

令和7年度 第2回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第三部会）

議事録

日時：令和7年7月10日（木）13:00～14:10

場所：WEB開催

1. 開 会

事務局より研究評価委員会分科会（第三部会）委員の紹介

国土技術政策総合研究所 所長挨拶

以降の議事進行：主査

2. 令和7年度のスケジュール

事務局より、令和7年度の国総研研究評価委員会のスケジュールについて説明

3. 評価方法・評価結果の扱いについて

事務局より、評価の目的および評価方法・評価結果の扱いについて説明

4. 評 価 〈令和8年度新規研究課題の事前評価〉

課題名：地震直後の空港舗装における迅速な点検方法に関する研究

～能登半島地震での教訓を踏まえて～

国総研より、資料について説明。

【欠席委員からの事前意見質疑応答】（●：欠席委員の事前意見 ○：国総研側発言）

● 震災等復旧時に空港の活用再開は最も急がれる分野として認識している。本研究はその意義を十分に認識された上での取組として非常に意義深く、緊急性も高い研究と考える。

その空港利用のために地震後の滑走路勾配の変化と舗装の健全性をどう把握するかは重要な研究課題であり、優れた着目点だと認識する。さて、その取組が、一般的測量→FWD→転圧機による異音の知覚→転圧機による加速度の変化調査との順でなされることは、一般論として、傷んだ舗装の補修手順を検討するときに必ず通らねばならない道筋である。

ここでもう一点考慮願いたいのが、ドローンによる空中測量の是非をご検討されたかということである。その精度に疑問を持たれたのかも知れないが、発災直後の概要把握にお

いて、これほど迅速、かつ広範囲に測量出来る仕組みはない。後ろに続くFWD、転圧機に至る前に、どの個所を重点的に測量すべきか、どの範囲に絞り込むにも必要と思われる。僅かに6ページにGNSS測量の活用について触れられているが、空中からの超音波測量を使うことは外さないで考慮されたい。GNSSとの併用で面的な沈下量、勾配を特定するにはドローンによる超音波検査を組み合わせ、点群データとして面的な測量を実施することが有意義と考える。

○ ご指摘のとおり、ドローンは面的な測量が可能な手法として認識している。

当方の懸念としては、計測精度に加え、計測から解析まで、面的な路面形状を得るまでの時間がどの程度要するかという点である。計測自体は1日未満で実施することが可能と考えるが、その後の点群データから路面形状を再現するための解析に時間を要する可能性がある。

空港業務継続計画に係るガイドラインにおいて、民航機の運航再開は3日以内を目安として示されているため、計測は1日程度で終わりたいと考えており、時間の観点でもドローンの適用可能性について本研究で検討する予定である。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

● 2点質問させていただく。1点目は、5ページの必要性について、勾配について、「精度に拘ることなく」と記載されているが、精度に拘り過ぎず実用性を重視して実施するという理解で合っているか。

2点目は、FWD以外の舗装構造評価方法について、想定されている方法が従来法と比較してどの程度の精度が確保出来るのかという、見通しは立てられているのか。

○ 1点目の必要性については、時間と精度はトレードオフであるが、精度を落とし過ぎると信頼性に欠けてしまう。このため、ご指摘のとおり精度に拘り過ぎないという認識である。

2点目について、過去に試験的に舗装転圧機械で空洞を再現した路面で実験を実施したことがあり、その際は空洞と空洞以外の箇所で加速度応答に違いが生じた。精度の見通しはこれからだが、舗装転圧機械での評価は可能であると考えている。

● 2点質問させていただく。1点目は精度について、計測に要する時間は考慮した上で、実用化を前提とした精度の目標値を設定した方が良いのではないか。

2点目は、振動ローラで加速度応答より評価を行うとのことだが、必要な精度が得られるのか。地道な計測方法に感じるため、ドローン等の最新の技術を使用すればより効率化が図れるのではないか。

○ 1点目について、勾配については、平時はミリオーダーでの精度で水準測量を実施している。

資料6 ページ右上に実際の滑走路の断面のイメージを示しており、滑走路幅は大きいところでは30メートル、勾配は1.5%を超えないことを求められる。このため、相対高さは約45センチとなる。平時はミリオーダーの精度で計測をしてきているが、購買の目標を踏まえると災害時の精度目標としてはセンチオーダーとする余地もあると考えている。

許容できる精度については、本研究で併せて検討する予定である。

● 誤差の許容範囲は、滑走路を利用する機体の大きさによって違いはあるのか。違いがあるのであれば、機体の大きさによる条件整理も必要なのではないか。

○ 機体による違いはないものと認識している。

2点目について、最新の計測技術で評価する方法についても検討は行うが、振動ローラ等の災害直後においても、日常的に使用されている調達性の高い機械を活用することが地震発生時においては適していると考えている。振動ローラとFWDの精度の比較についても本研究の中で検討したい。

