

# 日々是Oracle APEX

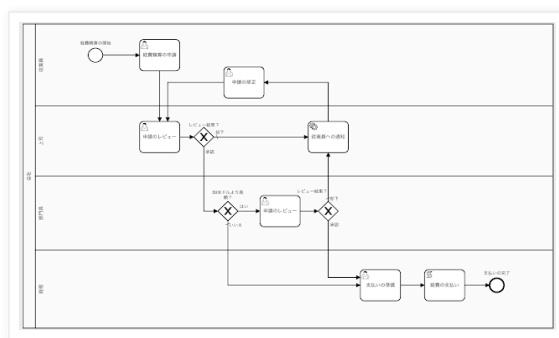
Oracle APEXを使った作業をしていて、気の付いたところを忘れないようにメモをとります。

2022年1月25日 火曜日

## Flows for APEXによる経費精算アプリの作成(1) - フロー・モデルの作成

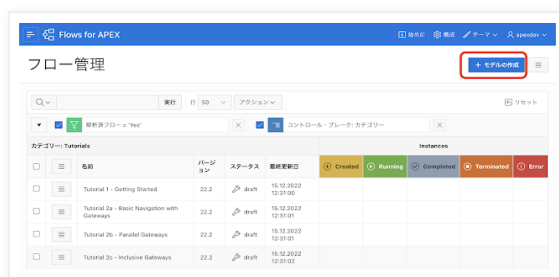
Flows for APEXのアプリケーションを実行して、経費精算のフローを作成します。

最終的に作成される経費精算のフロー・モデルは以下になります。



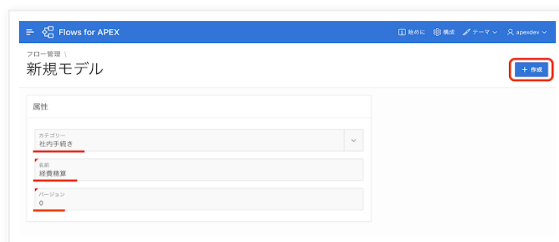
それではフローの作成を始めます。Flows for APEXのアプリケーションを実行します。

**フロー管理**の画面より**モデルの作成**を実行します。



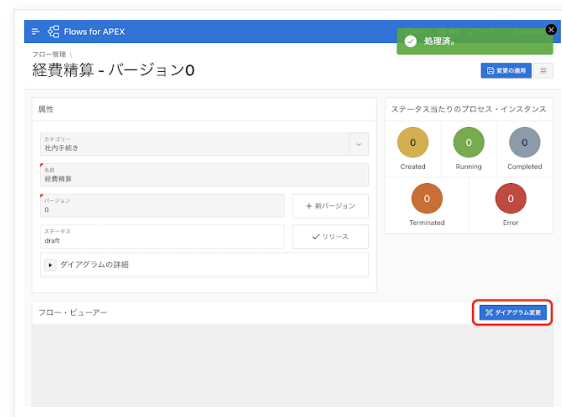
カテゴリーを社内手続きとし、名前は経費精算、バージョンには0を入力します。

作成をクリックし、フロー・モデルを作成します。



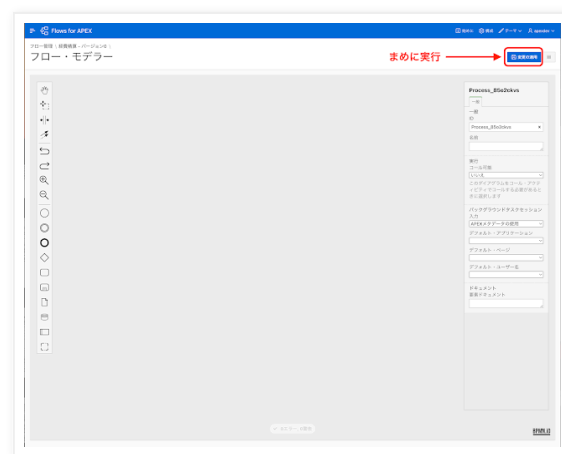
フロー・モデル経費精算のバージョン0が作成されます。

ダイアグラム変更をクリックし、フロー・ダイアグラムの記述を開始します。



フロー・モデラーが開きます。

作成中のフロー・ダイアグラムは自動保存はされません。**変更の適用**はまめに実行しましょう。**変更の適用**をせずに席外し等でブラウザを放置してセッションのタイムアウトが発生したりすると、それまで記述した内容は無くなります。



画面左のツール・パレットより**プール/参加者を作成**をクリックし、画面上に**プール**を配置します。ドラッグ&ドロップによってプールを配置することも可能です。BPMN 2.0による**プールの定義**は以下になります。

### 9.3 Pool and Participant

A **Pool** is the graphical representation of a Participant in a **Collaboration**.

