

別紙1-1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 岡村 鉄兵

論 文 題 目

らせん水車を用いた実用的なピコ水力発電システムの開発

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科教授 高野 雅夫

委 員 名古屋大学大学院環境学研究科教授 山口 靖

委 員 名古屋大学大学院環境学研究科教授 竹内 恒夫

論文審査の結果の要旨

別紙 1-2

本論文は、らせん水車を用いたピコ水力発電システムを、過疎が進む日本の農山村地域、経済発展がすすむアフリカ・タンザニアの非電化農村、および環境対策を進めようとする日本の製造業工場という三つのフィールドに適用して開発し、それぞれにおいて持続可能な社会づくりに対する効果および意義を明らかにするとともに、それを実現する技術的およびコスト的な要件を明らかにしようとしたものである。

本研究では臨床環境学の「仮説ころがし」の方法論を適用した。すなわち、現場のステークホルダーとともに、現場の持続可能性診断を行い、ピコ水力発電の開発が現場の課題解決にいたる意義と道筋を考え、具体的な設計・製作を行い、運用と評価を行い、新たな提案につなげるというプロセスである。

日本の農山村の事例では、岐阜県揖斐郡坂内諸家集落においてらせん水車による発電システムを開発し設置した。メンテナンスを地元で安価に行うことが求められたため、増速部分の機構に改良を加え、メンテナンスに必要な時間とコストの観点で最適な機構を明らかにした。さらに本システムを活用し、自然エネルギーによる電力だけで自給的な暮らしの体験ができることで、本システムが地域の魅力を高めることに貢献できることが明らかになった。

タンザニアにおいては未電化であっても携帯電話が普及しているため、低い年収額であっても集落で出資しあえば実現でき、集落内の技術レベルでメンテナンスができる仕様のシステムが求められた。そこで、近くの町で入手可能な自転車等の部品を活用し、羽根の作成方法を工夫して地元住民の手作りでできるような構造にした。その結果、地元住民による運用とメンテナンスが可能で、従来の充電費用からすれば1年程度で投資が回収できるシステムが実現した。

豊田市にある自動車部品メーカーである小島プレス工業では、企業理念として環境への配慮と新しい技術分野への展開が進められており、工場内のエネルギー回収の方策として冷却水配水系の一部にピコ水力発電システムを導入した。そのためにらせん水車を発展させた傘型らせん水車を新たに考案しシステムを製作した。その結果、企業内外で高い関心を得て、企業の PR とともに企業理念の社内浸透をはかることができた。

本論文はこれらの事例において、実際に現場の状況を把握する中から必要な仕様を確定し、それを実現するための技術的な工夫をほどこし、実現可能なコストで製作運用する方策を明らかにした。そのことでピコ水力発電の社会的意義とともに必要なハード要件およびコスト削減のための有効な方策を明らかにした。これらの成果は臨床環境学の発展に寄与し、持続可能な社会づくりに具体的に貢献するものであり、申請者岡村鉄兵君は博士（環境学）の学位を授与されるに値するものと判断した。