

尾道大橋実橋観測 報告書

昭和48年2月

建設省土木研究所
構造研究室

ま え が き

尾道大橋は昭和43年に完成した我国最初の本格的斜張橋であるがその耐風性を調査するための長期観測が計画された。この長期観測は日本道路公団の委託をうけて当研究室が担当することになり昭和43年5月から昭和47年度まで風による橋の振動観測の技術指道と記録の解析を行なって来た。ここにその観測結果をとりまとめて報告する。

昭和48年2月

構 造 研 究 室

成 田 信 之

榎 波 義 幸

目 次

1. 観測の目的	1
2. 尾道大橋の耐風性に関する既往の調査	3
3. 尾道大橋の観測機器とその配置	5
4. 実橋観測	7
5. む す び	11

1 観測の目的

尾道大橋は広島県道市と市200m余の尾道水道で隔てられた対岸の向島を結ぶ橋梁である。尾道水道では船舶の航行がひんばんでかなり広い航路巾を必要とするため、中央径間長が200mを越す長大橋として計画された。この橋は最終的に斜張橋型式が採用され昭和40年3月に着工、昭和43年3月に完成した我国で最初の本格的な斜張橋である(図1, 2)。

一般の橋梁においては風が橋の安全性に影響を与えるようなことはほとんどないが、長大吊橋のように非常に柔軟な構造物では耐風設計の良否が橋の安全性を左右することはよく知られている。斜張橋はその応力部材が補剛桁と斜張索であることから予想されるように一般の桁橋に較べかなり可撓性に富む構造になっている。したがって、尾道大橋の設計の際に一般橋梁に対するよりも長大吊橋と同様な考え方に立った耐風設計が必要ではないかとの意見があった。

そこで架設に先立ってその耐風安定性を調べるための風洞模型実験が行なわれることになり、日本道路公団の委託を受けて土木研究所がこの実験を担当した。

実験は昭和41年9月に開始され、その結果については詳しく報告されているが、それによれば尾道大橋の原設計断面は予想以上に不安定な性状を示し、斜張橋の耐風設計が普通の桁橋とは全く異なった観点から行なわねばならぬことが明らかとなった。

その後、尾道大橋はより安定な断面形状を求めて風洞模型実験が続けられ、現在の断面が採用された。

この実施断面の空力特性については後で詳しくのべるが風洞模型実験の結果から推測すれば完成後の尾道大橋は14m/s前後の風速で撓みの限定振動が、また42m/s前後の風速で振りの限定振動が起るものと予想される。

この限定振動は風琴振動で、したがって出現する風速範囲も狭く風速がある一定値を越せば振動はおさまる、振巾もある一定値を越えるようなものではない。

撓みの自励振動については48m/s以下の風速で、また振りの自励振動についても80m/s以下の風速では発現しないことが確認された。

このように尾道大橋は耐風性上多少の問題点を残しているが、尾道地方は附近の気象管署における過去の観測資料から判断してそれほど強い風が吹かないことや、風洞模型実験結果から限定振動が尾道大橋の安全性をそこなうとは考えられないこともあって、当面は橋に計測器をとりつけ、強風時の橋の挙動を長期にわたって観測し、その結果をみて次の手段を考えることになった。

この長期観測計の設置の目的は具体的には以下のとおりである。

- i 尾道大橋の架橋地点での風速および風向を観測し、設計時に想定した強風の再現期待値の妥当性を確認する。
- ii 低風速領域で発現する撓みの限定振動を測定して風洞模型実験の結果と比較し実橋の挙動との関係を解明する。
- iii 撓みの自励振動の発現の可能性を検討する。

今までにも新しくつくられた橋梁に観測計器が取付けられた例は少なくないがそれらは強い地震に対する橋梁の応答、それも特に橋脚に注目したものが多く強風下の橋の挙動を記録する目的で設置されたものは僅かに若戸大橋の長期観測計器だけである。風洞模型実験結果からみて若戸大橋は 5.4 m/s 以下の風速では振動が発現することはない。ところが、若戸大橋の完成後架設地点で観測された最大風速 30 m/s 前後であって、従って完成後現在までにこの観測計器は風による橋の振動を記録するような機会にめぐまれなかった。これに対して観測の目的の1つが架橋地点における風の測定であることや、尾道大橋は 14.5 m/s 程度の風速で限定振動があらわれることが風洞実験から予想され、この程度の風速は尾道大橋でもしばしば吹くものと期待され風洞模型実験結果と実橋の挙動との対比が十分期待できることなどからこの計画が進められた。

2 尾道大橋の耐風性に関する既往の調査研究の概要

2.1 風洞模型実験の概要

構造物の風による振動に関する実験には橋全体を模型化する全橋模型実験と橋の主桁の2次元性に着目した部分模型実験があるが、土木研究所では風洞の大きさの制約もあって部分模型実験を採用している。今回行った実験はバネ支持模型実験と呼ばれるもので、補剛桁のある長さを剛体模型として製作し、原型と相似な振動特性になるようなバネで吊し、風の作用を受けたときの模型の挙動を観察する実験である。模型実験では原型と模型の物理的、力学的現象が共通の方程式を満足するよう模型の諸量を定めなければならないが、このため模型は幾何学的相似の外に次のような物理量を相似させなければならない。

$$\frac{I_y}{\rho B^4}, \frac{I_z}{\rho B^2}, \frac{V}{N_y B}, \frac{V}{N_z B}, \delta_z, \delta_\theta$$

ここに ρ : 空気密度

B : 代表長

I_y : 主桁の回転中心について計算した極慣性モーメント

I_z : 主桁の質量

N : 振動数、添字 z および θ はそれぞれ撓み振動、ねじれ振動を表わす

V : 風速

δ : 構造減衰、添字は N の場合と同じ

風による橋の振動は風速変動による不規則振動を除けば鉛直撓み振動、ねじれ振動及びそれらの連成振動であり、模型実験もこれらの振動を対象にしている。実験は模型の種類、迎角、振動の自由度（鉛直撓み振動、ねじれ振動及びその連成振動）をかえて行ない、各風速に対する挙動を調べた。

模型は風洞測定部の大きさから長さ1,600mm、幅600mm程度におさえられるので、1/25の縮尺でつくった。実験の結果原設計案は設計風速に比べて低い風速で発振したため、後で説明するような2,3の修正断面についても実験を追加した。

原設計の風洞模型実験結果を図-3に示す。その結果からも明らかなように原設計断面では撓みとねじれの不安定振動が現われている。撓みとねじれの不安定振動は比較的低い風速であられる限定振動（振動が一定幅にとどまるゆるやかな振動）と高い風速であられる発散振動（風速の増加に伴って振幅が著しく増加する激しい振動）に分けられるが、耐風安定性上問題になるのは発散振動であって、この点原設計は撓みの発散振動の限界風速（設計上許容される振幅の振動を発現する風速）が4.0m/s以下となり、尾道大橋が本四連絡橋耐風設計指針に準拠して設計されるものとすれば、この風速は設計風速の1.2倍と云う許容値を下まわることになり設計断面の変更が必要となった。そこで図-4(a)（原設計の分離帯に開口部をあげ地覆を高くする）、図-4(b)（原設計の下面を覆う）の二つの案につき実験したが、その結果改造模型Ⅰの

空力特性が一番良好であった。図-5から明らかなように、改造模型Ⅰは比較的低い風速で振幅の大きいねじれ限定振動があらわれるが、発散振動の限界風速は原設計に比べかなり高くなっている。そこで、実施断面として図-4(c)が採用された。この断面の空力特性の結果を実橋に換算したものを図-6に示す。

結局実橋が $\delta_s = 0.06$, $\delta_a = 0.05$ 程度の構造減衰をもつものと仮定すれば撓み振動（跳躍振動）の限界風速は 48 m/s , ねじれ振動（失速フラッター）の限界風速は 80 m/s , 更に撓みとねじれの限定振動（風琴振動）の発振風速はそれぞれ 14 m/s , 42 m/s 程度となる。

更に低風速での限定振動を詳細に実験した結果の図-7である。この図の縦軸は撓み振動の振巾を桁高で割った無次元振巾をあらわし、横軸は風速を振動数と桁高で割った無次元風速をあらわし、図中の等高線は振動の発達・減衰の大きさをあらわしており負の等高線が不安定領域（振動が発達する領域）を示している。この結果をそのまま実橋に拡張すれば風琴振動の最大振巾は 30 cm 程度となる。

2・2 実橋振動試験の概要

尾道大橋の完成後にその振動特性を調べるための実橋試験を実施した。この実験の主たる目的は長大橋の撓みおよび捩れ振動の構造減衰の測定であるがあわせて理論的な振動解析結果との比較を行なおうとしたものである。実験は撓み励振と捩り励振が可能な起振機を用い振動は電気抵抗線型加速度計を用いて計測した。それらの実験結果は次のとおりである。

1. 撓み振動の固有振動数および構造減衰

次 数	実 測 値	計 算 値	構造減衰（対数減衰率）
対 称 一 次 振 動	0.58 C/S	0.581 C/S	$\delta = 0.05$
対 称 一 次 振 動	1.38 "	1.385 "	
逆対称一次振動	0.92 "	0.914 "	$\delta = 0.045$
逆対称二次振動	1.62 "	1.562 "	

2. 捩り振動の固有振動数および構造減衰

次 数	実 測 値	計 算 値	構造減衰（対数減衰率）
対 称 一 次 振 動	1.66 C/S	1.706 C/S	$\delta = 0.035$
逆対称一次振動	2.94 "	3.055 "	$\delta = 0.03$

以上のように実測値は斜張橋の固有振動数についての数値解〔実橋を有限自由度の質点系に分けて解析〕と非常によい一致を示している。

3 尾道大橋の観測機器とその配置

尾道大橋にとりつけられた観測計器は風向風速計と振動計に大別できる。風向風速計は3杯型発電式のもので向島側主塔の塔頂と中央径間中央点の橋面上にとりつけられその記録は尾道大橋管理事務所に設置されている自記タ録器に接続されている。この記録器は平時は毎時25mmの速度で記録紙を送っているが風速があらかじめ指定した値を越えると記録紙の送り速度が毎分50mmとなり詳しい記録が得られるようになっている。

一方振動計は長期観測に適した安定性のよい可動線輪型加速度計を橋桁に6台、主桁に2台とりつけその記録はやはり管理事務所におかれている電磁オシログラフに書きこまれるようになっている。主桁には中央径間の1/2点の下関側に上下振動、および橋軸方向の水平振動と橋軸直角方向の水平振動を測定する3台の換振器が同じく大阪側には上下振動を測定するための換振器が設置されている。また、中央径間の向島側の1/4点の両方の主桁に上下方向の換振器が設置されている。この上下方向の換振器は鉛直撓み振動と振り振動が観測出来るように設置されている。また向島側主塔々頂の下関側には塔頂の橋軸方向の水平振動をはかる換振器が配置されている。

振動計の記録器である電磁オシログラフは通常は停っているが風速値がある一定値を越え風向風速計の記録器が早送りになると同時に作動して橋の振動記録がとれるようになっている。この他に地震時の尾道大橋の挙動もあわせて記録できるように地盤上にスターターと地震計が3成分おかれている。スターターは換振器と制御装置からなっており、換振器は初期微動の上下動をとらえこの信号をうけとって制御装置が規定の加速度に達したとき規定した時間だけ電磁オシログラフを駆動させるようになっている。また、制御装置は風速計からの信号によっても電磁オシログラフが駆動できるようになっており、現在は風速計の記録器に早廻しがかかると同時に電磁オシログラフが起動するようになっている。以上の機器以外に記録器が駆動しはじめた時刻を記録する刻時器と非常用の電源装置がそなえられた。

当初は上記のような構成で長期観測計器が設置されたがその後風速記録と振動記録の対応が困難であったところから両方の記録器に同期マークを書きこむ装置を昭和44年度にとりつけた。観測計器の一覧を表-1にその配置を図-8に示す。

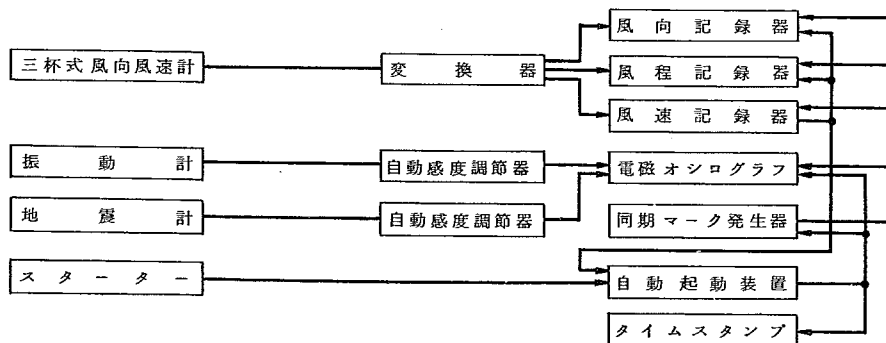


表 - 1 長 期 観 測 計 器

品 名	型 式	数 量
風 速 記 録 計	FR1-90K12Z-123型, 0~60m/s 記録紙送り 25mm/h, 50mm/minの外部自動切換, タイマー カペン付100V60C/S	2 台
風 向 記 録 計	ERB1-90Z-123型, N.E.S.W.N.E.S.目盛N.S 方向自動切換記録紙送り25mm/h, 50mm/minの外 部自動切換, タイマーカペン付100V60C/S	2 台
風 程 記 録 計	ERB1-90Z-123型, 0~5,000m目盛記録紙送 り25mm/h, 50mm/minの外部自動切換, タイマ ーカペン付100V60C/S	2 台
風速, 風向, 風程変換装置	タイマー部分内蔵	2 台
風速, 風向, 風程発信器	三 杯 式	2 台
停電用予備電源信器	入力DC24V, 力AC100V60C/S 使用可能時間6H	1 台
水 平 加 速 度 計	PK - 130 (水平動)	6 台
鉛 直 加 速 度 計	PK - 130V (上下動)	5 台
感度調整器(11成分)	AA - 11C (較正器付)	1 台
起 動 用 感 震 器	PK - 130	1 台
起 動 用 増 巾 器		1 台
電磁オシログラフ(12成分)	K - 3.0.0A	1 台
刻 時 器	NS - F1 (タイムスタンプ)	1 台

4 実・橋 観 測

4・1 観 測 の 経 緯

尾道大橋で実橋観測が開始されたのは観測器の設置が完了した昭和43年5月である。

尾道大橋における観測業務は風の定常的な観測と強風時における橋の振動の観測に大別できる。前者は主塔及び主桁に設置した風向風速計から送られる風向、風速、風程の信号を記録する業務であり、測器に故障がなければ無人で1ヶ月間作動するように設計されている。

定常的な観測値である風向、風速、風程の記録からは日最大の10分間平均風速ならびに瞬間風速とその風向の形で整理した。そして風配図を作り強風の卓越風向を調べた。また月間最大風速を求め、その値を福山測候所での観測値と比較することによって尾道大橋の設計の際に仮定した基準風速の妥当性を確かめた。

風向風速計及びその記録器は安定性のよいものを選んで設置したが時々故障して欠測となることもあった。

また異常時の橋の振動の観測は橋に作用する風速がある一定値を越えると自動的に電磁オシログラフが作動して2分間橋の振動を記録するように設計された。この観測値は補剛桁の振動振巾と橋に作用する風の関係を解明することを目的に解析した。異常時の記録としては昭和43年度には台風4号、10号、16号及び季節風時の橋の振動の記録を入手することができた。昭和44年度は7～9月は測器等の故障があったが季節風時の2、3の記録をとることができた。また、この年には振動記録と風速記録との時間的対応をつけるための同期装置がつくられた。この装置によって昭和45年度には両者の時間的な対応ができる記録が得られた。昭和46年度には日本道路公団の好意により土木研究所で超音波風速計とデーターレコーダーを設置することができた。この超音波風速計は主桁の中央径間の1/2点と両1/4点に風の橋軸直角方向成分のみを計測するように設置されその信号は主桁の1/2点の3成分の振動計の信号と一緒にデーターレコーダーに記録された。

しかし昭和47年度は橋から管理事務所へ信号を伝送する中継ケーブルが埋設ケ所の法面移動によって切断され残念ながらよいデーターは得られなかった。

このように各測器は自動計測を目標に安定性のよいものをえらんで設計されたにもかかわらず種々のトラブルがあったが風琴振動に関する種々の貴重なデーターを提供してくれた。

この観測の目的の1つである尾道大橋における跳躍振動の発現の可能性についてはこの4年間に記録された最大風速(瞬間)が30m/s程度なので判断できるような資料は得られなかった。

4・2 尾道大橋架橋地点での強風

尾道大橋に設置した風向風速計からは風速及び10分間平均風速を求めるための風程の記録が得られる。これらの記録から日最大10分間平均風速とその風向及び日最大瞬間風速とその風向を求めたがそれらを月毎の風配図の形で図-9, 10, 11, 12のように整理した。この風配図は5m/s以上の風が吹いた頻度を風向別であらわしたものである。また図-13, 14は昭和44年から47年までの月毎の日最大10分間平均風速の風配図(10m/s以上)であり、図-15, 16はこれらを合計したものである。

この結果から明らかな如く尾道大橋架橋地点での強風の一般的性質としては

- i 尾道大橋架橋地点での強風は7, 8月の台風によるものと12, 1月の季節風に起因するものが多い。特に季節風に起因する強風が多い。このことは近傍の気象管署である福山測候所の記録とよい一を示している。
- ii 尾道大橋架橋地点での年最大風速は季節風によるものが多い。これに対して福山測候所では年最大風速は台風起因しているものが多い。
- iii 尾道大橋架橋地点での強風は顕微な風向特性を有している。これは強風が主として季節風に起因していること及び架橋地点の地形の影響によるものと思はれる。尾道大橋附近での強風の卓越風向は西(西, 西北西)である。

さて、尾道大橋の耐風性を判定する基準の風速は架橋地点から約5Kmはなれたところにある福山測候所での観測記録をもとに決められた。即ち、福山測候所における1943年からの風速記録をもとに、最大風速の確率分布が2重指数分布に従うものと仮定し100年期待値を求めると22.8m/sとなる。福山測候所における期待値を尾道大橋に適用するにあたって、尾道大橋の狭い水道に位置している点を考慮し地形による収束効果による割増を20%として尾道大橋における基本風速(海面上10m)を27.4m/sとした。この値をもとに補桁に対する設計風速を本四連絡橋耐風設計指針に準拠して求めると45.5m/sとなる。

この設計風速の妥当性を調べるために4年間の尾道大橋と福山測候所での記録を比較した。表-2に尾道大橋(主桁位置)の月間最大10分間平均風速とその風向を、表-3には福山測候所のものを記してある。また両者の月間最大10分間平均風速の相関を図-17に示す。図中の線は設計時の仮定をもとに求めた尾道大橋主桁中央点の風速計取付位置と福山測候所の風速の相関関係である。僅か4年間の観測値であるため結論はできないが、定性的には設計時の基準とした風速は安定側にあるように思える。

参考までに気象庁が最近発表した新しい統計処理によって求めた福山測候所地点での地上10mにおける10分間平均風速の100年期待値が19.5m/sであるところからこの値をもとに尾道大橋での設計風速を計算してみると、

(i) 高度補正 (h = 36.458 m)	$\alpha_1 = 1.379$ (但し p = 1/4 とする)
(ii) 水平長補正 (l = 215.0 m)	$\alpha_2 = 1.205$
(iii) 地形補正係数	$\alpha_3 = 1.2$

従って設計風速は

$$V_0 = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times 19.5 = 38.9 \text{ m/s}$$

となっている。

更に実測値からも明らかな如く尾道大橋における強風時の卓越風向は橋軸直角方向と必ずしも一致しない。このことも尾道大橋にとっては安全側の傾向を与えるものと思はれる。

4・3 尾道大橋の風琴振動について

先にも述べた如く尾道大橋の強風下の挙動は風速がある一定値を越えると自動的に電磁オシログラフが作動し、振動計からの信号を2分間記録するように設計されている。この記録の1例を図-18に示す。記録

器を作動させる風速は当初 10 m/s とした。しかしこの程度の風は一担強風が吹き始めると連続的にあられ、従って電磁オシログラフの記録回数が非常に多くなったためその後計器管理者が記録の状態をみて記録開始風速を 15 m/s , 20 m/s , 25 m/s など適宜設定して観測した。

表-4には台風時と季節風時に記録された風による振動の概略を示してある。

なお表中にある風向および平均風速は、早送り記録のある場合には早送り時間中の平均を、早送り記録のない場合には $10 \sim 20$ 分間の平均をとっている。

また記録からの実変位の計算は次のように行なった。

記録紙に書かれた較正值と記録紙上の振巾から振動加速度 $\ddot{y}$ と振動数 f が求まる。橋の振動波形を正弦波と仮定すれば

$$y(x, t) = y(x) \cdot \sin 2\pi f t$$

ここに $y(x)$ は規準振動形

$$\dot{y}(x, t) = y(x) \cdot 2\pi f \cos 2\pi f t$$

$$\ddot{y}(x, t) = -y(x) \cdot (2\pi f)^2 \sin 2\pi f t$$

$$\therefore y(x, t) = -\frac{\ddot{y}(x, t)}{(2\pi f)^2}$$

これらの資料の一部を振動振巾の時間的变化を調べるために図-19のように整理した。この時点では振動記録と風速記録との対応ができなかったので振動記録時の平均風速を求めて附記した。その後、同期装置とりつけ風速変動と振動振巾の時間的变化の対応が可能になった。その記録を整理して得られた結果を図-20に示す。

これらの結果から

1. 補剛桁は風によって撓み振動が生じ、その振動数は $0.57 \sim 0.58 \text{ c/s}$ である。主桁の $1/2$ 点及び $1/4$ 点の記録から判断してこの振動は対称一次振動である。
2. 主塔も風によって橋軸直角方向に振動し、その振動数は $1.1 \sim 1.3 \text{ c/s}$ である。

等のが明らかとなったが振動振巾と風速の関係については風向等の影響もあって明白な結論が得られなかった。そこで風の橋軸直角方向の成分とそのときの主桁の $1/2$ 点の最大振巾をプロットしたのが図-21, 22である。図-21は風速記録と振動記録の時間的対応ができなかった期間のデーターを整理したもので比較的長い時間区間で整理してある。そのため図-21の結果はばらつきが大きい両者とも橋軸直角方向の風速が $13 \sim 15 \text{ m/s}$ のときに振動振巾が最大となっておりその最大値は $3 \sim 4 \text{ cm}$ (倍振巾) となっている。参考までに図-23に土木研究所が設置した超音波風速計の記録と主桁の中央径間 $1/2$ 点の振動記録を示す。図中の A1, A2, A3 はそれぞれ超音波風速計を設置した中央径間の尾道側 $1/4$ 点, $1/2$ 点, 向島側 $1/4$ 点のことである。

補剛桁の風による振動についての検討は次節にゆずるとして主塔の振動について考えてみる。

尾道大橋の主塔の橋軸直角方向の振動数を計算してみると(簡単のため斜張索の影響を無視した),

対称振動(塔柱が同相で振動)	1次	1.07 c/s	2次	7.61 c/s
逆対称振動(塔柱が逆相で振動)	1次	7.15 c/s	2次	19.5 c/s

となり、実橋の観測された振動は対称1次振動と考えられる。一方この活動が風琴振動であるとすれば風琴振動の発現する風速は

$$V = \frac{D \cdot f}{St}$$

から求めることができる。ここに St はストローハル数で断面形状と迎角等によって異なるが尾道大橋主塔の断面が正方形に近いところから正方形断面に関するVickeryの実験結果を用いると $St = 0.12 \sim 0.135$ (迎角が 20° のときに最大) となる。また D は空力断面寸法、 f は構造物の固有振動数である。この式から尾道大橋主塔の風琴振動の発現する風速を求めると $V = 13 \sim 16 \text{ m/s}$ となる。矩形断面に関する鷺津の実験によると $1:1.25$ 程度の矩形断面では迎角が 15° よりも大きくなると跳躍振動は発現せず風琴振動のみが発現する。従って尾道大橋の主塔の振動は風速と振巾の関係や風向等から判断して風琴振動と考えられる。

4・4 実橋の挙動と風洞模型実験結果

風洞模型実験の結果によれば図-6, 7のように尾道大橋は $14 \text{ m/s} \sim 18 \text{ m/s}$ の風で 30 cm 以上の横み振動の風琴振動が予想される。これに対する実橋の挙動は図-21, 22に示すとおりである。両者を比較すると

1. 実橋の風琴振動は $10 \sim 20 \text{ m/s}$ の風速領域で多くあらわれ、特に風速が $13 \sim 15 \text{ m/s}$ のときに大振巾となる。この発振風速は模型実験から予想される値に較べらつきが大きいが定性的には同じような空力特性を有していると考えてよい。

2. 実橋で観測される最大振巾は 4 cm 程度で模型実験から予想される値に較べ非常に小さい。

このように模型実験から予想される実橋の挙動と実測値の間にはかなりの差異があるものがある。その原因としては

- (1) 実際の風は模型実験のように橋軸直角に吹かないこと。
- (2) 自然風は時間的に複雑に変動し風洞風のように定常ではないこと。
- (3) 自然風は空間的に一様ではなく風洞模型実験における風とは異なる。

こと等が挙げられる。このうち、(2)の影響を調べるために整理した結果が図-24である。この図はデータレコーダーに記録されたデータを10秒間の平均風速とその間の風の乱れの強さ (v^2/V) とその10秒間の最後の振巾をあらわしたものであるからこれによると自然風の乱れ(時間的変動)の強さと振動振巾の間にはあまり相関がないように思はれる。従って風洞模型実験結果と実橋の挙動の差は風向と風速分布によるものと思はれる。このことは他の橋での観測結果によると比較的一様な橋軸直角方向の風による風琴振動の振巾が風洞模型実験結果から予想される値と非常に一致をしていることからもうかがえる。このように風琴振動は風洞模型実験からその発現する風速は概略推定することができるがその最大風速は架橋地点での風の特性に大きく影響される。図-23の観測データから明らかな如く尾道大橋では地形の影響もあって風速分布が一様であるとはいいがたい。また、強風の卓越風向も橋軸に直角ではない。これらのことが実橋の振巾を予想より小さいものになっているのであろう。

5 む す び

尾道大橋の長期観測も予定の最終年度を迎えた。もともと耐風設計は非常に長い期間を考えて行なわれるものであって僅か4ヶ年程度の観測記録から耐風設計の良否を判断することは多少問題があるが一応の目安を与えてくれたものと思はれる。以下にその結果をとりまとめると

(1) 尾道大橋の架橋地点における強風の設計時の期待値はほぼ妥当なものと思はれる。

(2) 尾道大橋の風琴振動の発現する風速は $13\text{ m/s} \sim 15\text{ m/s}$ で風洞模型実験から予想された風速に近い。しかし風琴振動の最大振巾は風洞模型実験から予想された値よりはるかに小さい。この理由としては目の空間分布が風洞風のように一様でないこと及び実橋に作用する強風の風向が橋軸に直角でないことのためと思はれる。過去の観測結果からみて尾道大橋の風琴振動振巾が風洞模型実験で予想されるような大きさになる可能性は非常に小さく従って風琴振動が尾道大橋の安全性をそこなうことはないものと思はれる。

(3) 尾道大橋における跳躍振動の発現の可能性の判断は観測期間が短かいため困難である。

しかし架橋地点での強風の期待値が以外に低いことから発現の可能性が非常に少ないと云うことはできよう。

これらの記録は長時間の集積があつてはじめて定量的な意味をもってくるものであり今後の観測の継続が望まれる。時に架橋地点での風速の観測は橋の安全性の判定の基準となる強風の期待値の確度をあげるためにも必要と思はれる。

最後に長年この長期観測に御尽力いただいた日本道路公団、本社、大阪支社及び尾道大橋管理事務所の関係各位に心から感謝いたします。

表-2・尾道大橋（主桁上）での月間最大風速 (m/sec)

