

令和4年度 文部科学省委託事業
専修学校における先端技術利活用実証研究

鈑金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業

成果報告書

はじめに

近年、新型コロナウイルスが猛威を振るい、対面による授業の実施がままならない状況が続いており、感染拡大防止のためには、遠隔教育が分野を問わず避けて通れない教育方法となっています。本校でも遠隔による授業実施に努めてきましたが課題が山積しており、特に、カリキュラムの3/4が実習で構成されている車体整備士養成課程においては、遠隔教育での指導方法の確立や視聴覚教材の開発が急務となっています。

車体整備士養成課程のカリキュラムは、実習経験を練り上げ徐々に高い次元に高めていく「経験の再構成」を基本としています。しかし、オンラインによる遠隔教育では対面授業に比べて理解を深めることは難しく、実習を代替できないことが最も大きな課題となっています。また、オンライン授業では、対話型の授業が系統的に難しく、教師の効率性を重視した指導姿勢とも相まって、主体的な学びが制約されるという難点もあります。一方、学修の深まりは新たな学びと既習学習へのフィードバックを繰り返しながらスパイラルに深まっていくものであるにもかかわらず、遠隔教育での形成的評価の方法が確立されていないため、単線型の画一的な授業に陥っているとの懸念も指摘されています。

そこで、本校では、令和3年度より、AR、VR等の先端技術を活用して、対面実習と同等以上の教育レベルを確保できる実習代替コンテンツの制作に取り組んでいます。

本校が開発しようとしている実習代替コンテンツは、実習のすべてを代替しようとするものではなく、コンテンツ視聴により実習の要となる技術イメージをつくり出すことを目的とするものです。技術を習得するためには、技術イメージをつくるのが最も重要で、そのイメージがつくられれば技術の修得はたやすく、即戦力となる技術者の養成につながります。さらに対面実習では難しかったシミュレーションや再試行、繰り返し体験がリアルに体験でき、対面実習と組み合わせることにより相乗的な効果を得ることができます。また、評価とフィードバックを繰り返しながら理解を深めていく、遠隔教育における形成的評価の方法のあり方について研究を進めたり、ゲーム的な仕組みをコンテンツの各所に設け、主体的な学びを促す工夫を行ったりするなど、指摘されている遠隔教育の課題を解決する視点からの取組も進めていきたいと考えています。

本年度は、「損傷診断」についての実習代替コンテンツの制作を行い、今後、さらに損傷診断や板金・塗装分野の実習代替コンテンツの制作に取り組む予定です。

車体整備士養成課程の専門学校の皆様におかれましては、制作したコンテンツを遠隔授業等に活用し、忌憚のないご助言をいただきましたら幸いに存じます。

令和4年3月

学校法人誠和学院 日本工科大学校

目 次

はじめに

第1章 事業概要

1	事業の趣旨・目的	2
2	事業実施の背景	2
	(1)遠隔教育の課題	2
	(2)課題解決に向けた解決策と有効性	3
3	遠隔教育の導入方策(仮説)	4
	(1)板金・塗装実習の特性を踏まえた実習代替遠隔教育の導入方策	4
	(2)「遠隔教育の課題」を踏まえた遠隔教育の導入方策	5
	(3)遠隔教育による実習代替指導時数	6
4	取組計画	6
5	コンテンツ制作計画の概要	7
	(1)実習代替コンテンツ	7
	(2)ゲーミフィケーションを用いた形成的評価コンテンツ	8
	(3)技術イメージの確立を図るトレーニングコンテンツ	8
6	実施体制	9
7	先端技術利活用による遠隔教育のメリット	10

第2章 令和4年度の具体的取組

1	損傷診断技術コンテンツの概要	11
	(1)損傷診断技術コンテンツの構造設計(サイトマップ)	12
	(2)損傷診断技術コンテンツの理解度アップの工夫	13
	(3)損傷診断技術コンテンツの形成的評価の工夫	14
	(4)損傷診断技術コンテンツのイメージトレーニングの工夫	14
	(5)タブレットの操作方法	15
	(6)損傷診断技術コンテンツを活用範例	16
	(7)コンテンツ操作にあたっての使用機器の留意点	16
2	評価・検証結果	17
	損傷診断理解度テスト	17
	損傷診断パフォーマンステスト	19
	損傷診断コンテンツアンケート評価	20
	損傷診断技術コンテンツアンケート結果(自動車整備士C班)	22
	損傷診断技術コンテンツアンケート結果(車体整備士A班)	23
3	車体構造コンテンツの修正の概要	
	(1)修正した内容	26
	(2)修正後のアンケート調査結果	26

第3章 参考資料

1	車体構造コンテンツの修正の概要	26
	(1)修正した内容	26
	(2)修正後のアンケート調査結果	27
2	会議録	29
3	第三者評価委員会	143
4	構成機関・構成	154
	(1)プロジェクト推進委員会	154
	(2)コンテンツ制作部会	154
	(3)フォローアップWG	155
	(4)評価検証委員会	156
	(5)第三者評価委員会	156

第1章

事業概要

1

事業の趣旨・目的

板金・塗装技術を学ぶ車体整備士養成教育課程は、3/4が実習で構成され実習経験を練り上げ、徐々に高い次元に高めていく「経験の再構成」を基本としている。

昨年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のために遠隔教育を進めたが、対面授業に比べ理解を深めることは難しく、遠隔教育の限界を強く感じるとともに、実習代替が行えるような遠隔教育を創り上げていくことの必要性を実感した。また、主体的な学びの制約やフィードバックの遅滞などの短所も明らかになった。

そこで、AR、VR等の先端技術を活用し、対面実習と同等以上の教育レベルを確保できる実習代替教材の制作を進める。そして、その先端技術を活用した実習代替教材で得た技術イメージを活かして対面実習を行うことにより、遠隔教育と対面実習との相乗的な効果が期待できる。さらに、評価とフィードバックを繰り返しながら理解を深めていく遠隔教育における形成的評価の方法や、技術をイメージトレーニングできるコンテンツの研究開発も進めていきたい。またこのことは、企業・業界にとって制作コンテンツを社内教育やリカレント教育に活用できるなどのメリットもある。

2

事業実施の背景

(1) 遠隔教育の課題

①令和3年3月 文部科学省の「新型コロナウイルス感染症の影響による専門学校生の学生生活に関する調査(結果)」では、56.4%が「対面授業より理解しにくい」と回答があった。

②オンライン授業が理解しにくい原因を各種調査・レポートを基に分析すると、3点の課題が明確になった。

- **課題:評価方法が確立されていない。**

学修の深まりは、新たな学びと既習学習へのフィードバックを繰り返しながらスパイラルに深まっていくものである。しかし、遠隔教育での評価方法が確立されていないため、フィードバックが行われず、知識注入型の教育となっている。

- **課題:主体的な学びに制約がある。**

オンラインによる遠隔教育は、対話型授業が系統的に難しく、教師の効率性を重視した指導姿勢とも相まって、受動的な学びとなる傾向が見られ、長期にわたるオンライン授業を実施した場合、多くの学生に嫌気が生じている。

- **課題:遠隔教育に必要な情報機器の所有に個人差がある。**

オンラインによる遠隔教育を行うには、学生がパソコン等の情報機器を所持しておく必要があるが、パソコンを所有している学生は約30%であり、パソコン機能が必要なオンライン授業を行うと個人差が生じる。

- ③車体整備士養成課程では、遠隔教育で実習を代替できないことが最も大きな課題である。車体整備士養成課程のカリキュラムは3/4が実習であり、「成すことによって学ぶ」という経験の再構成を基本としている。新型コロナウイルス感染症の拡大防止により遠隔教育が分野を問わず避けて通れない教育方法となったが、講義形式の遠隔教育で実習を代替することは困難である。

(2) 課題解決に向けた解決策と有効性

● 課題1「実習代替の困難さ」への対応

【対応策】：先端技術を活用したAR・VRコンテンツを開発する。

【有効性】：先端技術の活用により実物では体験できない現象を再現でき、臨場感があり、没入感が高いため、対面実習で得られる技術イメージと同等以上の技術イメージをつくり出すことができる。

● 課題2「評価方法の未確立」への対応

【対応策】：形成的評価とフィードバックが同時にできるコンテンツを開発する

【有効性】：形成的評価とフィードバックは一体的なものであり、つまずきの発見とつまずきを解消する復習を一体的に行うことができるコンテンツを開発すれば、知識・技能の確実な定着を図ることができる。

● 課題3「主体的な学びの制約」への対応

【対応策】：問題解決型のコンテンツや技術イメージを確立するためのコンテンツを開発する。

【有効性】：主体的な学びには、いかに思考を促すかが重要であり、スマートフォンを操作しながら問題解決的に疑似体験するコンテンツの開発により、学生参加型の授業を展開できる。また、技術イメージを確立する魅力的なコンテンツの開発は主体的にイメージトレーニングに取り組ませることができる。

● 課題4「情報機器所有の個人差」への対応

【対応策】：タブレットで視聴できるコンテンツを開発する。

【有効性】：学生はスマートフォンの操作に慣れており、類似の操作方法で画面が大きいタブレットを使用することにより、情報機器所有の違いや機器操作技術の差に関係なく、全員が平等に遠隔教育を行うことができる。

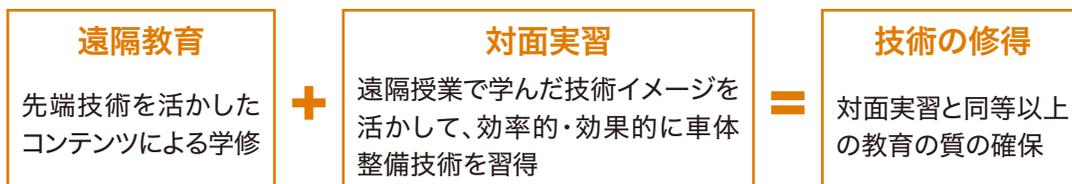
(1) 板金・塗装実習の特性を踏まえた実習代替遠隔教育の導入方策

【仮説1】

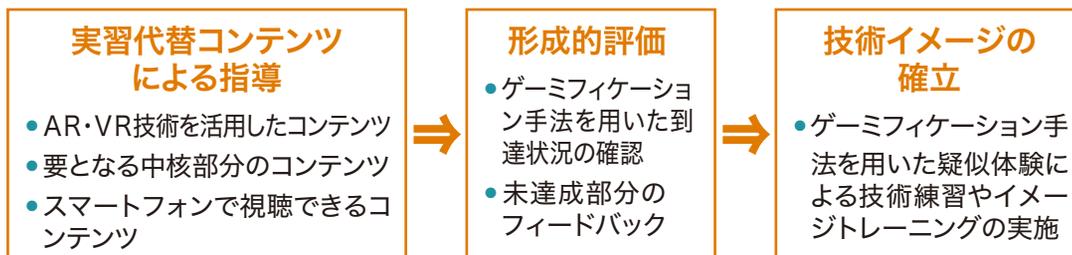
実習科目の中核部分について、先端技術を活用した実習代替コンテンツを制作すれば、実習の要となる技術イメージをつくり出すことができる。

【仮説設定の理由】

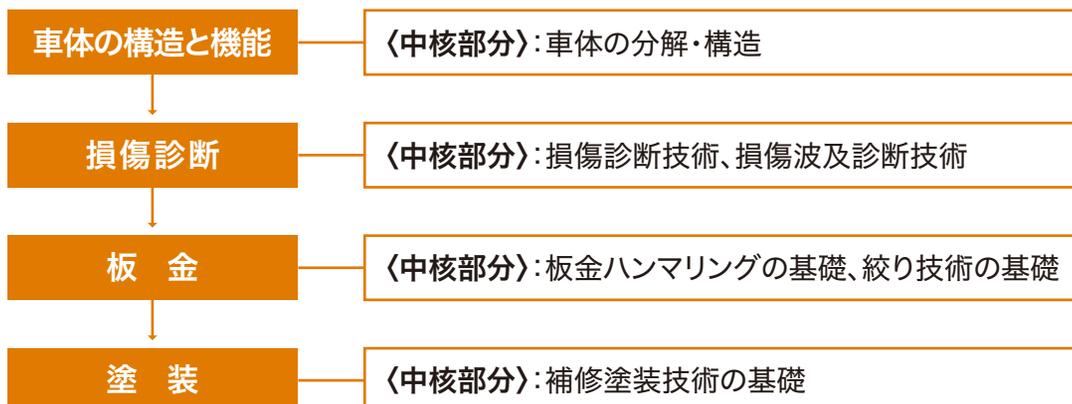
- 技術を習得するためには、技術イメージを作ることが最も重要で、そのイメージが作られれば、技術の修得はたやすく、即戦力となる技術者の養成につながる。
- 遠隔教育においても、先端技術を駆使すれば対面実習と同等以上のイメージを形成でき、さらに対面実習ではできなかった再試行など、何回も繰り返してイメージトレーニングができる。



〈遠隔教育学修の指導の流れ〉



【車体整備技術の中核となるコンテンツ制作単元】



【中核となる遠隔教育コンテンツが対面実習より有効な点】

実習代替コンテンツ	実習代替コンテンツが対面実習より効果的な理由
車体の構造	車体の分解は多くの時間を要し、車体構造や部品の細部まで知ることが難しい。先端技術を活用したコンテンツであれば、短時間で様々な方向から細部まで捉えることができる。
損傷診断技術	衝突の3要素である衝突の方向、力の大きさ、着力点の変化は視覚的に捉えることが難しいが、先端技術を活用したCG等で表現することにより、視覚的・動的に理解を深めることができる。また、損傷による衝撃の波及経路は目に見えないため指導が難しいが、先端技術を活用してヒートマップ等で表現することにより、視覚的に理解を深めることができる。
板金技術	板金は失敗事例から学ぶことが必要だが、通常は教科書でよく失敗する事例を知る以上のことは難しい。先端技術を活用すれば、実際に失敗する過程を動画でリアルに表現できる。
塗装技術	補修塗装は、失敗すると一から作業をやり直す必要があるため、数回の練習しかできないが、シミュレーション可能な先端技術を活用したコンテンツであれば繰り返しイメージトレーニングができる。

(2)「遠隔教育の課題」を踏まえた遠隔教育の導入方策

【仮説2】

先端技術を活用して、ゲーミフィケーション手法を用いた学修プログラムを開発すれば、主体的な活動や形成的評価が可能となり、遠隔教育の課題を解決することができる。

【仮説設定の理由:ゲーミフィケーション手法の特性】

- ゲーミフィケーション手法は、学習活動への意欲を高めやすい特性があることが米国の実践調査で報告されており、積極的に学ぶ姿勢は主体的な思考を促すことができる。
- 意思決定に対して即時にフィードバックできるというゲームの特徴があり、フィードバックを通じた学修改善、つまり形成的評価に適している。
- ゲーミフィケーション手法は、試行や失敗から学ぶ環境が創りやすい特性があり、学んだことの定着を図るトレーニング等に適している。
- ゲーミフィケーション手法は、安全な環境で学習体験できる特性があり、危険が伴う実習代替として活用することに適している。
- ゲーミフィケーション手法は、意思決定や行動の結果が視覚的に表現されるため、複雑な概念の理解を深めやすく、また重要な部分を強調した学修プログラムを提供できるため、様々な教科の遠隔教育に適している。
- しかし、ゲームのストーリーやアクションに学習者が夢中になり、本来の学びが進まない状況に陥る可能性があるため、指導者はそのことをコンテンツ制作時やコンテンツ活用時に十分に留意することが必要である。

【仮説設定の理由:遠隔教育における形成的評価方法の比較】

項目	効率面	効果面	意欲面
	評価時間の長さ	学修改善の振り返り	フィードバックへの意欲
ゲーミフィケーション	◎ 速い	◎ 学修改善に繋がる	◎ 意欲的に取組む
メールによるテスト	◎ 速い	△ 個人差が生じる	△ やらされ感がある
口頭諮問	× 長時間必要	○ 一定の改善に向かう	△ やらされ感がある

(3)遠隔教育による実習代替指導時数(1時数は100分)

単元	全指導時数	実習時数	遠隔教育	対面実習
車体の構造	19	16	8	8
損傷診断	72	58	35	23
板金整備	189	171	51	120
塗装整備	230	221	88	133

・遠隔教育の時数は、個人でシミュレーショントレーニング実習する時間を含む。

4

取組計画

単元	中核部分	制作するコンテンツ	令和3年度	令和4年度	令和5年度
車体構造と機能	車体の分解	実習代替コンテンツ	完成	—	最終チェック
		形成的評価コンテンツ	完成	—	最終チェック
		トレーニングコンテンツ	完成	—	最終チェック
		活用の手引書	原稿作成	—	完成・印刷
損傷診断実習	損傷診断技術	実習代替コンテンツ	—	完成	最終チェック
		形成的評価コンテンツ	—	完成	最終チェック
		トレーニングコンテンツ	—	完成	最終チェック
		活用の手引書	—	原稿作成	完成・印刷
板金整備実習	板金ハンマリング 絞り技術	実習代替コンテンツ	—	—	完成・チェック
		形成的評価コンテンツ	—	—	完成・チェック
		トレーニングコンテンツ	—	—	完成・チェック
		活用の手引書	—	—	完成・印刷

単元	中核部分	制作するコンテンツ	令和3年度	令和4年度	令和5年度
塗装作業実習	補修塗装技術	実習代替コンテンツ	－	－	完成・チェック
		形成的評価コンテンツ	－	－	完成・チェック
		トレーニングコンテンツ	－	－	完成・チェック
		活用の手引書	－	－	完成・印刷

5 コンテンツ制作計画の概要

(1) 実習代替コンテンツ

- 上下左右など360度から3次元的に見ることができるコンテンツ
- CGで制作した仮想整備士が実際の車体の分解作業や損傷診断をして、技術上の留意点等を解説するようなストーリー性のあるコンテンツ
- クリックすると分解したように内部の部品や損傷状況が次々に現れ、構造や機能、損傷状態などの説明音声が発せられるコンテンツ
- 学びたい部分だけピックアップして再視聴できる仕組みのコンテンツ

制作コンテンツ	制作内容
車体の分解・構造	実車分解や部品の名称、機能を3次元的に興味深く理解することができるコンテンツの制作
損傷診断技術	資料やCGにより、4種類の衝突(1次元衝突、2次元衝突、向心衝突、偏心衝突)を疑似再現できるコンテンツ、及び衝突の態様により、損傷が車体のどの部分まで波及するかを視覚化できるコンテンツの制作
板金ハンマリング・絞り技術	職人の板金技術の効果的な3次元動画や失敗事例を抽出したコンテンツ、及び絞り技術に必要な加熱時の熱の高さと色変化を視覚化する方法や、絞り技術のポイントを3次元映像化したコンテンツの制作
補修塗装技術	補修塗装術のポイントの3次元動画や、車体整備士初心者がよく起こす失敗事例を抽出したコンテンツの制作

(2)ゲーミフィケーション手法を用いた形成的評価コンテンツ

- ゲーミフィケーション手法を用い、ゲーム感覚で自分の学びを振り返ることのできるコンテンツ
- 解答を間違えた場合には、振り返り学習場面が表示されるなど、評価とフィードバックが同時にできるコンテンツ
- 学生をつまずきの状況を教師が把握できるコンテンツ

制作コンテンツ	制作内容
車体の分解・構造	車体の基本構成部品と使用部位、材質、役割の理解度を評価
損傷診断技術	衝突の4態様、力の3要素を踏まえた着力点や入力方向の理解度、損傷波及経路の想定と検証・確定方法の理解度を評価
板金技術	粗出し作業、整形作業、仕上げ作業等の基本的な技術の理解度、絞り技術の基本的な理論と技法の理解度を評価
塗装技術	雰囲気温度による材料の選択や色調調整の理解度を評価

(3)技術イメージの確立を図るトレーニングコンテンツ

- ゲーミフィケーション手法を用い、ゲーム感覚で技術イメージを構築できるコンテンツ
- 初級編、上級編など徐々に難度が高くなっていくコンテンツ
- 学生のトレーニングの状況を教師が把握できるコンテンツ

制作コンテンツ	制作内容
車体の分解・構造	車体の分解手順のイメージの確立
損傷診断技術	問診から事故状況を想定し、入力方向、力の大きさを推し測る技術、衝突シミュレーションから波及経路を推し測る技術の確立
板金技術	損傷形状による板金技法の使い方、及び各技法の習熟イメージや加熱膨張と冷却収縮による絞り技法のイメージの確立
補修塗装技術	色調調整やスプレーガンコントロール等の塗装技法の習熟イメージの確立

プロジェクト推進委員会

プロジェクト運営、進行管理、成果物監修

自動車関係企業・業界

先端技術開発関係企業・有識者

板金・塗装技術習得遠隔教育
実践モデルの構築

車体整備士養成専門学校

課題解決に向けたコンテンツの開発体制

課題1:「実習代替の困難さ」への対応

⇒解決策「先端技術を活用した実習代替コンテンツの制作」

課題2:「評価方法の未確立」への対応

⇒解決策「ゲーミフィケーション手法を用いた形成的評価コンテンツの制作」

課題3:「主体的な学びの制約」への対応

⇒解決策「ゲーミフィケーション手法を用いた学修コンテンツの制作」

課題4:「情報機器所有の個人差」への対応

⇒解決策「タブレットで視聴できるコンテンツの開発」

コンテンツ制作部会

車体構造WG

板金WG

塗装WG

フォローアップWG

教育効果の評価・検証

評価検証委員会

実証グループ、非実証グループ、他実証グループの理解度
や技能レベル等を定量的に比較

第三者による
評価の実施

(1) 遠隔教育のメリット

- 先端技術の活用により、対面実習でも体験できない内容が、映像や3DCGにより模擬的に体験できる。・・・車体構造、損傷診断
- 対面実習では、経費、物品、時間の関係で数回しか体験できない内容が、デジタルコンテンツの活用により、模擬体験ではあるが繰り返し行うことができる。・・・損傷診断、板金、塗装
- 対面実習では、経費、物品、安全性の関係で、失敗することが許されず、教師の演示を見るだけになっていた体験が、模擬体験ではあるが学生自身が試行錯誤しながら実施することができる。・・・板金、塗装
- コンテンツにフィードバック機能を付加することにより、学生の習熟度に応じて繰り返し学ぶことができ、自主的な活動も促すことができる。・・・全体
- 実際の企業現場の状況を評価用の動画コンテンツとして制作することにより、対面実習での評価より現実・現場に即した評価を行うことができる。

↓↓

上記の5つのメリットに該当する内容を「先端技術を活かした遠隔教育教材」として開発している。また、遠隔教育でなく対面授業でも有効なデジタルコンテンツとしていきたい。

(2) 留意点

- デジタルコンテンツ視聴による模擬体験と現物での実体験の間にはギャップが生じるため、対面実習をすべて遠隔教育に置き換えることはできない。・・・対面実習と遠隔教育の特性を踏まえ、両者を組み合わせる必要がある。

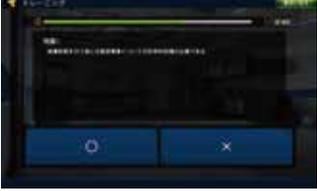
第2章

令和4年度の
具体的取組

(2) 損傷診断技術コンテンツの理解度アップの工夫

損傷診断技術コンテンツ理解度をアップするために、コンテンツの構成について7つの場面に分けることで損傷の種類や態様をテキスト・3D・動画・クイズ・トレーニングなど手法を変えながら学ぶことができる。それにより視覚的イメージが得られ、さまざまな衝突場面から車体のダメージを外側から見て、どのような衝撃を受けているか想像でき、何を診断するべきかの判断力が身につく。

●全体構造

第1の場面		衝突した車両の衝突形態や用語を文章で解説する。
第2の場面		実際の損傷診断の場面(動画映像) ①問診→②計測機による診断→ ③分解(損傷部品の見積り)→ ④見積書の作成
第3の場面		3DCGによる衝突の再現と 損傷伝搬経路(1～3CGの衝突)
第4の場面		衝撃力の合力(CG)
第5の場面		車体構造と衝突エネルギーの 吸収(CG)
第6の場面		トライアル(基礎部分の形成的評価) 3DCGの衝突映像から損傷の波及経路と大きさを推論する。
第7の場面		トレーニング(損傷形態と部品の破損の関係をイメージトレーニング) (○×式)

(3) 損傷診断技術コンテンツの形成的評価の工夫

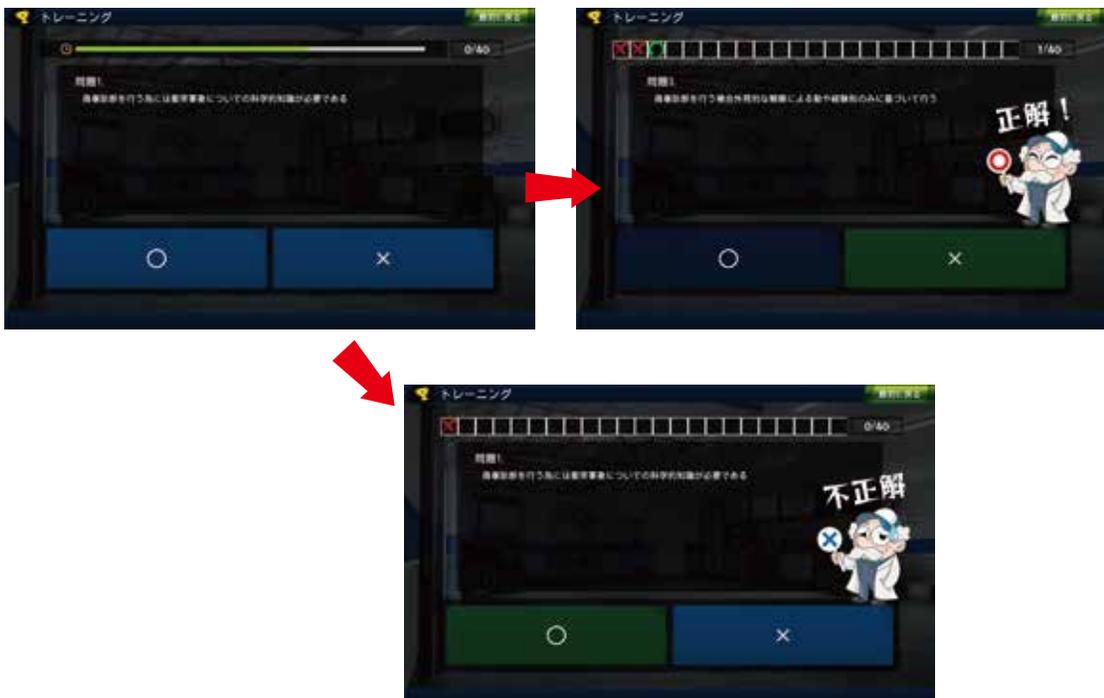
損傷診断技術コンテンツの形成的評価として、アプリを進行し学んでいく過程で、随所にクイズGA散りばめられ、○×形式でその都度答えていく仕掛けをつくり、間違えると問題の箇所に学び直すよう指示がでてくる。学生は、正解して行かないと次へと進めないなので、集中して学ぶことで理解ができ、正解を学ぶことで学力が蓄積できる。



繰り返し学習できるよう
間違った時点で実習代替コンテンツの
エリアの最初に戻るようボタンを設置

(4) 損傷診断技術コンテンツのイメージトレーニングの工夫

実習代替コンテンツでの学習をより深め、正確で瞬時的な判断力を養うためのトレーニングコンテンツを開発。カウントダウン形式でタイムアップする構成とし、次々と問題が出題され正確な判断力で瞬時に回答していくことで記憶することで理解力を向上させる。



問題を読んだから
3・2・1のカウントダウンに入り、タイムアップ
最後に合計点が入る

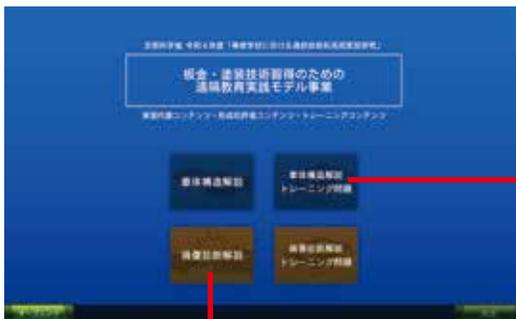
(5) タブレット等の操作方法

実習代替コンテンツでは、予測して判断していくことの多い損傷診断技術のイメージを繰り返しながら学ぶことで、車体のボディのダメージから内部の損傷イメージをとら得ることができました。また、形成的評価コンテンツは、実習代替コンテンツに組み込むことにより、都度(エリアごと)自己評価しながらの反復演習することで理解度が深まることを確認。そして、トレーニングコンテンツにより、すべての実習代替コンテンツ学習の成果を試し挑戦することで、学習意欲を向上させます。

(コンテンツの操作方法)



▲画面に触れ、指先でタッチやボタンを押すだけで次画面へ移行したり、ポップアップするよう簡単に操作できます。また、前画面への戻りや学びたい画面にジャンプするなどフレキシブルな操作対応ができます。



◀電源ONで自動的に流れるアプリ開発の趣旨と操作手順。スキップ可能ですぐに学習に入れる。

▶ 昨年開発の車体構造

▼どこからでも選択でき開始できる。

<p>▲用語解説</p>	<p>▲実際の損傷診断場面</p>	<p>▲合力</p>
<p>▲衝突エネルギー</p>	<p>▲新段までの流れ</p>	<p>▲衝突エネルギー吸収</p>

(6) 損傷診断技術コンテンツの活用範例

アプリを埋め込んだタブレットは、昨年開発した車体構造を含め、遠隔での教育コンテンツとして車体钣金の基礎を3DCG・動画・図面・テキスト等で学ぶことができる。遠隔教育として、環境に左右されないことが特長で、予習・復習などいつでもどこでもできることが学習意欲を向上させます。



◀自宅学習

(7) コンテンツ操作にあたっての使用機器の留意点

初期構想では、学生誰もが持っているスマートフォンでの教材を考えたが、車体学習の性質上、図面・説明等が一画面で構成するには画面が小さく、拡大しながらの学習は、時間もかかり集中力も欠くことが予想される。PCでは個々のネット環境等それぞれが異なるため、昨年同様、学習の専用機としてタブレットでの表示が最適と思われ、本校で使用しているタブレットを使用し開発にあたった。最終年の開発と同時にストア配信し、ネット環境があれば誰でもダウンロードができ、PC・タブレット・スマホで学習できるように開発していきます。

損傷診断理解度テスト

1 実施方法

損傷診断技術に関する理解度を評価するため、「○」「×」選択式のペーパーテストを行った。
(テスト時間:15分間)

2 テスト結果

(1)比較調査のグループ分け

- ・Aグループ(コンテンツを視聴した車体整備士養成課程グループ)
- ・Bグループ(コンテンツを視聴していない車体整備士養成課程グループ)
- ・Cグループ(コンテンツを視聴した自動車整備士養成課程グループ)

(2)テスト結果

	Aグループ	Bグループ	Cグループ
平均点数	96.2%	63.5%	79.5%

分類	問題数	問題番号
Aの正答率がBより高い問題	31 77.5%	①④⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕ ㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲
Aの正答率がCより高い問題	24 60.0%	①⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛ ㉜㉝㉞㉟㊱㊲
Bの正答率がAより高い問題	1 2.5%	㉖
Bの正答率がCより高い問題	4 10.0%	⑫⑮㉖㉗
Cの正答率がAより高い問題	0 0.0%	
Cの正答率がBより高い問題	15 37.5%	④⑨⑪⑬⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛ ㉜㉝㉞㉟㊱㊲

(3) 考察

- 平均正答率は、コンテンツを視聴したAグループが高く、視聴していないBグループが低い結果となった。
 - Aグループは、コンテンツを視聴していないBグループより77.5%の問題において高い正答率となっている。
 - 車体整備を全く学修していないCグループも、コンテンツを視聴していないBグループより37.5%の問題において高い正答率となっている。
- ※コンテンツは、損傷診断技術について理解を深める上で、極めて有効であることがわかった。

損傷診断パフォーマンステスト

1 実施方法

事故車両を実際に観察したり触れたりして、損傷着力点の高さ、損傷部位の方向、波及損傷の状況、誘発や慣性の有無等を診断する。(テスト時間:15分間)

2 テスト結果

(1)比較調査のグループ分け

- ・Aグループ(コンテンツを視聴した車体整備士養成課程グループ)
- ・Bグループ(コンテンツを視聴していない車体整備士養成課程グループ)
- ・Cグループ(コンテンツを視聴した自動車整備士養成課程グループ)

(2)テスト結果

	損傷の方向	損傷の高さ	波及の状況	誘発の有無	慣性の有無
Aの正答率	50%	100%	67%	83%	100%
Bの正答率	50%	100%	30%	60%	40%
Cの正答率	40%	100%	50%	80%	60%

(3)考察

- コンテンツを視聴したAグループは、波及損傷の状況や誘発損傷・慣性損傷の有無についての項目で他のグループより顕著に高い状況が見られた。
- コンテンツを視聴したCグループは、車体整備に関する学修は全くしていないが、約50分のコンテンツ視聴により一定の知識を得ている。
- コンテンツを視聴していないCグループは、事故車両を実際に測定する損傷の方向や高さの問題では、コンテンツ視聴グループと差がなかった。

※上記のことから、損傷診断コンテンツは、損傷診断の知識を得るのには有効であるが、実習でしか学ばない損傷測定等の部分の理解を深めることは難しいことがわかった。



損傷診断コンテンツアンケート評価

1 実施方法

損傷診断技術コンテンツを視聴後にアンケート調査による評価を行った。
(コンテンツ視聴時間:50分間、アンケート調査:10分間)

2 テスト結果

(1)比較調査のグループ分け

- ・Aグループ(コンテンツを視聴した車体整備士養成課程グループ)
- ・Cグループ(コンテンツを視聴した自動車整備士養成課程グループ)

(2)アンケート結果

	魅力度	使いやすさ	フィードバック・練習機能
Aグループ評価	81.4点	76.2点	69.8点
Bグループ評価	78.4点	75.2点	70.4点

(3)考察

①全体の考察

- ・魅力度が高く、フィードバック・練習機能が低い結果となった。
- ・A・Bグループ共に同様の傾向で、両者ともほぼ同じ点数の評価となった。

②魅力度評価

- ・自分でクリックして学修内容を選択できる仕組みが90%と高く、次に理解しやすさであった。
- ・Bグループでは、3DCGがリアル感があるとの評価が高かった。

③使いやすさ

- ・学びたい内容を選択できる構造の評価が84%と一番高く、次いでゲーム的構成が高い結果となった。
- ・Bグループではページ移動がスムーズさが84%と選択構造と共に高かった。

④フィードバック・練習機能

- ・繰り返し見ることができる構造が高く、次にゲーム的な問題解決構造が高かった。
- ・一番低かったのは、問題を間違えた時に前に戻る構造で、間違えると問題をはじめからやり直さなくてはならない構造が不人気のようである。
- ・Bグループは、ゲームを解く構造に関する事項が低くなっている。

⑤総括

- コンテンツの構造や3DCGは、当初の計画通り理解や興味を各記する上で有効に働いている。
- 全く事前に損傷診断技術の学修をしていない学生にとっては、やや難度が高いため、できるだけわかりやすい解説やテロップが必要である。

3

コンテンツに対する学生の意見(自由記述)

※評価委員と同様・類似の意見は、「◎」、学生独自の意見は「○」印としている。

(1) 形成的評価及びトレーニング部分について

- ◎クイズの正解、不正解後に答え、解説が入れば理解しやすいと思う。
- ◎クイズで不正解すると、強制的に説明文に飛ばされて最初からはウザかった。任意だとよいと思う。
- クイズをしている時に、一回間違えたところを次にまたクイズをする時に、間違えた所はどこかを示したらよいのではないかと思った。
- クイズの時、×が答えの場合、何が間違いなのかの表示がある方が理解できると思う。
- クイズで間違ったとしても、そのまま次の問いに行きたい。その代わりに、最後に間違った問題を集めて解く方がよいと思った。
- ◎トレーニングで問題表示速度が速い。

(2) 説明部分について

- ◎動画の再生位置を自分で調整できないため、いちいち動画を始めから見必要があるのが不便。動画を一時停止できる方がよいと思った。

(3) 制作ミスについて

- フリーズする。
- バグがある。(クイズで図が表示されない)
- ◎誤字(エネルギー→エレルギーがかなりあった)

(4) その他

- 教科書の補助として使うのであれば、教科書のページを表示すると助かる。

第3章

參考資料

損傷診断技術コンテンツアンケート結果 (自動車整備士C班)

評価5	すごく思う	評価4	そう思う	評価3	ふつう
評価2	あまりそう思わない	評価1	まったくそう思わない		

コンテンツの魅力に関する質問事項	5	4	3	2	1	点
①損傷診断技術について、理解しやすい内容であった。	0	100	0	0	0	80
②3DCG(三次元コンピュータ グラフィックス)は、リアル感があった。	60	20	20	0	0	88
③途中で問題をゲーム的に解く構造は、工夫していると感じた。	0	60	40	0	0	72
④自分でクリックして、学びたい学修内容を選択できる仕組みにより、主体的に学ぶことができた。	20	80	0	0	0	84
⑤コンテンツ視聴後に満足感や充実感が感じられた。	0	40	60	0	0	68
平均	16	60	24	0	0	78

コンテンツの使いやすさに関する質問事項	5	4	3	2	1	点
①画面の映像や文字、音はクリアで視聴しやすくてできる。	20	40	20	20	0	72
②ページ移動はスムーズである。	20	80	0	0	0	84
③迷うことなく、スムーズに操作することができる。	20	20	40	0	20	64
④学びたい損傷診断技術を選択できる構造なので使いやすい。	40	40	20	0	0	84
⑤ゲーム的な構成は、よくできていると思った。	0	60	40	0	0	72
平均	20	48	24	4	4	75

フィードバック機能・理解を深める機能に関する質問事項	5	4	3	2	1	点
①ゲーム的に問題を解く構造は、普通に対面授業を受けるより、学ぶ意欲が高まると感じた。	0	20	60	0	20	56
②ゲーム的に問題を解く構造は、自分の理解度をチェックするのにいい方法だと感じた。	20	80	0	0	0	84
③ゲーム的に問題を解く構造は、普通に対面授業を受けるより理解が深まると感じた。	0	20	60	0	20	56
④問題を間違えると、前に戻って学び直しになる構造は理解を深めるうえで良いと思った。	20	40	20	0	20	68
⑤分かりにくい部分を自分でクリックして何回も繰り返し見ることができる構造は、理解を深めるのにいい方法だと思った。	40	60	0	0	0	88
フィードバックの平均	16	44	28	0	12	70
全体の平均	17	51	25	1	5	74

損傷診断技術コンテンツアンケート結果 (車体整備士A班)

評価5	すごく思う	評価4	そう思う	評価3	ふつう
評価2	あまりそう思わない	評価1	まったくそう思わない		

コンテンツの魅力に関する質問事項	5	4	3	2	1	点
①損傷診断技術について、理解しやすい内容であった。	33	67	0	0	0	87
②3DCG(三次元コンピュータ グラフィックス)は、リアル感があった。	33	17	50	0	0	77
③途中で問題をゲーム的に解く構造は、工夫していると感じた。	17	50	33	0	0	77
④自分でクリックして、学びたい学修内容を選択できる仕組みにより、主体的に学ぶことができた。	50	50	0	0	0	90
⑤コンテンツ視聴後に満足感や充実感が感じられた。	17	50	33	0	0	77
平均	30	47	23	0	0	81

コンテンツの使いやすさに関する質問事項	5	4	3	2	1	点
①画面の映像や文字、音はクリアで視聴しやすくてできる。	17	50	17	0	17	71
②ページ移動はスムーズである。	33	33	33	0	0	79
③迷うことなく、スムーズに操作することができる。	17	17	67	0	0	71
④学びたい損傷診断技術を選択できる構造なので使いやすい。	17	83	0	0	0	83
⑤ゲーム的な構成は、よくできていると思った。	17	17	50	17	0	81
平均	20	41	33	3	3	76

フィードバック機能・理解を深める機能に関する質問事項	5	4	3	2	1	点
①ゲーム的に問題を解く構造は、普通に対面授業を受けるより、学ぶ意欲が高まると感じた。	0	50	50	0	0	70
②ゲーム的に問題を解く構造は、自分の理解度をチェックするのにいい方法だと感じた。	33	33	17	17	0	76
③ゲーム的に問題を解く構造は、普通に対面授業を受けるより理解が深まると感じた。	17	17	33	33	0	64
④問題を間違えると、前に戻って学び直しになる構造は理解を深めるうえで良いと思った。	0	33	17	50	0	57
⑤分かりにくい部分を自分でクリックして何回も繰り返し見ることができる構造は、理解を深めるのにいい方法だと思った。	33	33	33	0	0	79
平均	17	30	30	21	0	70
全体の平均	22	40	29	8	1	74

事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第1回 フォローアップWG
開催日時	2022年6月14日(火)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<実施校委員>(計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏
議題等	<p>[会議目的] 車体の損傷診断コンテンツを制作するにあたり、ストーリー、事故車入手の方法、形成的評価、トレーニング等について、具体的計画や共通理解を目的とした会議を開催した。</p> <p>[次第]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開 会 2. 議 事 <ol style="list-style-type: none"> (1) 車体の損傷診断コンテンツ制作計画 <ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツストーリー ・事故車の入手方法 ・形成的評価 ・トレーニング (2) 損傷診断コンテンツ制作の役割等 (3) フォローアップWGの委員の変更 <ul style="list-style-type: none"> ・企業委員の参加 3. 事務連絡 <ul style="list-style-type: none"> ・第2回フォローアップWG:制作計画の策定 4. 閉 会 <p><配布資料></p> <ul style="list-style-type: none"> ・議事次第 ・車体の損傷診断コンテンツ制作計画 ・車体の損傷診断コンテンツイメージ資料 <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、第1回フォローアップWG会議が開催された。</p>

2. 議事

(1) 車体の損傷診断コンテンツ制作計画について

(片山委員) 今日、損傷診断コンテンツの制作計画について協議願いたい。まず、ストーリーは、導入は衝突映像で、損傷の種類をCGまたは実写で説明する。次に、直接損傷、波及損傷、誘発損傷、慣性損傷ということで、各それぞれ「写真から直接部位を限定し、衝突角度と大きさを定義に沿って推測する」というのが流れである。この4種類の現象を3BOX、1BOX、トラックの3パターンのコンテンツを制作する、と考えているがどうか。

(松田委員) 直接損傷の前に、衝突形態がいる。正面衝突、オフセット衝突、出会いがしら衝突など、それぞれの衝突の形態にすべてこの直接損傷、波及損傷、誘発損傷、慣性損傷が出てくる。あと、材料の強弱をどこに入れるか。材料の強弱によって損傷の携帯が変わってくる。構造や材料によっても変わってくる。

(片山委員) 材料と構造の違いによる損傷診断を最後に入れる。それを、作っていくときのデータをどうするか。衝突の映像とか。

(松田委員) CGとかは。

(事務局) 無理である。元がないのに作れない。

(松田委員) アニメでもいいんだけど、車同士が当たる。そして、潰れた写真を入れる。

(事務局) それはできる。昨年話では、損傷診断を10パターンぐらい作る。当たる、それが正面か斜めか。車種は、トラックなのか3BOXなのか。何キ口出ているのか。損傷の波及というのは、当たったエネルギーがどの方向にどのくらい波及するのか、ではないのか。

(松田委員) そうである。まず、損傷に定義がある。大きさ、方向、位置で、3定義に従って分析するのはよいと思う。大きさは、大中小、正面とかオフセットは、位置や方向である。全部すると十何パターンかになる。それを画像で判定していくのは流れ的に良いと思う。映像が取れないのであれば、CGで作ってしまったらよいと思う。

(事務局) CGで潰れた感じを出すのはリアルではない。事故車でも何でもいいが、写真が撮れるのか。

(松田委員) JAFなどにぶつかる瞬間の写真があるが、ぶつかる瞬間、ぶつかった後など連写の一部だけでもよいと思う。JAFの本などにもよく出ている。

(事務局) それなら、CGにする必要がない。

(松田委員) パターンだけです。正面对正面とか。その部分はCGで動かした方が想定しやすいかと思う。

(事務局) CGを動かして正面からとか角度違いで、とかはできると思うが、あたってから、当たった時点で、車が壊れていない状態で波及効果を出すのは難しい。潰れるなどは、実際にどういう形になるのか想像できない。CGはリアル感を出すものだから、潰れた時にリアル感がなければ意味がない。

(片山委員) ネットなどでは、衝突した現象があって、これはこうやった時になってと、CGでこういう当たり方をしたときにこうなるというような分析をしている。写真とCGをあわせられないか。

