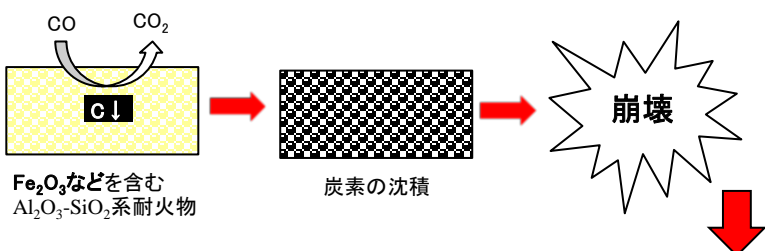


Al₂O₃-SiO₂系耐火物に存在する鉄の存在形態及び熱処理による変化

研究者
研究員 井上 博靖

令和1年度 研究内容

緒言・目的



Al₂O₃-SiO₂系耐火物が使用される混鉄車、鍋等のパーマレンがは漏鋼防止において非常に重要な役割を果たしているが、過去にはCOガスによる炭素沈積によって崩壊する問題があり、現在でも散見される。これはれんが中の遊離Fe₂O₃あるいは金属Feが触媒となってCOガスを熱分解することで生じる。炭素沈積にはれんが中の鉄化合物が大きく影響するが、その存在形態について調査・言及した例はほとんどない。また、熱による鉄化合物の変化も当然明らかとなっていない。

一般に入手できるAl₂O₃-SiO₂系耐火物に存在する鉄化合物についてその存在形態および短時間熱処理による変化を調査した。

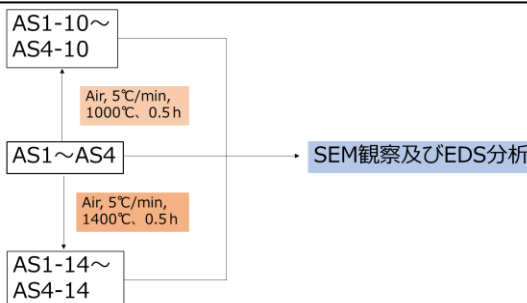
令和1年度 研究成果

実験方法

れんが特性

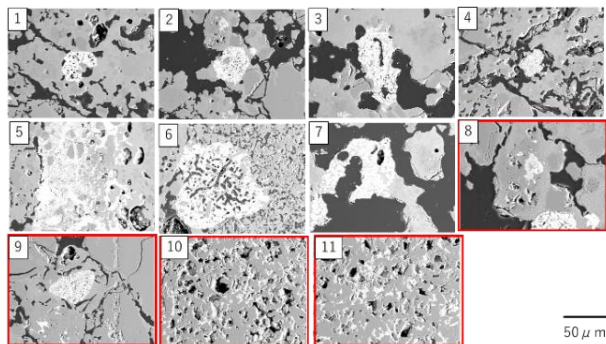
		AS1	AS2	AS3	AS4
Chemical composition / mass%	Al ₂ O ₃	45	53	61	80
	SiO ₂	50	42	33	15
	Fe ₂ O ₃	1.6	1.5	1.5	1.4
Physical properties	MOR / MPa	5.7	9.8	11.2	8.0
	Bulk density / g·cm ⁻³	2.2	2.3	2.3	2.7

実験手順



結果・考察

SEM

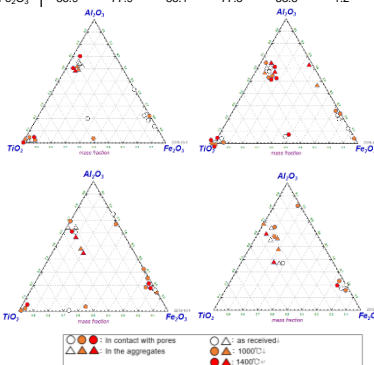


全ての試料の鉄化合物は亀裂等で気孔と接している気孔隣接系と、気孔と接しておらず耐火物粒内に閉じ込められている粒内系(図赤枠)に分類された。熱処理による変化はなかった。

EDS

AS1の鉄化合物の化学組成

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Al ₂ O ₃	19.2	19.5	14.1	21.1	45.5	3.6	22.5	63.3	1.4	65.2	66.1
TiO ₂	44.9	2.7	0.8	1.6	0.7	95.2	1.6	28.3	97.2	29.8	29.7
Fe ₂ O ₃	35.9	77.9	85.1	77.3	53.8	1.2	75.9	8.4	1.4	5.0	4.2



- 化学組成は全てAl-Ti-Fe-O系であった。
- 粒内系は気孔隣接系に比べてFe₂O₃に富まなかった。
- 1400°C熱処理によりFe₂O₃に富む組成の鉄化合物が消失していた(AS1, AS2)。

組成プロット(左上:AS1 右上:AS2 左下:AS3 右下:AS4)

- (1) 鉄化合物の形態は気孔と接している気孔隣接系と耐火物粒内に閉じ込められている粒内系の2種類に分類された。熱処理によってこれらの形態に変化は確認されなかった。
- (2) 鉄化合物はほぼ全てAl-Ti-Fe-O系であった。
- (3) 粒内系は気孔隣接系に比べてFe₂O₃に富まない組成であった。
- (4) いずれの試料も1000°C熱処理では組成に変化は見られなかったが、1400°C熱処理でAS1とAS2のFe₂O₃に富む組成のものが消失していた。