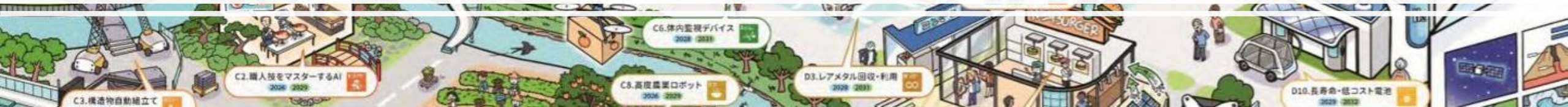


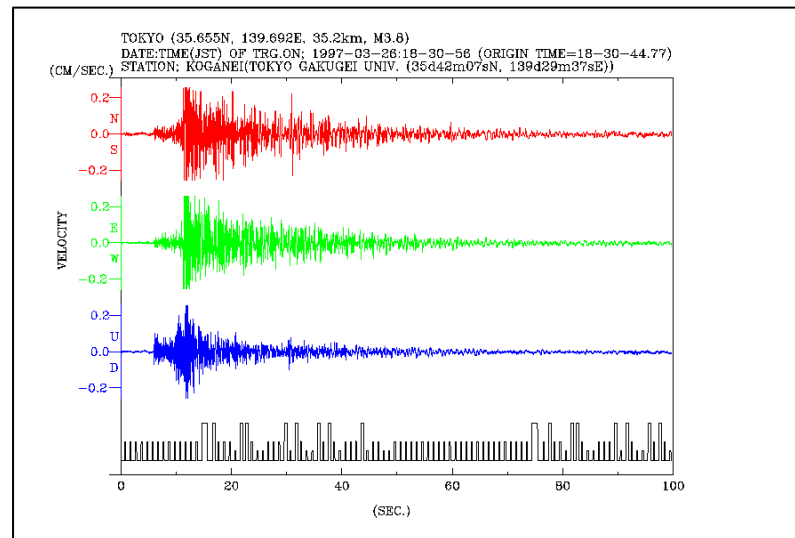
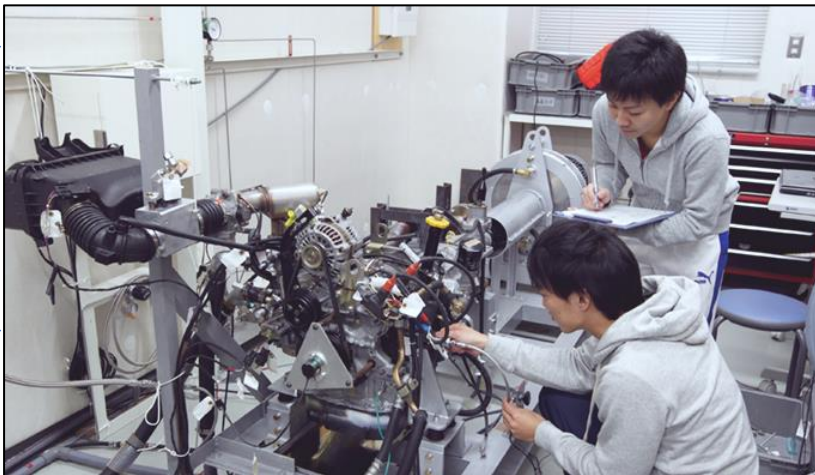


# 理数科 課題研究 科学と社会



# (0) 本単元の視点

- この単元では何を考えるのか
- ・ 技術の進化と社会との関係を考える
- ・ 「楽しいから学ぶ」以上の視点を！
- ・ 物理学、化学、地球化学、医学、薬学、工学等々
- 自分の研究は社会とどう関わるか、どう変えるか



## (1) 新たな科学技術とその導入の是非（練習問題）

---

- ▶ ● 新たな科学技術が人間社会に与える影響とは  
練習問題：ロボット工学技術の現在

<https://www.youtube.com/watch?v=wIkCQXHEgjA>

<https://www.youtube.com/watch?v=W1LWMk7JB80>

<https://www.youtube.com/watch?v=X7q6zaNCxfo>



- **練習問題** Boston Dynamics社のロボット技術は映像で見たとおりである。さて、この研究は人間社会にとって様々な活用可能性がある。
- ①どのような場面で活用が期待されるか・・・？
- ②想定外に利用される可能性はないだろうか。
- 悪用されるとしたら・・・？



■ **練習問題** Boston Dynamics社のロボット技術は映像で見たとおりである。さて、この研究は人間社会にとって様々な活用可能性がある。

■ ① どのような場面で活用が期待されるか・・・？

■ ② どのような場面で役に立つだろうか。

悪用するとしたら  
どんな利用方法が  
想定されるか。

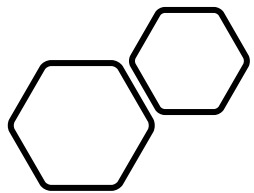
## (2) 科学技術に対する態度と視点

---

- ➡ ● 科学技術開発における危険性
- ➡ ・ 開発者の意図のとおりには活用されるとは限らない
- ➡ ・ 時代や開発が進むと予期しない問題を引き起こす

➡ 新しい技術開発の際に

➡ 科学者として求められることは・・・？



# 1年理数科 課題探究基礎

- テーマは
- 出生前診断



## (5) テーマの概要

---

- ➡ ● 新型出生前診断（NIPT）とはどのような技術か
- ➡ ・ 妊婦の血液に含まれる赤ちゃんのDNAを抽出、
- ➡ 染色体の異常があるかどうかを調査。
- ➡ ・ ダウン症候群かどうか99%の精度で判明。
- ➡ ・ 他の検査と比べて、流産の危険性がない。
- ➡ ・ 日本では数年前から一部の病院で実施されている。

<https://www.youtube.com/watch?v=Im3VbwP93IM>





▶ テーマ問題①

▶ NIPTを積極的に導入・推進していくべきかどうかについて、あなたの立場はどちらか。

▶ いずれか立場を明らかにして考えや理由を述べよ。

**NIPTを導入すべき**

**NIPTを導入すべきでない**



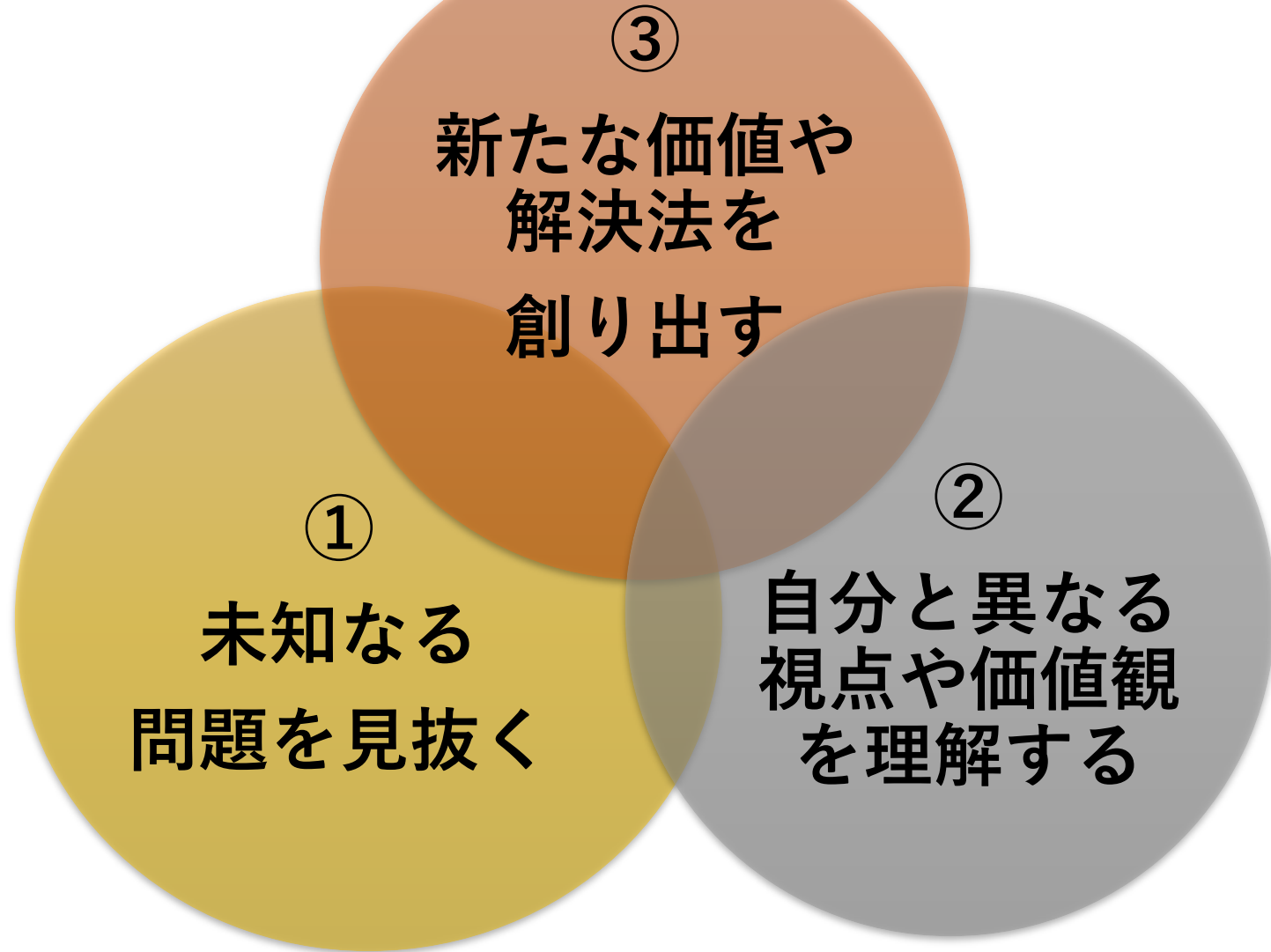
- ▶ 出生前診断について成果は出始めており、日本でも議論が盛んになってきている。しかしながら、法整備は十全ではなく、倫理的な観点から問題も多い。例えば、2013年時点で、新型出生前診断について陽性判定後に確定検査を受け、異常が判明した夫婦56組のうち（ア）組が産まない選択をした。
- ▶ 一部の医療団体からは、これは診断などではなく、**命の選別**であるという批判もあがっている。



