

参考資料集

(構成員意見書)

日本の包蔵水力

- 日本は天然資源に乏しいが、山々に囲まれた地形と水に恵まれた自然環境は、水力発電に適している。
- 包蔵水力とは、発電水力調査により明らかとなった水資源のうち、技術的・経済的に利用可能な水力エネルギー量だが、未開発（今後の開発が有望な水力エネルギー）も多く、開発ポテンシャルは大きい。

出力区分 (kW)	既開発		工事中		未開発	
	出力 (kW)	電力量 (MWh)	出力 (kW)	電力量 (MWh)	出力 (kW)	電力量 (MWh)
1,000未満	254,672	1,546,814	10,946	50,513	231,410	1,165,133
1,000～3,000	753,087	4,186,412	8,900	48,846	2,212,600	8,988,634
3,000～5,000	609,465	3,192,290	18,710	98,105	1,925,000	7,717,712
5,000～10,000	1,909,628	9,765,728	57,490	317,116	2,266,300	9,055,750
10,000～30,000	6,043,960	27,732,993	241,726	1,110,018	3,218,300	12,013,910
30,000～50,000	3,297,400	14,617,629	40,000	171,950	801,900	2,610,500
50,000～100,000	4,325,000	17,106,799	114,550	429,698	782,100	2,132,400
100,000以上	4,988,400	13,700,152	120,000	716,034	236,000	464,000
計	22,181,612	91,848,817	612,322	2,942,280	11,673,610	44,148,039

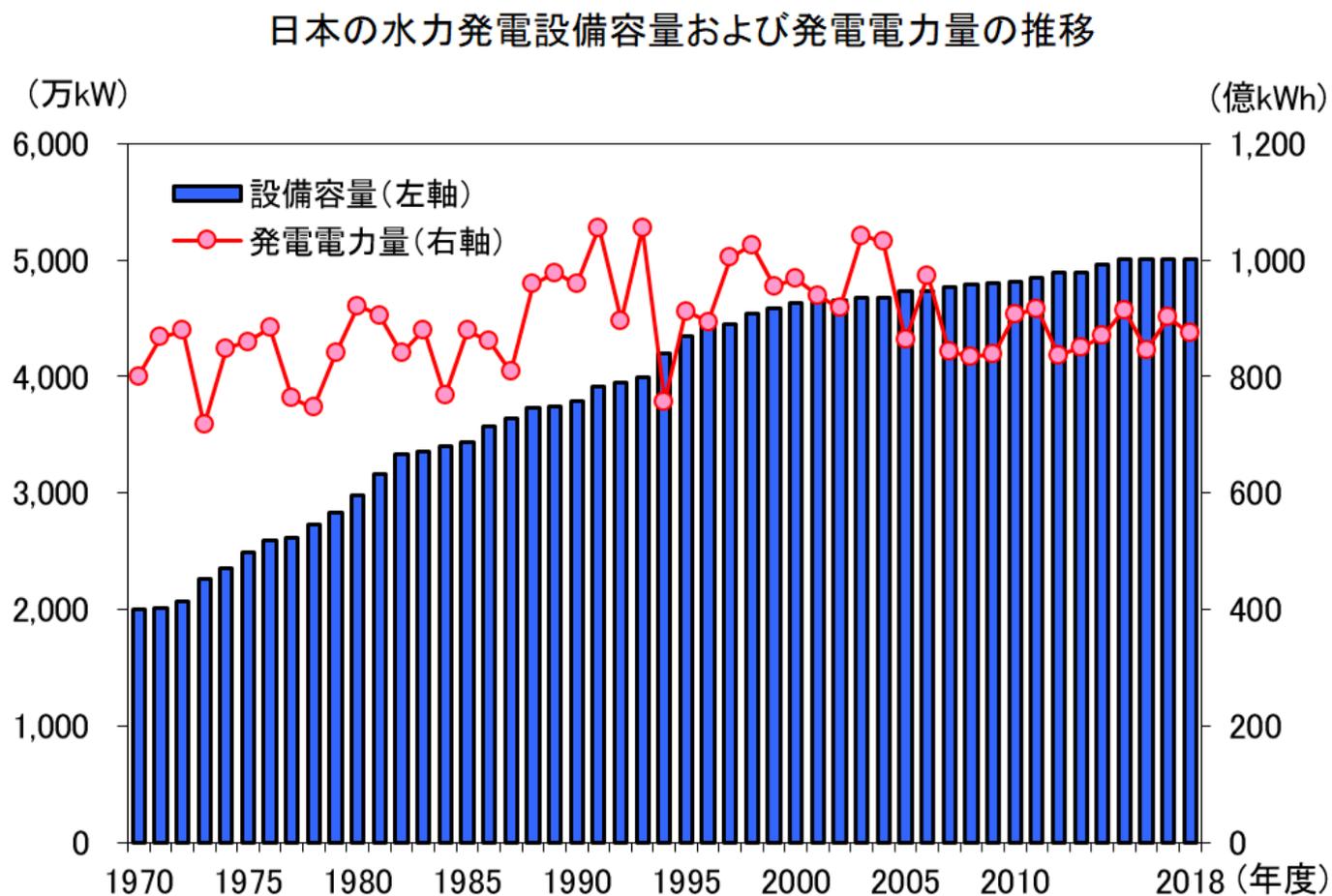
中小水力に
未開発が多い

出典) 資源エネルギー庁 発電水力調査・包蔵水力 (2020年3月30日時点)

https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/hydroelectric/database/energy_japan006/

