

首都高速道路公団 正会員 矢作 柁

○ // // 萩原英輔

(株)オリエンタルコンサルタンツ // 広谷彰彦

はじめに

盛土等による偏荷重を受ける橋台や擁壁が軟弱地盤上に構築された場合、これらの構造物に現行の設計法では予測が困難な大きな側方変位が生ずることがある。

首都高速道路公団では、「極軟弱地盤における構造物設計法に関する調査研究委員会」(委員長 駒田敬一)を設け、3カ年に亘る研究を進めた結果、現時点における収集事例に基づいて、設計の実務段階に役立つような形で、地盤の側方流動を考慮した基礎構造物の設計法をとりまとめた。

しかし、現段階における側方流動に関する解析理論は十分に確立されていないため、前記設計法はかなり大胆な仮定に基づくものである。したがって、地盤が側方流動を起こす恐れのあるようなときは、対策工法により対処することを第1に考慮すべきであろう。

1. 側方流動発生 の判定

図-1は、基礎構造物が側方流動の影響を受けるか否かの判定基準と、その流れを示したものである。ここで円弧すべり抵抗比とは、盛土端部の鉛直線上に中心点を置き、軟弱層の中間を通るすべり面に対して計算した円弧すべり安全率であり、今回新たに導入した概念である。また、側方移動量(実測値)と圧密沈下量(計算値)は図-2に示すように、 δx と $0.1 \sim 0.2 S$ の関係が認められる。

判定基準にしたがい、地盤が側方流動を起こす恐れなし、および恐れありとされた場合はそれぞれ現行の設計法や対策工法で対処すればよいが、明らかでないような場合についてつぎにその設計法を述べる。

2. 側方流動を考慮した設計手法

地盤の側方流動を考慮した設計法は、さきに述べたようにいまだ理論が確立されていない面があり、荷重としての土圧の考え方や、地盤の抵抗機構の考え方および構造物のモデル化等に解決を要する問題がある。したがって、現時点で提案されている各種の設計法も統一された考え方がないが、提案されている内容は次に示す種類に大別できるようである。

