The Japanese Geotechnical Society

No. 1690

粘質土とシルト試料の新しい簡易判定法の提案

Proposal of a Simplified Identification Method for CL and ML Samples

今井重利*

1. はじめに

この論文は，細粒分の液性限界値が，50%未満となる土を対象として土の判別分類法を検討し，CL と ML の新しい簡易な判定法を提案したものである。

日本統一土質分類法では，通常粒度と液・塑性限界の3つの試験を行って分類するが，粗粒土などはえてして液・塑性試験を省略することが多い。その主な理由は，調査の目的や土質にもよるが，例え実施したとしても値が得られないことが多いことも，その一因であろう。

ところが，これらの粗粒な土は液・塑性試験を省略した場合でも，粒度組成や含水量，または目と手による簡易試験[1]などから細粒分Fを粘土質かシルト質かを識別して，詳細分類で表示したい場合が生ずる。

ところで，現在の液・塑性試験の規定では，試験が不可能な場合には NP の記号で報告することになっている。

一方，日本統一土質分類法を確立する上で，規範とした米国の統一土質分類法では，塑性図分類による ML 区分に極微砂や岩粉など，塑性のほとんどない土もこれに含めており，我が国でも従来から試験のできない土は ML に分類する方法がとられてきた。

しかし，現在の液性限界試験の規定では，土質試験法の解説で新型の砂用溝切り具を紹介はしているものの，この使用を義務づけてはいない。したがってこれを使用しない場合がかなり多い。そこで規定の溝切りのみで試験して NP となった場合，この土をただちに ML に分類して差し支えないかどうか[2]となるとかなり疑問がある。それは規定の溝切りのみで得られた値を調べてみると，ほとんどが液性限界28%以上の土のみで，それ以下と見られる土はほとんどが NP にされている。

また，先に述べた識別方法には，後述するが，それぞれに種々な問題があり，個人差の少ない定量的な判別方法が望まれてきた。

ところが，最近筆者はこれを識別する簡便な方法を探り得た。その適中率は 90% 以上で，実用性も高いため「CL と ML の簡易判定法」としてここに提案することにした。今回の報告は，判定法作成に至る経過をデーターを以て示したものである。

*関東土質試験協同組合　嘱託

2. 調査の動機と調査試料の試験条件

塑性図分類に基づく粘質土（CL）とシルト（ML）の判別方法を探ることになった動機は次の2点にある。

まず液性限界試験が規定の溝切りのみで試験を済ます場合が多いこと。また一つは液・塑性試験で NP になった土を詳細分類でどう表せばよいかという点が明確にされていないことである。筆者がかねがね疑問を抱いていた点であり，これが探究へのきっかけとなった。

その方法として土の粒度組成やコンシステンシー限界などの値を塑性図上にプロットし，その分布を調べた。調査に当たって対象とする土の試料や試験条件を掲げると次のとおりである。

① 生土（湿潤調製土）として扱った土は，関東土質試験協同組合ならびに北海道土質試験協同組合に搬入された土である。地域的には主として関東地方ならびに札幌市を中心とする周辺地域の土で，大部分は軟弱地盤の土が主と考えられる。

また気乾燥土（空気乾燥調製土）は，国鉄沿線の切取り斜面から採取した土が大部分を占める。

② 扱った土は普通の無機質土で，その土の細粒分の液性限界は50%未満の土に限定した。

③ 細粒分（または細粒土）の粒度的検討は塑性図に基づくため，すべて 0.42 mm ふるい通過試料による砂分，シルト分，および粘土分含有率の粒度組成に基づいて行った。0.42 mm 径の粒径加積通過率が 97% 未満の土の場合は通過率 100% に換算した。

