

# 公営電気事業者による水力開発

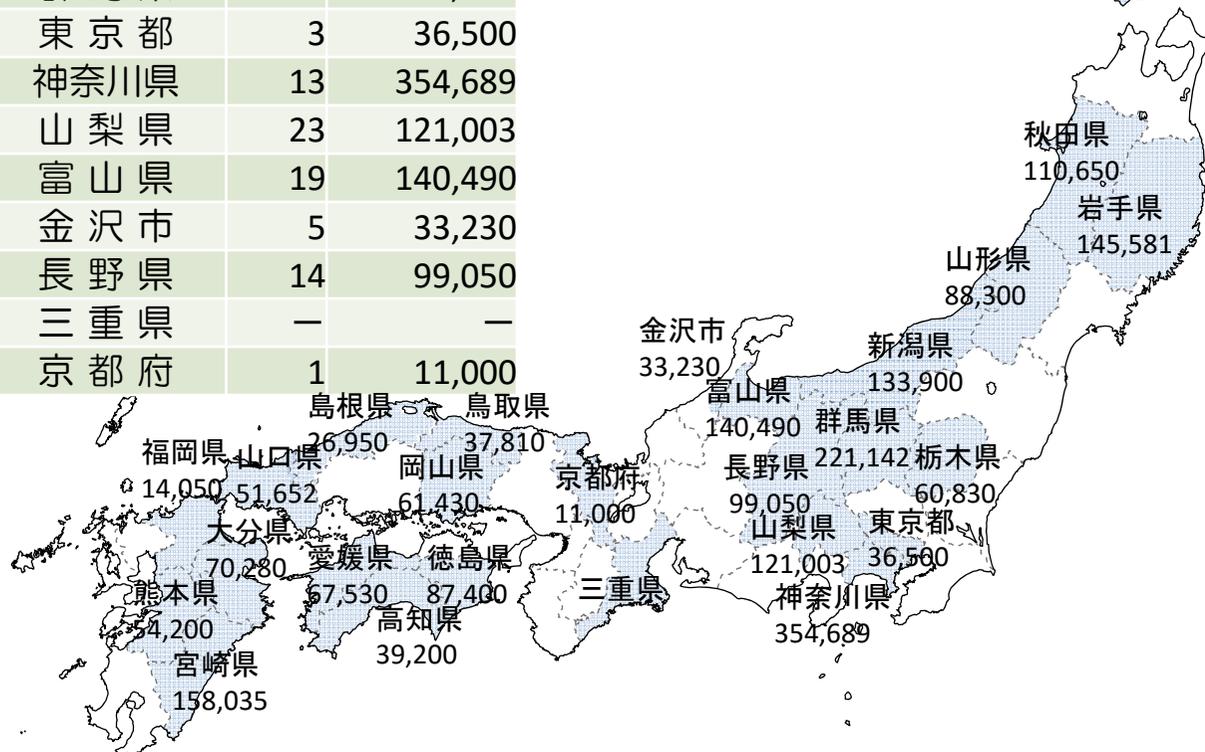
公営電気事業経営者会議  
事務局長 浅見 正和

第2回全国小水力発電大会in金沢

# 公営電気事業者及び水力発電の概要

(平成28年4月1日現在)

No	事業者名	地点数	最大出力 (kW)
1	北海道	8	84,710
2	岩手県	16	145,581
3	秋田県	16	110,650
4	山形県	13	88,300
5	新潟県	12	133,900
6	栃木県	9	60,830
7	群馬県	31	221,142
8	東京都	3	36,500
9	神奈川県	13	354,689
10	山梨県	23	121,003
11	富山県	19	140,490
12	金沢市	5	33,230
13	長野県	14	99,050
14	三重県	—	—
15	京都府	1	11,000



No	事業者名	地点数	最大出力 (kW)
16	鳥取県	10	37,810
17	島根県	12	26,950
18	岡山県	18	61,430
19	山口県	12	51,652
20	徳島県	4	87,400
21	愛媛県	9	67,530
22	高知県	3	39,200
23	福岡県	3	14,050
24	熊本県	7	54,200
25	大分県	12	70,280
26	宮崎県	13	158,035
合計		286	2,309,612

# 公営電気事業とは

## ■公営電気事業とは

公営電気事業は地方公営企業法に基づいて地方公共団体が経営する電気事業で、「企業の経済性の発揮」と「公共の福祉の増進」という地方公営企業法の「基本原則」の下、「県民生活の向上」と「地域社会への貢献」を図るため、水力発電事業を中心に取り組んでいます。

## ■事業者数

26事業者（1都1道1府22県1市）

## ■公営電気事業の歴史

- 明治24年に京都市で運転開始した「蹴上発電所」が始まりとされています。
- 昭和13年には電力の国家管理により、公営電気事業は一部を除いて各配電会社等に統合されてしまいました。
- 昭和26年の電力民営による9電力体制発足後、公営電気も昭和28年13会員、13発電所、9万kWで再発足し、卸電気事業者として産業復興に伴う電力不足を補うため電力会社への卸供給を開始しました。
- オイルショック後においては、石油代替エネルギー確保のため主に中小水力発電の開発を進め、現在に至っています。
- 平成7年の電事法の改正により、みなし卸電気事業者となり、さらに平成22年からは卸供給事業者となっていました。
- 今回の電事法改正により本年4月から発電事業者と位置づけられ、旧一般電力及び新電力へ電力を供給しています。

