

(121) スラグの水浸膨脹特性に関する検討

(転炉スラグのエイジング安定化に関する研究-I)

新日鐵 君津製鐵所 ○土屋 桂 長島武雄 河本敬之
本社 山田容三

I 緒言 転炉スラグを路盤材などの土木用材料として使用する場合、その膨脹性の制御が必要になる。

この膨脹性を測定する方法として種々の方法が提案されているが、実用条件に最も近いとされるCBRモールドによる水浸膨脹試験を取り上げ、エイジング転炉スラグの膨脹特性を調査した。今回水浸時の膨脹特性について若干の知見を得たので報告する。

II 転炉スラグ水浸時の膨脹速度 一般に転炉スラグの膨脹崩壊は、f-CaOの水和及び炭酸化が主因であるとされている。CBR水浸膨脹試験における膨脹速度を一次反応式で整理できると仮定した。

供試スラグの体積を V_0 、膨脹が平衡に達した時の体積(最終膨脹量)を V_e 、水浸試験開始後 t 時における体積を V とし、 t 時における供試スラグ中の膨脹反応に参与しうる物質の残存量は、 $(V_e - V)$ に比例するとすると初期条件($t=0$ 、 $V=V_0$)を入れて次式を得る。

$$\log \left(\frac{V_e - V_0}{V_e - V} \right) = k t$$

ここに、 k は見かけの反応速度定数である。

この関係によつて各種野積エイジングスラグのCBR水浸試験データを整理した。原鉱スラグの化学成分を表1に示す。

表1 各種スラグの化学成分(原鉱) (%)

III 水浸膨脹量

成分 スラグ種	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	T-Fe	P ₂ O ₅	f-CaO	CaO/SiO ₂
A	42.5	11.8	1.19	7.0	1.25	5.7	15.88	12.50	21.08	2.04	3.50	3.60
B	46.0	11.9	1.17	7.2	1.16	4.9	14.30	11.05	18.85	2.12	8.90	3.87
C	43.0	14.0	1.33	7.0	1.36	5.7	14.23	10.98	18.74	2.13	9.20	3.07
D	36.4	15.4	3.67	6.2	1.39	7.0	21.20	6.88	21.29	1.79	6.10	2.36

(f-CaOはTBP法による)

1. 各種スラグの膨脹量と水浸日数の関係を図1に示す。これらを上式で整理すると図2が得られる。良い直線性を示し、膨脹反応は、見かけ上一次反応式で表わせることを示している。

2. B スラグのエイジング歴別膨脹量の変化を図3に示す。エイジングによりスラグの V_e は小さくなる。また見かけの反応速度定数は、エイジング歴が長くなると大きくなり、 V_e の小さいものが大きくなっている。 k は水浸中は変らないがエイジングによつて変化し、水浸とエイジングで現象が異なることを示す。

3. エイジングによる効果は、反応可能物(主にf-CaOと考えられる)の減少、すなわち最終膨脹量の減少と見かけの反応速度の上昇である。見かけの反応速度の上昇は、f-CaOによるクラックの発生、それに続く、スラグ粒中反応可能物の実表面積の増大によるものと考えられる。

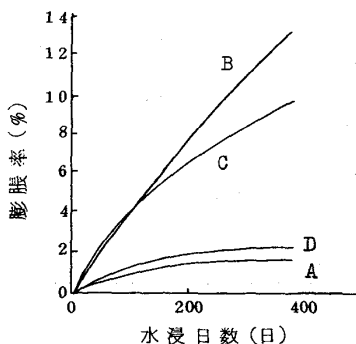
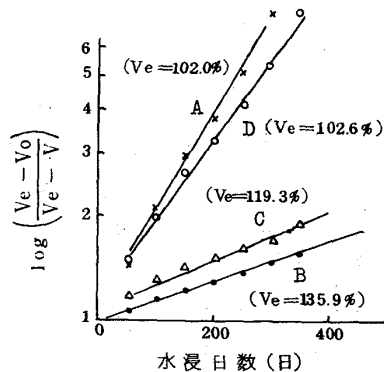
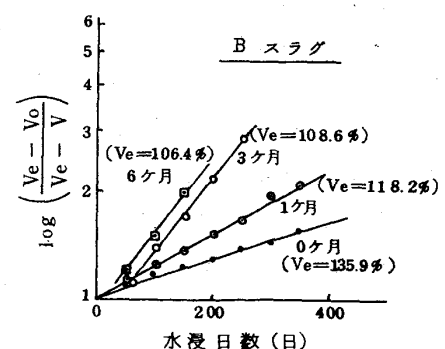


図1 水浸膨脹量の経時変化

図2 膨脹量の変化
(片対数による整理)図3 エイジング歴別膨脹特性
の変化