

2013年11月23日

ジャトコ工場見学会 報告書

(公社)自動車技術会関東支部 学生自動車研究会

工学院大学 只野 智己

横浜国立大学 宮澤 仁

東京大学 酒井 英充

1. 開催日時 : 2013年11月4日(月)
11:40~16:40
2. 開催場所 : ジヤトコ株式会社
富士本社, CVT工場(富士地区第1地区)
3. 参加者 : 14名 (理事1名を含む)
4. 参加大学 : 7大学 (金沢工業大学, 東京大学, 工学院大学, 芝浦工業大学, 東京都市大学, 日本大学, 横浜国立大学)

5. 目的 : CVT や AT といったトランスミッションの組み立てラインを見学し, トランスミッションの構造の理解を深めることを目的とする. また, 講演では, 新開発のハイブリッド用 CVT を軸に現状のエコカーにおける CVT の話をしてもらい, 自動車の電動化に対しての今後のエコカーにおけるトランスミッションの進化に対する話を行ってもらう. これによりトランスミッションの最新動向に対する知見を広め, 自動車の低燃費技術の理解を深めていく.

6. スケジュール
11:45~12:15 挨拶・会社紹介
12:15~13:45 先輩社員(エンジニア)との
昼食懇談会
13:45~14:30 講演: 進化し続ける CVT
14:30~15:00 休憩, 工場への移動
15:00~16:30 CVT工場見学会
16:40 終了, バスにて本社(駐車場)
JR吉原駅への送迎

7. 企画概要報告
本企画は, ジヤトコ株式会社様ご協力のもと, 「CVTを主とした動向等の説明」および「CVT工場の見学」を行った.

初めに, 人事の方より会社紹介をして頂いた. その後は, 先輩社員4名を交えての昼食懇談会(図1)を行った. 昼食懇談会の冒頭では鈴木理事の挨拶があり, その後に企画担当の方から簡単な学自研紹介を行った. 紹介ではジャトコの社員の方に関心を持って頂いた. 懇談会では, 学生側の質問に対して先輩社員の



図1. 先輩社員との昼食懇親会の様子

方々より答えて頂いた. 会社として答えるにくいことに対してもできる範囲で答えて頂き, 非常に有意義な時間を過ごすことができた.

講演会では, 世界的なTM(トランスミッション)の動向, CVTの特徴と進化, CVTのHEV化などについて話して頂いた. 世界のTMの動向は, 欧州や新興国ではMTの比率が高く, 日本やアメリカでは2ペダルTM(AT, CVTといった自動変速機)が主流である. しかし, 2ペダルTMの普及予測によると新興国において普及が進みつつある. また, 欧州でも2ペダルTMの数が増えつつあるが, MTをベースとするAMTやDCTが主流となっている. これらのCVT, AT, DCTの大きな違いは, ギア比自由度と伝達効率にある. CVTはギア比自由度に優れ, DCTは伝達効率に優れている. 将来的に2ペダルTMが目指す姿はこの2つが優れているものであり, それぞれ弱点を克服する努力が行われている.

ジャトコはATやCVTにおいて数々の世界初(表1)を生み出してきた. ジヤトコ製CVTは2000年代初頭には軽, 1.5L, 2.0L, 3.5Lクラス用の4種類で各排気量向けのラインナップをそろえていたが, 近年ではCVT7(軽・小型車用), CVT8(中・大型車用)の2機種に集約し, CVTフルラインナップ化とダイバシティ削減を図っている.

CVT7(図2)は世界初の副変速機付ベルトCVTである. この副変速機を組み合わせたことにより世界



図 2. Jatco CVT7⁽¹⁾



図 3. Jatco CVT8 HYBRID⁽²⁾

最大の変速比幅を実現し、発信・加速性能と静肅性を向上した。また、プーリーの小型軽量化につながりフリクションを大幅に低減している。この副変速機のアイデアは若い技術者によるものであった。当初は反発を受けながらも粘り強く説得を続け、達成されたものである。CVT8はプーリーの細軸化等により変速比幅の拡大を実現した。これと併せて各部品の設計を見直したことにより、フリクションを従来型と比べ40%低減に成功し、燃費が10%以上の向上につながった。

HEV、EV等の電動化された自動車には、モーターの最適運転点を使うためのCVT・ATの開発が求められている。ジャトコではHV用のTMに1モーター2クラッチを採用し、効率的なエネルギー回生やモーター走行の実現を図り、燃費性能と動力性能を高い次元で両立している。また、最新のCVT8HYBRID(図3)ではモーター内のクラッチに乾式多板クラッチを世界で初めて採用したことにより、減速時のエネルギーをより効率よく回収している。

