

工業部会

研究主題 「評価規準の開発と指導方法の工夫」

I 研究の方針

学習指導要領に対応する評価と指導の在り方に関する研究も4年目となり、過去3年間で、観点別の評価規準の作成、評価結果を踏まえた指導方法の工夫、改善、生徒による授業評価を取り入れた授業改善について研究を進めてきた。今年度は、これまでの研究成果を基に、評価規準の作成から観点別評価の進め方までの流れに沿って内容を例示し、工業の各科目の内容に応じて、すぐに授業で役立てることができる資料を作成することにした。

【関係図の考え方】

第1段階では学習指導要領に基づいて学習指導計画を立て、それに対応した評価規準を作成する。第2段階では単元の評価規準から評価表の作成までを行い、生徒の実態に応じた指導の手だてを考え対応策を準備しておく。第3段階として適切な評価を行うとともに、授業評価等の結果も踏まえ、生徒の個に応じた対応をする。一方、得られた成果を校内研修等の場で題材として取り上げ、結果として教員の指導力向上、授業の改善を図り、生徒と教師の学習活動を充実させる。下図は、その流れを示したものであり、本研究の視座である。

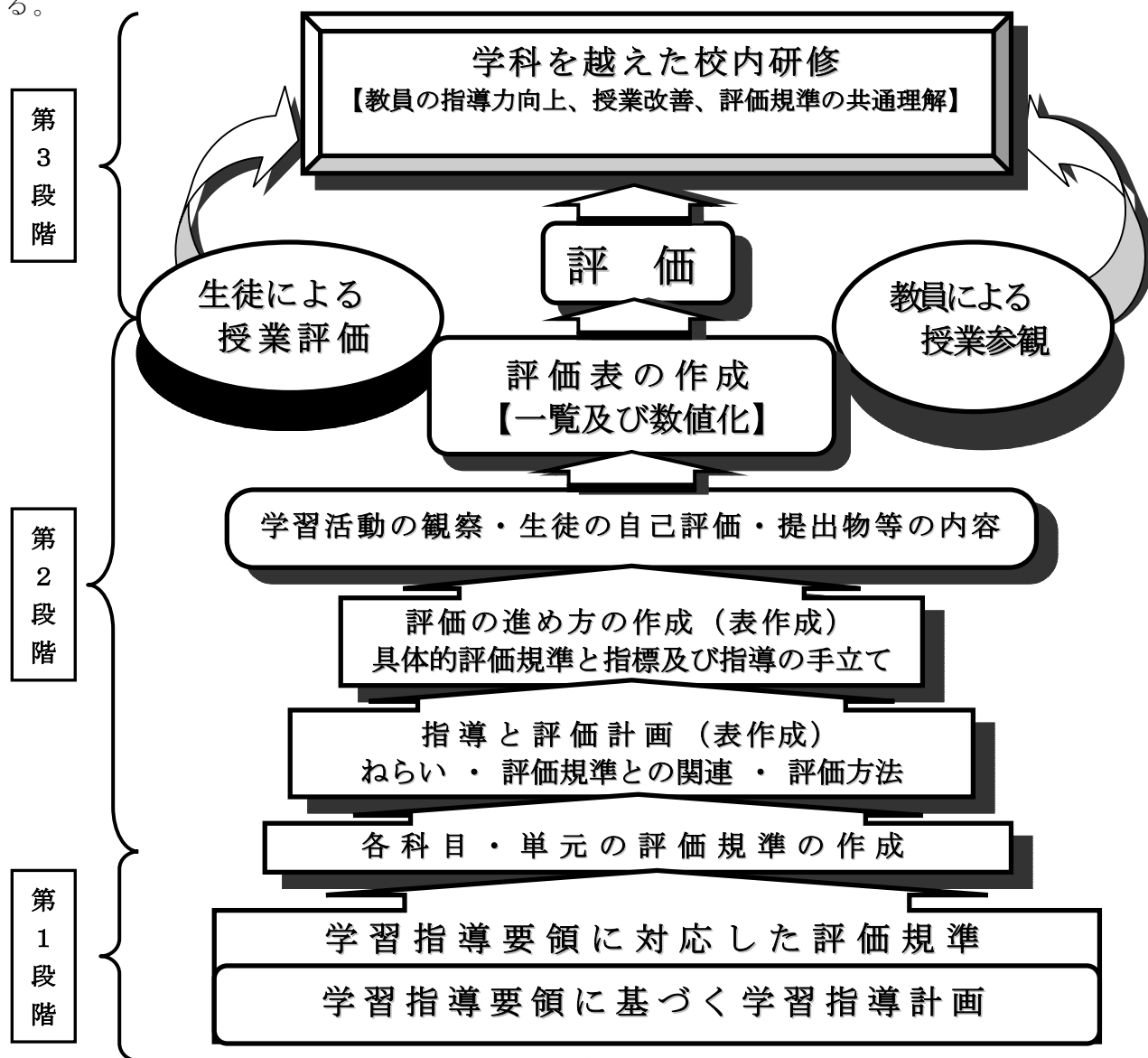


図1

II 研究の内容

機械実習「材料試験」 単元名 「衝撃試験」(Impact Test)

1 単元の目標

- ・ 材料試験を通して工業技術への興味・関心を高め、工業生産に対して創意工夫を図る意欲的な態度を育てる。
- ・ 衝撃試験機の構造や機能を知り、正しい取り扱いができるようにする。
- ・ 衝撃破壊の状況や衝撃値の大きさから、金属の機械的性質を理解させる。

2 授業の配当時間

- ・ 2学年機械実習は4班編成で実施している。(①フライス盤②旋盤③NC加工④材料試験)
- ・ 1ローテーションをおおむね6回(6回×4時間)の授業数があり、材料試験では、5種類の項目(①火花試験②衝撃試験③硬さ試験④引張り試験⑤金属組織)について実験を行っている。
- ・ 衝撃試験については1回の授業(4時間)で行っている。

3 単元の評価規準

	ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
内容のまとめりごとの評価規準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産の流れと技術や基礎的な分析及び測定技術について関心をもち、優れた品質の製品がどのようにして生み出されるのか調べ、活用しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産の流れと技術や基礎的な分析及び測定技術について思考を深め、基礎的・基本的な知識と技術を活用して適切に判断し、創意工夫する能力を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産の流れと技術や基礎的な分析及び測定技術を実験実習に生かし、計画・実行が適切であるととともに、その成果を的確に表現する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産の流れと技術や基礎的な分析及び測定に関する知識と技術を理解している。