# 公営電気の代表的な水力発電所



日野谷発電所(徳島県)62,000 kW



新野川第一発電所(山形県)10,000 kW



酒谷発電所(宮崎県)520 kW



小摺戸発電所(富山県)370 kW

# 水力発電の開発状況 (平成28年4月1日現在)

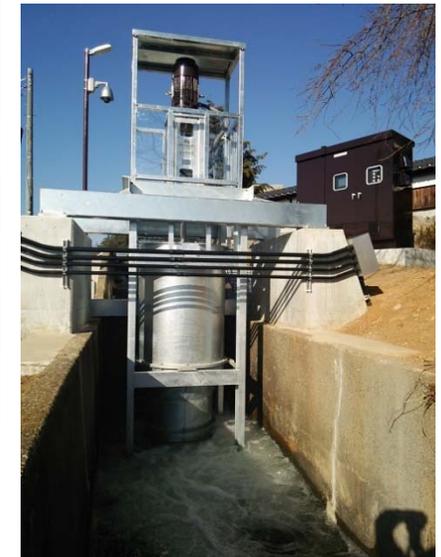
## ■平成27年度 運転開始発電所

発電所名	最大出力	運転開始
	(kW)	
朝穂堰浅尾発電所 (山梨県) <a href="#">写真右下</a>	12	平成27年4月1日
シューパロ発電所 (北海道) <a href="#">写真右上</a>	28,470	平成27年4月1日
畑寺発電所 (愛媛県)	530	平成27年8月1日
若松川発電所 (鳥取県)	150	平成28年3月2日



## ■平成28年度 運転開始予定発電所

会員名	発電所名	最大出力 (kW)	想定年間可能発電電力量 (MWh)	供給開始予定年月
群馬県	田沢	2,000	8,103	H28.5
長野県	高遠	199	1,409	H28.10
	奥裾花第2	980	5,568	H29.3
鳥取県	横瀬川	198	1,657	H28.7
宮崎県	酒谷	520	2,467	H28.10



## ■建設中水力発電所

17地点 出力合計 28,229kW

# 中小水力発電との関わり（役割）

## ▶ 中小水力発電に対する認識

- ▶ 再生可能エネルギーの中でも、水力発電は自然条件によらず長期間安定的な運用が可能であり、地球温暖化対策に加え、エネルギー自給率の向上や地域活性化の観点からも重要であると考えております。

## ▶ 公営電気事業経営者会議の果たす役割

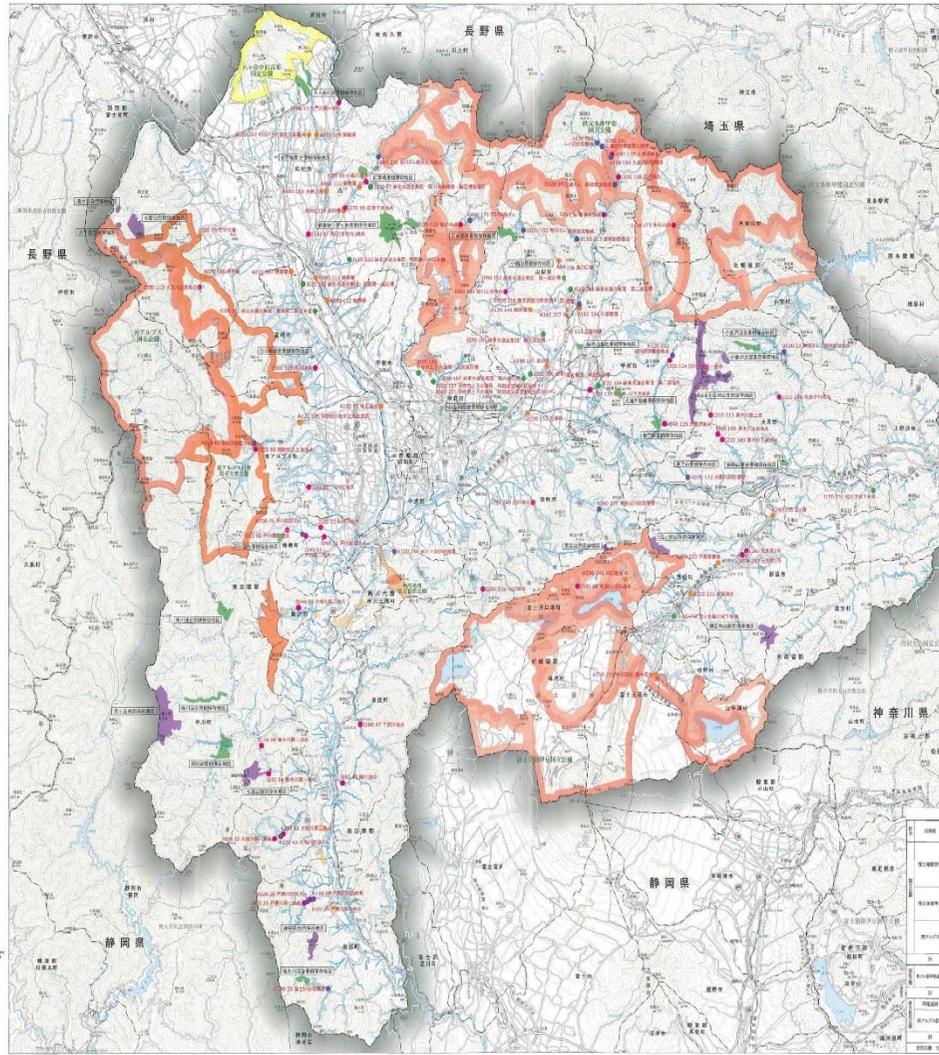
- ▶ エネルギー基本計画や長期エネルギー需給見通し（案）が示され、また地方創生に向けた取り組みが大きな課題となる中で、これまで培った開発技術やノウハウを有する公営電気事業者は、地域に根ざした再生可能エネルギー導入拡大の担い手として取り組んできたところです。

