

土 木 研 究 所 資 料

末広大橋長期観測データの解析報告書(Ⅱ-1977)

昭和53年3月

建設省土木研究所
構造橋梁部構造研究室

序

徳島市内を流れる新町川をほぼ南北に跨ぐ末広大橋は、昭和51年夏に完成した。本橋には風および地震の強さと風による橋の応答を記録する長期観測システムが取り付けられており、記録の解析は徳島県からの受託業務として当研究室が担当して、昭和51年度より作業が開始された。

本報告書では、本年度に観測されたデータから架橋地点での風の特性、橋の応答特性の検討結果について述べている。

昭和53年3月

構造研究室	室長	成田信之
	研究員	桂樹正隆
	室員	江本勝

目 次

1. はじめに	1
1.1 末広大橋の長期観測	1
1.2 昭和51年度の調査概要	1
2. 観測および解析経過	2
3. 観測および解析結果の検討	3
3.1 得られた記録	3
3.2 自然風の特徴	3
3.3 主ゲタの応答特性	4
3.4 まとめ	4
4. あとがき	4
参考文献	5
資料 表	7
図	23
付録	35

1. は じ め に

1.1 末広大橋の長期観測

吊橋が強風により振動を起し、破壊することがあるということは広く認識されているが、同様に斜張橋も風の影響を受けやすい構造物である。すなわち、長大斜張橋においても一部の部材の断面は風荷重により決定されるようになっており、また風による空力不安定振動問題が設計案の良否を決めているからである。

末広大橋は設計当初から設計風速調査・風洞模型実験が実施され、架橋地点での風の特性の把握および設計案の耐風安定性の検討が行われ、最終的に実施設計案として耐風安定性の良好な設計案が得られた。

なお、本橋の竣工以前に豊里大橋・尾道大橋など比較的長径間の斜張橋が建設されていたが、長大化とともに耐風安定性の問題が大きくクローズアップされる傾向にあった。このため竣工時我が国最長の斜張橋である本橋の挙動を観測することは、本橋の維持・管理の面のみならず、将来の長大橋設計の貴重な資料を提供すると期待される。また本橋に採用された端抑流板の防振効果の確認という点からも重要な意味をもつものと考えられる。

このような目的のために、長期観測システムが末広大橋に設置され観測が開始された。観測システムに関しては既に詳細な紹介がなされており¹⁾、その後システムに変更はないので、ここでは図-1~5、表-1~3にその資料を掲げるのみにとどめ説明は省略する。

1.2 昭和51年度の調査概要

本橋における観測は一昨年度末から開始されたが、初年度でもあり実質的には4ヶ月足らずの短い期間の解析しかできなかった。しかし幸いにも、その間に収録したデータには台風の影響を受けたものもあり、基本的な項目についての調査はほぼ満足できたと思われる。調査は1) 自然風の特性、2) 主ゲタの応答特性に関して行ったが、明らかになった事項を要約すると次のとおりである。

- (1) 架橋地点の風速のパワースペクトル・乱れ強さは従来からいわれている値²⁾と大差なかった。

得られたデータには、平均風速20 m/s以下の低風速ながらも風向において徳島気象台での風向頻度分布とはほぼ一致した傾向がみられた。また台風7617号時において本橋および徳島気象台で各々観測された風速を比較した結果、相関がかなり強いことが判明し設計風速を決定した回帰式の妥当性を裏付ける貴重な資料を得た。

- (2) 主ゲタに設置された4個の加速度計により本橋の風による応答記録も同時収録したが、平均風速20 m/s以上の強風が吹かなかったため、本観測の主要課題である“端抑流板がたわみ限定振動をどこまで抑止するか”について説明するには至らなかった。しかし、平均風速が20 m/s近くまでは±1 cm 強の変位量に抑えられ、低風速域での変位量の小さいことが確認され

た。また、台風7617号時の各加速度計の出力のパワースペクトルから、強風時には最低次の振動が卓越し、高次振動は非常に小さいことも明らかとなった。

2. 観測および解析経過

昨年度からの本システムの観測経過を図-6に示した。この図を参考に昨年度の経過をまとめてみると、観測当初より観測機器の初期故障等の対策に一昨年7月中ばまで要したこと、その後収録されたデータには台風の影響も含む豊富な資料が得られたこと、一昨年末から昨年1月にかけての調査で収録テープ中にみられる数種のノイズ信号の原因がある程度判明したことがあげられる。

昨年1月中旬に行った風速計の修理以後、本年度の当初においては順調に観測およびデータ収集が行われた。その間の記録には、冬季節風である北西風の影響によるものと考えられる多数のデータが含まれており、新しい基礎資料が得られた。

一昨年11月来システムの起動設定風速は 15m/s に設定されていたが、6月時点で、これまでの記録内容や台風の影響からみて高風速域を重視した方がよいと考え設定風速を 18m/s に、また4個の各加速度計についても強風時には自動車は走行していないものと考えその測定レンジを各々 100gal （一時年7月の開通時よりすべてこのレンジで測定している）から 10gal （測点A1）、 10 （A2）、 20 （A3）、 20 （A4）に変更することとした。

しかし、6月中旬に超音波風速計のプロープにおける水漏れが発生し修理に約2ヶ月間程要し、観測は中断されることとなった。修理後収録したデータを再生しチェックを行った結果ノイズ信号が頻繁に発生しており、関係業者に再調査を依頼した。その調査では、それらのノイズ信号は雨滴・砂塵等の外的作用によるものであることが判明し、それらの信号が取り除かれるべく機器内部の修正回路を製作するに至った。本年1月下旬その回路を本橋の風速計に取り付け現在正常作動しているものと思われるが、関係業者により新しく開発されたノイズ信号除去回路およびその設定値を想定するために行った自動車搭載走行実験結果の詳細については巻末に付した。このように6月以降は修理に大半を要し、台風の接近による強風の影響もなく期待するデータは全く得られなかった。そのため、本年に入り、冬期から春にかけての季節風の強風度を考慮し、起動設定風速を 16m/s に下げて観測中である。

本年度は、一昨年末から記録したデータ（磁気テープ数で16巻程）を解析したが、ノイズ信号のため解析上不合理なデータも一部含まれていたため、その影響が明らかに認められたデータは以下の解析では除外した。

3. 観測および解析結果の検討

3.1 得られた記録

一昨年11月から得られた記録を本年度の解析分とした。それらは10分間平均風速10m/s前後の記録がほとんどであり、特に冬期は季節風の影響をかなり受けたものと考えられる。しかし、本年度は台風の襲来もなく平均風速で最高15m/s弱であった。

3.2 自然風の特徴

設計時に想定した風と実際の風との対応を調べる目的で末広大橋架橋地点における自然風の特徴を調査した。表-4は、風速・風向等の測定値に対しその平均値・標準偏差などの統計量を計算したものであり、この結果を昨年度検討したものに補充する意味で同様な解析を行った。なお、記号および座標軸は図-7に定義する。

1) 風向と平均迎角

図-8に平均水平偏角(風向) $\bar{\theta}_s$ と平均迎角 $\bar{\alpha}$ の関係を示す。図-9は昨年度解析したものであるが、今回は逆に吹き下げの風が多く、両図を合わせれば、東南、北西方向に集中していることおよびその迎角はいずれの風向においても $\pm 8^\circ$ 程度の大きなバラツキがあることがわかる。これは橋梁および風速計自体の特性による影響ではないかと考えられるが、なお詳しく原因を調べてみる必要がある。

2) 風向と平均風速

1)からも風向に偏りのあることがわかるが、月別の風向頻度分布を図-10の徳島気象台における資料と比較してみると、図-11に示したように11、12、1月ともにほぼ一致した傾向がみられる。

3) 乱れ強さと平均風速

乱れ強さと平均風速の関係を図-12に示したが、その値は約0.2を中心に ± 0.05 以内のバラツキがあることより図-13に示した昨年度のものと比べても殆んど変わりはないものと考えられる。

4) 風速の相互相関

2地点に設置されたプロペラ型風向風速計(1/4点)と超音波風速計(1/2点)で得られた風速の相互相関関数を図-14に表わした。比較的相関の強いものをその1図に、また一昨年の台風7617号時の記録を解析したもの3例を2~4図に示してみた。この2台の風速計は約60m離れた位置にあるが、1図に示すような比較的相関の強い例は稀であり、2、3図のような例が多い。これは自然風の特徴だけではなく風向および風速計の特性なども影響していると考えられるので、今後この点を検討してゆきたい。

3.3 主ゲタの応答特性

本年度は台風の接近もなく昨年度以上の強風の影響がなかったことから、昨年度の台風7617号時の応答記録を二重積分器を用いて加速度一変位変換作業を行ないその変位の応答状態について調べてみた。

図-15は主ゲタ中央に設置された加速度計(A3, A4)によって収録されたデータを用いて加速度一変位変換したものである。文献1)では、加速度記録そのものが鉛直たわみ対称一次モードの固有振動が卓越していたことから、加速度の標準偏差値を簡単な算出式に代入することにより鉛直変位量を求め振動最大振幅を推定することとした。その結果、平均風速20m/s近くまでは±1cm強に抑えられることが推測された。さらに、この図から変位量が大きくなると鉛直たわみ対称一次振動しその大きさは±1.5cmぐらいまでであることがわかる。そして、平均風速20m/s以上の風が吹いた時の応答状態もこの作業を行えば充分明らかになるものと考えられる。

3.4 ま と め

秋の台風の影響もなく特に強風のデータを得られなかったが、冬の季節風による自然風の特徴を知る基礎資料を得ることができた。なお、昨年度解析したものとあわせると、本橋架橋地点におけるほぼ一年を通じた観測資料を収集したことになる。本年度の解析ではさらに大きな成果というものは得られなかったが、自然風の特徴についての解析結果をみると、より正確な調査をしてゆく上で風速計自体の特性についても十分把握してゆく必要が認められる。また、橋の応答に関しても数値計算による応答量の推定等を検討してゆくことも必要であろう。

なお、一年間を通じての全般的な自然風の特徴については文献1)および本報告から基礎的な事項をほぼ明らかにすることができたものと考えられ、今後平均風速20m/s以上の高風速域でのデータの蓄積が待たれる。さらに、収録されたデータはよりすぐれたものであることが不可欠であり、常時観測可能な状態に維持・管理できるよう今後共検討する必要がある。

4. あ と が き

本年度は台風の接近することがなかったため、平均風速で15m/s以上の強風記録は得られず解析も昨年度を補足するにとどまった。風洞実験で問題となった端抑流板のたわみの限定振動に対する効果を検証してゆくためには、やはり平均風速20m/s以上の強風時のデータ収集は不可欠であり、今後さらに高風速域での常時観測および収録が可能となるよう検討してゆきたい。

最後に種々お世話になった徳島県道路保全課有料道路係はじめ関係各位に心からお礼を申し上げ

る次第である。

参 考 文 献

- 1) 建設省土木研究所：末広大橋長期観測データの解析報告書，土研資料No 1215，昭和52年3月
- 2) 土 木 学 会：本州四国連絡橋耐風設計指針，1967．7．

表 集

表-1 末広大橋固有振動数

振動モード	対称性	次数	計算値 (C/S)	実測値 (C/S)		$\frac{B}{A}$
			A	B	C	
鉛直たわみ	対称	1	0.468	0.472	0.48	1.009
		2	1.116	1.069	1.09	0.958
		3	1.722	1.616	1.64	0.938
	逆対称	1	0.746	0.712	0.72	0.954
		2	1.334	1.264	1.27	0.948
		3	2.150	2.094	—	0.974
ねじれ	対称	1	1.537	1.446	1.46	0.941
		2	4.482	4.444	—	0.992
		3	6.983	6.712	—	0.961
	逆対称	1	3.020	2.888	2.91	0.956

注

B : 起振機実験による実測値

C : 風による応答スペクトルより求めた値

表-2 末広大橋対数減衰率

振動モード	対称性	次数	減衰試験				C	D
			測定値 A			平均値 B		
鉛直たわみ	対称	1	0.0255	0.0330	0.0265	0.0305	—	0.0430
			0.0280	0.0390	0.0310			
		2	0.0200	0.0180	0.0165	0.0180	0.0129	0.0160
			0.0185	0.0170	—			
		3	0.0098	0.0145	0.0135	0.0122	0.0107	0.0188
			0.0103	0.0118	0.0135			
	逆対称	1	0.0195	0.0218	0.0160	0.0183	0.0136	0.0252
			0.0220	0.0185	0.0120			
		2	0.0161	0.0161	0.0165	0.0154	0.0192	0.0137
			0.0147	0.0138	0.0150			
		3	—	—	—	—	0.0481	—
			—	—	—			
ねじれ	対称	1	0.0143	0.0175	0.0148	0.0158	0.0245	0.0162
			0.0145	0.0175	0.0163			
		2	—	—	—	—	0.0796	—
			—	—	—			
		3	—	—	—	—	0.0386	—
			—	—	—			
	逆対称	1	0.0665	0.0480	0.0450	0.0559	0.0273	0.0114
			0.0580	0.0615	0.0565			

注

C : 共振曲線より求めた対数減衰率

D : 風による応答スペクトルより求めた対数減衰率

表－3 末広大橋長期観測システム構成表

品 名	数 量	備 考
風 向 風 速 発 信 器	1	光進電機株式会社製 KE-111型
“ 変 換 器	1	
“ 記 録 器	1	
風 速 警 報 器	1	光進電機株式会社製
自 動 記 録 装 置	1	光進電機株式会社製
超 音 波 風 速 計 発 信 器	1	海上電機株式会社製 PA-314-2型
“ 変 換 器	1	
サーボ型加速度計発信器	4	株式会社 明石製作所製 V-401BR, AVN-24S
“ 変 換 器	1	
デ ー タ レ コ ー ダ	1	TEAC株式会社製 R-280
タ イ ム ・ ス タ ンプ	1	アマノ株式会社製

表-4.1 風の測定結果

KE-111:プロベラ型風向風速計 θ (°):水平偏角 ※:不合理なデータ
 PA-314-2:超音波風速計 α (°):迎角 吹き上げが正 - :記録不明
 G.F.:ガスト・ファクタ S.D.:標準偏差

