

南通職業大学合作プログラムの報告（第2報）

林 文明・藤田英樹

1. は じ め に

本学では、中国における自動車技術者の養成を目的としたカリキュラムを共同開発するために、2015年に南通職業大学（中華人民共和国・江蘇省南通市）と協定を締結し合作プログラムをスタートさせた。そして2017年9月より南通職業大学において、合作クラス3年課程の2年生に自動車整備実習授業を行うプログラムが始まった。

本稿では、2019年5月から6月に行った第二期生2回目の合作プログラムについて報告する。

2. 概 要

本学教員が南通職業大学において、以下の通り自動車工学科1年次の自動車整備実習授業（以下「実習」と略す）を行った。

1）実施予定期間 2017年10月～2023年7月

2）教員派遣 各年2回

第二期生2回目 担当教員 林 文明（2019年5月5日～5月25日）

藤田 英樹（2019年5月23日～6月20日）

3）授 業 週5日（月・火・水・木・金曜日）1日8コマ（1コマ40分）



写真1

- 4) 教育内容 第二期生 2 回目 自動車整備実習 I (エンジンに関連する内容)
- 5) 対象学生 合作クラス 3 年課程 2 年生 (写真 1)
- 6) 通 訳 南通職業大学教員 符 小軍氏

3. 実 施 内 容

5 月 5 日 (日) 南通職業大学に夜到着後、南通職業大学寮に入る。翌朝、実習場の確認と教材等の確認を行い、午後から通訳の符先生と授業について打ち合わせを行った。教材は昨年使用したエンジン単体のみの 8 A エンジン (始動不可) を使用することになった (写真 2)。実習場は GM (ゼネラルモーターズ) クラスの実習場を一部借り、導入教室も GM クラスの資料室を借りて行うことになった (写真 3)。点検用にスズキ 3 気筒 (冷却装置なし) エンジンと実車 (スズキアルト 1,000cc) を借りるように調整した。測定器等は共用の為、随時 2 日前に予約をするように言われた。



写真 2



写真 3

今回の目標は、エンジンを分解した各部品で確認させることと実車を使つての点検を行うことで、私の後の授業をスムーズに引き継いで、測定作業及び組み立て作業に入ってもらふよう進めた。

学生は今回も教科書等は持っておらず、持参したものはメモ帳と筆記具だけであった。また用意された実習教材だけでは十分な実習が行えないため、図、写真を使用しながら紹介し解説した。また昨年の学生より更に日本や日本語への関心が低いことに問題を感じたため、学生にもっと日本語に興味を持ってもらうこととコミュニケーションを図ることを目的に、毎回の授業の始めに彼らが興味を示しそうな日本の歌及び日本の状況を紹介した。

5 月 7 日から授業を開始し 5 月 23 日まで林が実施した授業内容を以下に列記する。

- ・ 授業担当者の紹介及び予定について
- ・ 安全実習について

- ・ 5S（整理，整頓，清掃，清潔，躰）について
- ・ 本学で本来行っている実習内容について
- ・ 日本の整備士資格制度について
- ・ 工具の種類及びそれぞれの使用方法
- ・ 日本の自動車事情について
- ・ 自動車の分類について
- ・ 自動車の構成について
- ・ 原動機の種類について
- ・ ガソリン・エンジンとディーゼル・エンジンの違いについて
- ・ エンジンの原理について
- ・ エンジンの作動について
- ・ ロータリーエンジンの紹介
- ・ 自動車メーカーの OEM について
- ・ 分解，組み立ての注意点について
- ・ オーバーホールについて
- ・ オーバーホール時の注意事項について
- ・ ボルト，ナットについて
- ・ エンジンの始動について
（本学における実習内容の紹介と留意点）
- ・ 始動前の準備について
（本学における実習内容の紹介と留意点）
- ・ エンジン分解前準備
（本学における実習内容の紹介と留意点）
- ・ 実車での点検（スズキアルト1,000cc）

