



じゃすと24
ほっかいどう
りすっきりんぐ
てすと

技法を探せ！

~ワークショップ~

JaSST'24 Hokkaido
実行委員会

本ワークショップの概要について



「技法を探せ！」

本ワークショップでは、お題となるテストベースを二つ提示します。

テストベースに対し、テスト分析・テスト設計を行い、その過程で「テスト技法」を探してもらいます。

ワークショップの目的は、**テスト技法の使いどころを学び、他の参加者が探しだすテスト技法を知り今後のテスト設計に役立てること**です。

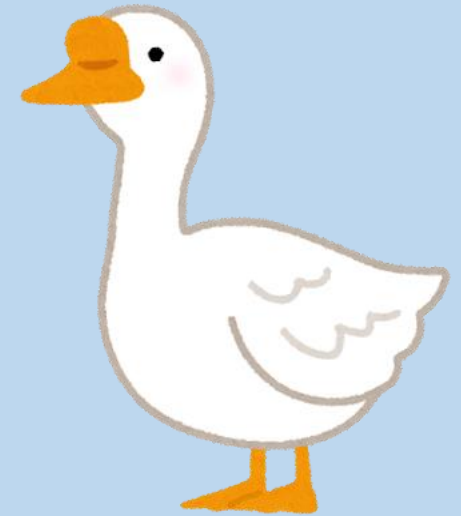
テストアプローチに正解はありませんが、効率的で抜け漏れを軽減できるテスト技法は存在します。

ワークショップを通じてあなたが見つけ出した技法を、ぜひ持ち帰ってください！



それでは開始します！

Let's りすっきりんぐー



代表的なテスト設計技法の簡単解説

- 同値分割法 :
- 境界値分析 :
- デシジョンテーブルテスト :
- CFD法 :
- クラシフィケーションツリー法 :
- 状態遷移テスト :
- 組み合わせテスト :

同値分割法：

- 同値分割法は、データをパーティション（同値パーティション）に分割し、それぞれのパーティションから一つの値をテストする手法です。この手法の背景には、同一パーティション内の値はテスト対象によって同等に処理されるという考えがあります。

したがって、各パーティションから一つのテストケースを選ぶだけで、十分なテストカバレッジが得られるとされています。

■ パーティションの特性

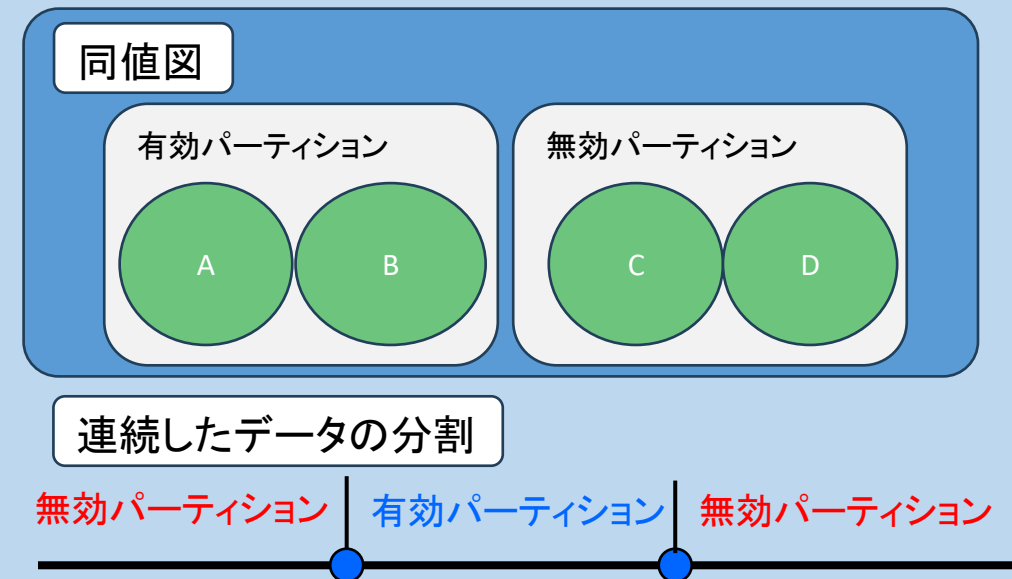
- パーティションは入力、出力、構成アイテム、内部値、時間関連の値、インターフェースパラメーターなどに適用可能。
- パーティションは連続または離散、順序性ありまたは順序性なし、有限または無限のどれでもよい。
- パーティションは重複せず、空でない集合でなければならない。

■ 有効・無効パーティション

- 有効パーティション：有効な値のグループ
- 無効パーティション：無効な値のグループ

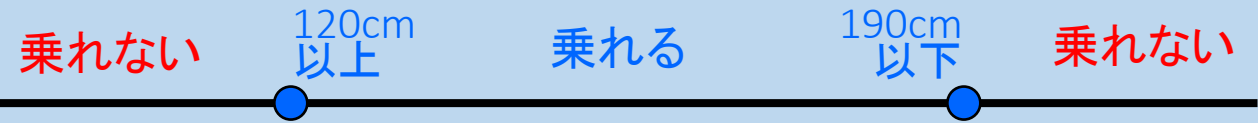
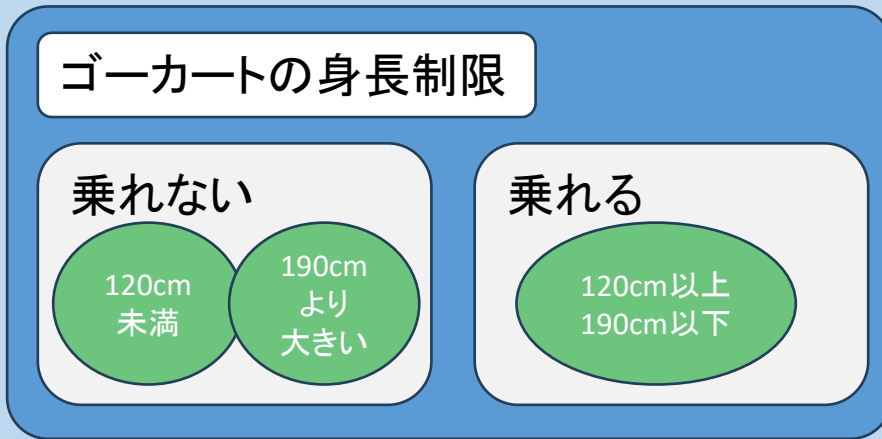
■ 代表値

- 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のこと



同値分割法：

ゴーカートの身長制限：120cm以上、190cm以下の場合 ※連続したデータ



- ① ゴーカートに乗ることができる身長
有効パーティション：120cm以上～190cm以下
無効パーティション：120cm未満/190cmより大きい

服のサイズ表記：Baby,60,160,SS,M,5Lの場合 ※離散したデータ



- ① 子供服サイズ表記の同値
有効パーティション：Baby,60,120
無効パーティション：SS,M,5L
- ② 大人服サイズ表記の同値
有効パーティション：SS,M,5L
無効パーティション：Baby,60,120

※導出の目的により、有効・無効パーティションが変化する例

境界値分析：

- ・境界値分析は、同値パーティションの境界値を確認する技法であり、順序性のある(入力値が連続している)パーティションにのみ使用できます。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ります。
- ・境界値に注目し、開発者がエラーを起こしやすい箇所を特定します。

例) ゴーカーの身長制限：120cm以上、190cm以下



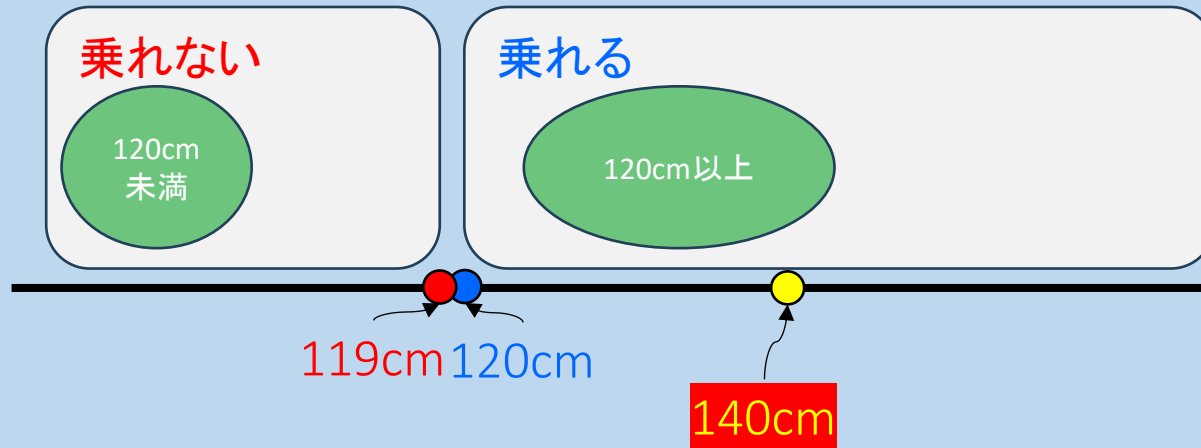
エラーの例) ゴーカーに乗ることができる身長を判定するプログラム①

正: `if (120 <= 入力値) && (入力値 <= 190)`

誤: `if (120 <= 入力値) && (入力値 < 190)` ← 「190cmの人が乗れない」判定をしてしまう

境界値分析：

例) ゴーカートの身長制限：120cm以上



エラーの例) ゴーカートに乗ることができる身長を判定するプログラム②

正: `if (120 <= 入力値)`

誤: `if (120 == 入力値)` ← 「120cmの人しか乗れない」判定をしてしまう

境界値の他に、**代表値も**テストすると検出することができますね

…次ページの「おまけ」に続く

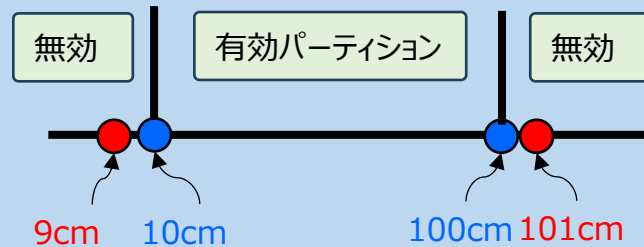
境界値分析：おまけ

※本シラバスは2024年11月の Foundation Level試験から適用

JSTQB Foundation Level新シラバス（2023V4.0.J02）では、**2値BVA**、**3値BVA**というキーワードが登場しました。※BVA：Boundary Value Analysis

