

(株)オリエンタルコンサルタンツ 正員 棚橋 孝道

“ 佐中 育郎

阪神高速道路公団

“ 前原 博

1. まえがき

阪神高速道路公団の前原・江見の提案による矢板式基礎の群ぐいのモデルによる新計算法¹⁾のもとで、実際の例にあてはめて数値計算を行ない、現行計算法²⁾とくいの計算法とを並列して比較したので結果を報告する。実際の諸元と数値計算上の外力の方向を図-1、2に示す。

2. 計算法の相違点

各々の計算法で考えている概略的なモデルを図-3に示し、主な相違点を表-1にまとめた。表-1の地盤バネの評価方法については、設計で一般に用いられているN値より推定する方法について概略式を示す。新計算法とくいの計算法の決定的な相違は、前者ではくいの軸力に起因する全体曲げ成分と1本ごとの部材曲げ成分に分離して計算する点、および部材のせん断変形を考慮している点の特徴である。理論の詳細は、昭和55年、56年の大会で発表されている前原氏「矢板式基礎の計算法に関する考察」を参照して下さい。

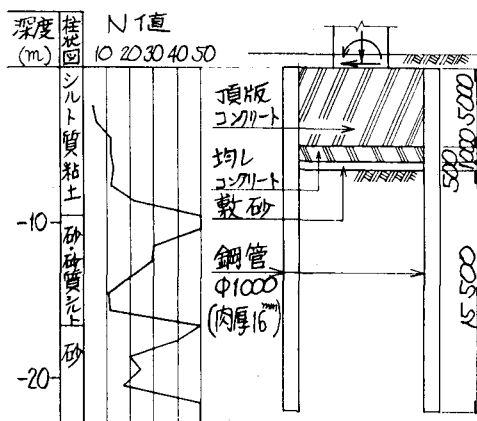


図-1 主質柱状図および鋼管井筒の概形

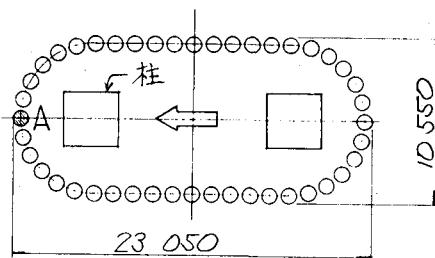


図-2 井筒断面と水平力作用方向

	現行方式	くい方式	新計算法方式
くいのモデル化	1本の曲げ部材	多数の曲げ部材	多数の曲げ部材
1本のくいに対する断面力*	軸力と 分配モーメント	軸力と 曲げモーメント	軸力と 曲げモーメント
地盤の水平バネの評価方法	$k_H = \alpha \cdot E_s \cdot B^{\frac{3}{4}}$ ($\alpha = 1.02$)	$k_H = \alpha_0 \cdot E_s \cdot D^{\frac{3}{4}}$ ($\alpha_0 = 0.2$)	$k_H = \alpha' \cdot E_s \cdot B^{\frac{3}{4}}$ ($\alpha' = 0.85$)
地盤の鉛直バネの評価方法	$k_v = \beta \cdot E_s \cdot B^{\frac{3}{4}}$ ($\beta = 0.85$)	$k_v = \alpha \cdot \frac{E A_p}{l}$	$k_v = \frac{K_v}{A}$
底面せん断バネ	$k_v/4 \sim k_v/3$	無視	$k_v/4 \sim k_v/3$

註： E_s は変形係数、 B は受圧幅、 D はくい径、
 $K_v = \alpha \cdot E A_p / l$ は道路橋示方書 P.269 参照。
 *：せん断は省略。 A はくい先端断面積。

