

1. まえがき

今日都市内の土木、建築工事が増え、既設コンクリート構造物と仮設コンクリート構造物を解体する事に迫られる場合が多くなっており、解体工法の研究も公表されている。⁽¹⁾⁽²⁾これらの諸研究は実用上貴重なものであるが解体に伴う振動、騒音等いわゆる公害が大きな問題となる場合もあり、また部材の特定の部分だけに破壊しようとする目的に対しては適当でない場合が多い。なお各種構造物の基礎に広く使用されている鉄筋コンクリート及びプレストレストコンクリート基礎杭の施工にあたっては、常にその杭頭部と所定の位置で切断処理する作業が付属するのである。本報告はコンクリート部材と無騒音、無振動で解体するための方法についての研究を取りまとめたものであつて、予め構造物の部材の一部に鋼製膨脹容器を埋設しておき容器を流体圧で膨脹させることによって部材を所定の位置から切断する方法を論じたものである。

本報告をまとめるに當つて国分正胤先生より終始切實な御指導を賜つた。ここに厚く御礼申し上げる。

2. コンクリートを破壊するための膨脹容器の寸法

コンクリートを破壊させようとする場合にコンクリートを引張破壊させるような破壊方法がすぐれていることは既知の通りである。まず埋設容器の膨脹力によってコンクリートと引張破壊させる場合の所要荷重を求めるための実験を行なった。使用した膨脹容器はφ50mmの中空円板(字庫-1参照)で表-1に示す各種品質のコンクリートを用いたφ150mm×300mmの無筋コンクリート供試体に図-1のごとく配置して円板内部に水圧ジャッキで水圧を加えた。その結果は表-1のようであり、圧縮破壊荷重(C_p)と膨脹破壊荷重(E_p)との関係は図-2のごとくであった。

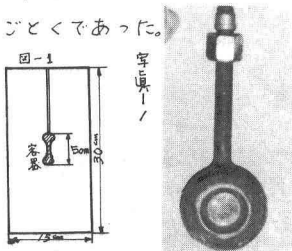


表-1

コンクリートの品質	圧縮強度 (C_p)	膨脹破壊荷重	
		E_p (kg)	C_p
177	21	3.7	$1/8$
252	45	4.8	$1/9$
359	63	5.4	$1/12$
485	86	6.7	$1/13$

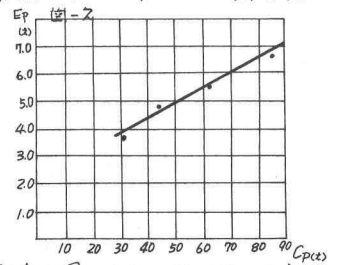


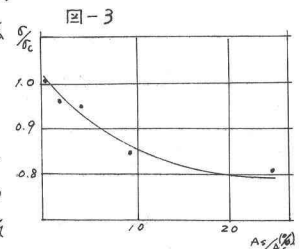
図-2より E_p と C_p との関係は、コンクリートの引張強度と圧縮強度との関係と全く同一となっている。これは無筋コンクリートの部材を切断するための膨脹部の寸法、配置は、断面全部を破壊するための引張応力を発生できる寸法、配置に選らば必要のあることを示すものである。

3. 埋設容器がコンクリート圧縮強度に及ぼす影響

埋設容器が中空円板であるためコンクリートの圧縮強度の減少が考えられる。埋設容器の断面積(A_s)とコンクリート断面積(A_c)との比と圧縮強度の減少率との関係を実験した結果は、図-3のごとくである。 A_s が A_c の5%以下の場合には、コンクリートの圧縮強度の減少率は10%以下となっている。しかし25%では、強度の低下は20%となっている。したがって容器の断面寸法は構造部材、その他の使用目的に応じて定める必要がある。

4. 容器の形状とコンクリート破壊状況について

容器の形状としては、コンクリートの圧縮強度に影響を与えないものが望ましい。そこでパイプ状容器の使用を考慮したが単純な形状とすると表-2に示すように膨脹破壊荷重は圧縮破壊荷重の $1/2$ にも達し実用的でないことが示され、なお破壊断面も不規則となった。しかしこれをY字型に改めると、膨脹破壊荷重は圧縮破