- **2値BVA**：境界値とその隣接するパーティションの最も近い値に注目します。各境界値に対して2つのカバレッジアイテムがあります。

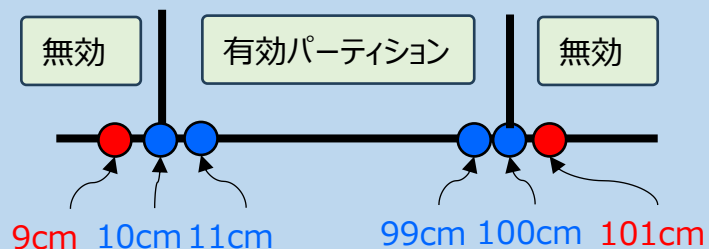
例) 10cm以上 100cm以下の場合



前頁の通り、「2値BVAでは不等号で実装するところを等号でコーディングした」という不具合は検出できない可能性があります
例) `if(x ≥ 10)`を`if(x = 10)`とミスした場合、11cm以上のテストデータがないと検出できない

- **3値BVA**：境界値とその両方の隣接値に注目します。各境界値に対して3つのカバレッジアイテムがあります。2値 BVAでは見落とされた欠陥を検出する可能性があります

例) 10cm以上 100cm以下の場合



「2値」にするのか、「2値 + 中間値」も含めるのか、「3値」にするのか・・・

何を採用するかは、テストオラクル（テストケースが期待される結果を確認するための基準や情報源）や工数・スケジュールを勘案し決定していきましょう！

デシジョンテーブルテスト :

- ・条件(入力)の組合わせがどのような動作(出力)をもたらすかを表形式にまとめたものがデシジョンテーブルです。
- ・デシジョンテーブルからテストケースを導出する技法をデシジョンテーブルテストといいます。
- ・複雑なロジックを整理する効果的な方法です。見逃される可能性のある組合わせを含めて、識別しやすくし、要件の相違点や矛盾を発見するのにも役立ちます。

例) ECサイトOmazon : 3,000円以上購入orプレミアム会員は送料無料
ただし、お急ぎ便は500円加算

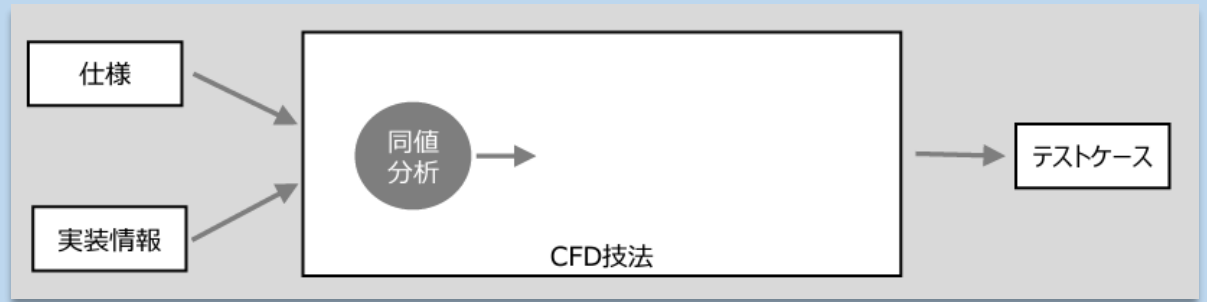
	1	2	3	4	5	6	7	8
3,000円以上購入	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
プレミアム会員	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
お急ぎ便	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y
送料無料	X	X	X	-	-	-	-	-
通常送料	-	-	-	X	-	-	-	-
送料無料+500円加算	-	-	-	-	X	X	X	-
通常送料+500円加算	-	-	-	-	-	-	-	X

デシジョンテーブルテストはある程度の大
きさの組合わせを検査するために最適な
技法です。

ただ、因子や水準が増えるとデシジョン
爆発で巨大なテーブルになります。

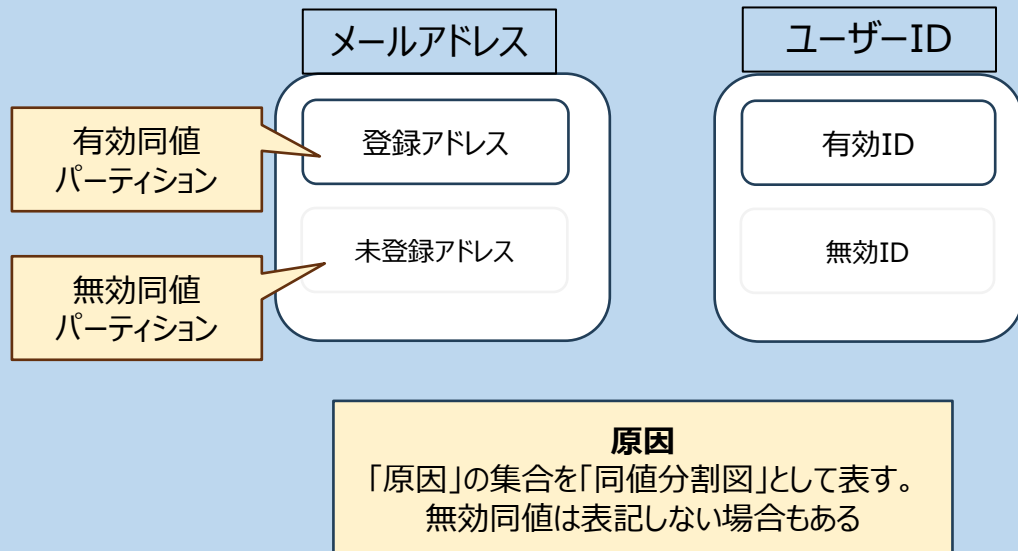
他の技法と組合わせ、「簡単化」してい
くのもひとつの手です

CFD法（CFD技法）：

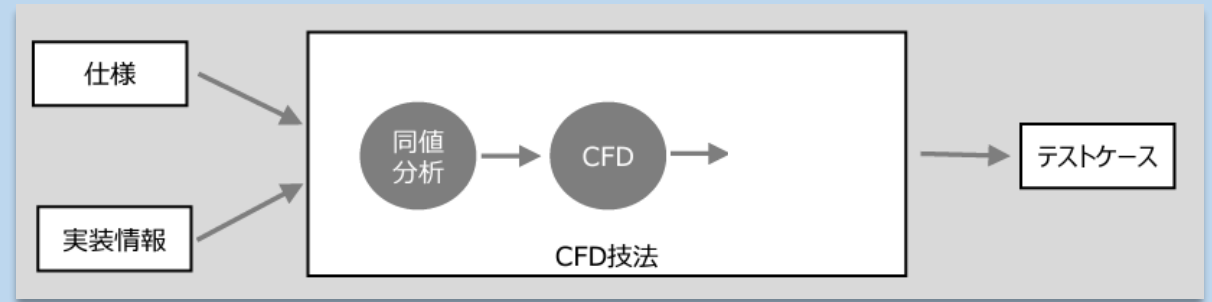


- ・原因流れ図：CFD（Cause Flow Diagram）
「原因」「結果」「流れ（線）」で表現するモデリングテスト設計技法
- ・同値分割、原因流れ図（CFD）、デシジョンテーブルを用いたテスト設計を体系化したブラックボックスのテスト設計技法をCFD法（CFD技法）と呼ぶ