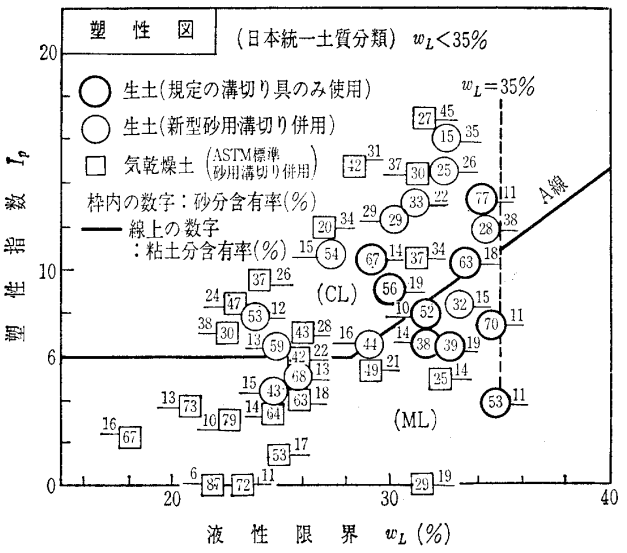
④ 生土と気乾燥土を厳密に区別することは困難であるが，ここで用いた気乾燥土は室内に薄く広げて，過剰に空気乾燥させた土も含むと考えていただきたい。基本的には生土と気乾燥土に分けて検討を行った。

3. 溝切り器具の種別による試験可能の限界

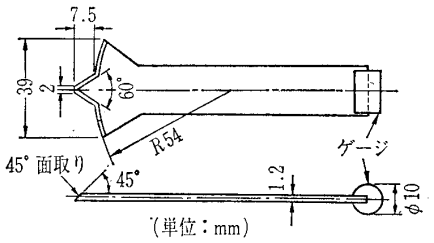
図―1は規定の溝切り具で，液性限界が求めがたくなる土を LL 約30%以下と考えて，35%未満の土の塑性図上の分布を示したものである。この図には生土で JIS 規定の溝切り具のみの場合と，それと新型砂用溝切り具を併用する場合の2通りを示した。さらに，気乾燥土では規定溝切り具と ASTM の標準規格の溝切りを砂用に併用した場合の

NII-Electronic Library Service

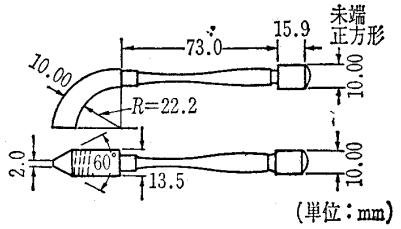
The Japanese Geotechnical Society



図—1 溝切り器具の種別による塑性図上の分布の相違



図—2(a) 規定の溝切り器具 (JIS 規格)



図—2(b) 溝切り器具 (ASTM 標準規格)

データーを併記した。また JIS 規定の溝切りは図—2(a)に示すものである。

新型砂用溝切り具は試験法（土質工学会編）の解説で紹介されているものである。また，気乾燥土で砂用に利用した ASTM 規格の溝切り具は図—2(b)に示すもので棒状に湾曲したものである。筆者らはこれで溝を切ったのち，溝の両側の土の高さを JIS 規定の溝切りでチェックしたのち，溝の両側上部の余分な土をヘラでやや湾曲状にカットする方法をとったり，ヘラのみで溝切りを行ったりした。

図—1の丸印は生土試料で，四角は気乾燥試料である。このうち太い丸印は，規定（JIS 規格品を指す）の溝切りのみで試験した場合である。丸と四角の中の数字は砂分含有率を示し，そのわきの棒線上の数字はその土の粘土分含有率を表す。

生土で規定の溝切りによる一般無機質土約 280 個を調べたが，太い丸印が示すように LL 28%未満で値の求められている土はほとんど見当たらなかった。資料整理済み後，数個の試料を見いだしたが比率的にもごく僅少であり，かつ，この図で重なるため追記することを諦めた。

生土で砂用溝切りを併用したものは，北海道の組合からいただいたもので，ごく一部のデーターと思われるが，LL 24%付近までプロットされ，I_p=4 まで求められている。また気乾燥土ではさらに下方まで求められている。この相違から見ても，規定の溝切りのみでは LL 28%未満の土は，かなりの土が試験不能になっていると思われ，単に地域や対象地盤土の相違による片寄りばかりとは考えにくい。

