

関西国際空港LCC拠点整備事業における アクセス交通施設計画

伊藤 康佑

新関西国際空港(株) 技術・施設部 設計・技術グループ (〒549-8501大阪府泉佐野市泉州空港北1)

関西国際空港におけるLCC拠点整備事業では、LCC特有のビジネスモデルの実現を目指すため、エアラインの要望するオペレーションを考慮したエプロンやターミナルビルの整備を実施し、それに接続する道路や駐車場等のアクセス施設を整備した。第2ターミナルへのアクセス施設関連整備についてはカーブサイドにおける一般車レーンの省略や第2ターミナルへの専用レーンの整備、さらに切込み型バスベイ形状の導入など機能性、経済性に優れ、かつ安全安心に十分に配慮した整備を実施している。本報告では、これらのアクセス交通施設の整備計画について報告する。

キーワード 空港、計画、LCC、アクセス交通、コスト削減

1. はじめに

2012年10月、関西国際空港において第2ターミナルの供用を開始した。これは国内初となる本格LCC（格安航空会社：Low Cost Carrier）専用ターミナルとして2期島に整備したものである。

第2ターミナルの整備にあたっては、ターミナルビルやエプロン（駐機場）の整備計画はもとより、2期島に位置する第2ターミナルへの円滑なアクセスを確保することが計画上の大きな課題であった。

本報告は、第2ターミナルのアクセス交通施設計画について報告する。

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格安航空会社のことである。

この従来の常識を覆す低価格を実現するために、LCCは、あらゆる工夫を実施して航空機運航にかかるコストを削減している。そのビジネスモデルは以下のようなものとなっている。

- ・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
- ・小型の単一機材による整備コストの削減
- ・eチケットを中心とする航空券の販売コストの削減
- ・機内サービスの簡素化、有料化 など

2. LCCとは

(1) LCCの概要

LCCとは、既存の航空会社と異なるビジネスモデル



図1. 第2ターミナルの位置図

(2) 海外のLCCの動向

現在の世界航空市場におけるLCCのシェアは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、近年、市場が著しく成長している。

海外空港においては、上記のLCCの特性を取り込んだ施設整備を行い、拠点空港として成功している事例がみられる。その先進事例は下記のような特徴を持っている。

- ・独立した専用ターミナルビルや小型機にターゲットを絞ったコンパクトなエプロンを整備し、拠点エアラインの集約的オペレーションを実現
- ・シンプルな旅客動線の設定や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、徒歩での航空機の乗降等により航空機の折り返

し時間の短縮を実現

- ・簡素なターミナルビル構造や搭乗橋を設置しない等，建設コストを抑制し，施設使用料を低減し，エアラインの運航コストを削減

(3) 関空のLCCの現状

関西国際空港においては表1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，LCCの便の占めるシェアは国際線で約15%，国内線で約50%となり，現在国内最多の9社のLCCが乗り入れている。

表 1. 関西国際空港における LCC 就航便数（国際線）

航空会社	就航年	就航地
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） ダーウィン（シンガポール経由）
セブパシフィック航空	2008	マニラ
チェジュ航空	2009	ソウル（仁川、金浦）
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）
エアバスン	2010	釜山
エアアジアX	2011	クアラルンプール
イースター航空	2012	ソウル（仁川）
ピーチ・アビエーション	2012	ソウル（仁川）・香港・台北・釜山※

※2013年夏季スケジュール（ピーチの釜山線は9/13就航）

3. 関空LCC拠点整備事業の概要とアクセス施設整備以外の整備について

(1) 整備の概要

関西国際空港におけるLCC拠点施設の整備にあたっての条件は，第2ターミナルを拠点としているPeach社の機材導入計画を基礎としている。その計画では，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400万人（国内：270万人/年，国際：130万人/年）の旅客数を見込んでいる。これを受け入れ可能な拠点施設として，小型機を対象とした9スポット分のエプロン，ターミナルビル，アクセス交通施設を整備した。（図2）

これらの整備は海外空港の先進事例を参考に，LCCのビジネスモデルである高い機材回転率，空港滞在時間の短縮が実現可能となるよう計画・整備している。さらに，整備コスト削減にも努め，LCC事業者の運航コストの縮減にも寄与している。