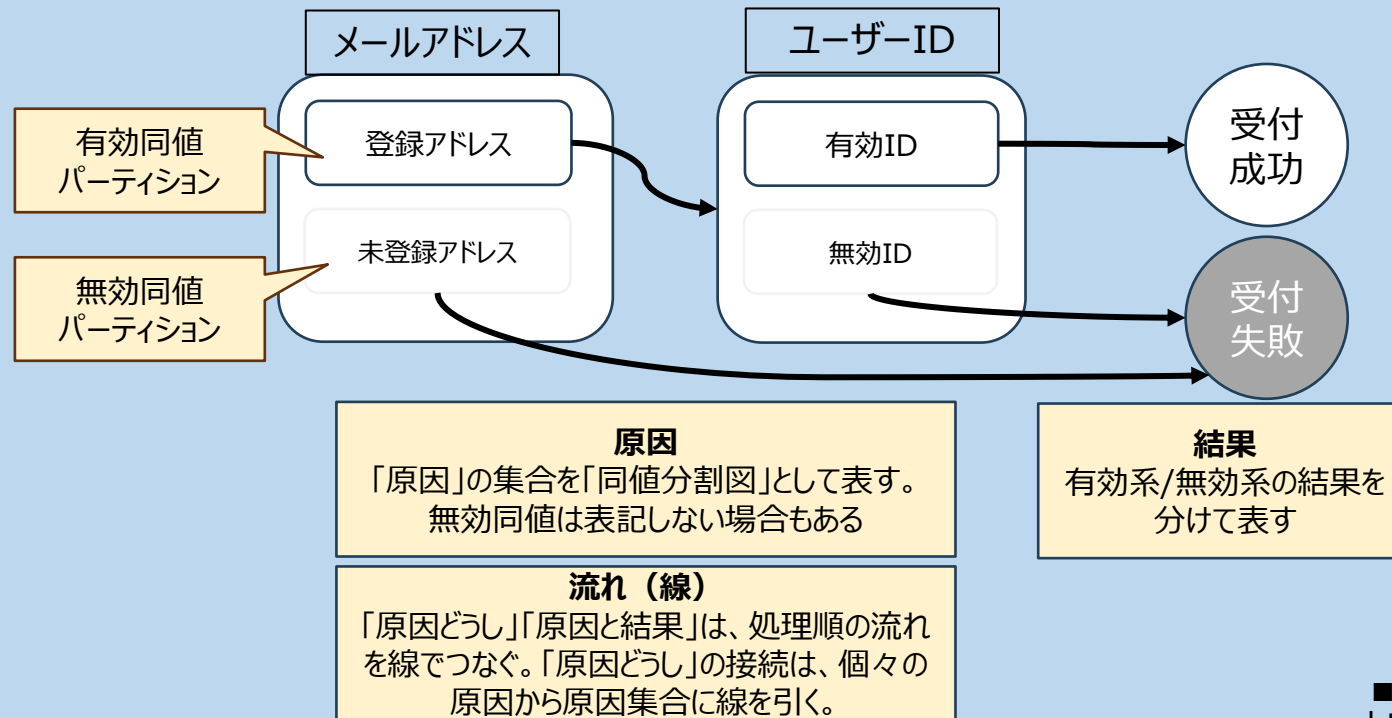
例）オンラインセミナー受付システム



CFD法（CFD技法）：



- 原因流れ図：CFD（Cause Flow Diagram）
「原因」「結果」「流れ（線）」で表現するモデリングテスト設計技法
- 同値分割、原因流れ図（CFD）、デシジョンテーブルを用いたテスト設計を体系化したブラックボックスのテスト設計技法をCFD法（CFD技法）と呼ぶ

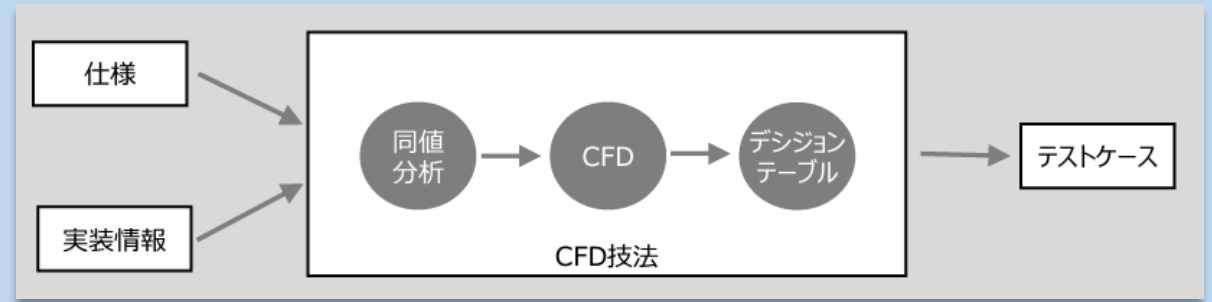


CFD 技法の効果は、

- 抽出した同値の補集合の有無チェックができ、補集合ごとに流れを掴める
- テストケース数が増大することを防止できる
- 同値の漏れを防止することができる
- 流れを視覚的に確認できるためシナリオテストとの親和性が高い
- 「原因」から「結果」が導き出すことができ、デシジョンテーブルテスト前の整理に有効活用できる

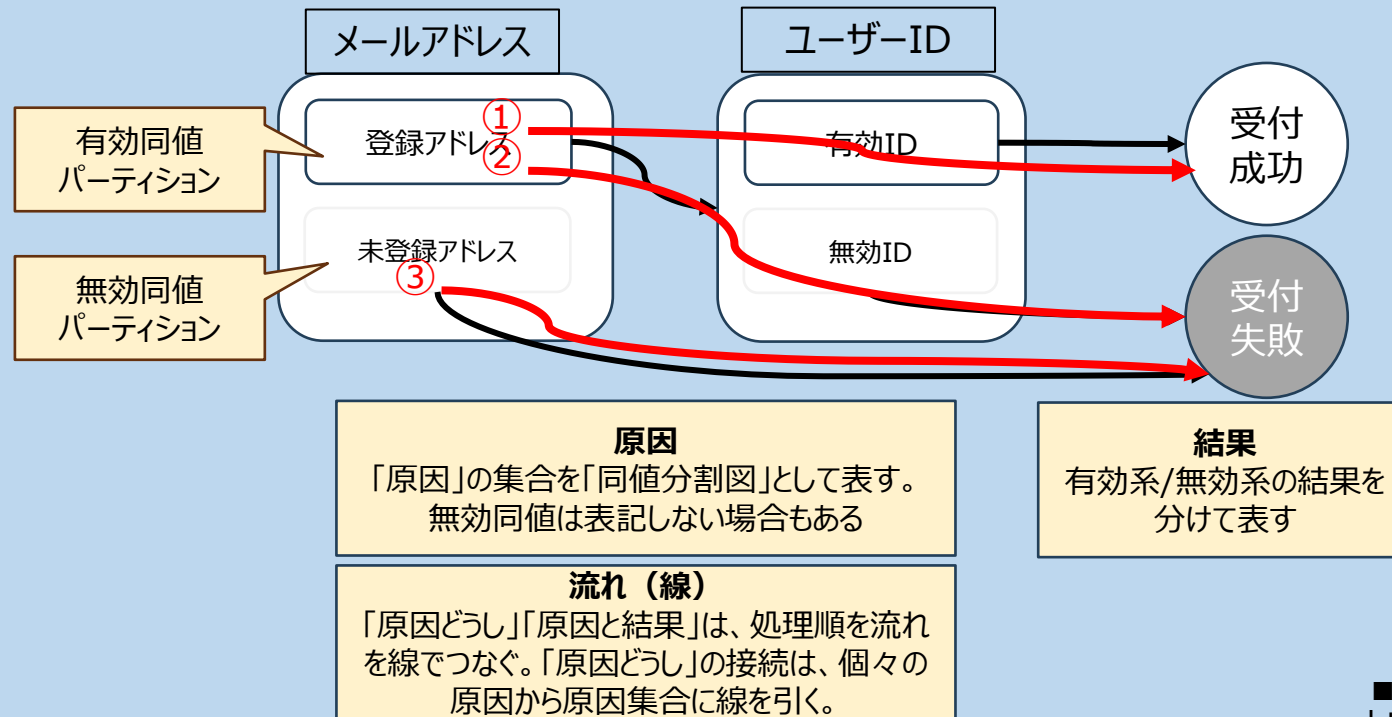
などが挙げられる

CFD法 (CFD技法) :



- 原因流れ図 : CFD (Cause Flow Diagram)
「原因」「結果」「流れ (線)」で表現するモデリングテスト設計技法
- 同値分割、原因流れ図 (CFD)、デシジョンテーブルを用いたテスト設計を体系化したブラックボックスのテスト設計技法をCFD法 (CFD技法) と呼ぶ