▶ 再生可能エネルギーの導入拡大により環境保全と地域振興に貢献

# 再生可能エネルギーの開発支援

## やまなし小水力発電推進マップ(山梨県企業局)

### やまなし小水力発電推進マップ



## 地域新エネルギー導入アドバイザー制度(北海道企業局)

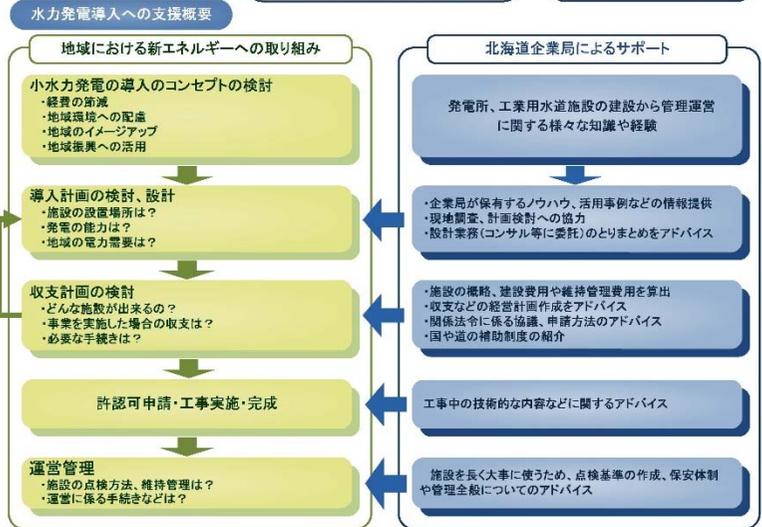
### あなたのまちに エコでクリーンな発電所を つくりませんか

**地域新エネルギー導入アドバイザー制度**  
北海道企業局では、市町村の新エネルギー導入を支援します

北海道では、一人あたりのエネルギー消費量が多く、温室効果ガスの排出量が全国平均と比べて約1.2倍となっています。  
みんなで協力して地球温暖化防止に取り組むためには、排出量を増やさない「省エネルギー」に取り組んだり、地域の特性にあった「新エネルギー」を増やしていくことが大切です。  
道は、地域における新エネルギー導入を促進することとしており、企業局においても、現在、事業を行っている水力発電や工業用水道のノウハウを活かしながら、導入のための技術・経営についてアドバイスをを行い、「あなたのまちの取組み」を支援していきます。



- 対象となる新エネルギー**
- 水力発電
  - 風力発電
  - 太陽光発電
  - バイオマス発電
- サポート対象者**
- 道内市町村
  - 公共性を有する団体



# 地域理解促進への取り組み

**山口県企業局で発電所カードを配布しています**

山口県企業局では、電気事業のPRや再生可能エネルギーである「水力発電」の理解啓発を目的として、公営電気事業者では全国初となる「発電所カード」を配布しています。

平瀬発電所  
現在建設中  
平成34年度  
運転開始予定

**水力発電所の位置**

発電所カード全12種類を収集した方には、コンプリート認定カードを贈ります。

**コンプリート認定**

山口県企業局

発電所カードを配布している場所で、全12種類のカードを見せればもらえます。

山口県企業局の発電所カードは、水力発電の魅力を伝えるだけでなく、地域の自然環境や文化についても紹介しています。

山口県企業局の発電所カードは、水力発電の魅力を伝えるだけでなく、地域の自然環境や文化についても紹介しています。

発電所カード(山口県)



緑のダム造成事業(宮崎県)