経費精算のワークフローの**参加者**は会社全体を想定しています。作成されたプールの属性が右ペインに表示されます。ダイアグラムの表現として使われるのみで、APEXで作成するアプリケーションに影響を与えることはありません。

作成したプールのIDは**COMPANY**、**名前は会社**とします。



配置したプールの4つの**レーン**に分割します。BPMN 2.0による**レーンの定義**は以下になります。

## 10.8 Lanes

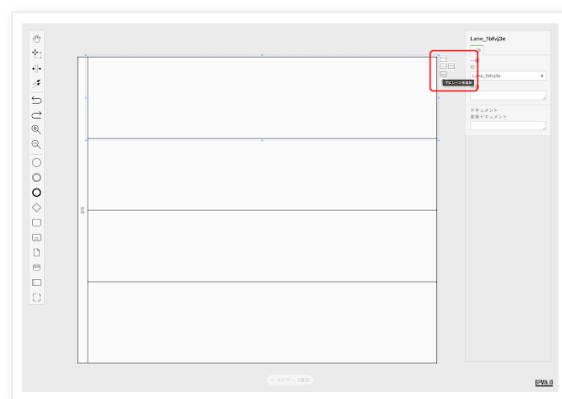
[中略]

**Lanes** are used to organize and categorize **Activities** within a **Pool**. The meaning of the **Lanes** is up to the modeler. BPMN does not specify the usage of Lanes. Lanes are often used for such things as internal roles (e.g., Manager, Associate), systems (e.g., an enterprise application), an internal department (e.g., shipping, finance), etc.

BPMNではレーンの記法は定義しますが、意味づけについては設計者が行うことになっています。今回は例にあるように経費精算に関わる参加者の**役割（ロール）**に従って分割します。ただし、これもダイアグラムの表現として使われるのみで、ここで作成したレーンが自動的にAPEXアプリケーションのロールとなったりはしません。

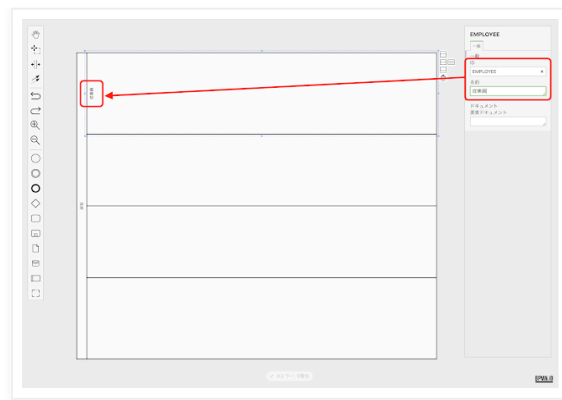
**プールの操作ツール**を使って、レーンを作成します。

レーンの追加方法として、**上にレーンを追加**、**レーンを2分割**、**レーンを3分割**、**下にレーンを追加**といった方法が提供されています。



分割する4つのレーンはそれぞれ、従業員、上司、部門長、経理とします。このフローを扱う経費精算のアプリケーションには、これらの4つのロールを持たせます。

最上位の**レーンを選択**しIDは**EMPLOYEE**、名前は**従業員**とします。**レーンを選択したつもりで、コラボレーション**などが選択されている場合もあります。正しく**レーン**が選択されていることを確認します。



同様に、他の3つのレーンのIDと名前を設定します。

ID - MANAGER, 名前 - 上司

ID - VICE\_PRESIDENT, 名前 - 部門長

ID - ACCOUNTANT, 名前 - 経理



ツール・パレットより開始イベントを作成を実行し、従業員のレーンに開始イベントを配置します。BPMN 2.0によるイベントの定義は以下になります。

## 10.5 Events

An **Event** is something that “happens” during the course of a **Process**.

[中略]

**Events** allow for the description of “event-driven” **Processes**. In these **Processes**, there are three main types of **Events**:

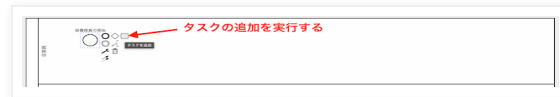
1. **Start Events** (see page 237), which indicate where a **Process** will start.
2. **End Events** (see page 245), which indicate where a path of a **Process** will end.
3. **Intermediate Events** (see page 248), which indicate where something happens somewhere between the start and end of a **Process**.

Flows for APEXで扱えるイベントは**開始イベント**(StartEvent)、**終了イベント**(EndEvent)、**中間イベント**(Intermediate/Boundary Event)の3種類です。

**開始イベント**のIDはoutstanding\_expense、名前は経費精算の開始とします。ラベルの位置は調整できるので、見やすい位置にします。



開始イベントの操作ツールよりタスクを追加を実行します。



BPMN 2.0によるタスクの定義は以下になります。

### 10.3.3 Tasks

A **Task** is an atomic **Activity** within a **Process** flow. A **Task** is used when the work in the **Process** cannot be broken down to a finer level of detail. Generally, an end-user and/or applications are used to perform the **Task** when it is executed.

