

## イコス土留壁の設計と、その応力実測

岡組 K.K. 正員 ○ 太田 勝雄

東京工大 同 山口 柏樹

中央大学 同 西沢 紀昭

岡組 K.K. 同 木俣 五郎

イコス地中壁を建築工事の根代用土留壁に初めて利用するに際して、施工中の応力状態の実測を行った。以下簡単に設計当時の考え方、実測によって明らかになった事項、または設計に対して及ぼすべき事柄を摘記し度い。工事は大阪市西区江戸堀における日立造船本社ビル（床面積  $1500 \text{ m}^2$ 、地上9階、地下3階）新築に際して地下土留壁として地中約  $19 \text{ m}$  迄イコス壁を打設したものである。

地盤は水平方向にほぼ均一に成層し、 $0 \sim 3 \text{ m}$  間は埋戻し土、その下に厚さ  $4 \sim 8 \text{ m}$  の上部砂礫層（中位の相対密度）があり、これに続いて  $6 \sim 11 \text{ m}$  厚さのシルト質粘土層（ $u_L = 80$ ,  $P.I. = 50$ ,  $\gamma_u = 0.85 \text{ kg/cm}^3$ ）が現われ、その総数は高い（ $S \approx 18$ ）。次の下部砂礫層はよく締めり所謂天然砂礫層でその厚さは  $8 \sim 14 \text{ m}$  であつた。さらにこれにローム質砂層と砂礫層が交互にあり、これに続いていく。

設計当初において多少安全を見込み  $0 \sim 5 \text{ m}$  をゆるい砂層（ $\phi = 26^\circ$ ,  $\gamma_s = 1.65 \text{ t/m}^3$ ）、 $5 \sim 8 \text{ m}$  は中位の砂層（ $\phi = 30^\circ$ ,  $\gamma_s = 1.70 \text{ t/m}^3$ ） $8 \sim 15.5 \text{ m}$  間は軟かい粘土層（ $c = 3.0 \text{ t/m}^2$ ,  $\gamma_c = 1.70 \text{ t/m}^3$ ）とし、地下水位は  $-2 \text{ m}$  とした。これにより設計土圧を推定するに当り、イコス壁の剛性を考慮し静止土圧作用を考慮するとし（左側地表面近くは切梁間隔が鋼材板に比べ大きい故変形を予想し土圧に近いとす）、下戸では十分な剪断作用が發揮出来る程壁が変形することはないとし土圧低下を慣用値の  $1/2$  におさえた。またイコス壁の水密性の有砂層中では全土圧を考へるが、粘土層中ではその増大を考へずに設計土圧を算定した。これによる有効土圧は  $63 \text{ t/m}^2$ 、水圧は  $62 \text{ t/m}^2$ 、全土圧  $125 \text{ t/m}^2$  は Pack 板の値の  $1.37$  倍、Tschebotaroff の値の  $1.64$  倍となつた。

イコス板入板は変形力、側方移動、ヒービングの諸点から検査し結局天然層中より  $4 \text{ m}$  入れた。

イコス断面力は切梁支え及び根代底で不動的に支えられる連続梁として求め（他の掘削段階におけるチェックも併せ行った）建築学会規準により短期荷重として設計した。 $M_{\max} = 17.6, -25.0 \text{ t-m/m}$ 。

応力測定のため、地上で鉄筋組立て時に、カールゾン型鉄筋計（62ヶ）を設計正モーメント側に、同歪み計（39ヶ）をコンクリート圧縮側に、又切梁及び腰起しに19ヶの歪み計を取付けた。又コンクリート打込み時に四柱検測体（ $15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ ）を据り、これにカールゾン計を埋め込んでダミーとし、測定期間中壁付近の地中に養生した。この期間（125日）中の故障率は約  $4\%$  である。

測定は各段の板代終了時、切梁取付毎に行つたが、試験区間に当るイコスエレメントに予測の土圧発生を防止するためダマツキによる推力付加は行わなかつた。なお壁の変位、傾斜を測る予定も立てていたが種々の理由で果せなかつた。

応力測定値の表示は省くが、断面力の推定値を求めるに際して、主として鉄筋計の示す応力値を用いた。これは  $E_s$  推定上の誤差が大きく影響すると考えられる事、並びに歪み計データによる断面力値が物理的に予想されるものと大きく違背していると思われた事などに因る。

曲げモーメント及び推力図（図-1）をみると切梁に推力を与えたとするが、切梁の変形が相当大き

く、最終全土圧は約75t/mで設計値の約60%であり、又イコス壁のタワミに因り地表近くでは押し込みに基づく受効圧状態が現われていることが判る。

計設計算における変位不効の仮定を取交り、 $k = L/2E_s a$  ( $L$ : 切梁全長,  $a$ : 同単位中当り断面積) なる変形係数をもつ可動変位連続梁計算結果と実測値と対比したのが(図-2)である。こゝで土圧は当初の地下水位丈を実測値(-4m)によつて変えた丈で他の設計値は動かしでない。又図中の $\xi = \eta^3 L/2an$  ( $\eta$ : イコス厚さ,  $\eta = E_s/E_c = 10$ ) は変位移動の影響を与える係数であるが、イコスの場合、面帯の鋼矢板に比べて $\xi$ の値が1乃至百倍以上大きく、この種地中壁設計には変位移動の影響を取り入れることが是非に要であることが知られた。しかし設計土圧は、普通施工中に切梁に推力を加えることを考へた効力状態よりも静止土圧状態で考へる方が合理的と思われる。

$\xi$  が小さくなる程正負のモーメントのバランスが良くなり、配筋上も有利となるが、例之は逆巻工法により $a$ を大きくすること、または施工上許しうる範囲で壁厚を薄くすることが、この足地から有用な手段であることが予想される。