RUN No	DATE	V (M/S)														θ (°)		α (°)				
		KE-111							PA-314-2							KE	PA					
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MEAN	MEAN			MAX	MEAN	MIN	S.D.	S.D.
23-1	51-11-5 10:07-10:17	1.60	6.50	12.45	0.28	1.91	1.81	1.35	6.35	12.05	0.28	1.90	1.76	354.7	257.9	66.8	-17.7	-64.9	18.8			
2	10:24-10:34	3.45	7.87	12.87	0.19	1.64	1.51	2.49	7.55	16.03	0.24	2.12	1.80	358.2	219.9	58.5	-17.4	-62.7	18.7			
3	10:39-10:49	2.22	7.52	12.57	0.25	1.67	1.88	2.14	7.30	13.22	0.28	1.81	2.02	353.8	282.2	64.4	-14.5	-65.3	17.7			
4	11:19-11:29	2.28	7.57	12.12	0.23	1.60	1.72	2.42	7.64	※21.63	0.25	※2.83	1.89	350.6	297.5	65.2	-12.8	-61.1	17.0			
5	12:36-12:46	2.28	6.96	12.74	0.31	1.83	2.13	0.85	6.71	17.03	0.33	2.54	2.24	349.3	300.3	73.8	-11.4	-62.6	18.5			
6	14:42-14:52	1.79	6.21	11.33	0.24	1.83	1.50	1.80	5.97	※22.07	0.27	※3.70	1.63	357.1	226.8	51.4	-19.1	-74.8	18.4			
7	15:08-15:18	4.58	9.88	15.25	0.19	1.54	1.91	1.88	7.36	17.33	0.28	2.36	2.03	363.7	150.0	63.1	-16.9	-63.0	17.1			
8	51-11-11 15:15-15:25	3.01	8.52	13.10	0.20	1.54	1.69	2.47	8.70	20.42	0.24	2.35	2.11	373.1	53.8	55.1	-12.5	-59.8	14.6			
9	15:30-15:40	4.67	9.87	14.75	0.18	1.49	1.80	3.96	9.99	23.72	0.19	2.37	1.88	373.2	48.0	47.0	-11.8	-63.1	14.1			
10	15:47-15:57	2.95	7.24	12.29	0.22	1.70	1.59	1.95	7.20	18.53	0.24	2.57	1.74	367.1	105.8	61.5	-16.5	-66.5	17.7			
11	16:21-16:31	1.78	5.87	10.63	0.23	1.81	1.36	2.17	5.90	15.03	0.25	2.55	1.46	353.9	275.8	53.5	-18.3	-64.5	18.1			
12	17:02-17:12	2.44	5.98	10.46	0.22	1.75	1.34	2.13	5.80	10.54	0.23	1.82	1.33	356.5	254.7	52.3	-20.5	-64.9	16.9			
13	17:34-17:44	1.97	7.38	12.53	0.23	1.70	1.70	2.07	7.26	13.09	0.26	1.80	1.89	353.5	270.9	47.9	-15.4	-63.8	17.0			
14	17:51-18:01	3.19	8.04	12.71	0.18	1.58	1.46	3.02	7.63	16.28	0.22	2.13	1.66	354.4	271.1	44.8	-16.1	-65.4	16.0			
15	18:39-18:49	1.47	7.56	15.17	0.33	2.01	2.48	1.97	7.85	14.53	0.32	1.85	2.50	371.6	80.1	67.7	-13.5	-61.7	16.5			
16-1	18:56-19:06	3.20	8.94	15.73	0.25	1.76	2.25	2.85	8.76	16.29	0.27	1.86	2.40	369.4	84.5	48.9	-16.1	-62.0	16.0			
16-2	19:08-19:18	3.44	8.72	15.24	0.23	1.75	1.98	2.27	8.24	17.56	0.27	2.13	2.23	363.2	170.9	58.2	-18.9	-62.6	17.8			
16-3	19:20-19:30	3.81	9.90	15.24	0.20	1.54	1.94	1.49	9.78	16.13	0.25	1.65	2.44	371.2	85.5	66.1	-12.4	-61.0	16.8			
17	19:40-19:50	3.37	7.76	13.25	0.22	1.71	1.69	2.46	7.33	15.28	0.26	2.09	1.92	363.9	157.1	54.0	-17.9	-62.5	18.7			
18	19:56-20:06	2.76	8.55	14.74	0.23	1.72	1.95	2.66	8.22	※33.67	0.27	※4.09	2.22	362.1	185.2	44.2	-15.4	-62.5	18.0			
19	20:12-20:22	2.27	8.59	15.77	0.25	1.84	2.13	1.83	8.06	20.72	0.29	2.57	2.31	363.5	165.2	58.3	-16.1	-63.2	17.6			
20	20:32-20:42	1.90	7.47	14.17	0.30	1.90	2.26	0.48	7.15	19.93	0.33	2.79	2.33	362.6	172.0	82.1	-16.9	-65.7	18.2			
21	20:47-20:57	2.70	7.96	14.72	0.26	1.85	2.11	2.33	7.76	14.79	0.29	1.91	2.28	364.2	144.5	50.2	-17.5	-68.2	17.5			
22	21:03-21:13	3.93	8.94	16.21	0.21	1.81	1.90	2.41	8.54	18.67	0.26	2.18	2.24	356.5	129.4	62.8	-15.4	-61.9	17.7			
23	21:25-21:35	2.83	7.65	13.27	0.24	1.73	1.80	2.51	7.38	13.52	0.26	1.83	1.92	364.0	181.7	50.8	-16.5	-66.4	18.0			
24	21:40-21:50	2.46	9.07	15.23	0.26	1.68	2.37	2.47	9.03	16.05	0.29	1.78	2.61	369.7	85.3	40.2	-14.5	-64.3	15.5			
※																						
24-1	51-11-12 11:49-11:59	3.15	7.42	11.77	0.20	1.59	1.48	1.69	7.69	13.01	0.22	1.69	1.66	346.9	319.8	56.8	-12.0	-58.9	15.7			
2-1	12:06-12:16	3.98	8.92	13.35	0.18	1.50	1.59	3.36	8.60	14.98	0.23	1.74	1.94	360.7	245.7	41.1	-18.4	-58.9	14.9			
2-2	12:18-12:28	-	8.21	13.74	0.25	1.67	2.03	3.09	8.05	14.33	0.24	1.78	1.93	359.7	241.9	50.5	-16.0	-62.8	16.4			
3	12:42-12:52	2.50	7.66	13.20	0.25	1.72	1.92	2.65	8.61	14.70	0.24	1.71	2.05	351.0	319.8	56.9	-10.5	-60.2	15.3			
4	12:57-13:07	3.39	8.07	13.36	0.20	1.66	1.58	2.98	7.93	14.17	0.24	1.79	1.91	357.4	262.6	51.5	-16.2	-61.8	16.6			
5-1	13:14-13:24	2.37	7.24	13.75	0.29	1.90	2.13	2.48	7.10	14.08	0.29	1.98	2.09	359.5	251.1	46.9	-16.7	-61.4	16.9			
5-2	13:26-13:36	3.26	8.77	13.24	0.19	1.51	1.69	3.39	8.37	13.44	0.24	1.61	2.02	357.0	261.5	49.0	-15.9	-61.4	15.9			
6	13:49-13:59	2.88	7.52	12.14	0.20	1.61	1.54	1.17	7.39	※19.07	0.25	※2.58	1.88	359.9	232.9	80.0	-15.8	-65.3	18.5			
7	14:06-14:16	1.79	6.74	12.33	0.29	1.83	1.93	1.79	6.70	12.80	0.31	1.91	2.11	363.5	192.2	56.8	-17.6	-64.2	17.0			
8	14:22-14:32	1.66	7.10	12.64	0.27	1.78	1.92	2.13	7.03	12.86	0.27	1.83	1.92	360.1	260.2	43.5	-18.9	-64.7	16.0			
9	14:40-14:50	2.36	6.74	12.57	0.28	1.86	1.91	1.71	6.76	12.13	0.31	1.80	2.09	356.8	273.0	60.1	-16.2	-64.7	17.1			
10	15:08-15:18	3.19	7.38	12.13	0.19	1.64	1.41	2.31	7.16	15.28	0.22	2.13	1.55	363.1	210.6	41.4	-19.0	-68.2	15.5			
11	15:26-15:36	2.87	7.72	11.86	0.20	1.54	1.56	2.31	7.40	13.00	0.24	1.76	1.77	361.0	228.2	52.2	-19.0	-60.3	15.3			

表-4.2 風の測定結果

RUN No	DATE	V (M/S)														θ (°)		α (°)			
		KE-111							PA-314-2							KE	PA	MAX	MEAN	MIN	S.D.
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MEAN	MEAN						
24-12	51-11-12 15:41 ~ 15:51	2.43	6.98	11.49	0.23	1.65	1.60	2.95	7.28	15.98	0.22	2.20	1.59	375.8	56.4	55.0	-15.0	-60.3	13.9		
13	16:18 ~ 16:28	2.44	6.16	12.84	0.24	2.09	1.46	1.91	5.85	13.27	0.26	2.27	1.52	366.1	164.3	42.9	-21.7	-66.8	14.7		
14	51-11-13 16:50 ~ 17:00	0.38	5.89	10.54	0.26	1.79	1.52	1.86	6.58	11.75	0.23	1.79	1.48	153.8	149.3	70.1	-6.1	-67.4	21.5		
15	17:06 ~ 17:16	1.85	5.93	11.04	0.25	1.86	1.51	1.44	6.82	11.84	0.24	1.74	1.61	155.3	149.5	77.8	-7.3	-69.9	20.1		
16	17:27 ~ 17:37	1.79	5.62	9.83	0.25	1.75	1.41	1.99	6.03	10.76	0.23	1.78	1.37	162.6	157.3	69.6	-8.7	-72.2	20.3		
17	17:46 ~ 17:56	2.42	6.89	10.97	0.21	1.59	1.48	2.80	7.12	11.22	0.19	1.58	1.37	155.4	149.7	53.7	-9.5	-58.5	14.7		
18	18:09 ~ 18:19	1.91	6.49	14.08	0.28	2.17	1.81	2.04	7.43	12.82	0.27	1.73	2.01	155.8	149.0	67.4	-1.5	-68.1	20.6		
19	18:24 ~ 18:34	3.45	8.15	13.40	0.19	1.64	1.51	2.56	8.29	13.52	0.21	1.63	1.77	155.7	148.5	69.7	-3.8	-63.6	20.0		
20-1	18:42 ~ 18:52	2.93	8.22	12.62	0.21	1.54	1.74	2.63	8.78	13.69	0.21	1.56	1.84	153.1	141.9	48.6	-6.1	-60.1	15.4		
20-2	18:52 ~ 19:02	2.80	8.89	15.17	0.21	1.71	1.86	3.86	9.94	15.36	0.19	1.54	1.90	154.3	142.2	47.1	-7.1	-54.6	16.5		
21	19:12 ~ 19:22	4.46	10.03	15.16	0.19	1.51	1.86	2.70	10.56	17.18	0.21	1.63	2.21	153.3	145.6	70.3	-4.4	-57.7	17.1		
22	19:27 ~ 19:37	4.27	9.51	15.35	0.19	1.61	1.79	3.97	9.66	15.74	0.20	1.63	1.95	145.5	139.0	49.2	-4.9	-54.6	16.2		
23	19:41 ~ 19:51	3.82	8.82	14.33	0.20	1.62	1.77	3.23	9.50	15.27	0.19	1.61	1.80	144.4	136.9	50.8	-4.9	-52.6	15.6		
*																					
25- 1	51-11-17 21:22 ~ 21:32	2.72	8.87	16.69	0.22	1.88	1.99	3.69	8.94	21.40	0.20	2.39	1.78	501.4	142.2	57.3	-2.7	-68.0	17.7		
2	21:39 ~ 21:49	4.71	10.10	16.07	0.18	1.59	1.85	7.11	12.35	※27.11	0.15	※2.19	1.91	478.5	144.9	54.1	-2.3	-55.4	13.9		
3	21:59 ~ 22:09	4.19	11.04	18.04	0.22	1.63	2.42	4.62	11.23	24.27	0.19	2.16	2.08	147.5	143.4	59.7	-3.8	-54.1	16.9		
4	22:14 ~ 22:24	4.12	9.36	17.88	0.21	1.91	1.99	3.15	9.64	※31.07	0.21	※3.22	2.05	145.7	141.8	65.8	-2.3	-62.0	18.1		
5	22:45 ~ 22:55	6.16	12.40	19.39	0.19	1.56	2.38	4.51	12.17	23.04	0.19	1.89	2.27	144.9	140.4	61.6	-2.2	-57.7	17.5		
6	23:00 ~ 23:10	3.46	10.09	16.23	0.21	1.61	2.08	4.89	10.52	※31.37	0.22	※2.98	2.34	150.2	146.1	59.0	-5.2	-66.7	18.1		
7	23:15 ~ 23:25	4.55	10.18	18.13	0.22	1.78	2.21	4.66	11.41	24.83	0.21	2.18	2.38	145.1	141.5	72.1	-4.4	-61.2	17.4		
8	23:36 ~ 23:46	3.52	11.20	20.83	0.28	1.86	3.17	4.83	12.37	※28.97	0.22	※2.34	2.68	152.2	148.4	57.2	-4.6	-63.9	16.3		
9	51-11-18 4:20 ~ 4:30	1.92	7.77	14.21	0.26	1.83	2.04	3.73	8.74	※20.76	0.22	※2.37	1.95	167.0	163.4	65.5	-3.5	-71.2	22.6		
10	4:36 ~ 4:46	2.95	8.39	※66.01	0.26	※7.87	2.20	2.29	9.66	17.42	0.23	1.80	2.21	287.5	285.8	68.6	1.1	-56.6	19.1		
11	4:51 ~ 5:01	4.55	10.62	17.87	0.19	1.68	2.07	4.86	12.30	20.21	0.20	1.64	2.46	285.0	284.2	67.8	2.7	-46.3	16.6		
12	5:06 ~ 5:16	4.86	11.44	18.79	0.20	1.64	2.33	5.25	13.35	21.87	0.19	1.64	2.58	283.6	283.5	67.8	2.7	-59.3	16.0		
13	5:21 ~ 5:31	4.55	12.31	18.59	0.20	1.51	2.44	6.26	13.81	22.33	0.19	1.62	2.67	281.9	279.8	64.6	3.1	-54.6	16.0		
14	5:37 ~ 5:47	3.46	11.22	18.84	0.23	1.68	2.56	4.78	12.93	21.76	0.22	1.68	2.86	277.7	275.5	63.6	2.0	-57.2	16.3		
15	5:53 ~ 6:03	3.90	10.19	17.44	0.21	1.71	2.19	4.77	12.20	19.83	0.20	1.62	2.43	279.2	280.1	52.1	2.3	-69.3	16.6		
16	6:10 ~ 6:20	5.81	11.00	16.73	0.18	1.52	1.97	4.86	12.13	19.69	0.19	1.62	2.36	284.7	282.8	54.9	2.3	-58.1	17.0		
17	6:27 ~ 6:37	4.21	9.57	14.68	0.19	1.53	1.79	4.87	11.32	17.65	0.19	1.56	2.14	285.8	284.2	58.1	1.9	-50.3	15.2		
18	7:58 ~ 8:08	3.96	10.44	16.59	0.20	1.59	2.09	5.00	12.46	17.88	0.16	1.43	1.95	282.1	280.1	48.5	1.4	-54.7	14.4		
19	8:31 ~ 8:41	3.77	9.02	14.50	0.19	1.61	1.71	3.35	10.09	18.88	0.15	1.87	1.54	290.0	287.4	50.4	1.4	-58.0	15.7		
20	9:17 ~ 9:27	1.85	6.61	12.57	0.26	1.90	1.75	3.05	8.22	12.86	0.17	1.56	1.42	282.1	281.2	52.1	-1.1	-57.0	16.3		
21	10:23 ~ 10:33	4.47	9.18	14.43	0.18	1.57	1.62	4.73	10.30	16.92	0.18	1.64	1.91	295.8	291.5	53.3	-1.7	-52.5	17.4		
22	10:44 ~ 10:54	4.15	10.99	16.22	0.17	1.48	1.86	5.72	12.79	17.25	0.14	1.35	1.83	315.6	309.4	55.8	-1.7	-54.9	12.8		
23	11:53 ~ 12:03	3.19	9.65	16.20	0.22	1.68	2.10	6.34	10.97	16.55	0.15	1.51	1.67	312.1	307.7	45.4	-2.7	-54.0	14.2		
24	12:09 ~ 12:19	-	10.66	16.20	0.19	1.52	2.02	5.85	12.10	17.68	0.15	1.46	1.87	300.3	295.2	52.7	-0.8	-50.7	14.7		
*																					
26- 1	51-11-23 8:09 ~ 8:19	5.32	9.75	14.55	0.17	1.49	1.62	5.74	11.22	17.85	0.17	1.59	1.86	301.8	298.3	48.4	-0.4	-43.6	13.7		

