

第3章 施工

3.1 施工フローチャート

施工フローを以下に示す。

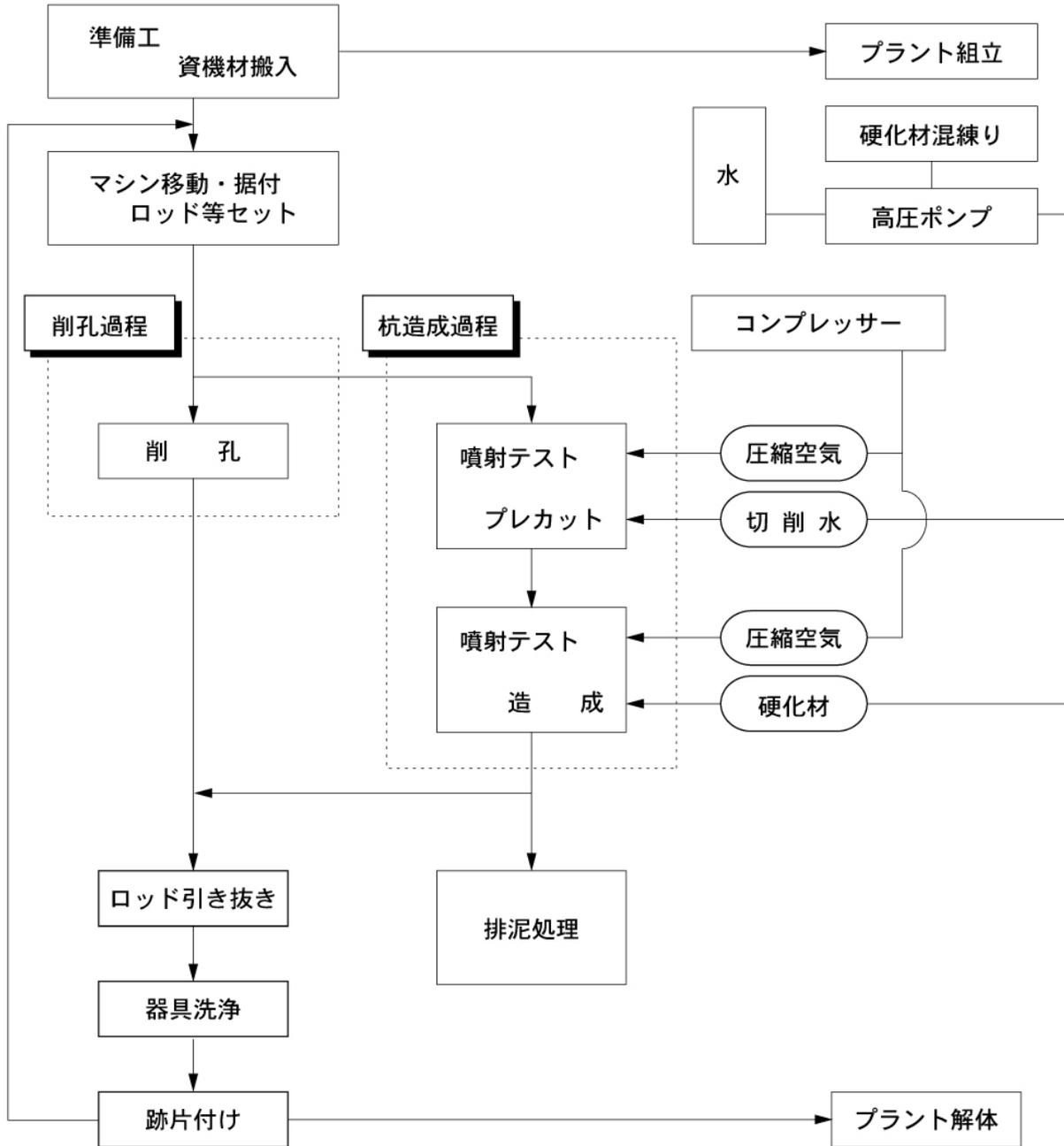


図 3.1 GTM工法施工フロー図

3.2 施工仕様

G T M工法の標準的な施工仕様を下表に示す。

G T M工法の標準的な施工仕様を下表に示す。

表 3.1 標準施工仕様

区 分	項 目	単 位	標準施工仕様	備 考
超高压水	圧 力	kgf/cm ² Mpa	300 30	プレカット
	流 量	ℓ /min	180	
圧縮空気	圧 力	kgf/cm ² Mpa	7 0.7	
	流 量	m ³ /min	4~8	
硬 化 材	圧 力	kgf/cm ² Mpa	400 40	
	流 量	ℓ /min	170	

