

## 規程課題(土質試験法)

### シルト質系土(粘性土)における粒度分析試験について

茨城県道路補修事務所 武 田 昭

土の粒度分析中、とくにシルト質系土および粘性土に対する分散において、その団粒化に対する分離の問題はきわめて困難であり、JIS A 1204「内容物を1分間カクハンする」によっては、到底その分離の目的は達せられず、試験結果の土質分類に大きな困惑を生む結果となっている。本稿においては、これら細粒土に対する、カクハン時間の増大にともなう土の粒径加積曲線の変化を比較検討する事によって、その分離の効果について考察したいと考えたわけである。ここで言う土の分離の問題については、一つに、土の物理的団結に対する分散の問題があり、二つに、土の化学的団結、すなわちその綿毛化に処する問題があるが、土の化学的団結以前の処理である物理的団結に対する処理なくしてその分離はあり得ず、主に土の分散工程中カクハン方法とその時間の問題を検討する事による分離の効果の問題を中心に試験結果表とあわせて記述したものである。

### 比重法による粒度分布測定

東洋大学工学部 理博, 工博 芝 亀 吉  
電源開発株式会社 佐 藤 光 春

従来の JIS 規格の細粒土粒度試験方法(比重計法)よりも、すぐれていると思われる新しい細粒土粒度試験方法を理論的に対比しつつ述べたものである。またこの新方法は、実際の操作上也非常に簡単であると思われる。

### 土の粒度試験方法の問題点

京都大学工学部教授 工博 松 尾 新 一 郎

土の粒度試験方法(JIS A 1204)における、分散剤とカクハンについての問題点と、それに対する著者の見解を述べたものである。

### 土の粒度および物理試験に関する JIS の問題点

九州大学工学部助手 松 本 鍊 三

土質試験法に関する JIS の改訂が行なわれるにあたって、土の粒度および物理試験に関する現行 JIS、または JIS 改訂案について、学生実習を指導する立場から、初心者にとって誤解を生じやすいと考えられる点を検討してみた。それに関連して、土質工学会発行の土質試験法の解説およびデーターシートの記載例についても問題点をとりあげた。

### 土試料のジン(迅)速脱水・乾燥方法

京都大学工学部教授 工博 松 尾 新 一 郎

各種土質試験に供される土試料の含水量が多い場合に、合理的に、かつ、できるかぎりジン(迅)速に水分を減少せしめ、試験に適した含水量とすることが望まれる。また、しばしば含水比測定を室内、室外ともにその場で知る必要も生じる。含水比がわからなければ、その他の数値も計算できず、適切な現場管理のための試験とはなりえない。本文はこれらの問題を打開するための一つの提案である。

## 討 論

司会者 東京大学生産技術研究所 三木五三郎

司会者 規程課題の第一日目の討論としまして、これから問題点につきましていろいろなお話を伺いたいわけですが、ただいま調査部の高岡さんからお話がありましたように、討論の内容は、後刻「土と基礎」に発表ができるはずですので、活発なご意見を伺えれば、非常にありがたいと存じます。

さきほど午後の討論を一括して、途中の討論をとばしましてやっていただきましたのは、内容的に、やはり今日の分を全部伺ったほうが討論しやすいのではないかというふうに考えましたので時間をふりかえたわけでございます。あるいはご迷惑をおかけした点があるかと思いますが、おわびしたいと思います。午後の五つの講演に加えまして、できましたら、本日の主要の問題が粒度分析と申しますか、粒度試験のことが非常に問題になったと思いますので、午前の5番目にお話しいただきました多田先生の、火山灰土の粒度分析の問題点、これにつきましても、触れていただいてもいいんじゃないかと思っております。多田先生、こちらにきていただくとありがたいのですが。

多田先生にお見えいただきましたので、これからさっそく討論に移らせていただきたいのですが、その前にちょっと私からお話しさせていただきたいことがございます。それは現在の土質試験法に関します JIS というのが、19 項決まっております。その内の、土の基本的な性質の試験方法というようなものは 15 くらい、比較的早い時期に、すなわち 1950 年、あるいは 53 年というような時期に決めまして、その後改定が行なわれていないわけですね。

したがって、試験法に関しては、実に沢山の問題があるはずですね。土質工学会はこれに対応しまして、原案の起草者ですので、試験法の改定案というものを作る義務もございまして、現在試験法改定委員会というものを作りまして、内容の検討などやっているわけですが、改定を行なうにつかまして、最初から 1 年に一つとか、二つとかというように、改定案を準備するというようなことでは、一通り改定が終わった頃に、最初に戻らなければならないというようなこともあるかということで、現在のところ、実は制度的に JIS を改定することはやっておりません。しかし、それにしましても、すでに 15 年もたったような試験法を、そのままに残しておくことは問題だということで、たまたま土質工学会が編集発行いたしております「土質試験法」という本では、とりあ

えず問題点を変えたほうがよかろうというところだけ、土質工学会の改定案という形で、内容を変えているわけです。そういう状態で、今回幸いに、土質試験法に関するシンポジウムが開かれましたので、この際非常にたくさんのお問題点が、一挙に出てまいりまして、これを契機に JIS の試験法なども、さらに改定されれば、そういう面からだけ考えましても、今回のシンポジウムは、大変効果があるのではないかと期待しているわけです。で、今回はとくに、その中でも主として粒度試験にしばらく議論を進めていただき、そのあとで今日の講演に関連いたします 2, 3 の問題についての討論をお願いしたいと思います。

そこで粒度試験でございますが、現在の土質工学会の案が、在来の JIS の規定と、どこが違っているかということ、最初にちょっと触れさせていただきます。

それは試験法の解説のところにも書いてありますけれども、現在 JIS そのものでは、実は比較的細粒土の粒度試験方法しか規定しておりませんがご存じのように、最近ではかなりあらい材料、たとえば道路の路盤材料とか、そういうものまで粒度試験が行なわれるわけでございますので、そういうあらい材料の、フルイを使う粒度試験、これを同じ粒度試験の中に入れておかないと、現在の JIS のままでは、非常に粒度試験がやりにくいというようなことで、現在の土質工学会の改定案は、現在決まっております JIS に比べますと、そういうあらい目のところの試験方法を実は加えてあるということが一つでございます。

