

鹿児島県内の小水力発電の 取り組みについて

九州発電株式会社 川畑 雄司

はじめに

- 鹿児島県小水力利用推進協議会について
- 九州発電株式会社概要
- 小水力の定義
- 小水力発電の仕組み
- 水利使用許可について
- 各発電所概要
- 運用上の問題点について
- おわりに

鹿児島県小水力利用推進協議会について

鹿児島県での小水力発電の取組みといたしまして、平成23年11月に鹿児島県小水力利用推進協議会が発足しました。「産学官」のそれぞれのメンバーで構成され、連係を図りながら小水力の推進に努めております。

平成25年11月7日～11月9日には「第4回全国小水力発電サミットIN鹿児島」が開催され、全国から参加者が集まり、小水力発電についてのパネルディスカッションや、県内の事例発表、発電所見学等が行われました。

毎年、発電所の見学会や勉強会などの活動も実施されております。



九州発電株式会社概要

弊社は、小水力発電を通じて鹿児島県内の豊かな水資源、中山間地域の未利用エネルギーを有効に活用し、地域の発展に寄与することを目的として、平成24年1月17日に設立いたしました。鹿児島県小水力利用推進協議会と協力し、県内を中心に約40ヶ所の地点の可能性調査を行い、各市町村と関係を図りながら計画を進めております。

現在、肝付町の船間発電所、一ノ谷発電所、内之浦辺塚発電所、霧島市の重久発電所、南大隅町の大川発電所の5ヶ所の発電所が稼働しています。



小水力の定義

出力別の名称

- 大水力 (LARGE HYDROPOWER) : 100MW以上
- 中水力 (MEDIUM HYDROPOWER) : 10MW~100MW
- 小水力 (SMALL HYDROPOWER) : 1MW~10MW
- ミニ水力 (MINI HYDROPOWER) : 100KW~1MW
- マイクロ水力 (MICRO HYDROPOWER) : 100KW以下

