



# ワークショップ1 同値分割法・境界値分析

# 目次

## 1. 同値分割法・境界値分析の説明

- 全数テストを考える
- 同値分割法
- 境界値分析

## 2. ワークショップ

- 値以外の分類
- 政宗銀行ATM



# 1. 同値分割法・境界値分析の説明

# 1. 全数テストを考える（1）

## 【問題】

Web画面に年齢入力欄があります。

年齢入力欄は 0～120 までが入力できます。

0～120以外が入力されるとエラーメッセージが表示されます。

確認が必要なすべての入力データを考えてください。

年齢入力 :

(時間: 2分)

# 回答フォーマット

テストデータ	期待結果	メモ

# 解答例

入力データを考える

- ・ 文字種

整数、小数点、マイナス、文字、記号、全角

- ・ 桁数

マイナス無限大～プラス無限大

# 解答例

全ての文字種の2文字の組み合わせを考えた場合

UNICODE v11(2018/6):137,374文字（制御文字除く）

- $13万 \times 13万 = 169億$ ケース
- 1ケース1秒 = 169億秒 = **535年**

桁数が増えるとさらにテストケースが増えていく！

# 1. 全数テストを考える（2）

## テストの 7 原則

（※JSTQBテスト技術者資格制度 Foundation Level シラバス）

### 『全数テストは不可能』

- すべてをテストすることは、ごく単純なソフトウェア以外では**非現実的**である。全数テストの代わりに、テスト技法、テストケースの優先順位付け、リスクベースドテストを用いて、テストにかける労力を集中すべきである。

※ <http://jstqb.jp/syllabus.html>



## 2. 同値分割法 (1)

### 【同値分割法】

- 同値分割法(EP)は、ある特定のパーティションのすべての要素がテスト対象によって同等に処理されることを想定して、データをパーティション（これを同値パーティションと呼ぶ）に分割する。
- この技法の背景にある理論は、同値パーティションから 1 つの値をテストするテストケースが欠陥を検出した場合、この欠陥は同じパーティションから他の値をテストするテストケースでも検出されるはずだというものである。したがって、各パーティションに対して 1 つのテストがあれば十分である。（※ JSTQB FL シラバス）

※ <http://jstqb.jp/syllabus.html>

## 2. 同値分割法 (2)

### 【同値分割法】

- 同値パーティションは、入力、出力、構成アイテム、内部値、時間関連の値、インターフェースパラメーターなど、テスト対象に関連するあらゆるデータ要素について識別できる。
- パーティションは、連続 または離散、順序性ありまたは順序性なし、有限または無限のいずれでもよい。パーティションは、重複してはならず、空でない集合でなければならない。 (※ JSTQB FL シラバス)  
※ <http://jstqb.jp/syllabus.html>
- 同値分割法では、「その範囲はどの値でも同等に処理されることが合理的に予想される」ことに基づいて同値分割をすることで現実的なテストケース数にします。

## 2. 同値分割法 (3)

- **パーティションの種類**
  - **有効パーティション**
    - 有効な入力値のグループ
  - **無効パーティション**
    - 無効な（エラーになる）入力値のグループ
- **各パーティションからテストで使用する任意に選んだ値を代表値**  
**といいます。**