それともう一つは、これはかなり大事なことも申しませんが、土の粒径による名称、区分、それが JIS そのものでは、いわゆる砂分と、シルト分の境が 50  $\mu$  であったものが、現在の土質工学会の改定案では、74  $\mu$  すなわち 200 番のフルイでふるえるところ、そこへかえているわけです。これは A.S.T.M. などでも変わってきているわけですが、たとえば三角座標を使う粒度試験結果による土の名称のつけ方というようなことになると、あるいは微妙な変化が起こるという可能性もあるわけですが、これは世界的な大勢に沿って、わざわざシルト分と砂分の境を、比重試験を必ずやらなければわからないというところへはおかないで、フルイだけでわかるというところまであげている、そういうところが現在の土質工学会の改定案では、大き

く変わっているわけで、その二つを最初にお含みおきいただきたいと思います。

そのほか、実は本日いろいろ問題を提起していただいておりますような、たとえば分散剤の問題でありますとか、あるいは混合時間の問題、混合方法の問題、そういうようなことについては、問題が非常にむずかしいということもございまして、実は触れてないわけでございます。したがって、本日の討論の内容も、主としてそういうところに向いてくるかと思えます。

最初に私から問題の提起をさせていただくといたしますと、いったい粒度試験は、現在どういう目的で行なわれているのか。ただ JIS にそういう規定があるから、粒度試験をしるということで行なわれているのか、あるいはこういう意味があるから行なうのか、そのへんがまず第一の問題ではなからうかと思うわけでございますが、そのへんについていかがでございましょうか。たとえば、本日問題になりますのは、主として細粒土についてのいろいろなご議論がなされているわけでございますけれども、細粒土の粒度試験というものを、いろいろ苦労して行なわれます主な目的は、どこにあるか。そういうことについて講師の方、どなたかお願いできますでしょうか。それでは、火山灰土というのを、ここで話していただいているのは、主として細粒土だと思いますので、多田先生。

多田 敦（東京大学）やはり分類というようなことで使う場合には、その土の分類から一般の物理性が予想できる場合には、意味があると思うんですけども、単に分類のための粒度試験になる場合には、やはりそこに物理性、あるいは工学性との関連ができるかできないかということを検討する必要があると思えます。で、火山灰土のような場合には、さきほど申しましたように、構造的なような、別の要因があいだに入ってきてしますので、幅ができてしまうというようなことになるんじゃないかと思えます。

司会者 武田さん、現場におられる立場で、粒度試験をやられる目的は主としてどういうところにおいておられるのか、そういうことをお話していただきたいと思えます。

武田 昭（茨木県）粒度分析の試験を、そのままいわゆる施工上の問題と直結いたしまして、結果の判定という形ではなしに、私の茨木県では、いわゆる茨木県内の路床土というものが、県内にどのように分布しているかということ、まず一番先に取りあげたわけでございます。いわゆる県内の主要幹線を主体といたしまして、県内くまなく約 400 箇所くらいを選び過去 4 年間にわたりまして、路床土の分析結果を添付してきたわけでございます。そういたしますと、たとえば茨木県の場合には、

県北方面ならびにいわゆる海岸沿線、こういう方面は、砂または砂質ローム系統として表わし、しかも水戸を中心といたしまして、県北、それから海岸沿線を除いた個所では、いわゆる関東ロームといいたししょうか、分析の分類上ではシルト質ロームというものが中心になった。また、ちょうど水戸と県北の中心地である場所では、粘土が比較的多く分布されている、こういうような結果が出たわけです。そういう意味で、直接施工上の問題、たとえば道路新設時とか、改良時のいろいろの問題との関連性において、粒度分析をしたということではなしに、県内の粒土分布の状況というものが、どういうものであるかということ、はあくしたいという意味から、この粒度分析に力を入れたわけでございます。

ここでひとつ問題になりますことは、現在の分類の方式が 10 種類という非常に細かい分割になっている。これは、実際に分類を毎日毎日といいたししょうか、2年3年やっておりますけれども、たとえば砂質系とか、粘土である場合には、ある程度肉眼で十分わかりますけれども、これがいわゆる  $f$  とか  $e$ （注 JIS 三角座標分類の記号）とか、三角座標分類の中での中核的なものになると、肉眼でなかなか判定しにくい。ですから現場のものが、これはどういう土だという判定が、肉眼でなかなかできないというところに、非常に問題がある。それで、その意味では土の粒度分析試験法の区分の仕方、これをもう少し大ざっぱといいたししょうか、要するに、いままでは 10 種類というようなもので、土質試験法には示されておりますけれども、これをなにか砂質系と粘土系とシルト質系と、こういうような形で、せいぜい 4 種類くらいに分けていただくと、現場担当者の目から見れば、いわゆる土質柱状図作成上に、きわめて便利である。こういうように考えております。

司会者 どうもありがとうございました。いまのことに関連いたしまして、結局、粒度試験を、なぜ行なうかということなんですが、一般の方で討論をいただくとありがたいと思えますが、どなたかがいかがでしょうか。

島村睦昭（愛知用水公団）とくに実際面についてのことで提起したいのですが、設計、施工の面で、固結シルト、風化岩などを盛土用土とする場合、実際の施工においては、タンピングローラー、あるいはシープスフートローラーの通過による粉碎以上には細粒化しないのに、JIS A 1204 に規定するように、人工的に完全細化して粒度試験あるいは力学試験を行なって意味があるかどうか、非常に疑問に思うわけです。そういう点をひとつ松尾先生にご回答願いたいと思えます。

松尾新一郎（京都大学）さきほど三木先生がご提案なさいました問題点と関連して、いまのご質問、ご討議の方のことについても申し述べたいと思えます。だいたい

粒度分析が、今日のような姿になった歴史的なきさつは、まず農業土壌の研究者が、土の粒度を勉強しなければならんということを、18世紀のはじめだと思いますが考えついたんです。その理由は、植物が大きくなるのは、土の中の非常に小さい粘土分とか、あるいはさらに小さいコロイド分を、植物の根が吸収して、それによって大きくなっていくんだ。だから土の中にある粒子の大きい粒、小さい粒の混じり具合がその植物の生育に、大きい関係がある。これがわかりさえすれば、この土地には何を作ったら一番いいというようなことも、自然わかってくるだろうというふうな考えであったわけです。

したがって、当時の農業土壌学者の、最大の関心事は、粒度分析をいかに的確にやろうかということでしたが、フルイ分けでは、とうてい粘土分と、シルト、コロイドの分析ができません。そこである程度行きづまっていたわけですが、ストークスの法則が別の面で見いだされて、あるいはその後ストークス、オーゼンというような方式が見いだされて、いわゆる流体の中を物体が落下して等速になったときにおける粒子の形状と比重と速度の関係というものがみつかった。これを使えばいけるんだということで、粒度分析が、進展したわけです。