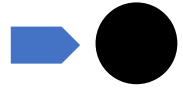
- ▶ 出生前診断について成果は出始めており、日本でも議論が盛んになってきている。しかしながら、法整備は十全ではなく、倫理的な観点から問題も多い。例えば、2013年時点で、新型出生前診断について陽性判定後に確定検査を受け、異常が判明した夫婦56組のうち（ **53** ）組が産まない選択をした。
- ▶ 一部の医療団体からは、これは診断などではなく、**命の選別**であるという批判もあがっている。

## (2) 科学技術に対する態度と視点

➡ ● 科学技術の開発の際に意識しておくべきこととは



### (3) 今後の流れ



日程	内容
8月31日	科学技術と社会に及ぼす影響
9月7日	テーマに関する資料読解
9月10日	シンポジウム（意見交換会）①
9月14日	シンポジウム（意見交換会）②
9月17日	振り返り・評価

## 2 時間目

ジグソー法によるNIPT理解

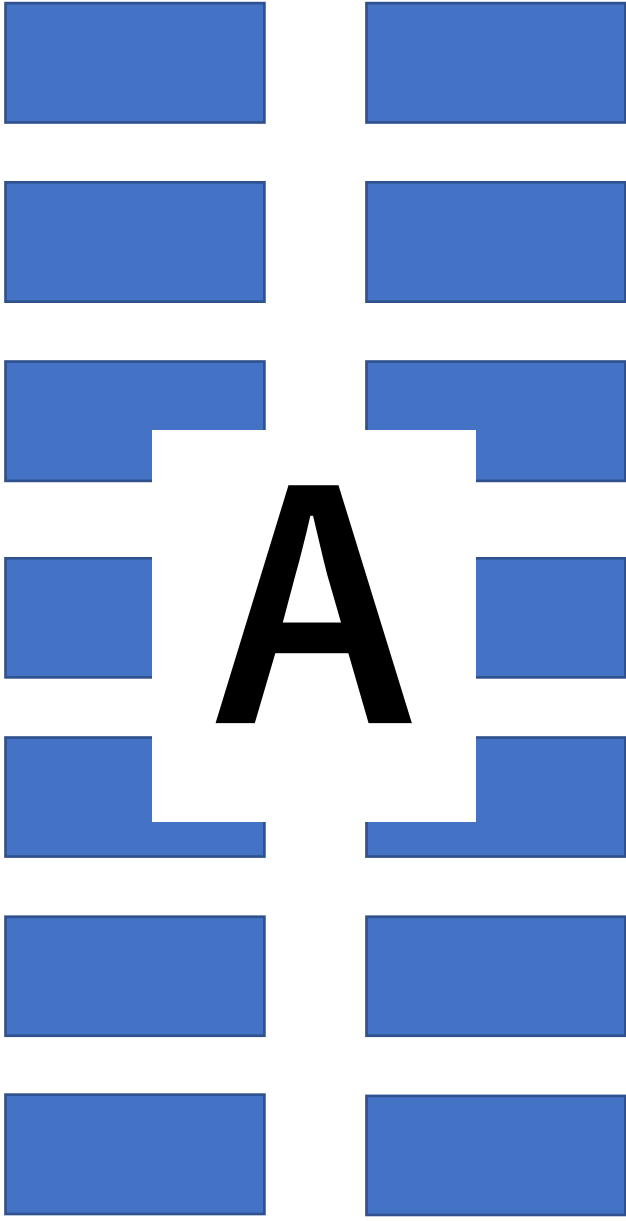


- ➡ **復習：新型出生前診断（NIPT）とはどのような**
- ➡ **技術か隣の席の生徒へ説明せよ。**
- ➡ **・胎内の子がダウン症かどうか判定可能。**
- ➡ **・精度は99%で、流産の危険性がない。**
- ➡ **・日本ではすでに実施されている。**

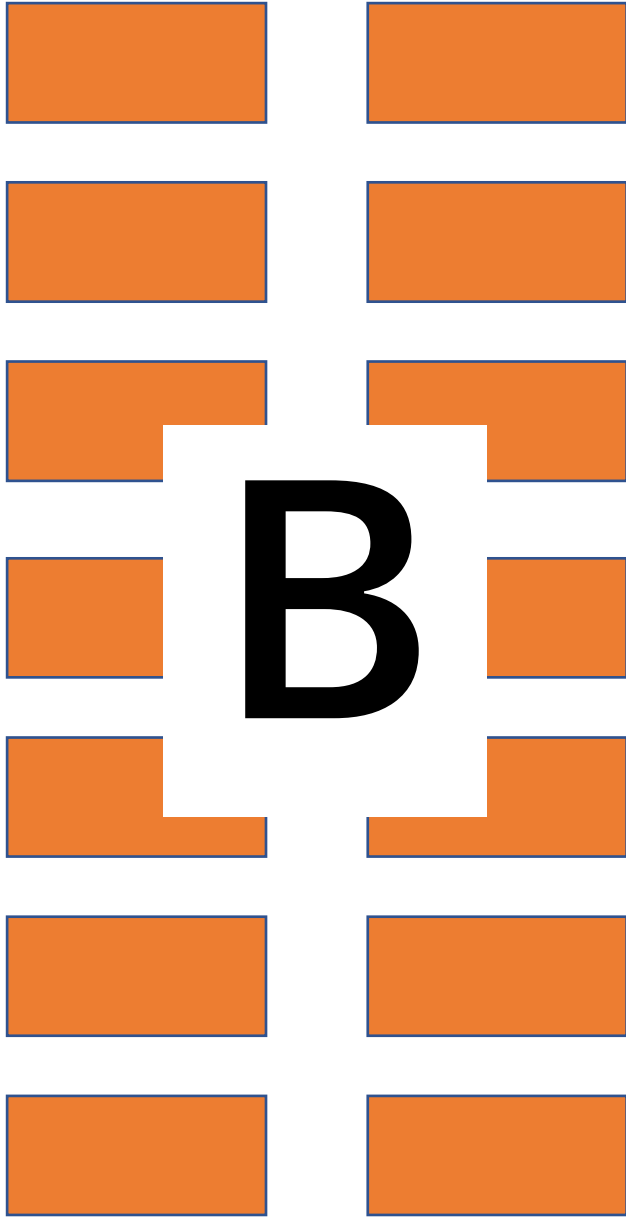
## 目的 NIPTについて多方面から理解を深める

- ➡ 方法 ① 3人のホームグループで問題について考える
- ➡ ② 3人はA・B・Cの専門グループに分かれ  
各班でNIPTについて学ぶ
- ➡ ③ その後、ホームグループに戻り  
学んだことを共有しあう

