

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 9 月 23 日現在

機関番号：12606

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350004

研究課題名(和文)工学知識の経験的理解のためのメディアデザイン

研究課題名(英文)Media design for understanding engineering knowledge

研究代表者

桐山 孝司(Kiriyama, Takashi)

東京藝術大学・その他の研究科・教授

研究者番号：10234402

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：体験を通して工学的な知識を理解すること、確認することを目的に、展示物やワークショップなどを開発した。21_21 DESIGN SIGHT企画展「動きのカガク展」に学術協力として参加し、工学的知識の経験的理解の実践を行った。この企画展に関連して、機構を組み立てて理解する「機械の素」ワークショップを行った。そして工学知識の理解をメディアによって促進する目的で、NHK教育番組の10minボックス「TAKE TECH」の制作に技術監修として参加した。特に模型を使ってモノの動作原理やうまく動かすための工夫を理解できるように説明し、視覚的に理解しやすくなるメディアデザインを行った。

研究成果の概要(英文)：In this research, we explored representation of engineering knowledge in the forms of exhibition and workshop. We participated in 21_21 DESIGN SIGHT "Motion Science" (2015) to present an exhibit entitled "Hill of Reign". We also organized a workshop to learn engineering knowledge through by building mechanical components.

研究分野：映像メディア学

キーワード：工学的知識 メディア 展示

1. 研究開始当初の背景

MIT メディアラボのニール・ガーシェンフェルトらは 2002 年頃から、図書館のような公共性を持ち、ものづくりの拠点として知識を集約するファブラボを提案している。ファブラボはパーソナルファブリケーションの機器の普及とともに世界各地に拠点を増やし、日本でもファブラボ・ジャパンが開設されている。しかし現在のファブラボの課題として、設備の提供が主な役割になり、当初意図されていたものづくりの知識の公共化が進んでいない。これは知識を体系的に整理する機能が不十分なためである。本研究はファブラボの技術的側面を参考にしつつ、工学的知識を整理して伝えるプログラムを注意深く開発する立場をとる。

2. 研究の目的

本研究は工学知識をアクチュアルに経験し理解することを目的とするものである。そのために新しいファブリケーション技術やメディア統合技術を応用し、流通によって普及できる形でメディアをデザインした。またそのメディアを用いて、機械のメカニズムの背景にある工学的知識や法則の理解を助けることのできる表現を開拓した。本研究の直接の成果は、展示で体験できたり、映像で理解できる形の工学的知識の伝え方である。また学術的にはチクセントミハイがフローと呼ぶ、自我を忘れて熱中する状態へと導くメディアデザインの実践例ということもできる。放送メディアとの連携も視野に入れ、手に取れるアクチュアルなものをつかったワークショップと番組とを結びつける内容についても検討した。

3. 研究の方法

- (1) 新しい加工技術、フィジカルコンピューティングなどデバイスの知能化技術を用いて印刷物というメディアの新しいデザインを試みる。加工技術については、レーザーカッターにより量産できる形で機械部品の製作を行う。
- (2) 工学的知識や根底にある数理概念の理解が深まるために、どのような手順で情報を提供するかというプログラムを作りメディアで表現する。特に映像メディアを用いて、時間軸のある表現を検討する。

4. 研究成果

4.1 ワークショップおよび展示の開発
体験を通して工学的な知識を理解すること、確認することを目的に、展示物やワークショップなどを開発した。また企画展の技術監修、および放送番組の制作協力を行った。まず 21_21 DESIGN SIGHT 企画展「動きのカ

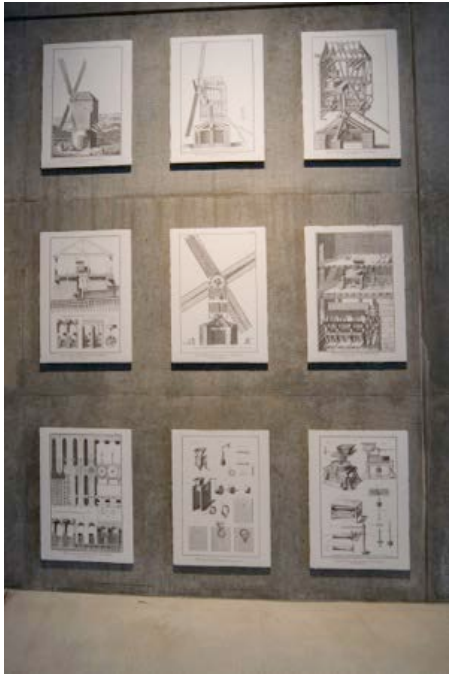
ガク展」に学術協力として参加し、工学的知識の経験的理解の実践を行った。企画展ではベルヌーイの原理や4サイクルエンジンの仕組みなどを解説するアニメーションの制作に協力し、また18世紀に実用的な機械の仕組みを収集した百科全書の紹介を行った。さらにこの企画展に関連して、機構を組み立てて理解する「機械の素」ワークショップを行った。参加者はレーザーカッターで加工した部品を使い、並行リンク機構、楕円定規、ゼネバ機構などを組み立てて、機構がどのようにして目的を果たすのかを手で確かめた。ワークショップの対象を中学生以上としたが、実践的に組み立てながら動作を確かめる構成になっていたため、動作原理が視覚的に理解されただけでなく、背後にある数学についても興味を持たせることができた。