そこで扱い方としては、二つの系統に分かれまして、その一つは比重計法なんか含まれております、懸濁液をカクハンしておいておく、いわゆる静置法ですね。流体はじっとして、粒子が落ちてくるという方法をやったわけです。で、もう一つの方は、粒子はそこにおいて下から水をどんどん速度をかえてあげてやって、はじめはゆるい速度で、小さい粒を追い出す。だんだん速度を速くして行って、大きい粒を追い出していくトウタ（淘汰）法です。

粒度分析がある程度できてきて、さてここには微細粒子がたくさんあるから、作物を作ればできるであろうと思って、作ってみたらできなかつた。一方、そういう考えからいうと、割合作物が生育しにくい土地からも、たまには作物がよく生育することができるということがわかりました。これは、1800年代の終わりです。そこでいろいろ考えたら、結局植物が鉱物の微細粒子を食うのではなくして、また別のファクターがあるということが、いろいろと次のテーマとして発達してきて、その結果粒子の表面に付いている吸着面が影響しているらしいということを見いだした。そこで次のテーマとしては、吸着面のなにが植物と一番大きい関係かというテーマになったわけですが、そこであれやこれや、いろんなことを実験されまして、結局、窒素とリン酸とカリの三つが植物の生育に大事だと、これをいまでも肥料の三要素と呼んでいるわけですが、こういふことで、農業土壌学者のい

うところの粒度分析の研究は、一応目標を達したわけですね。その後土質工学会で農学者の苦勞の結果を利用しているわけですね、比重計法も、ミシガンの大学のブリュータスという人が、いままでの方法よりも部分的に改良いたしましてそれを早くやりたいというんで、カクハンなんかを一分でやるんだということで、さきほどいいましたようにミルクセーキの機械を買ってきてカクハンをやりに出して、今日に至っているわけなんです。

そこでいま司会者ならびに、このご討議の方からお話がありました、なぜわれわれが粒度分析をするんだということ。これはもちろん、農業土壌とか、農業利用者と違った観点にあるわけで、そこで私、ひとつ思いますのに、こういうことを皆さんと一緒に考えたらどうかと思うんです。

私どもは、たまに現場で粘土が出て困ってるんだから見てくれというような機会がありまして行ってみますと、どうも粘土は粘土らしいけれども、シルトだというようなこともあるわけですね、現場ではしょっちゅうシルトと粘土の扱いということで困っておられるわけです。そういうように長年土木に従事したわれわれでも、しょっちゅう、さきほども話がありましたように、シルトと粘土といくつもあつたら困るから、10種類くらいに分けてくれないといつまでたっても覚えんじやないかという議論、なるほどもっともなんです。そういうように長年、土を専門に手がけておいても間違いそうな土がある。それにもかかわらず、外観その他で似たものを5 $\mu$ を境といたしまして、粘土分、シルト分とか、コロイド分、砂分に分けるということでありまして、私ども小学校時代に使った粘土というのは、いわゆる20%か25%の粘土分を含んでいて、あと75%程度は、シルトとか砂分であるわけで、そうでなかったら陰干したらひびが入って、最後に仕上げができません。そういう意味の粘性としての粘土ではなしに、粘土分のお話をいたしますと、見た目では、なかなか見分けのつきにくいものを、あえて農業土壌の学者から引き継がれた習慣として、われわれは、5 $\mu$ 、国によっては2 $\mu$ を採用しておりますが、それを境としてシルトと粘土とを区分しているわけです。

そこで、しからばその中身はどうかといいますと、分析されたシルト分だけ集めますと、非常にサラサラしておりまして、水を含んでも粘着力というのは、ごくわずか、いわゆる見かけの粘着力といいますか、毛細管によるちょっとした粘着力であつて、たいした粘着力は発生いたしません。一方、粘土分ばかりですと、ご承知のように、もちろんどろどろになってしまいます。

そこでわれわれ土木工事において、この区別のつけにくい粘土分とシルト分が、どっちがどのくらいであるだ

ろうかというようなことは、結局シルト分が多ければ、これは砂のような扱いをすればいいんだということ、もっと話を先に引き伸ばしますと、われわれは、割合、砂と、粘土の区別は見た目でも、性質としてもよくわかっているはずであります。あいのこが、一番わかりにくいんですが、そのあいのこのわかりにくい原因は、シルトと粘土分が、いいかげんに混じっていて、区別がつかないことに原因があり、そこでいま他の部分も進歩しておりますけれども、粒度分析に期待されているのは、シルト分がどのくらいあり、粘土分がどのくらいかということであろうと思います。したがって、この土が砂のような性質として扱ったほうが、結局、最終的に得なのか、いわゆるほんとの純粋の粘土のような形で扱ったのがいいのかという目やすを与えるためにあると、こういうふうに考えたらいかがかと思うわけでありまして、そのことについてはご出席の皆さんその他、いろいろ議論がおりますと思いますが、一応そういうように、シルト分、粘土分の量を調べるんだから、ついでに砂分も調べようということ、それだけ調べたらいいんですけれども、手間がかかるついでに粒度加積曲線という形でやろうと、そのほうがマテリアル選択その他のときに、ある幅をもって、一応この幅のものなら、一般的に相当だとか何とかいえるというふうなことであろうかと思うわけですね。しかし一番根本の思想は、その土のなかでシルト分が主力を占めるか、粘土分が主であるかというようなことの勢力分布を調べてるんだらうと思うわけでございます。回答になったかどうか知りませんが、私の意見を申しあげました。

**司会者** どうもありがとうございます。実は私は松尾先生のご意見とは、若干違う意見をもっているんですが、私から申しあげますと、またなんですから、どなたか。

**島村** (愛知用水公団) さきほど、ちょっと私、質問のときに不足してしまっただんですが。粒度試験なり、それに関連しまして、比較試験をやりまして、出たものを設計課のほうに依頼します。そういった場合に、粒度試験は、細分化したものであるのか、それとも現場のものであるのかによって設計の面でずいぶん違ったものになる。むしろローラーの通過によって砕かれた状態でテストしたほうが、妥当じゃないかと私は、こういうふうに質問したわけなんです。

