

国産のリサイクル材を利用した全天候型の馬場用合成表層材の開発

大成ロテック(株) 技術研究所 正会員 ○青木 政樹
 同上 正会員 武藤 一伸
 日本中央競馬会 施設部 森 芸
 同上 高田 順一

1. はじめに

競走馬の調教に使用されている馬場の表層材料には、芝やダート、ウッドチップ、合成表層材などがある。この内、合成表層材は、ダート用の砂に化学繊維やゴムチップなどの人工物(クッション素材)やオイルを添加・混合した材料で、芝やダートと比較して馬が着地した時の衝撃が小さく、材料の飛散や粉塵の発生が少ないことから馬場状態が均一で馬の不正な着地が極めて少ないと言われている。近年、海外では屋外でも使用できる全天候型の合成表層材(以下、海外品)が開発され、日本中央競馬会(以下、JRA)のトレーニングセンターや大手民間牧場などに導入されている。しかし、海外品は原材料のほとんどが輸入品であり、品質や供給が不安定になることが懸念されていた。このことから筆者らは、使用する原材料を国産に限定した全天候型の合成表層材(以下、開発品)を開発した。本文では、海外品と開発品の概要を述べるとともに、それぞれの合成表層材の性能を室内外の試験で確認した結果を報告する。

2. 合成表層材の概要

表-1 海外品と開発品の原材料および配合

	海外品			開発品		
	原料名	仕様	配合	原料名	仕様	配合
砂	珪砂	粒径2mm以下 シルト分1%以下	75~85%	珪砂	粒径2mm以下 シルト分1%以下	70~80%
クッション素材	電線被覆材	繊維長 1~20mm	8~14%	リサイクル人工芝	繊維長 5~15mm	5~15%
	不織布, 繊維など	繊維長 1~30mm		防草シート端材	繊維長 1~5mm	1~8%
バインダ	WAX	(不明)	4~11%	WAX	融点 70℃以上	4~7%

海外品と開発品の原材料および配合を表-1に示す。開発品は、クッション素材に比較的短い繊維状の人工芝と防草シート端材を使用した点が海外品と異なる。繊維長を短くした理由は、供用中の砂とクッション素材の分離を抑制するためである。また、素材に人工芝と防草シート端材を選定した理由は、耐久性と耐候性を有しているとともに、安定した供給が可能である。なお、バインダとして使用するWAXは、雨による流出や夏場の炎天下でのダレを予防するために、融点70℃以上のパラフィンWAXを選定した。

3. 室内評価試験の概要および結果

3-1 概要

表-2 室内試験方法

性能	衝撃吸収性	透水性	分離抵抗性
試験方法	重錘落下試験 ¹⁾	定水位透水試験 ²⁾	ふるい試験
指標	衝撃加速度(G)	透水係数(cm/s)	珪砂の分離割合(%) [※]
供試体寸法	φ15cm×高さ12.5cm		
作製方法	「土の突き固め試験法」のE法 ²⁾ に準拠		
備考	・重錘：4.7kg ・落下高さ：80cm	—	・試料：200g ・ふるい目：2mm ・時間：1分間

$$※\text{珪砂の分離割合}(\%) = \frac{2\text{mmふるいを通過した珪砂の質量}}{\text{合成表層材の全質量}} \times 100$$

合成表層材に求められる主な性能は(1)調教中に競走馬の不正着地が少ないこと(衝撃吸収性)、(2)天候に左右されず質の良い調教ができること(透水性)、(3)珪砂とクッション素材が分離せず、衝撃吸収性などの性状が均一に保たれること(材料の分離抵抗性)であり、室内試験からこれらの性能について確認した。各試験法の概要を表-2に示す。なお、「ふるい試験」は筆者らが考案した試験方法で、合成表層材を2mmのふるい網で1分間ふるい、ふるいを通過した珪砂の質量を合成表層材の全質量で除して珪砂の分離割合を求め、材料の分離抵抗性を評価するものである。つまり、珪砂とクッション素材が分離しやすい材料ほど珪砂の分離割合が大きくなり、材料の分離抵抗性が低いと判断する。

キーワード 馬場材, 全天候型合成表層材, リサイクル材, 衝撃吸収性, 透水性, 材料の分離抵抗性

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷1456 大成ロテック(株) 事業本部 技術研究所 TEL048-541-6511

3-2 試験結果

(1) 衝撃吸収性 (重錘落下試験)

