

## 第3章 検討委員会



## 第3章 検討委員会

本テーマの委員会として「技能のカン・コツを見える化したデジタル教材及び訓練手法検討委員会（建築分野）」及び「技能のカン・コツを見える化したデジタル教材及び訓練手法検討委員会（電気分野）」を設置した。初年度である令和5年度第1回委員会の開催前には、職業大教員による学内事前打ち合わせ（令和5年5月10日（水）15:00～17:00）及び委員参加によるキックオフミーティング（建築分野 令和5年6月1日（木）16:00～17:00、電気分野 令和5年6月6日（火）16:00～17:00）を、それぞれオンライン開催している。委員会は令和5年度各分野4回、令和6年度は各分野5回の委員会を開催している。会場は職業大技能分析スタジオにおいて、また、1回の会期は2日間ないしは3日間で開催した。

### 第1節 委員構成

委員の構成を次に示す。

内部委員として職業大、ポリテクカレッジ、ポリテクセンターから専門的要素の合致した教員・指導員が参加している。

また、外部委員として、令和5年度は茨城県、東京都、宮崎県、鹿児島県から公共職業能力開発施設の指導員に参加いただき、東京都からは主管課職員にも参加いただいた。令和6年度は、岩手県、茨城県、東京都、鹿児島県から参加いただいた。

さらに、データサイエンスの専門家として、建築、電気の両分野に意見をいただく、千葉商科大学講師を外部委員として委嘱した。

建築分野では、第3回委員会以降、第9回委員会まで、国際技能五輪のメダリストを特別委員として招いている。

なお、委員会の全体統括は小野寺教授が務め、建築分野リーダーに塚崎教授、電気分野リーダーに田村准教授が当たっている。表3、表4、表5に各分野と分野共通の委員及び役割を示す。

表3 建築分野委員

氏名	所属	主な役割分担
塚崎 英世	職業能力開発総合大学校	建築分野全体取りまとめ、 動作解析、訓練効果の検証
船木 裕之	職業能力開発総合大学校	AR 教材化
佐畑 友哉	職業能力開発総合大学校	建築分野全体取りまとめ補佐
岩崎 有喜 (R6)	岩手県立二戸高等技術専門校	動作解析の被験者、動画教材作成、 動作解析、訓練効果の検証
上村 大作	鹿児島県立宮之城高等技術専門校	動作解析の被験者、動画教材作成、 動作解析、訓練効果の検証
平 祐太	滋賀職業能力開発短期大学校	動作解析の被験者、動画教材作成、 動作解析、訓練効果の検証
西口 光太郎	北海道職業能力開発大学校	動画教材作成、動作解析、 動作解析、訓練効果の検証
片岡 遥	鹿児島職業能力開発促進センター(R5) 滋賀職業能力開発短期大学校(R6)	参考文献の取り纏め、動作解析、 訓練効果の検証
谷脇 圭祐 (R5)	和歌山職業能力開発促進センター	工具写真撮影、 動画教材作成、
西原 恒星	鳥取職業能力開発促進センター 米子訓練センター	工具写真撮影、 動画教材作成、
※森 翔太	森建築工房	動作解析の被験者

※は特別委員(第48回技能五輪全国大会金賞、第41回技能五輪国際大会銀賞)を表す。

氏名の(R5)・(R6)は当該年度の委員を示す。

所属の(R5)・(R6)は当該年度における所属を示す。

表4 電気分野委員

氏名	所属	主な役割分担
田村 仁志	職業能力開発総合大学校	電気分野全体取りまとめ、 動作解析
吉水 健剛	職業能力開発総合大学校	動画教材取りまとめ、 動作解析、訓練効果の検証
貴志 浩久	職業能力開発総合大学校	電気分野全体取りまとめ補佐
上野 洋資	茨城県立筑西産業技術専門学院	動作解析の被験者、動画教材の作成、 動作解析、訓練効果の検証
松下 智裕	東京都立城南職業能力開発センター (R5) 東京都立中央・城北職業能力開発センター 赤羽校 (R6)	動画教材の作成、 動作解析、訓練効果の検証
佐藤 大介	東京都産業労働局 (R5) 東京都立城南職業能力開発センター (R6)	動作解析の被験者、動画教材の作成、 動作解析、訓練効果の検証
山中 仁 (R5)	宮城県立産業技術専門校	動作解析の被験者、 動画教材の作成、動作解析
磯 史樹	北海道職業能力開発大学校	動画教材の作成、 動作解析
長嶋 茂 (R6)	中国職業能力開発大学校	動画教材の作成、 動作解析