**松尾** (京都大学) いまおっしゃっております小さくするというのは、それは分散してという話ですか。

**司会者** 結局こういうことではないですか。土取り場でとった土と、土取り場から施工された場所にもって行って、施工されたあとでは土が違ってしまおうと。

**島村** (愛知用水公団) 砂のように、完全にサラサラし

たものであれば問題ないんですが、固結したものを細粒化して使う試料は、たいして意味がないんじゃないか、現場で使われる状態、ローラーの通過によって土が砕かれた程度で試験するのが妥当じゃないかと。

**松尾** (京都大学) それは私、粒度分析の話だと思っっているんですけども、どうなんですか。粒度分析についてもそのことをおっしゃっているんですか。

**島村** (愛知用水公団) そうです。

**松尾** (京都大学) そうすると、おっしゃる意味の現場に使っている状態において、粒度分析をしようというのはどういうことですかね。

**島村** (愛知用水公団) 要するに小さくして粒度分析なり、あるいはそれをセン断なりその他やりましても、実際現場の施工におきましては、固結した、あるいは10時間程度は細分化しないわけですね。施工することが困難なわけで、タンクローラーなんか細分化された状態で施工するというわけですね。そういう状態なものですから、はたして小さくして設計して意味があるかどうか。

**松尾** (京都大学) それはさき申しましたように、粒度試験というのはシルト分とか粘土分がどの程度あるかということを見るのが主眼であると、土の基本的な性質といいますが、それをみるのが主体であって、それをいきなり1対1で現場に対応させることはむずかしからうと、そういうことをさきほど申しあげたんですが、それじゃ逆にお伺いしますけれども、現場で粘土のように思われた土を、試験室へ送って砂のような試験結果が出たことがありますか、あるいはその逆の結果、やはり砂は現場でどう扱ったって、あくまでも砂のような性質なんでしょう。砂の場合は。それから粘土の場合は。だからあとは少々分類で変わったような性質を示すということは、粒度分析が引き受けることじゃなしに、それをまたいろいろ別のセン断試験とか、いろいろな試験をして、主なる性質をモディファイして使うための基礎のデータだと、そう考えたらどうかと思うんですがね。そういうことで、二通りの粒度曲線を書いているわけです。

**司会者** 私、実は提案しましたことと、いまご討論のことと、ちょっとずれてしまったような感じで残念なんです。いわゆる土質試験のほかに、粒度試験というものがあって、それをどういう目的で使われるのか、そういうことを端的にご議論いただければ、ありがたい、そういうことでございます。その線に沿ってどなたか。

**東山 勇** (山形大学) 実はいま、三木先生のほうから、その線に沿ってというお話でしたけれども、私、実はちょっといまの松尾先生と、愛知用水公団の方の議論というのは、非常に粒度分析の本質に触れる問題だと思えますので、そのことについて、ちょっと発言させていただきたいんですけどもいかがでしょうか。

司会者 どうぞ。短くお願いします。

東山（山形大学）実は、現場にとって、非常に大事な問題だと思うんですけども、本来粒度という考え方は、粘土とシルトと砂という、この三つに分けていることに問題があると思うんです。砂も粘土もコロイド現象として説明できるもので、どちらも物理的性質を持つわけですけども、シルトというのは、別にそういうものじゃなしに、粘土分が集まってアグリゲートをつくっているものですから、これは分散剤とか、あるいは分散の仕方、あるいは力学的な力の加え方によってどうにでも分解するわけですね。しかもその結合してる力というのは、たとえばさきほど話が出ましたけれども、風乾なんかいたしますと、せっかく生のときに、よく分散してる土があったとしても風乾という過程で、泥の構造が、すっかり変わってしまい、結合のようなものが出てくるわけですね。そうしますと、現場でたとえば大きな力を加えてやっていきますと、そういう力で簡単にこわれるわけです。さきほど武田先生の説明のなかで、たとえばふるい残ったやつを、手でちょっとこすってみると、ぼろぼろこわれるというようなこと、シルトというものは、そういうふうに力を加えれば、加えた力によってこわれるわけですから、これは全く泥の物理的性質とは違って、工学上の問題のわけですね。むしろそうなってくると、いまのような粒度分析というのは、ただそういう規定があるから、そういうものを出してるだけで、そういうもので、たとえばシルトというものが出てきたとき、それがどのような力によってこわれていくかということこそ、非常に現場にとっては重要じゃないかと思うんです。このへんで粒度のあり方というのは、もう一度本質的に検討されるべきではないかと思はうんです。

司会者 どうもありがとうございます。

久野悟郎（中央大学）ただいま三木先生のご提案に關しまして、ひとこといわせていただきます。細粒土分析たとえば今日問題になっておりますようなことに関しまして、主として道路関係の土工におきましては、ほとんど無意味ではなからうかと思っております。と申しますのは、さきほど武田さんから、茨木県のお話を承っておりますが、私もおかねがねその業績を拝見しておりますが、たまたま JIS A 1204 の試験法がございますので、そういったものをお使いになったのではないかと、失礼ですが、そう思っております。と申しますのは、たまたま武田さんのご発表で、74 $\mu$  のフルイ以下の部分で、非常に不連続な粒径加積曲線が出てきて、それに非常に苦しんでいらっしゃるように拝見いたします。道路土工におきましての細粒土について、74 $\mu$  以下のものに、かりに普通の分類法では、ファイネスと呼んでおりますが、いわゆる細粒土分ということでかたづけまして、あ

とコンシステンシー、その他によって分類すれば、非常に能率があがりますし、それでほとんどの場合十分ではないかと思っております。

したがいまして、分散が非常にむずかしいということ、それから時間もかかるということから考えますと、実用上は細粒土分析というものは、あまり意味がないんじゃないかと思っております。

司会者 どうもありがとうございます。限られた時間でございまして、このへんでちょっと私の意見を申させていただきますと思うんですが、いま中央大学の久野先生がいわれましたけれども、土を分類していきまますというような目的から申しますと、粒度分析の果す役割といいますのは、せいぜいいまの 74 $\mu$  でふるって、どのくらい残るかということまででないかというのが、実は私もそういう意見でございまして。それで、それを通りましたものについて、これは最初にこういうことを申しあげていいのかどうかかわからないんですが、非常に問題点が多い、そういうところにつきまして、いろいろなことをいたしまして、シルト分がどのくらい、粘土分がどのくらい、粒径のほうで問題を、さらに困難に複雑にしていくということは、どうも分類という立場からはうまくないんじゃないかと、私自身思っております。で、JIS のことに戻りますけれども、JIS では、実は粒径加積曲線を書けということは書いてあるわけがございますけれども、その結果をよく使われております、土質工学会のデータシートにもございますが、三角座標の、いわゆる分類をしるということは、なにも書いてないわけがございます。で三角座標の分類を、現在あれのなかにプロットされまして、それがどこに落ちるかということが、どういう意味があるかということについては、これはかなり問題があるのではないかと。むしろそういうことを離れて、最近の土の分類というのは、だいたい 74 $\mu$  フルイを通るパーセンテージで粗粒分と細粒分とに大分けをいたしまして、粗粒分については、これは粒度ということも非常に問題があるけれども、細粒分については、別の観点からのいろいろな試験ということが大事じゃないか、そんなように私自身は思っているわけがございますが、時間の関係で先に進ませてもらいたいと思いません。

