

(382)

鋼中における水素と炭化物の関連について

防従大

石崎哲郎
○ 武田隆夫

- 1、緒言、鋼に対する水素の影響については多くの研究があり、又鋼中に含まれる水素の存在状態についても多くの研究がある、本研究は、四重極マスフィルター型質量分析計を使用し、各種の鋼材を真空中で加熱して水素を放出させ、鋼中の水素の存在状態を解明する手掛りを得ようとするものである、
- 2、実験方法、各種鋼材から取り出された試料を真空炉中で室温から1000°Cまで連続的に加熱昇温し、昇温中にその試料から真空中に放出される水素を四重極型質量分析計に導入して、その放出水素量を温度の関数として記録した、試料の厚さは0.5~1mmのもので種々の形状のものを用いた、
- 3、実験結果および考察、3.1、市販のS15Cの19 ϕ の棒鋼の水素放出量を測定した結果、その中心部の直径2mmの部分からは約 $3 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素放出があり、それ以外の外周部からはほぼ一定の約 $1 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素放出が認められた、温度と水素放出の様相は、300°C付近および500°C付近にピークが現われ、500°C付近のピーク温度より高温側では水素放出量は温度上昇に伴って漸増した、この棒鋼を1200°Cで真空脱水素した後、電解法により水素添加したものは約 $1 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出し、その放出量の半径方向の分布はほぼ一定であった、この試料の水素放出ピークは300°C付近、400°C付近および500°C付近に現われ、500°C付近のピーク温度より高温側では水素放出量は温度上昇に伴って漸増した、これらの温度と水素放出の様相は、これらの試料中には少くとも3~4種類の異なる水素の存在状態があることを示しているものと考えられる、
- 3.2、炭素含有量の異なる3種類の鋼材の温度と放出水素量との関係を図1に示す、この図中、①は0.04%を含む鋼で $32.5 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出し、②は0.212%を含むフェライト・パーライト組織の鋼で $62.8 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出し、③は0.482%を含むフェライト・パーライト組織の鋼で $160 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出した、これらのことは炭素も多く含む鋼ほど多くの水素を放出していることを示し、炭素含有量と水素放出量との間には関連性があることを示すものと考えられる、500°C付近に現われるピーク(A)の高さは炭素含有量の多いものほど高く、ピークの高さと炭素含有量の間にも関連性があるものと考えられる、③にはその他にもB、Cのようにピークが認められる、
- 3.3、オーステナイト系材料では、図2に示すような温度-水素放出曲線が得られた、①は0.06%Cを含むSUS 316のもので、 $145 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出し、②は0.014%C、21.63%Ni、19.52%Cr、2.67%Mn、1.97%Moおよび0.193%Cuを含む22Aのもので、 $88.4 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出し、③は0.07%C、77.03%Ni、19.32%Cr、1.72%Mnおよび1.25%Siを含むNCH-1のもので、 $119 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出し、④は0.04%Cを含むSUS 304のもので、 $227 \times 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{g}$ の水素を放出した、これらの4種類の材料いずれも500°C付近にピークが現われており、②、③では、このピーク温度より高温側では温度上昇に伴って、水素放出量が増大している、

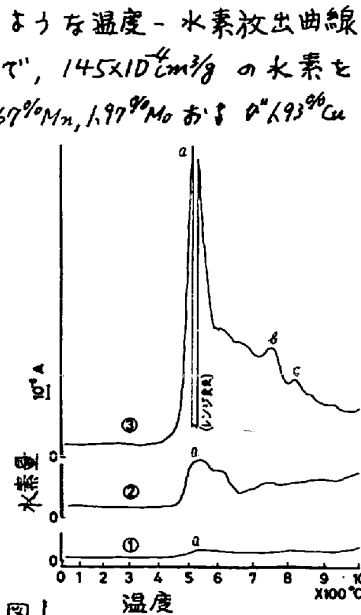


図1

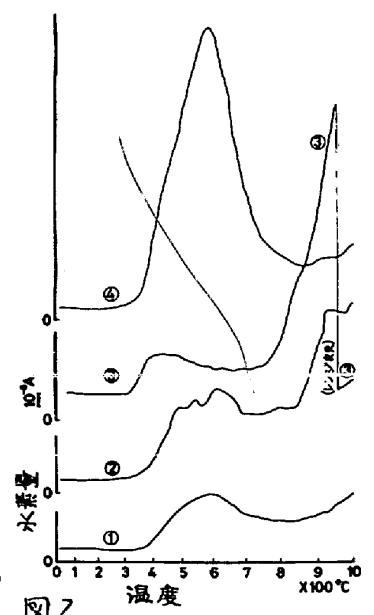


図2