

2024 年に導入された 新しい舗装強度指標 PCR の各国対応状況

(研究期間：令和 7 年度)

空港研究部

空港新技術研究官
(博士(工学))

坪川 将丈



(キーワード) PCR, ACR, ICAO

3.

快適で安心な暮らしを支える研究

1. はじめに

2024年にICAOが導入した空港舗装の新しい強度指標であるPCRの公示について、日本及び各国の対応を記録することを目的として本稿を執筆した。本稿で使用する略称は以下のとおりである。

- ・ ICAO : 国際民間航空機関
- ・ Annex 14 : 国際民間航空条約第14附属書
- ・ ACR : 航空機分類等級
- ・ PCR : 舗装分類等級
- ・ ACN : 航空機等級番号
- ・ PCN : 舗装等級番号
- ・ AIP : 航空路誌
- ・ AIP Amendment : 航空路誌改定版
- ・ NOTAM : ノータム (航空情報)

2. 空港舗装強度の公示方法

ICAOが制定するAnnex 14には、条約締結国の空港が遵守する必要がある様々な事項が示されているが、その一つにACR-PCR法による空港舗装強度の公示がある。具体的には以下のように規定されている。

2.6 Strength of pavements Applicable as of 28 November 2024.

2.6.2 The bearing strength of a pavement intended for aircraft of apron (ramp) mass greater than 5700 kg shall be made available using the aircraft classification rating – pavement classification rating (ACR-PCR) method by reporting all of the following information:

ACRは航空機が舗装に及ぼす影響を示す指標である。算出方法はICAOが定めており、Annex 14の下位文書であるAerodrome Design Manual Part 3 -

Pavements 3rd Editionに示されている。航空機製造者は自社が製造する航空機のACRを、当該航空機の重量等の特性が記された文書で公示している。

PCRは空港舗装の強度を示す指標である。ACRと異なり、算出方法は各国の航空当局に委ねられている。日本のPCR算出方法は国土交通省航空局の【舗装強度の公示方法について】に示されている。空港管理者は自空港のPCRをAIPで公示している。

空港管理者は、図に示すように $PCR \geq ACR$ であれば、当該航空機の通常運航が可能と判断することとなる。

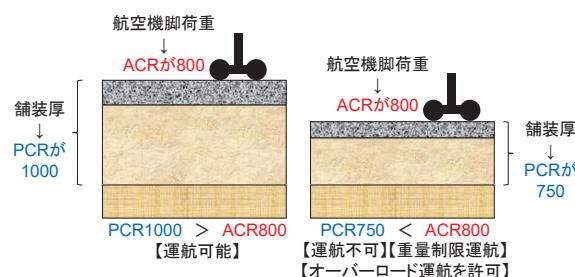


図 ACR-PCR法による運航可否判断

このACR-PCR法は、ICAOが2024年11月28日から適用を開始した新しい方法である。これより前は、1981年11月26日から43年の長きにわたりACN-PCN法が用いられていた。しかしながらACNの算出方法は、各国の現行の空港舗装設計法のコンセプトとは大きく乖離している等の問題があった。そこでICAOは、ACRの算出に舗装構造解析手法の一つである多層弾性解析を用いる、新しいACR-PCR法への移行を決定した。

ICAOはPCR適用開始日の4年前である2020年にAnnex 14の8th Editionを一部改定したが、ACR算出方法の詳細を確定し公開したのは、当初予定から遅れた2022年となった。

3. 日本の対応

2024年のACR-PCR法への移行に対応するため、著者は2021年から2年間、ICAOが定めた新しいACR算出方法と日本の空港舗装設計法の違いを分析し、日本の標準的なPCR算出方法を構築した¹⁾。

PCR適用開始日のおよそ1年2か月前である2023年10月、国土交通省航空局は【舗装強度の公示方法について】を改定し、PCRの算出及びAIPの変更手続きが必要となる旨を空港管理者へ周知した。その後、空港管理者は自空港の滑走路・誘導路・エプロンのPCRを算出し、AIPの変更手続きに着手した。その結果、2024年のPCR適用開始日から、日本国内の全ての空港のAIPでPCNに代わりPCRが公示された。

4. 各国の対応

PCR適用開始日から半年が経過した2025年4月、著者が各国の代表的な空港のAIPをWEBで確認したところ、PCRが掲載されている空港は稀であり、依然としてPCNが掲載されていた。そのため、北米・アジア大洋州・欧州のうち、WEBでAIP、AIP AmendmentやNOTAMが閲覧可能であった65の国・地域について調査を行った。その結果、2025年4月にAIP等でPCRが確認できたのは表に示す18の国・地域（27.7%）であった。以下では調査結果の概要を記す。

表 北米・アジア大洋州・欧州のうち
2025年4月にPCRが確認された国・地域

北米	アメリカ
アジア 大洋州	中国、香港、日本、マレーシア、韓国、シンガポール、台湾、タイ、ベトナム
欧州	アルバニア、ベルギー、ボスニア・ヘルツェゴビナ、エストニア、ルクセンブルク、オランダ、北マケドニア、イギリス

表に示した18の国・地域のうち、日本と同様に国内の大部分の空港でPCRが公示されていたのは、アジア大洋州の一部の国・地域に限られていた。特に欧州の多くの国・地域では、首都圏の空港のみがPCR、他の空港はPCNのままとなっていた。PCR適用開始日

までに自国のPCR算出方法の構築が間に合わなかったためと考えられるが、この大きな原因は以下であると推測している。

- 舗装強度指標の改定は43年ぶりであり、各国で長年使用されてきたPCN算出方法に関する技術的な文献が残されていない。
- ACR-PCR法では多層弾性解析が必要であるため、空港舗装の設計や評価において日常的に多層弾性解析等の構造解析が用いられていない場合は対応に時間を要する。

また、PCNやPCRの末尾には、算出方法の性格を示す記号【T】または【U】を付すこととなっている。

【T】は舗装厚や舗装設計法を基礎とした技術的な方法で算出されたことを表す。【U】は過去に当該空港を使用したことのある航空機の最大のACRをもって当該空港のPCRとするような経験的な方法であることを表す。PCNの公示では多くの空港が【T】であったが、PCRの公示から【U】に変更された空港が多かった。また【T】としてはいるものの、現時点でACRが最大級であるA350-900型機のACRをもってPCRとしたと推測される空港も複数確認された。これも前述のように、自国の空港舗装設計法を基礎としたPCR算出方法の構築が間に合わず、暫定的に経験的な方法によるPCRを公示したものと推測している。

5. おわりに

日本のPCR算出方法の詳細¹⁾や、かつて用いられていたPCN算出方法の詳細²⁾は、著者がこれまでに調べた限りの過去の経緯とともに、以下の国総研資料に掲載している。

☞ 詳細情報はこちら

- 1) 坪川将丈：空港舗装のPCR算出方法の研究、国総研資料、No. 1256、2023。
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1256.htm>
- 2) 坪川将丈、伊藤謙作、水上純一、齊藤泰：空港舗装のPCN算出方法の改定に関する検討、国総研資料、No. 604、2010。
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0604.htm>