

空港舗装におけるアスファルト混合物の層間接着性能に関する一検討

ニチレキ(株)技術研究所 正会員 ○齋藤 賢人
 ニチレキ(株)技術研究所 正会員 越智 友紀
 ニチレキ(株)技術研究所 正会員 飯高 裕之

1. はじめに

空港舗装では、アスファルト混合物（以下、混合物）の層間における付着切れや、そこから進展したポットホールの発生が散見され、その損傷対策が重要な課題となっている。層間の付着切れの要因としては、層間の滞水箇所上を航空機が走行することにより発生する間隙水圧やせん断応力などが考えられる。したがって、空港舗装の長寿命化を図る上では、層間接着力を高め、間隙水圧やせん断応力への十分な耐久性を確保することが重要である。

本報告では、層間へ作用する間隙水圧による負荷を模擬した実験を行い、その負荷後のせん断接着強度から、タックコートの効果を検討した。以下にその結果を述べる。

2. 層間に付着切れが発生するメカニズム（仮説）

層間に付着切れが発生するメカニズム（仮説）は、図-1のように考えられる。

- ① 空港舗装では幅員が広いので、一般的な道路舗装と比較して施工ジョイントが多くなる。
- ② 温度変化により混合物が収縮し、施工ジョイントに開きが生じる。
- ③ 開いた施工ジョイントから雨水が浸入し、層間に滞水する。
- ④ 航空機が走行することにより、層間で間隙水圧による引張応力が生じて層間接着力が低下する。
- ⑤ その後、航空機がさらに走行することにより、層間でせん断応力が生じて付着切れが起こる。

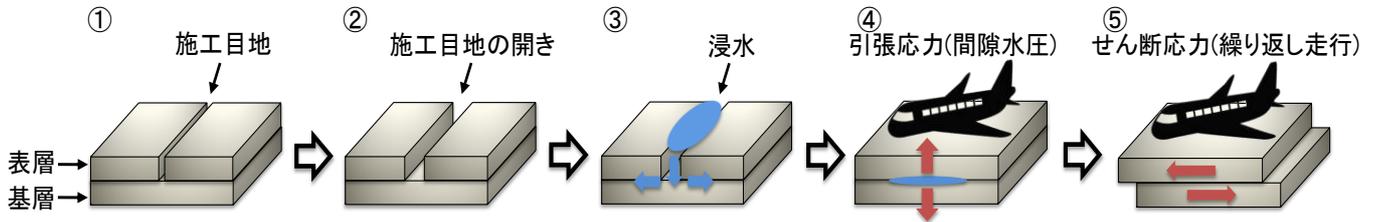


図-1 層間の付着切れが発生するメカニズム（仮説）

3. 層間接着性能に及ぼすタックコートの効果検証

3-1. 検証方法

二層供試体の層間へ水圧を負荷させることで、前項④の作用を再現した。その後、前項⑤の作用について、せん断試験を行うことで層間接着性能に及ぼすタックコートの効果を検証した。

3-2. 評価方法

(1) 試験体

二層のホイールトラッキング試験用供試体を作製し、φ10cmでコア抜きしたものを試験体とした。試験体イメージは図-2に示すとおりであり、層間のタックコートには空港舗装の補修工事において標準仕様とされている改質アスファルト乳剤（以下、PKM-T¹⁾）を使用した。試験体の仕様を表-1に示す。

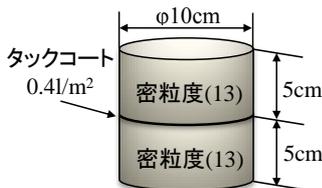


図-2 試験体イメージ

表-1 試験体の仕様

| | | ① | ② |
|----|---------------|---------------------------------|----------------------------|
| 表層 | 混合物 | 密粒度アスファルト混合物 (13) (以下、密粒度(13)) | |
| | アスファルト | ストレートアスファルト60/80 (以下、ストアス) | ポリマー改質アスファルトII型 (以下、改質II型) |
| 層間 | タックコート種および塗布量 | 無し, PKM-T (0.4/m ²) | |
| 基層 | 混合物 | 密粒度(13) | |
| | アスファルト | ストアス | 改質II型 |

