

建設現場を対象とした危険要因知覚教育システムの検証

小澤 俊和

早稲田大学, 人間科学部, 石田研究室, 4年

1. はじめに

総務省労働力調査(平成22年)によると全産業における就業者数は6257万人であり, その内, 建設業従事者数は498万人で全体の1割にも満たない人数である。しかし, 厚生労働省の労働災害統計: 業種別死傷災害発生状況によると, 建設業の死傷者数は21398人で全体の約19.9%を占めており, 死亡者数は365人と最も多く, 全体の30.5%を占めている。つまり, 建設業における死傷災害発生数は極めて多いと言える。

建設現場の危険要因を知覚するには実務経験や専門的な知識が必要であるが, 未経験者に対する教育はほとんど行われていない。また, 低層住宅建築工事現場では1カ所の作業員の人数の少ない現場ではKY活動が十分に行われておらず, 少人数若しくは一人で手軽に訓練を受けられるツールが必要である。

2. 目的

低層住宅建築工事を対象にタブレットPCを用いた危険要因知覚測定ツール(以下, ツールとする)を開発し, 建設作業未経験者として大学生の危険要因の知覚能力を測定する。これにより, 建設作業未経験者(以下, 未経験者とする)の危険要因の知覚能力に関する特性の分析とツールによる訓練効果の検証を行う。

3. 方法

3-1. ツールの作成

ツールは, タブレットPCの画面上で作業状況の説明後, 危険要因(危険な状態や行動)を含む画像1枚, 含まない画像3枚を4分割で提示し, 実験参加者には危険要因を含む画像を選びできるだけ早くタッチしてもらう。その後, 解答と解説が提示される。これを繰り返すことにより危険要因を覚える。

低層住宅建築工事会社で発生した労働災害の分析結果¹⁾から, 最も災害の多い4項目に着目し, ツールに用いる題材を「外部足場上での作業」「脚立の作業」「電動丸ノコの作業」「自動釘打ち機の作業」と

した。これらの作業について14社のハウスメーカーの安全担当者の意見を参考に日常的に起こりうるものを中心に, 写真による再現性の高さなどを考慮して各作業8場面の危険要因を選んだ。

埼玉県内の2カ所の戸建て住宅建設現場に4日間赴いて撮影した。撮影した枚数は1場面が, 危険要因を含む静止画1枚+含まない静止画3枚の計4枚×AとBの2セット×8つの試行場面×4作業で256枚+練習試行用に8枚+予備32枚の計296枚である。撮影した静止画を編集し刺激画像を作成したが, ハウスメーカーの安全担当者2名の意見により「両手に物を持って脚立に上がろうとしている」の画像が不適切であると判断されたため, 除外し, 脚立作業での危険要因のみ7場面となった。

3-2. ツールのイメージ

1作業につき8場面(脚立作業のみ7場面)提示し, これを1セットとする(図1)。同じセットを3回繰り返して危険要因を覚えてもらい, 最後に, 同じ危険要因を含む異なる画像の8場面(脚立作業のみ7場面)を提示する。これを同様に4作業全てで行う。

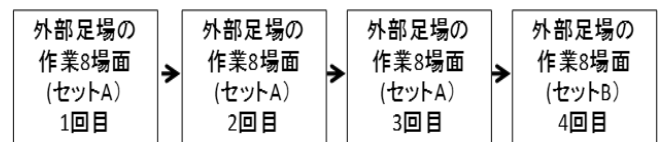


図1. ツールの1作業の流れ

3-3. 実験方法

実験参加者は未経験者として大学生の男性30名(平均20.4歳, 標準偏差1.2歳)を対象とした。脚立は30人中17人と半数以上の方が使用経験有りと答えた。電動丸ノコは30人中3人だけが使用経験有りと答えた。実務経験・外部足場での作業・自動釘打ち機の作業は30人全員が経験は無いと答えた。

