整備士試験における個人指導支援システムについて*

佐々木 博和[1)]　栗田　勇樹[2)]　半田 譲冶[3)]　前田　徹[4)]

Improvement of tutoring support system for the mechanic license examination

Hirokazu Sasaki　Yuuji Awata　Jouji Handa　Toru Maeda

For the purpose of supporting to get the class 2 car mechanic license the new tutoring support system which can easily quickly and reliably analyze the performance data of students and make many training examination problems was developed.

Key Words: class 2 car mechanic license　tutoring support system　analyze performance data

1. は　じ　め　に

本学は自動車工業界に有用となる人材育成を目的にしている．ただ昨今の就職状況から卒業時には全員国家２級自動車整備士資格を取得させる目標で教育に取組んでいる．

現在本学に入学してくる一部の学生は自動車に関心が薄く学力は非常にばらついており，過去に報告した合格率の向上[1)]や，実力を備えた整備士の養成[2),3)]のような指導方法だけでは教員の負担が大き過ぎて対応困難の状況になりつつある．

この教員の負担軽減のためＰＣを活用した国家２級自動車整備士資格取得に対応する学生指導のシステムを作成して部分的に試行した結果，その有効性の目途が立ち本格運用する段階に来たので紹介する．

2．現在の国家２級自動車整備士資格取得対応

本学は２級整備士国家資格取得のため２年生の前期・後期に分けた２ステージの講習を行っている．

前期（４月～７月）は本学独自の２級前期講習と個人指導を並行して行っている．２級前期講習は，講習日を３クールに分け各クール毎にエンジン・シャーシ・電装その他とし，各クール初日に選抜テストを行い，成績の下位 35 名程度を該当者として，3 級程度の問題及び計算を重点に教科書を確認しながら実施をしている．夏期休暇中は，自宅勉強用に課題（3 級程度及び計算）を実施させ，後期初めに実力テストを行う．

後期は，9 月中旬～10 月中旬まで特別講習と称し夏期課題を基本とした実力テストを行いその結果により下位 35 名程度を該当者とし，週２回３級程度の問題及び計算を合計４回実施してレベルの向上を行っている．

10 月中旬より，２級後期講習（広島県自動車整備振興会・上瀬野分教場，２級自動車整備士技術講習会）を習熟度別に３クラスに分け実施し，10 月～1 月末までは１週間に２回行う．

２月～3 月は平日の午前中に講習会と講習会終了後に模擬試験を行い，午後は当日模擬の成績不振者に対して勉強会，及び追試験を実施している．

３月以降は，２級自動車整備士技術講習会も修了するため，午前中に模擬試験，午後に追試験，勉強会(個人指導)を行う．このように講習（座学），模擬試験，個人指導の３点セットで全員合格を目指している．

