

「より良い鋳物づくりのための 砂処理の見える化とコントロール」

2018年6月21日
新東工業株式会社
小倉 裕一

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

良い鋳物づくりのための 管理と見える化

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

●良い砂づくりが、不良低減・良い鋳物づくりの基本



鋳物不良は
砂に大きく起因



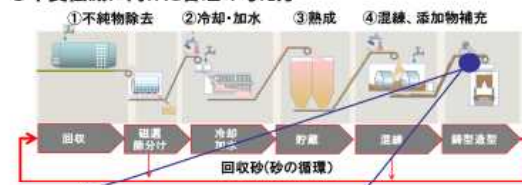
不良には様々な種類・
要因があり対策が困難

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

砂に起因する不良は多いため、砂を管理することは重要

●不良低減に向けた管理の考え方



▽砂特性の日常管理
混練砂特性の測定
(最低4回/日)

▽組成の定期管理
日常管理値の
変動率にも依存
(最低1回/W)

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

●不良低減に向けた管理の道具と方法

CB測定機



水分測定機



通気度測定機



生砂特性の日常管理のための測定
▽自工程の砂変動を知る
▽管理基準に入れるための対策実施
▽基準の見直し

SINTOKOGIO,LTD.

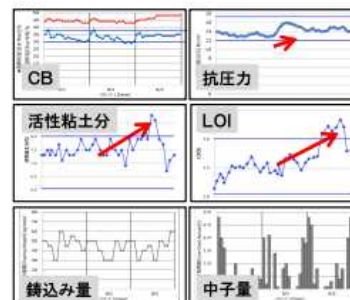
www.sinto.co.jp

不良対策のためには自工程の砂の変動を知る

●不良低減に向けた管理図活用 (参考事例)

<不良発生要因>
↓
<工程条件バラツキ>

日々変動を見る
↓
管理値外れはないか
↓
なぜ外れるか?
↓
早い管理値への修正
措置と再発防止

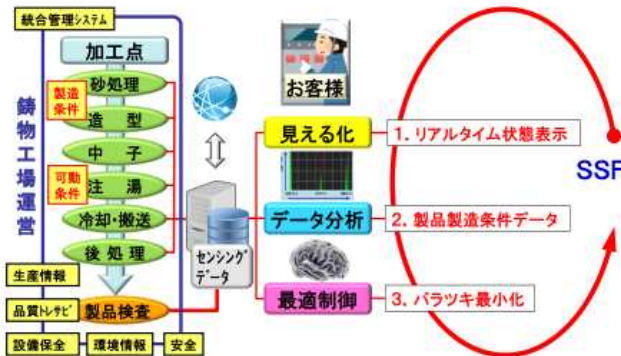


SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

簡単な見える化でも早い対策が打てる

SINTO SMART FOUNDRY™の狙い（到達イメージ）



SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

鋳物を作る重要な工程において見える化が進み、バラツキを減らす為のシステムが構築される

砂づくりの見える化

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

●生型砂処理設備の役割

オーリテック層に保水させる
造型砂能力の2時間以上の熟成(貯蔵量)が必要

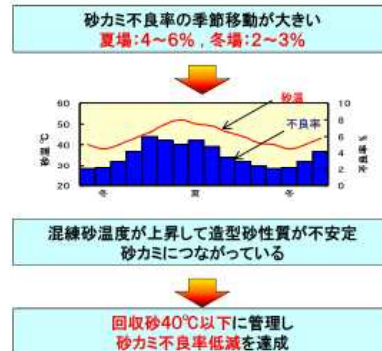


SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

砂づくりには水分・温度が重要な要素である

●砂冷却の必要性(事例)