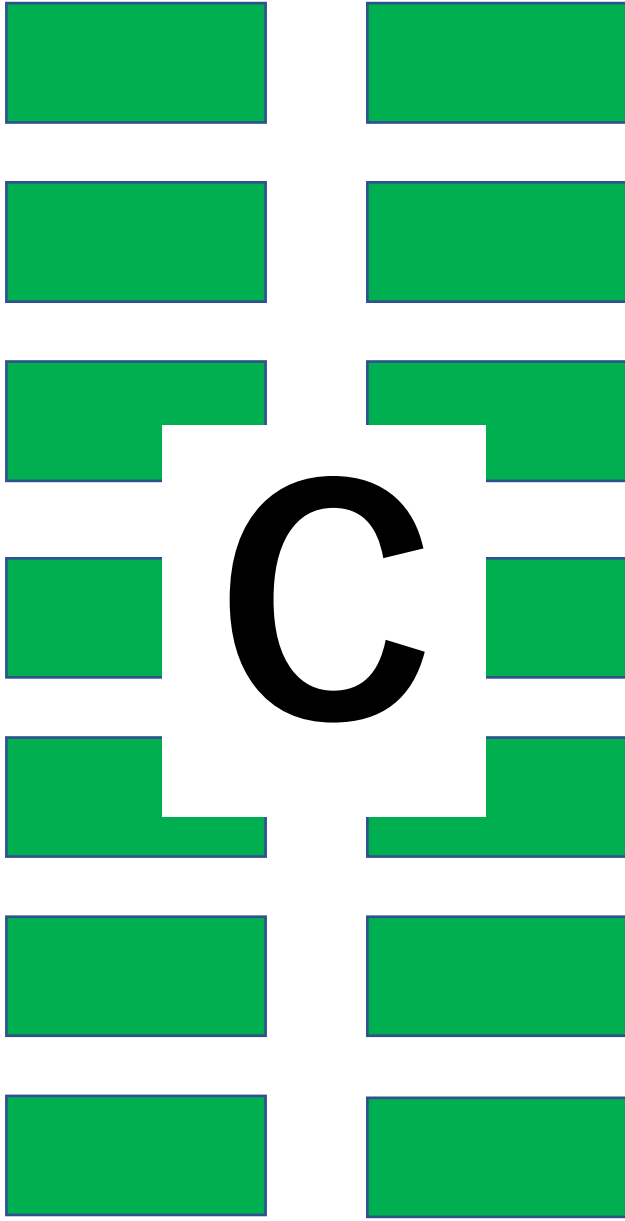




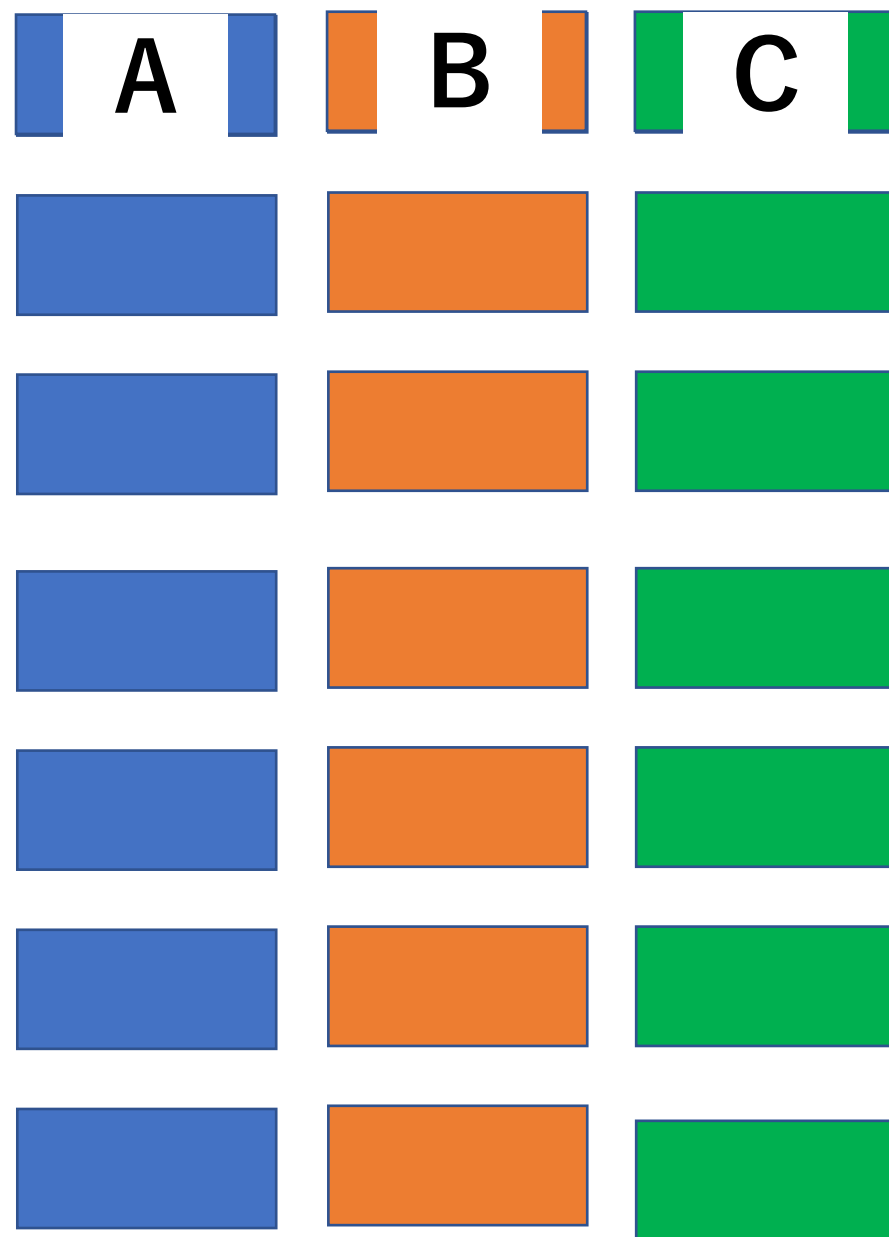
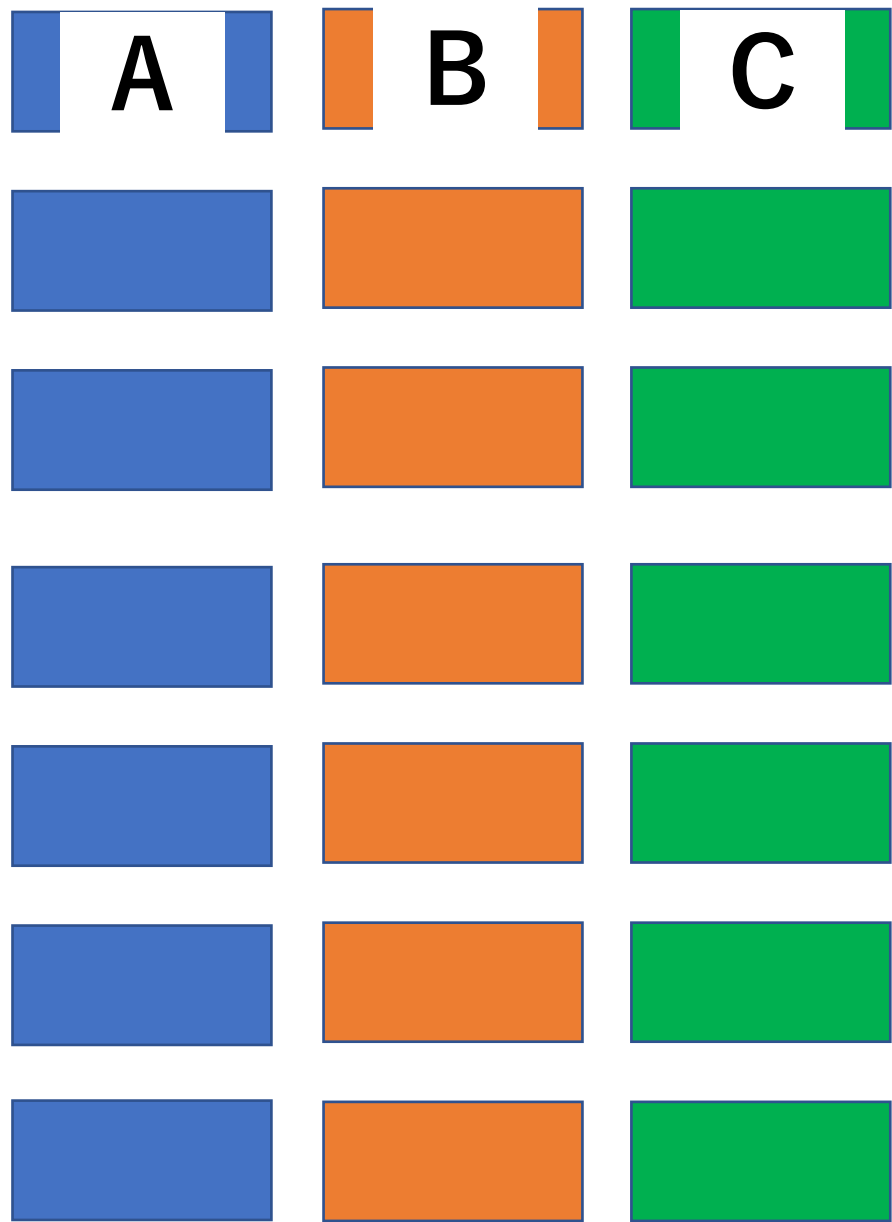
**A**



**B**



**C**



### (3) ABC班による合同学習

---



・ ABC班をつくり、1人3分で発表



・ 机を近接させてください。



・ 発表者は起立してプリントを持って発表



※プリントを



他のメンバーに見せることはしないでください

### (3) ABC班による合同学習

---

#### ▶ ・A班

▶ 資料から読み取れた「ダウン症」の特徴について

▶ ①発達のスピード

▶ ②できること・できないこと

▶ ③就労

▶ の観点から説明しなさい。資料を読む前の

▶ あなた自身の予測も交えて述べなさい。

### (3) ABC班による合同学習

---

#### ▶ • B班

▶ ナチスのT4 作戦とはどんな作戦か。

▶ 「優生思想」という語句を使って述べよ。

▶ またあなたは「障害」と「障害でない」状態

▶ についてその境界はどこにあると考えるか

▶ 述べなさい。

### (3) ABC班による合同学習

---

- ▶ **・C班**
- ▶ フランスにおける出生前診断の
- ▶ 運用状況はどうなっているか。
- ▶ 資料から読み取れた医師の立場や意見を
- ▶ 紹介してください。
- ▶ またそれを受けてあなたの考えを述べなさい。

