

コンクリートの高温加熱時の爆裂現象に関する研究

2023.1. 中性子イメージング研究会



Tokyo University of Science
Building Material Engineering
Kanematsu Lab.

東京理科大学 吉岡 樹哉

コンクリートの爆裂現象

- 火災時の高温加熱によってコンクリートの爆裂現象が生じる
- 実構造物では断片欠損や、鉄筋の露出により耐力の低下が懸念される

➡ 爆裂現象のメカニズムを解明することが構造物を再利用するうえで重要

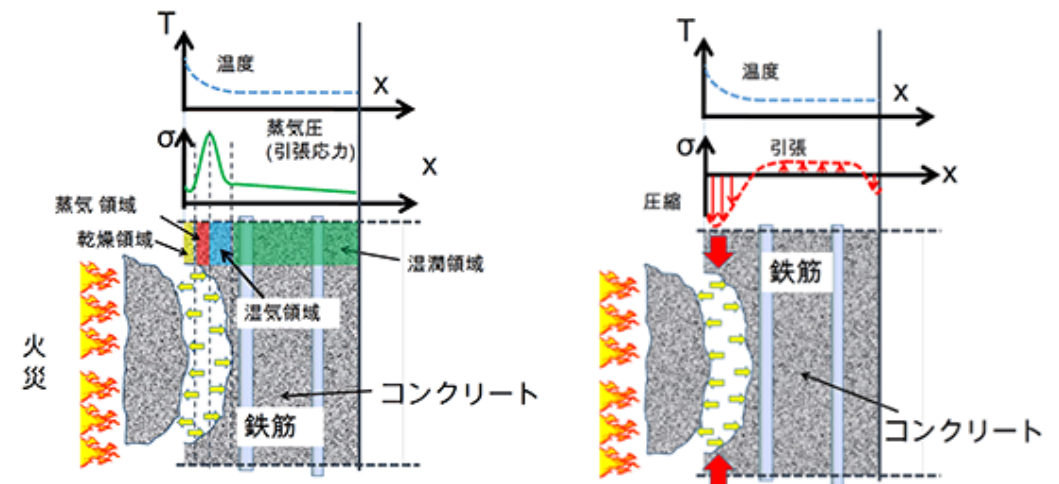
爆裂現象の発生要因に関する通説

熱応力説

水蒸気圧説

複合作用説

様々な説が提唱されているが、爆裂の支配的な要因が解明されておらず、爆裂メカニズムの統一的な理論は確立されていない



水蒸気圧説

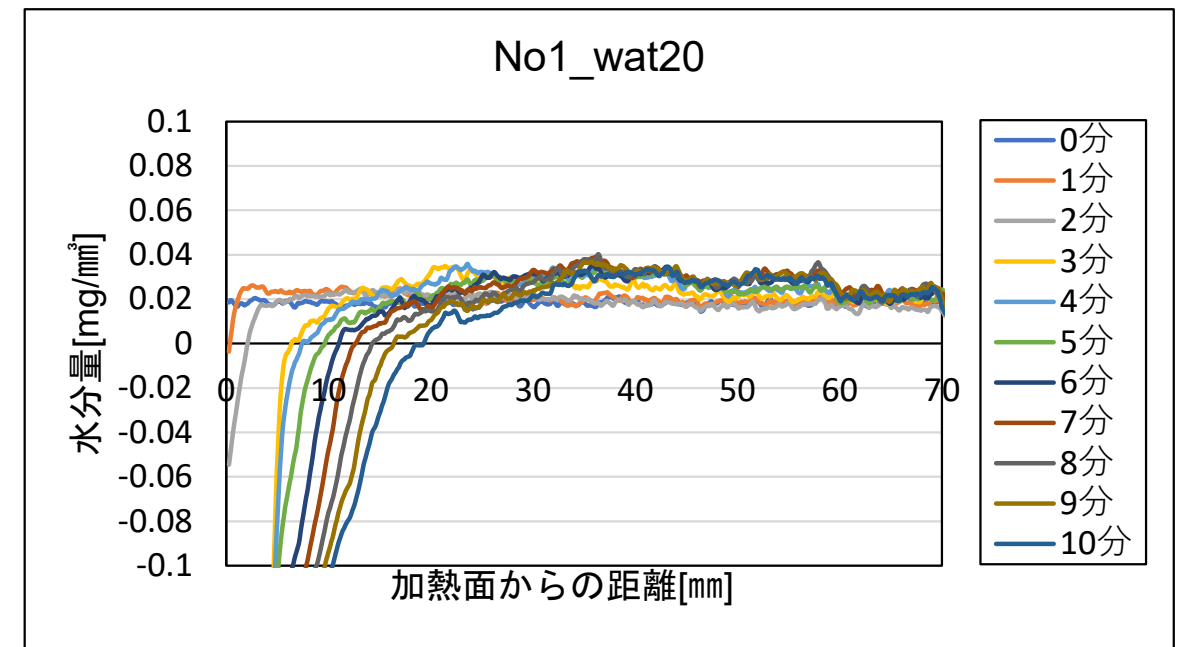
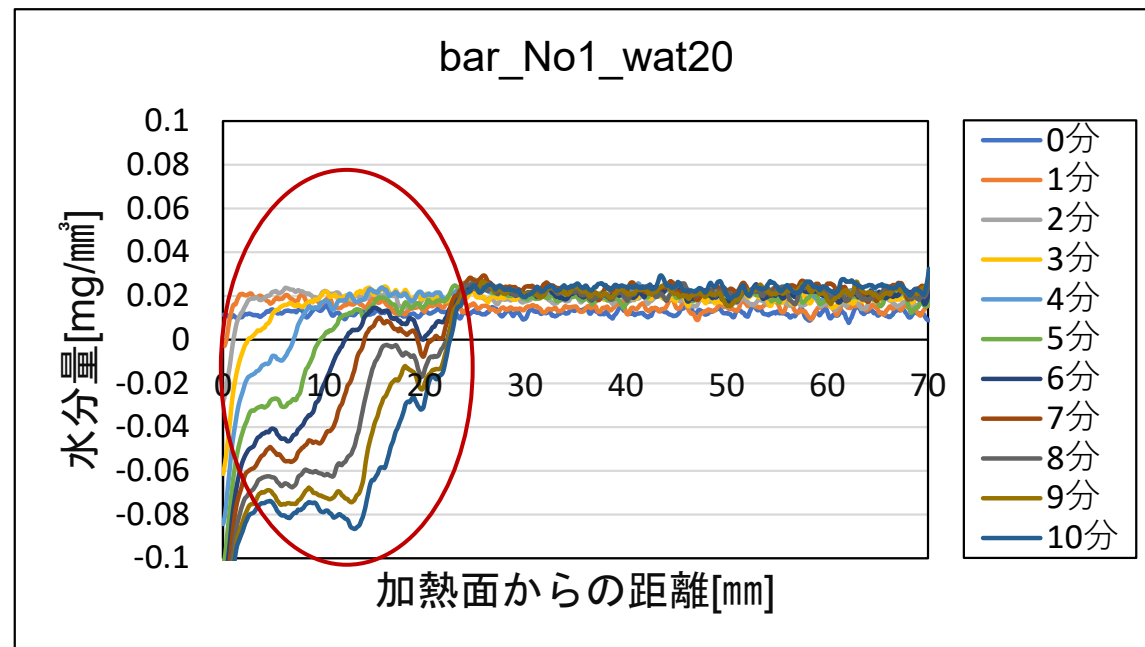
熱応力説