これ以上分解できない処理、となっています。BPMNのタスクの上位概念として**アクティビティ**というのがあり、**アクティビティ**には**タスク**と**サブプロセス**が含まれます。サブプロセスはフローの定義なので分割可能ですが、プロセスはそうではありません。APEXとの連携という観点では、プロセスは**APEXアプリケーションによる操作**（エンドユーザーによる処理）であったり、**PL/SQLコードの実行**（アプリケーションによる処理）にあたります。

ツール・パレットより**タスクを作成**を実行してタスクを配置し、その後にツール・パレットより**グローバルコネクトツール**を作動を実行し、開始イベントとタスクを**シーケンスフロー**によって接続することもできます。BPMN 2.0による**シーケンスフローの定義**は以下になります。

### 8.4.13 Sequence Flow

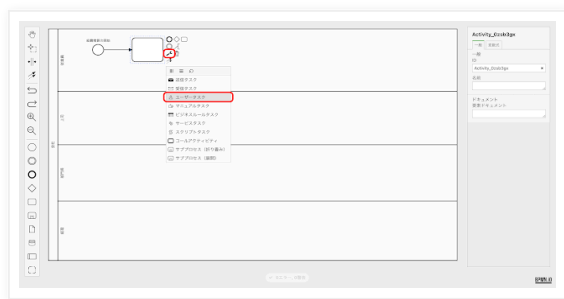
A **Sequence Flow** is used to show the order of Flow Elements in a **Process** or a **Choreography**. Each **Sequence Flow** has only one source and only one target. The source and target **MUST** be from the set of the following Flow Elements: **Events** (Start, Intermediate, and End), **Activities** (Task and Sub-Process; for Processes), **Choreography Activities** (Choreography Task and Sub-Choreography; for Choreographies), and **Gateways**.

シーケンスフローはイベント、アクティビティおよびゲートウェイを接続するために使用します。



タスクを開始イベントの右隣に配置し、操作ツールの**タイプの変更**（レンチのアイコン）を実行します。タスクのタイプを**ユーザータスク**に変更します。

ユーザータスクはAPEXアプリケーションでの画面操作に対応します。



配置したタスクのIDを**submit\_expense\_claim**、名前を**経費精算の申請**とします。**ユーザー・タスク・タイプ**はデフォルトのAPEXページから変更しません。

**ユーザー・タスク・タイプ**にAPEXページを選択すると、**APEXページのタブ**が現れます。通常は、このタスクに紐づく**APEXアプリケーションとページ**を設定します。

タスク**経費精算の申請**は、APEXのアプリケーションの経費精算の申請を行うフォームにて、ワークフローの開始（プロセス・インスタンスの作成と開始）の後続処理として、経費精算の申請を行なうタスク（この経費精算の申請のタスク）を、ユーザーがAPEXページを開くこと無く完了させるように実装します。そのため、このタスクでは**APEXページ**の属性を設定する必要はありません。



タスク**経費精算の申請**の操作ツールより**タスクを追加**を実行します。作成されたタスクは**上司**のレーンに配置します。

こちらのタスクも**タイプ**を**ユーザータスク**に変更します。IDは**review\_expense\_mgr**、名前は**申請のレビュー**とします。**ユーザー・タスク・タイプ**はAPEXページです。

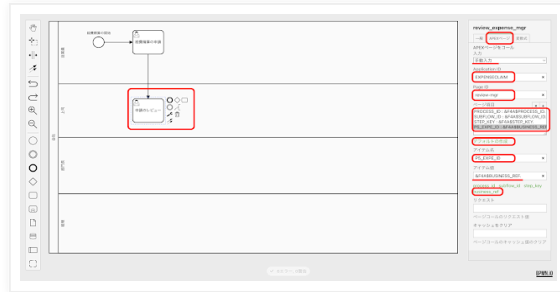


上司は申請された経費のレビューを、APEXアプリケーションのページを開いて行います。そしてレビューの結果として、経費精算申請の承認もしくは却下を行います。承認と却下の作業を行なうページを、タスクの**APEXページ**の属性として設定します。

APEXアプリケーションは作成済みですがページは未作成であるため、アプリケーションのメタデータから属性を指定できません。**APEXページの入力として手動入力**を選択します。

**Application ID**はEXPENSECLAIMとし、**Page ID**としてreview-mgrを設定します。

**ページ項目**として、**デフォルトの作成**で追加されるPROCESS\_ID、SUBFLOW\_ID、STEP\_KEYに加え、アイテム名P5\_EXPE\_IDとしてアイテム値&F4A\$BUSINESS\_REF. (business\_refのクリック)を追加します。



ワークフローを実装する**APEXアプリケーションの別名**はEXPENSECLAIMです。後ほどアプリケーションに、上司による経費申請の承認と却下を行なうページを作成し、**ページの別名**をreview-mgrにします。

ページ別名を設定していますが、**ページ項目**に経費申請のIDを保持するP5\_EXPE\_IDが含まれています。ページ・アイテムのプレフィックスがP5なので、**ページ番号**として5を指定してページを作成する必要があります。

上司の決定に従ってフローを分岐させる**ゲートウェイ**を配置します。タスク申請のレビューの操作ツールより**ゲートウェイを追加**（菱形のアイコン）を実行します。作成されたゲートウェイはタスク申請のレビューの右隣に配置します。BPMN 2.0による**ゲートウェイの定義**は以下になります。