単元の評価規準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各作業の基本的事項を理解し、作業方法を身に付けようとしている。 ・ 金属材料の性質について興味・関心を持っている。 ・ 実験内容の説明を意欲的に聞いている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験機材を取り扱う際の作業姿勢について、安全に作業する工夫ができる。 ・ 実験内容に適した試験片や器具の準備ができる。 ・ 問題意識を持って実験を行うことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機器の基本的操作ができる。 ・ 測定値やデータの記録方法を身に付けている。 ・ 実験結果から衝撃値を算出しグラフにまとめることができる。 ・ 課題、報告書を工夫し丁寧に仕上げ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 用いる機器の用語が説明できる ・ 機器の基本操作を理解している。 ・ 実験した内容を整理して理解している。

	・不明な点を放置せず意欲的に質問をする。	・実験の意義について考えられる。	られる。	
学習活動における具体的な評価規準	①材料実験各種の機材に興味をもち、基礎的な知識を身に付けようとしている。 ②実験機材について基本的操作を身に付けようとしている。 ③3号試験片の各寸法について正確に計測を行うことができる。 ④シャルピー衝撃試験機の取扱方法を身に付けようとしている。 ⑤共同実験者の計測に当り積極的に協力しようとしている。 ⑥測定結果を基にグラフにまとめようとしている。	①安全に作業するには、どのような姿勢が良いか考えている。 ②効率良く試験片の寸法測定ができるように工夫している。 ③実験手順にミスを少なくするために工夫をしている。 ④測定結果をもとにグラフにまとめ、見やすく工夫している。 ⑤実験結果より規則性、法則性を見つけだせる。	①試験片の寸法計測が正確に行うことができる。 ②試験片を試験機に正しくセットすることができる。 ③実験を正しい順序で行うことができる。 ④実験の数値を正しく読み取ることができる。 ⑤実験後の試験片について、正確にスケッチすることができる。 ⑥実験結果より衝撃値を算出することができる。	①シャルピー衝撃試験機の名称を理解し、説明ができる。 ②試験片の寸法測定方法を理解している。 ③寸法測定を行った試験片が、許容範囲内であるか判断することができる。 ④シャルピー衝撃試験機の基本操作を理解している。 ⑤実験を行った内容を整理して理解している。

