

千葉工業大学土木工学科 正会員 渡 辺 勉

千葉工業大学土木工学科 正会員 清水 英 治

1. さ え が き

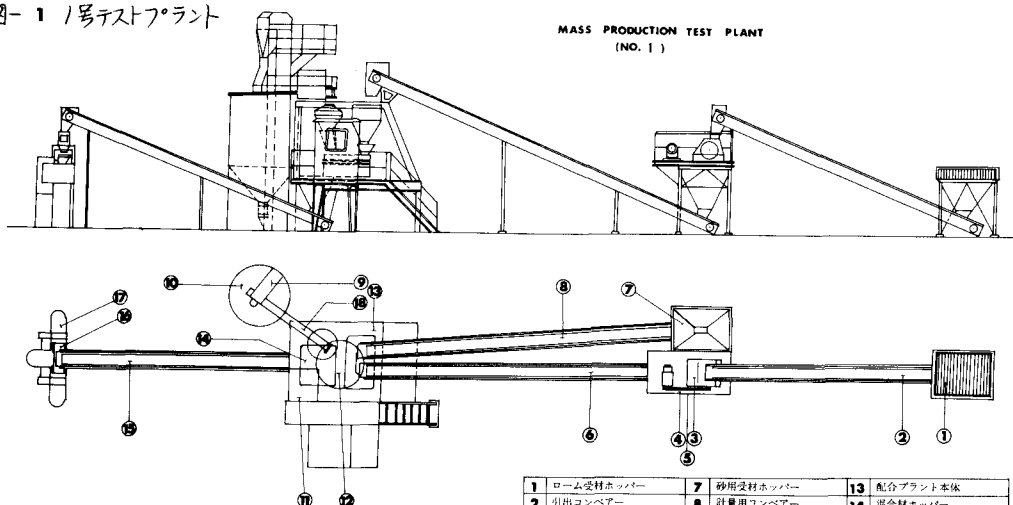
火山灰粘性土(例えば関東ロームなど)や廃棄処分されるような不良土、残土を、強度・安定性のあるブロックに造り変えて、もう一度土木材料として活用するために研究開発したのがソイルブロック工法である。このソイルブロックに関する力学試験、安定度試験および大量生産に関する基本的なものは、これまで数回報告してきた。ソイルブロック工法が実用化されるためには、強度・安定度の優れたブロックが大量に、しかも経済的に製造されなければならない。そこで、本報ではソイルブロックの大量生産の手法を、1号テストプラントと2号テストプラントを比較しながら概要を述べる。

2. 大量生産用テストプラント

ソイルブロックの大量生産プラントの設計は、処理手法、製品の用途、プラントの規模などの条件によって変わる。プラントの主要設計因子として考えなければならないものに、次の4項目があげられる。①原材料の土質工学的特性(含水量、粒度、添加剤・安定剤との反応など)——原材料の含水量が粉砕・脱水・プレスタイムに非常に大きな影響を与える。もし高含水量でブロック化が困難である場合には、所定の含水量まで下げなければならない。この所定の含水量は処理材料、プレス圧、ブロックの用途によって異なってくる。一般に、材料の脱水性が良好な場合には、高含水量でもブロック化は可能である。脱水性が悪い場合には、他材料を混入し脱水性を良くするか、あるいは含水量を下げるなければ固化は困難である。また、自然の土は必ずしも締固めに都合の良い粒度配合にはなっていない。材料が等粒径で構成されている場合には、その材料のみでは最密充填にはならない。また細粒子が多いと成形の際、脱気脱水が困難である。このような場合には原材料に不足している粒径のものを配合設計して混合しなければならない。安定剤として主にセメントを使用しているために、原材料および配合材料にセメントの硬化反応に影響を及ぼす有害物質を含んでいる時には、何らかの前処理をする必要がある。②処理量——処理量によって、プレス能力、台数、ミキサー容量、セメント等のサイロ、ホッパー容量などが決まる。処理量を表わすのに生産されたブロックの製品の量で表わす場合と、処理する原材料量で表わす場合がある。後者の方法が一般的であるが、原材料の含水量や湿潤密度が一様でないので正確に処理量を計算することは難しい。③処理後の製品(ブロック)の用途——ブロックの用途が土木材料に使用するか、あるいは埋立て、投棄だけを考えるかによってブロックの形状、静的荷重、安定剤の配合割合などが変化する。土木材料として再利用するための強度を得るのに、プレス圧の大きいプレスマシンに設備投資するが、または安定剤の添加量を増やすなどの方法が考えられる。いずれの方法と採用するかは、処理量や現場の状況を考慮して経済的に判断しなければならない。④現場の条件——ソイルブロック工法の大量生産システムの設置は、本来、処理現場に設け現地製産するのが良い。製産工場が他場所にある場合、残土(不良土)の収集・輸送さらに製造されたブロックの運搬などで、運搬費の増加と道路交通の混雑に尽拍車をかけることになる。故に、廃棄処分されるような不良土を持つ現場で、強度と安定性のあるソイルブロックに造り変えて再利用する方が多くのお奨めがある。大量生産プラントを考える際、現場の工期・処理量等によりプラント形式が固定式、移動式に分類される。固定式(2号テストプラント、図-2参照)では、十分な基礎、建屋などを建造することが可能であるので、振動・騒音・排水等の公害防止設備も十分整備できる。一方、移動式プラント(1号テストプラント、図-1参照)は、主に土木現場や短期間の処理に向いており、プラント自体がコンパクト化されている。1号テストプラントでも大型トラック4台で移動・運搬が可能である。

