

# 脱水・固化処理技術による 湖沼浚渫土の地盤材料への有効利用

日高厚<sup>1</sup>・吉田幸司<sup>1</sup>・川西順次<sup>1</sup>・小山孝<sup>2</sup>・永塚典幸<sup>3</sup>

<sup>1</sup>株式会社 鴻池組 大阪本店 土木技術部（〒541-0057 大阪府中央区北久宝寺町3-6-1）

<sup>2</sup>株式会社 鴻池組 大阪本店 土木部（〒541-0057 大阪府中央区北久宝寺町3-6-1）

<sup>3</sup>株式会社 鴻池組 東京本店 土木部（〒101-8316 東京都千代田区神田駿河台2-3-11）

筆者らは、湖沼浚渫土の脱水処理工事において大量に発生する脱水ケーキの有効利用を推進するため、重金属類汚染土壌の固化・不溶化で適用を進めているマグネシウム系固化材をフィルタープレス等の脱水機を用いた脱水処理に適用することで、高強度でリサイクル材料としての適用性が高い脱水ケーキを、脱水処理工程のみで効率的に作製できる「脱水・固化処理技術」を開発した。本論文では、脱水・固化処理技術の室内脱水実験および現場実証実験を行い、実工事における技術の適用性（脱水性、濾水性状等）や、作製された脱水ケーキの品質（強度等）、さらに実際のリサイクル材料（地盤材料）としての機能性（転圧締固め特性、ワーカビリティ等）、品質の長期安定性の検討を行った結果について報告する。

**キーワード：** 浚渫土、脱水ケーキ、リサイクル、脱水処理、固化処理

## 1. はじめに

湖沼等の閉鎖性水域において、水質改善や底質の除去による機能回復、および底質等に含まれる富栄養化物質を除去するために浚渫による底質等の除去が行われる。除去された浚渫土は、フィルタープレス等の脱水機を用いた脱水処理が行われ脱水ケーキとして減容化されるが、大量に作製される脱水ケーキについては、再利用（リサイクル）や処分先が大きな課題となる。

脱水ケーキの再利用や処分方法としては、地盤材料としての再利用や底泥覆砂代替などの湖底還元が考えられているが、脱水ケーキは細粒分が主体であることや、脱水処理されたとはいえ依然として高含水比（概ね含水比が80%以上）であることから品質が非常に不安定である。そのため、乾湿繰り返し等や吸水によって強度低下や再泥化によるリサイクル材料としての機能不足が生じることや、リンや窒素の再溶出が懸念され、再利用先がある程度限定されてしまうのが実状である。

そこで筆者らは、脱水ケーキの再利用先のさらなる拡大を目指し、有効利用を推進するため、脱水ケーキの品質改良手法の開発に取り組んだ結果、高強度でリサイクル材料としての適用性が高い脱水ケ

キを、脱水処理工程のみで効率的に作製できる「脱水・固化処理技術」を開発した。

本報文では、脱水・固化処理技術の室内脱水実験による検討および現場実証実験を行った事例について紹介するとともに、浚渫土の有効利用の観点から、本技術の有効性について述べる。

## 2. 脱水・固化処理技術の概要

一般的に脱水ケーキの品質改良手法としては、現状としてセメントや石灰等の固化材を添加・混合（脱水処理後の改良）する固化処理方法が用いられているが、改良工程が増え、また固化処理費が別途必要となる、均一な混合が困難なため改良後の品質にばらつきが生じる、改良土が高アルカリになり植生への影響が懸念される等の問題がある。

これに対し、今回開発した脱水・固化処理技術は、浚渫土を凝集処理した濃縮汚泥に対し、マグネシウム系固化材を前添加することで、上述した問題点の解決を可能とする品質改良手法である。脱水・固化処理技術の概要図を図-1に示す。