### (3) ABC班による合同学習

---

- ▶ **まとめ**

- ▶ **意見交換を経て改めて**

**「出生前診断」に関する**

**あなたの考えを述べなさい。**

**その際A B Cのうち、あなたが最も**

**重視した要素がわかるように表現してください。**

# 3 時間目

ジグソー法 続き  
シンポジウム①



# スクリーン

教室と同じ席順  
で着席

1 1

1 6

2 1

2 6

6

3 1

1

3 6

### (3) ホームグループにて情報共有

---

- ① 専門グループ A班 の生徒が説明  
プリントを元に説明してみる
- ➡ ② 他の二人はAの説明について
- ➡ メモしながら聞くこと
- ➡ 不明点について質問・確認すること

## (4) シンポジウム概要

---

- ➡ ● シンポジウム（討論会）の開催
- ➡ 場所：視聴覚室
- ➡ 人数：8人1グループ 全5グループ
- ➡ ルール：①全員、最低一度は考えを述べてもらう
- ➡ ②意見を述べ終わったら、
- ➡ 同じグループの誰かに質問・意見を促す
- ➡ ③ 聴いている生徒は話し合いを評価する
- ➡

**4 ～ 5 時間目**

**シンポジウム実施**

## (1) シンポジウム実施後

### メモ欄に「NIPTに対する最初の自分の意見に対して、 現在の視点から批判的に分析した文」を書け

- ① 当時の自分が気づいていない・考えられていない視点は何か。
- ② 全体を通じてもずっと変わらない・より強まった思いはあるか。
- ③ 当時は考えつかなかったアイデアや新しい価値観は生まれたか。

※最初の授業を欠席したものは、参加した分の授業で考えること。

※①～③のすべてについて書かなくともよい。いくつかでもよい

## (2) 科学技術に対する態度と視点

---

- ➡ ● 科学技術開発における危険性
  - ➡ ・ 開発者の意図のとおりには活用されるとは限らない
  - ➡ ・ 時代や開発が進むと予期しない問題を引き起こす
  - ➡ ・ 普及してしまえば廃止や改善が難しい場合がある
- ➡ では
- ➡ 新しい科学技術開発の際に
- ➡ 科学者として求められることは・・・？

## (2) 科学技術に対する態度と視点

➡ ● 科学技術の開発の際に意識しておくべきこととは



①  
未知なる  
問題を見抜く

③  
新たな価値や  
解決法を  
創り出す

②  
自分と異なる  
視点や価値観  
を理解する



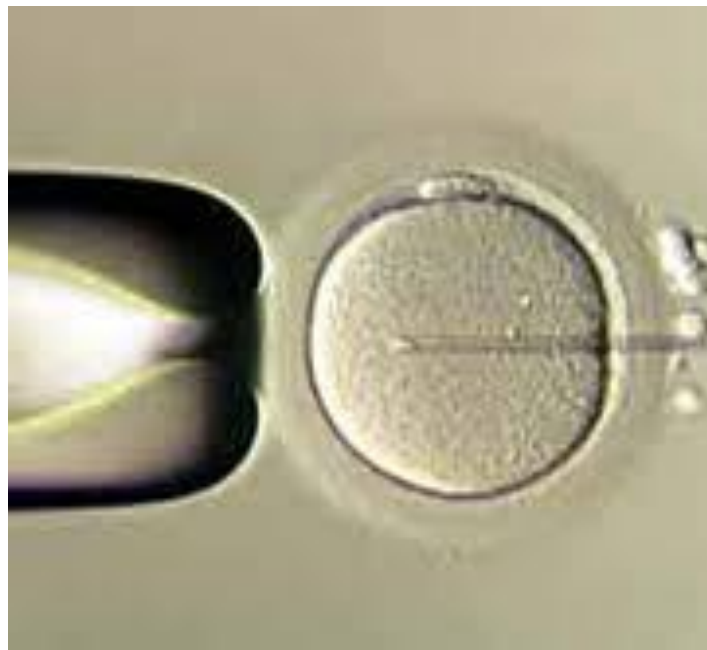


# ゼミ 1 時間目

トロツコ問題を通じて  
道徳判断について理解を深める

1年理数科  
課題探究基礎

出生前診断の  
授業はどうでしたか



## (5) テーマの概要

---

- ▶ ● 新型出生前診断 (NIPT) とはどのような技術か
- ▶ ・ 妊婦の血液に含まれる赤ちゃんのDNAを抽出、
- ▶ 染色体の異常があるかどうかを調査。
- ▶ ・ ダウン症候群かどうか99%の精度で判明。
- ▶ ・ 他の検査と比べて、流産の危険性がない。
- ▶ ・ 日本では数年前から一部の病院で実施されている。
- ▶ 改めて・・・
- ▶ あなたはこの技術をどう思いますか？

