

生型砂におけるベントナイトと水分が砂噛み不良に及ぼす影響

山川産業(株) ○三木聡, 田中良樹, 小楠竜也
ヤンマーキャステクノ(株) 谷村亮輔, 浦田真琴, 大川内進

1. 緒言

生型における砂噛み不良の対策としては、一般にコンパクタビリティの上昇や澱粉の添加などが挙げられる。しかし、そのどちらの対策においても砂の流動性の低下を招くため、鋳型の充填不良やベルトコンベアでの搬送途中に砂詰まりを起こすといった弊害を孕む。

H27 年 10 月頃、本生型ラインで製造しているディーゼルエンジンのシリンダブロックやヘッドに発生する砂噛み不良が問題となっていた。いくつかの対策を行う中、ベントナイトの添加量を引き下げること、「砂の乾き」を抑え、砂噛み不良を抑制できるのではないかと推測を立て、添加量の調整を試みた。図 1 に活性粘土分の推移を示し、図 2 に砂噛み不良率の推移を示す。調整後、活性粘土分が 7mass% 水準から 5mass% 水準に移行した事が確認され、また同時期に砂噛み不良率に改善が見られた。

本実験では、砂噛み不良に影響すると考えられる活性粘土分によって変化する水分と表面安定度の関係を調査したので報告する。

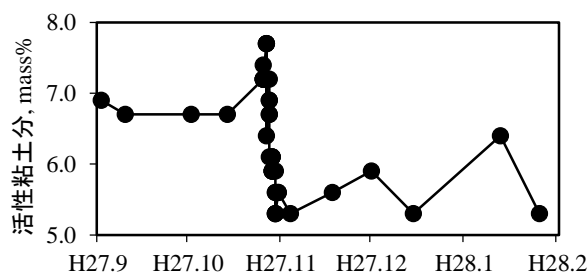


図 1 生型ライン砂における活性粘土分の推移

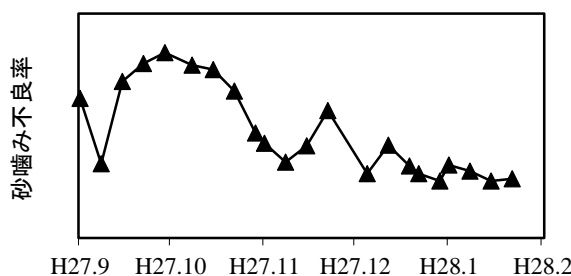


図 2 砂噛み不良率の推移

2. 実験方法

供試材は骨材としてオーストラリア産けい砂を使用し、ベントナイトにはナトリウムタイプを使用した。総粘土分を一定とする為に不活性微粉の添加も併せて行った。けい砂 100mass% に対し水分を 1~3mass%, ベントナイトを 3~11

mass%, 不活性微粉を 0~8mass% 配合した。なおベントナイトと不活性微粉の合計が 11mass% となるように配合した。砂の混練にはシン普森ミルを使用し、けい砂に水分を加えてから 1min 混練した後、ベントナイト及び不活性微粉を添加して更に 15min 混練を行った。混練終了後、水分の蒸発を防ぐため密閉容器に砂を移し、ただちに水分及び表面安定度の測定を行った。

3. 結果及び考察

図 3 にベントナイト添加量毎(ベントナイト:Bt 3, 7, 11mass%)の水分と表面安定度の関係を示す。この関係から判明したことを以下に示す。

(1)表面安定度が 70mass% 以下となる領域では、ベントナイト添加量が少ないほど、同じ表面安定度を発現するのに必要な水分量は少なかった。

(2)ベントナイト添加量が多くなるに伴い、表面安定度の最大値及び表面安定度が最大を示す際の水分量は増加した。

(3)いずれのベントナイト添加量においても、水分量が増加するに伴い、単位水分あたりの表面安定度の上昇率は小さくなった。

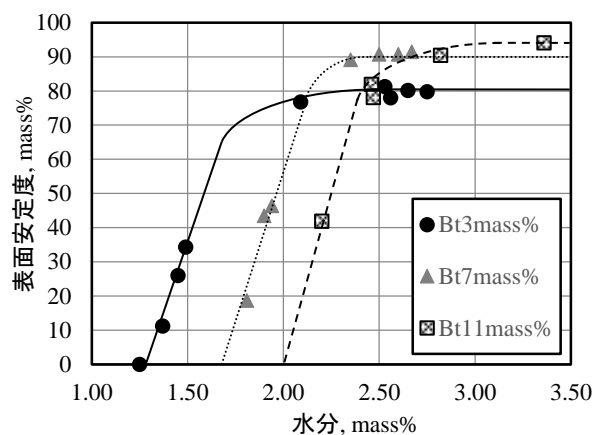


図 3 水分と表面安定度の関係

高水分域、例えば水分が 3.00mass% であればベントナイト添加量が多いほど表面安定度が高い。しかし低水分域、例えば水分が 2.00mass% であれば結果は逆となり、ベントナイト添加量が少ないほど表面安定度が高い。この水分の減少による表面安定度の順序変化が、実ラインにおける混練から注湯までの間に起こる生型砂の乾燥によって生じ、活性粘土分が 7mass% 水準の時期よりも 5mass% 水準の時期の方が注湯時の表面安定度が高くなった為に、砂噛み不良率が改善したものと推測される。