目次

- 1. 改訂情報
- 2. はじめに
  - 2.1. 本書の目的
  - 2.2. 前提条件
  - 2.3. 対象読者
  - 2.4. 用語解説
- 3. セットアップの流れ
- 4. IM-BPM の設定ファイル
- 5. テナント環境セットアップ
  - 5.1. テナント管理者によるIM-BPM for Accel Platformを利用するための設定
  - 5.2. プロセスモニタ機能
- 6. アップデート・パッチの適用
  - 6.1. アップデート
  - 6.2. パッチ
- 7. Elasticsearch のセットアップ
  - 7.1. Elasticsearch のセットアップ
  - 7.2. Elasticsearch の起動、停止方法
  - 7.3. Elasticsearch の操作
  - 7.4. IM-BPM for Accel Platformの設定
  - 7.5. Elasticsearch の運用
  - 7.6. Elasticsearch の参考情報

改訂情報

変更年月日	変更内容
2016-08-01	初版
2016-10-01	第2版 下記を変更しました。 ■ 「 *セットアップの流れ* 」にWebLogic向けのJava VM引数の追記についての説明を追加
2017-04-01	第3版 下記を追加しました。 ■ 「 *アップデート・パッチの適用* 」を追加
2017-12-01	第4版 下記を追加しました。 ■ 「 *IM-BPM for Accel Platform 2017 Summer(8.0.3) からアップデート* 」を追加
2018-04-01	第5版 下記を追加しました。 ■ 「 *テナント管理者によるIM-BPM for Accel Platformを利用するための設定* 」を追加
2018-12-01	第6版 下記を追加しました。 ■ 「 *IM-BPM for Accel Platform 2018 Summer(8.0.6) からアップデート* 」を追加
2019-04-01	第7版 下記を追加しました。 ■ 「 *Elasticsearch のセットアップ* 」を追加
2020-08-01	第8版 下記を追加しました。 ■ 「 *IM-BPM の設定ファイル* 」に必須の設定に関する注意を追加
2020-12-01	第9版 下記を追加しました。 ■ 「 *IM-BPM for Accel Platform 2020 Summer(8.0.12) からアップデート* 」を追加
2024-10-01	第10版 下記を追加しました。 ■ 「 *プロセスモニタ機能* 」を追加

はじめに

本書の目的

本書では IM-BPM for Accel Platform のセットアップ手順について説明します。

説明範囲は以下のとおりです。

- IM-BPM for Accel Platform の環境構築方法
- IM-BPM for Accel Platform の設定方法

前提条件

本書の説明を参照していただく上で、以下の前提条件を対象としています。

- リリースノートに記載されているシステム要件を満たしている必要があります。
  詳細は「リリースノート」を参照してください。

対象読者

本書では次の利用者を対象としています。

- IM-BPM for Accel Platform を使用して、業務プロセスの効率化を実施したい運用者

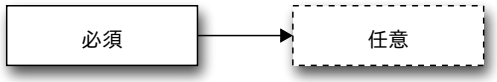
用語解説

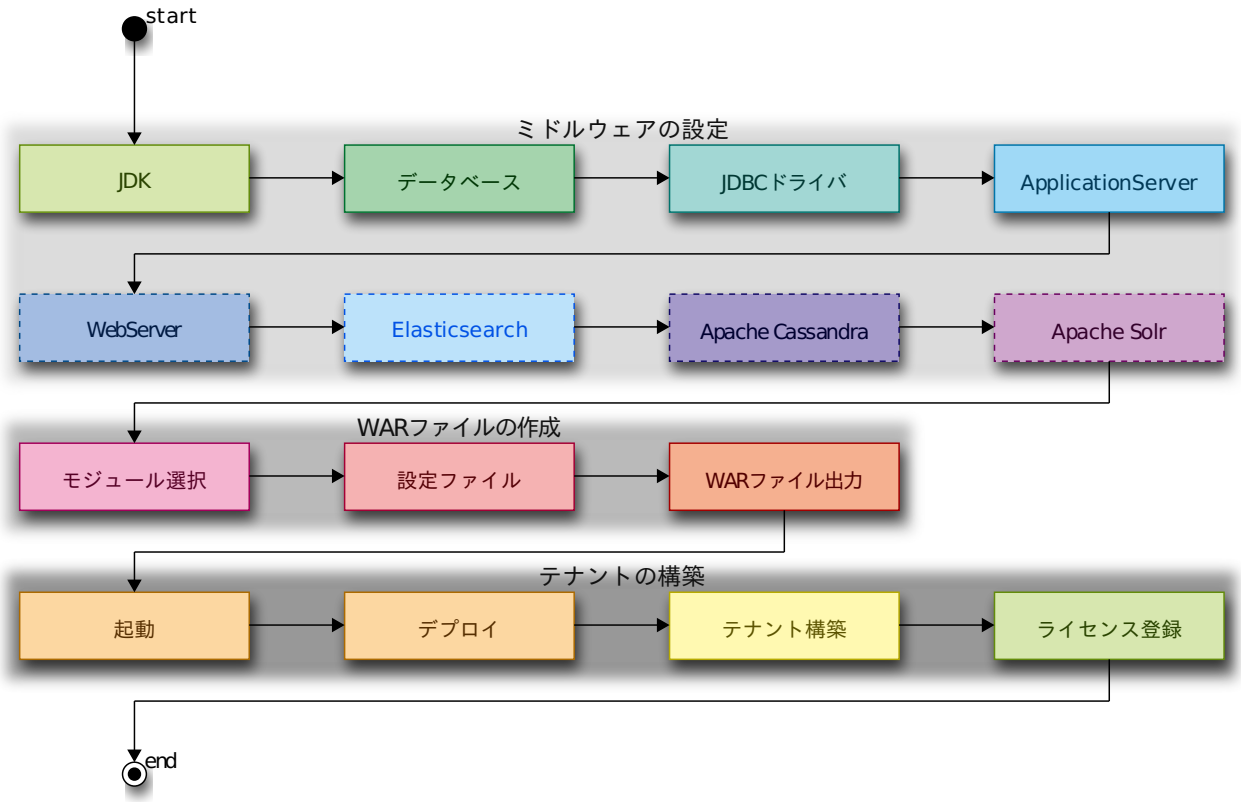
Resinをインストールしたディレクトリを`%RESIN_HOME%`と略します。
Apache HTTP Server をインストールしたディレクトリを`%APACHE_HOME%` と略します。
Storage として使用するディレクトリを`%STORAGE_PATH%`と略します。
PublicStorage として使用するディレクトリを`%PUBLIC_STORAGE_PATH%`と略します。
Webサーバ利用時の静的コンテンツを配置するディレクトリを`%WEB_PATH%`と略します。

セットアップの流れ

セットアップの流れは次の通りです。
各ステップごとのセットアップ手順は一覧のリンク先を参照してください。

- 凡例
  - 必須・・・セットアップが必要な項目です。
  - 任意・・・セットアップをスキップする事ができる項目です。





Name	Description
start	
JDK	JDK
データベース	データベース
JDBCドライバ	JDBCドライバ
ApplicationServer	Web Application Server
WebServer	Web Server
Elasticsearch	*Elasticsearch のセットアップ*
Apache Cassandra	Apache Cassandra
Apache Solr	Apache Solr
モジュール選択	プロジェクトの作成とモジュールの選択
設定ファイル	基盤の設定ファイル - *IM-BPM の設定ファイル*

Name	Description
WARファイル出力	WARファイルの出力
起動	Web Application Server の起動・停止
デプロイ	WARファイルのデプロイ
テナント構築	*テナント環境セットアップ*
ライセンス登録	ライセンスの登録
end	

コラム

WebLogicの場合は、Java VM引数に以下の設定を追記する必要があります。
-Dsun.lang.ClassLoader.allowArraySyntax=true

Java VM引数の設定方法については、下記を参照してください。
「intra-mart Accel Platform セットアップガイド (WebLogic編) Java VM引数の設定」

IM-BPM の設定ファイル

「 intra-mart Accel Platform セットアップガイド 」-「 アプリケーションの追加 」より、IM-BPM for Accel Platformモジュールを選択後、必要に応じて設定ファイルを編集します。

設定ファイルの詳細は「IM-BPM 設定ファイルリファレンス」を参照してください。

注意

非同期ジョブを利用する場合、ジョブのロック時間の設定(job-lock-time-in-millis)の設定について必ず値の調整を行ってください。
不適切な値を指定すると運用上の問題が発生する場合があります。

- ジョブのロック時間の設定(job-lock-time-in-millis)
  非同期ジョブの想定最大実行時間を設定してください。デフォルトの設定値は、300000ミリ秒（＝5分）です。

  非同期ジョブの実行時間がこの設定値を超える場合、その長時間の実行が意図的かどうかを問わず、プロセスエンジンはそのジョブが実行されているスレッドが停止しているとみなします。
  結果としてそのジョブのロックが解除され、再度プロセスエンジンにより実行されるため、上記スレッドが実際には停止せずに実行し続けている場合、多重にジョブが実行されてしまう可能性があります。
  この事象を回避するため、意図して非同期ジョブを長時間実行したい場合は、この設定値を増やして、ジョブの実行中にそのジョブがロック解除されないようにしてください。

  ただし、非同期ジョブを実行していたスレッドが何らかの理由で停止した場合も（例：アプリケーションサーバのプロセスが停止した場合）この設定値分だけロックされた状態が維持され、他のスレッドにてジョブが再実行されないため、極端に大きい値は設定しないでください。