表-43 風の測定結果

RUN No	DATE	V (M / S)												$\theta (^{\circ})$		$\alpha (^{\circ})$					
		KE - 111						PA - 314 - 2						KE	PA	$\alpha (^{\circ})$					
		MIN	MEAN	MAX	乱れ率	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ率	G.F.	S.D.			MEAN	MEAN	MAX	MEAN	MIN	S.D.
26- 2	51-11-23 15:48 ~ 15:58	5.25	10.19	15.49	0.19	1.52	1.89	5.20	11.93	18.70	0.16	1.57	1.92	312.1	306.9	40.2	- 2.7	- 43.7	12.0		
3	16:19 ~ 16:29	4.16	9.41	14.20	0.18	1.51	1.70	4.74	10.67	17.41	0.22	1.63	2.32	295.9	291.6	52.3	- 0.3	- 46.4	13.4		
4	51-11-26 11:29 ~ 11:39	0.45	8.31	16.52	0.34	1.99	2.81	3.35	10.40	19.04	0.27	1.83	2.77	283.6	281.7	56.2	- 1.6	- 60.1	16.4		
5	11:48 ~ 11:58	3.65	9.09	14.08	0.18	1.55	1.61	4.78	10.38	16.23	0.18	1.56	1.92	283.2	280.6	50.5	1.0	- 61.0	16.0		
6	12:27 ~ 12:37	1.92	7.12	13.69	0.30	1.92	2.17	0.32	8.79	15.32	0.21	1.74	1.89	280.6	280.3	87.3	4.6	- 65.0	18.3		
7	14:13 ~ 14:23	2.11	7.00	11.63	0.22	1.66	1.52	4.53	8.98	13.37	0.15	1.49	1.38	280.3	279.0	49.5	- 1.3	- 66.3	16.0		
8	15:11 ~ 15:21	4.54	9.72	14.76	0.19	1.52	1.81	4.85	10.79	17.11	0.18	1.59	1.90	284.9	281.3	49.3	- 0.4	- 60.1	14.6		
9	15:32 ~ 15:42	3.19	9.99	18.27	0.26	1.83	2.65	4.62	11.28	22.35	0.24	1.98	2.75	280.3	278.5	65.4	- 0.6	- 55.2	17.8		
10	15:49 ~ 15:59	4.98	10.88	18.02	0.21	1.66	2.29	5.22	12.21	19.12	0.17	1.57	2.05	286.0	281.4	48.4	- 0.5	- 54.0	15.8		
11	16:08 ~ 16:18	4.47	10.60	19.80	0.23	1.87	2.43	4.77	12.25	24.60	0.21	2.01	2.54	289.3	284.7	56.1	- 0.5	- 55.0	16.0		
12	16:24 ~ 16:34	4.91	11.36	19.65	0.21	1.73	2.41	5.23	13.51	22.08	0.19	1.64	2.62	292.3	289.9	57.0	1.1	- 58.7	15.7		
13	16:39 ~ 16:49	4.92	10.63	17.43	0.20	1.64	2.15	5.26	12.74	22.50	0.17	1.77	2.21	290.5	287.6	59.3	2.0	- 47.9	15.5		
14	16:55 ~ 17:05	3.12	8.61	16.38	0.25	1.90	2.13	3.44	11.00	25.73	0.21	2.43	2.30	284.4	284.5	47.4	0.2	- 48.3	14.4		
15	17:15 ~ 17:25	4.46	8.80	14.09	0.17	1.60	1.47	4.44	10.64	16.07	0.15	1.51	1.64	280.9	278.8	55.0	- 0.5	- 51.5	14.2		
16	51-11-28 12:21 ~ 12:31	3.45	9.12	15.27	0.21	1.68	1.91	3.67	9.82	15.52	0.20	1.58	1.97	284.0	283.1	60.1	- 2.1	- 57.3	16.8		
17	13:56 ~ 14:06	4.15	9.17	15.08	0.21	1.64	1.91	1.99	10.82	17.51	0.21	1.62	2.31	288.9	286.7	71.7	- 0.3	- 70.5	17.2		
18	14:30 ~ 14:40	2.43	7.67	13.67	0.22	1.78	1.70	3.80	9.24	25.62	0.23	2.77	2.10	280.9	282.0	68.3	2.9	- 58.0	16.3		
19	51-11-29 9:27 ~ 9:37	0.45	8.13	15.29	0.24	1.88	1.96	3.00	10.44	18.44	0.23	1.77	2.39	291.6	292.2	64.1	1.0	- 67.1	18.6		
20	9:55 ~ 10:05	2.43	9.70	16.22	0.26	1.67	2.48	5.03	11.05	29.54	0.19	2.67	2.05	294.5	293.5	66.2	- 0.9	- 62.2	19.2		
21	10:15 ~ 10:25	4.71	11.76	18.12	0.17	1.54	2.01	6.71	13.70	21.12	0.13	1.54	1.85	298.0	294.4	47.5	- 2.9	- 57.5	16.0		
22	10:32 ~ 10:42	4.47	9.67	15.64	0.19	1.62	1.82	4.96	11.92	17.65	0.17	1.48	2.01	294.3	293.3	59.8	- 0.9	- 54.6	17.4		
23	10:48 ~ 10:58	4.21	9.24	14.68	0.21	1.59	1.90	3.23	10.67	16.99	0.20	1.59	2.11	293.8	292.9	66.1	0.1	- 57.6	20.0		
24	11:08 ~ 11:18	3.45	8.60	16.72	0.30	1.94	2.54	4.29	10.33	17.44	0.24	1.69	2.52	291.6	292.1	58.1	- 1.3	- 62.4	19.0		
25	11:50 ~ 12:00	4.21	8.97	15.70	0.18	1.75	1.65	4.97	10.37	16.04	0.19	1.55	2.01	299.5	297.1	51.8	- 4.4	- 58.7	19.0		
*																					
27- 1	51-11-30 3:21 ~ 3:31	3.09	8.45	13.65	0.21	1.62	1.81	4.68	9.28	23.77	0.16	2.56	1.52	276.9	277.9	61.4	2.7	- 58.1	19.0		
2	4:17 ~ 4:27	4.69	9.51	13.82	0.17	1.45	1.58	4.96	10.83	15.92	0.16	1.47	1.79	280.2	281.0	53.4	2.7	- 43.8	13.8		
3	4:42 ~ 4:52	4.62	10.00	15.92	0.20	1.59	1.96	4.90	11.04	17.28	0.18	1.56	1.95	282.4	281.4	55.8	9.6	- 51.9	15.3		
4	9:57 ~ 10:07	3.08	8.93	14.24	0.21	1.59	1.87	4.83	10.41	16.60	0.20	1.60	2.08	279.0	279.1	68.3	- 3.1	- 54.1	19.9		
5	51-12- 5 18:14 ~ 18:24	2.62	8.22	14.01	0.22	1.70	1.79	2.41	8.07	15.99	0.26	1.98	2.12	369.1	108.4	57.3	- 17.1	- 68.5	17.1		
6	19:43 ~ 19:53	1.41	7.01	12.67	0.27	1.81	1.92	2.18	6.98	13.03	0.26	1.87	1.84	372.4	97.2	67.1	- 17.3	- 64.9	16.0		
7	51-12- 8 11:53 ~ 12:03	3.52	8.39	16.18	0.24	1.93	1.98	2.50	9.78	16.85	0.22	1.72	2.14	285.9	287.5	79.8	0.6	- 62.7	19.3		
8	12:13 ~ 12:23	5.24	10.31	14.64	0.14	1.42	1.45	5.00	10.73	16.22	0.16	1.51	1.68	286.2	283.0	52.4	- 2.5	- 58.4	16.1		
9	14:05 ~ 14:15	4.41	9.71	16.35	0.23	1.68	2.22	0.61	10.94	17.05	0.20	1.56	2.20	287.6	286.7	78.7	- 4.8	- 79.1	18.3		
10	14:24 ~ 12:34	4.08	10.30	16.65	0.21	1.62	2.12	5.26	11.91	19.11	0.19	1.60	2.32	294.4	293.2	53.7	- 0.3	- 48.3	15.1		
11	15:51 ~ 16:01	3.32	8.61	13.62	0.19	1.57	1.61	4.70	9.94	17.64	0.18	1.77	1.79	291.6	289.6	51.1	- 0.5	- 69.5	16.3		
12	16:07 ~ 16:17	3.89	9.99	16.63	0.21	1.66	2.07	4.92	11.44	16.71	0.18	1.46	2.02	282.3	281.0	49.0	1.1	- 55.2	15.1		
13	16:27 ~ 16:37	3.31	9.56	15.93	0.22	1.67	2.08	5.57	11.20	17.72	0.18	1.58	1.99	287.4	286.0	51.6	- 0.6	- 43.5	14.5		
14	16:42 ~ 16:52	5.67	11.96	17.53	0.17	1.47	2.03	5.43	13.41	20.55	0.18	1.53	2.42	285.7	282.6	61.3	- 2.6	- 51.8	17.4		
15	17:00 ~ 17:10	4.39	10.08	15.60	0.18	1.55	1.86	4.45	11.46	18.00	0.16	1.57	1.86	294.6	292.8	69.2	- 8.2	- 52.5	18.5		

表 - 4.4 風の測定結果

RUN No	DATE	V (M/S)												θ (°)		α (°)			
		KE-111						PA-314-2						KE	PA				
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MEAN	MEAN	MAX	MEAN	MIN	S.D.
27-16	51-12- 8 19:52~20:02	4.14	9.70	14.59	0.18	1.50	1.72	1.96	10.29	15.60	0.18	1.52	1.89	287.1	284.3	57.8	- 11.9	- 55.1	20.5
17	20:12~20:22	3.89	10.12	16.57	0.21	1.64	2.13	5.06	11.83	18.44	0.18	1.56	2.08	290.3	288.8	57.2	- 6.5	- 54.6	18.4
18	22:58~23:08	3.82	9.40	16.06	0.20	1.71	1.91	5.04	10.56	16.67	0.18	1.58	1.92	287.8	287.3	52.4	- 7.7	- 60.4	20.1
19	23:13~23:23	3.89	9.94	15.11	0.19	1.52	1.91	2.86	11.49	18.68	0.17	1.63	1.97	289.8	289.2	60.3	0.7	- 65.4	15.1
20	23:28~23:38	4.91	11.10	17.40	0.18	1.57	1.95	5.10	12.81	20.02	0.17	1.56	2.12	287.2	285.8	58.1	2.2	- 46.1	13.6
21	23:43~23:53	4.77	10.86	18.27	0.21	1.68	2.24	1.84	11.89	19.89	0.19	1.67	2.31	285.9	285.3	77.2	2.4	- 53.9	15.5
22	23:58~24:08	5.09	9.93	16.55	0.18	1.67	1.79	4.62	11.66	19.90	0.19	1.71	2.23	285.6	283.9	51.9	0.6	- 57.0	16.5
23	51-12- 9 0:15~ 0:25	3.25	8.93	16.42	0.26	1.84	2.30	5.17	11.16	18.69	0.20	1.67	2.19	278.2	279.9	56.8	0.8	- 46.2	16.3
24	0:30~ 0:40	4.84	10.56	16.55	0.17	1.57	1.81	4.68	11.84	19.34	0.18	1.63	2.09	277.2	270.6	68.6	- 0.1	- 49.4	16.1
25	0:45~ 0:55	4.90	11.65	24.68	0.23	2.12	2.70	4.64	14.13	22.14	0.22	1.57	3.07	282.9	281.4	51.3	0.1	- 60.0	14.9
26	1:00~ 1:10	3.88	11.46	18.39	0.20	1.61	2.35	5.04	13.14	21.26	0.19	1.62	2.53	282.2	283.2	58.3	3.2	- 50.1	16.7
★																			
28- 1	51-12-14 0:50~ 1:00	2.52	9.33	15.18	0.20	1.63	1.89	2.50	11.24	※34.04	0.18	※3.03	2.00	277.6	276.4	67.0	0.4	- 73.9	15.9
2	51-12-16 19:23~19:33	4.38	10.33	18.48	0.24	1.79	2.44	4.61	12.47	23.03	0.22	1.85	2.79	280.0	279.9	63.1	4.1	- 61.0	16.8
3	19:39~19:49	-	13.02	18.93	※0.34	1.77	4.43	0.24	9.65	※37.03	0.57	※3.84	※5.49	211.5	277.8	56.7	- 3.8	- 89.1	17.3
4	19:54~20:04	4.05	10.18	15.93	0.19	1.57	1.97	0.26	11.51	24.22	0.21	2.10	2.43	284.2	281.5	88.3	- 3.3	- 68.3	17.9
5	20:08~20:18	2.50	8.80	16.74	0.26	1.90	2.25	5.01	10.60	20.60	0.20	1.94	2.16	286.9	288.4	54.0	- 5.3	- 63.5	20.0
6	20:29~20:39	3.52	9.45	15.82	0.22	1.67	2.12	4.88	11.23	18.99	0.22	1.69	2.43	279.3	279.5	55.5	- 3.1	- 56.3	19.3
7	20:47~20:57	2.18	8.98	15.74	0.26	1.75	2.30	4.80	10.76	17.78	0.21	1.65	2.23	276.3	276.9	51.6	- 5.9	- 57.4	17.9
8	51-12-17 2:54~ 3:04	4.99	10.10	14.78	0.19	1.46	1.88	5.08	11.15	17.11	0.15	1.53	1.68	284.6	282.3	60.1	1.6	- 60.0	15.6
9	3:15~ 3:25	4.03	8.82	14.14	0.18	1.60	1.59	4.36	10.39	18.44	0.19	1.77	1.96	276.8	277.1	45.3	- 1.3	- 62.0	15.5
10	51-12-18 20:07~20:17	2.94	8.48	18.13	0.25	2.14	2.10	3.91	10.60	16.61	0.19	1.57	2.01	273.0	273.9	59.2	- 2.1	- 62.5	15.9
11	21:01~21:11	3.38	11.64	19.46	0.20	1.67	2.36	3.84	12.31	21.47	0.22	1.74	2.73	283.8	281.6	71.7	0.1	- 63.2	18.4
12	21:17~21:27	2.11	11.47	20.48	0.27	1.79	3.04	4.61	12.14	※28.38	0.25	※2.34	3.06	284.3	283.0	72.2	4.4	- 62.4	17.1
13	21:34~21:44	4.27	9.63	16.64	0.24	1.73	2.26	4.63	11.14	19.72	0.20	1.77	2.22	282.6	282.7	71.2	3.1	- 63.4	18.9
14	21:51~22:01	3.12	8.85	14.34	0.21	1.62	1.83	3.74	9.63	17.45	0.27	1.81	2.57	286.0	283.6	73.8	- 1.9	- 63.4	18.1
15	22:07~ 2:17	2.87	8.14	14.98	0.26	1.84	2.09	4.26	8.91	16.47	0.23	1.85	2.08	284.5	279.8	52.5	- 0.9	- 59.5	17.1
★																			
29- 1	51-12-25 7:54~ 8:04	2.42	9.19	15.43	0.21	1.68	1.89	2.67	11.27	※33.31	0.18	※2.96	2.05	276.5	276.2	50.2	0.1	- 73.6	16.0
2	8:25~ 8:35	2.93	7.90	13.06	0.21	1.65	1.64	4.06	9.37	15.87	0.21	1.69	1.95	288.4	287.0	63.4	8.3	- 56.6	17.5
3	8:45~ 8:55	3.12	8.30	14.98	0.25	1.80	2.09	2.64	9.52	17.01	0.22	1.79	2.13	291.6	289.2	74.1	5.0	- 56.0	19.6
4	14:15~14:25	5.60	10.28	15.02	0.15	1.46	1.58	5.83	11.58	17.55	0.15	1.52	1.76	302.4	299.4	46.1	- 1.5	- 55.7	15.1
5	14:33~14:43	5.28	11.36	18.33	0.19	1.61	2.14	6.92	14.68	20.08	0.13	1.37	1.94	300.7	297.8	47.0	- 0.9	- 53.4	12.6
6	15:04~15:14	6.87	12.33	17.55	0.16	1.42	2.02	5.53	13.06	20.37	0.17	1.56	2.28	298.9	295.6	59.0	2.5	- 54.6	16.7
7	15:23~15:33	2.67	8.57	14.50	0.23	1.69	1.98	5.09	10.11	16.22	0.17	1.60	1.75	298.6	296.7	54.5	- 0.2	- 56.1	18.4
8	15:50~16:00	2.99	7.30	12.97	0.23	1.78	1.67	0.64	8.54	15.32	0.23	1.79	1.95	297.3	294.4	82.9	1.6	- 62.4	20.2
9	51-12-26 14:49~14:59	0.32	8.37	13.92	0.25	1.66	2.12	5.22	10.26	15.46	0.17	1.51	1.79	285.9	282.9	53.7	- 4.2	- 60.7	17.4
10	15:10~15:20	4.20	9.35	15.07	0.19	1.61	1.80	4.93	10.63	16.77	0.17	1.58	1.81	295.4	291.3	65.3	2.2	- 46.0	16.0
11	16:14~16:24	2.99	10.34	17.81	0.25	1.72	2.60	4.14	12.37	20.95	0.22	1.69	2.74	305.4	302.7	64.8	0.8	- 48.2	15.2
12	16:39~16:49	5.35	11.29	16.67	0.17	1.48	1.97	6.41	13.51	19.35	0.16	1.43	2.12	316.8	312.1	60.5	- 1.0	- 46.8	11.0

表-4.5 風の測定結果

RUN No	DATE	V (M/S)												θ (°)		α (°)			
		KE-111						PA×314-2						KE	PA				
		MIN	MEAN	MAX	流れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	流れ強さ	G.F.	S.D.						
29-13	51-12-26 17:02~17:12	4.93	10.70	16.68	0.17	1.56	1.84	6.86	12.88	19.75	0.15	1.53	1.99	313.4	308.9	53.8	-0.5	-50.0	13.6
14	17:20~17:30	3.88	10.10	16.67	0.20	1.65	2.03	3.51	11.63	18.88	0.22	1.62	2.53	310.7	306.6	68.2	0.4	-50.1	15.9
15	17:51~18:01	3.37	9.17	14.30	0.20	1.56	1.81	5.70	10.89	16.35	0.17	1.50	1.84	311.9	308.3	52.7	-0.6	-54.3	15.4
16	22:12~22:22	3.82	8.53	14.07	0.22	1.65	1.89	2.39	10.63	18.34	0.18	1.73	1.95	305.0	302.3	69.1	-1.7	-58.9	16.9
17	22:30~22:40	5.22	10.66	18.07	0.21	1.69	2.20	6.07	12.31	20.74	0.19	1.68	2.32	299.3	295.8	52.3	1.4	-45.4	16.7
18	23:00~23:10	1.78	8.79	16.67	0.30	1.90	2.59	0.05	10.97	18.37	0.27	1.67	2.95	291.0	288.6	89.0	1.1	-80.0	18.5
19	51-12-27 6:36~6:46	6.55	11.41	16.72	0.14	1.47	1.63	9.77	13.21	17.46	0.10	1.32	1.26	316.6	313.4	37.6	-2.9	-40.4	10.5
20	11:56~12:06	3.25	7.57	13.44	0.24	1.78	1.81	4.87	9.05	16.54	0.23	1.83	2.12	300.3	299.0	55.3	-1.1	-58.5	15.3
21	12:12~12:22	2.48	8.05	15.35	0.25	1.91	2.02	1.22	8.92	15.14	0.23	1.70	2.08	278.7	281.7	78.1	8.8	-60.8	19.7
22	18:59~19:09	1.27	6.77	12.60	0.28	1.86	1.92	3.07	8.85	13.95	0.23	1.58	2.05	274.7	273.6	62.8	-1.0	-55.5	19.2
★																			
30-1	51-12-28 13:43~13:53	2.45	8.94	15.66	0.24	1.75	2.16	4.46	10.62	16.49	0.19	1.55	1.99	264.4	266.1	60.8	0.	-69.7	16.8
2	16:02~16:12	0.64	5.37	10.44	0.31	1.94	1.67	1.04	6.67	10.88	0.22	1.63	1.45	272.7	271.5	75.8	1.2	-64.6	21.4
3	22:32~22:42	3.22	7.39	12.93	0.23	1.75	1.68	4.35	8.84	14.03	0.19	1.59	1.66	288.0	285.8	49.9	-2.1	-54.5	15.2
4	51-12-30 13:51~14:01	4.05	9.78	17.04	0.21	1.74	2.08	5.46	11.28	18.53	0.20	1.64	2.25	287.9	282.3	56.4	-2.6	-52.8	15.1
5	52-1-1 10:03~10:13	3.66	9.57	16.06	0.21	1.68	2.03	5.20	12.02	18.06	0.19	1.50	2.23	307.0	305.3	54.9	-0.8	-51.0	13.4
6	11:00~11:10	3.21	9.23	15.54	0.21	1.68	1.94	5.70	11.42	17.63	0.18	1.54	2.08	296.3	295.3	45.0	1.6	-46.2	14.7
7	11:39~11:49	5.45	11.00	17.76	0.18	1.61	1.94	6.36	12.55	18.66	0.18	1.49	2.25	296.1	291.9	49.0	0.1	-57.2	13.9
8	11:56~12:06	5.45	10.55	16.22	0.18	1.54	1.94	7.51	12.48	18.51	0.16	1.48	1.95	297.9	293.7	50.8	-0.1	-46.2	15.1
9	12:27~12:37	4.55	10.08	17.70	0.23	1.76	2.33	4.79	11.21	18.50	0.21	1.65	2.34	283.5	293.3	62.8	0.	-50.9	15.3
10	12:42~12:52	5.19	10.69	16.21	0.17	1.52	1.80	6.02	12.61	19.46	0.16	1.54	2.04	298.3	294.5	60.3	-0.7	-48.8	16.3
11	13:04~13:14	3.01	10.87	17.92	0.18	1.65	1.97	7.55	12.76	19.70	0.16	1.54	2.10	317.7	312.2	41.8	-1.3	-52.3	12.9
12	13:20~13:30	3.39	10.16	15.43	0.18	1.52	1.80	5.73	11.89	16.86	0.16	1.42	1.88	307.1	302.7	60.9	0.3	-46.4	15.4
13	13:39~13:49	5.12	10.07	14.84	0.17	1.47	1.76	5.36	11.38	18.12	0.17	1.59	1.89	301.1	297.5	56.5	0.4	-49.5	16.5
14	52-1-3 11:01~11:11	5.05	10.17	14.76	0.17	1.45	1.72	6.87	12.25	19.35	0.17	1.58	2.13	308.7	304.5	43.4	-1.5	-43.8	11.9
15	11:16~11:26	3.01	9.43	14.92	0.22	1.58	2.10	4.76	10.66	18.38	0.20	1.72	2.17	280.4	279.7	73.0	1.3	-58.4	17.1
16	11:33~11:43	3.65	9.27	14.92	0.23	1.61	2.17	1.02	11.14	17.47	0.18	1.57	2.05	280.1	279.8	75.1	2.1	-51.3	18.3
17	11:48~11:58	3.84	10.36	16.89	0.21	1.63	2.17	4.70	11.44	19.14	0.21	1.67	2.36	279.3	278.8	63.5	0.	-51.9	16.9
18	12:09~12:19	4.60	10.37	16.36	0.20	1.58	2.08	6.47	12.89	19.07	0.18	1.48	2.26	282.7	278.8	63.9	1.7	-50.0	15.4
19	12:28~12:38	2.43	7.38	14.58	0.26	1.98	1.92	1.86	9.32	16.81	0.24	1.80	2.25	290.5	288.9	82.3	2.3	-51.3	19.4
20	13:00~13:10	4.09	9.85	16.82	0.21	1.71	2.03	6.94	11.68	18.94	0.18	1.62	2.14	290.0	285.9	68.2	1.3	-46.4	16.7
21	13:15~13:25	2.30	9.35	16.87	0.22	1.80	2.07	4.71	11.48	20.23	0.22	1.76	2.55	286.0	283.7	57.2	0.2	-43.9	16.5
22	13:30~13:40	4.35	10.43	18.85	0.25	1.81	2.62	6.05	12.52	20.77	0.20	1.66	2.56	284.8	281.3	51.7	-1.7	-49.0	16.8
★																			
32-1	52-1-21 9:58~10:08	4.57	9.63	14.61	0.16	1.52	1.55	5.64	10.94	16.33	0.16	1.49	1.72	300.0	296.2	64.0	-0.3	-53.3	16.6
2	10:30~10:40	4.31	9.69	14.85	0.17	1.53	1.63	5.82	11.46	16.39	0.17	1.43	1.92	297.5	294.7	54.2	1.9	-46.0	14.4
3	10:59~11:09	4.24	10.55	17.08	0.22	1.62	2.27	6.65	12.43	19.04	0.17	1.53	2.08	312.5	299.2	57.2	0.7	-41.8	14.8
4	11:17~11:27	3.40	9.72	14.95	0.21	1.54	2.02	3.01	11.47	18.31	0.19	1.60	2.14	294.8	291.7	76.0	0.	-52.6	16.8
5	11:43~11:53	4.17	9.54	14.95	0.20	1.57	1.87	2.04	11.21	18.35	0.23	1.64	2.57	305.5	301.2	78.6	2.8	-50.9	17.4
6	12:01~12:11	0.58	9.60	15.96	0.25	1.66	2.37	4.45	11.20	16.89	0.17	1.51	1.86	292.0	289.6	49.5	-2.2	-62.4	16.3

