

VII-37 風力発電によるロードヒーティングについて

建設省郡山国道工事事務所

同上

同上

○石津 健二

三浦 真紀

高橋 敏彦

1. はじめに

建設省郡山国道工事事務所では、国道289号甲子道路におけるエコロード整備をはじめとして、環境対策にかかわる様々な取り組みを行っている。

設置箇所である一般国道49号の中山トンネルは郡山市と猪苗代町の市町境に位置し、標高が高く季節風も強いことからトンネル坑口周辺では、地吹雪や路面凍結が生じ、交通安全などの面で課題をかかえていた。このような状況を踏まえ、当事務所ではトンネル坑口付近にロードヒーティングを設置することとし、この電源に強い季節風を逆手にとって風力発電を利用することとしたものである。なお、設置箇所での年平均風速は、 5.0 m/s 、冬期間（12月～翌年3月）の平均は 6.2 m/s と確認された（H8調査結果）。中山トンネル並びに風力発電設備の設置位置を図-1、設置状況を写真-1を示す。

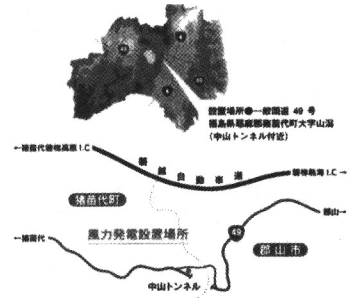


図-1



写真-1

2. 風力発電設備の概要

風力発電設備は、主にトンネル坑口付近のロードヒーティングに電力を供給する計画であるが、夏など道路融雪を必要としない期間は、中山トンネルの管理設備（ジェットファン、トンネル照明など）に電力を供給する。また、余剰電力については東北電力に売電している（図-2）。

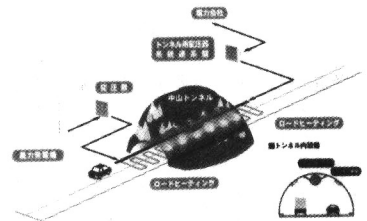


図-2

(1) 発電規模

風力発電出力は、中山トンネル坑口付近のロードヒーティングを2車線160mと想定し、必要となる208kW以上とし、上限を電気事業法等に基づく届け出や使用前検査等を考慮して500kW未満とした。建設省での導入実績がなかったことから技術資料を公募し、定格出力250kWで3枚のプロペラをもつドイツ製の機種を導入した。

(2) 系統連系

余剰電力を電力会社に売電することから、既設の中山トンネルの高圧受変電設備を改良し、風力発電設備と電力会社との系統連系を図ることによって売電を可能とした（図-3）。

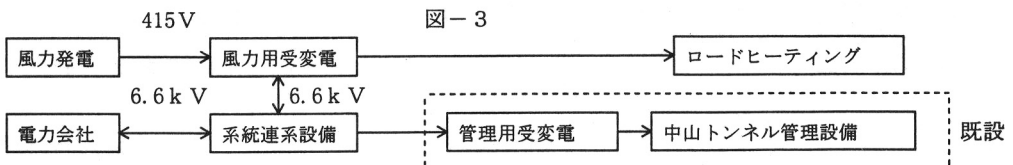


図-3

3. ロードヒーティングの概要

風力発電の発電量は風に左右されることから、融雪はその特性に合致したものとする必要がある。たとえば風力発電が停止した場合においても融雪効果を持続させる必要があり、どのような融雪方式が望ましいのか、現地で試験施工を行い、融雪能力、融雪効果の持続性を把握した。実験は、電熱方式（電熱ヒーティング）と蓄熱方式（路盤蓄熱ヒーティング、路側蓄熱ヒーティング）の2方式3タイプについて行った。中山トンネルの近傍においてこれらの3タイプを敷設し、試験観測を行った。

（1）実験結果

融雪能力については、電熱方式は蓄熱方式に比べて電力供給開始後の立ち上がりが早く、即効性に優れているが、蓄熱方式においても蓄熱が十分であれば、電熱方式と変わらない性能を発揮した。次に、融雪効果の持続については、電熱方式では電力供給停止後約2時間で融雪効果が低下するのに対し、蓄熱方式は約15～18時間融雪効果が持続することが確認された。

（2）融雪方式の評価

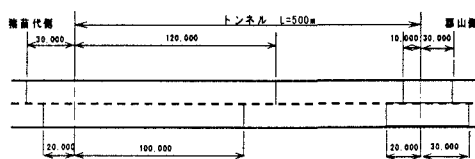
実験結果から、冬期間（12月～3月）において、電熱方式と蓄熱方式で凍結防止効果にどの程度差が生じるか、平成8年度に行った風速調査と気温を基に試算した結果、電熱方式では冬期間全時間の91%、蓄熱方式では99%が凍結防止可能と推定された。

実験結果のみをもとにすれば、本設置個所における融雪方式は、蓄熱方式が有利であるが、今回の場合、設備の規模で見ると蓄熱方式が電熱方式よりも大きく、片側交互通行の規制時間がより多くなり、日交通量が約1.5万台の現道上であることも考慮し、電熱方式を採用することとした。なお、工事費で比較してみると電熱方式がもっとも安価となっている。また、新設する道路に当初から設置する場合は、蓄熱方式の採用も考えられるので十分な検討が必要である。

4. 制御方式

（1）ヒーティング区間

トンネル内部における路面温度の調査結果では、猪苗代側坑口から上り車線120m、下り車線100mで凍結のおそれがあるとされ、この部分をトンネル部の設置区間とした。明かり部及び郡山側の設置区間については施工実績を考慮のうえ設置した（図－4）。

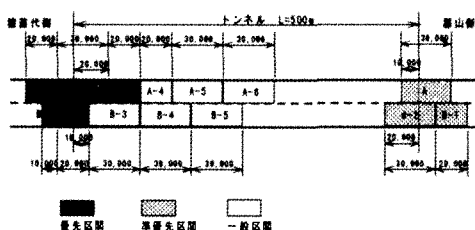


図－4

（2）運転方式及びヒーティング制御

風力発電の効率的な運用を図るため、ヒーティングエリアを数区画に分割し、発電出力に応じて通電する区画数を制御することができる。なお、気象条件によっては、商用電源を使用する場合もある。

また、分割した各区画に優先順位を設定することで経済性及び安全性のうえでもより効率的かつ効果的な運用が可能となっている（図－5）。



図－5

5. おわりに

本報告は、風力発電設備の設置と融雪設備の導入までを述べたものであるが、風力発電によるロードヒーティングは建設省としては初めての試みであり、今後の道路行政における自然エネルギー導入の先駆けとして、意義深く、この報告が風力発電の導入を検討される方々の参考となれば幸いである。