

# 工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の研究 専門科目（建築実習・測量）の指導に関する評価手法の研究

静岡県立浜松工業高等学校 教諭 大井 詳子

## 1. 研究目的

本校生徒は、基礎基本を理解する能力はあるが学んだ知識を自ら活用し、その結果を述べたり、話し合ったりすることが苦手である。また、課題を見つけ、原因を追究し、改善策を考えるなど、思考を深めていく作業も苦手である。そのため、建築実習・測量を通して、課題発見能力のうち主体性、実行力、課題発見力を、人間関係形成・社会形成能力のうちコミュニケーション能力を育成しながら、水準測量技術の定着を図りたい。

ここでは、上記資質・能力の評価手法として、本校オリジナルの水準測量ルーブリックを作成し、それを基に生徒に自己分析と自己評価を行わせることで資質・能力の向上を図りたい。

## 2. 研究仮説

生徒に水準測量ルーブリックによる到達段階を提示し、自分の作業理解度・作業技術力を客観的に理解させることにより、必要な資質・能力を身に付けさせることができる。（仮説1）

水準測量ルーブリックに教員の暗黙知としての指導ポイントや声かけ内容も記載することで、どのような指導や声かけを行うと生徒の技術力、資質・能力が伸びていくのかが明確化・言語化できる。（仮説2）

### (1) 仮説の背景

本校を卒業した多くの生徒は、本校で学んだ知識・技術を活かし地域産業界で活躍している。

しかし、今日では、さらに国際感覚を身に付けた、コミュニケーション能力を備えた技術者の育成が求められている。ただ学んだ知識を活用し、技術を身に付けるのではなく、技術力を高めるために、自ら課題を見つけ、解決していく方法を考えられることが本校生徒の課題である。生徒には、主体性、実行力、コミュニケーション能力、課題発見力、これらに必要な資質・能力を身に付けさせたい。このためには、評価手法としてのルーブリックの作成とこれを活用した指導が有効であると考ええる。

