

[ものづくり教育支援センター技術室]

[区 分 A]

大内 忠司

High-temperature oxidation and its kinetics study of Ti-Al and Ti-V alloys in air

Tomoshi Takahashi¹, Yoritoshi Minamino², Hideyuki Hirasawa¹ and Tadashi Ouchi³

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科機能創成工学専攻、*3 新居浜工業高等専門学校技術室

Materials Transactions, Vol. 55, No. 2, pp 290-297, (2014. 2)

The high-temperature oxidation behavior of Ti-(6~36) mass%Al alloys and Ti-(4~15) mass%V alloys have been investigated in a temperature range of 1123 to 1273 K in air. A kinetic study of the oxidation has been also carried out in Ti-6 mass%Al alloy and Ti-4 mass%V alloy. The growth rate of oxides in Ti-V alloys is larger than that in Ti-Al alloys. The oxidation products have been examined by X-ray diffraction (XRD), electron probe microanalysis (EPMA) and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). The Al₂O₃ layer is probably formed in the Ti-Al/oxides interface of the Ti-6 mass%Al alloy by means of EPMA, although only the rutile TiO₂ is detected by means of XRD in the oxides of surface layer in Ti-6 mass% Al alloy and Ti-4 mass%V alloy at 1273 K. Furthermore, the TiO₂ and Al₂O₃ are observed by XPS in surface of the above both alloys at 1123 K for 3.6 ks, but the V₂O₅ is not observed. It is found that the apparent activation energy (245 kJ/mol) for the oxidation experiment (TG experiment) at a constant heating rate is fairly equal to the activation energy (253 kJ/mol) for the isothermal oxidation in Ti-6 mass%Al alloys.

[区 分 E]

大内 忠司

Anatase 型 TiO₂ 含有 B2O₃-TiO₂-BaO 結晶化ガラスの光触媒特性

新田敦己*1、坂本祐規*2、堤 主計*3、大内忠司*4、吉良 真*4、齊藤信雄*5

*1 新居浜工業高等専門学校 環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校 専攻科 生産工学専攻、*3 新居浜工業高等専門学校 生物応用化学科、*4 新居浜工業高等専門学校 技術室、*5 長岡技術科学大学 物質・材料系

日本セラミックス協会 2014 年年会 2014 年年会講演予稿集 3B26 (2014)、2014 年 3 月

We succeeded in manufacture of B2O₃-TiO₂-BaO glass-ceramics containing anatase-type TiO₂ crystal. Photocatalytic properties of the glass-ceramics powder heat-treated at 670° C for 1 hour were evaluated by means of photodecomposition method with methylene blue. The weight of the glass-ceramics powder was 0.5g. The 67% of the methylene blue was decomposed by ultraviolet rays irradiation for 4 hours. At this time, the methylene blue was hardly adsorbed to the glass-ceramics powder. This result shows that the glass-ceramics containing anatase-type TiO₂ prepared in this study have enough photocatalytic property for commercial viability and also utilization of bulk photocatalyst materials is possible.

大内 忠司

Anatase 型 TiO₂ を含むホウ酸系結晶化ガラスの光触媒特性評価

坂本祐規*1 新田敦己*2、堤 主計*3、大内忠司*4、吉良 真*4、齊藤信雄*5

*1 新居浜工業高等専門学校 専攻科 生産工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校 環境材料工学科、*3 新居浜工業高等専門学校 生物応用化学科、*4 新居浜工業高等専門学校 技術室、*5 長岡技術科学大学 物質・材料系

平成 25 年度第 22 回日本材料科学会四国支部講演大会講演概要, P. 25 (2013)、2013 年 6 月
B203-TiO₂-BaO 系において、70B203-10TiO₂-20BaO (mol%) ガラスを 600°C で熱処理して結晶化させたところ単体の Anatase 型 TiO₂ が析出することが分かった。同ガラスを様々な温度 (600~680°C) で熱処理したところ、670°C で結晶化させたときに最も多くの Anatase 型 TiO₂ が析出することが分かった。この結晶化ガラスの光触媒特性を測定したところ、実用化に十分な光触媒活性を持っていることが分かった。また、結晶化ガラス製法を用いることによって、バルク光触媒材料の作製が可能であることがわかった。

