

CCA テスタを用いた教育効果と実証実験 *

上島 剛¹⁾ 濱谷 克則²⁾

Educational effect and demonstration experiment using CCA tester

Tsuyoshi Uehata katsunori Hamatani

Now, increasing the cars with idling stop, the troubles due to battery are probably increasing. But, in schooling, the students are trained in use the conventional, time consuming method to measure battery state. So we are trying to train them to measure battery state with Cold Cranking Ampere tester. For the students, it is reported that CCA tester is more accurate, time saving, and simple as compared to conventional method.

KEY WORDS:Cold cranking amps, Idling stop vehicle,(A3)

1. ま え が き

2018 年度版 JAF（日本自動車連盟）ロード・サービス救援データ⁽¹⁾によると、全ロードサービス件数約 221 万 4000 件中バッテリーのトラブルは、一般道路で 83 万 3000 件、高速道路で 5280 件、合計で 83 万 8000 件を超えて全体の約 38%を占めている。(Fig.1) このデータは JAF 会員の統計であり、これ以外にもディーラ、一般整備工場、ガソリンスタンドなどで取り扱われたトラブルも含めると、さらに増加することが予想される。

このデータから見るとバッテリートラブルが多い事が分かる。また近年、充電制御やアイドリング・ストップ（以下、IS とする。）車両の採用でバッテリーの重要度が増している。

12 か月及び 24 か月点検での点検項目に以前はバッテリーの比重点検項目があったが、現在ではターミナル部の接続状態、腐食の点検しかなく緩み並びに腐食が無ければ OK となっている。

本研究では、バッテリー上がりを未然に察知するための測定方法、測定値による良否判定を従来の方法と現在主流の方法を学生に体験させ、メリット、デメリットを比較させ、即実践できる様に技術、知識の習得により教育効果を向上させることを目的とした。併せて通常バッテリーの劣化状況をコールド・クランキング・アンペア（以下、CCA とする。）値、変化で確認する実証実験を行った。

バッテリートラブル

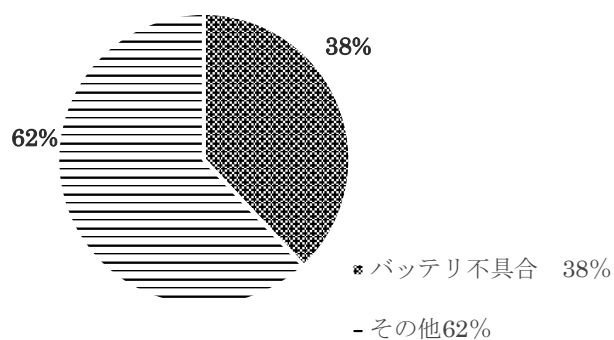


Fig.1

2. 研究の動機について

昨今バッテリーの始動性能を表す値として CCA が整備業界では一般化しつつあるが、教育現場での認識度が低いように感じる。実際、「二級ガソリン自動車 エンジン編」⁽²⁾ 平成 28 年度版に CCA についての 8 行程の説明があり、CCA テスタ (Fig.2) を紹介しているのは「基礎自動車整備作業」⁽³⁾ 平成 30 年度版からであり、それ以前の教科書では、今ではほぼ使用することが無いバッテリーテスタ (Fig.3) が紹介されている。この状況から、学生の CCA に対する認識、認知度が低いと予想される。

CCA とは電解液温度 -18°C で放電し、30 秒後の端子電圧が 7.2V 以上となるように定められた放電電流のことで、この電流値が大きいほど始動性が良いとされている。

*2020 年 9 月 14 日受理。

第 52 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) 広島国際学院大学自動車短期大学部
(739-0302 広島市安芸区上瀬野町 517-1)



Fig.2 CCA バッテリテスタ



Fig.3

3. 実験装置について

(1) 実験車両

実験車両として、平成 30 年 2 月登録、走行 14500km、ホンダ N-BOX (JF3) Fig.4 を選定した。

これは個人が使用している車両で、通勤にも使われているものであり、長期の実証実験を行うのに適当と考えて選定したものである。



Fig.4 ホンダ N-BOX (JF3)

