

「資源としての河川利用の高度化に関する検討会」

平成27年12月3日(木)

日本工営の再生可能エネルギーへの取組み

～ 寺山ダムESCO事業の紹介 ～

日本工営株式会社

# ～ 目 次 ～

【日本工営の水力発電事業】

【事業スキーム・資金スキーム】

【現時点の事業実績】

【ダムESCO事業のダム以外への展開】

【適地選定の考え方】

【普及のための施策提案】

# 【日本工営の水力発電事業】

# 【日本工営の水力発電事業】①

総発電出力  
2,055kW

## 新曽木発電所(運転中)

定格出力	490kW
運転開始時期	2013年4月24日 運転開始
事業形態	売電



## 高井発電所(運転中)

定格出力	420kW
運転開始時期	2015年10月23日 運転開始
事業形態	売電



## 白滝発電所(建設中)

定格出力	260kW
運転開始時期	2016年7月 運転開始予定
事業形態	売電



## 四時ダム発電所(運転中)

定格出力	470kW
運転開始時期	2015年4月24日 運転開始
事業形態	ダムESCO



## 小鷹水力発電所(運転中)

定格出力	30kW
運転開始時期	2015年6月9日 運転開始
事業形態	実証実験(らせん水車)



## 寺山ダム発電所(運転中)

定格出力	190kW
運転開始時期	2013年9月11日 運転開始
事業形態	ダムESCO



## 塩原ダム発電所(運転中)

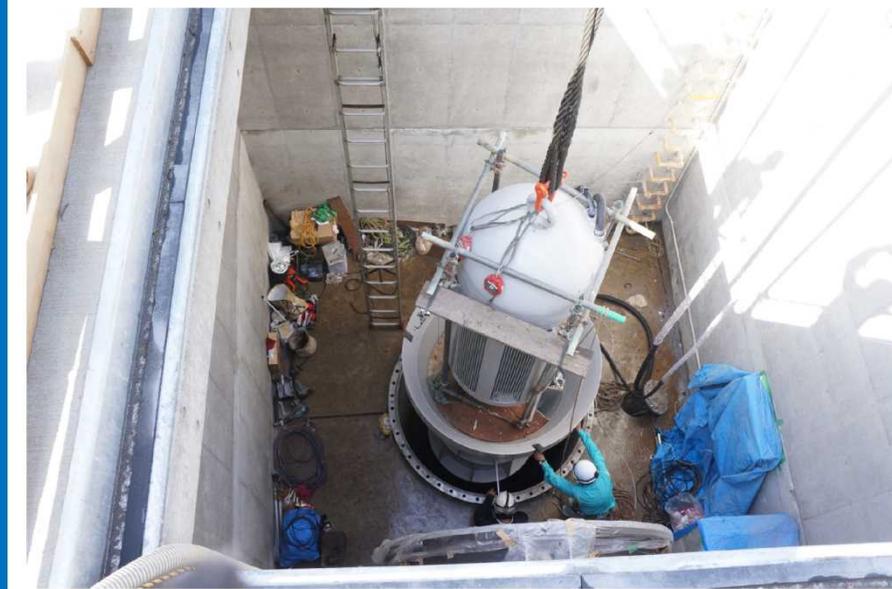
定格出力	195kW
運転開始時期	2015年3月19日 運転開始
事業形態	ダムESCO



