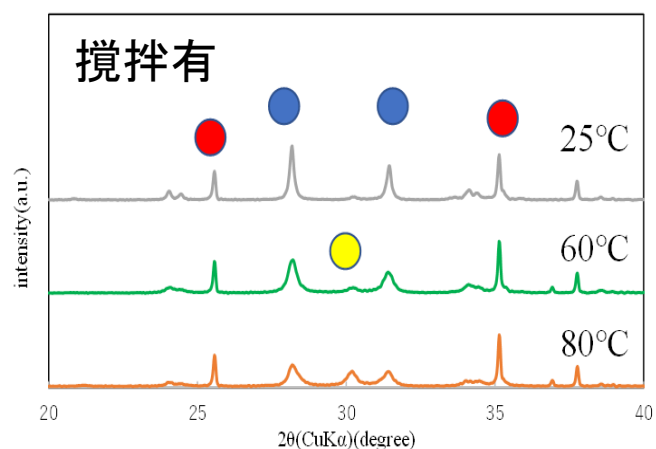


Al₂O₃-ZrO₂-La₂O₃-SrO系ガラスは高レベル放射性廃棄物を高充填でガラス化できる

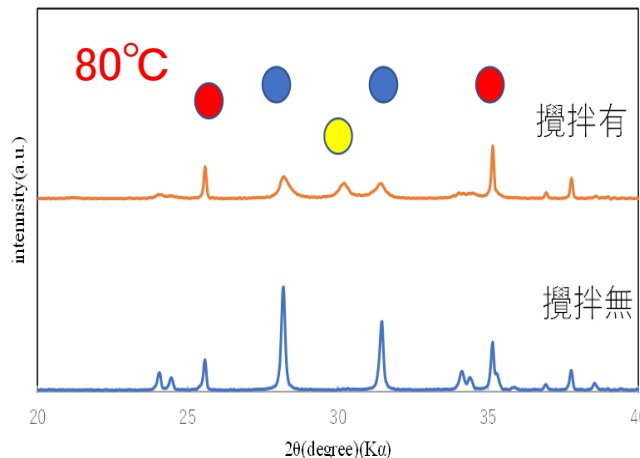
原料となるZrO₂をZr(OH)₄を焼成することで作製している過程でZr(OH)₄の作製条件によって焼成時にアルミナとの反応性が異なることが判明した。

水酸化ジルコニウムの作製条件がアルミナとの反応に及ぼす影響を検討する



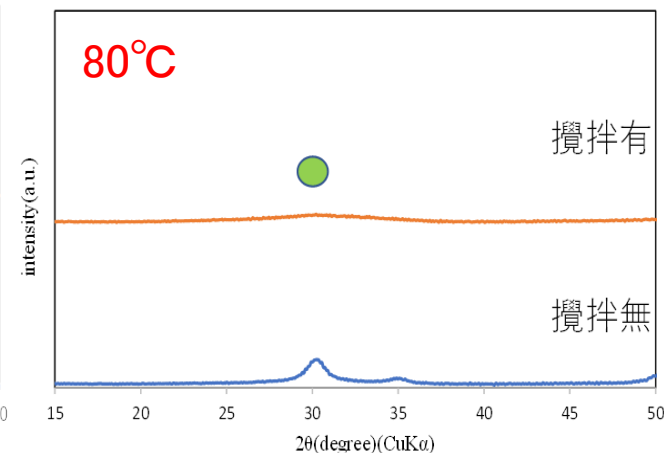
● ZrO₂ ● Al-Zr複合酸化物 ● Al₂O₃

攪拌温度の異なるZr(OH)₄とAl₂O₃の混合物の焼成物XRDパターン



● ZrO₂ ● Al-Zr複合酸化物 ● Al₂O₃

攪拌の有無が異なるZr(OH)₄とAl₂O₃の混合物の焼成物XRDパターン



● Zr(OH)₄

攪拌の有無が異なるZr(OH)₄のXRDパターン

作製する際の温度が高いほどはっきりとAl-Zrの複合酸化物のピークが確認された。攪拌を行わなかったZr(OH)₄を焼成した場合Al-Zr複合酸化物のピークが確認されず、攪拌を行った試料に比べ、結晶性が高いことが確認された。

