

ポリマーセメント系塗膜防水材料の材料設計法を確立

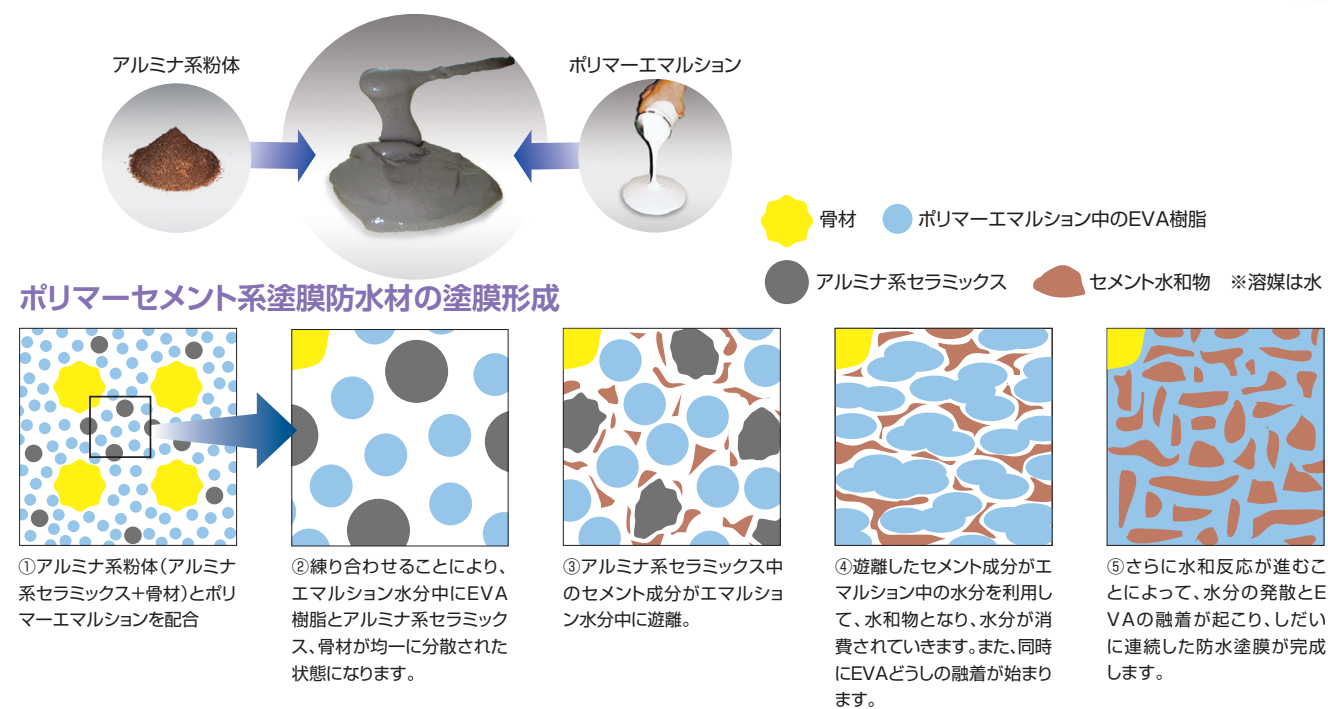
水和反応と硬化過程を追跡

成果

- ポリマーセメント系塗膜防水材料*のセメント水和反応を経時観測し、セメント水和物が生成される過程を解明
- 施工環境の温度や湿度に応じた精密な材料設計を可能とし、製品の信頼性を向上
- 製品の性能と信頼性が高まり、国内外の重要施設で採用
(採用例: 六本木ヒルズ、上海環球金融中心、東京都都市計画練馬トンネルなど)

研究・開発機関: 大関化学工業(株)

*ポリマーセメント系塗膜防水材料 建築・土木に用いられる防水材の1つで、ポリマーエマルジョンとセメント系粉体を現場で混練し、躯体に塗布し、セメントの水和反応とともに防水塗膜を形成します。ポリマーの柔軟性とセメントの強靱性、接着性を併せ持ち、かつ有機溶剤や火気を使用しないことから、安心・安全な防水材として広く使用されています。



SPring-8 の活用

Before

ポリマーセメント系塗膜防水材料は高温、高湿度などさまざまな条件下で使用されますから、使用環境に応じた材料特性が求められます。それぞれの目的に適った材料を得るには、セメント水和反応の過程を詳しく知り、施工仕上がり予測できるような材料設計が必須です。

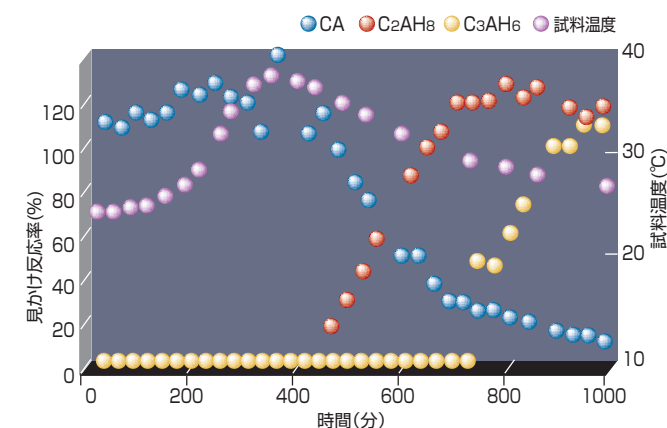
しかし、水和反応の過程を調べるには分子レベルの詳細な測定が必要です。そのため、汎用のX線装置では測定することができませんでした。

After

SPring-8の高輝度X線回折法により、ポリマーセメント中の水和反応の全過程を追跡し、複数のセメント水和物がいつどのようにして生成されるかを調べました。また、セメント、ポリマーエマルジョンの配合比率が同じ材料を使って温度や湿度を変えたデータを取り、反応速度の変化などの挙動を定量的に明らかにしました。

これらの結果から、湿度100%の地下閉塞環境でも、ポリマーエマルジョン中の水分をセメント水和反応に有効に利用し、防水塗膜を形成する材料設計が可能になったのです。

SPring-8で測定したセメント水和反応の進行(室温)



室温と35℃での水和反応過程の比較

35℃のほうが、早く水和物の生成が起こっています。この結果から、温度が高くなると、反応が促進されるという挙動が明らかになりました。