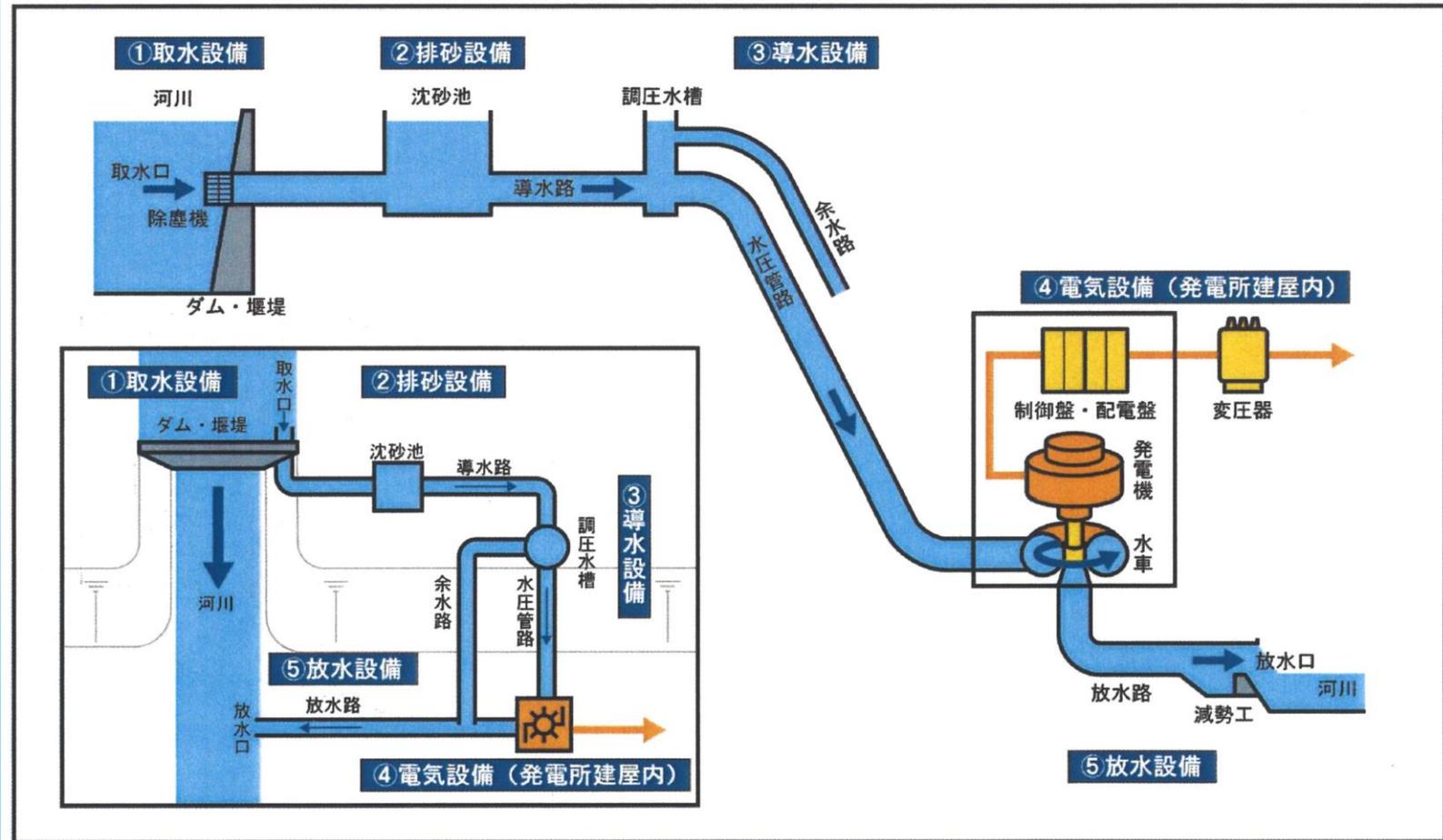
※ 新エネルギー大辞典より

固定価格買取制度

- | | |
|---------------|-------|
| □ 5MW~30MW未満 | 20円+税 |
| □ 1MW~5MW未満 | 27円+税 |
| □ 200KW~1MW未満 | 29円+税 |
| □ 200KW未満 | 34円+税 |

小水力発電の仕組み

水力発電の基本構成



水利使用許可について

河川法の許可申請に必要な書類

1. 河川法第23条、第24条および第26条に基づく許可申請書
2. 水利使用規則案
3. 水利使用に係る事業計画の概要
4. 使用水量の算出の根拠
5. 河川流量と申請に係る取水量および関係河川使用者の取水量と関係を明らかにする計算書
6. 水利使用による影響とその対策の概要
7. 計算書
 - (1) 工作物に関する水理計算書
 - (2) 河川計画高水流量の計算書
 - (3) 工作物に関する構造計算書（取水堰、管路）
 - (4) 流出量の計算書
 - (5) 正常流量（維持流量）の計算書（河川環境調査を含む）
 - (6) 放流部河川流量の計算書
 - (7) 占用面積計算書
8. 工事工程表
9. 流量表（過去10年分）

水利使用許可について

10. 年間発電電力量（過去10年分）
11. 添付図面目録
12. 工事費概算書
13. その他工事計画に関し、参考となるべき事項を記載した図面（濁水処理等）
14. 漁業権利者の同意書
15. 関係河川使用者の同意書
16. 用地買収を伴う場合、用地取得状況がわかる書類
17. 関係機関への申請状況がわかる書類
 - （1）再生可能エネルギー発電設備申請書（経済産業省）
 - （2）道路占用許可申請書（道路管理者）
18. 事業者の定款
19. 事業者の登記簿
20. 電力会社との協定書（連系接続検討書）
21. 地元首長との協定書
22. 取水規程案の骨子
23. 正常流量放流方法
24. 発電収支計算書（減価償却とキャッシュフロー）
25. 金融機関資金貸付決定についての通知書
26. 図面

