

左官の壁塗りににおけるコテ動作の可視化

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○荻田 暁光 長岡技術科学大学 学生会員 島田 康司
 長岡工業高等専門学校 正会員 陽田 修 村上 祐貴
 長岡工業高等専門学校 非会員 上村 健二 池田 富士雄 宮田 真理
 長岡技術科学大学 非会員 杉原 幸信 株式会社富士ピー・エス 正会員 正木 守

1. はじめに

コテを用いて建物の床や壁面を漆喰やモルタル等の材料で塗仕上げる仕事である左官工は、就業者数が最も多かった年の約 1/10 以下まで減少しており、若手入職者の確保・定着が課題である。左官工は「見て覚える」ことを主体とした徒弟的な技能継承が一般的であるため、技能習得までに多くの時間を要し、若手入職者が定着しない要因の一つとなっている。そこで、著者らは技能の早期熟達可能な科学的根拠に基づいたトレーニング法の確立を目的とし、本研究ではコテを壁に付けてから1方向のみに動かし、放すまでの基礎動作に着目し、コテの角度および作用力の変化について計測・考察を行った。

2. 実験概要

2.1 模擬壁

図1に模擬壁の外観と寸法を示す。模擬壁は、900×900mmの板に35×35mmの角材を枠として取り付けた型枠であり、壁面を模している。

2.2 計測に使用した機器

本実験で使用した計測金ゴテの概要を図2に示す。試験に使用した金ゴテは、持ち手と板の接合部に貼り付けられた3枚のひずみゲージによって、持ち手を軸としたモーメント ($\pm 10.5\text{N}\cdot\text{m}$)、仕上げ面に対する鉛直力 ($\pm 150\text{N}$)、仕上げ面に対する水平力 ($\pm 150\text{N}$) が計測可能である。また、9軸モーションセンサ (最大加速度 16G, 最大角速度 1500dps) をコテ先端から 5cm の位置に貼り付け、塗付けおよび均し時のコテの角度を計測した。

2.3 実験方法

被験者は左官歴 64 年の左官職人 1 名と左官の経験が無い学生 1 名の計 2 名で行った。なお両被験者と

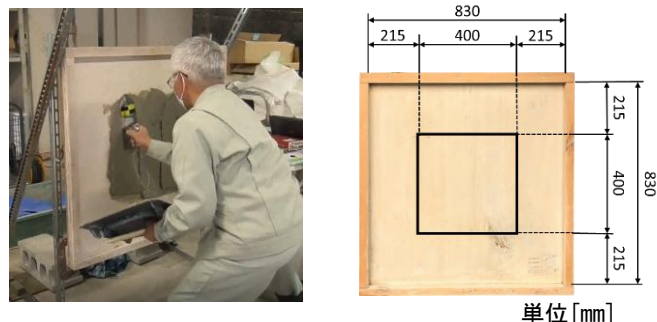


図1 模擬壁の外観と寸法

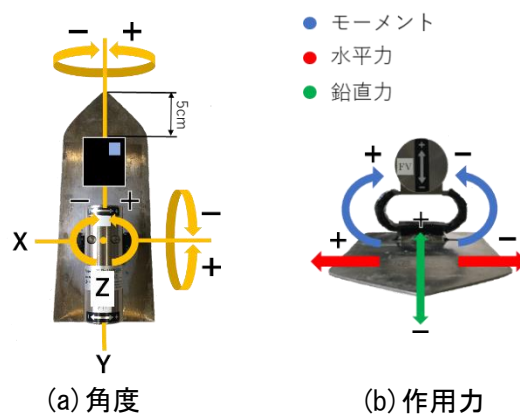


図2 計測金ゴテの概要

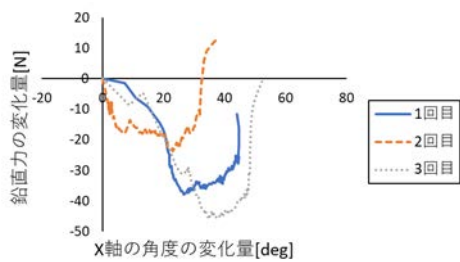


図3 塗付けおよび均しの流れ

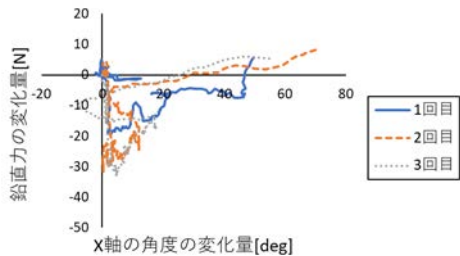
もに右利きである。被験者には模擬壁の中央部 400×400mm の範囲内へ塗付けと均しを行わせた。塗付けおよび均しの流れを図3に示す。まず、コテを横に向け、下から上の縦方向の動きでモルタルを塗付けさせた (塗付け)。次に、コテを縦にして、左から右に向かって横方向にコテを動かし、モルタルの表