4. 生土試料における塑性図分類と粒度組成の関係

4.1 粒度組成的比較による CL と ML の識別

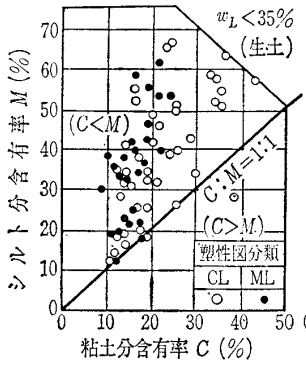
例えば粒度試験のみ行って，液・塑性試験を省略した場合，シルト分と粘土分の量を比較して，その土の細粒分Fを C か M かに区別する方法もあると聞くが，果たして問題はないであろうか。

図—3は砂分が目立つと考えられる LL 35%未満の土の粘土分とシルト分含有率の関係を示し，両者の量が等しい点を直線で区分したものである。白丸が CL，黒丸が ML 試料であるが，CL 試料のほとんどがシルト分の多い領域に分布する。また図—4は LL 50%未満の土全体の場合を示すが，その傾向はさらに顕著となる。すなわち，粘土分がシルト分より多い土は CL になると言えるが，シルト分の方が多い土は ML になるとは即断できない。

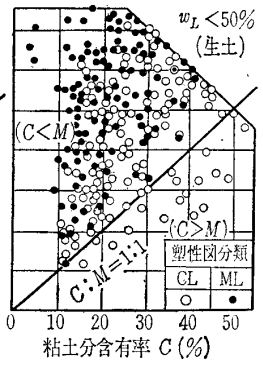
4.2 土の自然含水比による CL と ML の識別

一般に自然地盤土の状態量は土質や地質条件，含有鉱物の種類や混入有機物の量，さらには堆積条件や圧密履歴などが影響するため単純ではない。また自然含水比から識別すると言っても，他の試験結果を参考に総合判断するのが普通であろう。主として関東地方一帯の採取土で，ある程度条件を揃えるため，試料は沖積土層などのように通常の圧密状態程度の自然堆積土とし，飽和度，および 0.42 mm 径の粒径加積通過率は，それぞれ97%以上の土をとり，液・塑性試験の結果を塑性図上にプロットし，各点に自然含水比 (w_n) を記入して分布を調べてみた。

その結果によれば，総体的に見て自然含水比は LL と比



図—3 粘土分とシルト分の関係における CL と ML 試料の分布



図—4 粘土分とシルト分の関係における CL と ML 試料の分布

NII-Electronic Library Service

The Japanese Geotechnical Society

例傾向にあるが，塑性図A線の下と上で大小の傾向が見られた。

紙面の都合で分布図を割愛したが，一義的に含水のみで土質を区別することはかなり無理であろう。

4.3 目と手によるCLとMLの簡易判別法[1)]

土の分類規定では目と手による簡易試験法が許されており，(C′H)と(MH)の区別やシルト(ML)か粘質土(CL)かの区別に役立つとされている。ボーリング調査におけるコア試料などは量が少ないため，場合によっては分類試験の一部を省略せざるを得ない場合がある。このような場合に簡易試験は極めて有用であろう。しかしこの方法はある程度の修練が必要であり，個人差が大きいという欠点はまぬがれ得ない。

4.4 粒度組成とコンシステンシー限界との関係

土の塑性限界を考える時，粘土分は土をひも状にするのを助ける方向に働くが，砂分は逆に土ひもになるのを阻害する方向に働くであろう。この至極当然な着想がシルトか粘質土かの区別に役立った。そのほか調査資料の中から2～3の検討事項を挙げておく。

(1) 粘土分または砂分含有率と液性限界との関係はいずれも一応比例する傾向にあるが，相関性は極めて低く，CLとMLの区別は互いに混じり合って分布するため両者の区別は不可能である。

(2) 粘土分または砂分含有率と塑性限界との関係は次節で述べるが，相関性はないが，一つの境界線によってMLとCLの土が上下に区別できる。

(3) 粘土分と塑性指数との関係は**図—5**に示すとおりである。MLとCL試料にはそれぞれ範囲を占める領域が見られ，その領域には混在する領域がある。したがって混在領域以外では，どちらの領域に属するかによって区別できるが混在領域が広い範囲を占めており，分類区分は不可能である。また砂分含有率と塑性指数との関係は**図—6**に示すが，**図—5**と同様なことが言える。

