

平成23年度

プレキャスト版による函館空港の エプロン改良工事について

函館開発建設部 函館港湾事務所 ○坂下 勲
鈴木 慶律
一戸 秀久

函館空港ではエプロン舗装の老朽化によりクラックが発生し、航空機の安全に支障をきたすことが懸念されたことから、プレキャストコンクリート版による改良工事を実施した。本稿はプレキャスト版選定の経緯と施工概要について報告するものである。

キーワード：基礎技術、設計・施工

1. はじめに

函館空港は昭和36年の開港以降輸送実績を伸ばし、新千歳空港に次ぐ北海道内第2位の輸送量を誇る北海道南部の空の玄関となっている。

平成11年には冬季の大型機の安定運航のために滑走路を500m延長し、3,000m滑走路として供用され、平成17年度には新ターミナルビルが整備された。

一方、航空機が駐機するエプロンは昭和53年～58年に整備され30年程度経過しており、老朽化が進んでいる状況であった。そのため、破損したコンクリート片が航空機のエンジンに吸い込まれたり、タイヤの破損を引き起こすなど航空機に重大な影響を及ぼすことが懸念されることから、エプロンの抜本的な改良が必要となった。日々就航している状況等、様々な制約条件のもと改良を行う必要があることから、本施設においてプレキャストコンクリート版(以下、プレキャスト版)を用いた改良を行うこととした。

本稿では、エプロン舗装をプレキャスト版により改良するに至った経緯、および施工概要について報告する。



写真-1 函館空港全景

2. エプロン舗装の老朽化および改良

既設エプロン舗装は老朽化が進み、クラックや隅角部の欠損等が多数発生している状況であった。また、エプロン改良に先立ち老朽化状況の調査を行ったところ、コンクリート舗装版強度が設計強度よりも低く、更にはその下の路床の強度についても低下していることが確認された。



写真-2 エプロン劣化状況(亀甲状クラック)

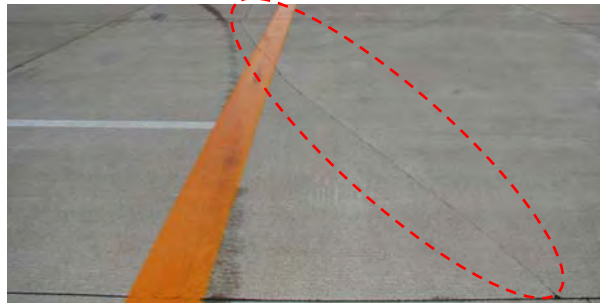


写真-3 エプロン劣化状況(線状クラック)

また、コンクリート舗装のクラックは路盤まで達していることが判明した。



写真-4 クラック貫通状況

老朽化調査の結果、本施設では次の要因で舗装帯に損傷が生じたものと推察した。函館空港周辺の地下水位が高いため、地下水の供給により路床が長期水浸状況となり、路床支持力が低下したと考えられる。さらに、路床の凍結融解等による変位も加わり、その上の路盤が路床に追従して大きく変位し、その影響でコンクリート舗装版のたわみが大きくなり、クラックが発生したと考えられる。

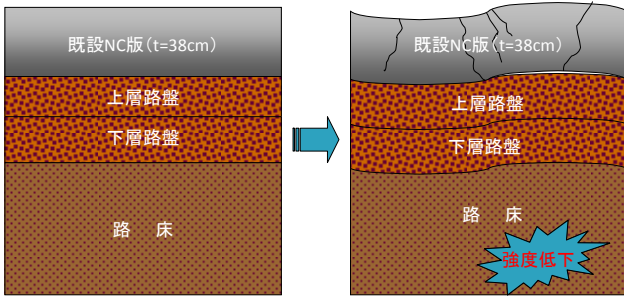


図-1 クラック発生概念図

通常、コンクリート舗装版の劣化対策としては舗装の打換が考えられる。しかし、本施設においてコンクリート舗装版の劣化要因は、前述のとおり路床にあることから、路床の強度を改善しないとコンクリート舗装版に再びクラックが発生する恐れがあるため、路床から再構築することとした。

路床は既設の軟弱な火山灰や黒土を撤去し、砂やレキ質土に置換し、強度低下を防ぐこととした。

3. エプロン改良の課題

(1) 日々復旧が必要

ターミナル側のエプロン改良は、航空機の各スポットに対する運用形態を考慮し、工事期間のスポット閉鎖箇所を分割することで、一般的な無筋コンクリート舗装(NC舗装)により施工することができた。

しかし、エプロン誘導路は日々航空機が通過することから、運用上閉鎖することが不可能である。また、仮に迂回路を設けたとしても、迂回する航空機のプラストの影響によりオープンスポットを使用する小型旅客機の乗