(事務局) 写真があればできる。見たことはあるが、それが、10パターンに当てはまっているのか。

(松田委員) JAFは衝突実験の写真がある。

(事務局) JAFにお借りするということの許可を得ないと、勝手に使えない。CGでひしゃげたりするのは難しい。写真があればできると思う。

(片山委員) JAFの衝突実験の映像はあるのか。以前、衝突アプリといって事故車ばかりを集めているのがあると言っていたようだが。

(事務局) 多分、JAFも全国的な組織で作っているものなので、製作者の了解もあるだろうし、借りるのなら料金が発生するかもしれない。

(松田委員) ネットの写真とかは使えないのか。
(事務局) 駄目である。勝手に使うことはできない。クレームが来るかもしれない。
(片山委員) ディーラーは持っているかもしれないが、顧客情報になるだろう。事故の写真は撮るのだろうが。
(藤原委員) 写真は撮るが、それをくださいといわれたことがない。
(松田委員) 保険屋は持っても、ディーラーはないかもしれない。写真をモノクロに変えてわからなくしてもだめなのか。
(事務局) できるが、ネットから取るのは絶対にやめておいた方がよい。ネットから取ったとしても文章などではどこからの情報かを参考として出しておかないといけない。内々で使う話ではない。リアルでなく、簡易的な箱型の事故を起こしたとか、あおり運転をしたなどの写真があれば、写真と組み合わせた方がわかりやすいのではないかと思う。
(松田委員) ネットも本もだめなら、自分たちで写すしかない。
(事務局) 了解を得たらよい。責任を取れない、基本的にはしてはいけない、著作権がある。わからないようでも本人にはわかる。
(松田委員) 普通の車の写真を、こういう風に絵にならないのか。
(藤原委員) 写真をアニメに変更するのはどうなのか。
(事務局) 業界ではどのように加工してもご法度である。それに、潰れたところを線だけのデッサンに変えてもわからない。
(片山委員) 本は出ていないのか。本を購入して著者に引用許可をもらってはどうか。
(松田委員) JAFが本を出している。JAFメイト。
(片山委員) 教育に使うということで、JAFに当たってみる。それを、許可を取って引用させてもらえたらと思う。その写真から分析的にCGは作れるということですね。
(事務局) そうです。
(片山委員) 次に、衝突形態で、大きさ、方向、位置とかが全部違うものがあって、しかも、直接、波及、誘発、慣性がある、さらに、3BOX、1BOX、トラック3パターンで制作するとなると時間的に難しいので、絞って、損傷診断の中核部分、すなわち、これをすれば転化できというものを決めて、それをまず重点的にする。この計画だと3×4×3で36になる。
(松田委員) 車種は3BOXと1BOXだけでよいと思う。
(事務局) どうして3BOXなのか、どうして3BOXと1BOXなのか。
(松田委員) それはどうでもよい。1つずつ判定していくので。対物で、壁なのか車なのか、そういうことを言っていたらいろんなパターンがありすぎるので。正面衝突したという条件で、車と車でなくともよい。当たった位置と方向だから、正面から当たった時に1か所集中かどうかの2パターンでよい。何に当たっても、電信柱に1か所当たっても、ど真ん中に当たっても位置としては2つ。方向は、真正面か斜めかの2つ。あと、上下、3次元で考える。
(片山委員) ぶつかった時に、両方を見るのではなく、片方だけを見るのでよいのだろう。
では、3BOXにしてよいか。それなら、12通りになる。
(事務局) 誘発、慣性とはどのようなものか。
(松田委員) 誘発は、波及経路がない。慣性は、仮に荷物を載せていて急ブレーキをかけると荷物が倒れて2次衝突がおこる。それぞれ、4パターンがすべて起こるということである。
(事務局) ぶつかった写真というのは、直接損傷が見れるということですね。
(松田委員) そうです。そこから想像していくということになる。
(事務局) 誘発と慣性は、図解をしていくということか。
(松田委員) 一番良いのは、診断している手順に沿ったパターンがよいと思う。当

たった部位から矢印が出て、濃いか薄いかを見えるようにするのがよいと思う。一般的にいうエネルギーの消滅にあたる。衝突によって物理的変形が起こる。それが連鎖する。当たって、物理的変形したというようなことがイメージ出来たらよい。例えば、当たっていない反対側の柱が短くなれば誘発損傷が起こったといえる。

(事務局) 表現の仕方の工夫がいる。誘発損傷の写真もついてくるのか。

(松田委員) 保険屋さんので見たことがある。誘発損傷として証明していかないとけない。柱というのは前にガラスがあって、後ろにドアがある。入力方向は前から来て、3方に分かれる。行きやすい方向には多く行き行きにくいところには少ない。そのエネルギーの強さを何か表現出来たら多分誘発までいくと思う。

(事務局) 直接損傷は写真だが、その誘発損傷を何で見せるか、写真があればよいが。薄いところから濃い方へ、というような情報があればよいが。

(片山委員) タイ・イヤーさんや稲垣さんのところに入った事故車の写真を撮らせてもらえないか。カバーを外して。それがあればできる。3か月くらい何枚も撮って行って、20枚とかをストックして分類する。

(事務局) それか、10パターンにあてはまっていくのか。

(片山委員) それは、後で考えるとして、タイ・イヤーさんや稲垣さんは文科省事業として写真を撮らせてくれるのか。

(松田委員) 撮らせてくれる。

(片山委員) できれば、協力してくれる会社全部に言って集められたらよいが、事故車というのは、一日に多く入ってくるのか。

(松田委員) そんなに入ってこない。

(事務局) とりあえず、パターンを決めてもらったらCGをおこすので、コメントは仮でもよいので、流れを作ってほしい。流れができればアプリの構成を決める。

(片山委員) 事務局の意見は、12通りの流れのパターンを示してほしい。ということ、そのパターンが出来たらコンテンツとしてどう組み合わせるかコンテンツ構成を示してほしい。そして、使い方ということですね。順序性があるのか、並列にするのか、ということですね。次に、前、話に出ていたが、保険会社のマニュアルはあるのか。定義に沿って診断する、の定義は教科書の定義なのか。

(松田委員) 教科書の定義である。保険屋の定義は高度になり、授業から離れてしまう。

(片山委員) 稲垣さんが、実車を提供してもよいと言われていたようだが、実車はあるか。

(事務局) 映像としてはあってもよい。波及の映像を撮らせてもらわなくてはならない。

(松田委員) 誘発損傷があればもらうことにしてはどうか。誘発損傷は写真でも研究でも使えると思うので。

(片山委員) 今まで、実習で損傷診断はどんな授業をしていたのか。

(松田委員) 損傷診断は、実習車ですか、試験では画像から出して、これはどういう損傷をしているか推測しなさいと言っている。実習車はバラバラにしている。ここが潰れたら、次はどこへ行きますか。ここに強弱があれば、どこに行きますかという話である。

(片山委員) そういうデータはあるか。

(事務局) それはいらないが、実際にPRを作ったりするためのものとして必要になってくる。

(片山委員) 授業のはじめにそういう衝突場面を入れてはどうか。

(事務局) それは構わない。

(松田委員) タイ・イヤーさんや稲垣さんのように毎日取り組んでおられる方の意見も取り入れたらよいと思う。

(事務局) CGで何でもできると思われたら、それも困る。大きさ、方向、位置のパターンがほしい。

(松田委員)用意する。

(片山委員)次に、資料に戻って、昨年度と同じように形成的評価とトレーニングを入れる。形成的評価は、試験問題に出ているものをピックアップしてもらって、藤原委員にお願いしたい。

(藤原委員)文章の入れ替えになるが。

(片山委員)4選択から選ぶような問題がよい。

(稲垣委員)写真を提示して、何損傷かを答えさせるとか。問題数はどれくらい必要か。

(片山委員)多くなくてよい。基本がわかればよい。トレーニングについては、損傷診断の知識を問うようなもの、パツと答えられるものがよい。ここは、知識よりもイメージ的なものがよい。

(松田委員)考察力を求めるような問題はどうか。

(片山委員)それがあればよいが。

(松田委員)試験問題などでも、同じ入力で2つに分類します。片方は固い、片方は柔らかい、どちらがエネルギーを吸収するか、というような問題がある。それなりに考察しないといけないので、そのようなのは理想化と思う。

(片山委員)そのように思考力を問うようなのがよい。トレーニングは単発です。

(藤原委員)トレーニングは、20問くらいか40問くらいいるか。

(片山委員)藤原委員が、学生にこれだけは覚えさせたいという分。

(事務局)同じような問題でも言葉違いであってもよいと思う。それは、最後までプレイして点数を出すと。前は点数が出なかったの。それから、窓が小さいので大きくする。同じコンポーネントに入れる。学び直しの戻る所をきちんとする。流れも並行してしていきたい。

(片山委員)あと、資料の車体の損傷診断コンテンツイメージ図というのは教科書の要約であるので、参考にしてほしい。では、JAFは、私が電話してみる。タイ・イヤーさん、稲垣さん、プラスアルファは、松田委員にお願いする。パターンの説明は、松田委員も忙しいので、この会で作りましょう。

(事務局)今回、実証はどれくらい考えているのか。

(片山委員)実証は1回の予定である、対象が限られてくるので。知識、アンケート、パフォーマンスの3種類を、3つの質の違う集団です。車体の学生でコンテンツを見た子とみていない子、全然車体に関係のない2年生にする。最後の、コンテンツが全部仕上がった地にはいろんな意見を聞いてもよいかもしれない。まだ、最終年度ではないから。塗装は職人技ですね。たたき出しとか、すい出しとか、誰かに出演してもらったらよいかもしれない。今日は、これで終わります。

3. 事務連絡

(片山委員)次回は、明日17時30分から行う。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。

以上

[会議風景]



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第2回 フォローアップWG
開催日時	2022年6月15日(水)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<実施校委員>(計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏
議題等	[会議目的] 車体の損傷診断コンテンツを制作するにあたり、コンテンツのシナリオ(コンテンツの主な流れ、各場面での映像の工夫、各場面での説明概要、資料提供先等)についての検討を目的とした会議を開催した。 [次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1)車体の損傷診断コンテンツのシナリオ ・コンテンツの主な流れ ・各場面での映像の工夫 ・各場面での説明概要 ・資料提供先

- (1) 損傷診断コンテンツの写真等の確保
- (2) フォローアップWGの委員の変更の再検討
 - ・企業委員の参加

3. 事務連絡

- ・第3回フォローアップWG:シナリオの策定

4. 閉 会

<配布資料>

- ・議事次第
- ・損傷診断コンテンツのシナリオ
- ・衝突写真集資料

[内容]

以下、次第に沿って会議が進められた。

1. 開会

事業責任者・片山委員の言葉で、第2回フォローアップWG会議が開催された。

2. 議事

(1) 損傷診断コンテンツの写真等の確保について

(片山委員)調べたが、JAFは写真集がない。かわりに、バリア衝突実験写真集というのがあって、自研センターに尋ねると、森川さんという人が、本校だけならよいが不特定多数の目に触れる場合は難しい。動画も業者と話をしないといけない。コンテンツを作るのにこの本がいるのなら買うのと言ってほしい。この本、授業で使うか。

(藤原委員) あったら便利である。スピードのよって違うとか説明しやすい。

(片山委員) 水野さんの自動車の衝突安全というものもある。

(松田委員) この写真では同じ速度で同じように当たっているが、使っている部品の強度によって車の大小が関係することがわかる。

(片山委員) ただ、ゲッティイメージズというところから1枚いくらで買うことになる。法的にクリアしているので問題ない。

(藤原委員) 広報さんがパンフレットとかに使っているものですね。

(片山委員) 稲垣さんやタイ・イヤーさんがデータを渡すと言ってくれているので、そちらの方でしようと思う。稲垣さんが言っていたことをもう一度お願いしたい。

(松田委員) ストックはある。一つ一つ出せるか上司に確認することである。タイイヤーさんは、5年分ある。特定しないなら、いくら使ってもらってもよい。何万もの写真があるから、探すのが大変。USBかハードディスクを持っていく。当たった個所の写真である。

(片山委員) 写真は何とか手に入りそうなので、次にいく。

(2) 車体の損傷診断コンテンツのシナリオについて

(片山委員) 大場面が、導入、直接損傷、波及損傷、誘発損傷、慣性損傷、形成的評価、トレーニングというこういう流れでよいか。

(松田委員) よい。

(片山委員) 中場面として、導入では、①損傷診断をしている現場映像②損傷種類

の説明③損傷に及ぼす力の形態④車種による衝撃の違い、このようなことを最初に説明する必要があるかと思う。

(松田委員)力の3原則をどこかに入れたい。

(片山委員)損傷に及ぼす力の形態のところでしょうか。

(松田委員)力の3原則は、大きさ、方向、位置である。運動エネルギーである。一次衝突、二次衝突になる。当たってどちら方向にエネルギーが分散するかということである。

(片山委員)①損傷診断をしている現場映像については、タイヤさんか稲垣さんで撮らせてもらえるか。

(松田委員)どちらでも撮らせてもらえる。

(片山委員)②損傷種類の説明は、松田委員の言葉でいうとどういう言い方になるか。

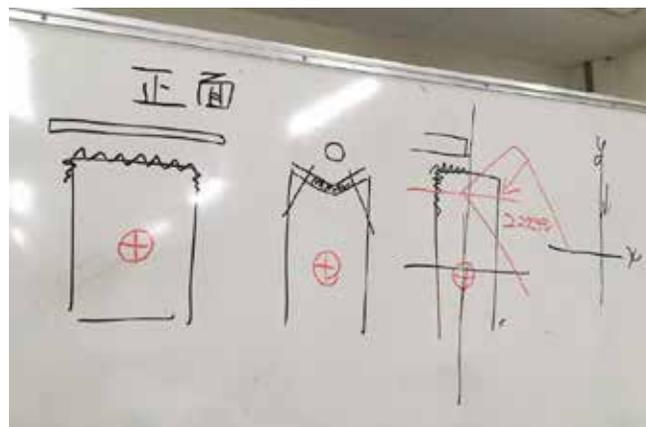
(松田委員)一番最初に、1次元衝突か2次元衝突かというところから入る。それぞれ衝突の形態を分類していく感じである。

(片山委員)入ってくる内容は、1次元衝突と2次元衝突、次に衝突の態様として向心と偏心、(松田委員)それによって複合として、合力みたいなのが出てくる。合力というのはどちらかが動いていて、力がどちらへ逃げたかということ。1次元衝突というのは、真正面から当たって、エネルギーが1方向だけで消滅してしまう。2次元というのは、入りに角度がついたもの。XY軸があるのが2次元である。Y軸方向だけは1次元。それが、力の3要素の位置になると思う。ここが最初に出てきたら分類がやりやすいと思う。

(片山委員)1次、2次、向心、偏心、力の3要素、力の合成分解といく。

(松田委員)1次元、2次元は、力の3要素の位置に該当する。方向は、2次元衝突以上になる。大きさは、車の大小、または速度である。その辺の分類ができているかなと思う。事故の有様の名前をどういう風に付けたいのかと思う。どういう風に表記するかの話し合いがあると思う。正面から当たったら正面の事故、側面に当たったら側面の事故、真正面から当たったら等分布の事故、電信柱などに当たったら集中的に当たっているので集中事故、というような言い方にするとか。

大きく分けて3つある。前面に当たるか、中央に集中的に当たるか、完全に片方に当たるか、その3パターンでよい。その3パターンでさらに直接、波及、誘発というのが出てくる。例えば(下図参照)正面の事故で全面が潰れる事故、電柱みたいなものがあって当たった事故、片方に当たる事故の3パターンがある。物理的にこういうことが起こるので、検証の仕方になる。



(片山委員)これは、シナリオのどこにあたるのか。

(松田委員)事故の有り様になる。

(片山委員)1次、2次、向心、偏心のどれになるのか。

(松田委員)また別である。これは、全部1次である。

(片山委員)1次の中に、この3つがある。では、2次は。

(松田委員)1次というのは、車に対してすべて直角方向である。車が斜め、こういう感じで入ってきていると2次である。車の重心に向かってエネルギーが入ってくるものは1次である。重心から外れる方向で、向こうからこっちへ当たってきたとか、物に斜めに当たったとか、XYの角度があった分は2次元になる。

(片山委員)これは、実車になるか、でも典型的なのがないからCGになるか。

(松田委員)CGかな。問診になる。1次か2次かは現物を見ることと、当たった位置は全部一緒なので、当たった位置からずれているような状態なら2次だろうし、当たった位置から全部こちらへ来ていたら1次だろう。その判断がある。入庫した時のお客さんとの問診で決める。

(片山委員)これが、衝突の態様ですね。向心とか偏心についてはどうか。

(松田委員)1次元はすべて向心である。偏心というのは、重心からずれている。出会いがしらは偏心である。

(片山委員)では、向心、偏心は指導しなくてもよいのか。

(松田委員)言葉は入れた方がよい。1次元向心事故とか、2次元偏心事故とか。

(片山委員)1次で向心と偏心があって、2次元で向心と偏心があるのか。

(松田委員)1次は向心しかない。ど真ん中だから。2次元は、2次元向心と2次元偏心がある。3次元は、背の高い車の下にもぐったとか、背の低い車が持ち上がったとかの場合になる。

(片山委員)3次元は何衝突というのか。

(松田委員)3次元衝突で、そこに向心、偏心がつくだけである。

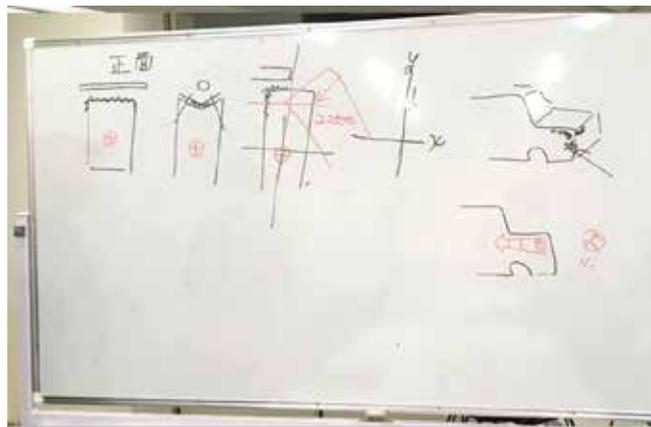
(片山委員)それだけの種類があるということによいね。そこは、CGか問診を入れる。次が、③及ぼす力で、力の3要素と力の合成で、これは、どんなコメントになるのか。

(松田委員)3要素の、大きさというのは自動車の質量やスピード、方向は着力点(位置)からどの方向になるか、位置の特定で、この事故はどんな事故かがわかる。それがわかれば波及の方向がわかっていく。

(片山委員)それを説明する時は、何を使うのか。

(松田委員)CGのようなもので、全部が重なって出てきたら一番わかりやすい。

(図で説明)こういう入力方向があったら、こういう入力に対して波及の位置、矢印で方向の違いを示すとか。



(片山委員)それなら、CGになるか。

(松田委員)ベクトルの計算も入力の方の大きさ、角度によって、ベクトルの方向がわかると思うので、エネルギーが大きい程赤くて太い矢印するとわかりやすい。

(片山委員)実際には、ベクトル線を引いてしたりしないのだろう。

(松田委員)する。検討としてする。強いかわいかなだけだが。

(片山委員)そういう図はあるか。

(松田委員)あれば説明がしやすい。

(片山委員)力の方は、それでよいか。次に、④車種による衝撃の違いだが、3BOXしかないないので、3BOX, 1BOX, トラックはこうなので違うというのを入れておかないといけないね。

(松田委員)代表的なもので言えば、3BOXでよいと思う。

(片山委員)分量的に2種類はできないのだが、はじめに抑えておく必要があるかどうか。

ここでは、1BOXと3BOXとの違いだけでよいか。

(松田委員)それ以上すると詳しいことになってしまうからそれでよい。

(片山委員)車の構造が違うから、衝突した時の損傷の仕方が違うということよいか。

(松田委員)教科書なども、1BOXは違いますよという説明ぐらいでそんなに深くない。

(片山委員)これは、構造だからCGにするのか。言葉だけにするのか。

(松田委員)例えば、内部の機能品が損傷している写真でもあればよい。それは、稲垣さんらは1BOXなど全部撮っていると思う。損傷している写真があれば、こういうところに注意しましょうというのができる。

(片山委員)全体的なことを導入場面でやって、次に直接損傷に入る。先ほどのと重なるのか。

(松田委員)直接損傷というのは、当たったその位置である。特に検証するというのは多分ないと思う。力が動いたとか関係ないので、これは位置のことなので。それ程難しくない。だから、よく保険屋さんなどは、スケールで高さを測って、全体の損傷がいくらでとする。

(片山委員)それが直接損傷で、まず、直接の診断をする。次に波及損傷の診断をする。

(松田委員)これが難しい。波及経路を推測していかないといけない。例えば、入力方向にあってベクトル方向を検証していかないといけない。これは、部品を外して
曲がっているとか、シールド?がはがれているとかいうことで検証していく。

(片山委員)それは、目視なのか。

(松田委員)いえ、測定器を使ってする。簡易的にするのなら、コンベックス。

(片山委員)それを使ってしている映像があるね。まず、機器を使って損傷診断をしている映像があるね。次はどうなる。

(松田委員)波及損傷は、データがあって、正常なところがあればそこまでは来ていないということで、確定的な判断ができる。

(片山委員)波及は2つの器械で測定して、実際の場面でOKなのか。

(松田委員)OKである。データ計測してOKである。次の誘発損傷は、これも推測しないといけない。当たったから物理的に傾いたであろうという推測の下、分解、

目視をしていく。

(片山委員)これも実際のデータです。

(松田委員)あるのはあると思う。1BOXなど天井の面積が大きいから柱が傾いたとか、稲垣さんのところにあると思う。特殊なものは稲垣さんのところにあるんじゃないかと思う。

(片山委員)波及にしる分解にしる、器械を使ったり目視したりするのだが、力が大きい時、小さい時、位置が違う時というようにいくつかのケースでしないといけな
いか。1つのケースだけで、波及も誘発もOKなのか。

(松田委員)誘発などは、位置によっても大分変わると思う。

(片山委員)誘発は、何事例くらい必要か。

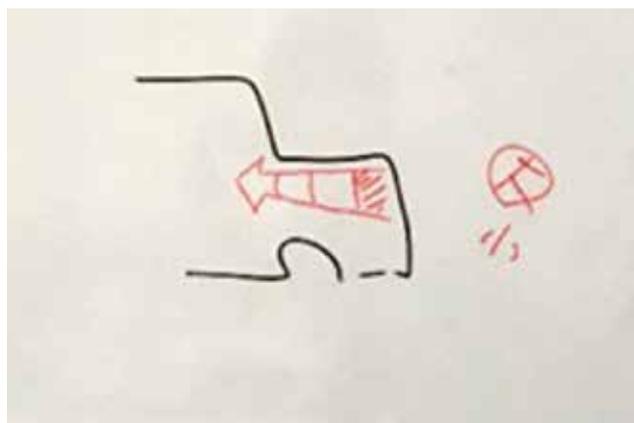
(松田委員)大きさは関係すると思う。質量とかスピードとかも。

(片山委員)力が大きい時、小さい時。

(松田委員)同じ事故でも力が小さいと誘発が発生しない時がある。大きければ誘発
損傷に至るといことになると思う。波及は、3要素のすべてが関係してくる。大き
ければ大きい程、波及の延長が長いだろうし。

(片山委員)映像としては、大きい時、小さい時をしたらよいか。

(松田委員)1つでよいと思う。例えば、エネルギーが大きい時は矢印の太さが変
わってくるというようにする。それで判断すればよいと思う。エネルギーが大きい
時はここまでで、小さい時はここまでいく、というように。方向は、ベクトルの計算
で、1つを覚えれば全部に適用する。



(片山委員)着重点はこれこれといわずに、1つの例で、ここに着力したときはこ
うですというようにする。

(松田委員)矢印があって、自分で操作すると矢印の色が濃くなったり薄くなつた
りすると、自分でエネルギーの推測ができるのではないかと思う。それならCGで。
いちいちベクトルの計算をしなくとも、赤が強くなる、青が弱くなるというのでよい
かと思う。それに材質が加わったら、さらに違うよということでもよいと思う。

(片山委員)それが波及で、誘発は大きい時と小さい時。

(松田委員)あと、位置。高い、低い。

(片山委員)誘発は3つの事例がいるのか。

(松田委員)すべて、3つ関わってくる。位置は高い低い。方向は前なのか真横な
か。

前からでも横からでも、向心は向心、偏心は偏心で、そこはまた違う。車の重心か
ら外れると偏心。向心は車がまともにエネルギーを受けてしまうので同じ事故で

も損傷の度合いが大きい。偏心になると、車がふられる。物が動くとエネルギーを消費するので、エネルギーを消費した分だけ自動車に与えられる損傷具合は低くなる、という考え方である。

(片山委員)波及みたいに1つの映像でできないのか。

(松田委員)真ん中に当たると車が赤くなる。損傷がひどい。少し外れると黄色になる、というようなのがよいと思う。偏心は全部黄色で、少し近づくとオレンジになる。向心なら赤というようなのがよい。

(片山委員)自分で矢印を動かせるとよいね。そんなのできるだろうか。

(藤原委員)または、車を動かしたら、矢印が変わるとか。それぐらいは作れるのではないか。

(片山委員)そうやって、操作して動きが出来たら面白い。

(松田委員)わかりやすいと思う。

(片山委員)理屈っぽくしたら教科書をコンテンツにしているだけである。

(松田委員)そんなのがあれば学校で使いたい。説明するのに、線が太くなったり細くなったり色が変わったりしたらわかりやすい。

(片山委員)誘発も3次元いけるかな。これもできたらいいね。次に、慣性はどうか。

(松田委員)慣性は2次衝突である。1回ぶつかってもう1回ぶつかるということである。

慣性運動を継続するのが慣性損傷である。2次事故である。荷物にしても人間にしても100キロで走っていて、全部が100の慣性がある中で、ぶつかった時に車だけが一気に100から0になるが、後のものは100キロを継続しようとするから、前に当たってしまう。これが慣性事故である。慣性損傷というのは、人間でもきちんとシートベルトをしていれば、要するに、人間における慣性損傷は、シートベルトとエアバックでほぼ回避できる。というようなコマーシャルが今あるが、荷物に関しては固定をちゃんとしておかないと慣性損傷につながるということになる。

(片山委員)慣性損傷というのは荷物が飛んでいくケースだね。そのような映像があればよいがなかなかないので、そこはCGになるだろう。

(松田委員)慣性損傷にも、大きさ、方向、位置がある。進行方向に対してなる。方向は決まってしまうかと思う。大きさは、荷物の大きい小さいによる。位置は、前に積んでいるのと後ろに積んでいるのと違う。

(片山委員)これは、あまりおもしろくないね。慣性損傷というのがあるというだけ。

(松田委員)全部にあるとは限らない。

(片山委員)荒い流れはこのような感じですね。形成的評価とトレーニングはこの前にいったような感じでお願いします。

(2)フォローアップWGの委員の変更について

(片山委員)文科省から、WGにも企業を入れるように言っているので、稲垣さんとタイ・イヤーさんに入ってもらうのでよいか。内容によって意見が必要な会議の場合に参加してもらう。今日の意見をまとめて、もう少し詰めていきましょう。今日は、これで終わります。

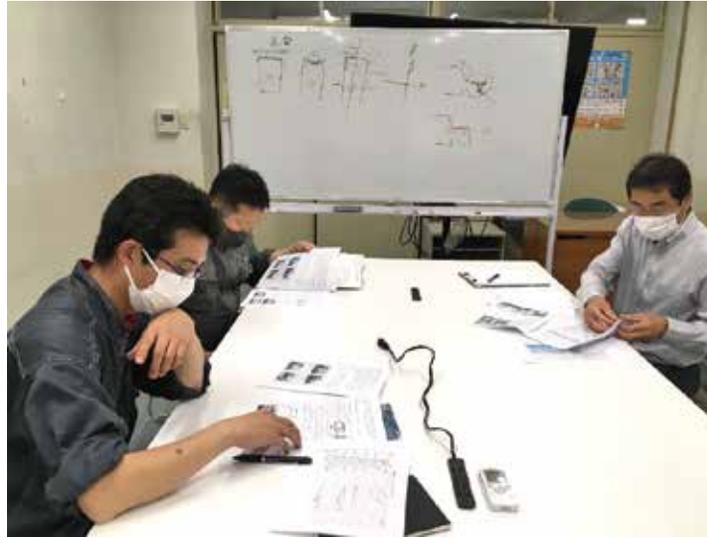
3. 事務連絡

(片山委員)次回は、来週、日を決めて17時30分から行う。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。
以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第3回 フォローアップWG
開催日時	2022年6月21日(火) 17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<実施校委員>(計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏
議題等	<p>【会議目的】 車体の損傷診断コンテンツを制作するにあたり、コンテンツの構造やコンテンツ制作の工夫について、導入場面、衝突場面、最終場面などの各場面における工夫や説明についての検討を目的とした会議を開催した。</p> <p>【次第】 1. 開 会 2. 議 事 (1)車体の損傷診断コンテンツの構造 ・第1次衝突と第2次衝突 ・向心衝突と偏心衝突 ・エネルギーの大小</p>

(2) 車体の損傷診断コンテンツ制作の工夫

- ・導入場面
- ・第1次衝突と第2次衝突の場面
- ・最後の場面

3. 事務連絡

- ・第4回フォローアップWG:実際の製作イメージ

4. 閉会

<配布資料>

- ・議事次第
- ・損傷診断コンテンツの構造
- ・コンテンツ制作の工夫

[内容]

以下、次第に沿って会議が進められた。

1. 開会

事業責任者・片山委員の言葉で、第3回フォローアップWG会議が開催された。

2. 議事

(1) 車体の損傷診断コンテンツの構造について

(片山委員)資料として損傷診断コンテンツの構造をまとめている。松田委員の考えと合致しているか検討し、さらにCGとかにできるのかについても事務局の意見もお聞きしたい。まず、導入場面はナレーションを入れられたらと思う。1次元衝突と2次元衝突の違いを説明して、その中で、力の3原則により損傷が生じることを説明する。そして、向心衝突、偏心衝突の違いを説明する。そして、それによって起こる直接損傷、波及、誘発、慣性の各損傷を説明する。導入場面では簡潔にする。1次元衝突と2次元衝突は選択にして、1次元衝突はケース4までで、2次元衝突はケース1から8までとなる。1次元衝突は偏心がなく、向心衝突しかない。ケース1は直接衝突の場合で、その中でも、正面からと中央からと片面衝突の3種類がある。しかも、エネルギーの大きい時と小さい時がある。これだけで、6種類というか6画面出てくる。ケース2は向心衝突で波及が起こった場合である。これも同じように6種類で、ケース3は誘発が起こった場合、ケース4は慣性が起こった場合、衝突した場合に物が飛んでいくという場合である。次に、2次元衝突の方は、向衝突と偏心衝突の2種類ある。したがって、2次元衝突の時は8種類あることになる。さらに、次の資料で、コンテンツ制作の工夫についてまとめている。導入場面では、原則として3BOXを対象に制作する。それから、損傷写真と衝突説明CGにより制作する。損傷写真はてに入ります。ただ、全部手に入るかどうかは微妙であるが分量は多くある。タイ・イヤーさんとジパンワークスさんの協力を得られそうである。1次元衝突と2次元衝突の違いは、CGとXY座標を使って説明する。衝突の大きさは、自動車の質量、速度、方向(着力点)によって決まることをCGとベクトル(→)で視覚化して説明する。そして、波及損傷を測定する測定器「コンベックス」の使用方法和「コンベックス」による波及診断の現場映像を導入部分の波及損傷の場所に挿入する。導入で基本的な知識を入れることが出来たら、1、2次元衝突の場面となる。各衝突場面では、正面・中央・オフセット衝突の3種類と、エネルギーの大きい時、小さい時を取り上げる。動く自動車のCGを制作し、衝突の状況を表現する。各衝突場面では、エネルギーの大きさと方向性、合成・分散の状況をCG上に矢印で表現、衝突の程度によるエネルギーの大小はCGの矢印の太さや長さにより表現できないかと考えている。次に、損傷のエネルギーは、向心衝突は損傷がひどい時は赤色、少し外れた偏心衝突は黄色、偏心衝突でも損傷工

エネルギーが大きい場合はオレンジにすると分かりやすい。それから、各衝突の場面でCG上に学生が推測した損傷エネルギーの方向と大きさを自分で操作して表現できるとそれで評価もできるという一体的なものではないか。知識注入と形成的評価の一体化として面白い。かといって書くなどはできないので、4選択制にし、クリックして正解を推測するというようなものではないか。それを、構成上、各場面とするのか、最後とするのかというところが一つのポイントである。あと残っているのが最後の場面で、3次元衝突は、1BOXと構造が違うがここは簡単にこういうのもあるということで3次元衝突の、背の高い自動車の下にもぐった場合とか、背の低い自動車を持ち上がった場合などを例示して付則として最後に簡単に説明する。また、1BOXは最後に内部機能の損傷している特徴的な写真を提示して、3BOXとの損傷の違いを簡単に説明して終わる、というように考えている。この後、形成的評価、トレーニングがある。補足をお願いしたい。

(松田委員) 1次元衝突は全部が向心なので、あえて向心衝突とはいわない。水平力が加わっていくと偏心になる。2次元はこれでよいと思う。向心に比べて偏心の度合いが大きくなると損傷度合いが浅くなる。エネルギーの流れの推測はよいと思う。波及は難しい。実車を見て曲がっているか曲がっていないかの証明ができると思う。推測は推測でよいと思う。

(片山委員) 波及をするときにはコンベックスを使うのか。

(松田委員) 使う。長さを固定して左右対称に見ていくものである。自動車というのはパーツを一つの四角として取り扱う。真四角でも、長方形でも四角形と考えて、左右対称で対角の長さが等しくある。そうでないと変形した四角になる。そのために、左右比較対照器というのがコンベックスである。

(片山委員) 買った本にはこういう図が出ているがこれが一般的なのか。



(松田委員) 損傷と形がわからなくなっているので、対角で見る絵を使う。三角形の対角は等しいので、それによって、鋭角だったか推測していく。入力方向を求めた解説である。

(片山委員) 松田委員のイメージとしては、CGを使うのか。

(松田委員) この矢印が動いたときに、矢印が大きくなるとか、要するに入力方向が変わっていくと力の大きさが変わっていく。

(片山委員) 入力方向が変わると損傷の波及の仕方が変わることを、動きとしてわかる。

(事務局) それは、上部から見た形でよいのか。

(松田委員) 今、上から見た図は全部2次元の話なので、それでよい。

(事務局) エネルギーの方向性が強いものは赤く、弱いものは、グラデーションをかける。

(松田委員)最終的に、力の大きさが赤くなる、青くなるという色の変わり方や太さで力をイメージする。そこに、部材の強さの関係が出てくる。大体、自動車は横より縦の方が強い。縦の部材が強いので、強いものは通過していく。強いものは、矢印が長くなっていくというイメージである。材料が固い時には後ろへ後ろへと通過していく。

(事務局)ぶつかった時に広がらないのか。

(松田委員)広がる。

(事務局)それなら単に矢印だけではだめではないか。

(松田委員)この場合なら、入力方向が7対3で入っているというイメージである。太さや強弱や色で推測できるかと思う。



(事務局)ケースは無限大にあると思うが、12のケースに当てはめてしまうのか。

(松田委員)無限大にあるので、5段階くらいに分けたらよいのではないと思う。90度から1メモリ20度ぐらいずつ動いて。例えばクリックして矢印の方向を変えられたらよいと思う。無限大といっても、真横か真正面なので最大限で90度しかない。当たる角度は5段階くらいでよい。

(事務局)分けた場合、これくらいの画面で矢印の長さが明らかに違うものになるのか。

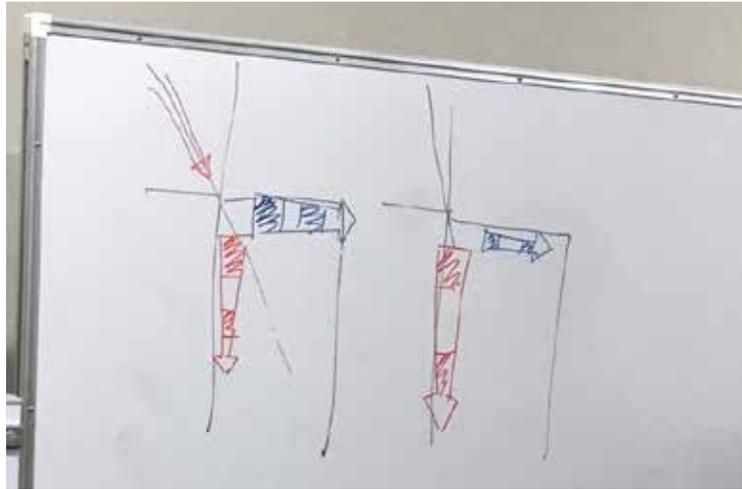
(松田委員)検証しないとわからないことなので、同じ形態の事故でも使っている材料によって違ってくるので、これはあくまでも基本、基礎ベースの話である。

(事務局)それなら、5段階に分ける必要があるのか。実際、角度によって片方が伸びることになるのだろうか。

(松田委員)矢印は工夫してもらって、強さの強弱がわかればよい。これは、波及の方向である。まったく五分五分、角度が45度である。



(松田委員)これが、ぶれると、鋭角に入ってくる。赤い矢印が強くなって、青い方が弱くなったというような感覚である。



(事務局)長くなるのはわかるが——、太くなるのはどういうことか。

(松田委員)入力の方角で太くなる。材料の強弱で長くなる。そういうので分けてもらえたらよい。

(事務局)太——く長くする必要はあるのか。衝突時に大きいから太くなるのか、角度によって強くなるから長くなるのか。

(松田委員)太くなるのは、波及の方角が、どちらが強いかを示すものである。五分五分ならどちらも同じ太さなので、太さは関係ない。

(事務局)太くするのか、長くするのか、太長くするのがよいのか、それがわからない。))

(松田委員)太くするのはエネルギーの強弱。長くするのはエネルギーがそこを通過したかしてないか。どこまで波及させたかである。

(事務局)太く長くしないといけないということですね。

(松田委員)矢印もいろいろあると思う。例えば、~~~~>のような矢印にするとか、学生が見て、エネルギーがこういう風流れているのだなというのが推測できるような矢印がよいと思う。たとえば、これなら複雑だが、こうならすーっと行っているのだなというような。エネルギーは強いものはストーンと行くが、あれこれ通っていくとまた違う。

(事務局)文字で表現すると、どういう表現になるのか。

(松田委員)自動車に対して鋭利な方向で入ってくるとか。

(事務局)5段階でいうと、鋭利なというのは何に対して鋭利なのか。

(松田委員)進行方向に対して尖っている方が鋭利である。教科書では、分力という言葉が書いてあって、分力が鋭利な方と鋭利でない方がある。だから、入力角度といっはどうか、角度が5段階で示してあって、角度AとBがあって、どちらが鋭利かは先に説明しておく。

(片山委員)入力角度とは、着点の角度なのか。

(松田委員)方向なので、入力角度である。

(事務局)車が当たってくる場合と物に当たる場合があるが。

(松田委員)自分が当たるのも、人が当たってくるのも同じである。

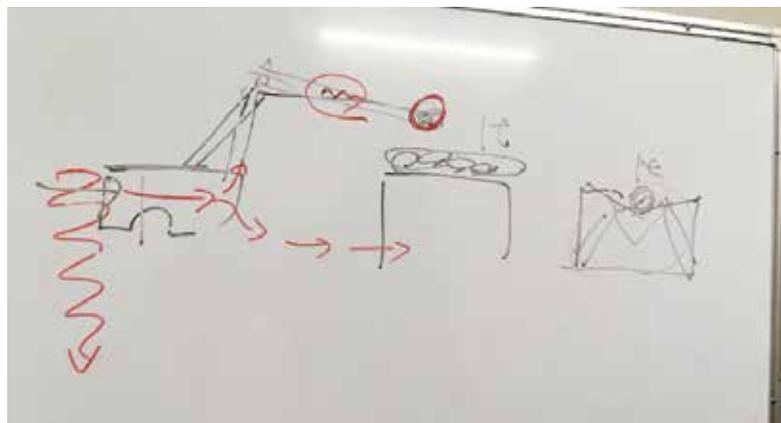
(片山委員)これは、軸に対して5度、これは10度。

(事務局)壁とかに当たった時は、1方向だけでよいのか。横には広がらないのか。

(松田委員)それが、1次元。広がらないことが条件で1次元である。

(片山委員)では、1次元は今の話はないのだね。2次元の場合は全部関係するのか。

(松田委員)関係する。
(片山委員)直接損傷の場合もなのか。
(松田委員)直接部分が固いか弱いかで。エネルギーの強弱を入れるという話であれば、着重点が固いものと弱いもので変わってくる。バンパーの角なのかフェンダーなのか。
(片山委員)もう少しシンプルにしたい。
(事務局)これは、2次元の話ですね。1次元の波及とはどんなのか。
(松田委員)前から当たって客席まで来たというのが1次元の波及である。前から当たってフェンダー当たって運転席まで来た。
(事務局)誘発はどんなのか。
(松田委員)前に当たって、前の柱、ピラーというのがあるが、どんと当たったら柱が持ち上がる、と天井が持ち上がる。そこが誘発である。
(事務局)直接損傷の場合はそれが起こったことか、起こらないことなのか。
(松田委員)直接損傷というのは部位のことである。波及も誘発も形態、有様である。
(事務局)では、エネルギーがまっすぐ行ったら何か。
(松田委員)まっすぐ行って、全部がこの方向で行ってしまうのが1次元である。
(事務局)それは、誘発も含めてなのか。
(松田委員)含めて。前から当たって同じ進行方向でエネルギーが消費したら1次元である。正面衝突で壁にどーんと当たったら後ろまで行くが、真ん中だけに当たったら後ろまでいかない。
(事務局)でも波及は行くでしょ。
(松田委員)いく。
(事務局)そこには、矢印はいらないのか。
(松田委員)誘発はいらないと思う。推測しても行かないと思うので。
(事務局)では、矢印は当たった瞬間だけでよいのか。
(松田委員)前だけでエネルギーが大きく動いて後ろに一切行ってないというような表記が出来ればよいと思う。



(事務局)エネルギーの大小は当たった時のエネルギーなのか。
(松田委員)動いている物どうしなら双方が持っているエネルギーである。片方が壁とかなら片方が持っているエネルギーである。質量とスピード、それによって大きさが違ってくる。
(事務局)こつんと当たってその部分だけがへこむというのは小さいエネルギーなのか。
(松田委員)そう。
(事務局)大小は、波及や誘発するようなものとの差と考えたらよいのか。

(松田委員) そう。

(事務局) 中央というのは電柱に当たったようなことで、片面というのは何か。

(松田委員) オフセット衝突である。オフセットはダメージが大きい割に、片方は進行方向で急激にスピードが減になるので、動的変化が大きくて質量がからむと損傷が大きくなる。当たって動くとエネルギーが消費される。

(片山委員) こちらで考えていることが、技術的なことも含めて事務局の頭の中を絵にしてほしい。

(事務局) 波及がわからない。

(松田委員) 二股になったら必ず波及が起こると思ってもらったらよい。進行方向に向かって逆の方向にあるものは、波及しないと思う。水が流れる方向、電気が流れる方向と思ってもらったら理解が早い。あとは、強弱の話。誘発は難しい。物が動いたら、物理的に動かないといけないところが出てくる。バーンとぶつかって屋根が持ち上がる。屋根というのは4支点なので、前が持ち上がるとうしろの2支点は絶対に動いていないといけない。視点が動いたのか、全体が反ったのかの話になる。全体が反ったとしたら誘発である。

(片山委員) 誘発は、必ず波及が起こって誘発が起きるのか。

(松田委員) 関係ない。

(片山委員) 当たったところと飛んで誘発することはあるのか。当たったところが水みたいに流れていくので、途中もエネルギーが行ってるのだろう。

(松田委員) 行ってない。波及経路にあるものは波及である。経路外と思ってもらったらよい。まっすぐに来ても上には登らないじゃないですか、極端な話。斜め上には行っても上には登らない。例えば、進行方向に対して反対向いている物とか。進行方向の反対には絶対にいかない。それが、反対にあるものが曲がったりする。例えば、着力点が前なのに、エネルギーは、上、下、上、下には絶対に行かない。

(事務局) それ、誘発。波及はどうなのか。

(松田委員) 波及は、上に上がりだしたら消滅する。だから、検証がいる。絶対とは言えないが、後ろのルーフまでは伝達しないと思う。極端な話、波及するのであれば、波及の跡が絶対に残らなければならない。

(事務局) それは、構造上なのか。

(松田委員) そう。物理的变化が起こると、四角いものの2つの支点が動くと必ず後の2つも動かないと前の2つが動かない。

(事務局) 上部からなので作るということだが、波及や誘発を上部だけで表現できるのか。先ほど屋根が動くのは、側面から見て屋根が動くのがわかるのだが。少し縮まったかなというぐらいではないか。だから、誘発や波及は、側面の方がよいのではないか。

(松田委員) 大体、側面の絵が多い。教科書にも波及とかあまり出てない。「波及とは波及経路の起こる損傷」とある。波及経路とは、の説明はない。

(事務局) では、日本初の説明になるね。リアルな感じではなかなか難しい。

(片山委員) 手順として、事務局なりに今までのを解釈して、シナリオうかそういうものを作ってもらって、わかりにくいところを詰めていってはどうか。具体的に、説明文章や絵が必要とか言ってほしい。