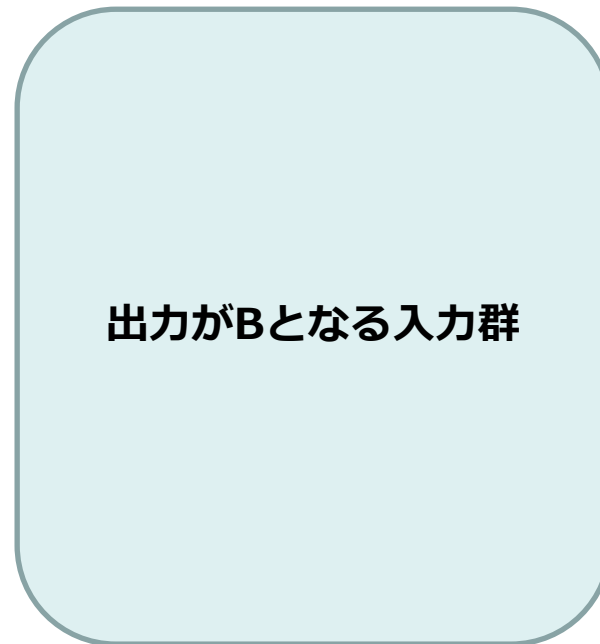
# 例

## 出力によって分割する場合

有効パーティション



有効パーティション



無効パーティション



# 例：ジェットコースターの身長制限

ジェットコースターの身長制限は120cm以上、190cm以下の場合

無効パーティション

身長が  
120cm未満



有効パーティション

身長が  
120cmから190cm



無効パーティション

身長が  
190cmより大きい



# 例：ジェットコースターの身長制限の代表値

ジェットコースターの身長制限は120cm以上、190cm以下の場合

無効パーティション

身長が  
120cm未満



100cm



有効パーティション

身長が  
120cmから190cm



150cm



無効パーティション

身長が  
190cmより大きい



200cm





## 2. 同値分割法 (4)

### 【問題】

Web画面に年齢入力欄があります。

年齢入力欄は 0~120 までの整数が入力できます。

※入力可能な文字列は整数のみです。

0~17が入力されると『未成年です』が表示されます。

18~120が入力されると『成年です』が表示されます。

0~120以外が入力されるとエラーメッセージが表示されます。

**有効パーティション・無効パーティションを考えてください。**

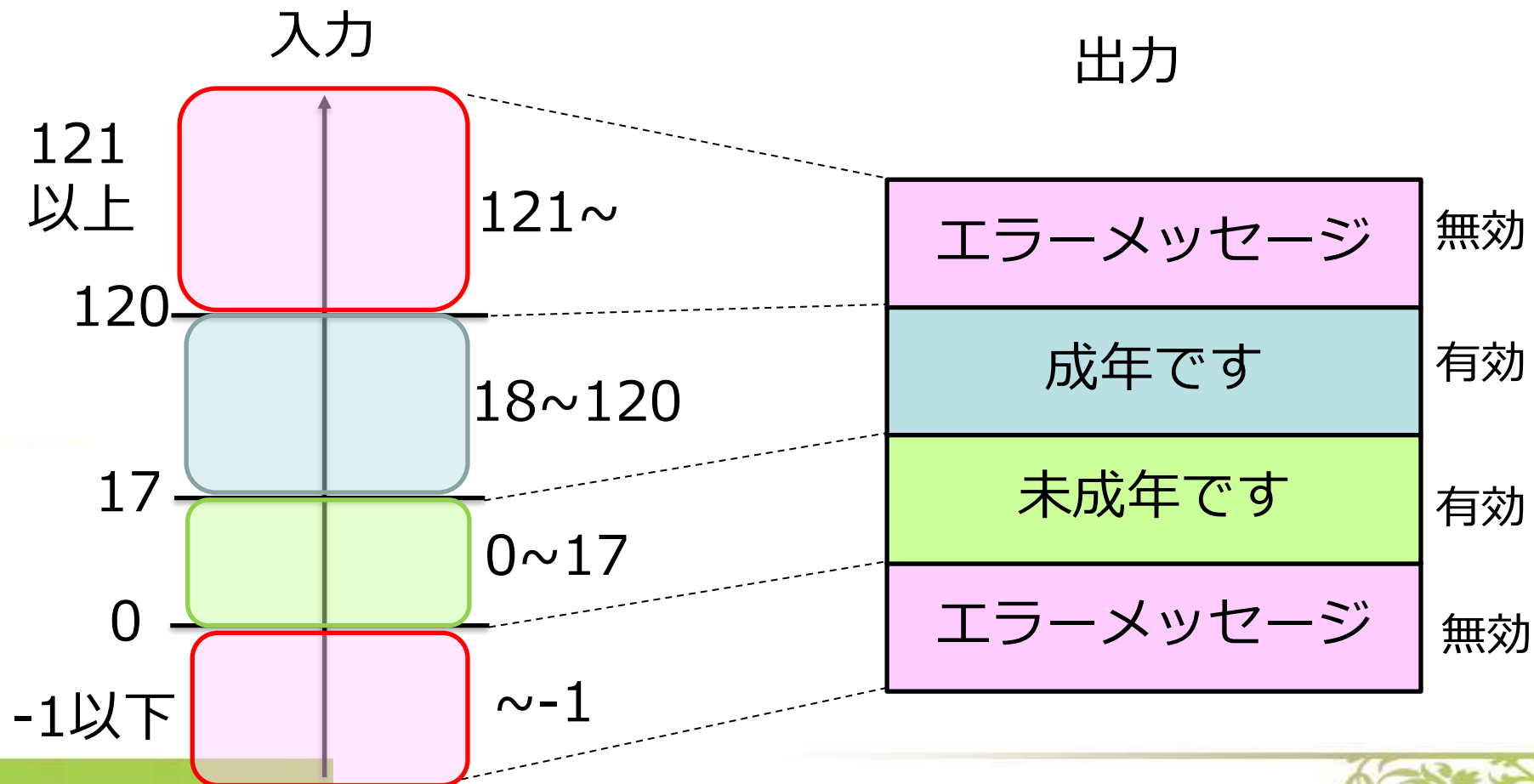
時間があれば、代表値を選びテストケースを作成しててください。

年齢入力 :	<input type="text" value="20"/>	<input type="button" value="実行"/>
成年です		

(時間: 3分)

## 2. 同値分割法 (5) 同値図

- 出力（期待結果）が同様になる入力（テストデータ）をグルーピングします。





## 2. 同値分割法 (6)

- 同値パーティションの分割結果

No	有効／無効	入力値の範囲
1	無効 (エラーメッセージ)	121以上
2	有効 (成年です)	18以上 120以下
3	有効 (未成年です)	0以上 17以下
4	無効 (エラーメッセージ)	-1以下

## 2. 同値分割法（7）代表値

- 代表値によるテストケース
  - 各同値パーティションから代表する値（任意）を選びテストケースとします。

No	テストデータ	期待結果（表示メッセージ）
1	130	エラーメッセージ
2	40	成年です
3	10	未成年です
4	-10	エラーメッセージ

# 3. 境界値分析（1）

## 【境界値】

- 境界値分析（BVA）は、同値パーティションの境界を確認することに基づいた技法である。したがって、BVA は順序性のあるパーティションにのみ使用できる。**1つのパーティションの最小値と最大値**はその境界値となる。  
（※ JSTQB FL シラバス）
- 同値パーティションの端が境界値です。
- 境界値は入力値が連続の時に有効です。

※ <http://jstqb.jp/syllabus.html>

### 3. 境界値分析（2）

- なぜ境界値を使うか？

- 実装上、境界は不具合が多く発生します。

（例）成年（18～120）を判別するプログラム

正：if ( 18 <= 入力値 ) && ( 入力値 <= 120 )

誤：if ( 18 <= 入力値 ) && ( 入力値 < 120 )

