

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1/4) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	地域グリッド開発関連技術ワークショップ
採択番号	2020A001
重点テーマ	数理科学・計算科学の新展開と学際的展開 (新概念コンピューティングをはじめとする数理科学の社会展開)
キーワード	スマートグリッド、オンライン予測、多目的最適化、時空間最適化、トポロジー最適化、P2P 取引、ブロックチェーン、蓄電池、マルチ燃料エンジン
主催機関	北海道大学
運営責任者	寺本 央
開催日時(開始)	2021/03/11 10:00
開催日時(終了)	2021/03/16 16:00
開催場所	Zoom によるオンライン開催

(Part 2/4) 最終プログラム・参加者数

項目	内容
最終プログラム	<p>3/11(木)</p> <p>午前の部(産業関係者からの話題提供)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・10:00 - 10:30 竹本享史(日立製作所) <p>日立北大ラボの取組み紹介: 共生のまちづくりに向けた地域エネルギーシステムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・10:45 - 11:15 井出一正(日立パワーソリューションズ) <p>EVにも搭載可能な急速充放電技術(DCMPU)の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・11:30 - 12:00 長谷川浩章(日立製作所基礎研究センター) <p>低濃度エタノールでも発電可能なマルチ燃料エンジンの開発</p> <p>午後の部(大学関係者からの話題提供)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・13:00 - 14:00 泉井良夫(金沢工業大学) <p>「金沢工業大学白山麓キャンパス内における電力 P2P 取引にかかわる実証実験」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・14:15 - 15:15 矢地謙太郎(大阪大学) <p>レドックスフロー電池の流路構造設計におけるトポロジー最適化の秘める可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・15:30 - 16:30 Nguyen Dinh Hoa(九州大学 IMI) <p>Decentralized Trading and Learning Mechanisms for P2P Energy Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> ・16:45 - 17:45 畑埜晃平(九州大学)オンライン予測理論・時系列予測・最適化 <ul style="list-style-type: none"> ・意見交換会(Spatial Chat で開催)
参加者数	<p>3/16(火)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・15:00 - 16:00 田中謙司(東京大学)電力流通と P2P・ブロックチェーン <p>数学・数理科学:10 人, 諸科学: 14 人, 産業界: 7 人, その他: 0 人</p>

項目	内容
当日の論点	<p>菅義偉首相が2020年10月臨時国会の所信表明演説で、2050年までの温室効果ガスのネット・ゼロ・エミッションの方針を示したことが大きな話題となっており、その中で再生可能エネルギーに大きな期待が寄せられています。再生可能エネルギーは発電時に二酸化炭素を排出しませんが、日照や風況などの自然状況により発電量が大きく変動し、そのままでは需要とマッチしないので、その発電量や需要を予測して適切なエネルギーマネジメントや調整力となる蓄電池やマルチ燃料エンジンといった技術開発が重要となります。また、北海道においては過疎化が進行し続けており将来的には過疎地域への送配電網を維持することが困難になると予想されること、および、先のブラックアウトのような災害時における停電時にも耐えられるよう、既存の送配電網によらない地域マイクログリッドの構築が検討されてきています。しかしながら、再生可能エネルギーによる地域マイクログリッドの構築にはその初期投資を如何に抑えるか、EVによる輸送等の付加的なサービスにより災害時以外の採算性を如何に上げるのか、二酸化炭素排出削減の価値の定量化、マイクログリッド間の電力取引のシステムの構築、自然状況や経済活動により変動する電力需給を予測しつつどのようにシステム全体を最適化していくのか等解決しなければならない課題が山積みです。</p> <p>本研究会ではまず以上の問題に直面している産業界の方々に、北海道地域特有の電力事情と地域グリッド構築に欠かせない蓄電池、マルチ燃料エンジン等のカギとなる技術をご紹介いただきました。次に、大学側からはまず地域マイクログリッド構築に向けた先進的な実証実験に関して泉井先生にご紹介いただきました。次に、矢地先生にはトポロジー最適化を用いたレドックスフロー電池の設計に関して、Nguyen Dinh Hoa 先生にはP2P 電力市場の最適化、EV を介した電力取引、畑埜先生にはオンライン予測の最新の知見をご紹介いただきました。3/16 には「電力流通とP2P・ブロックチェーン」の著者の田中謙司先生に電力流通とP2P・ブロックチェーンに関する講義及びいくつかの実証実験に関して講演いただきました。</p>
研究の現状と課題(既にできていること、できていないことの切り分け)	<p>すでにできていることに関しては当日の論点にまとめているので、そちらを参照のこと。できていないこととしては、この研究会で企業および大学の研究者により紹介された技術と理論を社会実装したときに、どのような社会的な波及効果がありうるのか、また、それを定量的に評価することが課題として残っている。</p>
新たに明らかになった課題	<p>この研究会において、日立パワーソリューションズ、日立製作所より、急速充放電技術、マルチ燃料エンジン等の技術に関する発表があった。企業の技術者の関心としては、これらの技術を社会実装したときに、その波及効果を知りたいということであった。そのような波及効果を知ることは今後企業が技術開発を継続していくためにも重要なことであろうと考えられる。このような企業の要求に答えるためには、この研究会で紹介された企業の技術の特性を把握し、それをいれ込んだ数理モデルを作り、そのモデルの評価を通じて行うというのが一つの方針として考えられるが、例えば、経済の波及効果を評価するためには、単に電力システムのモデルの構築にとどまらず、それを含むより大きな経済活動のモデルを構築する必要がある。また、大学の研究者にとっても現在個々の研究者が持っている要素技術が社会実装されたときにどのような波及効果が社会にもたらされるのかを知るということは大変重要なことであると考えられる。</p>
今後解決すべきこと、今	<p>本研究会で紹介された個々の技術の特性を把握し、その特性をいれ込んだEV(電気自動車)を介したマイクログリッドのネットワークモデルを構築する。また、そのネットワー</p>

[様式 1.3.]

後の展開・フォローアップ	クモデルにおいて EV 等をどのように運用すれば、ネットワーク間の人・ものの輸送を最適化できるか、マイクログリッド間の電力バランスを保つことができるのか、等を時空間最適化の手法を用いて調べる。また、そのモデルにおいて、この研究会で紹介された要素技術とそのモデルに入れ込み、その要素技術を取り入れた場合とそうでない場合の差分を計算することで、それぞれの要素技術のモデルにおける波及効果を定量的に評価する。そのことを通じて必要な要素技術を絞り込んでいけるだろうと期待される。
--------------	---

(20190614 Ver.)