

III-331

電子レンジ法によるロームの含水比迅速測定法及び乾燥特性について

日本大学工学部
同上

正員 ○ 藤 田 龍 之
古 河 幸 雄

まえがき 電子レンジを利用して土の含水比を迅速に測定する方法がある。筆者らは、これまでに一般的な土について電子レンジ法により含水比を短時間で比較的正確に測定できることを示し、この方法に適する容器の形状や1個の容器に入れる試料質量、乾燥時間、乾燥温度、加熱時間について報告してきた^{(1)、(2)}。しかし、ローム(火山灰粘性土)や有機質土を含む特殊土においては一般土と比べ乾燥特性が非常に異なるため、その実用化には種々の問題点がある。

本報告ではロームについて電子レンジ法により含水比を測定する場合の加熱時間の設定について調べ、また、乾燥特性を利用してロームと一般土の判別ができることを示し、さらに、誘電加熱によるロームの乾燥メカニズムについて考察する。

1、試料および実験方法

実験に用いた試料は神奈川、埼玉、茨城、栃木各県内から採取した関東ロームと、岩手ロームおよび福島県内に分布するロームなど17種類であり、その塑性図は図-1に示す。含水比を測定する容器には薄型のガラス製シャーレを用い、1個のシャーレには湿潤土質量で10g、1回の測定で電子レンジに入れる容器の数は3個とした。

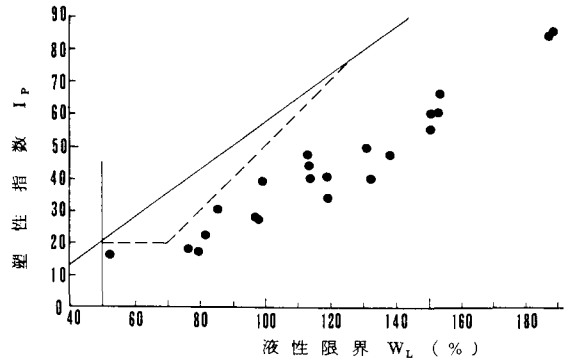


図-1 塑性図

本報告における電子レンジ加熱は全て連続加熱方法により行った。この方法は、例えば、5分加熱とする場合2分間の加熱で取り出し温度、質量等を測って再びレンジに入れ3分間加熱して合計5分間加熱というような中断累計方法でなく、5分間は電子レンジをストップすることなく連続して加熱するという方法である。加熱中の中断が短時間であっても誘電加熱であるためにそれによる影響が著しく大きいからである。一定時間の加熱が終了した後含水比を測定し、さらに乾燥度をチェックするためJIS法による110℃、24時間恒温乾燥後、再び含水比を測定し乾燥特性を調べた。実験に用いた電子レンジは一般家庭に市販されているオープン機能のないもので松下電機製NE-6330型である。消費電力は115KWで出力600W、200W、180Wの3段切換えになっているが、本実験では全て600Wで行った。

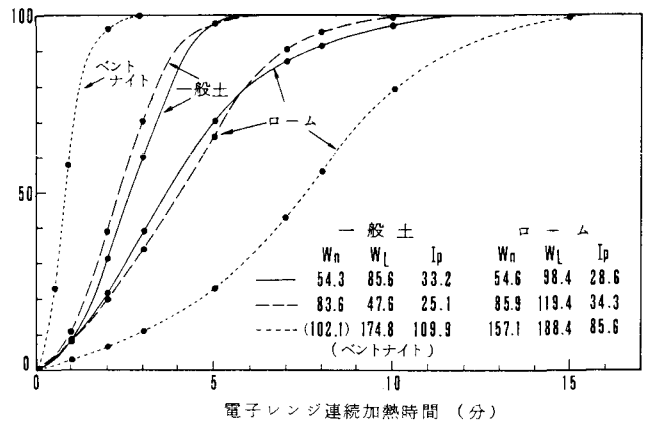


図-2 同程度の含水比における一般土とロームの乾燥特性

2、実験結果と考察

図-2は含水比がそれぞれに近い値をとる一般土とロームの乾燥特性を示したものである。一般土は5~6分加熱で乾燥度が100%になるが、ロームの場合にはこれよりかなり時間が長くなる。

例えば、自然含水比 $W_n = 54.3\%$ の一般土と $W_n = 54.6\%$ のロームを比較すると同じような含水比でも乾燥土100%となるのに要する時間がロームの方が2倍もかかっている。また、ペントナイト（市販の製品に加水して練返して含水比を調節したもの）とロームの $W_n = 157\%$ を比べると、含水比に差はあるものの、その乾燥特性の違いは非常に大きなものとなっている。これより、ロームの含水比を構成している水分が非常に蒸発しづらいことを現している。

