

生砂添加剤の特性調査

～ 生砂特性への影響 ～



会社概要

創業 昭和20年10月
 設立 昭和21年10月
 資本金 9,800万円
 代表者 代表取締役社長 小山 隆宏
 従業員数 550名

事業所 本社・川中島工場
 長野県長野市川中島町原1111
 須坂工場
 長野県須坂市大字日満字虫送 3500-1
 KBT
 KOYAMA BARINDER (THAILAND) CO., LTD.

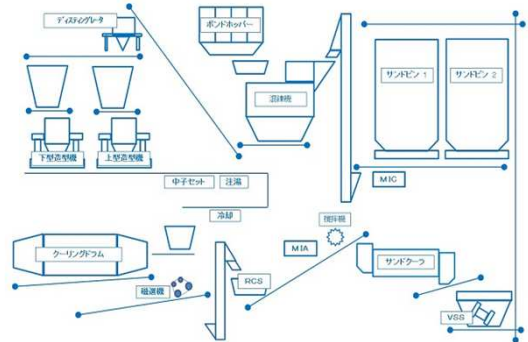


製造品目・主要設備

鑄鉄鑄物	自動車部品、建設機械部品 油圧機器部品など	溶解設備	キューボラ 2基 高周波誘導炉 8基 清型低周波誘導炉 2基
鋳合金鑄物	アルミニウム合金	造型設備	生型造型ライン 4基 ACE 750×800×200/200 ACE 660×740×250/250 ACE 1000×800×280/280 FCMX 700×600×210/210
鑄仕上げ省力化設備	バリンダーの製造販売	砂処理	混練機 MSK-60P
JIS表示許可工場認可	平成 5年 1月	仕上設備	ショットプラスト 自動タラインダー(バリンダー)
ISO9001認証取得	平成10年11月	機械加工設備	マシンセンター、NCフライス NC旋盤など
ISO14001認証取得	平成12年12月	その他	セルマシ、熱処理炉、金型加工機
生産量	4,000～4,500t/月		
製品重量	0.5Kg～120Kg		



砂処理フロー図



生砂管理状況(砂試験項目)

常温試験	4回/日 4ライン分
回収砂	砂温、水分
造型前	砂温、水分、コンパクティビティー、通気度、充填密度、 圧縮強さ、表面安定性、lg-loss
粘土分試験	1回/日 4ライン分
造型前	全粘土分、活性粘土分
ベントナイト受入検査	MB消費量(納入ロット毎) 膨潤試験、力焼試験、高温試験(1回/月)
コーテッドサンド受入検査	シリカプログラム
lg-loss(抜き打ち 3回程度/週)	外部分析(1～2回/月)

はじめに

弊社では生砂添加剤であるベントナイトと澱粉の銘柄変更を実施した。

今回は、

- ・ 変更に至った経緯
- ・ 添加剤の特性調査
- ・ 変更に伴う生砂特性の変化
- ・ " 効果の確認

について報告する。

変更に至った経緯 ①

【慢性的な鑄肌不良】



2006年のベントナイト銘柄変更以降、特定製品のR部や押湯近傍などホットな部分に

あばた(オレンジピール)不良が慢性的に発生。

- ・ ACの狙い値を上げた際
- ・ 微粉を添加した際 特に多発した。

ACの狙い値を上げた際には焼き(爆発)不良も多発。



2013/6/27 日本鑄造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 7

変更に至った経緯 ②

【添加剤使用量が多い】

ライン名	ベントナイト添加率(%)	圧縮強さ(N/cm ²)	全粘土分(%)	活性粘土分(%)	澱粉添加率(%)	澱粉残存率(%)
A	0.70	12~14	9.5	6.5	0.20	0.60
B	0.65		9.0	6.5	0.25	0.90
C	0.50		10.0	6.5	0.25	0.90
D	0.60		10.0	7.0	0.20	0.70