4 単元の指導と評価計画

「衝撃試験」の指導と評価計画

過程	時間(分)	ねらい・学習活動	学習活動における具体的な評価規準との関連				評価方法 〔観〕 観察 〔自〕 自己評価 〔レ〕 レポート
			ア	イ	ウ	エ	
導入	15	【前時の復習】 ○ねらい 前時の復習を行い、生徒の習得状況を確認する。					〔観・自〕
		【本時の説明】 ○ねらい					〔観・自〕

		本時の学習のねらいと作業手順を説明する。					
展 開	165	【衝撃値について】 ○ねらい 衝撃値とは何か、説明をする。 ・各種類の材料実験と衝撃値の関連について学習する。 ・衝撃値の求め方と計算式について学習する。	①		⑥		〔観・自・レ〕 〔自・レ〕
		【試験片の測定】 ○ねらい ノギスを使用し試験片の各寸法の測定を行うことができる。 ・ノートに寸法を記入し標準寸法との比較を行い許容範囲内であるか確認する。		②		②	〔観・レ〕
		【ノギスの取扱い】 ○ねらい ノギスの測定方法及び、正確な読み取りが行える。	① ③		①	③	〔観・レ〕
		【シャルピ-衝撃試験機の取り扱い】 ○ねらい 衝撃試験を正確かつ安全に行うことができる。 ・衝撃試験の名称と特徴について学習する。 ・指導教員の説明を受け、ノートに試験方法をメモし、確実に試験を行えるように学習する。 ・試験結果について、確実に読み取ることができるように学習する。				③	〔観・レ〕
		【衝撃値の算出】 ○ねらい 測定結果を基に衝撃値を求められるようにする。 ・衝撃値の式について復習し実際の値を代入し計算をする。 ・データシートに結果をまと	② ⑤ ① ④	① ③	② ③ ④	① ④	〔観・自・レ〕 〔観・自〕 〔自・レ〕
		【衝撃値の算出】 ○ねらい 測定結果を基に衝撃値を求められるようにする。 ・衝撃値の式について復習し実際の値を代入し計算をする。 ・データシートに結果をまと			⑥ ⑥		〔観・自・レ〕 〔観・自・レ〕

		め、グラフの作成方法を学習する。	⑥	④		⑤	[観・自・レ]
ま と め	20	【本時のまとめと次時の予告】 ○ねらい 本時のまとめを行い、学習内容を整理するとともに、次回の予告を行い、次回の学習の準備を促す。 ・レポートのまとめ方について理解する。		⑤			[観]
					⑤	⑤	[自・レ]

5 観点別評価の進め方

《観点別評価の表記》

「十分満足できると判断される」 状況・・・(A)

「おおむね満足できると判断される」 状況・・・(B)

「努力を要すると判断される」 状況・・・(C)

ここでは、小単元「衝撃試験」の指導と評価計画について、「学習活動における具体的評価規準」に照らし「十分満足できると判断される」状況(A)と評価される生徒の具体例と、「努力を要すると判断される」状況(C)と評価される生徒への指導の手だての例を、以下に示す。

	学習活動における 具体的評価規準	「十分満足できると判断される」状況(A) と評価される具体例	「努力を要すると判断される」状況(C)と評価される生徒への指導の手だての例
ア 関 心 ・ 意 欲 ・ 態 度	③ 3号試験片の各寸法について正確に計測を行うことができる。	③ 3号試験片の各寸法を正確に計測を行い、ノートに記録している。	③ 衝撃試験を正確に行うためには試験片の寸法が許容値内であることの重要性を説明し、正確な取扱方法について興味・関心をもたせる。
	④ シャルピー衝撃試験機の取り扱い方法を身に付けようとしている。	④ ノートに書き取り、各部の名称や基本的な取扱方法を記録している。	④ 試験方法の手順や取扱方を間違ってしまうとデータに誤差が生じることがあることを説明し、確実な取扱方法に興味・関心をもたせる。

