

局所風況の予測と対策に関する基礎的研究

徳島大学 工学部 正員 宇都宮英彦
 徳島大学 工学部 正員 ○長尾 文明
 セントラルコンサルタント 正員 吉村 哲

1. まえがき 著者らは、大規模土木工事が計画施工される一地域を対象とし、工事前後の風環境特性の変化に着目した地形模型を用いた風洞実験及び現地強風観測を行い、北西風に対して工事前後で風速分布特性が大幅に変化することを指摘し、工事後の風速分布を工事前の風速分布とほぼ同程度まで低減する防風対策を提案した。¹⁾²⁾ 本研究では、工事終了後に実施した現地強風観測結果と風洞実験結果を比較検討することにより、提案した防風対策施設の妥当性及び風洞実験の有効性について考察するものである。

2. 現地強風観測手法

現地強風観測は、1986年1月22日、2月15日、2月19日、3月1日の4回実施した。風速計は超音波微風向風速計1台、Gill型風速計2台、及びトランジスタ式風速計3台を用い、Gill型風速計及びトランジスタ式風速計を図1に示す切通し下流部平野測点(丸印)を順次移動することにより計測した。また図1に示す内海側測点35を固定点とし、比較的簡単に風向風速が得られる超音波風向風速計を設置し、各測点において得られた平均風速値を測点35の平均風速値で無次元化して比較検討する。切通し部に新たに建設された車道本線上においても風向風速を計測した。なお、すべての計測時間は10分とし、計測高さは地上5mとした。

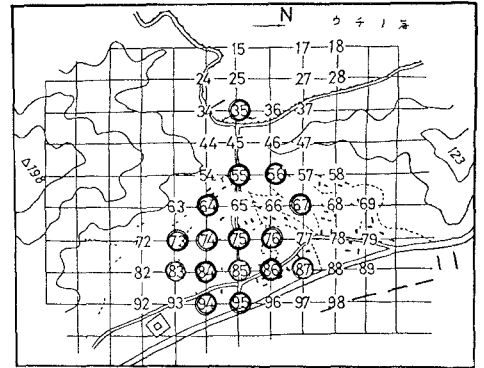


図1 現地風向風速観測点

3. 下流側平野部風速分布特性

今回実施した4回の下流側平野部の風向風速計測結果を風洞実験結果と共に表1に示す。なお、各測点の平均風速は、基準点35の値で無次元化している。また図2に3月1日に行った観測結果を風速ベクトルとして示した。同様に図3は風向が北西で風洞風速2.5m/sにおける風洞実験結果を示したものである。なお、1月22日の防風対策施設は、図2、3に示す上下流フェンスのみ設置された状態であり、2月15日、19日はさらに法面フェンスが設置され、3月1日には、法面フェンスの効果をさらに高める目的で側道に立入り禁止用のフェンスが設置されていた。表1より2月15日の測点73、83を除いた各測点の観測値は、ほぼ実験値と類似した値を示していることが認められる。測点73、83は、風向が北西より北寄りとなったとき、切通し部からの風の流路となり風洞実験において非常に高い風速値を示しているが、この値は、実験使用模型が鉛直縮尺と水平縮尺の異なるひずみ模型であり、単純な模型を用いた実験より、ひずみ模型は縮流部等における増速効果が非常に大きくなることが知られており³⁾、風洞実験結果は風速を過大評価しているものと考えられる。測点35の平均風速が低いと山の尾根等からの流線の剥離が弱くなることにより、下流側測点で観測される風速は相対的に高くなることが認められる。また紙面の都合で図は省略するが、内海側の基準点35と切通し下流側測点間には比較的類似した変動特性を示すこともあるが、風速変動には高い相関が認められない。これは測定高さが地上5mと低く測点周囲の地物の影響を大きく受けること及び工事により低くなった山の稜線を越えてくる風、切通し部を通過してくる風或は異方向からの流れ等が複雑に関与すること起因するものと考えられる。以上より、考案された防風対策は風環境を工事前の状態にかなり近づけており、風洞実験の妥当性が示されたものと考えられる。