氏名の (R5)・(R6) は当該年度の委員を示す。

所属の (R5)・(R6) は当該年度における所属を示す。

表5 分野共通委員

氏名	所属	主な役割分担
小野寺 理文	関東職業能力開発大学校	全体取りまとめ
遠藤 雅樹	職業能力開発総合大学校	教材公開用プラットフォーム構成
横山 真弘	千葉商科大学	データ分析、 データサイエンス教材作成

## 第2節 委員会及び検討内容

### 2-1 委員会における検討内容

令和5年度及び令和6年度委員会の主な検討内容は次の事項である。

- ・技能のカン・コツの見える化に必要な項目の確認及び整理
- ・技能のカン・コツの見える化に必要なデータの取得及び分析
- ・熟練技能者の技能データ取得及び分析
- ・デジタル教材の開発
- ・訓練手法の開発
- ・訓練効果の検証に必要な評価指標の検討
- ・開発教材の活用及び訓練効果の検証

### 2-2 建築分野

令和5年度及び令和6年度に開催された建築分野委員会の概要を以下に示す。

#### 2-2-1 建築分野 第1回委員会

令和5年8月3日(木) 13:30～8月4日(金) 15:00

〈議事概要〉

- ①事務局より委員会設置要項説明後、座長を塚崎委員とする案を提示し、全委員の承認により決定
- ②技能分析システムについて、座長から説明
- ③対象とする作業項目の抽出
- ④のみの研ぎ方（立ち）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑤のみの研ぎ方（座り）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑥のこぎりの使い方（横びき）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑦のこぎりの使い方（縦びき）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑧動画教材の作成、役割の決定
- ⑨次回までの検討内容確認

## 2-2-2 建築分野 第2回委員会

令和5年10月12日(木)13:30～10月13日(金)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②データ取得について、座長から説明
- ③かんな削りについて、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ④のこぎりの使い方（横びき）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑤のこぎりの使い方（縦びき）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑥平ほぞ差しについて、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑦次回までの検討内容確認

## 2-2-3 建築分野 第3回委員会

令和5年11月27日(月)13:30～11月28日(火)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②のこぎりの使い方（横びき）について、作成された動画を検討
- ③のこぎりの使い方（縦びき）について、作成された動画を検討
- ④平ほぞ差しについて、作成された動画を検討
- ⑤平ほぞ差しの技能分析について検討
- ⑥かんな削りについて、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計、筋電計を用いた動作データの取得
- ⑦平ほぞ差しについて、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計、筋電計を用いた動作データの取得
- ⑧のみの研ぎ方について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計、筋電計を用いた動作データの取得
- ⑨次回までの検討内容確認

## 2-2-4 建築分野 第4回委員会

令和6年3月5日(火)13:30～3月7日(木)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認

- ②作成された技能を見える化した動画教材による訓練効果報告と課題共有
- ③作成された作業（手順、要点、安全）動画教材による訓練効果報告と課題共有
- ④ほぞ加工について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑤大入れありかけについて、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑥こしかけあり継手について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑦こしかけかま継手について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑧作成した教材の公開方法、公開時期について検討
- ⑨現在の進捗及び令和6年度スケジュールの確認
- ⑩次回までの検討内容確認

#### 2-2-5 建築分野 第5回委員会

令和6年5月28日(火)13:30～5月29日(水)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②のみの研ぎ方について、確認テストを検討
- ③ほぞ加工について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ④のみの研ぎ方（座り）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑤のみの研ぎ方（立ち）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑥次回までの検討内容確認

#### 2-2-6 建築分野 第6回委員会

令和6年7月23日(火)13:30～7月24日(水)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況及びスケジュールの確認
- ②ほぞ加工について、動画撮影
- ③こしかけかま継手について、動画撮影
- ④大入れありかけ（女木）について、動画撮影
- ⑤大入れありかけ（男木）について、動画撮影

- ⑥のみの研ぎ方（裏押し）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑦かな刃の研ぎ方（裏押し）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑧のみの研ぎ方（座り）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑨次回までの検討内容確認