(2) エプロンの整備¹⁾

エプロン整備を行うにあたっては，基準の範囲内で効率化につながる下記の工夫を行った。

a) 旅客は徒歩で航空機の乗降を行う方式を採用

LCCのエプロンでは搭乗橋は設置せず，旅客はターミナルと航空機間を徒歩で移動し，航空機の乗降を行う方式とした。（図3）

b) 小型機に対象を絞りスポットを集約化

航空機駐機スポットの配置について，Peach社の使用機材を対象とし，小型機（エアバスA320-200型）に絞ったスポット幅員とした。

c) 自走アウト方式の採用

関西国際空港における従来のエプロンでは，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



図 2. LCC 拠点整備平面図



図 3. 徒歩での搭乗の様子

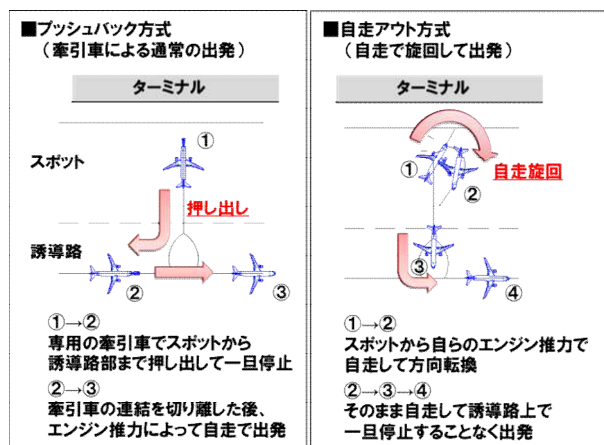


図 4. プッシュバック方式と自走アウト方式概念図

走行を開始するプッシュバック方式を採っていた。

今回のLCC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削減の観点から，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自走アウト方式を採用した。（図4）

(3) ターミナルビルの整備

ターミナルビルの整備を行うにあたっては、従来の方法とは異なる下記の工夫を行った。

a) LCCオペレーションに適した配置

動線を直線的に設定することで、歩行距離を短くし、直感的に目的場所まで旅客が移動できるようにした。また、国際線及び国内線の両エリアを平面的に並べ、その両エリア兼用の出発・到着ロビーを中央に配置することで旅客滞留場所を集約させた配置としている。

b) 様々なコスト縮減

出発・到着ロビーや搭乗待合室では、天井材を設置しない等、内装材を低減し、使用する内装材は、汎用性があり維持費のかからないものを選定した。また、LED照明の採用や、トップライト及び中庭設置による積極的な自然光の取込みも実施している。

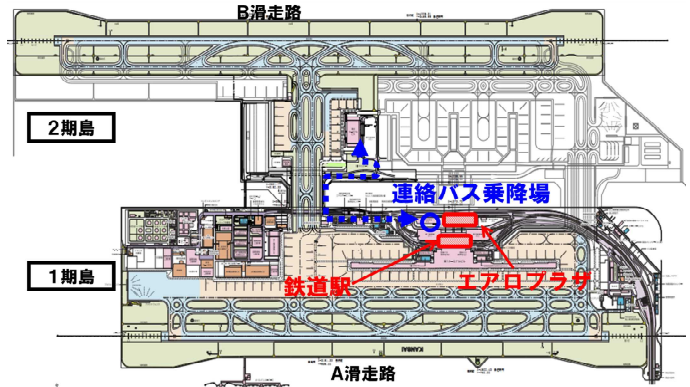


図5. 連絡バス運行ルート図

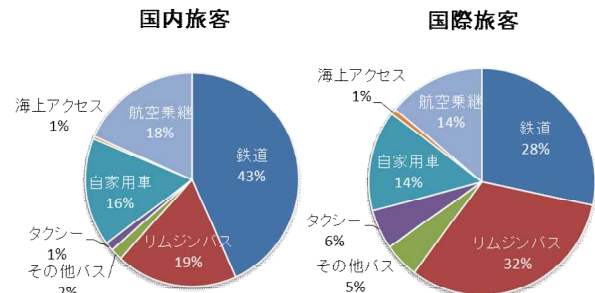


図6. 関空への交通手段分担率

4. 第2ターミナルビルアクセス交通施設の整備について

(1) 整備の範囲

LCC事業を成功させるには、2期島に位置する第2ターミナルへ円滑なアクセスを確保する必要があった。

2期島へは鉄道の延伸がなく第2ターミナルビルへのメインアクセスとして機能しているのがエアロプラザ（1期島）と第2ターミナルを結ぶ無料の連絡バスである。（図5）これまでの調査によると関空へのアクセス交通分担率は鉄道、リムジンバス、自家用車が多く、（図6）第2ターミナルへと向かう旅客についても同様の分担率と想定した。ほとんどの旅客は鉄道、リムジンバスで来港し、エアロプラザにて連絡バスに乗り継ぐというアクセス手段となっている。（一部のリムジンバスについては第2ターミナル発着がある。）