マグネシウム系固化材は、酸化マグネシウム（MgO）を主成分とし、低アルカリで六価クロム等

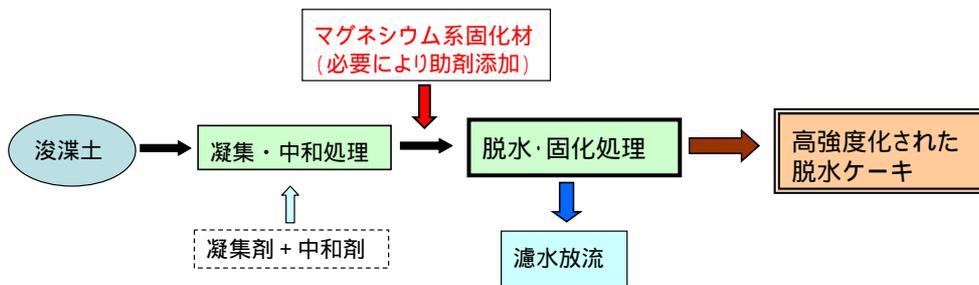


図-1 マグネシウム系固化材を用いた脱水・固化技術処理概要図

表-1 原泥水（調整後）の性状

項目	物性
泥水比重	1.060
含水比（含水率）（%）	974.8（90.7）
土粒子の密度（g/cm <sup>3</sup> ）	2.458
強熱減量（%）	18.5
pH	7.0

表-2 実験用泥水の配合

配合 No	PAC (乾燥質量あたりwt%)	消石灰 (乾燥質量あたりwt%)	Mg系固化材 (乾燥質量あたりwt%)
			0
			3.0
	10.0	2.0	5.0
			7.5
			10.0

の重金属類を含まない固化材で、フィルタープレス等の脱水機に使用しても、配管やポンプ等の閉塞や濾布に悪影響をもたらすことがない（セメント等の固化材は影響があり適用困難）ため、固化材の前添加を可能とした。これにより、脱水処理と固化処理を一連の脱水処理工程のみで行う脱水・固化処理が可能となり、工程が増えることがなく、また濃縮汚泥と固化材の均一な混合により、脱水ケーキの品質にばらつきが生じず、さらに濾水や脱水ケーキへのアルカリへの影響も少ない高品質化手法の開発が実現できた。

### 3. 室内脱水実験事例

#### (1) 実験概要

マグネシウム系固化材を用いた脱水・固化処理技術について、脱水性や脱水ケーキの強度等についてその適用効果を確認し、マグネシウム系固化材を添加しない場合（従来の脱水処理を想定）と比較することにより、室内レベルにおける本技術の適用性を評価することを目的とし、実際に浚渫による脱水処理工事を行っている湖沼の浚渫土（以下、原泥水と記す）を用いて、マグネシウム系固化材の添加量をパラメータとした室内実験用ミニフィルタープレス（構造上は工事で通常使用するフィルタープレスと同じ）による室内脱水実験を行った。実験に用いた原泥水の性状を表-1に示す。なお、原泥水については実工事における凝集処理前の泥水の状態（浚渫土を土砂分離機により1次処理した状態）と同条件に

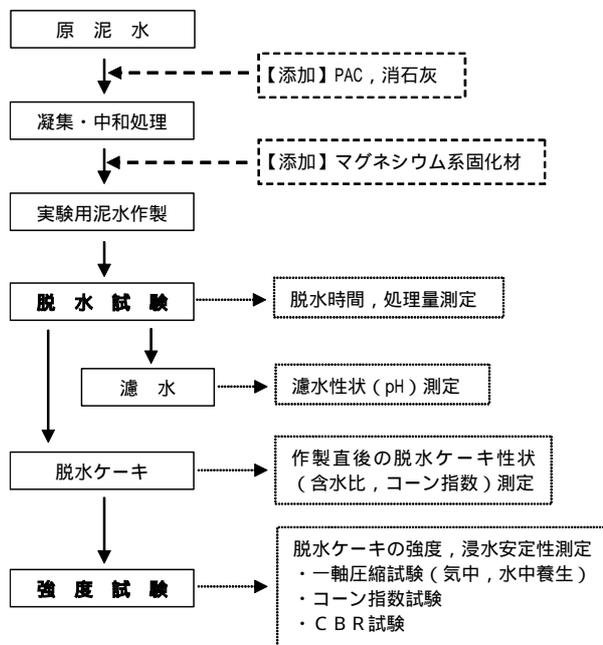


図-2 室内脱水実験フロー

するため、あらかじめ礫・砂分およびゴミ等を除去し、粒径0.75mm以下に調整して用いることとした。

#### (2) 実験方法

実験用泥水の配合を表-2に示す。配合は、現状の脱水処理工事の配合として、原泥水に対し凝集剤および中和剤としてPAC（ポリ塩化アルミニウム）および消石灰を、原泥水の乾燥質量に対してそれぞれ10.0%、2.0%添加した場合（配合 ），および現状の配合にマグネシウム系固化材を3.0、5.0、7.5、10.0%添加する場合（配合 ~ ）の計5ケースとした。