引用：JCI「高温環境下におけるコンクリートの性能評価に関する研究委員会」

コンクリート内部の水分状態が、爆裂現象に及ぼす影響を
中性子イメージング技術を用いて解明することが目的

2021年～ コンクリートを拘束する鉄筋(熱応力の発生要素)の影響の確認

ひび割れと鉄筋拘束の関係

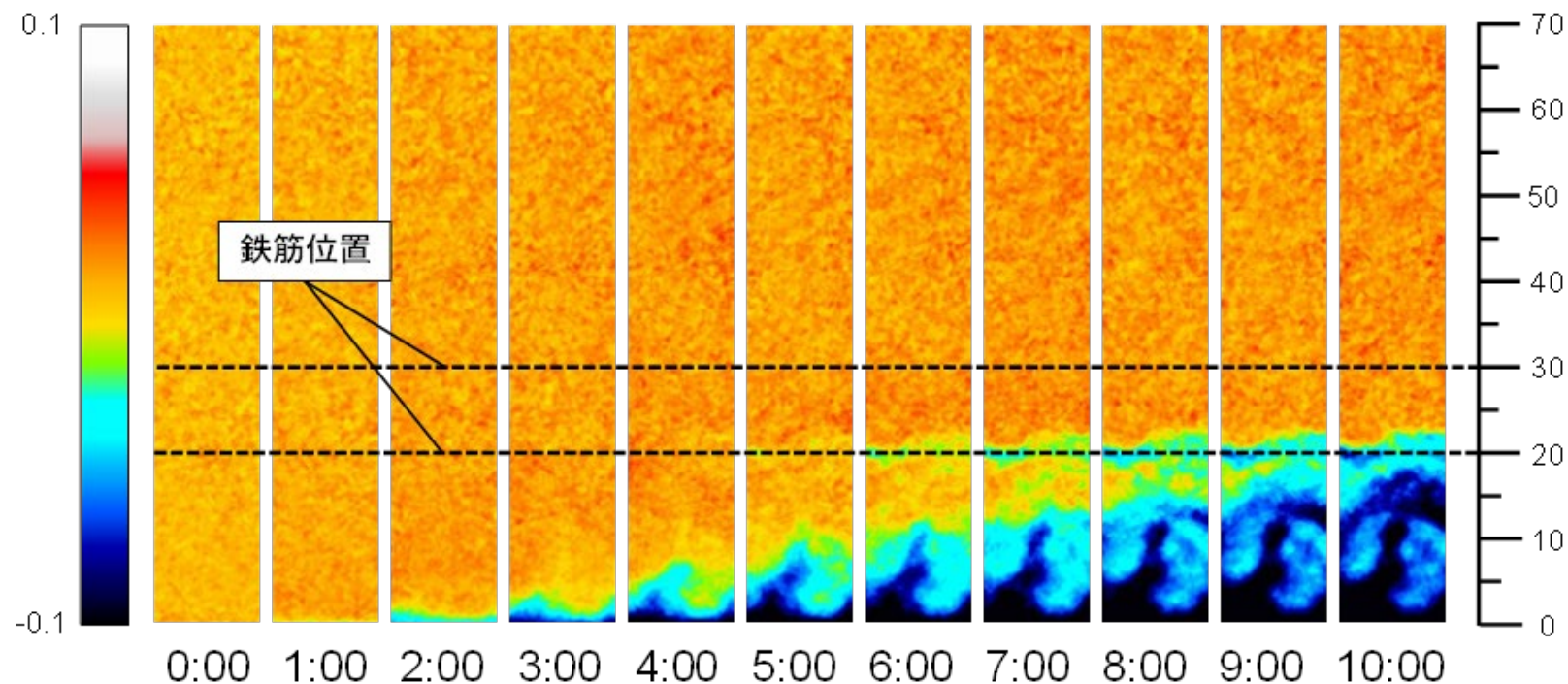


鉄筋ありの試験体では加熱後に試験体の鉄筋の高さ位置で水平方向のひび割れが生じているものを確認



グラフより鉄筋高さ位置である加熱面より20mm付近で水分量が大幅に減少
(ひび割れが要因の可能性)

ひび割れと鉄筋拘束の関係



- ひび割れは主に加熱開始後3分から5分で発生し、爆裂は主に加熱開始から3分までの間に発生する傾向
 - 爆裂の発生した試験体にひび割れはみられなかった
- ↓
- 爆裂が加熱による熱応力と水分を逃がしたためであると考えられ、**爆裂は熱応力と水分の移動が複合的に作用し発生**している
 - **鉄筋拘束の影響**は熱の作用に対してひび割れ発生につながったと考えらる。現実にはひび割れ方向は側面方向には入らないが、**爆裂の複合要素としてひび割れの発生も寄与**していることが示された
 - 2022年には内部水蒸気圧の測定を同時に行い、さらなるメカニズム解明を目指す