

(240) 脈石含有の流動還元鉄粉を用いた焼結鉄圧延板の機械的性質について

北海道工業開発試験所 ○鈴木良和 工博 佐山惣吾
北海道大学工学部 工博 西田恵三

I. 緒言 一般に粉鉄鉱石を水中で流動還元して得られる還元鉄粉には脈石成分(Al₂O₃, SiO₂, MgO, CaO, TiO₂等)が含まれ、粉末冶金用原料として使用する場合はこれら成分の製品への影響が問題となる。これら還元鉄粉の利用を目的として、前回¹⁾は純鉄粉に試薬のSiO₂, Al₂O₃を混合した焼結鉄圧延板について検討した。今回は純鉄粉中にハマタイト粉末又は流動還元で得られた還元鉄粉を混合した場合について、得られた板材中の含有酸素ならびに脈石成分が、板材の機械的性質におよぼす影響について検討したので報告する。

II. 方法 市販のカルボニル鉄粉(2~6μm)に、ハマタイト粉末(数μm)又は水中で流動還元した還元鉄粉の磁選および粉研(10数μm, 90~95 wt% Fe)したものを出来るだけ均一になるように混合(還元鉄粉: 10~50 wt%)し、所定の大きさに圧縮成形(3t/cm²)後、Ar中又は水素中で焼結(850°C, 900°C)した。これらに圧延(全圧下率: 90%)、焼鈍(700°C, 900°C)のくり返しで厚さ0.3mmの板材に仕上げた。板材の組織観察は主に光学顕微鏡で、又分散している脈石の成分分析はX線回折、蛍光X線およびEPMAで、又酸素分析はガス自動分析装置を用いた。引張り試験はインストロン型試験機で行なった。

III. 結果 焼結鉄圧延焼鈍板の顕微鏡観察から、断面の圧延方向にそって脈石成分の層状分布と微細な再結晶粒がみられ、圧延後の焼鈍過程において鉄の再結晶粒の成長が阻止されているのが認められる。混合した還元鉄粉に含まれている酸素は、図1にみられるように水素中において処理温度の高い場合(900°C)、脱酸による減少が著しく、含有される全酸素量は脈石成分(鉄酸化物以外)中の酸素量に近づく。次に板材に含まれる酸素量と機械的性質(引張り強さと伸び率)との関係について、ハマタイト粉末を混合して水中又は水中で加熱処理したものを図2に、又還元鉄粉を混合して、水中で処理した場合を図3に示す。いずれの場合も酸素量増加とともに引張り強さは増加し、伸び率は減少しており、酸化物による効果が認められる。この場合同一酸素含有量のものを、処理温度の低いものは高いものに比べて引張り強さが大きい。同図に示した点線は、処理温度の低い場合の鉄酸化物の影響を調べるために図1と図2から求めたものであり、処理温度の低い場合はこの強度には達しない。従って焼結鉄圧延焼鈍板が脈石成分を含む場合、脈石成分又は未還元鉄酸化物が単独に存在するよりも、これらが共存状態にある方が強度増加をより効果的にしているようであり、さらにはこれら成分の存在状態についてEPMAで検討中である。

文献

1) 鈴木、天部、西川、西田: 鉄と鋼, 63(1977)11, p.833 および鉄と鋼, 65(1979)2, 掲載予定

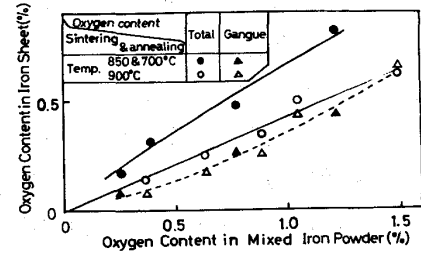


図1. 混合鉄粉中の酸素量と焼結後の圧延焼鈍板中の酸素量

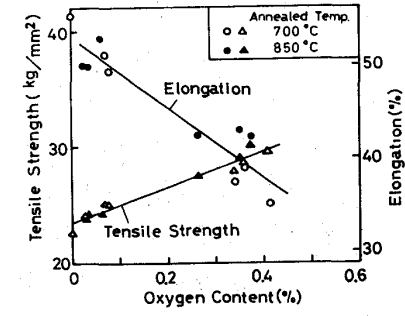


図2. ハマタイト粉末を混合して焼結鉄圧延焼鈍板の機械的性質

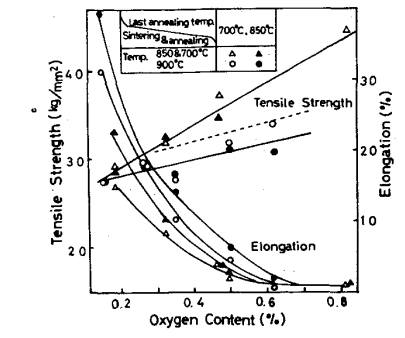


図3. 還元鉄粉を混合して焼結鉄圧延焼鈍板の機械的性質