

III-B 351

盛土の品質管理に関する実験的研究

熊本大学工学部 正会員 北園 芳人
 熊本大学工学部 平川 裕之
 森 組 木田壮一郎

1. まえがき

現在の盛土工において、所定の地盤の支持力を得るための品質管理方法としては、基準試験の最大乾燥密度(g/cm^3)と最適含水比(%)を利用する方法(乾燥密度規定)が広く使用されている。この規定法は、早くから使用されており実績も多いが、現場密度、含水比測定などの原位置試験の実施を伴う。しかし、実際の施工現場では、各層毎での密度の測定は煩雑であるために、現場の密度試験は1日1回または土量 500~2000 m^3 毎に1回程度の頻度でしか実施されていない¹⁾。そのため、数少ない現場密度による盛土地盤全体の支持力の評価は不十分であると思われる。また、山間部の林道や農道などの低規格の施工現場では密度試験そのものが実施されないこともある。つまり、現状から見て実際の工事では、土構造物として恒久的な強度を確保するために最も重要な「締固め」がおろそかにされている場合がある。実際に、盛土の締固めが不十分(施工管理が不十分)であるために、林道、農道などの低規格道路では支持力不足によって発生したと思われる路面の亀裂が随所に見られる。そこで、簡易試験機によって乾燥密度と支持力の関係を明らかにし、広範囲にわたって地盤の支持力を簡易に調査・評価することができる方法を提案したい。

2. 試験方法及び試料

地盤の支持力を評価するために地盤の衝撃加速度を測定できるインパクトソイルハンマーを試験機として使用する。この試験機は一人で操作でき室内でも現場でも簡易に測定でき、測定された値をIS値と呼ぶ。図-1に示すようにIS値はCBRの値と相関性が高いので、IS値で地盤の支持力を評価できる。試料は熊本地方で路床土や置換材として利用されているまさ土、山砂、礫質土、火山灰質砂を使用した。試料土の粒径加積曲線を図-2に示す。試験方法はCBRモールドにJISA1210の2.5法で締固め曲線を求め、同時に締固め供試体を用いてIS値を求めた。次に締固めエネルギーを変えて供試体を作成し、乾燥密度とIS値を測定した。また吸水膨張による含水比と支持力の変化を測定するため、吸水試験を行いIS値を求めた。

3. 試験結果及び考察

図-3にまさ土の締固め曲線とIS値の変化を示す。図より最適含水比より低い含水比では、同じエネルギーでは乾燥密度が変化しても、IS値は大きく変化することはない

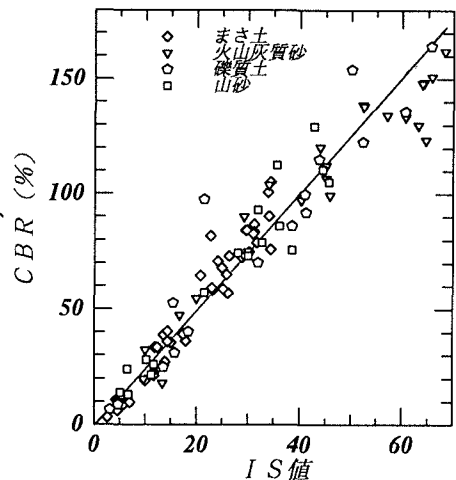


図-1 IS値とCBRの関係

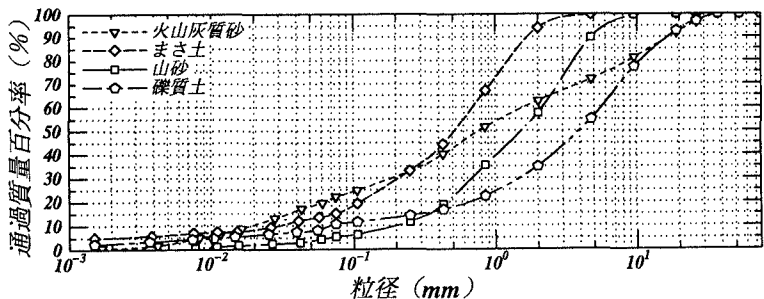


図-2 試料の粒度分布

い。エネルギーが変化するとI S値は変化し、エネルギーの減少でI Sは低下する。最適含水比より高い含水比ではI S値が急激に減少し、エネルギーの変化に対してI S値は顕著な変化は見られなくなる。これは他の試料においても同様な傾向が見られる。