表-3 脱水試験結果

配合 No	Mg系固化材添加量 (wt%)	脱水圧力 (MPa)	脱水時間 (分)	泥水処理量 (kg)	時間当たり処理量 (kg/h)	泥水性状 (pH)	濾水性状 (pH)	脱水ケーキ性状 (脱水処理直後)	
								含水比 (%)	コーン指数 (kN/m <sup>2</sup> )
	0.0	1.5	60	10.80	10.80	8.4	8.1	103.3	875
	3.0		40	10.11	15.16	8.8	8.6	102.0	890
	5.0		40	10.20	15.30	9.1	8.7	100.4	954
	7.5		40	10.27	15.41	9.4	9.0	96.7	990
	10.0		40	10.38	15.57	9.5	9.3	95.7	1226

室内実験では、配合ごとにあらかじめ計量された原泥水に対し、所定量のPACおよび消石灰を添加・混合し、凝集・中和処理を行った後、マグネシウム系固化材を所定量添加・混合して実験用泥水を作製し、脱水試験および強度試験を行った。実験フローを図-2に示す。脱水試験および強度試験方法の詳細については以下に示す。

**a) 脱水試験**

作製した実験用泥水を用いて室内脱水機により脱水処理を行い、脱水処理における処理時間および処理量について、また、脱水処理により生じた濾水の性状 (pH)、脱水処理直後の脱水ケーキの性状 (含水比, コーン指数) について測定し、脱水処理における本技術の適用性について評価を行った。脱水処理の条件としては、打込み圧を1.5MPaとし、脱水時間は、脱水機起動時を脱水開始とし、濾過水量がほぼ出なくなった時点まで脱水の完了と判断した。

**b) 強度試験**

脱水試験で作製された脱水ケーキの強度 (一軸圧縮強さ, コーン指数, CBR)、および浸水状態における脱水ケーキの安定性 (水中養生での一軸圧縮強さの強度変化) を測定し、脱水ケーキの有効利用における本技術の適用性について評価を行った。一軸圧縮試験 (JIS A 1216) は、セメント系固化材による安定処理土の試験方法 (JCS L-01) に準じて供試体を作製し、気中養生用の供試体は20 日の恒温室内で材令28日まで密封養生し、試験を行った。また水中養生用の供試体は、材令7日まで気中養生した後、水槽内で21日間水中養生し、材令28日 (気中7日 + 水中21日) で試験を行った。コーン試験 (JIS A 1228)、CBR試験 (JIS A 1211) については、供試体を作製後、20 日の恒温室内で材令28日まで密封養生し、それぞれの試験方法に基づき試験を行った。

**(3) 実験結果**

**a) 脱水試験**

脱水試験結果について表-3にまとめて示す。ま

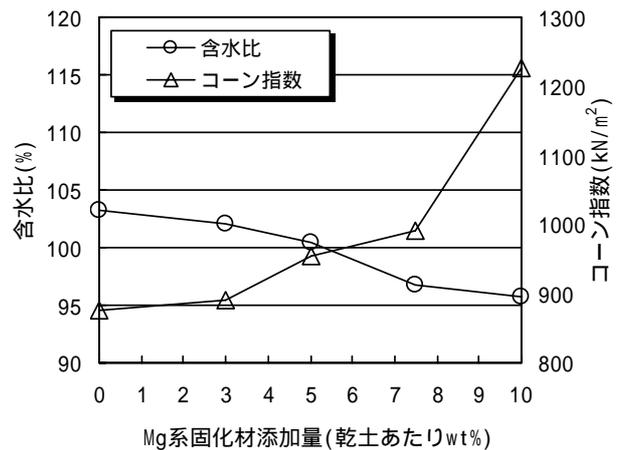


図-3 固化材添加量と脱水ケーキ性状の関係

たマグネシウム系固化材の添加量と脱水処理直後の脱水ケーキ性状 (含水比, コーン指数) の関係を図-3に示す。

試験結果から、まず脱水性について比較すると、マグネシウム系固化材を添加しない配合が脱水処理完了までの時間が60分であったのに対し、マグネシウム系固化材を添加した配合は、脱水処理完了までの時間は、添加量にかかわらず40分であった。この結果から、本技術により脱水処理にかかる時間が大幅に短縮され、時間あたりの処理量が約1.5倍程度まで向上することが確認できた。