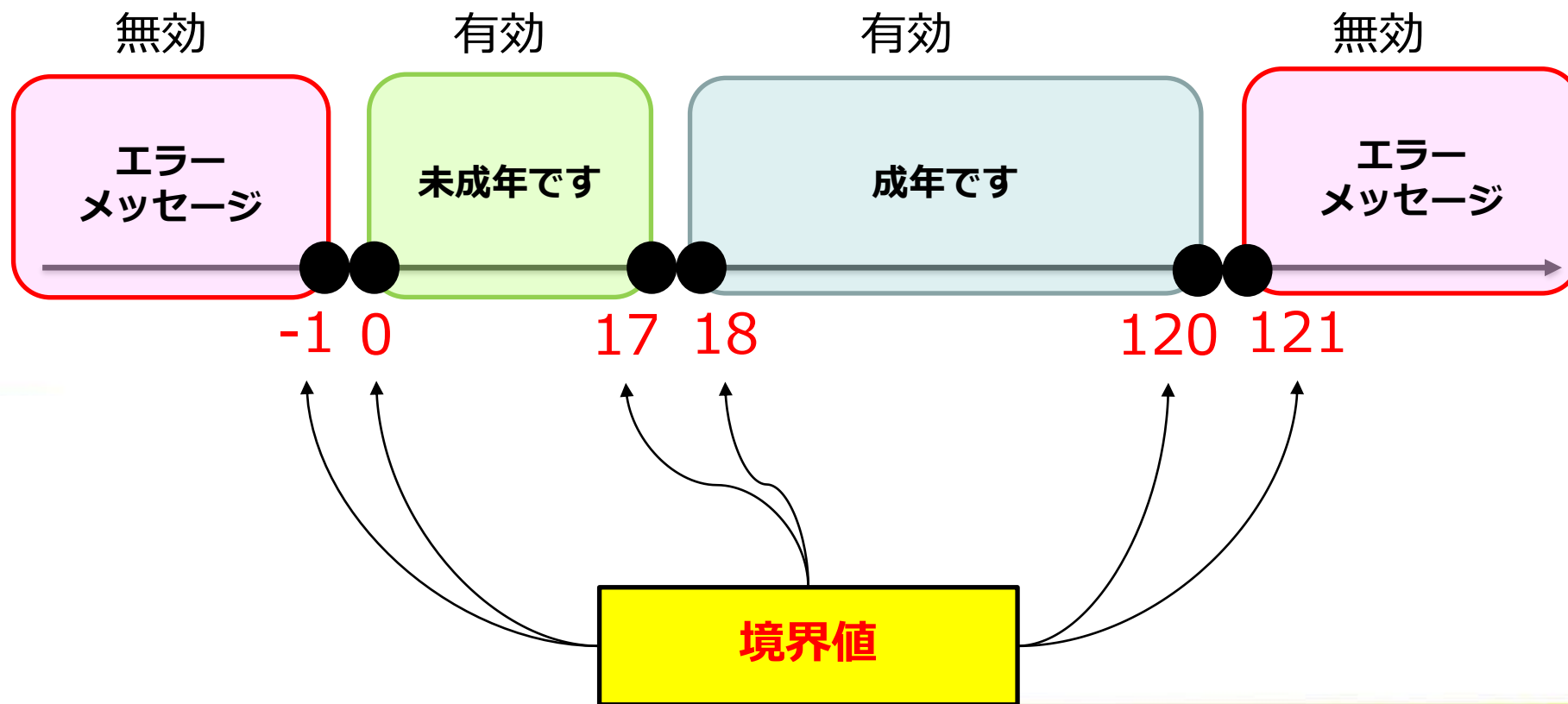
→ 入力値が120の時に正しく処理されません。

- 仕様書に出てきた数字とその隣に注目です。

「18～120が入力されると『成年です』が表示されます。」

### 3. 境界値分析 (3)

- 同値パーティションと境界値



### 3. 境界値分析（4）

- 境界値分析によるテストケース

No	テストデータ	期待結果（表示メッセージ）
1	121（下限）	エラーメッセージ
2	120（上限）	成年です
3	18（下限）	成年です
4	17（上限）	未成年です
5	0（下限）	未成年です
6	-1（上限）	エラーメッセージ

### 3. 境界値分析 (5)

- 境界値だけでいい？ 代表値は要らない？
  - 境界値のテストデータだけでは不具合を発見できないことがあります。  
(例) 121以上を判別するプログラム  
正 : if ( 121 <= 入力値 )  
誤 : if ( 121 == 入力値 )  
→ 入力値が121の時は正しいが、122では正しく処理されません。
  - 境界値の他に代表値もテストすれば、上記不具合を見つけることができます。

### 3. 境界値分析（6）

- 代表値と境界値によるテストケース

No	テストデータ	期待結果（表示メッセージ）
1	130（代表値）	エラーメッセージ
2	121（下限）	エラーメッセージ
3	120（上限）	成年です
4	40（代表値）	成年です
5	18（下限）	成年です
6	17（上限）	未成年です
7	10（代表値）	未成年です
8	0（下限）	未成年です
9	-1（上限）	エラーメッセージ
10	-10（代表値）	エラーメッセージ