表-4.6 風の測定結果

RUN No	DATE	V (M/S)												θ (°)		α (°)			
		KE-111						PA-314-2						KE	PA	MAX	MEAN	MIN	S.D.
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MEAN	MEAN				
32-7	52-1-21 12:23~12:33	3.65	8.84	16.46	0.23	1.86	2.02	4.06	10.81	17.36	0.18	1.61	1.97	288.7	288.5	57.3	2.1	-49.6	17.6
8	12:39~12:49	3.20	8.87	16.07	0.24	1.81	2.10	3.47	10.50	19.05	0.24	1.81	2.57	288.2	287.8	77.2	6.4	-53.0	20.0
9	12:56~13:06	—	10.39	16.58	0.21	1.60	2.15	6.50	12.33	18.25	0.14	1.48	1.78	298.6	296.6	59.4	0.2	-48.4	15.0
10	13:19~13:29	4.35	10.48	15.94	0.16	1.52	1.70	4.90	11.75	17.09	0.17	1.46	1.98	301.6	296.9	44.6	-2.0	-51.6	13.8
11	13:35~13:45	3.77	10.07	16.75	0.23	1.66	2.29	2.97	11.76	19.53	0.21	1.66	2.50	297.7	293.7	76.4	-0.5	-60.9	17.3
12	14:25~14:35	4.67	10.61	16.44	0.18	1.55	1.91	6.24	12.06	19.19	0.17	1.59	2.02	305.4	301.7	58.6	1.6	-55.7	16.0
13	14:31~14:51	5.43	11.23	16.81	0.16	1.50	1.78	3.87	12.99	18.99	0.15	1.46	1.96	309.8	304.7	64.7	-1.3	-51.9	14.8
14	14:47~15:07	3.96	10.46	17.84	0.24	1.71	2.46	6.22	12.36	19.91	0.20	1.61	2.51	302.7	301.4	59.3	-0.6	-59.2	15.7
15	15:13~15:23	4.54	10.40	16.48	0.19	1.58	1.94	4.78	12.31	20.16	0.20	1.64	2.41	295.1	291.6	62.1	2.0	-58.7	16.8
16	15:29~15:39	2.94	9.16	17.31	0.21	1.89	1.94	5.63	11.46	21.53	0.21	1.88	2.44	290.3	289.0	54.6	-0.2	-52.4	16.9
17	15:46~15:56	2.17	9.06	16.72	0.26	1.85	2.34	3.67	10.69	20.34	0.25	1.90	2.69	293.4	290.1	70.5	-0.8	-50.6	17.5
18	16:01~16:11	4.60	11.21	18.91	0.21	1.69	2.33	6.99	13.18	21.33	0.17	1.62	2.27	298.0	295.6	64.1	0.1	-56.0	15.4
19	16:21~16:31	5.11	11.20	17.82	0.20	1.59	2.24	4.34	13.21	21.87	0.17	1.66	2.24	296.8	293.5	71.2	4.5	-56.5	17.2
20	17:22~17:32	3.32	9.42	16.86	0.23	1.79	2.17	4.69	10.44	18.14	0.21	1.77	2.19	305.2	300.3	52.4	0.2	-47.8	15.0
21	17:39~17:49	3.90	10.21	15.79	0.17	1.55	1.70	3.65	11.44	17.53	0.17	1.53	1.97	297.2	295.4	66.2	2.9	-66.2	16.2
22	18:06~18:16	3.07	8.11	14.05	0.23	1.73	1.84	5.22	9.89	15.49	0.17	1.57	1.72	300.2	298.1	46.0	-1.4	-61.6	14.3
23	19:41~19:51	3.52	8.16	14.51	0.23	1.78	1.85	5.46	10.66	17.43	0.19	1.64	2.03	306.8	304.7	48.1	-0.8	-48.7	14.4
24	52-1-23 19:12~19:22	3.59	8.49	14.04	0.20	1.65	1.68	5.54	11.30	16.71	0.17	1.48	1.93	307.8	305.7	52.1	1.9	-39.5	14.1
25	23:22~23:32	4.67	9.15	13.88	0.17	1.52	1.59	0.60	10.66	16.50	0.17	1.55	1.82	290.9	291.5	86.5	2.1	-52.2	16.8
*																			
33-1	52-2-16 16:36~16:46	2.72	10.17	16.64	0.24	1.64	2.49	5.83	12.43	19.13	0.17	1.54	2.11	273.8	274.7	61.0	3.6	-48.1	15.9
2	16:56~17:06	3.40	9.93	17.47	0.23	1.76	2.25	5.70	12.76	18.62	0.16	1.46	2.01	276.2	278.1	56.1	0.4	-51.9	14.2
3	17:13~17:23	4.34	10.21	20.21	0.22	1.98	2.20	5.07	11.24	21.03	0.22	1.87	2.48	279.3	280.7	63.4	2.4	-52.2	17.3
4	17:28~17:38	3.14	8.22	15.22	0.24	1.85	2.01	2.22	9.24	14.63	0.21	1.56	1.95	283.0	284.9	74.0	1.7	-62.4	20.7
5	17:43~17:53	8.35	9.97	21.23	0.20	2.13	1.98	3.06	10.50	19.98	0.28	1.90	2.91	279.6	283.1	68.6	2.0	-57.1	18.7
6	18:45~18:55	4.51	8.99	13.02	0.18	1.45	1.59	6.88	11.58	17.51	0.14	1.51	1.58	283.6	283.7	55.1	0.5	-43.0	14.1
7	19:02~19:12	4.21	8.63	13.75	0.19	1.59	1.67	7.76	13.04	18.83	0.15	1.44	1.97	277.8	279.3	49.4	1.4	-53.2	13.6
8	19:27~19:37	3.77	9.23	16.08	0.23	1.74	2.10	5.67	11.52	18.05	0.17	1.57	1.97	276.7	278.4	52.8	-0.7	-57.8	15.8
9	19:43~19:53	4.21	10.66	16.84	0.22	1.58	2.33	6.03	12.63	19.55	0.18	1.55	2.26	281.4	283.3	62.3	2.4	-50.7	17.4
10	20:14~20:24	—	10.30	16.33	0.22	1.59	2.29	6.61	13.21	19.73	0.18	1.49	2.32	278.9	282.4	64.4	0.6	-58.2	15.6
11	20:32~20:42	4.02	9.73	15.34	0.21	1.58	2.06	6.29	12.25	18.49	0.15	1.51	1.87	276.9	279.9	53.9	2.2	-44.7	15.4
12	20:48~20:58	—	5.50	13.26	0.35	2.41	1.93	5.41	11.54	18.63	0.18	1.61	2.04	277.5	279.5	60.2	0.	-48.2	15.8
13	21:06~21:16	3.20	8.66	14.76	0.24	1.70	2.06	4.42	10.40	16.52	0.20	1.59	2.11	279.3	282.2	54.9	0.1	-45.7	15.9
14	21:56~22:06	4.15	9.36	15.27	0.18	1.63	1.65	6.45	12.05	18.72	0.14	1.55	1.72	279.0	280.3	50.4	-1.0	-48.7	15.0
15	22:28~22:38	3.27	9.10	15.27	0.20	1.68	1.86	6.01	10.94	16.04	0.17	1.47	1.81	283.3	284.2	52.5	-0.1	-49.6	15.4
16	23:18~23:28	—	—	—	—	—	—	3.06	10.54	16.81	0.19	1.60	1.99	283.4	285.8	80.0	4.0	-55.0	18.4
17	52-2-17 1:30~1:40	4.15	8.54	14.78	0.17	1.73	1.48	3.62	9.76	15.43	0.15	1.58	1.51	283.9	287.4	68.9	5.2	-53.6	18.6
18	9:25~9:35	1.82	7.96	13.84	0.25	1.74	2.00	2.85	9.87	15.98	0.22	1.62	2.22	281.0	282.6	56.3	-2.2	-57.2	16.8
19	10:30~10:40	—	—	—	—	—	—	3.87	10.15	15.98	0.21	1.57	2.13	277.6	279.4	67.9	1.4	-65.2	18.6
20	10:48~10:58	4.52	10.20	16.59	0.20	1.63	2.05	5.74	12.16	17.60	0.18	1.45	2.16	277.3	280.1	54.2	0.6	-53.9	16.7

表-4.7 風の測定結果

RUN No.	DATE	V (M/S)										$\theta (^{\circ})$		$\alpha (^{\circ})$			
		KE-111					PA-314-2					KE	PA	MAX	MEAN	MIN	S.D.
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.				
33-21	52.2.17 11:07~11:17	4.52	9.89	15.33	0.19	1.55	1.85	2.40	11.51	17.33	0.17	1.51	2.01	275.9	278.5	75.7	4.1 - 49.9 18.0
22	11:24~11:34	3.57	8.34	13.31	0.20	1.59	1.67	0.38	9.98	15.52	0.20	1.55	2.03	279.7	281.7	87.5	2.3 - 63.7 18.8
23	15:25~15:35	2.98	8.08	13.65	0.25	1.69	2.01	4.62	9.42	※20.97	0.20	※2.23	1.86	272.8	272.6	61.1	- 2.0 - 52.4 16.9
24	52.2.21 5:45~ 5:55	-	-	-	-	-	-	5.03	10.31	※31.55	0.18	※3.06	1.91	284.7	284.8	59.8	2.3 - 48.6 18.5
25	6:24~ 6:34	4.94	10.33	16.58	0.19	1.60	1.98	5.32	11.51	※25.48	0.19	※2.21	2.22	283.5	286.4	53.2	2.0 - 48.5 16.4
26	6:41~ 6:51	5.32	8.04	15.78	0.19	1.96	1.50	2.21	11.46	18.61	0.18	1.62	2.05	284.3	286.5	80.6	2.6 - 53.4 17.3
27	6:57~ 7:07	3.16	9.20	15.54	0.24	1.69	2.21	4.54	11.10	20.25	0.18	1.82	1.97	282.1	284.0	58.6	1.6 - 59.0 17.9
*																	
34-1	52.2.21 14:08~14:18	4.43	11.09	17.07	0.21	1.54	2.35	5.92	13.07	※35.00	0.17	※2.68	2.24	348.2	295.7	63.0	- 1.6 - 63.4 15.8
2	14:26~14:36	2.53	7.77	13.59	0.22	1.75	1.73	1.72	9.25	15.69	0.21	1.70	1.91	288.6	287.0	81.8	- 0.2 - 73.9 20.0
3	15:02~15:12	3.22	8.92	15.90	0.24	1.78	2.18	4.85	11.17	19.43	0.23	1.74	2.56	290.4	291.2	63.8	2.6 - 62.5 18.6
4	15:59~16:09	6.81	11.09	16.33	0.13	1.47	1.46	8.43	12.61	17.13	0.11	1.36	1.45	313.2	311.4	36.5	- 1.5 - 38.3 10.7
5	20:21~20:31	1.76	9.24	16.63	0.24	1.80	2.25	5.64	11.05	17.38	0.20	1.57	2.17	297.7	300.3	59.7	0.5 - 47.8 15.4
6	21:23~21:33	4.53	10.68	18.39	0.20	1.72	2.15	6.39	12.17	19.99	0.21	1.64	2.54	291.3	292.5	51.5	1.9 - 53.9 15.4
7-1	21:38~21:48	-	-	-	-	-	-	7.71	12.91	19.70	0.14	1.53	1.81	305.1	303.5	55.2	0.6 - 52.9 13.5
7-2	21:50~22:00	-	-	-	-	-	-	8.07	14.36	29.38	0.14	2.05	1.98	310.5	308.3	48.1	- 1.5 - 51.6 13.4
8	22:08~22:18	6.66	12.23	20.24	0.17	1.66	2.13	6.47	13.68	24.96	0.18	1.82	2.39	312.3	310.8	53.5	2.1 - 49.1 14.0
9	22:24~22:34	3.58	10.06	15.20	0.17	1.51	1.72	5.66	11.59	18.06	0.15	1.56	1.75	301.3	300.8	58.9	1.6 - 44.3 15.7
10	23:30~23:40	3.39	10.04	16.70	0.20	1.66	2.00	5.25	12.11	19.95	0.20	1.65	2.37	305.1	306.1	54.9	2.4 - 55.9 16.2
11	23:55~24:05	-	-	-	-	-	-	6.73	12.78	19.46	0.14	1.52	1.85	301.5	301.3	49.3	- 0.6 - 58.5 15.0
12	52.2.22 0:14~ 0:24	3.08	10.82	16.52	0.23	1.53	2.52	5.47	12.94	20.01	0.17	1.55	2.16	309.9	309.8	72.6	- 0.7 - 57.3 14.2
13	13:28~13:38	2.70	9.19	13.77	0.21	1.50	1.96	1.93	11.31	19.90	0.20	1.76	2.31	280.8	282.5	69.0	- 0.2 - 52.7 15.1
14	52.3.2 20:52~21:02	5.20	9.80	14.98	0.17	1.53	1.70	5.69	11.44	17.13	0.16	1.50	1.81	311.8	310.1	52.6	- 0.5 - 49.6 12.6
15	21:17~21:27	5.45	9.93	14.72	0.15	1.48	1.53	5.84	11.04	16.05	0.14	1.45	1.55	313.3	311.1	45.1	0.9 - 37.0 12.1
16	21:50~22:00	6.27	10.65	15.04	0.14	1.41	1.47	7.25	12.12	18.32	0.14	1.51	1.66	315.1	311.8	44.7	- 1.6 - 39.2 11.3
17	22:45~22:55	5.01	9.82	15.48	0.19	1.58	1.86	5.51	10.67	16.19	0.19	1.52	2.02	307.1	304.0	55.9	0.7 - 42.7 13.8
18	23:35~22:45	-	-	-	-	-	-	7.08	12.93	18.27	0.13	1.41	1.73	313.0	310.4	52.3	- 0.3 - 45.1 11.5
19	23:50~24:00	-	-	-	-	-	-	6.30	11.41	20.60	0.14	1.81	1.57	314.0	313.1	43.7	- 1.6 - 47.6 12.5
20	52.3.3 2:40~ 2:50	6.27	11.34	16.61	0.16	1.46	1.76	6.65	13.16	19.63	0.16	1.49	2.06	313.6	311.6	40.0	- 1.5 - 44.6 11.1
21	3:06~ 3:16	5.07	9.87	14.97	0.16	1.52	1.59	7.30	11.71	16.68	0.13	1.42	1.51	312.0	310.2	43.8	- 1.7 - 40.3 11.9
22	4:00~ 4:10	4.64	9.94	16.17	0.20	1.63	2.02	6.29	10.96	17.91	0.20	1.63	2.17	315.3	313.2	47.6	- 0.7 - 47.5 12.8
23-1	4:38~ 4:48	6.08	10.70	16.11	0.16	1.51	1.68	4.64	12.18	17.14	0.15	1.41	1.84	316.0	312.4	41.4	- 1.4 - 49.1 12.3
23-2	4:50~ 5:00	5.08	10.97	16.36	0.17	1.49	1.84	6.14	11.91	17.55	0.15	1.47	1.84	313.9	310.8	47.0	- 1.3 - 46.1 13.3
24	5:17~ 5:27	5.33	10.51	16.29	0.16	1.55	1.70	6.44	11.60	17.20	0.15	1.48	1.79	315.8	313.0	51.9	- 0.2 - 48.3 12.4
25	5:33~ 5:43	7.98	13.43	19.19	0.13	1.43	1.73	4.23	10.83	16.46	0.19	1.52	2.02	314.8	312.6	57.2	0.5 - 54.6 15.8
*																	
35-1	52.3.3 9:21~ 9:31	-	-	-	-	-	-	3.92	12.08	18.99	0.18	1.57	2.18	335.7	324.5	52.9	- 7.4 - 78.9 13.8
2	9:46~ 9:56	-	-	-	-	-	-	2.80	8.95	16.22	0.22	1.81	1.92	343.9	315.4	63.9	- 8.3 - 60.9 17.5
3	10:50~11:00	5.95	11.20	16.07	0.15	1.43	1.69	6.24	12.18	17.59	0.14	1.45	1.76	327.7	322.3	48.7	- 2.6 - 51.2 12.8
4	12:02~12:12	4.04	10.03	15.41	0.20	1.54	2.01	0.90	10.42	17.27	0.23	1.66	2.37	344.2	320.8	79.7	- 6.2 - 54.0 16.2

