

§ 1. まえがき

鉄筋とコンクリートとの付着に関する理論的、実験的研究の多くは、付着応力と相対変位の関係に着目したものであるが、この相対変位が、どのような要因から成り、どのような機構によって生じるのかという基本的な問題については不明の点が多い。付着応力分布理論において、「付着応力は相対変位の関数として表わされる」とする基本仮定の適否、あるいは有限要素法を用いた解析におけるボンドリンクの設定法、さらには付着性能評価法の問題など、付着に関するいくつかの重要な問題点は、この相対変位の本質を解明することによって解決への糸口が得られるものと考えられる。本研究は、鉄筋とコンクリート間の相対変位の要因構成と機構を解明することを目的として、2次元付着試験法による基礎実験を行なったものである。

§ 2. 2次元付着試験法の概要

付着-すべりの機構は極めて複雑であり、その解明のためには、付着の本質を損わない範囲で、できるだけ理想化したモデルによる基礎的研究が有効であると考え、通常用いられている引抜試験および両引試験供試体を、図-1に示すように2次元に展開した付着試験法を考案した。この方法の最大の利点は、通常の3次元におけるコンクリートの内部応力、内部ひびわれ、鉄筋応力、および相対変位が、供試体の表面で測定あるいは観察することができる点にある。ただし2次元の場合、3次元における鉄筋周囲のコンクリートの円周方向応力による拘束力が存在しないので、

人為的に拘束力を作用させる必要がある。この拘束力が実際の状態と著しく異なれば、問題の本質を損う恐れがある。しかしながら、拘束力の大きさや作用状態を自由に設定することができる点は、むしろ大きな利点とも言える。

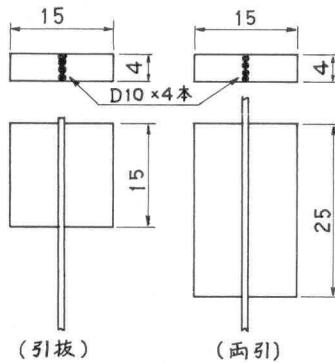


図-1 2次元付着試験供試体

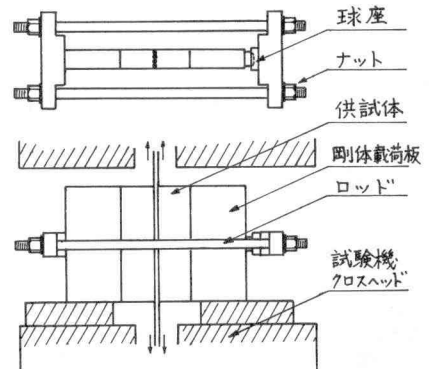


図-2 試験装置(両引試験)

今回使用した試験装置を図-2に、試験状況を写真-1,2に示す。拘束力は2本のロッドのナットを締めつけることによって作用させ、その大きさはロッドのひずみから読み取り、10~50kgの精度で制御することができる。

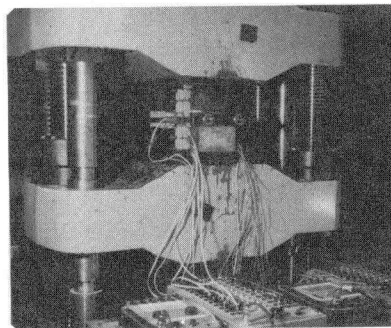


写真-1 試験状況(両引試験)

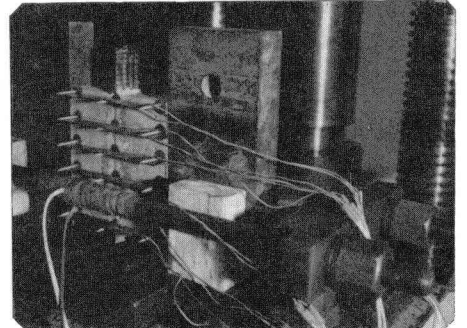


写真-2 試験状況(引抜試験)

鉄筋とコンクリートの相対変位は、板バネのたわみを利用した変位計(感度 $300\mu/m$)6個を用いて測定した。相対変位の測定は一面だけで行ない、他の一面ではコンクリートおよび鉄筋のひずみ測定ならがにひびわれ状況の観察を行なった。荷重(鉄筋引張力)は、下限を1ton、上限を10tonまで1tonづつ増加させる静的繰返し载荷とした。両引試験の場合はさらに上限を10tonとして数回繰返した後、降伏点(10.2~10.3ton)を越えるまで荷重を増加させた。拘束力は0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0tonの各値に設定した。