各部品の取り付け箇所

エンジンオイル量の点検（写真4）

冷却水の点検

冷却水量の点検

比重計（持参）を使用して凍結温度測定

ファン・ベルトたわみ量の点検

バッテリーの点検（写真5）

液量の点検

比重計（持参）を使用して比重測定



写真4



写真5

- ・エンジン分解前の準備

- 分解台の清掃

- 工具セットの点検及び清掃（写真6）

- ・エンジン分解説明

- （本学における実習内容の紹介と留意点）

- 電気配線取り外しについて

- ラジエータの水抜きについて

- クーリング・ファンの取り外しにつ

- いて

- ファン・ベルトの取り外しについて

- ・エンジン分解

- インシュレータ取り外し

- マニホールド（インテーク，エキゾースト）取り外し

- ヘッドカバー取り外し

- ・バルブ開閉機構について

- ・点火順序について

- ・エンジン型式について

- ・バルブタイミングについて

- ・エンジン分解及び清掃

- プラグ取り外し

- ディストリビュータ取り外し

- ・点火装置

- プラグについて

- イグニッション・コイルについて

- イグニッション・コイルの抵抗測定

- （写真7）

- イグナイタについて

- ディストリビュータについて

- 電磁誘導作用について

- 自己誘導作用について

- 相互誘導作用について

- 開磁路型コイルについて

- 閉磁路型コイルについて



写真6



写真7

・エンジン分解及び清掃

サーモスタット取り外し

サーモスイッチ取り外し

水温センサ取り外し

・冷却装置について

冷却水の循環

ウォーター・ポンプの構造及び作動

ラジエータの機能について

サブタンク、ファン、シュラウドについて

プレッシャ型ラジエータ・キャップの構造及び作動

ラジエータ・キャップの機能点検について

サーモスタットの構造及び作動

水温センサについて

サーミスタについて

不凍液について

・レポート出題

1. 点火装置について

イグニッション・コイル、プラグ、イグナイタ

2. 冷却装置について

サーモスタット、プレッシャ型ラジエータ・キャップ

・エンジン分解及び部品の清掃

タイミングベルト取り外し

カムシャフト取り外し

ウォーター・ポンプ取り外し

シリンダ・ヘッド取り外し（写真8）

オイル・パン取り外し

・エンジン分解及び清掃

ピストン取り外し

クランクシャフト取り外し

・分解部品の確認

・確認試験（写真9）



写真8



写真9

授業引き継ぎ

- ・実習場の確認
- ・教材、工具等の確認
- ・南通職業大学の各先生との打ち合わせ

藤田は、5月23日に渡航した。今回は、中国国内での移動時間を削減したいことから、関西国際空港から南通空港へのフライトとなった。南通到着後、所要時間30分で南通職業大学に到着した。その後、林から申し送りを受け、翌日24日から授業を行った。

今回の目標は、分解されているエンジンを組み立て状態にまで整えること。測定作業を行い最終的には、本学の学生が実習授業の最終日に行う項目確認試験の実施を考えて進めていった。

導入にあたり『本日の目標』を掲げて（例えば測定具をよく知ろう。手順を守り効率良く作業しようなど）から「ひらがな」3,4文字とその「かな」が使用される言葉を「漢字」に表現し、日本事情を伝えることを行ってから実習課題に臨んだ。

5月24日から授業を開始し6月18日まで藤田が実施した授業内容を以下に記する。

- ・測定具の使い方では、ノギス、マイクロメータ、シリンダ・ゲージ、デジタル・メータを使用した測定を行った。（写真10：使用した機材）昨年に比べ、備品管理がうまく機能していたので、測定器具内の部品欠品はなかった。



写真10

- ・デジタル・メータを用いたイグニッション・コイル（一次コイル・二次コイル）、フューエル・インジェクタ、水温センサの抵抗測定を行った。抵抗測定の項目は、林の担当部分でも実施済みなので、習熟度が高く丁寧な測定ができていた。
- ・ノギスを用いたエンジン部分のねじ内径、ねじ外径、ねじ穴深さの測定を行った。
- ・マイクロメータを用いたカムシャフトのカム長径、カム短径測定を行い、カム・リフトの計算を行った。これを課題として、効果測定を実施した。
- ・シリンダ・ゲージとマイクロメータを用いて、ピストン外径、シリンダ内径の測定を行い、ピストン・クリアランスの計算を行った。カム測定同様、効果測定を実施した。
- ・エンジンの組み立てに関する注意事項の説明を行った。
- ・ピストンへのピストンリングの取り外し、取り付けをピストンリング・リプレーサ、ピストンリング・コンプレッサを用いて行った。
- ・クランクシャフト、シリンダ・ヘッドの組み付けにあたり、トルク管理とトルクレンチを使

用しての締め付け順序・取り外し順序を理解させた。

- ・ クランクシャフトの組付け前に、プラスチック・ゲージによる隙間測定を行った。（写真11，12）



写真11



写真12

- ・ 実車によるエンジン部分の確認において、フューエル・インジェクタ、フューエル・ポンプの作動音をサウンド・スコープなどを使用して行った。（写真13）



写真13

- ・ 実車において、フューエル・インジェクタ、吸気温センサの抵抗測定を行った。エンジン台からは、スロットル・ポジション・センサ、クランク角センサ、カム角センサを取り外し、構造確認と抵抗測定を行った。
- ・ 6月17日に確認試験を実施した。学科試験と実技試験に分けて行った。事前に範囲を提示し出題した。範囲は林が実施した部分を含んだ形で、実技はデジタル・メータを用いた電気測定とした。出題は日本語記述とし、解答は日本語・中国語の双方を可として実施した。採点は、藤田が行った。（写真14 学科試験風景 写真15 実技試験風景）



