

【様式1】

概要書

研究名	高純度鉄をベースとした材料の機械的性質（引張り強さ、伸び、バルジ試験ほか）の研究
民間機関等 （相手方）の名称	東邦亜鉛株式会社

研究の概要

鉄などの金属の純度を高めていくと予測もしなかった特性が現れることがある。例えば、10-10Torr 台の超高真空中溶製した純度 99.999%級の超高純度鉄は大気中では殆ど錆びず、液体窒素中で塑性変形できるほど柔らかく、その再結晶温度は約 300°C と低く、 α - γ 変態速度は極めて大きい。さらに、超高純度鉄に炭素を添加すると、層状パーライトよりも粒状セメンタイトの析出が安定になる。また、多量のクロムを添加した超高純度の合金は極めて有用な特性を呈するなど、従来とは異なる添加元素の効果が現れる。

21世紀を迎え、エネルギー産業などの最先端産業の飛躍が求められている。社会の要求を満たすには、より過酷な環境で安全に長期間使用可能な金属材料の開発が不可欠である。

先行研究では、鉄のみならずクロム、ニッケル、チタン、コバルトおよびそれらの合金を超高純度化して発現する極めて興味深い特性を解明した。すなわち「ナノメタラジー（ナノ金属学）」の研究と、エネルギー産業などの飛躍を導く金属材料開発の基礎的研究が行われた。また、超高純度鉄に含まれる 64 種の不純物元素を 0.1ppm 以下の定量下限で定量した結果、99.9996mass%以上、推測 99.9998mass%以上であることが分かった。

高純度鉄の性質として、延性に富む、耐食性に優れる、磁気特性に優れる等が挙げられる。また、高純度鉄を使用した高純度合金もやはり、延性に富み、これまでに加工困難とされてきた合金（例えば、高純度 Fe-35%Cr 合金等）でも加工が可能となることも報告されている。また、超高純度鉄に炭素を添加すると、層状パーライトよりも粒状セメンタイトの析出が安定になり、強度と延性を両立するという可能性を秘めている。そこで、こうした高純度鉄、および高純度鉄をベースとした合金の機械的性質を明らかにすることで、新しい材料への可能性を追求する。