

## 地盤の異方性

## 10. 講座を終わるに当たって

小 田 匡 寛 (おだ まさのぶ)

埼玉大学教授 工学部建設工学科

本講座の読者には、地盤材料の水理・力学的性質は多かれ少なかれ異方的であって、それを等方的であるかのごとく取り扱うのは、理論や解析を容易にするための便法に過ぎないことを、ご理解いただけたでしょうか。日々地盤と格闘されている技術者は、将来の技術開発のための密度の高い情報を、また若手研究者は、新しい研究の萌芽を、11編の論文中に発見していただけたでしょうか。実務、研究に携わる多くの方々が、地盤の異方性が古くて新しい問題であることに気付かれ、仕事に活かしていただければ、本講座の執筆者一同の大きな喜びです。研究と実務は、『地盤の異方性』の問題に限らず、ともすると乖離しがちです。このような乖離は、実務者の無関心と研究者の無気力を生みますが、無関心と無気力こそが、地盤力学衰退の第一の証と言っても過言ではないでしょう。今後、研究と実務の間隙を埋め、多くのケース・スタディーと共に次の『地盤の異方性』が論じられることを期待しております。また、執筆いただいた先生方に衷心より感謝申し上げます。

掲載された11編の論文によって、地盤の異方性にかかわる論点は尽くされていると思います。誌面に多少余裕がありますので、私を常々悩ませている二つの問題を読者に投げかけて、講座を閉じたいと思います。

## 10.1 初期地圧の異方性と地盤材料の力学的異方性

地盤の力学における初期地圧の重要性は、改めてここで強調する必要はないでしょう。初期地圧は解析上の境界条件であり、その値いかんによって、解析結果が大きく変わることは、よく経験するところです。特に、岩盤を対象とした大型の地下構造物（地下発電所など）では、初期地圧の測定は不可欠

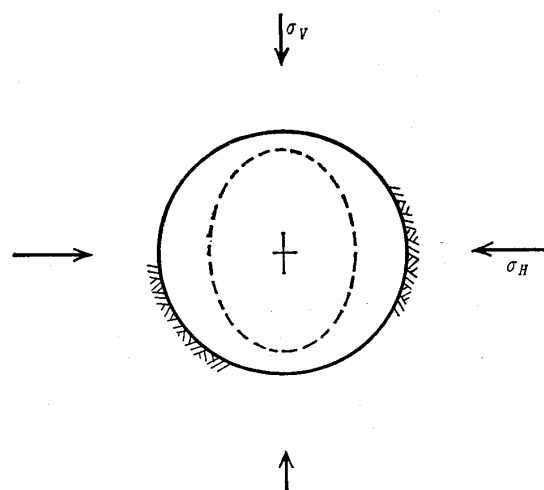


図-10.1 初期地圧の異方性と地盤材料の異方性

なものであり、そのため測定技術の開発には目覚ましいものがあります。また、トンネルの場合、実測した内空変位を逆解析して初期地圧を推定する方法も開発されています。いずれにしても、何らかの方法で変位を計測し、その変位を生じさせる地山応力を逆算する技術ですが、ここで悩ましい問題は、地山を等方的とみるか異方的ととるかによって、いろいろな解答が可能である点です。図-10.1の例のように、実線で示す円形の内空が破線のように変位したとしましょう。このような変位は、鉛直地圧と比べて大きい水平地圧（異方応力）によるものとして普通説明します。その際、勿論地盤の等方性を a priori に受け入れた上でのことです。しかし、地

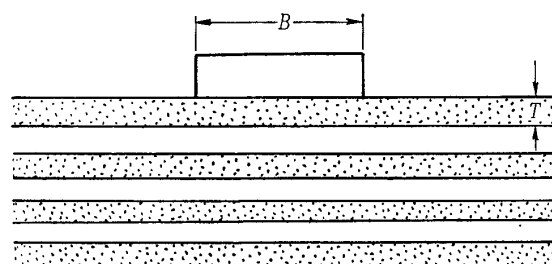


図-10.2 地盤の不均質性と異方性

## 講 座

盤の変形性に異方性があるとすれば、地山応力について全く違った解釈も成り立ちます。『地盤は一般に異方的である』ことが本講座において示されました。初期地圧の異方性を地盤の異方性とどのように分離するかの問題に真剣に取り組まねばならないと考えているのは、私だけでしょうか。

## 10.2 不均質性と異方性

層状地盤の例として図-10.2をみていただきたい。層状地盤には、二つの（あるいはもっと多くの）取扱いが可能です。すなわち、地盤を不均質とする見方と異方性とする見方の二つです。この違いは、勿論、構造物の寸法( $B$ )に対する地層の厚さ( $T$ )によっていて、地層が十分厚ければ( $T/B \gg 1$ )、不均質地盤としての扱いとなり、一方、十分薄ければ( $T/B \ll 1$ )、異方性地盤としての扱いが便利でしょう。その比が境界付近にある場合( $T/B \approx 1$ )、どのような扱いが理に適っているのでしょうか。異方性の問題とかかわった根本問題であると思います。

本講座担当委員：稲垣秀輝，岡部治正，菊池喜昭，  
後藤 聡，中井照夫，平山英喜，  
平山光信，松本吉雄の各委員

表-10.1 講座「地盤の異方性」掲載一覧表

回数	表 題	執筆者	掲載号	掲載ページ
1	1. 講座を始めるに当たって	小田匡寛	平成5年 3月号	73
2	2. 土と岩盤の構造異方性	小田匡寛 風間秀彦	4月号	73~80
3	3. 異方性と強度変形 —粘土の場合—	嘉門雅史 三村 衛	5月号	75~80
4	3. 異方性と強度変形 —粘土の場合—	嘉門雅史 三村 衛	6月号	79~83
5	4. 砂の変形・強度特性の異方性 I —要素試験における強度異方性—	龍岡文夫 朴 春植	7月号	79~87
6	4. 砂の変形・強度特性の異方性 II —境界値問題における異方性—	龍岡文夫	8月号	61~68
7	5. 構造テンソルによる異方性の表現	飛田善雄	9月号	77~83
8	6. 異方性を考慮した構成式 —粘土の場合—	岡二三生 中井照夫	10月号	83~89
9	7. 異方性を考慮した構成式 —砂の場合—	中井照夫 岡二三生	11月号	103~109
10	8. 岩盤・岩石と異方性の表示	山辺 正 京谷孝史	12月号	89~96
11	9. 異方性と透水(1)	西垣 誠	平成6年 1月号	57~64
12	9. 異方性と透水(2)	西垣 誠	2月号	77~81
13	10. 講座を終るに当たって	小田匡寛	3月号	83~84