それで、そういうことはございますけれども、とにかく同じ 74 $\mu$  でふるうといたしましても、たとえば土が違ふ、あるいは資料の準備の仕方が違ふ、そういうことになりましたと、その境すら、非常にあやしくなってくることもあり得るかと思はいます。で、さらにもっと細かいところになりますと、さきほど来、いろいろお話がございましたように、問題は、また複雑になるわけがございますが、たとえば講師の方がおられますけれども、どう

いう土が出てきたときに、どういふ試験方法を利用したらいのかということについて、問題は提起されたわけでございますけれども、たとえば火山灰土といわれますけれども、それではそういう土を火山灰土と称して、火山灰土に適当な試験方法をとれといわれるのか、そのへんについてご見解を伺えればありがたいと思います。どなたか……。

たとえば純地質学的に、これは火山灰土という立場から、こういう土があればこういう方法をとれといわれるのか、あるいは何かそれをしないで、土質工学会にこういうような指標、たとえば現在 JIS でもって分散剤の使い分けは、塑性指数というようなものでやっておりますが、それにかわるようなものを、なにかおもちかどうか。どなたでもけっこうですが、お話しいただけますか。あるいはとにかく、いろいろな方法で試験をやってみたら、そのたびに粒径加積曲線が違ふんじゃないか、あるいはフルイ分析をした粒径加積曲線と水分析の結果とが違ふんじゃないかと、そういうときには問題をどういふふうにかえればいいんでしょうか。

多田（東京大学）私はこのように考えるんですが、結局火山灰と申しまして、だいたい地質学的にみれば、その特徴がいくつかに分けられ、似てきて、それが当然工学で、あるいは物理性に関係してくると思います。たとえば含水量などの問題をみますときには、その粘土鉱物がなんであるかというようなことによつて、だいぶ特徴が違ってきます。そして風乾の影響ですとか、なにかをみますときにも、粘土鉱物がなんであるかということで、かなり差がはつきり出てきますので、松尾先生がおっしゃいましたように、土質学的な面で見るといふのも一つの手だと思いますが、またそれが反映してきまして水分量の変化ですとか、つまり PF 水量などをとってみますと、かなりそういう性質がはつきり出てくるように感じます。

司会者 どうもありがとうございました。ほかに…。非常にこれはむずかしい問題で、現在多くの方がご研究なさっているかと思いますが、いまのようなことに関連して、どなたかどうぞ。

東山（山形大学）火山灰土というのは、日本でいろいろ分布している関係で問題になるわけでございますけれども、実際にわれわれがこういう力学上の施工上の問題で、問題になるというのは、火山灰土といつても、いわゆるアロフェンの性質、そういうボーゲンシユル的な性質をもてるアロフェンに問題があるんで、そのアロフェンというのは、力学的な力によつて、簡単に自由化して水を放出するといふところに問題があるわけです。したがつて、もっともそういう粘土鉱物的な、そういう要素を分類のなかに入れてくる必要があるんじゃないかと思

うんです。たとえば今朝ほどのご説明にもありましたけれども、たとえば宝永火山レキのような、同じ火山のものであつても、レキであればこれはぜんぜん問題ないわけですね。それであつて問題になるのは、そういうアロフェンをたくさんもっているもの、つまり H 型の粘土鉱物ですね、たとえばモンモリロナイトのようなもの。そうすると、たとえば八郎瀉のヘドロとかあちらこちらのヘドロとか、そういうところで問題になるような、そういう H 型の、とくにモンモリロナイトとか、あるいはナトリウムのモンモリロナイトとか、そういうものが一番施工上われわれを苦しめるわけですから、そういったものを除外すれば、あとのカオリン系の H 型のもはたいしたことはないわけですから、そういう粘土鉱物的な分類を入れれば、そういうものをもう少し地質学者とか、いろいろ鉱物学者の手を借りて、どうせ日本というのは狭い国ですから、さつとそういう分類図をつくつてしまえば、あとはわれわれみずからそういう実験をしなくても、自分の問題にしてこの地域は、だいたい 1:1 型の鉱物のある地域だとか、あるいは 2:1 型の粘土鉱物のある地域だということを知つていけば、それで十分じゃないかと思うんです。で、そのへんに私は、非常に今後の発展の可能性があるんじゃないかと思うんですけれども。

司会者 私が伺いたいのは、問題の由来はそういうことかと思うんですけれども、実際に現場におられる方が、ある地域に出あう。そういたしますと、われわれがその試験方法というものを、現在 JIS というような方法であることを知つてるわけですが、どの試験方法をまず最初にやれば、それに適応したうまいといひますか、適正な土質試験ができるのかということを現在の試験方法のなかで求めるとすれば、かなり困難かと思いますが、じゃあそれをどうすればいいかということについて、これは粒度試験がその一つになるわけでございますけれども、いきなり粒度試験が入つてこないで、そのまゝになにかいるんじゃないかということですね。そんなことにもなつてくるんじゃないかという気がしてゐるわけでございます。そのうえで、さきほど言われましたように、A1 型だったら、こういう試験をしなさい、B2 だったらこういう試験をなさい、こういうようなことが出てくるのがいいんだと思うんですけれども、そのへんが、非常に残念ながら、現在のわれわれの土質工学試験法としては欠けてるんじゃないか。その際に非常にむずかしい試験を、最初からやるということには、それは現場ということを考えますと、かなり困難ですね。そのへんのことが私としては問題だと思つてございまして。これは今日だけではございまして、これから、たとえば締固め試験とか、いろいろなことが出てまいりますと、

