

# 関西国際空港LCC拠点整備事業における エアサイド施設計画について

宮原 哲平<sup>1</sup>

<sup>1</sup>関西国際空港株式会社 計画技術部 空港計画グループ（〒549-8501大阪府泉佐野市泉州空港北1番地）

本事業は、我が国初のLCC（Low Cost Carrier）拠点整備事業であり、LCC特有のビジネスモデルの実現を目指し、安全性を確保しつつ機能性の高い拠点施設を提供することを目的として実施されている。エアサイドの平面計画においては、小型機にターゲットを絞り、エプロン面積をコンパクトに集約するとともに自走方式の平面配置を採用することで、航空機の運航効率化および運航コスト削減に配慮した。また、自走方式特有の課題であるジェットブラストへの対策についても、平面配置による影響の低減を図りつつ、机上シミュレーションと航空機実機による実証実験を行うことで、エプロン運用上の安全性確保について検討を行っている。

キーワード 計画、空港、コスト削減、LCC

## 1. はじめに

2010年5月に国土交通省の成長戦略にLCC専用ターミナルの整備と、それに伴う各種規制緩和の実現への取組みが方針として記載された。これを受け、関西国際空港においては、LCCの路線拡充を成長戦略の柱の一つとしてLCCの誘致に取り組んできたところである。

このような状況の中、本年3月より本邦初のLCCとして、ピーチ・アビエーションが関西国際空港を拠点として就航を開始した。関空会社としては、LCCの進出をより一層促進し、LCCが使いやすい環境を提供すべく専用拠点施設の整備に着手し、2012年度下期の供用開始を目指して事業を進めている状況である。

本稿においては、LCC拠点整備事業の中で、特に駐機場（エプロン）付近を中心としたエアサイドの計画について報告する。

## 2. 関空におけるLCCの動向

LCCとは、既存の航空会社と異なるビジネスモデルを持ち、圧倒的な低価格を武器に近年欧州や東南アジア等の地域で急速にシェアを拡大する低コスト航空会社のことである。彼らの台頭により、これまで航空機を利用してこなかった層が世界各地で新たな航空需要を創出している。図-1に示す通り、現在の世界航空市場におけるLCCシェアは2～3割を占めるほどになっており、特にアジア太平洋地域においては、ここ10年の間に市場が著し

く成長している。

これまで日本は空港の容量制約や、LCCの低コストオペレーションを実現するインフラの欠如等の要因からLCCが就航しづらい環境にあった。しかし、遅まきながら2012年には前述のピーチ・アビエーションをはじめ、エアアジア・ジャパン、ジェットスター・ジャパンの3社が揃って運航を開始する。

関西国際空港においては従前からの積極的誘致活動も功を奏し、図-2に示すように、2007年のジェットスター航空の就航を皮切りにLCCの就航が相次ぎ、現在国内最多の9社のLCCが乗り入れる空港となった（表-1）。

2011年までは外航LCCによる国際線のみのが就航であったが、2012年からは本邦社であるピーチ・アビエーションやスカイマークによる国内線の運航が開始され、近年脆弱であった国内線ネットワークの再建、ひいては関空の内陸乗継機能の充実が期待される状況にある。図-3および図-4に2012年夏ダイヤのピーク時のネットワーク図を示す。