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年最大
昭和 43 年	10分間					10.5	10.0	23.5	9.5	10.8	11.7	15.2	16.7	23.5
	瞬間					14.9	20.3	30.2	20.3	20.2	20.8	23.0	20.8	30.2
44	10分間	12.2	11.8	11.8	12.6	10.5	12.7	8.7	13.1	8.0	6.7	9.7	13.3	13.3
	瞬間	19.3	23.9	20.2	19.9	19.4	13.3	17.7	19.1	12.8	14.7	20.7	25.2	25.2
45	10分間	13.3	13.3	16.7	11.2	11.2	8.3	11.2	22.2		7.5	11.2	15.0	22.2
	瞬間	20.2	20.0	20.0	21.4	16.1	12.6	16.3	29.5		14.2	30.8	31.8	31.8
46	10分間	15.3	8.5	11.2	8.3	11.1	11.1	16.6	16.7	7.9	11.3	10.3	12.3	16.7
	瞬間	29.0	20.1	22.1	18.5	21.3	17.9	31.0	21.3	8.9	12.8	14.4	15.2	31.0

表-3 福山測候所での月間最大風速 (m/sec)

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年最大
昭和 43 年	10分間	9.3SW	9.2	8.0	5.7	7.3	8.7	11.7	6.7	7.7	9.7	10.0	8.7	11.8
	瞬間	9.3WSW	W	SW	NW	ENE	SW	ENE	ENE	NE	WNW	WSW	NW	ENE
44	10分間	8.3	9.7	9.3	10.3	10.3	6.5	7.7	9.7	6.0	7.0	9.7	10.0	10.3
	瞬間	15.7	14.8	13.2	17.8	14.6	10.2	11.2	16.8	9.4	11.9	15.7	20.6	20.6
45	10分間	8.5	9.8	9.7	9.5	8.7	6.0	7.3	17.8	6.2	8.7	9.5	10.3	17.8
	瞬間	14.6	16.8	17.9	15.5	13.7	9.8	10.4	31.6	7.9	10.7	12.6	13.6	31.6
46	10分間	11.0	9.0	8.7	7.7	8.2	7.0	11.3	11.3	5.7	9.5	8.8	9.0	11.3
	瞬間	11.2	11.8	11.8	9.2	10.1	8.9	20.0	14.9	6.9	10.6	10.4	10.9	20.0

表-4 強風時の観測結果一覧表

日 時		強風の原因	主 桁				主 塔				備 考		
			風 向	平均風速	最大風速	振動数	振 巾	風 向	平均風速	最大風速		振動数	振 巾
43. 728	8:41	台風 4号	E	m/s 10.0	m/s 16.5	-	-	NEE		m/s 15.0	c/s 1.25	cm 0.83	図9-1
	8:45	"	E	10.5	16.0	-	-	NEE		19.0	1.04	0.55	
	9:48	"	E	11.7	15.0	c/s 0.58	cm 0.50	NEE		15.0	1.15	0.33	
	11:37	"	E	13.3	16.5	0.58	0.25	NEE		17.5	1.18	0.38	
	12:36	"	NEE	9.3	15.0	0.58	0.50	NEE		19.0	1.25	0.63	
	12:47	"	NEE	10.5	15.5	0.58	0.62	NEE		17.0	1.23	0.46	
	12:51	"	NEE	13.3	16.5	-	-	NEE		17.5	1.12	1.17	
	13:11	"	NEE	10.0	15.5	-	-	NEE		17.0	1.26	0.49	
	13:49	"	NEE	8.3	17.0	-	-	NEE		20.0	1.26	0.51	
	13:50	"	NEE	10.0	18.5	0.58	0.68	NEE	-11.5	18.0	1.10	0.80	
	13:59	"	NEE	11.0	15.0	-	-	NEE		17.0	1.04	0.33	
	14:18	"	NEE	10.0	15.5	0.58	0.82	NEE		17.0	1.20	0.88	
	15:57	"	NEE	7.9	15.0	0.58	0.57	NE	15.6	21.0	1.20	0.38	
	18:59	"	E	11.0	20.0	-	0.34	NE	18.3	21.5	1.23	1.60	
	19:17	"	NEE	11.0	20.0	-	-	NEE	?	22.0	1.14	1.29	
	20:33	"	NEE	15.7	20.0	-	0.38	NEE		22.0	1.23	1.12	
	20:46	"	NEE	9.3	20.5	0.58	0.63	E		25.0	1.22	0.71	
	20:56	"	NEE	16.7	22.5	-	-	E		28.0	1.30	0.58	
	22:19	"	E	23.3	29.5	0.58	2.37	E	19.4		1.27	0.90	
	22:20	"	E	16.7	24.5	0.58	1.11	E			1.23	0.84	
	22:22	"	E	16.7	25.0	0.58	4.10	E		29.0	1.25	0.62	
	22:56	"	NEE	16.7	25.0	0.58	3.79	E			1.47	0.30	
	22:30	"	E	23.3	30.0	0.58	2.28	E		30.0	1.22	0.63	
	22:32	"	E	17.5	24.5	0.58	2.20	E	21.0	31.5	1.27	0.73	
	22:34	"	E	16.7	25.5	0.58	1.46	E	23.1	28.0	1.24	0.68	
	22:38	"	E	20.0	26.5	0.58	2.20	E	25.0	29.5	1.27	0.45	
	22:42	"	E	19.2	29.0	0.58	2.69	E	20.0	29.5	1.19	0.45	
	22:45	"	E	18.3	25.0	0.58	0.86	E	28.3	29.5	1.02	0.76	
43. 829	13:42	台風 10号	NWW	8.3	14.0	-	-	E			1.22	0.37	図9-2
	13:44	"	NWW	10.5	13.5	-	-				-	-	
	13:46	"	NWW	10.5	14.5	-	-	NW	11	18.0	-	-	
	13:48	"	NWW	8.9	12.5	0.57	2.04				1.22	0.36	

日 時		強風の原因	主 桁				主 塔				備 考			
			風 向	平均風速	最大風速	振動数	振 巾	風 向	平均風速	最大風速		振動数	振 巾	
43. 925	4:26	台風 16 号	NEE	m/s 8.0	m/s 12.0	-	-	NEE	m/s 9.92	m/s 14.0	c/s 1.23	cm 0.14		
	4:54		NEE	7.0	11.5	-	-		9.92		1.23	0.12		
	4:56		NE	7.0	11.5	-	-		1.23		-			
	7:03		E	8.7	12.0	-	-	8.68	13.0	-	-			
	7:55		E	10.0	12.0	-	-	8.26	-	-				
43.1024	20:04		W	13.0	16.0	-	-	SWW	17.7	21.5	-	-	図10	
	20:24		W	12.9	16.5	-	-				1.23	0.85		
	20:26		W	15.4	18.0	-	-				1.23	0.52		
	20:28		W	16.0	19.6	-	-				1.23	0.42		
	20:30		W	15.4	19.0	-	-				1.23	1.16		
	20:32		W	16.7	20.0	-	-				1.23	0.44		
	20:34		W	15.0	16.5	-	-				1.23	0.17		
	20:36		W	16.0	18.6	c/s 0.58	0.37				1.23	0.13		
	20:38		W	13.4	16.0	0.58	1.10				1.23	0.12		図9-3
	43.1025		15:20	SWW	8.6	15.5	0.58				0.59	11.1		
	16:00	SWW	11.7	15.5	0.58	0.98			1.23	0.26				
43.1110	7:39	季 節 風	不明	16.7	23.5	0.56	1.30	W	19.4	27.5	1.10	0.15	図9-4	
	7:40			19.2	21.0	0.59	1.58	W			1.25	0.42	図9-5	
	7:41			14.4	22.5	-	-	W			-	-		
	7:42			18.3	21.0	0.59	2.29	W			-	-	図9-6	
	7:43			13.8	20.0	0.59	3.13	W			1.10	0.34	図9-7	
	7:46			15.8	21.0	0.59	2.05	W			1.11	0.22	図9-8	
	7:47			15.0	20.0	0.59	4.02	W			1.25	0.57	図9-9	
	7:50			15.0	20.5	0.59	1.35	W			1.18	0.29	図9-10	
	7:58			15.8	20.5	0.59	0.95	W			23.5	1.10	0.22	
	8:08			14.9	20.0	0.59	1.32	W			24.0	1.30	0.27	図9-11
	8:10			13.8	20.5	-	-	W			-	-		

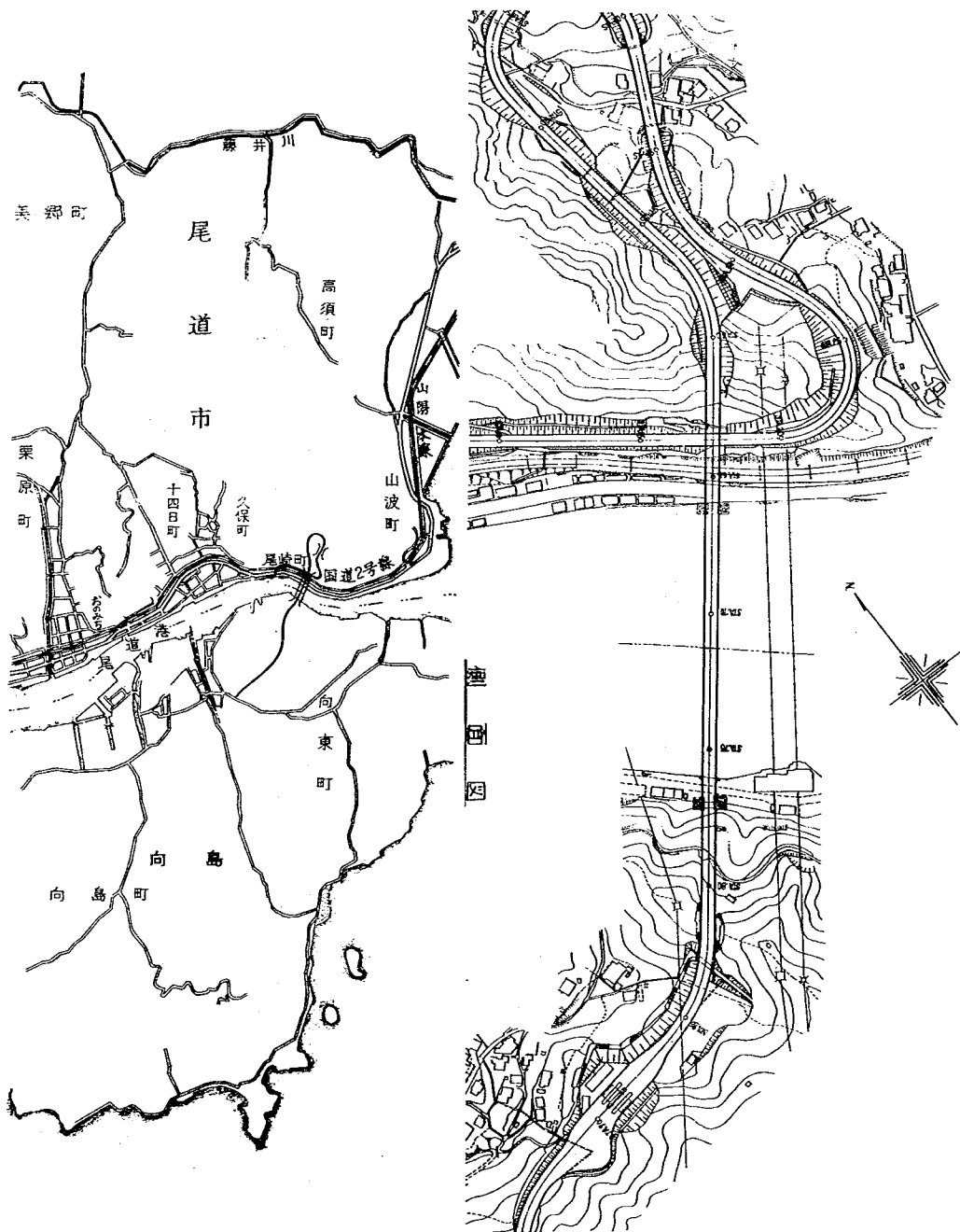


図-1

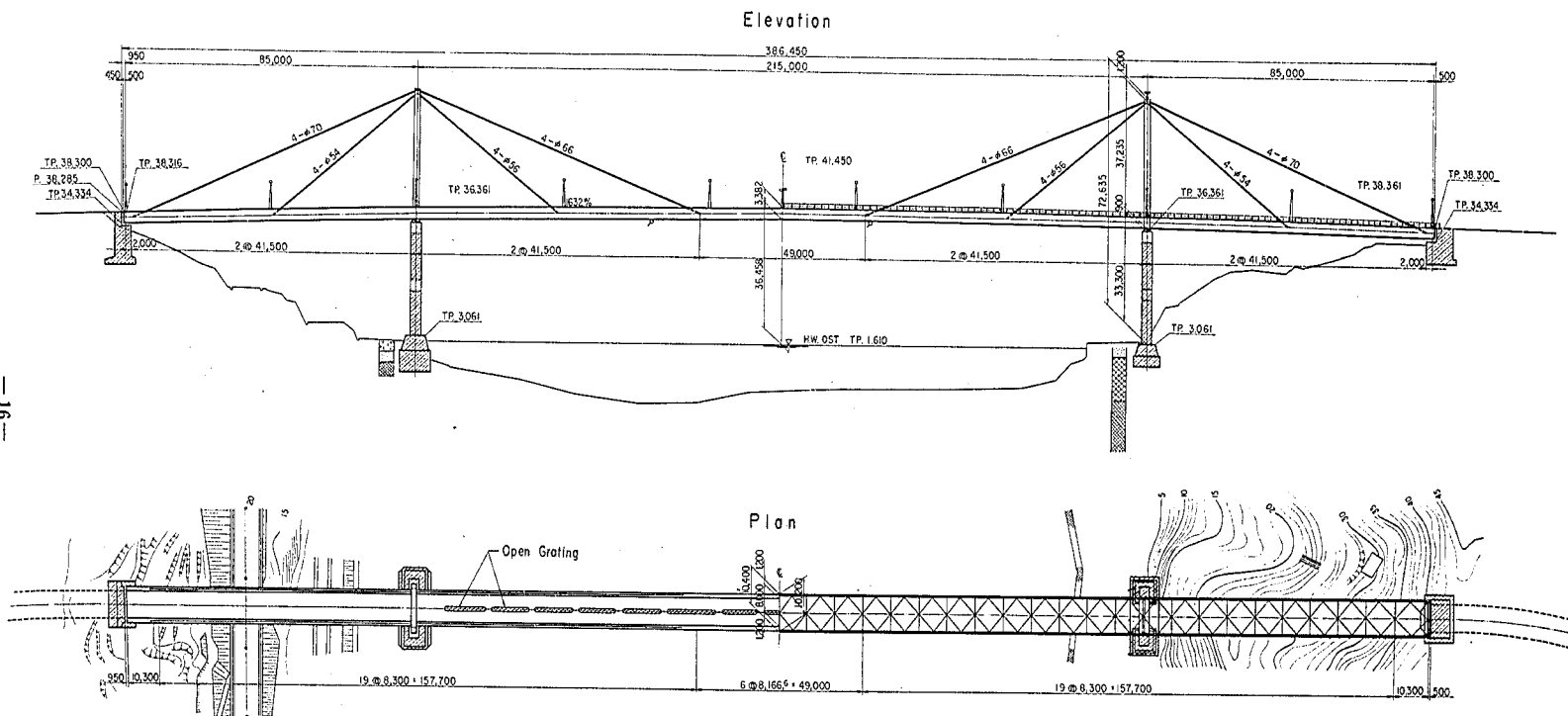


图-2 尾道大橋 一般用

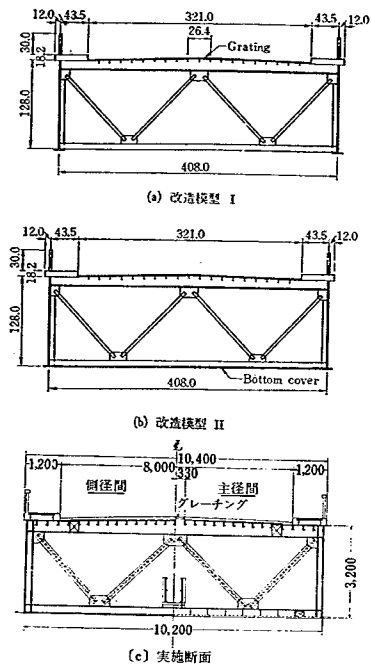


図-4 尾道大型改造断面

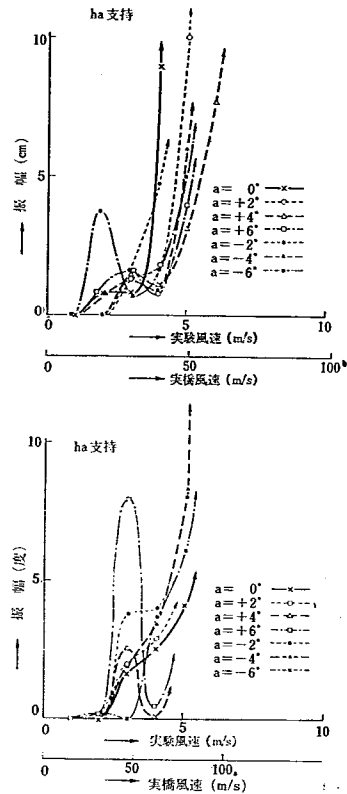


図-3 尾道大橋風速振幅曲線

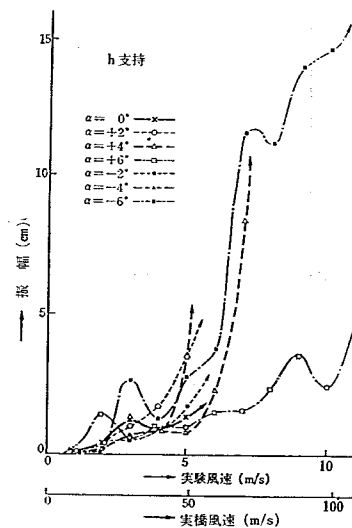
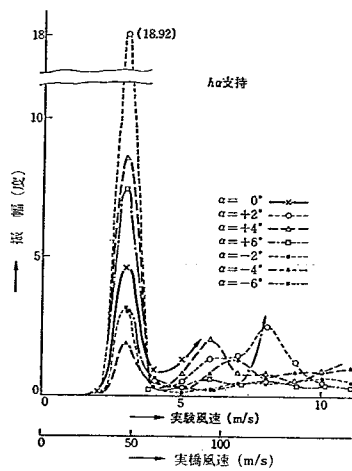


図-5 尾道大橋風速振幅曲線

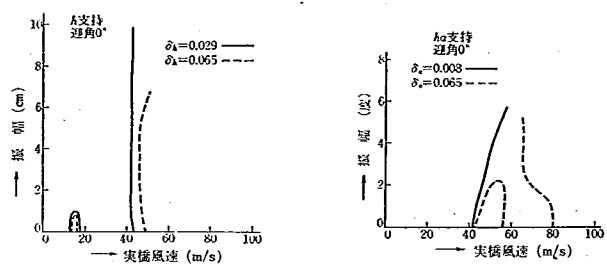


圖-6 尾道大橋風速振幅曲線

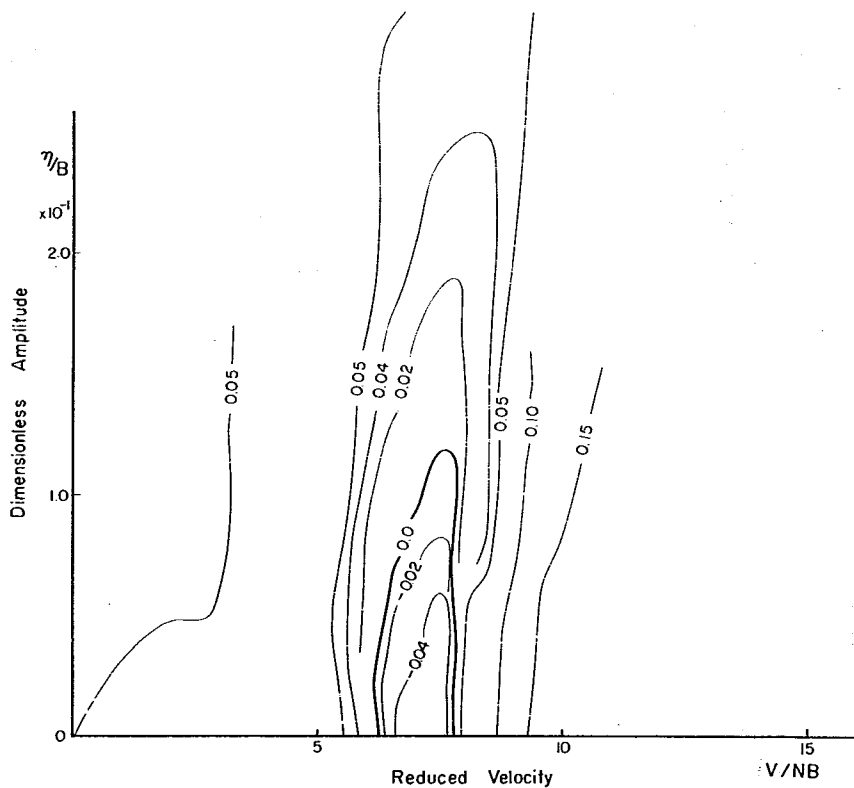


圖-7 尾道大橋空力減衰曲線

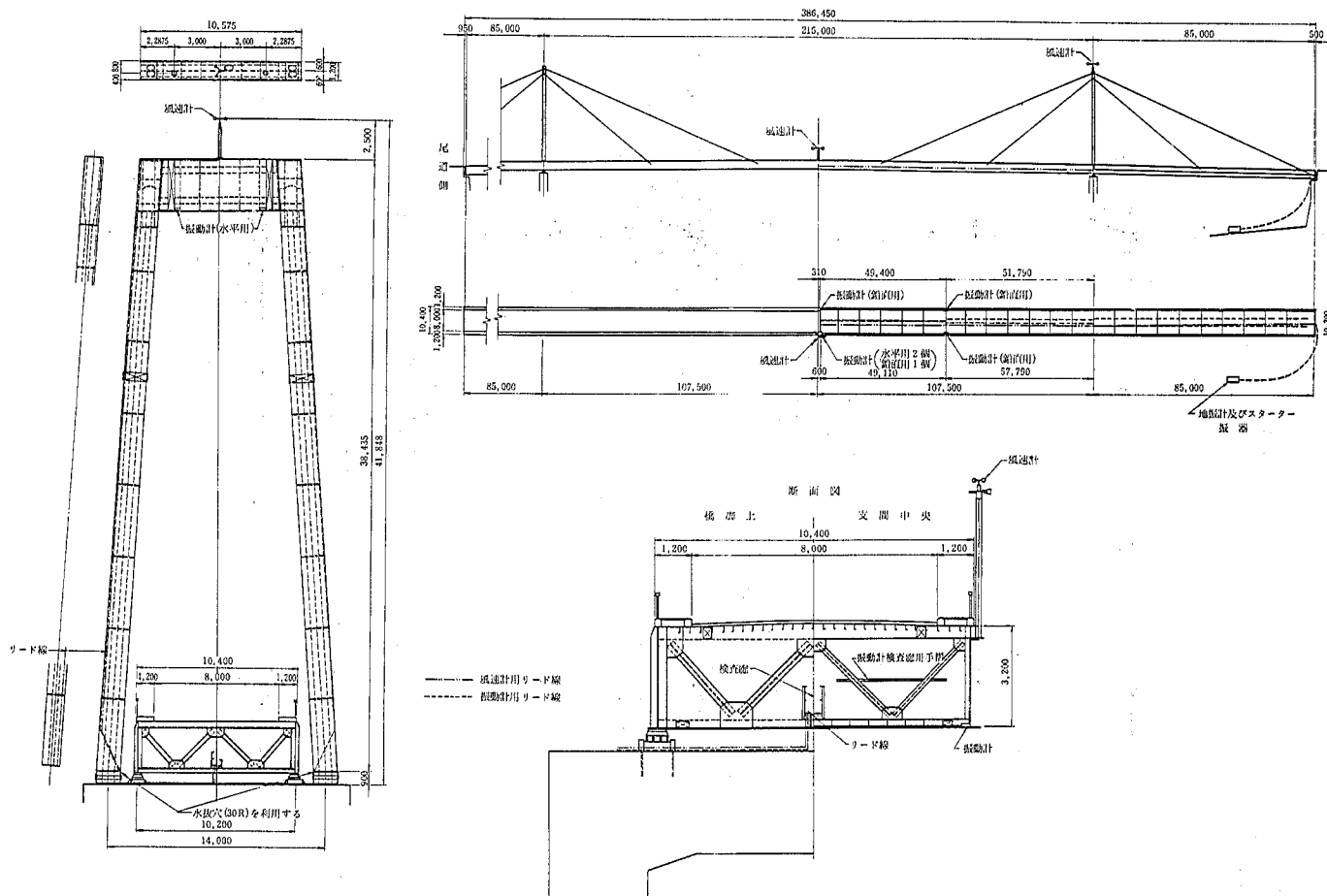


図-8 尾道大橋長期観測計器配置図

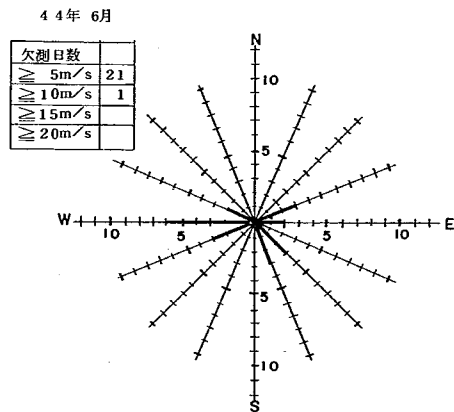
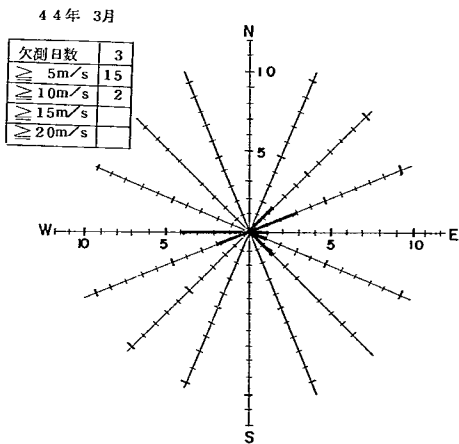
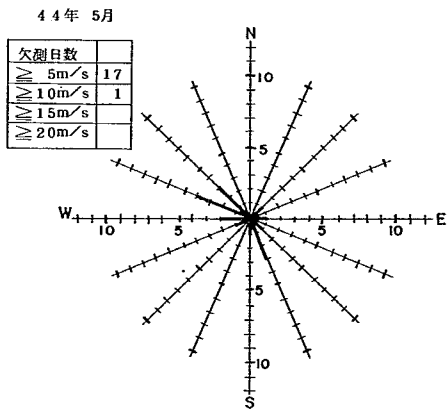
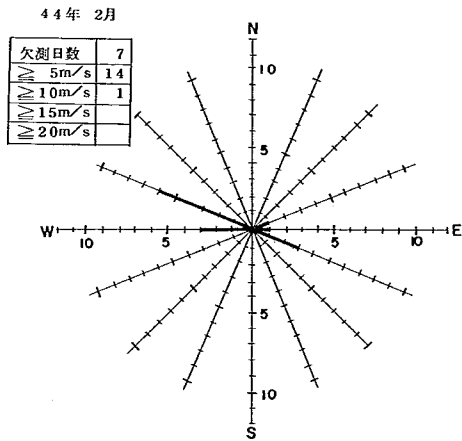
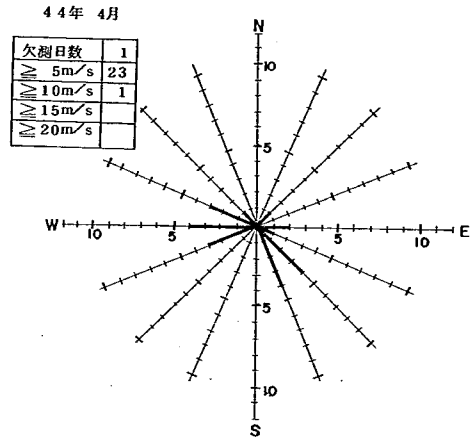
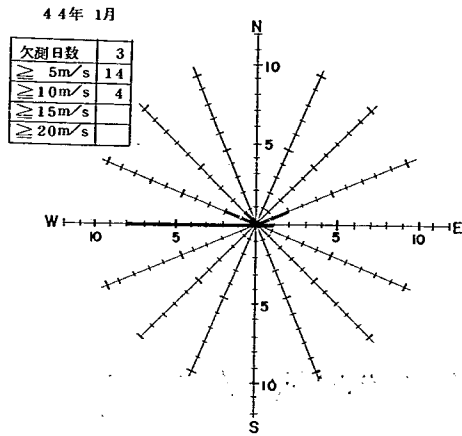