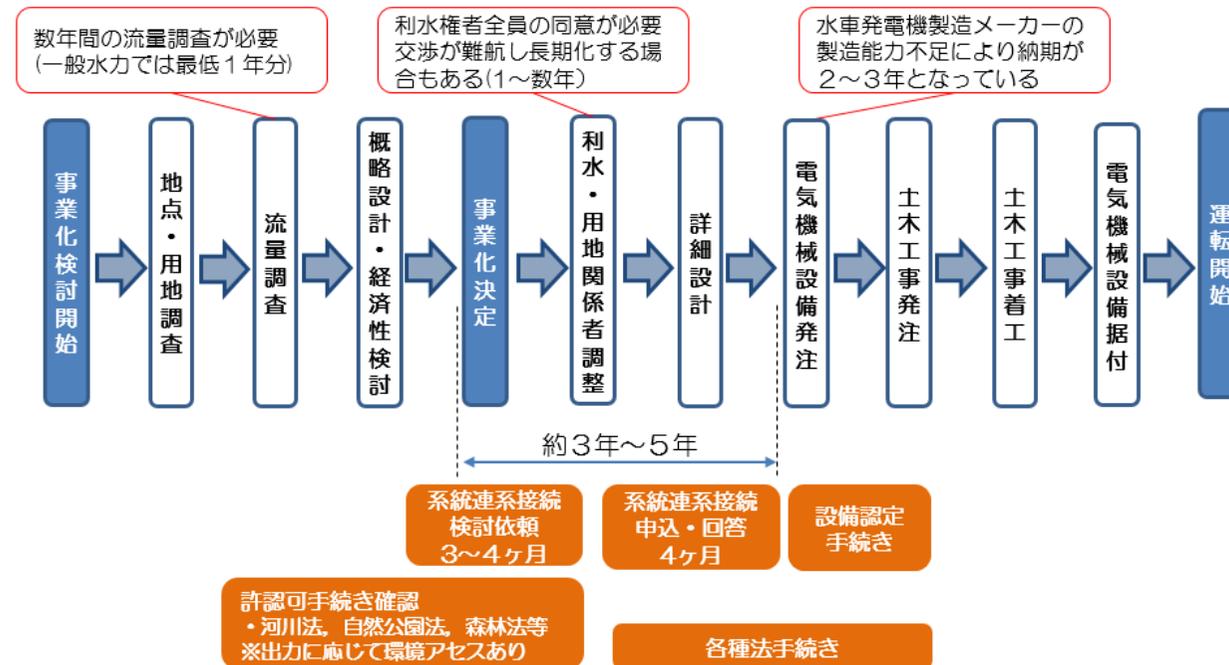


自然エネルギー探検隊事業(徳島県)

# 中小水力発電を取り巻く課題(1)

## ▶ 何が導入のネックになっているか

- ▶ 水力開発は着手から運転開始までのリードタイムが長く、事業予見性が困難



- ▶ 再生可能エネルギー導入拡大に伴う系統連系容量の不足、連系費用の負担
- ▶ 新規開発に伴う多額のイニシャルコスト、投資費用回収の長期化

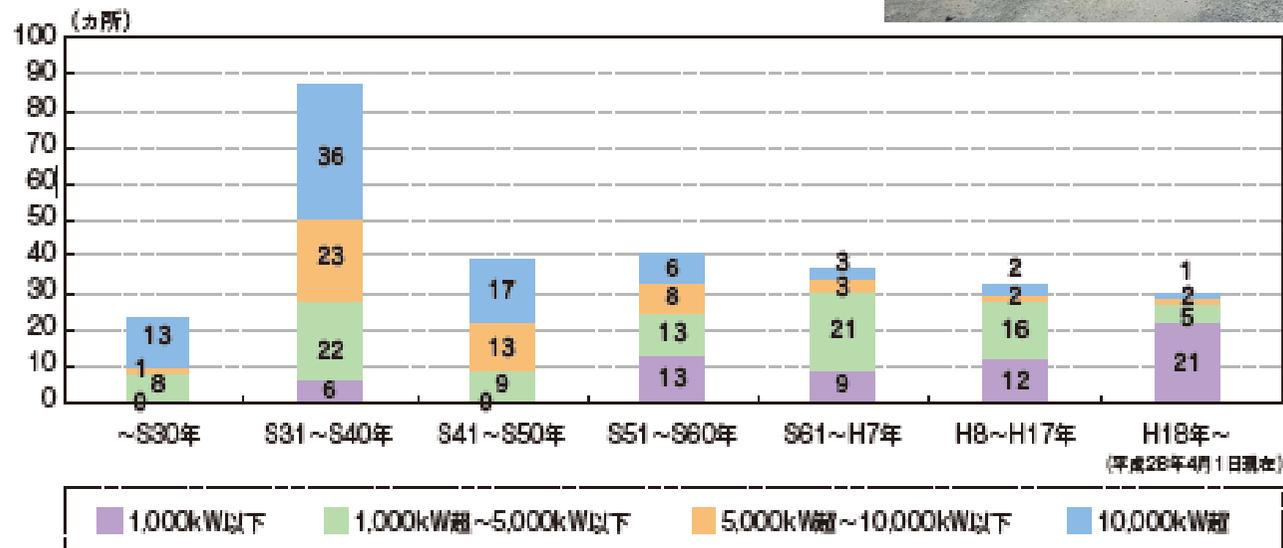
▶ FIT調達価格の将来見通し・調達価格区分の細分化、系統接続制約の解消

## 中小水力発電を取り巻く課題(2)

- 公営電気事業者の水力発電所は昭和30年～40年代に建設された施設が多く、今後計画的な大規模改修が必要となりますが、水車発電機更新等によるリプレースによって、新規開発と比較しても、費用対効果が大きく、小さな環境負荷で出力及び電力量の増加が可能となります。



滝の上発電所(北海道)



### リプレースに係る支援措置

# 中小水力発電4団体の活動

- 2014年度 小水力発電導入普及のための意見交換の「場」開設
- 2015年度 活動状況

開催	内容
①2015/6	【講演1】「中小水力発電への期待」 【講演2】「中小水力関係各団体の紹介」 【講演3】「中小水力発電の抱える課題」 【グループディスカッション】「中小水力発電導入推進のために、まず何をなすべきか」
②2015/10	【基調講演】小水力発電の障壁とその克服 【講演1】平成28年度中小水力関係の概算要求の概要 【講演2】2030年中小水力導入目標と実現のための課題 【講演3】第1回勉強会グループディスカッションの結果報告 【グループディスカッション】4つの課題群※についての討議
③2015/12	【講演1】「第2回勉強会グループディスカッションの結果報告」 【講演2】「中小水力発電導入促進に向けた行動計画(案)」 【講演3】「固定価格買取制度をめぐる現状と課題について」