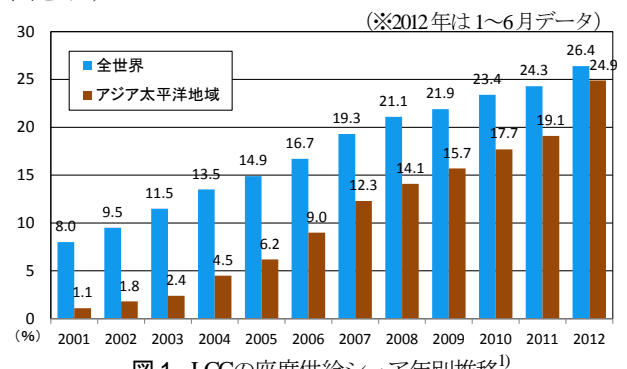


図-1 LCCの座席供給シェア年別推移<sup>1)</sup>

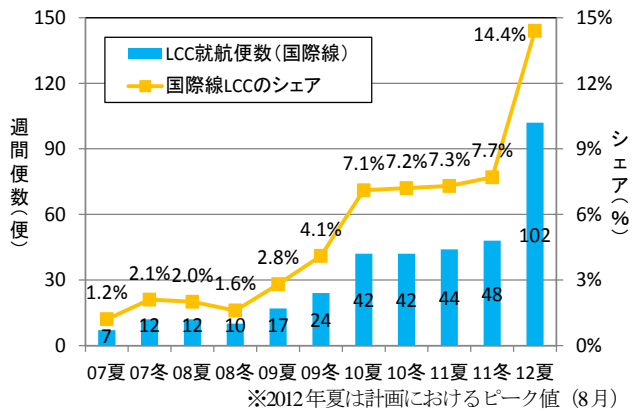


図-2 関西国際空港における国際線LCC就航便数の推移

表-1 関西国際空港就航中のLCC（国際線のみ）

航空会社	就航年	就航地	週間便数
ジェットスター航空	2007	ケアンズ・ゴールドコースト シドニー(ケアンズ経由)	7便/週
セブパシフィック航空	2008	マニラ	3便/週
チェジュ航空	2009	ソウル・済州	19便/週
ジェットスター・アジア航空	2010	シンガポール(台北・マニラ経由)	18便/週
エアブサン	2010	釜山	7便/週
エアアジアX	2011	クアラルンプール	4便/週
イースター航空	2012	ソウル	14便/週
ピーチ・アビエーション	2012	ソウル・香港・台北	35便/週

※2012年夏季スケジュールデータ



図-3 LCCネットワーク図（国際線：2012年夏ダイヤ）



図-4 LCCネットワーク図（国内線：2012年夏ダイヤ）

### 3. LCCのビジネスモデルと空港選択

これらのLCCはその名が示す通り、あらゆる工夫を行って航空機運航にかかるコストを削減し、従来の常識を覆す低価格を実現している。そのビジネスモデルの骨格は以下のようなものとなっている。

- ① 空港滞在時間の短縮と多頻度運航による高い機材回転率
- ② 小型の単一機材による整備コストの削減
- ③ eチケットを中心とする航空券の販売コストの削減
- ④ 機内サービスの簡素化、有料化 など

これらのうち、特に①を実現するためには

- 24時間運用で発着枠に余裕があること
- 集中したオペレーションが可能な施設展開が可能であること
- 空港後背圏の航空需要が見込め、アジア圏に近いこと

といった要件が必要であり、これらを全て満たす空港として、関西国際空港が拠点として選択されたと考えている。

### 4. アジアにおける専用施設の整備例

関空における拠点整備計画に先立ち、海外空港の先進事例を調査した。調査対象は、主に東南アジアで急速にLCC路線網を拡大し、存在感を増しているクアラルンプール国際空港（マレーシア）およびチャンギ国際空港（シンガポール）である。

上に挙げる2空港においては、当該空港を拠点とするLCC事業者が存在し、集約的なオペレーションを行っている。また、空港設置者は大規模なメインターミナル施設とは別の、コンパクトで簡素なLCC専用ターミナル施設を設置している。これらの専用施設は拠点LCC事業者のビジネスモデル実現の要求に応えるため、下記のような特徴を持っている。

#### (1) 拠点エアラインの集約的オペレーションの実現

- ・メインターミナルから離れた場所に独立した専用ターミナルを整備
- ・小型機にターゲットを絞ったコンパクトな駐機場の配置計画

#### (2) 航空機の短い折り返し時間への対応

- ・スムーズでシンプルな旅客動線の設定
- ・手荷物ハンドリングシステムの簡素化
- ・旅客搭乗中の給油作業を実施

- ・旅客は徒歩で航空機に搭乗または降機し、航空機前後の扉を同時に利用する方式を採用

(3) エアラインの運航コストの削減

- ・専用ターミナルを簡素な構造にして建設コストを抑制し、施設使用料を低減
- ・固定搭乗橋を設置せず、整備コストを縮減するとともに、エアラインの搭乗橋使用料を削減



