

III-373 室内転圧試験機による土の締固めについて

日本大学生産工学部 正会員 今 野 誠
同 上 正会員 羽 田 實
日本大学大学院 学生会員 ○橋 本 吉 宏

1 まえがき

土構造物の築造において締固め作業は重要であるが、その基礎資料を提供するはずの突固め試験のデータは実際の施工機械の締固めデータと大きな隔たりがあるため、締固めの施工管理用としては用いられることは少なく、主として材料土の適性試験としての使い方が多い。施工管理用としては実大試験機の結果に基づいて行われることが多いが、試験費用を考えれば小規模の工事においてはそのようなこともできず、また大規模な工事において試験予算が十分あるにしても、もっと簡便で締固め効果を推定することができれば本試験を行うにしても、試験計画が立案しやすいと考えられる。

従って、転圧によって土はどのように変形して締め固っていくか、転圧速度による鉛直載荷圧の変化、転圧速度と沈下量などの締固め機構を解明するために室内小型転圧試験機を用いて調べた。

2 試料および実験装置

表-1 試料の物理的性質

2-1 試料： 実験試料は関東ローム（習志野市）と江戸川砂を使用し、それぞれの物理的性質を表-1に示す。

関 東 ロ ー ム		江 戸 川 砂	
土粒子の密度	$G_s = 2.85 \text{ (g/cm}^3\text{)}$	土粒子の密度	$G_s = 2.65 \text{ (g/cm}^3\text{)}$
自然含水比	$w_n = 120 \text{ (\%)}$	最適含水比	$w_{mc} = 23.7 \text{ (\%)}$
液性限界	$w_L = 129 \text{ (\%)}$	最大粒径	2.0 (mm)
塑性指数	$I_p = 36.4$	均等係数	$U_c = 5.0$

2-2 実験装置： 室内転圧試験装置の概要を

表-2 実 験 条 件

	初期乾燥密度	載荷圧力 (kgf/cm ²)	転圧速度 (m/h)	変位・土圧計設置深さ (cm)
関東ローム	0.79 (g/cm ³)	1.0, 1.5, 2.0	100, 200, 400, 800	表面, 3, 6, 9
江戸川砂	1.02 (g/cm ³)	1.3, 1.5, 2.3	100, 200, 400, 800	表面, 3, 6, 9

図-1に示す。転圧ローラの走行はチェーン駆動で、コントロールボックスで任意の速度と空気圧をかけて試験を行う。測定項目はチェーンによる引張力、転圧による変位と土圧である。

2-3 実験条件： 実験条件を表-2に示す。

3 実験結果および考察

図-2は転圧ローラの走行により、所定の点の、土の変位の軌跡をビデオトラッカーで計測したデータを図化した。転圧1回目では盛り上がるようにして水平方向に動いてから鉛直方向に変位している。このような傾向は地表より深くなるほど量は小さいがいずれも似たように変形をし、速度が遅いほど水平・鉛直方向の動きが大きくなっている。従って、転圧に際しては、土が大きくせん断変形を起こさないように、あるいは施工管理上からも、初期密度決定のために圧力の低い機械で締固めておく必要があろう。