# 1年理数科 課題探究基礎ゼミ

ゼミとは・・・

少人数形式

討論や発表中心

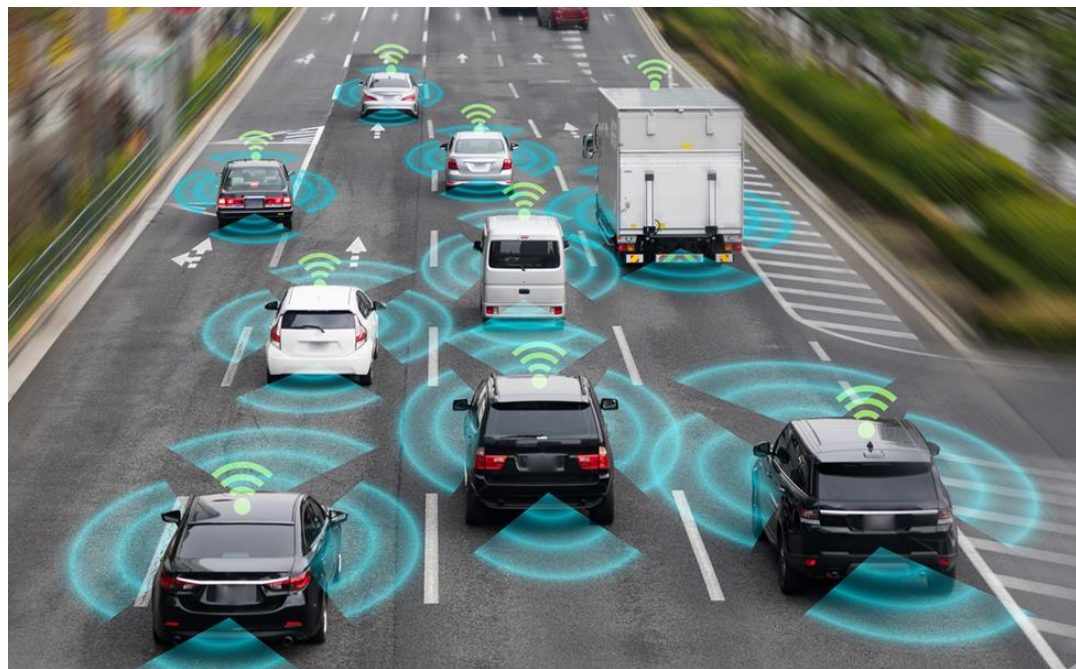
関心のある課題研究

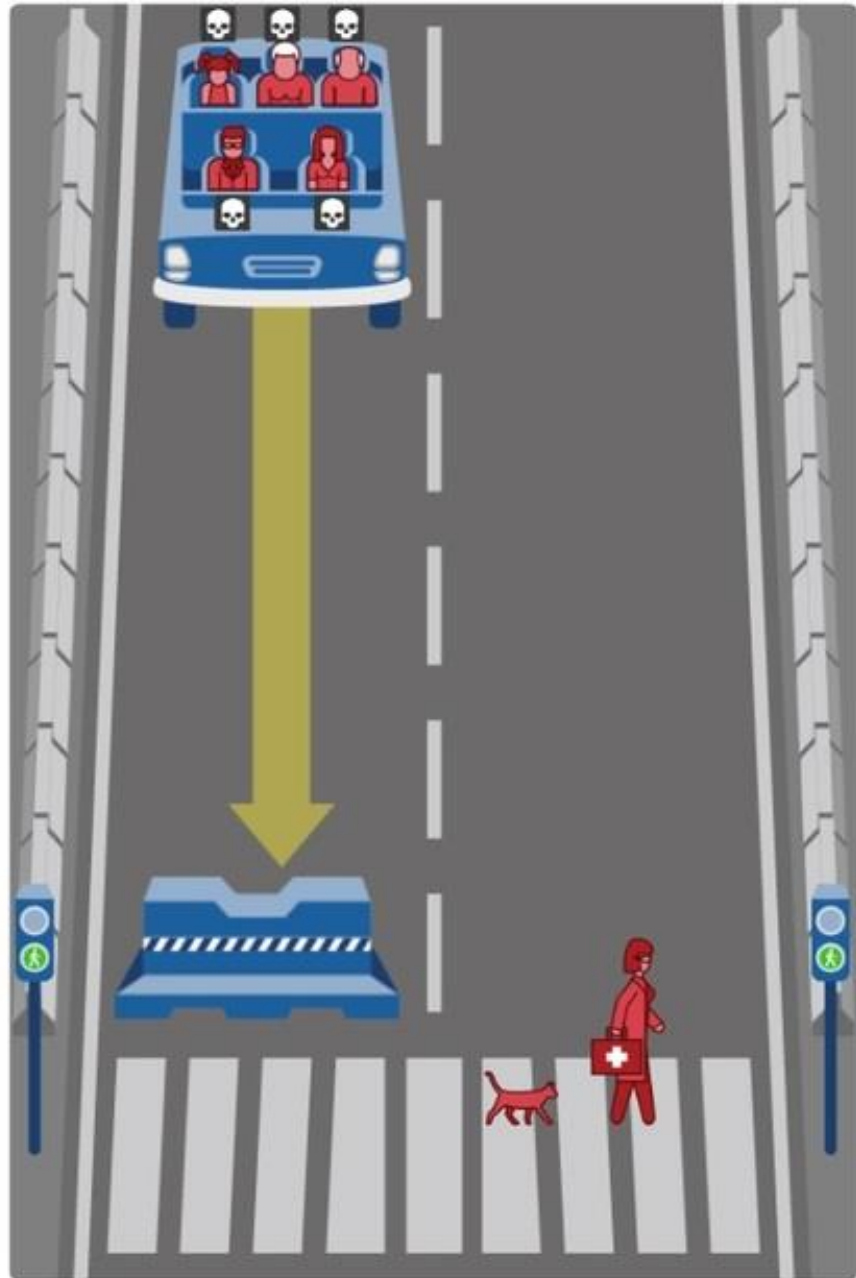
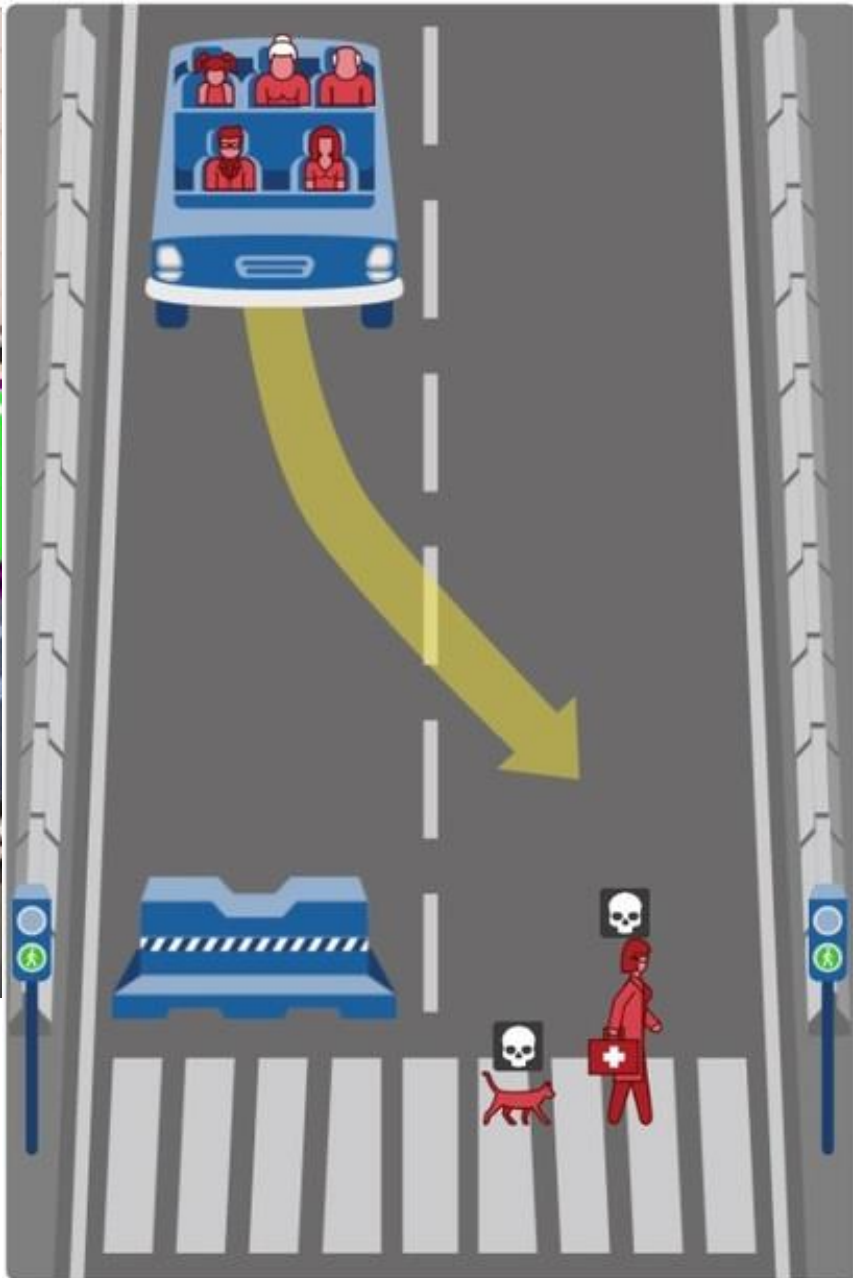
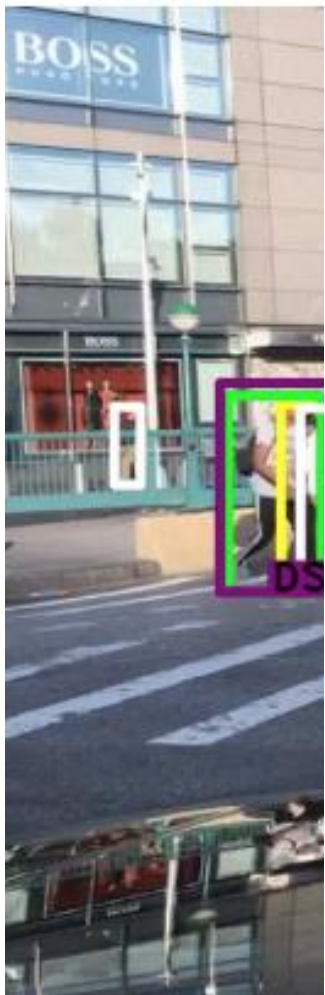
共通のテーマを研究



