



## 独自のロボットアームを製作する



**TryEngineering - [www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org) 提供**  
このレッスンに対するご意見はこちらまでお寄せください。

---

### レッスンの焦点

一般的な材料を使ってロボットアームを開発します。生徒は設計、製作、チームワーク、材料選択、および使用について探究します。注意：このレッスン プランは電気および電子の概念に精通した教員の監督下における教室のみでの使用を目的としています。

---

### レッスンの概要

以下に一覧表示された材料を含む教材のセットを3か4人の生徒のチームに提供します。各チームは、機能するロボットアームを設計して製作する上でこれらの材料を使う必要があります。ロボットアームの長さは最低46cmで空の発泡スチロールのカップを持ち上げられることが必要です。生徒のチームはロボットアームを共同で設計し、使用する材料を決めます。生徒は製作の前に共同で決めた設計を示す略図を描きます。その結果のロボットアームが、その移動範囲と該当基準を満たすかどうかのテストと確認を行います。

---

### 年齢

8-18才。

---

### 目的

- ✦ 設計の概念について学びます。
- ✦ チームワークについて学びます。
- ✦ 問題解決の技術について学びます。
- ✦ 簡単な機械について学びます。

---

### 習得内容

この学習で生徒は以下についての理解を深めます。

- ✦ 設計の概念
- ✦ 設計手順におけるチームワーク
- ✦ 製造における技術の影響

---

## レッスン内容

生徒は発泡スチロールのカップを持ち上げられるロボットアームの作成を目標に、セットに含まれる項目をすべて使い設計と製作を行います。3か4人の生徒のチームで作業することにより、生徒は簡単なロボット技術を学びながら効率的なチームワーク技能について探究します。

---

## 教科課程枠組みとの調整

添付されている教科課程の調整用シートをご覧ください。

---

## リソース/材料

- ✦ 幅 7.5cm 長さ約 56cm の段ボール—約 5 片
- ✦ 大型クリップ (いくつかの異なるサイズ)-- 8 個以上
- ✦ 無頭釘—10 本
- ✦ 洗濯挟み—6 個
- ✦ 工芸用の棒--10-15 本
- ✦ 釣り糸-- 91-122cm
- ✦ ハンガー--1~2 個
- ✦ クリップ (いくつかの異なるサイズ)--10-15 個
- ✦ 鉛筆-- 3-4 本
- ✦ 輪ゴム (いくつかの異なるサイズ)--15
- ✦ テープ—セロハンテープとマスキングテープ (使いかけでもよい)
- ✦ たこ糸-- 91-122cm
- ✦ いくつかの異なるサイズの段ボールの小片--10



---

## インターネットでの参照資料(英語)

- ✦ TryEngineering ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org))
- ✦ Design Your Own Robot (独自のロボットを設計する) ([www.mos.org/exhibits/robot](http://www.mos.org/exhibits/robot))
- ✦ FIRST Robotics Competition(最初のロボット工学の競争) ([www.usfirst.org](http://www.usfirst.org))
- ✦ IEEE Virtual Museum (IEEE 仮想美術館) ([www.ieee-virtual-museum.org](http://www.ieee-virtual-museum.org))

- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (基準と評価の McREL 概要)  
([www.mcrel.org/standards-benchmarks](http://www.mcrel.org/standards-benchmarks)) 検索およびブラウズ可能な形式による K-12 教科課程対応教材基準に関する資料。
- ✦ National Council of Teachers of Mathematics Principals and Standards for School Mathematics (国立数学教師評議会による学校数学の目標と基準)  
([www.nctm.org/standards](http://www.nctm.org/standards))
- ✦ National Science Education Standards (全米科学教育基準) ([www.nsta.org/standards](http://www.nsta.org/standards))
- ✦ Robot Books(ロボットの本) ([www.robotbooks.com](http://www.robotbooks.com))

