

(株)クリアテック

# 変速機用の遊星歯車を切削せずに 高精度に作るシステムの構築



石田 均社長

(株)クリアテック  
 本社 静岡県磐田市竜洋中島1512  
 ☎ 0538-66-1800  
 ☎ 0538-66-1821  
 http://www.crea-tech.co.jp/  
 業種 冷間・温間鍛造の金型等の製造・販売  
 設立 1986年10月  
 資本金 1億3000万円  
 年商 4億1233万円  
 従業員数 30人

冷間鍛造技術で高性能化への思い

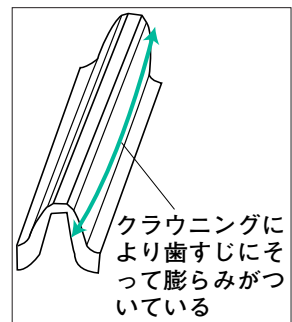
静岡県磐田市の(株)クリアテック(石田均社長)は、自動車の変速機用歯車を、冷間鍛造によって歯車歯面をネットシェイプ(最終商品に近い形の成形)で作る加工技術を開発した。高精度部品の量産化を可能にする技術であり、内外自動車メーカーの関心も高い。この技術をコアに連携を組み、部品加工ではなく高精度歯車という商品を製造・販売する体制を構築している。

冷間鍛造は、一般的には熱間鍛造に比べて加工の自由度が低いとされてきた。また、切削加工に対しても、精度面で劣るとされている。そのため研究者も

少なく、理論展開も進んでいなかった。その中で、石田社長は三十九年間にわたり、冷間鍛造技術一筋に研究・開発・商品化を進めてきた。

石田社長は、もともと部品メーカーでエンジニアとして働いていた。十七年勤めて、人の幸せや満足を考え、技術を追求したいとの思いから独立、一九八六年に企業経営者となった。しかし今でも、新聞配達人と「おはようございます」と挨拶して帰宅することもあるようで、研究に手を抜くことはない。

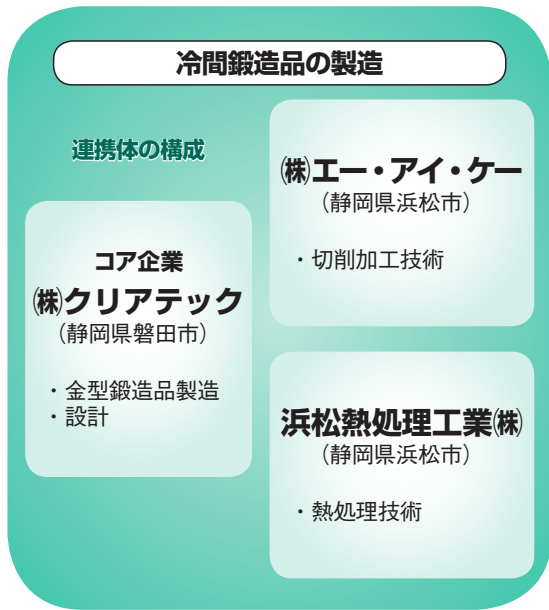
「人の考えは間違っているだろう」が原点で、「技術は自分で確認して理論化できなければ駄目だ」というのが口癖。冷間鍛造技術は、切削と違って切粉を出さない。また、材料の歩留まりがよく、高強度で低コスト化が望める。冷間鍛造で高精度



クラウニング

部品を作れば、量産化によるコスト削減が可能となり、大きな可能性が開けると考えた。その信念が、今回の「クラウニング付きヘリカルギア」の製造事業につながった。自動車の自動変速機に使われるヘリカルギア(螺旋状歯車)は、歯の形状が長手方向に中高になるクラウニング形状になっているものが多い。これはギアにかかる力の均一化に必要な技術であり、従来は切削加工で丁寧に製作する以外に方法がなかった。

石田社長は長年の研究の中で、鍛造時の加圧で金型が収縮して戻る弾性変形に着目した。この金型のわずかな変形を有効に活用することで、クラウニング形状の作成と金型からのワークの容易な排出に成功したのである。また、冷間鍛造で作った歯車の表面性状も、事業化に当たっ



**兼松株**

- ・開発・販売支援

**静岡理工科大学**

- ・歯車強度試験

**浜松工業技術支援センター**

- ・技術評価

では有利となる。冷間鍛造技術の弾性歪みひずみを活用して摩擦をコントロールすることで、窪みはあっても突起が出ない平滑表面を作り出せる。これは金属の噛み合いに大きなメリットがあると考えている。石田社長の論文「金型の弾性変形を活用したクラウニング付ヘリカルギアの冷

**自動車用変速機の歯車単体を売る事業**

間鍛造技術」は、日本塑性加工学会から技術開発賞を受賞した。従来削っているものを冷間鍛造で製作するには、通常行われる縦方向からだけの変形では精度のよい製品はできない。縦方向に加え、横方向から変形することで精度の高い歯車を作ることができ、これら技術について、これまで日米欧に対して三十件の特許を出願、そのうち十五件が権利化している。自動車用自動変速機は、歯車機構でいうと、①太陽歯車（サンギ