次に脱水処理直後の脱水ケーキ性状を比較すると、マグネシウム系固化材の添加量の増加に伴い、脱水ケーキの含水比が低下傾向にあるとともに、脱水ケーキのコーン指数が増加することが確認できた。特にコーン指数については、添加量が10.0%の場合に大きく上昇することが確認できた。

濾水の性状 (pH) について比較すると、マグネシウム系固化材を添加すると、濾水がややアルカリ性を示すことが確認できた。しかし、pH10以下の弱アルカリ性の範囲であり、通常の脱水処理工事における中和処理等により十分に対応可能なpHであると考えられる。

表-4 強度試験結果

配合 No	材令28日			CBR値 (%)
	一軸圧縮強さ $q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )		コーン指数 $q_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	
	気中養生	水中養生		
	88.1	34.1	980	2.3
	131.9	92.2	1134	3.0
	165.6	126.9	1963	6.5
	453.4	372.9	貫入不能 (3000以上)	17.9
	631.7	606.2	貫入不能 (3000以上)	28.8

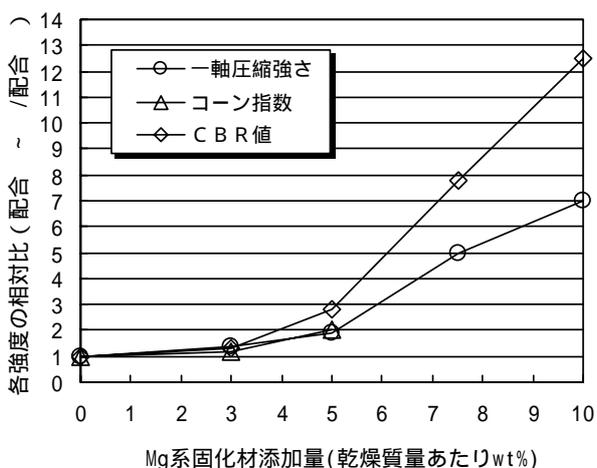


図-4 各強度試験値の相対比 (配合 No. 1 をとした場合)

### b) 強度試験

強度試験結果について表-4 にまとめて示す。また各強度試験結果の値 (一軸圧縮強さ, コーン指数, CBR値) について, 配合 No. 1 の値を基準とした場合の相対比 (配合 No. 1 の値に対する配合 No. ~ の値の比率) で比較したグラフを図-4 に示す。試験結果から, マグネシウム系固化材を添加しない配合 No. 1 と比較して, マグネシウム系固化材を添加した配合 No. ~ では, 一軸圧縮強さ (気中養生), コーン指数, CBR値のいずれにおいても脱水ケーキの強度が向上することが確認できた。特に図-4 からわかるように, マグネシウム系固化材の添加量が 5.0% 以上になると強度が向上することが確認できた。逆にマグネシウム系固化材の添加量が 5.0% 以下の場合については, 脱水ケーキの強度向上効果はあまりみられなかった。

次に, 浸水状態による脱水ケーキの安定性について比較するため, 気中養生と水中養生における一軸圧縮強さについて比較したグラフを図-5 に示す。図-5 からわかるように, マグネシウム系固化材を添加しない配合 No. 1 では, 水中養生により脱水ケーキの強

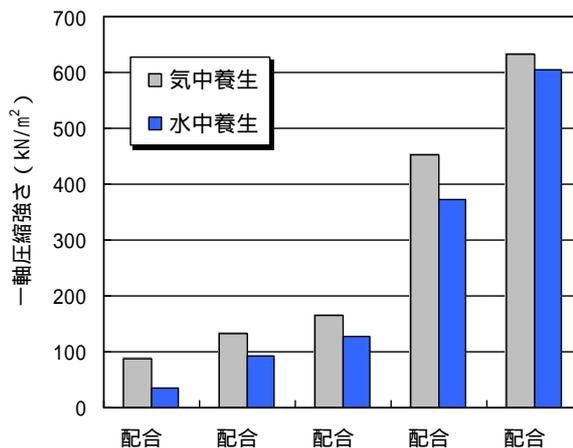


図-5 気中養生と水中養生による一軸圧縮強さの比較

表-5 原泥水 (一次処理後) の性状

項目	物性
泥水比重	1.070
含水比 (含水率) (%)	834.6 (89.3)
土粒子の密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.544
強熱減量 (%)	16.4
pH	7.2