注 1) 標準作業半径（超高压ホースの許容設置延長）は、約 150m である。

注 2) G T Mプラント設置場所と改良体造成場所との標高差、気温による硬化材の粘性変化などの影響により、硬化材の吐出圧力・吐出流量の試算によって、改良体造成速度（引き上げ速度）を変更することができる。

ただし、硬化材の吐出圧力・吐出流量の許容変動幅は上記標準施工仕様の±10%以内の場合に限る。

注 3) 施工条件により標準作業半径を超えて改良体を造成する場合などで、硬化材の吐出圧力・吐出流量が標準施工仕様より±10%を超えて変動する場合には、噴射エネルギーの試算・試験施工などによる有効径、改良強度の確認が必要である。

3.3 施工プラント

1セット当たりの標準的な施工プラントを以下に示す。

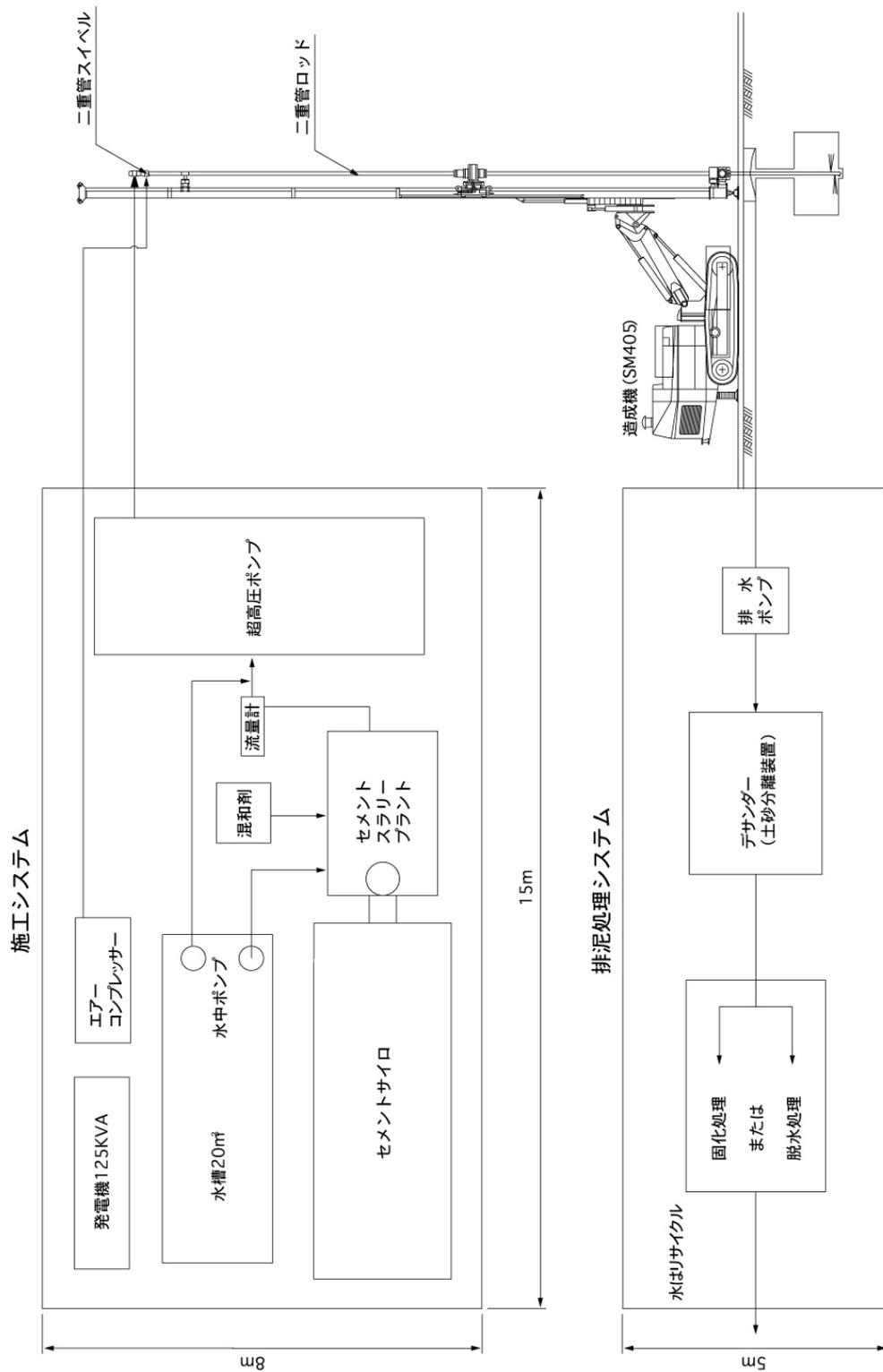


図 3.2 施工プラント図

3.4 施工機械仕様

表 3.2、表 3.3 に施工機械の仕様を示す。また、図 3.3 にGTMモニター部を、写真 3.1 に超
 高圧ポンプを示す。

表 3.2 使用機械・器具一覧表

施工機械設備	仕様・規格	動力(kw)	数 量	備 考
GTMマシン SM-405	ストローク長 8m トルク 14.9kN-m (1.5t・m)	152PS	1	標準施工深度 Z≤40m
GTMマシン SM-400	ストローク長 4m トルク 11.9kN-m (1.2t・m)	139PS	1	標準施工深度 Z≤20m
GTMマシン SM-103	ストローク長 2m トルク 9.15kN-m (0.9t・m)	57PS	1	標準施工深度 Z≤10m
超高圧ポンプ 5T302	最大圧力 60Mpa 吐出量 86~330ℓ/min	368PS	1	
セメントスラリープラント SKF-1000A	24m ³ /h	14	1	
セメントサイロ	30t 移動型	15.4	1	
GTM管理盤 JK-08A	ミルク圧 60Mpa エアー流量 8m ³ /min	0.1	1	
モルタル流量計 NFM 300-2	200ℓ/min	0.2	1	
エアーコンプレッサー	0.7Mpa	110PS	1	