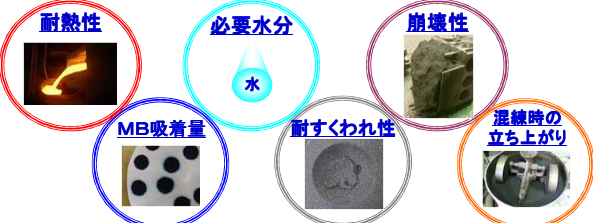
ベントナイト使用量に対しAC、圧縮強さが低く澱粉を多く使用しないとすくわれ、砂かみ不良が減らない状況であった。

2013/6/27 日本鑄造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 8

ベントナイトの特性調査 ①

【ベントナイトの特性として求められること】



あばた不良 ⇒ 鑄型の耐熱性が不足しているのではないか？
使用量多い ⇒ 残存していないのではないか？

特にベントナイトの耐熱性に着目し調査を進めた。

2013/6/27 日本鑄造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 9

ベントナイトの特性調査 ②-1

【力焼試験】

予め乾燥した試料を1000~1400℃の範囲において15分間焼成した後に発泡状態を観察するもの。
(耐熱性指標)



1200℃焼成



1400℃焼成

2013/6/27 日本鑄造工学会 第6回 生型研究部会

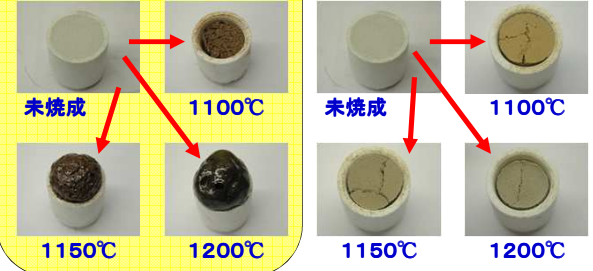
Koyama Co.,Ltd. 10

ベントナイトの特性調査 ②-2

【力焼試験】

従来使用品 (以下ベントナイトA)

耐熱性が優れると思われるもの (以下ベントナイトB)



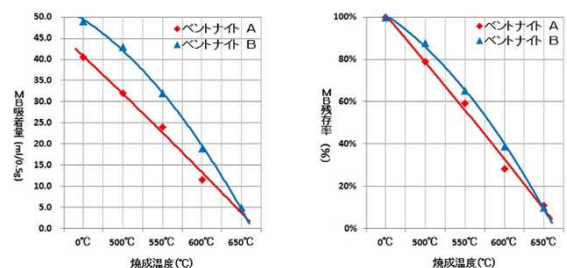
2013/6/27 日本鑄造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 11

ベントナイトの特性調査 ③

【高温試験】

各試料を500~650℃で1時間焼成した後にMB吸着量を測定し比較した。



2013/6/27 日本鑄造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 12

ベントナイトの特性調査 ④

【膨潤力試験】

各試料を水分7%程度に調整した後、2.0gを精製水100mlの入ったメスシリンダーに投入し膨潤力を測定。
(吸水、保水性指標)

ベントナイト A



18ml/2.0g

ベントナイト B



24ml/2.0g

2013/6/27 日本鋳造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 13

ベントナイトの特性調査 ⑤

【銘柄変更の実施】

これらの状況から従来使用していたベントナイトで作業を続けることは困難と考え銘柄変更に至った。

従来使用品



1200℃ 力焼



18ml/2g

新規選定品



1200℃ 力焼



21ml/2g

2013/6/27 日本鋳造工学会 第6回 生型研究部会

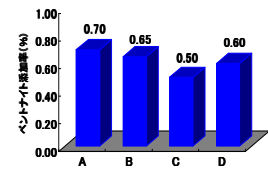
Koyama Co.,Ltd. 14

ベントナイト変更による生砂特性の変化 ①

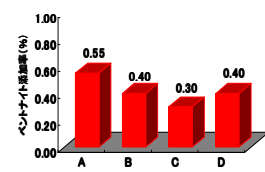
【ベントナイト添加率の変化】

大幅な添加率低減に繋がった。

従来使用品



新規選定品



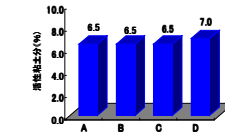
2013/6/27 日本鋳造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 15