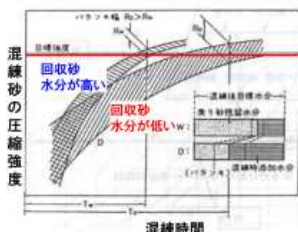


SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

砂冷却の必要性

●保水の必要性



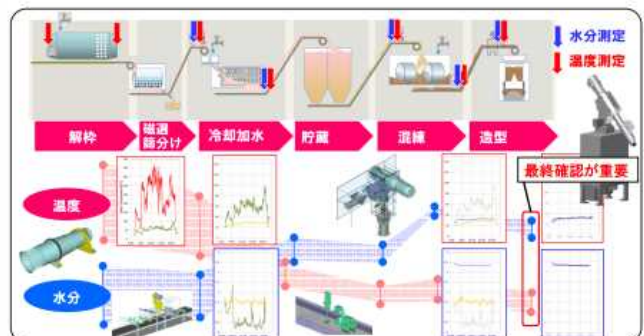
引用: H27年度緑鉄の生産技術テキスト

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

保水の必要性

●段階的な水分、温度コントロール



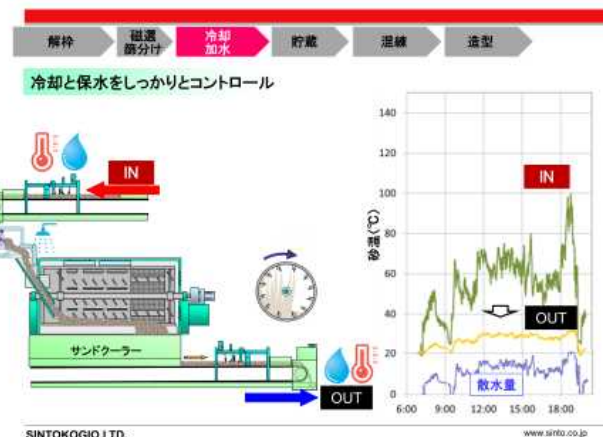
SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