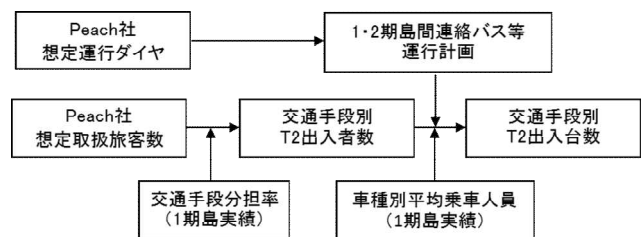
これを踏まえ、第2ターミナルには連絡バスの他、リムジンバス、団体バス、タクシー、自家用車（駐車場内）等を受け入れることのできる施設を整備し、1期島側の連絡バスの乗降場としてはエアロプラザ横を改修し、バス乗降場を整備している。（表2）

第2ターミナルには、連絡バスを主体としたアクセス施設を整備している。以下に、カーブサイド・駐車場・アクセス道路等のアクセス施設についての計画・整備についての詳細を示す。

(2) 第2ターミナルへの出入り者数と自動車流入台数の予測

表2. 第2ターミナル関連アクセス施設整備内容

第2ターミナル(2期島)側	1期島側
- カーブサイド - 連絡バス乗降場 - リムジンバス乗降場 - タクシー降車場 - 駐車場 - 一般車降車場 - 一般車駐車スペース - 身障者スペース - アクセス道路	- 既存道路の改修 2期島行専用レーン - 連絡バス乗降場 - エアロプラザ横



※T2: 第2ターミナル

図7. 出入り者数と自動車流入台数の予測フロー

第2ターミナルへのアクセス施設の計画をするうえで、設計上の交通量の予測が必要となってくる。第2ターミナルへの出入り者数と自動車流入台数を予測した際の予測フローを図7に示す。

フローに示す通り、Peach社の運航計画と想定取扱旅客数をもとに1期島の実績（交通手段分担率、車種別平均乗車人数）を用いて、第2ターミナルへの出入り者数と自動車流入台数を予測した。

その結果、Peach社の航空機が10機体制（取扱旅客数が400万人/年時）の際の出入り者数は約2万人/日、

自動車出入り台数は約3,400台/日となった。この予測値を基に各施設の必要な整備容量を設定した。

また、第2ターミナルの供用後、計画値に対して実績値との比較を行った。現時点においてPeach社の航空機が計画時の運航体制となっていないため、当初計画からの運航便数の比率での比較とした。その結果、ほぼ計画通りの数値となっている。

1期実績を基に算出した予測値が供用後の実績と合致するという事は、LCC利用客でも、FSC（フルサービスキャリア）利用客と同じ傾向でアクセスが利用されていることを示していると言える。これは今後の施設展開においてもアクセス数値を予測する際は、同様の手法にて予測可能であることを示しており、今後の施設展開への重要なノウハウの蓄積をすることができた。

(3) カーブサイド・駐車場の整備

今回の第2ターミナルのカーブサイド・駐車場には第1ターミナルにはない特徴があり以下にその特徴について示す。

a) 平面構造のカーブサイド

第2ターミナルでは、平面構造のターミナルビルに合わせ、カーブサイドも平面構造としている。

平面構造であるため、各交通手段の乗降場の配置はそれぞれの利用率に応じて決定している。その結果、連絡バスを配置計画の上で最優先することとしており、リムジンバス、タクシー、団体バス、一般車（駐車場）の順で優先的に配置している。また、乗車と降車では、降車を優先した配置となっている。（図8）

b) 一般車レーンの省略

第2ターミナルのカーブサイドには一般車レーンを設けておらず、第2ターミナルにはバス・タクシーのみが寄り付くことができるシンプルな配置となっている。一般車は案内表示通りに進むと自動的に駐車場に向かうこととなっている。（図9）

c) 一般車降車場を駐車場内に設置、駐車場料金の30分無料化

駐車場内には一般車降車場を設けおり、それが一般車レーンの代替の役割を担っている。駐車場の料金制度についても従来の料金システムを変更し、入場から30分間は無料とするソフト面の整備も実施した。30分という数字は1期島の一般車レーンにおける停車時間が30分以内であるという調査結果より設定した。これによって、送迎目的で来港した車両が、駐車場へ入場することに対し持つ抵抗感を低減させている。