成果として合格率の推移を見ると，図１に示すようにほぼ100%の合格率を達成しており，この指導は順調に推移している．

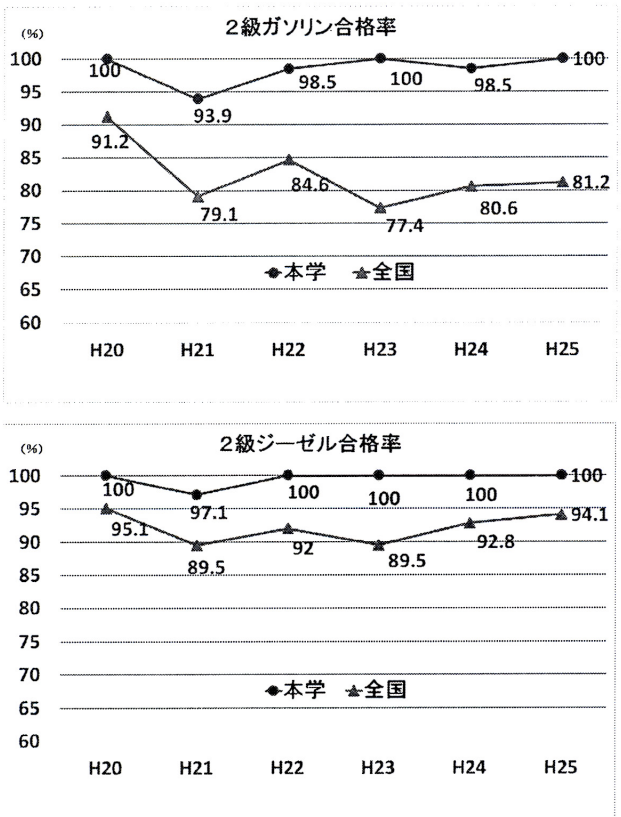

図１　最近６ヶ年の本学登録試験合格率と全国平均の推移

*2014 年 8 月 6 日受理．第 46 回全国自動車短期大学協会研究発表会において発表．

1)･2)･3)･4)　広島国際学院大学　自動車短期大学（739-0302 広島県広島市安芸区上瀬野町 517-1）

この実績を達成できるよう学生に実力をつけさせるために，模擬試験の結果を基礎とする少人数教育（個人指導）が有効であるが，学力の低い学生が増加してきている現在，教員の負担が限界に来つつある．

3．登録試験問題における本学卒業生の解答状況と課題

近年の登試録験の出題傾向と本学卒業生の解答状況の分析を表1に示す．

これから過去問題が約8割を占め，過去問題を100%正解できるように指導を行うことにより合格できることが見込める．

表1　過去4年間の登録試験の出題傾向と本学の正答率

2級ガソリン

ガソリン	25年度		24年度		23年度		22年度	
出題傾向	問題数	正答率%	問題数	正答率%	問題数	正答率%	問題数	正答率%
過去問題	24問	97.2	15問	94.3	23問	94.6	22問	95.9
過去改	9問	73.1	15問	91.4	7問	78.2	13問	88.8
新問題	7問	72.9	10問	70.2	10問	65.7	5問	73.1

2級ジーゼル

ジーゼル	25年度		24年度		23年度		22年度	
出題傾向	問題数	正答率%	問題数	正答率%	問題数	正答率%	問題数	正答率%
過去問題	33問	97.7	30問	95.1	27問	97.8	26問	95.8
過去改	2問	81.8	5問	93.6	10問	88.7	10問	93.3
新問題	5問	50.0	5問	59.0	3問	51.1	4問	78.8

しかし，実力を備えた整備士の養成という本来の目的からすると，過去問題を解けるだけではなく，各分野の理解度を深め新問題にも対応できる能力（これが実力を備えているということであると考える）を習得させる必要がある．

そのためには，模擬テストでどのような問題を間違えているかを学生毎に早期に把握し苦手な分野を一目で確認できるようにすれば，学生は自分の実力認識が深まり指導教員は学生の指導方法を構築しやすく，学生毎のレベルアップを早期に効率よく図ることができるものと考えられる．

これにより教員の個人指導負担が軽減され，さらに実力の養成という本来の目的も達成できると考えられる．

4．現在の成績データ処理と教員へのフィードバックの方法

4.1．現在までの成績データの処理方法

現在，本学の国家試験に対する学生支援には，2級整備士講習会後に行う模擬テストの成績データ処理と，教員に成績データをフィードバックするために1つのプログラムが使われている．

本学で「国家試験支援システム」と呼ばれているもので，このシステムは模擬試験の成績処理時間短縮のため，マークカードを使ってデータ処理する方法で20数年来使用している．

現在使用している図2に示す国家試験支援システムについて述べる．

後期の講習期間中には，実力を確認するための模擬試験を60回近く行う．模擬試験は，過去の登録試験，検定試験，本学独自で作成した問題を適当に組み合わせて出題し，60回中，前半20回は，学生に教科書を読み込ませ，理解させるのに相応しい2択問題とし，後半の40回は4択問題で実施している．

成績データの集計は，マークカードに記入された模擬試験の解答をカードリーダで読み取りOCRデータを作成し，このOCRデータを基にして独自のプログラムで処理を行うようになっている．この処理プログラムは，成績処理の簡素化のためVisual Studio 2010のフォームでコントロールされ，このフォームに模擬回数，模擬番号，処理項目を入力するだけで個々の学生の正答率，学生掲示用成績表，組別成績表，模擬合計点の履歴を処理できるようになっている．