図 9 - 1 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

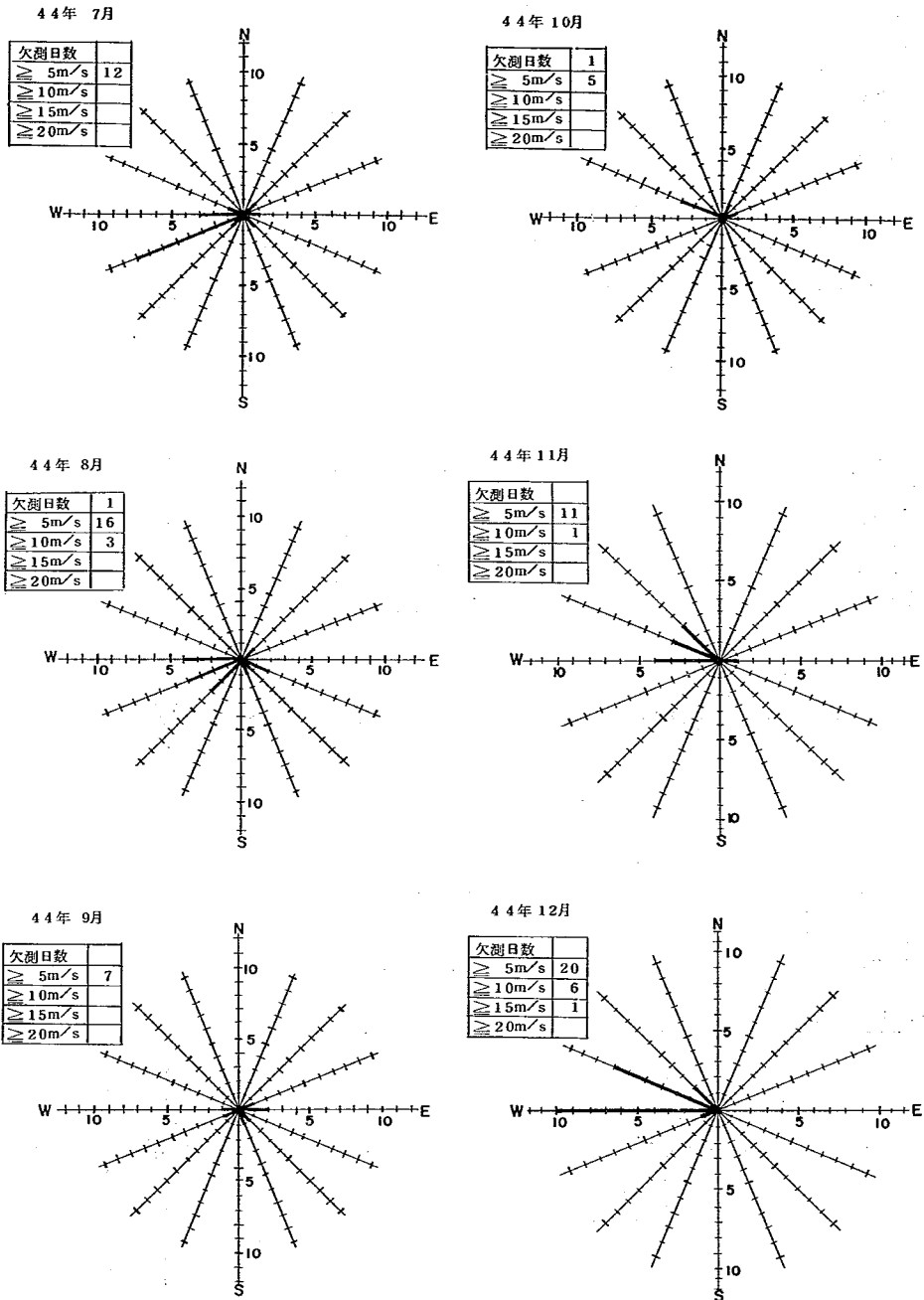
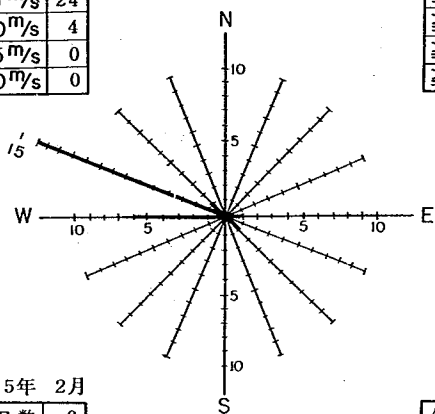


図 9 - 2 主桁の日最大 10 分間平均風速の風配図

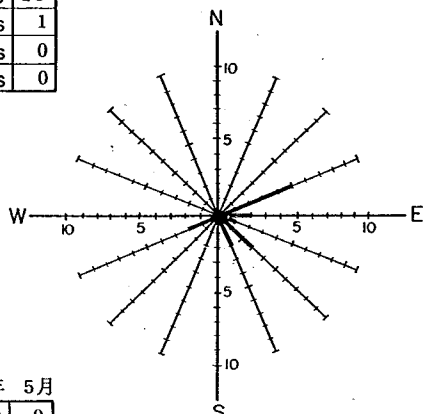
45年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	24
$\geq 10 \text{ m/s}$	4
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



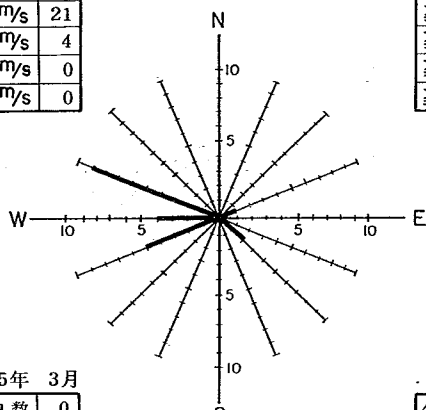
45年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	15
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



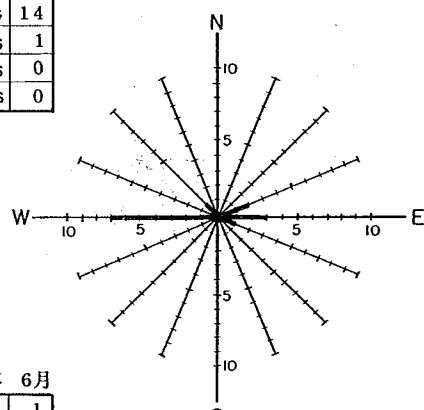
45年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	21
$\geq 10 \text{ m/s}$	4
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



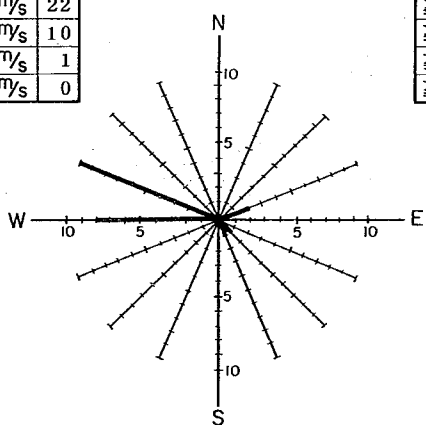
45年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	14
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	22
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 6月

欠測日数	1
$\geq 5 \text{ m/s}$	5
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

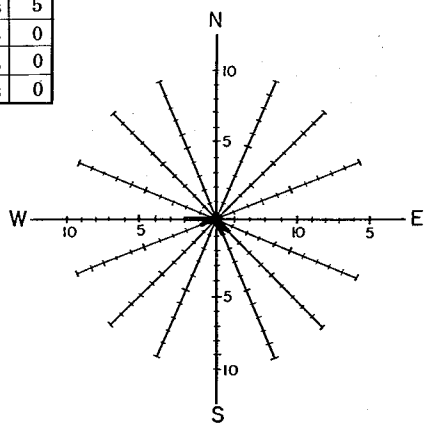
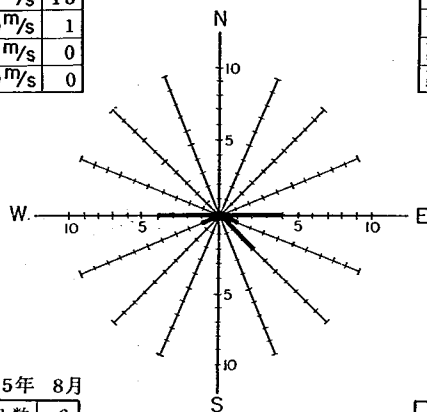


図9-3 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

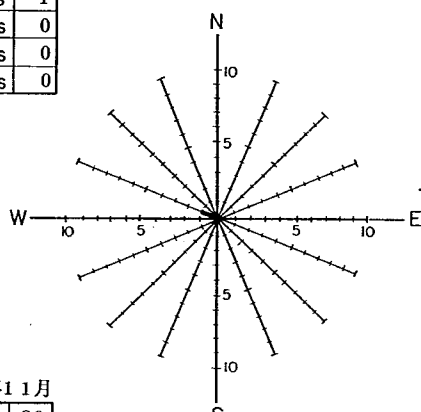
45年 7月

欠測日数	6
$\geq 5 \text{ m/s}$	13
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



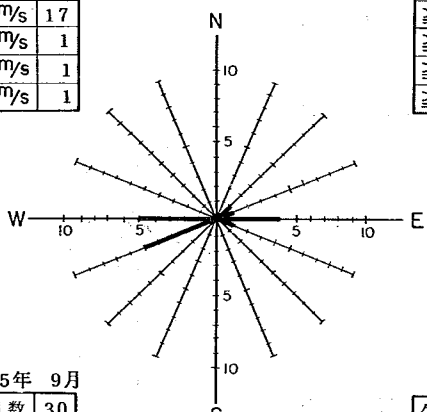
45年10月

欠測日数	29
$\geq 5 \text{ m/s}$	1
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



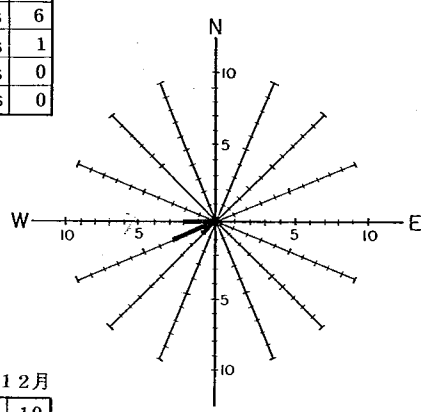
45年 8月

欠測日数	6
$\geq 5 \text{ m/s}$	17
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



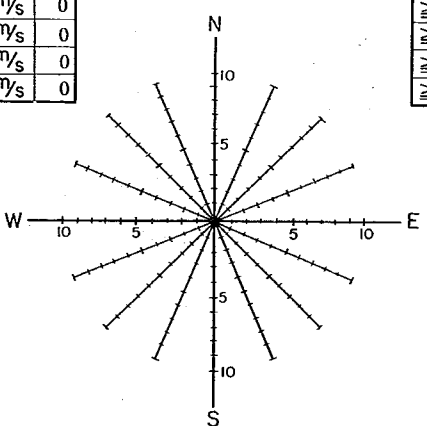
45年11月

欠測日数	20
$\geq 5 \text{ m/s}$	6
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 9月

欠測日数	30
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年12月

欠測日数	10
$\geq 5 \text{ m/s}$	10
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

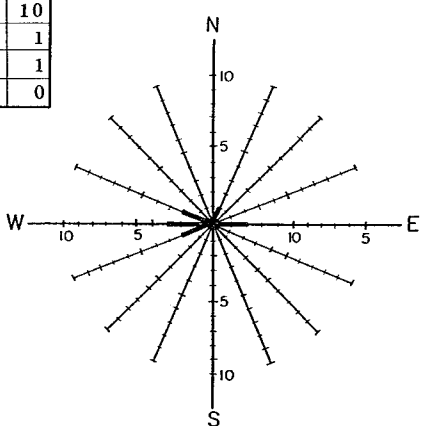
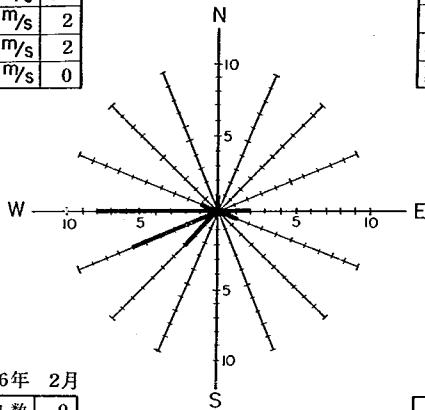


図9-4 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

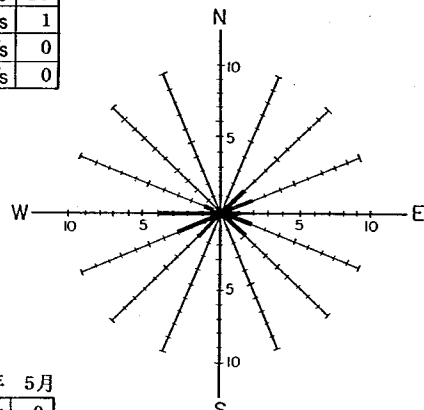
46年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	22
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



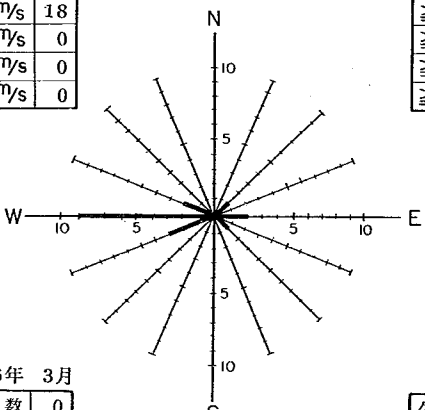
46年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	19
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



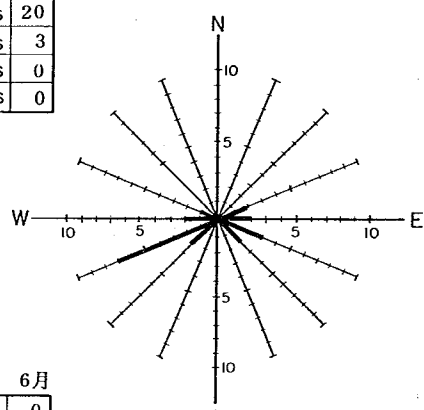
46年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	18
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



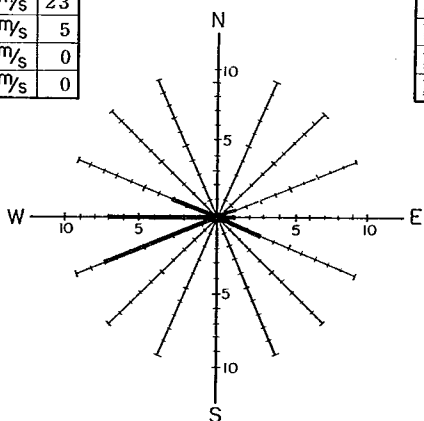
46年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	20
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	23
$\geq 10 \text{ m/s}$	5
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年 6月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	12
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

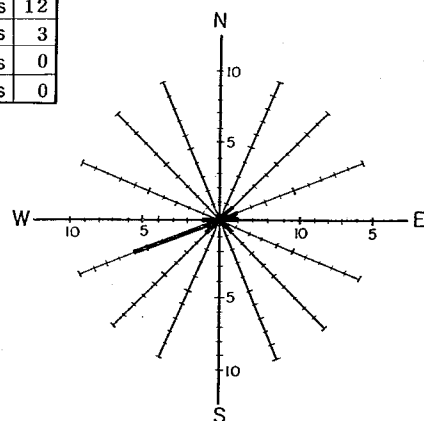
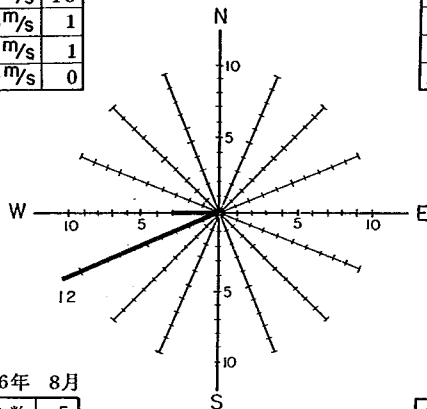


図 9 - 5 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

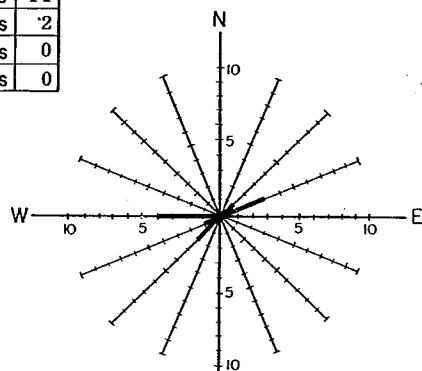
46年 7月

欠測日数	5
$\geq 5 \text{ m/s}$	15
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



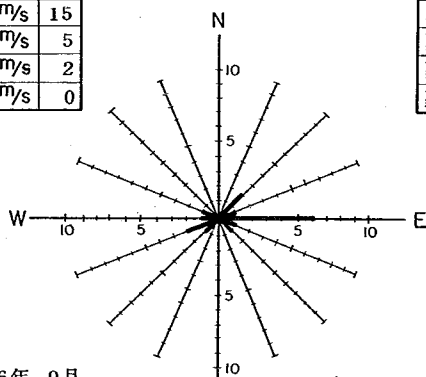
46年10月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	11
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



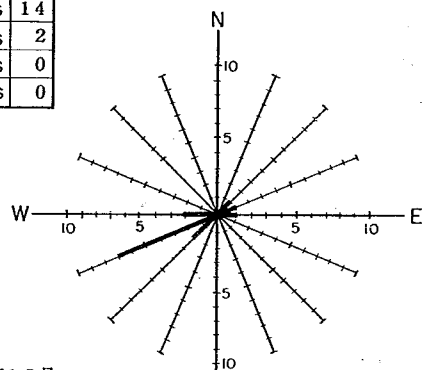
46年 8月

欠測日数	5
$\geq 5 \text{ m/s}$	15
$\geq 10 \text{ m/s}$	5
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



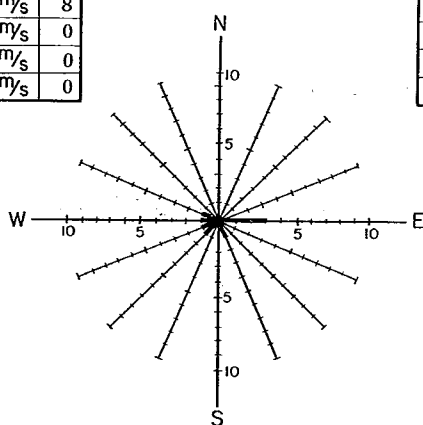
46年11月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	14
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年 9月

欠測日数	1
$\geq 5 \text{ m/s}$	8
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年12月

欠測日数	25
$\geq 5 \text{ m/s}$	5
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

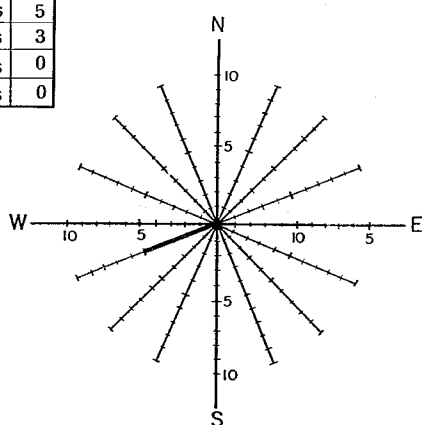
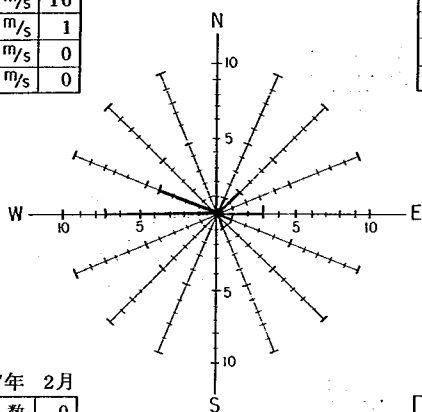


図 9 - 6 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

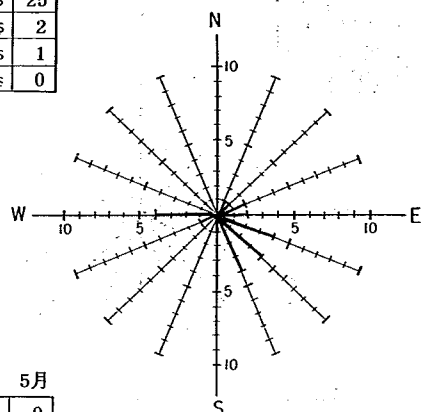
47年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	16
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



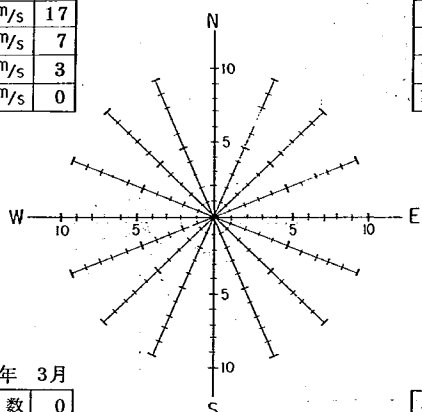
47年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



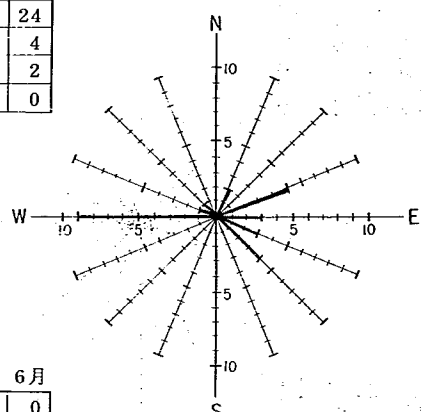
47年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	17
$\geq 10 \text{ m/s}$	7
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



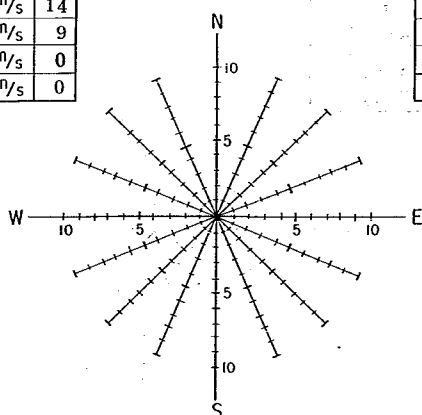
47年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	24
$\geq 10 \text{ m/s}$	4
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	14
$\geq 10 \text{ m/s}$	9
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年 6月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	15
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

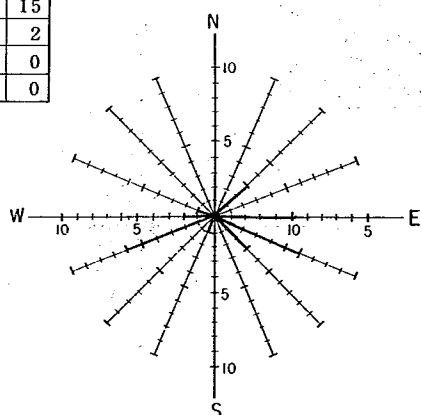
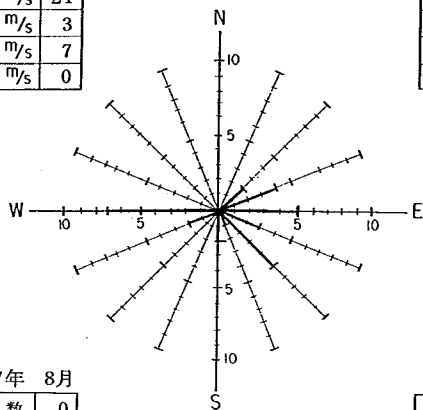


図9-7 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

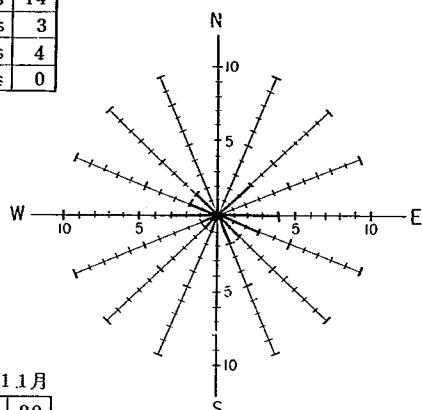
47年 7月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	21
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	7
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



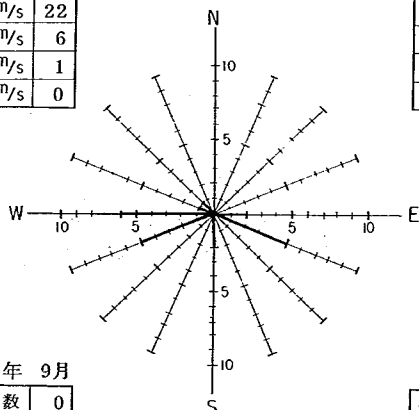
47年10月

欠測日数	2
$\geq 5 \text{ m/s}$	14
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	4
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



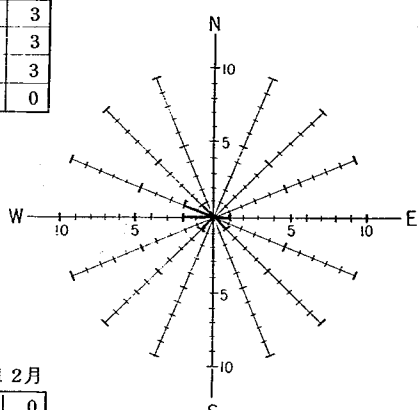
47年 8月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	22
$\geq 10 \text{ m/s}$	6
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



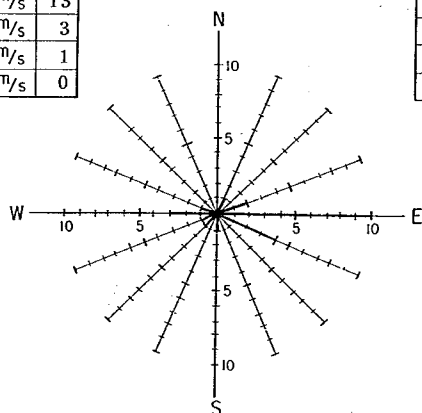
47年11月

欠測日数	20
$\geq 5 \text{ m/s}$	3
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年 9月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	13
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年12月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	11
$\geq 10 \text{ m/s}$	5
$\geq 15 \text{ m/s}$	10
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

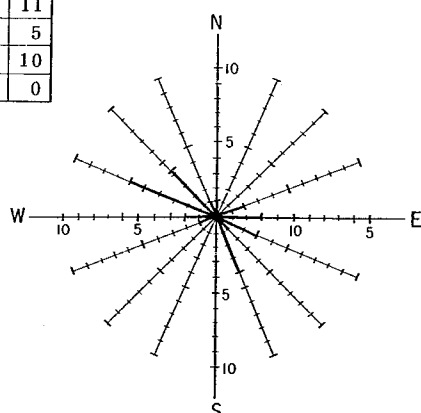
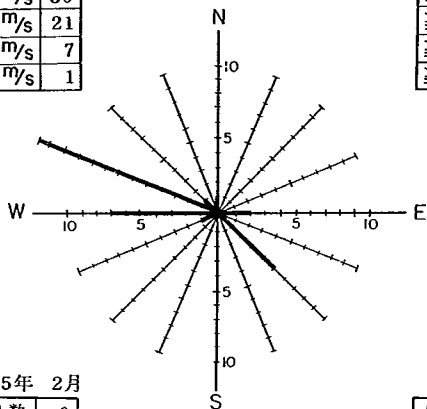


図9-8 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

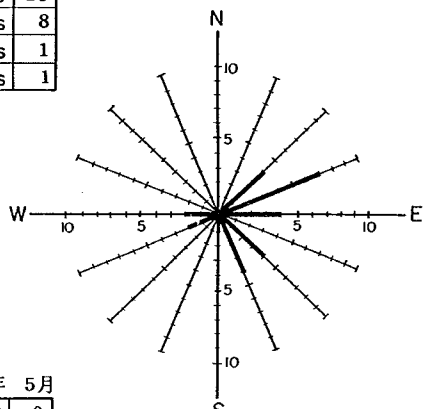
45年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	30
$\geq 10 \text{ m/s}$	21
$\geq 15 \text{ m/s}$	7
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