ハイウオッシャー			3	洗浄用
サンドポンプ	口径100mm	11.0	3	洗浄用
水中ポンプ	口径50mm	1.5	3	給水用
水 槽	20m ³		2	給水用
発 電 機	200KVADCA-220SPM	259PS	1	
クレーン車	ラフタークレーン50t 吊		1	資機材搬入・搬出
クレーン車	ラフタークレーン25t 吊		1	資機材組立・解体

表 3.3 G T M造成機械諸元比較表

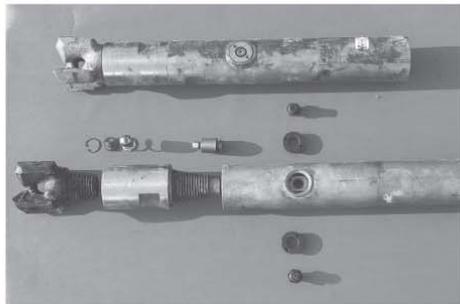
		SM-103HD	SM-400	SM-400J	SM-405/5-8	CM-40JM
GTM施工機械概要図						
エンジン出力	単位	57/2300	139/2100	139/2100	152/2000	160/2100
	PS/rpm					
輸送寸法(L×W×H)	m	4.4×1.5×3.5	7.3×2.3×2.6	7.3×2.3×2.6	10.7×2.5×3.3	14.4×2.5×3.1
本体重量	kN	66(6.7t)	105(10.7t)	109(11.1t)	200(20.4t)	348(35t)
	kN	30(3.1t)	35.8(3.6t)	35.8(3.6t)	85(8.7t)	85(8.7t)
引抜力	kN	61.85(6.3t)	79.48(1t)	79.48(1t)	85(8.7t)	85(8.7t)
	m	2.0	4.0	4.0	8.0	18.5
ガイドセル長	m	7.8	6.0	14.4	19.9	22.9
	kN-m	9.15(0.9t-m)	11.9(1.2t-m)	11.9(1.2t-m)	14.9(1.5t-m)	23.3(2.3t-m)
ドリル回転数	rpm	0~359	0~463	0~463	0~560	0~191
	ダウンザホールハンマー	—	使用可	—	—	—
標準施工(造成)深度Z	m	z≤10	(削孔深度)z≤200	z≤20	z≤40	z≤60
使用ロッドの径	mm	60~90	(ケーシング)60~315	60~90	60~90	60~100
備考		削孔仕様への変更可	削孔仕様機	削孔仕様への変更可	削孔仕様への変更可	削孔仕様への変更可