図-5 LCC専用施設視察状況

5. 関空LCC拠点整備事業の計画条件

関西国際空港におけるLCC拠点施設の整備にあたっての計画条件は、拠点エアラインとして名乗りを上げたピーチ・アビエーションが公表した機材導入計画を基礎としている。彼らの計画では、表-2に示すとおり、就航2年経過時点で航空機を10機保有し、国内線および国際線で運航することとしている。

上記を受け入れ可能な拠点施設として、平屋建てのターミナルビル（延床面積約30,000㎡）と、それに隣接して小型機をメインターゲットとした駐機場を整備することとした。計画条件の概要を表-3に、これに基づいて配置されたエプロン（駐機場）施設の平面配置図を図-6に示す。

表-2 ピーチ・アビエーションの機材導入計画

機材	エアバス A320-200型機
(全幅)	34.1m
(全長)	37.6m
(座席数)	180席
(エンジン)	CFM56-5B型
調達機数	10機 (オペレーティングリースによる導入)
納入時期	2011年秋初号機納入 (以後、2年間で計10機納入予定)

※2011年2月公表 (当時は A&F Aviation)

表-3 LCC専用エプロン計画条件

整備スポット数	9スポット
固定搭乗橋	整備なし
旅客搭乗方法	徒歩による搭乗
対象機材	ICAO コードCクラス(小型機) ※ 一部大型機対応としてコードEクラス
駐機方式	自走方式
スポット間隔	60.0mを基本とする
給油方式	ハイドラント方式

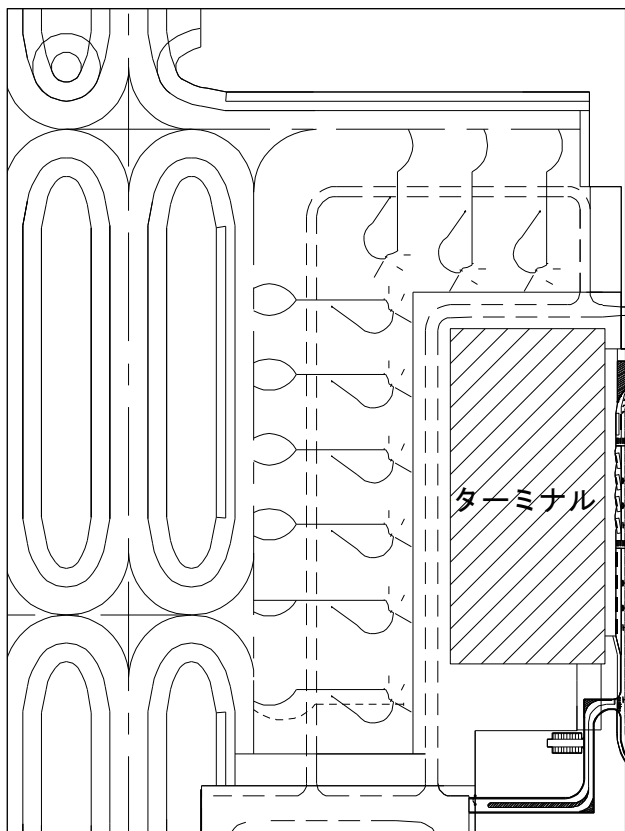


図-6 LCCエプロン平面配置計画図

とし、航空機ハンドリングの集約化に寄与。必要スポット数である9スポットを整備するための舗装面積も削減できたため、整備コストを抑制する効果も得られた。

(3) LCCの動向を踏まえ一部スポットに大型機対応

小型機に焦点を置いてエプロンを集約化する一方で、今後のLCC各社の動向に柔軟に対応するため、今回整備するスポットのうち、一部を大型機の駐機に対応した寸法とした。既に中距離国際線LCCで、大型機を使用する社も関西国際空港に乗り入れており、このような幅広い需要にも対応可能とした。

(4) 自走イン・アウト方式の採用

関西国際空港における従来のエプロンでは、図-7に示すとおり、出発の際に航空機は専用の牽引車にてスポット後方の誘導路上に押し出され、牽引車の切り離しの後に地上走行を開始する方式を採っていた。しかしながら、今回のLCC専用エプロンにおいては、航空機の折り返し時間の短縮と牽引車の運用コストの削減の観点から、図-8に示すような、航空機が自らのエンジン推力によってスポット内でUターンして出発する方式を採用した。