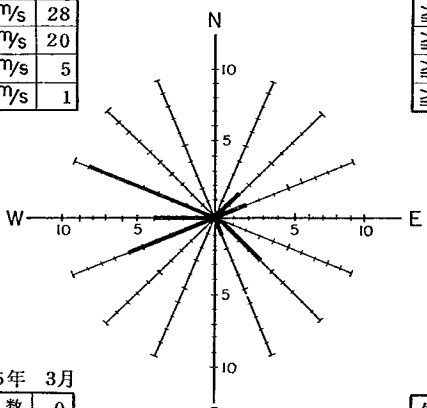
45年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	28
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



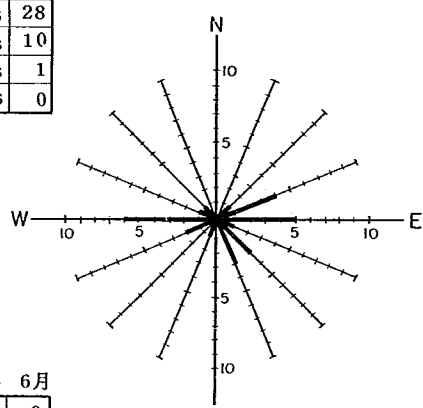
45年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	28
$\geq 10 \text{ m/s}$	20
$\geq 15 \text{ m/s}$	5
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



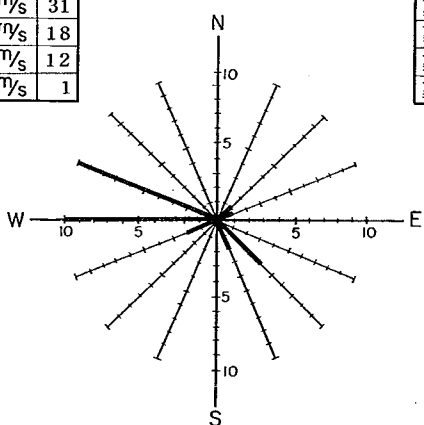
45年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	28
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	31
$\geq 10 \text{ m/s}$	18
$\geq 15 \text{ m/s}$	12
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



45年 6月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

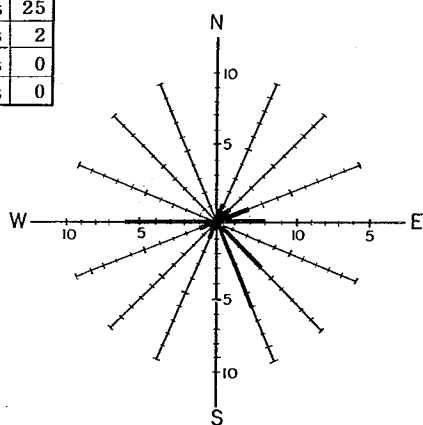
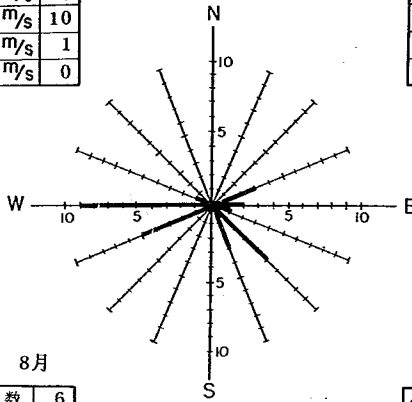


図 10 - 1 主桁の日最大瞬間風速の風配図

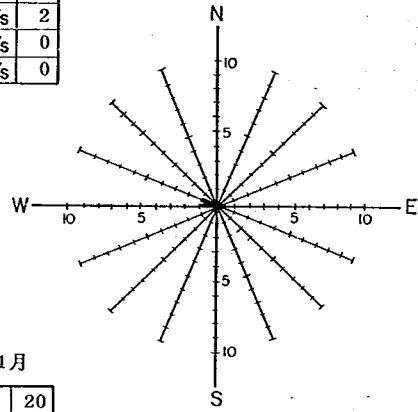
45年 7月

欠測日数	2
$\geq 5 \text{ m/s}$	29
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



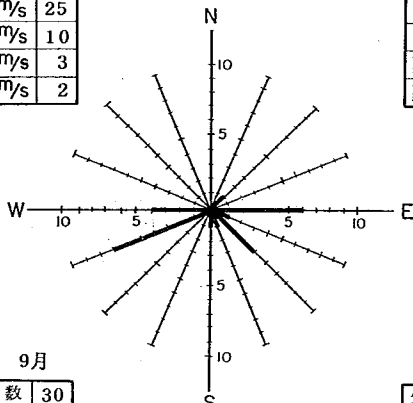
45年10月

欠測日数	29
$\geq 5 \text{ m/s}$	2
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



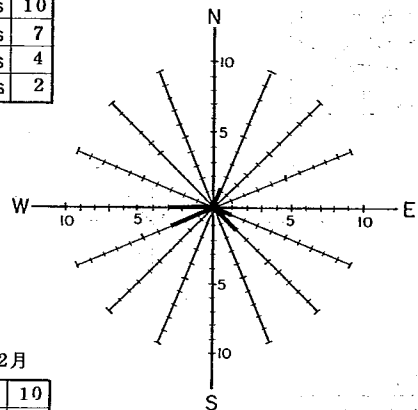
45年 8月

欠測日数	6
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	2



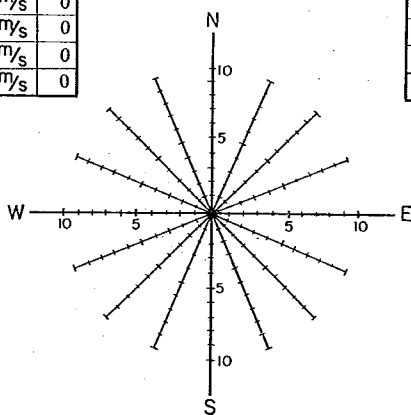
45年11月

欠測日数	20
$\geq 5 \text{ m/s}$	10
$\geq 10 \text{ m/s}$	7
$\geq 15 \text{ m/s}$	4
$\geq 20 \text{ m/s}$	2



45年 9月

欠測日数	30
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年12月

欠測日数	10
$\geq 5 \text{ m/s}$	18
$\geq 10 \text{ m/s}$	9
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	1

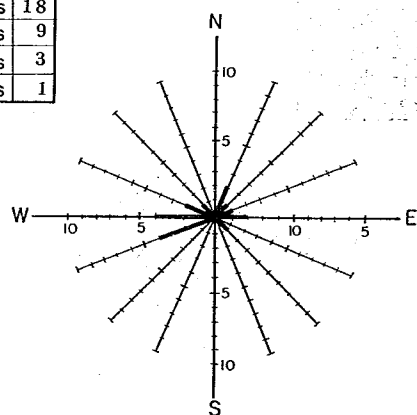
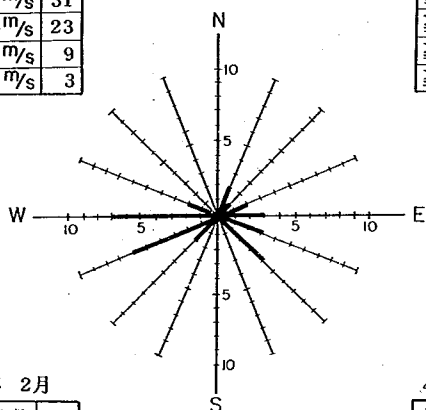


図 10 - 2 主桁の日最大瞬間風速の風配図

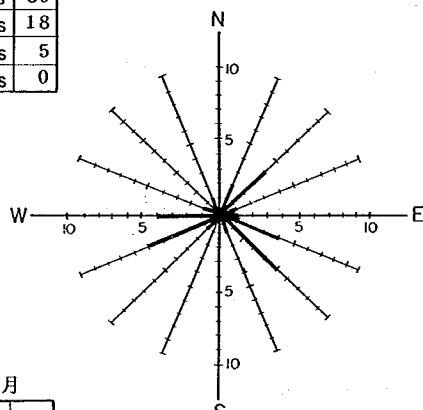
46年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	31
$\geq 10 \text{ m/s}$	23
$\geq 15 \text{ m/s}$	9
$\geq 20 \text{ m/s}$	3



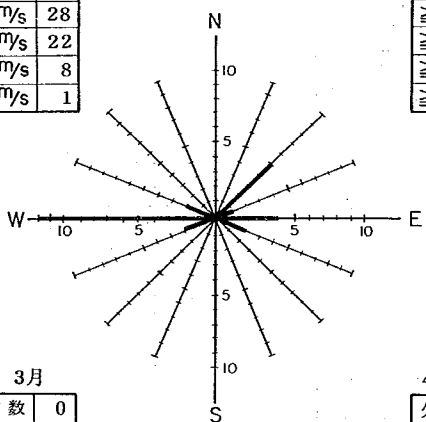
46年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	30
$\geq 10 \text{ m/s}$	18
$\geq 15 \text{ m/s}$	5
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



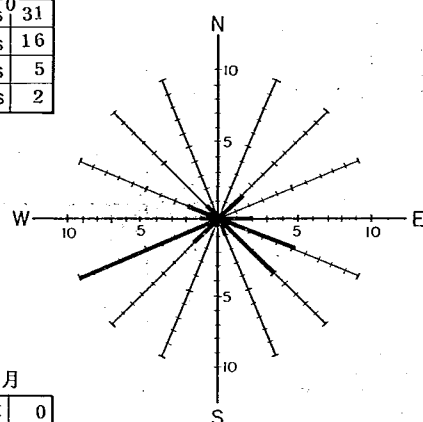
46年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	28
$\geq 10 \text{ m/s}$	22
$\geq 15 \text{ m/s}$	8
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



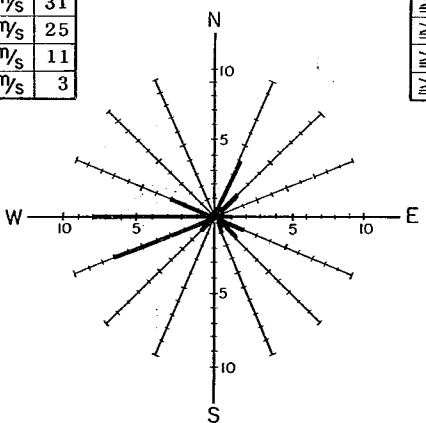
46年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	31
$\geq 10 \text{ m/s}$	16
$\geq 15 \text{ m/s}$	5
$\geq 20 \text{ m/s}$	2



46年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	31
$\geq 10 \text{ m/s}$	25
$\geq 15 \text{ m/s}$	11
$\geq 20 \text{ m/s}$	3



47年 6月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	30
$\geq 10 \text{ m/s}$	14
$\geq 15 \text{ m/s}$	5
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

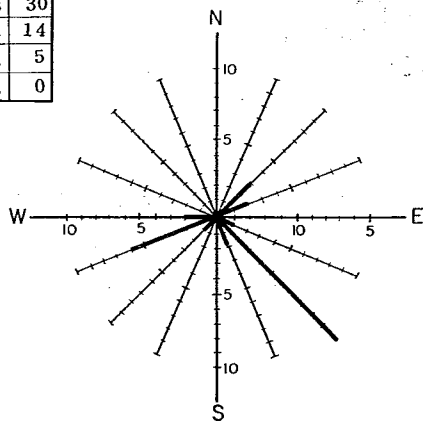
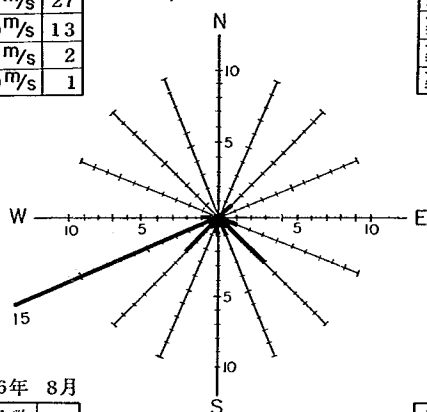


図 10 - 3 主桁の日最大瞬間風速の風配図

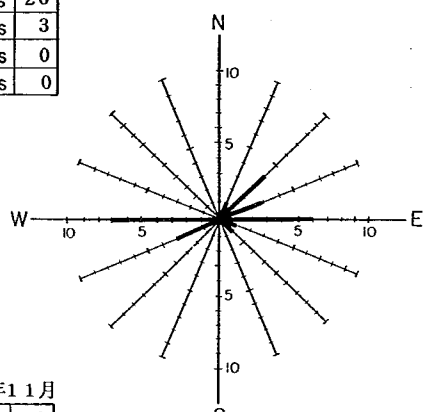
46年 7月

欠測日数	4
$\geq 5 \text{ m/s}$	27
$\geq 10 \text{ m/s}$	13
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



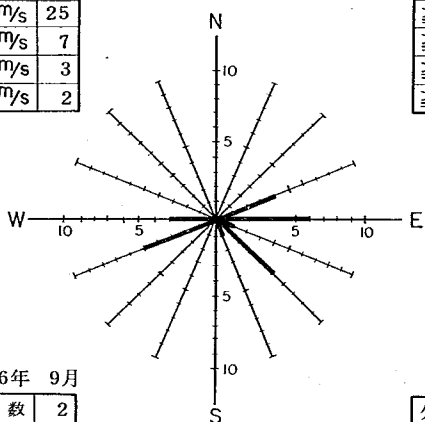
46年10月

欠測日数	1
$\geq 5 \text{ m/s}$	26
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



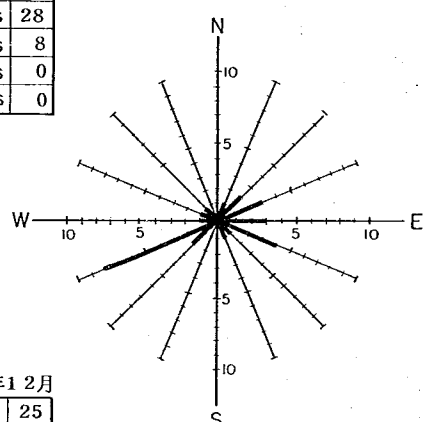
46年 8月

欠測日数	5
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	7
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	2



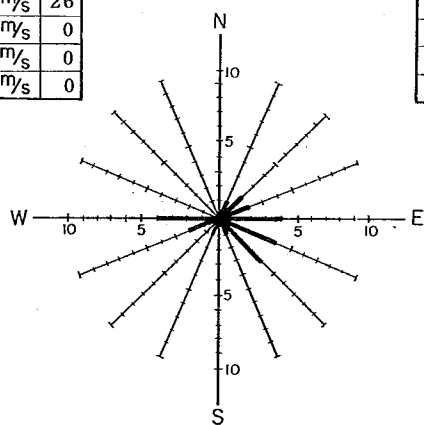
46年11月

欠測日数	1
$\geq 5 \text{ m/s}$	28
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年 9月

欠測日数	2
$\geq 5 \text{ m/s}$	26
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年12月

欠測日数	25
$\geq 5 \text{ m/s}$	6
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

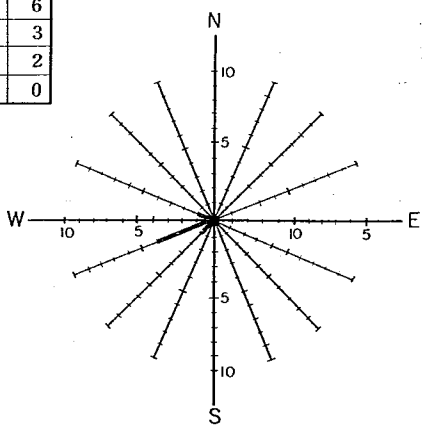
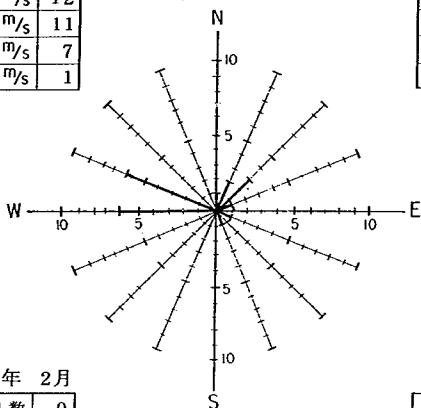


図10-4 主桁の日最大瞬間風速の風配図

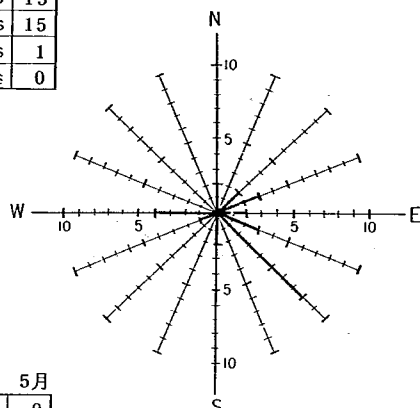
47年 1月

欠測日数	0
≥ 5 m/s	12
≥ 10 m/s	11
≥ 15 m/s	7
≥ 20 m/s	1



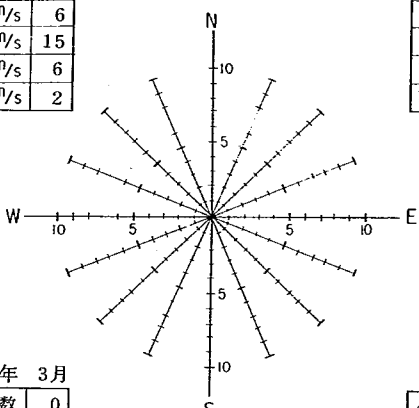
47年 4月

欠測日数	1
≥ 5 m/s	13
≥ 10 m/s	15
≥ 15 m/s	1
≥ 20 m/s	0



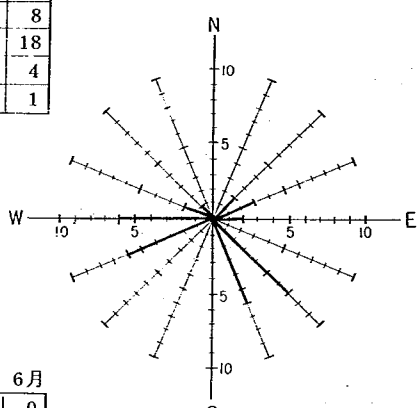
47年 2月

欠測日数	0
≥ 5 m/s	6
≥ 10 m/s	15
≥ 15 m/s	6
≥ 20 m/s	2



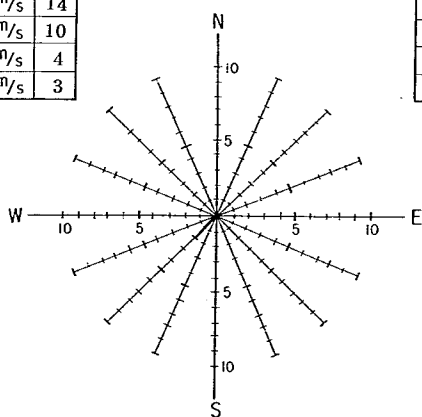
47年 5月

欠測日数	0
≥ 5 m/s	8
≥ 10 m/s	18
≥ 15 m/s	4
≥ 20 m/s	1



47年 3月

欠測日数	0
≥ 5 m/s	14
≥ 10 m/s	10
≥ 15 m/s	4
≥ 20 m/s	3



47年 6月

欠測日数	0
≥ 5 m/s	13
≥ 10 m/s	17
≥ 15 m/s	1
≥ 20 m/s	0

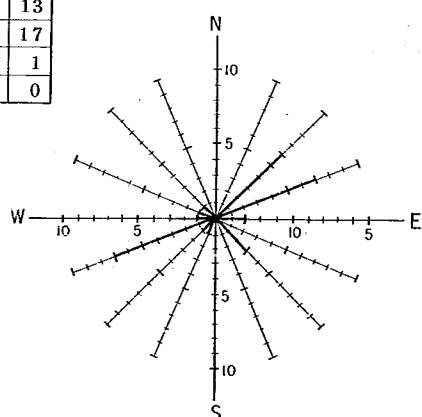
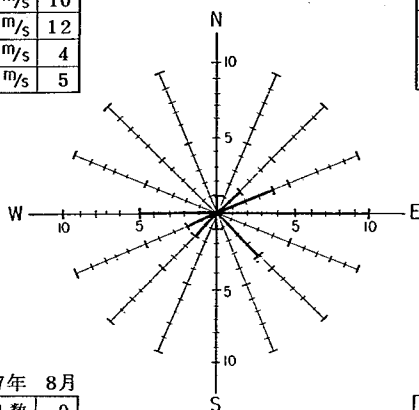


図 10-5 主桁の日最大瞬間風速の風配図

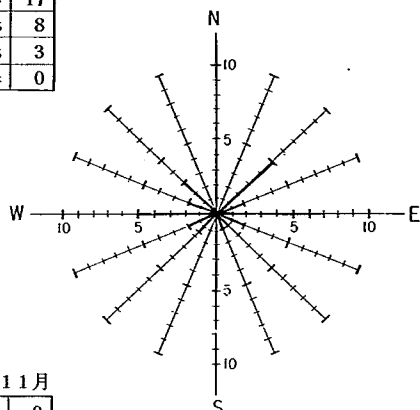
47年 7月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	10
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	4
$\geq 20 \text{ m/s}$	5



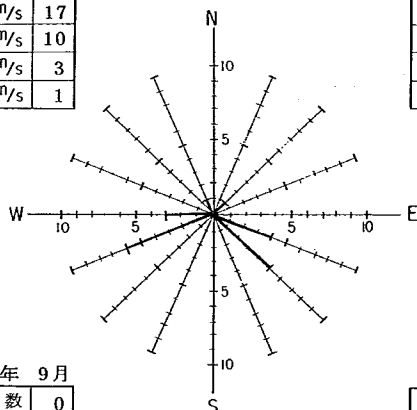
47年10月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	17
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



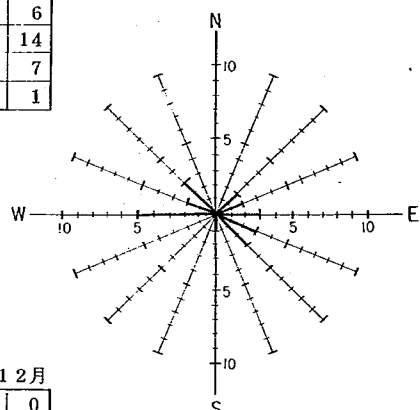
47年 8月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	17
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



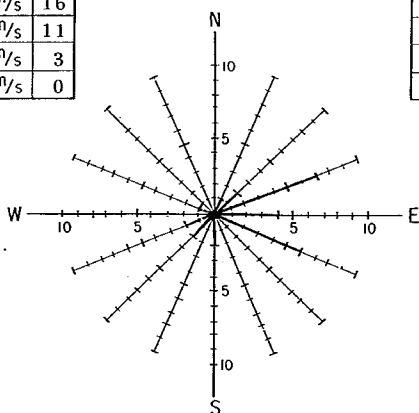
47年11月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	6
$\geq 10 \text{ m/s}$	14
$\geq 15 \text{ m/s}$	7
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



47年 9月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	16
$\geq 10 \text{ m/s}$	11
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年12月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	14
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	5
$\geq 20 \text{ m/s}$	2

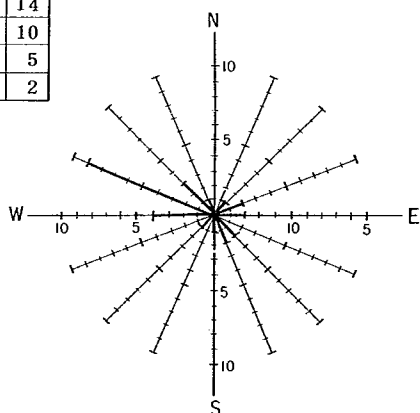
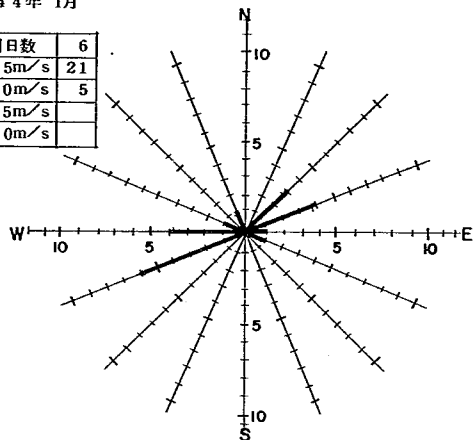


