

SHINAGAWA TECHNICAL REPORT

タンディッシュ用ドライコート材

Dry Coating Material for Tundish

小松原 清 行 東 川 夏 海
Kiyoyuki KOMATSUBARA Natsumi HIGASHIKAWA

品川技報

タンディッシュ用ドライコート材

Dry Coating Material for Tundish

小松原 清 行^{*1}
Kiyoyuki KOMATSUBARA

東 川 夏 海^{*2}
Natsumi HIGASHIKAWA

要 旨

鋼の品質向上とタンディッシュ内張り材の延命を目的に、タンディッシュ用ドライコート材を開発した。開発品の施工方法および特徴について報告する。

Abstract

We developed a dry coating for the tundish in order to improve steel quality and extend the life of work lining materials. In this report, we showed installation technique of the dry coating material and the characteristics of our developed material.

1. 緒言

連続铸造用タンディッシュにおいて、アルミナ-シリカ質の内張り材の表面には溶鋼への耐火物成分の溶出を防ぐために塩基性コーティング材を施工して使用される。塩基性コーティング材は鋼品質の向上、残存地金の除去処理の容易化、内張り材の保護を目的に乾式吹付け材が広く使用されている。タンディッシュは加熱後に使用されるが、従来のコーティング材では材料中の水分の一部がタンディッシュ内張り材中に残留するため、鋼の品質（水素ピックアップ）への影響が懸念される。鋼品質向上を目的に、水を全く使用しないドライコート材を新規に開発したので、施工方法、材料の特徴について紹介する。

2. 材料と施工方法

Table 1にドライコート材RM-9039Rの品質表を示す。ドライコート材はマグネシア原料を主骨材とした水分を含まない粉末タイプの材料である。中子枠を新規に作製する必要はあるが、施工

1. Introduction

In the continuous casting of molten steel, the tundish is the final vessel with a refractory lining. In addition to a working lining of alumina-silica refractories, the surface of the lining is coated with basic materials to prevent contamination of molten steel by refractory components (e.g. SiO_2). Dry gunning installation of MgO material is widely used for the coating of tundish linings to improve molten steel quality, simplify the removal process of residual skull and protect the work lining materials. It should be noted that dry gunning is the name of an installation method which distinguishes material condition before gunning. In the case of dry gunning, the material is supplied to the gunning nozzle in dry condition and mixed with water within the nozzle. The installed material contains water. Although the installed tundish is used after heating, residual moisture in the materials can

*¹ 技術研究所 第2研究部 主任研究員 Managing Research Engineer, Research Dept. No. 2, Research Center

*² 技術研究所 第2研究部 Research Dept. No. 2, Research Center

Table 1 Material Properties

		RM-9039R
Chemical Composition (%)	MgO	82
	CaO	3.2
	SiO ₂	6.7
	C	1.6
Grain size	Max grain size (mm)	1
	-0.3mm (%)	50
Linear Change (%)	200°C-3h	0.0
	1500°C-3h	-3.8
MOR (MPa)	200°C-3h	2.0
	1500°C-3h	4.3
CCS (MPa)	200°C-3h	3.0
	1500°C-3h	16.6
Material Requirement (kg/m ³)		2000
Remarks		Resin bonded

は内張り材と中子枠の隙間に材料を投入して充填するだけの簡便な方法である。施工後の養生は不要で、短時間乾燥が可能である。更に、高い耐食性と耐熱衝撃性を有しており、内張り材の延命が期待できる。ドライコート材の施工方法をFig. 1に示す。まず、タンディッシュ敷部にドライコート材を敷き詰める。次に内張り材と中子枠との隙間に材料を投入して振動充填を行う。その後、300～400℃程度で乾燥を行い、脱枠して完了となる。

result in hydrogen pickup in the molten steel when conventional coating materials are used. We have newly developed a non-moisture dry coating material to improve steel quality. The installation method and characteristics of our newly developed dry coating material are explained in this report.

