

(337) リン酸ソーダボンドの高シリカ塩基性キャストブルへの適用 塩基性キャストブルの開発-III

日本鋼管(株)技術研究所 ○小林基伸 宮本 明

1. はじめに NC_2P ボンドを塩基性骨材のバインダーとして適用する場合、骨材脈石中のシリカ成分の低いことが前提とされている。Treffner等¹⁾は、マグネシア60%、クロム鉱石40%のマグ・クロ不焼成煉瓦に適用し、煉瓦の $\text{CaO}/(\text{P}_2\text{O}_5 + \text{SiO}_2)$ 比を最適化することによって $100 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 以上の熱間曲強度を得ているが、クロム鉱石中の T. SiO_2 は1%以下が前提である。著者等は、前報の結果にもとづき、 NC_2P ボンドを高シリカクロム鉱石(SiO_2 4.2%)を用いたマグ・クロキャストブルに適用し、高い熱間強度が得られることを見出した。

2. 実験方法

1) 使用原料 クロム鉱石はマシロック(SiO_2 4.2%)、マグネシアは高純度海水マグ($\text{SiO}_2=0.28\%$)とし、結合材として、ガラスH、炭酸カルシウムおよびデンカハイアルミナセメントを用いた。2) 配合 骨材はマグネシア60重量%(以下同)、クロム鉱40%とし、ガラスHを骨材に対し外がけ5%とした。炭酸カルシウムは、 $\text{CaO}/\text{P}_2\text{O}_5$ 比の調整材として添加し、前4者の混合物に対し、セメントは外がけ5%とした。

3) 各配合物を最適流動状態が得られる様、混練した後、 $25 \times 25 \times 150 \text{ mm}$ の型に流し込み、 20°C 24時間養生した。乾燥は $110^\circ\text{C} \times 20$ 時間とした。4) 得られた供試体について、室温および 1400°C 曲強度を測定した。(n=3)

3. 実験結果と考察

図-1に室温および 1400°C 曲強度の測定結果を示す。セメントを除く配合物中の $\text{CaO}/\text{P}_2\text{O}_5$ 比によって熱間強度は変化し、1.7~1.9で $100 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 前後の高強度が得られた。室温強度は全範囲に亘って $80 \sim 100 \text{ kg}/\text{cm}^2$ の高水準を維持している。

以上の結果から、 NC_2P ボンドを利用したキャストブルが可能であり、またハイアルミナセメントにより、骨材中のシリカ成分の制約を緩和することが可能であることが明らかとなった。

$\text{CaO}/\text{P}_2\text{O}_5$ 比1.1~1.3での熱間強度の低下は、 NC_2P ボンドの生成量不足によるものであり、2.2における急激な低下は、過剰ライムによる $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{P}_2\text{O}_5$ 系の液相生成によるものと思われる²⁾。本キャストブルの結合機構は次の通りと推定される。まず養生強度はセメントの水和反応が主体であり、乾燥後はガラスHの硬化(MgO との反応を含む)反応が寄与する。 600°C 前後から NC_2P が生成し始め、以後結合力の主体となる。一方、セメント中の成分は、一部 NC_2P の生成反応にも加わるが、脈石中のシリカ(主として M_2S)を捕捉し、ゲーレナイト又は C_2S 等に変化し、 $1200 \sim 1300^\circ\text{C}$ 以上での NC_2P の分解を防止する。結合機構の詳細は今後の解明に待つ部分も多いが、本バインダー系は、アルミナ等、他の骨材系にも適用可能である。

文献 1) W.S.Treffner他, Am.Ceram.Soc.Bull.Vol.49, 7, p652~657, 1970

2) C.L.Venable他, ibid., Vol.49, 7, p660~663, 1970

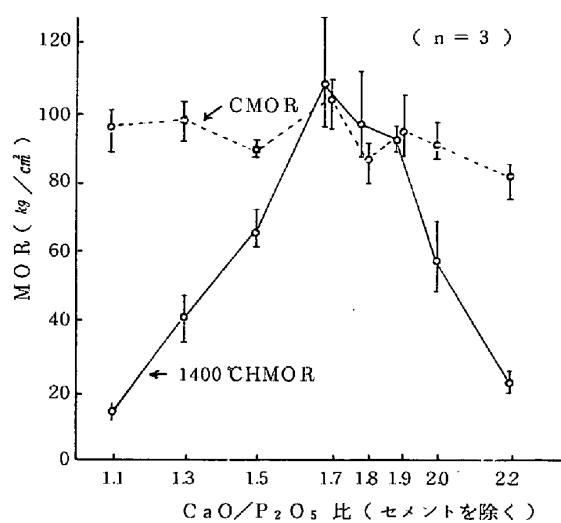


図-1 高シリカマグネシア・クロムキャストブルの曲げ強度