

## 突固め試験における比抵抗と最適含水比に関する基礎的研究

大日本土木（株） 正会員 植野 修昌  
 大日本土木（株） 新美 孝之介  
 大日本土木（株） 正会員 片岡 昌裕  
 大阪大学大学院 工学部 松井 保

### 1. はじめに

現在、盛土施工の日常管理には、RIによる測定法が多く用いられているが、厚層施工や岩塊盛土には適用が困難であることが指摘されている。筆者らは、盛土施工段階で見かけ比抵抗分布を迅速かつ高密度に採取し、従来の代表点での管理から面への管理を行う盛土管理手法を提案している<sup>1)</sup>。現在までに、室内試験による基礎的実験と野外試験盛土において比抵抗管理基準値の設定方法および適用性の検証、さらに比抵抗測定をより簡便にするための電導性ゴムを用いたゴム電極の開発を終了している<sup>2,3)</sup>。

本報告では、これまでにこなした室内試験から比抵抗 - 含水比 - 乾燥密度関係を整理し、突固め試験から得られる比抵抗と最適含水比の関係について考察する。

### 2. 突固め試験方法および試験ケース

突固め試験は、表 - 1 に示すように、現場で採取した5種類の砂質土および礫質土を用いて行い、試料の含水比調整はすべて乾燥非繰返し法で行った。締固めエネルギーは、呼び名(B)を100%としてその前後でエネルギー変化させている。突固め供試体の比抵抗測定は、モールド内に電位電極を2cm間隔で接地し、モールドの底盤と天盤に銅板を電流電極として接地して行った。

表 - 1 用いた試料の粒度と締固めエネルギー

case	土質分類	粒径分布(%)			土粒子密度 (g/cm <sup>3</sup> )	締固め エネルギー(%)
		礫分	砂分	細粒分		
1	細粒分混じり砂	2.1	84.1	13.8	2.672	300,100,50
2	細粒分混じり礫	61.0	22.2	16.8	2.689	50,25
3	粘土質砂	47.5	15.8	36.8	2.763	100,75
4	粘土質礫	42.0	31.0	27.0	2.701	100
5	細粒分混じり礫	75.0	17.0	8.0	2.696	100

### 3. 結果と考察

図 - 1 にそれぞれの材料に対する締固め曲線および比抵抗と含水比の関係を示す。図中の○は締固め曲線、縦破線は最適含水比、△は比抵抗値と含水比の関係であり、実線は比抵抗データの2次回帰曲線として示す。これらの図から、以下のことが指摘できる。

試験に用いた試料は土質や粒度が様々であるが、どのケースにおいても乾燥密度の増加とともに比抵抗が減少する。

含水比の増加とともに比抵抗が減少し、最適含水比付近で変曲点を持ち、その後は比抵抗がほぼ一定、もしくはやや増加する傾向を示す。この比抵抗と含水比の関係は、2次回帰で高い相関が得られる。このような比抵抗と含水比の関係は、最適含水比付近では供試体が飽和状態に近くなり、比抵抗を決定する電氣的電導状態がほぼ一定になるためであると考えられる。