- ① くい の根入部に外力を作用させ、くいの応力と変位を求める。
- ② 地すべり防止くい の設計法にせよ、地盤の流動に抵抗

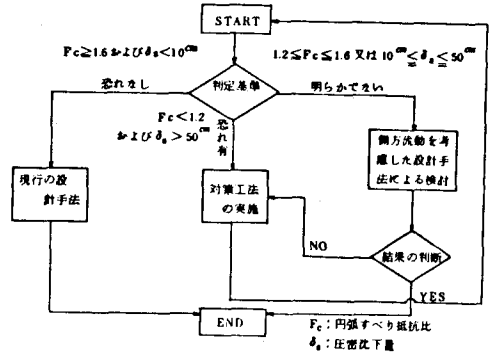


図-1 設計の流れ

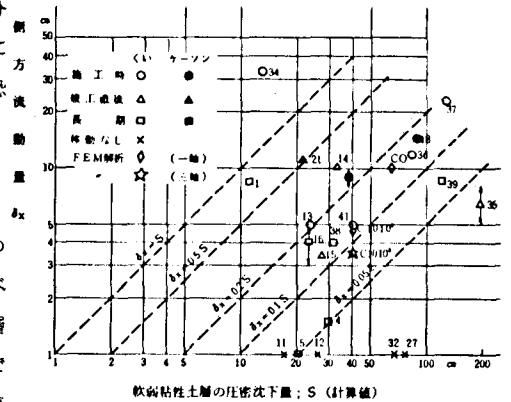


図-2 側方移動量～圧密沈下量の関係

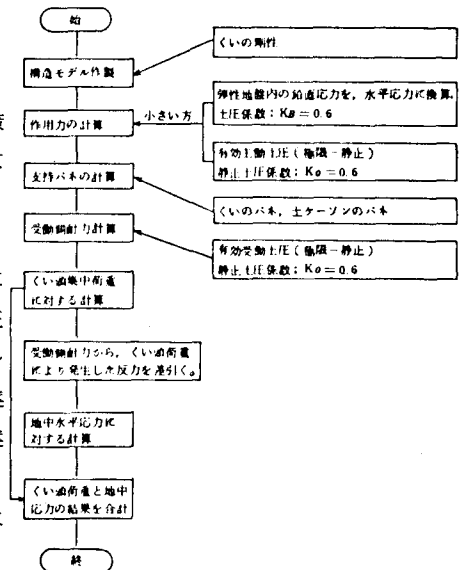


図-3 側方流動を考慮したくいの基礎の計算順序

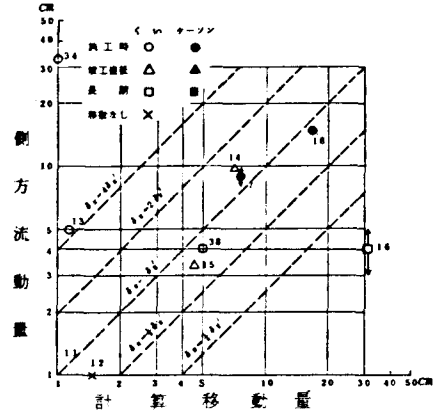
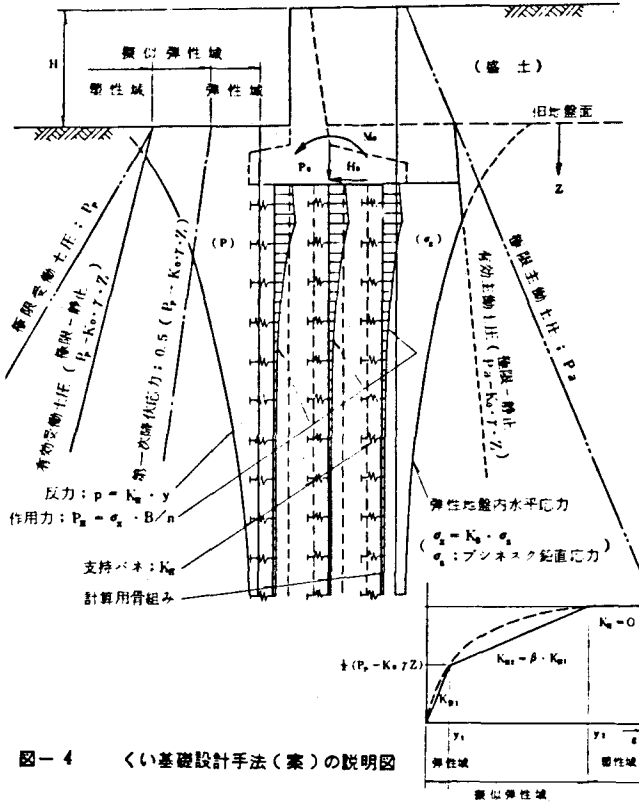


図-5 実測移動量～計算移動量の関係

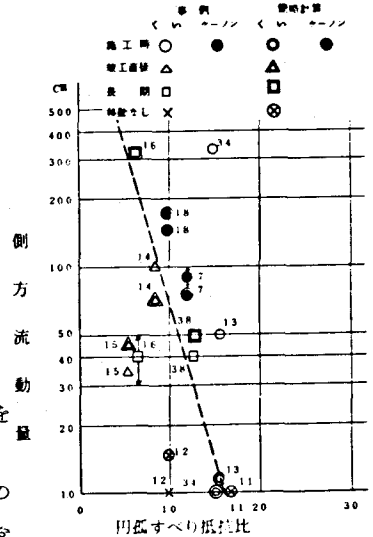


図-6 事例の整理

表-1 横方向地盤反力係数(事例の検討)

事例番号	くいに対する値(%)		土ケトンに対する値(%)	
	上部砂層	中間シルト層	上部砂層	中間シルト層
7	600	100	500	70
11	2600	300	600	80
12	3000	500	800	100
13	2600	700	300	90
14	—	400	—	100
15	—	200	—	100
16	4000	600	500	70
18	500	200	500	200
34	2000	400	500	100
38	—	700	—	200

するものとしてくいを考える。

③ 地盤変位をFEM等により求め、外力に置換してくいの応力と変位を求め。

今回とりまとめた設計法は、①の考え方を主体としているが、②、③の考え方も一部取入れた形であり、計算手順を図-3に示す。同設計法における構造系および荷重系の概念は図-4に示すようであり、横方向地盤反力とくいの変位の関係は非線形である。

このような設計法によつた場合の実測移動量と計算移動量の関係を図-5に示し、また基礎の側方移動量と円弧すべり抵抗比の関係を図-6に示す。なお計算には、表-1に示す地盤反力係数を使用した。

あとがき

地盤の側方流動に影響されたと考えられる基礎構造物の側方移動が多数報告されているにもかかわらず、それらの現象が十分に把握されていないように思われる。しかし、構造物の設置位置がますます限定される現状において、地盤の側方流動を考慮できる設計法の確立が急務である。

今回とりまとめた設計法は、現状に鑑み、理論的な考察よりむしろ、設計の実務段階で役立つことを目的としている。したがって、今後研究が進み、より正しい理論に裏付けされた設計法が確立されることを願うものである。