実験器材としてipad(アップル社製: MD328J), ハザードタッチ HazardTouch Ver.1.0(サイビジョン社)を使用した。

実験手順は, 教示後, 単純反応時間を測定した。

電動丸ノコと自動釘打ち機という専門性の高い道具について、実際に建設作業（大工）がそれらの道具を使っている様子を写した 30 秒程度の動画を実験参加者に見せながら道具の説明をした。その後、練習試行、本試行を行った。最後にアンケートへ回答を求めた。アンケートの質問項目は「年齢」「実務作業経験の有無」「各道具・作業の経験の有無」「操作が簡単であったか」、「ツールに興味を持てたか」、「勉強になったか」を設定した。

4. 結果と考察

作業ごとの正答率は、いずれの作業においても異なる画像を使用した 4 回目が 1 回目よりも有意に正答率が高かったことから（図 2）、ツールによる訓練効果があり、現場に入る前の導入訓練としてこのツールを利用することは有効だと言える。

作業ごとの判断時間はいずれの作業においても 1 回目よりも 4 回目の方が判断時間が短く、ツールの訓練効果によって注意すべき危険要因のポイントが早く分かるようになったのだと言える。

危険要因ごとの正答数を集計した結果、異なる画像を使用した 4 回目も 1 回目よりも正答率が高かったことから、一つ一つの危険要因ごとの結果で見ても、このツールによる訓練効果があったと言える。

正答数が低い危険要因においては、正解している人の中でも判断時間は多くかかっている。しかし、試行回数を重ねることで確実に判断時間は短くなっていることから同様に訓練効果があったと考えられる。

総じて、作業自身自身の不安全行動に関する危険要因は正答率が高く、設備の正しい状態や作業時の服装など不安全な状態に関する危険要因は正答率が低くなる傾向が見られた。

アンケートの回答として、ツールの操作性について簡単だったとの回答が 30 人中 27 人 (90%) と多く、実際の未経験者は若年者が多いため、このツールは有効であると考えられる。ツールへの興味について、興味もてたと回答した人が 30 人中 28 人 (93%) であり、主な回答として「操作が簡単・手軽にできる」という回答が多かった。ツールへの主観的学習効果について、勉強になった（「勉強になった」「少し勉強になった」）と回答した人が 30 人中 28 人 (93%)

と多く、主な回答として「何が危険か、注意すべき観点があった」という回答が多かった

期間を空けての学習の定着度の検証や実務作業経験者との比較などを行っていないため完璧ではないが今回取り上げた題材について、未経験者に対してはこのタブレット PC のツールによる訓練効果があったとすることができる。

未経験者でも作業現場の危険要因についての多くの知識を得ることができるが、作業する際の服装や設備の正しい状態など基本的な知識は前もって教えておくことで、よりよい訓練効果が期待できる。また、電動丸ノコ・自動釘打ち機・安全帯などの道具の使い方に関してはより実践的な講習を受ける必要がある。

今回は同じセットを 3 回やってもらってから別のセットを 1 回やるという方法で、1 回の訓練に 30 分ほどの時間がかかっていたが、正答率の推移の結果を見るに 2 回目の時点で 1 回目よりも有意に正答率が高くなっており、また、アンケートでも少々長いという指摘もあったため、訓練効果との兼ね合いを考慮しつつ繰り返しの回数を減らす等検討し、改善できる余地がある。

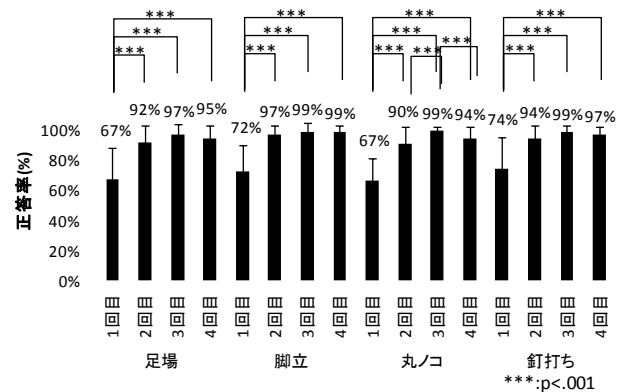


図 2. 作業ごとの正答率の推移

5. 参考文献

- 1) 社団法人住宅生産団体連合会，独立行政法人労働安全衛生総合研究所：ヒューマンエラー防止対策ガイドブック低層住宅建築工事，2010