大内 忠司

Ti-Zr 合金の高温酸化挙動

高橋知司*1、平澤英之*1、大内忠司*2、吉良 真*2、南埜宜俊*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校技術室、*3 大阪大学大学院工学研究科機能創成工学専攻

日本金属学会 2013 年秋期(第 153 回)講演大会(金沢大学)、2013 年 9 月
Zr は 500°C 付近から高温酸化が促進され、Ti に比べて極めて酸化されやすい。(2) Ti に 0.2% 程度の Zr 添加すると耐酸化性が向上するが、それ以上の Zr 添加により耐酸化性は劣化する。さらに 40%Zr においては異常酸化する。(3) この異常酸化現象は、多量の ZrO₂ の形成や生成した ZrO₂ の冷却時の正方晶→単斜晶変態(t→m 変態)に関連していると考えられる。(4) 本合金酸の高温酸化の反応は、界面反応律速から拡散律速となる。(5) Ti, Zr および 20Zr 合金の等温および等速(非等温)酸化の活性化エネルギーは、ほぼ等しい。

吉良 真

Anatase 型 TiO₂ 含有 B203-TiO₂-BaO 結晶化ガラスの光触媒特性

新田敦己*1、坂本祐規*2、堤 主計*3、大内忠司*4、吉良 真*4、齊藤信雄*5

*1 新居浜工業高等専門学校 環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校 専攻科 生産工学専攻、*3 新居浜工業高等専門学校 生物応用化学科、*4 新居浜工業高等専門学校 技術室、*5 長岡技術科学大学 物質・材料系

日本セラミックス協会 2014 年年会 2014 年年会講演予稿集 3B26 (2014)・2014 年 3 月

We succeeded in manufacture of B203-TiO₂-BaO glass-ceramics containing anatase-type TiO₂ crystal. Photocatalytic properties of the glass-ceramics powder heat-treated at 670° C for 1 hour were evaluated by means of photodecomposition method with methylene blue. The weight of the glass-ceramics powder was 0.5g. The 67% of the methylene blue was decomposed by ultraviolet rays irradiation for 4 hours. At this time, the methylene blue was hardly adsorbed to the glass-ceramics powder. This result shows that the glass-ceramics containing anatase-type TiO₂ prepared in this study have enough photocatalytic property for commercial viability and also utilization of bulk photocatalyst materials is possible.

吉良 真

Anatase 型 TiO₂ を含むホウ酸系結晶化ガラスの光触媒特性評価

坂本祐規*1・新田敦己*2・堤 主計*3・大内忠司*4・吉良 真*4・齊藤信雄*5

*1 新居浜工業高等専門学校 専攻科 生産工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校 環境材料工学科、*3 新居浜工業高等専門学校 生物応用化学科、*4 新居浜工業高等専門学校 技術室、*5 長岡技術科学大学 物質・材料系

平成 25 年度第 22 回日本材料科学会四国支部講演大会講演概要, P. 25 (2013)・2013 年 6 月

B203-TiO₂-BaO 系において、70B203-10TiO₂-20BaO (mol%) ガラスを 600℃で熱処理して結晶化させたところ単体の Anatase 型 TiO₂ が析出することが分かった。同ガラスを様々な温度 (600~680℃) で熱処理したところ、670℃で結晶化させたときに最も多くの Anatase 型 TiO₂ が析出することが分かった。この結晶化ガラスの光触媒特性を測定したところ、実用化に十分な光触媒活性を持っていることが分かった。また、結晶化ガラス製法を用いることによって、バルク光触媒材料の作製が可能であることがわかった。