

電子レンジ脱水法による不飽和供試体の作成

徳島大学工学部 正会員 鈴木 壽
徳島大学工学部 正会員 山上拓男
徳島大学工学部 学生員○関 直博

1. はじめに 不飽和土の力学的特性に関する研究は、これまでも数多く行われており、その圧密および三軸試験の結果も徐々に蓄積されている。これら不飽和土の力学試験では、供試体のエレメント性を確保することが非常に大切であり、それによって実験結果の質が左右されると言っても過言ではない。例えば、エレメント性の高い締固め三軸供試体の作成方法¹⁾、加圧板法を利用した不飽和粘土供試体作成法²⁾では、特にこのエレメント性に留意している。しかし、前者では、供試体を均質に締固める際に非常に高度な技術を必要とし、また後者では、特殊な試験装置を必要としているので、より簡便な方法が望まれる。一方、近年、土の物理的試験方法に電子レンジが有効であることが実証されつつあり^{3,4)}、土質試験法への導入も試みられている。そこで、本報告では、この電子レンジの内部発熱特性（電子レンジの加熱が被加熱物の表面や内部の区別なく一様に浸透する特性）を利用して、新たな不飽和供試体作成法を提案する。

2. 粘土試料の物理的性質と電子レンジの性能

用いた試料は鳴門市大麻町で採取された粘土で、通称大谷焼粘土と呼ばれている。表-1および図-1は、それぞれこの粘土の物理的性質と粒径加積曲線を示したものであり、日本統一土質分類法によれば粘質土（CL）と分類される。

本実験に用いた電子レンジは発振周波数が 2450MHz であり、高周波出力は500W～80Wの間を6段階に設定できるものである。均質な不飽和供試体を作成するには、急速な脱水は急激な体積変化を発生させるので、なるべく時間をかけて脱水する必要がある。したがって本実験では最も高周波出力の低い80Wを設定し、加熱時の急激な体積変化を抑えた。

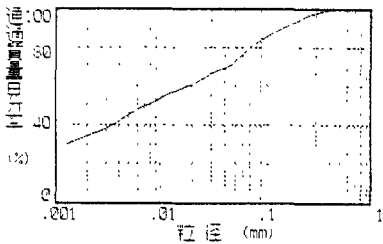


図-1 粒径加積曲線

表-1 粘土の物理的性質

比 重 G_s	液性限界 W_L	塑性限界 W_p	塑性指数 I_p
2.718	38.0 %	21.7 %	14.3

3. 試験結果 実験に用いた供試体は直径約7cm、高さ約3cmの飽和粘土試料で、不飽和圧密試験に用いるものを想定している。図-2は 電子レンジ脱水法による試験結果を示したもので、(a),(b),(c),(d)はそれぞれ加熱時間に対する供試体の飽和度、脱水量、体積収縮および温度変化を示したものである。ただし、加熱時間は連続的に作用させたものではなく、所定の加熱時間後その倍の時間の放熱を行い、実質的な加熱時間のみを累加している。図に示すように、本実験では連続加熱時間を ① 1分、② 2.5分、③ 5分の3種類とした。①の場合では、図中の(d)から分かるように、累加加熱時間が10分以降になると、供試体の温度は45～50℃前後で安定した状態となっており、過度な加熱は行われていない。②、③の場合では55℃前後を平均として30℃以上もの温度差が発生しており、非常に不安定な状態となっている。この温度が大谷焼粘土の力学的特性に及ぼす影響は明確ではないが、最も低温で安定した①の場合を不飽和供試体作成法として採用した。また、(b)はその時の脱水量で、いずれの場合の脱水量も加熱時間に対してほぼ比例している。脱水中の不飽和供試体では体積は一定とはなっておらず、(c)に示すように、加熱後10～30分の間では体積が収縮している。その結果この加熱時間帯では、(a)に示すように、飽和度はあまり変化していない。また、図-3は電子レン