表-4.8 風の測定結果

RUN No.	DATE		V (M/S)												$\theta (^{\circ})$		$\alpha (^{\circ})$			
			KE-111						PA-314-2						KE MEAN	. PA MEAN	MAX	MEAN	MIN	S.D.
			MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.						
35- 5	52.3. 3	12:37~12:47	4.48	10.75	16.65	0.16	1.55	1.74	6.27	11.99	17.33	0.15	1.45	1.81	324.6	320.4	58.4	- 2.0	- 45.9	13.8
6	52.3. 4	12:40~12:50	—	—	—	—	—	—	3.57	10.64	23.89	0.23	2.24	2.41	260.7	263.7	61.2	1.6	- 49.4	17.8
7		12:58~13:08	3.85	8.51	14.95	0.21	1.76	1.81	4.55	10.02	※32.01	0.17	※3.19	1.68	285.4	284.7	71.7	- 0.9	- 61.5	18.9
8		14:13~14:23	3.85	9.07	16.97	0.24	1.87	2.21	5.22	11.70	20.38	0.19	1.74	2.26	281.3	280.6	55.7	1.1	- 55.8	18.6
9		14:28~14:38	—	—	—	—	—	—	2.92	11.47	18.63	0.19	1.62	2.19	272.2	277.1	69.5	4.7	- 50.3	18.1
10		14:45~14:55	—	—	—	—	—	—	5.16	12.83	※32.43	0.23	※2.53	2.98	269.9	272.0	53.9	- 1.7	- 62.3	17.2
11		15:01~15:11	5.79	12.54	20.64	0.17	1.65	2.16	1.20	14.15	23.80	0.19	1.68	2.67	264.1	266.0	86.5	0.9	- 72.6	17.9
12		15:15~15:25	—	—	—	—	—	—	6.46	13.03	22.99	0.23	1.76	2.97	272.3	272.5	65.4	1.2	- 51.7	16.7
13- 1		15:30~15:40	—	—	—	—	—	—	4.20	12.03	19.14	0.19	1.59	2.34	270.1	272.9	75.0	5.1	- 55.0	19.6
13- 2		15:42~15:52	—	—	—	—	—	—	5.79	13.32	21.61	0.19	1.62	2.58	277.3	278.0	54.2	1.7	- 65.9	17.3
14		15:59~16:09	1.63	11.02	19.69	0.22	1.79	2.45	3.15	12.87	22.67	0.21	1.76	2.68	268.9	271.9	72.9	0.9	- 56.2	19.5
15		16:15~16:25	5.15	11.50	20.71	0.23	1.80	2.67	5.70	13.80	23.16	0.21	1.68	2.87	272.8	274.2	64.7	1.9	- 53.3	18.1
16		16:32~16:42	—	—	—	—	—	—	5.43	12.26	21.01	0.22	1.71	2.75	271.1	275.3	68.2	4.3	- 53.7	17.9
17		16:47~16:57	3.20	12.02	19.46	0.22	1.62	2.70	3.58	13.02	21.36	0.20	1.64	2.61	266.8	268.3	65.6	3.0	- 52.9	17.6
18		17:04~17:14	—	—	—	—	—	—	5.12	10.84	17.75	0.20	1.64	2.12	268.9	271.3	57.2	3.7	- 55.4	17.7
19		17:19~17:29	—	—	—	—	—	—	5.42	13.45	20.50	0.21	1.52	2.83	278.7	279.3	58.1	2.3	- 57.3	15.7
20		17:57~18:07	—	—	—	—	—	—	5.28	12.89	21.80	0.21	1.69	2.71	276.6	278.4	55.3	2.9	- 54.3	15.3
21		18:21~18:31	—	—	—	—	—	—	6.16	11.57	17.25	0.15	1.49	2.79	282.7	281.8	56.4	- 1.9	- 48.4	14.9
22		19:08~19:18	4.07	9.88	17.43	0.22	1.76	2.17	4.77	11.46	19.58	0.18	1.71	2.03	277.3	277.3	56.4	3.1	- 58.2	17.1
23		20:07~20:17	2.84	7.94	13.52	0.23	1.70	1.86	5.38	10.05	17.59	0.20	1.75	1.97	278.9	280.9	62.7	4.6	- 46.5	18.1
24		20:22~20:32	—	—	—	—	—	—	5.48	11.00	18.25	0.18	1.66	1.95	278.7	281.6	56.5	6.6	- 52.2	17.6
25		20:45~20:55	—	—	—	—	—	—	5.97	11.04	18.02	0.15	1.63	1.64	284.5	285.5	55.3	- 0.7	- 52.0	17.9
26		21:00~21:10	4.64	10.58	16.68	0.19	1.58	2.00	5.26	11.60	19.21	0.17	1.66	2.01	281.8	282.0	54.2	2.6	- 55.9	16.3
*																				
36- 1	52.3. 5	13:47~13:57	—	—	—	—	—	—	3.53	10.90	※33.36	0.20	※3.06	2.19	280.1	281.6	73.5	- 0.2	- 52.9	17.1
2		14:29~14:39	0.63	8.90	15.02	0.25	1.69	2.26	1.80	10.39	17.92	0.22	1.73	2.26	265.2	267.4	81.2	2.7	- 49.5	19.2
3		14:57~15:07	2.84	8.59	13.93	0.26	1.62	2.23	3.05	10.31	17.03	0.22	1.65	2.23	279.9	281.4	60.8	- 2.4	- 59.5	17.4
4		15:14~15:24	2.77	8.94	15.24	0.27	1.70	2.44	4.47	10.62	16.49	0.22	1.55	2.34	279.4	279.1	67.1	0.6	- 60.1	15.7
5	52.3.13	13:25~13:35	2.18	6.88	12.17	0.22	1.77	1.54	2.76	7.83	12.96	0.21	1.66	1.61	171.1	170.4	57.5	- 7.6	- 62.6	18.6
6	52.3.17	2:52~ 3:02	3.55	9.21	14.90	0.23	1.62	2.10	4.20	10.66	※21.73	0.22	※2.04	2.33	168.8	167.0	56.3	- 3.5	- 57.5	15.4
7	52.3.22	15:22~15:32	3.24	8.91	14.72	0.18	1.65	1.63	3.75	10.07	※25.83	0.18	※2.56	1.79	148.6	147.2	73.2	- 0.3	- 58.5	17.4
8		16:58~17:08	2.87	7.77	14.59	0.26	1.88	2.00	3.88	9.41	※24.30	0.22	※2.58	2.02	152.1	150.1	70.9	- 1.1	- 67.3	22.6
9		17:27~17:37	3.55	9.54	15.08	0.23	1.58	2.17	0.77	10.65	※27.55	0.23	※2.59	2.40	152.2	149.8	84.3	- 4.4	- 66.4	19.3
10		17:44~17:54	2.18	8.56	15.07	0.24	1.76	2.07	2.07	8.49	19.17	0.24	2.26	2.06	154.4	150.4	79.5	7.9	- 68.6	22.0
11		18:17~18:27	3.99	9.61	16.00	0.20	1.67	1.92	4.46	10.27	※25.73	0.19	※2.51	1.94	145.2	144.7	64.0	- 6.1	- 59.9	16.8
12		18:51~19:01	4.17	10.17	16.68	0.22	1.64	2.25	4.83	11.13	20.66	0.20	1.86	2.20	144.5	142.6	51.8	- 4.6	- 57.6	17.1
13		19:20~19:30	4.10	8.80	16.04	0.25	1.82	2.17	4.31	9.74	19.55	0.19	2.01	1.88	138.3	139.0	49.0	- 5.4	- 59.7	15.1
14		19:41~19:51	4.11	10.64	17.56	0.21	1.65	2.25	3.63	11.46	※26.64	0.21	※2.33	2.36	145.6	144.1	64.3	- 2.4	- 51.3	18.2
15		20:05~20:15	—	8.32	14.12	0.25	1.70	2.11	3.83	9.73	※23.24	0.20	※2.39	1.94	148.1	148.0	50.8	- 6.7	- 64.9	17.8
16		20:24~20:34	3.11	7.74	13.57	0.24	1.75	1.85	2.54	8.80	15.70	0.23	1.78	2.00	156.2	153.6	69.8	- 7.0	- 67.3	21.0

表-4.9 風の測定結果

RUN No	DATE	V (M/S)														$\theta (^{\circ})$		$\alpha (^{\circ})$			
		KE-111							PA-314-2							KE	PA	MAX	MEAN	MIN	S.D.
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN						
35-17	52.3.22 20:45~20:55	2.18	9.88	17.09	0.23	1.73	2.30	2.83	11.14	18.12	0.22	1.63	2.46	150.4	149.3	64.1	-6.0	-61.3	18.5		
18	21:15~21:25	4.54	10.24	16.55	0.19	1.62	1.96	4.56	11.05	22.78	0.18	2.06	1.94	148.2	146.1	57.9	-3.7	-60.4	16.5		
19	21:57~22:07	4.85	10.90	18.04	0.20	1.65	2.23	3.54	11.96	22.78	0.20	1.91	2.44	150.1	148.7	58.5	-6.1	-62.4	17.6		
20	22:12~22:22	3.79	9.63	14.93	0.19	1.55	1.83	4.05	10.76	※24.20	0.17	※2.25	1.86	149.8	148.5	57.1	-5.7	-60.2	17.4		
21	22:26~22:36	5.16	10.67	17.79	0.19	1.67	2.00	4.08	11.40	※25.66	0.19	※2.25	2.15	149.1	148.5	64.5	-6.4	-60.5	16.1		
22	22:57~23:07	4.10	9.76	15.98	0.20	1.64	1.95	3.95	10.71	20.33	0.19	1.90	2.05	143.8	142.4	64.6	-3.3	-62.8	19.0		
23	23:13~23:23	4.60	9.90	15.72	0.19	1.59	1.87	4.05	10.20	※26.58	0.20	※2.61	2.05	146.9	145.0	55.3	-2.9	-52.9	16.7		
24-1	23:31~23:41	4.54	9.75	15.72	0.20	1.61	1.96	3.40	10.19	17.16	0.19	1.68	1.93	142.0	140.9	67.5	-2.2	-56.9	17.9		
24-2	23:43~23:53	4.54	10.93	17.90	0.19	1.64	2.05	5.38	11.67	20.15	0.19	1.73	2.19	147.1	145.5	55.9	-4.7	-55.6	17.1		
25	52.3.23 0:15~0:25	4.48	10.66	16.97	0.17	1.59	1.79	5.35	12.11	17.82	0.16	1.47	1.93	149.5	148.2	57.0	-2.9	-52.7	14.0		
26	0:45~0:55	-	-	-	-	-	-	4.31	10.22	15.83	0.19	1.55	1.96	152.1	150.7	58.6	-5.2	-50.3	17.9		
*																					
37-1	52.3.24 19:26~19:36	-	-	-	-	-	-	5.97	10.56	15.53	0.15	1.47	1.56	284.0	284.0	45.2	-1.2	-43.8	13.8		
2	20:08~20:18	4.06	8.80	14.06	0.19	1.60	1.71	6.09	10.64	16.14	0.16	1.52	1.67	280.9	281.0	51.3	0.8	-43.2	14.3		
3	52.3.25 12:08~12:18	1.06	6.68	13.66	0.33	2.06	2.17	2.44	8.74	※32.53	0.27	※3.72	2.40	270.2	277.5	65.4	5.1	-53.7	18.7		
4	12:38~12:48	3.12	9.22	15.60	0.23	1.69	2.15	3.44	10.67	17.10	0.22	1.60	2.34	280.6	279.1	63.5	-0.8	-64.5	14.9		
5	13:00~13:10	1.94	8.96	17.54	0.26	1.96	2.31	4.29	10.21	18.35	0.22	1.80	2.22	264.8	265.4	63.2	-0.2	-60.0	19.1		
6	52.3.27 8:41~8:51	2.75	7.59	13.98	0.24	1.84	1.85	2.57	8.78	15.94	0.18	1.82	1.62	271.8	273.6	66.8	1.7	-58.8	19.0		
7	9:18~9:28	3.43	10.41	17.22	0.23	1.65	2.41	5.22	11.59	20.17	0.22	1.74	2.52	273.6	271.8	59.6	1.2	-58.6	17.9		
8	9:33~9:43	3.49	10.33	16.95	0.24	1.64	2.47	4.72	11.30	20.05	0.19	1.77	2.13	270.5	270.1	65.1	2.0	-60.7	18.2		
9	9:49~9:59	2.18	10.53	19.36	0.27	1.84	2.89	2.70	10.84	18.58	0.23	1.71	2.46	267.1	268.6	68.2	2.8	-53.1	19.2		
10	10:05~10:15	2.99	9.27	18.91	0.28	2.04	2.56	4.10	10.34	19.47	0.25	1.88	2.55	263.9	265.2	75.5	2.6	-68.2	20.2		
11	10:20~10:30	5.48	10.47	17.43	0.21	1.66	2.20	1.28	12.91	23.54	0.20	1.82	2.61	268.4	268.2	82.1	1.2	-53.1	18.4		
12	10:38~10:48	-	-	-	-	-	-	1.15	11.15	22.27	0.29	2.00	3.20	276.8	277.5	82.5	2.4	-55.7	18.3		
13	10:58~11:08	-	-	-	-	-	-	2.88	10.77	19.12	0.22	1.77	2.35	281.2	280.1	74.2	1.0	-54.8	19.7		
14	11:16~11:26	-	7.81	14.67	0.30	1.88	2.36	2.01	8.75	16.87	0.28	1.93	2.46	279.2	280.4	82.6	4.2	-58.8	20.5		
15	11:33~11:43	-	-	-	-	-	-	3.39	12.18	19.54	0.19	1.61	2.34	281.8	278.9	73.2	-2.8	-58.3	16.5		
16-1	11:54~12:04	3.64	10.30	18.46	0.23	1.79	2.34	5.23	11.37	18.97	0.21	1.67	2.35	278.4	278.3	62.2	2.6	-58.2	17.4		
16-2	12:06~12:16	3.64	12.78	20.14	0.16	1.58	2.10	7.77	14.31	22.14	0.15	1.55	2.21	289.6	286.7	51.4	0	-45.8	14.2		
17	12:33~12:43	4.48	10.36	18.90	0.23	1.82	2.35	6.69	12.45	20.87	0.19	1.68	2.37	280.1	277.2	59.0	0.7	-55.3	17.8		
18	12:49~12:59	4.91	12.05	17.77	0.19	1.47	2.30	5.26	13.27	21.15	0.19	1.59	2.51	257.2	258.4	64.7	-0.2	-61.3	16.5		
19	13:05~13:15	4.47	10.36	19.89	0.22	1.92	2.32	6.44	11.49	18.73	0.18	1.63	2.04	293.5	290.8	58.9	1.1	-52.9	16.3		
20	13:26~13:36	3.42	9.76	16.58	0.22	1.70	2.17	1.37	11.10	17.40	0.18	1.57	2.04	298.8	295.9	78.2	0.8	-53.5	18.5		
21	13:54~14:04	5.90	10.59	16.09	0.17	1.52	1.78	3.89	11.54	17.76	0.15	1.54	1.77	301.2	296.8	67.6	-0.4	-55.4	17.4		
22-1	14:13~14:23	2.48	10.64	18.26	0.23	1.72	2.39	5.68	12.82	19.06	0.17	1.49	2.20	300.5	299.3	48.0	-1.1	-57.5	15.4		
22-2	14:25~14:35	6.21	12.39	18.39	0.17	1.48	2.05	6.90	13.64	19.88	0.16	1.46	2.18	301.2	298.1	52.0	0.4	-47.6	15.2		
22-3	14:37~14:47	3.48	10.66	17.89	0.25	1.68	2.69	5.43	12.15	20.50	0.21	1.69	2.61	296.5	292.5	60.4	-2.3	-62.3	16.4		
22-4	14:49~14:59	3.98	10.64	17.39	0.22	1.63	2.38	5.74	12.22	18.87	0.19	1.54	2.31	300.9	298.9	59.7	-0.1	-51.1	16.0		
23	15:12~15:22	4.84	10.69	17.31	0.19	1.62	2.02	2.58	11.30	17.73	0.19	1.57	2.11	304.9	302.9	71.2	2.0	-48.4	16.9		
		6.12	12.21	20.97	0.21	1.72	2.62	5.85	13.13	22.59	0.19	1.72	2.50	281.2	280.7	59.8	2.9	-59.1	16.7		