ア）、②遊星歯車（ヘリカル構造プラネタリーギア）、③内歯車（リングギア）の三種のギアで構成されていることから、本来であればすべてを鍛造に置き換えることが望ましい。クラウニング付きヘリカルギアに対しては、ディーゼル化の進むヨーロッパやアメリカの大手自動車メーカーおよび関連企業からの引き合いが多く、量産試作の段階で約一億五千万円を売り上げている。国内大手メーカーでも試作品による実証実験が進んでいることから、本格的な販売展開へ向けて量産体制の整備を進めている。

また、アメリカの大手部品メーカーに対する量産品納入の話も進んでいて、契約の条件である自動車産品品質マネジメントシステムであるTS16949（ISO9001:2000をベースとして開発された自動車産業界のセクター規格）の取得手続きを進めている。昨今の金融危機に始まる世界的な経済不安定の中にあっても、本技術に関する進捗状況は今のところ変わらない。

自動車用の変速機は、重要部品の一つであることから世界中の企業から関心を持たれている。しかし、採用までには決して低くないハードルを乗り越えなければならず、着実な営業活動が必要になっている。

**新連携事業計画の認定を受けて**

この連携体は、クラウニング付きヘリカルギア的设计・金型製造・鍛造品製造を担当するクリアテックがコア企業。これに、熱処理技術を担当する浜松熱処理工業株およびネットシエイプ化された歯車以外の部分の切削仕上げ加工を担当する株エー・アイ・ケーが加わった三社で構成している。このほか外部の支援者として海外メーカーへの販売支援の兼松株のほか、技術評価支援の静岡理工科大学、浜松工業技術支援センター等が加わっている。事業計画が提案されブラッシュアップしていく段階で、連携体と新連携支援地域戦略会議事務局（以下事務局）の支援チー

ムとの間で議論が生じた。それは、対象になる製品が変速機を構成する歯車の一つであることである。技術的な斬新さや優秀性は認識できたが、事業性の新規性が明確に確認できなかった。

ここで参考になったのは塑性加工学会の専門家のコメントである。つまり、冷間鍛造技術の新規性は各部品それぞれに新しい技術が必要で、それぞれが新製品で事業性があるというのである。コア企業が事業活動を行う地域は、自動車部品加工メーカーが広く分布しており、得意とする経営資源を持つ連携体が冷間鍛造クラウンリング付きヘリカルギアのような自動車部品を商品化したことは、従来からの産業構造に新しい風を入れることができるものと思われる。以後の認定案件にも部品加工に関するものが出てくる。

山内農弘取締役は、新連携事業の利点として、資金面で支援が得られたことはもちろんであるが、重要保安部品として特に必要な品質管理について、連携体間の統一した取り組みが可能になり、効率的に動けるように



なったことがあるという。

また、事務局を中心に、全期間にわたり支援メニューである専門家派遣制度を活用したこと、品質管理、量産技術、社員の意識の改善、販路開拓等に大きな成果を上げている。

### 大きな発展に向けて 今後の取り組み

自動車の重要部品の量産化には、ふつう時間がかかる。これは設計・試作・実証試験・量産試作・量産という順を追って生産まで進み、それと平行して品質試験、品質管理、流通管理等の工程が実施されるためである。先にも述べたように、欧米および国内の自動車メーカーや関

連企業から試作依頼を受けており、その一つであるアメリカの大手部品メーカーとの量産への話し合いには、専任の営業担当を配置して進めている。

ただ、石田社長は変速機のギアをセットで納入できる技術開発と体制を目指すと同時に、この技術を歯車の高性能製造方法として広く世間に定着させたいと考えている。そのため連携体だけで仕事を独占せず、広く技術を使ってもらおうということ、歯車の製造販売のほか技術の提供を積極的に進めていく。

手段としては、金型を納めるなり、技術指導を積極的に行うことなどを考えており、特定のメーカーとのみ提携することは考えていないようである。五年後の売上は十億円以上を目指していることから、量産化に向けた生産体制の整備を急ぐ必要がある、これにも新連携支援メニューの活用を考えている。

本事業は、研究開発を中心に独自の事業活動をしてきた企業が、新連携事業で連携体を構築する新しい仕組みの事業に取り組み、今までにない経験をした

ことで、新しい事業展開が図れた成功例になったと思われる。

中小企業にとって、新連携の認定による効果は大きく、大手企業との取引、金融機関や行政

機関からの支援、専門家を通しての人脈の拡大、従業員の意識改革などに大いに役立っているとのことである。本事業のフォローアップの一環であるハンズオン支援についても、従来の補助事業における書類による管理とは比較にならない実質的な指導が事業の遂行上効果的であると喜ばれている。最近の自動車産業を取り巻く環境は、新事業参入にとつて容易なものではないが、低コストかつ高性能である上にエンジンの静音化にも優れるこの加工方法が広く使われることを期待するものである。

独立行政法人中小企業基盤整備機構  
関東支部関東地域活性化支援事務局  
プロジェクトマネージャー

松本 眞明

「新連携支援制度」の詳しい内容については、下記をご覧ください  
●中小企業庁  
<http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/>  
●新連携支援地域戦略会議  
<http://www.smrj.go.jp/shinrenkei/>