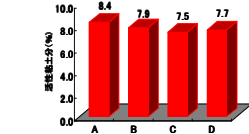
ベントナイト変更による生砂特性の変化 ②

【活性粘土分の変化】

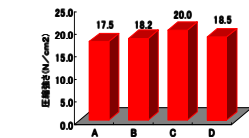
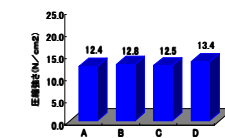
従来使用品



新規選定品



【圧縮強さの変化】



2013/6/27 日本鋳造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 16

ベントナイト変更による生砂特性の変化 ③

慢性的に発生していた
あばた(オレンジピール)不良が低減した。

耐熱性が影響しているものと推測。



但し、ACの狙い値を上げた際の
焼着き(爆発)不良は収まらなかった。

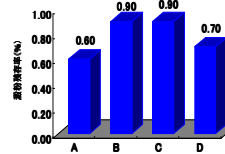
2013/6/27 日本鋳造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 17

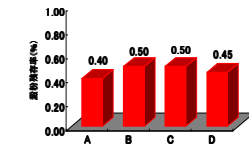
ベントナイト変更による生砂特性の変化 ④

【澱粉残存率の変化】

従来使用品



新規選定品



ベントナイトの銘柄変更による相乗効果として澱粉の
添加率低減に繋がったが、澱粉残存率をこれ以上
下げるとすくわれ、砂かみが多発した。

2013/6/27 日本鋳造工学会 第6回 生型研究部会

Koyama Co.,Ltd. 18

澱粉の特性調査 ①

【澱粉の特性として求められること】

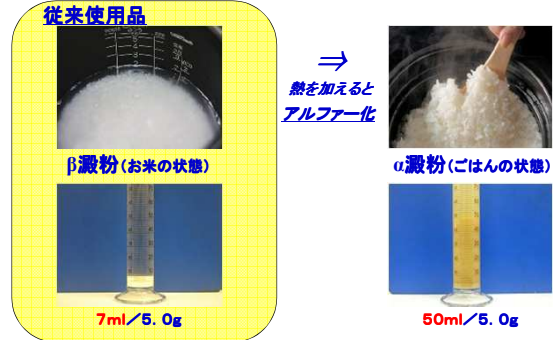
- ①表面安定性の向上(耐砂かみ性)
- ②造型性の向上(型落ち、エッジ欠け抑制)
- ③すくわれ系の錆キズ抑制