日本の水力発電設備容量および発電電力量の推移

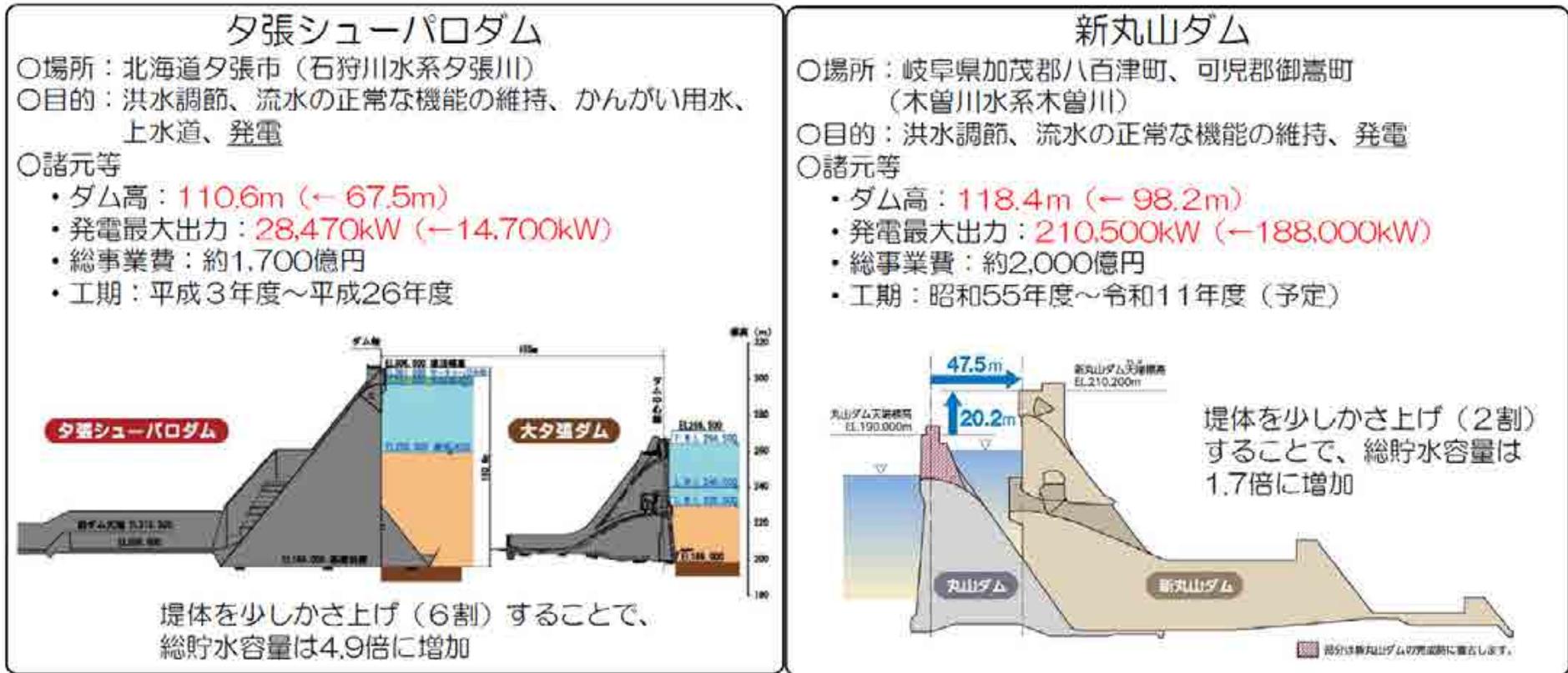
- 近年水力発電の設備容量および発電電力量はほぼ横ばい。



出典:2015年度までは電気事業連合会「電気事業便覧」を、2016年度以降は資源エネルギー庁「電力調査統計」を基に作成

既存ダムの有効活用（嵩上げ）

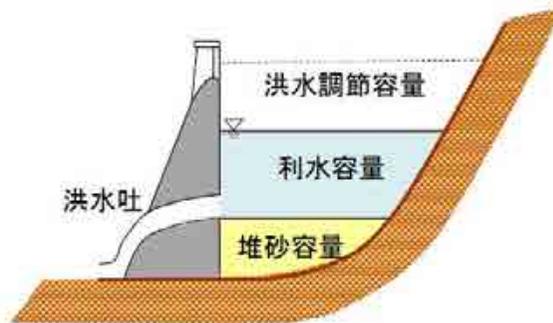
- 既存ダムの嵩上げにより、治水だけでなく、発電機能も大きく向上させることが可能。



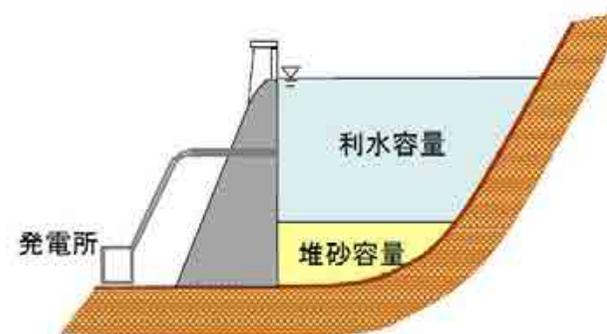
既存ダムの有効活用（容量の有効活用）

- 夏季制限水位期間中（ダムごとに異なるが標準的に6月中旬～10月中旬）、国・地方自治体が保有する多目的ダムでは、平時であっても洪水調節容量を常に確保しており、平時に同容量を弾力的に活用することで、発電量を増やすことが可能。

