

大阪地盤図の刊行に寄せて

大阪大学工学部 馬 場 善 雄

1. は し が き

近く日本建築学会近畿支部より、「大阪地盤図」が刊行されることになったが、この際これに関連して、構造物基礎の新しい考え方、ならびにその設計方針を概説すると共に、これと平行して、地盤図の内容、及び編集経過をも説明し、地盤図の何たるかを理解して頂くと共に、刊行の暁には、十二分に活用して頂くことを希望し、筆を執ることとした。

2. 基礎の設計、施工上の要点

最初に基礎の設計に際して、満足されなければならない条件を列記すれば、

- a) 基礎底面下の土が破壊しないこと、
- b) 上部構造の自重、ならびに積載荷重によって生じる沈下量が許容限度内に収まること、(不同沈下も併せ考慮する)
- c) 施工中、地下掘削等により、隣接地の建物に害を及ぼさないこと、並びに将来予想される隣接地における工事により被害を受けないこと。

以上の条件を満足して、はじめて安全な設計ということが出来る。

上記の事項は、土質工学の発展に伴い明かにされ、またその理論的取扱も可能になった事柄であって、旧来より用いられて来た、いわゆる地耐力分布表等とは、全く考え方を異にするものである。

ここで一応旧来の基礎についての考え方をふり返ってみたいと思う。

在来の方法に従えば、建設敷地が決定すれば、その地表面に載荷板と称する小さい板を置き、その上に順次載荷を続け、各荷重並びに時刻に対する沈下量を測定し、これ等のデータより、破壊荷重、許容地耐力、その場合の沈下量を決定することになる。

この結果に基づいて設計した場合には、次に述べるごとく、甚だ不経済な設計になる場合もあり、また危険側の誤差を伴ふ場合も出て来るのである。

在来の考え方が犯している間違の第一は、地耐力なるものの内容がはっきりしていないことである。換言すれば、土の破壊に基づく沈下と、圧密沈下を混同し、これを

区別することなく、一つに扱っている点にある。もちろん土体に圧力を作用させれば、土は締って若干の沈下を生じることは明かである。しかし数年にわたって進行を続け、相当量の沈下を生じる粘土層の圧密とは当然区別されるべきものであり、また数日間の載荷試験によって測定される沈下量は前者であり、これより後者の圧密沈下量を推定することはほとんど不可能である。

その上、この試験に使用される載荷板は 35cm 角または 30cm 角であるため、荷重による土体内の圧力増加が及ぶ深さはせいぜい 60~70cm 程度である(理論上は ∞ である)。これに反し、実際の基礎底面は相当の面積を有しているため、圧力増加の及ぶ程度もそれに比例して増大する。

この場合、地層が同一層で深く続く場合は問題は生じないが、実際の地層では砂礫、シルト、粘土等の層が互層をなすのが普通であるため、実際の基礎底面下では、増加圧力の影響する範囲内において地層の変化することがしばしばである。これはあたかも材料試験において、異質材で作った合成材のテストをするのと同じであって、単一材のテストと明確に区別されるべきは当然であり、以上の説明で明らかな如く、載荷板テストが如何に工学上無意味であるか、判明したことと思う。

第二は沈下量の推定であるが、前述の如く、地盤内に粘土層が存在しても、その圧密沈下量はテスト期間内にはほとんど現われて来ず、その上層の厚さに不同が存在した場合、それに基づく不同沈下も推定困難である。

その他、最近の如く、構造物が大規模かつ高層化してくると、必然的に地下の根入深さも深くなり、工事期間も永くなる。そのため土留に作用する土圧、水圧、及びその期間中に浸出する水量も想像外の大きな値に達するため、これ等に対する新しい工法の研究ならびにそれによる被害についての対策等、誠に重要な問題となる。

これ等の問題に答え得るものはただひとり新しい土質工学あるのみである。

3. 地盤図作成の目的

本節までに述べたことによって、土質工学の示すところによって計画すれば、安全かつ経済的な基礎の設計および施工が可能であることが分った。

しかし土質工学を活用するためには、必須条件として、各地層の位置、厚さ、工学的性質等がすべて判明していなければならない。しかし敷地の選定または設計の初期においては、大規模の建造物の場合においてすら、この条件を満足していることはほとんど無いといって良いような現状である。まして小規模建造物に至っては、経費と調査期間の関係上、不可能に近い。

この如き状況では、自信のある基礎の設計を行うことは甚だおぼつかなく、また強行するとすれば、その都度莫大な費用と永い調査期間をついやさなければならない。

そこで基礎関係の技術者に、地盤の組成、工学的性質等のデータを提供し、土質工学の利用を容易にしたいというのが、地盤図作成の目的である。

目的は高遠であり、完成すれば利用価値は甚だ高く、世の技術者に貢献するところ甚だ大ではあるが、その反面、これが完成には、高度の知識と長日月を必要とするのであって、とても個人の力ではとうてい及びもつかない難事業である。そこで建築学会に大阪地盤図作成小委員会を発足させ、大阪市及びその周辺の地盤に明るい土木、建築地質学のエキスパートを委員として、次節のべる如き経過をたどり、今日ようやく完成の域に達した次第である。

4. 経過並びに内容

昭和36年6月、小委員会を発足させると共に作業を開始。まず各所に散在するボーリング柱状図ならびにデータを集めることから出発した。

その結果数千本の柱状図を集め得たが、その中には、重複したもの、真疑の怪しいもの、データ不足のもの等があり、これを選び別け、実際に採用したものは、

大阪市内	約 1880 本
市外	〃 1240 本
計	3120 本

であった。

これが地盤図作成の基本データであり、これを基として南北6本、東西7本の断面図を作成した。それと平行して、沖積層、洪積層の区分、沖積層下限等深線図、沖積層等厚線図の作成にも着手した。

沖積層と洪積層の区分を重視した理由は、同じ粘土層であっても、それが何れに属するかによって、その性質が大きく異なるからである。特にわれわれが注意しなければならないのは沖積粘土層である。

この間昭和38年には、建設省及び大阪府より作業の重要性にかんがみ、それぞれ委託研究費を交付されると共に、建築学会本部よりも毎年交付金を支給された。

また昭和38年8月には、大阪府企業局よりの依頼により、大阪府東北部のデータを提供、企業局の団地作りに利用されている。

以上の作業の完了が近づくと同時に、これらをより一そう適切に利用出来るよう、前文の執筆を開始した。その内容の主項目を挙げると、

大阪の地質と地史

大阪地盤の土質工学的性質

土質調査法とその基礎工法への応用

建造物の基礎と地盤

等であり、これ等の完成もまたま近である。

5. 結 び

建築学会のみならず、土質工学会からも委員を選定したこの委員会の3年にわたる努力も、いよいよ大詰に近すぎ、最近にいたり、鷺尾大阪大学教授を委員長とする大阪地盤図刊行委員会も発足し、その成果を広く提供出来る日も近づいて来た。存分に利用されることを期して止まない。