当然その話が出てくると思いますが、なにかこういうことに関連いたしまして、いまお伺いするようなことはございませんでしょうか。

村山 昇（北陸農政局）粒度試験について、私、現在設計課のほうで、仕事をしておりますけれども、以前現場におりました経験から思いますには、たとえば建設機械のブルドーザーなんかの排土板とか、あるいはサンドポンプ、トラクターとか、そういった建設機械の摩耗という場合には、掘削砂とか、干拓地の掘削地では、やはりある程度のビルドをしなければならぬ。そういう県によりまして、粒径による摩耗度を示したようなものがあるものですから、そういった場合、粒度を知っておかなければならぬ。それからポンプ船で、ああいう干拓地のヘドロなんかで客土するといった場合、さきほどこれははっきりヘドロというのはないらしいんですけども、果してどの程度のものがヘドロなのか、あるいはポンプ船で吹いた場合に、細かい粒子のものが水と一緒に流れてしまう、歩どまりなんかを調べる場合にも、粒度を調べておかなければならぬ。そういった観点からして、従来どおり粒度試験というのは、やはり必要性があり、またそういった細かい粒度部分の水に対する浮遊性といいますか、そういったものを粒度試験になにかつながらができれば幸いだと思っているんです。

司会者 どうもありがとうございました。そのほかに……………。

中塩和彦（アジア開発）さきほど三木先生は、いま粒度試験では  $74 \mu$  付近を境として、粗粒土と細粒土で区別するくらいでいいんじゃないかというふうなことをおっしゃいましたけど、私が考えますのは、むしろこれからとくにコンシステンシーを中心としたような形で、粗粒土の分析が盛んになるようでしたら、なおそれと相まって細粒土のむずかしいんですけど、正確な粒度分布というふうなものが、むしろ  $0.01$  を過ぎるくらいのところまで、正確な粒径加積曲線が得られるような方向に、研究発展していくのがほんとうじゃないかと思うわけです。

それから、さきほど粒度試験のカクハン装置のミキサーのことについて、ちょっとお話があったんですけど、実際問題としてミキサーの回転数、もしくは回転と翼の形そういうふうなもので土粒子が破壊されるような現象が見られるかどうか、そういうふうなことがあったらお教え願いたいと思うんですけれども。

松尾（京都大学）いまカクハンによって土粒子が破壊されることがあるとか、ないとか、そういったことについてどうかというお話でございましたが、私、さきほどちょっと申しましたように、昔粒度分析に使うサンプルを分散させるためには分散剤を使いますし、なにかどうせ

物理的に振トウを機械的に与えるわけですから、昔はカメ（瓶）そのものにフタをしまして、4時間とか、一昼夜とかゆさぶらしておいたわけですね。液全体をゆさぶって、いわゆる振トウというんですか、振トウしておいたわけですね。ところがそれでは時間がかかるというのでカクハンということでやったんですが、明らかにやはり翼で粒がかけると思います。ところがカクハンの程度が少なければ、個々の粒を引き離すことができずに小さい粒がいくつか寄って、大きい粒のような形で、粒度分析結果にあらわれてくる。といて、またある程度カクハンをやけいやりますと、分散してなおかつ一個のやつを割ってしまつて、小さいものがよけいたくさんあるように出てくるというようなことで、不都合を生ずるわけですけども、私、講演のときにも少し申しましたように、最終的に理想的に分散された土の状態ということを決めるきめてが、いまないんです。だから検査する方法はないわけですね。だから今日の午後のトップの講演も、粗粒部分と細粒部分との粒径加積曲線を考えてみて、合うまでずっと高めていって、合うところが適当な分散だろうとありましたけれども、これは変な皮肉ないい方をすれば、小さいのは、そのまま分散せずに残っていて、大きいものはどんどん小さく割られていって、たまたま結果として粒径加積曲線だけができたのかもしれないんです。そうでないと思いますけれども、そういう可能性ももちろんあるわけですね、だからこわれることは必ずあると思います。ただ不幸にして理想的な分散状態であるということをチェックする手段がないということです。

司会者 どうもありがとうございました。そういうことに関しましては、非常に問題が多いと思うんですが、時間の関係もございますので、最後に粒度試験に関して、一つだけご意見をお伺いしたいんですが、さきほど申しましたように、土質工学会の改定案では、砂分とシルト分の境  $74 \mu$  にかえてございます。これにつきましては、実はあまりおこごとをいただいていないんですが、皆さんご承知のうえでおこごとをいただかないのか、あるいはそうなればけしからんといわれるのか、そのへんいかがでしょうか。

東山（山形大学）その  $74 \mu$  にしたという根拠は、どういうことからでしょうか。

司会者 それは私の考えでは非常に簡単ですよ。

結局粒度分析をやっております時に、その操作の簡単さから言って、フルイ分析が一番簡単だ。そうすると実用上、200 番フルイまでは、まず使えるであろう。ところがシルトと粘土と砂分の境を  $50 \mu$  にしますと、これはフルイ分析だけではできない。必ず水分析をやらなければならない、その差だと思えますね。実際にアメリカなどがそうですけども、昔は道路屋さんも  $50 \mu$  とい

うのがあったんですけども、最近では 74 $\mu$  というところが常識になってきているということもあると思います。

東山（山形大学）そうしますと、現在の方法に比べてフルイのところのできるということは非常に合理的だと思いのですけども、でもそれだからといって、なおシルトの問題は解決されるとは思わないんです。たとえば、ふるい落とす時に、手でこすればフルイを通してしまふ、こすらなければ通らないと、その時に、これは通していいものか悪いものか、そういうところが、実は先ほど言いましたようにシルトというのは力学的な力によってこわれる粒径をもってる宿命にあるわけですから、問題点は今後とも残ると思うんですけども。

司会者 それはもう当然ですね。その点に関しては、一応試験法で、いわゆる試料の準備というものは、一定の方法は決めているわけですね。

友沢好規（大阪土質試験所）今ちょっと三木先生の趣旨に沿わないところもあると思うのですが、三角座標の分類の歴史的な背景といますか、どうしてああいうふうに分かれたのかと、もう一つ粘土とシルトと砂の間はわかるのですが、砂とレキとの境目の 2mm というのは、どういうふうな歴史的な背景があって決まったものか、こういうことについて、もし伺いできたらと思うのですが、どなたでもけっこうなんですけれども。

