

# ソフトウェア工房

## 教育，研究室編

上田 和紀

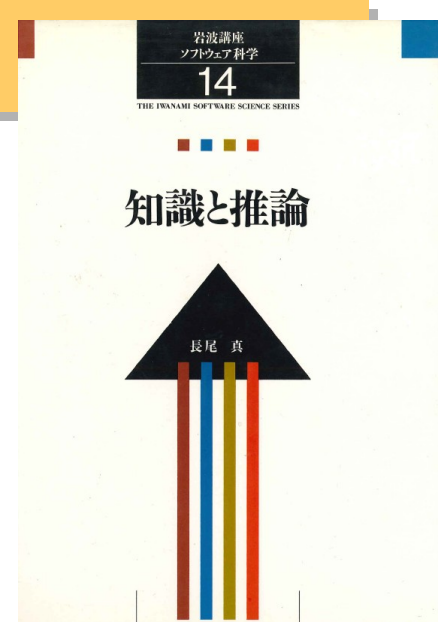
早稲田大学基幹理工学部情報理工学科

2026年3月14日

- ◆ **知識工学 / 人工知能論** (途中改称) (1993-2008)
  - (一時中断, 2018再開) **人工知能B / 人工知能と論理**
    - 再開時に全面改訂を覚悟したが**驚くほど変更不要**
    - 「**深層学習以外は安定してますから**」 (松尾豊先生)
- ◆ 前職時代「**門前の小僧**」だったおかげで, AIの歴史と現状についていくらでも雑談できる
  - **ニューラルネットはAIではなかった話**
  - **説明可能AI ... 何それ?**
- ◆ ニューロと記号の統合はできてしまったように見える
  - **言語処理系開発での生成AI活用経験から**

## ◆ 長尾真：「知識と推論」 岩波講座「ソフトウェア科学」，岩波書店，1988

(まえがき) 「ソフトウェアにおいては、やればできるということが多すぎ、事実なんでもやろうと思うことはできるという性格をもっている。そのため、プログラムとして何か作っておけば研究をしている、仕事をしている、と考えがちであるが、それはしばしば大きな誤りである。いかにうまくやるか、いかに美しくやるか、本当にやるべきことは何か、やって意味のあることは何か、を常に考えながら物事をすすめてゆくことが、ソフトウェアのような何でもやれる世界においてはとくに大切である。人工知能，知識と推論のような，枠組のはっきりしない，どろどろとした世界においては，とくにそういったことに注意が必要であろう」



- ◆ 長尾真：「知識と推論」 岩波講座「ソフトウェア科学」，岩波書店，1988

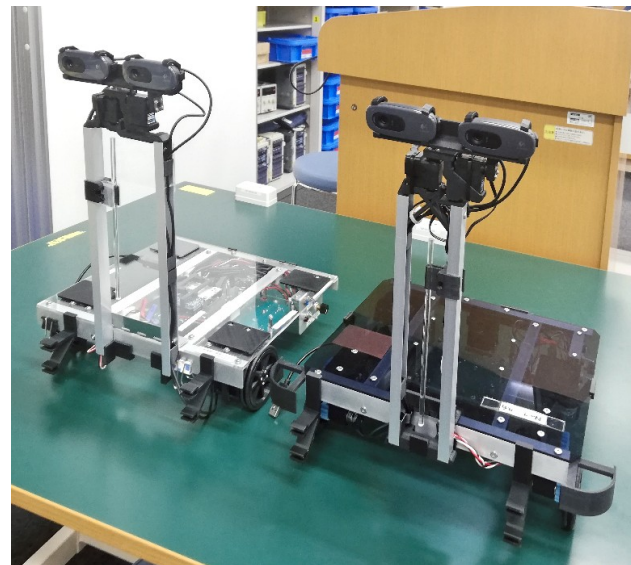
現在：「深層学習／生成AIで何か作成・実験すれば」

(まえがき) 「ソフトウェアにおいては、やればできるといふことが多すぎ、事実なんでもやろうと思ふことはできるといふ性格をもっている。そのため、プログラムとして何か作っておけば研究をしている、仕事をしている、と考えがちであるが、それはしばしば大きな誤りである。いかにうまくやるか、いかに美しくやるか、本当にやるべきことは何か、やって意味のあることは何か、を常に考えながら物事をすすめてゆくことが、ソフトウェアのような何でもやれる世界においてはとくに大切である。人工知能、知識と推論のような、枠組のはっきりしない、どろどろとした世界においては、とくにそういったことに注意が必要であろう」

