

電力中央研究所・正員 ○青 柳 征 夫
五 味 義 雄

1. まえがき

最近、原子力発電所鋼製格納容器を定着する方法として、容器円筒部下端に沿ってリング状にアンカーボルトを配置する方法が各所で採用されるすう勢にある。アンカーボルトの引き抜き耐力は、主として、ボルトの下端に取り付けられたアンカープレートに依存しており、在来のアンカーボルト設計手法をそのまま適用することはできない。本研究は、小型の平板供試体の実験結果に基づき、この種アンカーボルト定着部のひびわれならび破壊モードを明らかにし、引き抜き耐力の合理的な算定方法について検討することを目的として実施したものである。

2. 供試体および実験方法

実験に用いた供試体は、巾120～180cm、高さ90～120cm、厚さ15cmの平板供試体で、上部中央部に巾10cmのアンカープレートを設置し、 $\phi 18\text{mm}$ PC鋼2本によってこれを引き抜くようにしたものである。実験方法は、図-1に示すようであって、供試体端部に取り付けた溝型鋼を介してせん断力によって引き抜き反力がコンクリートに伝達されるようにした。

コンクリートの骨材最大寸法は25mmで、試験時(材令7～9日)における圧縮強度が 200kg/cm^2 および 350kg/cm^2 となる2種類の配合を用いた。コンクリートの強度、アンカープレートの深さおよび鉄筋による補強の方法を変化させ実験を行なった。アンカープレート周辺にワイヤーストレインゲージを貼付し、この測定結果からひずみ分布およびひびわれ荷重を求めた。試験に供した供試体は全部で18個である。

3. 実験結果とその考察

ひびわれおよび破壊モード アンカーボルト定着部のひびわれおよび破壊モードは、主として鉄筋補強の方法により相違し、次のような傾向が認められた。

鉄筋補強のない場合、大型供試体におけると同様、アンカーボルトに沿う鉛直ひびわれがアンカープレートの深さの約 $\frac{2}{3}$ に達すると、プレート下側から水平に近い斜ひびわれが発生し、ただちに破壊に至った。この場合、せん断抵抗が発揮される前に比較的小さな荷重の下で破壊が生じた。

上ば筋を0.5%以上用いた供試体においては、鉛直ひびわれが抑制され、アンカープレート下側から発生する斜ひびわれが $15\sim 25^\circ$ となり、大型供試体と同様上端筋の配置が耐力増加に大きく寄与することが認められた。

上ば筋とさらに縦筋または斜筋による補強とを併用すると、ひびわれ発生荷重が増大し、斜ひびわれの角度が $20\sim 35^\circ$ と

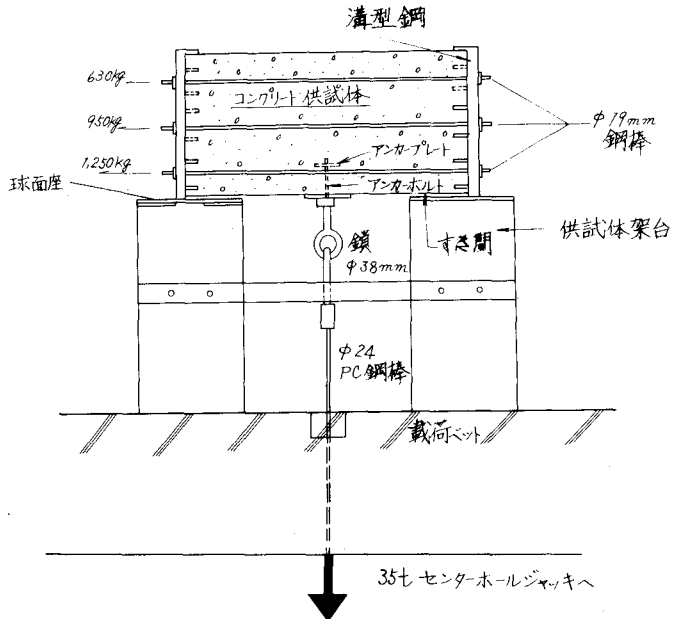


図-1 引抜試験方法

なった。

ひびわれ荷重算定式 本実験の結果、上ば筋が0.5%以上配置されたアンカーボルト定着部の破壊はせん断破壊(斜引張破壊)と考えられ、そのひびわれ荷重は実用的には次式によって算定してよいことが明らかとなった。

$$P_c = 2 \cdot k \cdot b \cdot h \cdot \sqrt{\sigma_c} \dots (1)$$

ここに、 b : 考えている巾(cm)、小型供試体では $b = 15 \text{ cm}$ 、大型供試体では $b = 50 \text{ cm}$ 、 h : アンカープレートの埋め込み深さ(cm)、 $\sqrt{\sigma_c}$: kg/cm^2 単位であらわしたコンクリートの圧縮強度の平方根 (kg/cm^2)、 k : 実験によって与えられる定数、 P_c : 巾 b 当りのアンカーボルト引き抜きひびわれ耐力。