反応に影響を及ぼすのは作製時の温度と攪拌の有無であることが分かった。また、Al-Zr複合酸化物を得るためには高温(80°C)で攪拌を行って作製することが必要な条件であると考えられる。

ポルトランドセメント

= クリンカ

+ せっこう

+ 少量混合成分

分量: 5→10%
-161.6万t-CO₂/年
・石灰石微粉末
・高炉スラグ微粉末
・フライアッシュ

暑中環境 (温度)

・セメントの水和反応促進
・水分の急激な蒸発

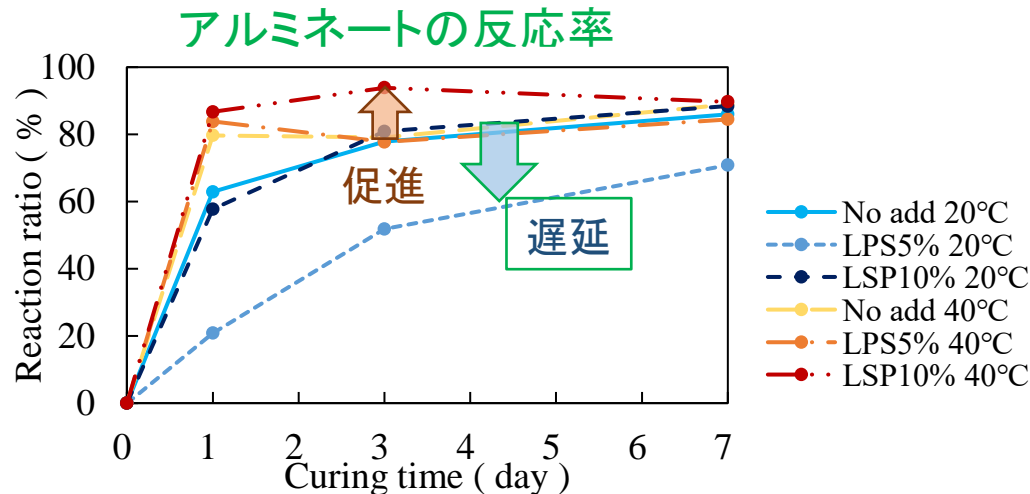
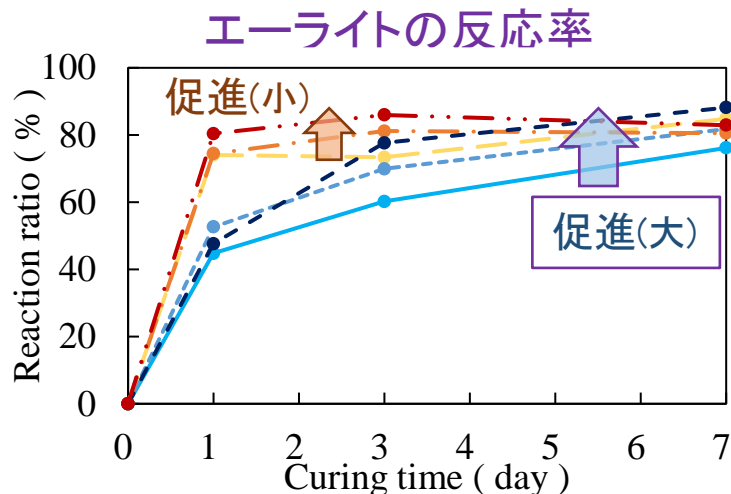


温度を上昇させた際、石灰石微粉末(LSP)がセメントの初期水和特性に与える影響を検討

◎ LSPによるエーライトの反応促進効果

◎ LSPによるアルミネートの反応遅延効果

⇒ 温度が上がったときにどう変化するか



エーライトの反応: 「微粉末効果」による反応促進効果の低下 (vs. 20°C)

アルミネートの反応: 「CO₃²⁻を含むゲル状水和物」による反応遅延効果はみられない

石灰石微粉末がセメントの初期水和特性に及ぼす影響を、暑中期と同等の養生温度で検討した。養生温度が上がると、石灰石微粉末の添加によるエーライトの反応促進効果及びアルミネートの反応遅延効果は、低下することが明らかになった。