度が約1/3程度まで大幅に低下する結果となった。一方, マグネシウム系固化材を添加した配合 No. ~ では, 若干の強度低下は見られるものの, 大幅な強度低下はみられなかった。さらに浸水状態における強度低下の割合は, マグネシウム系固化材の添加量が増加するほど低くなることが確認できた。

## 4. 現場実証実験事例

### (1) 実験概要

マグネシウム系固化材を用いた脱水・固化処理技術について, 実工事における技術の適用性 (脱水性, 濾水性状等) や, 作製された脱水ケーキの品質, さらに実際のリサイクル材料としての機能性 (転圧締固め特性, ワークピリティー等) について評価を行うため, 実際に湖沼浚渫底泥の脱水処理工事を行っている現場において, 現場実証実験を実施した。

現場実証実験では, 浚渫工事で採取した浚渫底泥を, 土砂分離機により一次処理 (礫・砂分およびゴミ等を除去) した後, 品質を均一にするためあらかじめ必要量を貯泥ピットに確保・貯留し, 攪拌を行い均一な状態にして使用した。実験に用いた原泥水の性状を表-5 に示す。また脱水処理は, 現場で使用している高圧薄層フィルタープレス機 (打込み圧: 1.5Mpa) を用いて行った。

表-6 添加剤の配合

配合 No	PAC (乾燥質量あたりwt%)	消石灰 (乾燥質量あたりwt%)	Mg系固化材 (乾燥質量あたりwt%)
	10.0	2.0	0
			5.0
			10.0

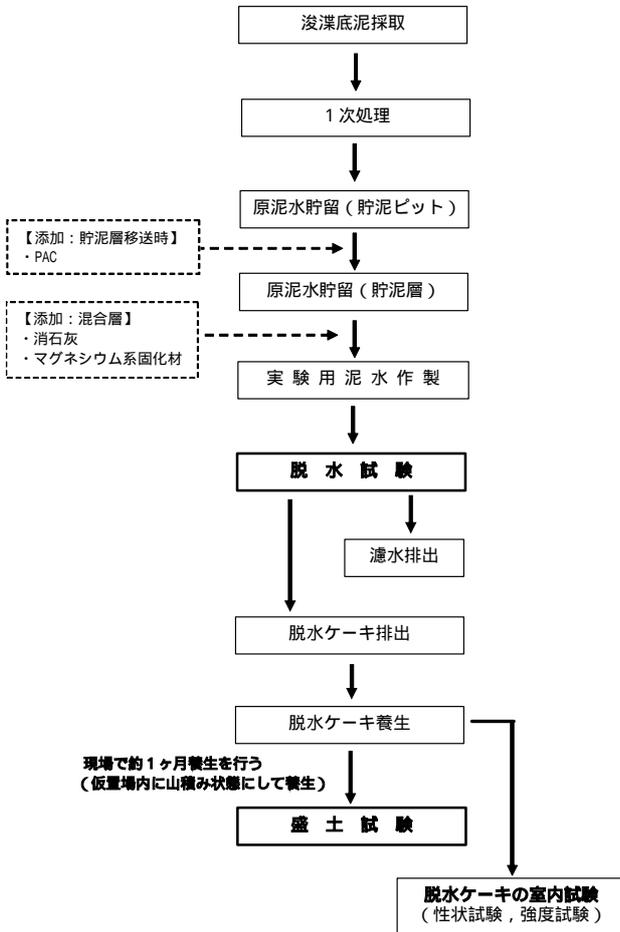


図-6 現場実証実験フロー

## (2) 添加剤の配合

原泥水に添加する添加剤の配合を表-6に示す。配合は、現状の脱水処理工事の配合として、原泥水に対し凝集剤および中和剤としてPAC（ポリ塩化アルミニウム）および消石灰を、原泥水の乾燥質量に対してそれぞれ10.0%、2.0%添加した場合（配合 ），および現状の配合にマグネシウム系固化材を5.0、10.0%添加する場合（配合 ， ）の計3ケースとした。

## (3) 実験の手順

実証実験は、図-6に示すフローの通り実施し、脱水試験、盛土試験、および脱水ケーキの室内試験を行った。



写真-1 Mg系固化材スラリー作製状況



写真-2 Mg系固化材スラリー添加状況



写真-3 作製後脱水ケーキの仮置き状況

### a) 脱水試験

脱水処理における処理時間および処理量について、また、脱水処理により生じた濾水、脱水ケーキの性状について測定を行った。

マグネシウム系固化材の添加方法は、写真-1、写真-2に示すようにスラリー状にした状態で、PACおよび消石灰添加後の泥水に対して、脱水処理直前に必要量を添加した。また、脱水処理により作製された脱水ケーキは、仮置きピット内に運搬し、写真-3に示すように、配合別に山積みした状態で約1ヶ月間暴露状態で養生した。