(2) 実験車両の概要と作動条件

IS 専用バッテリー (M42) から一般的なバッテリー (40B19) に交換して CCA 値の変化を 10 日に 1 度の割合で CCA バッテリテスタ (Fig.2) を使用し調査した。

CCA バッテリテスタ (Fig.2) は日立オートパーツ (HCK-601FB) を使用した。

このテスタは取り扱いが簡単で、測定結果をプリントでき視認性に優れる点から選定した。

40B19 バッテリーについては、本学出入りの部品商が数多く販売実績のある日立化成株式会社製を選定した。

実験

- ①通常走行を前提とし、過度な変化のある運転はなし。
- ②常時アイドリング・ストップ・スイッチは ON 状態。
- ③A/C スイッチは常時 ON 状態。
- ④測定時刻は定刻。

以上の条件で 2019 年 1 年 8 月から 2020 年 2 年 5 月までの 8 か月間、走行距離約 7200Km での測定結果を Fig.5 に提示する。

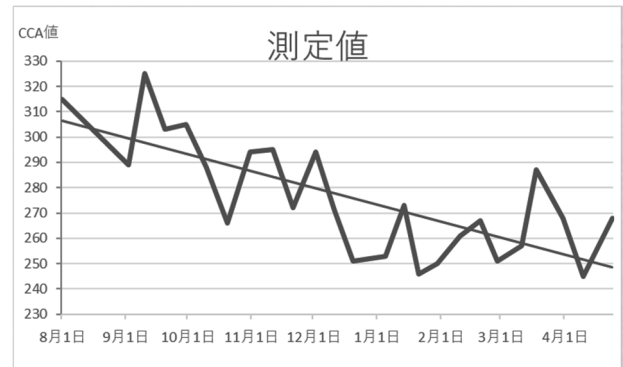


Fig.5 測定結果

測定結果 Fig.5 に見られるように気温、走行距離などの差による上下動が伺えるが右肩下がりでの CCA 数値の減少がみられる。

4. 学生による実験

自動車工業科 2 年次生 42 名を被験者とした。

被験者には事前にアンケートを実施し、実験終了後、再度アンケートを実施することでバッテリー測定の認知度、理解度の変化を観察することとした。

(1) 実験方法

2 人及び 3 人 1 組で 40B19 のバッテリー正常なものと同様なものを 2 個用意し、以下の 3 種類の測定方法を実施させ良否判定にかかる時間も併せて測定させた。

測定項目 4WS②③は 6 セル全て測定し、温度補正計算時間も測定時間に含めた。

学生の通学車両の測定も実施した。



Fig.6

- ① CCA バッテリテスタ (Fig.2)
- ② 比重計 温度計 (Fig.6)
- ③ バッテリ・クーラントテスタ 温度計 (Fig.7)

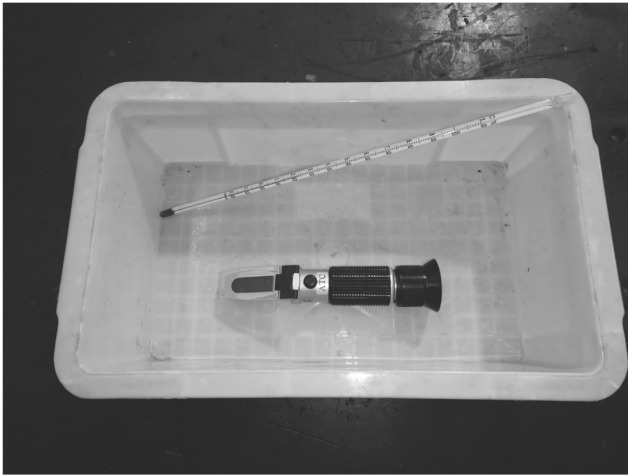


Fig.7

(2) 実験結果

各測定方法の測定時間を比較すると (Fig.8)

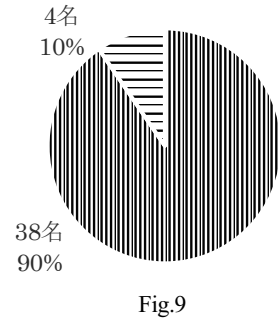
- ①, 平均計算時間 50 秒
- ②, 平均計算時間 8 分 09 秒
- ③, 平均計算時間 5 分 47 秒

Fig.8 並びに平均測定時間を見ると圧倒的に CCA テスタの優位性が確認できた.

