

技術資料

水用性 Dipping用 塗型劑

金希哲

High Quality Water Based Dip Coatings

H.C.Kim

1. 序 論

鑄造工業은 冶金技術과 더불어 造型 및 塗型技術이라는 특수성을 수반하고 있다.

이의 성장과 발전에 따라 도형제의 種類 및 사용 방법도 變遷 發展하였으며 近來에는 生産性 向上과 原價 節減을 위한 各 生産工程의 特性에 적합한 도형제가 要求되고 있다.

특히 最近에 各광을 받고있는 自動車 工業의 部品用 鑄物에는 Dipping 용 도형제가 그의 타당성을 認定받고 있어서 鑄物業界의 能率向上과 原價節減에 일익을 담당하고 있다.

2. 塗型劑 適用法

기존의 도형제들은 alcohol 또는 water base 그리고 분말靜電體등이 있고 다음과 같이 적용되고 있다. (표 1 參照)

2-1 Brushing

가장 오래된 사용법으로 적용이 간단하며 특히 大型鑄型에 적합하다.

局部的으로 도형할 수 있는 利點이 있으나 붓자국이 생기며 도형층이 均一하지 못한 短點도 있다.

이 용도의 도형제는 양호한 붓질성과 높은 점도를 갖어 도형후 흘러내리지 않아야 한다.

2-2 Swabbing

Brushing 과 유사하나 주로 中型鑄型에 사용된다.

Brushing 보다 작업이 빠르며 붓자국이 생기지 않는다.

2-3 Spraying

最近에 많이 응용되며 작업의 속도가 매우 빠르다.

均一한 조성을 위해 agitator 와 compressor 등의 장비가 必要하다고 量産作業에 적합하다.

韓國 FOSECO(株) 技術開發部

表 1. 도형제 적용의 타당성

作業條件		base	塗型方法		
			brushing or swabbing	spraying	dipping
中子 小量 生産	小型	A W	+	-	+
	中型	A W	+	+	+
	大型	A W	+	+	○
中子 大量 生産	小型	A W	○	+	+
	中型	A W	○	○	+
	大型	A W	○	+	○
鑄型 小量 生産	小型	A W	+	+	-
	中型	A W	+	+	-
	大型	A W	+	+	-
鑄型 大小 生産	小型	A W	-	+	-
	中型	A W	○	+	-
	大型	A W	+	+	-

\* A : Alcohol W : water

○ : 어떤 상황 장비 下에서 가능

- : 부적당 + : 적당

2-4 Dipping

量産鑄造品의 中子에 적용이 용이하다. 적당한 유동성을 가진 도형제가 요구되며 tank 와 장비를 설치하여 自動塗型을 할 수 있다.

3. 水用性 dipping 塗型劑란 무엇인가?

近來에 鑄造品의 精度 및 작업성 向上이 絶실히 要求되고 있는 추세로 이에 水用性 dipping 塗型劑가 가장 알맞는 塗型劑로 選擇되고 있다.

既存의 도형제들은 brushing 이나 spraying 에는 적합하지만 희석의 困難, 時間의 消費 및 不安定한 流動性에 따른 不均一한 도형층의 여러 問題點으로 말미암아 dipping 에는 적합하지 않음이 立證되었다.

이에 비해 水用性 dipping 用 塗型劑에는 degree of body (流動度)를 조정하여 적절한 유동성과 잠김성 (immersion)을 보장하여 최적의 dipping 조건을 조장해야 한다.

4. 水用性 dipping 塗型劑의 構成

- (1) 流動性 조절제 (rheology controller)
- (2) 粘結劑 (binder)
- (3) 界面活性劑 (surfactant)
- (4) 耐火骨材 (filler)

4-1 流動性 조절제

dipping에서 유동성의 조절은 매우 중요한 意味를 갖는다.

流動性이 너무 좋거나 나쁘면 dipping 후의 도형층이 얇거나 불균일하여 도형제의 방울이 맺히게 된다.

따라서 流動性 조절제의 選擇과 粘價量은 신중을 要한다.

4-2 粘結劑

耐火骨材 및 鑄型表面과 耐火骨材間의 結合 強度를 준다.

특히 dipping 용에서의 점결제 選擇은 流動性和 직접적인 관계가 있다.

즉 凝結 (flocculation)과 deflocculation의 均衡을 좌우하여 懸탁성과 유동성에 큰 影響을 준다.

4-3 耐火骨材

鑄型和 용융금속 사이에 발생하는 화학적 반응을 조정하며 一定한 耐火度를 준다.

현장의 狀況에 적합하게 耐火骨材를 단독 또는 混合으로 調整한다.

주로 사용되는 耐火骨材의 種類 및 특성은 표 2와 같다.

이 외에 alumina, kaolin 등이 使用되기도 한다.

5. 水用性 dipping 塗型劑의 特性

5-1 技術的 特性

變形流體學에서 Pseudo-Plastic 개념을 응용하여 流動性向上을 기했고 낮은 粘度에서도 높은 yield point를 갖어 dipping에 특히 적합하다.