---

## 推奨文献(英語)

- ✦ 『Artificial Intelligence: Robotics and Machine Evolution』 David Jefferis(著)  
(ISBN: 0778700461)
- ✦ 『Robotics, Mechatronics, and Artificial Intelligence: Experimental Circuit Blocks for Designers』 Newton C. Braga(著) (ISBN: 0750673893)
- ✦ 『Robot Builder's Sourcebook : Over 2,500 Sources for Robot Parts』 Gordon McComb(著) (ISBN: 0071406859)
- ✦ 『Robots (Fast Forward)』 Mark Bergin(著) (ISBN: 0531146162)

---

## 任意の作文

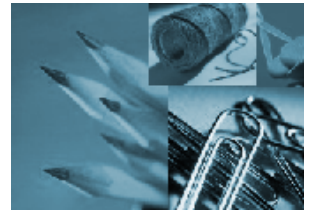
- ✦ ロボットとロボット工学が製造にどのように影響したかについての作文(年齢に応じては段落)を書いてください。

---

## 参考文献(英語)

IEEE の Florida's West Coast USA セクション  
Ralph D. Painter および他のボランティア著  
URL: <http://ewh.ieee.org/r3/floridawc>

# 独自のロボットアームを製作する



教員用：

## 教科課程枠組みとの調整

注意：このシリーズにおけるすべてのレッスン プランは、全米研究評議会により設定された全米科学教育基準に準じ、科学教育者協会により推奨され、また該当する場合には国際技術教育学会による技術能力基準または国立数学教師評議会による学校数学の目標と規準に準じるものです。

### ◆全米科学教育基準 学年 5-8 (年齢 10-14 才)

#### 教材基準 B: 物理学

この学習により、生徒全員は以下を理解します。

- ✦ 運動と力
- ✦ エネルギー伝達

### ◆全米科学教育基準 学年 9-12 (年齢 14-18 才)

#### 教材基準 B: 物理学

この学習により、生徒全員は以下を理解します。

- ✦ 運動と力
- ✦ エネルギーと物体の相互作用

#### 教材基準 E: 科学技術

この学習により、生徒全員は以下を習得します。

- ✦ 技術設計能力
- ✦ 科学技術についての理解

### ◆技術能力の基準 - 全年齢層

#### 技術の本質

- ✦ 基準 3: 生徒は技術分野間および技術と他分野との関係についての理解を深めます。

#### 技術と社会

- ✦ 基準 7: 生徒は技術の歴史に対する影響についての理解を養います。

#### 設計

- ✦ 基準 9: 生徒は技術設計についての理解を養います。
- ✦ 基準 10: 生徒はトラブルシューティング、研究開発、発明と革新、および問題解決における実験の役割についての理解を養います。

#### 技術社会に対応する能力

- ✦ 基準 11: 生徒は設計手順を応用するための能力を養います。

#### 技術社会

- ✦ 基準 19: 生徒は製造技術についての理解を深め、これらを選び使用する能力を養います。

# 独自のロボットアームを製作する



## 教員用:

### 教員用リソース

生徒を 3-4 人のグループに分け、添付された資料を渡します。生徒は教材を調査(以下のリスト)し、チームでロボットアームを設計して材料を使って製作するように指示を受けます。ロボットアームは最低 46cm で空の発泡スチロールのカップを拾い上げられることが必要です。生徒のチームはロボットアームを共同で設計し、使用する材料を決めます。生徒は製作の前にチームで合意した設計を示す略図を描きます。

チームワークと試行錯誤は設計手順の一部であることを説明します。問題の解決策として「正しい」答えはなく、各チームはその創造力により、クラスの他のチームによるアームと異なる独特のアームを製作します。