キーワード 左官 壁塗リ コテの角度 コテの作用力

連絡先 〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888 番地 長岡工業高等専門学校 TEL 0258-34-9276



(a) 左官職人



(b) 左官未経験者

図4 塗付けのX軸角度と鉛直力の変化量

面を均させた(横方向均し).最後にコテを横にして,下から上に向かって縦方向にコテを動かし均させた(縦方向均し).それぞれの動きを3回ずつ行い,この時のコテの角度およびコテに生じた作用力を計測した.なお,モルタルは左官職人が適当な粘性と判断した配合を採用し,粉体 10kg,水 3.144kgである.

3. 実験結果

3.1 塗付けにおけるX軸の角度と鉛直力

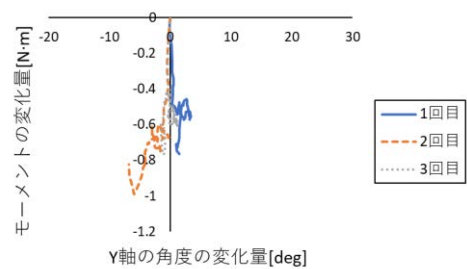
塗付けにおける模擬壁にコテが接触した時点からのX軸の角度の変化量と鉛直力の変化量の関係を図4に示す.

まず,左官職人の塗付け時の3回の軌跡は左官未経験者と比較してばらつきが少ないことが分かる.塗付けにおいて,左官職人は角度の変化量が正の向きへ増加するにつれて徐々に鉛直力が増加した.その後,鉛直力を約 $\pm 10\text{N}$ 以内の範囲で維持しながら角度が増加し,コテが壁面から離れた.一方,左官未経験者は職人と比較してコテを壁面に接触した直後に鉛直力が最大となり,その後減少していった.

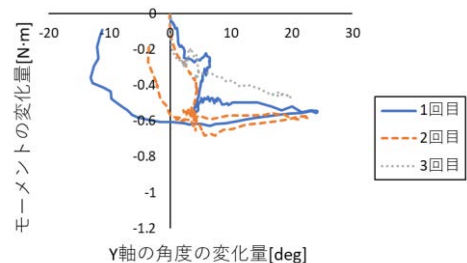
以上のことから,モルタルが壁面に接触した状態から徐々にコテの先端を壁面に押し付けながら鉛直力を加えていくことが,塗付け時の重要な技能の1つであると考えられる.

3.2 横方向均しにおけるY軸の角度とモーメント

横方向均しにおける模擬壁にコテが接触した時点



(a) 左官職人



(b) 左官未経験者

図5 横方向均しのY軸角度とモーメントの変化量

からのY軸の角度の変化量とモーメントの変化量の関係を図5に示す.左官職人のモーメントの最大値は未経験者と比較して約 $0.2\text{N}\cdot\text{m}$ 高い値を示した.また,Y軸の角度については,左官職人は3回の均しにおいて, $\pm 5^\circ$ の範囲内で変化している.一方,未経験者は約 $-15^\circ \sim +25^\circ$ の範囲内で変化しており,均し時の角度変化量が多いことが分かる.

以上のことから,モルタルを塗付けた壁面を横方向に均す際,壁面にコテを接触した時点での角度を維持したまま力を加えて動かすことが均し時の重要な技能の1つであると考えられる.

4. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す.

- (1) モルタルが壁面に接触した状態から徐々にコテの先端を壁面に押し付けながら鉛直力を加えていくことが,塗付け時の重要な技能の1つであると考えられる.
- (2) モルタルを塗付けた壁面を横方向に均す際,壁面にコテを接触した時点での角度を維持したまま力を加えて動かすことが均し時の重要な技能の1つであると考えられる.

謝辞

本研究の一部は,科学研究費補助金(挑戦的研究(萌芽),課題番号:19K22012)により行った.ここに記して謝意を表す.