

ひび割れたコンクリートの自己修復性能について

ジャパン・ザイペックス(株) 正会員 入江 正明
 ジャパン・ザイペックス(株) 柴崎 孝樹

1. まえがき

コンクリート構造物は、乾燥収縮や自己収縮または地震外力などによりひび割れが発生する。したがって、ひび割れたコンクリートは水や有害物質の浸入により耐久性能の低下を引き起こすため、ひび割れ発生を制御するかまたはひび割れを適切な材料にて補修するかのどちらかの対策を取る必要がある。

本研究は、コンクリート内部にセメント結晶を増殖させることができる無機質セメント結晶増殖材¹⁾をひび割れ面に塗布することによりひび割れたコンクリートの修復効果がどの程度あるのかを実構造物により確認したものである。

2. ひび割れ発生状況と試験概要

図1はコンクリート施設基礎スラブの温度応力や乾燥収縮により発生したひび割れの展開図である。このコンクリート構造物のひび割れに対する自己修復効果を確認するために、無機質セメント結晶増殖材を塗布したひび割れと塗布しないひび割れをそれぞれ床面と壁面に選定した。なお、セメント種は高炉B種で塗布後は自然環境に暴露してその性能の変化を5ヶ月後に計測した。図2は5ヶ月間の気象変化を示したものであり、平均気温 18.7℃ で、水の供給として5ヶ月間に7回降雨があり総雨量は約 500mmであった。ひび割れ深さの測定は超音波計測器(図3)により行い、最大ひび割れ深さ 1000mm、最大ひび割れ幅 0.3mmであった。

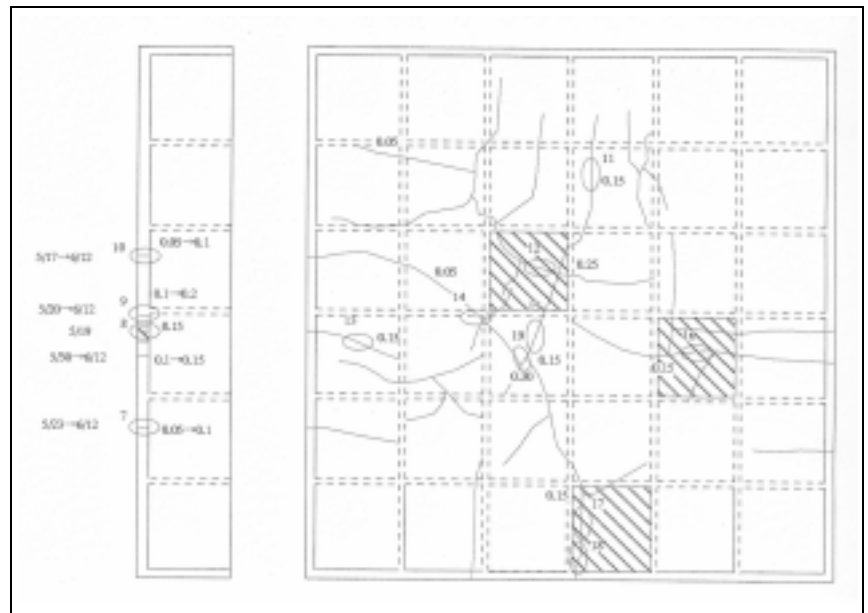


図1 ひび割れ展開図

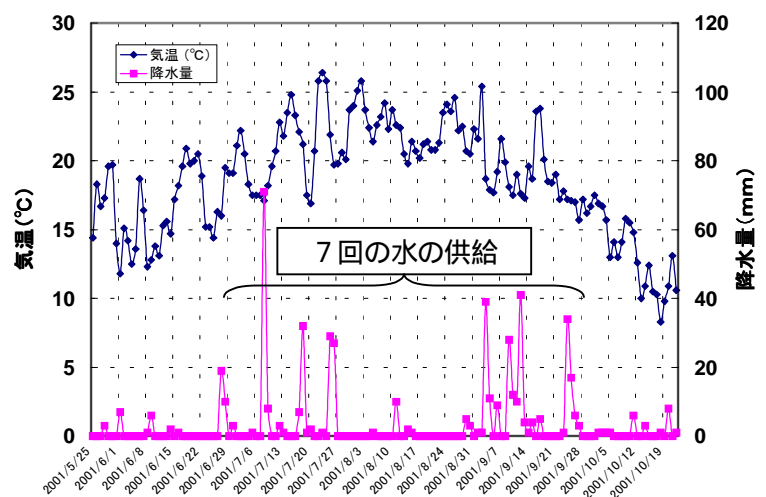


図2 環境条件の変化²⁾

3. 自己修復作用

ひび割れ深さが経時的に変化した結果を図5に示す。この図から判るように、無機質セメント結晶増殖材を処理した床部材()は確実にひび割れ深さが浅くなっているが壁部材()はほとんど変化がない。また、無処理の部材は、床部材()では変化がないが壁部材()では逆にひ