4. 本線上風向風速分布特性

図4、5は本線上の風向風速測定結果を示したものであり、前出の図と同様に測点35の値で無次元化している。法面フェンスの有無(図4 フェンス無しと図5 フェンス設置後)によって本線上の風速分布が大きく異なっている。即ち、法面フェンス設置点の下流部の測点においてフェンス設置前には測点35の約1.3倍の風速が測点35とほぼ同じ値に落ちている。これは、法面フェンスにより側道より本線上に流れ込んでいた風が上空へと押し上げられ、工事により低くなった山の稜線を越流す

る流れをもさらに上空へと導いていることに起因していると考えられる。

5. あとがき

各測点において観測される風は、平均風速レベル、主風向に敏感であることが現地観測、風洞実験により確認されており、より詳細に風洞実験と現地観測結果を比較検討するためには、安定した北西の強風データを取得すること及び必ずまない模型による調査を行うことも必要であると考えられる。

また現在共用中の防風対策システムはかなり有効であることが判明したが、強風発生要因がかなり明らかとなり、より効果的な防風システムが検出できるものと考えられる。

なお、本研究の一部は、科学研究費の補助により行った。

参考文献

- 1) 宇都宮他, "大規模土木工事による風環境変化の予測とその対策について", 第8回風工学シンポジウム論文集 昭和59年12月
- 2) 宇都宮他, "切土工事による風環境変化の予測とその対策について", 第40回土木学会年次学術講演会概要集 昭和60年9月
- 3) 宇都宮他, "地形模型による風洞実験手法に関する一考察", 日本風工学会年次研究発表会梗概集 昭和60年6月

表1 平野部観測結果及び風洞実験結果

測点	35	55	56	64	67	73	74	75	76	83	84	85	86	87	94	95
2月22日 9.83 m/s	1.0 NW	0.88 NW		0.99 N		0.64 NNE	0.80 NW	0.81 WNW	0.40 O	0.73 N	0.5 W-N	0.81 WNW	0.59 WNW	0.43 O	0.63 NNW	0.62 NW
2月15日 10.71 m/s	1.0 NNW	0.58 NE	0.52 NE	1.17 NW	0.53 NE	0.67 N	0.29 N	0.59 N	0.73 N	0.68 N	0.42 N	0.81 N	0.72 NNE	0.83 SW	0.5 NNW	0.87 NW-E
2月19日 8.17 m/s	1.0 NW-N	0.41 NNW-N		0.67 NNW-N		0.72 NW	0.82 NW-N	0.56 WNW-N		0.68 NNW	0.82 NW-N	0.35 SW	0.86 O	0.34 O	0.59 N	0.54 NNW-N
3月1日 7.00 m/s	1.0 NW-N	0.48 NNW-N	0.2 NE-SW	0.54 NNW-N	0.34 E-SE	0.70 NNW-N	0.95 NNW	0.58 NNW	0.88 WNW	0.62 N	0.91 WNW	0.86 NW	0.63 WNW	0.46 WSW-O	0.82 NW	0.77 NW
NW, 工事前 V=5 m/s	1.0 NW	0.95 NW		0.72 N	0.36 ENE-SW	0.46 SW-NW	0.88 N	0.49 NW	0.58 SSE-NW	0.63 NE	0.93 N	0.69 NW	0.53 ENE	0.72 ESE	0.97 NNW	0.79 W-N
NW, 工事後 V=5 m/s	1.0 NW	1.19 NW		0.97 N	0.3 SW	0.88 N	1.11 NW	0.41 NW	0.58 E	1.05 NNW	1.10 NNW	0.81 SSE	0.49 E	0.69 ESE	1.08 NNW	0.81 SSE
NW, 対策後 V=5 m/s	1.0 NW	1.31 NW		0.63 SE	0.36 ENE-SW	0.50 N	0.83 NW	0.44 NW	0.54 S	0.81 N	0.98 NW	0.87 SW	0.54 SSE	0.73 ENE	0.98 NNW	0.86 NNW
NW, 対策後 V=2.5 m/s	1.0 NW	1.6 NW		0.83 SE	0.27 ENE	0.68 N	0.82 NW	0.34 W	0.49 ESE	0.93 N	1.02 NNW	0.56 NW	0.45 E-S	0.68 ESE	1.0 NNW	0.52 NW
WNW, 対策後 V=5 m/s	1.0 NW	2.14 NW		0.9 NW		0.85 NNW	1.07 NNW	0.79 NW	0.36 WSW	0.95 ENE	1.07 NNW	0.79 W	0.7 WSW		1.21 WSW	
NNW, 対策後 V=5 m/s	1.0 NW	1.31 NW		0.94 NW		1.33 NNW	0.72 NNW	0.44 NW	0.64 ENE	1.28 NNW	0.87 NNW	0.53 NW			0.63 NW	

