

平成21年7月16日

中小水力開発の可能性と現状

水力発電事業懇話会

☆開発可能性

開発地点は一般水力もマイクロ水力も小規模なものが多い。

<一般河川>

2700 地点, 1200 万 kW (460 億 kWh) 内 3000kW 未満が 60% (1600 地点, 250 万 kW)

<既設設備利用 (従属式、マイクロ発電)>

・既設ダム利用

970 地点, 31 万 kW (15 億 kWh) 内 100kW 未満が 68% (660 地点, 2.8 万 kW)

・既設水路利用

420 地点, 2.2 万 kW (1.7 億 kWh) 内 100kW 未満が 78% (360 地点, 6500kW)

☆水力発電の特徴

- ・日本の電力需要の10%弱、1,000億 kWh を供給している。
- ・純国産のエネルギーで、自給率4%の日本において35%を担う。
- ・安定供給と負荷追従性に優れ電力品質の維持に貢献している。
- ・初期投資が高く原子力・火力のベストミックスの中では経済性に劣る。
- ・一般水力開発は、地理的な困難性や小規模化により開発コストが割高である。
- ・一般水力の建設費の60から70%が土木構造物である。
- ・実質の耐用年数が長い。100年間で一回程度の設備改修は必要である。
- ・再生可能エネルギーとしては、最もCO2削減効果が大きく、経済性に優れる。
- ・既設の水力は、2030年には76%が60年以上を経過する。

☆再生可能エネルギー比較

一般水力

	出力 (kW)	利用率 (%)	発電電力量 (万 kWh)	建設費 (億円)	耐用年数	減価償却費 (万円/年)
一般水力発電	1,000	55	480	9	38	2,400
太陽光発電	5,000	11	480	35	17	20,600
風力発電	2,800	20	480	8	17	4,700

マイクロ水力

	出力 (kW)	利用率 (%)	発電電力量 (万 kWh)	建設費 (億円)	耐用年数	減価償却費 (万円/年)
マイクロ水力	100	80	70	0.5	22	230
太陽光発電	730	11	70	5.1	17	3,000
風力発電	400	20	70	1.1	17	650

温暖化効果ガス削減中期目標

2020年度 太陽光発電 2,800 万 kW ??? 水力発電 560 万 kW で同等の効果
 (開発費 20 兆円) (開発費 5 兆円)

☆低炭素社会における水力発電の役割

原子力発電と再生可能エネルギー中心の社会を前提として

- ・ 電力系統の安定化のための揚水発電技術の活用・・・蓄電池の寿命と性能
- ・ 新規開発する再生可能エネルギーのベストミックス・・・CO2削減効果と経済性
- ・ 既存の水力発電のCO2削減効果の維持・・・リパワリングと地域との共生

☆新規開発の動向

<一般水力発電>

開発主体は、電力会社や公営電気事業者等の電気事業専門が中心

- ・ 規模のメリットが出ず、地点も奥地化、事業性が得られにくい
- ・ 水利権の新規取得の手続きなどに時間がかかり、建設期間が長い
- ・ 発電に使用する水量に比し、河川維持放流量が大きく事業性が得られにくい
- ・ 立地地域の同意が得にくい

などで必ずしも円滑には進展していなかったが、1,000kW以下のRPS対象については電力会社へも補助金が適用されるようになったことから開発を進める動きが出てきている。

水力発電の開発全てを再生可能エネルギーとして補助対象にするなど助成制度の拡大が図られれば相当に促進されるものと思われる。

<マイクロ水力発電>

開発主体は、電気事業の専門家および上下水道、工業用水、農業用水等の施設所有者

- ・ 既設設備の利用により一般水力よりも経済的
- ・ 自然環境に対し自然伐採等の負荷を与えないためCO2削減効果は大きい
- ・ 完全従属式の発電では発電水利権が不要若しくは申請手続きが簡素化される
- ・ RPS補助制度が活用できる