MONO FLUID ツール



二重管ロッド



モニター部

●二重管ツインノズル
モニター部

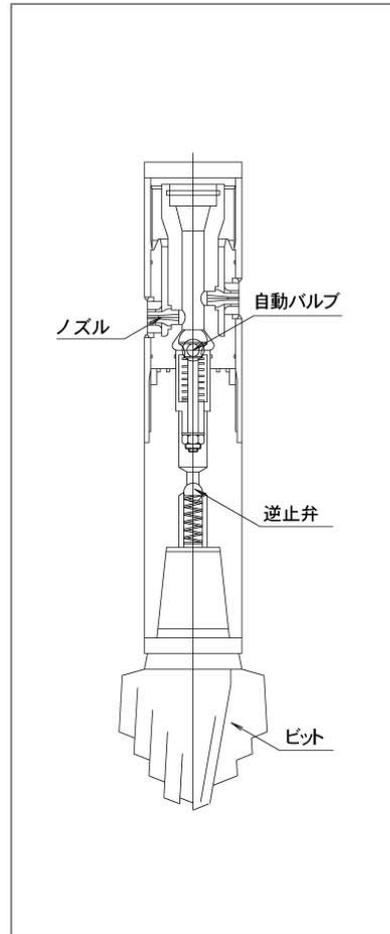


図 3.3 GTMモニター

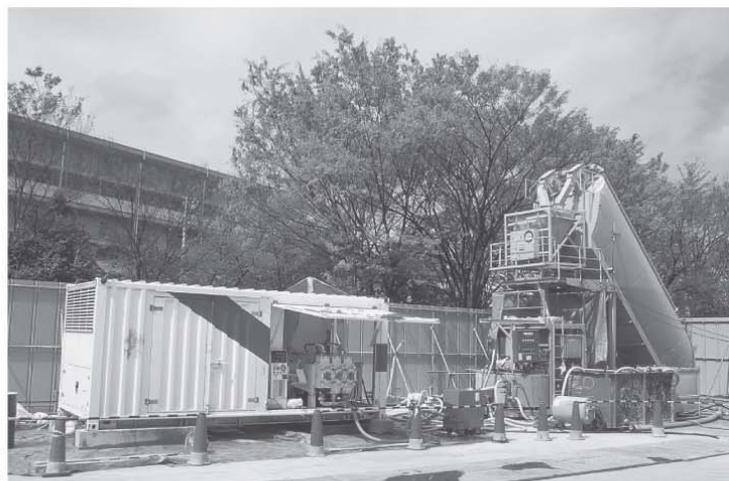


写真 3.1 超高圧ポンプ

3.5 排泥処理

都市土木工事等で広く採用されている高圧噴射工法による地盤改良では、大量の泥水（一次排泥）が発生します。GTM工法は清水の超高压噴射による地盤の事前切削工程を採用することにより、セメント系固化材が含まれる一次排泥量を低減させていますが、排泥の減量化・有効利用・再利用の各処理対策も開発しており、これらの処理対策を施工条件や地盤条件等に応じて選定することにより、排泥処理費を削減することもできます。

3.5.1 一次排泥の減量化

高圧噴射工法による地盤改良では、造成時に吐出する排泥の含水率が高く、現状では産業廃棄物として処理されることが多い。GTM工法では施工条件・地盤条件に応じ、土砂分離装置（デサンダーBE250等）を採用することにより一次排泥に含まれる砂分（粒径 0.075mm～4mm）、れき分（粒径 4mm オーバー）を分離処理する。このことにより、砂質系地盤を対象とした場合には、現場排出泥土を一次排泥の 70～80%程度に減量化することが可能となる。図 3.4 に土砂分離装置の機能概要を示す。また、写真 3.2 に排泥処理状況を示す。