○多目的ダム(治水等)の貯留模式図



○利水ダムの貯留模式図



全国の多目的ダムの容量

ダム数	洪水調節容量 (百万m3)	利水容量 (百万m3)	合計 (百万m3)
570	5,509	5,985	11,494

全国の利水ダムの容量

ダム数	洪水調節容量 (百万m3)	利水容量 (百万m3)	合計 (百万m3)
900	0	6,790	6,790

合計:約 55億m3(約3割)

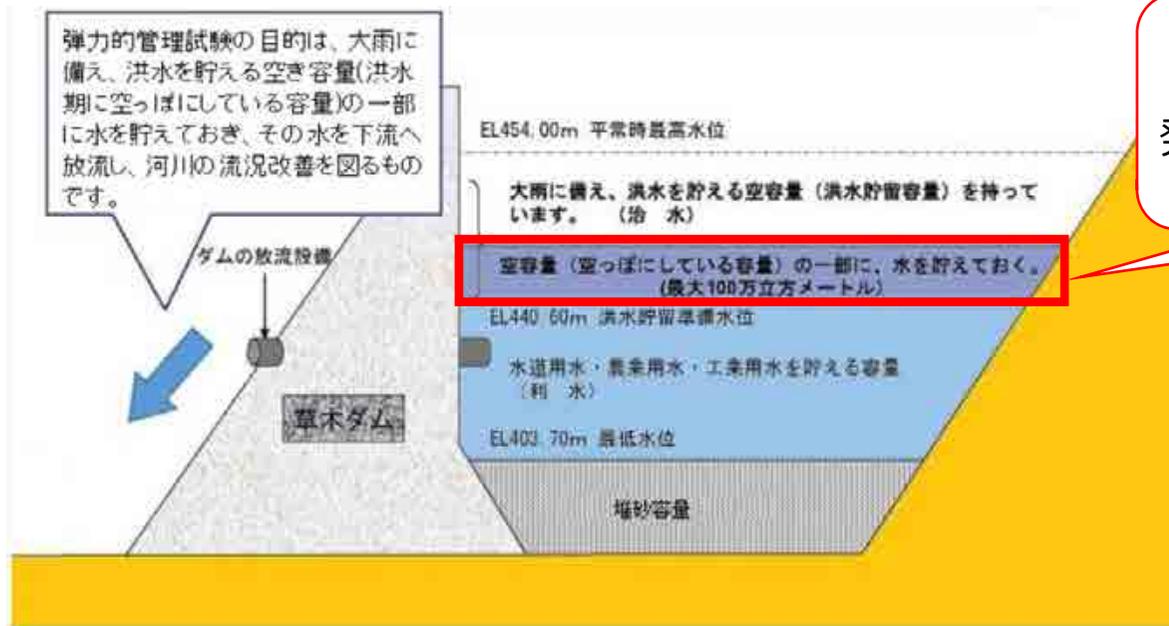
合計:約180億m3

洪水期間中でも平時は同容量に貯水することで発電量を増やすことが可能。

「ダム」の弾力的管理」の発電用途への適用

- 「ダム」の弾力的管理」は、平常時は空き容量となっているダムの洪水調節容量の一部に洪水調整に支障を及ぼさない範囲で流水を貯留できる活用容量を設定し、この活用容量内に貯留された流水を、ダム下流の河川環境の整備と保全等を図るために適切に放流するもの。
- 同弾力的管理をダム下流の河川環境の整備と保全のためだけでなく、発電目的にも活用することで、発電量を増やすことができる可能性がある。

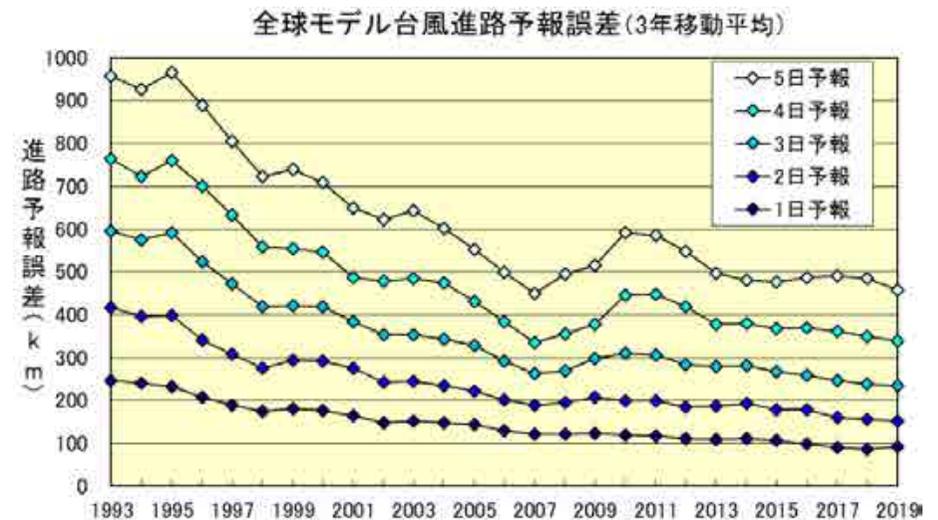
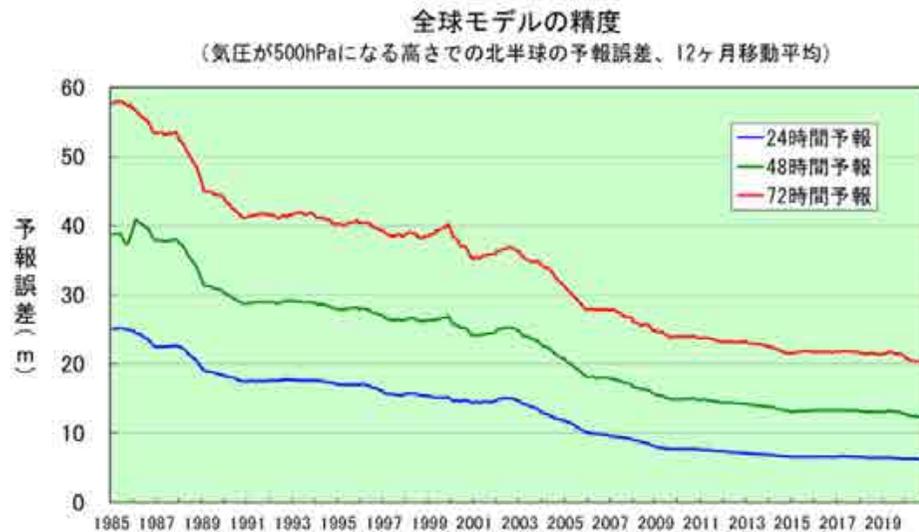
弾力的管理の例（草木ダム）