HB型ジオポリマー: CO₂排出量削減、産業副産物(フライアッシュ)の有効利用が可能

フライアッシュ(FA)

高炉スラグ(BFS)

+ NaOHaq

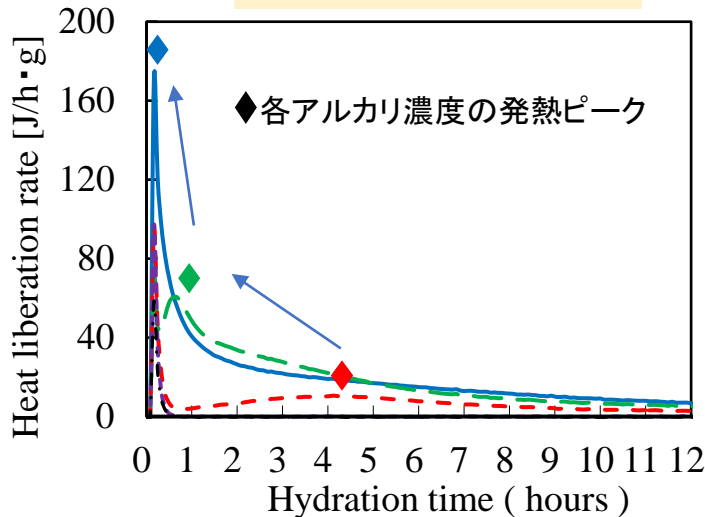
FAのガラス相を反応させるのが主目的であるため、高アルカリ濃度(10mol/L)となる