Pseudo-Plastic이란 Non-Newtonion 流體에 속하며 應力의 증가에 따라 점도는 감소하고 可逆的이다.

이 特性으로 말미암아 dipping 能과 中子에 要求되는 均一한 도형층이 보장된다.

表 2. 耐火骨材의 特性

耐火骨材	혹 연	Silica	Zircon	Mica Talc	산 화 철
화학조성	c	SiO <sub>2</sub>	ZrSiO <sub>4</sub>	KA1 <sub>2</sub> (OH)F <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> Mg <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (OH) <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
용 점 (°C)	>3000	1800	2200	750-1100 800-1350	1550
비중(g/cc)	2.1-2.3	2.65	4.0-4.8	2.3 2.7	5.1-5.2
특 성	표면의 미려함과 해체성 향상	일반 목 적의 내 화도 부여	내 화도 향상 및 침투 방지	판상구조에 의한 Veining Finning 방지	Silica 함유 도형제에 첨가하여 Finning 방지

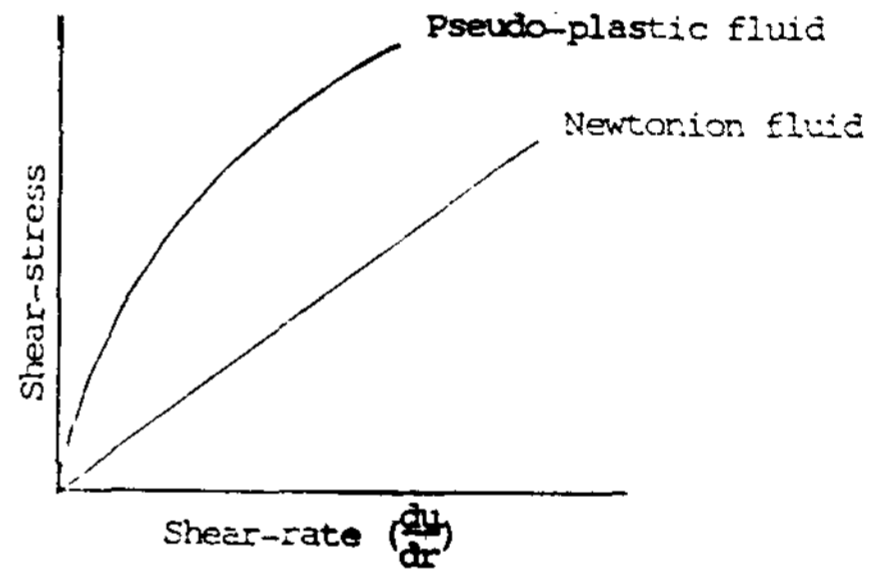


그림 1. Pseudo-Plastic 特性

이 均一한 층을 주기 위해 dipping tank에서 中子를 빨 때 여분의 도형제는 빠른 속도로 제거되어야 하며 理想的으로는 中子를 빼는 속도보다 도형제가 제거되는 속도가 더 빨라야 한다.

Yield point는 degree of body로서 측정되어 dipping 能을 예측할 수 있다.

Degree of Body = 賓 Be' - 理論的 Be'

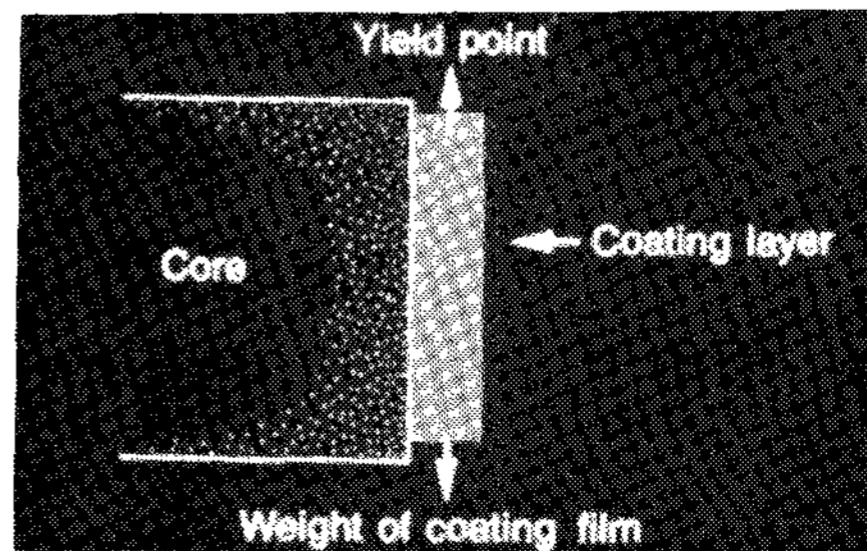


사진 1 : Yield point의 意味

**5-2 多様な filler의 選擇**

既存의 도형제에서耐火骨材를 각 作業狀況에 적합하게끔 變更코자 할 때 이는 製品의 適用性이나 安定性 때문에 매우 어려우나 上記 5-2項의 要素로 因하여 어떠한 耐火骨材의 選擇도 可能할 수 있다.

**5-3 均質性**

이 水用性 dipping 塗型劑에는 bentonite와 같은 物質이 懸탁제로 使用될 수 없다.

