

転炉スラグ砕石を用いたコンクリートに関する基礎的研究

千葉工業大学大学院 学生会員 杉山 有希
 千葉工業大学 正会員 森 弥広

1. はじめに

銑鉄を転炉で鋼にする際に産出される転炉スラグ(鉄鋼スラグ)は、過去にコンクリート用骨材として使用された例があるが、構造物に異常膨張が生じひび割れを生じたために、それ以後使用されていない。しかし近年、転炉スラグにエージング処理を施すことにより、構造物の異常膨張を抑制できるのではないかと考えられている。そこで本研究では資源の有効利用という観点から、エージング処理を施した転炉スラグを、コンクリート用骨材として使用することを目的とし、膨張量の測定および圧縮試験による基礎的研究を行うものである。

2. 実験概要

2-1 使用材料及び配合

本実験では、細骨材として密度:2.88、粗粒率:3.12、及び粗骨材として密度:3.26、最大寸法:20mmの転炉スラグを使用した。セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、通常細骨材として君津産山砂密度:2.59を使用した。なおモルタルの配合は表-1に示し、コンクリートの配合は、表-2に示す。W/C(水セメント比)は共に50%である。表-1において、セメント重量の50%を高炉スラグ微粉末で置換したものを(高)と表示した。また、表-2には、過去の論文より引用したものを示した。

2-2 実験方法

() 膨張量試験

膨張量を確認する実験は、モルタル供試体作成用3連型枠(40×40×160mm)を使用し、供試体の両端面の中心にチップを埋め込んだものを作成した。養生方法は、脱型後6週水中養生させ、その後、室温20度の部屋で16週まで空中養生させた。さらにその後、打ち込み面を上にして供試体を横にし、供試体高さの半分まで人工海水に浸し、海水侵漬を行った。この間、ダイヤルゲージを用いて、2週おきに膨張量の測定を行った。

() 圧縮強度試験

本実験は、10×20cmのコンクリート用型枠を用いて、材令を1週、4週、13週として各3本供試体を作成し、圧縮試験を行った。養生方法は水中養生とした。

3. 結果及び考察

図-1の膨張量の変化を見てみると、収縮、膨張とも多少の変化はあるが、これは、山砂を使用した供試

表-1 モルタルの配合

モルタルの種類	単位量(kg/m ³)				
	W	C	高炉スラグ 微粉末	S 転炉	S 山砂
転炉 100%	285	570	—	1538	—
転炉 100%+(高)	285	285	285	1515	—
転炉 50%	285	570	—	769	692
転炉 50%+(高)	285	285	285	757	681
山砂 100%	285	570	—	—	1207

表-2 コンクリートの配合

骨材の種類	細骨材率(%)	単位量(kg/m ³)				スランプ(cm)
		水	セメント	細骨材	粗骨材	
転炉スラグ	45	185	370	904	1251	8.5
参考資料(転炉)	40	180	360	971	1384	14.8

