

# 道具と人の豊かな関係 —— 機械式時計の制作を通して ——

梶澤 勇登<sup>†</sup>・東方 悠平<sup>††</sup>

## A DIY Case Study: Making a Mechanical Clock

Yuto KABASAWA<sup>†</sup>, Yuhei HIGASHIKATA<sup>††</sup>

### ABSTRACT

In mass-production /consumption society, we do not need to maintain things for a long time and are unable to cherish them. The close relationship between things and people, however, will surely enrich their lives. In this essay the authors attempt to find a way of developing such relationships in our time in making mechanical clocks with designs that they like and want to hold for good.

**Key Words:** attachment, arts and crafts movement, DIY, sustainable design, narrative

**キーワード:** 工芸, アーツ・アンド・クラフツ運動, DIY, サステイナブルデザイン, ナラティブ

### 1. はじめに

産業革命以降、大量生産、資本主義の時代となった。1880年代にアーツ・アンド・クラフツ運動を展開したイギリスの詩人で思想家、デザイナーであるウィリアム・モリス(1834-1896)は、安価で粗悪な大量生産の商品を否定し、手仕事に戻って生活と芸術を統一することを主張した。それは、丁寧につくられた美しい日用品によって生活を豊かにする、という理念に基づいたものだった。その影響を受けて、日本では柳宗悦(1889-1961)を中心に、民藝運動が起こった。工業

化の時代にあつて、よりよい生活をもたらすものを、物質的な豊かさではなく日常の生活道具における美に見出した。

現在、後期資本主義社会に生きる私たちは、未だそれらの問いに対する答えを見いだせていない。以前にも増して、製品と人の関係は、企業が主導権を握っており、消費者は受動的な存在といえる。製品のつくり手側である企業は、利益追求のためにあえて使用年数を短くしたり、修理できない構造にしたりすることで新製品の購入を促すなどのマーケティング手法を用いることも多い。自身の生活道具についての主導権を握ることは、生活に主体的に向き合うための一つの手段といえるのではないだろうか。筆者は、デザインとものづくりについて学び、実践するという立場から、道具と人が能動的に関わり合い、豊かな関係を築くことがよりよい生活へつなげると考え、本研究を通して考察していく。

---

令和元年 12月 10日 受付

<sup>†</sup> 感性デザイン学部創生デザイン学科・卒業生

<sup>††</sup> 感性デザイン学部創生デザイン学科・講師

## 2. 研究の目的と背景

本研究では、上述の関係を築くためには、愛着の醸成が重要ではないかと考えた。愛着を定義することは難しいが、本研究では、合理的な理由よりも情緒的な理由で、当該の道具を所持したり使い続けたりしたいと思う気持ちのことを指す。自らの手で、自身が望む道具をつくり出し、使用することで得られる満足感や充足感は、道具に対する愛着を醸成する一要因であると仮定し、それを検証する。手法として、ものづくりの実践としての制作活動を筆者自身が行い、その経験を踏まえた個人的な体験や感情などに対して考察を行い、愛着醸成の一事例として記述する。それは、愛着の醸成に関わると想定される、自作するという行為が、個人の制作環境や制作能力及びその過程で生じる感情に左右されると考えるためである。

製品に対する愛着の定量化はすでに試みられているが、斎藤ら(2007)による研究でも、製品に抱く愛着やパートナシップは、生活観ごとに異なるため個人差が大きいとされている。また、青木ら(2013)による研究は、エモーショナルデザインの観点から一般化を試みている。この手法では、長期間使用しているうちに少しずつユーザーの感情に働きかけることでユーザーが次第に製品に対して愛着を抱いてくモデルを扱っている。二つの先行研究は共に、使用者の観点から道具について考察したものである。

一方で本研究は、使用者が道具を使用するのみではなく、道具を自作することで醸成される愛着や自己肯定感に焦点をあてる。横野(2016)は、DIY 住戸改修が、失敗の過程さえも住戸と居住者とのストーリーの一部となって愛着に繋がる事例を報告している。

