

平成 25 年 12 月 24 日

## 水の凍結膨張圧を利用した「コンクリート構造物破壊技術」を開発

戸田建設(株) (社長：今井雅則)は、都市部の建築解体工事において周囲への騒音・振動負荷を大幅に軽減できる「コンクリート構造物破壊技術」を開発しました。(特許出願中)

大型基礎などの鉄筋コンクリート構造物を解体する技術として「コンクリート構造物破壊技術」を使用することで、大型ブレーカなどの重機が不要になり、騒音・振動・CO<sub>2</sub>の発生が無く効率的な作業性を実現できます。

周辺への騒音・振動を軽減でき、環境にもやさしい技術として、今後は実物件において展開して行く予定です。



写真-1 実験での破壊状況

### 1. 開発の背景と技術概要

昨今の都市部の建築工事では、ほとんどの場合、既存建物の解体工事を伴います。最近では大規模な既存建物を解体することも多く、とくに地下の解体では基礎梁、フーチング、造成杭などの大型鉄筋コンクリート部材を解体する事例が増えてきています。このような大型基礎の解体は、通常の圧砕機では爪幅が足りずに噛み砕くことができないため、一般的には大型ブレーカによる打撃を繰り返すことで破碎します。しかし、ブレーカ工法は、大きな打撃音、振動、粉塵などが連続的に発生するという問題点があり、工事現場周辺への環境負荷の小さい解体工法が求められています。

そこで今回、水の凍結膨張圧をコンクリート構造物に与え、一定間隔でひび割れを入れ、ブロック割りすることを容易にする「コンクリート構造物破壊技術」を開発しました。

コンクリートに一定間隔で削孔し、その小径孔に水を充填し冷媒を循環させ凍結させます。これによって凍結膨張圧が発生し、鉄筋周りのかぶりコンクリートが破碎・除去されるとともに、部材の内部に亀裂を貫通させることが可能です。

その後外周に露出した鉄筋をガス溶断することで、容易にブロック状に分断することが可能となります。大型ブレーカを使うことなく解体することができるため周辺への騒音・振動負荷を軽減できます。

本技術は、戸田建設、(株)精研(社長：笹川政美)で共同開発した独自技術です。

## 2. 凍結理論・破壊実験

水が凍結して氷になった場合、体積は約 9%膨張し、凍結膨張圧は約 100MPa となります。この凍結膨張圧を利用し、コンクリートにひび割れを入れ、躯体を脆弱化することが可能です。孔内に水を充填し凍結させることで、凍結膨張圧が放射状に発生します。コンクリートには圧縮応力が発生し、これと直交方向に引張力が発生します。この結果、コンクリートの引張強度を超えた時に亀裂が発生します。(図-1)

この破壊機構を利用し、高さ 1m、幅 1m、長さ 1m (鉄筋量 : 0.97%) の鉄筋コンクリート部材を用いた破壊実験を行いました。一定間隔で削孔した小径孔に水を充填します。水の冷却は、冷凍機で約-30 度まで冷却した冷媒 (塩化ナトリウム水溶液) を循環させることにより行いました。冷却開始後、1.5 時間でひび割れが発生し、3.5 時間でひび割れの拡張は終了し、最大で 3.46mm のひび割れが発生することを確認しました。

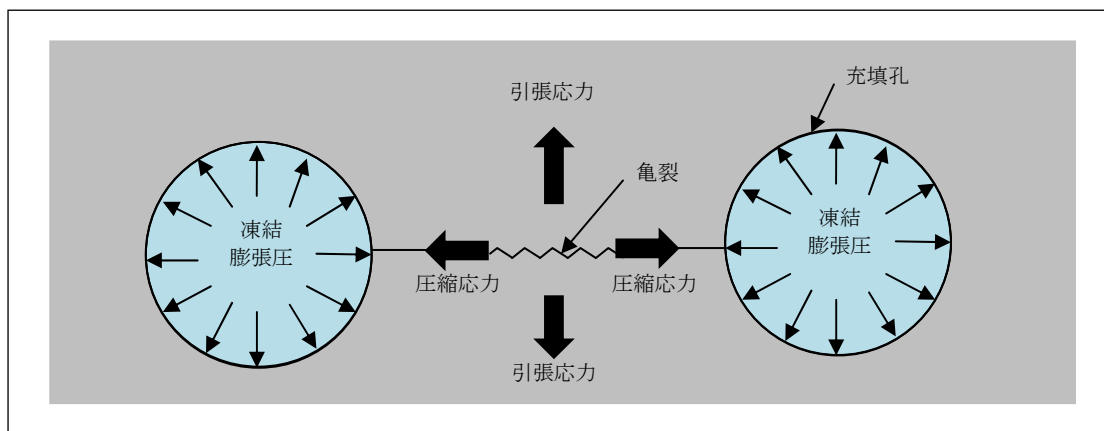


図-1 凍結膨張圧による破壊機構