- ◆ 「計算モデル論」 (1998-) → 「プログラミング言語」
  - Lambda \* Magica (信夫裕貴)
  - らむだフレンズ (山本直輝)
- ◆ 「計算機プログラミング」 (1999-, Java)
- ◆ 「高信頼ソフトウェア」 (2007-2025, SPIN+SAT)
  - 研究室夏合宿で  
学生と勉強+ハッカソンしながら立上げ準備
- ◆ 「情報数学」 (2001-2007, Scheme | OCaml, Logic)  
→ プログラミング B

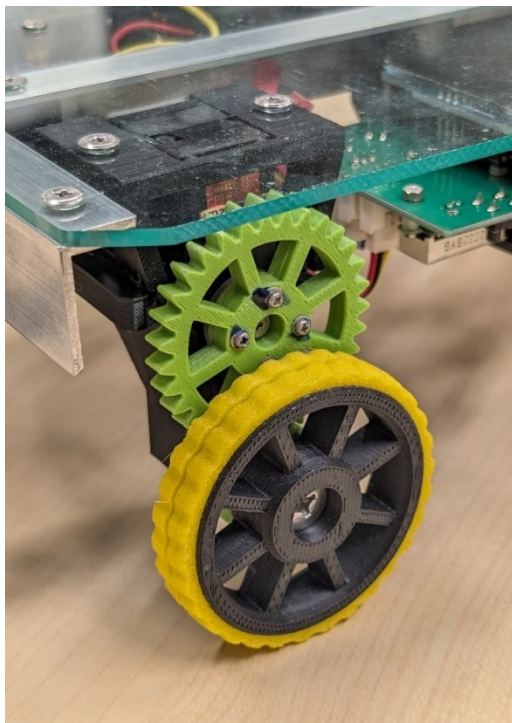
TA/SAを頼むと  
ツールができてくる  
「先生使ってください」

- ◆ 当学科唯一のロボット系実験を20年担当
- ◆ 市販品のロボットが壊れ始めた時点で**自作**を決断
  - **工作機械**を買い揃える → オフィスが**工房**に
- ◆ **アーム型ロボット8台**
  - パリの美術展で見た作品に着想
- ◆ **車輪型ロボット22台**（量産は大切）
  - 搭載PCが**自動運転**（売ってない）
  - **研究室夏合宿**で実験立上げ
  - 途中から**3Dプリンタ**全面活用
  - 15台を他大へ譲渡，残りは活用法思案中