# 【日本工営の水力発電事業】②

## 新曽木発電所

定格出力	490kW
運転開始	2013年4月24日
事業形態	売電



鹿児島県伊佐市

日本工営初の  
水力発電事業



発電所	諸元
最大使用水量	5.5m <sup>3</sup> /s
有効落差	11.6m
最大出力	490kW
	水中タービン発電機

# 【日本工営の水力発電事業】②

## 寺山ダム発電所(運転中)

定格出力	190kW
運転開始時期	2013年9月11日 運転開始
事業形態	ダムESCO



栃木県

## 塩原ダム発電所(運転中)

定格出力	195kW
運転開始時期	2015年3月19日 運転開始
事業形態	ダムESCO



日本初!!  
ダムESCO事業

# 【日本工営の水力発電事業】③

## 四時ダム発電所

定格出力	470kW
運転開始	2015年4月24日
事業形態	ダムESCO



東北初!!  
福島県でのダム  
ESCO事業

ダムESCO事業  
の中では最大規  
模の発電所



# 【日本工営の水力発電事業】④

## 小鷹水力発電所

定格出力	30kW
運転開始	2015年6月9日
事業形態	実証事業(らせん水車)



国内最大規模の  
「らせん水車」

鹿児島県  
薩摩川内市

# 【事業スキーム・資金スキーム】

# 【事業スキーム・資金スキーム】①



従来のESCOスキームを活用し、売電事業と省エネルギーサービスを提供。

**全国で初の取組み！**

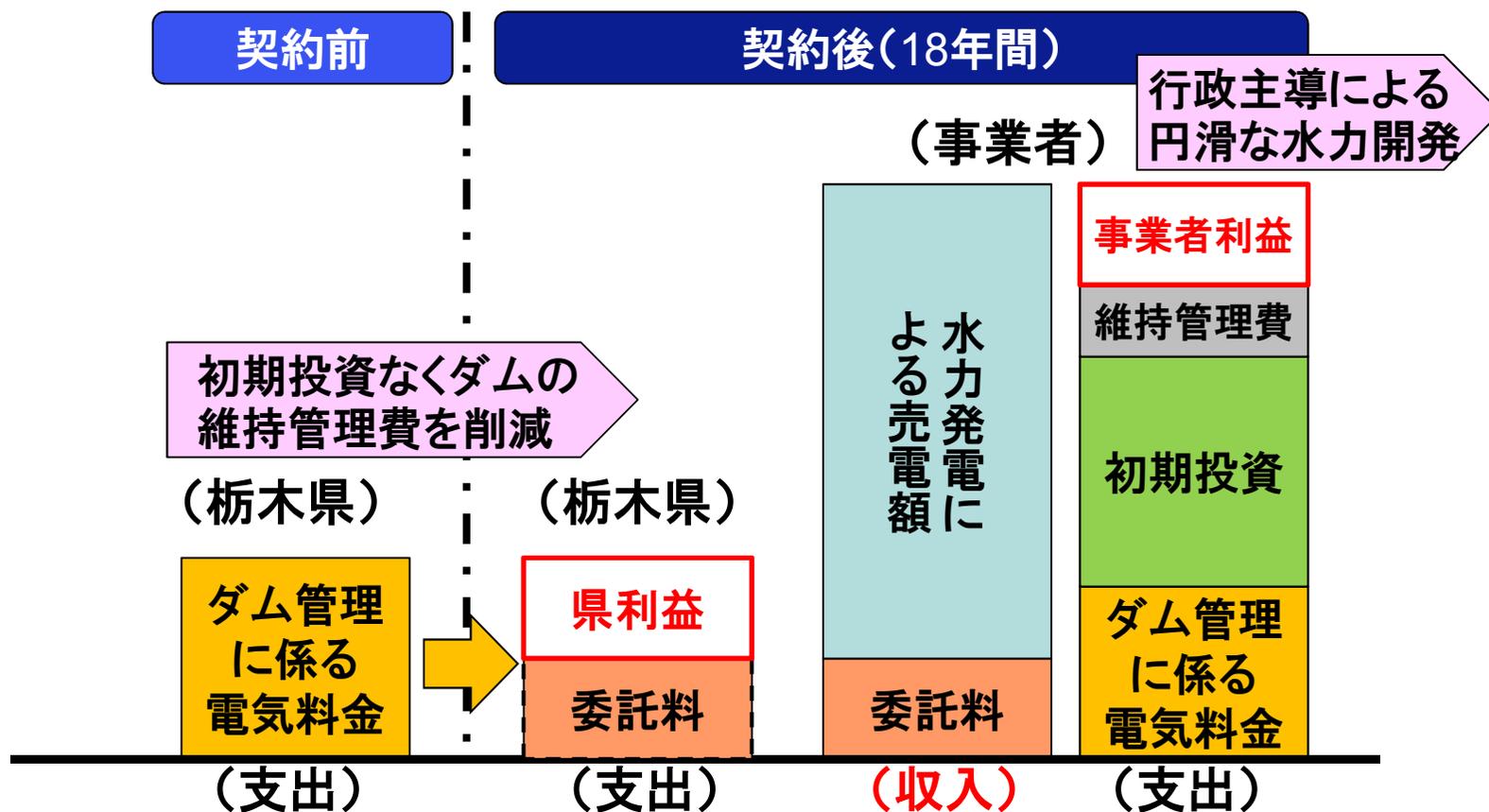
平成25年9月運転開始

発電所	諸元
最大使用水量	0.85m <sup>3</sup> /s
有効落差	29.6m
最大出力	190kW
	横軸フランシス水車

# 【寺山ダムESCO事業】⑥

## ～ダムESCO事業とは～

- ① 栃木県がダムの未利用エネルギーを事業者に開放
- ② 事業者は、売電事業などを栃木県から受託
- ③ 事業者は、売電収入などで投資回収



## 【事業スキーム・資金スキーム】⑥

① 契約終了時に水力発電設備を無償譲渡

② 事業終了後は栃木県が利益を享受

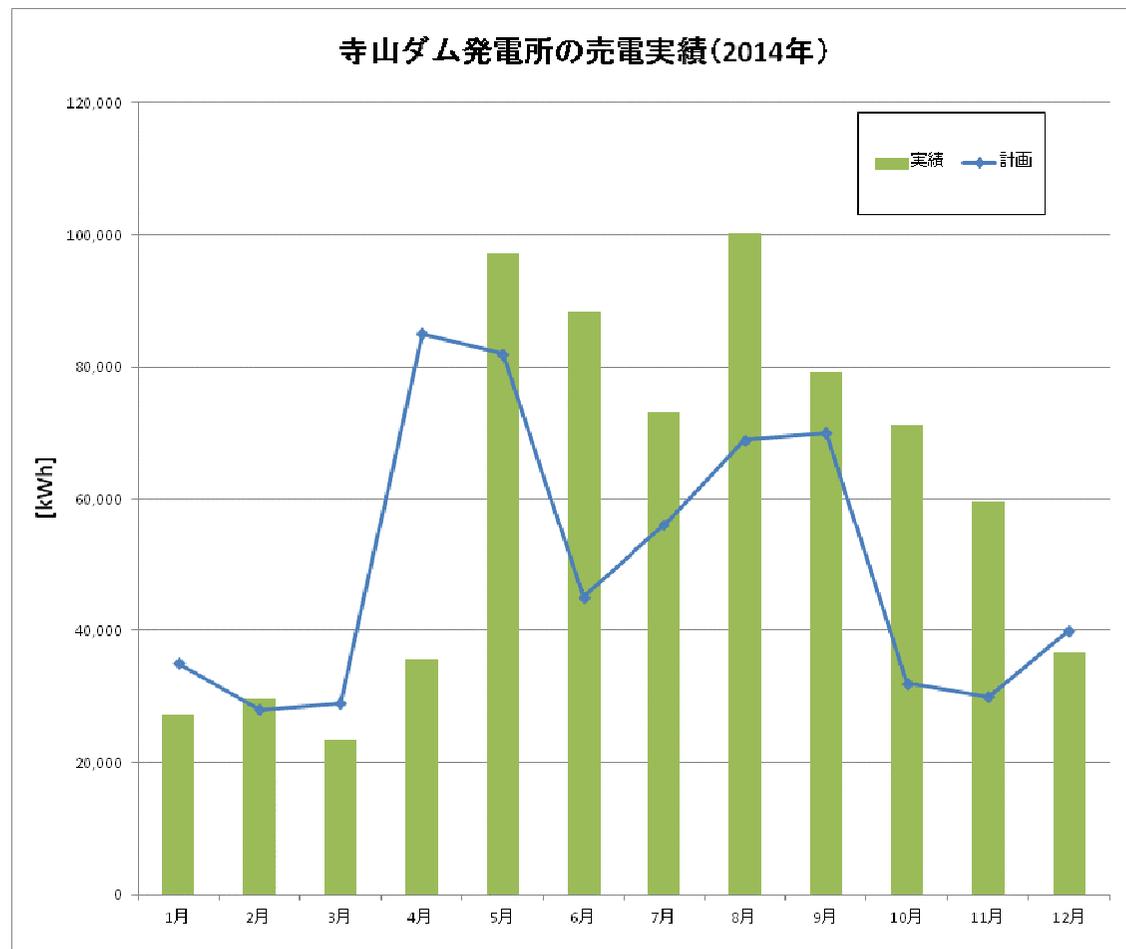
③ 契約18年 → 2年間はFIT単価(栃木県)