keywords: ひび割れ修復効果、補修、長寿命化、リハビリテーション、メンテナンス

連絡先 〒107-0062 東京都港区南青山 2-22-3 TEL03-3403-8511, FAX03-3479-1557

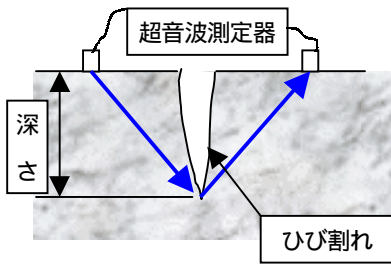


図3 超音波計測器



図4 (a)壁部の塗布状況



図4 (b)床部の塗布状況

ひび割れ深さが深くなっている。これらの現象から無機質セメント結晶増殖材の浸透拡散作用は、方向性に関係無く生じるがセメント結晶化は図6に示すように重力に従って下側から結晶化していくと思われる。つまり、床部材は、閉じたひび割れであるためだんだん結晶で埋まっていくが壁部材のひび割れは水と共に流れ出る可能性があると考えられる。

- また、ひび割れ内を埋めた成分は、
 (a)ごみ、ほこり等
 (b)Caの溶出によるセメント結晶
 (c)無機質セメント結晶増殖材によるセメント結晶

のいずれかであると考えられるが、未処理床部材でのひび割れでも変化がないことからCaの溶出によるセメント結晶化は比較的少なく、ひび割れ自己修復は、無機質セメント結晶増殖材による効果が高いと考えられる。

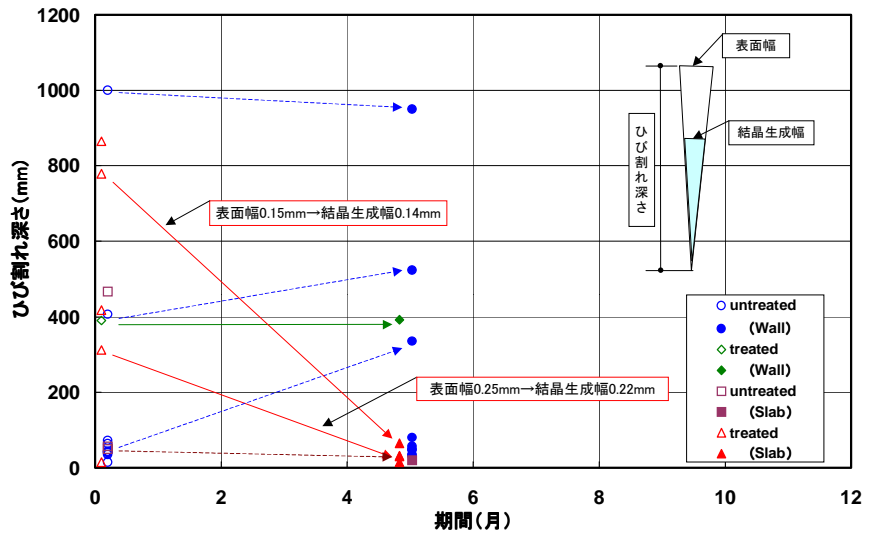


図5 ひび割れ深さの自癒変化

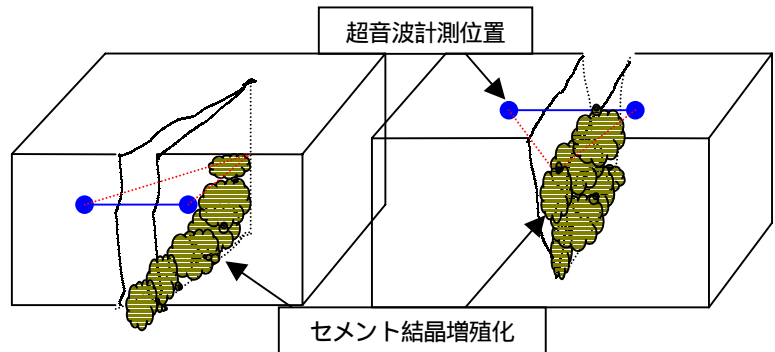


図6 (a)壁部ひび割れの結晶化モデル 図6 (b)床部ひび割れの結晶化モデル

4. まとめ

無機質セメント結晶増殖材をひび割れ面に塗布することで、ひび割れ内部にセメント結晶が増殖することが分かった。しかし、壁部材と床部材ではセメント結晶の滞留性能が異なり、特に壁部材では水の流れがある場合には流されてしまう可能性があることから、流れが生じていない滲み程度までを1つの目安とすることが必要と思われる。

5. 今後の課題

今後の課題として、水の流れの程度、セメント種類の違いやひび割れの形態の違いによる結晶化の速度や環境条件による性能等を定量化する必要がある。

参考文献

1. 入江正明、無機材料によるコンクリートの長寿命化とリハビリテーション、土木学会誌、2000.6、pp63-65
2. 日本気象協会青森支部、地域気象観測データ、2000年5月～10月