

氏名	Ahmed Thanyan ALSultan		
授与した学位	博士		
専攻分野の名称	学術		
学位授与番号	博甲第4584号		
学位授与の日付	平成24年 3月23日		
学位授与の要件	環境学研究科 資源循環学専攻 (学位規則第5条第1項該当)		
学位論文の題目	The Airport Gate Assignment Problem: Scheduling Algorithms and Simulation Approach (空港における飛行機のゲート最適配置問題－計画アルゴリズムとシミュレーションによる接近法)		
論文審査委員	教授 栗原考次	教授 垂水共之	教授 梶原毅

学位論文内容の要旨

We consider the over-constrained airport gate assignment problem where the number of flights exceeds the number of available gates, and where the objectives are to minimize the number of ungated flights and the total walking distance or connection times. The procedures used in this project are to create a mathematical model formulation to identify decision variables to identify, constraints and objective functions. We will use a greedy algorithm to solve the problem. Actual and forecasted data will be simulated in the experiment. The greedy algorithm minimizes ungated flights while providing initial feasible solutions that allow flexibility in seeking good solutions.

論文審査結果の要旨

本論文では、空港のゲートへの飛行機の最適配置問題について考察している。

近年の航空網の発達により、空港における飛行機発着に関わる業務は大量かつ複雑になってきている。一般に、乗客は空港ターミナルからボーディングブリッジを使って直接飛行機に搭乗するが、着陸後ゲートが満杯であれば、飛行機はエプロンと呼ばれる駐機場で停止し、乗客はバスでターミナルへ移動しなければならない。こうした、空港におけるゲートや駐機場から出入口への移動や乗換のための移動は旅行者にとって大きな負担である。また、飛行機には500名程度が搭乗可能な大型機、300名程度の中型機、100名程度の小型機があるが、空港では、効率的な土地利用のため、全てのゲートを大型機対応にはしていないので、効率的なゲートの割付が望まれる。

そこで、本研究ではフライトが利用可能なゲート数を超えている場合、エプロンを利用するフライト及び乗客の総歩行距離を最小化する問題を取り扱っている。まず、各フライトに対して、到着時間、出発時間、フライト間乗り継ぎ人数、ゲート間歩行距離、到着時間の余裕、出発時間の余裕等の変数を用いた数理モデルを作成し、エプロンを利用するフライト及び乗客の総歩行距離を最小化するグリーディアルゴリズムについて論じている。さらに、今後のフライト数及び乗客数を時系列モデルにより予測し、必要なゲート数などを提唱している。

具体例として、クウェート国際空港における実際の1週間のフライトスケジュールにこのアルゴリズムを適用し、ゲートを利用できないフライト（非ゲート）数を半分にすることに成功している。また、到着及び出発の時間に30分の余裕を持ったゲート滞在時間を予定した計画でも現在と同等な非ゲート数を保つことを検証している。また、ARIMAモデルにより今後5年間の機種に応じた搭乗数及び乗換数をシミュレーションにより予測し、適度な非ゲート数に対応する必要なゲート数を提言している。

これらの研究成果は、2編の査読付き論文、1編の国際会議論文、3件の口頭発表などにおいて全て第1筆者として公表している。これらの研究は、循環型社会における戦略的意思決定に関する理論と応用への貢献は大きい。以上により、本論文は博士（学術）に値すると判断した。