ものづくりがより身近であった時代には、一般の家庭も大工道具や洋裁道具を所有していたが、そういった家庭も珍しくなっている。一方で近年は、デジタルファブリケーションの技術や環境の一般化等もあり、ものづくりに対する興味や意識の変化も起こってきている。ま

た、ロングライフのデザインやサステナビリティといった考え方も普及してきている。そういった時代の過渡期にあって、道具と人とが豊かな関係を築くプロセスについて、ものづくりやDIY文化の観点から考察することが本研究の目的である。

## 3. 研究手法—機械式時計の制作

### 3.1 条件の設定

長井ら(1997)のロングライフのデザインについての考察を参照し、すぐに壊れて不要になる道具ではなく、長年使い続けられるものの制作が適していると考えた。以下三つの条件を設定し制作物を決定した。

#### ① 素材的条件：耐久性を有する素材

プラスチック等は、安価で大量生産に適しているが劣化して破損しやすい。黄銅やステンレスなどの金属素材は、耐久性が高いため、長く使い続けることを前提にした道具の素材として適している。

#### ② 構造的条件：修理可能な構造

一体成型されたものや分解の難しいものは、一度破損してしまうと個人で修理することが難しい。分解修理できる構造だと、破損した部品を手に入れてたり作ったりして交換修理したり、掃除やメンテナンスをしたりすることができる。

#### ③ 外観的条件：簡素で合理的な構造と美しさ

形状に無駄な部分が無く、道具としての機能と外観とが必然性を持って結びつき、機能美を備えている。このことは、流行に左右されない普遍的な美しさの魅力へとつながる。

上記条件と筆者の制作環境、制作能力を考慮して、機械式時計を制作物とした。

### 3.2 設計

上述した三つの条件を基にオリジナルの機械式時計を設計した(図1・図2)。この機械式時計の形式は、錘駆動、ピンホイール脱進機の振り子時計である。動力源を錘とした理由は、ゼンマイの制作が難しいこと、トルクが安定していること、錘やスプロケットなどの部品を制作しやすいこと、ゼンマイのように破断する危険がないこと等である。また、ピンホイール脱進機を採用した理由は、他の脱進機と比較して制作しやすいためである。振り子式とした理由は、脱進機の振動数を遅くすることで使用する歯車の数を減らすためである。本時計の振り子は、2秒で1往復し、歯数30のピンホイールは60秒で1回転し、秒針を動かす。歯車のうち9個の歯車は既製品の歯車を加工して使用した。ギアトレインはモジュール2のインボリュート歯車を用いることを前提に設計した。

### 3.3 素材と制作方法

素材は黄銅や鋼などの金属素材を用い、ヤスリなどの手工具、旋盤やボール盤などの工作機械を使い部品を制作した。制作にあたっては八戸工業大学工作技術センターや筆者の自宅作業場を利用した。

### 3.4 工具と工作機械

長さの測定には定規、ノギス、マイクロメーターなどの計測器を使用した(図3)。定規は大まかな長さを測るときに使用し、ノギスとマイクロメーターは1/10mmから1/100mmの精度が求められる場合に使用した。角度の確認には台付スコヤ、T型スコヤ、直角ゲージを使用した(図4)。T型スコヤと直角ゲージは自作した。

工作機械で制作できない部分は手工具で制作した(図5)。既製品の工具の他に、手を加えた変形道具や自作品もある。鉄鋼ヤスリや弓鋸、片手ハンマーのグリップは筆者の手に合うように木材を削り制作した。小型作業台やダイスハンドル、オイラーは自作品である。

