

III-318 含水量測定時における簡便法としての電子レンジ利用についての考察

武蔵工業大学 正会員 日黒榮治

(1) まえがき

土の性質は、土の含水量によっても大きくことなる。それゆえ、土の性質あるいは、土の状態を理解するためには土の含水量を正確に求めることが非常に大切なことになってくる。

規格では、JIS A 1203 により含水量試験方法が厳密に規定されている。しかし、現場や、また乾燥炉の設備がない場所などで早急に含水比の値が必要な時、標準試験方法に代る簡便法によって、含水量が求められることがある。簡便法には、アルコール燃焼法、赤外線法、高周波誘電加熱法、フライパン法などの試験方法が使用されている。これらの方法に対して今回は一般家庭に普及されている電子レンジを使用した。簡便法について、その精度と実用性を検討することにする。その原理は、極超短波による水分子の振動をさつにより発生する熱により土に含まれる水分を蒸発させて土を乾燥させるものである。

さうに、本実験では JIS A 1203 により求めた含水比の値と、電子レンジにより求めた含水比の値とを比較することにより電子レンジの加熱時間を求め簡便法として実用性を検討した。

(2) 試料調整

試料は、関東ローム(1)(赤褐色)、関東ローム(2)(暗茶褐色)、カオリン粘土、荒木田、稲城砂、標準砂と粘土土、砂質土を用い、又レキのある試料は $2000\mu\text{m}$ 以下のふるい分けを行い含水量の調整をし、4日～5日間含水量の安定をほかり試料調整を行なった。

(3) 実験方法

試験は家庭用電子レンジの強火 600W を一定とし、タイマを使い粘土土試料は電子レンジの加熱時間を5、10、15、20、30分、砂質土は1、2、3、4、5、10、15、20、30分と各々加熱時間の含水量を求めた。

容器は、(小)直径60mm、(中)100mm、(大)150mmの蒸発皿を使用し、各容器に対して試料を均等に入れた。

容器(小)(中)の含水比の値は各2個測定して平均値をグラフに表わした。容器(大)は最初の試料を使い各時間の蒸発量を電子天秤(感量0.01g～容量1000g)により計量し引続き継続し各加熱時間の水の蒸発量を計量し含水比を求めた。なお、JIS規格の含水比値は、電子レンジの試料と同じ状態でJIS規格に準拠した乾燥炉にて温度 110°C で24時間乾燥させ含水比を求め図示した。

(4) 実験結果および考察

図-1、図

-2、は関東ローム(1)、関東ローム(2)を使用し、加熱時間と含水比の関係を図示し、JIS規格の含水比値

を直線で表わした。

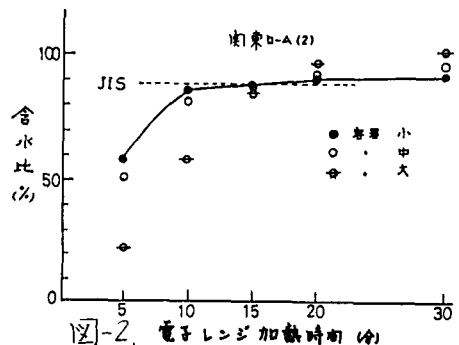
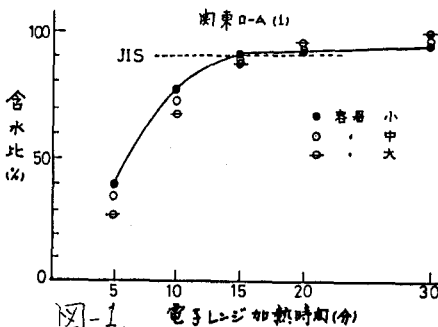


図-1、2、ともに加熱時間15分までを見ると、試料の量が少くないほど、含水比の値が高く表われている。

容器(1)はJIS規格の含水比値に比べると電子レンジの加熱時間が12-14分になるとJIS規格の値に近似する。
(中)では16分加熱するとほとんど容器の試料の量に関係なく、含水比が一定となりJIS規格含水比に近似する。

16分以上加熱させると試料の量が多いほど含水比の値がJIS規格値より大きくなる。この値は、土の種類、初期含水量、試料の性質により異なるが、これは、JIS規格の乾燥温度110℃の温度で蒸発できない水量、また電子レンジの長い時間の加熱による土粒子の構造、形状、粒子の破壊などによる高含水比が表わされるのが、JIS規格と照合して、用いる試料の量による加熱時間と含水比の値を検討しなくてはならない。