2. Material and Installation

The typical properties of dry coating material RM-9039R are shown in Table 1. Dry coating material is a moisture free powder material mainly composed of MgO aggregates. Installation of dry coating material is simple. Although preparation of the mould is required, the dry coating material can be installed only by filling the material into the space between the work lining and the former. After installation, curing is not necessary and drying time can be short. Moreover, improvement in the service life of the work lining can be expected by using the dry coating material because it has high thermal spalling resistance and high slag corrosion

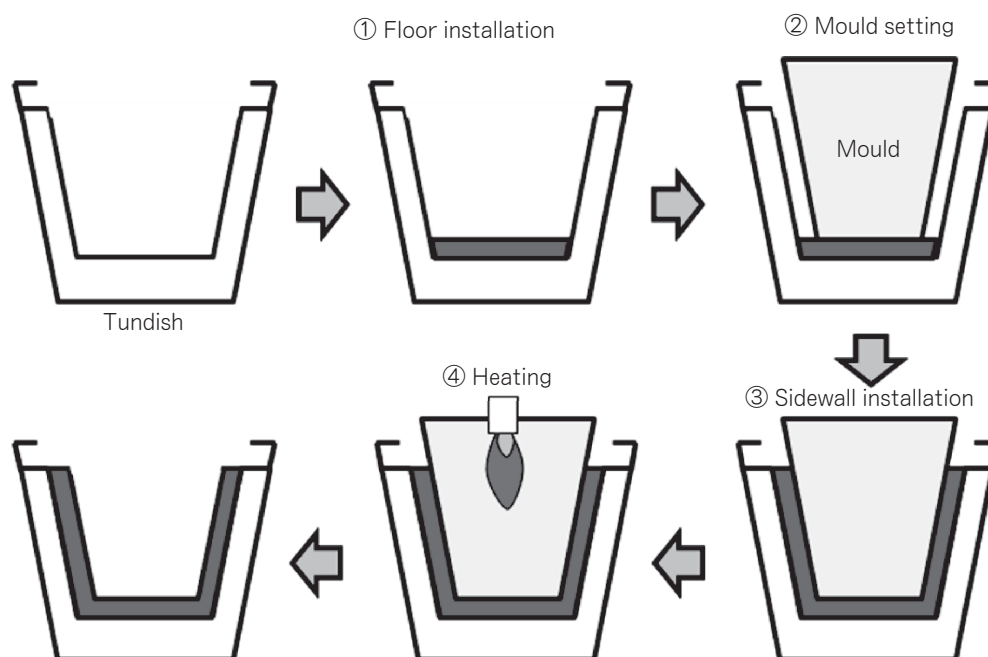


Fig. 1 Installation procedure for dry coating material.

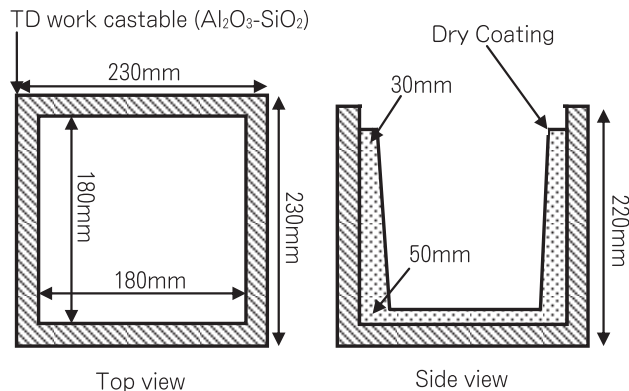


Fig. 2 Dimension of testing sample.

3. 評価

3. 1 耐熱スポーリング性

試験片形状をFig. 2に示す。外寸W230mm×L230mm×H220mm（厚み30～50mm）の形状にドライコート材を施工し熱硬化させた。その後、ドライコート材の予熱は行わず、1500℃を超える溶鋼を投入して急激な熱衝撃による影響を調査した。急加熱試験の結果をFig. 3に示す。ドライコート材表面に亀裂や剥離の発生は認められず、

resistance.

