

愛鷹ロームの練り返しによる強度低下と回復

株式会社大林組 正会員 桧村郁雄 ・小谷克己

1 練り返しによる強度の低下

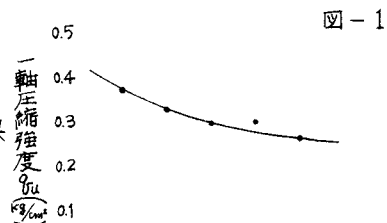
愛鷹山麓に分布する関東ロームは含水比も非常に高く300%を越えることもものずらしくなく平均して約180%である。この高含水比粘性土は想像されるようにブルドーザーやダンプロック等の走行により強度が著しく低下する。一例として下表に一軸圧縮試験の結果を示す。

採取試料	乱さない状態の一軸圧縮強度 q_u (kg/cm ²)	練り返した状態の一軸圧縮強度 q_u (kg/cm ²)	鋭敏比
比較的高強度のローム	4.00 6.25	0.11 0.12	36.4 56.8
比較的低強度のローム	1.00 0.86	0.10 0.11	10.0 7.8
4ヶ月放置盛土ローム	0.52 0.45	0.13 0.13	4.0 3.6

表で見るように大きいものでは地山の強度の1/50に、小さいものでも1/10程度に減少する。これは練り返し量が最も大きい場合であり、実際の施工でどの程度まで低下するか興味深い所であるがその測定方法に問題があり調査が難しい。ここでは練り返し量としてブルドーザーが土を押す距離と一軸モールドとCBRモールドによる突固めのサイクルをとって一軸強度とコーン指数で調べ、ブルドーザーが練り返しに作用する量を求める一方法を示す。

1-1 ブルドーザーによる土運搬での強度の低下

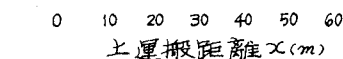
ブルドーザーがダンプロックで運ばれてきたロームをおおよそ10mごとに非土極の横から採取して持ち帰り一軸モールドに突固の一軸圧縮試験を行った。その結果は図-1のようになった。



1-2 突固めによる強度の低下

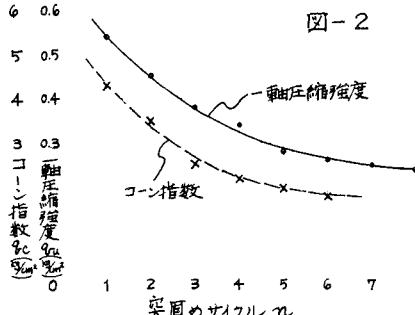
1-2-1 一軸圧縮強度

一軸圧縮試験用モールド ($\phi=50$, $h=125$) を使ってランマー ($W=1385g$, $H=186$) で5層25回で突固めて供試体を作り圧縮試験を行い、同じ試料をくりかえして突固めて試験を行った。その結果は図-2 (実線) のようになった。



1-2-2 コーン指数

CBRモールドとランマー ($W=2500g$, $H=300$) を使って同一ロームを3層56回でくりかえし突固めて室内コーンペネトロメーターで測定した結果は図-2 (破線) のようになった。



1-3 検討

以上3つの結果を面対数のグラフにプロットすると図-3のように練り返し量と強度がほぼ直

線変化をすることが分ったので、数式で表わすと次のようになる。

ブルドーザー土運搬の場合

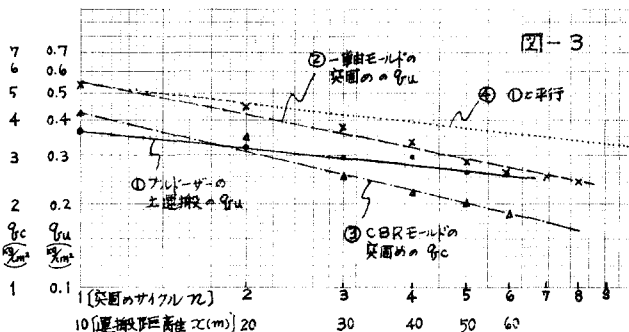
$$\log q_u = -0.432 - 0.223 \log \frac{x}{10} \dots\dots\dots ①$$

一軸モールド突固めの場合

$$\log q_u = -0.268 - 0.379 \log n \dots\dots\dots ②$$

CBRモールド突固めの場合

$$\log q_c = 0.634 - 0.474 \log n \dots\dots\dots ③$$



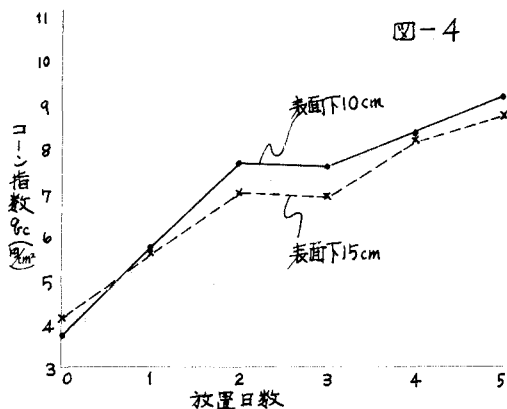
①と②は同じ山から採取した試料(測定時期は異なる)なので強度低下が同じであると仮定する。いま、①と②が平行になるようにするたには④のサイクル10の強度と②のサイクル4の強度が等しいことから②の直線のグラフの横軸を $\log 10 / \log 4 = 1.66$ 倍にすればよい。

すなわちブルドーザーの土運搬距離と一軸モールドの突固めサイクルの間には次の関係が成立することになる。 $\log x / 10 = 1.66 \log n$

2. 放置による強度の回復

2-1 室外のロームの強度増加

スクレープドーザーで運搬しブルドーザーで転圧したロームを6日間コーン penetrometer でコーン指数の変化を測定してみると図-4 のようになった。2日目の夜に4mmの降雨があったために強度が増加しなかったが4日目からは再び前の2日間の延長のような増加の傾向を示した。このことを考慮するとこの結果もまた両対数目盛にするとほぼ直線になる。



2-2 室内でのロームの強度回復

CBRモールドにロームを突固めてパラフィンで密閉し、含水比の変化を許さないで養生した後、その強度の変化をコーン penetrometer で測定した。測定結果は4点の平均であるが、ばらつきが大きくて明確な傾向は分らなかったが、次のことが言える。突固めの回数56回では練り返しが充分でないので強度の回復は小さく、突固めの回数100回ではかなり顕著に強度の回復を見ることができる。しかし常に56回の時の値より大きくなることはない。施工時にはできる限り練り返しを防いだ方が得策であることを示している。なお用いた試料の地山の強度は $q_c = 9.5$ であり図-5が片対数目盛であることを考慮すると、地山の強度までの回復期間は計り知れないものがある。これらの測定結果も両対数グラフにするとほぼ直線的に変化するようにである。