イ 思 考 ・ 判 断	①安全に作業するにはどのような姿勢が良いか考えている。	①シャルピー衝撃試験機のハンマーを落とすレバーの解除など、実験協力者に声をかけるなどの安全確認しながら作業するには、どのような姿勢が良いか考え工夫している。	①実験手順や操作方法を確実に身に付けていないと危険であることを説明し、予測できない危険に対して、絶えず安全な作業姿勢を工夫させる。
	②効率よく試験片の寸法測定ができるように工夫している。	②試験片をノートに書き取り、各寸法を実験の手引きを参考にして効率良く計測できるように工夫をしている。	②ノギスの使用方法や読み取りについて復習をしながら、正確な寸法計測が行えるように促し、計測作業の重要性を説明しながら身に付けさせる。
	③実験手順のミスを少なくするために工夫をしている。	③実験手順の説明を行っているときに、ノートにメモを取りながら聞き漏らさずに確実に習得している。	③実験手順をもう一度確認し、ミスがあればただちに直させる。また共同実験者同士の確認及び相互の指導をさせる。
ウ 技 能 ・ 表 現	②試験片を試験機に正しくセットすることができる。	②位置ゲージを正しく使用し正確に試験片を試験機にセットできることを習得している。	②位置ゲージの取扱いについて、復習を行い、正しい実験を行わないとデータに誤差が生まれることを説明しながら身に付けさせる。
	④実験の数値を正しく読み取ることができる。	④破断後の振上がり角度を正確に読み取れることを習得している。	④振上がり角度の読取りに対して、値が大幅に違うことを認識させ、正しい角度目盛りで読み直させる。また、よくある失敗として置き針のセットを忘れてしまい角度の測定が行えないことがある。この失敗に対しては、

			試験手順を再度確認してもう一度試験を行う。
ウ 技 能 ・ 表 現	⑤ 実験後の試験片について正確にスケッチすることができる。	⑤ 実験後自分の行った試験片を観察しノートに正確なスケッチを書き取ったり、材質の違う試験を行った人と比較ができる。	⑤ 実験後の進め方について「実験の手引き」等を使用し説明を行い作業に取りかからせる。また、作業の進行が遅れている場合、共同実験者に協力してもらうように促す。
	⑥ 実験結果より衝撃値を算出することができる。	⑥ 授業中の説明とプリントを参考にして実験結果より衝撃値を算出することができる。	⑥ プリントを参考に不明確な部分に対して一つずつ確認をさせ理解させる。
エ 知 識 ・ 理 解	④ シャルピー衝撃試験機の基本操作を理解している。	④ 提出したレポートの記述内容や、自己評価票から内容が確認できる。	④ 実習中に、個別に正しい操作や取扱いを説明する。実習室に機械・工具の正しい取扱方法を掲示し、生徒がいつも確認しながら作業ができるようにする。機械・工具の正しい取扱方法をレポートにまとめさせ、提出させることで理解させる。
	⑤ 実験を行った内容を整理して理解している。	⑤ 提出したレポートの記述内容から理論及び実験結果が確認できる。	⑤ 実習中に個別に試験機の取扱いや原理を個別に説明し理解させる。また、極端に遅れた生徒に対しては、授業後に補講等を行い時間をかけて個別に指導を行う。

(注) 「努力を要すると判断される」状況 (C) と評価される生徒への指導の手だてについては、授業中適宜行ったり、授業後において行ったりする。

6 観点別評価の総括

ここでは、単元「シャルピー衝撃試験」の指導と評価の計画に基づき、それぞれの評価規準に従って評価した内容を総括して、単元全体の評価を求める。

取り上げた評価方法は

- (1) 授業における学習活動の観察
- (2) 自己評価票の記述内容
- (3) 提出レポートの記述内容の分析

科目「材料試験」の単元は5題目あり、それぞれにA B Cを点数化してその平均から科目「材料試験」の観点別評価の総括を行う。

○観点別評価表について

単元「シャルピー衝撃試験」の観点別評価表である。

この総括の方法は、Aを3点、Bを2点、Cを1点とし、平均値が2.5を越える場合をAとし、1.5未満をCとすることとしている。

この数値の区分の基本的な考え方は、ある生徒の評価がAとBのみの場合、Aの評価個数が半数を超える場合をAとし、BとCの組み合わせについてはCが半数を超える場合をCとするものである。