## 10.6 Gateways

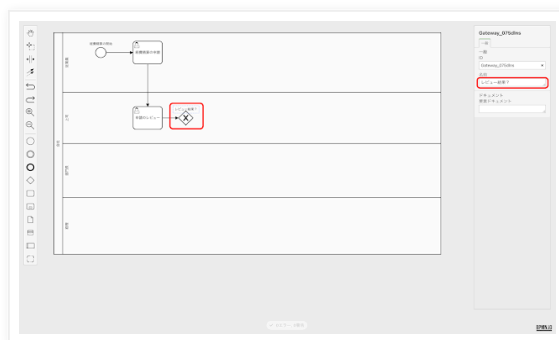
**Gateways** are used to control how **Sequence Flows** interact as they converge and diverge within a **Process**. If the flow does not need to be controlled, then a Gateway is not needed. The term “Gateway” implies that there is a gating mechanism that either allows or disallows passage through the **Gateway**. As tokens arrive at a **Gateway** they can be merged together on input and/or split apart on output as the **Gateway** mechanisms are invoked.

いわゆるワークフローは処理の流れになりますが、**ゲートウェイ**はその流れの分岐、または合流を定義します。Flows for APEXでは**排他ゲートウェイ**(Exclusive Gateway)、**包含ゲートウェイ**(Inclusive Gateway)、**並列ゲートウェイ**(Parallel Gateway)、**イベントベースゲートウェイ**(Event based Gateway)を扱うことができます。**複合ゲートウェイ**(Complex Gateway)は扱うことができません。

大まかな説明ですが、**排他ゲートウェイ**では分岐するフローのうち、唯1つのパスが選択されます。**包含ゲートウェイ**では分岐するフローのうち、最低でも1つのパス（デフォルトのパス）が選択され、その他のパスも条件に依存して複数選択されます。**並列ゲートウェイ**には条件はなく、分岐するフローはそれぞれ実行されます。また、分岐したフローの同期（合流）にも使用されます。**イベントベースゲートウェイ**はメッセージの受信やタイマーによる起動など、外部のイベントを受けてフローを進める際に使用します。**複合ゲートウェイ**はサポートされていませんが、排他や包含などを組み合わせた複雑な分岐を定義する際に使用するゲートウェイです。

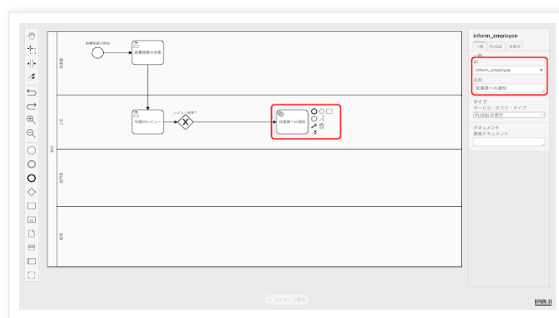
今回の経費精算のワークフローでは、排他ゲートウェイのみ使用します。

配置した**排他ゲートウェイ**の**名前はレビュー結果？**と設定します。



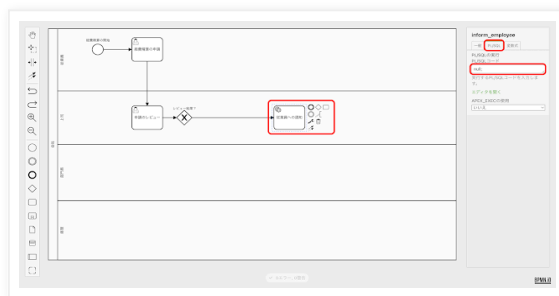
ゲートウェイ**レビュー結果？**の操作ツールより**タスクを追加**を実行します。作成されたタスクはゲートウェイ**レビュー結果？**の右隣に配置します。

操作ツールの**タイプの変更**(レンチのアイコン)より、**タイプ**を**サービスタスク**に変更します。IDは **inform\_employee**、**名前は従業員への通知**とします。



上司から経費申請を却下された際に実行する処理を定義します。

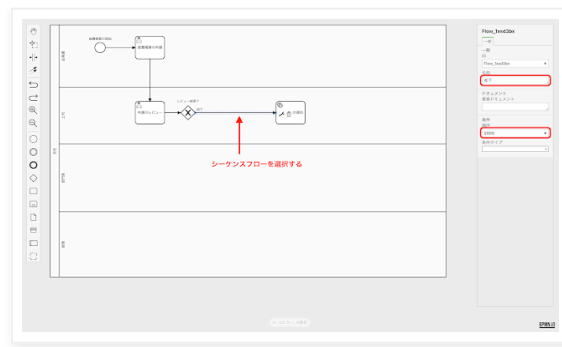
**PL/SQL**タブの**PL/SQLコード**として、本来は従業員宛にメールを送信するといったコードを記載すべきところです。実際に通知を実装するには色々な準備が必要になるため、通知の実装は省略して **null;**とだけ記載します。