表-4.10 風の測定結果

RUN No	DATE	V (M/S)												θ (°)		α (°)			
		KE-111						PA-314-2						KE	PA	MAX	MEAN	MIN	S.D.
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.						
38-1	—	4.21	11.19	19.44	0.22	1.74	2.51	0.53	13.05	21.22	0.19	1.63	2.53	280.6	281.2	78.9	3.8	-58.1	17.9
2	—	4.07	10.88	20.43	0.26	1.88	2.87	5.97	13.91	24.25	0.23	1.74	3.22	280.0	282.9	53.3	3.2	-44.0	16.3
3	—	5.79	13.72	22.07	0.20	1.61	2.77	4.43	15.55	25.00	0.18	1.61	2.79	280.7	279.6	76.6	2.9	-53.4	15.7
4	—	4.45	10.92	17.61	0.22	1.61	2.36	3.66	12.01	※32.56	0.23	※2.71	2.70	279.6	279.3	76.1	3.8	-52.2	17.6
5	—	4.26	9.98	16.97	0.22	1.70	2.19	5.10	11.78	18.74	0.18	1.59	2.06	269.1	271.3	60.9	2.7	-56.1	16.8
6	—	5.27	11.95	18.73	0.21	1.57	2.57	5.47	12.67	22.15	0.24	1.75	3.10	269.8	272.4	66.3	4.3	-49.6	18.4
7	—	3.68	10.39	17.64	0.24	1.70	2.50	5.06	12.06	20.73	0.20	1.72	2.39	277.6	279.6	54.5	2.0	-51.9	17.0
8	—	4.76	11.49	20.50	0.24	1.78	2.73	6.64	13.86	25.23	0.19	1.82	2.63	276.0	276.9	56.4	1.8	-51.4	16.7
9	—	3.55	12.89	20.80	0.22	1.61	2.89	6.35	14.15	21.95	0.19	1.55	2.69	274.7	275.6	56.9	3.7	-59.3	16.4
10	—	3.68	10.68	20.68	0.31	1.94	3.29	4.25	12.51	22.27	0.26	1.78	3.19	283.0	284.8	77.7	2.2	-61.7	17.4
11	—	6.21	12.26	23.20	0.22	1.89	2.68	7.64	14.75	27.96	0.19	1.90	2.74	295.2	294.9	59.6	1.3	-54.0	17.3
12	—	3.11	10.18	20.37	0.25	2.00	2.58	2.86	11.15	20.03	0.22	1.80	2.49	282.0	284.1	70.2	5.6	-53.0	19.5
13	—	7.80	14.60	24.54	0.15	1.68	2.21	8.52	15.32	25.33	0.15	1.65	2.28	281.2	279.5	53.6	2.5	-46.4	15.1
14	—	5.01	11.11	17.44	0.20	1.57	2.24	6.39	12.37	18.02	0.16	1.46	1.97	287.1	288.5	53.4	4.6	-40.2	14.4
15	—	4.06	12.42	20.35	0.21	1.64	2.63	6.00	14.74	22.26	0.17	1.51	2.49	307.1	306.5	62.2	2.4	-43.1	15.6
16	—	6.40	12.27	19.19	0.16	1.56	1.97	7.30	14.15	21.16	0.14	1.49	2.04	309.2	308.1	51.9	-0.1	-46.0	13.5
17	—	5.20	13.81	22.94	0.20	1.66	2.76	4.72	14.67	22.84	0.20	1.56	2.90	285.6	286.2	67.1	5.4	-57.1	18.0
18	—	—	—	—	—	—	—	6.22	13.81	23.43	0.20	1.70	2.83	293.3	294.1	69.7	4.4	-56.8	17.2
19	—	6.72	12.93	23.46	0.20	1.81	2.57	3.75	15.22	24.79	0.18	1.63	2.80	294.5	294.6	55.4	1.8	-51.7	15.8
20	—	6.71	13.94	21.28	0.18	1.53	2.52	2.17	14.19	24.13	0.22	1.70	3.16	288.0	288.7	79.9	6.2	-46.1	18.4
21	—	2.66	13.21	21.17	0.19	1.60	2.53	6.54	15.07	24.84	0.17	1.65	2.52	291.2	290.9	59.5	4.2	-48.1	16.1
22-1	—	6.08	13.47	21.67	0.19	1.61	2.50	9.08	16.45	26.04	0.15	1.58	2.51	294.4	292.4	53.5	0.2	-48.1	14.0
22-2	—	6.96	13.82	22.65	0.18	1.64	2.50	7.59	15.31	23.14	0.16	1.51	2.51	290.5	289.3	65.0	1.9	-53.0	16.3
23	—	5.19	13.70	23.93	0.21	1.75	2.81	6.79	15.37	23.69	0.19	1.54	2.99	290.0	288.3	63.5	2.3	-50.6	16.2
24	—	5.70	13.84	22.93	0.21	1.66	2.97	5.58	13.61	23.92	0.25	1.76	3.36	287.8	287.3	73.4	6.5	-56.0	20.3
*																			
39-1	52.4.19 14:38~14:48	2.83	10.44	18.51	0.29	1.77	3.08	3.02	11.40	※28.53	0.26	※2.50	2.99	280.2	278.0	67.6	3.4	-64.3	19.9
2	15:09~15:19	3.97	10.35	20.31	0.25	1.96	2.61	2.36	11.16	20.62	0.24	1.85	2.63	295.8	293.9	75.8	5.3	-54.5	19.0
3	15:36~15:45	3.97	10.57	17.80	0.23	1.68	2.38	1.14	11.24	20.12	0.21	1.79	2.37	275.6	276.0	85.3	5.2	-62.4	21.1
4	15:51~16:01	5.37	10.67	17.96	0.19	1.68	2.08	1.10	12.07	※28.85	0.23	※2.39	2.81	296.4	294.4	85.8	3.3	-68.0	20.2
5	16:10~16:20	4.41	9.57	16.10	0.21	1.68	2.03	4.10	10.53	20.74	0.22	1.97	2.30	286.2	286.2	70.7	1.0	-61.9	20.8
6	52.4.28 12:46~12:56	5.87	12.97	21.70	0.20	1.67	2.59	6.35	13.95	21.75	0.22	1.56	3.03	255.8	282.7	—	—	—	—
7	13:01~13:11	5.36	13.32	19.39	0.15	1.46	2.01	6.74	14.94	22.00	0.16	1.47	2.33	278.4	278.9	—	—	—	—
8	13:31~13:41	6.56	13.02	21.54	0.19	1.65	2.50	4.86	14.33	21.08	0.17	1.47	2.48	287.9	287.9	—	—	—	—
9	13:50~14:00	5.54	12.57	19.80	0.21	1.58	2.63	6.70	13.50	22.35	0.16	1.65	2.10	280.4	281.9	—	—	—	—
10	14:08~14:18	4.51	11.15	17.48	0.21	1.57	2.31	4.86	11.75	19.68	0.18	1.68	2.12	280.1	281.6	—	—	—	—
11	14:46~14:56	6.10	11.84	19.69	0.19	1.66	2.26	5.84	13.01	20.15	0.17	1.55	2.18	283.0	280.4	—	—	—	—
12	52.5.2 15:33~15:43	—	—	—	—	—	—	6.87	12.51	19.89	0.17	1.59	2.17	280.1	279.4	—	—	—	—
13	52.5.14 22:10~22:20	6.60	11.92	17.59	0.16	1.48	1.95	4.54	12.79	※26.06	0.15	※2.04	1.95	503.5	137.7	—	—	—	—

表-4.11 風の測定結果

RUN No.	DATE	V (M/S)														θ (°)		α (°)			
		KE-111							PA-314-2							KE	PA	α (°)			
		MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.	MIN	MEAN	MAX	乱れ強さ	G.F.	S.D.								
39-14	52.5.14 22:10~22:20	5.15	11.40	17.98	0.17	1.58	1.98	5.55	11.76	※24.18	0.18	※2.06	2.06	139.3	137.3	—	—	—	—		
15	23:26~23:36	5.21	10.45	17.33	0.21	1.66	2.17	5.24	11.34	※24.11	0.20	※2.13	2.24	142.8	140.4	—	—	—	—		
16	52.5.15 0:07~ 0:17	5.20	10.69	17.63	0.17	1.65	1.79	4.44	11.31	※27.72	0.19	※2.45	2.11	148.3	147.6	—	—	—	—		
17	52.6.1 19:15~19:25	4.70	10.44	17.78	0.19	1.70	2.01	4.87	11.22	※29.54	0.20	※2.63	2.30	148.1	146.2	—	—	—	—		
18	20:02~20:12	4.69	10.61	15.60	0.17	1.47	1.76	3.96	10.78	※26.06	0.18	※2.42	1.93	148.1	146.9	—	—	—	—		
19	20:50~21:00	5.45	12.25	18.89	0.19	1.54	2.37	6.23	13.75	※31.52	0.17	※2.29	2.28	150.7	149.2	—	—	—	—		
20	21:38~21:48	5.64	12.38	18.63	0.18	1.50	2.28	6.00	13.42	※28.55	0.18	※2.13	2.45	149.8	148.1	—	—	—	—		
21	22:03~22:13	5.45	12.61	19.92	0.18	1.58	2.27	6.94	13.49	※28.88	0.16	※2.14	2.17	149.3	146.8	—	—	—	—		
22	22:18~22:28	4.75	11.49	17.94	0.19	1.56	2.24	6.00	12.71	22.67	0.18	1.78	2.29	147.0	145.4	—	—	—	—		
23	22:34~22:44	5.77	12.03	20.47	0.20	1.70	2.43	7.53	13.61	※28.01	0.15	※2.06	2.07	151.0	148.5	—	—	—	—		
24- 1	22:51~23:01	4.75	13.36	22.74	0.20	1.70	2.72	6.48	14.69	※31.13	0.20	※2.13	2.96	150.3	147.4	—	—	—	—		
24- 2	23:06~23:16	5.19	13.55	20.97	0.20	1.55	2.66	6.62	14.61	※32.30	0.19	※2.21	2.73	150.5	147.4	—	—	—	—		
25	23:36~23:46	6.21	13.91	20.83	0.18	1.50	2.56	6.77	14.57	※33.44	0.18	※2.29	2.64	148.9	145.7	—	—	—	—		
26	23:51~24:01	5.77	12.37	19.33	0.19	1.56	2.35	5.67	13.52	※31.22	0.19	※2.31	2.52	147.6	144.9	—	—	—	—		