# 【現時点の事業実績】

# 【現時点の事業実績】①

## ～1年間の発電実績～



①計画:

600,000kWh/年

②実績:

720,000kWh/年

③計画に対して

20%増



WIN-WIN

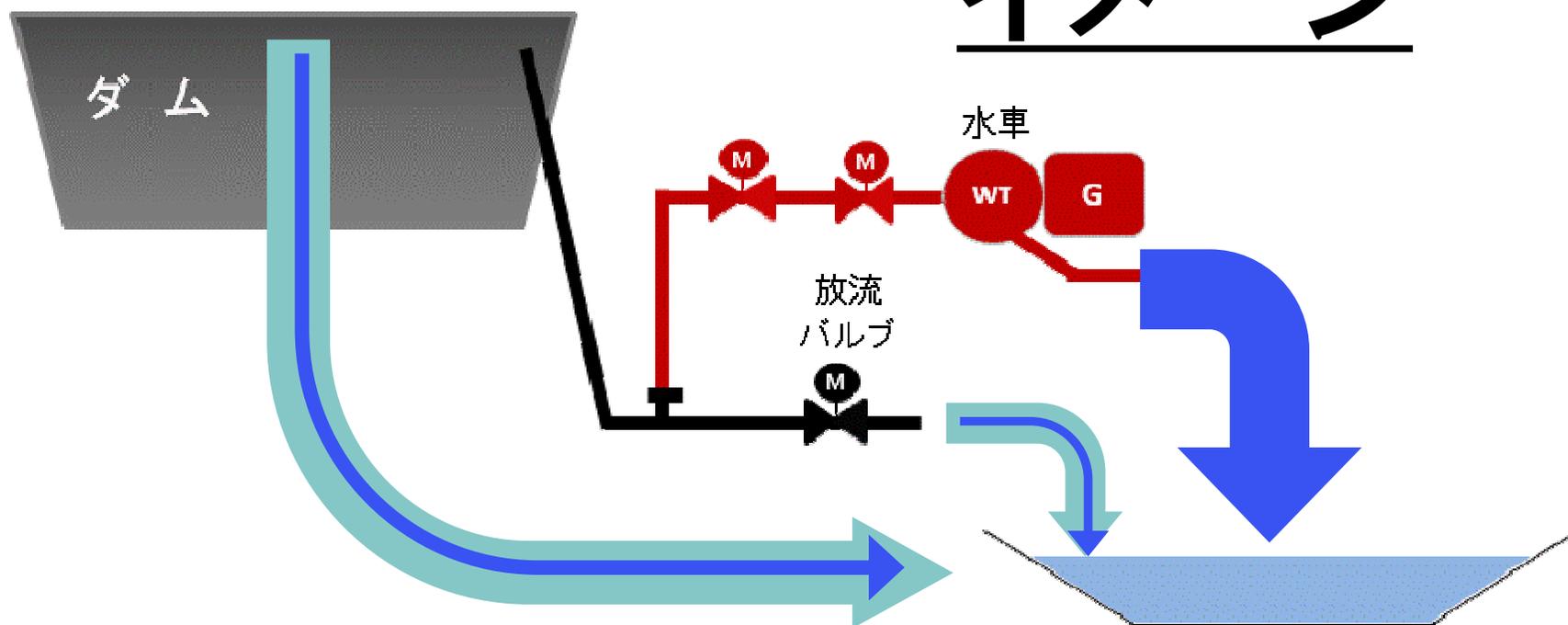
## 【現時点の事業実績】②

～20%増の要因～

- ①2014年の10月以降に台風が2回発生
- ②ダム本来の機能を維持した運用  
+ 発電を意識した効率的な放流系統
- ③実機に対する計画値の余裕分  
(効率、ロス)

# 発電を意識した効率的な放流系統

## イメージ



# 【ダムESCO事業のダム以外への展開】

# 【ダムESCO事業のダム以外への展開】①

ダムESCO事業

既存施設に水力発電を導入

既存施設の維持管理費(電気代)を削減

事業のメリットを現場で享受

## 【ダムESCO事業のダム以外への展開】②

水力発電を導入できる既存施設

アイデア

①水道施設(浄水場、浄化センターなど)

②農業用水路+管理施設

③河川公園+堰・水門などの取水施設

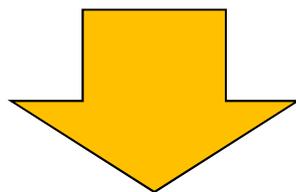
④砂防ダム+観光施設など

⑤トンネル(湧水):ポテンシャルが課題

# 【適地選定の考え方】

## 【適地選定の考え方】①

**地点固有の条件**



**数多くの地点を検討し、  
有望な地点を開発する。**

