

静的破碎剤を用いたコンクリートの破碎に関する研究

福島工業高等専門学校 学生会員 松山雄紀

大久保洋輝

フェロー会員 金子研一

1. はじめに

都市におけるコンクリートの破碎に、静的破碎剤が使用されることがある。2年間の研究で、静的破碎剤の量が多いと膨張が早いこと、静的破碎剤を装填していない空洞に対してクラックが進行することが確認された。また垂直方向の孔に静的破碎剤を充填した実験において、垂直方向へのクラックしか発生しない。このため、大きなコンクリート塊しか発生せず、処理の面で問題があった。そこで、水平方向の孔に対する挙動を調べることにした。本報告では2種類の静的破碎剤の特性と、水平孔を利用した破碎実験について述べる。

2. 静的破碎剤の特性

カタログによれば気温 15℃～35℃で適用が可能なブライスターパック 100 と、気温 10℃～20℃で適用が可能なブライスターパック 150 がある。これらの膨張の性能を確認するため、膨張性能実験を行った。水に10分間浸水後、ゴム袋に入れ体積を測定する。室温の条件を 15℃と 20℃、30℃の3つの条件で実験を行ったところ、それぞれ図1、図2のような体積変化がみられた。この実験により、①ブライスターパック 150 はブライスターパック 100 より早く膨張する。②ブライスターパック 100の方が最終膨張量は大きく、3倍を超える。③温度が高い方が膨張は早い。④ブライスターパック 150は、適用温度範囲外の30℃のとき膨張量が最大となった。⑤温度に関係なく、最終的な体積は近い値となることがわかった。

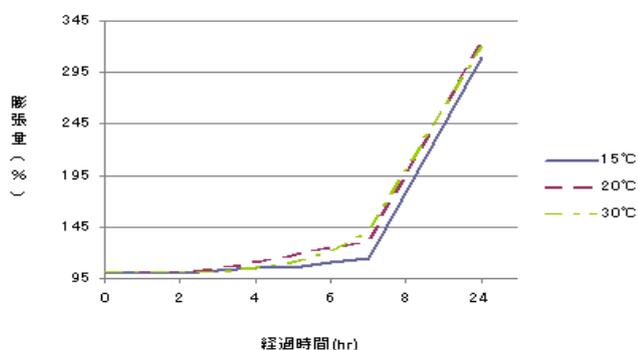


図1 ブライスターパック 100 の膨張量

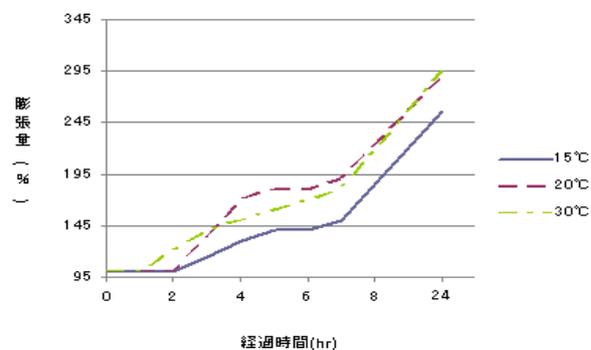


図2 ブライスターパック 150 の膨張量

3. コンクリート破碎実験

3.1 実験目的

水平方向の孔に静的破碎剤を充填することで、水平方向の孔に対する破碎の挙動を調べる。水平方向の孔へ静的破碎剤が充填可能か、また両端に開口があるため膨張エネルギーが破碎に繋がるか確認する。

3.2 実験方法

(1) 材料および供試体

コンクリート破碎実験に使用するため、横1200mm×縦700mm×高さ800mmのコンクリート供試体を作成した。静的破碎剤を充填するための孔は、コンクリート打設時に塩ビ管により箱抜きした。

静的破碎剤

住所 福島県いわき市平上荒川字長尾 30 電話番号 0246-46-0829

(2) ケース 1

静的破砕剤を充填するための孔を水平方向にのみ 6 本設けた。水平孔の大きさは 48mm である。静的破砕剤はブライスターパック 150 を使用した。

(3) ケース 2

静的破砕剤を充填するための孔は、水平方向の孔に加え、垂直方向の孔を設けた。孔の大きさはすべて 48mm である。静的破砕剤はブライスターパック 150 だけでなく、色を塗って示す 3 つの孔にブライスターパック 100 を使用した (図 3)。

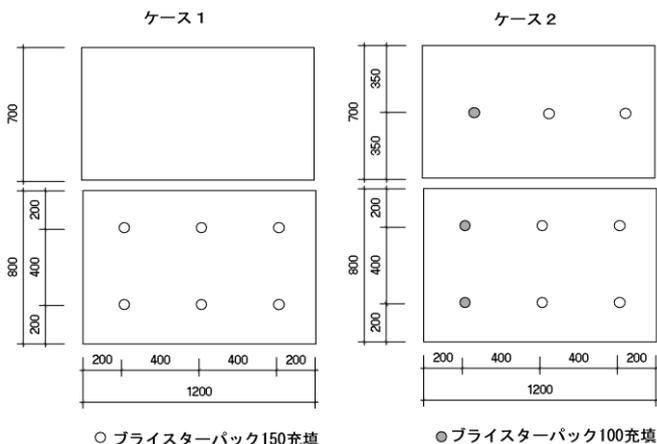


図 3 静的破砕剤の配置図 (上が上面を示す)

3. 3 実験結果

(1) ケース 1

実験を行った日は気温が 30℃ 近くあった。静的破砕剤を充填してから 6 時間程度で、コンクリート供試体にクラックが発生した。結果として、図 4 に示すように自由面に向かう水平方向のクラックと、静的破砕剤を充填した孔へ向かう水平方向のクラックが亀甲状に発生した。

(2) ケース 2

気温は 25℃ であり、最初のクラックはブライスターパック 150 を充填した垂直方向の孔から発生した。クラックの発生までの時間は 1 時間 33 分であった。引き続き水平方向の孔からクラックが発生した。ブライスターパック 100 を充填した孔においても、垂直方向のクラックが先に進行し、クラック発生までの時間は 5 時間 57 分であった。結果として、水平方向の孔から自由面に向かう水平方向のクラックは発生したが、静的破砕剤を充填した孔へ向かう水平方向のクラックは発生しなかった (図 5)。



図 4 ケース 1 の破砕の状況



図 5 ケース 2 の破砕の状況

4. まとめ

①水平孔でもコンクリートを破砕することができた。②垂直孔の方が水平孔よりクラックの発生する時間が早い。③垂直方向と水平方向の孔を混在させると、垂直方向の孔から先にクラックが発生するため、水平方向へクラックが生じにくい。④ブライスターパック 150 のクラック発生までの時間は、ブライスターパック 100 のクラック発生までの時間より早い。この組合せにより、段発効果が期待できる。

参考文献

1) 静的破砕剤によるコンクリート破砕に関する研究: 失敗からの考察 田久智行 他 土木学会東北支部技術研究発表会 V-48 2009 年