

Fe-O 2 元系状態図を図 1 に示す。横軸の酸素濃度の単位は mass fraction である。Fe リッチ側の拡大図を図 2 に示す。これより Liq 相に対する酸素の溶解度は 1600°C で約 0.2mass% である。Bcc_δ 相に対する酸素の固溶度は 1500°C で 0.0075mass% (75ppm)、Fcc_γ 相に対する酸素の固溶度は 1300°C で 0.0019mass% (19ppm) と読み取れる。これは Fe-O 2 元系における最大値であり、通常、脱酸後の鋼中の酸素濃度は 10ppm 程度である。

0.0001% = 1ppm

Fe-O 2 元系状態図上に等酸素分圧線を加えた例を図 3 に示す。

Fe-(O₂) のポテンシャル図を図 4 に示す。系は 1 気圧であり、横軸は酸素分圧である。Log₁₀P(O₂) 単位は bar、図の左側には酸化物が無く、右側には酸化物が存在する。1500°C の点 A において 1 点平衡計算を行うと、Bcc_δ 相中の酸素濃度は 0.0007 mass% を得る。1300°C の点 B において 1 点平衡計算を行うと、Fcc_γ 相中の酸素濃度は 0.0005 mass% を得る。

製錬工程のスラグでは酸素分圧が P(O₂) = 10⁻⁸ から 10⁻⁴ bar 程度

溶鋼では酸素分圧が P(O₂) = 10⁻¹⁰ から 10⁻⁸ 程度と概説される。

ガス相を含めて平衡計算する場合には、この酸素分圧を指定・指示する必要がある。炭素を含む系において酸素分圧を指定せずに計算すると、CO ガスや CO₂ ガスが優先して発生し、その分量だけ鋼中の炭素が減ってしまうからである。