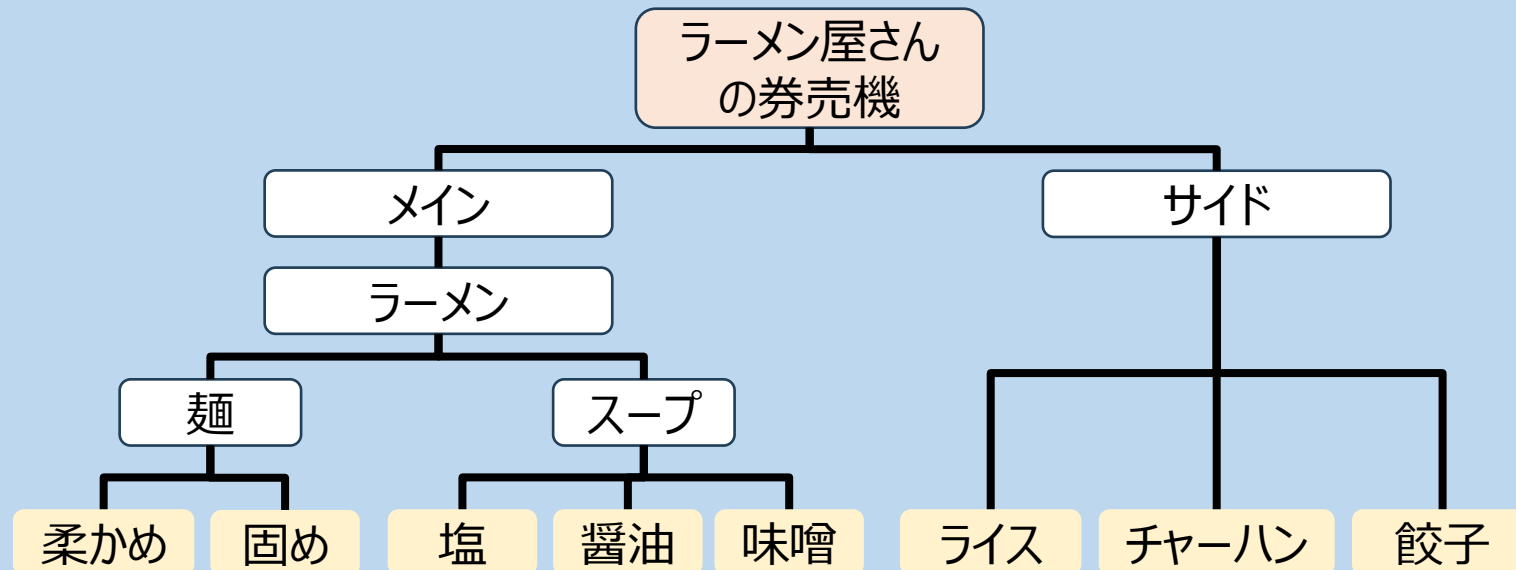
例) オンラインセミナー受付システム



		①	②	③
原因	アドレス	Y	Y	N
	ID	Y	N	DC (Don't care)
結果	受付成功	○		
	受付失敗		○	○

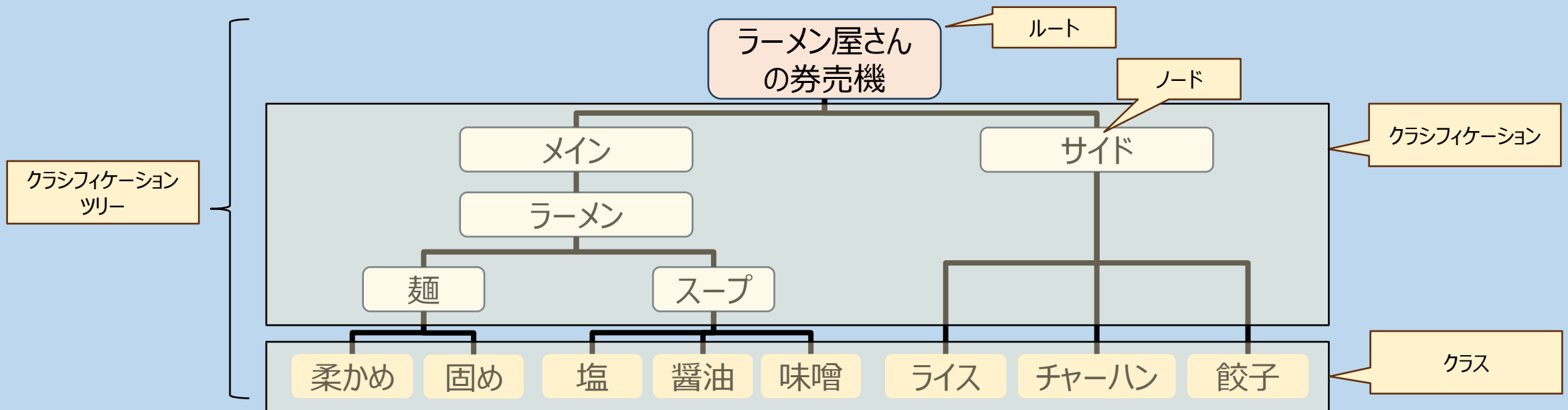
クラシフィケーションツリー :

- ・仕様ベースのブラックボックステスト技法のひとつ。
- ・主に「組合わせテスト」を作る技法
- ・組合わせテストをどう作ればいいのかわからない時に、テスト対象をクラシフィケーションツリーで分類・整理しその後、組合わせを検討してテストケースを作成できる。
 - ※何をどう組合わせればよいか分からないとき、分かりにくいときに、クラシフィケーションツリー技法が便利
- ・テスト設計からテストケース作成までひとつの図で表現するためわかりやすい
- ・特定の箇所について、テストを増やしたり減らしたりできる
 - ※仕様変更に強い。テストの濃淡をつけやすい

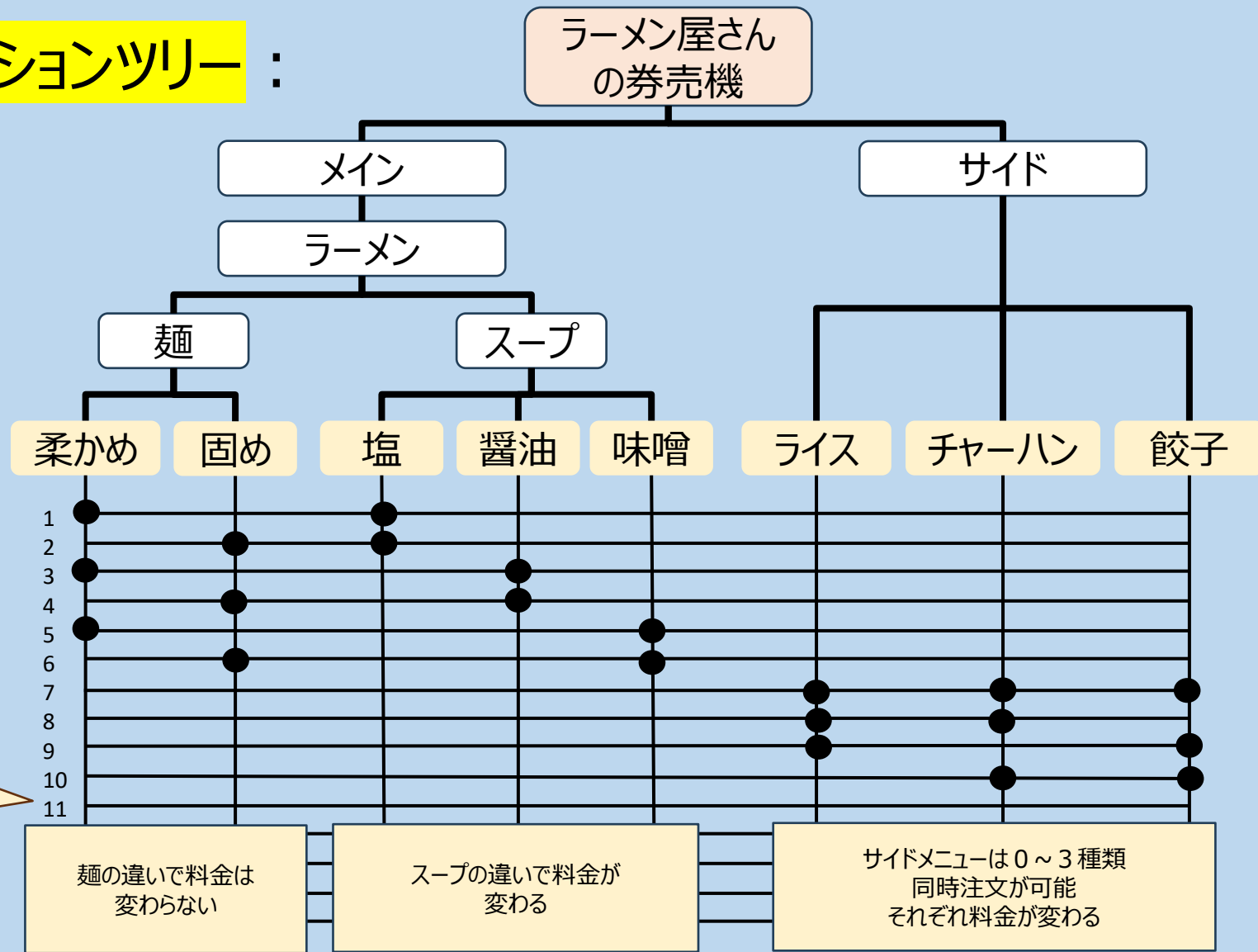


クラシフィケーションツリー :

- 仕様ベースのブラックボックステスト技法のひとつ。
- 主に「組合わせテスト」を作る技法
- 組合わせテストをどう作ればいいのかわからない時に、テスト対象をクラシフィケーションツリーで分類・整理しその後、組合わせを検討してテストケースを作成できる。
※何をどう組合わせればよいか分からないとき、分かりにくいときに、クラシフィケーションツリー技法が便利
- テスト設計からテストケース作成までひとつの図で表現するためわかりやすい
- 特定の箇所について、テストを増やしたり減らしたりできる
※仕様変更に強い。テストの濃淡をつけやすい



クラシフィケーションツリー :



このように、分類・整理、組み合わせ検討が得意なクラシフィケーションツリーです。
また、例) サイドメニューに新メニューが追加になったときには追加時に容易にテストケースの変更・追加ができます。これも得意とするところです。