などで開発意欲のある水資源の施設所有者が急増している。

☆東京発電としての事業展開を通じて

<施設所有者の声>

「水道施設や農業用水などの身近な水を使って水力発電所を作りたいが、建設や保守運用の専門知識が無い、電気主任技術者など公的資格がないが何とにならないか」

<「Aquaμ」(アクアミュー)>

当社のビジネスモデル「Aquaμ」(アクアミュー)は、水資源の施設所有者をビジネスパートナーとし、資金事情や技術保有状況などに応じて、「設計」「工事」「運転」「保守」はもとより「資金調達」「売電交渉」「官庁手続き」等を当社と分担してマイクロ発電を実現するもので、これまでに19箇所、2,822kWのマイクロ水力発電所を完成させ、年間5,763tのCO₂を削減している。

<農業用水、工業用水への展開>

農業用水、工業用水を利用する小水力発電のポテンシャルは相当あるが、上下水道への適用が圧倒的に多く、農業用水については1例のみ、工業用水は例がない。

農業用水保有者以外が開発する場合、「他目的使用料」が課せられ、過大な費用負担となり、経済性が得られず断念するケースが多い。農業用水保有者自身が開発するには難しいケースが多く、他目的使用料の減免が図られればこの分野の開発は相当に促進されるものと思われる。

☆マイクロ水力発電所の開発事例

水車を中心に開発事例を紹介する。

＜プロペラ型マイクロ水車＞

写真1は川崎市水道局に導入した出力170kWの江ヶ崎発電所の2台直列の例である。流入と流出が同一方向であるプロペラ水車を標準化して、タイミングベルトで発電機と結んだもので、流量が多い場合は複数台を並列に、落差が高い場合は水車を直列にすることで、適用地点を拡大している。

＜横軸フランシス水車＞

写真2は千葉県水道局妙典発電所300kWである。プロペラ水車ではタイミングベルトが弱点となるため、フランシス水車を発電機と直結する構造とした。

＜横軸円筒型フランシス水車＞

写真3は甲府市上下水道局に設置した山宮発電所出力180kWである。フランシス水車の渦巻きケーシングを円筒型とし、ドラフト部分を流入方向に戻るようにした構造のもので、ケーシングとして汎用の鋼管が使える、従来型のフランシス水車に比べ30%以上のコストダウンが図れ、設置スペースが狭隘なところに適している。

＜チロリアンクロスフロー水車＞

写真4は、現在、開発中のチロリアンクロスフロー水車である。これは、クロスフロー水車に吸出し効果を持たせたもので、越流部の落差を小規模な改修で設置でき、開水路の多い農業用水や工業用水でのマイクロ水力発電に適する。

写真1 プロペラ型マイクロ水車



写真2 横軸フランシス水車



写真3 横軸円筒型フランシス水車



写真4 チロリアンクロスフロー水車



☆参考事項

○中小水力発電への助成制度

- ・ 1,000kW 超～30,000kW 以下の開発に対して 10～20%
- ・ 1,000kW 以下の開発に対しては民間事業者の場合 1/3 以下
(地方公共団体又は非営利団体の場合 1/2 以下)

○河川維持放流

<期間更新時のガイドライン抜粋>

減水区間の延長が 10 km 以上でかつ、以下の要件に該当する場合

- ・ 集水面積が 200 km² 以上
 - ・ 減水区間が自然公園法の区域に指定
 - ・ 沿線が観光地又は集落として相当利用されている
- 場合に 100 km² 当たり 0.3 m³ 程度の放流を義務付けられる。

新規取得時においては例外なく維持放流が義務付けられ、放流量も多い。

○電源立地地域の要請

水力発電は運転が長期間にわたることから、水の安定的確保と地元地域との永続的かつ良好な共生関係の維持・構築が重要な要素であるが、流水占用料の立地地域への分配に対する不満や発電規模縮小化に伴う地域振興交付基準の見直しの要望が高まっている。

発電事業者が納付する流水占用は年間 330 億円程度