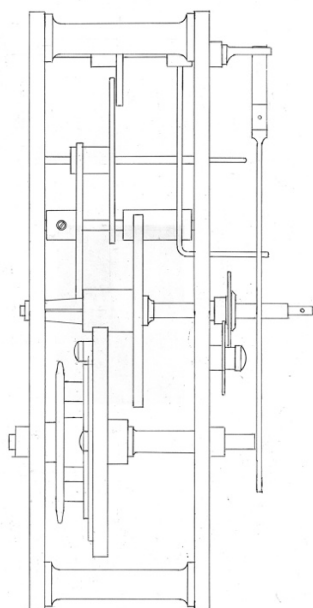


図1 機械部左側面図

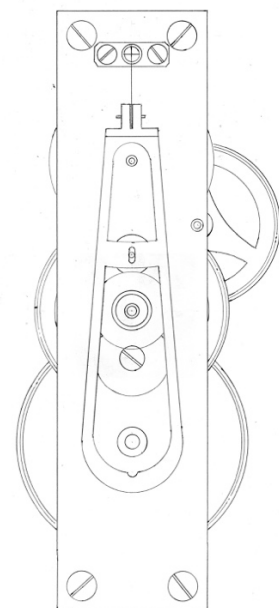


図2 機械部正面図

鉄鋼ヤスリを使用して、歯車のスポークや振りペラ、スプロケットの歯などの金属素材の曲線や細部を削り加工した(図 6)。ネジ切りには、タップダイスを使用した(図 7)。



図 5 手工具



図 3 長さ計測器



図 6 スプロケットの加工

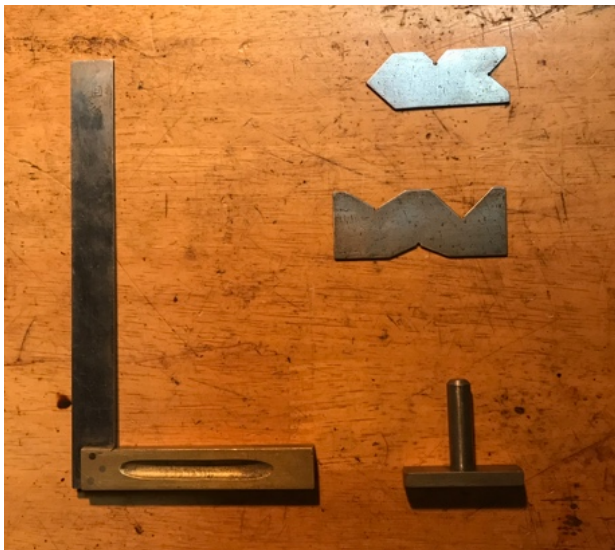


図 4 角度計測器



図 7 ネジの加工



手工具での加工が難しい部品は、工作機械を使用した。旋盤では歯車や軸などの加工を行った(図 8)。また軸受のための圧入穴など、正確な穴あけのために卓上ボール盤を使用した(図 9)。その他にも卓上フライス盤、シェーパー、両頭グラインダー等の工作機械を使用した。



図 8 卓上旋盤



図 9 卓上ボール盤

### 3.5 制作工程

#### (1) 歯車の加工

二番軸等の歯車は、既製品の歯車を旋盤で加工して制作した。スクロールチャックに直接歯車をチャッキングすると軸がずれるので、ヤトイを制作した(図 10)。ヤトイに歯車を圧入し固定して旋削を行った。ピニオン歯車を圧入する穴の加工も旋盤で行なった(図 11)。その後、歯車側面を旋削、反転させて両端から深穴加工を行なった(図 12)。反対側の側面を旋削し、歯幅を 6mm に仕上げた。



図 10 ヤトイ



図 11 圧入穴の加工



図 12 側面の加工

歯車は、円弧を利用し3本のスポークとした(図13)。図面の上に旋盤で加工した歯車の中心を合わせて配置し、図上の所定の三つの点から所定の半径で3本のスポークをコンパスで罫書き、下穴用のポンチを15箇所打った(図14)。

ポンチ穴に合わせて適切な直径のドリルでヤスリ加工のための下穴をあけた(図15)。その後、罫書き線に合わせて削り広げた(図16)。手ヤスリによる加工を行い、図面の形に仕上げた(図17)。