降客、地上作業員が危険な状態となる可能性があり、安全面上の問題が解決出来ない。

そのため、エプロン誘導路部の改良については、運航時間内(7:00~20:30)は通常通り航空機が通過できるよう、運航時間外(20:30~7:00)の間に実施し、翌朝には交通開放出来るよう施工することが前提となる。



写真-5 エプロン改良箇所

(2) 路床の置換えが必要

老朽化調査の結果、前述の通り路床の支持力が不足していることが判明したため、路床を置換して支持力不足を解消する必要がある。しかし、既設コンクリート舗装版の撤去から掘削・路床置換、下層路盤および上層路盤を施工し、コンクリートを舗装して開放する作業を、運航時間外の間に行うことは不可能である。そのため、上記作業をどのように施工し日々開放するか、その施工方法が課題となった。なお、他空港においても路床置換施工後に即日復旧した事例はない。

(3) 冬期間施工が困難

寒冷地である北海道では、冬場の施工は積雪や凍結を伴い、施工費の増大や作業性・安全性の低下等様々な問題があるため極力避ける必要があることから、施工期間を極力短縮した施工方法が課題となった。

4. 課題に対する解決策

日々復旧が前提となるエプロン誘導路は、コンクリート養生日数を伴う場所打ちコンクリート舗装での施工はできない。そこで、空港舗装への適用事例のあるプレキャスト版を採用することとした。

また、前述のとおり、コンクリート舗装版撤去から路床置換、路盤施工、コンクリート舗装までの一連の作業を運航時間外に行うことは不可能であるため、工程を工種ごとに分割し、日々復旧を行っていくこととした。

しかし、プレキャスト版を復旧に使用した場合、以下の問題があった。

- ・撤去・据付の繰り返しによるプレキャスト版の角欠け等の破損。
- ・プレキャスト版の重量が20t/枚と重く作業性が悪い。

① 第1工程

既設コンクリート舗装版をブロック状に切断し、吊り上げるためのアンカーを設置した。



写真-7 舗装版切断状況

② 第2工程

切断したコンクリート舗装版を撤去し、復旧版を設置した。コンクリート舗装版の撤去はブロック状態で行うため、一般的なコンクリートブレイカーによる破砕撤去作業よりも効率的で騒音も抑えることができた。



写真-8 舗装版撤去状況

③ 第3工程

第2工程で設置した復旧版を一度撤去し、上層路盤から路床までを掘削し、路床、下層路盤を施工した後、再度復旧版を据付けた。



写真-9 路床掘削状況

④ 第4工程

第3工程で設置した復旧版を撤去し、上層路盤を施工後、ドライモルタルと裏込グラウト材流出防止用のビニールシートを敷設した。その後、プレキャスト版を仮据付した。



写真-10 プレキャスト版仮据付状況

⑤ 第5工程

第4工程で仮据付したプレキャスト版の高さの微調整を行い、プレキャスト版同士をバーにより連結した。さらにプレキャスト版と上層路盤面の隙間を充填するため、裏込グラウトを注入した。



写真-11 グラウト注入状況

以上、5つの工程に分けて日々運航時間内は交通開放しながらエプロン誘導路の改良を実施した。



写真-12 完成状況

7. 施工後の課題

PC版およびRC版の課題を以下に挙げる。

① PC版

- ・グラウト注入後の跡埋め材の剥離



写真-13 跡埋め材の剥離状況 (PC版)

② RC版

- ・目地材の隆起



写真-14 目地材隆起状況 (RC版)

いずれのケースも寒冷地による温度変化が影響していると考えられる。プレキャスト版の寒冷地における空港での実績はまだ希少であるため、今後も追跡調査を実施していく。

8. おわりに

本施工箇所のエプロン誘導路は、既設コンクリート舗装の打換や路床の置換を、日々復旧しながら実施しなければならず、非常に厳しい条件下であった。しかし、プレキャスト版を採用し、復旧版を用い工種を分割して施工することにより、実施することが可能となった。

プレキャスト版はPC版とRC版の両方を用い、双方とも空港の運用に支障をきたすことなく、施工することができた。

供用中の空港を改良するには、航空機の運航に影響を与えず、日々交通開放しなければならない施設が大半である。また、航空機の安定運航のためには、老朽化に伴う改良、維持補修を必ず行っていかなくてはならない。滑走路や誘導路などのアスファルト舗装は、比較的日々復旧が容易であるのに対し、エプロン等のコンクリート舗装は通常の工法では養生日数が必要であるため、改良は困難である。

このような条件下でエプロン誘導路を、閉鎖せずに日々交通開放させながら改良するには、プレキャスト版を採用することが非常に有効であると考えられる。

空港でのプレキャスト版による改良は、今後ますます効果を上げていくものとする。