段階的な水分と温度のコントロール



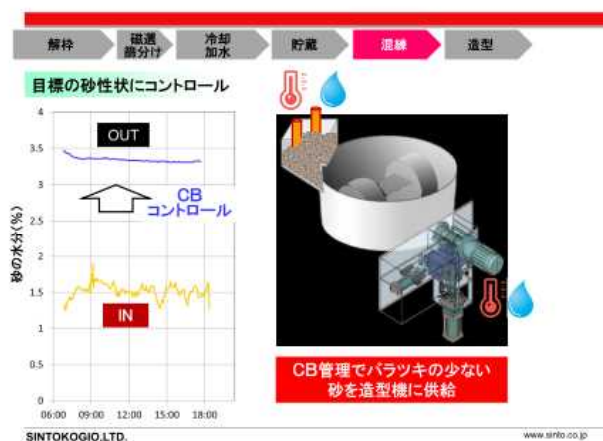
解砕時から砂温・水分の安定化



1次冷却も砂性状の見える化で管理

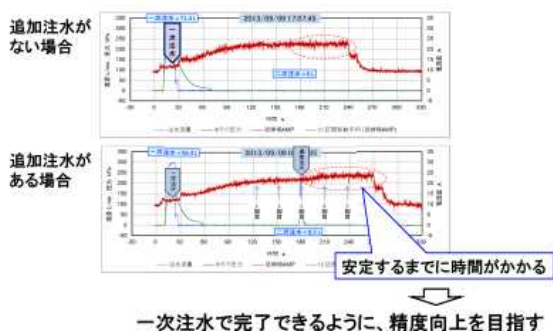


砂保有量の監視



安定した砂混練

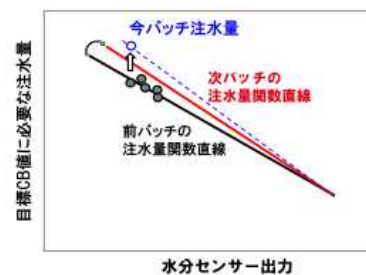
●混練中の負荷電流



混練時の注水も精度向上が必要

●過去の砂データを反映した最適注水量制御

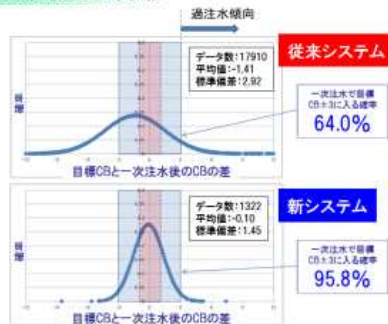
砂の変動に追従した注水量コントロール



砂の変動を把握し最適な注水制御へ

●CBコントローラでの改良の効果

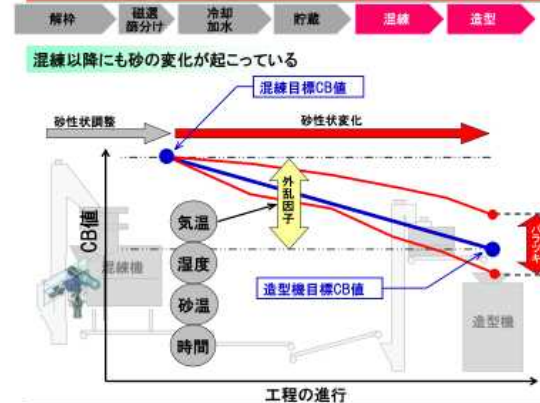
自動で安定した砂供給



SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

混練精度向上により砂も安定



SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

混練後も外乱因子で砂は変動する

造型直前の最終管理が重要

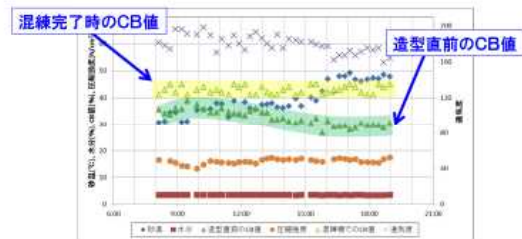


SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

最終的な砂性状を把握することは重要

1日の中でも砂は変化する



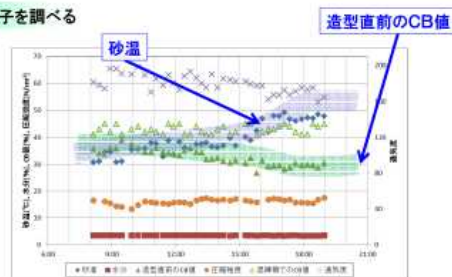
SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

1日の中でも砂は変化する

●造型機上砂性状を混練機へのフィードバック(一例)

影響因子を調べる

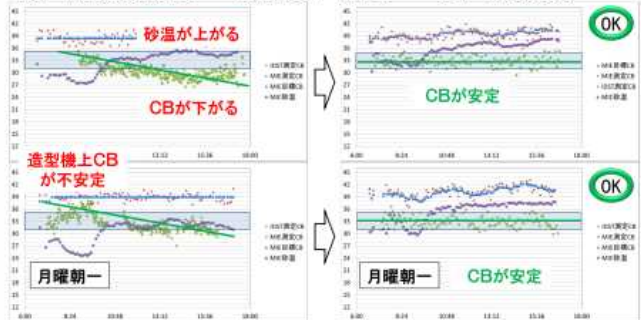


SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

外乱因子を計測・評価することで、バラツキを小さくすることが出来るのでは？

【フィードバックなし:通常】 砂温でフィードバック 【フィードバックあり】



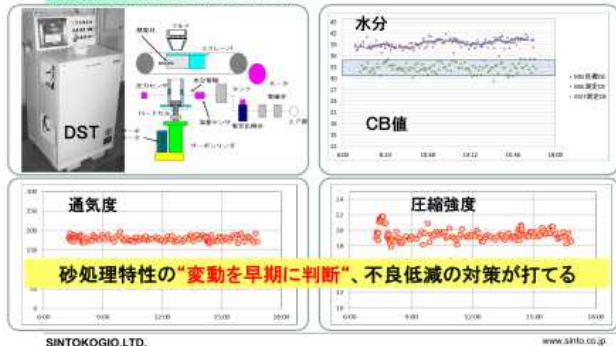
SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