河川の流況改善だけでなく、
発電用途にも活用できるようにすべき

気象予測精度の向上

- 数値予報モデルの精緻化、解析手法の高度化、観測データの増加・品質改善、数値予報の実行基盤となるコンピュータの性能向上等により、気象予測精度は年々向上し、全球モデルの予報誤差は年々小さくなっている。
- これら精度が向上した気象予報を活用することで、弾力的なダム・水力発電管理が可能。



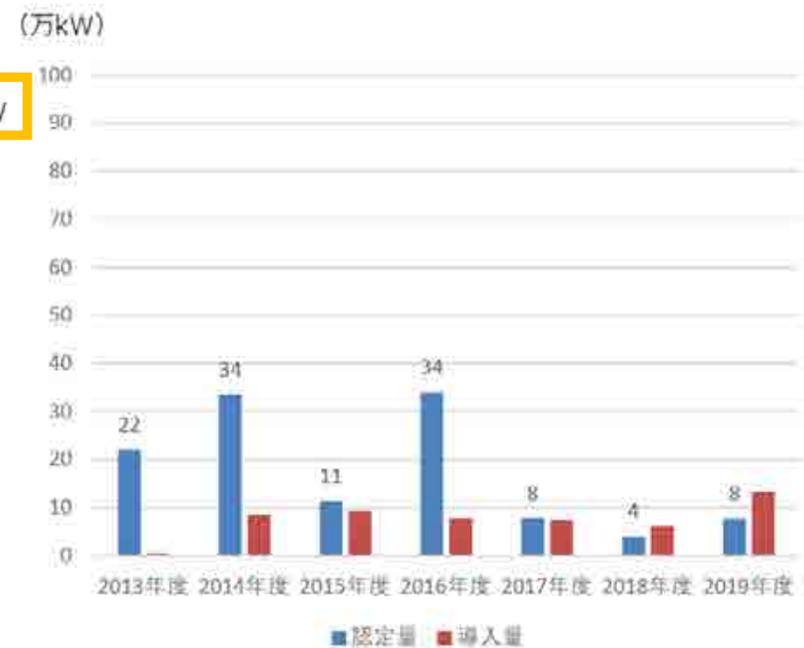
日本の中小水力発電のFIT認定量・導入量

- FIT導入前の導入量964万kWに対し、2020年3月末時点での導入量は977万kW（13万kW増）に留まっており、更なる積み上げが必要な中、現行政策努力のみでは、現行導入目標（1,094～1,165万kW）にすら届かない見込み。