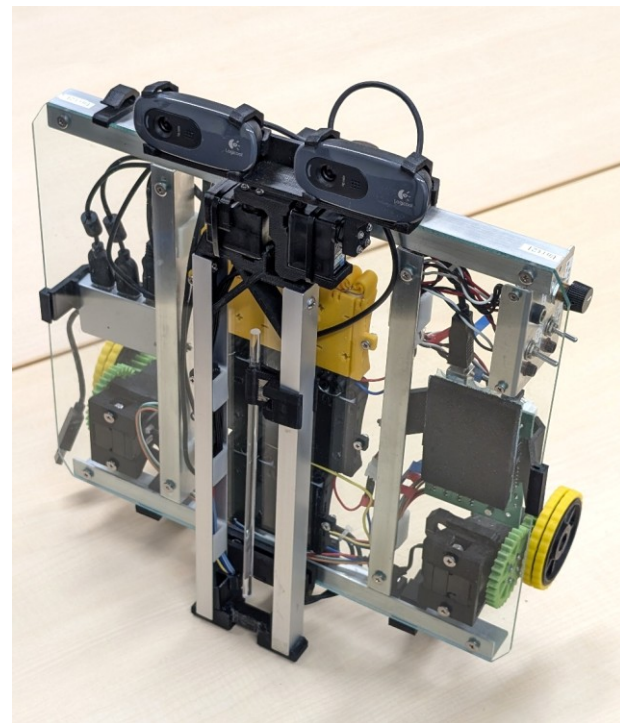




カメラマウント



ギア・ホイール・  
タイヤ



5秒で折り畳めます



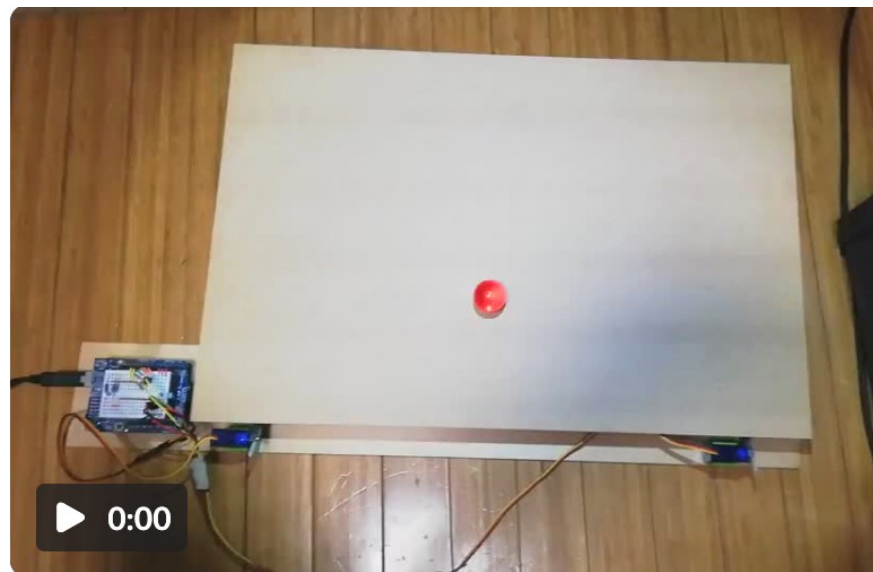
バッテリーケース

3D印刷はプログラミングと素材の理解

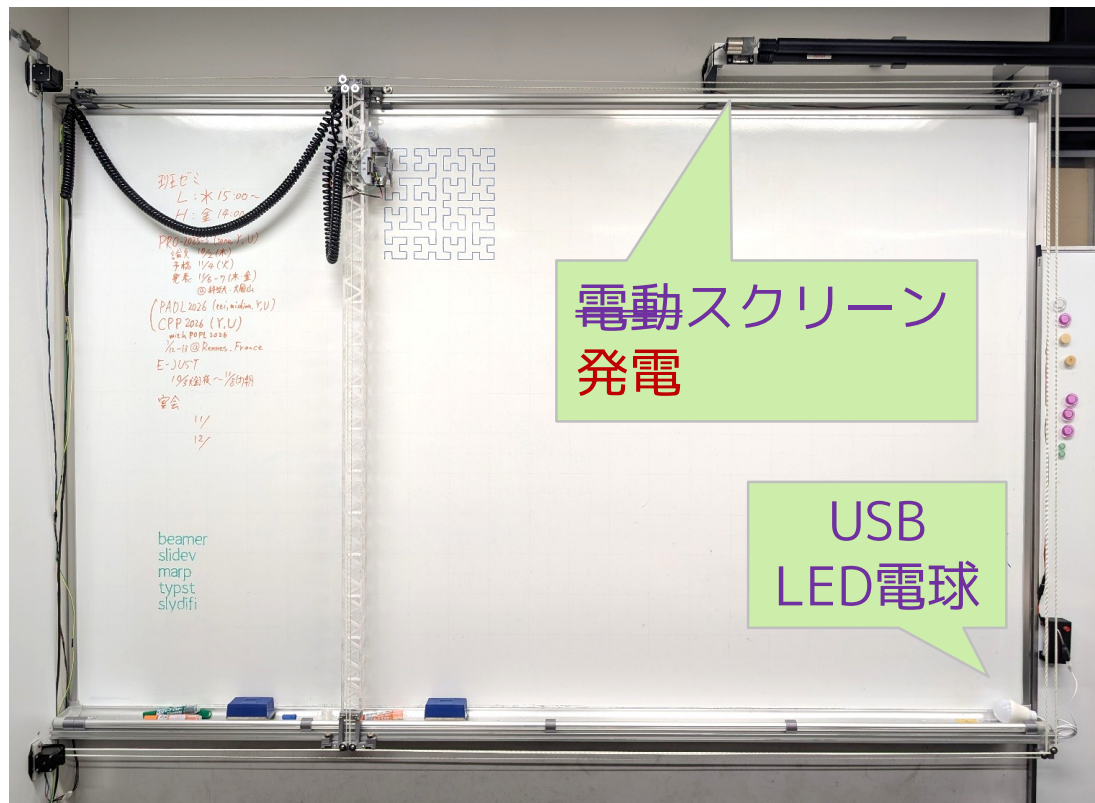
- ◆ (2020-03) 「センサと制御」自宅継続のために、  
電子（メカトロ）工作キットの調査 → 大量確保依頼
  - （全国の実験担当者が同じことを考えると思ったが全然そうでなかった）
  - コロナ対策予算でキットとテスターを配布、  
春学期自宅実験（最終課題は自由工作）開始
    - 「テスターが赤くなりました！」 → 説教
  - 興味深い最終作品が続出
    - 「部屋で流しそうめん」「飼っている貝の監視」  
「役に立たない機械」(Minsky / Shannon)