## 【適地選定の考え方】②

～採算性＝収入と支出の関係～

### 1.収入

- 水力発電による売電額

### 2.支出

- 初期投資(調査設計、建設、系統連系費用)
- 維持管理費、運転費
- 借入金、金利
- 流水占用料、土地利用料、税金etc

## 【適地選定の考え方】②

### ～収入～

売電額＝発生電力量（kWh）× 買取単価（円/kWh）

#### 1.発生電力量 ※地点により千差万別

□流量、落差を把握する

（過去10年間の流況資料、もしくは、短くても1年の流況測定）

□水車発電機の形式、効率を把握する

（形式、メーカーにより効率が異なる。また、流量、落差により効率が異なる。）

#### 2.買取単価（固定価格買取制度を利用した場合）

□規模 34円(>200kW)、29円(200～1,000kW)、24円(<1,000kW)

□単価の変動 ※開発時期により異なる

（価格は毎年改定今後は下落の可能性あり）

採算性確保  
→早期開発が必要

## 【適地選定の考え方】③

### ～支出～

#### ①初期投資

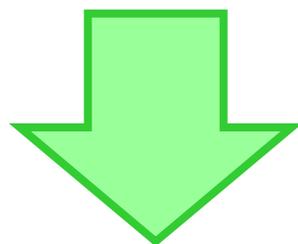
- 発電設備の工事費(機器費、据付費、土木費用、建築費用等)
- 調査・設計費(地質調査、測量、流量調査、発注手続き等)
- 系統連系費用(接続検討料、工事負担金)
- 各種許認可手続きに必要な人件費

#### ②維持管理費

- 日常点検、定期点検
- 設備のオーバーホール(数年おきの設備更新)