# 注意点

- 同値分割法、境界値分析を行う場合には、「不足なく」「重複なく」行う必要があります。
- 同値パーティションに不足や重複があるとテスト漏れにつながります。

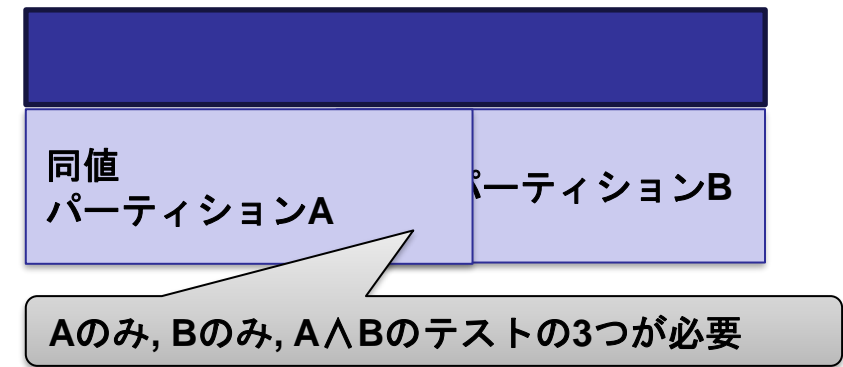
過不足なし $\wedge$ 重複なし



不足あり



重複あり





## 2.ワークシヨツプ

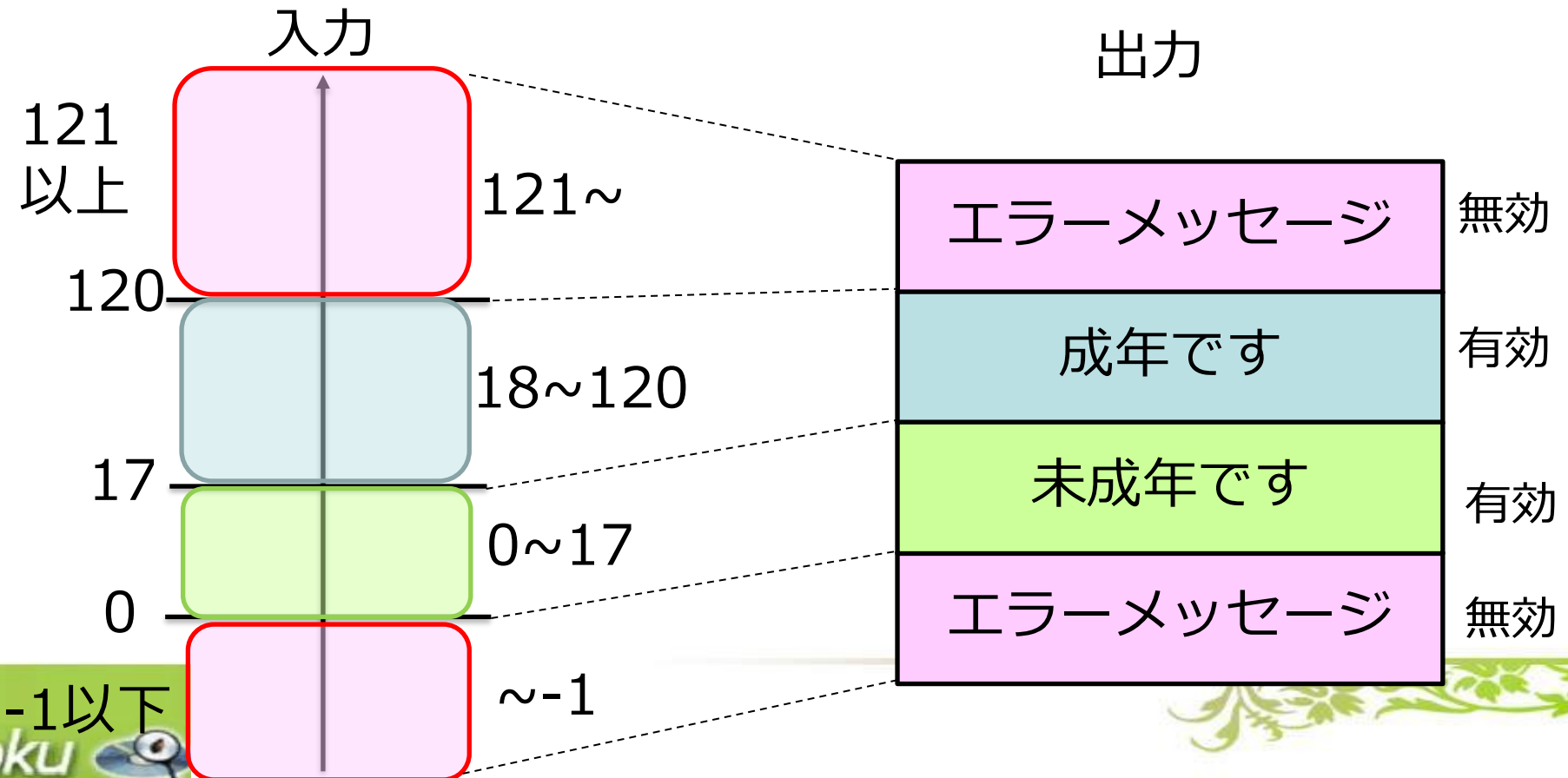


ワークショップー1

# 値以外の分類

# 値以外の分類

同値分割では、先ほどの出力結果のように、ある全体をいくつかの部分に切り分けました。



# 値以外の分類

以下のような場合、どのように分けるか考えてみましょう

- **今年はオリンピックイヤーです。以下のスポーツを最低2つに分類してみましょう。**
  - サッカー、野球、水泳、テニス、バレーボール、バスケットボール、スケート、スキー、ラグビー、ビーチバレー、マラソン、ブレイキン
- **個人ワーク1分。共有4分（分けた理由など共有）**
  - ①の紙を使用

# 値以外の分類

- 以下の問題に変更となった場合はどうなるでしょうか。
- 今年はオリンピックイヤーです。以下のスポーツを**ボールを使う競技・使わない競技**で分けたらどうなりますか。
  - サッカー、野球、水泳、テニス、バレーボール、バスケットボール、スケート、スキー、ラグビー、ビーチバレー、マラソン、ブレイキン

# 値以外の分類

## 基準があると同じ形で分けられます

### ボールを使う競技

サッカー、野球、テニス、バレーボール、バスケットボール、ラグビー、ビーチバレー

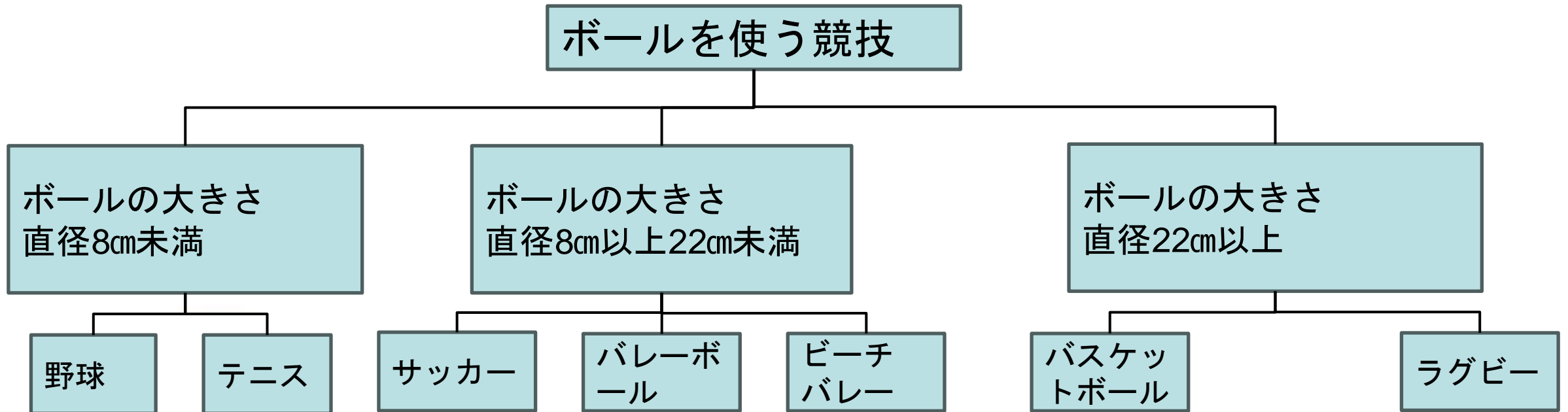
### ボールを使わない競技

水泳、スケート、スキー、マラソン、ブレイキン

- 分類は、ある特定の基準や規則に基づき、物事をいくつかのグループまたはカテゴリに振り分けることです。

# 値以外の分類

分類したグループをさらに分割することができます





# 値以外の分類

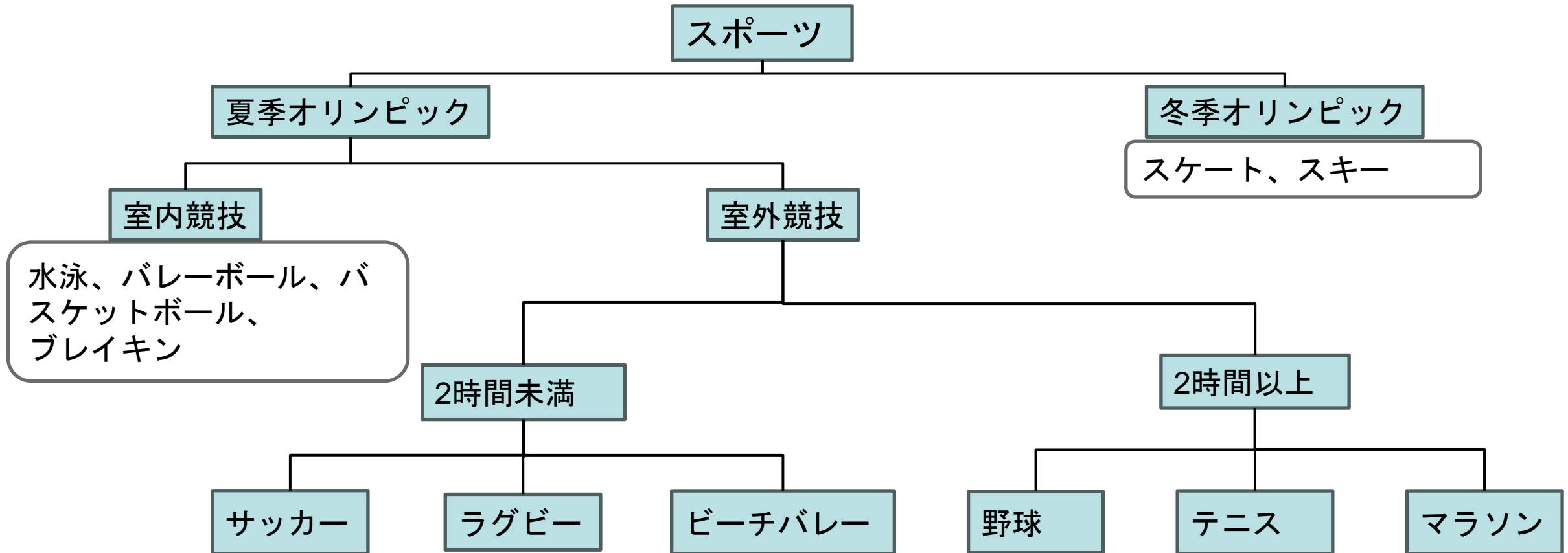
- 以下の問題に変更となった場合はどうなるでしょうか。
- 今年はオリンピックイヤーです。以下のスポーツを**夏季オリンピック・冬季オリンピック**に分けさらに**夏季オリンピック**を**室内競技・室外競技**で分けてみましょう。
  - サッカー、野球、水泳、テニス、バレーボール、バスケットボール、スケート、スキー、ラグビー、ビーチバレー、マラソン、ブレイキン
    - 個人ワーク1分。
      - ②の紙を使用