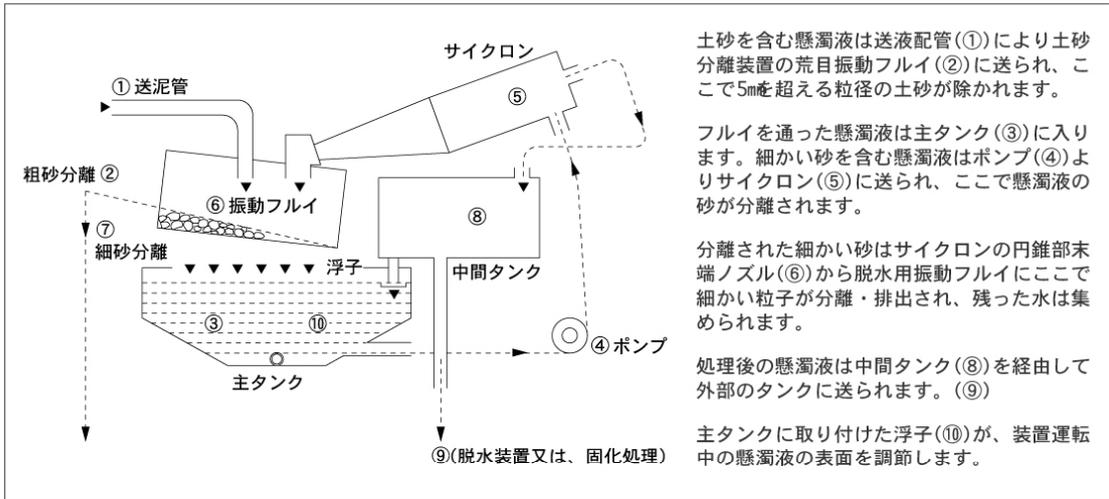


図 3.4 デサンダー(土砂分離装置)機能説明図



写真 3.2 排泥処理状況

3.5.2 一次排泥の有効利用

GTM工法の施工時に発生する排泥の処理に、建設工事から発生する流動性の高い土砂の有効利用を図る目的で開発された土砂改良システム (DEI-KON システム) を組み入れることにより、排泥の中に含まれる活性セメントおよび水を、建設工事から発生する流動性の高い土砂を対象とした①固化処理、②塑性化処理、③流動化処理などの改良に有効利用することができる。

安定した供給能力を持つ材料フィーダーと混合効率の良い二軸ミキサーをベースに、土砂の性状に合わせて改良材の添加量を調節する高度な管理システムにより、高い改良効率を発揮することができる。図 3.5 に処理装置の概念図を示す。また、図 3.6 に固化・塑性化処理プラントの概念図、図 3.7 にシステム構成例を示す。

