

大深度地下開発時における地盤と構造物の 静的・動的相互力学特性解析に関する研究

Study on static and dynamic analysis of soil-structure interaction
for underground construction

玉野 富雄 (工学部)
Tomio TAMANO

近年、ジオフロントと呼ばれる大都市部の地下開発は、都市の将来を形成する機能として益々重要となっている。また、先の阪神大震災における各種構造物の地震被害状況からも都市施設の地震時での安全性を高める重要性を認識できる。しかし、大阪を含めわが国の大都市には、軟弱沖積地盤上に発達したところが多く、その結果として、地中深く地盤を掘削し建設する構造物等において、解明すべき地盤工学上の不明な点が多く残されているのが現状である。

本研究では、こうした観点から、地盤と構造物の静的・動的相互作用について次の各種のテーマについて研究を進めた。

- ① 軟弱粘土層土留め掘削側壁面に作用する壁面土圧・水圧に関する研究
- ② 摩擦形式加圧アースアンカー引き抜き抵抗力発生力学挙動に関する研究
- ③ 大阪城高石垣構造の静的・動的力学挙動に関する研究
- ④ 泥水トレンチ掘削時の壁面安定力学挙動に関する研究
- ⑤ 下水汚泥焼却灰の舗装材料としての力学挙動に関する研究
- ⑥ トンネル掘進時の切羽崩壊の動的解析に関する研究

ここでは、その内の摩擦形式アースアンカーの引き抜き抵抗力発生力学挙動に関する研究概要について報告する。

大深度かつ多様化した地下形状への対応や底盤構造物に作用する大きな浮力対策工法として有効で、多用されている摩擦形式グラウト加圧アースアンカーの引き抜き抵抗力の発生力学機構について、アルミ棒積層体地盤モデルを用いた加圧力の効果に着目した研究を行った。グラウト加圧型摩擦形式アースアンカーの引き抜き抵抗力の発生には加圧の効果が極めて大きい。加圧が引き抜き抵抗力に貢献する力学機構に関する研究は、実験の難しさが原因として事例として見あたらない。

そこで、まず、アルミ棒積層体地盤モデル実験装置およびアースアンカーの加圧装置の製作を行った。次に、製作した実験装置を用い加圧力・フリクション・地盤状態をパラメーターとした実験と高速度カメラ撮影による地盤変位ベクトルの画像逐次解析により研究を行った。

その結果、従来、すべり領域が最大となる時点でもって最大引き抜き抵抗力発現と考えることが一般的であるのに対し、比較的すべり領域の小さい時点で最大引き抜き抵抗力が生じることが顕著な特性として得られた。また、ダイレイタンスー現象が加圧の効果により大きく生じ、引き抜き抵抗力を増大させる力学機構を明らかにできた。