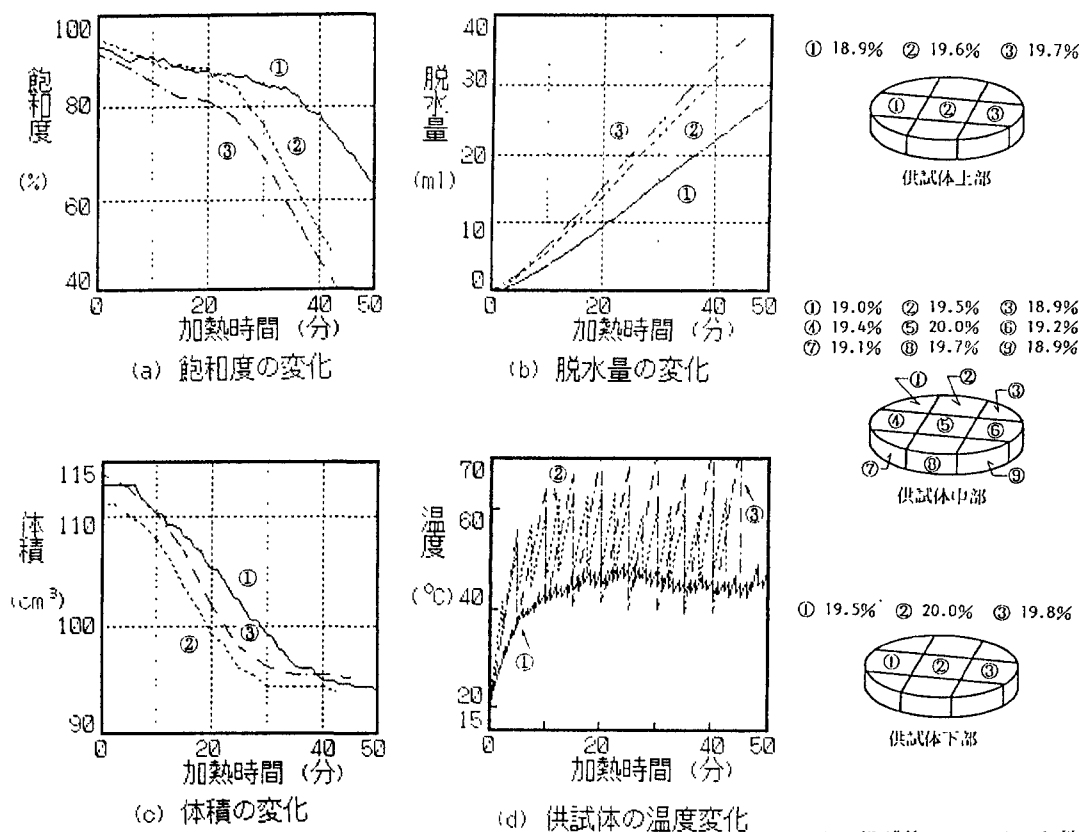


図-3 供試体のエレメント性

図-2 電子レンジ脱水法による試験結果

ジ脱水法によって作成された飽和度80%程度の不飽和供試体を細分割し、供試体内の含水状態を調べたものである。これらの結果から、電子レンジ脱水法によれば、非常にエレメント性の高い不飽和供試体が容易に作成できることが分かる。

4. おわりに 本研究は、電子レンジ脱水法による不飽和供試体作成法を考案し、その有用性を示したものである。この方法によれば、不飽和土の力学試験に要求される供試体のエレメント性の確保と人為的誤差の軽減が行える。今後、不飽和土の三軸試験の供試体作成法への適用性を検討していきたい。

参考文献 1) 軽部・加藤・勝山：不飽和カオリンの有効応力と力学定数，土木学会論文集，No.370，1986。
2) 土質工学会編：不飽和土の工学的測定に関する信州セミナーテキスト，1989。 3) 藤田・古河：電子レンジを利用した土の物理試験方法に関する二、三の研究，土質工学会論文報告集，Vol.28，No.4，1988。
4) 嘉門：土質工学会論文報告集 ディスカッション，Vol.29，No3，1989。