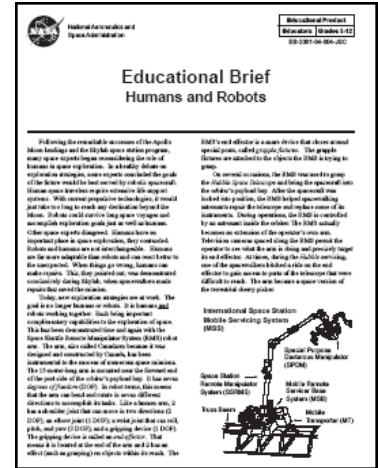
### リソース/材料

- ✦ 幅 3"長さ 22"の段ボール一約 5 片
- ✦ 大型クリップ (異なるサイズ)-- 8 個以上
- ✦ 無頭釘一10 本
- ✦ 洗濯挟み一6 個
- ✦ 工芸用の棒--10-15 本
- ✦ 釣り糸-- 91-122cm
- ✦ ハンガー--1~2 個
- ✦ クリップ (異なるサイズ)--10-15 個
- ✦ 鉛筆-- 3-4 本
- ✦ 輪ゴム (異なるサイズ)--15
- ✦ テープーセロハンテープとマスキングテープ (使いかけでもよい)
- ✦ たこ糸-- 91-122cm
- ✦ 異なるサイズの段ボールの小片--10

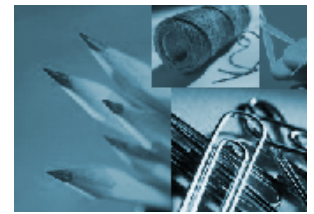


## 追加の課題

NASA の教育目的の概要『Humans and Robots』では国際宇宙ステーションのロボット工学の機能について説明しています。この概要による教室での学習は、エンドエフェクタとして知られる ISS 把持手の製作と使用に関するものです。また、PDF ファイルも <http://spacelink.nasa.gov> で取得可能です。



# 独自のロボットアームを製作する



## 生徒用ワークシート:

### 独自のロボットアームを製作する方法

あなたは以下の材料を使ってロボットアームを設計し製作する 3-4 人のチームに属します。ロボットアームは、最低 46cm で空の発泡スチロールのカップを拾い上げられることが必要です。あなたのチームはロボットアームを共同で設計して使用する材料を決め、製作の前にその設計を示す略図を描きます。

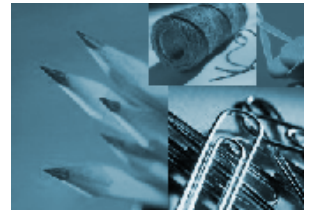
チームワーク作業の一環として考えを共有し、チームとしてどの設計を進めるかを決めます。試行錯誤は設計手順の一部です。問題の解決策として「正しい」答えはなく、あなたのチームはその創造力により、クラスの他のチームと異なる独特のアームを製作します。

### リソース/材料

- ✦ 幅 3"長さ 22"の段ボール一約 5 片
- ✦ 大型クリップ (異なるサイズ)-- 8 個以上
- ✦ 無頭釘一10 本
- ✦ 洗濯挟み一6 個
- ✦ 工芸用の棒--10-15 本
- ✦ 釣り糸-- 91-122cm
- ✦ ハンガー--1~2 個
- ✦ クリップ (異なるサイズ)--10-15 個
- ✦ 鉛筆-- 3-4 本
- ✦ 輪ゴム (異なるサイズ)--15
- ✦ テープ--セロハンテープとマスキングテープ (使いかけでもよい)
- ✦ たこ糸-- 91-122cm
- ✦ 異なるサイズの段ボールの小片--10



# 独自のロボットアームを製作する



生徒用ワークシート:

## ロボットアームに関する質問

- ◆ 提供されたすべての材料を使いましたか?その理由は何ですか?
- ◆ あなたのロボットアームの設計で最も重要な項目は何ですか?
- ◆ 4人チームとして設計作業した際にどのような点がよかったですか?
- ◆ チームとしての設計する上での短所はありましたか?
- ◆ 他のチームによる設計から何を学びましたか?
- ◆ 製造でロボットを使う産業を3つ挙げてください。