(事務局) 2次元衝突の向心について言ってほしい。

(松田委員) これは、進行方向に対して斜めから入ってきたものである。水平力が相手の車の重心に向かっていく。受けた方が2次元の向心である。2次元衝突は進行方向に対して角度がある方向である。重心ではない。1次元の軸中にある線に対して角度のある方向から入ってきた。正面でなく。これが2次元である。真横から入ったら向心である。これは、どちらも重心がずれている。



(事務局)車対車で考えてよいのか。

(松田委員)その方がよい。よく出会いがしらの事故というが、それは、2次元偏心の代表的なものである。頭対頭。真横から当たった。これは、2次元の向心である。なぜかという動いているから、エネルギーが水平からこちらへ動く。



(松田委員)どちらも動いたらややこしくなる。止まっているのと、双方が動いているのは違う。これもベクトルである。真横から入ってきた場合は、進行方向に逃げるから逆の方向にいく場合と、スピードが遅い状態で停止しているところへ入ってくる場合と2パターンある。

(事務局)小さい場合は停止と考えたらよいのか。

(松田委員)5キロ未満は停止である。正面衝突は1次元衝突である。

(片山委員)1次元衝突しかないですね。

(事務局)では、ぶつかるというのは、両方に矢印が向くということなのか。それは、動くということで同じスピードとして考えるということか。

(松田委員)それはまた条件が変わってくるが、そこまではよいと思う。あとは、文章での表現で、どちらかのスピードが勝ったらまたベクトルの方向が変わります、という表記でよいと思う。あまり、詳しくやりすぎると手に合わない。

(片山委員)基本的なものだけでよいと思う。

(松田委員)でも、停車中と走行中というのは二分の一で入っていないといけないと思う。

(片山委員)小さい時、大きい時ぐらいがよいのではないか。

(事務局) 停車か動いている時ぐらいで。あと、偏心衝突の場合、当たられる方は速度は関係するののか。

(松田委員) ある。強く当たったら、着地点のダメージが大きい。それが一つ。それから、押されてどこかへ行ってしまうということである。走っているときは、スピードも質量も関係あるだろうが、着地点の方の問題で片付くのではないかと思う。小さい車が大きい車に当たったら逆だと思う。教科書にはそれは書いてある。車両の質量の大小によって、損傷の大小が変わってくる。有様も変わってくる。そこは、文章だけでもよいかと思う。極端な話で、1次元衝突でも、レクサスと軽4でどちらも60キロ、スピードは同じエネルギーで、正面衝突したら多分軽4は押し返される。どちらが衝撃が大きいかという、押し返されるというのは、マイナスだから損傷の度合いが大きい。

(事務局) 設定が問題である。3BOX同士で同じスピードで正面衝突したと言ったら、大と小にして矢印の太さで示したらよいのか。

(片山委員)

(松田委員) 補足を入れてでも、絵とかの詳細を少なくするのか、絵を多くして補足を少なくするのか。私は、同じ物どうしの方がわかりやすいと思う。ここで補足で、スピードが同じで車の質量の大小があれば、大の方がエネルギーが勝るといふ補足を入れたいと思う。

(事務局) 一度ザックリとしたものを作ってみる。コンベックスとは何か。

(藤原委員) ものさしみたいなものである。真ん中、センターに合わせて使う。

(事務局) それは、撮影状態にできるのか。

(松田委員) いつでもできる。

(片山委員) あと、形成的評価やトレーニングを入れるかどうかである。

(事務局) 入れられる。

(片山委員) では、選択でお願いしたい。今日は、これで終わります。

3. 事務連絡

(片山委員) 次回は、6月28日(火)17時30分から行う。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。

以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第4回 フォローアップWG
開催日時	2022年6月28日(火) 17:30～19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<実施校委員> (計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏
議題等	<p>[会議目的] 車体の損傷診断コンテンツを制作するにあたり、事故車両の写真からどの種類の損傷か判断したり、不足する損傷の種類を抽出したりすることを目的とした会議を開催した。</p> <p>[次第]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開 会 2. 議 事 <ol style="list-style-type: none"> (1)コンテンツ制作に使用する事故車両 <ul style="list-style-type: none"> ・協力企業提供の事故車両の写真から、どの種類の損傷か判断する。 ・損傷の種類に分類する。 (2)コンテンツ制作に不足する事故車両 <ul style="list-style-type: none"> ・不足している損傷の種類を抽出する。 ・不足損傷種類車両の調達の方法を検討する。 3. 事務連絡 <ul style="list-style-type: none"> ・第5回フォローアップWG：7月12日(火) 17:30～ 4. 閉 会 <p><配布資料></p> <ul style="list-style-type: none"> ・議事次第 ・協力企業提供の事故車両のデータ写真 <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、第4回フォローアップWG会議が開催された。</p> <p>2. 議事</p> <p>(1)協力企業提供の事故車両の写真から、どの種類の損傷か判断する (片山委員)協力企業提供の事故車両の写真から、どの種類の損傷か、また、どの事故車両をコンテンツに使用するか判断していきたい。どういう手順でしていくのか。 (松田委員)写真を見て、波及、誘発などそれぞれの損傷があるものをピックアップしていく。 (片山委員)解説しながら選定をお願いしたい。</p>

(松田委員)これは、チェイサー。よく見るとこういうところが着力点である。鋭角になっているのでこういう方向で入っている。これが波及経路で、NO. 7は、内板である。これは、鋭利な引っかき傷である。波及損傷までしている。



(松田委員)次は、バンのNV200である。これは、波及損傷である。

(片山委員)どこへ波及しているのか。

(松田委員)フロアーへ。こう入ってきているので、ここへ波及している。ここも波及損傷である。後ろへ当たって前からへ。着力点はここである。着力点、波及損傷までは、多分どの車もあるだろう。

(片山委員)次は、アクア。

(松田委員)ここが着力点である。ここに当たって、これも波及である。

(片山委員)次は、アルト。

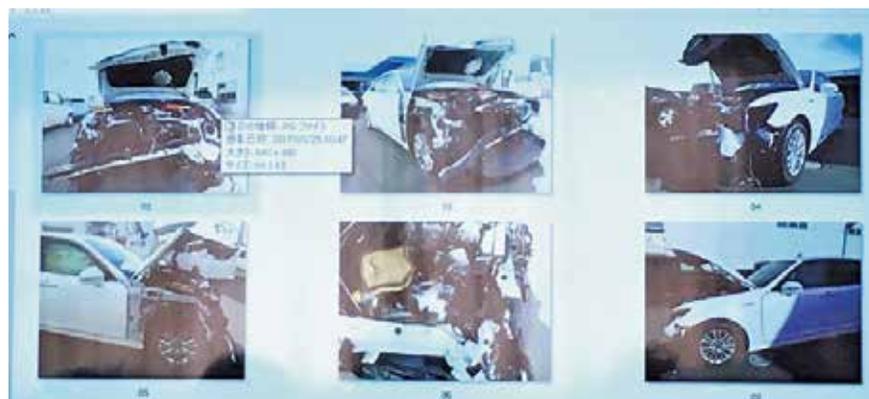
(松田委員)ここが着力点。これは、集中応力である。加重が集中している。集中で使える。少しずつれているが、1次元衝突である。これは、受けたのか、自分が走って当たったのか、それによって違う。ここに、波及している。この辺にひずみがある。これは、確実に誘発損傷である。これは、後ろに当たって車体が持ち上がっている。大事故にならないとなかなかない。これは、使える。左の後ろが当たって、右の天井に影響が出ている。一部分だけを見ていたらわからない。後ろに荷物を積んでいて、前に飛んで行ったら慣性が出てくる。フェンダーが開いている。ここらは、弾性変形の可能性が高いからさわるなど教える。こちらを直すと、勝手に直ってくる。弾性変形と言って、こわれたところを直すと勝手になおってくる。だから、判断が間違ってしまうと、変な形を作ってしまうので逆によくない。自然にもどることが一番大事である。これが一番良かったかもしれない。



(片山委員)次は、クラウン。

(片山委員)どこが着点なのか。

(松田委員)正面で、出会いがしらの事故。これも誘発損傷である。こちらのピラーが動いている。他の3点が動いていないのに、こちらのピラーが動いてないから、こちらのピラーも動かないと、という条件になった。これを見落とすと大変だがよく見落とす。右の前に当たって左の後るとは、誰も思わないからウィークポイントである。よく見ておかないと潰れやすい構造なので、どこまで変形が生じているか見ておかないといけない。目視でも測量がいる。



(片山委員)次は、クラウンのタクシー。

(松田委員)これは、出会いがしらの事故である。右が当たって後ろにいつてるから波及損傷である。

(片山委員)次は、ココアである。
(松田委員)これは、大したことない。
(片山委員)次は、セレナである。
(松田委員)これは、損傷が少し大きい。これも波及損傷である。わかりやすい波及損傷である。
(片山委員)次は、タントである。同じような場所だね。
(松田委員)これも波及損傷である。
(片山委員)次は、ハリアーである。
(松田委員)これは、小さい波及損傷である。
(片山委員)次は、プリウスである。
(松田委員)これは、左の前か。
(藤原委員)左の前ですね。
(松田委員)プリウスは波及しにくい。運転席から前はほとんどアルミである。柔らかいので潰れてしまうので逃がさない。
(片山委員)完結してしまうのか。
(松田委員)これだけ大きかったらどこかにあると思うが、部位を特定しにくい。ここまで広がってくるということは、誘発損傷であろう。
(藤原委員)右側へいっているということは、誘発損傷だろう。
(片山委員)次は、プリウスZZ30である。
(松田委員)左の前をこれだけ損傷していて、これはどこだろう。
(藤原委員)レンズっぽい。その角ではないか。
(松田委員)これは、外観は大したことないが、中は結構きている。エンジンまでできている。波及損傷か誘発損傷かあやしい。先程のと一緒で、これは、右だろ。
(藤原委員)右ですね。
(松田委員)左にぶつかってフロントのクロスメンバーを向こうへ押している。
(片山委員)次は、プリウスαである。
(松田委員)これも誘発損傷である。
(片山委員)次は、プロボックスである。
(松田委員)この辺から入って後ろまで引っ張っている。これは、大したことない。当たってエネルギーが逃げるから浅い。これは、2次元衝突である。重心に対して外れている。2次元は軽、エネルギーが逃げるので。
(片山委員)次は、マークXである。ドアか。
(松田委員)こっちから来て前に押している。部位的には深く大きい事故だが全体的に見ればそうでもない。
(藤原委員)ドアを押して当たったのか。
(松田委員)内板に波及した珍しいパターンである。内版の補強が入っていてこの部分大事である。内側の内版の補強とこのボルトがつながっている。これが大きく動いたものだからひずんだ。
(片山委員)次は、ワゴンRである。
(松田委員)大したことはなさそう。波及損傷である。波及損傷の場合は、多分どれをとっても良い感じである。
(片山委員)これまでの中で、どれを使うのか。
(松田委員)まず、クラウンはよいと思う。誘発損傷までいける。これは、入力が右の前から入って右のピラーが傾いた。これが傾くことで、左の天井にひずみが来ている。ガラスが割れていたら面白いが。これは誘発として使ったらよい。



NV200、これは、波及損傷としてきれいである。どんと当たって前に押しているから、前に波及経路がありわかりやすい。



アルト、これは、集中応力で使える。波及経路がわかる。



セレナ、これは、波及である。こういう光沢のある車はひずみがわかりやすい。



(片山委員)それから、プロボックスが2次元衝突と言ってたね。

(松田委員)どちらもが走っているパターンである。このプリウスは、これを使って検証したらよいのではないか。会議の時に専門家の人に意見してもらって、どういう方向でエネルギーが入っているかを検証してもらったらよいのではないか。なぜ、こちらの前まで来ているかを知りたい。これは、クラウンかな。

(藤原委員)クラウンですね。



(片山委員)まとめると、コンテンツに使用する事故車両は、ニッサンのバンのNV200、アルト、クラウン、セレナ、プリウス、プロボックスですかね、見えそうなのが。後、何が足りないか。どういう衝突が足りないか。

(松田委員)慣性損傷がない。例がなかなかないが、板金屋などはあえてお客さんが言わなかったらわからないところがある。

(片山委員)あとは、できるのか。

(松田委員)先ほどのクラウンは、ほぼ全面の衝突である。

(片山委員)先ほどのプロボックス以外は全部1次元衝突なのか。

(松田委員)1次元はなかなかない。

(片山委員)重心にまっすぐストーンと入るのはなかなかないね。では、2次元があまりないのではないか。

(松田委員)2次元は、先程のプロボックス。2次元というのは、動いていないといけな。自分だけで当たっていったら、ほぼ向心になってしまう。お互いに動いていないと対象物にぶつかるときは、ほぼ重心に当たる。2次元は両方が動いていることが条件である。

2次元がもう少しほしい。2次元は車対車の事故なので、どちらもの写真がほしいなというところ。こちらの車はこちらが持って帰って、こちらのはこちらが持って帰ってということになるのでわかりにくい。何に当たったかを問診で言うくらいなので。車同士だというなら、その言葉から想定する。

(片山委員)事故の後だけを見て、1次元、2次元を決めるだけではないんだね。

(松田委員)自分で当てている場合もある。これなどは、この角度から入っている。2次元と言えば2次元である。

(片山委員)慣性はないんだろうね。

(松田委員)トラックとか、運送会社などが多い。ぶつかって荷物が崩れたような。そういうのは、事故なのか、急ブレーキなのかははっきりわからない。

(片山委員)では、必要なものをピックアップしておき、後は、稲垣委員に聞いてもらうということで、今日は、これで終わります。

3. 事務連絡

(片山委員)次回は、7月5日(火)17時30分から行う。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。
以上

[会議風景]



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第5回 フォローアップWG
開催日時	2022年7月12日(火)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<オンライン参加外部委員> 稲垣基司(欠席)・川口勉(欠席) <実施校委員>(計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏
議題等	[会議目的] 車体の損傷診断コンテンツを制作するにあたり、コンテンツの構成や損傷の種類等によるコンテンツの流れについての検討を目的とした会議を開催した。 [次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1)コンテンツストーリーについて ・コンテンツの構成

- ・損傷の種類等によるコンテンツの流れ
- (2)コンテンツ制作に必要な事故車両について
 - ・採用する事故車両写真
 - ・不足している事故車両写真
- (3)プロジェクト推進委員会及びコンテンツ部会の開催について
 - ・開催時期
 - ・必要な資料

3. 事務連絡

4. 閉 会

<配布資料>

- ・議事次第
- ・損傷診断コンテンツ構造
- ・コンテンツに使用する事故車両と損傷の種類・損傷部位

[内容]

以下、次第に沿って会議が進められた。

1. 開会

事業責任者・片山委員の言葉で、第5回フォローアップWG会議が開催された。

2. 議事

(1)コンテンツストーリーについて

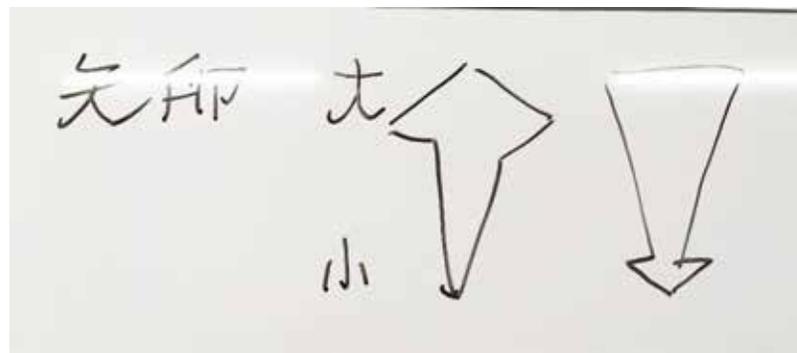
- (片山委員)事務局から損傷診断コンテンツについて説明していただきたい。
(事務局)正面、中央、片面と分けて作成してみた。波及は、広がりがあると思い同心円で表現してみた。誘発は、衝突したところからそこへ向かうように表現した。
(松田委員)波及はよいとしても、誘発は違う感じがする。
(事務局)慣性は、当たったところから屋根とかに影響があるかと思い作った。追突によるエネルギーと波及の方向を表示した。次に2次元衝突は角度が違うので、エネルギーの方向も変わっていく。偏心の場合は、当たった瞬間移動する、角度が変わるということで作ったが、実際にはCGで作る。波及は当たったところから離れたところに影響が出るように表示した。波及の偏心は、当たったところから離れたところに損傷の部分が出てくるというように表示した。当たった方向によって車が移動するところを表示した。誘発は衝突した部分の周りにエネルギーがかかる様子を表示した。偏心においても当たった瞬間、車が動く様子を表示した。慣性損傷は、下に潜り込むように作った。偏心の場合も当たり方の角度が変わっていくように作った。
- (片山委員)この絵が基本的にはコンテンツの絵として出てくるんですね。
(事務局)CG画面として出てくる。
(片山委員)CGの上に矢印が出てくるのか。これが動きになるのか。
(事務局)そう。
(片山委員)これは、当たったところだが、近づいてきて当たって矢印が出るのか。
(事務局)そのような感じである。
(片山委員)1次元衝突、直接損傷の場合

一次元衝突①

●直接損傷の場合



(松田委員) 矢印のエネルギーの大小が逆である。当たったところが大きくて、消滅していく方向になるから矢印は細くなっていかないといけない。当たったところが着力点としてエネルギーが一番大きいところなので、潰れることによって消滅していく。矢印が逆である。



(事務局) 色の濃いところに一番エネルギーがかかっているようにした。波及は広がって消えるのではないのか。

(松田委員) 広がるのではない。特に1次元衝突の場合は、入力方向の軸で完結しないといけない。だから、横にずれないことが条件である。当たったエネルギーは、だんだんと徐々に消滅していく。当たった方向の進行方向の軸上でエネルギーが消滅される。

(片山委員) 色と矢印を使ってあるがどちらが良いのだろうか。

(松田委員) どちらも使ったらよいと思う。もっと極端に強が赤で弱が青にしてはどうか。

(片山委員) では、直接損傷の場合は、矢印は広がらずに真っすぐなのか。

(松田委員) 徐々に小さくしていく。

(片山委員) 小さく色も変えていく。

(松田委員) 赤から青に変えていく。1次元の直接損傷はこれでよいと思う。

(片山委員) ぶつかった時の同心円状のくるくるとした丸はどうなのか。

(松田委員) 真ん中の中央の場合は、どちらかが停車しているという条件でないといけない。左をAとしたら、停車しているAにBがぶつかったのならこういうケースはありえるが、両方動いているのならこうはならない。

(片山委員) 着力点の赤はこれでよいか。

(松田委員) よい。それから、追突の場合だが、車が動いている追突したのか停止して追突したのかで変わってくる。動くことでエネルギーの消滅になるので。

(事務局) 向心なのか。

(松田委員)これは向心である。当たって軸がぶれなかったら向心である。少しでも角度があれば偏心である。

(事務局)角度がないと偏心とは言わないのか。

(松田委員)そう。

(事務局)では、これは向心で、当たった車が移動する。

(松田委員)動くことによって、エネルギーが急激に減る。

(事務局)衝撃というのは当たられた方に衝撃があるのではないか。

(松田委員)一緒である。停まっていたら同じエネルギーが発生する。動いてしまうとエネルギーが消滅しやすい。重心方向に向かってその方向にエネルギーが消滅することというのが条件である。重心から外れているかどうか判断が難しい。だから、車の軸に向かってずれたら偏心である。

(事務局)同じ真っすぐでも車の真ん中に当たるのと右側に当たるのとでは、右に当たると重心はずれますね。

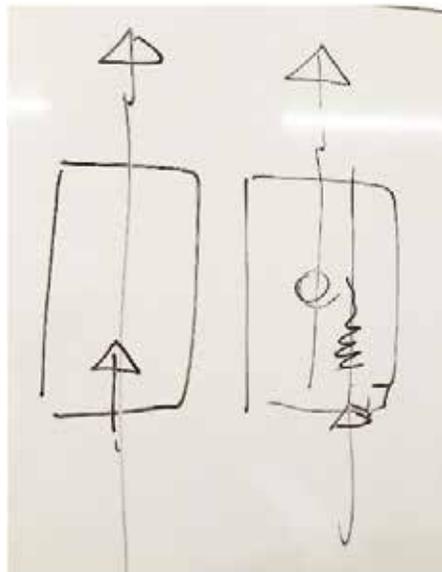
(松田委員)ずれますね。ずれるから、偏心に近いと思うが、オフセット衝突と同じなので。でも、真っすぐで重心方向で消滅してしまうのなら、向心と意味は変わらないと思う。1次元衝突はすべて向心である。

(事務局)では、向心と書かなくてもよいのか、書いていてもよいのか。

(松田委員)書いていても間違いではない。1次元衝突に偏心はない。たとえば車の進行方向で、軸に対してど真ん中に入ってきたら、誰が見ても向心だと思う。向心の条件で言えば重心方向に向かって軸上でエネルギーが消滅するものなので、これも向心である。

(事務局)当たると少なくとも前の車は、角度が変わりますね。

(藤原委員)結果的には偏心なのでしょうね。



(事務局)どういう風に分けるのか。

(松田委員)中心からずれたら偏心にするのか、はっきりさせた方がいいですね。判断は難しいところと思う。

(事務局)それは誰が判断するのか。

(松田委員)損傷の状態からいって偏心になるのなら偏心と思う。左右が対象ではないという条件、どちらかが大きいとなれば偏心である。

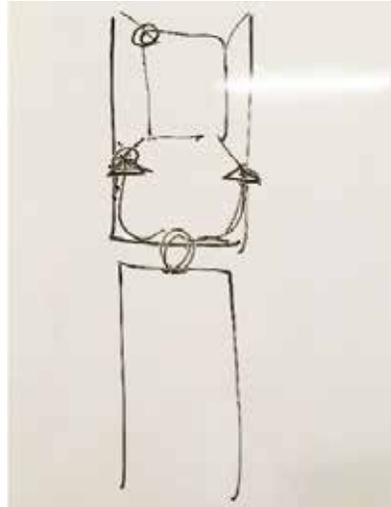
(事務局)今回は入れなくてよいのか。

(片山委員)いろいろな場合があるので、基本的なものだけ入れましょうか。

次に、1次元衝突の波及損傷の場合



(松田委員)これは、波及より誘発に近い絵に見える。波及は、両方に行って柱が折れてしまう。柱が折れることによって柱が変形したのが誘発である。着力点が2つに分かれて矢印が2つの方向にいくような絵がよいと思う。



(事務局)その時に、当たった時のまっすぐな矢印は表示しなくてよいのか。波及の時はない方がわかりやすいのか。

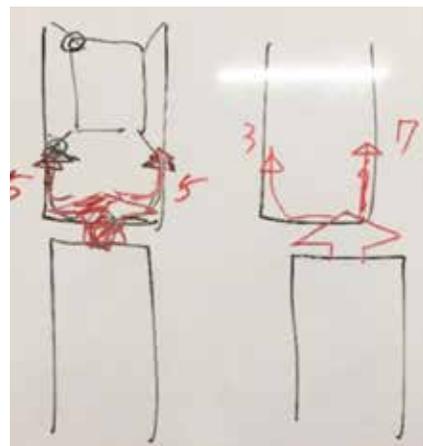
(松田委員)当たったエネルギーが分力、分かれていく。

(事務局)一つの矢印から枝分かれするののか。3本出るのではなく枝分かれするののか。

(松田委員)そう。

(事務局)枝分かれしたのも細くなるのか。

(松田委員)真正面なら5分と5分である。ずれた場合に、例えばこれも波及であるが、7:3ぐらいになる。



(事務局)色分けするならどうなるか。

(松田委員)当たったところが真っ赤で、赤色からオレンジ、黄色、青のようにならないか。消滅していく感じで。

(事務局)では、直接損傷の時は、エンジンまでで止めるのか。

(松田委員)これは、後ろへ後ろへ行くと思うが、そんなにいかない。ダッシュパネルぐらいまでで止まってしまうから。3条件の当たる方向と大きさと力が関係する。質量とスピードが大きければ、もっと後ろへ行くだろうし。

(事務局)この矢印の枝分かれは、どこから始まるのか。

(松田委員)三つまで、真ん中が一番大きい。それは、私の意見だから見にくいかもしれない。

(片山委員)実際にそういう現象になるのなら、それでよい。

(事務局)3つが同時に出るのか、太いのが消えて細いのが出てくるのか。

(片山委員)真ん中1本だけなら、おかしい。

(松田委員)真ん中が短い方がよいか。

(藤原委員)分力でいえば、それぐらいになる。

(事務局)真ん中は直接損傷ではないのか。

(松田委員)直接損傷である。3つあるより、真ん中をなしで、左右だけでも良いかもしれない。全体を押してから波及に行く感じで、そこで分力しているから、左右だけでよいのではないか。

(事務局)直接の部分を出して、その矢印が消えて波及の矢印を出していくのがよいか。

(事務局)波及は遠いところで起こるのではないのか。

(藤原委員)基本的には当たったものが、力を逃がすためにパーツと力を逃がす。逃げたところに起こるのが波及損傷である。

(松田委員)教科書にはエネルギーの流れが書いてない。

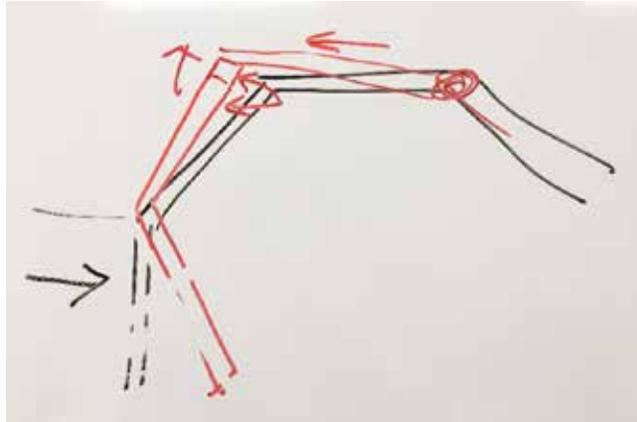
(片山委員)事務局の図の方が見てわかる。これでいったらよい。そして、これを、委員会に出すので、専門家の方もいるのでそこで議論してもらったらよい。

(藤原委員)これは、基本的にはここが当たりました。直接損傷。当たった部分で損傷しましたね。これが、しわ寄せで流れていくのだが、凹んだりしているのが波及損傷、だから、この経路は波及損傷になっていない。波及途中にはいるがここは損傷は受けていない。しわ寄せきたのがここなのでここが波及損傷である。

(片山委員)では、次に誘発損傷について。



(松田委員) 誘発損傷の場合は、エネルギーは途中で終わっている。フロントピラーが動くことによって損傷がそこに及ぶ。(図で示しながら)これがこうなる。ということは、上に上がっているのと前方に行く。天井が持ち上がるということは、ここが支点になって周りが動く。ここというのは、波及経路にないところである。終わっているがこの部材が動くことによってここが動く、変形したということになる。



(片山委員) よくわかる。それを図で表すとどうなるか。

(松田委員) 図で表すなら、矢印が一旦切れないといけない。だから、ここに星印が発生するとか。

(事務局) 円の広がりではなく、ピンポイントで行く。

(松田委員) そう。確かに円を使うと波及に感じますね。出会いがしらというのは大体両方動いている。止まっているのは珍しい。だから、図としては、動いているか動いていないかをはっきりさせてから矢印を付けた方がよい。

(片山委員) 教材としてはどちらがよいのか。

(松田委員) 一応どちらも必要である。進行速度によって違ってくる。

(事務局) 速度で割合が出せるのか。

(松田委員) いうときりがない。速度変化によって動く、ということは何らかの方法で伝えたい。頭が柔軟になる。双方の速度がベクトルに関係することを矢印の移動とかで表現したい。教科書にはF1の力、F2の力という表記がある。F2が大きければ左に寄る、F1が大きければ右に寄るというような説明が書いてある。どこと言わなくてもよく、どちらの方向、矢印がこちらへ向く、というのでよいと思う。

(事務局) 車の重心は2分の1のところにあたるということですね。

(松田委員) これも、2パターン書いてあり、向心衝突の場合は損傷が大きく深く入る、偏心衝突の際は損傷が和らぐ。

(事務局) 側面も誘発は同じなのか。

(松田委員) 同じである。再度メンバーが折れることによって引っ張られ、引っ張られることによって左のサイドメンバーまで曲がったとかになる。大体車の重心は真ん中にある。横っ腹に当たると、こちらの柱は曲がって当たり前だが、当たっていない柱は本来影響がないはずなのに、への字に曲がるということはこちらへ寄ってきている。それがありえるなら、左側のサイドメンバーは誘発されていると言える。事故の大きさにもよる。

(事務局) 同じエネルギーなら、サイドの場合、車体を突き抜けないのか。

(松田委員) 動いていたらわからないが、突き抜けないと思う。当たる車より横からあたられる車の方がスピードが速ければ、当たった方のエネルギーまで消滅してしまうかもしれない。条件による。突き抜ける場合というのは、相手は停止していないといけない。停止していれば、大小にもよるが、突き抜けてもおかしくない。

(片山委員) 次は、慣性衝突である。

●慣性損傷の場合

正面



片面



中央



エネルギーの大・小は矢印の長さで太さ

(松田委員) 当たった時にエネルギーと逆方向に生じている。荷物を考えたらよいと思う。トラックが減速した瞬間に、荷物だけは減速できずにそのまま行ってしまうというパターンである。

(片山委員) では、この場合の図は、当たったところは赤いが矢印はなしで逆方向からこの矢印を入れる。

(藤原委員) 中に積んでいる荷物とかに発生なので、スケルトンにして物があってこちらに動くというようなのはどうか。

(松田委員) 矢印はなしでもない。エネルギーは、当たっているので波及もあれば誘発もある。その方向とは全く逆の方向から飛んでくる。

(片山委員) その矢印はいるのか。

(松田委員) いる。これは、2次元衝突ではなく、2次衝突である。慣性なら2次衝突になる。1次元2次元というのは、エネルギーの消滅方向と入力方向になるが、慣性は2次衝突と書いてある。

(事務局) それは、車本体ではなく、荷物とか人とかですね。

(松田委員) 誘発損傷までは、事故の絡みで起きた事故。慣性損傷は、事故の絡みに直接関係なく起きた事故である。極端なことを言えば、固定していたら、そういうことは起こらなかったことになる。慣性は、動的なものすべてに慣性が生まれる。慣性というのは、続ける性質である。流れたり走ったり、続ける性質が慣性なので、新幹線に乗っている人はみんな同じ慣性が生じている。新幹線の中でジャンプしても同じ位置に落ちるのは同じ慣性が生じているからである。事故の場合は、みんな同じ慣性がある中で、車だけが当たった瞬間に急激に減速する。慣性が急激に強制的に消去されるから、他の慣性が消去されずにそのまま継続するということが起きる事故である。

(事務局) スケルトンで、荷物や人を載せておいて、当たった時のエネルギーは矢印で表示しない、でよいのか。

(松田委員) 表示した方がよいと思う。1次衝突と2次衝突が入れ替わるときだと思う。

(事務局) その動きは、荷物の後ろから来るのか。引っ張ってくるのか。

(松田委員) 引っ張るといふか、自分が前進する。

(事務局) その前進している矢印を描くのか。

(松田委員) 同じ矢印ではなく違う矢印があればよいが。

(藤原委員) こっち向きに当たるがこっち向きに動くような。

(松田委員) 潰れる矢印と動く矢印がよいのでは。

(事務局) 車だけが動いて中味は動かないのか。

(松田委員) 同時に動いている。

(事務局) 中味は前へ行こうとするエネルギーで動いているのか。

(松田委員)車は走ることによって慣性を持っていて、乗っている物すべてがその慣性に同調されている。

(藤原委員)例えば助手席に荷物を置いていて、急ブレーキを踏んだら荷物だけが前にいく、それと同じ原理である。

(事務局)それは、荷物がうしろから押されているエネルギーなのか。

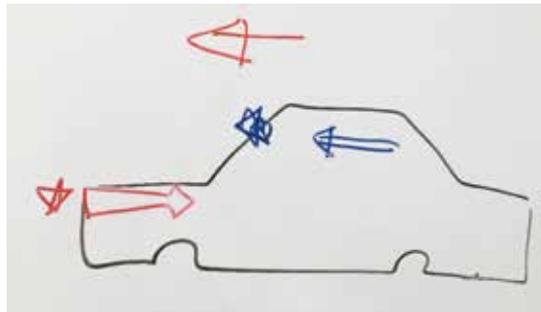
(松田委員)荷物がというより、車が止まると言った方がよいのではないか。車は急停車するが荷物だけそのまま進行を続けたということである。

(事務局)動きだけを表示したらよいのか。

(松田委員)よく言われるのが、人的被害で頸椎の損傷というのは、慣性損傷と言われている。シートベルトでガチャンと身体が止まって頭だけが慣性で前に行くからむち打ち頸椎の損傷が起こる。これが、完全なる慣性損傷である。

(事務局)車に当たったエネルギーは止めるのか。

(松田委員)エネルギーは、潰れることによって進行している。車は止まる。



ここが着地点で、当たったらエネルギーが入ってくる。車は急停止するので荷物はこちらに当たってガラスがこわれる、というような感じはどうか。進行方向はこちらで、ぶつかって、同時ではなく、エネルギーの消滅が終わりかけた頃に発生すると思う。

(事務局)表示の仕方は、終わったら出したらよいのか。

(松田委員)完全ではないが終わりかけには飛んでくるのだと思う。終わりかけというのは、車がぶつかって潰れながら減速して車速が0になった時ぐらいがタイミングがよいと思う。

(事務局)表示の仕方に工夫がいる。

(松田委員)ぶつかった時は赤い矢印で、そのエネルギーが消滅したときに青いエネルギーが出てくる。いろいろなパターンがあると思うが、そう表記した方がわかりやすい。

(片山委員)次は、2次元衝突である。



(松田委員) 基本的には同じだが、AとBしておく必要がある。上がAで、下がBとして停止状態でBが当たったら向心衝突になる。角に当たっただけだから。どちらかが動いていたらまた変わるが。逆にAに当たると進行方向で角度があるから向心衝突である。ということで、それぞれの条件が付きまとう。

(事務局) 直接損傷の場合は矢印は1本であるということですね。上がAとしてBの車両の中央に当たると、Aの方が矢印は短いのか。45度になっているのだが、矢印はBの方が大きいのか。

(松田委員) これは、まともに入ってくるとAの方が損傷が大きいと思う。

(事務局) 場合の違いを教えてください。

(松田委員) 直接損傷の場合は、どういうパターンも関係なく当たった部位で決まる。この図でよいと思う。直接損傷の場合は、どちらの方向とかを描かなくてもよい。当たった部位だけなのだから。2次元の波及損傷になれば次の図になって矢印があるが、2次元も1次元も直接損傷は、方向がいない。部位の問題である。

(片山委員) 次は、直接損傷(偏心衝突)である。



松田委員) 図が反対の方がよいかもしれない。動いた時をすかし絵にする。

(片山委員) この小さい矢印は何なのか。

(事務局) 車がずれたという矢印である。

(片山委員) あとは同じでよいのか。



二次元衝突④

●慣性損傷の場合

正面



片側



中央



エネルギーの大・小は矢印の長さで表す

(事務局)慣性損傷の偏心衝突はどのように表現したらよいか。

●慣性損傷の場合(偏心衝突)

正面



車体を斜めに

片側



車体を斜めに

中央



車体を斜めに

エネルギーの大・小は矢印の長さで表す

(松田委員)これは、慣性損傷の偏心衝突ではなく、偏心衝突の中の慣性損傷である。

(片山委員)では、今までの分も全部逆なのか。偏心衝突の誘発損傷なのか。

(松田委員)偏心衝突の慣性損傷というのはあまりないのではないかと。車がぶつかって止まってしまったらあるかもしれないが、慣性は発生しないのではないと思う。止まってしまうと慣性は起きないので偏心衝突の慣性損傷はないと思う。出会いがしらでバーンと当たって車が止まってしまったら慣性は発生するが。

(片山委員)では、修正をお願いします。

(2)コンテンツ制作に必要な事故車両について

(片山委員)松田委員がタイ・イヤーさんから衝突の写真を借り検討した結果、この表に記載のこれだけの事故の態様の写真が手に入る。ないものもあるが、それはまた手に入る。

(事務局)コンテンツにはどれくらい使う予定なのか。1つのケースに1枚ずつくらいなのか。

(片山委員)それでよいと思う。

(松田委員)特別な場合、車種の違うものを入れたらよい。

(事務局)流れの中に入れていくのか。

(松田委員)手に入れば入れていくのがよいと思う。

(片山委員)最低1つは入れましょう。場合によっては、1BOX、3BOXとあれば入れたらよい。

(事務局)どれも1つでよいのか。

(松田委員)波及経路を学習するにあたっては何枚かパターンがあった方がよいと思う。、分力の方向や大きさを検証するには複数枚あった方がよいと思う。後はそれ程必要ない。パターンで言ったら誘発損傷で、この車ではこのように起きましたと示したらよい。誘発損傷では、起きやすい車と起きにくい車がある。短い車は長い車よりも大きく動く、その差とかがわかる。

(事務局)ぶつかりました、矢印が出ました、という一連の説明をしてから写真を出すのでよいのか。

(松田委員)それでよいと思う。車種も同じものを使わなくてよいと思う。

(事務局)ボタンがあって選んだら出てくる形にするのか、一連で見せた方がよいのか。教科書のように直接、波及、誘発というように提示するのか。または、一つ一つ連動させないのか。

(松田委員)連動した方がよいと思う。例えば、1つの車は連動させてしっかり説明をして、あとはこんなのがあるというのでもよいと思う。

(事務局)そのあとに写真を入れたらよいのか。

(松田委員)よいと思う。

(片山委員)では、それをお願いしたい。修正していただいた資料を7月29日金曜のプロジェクト推進委員会とコンテンツ部会合同会議で提案し検討する予定である。

では、今日は、これで終わります。

3. 事務連絡

(片山委員)次回は、7月29日(金)17時30分から行う。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。

以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第1回プロジェクト推進委員会・第1回コンテンツ制作部会合同会議
開催日時	2022年7月29日(金)17:30~19:30
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<p><オンライン参加外部委員>(計13名) 鈴木友二(欠席)・松尾貴宏・中島浩(欠席)・稲垣基司・中西将暉・友井祐貴・神野共耶(欠席)・川口勉・田中誠治・石井勝久・柳本和紀・伊与田実・大塚貴司・田村秀和・伊勢智彦・奥田総一郎</p> <p><実施校委員>(計5名) 片山俊行・力丸進・松田智志・藤原昭宏・古河邦彦</p>
議題等	<p>[会議目的] 車体の損傷診断コンテンツを制作するにあたり、事業内容をはじめ損傷診断コンテンツの構造やコンテンツ制作の工夫等についての検討を目的とした合同会議を開催した。</p> <p>[次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1) 事業計画について (2) 損傷診断コンテンツについて 3. 事務連絡 4. 閉 会</p> <p><配布資料> ・議事次第 ・事業概要 ・損傷診断コンテンツの構造 ・コンテンツ制作の工夫 ・損傷診断コンテンツの構造</p> <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、第1回プロジェクト推進委員会・第1回コンテンツ部会合同会議が開催された。</p> <p>2. 議事 (1) 事業計画について (片山委員)事業計画は昨年度と同じであるが、図のコンテンツ制作部会の中の損</p>

傷診断技術WGを実線にしているように今年度は、損傷診断の教材を作っていくのがテーマである。この後、松田委員から説明するもので委員の方々からご意見をいただきたい。

(2) 損傷診断コンテンツ構造について

(松田委員) 損傷診断コンテンツの構造について、損傷の分類は、1次元衝突と2次元衝突になる。1次元衝突とは、教科書に書いてある定義で言えば、外力が車両の一軸上で完結する事故のことをさす。簡単に言えば、真正面であたって進行方向の方向内でエネルギーが消滅してしまうという事故のパターンである。2次元衝突は、入力がある車両の縦軸方向に対して角度を有する形で事故に及んだというパターンである。大きく分けるとこの2つの系統で分けている。さらに分類すると、向心衝突、偏心衝突という分類になる。向心というのは車両の中心に向かってエネルギーが入ってくるような損傷の形態をいう。車両の中心から外れる方向でエネルギーの入力がある場合、例えば走行中に出会い頭の事故だとか、互いに重心から外れているようなもの、重心というのは車種によって違うが一般的にはキャビンの真ん中を想定してもらったらよいと思う。その方向からずれる方向、角度を有する方向にあるのが偏心衝突である。1次元衝突と2次元衝突の大きい違いというのは、角度に大きく差がある。向心衝突の場合はエネルギーが重心に向かって入ってくるということで、車両の損傷が大きくなる。逆に偏心衝突の場合は、向心衝突と比べて車両の入力角度が重心からずれるので、車両の衝突位置が前方あるいは後方にずれるので、車両が衝突の際に進行方向を変えることになる。進行方向に変化をもたらすので、エネルギーの損傷が軽くなる事故となる。次に力の3要素というものがある。一つは着力点で、当たった位置である。あとは、方向と大きさで、大きさは車両の質量にあたると思われる。こういったものによって損傷の変化があるということの検証をしていきたいと考えている。

次は、一つの車両に起こる損傷の種類、分類である。

<直接損傷>車両がぶつかった位置のことを直接損傷という。

<波及損傷>エネルギーが着力点から入力されて、入力したエネルギーがどの方向に進んでいくか、波及経路というが、波及経路による損傷を波及損傷という。

<誘発損傷>

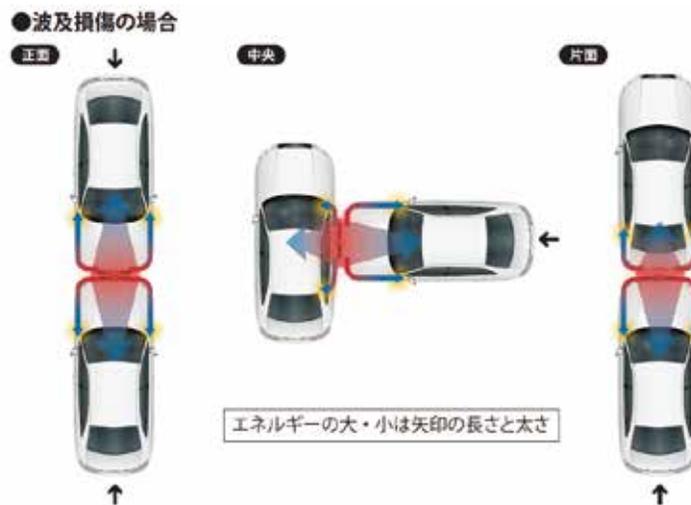
割と大きな大破に近い事故になると思う。直接損傷と誘発損傷はどの事故でも症状が現れるのではないかと思われるが、誘発損傷については大きな事故でないと現れない特徴がある。誘発損傷の定義としては、衝突によって車両が損傷及び波及経路に位置していない部位にあっても、他の部材が変形する際に部材同士の押し引きが生じて起こる損傷とある。だから、当たった位置から波及経路を見ていって波及経路でない位置、遠く離れた反対側などに、しわやひずみや亀裂が発生したりしていたりということがある。たとえばフロントピラーが傾いたり変形したりしたことによってルーフを動かして、ルーフを動かすことによってルーフの後側がひずんだというような事故の損傷部位を示したような損傷である。これは、車種によっては大事故になる。

<1次元衝突 直接損傷>



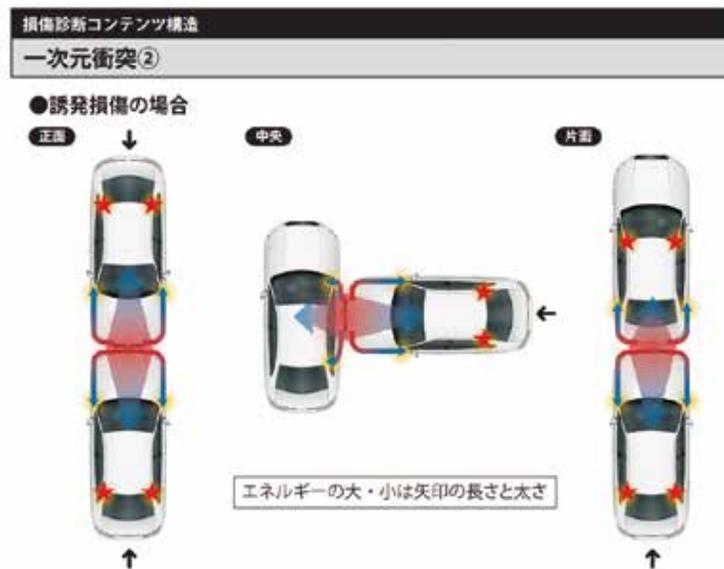
これは、1次元衝突なので車両が衝突したときに、車両の縦軸に当たったエネルギーが消滅するまで角度を有しない形態である。当たった位置が一番赤く濃く太い、エネルギーが一番大きなところからだんだん消滅していく画像だと思ってもらったらよい。

