



## 矛盾とは

- 技術的矛盾：二つのパラメータが両立しません。
  - 強度を高めたいが、重量を増やしたくありません。
  - あなたが得をすることは、私が損をします。Win-Winのやり方はありませんか？
- 物理的矛盾：一つのパラメータに両立しない二つの値が必要です。
  - 目覚まし時計は音量が大きい方がよいが、周囲に迷惑をかけます。
  - あなたは山へ行きたいが、私は海へ行きたいです。

2018/11/13

Toyohiko Hirota

7

## 本日の目標・手順（1）

1. 「解決すべき問題」を決めます。（スタート）
  - 以前にやった問題を別の解き方で解いてみるという考えもあります。
  - 今回の演習は「物理的矛盾」を解決することが目的です。そのための手順を「体験する」ことが重要です。
  - 「物理的矛盾」ではない問題もあるかもしれません。その場合には別の問題を考えてみてください。

2018/11/13

Toyohiko Hirota

8

## 本日の目標・手順（2）

2. 「物理的矛盾」を見つけます。
  - なぜそれが問題になるのか、その原因を考えてみます。
  - 考えられる原因のなかで、明らかな矛盾を見つけます。
  - 「明らかな矛盾」とは物体の特定の性質（たとえば長さ）に対して、2つの両立しない状況を必要とすることです。
  - たとえば、「長い」と「短い」は両立しません。このとき、物体を長方形にすれば、一辺が長く、他の辺が短くなり、問題は解決するかもしれません。

2018/11/13

Toyohiko Hirota

9

## 本日の目標・手順（3）

3. 「分離戦略」を選びます。
  - 「空間」「時間」「条件」「代替システム」の4つの戦略があります。「分離戦略」というタイトルのページを参照してください。
  - 選んだ戦略でうまくいかないときには、他の戦略をやってみてください。

2018/11/13

Toyohiko Hirota

10

## 本日の目標・手順（4）

4. 「発明原理」をヒントにして、解決策を考え出します。（ゴール）
  - 「発明原理」は並べてある順に試してみます。
  - グループメンバーのだれも解決策を思いつかないときには、次の「発明原理」へ進みます。
  - 少なくとも2つ、最大4つの解決策を提案してください。

ここで終わりではありません。次のステップがあります。

2018/11/13

Toyohiko Hirota

11

## 本日の目標・手順（5）

5. グループメンバー全員で「解決策」が役立つかどうかを確認します。
  - 「正解」はありませんから、グループ毎に評価してください。
  - みなさん全員が「検査担当」です。

2018/11/13

Toyohiko Hirota

12

## 分離戦略

1. 空間で分離する
  - ◆ 分割, 分離, 局所的性質など
2. 時間で分離する
  - ◆ ダイナミクス, 先取り作用, 周期的作用など
3. 条件で分離する
  - ◆ パラメータの変更, 相変化など
4. 代替システムに移行する
  - ◆ セルフサービス, 汎用性, 逆発想など

2018/11/13

Toyohiko Hirota

13

## 物理的矛盾の解決まとめ

- 教材のページの資料
  - 「分離戦略」
  - 「発明原理解説」 (第7回)
  - 「物理的矛盾事例」 (過去の事例)
  - 「物理的矛盾シート」 (第5回レポート)

2018/11/13

Toyohiko Hirota

14

## 演習

1. 解決すべき問題を確認します.
2. 阻害要因を見つけ, 「物理的矛盾」として定式化します.
3. 「分離戦略」を選びます.
4. そこに列挙されている「発明原理」を順に選択します.
5. その「発明原理」をヒントとして, 解決すべき問題の解を考え出します.

2018/11/13

Toyohiko Hirota

15

解決すべき問題		
自転車のサドルに体を載せているとき, 安定性の観点から, サドルが広いことが望ましい. 一方, 自転車を漕いでいるとき, 足の動きを邪魔しないようにサドルが狭い方がよい.		
物理的矛盾		
サドルが「広い」と「狭い」は両立しない		
課題解決へのアプローチ		
分離戦略	空間で分離する	発明原理 1. 分割
サドルを分割し, 足の動きをフォローする		
分離戦略	空間で分離する	発明原理 13. 逆発想
足の動きに応じてサドルが動く		
分離戦略	空間で分離する	発明原理 17. もう一つの次元
サドルを柔らかくし, 足の動きに応じて変形する		
分離戦略	時間で分離する	発明原理 15. ダイナミクス
ペダルが中間にあるときはサドルが幅広くなり, ペダルが上下にあるときはサドルが狭くなる		

2018/11/13

Toyohiko Hirota

16

## 演習の報告

- 時間になったら, ポストイットを貼り付けた用紙を, ファシリテータが教員に提示します. その際ファシリテータのみ出席カードを提出します.

2018/11/13

Toyohiko Hirota

17

## 演習レポート (レポート5)

- ファシリテータは次回授業開始時までにはレポートを提出しなければなりません.
- レポートは, 教材のWebページから所定のExcelファイルをダウンロードし, 演習結果を記入してください.
- ファイルは教員宛てのメールに添付ファイルとして送付してください.
  - 件名: レポートx グループ y
  - 本文: 提出者 (ファシリテータ) の学籍番号と氏名
  - 添付ファイル名: RxGy.xlsx

2018/11/13

xはレポート番号, yはグループ番号です

18

## 予習課題

- 第9回小テスト「物質一場分析」に回答してください。
- 回答期間  
– 11月13日（火）14:30～11月19日（月）13:00
- 次回のスライド、ネット上の資料、他科目の教材などを参照してください。
- 友人と相談してもかまいません。



## おわりに

- 次回は、一つの場における2つの物質の相互関係を解析し、「発明標準解」を適用します。

