

名古屋の自然未利用エネルギーの賦存量調査

豊橋技術科学大学エコロジー工学系

○伊藤 大輔

豊橋技術科学大学エコロジー工学系

學生員

新田 隆志

豊橋技術科学大学エコロジー工学系

正會員

北田 敏廣

1. はじめに

都市化の進展によりエネルギーの消費は増大してきた。日本でも、その8割強¹⁾が化石燃料によってまかなわれており、このことが地球温暖化に代表される環境変動への大きな圧力となっている。したがって1人当りのエネルギー消費の多い先進国での化石燃料使用削減も重要な課題となっている。化石燃料起源の温室効果ガス排出を抑制するためには、当該燃料の利用効率の向上と再生可能エネルギーによる代替が必要である。本報告では、再生可能エネルギーの中でも自然起源である風力、太陽光、温度差エネルギーの賦存量の推定を名古屋市周辺について行った。

2. 推定方法

2. 1 風力 はじめに名古屋の AMeDAS 観測点のデータを用いて、風速の時間分布関数 (Weibull 分布関数) との比較を行いこの分布関数の適用妥当性を検討した。次に AMeDAS の年平均風速データ (名古屋市内 9 点) を名古屋市周辺に対して内挿し、上記の分布関数を用いて各風速の年間時間頻度を推定した。そして各風速を風力発電で使用する高度 30m での値に指数分布を用いて外挿し、発電機の規模・用地を設定し上記の風速と時間を用いて名古屋市周辺における風力発電で得られるエネルギーおよびコストを推定した (図 1)。

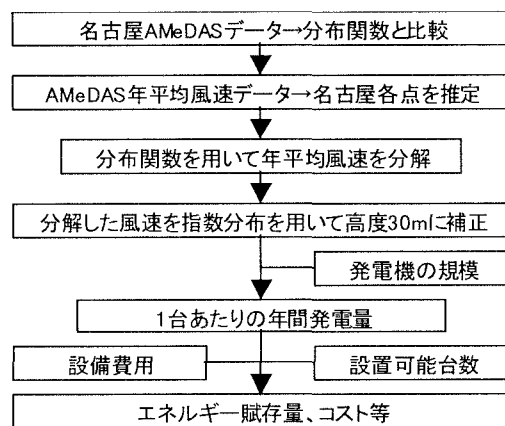


図1 風力発電推定方法流れ図

2. 2 太陽光 太陽光については発電と熱利用についての推定を行った。日射量については NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の日射量データを名古屋市について内挿して用いた。まず発電についてであるが、太陽光パネルを建物用地の何割に設置できるかを検討し、国土数値情報の建物用地面積を用いて設置可能面積を見積もった。日射量と設置可能面積を用いて発電エネルギーおよびコストを推定した。次に熱利用であるが、システムの設置は 1 世帯に 1 台として推定を行った。そこで、名古屋市内の建物用地を 165m²（約 50 坪）で割り設置可能台数を推定し、日射量と設置可能台数からメッシュあたりの集熱エネルギーおよびコストを推定した（図 2）。

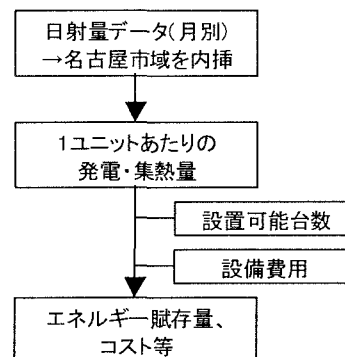


図2 太陽光エネルギー一推定法流れ図

2. 3 温度差 気温と水温の差から河川水および海水を使用したときの冷暖房のエネルギー削減量を推定した。気温のデータは AMeDAS から、水温のデータは公共用水域等水質調査結果からのデータを用いた。水温に関しては、ほとんどの地点で一月に1つのデータしかなく時間も一定ではないが、気温に比べて日変化が少ないことが知られているため、当該データをその日の代表値として名古屋市周辺河川の利用による電力量削減率を推定した（図3）。

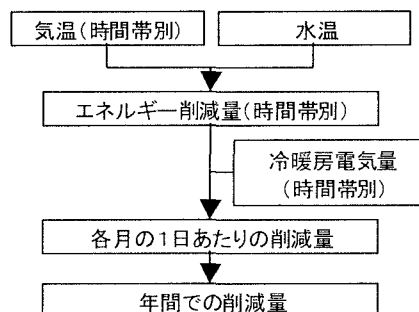


図2.3 温度差エネルギー
推定方法流れ図

3. 結果

3. 1 風力 AMeDAS の年平均風速データより内挿した名古屋市周辺の年平均風速(図 4)を示す。この年平均風速分布の結果は名古屋市内で 1 点、市外の最寄りの観測点 8 点を用いて得られたものである。3kW の風力発電設備を仮定して家庭用の電力単価と比較すると名古屋市内のデータが存在する名古屋市北東部では 1.5~2 倍程度であることがわかった。