⇒収入を最大限確保し、支出を抑える事が重要  
⇒事業の採算性は地点により千差万別

## 適地選定



数多くの地点を  
検討し、有望な  
地点を開発する。

地点の早期開発  
→FIT単価の確保

# 【適地選定の考え方】⑤

## ～期間がかかる要因～

導入可能性調査

発電可能な有望地点の選定と、概略の経済性の評価を行う

基本設計

開発計画(水車発電機の機種、規模、レイアウト、事業費、工事計画等)の検討、経済性の確認

実施設計

実際の工事着手に向けて、基本設計の再検討、微調整、施工図面、発注仕様書等の作成

機器製造・調達

土木工事、機器据付

発注仕様書に基づいて、機器発注、施工業者の決定。工事工程にしたがって工事着手

運転開始

段階的な発注方式は期間を要する

## 【適地選定の考え方】⑥

### ～期間がかかる技術的要因～

#### ①検討項目が多い(※下記は一例)

□流量、落差が確保できるか。

(データがない場合、流量調査、測量が必要)

□土木設備、電気・機械設備の設置・搬入スペースがあるか。

(目視確認、ボーリング調査、地目・地権者の確認)

□取水方法、導水方法をどうするか。

□適用できる水車があるか。

(水車の種類・メーカーにより、適用できる水利条件が異なる。)

⇒候補地点に対してすべての検討を行わないと、最適地点、規模、形式を選定することができない。

⇒計画変更の際は、繰り返し検討。

## 【適地選定の考え方】⑦

### ～期間がかかる技術的要因～

#### ②多分野にわたる専門知識が必要、工種も多岐にわたる

##### □土木分野

(取水設備、導水設備、水圧管路、放水設備、機械基礎等)

##### □電気分野(発電機、送配電設備、系統連系設備、制御設備)

##### □機械分野(水車、ゲート、除塵機)

##### □建築分野(発電所建屋)

##### □マネジメント分野(経済性評価、財務分析、土地交渉など)

#### ③許認可手続き

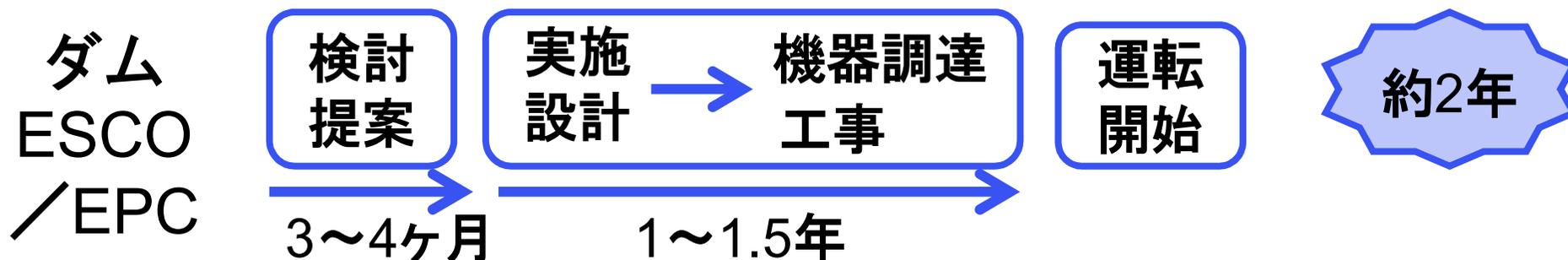
##### □河川法(水利権、新築等の許可など)