그 理由로는 이러한 類의 도형제는 高度로 精밀한 懸탁성이 保障되어야 하기 때문이다.

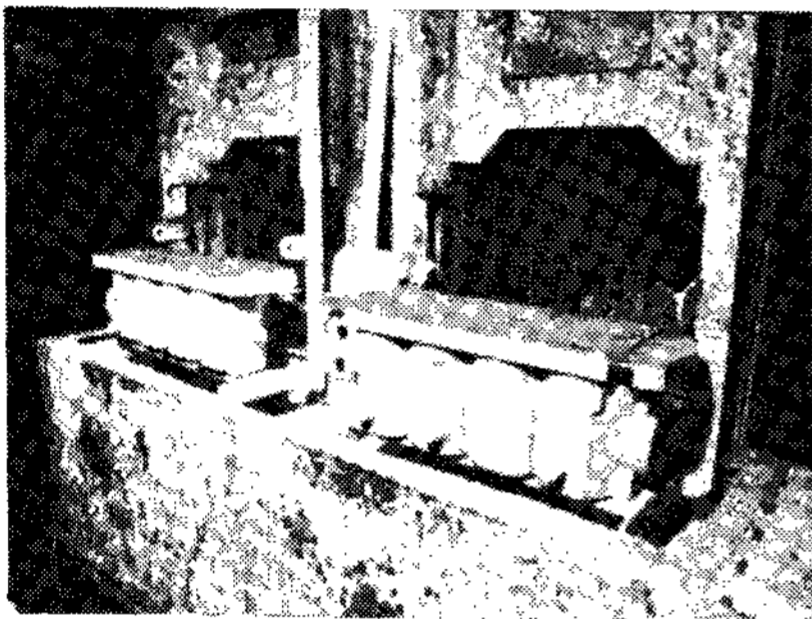


사진 2 : Dipping machine에 의한 적용

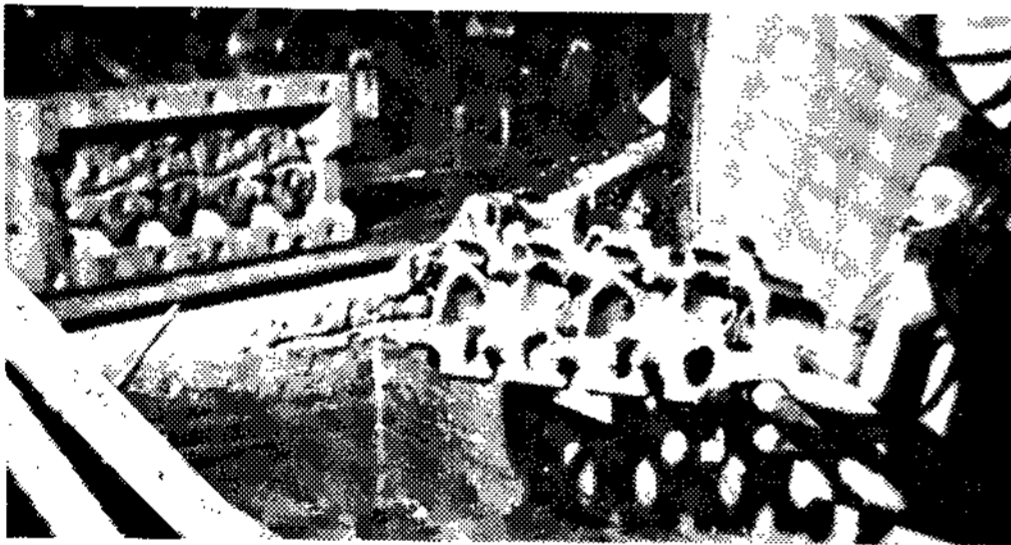


사진 3 : 手動式 적용

**6. 水用性 dipping 塗型劑의 適用**

이 도형제가 사용될 수 있는 中子는 shell,oil - sand, hot-box, amime-isocyanate 등 여러가지이며 신속한 作業과 均質의 製品의 要求되는 곳에 적합하다. 즉, engine blocks,brake drums,cylinder heads,gear boxes,axle housing 등의 自動車 部品用 鑄物의 中子에 알맞다.

그리고 실제적인 적용의 例 표 3에서 볼 수 있다.

표 3 使用 例

작업 조건	도형제 적용	결과
1. 자동차부품용 주철주물 2. 5000Ton/월 3. 중자: Hot box 4. 외형: 고압 生型	1. RHEOTEC-102 (FOSECO 製) 2. 1300Kg용량의 Tank 3. 주로 Water jacker에 적용	1. 거품이 없어 作業이 용이하다. 2. 도형층 두께 : 0.2 mm 3. 침투층 깊이 : 0.5 mm이하 4. 최소의 Drip으로 도형면이 매끈하다. 5. 주물표면이 만족스럽다.

**7. 結 論**

날로 高品質의 鑄物이 要求되며 비약적인 自動車工業의 發展이 豫상되는 現狀에서 水用性 dipping 塗型劑는 鑄物의 品質 向上 및 生産性 증대에 기여하리라 豫견된다.