

III-84

路盤材への不連続粒度の使用に関する検討

立命館大学大学院 学生員○田崎 巧 大阪市役所 石崎雅史
立命館大学理工学部 正会員 福本武明 戸田建設(株) 近藤信輝
日本貨物鉄道(株) 原 秀行

1. まえがき 路盤材への不連続粒度の使用は、安価で良質な粒状材料の不足している今日、中間部を取って残った粗粒材と細粒材の有効利用の観点からも、重要な検討課題である。わが国の舗装要綱¹⁾²⁾には、路盤材に対して連続粒度の規定はあるが不連続粒度の規定がない。

そこで本報では、最大粒径を同じにする連続粒度と不連続粒度の比較実験を行い、その結果に基づき路盤材への不連続粒度の使用の可否について基本的な検討を行った。

2. 実験方法 今回使用した不連続粒度は、図-1(a)に示すようなもので市販の碎石(26.5~19.0mm)と細土(0.149mm以下)とを所定の割合で配合したものである。一方、連続粒度は、図-1(b)に示すようなもので、単粒度碎石とスクリーングスと細土を用いて、Talbot式〔(1)式〕に準拠し、式中の係数 α を種々変えて配合を行った。なお細土には、広島産ま

$$P = \left(\frac{d}{D} \right)^\alpha \quad \text{----- (1)}$$

ここに、 P ：粒径 d (mm)の
通過質量百分率(%)
 D ：最大粒径(mm)

さ廃土を使用した(その物理的性質は文献³⁾参照のこと)。具体的な配合割合は、連続粒度の場合、Talbot式の係数 α を0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6の5通りとし、不連続粒度の場合、全乾燥重量に対する細土の重量百分率を0, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 50, 100%の9通りとした。そして、それぞれ含水比を0, 3, 6, 9, 12, 15%の6通りに変化させてCBR試験(JIS A 1211)を行った。

3. 実験結果 図-2は、不連続粒度の各配合割合における締固め曲線である。また図-3は、不連続粒度の含水比とCBR値の関係を示した図である。特に含水比との関係で注目すべきは、図-3において30%配合時を除いてCBR値が最適含水比付近よりも気乾状態で最大になることである。

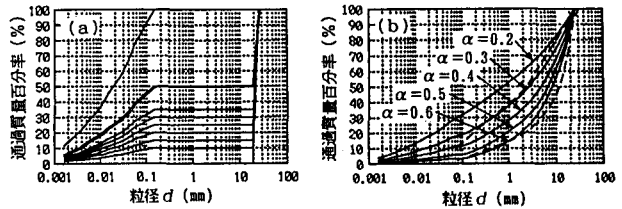


図-1 試料の粒径加積曲線

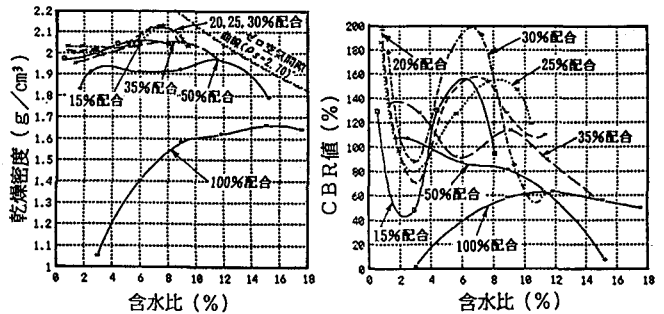


図-2 締固め曲線

図-3 CBR値と含水比の関係

図-4と図-5は、粗粒材に混ぜた細土の配合割合を横軸にとり、その配合割合時における乾燥密度とCBR値をそれぞれ縦軸にとって描いた図である。これらの図から乾燥密度とCBR値を最大にするような細土の配合状態が存在し、双方とも20~30%配合時に最大となる。つまり、この範囲の配合であれば高密度で大きいCBR値が期待できる。ただ最大CBR値は、気乾状態とそれ以外の状態とで多少位置が異なり、前者で細土含有率20%、後者で30%のところで最大となるようである。なお、最大密度を与える不連続粒度としてKriegeの提唱⁴⁾した50%配合時(図-1(a)中、太線)と今回の結果