別に実験を行なった大型供試体の結果⁽¹⁾も含めて、実験結果から k 値を求めると図-3に示すようになる。この図から、上ば筋だけが配置された供試体では k 値が 0.8 ~ 1.0 となっている。また上ば筋と縦筋または斜筋とが併用された供試体の k 値は 1.25 以上である。したがって、ひびわれに対し、約 2 の安全率が確保されるべきものとすれば、十分な量の上ば筋が配置されていることを条件に k 値を 0.5 としてよいものと思われる。なお、文献2)によれば、設計引き抜き荷重の 30% の荷重に対し、上ば筋量を算定すればよいことが示されている。

補強鉄筋の配置方法 実験の結果、補強鉄筋としては、アンカーボルトと平行に鉛直方向に配置するいわゆる縦筋と上ば筋とを併用するのが最も有効であるのが明らかとなった。縦筋は、アンカープレート端から水平と 30° の角度をなす斜断面を設計断面として配置してよいと思われるが、その構造細目については設計施工条件を十分に考慮して決定する必要がある。

1) 本報告の次に発表される報告「……大型二次元模型実験」

2) “Innenverankerung von Spannqliedern.” Josef Eibl

BETON-UND-STAHLBETONBAU

2/1973 PP 35 ~ 39

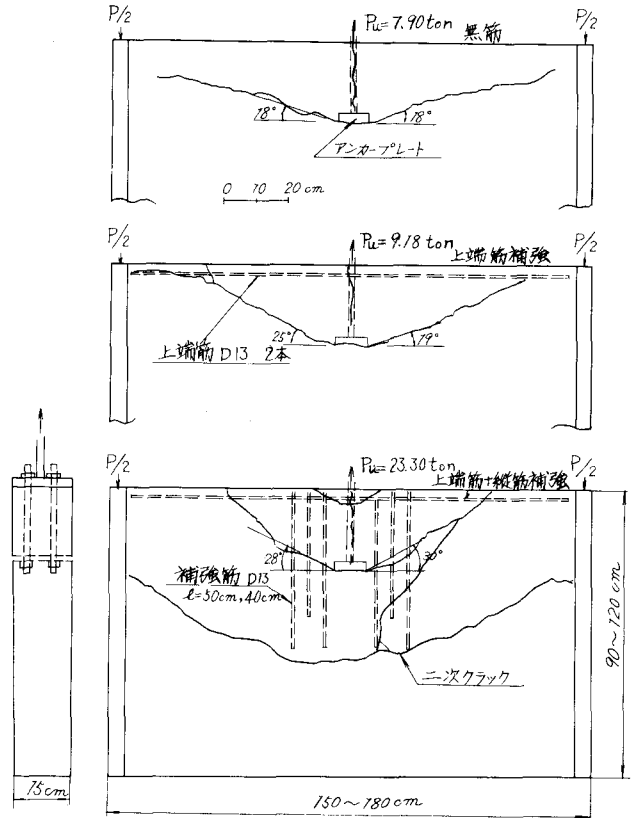
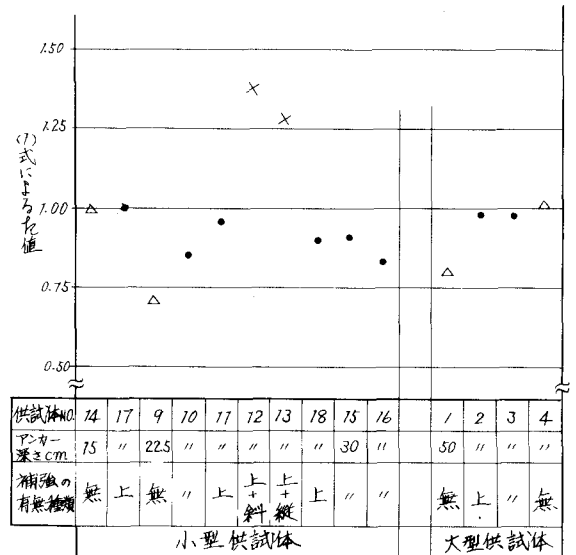


図-2 ひびわれおよび破壊モード



無筋
 上: 上端筋φ13mm 2本
 斜: プレート端より斜45°下方
 縦: プレート両側にφ13mm各3本

図-3 ひびわれ荷重算定式における k 値