  ジョブのロック時間の設定の詳細については、「IM-BPM 設定ファイルリファレンス」 -「ジョブのロック時間の設定」 を参照してください。
- 非同期ジョブとは、プロセスの実行時に各アクティビティをその呼び出し元の処理と非同期に実行する機能です。
  アクティビティの実行モードにて「非同期」を設定する場合やタイマイベントを設定する場合などに利用されます。
  非同期ジョブの詳細については、「IM-BPM 仕様書」 -「ジョブ」 を参照してください。

コラム

「ProjectNavigator」内のツリー上に設定ファイルがない場合

1. <（プロジェクト名）/juggling.im> ファイルをダブルクリックします。
2. 「設定ファイル」タブをクリックします。
3. 対象の設定ファイルを選択し、右側にある「出力」をクリックします。
4. 「ProjectNavigator」内のツリー上に表示されたファイルをダブルクリックして編集を行います。

テナント環境セットアップ

テナント環境セットアップについては、「intra-mart Accel Platform セットアップガイド」-「テナント環境セットアップ」を参照してください。
この項では、テナント環境セットアップ後に実施する設定内容について説明します。

> **注意**
> WARファイルに含まれている**モジュール**により、テナント環境セットアップにて表示されるウィザードの順序が変わります。

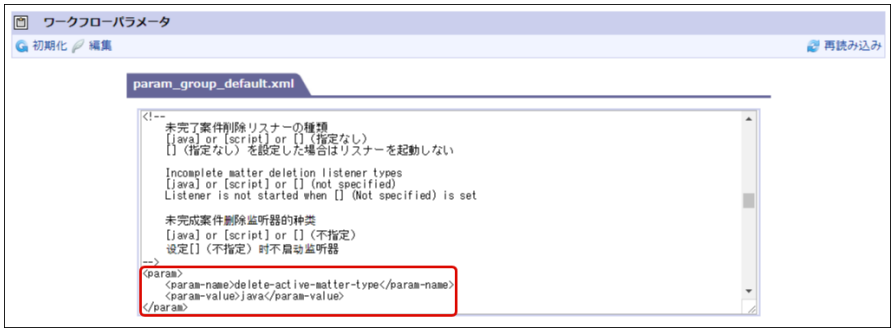
テナント管理者によるIM-BPM for Accel Platformを利用するための設定

ワークフローパラメータの設定

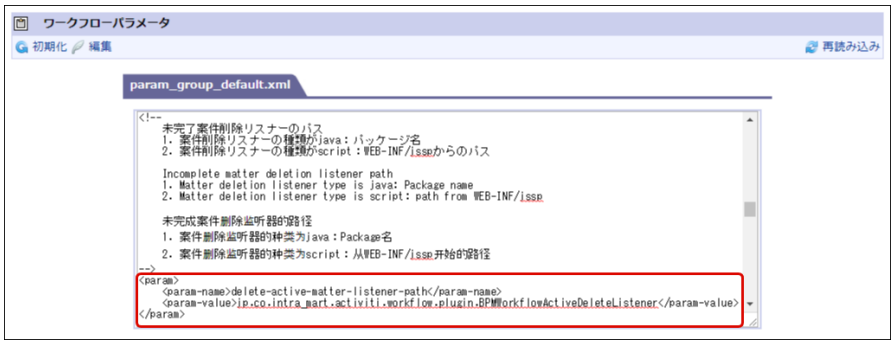
- IM-Workflow連携機能を利用するためには、ワークフローパラメータを下記の内容に設定する必要があります。
  - ワークフローパラメータの詳細については、「 ワークフローパラメータを設定する 」を参照してください。

1. メニューの「ワークフロー管理者」-「ワークフローパラメータ」をクリックします。
2. 「param_group_%テナントID%.xml」で下記の通りに修正します。

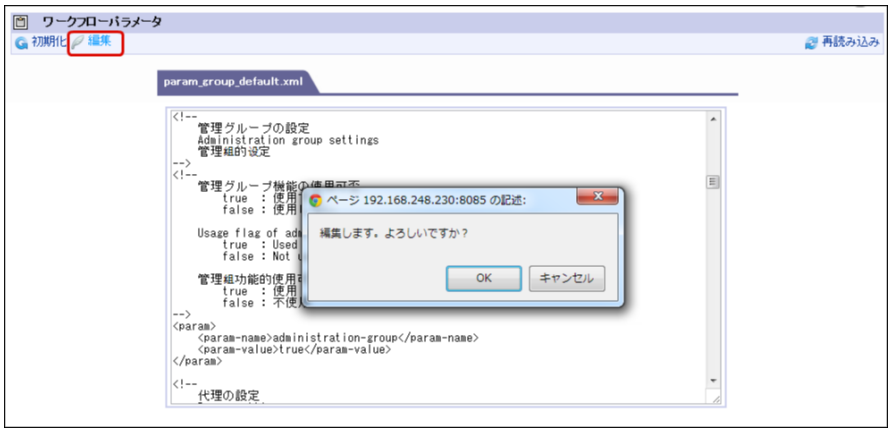
```
<param>
 <param-name>delete-active-matter-type</param-name>
 <param-value>java</param-value>
</param>
```




```
<param>
 <param-name>delete-active-matter-listener-path</param-name>
 <param-value>jp.co.intra_mart.activiti.workflow.plugin.BPMWorkflowActiveDeleteListener</param-value>
</param>
```



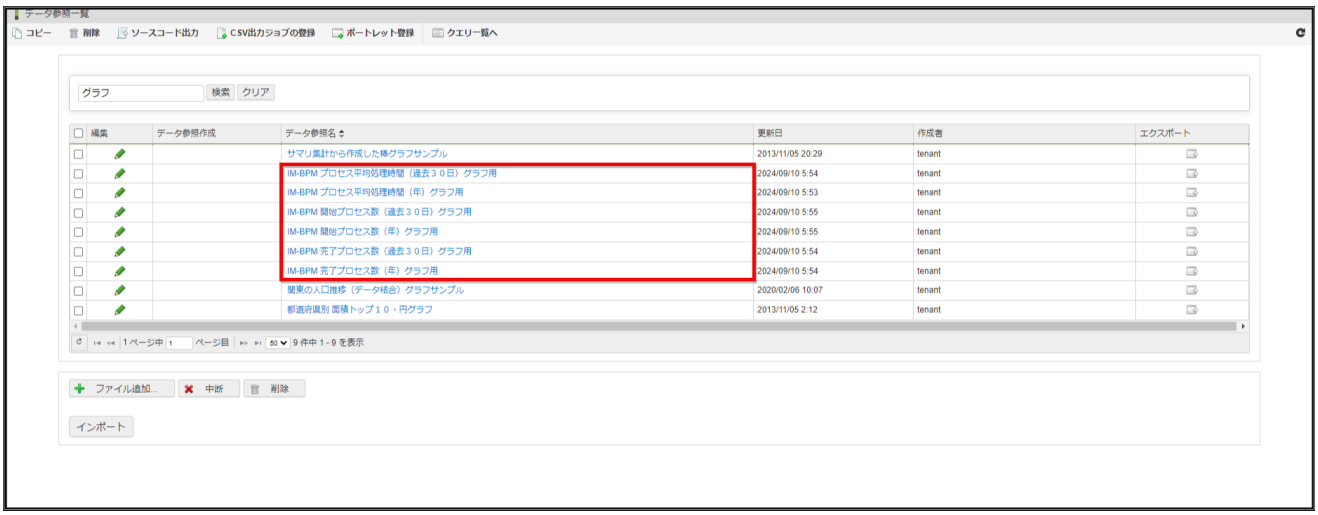
3. 「編集」をクリックします。
   確認ダイアログが表示されたら「OK」をクリックします。



プロセスモニタ機能

プロセスモニターグラフ

この機能はViewCreatorを利用して作成されています。
「サイトマップ」→「ViewCreator」→「データ参照一覧」から、「データ参照一覧」画面を表示します。



図：ViewCreator - 「データ参照一覧」画面

- 以下の資材がIM-BPMの資材としてインポートされます。

資材名	説明
開始プロセス数（過去30日）	現在日付から過去30日に開始したプロセスを日ごとに集計します
開始プロセス数（年）	リクエストパラメータで連携した「年」に該当する開始プロセスを月ごとに集計します
完了プロセス数（過去30日）	現在日付から過去30日に完了したプロセスを日ごとに集計します
完了プロセス数（年）	リクエストパラメータで連携した「年」に該当する完了プロセスを月ごとに集計します
プロセス平均処理時間（過去30日）	現在日付から過去30日に完了したプロセスの平均処理時間を日ごとに集計します
プロセス平均処理時間（年）	リクエストパラメータで連携した「年」に該当する完了プロセスの平均処理時間を月ごとに集計します

> **コラム**
>
> プロセスモニターグラフはテナント環境セットアップを実施することで自動インポートされるため追加の作業はありません。

> **コラム**
>
> プロセスモニターグラフの仕様は「IM-BPM 仕様書」-「プロセスモニタ」を参照してください。

プロセスモニターグラフの復旧方法

テナントセットアップでインポートされたプロセスモニタ資材の復旧方法について説明します。
この手順では、PostgreSQLで開始プロセス数（過去30日）の資材を復旧する場合を例に説明します。
他の資材を復旧する場合は下表を参考に資材名を読み替えてください。

