

Ⅲ-9 乾燥過程における土-水系の考察

東京大学工学部 正員 最上 武雄
同上 正員 〇川崎 浩司

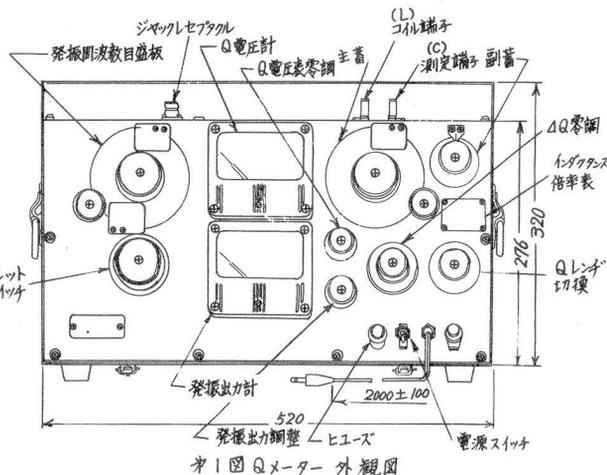
序 土の含水比迅速測定装置としてのポータブル・ソイルドライヤーを用いて諸種の土を乾燥させ、その過程における電気的性質をQメーターによつて測定し、それぞれの土の物理・力学的性質などと電気的性質との相関性を検討した。この研究の目的は土の乾燥装置の設計基礎資料を準備すること、土質試験における電気的性質測定の意義を見出すことなどが主要なものである。

1. 装置および附帯器具： (i) Qメーター，インダクタンスLをもつコイルとキャパシタンスCのコンデンサーの直列回路において、Cを変化させて同調をとると、コイルの端子電圧は等しくなり、この電圧は入力電圧EのQ倍になる。その電圧を真空管電圧計で計る。この場合印加電圧を一定に保てば、コンデンサーの端子電圧EはQに比例するからQは直読できるのがその原理である。

オ1図にその外形を示す。

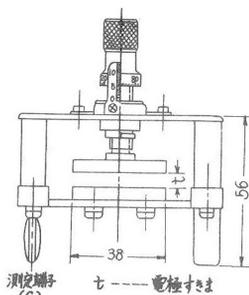
(ii) 補助コイル，写真-1の上部中央に見えているが、14個の補助コイルがあり、周波数50 Kc/s ~ 50 Mc/sの範囲を持つている。実験の時、上部の測定端子(L端子)にさしこむ。

(iii) 誘電体測定用電極，写真-1の上部右端およびオ2図に示すように2枚の可動電極間に試料をはさみ、測定端子(C端子)にさしこむ。電極間隔は10 mmが最大である。



オ1図 Qメーター 外観図

2. 試料および実験方法： (i) 試料，表-1に示すように11種のものについて、実験I, IIにおいては、水を加えて練り返し40 kgの荷重をかけ、24時間の圧密成型した円筒状(径：6 cm，高さ：約10 cm)のものから、径：30 mm 厚さ：10 mmの円筒状試料を作った。実験IIIにおいては、自然含水比に近い土を真ちゅうの整形器にいれて手で相当強くつめたもので、径：40 mm，厚さ：10 mmの円筒形試料である。表-2の中で、E, ρ_u は一軸圧縮試験から求められたもの。 ρ_c はコーンペネトロメーター



オ2図 測定用電極外形図



写真-1 Qメーターによる測定

の貫入試験から、 C_c は

圧密試験からそれぞれ求められたものである。

V_v は固げき率、 e は固

げき比、 A ：アロフェン、

ただし A^* はその存在の

少ないもの。H・Hは加

水ハロイサイト。なお

実験Ⅲ(表-1,表-2)に

関するものは文献(1)に

よった。(ii)実験方法、

実験Ⅰ,Ⅱにおいては、

6.78, 13.56, 27.12, 40.68,

(Mc/s), 実験Ⅲにおいて

は、50, 500 (Mc/s), 5, 40 (Mc/s)のそれぞれ4種の測定周波数を用い、実験Ⅰのみ、それぞれの乾燥時間直後に、実験Ⅱ,Ⅲでは5分ほど放置してからQメーターの測定を行なった。そして測定結果により、簡単な計算で、誘電率(ϵ')、誘電正接($\tan \delta$)、誘電損率(ϵ'')などを算出した。

3. 資料および結論 : 資料の1例をオ3図に示す。結論の主なものを記せば、

(i). 土の乾燥装置(ポ-タフル-ソイルドライヤ-)

、オートマチック-ソイルドライマ-ターなどの改良、

南登の爲に役立つ設計基礎資料として、土の電氣的性質と含水比の関係、その他が求められた。

(ii). 土の乾燥過程における諸性状(乾燥度、陽極電流、調整位置、温度、電氣的性質など)の変化に対する概念、相関性が得られ、電氣的試験法の有用性、可能性が認められた。