<1次元衝突 波及損傷>



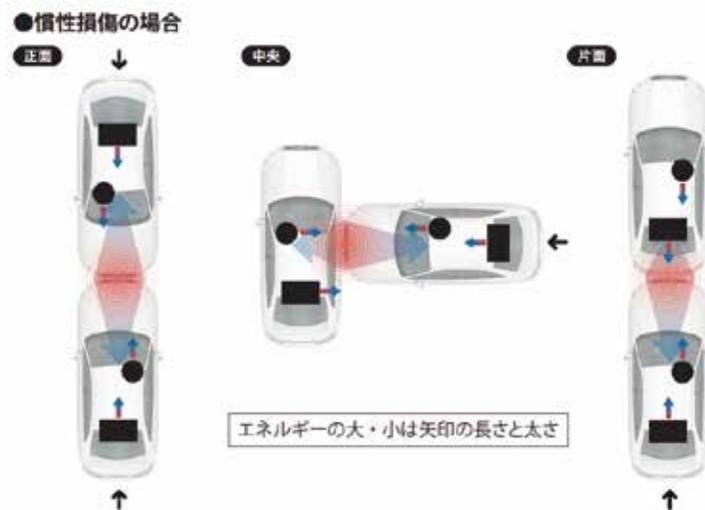
直接損傷の場合はほとんど波及がないような状態である。力の3要素で、車の質量、スピードがそんなに大きくない車で生じた損傷である。車両質量が大きくスピードが速かったもので、当たる位置は同じだが両方が前面衝突してエネルギーが3方向に分裂している。図の矢印は、エネルギーがどのように流れているかを想定したものである。エネルギーは正面に当たって車のサイドメンバーを通じて車両の側方を両方も後方に進んでいるという想定の間である。後で、ご意見をいただきたい。

<1次元衝突 誘発損傷>



これは、さらに力の大きさが大きくなったという場合で車両質量が大きくなって、スピードが上がった場合で、慣性運動も関わってくる。車両の損傷が大きくなった場合で、前面の損傷が激しくなって前面のピラーが後退した場合に、双方の車のルーフが持ち上がる、前方のルーフが持ち上がった際にどこを支点にして持ち上がったのか、どこかを支点にしないと持ち上がらないという物理的なものがあるので、ルーフの後方を支点に持ち上がって、ルーフの後方に亀裂や損傷がおき、損傷が起こった図である。これは、同じ1次元であっても誘発まで発生するのかという図である。これに関しても皆さんの意見をいただきたい。

<1次元衝突 慣性損傷>



慣性損傷についてである。自動車は走行している限り常に慣性運動が働いているが、衝突の際に自動車のスピードが一気に急減速する、車がぶつかるということは速度は急変化を起こすことである。急変化を起こす場合に積載物が宙に浮いた状態になる。慣性運動をまだ続けようとする状態にあるので、荷物が車の中で動いた、フロントガラスが壊れた、ドライバーの後部に当たったというような損傷や被害のことを慣性損傷と呼んでいる。慣性損傷は、自動車の2次事故に等しいと言われている。荷物を積む貨物車などに例が多くみられる。これについてもご意見をいただきたい。

<2次元衝突 直接損傷>



次は、2次元衝突である。2次元というのは、進行方向に対して入力に角度を有するものである。車両の縦軸に対して角度を有する方向で入力があった場合、を2次元と呼んでいる。いわゆるXYでいうとX方向の角度があった、水平力がここに加わったと想定してほしい。そういう角度で当たった場合である。真正面ではなく進行方向がずれているという形である。こういった事故を2次元衝突と呼んでいる。これも先ほどと同じように着点は大い赤丸で示している。接触して大きな膨らみがあって、だんだんエネルギーの消滅に繋がって青い方向にエネルギーの消滅の度合いを矢印として表している。

<2次元衝突 偏心衝突の直接損傷>



偏心というのは、車両重心からずれた方向で外力が入ってくるような事故である。一番左の図は、進行方向に対して対向車の前側の右側に角度を有しながら接触している。接触された自動車は、接触したときに進行方向を変えるエネルギーに代わっていることを示している。偏心衝突によくいわれる進行方向を変えるエネルギーに衝突エネルギーが変わったということで衝突の際の損傷は軽減されるという例である。

<2次元衝突 波及損傷>



これは、双方の車が出会い頭などで衝突した場合である。衝突してエネルギーがそれぞれの車に波及している図である。当たった着力点からエネルギーの方向が波及している方向を図に示したものである。エネルギーの波及方向に関してもご意見をいただきたい。

<2次元衝突 偏心衝突の波及損傷>



これは、偏心衝突で波及しながら、さらに車を押しして車が進路を変えた場合である。波及したエネルギーがどうなるのか。上の絵と下の絵を見比べてもらったら、下の絵は当たった時に相当速度が大きくなって衝突された方の車の進路が変わった。当たった時に車がスピンする、こういう時にエネルギーが消滅するというものである。上は当たったものが速度が低く回転運動まで至らなかったという状態である。

<2次元衝突 誘発損傷>



今度は、スピードと質量が変わった車、大きな車でさらに高速になった時の2次元の衝突である。これは、どちらかが大きい小さいがあると思うが、当たった際の波及の方向とエネルギーの波及が大きくなって波及はどんどん車の深部へと移行して行ってさらに誘発損傷まで行ったという図である。車が動いている場合で損傷が見受けられたという例である。

<偏心衝突の誘発損傷>



今度は、車両質量の大きい車とか、エネルギーの大きい車でぶつかった場合で、衝突された方の車が進行方向が回転運動に変わった場合である。同じ条件であっても上と下ではどちらの方が損傷が大きかったか小さかったかという違いを示したものである。

<2次元衝突 慣性衝突>



これは、慣性は2次元衝突にあたるので、一旦車が衝突して車の損傷は終わったが、積載物が慣性を継続するので、慣性を持ったものが移動したことによって何か損傷したという例である。

<2次元衝突 偏心衝突の慣性衝突>



これも先ほどと同じパターンでぶつかった車が動かなかった場合、もしくは当たった際に片方の車が進路方向をエネルギーで変えられた場合、慣性損傷にどのような変化があるか、という図である。

(松尾委員) 矢印の太さと長さがすべて同じではないと思う。この絵を使って、動画等の教材づくりをするときに、矢印の太さと長さで衝突したときの入力とか、派生する、誘発することも含めて、こういった経路でここにたどり着くのが小さい力になっているとか、こちらは大きい力ですよとか、描き分ける方がもう少しわかりやすいかと思った。

(松田委員) 確かに車両によってもパターンによっても力の大きさが違う。例えば、着力点から3方向に分かれている図があるが、力というのは、このように分力として生じる、というのがこの絵である。今言われたように、もう少し矢印の大きさ、太

さ、長さ、色とかを工夫して、わかりやすくできればと思っている。

(稲垣委員)今、車体整備士の教科書と見比べている。資料では絵と矢印で波及の伝わり方等が示してあり、これを動画にし画像を入れながら損傷を説明していくということだったと思う。これをいただいてからいろいろ調査したが、写真の方はコンプライアンスの問題からなかなか公開することができない。アジャスターは、警察でも付けられない。絵に関しても、実際の事故等をそのまま絵に替えただけでも後々問題が発生する。そういうことから、先ほど説明があった絵は使うことができるかどうかという問題で、解決するならこの絵を使うことはベストなのではないかと思っている。それから、写真を動かしていくのは、制作会社の方がされるのだろうが、写真は現在、自研センターに確認を取りながら、実際に日々写真を提供しておられるので、実際に車を衝突させながらの動画、画像を提供していただけないかを相談している中、どこまでそれが可能なのかを検証していかないと、松田委員たちが作られたことと同じことが教科書に書いてあるので、それをどこまで実現できるかと、どこまで紹介していくのか等、難しい問題がいろいろとあるように思う。(松田委員)できるだけ現車を損傷診断したものを、画像に転写していくのが理想ではないかと思っているので、利用できるものがあれば利用させてもらいたい。自研センターの事故を検証したものを使いたい。

(事務局)絵になっているが、昨年度に作ったCGがある。それを使って、離れたところから衝突するところからこの矢印が出てきて、エネルギーの配分に対して、エネルギーが消えながら波及という矢印が出てくる。それがピラーまで来ると、この部分が誘発されるという流れである。そこに当てはまる写真とかがあれば写真を入れていく流れで作ろうと思っている。だから、実車とCGが一緒になってしまうとかえってわかりにくいので、CGを優先して矢印とか波及の流れとか誘発の位置とか、そういったものを説明していく。実際にわかりにくい場合は、そこに補足してそういう場面の写真を入れていくとより良いものになるのではないかと思う。

(片山委員)写真を入れて3DCGで衝突の場面を想定しているが、写真の代わりに動画が手に入るのであれば、動画を入れて3DCGの持っていく方法もある。動画は手に入りますか。

(稲垣委員)動画は、自研センターの所有物を公開してもよいという許可が出ればできるのではないか。全ての種類をリクエストして交渉、相談しながらでないとなかなかないと思う。ただ、3DCGで制作された事故、損傷の加減を3DCGで動かした後、こういう事故でしたという結果に写真を使うのが一番やりやすいのではないか。一台一台つぶしながらなのでどこまでやってもらえるかは何とも言えないが。。

(片山委員)あまり長く検討いただく時間はないが、動画は写真よりも臨場感があるので、もし、動画が手に入る、あるいは動画を映してもよい、衝突実験をするから写しにきたらよいというような情報があれば、写させてもらえるか、貸してもらえるかについても引き続き調べていただきたい。

(稲垣委員)依頼しているので返事があれば連絡する。

(中西委員)わかりやすくてよいと思った。

(友井委員)この絵自体は、すごくシンプルでわかりやすいと思う。3DCGでこれを再現してどういう衝突だったかということを後で写真を添える形でよいと思っている。

(川口委員)先ほどの説明で、まだ衝突していない車がCGで当たっていくようにして、それから力の矢印が出てくるのであればそれで十分であると思う。それが一番わかりやすいと思うが、ただ、矢印が出てきて矢印がどういう方向へ変わっていくかというのがあればそれでよいと思う。

(田中委員)写真があって、照らし合わせるような形になればより分かりやすいかと思う。それから、少し難しいかもしれないがCGでいくのであれば、車をドラッグさせて自分で衝突させて、その時に波及する力の伝わり方のイラストが出れば、ま

た、角度を変えた時のも同様に出れば、興味が沸き考えることができると思う。

(松田委員)とても良い意見だ。

(事務局)パターンを絞ってもらえるのであれば出来ないことはないが、自由な角度でということになると、その方向、矢印の力など全部変わってくるので実際にできるかどうかは、現状では無理である。矢印については、何度という決め方でないと難しい。実際、矢印の方向が変わることで学べるのか。ゲーム的な要素も必要と思うが、結構厳しい。だから、今のパターンを増やして、何度、何度という形ならやれると思う。

(石井委員)資料は、シンプルでよく表現出来ていてよいと思う。車体整備の教科書よりはずっと使いやすいと思う。あとは、講師の裁量で説明がしやすくなると思うのでこれはよいと思う。

(伊与田委員)資料は、シンプルで見やすいが、初めて勉強する人にはシンプルすぎて逆にわかりにくい部分もあるのかと思う。動画や写真があればより理解してもらえと思うが、CGを作成するということであれば、それを活用しながらナレーション等をいれながらやっていけば理解も深まっていくと思う。CGの方の強化をしていただければと思う。

(大塚委員)車体の診断コンテンツを初めて拝見して、こういう風の場合分けがされ、こうやって覚えていくということがよくわかった。シンプルに作ってあるが、ぶつかっていく側とぶつけられる側の2つの車が完全に同じ車種で同じ色なので、色を付けて差別化が出来るのであれば、印刷物になっても甲と乙という形で、ぶつける側、ぶつけられる側、被害が大きいのはこちらとわかりやすくなると思った。色分けが出来たらよいと思った。

(松田委員)よい意見と思う。参考にしたい。今思ったのだが、全部上面なので、自らハードルを上げるようだが、側面のエネルギーの配分を加えていけばよりわかりやすくなった。

(田村委員)シンプルでよいと思った。説明するとき、先程言われたように車の色を変えた方が説明しやすいと思う。もし、矢印の色の関係で変えられないなら車種を変えてみるのもよいと思う。損傷とか全くの素人の意見だが、後で写真を添えるのであれば、前提条件として、0kmの速度で見晴らしのよい道路でというようなのであれば、より想像しやすいのではないかと思った。それから、できるかどうかかわからないが、自分がこれを見てどれが一番ダメージが大きいのかは全く分からないので、数字で損傷度〇%とかわかった方が、これはすごく危険なのだとわかってよいと思う。何か筋的なものがあったらよいと思った。

(松田委員)ありがたい意見と思う。向心衝突、偏心衝突という違いがあるが、これは、同じ速度、同じ車種が当たったとしても、完全に車両の前方に当たる事故は、非常に軽い事故になる。それは、重心が外れることによって自動車の回転運動の誘発が大きくなるということで、回転運動にエネルギーが変わるということで、自動車の損傷は軽いと言われている。だから、どこに当たった時にレベルの差が出るのかというのを数字で表記したらわかりやすいので参考にしたい。

(伊勢委員)コンテンツ制作の工夫のところ、衝突の大きさをベクトルで視覚化して説明するとあるが、ベクトルはどの矢印が表すのか。いろいろな矢印があるが、どの矢印が衝突に関するベクトルの大きさを示すのかを教えてください。

(松田委員)ベクトルというのは、進行方向のど真ん中の軸である。この軸に対して当てられた角度、どちらから入ってどちらへ傾いているか、角度が変わると変わってくる。

(伊勢委員)この資料の中には、いろいろな矢印があって、どの矢印がベクトルに関するものかわからない。車の後ろに黒い矢印があって、これは、運動の矢印ですね。一方、衝突しているところに、赤と青があって、青に変わるような矢印があるが、これは何なのか。

(松田委員)波及エネルギーの方向の矢印である。

(伊勢委員) エネルギーというのは方向を持っていない大きさである。エネルギーの伝わる順番が矢印になっているという意味かと思った。そういうことなのか。

(松田委員) そういうことである。

(伊勢委員) 「エネルギーの大小は矢印の長さ」と書いてあるが、エネルギーが2倍になったら長さが変わるのか、太さが変わるのか。どちらも変わるのか。変わるものが2種類あると、2倍になったとしても変化量がわからない。だから、長さだけ変えるとか太さだけ変えるとかで表現しないと、エネルギーの大きさや伝わる方向が表現できないと思う。その前に、エネルギーに方向はあるのか。エネルギーに伝わる大きさであれば、エネルギーが伝わる方向が、こういう順番で伝わっていくという表現ならわかる。エネルギーは方向を持っていないので。

(松田委員) 色は、エネルギーが消滅する度合いである。当たったところから、エネルギーがだんだん消滅していく度合いを示したものである。

(伊勢委員) では、正面衝突の場合は、上から来る車と下から来る車で、矢印が同じ向きで同じ大きさである。しかし、中央、片面のところでは、片側の矢印は長く片側は短い。でも、両方同じだけエネルギーが出るはずであって、大きい小さいはおかしいと思う。

(事務局) 走っているか、止まっているところにぶつかっているかによって、エネルギーの大きさも変わってくる。これはまだ、たたき台の段階と考えてほしい。エネルギーをどれくらいの量にするかによって、どれくらいの角度でどれくらいのエネルギーのかかり方で、どういう風に波及していくか、変わってくる。イメージとして捉えてほしい。両方からぶつかっているものと、止まっているものにぶつかっているものがあるので、当然エネルギーは変わってくると思う。

(伊勢委員) 走っている車はエネルギーが大きい、衝突した場合は、エネルギーは同じエネルギーだと思う。

(事務局) その辺りのことは調整して直していく。

(伊勢委員) これは、教育用に使うものなので、間違いがないようにお願いしたい。

(片山委員) この図の中で、「エネルギーの大小は矢印の長さ」ところで、「矢印はエネルギーの大きさの伝わり方」とすればよいのか。

(伊勢委員) 「矢印は、エネルギーの伝わり方の順番を表している」がよい。衝突したところから順番に伝わる訳ですね。

(事務局) 教科書はそういう表現ではない。

(片山委員) 教科書の表現もあるし、今のご意見もあるので、表現の方法を検討していきたい。

(奥田委員) どなたが言われていたが、前提条件として車の重さとかが入った方がよいと思った。それから、2次元のイラストになっているので、黄色の波及点とか、赤の星印とか、何の記号がよくわからなかった。ここは、このイラストを使うのであれば明記する必要があるかと思う。例えば、どのイラストも2次元なので、実は底が、床がここまでいっていたというのが赤とか黄色でここがラストだという表示になっているのであれば、かなり危険なものになってしまう、もっと奥まで行っているよと見落としがちになりそうなので、そこは、黄色と赤星はちょっと怖いマーク、覚悟を入れた上でマークの説明が必要と思う。それから、この資料の大前提の部分で、アジャスターマニュアルだと、直接損傷と間接損傷の二つに分かれていると思う。間接の中で、波及、誘発、慣性が入ってくると思う。だから、まず直接のカテゴリー、間接のカテゴリーで作った方がわかりやすくなるのではないかと思った。

それから、自研センターの話が出ていたが、教科書改訂版の編纂員の中に、株式会社プロトriosが入っている。このプロトriosも何かしらの動画を持っているのではないかと客観的に思っている。もし使ってよいという許可が出れば、そこからも使えると思った。

(松田委員)教科書のベースでいえば、ここに出している分類だけである。直接損傷と間接損傷という言い方をすれば、間接損傷に関しては教科書の中に説明文を入れるべきであると思うので、教科書が改訂されるときに意見として述べていきたいと思う。のちよう

(柳本委員)感覚的に、この説明では、学生さんは理解しづらいかと感じた。というのは、今言われていた直接損傷と間接損傷が前提にあった場合で、そちらの説明があればわかってくるが、今ではちょっとわかりにくいように思った。

(片山委員)教科書に、間接損傷というのは出ているのか。

(松田委員)間接損傷という言葉では出てこない。直接損傷は、損傷の4パターンの一つという表記である。

(片山委員)教科書との関連性も踏まえながら進めていきたいので宜しく願いたい。

(力丸委員)この図は上からで、当たっている場所はわかりやすいが、高さがどの部分が接触しているかが分かりにくいので、角度を変えて、高さが分かるようなものがあればわかりやすいと思った。

(片山委員)CGは、上から見たものになるのか、横から見たものになるのか。

(事務局)横からでも構わない。

(松田委員)この後で、3次元が出てくるのではないか。今はまだ2次元の話である。

(片山委員)3次元にすると、高さとかが分かってくるのか。

(事務局)同車種で進めているが、横からであれば、同じ車種を使うと同じ高さになる。

(松田委員)複数していたらきりがいい。大型車と普通車と軽四ぐらいの差があった場合にどうなるかという明記ぐらいはよいが、全部するのはちょっと難しいと思う。

(川口委員)オフセット衝突、角と角とが正面で当たっている事故があった方がよいと思う。

(松田委員)了解です。

(片山委員)ありがとうございました。今日いただいた意見はできる限り反映させていただく方向で具体化を図っていききたい。ただ、技術的にできないもの、教科書との関連でそこまで踏み込めないものなどがある。また、いろいろ良い写真があるが出版物はかなり著作権というか活用が難しいので、何社にもあたって写真を貸してほしいというのだが、あらゆるところでだめだということで難しいなと感じている。というのは、その写真がメーカーとかと連携してその写真を写しているものなので、メーカーにまで許可を取らなくてはならない。出版会社だけで許可を出せるものではないというような事情があるようである。その辺を何とかCGとかで表現しているので宜しく願いたい。また、写真の方は、タイヤの川口委員さんに協力をいただいている。稲垣委員さんからも提供していただく話もあるので、本日で参加の委員さんからも写真や動画等々提供していただけるようなものがあれば、ご連絡いただきたい。

3. 事務連絡

(片山委員) 次回は、今いただいたものを、実際のコンテンツに一部制作したのを見ていただいで意見をいただく。今は2次元の平面のものだが、少しコンテンツになりつつあるものを見ていただきご意見をいただきたく思っている。それまでに時間を要するので、今、次の会議日を決められないが出来次第連絡させていただきますので2回目の会議もよろしくお願いいたします。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。

以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第6回 フォローアップWG
開催日時	2022年8月2日(火)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<p><オンライン参加外部委員> 稲垣基司(欠席)・川口勉(欠席)</p> <p><実施校委員>(計2名) 片山俊行(欠席)・松田智志・藤原昭宏</p>
議題等	<p>[会議目的] よりよい損傷診断コンテンツを制作するために、第1回プロジェクト推進委員会・第1回コンテンツ部会合同会議での委員からの意見について検討することを目的とした会議を開催した。</p> <p>[次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1)コンテンツの構成及び衝突と損傷の表示の仕方について ・コンテンツの構成 ・衝突と損傷の表示の仕方 3. 事務連絡 4. 閉 会</p> <p><配布資料> ・議事次第 ・損傷診断コンテンツ構造</p> <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業推進責任者・松田委員の言葉で、第6回フォローアップWG会議が開催された。</p> <p>2. 議事 (1)コンテンツの構成及び衝突と損傷の表示の仕方について (松田委員)1次元衝突で、前回、車の中心軸がないから角度がわかりにくいということだった。委員が言っていたベクトルのことは、委員会、部会資料には一切書いてないのだが、「ちょうどその大きさの自動車の質量、速度、方向によって決まることをCGとベクトルで視覚化して説明する」とあるので、おそらく自動車の進行方向がベクトルだと勘違いされていると思われる。矢印はこれしかないので、ベク</p>

トルを指しているのはこれくらいしかないと思う。こちらが言っているベクトルは入力角度ではなく、一つの車両の着力点から、損傷の方向を求めたものにベクトルを付けて、縦軸の方が大きいのか横軸の方が大きいのかを検証していこうというのがねらいで、コンテンツの流れとしていきたいところである。着力点の表記としては、この赤い点々の表記が分かりやすいと思う。着力点から、偏心衝突の誘発とか云々の工程の中では、エネルギーの波及の方向の矢印はいらないかと思うがどうか。まず、1次元衝突は、ぶつかってその軸上で完結するというのが定義なので、軸を示して軸上でエネルギーが消滅するのだということがわかればよいと思う。線が太い細いは別の話で。これなら、前に言われた、当たったところと消滅していくことに対するエネルギーの強弱が振り幅で分かる。これは、向心衝突なのでこの軸上でエネルギーは一切横に流れずに終わってしまうという定義なのでこれはこれでよいと思う。逆に、このように、当たったら分散していくのだが、検証ではないのでここではいらないかと思う。これをしてからベクトルを図にして検証していくのが流れがよいと思っていた。

(藤原委員)では、これは正面から当たっているとか、角度をつけて当たっているという説明ですね。

(松田委員)そう。1次元衝突とはどういう衝突かという事故のパターンを表記したかった。当たる方向とかを入れたからややこしくなったかもしれない。これに対して側面もあればよりわかりやすいという意見があったが、側面が入ると3次元まで表現できるが、今ここで3次元まで表記する必要はない。

(藤原委員)こういう当たり方がありますよという種類の説明ですね。

(松田委員)一つめの向心衝突はこれでよい。が、1次元衝突はパターンの例なので定義を書くべきかと思う。定義としては、運動エネルギーの変化すべて1軸上で起こる衝突とある。要するに全部の変化だから、始まりから終わりまで、起動してから消滅するまでということなので、こういう定義でよいと思う。これを踏まえて絵を描くならこういうことでよいと思う。着力点からエネルギーが伝わってきてだんだん波及するに従って消滅していくということなのでよいと思う。これをいろいろな方法でやってしまうと余計ややこしくなる。定義はあくまでこれである。

(事務局)衝突のパターンを説明しているということで、最終的にベクトルを使うということだが、最終形を教えてほしい。

(松田委員)最終的にはこういう形で検証ができたかと思っている。ここでベクトルを使いたかった。入力方向があって、入力方向を変えたらこちらの矢印が赤く強くなっていくとか。任意でマウスを使って、こちらにしたらこちらの矢印が強くなっていくということで、エネルギーの大きさが変わっていくということで、学生はわかりやすいのではないかと思う。流れでいえば、これは正面なのでベクトルは関係ないが、偏心衝突の場合は、縦軸に対して角度がある方向で入ってくるからその角度がどういうベクトルかということである。

(事務局)偏心衝突の場合、当たって車が動いていく訳だから、ベクトルはその位置のままでも長くなったり短くなったりするのだろうか。

(松田委員)1つの検証でよいと思う。車が動いていたりいろんなパターンがありすぎるから、全部のパターンの検証は無理である。車の種類にもよるし構造にもよるし、それは、文章で前書きとして表記するだけでよいと思う。検証の仕方を学生に教えるということで、検証のやり方はこうですと。当たって逃げた場合は、逃げたことによってエネルギーが小さくなる。小さくなるが全体に小さくなるのか、逃げた方向に小さくなるのかというのは推測していかないといけない。推測して車の状態が合っているかどうか、絶対とは言えない。ぶつかって跳ね返って左へ行ったのか、通過していったのか、事故の大きさとして変わってくると思う。

(事務局)それはよくわかる。まず、衝突のパターンを決める。その衝突のパターンに対してベクトルの大きさ、何度にするのかを決めてほしい。また、長さを変えるのか、太さを変えるのか。

(藤原委員)この図が分かりやすいと思う。長さが変わって。

(事務局)長さは何で決まっているのか。

(藤原委員)この長さは、力だと思う。衝撃のスピードだったり、スピードが速ければ長くなり、その分角度が上がっていけばこちらが長くなる。角度が上がっていったら横向きになる。

(松田委員)90度なら五分五分である。それが全く同じ材料であれば。

(事務局)角と角が当たったものなのか。

(松田委員)当たった面に対してどちらが大きいのかということである。

(事務局)45度であれば一緒ですね。これは何度にするればよいのか。それから、当たった方と当たられた方との力加減はどう違うのか。止まっているのと動いているのとではどう違うのか。何度で、何対何の割合で、どの方向にというのを示してもらえないか。

(松田委員)これは、1次元衝突の向心で、1パターンしかない。2次元衝突のパターンはこれである。車に真ん中の線を入れて、スラスト軸に角度をつけて入力したものが全部2次元である。

(事務局)着力点から、当たった方が大きいのか当てられた方が大きいのか。

(松田委員)様々である。車が動いたらエネルギーが消費される。受ける方も動いたら軽くなる。車の大小もある。大きい3ナンバーに軽四がぶつかって動かなかった場合のような。

(事務局)今回は、同じ大きさの車という想定ですね。これは、五分五分なのか。

(藤原委員)ベースは動かしてはいけないのではないかと。今から、ベクトルをする上で、動いてしまうとその時の状況で変わってしまう。まず、ベースでどんと当たっても止まってしまっている、それだとベクトルを表示しやすい。それプラス、最後に動いた時はこういう変化があるというのを全体に入れてはどうか。

(事務局)では、基本は1次元衝突と動かない2次元衝突で描く。例えば、これは45度で当たっているが、当たった角はどうなるのか。

(松田委員)太くすると強い。

(藤原委員)一極に集中するから。

(事務局)端で発生しているということによいのか。

正面で、60kmどうして当たった場合は振れ幅が大きい、角だけが当たった時は小さいエネルギーが出ているように思うが。

(松田委員)小さくはない。同じだけである。だから、線の太さを太くするとか。

(事務局)それだけでわかるだろうか。

(松田委員)これは、同じです。

(事務局)それなら、同じだという定義か説明を示す必要があるのではないかと。こちらの方が大きい感じがする。角の方が損傷が小さいのか。

(松田委員)逆に損傷がひどくなる。

(事務局)それを小さくしただけでよいのか。

(松田委員)表記方法が他にないと思う。前のような矢印ならどこに当たったかわかりにくい。着力点に関しては前の図が一番分かりやすい。ここから、エネルギーの波形は考えてもらいたい。

(事務局)三角の矢印は、エネルギーとしてはよくないという意見があったが、教科書には大小と書いてあるし、矢印が一番わかりよい。

(松田委員)矢印を描けなかったら方向がわからないと思う。力と方向を変えてと

書いているのに、矢印がなければどちらの方向へ行っているかわからないと思う。
(事務局)止まっているところにぶつかっていくので、こちらが動いているとか表現の仕方はどうすればよいのか。

(松田委員)藤原委員が言ったように、どちらかだけが動いているパターンでまずはやってしまうか、そして、ぶつかった時にエネルギーがどのように波及していったか、そして双方が動いたらどうなるかの図を、2次検証として文章だけで掲載するかにはしてはどうか。検証のところ、同じ車ならスピードの速い車しかないし、そういうことを問題として出してはどうか。

(藤原委員)想像よりもこっち下がってその分こっちが増えることがわかればよい。対比みたいにこっちが変わりますよ、というように。基本は止まったままで、こういう角度が動いたときにこっちが減ってこっちが増えますよというのを何パターンか用意していればよいのではないか。この場合だったら、当たる角度によって分かれ方が違いますよね。

(松田委員)実際に、教科書も1次元2次元の説明はこれだけである。全部文章で書いている。これを分かりやすくするために絵にしたが、絵にすると車速のパターン、車種のパターンとパターンが多すぎる。材料の強弱によって強いところは容易に通過して、弱いところを探し求めて波及していく、と書いてある。波及していく、ということはやはり波及に方向があるということである。

(事務局)そうですよね。

(松田委員)だから、矢印がおかしいと言われても、矢印を描くしかない。

(事務局)矢印を描かないとわからない。教科書にも矢印を描いている。これは、衝突の方向で、ぶつかった時に車がこの方向に振られる。これは、運動エネルギーである。運動エネルギーの方向だから矢印が描かれている。

(事務局)これが、偏心ですよ。

(松田委員)そうです。だから、重心から離れれば離れるほどが偏心力が大きくなるから、車の損傷が軽減されるということである。重心に近づくほど大きくなるということである。

(事務局)これはよくわかる。重心が動かない方であれば、この波線はどこへ行くのか。

(松田委員)衝突された車にこういう方向でエネルギーが入っていくということである。同じ方向です、というぐらいでよいのではないか。どれだけ分力になっているかは、その後でよいと思う。

(事務局)もとの分から、波及や誘発などをどのように作って行ったらよいかを示してほしい。矢印がどちらの方向へ行くのか知りたい。

(松田委員)その表記が今必要なのかとも、思う。パターンが全部終了したあとに、この車を検証しましょう、というページが出てくるのがよい。

(事務局)最終段階を知りたい。積み上げていくのではなく、全体を決めて作っていないとプログラムが組めない。

(松田委員)最後まで作って、修正する方がよいということですね。

(事務局)そうです。矢印の方向や長さ、角度を決めてほしい。

(松田委員)教科書では、この程度しか書いてない。いろんな意見があると思うが車の状態とかによっても必ず変わってくる。これは、あくまでも検証の定義である。入力角度と力の大きさ、位置が分かたらよい。例えば、縦軸の方向が7割、横が3割、いわゆる45度なら五分五分、例えば30度なら7:3で、図記のベクトルが求められたら実際の車について検証する。実際の方がこちらへ寄っている、材質等でそうなったのだろうということがわかるという流れである。

(事務局)ちょっと向かっているという、そのちょっとが分からない。

(藤原委員)表記ならライン上でよいのではないか。そこからベクトルとして2つに分かれるが、材質も違うだろうし。方向的には2つに分かれてこっちもこっちも来るといってよいと思う。

(松田委員)エネルギーの発生ということであればそれでよいと思う。今の段階であれば、それでよいと思う。

(藤原委員)ただ、やっていたら、角度の違いとかがあるとは思いますが。

(松田委員)このエネルギーがさらに分力するというような進め方で、エネルギーが分解されてこういう風になりますよというような進め方でよいと思う。では、検証しますよということでこれがあつたらよいと思う。速度が上がれば上がるほどこちらへ行くので。ベクトルがどちらへ行くかというのは想定の問題だから、ここは別に正しくなくてもよいと思う。想定が出来たら、どちら方向へ向いたか、というぐらいでよいと思う。

(事務局)よくわかる。では、何が基本になっている当たり方なのか。2次元の直接損傷が基本なのか。

(松田委員)基本というか、大きくなれば波及する。直接とか波及というのは順番だから。

(事務局)波及に至らないこともありますね。

(松田委員)ある。速度とかによる。大きさである。

(事務局)これだけのことは図解で説明する必要があるのだろう。

(松田委員)ある。それは、条件が変わっていくということを伝えないといけない。

(事務局)何を基本にするのか。

(松田委員)直接損傷でよい。エネルギーがどのように発生するかの方向だけを示して、さらに車の速度、力の大きさが大きくなったら更に波及するというを同じ絵で示す。

(事務局)波及は矢印で示さないといけないですよ。

(松田委員)矢印でよいと思う。波及の方向と言っているのだから、矢印で示すしか無理だと思う。矢印はおかしいという意味が分からない。

(事務局)エネルギーに矢印はないということだからそうだと思うが、エネルギーとはということにするとそうだろうが。

(松田委員)エネルギーの形的には矢印はそうかもしれないが、そういう意味ではない。どちら方向に進むというのは無いのだと言っている。無いということはない。なぜなら、車というのはエネルギーを消費する方向に導いてきているから。絶対にその方向に来ようになっている。なぜ、矢印はおかしいのだろう。それを、私も理解しておかないといけない。

(事務局)エネルギーとはということから入らないといけないのではないか。

(松田委員)エネルギーは、目に見えないものだから矢印を持っていないだろうが、そういう意味ではないと思う。方向を持たないのはおかしくないのか。でも、教科書に書いてある。物理学的なことを言い出したらそこで協議をしないといけなくなってしまう。これは、どれを見ても全部矢印で示してある。矢印がないとどちらから当たってきたかがわからないと思う。それに、どちらの方向に進んでいるのかもわからない。

(事務局)見識のある方に、エネルギーは矢印で示せないと言われたら、どうしようもないことであるが。

(松田委員)風の向きと同じである。風がこちらから吹いているが、矢印を付けたらおかしいと同じである。

(藤原委員)おそらく、伊勢委員は、矢印ではなく波紋みたいなのであればOKなのだろう。

(松田委員)それなら、広がらない。全部パネルを通過して行っているのだから。

(藤原委員)そこが加味されてないと思う。だから、水面に水滴を1滴落としたら波紋みたいに広がっていく、そういうこととと思っている。自動車というのは、ぶつかったところで力を出すようにできているよというのが加味されていない。

(松田委員)例えば、エンジンルームというのはエンジンを省くと空洞である。空洞のところには、エネルギーは伝播しないから。伝播しようと思えば金属とか物を通して伝播していくから。

(藤原委員)松田委員が言われていたように、ここではもよもよと波だけ入れておいて、次で、車というのはこういうように力を逃がすようにしているということを示してはどうか。

(事務局)段階としては直接の1次2次があって、次にいろいろあって波及という部分で矢印を使いますか。

(松田委員)損傷度合いを数字で表記するとか、矢印の色とかの意見があったが。

(事務局)ももとの趣旨は、学生の理解とか想像に導くことであるから、はっきり数字で示すことではないようにも思う。または、初めに50kmと50kmと書いておいてはどうか。

(松田委員)矢印の太さを変えて表してほしい、という意見もあった。太さを変えているのだが。

(事務局)赤から青に変えたのが失敗だった。消えてしまった方がよかったのではないか。赤からオレンジになって黄色になって消えてしまう方が、エネルギーが逃げるのが分かりやすい。

(松田委員)その方が、エネルギーが消滅しているイメージが強いね。

(事務局)星も、ふわふわッと揺れる感じにしてはどうか。

(松田委員)結局、動いた、動いていないはここに明記しない。

(事務局)では、車は動かさないのか。

(松田委員)同じスピードで同じだけ動いてガチャン。ガチャンと当たったその瞬間のことだけを今言っているということにする。

(事務局)正面であろうが、側面であろうが、後ろからであろうがということですね。

(松田委員)後で、説明で、力の大きさ、すなわち質量とスピード、方向は入力方向、それから着力点の位置、高さによって、それぞれの損傷に変化があるということを書く。書かないと仕方がない。

(事務局)結局は、1次2次の直接損傷を基盤にして、次は波及に行くのでよいか。

(松田委員)それでよい。パターンの説明があってから、エネルギーの波及方向、というような項がある。

(事務局)波及という時に多くはいらんのではないか。

(松田委員)多くいらんと思う。1つのパターンでよい。

(事務局)それで、次に誘発の部分が来て、上からと側面とがあればよいということだろうか。

(松田委員)そういうことである。それは波及の方向で、それが終わってから、合力分力、力の分解に入る。当たった力がここに当たるのではなく、1つの力がこちら方向に変化するような。こちらの方向とこちらの方向の合力がこうである。本来、衝突された自動車が動いていない場合は、ぶつかった場合は向心衝突で真ん中に行くだけであるが、衝突された車が前進している出会いがしらの場合は、F1の力とF2の力の合力がF3になる。これは、こちらが進行しているので、着力点が前に車が動いているので、こちらの方向にエネルギーが逃げているのと、この車が押している方向との力がほぼ等しいということである。45度だから。前に行くのと、押しているのがほぼ同じスピードであると判断できる。

(事務局) 合力があるからここが進むのだとか、誘発するのだという所まで至っていない。

(松田委員) それだけでよいと思う。こういう方向に損傷が及んだ場合に、これならセンターピラーが中に倒れるから、天井が下がる。これは、後ろに押されたら天井が上がる。これは、推測でよいと思う。上がるかどうかはわからない。これに従って検証して、そうなるのであるなど実際の車を見に行き、違う時も当然ある。これなどは、センターピラーも後退してリアピラーまで接触していたらどういう形の事故になるか、推測ではなかなか難しいと思う。こうなりますという答えが出なくてもよいと思う。言わなくてもよいと思う。これなどは、向心から偏心にずれていってるといふことである。

(事務局) 直接損傷とは、波及損傷とは、誘発損傷とは、というような形でいけばよいということか。

(松田委員) それでよいと思う。

(事務局) 1次元衝突もすべて、当たった時に波々が出てきて消えながらその方向に矢印が向いていくということですね。エネルギーが大きい時は跳んではずみが出てくる。慣性は、当たって逆方向にいく。それぞれ1パターンずつでよいのか。2パターン必要なのか。

(松田委員) 1パターンでよいと思う。

(藤原委員) ありすぎたら余計にややこしいと思う。今でもこれだけいろいろなものがある、右から当たろうが左から当たろうが斜めから当たろうが基本的な考えが分かっていたら大丈夫なのではないか。

(松田委員) それで、パターン変化というか、当たってもこうなることもあるしというパターンが変化する違いを、片方が止まっている時、双方が動いている時などを載せる。当たって押されたらこちらのベクトルが弱くなるからね。でもそういうことまで言っていたらきりが無い。勉強した後に、そういう想定が出来るようになっていたら良いと思う。偏心衝突で当たった瞬間に方向が変われば、エネルギーが回転運動に変わったということによって損傷の度合いが小さくなる、ということが定義としてわかっていたらここまで行けることである。

(事務局) 一連で作ることができれば一番ありがたい。矢印があって動いている途中で止まって、回転につながるというような文章が出てくるといふような形になればよいと思う。

(松田委員) そういふような形にしましょう。矢印を無しにしますか。縦軸だけで。ガチャンと当たったところだけ、ここに当たりましたという説明が1次元衝突、2次元衝突なんだなというのがわかればよいのであれば。これを1次元衝突と言いますという説明の時には、波及の波は無くてもよいと思う。その後に、エネルギーの波及方向とかが出てくるのであれば、検証する時に、上面と側面に波及はこのようにします、というのでよいと思う。

(事務局) では、波はいらないのか。

(藤原委員) 今回、当たり方だけであればいらない。波及損傷とかなればあった方が分かりやすい、こういう感じで伝わるのだというのが分かりやすい。

(松田委員) 1次元衝突、2次元衝突で一つは項が終わって、次は波及をテーマで波及損傷でこのパターン、このパターンとしたらどうか。波及の時は波々を入れないといけない。

こうやって話をすると無くてもよいかとも思う。

(藤原委員) 当たり方をメインにするのであれば。

(松田委員) 1次元、2次元、偏心、向心の説明をして、次は波及経路、誘発損傷にいて、力の分解というテーマであったらよいかと思う。合力と分力ですね。

(事務局)弾性衝突のあたりはどうしたらよいか。
(松田委員)衝突の種類のところでは文面を入れたらどうか。当たる前の元の形状に戻ることを弾性衝突という。
(事務局)1次元衝突は向心衝突しかないんですよね。
(松田委員)向心衝突の説明で、同じ軸上で完結すると書いてある。
(藤原委員)教科書には、「1次元衝突とは、衝突前後の運動の変化が全て一つの軸上で起こる衝突をいう。正面衝突や追突のように、自動車の縦軸上(自動車を真上から見た場合の前後間の中心線)で起こる衝突が代表例である。この場合、損傷の発生が全てこの軸上で発生するという特徴がある。」とある。
(藤原委員)止まっている物に当たれば基本的にこの状態が出来上がりますね。違う角度で動いている物が当たったら無理ですね。
(松田委員)これもそうだと思うが、ちょっとこうずれたら違うのかということになったら判断がなかなか難しい。
(事務局)偏心では必ず起こる、ということで入っていないのではないか。
(松田委員)偏心か向心かというのは、事故の最初の大きな分類である。だから、色相環の赤に近い黄色とか、何とかに近い赤色というようなのも同じで、向心に近い偏心とかがある。
(事務局)グレーゾーンですね。
(松田委員)あるんですよ。
(事務局)動かなかつたら向心、動いたら向心ではないということなのか。
(全委員)そういうことですね。
(藤原委員)この軸上でも、当たった瞬間に相手側が回転してしまったら偏心になる。直接だが偏心になる。
(松田委員)そういうことですね。でも、そこまで言っていたら判断がつかなくなる。
(事務局)1次元に偏心はないというが。
(松田委員)それは、崩れますね。
(藤原委員)そういうことになりますね。
(松田委員)向心というのは、基本的に縦軸か横軸かのど真ん中という判断でいかないといけない。
(事務局)もう一度、修正してきます。
(松田委員)車に十字のマークを追加できるのか。点をつなげていくと真っすぐになるから、ブレたところだけがわかるという絵である。衝突実験の時に前からずーっと貼ってあると思う。
(事務局)これは、重心のマークなのか。
(松田委員)重心ではなく、これをつなげていくと一直線になるので。ぶつかった時にこのマークがゆがむとこんな風に屈折する。そのためのマークである。例えば、タイヤのホイールキャップにこの十字を付けている物は、同じ進行速度で走っている時には必ず同じ位置に止まるが、ぶつかった時はどれだけ空回りしたかをこれで測る。ビデオラボとかで検証しやすい。
(藤原委員)中心ではないのか。例えば、車両がこれよりもこちらへ回った時にはこういう力がかかりますというような。
(松田委員)中心にもよく使う。これをど真ん中というのは、こういうことである。
(藤原委員)視覚の真ん中ということですね。それで、どう力が加わるかによって車両が動くかという判断ですね。
(松田委員)目視点検用の記号ですね。これが複数続くと衝突実験の車の横に多く

ついている。連続させて全部つないだらこの十字が一致しないといけない。
(藤原委員)それが曲がっていたら、そこがひずんでいるということですね。
(松田委員)だから、画面上に赤い線を上から入れた時にここがひずんでいるとい
う絵である。

3. 事務連絡

次回は、8月19日(金)17:30から実施する。

4. 閉会

事業推進責任者、松田委員の言葉で散会となった。

以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第7回 フォローアップWG
開催日時	2022年8月19日(金)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<p><オンライン参加外部委員> 稲垣基司(欠席)・川口勉(欠席)</p> <p><実施校委員>(計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏</p>
議題等	<p>[会議目的] よりよい損傷診断コンテンツを制作するにあたり、損傷診断コンテンツの損傷の表現方法の検討及び全体ストーリーについて検討する会議を開催した。</p> <p>[次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1) 損傷に係るエネルギー、力等について (2) 損傷診断コンテンツの損傷の表現方法の最終確認について (3) 損傷診断コンテンツの全体ストーリーについて 3. 事務連絡 4. 閉 会</p> <p><配布資料> ・議事次第 ・エネルギーと力、仕事、ベクトル ・エネルギー、作用・反作用に関する車体整備教科書の記述 ・デジタルコンテンツの全体構造</p> <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、第7回フォローアップWG会議が開催された。</p> <p>2. 議事 (1) 損傷に係るエネルギー、力等及び損傷診断コンテンツの損傷診断の表現方法の最終確認について (片山委員)エネルギー、仕事、ベクトルという3つの単語がよく出てくる。高校物理的に言えば、エネルギーというのは、物体が持つ、力が物を動かすということである。エネルギーが物を動かす原動力となるということ、高校的には「物体が持っている仕事をする能力」となる。次のページ、これは車体整備の教科書の記述である。見比べてもらすと、P243に「重心回り回転運動が生じてエネルギーの一部を消費す</p>