＜2020年3月末の中小水力発電の認定量・導入量＞



＜中小水力発電の認定量・導入量推移＞



出典) 経済産業省 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 (第31回) 資料

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/031_02_00.pdf

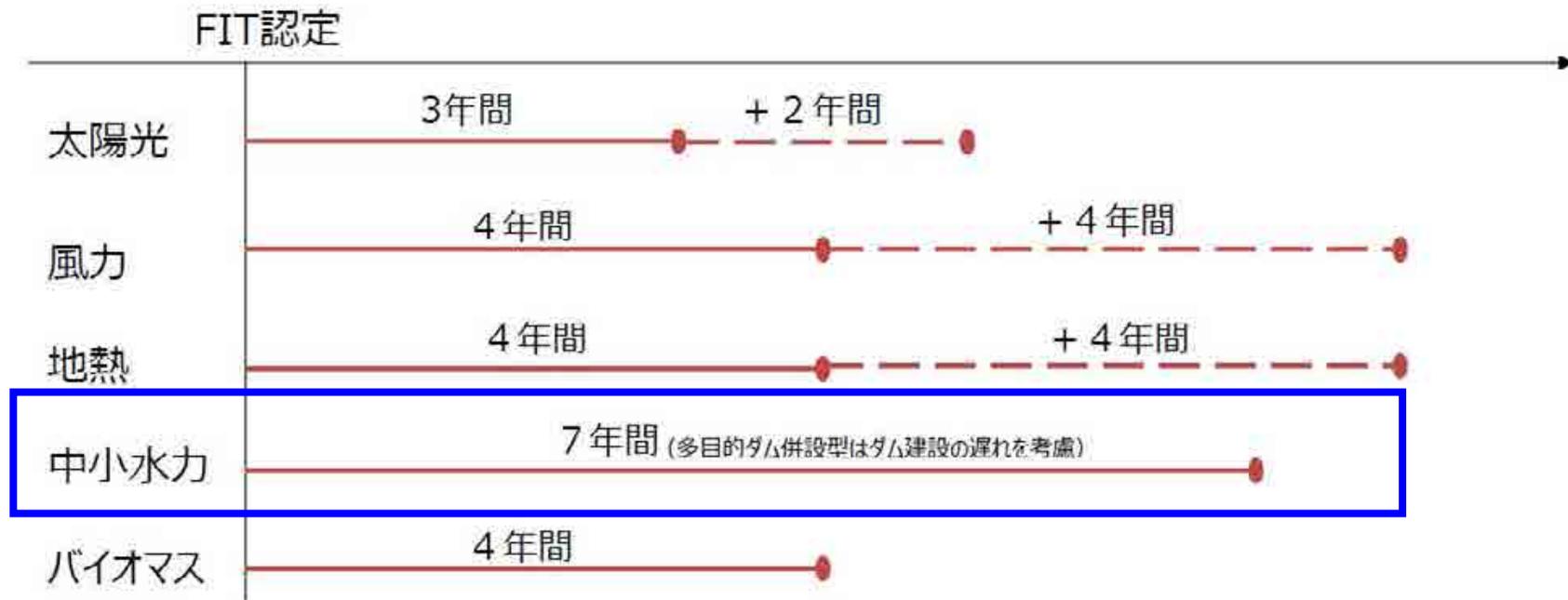
※ 改正FIT法による失効分（2020年3月時点で確認できているもの）を反映済。
 ※ 新規認定案件の80%は既存設備の更新と仮定

	①現時点導入量	②FIT既認定未稼働分の稼働	③新規認定分の稼働	合計 (=①+②+③)
中小水力	9.8GW	0.2GW (19.6万kW)	0.5GW (48.2万kW)	10.4GW (1,044.8万kW)

(参考) 各再エネのリードタイム

- 水力は他再エネと比較しても運転開始までのリードタイムが長くかかる傾向にあるため、2030年、2050年に向け、可及的速やかに目標、ロードマップを策定する必要がある。

<電源毎の運転開始期間 (認定から運転開始期限までの期間) >



※運転開始期間を超過して運転開始した場合、超過した分だけ調達期間が短縮。
※※法アセス対象の場合、それぞれ点線の期間分を考慮した設定としている。

再生可能エネルギー導入目標設定状況

		目標設定状況	目標値
上水道	○	地球温暖化対策計画（平成28年）で再生可能エネルギーの導入目標を設定	2013年度：5,861万kWh 2020年度：18,152万kWh 2030年度：24,852万kWh
下水道	△	地球温暖化対策計画（平成28年）で下水汚泥化エネルギー化率(*)の目標を設定	2013年度：15% 2020年度：30% 2030年度：35%
工業用水	×	導入目標等の設定はなし	—
農業用水	○	土地改良長期計画（令和3年）で使用電力量に占める再生可能エネルギーの割合の目標値を設定	土地改良施設の使用電力量に対する農業水利施設を活用した小水力等再生可能エネルギーによる発電電力量の割合：約4割以上

*下水汚泥中の有機物重量のうち、エネルギー利用されたものの割合。

**新たな温室効果ガス削減目標達成のため、
大幅な目標引き上げが必要不可欠**

出典)【上下水道】地球温暖化対策計画（平成28年5月閣議決定）

<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/taisaku.html>

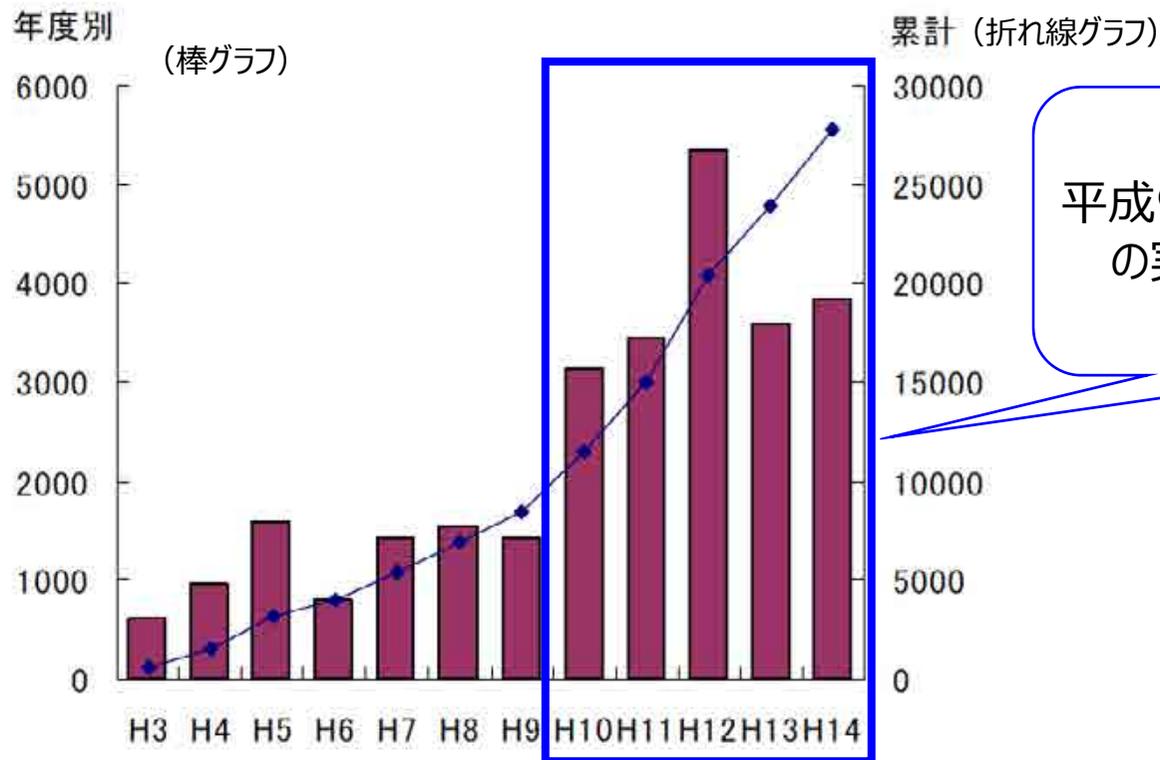
【農業用水】土地改良長期計画（令和3年）地球温暖化対策計画（令和3年3月閣議決定）