粘土質砂(CASE3)は、比抵抗の変化量が他の材料に比べて小さいことから、比抵抗は粒度の影響を強く受ける。

キーワード 比抵抗, 突固め試験, 最適含水比,

連絡先 〒530-8272 大阪市北区堂島2-2-2 大日本土木(株) TEL 06-6348-9805

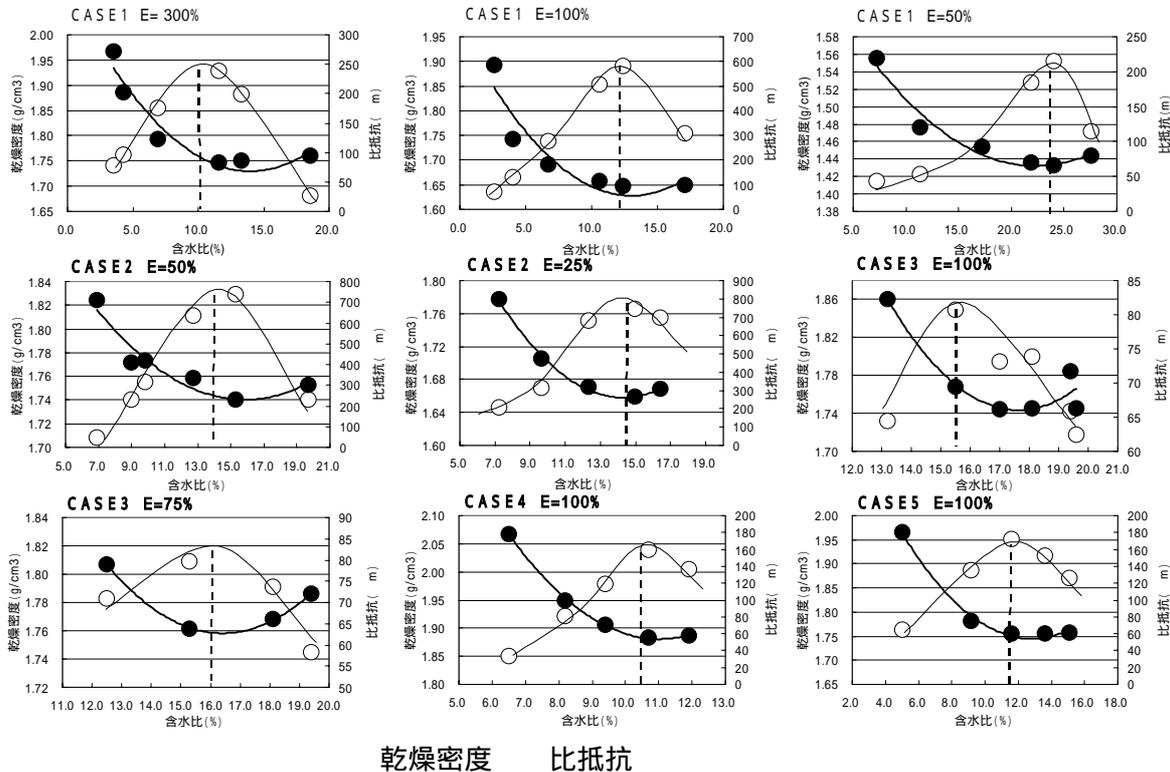


図 - 1 締固め曲線および比抵抗と含水比の関係

表 - 2 は、締固め曲線から求めた最適含水比および比抵抗 2 次回帰曲線の変曲点の含水比と比抵抗値を対比したものである。この表から、最適含水比と変曲点含水比は近接した値を示すが、変曲点含水比がやや高い値を示す傾向が認められる。比抵抗は飽和度と空気間隙率に高い相関を持ち、一般に突固めによる土の飽和度は、最適含水比よりやや高含水比側で飽和度が一定になることから(図 - 2 の概念図中の ) 比抵抗による含水比がやや高い値を示すものと考えられる。また、最適含水比以上での比抵抗の増加は、最適含水比状態で構成土粒子が再配列され、乾燥密度の低下や土粒子水膜の連続性の欠損など、電気的接触状態の変化によることが考えられる。

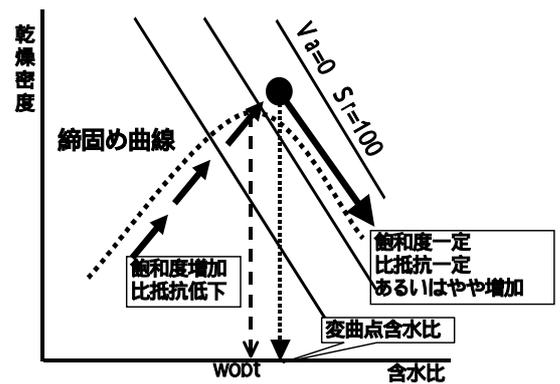


図 - 2 比抵抗変化概念図

表 - 2 最適含水比と比抵抗変極点

CASE	1	2	3	4	5				
エネルギー (%)	300	100	50	50	25	100	75	100	100
最適含水比 (%)	10.0	12.0	24.0	14.0	14.5	15.5	16.0	10.5	11.5
変曲点含水比 (%)	14.1	13.0	22.4	15.8	14.4	17.2	16.4	11.0	12.8
比抵抗 (m)	68.3	55.5	64.9	230.3	261.9	65.7	62.7	53.7	54.1

#### 4. まとめ

今回の突固め試験と比抵抗測定から、以下のことが指摘できる。

比抵抗と含水比の関係は、2 次回帰曲線で高い相関が得られ、含水比の増加とともに比抵抗は減少するが、最適含水比付近で減少率が変化し、一定またはやや増加傾向を示す。盛土の締固めにおいて含水比は重要な要因である。今回の実験結果は、筆者らが提案する比抵抗を用いた盛土施工管理において、使用材料が最適含水比に対して湿潤側か乾燥側かの判定が、比抵抗データにより可能であることを示唆したものと云える。

参考文献：1) 植野・新美・丹羽・松井「見かけ比抵抗を用いた盛土管理手法の開発と適用事例」土と基礎、VOL.48,NO4,2000

2) 植野・新美・片岡・松井「盛土の締固め管理に用いる見かけ比抵抗の測定におけるゴム電極の開発と適用性」

土木学会年次学術講演会講演集，2000

3) 植野・松井「試験盛土による見かけ比抵抗を用いた盛土施工管理法の評価」土木学会年次学術講演会講演集，2001