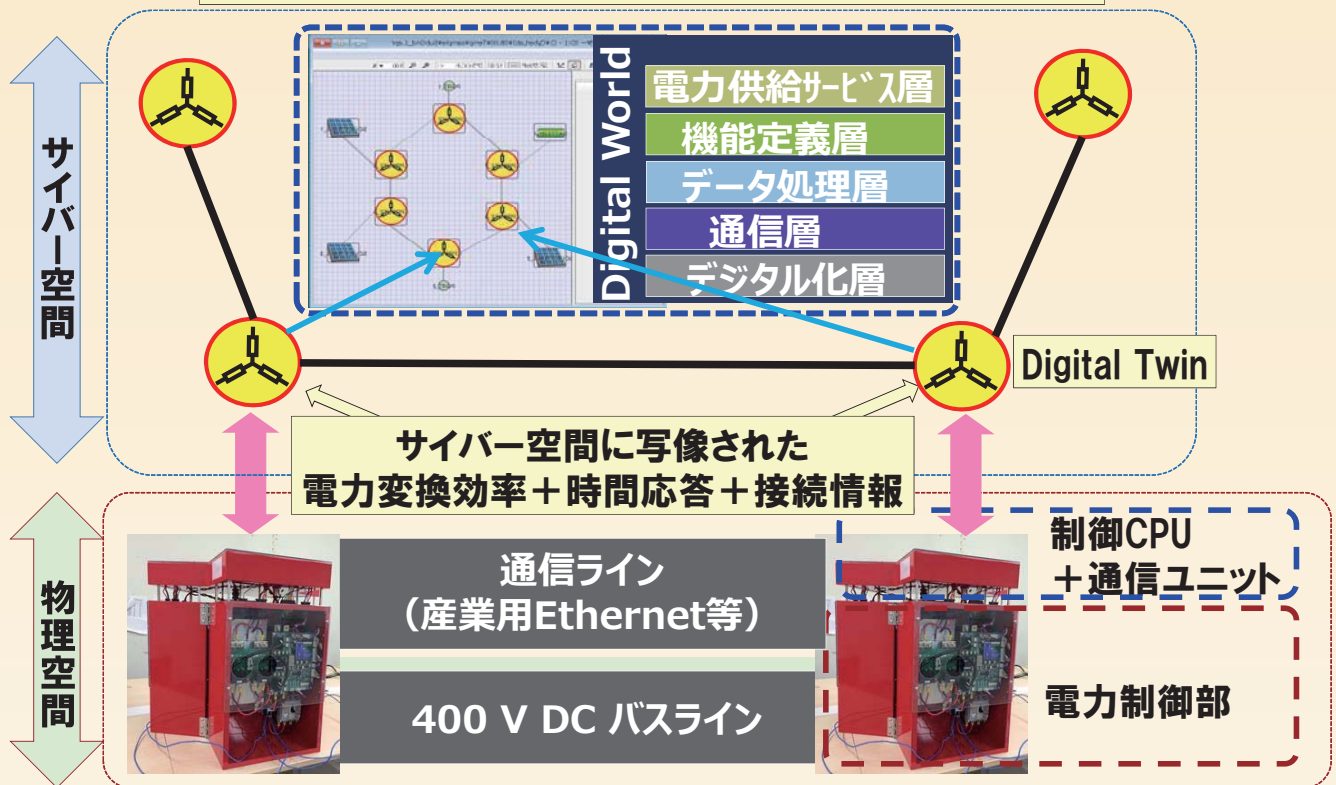
デジタルツインによるサイバー・物理融合システム開発環境

京都工芸繊維大学 電気電子工学系 教授 門 雄一

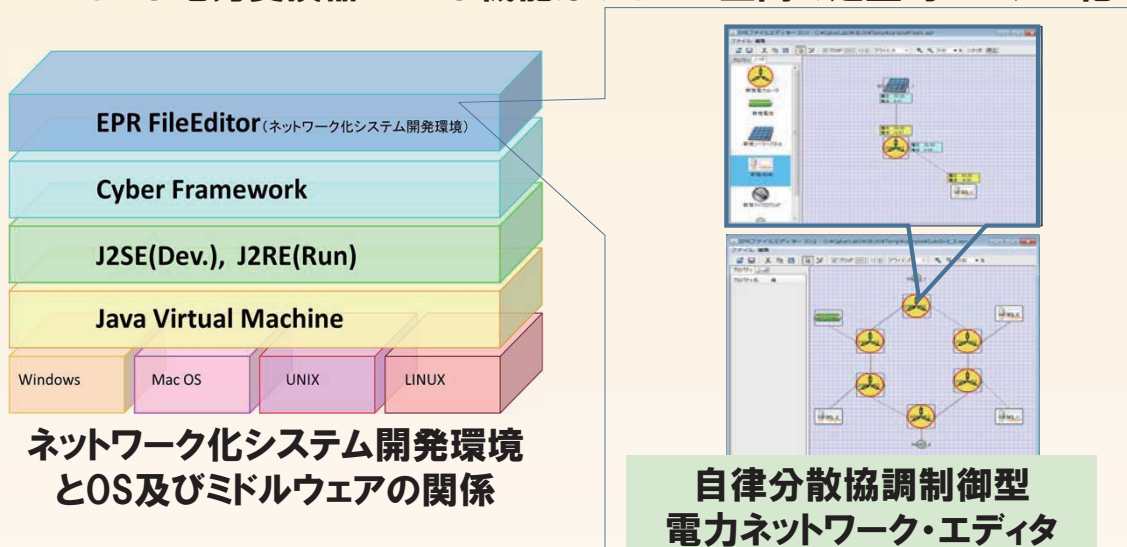
◆電力ネットワークのノード機能を担う3ポート電力ルータはサイバー空間でデジタルツインとして定量的にモデル化されます。例えば、ルータの電力変換効率のプロパターンと負荷率依存性、時間応答、接続情報などの特性がモデルに定量的に反映されます。

◆その結果、3ポート電力ルータで相互接続された、電源、蓄電要素、及び負荷よりなるネットワーク全体の電力供給能力、時間応答等の挙動、及び開発した連携制御プログラムの安定性等をシミュレーションする事が出来ます。