1号、2号テストプラントの生産量等の仕様概略を表-1に示す。

図-1 1号テストプラント



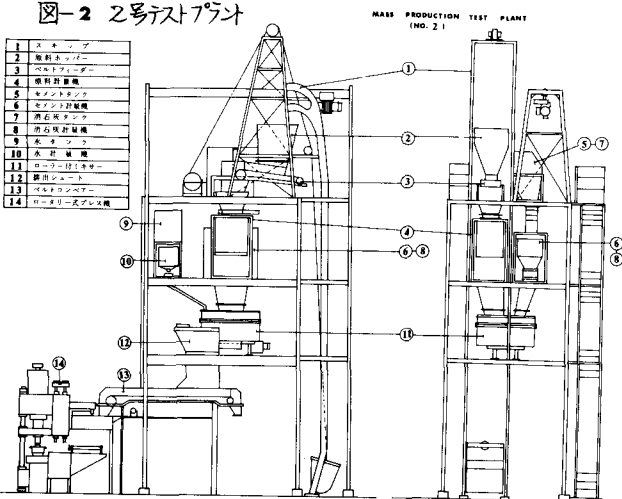
MASS PRODUCTION TEST PLANT
(NO. 1)

表-1 1号2号テストプラントの仕様比較.

仕 様		1号テストプラント	2号テストプラント
敷地面積		10 ^m ×40 ^m =400 ^{m²} (平屋形式)	12 ^m ×8 ^m =96 ^{m²} (一部4階立体式)
プラント形式		移動可	固定式
所用電力		70 KW	55 KW
成 形 装 置	計量装置	重量計量式	容積計量式
	トップ形状	30×30×6 ^{cm} (平板形)	10×21×6 ^{cm} (2ヶ取) (レンガ形)
	プレス出力	150 t以上F圧	150 t
	成形型式	スライド式油圧プレス	ロータリー式油圧プレス
	生産能力 5日/1週	9.72 t/day 2.33 t/R 16.33 t/day	4.54 t/day 1.09 t/R 7.63 t/day

1	ローマ受材ホッパー	7	砂用受材ホッパー	13	配合プラント本体
2	引出コンベアー	8	計量用コンベアー	14	混合材ホッパー
3	解 砕 機	9	セメントバケットエレベーター	15	ベルトコンベアー
4	解砕機ベース	10	セメントサイロ	16	ベルトフィーダー
5	受材ホッパー	11	水 タ ン ク	17	ブロック成形機
6	計量用コンベアー	12	ローラ付ミキサー	18	セメント貯蔵スクリーンコンベアー

図-2 2号テストプラント



MASS PRODUCTION TEST PLANT
(NO. 2)

3. あとがき.

1号テストプラントは、建屋を必要としない平面的なプラントのため、敷地面積が400^m²と2号テストプラントに比べると広い面積を必要とするように考えられるが、ベルトコンベアーの代わりにバケットコンベアー等を使用すれば敷地面積は大幅に減少できる。この1号機は大型トラック4台に分割して移動することが可能である。1号機には土塊を破砕する解砕機(ディスインテグレーダー)も設備している。また、プレス機を除いた殆どの設備がコンクリートパッチャープラントの設備と利用していることも一つの特色である。2号テストプラントは敷地面積を最小限にするよう立体的に設計してある。成形型式がロータリー式油圧プレスでターンテーブルを採用しているので、型枠洗滌、保守管理あるいはブロックの表面処理作業(塗装など)などの工程を組み込むことができる。容積計量のため高含水比の計量も可能である。1号、2号いずれのプラントも乾燥工程、破砕工程、破砕装置を設ければ、土だけでなくいわゆる産業廃棄物(ゴミ焼却灰、スラック類)の処理、再利用に使用できる。処理されたブロックの強度は $\sigma_c=100$ 無 (材料により変化する) と普通の土工現場で締固めた強度より、非常に高く、均一で安定な材料である。それ故、法面保護、埋立、単独土留などの材料として頻りに利用できると考えられる。