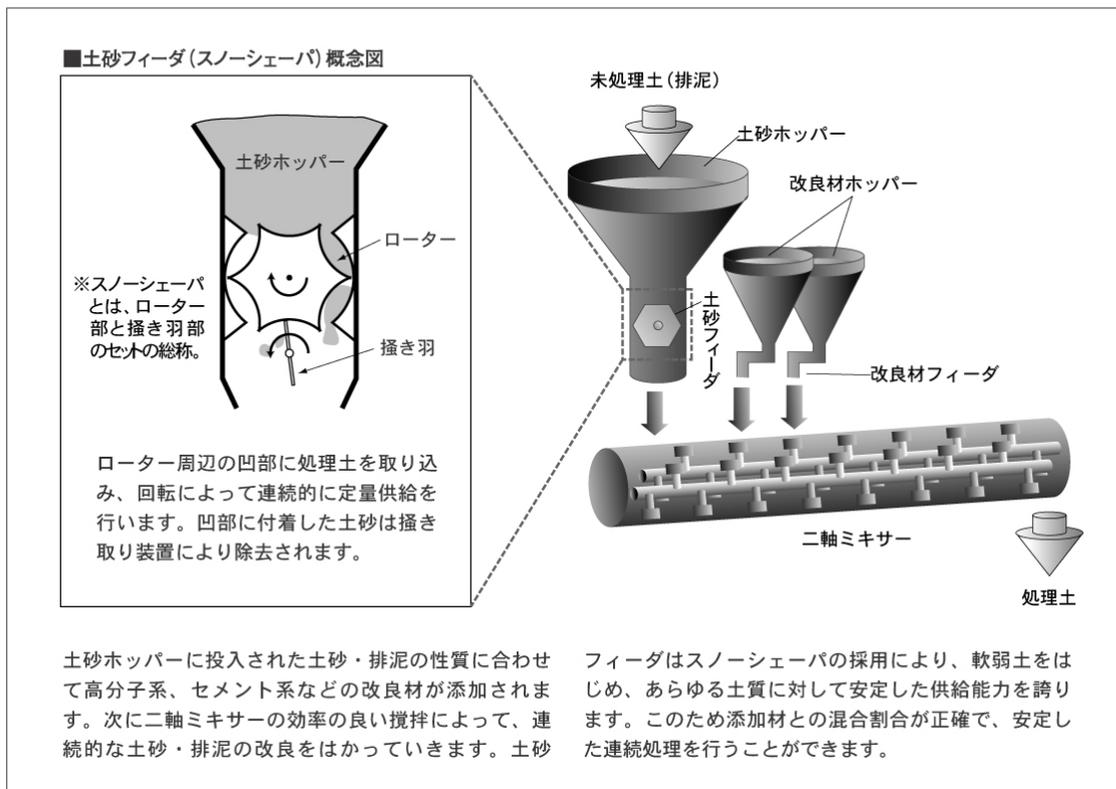
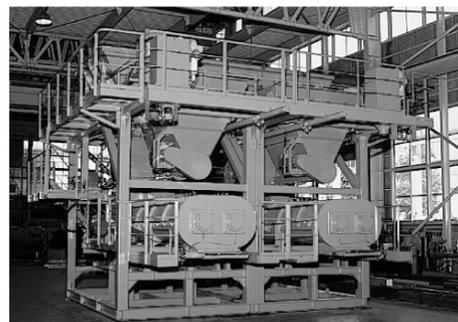


図 3.5 処理槽地概念図

DEI-KONシステムの仕様】

タイプ	時間当たりの処理能力(m³/h)	寸法(mm)			占有面積(m²)	重量(kg)
		w	L	H		
008	8.0	1,950	3,000	2,550	5.9	2,880
015	15.0	2,000	3,650	2,920	7.3	3,840
030	30.0	2,000	3,750	3,050	7.5	4,880
060	60.0	2,400	4,500	3,500	10.8	6,500
100	100.0	2,450	4,750	4,600	11.6	7,500
	100.0	4,660	15,000	5,200	69.9	38,200
300	300.0	7,300	5,750	7,330	42.0	21,000