自律分散協調型電力ネットワークの挙動を定量的に模擬



3ポート電力変換器のノード機能はサイバー空間で定量的にモデル化



電力ネットワーク・システムの挙動シミュレーション環境と自律分散協調制御ソフトウェア開発環境



研究担当

京都工芸繊維大学 電気電子工学系
門 雄一 教授

連絡先

〒606-8585京都市左京区松ヶ崎

電話: 075-724-7451

e-mail: kado@kit.ac.jp

<http://www.kit.ac.jp>

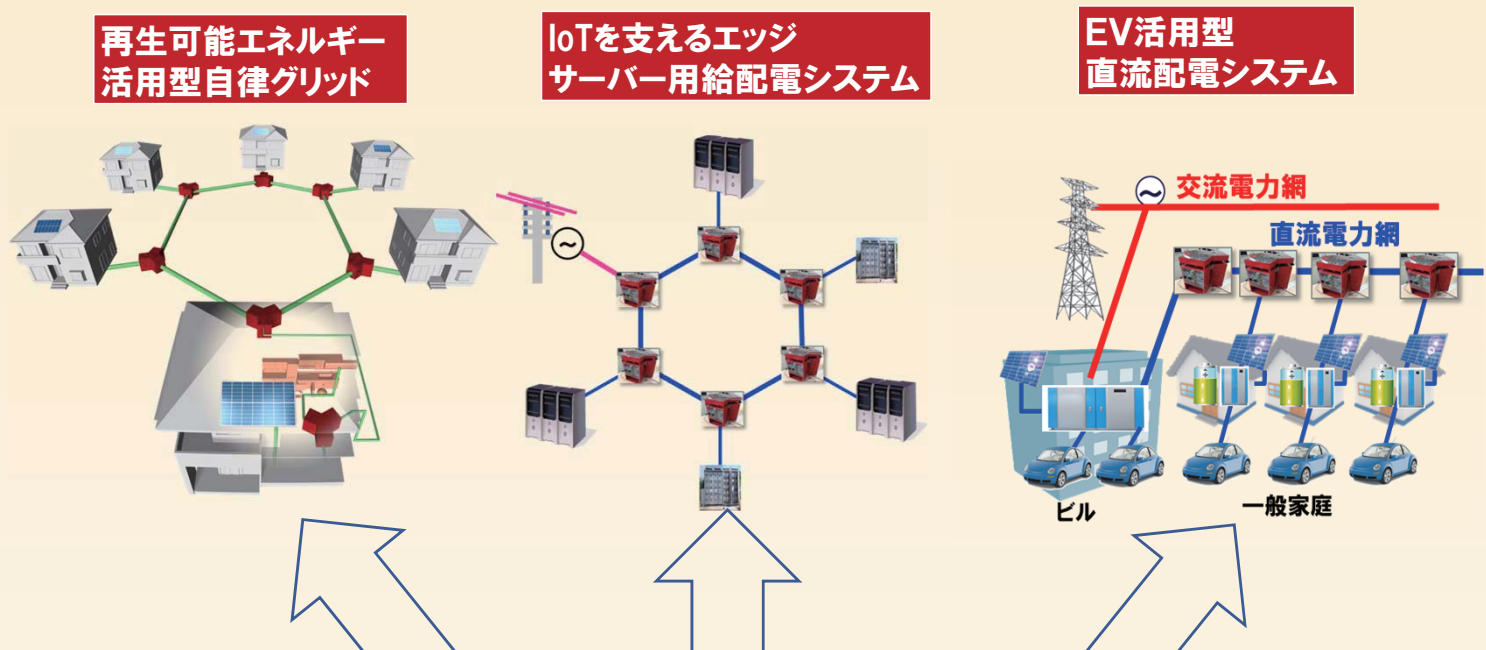
<<電力ルーターの研究紹介>>

夢ナビURL: <http://yumenavi.info/lecture.aspx?GNKCD=g008280>

日刊工業新聞: <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00446808>

◆H28文部科学省補助事業「地域科学技術実証拠点整備事業」に採択され、京都工芸繊維大学にイノベーション・プラットフォームを構築。

◆拠点の構築により、電力ルータを活用した、次世代電力送・配電システムや再生可能エネルギーを用いた自律型電力グリッドなどの開発加速とともに、京都地域の技術シーズと京都域外企業の事業化資源の連結により、グローバル展開可能な新たな産業創出を目指す。



イノベーションプラットフォーム(京都工芸繊維大学 創造連携センター)

- ①電力ルータ活用型・新世代ネットワーク・テストベッド
- ②自律分散協調型の電力ルータ制御アルゴリズムと制御プログラム開発環境
- ③新世代ネットワークシステムの挙動シミュレーション環境
- ④パワーモジュールや電力変換器の電磁雑音評価室(電波暗室 8号館)