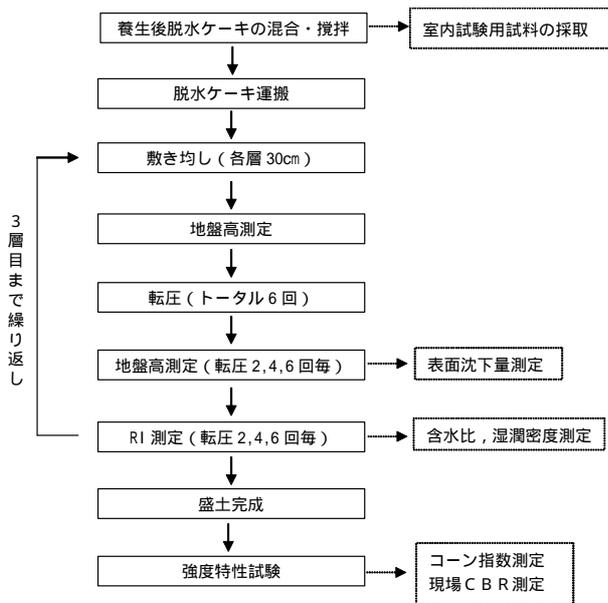


図-7 盛土試験フロー

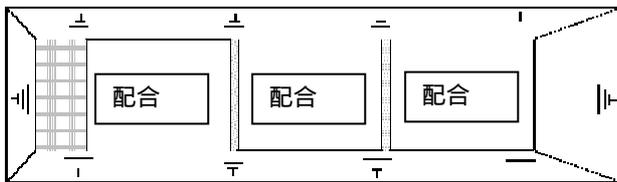


図-8 試験盛土平面図

## b) 盛土試験

現場内で1ヶ月間養生した脱水ケーキを用いて試験盛土を作製し、盛土の施工性（転圧締固め特性等）、強度特性について測定を行った。盛土試験のフローを図-7に示す。

試験盛土は、図-8に示すように各配合別にエリアを分けて作製し、転圧は振動ローラー（8t級）を用いて行った。盛土試験状況を写真-4に示す。

## c) 脱水ケーキの室内試験

現場内で1ヶ月間養生した脱水ケーキを用いて、一軸圧縮強さ、コーン指数、C B R、吸水性（含水比の変化）、水浸状態による強度変化等について室内試験を行い、養生後の脱水ケーキの強度、水中安定性についての測定を行った。

## (4) 実験結果

### a) 脱水試験

脱水試験の結果を表-7に示す。また、各測定項目の評価について下記に記述する。

脱水性：マグネシウム系固化材の添加量増加に伴い、脱水時間の短縮が図れていることが分かる。また、マグネシウム系固化材の添加量が多いほどその



写真-4 試験盛土作製状況

表-7 脱水試験結果

配合 No	脱水時間 (分)	泥水 pH	濾水 pH	脱水ケーキ性状(脱水処理直後)		
				pH	含水比 (%)	コーン指数 (kN/m <sup>2</sup> )
	90	7.6	8.1	8.0	88.3	863
	74	9.2	8.6	9.4	87.2	1201
	70	9.8	8.7	10.0	84.6	1351

表-8 盛土試験結果

配合 No	締固め度 (%)	コーン指数 (kN/m <sup>2</sup> )	現場 C B R (%)
	91.4 ~ 93.9 (平均: 92.2)	409 ~ 440 (平均: 435)	表面状態が悪く 実施不可
	94.3 ~ 96.1 (平均: 94.5)	960 ~ 1252 (平均: 1151)	5.2
	91.6 ~ 94.0 (平均: 92.6)	貫入不能 (3000以上)	12.7

短縮効果も上昇する。このことから、マグネシウム系固化材を用いた脱水・固化処理技術により脱水性が向上し、脱水処理効率が向上すると評価できる。

濾水性状：濾水のpHについては、マグネシウム系固化材量の増加によりアルカリ性を示す方向に推移するが、脱水処理前の実験用泥水のpHよりもかなり低下し、ほぼ現場管理の上限値であるpH=8.6に近い値となっており、現状設備内の中和処理でほぼ対応できる範囲のpHであると評価できる。