これにより、航空機出発にかかる時間の短縮と牽引車に係るハンドリング費用の削減が見込まれる。

6. 関西国際空港におけるLCCエプロン計画の特徴

エプロン平面配置計画を行うにあたっては、空港基本施設の公共性とLCCの効率的運用を両立させるため、航空法に基づく設置基準に準拠して安全性を担保しつつ、基準の範囲内で効率化につながる工夫を盛り込むこととした。以下に今回の平面配置計画に際して効率性、経済性、安全性に寄与する7つの点を示す。

(1) 旅客は徒歩で航空機に搭乗する方式を採用

通常、一定以上の規模のエプロンにおいて、一般旅客はターミナルビルから続く搭乗橋を通して航空機に搭乗する。しかし、今回のエプロンでは固定搭乗橋は設置せず、旅客はターミナルから駐機している航空機までエプロン上を徒歩で移動し、搭乗する方式とした。これにより、搭乗橋整備費の削減を図りつつ、搭乗橋使用料が発生しないことによるLCC事業者の運航コストの削減にも寄与できると考えられる。

(2) 小型機を対象を絞りスポットを集約化

航空機駐機スペース（スポット）の配置について、LCCの特徴である単一の小型機材による多頻度運航形態に適した形状を検討した。ピーチ・アビエーションの使用機材およびその他のLCCの保有機材を想定し、主対象を小型機（ICAOコードクラス）に絞ったスポット幅員

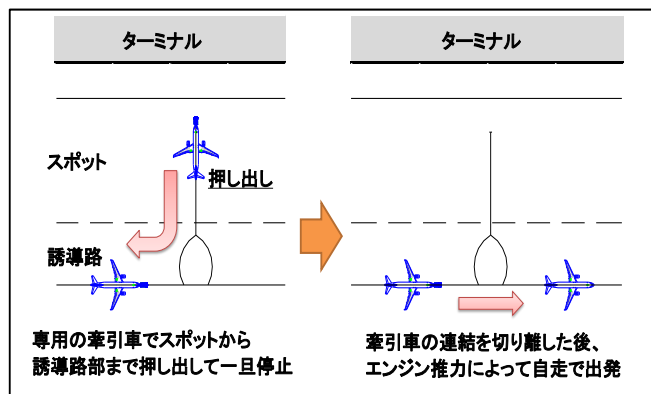


図-7 プッシュバック方式概念図

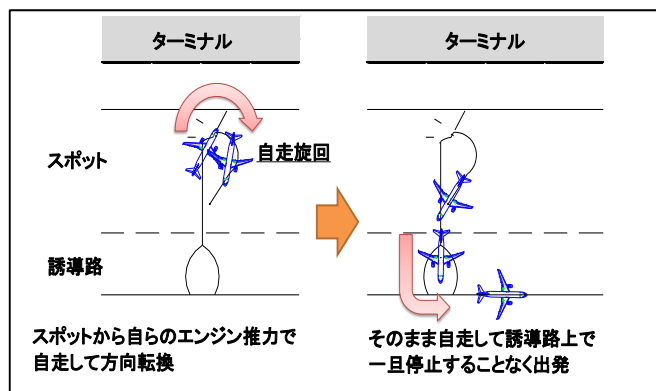


図-8 自走イン・アウト方式概念図

(5) 駐機角度の変更による安全性の確保

これまでの自走式エプロンの例によると、航空機は到着の際、図-9左側に示すようなターミナルに正対する向きに直進した後、135°旋回した位置で駐機する事例が多い。この場合、航空機が発進する際に強くエンジンから噴出される排気（ジェットブラスト）の影響が、歩行搭乗する一般旅客等に大きな影響を及ぼすと予想された（図-10左）。

今回のエプロンにおいてはこれを避けるため、図-9右側に示すように駐機位置までの旋回角度を30°に設定し、航空機発進時の強いジェットブラストがターミナル方向に影響を及ぼさないよう、安全な旅客ハンドリングに配慮した（図-10右）。

