

III-273

軽量流動化処理土の利用に関する研究

鉄建建設(株) 正会員 谷崎誠二

建設省土木研究所 正会員 苗村正三 小野寺誠一

1. まえがき

最近、軽量流動化処理土を道路の盛土材や埋戻し材に利用しようとする試みがなされている。このような繰返し交通荷重の影響を受ける場所に軽量流動化処理土を用いる場合、処理土の繰返し荷重に対する特性を把握しておく必要がある。そこで、本報では軽量流動化処理土を路床に用いた場合の舗装構造を対象にして行った15万回の繰返し載荷試験結果について報告する。

2. 試験方法

2.1 舗装構造

舗装構造を図-1に示す。舗装厚は、交通量区分をA交通とし、設計CBRが3%(Case A), 4%(Case B)に相当するものとして求めた。

2.2 路床条件

路床に用いた軽量流動化処理土の配合条件を表-1に作成方法を図-2に示す。Case A-5は処理土に水が浸透した場合の影響を調べるため、硬化後に表面から注水した。

2.3 使用材料

軽量流動化処理土は、試料土に粘性

表-1 配合条件

土、固化材に普通ポルトランドセメント、起泡剤に動物性蛋白質系起泡剤を使用した。粘性土の物性値を表-2に示す。また舗装には、表層に密粒度アスコン、上層路盤に粒調砕石(M-30)、下層路盤にクラッシュラン(C-40)を使用した。

Case	単位体積重量 (t/m^3)	含水率 (%)	固化率 (%)
A-1	1.1	125	150
A-2			
A-3			
A-4			
A-5	1.1	125	250
B-1			
B-2			
B-3			

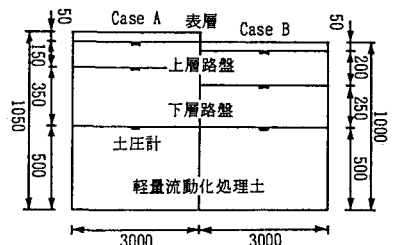


図-1 舗装構造

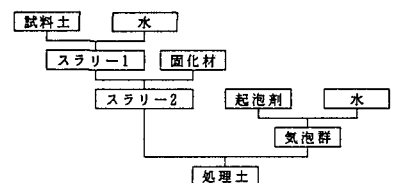


図-2 軽量流動化処理土作成方法

2.4 試験方法

処理土を打設した際に試料を採取し、材令3, 7, 28日で一軸圧縮試験を行った。また、載荷試験終了後、載荷盤直下で採取した試料に対しても一軸圧縮試験を行った。

繰返し載荷試験の条件を表-3に示す。載荷位置は、試験区画の中央とし、載荷重5tonfで15万回の載荷を行なった。測定項目としては、載荷板沈下量、図-1に示す位置の地中応力(Case A-2, B-2)である。

3. 試験結果および考察

3.1 単位体積重量

練混ぜ直後の生比重と試験終了後路床から切出した供試体(材令約60日)の単位体積重量を表-4に示す。この結果、路床の単位体積重量は、運搬や打設時の消泡により生比重に比べ5~10%程度増えており、実施工においては、硬化後単位体積重量が増加することを考慮して処理土の目標生比重を設定する必要がある。

表-2 粘性土の物性値

含水率(%)	31.90
比重	2.985
液性限界(%)	31.45
塑性限界(%)	28.47
塑性指数	2.98
レキ分(%)	0.0
砂分(%)	72.0
シルト分(%)	18.0
粘土分(%)	10.0
最大粒径(mm)	9.5

表-3 試験条件

項目	試験条件
制御方法	荷重制御
載荷荷重	0~5tonf(2.5tonf±2.5tonf)
載荷板形状	円形(直径300mm)
荷重波形	sin波
載荷周波数	5Hz
載荷回数	15万回

表-4 単位体積重量

Case	打設時 (t/m^3)	試験終了時 (t/m^3)
A-1	1.101	1.150
A-2	1.108	1.042
A-3	1.129	1.235
A-4	0.823	0.872
A-5	1.118	1.152
B-1	1.122	1.208
B-2	1.120	1.224
B-3	1.154	1.344