計測の正確さについては

- ・CCA テスタ (Fig.2) による判定はプリンタによる用紙が印字されるためノーマスという結果であった.
- ・温度補正 (Fig.9) の計算ミスが 4 名, 10%
- ・良否判定 (Fig.10) における判断ミス 13 名, 31%

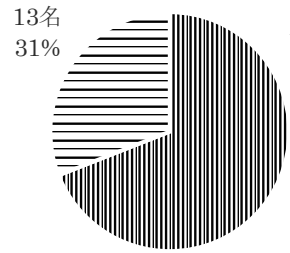
温度補正計算



正解 38 名,90%
計算ミス 4 名,10%

Fig.9

良否判定



正解 29 名,69%
不正解 13 名,31%

Fig.10

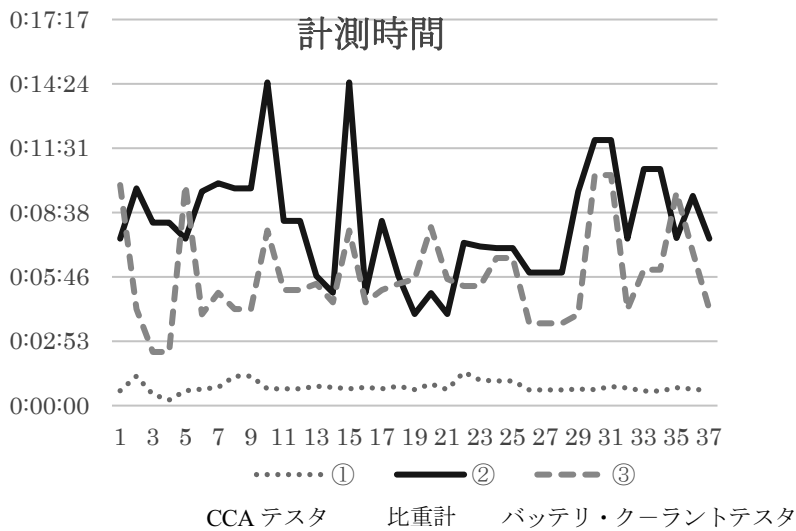


Fig.8



Fig.11 計測風景

(3) アンケート

実験前後に以下のアンケートを実施した。

アンケート用紙を Fig.12 に示す。

アンケート	
1.あなたは、自動車バッテリーの電圧（ボルト）を知っていますか？	(知っている <input checked="" type="checkbox"/> 忘れた)
2.車種によってバッテリーに大きさ、容量等に種類があるのを知っていますか？	(知っている <input checked="" type="checkbox"/> 忘れた)
3.バッテリー上がりを起こした場合の対処方法を知っていますか？	(知っている <input checked="" type="checkbox"/> 忘れた)
4.自動車のバッテリーは通常の場合（3～4年位）無くなる事なく（上がらずに）使い続けられる理由分かりますか？ スマホは容量が少なくなると充電器で充電しますが・・・	(知っている <input checked="" type="checkbox"/> 忘れた)
5.バッテリー液の比重って知っていますか？	(知っている <input checked="" type="checkbox"/> 忘れた)
6.自動車バッテリーの良否判定の方法知っていますか？	(知っている <input checked="" type="checkbox"/> 忘れた)
7.自動車バッテリーでCCAと言う単位がありますが	(理解した・ほぼ理解した・理解できない・忘れた)
8.自動車バッテリーに興味が湧きました？	(Yes No)
9.就職して役に立つと思う測定方法は？	(・比重計 ・バッテリーラントテスト ・CCAテスト ・その他)