自律分散協調型電力ネットワークのテストベッド

京都工芸繊維大学 電気電子工学系 教授 門 雄一

3ポート電力ルータをノードとし、系統連系可能な自律分散協調型のDC電力ネットワーク
下記の機能実現を目指し、テストベッドで実証する予定です。

①電気自動車の普及に備えた充電システム機能

⇒100kWh級のLiイオン電池を搭載するEVへの急速充電、EV搭載Liイオン電池の利活用

②IoT社会で遍在するエッジサーバへの電力供給システム機能

⇒高信頼・低コストなDC給電システム、増設・撤去容易

③系統連係機能

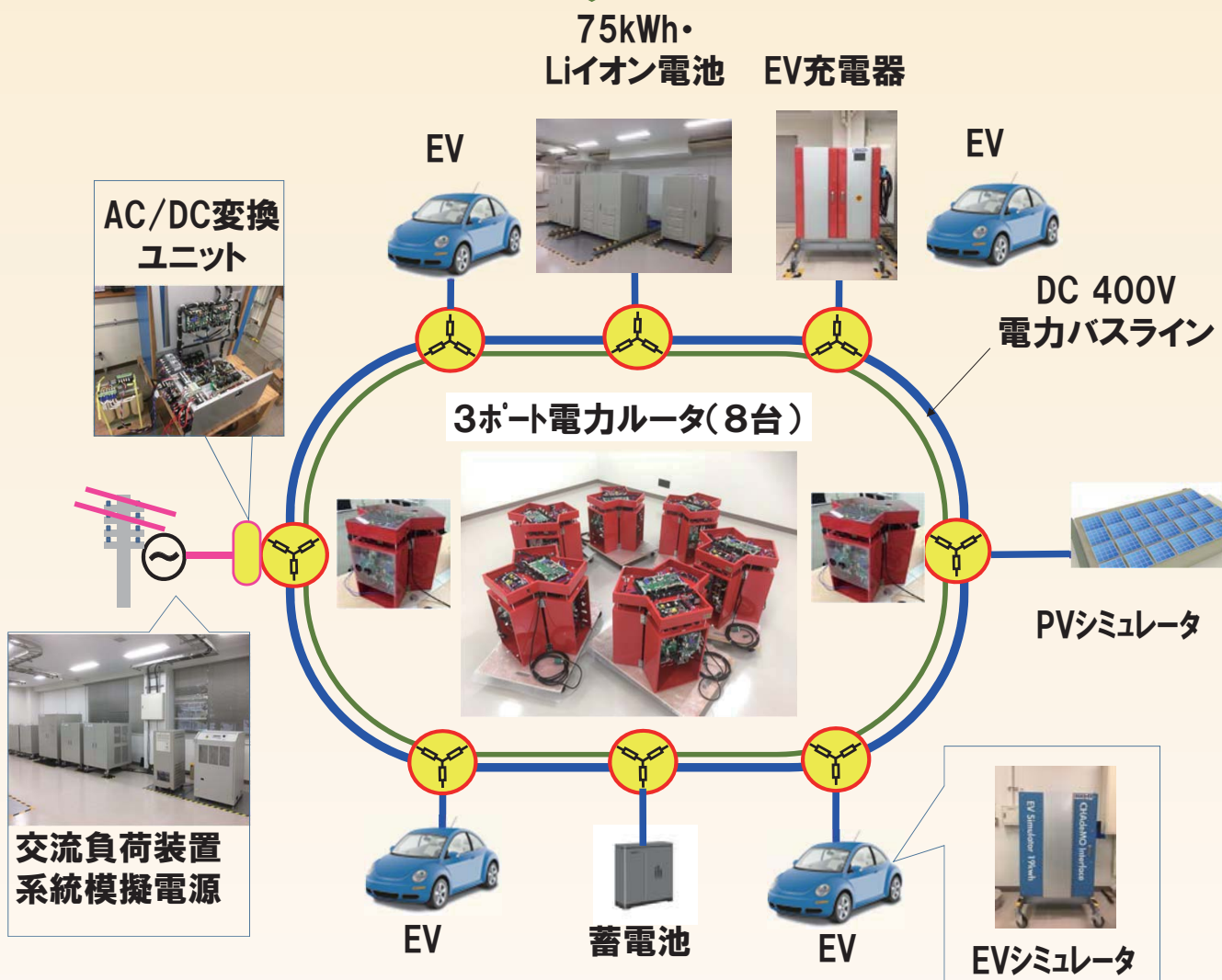
⇒系統の電圧・周波数一定制御に貢献、デマンドレスポンスに対応(高買い取り価格で売電)

④動作中ネットワークへのPlug in & play機能

⇒電力供給を停止させずに、ネットワークの改変、機器(電源、蓄電要素、負荷)のPlug in & playを実現

⑤高リジリエンス化機能

⇒効率最大ルーティングから、被災後の使えるリソースでライフラインとして再起動、誰でも電力ネットワークを安全に復旧できるシステム



研究担当

京都工芸繊維大学 電気電子工学系
門 雄一 教授

連絡先

〒606-8585京都市左京区松ヶ崎

電話: 075-724-7451

e-mail: kado@kit.ac.jp

<http://www.kit.ac.jp>

<<電力ルーターの研究紹介>>

夢ナビURL: <http://yumenavi.info/lecture.aspx?GNKCD=g008280>

日刊工業新聞: <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00446808>