



レンズ風車の震災地区導入支援のための数値風況診断を実施

概要

応用力学研究所 内田 孝紀 准教授は、株式会社環境GIS研究所(福岡市、代表 荒屋 亮)と共同で、「非定常・非線形風況シミュレータ (RIAM-COMPACT® リアムコンパクト) を用いた「レンズ風車」の震災地区への導入支援を目的とした数値風況診断を実施しました。

本研究は、宮城県亘理町の建物屋上へ1kWのレンズ風車を建設することを目的として実施されたもので、まずは気象GPVデータ(※1)から対象地区の卓越風向(※2)を評価しました。次に、レンズ風車を設置する建物形状を、最新の地理情報システム(GIS)(※3)を用いて忠実に再現し、先に得られた卓越風向に対してRIAM-COMPACT®を用いた高解像度数値風況シミュレーション(数値風況診断)を実施しました。その後、得られた計算結果に基づいて、建物から発生する気流の乱れを受けないように、レンズ風車の建設位置、特に風車ハブ高さ(ビル屋上からレンズ風車の中心までの高さ)を決定しました。

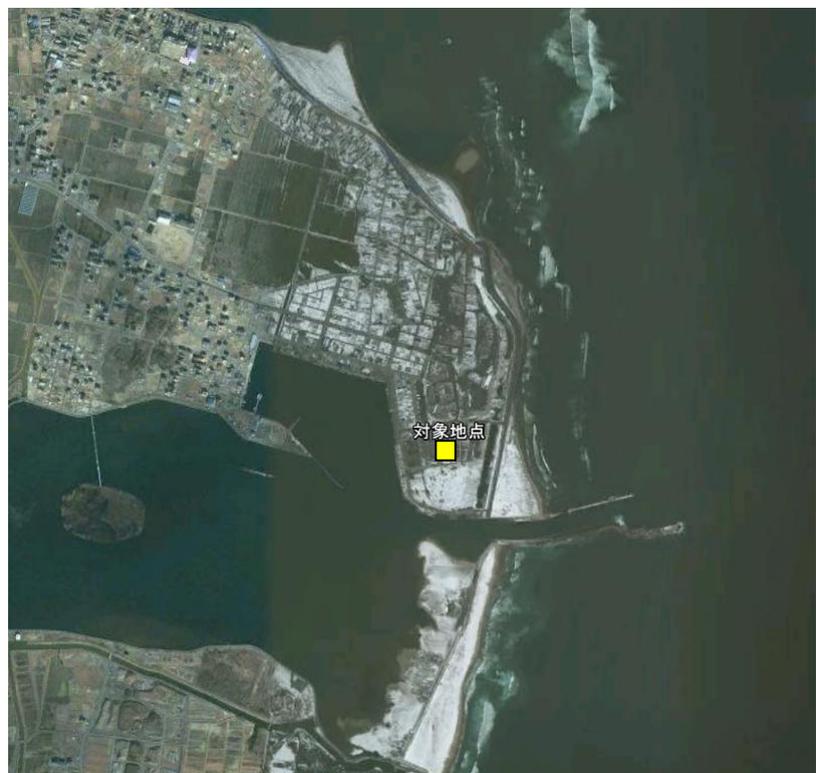
なお、本レンズ風車は平成24年8月29日から運用が開始され、発電した電気はNHKが開発したロボットカメラの電力源として利用されています。

■内容

レンズ風車の建設予定地は、宮城県亘理町の建物屋上です(図1および図2参照)。ここは、東日本大地震の津波被害を受けた地区であり、本研究で対象にした建物は、周囲の家屋等が津波で押し流されたものの、津波被害を奇跡的に免れた建造物です。



(a)全体図



(b)拡大図

図1 レンズ風車の設置エリア(図中に四角で表示)と建物、宮城県亘理町、Google Earthから引用



図2 レンズ風車の設置予定建造物、宮城県亶理町

本研究では、最初に気象庁が提供する GPV データに基づいて、対象地区の卓越風向を評価しました(図3参照)。その結果、この地区では北および南東が卓越風向であることが分かりました。