※  
 A.規制緩和・支援制度の在り方  
 B.初期コスト・維持管理コストの低減  
 C.人材育成  
 D.事業地点の発掘

- 2016年度 活動状況

①2016/7	小水力発電シンポジウムにてパネルディスカッション
②2016/10	課題解決に向けたワークショップ ※ ホームページ開設 URL <a href="http://suiryoku4.com">suiryoku4.com</a>
③2016/12	水力発電事業団体の事業報告 中小水力発電所見学会

※ A 経済性  
 B インフラ  
 C 環境





END

# 水力開発の現状について

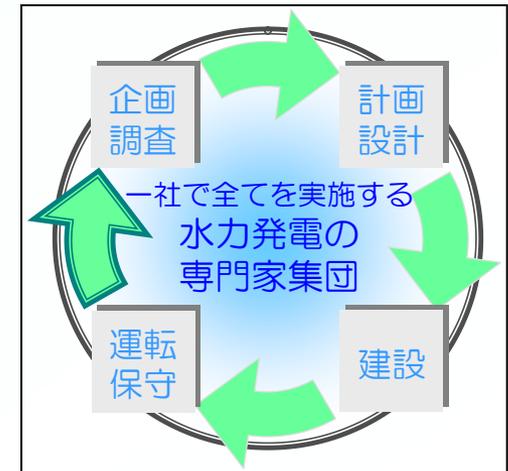
水力発電事業懇話会 事務局

(東京発電株式会社)

相沢 成樹

# 水力発電事業懇話会の概要

- ◆弊会は、水力発電事業を行う者相互間の連絡を密にして、各社の事業推進に貢献することを目的に1966年に発足
- ◆国内の発電事業者等11社で構成、各監督省庁へ意見提言、水力発電事業に関わる外部団体等の活動に参加
- ◆会員は、 企画調査⇒計画設計⇒建設⇒  
運転・保守をワンストップで事業展開できる  
技術力を保有



# 水力発電事業懇話会の概要

## 会員会社本社位置



## ➤ 設備数

全国162箇所

## ➤ 設備規模

647,000kW

## ➤ 年間発生電力量

約30億kWh

※93万7千世帯の供給力

※167万t - CO<sub>2</sub> を削減

(東京ドーム約680杯分)

# 中小水力発電開発の現況

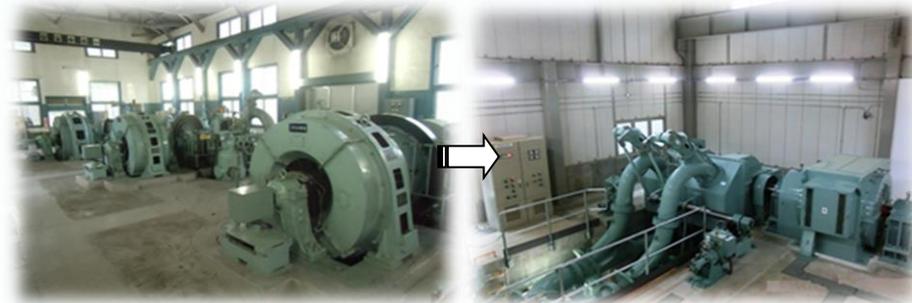
## 《水力発電事業懇話会における近年の開発～今後の開発計画》

	年度	新規開発		リプレイス		摘要
		地点数	出力 (kW)	地点数	出力 (kW)	
実績	H21～H26	17	3,078	9	20,750	<b>◆新規開発箇所の主な内容</b> ・流れ込み式の一般水力 ・廃止発電所の再開発 ・上水道等インフラ利用 <b>◆リプレイスの主な内容</b> ・水車, 発電機, 制御装置 変電設備, 水圧鉄管の一部
	H27	5	800	4	25,800	
	H28	6	3,200	3	2,300	
計画	H29	3	1,000	2	5,000	
	H30以降	5	42,000	3	26,200	
計		36	50,078	21	80,050	

廃止発電所の再開発の例(取水えん堤190kW)



リプレイスの例(2,900kW ⇒3,100kW)



# 近年の活動状況

- 中小水力発電関係4団体(公営電気事業経営者会議／大口自家発電施設者懇話会水力発電委員会／全国小水力利用推進協議会／弊会)と連携し、2015年度から勉強会を開始
- 三菱総合研究所プラチナ社会研究会自治体分科会を活用、これまで4回の勉強会を実施、4団体のホームページを開設、活動状況を紹介 (<http://suiryoku4.com>)
- これまで、4団体として経産省諮問委員会新エネルギー小委員会へFIT制度への意見提言、調達価格等算定委員会へFIT価格等への意見を提言



プラチナ社会研究会自治体分科会中小水力発電勉強会シリーズ 第3回

# 日本における水力発電の事業者団体別の割合(概数)

団体名等	構成会員	箇所数 (概数)	総出力 [kW] (概数)
電気事業連合会	東京電力他 全10社	1,155	14,526,000
電源開発	1社	53	3,601,000
公営電気事業経営者会議	山梨県他 全26会員	285	2,059,000
大口自家懇水力委員会	JNC他 全16社	88	1,096,000
水力発電事業懇話会	東京発電他 全10社	162	647,000
全国小水力利用推進協議会等その他		24	84,000
計		1,755	22,006,000
4団体 計		547	3,879,000