圖 集

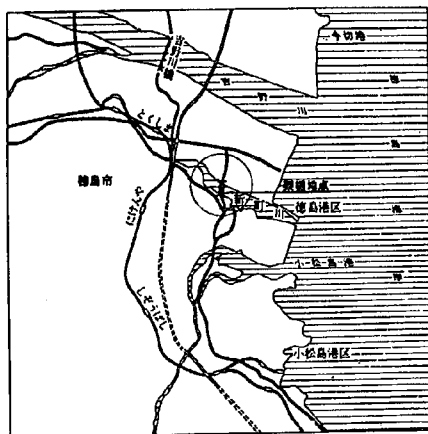


図-1 末広大橋架設位置

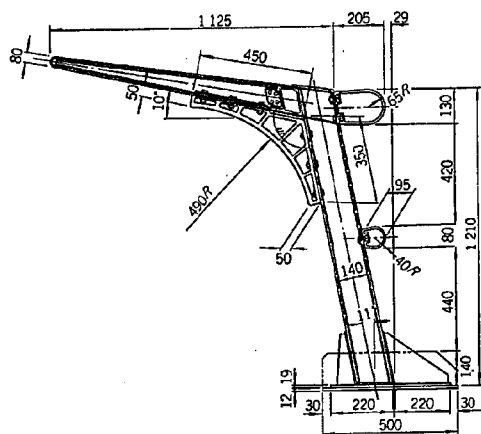


図-3 端抑流板付高欄

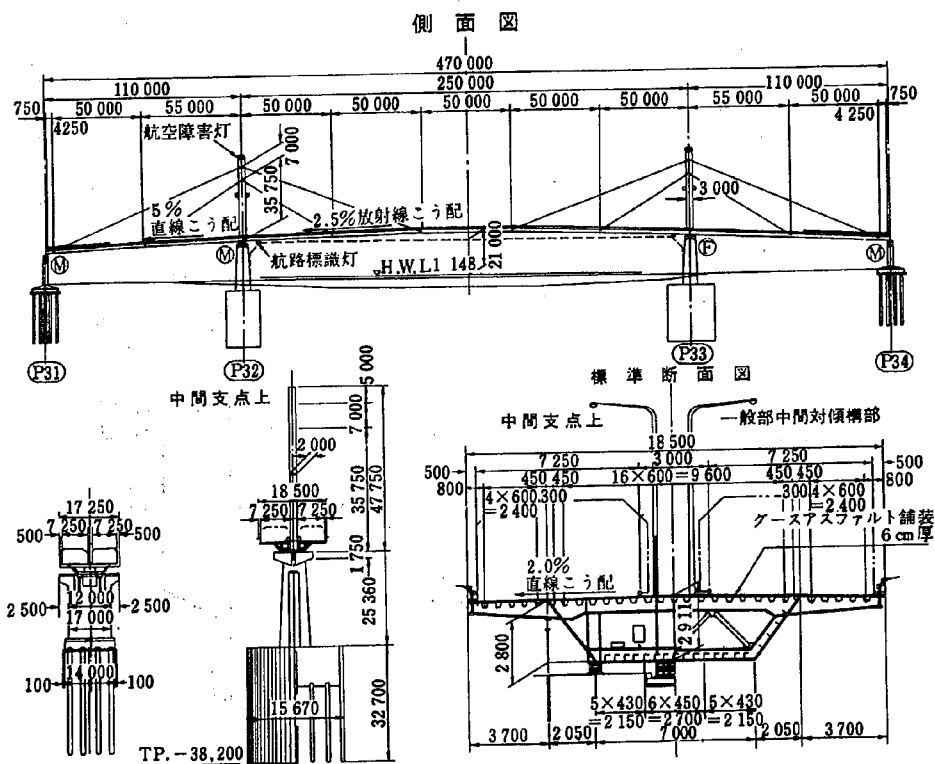


図-2 末広大橋一般図

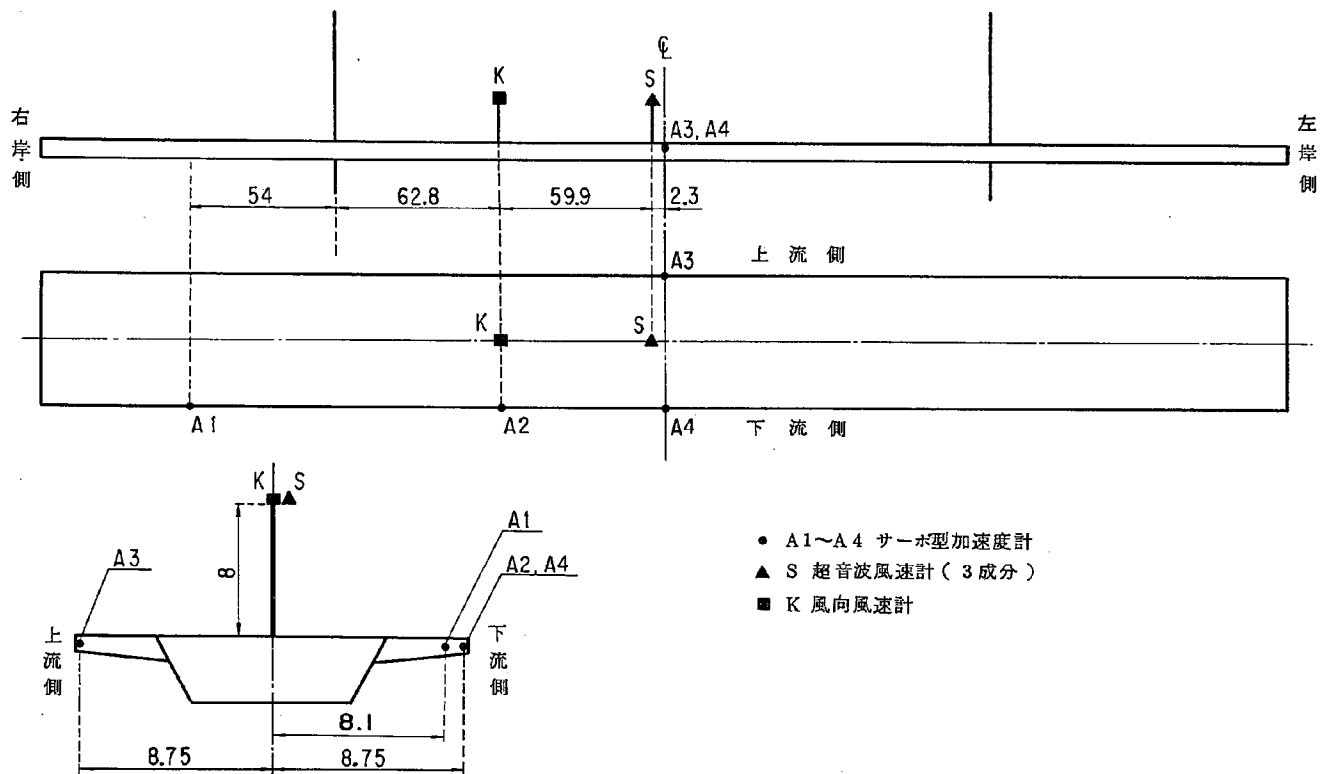


図-4 長期観測システム配置図

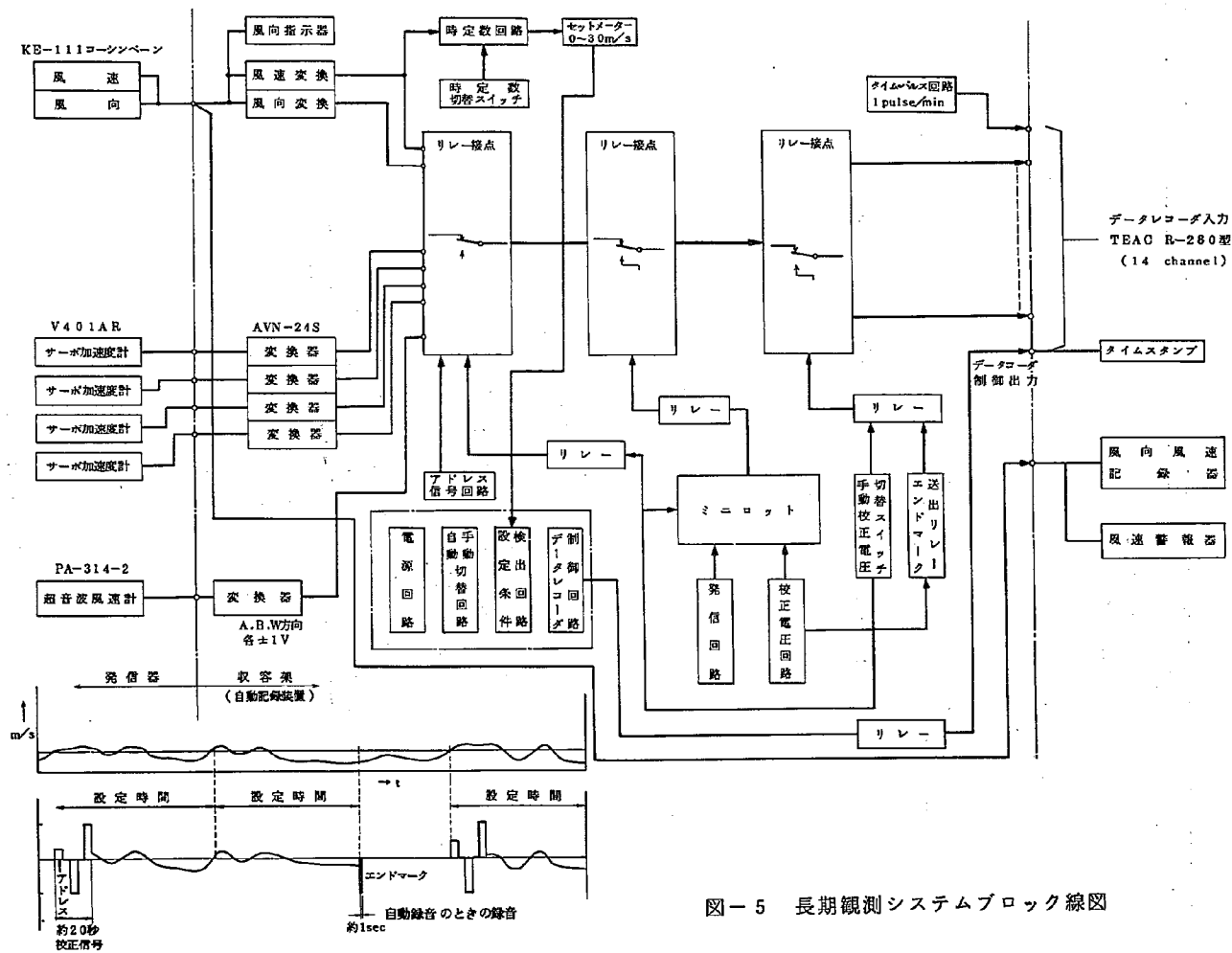


図-5 長期観測システムブロック線図

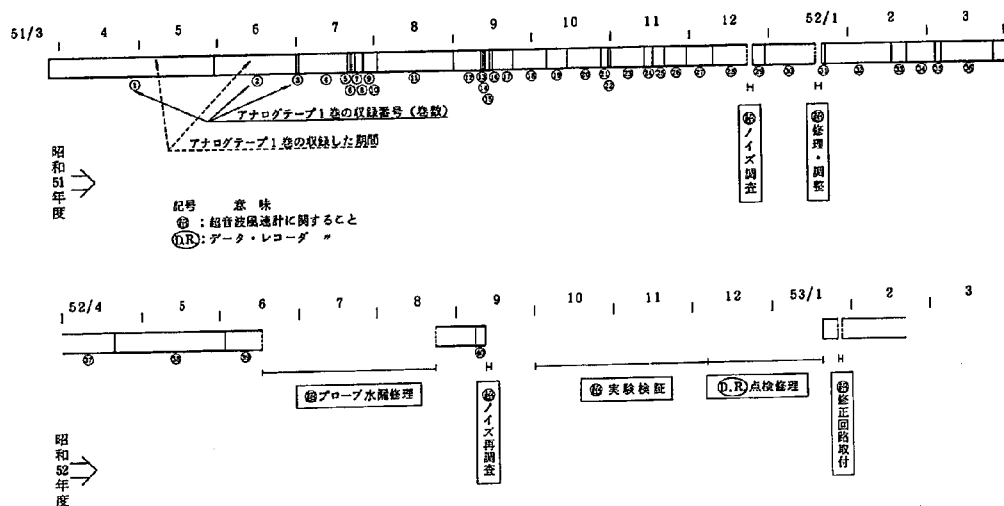


図-6 観測リスト

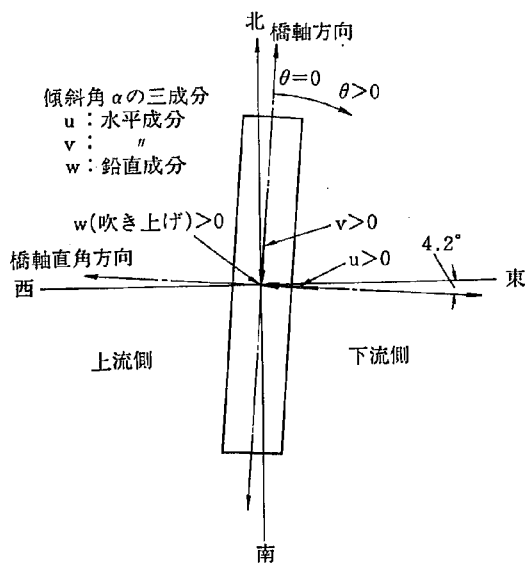


図-7 座標軸および記号

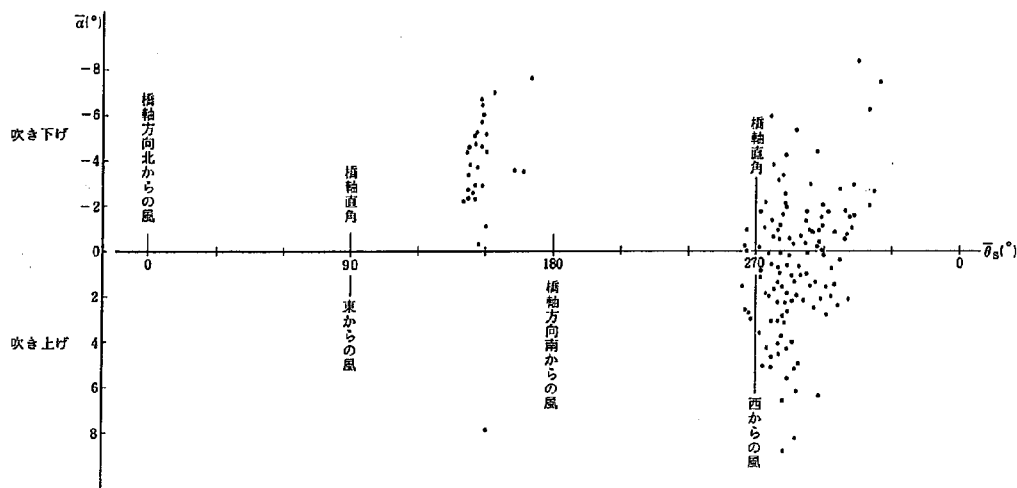


図-8 平均水平偏角と平均迎角の関係（本年度解析）

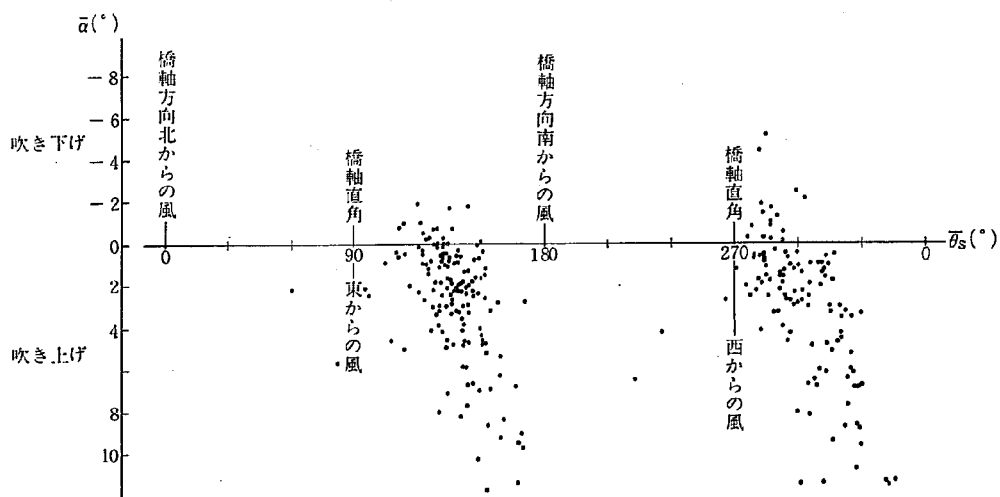


図-9 平均水平偏角と平均迎角の関係（昭和51年度解析）

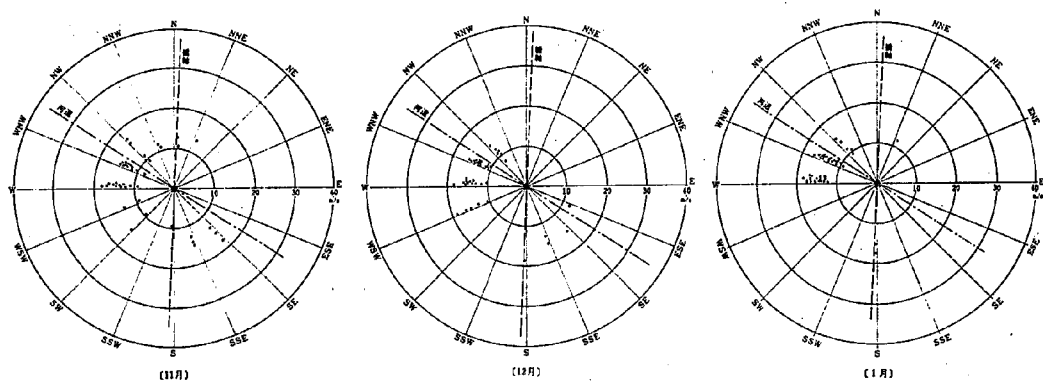


図-10 風向頻度図 (徳島气象台提供)