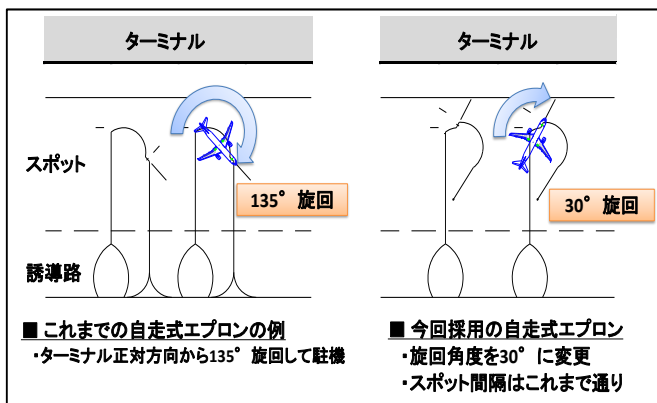


図-9 自走式エプロンの駐機角度

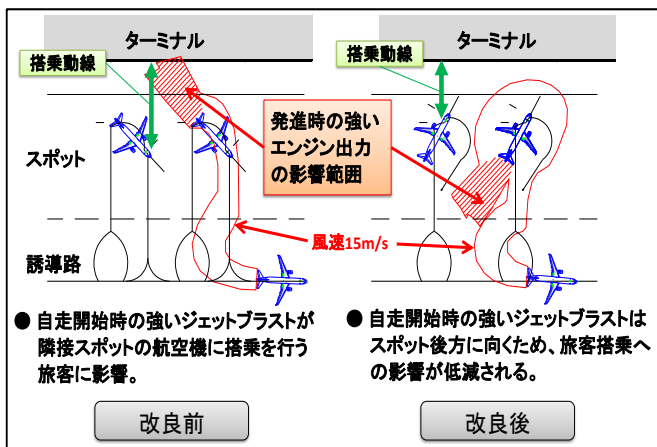


図-10 自走式エプロンのジェットブラスト影響図

(6) 導出線形状の工夫によるクリアランスの確保

既往の事例によるスポットの寸法と航空機誘導標識の形状は、左右に隣接した航空機が同時に動くことを想定されていないと推察される（図-11）。しかし、図-12に示すような導出線標識の形状に変更することで、左右の航空機が同時に独立して動けるような離隔距離を確保することが可能となった。線形の改良検討にあたっては、国内他空港における自走運用エプロンの標識設置事例と運航形態を調査し、比較検討の上で適切な形状を決定し

た。

これにより、標準的な自走式エプロンに比べて高い運航安全性と効率性を実現した。

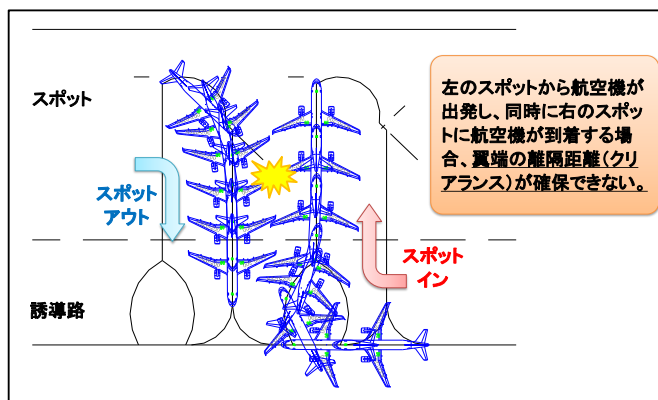


図-11 既往のエプロンにおける左右隣接スポットの運用

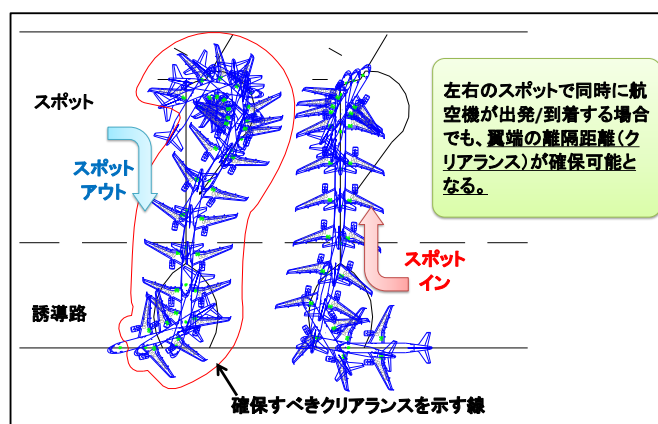


図-12 今回整備エプロンにおける左右隣接スポットの運用

(7) 実際の航空機を用いたジェットブラストの検証

航空機のジェットブラストによる周囲への影響範囲を求める手段としては、航空機メーカーが公表しているカタログ（Airplane Characteristics<sup>2)</sup>）に示されるジェットブラストコンター図（図-13）を利用することが一般的である。しかしながら運用の現場においては、しばしばこのカタログ値と実際の値との乖離が指摘される状況が見受けられた。

