

# 「耐火物の評価」試験

## 1. はじめに

耐火物は高炉、転炉をはじめ鉄を作る様々な場所で使われているのはもちろん、セメント等の素材製造炉、あるいは焼却炉などの高温下の環境で使われています。

個々の耐火物の特性は、構成材料と、気孔、材料間の結合状態などを含んだ微細組織によって決定されると考えられます。このため、耐火物を評価する試験は、成分、組織の特性、強度、熱物性など多岐にわたります。(表1)。この中でも使用時の高温環境を模した耐食性試験、耐熱性の評価の一つである耐火度測定は特に重要なものです。これらについて、試験状況をもう少し詳しく説明します。

表1 評価、分析内容

項目	内容
組成、組織	化学成分、鉱物、結晶相、ミクロ組織
一般物性	気孔率、比重、骨材粒度、通気率
強度特性	圧縮強さ、曲げ強さ、引張強さ、硬度
機械特性	弾性率、荷重下変形性
熱物性	熱膨張率、熱伝導率、耐火度、熱分析
使用特性	耐食性、耐薬品性、耐熱衝撃性、耐摩擦性

## 2. 耐食性試験とは

高温で熔融状態のスラグなどに接触することによる熱影響、反応に伴う耐火物の溶損、損耗状況を解析し、その耐用性評価、あるいは寿命予測をするために行う試験です。

試験は以下のように行います：

- ①耐火物試験片を高周波溶解炉内に張り分けます。
- ②使用状況を模した組成の容鋼、スラグなどを溶解炉内に添加し、必要な試験温度、時間で溶解試験を行います(写真1)。
- ③試験時間終了後に溶解炉を解体し、耐火物試験片を回収します。
- ④溶損状況を観察、測定します(侵食深さ、スラグの浸透深さなど、写真2)。
- ⑤複数の耐火物間の試験結果を比較検討することにより、一番耐食性に優れた耐火物を選定することができます。



写真1

高周波溶解炉によるスラグ侵食試験

炉上部より炉内を見る(溶鋼=1600°C)  
試験片と溶融スラグ(暗赤色部)が見えます

また、成分変化、組織の損傷、変質状態を解析することにより、侵食原因の解明、あるいは耐食性に優れた素材選定、材質改善が行われます。

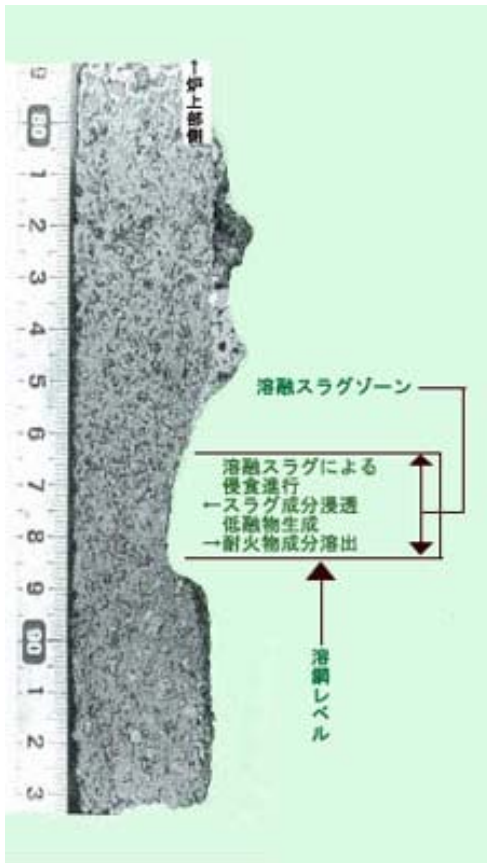


写真2 試験片の侵食状況  
(試験片断面)



写真3 ゼーゲルコーンによる耐熱性の評価  
標準コーンと試料コーンの溶倒状況  
(白色：標準コーン、茶色：試料コーン)

### 3. 耐熱性の評価

耐火物の高温加熱時の軟化変形の程度を表す特性を耐火度と言います。この試験は、アルミナ、シリカにアルカリ金属類を少しずつ軟化温度が異なるように添加配合し、三角錐状に成形した、軟化温度が既知の複数の標準ゼーゲルコーンを参照試料に用い、これらと同時に試料コーンを加熱していき、昇温途中の軟化変形の程度を比較して、対象耐火物試料の耐熱性を評価するものです(写真3)。

このほか色々な分析、評価・解析を行うことにより、耐火物の総合的な評価ができます。