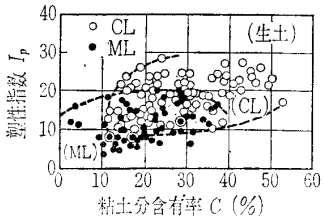
4.5 粒度組成と塑性限界との関係によるCLとMLの識別

図—7は砂分含有率と塑性限界(w_p)の関係でプロットした土をCLとMLで区別したものである。多少のばらつきはあるが，CLとMLが一つの直線で上下に区別される。

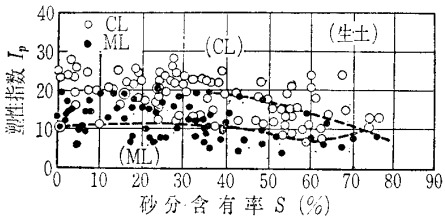
総体的には砂分の量と塑性限界は逆比例の傾向にある。境界線の示す意味は，砂分の量が同じなら粘性の強い土ほど何回も土ひもを折り返すことができるため土ひも全体が保持する塑性限界値は小さくなり，シルト質の強い土はひもが切れやすく，塑性限界は大きな値をもつと考えられる。その境界線は目測的なものであるが，次式で表されると考えている。

$$w_{p(S)}=27.5-0.0643\cdot S$$

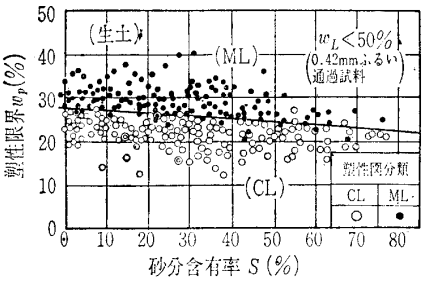
$w_{p(S)}$：ある砂分含有率における塑性限界（%）



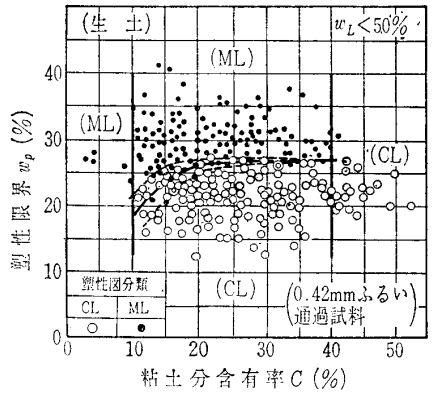
図—5 粘土分とI_pの関係におけるCLとML試料の分布



図—6 砂分とI_pの関係におけるCLとML試料の分布



図—7 砂分とPLの関係におけるCLとML試料の分布



図—8 粘土分とPLの関係におけるCLとML試料の分布

S：ある土の砂分含有率（%）

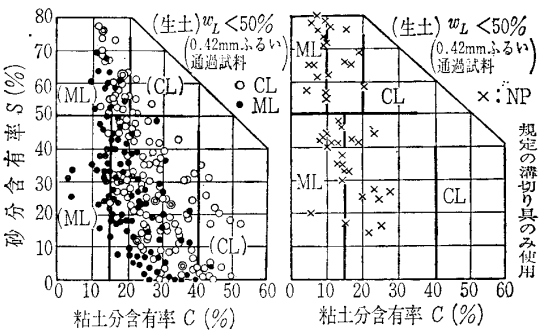
判定しようとする土の塑性限界値が$w_{p(S)}$の値以上の場合はML，この値未満の場合はCL試料と区別される。

図—7にプロットした271個の試料での適中率は，誤判が16個あり，適中率は約94%になる。

図—8は粘土分含有率と塑性限界との関係でプロットし，それぞれの土をCLとMLに区別したものである。CLとML試料とは上下に分かれるが，互いの分布範囲は重なり，境界部分は曲線状となる。また粘土分含有率が10%未満はML試料で占められ，40%以上はほとんどCL試料で占められる。両者の土が混在する曲線部分の中央を境界区分と仮定し，図の273個の試料で見ると誤判が24個あり，適中