資材名	zipファイル名（クエリ）	zipファイル名（グラフ）
開始プロセス数（過去30日）	imbpm_start_count30_query_postgres.zip	imbpm_start_count30_graph_postgres.zip
開始プロセス数（年）	imbpm_start_count_query_postgres.zip	imbpm_start_count_graph_postgres.zip
完了プロセス数（過去30日）	imbpm_end_count30_query_postgres.zip	imbpm_end_count30_graph_postgres.zip
完了プロセス数（年）	imbpm_end_count_query_postgres.zip	imbpm_end_count_graph_postgres.zip
プロセス平均処理時間（過去30日）	imbpm_average30_query_postgres.zip	imbpm_average30_graph_postgres.zip
プロセス平均処理時間（年）	imbpm_average_query_postgres.zip	imbpm_average_graph_postgres.zip

コラム

復旧のための資材を以下のリンクからダウンロードできます。
imbpm_vc_oracle.zip
imbpm_vc_postgres.zip
imbpm_vc_sqlserver.zip

注意

使用しているデータベースによりダウンロードする資材が異なりますので、必ず環境を確認のうえ資材をダウンロードしてください。

注意

インポート手順が前後するとインポートエラーが発生するため必ず上記の順にインポートを実行してください。
ViewCreatorのインポートの詳細は「ViewCreator 管理者操作ガイド」-「インポート・エクスポート」を参照してください。

1. 「サイトマップ」→「ViewCreator」→「インポート」をクリックします。
2. インポート種別の「更新」をチェック、インポートファイル「imbpm_start_count30_query_postgres.zip」を選択し「インポート実行」をクリックします。
3. インポート種別の「更新」をチェック、インポートファイル「imbpm_start_count30_graph_postgres.zip」を選択し「インポート実行」をクリックします。

アップデート・パッチの適用

- IM-Juggling を利用して最新モジュールを適用する事ができます。
  詳細は、「 intra-mart Accel Platform セットアップガイド 」-「 アップデート パッチの適用 」を参照してください。

アップデート

- アップデートの適用は、「 intra-mart Accel Platform セットアップガイド 」-「アップデートの適用」を参照してください。
- IM-BPM for Accel Platform において、アップデート版を適用前に環境を構築している場合、個別作業が必要です。
  詳細は、 *設定ファイルの編集（アップデートによる設定項目のメンテナンス）* を参照してください。

パッチ

- パッチの適用は、「 intra-mart Accel Platform セットアップガイド 」-「 パッチの適用 」を参照してください。

Elasticsearch のセットアップ

Elasticsearch のセットアップ方法を説明します。
IM-BPMのElasticsearch連携機能を使用する場合、このセットアップを行ってください。

Elasticsearch のセットアップ

Elasticsearch の取得

項目
- Elasticsearch 公式サイトからの Elasticsearch の取得

Elasticsearch 公式サイトからの Elasticsearch の取得

Elasticsearch のホームページより、 Elasticsearch をダウンロードしてください。 本セットアップガイドでは、Version:6.4.0にて検証を行っています。

コラム

URL（最新バージョン）

- ダウンロードページ：https://www.elastic.co/downloads/elasticsearch (English)

URL（バージョン:6.4.0）

- ダウンロードページ：https://www.elastic.co/downloads/past-releases/elasticsearch-6-4-0 (English)

Elasticsearch のセットアップ for Windows

ここでは Windows環境へのElasticsearchのセットアップ方法を説明します。

項目
- ファイルの展開
- 各種設定
  - Elasticsearch の設定
  - メモリの設定
  - 環境変数の設定

コラム

Elasticsearchの動作にはJava VM が必要です。必要となるJava VM のバージョンについては、下記のURLより確認してください。（2019年3月時点においては、java 8が推奨されているようです。）

https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/guide/current/_java_virtual_machine.html

注意

Elasticsearchは、オープンソースまたはベーシックサブスクリプションでは通信の暗号化や認証機能が使用できません。また、IM-BPMは、暗号化や認証機能が設定されたElasticsearchとの連携はできません。IM-BPMとの連携を行うElasticsearchは、セキュアなネットワーク上にて運用されることを推奨します。

https://www.elastic.co/jp/subscriptions

ファイルの展開

「*Elasticsearch の取得*」でダウンロードした、<elasticsearch-x.x.x .zip>ファイルを任意のパスに展開します。

> **コラム**
>
> 本書では、例として次のディレクトリを指定します。
>
> 「C:/elasticsearch-x.x.x」
>
> Elasticsearchを展開したディレクトリを以後、%ELASTICSEARCH_HOME% と略します。

各種設定

- Elasticsearchを起動する前に、必要に応じて以下の設定を行ってください。

Elasticsearch の設定

- Elasticsearchの設定が記載されている、<%ELASTICSEARCH_HOME%/config/elasticsearch.yml>ファイルをエディタで開き、編集を行います。

1. クラスタ名の指定

   「cluster.name」 プロパティに任意のクラスタの名称を指定します。

   ```
   cluster.name: 'im-bpm-cluster'
   ```

   > **注意**
   >
   > Elasticsearchサーバが複数存在する場合、クラスタ名で同一クラスタのElasticsearchであるか判断され、クラスタが組まれてしまう場合があるため、初期値を変更することを推奨します。

2. ノード名の指定

   「node.name」 プロパティに任意のノードの名称を指定します。

   ```
   node.name: node-1
   ```

   以下のように記述することで、サーバのホスト名をノードの名称として指定することもできます。

   ```
   node.name: ${HOSTNAME}
   ```

3. データの保存場所の指定

   「path.data」 プロパティにデータファイルを格納するディレクトリのパスを指定します。
   未指定の場合、<%ELASTICSEARCH_HOME%/data>にデータファイルが格納されます。
   パスを複数指定することもできます。

   ```
   path.data: /var/data/elasticsearch
   ```

   ```
   path:
     data:
       - /mnt/elasticsearch_1
       - /mnt/elasticsearch_2
       - /mnt/elasticsearch_3
   ```

   > **コラム**
   >
   > 複数のデータディレクトリを指定した場合でも、単一のシャードに紐づくデータファイルはすべて同一のパスに格納されます。

   > **注意**
   >
   > データディレクトリを未指定のまま運用すると、Elasticsearchバージョンアップなどに伴う更新の際にデータディレクトリが削除されてしまう危険性があるため、データディレクトリは適切に指定して運用されることを推奨します。
   >
   > https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/settings.html

4. ログの格納場所の指定

「path.logs」 プロパティにログファイルを格納するディレクトリのパスを指定します。
未指定の場合、<%ELASTICSEARCH_HOME%/log>にログファイルが格納されます。

```
path.logs: /var/log/elasticsearch
```

5. ホスト名、ポートの指定

「network.host」および、「http.port」プロパティにホスト名、ポート名を指定します。
指定しない場合、network.hostはループバックアドレス（IPv4では127.0.0.1、IPv6では[::1]）に、http.portは9200にそれぞれ紐づけられます。

```
network.host: 192.168.xxx.xxx（任意のIPアドレス）
http.port: 9200
```

> **注意**
>
> ホスト名、ポート番号を変更した場合、「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュールに適切な値を設定する必要があります。
> 詳しくは、「 IM-BPM 設定ファイルリファレンス 」-「 IM-BPM Elasticsearch コネクタ設定 」を参照してください。

> **コラム**
>
> 開発モードと運用モード
>
> network.hostの設定を行っていない場合、Elasticsearchは開発モードとなり、各種の設定に誤りがあった場合でも、ワーニングがログに記載されるのみで起動が行われますが、network.hostの設定を行っている場合、Elasticsearchは開発モードから運用モードに移行されたと判断し、設定に誤り等があった場合、ワーニングではなく例外として処理し、起動できません。
> network.hostの設定を行う場合は、他の設定に関しても適切な値の指定を行ってください。
>
> https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/system-config.html#dev-vs-prod

メモリの設定

インストール環境に応じたメモリ値を指定します。
ElasticsearchのJavaヒープサイズの設定が記載されている、<%ELASTICSEARCH_HOME%/config/jvm.options>ファイルをエディタで開き、編集を行います。

```
-Xms1g
-Xmx1g
```

> **注意**
>
> Javaヒープサイズの最小値と最大値は必ず同じサイズを指定してください。
> また、インストール環境のメモリサイズの半分を上限とし、JVMが許容する範囲で指定してください。
>
> https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/heap-size.html

環境変数の設定

Windows環境変数に JDKをインストールしたホームディレクトリを追加します。

変数	JAVA_HOME
値	JDK をインストールしたホームディレクトリ

> **コラム**
>
> 事前にJDKがインストールされている必要があります。

Windows サービスへの登録・削除

項目
- Windows サービスへの登録
- Windows サービスの削除

Windows サービスへの登録

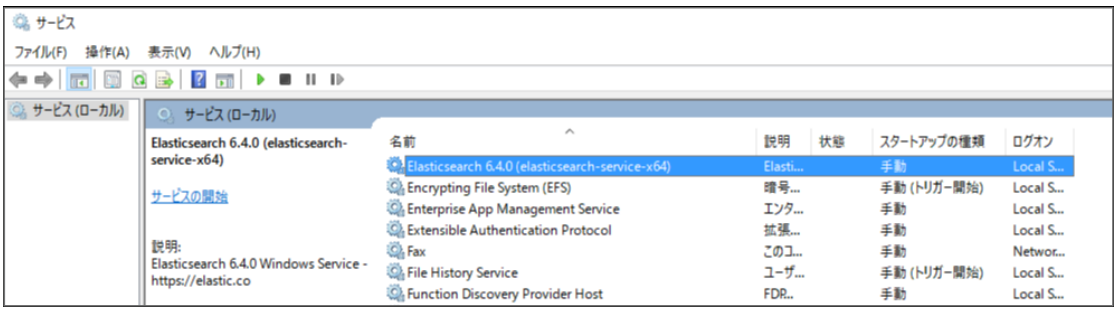
「コマンドプロンプト」を管理者として実行し、

```
%ELASTICSEARCH_HOME%/bin/elasticsearch-service.bat install
```

