

A380 用エンジン TRENT900 向チタン合金製中圧圧縮機ケーシングの製造

谷 和人*・佐藤隆夫**

*鉄鋼部門 チタン本部 チタン技術部 **㈱コベルコ科研 エンジニアリングメカニクス事業部 応用技術部

当社チタン部門では、航空機分野を最重要分野の一つとして、国内外の航空機の機体及びエンジン部品用チタン合金鍛造品の受注拡大活動を推進している。

当社は、すでにエアバス A320 などに搭載されている V2500 エンジン部品のチタン合金製高圧圧縮機ディスク用鍛造品をロールス・ロイス社より受注し、直接納入を開始している。

このディスク鍛造品は極度の耐久性が求められるため、材料であるチタン合金の清浄度（介在物を含まず、成分組成が安定している状態）にわずかでも問題があれば、部品の劣化につながる恐れがある。そのため、チタン製品の中で最も品質要求の高い最重要保安部品（3 ランクの Critical, Sensitive, Classified のうち、最もレベルの高い Critical Parts に相当）に位置付けられている。

世界 3 大航空機用エンジンメーカー（英国ロールス・ロイス社、米国ゼネラル・エレクトリック社 = GE、米国プラット & ホワイトニー社 = P & W の 3 社）の一角への直接納入は、日本のチタンメーカーとして初めてのことである。このことは、当社における溶解工程から製品出荷までの徹底した品質管理が世界的に評価された証である。

この世界的な品質評価を背景に、このたび、2006 年の就航に向けて開発が進められている、エアバス社の最新超大型旅客機 A380 に搭載されるロールス・ロイス社の大型ターボファンエンジン Trent900 向チタン合金製中圧圧縮機ケーシングを受注し、2004 年 1 月に納入を開始した。A380 は、総 2 階建ての旅客機で、標準座席数 555、最大 800 と、従来の B747 ジャンボジェットを超える世界最大の旅客機であり、Trent900 エンジンを 4 基搭載する。

1. Trent900 用中圧圧縮機ケーシング素材

材 質：Ti-6Al-4V

納品形状：写真 1 参照

2. 製造工程

鋳塊を熱間でプレスにより所定の径まで鍛伸後、材料の機械的特性、成分、組織を評価し、ロールス・ロイス社より材料認定を取得した。

この材料を所定の長さに切断し、プレスによりリング状の荒地を製作し、リング圧延により所定の寸法に拡げる。リング圧延とは、製品径よりも小さなリング状の素材（Work piece）を駆動ロール（King roll）と圧下ロール（Mandrel roll）間で圧延し、リング素材の肉厚を減少させながら所定の径まで拡径していく成形方法である（図 1）。

本製品形状の特徴は、写真 1 に示すように内外径は円錐状に角度をもっており、かつ外径には突起部をもっている。通常、円錐状のリング品を製造する方法は、矩形リング荒地から矩形状のリング品に圧延し、機械加工により削りだす方法、または円錐台状リング荒地から円錐台状のリング品に圧延する方法がある。前者は材料歩留まりが著しく悪くなり、後者は円錐台状リング荒地の製造が難しいという問題がある。当社は、高精

度な異形リング圧延技術に加え、今回さらに矩形断面荒地から円錐台状のテーパリング品を圧延する新プロセス技術を開発することにより、円錐台状でかつ外径には突起部を有する NNS (Near net shape) リング圧延品を製造した。

3. 品質の評価

このリング品を熱処理、機械加工後、製品検査（浸透探傷検査、超音波探傷検査、寸法検査）、実体破壊試験を行い、要求特性を満足していることを確認した。この品質結果から、ロールス・ロイス社より鍛造品の認定を取得し、2004 年 1 月に㈱川崎重工業に初回品を納品した。

本品は、2003 年から 2007 年の 5 年契約で、2006 年より年間 100 個の需要が見込まれている。

今後、変形解析ツールを用いて、さらなる高精度なリング品製造プロセス技術の向上を図り、ボーイング社の新型航空機 B7E7 用エンジン Trent1000 など、新たな受注拡大を図っていく所存である。



写真 1 納品形状

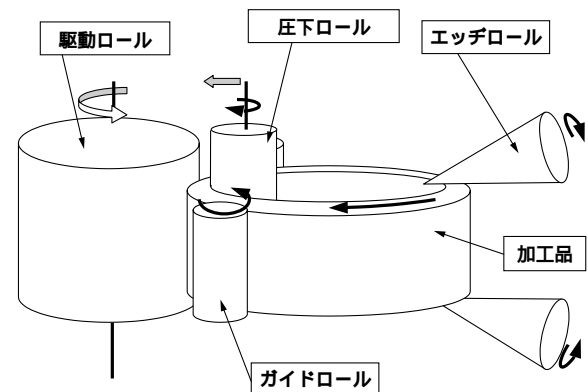


図 1 リング圧延機の概略