工場見学は富士地区(第1地区)で行われた。まず、工場内にあるウエルカムセンターにて簡単な工場紹介ビデオを視聴した。また、同センター内にあるJATCO Heritage Corner(AT/CVTの進化)にて実物を前にしながら、歴代の製品について説明をして頂いた。

(図4)その後の見学ではCVT1/3を生産する第1工場、CVT7を生産する第2工場を見学した。ジャトコの工場は独自の生産方式であるJEPS(JATCO

表 1. ジヤトコ 世界初のあゆみ⁽³⁾

1989年4月 JR502E	世界初、「電子制御5速オートマティックトランスミッション」を開発
1997年8月 F06A	世界初、2リッタークラス金属ベルト式CVT
1999年10年 JR006E	世界で初めて、究極のCVT「トロイダルCVT」を量産化
2002年11月 JF010E	世界最大トルクの容量のベルトCVT
2004年12月 JF011E	世界で初めて累計生産500万台となったCVT
2009年9月 Jatco CVT7 (JF015E)	世界最大の変速比幅をもつ、「副変速機付ベルトCVT」を開発
2010年11月 JR712E	世界初、乗用車用トルコン・レスの1モーター2クラッチ式 HEVシステム用トランスミッション



図 4. 展示物の説明を受ける様子

Excellent Production System)を運用している。これは素材仕入から加工、そして組立から出荷に至る一連の工程を1本のラインのように同じスピード・順序で稼動させ、タイムリーな生産・運搬を行うことで一切の無駄を排除するシステムである。今回、JEPSによるラインを見学したが、全体的に感じたのが品質に対するこだわりである。ラインの機械化を進めつつ、品質に関わる重要な工程については人の手で行われている。また、ケース組立前の最後の確認作業では作業員の方が1点1点確認作業を行っているなど、人の目による確認を全部品に対して行っているのが印象的であった。組立ラインでは、ほこりの混入を防ぐために独立したエリアとなっていた。

完成したCVTはすべてのユニットで性能チェックを行っている。そのチェックではユニット内に油を入れ、走行状態を再現して行うものである。ここでも、聴感検査において人の耳による検査を行っており、コンピュータではわからない異音を確認していた。検査が終了したCVTは油を抜いた後に出荷される。

8. 企画担当者の感想

今まで完成車の見学をしたことはあったが、CVTの工場見学は初めてであり貴重な体験ができた。見学して一番感じたことは、品質に対するこだわりであった。自動車の動力を伝える非常に大切な部品を

製造するために、様々な検査を通して生産しているため、私たちの生活を見えない所で守ってくれていることを実感できた。

講演では、CVTについてより詳しい話が聞けただけでなく、TM全体についての話も聞けたため、自分の知見の幅を広めることができた。懇親会では先輩社員の方々から、普段は聞けないことを数多く聞けることができて良かった。特に、会社として答えにくいことに対してもできる範囲で丁寧に答えてくれたので、自分の疑問を解決することができた。

9. 参加者の感想(アンケート結果から一部抜粋)

- ・実際に工場の内部を見学できて良かった。
- ・現場の製造ラインから開発者との懇談までにわたって幅広い知見を得ることができたこと。
- ・無人化されたラインの人の少なさや、QC サークルでの取り組みが印象的でした。
- ・製造ラインはなかなか見ることの出来ないものであり、開発をする際にも製造のことも重要なのでとてもよい経験になった。

・工場見学をさせていただくことで、普段では見ることのできない一面を見ることができました。物の出来上がっていくさまを見ることができたことに感動いたしました。

10. 謝辞

本企画を準備段階からご協力を頂いたジャトコ株式会社の小野田様をはじめ、ご対応をして下さった関係の皆様、そして担当理事の鈴木理事に心から感謝を申し上げます。誠にありがとうございました。

11. 参考文献

- (1) ジヤトコ株式会社 “Jatco CVT7 副変速機付 CVT 軽・小型 FF 車用 JF015E” , <http://www.jatco.co.jp/products/hybrid/cvt8.html> (2013/11/14 アクセス)
- (2) ジヤトコ株式会社 “Jatco CVT8 HYBRID 新開発 ハイブリッド FF 車用 トランスミッション” , <http://www.jatco.co.jp/products/hybrid/cvt8.html> (2013/11/14 アクセス)
- (3) ジヤトコ株式会社 “ジャトコ 世界初のあゆみ” , <http://www.jatco.co.jp/monozukuri/first/> (2013/11/14 アクセス)



図 5. 集合写真