観点別評価表						
2年 組 第 班		単元「材料試験」(24時間)				
項目	時 限	学 習 活 動	火花試験	シャルピー衝撃試験	評価規準	単元の総括評価
			1. 2. 3. 4 (1回目)	1. 2. 3. 4 (2回目)		
NO	氏名			・試験片の各寸法を計測するとを習得している。 ・シャルピー衝撃試験の取り扱い方法を習得している。 ・安全に作業することを考えている。		計 平均 評価
				ア①③イ①ウ①エ②④		
1	〇〇〇〇	ア		①A ③B		24 2.4 B
		イ		①A		18 3.0 A
		ウ		①A		23 2.1 B
		エ		②A ④A		20 2.9 A
2	〇〇〇〇	ア		①C ③C		14 1.4 C
		イ		①B		11 1.2 C
		ウ		①C		20 1.8 B
		エ		②B ④C		17 2.1 B

小単元の評価	数値化
A	3
B	2
C	1

平均値の計算

判断する数値の平均値の範囲	単元の評価
$2.5 < \text{平均値}$	A
$1.5 \leq \text{平均値} \leq 2.5$	B
$\text{平均値} < 1.5$	C

授業に関する自己評価票

組 番 氏名

今回の実験テーマは「衝撃試験」でしたが、この実験に関して以下の項目について自分に当てはまるもの（自己評価）を選び記入してください。

- A 良くできた B ほぼできた
C あまりできなかった D できなかった

1. 関心・意欲・態度

- ①実験の手引き、ノート、電卓など用意してきたか。 【 A B C D 】
②積極的に実験を行ったか。 【 A B C D 】
③実験中の態度は良かったか。 【 A B C D 】

2. 思考・判断

- ①安全に実験を行うために協力しながら進められたか。 【 A B C D 】
②実験手順を学んだとおりにできたか。 【 A B C D 】
③データ整理のとき、計算をしてまとめることができたか。 【 A B C D 】

3. 技能・表現

- ①シャルピー衝撃試験機を正しく使えたか。 【 A B C D 】
②実験結果をまとめることができたか。 【 A B C D 】
③正しくグラフが作成できたか。 【 A B C D 】

4. 知識・理解

- ①衝撃値の意味が理解できたか。 【 A B C D 】
②計算式の展開が理解できたか。 【 A B C D 】
③衝撃試験機の名称、使用方法が理解できたか。 【 A B C D 】

本日の授業の感想を書いてください。

実習評価アンケート

平成16年 月 日

科 年 組 番 氏名

自分の普段の様子を振り返り、自分の思ったことや考えたこと・感じたことを素直に記入してください。該当する回答に○を書き込み答えてください。

生徒の自己評価（自己を見つめて）		そう思う	たいそう思う	あまりそう思わない	思わない
姿勢	実習を受けるマナーは良かった	4	3	2	1
	実習に必要なものは用意した	4	3	2	1
	実習前の集合は遅れずに来た	4	3	2	1
	服装（実習着）がきちんとしていた	4	3	2	1
	共同実習者と協力ができていた	4	3	2	1
	実習後の掃除（後片付け）をきちんとして行った	4	3	2	1
	報告書を自分なりに工夫して書いた	4	3	2	1
	提出期限内に報告書を提出した	4	3	2	1
成果	実習の目的を理解して取り組んだ	4	3	2	1
	実習に興味を持って取り組んだ	4	3	2	1
	実習が好きになった	4	3	2	1
	新しい技術が身に付き喜びを感じた	4	3	2	1

自由意見

自己評価アンケート

実習評価アンケート

平成16年 月 日

科 年 組 番 氏名

このアンケートは実習をより良くするためのものです。成績には一切関係ありません。自分の思いついたこと考えたことを素直に記入してください。該当する回答に○を書き込み答えてください。