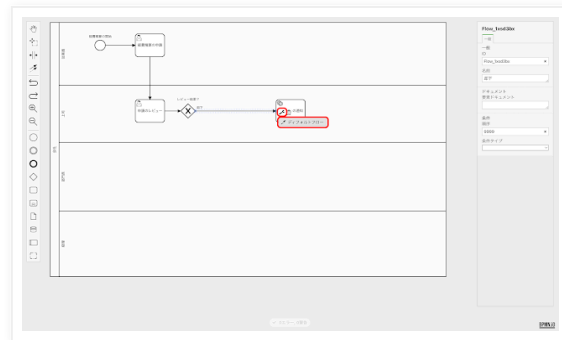
ゲートウェイ**レビュー結果？**とタスク**従業員への通知**を接続している**シーケンスフロー**を選択します。**名前は却下**とします。このシーケンスフローをデフォルトとするため、**条件の順序**として後に評価されるよう**9999**と大きな数値にします。

ラベルの**却下**はゲートウェイの近くに配置すると分かりやすいでしょう。

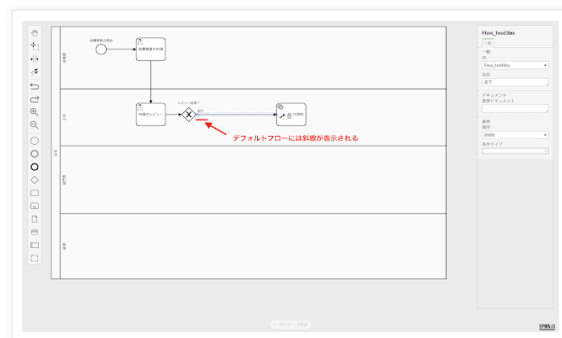




選択したシーケンスフローの操作ツールより**タイプの変更**を実行し、**タイプ**をデフォルトフロー（操作ツールではデ~~ィ~~フォルトフロー）に変更します。

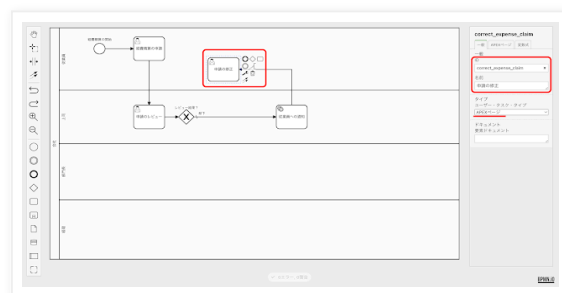


デフォルトフローには、斜線が付加されます。

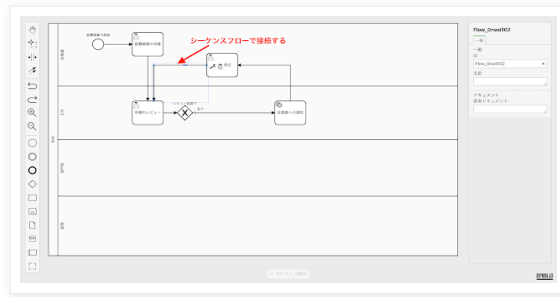


タスク**従業員への通知**の操作ツールより**タスクを追加**を実行します。作成されたタスクは**従業員の**レーンに配置します。

タスクの**タイプ**を**ユーザータスク**に変更します。IDは**correct\_expense\_claim**、名前は**申請の修正**とします。**APEXページ**の属性はタスク**経費精算の申請**と同様に、何も指定しません。

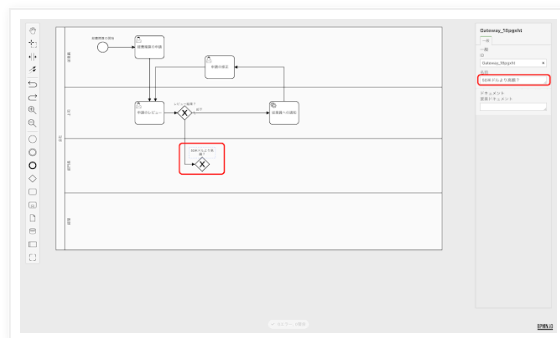


タスク**申請の修正**の操作ツールより**シーケンス/メッセージフローまたは関連線で接続**(2本の矢印のアイコン)を実行し、**シーケンスフロー**でタスク**申請のレビュー**に接続します。従業員は差し戻された経費精算申請を修正し、上司へ経費精算申請のレビューを再度依頼します。



ゲートウェイレビュー結果？の操作ツールよりゲートウェイを追加を実行します。作成されたゲートウェイは部門長のレーンに配置します。

名前は50米ドルより高額？とします。

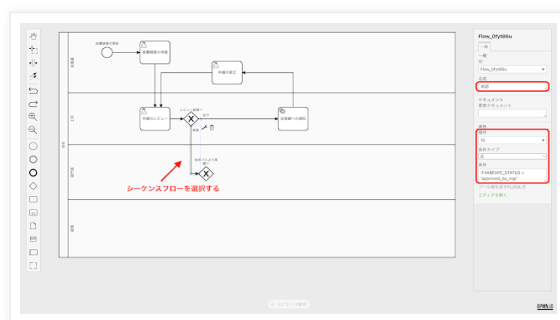


ゲートウェイレビュー結果？とゲートウェイ50米ドルより高額？を接続するシーケンスフローを選択します。名前は承認とします。条件の順序を10、条件タイプとして式を選択し、条件に以下を記述します。