※表中のデータは主にインターネットの検索データであるため、現況とは差異がある

※揚水発電所除く

# エネルギーミックス (2030年度における水力発電の導入見込量)

- 現在進行中の案件又は経済性のある案件のみ開発が進む場合、大規模19万kW、中小規模16万kWの導入が見込まれ、既導入量と合計すれば4,685万kW(862億kWh)の導入が見込まれる。
- また、既存発電所の設備更新による出力増加、未利用落差の活用拡大等が進んだ場合、2030年度までに大規模64万kW、中小規模65万kWが導入されると見込まれ、既導入量と合計すれば、4,779万kW(904億kWh)となる。
- さらに、自然公園法や地元調整等自然・社会環境上の障害があるが解決可能とされる地点の開発が進んだ場合、大規模67～79万kW、中小規模130～201万kWが導入されると見込まれ、既導入量と合計すれば4,847～4,931万kW(939～981億kWh)の導入が見込まれる。

	進行中又は経済性のある案件の開発が進んだ場合(A)	既存発電所の設備更新による出力増加、未利用落差の活用拡大等が進んだ場合(B)	自然公園法や地元調整等自然・社会環境上の障害があるが解決可能とされる地点の開発が進んだ場合(C)	
			半分の開発が進んだ場合	全ての開発が進んだ場合
大規模 (追加分)	19万kW (工事中等導入確実案件の開発)	64万kW(19+45) (Aに加え、既存地点の設備更新による出力向上等)	67万kW(64+3) (Bに加え、障害があるが解決可能とされる地点の開発が半分進んだ場合)	79万kW(64+15) (Bに加え、障害があるが解決可能とされる地点の開発が全て進んだ場合)
中小規模 (追加分)	16万kW (開発難易度が低く経済性も高い未開発有望地点の開発)	65万kW(16+49) (Aに加え、未利用落差の活用、既存地点の設備更新による出力向上等)	130万kW(65+65) (Bに加え、障害があるが解決可能とされる地点の開発が半分進んだ場合)	201万kW(65+136) (Bに加え、障害があるが解決可能とされる地点の開発が全て進んだ場合)
既導入量	4,650万kW(847億kWh)	4,650万kW(847億kWh)	4,650万kW(847億kWh)	4,650万kW(847億kWh)
合計	4,685万kW(862億kWh)	4,779万kW(904億kWh)	4,847万kW(939億kWh)	4,931万kW(981億kWh)

・追加分の発電量(kWh)については、設備利用率(大規模:41%、中小規模:60%)を用いて機械的に試算した。

・既導入量については、一般水力は他電源の整理に合わせて2001～2010年度実績の平均(2,056万kW、762億kWh)、揚水発電は、2010年度の実績値(2,594万kW、85億kWh)を想定した。

# 4団体の開発計画

## 4団体の目標値 2030年度における導入見込量

レベル	地点数	最大出力 kW	摘要(レベル)
①	86	107,300	諸条件が整えば2030年度までに開発可能な地点
②	21	12,200	諸条件が整えば2030年度までに増設可能な地点
③	42	101,800	自然・環境条件で開発は不可能,阻害要因が解消できれば2030年度までに開発可能な地点
<b>合計</b>	<b>149</b>	<b>221,300</b>	

# 開発困難箇所の課題

## 経済性

1

- 未開の山間部での開発のため、仮設費が増大
- 奥地のため、水路トンネルが長くなり、工事費が増大

## インフラ

2

- 系統容量が太陽光に先行され上限に達し、連携が不可
- 系統増強に想定外の費用が掛かり、経済性に影響大

## 環境規制

3

- 自然公園法2種、特別地域では発電所開発が不可
- 保安林解除の公益特権が認められ難く、審査時間が大

# 4団体からの国への意見提言

## 1. 複数年度価格設定

- 事業化決定から3年～5年先が見通せる複数年度価格設定の配慮をお願いしたい

## 2. 買取価格の新区分設定

- 現在のF I T価格では経済性に見合わない出力帯及び取水方式別の新区分の設定をお願いしたい

## 3. 系統連系接続

- 系統の整備には時間を要すことから既存系統設備の有効活用の検討をお願いしたい

# 1. 複数年度価格設定

- 中小水力発電は、事業化の検討にあたり、地点調査の後に、河川の流量調査を最低1年は行い、事業性の判断が必要
- 流量調査の結果が良好であった後に、許認可に必要な河川法、森林法、自然公園法等の確認や地権者、利水関係者との調整が必要