状態遷移テスト：

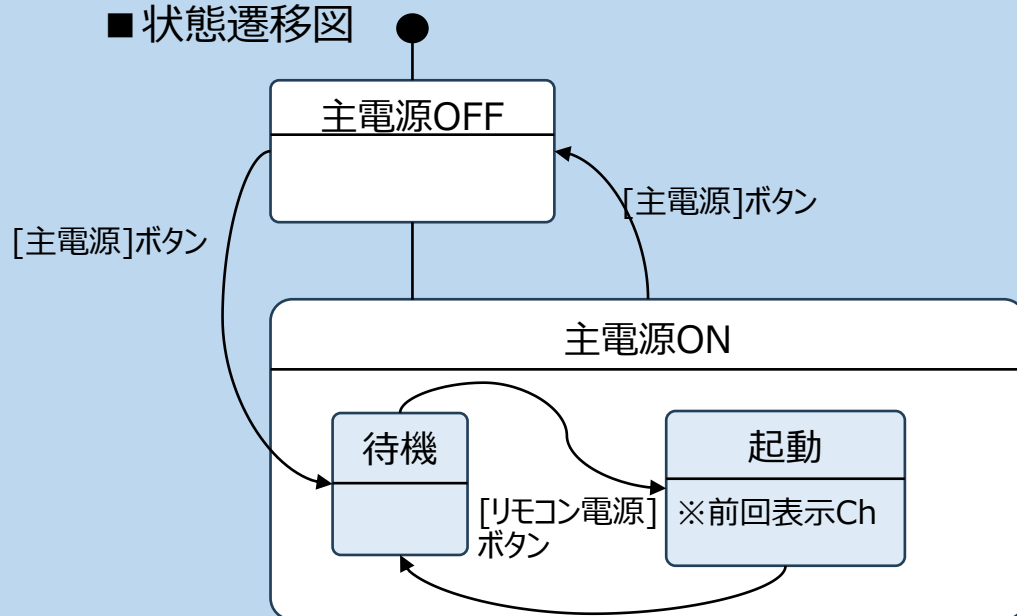
ソフトウェアの特定の動作や機能が、発生したイベントにより、ある状態から別の状態にどのように移行するかを確認するテスト手法です。

状態とイベントの組み合わせをモデル（状態遷移図や状態遷移表）としてまとめそのモデルを網羅する遷移パスをテストします。

状態遷移表では、状態遷移図とは対照的に、**無効な遷移**を明示的に示し、無効な遷移をテストするといった設計を行うことが可能です。

例) テレビの電源ボタン状態遷移

■ 状態遷移図



■ 状態遷移表

	主電源 OFF	主電源ON	
		待機	起動
主電源ボタン	待機	主電源 OFF	主電源 OFF
リモコン電源ボタン	N/A	起動	待機

組合わせテスト :

組合せテストとは、

複数の条件を組合わせてシステムの動作を確認するテスト技法です。

「単一の条件では発生しないけれど、複数の条件が組み合わさった際に発生する欠陥」を検出できます。

因子や水準に多数のパターンがある場合、全てを組合わせると膨大なテストケースが必要になります。

このように膨れ上がる組合わせパターンから**価値の高いテストケースを選定することが、組合せテストの重要な目的**です。

■ 組合せテストの代表的手法

・直行表：任意の2因子（列）について、その水準のすべての組合せが同数回ずつ現れるという性質をもつ

・オールペア法（ペアワイズ法）：どの2因子を選んだとしても、最低1回以上の組合わせパターンが含まれる

※ほとんどの欠陥が2つの因子の相互作用によって引き起こされることが多いという経験に基づく効果的なテストケースの作成手法

■ 直行表

	因子 A	因子 B	因子 C	因子 D	AB/AC/AD/BC/BD/CDに おいて 「O/O」 「O/x」 「x/O」 「x/x」が 同数回出現する
1	x	x	x	x	
2	x	x	O	O	
3	x	O	x	O	
4	x	O	O	x	
5	O	x	x	O	
6	O	x	O	x	
7	O	O	x	x	
8	O	O	O	O	

■ オールペア法（ペアワイズ法）

	因子 A	因子 B	因子 C	因子 D	AB/AC/AD/BC/BD/CDに おいて 「O/O」 「O/x」 「x/O」 「x/x」が 最低1回出現する
1	O	O	x	O	
2	O	x	O	x	
3	x	O	O	x	
4	x	x	x	x	
5	x	x	O	O	

オールペア法は直交表と比べるとテストケース数を圧縮しやすいのがメリットです。一方で、組合わせによってバラつきがあり、3因子間以上の網羅度は直交表よりも低くなります。また、組合わせ結果を自動生成するツールもあります。活用しましょう。

実習

- お題（要求仕様）を提示します
- 要求仕様に対し、テスト要求分析、テスト設計を行ってください
- お題はボリュームがあるため、要求事項すべてのテスト要求分析・テスト設計を行うと時間が足りません。仕様・機能の一部分に着目し、**テスト設計技法を使えるところを探してください**
- 見つけたテスト設計技法を用い、紙にテスト設計結果を書きだしてください
- 仕様には行間がありますので補完していただいて構いません

実習 1：個人ワーク

個人ワークとはいえ、お近くの参加者や、実行委員と意見交換しながら進めてもらってOKです

実習 2：グループワーク

個人ワークはありません、グループディスカッションを行い発表用資料の作成を行ってください
詳細は実習 2 の開始時に説明します

実習 1 : Web新聞

■ 記事の種類

- ・無料記事と有料記事がある
- ・有料記事には、掲載後1週間無料で読める記事と掲載直後から有料の記事がある
- ・有料記事には、記事の途中まで無料で読める記事がある

■ 会員種別

- ・無料会員と有料会員があり、それぞれ会員登録が必要
- ・30歳以下の有料会員は特典として4か月間 購読料が無料となる
- ・1か月間無料で有料記事をお試し購読をすることが可能(要会員登録)
- ・宅配新聞購読期間中は、有料会員と同等の記事を読める(要会員登録)

■ 閲覧仕様

- ・会員登録していなくても、無料記事は読める
- ・非会員/無料会員は無料記事のみ読むことができる
- ・有料会員はすべての記事を読むことができる

回答例：Web新聞

① 会員種別と記事の種類に着目

■ 記事の種類

- ・無料記事と有料記事がある
- ・有料記事には、掲載後1週間無料で読める記事と掲載直後から有料の記事がある
- ・有料記事には、記事の途中まで無料で読める記事がある

■ 会員種別

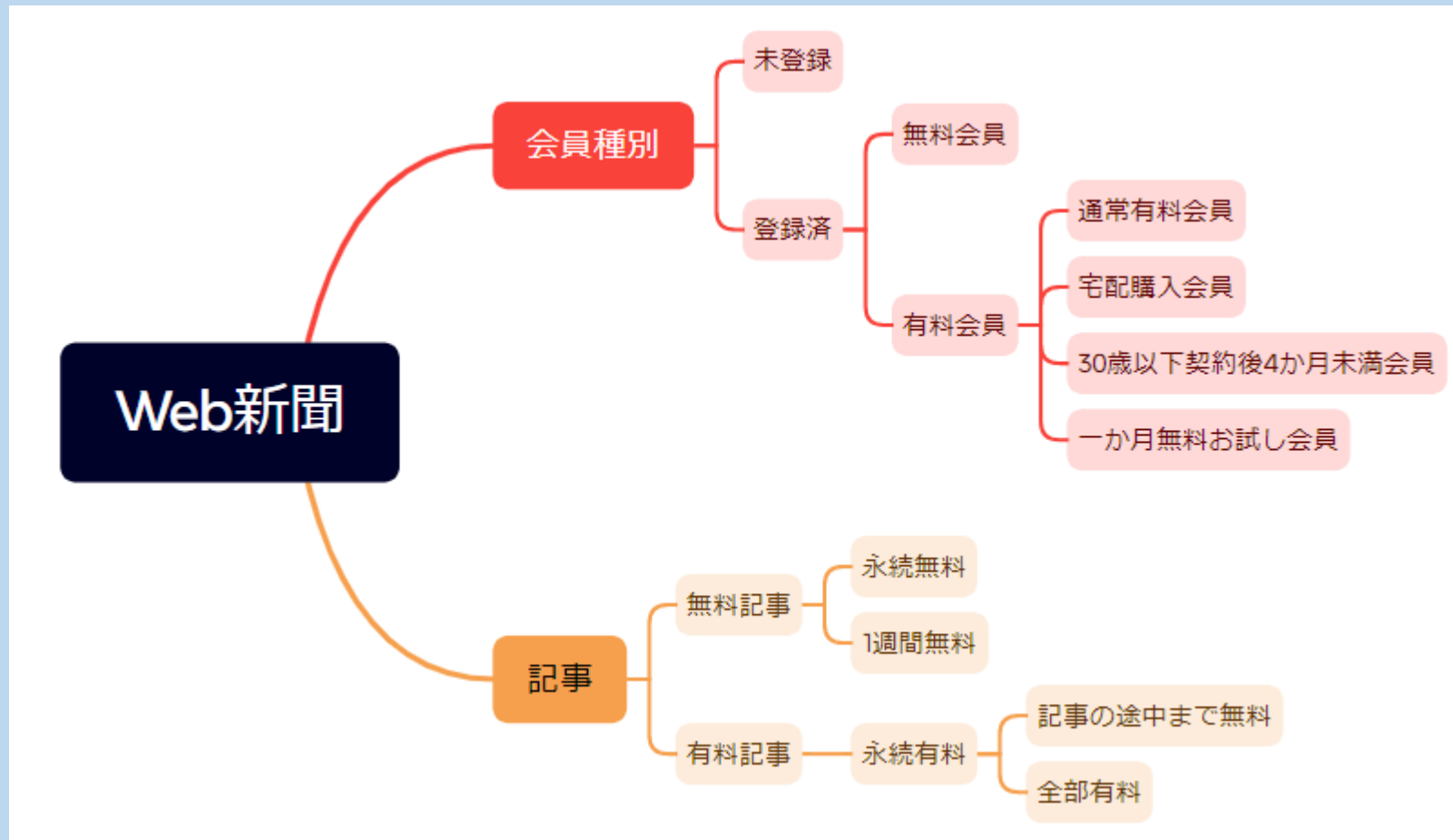
- ・無料会員と有料会員があり、それぞれ会員登録が必要
- ・30歳以下の有料会員は特典として4か月間購読料が無料となる
- ・1か月間無料で有料記事をお試し購読をすることが可能(要会員登録)
- ・宅配新聞購読期間中は、有料会員と同等の記事を読める(要会員登録)