:F4A\$EXPE\_STATUS = 'approved\_by\_mgr'

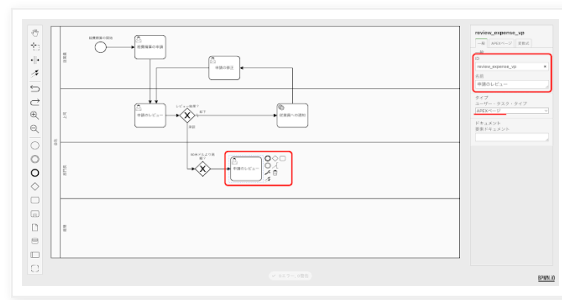
プロセス変数のEXPE\_STATUSの値がapproved\_by\_mgrのときに承認のシーケンスフローが選択されます。それ以外は、デフォルトフローの却下に制御が移ります。

ユーザータスク申請のレビュー（これは、APEXのアプリケーションのページreview-mgrでの操作として実装されます）ではプロセス変数EXPE\_STATUSに承認する場合はapproved\_by\_mgr、却下の場合はそれ以外の値を設定する必要があります。



ゲートウェイ50米ドルより高額？の操作ツールよりタスクを追加を実行します。作成されたタスクは、ゲートウェイ50米ドルより高額？の右隣に配置します。

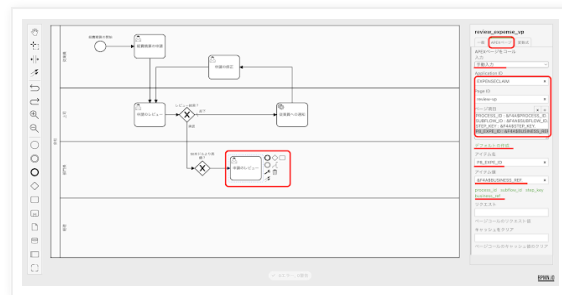
タスクのタイプをユーザータスクに変更します。IDはreview\_expense\_vp、名前は申請のレビューとします。ユーザー・タスク・タイプはAPEXページです。



部門長による承認と却下の作業を行なうページを、タスクの**APEXページ**の属性として設定します。

**APEXページ**のApplication IDは**EXPENSECLAIM**とし、Page IDとして**review-vp**を設定します。ページ項目は**デフォルト**の作成によって追加される**PROCESS\_ID**、**SUBFLOW\_ID**、**STEP\_KEY**に加えて、アイテム名**P8\_EXPE\_ID**、アイテム値**&F4A\$BUSINESS\_REF.**を追加します。

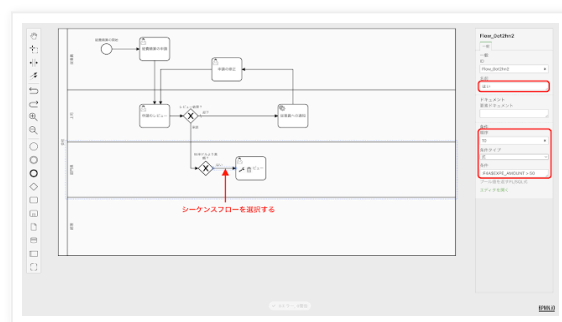
Page IDに**review-vp**と設定しますが、ページ項目に**P8\_EXPE\_ID**が含まれているため、この処理を行なうページのページ番号は**8**にする必要があります。



ゲートウェイ**50米ドルより高額？**とタスク申請のレビュー（部門長のレーン）を接続しているシーケンスフローを選択します。名前を**はい**とします。条件の順序を**10**、条件タイプとして**式**を選択します。条件として以下を記述します。

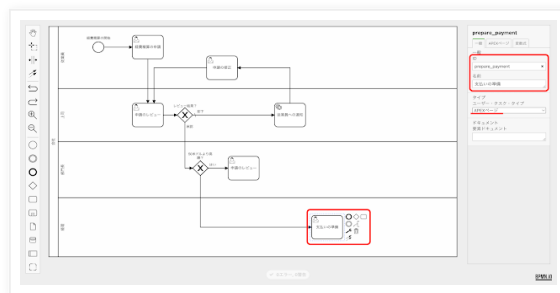
**:F4A\$EXPE\_AMOUNT > 50**

プロセス変数**EXPE\_AMOUNT**の値が**50より多い**場合、このシーケンスフローが選択されます。このゲートウェイより前のタスクにて、プロセス変数**EXPE\_AMOUNT**に経費申請の金額が設定されている必要があります。



