

γ 線照射されたセメントペースト硬化体からの水素放出の長期モニタリング 水素分子の著しく遅い拡散挙動

Long-term monitoring of radiolytic H₂ release from gamma-ray irradiated hardened cement pastes

Anomalously slow intrinsic diffusion of hydrogen in hardened cement paste

*熊谷 純¹・山田一夫²・遠藤和人²

¹名大未来研, ²国立環境研

高炉セメント B 種のペースト硬化体とそのポリマー含浸 (10 wt%) したものについて、 γ 線照射後に室温と 90℃で 8 ヶ月にわたって試験体から放出される水素分子を定量した。その結果、ポリマー含浸硬化体において、90℃を保持したものは照射から 8 ヶ月後にその積算水素生成収率 (G_{H_2}) は 4.76 を越えた。

キーワード：高炉セメントペースト硬化体, 水素生成収率 (G_{H_2}), γ 線, 化学結合水, 拡散律速

1. 緒言

昨年度はセメントペースト硬化体中の化学結合水の放射線分解による G_{H_2} は、照射後 1 ヶ月後で水のそれと同等の 0.45 かそれ以上になることを報告したが、本研究では最長 8 ヶ月以上に渡って H₂ ガス発生を追跡した結果を報告する。

2. 実験・結果と考察

2-1. 試料と γ 線照射

6 mm ϕ x 60 mm の高炉セメントペースト硬化体 B 種とそのポリマー含浸(PMMA, 10 wt%)を 105℃で 24 h 処理したものを試料に用いた。Ar ガスで置換した密閉容器内の試料を照射後、室温と 90℃に保持して約 1 週間おきに最長 8 ヶ月間積算 G_{H_2} の観測を続けた。

2-2. 6 mm ϕ x 60 mm 試験体 (小)

どの試料においても照射後日数の平方根に比例して G_{H_2} が増加したが、同じ温度ではポリマー含浸体の方が未含浸のものより大きくなった。とりわけ、90℃で保持したポリマー含浸体は照射後 8 ヶ月後には積算 G_{H_2} が 4.76 と水のその 10 倍以上の値となった。ポリマー含浸部位は、H₂ の放出路となっていることが示唆された¹。

3. 結論

γ 線照射後の長期モニタリングの結果、化学結合水の放射線分解による試験体外への H₂ 放出は非常に遅い試験体内拡散律速であり、90℃で保持した場合はその G_{H_2} 値は 8 ヶ月で 4.76 と水のその 10 倍以上、これまで報告されている 105℃で 24 h 処理したものの 70~160 倍になることがわかった²。

参考文献

- [1] Chang, Z. and LaVerne, J. A., *J. Polym. Sci. A-Poly. Chem.* 2000, **38**, 1656–1661.
- [2] Ishikawa, S., Maruyama, I. et al., *J. Adv. Concr. Technol.* 2019, **17**, 673–685.

*Jun Kumagai¹, Kazuo Yamada² and Kazuto Endo²

¹IMaSS Nagoya Univ., ²NIES

謝辞：本研究は、環境省・(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費 (JPMEERF22S20910) により実施した。