# 値以外の分類

- 分類したグループを分割してみましよう。
- 先ほど分けた**室外競技**を競技時間（平均想定）で分割してみましよう。
  - サッカー、野球、水泳、テニス、バレーボール、バスケットボール、スケート、スキー、ラグビー、ビーチバレー、マラソン、ブレイキン
  - チームワーク5分
    - チーム用のA3の紙を使って木構造にしてみましよう

# 値以外の分類

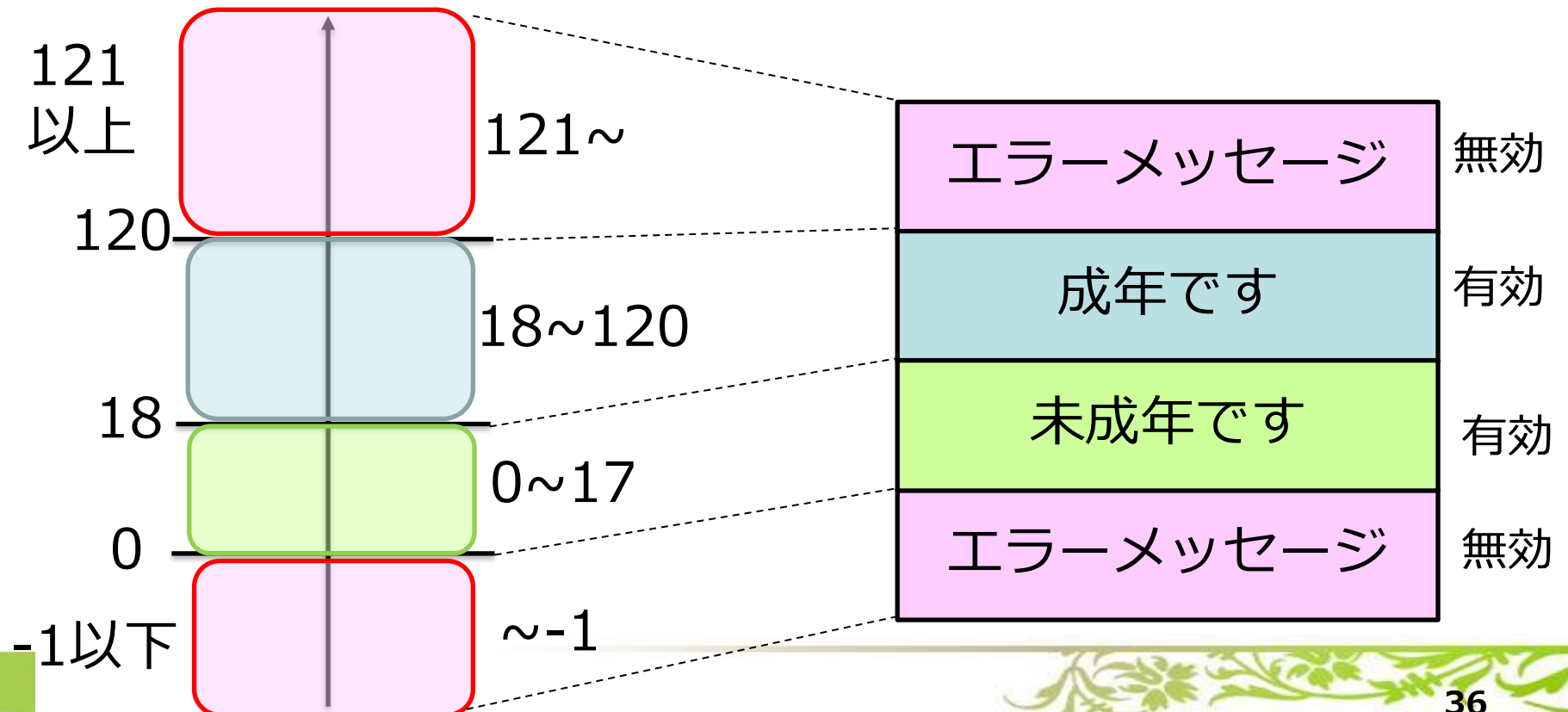
- **室外競技**を競技時間（平均想定）で分割してみましょう。



# 値以外の分類

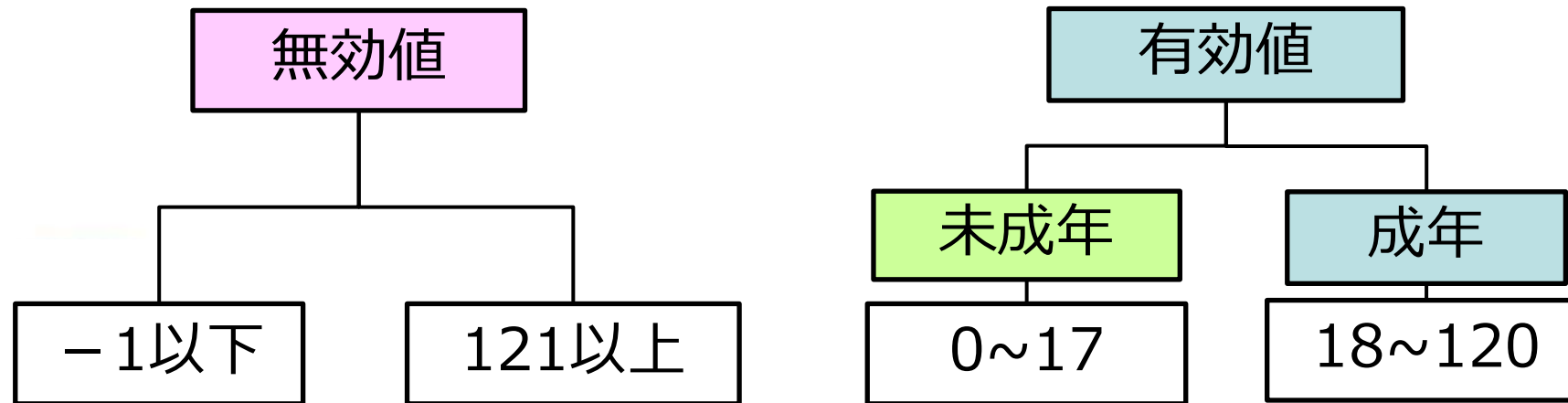
- 並列に並べられたスポーツが、ある基準を設けることで、見通しよく階層構造に分類できました。