生徒による実習アンケート		そう思う	たいそう思う	あまりそう思わない	思わない
姿勢	生徒に対して公平に接している	4	3	2	1
	生徒の発言に的確に対応している	4	3	2	1
	授業の時間をきちんと守っている	4	3	2	1
	十分準備をして実習に臨んでいる	4	3	2	1
	先生は熱心に教えてくれる	4	3	2	1
	やる気の起さる授業である	4	3	2	1
	質問や意見が言える授業である (わかるまで教えてくれたか)	4	3	2	1
	技術	板書は見やすく工夫されている	4	3	2
説明のタイミングは適切である		4	3	2	1
生徒が考える時間が確保されている		4	3	2	1
分からないことがあるとき援助がある		4	3	2	1
教材がわかりやすい内容になっている		4	3	2	1
実習に関する指導（安全・諸注意）がある		4	3	2	1
実習場所はきれいに整っている		4	3	2	1
機材・器具が使いやすくなっている		4	3	2	1
内容	実習内容が理解できる	4	3	2	1
	実習の目的は明確である	4	3	2	1
	楽しく実習ができる	4	3	2	1
	実習内容が将来役に立ちそう	4	3	2	1
評価	実習の評価の観点を示している	4	3	2	1
	報告書の書き方について指導がある	4	3	2	1
	報告書は必要である	4	3	2	1

自由意見

実習アンケート

Ⅲ 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

本年度は、これまでの研究成果を活用し、工業の各科目の単元に当てはめれば容易に作成できる評価規準等の作成過程及び様式を例示した。具体的には、指導要領の各科目の目標、内容の取扱いに基づいて、単元ごとに「内容のまとめ」「単元」「学習活動」について4観点から、①評価規準の作成 ②単元の指導と評価計画の作成 ③ねらいと学習活動に対する評価規準との関連、評価方法の表の作成を行った。

なお、観点別評価の進め方では、十分満足（A）、おおむね満足（B）、努力を要する（C）の3段階とし、それぞれの評価の目安を作成した。特に、努力を要する（C）については、指導の手だてを示した。

この様式に基づき、担当する科目の単元ごとの評価規準と指導案を作成し、それに基づいて研究授業を行い、授業実施後には研究協議を行い評価規準の内容と妥当性及び評価の手順を検証した。

研究授業の実施については、授業実施者が指導案を基に、校内の教職員に授業参観とその後の研究協議への参加を呼びかけ、10名近くの教員が参加した。授業者は、他の教員に見られていることを意識し、指導案を基に緊張感をもって授業を実施した。

その結果指導した教員は、工業の目標、科目の目標、単元のねらいを明確に意識するようになった。授業のねらいが生徒に伝わり、教員にとっては評価の観点とポイントが明確になり、指導の手だても意識して生徒に接することができるようになった。そして、個々の生徒の観察、個別の指導が容易になり、授業中寝ている生徒を起こすなど、生徒を積極的に授業に参加させようとする教員の姿勢が見られるようになった。さらに、授業中寝てしまうことのある生徒も、授業に参加するようになるなど、授業中の教員と生徒の間に適度な緊張感が生まれた。また、生徒による授業評価を基に、生徒に分かる授業に改善しようとする取組みが見られるようになった。

研究協議では、他の教員の授業を見ることにより、授業の興味・関心・意欲を高める「授業の在り方」についての積極的な意見が出され、教員相互の授業に対する取組み姿勢の高まりが見られた。昨年度の研究課題でもある、学科間を越えた校内研修の実施に向け、力強い手ごたえを感じさせる取組みとなった。

2 今後の課題

工業の各学科だけでまとまってしまう教員の閉鎖的な意識を変えるためには、お互いに授業を見せ合ったり、授業を通じた教員間の研究協議等の場を意図的に組織し、積極的に活用する必要がある。

今後、都教育委員会の事業である「授業研究ネットワークまなび」や「合同講習つどい」、「東京の教育21研究開発委員会」等の研修を受けた教員を活用し、学校としての統一した評価規準を組織として作成し、授業で用いることで、生徒や保護者に対して、評価や評定の根拠を明確に示せるようにすることが重要である。

おわりに、生徒一人一人が興味・関心・意欲を持って授業に参加し、生徒自身が積極的に思考する授業を展開し、生徒に「確かな学力」をつけることを目指して、本資料を十分に御活用いただきたい。