

PS7 鉄筋コンクリート構造物の発破解体について

新日本製鉄(株) 正員 小林茂雄
ハザマ(技術研究所) 正員 坂田英一
日本化薬(株) 池田義之
山口大学工学部 正員 中川浩二

1. はじめに

老朽構造物を効率よく安全に解体する工法として、欧米では発破工法が盛んに用いられている。日本でも最近、「コンクリート構造物発破解体工事保安技術指針」が策定されるなど、都市部でも発破工法を適用する機運が高まりつつある。しかし日本の構造物は海外のものと比較して耐震上強固であると考えられ、我が国独自の技術を構築することが必要と考えられる。

筆者らはこの技術に取り組み、すでに鉄骨構造物については成型爆破線という特殊な成型爆薬を用いた発破解体工法の研究開発を行い、ほぼ完成するに至っている¹⁾²⁾。

今回比較的小規模ではあるが、実在の鉄筋コンクリート構造物の解体に発破工法を適用した。本報告では失敗の許されない実施の立場から発破工法を適用した例の、設計から施工までを述べる。

2. 構造物の概要

今回解体対象となった構造物は、製鉄所内に残存した「クリープ棟」(写真-1)である。構造物の形式は、鉄筋コンクリート造壁付きラーメン構造3階建てのごく単純なものであるが、柱の鉄筋量も0.9

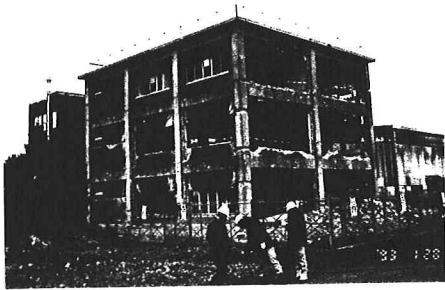
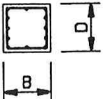
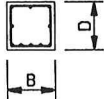
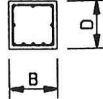
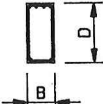
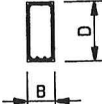


写真-1 クリープ棟(発破前)

表-1 構造物の諸元

高さ	13m
敷地面積	300m ²
延べ床面積	800m ²
南北方向	7.5m×2スパン
東西方向	5.8m×3スパン
概算重量	1100ton

柱	断面 ↑ 梁間 → 桁行	図1	図2	図3	
					
		B×D	600×600	600×600	600×600
		主筋	12-D22	7-D22, A部3-φ22	10-D22
		フープ	端部 φ9@150 中央 φ9@250	端部 φ9@150 中央 φ9@250	端部 φ9@150 中央 φ9@250

梁	断面	位置	端部	中央
				
		B×D		
		上筋筋	4-D22	2-D22
		下筋筋	2-D22	4-D22
		ストラップ	φ9@250	φ9@250

壁	断面	位置	外壁	内壁
				
		タテ筋	φ9@300	φ9@350
		ヨコ筋	φ9@300	φ9@350

%と比較的多く、壁にも充分な鉄筋が入っている。部材の配筋例を図-1に、構造物諸元を表-1に示す。

3. 計画の前提条件と設計

周辺工事や施設より受ける制約条件から、①できる限り狭い範囲で倒壊するような形式とすること、②発破後の高さが出来る限り低くなるものとする、③発破振動は140m離れたJR鹿児島線の線路付近で20gal以下であること、④騒音レベルは敷地境界線で120dB(A)以下であること、が計画の前提条件として与えられた。

発破解体技術の構成要素は、その対象が鉄筋コンクリート構造物であっても、鋼構造物であっても、倒壊設計技術、部材破碎技術、周辺環境影響評価技術の三つである¹⁾。これら3つの要素技術を複雑に連関させて、事前処理の量と使用爆薬量が最も少なく、かつ周辺への影響を最小限に抑えて思い通りの形で倒壊するように設計することになる。今回は図-2に示すフローにて設計した。

特に最終的な倒壊計画の決定については、構造物の動的な挙動を追跡できる数値シミュレーションによって、その確実性を確認しておく必要がある。その手法としてはDDA(不連続変形法、Discontinuous Deformation Analysis、別途詳細報告)を用いている。以上の検討により決定した倒壊計画を図-3に示す。

4. 発破倒壊結果

発破の結果、ほぼ計画通りの倒壊形式を得ることができた。予測通り最初の高さの約3分の1になり、2次解体の作業性、安全性が飛躍的に向上した。振動、騒音についても、実測の結果管理値以内であり、全く問題なかった。

5. おわりに

今回の設計では経験も少なく、また失敗の許されない状況下であったため、事前処理量、発破箇所、防護方法など安全側に設定したものが多い。今後、それらの過剰設計部分を適正化し、さらに数値シミュレーションの精度を上げることにより、本工法の適用可能範囲は工場内だけでなく、市街地へと広げることが可能であると考えられる。

参考文献

1)土木学会論文集、第415号/VI-12, pp.145-154(1990) 2)構造工学論文集、Vol.38A, pp1213-1225(1992)

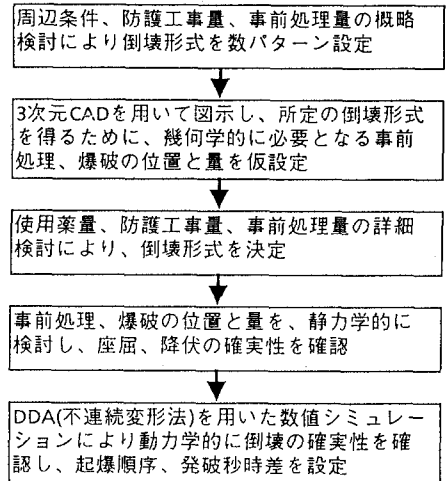


図-2 倒壊設計フロー

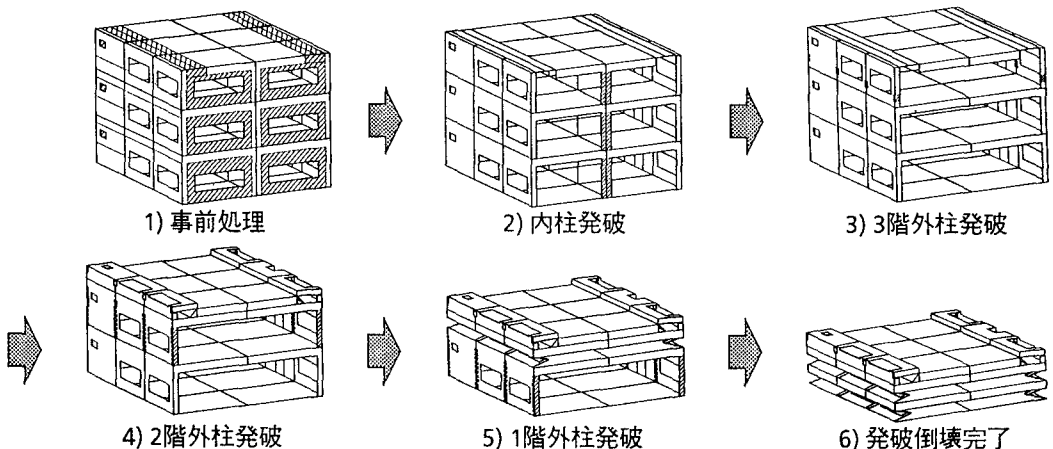


図-3 倒壊計画