### 2-2-7 建築分野 第7回委員会

令和6年9月3日(火) 13:30～9月4日(水) 15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況及びスケジュールの確認
- ②のこぎりの使い方（横びき）について、動画撮影
- ③のこぎりの使い方（縦びき）について、動画撮影
- ④平ほぞ差しについて、動画撮影
- ⑤ほぞ穴掘りについて、動画撮影
- ⑥こしかけあり継手について、動画撮影
- ⑦さしがねの使い方について、動画撮影
- ⑧墨付け用具の使い方（心墨の打ち方）について、動画撮影
- ⑨追かけ大栓継手について、動画撮影
- ⑩かな刃の研ぎ方（裏押し）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑪次回までの検討内容確認

### 2-2-8 建築分野 第8回委員会

令和6年12月3日(火) 13:30～12月4日(水) 15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況及びスケジュールの確認
- ②AR教材について検討
- ③ほぞ穴掘りについて、動画の検討
- ④ほぞ穴掘りについて、確認テストの検討
- ⑤ほぞ穴掘りについて、カンやコツが見える化した動画教材の検討
- ⑥丸のこの安全作業について、確認テストの検討
- ⑦ほぞ穴掘りについて、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得

- ⑧ 渡りあごかけについて、動画撮影
- ⑨ かな削りについて、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑩ 次回までの検討内容確認

#### 2-2-9 建築分野 第9回委員会

令和7年3月4日(火) 13:30～3月6日(木) 15:00

〈議事概要〉

- ① 進捗状況及びスケジュールの確認
- ② かな削りについて、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ③ 効果の検証のための分析方法の検討
- ④ 作業動画教材について検討
- ⑤ 確認テストについて検討
- ⑥ 安全作業について、確認テストの検討
- ⑦ のみ砥ぎについて、動画撮影
- ⑧ 廻り縁について、動画撮影
- ⑨ 次回までの検討内容確認
- ⑩ 次年度委員会について

## 2-3 電気分野

令和5年度及び令和6年度に開催された電気分野委員会の議事概要を以下に示す。

### 2-3-1 電気分野 第1回委員会

令和5年8月28日(月)13:30～8月29日(火)15:00

〈議事概要〉

- ①事務局より委員会設置要項説明後、座長を田村委員とする案を提示し、全委員の承認により決定
- ②技能分析システムについて、座長から説明
- ③対象とする作業項目の抽出
- ④被覆のむき取り（鉛筆むき）について、モーションキャプチャー、視線計測装置を用いた動作データの取得
- ⑤被覆のむき取り（段むき）について、モーションキャプチャー、視線計測装置を用いた動作データの取得
- ⑥電線と器具端子の接続（輪づくり）について、モーションキャプチャー、視線計測装置を用いた動作データの取得
- ⑦絶縁テープ巻きについて、モーションキャプチャー、視線計測装置を用いた動作データの取得
- ⑧金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑨動画教材の作成、役割の決定
- ⑩次回までの検討内容確認

### 2-3-2 電気分野 第2回委員会

令和5年10月26日(木)13:30～10月27日(金)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②動画・画面フォーマット検討
- ③技能のカン・コツの見える化の作業項目の確認
- ④被覆のむき取り（鉛筆むき）について、動作データ解析
- ⑤被覆のむき取り（鉛筆むき）について、モーションキャプチャー、視線計測装置を用いた動作データの取得
- ⑥金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、動作データ解析
- ⑦金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、モーションキャプチャー、視線計測装

- 置、床反力計を用いた動作データの取得  
⑧次回までの検討内容確認

### 2-3-3 電気分野 第3回委員会

令和5年12月 7日(木)13:30～12月 8日(金)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②器具による電線の接続（C型コネクタ）について、作成された動画を検討
- ③より線の直線接続（アンブレラジョイント）について、作成された動画を検討
- ④ケーブルの取り付けについて、作成された動画を検討
- ⑤建築分野の動画を参考にフォーマット等を検討
- ⑥被覆のむき取り（鉛筆むき）について、モーションキャプチャーを用いた動作データの取得
- ⑦次回までの検討内容確認

### 2-3-4 電気分野 第4回委員会

令和6年3月12日(火)13:30～3月14日(木)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②被覆のむき取り（鉛筆むき）について、作成された動画を検討
- ③被覆のむき取り（鉛筆むき）について、動作データ解析
- ④金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、動作データ解析
- ⑤金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑥金属管の切断について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑦動画教材の展開方法、教材評価について検討
- ⑧現在の進捗及び令和6年度スケジュールの確認
- ⑨次回までの検討内容確認

