

愛知工大 正員 森野奎二

(1) まえがき

珪砂洗浄廃泥(キラ)と転炉スラグを主原料としたオートクレーブ硬化体を作成した。この場合、キラとセメント、キラと転炉スラグの2系統の組み合わせを行なった。

キラとセメントの系では、キラの構成鉱物である石英と長石の混合比率によって、強度及び結晶形態はどのように変わるかを調べた。この結果、鉱物比率が強度に及ぼす影響は、その粉末度と使用セメント量によって著しく異なった。

一方、転炉スラグの系では、徐冷さいと改質粒さいの2種類を用い、シリカ源としてキラを使用した。この系では、それぞれの転炉スラグが、セメント及び石灰などと同様の役割をどの程度果たすかを調べた。その結果、転炉スラグの性質(種類)によって、実験結果は顕著に異なったが、好結果を得た1例を示すと、転炉スラグにキラを20%添加した場合、フロー値190の軟練りで $\sigma_c = 610 \text{ kg/cm}^2$ 、 $\sigma_b = 130 \text{ kg/cm}^2$ となり、セメントなみの強度を発現した。

以上、いずれのオートクレーブ硬化体も、通常のオートクレーブ硬化体の石灰、珪石を原料とする $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ の純粋の系とは異なるものである。そこで、これらのオートクレーブ硬化体を走査型電子顕微鏡によって観察し、強度との関係を把握しようとした。典型的な11Å tobermorite が多数生成していても、市販のALCのように気泡が多いと、強度が低いように、硬化体の強度を生成鉱物の結晶形態のみから論ずることはできない。が、空隙がほぼ同じようなとき、高い強度を示した供試体に多くみられた生成物の特徴と、低い強度にみられる生成物の特徴とを区別して、強度発現の機構および強度低下の原因を知る手掛かりにしようとした。

(2) 実験方法

使用材料：普通ポルトランドセメント、キラ(石英、長石(微斜長石)、粘土を含む)、石英(浮選)、微斜長石(浮選)は、各々ブレン値900、3000、4600、6000 cm^2/g で使用。転炉スラグは徐冷さい(4980 cm^2/g -定)と改質粒さい(1000、2000、3000 cm^2/g)を使用した。

配合：(石英、長石)対セメントは、1:0.3、1:0.6、1:1とし、キラ対転炉スラグは1:0.2から1:2.0までの12段階、及びスラグのみとした。水量はフロー値が180~200となる量。同じ比率は一定水量とした。

オートクレーブ養生条件：上昇6時間、 180°C (10.2 kg/cm^2)保持6時間、下降12時間。供試体寸法：4×4×16cm。

(3) 実験結果および考察

強度試験：石英(Q)、長石(F)の混合比率と強度との関係の一部を、図-1に示した。この結果の顕著な

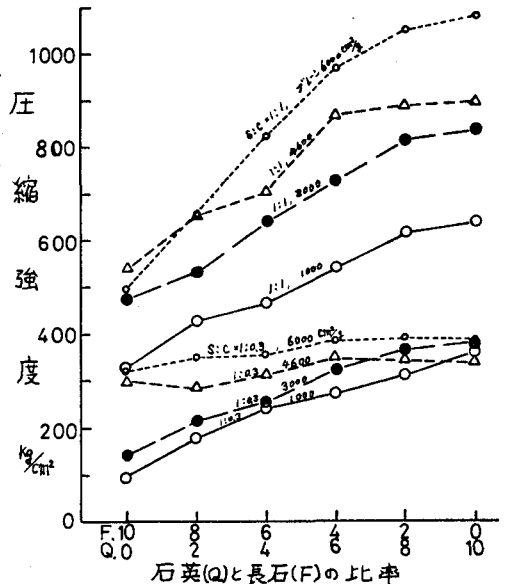


図-1 石英、長石の混合比率と強度との関係

特徴は、長石の比率が増えるほど強度は低くなるが、粉末度の影響が大きく、不活性な長石でさえ、粉末度を高くすると強度大となることである。1:0.3, 6000 cm^2/g の配合では長石と石英の差が小さい。

転炉スラグの実験結果を図-2に示した。徐冷さい、粒さい共にスラグ1.0に対してキラQ2のとき最大強度となっている。また粉末度が高いほど強度が大きい。この SiO_2 と転炉さいの Fe-CaO の量を考えると、強度発現はTobermoriteの生成以外に、転炉さいの構成鉱物($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ の固溶体、その他)と SiO_2 とが直接反応している可能性が高い。

走査電顕観察：キラ(あるいは石英、長石)・セメントのオートクレーブ硬化体の典型的な結晶形態を写真①~⑤に示した。転炉スラグの徐冷さいにキラを混合した硬化体の形態を写真⑥~⑩に示した。⑤と⑧は同一にみえる。⑨と⑩は石英の界面の違いが現われている。

改質粒さいにキラを混合した硬化体の形態を写真⑪~⑮に示した。強度が高い⑫, 中の⑬⑭, 下の⑮となっている。

(4)まとめ : 転炉スラグ粉末にシリカを約20%添加してオートクレーブ養生すると高強度硬化体となる。

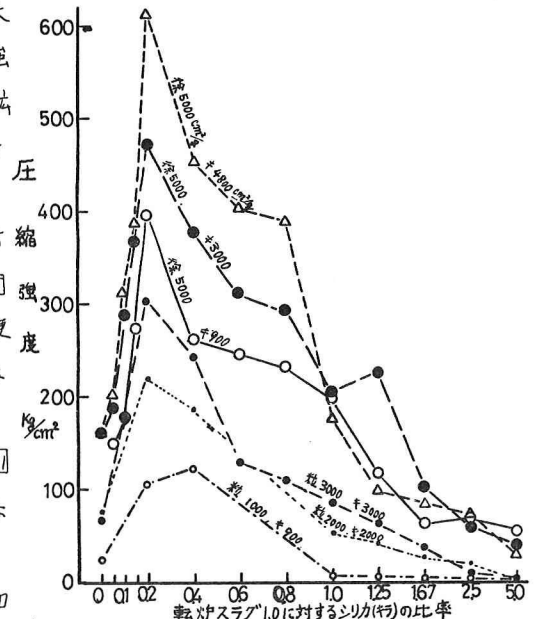


図-2 転炉スラグオートクレーブ硬化体の強度に及ぼすシリカの影響

①~⑤, キラ・セメントのオートクレーブ硬化体。

- ① 細長い板状
- ② 不定形板状
- ③ ラス状
- ④ 針状
- ⑤ 繊維状・網目状

⑥~⑩ 徐冷さい・キラのオートクレーブ硬化体。

- ⑥ 徐冷さいのみ。(気泡の中)
- ⑦ キラ0.2添加。(気泡の中)
- ⑧ 同上、石英の周囲に生成した結晶
- ⑨ 同上、石英の界面
- ⑩ キラ0.8添加の石英の界面

⑪~⑮ 改質粒さい・キラのオートクレーブ硬化体

- ⑪ 粒さいのみ
- ⑫ キラ0.2添加
- ⑬ キラ0.8添加
- ⑭ 同上、石英の界面
- ⑮ キラ1.67添加

走査電顕写真

