

(株) 鴻池組 正会員 小野弘一
 " " ○ 田代博正
 " " 丸山勝弘

1. まえがき

近年、コンクリート構造物は大型化の傾向にあり、従来経験的に取り扱われがちであったコンクリート打設時の側圧の型枠や支保工に与える影響について検討する必要性が生じてきている。

コンクリートの側圧には、打設速度、打設高さ、打設温度、打設方法、コンクリートの硬化度合等の多くの要因が影響すると考えられ、その評価を定量的に行なうことは困難である。

本報告は、高さ8"の高壁コンクリート打設時に発生する側圧およびその挙動を実験的に把握し、ACIで提案されている側圧の推定方法の適用性について検証した結果を述べたものである。

2. 実験概要

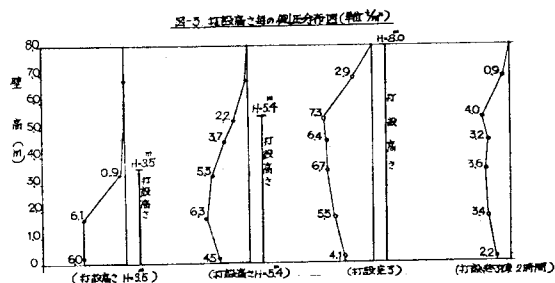
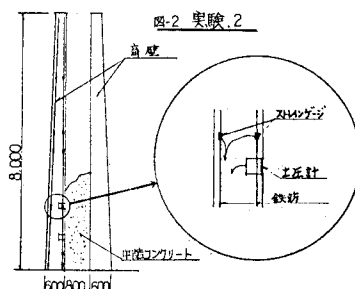
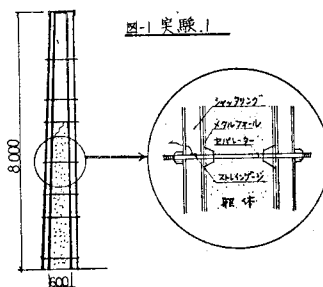
実験1 図-1に示すように、セパレータにストレインゲージを貼り、打設中に測定されたひずみより側圧の評価を行なった。なおコンクリートの打設方法は継シュートを使用し、約3時間で打ち上げた。

実験2 図-2に示すように、両側に高壁を打設しておき、その間にコンクリートを打設し、既設のコンクリート壁に与える側圧を土圧計により直接測定するとともに、既設壁内の鉄筋ひずみより間接的に測定した。なお、コンクリートはバケットにより投下し、3日間($h=4.0"$, $6.0"$, $8.0"$)に分けて打設した。

3. 実験結果および考察

図-3は、セパレータのひずみを側圧に換算し打設高さごとの状況を示したものである。

実験結果によると、側圧は打設高さとともに増大するがある限界値に達すると、打設高さが増しても側圧はこれ以上増加せず、打設天端から約2.5"以下は一定となった。最大値は約7.3 kg/cm^2 (セパレータのひずみは 1500×10^{-6})であった。この最大側圧は、コンクリートの硬化が進行するにつれて徐々に減少し、打設後、約2時間で半分になった。また土圧計による測定結果からも同様の傾向が得られたが、打設間隔を1日取れば、最初に打設された部分のコンクリート側圧は、その後コンクリートが打足されても増加せず、むしろこの部分のコンクリート硬化にともな、て減少した。



ACIでは側圧の最大値および分布形状に関し、つぎの実験式を提案している。

(側圧最大値)

a. $R \leq 2.1\%$ の場合

$$P_{max} = 0.73 + 80.56R / (17.8 + T) \leq 9.77 \sqrt{m^2} \text{ または } 2.4H$$

b. $R > 2.1\%$ の場合

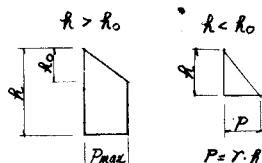
$$P_{max} = 0.73 + (117.5 + 80.56R) / (17.8 + T) \leq 9.77 \sqrt{m^2} \text{ または } 2.4H$$

$$\left(\begin{array}{ll} R: \text{打ち上がり速度} (\%/\text{hr}) & T: \text{打設温度} (^\circ\text{C}) \\ P: \text{側圧} (\sqrt{m^2}) & H: \text{打設高さ} (m) \end{array} \right)$$

(分布形状)

図-4に示すとおりである。

図-4 側圧分布形状



ここに R_0 : 有効ヘッド (m)
 $= P_{max} / \gamma$

γ : 単位体積重量 ($\sqrt{m^2}$)

表-1および図-5は、高壁打設時と中詰コンクリート打設時の側圧の実測値および式による計算値を示したものである。これらの結果によると、側圧分布の計算値はすでに硬化が開始している下方部分を除けば、ほぼ実測値を表現しており、また最大側圧の計算値も実測値にほぼ等しい。したがって、実用的にはACIの提案式は側圧の推定に適用できると思われる。

表-1 側圧最大値

	H (m)	R (%)	T (°C)	側圧最大値 (%)
				計算値
高壁打設時	8.0	80/3.0 = 26.7	12	6.9
中詰コンクリート打設時	4.0	40/2.5 = 16.0	12	5.1
				実測値
				7.3
				5.1

実験Zにおいては、実験の目的上既設の両壁体の天端をギンバーで拘束した。このため、既設の壁体は、上端ピン、下端固定の梁としてモデル化できる。

図-6は、この構造モデルにACI提案式による側圧荷重を作用させた場合の曲げモーメントの計算値および壁体内の鉄筋ひずみより得られた実測曲げモーメントを示したものである。これらの結果によると、計算値は実測値ときわめて良好に一致しており、この点からもACIの提案式の適合性が確認できた。

4. あとがき

今回、側圧を測定したコンクリートの打設高さは約8m程度であったが、ACI提案式は実測値ときわめて良好な精度で表現できることがわかった。したがって、壁体構造物の型枠および支保工の設計にACI提案式を適用すれば、かなり合理的で経済的な設計が可能であると思われる。なお、土木学会の提案式は、ACIのものとはほぼ同様であることを付記しておく

図-5 側圧分布

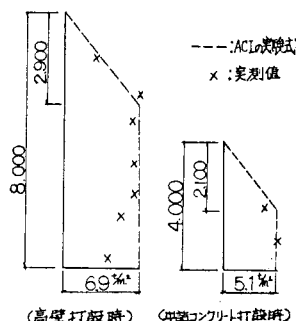


図-6 高壁の曲げモーメント

