

チタンの分析

東邦チタニウム株式会社 北村 哲

現在、工業的にもっとも普及しているチタン材料製造工程を図に示す。この工程で要求される品質上の項目は、溶解原料であるスポンジチタンや合金添加物などの純度、製造工程での汚染、配合成分の均一性などである。分析方法はこれらの工程管理、品質保証、研究開発の上で重要な役割を果たしている。

分析方法として日本工業規格(JIS)に10元素の別規格外に2元素を対象とした発光分光法がある。これらの分析方法は日本工業規格にある工業用純チタンの3種類と原料スポンジチタンに適用されるが、チタン合金については成分規格もなく、分析方法は僅かに2元素の別規格である。

チタニウム協会技術委員会分析分科会では、分析方法のJIS規格制定のための基礎的検討を行い、12元素についてチタニウム協会法(TIS)として制定している。外国規格としてASTM規格には18元素についての化学分析法とAl-V-Ti合金の蛍光X線分析法がある。

化学分析法はJIS規格法、TIS法に採用され、15元素について2~3の方法が定められ商取引上の基準分析法として用いられている。

工業迅速分析法として用いられる蛍光X線法や発光分光法もJIS規格法に採用され前者は2元素、後者は4元素を対象としている。またASTMには3元素の発光分光法がある。最近誘導結合プラズマを発光源とするICP発光法が普及してチタニウム協会分析分科会において検討を始めている。

ガス分析法のうち酸素分析法は、不活性ガス中で金属浴とともに黒鉛るつぼで融解して定量するが、分離系、定量系によって種々の方法が用いられている。水素分析法は不活性ガス中で融解して加熱抽出し熱伝導度を測定する方法などがある。これらガス分析装置は簡易化されているが校正物質など校正方法を慎重に選ぶ必要がある。窒素分析法は通常蒸留法が用いられているが、酸素分析法と同様に金属浴と共に加熱して抽出し定量する方法が徐々に広がっている。

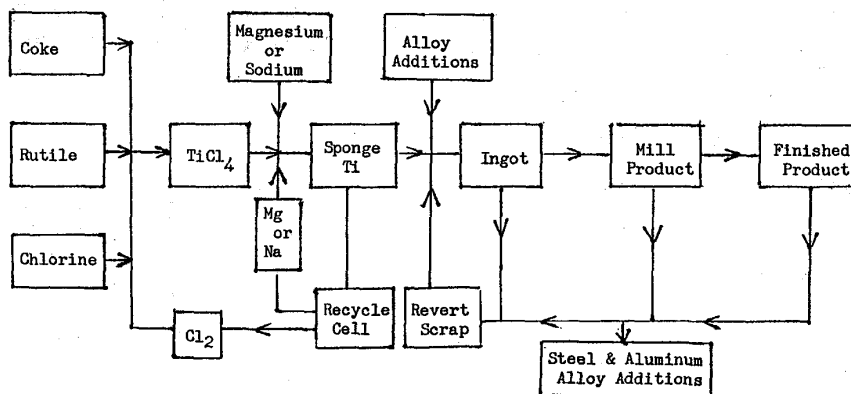


Figure : Material Cycle for Titanium Product Manufacture

局所、表面分析では、X線光電子分析法(ESCA)によるチタン合金の表面観察やチタンの不働態皮膜の同定、オージェ電子分光法(AES)によるチタン表面偏析の解析、二次イオン質量分析法(SIMS)によるチタン中の水素、酸素の定量などが試みられている。

チタンおよびチタン合金の分析用標準試料はNBS標準試料が知られているが、チタニウム協会分析分科会では酸素定量用として4種類の標準試料を作製した。チタン合金の種類や分析対象元素に較べて標準試料が少ない事が指摘されている。高純度チタンの分析方法として2~3の方法が試みられている。