

50. 土質改良機 SP-P1200の開発

日立建機(株)：*中桐 史樹
 大有建設(株)：竹島 宏佑

1. 開発の背景と目的

建設副産物のリサイクルは近年その膨大な発生量と、これに伴う最終処分場不足等の問題から、我国では大きな課題となっている。

この状況に鑑み、平成3年の「リサイクル法」の施行、平成6年に建設省策定の「リサイクルプラン21」および平成9年に見直しが図られた「建設リサイクル推進計画'97」等の法律やガイドライン（指針）開示面においても、建設副産物のリサイクル率は一段と高まっている。この「建設リサイクル推進計画'97」によれば、コンクリート塊・アスコン塊・建設発生木材等に代表される建設廃棄物全体でのリサイクル率は、平成7年度実績ベースでも58%と比較的高い数値である。しかしながら、建設副産物の中でも年間約8億トンと最も発生量が多い建設発生土については、その再資源化利用率は平成7年度実績ベースで3.2%と低く、平成12年度における目標値の80%には程遠い現状にある。

(図1、図2参照)



図1. 建設発生土の再資源化フロー（平成7年）
 (出典：総合的建設副産物対策)

この背景には、建設発生土の品質が高含水比や高粘性土の比率が比較的多く、埋戻し材・路床材・盛土材等としての要求品質に合致しない事が上げられる。これに対し従来は、発生土に生石灰やセメント等の固化材を加え油圧ショベルで攪拌混合する方法が採用されていた。しかしこの方法では固化材散布時の粉塵の舞い上がりや改良土品質のバラツキ等問題が多い。最近はこの問題解決の方法として、定置型の発生土改良プラントの建設・設置も増加する傾向にあるが、プラントは投資コストが高額であり十分なプラント数の設置は思うに任せず、また施工現場の近くにプラントが無い場合には輸送コストの増大が問題となっている。さらに、採石等の骨材業界においては湿式プラントによる洗浄・選別工程で発生する汚泥濁水の脱水ケーキは、現場内堆積するか最終処分場に埋立てされており、再生資源としての有効利用が大きな課題となっているのが現状である。

このような背景から、施工現場の近くで効率よくしかも低コストで高品質の改良土を生成する、自走式土質改良機SR-P1200を開発した。尚、本機の開発に当たっては日立建機(株)と定置式土質改良プラントに実績を持っている大有建設(株)2社の共同開発で取り纏めたもので、今回本機の狙い

と特徴さらには土質改良事例等について紹介する。

2. 開発の狙い（コンセプト）

建設発生土および脱水ケーキ等を適切に改良し再資源化を図るため開発の狙いを次のとおりにした。

- 1) 低コストで高品質の改良土を生成
 - ・混合効率の優れた2軸パドルミキサの採用
 - ・高精度固化材供給コントロールシステムの採用
- 2) 稼働率の高い機械
 - ・大容量固化材ホッパの採用
 - ・自走機能を有し、且つ運搬性能も優れた機械
 - ・整備性を重要視した構造採用
- 3) トータルシステムリサイクルを担える土質対応力の高い機械

3. 基本仕様および外観

本機の基本仕様を表1に、全体外形を図3に示す。

表1. SR-P1200主仕様

運転質量	20 t
全 高	4,300mm(作業時)
	3,500mm(輸送時)
全 長	12,400mm
全 幅	2,990mm
エンジン出力	99kw(135PS)
混合方式	2軸パドルミキサ
最大処理量	120t/h(80m ³ /h)
原料ホッパ	1.8m ³ (振動スクリーン付)
積込み高さ	3,300mm
固化材ホッパ	4m ³ (伸縮式)
固化材供給装置	ロータリフィーダ
クレーン性能	2.8t×1.5m, 1.06t×3.0m
計 量 装 置	連続式重量計量機(コンベアスケール)