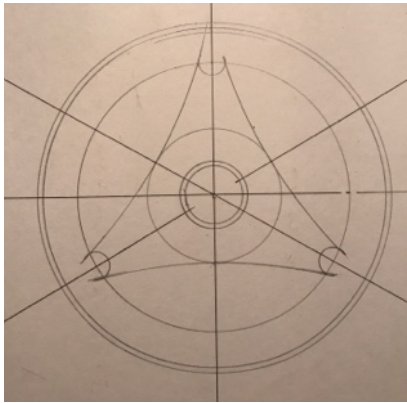


図13 歯車の図面



図14 罫書きとポンチ加工



図15 穴あけ



図16 ヤスリによる加工

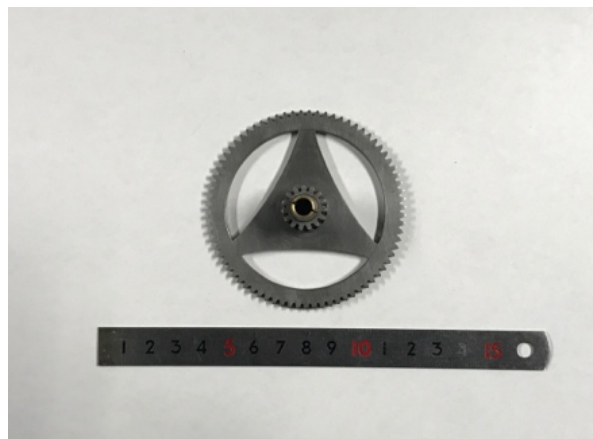


図17 完成した二番軸の歯車



### (2)軸の制作工程

歯車の軸は、鋼の丸棒を旋盤で削り出して加工した(図18・図19)。軸のピニオン歯車取り付け部の外径は、ピニオンにあらかじめ軸を通す穴をあけておき、その穴の内径に合わせて軸のピニオン取り付け部の外径を切削した(図20)。



図 18 軸の加工



図 19 制作した軸

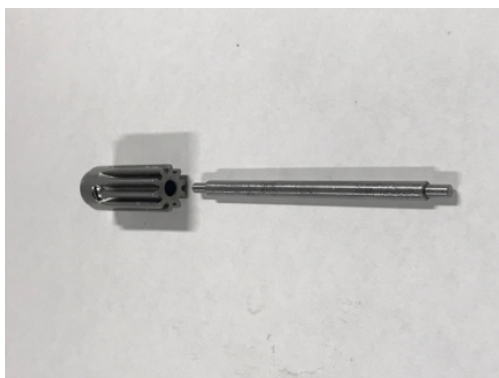


図 20 軸とピニオン

### (3)プレートの制作工程

2枚のプレートのために、厚さ6mmの黄銅板を用意した(図21)。弓鋸で切り出した後、プレートを重ねて側面加工と穴あけ加工を行なった。加工の際に2枚のプレートがずれないように、プレートを2枚重ねた状態で二箇所ピンを打ち込み固定した。その後、シェーパーと縦フライスでプレート側面の四面加工を行った(図22・図23)。



図 21 黄銅板

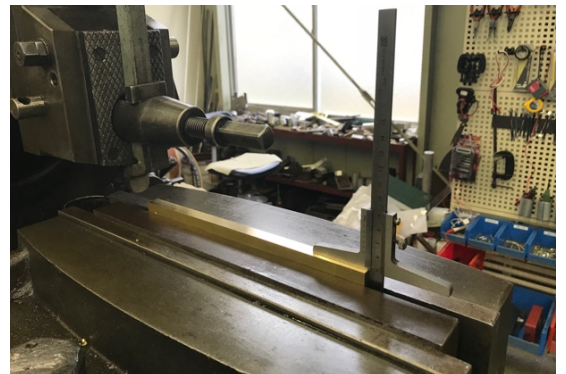


図 22 シェーパー加工



図 23 フライス加工

プレート側面の四面加工後は、軸受のための圧入穴やピラーをはめ込む穴をあけた。最初にハイトゲージやコンパスで穴あけ位置を罫書いた(図24・図25)。その後、罫書き線の交点にポンチを打った。ポンチ穴に合わせボール盤で穴をあけ、面取りを行った(図26)。



図24 ハイトゲージ



図25 罫書きコンパス



図26 穴あけ

#### (4)軸受の制作工程

軸受の素材は青銅を用いる予定であったが、入手できなかったため計画を変更し、黄銅を用いて旋盤で加工した。この軸受はプレートの穴に圧入されるため、そのはめ合い寸法が重要となる。プレートにあらかじめドリルで穴をあけておき、その内径に合わせて適切な圧入具合になるよう軸受の外径を加工した(図27)。その後、軸受の内径をドリルで穴あけして、軸受の圧入を行なった(図28)。