1 年理數科  
課題探究基礎

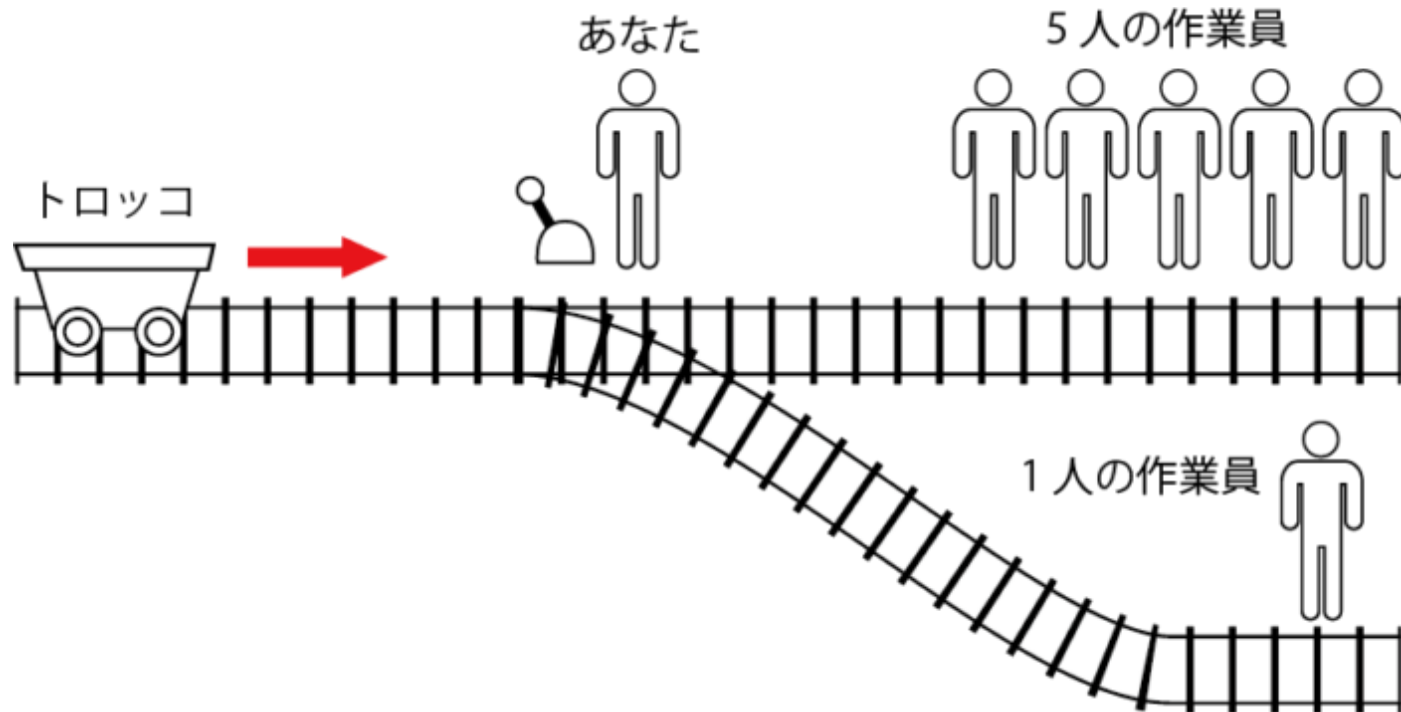
# 自動運転技術





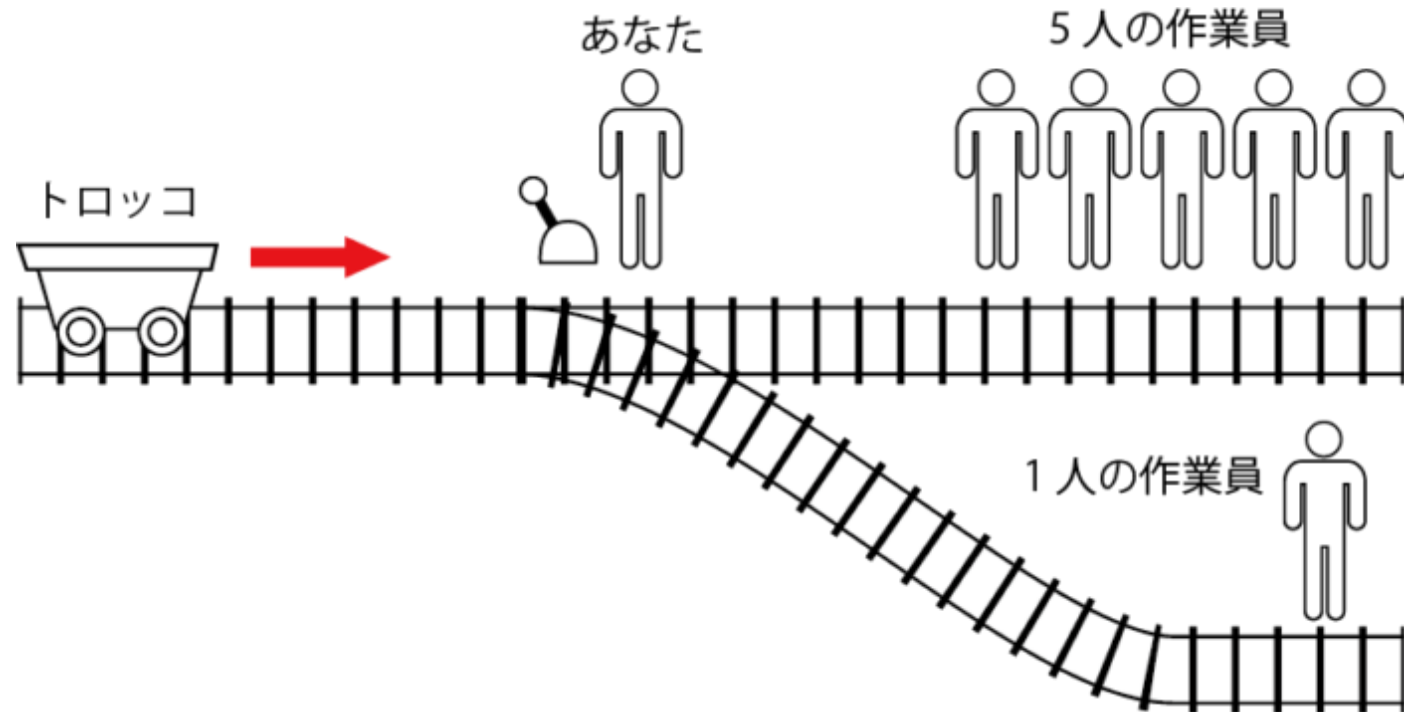
## (1) トロッコ問題とは

- ▶ ● あなたの**判断根拠**はどのようなものか。
- ▶ ※ 「声を出して知らせる」、「何かを投げる」等は不可で
- ▶ レバーを引く、引かない、の2択しかないものとする。



## (2) 判断の視点

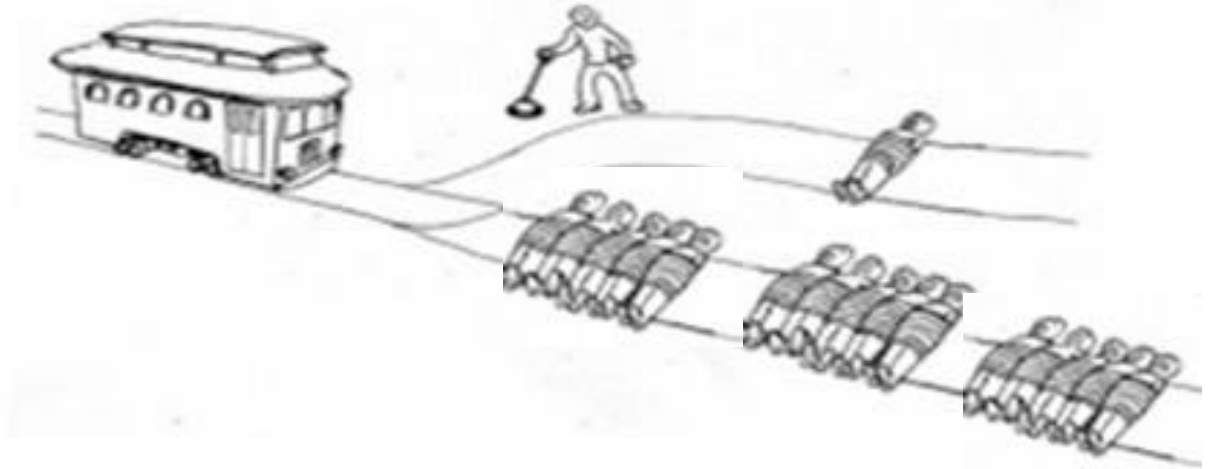
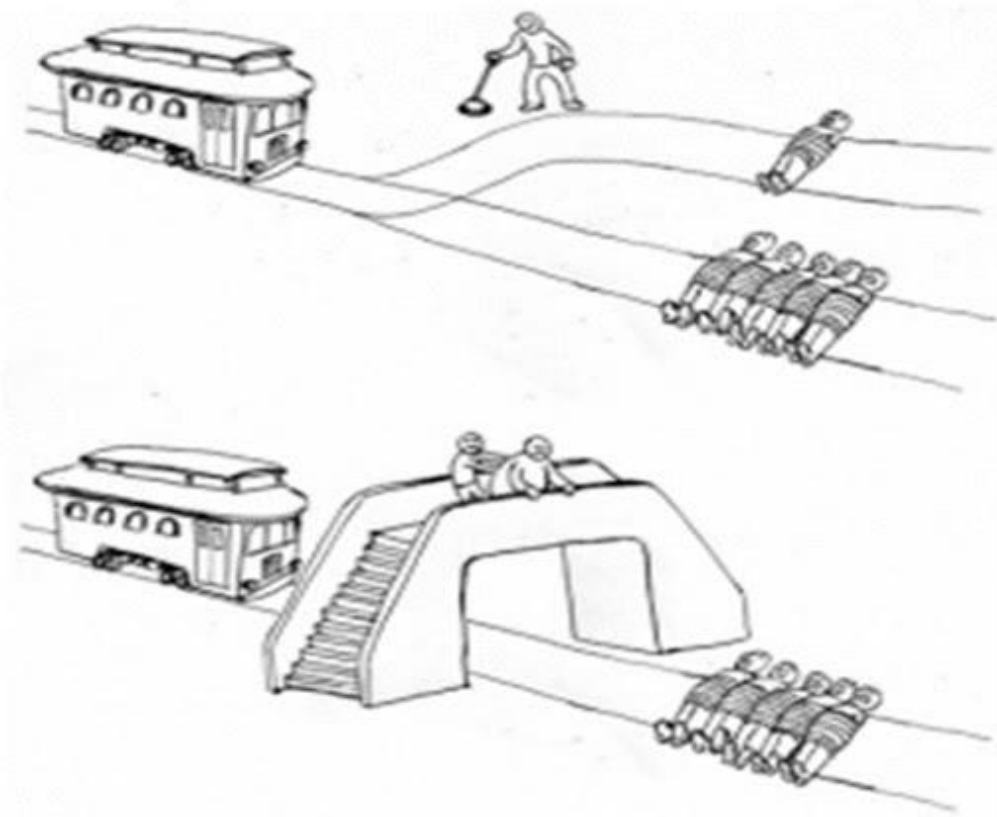
➡ ● 判断理由は何か。



