

大規模空港において地上走行する航空機の渋滞緩和

大規模空港において、多くの航空機が離陸や着陸を行っている。様々な要因(多くの航空機や天候)により航空機が空港内を移動する地上走行において、渋滞が発生している。(Fig. 1) 渋滞の所在の解明ならびに対処法の提案が強く望まれる。

実際の走行データや運航データを用いて、航空機をモデル化し、羽田空港 (Fig. 2) における現状の地上走行のシミュレーションおよび解析を行った。さらに渋滞を緩和する方策を提案する。

航空機の動作モデル化に必要な各種パラメータを取得する。航空機の地上走行にかかる時間や速度を測定した。プッシュバック時間は、航空機のそばでストップウォッチを用い、計測した。プッシュバックとは、トパー車やトバレス車を用いて、航空機を後ろ向きに押す作業のことである。経路を走行する時の速度は、航空機の横を自動車で行き、自動車の速度計情報から計測した。航空機の動きを動画で撮影し、前後の航空機間の相対距離を計測した。経路の走行時や、プッシュバック時など出発機より到着機が優先される。

これらのパラメータより航空機の動作をモデル化し、2010年5月10日の運航ダイヤを用いて、シミュレーションを行った。8時30分ごろのシミュレーションによる羽田空港の状況を Fig. 3 に示す。出発機の集中による滑走路手前で、渋滞が発生している。地上走行時間の長さで渋滞を評価する。

待ち行列理論によると、平均待ち時間が最も短くなるには、滑走路への到着が一定分布のときである。地上走行時間が、スポットにより変わらないと仮定するならば、航空機のスポットからの出発時間間隔を均等にする事で待ち時間を減らすことが期待できる。提案手法1では、出発機の運航ダイヤを変更する。運航ダイヤの出発機の出発時間の間隔が一定になるように変更する。

提案手法2では、出発運航ダイヤを変更せず、スポットにおける出発機の出発のタイミングを調整し、変更する。到着機と他の出発機の状態を見ながら、出発順序(スポットを出発する順序)と離陸順序(離陸する順序)が異ならないように調整する。

方策1では、最大地上走行時間において、43%以上削減し、渋滞を緩和することができた。さらに、地上の平均走行時間も28%と大きく削減することができた。方策2では、地上の最大走行時間を10%以上削減することができた。

Keywords: 航空機地上走行, 渋滞緩和



Fig.1 Congestion at around 8:00 a.m. (five aircrafts are queuing up).

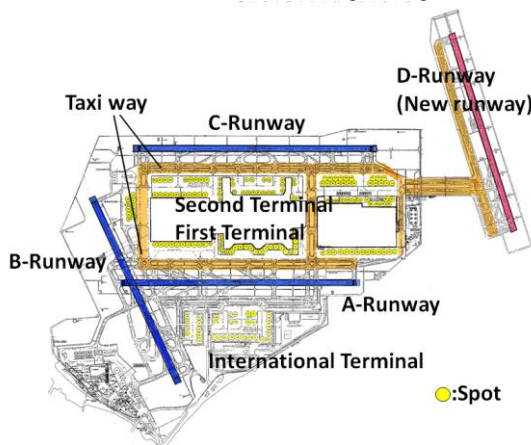


Fig.2 Building layout of Haneda Airport

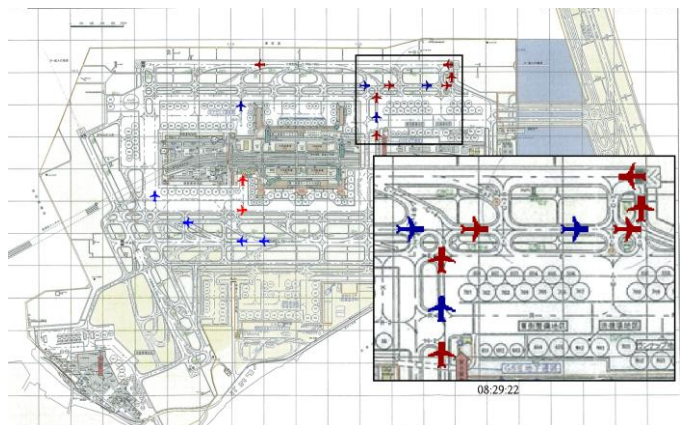


Fig.3 Simulation of aircraft taxiing at approximately 8:30 a.m.