を実行してください。

```
Installing service      : "elasticsearch-service-x64"
・・・（中略）・・・
The service 'elasticsearch-service-x64' has been installed.
```

と表示され、「ローカルサービスの表示」 で以下のように表示されれば、登録は完了です。
必要に応じて、スタートアップの種類を「自動」等に変更してください。



Windows サービスの削除

「コマンドプロンプト」を管理者として実行し、

```
%ELASTICSEARCH_HOME%/bin/elasticsearch-service.bat remove
```

を実行してください。

```
The service 'elasticsearch-service-x64' has been removed
```

と表示され、「ローカルサービスの表示」から「elasticsearch」サービスが削除されていれば、削除は完了です。

Elasticsearch のセットアップ for Linux

ここでは Linux環境へのElasticsearchのセットアップ方法を説明します。

項目
- ファイルの展開
- 各種設定
  - Elasticsearch の設定
  - ファイルディスクリプタ数の変更
  - プロセス数（スレッド数）の設定
  - 仮想メモリの設定
  - メモリの設定
  - 環境変数の設定

> **コラム**
>
> Elasticsearch の動作にはJava VM が必要です。必要となるJava VM のバージョンについては、下記のURLより確認してください。（2019年3月時点においては、java 8が推奨されているようです。）
>
> https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/guide/current/_java_virtual_machine.html

> **注意**
>
> Elasticsearchは、オープンソースまたはベーシックサブスクリプションでは通信の暗号化や認証機能が使用できません。また、IM-BPMは、暗号化や認証機能が設定されたElasticsearchとの連携はできません。IM-BPMとの連携を行うElasticsearchは、セキュアなネットワーク上にて運用されることを推奨します。
>
> https://www.elastic.co/jp/subscriptions

ファイルの展開

「*Elasticsearch の取得*」でダウンロードした、<elasticsearch-x.x.x.tar.gz>ファイルを任意のパスに展開します。

> **コラム**
>
> 本書では、例として次のディレクトリを指定します。
>
> 「/usr/local/elasticsearch」

> **コラム**
>
> /usr/local/elasticsearch-x.x.xとして展開されたものを
> /usr/local/elasticsearchにシンボリックリンクしておくと、バージョンアップの際などにアクセスが容易です。
>
> ```
> # ln -s /usr/local/elasticsearch-x.x.x /usr/local/elasticsearch
> ```
>
> Elasticsearchを展開したディレクトリを以後、`%ELASTICSEARCH_HOME%` と略します。

各種設定

- Elasticsearchを起動する前に、必要に応じて以下の設定を行ってください。

Elasticsearch の設定

- Elasticsearchの設定が記載されている、<`%ELASTICSEARCH_HOME%`/config/elasticsearch.yml>ファイルをエディタで開き、編集を行います。

1. クラスタ名の指定

   「cluster.name」 プロパティに任意のクラスタの名称を指定します。

   ```
   cluster.name: 'im-bpm-cluster'
   ```

   > **注意**
   >
   > Elasticsearchサーバが複数存在する場合、クラスタ名で同一クラスタのElasticsearchであるか判断され、クラスタが組まれてしまう場合があるため、初期値を変更することを推奨します。

2. ノード名の指定

   「node.name」 プロパティに任意のノードの名称を指定します。

   ```
   node.name: node-1
   ```

   以下のように記述することで、サーバのホスト名をノードの名称として指定することもできます。

   ```
   node.name: ${HOSTNAME}
   ```

3. データの保存場所の指定

「path.data」 プロパティにデータファイルを格納するディレクトリのパスを指定します。
未指定の場合、<%ELASTICSEARCH_HOME%/data>にデータファイルが格納されます。
パスを複数指定することもできます。

```
path.data: /var/data/elasticsearch
```

```
path:
  data:
    - /mnt/elasticsearch_1
    - /mnt/elasticsearch_2
    - /mnt/elasticsearch_3
```

> **コラム**
> 複数のデータディレクトリを指定した場合でも、単一のシャードに紐づくデータファイルはすべて同一のパスに格納されます。

> **注意**
> データディレクトリを未指定のまま運用すると、Elasticsearchバージョンアップなどに伴う更新の際にデータディレクトリが削除されてしまう危険性があるため、データディレクトリは適切に指定して運用されることを推奨します。
>
> https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/settings.html

4. ログの格納場所の指定

「path.logs」 プロパティにログファイルを格納するディレクトリのパスを指定します。
未指定の場合、<%ELASTICSEARCH_HOME%/log>にログファイルが格納されます。

```
path.logs: /var/log/elasticsearch
```

5. ホスト名、ポートの指定

「network.host」および、「http.port」プロパティにホスト名、ポート名を指定します。
指定しない場合、network.hostはループバックアドレス（IPv4では127.0.0.1、IPv6では[::1]）に、http.portは9200にそれぞれ紐づけられます。

```
network.host: 192.168.xxx.xxx（任意のIPアドレス）
http.port: 9200
```

> **注意**
> ホスト名、ポート番号を変更した場合、「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュールに適切な値を設定する必要があります。
> 詳しくは、「 IM-BPM 設定ファイルリファレンス 」-「 IM-BPM Elasticsearch コネクタ設定 」を参照してください。

> **コラム**
> 開発モードと運用モード
>
> network.hostの設定を行っていない場合、Elasticsearchは開発モードとなり、各種の設定に誤りがあった場合でも、ワーニングがログに記載されるのみで起動が行われますが、network.hostの設定を行っている場合、Elasticsearchは開発モードから運用モードに移行されたと判断し、設定に誤り等があった場合、ワーニングではなく例外として処理し、起動できません。
> network.hostの設定を行う場合は、他の設定に関しても適切な値の指定を行ってください。
>
> https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/system-config.html#dev-vs-prod

ファイルディスクリプタ数の変更

OSの設定により、運用中にIOException, FileNotFoundException 等が発生し、Elasticsearchが正常に動作しなくなる場合があります。
原因は、Elasticsearchのプロセスが利用（オープン）できるファイル数の上限がOSにより制限されている上限を超える為に発生します。
Elasticsearchの起動前に、Elasticsearch実行ユーザに許可されるファイルディスクリプタ数を65,536以上に設定してください。
/etc/system/limits.conf または/etc/security/limits.confで設定されるOSのファイルディスクリプタ数を環境に合わせた

以下の値を追加することにより、回避できますので、適切な値に変更してください。

```
* soft nofile 65536
* hard nofile 65536
root soft nofile 65536
root hard nofile 65536
```

※ ユーザ、および、値はサンプルです、環境に合わせて適切な値を設定してください。

コラム

ファイルディスクリプタの現在の設定値は、

```
ulimit -n
```

で確認できます。

ファイルディスクリプタの設定値は

```
ulimit -n 65536
```

で変更できます。

※ 設定はrootユーザで行ってください。

https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/setting-system-settings.html#ulimit

プロセス数（スレッド数）の設定

Elasticsearchは、異なる複数の操作を処理するために、スレッドプールを使用します。そのため、Elasticsearchを実行するユーザは、十分な数のプロセス（スレッド）の作成を行える必要があります。
そのため、Elasticsearch実行ユーザが作成できるプロセス数は最低でも4,096以上に設定してください。
ファイルディスクリプタの設定の際と同様に、/etc/system/limits.conf または/etc/security/limits.confで設定されるユーザのプロセス数を環境に合わせた、以下の値を追加することにより、回避できますので、適切な値に変更してください。

```
* soft nofile 4096
* hard nofile 4096
root soft nproc 4096
root hard nproc 4096
```

※ ユーザ、および、値はサンプルです、環境に合わせて適切な値を設定してください。

コラム

プロセス数の現在の設定値は、

```
ulimit -u
```

で確認できます。

プロセス数の設定値は

```
ulimit -u 4096
```

で変更できます。

※ 設定はrootユーザで行ってください。

https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/max-number-of-threads.html

仮想メモリの設定

Elasticsearchは標準でインデックスの格納にmmapfs（メモリマップトファイルシステム）のディレクトリを使用します。OS標準でメモリマップの設定が低めに設定されていた場合、OutOfMemoryExceptionを引き起こす可能性があります。適宜、メモリマップの最大値の設定を行ってください。

コラム

メモリマップの現在の設定値は、

```
cat /proc/sys/vm/max_map_count
```

で確認できます。

メモリマップの設定値は、

```
sysctl -w vm.max_map_count=262144
```

で変更できます。

※ 設定はrootユーザで行ってください。

https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/vm-max-map-count.html

メモリの設定

インストール環境に応じたメモリ値を指定します。
ElasticsearchのJavaヒープサイズの設定が記載されている、<%ELASTICSEARCH_HOME%/config/jvm.options>ファイルをエディタで開き、編集を行います。

```
-Xms1g
-Xmx1g
```

