

解説 注入技術

止水性、流動性、非圧密性、低摩擦性に優れた 泥土圧推進・シールド工法用高性能作泥材 「こんにゃくマッド」

おおくぼ まさる
大久保 勝

(株)ジオックス
技術営業部



いまい かずひろ
今井 一裕

(株)ジオックス
技術営業部



1 はじめに

当社は、推進工法用滑材「こんにゃく充填剤」を2000年より販売し、数多くの現場で使用され、その性能の高さから好評を得ている（本誌Vol17 No6、2003年6月号特集投稿）。また、コンクリート管表面改質剤「コンクリート管マニキュア剤」を2006年より販売開始、難しい土質条件でも低推進力を維持し、多くの工事現場の安全施工に役立っている（本誌Vol23 No4、2009年4月号特別投稿）。いずれの製品も、独創的発想・技術を活かした技術提案向け材料としても評価されている。これらの技術を応用し、さらに新技術を加味して、今回紹介する泥土圧推進・シールド工法用作泥材「こんにゃくマッド」を開発した。

2 泥土圧用作泥材について

作泥材は、水に溶解させることによって粘稠な水溶液となる。この水溶液が

掘削土と混ざり合って、切羽を安定させ、スムーズな排土を可能にする。作泥材は、安全な施工に不可欠な薬材である。

従来、泥土圧用作泥材の標準配合として、大量のベントナイト・粘土が使用されてきた。しかし近年では、住宅街や幹線道路など狭隘な場所での工事が多くなっており、材料の運搬、管理、保管スペースに悩まされるケースがでてきた。

そこで、数年前より、簡便型作泥材が市販され始めたが、昨今の推進工事は大口径化、長距離化、急曲線化など難工事が増え、作泥材のさらなる高性能化が求められるようになってきた。

泥土圧用作泥材に求められる性能として以下の性能が挙げられる。

- ①高い止水効果により、切羽が安定し、安全な掘削が可能であること。
- ②掘削土の流動性を高め、かつ圧密分離を抑え、スムーズな排土が可能であること。
- ③テールボイドにまわった泥土が、地山と推進管の摩擦を抑え、低推進力を

を維持すること。

3 こんにゃくマッド

こんにゃくマッドは粉体で、清水に少量の添加で作泥できる。製品の外観を写真-1に、梱包形態を表-1に、配合例を表-2に、砂層での作泥材使用量を表-3に示す。

【特長】

①高性能

独自の製造技術により、高止水性、高流動性、非圧密性、低摩擦性を全て満足する。

②軽量・コンパクト

これまでのベントナイト、粘土に比べて約100分の1の使用量で済む。また、これに伴い、運搬コストを削減でき、保管スペースも小さくすることができる。

次に、性能についての比較試験を説明する。

4 性能比較試験

試験は砂層 1,000ml に対し、作泥材 500ml（注入率 50%）を加えた泥土を用いた。

①泥土の止水性試験

砂層での泥土の止水性確認のために脱水量測定を行なった。

試験機：脱水試験機

泥土にかかる圧力：0.03MPa

脱水時間：3min

こんにやくマッドは標準作泥材と同じ止水性を示した。簡便型作泥材はこんにやくマッド、標準作泥材より止水性が劣った。また、作泥材を添加せず水の場合、ほぼ全量が逸水した（図-1）。

②-1 泥土の流動性試験

泥土の流動性を確認するため、JIS A1101 試験に基づき、スランプ特性の測定を行なった。

こんにやくマッドは標準作泥材と同じスランプ特性を示した。簡便型作泥材はスランプ値およびスランプフローが小さく、流動性に大きく欠けることが解る（写真-2）。

②-2 泥土の圧密性試験

透明容器に泥土を入れ、圧密性を測定した。

貫入試験：φ8mm

先端角 60° 矢じり使用。

作泥材を添加した場合、目視ではどの作泥材でも分離はないように見えるが、貫入試験から、こんにやくマッドは圧密がほとんど無く、標準作泥材、簡便型作泥材では圧密が進行していることが解る。一方、作泥材を添加せず水の場合、砂と水にはっきり分離し、著しい圧密状態となる（図-2）。

③泥土の摩擦試験

泥土がテールボイドにまわった際の摩擦抵抗を測定した。



写真-1 製品の外観

表-1 梱包形態

こんにやくマッド 梱包形態	0.25kg/袋×20袋/箱 = 5kg/箱
------------------	---------------------------

表-2 配合例

土質	水 (ℓ)	こんにやくマッド (kg)	注入率 (%)
粘土～シルト	約200	0～0.25	0～10
細砂～粗砂	約200	0.3～0.6	5～30
粗砂～細礫	約200	0.6～1.0	10～35
細礫～中礫	約200	0.8～1.2	10～40
粗礫	約200	1.0～1.5	10～40

表-3 砂層での作泥材の使用量

	こんにやくマッド	標準作泥材	簡便型作泥材
作泥材使用量 (kg)	2.5	ベントナイト 212 粘土 169 合計 381	5.0
清水量 (ℓ)	999	848	998

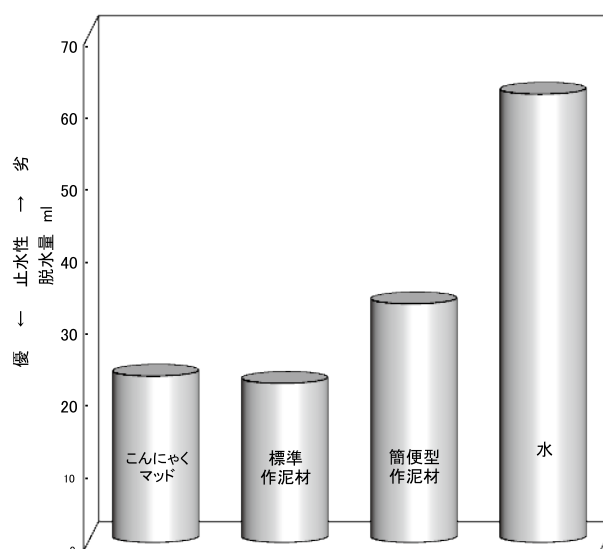


図-1 止水性試験結果

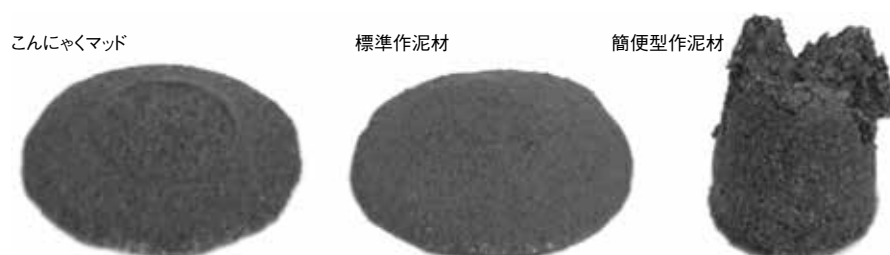


写真-2 流動性試験結果