■ 閲覧仕様

- ・会員登録していなくても、無料記事は読める
- ・非会員/無料会員は無料記事のみ読むことができる
- ・有料会員はすべての記事を読むことができる

回答例：Web新聞～マインドマップ

①要求事項を整理してみる：会員種別と記事

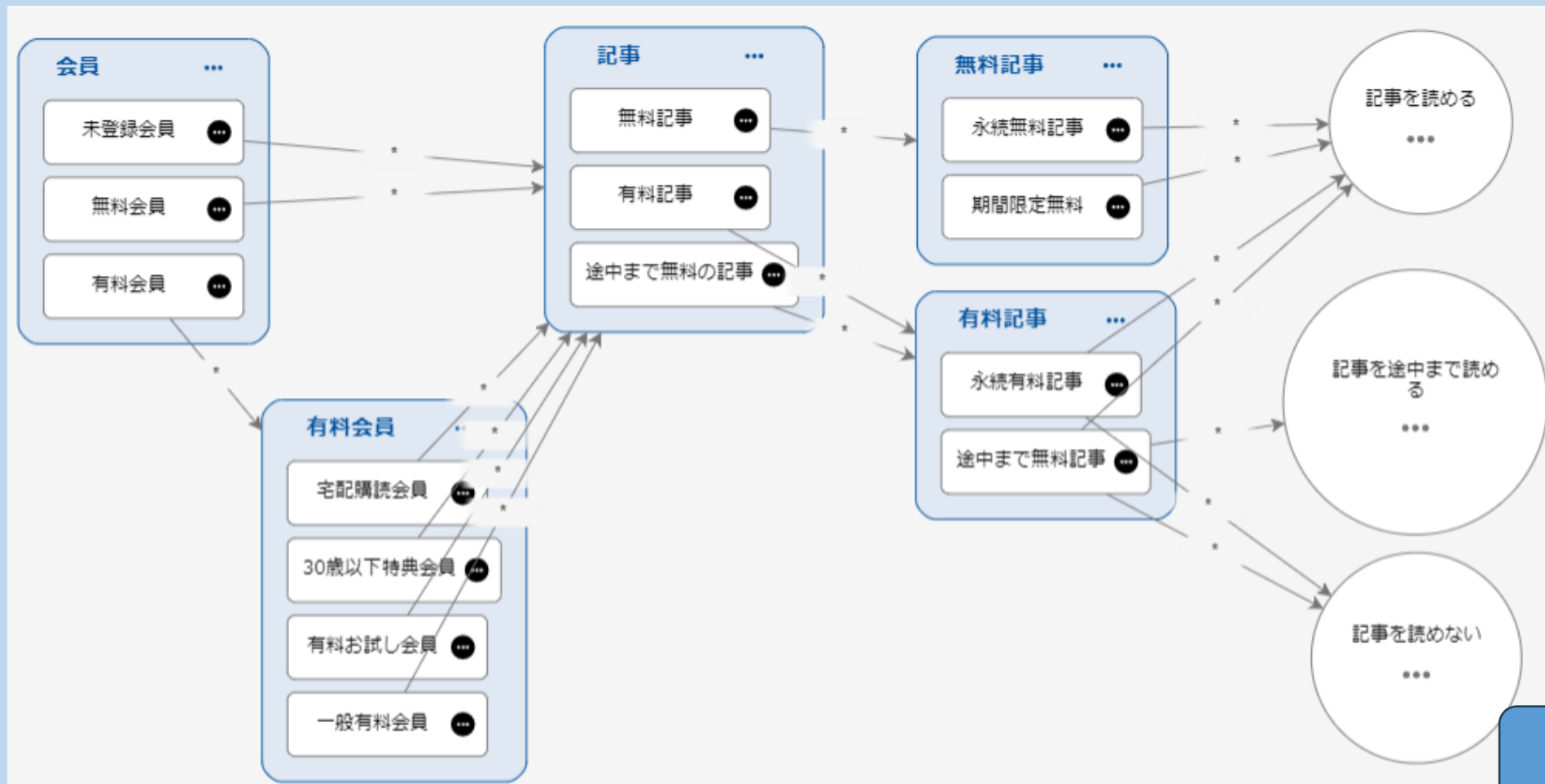


お試し会員は無料会員では？
という捉え方もありますが、、、
ここでは
「有料会員⇒有料記事を読める」
の同値としました

技法：同値分割

回答例：Web新聞～CFD法

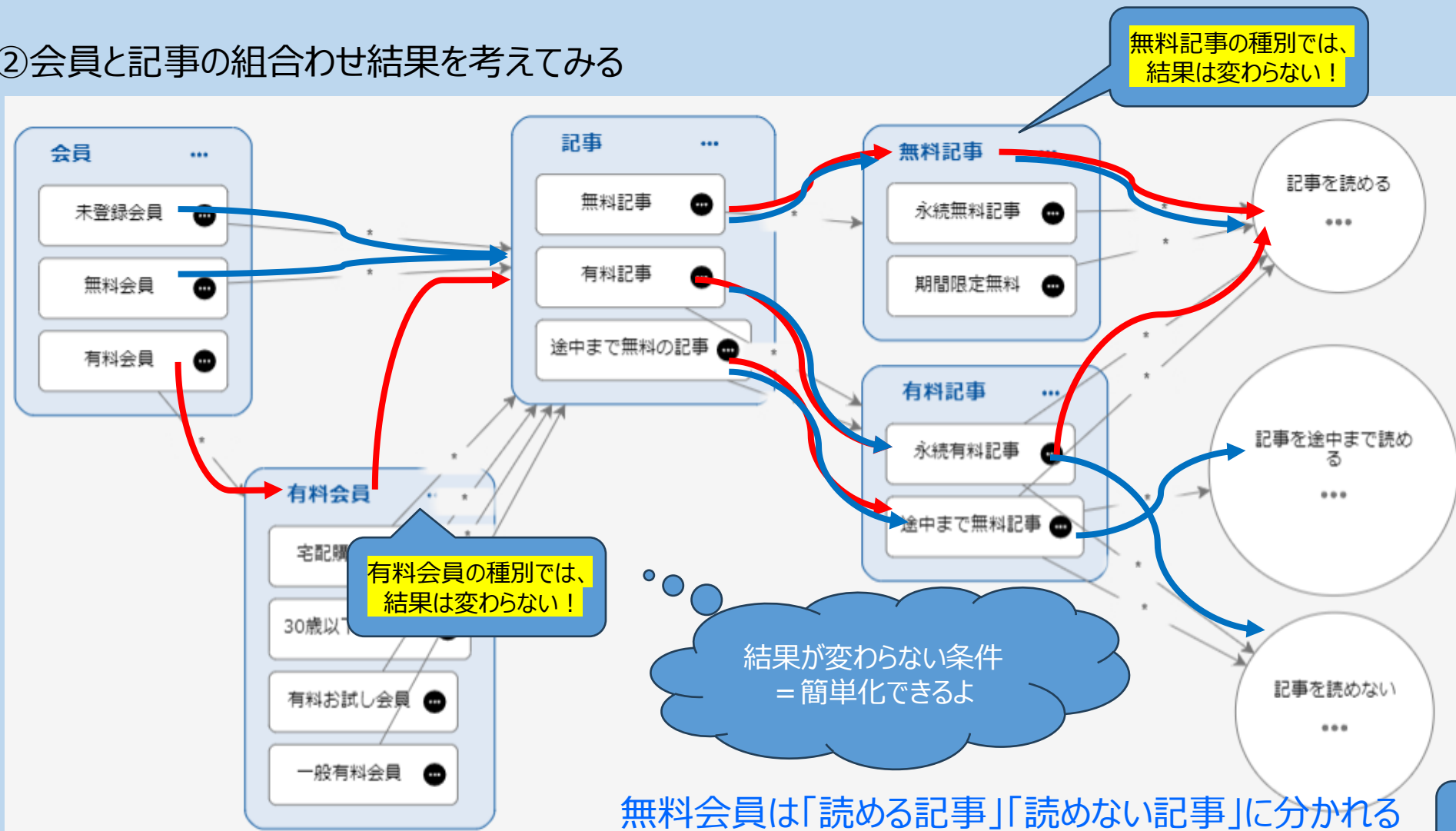
②会員と記事の組み合わせ結果を考えてみる



技法：CFD法

回答例：Web新聞～CFD法

②会員と記事の組み合わせ結果を考えてみる

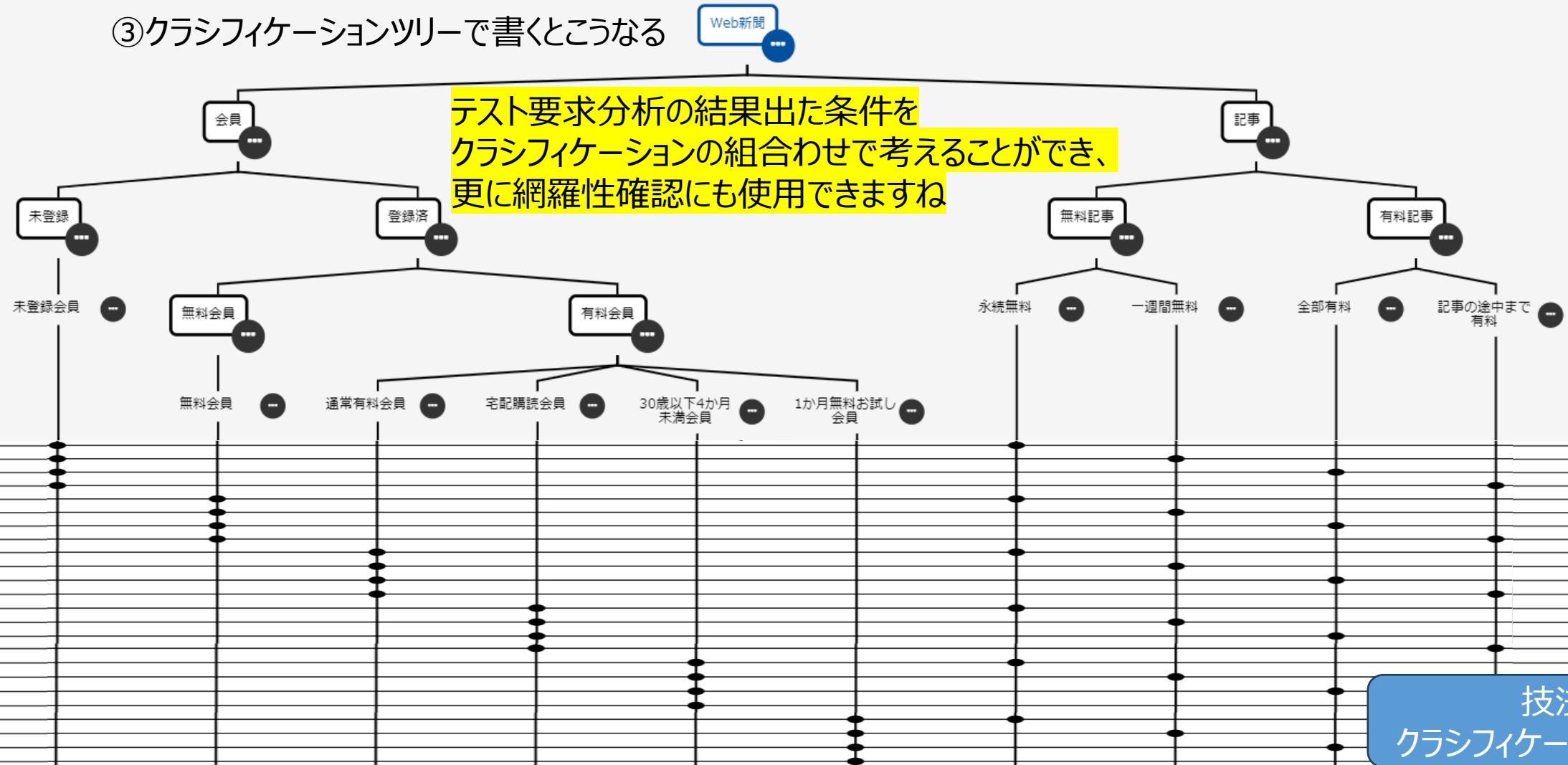


無料会員は「読める記事」「読めない記事」に分かれる
有料会員は「すべて読める」

技法：CFD法

回答例：Web新聞～クラシフィケーションツリー

③クラシフィケーションツリーで書くとこうなる



技法：
クラシフィケーションツリー法

回答例：Web新聞～デシジョンテーブル

④いよいよデシジョンテーブル

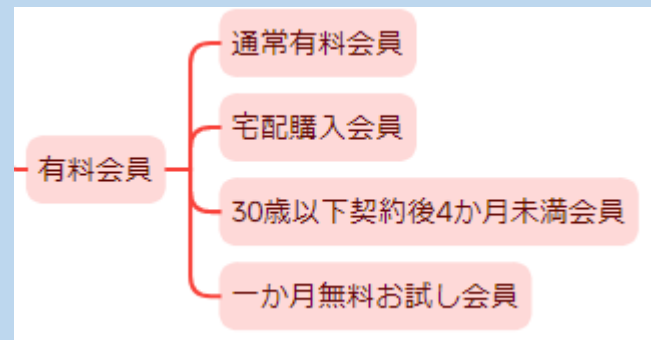
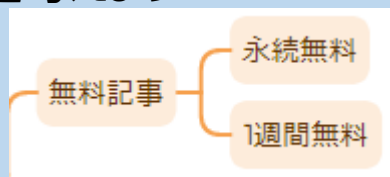
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
有効/無効			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			1	2	3	4	5	6	7	8	9 +
条件 +	記事の種類 +	無料記事	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
		有料記事	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	N
		途中まで無料の有料記事	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y
	会員種別 +	非会員	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	N
		無料会員	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	N