図-3は含水比を変化させないように練返したときと、非練返しの場合の乾燥特性を比較したものである。一般土はその変化がごくわずかで無視しうるが、ロームではその影響が大きく、特に試料3の場合には顕著に現れている。これは、図-4の“関東ロームの土構造モデル”で示すように自然状態のロームの内部に拘束されている水分は誘電加熱の特徴である内部からの発熱という条件にもかかわらず水分の蒸発が阻害される構造になっていると考えられる。そのため外力によりロームをすり潰すと拘束水が自由水分として表面に出てくると、空隙も少なくなり熱の移動も容易になるので水分が蒸発しやすくなると考えられる。

図-5は、種々のロームの自然含水比と乾燥時間を示しているものである。 $W_n = 50\%$ で8～10分、 $W_n = 100\%$ で12～14分、 $W_n = 150\%$ で14～16分という乾燥時間となり一般土と比べ乾燥に要する時間もながくなっている。

以上のことから、図-2、3に示すように電子レンジを用いた誘電加熱によるとロームと一般土の乾燥特性が非常に異なる傾向を示し、これにより自然含水比がほぼ同じような土でもロームと他の一般土を判別する方法として利用できると考えられる。また、電子レンジ法では一般土と比較して多少乾燥時間が長くなるとしても、JIS法や他の迅速法と比べ簡便であることから、含水比迅速測定法としてロームにも充分使えと考えられる。《参考文献》(1) 藤田龍之・古河幸雄：電子レンジによる含水比の迅速測定法、土質工学会土の熱的性質に関するシンポジウム

1986年2月 (2) 藤田龍之・古河幸雄：電子レンジを利用した土の含水量測定試験について（その5）、第21回土質工学会研究発表会投稿中

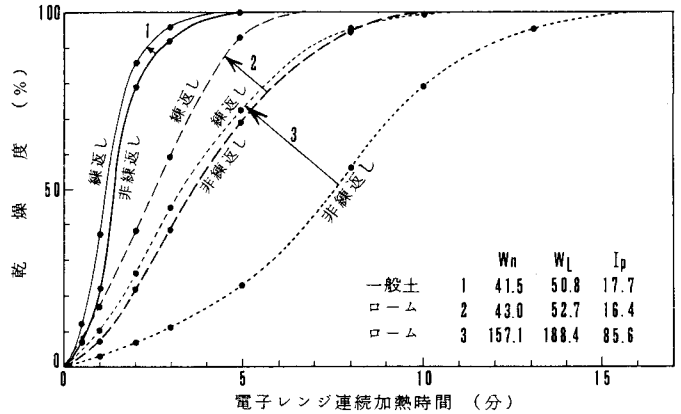


図-3 非練返しと練返しにおける一般土とロームの乾燥特性

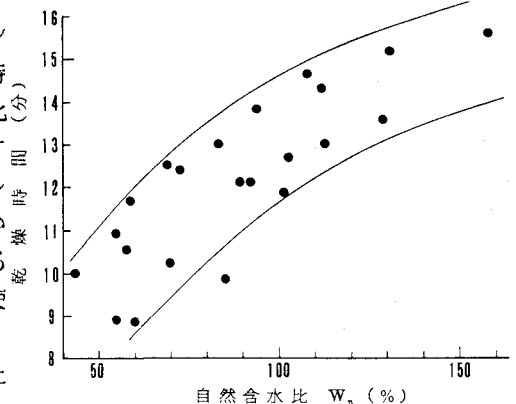
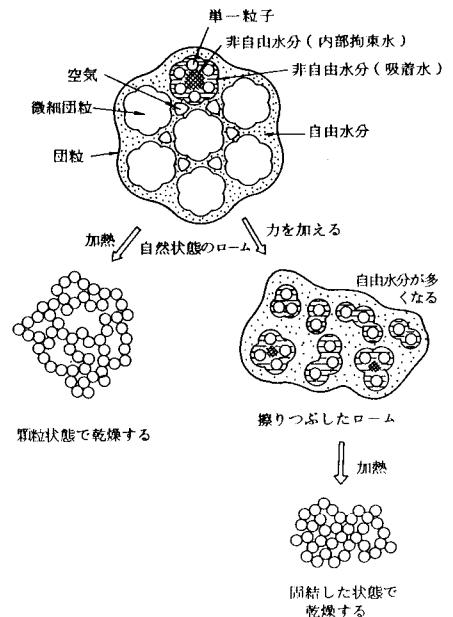


図-5 ロームの電子レンジ乾燥時間と自然含水比の関係