

VI-34

モデル部材の発破解体基礎実験

佐藤工業(株) 正会員 花田行和 福田研一
南出英男 大野一昭

1. はじめに

近年、大都市を中心として国際化、および高度情報化に対応するため、都市の再開発が盛んに行われている。これに伴って老朽化したビルなどの解体撤去を効率的に行う工法の一つとして「発破解体工法」が注目されている。しかし、この発破解体工法は欧米において広く用いられているものの、我が国ではこれまで実施された例がない。そのため、全国火薬類保安協会を中心として、保安基準の策定や日本の構築物に適した解体工法の技術開発が進められている。

発破解体の設計思想としては、1)落下速度重視型 2)荷重-構造系のアンバランス重視型の2つがあるが、いずれの場合も部材位置によって破壊の程度は大きく異なるものと考えられる。そこで、筆者らは発破による破壊の程度によって部材へ与える残留耐力の影響を把握するために、モデル部材を使った発破解体基礎実験を行ったのでここに報告する。

2. 実験概要

構築後数十年を経た実在建物をモデルとして①柱部材、②接合部材(梁と柱)の2つのモデル部材について発破実験、および荷重試験を実施した。

(1) 実験に使用したモデル部材(図-1)

- ①柱部材: 柱断面寸法 450×500 mm, 長さ3500mm
②接合部材: 梁断面寸法 250×750 mm, 長さ1000mm
柱断面寸法 450×500 mm, 長さ1750mm

(2) 発破方法

- ①使用火薬類: 2号梗ダイナマイト, DS瞬発電気雷管
②発破の位置: 柱部材は部材の中央
接合部材は隅角部の柱の中心位置
③削孔寸法: $\phi 40$ mm, 深さ300 mm

(3) 実験ケースと装薬量

柱部材の実験ケースをC1～C4、接合部材の実験ケースをJ1～J4とし、そのうち各3ケースを爆破した。

装薬量の設定は、最初のケースC1を全国火薬類保安協会の算定式 $Q = C \times A$ (Q : 装薬量、 C : 発破係数、 A : 断面積)を参考にして設定し、以後は供試体の破壊状況に応じて設定した。表-1に設定装薬量を示す。

表-1 設定装薬量

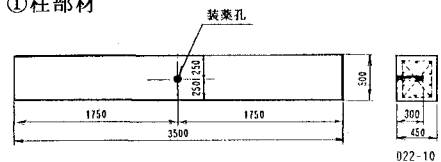
実験ケース	C1	C2	C3	J1	J2	J3
装薬量(g)	70	30	20	30	40	20

(4) 荷重試験方法

荷重試験方法を図-2に示す。

爆破後の残留耐力は荷重-変位曲線から求め、無発破部材の耐力との比較を行った。

①柱部材



②接合部材

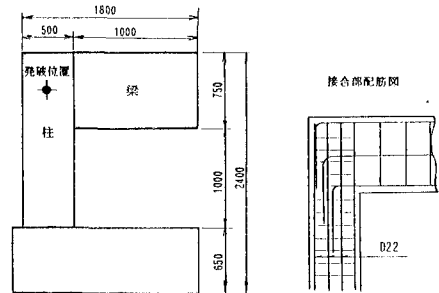


図-1 モデル部材

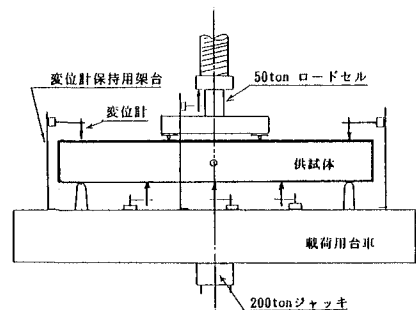


図-2 荷重方法

3. 実験結果

(1) 発破による破壊状況

1) 柱部材の破壊状況 (図-3)