		有料会員	N	N	Y	N	N	Y	N	N	Y
動作 +	記事を読むことができる	X	X	X	-	-	X	-	-	X	
	記事を読むことができない	-	-	-	X	X	-	-	-	-	
	記事を途中まで読むことができる	-	-	-	-	-	-	X	X	-	



テストケース

	記事の種類	会員種別	動作
1	無料記事	非会員	記事を読むことができる
2	無料記事	無料会員	記事を読むことができる
3	無料記事	有料会員	記事を読むことができる
4	有料記事	非会員	記事を読むことができない
5	有料記事	無料会員	記事を読むことができない
6	有料記事	有料会員	記事を読むことができる
7	途中まで無料の有料記事	非会員	記事を途中まで読むことができる
8	途中まで無料の有料記事	無料会員	記事を途中まで読むことができる
9	途中まで無料の有料記事	有料会員	記事を読むことができる

CFD法で書いた通り、
爆発を防ぐため、簡単化(ズームアウト)してます
or条件は別テストで別途考えよう

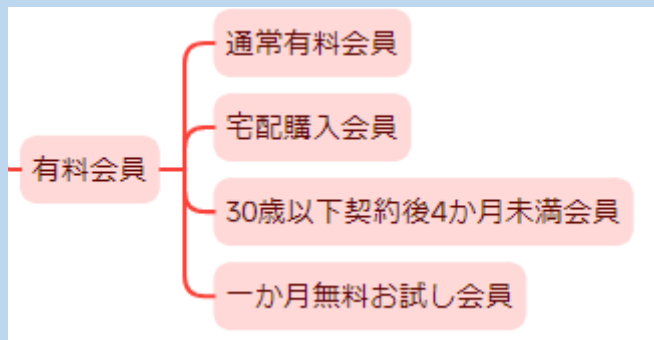
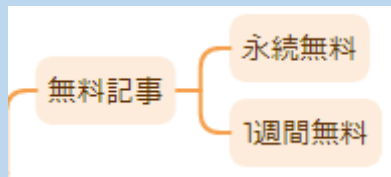


技法：
デシジョンテーブルテスト

回答例：Web新聞～デシジョンテーブル

番外編：簡単化について

・・・この程度の因子と水準数では(何も考えずに)全数テストしても良いのですが全数テストが必要か、代表値のみのテストで良いか判断が必要なケースがあります



有料会員かどうかの条件判定では、

宅配購入会員かどうか：APIを叩いて外部システムに問い合わせしてるかも？

30歳以下：判定の都度、生年月日から年齢割り出しているかも？

もしくは、

あらかじめ会員ごとに有料会員フラグを立てられていて判定しているかも？

実装確認の結果、

前者：全数テストが必要になりそう

後者：開発側が有料会員フラグ立ての保証済であれば、代表値でのテストでOK

のようなテスト設計を行うことができますね

技法：
デシジョンテーブルテスト

回答例：Web新聞～同値分割・境界値分析

④ 数値や範囲を考える

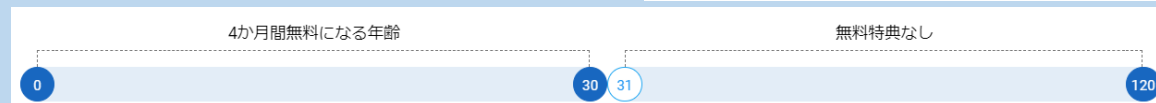
30歳以下契約後4か月未満会員

一か月無料お試し会員

1週間無料

「30歳以下」：境界値分析

	有効/無効	値の範囲	名前	代表値
1	有効	$0 \leq \text{年齢} \leq 30$	4か月間無料になる年齢	15
2	有効	$31 \leq \text{年齢} \leq 120$	無料特典なし	76



