

小水力発電革新的技術データシート(122-1)

1 名称	主 題 商品名	可变速水力発電システム
2 分類	技術分類 目的分類 キーカテゴリー分類 キーワード	1. 電気・機械設備 12. 適用性拡大、最適設計、多目的利用 122. 可变速水車 可变速水車, 可变速発電機, 二次励磁装置, 過電圧制御装置
3 実施機関	出資機関 開発機関	経済産業省(旧:通商産業省)
4 概要	回転機の可变速技術を水車・発電機回転速度制御に応用し、変動する落差、流量に応じた回転速度で運転することができる高効率発電システムを開発し、部分負荷及び変落差運転における発電効率を向上させ、発電電力量の増加を図るものである。	
5 特徴	技術性能 費用対効果 環境適合性	<ul style="list-style-type: none"> 変落差、変流量で高効率化を実現 以下の地点が経済性効果が見込まれる。 <ul style="list-style-type: none"> 変落差35%以上 年間で満水位から低水位を繰り返す 低落差・大流量での運転時間が長い 該当なし
6 適用範囲	基本仕様 用途 適用条件	<p>可变速システムは、可变速水車、可变速発電機、二次励磁装置、過電圧抑制装置で構成される。</p> <p>図1 可变速水車発電システム説明図 図2 可变速機単線結線図例</p> <p>一般河川</p> <p>発電所出力1,000kW~20,000kW フランス水車適用可能箇所</p>
7 技術の段階	現在の段階 実施期間 (研究期間)	研究開発段階 開始年:1992年 完了年:1998年 (開発完了)
8 適用実績	試験結果(研究開発または実証段階) 納入実績(商用段階)	<p>表1 ケーススタディ結果</p> <p>適用実績 中部電力 小里川発電所 出力1,800kW、最大使用水量3.0m³/s、有効落差73.9m、日立製</p>
9 評価	適用性・適用範囲の拡大 効率の向上	<p>フランス水車、固定羽根プロペラ水車の適用範囲を拡大できる。また、変落差(35%以上)が大きいプロジェクトでも発電計画を合理的にできる。</p> <p>変落差・変流量の範囲の大きいプロジェクトでは、効率向上が期待される。</p>
10 参考文献	<ul style="list-style-type: none"> 発電効率向上技術に関する技術開発 財団法人 新エネルギー財団(平成11年3月) 中小水力標準化モデルプラント設計調査報告書 平成14年3月 経済産業省 資源エネルギー庁 財団法人 新エネルギー財団 「第2章 新技術の概要 2.14 水力発電効率向上に関する技術開発 P2-245~P2-258」 	
11 添付資料リスト	<p>図1 可变速水車発電システム説明図 図2 可变速水車発電システム単線結線図(例) 図3 変落差特性比較 図4 変流量特性比較 表1 ケーススタディ結果</p>	
12 問合せ先	機関・部署名 住所 電話・FAX URL・Email	<p>財団法人 新エネルギー財団 水力本部 技術部 〒170-0013 東京都豊島区東池袋3丁目13番2号 tel:03-6810-0364 fax:03-3982-5101 http://www.nef.or.jp/</p>

図・写真・表・技術資料等

図1 可变速水車発電システム説明図

図2 可变速水車発電システム単線結線図(例)

図3 変落差特性比較

表1 ケーススタディ結果

	ケース1(A地点)	ケース2(F地点)
変落差	25%	44%~62%
可变速機概略仕様		
・可变速幅	±5%	±10%
・システム最大出力	16,400kW	8,830kW
・基準有効落差	83.7m	45.0m
・流量	23.5m ³ /s	20.0m ³ /s
・回転速度	375min ⁻¹ ±5%	333min ⁻¹ ±10%
・水車形式	立軸単輪単流渦巻フランス水車	立軸単輪単流渦巻フランス水車
・発電機形式	立軸二重給電発電機	立軸二重給電発電機
・変換器方式	IGBT自動式変換方式	IGBT自動式変換方式
・変換器容量	3,000kVA(標準仕様)	3,600kVA(標準仕様)
・変換器出力電圧	840V(標準仕様)	840V(標準仕様)

経済性評価

項目	ケース1(A地点)		ケース2(F地点)	
	定速	可变速	定速	可变速
水車	6.0	6.0	5.3	5.3
発電機	5.0	6.0	3.2	4.2
励磁装置	0.5	2.2	0.4	2.5
合計	11.5	14.2	8.9	12.0
増分機代	—	2.7	—	3.1

可变速システムの適用により発電電力量が増となり、機器代の増分を補う kWh 価値が生じたことにより、コストメリットを得る結果となった。
(平成10年度作成)

図4 変流量特性比較