一般車レーンを省略するカーブサイド施策と30分無

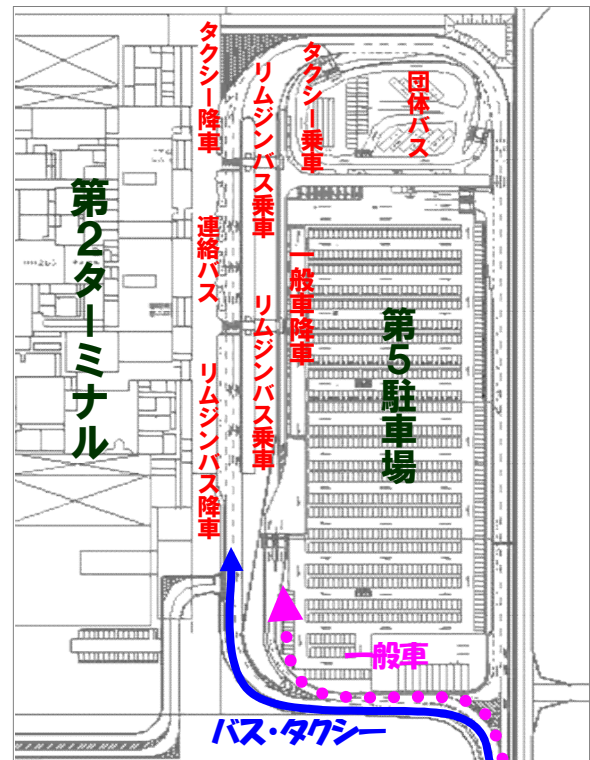


図8. カーブサイド駐車場配置図



図9. バス・タクシー・一般車のルート

料化する駐車場施策をパッケージで実施することにより、経済的でありながらも機能的なアクセス施設の実現を可能としている。

d) 駐車場整備台数の算出

駐車場の必要台数は一般車流入台数の予測結果と1期島実績をもとに下記の式よりPeach社の取扱旅客数が400万人/年の際に600台必要となると予測した。

（駐車場必要台数）

$$= (\text{自動車流入台数}) \times (\text{駐車場利用率}) \\ \times (\text{平均駐車時間}) / 24\text{時間}$$

(4) 1期既存道路の改修

1期島と2期島は南側連絡誘導路部分で接続しており、2期島へは南側連絡誘導路脇の狭隘な敷地にある工事用通路程度のアクセス道路があるのみであったため、一般車を対象とした第2ターミナルへのアクセス道路整備には工夫の必要があった。（図10）