- 右図も分類してみましよう



# 値以外の分類

- 分類を利用することで、全体が見やすくなり、テストを設計する際に役に立ちます。





ワークショップ - 2

政宗銀行ATM

## ワーク2

---

では、実際の製品のテストを行うと仮定し、  
どのようなテストをするかを考えてみましょう

# 練習問題 1

あなたは「政宗銀行」ATMのテスト担当者です。

政宗銀行に口座を持っているお客様の利用手数料は、取引を行った時間、平日か土日祝日か、ATMの種類によって変わります。

**同値分割法**を用いて、  
**利用手数料に着目した**テストケースを  
作成してください。 **(個人ワーク5分)**





# 練習問題1 同値分割法を用いよ

同値分割を行い、**利用手数料に着目した**テストケースを作成してください。

## 政宗銀行のATM利用手数料の条件

- ・ 平日 0:00～08:44 . . . 110円
- ・ 平日 8:45～20:59 . . . 無料
- ・ 平日 21:00～23:59 . . . 110円
- ・ 土日祝日 終日 . . . 220円

但し、提携しているエイトイレブン銀行から利用した場合は、平日/土日祝日、及び利用時間帯に限らず、利用手数料は330円とする

# 解説

まず、条件を整理してみます。

問題文から、「どのATMを使ったか」「平日か土日祝日か」

「何時に使ったのか」で手数料が変わる事が読み取れます。

まずは、基準の一つである、ATMの種類で**分類**してみます。

## 政宗銀行ATM

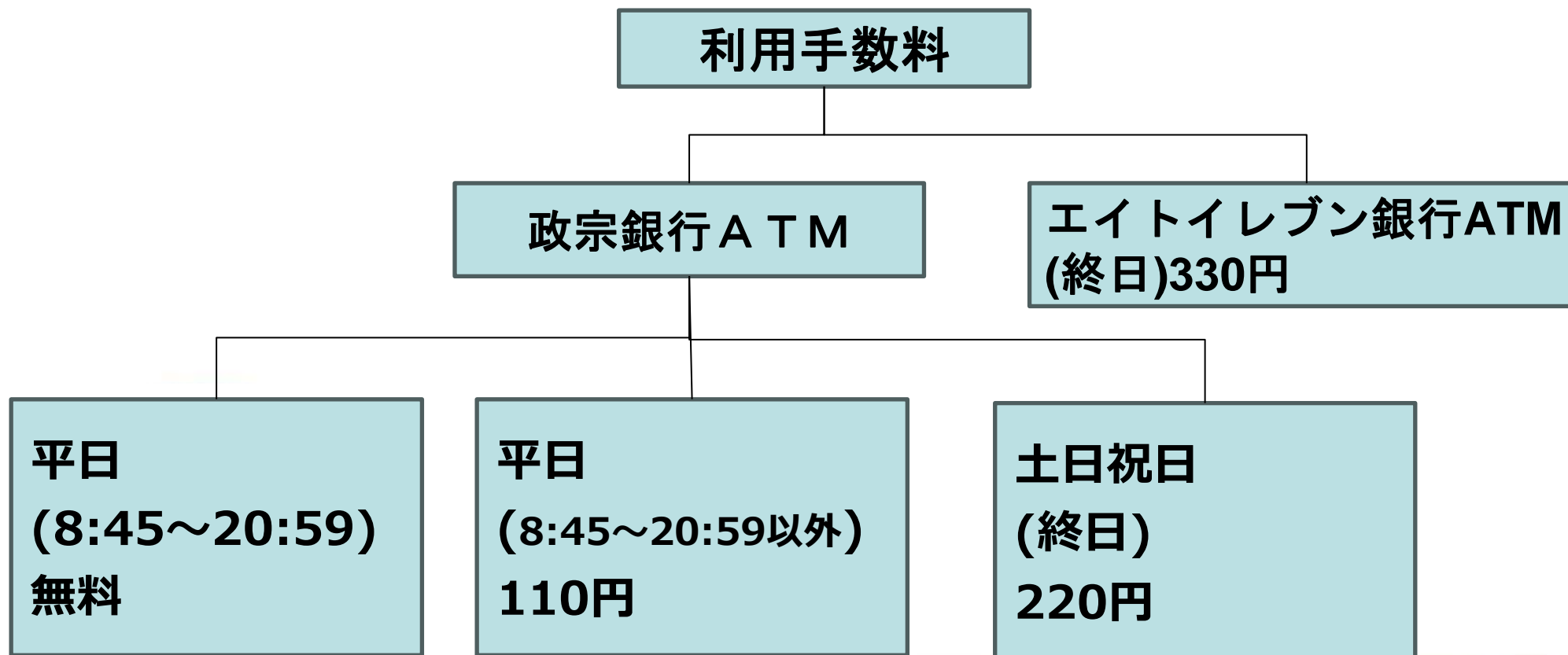
- ・ 平日(8:45~20:59) …無料
- ・ 平日(8:45~20:59以外)… 110円
- ・ 土日祝日(終日) … 220円