https://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/totikai/attach/pdf/h28_choukei-26.pdf

発電利用拡大を明確に河川行政に位置付ける意義

- 平成9年に河川環境の整備と保全が河川法の目的に明記されたことで、河川環境の保全・創出を目指す「多自然型川づくり」が急速に拡大。
- 河川行政において、発電利用拡大を明確に位置付けることで、水力発電を中心とした再生可能エネルギー導入拡大に繋がる可能性がある。

多自然型川づくり実施件数推移

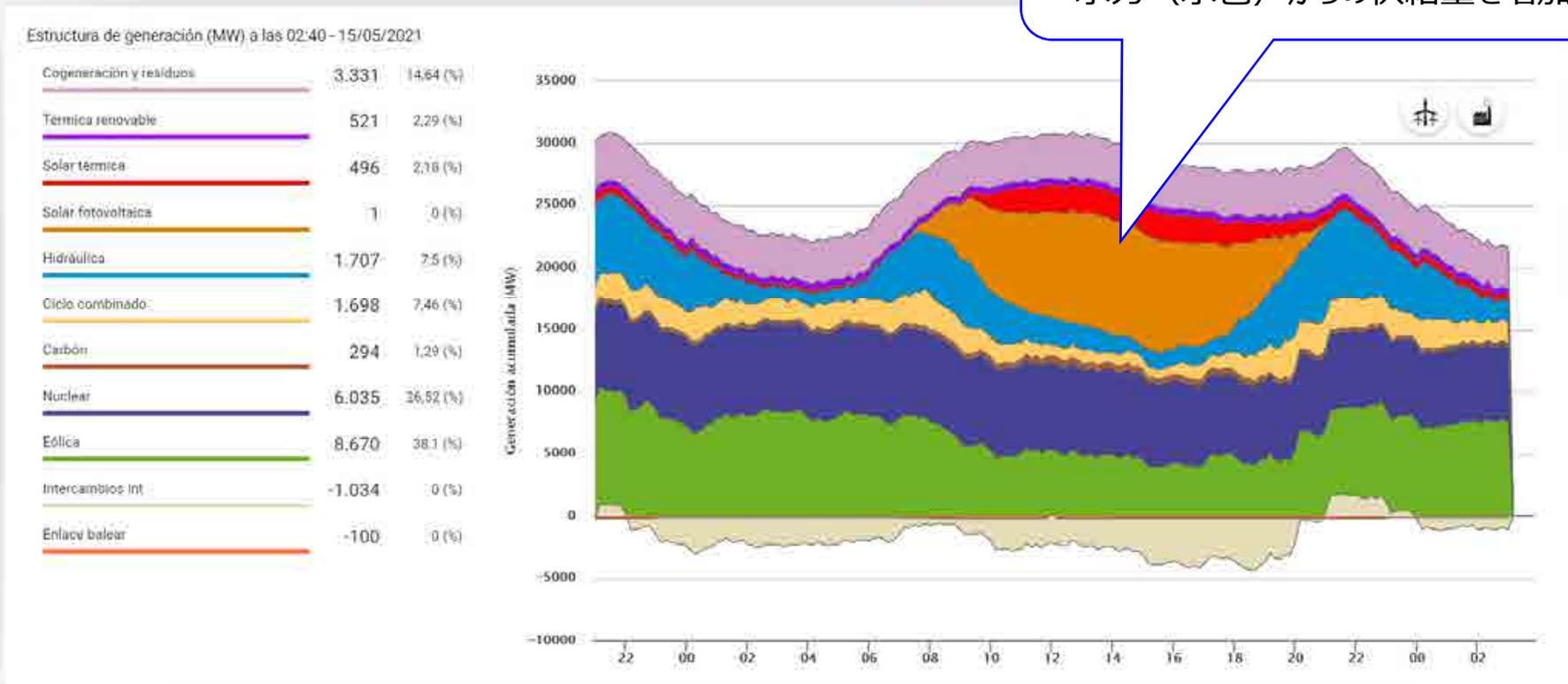


平成9年以降、多自然型川づくりの実施件数が大幅に増加。

水力発電による電力システムへの柔軟性の提供

- 再生可能エネルギーの導入が拡大する中、電力システムの運用では「柔軟性」が重要な役割を担う。
- 太陽光の導入量が多いスペインでは、夜間水力発電の稼働量を増やすことで、対応している。