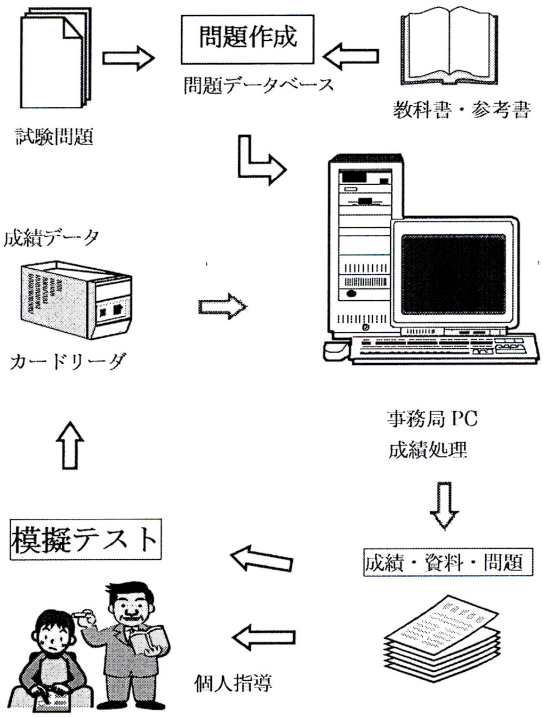

図2　学生支援の現状概要

4.2．教員へのフィードバック方法

プログラムにより成績処理されると，学生掲示用成績表，組別成績表がプリントアウトされる．学生掲示用成績表は成績順に表示され，得点が合格基準点以上の場合には学生番号，氏名の表示，合格基準点未満の場合は氏名が空白で学生番号のみが表示される．また，部門別に責任点がクリアできなかった場合は，部門別得点を斜体太文字で表示される．

これらは，講習事務局の努力でその日のうちに学生掲示板へ掲示し，学生本人が自分のレベルを確認できるようになっている．

教員用は，全学生の名前入りで同時にプリントされ自動車工業科事務室に掲示され，指導教員他全教員が学生の成績情報を共有し日常的に指導に生かせるようにしている．

また，模擬試験を5回行うごとに指導教員へ模擬試験5回分の各部門の平均点，総得点などの詳細をプリントして配布している．教員は，このような資料に基づき各担当学生の指導を行っている．

成績の掲示や教員へのプリントの配布は講習事務局が行っている．

5．個人指導の方法の概要

個人指導は，前述したように2年次前期から行われ，前期は1年次の成績と3級程度の実力試験の結果を加味して，成績下位約30名の学生を対象にして教員1名が3名程度を担当し，週2回程度放課後又は授業の空き時間を利用して実施している．

後期は，前期成績と前期講習会の各実力試験の成績により約45名を個人指導該当者として教員1名が約5名の学生を担当する．

個人指導での指導内容は担当教員に一任されている．前期中は計算問題を中心に行う所が多く，後期に入ると本格的な個人指導となり指導内容も，模擬テストの見直し，各問題の解説，練習問題を行っている．

担当教員は配布される成績データに基づいて，担当している学生の得点をグラフ化し学力の進展状況を観察している．

さらに，どのような問題を間違えているのか，どれ位理解しているのか，どの分野が弱いのか等を把握し，必要に応じて理解度を深める練習問題も作成する．

いずれの方法も各学生の苦手分野の把握には有効であるが，非常に時間と労力が必要となりなかなか順調に学力を把握することは難しい状況である．

また，成績如何によっては新たに個人指導の対象に追加される学生も出てくるため，担当教員には彼等に対応する大きな追加負担が生じている．

6．新システムおよびプログラムの概要について

学生，教員共に時間的，精神的余裕を生み，本来の実力養成を図ることが可能になることを狙った「個人支援システム」と呼ぶ新しく開発したプログラムを図3に示す．

新プログラムは，国家試験支援システムで成績処理された模擬試験の成績履歴，解答履歴などのデータを利用し，学生の部門別理解度を分析するために必要なデータをPC画面に素早く表示して，部門別，項目別に細かく指導するための支援ツールとして構築されている．

このことにより，学生の理解度や理解不足ポイントが即座に分かり，各時点において重点的に効率良く勉強することができ，さらに重点化問題を容易に編集，作成できるようになっており，教員は即座に問題を作成して学生に提供できる．