- 近年は、系統連系接続の可否やその費用、接続が可能となる年数を把握することも必要

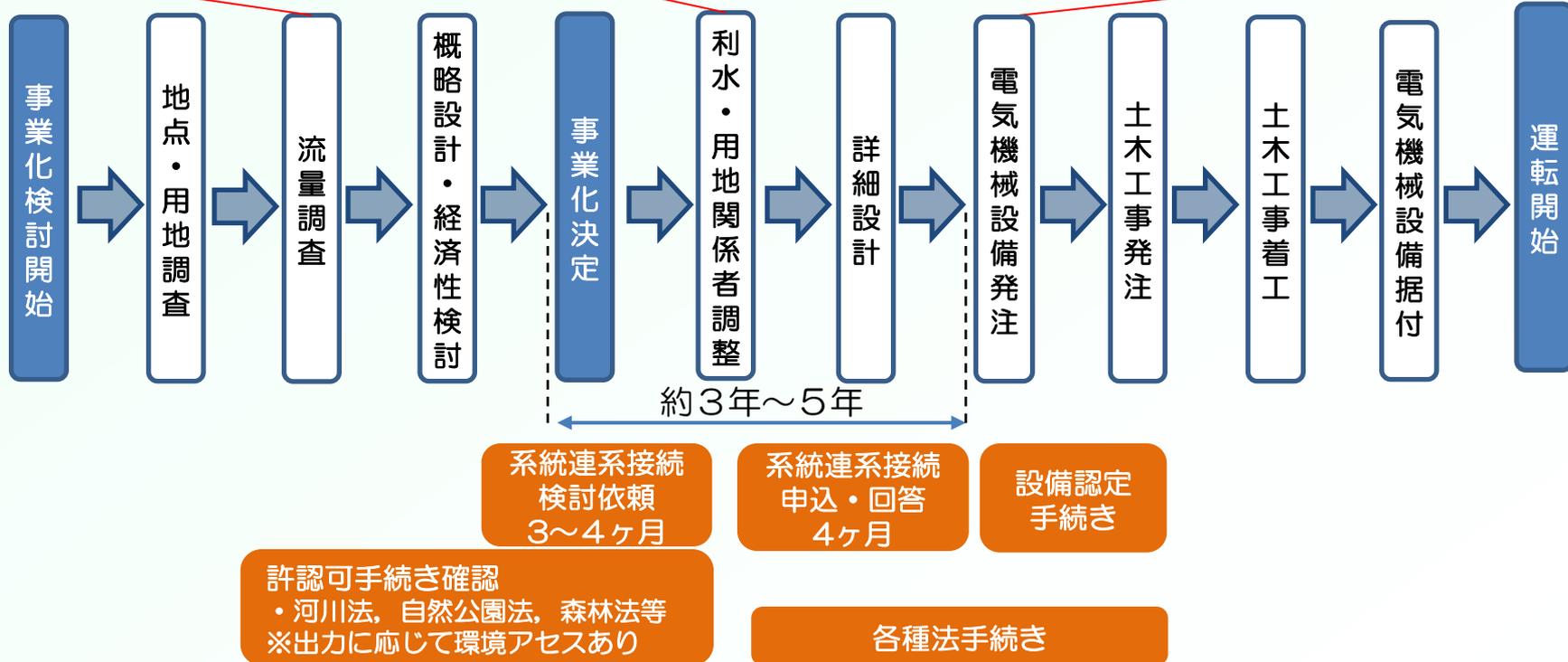
出典：第8回FIT導入関連制度改革小委員会資料

# 1. 複数年度価格設定

数年間の流量調査が必要  
(一般水力では最低1年分)

利水権者全員の同意が必要  
交渉が難航し長期化する場合もある(1~数年)

水車発電機製造メーカーの  
製造能力不足により納期が  
2~3年となっている



・事業化決定から**3年~5年先**が見通せる  
複数年度価格設定の配慮をお願いしたい

※利水・用地関係者調整は、地元要請やコミュニティの場合は同意が得られやすいものの、  
それ以外においては長期化する

## 2. 買取価格の新区分設定

### ●これまでの実績

区分	箇所数	型式
50kW	4	農業用水, 砂防ダム, 維持流量等
50~200kW	21	一般水路, 農業用水, 上水道, 工業用水
200~1,000kW	15	一般水路, 農業用水, 上水道, 工業用水
1,000~5,000kW	2	一般水路, ダム維持流量
5,000~30,000kW	1	ダム式

### ●今後の計画(着工中)

区分	箇所数	型式
50kW	1	一般水路
50~200kW	5	一般水路, ダム式, 農業用水
200~1,000kW	4	一般水路, ダム式, ダム維持流量
1,000~5,000kW	6	ダム式, ダム維持流量
5,000~30,000kW	3	一般水路, ダム式

## 2. 買取価格の新区分設定

### ●現在検討中

区分	箇所数	懸案事項
50kW	1	①経済性
50～200kW	5	①経済性, ②系統連系
200～1,000kW	11	①経済性, ②系統連系, ③環境規制
1,000～5,000kW	21	①経済性, ②系統連系, ③環境規制
5,000～30,000kW	4	①環境規制, ②系統連系, ③経済性(初期投資)

### ●断念

区分	箇所数	懸案事項
50kW	1	①経済性
50～200kW	10	①経済性, ②系統連系
200～1,000kW	22	①経済性, ②系統連系, ③環境規制
1,000～5,000kW	30	①経済性, ②系統連系, ③環境規制
5,000～30,000kW	7	①環境規制, ②系統連系, ③経済性(初期投資)

## 2. 買取価格の新区分設定

- データを見ると、1,000kW未満の運開は多くある一方、1,000～5,000kWは2件のみ(うち1件は、設置し易いダム式)、計画中(着工中)では、1,000～5,000kW未満に5件見られるが、すべて設置し易いダム式となっている
- 現在検討中や断念したケースでは、1,000～5,000kW未満に多くのポテンシャルがあるものの、経済性の懸念から事業化に踏み込めていない
- 50kW以下はポテンシャルはあるものの出力が小さいことから、検討の俎上にも乗ってきていない