作製直後の脱水ケーキ性状：作製される脱水ケーキの性状については、脱水処理時間が短縮したにもかかわらず、脱水ケーキの含水比が低下傾向にあり、コーン指数が増加していることから、マグネシウム系固化材の添加により処理後の脱水ケーキの品質が向上し、マグネシウム系固化材の添加量が多いほどその効果も大きいと評価できる。また脱水ケーキのpHは10.0前後のアルカリ性を示すが、セメントや石灰による改良土と比較して十分低い値である。

### b) 盛土試験

盛土試験の結果を、表-8に示す。また、各測定項目の評価について次ページに記述する。



写真-5 試験盛土表面状況

表-9 脱水ケーキの室内試験結果

配合 No	含水比 (%)	材令28日強度試験結果			材令28日 + 水中養生28日	
		一軸圧縮強さ (kN/m <sup>2</sup> )	コーン指数 (kN/m <sup>2</sup> )	C B R 値 (%)	含水比 (%)	一軸圧縮強さ (kN/m <sup>2</sup> )
	97.8	38.4	604	1.6	-	測定不能 (崩壊)
	81.2	187.7	1888	5.6	86.6	143.6
	71.4	344.1	貫入不能 (3000以上)	45.5	81.0	265.5

試験盛土の施工性および品質：配合 は脱水ケーキが軟弱で含水比も高いため、転圧時に地盤の乱れが生じ、盛土作製後も表面は波打つ様な状況であった。一方、配合 , 配合 においては撒出し 敷均し 転圧という一連の施工におけるワーカビリティ面で大きな問題点はなく、ほぼ計画通りに施工することができ、また盛土の締固め度として90%以上が確保され、写真-5に示すように転圧完了後の試験地盤の表面は凹凸が少なかったことから、脱水ケーキが盛土材として十分に施工可能で、品質面でも問題のない材料であることが確認できた。

試験盛土の強度：配合 はコーン指数として400kN/m<sup>2</sup>以上であったが、現場C B R試験は盛土地盤のゆるみが大きく、測定不可であった。一方、配合 , 配合 はともにコーン指数として800kN/m<sup>2</sup>以上、また現場C B R値としてマグネシウム系固化材添加量5%でC B R5%以上、マグネシウム系固化材添加量10%でC B R10%以上であり、脱水・固化処理技術により作製された脱水ケーキが、盛土材料として適用した場合にその要求品質を十分に満足できるリサイクル材料であると評価できた。

### c) 脱水ケーキの室内試験

脱水ケーキの室内試験の結果を表-9に示す。また、各測定項目の評価について下記に記述する。

養生後の脱水ケーキの性状：養生前（前ページ表-7参照）と養生後の含水比を比較すると、配合 の脱水ケーキは養生中に含水比が増加したが、配合 , 配合 の脱水ケーキは、養生前の含水比より脱水ケーキの含水比が低下したことから、本技術により作製された脱水ケーキは、養生中の吸水等による品質低下への影響が少なく、安定性が高いと評価できる。

養生後の脱水ケーキの強度：各配合の強度試験値を比較すると、マグネシウム系固化材を添加しない配合 と比較して、配合 において概ね 3~5 倍程度、配合 において概ね 8~10 倍程度（C B R値は

10 倍以上）強度増加していることから、マグネシウム系固化材を添加することで脱水ケーキが高強度化し、マグネシウム系固化材の添加量が多いほどその効果も大きいと評価できる。

養生後の脱水ケーキの水中安定性：水中安定性については、ケース の供試体は水中養生中に崩壊（再泥化）してしまつたため、一軸圧縮試験を実施できなかった。一方マグネシウム系固化材を添加したケース , ケース の供試体については強度低下するものの、大幅な強度低下および吸水は見られなかったことから、マグネシウム系固化材を添加することによって脱水ケーキの水中安定性が向上し、再泥化の防止が可能となると評価できる。