船間発電所概要

「船間発電所」は鹿児島県肝属郡肝付町岸良の太平洋に面した普通河川の馬口川で0.6m³/sの水量と220mの落差を利用し、最大出力995kwの規模の発電所です。平成26年7月に完成し、8月より運転開始となりました。年間の発電量の実績は640万kwhで設備利用率は約73%となっております。



重久発電所概要

霧島市の「重久発電所」は2級河川の手籠川で110mの落差、 $1.2\text{m}^3/\text{s}$ の水量を利用し、最大出力980kwの規模の発電所です。

平成27年2月1日より発電を開始しております。

1年間の発電量は510万kwhで概ね計画通りに運転しております。



大川発電所概要

南大隅町の「大川発電所」は普通河川の大川で200mの落差、 $1.2\text{m}^3/\text{s}$ の水量を利用し、最大出力1,990kwの規模の発電所です。

平成28年8月1日より発電を開始しております。

計画発電量は900万kwhで、半年の実績は560万kwhで計画以上の発電しております。

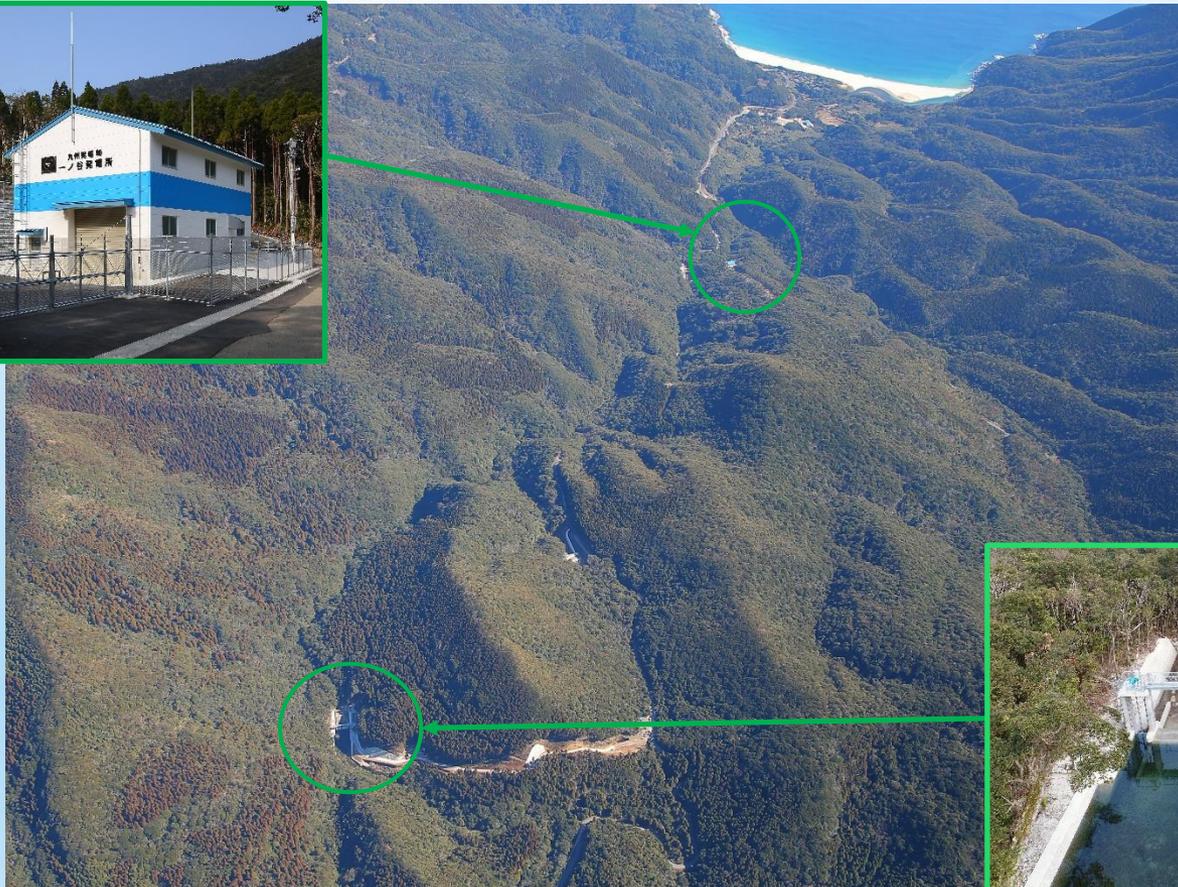


一ノ谷発電所概要

肝付町の「一ノ谷発電所」は普通河川の一ノ谷川で200mの落差、 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ の水量
を利用し、最大出力990kwの規模の発電所です。