##### □電気事業法(工事計画届、保安規定、主任技術者選任)

##### □連系協議・FIT認定申請

## 【適地選定の考え方】⑧

～開発までの期間短縮～



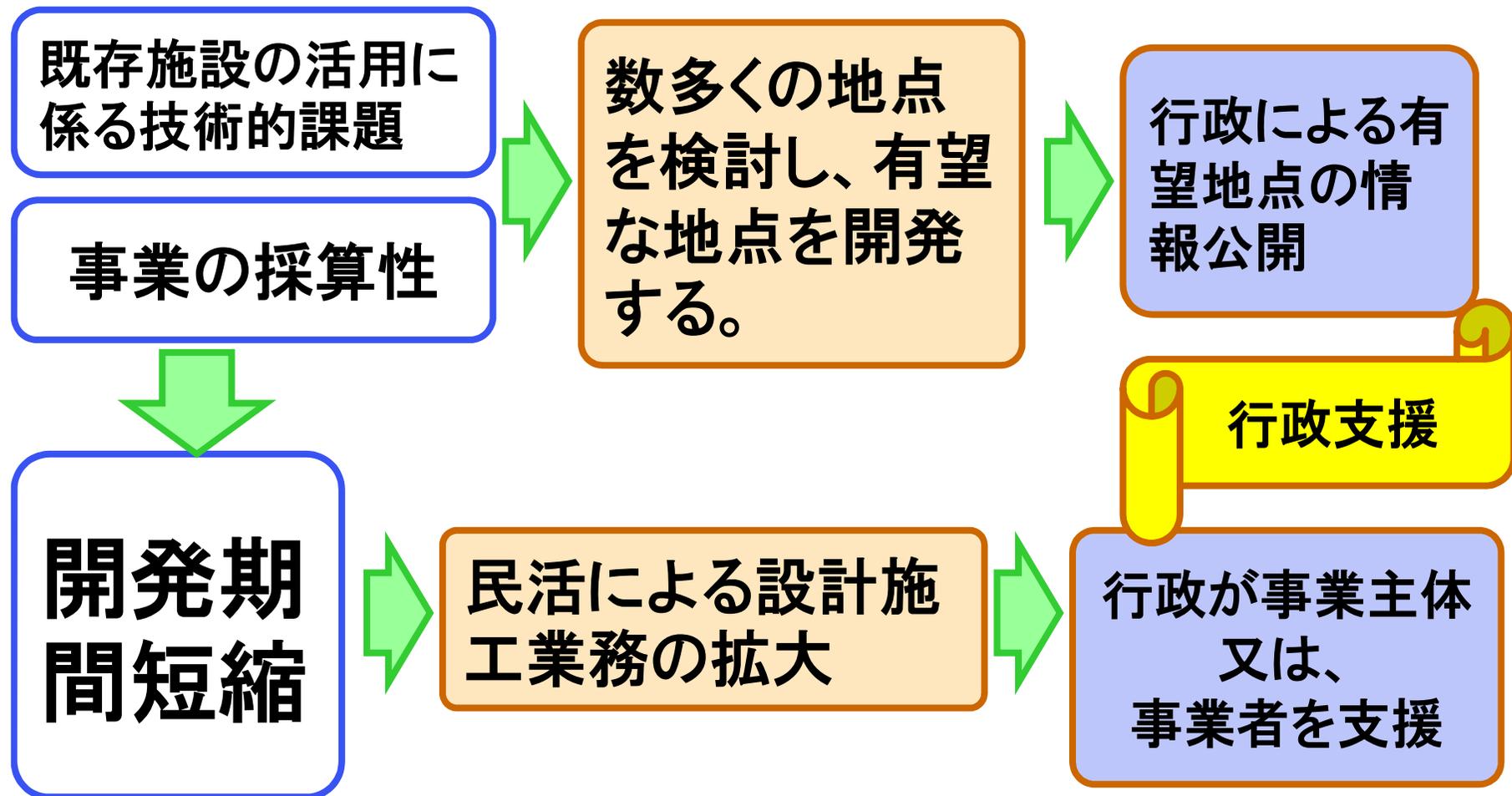
※EPC＝設計・施工一括発注  
(Engineering, Procurement, Construction)

□設計・施工を一括で実施 ⇒ 開発期間の短縮が図れる。

# 【普及のための施策提案】

# 【普及のための施策提案】①

～事業者の立場から～





ご清聴ありがとうございました

写真：寺山ダム（栃木県ご提供）