注意

Javaヒープサイズの最小値と最大値は必ず同じサイズを指定してください。
また、インストール環境のメモリサイズの半分を上限とし、JVMが許容する範囲で指定してください。

https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/heap-size.html

環境変数の設定

環境変数に JDKをインストールしたホームディレクトリを追加します。
Elasticsearchを実行するユーザの環境変数に、次のように設定します。

変数	JAVA_HOME
値	JDK をインストールしたホームディレクトリ

コラム

事前にJDKがインストールされている必要があります。

Linuxデーモンへの登録、削除

ここでは Elasticsearch のLinuxデーモンへの登録、削除方法を説明します。

項目

- Linuxデーモンへの登録
  - Linuxデーモンからの削除

Linuxデーモンへの登録

以下の内容を/etc/init.d/elasticsearchとして、作成してElasticsearch実行ユーザに実行権限を付与してください。

```
#!/bin/sh
# chkconfig: 345 99 1
# description: elasticsearch
# processname: elasticsearch

ELASTICSEARCH_BIN=/usr/local/elasticsearch/bin/elasticsearch
ELASTICSEARCH_PID=/var/run/elasticsearch.pid

case "$1" in
 start)
   $ELASTICSEARCH_BIN -d -p $ELASTICSEARCH_PID
   echo "Running Elasticsearch"
   ;;
 stop)
   kill `cat $ELASTICSEARCH_PID`
   rm -f $ELASTICSEARCH_PID
   echo "Stopped Elasticsearch"
   ;;
 *)
   echo "Usage: $0 {start|stop}"
   exit 1
esac
exit 0
```

※Elasticsearch実行ユーザに/var/runディレクトリ配下への書き込み権限が必要です。

以下のchkconfigコマンドを実行して、起動時に自動するようにしてください。

```
# chkconfig --add elasticsearch
```

以下のchkconfigコマンドを実行して、以下のように表示されれば成功です。

```
# chkconfig --list elasticsearch
elasticsearch      0:off    1:off    2:off    3:on    4:on    5:on    6:off
```

Linuxデーモンからの削除

以下のchkconfigコマンドを実行して、削除してください。

```
# chkconfig --del elasticsearch
```

以下のchkconfigコマンドを実行して、以下のように表示されれば成功です。

```
# chkconfig --list elasticsearch
service elasticsearch supports chkconfig, but is not referenced in any runlevel
(run 'chkconfig --add elasticsearch')
```

Elasticsearch の起動、停止方法

ここではElasticsearchの起動、停止方法を説明します。

項目

- Elasticsearch の起動、停止方法
  - Elasticsearch の起動 for Windows
  - Elasticsearch の停止 for Windows
  - Elasticsearch の起動 for Linux
  - Elasticsearch の停止 for Linux

注意

Elasticsearchを運用する各ノードの時刻はかならず、NTP等で、同期してください。

Elasticsearch の起動、停止方法

Elasticsearch の起動 for Windows

「%ELASTICSEARCH_HOME%/bin/elasticsearch.bat」 をダブルクリックします。

コマンドプロンプト上に次のメッセージの表示されたら起動は完了です。

```
[2018-12-25T17:13:46,305][INFO ][o.e.x.s.t.n.SecurityNetty4HttpServerTransport] [xA2gHq1] publish_address {127.0.0.1:9200},
bound_addresses {127.0.0.1:9200}, {[::1]:9200}
[2018-12-25T17:13:46,306][INFO ][o.e.n.Node               ] [xA2gHq1] started
```

「*Windows サービスへの登録・削除*」でWindowsサービス化している場合は、「ローカルサービスの表示」から起動してください。

Elasticsearch の停止 for Windows

起動時に立ち上がったコマンドプロンプト上において **「Ctrl」+「C」** コマンドを実行し、プロセスを停止します。

> **注意**
>
> コマンドプロンプトの右上の×ボタンで終了した場合、終了処理が正しく行われず、データが破損する可能性があります。
> 必ず **「Ctrl」+「C」** コマンドで終了してください。

「*Windows サービスへの登録・削除*」でWindowsサービス化している場合は、「ローカルサービスの表示」から停止してください。

Elasticsearch の起動 for Linux

以下のコマンドでバックグランドで実行されます。

```
%ELASTICSEARCH_HOME%/bin/elasticsearch -d -p /var/run/elasticsearch.pid
```

以下のコマンドで、Elasticsearchがフォアグラウンドで起動します。

```
%ELASTICSEARCH_HOME%/bin/elasticsearch
```

「*Linuxデーモンへの登録、削除*」で、Linuxデーモン化している場合は、以下のコマンドでバックグランドで実行されます。

```
/etc/init.d/elasticsearch start
```

Elasticsearch の停止 for Linux

以下のコマンドで停止できます。

```
kill `cat /var/run/elasticsearch.pid`
```

下記のコマンドで起動した場合は、 **「Ctrl」+「C」** コマンドを実行し、プロセスを停止します。

```
%ELASTICSEARCH_HOME%/bin/elasticsearch
```

「*Linuxデーモンへの登録、削除*」で、Linuxデーモン化している場合は、以下のコマンドで停止できます。

```
/etc/init.d/elasticsearch stop
```

Elasticsearch の操作

項目

- インデックステンプレートの登録
- インデックステンプレートの削除
- インデックスの作成
- インデックスの更新
- インデックスの削除

インデックステンプレートの登録

「IM-BPM 仕様書」-「IM-BPM Elasticsearch インデックステンプレート例」をコピーし、/var/tmp/im_bpm_index_template.jsonとして保存してください。
ファイルの保存後、cURLなどのツールを用いて、下記のコマンドを実行し、ElasticsearchのRestAPIを呼び出し、インデックステンプレートを登録してください。

```
# curl -XPUT http://localhost:9200/_template/im_bpm-index_template -H 'Content-Type: application/json' -d @/var/tmp/im_bpm_index_template.json
```

下記のような応答が返却されれば、インデックステンプレートの登録は完了です。

```
{"acknowledged":true}
```

コラム

KibanaからElasticsearchへインデックスのテンプレートを登録する方法に関して

Elasticsearchには、Kibanaというデータ可視化などを行えるツールが存在します。

- Kibana：https://www.elastic.co/products/kibana (English)

