高温加熱を受けたコンクリートの塩化物イオン浸透抵抗性

八戸工業大学 学生会員O川邊 清伸 八戸工業大学 正 会 員 迫井 裕樹 群 馬 大 学 正 会 員 小澤満津雄 八戸工業大学 正 会 員 阿波 稔 八戸工業大学 非 会 員 月永 洋一

1.はじめに

火災を受けたコンクリートは、加熱表面が損傷し、耐久性上問題となる.この場合、被害状況に応じて適切な 補修・補強の判断を行う必要がある.火害後のコンクリートの劣化診断としては、受熱温度と残存強度が主な指 標となっているが、物質侵入抵抗性についての検討は十分とは言い難いのが現状である.そこで本研究では、高 温加熱を受けたコンクリートの物質侵入抵抗性を塩分浸透性で評価するとともに、表面含浸材を用いることによ る物質侵入抵抗性に対する効果について検討を行う.

2. 実験概要

2.1 使用材料·配合

本実験で使用した示方配合を表-1に示す. セメントは, 早強ポルトランドセメントとし, 混和材には高性能減 水剤を用いた. 水セメント比は 30%とした. 供試体は, 粗骨材に硬質砂岩を用いたもの(以下, A 配合), A 配 合にポリプロピレン(PP)繊維を 0.2vol%混入したもの(以下, B 配合)および粗骨材に石灰岩を用いたもの(以 下, C 配合)の3種類とした. なお, B 配合で用いた PP 繊維は, 繊維長 12mm, 繊維系 42µm のものを用いた. 加熱後の物質移動抵抗性の検討において, 一部には物質移動抵抗性の向上を目的として, けい酸ナトリウムを主 成分とする反応型のけい酸塩系表面含侵材を用いた.

2.2 実験方法

本研究では、 φ100×200mm の円柱供試体を用いた.加熱設定温度は加熱なし、100℃、200℃、500℃の4水準と した.供試体の加熱には電気炉を用いて、RILEM 試験に準拠し炉内の温度上昇速度を1℃/min とした.炉内温度 が所定の温度に達した後、1時間保持し、その後自然冷却した.加熱後の供試体を高さ100mm に切断し、上下面 をシリコンでシールし、円柱側面を試験面とする塩水浸せき用供試体とした.切断した供試体の一方には、含浸 材を塗布し、14日間の散水養生後、塩水浸せきに供した.塩水浸せき試験は、10%NaCl 溶液を用いて、28日間浸 せきを行った.所定の浸せき日数に達した供試体を割裂し硝酸銀噴霧により塩水物イオン浸透深さを測定した. その後、浸透面(円周面)より 10mm 間隔で乾式ドリル削孔を行い、全塩化物イオン濃度分布測定用サンプルを 採取した.採取したサンプルを用いて、硝酸銀滴定法により各深さ位置での全塩化物イオン濃度の測定を行った.

+ -		レーコーム
——————————————————————————————————————		두 꺼러 스럽
1X	· /\\/	

- 편수No	W/C	 単位量[kg/m ³]				Fiber	休田母村		
	[-]	W	С	S	G	ad	[vol%]	使用自物	
А								—	庙街 孙亗
В	0.3	150	500	718	1044	5	0.2	1 使貝沙石	
С							—	石灰岩	

キーワード:高温加熱,物質侵入抵抗性,塩分浸透,けい酸塩系表面含侵材 連絡先:青森県八戸市妙字大開 88-1 Tel&Fax:0178-25-8076



図-1 浸透深さ

3. 実験結果と考察

3.1. 塩化物イオン浸透深さ

試験結果を図-1に示す.図-1より,配合の違いに よらず,加熱温度の上昇に伴い塩分浸透深さが増加す ることが明らかとなった.加熱温度 200℃において, 含侵材の有無による浸透深さの違いが顕著に現れたが, 加熱温度 500℃については,配合および含侵材の有無 によらず,割裂面全域に渡って塩化物イオンが浸透し ていることが把握された.これは,加熱温度の上昇に 伴い内部損傷が著しくなったことおよび,加熱による 硬化中の Ca(OH)₂の減少に伴い,含浸材の効果が発揮 されなかったためと考えられる.

3.2 全塩化物イオン濃度分布

全塩化物イオン濃度分布を図 2~4 に示す. これらの 図より,配合の違いによらず,加熱温度の上昇に伴い より内部まで塩化物イオンが浸透していることが明ら かとなった.また加熱無し,200℃加熱において,含浸 材を用いた場合,同一深さでの全塩化物イオン濃度は 低い値を示すことが明らかとなった.一方,500℃加熱 においては,含浸材の有無によらず,バラツキが大き いことが把握された.これは,前述のとおり,加熱に 伴う内部損傷および含浸材の効果が十分に発揮されな いことに起因するものと考えられる。



図-4 全塩化物イオン濃度分布(配合C)

A 配合と B 配合を比較すると、500℃加熱において B 配合での全塩化物イオン濃度が高い値を示すことが把握された.これは、加熱に伴い PP 繊維が溶融し、塩化物イオン浸透抵抗性が低下したためだと考えられる. 4. まとめ

- 塩化物イオン浸透深さより、いずれの配合においても加熱温度の上昇に伴い塩分浸透性が増加することが明らかとなった.ただし、200℃加熱においては、含浸材の効果が顕著に確認された.一方、500℃加熱においては、 割裂面全域に渡って塩化物イオンが浸透していることが明らかとなった.
- 2) 全塩化物イオン濃度分布より、含侵材無塗布の場合と比較して、塗布した供試体では、塩化物イオンの侵入を 防ぎ、同一深さにおける全塩化物イオン濃度は低い値を示すことが明らかとなった.しかし 500℃加熱したも のについては、含侵材の塗布による顕著な効果は認められないことが明らかとなった.