表-1. 各計算法の主な相違点

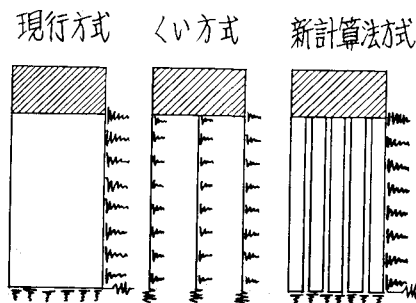


図-3. 各計算法の概略モデル

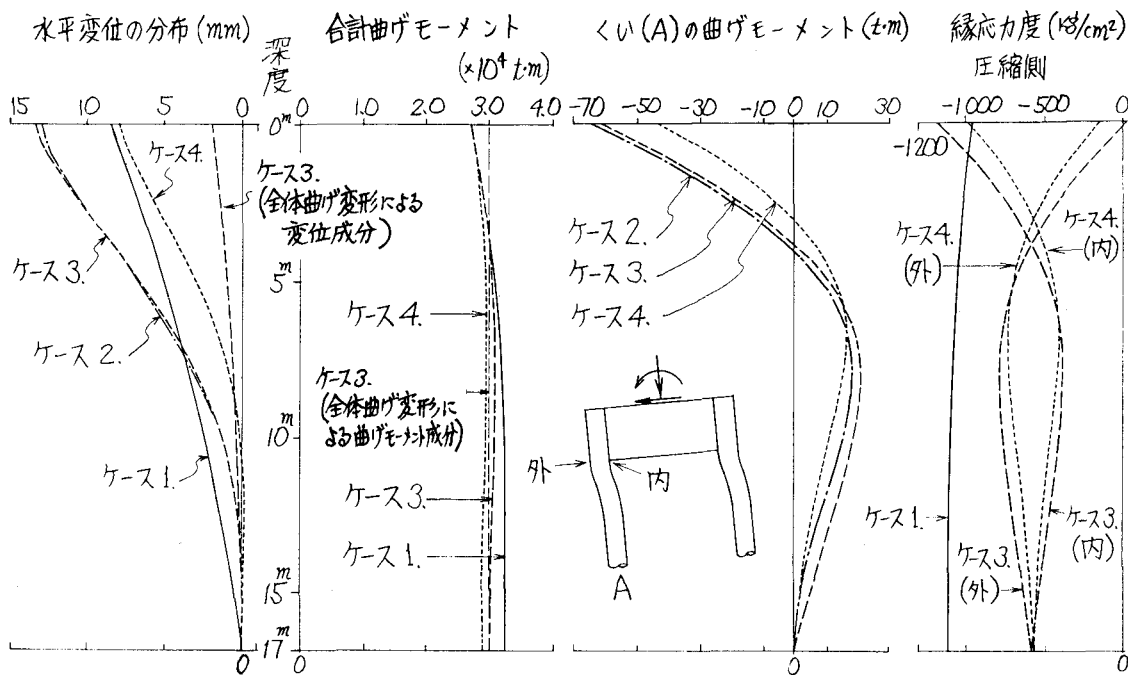


図-4. 変位および断面力の分布

3. 計算条件と比較モデルの概要

今回の計算では継手管による継手効率は無視した。せん断変形については計算の結果小さかったの下今回は言及しない。比較するケースの内容を表-2に示す。各計算法による比較はケース1～3について行い、新計算法におけるバネ定数のとり方の相違による比較はケース3と4について行う。ケース4は道路橋示方書で採用されているケーソン方式バネを用いて新計算法に適用したものである。ケース1～3

でも水平バネにはケーソン方式の評価を考慮しているが、新計算法でくい頭拘束モーメントが最大となるバネ定数(k_H)を用いて比較するものとした。ケース2における(B/nD)は、全くい本数に対する受圧幅の比で、地盤抵抗に關するくい本数の割合を補正係数と考え、これを用いてくい方式に対する等価バネを計算した。

4. 計算結果と考察

新計算法による変位分布は、現行方式に比べて部材の曲げ変形の影響が大きく反映したものとなっており、群ぐいの性質がよく表われている。ケース3の水平バネに補正係数(B/nD)を乗じたバネを用いたケース2は、ケース3とは計算法が異なるもののほぼ一致した結果を与えている。くい頭部における部材の応力度は部材曲げ変形の影響を大きく受けている。仮締切を行う場合、その向きを配慮する必要がある。この意味で新計算法は有効な手段となりうると思われる。なお、新計算法の計算にあたっては(株)センチュリーリサーチセンターの滝村氏の協力を得た。

参考文献 1) 前原・江見；矢板式基礎の計算法に關する考察，第35回年次学術講演会概要集 P410~411

2) 矢板式基礎研究委員会；矢板式基礎の設計と施工指針，昭和47年1月

	計算法	水平バネ	鉛直バネ	水平バネ 鉛直バネ	$\frac{4\sqrt{k_H \cdot D}}{\sqrt{4EI}}$
ケース1.	現行方式	k_H'	K_v/A	0.04	2.67*
ケース2.	くい方式	$\frac{B}{nD} \cdot k_H' = 0.24 k_H'$	K_v	—	1.88
ケース3.	新計算法式	$\frac{1}{2} \cdot k_H = k_H'$	K_v/A	0.04	2.67
ケース4.	同上	$E_0 \cdot B^{\frac{2}{3}} = k_H$	K_v/A	0.08	3.18

表-2. 比較するケースの内容 *：単位($\times 10^{-3} \text{cm}^{-1}$)