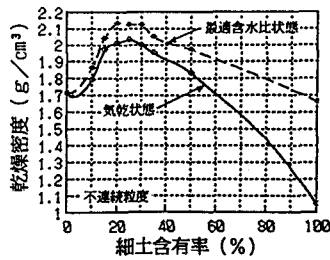
（20～30％配合時）との間に大きな隔たりのあることを指摘しておきたい。

次に、図－6は、連続粒度と不連続粒度の場合の乾燥密度（a図）とCBR値（b図）の変化状況を対比して示したものである。この図より、特徴的なこととして不連続粒度の場合、連続粒度に比べて乾燥密度とCBR値の最大値がいずれも小さく、ややフラットなピーク部をもつ傾向にあることがわかる。また連続粒度の場合、最大CBR値を示す配合状態が細土含有率7％時、換言すれば $\alpha=0.5\%$ 時に得られ、舗装要綱の規定粒度範囲（図－1（b）中の点線）内に収まっていることもわかる。さらに、修正CBRを測定した結果、連続粒度の場合、最大CBR値を示す $\alpha=0.5\%$ 配合時に修正CBR $\approx 91.0\%$ 、不連続粒度の場合、最大CBR値を示す気乾状態での20％配合時に修正CBR $\approx 102.0\%$ となることがわかった。このことから、今回の場合、双方ともアスファルト舗装の上層路盤材（舗装要綱：修正CBR $\geq 80\%$ ）として十分使用可能と言える。

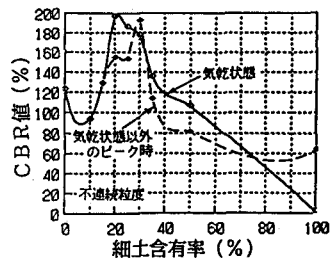
図－7は、不連続粒度の供試体についてCBR試験後に粒度試験を行い、試験前後の粒径加積曲線と比較して示したものである。この図から、今回使用した市販の粗粒材（硬質砂岩）の場合には、相当な粒子破碎が起っており、その乾燥密度やCBR値への影響を無視できないことが分かる。また、細土含有率が小さくなるほど粒子破碎の程度が大きくなることもわかる。

4. まとめ 不連続粒度の路盤材への使用の可否を調べるために、市販の碎石に細土を所定の割合で配合して供試体を作製し、CBR試験を実施した。その結果、主として次の事柄が判明した。①乾燥密度とCBR値を最大にするような細土の配合状態が存在する。②最大CBR値を示す配合が、気乾状態とそれ以外の状態とで多少異なる。③Kriegeの提唱した最大密度を与える不連続粒度の配合と今回の結果との間に大きな隔たりのある。④不連続粒度は、連続粒度と比較して勝るとも劣らない修正CBR値を示し、アスファルト舗装用の上層路盤材として十分使用可能である。⑤不連続粒度を用いる場合、粒子破碎の影響は無視できない。最後に、不連続粒度に関しては今後更に多くの実験を行い、有効なデータを積み重ねて行きたい。

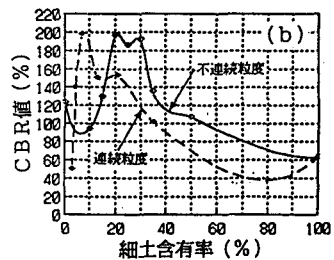
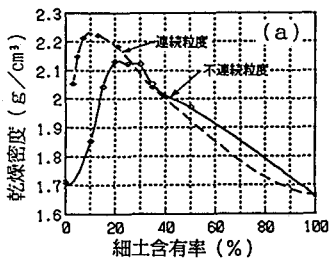
参考文献 1）日本道路協会編：アスファルト舗装要綱（昭和63年版） 2）日本道路協会編：セメントコンクリート舗装要綱（昭和59年版） 3）福本・田崎：路盤材としての碎石場廃土の利用，土木学会関西支部年次学術講演会講演集，1993 4）内田一郎：道路舗装の設計法，森北出版，pp.303～304，1962



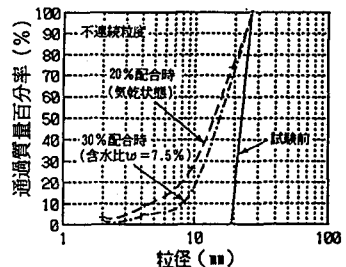
図－4 乾燥密度と細土含有率との関係



図－5 CBR値と細土含有率との関係



図－6 連続粒度と不連続粒度の結果の比較



図－7 試験前後の粒径加積曲線