図10-6 主桁の日最大瞬間風速の風配図

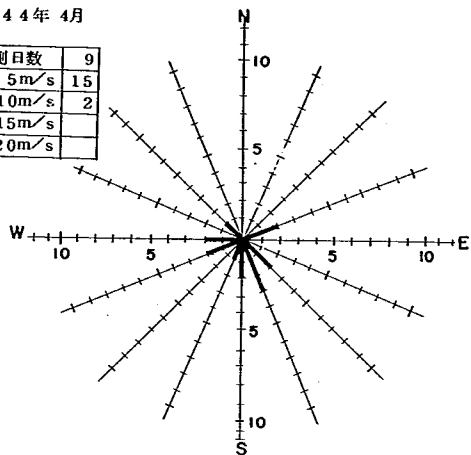
44年 1月

欠測日数	6
≧ 5m/s	21
≧ 10m/s	5
≧ 15m/s	
≧ 20m/s	



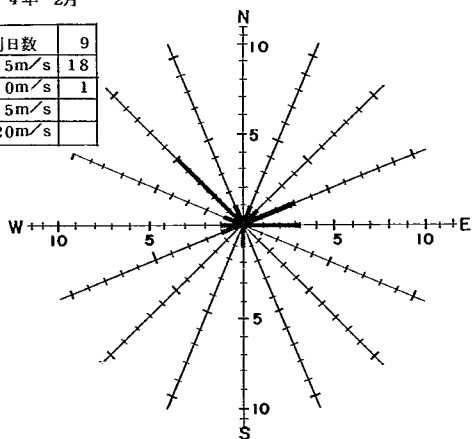
44年 4月

欠測日数	9
≧ 5m/s	15
≧ 10m/s	2
≧ 15m/s	
≧ 20m/s	



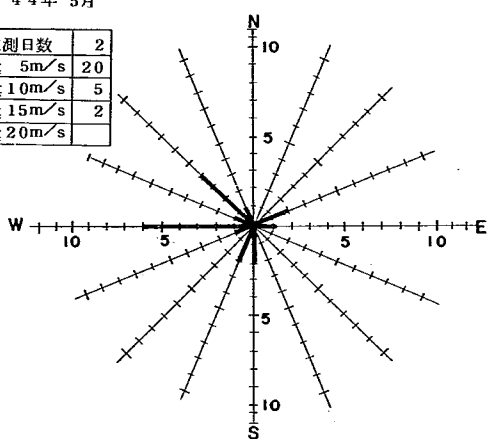
44年 2月

欠測日数	9
≧ 5m/s	18
≧ 10m/s	1
≧ 15m/s	
≧ 20m/s	



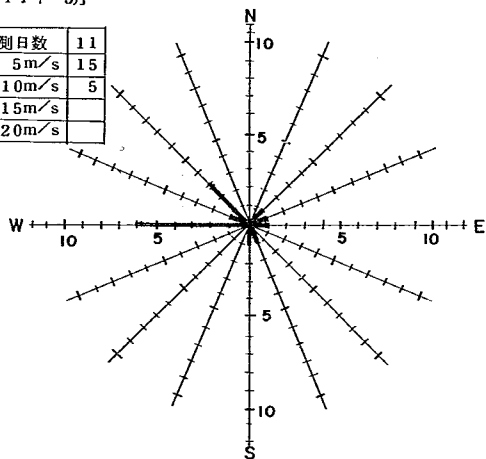
44年 5月

欠測日数	2
≧ 5m/s	20
≧ 10m/s	5
≧ 15m/s	2
≧ 20m/s	



44年 3月

欠測日数	11
≧ 5m/s	15
≧ 10m/s	5
≧ 15m/s	
≧ 20m/s	



44年 6月

欠測日数	3
≧ 5m/s	18
≧ 10m/s	3
≧ 15m/s	
≧ 20m/s	

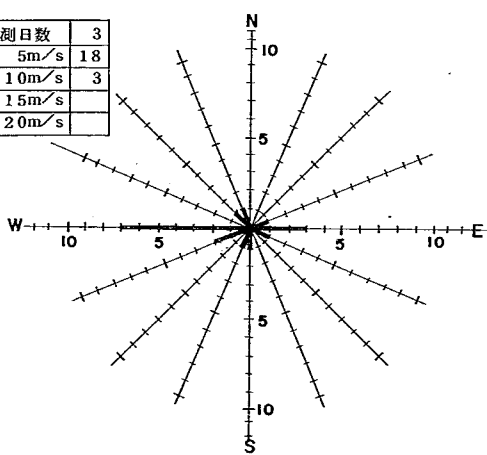


図11-1 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

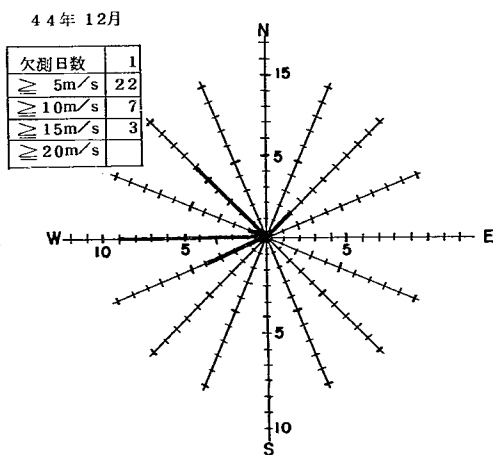
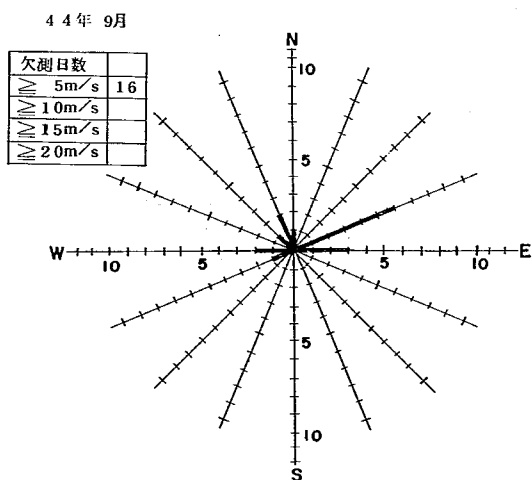
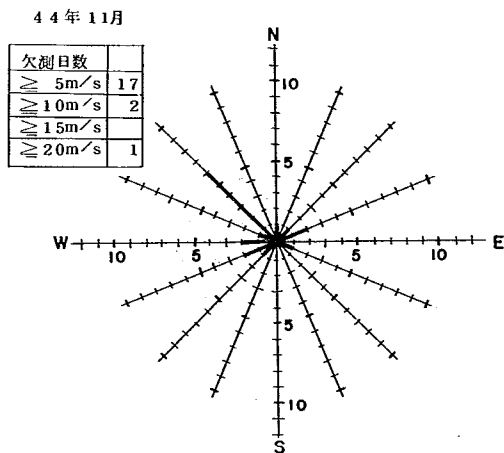
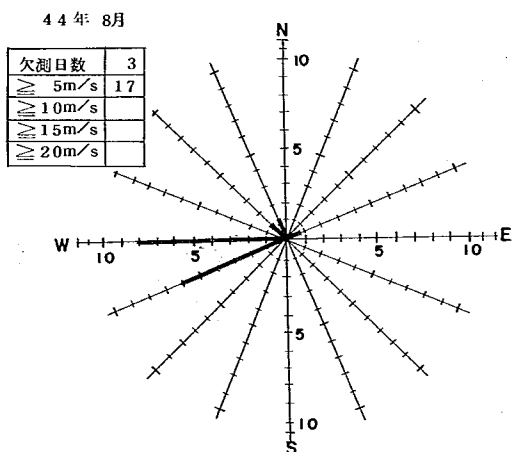
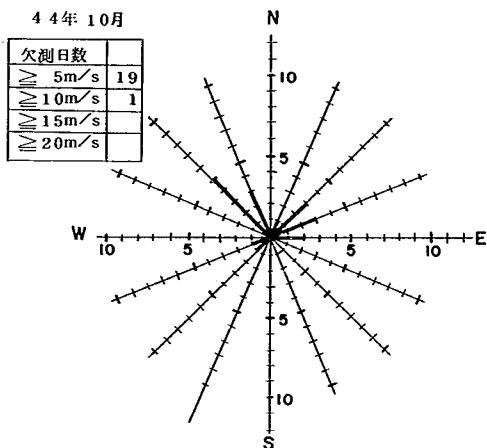
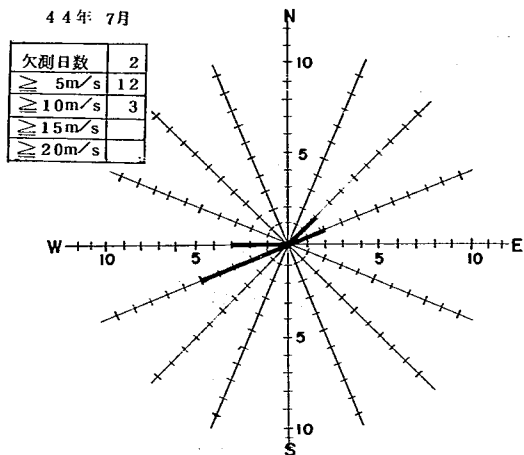
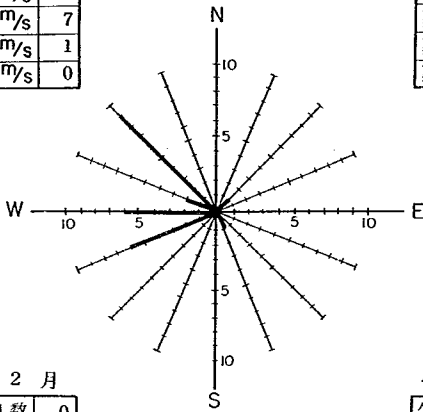


図 11 - 2 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

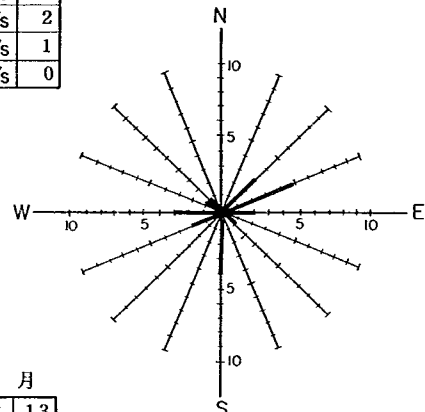
45年 1月

欠測日数	1
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	7
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



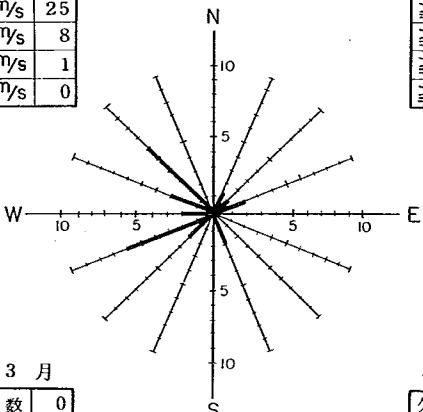
45年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	22
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



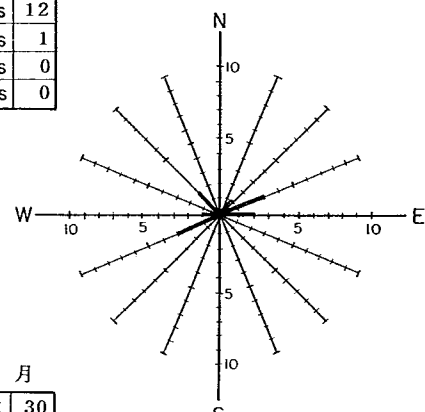
45年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



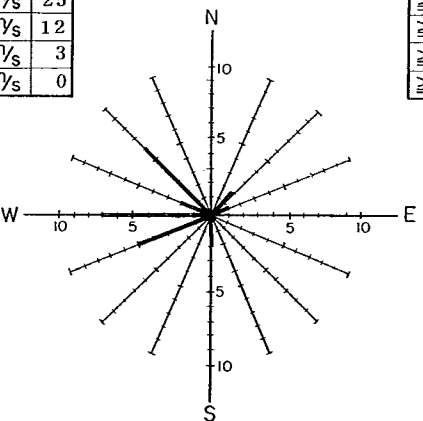
45年 5月

欠測日数	13
$\geq 5 \text{ m/s}$	12
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 6月

欠測日数	30
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

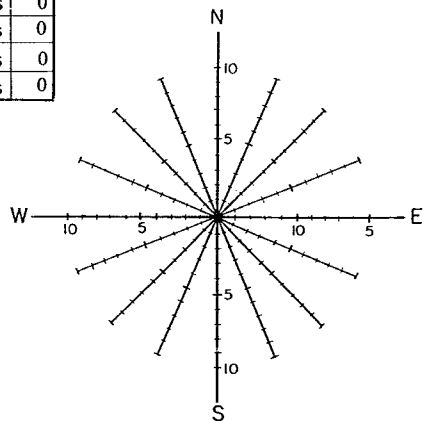
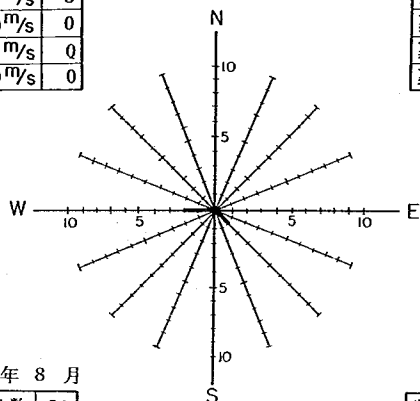


図11-3 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

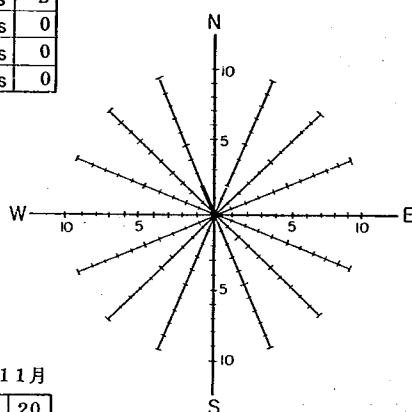
45年 7月

欠測日数	24
$\geq 5 \text{ m/s}$	3
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



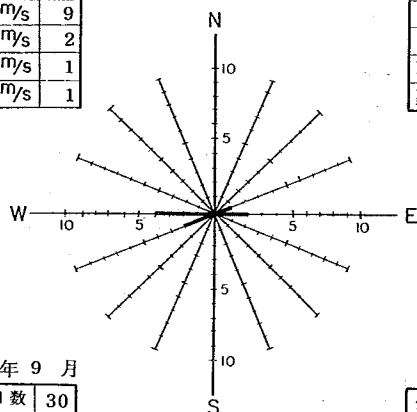
45年 10月

欠測日数	29
$\geq 5 \text{ m/s}$	2
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



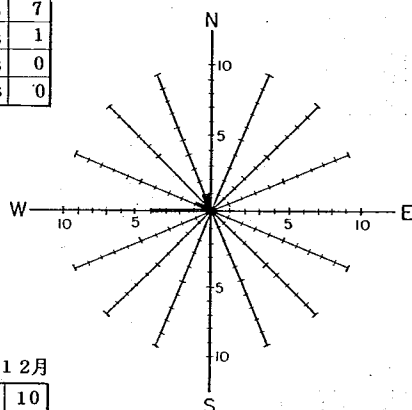
45年 8月

欠測日数	21
$\geq 5 \text{ m/s}$	9
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



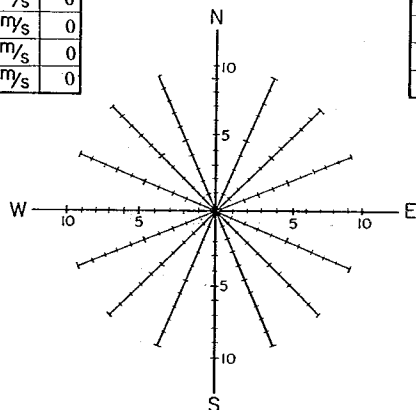
45年 11月

欠測日数	20
$\geq 5 \text{ m/s}$	7
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 9月

欠測日数	30
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 12月

欠測日数	10
$\geq 5 \text{ m/s}$	9
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

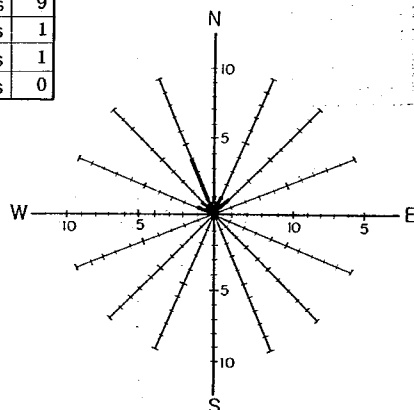
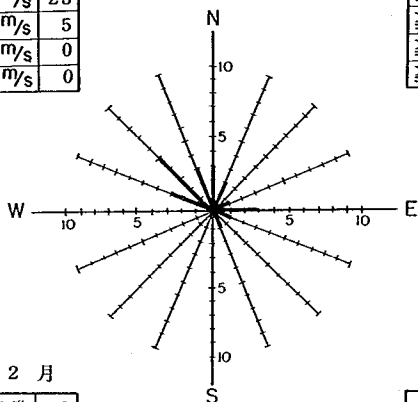


図 11-4 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

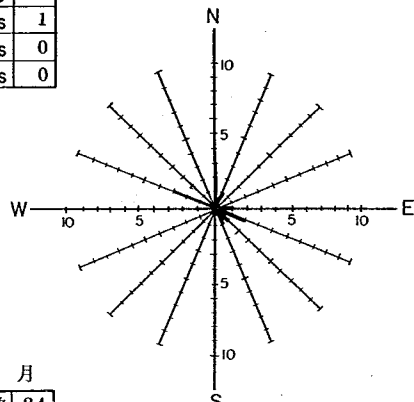
46年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	23
$\geq 10 \text{ m/s}$	5
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



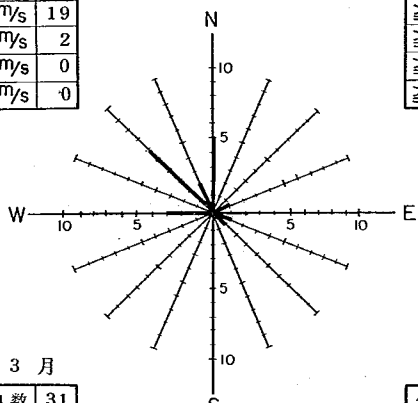
46年 4月

欠測日数	13
$\geq 5 \text{ m/s}$	12
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



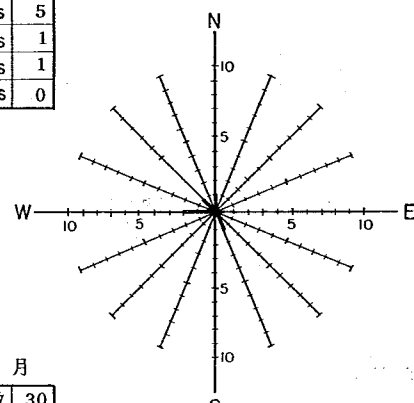
46年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	19
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



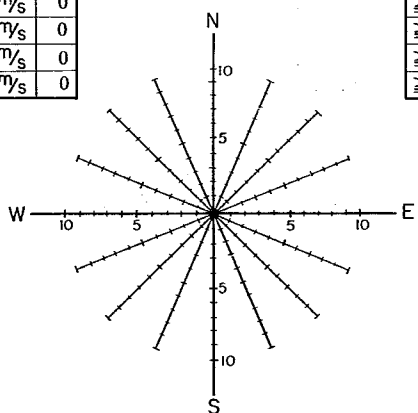
46年 5月

欠測日数	24
$\geq 5 \text{ m/s}$	5
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年 3月

欠測日数	31
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



46年 6月

欠測日数	30
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

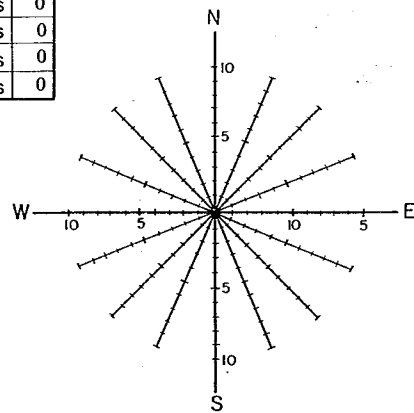
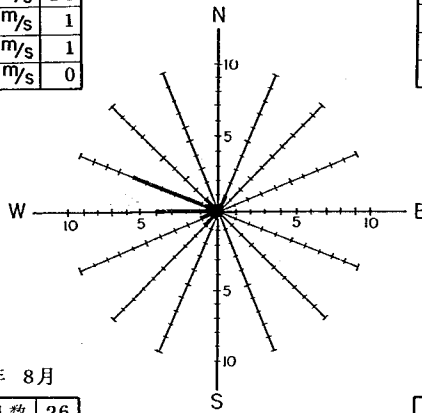


図 11-5 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

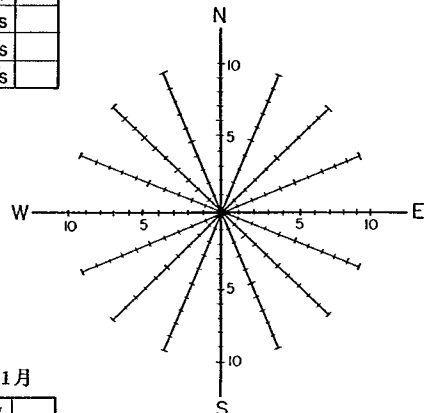
46年 7月

欠測日数	12
$\geq 5 \text{ m/s}$	14
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



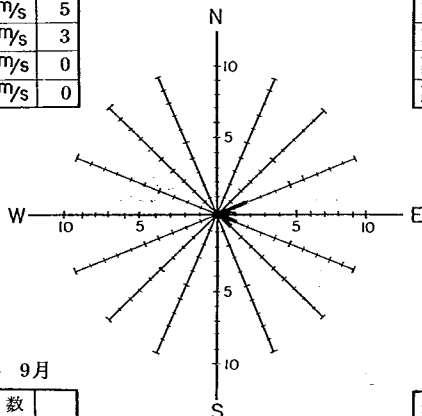
46年10月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



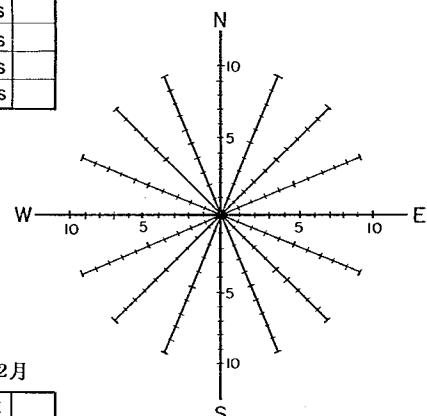
46年 8月

欠測日数	26
$\geq 5 \text{ m/s}$	5
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



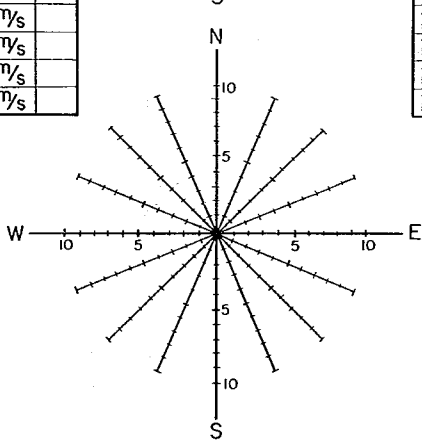
46年11月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



46年 9月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



46年12月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	

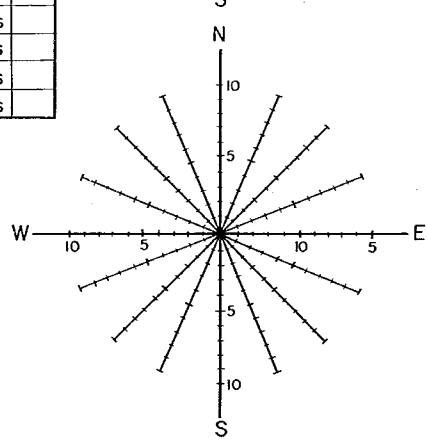
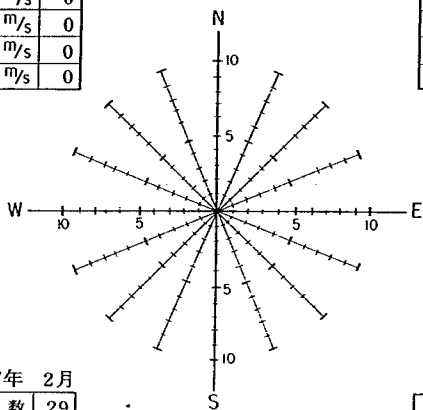


図11-6 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

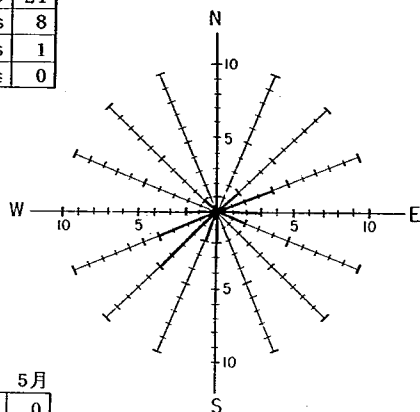
47年 1月

欠測日数	31
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



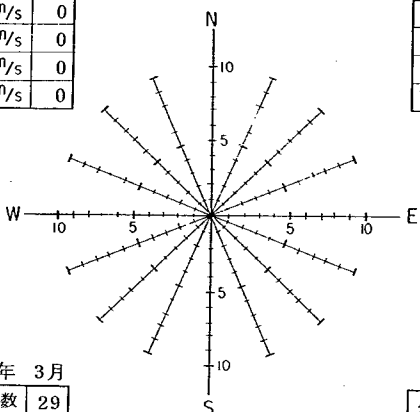
47年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	21
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



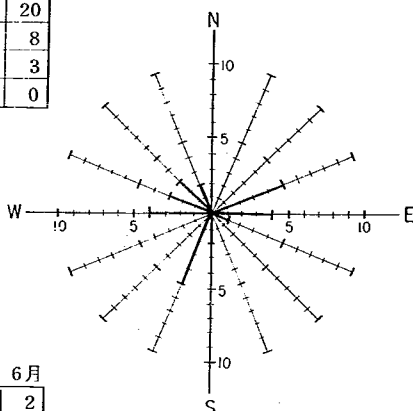
47年 2月

欠測日数	29
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



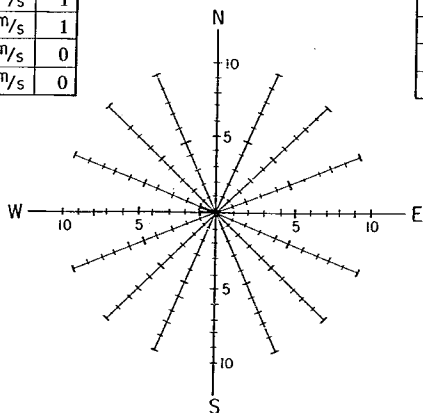
47年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	20
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年 3月

欠測日数	29
$\geq 5 \text{ m/s}$	1
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年 6月

欠測日数	2
$\geq 5 \text{ m/s}$	20
$\geq 10 \text{ m/s}$	6
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

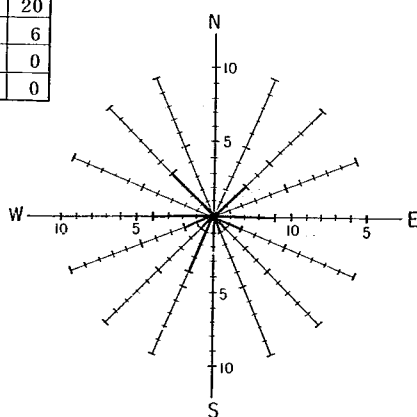
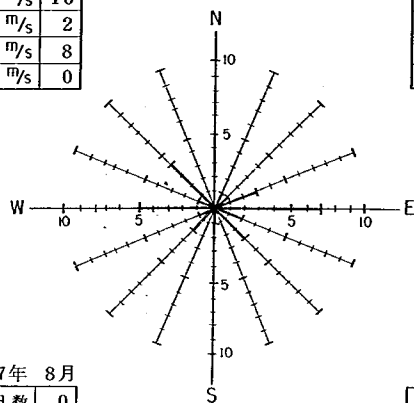


図 11-7 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

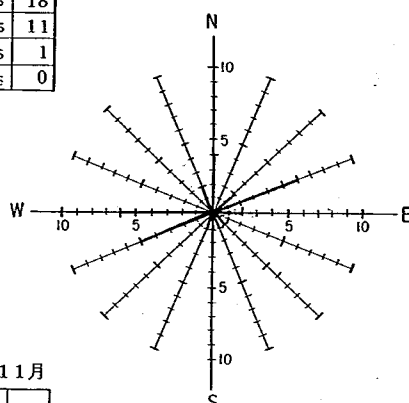
47年 7月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	16
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	8
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



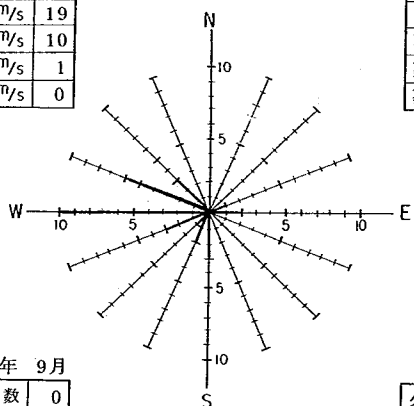
47年10月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	18
$\geq 10 \text{ m/s}$	11
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



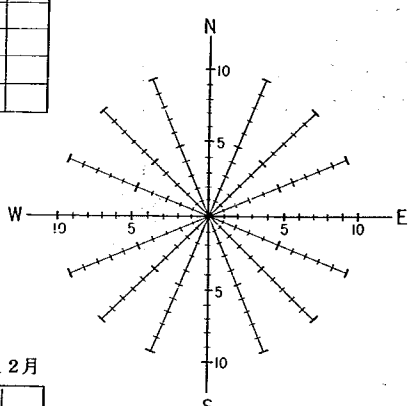
47年 8月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	19
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



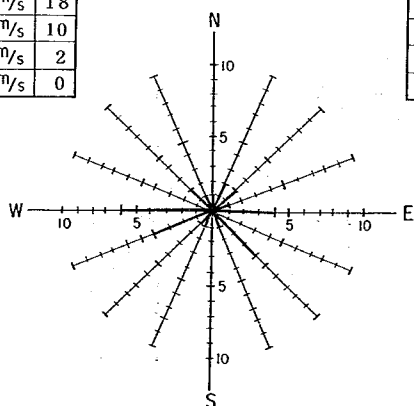
47年11月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



47年 9月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	18
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年12月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	

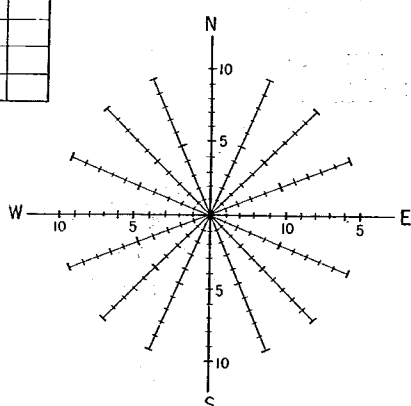
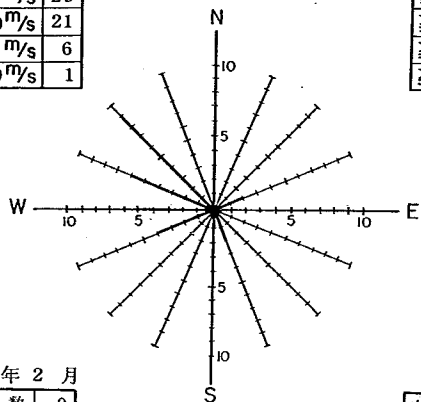