図27 外径加工

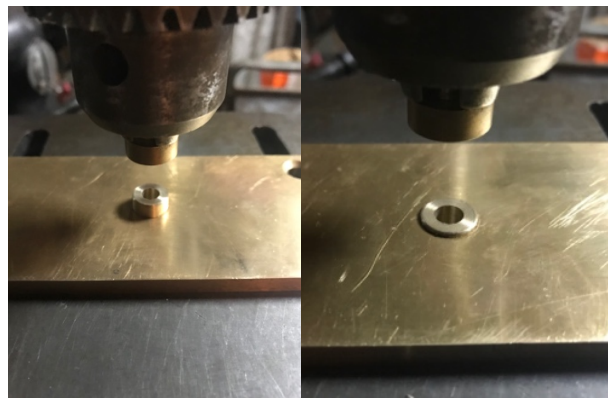


図28 軸受の圧入



### 3.5 完成

制作した部品を組み立て、機械式時計が完成した。以下の要領で、設定した三つの条件を満たした。

#### ① 素材的条件：耐久性を有する素材

耐久性を有する素材として、主に黄銅と鉄を用いた。例えばプレートとピラーには、酸化しにくい六四黄銅を用いた(図 29)。

#### ② 構造的条件：修理可能な構造

機械部は、ネジ類を外すと 50 個の部品に分解することができる(図 30)。部品の交換や修理が容易である。特に摩耗しやすい軸受の交換をしやすい構造にした(図 31)。

#### ③ 外観的条件：簡素で合理的な構造と美しさ

機能が多いほど構造や見た目が複雑になってしまうため、本制作物は、時刻を示すという単一の機能のみを有している。簡素で合理的な構造とし、簡潔性を重視した外観とした(図 32)。展示に際しては、機械部の支持体にも鉄板を用い、金属の質感と色味から重厚性を感じさせるものとした(図 33)。



図 29 プレートとピラー



図 31 軸受

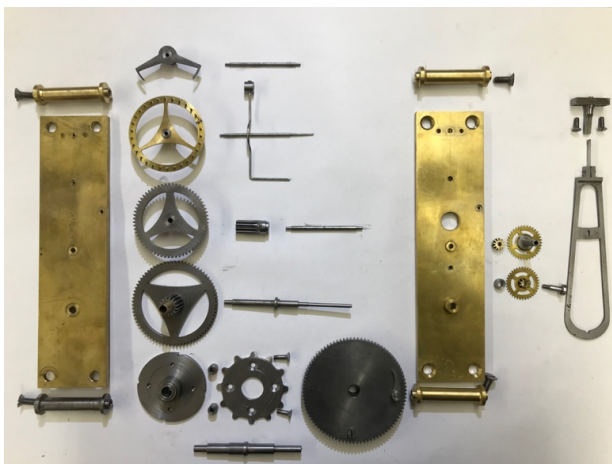


図 30 部品を分解した様子

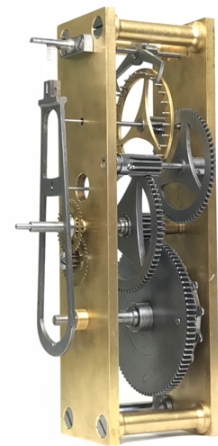


図 32 機械部を組み立てた様子



図 33 展覧会での展示の様子

#### 4. 考察

本研究における筆者の立場は、機械式時計という道具に対しての制作者であり、使用者でもあるという二つの立場にあった。制作者としてのものづくりの過程は、自身に内在するイメージや思想を、試行錯誤しながら具現化していく能動的な行為であり、制作行為自体が自己実現や自分らしい生き方、楽しみにつながった。また、使用者としては、使いながら、制作している時の苦労や失敗、試行錯誤の体験や記憶が、ストーリーとなって思い出された。具体的には、使用時のことを想像しながら使いやすいように工夫したり、加工するために手法を工夫したり、そのための道具を自作したり、材料を探し回ったりした経験などである。時には道具自身の不具合さえも個性や魅力のように感じられる。このことは道具を大切にする気持ちや愛着の醸成に繋がると推察される。本研究では、双方の立