盛土や路床の締固め度は90%が一般的であるが、締固め度と水浸による含水比変化の関係を明らかにするために締固め度を変化させて水浸を行った。その結果を図-4に示す。白印(◇)は締固め度90~93%、黒印(◆)95%以上の供試体を示す。試料が砂質土や礫質土であるため、透水性が良くほぼ24時間で含水比の変化は一定となっている。図より締固め度が低い方が間隙が大きい含水比も大きくなっていることが判る。また、締固め度90%では飽和度が作成時50~60%から水浸72時間後 $S_r > 90\%$ となっている。さらに、図-3にこの時のI S値と含水比の関係を示すと締固め度90%で作製時のI S値(△)、水浸後のI S値(▲)、締固め度95%以上では作製時I S値(◎)、水浸後I S値(●)と締固め試験のI S値と含水比の関係とほぼ一致していることがわかる。このことから、締固め度95%以上と締固め度90%では、水浸によっても支持力が大きく変化することがわかる。

まさ土は置換材としても用いられる良質土であるが、図-1より式(1)が、若干の現場試験データより式(2)が得られる。

$$I S = CBR / 2.5 \quad (1)$$

$$\text{室内 } I S = 2 * \text{現場 } I S \quad (2)$$

式(1)、(2)より現場CBR20%を確保するには室内締固め時のI S値は16が必要となり締固め度90%では不十分

であることが判る。つまり、締固め管理方法として乾燥密度だけでなく、支持力も考慮されるべきであると考え。今回用いたI S値は他の力学試験に比較して、非常に簡便な方法で有り、図-1に示したように支持力の推定には有効と考えられる。そこで、I S値を用いた品質管理方法の一例として、次のような方法も考えられる。室内試験で締固め試験時にI S値を求め、締固め度90%の時のI S値を求める。また、設計CBRを求める時もI S値を求める。そして、締固め度90%の時のI S値が設計CBR時のI S値よりも大きい場合は、締固め度で管理する。一方、設計CBR時のI S値が大きい場合は支持力(I S値)で管理することにする。施工現場では、図-3よりI S値は最適含水比より大きい含水比では乾燥密度によらず、含水比との関係がほぼ1本の曲線で示されるので、路床土や置換材の含水比が既知ならばどちらの場合でもI S値で管理できる。

4. あとがき

今回は、砂質土、礫質土を対象として試験を行って、式(1)を得たが、粘性土についても同じものが得られるか検討する必要がある。また、現場試験のデータを増やすことによって、実際に品質管理に利用できるか検証する必要がある。

【参考文献】1)日本道路協会:道路土工—土質調査指針, p. 27, 1977

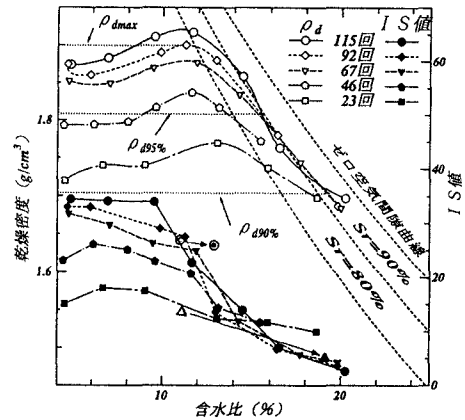


図-3 締固め曲線とI S値の変化(まさ土)

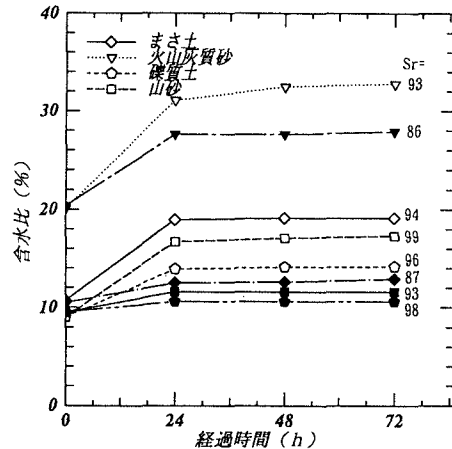


図-4 水浸による含水比の変化