5/14の時間帯別発電量



ダムの目的と管理者

- 既存ダムの中には、発電利用がされていないダムも少なくない。
- 水力発電は、位置エネルギーを消費するが、水自体は消費しないため、他目的に与える影響は小さく、発電機を積極的に設置すべき。

河川法上のダムの目的と管理者 (※)

目的	ダム管理者		ダム数	合計
治水等 (多目的)	国土交通省		104	570
	水資源機構		24	
	都道府県 (土木部局)		442	
利水	発電	電力会社、 都道府県(企業局) 等	390	900
	農業	農政局、 都道府県(農林部局)、 土地改良区 等	422	
	水道	都道府県(水道部局)、 市町村(水道部) 等	77	
	工業	都道府県企業局 等	11	

これらダムの中には発電機が設置されていないダムも少なくない

水循環基本計画
(令和2年度6月閣議決定)

水力発電は安定供給性に優れた重要な低炭素の国産エネルギー源であり、積極的な導入を推進するため、これまでも相当程度進めてきた大規模水力の開発に加え、**現在、発電利用されていない既存ダム等への発電設備の設置など、既存ダム等についても関係者間で連携し有効利用を促進する。**

※河川法上のダム(基礎地盤から堤頂までの高さが15m以上のもの)について整理
※複数の目的を有するダムの場合、ダム管理者の属性で整理

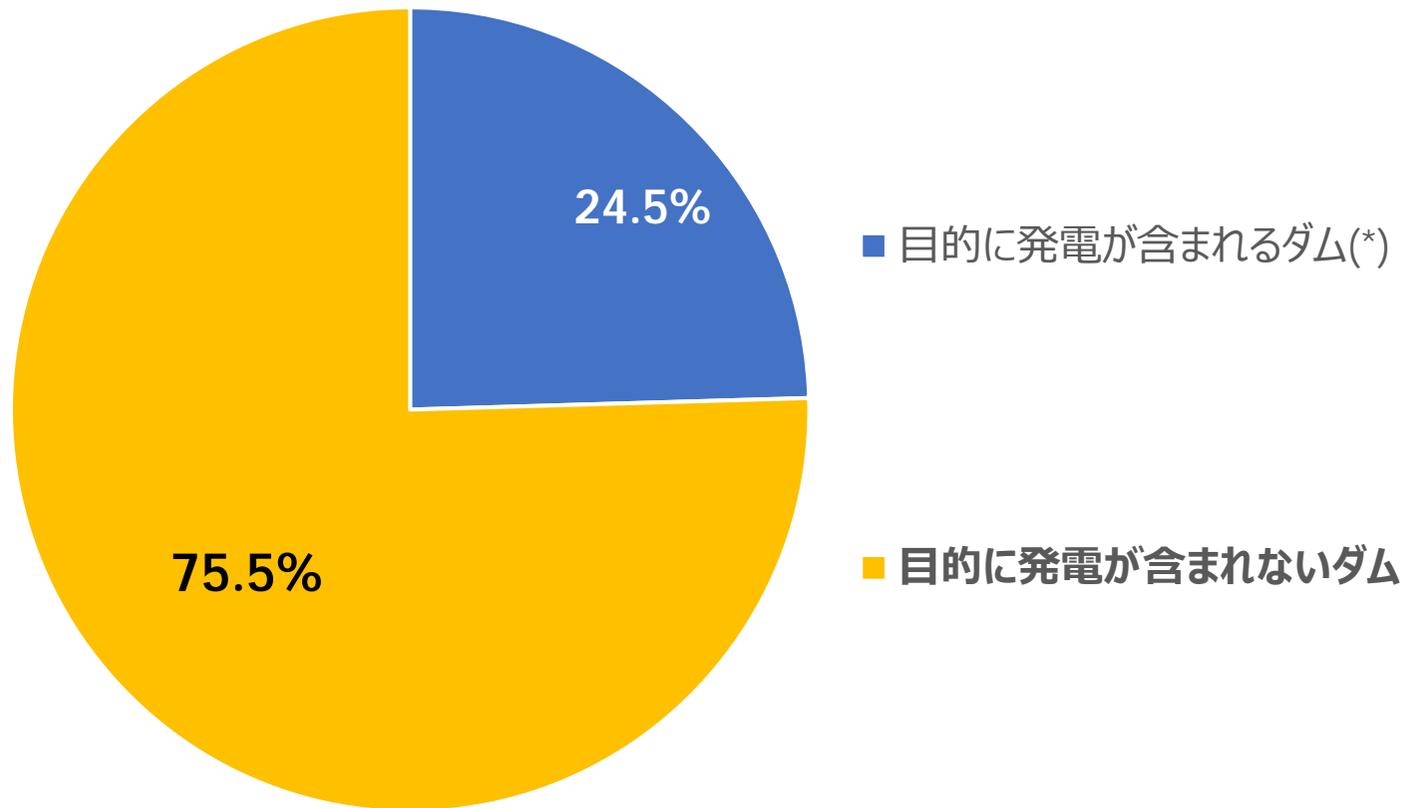
計: 1,470ダム

※令和2年4月時点

※河川法上のダム以外にも複数のダムが存在し、日本全体では約2,800のダムが存在する。

(参考) 発電利用がダムの目的に含まれているダムの割合

- 日本ダム協会が運営するダム便覧2020によると、全国2755のダムの内、約2000のダムは、目的に発電利用が含まれていない。



* ダム便覧2020にて、ダムの目的に「P: 発電」が含まれるもの

鳥取県営の4水力発電所におけるPFI事業

- 運転開始後50年以上経過した鳥取県営の4水力発電所において、水力発電施設のコンセッション方式による国内初のPFI事業が開始。
- PFI（コンセッション）方式とすることで、県が直接整備、運営した場合よりも26億円程度の金銭的なメリットが期待されている。