## 5 . 現場実証実験後の継続調査

### (1) 調査概要

現場実証実験において作製された試験盛土について、盛土を撤去するまでの約8ヶ月間、盛土性状の経時変化について調査を行った。各測定項目の評価について下記に記述する。

### (2) 調査結果

#### a) 試験盛土の品質

試験盛土の表面状態を目視により経過観察を行った結果、盛土作製直後から、気候の変動による乾湿繰り返しや温度変化等により、試験盛土の表面にひび割れ等が発生したが、配合 と比較して、配合 , 配合 の地盤はひび割れが小さく、自然環境の変化に対する耐久性に優れ、品質の安定性が高いことが確認された。また、盛土撤去時に断面状況についても目視により確認したところ、空隙や品質が劣化している部分はみられず、試験盛土作製時の転圧状況が良好であり、長期的に品質が安定していることが確認された。

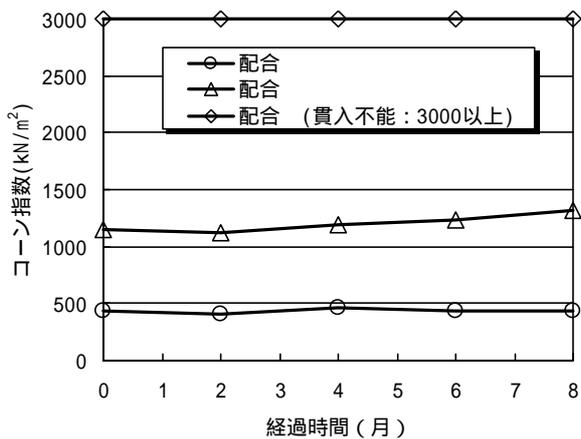


図-9 試験盛土のコーン指数の経時変化



写真-6 試験盛土の植生状況

## b) 試験盛土の強度

試験盛土のコーン指数の経時変化を図-9に示す。コーン指数の測定は盛土作製後から2ヶ月ごとに行った。測定結果から、配合、(配合は貫入不能)ともに経時変化によるコーン指数結果に大きな変化はみられず、試験盛土の強度が安定していることから、脱水・固化処理技術により作製された脱水ケーキは、強度面においても長期的に安定な地盤材料であることが確認された。

## c) 試験盛土の植生状況

試験盛土の植生状況(盛土作製から約3ヶ月後)を写真-6に示す。本技術で作製される脱水ケーキ自体がアルカリ性を呈していることや、脱水ケーキや盛土地盤の強度が高いことから植生への影響が懸念されたが、配合、の部分とも目視により十分に植生していることが確認でき、本技術で作製された脱水ケーキを地盤材料として使用した場合、植生に対して特に問題のないことが確認された。

## 6. まとめ

今回実施した室内脱水実験および現場実証実験の結果より、浚渫土の有効利用の観点から、本技術の有効性をまとめると以下の通りである。

脱水ケーキの品質が安定している：固化材の前添加により泥水と固化材の均一な混合が可能となり、また化学的改良効果により、仮置き時における脱水ケーキの品質変化(含水比増加、強度低下等)も少なく、常に安定した品質のリサイクル材料を提供することができる。

脱水ケーキの強度が高い：脱水ケーキが高強度化されることにより、道路用盛土、河川堤防、土地造成など幅広い再利用が可能となる。さらに固化材添加量を調整することで、CBR10%以上が求められるような高規格道路等への適用も可能である。

脱水ケーキの水中安定性が高い：脱水ケーキの水中安定性が高く、水中投入時や長期間水中に置かれた状態においても再泥化等の懸念が少なく、湖岸堤や底泥覆砂代替などの湖底還元再利用が可能である。

その他：通常のセメントや石灰等の固化処理(脱水処理後の固化処理)のように、別途工程が増えることなく、現状の処理工程内での施工が可能であり、さらに、脱水時間の短縮で、処理サイクルの向上による工期短縮も図れる。またコスト面においても、Mg系固化材を10%添加しても、材料費が固化処理費と比較してコスト増にはならないため、トータルコストも低減可能である。

閉鎖性水域の浄化を目的とした底質の除去は、今後も増加していくものと考えており、湖沼等の浚渫・脱水処理工事においては、処分場不足や資源の有効利用の観点から浚渫土のリサイクルは必要不可欠と考えられ、「脱水・固化処理技術」を環境負荷低減の有効技術のひとつとして実工事での適用を図り、湖沼における底質除去による水質浄化に貢献していきたいと考えている。

## 参考文献

- 1) 日高厚, 川西順次, 小山孝, 永塚典幸: 脱水・固化処理技術による湖沼浚渫土の有効利用に関する検討, 第41回地盤工学研究発表会論文集, pp. 533-534, 2006