る」とある。P249にはエネルギーの定義がある。エネルギーとは「仕事をなし得る能力である」とある。エネルギーは能力であって方向性とかについては述べていない。あと、力学で扱うエネルギーは「運動エネルギー」や「位置エネルギー」の2つであり、これらを総称して「機械的エネルギー」又は「力学的エネルギー」とか、「運動エネルギーは物質の質量に比例し速度の2乗に比例する」と述べてある。エネルギーは、どちらも能力と規定している。力は、エネルギーがどれだけの時間、距離作用したかという概念が入って、力は一瞬、エネルギーは積算、力は物体を加速させるもの、仕事は力×距離、ということである。それで、エネルギーと力は、物理学上では、次元が違う。同列の次元に並ぶものではない。このことから考えると、「エネルギーの大小は矢印の長さ」と太さ」というこの表現がおかしい。もう一つは、伊勢委員からの作用と反作用がある。軽自動車とトラックがぶつかったら作用と反作用で、同じだけの力を及ぼし合う。片方が10ならもう片方も10である。このことは車体の教科書にも書いてある。「衝突している間は、この2台の車両は作用・反作用の法則に従って同じ力を及ぼし合っている。つまり、軽自動車を受ける力と大型貨物車を受ける力は等しく、向きが反対である。しかし、そのような場合には軽自動車に比べて大型貨物車の骨格は極めて強固であるから、たとえ受ける力は等しくても、軽自動車の方が甚大な被害を受けるのである」とある。ということで、矢印をエネルギーの量、力というように考えてしまうと同じようにぶつかったのだから同じ太さ長さでないといけないことになる。というのが伊勢委員の意見である。エネルギーは、仕事をする能力であるから、「エネルギーの大小は矢印の長さ」と太さ」という表記はおかしい。これが、「損傷の可能性」とか「損傷の範囲」であれば問題はない。「矢印は、損傷の可能性の範囲である」というのであれば、損傷がどれだけいつているかということであるから、エネルギーの作用・反作用にも関係がない。この文章を変えればよいというように考えられる。矢印の方は、エネルギーとか力というようにすると、同じ長さ、同じ太さでないとおかしい。損傷の可能性の範囲とか度合いというのであれば問題はまた違ってくる。このことについてどうか。

(松田委員)教科書には、エネルギーは方向と大きさを変えてという文言が書いてあると思う。エネルギーがどのように吸収されていくかということで、「車体前部から外力を受けると図の矢印に示された経路をたどり、衝撃吸収部位に損傷が順次生じていくことで衝撃が減衰していくことが示されている。」と書かれている。エネルギーが減っていくということですね。

(片山委員)ただ、ぶつかったときの運動エネルギーは2分の1、2分の1になる。構造とか、回転エネルギーに変わると吸収されていきますね。それは、間違いのない、その通り。根本的なところで、矢印は変えるのか。

(松田委員)この矢印はおかしいという話をした。力とかエネルギーの発生の大小には、この矢印は不向きだと思う。エネルギーの大きさは、矢印ではなく丸みたいなものにして、経路伝達がどのようにいつているかを矢印にしたい。

(片山委員)それでよいと思う。損傷経路とか、そういう言い方がよい。矢印は損傷経路を表す、というような言い方がよいのではないか。

(藤原委員)最終的には、エネルギーは損傷経路をたどって消滅していくという形になるか。エネルギーが消滅するというのを入れた方がよいと思う。

(片山委員)もちろん消滅する。エネルギーは時間とも比例するが衝突したエネルギーは一瞬で解消する。ぶつかった時、一瞬のうちにエネルギーが加わって損傷してエネルギーが吸収されるというのは一瞬のことだと思う。徐々に解消されるのは部分的に見ればそういうことだが、時間的に見れば一瞬のことである。

(松田委員)一瞬のことですね。エネルギーというのは必ず大から小になる。当たった着点が一番大きい部分で、だんだん経路を通して減衰していく。減衰というのは

弱っていくということで、最終減衰のところはエネルギーは小さくならないといけない。その大小を何かで表したいということである。矢印はおかしいということだったが、経路的には矢印がある。どういう方向に流れていっているかということで。教科書でも、入力方向はすべて矢印で表している。エネルギーの順路を示したい。最初に当たってウィークポイントを通過して、第2のウィークポイントへいく。ウィークポイントが1段階2段階3段階あるというようなことをどこかに示したい。

(片山委員) どういう風に示すのか。

(松田委員) 一つはエネルギー無しでいく。

(片山委員) それはおかしくないのか。矢印は損傷経路を表すなら、両方に損傷が表れる訳だろう。車と車なら両方に損傷が起こる。

(松田委員) 着重点、矢印の方向と、全部一度に入っているの分けてはどうかと思う。エネルギーの伝達方向ということで矢印を使う。例えば、直接損傷の場合は、当たったところは輪っかみたいなのを書いて、着重点の説明をする。次に横の側面から見た絵で伝えてはどうか。

(片山委員) よいのではないか。

(松田委員) ただ、上から見た絵の方がわかりやすい場合もある。左右の強弱があるので。

(片山委員) この図というのはあくまでもコンテンツの制作計画を示している図であって、これがそのままコンテンツに入ってくる図ではない。コンテンツは、事務局が言うように、CGの自動車がぶつかった映像を入れると言っている。側面からのCGにするか、真上からのCGにするかということですね。着重点も、波及も上から見た方が分かりやすいか。

(松田委員) 場合による。真正面同士なら側面の方がエネルギーの伝達コースがわかりやすいかもしれない。

(片山委員) 真正面ならば？

(松田委員) 真正面なら柔らかいところが当たって、同じ車なら当たった時の瞬間のエネルギーの伝達経路は、側面の方が分かりやすいかと思う。誘発損傷まで見るなら側面の方がよい。

(片山委員) 側面にしたらよいと思う。

(松田委員) 事務局と1つのテーマに対して上面と側面と両方入れようと話した。

(片山委員) 上から見た図には、着重点しか入らないのか。

(松田委員) 上は、着重点だけでよい。

(片山委員) オフセットなどの特別な場合は、着重点がどちらかに偏って、当たったところの位置が大きくなる。

(片山委員) これも上からなのか。では、着重点は上から、波及経路は側面からということですね。

(藤原委員) 前の会議で、矢印の情報量が多いので、直接損傷はここですよ、というようにしておいてから、着重点がここだった場合にこうやって分かりますよというようにした方がよいのじゃないかという話が出た。一度に書き込みすぎて矢印が何のことかわかりにくいので。

(片山委員) では、1次元衝突の直接損傷の場合は、波及経路はないのではないのか。

(藤原委員) 直接損傷はない。当たった場所が直接になるので。

(片山委員) その場所しか壊れていないのですね。

(藤原委員) そう。

(片山委員) 波及経路がない。ということは、そもそもこの直接損傷の図は間違ってますね。

(藤原委員)そういうことになる。直接損傷というのは、一番最初に当たった場所である。着重点だけに起こる損傷である。一番最初に当たるときはこすれたりするので、こすり傷とかである。

(片山委員)エネルギーという概念でいうとだんだん少なくなっていくのだからこうなっているが、矢印が損傷経路を示すのであればこれはなくなってしまふ。

(藤原委員)直接損傷は、一番最初にどんと当たったところが直接損傷になる。だから、着重点には潰れとかこすり跡、打痕とかが必ずある。波及は必ずんだり曲がったりする。当たったことによって力を逃がすために力が伝わってぼこぼこなっているのだから、ここが波及である。

(片山委員)学生にはエネルギーが伝わっていくというイメージを持たせたいのだから、エネルギーという言葉適切に使ってもらいたい。エネルギーの波及というか、能力というか。

(藤原委員)教科書には「弱い部分の変形だけでは全てのエネルギーを吸収できなかった場合、更に深部の弱い部分へと損傷が波及していくことになる」とあるので、学生にしたらエネルギーは伝達するのかということになるかもしれない。

(片山委員)矢印は損傷の経路を表す、とした場合には、直接損傷の場合は、着重点だけが損傷しているわけだから、この矢印はない。

(松田委員)ないですね。それから、直接損傷の場合、というのはおかしいのではないかと思う。これは部位を示した言葉なので、「1次元衝突の直接損傷」という表記がよいのではないか。1次元衝突の波及損傷、次は、1次元衝突の誘発というように。

(片山委員)確認だが、絵は上から見た時の着重点、横から見た時の波及経路を側面から表す。その際に注釈を入れるのであれば、矢印は損傷経路を表すと書く。それから場合を消す。他にどんな意見があったか。

(松田委員)エネルギーの伝達の消滅を数字にしてはどうかという意見があった。減衰していることが分かるように、矢印を大、中、小にするとか。

(片山委員)単位は何か。

(松田委員)単位はない。

(片山委員)それは、着重点のところを10としたら例えば8、4、1と減っていくということなら、損傷する可能性の率になるね。着重点のところは損傷破壊力の50%の影響があります、とか。

(松田委員)%とか具体的なことをいうと、どうやって求めたのかということになる。

(片山委員)根拠は何か、ということになるので、数字は無理ですね。

(松田委員)大、中、小にするか。

(片山委員)矢印の太さや長さを変えるのだから。

(松田委員)したい。本にはエネルギーの波及経路と書いているが、波及経路という言葉はすごく分かりやすい。外力の伝播経路と書いてある。

(片山委員)やっぱり、外力とか破壊力とか衝突力とかがよい。

(松田委員)当たったところは衝撃エネルギーとある。「追突事故では、衝突した車両が衝突前に持っていた運動エネルギーは、衝突後の双方車両の損傷に消費されるエネルギーと、双方車両が衝突後も移動することでもっている運動エネルギーに分散するから、損傷は固定壁の場合よりも軽微となる」とある。衝突エネルギーと言っている。衝突によって物が動く発生源だから、衝突によって双方が跳ね返される力である。

(片山委員)だから、「矢印は衝撃エネルギーの波及経路を表す」としたらどうか。

(松田委員)順番としては、直接損傷、波及損傷(衝撃エネルギーの波及経路)になるかと思う。

(片山委員)種類は波及損傷でよいと思う。直接損傷以外は全部波及損傷でよいのではないか。波及損傷は、損傷の種類だから。

(松田委員)波及損傷は当たったところから、後ろへ後ろへとエネルギーの変化がある。

(片山委員)文言を「矢印は衝撃エネルギーの波及経路を表す」と入れ替えたらいのではないか。誘発も同じですね。

(松田委員)誘発は矢印がない。

(片山委員)矢印はないが、波及したものが誘発を起こす。

(松田委員)そこをどうするかを事務局と話した。

(片山委員)波及損傷まではエネルギーが動いているのを矢印で分かるが、誘発損傷はエネルギーがどこかで消滅してしまっている。

(片山委員)松田委員は、だんだん時間で移っていくというイメージがあるが、それが一瞬にして起こるわけですね。

(松田委員)正確に言えば時間があると思う。ぐじゅぐじゅっと潰れるスローモーションのような感じ。

(片山委員)まだその時は運動エネルギーが働いているということですね。

(松田委員)そうですね。日常時間の中では一瞬だが、ぐじゅぐじゅっと動いている間に波及とは別のところの変形を伴って動くことによって誘発を生じる。そのことをどのように表記するかということの結論が出なかった。

(片山委員)矢印1本で行くなら点線とかになるだろう。

(松田委員)それから、この☆印だが、説明を受けたらわかるが、初めて見た人は意味が分からないのではないかと。矢印には、誘発とこれと2つあるので、時系列でいえば波及がおきてからの誘発だと思う。

(片山委員)それと、もう1ステップいくかですね。着重点があります、次に波及があります。それによって誘発があります。絵を3つにして3段階のステップにしますか。

(松田委員)こういう風にすれば1つの絵でもわからないではない。

(片山委員)CGの下にですか。

(藤原委員)前の時、上から見たら天井とかが分かりにくいということだった。骨格みたいなものを作って、前に当たって誘発が出た、というのにはどうかという意見が出ていた。

(片山委員)側面からするか、3つCGを並べるか、1つのものに直接損傷から全部載せるか。

(松田委員)映画のコマみたいに着重点があって波及になって誘発になるというように時系列的なものが理想ではないかと思う。

(片山委員)わかりやすいね。

(松田委員)エネルギーが衝突の大きさによって、誘発まで行かないというのがわからないといけない。3段階目が誘発。それをはっきりわからせるには時系列がよいと思う。

(片山委員)3コマ送りで良いと思う。それで、実際にCGで車に変形しているのが出てきたらよいと思う。

(松田委員)それから、前回、パターンがいろいろありすぎるので、最後にこういうパターンがあると紹介するのでよいという意見があった。それでよいと思う。全ての車は、同等の車の事故で話をして最後に車種や質量によってこういう変化が出るというのを記載すればわかりやすいのではないかという話をした。

(片山委員)なかなか難しいから例をあげるぐらいになるだろう。

(松田委員)後は、想像、想定内にあるかないかを実際に見比べるしかない。

(片山委員)衝突のパターンはそのような感じですね。慣性衝突の場合はどうなる。

(松田委員)慣性は、波及が発生する限り多分どの車も起こる可能性がある。

(片山委員)慣性で一番シンプルなのは、着力点があり、波及があり、誘発にいくのか。

(松田委員)慣性で一番わかりやすいのは荷物を運んでいる車が想像しやすい。

(片山委員)では、基本的なパターンは3コマ送りですね。

(松田委員)あと、委員から、オフセットを入れてもらえたらという意見があった。業界では一番損傷が大きいと言われている。両車の芯がずれる。向かっているから向心だと思う。向心に近いから損傷も大きい。片方は当たって急減速するが、当たってない方は慣性が残っている。当たった所は潰れるが 慣性で前に行こうとするので車が斜めになる。トラックなどは長い骨組がずれてひし形になってしまう。一番ひどい場合である。

(片山委員)そのようなのを最後に典型的な例として入れる。

(松田委員)様々な例として入れたらよいと思う。

(片山委員)衝撃吸収も入れる。材質、構造による例もですね。

(松田委員)ベクトルを出すときに転写シートみたいなのがあればよい。車が損傷して写真撮って、入力角度を求めていく。損傷が大きいところの角度を出すことによって入射角度が分かる。着力点の角度、方向である。これは、全部終わったところで学習問題のような形で出してもよい。

(片山委員)こんなのは、学習問題出していったらよいね。材質とか。例えば、同じ衝突のエネルギーが入っているのに、こちらの損傷は大きくこちらは小さいのはなぜかというような試験問題にするとか。

(松田委員)トヨタなどは、ビデオがある。パチンコ玉みたいなのが並んでいて真ん中が動かずにパチンパチンというのに、真ん中に卵を置けば卵が潰れてしまう。そこでエネルギーが全部消費されてしまったことが分かる。パチンコ玉は、全部材質が同じなので、エネルギーが伝達しない。そういうわかりやすい動画があった。例は3～4パターンで、あと、条件を様々つけて1つずつ例を説明していったらよいと思う。同じ材質のもの、車の大小によるなど。

(片山委員)基本的なパターンをした後、例をどれだけ出すかですね。基本的なところを例にして、後は問題だね。問題の部分で実際のところを出すことになる。

(松田委員)あと、波及の時の矢印をどうするか。

(片山委員)矢印についてのこの説明はよくないが、エネルギーに大小はないのだから。

(松田委員)大小は、発生時と減衰したときということだが。

(片山委員)エネルギーの波及経路であればよい。衝撃エネルギーの波及経路とか損傷経路とするなら問題がない。基本的には損傷経路がよいように思う。作用反作用の問題が関係し矢印の大きさをエネルギーとして捉えるのであれば辻褄があわない。損傷の波及経路であれば問題ない。その中で、衝撃エネルギーが伝播していくということを説明したらよいと思う。

(松田委員)軽四とトラックが正面衝突して、同じエネルギーだが質量と方向が違うので損傷が大きい、という説明を入れていたら、どちらにも同じエネルギーが働いて損傷が起こって、何が違うかというということを求めれば、何故こうなったかということが分かってくる。

(片山委員)実際に作用・反作用の勉強をするのだからね。

(松田委員)P256の図では、衝撃エネルギーの消費を矢印F1からF4まで変化の様子を表している。これだったら分かりやすい。これをもう少し学生にわかりやすくできないかと思う。荒いなみなみとゆるいなみなみにするとか。着力点から波及す

ることによってだんだんエネルギーが弱くなっていることは一目瞭然である。
(片山委員)一方から見たら損傷しているが違う方向から見たら衝撃を吸収している。
(松田委員)物が動くことによって消費している形である。潰れることが動になる。
(片山委員)衝撃が吸収しなかったら永遠にあちこち衝撃が伝播しまわる。
(松田委員)側面の方が分かりやすいかもしれない。

(2) 損傷診断コンテンツの全体ストーリーについて

(片山委員)資料「コンテンツの全体構造」は全体構造がどのようなものかを示したものである。場面別でいうと、第1の場面は、衝突した車両の写真又は動画がくる。第2の場面は3DCGによる衝突の再現映像と車体変形エネルギーの波及状況である。今の話し合いだとこの次に12パターンぐらいをした後、事例が出てくる。衝突事例、損傷事例が出てくる。実際にはこれ以外に車両の構造、材質、衝突の仕方によって複雑に損傷に影響するということである。その後、第3の場面でトライヤルということで形式的評価、波及経路の大きさを推論するというような問題、ただし4選択位で問題を考える。最後にトレーニングの場面で、損傷形態と損傷した部品を問う。国家試験ではどのようなレベルの問題が出るのか。

(松田委員)損傷を見分けるのはあまり出ない。

(片山委員)損傷診断はあまりテスト問題に出ないのか。

(松田委員)どういう損傷をしているかとか、そのエネルギーはどのような構造で消費しているか、というようなのが出る。エネルギーが消費するメカニズムとか。トヨタの試験なら、見積もりを作りなさいというようなのが出る。

(藤原委員)部品名称だけならば、項目を選んでもらえばよい。

(松田委員)これでよいと思う。あったらよいと思う。より現実に近いので。

(片山委員)去年作ったものとの関係性、流れが出てくる。

(藤原委員)部品の脱着とか。

(片山委員)部品名が分かっているとこれは解けない。

(松田委員)第3のところ、エネルギーの吸収構造というようなのをに入れてはどうか。結構何種類かある。エンボス加工とか、ピーディングとかの加工例など。

(片山委員)加工によってエネルギーの吸収が違うのか。

(松田委員)吸収率が違う。

(片山委員)車体構造に関係するのか。

(松田委員)問題を作って理解度をチェックした方がよいかもしれない。

(片山委員)エネルギーの吸収は問題として出すのか、それとも2の場面の後に実際の損傷の例として出すのか。

(松田委員)エネルギー吸収構造の紹介をして、写真などでこれは何構造なのかを答えるくらいでよいと思う。一定個所に割と重なっている。1次元性部位2次元性部位というのがある。最終減衰で使われる加工は何か、というようなのもよいと思う。

(片山委員)国家試験にはどのような問題が出るのか。運動エネルギーとは、位置エネルギーとは、というようなのはないのか。

(松田委員)ある。計算が多い。位置エネルギーは計算とか、運動エネルギーも。車速は2乗になる。

(片山委員)こういう衝突をしました。こういう衝突を何と言いますか、というような問題は出ないのか。

(松田委員)出る。1次元衝突とか2次元の向心とか。4択で、この中で一番損傷の大きいものの例をあげよ、など。

(片山委員)それと同じような問題でよいと思う。国家試験対策にもなるし。

(松田委員)どれくらいわかっているか、その方がいいですね。

(片山委員)損傷の程度とか。

(松田委員)後は、なぜ損傷が軽減したかの理由とか。偏心の場合は、重心から避けることによって回転後が変わるとというのが回答である。

(片山委員)それも4択なのか。

(松田委員)4択である。

(片山委員)トライヤルは、そのような問題だね。最後のトレーニングのところは部品名とかでよいと思う。

(松田委員)どこまでが損傷して、どこからが損傷がないというのをどこで判断するかである。車両があったら寸法を測って、規定寸法に達している達していないことから、ここから損傷しているという判断、また、波及はどこまでされているかの判断もいる。

(片山委員)損傷の判断は、長さでよいのか。

(松田委員)計測器を使った方がよい。

(片山委員)普通はどの段階で使うのか。

(松田委員)入庫した時である。一番初めに。

(片山委員)それから、波及経路を考えるのか。

(松田委員)それを基に、どこまで波及しているか。

(片山委員)計測器の使用の方法も入れないといけないね。

(松田委員)そう。

(片山委員)実際には、事故車が入る。次は。

(松田委員)問診して診断、診断の時に計測器を使う。次に分解して損傷部位を見つける。

(藤原委員)バンパーとかが残っていればどれだけ損傷しているかわからないので、それらを外して行って確認する。

(松田委員)それから、見積もり。

(片山委員)こういう流れ、波及損傷診断の流れっているのか。

(松田委員)いる。

(片山委員)実際には指導するのですね。

(松田委員)する。まず、測らないといけないから、測っていないのではないかと問う。エンジンなどは、乗ったままや乗っていない状態とか、いきなり落としてしまってもいってない場合もある。やはり計測して確定しないとけない。確定しないとけない。

(片山委員)計測というのは、長さで高さ幅なのか。

(松田委員)あと奥行きも。

(片山委員)規定の長さで比べるのか。

(松田委員)ミリ単位までメーカーが提示している。ここまでは正常でここから前がおかしい、というように。

(片山委員)そういうように部分的に測っていくのか。全体を測るのではなく。損傷していたら必ず長さが変わるのか。

(松田委員)変わる。物事はすべて箱として考えていくのが定義である。対角法、四角のものは対角が等しい。

(藤原委員)車によって数値が決まっている。例えば左側を当てたら、右側はだいたい正常なので、右側を測っておいて左側に合わせていく。それから、対角を見る。

(松田委員)比較法とデータ計測がある。比較法というのは、データがない時に左右を比較する。もう一つは、専用ジグがある。車を載せて、その位置に来たら正常である。メーカーは持っている。5車種ぐらいに決まっているので、いちいち図る必

要がない。載れば正常で、載らなかったらどこが足りないか一目瞭然である。一般の人は、トヨタも日産もマツダもスズキも全部しないといけないからジグを買えないが、トヨタはトヨタ1車種だけと限定されるので、ジグを置いていたら何度でも測定できる。

(片山委員)ジグは車種ごとにあるのか。

(松田委員)専用ジグがある。

(片山委員)それから、自研の動画がなかなか手に入らない。一番良いのは、自研のところ取材に参加させてもらえたらよいのだが。いつも総務課が相談しますというのだが、難しいのかもしれない。

(松田委員)自動車アセスメントで、独立行政法人自動車事故対策機構はどうなのか。

(片山委員)何をしているのか。

(松田委員)実験をしている。トヨタの月間ニュースで、各チャンネルで配布されている。

(片山委員)独立行政法人は、国の出先である。

(藤原委員)事故の様子も動画で見ることができる。ホームページサイトから車種、年代を選ぶと、実験していたら誰でも見ることができる。衝突した時の安全レベルも見ることができる。安全性を5段階にしている。

(松田委員)要は、その事故が人体に影響があったかなかったである。これを見て車を買う人がいる。

(藤原委員)事故をしたときの安全の高さを示している。その自動車対策機構は日本全域にある。

(片山委員)問い合わせてみる。では、今日は、これで終わります。

3. 事務連絡

(片山委員)次回は、8月29日(月)に実施する。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。

以上

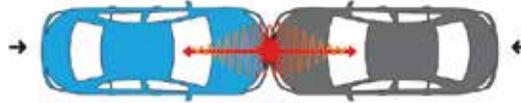
【会議風景】



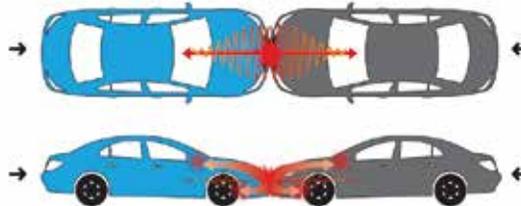
事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第8回 フォローアップWG
開催日時	2022年8月29日(月) 17:30～19:00
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<p><オンライン参加外部委員> 稲垣基司(欠席)・川口勉(欠席)</p> <p><実施校委員>(計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏</p>
議題等	<p>[会議目的] よりよい損傷診断コンテンツ構造を制作するにあたり、損傷診断コンテンツのストーリー及び波及エネルギーの表現方法の修正について検討する会議を開催した。</p> <p>[次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1) 損傷診断コンテンツのストーリーの修正について (2) 損傷診断コンテンツの波及エネルギーの表現方法の修正について (3) 第2回プロジェクト推進委員会並びにコンテンツ部会合同会議について 3. 事務連絡 4. 閉 会</p> <p><配布資料> ・議事次第 ・デジタルコンテンツの全体構造 ・損傷診断コンテンツ制作計画の修正 ・損傷診断コンテンツ構造修正分</p> <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、第8回フォローアップWG会議が開催された。</p> <p>2. 議事 (1) 損傷診断コンテンツの波及エネルギーの表現方法の修正について (片山委員) 今日、3種類の資料を用意している。まず、損傷診断コンテンツ制作計画の修正としてまとめたものと事務局からの損傷診断コンテンツの修正したものを見比べながら、衝突の時の絵をどのようにしていくのか検討していきたい。</p>

1次元衝突—直接損傷



1次元衝突—波及損傷



(事務局)波の矢印はこれでよいのか。

(松田委員)波だけでよいと思う。

(事務局)波打っているように見えたのと、方向として矢印を示す方がよいと思った。

(松田委員)教科書なら両方の車両の真ん中にずっと1本の線が入っている。1本線が入ったら矢印は無くても良いと思う。ただ、矢印のなみなみに線の先に矢印があればそれでよい。

(片山委員)前の時1次元衝突は着力点だけにするという話であったが、これだと、1次元衝突の直接損傷と波及損傷が同じ図になっている。

(事務局)波及は一旦当たって、そこから波及していくので波及から入るのはどうかと思う。

(片山委員)もちろん波及はそうなのだが、直接損傷の場合は、衝突した部分だけしか損傷しない訳なのに、波及損傷と同じ図になっている。

(事務局)直接損傷は、波及が起こる前の現象ですよね。

(松田委員)なみなみの波長がボンネットのところまで行かずここで終わるようにする。なみなみではなくこの前のように、真ん中の赤い印だけでよいと思う。

(片山委員)1次元衝突はすべて中央に線を入れるのか。

(松田委員)車には線が入っている方がわかりやすいと思う。特に、1次元に関しては。

(片山委員)それは、上から見た図だけなのか。

(松田委員)上からだけでよいと思う。

(片山委員)それは、真ん中に線が入るだけなのか。

(松田委員)そう。ちょうど両車のど真ん中に。

(片山委員)その線の説明は書かなくてもよいのか。何を表しているか。

(松田委員)車両中心線でよいと思う。

(片山委員)なるほど。それから、ぐちゃぐちゃとなっている線は損傷の波及の状況を示したものだということですね。

(松田委員)そう。

(事務局)ということは、波及で、側面で示している矢印があるがこれでよいのか。

(松田委員)それぞれパターンがあるのでこれでよいと思う。上から見た絵は、正面から当たってボンネットを伝って車両後部へ波及していくことを示している。側面からののは、当たった時にサイドメンバおさえて上のフェンダおさえて後ろへいくということでこの絵でよいと思う。下の矢印は強弱を表している感じがしないので、このふにゃふにゃの波だけでよいと思う。この後、診断する時にもう少し明確にしたらよいと思う。今の段階では、側面のなみなみだけでよいと思うがどうか。多分、いろいろなパターンがあって、こうではないというのが出てくると思うので、

ここはアバウトな方がよいと思う。いろいろな考え方や理解の人がいると思うので。具体的に言ってしまう方がよいように思う。この図の場合、下にサイドメンバが入っているのでエネルギーは下の方が大きくなる。これだったら上の方がエネルギーが大きいという考え方になると思う。サイドメンバというのは一番硬い骨格である。後ろへ後ろへと伝達する。上がこれだけ行ったらキャビンの保護が成り立たないように思う。そのように考える人がいると思われるので、なみなみ以外のこの矢印は、具体的すぎるのではないかと思う。

(片山委員)側面はなみなみだけで矢印を取るということか。

(松田委員)そう。上と同じように横にもする。

(片山委員)その方が問題はないのだろうか、それなら、側面を示す必要性があるのか。

(事務局)他もそうだが、なみなみだけでできればよいが。

(松田委員)側面でも大きい小さいになっていったら、波及の仕方が変わってくるという前提でこの図を見ていた方がよいのではないかと思う。この後、損傷診断をするときに、衝突のエネルギーが大きい場合は、波及が下に降りる分と上に上がる分に分枝する。教科書にも書いてある。だから、これは、きちんと損傷診断に入った時に矢印として示せばよいと思う。

(事務局)損傷診断に入った時に、というのはどういうことか。

(松田委員)これは、事故の形態である。パターンというか、これは1次元衝突の波及であるという説明の箇所である。ここではまだ、損傷診断へは行かない。これが1次元衝突の波及、次が誘発で、ここでは波及と誘発の違いを覚える段階だと思う。

(片山委員)それでよいと思うが、それなら、側面を出す意味はどこに出てくるのかということである。本当に側面もあった方がよいのかどうか。

(事務局)作るの、この形態を作るだけではないですね。その次のことも考えておかないといけない。波及を上から見たものと横から見たものが必要だということではないのか。

(松田委員)そう。

(事務局)同じなみなみだけで済みますのであれば、側面は必要なのか、ということになりますね。波及のなみなみは作るのですね。

(松田委員)作る。今の段階は、当たった時に車の形から見てそこまで分析できないだろうということである。例えば、外板を外していったらこういう波及があった、という流れに行くのではないかと思う。

(事務局)アプリに組み込むのに何が必要なのかを教えてください。分解してここまで行ったということを示すことはできない。今の段階ではCGの車を動かして、直接損傷や波及を示してやらないとどこで示すのかわからない。この段階で示さなくてもよいとしても、次の段階で示すのであれば示す所まで教えてください。

(松田委員)事故が起きた時に、まず、どういう事故が起きたのかという判断、そして口頭で1次元衝突、2次元衝突という言葉を使って説明する時に、それが分かっているといけないと思う。それが、今のこの段階だと思う。

(事務局)作るときは、最終段階に対して、第一段階がこうであるというためにも、最終段階を教えてください。

(松田委員)最終段階は、自動車の外板を外した状態で、骨格を見てどういうエネルギーが存在したのかという判断ができればよい。

(事務局)それを何で作るのか。写真なのか。

(松田委員)絵みたいなのは使えないか。

(片山委員)話があちらこちらへ行って申し訳ないが、事務局はコンテンツの全体構造を知りたいということだと思う。それで、コンテンツの全体構造をまとめたものを見ていただきたい。この前の話し合いを基にすると、第1の場面では、1次元の直接損傷や波及ごとに衝突した車両の写真又は動画を提示する。次に2の場面では、実際の損傷診断の場面を入れる。①問診、②計測機による診断、③分解、④

見積書の作成をし、3の場面で3DCGによる衝突の再現と損傷経路、これが、今検討していることですね。2の場面より先に3の場面がくるのか。

(松田委員)やはり、2、3とこの順番ですね。①問診と②計測機による診断の間に、どういう事故なのかということがわからないといけないと思う。ある程度想定できないと。正面から当たった1次元なのか2次元なのかということを見積りで知って、見積りで知った上で、1次元ならどこまで行っているだろう、2次元ならこういうことになっているのだろうという推測ができると思う。それによって、計測機の使い方も変わってくる。その計測機を使って、これは完全にここまで行っているであろうということが分かって、部品という流れかと思う。

(片山委員)その後はどうなるのか。

(松田委員)まず、分解して、フレームなどの元の形から変形した形というように部分でよい。元々の加工がどのように潰れたのか、どのように潰れてエネルギーの吸収に至ったのかということを知る。

(片山委員)それは、実際の工場での生の映像を撮りにいくのか。

(松田委員)写真とか。この間の写真の中にも元々の形状が潰れたものがあった。

(片山委員)それでよいが、このコンテンツ構造はどこに入るのか。

(松田委員)①問診と②計測機による診断の間に入る。まず、事故の形態が分からないといけない。どういう事故が起きたのかわからないのにできない。例えば、1次元衝突なら深部に至る。2次元なら深部に至らないようにエネルギーが逃げることがわかっていたら、計測機などを使って診断する時に、それなりの動きができると思う。

(片山委員)先にこの図がきてはどうか。こんな衝突がありました。それから問診がきてはどうか。

(事務局)問診と計測機による診断との間に損傷の形態を入れてしまうとわかりにくいと思う。まず、衝突の場面にはこういう場面があることを説明してから、損傷診断の手順としては、①問診、②計測機による診断、③分解、④見積書の作成があるということの方がよいのではないかと。そうでないと、第1場面の衝突した車両の写真又は動画は何のために入れるのかわからない。これに照らし合わせてこの直接損傷に関してはこういう形態になっている、CGではこうだけれど、実際の写真ではこうだよと一緒にして初めて診断の流れの説明をする方が分かりやすいか

(松田委員)それでは、1の前かな。

(事務局)1の前というか、1と一緒に、

(松田委員)学生たちにある程度知識を持って問診してもらいたいと思う。

(事務局)図ではわかりにくいけれど、直接損傷だったらここだけだよということだから、写真等と一緒に見せた方がいいのではないかと。衝突にはこんな種類があるということがまず先にある方がいい。

(松田委員)問診で、お互い車速が30キロぐらいの当たり方だったということになると、直接損傷だけですんだのかなという推測がつけばいいと思う。そうすれば分解のレベルもそんなに奥までいなくてもいいと分かるから、そこで問診が役立つという流れに持っていければいいと思う。

(事務局)まず、診断の種類や衝突の種類を学生たちが分かっている必要はない。だから問診の前にそれが必要ということだ。その時に、CGもいいけれど写真も添付してこれが直接損傷のものだよということでもいいのではないかと。その時に波及とか誘発とかを同時に教えた方がよくないか。例えば方向性とか。

(松田委員)問診の前に、その方がいい。

(事務局)3の場面では、この角度で当たるとこうなるよとアレンジ編で示してやるのだと思っていた。2次元衝突でも角度の入り方や、片方が止まっているなどで違うということは何パターンか取り上げて、この方向に波及するとか、この辺に誘発するということを示す方が分かりやすいのではないかと。

(片山委員)それは、この図と共にアナウンスを入れるということか。何でそれを説

明するのか。

(事務局)アナウンスは入れない。

(片山委員)じゃあ何で、波及とはこういうものだと説明するのか。

(事務局)テキストで。

(片山委員)テキスト、文字でということか。

(事務局)直接損傷を説明するのにそんなに長い文章は必要ないと思う。

(松田委員)直接損傷はほぼ当たったり潰れたりした所だから、説明が必要になるのはそれ以降の話だ。

(事務局)そう。だから、波及というのもなみなみじゃなく、上から見れば横を通るし横から見ればボンネットの方と硬い方へと波及していくということで、長い短いのは当たる速度などで違うのだろうが、直接ぶつかった時は同じ方向ではないか。正面衝突した時は波及する方向はほぼ決まっているのではないか。

(松田委員)進行方向の反対側になる。

(事務局)速度によって長い短いができるだけのことではないか。その大きさを第3の場面で、30キロだったらこれだけだが60キロだということだという説明や、2次損傷の部分でも、45度で当たったらこうだが20度上がった矢印の方向が3対7になるとかを説明したらどうか。目安として出さないとわからない。この角度で当たっているからこっちの方が、損傷が大きいとか波及しているとか、誘発がこちら辺に出ているとか、想像の中であることではないか。何対何と割合がわかればいけれど、当然車種によっても違うし。

(松田委員)事故は現場にいない前提として来る。車を持ってきてもらって警察からは無いから、問診と車の状況を見て角度大きさ方向を割り出す。この割り出す方法をどこかで説明するということですね。

(事務局)そう。だから第3の場面では割り出す例を挙げて、20度で当たるのと45度で当たるのではこれだけ違うとしてはどうか。

(松田委員)それを、転写シートを使いたい。

(事務局)それで説明すればいいのではないか。

(片山委員)二人違う事を言っている。初めはCGで行く。このCGは、今は写真だけど実際は動画で衝突する方がいいんだね。その時に直接損傷とか波及損傷とかテロップで文字が出るわけだね。その時に写真も交えてるということだね。

(事務局)その時に、なみなみだけで矢印はいらないということだが、波及する方向を示してやらないと、波及ということがわからないのではないか。

(松田委員)一つ一つ説明するのではなく、ここまで一つの車で説明してしまえばいいと思う。直接損傷や波及損傷で、大きくなったらこうなりますよと。

(事務局)勘違いされているかもしれないけど、アプリというのは順番に見ていかないといけないものではない。

(松田委員)それは分かるが、実際には順番にしか起きない。飛んでここを見てもいいが流れとしては順番じゃないとおかしい。同じ車対象で速度も15キロ同士でガチャンと当たったものは、直接損傷だけでほぼ波及しない。しかし、40キロになれば、どこかに波及が入ると思う。60キロになれば、波及だけでなく誘発になっていく。徐々に大きくなっていくから、その行程の中でそれぞれの説明を入れたい。

(事務局)じゃあそうしよう。なみなみ一本で流れを説明するというでいいか。

(松田委員)2番の波及損傷にはいろんなパターンがある。衝突の大きさによって波及の大きさが変わってくるので、何キロでとかどんな衝突とか書いてなければ、見る者の想像によって、波及はこう行くのかなとか天井までいくのかなど様々だと思う。だからこの段階では、波及というのは当たった所から、進行方向と反対の方へ衝突エネルギーが伝わっていくということでもいいと思う。事故の形を全部覚えていって、問診で40キロ又は60キロということになれば、どう考えられるかを推測できるようなマニュアルを作れば一番理想だ。

(片山委員)そこが話の食い違っているところだ。初めのところは、全体の衝突形態

や損傷形態を波線で行くと話ぐできた。その次、問診が来てそれから30キ口60キ口の角度やスピードの話に持っていくのか、一つ一つやっていくのか。

(事務局)それを問診の中で次にするのであって、詳しく説明しているのが第3の場面ではないのか。それがその位置でいいのかどうか。直接・波及・誘発の流れをまず説明して、実際に波及というのはどういうところに行くのか例に出して、何キ口で当たった場合にはここまで来てこういう流れで波及していくという矢印みたいなのは必要だと思う。それを全部理解した上で問診に入っていく方がいいのではないか。衝突がこれだけわかれば問診にすぐ入れるものじゃないと思う。

(片山委員)問診のイメージが二人で違っている。松田委員は、問診は何回か一つ一つの問診、このパターンでの問診、ということだろう。

(松田委員)一つの間診でどのパターンかなと自分で推測できるパターンがいいと思う。事故現場にはいないから、何キ口で走行していたか、どういう形で事故になったかその辺の話から、まず1次元衝突なのか2次元衝突なのか大きいところから、車速が何キ口だから波及損傷に至っているか、誘発損傷に至っているかの推測ができればいいと思う。そういう流れに持っていきたい。

(事務局)それであれば、損傷の流れだけを説明するのではなくて、30キ口くらいの正面衝突であると理解した上で、今当たった部分と波及の部分の間診ということにしないと。

(松田委員)僕のイメージでは、問診というのはある程度理解した者でなければできない。

知らない者が問診して、ペーパーにいつどこでということではなく、事故の形態が分かっているこの辺かなということに持っていけるだけの知識がそろっている問診ということ。

(事務局)誘発にしても、こういうものが誘発だと言ってしまっ間診に入るのではなく、この誘発は何キ口でぶつかってここに誘発している。でも60キ口で当たったものはもっと後ろに誘発しているということをまず説明しやらないといけないのではないか。

(松田委員)問診では、誘発ははっきり言わなくても、15キ口以上だと波及はしているだろう、60キ口以上だと誘発をしているおそれがあるだろうというくらいでいいと思う。だけど誘発損傷ということは知ってないとそこまでできない。

(事務局)だから1と3は2の前に全部損傷の部分を入れればどうか。

(松田委員)1と2の間かな。

(片山委員)1と2の間に第3を入れるということでOKですね。

(事務局)では、問診と計測機の間には何も入れないのか。

(片山委員)その次は問診だが、第2の場面で手法を提示するだけなのか、いろんな場間の問診を入れるのか。松田委員の話ではいろんな場間の問診をしたいように聞こえる。

(松田委員)やりたいというのではなく、どういう形で問診して行って、どこまでいっているかを推測できるまでには、事故が起きた写真を貼って転写シートみたいなものをつけて、当たったのはこの角度くらいかなと写真で判定して、これくらいまでいっているのではないかと推測できる、そういう流れで行かないか。

(片山委員)それは例示でいいのか。ある場合の例を一つだけを取り上げた問診、あるいは流れの中で計測機も使う。一つでいいのか。

(松田委員)一つでいいが、誘発損傷なんかは衝突エネルギーの大きさによって違うという前提の下で一つだけ。

(片山委員)それは前もって言っているが、どんな場面が一番効果的か。

(松田委員)そんなに複雑でない方がいいと思う。当たってフロントミラーが倒れるくらいまでの誘発でいいと思う。

(片山委員)誘発の場合の間診とか色んな診断をしていく。それで1場面だけでいいと。

(事務局) そうではなくて、問診から見積りの作成までの流れというのは動画にきちんと入れておいて、これは形成的評価コンテンツの形として解いて、この何キロと何キロで何の衝突か損傷か、そして何キロと何キロの場合はどういう診断ができるかそういうことを問題として出す必要性はないのか。

(松田委員) どこかで入れた方がいいね。

(事務局) 問診のどこが一番重要なのか、問診に対してこういうふうに想像できるということが大切なのか

(松田委員) 想像ができることが大切。

(事務局) では、何キロと何キロで当たった。これは何の損傷か。15キロ以内で当たった。これは直接損傷。そういうのを形成的評価コンテンツにするのか、そういうことをトレーニングで入れるのかどっちか。

(片山委員) 問診の後に評価を入れて、計測機による診断、分解にいくという流れか。

(事務局) 損傷診断はこういう流れで診断していくということは、覚えてもらわないといけないですね。

(片山委員) 先に示すのか。

(事務局) 先に示したらどうか。

(片山委員) 典型的な例をまず示しておき、さらにその次に評価のための問診の問題を出していく。

(事務局) その方が学ぶのにはどうか。

(片山委員) それはいいね。初めに典型的な例の問診・計測機・見積りの流れを学ばせておいて、そのあと形成的評価問題で問診。

(松田委員) 問診の前にこういう写真つきの転写シートみたいな物を入れて、考えることが大事だと思う。例えばシートがこうあって、ここへ事故車を合わせてくると、問診で左の出会い頭の角度がどれくらいで、スピードが40キロくらいとか、想定の中で角度の入力があって、この角度だったらこっちの方が鋭角なのでこっちの方のダメージが大きいというように、この事故は大体これくらいかなと想定できる段階で測定する方がいいと思う。

(片山委員) それは問診の時に実際に図を描くのか。

(松田委員) 問診の時にもう図がある。そこに、こういう事故だね、こっちが出ている時に相手の車がこれくらいの角度で入って来たね、などと聞いて書いて、それで大体どれくらいの事故なのかなと。60キロ以上で大きく損傷している場合は、反対の天井のこの辺まで行っている可能性があるなどそこまで分かったうえで、計測・測定に入る方が分かりやすいのではないかな。

(片山委員) それは問診の一つの例の中で抑えていくわけですね。こういう方法で問診をして、それから測定に入って、ずうっと流れを抑えていく。

(松田委員) それもあんまりいろんなパターンをやり過ぎるとごちゃごちゃになってしまうので、一つのパターン、代表的なパターンで。

(片山委員) その後、問診の場面だけを出して、学生にこれは何衝突でしょうとかどれだけ波及しているか問題を出すということですね。それで一致してる。

その時に問診の場面を動画で撮るのだろうが、生現場使うのか、配役使うのか、プロ使うのか。

(事務局) 問診は誰に対してか。

(片山委員) お客さんとプロの整備士。

(事務局)お客さんとプロの整備士と直接話するのか。
(松田委員)する。
(事務局)警察の検証は
(松田委員)警察の検証はそんなにしない。事故の車がどうのこうのはしない。だから、ディーラーとか保険屋さんの間診票をそのまま使えばどうか。
(片山委員)誰がやるか。
(松田委員)アニメーションか何かでだめか。
(片山委員)ああ、アニメですか。
(事務局)アニメでやるよりそのまま事故しましたと打ち合わせして。
(松田委員)アニメの方が柔らかいかなと思う。アニメで何とか博士みたいなのがよくあるね。
(事務局)できないことはないけど。いきなり計測機とか、実際の物に。
(松田委員)でも最初からCGでしょう。
(事務局)CGとアニメは全然違う。
(松田委員)CG、アニメというか。実際に存在しない何かで。
(事務局)マンガでいいか。
(松田委員)マンガみたいなのでいいと思う。
(事務局)それは作れるから。
(片山委員)アニメがいいのか、生出演でする方がいいのか。
(松田委員)生じゃない方がいいと思う。生って人によって違うし、形式的問診票みたいなものを使ってそのままの流れにしたがっていった方が。
(片山委員)でも、音声でお客さんとやりとりしないといけないね。そのまま計測機で測ると持っていけないことはないか。
(松田委員)今の問診で気づいたことがないか書かせて、どこまで見るのが正しいかとか、注意しないとけない点とか。
(事務局)それはできるけど、すごく尺使う感じだ。どこまで説明されるかわからないけれど。
(松田委員)問診票みたいなのが全部出たらだめか。よくアンケートにあるように。例えばコロナでも、熱がありましたか、近日中に何かありましたかとか。そういうように問診票が出てきて、その問診票を書いたのを見て学生が、どんな事故なのかなと。
(事務局)アニメでそのシーンを撮るわけでは無くて、問診票が出てきて、キャラクターがいて、こういうふうな感じで書くだよという形にして、次に計測機の写真が出て、注意点をキャラクターが言っていくということでいいか。
(松田委員)それでいいと思う。
(事務局)実際に欲しいのは、問診票と計測機で診断している計測機、損傷部品や分解の写真、見積書。見積書は項目が重要ということだね。
(片山委員)見積書の項目というのは保険屋の項目なのか。
(松田委員)保険屋というかディーラーで形としてある。そこに転写シートみたいなのに絵が描いてあって、自分の車がこんなんで、例えばこういう絵があって事故した所を塗りつぶして、反対側に合わせて角度とか合わせると、大体どういう角度から入ってきたか推測できる。どこかの物が手に入れば一番いい。
(事務局)別に項目とどういう形で入っているのかが分かれば、作ればいい。
(松田委員)メーカーによってはこういう展開図みたいなのがあって、聞いた角度