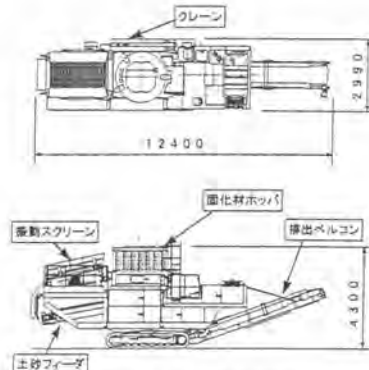


図3. SR-P1200全体図

4. 土質改良の仕組み

SR-P1200土質改良機の主要機器構成と土質改良の仕組みを図4に示す。

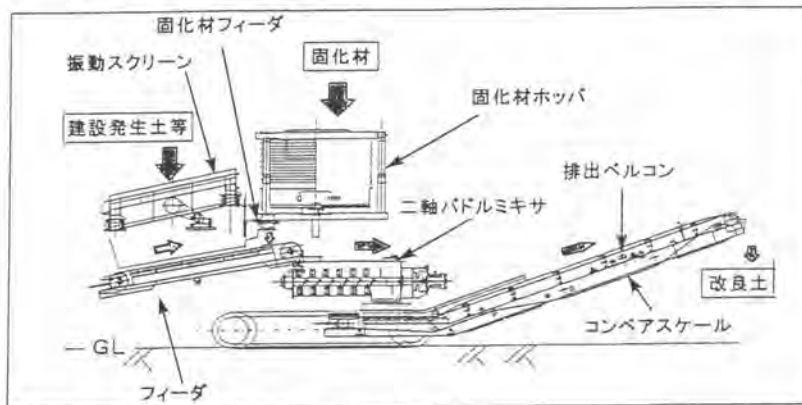


図4. 土質改良機の主要構成機器

が重要な要素となる。原料土の種類、含水比により、要求CBR値を確保できる固化材の添加量が異なる。

表2. 土質試験データ

	粘土混じり砂質土			関東ローム質土			粘質土		脱水ケーキ			
	原料土	改良土		原料土	改良土		原料土	改良土	原料土	改良土		
生石灰添加量(%)	—	0.5	1.0	1.5	—	2.0	3.0	—	3.0	—	2.5	
採取時の含水比(%)	15.5	14.7	14.2	13.4	61.6	47.7	46.7	39.1	34.2	29.2	24.6	
PI	液性限界(%)	30.4	31.8	—	—	55.3	—	57.6	44.1	53.2	—	—
	塑性限界(%)	18.9	24.5	—	—	39.8	—	48.8	25.9	41.2	—	—
	塑性指数(%)	11.5	7.3	—	—	15.5	—	8.8	18.2	12	—	—
組成分	レキ分(%)	27.3	29.1	28.5	29.7	10.2	14.2	15.3	14.2	18.4	0	0.1
	粗砂分(%)	24.1	24.3	27.0	26.8	6.8	15.7	15.5	20.3	22.2	0	1.2
	細砂分(%)	20.3	20.2	17.6	19.7	22.7	22.9	23.5	14.1	19.8	9.9	6.2
	細粒分(%)	28.3	26.4	26.8	23.8	60.3	47.2	45.7	51.4	39.8	90.1	92.5
土質分類(土質記号)	SC	SM	SM	SM	VH ₁	SV	SV	CL	SM	—	—	
CBR(%)	即時(非養生)	—	4.9	12.4	26.3	—	1.8	3.6	—	2.9	—	1.6
	4日水浸	0.4	—	—	—	0.6	—	—	0.4	—	測定不能	—
	標準養生(10日)	—	19.6	37.4	54.4	—	4.2	15.7	—	11.6	—	8.7

図6、図7および図8に含水比、固化材添加量によるCBR値の変化を示す。

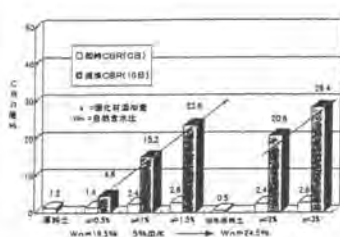


図6. シルト混じり砂質土を改良した時のCBR値

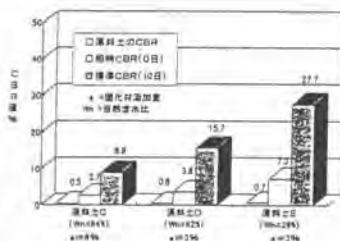


図7. 関東ローム質土を改良した時のCBR値

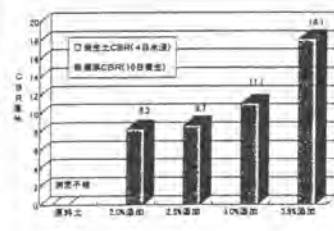


図8. 砕石ダスト脱水ケーキを改良した時のCBR値

7. 今後の展開

各種原料土の改良確認を行い、固定式プラントに劣らない高品質の改良土を生成することが確認出来た。

建設発生土は種々雑多であり、大塊の除去・解砕、高含水比・高粘性の土砂の改良や要求粒径への改良土の篩い分け等、本土質改良機の前処理を含めた現場事情に合ったトータルシステム提案で多量に発生する建設発生土のトータルリサイクルを目指していきたい。(図9参照)

今後とも建設副産物のリサイクルという大きな課題解決に対し、貢献出来るよう努力する所存であり、関係各位のご指導・ご協力を宜しくお願い申し上げます。

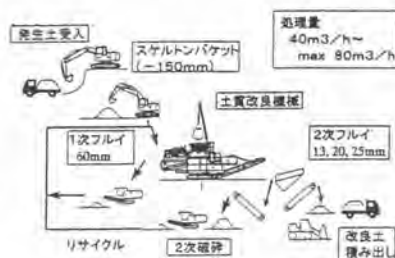


図9. 発生土のトータルリサイクルシステム