### 2-3-5 電気分野 第5回委員会

令和6年6月12日(水)13:30～6月13日(木)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況及びスケジュールの確認
- ②被覆のむき取り（鉛筆むき）について、動画最終案を検討

- ③電線と器具端子の接続（輪づくり）について、動画最終案を検討
- ④絶縁テープ巻きについて、動画最終案を検討
- ⑤動画作成に係る課題の共有
- ⑥動画教材の展開方法、確認テストによる教材評価について検討
- ⑦金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、動作データ解析
- ⑧金属管の切断について、動作データ解析
- ⑨被覆のむき取り（鉛筆むき）について、動画修正案を検討
- ⑩動画の内容とフォーマットについて確認
- ⑪動画の構成（絵コンテ、動画、カンコツコメント、図・表、秒数）について
- ⑫金属管の切断について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑬金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、モーションキャプチャー、視線計測装置、床反力計を用いた動作データの取得
- ⑭次回までの検討内容確認

#### 2-3-6 電気分野 第6回委員会

令和6年8月29日(木)13:30～8月30日(金)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②今後の動画作成について確認
- ③金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、動作データ解析
- ④金属管の切断について、動作データ解析
- ⑤器具による電線の接続（E型スリーブ）について、動画案を検討
- ⑥ケーブルの接続（外装のはぎ取り）について、動画案を検討
- ⑦金属管の切断について、動画案を検討
- ⑧金属管のねじ切りについて、動画案を検討
- ⑨確認テストについて検討
- ⑩安全動画について検討
- ⑪合成樹脂管の曲げ方（S字曲げ）について、動画撮影
- ⑫次回までの検討内容確認

#### 2-3-7 電気分野 第7回委員会

令和6年10月24日(木)13:30～10月25日(金)15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認

- ②合成樹脂管の曲げ方（S字曲げ）について、動画案を検討
- ③器具による電線の接続（E型スリーブ）について、動画案を検討
- ④ケーブルの接続（外装のはぎ取り）について、動画案を検討
- ⑤金属管のねじ切りについて、動画案を検討
- ⑥確認テストについて検討
- ⑦金属管の切断について、動画案を検討
- ⑧金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、動画案を検討
- ⑨金属管の切断について、カンやコツを見える化する動画の構成を確認
- ⑩金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、カンやコツを見える化する動画の構成を確認
- ⑪合成樹脂管の曲げ方（S字曲げ）について、動画撮影
- ⑫アンケートについて検討
- ⑬試行による検証について
- ⑭次回までの検討内容確認

#### 2-3-8 電気分野 第8回委員会

令和6年12月9日（月）13:30～12月10日（火）15:00

〈議事概要〉

- ①進捗状況の確認
- ②ケーブルの接続（外装のはぎ取り）について、動画最終案を検討
- ③金属管の切断について、動画最終案を検討
- ④器具による電線の接続（E型スリーブ）について、動画最終案を検討
- ⑤金属管のねじ切りについて、動画最終案を検討
- ⑥金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、動画最終案を検討
- ⑦合成樹脂管の曲げ方（S字曲げ）について、動画案を検討
- ⑧合成樹脂管の曲げ方（直角曲げ）について、動画案を検討
- ⑨安全作業について、動画案を検討
- ⑩金属管の曲げ方（パイプベンダ）について、カンやコツを見える化する動画案を検討
- ⑪金属管の切断について、カンやコツを見える化する動画案を検討
- ⑫動画教材及びカン・コツを見える化した教材の訓練効果について
- ⑬動画教材を活用した訓練の試行について
- ⑭次回までの検討内容確認

## 2-3-9 電気分野 第9回委員会

令和7年3月13日(木)13:30～3月14日(金)15:00

〈議事概要〉

- ①動画教材について、進捗状況の確認
- ②動画教材について、提示方法を検討
- ③カンコツ動画について、進捗状況の確認
- ④カンコツ動画について、提示方法を検討
- ⑤職業大における試行について報告
- ⑥確認テストについて検討
- ⑦動画教材の効果検証について検討
- ⑧カンコツ動画の効果検証について検討
- ⑨アンケート項目について検討
- ⑩試行施設について報告
- ⑪次年度委員会について

図8に委員会の様子を示す。



a. 建築分野



b. 電気分野

図8 委員会

図9に技能データ取得の様子を示す。



a. 角材の横びき  
(建築分野)



b. 継手の加工  
(建築分野)



c. パイプベンダによる金属管の直角曲げ  
(電気分野)

図9 技能データ取得の様子