キーワード: 転炉スラグ、異常膨張、エージング処理、圧縮強度

連絡先: 千葉県習志野市津田沼2-1-17 千葉工業大学土木工学科 TEL047-478-0445 FAX 047-478-0474

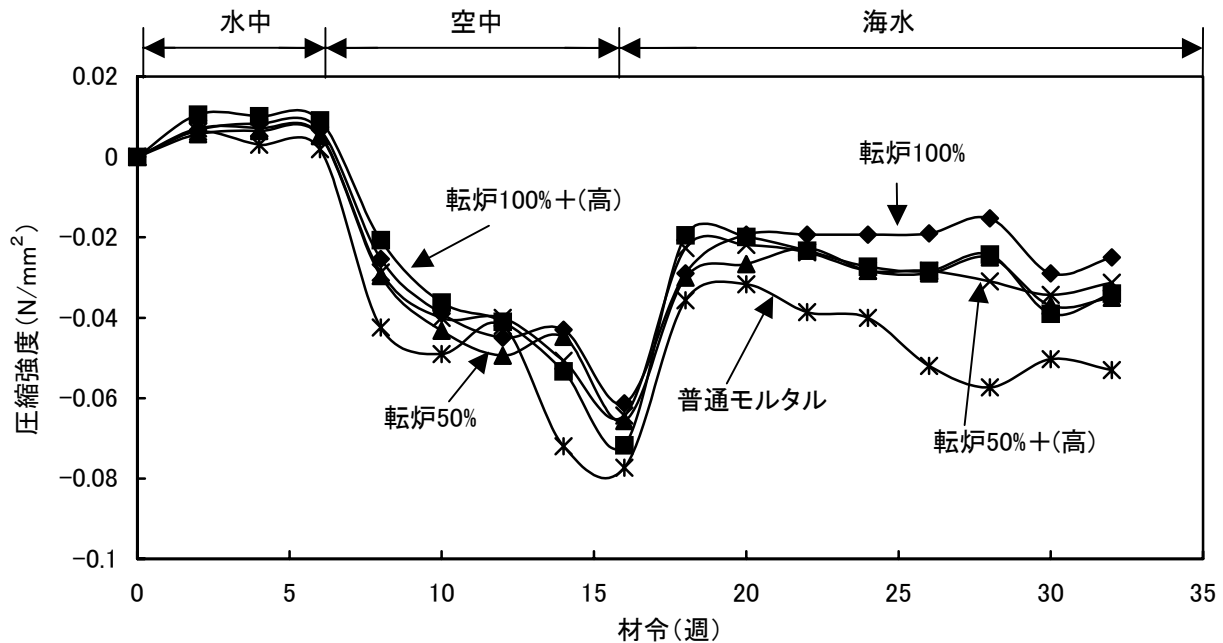


図 - 1 材令と膨張量の変化

体の膨張量変化が示しているように、通常のコンクリートは水中で養生すると $100 \sim 200 \times 10^{-6}$ 程度膨張し、乾燥させると $500 \sim 600 \times 10^{-6}$ 程度収縮するので、特に問題ではない。本実験においては、今のところ異常膨張は見られない。しかし、今後膨張傾向を示す可能性があるため、膨張量の測定は継続する必要がある。

図 - 2 の圧縮強度試験の結果では、過去の論文から引用した圧縮強度と比べると、やや下回る強度を示したが、ほぼ同じような傾向を示した。しかし大きく違う点は、参考資料に用いられた転炉スラグを使用した場合には異常膨張を示したのに対し、本実験で使用した転炉スラグは、異常膨張を示していないということである。

以上の結果より、今後の課題としては、転炉スラグおよびエージング処理を施した転炉スラグを用いて、異常膨張を引き起こす原因として考えられる遊離石灰の与える影響を調べることである。

4. まとめ

本実験で使用した転炉スラグは、現段階では異常膨張を示していない。しかし今後、膨張傾向を示す可能性がある。圧縮強度においては、参考資料と同じような強度発生傾向を示し、強度的にもそれほど大きな差は認められない。

今後の課題は、膨張量の測定を継続する必要がある。また異常膨張の原因として考えられる遊離石灰について、膨張量と遊離石灰の含有量について実験的検討を行い、異常膨張と遊離石灰との関係を調べる必要がある。

5. 参考文献

昭和 50 年度千葉工業大学土木工学科卒論、「高炉スラグのコンクリート材料に関する研究」

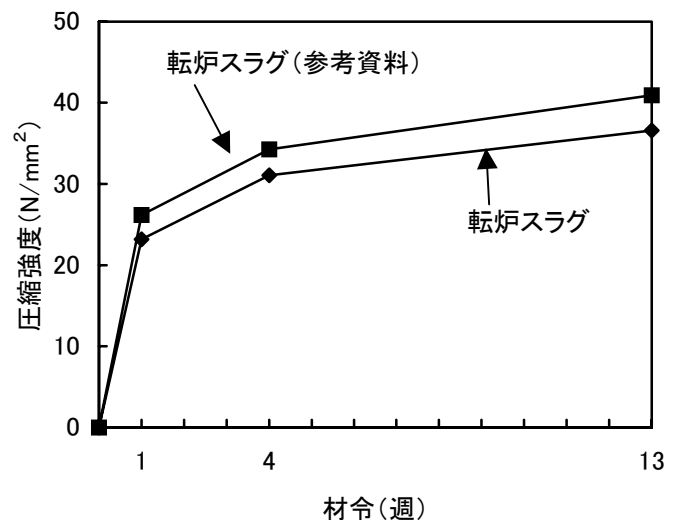


図 - 2 材令と圧縮強度の関係