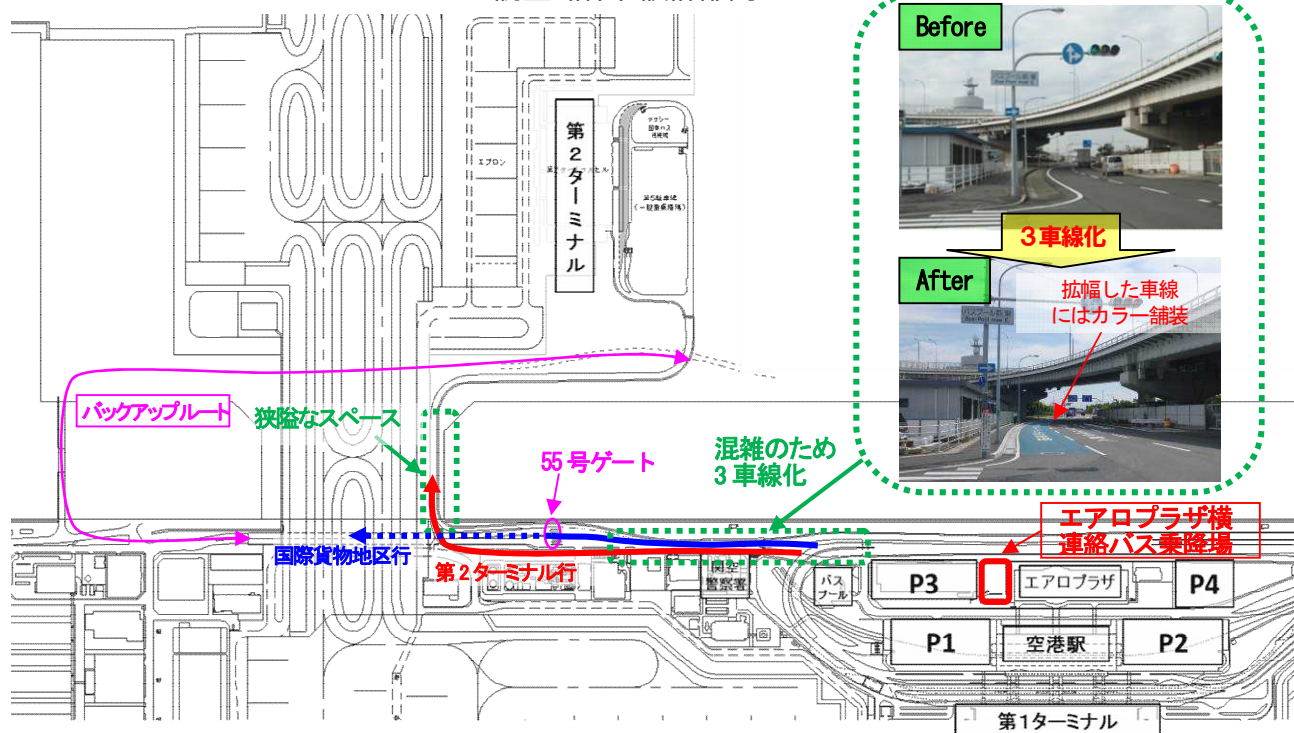


図 10. 第2ターミナルアクセス道路図

また、一般区域と保安区域の境界に設置されている55号ゲートの前では朝のピーク時には国際貨物行の車両で混雑するため、第2ターミナルへのアクセス道路を側に整備するには課題があった。

以下にアクセス道路等の計画時に工夫した点について示す。

a) 2期島行き専用レーンの整備

第2ターミナルへ向かう車両は国際貨物線道路の55号ゲートの手前から2期島アクセス道路へと分岐することとなっている。一方、国際貨物地区に向かう貨物トラックは朝のピーク時間帯に55号ゲート前に長蛇の列となることがある。(図10)

この55号ゲート前の混雑によって第2ターミナルへ向かう車両が2期島へアクセスできないことも考えられた。このため、現地調査を実施し、国際貨物道路から2期島アクセス道路に分岐する手前約300m区間を従来の片側2車線を3車線化し、第2ターミナル方面行き専用レーンを整備した。その結果、第2ターミナルへは55号ゲートによる渋滞に巻き込まれることなくアクセスすることが可能となっている。この3車線化の際は、運用しながらの整備であることと経済性を考慮し、全域をやりかえるのではなく、路肩や歩道の幅の見直しによって可能な限り影響範囲が広域にならないようにした。

b) バックアップルートの確保

第2ターミナルへのアクセス道路は、一般区域においては狭隘なスペースしかないため、片側1車線の道路を確保するのが限界であった。

一般区域において片側2車線を確保することが物理

的に不可能であり、事故発生等の事態に対応するだけの十分な道路を確保することができなかった。

そこで、バックアップ道路の設定と不測の事態に対処するための体制を構築することとした。

バックアップ道路には通常一般車が入場することはできない保安道路を含むエリアの道路を使用し(図10)、その実施体制の構築には、門扉の開閉要員やルート案内要員確保等の初動体制について警察や関連部署と調整を行い、マニュアルの作成を行った。

このようにハード面による整備のみではなく、ソフト面を強化することによっても安全安心なLCC拠点整備を実現している。

(5) 切込み型バスベイ形状のバス停

第2ターミナルビルへのメインアクセス交通機関である連絡バスは第2ターミナルまで所要時間5～6分、運行間隔は航空機の運航ダイヤに並び2～8分で運行している。この連絡バスが効率よく、安全に運航するために採用したのが切込み型バスベイ形状である。

