

寒冷地空港におけるブリスタリング発生要因に関する一考察

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○安倍 隆二
 国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 木村 孝司
 国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 上野 千草

1. はじめに

寒冷地空港において舗装体に含まれている水分、層間剥離、アスファルト混合物の空隙率、および気象条件等の影響によりブリスタリングの発生が確認された空港は複数あり、積雪寒冷地においてもブリスタリング対策は重要な課題となっている。本報告では現地調査を行い、寒冷地空港で発生するブリスタリングの発生要因やシール材の有効性を検討した結果を報告するものである。

2. 現地調査

現地調査ではブリスタリングが発生している取付誘導路において施工継ぎ目付近の水分の分布状況、層間剥離の状況、およびシール材の効果を把握するため、無水のコアカットを用いコアを採取し、水分量、密度、空隙率を測定した(表-1)。無水コアは施工継ぎ目が開口している位置と施工継ぎ目にシール材で補修した位置から0.5m、1.5m、2.5m離れた箇所にて採取した(図-1)。

(1) 含水比

図-2に無水コアの含水比(シール材無し)を示す。施工継ぎ目から0.5m離れた舗装体の深さ5~20cmの位置では、1.0%以上の高い含水比が確認された。一方、施工継ぎ目から1.5m、2.5mの位置では、深さ20cmまでの含水比は0.3%程度以下であり、水分の影響は少ない結果となった。

図-3に無水コアの含水比(シール材有り)を示す。施工継ぎ目から1.5m離れた舗装体の深さ5~20cmの位置では、1.0%以上の高い含水比が確認された。また、施工継ぎ目から2.5mの位置でも深さ20cmまでに含水比0.8%以上の値が見られ、シール材無しに比べ高い含水比となっている。

(2) 空隙率

図-4に無水コアの空隙率(シール材無し)を示す。表層混合物の空隙率は3%以下の不透水となっているコアも見られる。一方、施工継ぎ目から0.5m離れた深さ5~20cmの位置では、10%以上の高い空隙率となっていることが確認された。

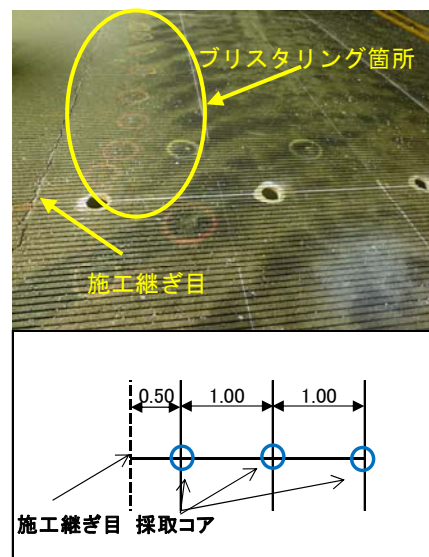
図-5に無水コアの空隙率(シール材有り)を示す。施工継ぎ目から1.5m離れた深さ5~20cmの位置でも、10%程度の高い空隙率となり、シール材の有無の箇所にかかわらず水分を保持できる空間が基層混合物以下の層に存在することが確認された。

(3) 締固め度

図-6に無水コア(シール材無し)の締固め度を示す。施工時の締固め度の規格値は98%以上であるが、施工継ぎ目から0.5m離れた深さ5~

表-1 調査項目

	試験項目	調査内容
①	水分量試験	無水のコアカットによりコアを採取後、室内で水分量を測定
②	密度試験	採取コアの密度、空隙率の測定
③	打音検査	舗装体内の層間剥離を把握



※シール材の有・無しの2箇所

図-1 コア採取位置

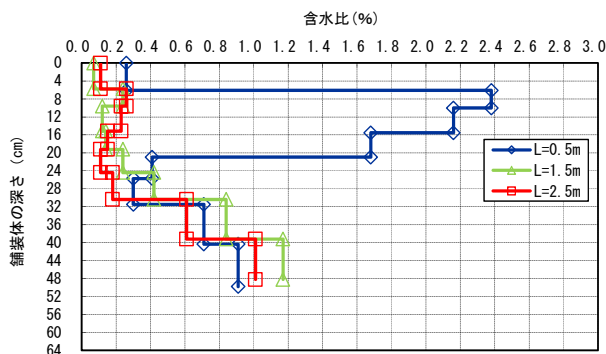


図-2 無水コアの含水比(シール材無し)

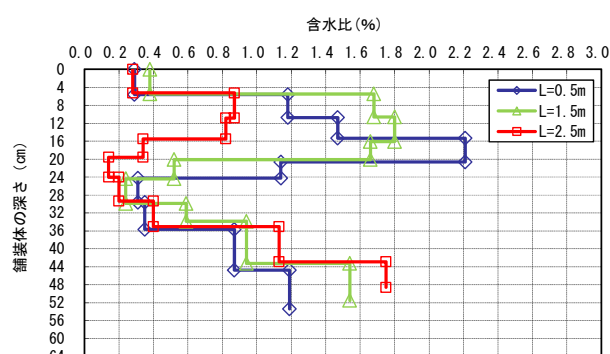


図-3 無水コアの含水比(シール材有り)

キーワード：寒冷地空港、ブリスタリング、凍結融解、発生要因

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34 TEL：(011)841-1747 FAX：(011)841-9747