① C1: 装薬孔付近は大きく破壊され、幅40cmにわたって飛散しており、露出した鉄筋は外側へ20mm程度変形していた。

② C2: 装薬孔上部は破壊され、鉄筋の被り部分のコンクリートは飛散していたが、鉄筋内は残されたままであった。

③ C3: 装薬孔付近のコンクリートが少し破壊しただけで、発破による破砕効果は小さかった。また、装薬孔を中心とした放射状のクラックが数多く生じていた。

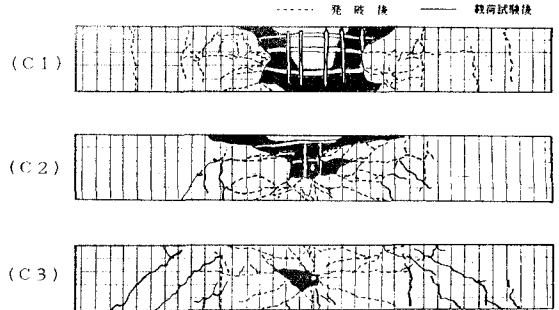


図-3 柱部材の破壊状況

2) 接合部材の破壊状況 (図-4)

装薬量の違いにもかかわらず J1 と J2 の破壊状況は同程度であり、柱部の3面の被りコンクリートが飛散していた。J3 はコンクリートの破壊は少なく、鉄筋とともに一体化していた。

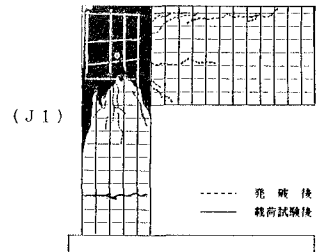


図-4 接合部材の破壊状況

(2) 載荷試験結果

載荷時に新たに発生したクラックは、C1, C2, J1, J2 ではあまり見られなかったが、装薬量の少ない C3 では両端部のせん断クラック、J3 では曲げ・せん断クラックが大きく進展していた。

装薬量と残留耐力比(無発破部材との比率)の関係を図-5に示す。

柱部材では、装薬量70gのC1部材の残留耐力は24%となった。これは鉄筋のみによる最小耐力と考えられる。また、装薬量30g, 20gのC2, C3の残留耐力はそれぞれ55%, 76%と直線的な関係にある。

C2, C3による減少傾向とC1による最小耐力ラインとの交点は、装薬量30gと70gの間にあり、この変曲点が完爆(鉄筋周りのコンクリートがすべて飛散してしまう状態)させるための最小装薬量と推定される。

接合部材の残留耐力は、J3(装薬量20g)で75%に減少したが装薬量を増したJ1, J2では、29%, 28%と大差はなかった。このことは、接合部付近には、鉄筋が密に入っているため装薬量の差が明確に現れなかったものと考えられる。

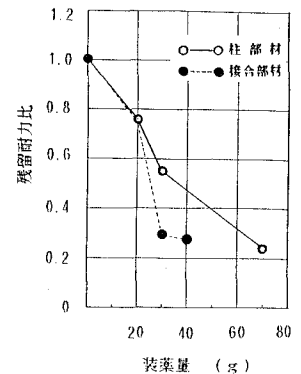


図-5 装薬量と残留耐力比

4. まとめ

- ① 柱部材では装薬量の増加に応じて残留耐力は直線的に減少し、最小耐力は無発破部材の1/4程度と考えられる。また、残留耐力の減少傾向と最小耐力ラインの変曲点が完爆に要する最小装薬量と考えられる。
- ② 接合部材の残留耐力は、柱部材と同じ減少傾向であるが、装薬量との関係は明確ではなかった。
- ③ 発破解体において落下衝撃による破砕効果を期待できる発破位置では、今回の実験結果を基に落下高さに応じ装薬量を減らすことができるものと思われる。

5. おわりに

今回のモデル部材の発破実験より、発破解体の要素技術を得ることができた。今後、さらに本工法の実用化に向けノウハウの蓄積を行っていく考えである。

参考文献: 1) 全国火薬類保安協会: ①都市構築物解体用発破対策要素実験報告書、②飛石等飛散物防護に関する実験報告書、③都市構築物解体発破海外調査団報告書