Fig.12 アンケート用紙

問8, 9 は実験後に使用

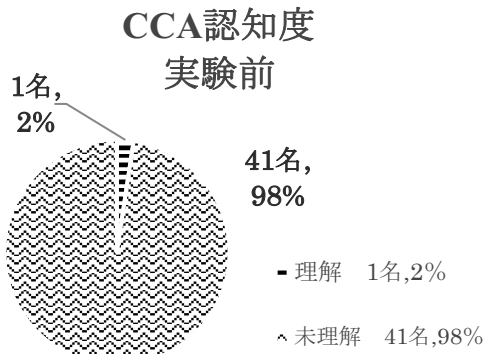


Fig.13 CCA 認知度 (実験前)

アンケート結果は

①CCA に対する認知度については、実験前に理解している学生は僅か1名2%、残りの41名98%は理解が無かった。

(Fig.13)

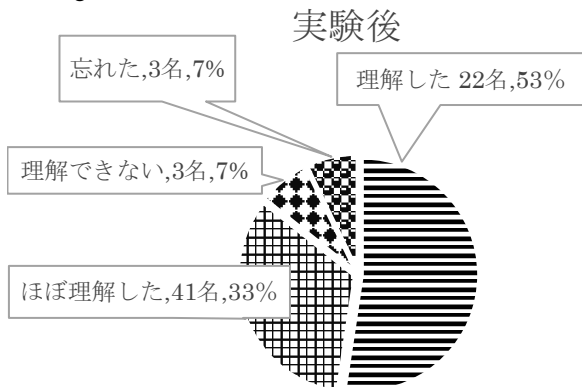


Fig.14 CCA 認知度 (実験後)

②実験後のアンケート (Fig.14) 結果では「理解した」もしくは「ほぼ理解した」が36名86%飛躍的な上昇がみられた。

実用的と思う測定方法

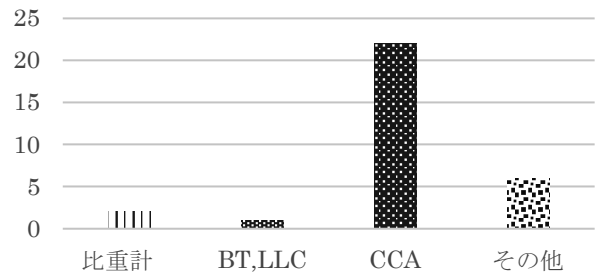


Fig.15

③今回の実験で学生各自が実用的と思う項目を選ばせその理由も聞いた結果は CCA テスタを使用した実験が群を抜いて好評であった。

理由としては、

- ・測定時間が短い。
- ・計算が不要。
- ・良否判定が紙ベースで見えるので判断が簡単。
- ・密閉型のバッテリーの測定が可能。
- ・測定時バッテリー液こぼれによるリスクが無い。(Fig.16)

デメリットとして、軽トラック等はバッテリー端子が腐食していることが多く接触抵抗が大きくなり、正確な数字が再現できない場合がある。



Fig.16

5. まとめ

本研究の成果として、CCA テスタを使用しての実験では時間、正確さ、取扱い面では一定の効果があった。

6. 今後の課題

CCA テスタの測定結果を学生が就職先にてユーザー相手に応酬話法が出来るようなロールプレイング等を利用しての教育、授業の必要性を感じる。

7. 謝辞

最後に本研究を実施するにあたり、「財団法人 東京自動車技術普及協会」より助成金を賜りました事を記し、感謝の意を表します。

併せて、本研究にご協力いただきました本学教職員の皆様にも、この場をお借りして感謝の意を表します。

参 考 文 献

- (1) JAF ホームページ, 「ロードサービス救援データ-2019年度」, < <https://jaf.or.jp/common/safety-drive/library/road-service-report/fy2019-month>>
- (2) 社団法人日本自動車整備振興会連合会: 自動車整備士養成課程教科書二級ガソリン自動車エンジン編
- (3) 社団法人日本自動車整備振興会連合会: 自動車整備士養成課程教科書基礎自動車整備作業
- (4) FAINES ホンダ, N-BOX: 整備マニュアル 2017年9月