平成29年2月10日より発電を開始しております。

計画発電量は600万kwhで、順調に発電しております。

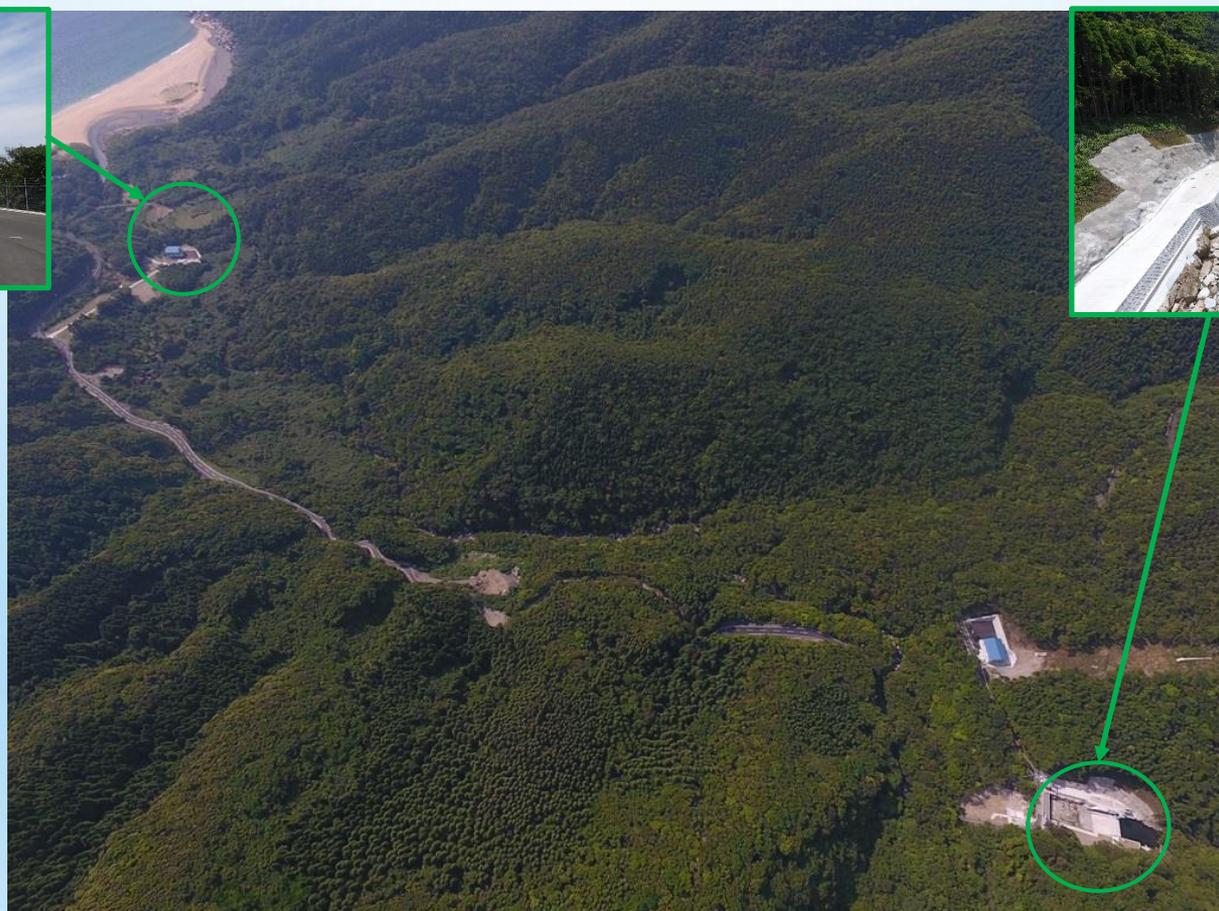


内之浦辺塚発電所概要

肝付町の「内之浦辺塚発電所」は普通河川の一ノ谷川で90mの落差、一ノ谷発電所からの放流水と河川からの取水を合わせて、 $1.1 \text{ m}^3/\text{s}$ の水量を利用し、最大出力800kwの規模の発電所です。

平成29年4月27日より発電を開始しております。

計画発電量は400万kwhで、順調に発電しております。



運用上の問題点について

水力発電所の運転をしていくにあたり、一番の課題が「ごみ問題」です。
弊社の2号機の重久発電所は、霧島市の手籠川の上流にあり、普段は綺麗な川ですが、雨が降ると濁流になり大量のごみが流れてきます。



通常時



降雨時

運用上の問題点について

除塵機の選定

通常の水力発電所の取水口にはゴミを取り除く除塵機を設置します。当初、重久発電所では弊社の1号機の船間発電所と同じタイプの除塵機を設置しておりました。船間発電所では大きなトラブルもなく、現在もこのタイプの除塵機が稼働しております。

重久発電所では運転を開始して間もなく、多量のゴミや人工的なゴミにより、除塵機の故障や、取水ができなくなるという問題が頻発しました。



船間発電所と同タイプの
横掻き式除塵設備



ゴミ詰まりの状況



ゴミの状況

ゴミ問題について課題と対策

除塵機の選定

重久発電所では、ゴミ対策として様々な方法を検討しましたが、横掻き式の除塵機は難しいと判断し、沈砂池を利用してネット式除塵機に変更しました。



ゴミ問題について課題と対策

予防停止の実施

