

III-453

アースアンカーの定着機構（その2）

～梁-バネモデルの実地盤への適用～

東京電力㈱ 正会員 岸 清

東京電力㈱ 正会員 黒田輝夫

大成建設㈱ 正会員 伊藤文雄

1. はじめに

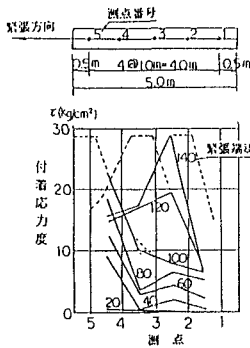
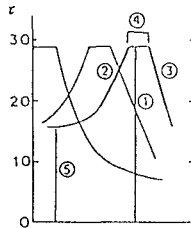
アースアンカーの定着機構（その1）において、軟岩を模擬した人工岩盤を用いた室内引抜試験を対象に梁-バネモデルのアンカーに対する適用性を示した。本論文では、実際の軟岩地盤で実施した引抜試験（ここでは実規模アンカー引抜試験と呼ぶ）を対象として梁-バネモデルによるシミュレーションを行い、その適用性を示すと共に、アンカーの有効定着長について考察を加えたものである。

2. 梁-バネモデルによる実規模アンカーのシミュレーション

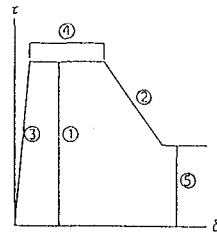
アンカーの定着機構について検討するため、定着部のPC鋼より線に1mピッチで歪ゲージを貼付した多数の実規模アンカー引抜試験を実施した。今回シミュレーションの対象としたものは、全長42mの内定着長5m、アンカー体径 $\phi 135\text{mm}$ 、ケーブルタイプをVSLE5-12としたグリップタイプのアンカーである。

2. 1 バネ特性の決定

シミュレーションに用いたバネ特性の決定手順を以下に示す。最初に、ストランドとアンカー体間のバネ特性（ピーク強度①、残留強度⑤、ピーク強度の継続限界④、初期勾配③及び歪軟化特性の勾配②）を、図-1に示すように、ストランドに貼付した歪ゲージの値から算出した付着応力分布を模式化した結果から決定する。次に、アンカー体と地盤間のバネ特性を、ストランドとアンカー体間のバネ特性を用いて梁-バネ解析を行い、荷重-変位関係等をシミュレートし、実測値と解析値が一致するように決定する。以上の手順を踏まえて決定した結果を図-2に示す。

図(a) ストランドの付着応力分布
(試験結果)

図(b) 付着応力分布の模式化



図(c) バネ特性の設定

図-1 ストランドとアンカー体間のバネ特性の設定

2. 2 シミュレーション結果

引抜耐力は、試験結果が150tを示したのに対し、解析結果は140tを示しており、両者の整合性は良い。また、引拔けはアンカー体と地盤の境界で生じており、同様な引抜試験に用いたアンカーを掘り起こし目視した結果、アンカー体と地盤の付着切れが深部まで移行した形跡が見られることから妥当な結果と考えられる。図-4には、ストランドの軸力分布を示したが試験結果と解析結果との整合性は比較的良くとれている。変位については、ストランド口元部

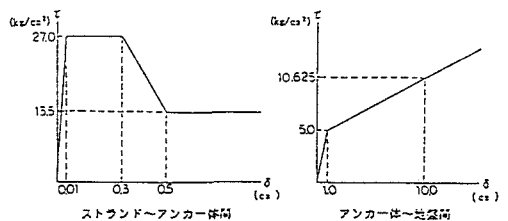


図-2 解析に用いたバネ特性

の変位量（図-5に示す $\delta - \delta_f$ ）に着目し、導入力とストランド口元部の変位量の関係は図-6に示す通りであり、両者間の整合性は良い。

3. アースアンカーの有効定着長について

従来の原位置引抜試験結果が示しているように、引抜耐力と定着長の関係は比例関係ではなく、有効定着長の存在が経験的にいわれている。しかし、梁-バネ解析においてバネ特性の残留強度が継続すると考えた場合、実際の引抜耐力と異なった傾向を示す。そこで、各付着境界面には付着力が期待できる限界変位があると考え、図-7に示すアンカー導入力と地盤変位量の関係から地盤とアンカー体の限界変位（約2.0cm）を設定し、そのバネ値を用いて梁-バネ解析を行った結果、図-9に示すとおり、有効定着長が存在することが確認された。

4. まとめ

- ・実規模アンカーへの梁-バネモデルの適用性が示された。
- ・アンカーの有効定着長のについては、バネ特性の限界変位量の考え方を適用することで説明できる。

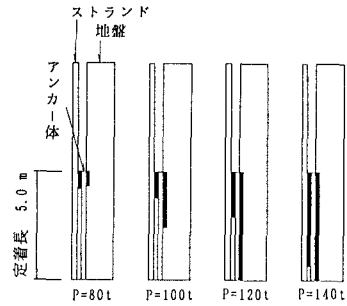


図-3 付着切れ進行状態

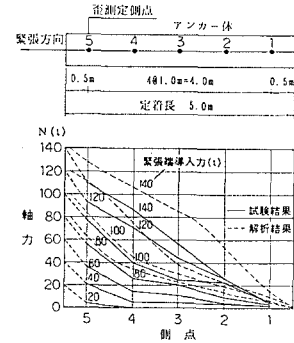


図-4 ストランドの軸力分布

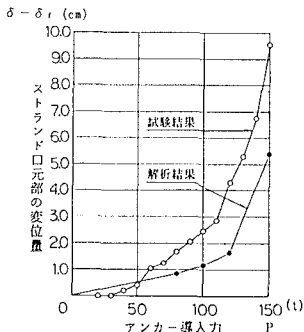


図-6 導入力とストランド

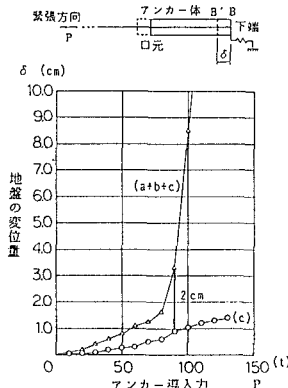


図-7 導入力と地盤変位量

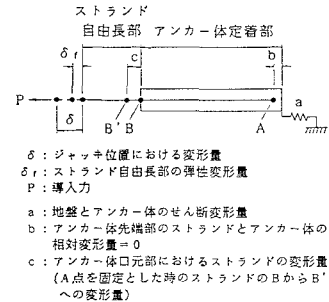


図-5 変位量の分析

口元部変位量

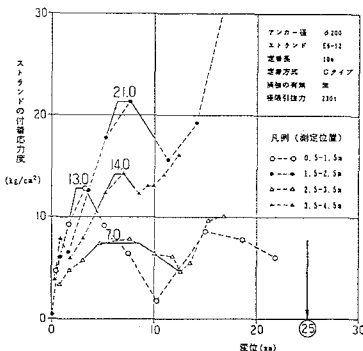


図-8 ストランドの付着応力と変位量の関係

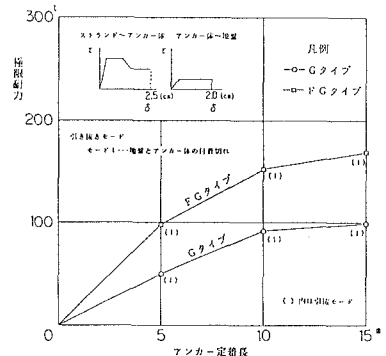


図-9 極限耐力と定着長の関係