

博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程
博士学位論文審査委員会

主 査 長谷川 浩志

審査委員 村上 嘉代子

審査委員 渡邊 大

審査委員 市川 学

審査委員 鈴木 恵二

*審査委員

氏 名	KANOKPORN BOONJUBUT
論文題目	Demand Modeling and Optimization Algorithms for Rebalancing Operations in Bike-Sharing Systems
〔論文審査の要旨〕	
<p>本論文は、これからの持続可能な移動手段として着目されている MaaS (Mobility as a Service) を構成する主要要素である BSS (Bike-Sharing System) を対象とした研究である。BSS は、既存の公共交通機関のすきまをつなぐ手軽な移動手段として（ファーストマイルやラストマイル）世界中の都市で急速に普及し、そのサービス数も増加の一途である。しかしながら、BSS は、天候や時間帯により利用状況がダイナミックに変動するシステムであることから、利用者需要を予測してバイク供給の不均衡を最小限に抑える再配置を行い、最適なポート配置により高稼働率で運用することが求められている。これは、挑戦的な課題といえる。</p> <p>本研究では、BSS の需要予測、再配置、運用コストの最小化、ポート配置の最適化問題を取り扱った。具体的には、LSTM-GRU の組み合わせによる需要予測モデルの構築、GLS-ABC による再配置のためのルート最適化と強化学習 (Q-Learning と SARSA) の適用、運用コスト低減のためのシミュレーション、WK-means とエルボー法によるポートの最適配置を行った。この結果、最適化手法・機械学習・シミュレーションによる多角的な課題解決方法論の新たな提案を行い、BSS の利便性向上と BSS の運用コストの低減を示すことができた。これらの検討は、大規模な実データを用いたデータサイエンスとして研究されており、得られた知見の有効性と最適化技術・AI 応用における新たな知見を示すことができた。</p> <p>KANOKPORN BOONJUBUT 氏の研究業績は、第一著者にて掲載済み査読付き国際論文 1 件、査読付き国際会議 3 件であることから、博士学位審査基準を満たしていることがわかる。さらに、公聴会を兼ねた最終審査を通じて、予備審査の指摘事項が修正・反映されていることを確認し、質疑応答を行った。例えば、実データのデータセットを変えたときでも同様な結果が得られるのか（汎用性）、実データと需要予測モデルによる予測結果の妥当性確認の方法と精度について、再配置を行う最適な時間帯はいつか、メンテナンスを考慮した場合はどうなるのか、提案手法やシステム全体についてのメリットや汎用性について、社会交通システムの中での位置づけなどであった。これらの質疑応答の結果と博士論文の内容を踏まえて、審査委員会によるルーブリックに基づく審査の結果、全員一致で合格となった。</p>	