図-3、カオリン粘土、標準砂、図-4、荒木田、稻城砂を
試料調整を行い
関東ロームと同
方法で試験を行
なった。

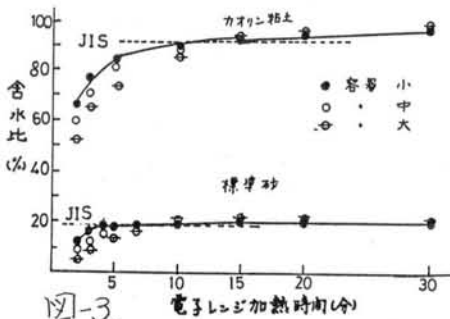


図-3.

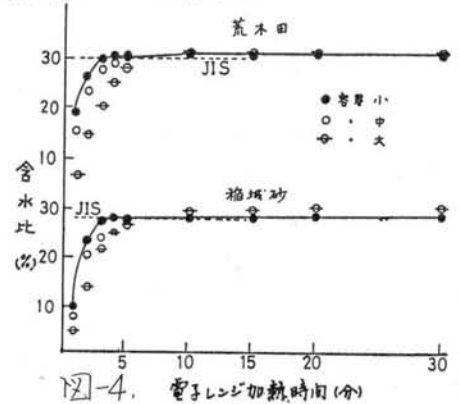


図-4. 電子レンジ加熱時間(分)

カオリン粘土は

関東ロームの値に近い5分加熱時間でJIS規格にもっとも近似

している。また30分加熱の含水比は関東ローム試料よりJIS規格の含水比に比べると差が小さく表わされた。

これは土粒子の構造や有機物の混合などの相違によるものと思う。標準砂(図-3)、荒木田および稻城砂(図-4)は粘土土に比べ水の蒸発が速く、7分加熱で容器(小)中大試料ともJIS規格値に近似する。また、粘土土と違い30分加熱時の含水比とJIS規格含水比の値は粘土土のように差はない。

写真-1は関東ローム(2)試料を電子レンジ加熱時間30分行ない74μmふるいにてふるい分け通過分を電子顕微鏡3000倍に写した写真である。

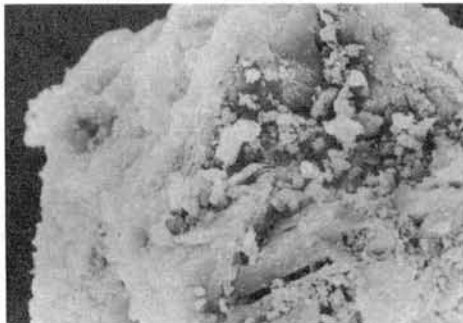


写真-1 関東ローム(2)電子レンジ30分加熱

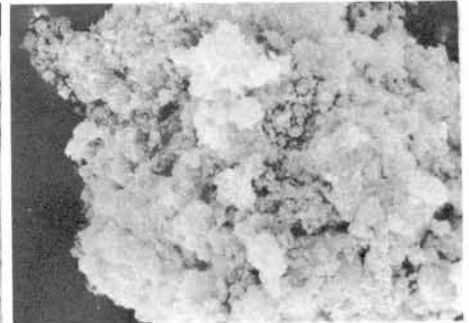


写真-2 関東ローム(2)JIS規格110℃乾燥

写真-2は、

関東ローム(2)試料をJIS規格乾燥炉で24時間乾燥させ、74μmふるいでふるい分け通過分を電子顕微鏡で3000倍に写した写真である。両写真を比較しても電子レンジ加熱とJIS規格の乾燥状態に於いて微粒子には大きな違いは見当らない。

[5] あとがき

以上の結果より簡便法として、電子レンジ加熱による含水比は、

粘土土-----電子レンジ加熱時間 16分

砂類土----- () 7-8分

の加熱時間でJIS規格に近似する含水比を求めるとができる。また、アルコール法や、フライパン法より粒子に破壊がなく危険のない簡便法として短時間でJIS規格に近い値を求めることができる。今後さらに有機物試料など試験データの蓄積を望み今後の研究としたい。神山、片田両先生に助言を賜わり、深謝する次第です、