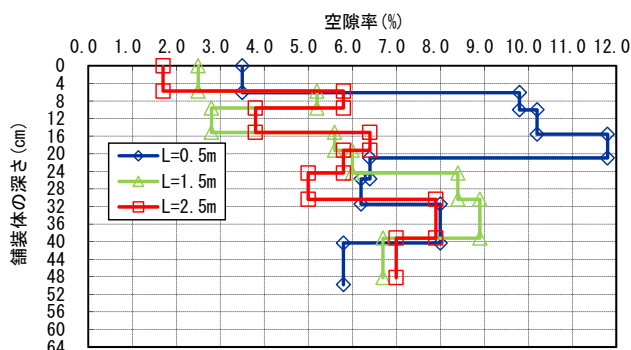


図-4 無水コアの空隙率（シール材無し）

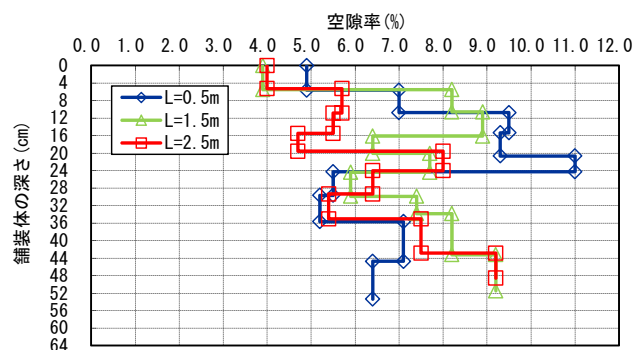


図-5 無水コアの空隙率（シール材有り）

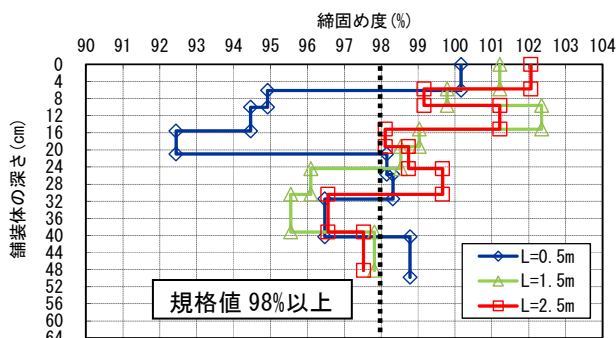


図-6 無水コアの締固め度（シール材無し）

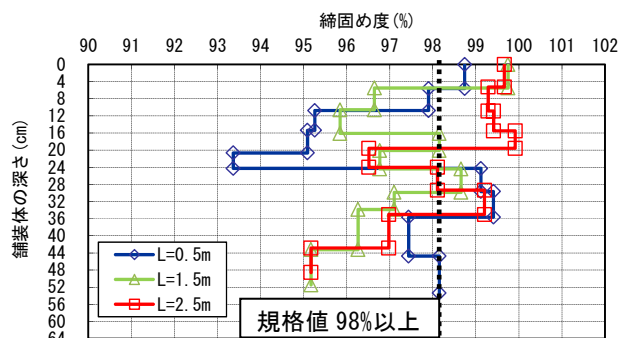


図-7 無水コアの締固め度（シール材有り）

20cmの位置では締固め度が92～95%程度に低下していることが確認された。同様にシール材有りの箇所についても、締固め度が93～95%に低下したアスファルト混合物の層が確認された（図-7）。

(4) 凍結融解

図-8に過年度に計測した空港内の管理用道路の表層と基層間（表面からの深さ4cm）に埋設した熱電対により計測した舗装体の温度を示す。2～3月は毎日1サイクルの凍結融解が層間に発生していることが確認できる。今回の調査箇所では、空隙に残留する水分が凍結融解により空隙を大きくする作用が働き、締固め度を低下させたと考えられる。また、施工継ぎ目から0.5m離れた箇所（シール材有り）では深さ20cm付近に層間剥離が見られ、層間付近の水分の凍結融解作用が層間の付着力を低下させる一要因となっていると推察される。

(5) ブリスタリングの発生要因

今回の調査結果から、ブリスタリングの発生要因として以下のことが考えられる。

①施工継ぎ目から浸入した水分が基層以下の混合物に供給される。②空隙に残留した水が凍結融解により膨張し、水分を保持できる量が増加する。③凍結融解により表層と基層の層間の付着力が低下し、局部的に層間剥離が発生する。④表層が不透水であり、層間剥離が発生した箇所では、舗装体温度が上昇すると、飽和水蒸気圧の力により表層が持ち上げられブリスタリングが発生する。

(6) シール材の有効性

今回の調査箇所では、シール材による止水効果は見られなかった。原因としては、高弾性のシール材が寒暖差によるクラックの温度伸縮に追従できず破断した影響と考えられる（写真-1）。

3. 今後の予定

室内試験や現地調査によるデータを蓄積し、寒冷地空港におけるブリスタリング対策を検討する予定である。

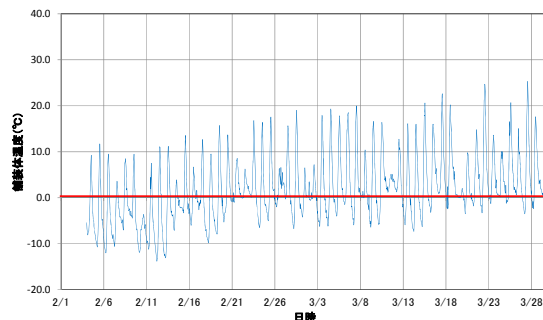


図-8 舗装体の温度（表層と基層間）



写真-1 施工継ぎ目の状況

（左側：シール材無し、右側：シール材有り）