このため，データ処理，成績の可視（グラフ）化，問題作成の負担が非常に軽減される．

新システム（図3）およびプログラムの概要を以下に詳しく説明する．

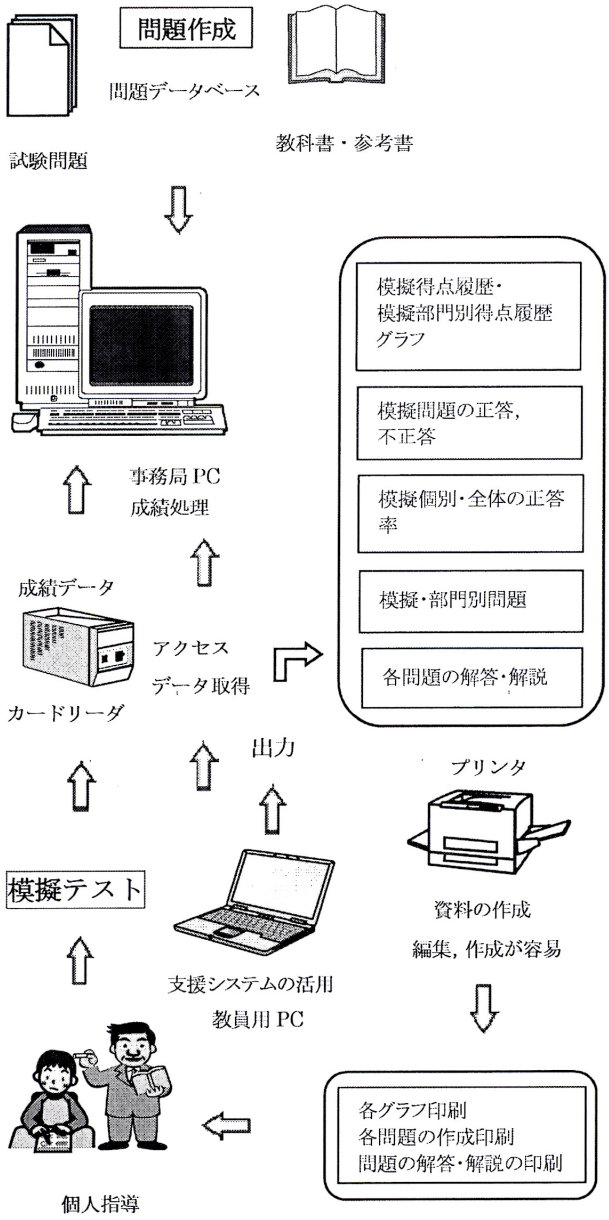

図3　新システムの流れ

6.1. 成績分析のデータ表示

個人支援システムの表示画面を図4に示す．

(1)最初に種別のリストボックス①から2級ガソリン，2級ジーゼル等模擬テストの種別を選択する．これは，今後いろいろな資格試験への展開が出来るようにしている．

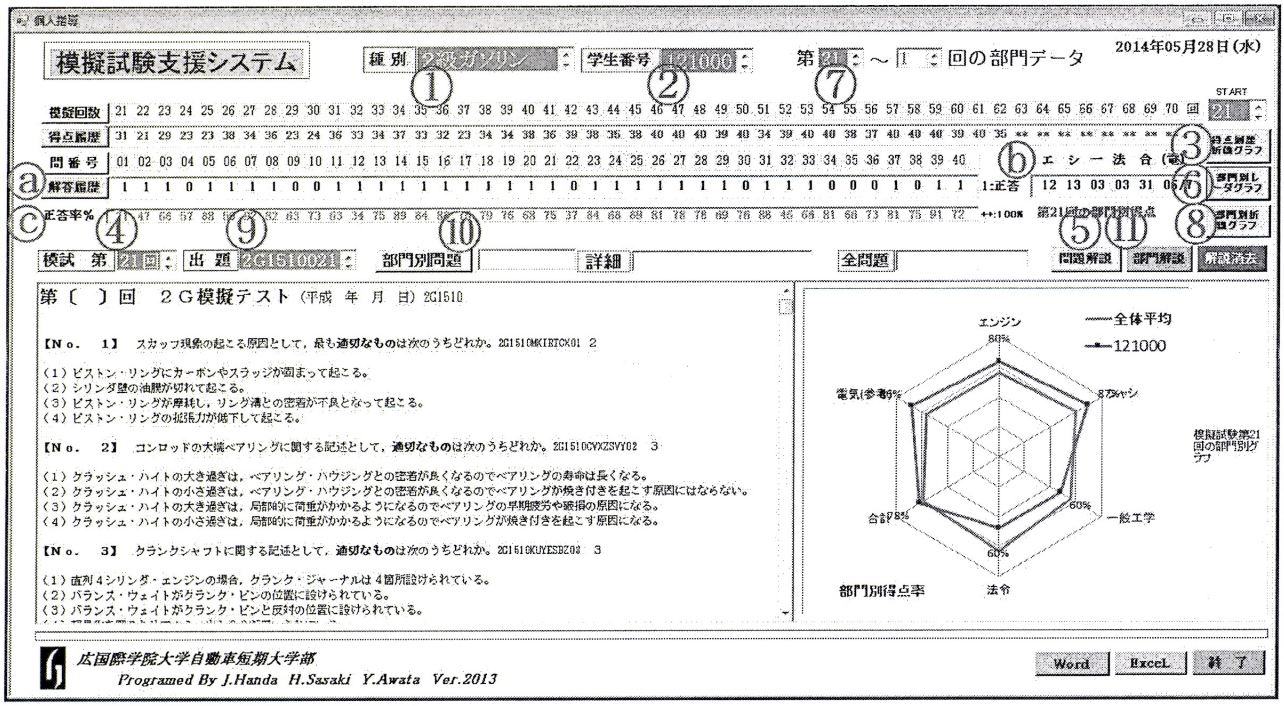

図４　本システムの表示画面

(2)分析したい学生の学生番号を②で選択すると，現在までの各回の模擬得点が表示され，得点履歴グラフ表示ボタン③を押すと，現在までの模擬得点の推移がグラフ表示される．

(3)模擬回数④を選択しクリックすると，下部左側のテキストボックスにその回の模擬問題が表示され，同時に上部ⓐにある解答履歴が表示される．これにより，各問題の正解不正解が分かる．また，部門別得点ⓑ，全体の正答率ⓒも表示される．

(4)右側テキストボックスは問題解説ボタン⑤を押すことにより④で選んだ模擬問題の解説が表示される．

⑥の部門別レーダグラフ表示ボタンを押すと，部門別得点率グラフに表示が変わる．

⑦の部門別データリストボックスで模擬試験の最初の回数を選択すると，5回分の部門別得点欄に部門平均点が表示され，⑥でそのレーダグラフが表示できる．

⑧の部門別折れ線グラフを選択すると，対象学生の部門別の得点の推移が表示され，どの分野が強いのか，弱いのかが分かる．

画面に表示される模擬得点推移グラフ，部門別得点グラフ等は，右下のExcelボタンを押すことによりExcel画面に切り替わり，必要に応じてグラフの印刷が行えるようになっている．