切込み型バスベイ形状は関西圏ではほとんど見られないが、近年、駅等のバスターミナルで主流となりつつありJR川崎駅(神奈川県)や鹿児島中央駅(鹿児島県)、横川駅(広島県)、金沢駅(石川県)等多くの場所で計画・整備されている。

通常の直線的なバス停においては、運転手によってはバスの乗降口と歩道が離れてしまう場合があり、安全な乗降を阻害し、近年主流となりつつある低床式のバスのメリットが生かされないことがある。

切込み型バスベイの特徴は、バスがバス停に侵入

する際の軌跡に沿った形状でバス停が設置してあり、バスがバス停へ正着するのを容易にし、バス乗降口と歩道との離隔を解消することができる構造となっている。(図11)

一方、バスの右後方が車道側に突き出すためバスの運転席から後方が確認しにくいといったデメリットがある。

この切込み型バスベイ形状の検討にあたっては、鈴江の「新形状のバスベイの設計と評価に関する研究」²⁾において、運転士への聞き取り調査の結果、進入角度を 8° とすることがバスの正着性、出庫時の後方視認性の上で望ましいとの評価がなされていることや、他の整備事例を参考にし、本計画段階においても 8° の進入角度を基本とした。

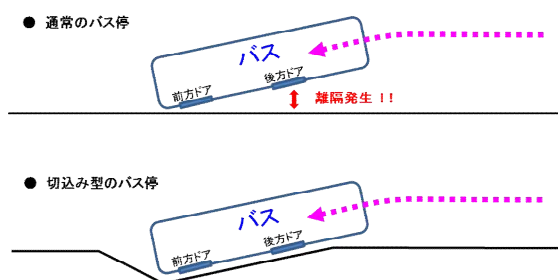


図 11. 切込み型のバス停



図12. バスを使った検証の様子



図 13. 第2ターミナルビル前バス乗降場

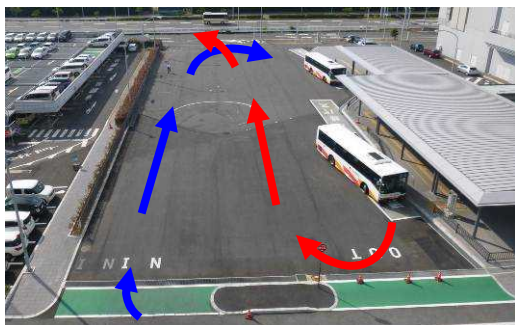


図14. エアロプラザ横バス乗降場

また、バスベイ形状の整備に先立ち、バス事業者との意見交換や、シミュレーションソフトによる検証、バスを使った検証を実施した。(図12)

その結果 8° の進入角度であればバスはバス停に容易に正着することができ、バス乗降口と歩道との離隔が解消され、さらに、後方視認性にも問題がないことを確認した。

また、実際に切込み型バスベイ形状で運用しているJR川崎駅を視察し、バス運転手へのヒアリングを実施した。その結果、使いやすい等の意見が多数あり、総じて評価が高いことも確認した。

これらの情報をもとに、切り込み型のバス乗降場を第2ターミナルビル前の連絡バス乗降場と1期島のエアロプラザ横のバス乗降場に整備している。(図13, 図14)

このバスベイ形状の採用により、バス運行事業者からは大変好評を得ており、第2ターミナルへの円滑なアクセスの確保を実現している。

5. まとめ

第2ターミナルビルへのアクセス施設整備には、円滑なアクセスを確保するために、各課題に対する対応策をソフト面とハード面の整備することで解決し、これまでにない新たな試みを実施した。

実施にあたっては、警察やアクセス事業者の方々と何度も意見交換を行い、バスを使った検証を実施し、多くの意見・アドバイスをいただいた。

その結果、第2ターミナルへの円滑なアクセスを確保することができ、それがスムーズなエアラインのオペレーションにつながり、LCC事業の好調の下支えとなっている。

一方で、アクセスルートが複数確保できていないこと、拡張性に乏しいこと等の課題については、今後の2期島の施設整備展開を考えるうえで十分に考慮していかなければならない。

引き続き今後のLCCの動向、新たなビジネスモデルや運用形態に注視し、ノウハウの蓄積に努め、今後の施設展開に生かしていくこととする。

参考文献

- 1) 宮原哲平：「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」平成25年度近畿地方整備局研究発表会
- 2) 鈴江早紀子：「新形状のバスベイの設計と評価に関する研究」第28回土木計画学研究発表会・講演集