図 11-8 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

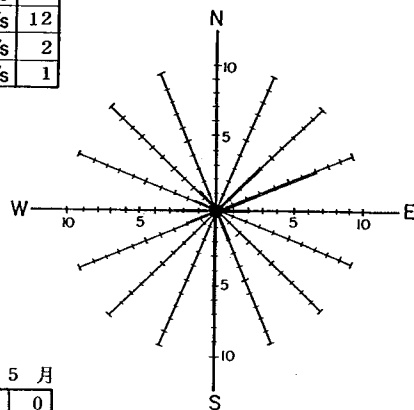
45年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	29
$\geq 10 \text{ m/s}$	21
$\geq 15 \text{ m/s}$	6
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



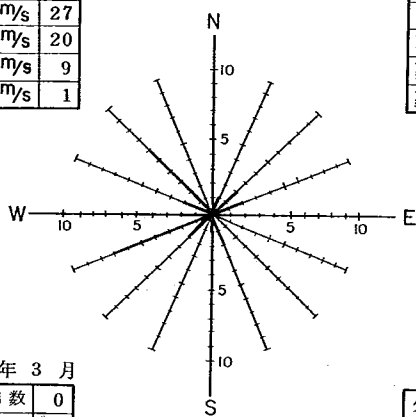
45年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	29
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



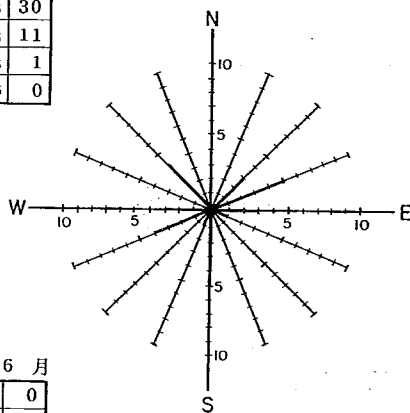
45年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	27
$\geq 10 \text{ m/s}$	20
$\geq 15 \text{ m/s}$	9
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



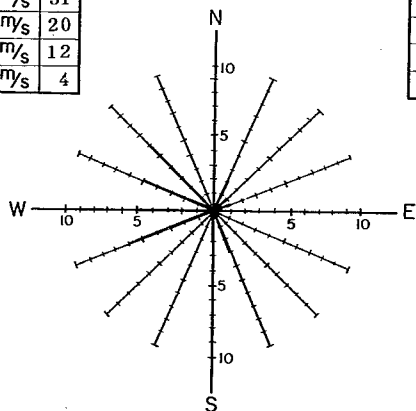
45年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	30
$\geq 10 \text{ m/s}$	11
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	31
$\geq 10 \text{ m/s}$	20
$\geq 15 \text{ m/s}$	12
$\geq 20 \text{ m/s}$	4



45年 6月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	27
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

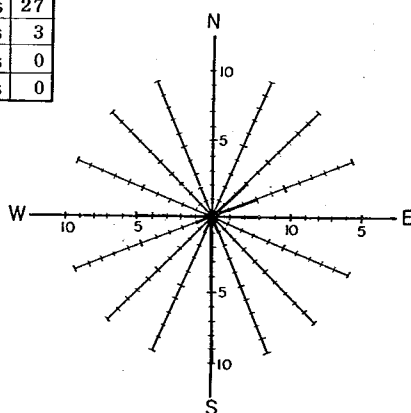
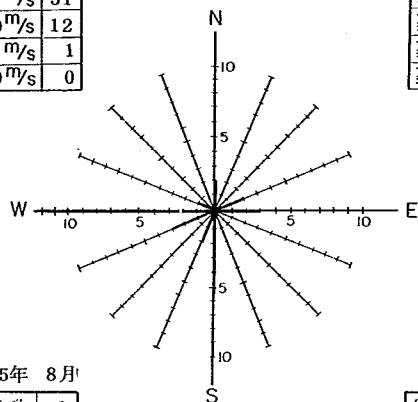


図12-1 主塔の日最大瞬間風速の風配図

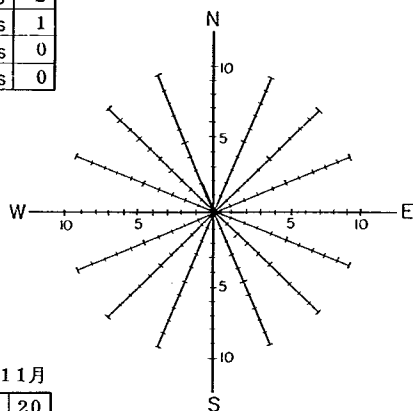
45年 7月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	31
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



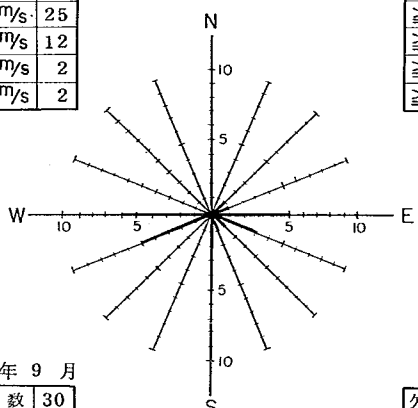
45年 10月

欠測日数	29
$\geq 5 \text{ m/s}$	2
$\geq 10 \text{ m/s}$	1
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



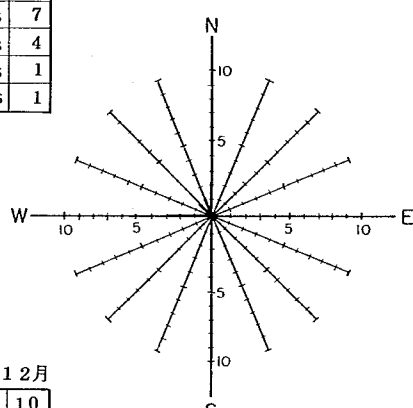
45年 8月

欠測日数	6
$\geq 5 \text{ m/s}$	25
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	2



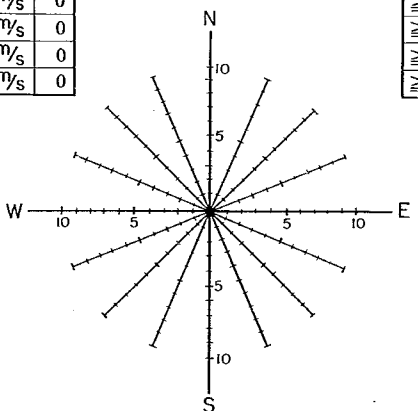
45年 11月

欠測日数	20
$\geq 5 \text{ m/s}$	7
$\geq 10 \text{ m/s}$	4
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



45年 9月

欠測日数	30
$\geq 5 \text{ m/s}$	0
$\geq 10 \text{ m/s}$	0
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



45年 12月

欠測日数	10
$\geq 5 \text{ m/s}$	16
$\geq 10 \text{ m/s}$	4
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	1

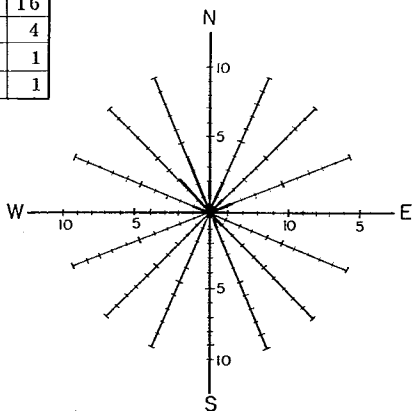


図 12-2 主塔の日最大瞬間風速の風配図

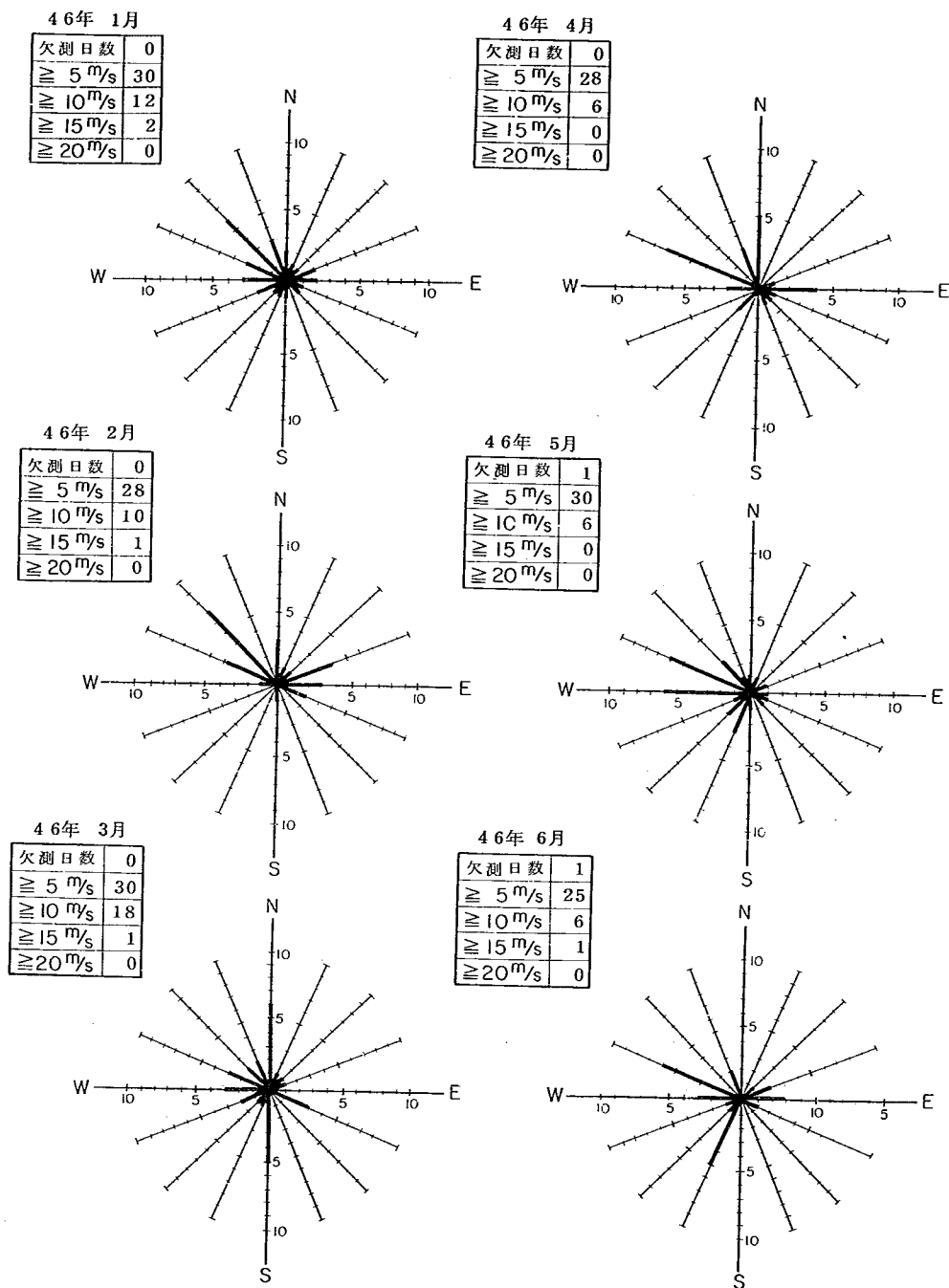
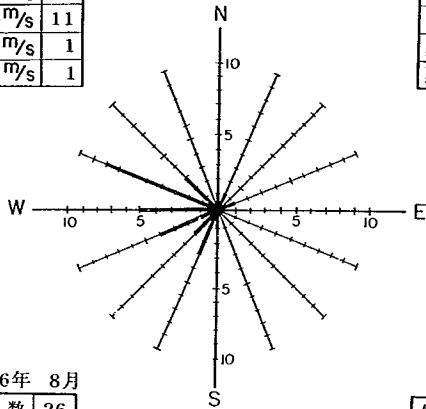


図12-3 主塔の日最大瞬間風速の風配図

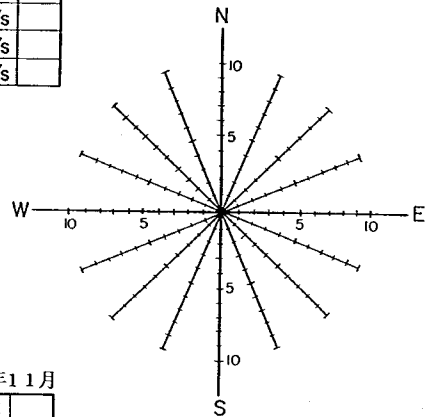
46年 7月

欠測日数	1
$\geq 5 \text{ m/s}$	29
$\geq 10 \text{ m/s}$	11
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	1



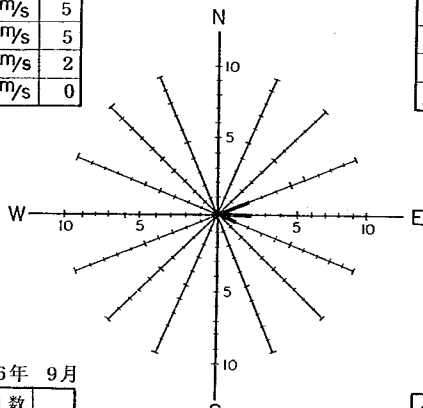
46年10月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



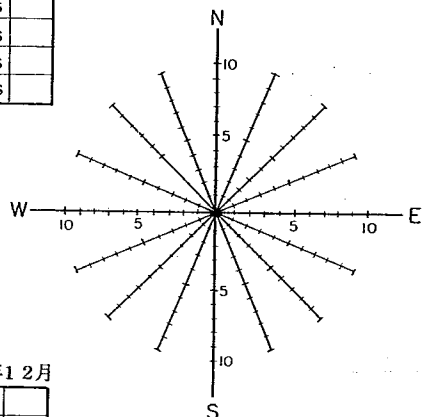
46年 8月

欠測日数	26
$\geq 5 \text{ m/s}$	5
$\geq 10 \text{ m/s}$	5
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



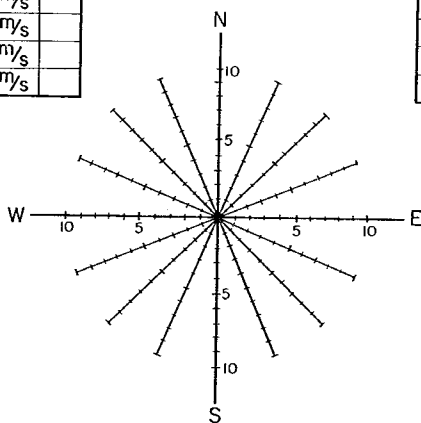
46年11月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



46年 9月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



46年12月

欠測日数	
$\geq 5 \text{ m/s}$	
$\geq 10 \text{ m/s}$	
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	

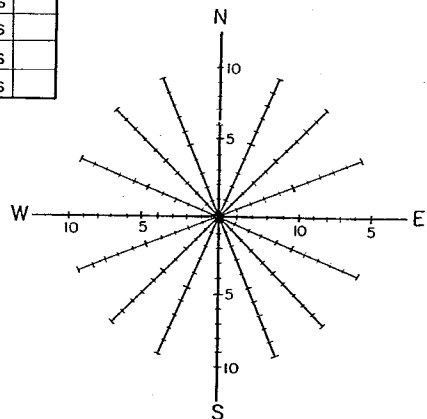
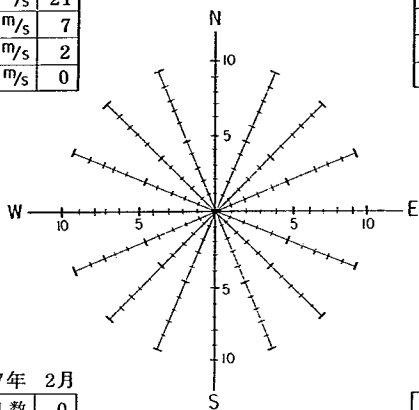


図12-4 主塔の日最大瞬間風速の風配図

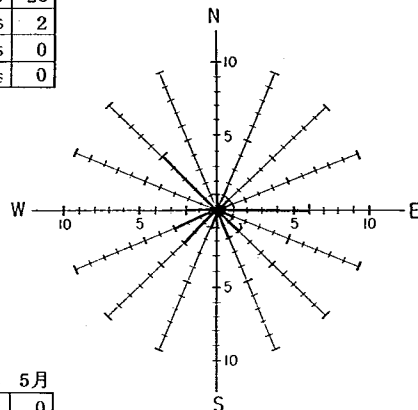
47年 1月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	21
$\geq 10 \text{ m/s}$	7
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



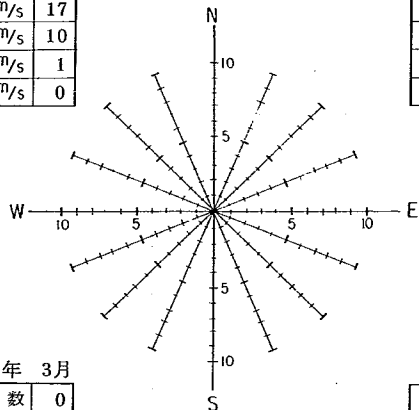
47年 4月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	28
$\geq 10 \text{ m/s}$	2
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



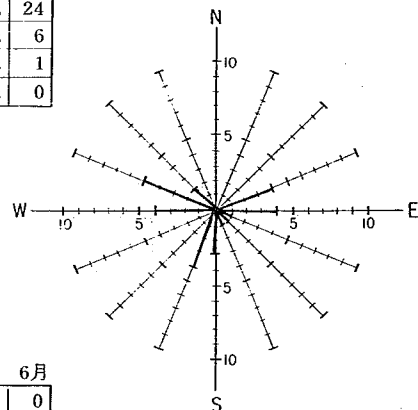
47年 2月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	17
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



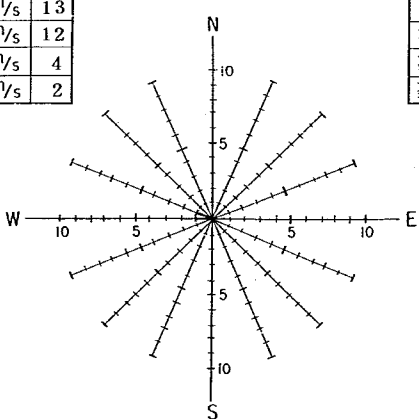
47年 5月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	24
$\geq 10 \text{ m/s}$	6
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年 3月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	13
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	4
$\geq 20 \text{ m/s}$	2



47年 6月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	24
$\geq 10 \text{ m/s}$	5
$\geq 15 \text{ m/s}$	6
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

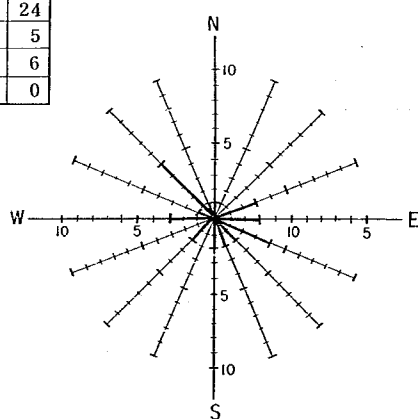
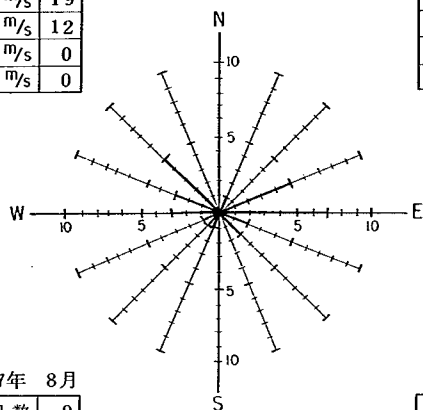


図12-5 主塔の日最大瞬間風速の風配図

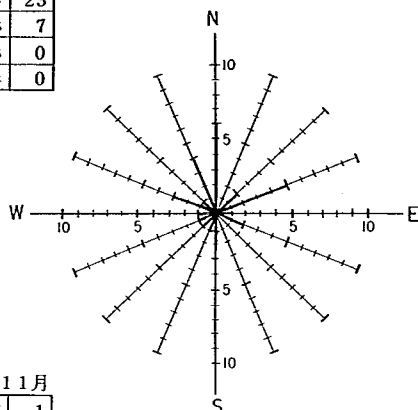
47年 7月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	19
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



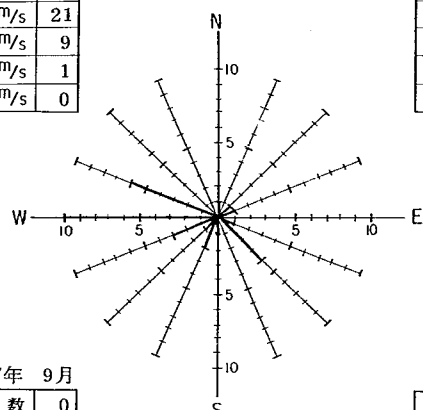
47年10月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	23
$\geq 10 \text{ m/s}$	7
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



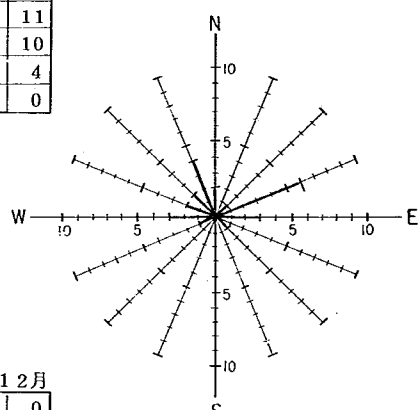
47年 8月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	21
$\geq 10 \text{ m/s}$	9
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



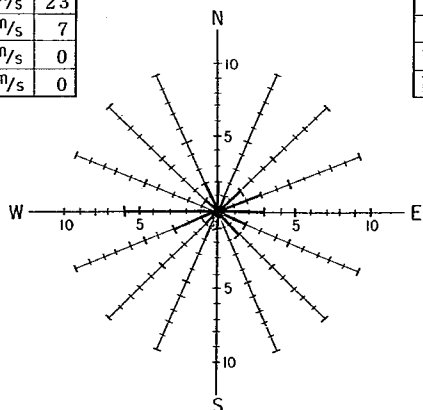
47年11月

欠測日数	1
$\geq 5 \text{ m/s}$	11
$\geq 10 \text{ m/s}$	10
$\geq 15 \text{ m/s}$	4
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年 9月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	23
$\geq 10 \text{ m/s}$	7
$\geq 15 \text{ m/s}$	0
$\geq 20 \text{ m/s}$	0



47年12月

欠測日数	0
$\geq 5 \text{ m/s}$	15
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	0

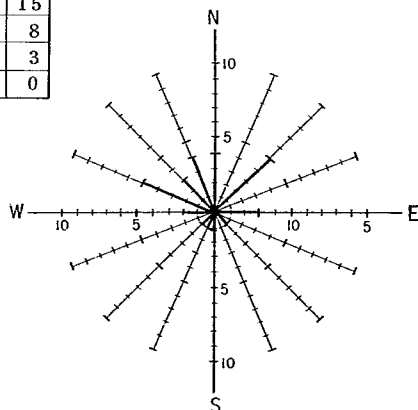


図12-6 主塔の日最大瞬間風速の風配図

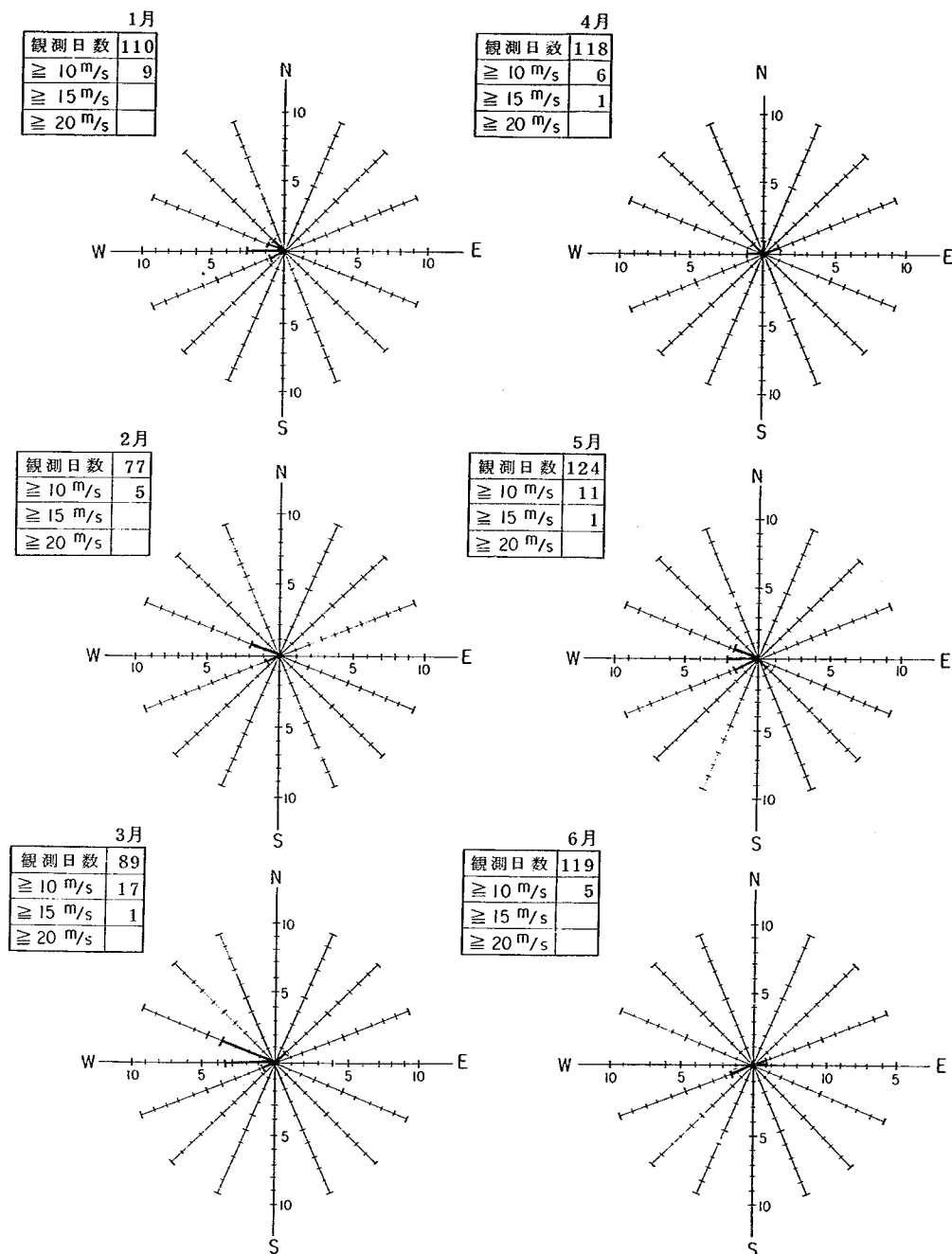
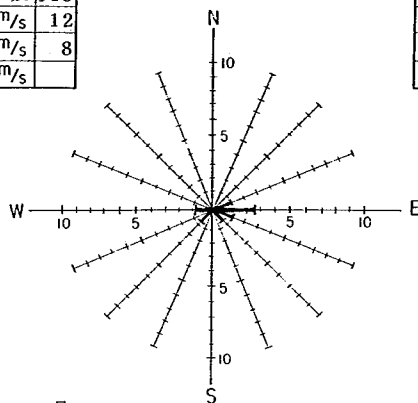
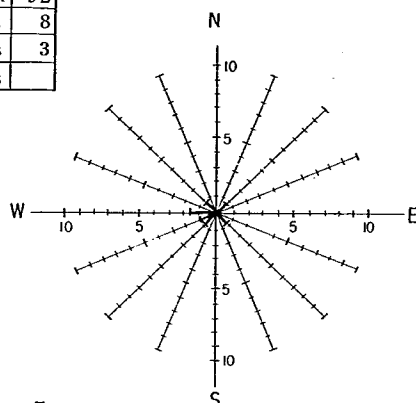


図 13-1 主桁の日最大10分間平均風速の月別風配図

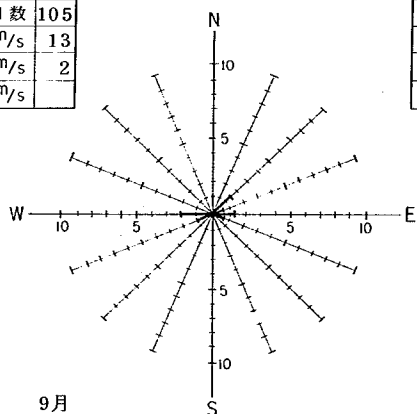
7月	
観測日数	115
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	8
$\geq 20 \text{ m/s}$	