The installation procedure for the dry coating material is shown in Fig. 1. First, the dry coating material is filled in the bottom of tundish, and then the mould is set. Next, the dry coating material is filled into the space between the work lining and the mould, and the packing condition of the filled material is improved by vibration. After drying at 300～400℃, the mould is taken off.

3. Evaluation

3. 1 Thermal spalling resistance

The dimension of test sample are shown in Fig. 2. The dry coating material was installed into the frame with the dimension of W230mm×L230mm×H220mm (thickness : 30～50mm). And then, molten iron (about 1500℃) was poured from the induction furnace into the sample without preheating. After the solidified iron was removed, the influence of thermal shock on the dry coating material was investigated.



Fig. 3 Procedure of thermal shock test and surface condition before and after test.

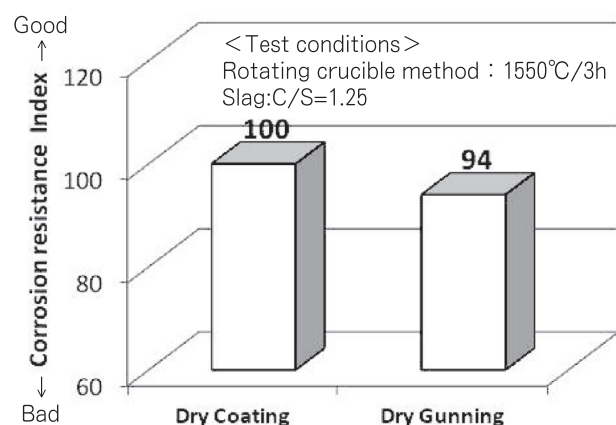


Fig. 4 Result of slag corrosion test.

優れた耐熱衝撃性を有していることが確認された。

3. 2 耐食性

スラグ侵食試験条件は1550°C-3hとした。合成スラグ (C/S=1.25) は1時間毎に交換した。侵食試験結果をFig. 4に示す。ドライコート材は、従来の乾式吹付材と比較して、良好な耐食性を示した。このことから、ドライコート材は実機で内張り材との焼付きを抑制し、解体時間が短縮され、さらに内張り材の延命が期待される。

4. まとめ

水を全く使用しないタンディッシュ用ドライコート材を開発した。Table 2にドライコート材と従来の乾式吹付コート材の特性比較を示す。ドライコート材は鋼品質向上に有効だけでなく、耐熱衝撃性と耐食性に優れた材料であり、内張り材の延命が期待できる。

The results of the rapid heating test are shown in Fig. 3. No cracks were observed on the sample surface, demonstrating that the dry coating material has excellent thermal spalling resistance.

3. 2 Slag corrosion resistance

The slag corrosion test was conducted at 1550°C for 3 hours. Synthetic slag (C/S=1.25) was replaced every one hour, during the testing. The results of the slag corrosion test are shown in Fig. 4.

The dry coating material showed better slag corrosion resistance than the conventional dry gunning material. Therefore, the dry coating material is expected to resist reaction binding with work lining, which shortens dismantling time of the coating and extends service life of work lining.

4. Summary

We have developed a dry coating material for tundish that eliminates the possibility of hydrogen pickup in molten steel. The characteristics comparison of the dry coating material and the dry gunning material are shown in Table 2. The dry coating material has high thermal spalling resistance and high slag corrosion resistance, hence it is expected to extend the service life of work lining.

Table 2 Characteristics comparison of the dry coating material and the dry gunning material

	Dry coating material	Dry gunning material
Advantages	①No Hydrogen pickup (no water used) ②No mixer required (simple installation) ③No curing time needed ④Improved service life ⑤Low thermal conductivity	①Easy to automate (low labor cost) ②Shorter curing time (than wet)
Disadvantages	① Dust ②Mould must be heat proof ③More material used (Thickness:30mm)	①Dust ②Rebound