司会者 どなたか……。2mm ですね。

友沢（大阪土質試験所）ええ、それと三角座標の分類の仕方ですね。適当に何か線を引っぱったわけじゃないんでしょう。

司会者 それは結局、いろんな三角座標の種類があります。日本でよく使われているのは、たまたま現在土質工学会のデータシートに書いてあるのが、これはアメリカのパブリックロードか何かのあれだと思んですが、しかしこれだけじゃなくて、アメリカでは州によっては、いろんなところにかけてに線を引いたのがありますし、別にどうということはないと思うのですが、結局 1930 年代のアメリカの道路屋さんが、こういうふうに分けて、それと路床土とのいろいろな性質との関連を考えた時に、こういう分け方がよかろうということだと、私は想像しておりますけれどもね。2mm につきましては、私はよく知らないんですが、これはやはり土をやる方で非常に意見の差がありまして、たとえば港湾の方ですと 2mm 以上のものなんかは土じゃないといわれるかもしれませんし、道路屋さんですと、2mm 以上が土じゃないことはない、もっとうんと大きなものから玉石、レキくらいから土だといわれるでしょうし、あまり意味はないように私は思うんですがね。ただ、三角座標を書く時の便宜上、2mm 以上はふるってしまった

残りを、これに書いているということくらいの意味しかないんじゃないですかね。

松尾（京都大学）今のお話ですが、土の 2mm というのは、土の勉強をやりました農学者が、昔はやはりスキ、クワですから、2mm ならスキ、クワでよかった、それ以上大きくなれば、これはちょっと手におえなかったというようなことで、2mm を分化した。それがそのまま条件に入ってきた。それからポルトランドセメント、コンクリートですね。つまり鉄筋コンクリートなり、いわゆるコンクリートというのは、土木屋だけが作ったものです。ここでは、ご承知のとおり、砂とレキの境を 5mm にしておりますけれども、これも、やっぱり 2mm じゃ、あまり細かすぎて向こうでもやっぱりスコップで練る場合ですから、そうなってくると、砂の 2mm を境にしたんじゃ、レキと砂の間の区別がつかんから、やっぱり 5mm ということで、実用上の重きを占めて、最初は決めた。しかし土の場合には不幸にして農業土壌の人が主力を占めてきたと、こういうふうに思うわけですが、どうですか。これは空想ですから(笑)。

友沢（大阪土質試験所）神話を聞かせていただきました、ありがとうございます(笑)。

司会者 どうも、いろいろありがとうございます。それでは、実は今日のご議論のもう一つに粒度試験方法そのものについてのご提案があるわけですが、とにかく現在のいろいろな hydrometer method というのは、粒度試験を非常に広めた功績があるかと思いますが、あえてそれ以上の新しい方法を提案されたご趣旨は何かあるのでしょうか。それと、昔から、たとえばよく似た考え方も、あるいはあるかと思うのですが、水中にハカリをおいておき、そこにたまるものを連続的にはかるという方法ですね、そういうものとの関連。

佐藤光春（電源開発）最近礫子とか高砂とか、海岸付近に火力発電所を作り出してありますが、その泥はシルト部分が非常に多い。その粒度試験をやっているわけですけど、その粒度試験方法を JIS によってやりますと、非常にめんどろですし、非常に誤差が多いんじゃないか、またそれをきっかけとしまして、そのまま入れっぱなしにしておいて測れないものかと、そういう考え方から出発しまして、そのご報告となったわけでありまして、実際上これをどういうふうにやっていくかということは今後の研究を待たなきゃならないと思います。

司会者 先ほど、ちょっと申しあげましたが、たとえばオーゼンという人の自動ハカリを用いる沈殿法というものがあるわけですが、それとの関連はいかがですか。

佐藤（電源開発）それはちょっと調べておりませんから。

司会者 ビーカーの中に受皿を入れておくわけでは

ね。そしてそこにとにかく沈殿してきた重さを、やはり同じように自動バカリで測っていく。

佐藤（電源開発）それは土質試験の解説のところで読みましたけれども、その方法に対する批判は論文を読んでおりませんからできません。

司会者 またご研究いただければありがたいと思います。

竹中準之介（大阪市立大学）先ほどのご質問の 2mm の件ですが、はっきりした根拠がありますので、少しつけ加えておきたいと思います。2mm のレキと砂と分けましたのは、19 世紀の終わり頃ですか、ペーパーのソイルヒジックスに詳しくそのいきさつが書いてありまして、この時主として鉱物学者の間で、粘土とシルトの境、それから砂とレキとの境、これが盛んに論議されまして、そして粘土とシルトの境の方が、これは私がセミナーの「滞積粘土層の成因とその過程」に詳しく書いておきましたので、ここでは省略しますが、砂とレキの場合は、レキというのは岩石からできているものであって、それから砂というものは、鉱物からできている。統計的にみますと、多くの岩石に、構成している鉱物質が、大体破壊されて、細かく分離しますと、2mm くらいのもになり、そういう統計的な資料から 2mm 以下を砂とし、それから 2mm 以上をレキとする。それが工学的にはどういう意味があるかと言いますと、レキの場合には比較的丸い形をしている。ところが砂は石英と長石が大部分ですから、やや角ばった形をしていて、それが土の摩擦角とか、そういうものに関連してくるから、これを岩石と鉱物、ならびに形という意味から、2mm がいいだろう。そういうふうに最初決まったように、はっきり書いてありますので、つけ加えておきたいと思います。

司会者 どうもありがとうございました。それでは、いよいよ時間もありませんので、あと実は今日お話いただきました他の講師の方にもご発言いただきたいわけですが、たとえば松本先生には、大変ごていねいな、現在の土質試験法、あるいはデータシートに関するご批判をいただきました。われわれ編集した立場としまして、ご指摘のような、いろいろ不備な点がありますことをおわびしなければなりませんし、またこういうふうに詳しくご批判をいただくことを、非常にありがたく思うわけです。これを機会に土質工学会で出しております「土質試験法」あるいは「土質調査法」もそうですけれども、そういうことに関しまして、率直な、あるいは活発なご意見をいただければ非常にありがたいし、学会会員の皆さんのためにも、非常にありがたいことではないかと思うわけです。こういう試験法に関しまして、松本先生、全般的に、ご感想、どういうふうにしていったらいい

か、これの改定といたしますか、何かありましたら。手続的にどのようなことをしてやったらうまくいくか、結局私は、先ほどいわれたまじょうに東京で作っていただく方もそうなのですが、学生さんに実験を指導される方は、非常に神経質に、やはりいろいろみていただく。われわれのように、あんまりそういうことをしなくなりまして、実はどうも不勉強で申しわけないんですが、何かそれを組織的にうまく生かす方法でもありませんかどうですか。