ゲートウェイ**50米ドルより高額？**の操作ツールより**タスクを追加**を実行します。作成されたタスクは**経理**のレーンに配置します。

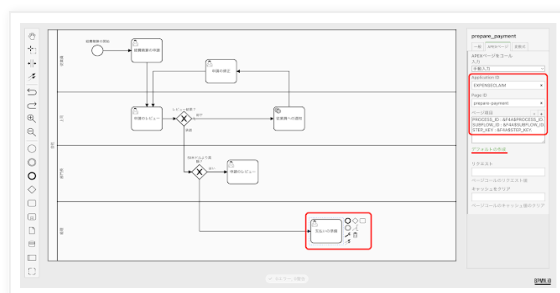
タスクの**タイプ**を**ユーザータスク**に変更します。IDは**prepare\_payment**、名前は**支払いの準備**とします。**ユーザー・タスク・タイプ**は**APEXページ**です。



経理担当者が支払い作業を行なうページを、タスクの**APEXページ**の属性として設定します。

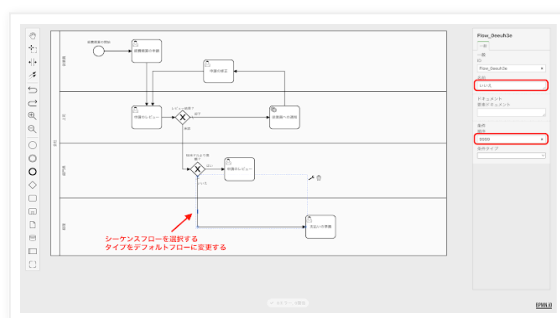
**APEXページ**の**Application ID**は**EXPENSECLAIM**とし、**Page ID**として**prepare-payment**を設定します。**ページ項目**は**デフォルト**の作成で追加される**PROCESS\_ID**、**SUBFLOW\_ID**、**STEP\_KEY**を追加します。

経費担当者による処理は対話グリッドで実装しフォームは使用しないので、**ページ・アイテム**は作成されません。そのため追加する**ページ・アイテム**はありません。



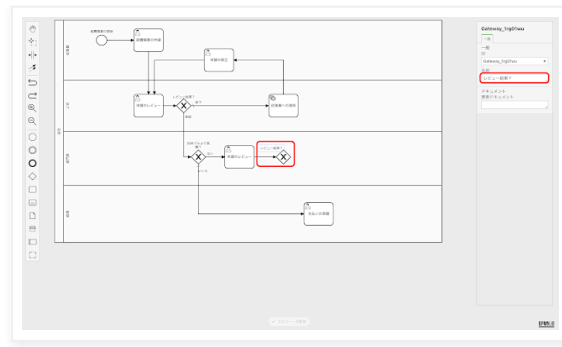
ゲートウェイ**50米ドルより高額?**とタスク**支払いの準備**を接続する**シーケンスフロー**を選択します。名前は**いいえ**とします。条件の**順序**を**9999**とします。

シーケンスフローの操作ツールより、**タイプ**を**デフォルトフロー**に変更します。経費の申請額が**\$50以下**であれば部門長の承認は不要で、経費精算申請はそのまま経理に回ります。



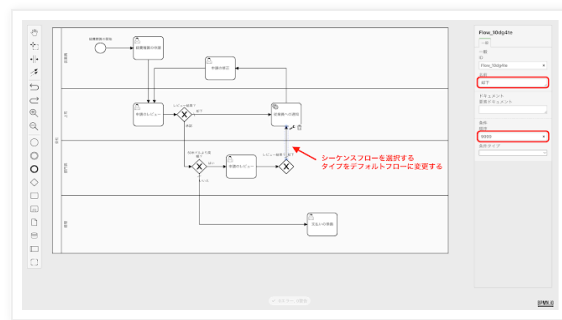
部門長のレーンにあるタスク**申請のレビュー**の操作ツールより**ゲートウェイ**を追加を実行します。作成されたゲートウェイはタスク**申請のレビュー**の右隣に配置します。**ゲートウェイのタイプ**は、**デフォルト**の**排他ゲートウェイ**です。

名前は**レビュー結果?**とします。



部門長のレーンにあるゲートウェイ**レビュー結果?**の操作ツールよりシーケンス/メッセージフローまたは関連線で接続を実行し、**シーケンスフロー**で**タスク従業員への通知**に接続します。部門長に経費精算申請が却下されると、申請した従業員に通知されます。

接続したシーケンスフローの**名前は却下**とします。**条件の順序を9999**とし、**タイプをデフォルトフロー**に変更します。

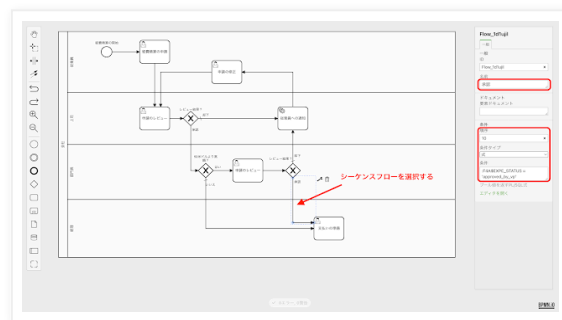


部門長のレーンにあるゲートウェイ**レビュー結果?**の操作ツールよりシーケンス/メッセージフローまたは関連線で接続を実行し、**シーケンスフロー**で**タスク支払いの準備**に接続します。