使用量多い ⇒ 目的に対する効果が得られ
難しいのではないかと
爆発発生 ⇒ 澱粉の過剰添加によって鑄型
から発生するガスが影響して
いるのではないかと

膨潤度などの基本特性、混練試験を実施し調査を進めた。

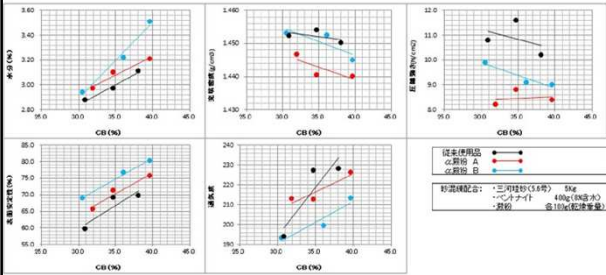
澱粉の特性調査 ②

【β澱粉とα澱粉の違い】



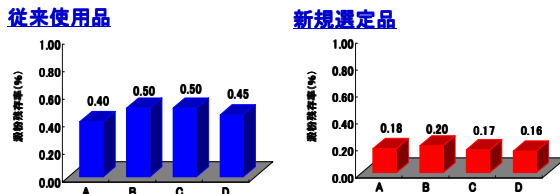
澱粉の特性調査 ③

【混練試験】



澱粉変更による生砂特性の変化 ①

【澱粉残存率の変化】

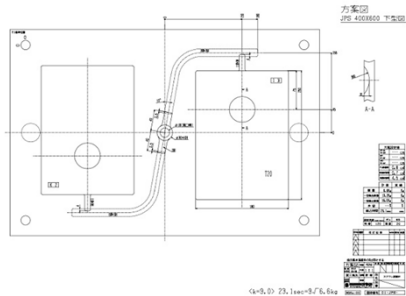


大幅な添加率低減に繋がり、澱粉残存率を引き下げてもすくわれ、砂かみの発生は確認されなくなった。また、圧縮強さの狙い値を引き上げても焼着き(爆発)不良は発生しなくなった。

澱粉変更による生砂特性の変化 ②-1

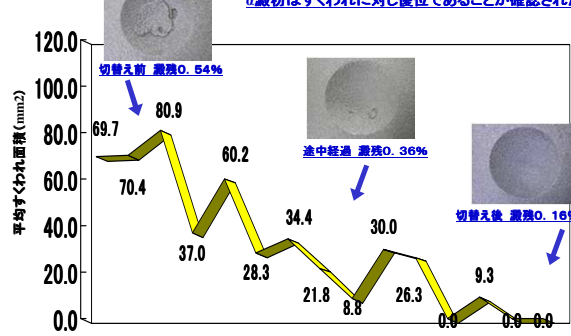
【すくわれに対する優位性調査】

すくわれ試験片を用いて優位性を調査した。



澱粉変更による生砂特性の変化 ②-2

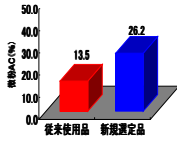
α澱粉はすくわれに対し優位であることが確認された。



生砂添加剤変更による効果の確認 ①

【ベントナイトの銘柄変更によって…】

- ・ あばた(オレンジピール)不良が低減した。
- ・ 大幅な添加率低減に繋がった。
- ・ 生砂特性が改善された。
- ・ 微粉が添加できるようになった。

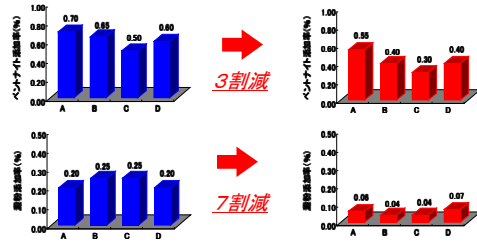


【澱粉の銘柄変更によって…】

- ・ すくわれ、砂かみ不良が低減した。
- ・ 大幅な添加率低減に繋がった。
- ・ 焼着き(爆発)不良が低減した。

生砂添加剤変更による効果の確認 ②

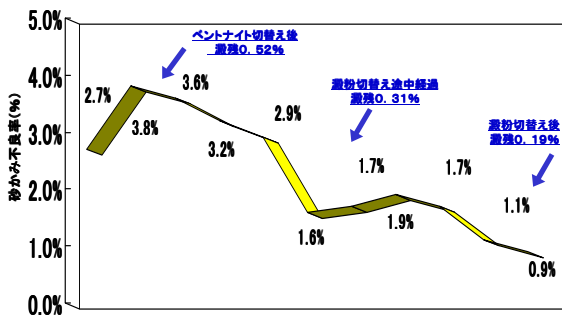
【添加率低減によるコスト改善】



効果金額 1,885,678円/月

生砂添加剤変更による効果の確認 ③

【砂かみ不良率の低減】



まとめ

■ベントナイトの耐熱性は、鋳型そのものの耐熱性を左右し鋳肌へ影響を及ぼすものと推測される。
また、溶湯熱影響を受けた後の残存率の違いから生砂特性値を大幅に左右する。

■澱粉の過剰添加は、鋳型から発生するガス量を増加させ爆発現象を引き起こすと推測される。

これらの内容から生砂添加剤の使用目的、特性を明確に把握した上で選定する必要がある。

END

以上で発表を終わります。
ご清聴ありがとうございました。