フィードバック機能で安定した砂に

●バラツキの少ない砂づくり

測定頻度・精度を上げ、自工程を知る



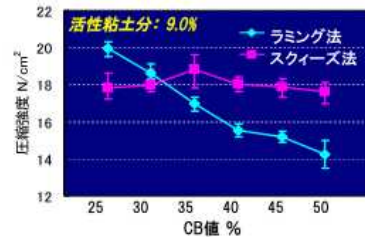
SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

簡単にできることはある

●試験片作成方法による測定値の違い

CBと圧縮強度の関係



ラムリング法 : CB値が上がる→圧縮強度が下がる
スクイズ法 : CB値が上がる→圧縮強度は一定

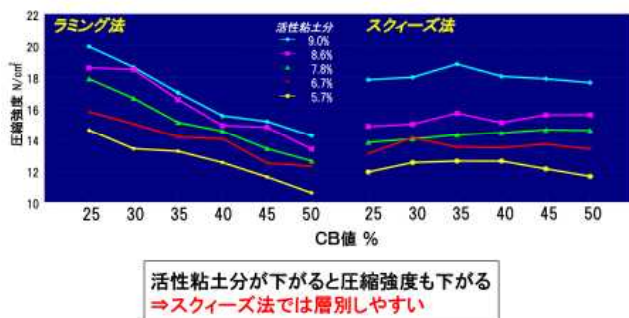
SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

測定法が変わると見えてくるものが変わる

●測定値の活用

活性粘土分と圧縮強度の関係



活性粘土分が下がると圧縮強度も下がる
⇒スクイズ法では層別しやすい

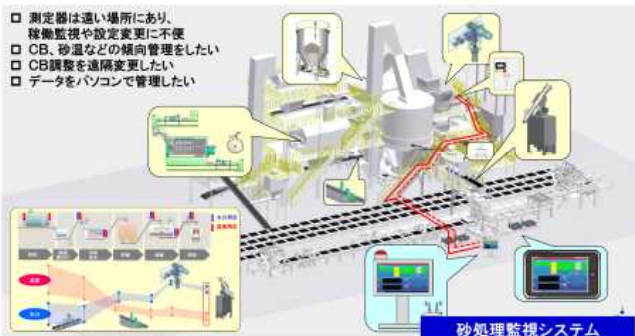
SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

新たな管理指標に繋がる活用

●良い砂づくりのための砂処理監視システム

- 測定器は遠い場所にあり、稼働監視や設定変更に不便
- CB、砂温などの傾向管理をしたい
- CB調整を遠隔変更したい
- データをパソコンで管理したい



SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

トータルで砂を管理

見える化／不良をつくらないことへスタート



SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

見える化を使いやすく

●砂づくりでの見える化 まとめ

- 良い砂づくりは、良い鋳物づくり
- これまでも行ってきたこと ...でも難しい
わかっていてはわからない
- まずは、砂のバラツキを減らすことから取り組んだ

何を見るかが重要

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

何をみるか

IoT技術を活用した 設備の事例

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

●点検アプリ

設備を一回りするだけで点検が終了



◆QRコードを用いて点検レポートを自動作成



SINTOKOGIO,LTD.

CONFIDENTIAL www.sinto.co.jp

技術トレンドを活用して

●遠隔モニタリング(振動・音・温度の遠隔監視)

気軽にIoTの導入が可能

納期が長い部品
点検がしにくい所

活用例)

- ・生型混練機大型減速機
- ・集塵機ブロー
- ・インペラーユニット・モータ



大型モータ



SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

設備保全に IoT を

●遠隔モニタリングの事例



SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp

モニタリング事例

まとめ

SINTOKOGIO,LTD.

www.sinto.co.jp



工場全体が繋がる

●まとめ

- 不良低減、設備を止めない ためのIoTを駆使した活用は今後も非常に有効
- まだまだやることは山積み
- 見える化から IoTへの第一歩



**IoTは手段・使うのは人
人をサポートする技術開発を**