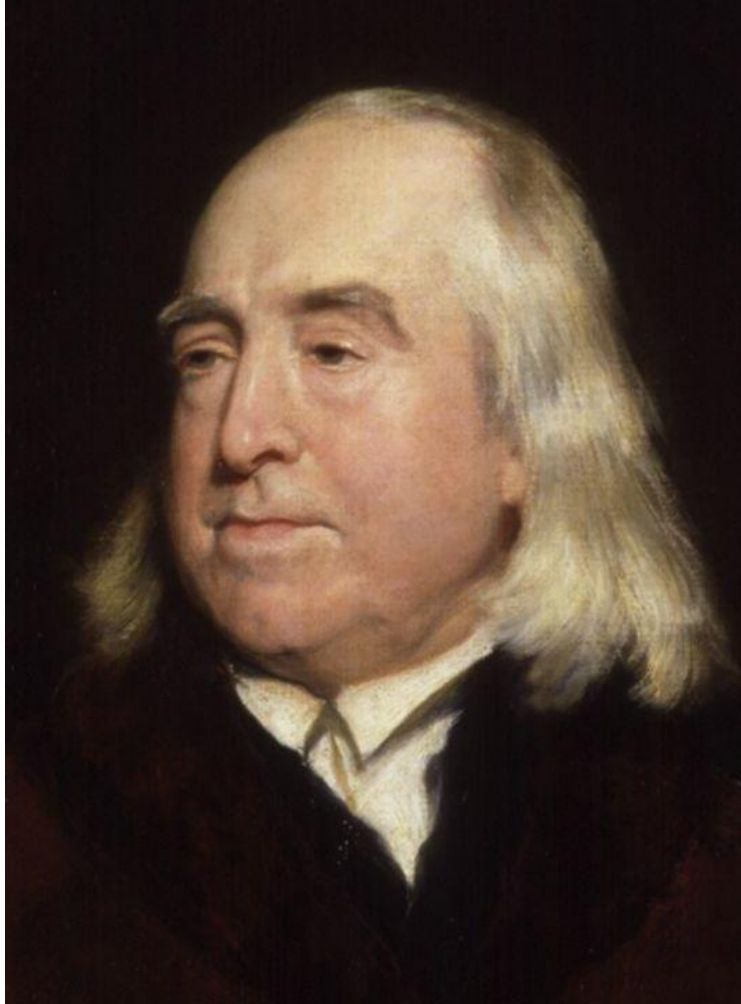


### (3) トロッコ問題 拡大版

➡ ● あなたの判断根拠は以下の状態でも変わらないか。



## (4) 道德問題に対する立場



- ① ジェレミー・ベンサム  
人は快楽を求め、苦痛を避ける  
→ 善い行為とは、  
快楽が最大になる行為である

快楽の総和は計算可能  
「最大多数の最大幸福」  
を目指すべき

## (4) 道德問題に対する立場

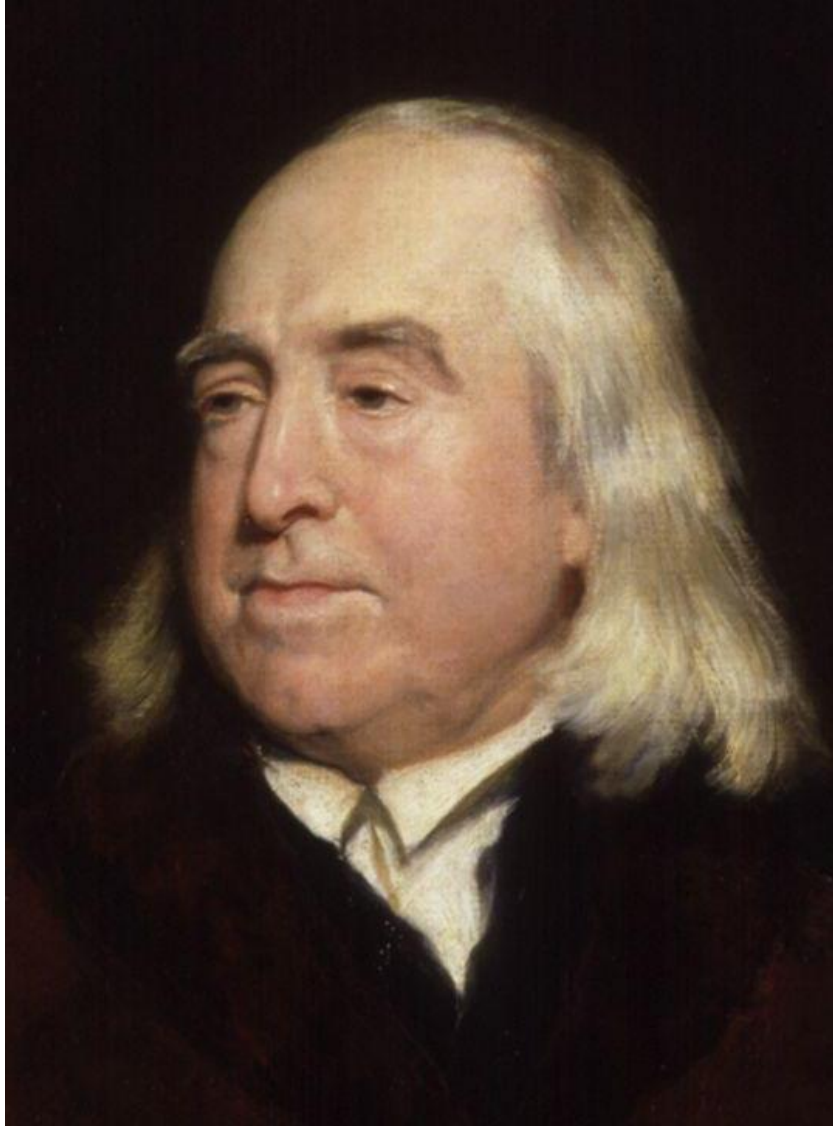
- ② エマニュエル・カント  
人間には内心から響く  
良心の声がある  
→ 人間として絶対にしては  
ならないことがある

人間の行為の中には、計算  
ではなく「義務」に基づいて  
行われるものがある。



## (4) 道德問題に対する立場

---



## (4) 道德問題に対するいくつかの立場

- ➡ ● **ベンサムとカントは何を主張したか**
- ➡ **ベンサム：人間は快楽を求め、苦痛を避ける**
- ➡ **善い行為とは、快楽が最大になる行為である**
- ➡ **快楽の総和は計算可能：最大多数の最大幸福**
- ➡ **カント：人間には内心から響く良心の声がある**
- ➡ **善い行為とは、良心の声に従う行為である**
- ➡ **人間を計算可能な対象として見てはならない**

# 教 壇

	3 2	2 2	1 2	2	
	3 4	2 4	1 4	4	
	3 6	2 6	1 6	6	
	3 8	2 8	1 8	8	
	4 0	3 0	2 0	1 0	

# 教 壇

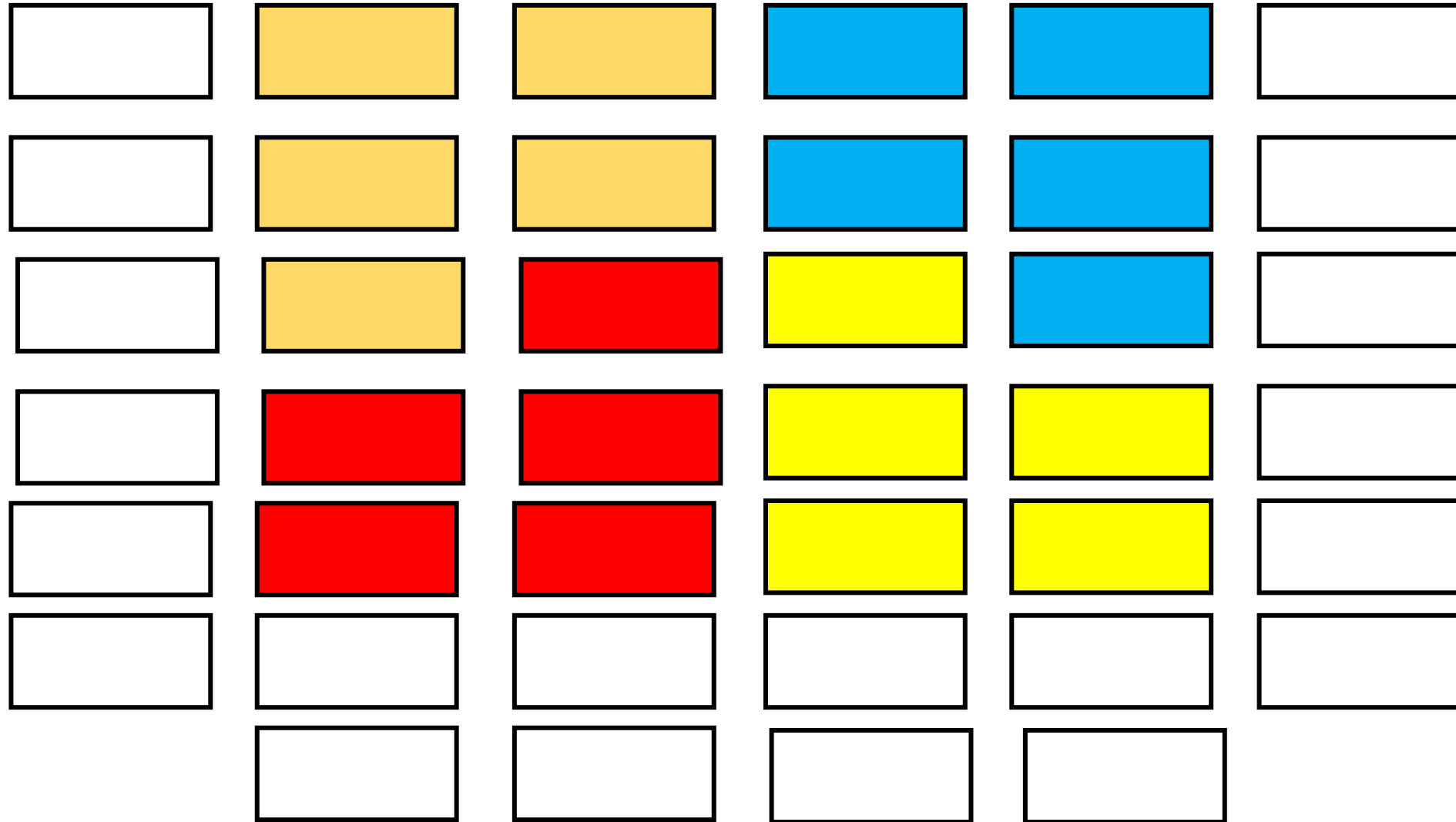
	3 2	2 2	1 2	2	
	3 4	2 4	1 4	4	
	3 6	2 6	1 6	6	
	3 8	2 8	1 8	8	
	4 0	3 0	2 0	1 0	