4.2 教育番組の監修

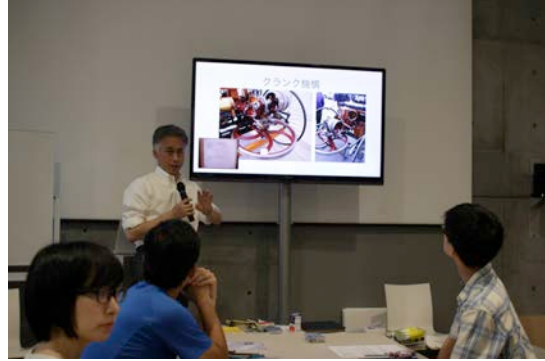
工学知識の理解をメディアによって促進する目的で、NHK教育番組の10minボックス「TAKE TECH」の技術監修を行なった。この番組は小学校高学年から高校までの技術科の授業を補助するための放送であり、各回ごとに流れを制御するバルブ、電気を熱にするヒーターなどのテーマがある。特に模型を使ってモノの動作原理やうまく動かすための工夫を理解できるように説明するなど、視覚的に理解しやすくなるようなメディアデザインを行った。



佐藤雅彦、桐山孝司「統治の丘」、21_21 DESIGN SIGHT 企画展「動きのカガク展」（2015）



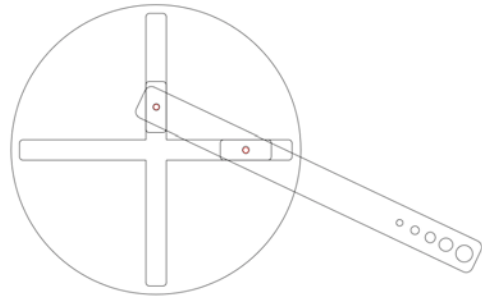
『百科全書／農業と経済、水車』／ドゥニ・デイドロ／ジャン・ル・ロン・ダランペール / 1751-1772 年、21_21 DESIGN SIGHT 企画展「動きのカガク展」(2015)



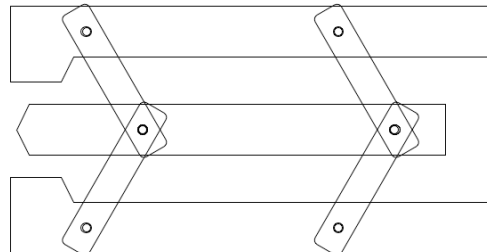
桐山孝司「機械の素ワークショップ」、21_21 DESIGN SIGHT 企画展「動きのカガク展」(2015)



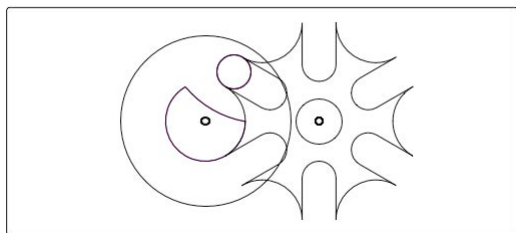
4.4 楕円コンパス



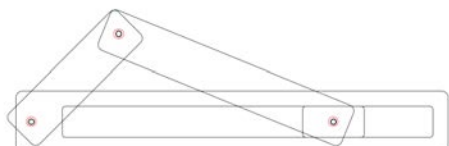
6.2 平行定規



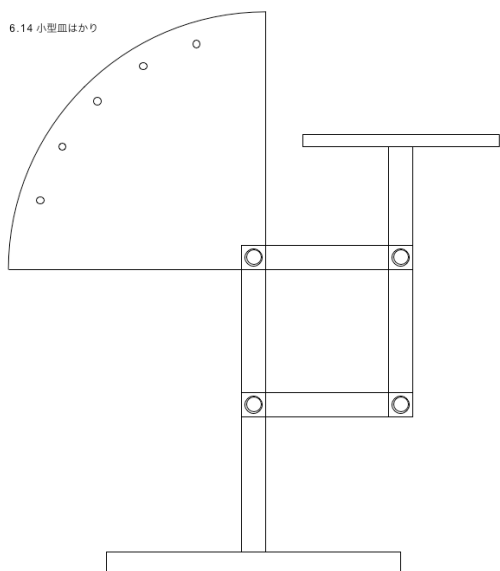
19.1 ゼネバストップ



3.1 スライダークランク機構



6.14 小型皿はかり



「機械の素ワークショップ」で制作した機構
(メカニズムの辞典参照)



NHK E テレ 10min. ボックス テイク
テック「光センサ」装置

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)
木村稔、桐山孝司、千葉毅、縄文土器のための
展示技術開発 デジタルファブリケーションの活用、LOOP 映像メディア学 Vol.5,
pp.5-15 (2015)

〔学会発表〕(計1件)
Takashi Kiriyama, Tomohiro Akagawa,
Taichi Inoue, Ayaka Yamamoto, Designing
Behaviors of Mobile Robots for Museum
Exhibits, 20th International Conference on
Virtual Systems and Multimedia, (2014)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者
桐山 孝司 (Takashi Kiriyama)
東京藝術大学大学院映像研究科教授
研究者番号：10234402

(2) 研究分担者
佐藤 雅彦 (Masahiko Sato)
東京藝術大学大学院映像研究科教授
研究者番号：80317312