NII-Electronic Library Service

The Japanese Geotechnical Society



図—9 粘土分と砂分の関係におけるCLとML試料の分布

図—10 粘土分と砂分の関係におけるNP試料の分布

率は約91%になる。

粘土分の少ない部分で，特に2試料がばらつく理由は粘土分が粗粒子間の結合材としての働きがにぶるためや測定誤差によるものではなかろうか。図—8が図—7より明りょうな区分にならないのは，粘土分は5 μmという微小粒径で区分しており，沈降分析試験における土粒子の分散の問題もあり，多くの誤差が含まれるためであろう。

それにひきかえ，砂分含有率と塑性限界との関係は砂分と細粒分を分けるのに径74μmという決まった尺度でふるい分けるため，測定上の誤差はあっても5 μm粒径という区分点よりは問題が少ないためと思われる。

4.6 粒土分と砂分含有率の関係から見たCLとMLの識別

図—9は粘土分と砂分含有率の関係でプロットし，それらの土をCL(白丸)とML(黒丸)に区別したものである。分布的に境界と推定される部分を太線で区分した。この区分によって次のようなことが言える。

① 砂分50%以上含む土は，粘土分を20%以上含む場合CLとなる。ただし10%未満の領域の土は不明である。

② 砂分50%未満の土は，粘土分が15%未満の場合はMLであり，40%以上含む土はCLと判断される。

③ CLとML試料の混在する範囲，すなわち，砂分50%以上の領域では粘土分が10～20%の土，および砂分50%未満の領域では粘土分が15～40%の土。この両領域ではいずれに属する土か決め難い。

しかし，例えば砂分含有率と塑性限界さえ分かれば，図—7の境界区分によって区別できる。幸い液性限界ができない土でも塑性限界は求められることが多い。

ところで，図—9で砂分50%以上含む土の場合，粘土分10%以下の土はどうなるのか不明のままであり，この点を調べる必要がある。そこで規定の溝切りのみで試験し，NPとされた土の分布を図—10に示した。これによれば砂分50%以上の領域では，粘土分20%に近い土でさえNPにされる土があり，砂分50%未満では粘土分25%に近い土がNPになっている。この場合砂用溝切りなどを用いていれば，恐らくこの中にはCLとして値が求められた土もあったのではなかろうか。

また，図—9で不明であった点，すなわち砂分50%以上で粘土分10%以下の土は図—10を比較対照することによって，試験不能のためにNPに処理されたものであることが分かる。この10%の区分をどう扱うかについては，その後の調査で粘土分10%未満をMLとする方が適中率が高く，判定上安全側になると判断された。

5. 気乾燥土における塑性図分類と粒度組成の関係

いわゆる関東ロームや有機質土は，乾燥の程度によって著しく試験結果の異なることがあることは衆知の通りである。今回の調査の土は一般無機質土であり，LL 50%未満の土に限るため，さして支障はないと考えていたが，生土と気乾燥土とにはかなりの相違が認められた。

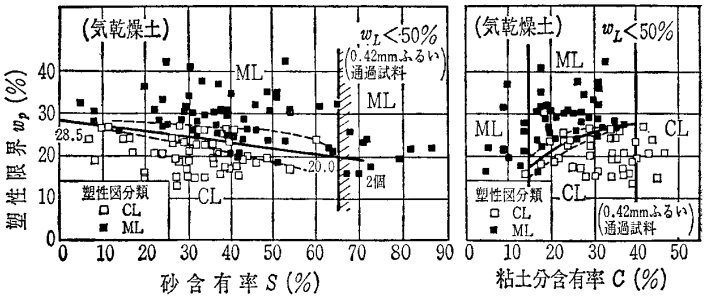
気乾燥土にはかなり古いデーターも含んでおり，中には生土で試験したデーターも少量まじっている。しかし，今となってはその区別もつきかねるため一括して気乾燥土として扱った。その点厳密さに欠けるがご了解願いたい。

現在は一般に生土で試験する場合が多いと思うが，気乾燥土でやらざるを得ない場合も少なくない。そこで参考のために気乾燥土による主な傾向を以下に示しておく。

図—11は砂分含有率と塑性限界との関係におけるCLとML試料の分布を示した。生土の場合と異なる点は，砂分65%以上の土はすべてMLになる点である。CLとMLとの境界領域が重なるが，これは種々な原因によるばらつきであろう。この中央を実線で区分し，これを平均的境界区分と見なすと誤判が11個で，適中率は約90%になる。