## エイトイレブン銀行ATM

- ・ 終日330円

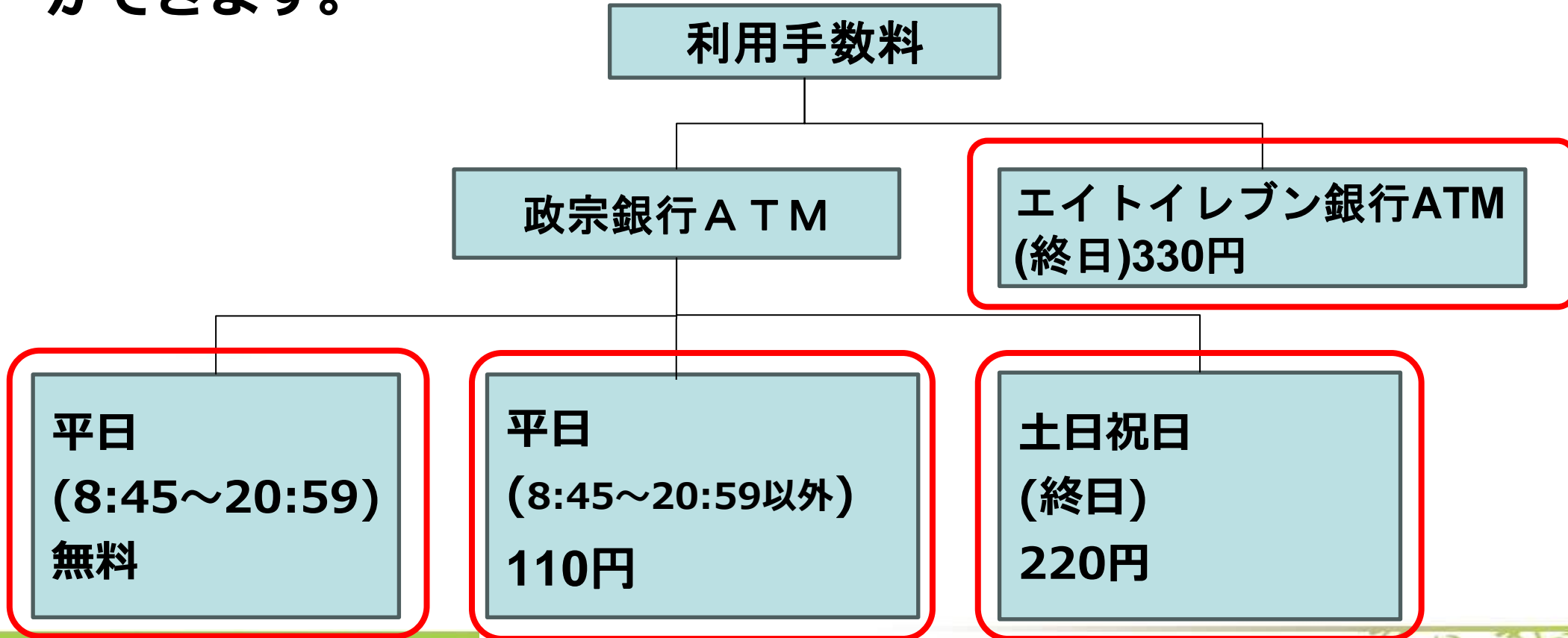
# 解説

さらに、分類したグループをさらに分割することができます



# 解説

利用手数料に着目すると、赤枠が同値パーティションだと考えることができます。



# 解答例

同値分割法のテストケースを考えていきます。

代表値は**同値パーティションの任意の値を選択すればよく、**  
以下のようになります。

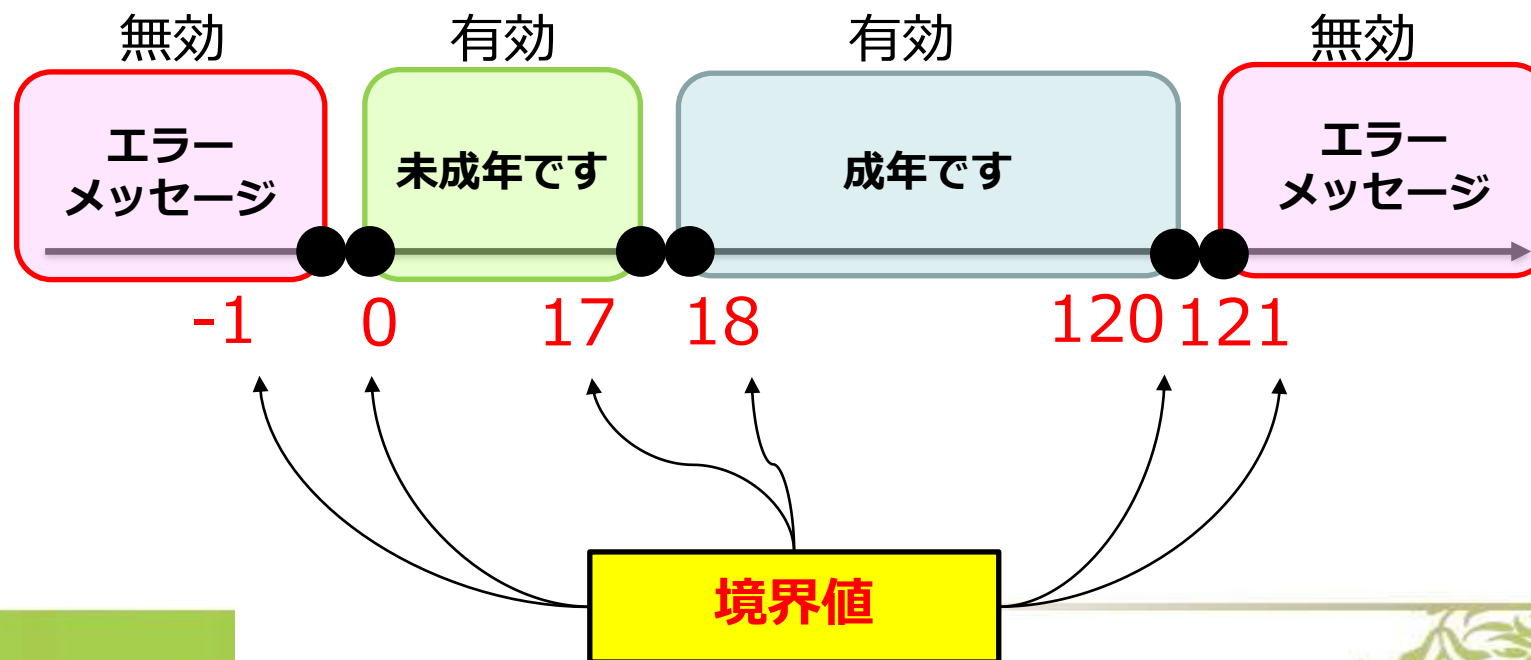
No	テストデータ	期待結果(利用手数料)	テストデータを選んだ理由
1	政宗銀行 平日 15:00	無料	利用手数料が「無料」の代表値
2	政宗銀行 平日 23:00	110円	利用手数料が「110円」の代表値
3	政宗銀行 土日祝日 15:00	220円	利用手数料が「220円」の代表値
4	エイトイレブン銀行 平日 15:00	330円	利用手数料が「330円」の代表値