### (2) 研究の手法

本校オリジナルの水準測量ルーブリック（参照：表1）を使用し、次の分析を行う。

(ア) 水準測量ルーブリックを生徒に自己評価させ、作業理解度の分析を行う。

(イ) 授業内容を録画し、声かけ等の分析を行う。

## 3. 研究内容

(1) 対象教科 教科：工業（建築）

(ア) 科目：建築実習

(イ) 単元：測量 水準測量

(2) 対象生徒 建築科 第2学年 在籍41名  
1班 14名／2班 13名／3班 14名

(3) 評価手法 パフォーマンス評価を実施するために水準測量ルーブリック（表1）を作成する。

(4) 指導方法

建築実習 測量 水準測量 の3時間での指導手

建築実習【測量 水準測量】ルーブリック			A2	No	氏名			
今日の目標								
※ できた作業に○、できなかった作業に×を記入すること								
達成すべき能力	活動内容	実習内容	A	B	C	D		
正確性	整準を正確に行う	三脚を水平に設置しレベルを取り付ける	レベルを三脚の上に取り付け安定させる	三脚の設置が水平になるように三脚の脚を前後に調整しを固定する	三脚が傾いたまま、脚を伸ばし三脚の高さを固定する	三脚のおねをゆるめる		
		内野気管管の気泡を中央に導く	心の動揺を止めて、目印の中央に気泡を完全に入れる	A, Bの動揺を止めて目印に動かす、○印の中央に気泡を導く	A, Bの動揺を止めて目印に動かす、○印の中央に気泡を導く	内野気管管の気泡が中央の目印の中央に同じ動きになることを確認	気泡が○印に中央に入るように三脚を調整する	
		高低差動機を用い、既気泡を合致させる	上下動機で水準気管管内の気泡を合致させる	左右動機で、対物と十字線とを合致させる	十字線、アルファのシフトを合わせる	十字線、アルファのシフトを合わせる	視準方向に望遠鏡を向け、対物レンズで対物のシフトを合わせる	
実行力 コミュニケーション能力	野帳へ測定値を正確に記入する 【記録式】	【視準者】 後視、前視を行う (高さの読み取りを行う)	視準者(視準者)が読み取り、視準者の指示に従って読み取る	上下動機でアルファの視準を合致させる	対物のシフトを合わせ、左右動機で対物と十字線とを合わせる 視準者が読み取り、正しいか確認し視準者に伝える	対物(前視)の方向に望遠鏡を合わせる		
		【視準者】 後視、前視を行う (高さの読み取りを行う)	視準者(視準者)が読み取り、視準者の指示に従って読み取る	視準者の左右の傾きがないか視準者の指示により確認する	視準者の左右の傾きがないか確認する	両手で目盛りを離さないようにする	視準を正確に立てる	
		【前手-後手】 後視の目印を正確に読み取る (記録式)	後視の目印をmm単位まで読み取り、記録簿に記入する	視準者に読み取りがないか確認する	前手は後視を行って後視、対物の傾きを確認する	前手は後視を行って後視、対物の傾きを確認する	後視は、傾きの目印の0を合わせる	
		【記録者】 野帳への記入を正確に行う	記録の正確性: 野帳に記入した数値をmm単位まで記入する 高低差の記入	野帳の正確性: 野帳に記入した数値をmm単位まで記入する 高さ、記入が間違っていないか確認し合意を確認する	野帳の正確性: 野帳に記入する	野帳の正確性: 野帳に記入する	野帳の正確性: 野帳に記入する	野帳の正確性: 野帳に記入する
正確な数値の取得 【記録式】	高低差を測る 許容誤差 20√L を測る やり取りを行う	高低差を測る (後視) (2点 - 2点) - 後視 (2点 - 2点)	高低差を測る (後視) (2点 - 2点) - 後視 (2点 - 2点)	後視、後視それぞれの2 (B, 前) - 2 (F, 後)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前) - 2 (F, 後)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前)を測る		
		高低差を測る (後視) (2点 - 2点) - 後視 (2点 - 2点)	高低差を測る (後視) (2点 - 2点) - 後視 (2点 - 2点)	後視、後視それぞれの2 (B, 前) - 2 (F, 後)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前) - 2 (F, 後)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前)を測る	
		高低差を測る (後視) (2点 - 2点) - 後視 (2点 - 2点)	高低差を測る (後視) (2点 - 2点) - 後視 (2点 - 2点)	後視、後視それぞれの2 (B, 前) - 2 (F, 後)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前) - 2 (F, 後)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前)を測る	後視、後視それぞれの2 (B, 前)を測る	
実習の振り返り								
結果	高低誤差 ( ) mm <input type="text"/> 許容誤差20√L ( ) mm							
考察	①誤差の生まれた原因を考える。(どの作業が原因と考えられるか。)							
	②なぜ、①の作業が誤差の原因だと考えるか。							
	③高低誤差を許容誤差に納めるための改善方法を考える。							
	④次回の実習へ向けての抱負							
感想								
	総合自己評価							
※ 総合評価	A: 8割以上の作業を理解し、時間内にスムーズに作業を進められた B: 8割程度の作業を理解し、作業を進められた C: おおよそ半分(5割)の作業を理解できたが、作業がはかどらなかった D: 2割以下の作業しか理解できず、ほとんど作業ができなかった							
	教員評価							

表 1 水準測量ルーブリック

法を示す。

- (ア) 水準測量の作業を主体的に行うためには、一定の基礎知識が必要と考える。1時間の座学の中で、実習目的、基礎内容、実習作業の説明を行い基礎知識の定着を図る。→座学での基礎知識定着は、作業効率や作業結果に大きな影響を及ぼすものとする。生徒のつまづき箇所、作業と結果のつながりをどのように示すか、教員の授業構成が生徒の活動を左右する。
- (イ) 2時間目に実践実習を行う。教員と生徒がルーブリックを共有し、全ての作業を行う中で、主体性、実行力、コミュニケーション能力、3