図—12は粘土分含有率と塑性限界との関係におけるCLとML試料の分布を示した。生土と異なる点は粘土分10%の境界区分が15%になった点である。また粘土分15～40%の範囲の土は生土とほぼ同様な傾向でMLとCLが上下に分かれる。しかし平均区分曲線の傾きが生土より大きい。粘土分40%以上の土がCLになる点は変わらない。これらの区分線による適中率は誤判が10個あり約88%になる。

図—13は粘土分と砂分含有率の関係におけるCLとML

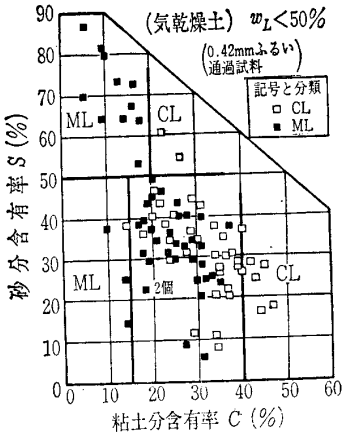


図—11 砂分とPL関係におけるCLとML試料の分布

図—12 粘土分とPL関係におけるCLとML試料の分布

NII-Electronic Library Service

The Japanese Geotechnical Society



図—13 粘土分と砂分の関係におけるCLとML試料の分布

試料の分布を示した。生土と異なる点は砂分50%以上含む土は粘土分20%のみで，両者の土に区分される点である。

6. 液性限界が規定の溝切りのみでは試験不能となる土のCLとMLの識別

砂分が非常に多い土は規定の溝切りでは溝が切れず，とかく試験不能になりやすい。それらの土は今回調べた約280個の生土の調査の結果，およそLL 30%（特28%）以下に多いと判断された。このような土にも図—7の区分線が判別にうまく適用できるのかどうかが気になった。

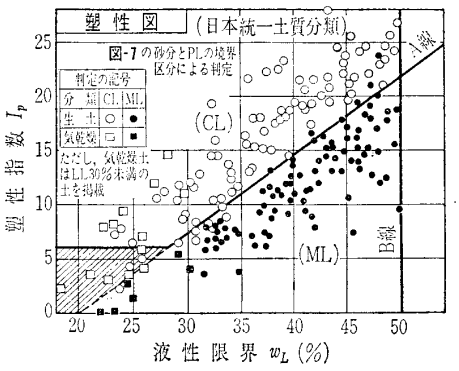
そこで図—7にプロットした各土を図中の区分線によってCLとMLに判定し直し，誤判になった土が塑性図上どのような位置にあるのかを調べたのが図—14である。LL 30%未満の土は量的に不足するため気乾燥土のデーターを補充した。図によればLL 28%以上の誤判試料はA線の近傍に起こり，かなり適格に判別されている。しかしLL 28%以下はA線が折れ，$I_p=6$の区分線の下の土は，ML領域にありながらCL(○，□)に判定されており，図の斜線の部分で集中的に誤判が生じている。

塑性図を分類に用いている諸外国ではこの部分のI_pを4～7の範囲で区分し，その区分は国によって異なる。しかしこの部分を上下に区分する点では共通しており，区分位置が異なるのはその国の土質事情や対象土の違いで土質工学的解釈が異なるのかも知れない。我が国では$I_p=6$で区分するため，この部分には，残念ながら図—7による区分法は適用できず，何らかの対策が必要になった。

その便法として次のような方法をとった。まず，LL試験ができず問題になる土が集中する部分をLL 20～28.2%の範囲と考えた。そして，$I_p=6$の上下の範囲を等しくとるためI_pを0～12の範囲にとった。$I_p=6$の上と下の領域に分布するデーターの平均値をそれぞれとり，両者の平均値から$I_p=6$における平均的粒度組成と塑性限界値を求めることにした。この範囲で採用した土の分類試験の結果は表—1のとおりである。これらの結果は，いずれもLL試験に砂用溝切りを併用する試験室の結果である。