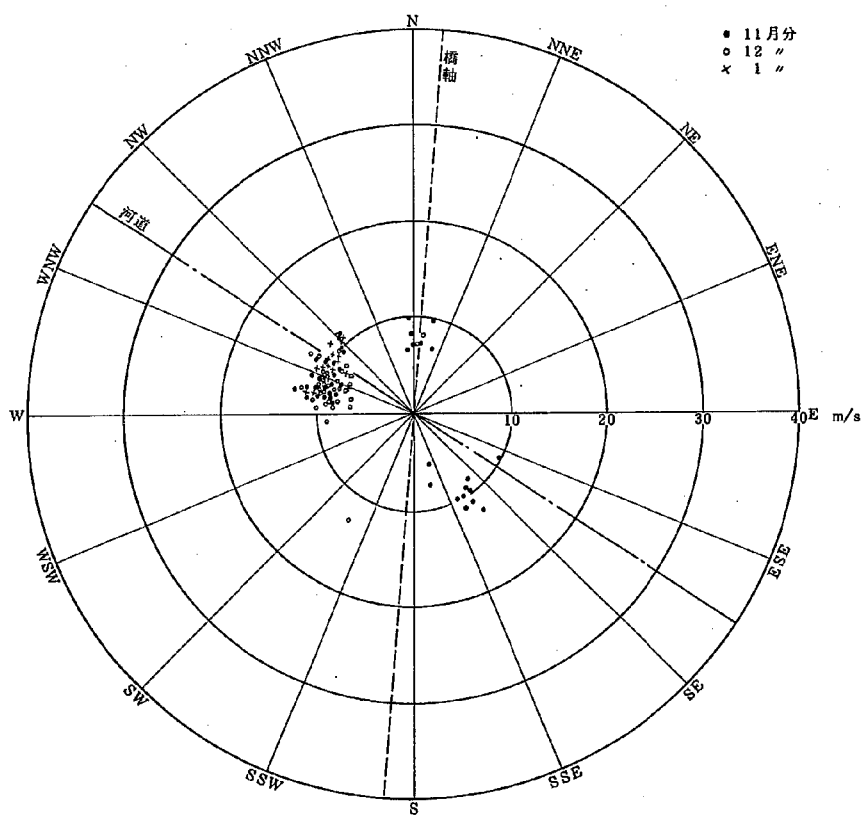


図-11 平均風速と平均風向との関係

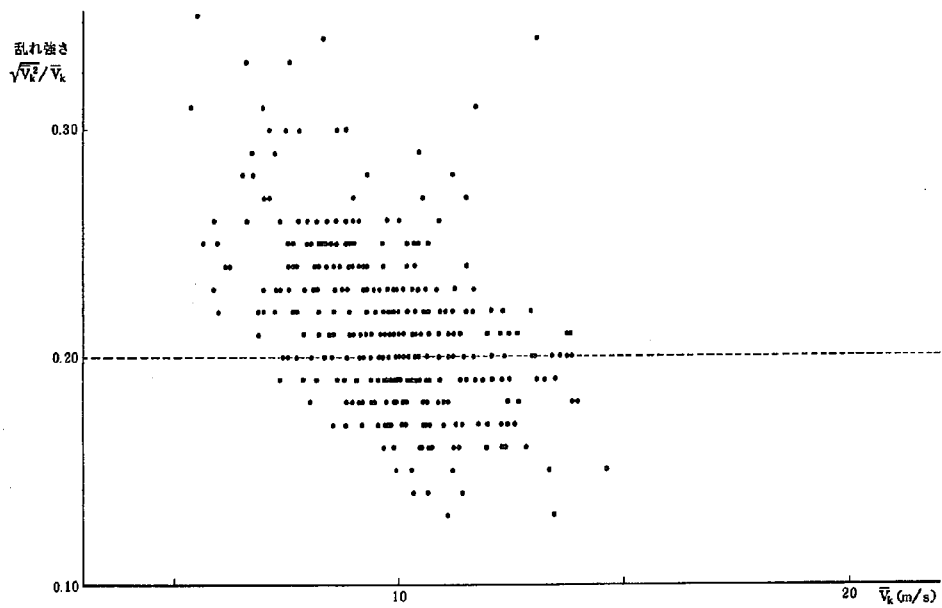


図-12 乱れ強さと平均風速の関係（本年度解析）

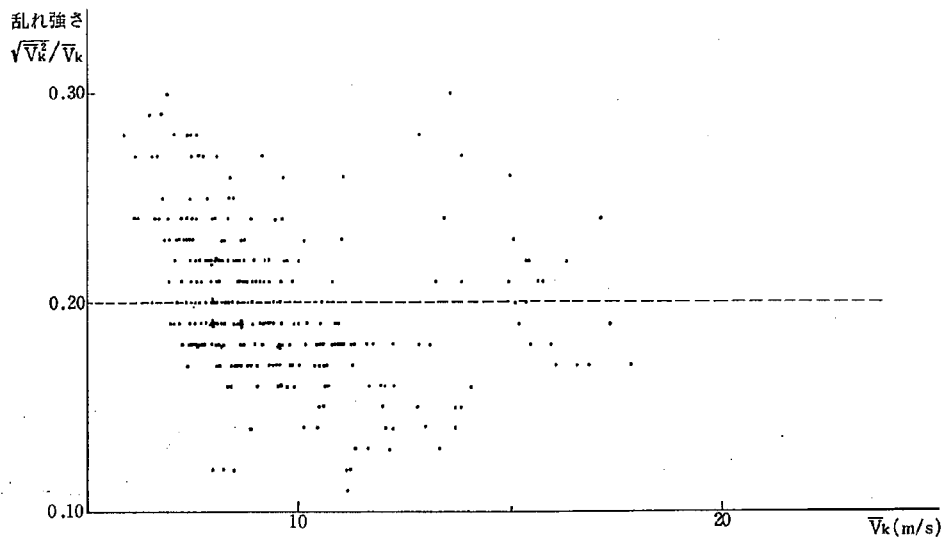


図-13 乱れ強さと平均風速の関係（昭和51年度解析）

CROSS-CORRELATION COEFFICIENT

51-7-24 13:15-13:25
DT=100MS
N=6000

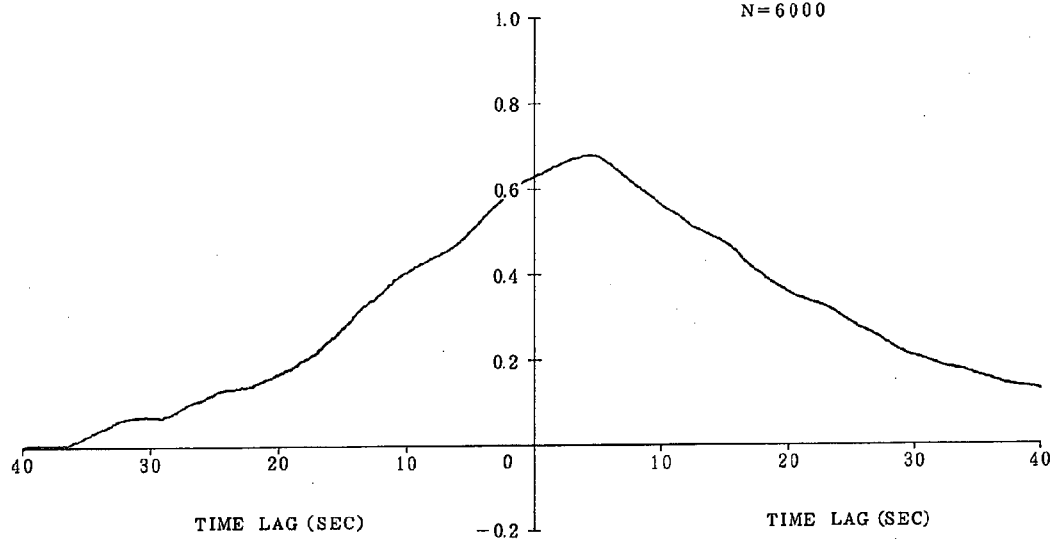


図-14.1 風速の相互相関関数

CROSS-CORRELATION COEFFICIENT

51-9-13 8:22-8:32
DT=100MS
N=6000

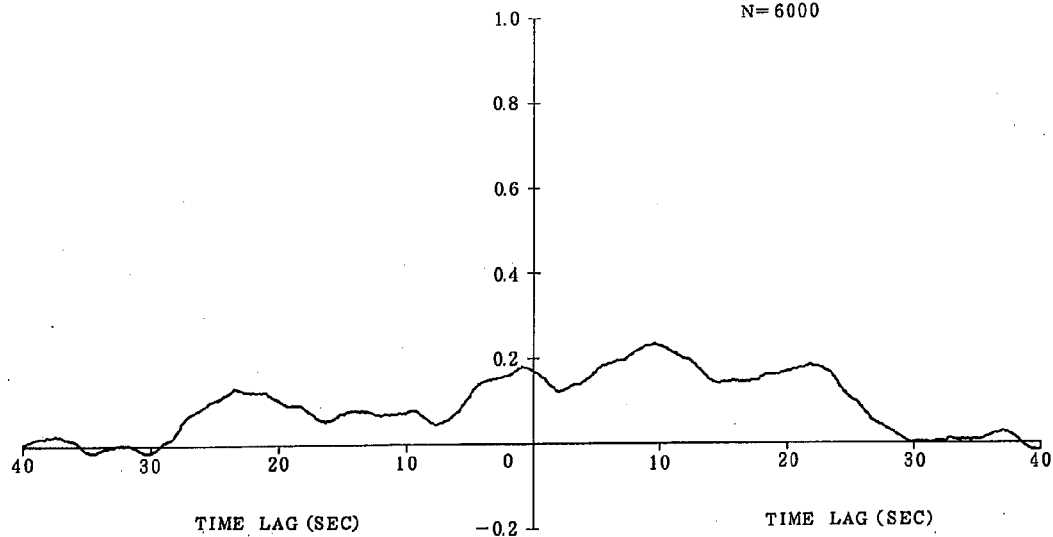


図-14.2 風速の相互相関関数

CROSS-CORRELATION COEFFICIENT

51-9-13
DT=100MS
N=6000

8:33-8:43

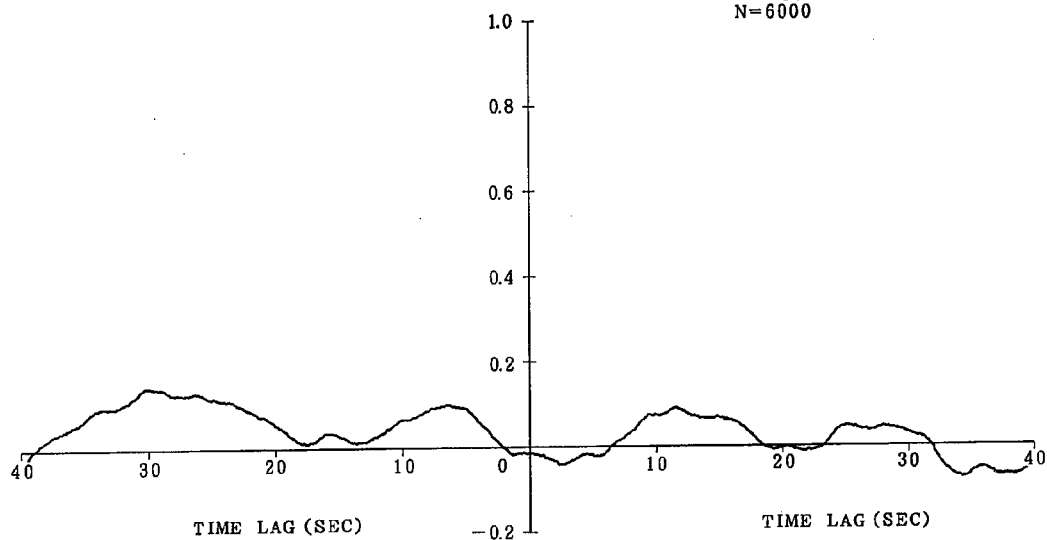


図-14.3 風速の相互相関関数

CROSS-CORRELATION COEFFICIENT

51-9-13
DT=100MS
N=6000

8:44-8:54

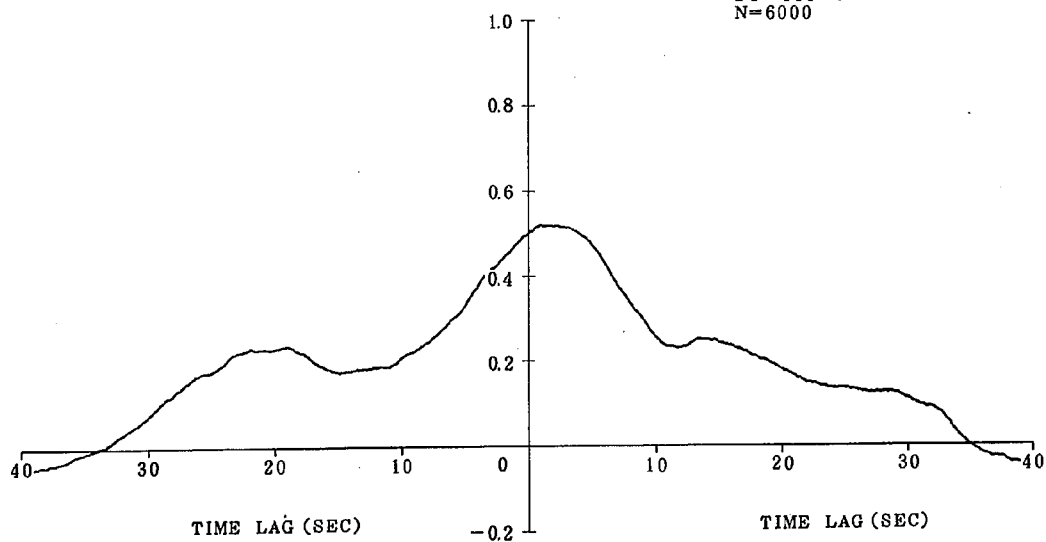
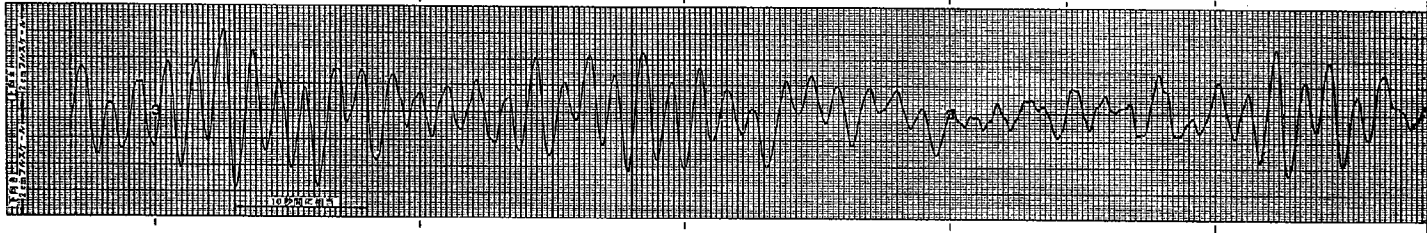


図-14.4 風速の相互相関関数

昭和41年8月13日 6時10分すぎの地震による

A 3



A 4

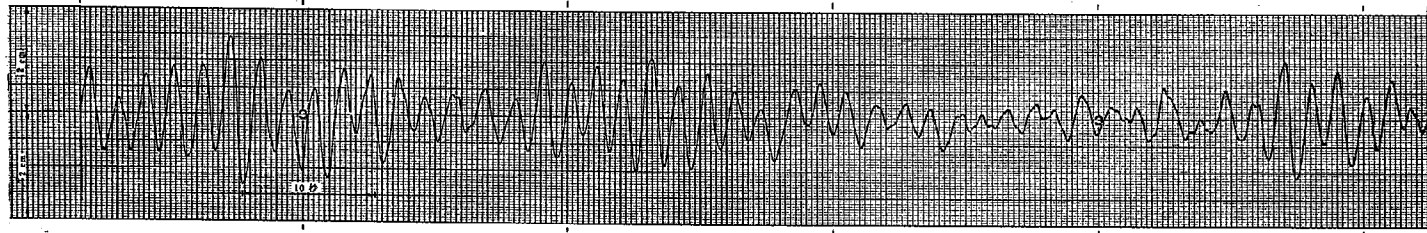


図-15 二重積分器によって変位変換された加速度記録

1. 概 要

本橋に設置されている超音波風速計は、超音波を空間3成分に発し瞬時キャッチされた到達時間の変化を風速値に変換し、得られたデータによって主方向風速、風向、および迎角値が求められる風速器である。本業務のように長大橋の耐風安定性を検証するにおいては、自然風の風速、風向のみならず迎角の影響も観測しておく必要があることは言うまでもなく、当器はこれらすべてを同時に測定しうるものである。

—昨年より本観測システム内での自然風測定に当器を使用しているが、昨年9月に行った点検で当器特有のものと考えられるノイズ信号を検出しその原因究明および処置対策に少なからず時間を要したので以下にその内容を記す。

他の長大橋においても観測に当器と同型のものを使用していることから、そこで収録されたデータやこれまでにを行った調査を参考にすると、プローブ修理後発生しているノイズ信号は雨滴・砂塵等の影響によるものではないかと考えられた。このため、自動車に当器を搭載しそれらの外的作用を加えながら走行実験を行うこととした。この実験により推測通りの結果が得られたが、その作用推移は次のように判明された。つまり、雨滴・砂塵等によってプローブヘッドの受波素子面がたたかれると、同面が圧電素子であることより100KHzの共振を起し、さらにその共振レベルが動作領域まで達して誤動作（ノイズ信号）を促すことになるということである。

その後、これらの外的作用によるものが入力時の超音波の受波信号と同じ性質を有するため共振ノイズを除去することは不可能であることが明確になり、共振ノイズが発生しても誤動作しないように当器の内部回路を変更することとなった。関係業者により、共振ノイズが発生しても出力にノイズ信号が発生しないような修正回路が製作され、さらにその作動効果を調べるための試験が行われた。

以下の項では、このノイズ信号除去回路の構成および原理について、次にその回路の設定値を想定するために行った自動車搭載走行実験の内容および結果について述べることとする。

2. ノイズ信号除去回路

図-1はノイズ信号除去回路の概略的なブロック図を示す。図中菱形で囲んだ異常出力レベル補償回路およびノイズ回数補償回路の2回路が主要な役割を担うものである。

当器は毎秒400回の刻みで風速測定を行っているが、前者は各回毎に測定値を前回測定値と比較させ、その差がある設定幅をこえる異常な変化があれば、前回値を次回測定までホールドさせる機能をもつ。なお、その設定幅はフルスケールに対する許容変化率で設定するようになっている。

また、後者は問題としているこの異常な変化が連続して発生した場合、最高14回までホールドさせるように作られている。詳しい電気回路の説明については都合により省略する。

3. 自動車搭載走行実験

本年1月、新空港自動車道（千葉北～成田間）にて当器を自動車に搭載し走行実験を行った。以下にその内容および結果を報告する。

1) 実験内容

実験中、雨天に恵まれなかったため、自動車のウィンドウォッシャー液を当器のプロープにあたるようにして走行することとした。

ノイズ信号除去回路を通したデータと何も処理しない生のデータを比較するために、入力信号を2通りに分けて同時出力させることとした。

以上の準備をへて、異常出力レベル補償回路の設定幅はフルスケール（30m/s）の6%と10%について、また異常回数補償の回数設定は適時段階的に変化させて実験を行った。

2) 実験結果

実験時の出力データを図-Ⅱに示す。上段は設定幅を6%に合わせた時の記録であり、下段は10%のものである。また、それぞれ波形からも読みとれるように、生データはその上側に、回路を通したデータは下側に示されている。図中、“水”と記してある区間はウィンドウォッシャー液を当器にあてていたことを意味する。

この記録からは設定幅の6%と10%とは大きな違いはみられないことがわかる。また、設定回数を4以上にすればほとんどノイズ信号は出力されないものと思われる。

今回の実験は実験条件に多少の変動があり、大略的な結果しか得られなかったが、これを参考にして本橋には異常出力レベル補償の設定幅を8%に、ノイズ回数補償の設定回数を4に調整された回路を取り付けることとした。

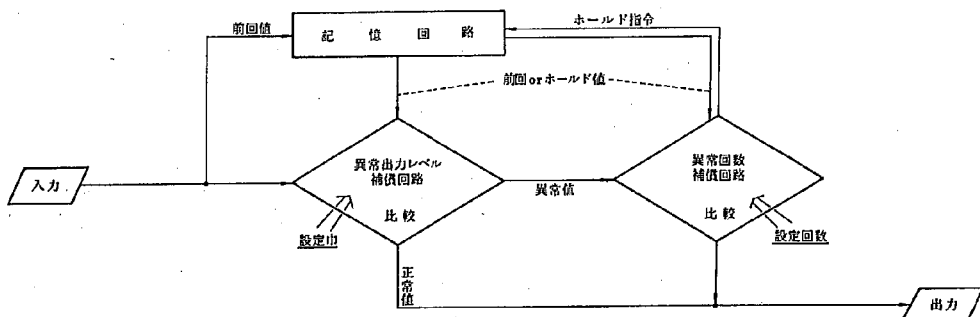
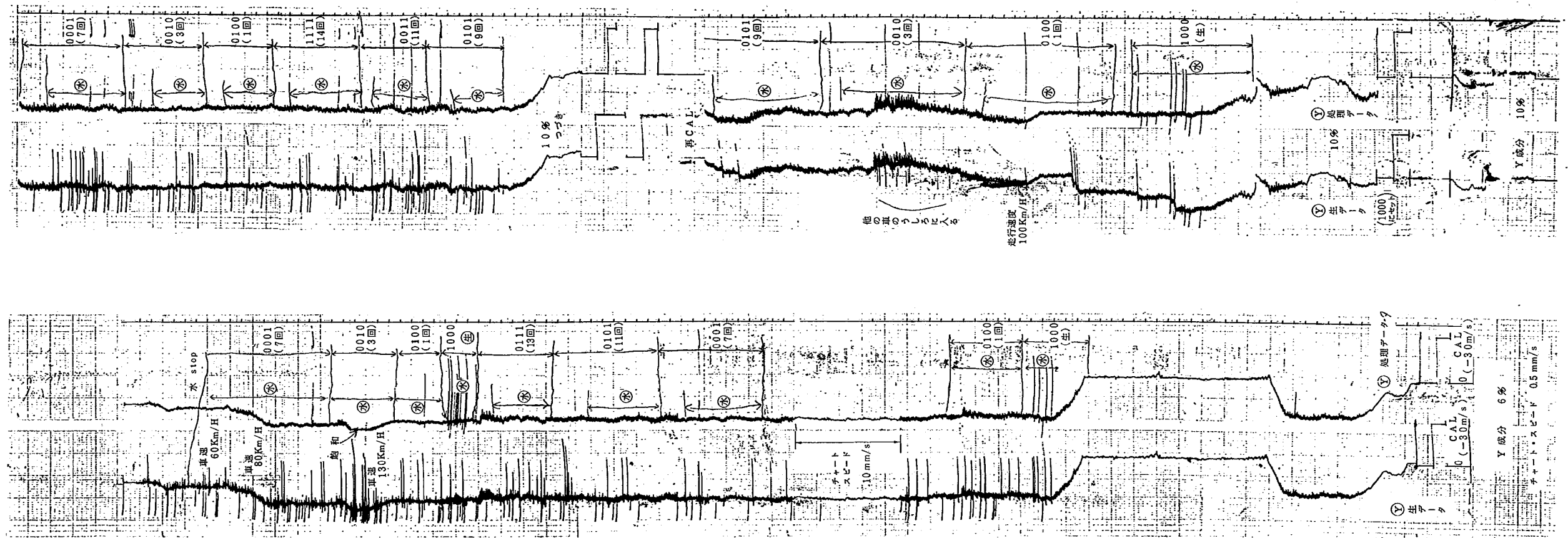


図-Ⅰ ノイズ信号除去回路ブロック図



図一Ⅱ 自動車搭載走行実験記録