● 3点質問させていただく。1点目として、本研究の適用対象となる盛土空港は、国内にどれくらいあるのか。

2点目は、6ページの研究内容について、最初に既存技術の情報収集をするとのことだが、既存技術として想定している技術はあるのか。また、既存技術をそのまま活用するのか、既存技術から新しい技術を開発するということなのか。

3点目は、舗装構造評価方法として振動ローラを用いた評価は、空港復旧に求められる

確度があるのか。

○ 1点目について、現在、盛土対策について航空局で検討している対象としては7空港（新千歳、釧路、函館、広島、高松、熊本、鹿児島）となる。

ただし、液状化後においても舗装内に空洞や緩みが発生する可能性があり、海上空港（羽田等）などの盛土空港以外の空港についても、本研究における舗装構造評価方法の展開先として考えられる。

2点目について、空港管理者が現地で容易に調達可能であることが非常に重要だと考えている。そのため、GNSS測量や、舗装会社が保有している路面プロファイラは調達性が高く、最も有望な技術だと考えている。本研究においては、現在空港で使用されていない既存技術の活用について検討を行う予定であり、既存技術から新技術への展開は考えていない。

3点目について、予備実験において振動ローラの加速度応答から舗装下の空洞の有無の確認ができており、実際の空港においても活用できる可能性はあると考えている。

● 2点質問させていただく。1点目は路面変形計測について、道路舗装においては出来形測量にレーザプロファイラを使用しており、ミリオーダーで凹凸を測ることが可能である。精度の観点では、レーザプロファイラのように十分な計測技術は既にあると思うので、いかに滑走路で求められる精度でより効率的に路面形状を測るかに注力した方が良いのではないか。

2点目は構造評価方法について、FWDは荷重が低くとも10トンであるのに対し、資料7ページにあるような振動ローラでは、空洞を確認するには小さ過ぎるのではないかと疑問である。振動ローラが上手くいかなかった場合、振動ローラ以外の方法は考えているのか。例えば地中レーダーは陥没箇所の発見のため、道路の分野では多く使用されている。

○ 1点目について、レーザプロファイラは道路舗装でミリオーダー精度での計測に使用されているということで、本研究においてもレーザプロファイラを用いて、いかに効率的に広範囲の滑走路の計測を行うかについても、検討していきたい。

2点目について、空港舗装において一番危険なのは、アスコン層下の浅い部分の空洞や緩みであり、こうした浅い部分の空洞や緩みに着目している。振動ローラの起振力は20

k N程度であり、浅い部分の空洞や緩みに対しては反応がみられると思う。

振動ローラ以外の方法について、振動ローラでの構造評価ができない場合は、地中レーダーについて検討したいと考えている。ただし、地中レーダーは画像判定となるため、支持力の評価、異常が出た際の空洞か緩みかの判断が難しいことが大きな課題だと考えており、まずは振動ローラでの計測に取り組むこととしたい。

● 2点質問させていただく。1点目は本研究の技術研究開発の段階は初期から中期とのことだが、新規の技術を開発するという段階ではなく、使用する技術については検討が進んでおり、その中から精度や実用性等について確認する段階にあると考えてよいか。

2点目はタイトルに「迅速な」とあるが、一つの空港の点検に必要とする人数や日数について、目標をどのように設定しているのか伺いたい。

○ 1点目について、技術研究開発の段階を初期から中期と示している意図は、勾配の計測については技術の見込みが立っており、実用化に向けた取組として中期段階と考えている。

一方で、舗装構造評価方法については、事前の検討は実施しているが、委員の皆様からご指摘いただいたとおり、精度という観点では挑戦的な取組という認識である。そのため、舗装構造評価は初期、勾配の計測は中期ということで、このような記載としている。

2点目について、空港業務継続計画に係るガイドラインでは、運航再開の目標としている3日を目安としている。この目標とは、異常を発見してから復旧するところまでが対象であり、復旧作業には1～2日程度必要となる。そのため、「迅速な」点検として、1日から長くとも2日で異常の有無を確定させることを目標として設定している。

● 舗装転圧機械については、どの空港の近くにもあると考えていてよいか。また、夜間作業となった場合でも対応可能か。

○ どの空港の近くにもあると考えていただいて問題ない。

基本的には空港の近くには空港の維持管理を行う舗装会社があり、調達性は高いと考えている。また、夜間作業でも問題ないと考えている。

4. 閉 会

国土技術政策総合研究所 副所長挨拶