除塵機の変更により、ゴミ詰まりの大きなトラブルは解消されましたが、梅雨の時期や台風時期の大雨の時はゴミだけでなく、大量の土砂も流れ込んできます。そこで、大雨が予想される時間、特に夜間の間は事前に発電を停止して、取水口に水が入らないようにゲートを閉めるという予防対策も実施しております。

災害等が起きて発電所に近づけなくなった場合でも、光回線や携帯回線で監視や、緊急停止などの操作ができるようなシステムも採用しています。



大雨時の土砂の状況

施設名称	機器名称	制御項目	前日操作日時	運転状態
船原発電所	えん堤排砂門	手動 開 閉	2014/08/05 16:2..	手動(自動) 正常
船原発電所	取水口止水門1	手動 開 閉	2014/08/05 16:2..	手動(自動) 正常
船原発電所	取水口止水門2	手動 開 閉	2014/08/05 16:2..	手動(自動) 正常
船原発電所	水櫃排砂門1	手動 開 閉	2014/08/05 16:2..	手動(自動) 正常
船原発電所	水櫃排砂門2	手動 開 閉	2014/08/05 16:3..	手動(自動) 正常
船原発電所	取水口カメラ照明	入 切	2015/01/30 00:2..	切 正常
船原発電所	発電所カメラ照明	入 切	2015/01/14 21:2..	切 正常

パソコンでの監視

おわりに

小水力発電は、ゴミだけではなく、洪水、落雷等の様々な問題が発生します。しかしながら、水力は他の再生可能エネルギーに比べて国内でも100年以上の実績があり、水車、発電機はもちろんのこと、ゲートや除塵機等の取水設備においても過去の経験から改良を重ねた多くの製品・設備がありますので、その場所の特性に合った製品の採用であったり、緊急事態の対応も含めて運用方法の確立をすることが、安全かつ安定した発電に繋がっていきます。また、全国で様々な勉強会やダム水路主任技術者会などもありますので、発電事業者としての知識を深めたり、小水力利用推進協議会を通じて水力発電事業者のネットワークを広げていくことも大切だと思います。