Kibanaの環境をすでに構築済みの場合、Kibanaの「Dev Tools」機能を使用して、Elasticsearchへインデックスのテンプレートを登録することも出来ます。
Kibanaの「メインメニュー」→「Dev Tools」→「Console」タブのテキストエリアに下記のコマンドを貼り付け、実行を行ってください。
この方法は他のElasticsearchコマンドの実行についても同様に行うことが可能です。
（以下の例はテナントIDがdefaultの場合のテンプレートの登録方法です）

```
PUT _template/im_bpm-index_template
{
 "index_patterns": "im_bpm-default-*",
 "mappings": {
  "im_bpm": {
   "properties" : {
    "type_activiti" : {
     "type" : "keyword"
    },
    "time" : {
     "type" : "date",
     "format" : "dateOptionalTime"
    },
    "user_cd" : {
     "type" : "keyword"
    },
    "user_name" : {
     "type" : "text",
     "fields" : {
      "raw" : {
       "type" :  "keyword"
      }
     }
    },
    "process_definition_id" : {
     "type" : "text",
     "fields" : {
      "raw" : {
       "type" :  "keyword"
      }
     }
    },
    "process_instance_id" : {
     "type" : "keyword"
    },
    "execution_id" : {
     "type" : "keyword"
    },
    "activity_id" : {
     "type" : "keyword"
    },
```

```
 "activity_name" : {
  "type" : "text",
  "fields" : {
   "raw" : {
    "type" :  "keyword"
   }
  }
 },
 "activity_type" : {
  "type" : "keyword"
 },
 "behavior_class" : {
  "type" : "text",
  "fields" : {
   "raw" : {
    "type" :  "keyword"
   }
  }
 },
 "activity_cause" : {
  "type" : "text",
  "fields" : {
   "raw" : {
    "type" :  "keyword"
   }
  }
 },
 "activity_cause_activity_impl" : {
  "properties" : {
   "id" : {
    "type" : "keyword"
   },
   "async" : {
    "type" : "boolean"
   },
   "exclusive" : {
    "type" : "boolean"
   },
   "height" : {
    "type" : "long"
   },
   "scope" : {
    "type" : "boolean"
   },
   "width" : {
    "type" : "long"
   },
   "x" : {
    "type" : "long"
   },
   "y" : {
    "type" : "long"
   }
  }
 },
 "activity_cause_event_subscription_entity" : {
  "properties" : {
   "activity" : {
    "properties" : {
     "id" : {
      "type" : "keyword"
     },
     "async" : {
      "type" : "boolean"
     },
     "exclusive" : {
      "type" : "boolean"
     },
     "height" : {
      "type" : "long"
     },
     "scope" : {
      "type" : "boolean"
     },
     "width" : {
```

```
        "width" : {
          "type" : "long"
        },
        "x" : {
          "type" : "long"
        },
        "y" : {
          "type" : "long"
        }
      }
    },
    "activityId" : {
      "type" : "keyword"
    },
    "created" : {
      "type" :   "date",
      "format" : "epoch_millis"
    },
    "eventName" : {
      "type" : "text",
      "fields" : {
        "raw" : {
          "type" :  "keyword"
        }
      }
    },
    "eventType" : {
      "type" : "text",
      "fields" : {
        "raw" : {
          "type" :  "keyword"
        }
      }
    },
    "executionId" : {
      "type" : "keyword"
    },
    "id" : {
      "type" : "keyword"
    },
    "processDefinitionId" : {
      "type" : "keyword"
    },
    "processInstanceId" : {
      "type" : "keyword"
    },
    "revision" : {
      "type" : "long"
    },
    "tenantId" : {
      "type" : "text",
      "fields" : {
        "raw" : {
          "type" :  "keyword"
        }
      }
    }
  }
},
"activity_cause_job_entity" : {
  "properties" : {
    "duedate" : {
      "type" :   "date",
      "format" : "epoch_millis"
    },
    "exclusive" : {
      "type" : "boolean"
    },
    "executionId" : {
      "type" : "keyword"
    },
    "id" : {
      "type" : "keyword"
    },
```

```
    "jobHandlerConfiguration" : {
     "type" : "text",
     "fields" : {
      "raw" : {
       "type" :  "keyword"
      }
     }
    },
    "jobHandlerType" : {
     "type" : "text",
     "fields" : {
      "raw" : {
       "type" :  "keyword"
      }
     }
    },
    "jobType" : {
     "type" : "text",
     "fields" : {
      "raw" : {
       "type" :  "keyword"
      }
     }
    },
    "processDefinitionId" : {
     "type" : "keyword"
    },
    "processInstanceId" : {
     "type" : "keyword"
    },
    "retries" : {
     "type" : "long"
    },
    "revision" : {
     "type" : "long"
    },
    "tenantId" : {
     "type" : "text",
     "fields" : {
      "raw" : {
       "type" :  "keyword"
      }
     }
    }
   }
  },
  "error_code" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "message_name" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "message_data" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "signal_name" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
```

```
      "type" :  "keyword"
     }
    }
   },
   "signal_data" : {
    "type" : "text",
    "fields" : {
     "raw" : {
      "type" :  "keyword"
     }
    }
   },
   "activity_duration" : {
    "type" : "long"
   },
   "nested_process_definition_id" : {
    "type" : "keyword"
   },
   "nested_process_instance_id" : {
    "type" : "keyword"
   },
   "process_cause" : {
    "type" : "text",
    "fields" : {
     "raw" : {
      "type" :  "keyword"
     }
    }
   },
   "process_cause_activity_impl" : {
    "properties" : {
     "id" : {
      "type" : "keyword"
     },
     "async" : {
      "type" : "boolean"
     },
     "exclusive" : {
      "type" : "boolean"
     },
     "height" : {
      "type" : "long"
     },
     "scope" : {
      "type" : "boolean"
     },
     "width" : {
      "type" : "long"
     },
     "x" : {
      "type" : "long"
     },
     "y" : {
      "type" : "long"
     }
    }
   },
   "process_cause_event_subscription_entity" : {
    "properties" : {
     "activity" : {
      "properties" : {
       "id" : {
        "type" : "keyword"
       },
       "async" : {
        "type" : "boolean"
       },
       "exclusive" : {
        "type" : "boolean"
       },
       "failedJobRetryTimeCycleValue" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
         "raw" : {
```

```
          "type" :  "keyword"
        }
      }
    },
    "height" : {
      "type" : "long"
    },
    "scope" : {
      "type" : "boolean"
    },
    "width" : {
      "type" : "long"
    },
    "x" : {
      "type" : "long"
    },
    "y" : {
      "type" : "long"
    }
  }
},
"activityId" : {
  "type" : "keyword"
},
"configuration" : {
  "type" : "text",
  "fields" : {
    "raw" : {
      "type" :  "keyword"
    }
  }
},
"created" : {
  "type" :   "date",
  "format" : "epoch_millis"
},
"eventName" : {
  "type" : "text",
  "fields" : {
    "raw" : {
      "type" :  "keyword"
    }
  }
},
"eventType" : {
  "type" : "text",
  "fields" : {
    "raw" : {
      "type" :  "keyword"
    }
  }
},
"executionId" : {
  "type" : "keyword"
},
"id" : {
  "type" : "keyword"
},
"processDefinitionId" : {
  "type" : "text",
  "fields" : {
    "raw" : {
      "type" :  "keyword"
    }
  }
},
"processInstanceId" : {
  "type" : "keyword"
},
"revision" : {
  "type" : "long"
},
"tenantId" : {
  "type" : "keyword"
```

```
      }
     }
    },
    "process_cause_job_entity" : {
     "properties" : {
      "duedate" : {
       "type" :  "date",
       "format" : "epoch_millis"
      },
      "exceptionMessage" : {
       "type" : "text",
       "fields" : {
        "raw" : {
         "type" :  "keyword"
        }
       }
      },
      "exclusive" : {
       "type" : "boolean"
      },
      "executionId" : {
       "type" : "keyword"
      },
      "id" : {
       "type" : "keyword"
      },
      "jobHandlerConfiguration" : {
       "type" : "text",
       "fields" : {
        "raw" : {
         "type" :  "keyword"
        }
       }
      },
      "jobHandlerType" : {
       "type" : "text",
       "fields" : {
        "raw" : {
         "type" :  "keyword"
        }
       }
      },
      "jobType" : {
       "type" : "text",
       "fields" : {
        "raw" : {
         "type" :  "keyword"
        }
       }
      },
      "lockExpirationTime" : {
       "type" :  "date",
       "format" : "epoch_millis"
      },
      "lockOwner" : {
       "type" : "text",
       "fields" : {
        "raw" : {
         "type" :  "keyword"
        }
       }
      },
      "processDefinitionId" : {
       "type" : "keyword"
      },
      "processInstanceId" : {
       "type" : "keyword"
      },
      "retries" : {
       "type" : "long"
      },
      "revision" : {
       "type" : "long"
      },
```

```
    "tenantId" : {
     "type" : "text",
     "fields" : {
      "raw" : {
       "type" :  "keyword"
      }
     }
    }
   }
  },
  "process_duration" : {
   "type" : "long"
  },
  "sequence_flow_id" : {
   "type" : "text"
  },
  "source_activity_id" : {
   "type" : "keyword"
  },
  "source_activity_name" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "source_activity_type" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "source_activity_behavior_class" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "target_activity_id" : {
   "type" : "keyword"
  },
  "target_activity_name" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "target_activity_type" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "target_activity_behavior_class" : {
   "type" : "text",
   "fields" : {
    "raw" : {
     "type" :  "keyword"
    }
   }
  },
  "task_id" : {
   "type" : "keyword"
  },
  "task_name" : {
```

```
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "task_definition_key" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "description" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "assignee" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "owner" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "category" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "due_date" : {
        "type" : "date",
        "format" : "dateOptionalTime"
      },
      "form_key" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "priority" : {
        "type" : "text",
        "fields" : {
          "raw" : {
            "type" :  "keyword"
          }
        }
      },
      "task_duration" : {
        "type" : "long"
      }
    }
  }
 }
}
```

インデックステンプレートの削除

cURLなどを用いて下記のコマンドを実行し、ElasticsearchのRestAPIを呼び出し、インデックステンプレートの削除を行ってください。

```
# curl -XDELETE http://localhost:9200/_template/im_bpm-index_template
```

下記のような応答が返却されれば、インデックステンプレートの削除は完了です。

```
{"acknowledged":true}
```

> **コラム**
> インデックステンプレートを削除しても、既に作成されてしまっているインデックスには影響はありません。

インデックスの作成

Elasticsearchでは、ドキュメントが登録される際に、自動的にインデックスが作成されますが、以下のようにcURLなどのツールを用いて、RestAPIを呼び出すことにより、手動でインデックスの作成を行うこともできます。

```
# curl -XPUT http://localhost:9200/im_bpm-index/
```

インデックスの更新

Elasticsearchでは、以下のようにcURLなどのツールを用いて、RestAPIを呼び出すことにより、インデックスの設定を更新できます。

```
# curl -XPUT http://localhost:9200/im_bpm-index/_settings -H 'Content-Type: application/json' -d'
{
  "index": {
    "number_of_replicas": "4"
  }
}'
```

> **注意**
> インデックス作成後はプライマリシャードの数は変更できません。

インデックスの削除

Elasticsearchでは、以下のようにcURLなどのツールを用いて、RestAPIを呼び出すことにより、インデックスを削除できます。

```
# curl -XDELETE http://localhost:9200/im_bpm-index
```