なお、供試体は両引、引抜とも鉄筋を鉛直に保持してコンクリートを打設したもので、引抜の場合は打設上面を自由端とするもの(甲)と、载荷端とするもの(乙)の2種類を製作した。使用したコンクリートは最大粗骨材寸法が20mm、配合強度 $300kg/cm^2$ のもので、鉄筋(D10)は横ふし型のSD35である。

§3. 実験結果

実験結果の一例を図-3~図-5に示す。また両引試験における供試体のひびわれ状況の一例を写真-3に示す。コンクリートの応力状態、付着応力分布など、

実験結果の詳細およびその検討については講演当日発表する。これらの結果から、本研究の目的に沿った具体的な成果を得るためには、さらに多くの実験データの積み重ねが必要である。

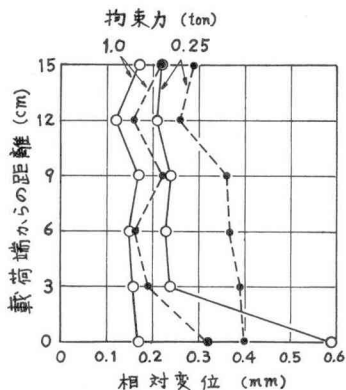


図-3 相対変位の分布(引抜試験)

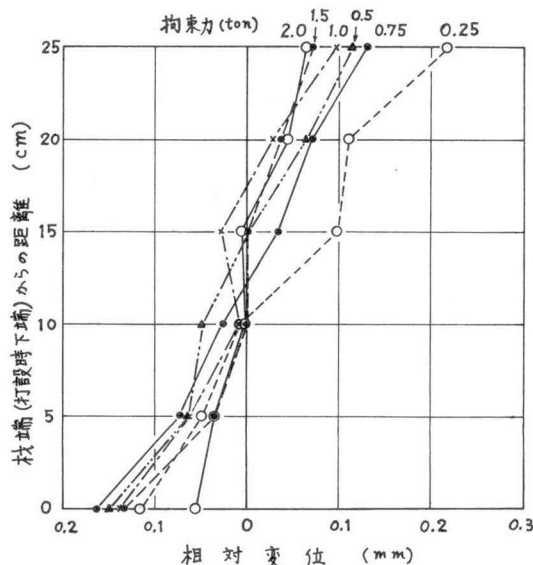


図-4 相対変位の分布(両引試験)

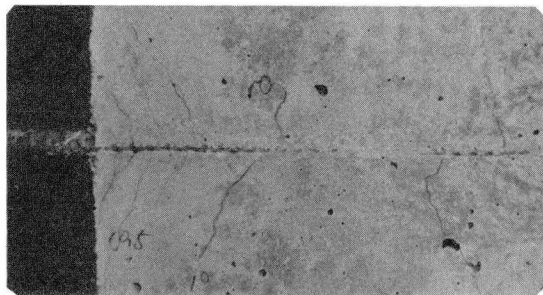


写真-3 供試体ひびわれ状況(両引試験)

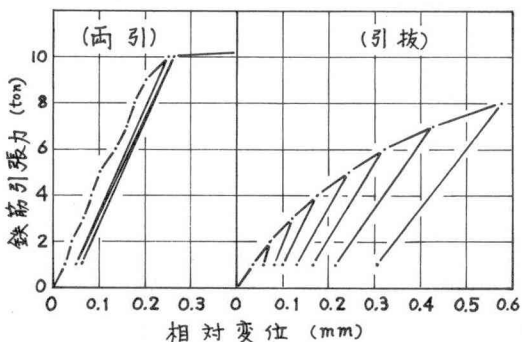


図-5 荷重-相対変位曲線

§4. あとがき

この報告では本研究の目的に沿う具体的な成果を示すに至らなかったが、今後さらに鉄筋径、拘束条件などを変えて実験を行なう予定である。本研究を行なうに際し御指導いただいた神戸大学 藤井学助教授に深謝致します。また本研究に対して、昭和46年度吉田研究奨励金を授与されたことを付記し、深謝する次第です。