## 2. 買取価格の新区分設定

・このことから、現在1000～30000kWと幅のある出力帯にポテンシャルの多くある

**1000～5000kW**

出力は小さいものの検討の俎上に乗りにくい

**50kW未満**

を新たに設定し、導入促進を図っていただきたい



トンネル掘削費用は、1m当たり約100万円を要し、その範囲は1km～数kmになり、現在のFIT価格では経済性に見合わないがポテンシャルは多くあることから、導入を進めるべき

出力は小さいために現在のFIT価格では経済性に見合わず、検討の俎上にのりにくいですが、低圧連系のため、系統連系接続の影響をうけることないことから、導入を進めるべき

### 3. 系統連系接続

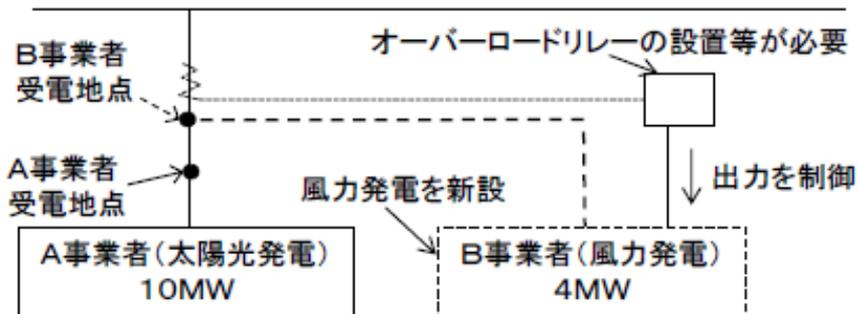
- 中小水力は、事業化の検討を開始してから各調査、概略設計・経済性評価を行うまでに3～5年を要するため、系統(送・配電線)への連携を申込む段階で、太陽光に先行されている
- 現状、系統容量が上限になり莫大な送電線増強等費用が掛かることになり、計画が淘汰されていた
- それらを解消すべく、系統入札プロセス等のルールを整備していただき費用負担額は減る方向になったが、系統整備完了までに約10年掛かるといった問題もある
- エネルギーミックス達成のためには、既に系統を利用している他の再エネと強調を図るなど、10月14日新エネ小委系統WGで説明のあった「既存系統設備の有効活用」の更なる検討を期待したい

# 3. 系統連系接続について

●太陽光発電は夜間や悪天候時は発電出来ないことから、その時間帯等は系統容量に空きがでる

●それらを活用し、送電線等の増強をしなくても系統に連系できるようにする

系統連系のイメージ

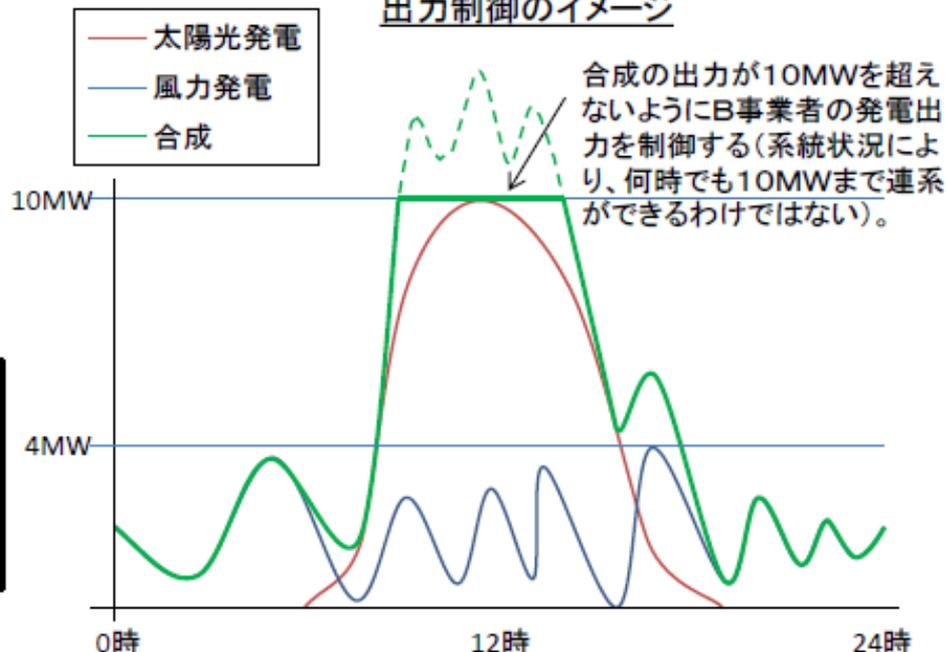


・10MWの連系契約を締結しているA事業者の電源線に4MWのB事業者が連系。A事業者とB事業者のトータルで10MWになるよう出力調整。この場合、B事業者は、一般送配電事業者との託送契約、発電量調整供給契約を締結することが必要となる。また、A事業者との合意も必要。なお、A事業者の契約(権利)の一部をB事業者に譲渡するものではない。

・A事業者の構内への連系の場合、一般送配電事業者との契約相手先については整理が必要。

オーバーロードリレー: A・B事業者の合計潮流が、接続契約容量を超過したときにB事業者の出力を抑制する装置。

出力制御のイメージ



出典：第8回新エネルギー小委員会系統WG資料

# ご清聴ありがとうございました

水力発電事業に関するご相談は、

事務局 相 沢 Tel : 080-9089-6696

E-mail : s-aizawa@touhatu.tgn.ne.jp

全国の何処でも伺いますので、お気軽にお声をかけて下さい！