これらのデータにより学生個々の不正解問題の確認が迅速にでき，理解不足で苦手分野の項目が把握できる．

6.2. 指導用練習問題等教材の作成方法

⑨⑩⑪のボタンで表示される各回の問題，部門別問題，解説等の問題はリッチテキスト形式で作成されているため，適切な問題をドラックして右クリックすればドラッグした範囲がコピーされる．

下部のWordボタンを押すとWordが開くので，コピーした問題を貼り付けてレイアウトを整えれば問題集が作成できる．また，講習で使われる模擬問題やその解説は原版のままの印刷も可能である．

7．本システムによるデータの分析評価について

平成25年度の平均的な成績の学生に対して試行した一例をあげてみる．

第21回模擬より登録試験を想定した4択問題を行うため模擬得点推移は図5のようになる．

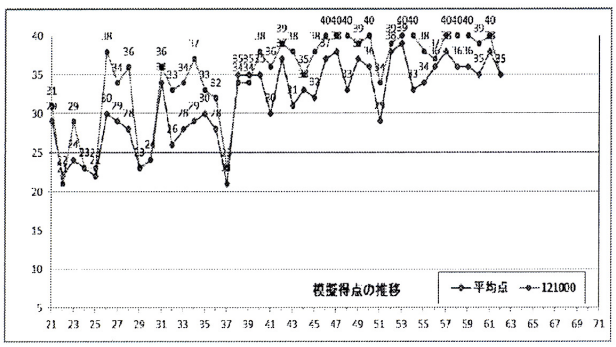

図５　模擬得点推移

第21回から第40回付近までは，ほとんどの学生が4択問題に慣れていないということと，わからない問題は教科書を調べさせるという目的で，本学独自に作成した難易度の高い模擬問題を使用しているため，問題によって得点がばらつき不安定である．

第40回以降は，教科書等で勉強した成果や出題の中に類似問題が出るため，得点が安定してくる．したがってこの時期から苦手分野が徐々に把握できてくる．

図5に示す学生の場合，得点履歴グラフを見ると第41回，第44回，第51回の模擬試験の点数が少し落ち込んでいる．それぞれの模擬試験の部門別得点率グラフを見ると，シャシ系問題の得点率が悪かったため出題された問題を分析した．図6に模擬試験の第51回の部門別グラフを示す．