写真14



写真15

6月18日の最終日には、確認試験のフィードバック（測定における留意点の再確認）、ディーゼル・エンジンの構成部品の説明と構成部品を用いての説明を行った。

4. 成果と問題点

合作プログラムを実施するにあたり、本学からは事前に、教材・計測器等のリストを提出とともに要望し、車両：スズキ・アルト（写真16）エンジン単体：分解組み立て用・3台、始動可・1台（写真17）始動不可・1台（写真18）、マニュアルのコピー（写真19）工具、清掃用具など昨年に比べ準備はされていた。ただし、合作クラス専用のものではなく調整を必要としたため組み込むことが難しかった。また出迎えや通訳、生活上のサポートに協力いただき、プログラムは大きな予定変更なく連日遂行できた。



写真16



写真17



写真18

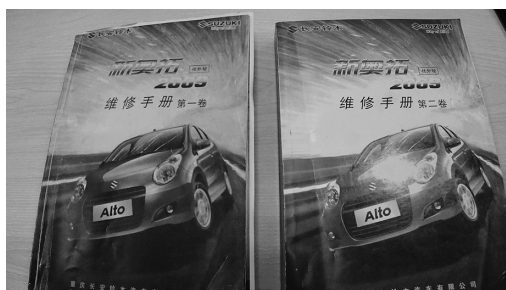


写真19

合作プロジェクトの学生が少なく（4名）、日本への留学に対する意識や日本語レベルも低く、とても日本での授業を理解できるレベルではなかった。あまりにも低いと感じたので、藤田の担当時期に『日本を知る会』というチャットグループを作り、朝の呼び掛け・一日の振り返り・今後の予定などを伝えあい、少しでも日本語・日本人との接触機会を増やす試みをした。（写真20）また、授業内においても、スマート・フォンへの依存度が高いことから、測定結果をスマート・フォンにまとめるように指示した。最初は単位などの記述に戸惑うこともあったが、日々繰り返し進めることでデータとして蓄積できる点は振り返りに活用できた。（写真21）

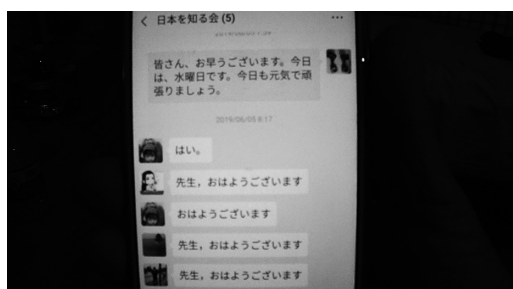


写真20



写真21

授業内では、測定手技のお手本として、学生が中国の先生方に教えていただいた型を見せてくれた学生、日本人の私に対する敬意なのか、着物のような衣装を着て部品測定に臨むパフォーマンスを見せてくれた学生がいた。(写真22, 23)

測定手技、トルク・レンチによるトルク管理は、デジタルビデオで記録した。これを後日、大型モニターを用い、フィードバックの機会を作り、体験の記憶を定着させる工夫ができた。



写真22



写真23

成果としては、中国における自動車技術者養成のためのカリキュラム共同開発という目的から見れば、限られた実習環境の中で目的に貢献できたと言える。しかし、十分な自動車整備実習を行い、本学に留学生を招き入れるためには、日本語教育・日本への興味関心の強化など何らかの対策をとらなければ、米国に留学する風潮に強く対抗できないと考える。

5. お わ り に

南通職業大学合作プログラムは、今回、二期生の2回目プログラムであったが、現地での準備等、難しい問題が多々あった。しかし、現在の中国事情を肌身で感じられたことはとても勉強になり、帰国後本学の学生にも現中国事情を紹介することができた。

中国の発展が凄まじいことを今年度も実感した。『それは知っている。だから、そんな小さなことより、進んだ技術が知りたい。』これでは内容が伴った技術になり得ない。スマート・フォン依存度は日本でも同じであるが、上手く活用するすべを知ろうともしない状況では技術の有効

利用にならない。併せて基礎技術を磨くことに価値があることを学生達には知ってもらいたい。その思いで今回も臨んだ。プラスチ・ゲージの使用など中国の授業ではあえて実施しない事柄をとらえて実習を行った。今回も最終授業でディーゼル・エンジンの構成部品紹介を平易な中国語で実施できたことは成果となった。

最後に、この合作プログラムを実施するにあたり多大な協力を頂いた本学の先生方、現地との調整を行って頂いた清水啓司学科長には、この場を借り深く感謝の意を表したい。

参 考

南通市は中華人民共和国江蘇省に属し、中国東部海岸線の黄海に面し、長江を挟んだ上海の北に位置する水に恵まれた都市である。

実業家張謇（Zhang Jian 1853-1926）の出身地で、功績は偉大でこの人なくして今の南通はないというほど全ての発展に寄与している。このことは第1報の参考でも述べた。今回、南通博物館の学芸員から『特別展・日中米の近代化と実業家』の資料をいただいた。これには日本の実業家として渋沢栄一（1840-1931）が挙げられていた。同じ時代を生きた彼らであり、国は異なるが多くの事業を成し遂げ、現在もその国を支える根幹を作ったことは両者とも類似している。この点は記しておきたい。