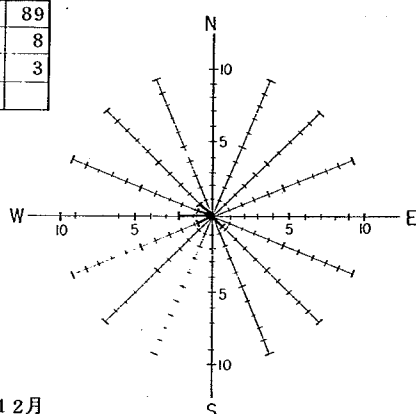
10月	
観測日数	92
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	



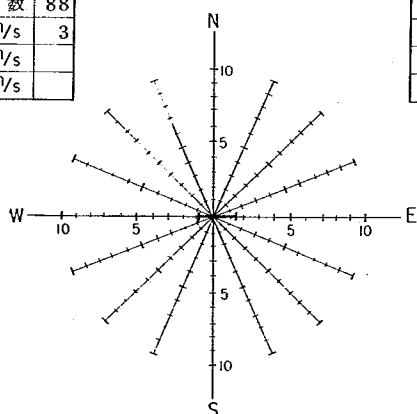
8月	
観測日数	105
$\geq 10 \text{ m/s}$	13
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	



11月	
観測日数	89
$\geq 10 \text{ m/s}$	8
$\geq 15 \text{ m/s}$	3
$\geq 20 \text{ m/s}$	



9月	
観測日数	88
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



12月	
観測日数	114
$\geq 10 \text{ m/s}$	28
$\geq 15 \text{ m/s}$	10
$\geq 20 \text{ m/s}$	

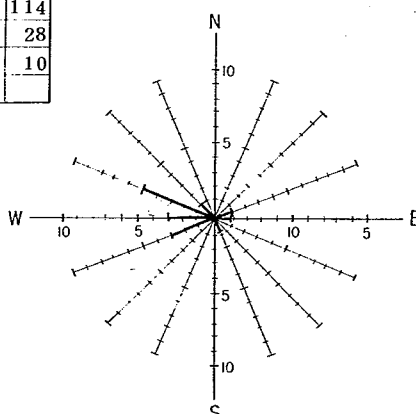


図 13-2 主桁の日最大10分間平均風速の月別風配図

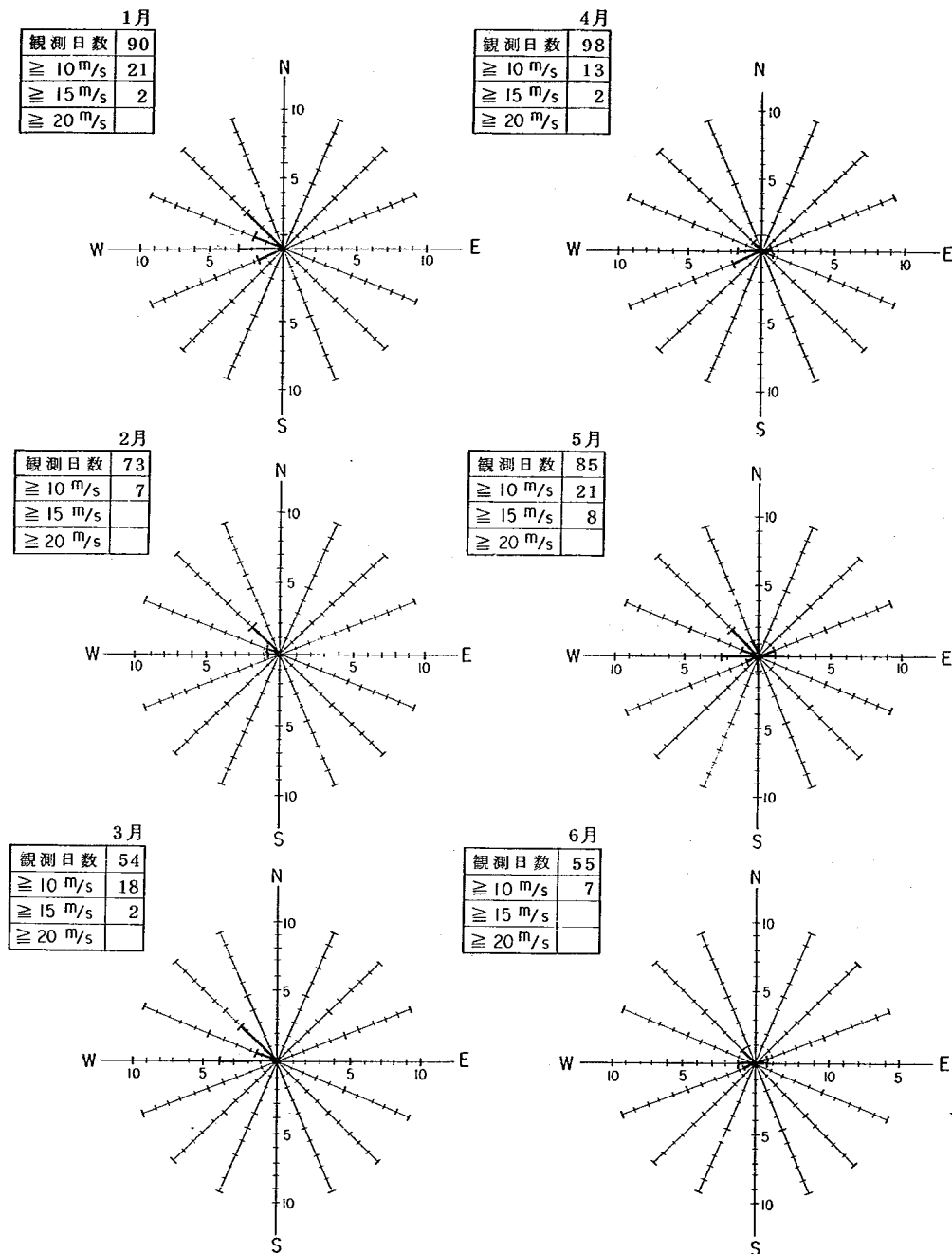
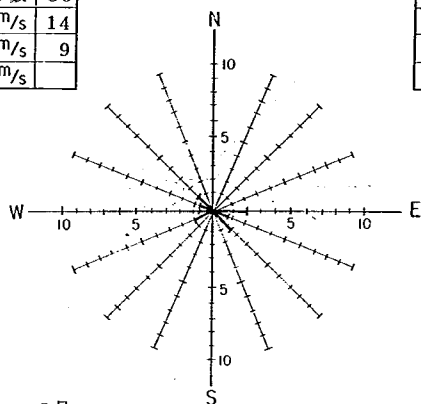
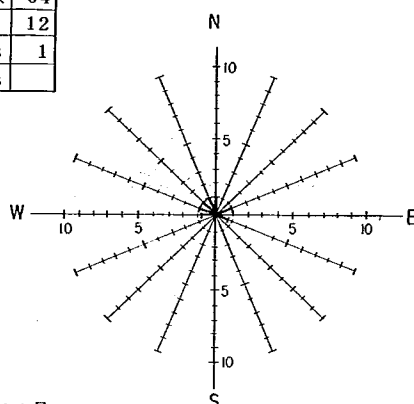


図 14 - 1 主塔の日最大瞬間平均風速の月別風配図

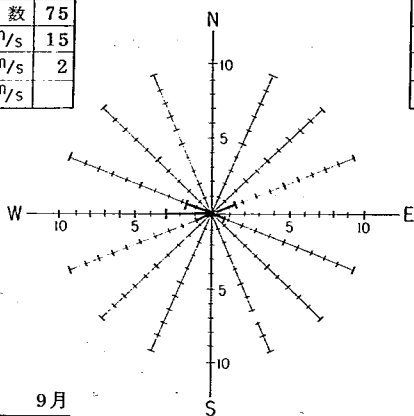
7月	
観測日数	86
$\geq 10 \text{ m/s}$	14
$\geq 15 \text{ m/s}$	9
$\geq 20 \text{ m/s}$	



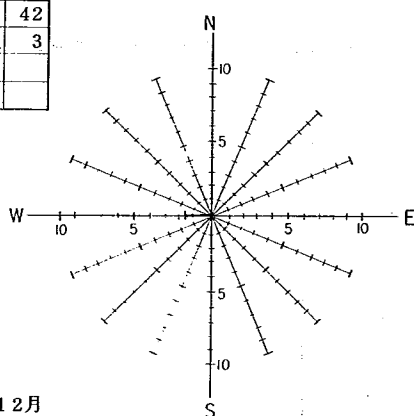
10月	
観測日数	64
$\geq 10 \text{ m/s}$	12
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	



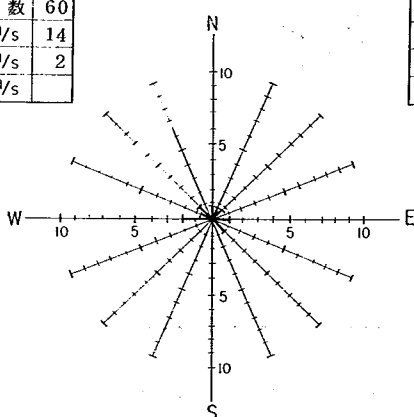
8月	
観測日数	75
$\geq 10 \text{ m/s}$	15
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	



11月	
観測日数	42
$\geq 10 \text{ m/s}$	3
$\geq 15 \text{ m/s}$	
$\geq 20 \text{ m/s}$	



9月	
観測日数	60
$\geq 10 \text{ m/s}$	14
$\geq 15 \text{ m/s}$	2
$\geq 20 \text{ m/s}$	



12月	
観測日数	41
$\geq 10 \text{ m/s}$	6
$\geq 15 \text{ m/s}$	1
$\geq 20 \text{ m/s}$	

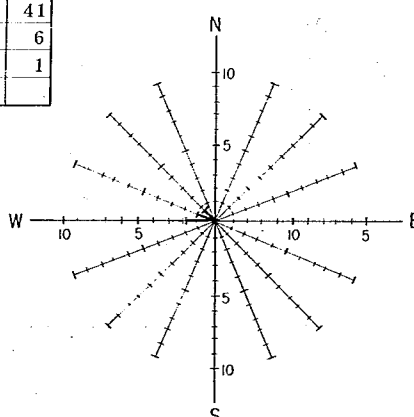


図 14 - 2 主塔の日最大10分間平均風速の月別風配図

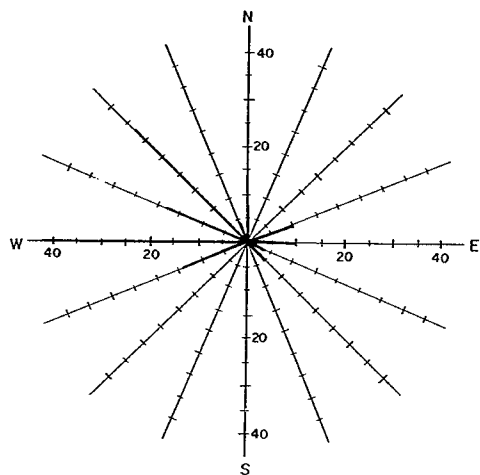
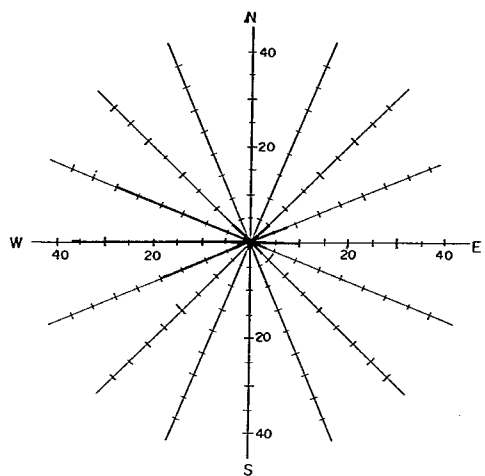