> **注意**
> インデックスの削除の際、実行確認などは行われません。
> インデックスの削除を行う場合は、十分な検討を行ってください。

IM-BPM for Accel Platformの設定

ここでは、IM-BPM for Accel Platformの設定について説明します。

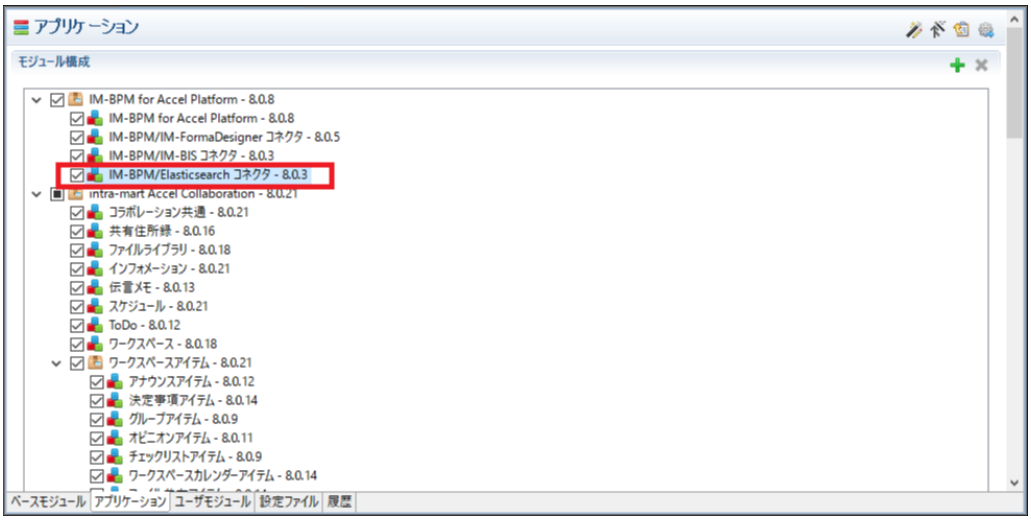
項目

- 「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュールの選択
- 設定ファイル「im-bpm-elasticsearch-config.xml」の修正

「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュールの選択

本セットアップガイドの「*セットアップの流れ*」における後続フローの「プロジェクトの作成とモジュールの選択」を行う際に、必ず「IM-

BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュールを選択してください。



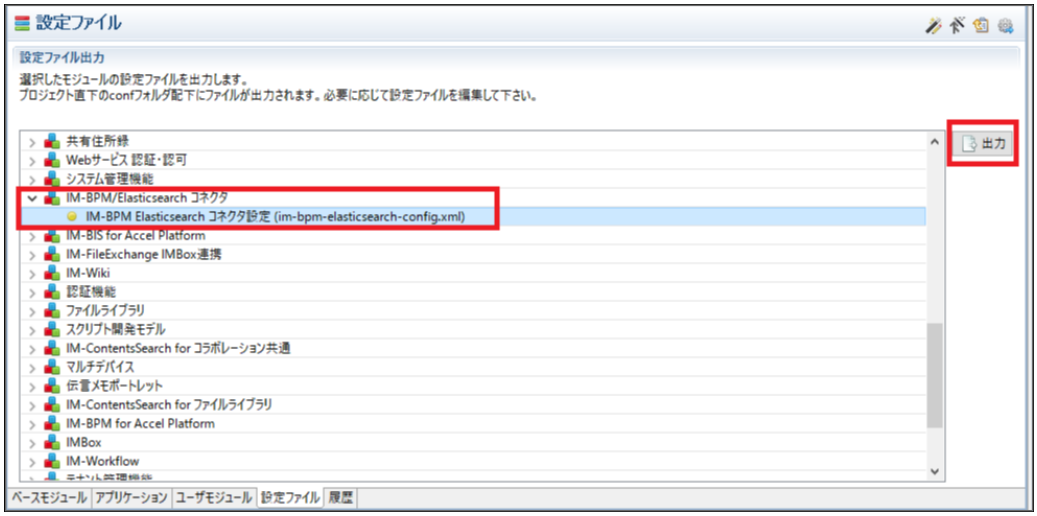
図：「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュール

設定ファイル「im-bpm-elasticsearch-config.xml」の修正

同様に後続フローの「*IM-BPM の設定ファイル*」を行う際の、IM-BPM for Accel PlatformのElasticsearch向けの設定を、「IM-BPM 仕様書」-「IM-BPM Elasticsearch コネクタ設定」を参照して行ってください。

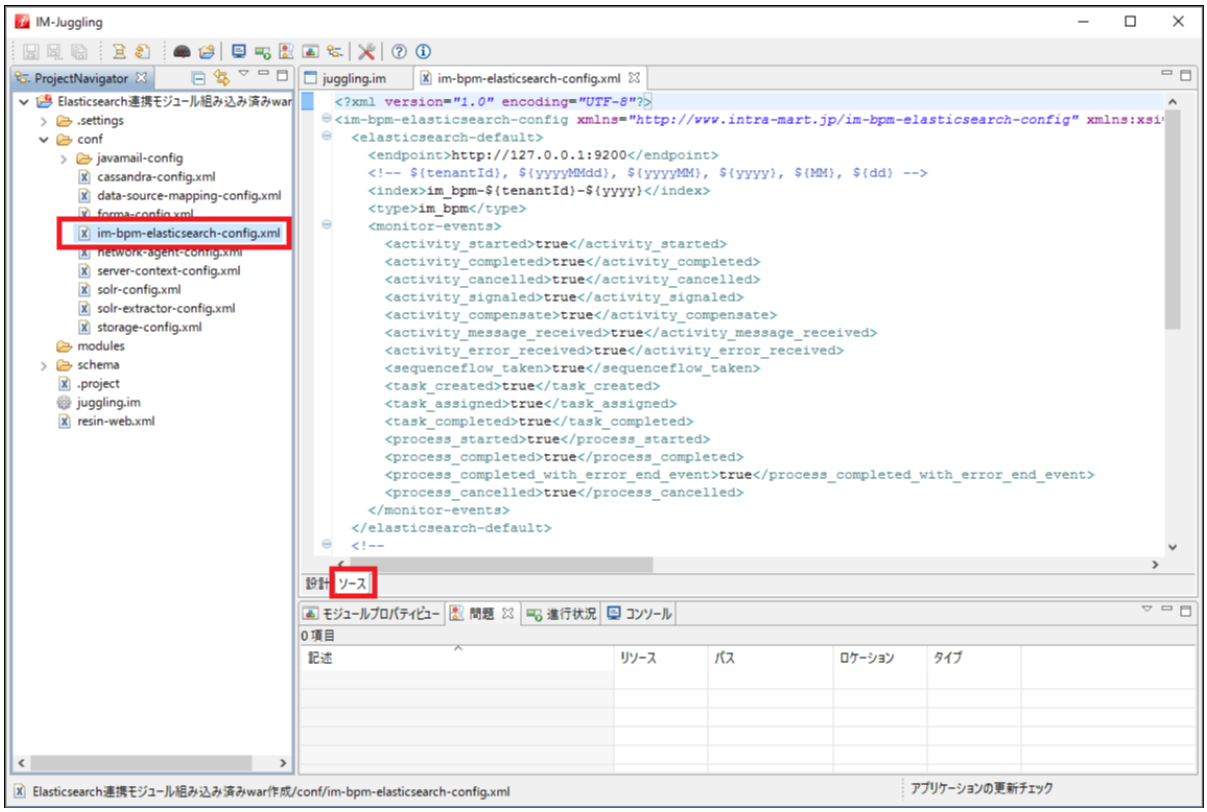
設定ファイルの修正は、下記の手順で行います。

1. 「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュールの選択を行った後、「設定ファイル」タブより「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」→「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ設定(im-bpm-elasticsearch-config.xml)」を選択し、右上の「出力」をクリックする。



図：「IM-BPM/Elasticsearch コネクタ」モジュール

2. プロジェクト配下の<conf/>フォルダに生成された「im-bpm-elasticsearch-config.xml」をダブルクリックし、「ソース」タブをクリックし、「IM-BPM Elasticsearch コネクタ設定」を参照して修正し、保存する。



図：「im-bpm-elasticsearch-config.xml」編集画面

Elasticsearch の運用

項目

- 状態変化のタイミングとリスク
  - 計画停止
  - 異常停止
- バックアップ（スナップショットとリストア）
  - リポジトリの登録
  - リポジトリの確認
  - スナップショットの取得
  - スナップショットの確認
  - スナップショットの削除
  - スナップショットのリストア
  - スナップショットから別名のインデックスとしてインデックスをリストア

状態変化のタイミングとリスク

Elasticsearch の運用状態が変化するタイミングと、その時のリスクについて考察します。

計画停止

手動やサービスによって、意図したタイミングで停止した場合を想定します。
また前提として、Elasticsearchを停止するタイミングではApplicationServerからの更新要求がないものとします。

1. シャード再配置の無効化

   クラスタ構成にて運用されている場合、一定時間毎にシャードの再配置処理が実行されるため、停止前の準備としてこれを無効化します。
   cURLなどのツールを用いて、下記のRestAPI呼び出しを行います。

```
# curl -XPUT http://localhost:9200/_cluster/settings -H 'Content-Type: application/json' -d'
{
   "persistent": {
      "cluster.routing.allocation.enable": "none"
   }
}'
```

以下のような応答が返却されれば、シャードの再配置の無効化は完了です。

```
{"acknowledged":true,"persistent":{"cluster":{"routing":{"allocation":{"enable":"none"}}}},"transient":{}}
```

2. synced flush の実行

   クラスタ構成にて運用されている場合、再起動時のリカバリ処理を高速化するために、プライマリシャードとレプリカシャードの内容が同じであることの確認処理である、synced flush処理を行います。
   この処理はデフォルトでは5分間隔で自動的に実行される処理ですが、停止前に手動で起動するためにcURLなどのツールを用いて、下記のRestAPI呼び出しを行います。

   ```
   # curl -XGET http://localhost:9200/_flush/synced
   ```

   以下のような応答が返却されれば、synced flushは完了です。

   ```
   {"_shards":{"total":10,"successful":10,"failed":0},"im_bpm-default-2018":{"total":10,"successful":10,"failed":0}}
   ```