次に、最新のGISを用いて、レンズ風車を設置する建物形状を数十cmレベルで忠実に再現しました。そして、先に得られた卓越風向を対象にRIAM-COMPACT®を用いた数値風況診断を実施しました(図4参照)。

建物屋上からは、気流が常に剥がれ(これを「流れの剥離」と呼びます)、複雑な風の乱れが形成されます。この気流の中に風車が設置されると、風車の故障や発電量の低下に繋がります。一方、その剥離流の上部には周辺の気流よりも風速が大きく、気流の乱れの小さい領域が形成されています。よって、剥離流を避け、増速流をうまく捉えるように風車ハブ高さを決定する必要があります。本研究では、数値風況診断の結果に基づいて、レンズ風車のハブ高さを「6m」に決定しました。

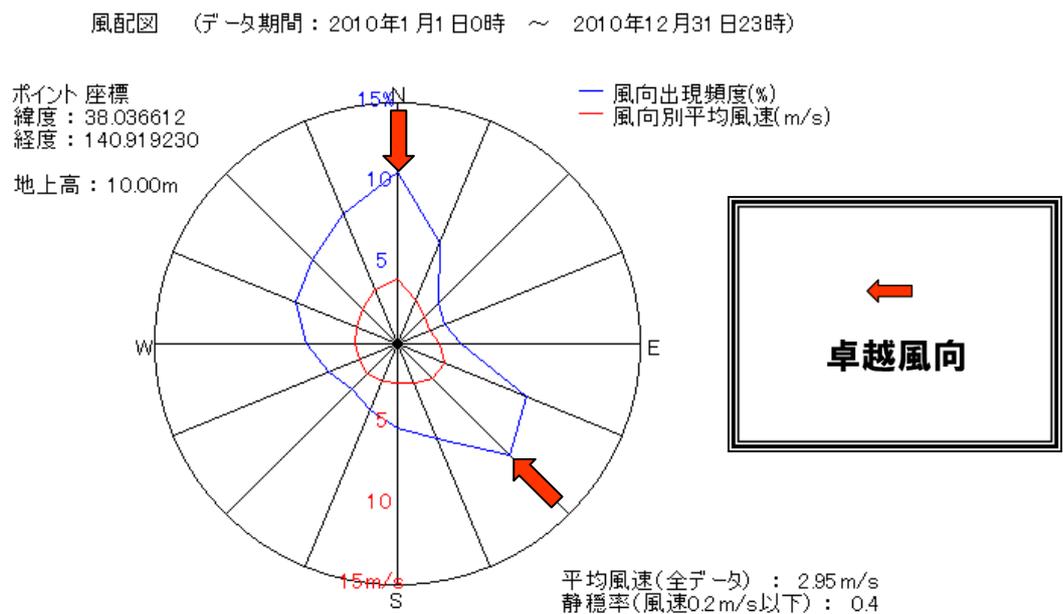
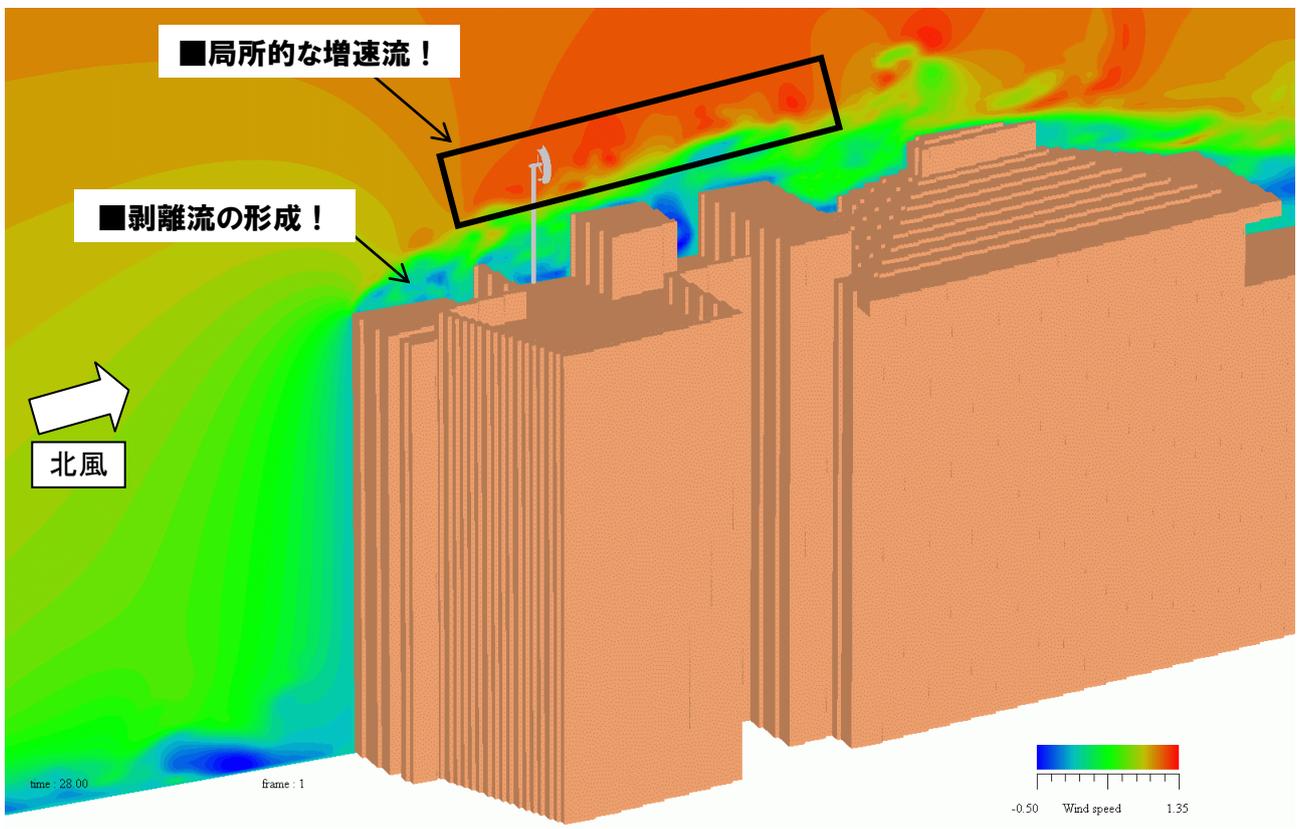
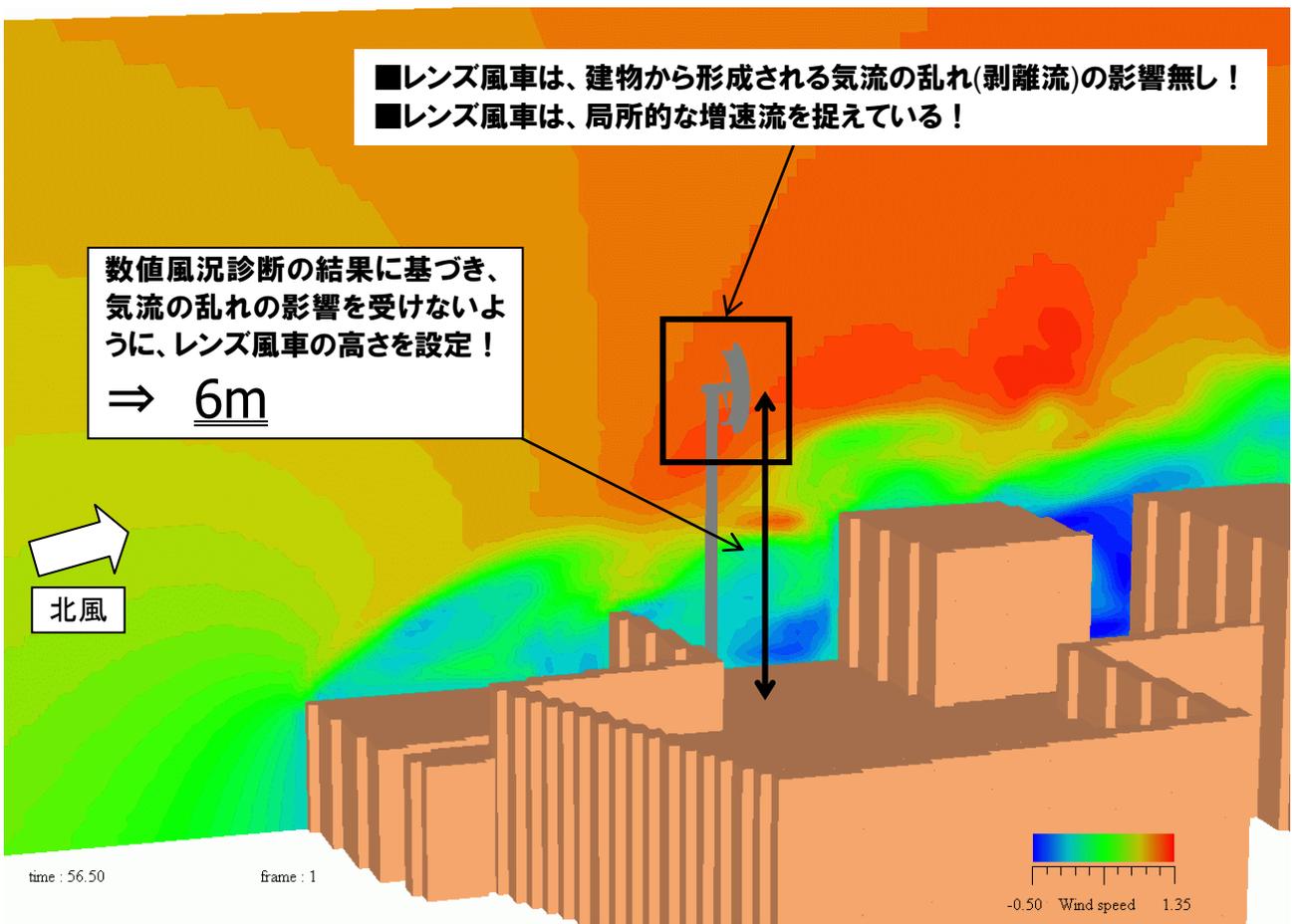