...

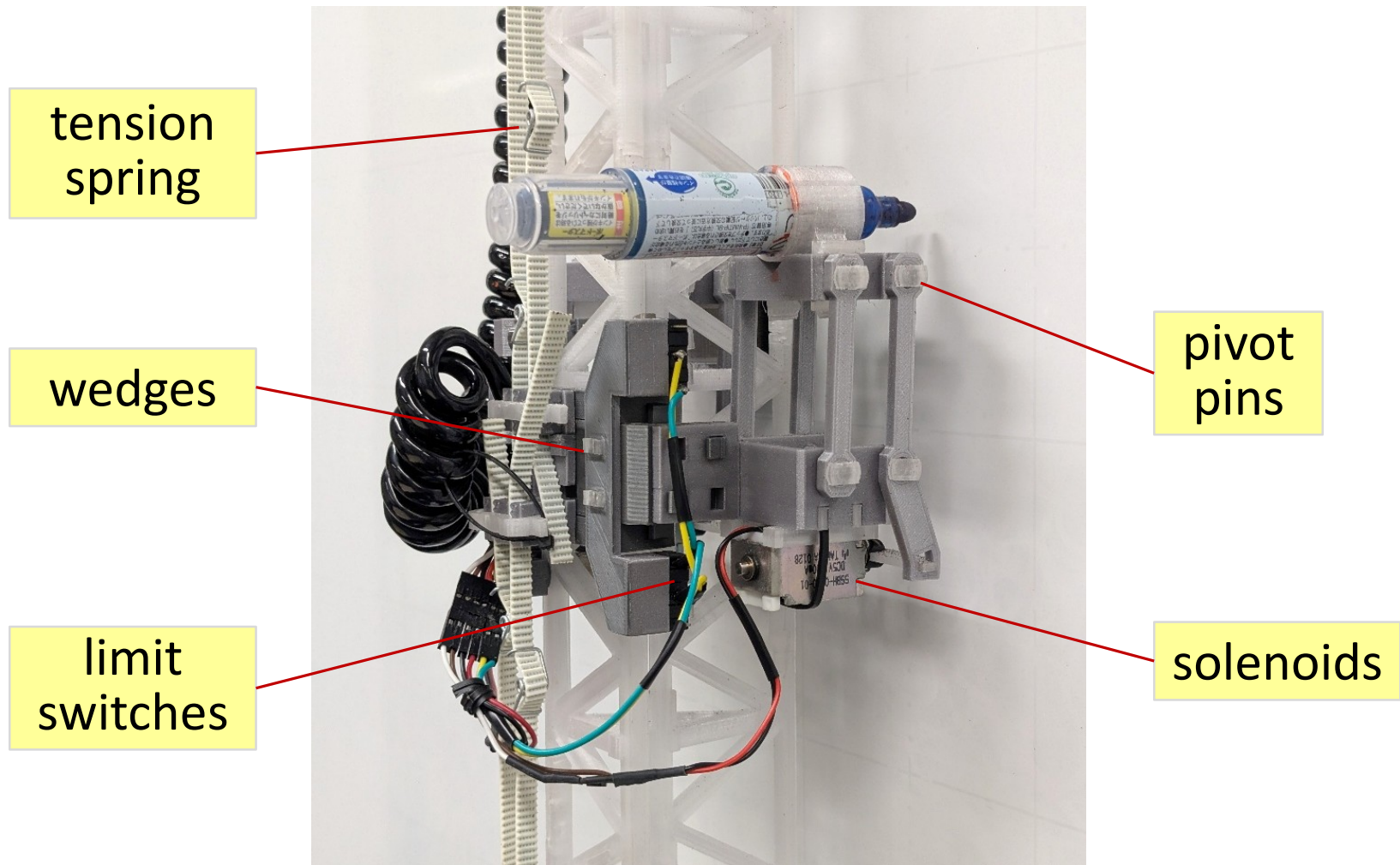
- ◆ 秋学期（ロボットビジョン）は“Ball Balancing Table”の装置作成とプログラミング
- ◆ 最終目標はビー玉の8の字巡回
- ◆ 低達成率
  - 春学期と打って変わって不評
    - 「夜中にビー玉がフローリングに落ちて家族が迷惑」
    - 中国からの留学生が高い問題解決能力を示す



