

ガス窒化処理における 温度-窒化ポテンシャル図に及ぼす 合金元素の影響

Effect of Alloy Elements on Temperature-Nitriding

Potential Diagram of Gas-Nitriding

平岡 泰

牟田口 誉晃

Yasushi HIRAOKA

Yoshiaki MUTAGUCHI

星野 新一

渡邊 陽一

Shinichi HOSHINO

Youichi WATANABE

抄 録

Fe のLehrer 図に対する合金元素の影響を調査するために、熱力学ソフトウェアPandat を用いて、Fe-M(=0.1、0.45、1.0mass%C、2mass%Si、2mass%Mn、2mass%Ni、3mass%Cr、3mass%Mo、1mass%V、1mass%Al) 二元合金におけるLehrer 図の計算を行った。Fe のLehrer 図における α/γ' 境界線および γ'/ε 境界線位置に対する合金元素の影響として、C が最も大きな影響を及ぼし、炭素添加量の増加と共に、 γ' 相が存在する領域は低温度、低窒化ポテンシャル側へ縮小し、代わりに ε 相単相領域が拡大する傾向がみられた。

実験検証では、炭素含有量が異なる S10C鋼、S45C鋼、Fe-1.0%C鋼および純鉄について、いくつかのガス窒化処理条件にて処理を行い、処理後の表面結晶構造、すなわち ε 相及び γ' 相をX線回折により同定した。その結果、X線回折による同定法が適切でなかった条件を除き、計算結果とよく一致する結果が得られた。

Abstract

To investigate the effect of alloy elements on temperature and nitriding potential diagram (Lehrer diagram) of iron, thermodynamic calculation using Pandat software was performed for Fe-M (=0.1, 0.45, 1.0mass%C, 2mass%Si, 2mass%Mn, 2mass%Ni, 3mass%Cr, 3mass%Mo, 1mass%V, 1mass%Al) binary alloys. These calculation results indicated that carbon is the most effective element for the boundary position in iron between α -Fe and γ' (Fe_4N) or γ' and ε (Fe_{2-3}N). By addition of carbon in iron, γ' region was reduced while ε region was expanded as the carbon content increased. To confirm this calculation result, gas nitriding under a variety of conditions was performed on S10C, S45C and Fe-1.0mass% steel. Subsequently, the phase species

of these surface areas were measured by the X-ray diffraction pattern. We found that the calculation results were consistent with the experimental results, with the exception of several results under conditions not appropriate as the identification method by the X-ray diffraction measurement.