そこで、今回ピーチ・アビエーションの協力の下に、航空機実機（A320-200型機）を用いて実際のエプロン環境を再現した状況下においてブラスト計測試験を実施した（図-14）。

この試験から、メーカー公表のブラストコンター図と比較して、より今回の運用の実態に即したコンター図を得ることができた。概ね、機体後方への影響範囲長さは、実測値の方が小さい値を示しており、メーカー公表値が安全側であることが判明した（図-15）。この結果はエプロン内の運用に係る制約条件を規程化する際に利用され、ジェットブラストの影響を予め把握することで、効率的で安全なハンドリング環境の提供に寄与している。

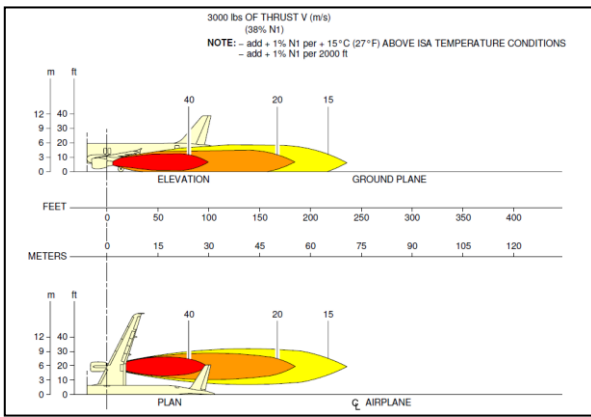


図-13 A320-200型機ジェットブラスト影響図 (カタログ)



図-14 ジェットブラスト検証の様子

## 7. まとめ

以上のように、関西国際空港のLCC専用エプロン計画においては、LCCが持つ特徴的な運航形態に対して様々な工夫を盛り込んでいる。本拠点施設が国内最初の事例であることから、多分に手探り状態ではあったものの、他国の先進事例の研究や運航者へのヒアリングも踏まえて現在の配置計画が決定されている。

本年3月から暫定施設で運航を開始しているピーチ・アビエーションは、就航以降高い搭乗率を維持しており、本年度下期に予定されているLCC基地供用後も活況が期待されるところである。

拠点施設供用後、本稿で取り上げたポイントが拠点LCCの実運用上どの程度有効であったかを追跡調査するとともに、その他多くのLCC事業者の動向を注視し、今後の発展に資するよう、LCC基地の整備や運用に係るノウハウの蓄積に努めることとしたい。

## 参考文献

- 1) Centre for Asia Pacific Aviation, OAG : Profile on Low Cost Carriers  
<http://www.centreforaviation.com/>
- 2) AIRBUS : A320 AIRPLANE CHARACTERISTICS  
6-OPERATING CONDITIONS, pp.6-1-3

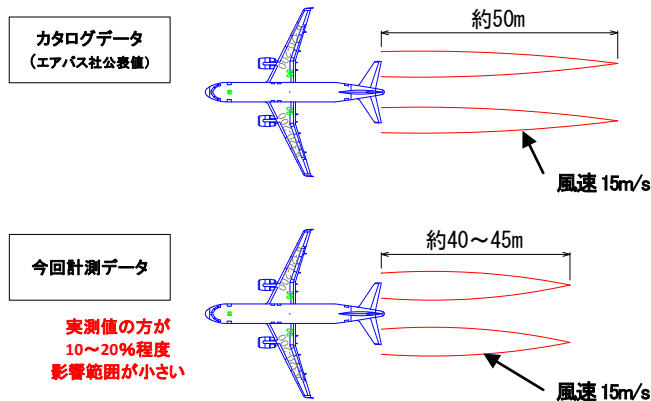


図-15 実測とカタログの後方影響範囲比較