3.2一軸圧縮試験

図-3に屋外養生を行った供試体の材令と一軸圧縮強さの関係を示す。これを見ると、強度は材令とともに増加しており、打設した処理土もほぼ同じように強度増加していると思われる。また、試験終了後に採取した試料の一軸圧縮強さを材令60日に示している。一軸圧縮強さは、1.5~7.5kgf/cm²となっており、ほとんどの配合で路床に適用可能な強度を有している。

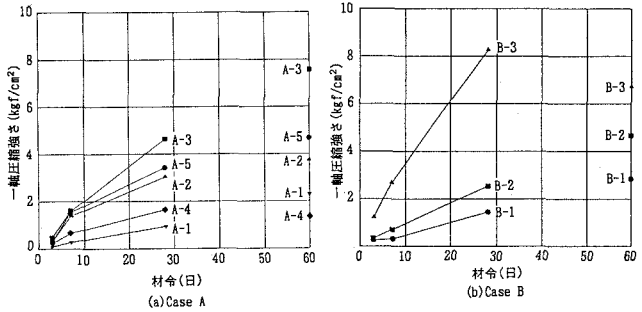


図-3 材令と一軸圧縮強さの関係

3.3載荷試験

図-4(a), (b)に載荷回数と載荷板の沈下量の関係を示す。図-4(a)を見ると、繰返し載荷の初期段階で大きく沈下するもののその後沈下量はそれほど増加していないが、一軸圧縮強さの小さいCase A-4と路床内に水を浸透させたCase A-5は繰返し回数の増加にともなってかなり大きな沈下が生じている。図-4(b)を見ると、初期の段階での沈下量はCase A-1, 2, 3とほとんど変わらないが、それ以降も徐々に

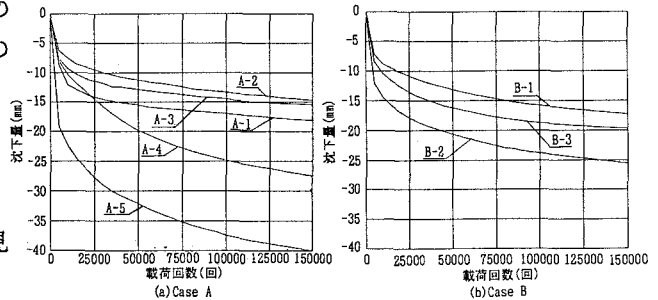


図-4 載荷回数と沈下量の関係

沈下が進行する傾向がみられた。また、「道路維持修繕要綱」では交通量の少ない一般道路の場合、維持修繕を必要とするわだち掘れ量の目安を40mmとしている。Case A, Bともこの値以下となっており、今回の様な舗装構造に対して、軽量流動化処理土は路床として適用できるといえる。

3.4載荷応力分布

繰返し回数10万回の時の舗装および路床の載荷応力を図-5に示す。この図から、載荷応力は、応力分散により載荷面から深くなるに従って徐々に減少しており、路床上面では、Case Aで0.5kgf/cm²、Case Bで1.1kgf/cm²であり、Case Bの方が舗装厚がうすいため、Case Aの約2倍の応力が路床に作用していることが認められた。

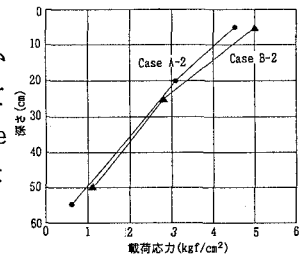


図-5 載荷応力分布

4. あとがき

今回の試験結果をまとめると以下ようになる。

- 1) 今回の様な打設量の場合、処理土の練混ぜ時の目標生比重は、硬化後の所要の単位体積重量に対し、5~10%程度小さく設定する必要がある。
- 2) 固化材を150kg/m³以上添加することにより、路床に適用可能な強度をもつ処理土を作成することができる。
- 3) 繰返し交通荷重を受ける場所に軽量流動化処理土を用いる場合、処理土の強度をある程度以上に高め適切な舗装構造を設定することにより十分適用できるものとする。

今回の報告は限られた条件で行った試験結果であるため、想定した交通条件に対する処理土の強度や舗装構造を明らかにすることができなかった。今後も、軽量流動化処理土の道路盛土への適用を目指しいろいろな条件下での試験を行っていく予定である。

〈参考文献〉 (社)日本道路協会:道路維持修繕要綱, 昭和53年