図3 平成22年の気象GPVデータから評価した対象エリアの卓越風向、北および南東



(a)全体図



(b)拡大図

図4 RIAM-COMPACT®を用いた大規模数値風況シミュレーション(数値風況診断)の結果、主流方向風速の分布図(赤色ほど風速が大きいことを意味する)、北風の場合、約6,300万点の計算格子



図5 平成24年8月29日から運用が開始された1kWのレンズ風車

本レンズ風車は、平成24年8月29日から運用が開始され、発電した電気はNHKが開発したロボットカメラの電力源として利用されています(図5参照)。

■まとめと今後の展開

本研究で提案する「厳密な数値風況診断」を実施することで、レンズ風車の「真に最適な配置」すなわち、風車を故障させずに効率的な発電が可能な立地点を選定することが可能になります。

※本研究の一部は、文部科学省科学研究費助成事業 基盤研究(B)、「震災特区の大気環境改善と風力発電の適切な普及に資する狭域数値風況予測技術の開発(代表者：内田 孝紀、期間：平成24年度～平成26年度)」の援助を受けました。ここに記して感謝の意を表します。

【用語解説】

※1 気象GPVデータ (Grid Point Value)

気象庁が作成する風速、風向、気温などの気象情報に関する格子点データ。

※2 卓越風向

1年間を通じて風が最も吹く風向のこと

※3 地理情報システム (GIS : Geographic Information System)

地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ (空間データ) を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術。

■参 考

※本成果に関連する研究内容については、下記サイトにも掲載されています。

応用力学研究所 新エネルギー力学部門 風工学部分野WEBサイト

<http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/windeng/index.php>

【レンズ風車に関するお問い合わせ】

応用力学研究所 教授 大屋 裕二

電話：092-583-7777

FAX：092-583-7779

Mail：ohya@riam.kyushu-u.ac.jp

【RIAM-COMPACT®に関するお問い合わせ】

応用力学研究所 准教授 内田 孝紀

電話：092-583-7776

FAX：092-583-7779

Mail：takanori@riam.kyushu-u.ac.jp