※データは一例です

## 練習問題 2 境界値分析を用いよ

今度は、**境界値分析**を用いてみましょう。

境界値分析では同値パーティションの端を狙いますが、以下のように数直線にすることで仕様の整理をしやすくなります。



## 練習問題 2 境界値分析を用いよ

では、政宗銀行の**平日**の利用手数料に着目した境界値を整理するために、数直線を書いて下さい。

※土日祝日は対象外とする。

### 政宗銀行のATM利用手数料の条件

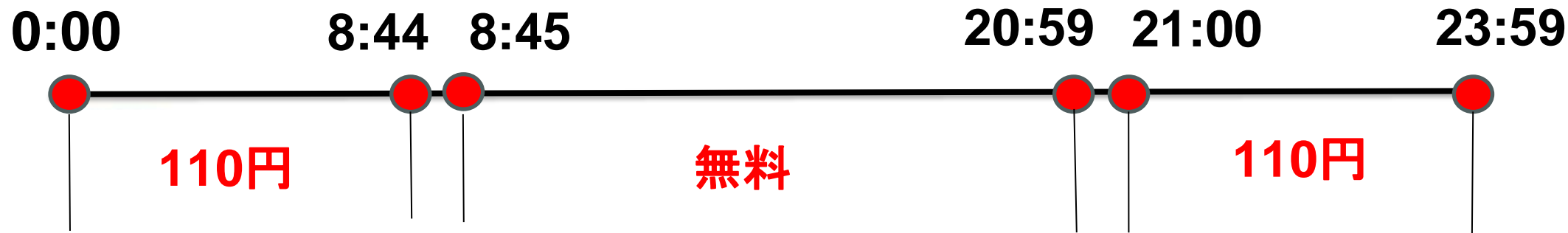
- ・ 平日 0:00～08:44 . . . 110円
- ・ 平日 8:45～20:59 . . . 無料
- ・ 平日 21:00～23:59 . . . 110円
- ・ 土日 終日 . . . 220円

(チームワーク2分)

# 解説

どのような数直線になりましたか。

◇平日（月曜～金曜）





## 練習問題3 境界値分析を用いよ

では、**土日**も加味した上で、境界値分析を行い、テストケースを作成してみましょう。

※祝日は対象外とする。

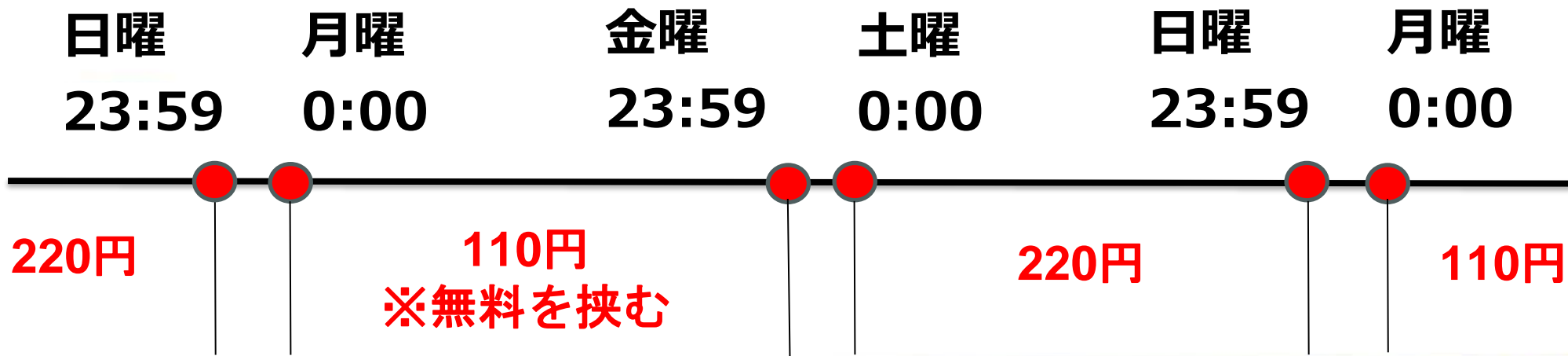
### 政宗銀行のATM利用手数料の条件

- ・ 平日 0:00～08:44 . . . 110円
- ・ 平日 8:45～20:59 . . . 無料
- ・ 平日 21:00～23:59 . . . 110円
- ・ 土日 終日 . . . 220円 (個人ワーク4分)

# 解説

平日の時間帯による利用手数料の変化は数直線にしていますが、平日と土日が切り替わる際の境界値を確認するための数直線を考えてみましょう。

## ◇政宗銀行 平日 <-> 土日



# 解答例

No	テストデータ	期待結果(利用手数料)	テストデータを選んだ理由
1	平日 00:00	110円	利用料が110円の境界値
2	平日 08:44	110円	利用料が110円の境界値
3	平日 08:45	0円	利用料が0円の境界値
4	平日 20:59	0円	利用料が0円の境界値
5	平日 21:00	110円	利用料が110円の境界値
6	月曜 00:00	110円	利用料が110円の境界値
7	金曜 23:59	110円	利用料が110円の境界値
8	土曜 00:00	220円	利用料が220円の境界値
9	日曜 23:59	220円	利用料が220円の境界値

# 解説

今回除外しましたが、祝日を考慮する場合、前後がどのような日になるかのパターンは様々あります。

3月

March (弥生)

日	月	火	水	木	金	土
25	26	27	28	29	1 先負	2 仏滅
3 大安	4 赤口	5 先勝	6 友引	7 先負	8 仏滅	9 大安
10 友引	11 先負	12 仏滅	13 大安	14 赤口	15 先勝	16 友引
17 先負	18 仏滅	19 大安	20 赤口	21 先勝	22 友引	23 先負
24 仏滅	25 大安	26 赤口	27 先勝	28 友引	29 先負	30 仏滅
31 大安	1	2	3	4	5	6

5月

May (皐月)

日	月	火	水	木	金	土
28	29	30	1 先勝	2 友引	3 先負	4 仏滅
5 大安	6 赤口	7 先勝	8 仏滅	9 大安	10 赤口	11 先勝
12 友引	13 先負	14 仏滅	15 大安	16 赤口	17 先勝	18 友引
19 先負	20 仏滅	21 大安	22 赤口	23 先勝	24 友引	25 先負
26 仏滅	27 大安	28 赤口	29 先勝	30 友引	31 先負	1
2	3	4	5	6	7	8

また、祝日自体が平日の場合や、日曜と重複する場合（振替休日が発生）など、祝日それ自体にも様々なパターンが考えられます。

仕様やテストのスコープも考慮し、テストのパターンを検討しましょう。

# さいごに

同値分割法では、同値パーティションに分類し、そこから代表値を選出してテストをしますが、その代表値を選出するとき同値パーティションの境界を狙うのが境界値分析です。

同値分割と境界値分析は、併せて覚えておくと良いでしょう。