この表で興味のある傾向が見られる。生土ではCLになる土は砂分含有率が大半50%以上だが，気乾燥土では50%未満である。また粘土分含有率は生土では30%未満であるが，気乾燥土では大半が30%以上の土である。塑性図上の分布位置では余り変わらないのにこの相違は何であろう。原因は気乾燥による土の粗粒化が考えられる。この点を見ても，乾燥による土の変化には無視できないものがあると言えよう。その点から言えば，表—1に示した平均値は気乾燥土を加えている点で問題がある。

この点について検討した詳細な説明は省略するが，生土と気乾燥土に分けて，その概略値を述べると次のとおりである。生土では$I_p=6$における平均的砂分含有率は約55%



図—14 砂分とPLの境界区分による測定分布

表—1 LL 20～28.2%の土の分類試験結果

生土試料						
粒度組成(%) S	M	C	液・塑性限界(%) w_L	w_p	I_p	塑性図分類
54	31	15	27.2	16.5	10.7	CL
48	26	26	27.9	16.7	11.2	CL
59	28	13	25.0	18.6	6.4	CL
53	35	12	23.9	16.1	7.8	CL
63	19	18	23.4	16.0	7.4	CL
63	23	14	22.3	14.7	7.6	CL
43	42	15	24.7	20.4	4.3	ML
68	19	13	25.9	20.9	5.0	ML
気乾燥試料						
粒度組成(%) S	M	C	液・塑性限界(%) w_L	w_p	I_p	塑性図分類
20	46	34	27.0	15.1	11.9	CL
30	32	38	22.4	15.4	7.0	CL
34	36	30	23.2	15.0	8.2	CL
30	36	34	25.9	18.6	7.3	CL
31	41	28	24.1	14.7	9.4	CL
53	30	17	25.0	23.6	1.4	ML
64	22	14	24.7	21.2	3.5	ML
62	11	17	23.4	24.1	−0	ML
42	36	22	25.8	20.0	5.8	ML
81	10	9	24.5	21.8	2.7	ML
79	11	10	22.7	19.6	3.1	ML
87	7	6	22.0	22.0	0	ML
73	14	13	20.9	17.4	3.5	ML
63	19	18	26.0	21.9	4.1	ML

$I_p=6$上下の土の平均（$I_p=0$～12%）

	S %	M %	C %	w_p %
CL	44.1	32.1	23.8	16.1
ML	65.9	20.1	14.0	21.2
平均値	55.0	26.1	18.9	18.7

注）平均値は生土と気乾燥土の平均。すべて砂用溝切り具併用。

NII-Electronic Library Service

The Japanese Geotechnical Society

であり，粘土分は14%である。気乾燥土では平均的砂分含有率は約50%であり，粘土分は24%であった。砂分については大差がないが，粘土分の差は大きい。

さて，表—1で下段の平均値の塑性限界（w_p=PL）は18.7%である。これは図—14の分布から見てもLL約25%が中心であり，$I_p=6$であるからPLが19%になるのはむしろ当然である。そこでLL試験ができない場合のMLとCLの区分の仕方を，塑性限界が19%以下ならCL試料，19%より大きな土はML試料とすることに決める。しかし，こう決めても厳密にはLL 25%の前後に誤判領域がある。だが，誤判は$I_p=6$の区分線上の近傍に限られ，図—14で誤判を生じた部分はかなり修正されたものになる。試しにこの判定法で表—1の試験結果を調べて見ると気乾燥試料でわずかに1個の誤判が生ずるにとどまる。

なお筆者の30年余りの経験では，液性限界20%付近，またはそれ以下と思われる土の塑性限界試験はできないか，または土ひもはできても，その土のタフネスは非常に弱く，明らかにMLと判断できる土のみであった。LLが20%以下でCLになる土は，日本の地盤土にはないような気がしてならない。上記の修正法は判定法に加えた。

7. CLとMLの簡易判定法の提案

現在は生土で試験する傾向が多いこと。またCLとMLの区分判定に塑性限界と砂分か，粘土分含有率の関係が利用できることが分かった。しかし実用面から見ると砂分を用いる方が，単純明快に区分され，適中率の良い点からも砂分含有率から求める方法を採用した。CLとMLの簡易判定法は図—15に示した。この作成には図—7，9，10，14を特に注目した。また規定の溝切りでLL試験のできない土については6で述べた修正法を加えた。