線荷重の $\frac{1}{20}$ に減じ、破壊断面も予期通りのものとなることが認められたのである。

5. 鉄筋コンクリート柱の解体実験

コンクリートの圧縮強度 350 kg/cm^2 である図-4の鉄筋コンクリート柱に、上段に十字型容器、下段にY字型容器を埋設して解体実験を行った。まず上段の十字型容器を膨脹させたが膨脹荷重が約40tで縦方向に亀裂が上段の容器上面まで入った。この40tの膨脹荷重は亀裂発生断面の全引張力およびフープ筋による抱束力を加えたものよりかなり小さい荷重である。膨脹ストロークを増すことによって膨脹荷重は増す。下段容器面まで亀裂が到達した。次に下段のY字型容器を膨脹させたが上段容器の半以下の膨脹荷重で柱の下端まで亀裂が入り以後荷重の増加は見られず亀裂幅が大きくなり、ストロークを大きくすることによって容器が所ならびに上部のフープ筋がほとんど切断し鉄筋コンクリート柱を大体縦方向に解体することが出来た。したがって部材の解体に当っては、膨脹容器の配置、間隔を適当に定めることによって作業能率は向上される。

6. 鉄筋コンクリート基礎杭の杭頭処理に関する実験

鉄筋コンクリート基礎杭の杭頭は、施工高からの制限により上部を切断処理する必要がある場合が多い。本実験は膨脹容器を予め鉄筋コンクリート基礎杭の上部に埋設しておく容器上部のコンクリートを解体しようとしたものである。コンクリートの圧縮強度 250 kg/cm^2 である鉄筋コンクリート杭に $\phi 200$ mm の膨脹する中空円板容器を図-6のように配置して実験を行なった。膨脹容器は、その下面の肉厚を大きくし、その剛性を高め上方にのみ膨脹するような構造とした。容器上部に最初に亀裂が生じた膨脹荷重は約13tであった。この13tの膨脹荷重は亀裂発生断面の全引張力および軸方向鉄筋との付着抵抗力を加えたものよりかなり小さい荷重である。亀裂発生後はほとんど膨脹荷重の増加は見られず容器の膨脹によって写真-3のように軸方向鉄筋を残し埋設容器位置より上部のコンクリートを破壊することが出来た。なお容器の断面を過大にするとコンクリートの破壊は容易であるが破壊断面がくさび型となり、軸方向鉄筋を介して亀裂が下部にまで発達すること、容器部または容器より下部にフープ筋を十分に配置する必要があること等が示された。

7. 結び

前述のように鉄筋コンクリート部材の破壊方法の一案を得ることができたが実験の数も限られているので今後部材の種類に応ずる容器の適当な形状ならびに配置、部材の補強方法について研究を継続していくと考えている。

参考文献

- (1) コンクリートジャーナル 1973. 1月
- (2) 笠井孝天編 コンクリート構造物の解体工法

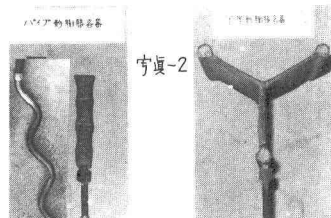


表-2

容 器		寸法	C_p (t)	E_p (t)	E_p/C_p
形状	断面寸法	試験体寸法			
パイプ	$\phi 10$ $l=280$	$\phi 200 \times 350$	109	53	$1/2$
パイプ	$\phi 10$ $l=210$	$\phi 150 \times 300$	68	33	$1/2$
パイプ	$\phi 22$ $l=150$	$\phi 150 \times 300$	68	36	$1/2$
パイプ	$\phi 22$ $l=260$	$\phi 200 \times 350$	110	65	$1/2$
パイプ	$\phi 22$ $l=370$	$\phi 200 \times 400$	155	61	$1/3$
Y字型	Y_{110} $h=250$	$300 \times 300 \times 600$	331	18	$1/18$

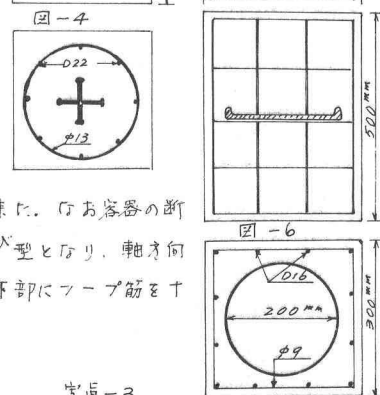
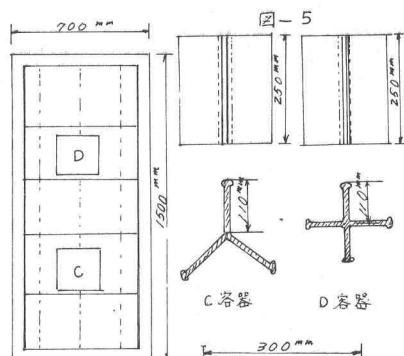


写真-3