接続したシーケンスフローの**名前は承認**とします。**条件の順序は10**とし、**条件タイプとして式**を選択します。**条件**には以下を指定します。

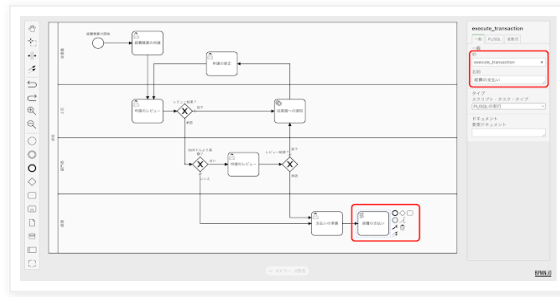
**:F4A\$EXPE\_STATUS = 'approved\_by\_vp'**

部門長のレーンに含まれるユーザータスク申請の**レビュー**にて、**承認**の場合はプロセス変数 **EXPE\_STATUS**に**approved\_by\_vp**、**却下**の場合は**それ以外の値**が設定されている必要があります。



タスク**支払いの準備**の操作ツールより**タスクを追加**を実行します。作成されたタスクは**タスク支払いの準備**の右隣に配置します。

タスクの**タイプ**を**スクリプトタスク**に変更します。**ID**は**execute\_transaction**、**名前は経費の支払い**とします。



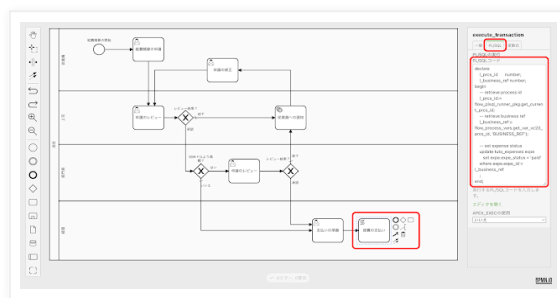
経費の支払いを実際に行なうスクリプトを定義します。

右ペインで**PL/SQL**タブを開きます。**PL/SQLコード**として以下のコードを記載します。

```
declare
    l_business_ref flow_process_variables.prov_var_vc2%type;
    l_prcs_id       flow_processes.prcs_id%type;
begin
    -- retrieve process id
    l_prcs_id:= flow_plsql_runner_pkg.get_current_prcs_id;
    -- retrieve business ref
    l_business_ref:= flow_process_vars.get_business_ref(l_prcs_id);
    -- set expense status
    update tuto_expenses expe set expe.expe_status = 'paid'
    where expe.expe_id = to_number(l_business_ref);
end;
```

expense\_claims\_make\_payment.sql hosted with ❤ by GitHub

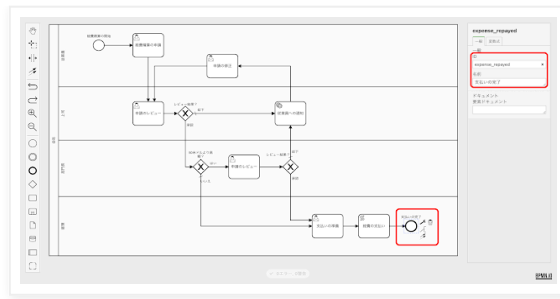
[view raw](#)



BPMNの記法上、サービスタスクはワークフロー・エンジン以外で実行するタスク、スクリプトタスクはワークフロー・エンジンが実行するタスクと定義されています。Flows for APEXではサービスタスクはPL/SQLコードより外部のタスクを呼び出す処理、スクリプトタスクはPL/SQLの処理で完結（データベース内で完結）する、ということになります。**サービスタスク**の場合、**タイプ**として**メールの送信**を選択できます。

タスク**経費の支払い**の操作ツールより**終了イベント**を実行します。作成された**終了イベント**はタスク**経費の支払い**の右隣に配置します。

IDは**expense\_repayed**、名前は**支払いの完了**とします。



以上で経費申請のフロー・ダイアグラムは完成です。

BPMNのフロー・モデルのエクスポートを以下に置きました。  
[https://github.com/ujnak/apexapps/blob/master/exports/20221220-0847\\_%E7%B5%8C%E8%B2%BB%E7%B2%BE%E7%AE%97.bpmn](https://github.com/ujnak/apexapps/blob/master/exports/20221220-0847_%E7%B5%8C%E8%B2%BB%E7%B2%BE%E7%AE%97.bpmn)

[続く](#)

Yuji N. 時刻: 17:14

共有

<

ホーム

>

[ウェブ バージョンを表示](#)

自己紹介

**Yuji N.**

日本オラクル株式会社に勤務していて、Oracle APEXのGroundbreaker Advocateを拝命しました。  
こちらの記事につきましては、免責事項の参照をお願いいたします。

[詳細プロフィールを表示](#)

Powered by Blogger.