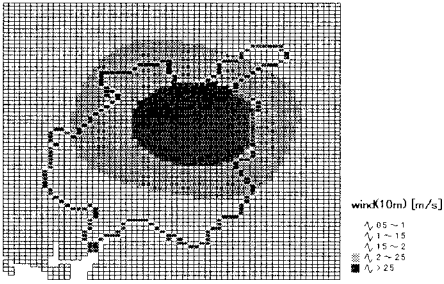


図4 内挿による年平均風速分布

3. 2 太陽光 太陽光発電の電力消費に対する発電割合(図 5.a)と太陽光熱利用の給湯負荷に対する年間集熱量の割合(図 5.b)を示す。太陽光発電については、設置可能ストリング数が 561 万個で推定年間発電量は 30 億 kWh となった。この発電量は名古屋市の総使用電力の約 20%に達した。熱利用については、設置可能システム数が約 128 万台となり、推定年間集熱量は約 3700Tcal となった。この集熱量により名古屋市の総給湯負荷の 155%をまかなうことができる。図 5b でもわかるように大消費地である都心部では 100%を割っている。

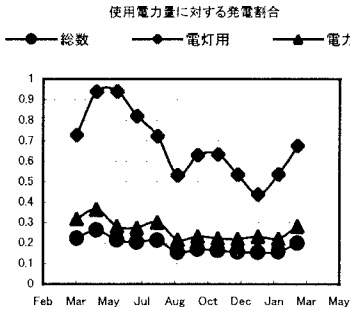


図5a 使用電力に対する発電割合

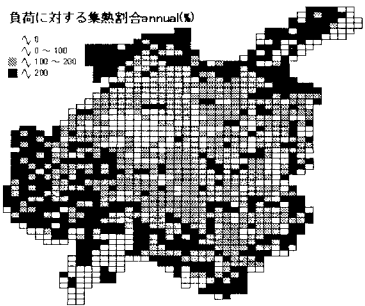


図5b 給湯負荷に対する集熱割合

3. 3 温度差 平成 10 年度の水・河川水利用による冷暖房電気量の削減率(図 6.a)と平成 11 年度の削減率(図 6.b)を示す。年度により多少の違いはあったが、おおむね海域と河川の上流域で大きな削減率を示している。海域は冷房使用時(夏季)に電力削減効率が大きく、河川の上流域は際立った大きさはないものの年間を通して電力削減効果があることがわかる。

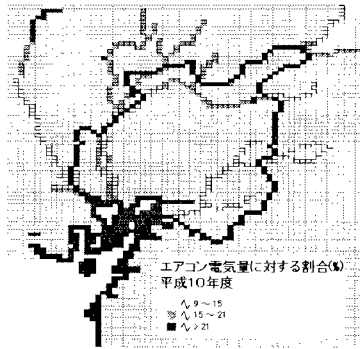


図6a 平成10年度削減割合

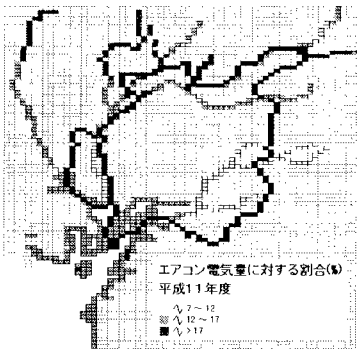


図6b 平成11年度削減割合

4. 結論

風力エネルギーについては、設置可能場所さえあれば名古屋の AMeDAS 観測点付近ではコスト比が 1.5~2 倍であるため自家発電としての利用可能性が示された。

太陽光発電については、名古屋市全体の年間電力消費の約 20%をまかなえることがわかった。

太陽光熱利用については、名古屋市全体の給湯負荷に対して各月とも 100%を超えることがわかったが、実際の設置に際しては使用時間と集熱時間のミスマッチ、大消費地への移送ロス等が考えられるため効率は落ちると思われる。

温度差エネルギーについては、海域および河川の上流域での電力削減効果示された。海岸沿いには工場や事業所などが多いことから、そこでの冷暖房(主に冷房)のエネルギー削減効果があるのではないかと考えられる。

最後に、自然エネルギーは季節・日変動が大きいことから安定供給は難しく、ベースエネルギー供給の補助としての役割が大きくなると思われる。

<参考文献> 1) 新エネルギー・産業技術総合開発機構編(2002), 新エネルギーガイドブック