(iii). 土の電氣的性質と力學的性質との間のある関係が認められ、土を多角的にとらえる一つの足がかりを得た。(参考文献)

表-1. 試料の物理的性質その他

No	実験	土質名称	採取場所	分類	比重	液性限界	塑性限界	塑性指数	流動指数	含水比(%)
1	I	アロフェン*	栃木県	シルトローム	2.59	—	—	—	—	140
2		カオリン*	岡山県	粘土	2.75	52.0	29.5	22.5	15.0	40
3		小高川-砂	愛知県	砂	2.67	—	—	—	—	35
4	I, II	稲毛-粘土	千葉県	シルトローム	2.73	106.0	80.5	25.5	14.5	85
5		大井町-粘土	東京都	粘土	2.69	82.0	52.0	29.0	15.5	85
6		黒木7	岩手県	砂質ローム	2.68	35.5	30.5	5.0	9.5	30
7	III	中里	吉原市	粘土	2.81	208.0	132.8	75.2	24.5	175
8		西熊堂	沼津市	粘土質ローム	2.78	217.3	132.8	84.5	41.0	173
9		左入	八王子市	粘土	2.62	119.5	91.5	28.0	16.0	125
10		南平	町田市	粘土	2.78	120.5	68.4	52.1	19.5	75
11		金目	茶野市	粘土	2.87	114.0	74.8	39.2	17.0	90

表-2. 試料の力學的性質その他

No	実験	土質名称	E (kg/cm ²)	ρ_w (kg/cm ³)	ρ_c (kg/cm ³)	C_c	V_v (%)	e	粘土鉱物
7	III	中里	7.4~11.0	0.46~0.50	2.71~4.99	1.26	84.6	5.50	A
9		左入	5.2~5.3	0.23~0.27	1.07~4.08	—	77.5	3.43	A
10		南平	15.5~23.0	0.74~0.80	10.6~11.1	1.60	73.4	2.76	H・H+A*
11		金目	54.0~113	1.15~1.55	8.3~12.1	2.03	81.3	4.35	H・H+A*

は、50, 500 (Mc/s), 5, 40 (Mc/s)のそれぞれ4種の測定周波数を用い、実験Ⅰのみ、それぞれの乾燥時間直後に、実験Ⅱ,Ⅲでは5分ほど放置してからQメーターの測定を行なった。そして測定結果により、簡単な計算で、誘電率(ϵ')、誘電正接($\tan \delta$)、誘電損率(ϵ'')などを算出した。

3. 資料および結論 : 資料の1例をオ3図に示す。結論の主なものを記せば、

(i). 土の乾燥装置(ポ-タフル-ソイルドライヤ-)

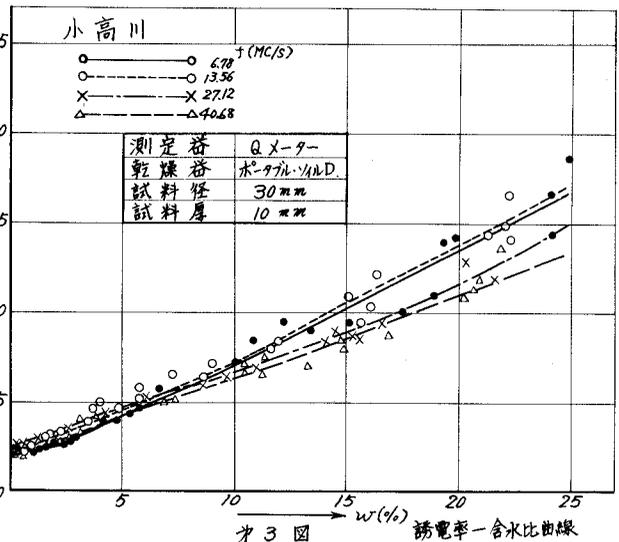
、オートマチック-ソイルドライマ-ターなどの改良、

南登の爲に役立つ設計基礎資料として、土の電氣的性質と含水比の関係、

その他が求められた。

(ii). 土の乾燥過程における諸性状(乾燥度、陽極電流、調整位置、温度、電氣的性質など)の変化に対する概念、相関性が得られ、電氣的試験法の有用性、可能性が認められた。

(iii). 土の電氣的性質と力學的性質との間のある関係が認められ、土を多角的にとらえる一つの足がかりを得た。(参考文献)



- オ3図 誘電率-含水比曲線
- (1) 久野悟郎, 矢部正宏: 火山灰質粘性土(関東ローム)の締め固め度規定に関する調試験, 昭和38年3月.
 - (2) Takeo Mogami: Quick Measurement of Moisture Content of Soil, 1963.5., Hirasaki Kawasaki The Second Asian Regional Conference on S. M. F. E.
 - (3) 最上武雄, 川崎浩司: 土の高周波乾燥, 土木学会第18回年次講演会梗概集(1) 昭和38年5月.