- ◆ 3年プロジェクト研究生に教わりながら (CoreXY 方式) 教員もプロジェクト研究



# 白板プロッターヘッド (最大限3D印刷)



Home / Preprints

Preprint / Version 1

## Interlocking 3D-printed bars, trusses and space frames to build arbitrarily large structures

**Kazunori Ueda**

Waseda University

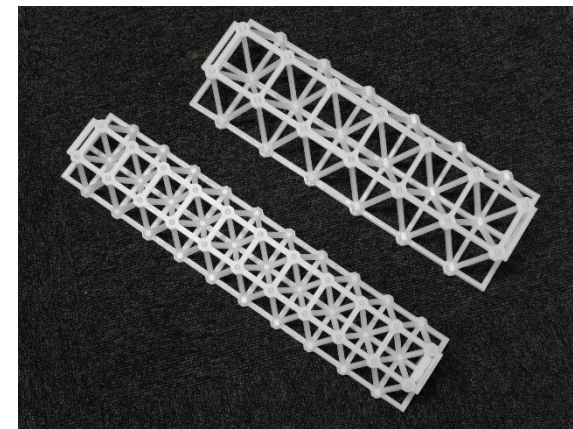
 <https://orcid.org/0000-0002-3424-1844>

**DOI:**

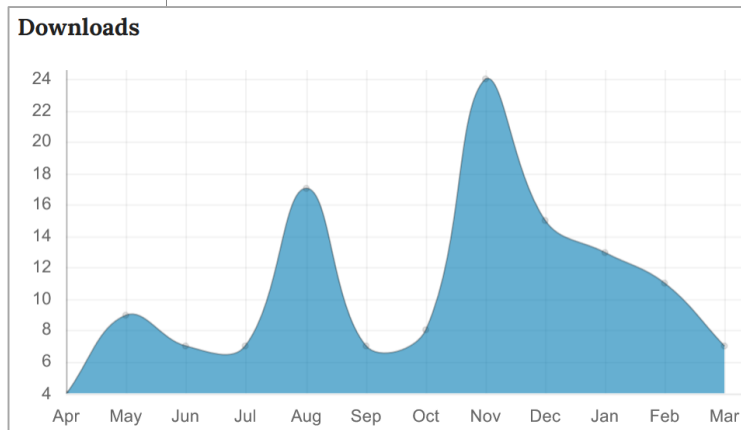
<https://doi.org/10.31224/2338>

**Keywords:**

3D printing, Tsugite, Okkake Daisen Tsugi, Truss, Space Frame, Modularization



スペースフレーム  
(曲げ／破壊試験実施)



## ◆ 最終回まで無事食中毒0回



合羽橋道具街で  
調達した寸胴鍋

最終回  
（本年1月）は  
鴨肉のカスレ  
（冷凍鴨2羽）  
＋  
パリの朝市で  
買ってきた  
チーズ