この判定法は乾燥の程度にさえ注意すれば，気乾燥土にも十分適用できると考えている。なおこの判定法の手順に基づけば，90%以上の適中率は期待できるであろう。

もともとこの判定法は，液・塑性試験が省略されがちな土を主な対象としたものである。利用に当たってはLL 50%未満か否かの判断が問題になるが，その判断に迷うような土はむしろ調査技術を高めるためにも，液・塑性試験を是非実施しておいていただきたいと考えている。

土によっては粒度組成を径0.42 mmふるい通過試料100%に換算する必要があるが，その場合0.42 mm径の加積通過率さえ読みとっておけば，換算はそれほど面倒ではない。この方法の利点は，定量的に分類区分ができる点と，粒度換算することによってすべての無機質な一般粗粒土に適用できる点にある。

8. おわりに

今回，図—7の区分によってCLとMLが，明りょうに区分されることが分かったことは大きな成果であったと思う。

砂分および粘土分含有率と塑性限界値から液性限界50%未満の土のCLとMLを判定する方法

判定は次の手順で判定する。

1) 砂分50%以上含む土は，粘土分が ＜ 10%未満 ⟶ ML / 20%以上 ⟶ CL

2) 砂分50%未満含む土は，粘土分が ＜ 15%未満 ⟶ ML / 40%以上 ⟶ CL

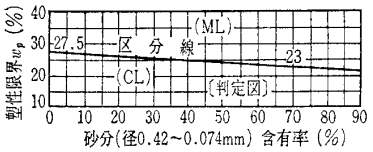
上記1)，2)に適合しない土は，塑性限界試験の値を用いる。

3) 塑性限界のひもがつくれない ⟶ ML(NP)

4) 塑性限界の値と砂分含有率を下図にプロットする。

（a）プロットの位置が区分線上，または線より上 ⟶ ML

（b）プロットの位置が区分線より下 ⟶ CL



（注）この図は原則として径0.42 mmふるい通過試料を対象としている。したがって，0.42mm径の粒径加積通過率が95%以下の土の場合は，通過率100%に換算した砂分，粘土分含有率を用いなければならない。

ただし，JIS規定の溝切り具を用いて液性限界試験ができない場合は上記4)の方法によらず塑性限界値（w_p）で次のように判定する。

砂分の量に関係なく　w_p>19% ⟶ ML / w_p≦19% ⟶ CL

図—15　CLとMLの簡易判定法(案)

コンピューター技術の発達した今日，本来それを利用すべきであるが，この種の調査では地盤土に極めて不均一な土があって，それが原因で異常値を示すことが多い。データー数が膨大になれば異常な試料もそれだけ増え，異常値かどうか見極めがつかなくなることが懸念された。しかし，このような点もコンピューターを用いれば解決されると思われるが，今回のこの調査はデーターをチェックしながら，そのかたわらで収集したものである。

今回の試料には数は少ないが，かなり広範囲の土が含まれており，精度的にも十分利用可能と考えている。日本統一土質分類法は分類段階を数段階に分け，どの段階の分類を用いても良いという便利さがある。しかし，工学的性質と対応させた分類表の利用などを考えれば詳細な分類が必要であり，折角試験しながら簡易分類などで終わっては試験した意義が半減し，その損失は大であろう。

なお液性限界50%以上の土，C'HとMHの土の判別にまで調査を進めたが，かなり複雑化し，いまだ適切な方法を見いだすまでに至っていない。

今回の報告については，北海道土質試験協同組合の佐田頼光専務理事より，新型砂用溝切りを併用した生土での多数のデーターをいただいた。この場を借りてご協力いただいた方々に心から厚くお礼を申し上げます。なお，この発表をご支援下さった当試験組合の高橋賢一理事長，ほか当試験所各位，ならびに基礎地盤コンサルタンツ室町忠彦常務に対し，心から厚く感謝申し上げます。

参考文献

1) 今井重利：土の判別法（その1），土と基礎，Vol. 21, No. 3, pp. 95～100, 1973.
同上（その2），土と基礎，Vol. 21, No. 4, pp. 75～81, 1973.
2) 植下　協：Q&Aコーナー，土と基礎，Vol. 31, No. 12, p. 28, 1983.

（原稿受理　1986. 9. 18）

NII-Electronic Library Service