発電所名	所在地	運転開始時期	発電出力	再整備開始時期 (予定)	運営開始時期 (予定)
春米	八頭郡若桜町内	1960年12月	7,890kW	鳥取県にて実施済	2020年9月
小鹿第一	東伯郡三朝町内	1957年10月	3,690kW	2021年	2024年
小鹿第二	東伯郡三朝町内	1958年4月	4,990kW	2021年	2023年
日野川第一	日野郡日野町内	1968年1月	4,300kW	2022年	2024年



春米発電所



小鹿第一発電所

水行政に関連する再エネ

- 水行政に関連する再エネは、水力発電だけでなく、水上太陽光、下水処理場におけるバイオガス・バイオマス発電等多岐にわたる。

(3-3) 下水汚泥のバイオガス化の活用事例

バイオガス利用



東京都森ヶ崎浄化センター

国内初のPFI(DBO)方式(H16~H36)にてバイオガスを燃料とする常用発電設備(5,040kW)と負荷平準化を図るNaS電池を導入。



横浜市北部汚泥資源化センター

集約汚泥からのバイオガスによる発電(900kW×5台)をPFI事業(H21~H42)にて実施。



熊本県熊本北部浄化センター

燃料電池(100kW×4台)によるバイオガス発電を実施。(平成18年度より供用開始)



金沢市臨海水質管理センター

都市ガス製造プラントによる精製バイオガスを隣接する市営都市ガス工場へ供給。(平成17年度より供用開始)



神戸市東灘処理場

都市ガス12A程度まで高度精製したバイオガスを天然ガス自動車用燃料として供給。(平成19年度より供用開始)



神戸市東灘処理場

高度精製したバイオガスを都市ガス13Aレベルに調整し、ガス導管への直接注入を実施。(平成22年度より供用開始)

水上太陽光のポテンシャル

- ため池等に太陽光を設置する水上太陽光は、事業者にとっても地権者にとってもメリットが大きい。
 - 事業者：太陽光パネルやケーブルの温度上昇が抑えられ高い発電効率の発揮が期待できる
 - 地権者：未活用な水面が利益を生む、ため池等の水の蒸発抑止やアオコの抑制効果が期待できる
- 導入ポテンシャルは大きい(約39GW)が、導入は限定的(2018年で0.2GW)。

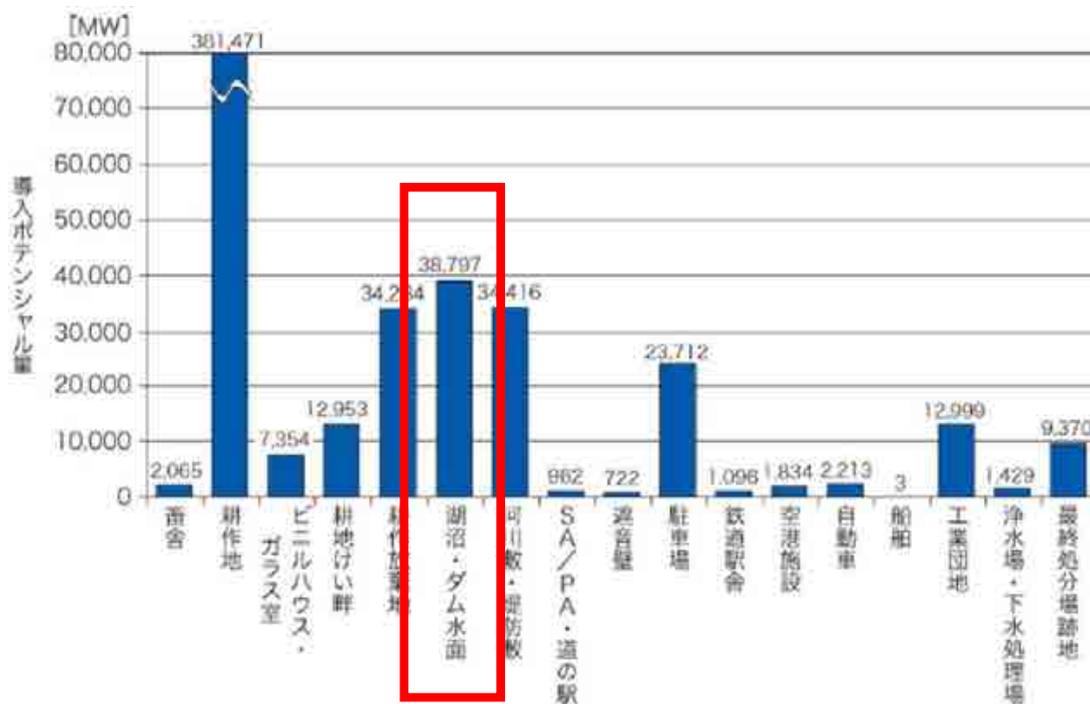


図 建物以外の導入ポテンシャル

出典：NEDO 再生可能エネルギー白書（第2版）、2014年、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構[編]

水上太陽光の例
(奈良県葛城市正田池：2,204kW)



(CIEL TERRE JAPAN提供)