場を通じて道具と人の関係に満足感や充足感が醸成された。

#### 5. まとめ

今回のように、道具と人との関係において、二つの立場を併せ持つ状態は、今日ではあまり一般的なものではない。あくまでも個人的な体験や感情の記録であることを考慮する必要があるが、愛着が醸成されるプロセスを考える上での一つの検討事例として意義のあるものと考えられる。また前述したように、ものづくりやDIY文化の広がりに伴いその有効性は増してくるものと考えられる。

#### 謝 辞

機械式時計の制作に際しては、工業大学のデザイン学部という環境を存分に活かし、八戸工業大学工作技術センターの方々にご助言、ご協力をいただきました。感謝を申し上げます。

#### 註

- 1) 掲載図版は全て筆者による撮影。
- 2) 一般的には芸術作品や創作物をつくる場合には「制作」、工業製品や日用品、道具をつくる場合には「製作」と漢字を使い分けるが、本研究ではその中間領域を扱っており、便宜的に全て「制作」と表記している。

#### 参考文献

- 1) 斎藤力也, 寺内文雄, 久保光徳, 青木弘行: モノに抱く愛着感と生活観との関係解明, 日本デザイン学会第 54 回研究発表大会概要集, 2007.  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssd/54/0/54\\_0\\_A19/\\_pdf/char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssd/54/0/54_0_A19/_pdf/char/ja)  
(2019.12.10 情報確認)
- 2) 青木拓市朗, 山崎和彦: 時間軸を考慮した愛着をもたれるためのデザイン発想手法の研究, 日本デザイン学会研究発表大会概要集, 2013.

- [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssd/60/0/60\\_73/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssd/60/0/60_73/_pdf/-char/en)  
(2019.12.10 情報確認)
- 3) 横野真結香: 愛着のある団地づくりの一方策に関する研究 ―武庫川団地 DIY 住戸改修を事例として―, 生活環境学研究 4, p77.-78 2016.  
[https://mukogawa.repo.nii.ac.jp/?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_view\\_main\\_item\\_detail&item\\_id=1051&item\\_no=1&page\\_id=28&block\\_id=33](https://mukogawa.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=1051&item_no=1&page_id=28&block_id=33) (2019.12.10 情報確認)
- 4) 長井崇, 高山英樹, 山手正彦, 坂元愛史: ロングライフ商品のデザイン特性について, デザイン学研究 44 巻 5 号, 1996.  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssdj/44/5/44\\_KJ00001647298/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssdj/44/5/44_KJ00001647298/_pdf/-char/ja) (2019.12.10 情報確認)
- 5) ナガオカケンメイ: つづくをつくる ロングライフデザインの秘密, 日経 BP, 2019.
- 6) Donald de Carle : Practical Watch Repairing, Skyhorse Publishing, 2008.
- 7) L.T.C.ロルト, 訳 磯田浩: 工作機械の歴史 職人の技からオートメーションへ, 1991.
- 8) 山崎好知: 技能と訓練 手仕上げ作業, 日刊工業新聞社, 1972.
- 9) 黒瀧忠茂: JIS にもとづく 仕上げ作業法, 理工学社, 1972.
- 10) 大西久治: よくわかる 仕上げ作業法, 理工学社, 1972.
- 11) 塩川満九: よくわかる ケガキ作業方, 理工学社, 1972.

## 要 旨

大量生産、大量消費の時代にあるが、一つの道具に愛着を持って長く使用することが生活を豊かにするのではないかと考えた。道具への愛着を醸成するための手段の一つとして、使用者自身が制作者として道具を自作する DIY 文化に着目した。筆者が自身で機械式時計を制作し、その過程について報告し考察を行う。

**キーワード**: 工芸, アーツ・アンド・クラフツ運動, DIY, サステイナブルデザイン, ナラティブ