

研究課題 (テーマ)	富山県における低炭素型エネルギーシステム実現のための数理最適化手法に基づくシナリオ分析手法の開発		
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	環境工学科	講師	立花 潤三
	情報システム工学科	準教授	榊原 一紀
研究結果の概要			
<p>本研究では、地方自治体が主体的にエネルギー供給施設整備及び運営・管理を行う場合を想定し、将来のCO2排出量削減目標値、期間内の公債償還条件などを満たしながら出来る限り自治体財務負担が少ない施設整備計画が検討できるモデルの開発を行った。また、将来変動が不確定な要素 (FIT, 電力小売自由化, 人口変動など) に関して、可能な限り外生変数としてモデルに取り込み、それらをブレークダウンした変動要因による推計式で表しておくことで、様々な将来動向に対応したシナリオ分析が可能となるモデルを構築した。</p> <p>人口、エネルギー需要量、CO2排出係数などによりシナリオ分けを行った上で、富山県を対象に分析を行った結果、基準シナリオでまた、第6期に地熱発電が約14.7万kW(3,250[TJ/期])導入され、第7期に約45.9万kW(10,100[TJ/期])導入された。最終期の電源構成では小水力発電が38%、地熱発電が34%、系統電力が19%となっており、富山県が保有する再生可能エネルギーの特色が色濃く出た結果と言える。系統電力の供給量は第1期の約123.0万kW(38,200[TJ/期])から第7期には約18.3万kW(5,590[TJ/期])まで低減した。また、全体的なエネルギー需要量は第1期に比べて約38%減少した。これは人口減少や省エネ技術の普及などによるものである。化石燃料移入量の減少はこの全需要量の減少の影響が大きい。次にCO2の排出量推移は、第4期(2030年)の制約条件である2013年比で26%削減値(783万[t/年])、80%削減値(212万[t/年])を下回っている。この減少には系統電力から再生可能エネルギーへの転換、エネルギー需要量の減少などが大きく寄与している。割合で見ると、第1期では、石油が32%、系統電力が68%であったが、第7期では、石油が69%、系統電力が27%となった。石油の割合が高いのは、石油利用を代替する熱供給技術より収支面で優位性のある発電技術が優先的に選ばれた結果である。次に各種費用及び償還について、借入金は、第1期に総額410億円、第2期に696億円、第3期に70億円、第4期に2500億円となっており、返済は第1期に50億円、第2期に208億円、第3期に497億円、第4期に1760億円、第5期に896億円、第6期に677億円、第7期に268億円となった。設備投資は第4期及び第6期、第7期に多い結果となった。初期から中期に借金をして設備投入し、中期から後期にかけてその収益でさらなる設備投資と借金の返済を行う結果となった。地方債は第4期で最大2420億円にまで膨らむが、その後の利益で、計画期間内に完済する結果となった。後期に設備投資が偏ったのは、水力、地熱の売電単価が後期の方が高いことが影響している。</p>			
今後の展開			
シナリオ設定で重要な役割を担う外生変数について、FITの買取価格、各再生可能エネルギーの建設・運営費用などデータが少ないものについては、最新のデータを取り入れ充実化を図り再度分析を行う必要がある。また、本モデルの様な長期的な計画モデルは、目標年度に至る過程において、定期的に各種設定の見直しを行いその都度分析をやり直し最適解を修正していく必要があり、その運用手法についての研究が必要と考える。			