衝撃吸収性(重錘落下試験)の評価結果を図-1に示す。図より、開発品の衝撃加速度は90Gで、海外品の86Gと同程度の結果となった。

(2) 透水性 (定水位透水試験)

透水性(定水位透水試験)の評価結果を図-2に示す。図より、開発品の透水係数は $6.4 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ で、海外品の $2.4 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ と比較して10倍以上大きくなった。

(3) 材料の分離抵抗性 (ふるい試験)

材料の分離抵抗性(ふるい試験)の評価結果を図-3に示す。図より、開発品の分離割合は13.7%で、海外品の12.3%と同程度となった。

4. 実施工

上記の開発品を2011年8月にJRA栗東トレーニングセンターの屋外周回馬場(幅員7m, 延長400m)で施工し、施工性と供用性を確認した。断面例を図-4に示す。

4-1 施工性

施工性はアスファルトフィニッシャーによる敷きならし時の硅砂とクッション素材の分離やクッション素材の団粒化等の有無を目視で確認し評価した(写真-1参照)。開発品は、材料の分離やクッション素材の団粒化なども見られず施工性が良好であった。

4-2 供用性

供用性は、開発品に含まれるWAX分の残存率を定期的に測定し、その減少の程度で評価した。これは、供用によってWAX分が流出または分解して減少した場合、表層材の砂とクッション素材が分離し、衝撃吸収性や透水性が低下することを間接的に評価できると考えたためである。施工直後と5ヶ月後、13ヶ月後のWAX分の残存率の測定結果を表-3に示す。表より、開発品は13ヶ月後のWAX分の残存率が97.9%あり、WAX分が保持されていることが確認できた。なお、目視観察による定性的な評価ではあるが、降雨時に滞水は見られず、良好な透水性を維持していた。

5. まとめ

調教用馬場として国産の原材料を使用した全天候型合成表層材の開発を試みた結果、以下のことが確認できた。

- (1) 開発品は、海外品と同程度以上の性能を有することがわかった。
- (2) 開発品は、良好な施工性と供用性(13ヶ月後も透水性とWAX分を維持)を有していることがわかった。

今後も、追跡調査を実施して開発品の長期の供用性を確認する予定である。

【参考文献】

- 1) 日本中央競馬会, 第37回生産地における軽種馬の疾病に関するシンポジウム, 講演抄録, P.4, 2009.7
- 2) (社)日本道路協会, 舗装調査・試験法便覧 [第4分冊], 2007.6

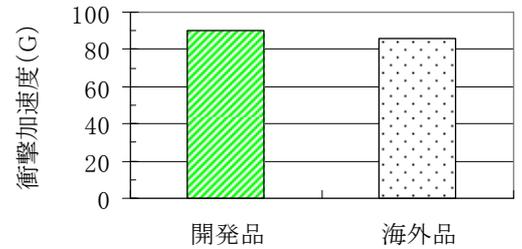


図-1 重錘落下試験結果

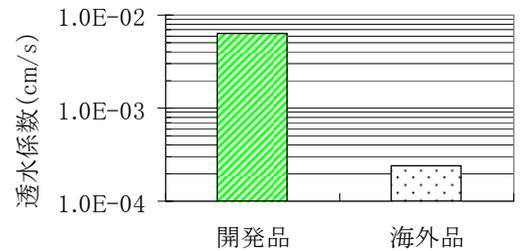


図-2 定水位透水試験結果

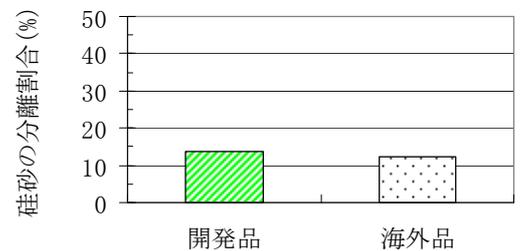


図-3 ふるい試験結果

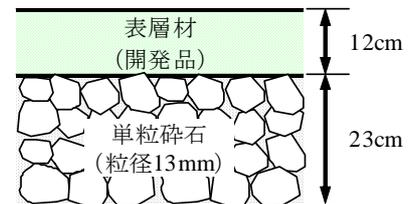


図-4 断面例



写真-1 施工状況

表-3 WAX分の残存率測定結果

試料採取時期	施工直後	5ヶ月後	13ヶ月後
WAX残存率 (%)	100.0	98.9	97.9