

阪大・工 工博○野城 清、学生(現 住鉦)加藤 敏弘
工博 荻野 和巳

I 緒言

セラミックスは高温における耐酸化性、耐摩耗性、耐熱性などにおいて金属よりも優れた性質を有している。このような高温性質の優れたセラミックスの構造用材料としての使用に際して、その欠点である脆さを克服するために金属との併用が考えられており、この場合にはセラミックスと金属との接触界面における高温での反応が重要な問題となる。近年、各種超合金とSiC、Si₃N₄との反応に関する報告がなされているが、まだ十分に解明されているとはいえず、さらに詳細な研究が必要であると思われる。

本研究においては最近注目を浴びているセラミックスの一つであるSiCと種々の純金属およびCo基合金の高温における反応について検討を行った。

II 実験

測定には4種類の純金属試料、Ni、Cr、Co、Tiおよび2種類のCo合金を用いた。合金の主要成分をTable 1に示す。またSiC試料は反応焼結によって作成された市販のもので約10%のフリーSiを含んでいる。

実験は金属とSiC試料とを不活性ガス雰囲気下で所定の温度で加圧接触後、試料界面をEPMAによって分析を行い、その反応性の程度および反応生成物の観察を行った。また一部の実験には実際的な使用条件を考慮して大気雰囲気を採用した。いずれの系についても測定は900℃、1000℃、1050℃、1100℃で行った。

III 結果と考察

純金属/SiC：各温度で100時間の接触後、界面での反応層の厚みを測定した結果、Figure 1からあきらかなように、900℃の測定ではCr、TiとSiCとの反応は無視できる程度であったのに対し、Coでは75μm、Niでは300μmにも達している。また、この反応層は温度の上昇に伴い、加速度的に増加している。この反応は特にNiの場合にいちじるしく測定温度範囲内での反応性はNi>Co>Cr≧Tiの順に減少した。Cr、Tiの低い反応性は、これら金属がSiCよりも熱力学的に安定なTiCあるいはCr_xC_yの炭化物層を形成することに起因するものと思われる。

Co基合金/SiC系：Co基合金/SiCとの反応性は反応層厚みの測定結果から純Coの場合よりもかなり低いことがあきらかとなった。また合金(1)の方が合金(2)よりもその反応性は小さく、この傾向は特に高温において明瞭であった。また900℃での測定では純Coの場合に観察された反応層は不活性雰囲気中、大気中のいずれの場合にも見られず、この温度以下でのこれら合金の使用の可能性を示唆している。CoとCo基合金における反応性の相違は主として合金中に含まれるCrの影響によるものと考えられる。このことは測定後の試料のEPMAによる観察から、合金とSiCとの界面にCrの濃縮層の存在が確認されたことからあきらかである。

Table 1 Composition of Co alloy

	Co	Si	Ni	Cr	W
alloy (1)	56.3	0.9	9.8	25.3	7.1
" (2)	54.3	0.1	10.8	23.1	6.9

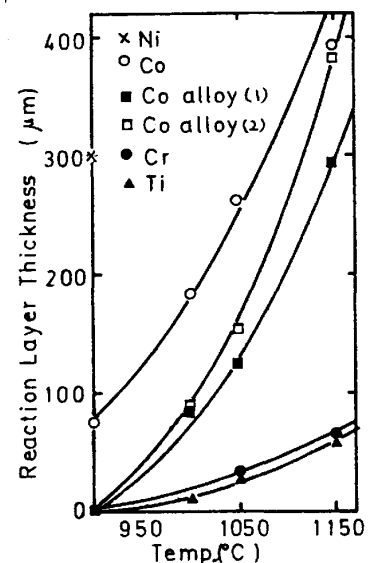


Fig.1 Relationship between R.L.T. and Temp.