

# 「建造物周辺における風速の変化の研究、及び川越高校での風力発電機設置の検討」

埼玉県立川越高校 SSH C グループ 2年 三木佑太郎 加瀬友太 佐藤翔

指導教諭 東京大学名誉教授 河内啓二教授 川越高校教諭 阿部宏 澤野一樹

**研究概要** 川越高校に風力発電機を設置するのに適切な場所を見つけることを目的とする。  
 そのために風速の実測を行うが、その地点を決定するにあたって自作風洞を用いた模型実験を行い、建造物周辺における風速の変化を調べる。模型実験のデータと川越高校の建物配置を照らし合わせ、川越高校での風速の変化を予測し、実測点を決定する。予測には、独自の得点換算法を用いた。実測方法としては、昼休みと放課後に各一分ずつ風速を測定する。  
 そのデータをもとに、風力発電機の設置に最適な場所を決定する。

**分野** 物理

**研究開始年月** 2013 年度 12 月

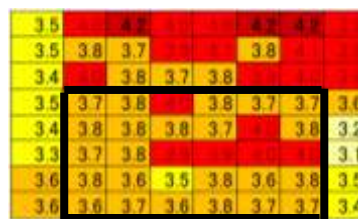
**キーワード** 埼玉県立川越高校 風洞 風力発電機

**動機** 近年、環境問題解決のために自然エネルギーが注目されている。川越高校ではすでに太陽光発電機が設置されているので、風力発電機を設置するのであればどこが良いかを調べたいと考えた。

**使用機材** 自作風洞 風向を調べるためのもの  
 風速計 発泡スチロール



風洞



区分 0.3  
 整流精度 (太線内)  
 0.58%  
 風洞内の風速分布[m/s]

**模型実験方法** 風洞内に模型を設置し、模型に当てる風の向きを変えながら、模型周りの風速を測定する。

**模型実験結果** 約 900 個のデータがとれた。

**仮定** 模型実験のデータをもとに実測点を 7 つにしぼった。それらの地点を予測される風速が速い順に並べた結果、地点番号 90(屋上), 77, 30, 68, 106(屋上), 25, 39 の順になった。

**実測方法** 各実測点で風向を糸を用いて調べ、風速計で風速を計測する。

**実測結果** 下の表は昼と放課後の各地点の 2 日分の平均風速を降順に並べたものである。

地点番号	平均風速	地点番号	平均風速	
90	106	2.35	106	2.6625
77	30	1.25	30	1.5625
30	90	1.033333	39	1.5
68	77	0.408333	90	1.408333
106	25	0.016667	25	0.891667
25	39	0	77	0.720833
39	68	0	68	0

昼

左 最小

右 最大

単位 m/s

地点番号	平均風速	地点番号	平均風速	
90	106	2.7375	106	2.8
77	30	1.345833	30	1.408333
30	90	1.133333	90	1.383333
68	77	0.1625	68	0.9375
106	25	0.066667	77	0.9125
25	39	0	25	0.254167
39	68	0	39	0

放課後

左 最小

右 最大

単位 m/s

風速計の表示する値にばらつきがあるため、最小平均と最大平均を表示している。

**考察**

仮定した順位と実測結果の順位が異なった原因として以下のことが考えられる。

- ① 建物が風に影響を及ぼす範囲について、考慮していない。
- ② 実測点の高さ変化による風速の上昇に関して考慮しきれていなかった。

**結論** 現段階では、風速だけを考慮した場合、風車設置に 106(屋上)が最も優れていると言える。

**今後の課題** 考察で挙げた原因を克服し、新たな実測点を再決定し、実測していきます。

**謝辞** 東京大学名誉教授：河内啓二先生 日本科学協会様 大阪府立大学：砂田茂様 新日本フェザーコア株式会社：片山大輔様

**参考文献** 編者：神部勉 書名：ながれの事典 出版社：丸善株式会社 出版年：平成 16 年 3 月 10 日 ページ：796

著者名：Joshua J. Lawn 論文名：低速風洞における整流メカニズムの証明 URL: [murraylawn.org/windtunnel4.pdf](http://murraylawn.org/windtunnel4.pdf)

<http://www.asahi-net.or.jp/~rk7j-kndu/kenkyu/ke01.html>