3. ノードの停止作業

   クラスタに参加している全てのノードのElasticsearchを **「Ctrl」+「C」** コマンドなどで停止してください。

異常停止

Elasticsearchが何らかの原因により、意図せず停止した場合を想定します。

> **コラム**
>
> **以下のような状況が想定されます。**
>
> - Elasticsearch内でサービスの継続が不可能な例外（OutOfMemoryError）が発生した場合
> - Elasticsearchのプロセスが強制停止された場合
> - Elasticsearch起動中にOSが停止した場合

- flushが実行されていた場合
  異常停止前の最後のflushが実行されてから、新たなドキュメントが登録されていない場合
  flushが実行されているためデータ損失はなく、当然ながら対策を検討する必要はありません。
- flushが実行されていない場合
  異常停止前の最後のflushが実行されてから、新たなドキュメントが登録されていた場合で、かつ、クラスタ構成の他のノードにレプリカシャードが存在しない場合（または、レプリカシャードは存在するが、同期される前であった場合）、または、クラスタ構成ではなく、単一のElasticsearchにて運用されていた場合、メモリ上に存在していたデータが失われます。

> **コラム**
>
> Elasticsearchの永続化のタイミングについて
>
> Elasticsearchがメモリ上に保持しているデータをディスクなどの物理ドライブへ書きだす処理（flush）の実行タイミングには以下があります。
>
> - 一定時間毎に実行されるflush処理
> - トランザクションログのサイズが一定以上となった際に実行されるflush処理
>
> また、cURLなどのツールを用いて、以下のようにRestAPIを呼び出すことで、手動でflush処理を起動することもできます。
>
> ```
> # curl -XGET http://localhost:9200/_flush
> ```

バックアップ（スナップショットとリストア）

Elasticsearchでは、スナップショットを作成し、インデックスデータのバックアップを行うことができます。

リポジトリの登録

1. スナップショット（インデックスのバックアップデータ）を格納するためのリポジトリの設定を行います。

   各ノード環境にてElasticsearchの設定が記載されている、<%ELASTICSEARCH_HOME%/config/elasticsearch.yml>ファイルをエディタで開き、下記の内容を追記します。（/mnt/repositoryは、適宜、ご使用の環境に合わせて指定してください）

   ```
   path.repo: ["/mnt/repository"]
   ```

   > **注意**
   >
   > クラスタ構成の場合のリポジトリ
   >
   > Elasticsearchは、各ノードがそれぞれインデックスのデータを保持する分散システムのため、Elasticsearchをクラスタ構成にて運用されている場合、クラスタ構成に参加する全ノードから参照可能な共有ファイルストレージをリポジトリとして指定する必要があります。

2. Elasticsearchへリポジトリの登録を行います。
   cURLなどのツールを用いて、下記のようにRestAPIの呼び出しを行います。

   ```
   # curl -XPUT http://localhost:9200/_snapshot/repository1 -H 'Content-type: application/json' -d '
   {
      "type": "fs",
      "settings":
      {
         "location": "/mnt/repository/repository1",
         "compress": true
      }
   }'
   ```

   以下のような応答が返却されれば、リポジトリの登録は完了です。

   ```
   {"acknowledged":true}
   ```

リポジトリの確認

登録したリポジトリの確認を行います。

cURLなどのツールを用いて、下記のようにRestAPIの呼び出しを行います。

```
# curl -XGET http://localhost:9200/_snapshot/repository1?pretty
```

以下のような応答が返却されれば、リポジトリの登録は完了です。

```
{
 "repository1" : {
   "type" : "fs",
   "settings" : {
     "compress" : "true",
     "location" : "/mnt/repository/repository1"
   }
 }
}
```

スナップショットの取得

スナップショットの取得を行います。

cURLなどのツールを用いて、下記のようにRestAPIの呼び出しを行います。

```
# curl -XPUT 'http://10.0.2.6:9200/_snapshot/repository1/snapshot1?wait_for_completion=true&pretty' -H 'content-type:
application/json' -d '
{ "indices" : "im_bpm-default-2018" }'
```

コラム

インデックス名の指定について

スナップショットの取得の際には、下記のようにインデックスを複数指定することもできます。

* カンマ区切り（{ “indices” : “im_bpm-default-2018,im_bpm-default-2019” }）
* ワイルドカード（{ “indices” : “im_bpm-default-*” }）

以下のような応答が返却されれば、スナップショットの取得は完了です。

```
{
 "snapshot" : {
  "snapshot" : "snapshot1",
  "uuid" : "sPgSPpEHRRe-uU7ahj_E5w",
  "version_id" : 6050099,
  "version" : "6.5.0",
  "indices" : [
   "im_bpm-default-2018"
  ],
  "include_global_state" : true,
  "state" : "SUCCESS",
  "start_time" : "2019-01-16T01:46:10.295Z",
  "start_time_in_millis" : 1547603170295,
  "end_time" : "2019-01-16T01:46:10.944Z",
  "end_time_in_millis" : 1547603170944,
  "duration_in_millis" : 649,
  "failures" : [ ],
  "shards" : {
   "total" : 5,
   "failed" : 0,
   "successful" : 5
  }
 }
}
```

スナップショットの確認

作成済みのスナップショットの確認を行います。

cURLなどのツールを用いて、下記のようにRestAPIの呼び出しを行います。

```
# curl -XGET http://localhost:9200/_snapshot/repository1/snapshot1?pretty
```

以下のようにスナップショットの情報が返却されます。

```
{
 "snapshots" : [
  {
   "snapshot" : "snapshot1",
   "uuid" : "S_b7AAAdQvC3xe71DTXWtw",
   "version_id" : 6050099,
   "version" : "6.5.0",
   "indices" : [
    "im_bpm-default-2018"
   ],
   "include_global_state" : true,
   "state" : "SUCCESS",
   "start_time" : "2019-01-16T03:00:54.591Z",
   "start_time_in_millis" : 1547607654591,
   "end_time" : "2019-01-16T03:00:55.217Z",
   "end_time_in_millis" : 1547607655217,
   "duration_in_millis" : 626,
   "failures" : [ ],
   "shards" : {
    "total" : 5,
    "failed" : 0,
    "successful" : 5
   }
  }
 ]
}
```


スナップショットの削除

作成済みのスナップショットの削除を行います。

cURLなどのツールを用いて、下記のようにRestAPIの呼び出しを行います。

```
# curl -XDELETE http://localhost:9200/_snapshot/repository1/snapshot1?pretty
```

以下のような応答が返却されれば、スナップショットの削除は完了です。

```
{"acknowledged":true}
```

> **注意**
>
> インデックスの削除の際と同様、実行確認などは行われません。
> スナップショットの削除を行う場合は、十分な検討を行ってください。

スナップショットのリストア

スナップショットからインデックスをリストア（復元）します。

cURLなどのツールを用いて、下記のようにRestAPIの呼び出しを行います。

```
# curl -XPOST http://localhost:9200/_snapshot/repository1/snapshot1/_restore -H 'content-type: application/json' -d '
{ "indices": "im_bpm-default-2018" }'
```

以下のような応答が返却されれば、スナップショットの削除は完了です。

```
{"accepted":true}
```

> **注意**
>
> リストアの際のインデックス名称について
>
> スナップショットからインデックスのリストアを行う際、既に同名のインデックスが存在する場合、リストア処理が失敗します。
> リストアを行う際は、既存の同名のインデックスを削除してから行うか、次節で説明するスナップショットから別名のインデックスとしてインデックスをリストアする方法を検討してください。

スナップショットから別名のインデックスとしてインデックスをリストア

スナップショット内のインデックスを別名のインデックスとしてリストアします。

cURLなどのツールを用いて、下記のようにRestAPIの呼び出しを行います。

```
# curl -XPOST http://localhost:9200/_snapshot/repository1/snapshot1/_restore -H 'content-type: application/json' -d '
{
   "indices": "im_bpm-default-2018",
   "rename_pattern": "im_bpm-default-([0-9]{4})",
   "rename_replacement": "restored_im_bpm-default-$1"
}'
```

以下のような応答が返却されれば、スナップショットの削除は完了です。

```
{"accepted":true}
```

コラム

インデックス名の変更について

スナップショット内のインデックス名を変更する際に、正規表現を用いて、変更パターンを指定できます。
上記例では、インデックス名の末尾4桁の数字をキャプチャ（(と)で囲んだ箇所を暗黙変数$xの値として確保する）して、変更後のインデックス名称に使用しています。
rename_patternに変更前のインデックス名にマッチする正規表現を、rename_replacement"に変更後に付与したいインデックス名を指定してください。

Elasticsearch の参考情報

サイト名	URL
Elasticsearch	https://www.elastic.co/products/elasticsearch （English） https://www.elastic.co/jp/products/elasticsearch （日本語） https://www.elastic.co/cn/products/elasticsearch （中文）
Elasticsearch Reference	https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/index.html （English）
Elasticsearch Blog	https://www.elastic.co/blog （English） https://www.elastic.co/jp/blog （日本語） https://www.elastic.co/cn/blog （中文）

コラム

IM-BPM for Accel PlatformのElasticsearch向けの設定に関しては別途、「IM-BPM 仕様書 」-「IM-BPM Elasticsearch コネクタ設定 」を参照してください。
Elasticsearch のセットアップ後や、設定の変更を行った場合は必ず参照してください。