を入れて。これはどこかの自動車屋の問診票だ。これに近い物を使って学生が想定して、想定の中で測って行って、最後確信になるという流れだ。



(事務局)別にどこのものでももらったら、書き直す。

(片山委員)ではそういうことで。流れ図に描いてある第4と第5の場面というのは、第3の中に含めこんでしまうのか。

(事務局)そうですね。衝突とか損傷とかいう内容は最初という事なので。

(片山委員)では4と5は初めに。ただ、車体構造と衝突エネルギーまで踏み込むのか。トラックと軽とぶつかった場合みたいな。これは難しいな。

(事務局)いや、これはまた別やね。

(片山委員)車体構造、これはどこへ持ってくるのか。

(松田委員)例として、1個でも挙げてもらえたらと思う。トラックとではなく、普通車と軽4だけでもいい。同じくらいの速度で正面衝突した場合にこれくらいの差が出るという例。測るのではなく、今まで勉強した流れでああそうなるんだとなつながらればいい。

(片山委員)この辺でいったん波及の勉強を終わった後で、こんな場合こういう条件もあるよと付け加えていいのか。では、ここに置いといたらいいいね。5はここに置いておく、4は3の中に入れ込んでしまうという事だね。6は途中入れ込んで行きながら考えるということで、一応途中入れ込み。7はトレーニング。できつつある作品を見ながら考えないと仕方がないということだね。流れは大体それでいいか。

(事務局)後は実際に作ってみながら、またみんなに見てもらいながら。写真はいつ頃になるか。

(片山委員)希望を言ってほしい。

(事務局)早ければ早いほどいい。

(片山委員)まずいるものをピックアップして、ずれがないようにしたいと思う。

(事務局)写真、それぞれの損傷に合った写真を。

(片山委員)この分類ごとの写真。タイ・イヤーさんから貰っているけれど、この分類ごとに網羅してないね。

(松田委員)全部は無理ですね。教科書の中に、2次元衝突で片一方の車が停車している時に当たった場合と、双方の車が走っている場合との違いというのがあったね。同じ角度で当たってもエネルギーの入る方向が違うというのが。あれはどこで使うのか。

(事務局)角度がその角度でよかったらその角度で、後はなみなみの長さであったり、方向であったりするだけだから、別にどこでもいい。

(松田委員)止まっているものに当たる時と走行するものでベクトルが変化する。それはある程度ここで説明を入れてからか。

(事務局)そういうことだ。

(片山委員)一番いいのは出ている時に説明するとわかりやすい。場面場面で下にテロップを文字で入れるならそこに。

(松田委員)同じ形でも片一方が停車した状態の時もスタンダードなタイプと、両者が走行してこれがこう変化したとその差だけでいい。ここでは、差だけの方が分かりやすい。

(事務局)色んなものを入れるよりそれだけでいいと思う。

(松田委員)この絵がすごくいいなと思う。波及なんか矢印がないものと考えたら、ここに使うのに最もだと思う。これがいいと思う。誘発の場合はこれが当たって、衝突エネルギーが大きくなれば、波及経路でない部位に損傷を生じるとテロップが入る。

(事務局)当然波及した後に誘発が起きる。

(松田委員)条件としては、波及経路ではない所というのが第一条件だ。

(片山委員)その文言はどうするのか。

(事務局)それに対する文言は先にもらった方がいい。

(片山委員)この説明文言を作ってもらわないとダメだね。

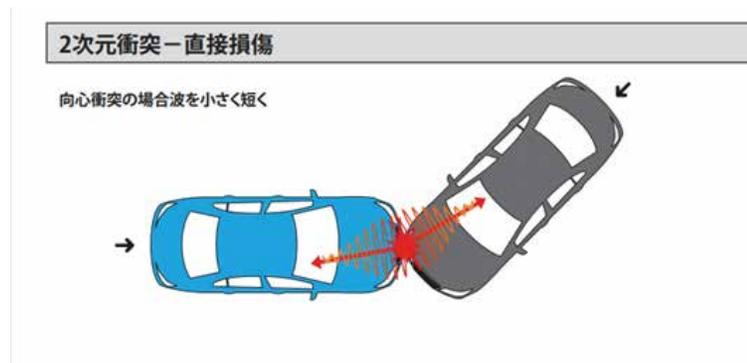
(松田委員)すぐやります。

(片山委員)1次元は横向きがあるけれど、2次元からは横向き側面がない。難しいのか。

(事務局)難しくはないが、斜め向いているから、向こうへ行く矢印が短くなる。奥行とどうか。誤解しないかなと思う。

(松田委員)確かに角度つけてもあんまり真横から見たのと変わらない。ということは、色んな想像の仕方があるから見る者によって大分差ができるということですね。

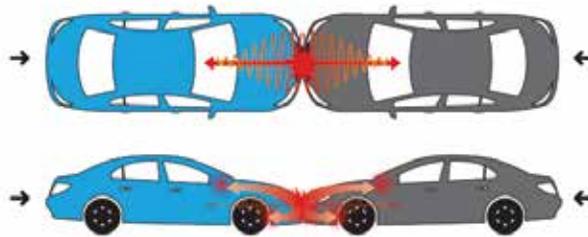
(事務局)だから、上からだけでいいのかなと思っただけだ。



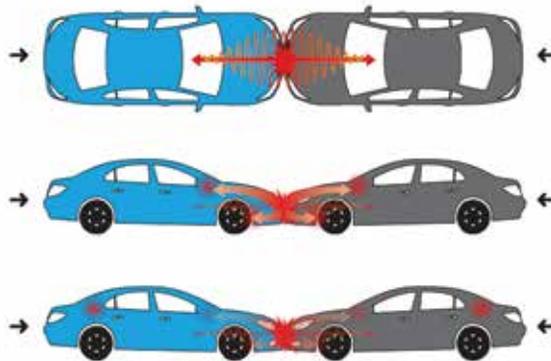
(片山委員)それだったら全部上からでいいのではないかな。1次元だけ側面を入れるのは違和感がある。

(松田委員)波及と誘発は側面がある方が絶対に分かりやすい。

1次元衝突－波及損傷



1次元衝突－誘発損傷



(片山委員)それを2次元でできるか。

(事務局)できないことはないが、斜めになって側面見たら向こうへ行く矢印はちょっとしか出ない。

(藤原委員)横から見たらこうなっているのが分かりにくいという事ですね。

(事務局)分かりにくい。CG自体はそういう風に曲がっているようにはなるけれど。

(藤原委員)こう当たっているのかちょっとずれているのが、横だったら分かりにくい。

(松田委員)教科書では、2次元の波及や誘発はない。2次元は向心か偏心かだけだ。

波及とか誘発というのは要するに1次元も2次元も一緒という考え方だ。

(事務局)こうやって出ていたから。

(片山委員)これは丁寧だね。

(事務局)波及と誘発も出せばいいと思う。

(松田委員)2次元の波及、誘発はかなり難しくなる。向心偏心となればかなりややこしくなってくる。

(事務局)それよりも1次元をポンポンと説明して、後はバリエーションで。

(松田委員)1次元で基礎ができて、2次元はこれだけ分けたら高度になるね。

(事務局)と思う。

(片山委員)じゃあどうする。1次元はこの通りいくということでもいいね。2次元はどうするか。

(松田委員)2次元は向心偏心だけでもいいかと思う。

(事務局)それで後は波及とかを。

(片山委員)ほぼ同じ図やね。

(事務局)同じような図。結局、波及が起こらないと誘発は起こらない。

(松田委員)そういうことだ。

(事務局)うーん。横から見ると訳が分からなくなる。

(松田委員)これなんか横から見ているからわかりにくい。

(片山委員)偏心は車がずれる。ずれるのは分かりやすい。

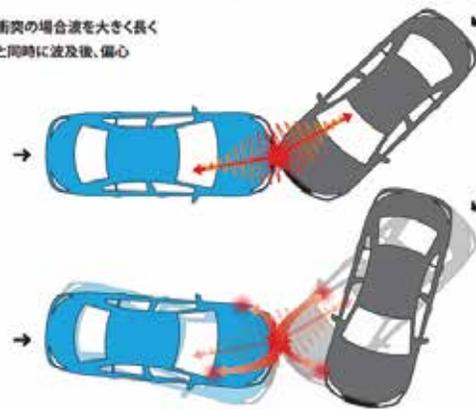
2次元衝突－波及損傷－向心衝突

向心衝突の場合波及を小さく短く



2次元衝突－波及損傷－偏心衝突

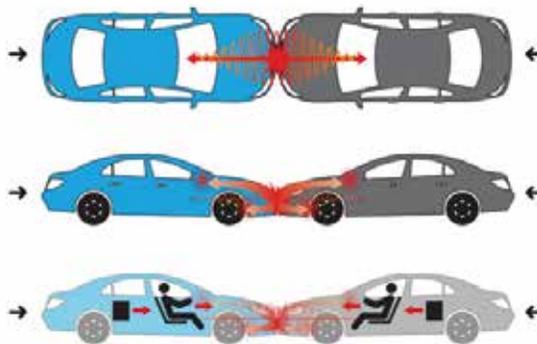
偏心衝突の場合波及を大きく長く
衝突と同時に波及後、偏心



(事務局)ずれるのはね。実際分かりやすい。慣性は、下の図は荷物と人を入れているが、人が入っていてもいいか。

(松田委員)入っていい。人の頸椎の問題があるから。

1次元衝突－慣性損傷



(片山委員)むちうちか。

(松田委員)そう、むちうち。

(片山委員)2次元はそれでいいか。2次元は向心と偏心だけ。

(事務局)後は、波及とか誘発とか言わずに、何度で当たったとか、何キ口同士でこうなったとかいう時にニュアンスしていく。

(片山委員)では元に戻って、必要な物はこの図の説明文言、事故写真。早い方がいいということだが。

(松田委員)2, 3日以内にはする。

(片山委員) 文言は今週中でいいか。
(松田委員) 今週中にやる。
(事務局) 写真も、ある物を先にもらったらいい。
(松田委員) 写真が難しい。
(片山委員) 写真か。
(事務局) 結局写真しかないだろう。動画なんてないだろう。
(松田委員) ないね。写真だったら絵でも一緒じゃないか。雑誌に載っている一部をガシャッと撮ってそのままはるとか。写真のデータがないので、あ、データはあるか。
(事務局) 写真はプリントでもいい。一番象徴しているような写真を2, 3枚ずつもらったら、それでいい。
(松田委員) びたっと合う物がなかなか。
(事務局) それは穴埋めと考えると、とりあえずもうらう。
(片山委員) 1次元は変わらないけれど、2次元は向心と偏心だけになったから。写真の枚数はぐんと減ったよ。
(松田委員) 向心と偏心は写真だけではどうだろう
(片山委員) 動画がいるの。
(松田委員) 問診で、こういう当たり方をしたという前提条件でしか、写真で見ても多分分からない。
(片山委員) 結果しか分からない。
(事務局) だから、60キロ同士でここに誘発が来ているよという写真が欲しい。
(松田委員) 誘発まではこの間から何台かあった。だけど2次元の向心と偏心について、当たった写真で向心と偏心は分からない。当たった部分しか分からない。固定壁に当たった場合はこうなるけれど、走行中に当たった場合はこうなると結論でしか分からない。ここで当たったけれど、こういう流れになっている、こういう動きになっていると。
(事務局) 写真自体にここからこう動いたとかの補足をすればダメか。
(松田委員) 誘発に関してか。
(事務局) 偏心に関して。離れた図になっている。ここからこう動いたと矢印で。
(松田委員) こっちが逃げたからこっちが軽くなったとか。
(事務局) そういうことを矢印とか破線とかで出せないか。
(松田委員) それが難しいかもしれない。
(片山委員) 実際の整備工場では2次元の向心とか偏心とか言わないのか。
(松田委員) そんなこと言わない。波及ともあんまり言わない。どこまで行っているとか、
ここまで行っているとか、向こうのルーフまでいっているとかそれくらいのやり取りだ。これは本当に専門誌になっているからこういう形だ。車体整備士としてはこれだけの事を知っておかないと、おそらく誘発などは見落とすと思う。
(事務局) 写真は、事故後の当たってからの加工はこちらです。
(松田委員) 例えば同じような事故の、60キロで当たって自動車の片側とか前面右側が当たった60キロ。走行中に出会い頭で当たった60キロの場合の差が分かるようだったら、1次元衝突と2次元衝突の差が分かると思う。同じところが当たってもこうなった、これだけの差が出たとわかれば、2次元では軽くなったんだとわかると思う。ただ、事故の部分だけを見たとしても、1次元か2次元かは想定できない。
(事務局) 文字で書くことによって、1次元か2次元か分かるのではないか。
(松田委員) 2次元の方はもっと省略してもいいかも知れない。内容の理解だけできたら絵もいらぬかも知れない。車が当たった時に進行方向から波及するエネルギーにかわってしまうから、つぶすエネルギーがなくなったというような文言でいいのではないか。

(事務局)写真つけても1次元か2次元か分からないので、1次元と決めて1次元衝突として出せばいい。

(片山委員)それでいいなら、今ある写真を分類して名前をつけて

(事務局)いいのが途中で出てきたら差し替えるから、とりあえず分量とどういう形になるかを早めに決めたいので

(松田委員)写真はちょっと時間がかかるかもしれない。

(片山委員)とりあえずタイ・イヤーさんの選んでいるのがあるから、とりあえずあれを送ればいいのではないか。これだったらみんながそうかなという類似の物でも。差し替えてもいいということだから。

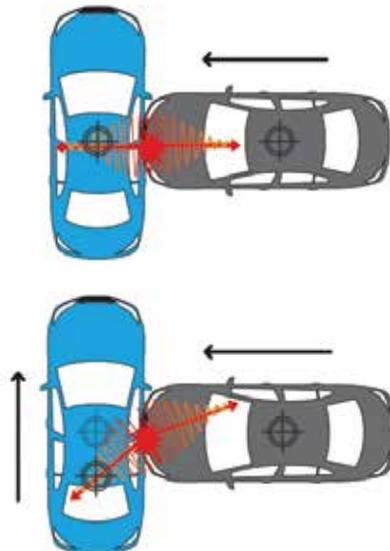
(藤原委員)差し替えができるのなら、とりあえずそれを入れといて文面決めといて、いいのがあれば。

(事務局)とりあえず組み込んでみないと皆さんに見てもらえない。見てここはここに替えてというのは大丈夫だ。

(松田委員)側面衝突だったら側面から入ったやつ、着点から大きく後ろに損傷がずれているという話になれば、双方の車が動いていたんだなという事くらいまでは分かると思う。当たって逃げてしまったみたいなのは、どんな事故か分かりにくいと思う。

(片山委員)タイ・イヤーさんので、横の右か左か当たっている写真、あれは何衝突なのか。

力の合成



(松田委員)あれは止まっているところへボコッと来ているので直接損傷。事故が大きいからフレームが中へ中へと波及がいく。向心衝突に近い。中へ中へといく。あれが走っていたら、当たった所が損傷して交互に損傷が移動する。擦過するような打撃。それは見ても中々分かりにくいと思う。

(片山委員)そうかなと思う類似のものでいいのではないか。きっちり出来る訳はないから。そんな分類は整備工場ではしてないから。

(事務局)結局それに対して問診があってということで。とりあえず写真を出してもらって。

(片山委員)目安は今週ということで。

(事務局)ある程度組み上がったら、こういう雰囲気だとお見せするようにする。

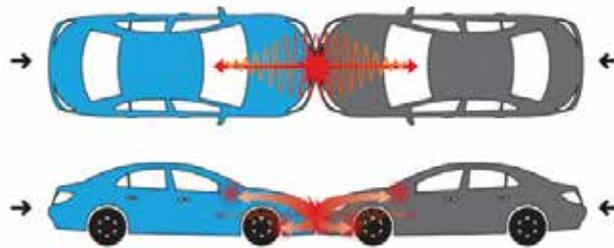
(片山委員)組み上がったらその時点で委員会、部会をして皆さんの意見を聞くということで。

(事務局) 1例2例で組んでおくので、診断や波がどうか形の物が何か言われな
いかな。

(片山委員)それは別にいい。できないものはできない。

(松田委員)これなんかは、ここの波が二つに分かれている。上の方にも行く波。こ
れはこう行ったら説明がしやすい。サイドメンバがあって柱があるが、ここに到達
する時に上に行く。なみなみの上に行く方向とまた継続して後ろに行く方向が
あった場合に、誘発の場合は波がちょっと大きくてもいいと思う。そのふたつに別
れたらここに損傷が生じるよと。

1次元衝突－波及損傷



(事務局)あー。ということは、このなみなみを。

(松田委員)この矢印じゃなくて。

(片山委員)矢印の代わりに波線を使うという事だね。

(松田委員)この絵がとてもいいと思う。

(事務局)これは上から見ても、本来横も来ないとダメでしょう。

(松田委員)これはばらしてみないと、両方の柱がある。ボンネットがあるからボン
ネットの所の後ろに波及しているとこれはいいと思う。

(事務局)わかりました。

(片山委員)側面だね。

(事務局)側面は横、なみなみでいく。

(松田委員)なみなみで。

(事務局)下の方が長くなるのですね。

(松田委員)下の柱が強い。強いものは容易に通過していく。エネルギーの大きさを
変えずに後ろまで通過していく。

(事務局)タイヤは関係ないのか。

(松田委員)タイヤの内側にある。この矢印があったから、ルーフがおきるから、
ルーフが曲がるための支点になるというか。

(事務局)OKです。

(片山委員)今日はこれくらいいいですね。

(松田委員)メールで送ればよいか。

(事務局)はい。お願いします。

(片山委員)では、今日は、これで終わります。

3. 事務連絡

(片山委員)次回は、また連絡します。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。

以上

[会議風景]



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第9回 フォローアップWG
開催日時	2022年10月21日(金)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校会議室
出席者	<p><オンライン参加外部委員> 稲垣基司(欠席)、川口勉(欠席)</p> <p><実施校委員>(計3名) 片山俊行、松田智志、藤原昭宏</p>
議題等	<p>[会議目的] 損傷診断コンテンツについての構造について内容を確認し、分野横断連絡調整会議の報告と当校の考え方のもとに、損傷診断コンテンツの評価について評価の方向性と、評価対象集団や各評価の具体的な取り組み方について検討する会議を開いた。</p> <p>[次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1) 損傷診断コンテンツ構造について (2) 分野横断連絡調整会議の報告と当校の考え方 (3) 損傷診断コンテンツの評価について</p>

- ①評価対象集団
- ②アンケートによる評価
- ③理解度評価
- ④パフォーマンス評価

3. 事務連絡

・第10回フォローアップWG:11月4(金)17:30～

4. 閉 会

<配布資料>

- ・議事次第
- ・損傷診断コンテンツ
- ・分野横断連絡調整会議/個別会議報告

[内容]

以下、次第に沿って会議が進められた。

1. 開会

事業責任者・片山委員の言葉で、第9回フォローアップWG会議が開催された。

2. 議事

(1)損傷診断コンテンツ

(片山委員)はじめに損傷診断コンテンツの構造。事務局が制作に入ると言うので、できたものを早く欲しいと言ったが、まだできていないけれど、こういう構造でやる予定だというのを作ってもらった。間違いがないか確認してもらいたい。損傷診断入口というのはタイトルあたり。損傷診断の解説がある。弾性衝突、塑性衝突、1次元衝突、2次元衝突、向心衝突、偏心衝突、力とは、力の3要素、力の合成、3次元衝突、直接損傷、波及損傷、誘発損傷、まずこの説明をする。ここはどうか。

(松田委員)1次元、2次元の次に他を入れてから3次元がきているのは何故か。1次元、2次元、3次元と続きの方がいい。

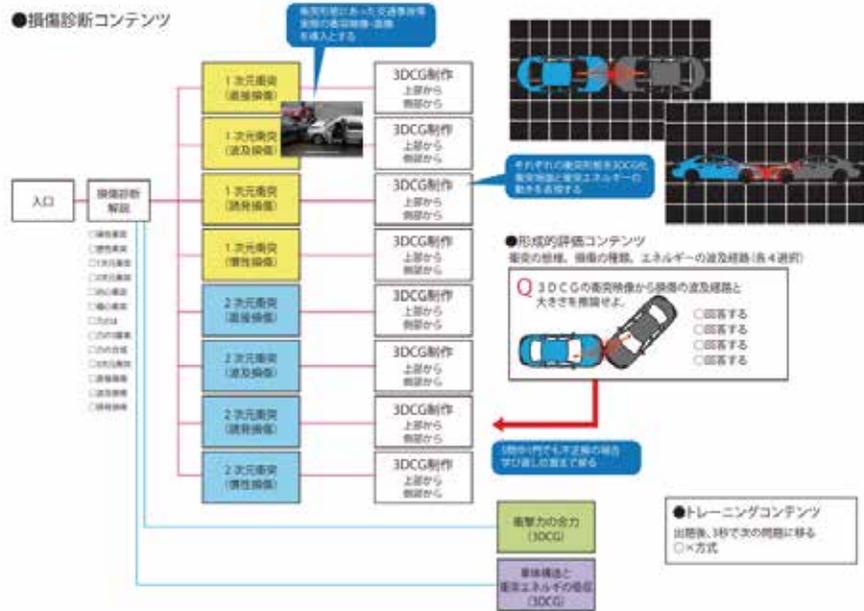
(片山委員)本当だ。1次元、2次元、3次元と続ける。順番も見て行ってほしい。

(松田委員)これでいいのではないか。流れは教科書に沿っている。最後に慣性損傷は教科書に入っているので慣性損傷まで。

(片山委員)これが第1レベル。次が、クリックして選択できるのだろう。こういう順番に並べていくということでもいいか。1次元衝突の直接損傷、1次元衝突の波及損傷、1次元衝突の誘発損傷、1次元衝突の慣性損傷。次に2次元の直接損傷、2次元の波及損傷、2次元の誘発損傷、2次元の慣性損傷。それぞれについて上からと側部からの衝突場面と衝突エネルギーの動きの3DCGを制作していく。これはどうか。

(松田委員)いいと思う。

(片山委員)損傷診断の解説の所で青い線がぐっと伸びている。衝撃力の合力の3DCGと、車体構造と衝突エネルギーの吸収の3DCGを関連付けて作るということだろう。



(松田委員) 衝撃力の合力というのは力の合成の所でくると思うが。

(片山委員) CGを入れると思う。言葉やテロップだけではちょっとわかりにくい。

(松田委員) 損傷診断の仕方、衝撃力の合力から解説していくということだろうか。

(片山委員) そこまでいかないで、衝撃力の合力、力の合成によってこういう事があるという事だろう。

(松田委員) 力の合成と分解、これが結局フレーム修正をするときにどう必要かというのが早く来る。

(片山委員) 基礎的な事だからね。ここにも入れてくると書ききれなかったからということかな。吸収のところも、エネルギーの吸収もいるのかな。

(松田委員) 3パターン。この損傷診断の解説を、一つは1次元衝突2次元衝突をCGで。もう一つは衝撃力の合力を衝撃力から求める。もう一つは車体構造から求めるということではないか。

(片山委員) また説明してもらおう。こういうのは必要だね。2段階はこれでいいとして。そこに形成的評価コンテンツで衝突の態様、損傷の種類、エネルギーの波及経路の各4選択で、「3DCGの衝突映像から損傷の波及経路と大きさを推論せよ」これはどんな問題なのか。

(松田委員) 方向とどこまで行ったかではないか。速度が無ければ対象の車が大きい小さいか。

(片山委員) 例えばどうなる。

(松田委員) 同じ車でこの衝突だったら波及のサイドメンバーの方向とクロスメンバーの方向では、サイドメンバーの方が硬いので、後ろへ伝達する能力が大きい。それを考察しながら答えるということではないか。

(片山委員) 損傷の波及経路と大きさを推論せよ。まず波及経路は今言ったような事である。

(松田委員)これだったらどっちが当たったかだ。グレーの車が直進状態で斜めから入って来たのなら、この方向点がグレーの車に縦の方向と横の方向と、どちらの方向にも力が入るので、どちらの方向にどういうふうなエネルギーが波及しているかというのを答えるのではないか。これだったら、どちらもだがどちらの波及の方が大きいかということじゃないか。こういうトレーニングシートみたいなのはこの前なかったと思う。入力角度がこっちの方が大きくてこっちが小さいみたいな。これをする前に学生たちにトレーニングシートみたいなので書かせたら入りやすいと思う。

(片山委員)どこで書かせるのか。この衝突の問題の時に書かせるのか。

(松田委員)いきなりこれだと分からないと思う。

(片山委員)頭ではできない。

(松田委員)転写シートみたいなので当ててみて、どちらの角度が大きいからこうだと。

(片山委員)それは何と言うのか。

(松田委員)私たちは転写シートと言っている。車は損傷診断の時には、もう潰れてしまって分からないので、ここに車を当ててどの方向から入って来たかと。問診で右斜めだとか、もっとこっちだとか、角度を入れていく。それがあったら、そのパターンが何パターンかと回答できると思う。

(片山委員)転写シートに作図して答えなさい、と。そのシートは、車がこの状態で、矢印で書けばいいという物をこっちで作っておいてやらなければならないのか。

(松田委員)作っておいて、話を聞きながらこの角度が変わっていけばいい。

(片山委員)それは同じものでいいのか。どんな場合でも使えるのか。

(松田委員)どんな場合でも、どんな車でも使える。

(片山委員)それは手書きでいいのか。

(松田委員)普通は、事故が入った時に受付に問診のシートみたいなのがあって、そこに絵が描いてある。お客さんから話を聞きながら角度を入れる。

(片山委員)コンテンツ上では転写シートくらい出してでもいいが、実際には手元になければならないということだね。それで回答する。

(松田委員)この絵を入れて考える、というように。

(片山委員)5問中1問でも不正解の場合は学び直し位置まで戻る。このパターンでいいか。

(松田委員)前回といっしょだ。このパターンでいい。

(片山委員)形成的評価が8問必要ということだね。間違えたら間違えた所へ戻ればいい。1次元衝突の直接損傷で間違える子はいないだろうね。

(松田委員)いないだろう。1次元は問題が出しにくいと思う。真正面か、後ろから追突されるかどちらかだから。

(片山委員)真正面から行きました。損傷の度合いは。

(松田委員)速度と質量による。そこだけだ。慣性損傷は中に荷物があつたか、人が乗っていたかだ。誘発までいけないかな。判断はここではできないと思う。絵やCGだけでは。写真でもあって、れっきとした傷跡が分からなければならない。

(片山委員)問題で、中の荷物が飛んできましたと書いておいて、これは何損傷でしようかですまず答えて、次に損傷の度合いと方向性、損傷の波及経路と大きさ。大きさはスピードと質量で変わるから、難しいね。

(松田委員)難しい。だから写真でここまでこんな傷がありましたと載せないが無理だ。

(片山委員)普通車で同じ大きさのものがぶつかったと想定して考えないと、波及経路の大きさは難しいね。波及経路だけだね。波及経路についてはどんな答えになるのか。

(松田委員)サイドメンバーがこう通過してどこまで行ったとかいうことになると思

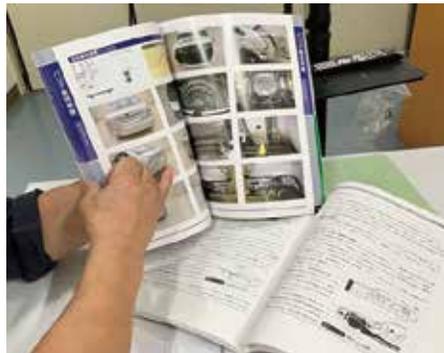
う。

(片山委員) 図を5答分入れて、2～3種類入れて、どの図が正しいですかと。

(松田委員) 例えば、後ろのドアのたてつけが小さくなっていたら、そこまで波及しているだろう。やっぱり写真がいると思う。推論しなさいという事なので、外観から見てそんなに損傷がなくても、フレームが縮んでいるというのが普通だ。そのフレームが押しつぶされたというのを証明するのは、例えばドアのチリが小さくなったとか、写真でそういうことを備考として入れていないと、回答する時に判断できない。どういうふうに回答させるのか分からないが、2次元衝突でも1次元衝突でも波及はだいたい推測できても、誘発損傷まで行ったか行ってないかというのは、写真がないとわからないと思うし、波及もどこまでの範囲で波及したかは写真で判定するしかない。例えば事故の写真で前のドアの隙間が3ミリ、後ろのドアの隙間が5ミリでしたと、そういうドアのチリの写真で、こういう状況になっているという話なら、後ろが左右対称だったら、後ろに行っていないし、その文面と写真から判断しないとイケない。

(片山委員) 事故車両がそれだけいるということだね。

(松田委員) 事故車両じゃなくても、部位だけでもいい。ドアのチリ。合成写真でも、CGでも、適当に作れると思う。そういう部位的な写真だったらこういうアセスメントにいっぱい出ている。何センチと診断するためにテープを貼っているこんなアップが取れると思う。例えばこれは、この右と左のチリの違い。左は正常、右は隙間があいているとなった時に、右は損傷しているからどういう波及経路でここまできたのかというのを考えると、波及があったのか無かったのかということだ。この写真で左は正常ですと入れたら、左と右とをこの時点で比べられる。



(片山委員) ここは、ひと練り必要だね。8種類全部作るのかどうかも考えないといけない。学生はここでこの問題を考えるね。

(松田委員) これもチリの違いが出ている。チリ合わせのチリだが、右が正常で左が開いていたらどうか、のような。どういうふうな波及経路で損傷のエネルギーが入っているかと、そういうのでいいと思う。

(片山委員) 回答欄は図を提示するのか。

(松田委員) 波及経路を矢印で示しなさい。とかでいいと思う。

(片山委員) パソコン上で矢印できないね。これは選択だから、自動車の絵を描いて矢印じゃないとだめだね。

(藤原委員) 当たっている車の絵だけ描いておいて、回答欄は選択で、最初から描いてあるABCDの矢印の中から選ぶ。こう当たった場合はどうなりますかと。全然違う方向の矢印と正解を中に入れて選ぶというのはどうか。書き込みは無理ですよ。

(片山委員) それを入れていたら、作図しなくてもいいのか。作図は要るね。

(松田委員) 作図から割り出せということだ。

(藤原委員) 前に事務局が言っていたように、車があって、角度を変えていって、当たった角度が変わるといえるようにはできないか。

(松田委員)たぶん無理だ。車はぐるぐる回せるけれど、矢印が伸びたり縮んだりは無理だと思う。ぐるぐる回って、見るのは見られるかも知れないが。文章としては、右側はフロントドアもしくはフロントピラーまでとか、センターピラーまでとか部位を限定しないと仕方がない。センターピラーまでで波及が終わっていると、このかんないで終わっていると限定しないと仕方がない。開けてばらしているのではなく、推論なので。フロントピラーからセンターピラーまでの間で波及が完結とか、センターピラーからリアピラーまでの間で完結とか、部位を指定してやって、その中のどこかということくらいまでしか回答は難しいのではないかと。

(片山委員)こういう損傷した時のこの部分の波及経路について答えなさい。と部位を限定するわけだね。そういう感じで、一つでも問題を作ってもらわないと分からないね。まず、一問作ってもらって協議させてもらう。次、トレーニングコンテンツは出題後3秒で次の問題に移る○×方式。これはどの部位が損傷したと思いますかと部位の名前を出して選ぶ、それでいいか。

(松田委員)それでいいと思う。

(片山委員)3DCGの衝突の絵が要るね。矢印も入れといて。

(松田委員)壊れているじゃなくて、損傷を受けている疑いがある場所みたいな、にぶい言い方がいいかもしれない。壊れているかどうか結論がわからないから回答はしにくいと思うが。

(片山委員)損傷を受けているだろうと推測される部位名を答えなさい。

(松田委員)結構あるから、いくらか限定して出して、疑いのある場所をこの中から選びなさい。後部まで損傷しているか否か。

(片山委員)それは矢印を見ればわかるね。ここまでいっているという矢印のCGを出すから。

(松田委員)内板部品の名前とかも出しておいたら、専門用語を使ったらそれはそれでまた。

(片山委員)ここは、ちょっとややこしいところだね。形成的評価コンテンツで、何問出すか、どの場合の損傷を出すかだ。今8問出しているけれど、1次元衝突の直接損傷が要らなかったら、1次元で二つとか、2次元で二つ三つとか。それができたら、他への応用力とか大体理解できていると判断できるのだろうか。

(松田委員)できる。2次元も直接損傷は要らないと思う。ここが当たっているという問題を出すから。

(片山委員)じゃあ、最大6つ。トレーニングの方も6つぐらいか。

(松田委員)この場合だったら、トレーニングは、事故の損傷具合が大きい小さいかみたいなトレーニングがいいだろう。1次元衝突、2次元衝突、の損傷の度合い、同じ質量で同じ車格で同じスピードの車。当たった時に2次元衝突、は何で損傷が軽くなるのかなど。教科書では、それがメインのテーマになっていると思う。エネルギーを受けるか、他のエネルギーに変わってしまうかということだ。

(片山委員)次とも関連するのでこれはこういう流れでいって、事務局にもう一回聞いてくる。

(2)分野横断連絡調整会議の報告と当校の考え方について

(片山委員)先週18日(火)に個別会議があった。資料の3、会議の要旨。(1)「取組状況の報告」は私がした。(2)「質疑応答」で文科省から質問があった。①「昨年度の車体構造の修正コンテンツは、いつ出来上がるのか。」これは分からないので事務局に確認する。②「損傷診断コンテンツの実証はいつ行うのか。」これは、12月か1月にしないと修正ができないので、これも事務局に確認する。③「他の推進校から、デジタルコンテンツを制作しオンライン授業やオンデマンド授業を実施した場合、危険に関する意識が不十分な状態となる」との報告がある。」これは他の化学の専門学校がオンラインでやった場合だ。薬品の使用で実際は取り扱いが非常に

難しいものだが、簡単に扱うイメージになってしまって、危険意識を持つのが不十分だということだ。私の方は、実物とデジタルコンテンツの間ではギャップがあり、デジタルコンテンツだけですべて実習を代替できるわけではないし、危険意識以外にも実感を伴わない可能性があるため、実物による実習との組み合わせが必要だと考えている。その方法は今後検討する。実際に実証できるかどうか別にして、損傷診断なら先にコンテンツを見て実習を入れる。今まではそれを座学で先に説明してから、物へ移っていた。時間の割合などを細かく区切っていくのかということもあるが、基本的には先に見て実習でやっていく。例えば損傷診断の場合だったら実物で実際に確認する必要がある。どんな実習内容なのかを考えていて、手引書に掲載して、報告書に掲載する。だからこの部分は報告書に掲載する内容になる。④「デジタルコンテンツで遠隔授業を実施した場合、やる気のある学生とない学生が二極化してしまう。」という報告が他の学校から挙がっているようだ。本校では、ゲーミフィケーション、ゲーム感覚で、実際にゲームでテレビで動かしてコンテンツに働きかけるために、受け身の学びではなくて能動的になる。それをアンケートの中で実証していく。本校ではこれはクリアできると答えている。⑤「どこまでがデジタルコンテンツの学習で、どこからが対面実習かをコンテンツごとに明確にしてもらいたい。」これはさっきと重なる。先にコンテンツをして実習するのだが、どの部分を実習するのか、1から全部やるならこのコンテンツをやっている意味がない。ある程度効率的なものがいると思うので、時間も含めて検討する。⑥「実際の衝突は再現できないが、CGでそれに近いものを制作してもらいたい。」これは要望だ。⑦「評価はどのように行うのか。特にパフォーマンス評価のあたりを教えてください。」ということで、この後協議内容で話し合う。⑧「活用の手引きの作成は、どのように考えているのか。」昨年度分は、車体構造のコンテンツの使い方をまとめて報告書に掲載している。今回も同じような形で、使い方と対面実習との関係をまとめて報告書に掲載していく。そして、最終年度に報告書の部分をピックアップして一冊のものにする形になる。⑨「他の学校が制作したデジタルコンテンツを活用する場合の、情報環境等の制約や問題はないか。」何か問題はあるか。ユーチューブに載せるといっているが、Wi-Fiがあればみんなできるか。動画だからかなり電気を使うかもしれない。

(松田委員) 制約や問題というのは、どここのメーカーの車を勝手に使ったらだめだとかいう事じゃないのか。

(片山委員) そういう制約じゃなく、情報環境の制約だ。そういうのが出ているらしい。すぐく込み入ったものを作ったのだと思う。VRゴーグル使っているとかがやっている所は、ここでは見られるけど、ここでは見られないとか出ているようだ。ユーチューブはどこでも見られるね。

(松田委員) 見られる。先ほどの話だが、損傷診断しているところで例えばトヨタなど、どこの車でも勝手に出しても問題は無いのか。今、アクサのコマーシャルは、ヘッドライトのところを隠したりしてプリウスをプリウスでないように見せている。ユーチューブで事故損傷車両がトヨタのカローラと分かっても、別に問題は無いのか。

(片山委員) トヨタが欠陥車だと言っているのではないから、持ち主、使用者の許可があればいい。

(3) 損傷診断コンテンツの評価について

(松田委員) ②の損傷診断コンテンツの実証ではどのパターンをすればいいのか。

(片山委員) 全部。

(松田委員) 全部のパターンの実証は車を使ってするのか。

(片山委員) 実証というのは、作ったコンテンツをまず見て、その後評価していくという実証。去年と同じ。

(松田委員) パフォーマンス評価も全パターンか。

(片山委員) 基本的には去年と同じパターンでいく。去年は車体工学科をA集団B集団の二つに分けて、A集団にはコンテンツを見せて、B集団は見せていない。もう一つの集団が2級コースの2年生の車体希望の学生。この三つの集団を作って、コンテンツを見せる見せない、学びがあるない、を比較して、見た後にアンケート調査と理解度調査とパフォーマンス評価をやっていった。今年も基本的には同じやり方でいいかどうかだ。対象集団の損傷診断の学習は終わっているのか。

(松田委員) ちょうど今、先週から入ったところだ。

(片山委員) 10月に学習しているから、座学では学んでいるんだね。例えば、A集団は座学と実習を従来の対面で学んだ学生、B集団は加えてコンテンツでも学んだ学生。C集団は2年生だから全く学んでいなくて、コンテンツを見るだけの学生。3つの集団分けはこれでいいか。今11人だから5人と6人で、集団はOKだ。次はアンケート調査。これはコンテンツについての良し悪しで、興味がわいたとか、分かりやすかったとか、そういう事を聞く。B集団とC集団に聞いてA集団にはしない。その次は理解度調査。これはペーパーテストだ。去年は藤原委員に作ってもらったので、また作ってほしい。

(藤原委員) コンテンツの中に載っているようなのを入れるなら、コンテンツができあがらないと作れないが。

(片山委員) 逆でもいい。先に問題を作って、その内容を形成的評価コンテンツに生かしていく。そうじゃないとどんな形成的評価コンテンツを作ればいいのかイメージがわからないと思う。こんな問題で理解度を評価するからそれに沿ってということ、先に問題を作ってほしい。何問くらいになるか。

(藤原委員) 前は30問くらいだった。その時はトレーニングコンテンツと形成的評価コンテンツの中から問題を出した。

(片山委員) 松田委員が部位の説明をしていたので、それのない部位を出したら困るのでね。

(藤原委員) 前は確かそういうふうにした。

(片山委員) 今回も30問できるか。

(藤原委員) この全部の中からだから、できると思う。

(片山委員) 問題数は30問と限らなくてもいいが、学生達が本当に分かっているか分かっていないかが評価できたらいい。

(藤原委員) 基本的にはこのタブレットの中に入っている説明文や、教科書に出ているものから入れる。絵を載せて、これは1次元衝突か2次元衝突かから入っていてもいいかなと思う。

(片山委員) 国家試験でも出るのか。

(松田委員) 出る。基本的にこの本の中から選んでいけばできる。

(片山委員) 今勉強しているのは、後期の試験として作るのか。

(松田委員) 作る。絵も入っている。

(片山委員) 問題数は何問でもいいので、藤原委員お願いする。

(藤原委員) 前は、テストを2種類した。ABCの3班、タブレットを使って、松田委員が実習棟の方で。

(片山委員) あれはパフォーマンス評価だ。実物を見ながら、実習形式のテスト。3つ目のパフォーマンス評価だ。

(藤原委員) あれがパフォーマンス評価で、私がしたのが理解度調査ですね。問題は作る。

(片山委員) 松田委員、今度のパフォーマンス評価はどんな形をとるか。

(松田委員) 事故車が1台あって。

(片山委員) 私が思うのは、事故車を1台持ってきて、この損傷をお客さんに、どこがどう損傷しているかを説明する。ディーラーには損傷チェックシートみたいなものがあるのかな。

(松田委員) 保険屋にあると思う。どういう事故かというのを分析するために、それ

に全部控えている。

(片山委員) そういうのをを使って説明するのか。例えば事故車1台持ってくる、学生は7人いる、一人一人にチェックシートを渡す、じっと見て書かせる。そのチェックシートで、適正な診断をしたかどうかは分かるのか。

(松田委員) チェックシートは問診だから、どう聞き取ったかだけで、同じような回答になると思う。

(片山委員) 優劣がつかない。別に優劣はつかなくていい。

(松田委員) 問診から結果的にどういう事故だったかを推測するのはできる。

(片山委員) 最後にどういう事故だったか書かせるように、チェックシートを変形できないか。チェックシートはもらえるか。

(松田委員) 聞いてみる。

(片山委員) 一つ目は、チェックシートの入手と変形。どういう事故か推測して書かせる。他の要素が入ってもいいと思うが、評価でき、実物見て本当にこの子が分かっているか、企業へ入ってお客さんに説明できるかどうか。

(松田委員) それと、どこまで損傷しているかの割り出し。

(片山委員) 一人ひとりできないし、口で言うっては時間がかかるから、5人いっぺんにやりたいね。シートで全部できたら。

(松田委員) 同時にやれる。

(片山委員) 二つ目はテスト土台となる事故車の入手だ。どこから借りられるか。

(松田委員) 前に、稲垣委員から事故車を提供すると言ってもらった。テスト土台となるような事故車を聞いてみる。

(片山委員) ちょっとの間置かしてもらえるように、廃車するような物があれば一番いい。そうじゃないとお客さんにすぐ返さなくてはならない。持ってきてくれれば一番いいが、だめだったら積車を借りる。

(松田委員) 古い車で事故を起こしたら廃車になるから、あると思う。持ち込み可能かも聞いてみる。

(片山委員) もう一つは、評価シートを見て点数をつけてほしい。上中下でもいいし、数字の点数でもいい。それを企業の人にも2、3人、評価に入ってもらったらいいなと思う。タイ・イヤーの社長と稲垣委員はどうか。

(松田委員) 二人とも大丈夫だと思う。

(片山委員) その二人と、松田委員と藤原委員の4人です。テストは松田委員に仕切ってもらって、その後シートを見て、この子は分かっている、この子は分かっている、1月か2月になるけれど、タイ・イヤーの社長と稲垣委員に評価の時に来てくれないかとお願いして、もし都合が悪ければFAXやPDFで送って、ペーパーを評価してもらえればいい。ただ、評価の観点だけは打ち合わせしておかないといけない。

(松田委員) アニメで、まず、アジャスタと事故をした本人とのやり取りを見て、どうやって問診しているかCGを使って全員に聞かせる。それから、どんなことを聞いてどんなことを言ったかを全部チェックシートにチェックさせる。最後に、実際に事故車を見て損傷診断し、これはどういう事故だったかをここで推論させるというのはどうだろう。