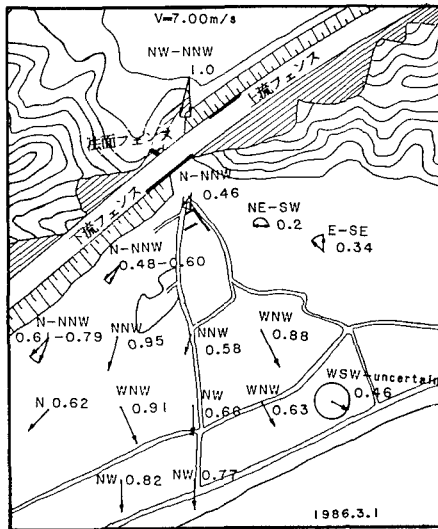


図2 風向風速分布(3月1日)

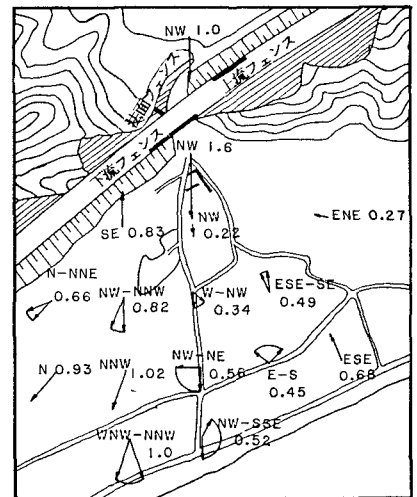


図3 風向風速分布(風洞実験, V=2.5m/s, NW)

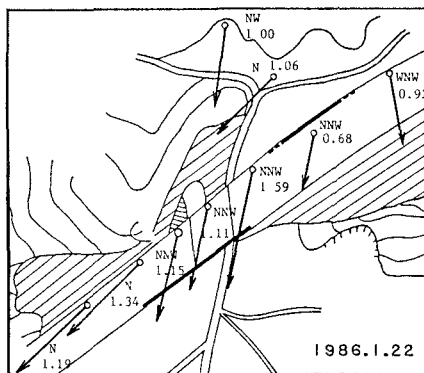


図4 本線上風向風速分布(1月22日)

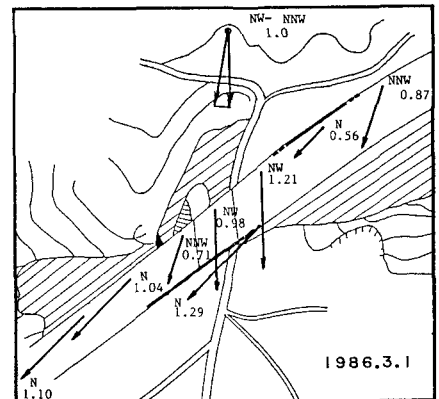


図5 本線上風向風速分布(3月1日)