※前処理装置を含む



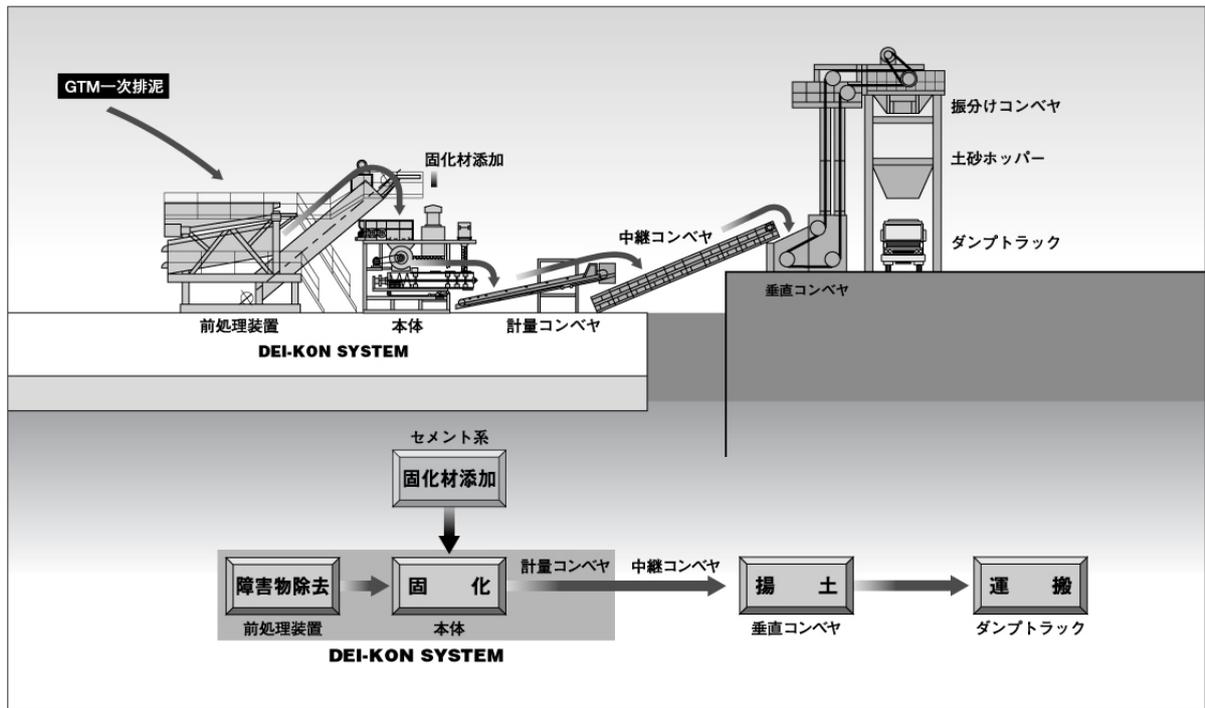


図 3.6 固化・塑性化処理プラント概念図

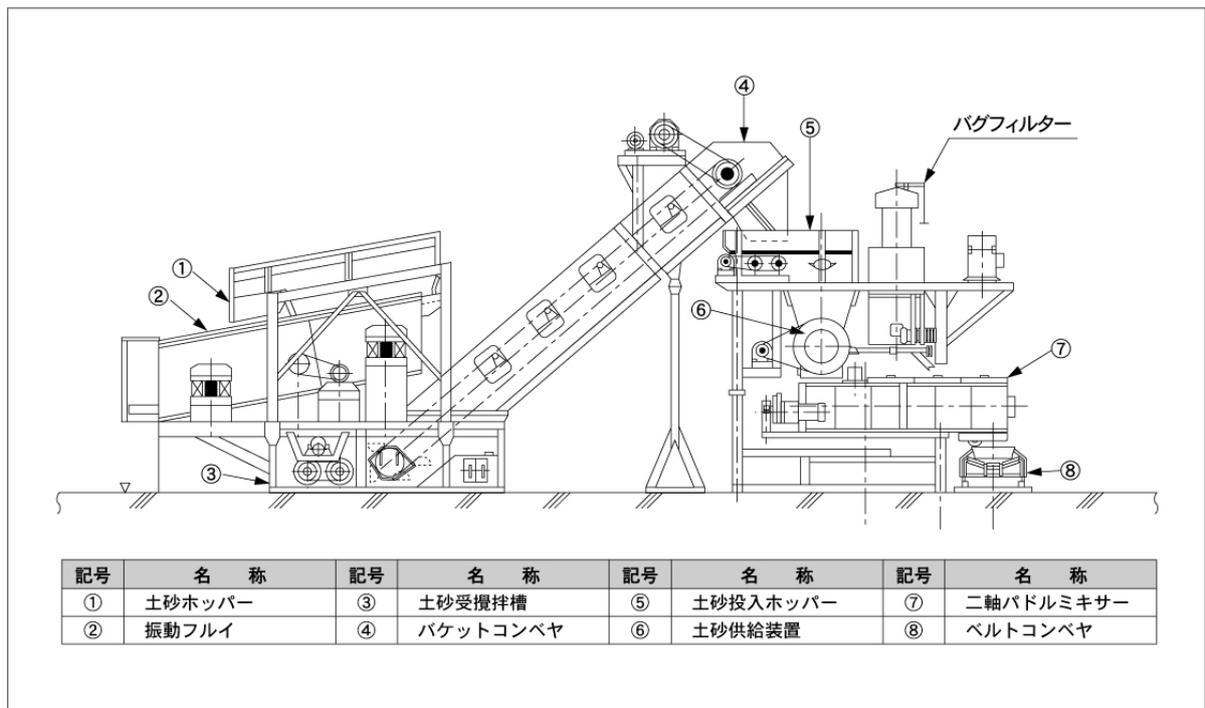


図 3.7 システム構成例

3.5.3 一次排泥の再利用

高圧噴射工法による地盤改良に伴い発生する泥水には大量のセメントを含むため、施工条件によっては土砂分離装置や排泥中の活性セメント量を測定する装置等を利用することにより、一次排泥の中に含まれるセメントと水をグラウト材料として再利用し、廃棄排泥量を極めて少量にすることが可能である。図 3.8 に排泥再利用の概念図を示す。