(片山委員) まず、事故車がある、それでプロが問診しているのを見せるということだね。(松田委員) アニメーションみたいなので、ドライバーと受付している人が問診している様子を流す。5人なら5人一度に聞いて、問診票の虫食いみたいな所にどんなことを聞いたか自分でチェック入れて、実際に車で損傷診断に取り掛かる。あれこれ見て、どこまで損傷しているか書かせて、事故の形態はどうだったかを推測させる。そうすれば、全部完結して答えているか評価ができると思う。

(片山委員) チェックシートとはそういう物なんだね。事故した後の車だけを見て書けないね。問診の風景をどこかで撮れるか。

(松田委員) 撮れないと思うからアニメか何かで、喋る方と受ける方の言葉をこち

らで考えて、その事故のように持っていけないと仕方がないと思う。どこの道を何キロで走っていて私がちょっとよそ見をしているとどこかから出てきたと、アニメーションで喋らせて。

(片山委員) アニメで作るのは時間がかかる。うちの教員の生がいい。事故車両も入れて。事務局はアニメは外部発注で、映像編集は彼自身がプロだから、生の動画だったらすぐに作れる。事故車両だけ用意してもらったら、うちの職員は事故問診をみんなしたことあるのだろう。

(松田委員) 事故問診の内容はこちらで考えればいいと思う。それを喋ってもらっただけ協力してもらったら。

(片山委員) 普通、事故問診は整備士さんがするのか。

(松田委員) 問診は、受付するフロントマンくらいまでだと思う。フロントマンは大体保険のアジャスタの資格を持っているから、聞かないといけない所は逃さない

(片山委員) したことがある人となない人があるんだね。誰が一番詳しいか。

(松田委員) 問診票があるから、それに書けるように喋ればいい。男の人が整備士で女の人が運転手という設定で喋ってもらったらいいのではないか。

(片山委員) どうやって問診をしているのか動画を生で作る。それを見てパフォーマンステストをする。それで進めていく。パフォーマンス評価の方は松田委員にお願いする。事故車両と審査員を二人にお願いすることと、問診のシナリオ。藤原委員は理解度評価。

(藤原委員) 理解度評価と、トレーニングコンテンツの問題ですね。形成的評価も一応作るのですか。

(片山委員) まず先に理解度評価をしてほしい、逆パターンで。

(藤原委員) 前に今回はこっちで理解度テストだけ作るから、専用のシートを別に入れなくてもいいとか。

(片山委員) 事務局に聞いても返事がない。そこまで手いっぱい進んでいない。

(藤原委員) じゃあ、エクセルの表で、4択とか2択とか作っていいか。

(片山委員) 普通にテストの問題を作ってもらっておいて、ここでもう一回問題がこれでいいか確認して、この中から使ってねという感じだ。ちょっと多めに作ってもらえれば。どれくらいでできるか。

(松田委員) 問診票はすぐに手に入るかと思う。事故車をすぐに稲垣委員に相談して。

(片山委員) 1月くらいかな。藤原委員はどれくらいできそうか。向こうにちょっとおしりをたたかないといけないので、11月の中頃には、こんな問題だと作っておく方がいいね。

(藤原委員) 文章的にはできる。国家試験に出ているような問題だったらできるが、例えば事故の映像を使ってというのはできない。

(片山委員) それはまた相談して。本当に理解度テストで。

(藤原委員) 1次元の直接損傷と2次元の誘発損傷とこの辺りから出題する。

(片山委員) 詳しい方がいいね。こんな問題を出すならここでこうと、逆にしていけないと分からないと思う。

(藤原委員) 教科書ベースで国家試験の問題も見えて作っていく。早い方がいいだろうから、11月の上旬には、4日までに。

3. 事務連絡

(片山委員) 11月4日(金)17:30～にフォローアップWGをする。今お願いした進捗状況、特に藤原委員の理解度テストを見てもらう事が中心になる。後は事務局の動画ができたなら委員会を開く。全部じゃなくても一部でもできたら欲しいと言っている。

4. 閉会

事業責任者片山委員の言葉で散開となった。
以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第10回 フォローアップWG
開催日時	2022年11月4日(金)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校会議室
出席者	<p><オンライン参加外部委員> 稲垣基司(欠席)、川口勉(欠席)</p> <p><実施校委員>(計3名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏</p>
議題等	<p>[会議目的] 理解度評価とアンケート評価の問題や項目について修正確認を行うとともに、パフォーマンス評価で使用する教材車や写真の手配、動画を撮る際の問題点などについて検討する会議を開いた。</p> <p>[次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1)理解度評価について (2)パフォーマンス評価について ・チェックシート ・教材車 ・動画作成等 (3)アンケート評価について 3. 事務連絡 4. 閉会</p> <p><配布資料> ・議事次第 ・理解度評価問題用紙 ・アンケート調査用紙</p> <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、第10回フォローアップWG会議が開催された。</p> <p>2. 議事 (1)理解度評価について (片山委員)今日はこの前に役割分担したものの中身の話し合いをする。始めに藤原委員の資料で理解度評価について検討する。</p>

(藤原委員) 評価問題は全部で60問くらい。この中から40問くらい抜粋しようかなと思っている。

(片山委員) 今から説明してもらって、よいと思う物に○をつけてもらおう。松田委員チェックしてもらえるか。藤原委員、ざっと説明お願いできるか。

(藤原委員) 教科書ベースで、教科書から抜き出して○×問題を作っている。絵などは凝ったのができないので、松田委員が前に言われていたように、例えば写真があって、当たった場合はどこら辺のパーツ、内部の部品が損傷しているかどうか判断するということまではできていない。あくまでも教科書ベースで、そこから抜き出して作っている。

(片山委員) これまでに、事務局が作った物を使って問題を作れないか。

(藤原委員) それと似たような物は一応何個か入れている。教科書には1番最初からずっと載っている。ページを開いて載っている順番に作っていった。

①「損傷診断を行う為には衝突事象についての科学的知識が必要である」は○。前に資料を頂いた時に、飛び先としてこちら辺に入れたらいいかなと一次元衝突へ。全部問題の中に入れておいてもいいかなと思った。

(片山委員) 飛び先というのはどういう意味か。

(藤原委員) ツリー、ソフトに作った時のツリーに問題を入れる場所みたいな、去年も事務局が問題を作ってどこに入れるのかだったので、最初に書いていたらまあまあ使えるかと思った。

(片山委員) 一つで二つ使えるということなのか。

(藤原委員) これは全部に言えることなので、全部に入れていいかなと思った。一応こんな感じで飛び先は入れている。

(片山委員) ずっと流してよいか。一つ一つ言う方がいいか。

(松田委員) ずっと流していい。

(片山委員) 藤原委員、ずっと流してください。

(藤原委員) ②「損傷を正確に把握するためには目視、触手、計測などによる基本動作もきわめて重要である」教科書にこう出ている。答えは○。答え欄に「2. ○」となっているが、「1. ○」に訂正する。

③「損傷診断を行う場合外見的な観察による勘や経験則のみに基づいて行う」これは×。計測も当然行うということになっている。

④「損傷診断の作業前の計測作業は必要である」似たような問題だが○。

⑤「ぶつけた後に変形が残らない性質を塑性変形と言う」変形が残らないのは弾性変形、これは元に戻るなので弾性変形で×。

⑥「ぶつけた後に変形が残る性質を弾性変形と言う」逆の問題で×だ。こちらは塑性変形になる。

(片山委員) 衝突の後にじゃなく、ぶつけた後となっている。ぶつけた、ぶつけられたというのか。

(松田委員) 衝突の方がいい。変形という言葉もちょっとおかしいのじゃないか。

(藤原委員) 一応全部教科書ベースでやっている。

(松田委員) 変形だけではどういう変化か分からないから、衝突前の形状がとか。

(藤原委員) 文を変えよう。

(片山委員) 衝突後に衝突前の形状の変形が残らない性質を弾性変形という。

(松田委員) 衝突前後という事だから、その方がいいかも知れない。

(藤原委員) ⑦「一次元衝突とは、衝突前後の運動の変化が全てひとつの軸上で起こる衝突を言う」これは○。対比して。

⑧「一次元衝突とは、衝突前後の運動の変化が全てひとつの軸上のみで完結せず平面運動する衝突を言う」これは×で、2次元衝突になる。

⑨「2台の自動車事故の衝突を車両の重心と作用する外力の方向の関係から整理すると「向心衝突」と「偏心衝突」に分類される」これは○。

⑩「外力の方向が車重心に向かう衝突を「遠心衝突」と言う。

(松田委員)字が間違っている。遠心ではなく偏心である。

(藤原委員)訂正する。

⑩「外力の方向が車重心に向かう衝突を「偏心衝突」と言う」×で、これは向心衝突になる。

⑪「向心衝突」では双方の車両質量のほとんどが衝突に関係し車両の回転運動や横滑りが起きにくい」これは○。

(片山委員)これは、○か×かの問題なのか、×のところは正しい答えに書き直す問題なのか。

(藤原委員)書き直しは多分無理だと思うので○×だけで。前の時もそんな感じだった。

(片山委員)○か×かだけで、×だから正しい答えに直すというのはしない。

(藤原委員)それは難しいかなと思う。

(松田委員)間違えれば飛ぶのだろう。

(藤原委員)間違えたら元に戻る。前もそうだったと思う。

(片山委員)これは理解度ペーパーテストにも使うのか。ペーパーテストに使う時も○×だけなのか。

(藤原委員)その方がやりやすい。記述にすると漢字が分からないという事がかなりある。

(片山委員)車体の整備士の試験自体が4選択とか○×とかだね。分かりました。

(藤原委員)横の問題番号の数字がバラバラになっているが、全部で60ある。

⑫「偏心衝突」では向心衝突に比べて損傷は大きくなる傾向がある」これは×で、小さくなる。

⑬「物理学では「力とは、物体の運動の状態を変えたり物体を変化させたりする原因である」と定義付けされている」は○。

⑭「衝突によって自動車に力が作用した場合車両に現れる損傷は、「力の大きさ」、「力の方向」、「着力点」の3要素によって決定されると考える事が出来る」は○。

⑮「力の合成とは「2つ以上の力をこれと同じ効果を持つ1つに置き換える事」をいい、合成によって求められた力を分力と言う」これは×で、合力になる。

⑯は、教科書にも似たようなのが載っている。「下図の様に止まっている車に衝突

した場合、車両Aにかかる外力の方向は赤矢印のようになる」これは○。

⑰は、双方動いている絵になるので、答えとしたら横方向ではなくて、ちょっと斜め

下方向になる。これは×。答えは」となる。

⑱「力の分解とは「1つの力をこれと同じ効果を与える2つ以上の力に分けること」をいい、分解によって求められた力を合力と言う」これは×で、分力。

⑲「平面の分力は下図の様に黄色矢印の力が赤色矢印の様な別れ方をする事を

言う」は○。教科書にも絵は載っている。

⑳は㉑と力の入る方向を極端に変えてみた。角度と長さ。極端に手前を短くして横

方向を長くした。これは×。奥方向が長くなって、横方向が短くなる。

㉑「自動車同士の事故の際、2台に同じ力が加わった場合自動車に使用されている部品の強度によって損傷度合いは異なる」は○。

㉒「分力を三次元的にみると下黄色矢印が赤色矢印の様な別れ方をする」で、一本減らして二本にした。×。普通は3方向に別れる。

㉓「合力、分力の考えを理解することにより合理的な修正作業が可能となる」は○。

㉔「力と運動の間には運動の四法則と呼ばれる四つの基本となる法則がある」

これは×で、三要素になる。ここら辺はちょっと失敗したかと思う。

②⑥「慣性の法則とは、物体がその運動の状態を続けようとする性質を慣性と言い、物体に力が働かない場合又は力が釣り合っている場合に、静止した物体はいつまでも静止し運動をしていた物体はその状態を続けるという法則である」は○。ちょっと日本語がおかしいので訂正する。○×にしては長いかなと思うが、教科書に載っているし、この辺りは学生はあまり見ないので入れておいてもいいかなと思った。

②⑦「正面衝突の瞬間には乗員は衝突前の運動の状態を継続しようとしている中で車両が急減速する為相対的に乗員は室内部の後方に飛び出す様に運動する」は×。慣性の法則で前方になる。

②⑧「追突事故における被追突車両の乗員はむち打ちが起こる為、シートベルトによって防御することが出来る」は×でヘッドレストだ。シートベルトではむち打ちを抑えられない。

②⑨「運動第二法則とは物体に外力が作用した時に生じる加速度の方向は力の方向と一致し、その大きさは力の大きさに比例し重量に反比例する」は○。

③⑩「自動車の衝突のような短時間の現象においては作用する外力が大きくなればなるほど生じる速度変化や運動量の変化は小さくなる」×で、大きくなる。

③⑪「作用反作用の法則は図のようになる 」は○。

③⑫「同じスピードで大型貨物と軽自動車が正面衝突した場合軽自動車の方が損傷が小さい」×で、軽車両の方が損傷が大きい。

③⑬「自動車同士の事故の際、車体の強度の低い車体には強度の高い車体より変形は大きく表れる」は○。③⑭「仕事(W)とは、物体に加えた力(F)とその方向に動いた距離(S)との和によって表すことができる」は×。和ではなくて積だ。

③⑮「エネルギーとは仕事を成しえる能力と定義付けされるは」○。

③⑯「力学で扱うエネルギーは運動エネルギーと位置エネルギーの2つでありこれらを総称して機械的エネルギー又は力学的エネルギーという」は○。

③⑰「運動エネルギーは物体の質量に比例し、速度の4乗に比例する」×。2乗である。

③⑱「車両損傷は衝突速度の影響が特に大きい」は○。

③⑲「同一の車両で双方の車が動いている追突事故の場合よりも固定された壁に衝突する方が損傷は軽微となる」×で、追突事故の方が軽微となる。

④⑰「同一車両が同一速度で対壁衝突と電柱衝突した場合対壁衝突の方が損傷の深度は深くなる」は×で、電柱の方が深度が深くなる。

④⑱「高い崖から地表に自動車が落下した場合、車重が重い自動車よりも軽い自動車の方が変形しやすい」は×で、大きい自動車の方が変形しやすい。

④⑲「自動車が谷底などに転落する事故においては地表からの高さが高いほど地表へ衝突する速度が高くなり損傷が大きくなる」は○。

④⑳「直接損傷とは外力が部材経路として波及していく過程でその経路となる部位に生じる損傷の事である」は×で、誘発損傷の説明となる。

④㉑「直接損傷にはつぶれ、擦過、打痕などがある」は○。

④㉒「直接損傷とは図の赤丸の場所に来る損傷である 」×。極端に反対側してみた。普通で言えば当たった場所になるので、車と車の間くらいの所が直接損傷になる。 

④㉓「波及損傷とは外力が部材を経路として波及していく過程で、その経路となる部位に生じる損傷のことである」は○。

④㉔「波及損傷とは衝突によって生じる慣性により乗員や積荷などが、ぎ装品などに衝突して生じる損傷のことである」は×で、慣性損傷の説明になる。

④㉕「波及損傷とは図の赤矢印のような場所に来る損傷である」は○。ぶつかった

時に横に力が波及していくので、その経路くらいかなと、による線の線ができなかったので、縦線一本にしている。

⑤⑩「誘発損傷とはある部材が直接損傷を受けその波及経路に位置していない別の部材にも押し引きが加わることで生じる損傷のことをいう」は○。

⑤⑪「誘発損傷とは外力が部材を経路として波及していく過程で、その経路となる部位に生じる損傷のことである」は×。さっきと似たような問題で、誘発損傷とか波及損傷の説明を色々変えて入れている。

⑤⑫「誘発損傷とは図の赤丸の様な場所に来る損傷である」は○。壁と注釈を入れたらよかったかと思う。

⑤⑬「慣性損傷とは衝突によって生じる慣性により乗員や積み荷などが、擬装品などに衝突して生じる損傷のことである」は○。

⑤⑭「慣性損傷とは外力が部材を経路として波及していく過程で、その経路となる部位に生じる損傷のことである」は×。波及損傷の説明。

⑤⑮「車体は衝突時に乗員の生存空間を確保する為に变形しやすい客室空間を設けている」これは×。強固な客室空間。衝撃吸収の分野があったので、そのあたりの問題を入れればよいと思って作った。

⑤⑯「車体は衝突時に乗員に加わる衝撃エネルギーを軽減させるために車体の前後部位は強固に作られている」は×。前後部位は变形しやすくなっている。 ⑤⑰

「自動車の強度部材には衝撃エネルギーを効率的に吸収できるよう弱い部分が設けてあるは」○。

⑤⑱「損傷診断の際には衝撃吸収部位を着力点から順次確認することが基本動作となる」は○。

⑤⑲「自動車の側面は前後部よりも強度の低い骨格構造が採用されている」は×。強度の高い構造。

⑤⑳「フロントサスペンションクロスメンバーの取り付け部より前方に衝撃吸収の為、形状の変化部位を数か所設けている」は○。以上で一応60問くらい。

(松田委員) ⑦⑧。解答はどちらかになる。並べてもしようがないのではないかと思う。一つの軸上で起こる衝突である。

(藤原委員) 一応飛び先を一次元衝突と二次元衝突でわけている。テストで出す時、これは一方を省こうかと考えている。

(松田委員) これは並べない方がよい。⑩「止まっている車に衝突した場合の外力は赤矢印のようになる」で、外力の意味が分かりにくいかなと思う。飛び先が衝突力の合力。この解答は何か。

(藤原委員) ○。横から突っ込んだだけなので。

(片山委員) 衝突した車の方には外力はないのか。

(藤原委員) 反対側という事ですね。

(松田委員) どちらの車のどれを言っているのかがよく分からない。

(片山委員) 固定していたらいいのかな。「止まっている車の損傷度はどうなりますか」だったら、ABを入れるかだ。止まっている車に衝突した場合、Aの車の外力は赤矢印のようになる。

(松田委員) ⑰も同じことだ。⑩と⑰で どちらかがどうと話をしておかないといけない。次⑱。これは文章の中に強度の話がないと、これは断面かということになる可能性がある。太さだけでこんなことにはならない。逆に断面が大きくても部材が柔らかいとなればこういう事にはならない。理屈を言われれば違うということになる。これは部材強度が縦と横という話で、×というのはサイドメンバーの方が強度が高いからということだ。フロントクロスメンバーが断面が大きくても、部材が柔らかかったらこっちに流れない。伝達強度というのがあるので、部材の伝達強度というのを文章の中に入れておかないと説明にならない。伝達強度が同じだったら断面の話になってしまうが、断面じゃなくて部材強度はどちらが大きいという方が絶対的に判断できる。

(片山委員) サイドメンバーの方が部材強度が大きいのか。

(松田委員) 部材強度が高い。高いので、波及は後ろの方に行く。合力は後ろの方つまり縦の方が大きい。④③これは間違えている。波及損傷だ。④④は合っているが、はっきりと分かっているか確認するためには解答が×の方がよいと思う。例えばひずみを加えて解答を×にさせる方がよい。このままだと○にして当たってしまう可能性がある。④⑧これは停車中の車両で波及損傷であれば、こういう波及になるかな。まっすぐに入って前方向にはエネルギーがない。青い車が突っ込んでいるのに、横方向が一番波及の方向として横方向に波及が流れる説明がつかない。これは指摘があると思うから考えた方がいい。○52誘発損傷というのがこの絵で見たら分かりにくい。横で波及経路のないところの損傷が何で発生したかというのが問題なので。高さも関係するからサイドメンバーの高さでルーフがいくという話。サイドメンバーの高さで横方向の写真で波及経路のないルーフの天井が行くというそんなことだ。④⑥④⑦④⑧を続けたら、波及損傷は3種類あるかのように思わないか。解答はみんな違うとしても、何か工夫ができないかと思う。全部色んなパターンだが、波及損傷の内容が3つあるのかととらえられる。下の話も、同じような事故で波及、誘発、慣性とかバラバラで入れてくると分かりやすいかと思うが、④⑥④⑦④⑧と連続で三つも波及損傷が来ると、解答は全部合っているとしてもどれが波及損傷なのかと。

(片山委員) ペーパー問題として理解度を調べる場合には、いろんな波及損傷や誘発損傷や慣性損傷がバラバラにあちこちにきた方がよいということか。

(松田委員) そういうことだ。

(片山委員) コンテンツに出る時には同じような所に出てくるが。その順序性だね。

(藤原委員) 問題数はこれくらいでよいか。

(片山委員) コンテンツの長さ、時間もあるので、これくらいでよいと思う。図で示すのが難しいね。

(藤原委員) によるによるをどうやって入れればいいのかと思う。

(片山委員) 試験では図は出さないのか。こういうモデル図みたいな。

(藤原委員) こんな感じで。さすがに文章ばかりよりは図を入れる方がよいと思う。慣性損傷もちょっと入れようと思う。

(松田委員) ⑤⑥。弾性、塑性変形で、弾性変形なら衝突後に元の形状に戻るとする性質、塑性変形なら元に戻らないというか変形を残すとするのがよいのではないか。

(片山委員) 今の部分を修正してもらえるか。修正したものは私にメールでもらえるか。私から事務局に送る。

(2) パフォーマンス評価について

(片山委員) この前の話し合いでこういう形にしようという事だったが、今現状はどうか。チェックシートとか教材車とか。

(松田委員) チェックシートというか問診票は、稲垣委員の所で用意すると言ってもらっている。事故車もお願いしているがなかなかで、大きな事故になると保険屋が引き揚げてしまうらしい。あんまり大きな事故で亡くなっているのはだめだし。

(片山委員) 教材用に廃車する車はないか。どこかにぶつければよいのではないか。ぶつけるのも難しいか。

(松田委員) 人工的には難しいと思う。故意にやるのは。

(片山委員) 教材車は難しい。教材車じゃなくても直している所へ行って、動画を撮るのはどうか。修理工場に入るから、その時にそこで動画を撮らせてもらう。どんな動画になるか。

(松田委員) 入庫時何も触っていない状態で、全方向360度。写真判定する動画か写真。次に分解時。分解しないと、内装をはぐらないとどこまでダメージがあるか

がわからない。これをその都度、近いところで例えばタイ・イヤーさんととか。
(片山委員)これを写させてもらって、それで動画は終わりか。それを見てチェックシートです。別に配役はいらない。タイ・イヤーさんに声をかけてもらってその時行ったら、一日いるね。

(松田委員)入庫してすぐにはばらせないと思う。向こうも保険屋が来て、アジャスターが来て。

(片山委員)まず入庫した時に一回撮る、ばらす時にまた声をかけてもらって撮る。2回行く。

(松田委員)シートもタイ・イヤーさんにも言っているの。

(片山委員)どこでもシートは使うんだね。

(松田委員)大体保険会社が使うシートだ。様式がちょっと違うくらいだ。

(片山委員)外へ出したらだめという物でもないなら、どっちのシートが使いやすいか松田委員に見てもらってそれでいける。声をかけてもらえるか。これで動画はできる。それをお願いします。

(3)アンケート評価について

(片山委員)もう一枚資料をつけている。これはコンテンツを見た後に学生に評価させる。アンケート調査。「よりよいコンテンツに改善する為に、あなたの感想をお聞かせください。評価方法5段階で評価してください。該当する部分に○印をつけてください。」評価5はすごくそう思う。評価4はそう思う。評価3はふつう。評価2はあまりそう思わない。評価1はまったくそう思わない。アンケートの一つ目は、コンテンツの分かりやすさに関する質問事項。「①1次元衝突と2次元衝突、向心衝突と偏心衝突の違いがよく分かった。②直接損傷による損傷の特性がよく分かった。同じように③波及損傷、④誘発損傷、⑤慣性損傷。⑥コンテンツの視聴後に満足感や充実感が得られた。」その下、コンテンツの使いやすさに関する質問事項。「①画面はクリアで見やすくできている。②画面の文字は見やすく作られている。③クリックする箇所が明確で、分かりやすく作られている。④ページ移動はスムーズである。⑤全体的にとっても使いやすいと感じた。」次の項目はコンテンツの構成に関する質問事項。「①3DCG(三次元コンピューターグラフィックス)は、リアル感があった。②途中で問題をゲーム的に解いていくコンテンツの仕組みにより、学修に興味がわき、積極的に学べた。③途中の問題に間違った場合は関係する学修に戻っていくコンテンツの仕組みにより、衝突と損傷との関係を理解しやすかった。④自分でクリックして、学びたい学修内容を選択できる仕組みにより、主体的に学ぶことができた。⑤分かりにくい部分を何回も繰り返し見ることができ仕組みにより、理解を深めることができた。裏面は何か感想があったら書いてください」とそれだけだ。いかがでしょうか。

(松田委員)最後の⑤の「分かりにくい部分を何回も繰り返し」は、前に事務局が言っていたようにバーッと一気に戻らないとできないということはないのか。

(片山委員)コンテンツができないと分からないが、一気に戻らないというのは入口に戻るという事か。

(松田委員)タイトルの所まで戻らないといけないとか。

(片山委員)もしそうだったら点数が低くなって、コメントの所にそういう事を書くだろう。でも、実際に分かりにくいところは戻らないとだめだね。松田委員はそういうのを作りたい訳だろう。それができているかどうかだね。最初の「コンテンツの分かりやすさ」で①から⑥まであって、⑥は一般的なものだが、①から⑤は損傷診断だけに関することだ。理解度テストもするので、それぞれの特性が分かったか分からなかったかという、コンテンツが分かりやすかったかどうかだけを聞きたい。こんな聞き方でよいか。

(松田委員)はい。

(藤原委員)問題は、コンテンツの使いやすさの④「ページ移動はスムーズである。」前はフリーズしたから。

(片山委員)事務局が今作っているから、何か言ってくれるかも知れない。意見があれば聞いておく。基本的にはこういう形で評価する。今日は評価だけで、後はコンテンツができないと何も動きが取れない。

(松田委員)写真をとられているが、なかなかよいのがなくて。

(片山委員)タイ・イヤーさんへ行ってどうだったか。

(松田委員)一台ぼっきりの接触した車くらいしかなくて、出会い頭で接触しているというのがなかなかない。インターネットで探して、出会い頭で車が当たった事故で、その後に単体で事故車が見学できるようなパターンが一番分かりやすいのだろうが。事務局も、どういう事故が起き、結果的にこうなっているという写真が欲しいと言われたがなかなかそんな写真がない。

(片山委員)事故現場ということか。

(松田委員)そう。止まっている車に当たっているのと、両方動いて当たっているのだったら、当たった車はこう違うというそんな写真。一つあってももう一つがなかったりする。

(片山委員)同じような車で。

(松田委員)当たった後の事故車はいくらでも出てくるが、もうちょっと調べてみる。

(片山委員)調べても出てこないだろう。それが使える映像かどうか分からないし。

(松田委員)動いている車を静止させてもよく分からないようになってしまう。動画を静止させても、静止画じゃないから、分かりにくい。

(片山委員)無理だな。

(松田委員)稲垣委員に会社でトレーニングしたりする時に使うビデオとかで、よいのがないか聞いている。あちこちに聞いてみると言ってくれている。

(片山委員)難しいね。なければ仕方ないね。

3. 事務連絡

(片山委員)第11回フォローアップWGは11月25日(金)17:30からにしているが、ちょっと分からない。コンテンツができるまでに我々がしておかないといけないことはこれで大体準備が進む。後はできてから色々を進める。

4. 閉会

事業責任者片山委員の言葉で散会となった。

以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	第11回 フォローアップWG
開催日時	2023年2月8日(水)17:30~19:00
場 所	専門学校日本工科大学校会議室
出席者	<p><オンライン参加外部委員> 稲垣基司(欠席)、川口勉(欠席)</p> <p><実施校委員>(計3名) 片山俊行、松田智志、藤原昭宏</p>
議題等	<p>[会議目的] 損傷診断コンテンツを視聴し、その内容や画像、操作方法などを検討するとともに評価検証委員会並びに第三者評価委員会での流れや評価の仕方、実証・検証の内容と日程等について確認する。さらに、令和5年度の「板金・塗装」コンテンツの概要についても検討する会議を開いた。</p> <p>[次第] 1. 開 会 2. 議 事 (1) 評価検証委員会並びに第三者評価委員会の進行について (2) 実証・検証の内容について (3) 実証・検証の日程について (4) 令和5年度の「板金・塗装」コンテンツの概要について 3. 事務連絡 ・評価検証委員会・第三者評価委員会:2月17日(金)17:30~ 4. 閉 会</p> <p><配布資料> ・議事次第 ・デジタルコンテンツの全体構造 ・損傷診断コンテンツ ・板金塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業評価シート ・板金作業の概要</p> <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。 1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、評価検証委員会並びに第三者評価委員会会議が開催された。</p>

2. 議事

(1) 評価検証委員会並びに第三者評価委員会の進行について

(片山委員) 評価検証委員会並びに第三者評価委員会を17日金曜日に実施する。コンテンツができたので、それをまず見てもらいたい。

(タブレットでコンテンツを見ながら、その内容や画像、操作方法などについて検討する)



< 損傷診断コンテンツ >

(コンテンツ視聴)

(片山委員) これが損傷診断で、決定を押す。ずーっとあるが全部いっしょだ。全部まとめたものがこれだ。それで完成である。決定を押す。

(藤原委員) また決定を押す。一回ではいけない。

(片山委員) それでこのボタンを押す。直接損傷から順にしている。

(コンテンツ視聴)

(松田委員) この誘発損傷のこれはここにまだ波及損傷の絵があって、続いていないというのがある方がよいと思う。パッと見て、これは当たった時にここが折れるのかと思う。当たってこれが折れるのかという話だが、波及損傷というのは必ず誘発損傷が起きる側で、起こった後に起きる損傷なので。

(コンテンツ視聴)

(片山委員) どれが誘発か。

(松田委員) 誘発というのは波及損傷が起これないと絶対に起きない。物の押し引きということだから、これが当たって押したり引いたりすることで関係のないここが折れるよということだ。

(片山委員) ここは波及が行っているね。

(松田委員) これにプラスここがあればよい。だからこれが無くてこれだけという表記はおかしい。

(片山委員) 委員会の時にそれを言ってほしい。

(藤原委員) 矢印がちょっと見にくい。濃い目にする方がよい。

(コンテンツ視聴)

(片山委員) これはタイ・イヤーへ行った時だ。

(藤原委員) 山本さんと藤井さんが登場するところ、映像だけですわね。

(片山委員) 声が出るとやかましいから映像だけらしい。

(コンテンツ視聴)

(松田委員) これは見るだけですわね。実際はもう少しゆっくりとなるのだろうか。速くて分からなくなる。分からないままになる。

(藤原委員) 結構速い。
(片山委員) 速いね。
(松田委員) 速い。もう少し、一つずつするか。
(藤原委員) あるいは自分で押していくか。もう少しゆっくりの方がよい。
(コンテンツ視聴)
(片山委員) これで終わりだ。閉じる。
<形成的評価コンテンツ>
(コンテンツ視聴)
(片山委員) クイズ、形成的評価だ。これは自分のスピードで行けるね。不正解になったら解説に戻るとなっている。それはよいね。
(松田委員) 今の問題は正解が無いのではないか。あ、だから、違うというのを押すのか。
(藤原委員) そういうことだ。
(片山委員) 正解が無いのか。
(松田委員) 正解が無いから違うという方を押さないといけない。画像上に正解が無いので違いますということだ。次は合っている。次は正解が無いからこっちを押す。
(藤原委員) 不正解で、戻る。あ、この最初なのか。問題の最初ではないのですね。とりあえず飛び先にみんな戻されるということですね。
(片山委員) それか、その後クイズで戻って来ないのだ。こうなる。
(コンテンツ視聴)
(藤原委員) ああ。これはまた違うのか。
(片山委員) これが形成的評価だ。
(藤原委員) また違うものという事ですね。損傷診断の。
(片山委員) それはさっきの。それはトレーニング。
(藤原委員) 問題はランダムになっているのですか。これは一緒ですね。さっきの問題とはまた違う。
(コンテンツ視聴)
(片山委員) 違うね。これは間違えたら戻らない。トレーニングは、間違えても戻らない。
(藤原委員) トレーニングだから。
(片山委員) この上にクイズとある。これが形成的評価だ。最初のものだ。
(藤原委員) 字が小さくて見にくい。もう少し大きくしてほしい。
(片山委員) 解説に戻る。
(松田委員) 間違えたら解説に戻る。解説を読み終わったら、閉じる。
(藤原委員) 閉じる。それでもう一回。
(片山委員) もう一回、最初からになる。おかしいだろう。問題は3問目までやっているから、4問目に行かないといけない。
(藤原委員) 要するに繰り返しが。
(松田委員) これは全然見えない。これは正解で、なぜこれが不正解なのだろう。
(藤原委員) これは矢印の長さが違う。
(松田委員) 長さで強弱は分からない。
(藤原委員) こっち側から入っているからこっちが長くないといけない。
(松田委員) これは強弱だろう。大きい小さいになるから。それを矢印の長さで言うのがおかしい。
(藤原委員) サイドメンバーの強度が高い場合にしている。こちら辺は松田委員に指摘を受けて直したが、間違ったら戻される。
(松田委員) 今の絵で、長さがどっちが長いかわかるか。
(片山委員) 分からない。
(藤原委員) だからもっと絵を大きくしないと分からない。

(松田委員) 絵もだが太さとか。
(藤原委員) それで戻す。ここの辺りには戻るという事だ。
(片山委員) そうそう、戻るのはよく機能している。戻ったその後どこへ行くのだ。戻りました、次はもう一度一からやらなければならない。スタートに戻ってしまう。
(藤原委員) その問題に戻れないという事だ。
(片山委員) そう、閉じる、そしてもう一回始めからしなければならない。
(藤原委員) 前はこんな仕様だったか。
(片山委員) 前は戻らなかった。それを直して戻るようにしてみたいだ。
(藤原委員) 前は戻らなくて連続でいっていたという事ですね。ああそうだ、途中でフリーズを起こしていた。動きが悪くて、戻す。事務局は丸々使っている。こんな感じでは言ったが。
(松田委員) これも突き抜けないと分からない。突き抜けてどっちの角度が大きいと目視で分かるようにしないと何のことも分からない。エネルギーがこう波及して、突き抜けてこっちの角度とこっちの角度のどっちが大きいですかと書いてやらないと、これは何で判断しろとなるから分かりにくい。
(片山委員) これは小さいね。
(松田委員) これは3次元。矢印の方へ。3次元はもう一つないとだめだという事だね。
(藤原委員) そう、それでx。
(松田委員) これでも3次元とはっきりと分かるだろうか。矢印が横から来ていると見えなくもない。教科書みたいに全部黒い字で、これも黒い字でした方が分かりにくいかも知れない。
(片山委員) これは絵はないのか。
(松田委員) 絵はない。これは定義だけだ。遅くなれば、早くするようにと出てくるのか。
(藤原委員) 今回それはないようだ。あれはテストだけだったか。テストだけ時間がたてばブツブツといったか。
(片山委員) あれはトレーニング。トレーニングはこれでもやっている。
(藤原委員) これはすぐ読んで解説が強制的終了。それよりは逆の方がよいと思う。でも、とりあえず作って今後ですね。
(コンテンツ視聴)
(片山委員) また始まる。
(藤原委員) リストのようなもので選べたらよいかと思う。
(片山委員) 先に行かない。
(松田委員) 何かないのかな。とりあえず最後まで行かないと、自分が何点取れるのか分からない。何問中何問を取れたかが分からない。
(片山委員) そうだ。このトレーニングは戻らない。一緒のか、違うね。
(藤原委員) 違う。さっきの物とはこの辺が違う。
(片山委員) 多分これは時間だ。
<トレーニングコンテンツ>
(片山委員) これは戻らないから、どんどんやって点数が出る。こっちは。
(藤原委員) これは失敗しても行ける。
(コンテンツ視聴)
(松田委員) さっきの問題が残っている。まだ残っているね。
(藤原委員) パッと消えないね。パッと切り替わらない。
(コンテンツ視聴)
(片山委員) 時間が来たらどうなるか見てみよう。
(コンテンツ視聴)
(藤原委員) 強制終了か。前の時はぴたっと止まっていた。あ、xになる。
(片山委員) xになる。それで次に行く。これは文章がちょっとおかしい。

(コンテンツ視聴)

(松田委員)どこまで行くのだろう。

(片山委員)40問だ。なぜ、今21となっているのか。

(藤原委員)これは正解率、40分の21。それで今は27問目。ここで間違っただけはそのままスルーですね。この問題は全部やってみないとどういう仕様になっているか分からないですね。何問中の何問でしたら終わってしまう。

(コンテンツ視聴)

(片山委員)最後まで行かないとどんな仕組みか、どうなっているかは分からない。最後のだ。最初に戻る。

(コンテンツ視聴)

(藤原委員)この辺が弱いですよとか出ないのですね。それは前ですね。

(片山委員)前のものを直している。

(藤原委員)文字が横になっている。

(片山委員)きれいになっているね。

(藤原委員)前は青画面みたいでしたね。

(片山委員)そうだ。

(コンテンツ視聴)

(松田委員)ここにサイドメンバーを描いてほしいね、これは「フロアーとドアから上」みたいな。ロッカパネルが上みたいな判断になる。事務局はわかっておられるのだろうが、絵に点々々とするか。見えない部分を示した基準になるから。色がすごい。

(コンテンツ視聴)

(藤原委員)動きはだいぶよくなっている。これは失敗したら、戻る。これはパッと出てくる。

(片山委員)そして閉じる。それなのにクイズは戻らない。

(藤原委員)何問以上間違えたら勉強し直してねとするとか。間違いまくっても最後まで行けるという事ですね。

(片山委員)トレーニングはね。

(松田委員)最後まで行かないと、評価ができないのではないかと。どこが悪いか、どのシステムが悪いかという事ではないかと。よくできているのではないかと。

(コンテンツ視聴)

(片山委員)時間の関係で損傷診断の方だけだがこのコンテンツをテレビに映してもらおう。オンラインで参加している人はこの画面が自分の画面に出てくる。こっちが操作したのを見るという形だ。始めに全体の構造を説明して、それをコンテンツにしたものはこれですと見てもらって、こちららも評価委員だから、先程松田委員が言っていたことを指摘してもらえばよい。

(藤原委員)事務局は入るのか。

(片山委員)入らない。結果を知らせて直すという事だ。

(松田委員)今みたいに途中でここと言って、そのまま次々行かないですね。

(片山委員)行かない。クイズの所など、こんな感じですよという雰囲気だけだ。

(松田委員)流してそれぞれの皆さんにここという所を控えておいて下さいと。

(片山委員)そうだ。一応評価用紙があって、それにコメントを書いてもらう。

(松田委員)テレビの場合、流れる途中に一旦停止はできるのか。

(片山委員)テレビで一旦停止はできないが、流さないでここで止めていたら。誘発だから、誘発を押すと直接から入って誘発で止まる。

(松田委員)これは波及なしに誘発に行っているように見える。

(コンテンツ視聴)

(片山委員)ここではこれは止められる。

(松田委員)分かりやすい。

(片山委員)テレビしか評価する方法がないので。この辺は見られる。クイズの所は

こんな雰囲気だというくらいしかできない。もう一つの方は流さないと仕方がない。順番はどういう順番かな。合力から行くか。

(松田委員)これは多分教科書の順番だと思う。

(片山委員)そうですか。合力からエネルギーの吸収に行けばよいが、この順番でいけばよいが、車両の損傷の流れというのは最初ではないか。

(松田委員)普通はそうだ。

(片山委員)これがあって、次に合力か。

(松田委員)たぶん教科書では構造から入っているからこれをやって、最終的に損傷診断はこうやりますよという流れになっている。それでこの順番になっている。

(片山委員)前に話をした時には診断から入ると松田委員が言った。だから診断だけ先に流すとこれが流れる。一つ一つ意見を聞いた方がよいか。これは診断の意見を聞いてから一次元、二次元、合力、エネルギーの吸収、クイズ、トレーニング。流れはこれでよいか。

(松田委員)流れはこれでよいと思う。

(片山委員)これをテレビに流して、一つ一つ意見を聞く方がよいね。

(松田委員)最後に順番もこれでよいですかという方がよいかもしれない。

(片山委員)最後にね。それで意見をもらい、意見を言われなかったことはここに書いてくださいとお願いする。評価、全体評価と続いている。全体評価で構成は適切であるとか、ずっと続く。それで点数をつけてもらって写真かファックスで送ってもらうか、返信用封筒で送ってもらって、それで評価する。これが金曜日の流れだ。いいですか。

(松田委員)はい。

(片山委員)テレビは古河委員がするので、どういう感じになるかはちょっと分からない。

(コンテンツ視聴)

(松田委員)この「どっちが大きいですか」、これは等しくなっている。点々のこの角度。「こっちが大きくてこっちが小さい」みたいなものがないと分かりにくいと思う。これらみたいに矢印が4方向、水平に対してこの角度がついているというのがないと分かりにくい。これだけだと真っ直ぐに入っていると見えないこともない。絵も小さいし。

(片山委員)力が違うものね。

(松田委員)ここはもう少しシビアな所だと思う。角度のシビアな所なので、長い短いではなくて、太い細いでもよいと思うし、絵がもっと大きくないと判断がつかないと思う。三次元は一次元がすんで二次元がすんでの三次元だから、一次元二次元を解釈した人が三次元に上がってくる一番難しいところなので、シビアな絵になると思う。このシビアな絵は、角度大きさ長さをもっとはっきりとした方がよいと思う。この中でも絵が一番小さいと思う。だから見る方には、何を言っているのかが分かりにくいと思う。ここは問題を見て意見を言ってもらおうとしても、スーッと過ぎてしまうと思う。

(片山委員)そうですね。こっちが言わないといけないね。委員会でこっちから指摘しないと。

(藤原委員)この時に「決定」を押さなくてもピッと行ける方が楽だと思う。もし押し間違いがあった時は「決定」がある方がよいかとも思うが、ここを押してパッと開く方がよいと思う。来年度はここにまた一つという事ですか。

(片山委員)そうだ。

(コンテンツ視聴)

(藤原委員)これはこの後に塗装を入れても動きは大丈夫なのか。

(片山委員)何を入れて。

(藤原委員)次のコンテンツの板金塗装を入れて、アプリの動きは普通に動くのかと思う。

(片山委員)大丈夫だと思う。これは去年のタブレットとは違うものだ。
(藤原委員)違うのか。
(片山委員)これでいくと言っていた。容量の関係もあるのかも知れない。
(コンテンツ視聴)
(松田委員)ここのチカチカはいらない。ここでぶあっと一度に。
(藤原委員)文字配列がどういう意図なのかわからない。ここは間が空いているし、この問題も横1列でできるが3列になっている。勝手に変換しているのだろうか。
(コンテンツ視聴)
(松田委員)ここはこちらの方が大きくなるとだめだが、同じだ。分かりにくい。
(コンテンツ視聴)
(松田委員)これはなぜここに来るのだろう。
(藤原委員)本当だ。
(コンテンツ視聴)

(2) 実証・検証の内容について

(片山委員)今言われたようことがまだ直らないかもしれないが、学生で現段階のレベルで実証していかなくてはならない。実証するのは前のようにこれを見てやっていくが、それをした後で一つはペーパーテスト。これは藤原委員が作っている。もう一つはこれを見た後にアンケート。それは私の方で作っている。もう一つはパフォーマンス評価で松田先生の方でチェックを。
(松田委員)ある。
(片山委員)診断票。ただ診断のビデオ、動画が出てこないといけないね。今のものではだめだね。あれはただ単にずっとこんな流れだというだけだ。物があって、これはどうしましたかという話の動画ですね。
(松田委員)直す前の車で、まずどこがどうかという診断をさせて分解までの診断。最初に診断して、その診断が正しいかどうかを評価するための分解までの車があればよいと思う。
(片山委員)実車ですね。
(松田委員)そう、実車で。実車じゃないとできない。
(片山委員)動画ではなく実車です。その診断はまず始めは実車を置いて外から見た感じで診断する。分解する。
(松田委員)お客さんの言葉と自分の診断したものが一致して自分なりの診断結果が出る。それで分解してその診断が正しいかどうかを見比べるということでよいのではないかと思う。
(片山委員)実車はあるのか。
(松田委員)実車は川口さんの所へ行けばいくらかはあると思う。適当なものはそこで。直してしまうから、同じものを何回も使えない。例えば説明が終わった後に全部正解なら正解でよいが、直してしまったら間違えた所はなぜ間違えたかを解説をせずに終わってしまう。そこが問題だ。
(片山委員)パフォーマンス評価としては診断票にどれだけ書けているかでチェックするのか。
(松田委員)診断票より見積もりだ。どの部分がどうだと。
(片山委員)見積もり。それは紙があるのだね。その紙に記入させていく。その紙にどれだけ書けるか。
(松田委員)たぶん書けないと思うのである程度ピックアップしてどれが必要か○×させる方がよいと思う。
(片山委員)それを作ってください。どんな車がいいのだろう。
(松田委員)前周りがちょっと壊れて大破までいなくてよい。誘発損傷までしようと思えば大破の車がいる。多分ないと思う。川口さんのところにこの間あったのだ

が直してしまっている。

(片山委員)それはそうだね。

(松田委員)直してしまったら解説も何もできない。そのタイミングに行っただけということになる。見て「ここはこうでしょう」としないとだめなので、タイミングが合わない。行けるかどうか分からない。