キーワード 空港舗装, 間隙水圧, タックコート, せん断試験

連絡先 〒329-0412 栃木県下野市柴 272 ニチレキ(株)技術研究所 TEL 0285-44-7111

(2) 試験手順

試験手順を以下に示す。

- ① 円筒コアの層間(2cm)以外を図-3のようにゴムスリーブで覆い、加圧式剥離促進試験機を用いて、表-2の条件で層間だけに水圧を加える。水圧の負荷状況を写真-1に示す。
- ② 水圧による負荷を加えた後、表-3の条件²⁾でせん断試験を行う。試験状況を写真-2に示す。

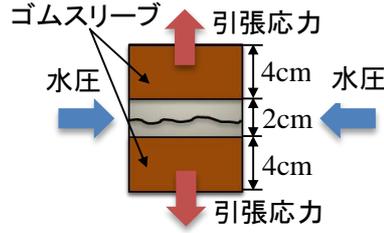


図-3 水圧を加えた方法

表-2 水圧の負荷条件

| 項目 | 条件 |
|---------|-------------|
| 水温(°C) | 60 |
| 水圧(kPa) | 150,375,500 |
| 試験時間(h) | 4 |

表-3 せん断試験の条件

| 項目 | 条件 |
|---------------|----|
| 試験温度(°C) | 23 |
| せん断速度(mm/min) | 1 |



写真-1 水圧の負荷状況



写真-2 せん断試験の状況

3-3. 評価結果

混合物に使用したアスファルト種ごとに、水圧とせん断接着強度の関係を図-4,5に示す。

(1) ストアス

- ・タックコートの有無に関わらず、水圧が大きくなるに伴い、せん断接着強度が小さくなる傾向を示した。
- ・PKM-Tを塗布した供試体は、タックコート無しの供試体と比べて、せん断接着強度が大きかった。

(2) 改質II型

- ・タックコートの有無による水圧とせん断接着強度の関係は、ストアス供試体と同様であった。
- ・同条件のストアス供試体と比べて、せん断接着強度が大きかった。

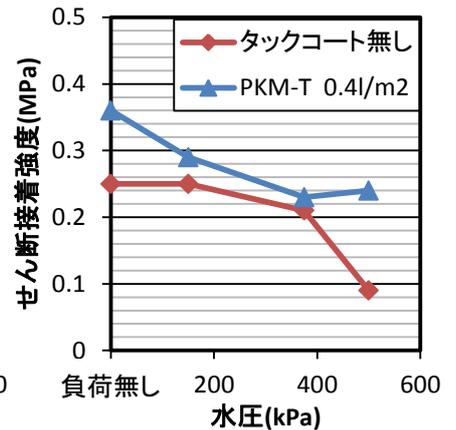
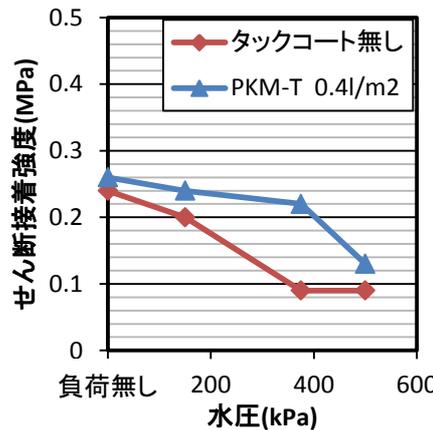


図-4,5 水圧とせん断接着強度の関係(左:ストアス, 右:改質II型)

4. 考察

- ・PKM-Tをタックコートに用いた場合、タックコート無しと比べて、せん断接着強度が大きかったことから、間隙水圧による引張応力やせん断応力への耐久性の向上が期待できる。
- ・ストアスは、改質II型と比べて骨材との付着力が小さく、骨材から剥離しやすいため、タックコートの有無に関わらず、層間剥離が生じやすいと考えられる。したがって、層間接着性能を高めるには、タックコートを行い、かつ剥離抵抗性に優れたバインダの適用が有効と考えられる。

5. おわりに

アスファルト混合物の層間に生じる間隙水圧による影響を模擬し、層間の接着性能を評価した結果、PKM-Tを使用することにより、間隙水圧による引張応力や航空機の走行によるせん断応力への耐久性の向上が期待できることを検証できた。

今後は、基層が切削面となる場合を考慮し、切削面のキメ深さやタックコートの塗布量が及ぼす影響についての検討を行っていく。

【参考文献】

- 1) 国土交通省航空局, 国土交通省国土技術政策総合センター: 港湾空港建設空港舗装補修要領および設計例, II-29, 平成23年4月
- 2) (社)日本アスファルト乳剤協会: アスファルト乳剤, No.174, pp.3~7, 2009.1