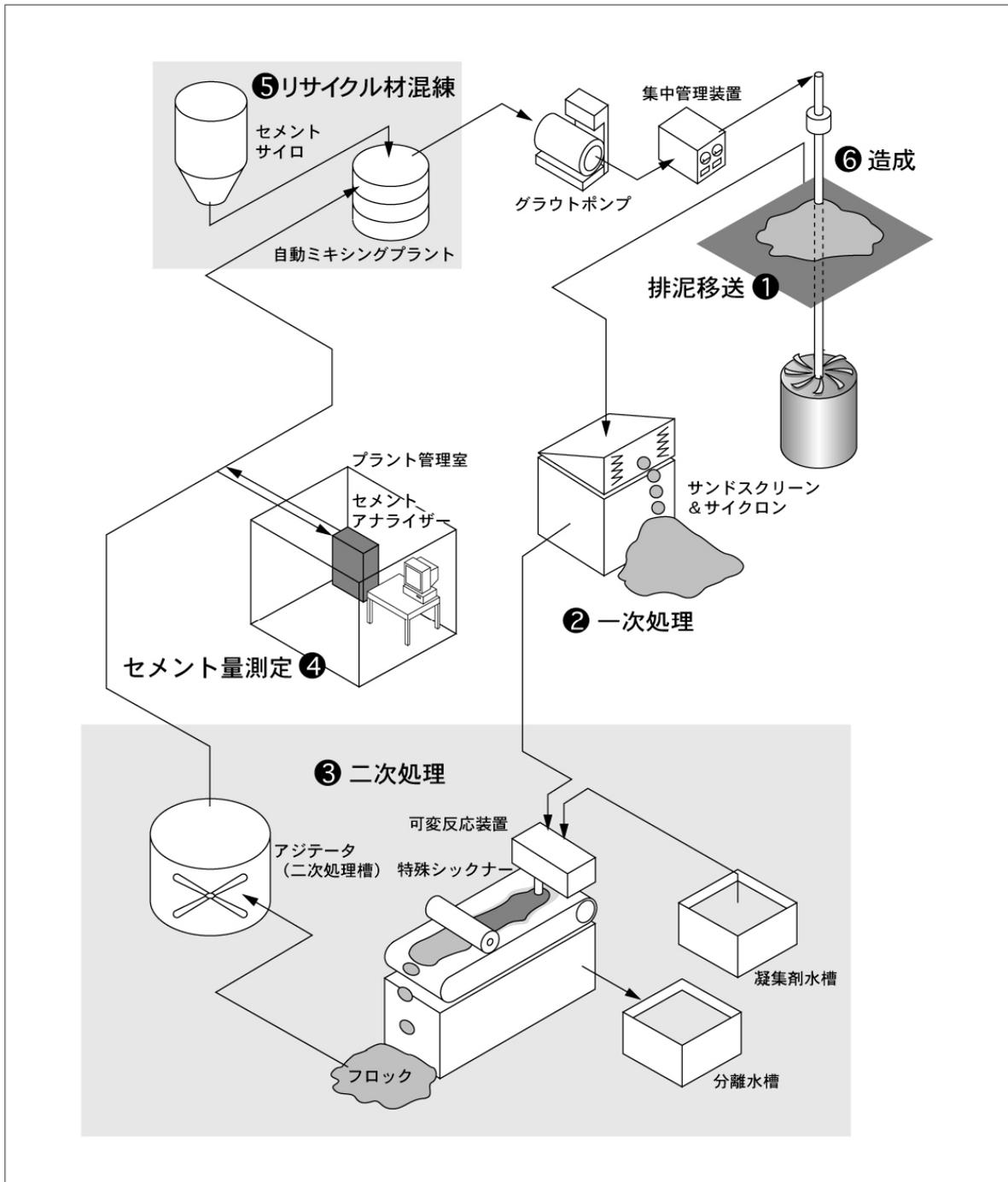


図 3.8 排泥再利用概念図