

吸水性高分子熱劣化粉末の膨潤ゲルの高温下における 流動特性とゼリー強度特性

令和 6 年 2 月 山本 楓翔

要旨

目的

土木建設工事における地中埋設体と地盤との間の摩擦低減剤として、高耐久性を有する吸水性高分子摩擦低減剤（FRC）が開発されている。本研究では、まず、所定時間熱劣化（時間促進）させた FRC 粉末（プレ劣化試料）を作製した。実務においては、地下水を吸水した膨潤ゲルの長期耐久性を決定する必要があるため、次に、プレ劣化試料の膨潤ゲルをさらに高温環境下（時間促進）に所定時間暴露して、膨潤ゲルの流動特性とゼリー強度特性について検討した。

方法

- (1)熱劣化（時間促進）：①粉末のプレ劣化（時間促進①）： $T_0=200^{\circ}\text{C}$ ， $t_0=50, 100\text{h}$ 。②膨潤ゲルの高温暴露（時間促進②）：膨潤倍率 $Ra=30\text{g/g}$ （地盤内における最大膨潤倍率を考慮）に対して， $T=50, 60, 70^{\circ}\text{C}$ ， $t=0\sim 120\text{h}$ 。
- (2)試験概要：(a)簡易流動性試験（膨潤ゲルを 45° 傾けた時の流動勾配 θ を測定）：①同一の供試体で逐次 θ を測定する試験（連続試験），②所定の時間ごとに θ を測定した後，ゼリー強度試験を実施（個別試験）。(b)ゼリー強度試験：上記(1)の流動試験後に JIS K 6503 に準じて，膨潤ゲルの貫入抵抗として J を測定。

結論

- (1) 膨潤ゲルの流動勾配 θ とゼリー強度 J の関係は，粉末のプレ劣化条件や膨潤ゲルの高温暴露条件に無関係に一つの曲線で近似できる。
- (2) ただし，流動性の指標である θ は，ガラス容器側面の摩擦抵抗により，個別試験の方が連続試験よりも小さく，見かけ上流動性の劣化が遅いように測定される。
- (3) 本研究の結果より，膨潤ゲルの長期耐久性を定量評価するためには，簡易流動性試験（連続試験）が有効な試験方法であることが示された。

指導教員 梅崎 健夫 教授