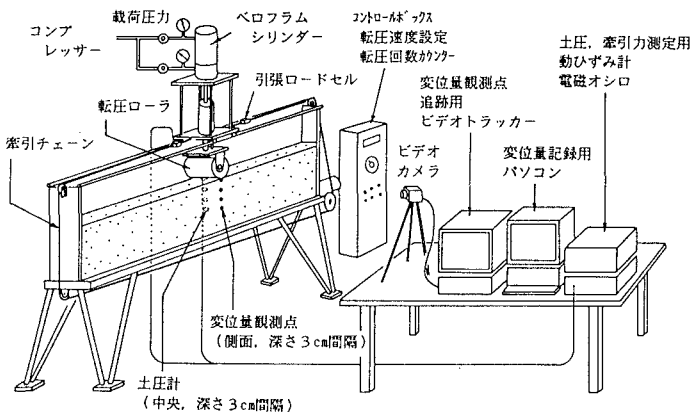


図-1 実験装置概要図

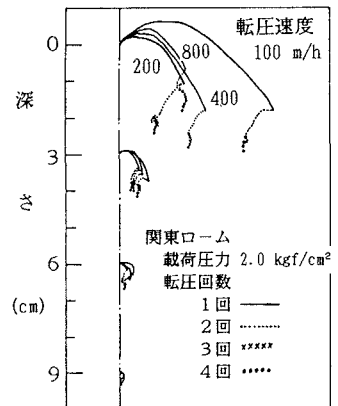


図-2 転圧による土の変形の軌跡

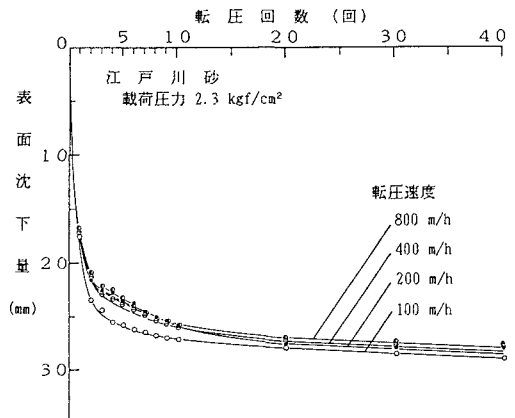
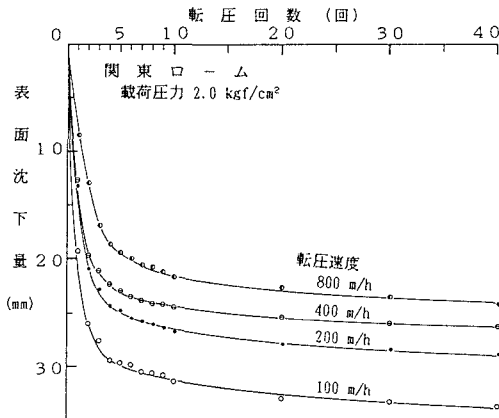


図-3 転圧回数と表面沈下量の関係

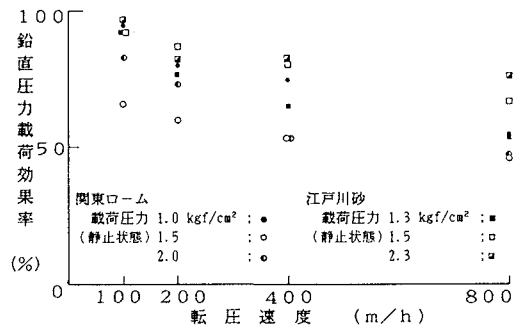
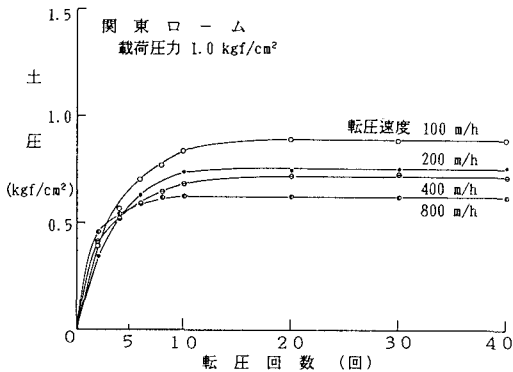


図-5 転圧速度と鉛直圧力効果の関係

図-4 関東ロームの転圧回数と表面土圧の関係

図-3は転圧回数と表面沈下量の関係を示した。転圧により、関東ローム、川砂共沈下量の変曲点は転圧回数5回前後の回数で起こるが、その後僅かずつであるが転圧回数の増加と共に変形している。これに対し土圧は図-4から知られるように、変曲点は沈下量と同様5回前後のところで起こっているが、土圧は10回前後で一定値になっている。

図-5は転圧速度によって土に伝達する圧力がどのように変化するかを表面鉛直土圧を測定して、静止状態の圧力を100として%で変化の様子を示した。これから知られるように転圧速度が速くなるほど、土の初期締固め状態と載荷重にもよるが、鉛直圧が2/3から半分ほどに低下することを注目する必要がある。

図-6は転圧速度と乾燥密度の関係を示した。図から知られるように載荷圧力が低いと、速度が速いほど締固め効果が低くなるので、転圧による締固めでは十分圧力をかけて遅い速度で転圧することが望ましいことが知られる。

4 まとめ

以上述べたことをまとめると次のことが言えよう。

- 1) 転圧機械による締固めでは予めブルドーザーなどの施工機械で軽く締固めておかないと、大きなせん断変形により、場合によっては走行不能となるのでこの点に注意する必要がある。
- 2) 締固めには載荷圧力の高いほど効果があることは知られているが、さらに遅い速度で走行することにより締固め効果が高まる。
- 3) 締固めによる土の変形は、締固め圧力と走行速度(載荷時間)との間に密接な関係がある。

本研究を進めるに当り、本学教授山村和也先生にご指導戴いたことに感謝致します。

図-6 転圧速度と乾燥密度の関係