得点の落ち込みが見られた第41回，第44回，第51回の3回の模擬試験のシャシ系問題の中で不正解問題は表2に示すような項目に関する問題であった．

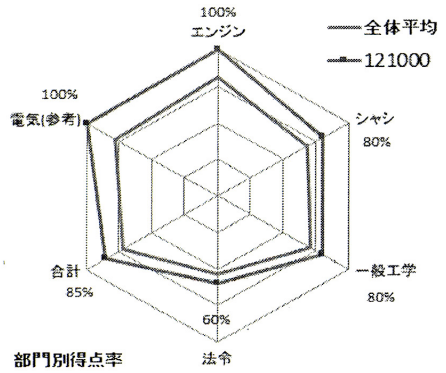

図6　部門別グラフ

表2　第41回，第44回，第51回のシャシ系不正解項目

プロペラシャフトに関した振動数等
オートマチック・トランスミッションの構造・作動等
シャシ・スプリングのばね定数，振動数等
クラッチ切れ不良等の故障に関して
ギヤのプレロード，バックラッシ等
ＡＢＳ作動のチェックに関するもの等

中でもオートマチック・トランスミッションに関する問題については，全問不正解で表3のような項目であった．

表3　理解不足全問不正解項目

電子制御式オートマチック・トランスミッションのシフト・ソレノイドの作動に関するもの
オートマチック・トランスミッションの構成部品の働き
油圧の点検に関する問題
コントロール・バルブの働きに関するもの

ここでこの学生のオートマチック・トランスミッション構造・作動の理解不足が把握できたため，シャシ系部門別問題からオートマチック・トランスミッションに関する練習問題を作成し，教科書で全ての問題を調べさせ，一つひとつを確認しながら指導を行った結果，第57回以降では表4に示すようなオートマチック・トランスミッションに関する問題に対して全問正解となったので，部門別の集中指導は，一応の成果を得たものと判断する．

表4　指導効果（極短期間で全問正解化項目）

電子制御式シフト・ソレノイドの作動
ロックアップ機構
電子制御式オートマチック・トランスミッションの構成部品の働き
ストールテストに関するもの

8．新システムの活用について

現システムで毎回の模擬試験成績データを成績処理した段階で，メールに添付ファイルとして直接教員のパソコンに配布するような方法も検討したが事務局と指導教員の工数負担が大となるため，学内LANを利用して事務局のパソコン(成績処理用)と教員のパソコンを結んで任意に新システム運用を25年度は限られた教員で試行し，さらにプログラムの改良も重ねた結果その有効性が検証された．

このことをふまえて，26年度から全教員に展開して本格的に活用して行く計画を説明済みであり，今秋から稼働することになっている．

9．まとめ

本システムは，従来の方式に比べて

①学生の詳細なデータが即時に得られ，効率的に個人指導が可能となる．

②学生に対しデータベースで説明できることにより，学習指導が容易で詳細に行うことが可能となる．

③成績推移の可視（グラフ）化がタイムリーで短時間に可能となり，教員の負担が非常に軽減される．

④学生が必要としている重点化問題を，まとめて集中的に学習できる教材を与えることができるので，学習意欲の向上が図れる．

これにより，指導時間にも精神的にも余裕が出来たため学生と課題につき深く話し合うことができ，本来的な実力養成がより可能になっていると考える．

このシステムは，フレキシビリティがあるため日頃の授業や実習で活用することが可能であり，学生の理解度を即座に確認しながらどの分野を強化して教えればよいのか把握できる．

このことにより効率的な授業方法を創出する有効な手段になると考えている．

全教員で本システムを本格的に運用し，いろいろな場面で活用上の課題を見つけて改良を加えながらより使い易いものにして行きたい．

おわりに，本研究を行なうにあたり，「財団法人　東京自動車技術普及協会」より助成金を頂きましたことを記し，謝意を表します．

参考文献

(1)野吹ほか５名：本学における教授方法の研究
第１報：整備士教育の取り組み，自動車整備技術に関する研究報告誌，第２８号，ｐ.4-7，１９９９

(2)林ほか３名：本学における教授方法の研究
第２報：二級整備士電装問題解説データベースの作成，自動車整備技術に関する研究報告誌，第２９号，
ｐ.4-7，２０００

(3)楠木，前田：一級整備士のサービス対応能力向上に関する研究
自動車整備技術に関する研究報告誌，第４０号，
ｐ.１５-２０，２０１１