# 教 壇

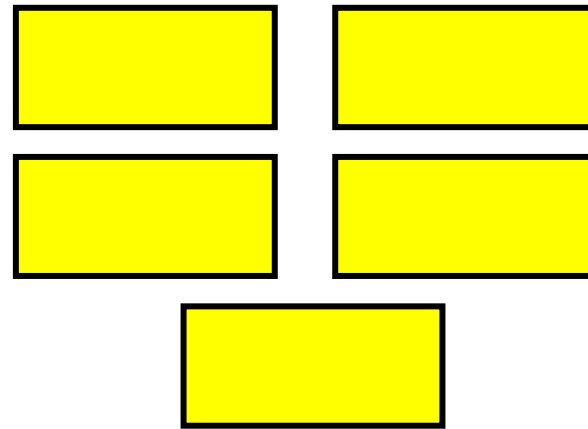
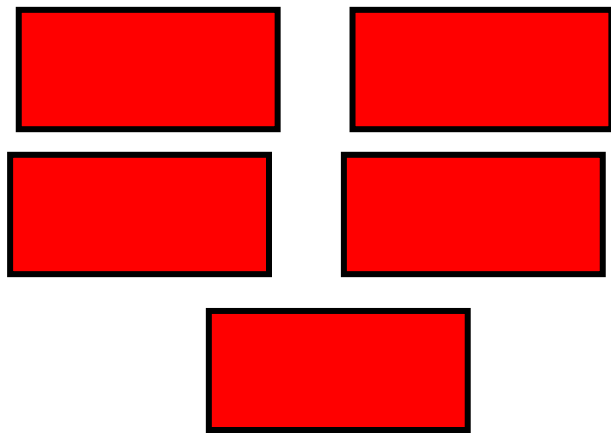
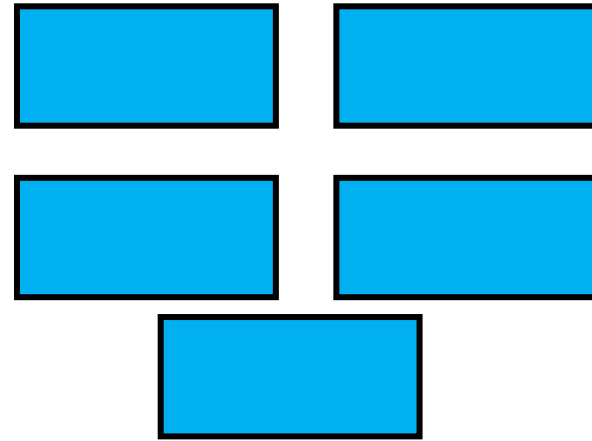
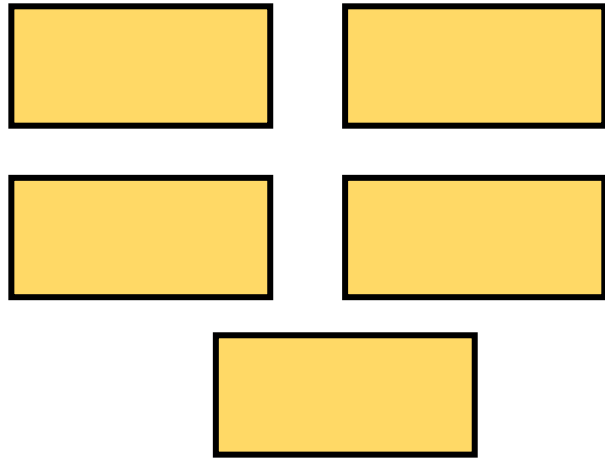
	3 1	2 1	1 1	1	
	3 3	2 3	1 3	3	
	3 5	2 5	1 5	5	
	3 7	2 7	1 7	7	
	3 9	2 9	1 9	9	



# 教壇



# 教壇



# 教 壇

	3 2	2 2	1 2	2	
	3 4	2 4	1 4	4	
	3 6	2 6	1 6	6	
	3 8	2 8	1 8	8	
	4 0	3 0	2 0	1 0	

- ▶ **ア 地域の感染症対策責任者で黄信号横断した40代男性医師 3名**
- ▶ **イ 定年退職した健康な60代男女で通学路ボランティア 4名**
- ▶ **ウ 赤子1名を連れた20代女性主婦1名 計2名**
- ▶ **エ 飼い犬1匹と身体に障害を抱えた30代会社員男女夫婦 2名**
- ▶ **オ 車に搭乗中の20代女性公務員 3名**

あなたはチームで自動運転のプログラムを開発している。今回のチームの議題は「衝突が避けられない場合に、どのような条件で、どのような対象者を助けるプログラムを作るべきか」というものである。このシステムは車に搭載されるため、消費者に対しても「何を基準に決めたのか」が知らされることとなる。あなたのグループでは、上記の5つのケースについて、どのように優先順位付けを行うか。「助ける優先度が高い順に」並べ替え、チームとして優先順位を確定しなさい。

# ゼミ 2 時間目

道徳判断に関する  
思想を読み解く

「社会問題としての倫理学」を読む

- ▶ D 自動運転システムは運転者の負担軽減だけではなく、人間の不注意による事故を防ぐことも期待される点で社会の幸福や発展に役立つシステムである。しかしながら、制御不能な事態や事故が避けられない場合にどのような行動をプログラムしておくかという点については難しい判断を迫られる。あなたの開発チームで、この問題に対する解決案を提案しなさい。
- ▶ ・ 事前にどんなプログラムを組み込んでおけばよいのか。その際の判断基準は何か。
- ▶ 例) ○○を優先的に助ける。△△や□□では判断しない。
- ▶ ・ この先、自動運転システムにどんな機能が備われば、この問題の解決に役立つだろうか。
- ▶ 例) ××という機能を開発できれば問題ない。
- ▶ ・ 「自動運転システムを使わない」という結論はなしとする。

## (4) 道德問題に対するいくつかの立場

- ➡ ● **ベンサムとカントは何を主張したか**
- ➡ **ベンサム：人間は快楽を求め、苦痛を避ける**
- ➡ **善い行為とは、快楽が最大になる行為である**
- ➡ **快楽の総和は計算可能：最大多数の最大幸福**
- ➡ **カント：人間には内心から響く良心の声がある**
- ➡ **善い行為とは、良心の声に従う行為である**
- ➡ **人間として従わなければならない義務である**

(3) 今

→ ● 最

施する

8

9

9

9

9

9





▶ 私はデザイナーベビーは2つの種類に分けられると思う。一つは、生まれてくる子の遺伝情報を積極的に改変して望む子を産もうとする「積極的なデザイン」、もう一つは障害や重度の病を持って生まれてくるかもしれない子供に対して遺伝情報を改変して、それを未然に防ごうとする「消極的なデザイン」。私は前者には反対だが、後者には賛成である。積極的なデザインは人間社会の中に強い差別を作り出す恐れがあり、人類がとる選択としては適さないからである。

▶ 後者は遺伝子を改変するという点で自然の摂理に反すると思う人もいるかもしれないが、私はそうは思わない。人類は自分たちが生き残るために「木を切る」、「畑を耕す」、「火を使う」など様々なスキルを習得してきた。そのスキルの1つに、「自らの設計図を書き変える」というスキルが加わっただけだと思うからだ。生物は生き残るために最善をつくすべきであると思う。

▶ (生徒コメントより)