

砂流動性に優れたアルカリフェノールバインダーの開発

花王ケーカー(株) ○山谷 満喜人, 中畑 優, 神澤 智史, 鍵谷 昌彦

1. 緒言

近年, 日本の労働人口は減少し続けており, ますますの
人件費高騰や人手不足が懸念される. よって, 自動化, およ
び, 生産性向上の要求がより高まっている.

自硬性アルカリフェノールバインダーは, 混練砂の流動
性にやや課題があり, 端部への砂充填が難しい形状の鋳型
において, 作業者による慎重な充填操作が求められる.

そこで, 前述の課題解決に向けた検討を行った結果, 従
来品と同等の硬化性能を有しつつ, 混練砂の流動性を大幅
に向上可能である製品を開発した.

2. 実験および評価方法

アルミナ系再生人工砂に対し, 1.2wt%対砂のフェノール
樹脂, 20wt%対樹脂の硬化剤を混合し, 混練砂を調製した.
調製した混練砂について, 弊社現行品と開発品とを比較し
た.

砂流動性:

JISA 1101:2020 に準じ, 内径 $\phi 50\text{mm}$, 高さ 300mm の円
柱容器を用いたスランプ試験を実施し, 混練砂を円柱容器
に充填し, 容器を持ち上げた後, 混練砂の広がり幅を測定.

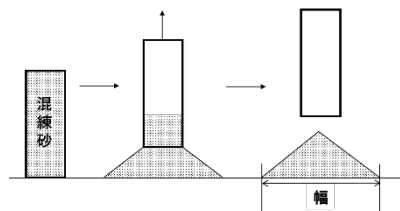


図1 スランプ試験

鋳型強度:

内径 $\phi 50\text{mm}$, 高さ 50mm の円柱状の試験片を造型し,
その硬化鋳型の圧縮強度を測定.

3. 実験結果

1) 砂流動性

現行品に対して開発品は, 広がり幅が大きく, 混練砂
の流動性が向上することが分かった(図2).

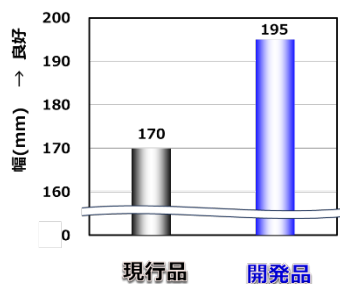


図2 スランプ試験結果

2) 鋳型強度

現行品と開発品は, 鋳型強度が同等であることを確認した
(表1).

表1 鋳型圧縮強度の比較

	鋳型圧縮強度[MPa]		
	30min	1Hr	24Hr
現行品	0.7	1.1	2.3
開発品	0.7	1.3	2.4

4. 開発品の実製品鋳型での評価結果

a) 鋳鉄鋳物工場(再生珪砂)

珪砂をご使用されている鋳物工場様にご協力を頂き, 砂
充填性の改善が求められている鋳型を用いた評価を行った.

その結果, 現行品では砂の充填に課題がある箇所につ
いて, 開発品を用いることで改善が見られた. 特に, 冷やし
金付近の充填性, および, 鋳型の角部の鋳型表面安定性が
改善した(図3).

現場で作業されている方からは, 「混練砂の流動性が良
い」「混練砂が軽く造型作業がしやすい」とのご意見をいた
だいた.

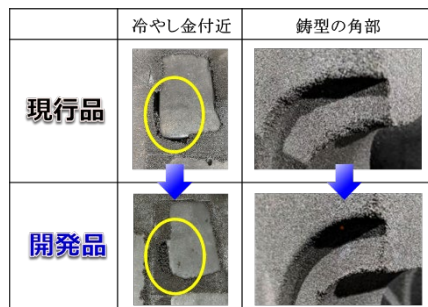


図3 砂充填性の比較

b) 鋳鋼鋳物工場(再生人工砂)

アルミナ系再生人工砂を使用されている鋳物工場様で
のご評価では, 鋳型端部への充填性向上が確認できた. その
結果, これまで手込めと振動造型を併用していた作業が振
動造型のみで対応可能となり, 2名必要であった作業が1名
で運用できることとなった.

5. 結言

鋳型造型における端部への充填不足に対し, 砂流動性
に優れたアルカリフェノールバインダー開発し, その効果を
検証した. 現行品に比べ開発品は, 鋳型端部への砂充填性
が大幅に改善し, 造型工程における省人化にも貢献出来る
ことが分かった. 今後, より使いやすい製品を開発し, 鋳物
工場の作業効率改善に取り組む所存である.