NaOHのアルカリ濃度が高い状況下での、BFSの反応について検討した例は少なく
アルカリ濃度のBFSの反応性についても詳細なことが明らかになっていない

研究目的: NaOH水溶液のアルカリ濃度が高炉スラグの水和反応に及ぼす影響を検討する

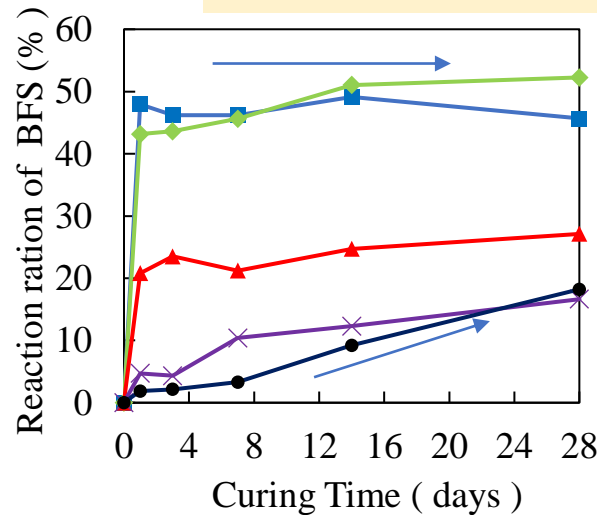
・水和発熱速度

アルカリ濃度が高い
→ BFSの反応が早まる

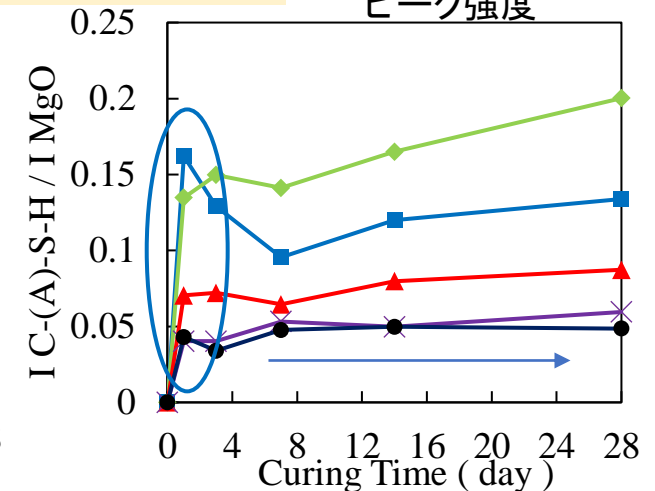


・BFSの反応率

1mol/L以上: 1日以降反応が停滞する
0.1mol/L以下: 緩やかに反応が進行する



・C-(A)-S-Hの
ピーク強度



ピーク強度の低い
0.1mol/L以下で反応が進行

0.1mol/L以下: 初期でBFSの反応は促進しない→生成層が薄く、粗くなる→以降でBFSの反応が緩やかに進行する

1mol/L以上: 1日でBFSの反応が大きく促進する→生成層が厚く、緻密になる→1日以降BFSの反応が停滞する

NaOH水溶液のアルカリ濃度が高炉スラグの水和反応に及ぼす影響を検討した。その結果、アルカリ濃度が低い場合では初期ではBFSの反応が促進されないが、その後緩やかに反応が進行した。一方で、アルカリ濃度が高い場合では、ごく初期でBFSの反応が促進され、その後BFSの反応が停滞した。

ケイ酸カルシウム水和物の生成



シリカの溶解速度を定める粒径及び結晶性がケイ酸カルシウム水和物の生成に大きな影響を与えている

結晶質ケイ石の粒径,非晶質シリカがトバモライト及びゾノトライトの生成に及ぼす影響の検討

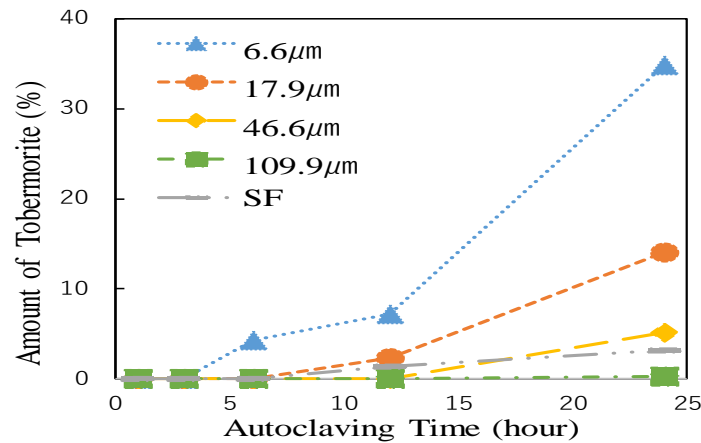


Fig.1 トバモライトの生成に及ぼすシリカ原料の影響

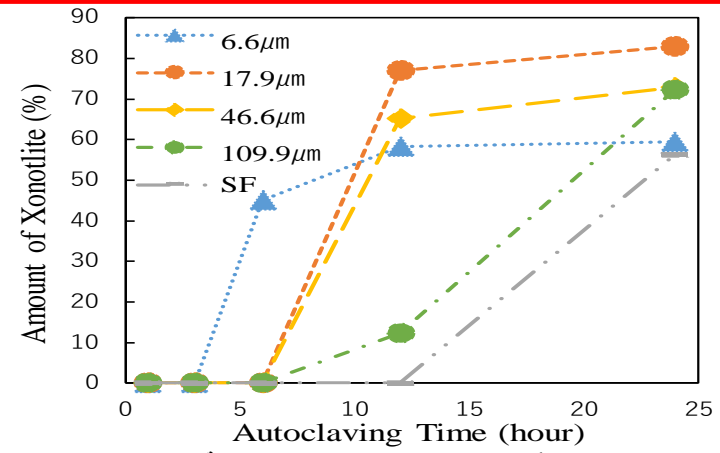


Fig.2 ゾノトライトの生成に及ぼすシリカ原料の影響

結晶質ケイ石の粒径の影響

平均粒子径が減少



トバモライトの生成速度促進,生成量増加
ゾノトライトの生成速度促進

非晶質シリカの影響

トバモライトの生成抑制

ゾノトライトは結晶質ケイ石と同程度の生成

トバモライト及びゾノトライトの生成に及ぼすシリカ原料の影響を検討した。結晶質ケイ石では平均粒子径が減少するに従い、トバモライト及びゾノトライトの生成速度促進した。また、非晶質シリカではトバモライトの生成が抑制されたが、ゾノトライトは約60%程度生成した。