

鍛造品の硬度・引張強度・異材判定

1 台の自動車は約 2~3 万点の部品から構成されています。エンジン、変速機、操作系、懸架や制動系、ボディーなど、それら全てに使用される部品の信頼性が確保されて始めて自動車の動力性能、運動性能、安全性、快適性などが保証され、安全な走行が実現します。部品の多くは常時大きな力がかかるため、これに耐えるだけの強度が必要になり、その構成部品のひとつでも品質や性能に問題があれば、搭乗者の安全は確保できません。

特に強度が必要とされる部品は鍛造により製作されます。熱間鍛造や冷間鍛造の後、熱処理工程を経て所定の設計硬度や引張強度が得られます。また非調質鋼の熱間鍛造では冷却工程で、冷間鍛造では加工時の加工硬化で所定の硬度が得られます。しかし熱処理工程においては、熱処理装置の不具合や熱処理炉内の温度むらによって、部品に設計通りの硬度や引張強度が得られない場合があり、また冷間鍛造においても何らかの原因で硬度不良が発生する可能性があります。さらに意図しない要因で未熱処理品が混入する可能性もあります。大量生産されている部品を全数、硬度計測することは不可能であり、破壊検査では、その部品の製品としての価値自体が失われてしまいます。また、鍛造工場では様々な種類の部品が製造されており、自動車に使用する部品の種類により、鋼種が異なって来ますが、万一鋼種を取り違えて鍛造を行うと全く特性の異なる部品が製造されてしまいます。もしこれらの不良品が自動車に組み込まれた場合は、重大な事故を引き起こす可能性があります。

そこで製造ラインの最終工程では非破壊の全数検査を行い不良品を選別する手段が取られています。それは電磁誘導を利用する方法で、貫通コイルに部品を通すことにより、硬度や引張強度、異材混入を検出しています。



図 1：鍛造部品検査例

貫通コイルに特定の周波数の電流を流して、部品に低周波の磁場を加え、電磁誘導により部品に渦電流を発生させて、透磁率と電気伝導度に影響を受けるインピーダンスの変化を測定します。金属の結晶構造や組織の変化により生じる硬度や引張強度の違いは透磁率により判定出来、材料により異なる電気伝導度を測定して異材の弁別が出来ます。これらの原理を応用する事により人手を掛けず短時間で不良品を容易に分別することが可能になります。



図 2：MAGNATEST D、ECM とテストコイル

この検査にはフェルスター社の MAGNATEST と専用のコイルを使用することにより最高のパフォーマンスを発揮できます。