

整備作業における学習者の有する寸法の認識能力と実習作業成績の関係

Relation between size cognition ability which learner possesses and training operational results in maintenance work.

○掛布 知仁※
Tomohito KAKENO

小野 秀文※
Hidehumi ONO

中島 守※
Mamoru NAKASHIMA

キーワード：整備作業、寸法認識能力、作業成績

Keywords: Maintenance work, Size cognition ability, Operational results

1. はじめに

自動車整備作業において最も重要なものの一つに、正しい寸法認識能力の伸長が挙げられる。これは整備作業の迅速化・正確化を助けるもので、特に正確な作業の提供は、ユーザに安全を提供することと同義であり、整備士の社会的責任からも欠くことのできない能力である。この寸法認識能力は人間が元来有しているもので、個人の性格や経歴などによって大きな差異があるが、経験を積むことにより成長していくことが予想できるものである。整備士を養成する機関では、実習実技指導に重きを置きながら教育を行うが、この寸法認識能力がどの程度確立されているかを知ることは教育プログラムを作成する上で大変重要である。今回、学生に対し、彼らが従前から有している寸法認識能力にどのような傾向があり、またそれらが実習作業成績とどのような関係にあるのかを調査したので報告する。

2. 自動車整備教育のあらまし

現在の国内における自動車登録台数を整備士数で除して1人あたりが請け負う自動車台数を算出すると、約200台となる。整備業界では、慢性的な人材不足に加え、自動車メカニズムの複雑化、作業コストの低価格化から、正確かつ作業効率の良い整備技術者が多く求められている。自動車整備士養成機関に課せられる使命は大別して二つあり、一つは卒業後の技術成長を促進させるような正確な基礎技術の習得と、今一つは入学者全員を2級整備士国家資格に合格させるというものである。しかしながら入学者は、技術作業の経験が少ない普通科の高等学校出身が最も多い、工具を使用した経験がほとんどないという者も多い。寸法の概念については、初等教育からcmに慣れ親しんでおり、mmにはあまり馴染みがない。自動車整備教育においては、cmからmmへのスケール変換をいかに速やかに終了させるかが重要となる。

*愛知工科大学自動車短期大学 自動車工業学科

3. 調査方法について

寸法認識能力の調査対象は自動車工業学科1年生の142名で、調査時期は1年生の前期に行われる実習授業「自動車工学実習I」の中で行った。調査方法は図1に示すようなアンケート方式で、定規などの計測器を使用しないで、矢印によって指示された長さの寸法を他人と相談することなく、各自想像してmm単位で記入させる方法とした。設問数はアンケート対象者の負担にならないように6問とした。指標となる長さの選定は、自動車に多く使用されているボルト・ナットの呼び径である6mm, 8mm, 10mmと、ボルトの首下長さでよく使用される15mm, 25mm, 45mmとした。アンケートの回答に要する時間は約30秒から1分程度であり、心的ストレスも報告されなかった。アンケート調査中の雰囲気は、事前に調査の意図を明確に示したため、好意的に調査に協力していた。またこのアンケート結果と比較する実習作業成績については、実技能力を測るために行われる1年生前期終了時の整備技能試験の結果を用いることとした。

長さに関するアンケート

★これは皆さんが「長さ」についてどのような概念を持っているのかを調べるもので、成績には影響しません。協力お願いします！
★次に示す矢印から矢印までの長さを、定規を使用しないで、このくらいだ！と思う数値を書き込んでください。
★単位はmmです。小数点以下の記入はしないで下さい。

()mm
()mm
()mm
()mm
()mm
()mm

図1 長さに関するアンケート(抜粋)

4. 調査結果及び考察

各指標に対する回答の平均値と標準偏差、及び変動係数について表1に示す。この結果から、すべての指標に対して回答長さの平均値は全体的に25%程度大きく表れている。また標準偏差を平均値で除した変動係数について注目すると、どの指標においてもほぼ同程度の係数値が観察されている。この事より指標の変化に対するデータのばらつき度合いに大きな差異はないことが確認された。次にヒストグラムの1例として指標15mmの結果を図2に示す。若干のくじ型傾向は見られるものの、突出したピーク値を一箇所有する正常型に近い形状となっている。この傾向は他の指標においても大きな変化は見られなかった。これは、回答結果に外乱や不確定要素の混入割合が少ないと示しており、アンケート調査が成功していることが予想できる。これらの結果から、今回の調査対象となつた学習者群は、mm表示の経験をあまり積んでおらず、「1mmはとても短い」という漠然とした概念を持っていると考えられる。そのため、本来の寸法より小さな尺度によって構築された1mmの基準を意識の中に有しており、与えられた指標を本来の寸法より大きく捉えてしまうということが推察できた。