(片山委員)前に川口さんの所へ行って撮った動画は使えないのか。あれを見てそんなことはできないのか。

(松田委員)実車じゃないと難しいと思う。稲田さんにも言っているが。もう一度調べてみる。

(片山委員)大破まではいかなくても乗れないようになった車。分解しなくてはいけない。

(松田委員)フレームが曲がっていたらよいが。

(片山委員)これを見てからしなくてはいけないので、そのとき行って明日貸してねとできるかどうか。現地へ行くのか。

(松田委員)現地へ行った方がよい。難しいかもしれないが声だけはかけてもらって。車体の学生は今11人。それを2グループに分けて、これを見る学生と見ない学生、2年生で車体へ行く学生。

(3)実証・検証の日程について

(松田委員)2年生は15人、14人とプラス1人。

(片山委員)もっと少ないかと思った。

(松田委員)その次がちょっと少ない。

(藤原委員)1年が10人。

(片山委員)その学生たちの中から何人かに全然勉強していないが、これだけ見てやらせてみる。その3グループになる。

(松田委員)その3グループは車を見てこれを見なくてはいけない。

(片山委員)これを見てから車を見てやらせたいが、実車で同じようにさせたいが。

(松田委員)実車を見て答える学生と、これを見ずに実車だけ見て答える学生と。

(片山委員)車体は二つある。2年生の学生も実車で一台で一度にできないだろう。

(松田委員)2年生は実車だけだと、多分分からない。名前も分からない、選ぶのも選べないと思う。

(片山委員)人数の関係もあるし、2年生はこれだけさせる。日がわからないので。

(松田委員)車を至急調べる。

(片山委員)来週テストですね。その後すぐに午後に入らないと間に合わない。テストが終わればすぐにこっちに入る心づもりをお願いします。学生も資格試験の勉強がいるだろうが。そういう事で実証していく。

(藤原委員)実証は昨年のように5人5人くらいか。

(片山委員)それくらいで。これは見るのに結構時間がかかりそうだね。去年は早かったけれど。

(藤原委員)去年は時間をとっていたが早かった。よく見るように言っても、どこを見ているのかカウントできない。ここを見てねと時間を取って、ずーっとやっていたが、クイズが早い。○×には慣れているから、ピンポンピンポンと。クリアするまでするように言っても途中で飽きてしまう。去年は早く終わって松田委員が準備しているのもう少し引っ張ってという状態だった。去年はこちらが終われば連れていくとしていたが、この時間までアプリをさわって、ここからここまでテストというようにする方がよいと思う。

(松田委員)それだったら一斉になってしまう。損傷診断が一斉というのはしんどい。5人をバラバラに見させてもしんどいと思う。用意ドンで、5人なら5人でこの時間にこれをしなさいと、次はこの5人でと移動して、後は現物を見て。5人がばら

ばらに見ると、片方を見る時に、こっち側を見たいのに持ち上げればこっち側が見られなくなるという事がある。損傷診断では現車確認は一人ずつ見させないとだめだ。

(片山委員)一人ずつ。時間を切って。

(松田委員)何分というように時間を切って。

(片山委員)大体、普通は何分か。

(松田委員)パッと見て、誘発損傷はありますかなどと例を書いてやって、そこまでできるかだったら5分もあればできると思う。「誘発損傷はありますか」「波及損傷はどこまでしていますかとか」と。どこまでと答えられれば完全に理解できている。「着点点は何の方向はどうですか」車両に対して角度が何度でどのように、それも見れば分かるので、それが分かれば理解できていると思う。

(片山委員)ではそれはそういうようお願いする。

(藤原委員)前は部品を見てこれは何だったの質問だった。

(松田委員)前は「これは何ですか」と指したから、集中的に見て触ることがなかったけれど、今回は触らせないと分からないと思う。

(片山委員)それで調査書に書いていく。分解もするのか。

(松田委員)分解というほどでもないが、ちょっとめくって色が剥けているかチェックする。

(片山委員)その時に一人一人自分でするのでですね。

(松田委員)道具を使ってするのではない。

(藤原委員)テストは一度にできる。

(松田委員)早いもの順でもよい。終わった順番に行く。そこに入ったら一人5分。次の人は待ってまた5分。それが一番時間のロスがない。

(藤原委員)前はアプリを触ってから実習場だったか。テストもしてから。

(片山委員)ペーパーテストをした。

(松田委員)現車を置いている会場で、タブレットを持たせて、タブレットが終わった者からするというように。タブレットは5台。時間制限15分なら15分と決めて、15分間はいくら触ってもよい。終わったら早いもの順に。15分経てばタブレットは引き上げる。その後順番でよいのではないか。

(藤原委員)そうですね、実習棟でしましょうか。

(片山委員)やりやすい所でおまかせする。

(藤原委員)2年生は全部で15人くらい。

(片山委員)タブレットは10台くらいある。

(藤原委員)5, 5, 5くらいでしょう。時間差をつけて、人数が多くてできない。

(片山委員)2年生は明日試験が終わるから、段取りを考えてほしい。

(4) 令和5年度の「板金・塗装」コンテンツの概要について

(片山委員)3月に計画書も提出する。今度の板金はどんな事をするのか、こんなことをするのかと思って参考資料に本をコピーした。松田委員の来年の板金塗装のイメージはどんなイメージか。

(松田委員)内容はこれでよいと思う。この修理なら、どういうスタートでどう終わるかという流れだ。それを、実際にイメージを植え付ける。

(片山委員)技法はこれを全部やっていくのですね。

(松田委員)ここのひっかけとかつかみは大きな板金になる。大きなというか部位による。これも車両の損傷を見てこの中のどれでいくかだ。

(片山委員)いくつか実車がいるね。いろんなパターンの。

(松田委員)どれが向いているか、どれが適切か。

(片山委員)今度は3DCGよりも、動画か。実際にプロがやっている動画。

(松田委員)そうですね。

(片山委員)それは松田委員がするのか。

(松田委員) 学生にさせればよい。

(片山委員) 学生にさせてそれを撮って説明していく。

(松田委員) 絞りが何故必要か、どんな時に絞りをしなくてはいけないか、この順でいって最終的に絞りがいる。

(片山委員) 教科書に載っていたのをコピーしただけだ。こういう流れか。

(松田委員) こういう流れだ。一連の流れだが、一連と言ってもここは選択だ。いずれかをして1番2番と進んでいく。

(片山委員) 大きな1234は進んでいくけれども、押し出し引き出しかどっちを使うかは選択。

(松田委員) かつ、このアイウも選択だ。このパターンはこうだというのをしっかり教えないと難しいだろう。いきなりこれにいくとかいかないとか。引き出しでも、吸い付けて形状で、損傷の度合いによって吸い付けなども選択する。大きな問題、弾性変形が主体となるような損傷だ。ひっかけは塑性変形があって、ひっかける部位があって、そういう所をどういうふうにもこの方法でやりますというようにどう生かすかというのが難しい。

(片山委員) 結構難しいね。

(松田委員) 難しいと思う。習慣的な物を植え付けるといふか。車によって判断させなければ仕方がない。これはなかなか個人差がある。こうじゃないといけないというわけではないので。

(片山委員) プロの人は見れば、これはこうだとぱっと分かるのか。

(松田委員) 自分のやりやすいやり方でこうだと自分で決めるから、例えばここでひっかけ引き出ししないといけない所を、つかみ引き出しができるならする方がよいという話だ。だから、必ずそれをしないと正解、不正解という事でもない。溶着引き出しは大きく曲がって損傷がひどくて材料が強いところに溶着というのは違うだろうが、つかみかひっかけかといったらその場その場でやり方が人によって違うと思う。ちゃんとした理由がそこで言えるかという事だ。これはボディ形状がこうなのでひっかけを選択しますというように。どういふスタンスで問題に持っていくかだ。車両を見て、道具は何を使って、なぜこれを使ったかという話を、どう問うべきかが難しい。意見してもらおう方がよいかもしれない。毎日している人に。現役のプロの人に。

(片山委員) インタビューか。

(松田委員) 「あなたなら何故その選択をしますか」ということでインタビューをして。

(片山委員) インタビューだね。するとしたら北関東クリーンあそこは専門か。

(松田委員) 専門だが、ひっかけ引き出しはするかもしれないが、つかみは多分できない。道具がないから。つかみは必ず油圧かチェーンが必要なもので。大きな板金修理はしない軽板金だ。吸い付けか溶着くらいはするだろう。ひっかけ引き出しはフェンダーに引っかけてとなる。

(片山委員) タイ・イヤーは実際には自分でしていないのだろう。

(松田委員) いやしている。何故それを選択するのかという意見を聞くとよい。

(片山委員) 経験豊富だからインタビューがよいね。稲垣さんはされているのか。

(松田委員) されている。現役だ。一番元気だ。

(片山委員) インタビュー入れたら、今までとちょっと変わって、先端の技術というよりも動画的だね。

(松田委員) 学生に試験をどうさせればよいか、こうやればどうかなどの意見も聞きたい。損傷診断をどうすれば一番評価しやすいかとか。これは車がないと何ともならない話だが。

(片山委員) 今度は最終年度だから、文科省のゴーサインが出るまでにやり始めないとだめだね。お金は動かせないが。板金でインタビュー形式ですね。塗装は。

(松田委員) 全塗装は修理ではすることがないが、こういうのがあると知る。実際に

車体整備としてはスポットとブロックだけだ。全部色を変える全塗装、オールペイントというのは修理とは関係ない趣味ですのようなものだ。軽補修は道具を使わないです。だからスポットとブロックに関して特化してやればよい。内容はその二つに特化すれば少し減る。

(片山委員) こっちは何か。

(松田委員) スポットとブロックのやり方の差だ。ソリッドはパールでもメタリックでもない1枚1枚。パールは雲母が入って7色にきらきら光る。メタリックはアルミが入った物で、それぞれのやり方が違う。

(片山委員) 塗料が違うということか。

(松田委員) 塗料もまあ修理ですね。

(片山委員) 修理の仕方、塗装の仕方違うのか。

(松田委員) 塗料によって修理の仕方が違う。継ぎ目がどうしても分かってしまうので色のぼかし即ちグラデーションを作っていく。技術の一番難しいところはぼかしだ。グラデーションを作らないものはブロックという。色は経年劣化で個人差がある。

(片山委員) 同じ色は出ない。

(松田委員) 絶対に出ない。人間の錯覚でほぼほぼ近ければよいというのがブロックだ。今は、自動車は財産として扱われる物だから、色に対してもお客さんは目が肥えてシビアだ。だから、それに対してどういうふうの色を塗ってお客さんが納得するかというレベルになると、ブロックじゃなくてスポットにしないといけな。スポット技術というのがこれだ。すべてスポット技術だ。すべてぼかしがある。

(片山委員) これが多いということか。

(松田委員) これが大体一般的だ。

(片山委員) 板金と塗装は一連の流れですね。一台の車をお借りしたら板金をして塗装に行く。ということですね。

(松田委員) 時には塗装だけする車もあるが、大体はする。

(片山委員) セットですね。

(松田委員) 板金だけというのはない。

(片山委員) やっぱり教材車みたいなのがいるね。お客さんの車ではできない。うちの教材車をへこませてできないか。

(松田委員) 故意にへこませて事故の再現にならない。もしハンマーでたたいたとしても、一部の損傷だけで誘発も、当然波及もおきない。車が動くことが条件で波及が発生する。

(片山委員) そういう教材車がいるね。

(松田委員) 事故車を買える方法は無いのかと思う。コマーシャルで事故車を高価買いますと事故車買取専門みたいなのがある。そういう所で分けてもらうとか。

(片山委員) いくらくらいだろう。

(松田委員) 4、5万くらいじゃないか。時価の残価がない車だから。そんな車でよいと思う。

(片山委員) へこんでいる車はあちこちにあるけれどね。

(松田委員) 事故車でひっくり返った車がある。フレームまでいっているかな。廃車にしている。持って来ようか。乗れないから積車で。

(片山委員) 積車は経費が出せる。

(松田委員) 同じ車種で2パターンある。それを使ってもらってもよい。板金、損傷診断はできると思う。

(片山委員) 損傷診断、今回に使えるのか。経費は予算化しているから、事務室で積車を頼んでよい。損傷診断は2月中だが大丈夫か。

(松田委員) 大丈夫だ。

(片山委員) それを置いていて板金塗装に使えるか。

(松田委員) 全面いっているから板金塗装できないことはないが、あえてはするの

は。フレームを外して損傷診断はできる。ひどいのとひどくないのと同じ車があるので、写真を撮ってくる。

(片山委員)板金塗装は車さえ手に入ればできるね。動画でインタビュー入れて、職人の技といって360度撮ってもらって。

(松田委員)横転してこけたもので事故に匹敵するかどうか分からないが。

(片山委員)横転してもへこんでいるのだろう。

(松田委員)天井までへこんでいる。

(片山委員)とりあえずは損傷診断だが、評価と実証をお願いします。

3. 事務連絡

(片山委員)2月17日(金)17:30より評価検証委員会並びに第三者評価委員会を行う。

4. 閉会

事業責任者片山委員の言葉で散開となった。

以上

【会議風景】



事業名	2022年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』 板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデル事業
代表校	専門学校日本工科大学校

会議名	評価検証委員会並びに第三者評価委員会合同会議
開催日時	2023年2月17日(金)17:30~19:30
場 所	専門学校日本工科大学校
出席者	<p><オンライン参加外部評価検証委員>(計2名) 鈴木友二・松尾貴宏・中島浩(欠席)・村手智一(欠席)</p> <p><オンライン参加外部第三者評価検証委員>(計2名) 飯塚知香子(代理出席 山本隆司)・鬼本英太郎</p> <p><実施校委員>(計4名) 片山俊行・松田智志・藤原昭宏・古河邦彦</p>
議題等	<p>[会議目的] 損傷診断コンテンツの全体構造について説明するとともに、損傷診断コンテンツを視聴し、題材や構成の工夫、内容や表現の工夫等についての評価や改善すべき点についての意見聴取を目的とした合同会議を開催した。</p> <p>[次第]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開 会 2. 議 事 <ol style="list-style-type: none"> (1) 損傷診断コンテンツの全体構造と評価方法 (2) コンテンツ評価 <ul style="list-style-type: none"> ・損傷診断調査 ・1次元衝突 ・2次元衝突 ・衝撃力の合力、エネルギー吸収構造、衝撃吸収機構 ・形成的評価とフィードバック機能 ・トレーニング機能 3. 事務連絡 4. 閉 会 <p><配布資料></p> <ul style="list-style-type: none"> ・議事次第 ・デジタルコンテンツの全体構造 ・損傷診断コンテンツ ・評価シート <p>[内容] 以下、次第に沿って会議が進められた。</p> <p>1. 開会 事業責任者・片山委員の言葉で、評価検証委員会並びに第三者評価委員会合同</p>

会議が開催された。

2. 議事

(片山委員) 本日は評価検証委員会の皆様と第三者評価委員会の皆様との合同会議ということで開催させていただきます。

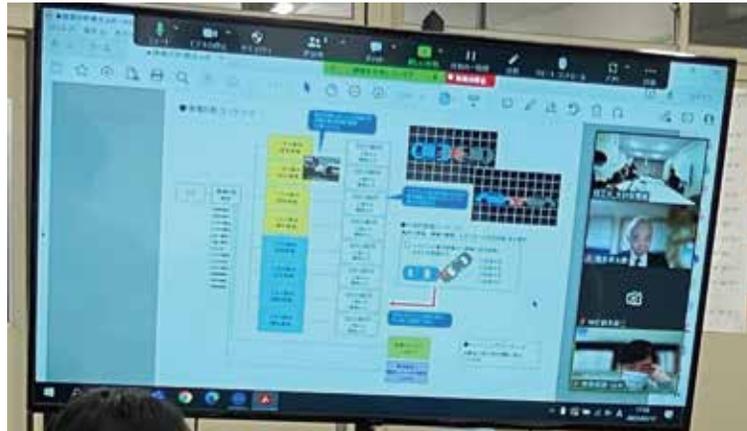
(1) 損傷診断コンテンツの全体構造と評価方法について

(片山委員) 資料「デジタルコンテンツの全体構造」をご覧ください。2022年度、本年度は損傷診断のデジタルコンテンツ、遠隔教育にも使えるような損傷診断のデジタルコンテンツの制作に取り組んでいる。始めに、第1の場面「衝突した車両に写真又は動画」だが、この第1の場面の写真がなかなか手に入らずにこの部分はできていない。第2の場面、これは、実際に企業の方が「損傷診断をしている場面の映像」を最初に出して、次に第3の場面で「3DCGによる衝突の再現と損傷伝搬経路」というCGを作ります。そして第4の場面で「衝突力の合力」、第5の場面で「車体構造と衝突エネルギーの吸収(CG)、第6の場面で「トライアル」、これは評価する動画コンテンツ、それから第7の場面で「トレーニング」するコンテンツという7つの場面からコンテンツを作成しているが、1の場面ができていないので、6つの場面のコンテンツである。



次に、同じことであるが図で表すと、次の資料のようになります。入り口があって、損傷診断について特にこのペーパーでは衝突場面を詳しく書いている。特に今説明したもののうち、第3の場面「衝突の再現」の部分を詳しくした資料である。衝突は、1次元衝突と2次元衝突、さらにその中で、直接損傷、波及損傷、誘発損傷、慣性損傷というように分かれて、これのコンテンツを作成している。そして、その中で評価ができるようにしていて、形成的評価、トレーニングがある。形成的評価の方は間違えると、間違えた学習の場面にフィードバックするような仕組みにしている。これが全体的な構造である。

次に、お配りしている評価であるが、全体の評価表が評価シートということで、1番か4番までの評価項目がある。これの採点をお願いしたい。2枚目の評価者コメントについてはメモをしていただきながら、今日の会議で、各委員さんから一場面ごとに簡単にご意見をいただきたい。不明な点がありましたら、進める中でご指摘をいただきたい。

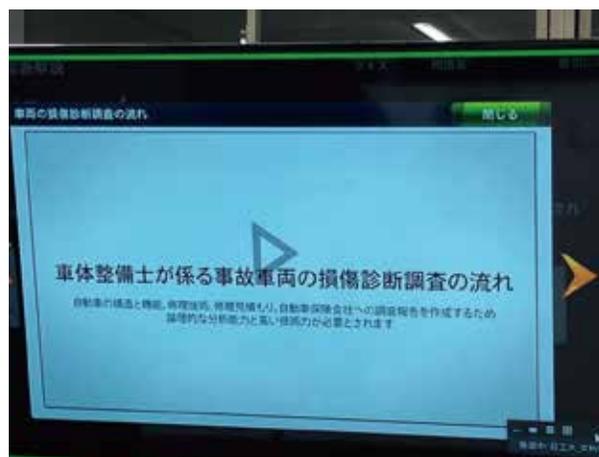
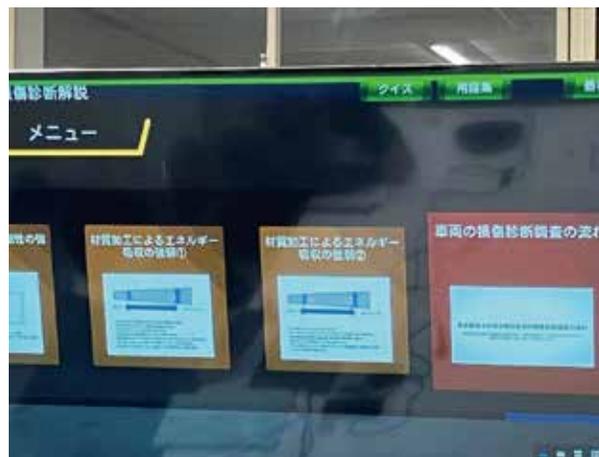


(2)コンテンツ評価

では、まず第1の場面「損傷診断調査」です。これがコンテンツで、車体構造と上の方は昨年度に作ったものである。きちんとしたものができているのでここに入れている。本年度作ったものが損傷診断の解説、トレーニング、下の部分である。まず、「損傷診断の解説」では、1次元衝突が続いており、次に2次元衝突、それから合力と続く。クリックすればどこからでも出てくるという形にしている。

まず、学習順序としては後先になるが、一番最後の「損傷診断調査の流れ」、これから評価をお願いしたい。音は入っていません。文字と映像だけである。

(コンテンツ「損傷診断調査の流れ」を視聴する)



ここで、ご意見をいただきたい。

(鈴木委員) 全体的な流れは大丈夫と思う。音声がなく文字だけということだったので、少し大きいカッコで囲むとか、そういうものがあつた方がよいかと思った。どうしても無音の中で画面だけを見ると、なかなかイメージというか入り込みにくいように思ったので、そういう工夫があるとよいと思った。

(松尾委員) 動画のスピードが、もう少しゆっくりの方がよいと思った。それから、一時停止機能等で、文章や画面内容をゆっくり確認させてはどうか。さらに、②の損傷診断調査の後半で、字のピントや写真のピントがぼやけているので修正が必要だと思った。

(山本委員) 音声がないのは、あえてそうしているのか。

(片山委員) 文字のところすべてに音声を入れると、かえって頭が痛くなるような感じがするので、あえて文字を追うようにしている。

(山本委員) 画面移動のスピードは、途中で止めたりできるのか。

(片山委員) このコンテンツはできない。今の場面はできない。

(山本委員) 私は、全体がわかっていないというのもあるのだが、どこに目をやったらよいのか、スピードが速い気がする。ポイントになるような言葉に注目を集めるような工夫があればよいと思った。重要なところの字を大きくするとかがあればよいと思った。

(鬼本委員) そもそもこれは何なのか。誰に対して説明するものなのか。

(片山委員) 学生である。

(鬼本委員) 授業の一環で使うものなのか。

(片山委員) 授業の一環で使うものである。

(鬼本委員) 速いし言葉がないので、よくわかっていない者にとっては内容を把握できない。わかっている人は理解できるのだろうが、私のようにわからない者にとっては、文字だけ追うのは無理かと思った。

(片山委員) そのような率直なご意見をいただきたい。内部委員からも意見をお願いしたい。

(松田委員) 確かに言われるように、内容というよりスピードが速いように思った。それから、もう一度画像を確認したいときに止めることができないのはよくないと思った。再確認するとか、少し戻って確認して勉強する時のために、訂正するべきかと思った。

(藤原委員) 皆さんと同じように、画面の文字が流れるスピードが速いのと、損傷診断の流れで「こういった場合ならこういう部品を変えますよ」と出ていたが、確認ができなかったもので、止めて確認できればよいと思った。

(片山委員) 鈴木委員さん、松田委員、藤原委員は、車体の方の専門家ですが、山本委員さん、鬼本委員さんと同じように感じているので、専門性に関係なく率直なご意見をいただければほぼ同じような意見が出てきているので、今後も宜しくお願いしたい。

次に、1次元衝突の場面である。
(1次元衝突のCGを視聴する)



(片山委員) 松田委員、説明をお願いしたい。

(松田委員) 直接損傷というのは、当たった部位を示す言葉で、その部位が当たってエネルギーが出ているような絵があったが、これが直接損傷である。続いて、直接損傷から波及損傷に行く画像がある。波及損傷はエネルギーが波及する経路を示した図に変わる。続いてこの波及経路のあとに、誘発損傷といって、事故の度合いがもっと大きくなると誘発される部位を示したもので、これも波及損傷の後に誘発というものが起きるので、ここは残していた方がよいと思う。その後、慣性損傷、慣性ですから、自動車の速度が急減速して中の人間とか荷物が慣性運動を引き継いだということで、図のように荷物がずれたとか、慣性によってむち打ち状態になったとかいうものを示した図である。

(片山委員) では、もう一度流します。

(再度、1次元衝突のCGを視聴する)

(片山委員) ご意見を伺いたい。

(鈴木委員) 質問だが、これを見る学生は、直接損傷とか波及損傷の意味が分かっている学生が見るのか。

(松田委員) 一応教科書で、損傷の4形態を学習してから見るようになる。

(片山委員) それならば、実際の車の動きを見ながら、「こういう風になるのだな」というのが分かっているので大丈夫かと思う。ただ、色味が、下の「衝突前後の運動の変化が……」という解説の部分が目立たないので、どこを一番目立たせるかなどもう少し工夫したらよいと思った。

(松尾委員) 動画のスピードも含めて、これで問題ないと思った。

(山本委員) 文字と動画が同時に変化するので、どちらを見たらよいのか、図を見ていると文字の内容も変わっていたりするので、まず、画面上に「〇〇損傷とは～です」というのを画面に大きく出してから、次に動画いけば、これから何をするのかを理解した上で動画を見ることができるので、より理解が深まるのではないかと思った。

(片山委員) 今は、私が早くしようと思って続けて流したが、実際は、1次元衝突の直接損傷だけの動画をクリックできるようになっている。次に、波及損傷だけを見ることができる。が、波及損傷を見るのに、直接損傷があって波及損傷に移っていくという形になっている。これは、これで終わる。次の誘発損傷は、直接損傷をして波及損傷に移って次に誘発損傷になる、というように一つずつクリックできるようになっている。最後は、先程見ていただいた慣性である。山本委員さん、このような感じでどう思われましたか。

(山本委員) 並べて見るのは、比較をするためにあえて、その前に見せたものも再度流すのか。

(片山委員) その辺は、どう思われるか。まどろっこしいか。

(山本委員) まどろっこしくはないが、もともと知識がないのでわからない可能性もあるのだが、一つ画面を大写しにして字だけの情報をまず出してから動画に入った方がより分かりやすいのではないかと思った。学生が、直接損傷だということでクリックしてみるのであれば、直接損傷のことをするとわかるので、最初に意見したことは、学生が選んでみることから解消されると思う。

(鬼本委員) これは、教材ですよね。そうであれば、先程解説された先生のコメントとかを書いてあげないと、わかったことの確認みたいになってしまっているので、もう少し丁寧な記述が必要なのではないか、また、やはり音声があった方がよいのではないかと思った。

(松田委員) こういう事故の形態の中で、直接損傷から慣性損傷まですべてを経過していくという事故ばかりではない。大きな事故であれば慣性損傷までたどり着いてしまうのだが、例えば小さい事故で、直接損傷、波及損傷で終わってしまうような例も、事故の中には多数ある。事故が発生して事故が収束するまでの一連のビデオのようなものを流してから、直接損傷の過程、波及損傷の過程、誘発損傷の

過程というように分けるのもいいのかなと、今感じた。

(片山委員)それは、実際の事故でなのか。

(松田委員)事故が発生して、慣性損傷まで起こる例を挙げて、この事故が起きた中で、「直接損傷はここですよ」「波及損傷はこの過程までですよ」「誘発損傷はこの過程までですよ」と逆にしていった方が分かりやすいのかと思った。これは、言われるように確かにわかった者でないとなりにくいので、事故はこういう風に起こってこう終わるのだということを見てから、この事故であれば直接損傷はこうで、波及損傷はこの過程で、誘発損傷はこの過程ですよというのを分かった方がよいのかと今思った。

(藤原委員)これは、教科書をベースにして教材を作っているのだが、教科書自体が静止画で図しかないので、学生に伝わりにくいというのがある。今回を見ると、一連の流れで、直接損傷があって、波及があって、誘発があって、慣性損傷もあるよという一連の流れが分かるのがよいと思う。ただ皆さんが言われているように、知識がない人が見た時に何のことかわかりにくいので、先程言われたようにもう少し説明文を大きくして、「直接損傷は～です」というのを出すのもよいかと思った。

(片山委員)次の場面、2次元衝突は直接損傷から流していく。

(2次元衝突のCGを視聴する)



(片山委員)松田委員、1次元と違う所を説明して欲しい。

(松田委員)2次元衝突というのは車両に対して特定の角度に対してその角度を交差するような入力角度で入って来た事故を言う。特定の角度というのは自動車の中心軸、スラスト軸という。自動車の前から後ろまでの中心軸を基準に、その中で衝突の始まりから収束までを終えてしまうのを先ほどの1次元衝突というが、2次元衝突というのはその角度にある特定角度がついてこういう入力の方角で入ってくる事故だ。自動車の縦の軸に対して斜めから角度がついた方向でぶつかるような事故を示す。

(片山委員)タブレットが固まりがちなので2次元衝突を見た後、衝突の合力とかエネルギーの吸収構造とかも続けて見ていただく。

(片山委員)1次元のものが2次元だということになるという事だ。これを見たあと次に力の合力の学習に移る。

(合力のCGを視聴する)



(片山委員)もう一度見ていただきます。この後ご意見をいただくのでよろしくお願
いします。

(鈴木委員)音が無いので動画が続いているのか固まっているのかが全く分から
ない。動画に集中することができないので、何かしらの音を入れる方がよい。1次
元衝突から始まって2次元衝突と来るが、何を伝えたいのか分からない。例えば1
次元衝突と2次元衝突との違いを伝えたいのか、どちらにも入っている直接とか
波及とかを伝えたいのかがよく分からない。理解している学生に対して確認の教
材としてはよいと思うが、これで初めて見るというのは無理がある、解説の段階で
むずかしいかと感じた。

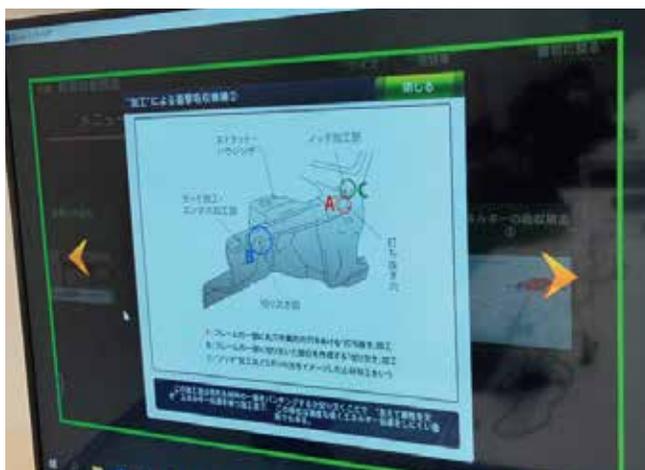
(松尾委員)波及損傷、誘発損傷について、矢印の長さ、太さ、☆のマークの大き
さを変え、どの方向へ、より大きく衝撃が伝わるのかを分かりやすくしてはどうか。赤
い車の内側の矢印が大きくなるはずである。

(山本委員)2次元衝突は、1次元衝突と同じで動画と文字のどちらに視点を合わ
せればよいのか分からないのと、尚かつ文字で書いてある事の説明が難しくてな
かなか頭に入らない。合力のところは風土が変わって、最初の説明が出てから動
画が始まるので理解しやすい構成になっていると思う。文字を読ませたい時に動
画がつながっているので学生もどこを見ればよいか分かりやすいと思う。文字内
容が難しいと言ったが、その時に先生が分かりやすく口頭で説明をされると思う
が、もう少しかみ砕いた内容の音声動画を流している時にわかりやすい説明を
入れるとよいかと思った。

(鬼本委員)最初A車は止まっているのですね。あとのA車は動いている。後のシー
ンでぶつかった時に動いた感じが出せると面白いと思った。両方も止まっている
が、実はあの方ではA車がずれているのでB車が斜めになる。そんなちょっとした
違いが表現できたらと思った。

(片山委員)次に、吸収の方の1番から順に。これは動画ではなく、一つ一つ押し
ていく。

(吸収のCGを視聴
する)



(片山委員)もう一回流すので松田委員から解説をお願いします。

(松田委員)これは車両のエネルギーの吸収部位を示した図だ。真ん中のAは客室でキャビンを示している。キャビンというのはエネルギーの吸収部位はない。これは強固に作られている。フロント周りのB、ギア周りのBがエネルギーの吸収部位として変形を伴ってエネルギーの吸収を行う。これは車両の後部のエネルギーの吸収部位をより詳細に示した絵になる。これは同じくフロント部位だ。車両はエンジンルームを境にフロント、客室のセンター、トランク室のリアに分かれている。このフロントボディというのは車両のエンジンルームなどを示したエネルギーの吸収部位の詳細になる。これは実際のエネルギーの吸収部位の写真で、絵で見るより実際の車両の写真撮って、こういう加工がなされているという実際のものだ。より分かりやすいかと思う。これはエネルギーの吸収の加工例だ。どういう加工をして、どういうエネルギーの吸収作用を起こすかという加工例を描いている。これは後ろ周りで車両によっては後輪駆動という車がある。後輪駆動というのは特にこういう形状を持ったものが多く、追突された場合に燃料タンクの保護をするためにあえてこういう形をとっているという説明だ。これは車両の前方からの入力があった場合の波及の経路を示している。最初に着力点でFから、ABCとエネルギーの吸収をしながら波及の進捗がどういふふうに進んでいくかということ、エネルギーの大きさだ。波及しながらエネルギーがだんだん収束に向かっていく絵だ。これは一部分車両のある部位だが、材料の加工によってエネルギーを吸収する構造をしているという説明だ。これは同じ絵だが、先程は材質だったがこれは材料の加工によって同じ効果を出すという絵だ。これは先程の説明の燃料タンクが後部から追突された場合に、どういふふうに進んでいくか、燃料タンクを保護するためになされた加工がどういふふうに進んでいくかという事例だ。

(鈴木委員)この映像はずっと一定のスピードで流れていく映像か、それとも止められる映像か。

(片山委員)1コマずつ止められる映像だ。

(鈴木委員)それなら大丈夫だと思う。今までと比べると文字数が多いなというのが率直な感想で、図を見ながら文字を読んでとなると結構なボリュームになるので、ゆっくり動画を流すか学生が止めながら見られるようならよいと思った。それと、文字は黒文字がほとんどだったので、ポイントになる部分を赤にするとかの工夫があればもう少し見やすくなるのではないかと思った。

(松尾委員)衝撃力の合力では、動画の一時停止機能があるとよい。また、動画の残り時間が分かるように画面下にバーグラフで示す。

(山本委員)素人なので、どうすれば分かりやすくなるかという発言はできないが、一枚だけ写真のところがあったが、素人感覚では写真があると前のめり感が違って、印象が強い。図よりも写真の方が興味を引くというか積極性を増すと思う。できるだけ写真を交えた物にするとういのではないかと思う。

(鬼本委員)解説した先生の説明はとてもよくわかるが、クリックしてこの教材を見る時に思ったがもっと言いたいことをデフォルメすればどうかと思った。例えば、後半の部分で材質の差とか構造によってうまくエネルギーを吸収しているという事をこうしているんだと分かりやすくした方がよい。材質でつぶれるとかをどこかに書いた方がよいかと思う。部位の説明の所で、この部位でエネルギーの吸収の仕組みがあるということと言いたいのだろうがもっと奥の方のページで、いろんな用語の解説があるが、これがエネルギーの吸収の工夫なんだという事を入れるとなるほどとなるのではないか。先程の松田委員の説明を文字にしてあげると分かりやすいかと思った。

(藤原委員)説明文で、題名は文字が大きくてよいがその中の説明の所で、色が一緒なので題名のところの色を変える方がよいのかと思った。エネルギーの構造吸収に部品名称があるが、全部白色なのでちょっと色付け等をしてよいと思った。

(松田委員)ご指摘の通りだ。説明文を入れていくとかなりの量になる。最初に言

われたようにアナウンスや音声が入った方がよいと思った。確かに上の文字と下の文字で何が違うのか、どっちを読めばよいかちょっと分かりにくいと思う。また確かにこれは分かった者でないとなかなか理解できないのではないかと感じた。(トレーニングのCGを視聴する)



(片山委員)次は評価の部分になる。これはトレーニングクイズ問題と書いてあるように問題が出る。これは○か×かをする。○だったら正解ということだ。第二問は不正解。こういうように上に×がつく。上のバーで時間が出て、コチコチコチという音が入っている。時間が切れると×になってしまう。これを早く時間内に解答するような形のトレーニングだ。全部で40問あるが、今4問正解しているという事が上のバーの横に出てくる。今は11問目だが5問正解。最後に合計点数が出る。こういうように問題に対してトレーニングして、知識の定着を図っていく。

(損傷診断の解説のクイズのCGを視聴する)



(片山委員)これも同じ評価で、題名はできていないが、図を入れて正解、次へ行く。この評価は、時間は関係ない。不正解の時に下の解説に戻る。不正解だと、この所の勉強をし直しなさいと戻る。こういうのが2種類だ。学びの定着度を評価するのが後からの方、どんどん訓練して定着させていくというのが最初のトレーニングだ。こういう仕組みで遠隔教育をする。評価する時に色々課題があるというのでこういう方法を入れて工夫をしている。

(鈴木委員)一つ確認だが、最初に見たのがトレーニングで定着を図るもの、次に見たものがクイズで不正解だと解説が入ってもう一度勉強をし直すということなのか。

(片山委員)フィードバック用だ。

(鈴木委員)まず学習した後で、最初に、覚えているかなと確認作業としてはクイズというのが非常によいと思う。そうするとトレーニングというのは授業の構成のどここの部分で使うかを考えていかないと、似たようなコンテンツになっているので、効果的な使い方ができないと感じた。ただ私たちも通常対面で授業をやっている時もそうだが、必ず教科書や実習でやった内容を問題で確認するという事を行っているので、問題で確認するという事は学生にとっては非常にためになることだと思う。

(松尾委員)フィードバック機能の方は、特に問題ないと思う。トレーニング機能の方は、時間を区切る必要があるのか疑問に思った。また、正解、不正解を問わず、空欄に、気を付けるポイントやワンポイントアドバイスなどの解説文を入れてはどうか。

(山本委員)トレーニングとクイズの違い、意図が伝わりにくいと感じた。また全体に画面に対して字とイラストが小さい。もっと大きくできるのではないかと考えた。

(鬼本委員)文字が小さい。もっと大きくできるのではないかと。画面の上の赤と緑について最初よく分からなかったが、これは答えの○と×が合っているではなくて、あなたの答えが合っているという印ですね、この○は。この問題は×をつけると正解ですね。上にあなたの正解率と書く方がよいのではないかと。○が合っていると勘違いしてしまった。このトレーニングやクイズはよかったと思う。おもしろい。

(松田委員)今のご指摘はなるほどと思った。これは非常にシビアな所を突いている問題もある。もう少し絵などを工夫して、角度とか大きさとか長さとかそういう事をもう少ししっかりと記入して、理解しやすいようにする方がよいかと思った。特にトレーニングの方はそう思った。

(藤原委員)確かに文字が小さい。タブレットで見たら見えても、携帯で見ると小さい。図も小さいので改善していきたい。

(片山委員)コンテンツは以上だ。車体の方も作っている。昨年度の物だが見ていただきたい。

(昨年の車体のCGを視聴する)



(松田委員)これは自動車の形態分類だ。どういう形でどう呼ぶか、この車はこのグループだという分類になる。3ボックス1ボックス1.5ボックスの絵だ。それぞれのタイプについて、「1ボックスとは」という定義の説明を書いている。これは自動車の上部下部という言葉がよく出てくる。自動車の上部というのはどこからどこまでか下部はどこからどこまでなのかという区分を定義的に描いたものが右の説明だ。左側はその区分を色で分けている。この色分けももう少し工夫する方がよいかと思う。これは自動車のフロントボディ、センターボディ、リアボディ、ということで、教科書では自動車を三分割して説明している。自動車のフロントボディというのはどこからどこまでの区分なのか、センターボディというのはどこからどこまでの区分なのか、リアボディはどこからどこまでの区分なのかという事を定義づけたものが右の説明だ。これはフロントボディのフロントを示したものだ。フロントボディの構成部品などにはこういう物があるということだ。フロントボディの一つずつを説明しているところもある。フロントボディの区分はダッシュパネルまでなので、それまでの構成部品を全部示している。

(片山委員)こんな風にフロント、センター、リアというようにすすめる。これも同じようにトレーニングで問題が出て、どれかを選ぶ。それで同じように、車体の一番基礎になる部分、部品の名称の定着度を訓練していくコンテンツだ。車体の方も同じような感じで構成をしている。同じように評価もある。文字の大きさとか図の大きさとかは先程の指摘のような観点で修正をする。

3. 事務連絡

(片山委員)今ご意見を頂いたので評価用紙のコメントはどちらでもよいが、その前の点数を各部分の1番から4番まで、題材・構成の工夫、内容の工夫、表現の工夫、汎用性の工夫で、採点の考え方としてはよく優れていれば10点満点の場合は10か9、5点満点の場合は5と採点の基準を示しているので採点を頂いて、ファックスをいただくか、メールで古河委員の方に返していただくか、やりやすい方法でお願いしたい。メールでいただくが一番早いと思う。

(鈴木委員)スキャナーでもよいか。

(片山委員)それでよいです。

(古河委員)今回の案内のメールでそのまま返信していただくと大丈夫です。だ。

(片山委員)長時間ご意見をいただきありがとうございました。修正を図ってより良いものにしていきたいと思えます。ありがとうございました。

4. 閉会

事業責任者、片山委員の言葉で散会となった。

以上

【会議風景】



2

構成機関・構成員

(1)プロジェクト推進委員会

会議名①	プロジェクト推進委員会	(令和4年度:1回開催)
目的・役割	本プロジェクトの全体計画の策定、進行管理を役割とする。	

氏名	所属・職名	役割等
1 鈴木 友二	国際情報工科自動車大学校 教務部長	企画・運営
2 松尾 貴宏	兵庫県自動車整備振興会 課長	企画・運営
3 中島 浩	兵庫県車体整備協同組合 理事長	企画・運営
4 片山 俊行	日本工科大学校 校長	事業統括
5 力丸 進	日本工科大学校 自動車学部長	事業副統括
6 松田 智志	日本工科大学校 車体工学科長	事業副統括
7 藤原 昭宏	日本工科大学校 車体工学科講師	PJ副推進
8 古河 邦彦	日本工科大学校 事務長	PJ運営責任
9		

(2)コンテンツ制作部会

会議名②	コンテンツ制作部会	(令和4年度:1回開催)
目的・役割	コンテンツ全体の制作概要について検討することを目的とする。	

氏名	所属・職名	役割等
1 稲垣 基司	(株)ZIPAN WORKS副部長	全般的助言
2 中西 将暉	神戸トヨペット株式会社	塗装助言
3 友井 祐貴	神戸マツダ株式会社	板金助言
4 神野 共耶	ネットヨタウエスト兵庫株式会社	塗装助言
5 川口 勉	Tie Ear 代表	全般的助言
6 田中 誠治	(株)北関東クリーン 大阪支店長	全般的助言
7 石井 勝久	(株)旭星自動車 代表	車体助言
8 柳本 和紀	日本ペイント株式会社販売本部リーダー	塗装助言

	氏名	所属・職名	役割等
9	伊与田 実	(株)サンエース 執行役員	塗装助言
10	伊勢 智彦	大手前大学准教授	先端技術助言
11	大塚 貴司	タックプロジェクト 代表	先端技術助言
12	田村 秀和	グラフィックデザイナー・イラストレーター	グラフィック助言
13	奥田 総一郎	(有)奥田板金塗装工業所	塗装助言
14	片山 俊行	日本工科大学校 校長	事業統括
15	力丸 進	日本工科大学校 自動車学部長	事業副統括
16	松田 智志	日本工科大学校 車体工学科長	PJ推進責任
17	藤原 昭宏	日本工科大学校 車体工学科講師	PJ副推進
18	古河 邦彦	日本工科大学校 事務長	部会運営責任

(3) フォローアップWG

会議名④	フォローアップWG	(令和4年度:10回開催)
目的・役割	「車体の分解・構造」コンテンツを制作することを目的とする。	

	氏名	所属・職名	役割等
1	片山 俊行	日本工科大学校 校長	事業統括
2	力丸 進	日本工科大学校 国際自動車工学科長	WG副推進
3	松田 智志	日本工科大学校 車体工学科長	WG推進責任
4	藤原 昭宏	日本工科大学校 車体工学科講師	WG副推進

(4) 評価検証委員会

会議名⑥	評価検証委員会	(令和4年度:1回開催)
目的・役割	制作したコンテンツの汎用性等を評価することを目的とする。	

氏名	所属・職名	役割等
1 鈴木 友二	国際情報工科自動車大学校 教務主任	専門教育観点評価
2 松尾 貴宏	兵庫県自動車整備振興会 課長	自動車全般観点評価
3 中島 浩	兵庫県車体整備協同組合 理事長	専門教育観点評価
4 村手 智一	(株)アートレーシング	専門教育観点評価
5 片山 俊行	日本工科大学校 校長	事業統括
6 稲岡 正人	日本工科大学校 自動車学部長	事業副統括
7 松田 智志	日本工科大学校 車体工学科長	推進責任
8 藤原 昭宏	日本工科大学校 車体工学科講師	PJ副推進
9 力丸 進	日本工科大学校国際自動車工学科長	PJ副推進

(5) 第三者評価委員会

会議名⑥	第三者評価委員会	(令和4年度:1回開催)
目的・役割	コンテンツの内容について第三者の立場から評価し、改善を図ることを目的とする	

氏名	所属・職名	役割等
1 飯塚 智香子	兵庫県企画県民部管理局教育課課長	第三者評価
2 鬼本 英太郎	兵庫県専修学校各種学校連合会常務理事	第三者評価