- つの資質・能力の定着を図る。→実習作業中は、生徒が座学で理解しきれなかった箇所を教員の声かけにより解消していく。その際、生徒がどこでつまづいているか、よく確認し、生徒が答えを自ら発見できるように注意する。
- (ウ) 3時間目に、実践実習の結果として出た高低誤差が許容誤差の4級水準測量  $20\sqrt{L}$  におさまっているか確認し、振り返りを行う中で課題発見力の定着を図る。→作業結果に誤差が生じた場合は、作業のどこに原因があり、今後どのように改善すればよいか具体的に考えさせる。
- (エ) ルーブリックを活用する中で、生徒が自己



各班のビデオ撮影した授業を見直し、どの部分で教員の声かけが多かったかの分析を行った。理解度BレベルをAレベルに上げるために、Aレベルに必要な知識や作業手順を単純に説明しているのではなく、発問の形式で生徒に声かけていることがわかった。時には、教員の実演も必要になるが、多くは「～をするにはどうしたらいい？」という形式で生徒に‘気づき’をもたらす発問となっていることがわかった。

**検証イ** 暗黙知について検証アの「理解度BレベルをAレベルに上げるための声かけ」が具体的にどの部分で行われたか考察する。

1～3班の声かけを行った部分で共通していたことは、生徒に自己評価させた作業理解度の割合が一番低い箇所である。よって、生徒のつまずき部分に声かけが集中していたことになる。問題は、生徒のつまずき部分を教員が暗黙知として理解していたかどうかであるが、教員はある程度予想していたと言える。建築科の職員は、実習や課題研究における作業を伴う活動の際、事前に確認の作業を行うことが多い。その際、教員自身が作業をスムーズに行うことができなかった箇所、難しく感じた箇所が生徒のつまずき箇所と合致していると感じる。今回、ルーブリックを用い、声かけを分析したことにより、生徒の理解度が低い部分（つまずき部分）＝声かけが必要な部分（教員が暗黙知としてつまずきを予想していた部分）となることがわかった。

#### 4. 研究の成果

検証1, 2から研究成果を述べる。

(1) 建築科独自の実習測量のルーブリックを作成することができた。特にルーブリックは、作業手順のルーブリックになっていたため生徒が自己評価をする際、具体的でわかりやすかったと感じる。ルーブリックの使用が、生徒自身の作業理解度や作業技術力の分析を行うのに大変有効であることがわかった。また、測量は作業基準を定めている仕様書がないため、生徒の作

業をルーブリックを用いて評価できたことは大きな成果である。

(2) ルーブリックで実習作業を自己評価させたことにより、生徒の理解度が低い部分（つまずき部分）＝声かけが必要な部分（教員が暗黙知としてつまずきを予想していた部分）となることがわかった。今後、他の教科でルーブリックを作成するとき、生徒のつまずき部分に焦点を当てたルーブリックの作成ができれば、生徒の技術力、資質・能力を高めていくことが可能となる。ただし、資質・能力を身に付けるため、理解度を上げるためには、一定の基礎知識は必要不可欠であり、その基礎知識は教員の座学等での意識付けが最も重要であることもわかった。

#### 5. 今後の課題

今後の課題は以下の通りである。

- (1) 生徒の作業理解度向上のためには、ルーブリックを活用し、生徒に自己評価を行わせることが有効であることが、今回の研究でわかった。しかし、作業技術力は、時間を要するため、繰り返し訓練する必要がある。今後、生徒の技術力を高めるために、ルーブリックをどのように作成し活用していくか研究したい。
- (2) 進度に差が出る作業でも教員が確実に評価できるための教員用ルーブリックの確立と評価の一致が課題である。
- (3) 生徒の思考をどの様な基準で教員が評価しているか明確化し、評価の要点を導き出すこと。

#### 6. 調査研究のまとめ

ルーブリックの活用が生徒の自己理解と技術力の分析に大変有効であることがわかった。今後、工業高校生に必要な資質能力をいかに伸ばしていくか、ルーブリックを活用することで、科を超えた評価のあり方を検討していきたい。