「4か月未満」：同値分割、境界値分析

無料特典期間外	無料特典期間 4か月間	無料特典期間外
	↑ 有料会員登録日	↑ 無料特典期間終了日

「一か月」：同値分割、境界値分析

無料お試し期間外	無料お試し期間 一か月間	無料お試し期間外
	↑ 無料お試し登録日	↑ 無料お試し終了日

「一週間」：同値分割、境界値分析

	無料で読める期間 1週間	有料で読める期間
	↑ 記事掲載日	↑ 無料期間終了日

技法：同値分割、
境界値分析

回答例：Web新聞～同値分割・境界値分析

④ 数値や範囲を考える

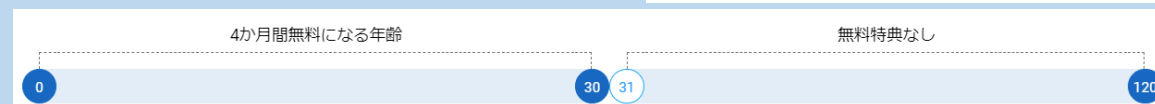
30歳以下契約後4か月未満会員

一か月無料お試し会員

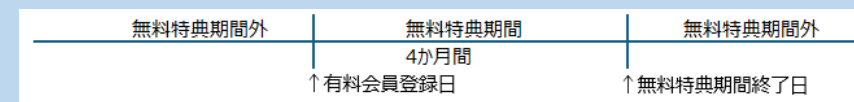
1週間無料

「30歳以下」：境界値分析

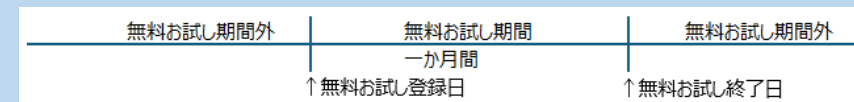
	有効/無効	値の範囲	名前	代表値
1	有効	$0 \leq \text{年齢} \leq 30$	4か月間無料になる年齢	15
2	有効	$31 \leq \text{年齢} \leq 120$	無料特典なし	76



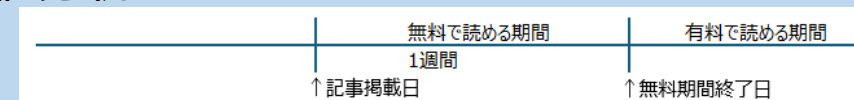
「4か月未満」：同値分割、境界値分析



「一か月」：同値分割、境界値分析



「一週間」：同値分割、境界値分析



・・・そうです、仕様が曖昧なのです。

- ・1週間無料：起点は記事発行した日時？よくありそうなのは翌日0時から一週間？
 - ・1か月無料：登録日から一か月？一か月は28日？29日？30日？31日？
 - ・4か月未満会員：有料になるのは何月何日何時何分何秒？
- 仕様QAを行い境界を明確にした上でテスト設計に臨みましょう！

技法：同値分割、境界値分析

実習 2 : タスク管理ツール

概要

個人のタスクを管理するツール。

できること

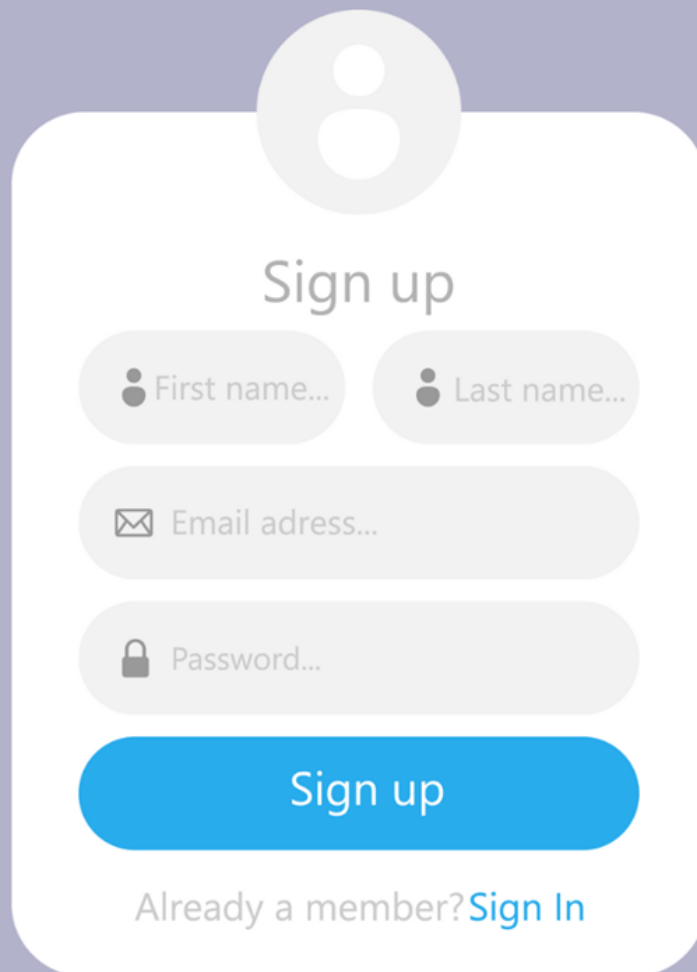
- 利用者のユーザーアカウントを登録できる。
- タスクを作成、編集、削除、一覧表示できる。
- タスクをフリーワードで検索できる。
- タスクに複数のタグを設定できる。
- タスクをリストとして集約できる。
- タスクの完了期限が近づくと通知が届く。

できないこと

- タスクの担当者を設定する。
- ステータスを設定する。



タスク管理ツール 画面仕様：アカウント登録



A mockup of a sign-up form. At the top is a large, light gray circular icon representing a person. Below it, the text "Sign up" is centered. The form consists of four input fields: "First name..." and "Last name..." are side-by-side, "Email adress..." is a single wide field, and "Password..." is another wide field. Each field has a small icon (person, envelope, lock) to its left. Below the fields is a prominent blue button with the text "Sign up". At the bottom, the text "Already a member? [Sign In](#)" is displayed.

Sign up

First name... Last name...

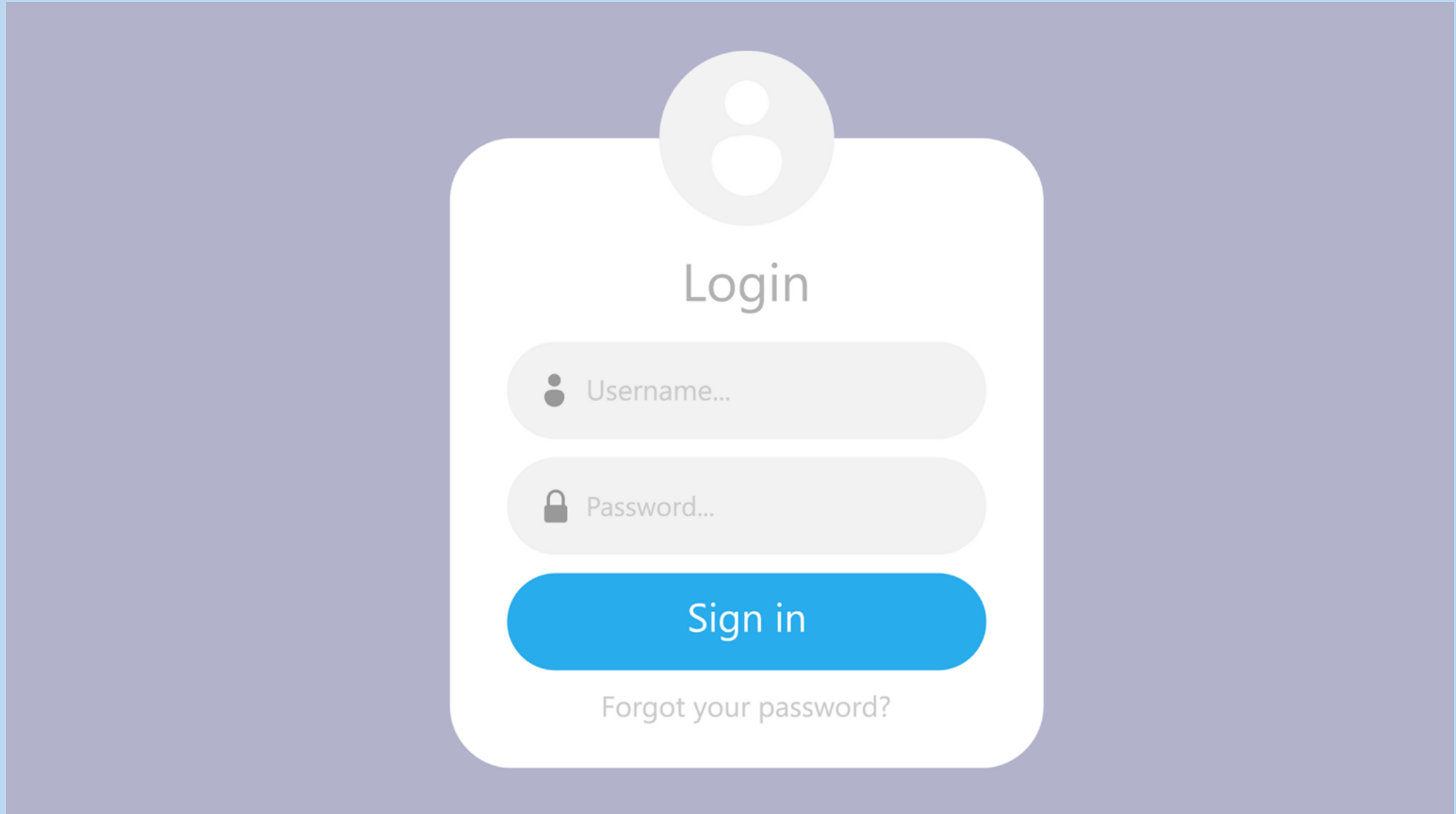
Email adress...

Password...

Sign up

Already a member? [Sign In](#)

タスク管理ツール 画面仕様：ログイン



タスク管理ツール 画面仕様：タスク一覧表示・登録