表1 各指標に対する分析値

指標(mm)	6	8	10	15	25	45
平均値(mm)	8.00	11.65	15.40	21.41	31.89	53.77
標準偏差(mm)	2.55	3.67	5.15	7.19	10.78	17.70
変動係数	0.319	0.315	0.334	0.336	0.338	0.329

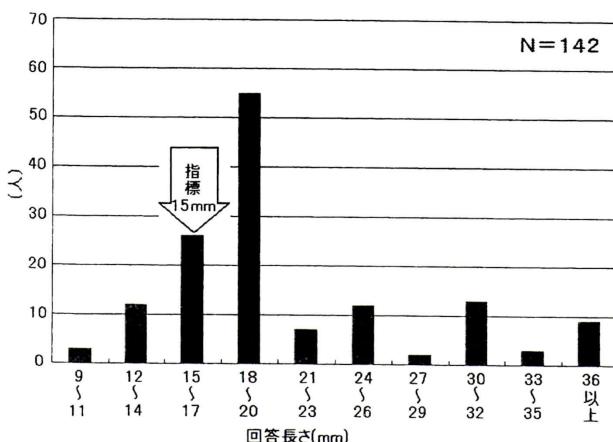


図2 指標15mmに対するヒストグラム

次に、寸法認識能力と実習作業成績の関係を散布図を用いて検討を行った。尚、この実習作業成績とは実際の実技作業を評価した点数であり、知識を問うような筆記試験の結果ではない。その結果の一例を図3に示す。このグラフは指標45mmに対する結果で、横軸

に実習作業成績、縦軸に回答結果と指標のずれの絶対値を百分率表示した。一般的には、実習作業成績の優秀者は正しい寸法認識能力が発達していることが想定できるので、結果としてこの散布図では成績優秀者ほど、ずれ量が少ないという負の相関関係が予想される。しかし、結果に対する近似式を与えても今回の調査結果からは両者間の際立った相関は確認されなかつた。このことを確認するため相関係数 r を算出して検討を行つた。その結果を表2に示す。これより、すべての指標において有意差も有意傾向も認められなかつた。これは実習作業成績が長さの概念だけに留まらず、電気電装関係の分野も含めた広範囲にわたる実技作業の成績であり、加えて作業の正確さが強く点数に反映する設問であったため相関が出にくかったと考えられる。また、調査が入学直後で、作業経験が少なく、寸法の認識能力が向上するのに充分な時間が確保されていなかつた事も一因として考えられる。

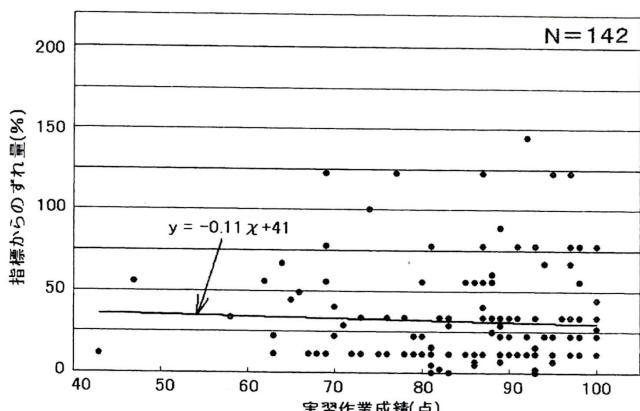


図3 実習作業成績と指標からのずれ量の散布図 (45mm)

表2 各指標に対する相関係数

指標	6mm	8mm	10mm	15mm	25mm	45mm
相関係数 r	-0.059	-0.006	0.011	0.029	0.091	-0.042
判定	無相関	無相関	無相関	無相関	無相関	無相関

($r_{0.001} = 0.181$, $r_{0.05} = 0.139$, $r_{0.1} = 0.117$)

5. まとめ

今回の取り組みから次の事が明らかになった。
ア) mm表示の経験をあまり積んでいないと、1mmを必要以上に小さい長さとして認識してしまい、結果として与えられた長さを大きく捉えてしまう傾向がある。
イ) 自動車整備を学習する初段階では、寸法認識能力と実習作業成績の間に相関は認められない。今後、2年間の実技教育を経ることにより、この寸法認識能力がどのように成長し、作業成績に関係してくるのかを追跡調査していきたいと考えている。