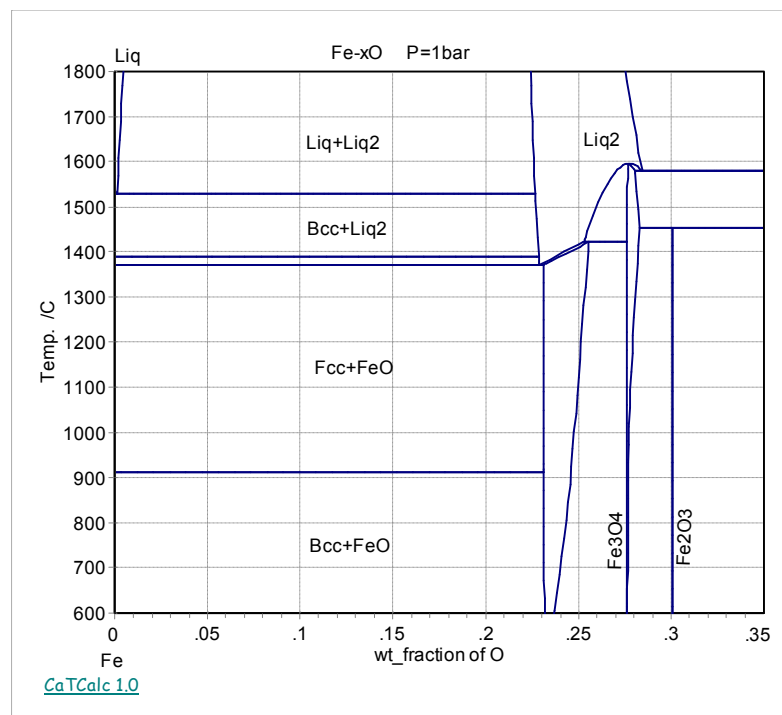


図 1 Fe-O 2 元系状態図

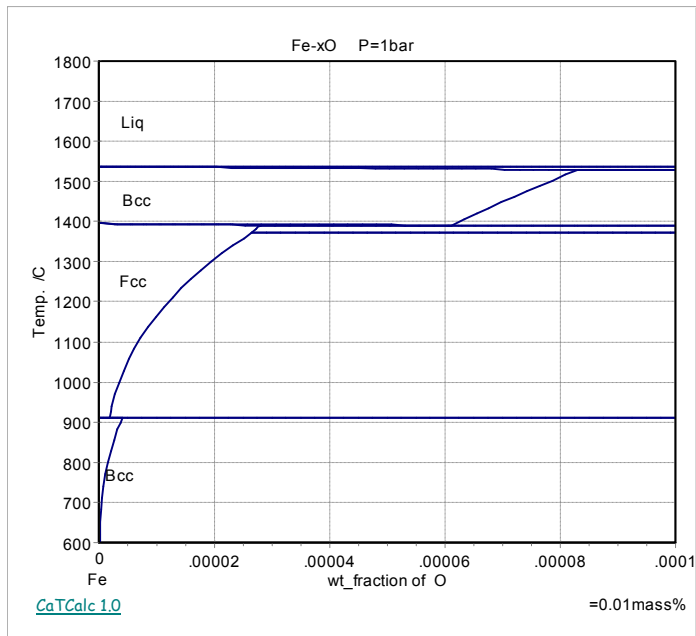


図2 Fe-O 2元系状態図 (Fe リッチ側)

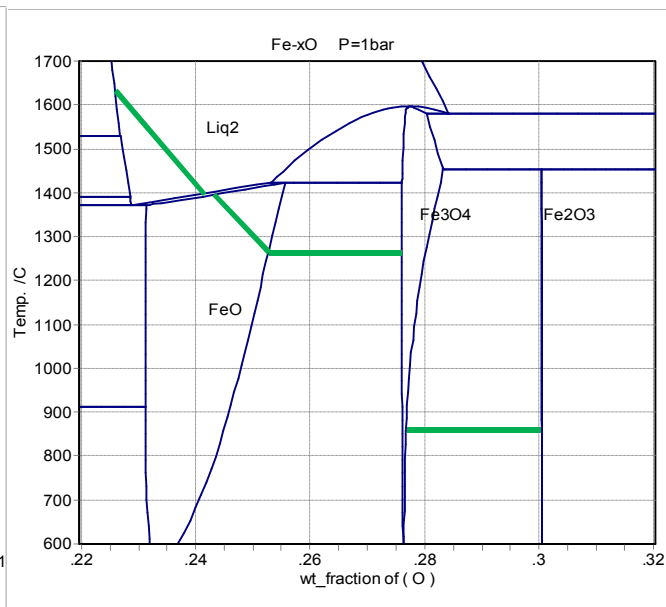


図3 Fe-O 2元系状態図 (酸化物領域)

緑色線は $P(O_2) = 10^{-8}$ bar

[$P(O_2) = 10^{-3}$ Pa]

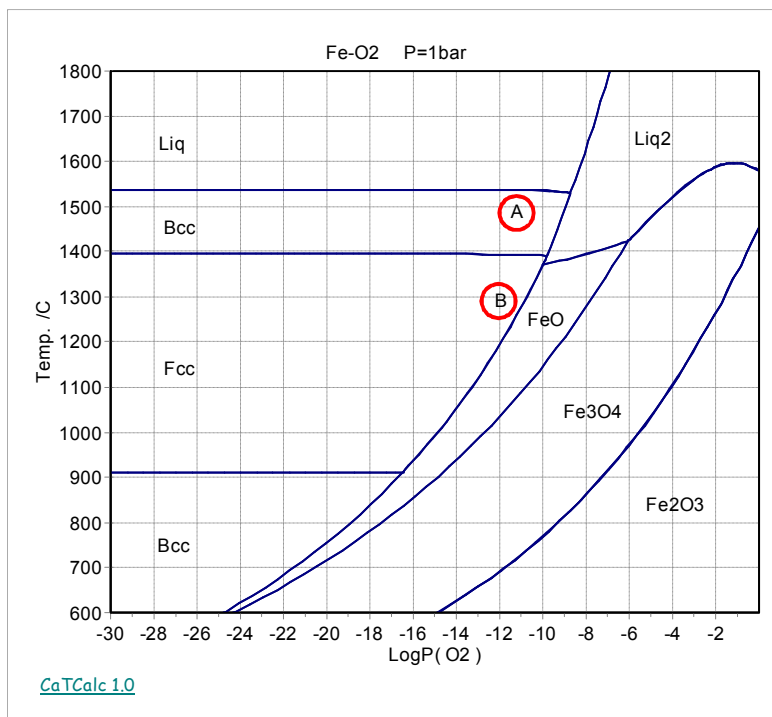


図4 Fe-(O₂) ポテンシャル図

(本書は印刷不可に設定)