松尾（京都大学）やっぱり委員会か何かで、あんまり一度にやりますとしんどいから、2回、3回アンケートをとりまして、いままでもとっておられましたけれど、そういうことで問題点をしぼって、回答はそんなにないかもしらんですけれども、吸収されて編集されたいと思います。

司会者 そうでしょうね。それも一つのご意見。やはりなかなかアンケートという形では、皆さんお気づきになってることも聞かせていただけないことも多いわけなのですが、そういうことに関して、何か会員一般の方のご意見がございましたら伺っておきたいと思ひます。で、これは今日だけじゃありません。明日からも、また現在の JIS で決まっておりますことに関しての、いろいろご議論もありますので、そういうことも生かして、試験法を今後改定する。そういうことに生かしたいと思ひます。

岩永清蔵（大阪土質試験所）松尾先生など、非常に含水比の早期測定などを述べておられますが、これに対して JIS にうたってある粒度試験の初期の方で試料は気乾状態、あるいは風乾というような状態で調整をした試料において行なうというようなことですが、これに対して力学的な試験に対しては、乾燥状態ということはどううたっていない。あるいはそれともなう力学的な試験に関係するのですが、物理試験で L.L. などの問題について、非常に違うのは乾燥で気乾状態と自然の状態との差が非常に大きい。そうすることによって粒度試験、あるいは物理試験だけを気乾するということがなくて、やはり力学的な試験も加味するうえに対してやはり自然状態のまま、なんでも粒度試験は行なう方がいいんじゃないかと思うわけですが、なぜ気乾状態で粒度試験をやるかということをお伺いしたいのですが。

司会者 ご意見ございますか。

松本鍊三（九州大学）なぜ気乾状態でやるかということですが、気乾状態にしてやった方が取り扱いやすいということは言えると思ひます。湿潤土の粒度試験試料調整法が、土質試験法にも、後の方で述べてありますが、そのやり方でやりますと、気乾したものよりも、非常に手数がかかるのです。それで気乾してやるのではないか

と私は思います。けれども性質が違ふようなものは、むしろ手数がかかるということはいとわなないで、湿潤試料でやらなければさだと思ひます。液性限界などでも砂質土のものは、気乾しても、そのままでも、ほとんど変わらないわけなんです、粘土質、あるいは有機物などを非常に含んだ土は、湿潤土と気乾土とは非常に違ふ。そういう違ひの差があるものは仕方がないから、湿潤土でやる。そういうふうには私に考へております。

司会者 どうもありがとうございました。

東山 (山形大学) 今の気乾の問題ですが、私はやっぱりそれは目的によつて気乾状態にするか、自然状態にするか分けるべきだと思ひます。と申しますのは、先ほども申しましたけれども、土というものは、一度それを風乾、気乾してしまいますと、界面構造が全く変わつて、別のものになっているわけなんです。たとえばとくにはなほだしいものは、関東ロームですと、生土では突き固め曲線でピークは出ないが、気乾してしまえば出るというようなことは、以前に多田先生がやっておられますけれども、そういうことで、たとえば扱う土が、盛土のようなものとか、あるいは道路施工のようなもので、風乾状態にさらされるものであれば、JIS で規定するように風乾すればいい。それからそういう風乾状態にさらされないような、日本で言えば、東北地方とか湿気の多い所、そういうことでやる場合には風乾ではなしに、生のままでやる。そういう柔軟性を持たせて、施工に対応して使い分けるようにすべきじゃないかと思ひますがいかがでしょうか。

松本 (九州大学) ただいまのお説はまことにもっともだと思ひます。ただそれにつけ加へまして、私が先ほど申しあげましたように取り扱いの点でも考へていいんじゃないかと思ひます。

安富六郎 (東京大学) 日本の JIS 規格が土を取り扱う場合に、ほとんど乾燥した形で取り扱つてゐるわけですが、これはアメリカなど非常に雨量が少なくて年間 500 mm とか、そういうふうな国ですと粒度の性質が風乾したような状態と非常に似てゐる。そういうふうなことを考へますと、日本の場合には、どうも乾燥させても PF で表示しますと、大体表面で PF 3 くらいになります、5 cm くらい下に行きますと、PF 2 くらいで、それが乾燥状態とは、かなりかけ離れた水分状態である。そういうことから、日本の場合においては、とくに風乾さ

せる処理は、非常にまずいんじゃないかというふうに考へます。それで今の粒度分析の場合には、そういうふうな風乾をさせないような方法と、それからもう一つは、ちょっと問題がそれなんです、日本の地質を見ますと、ほとんど火山灰の地域が多いので、火山灰に対する、そういう粒度分析の方法というものを確立する必要があるんじゃないかと、このように思ひます。

司会者 いろいろご議論をいただきましたが、大体時間が規定を少し過ぎたのではないかと思ひます。それじゃ、まだ議論をいろいろいただかなければならないこともあるかと思ひますし、ただいままでのご議論で結論が出たわけではないのですが、別の機会に研究もしていただき、あるいはまたご議論もしていただくということにしたいと思ひます。本日は大変長い間、どうもありがとうございました。

〔編集者注 会議終了後九州大学の松本先生から三木先生にあてて質問がありましたので、三木先生に回答していただきました。以下に集録しておきます。〕

#### 質問

土粒子の比重試験で湿潤試料によるとき、試料が粘性土の場合は過酸化水素で処理することになっている。この方法で求めた土粒子の比重は粒度試験の比重計分析の計算には適当である。しかし有機物の多い粘性土自然地盤の間ゲキ比計算には過酸化水素で処理しないで、ページ 31 右側 (1) に示してある方法によって求めた比重を用いてはどうであろう。

「泥炭の 2, 3 土質試験法」の中で渡辺氏が述べられたように土粒子比重と呼ぶのは適切でないかも知れませんが、もし上の方法が妥当であれば JIS A 1202 にとりいれてはどうでしょうか。

応答：三木五三郎 (東大生産技術研究所)

ご指摘のように泥炭のような有機物含有量の多い土の間ゲキ比計算には、その比重の求め方が重要な因子となり、これについては渡辺氏も「泥炭の 2, 3 の土質試験法」の中で述べてゐる。したがつてこの試験方法については同氏の研究成果なども参照して、機会があれば「土質試験法」の第 11 章などで標準的な方法として提示するようにしたい。ただし JIS A 1202 の規定は、普通の土についての試験方法を示すものであるから、とくに有機物含有量の多い土にだけ適した方法を本文中に取り入れる必要はないと考へる。

※

※

※