図-15 主桁の日最大10分間平均風速の風配図

図-16 主塔の日最大10分間平均風速の風配図

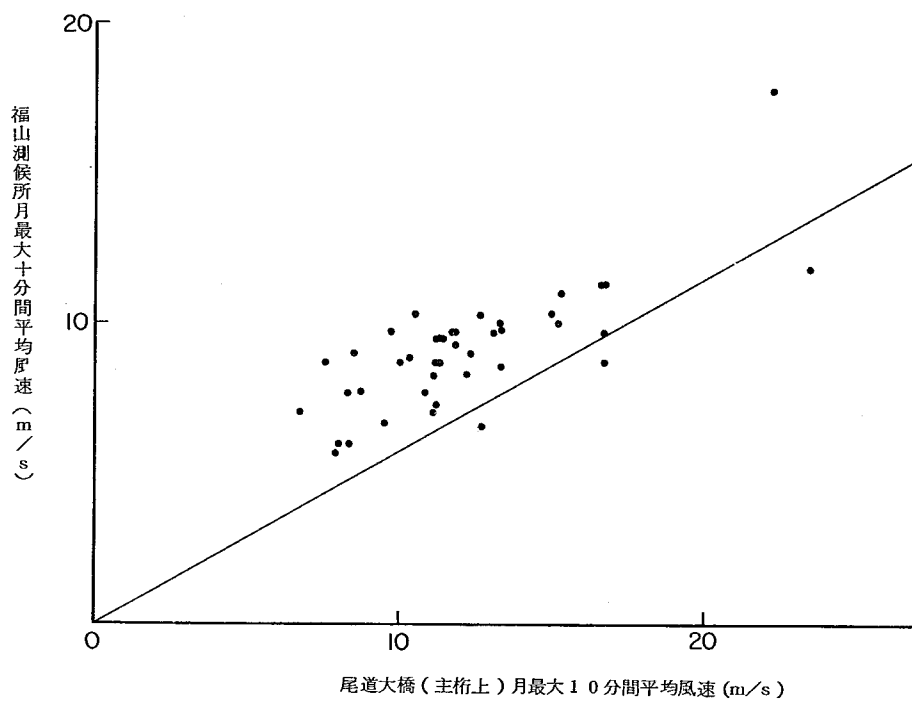


図-17 尾道大橋と福山測候所における実測風速の相関

Date 1968. 2. 28
 Vmax. 25.7 m/s
 Vmean 16.8 m/s

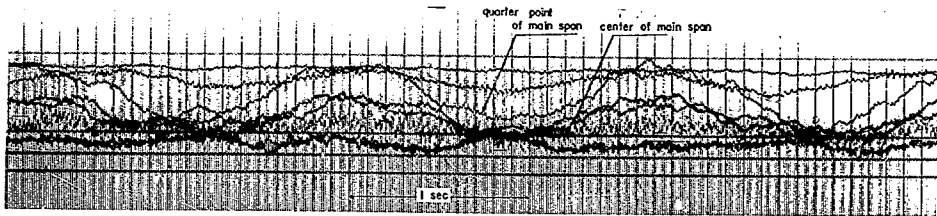


図 - 18 尾道大橋の振動記録

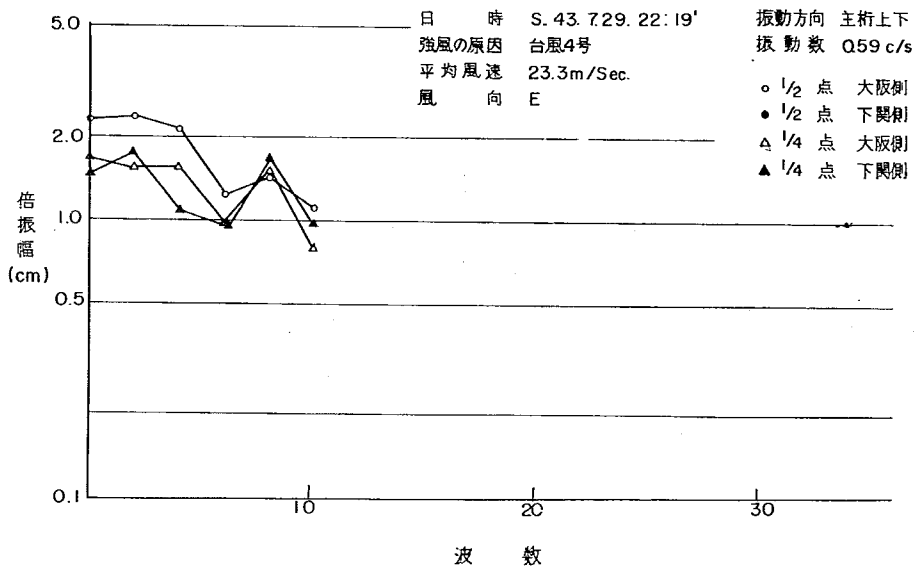


図 19 - 1 振動振巾の時間的变化

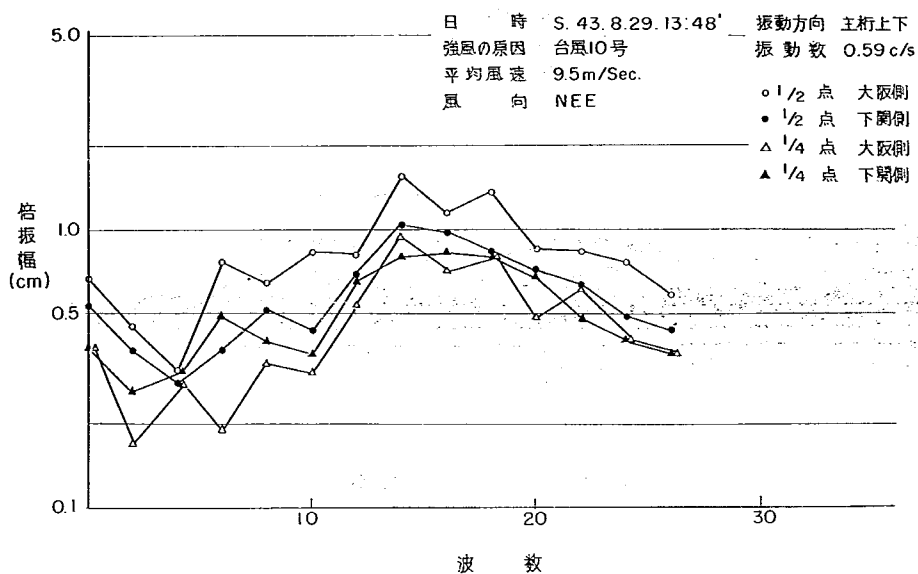


図 19 - 2

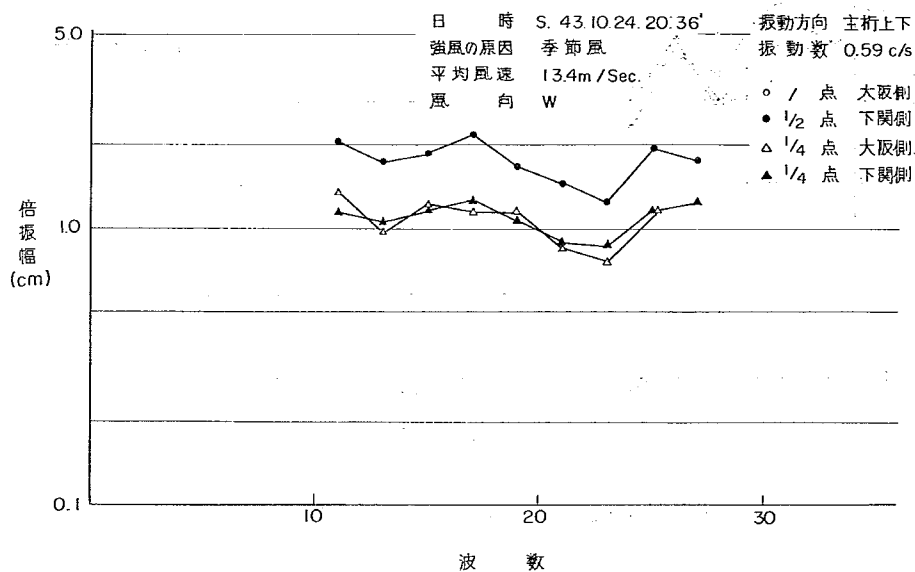


図 19 - 3

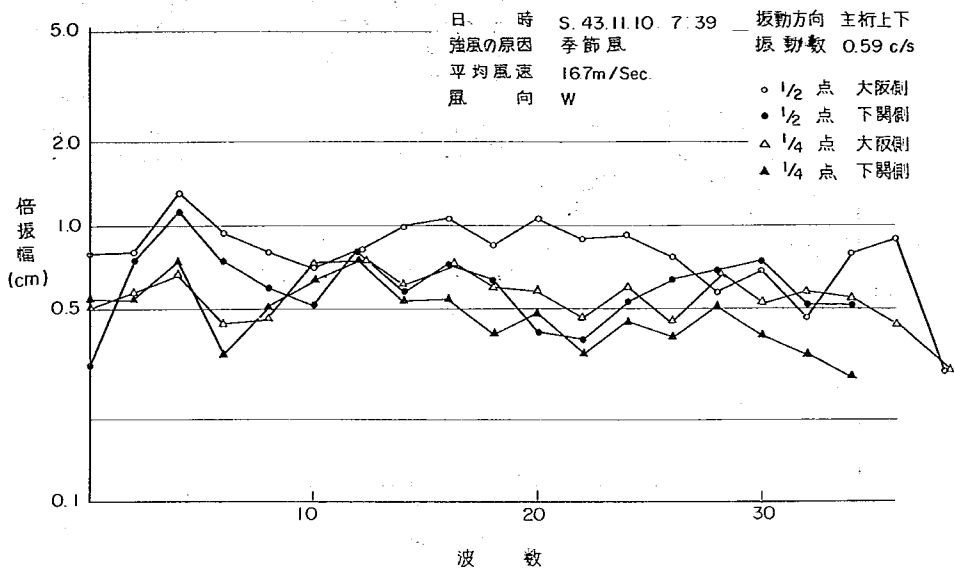


図 19 - 4

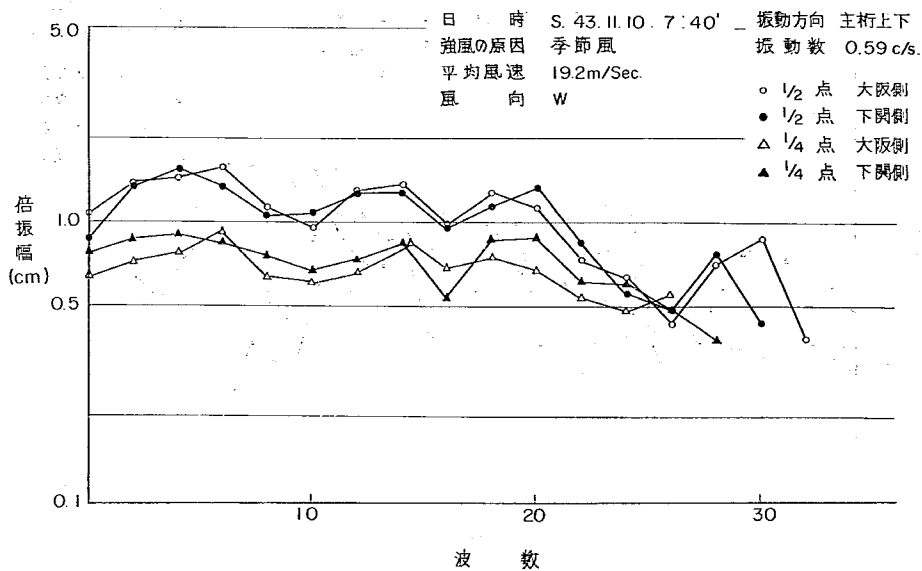


図 19 - 5

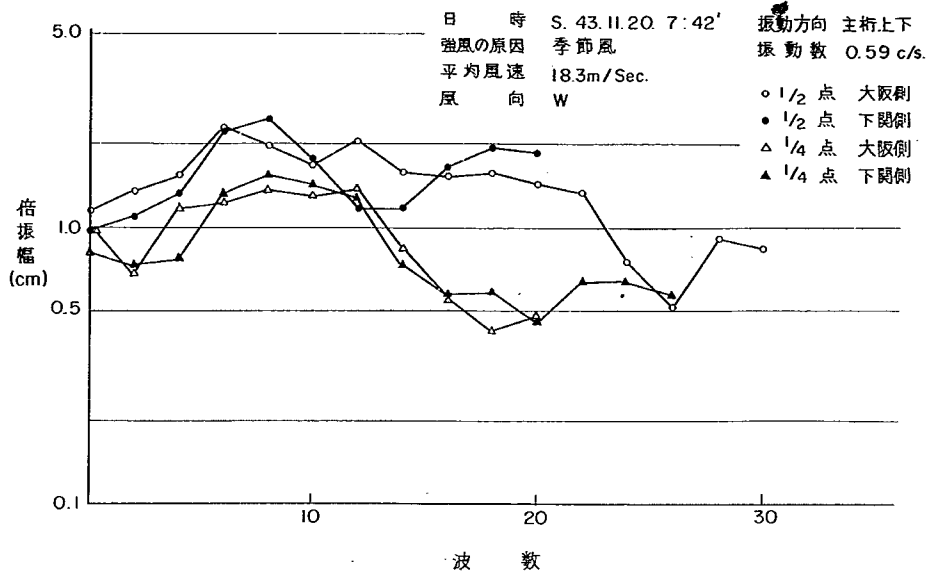


図 19 - 6

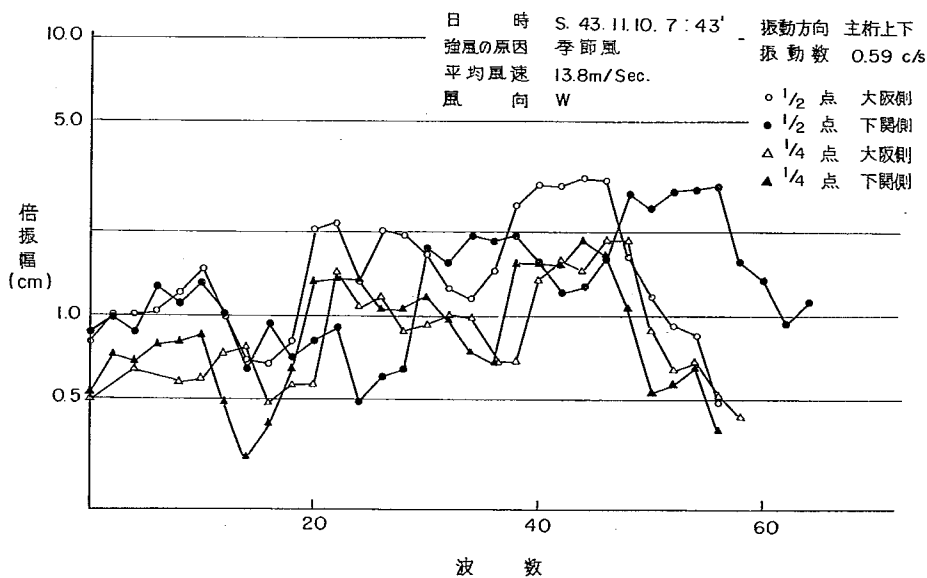


図 19 - 7

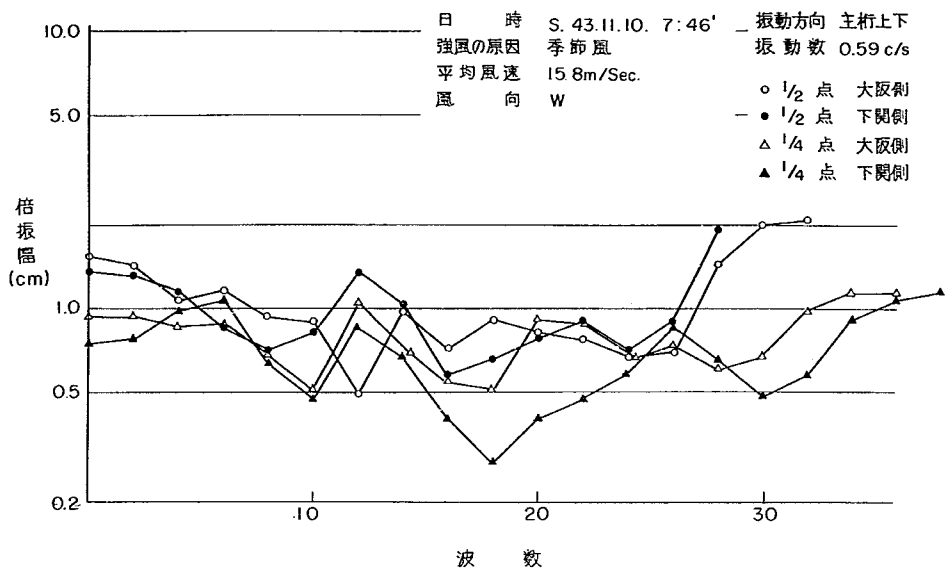


図 19 - 8

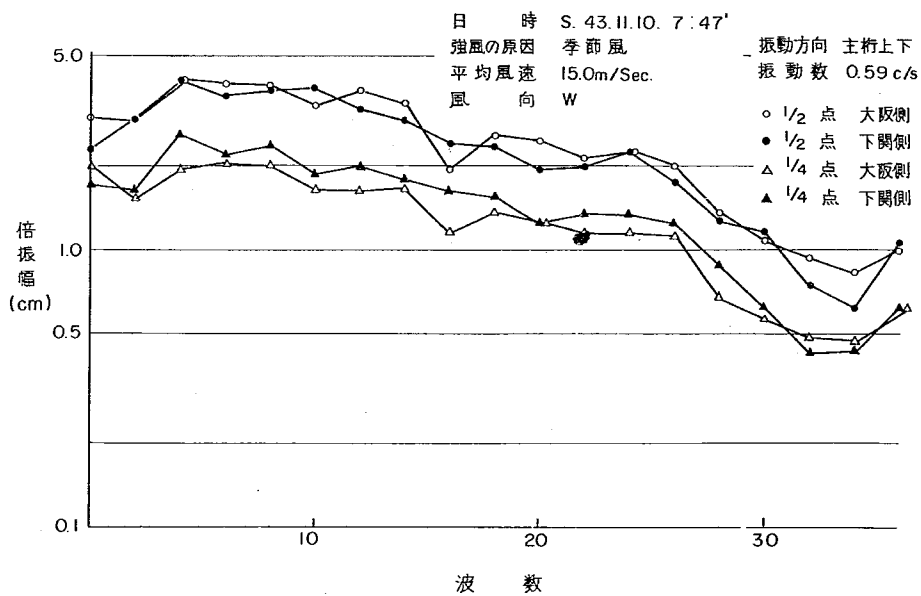


図 19 - 9

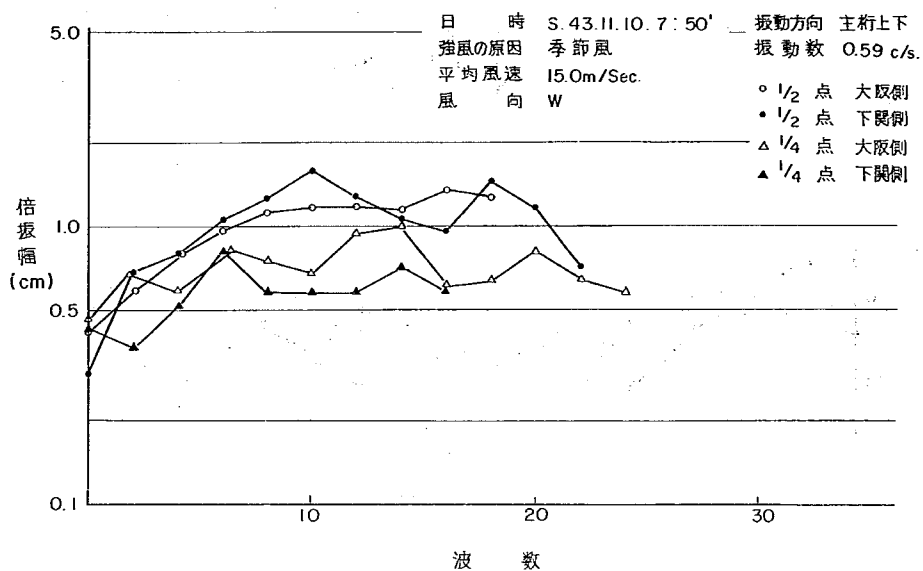


図 19 - 10

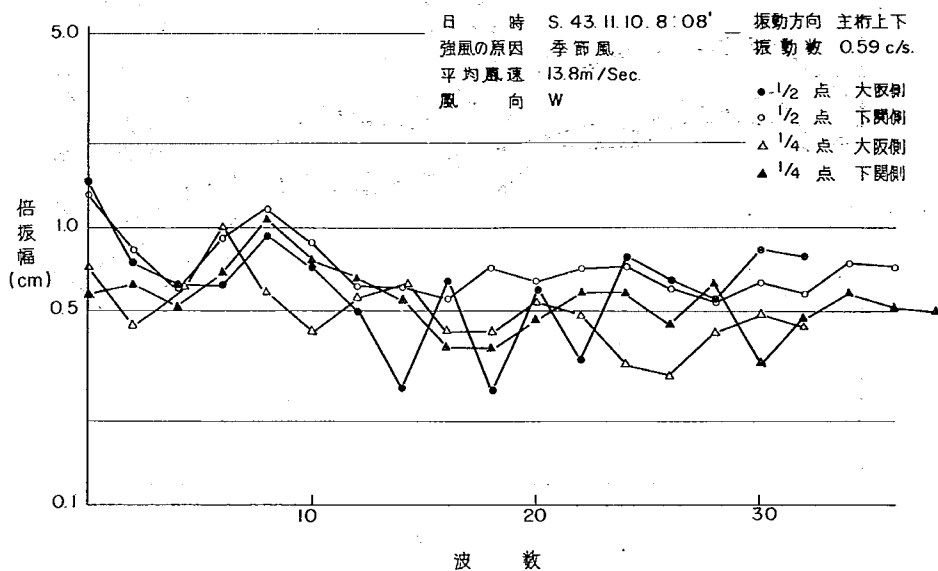


図 19 - 11

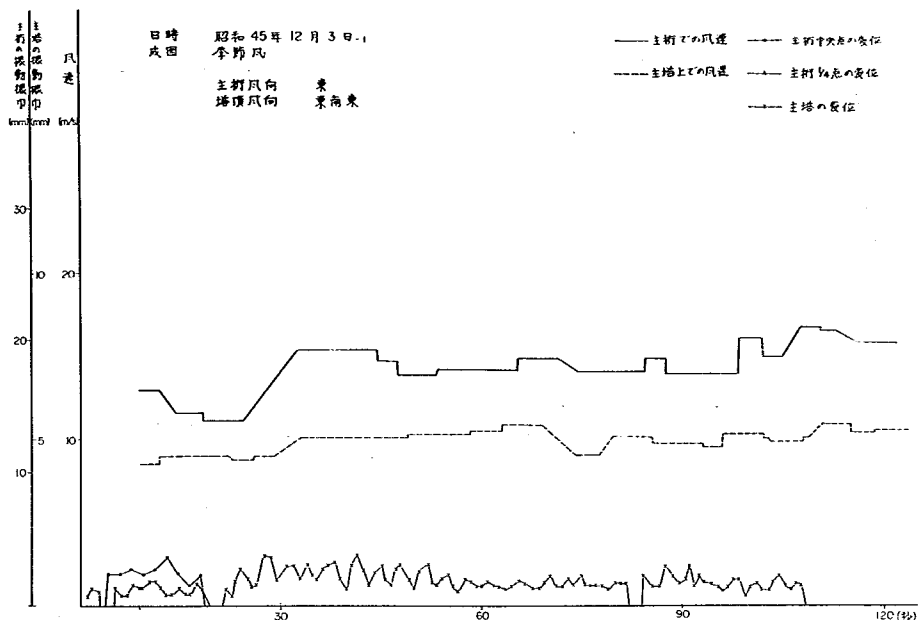


図-20-1 風速変動と振動振巾

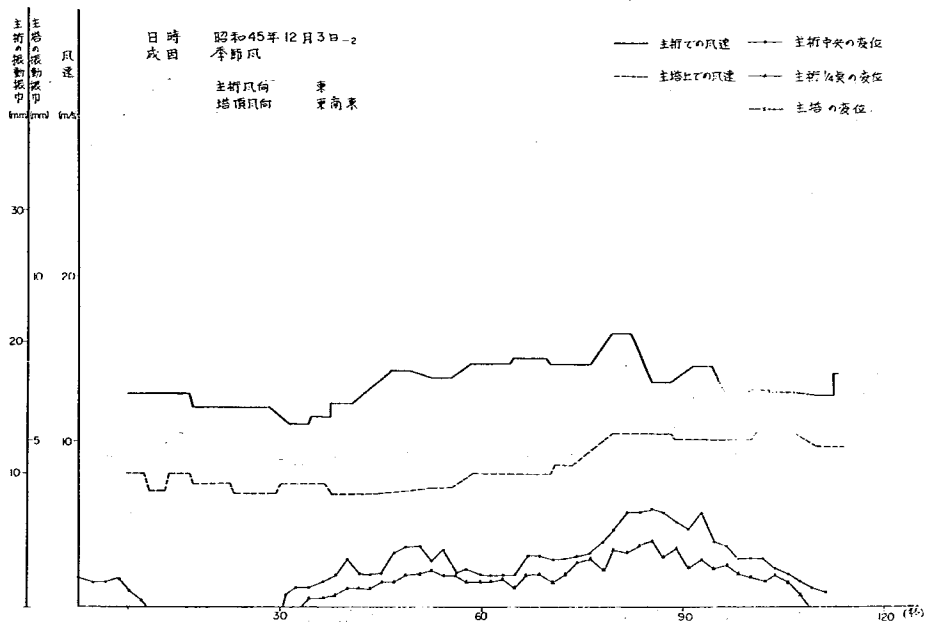


図-20-2

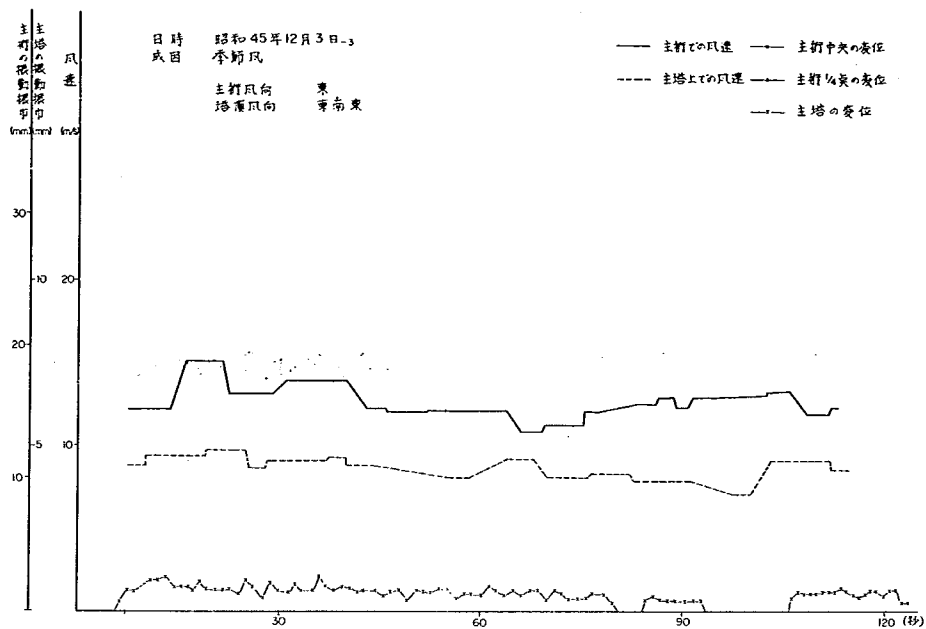


図-20-3

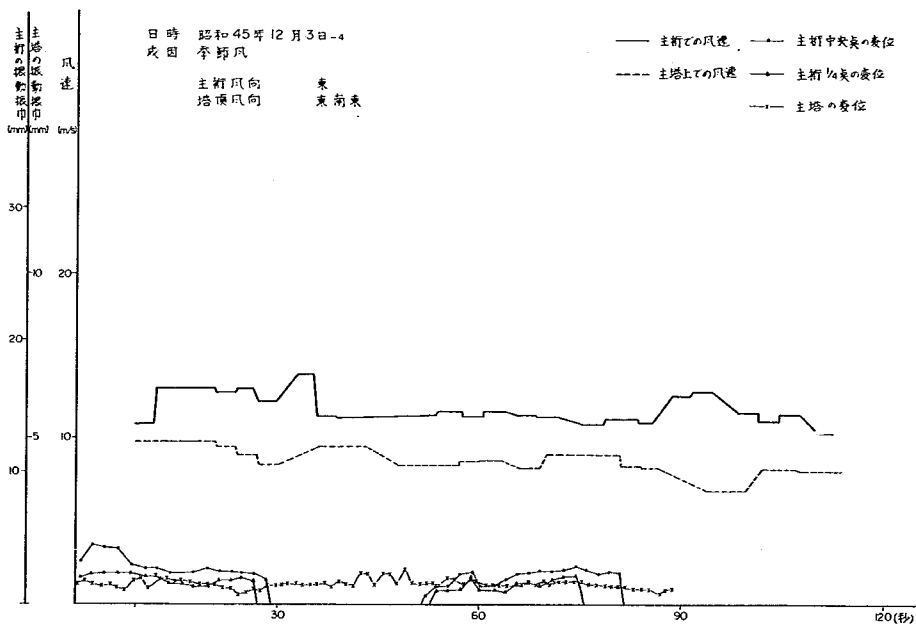


図-20-4

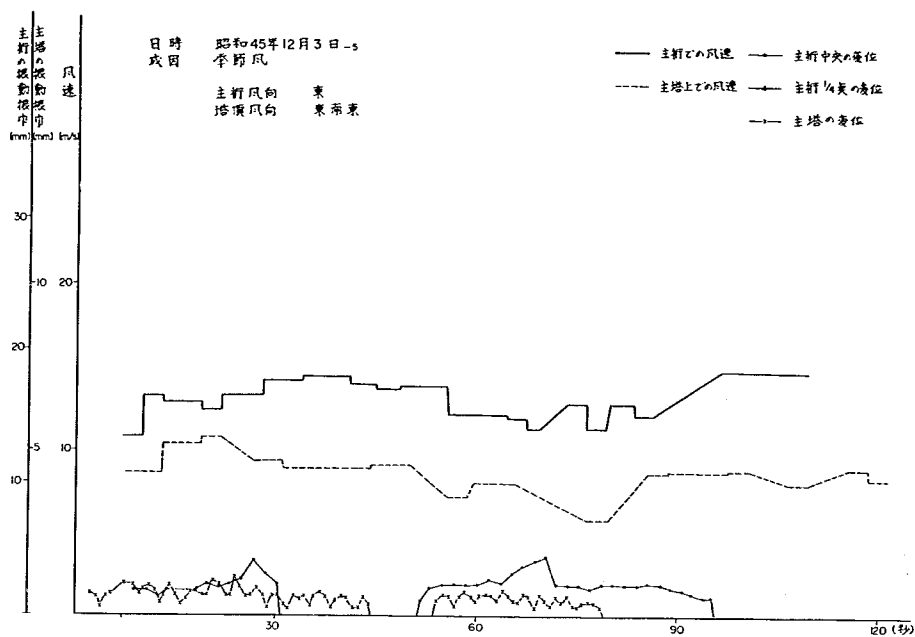


图-20-5

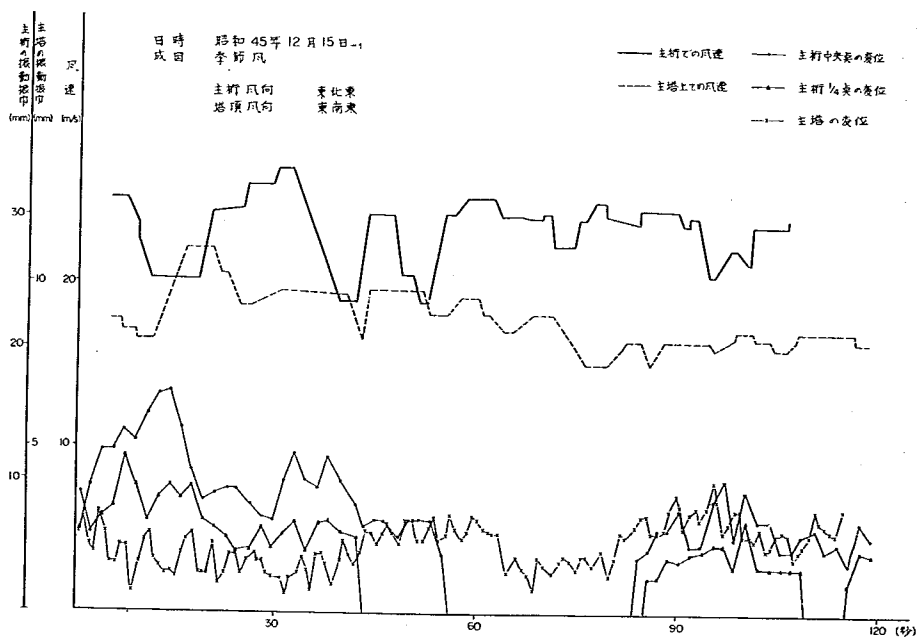


图-20-6

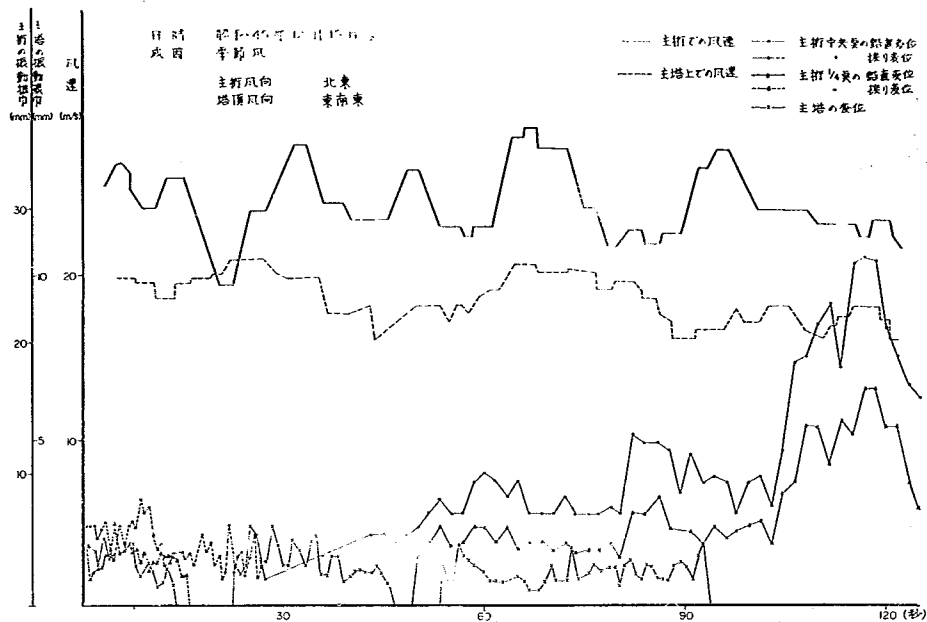


図-20-7

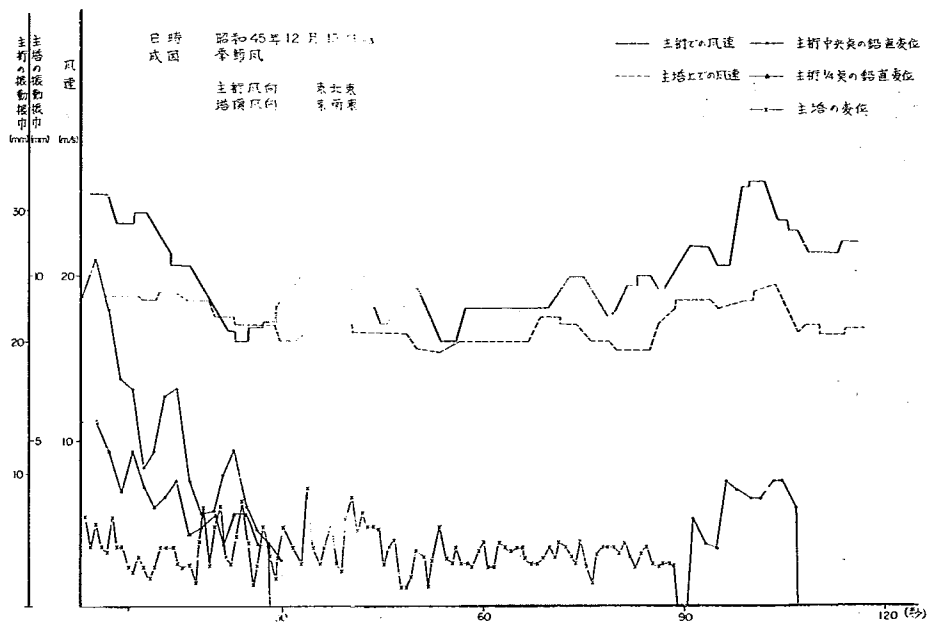


図-20-8

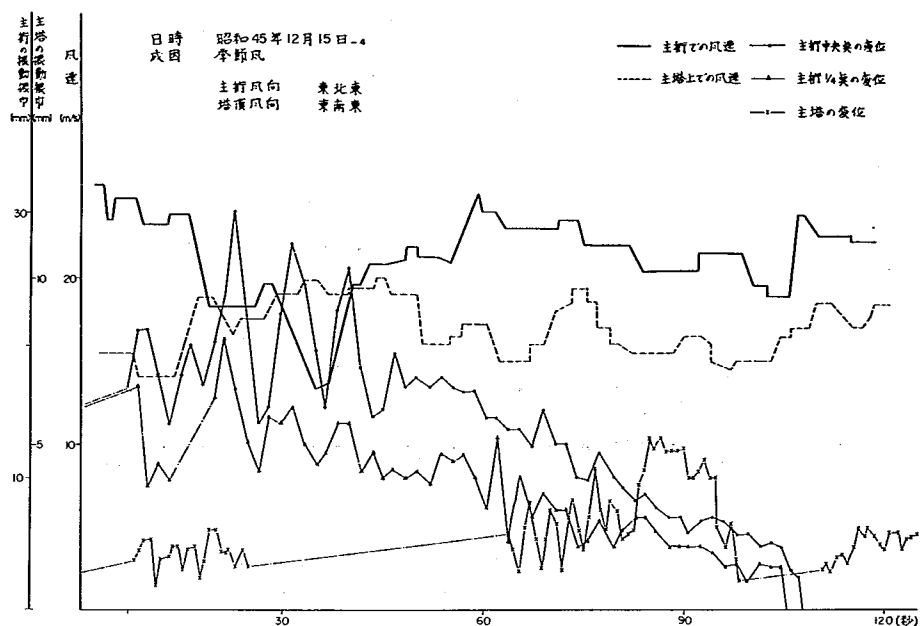


図-20-9

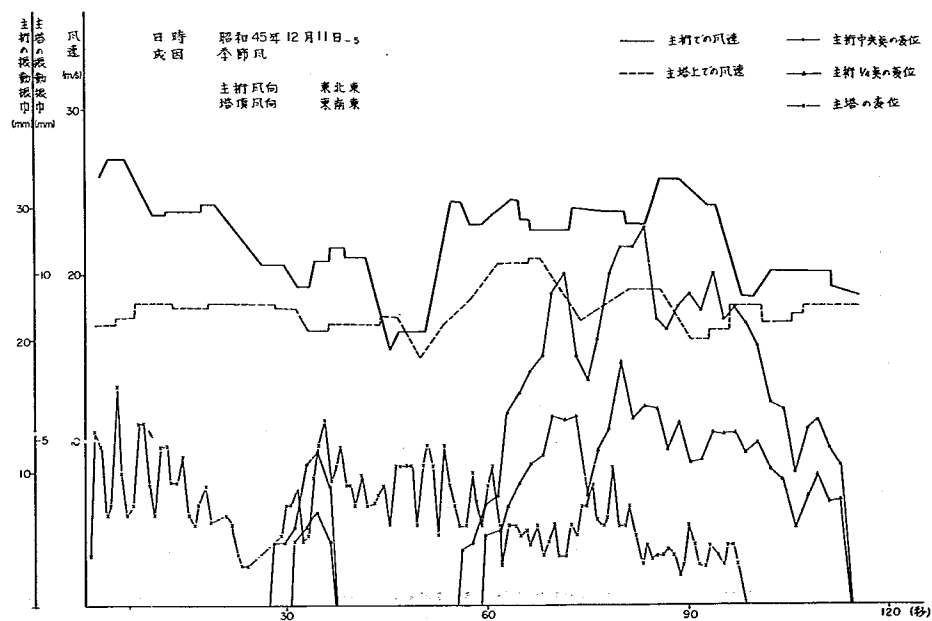


図-20-10

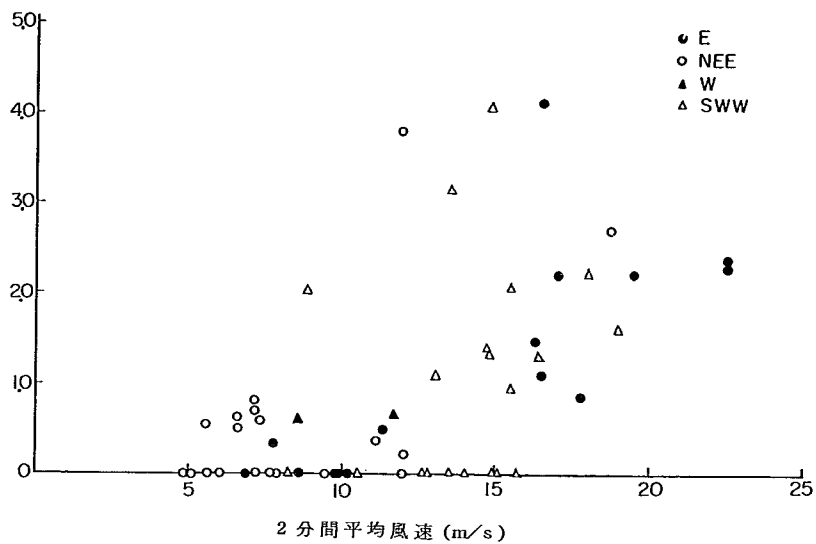


図-21 2分間平均風速とその間に生じた中央径門
中央点の最大振巾 (1968~1970)

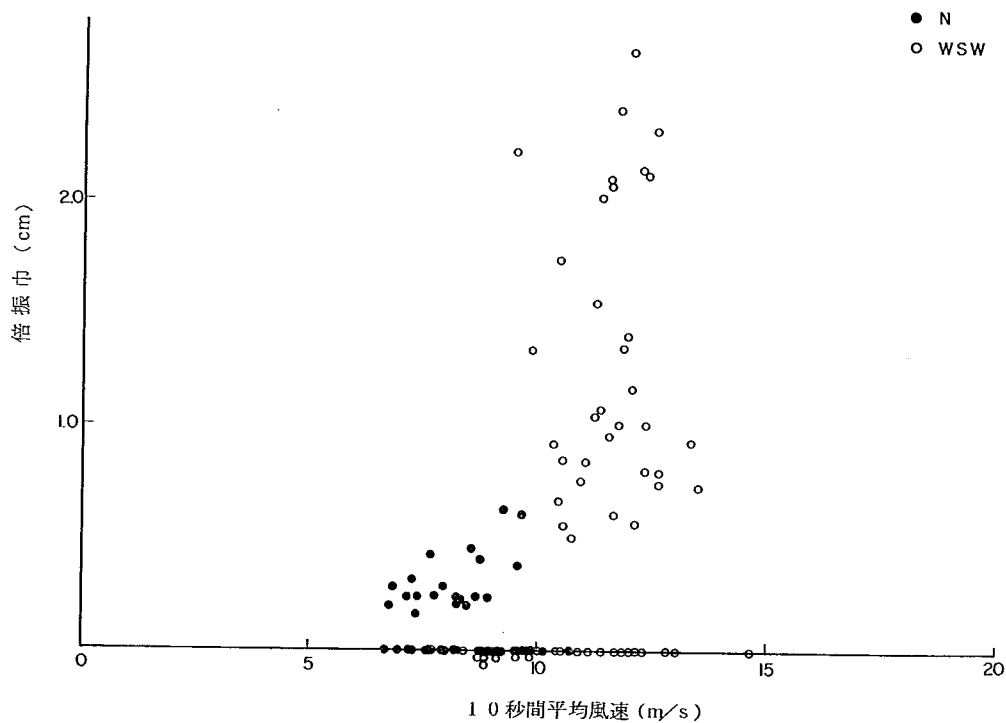
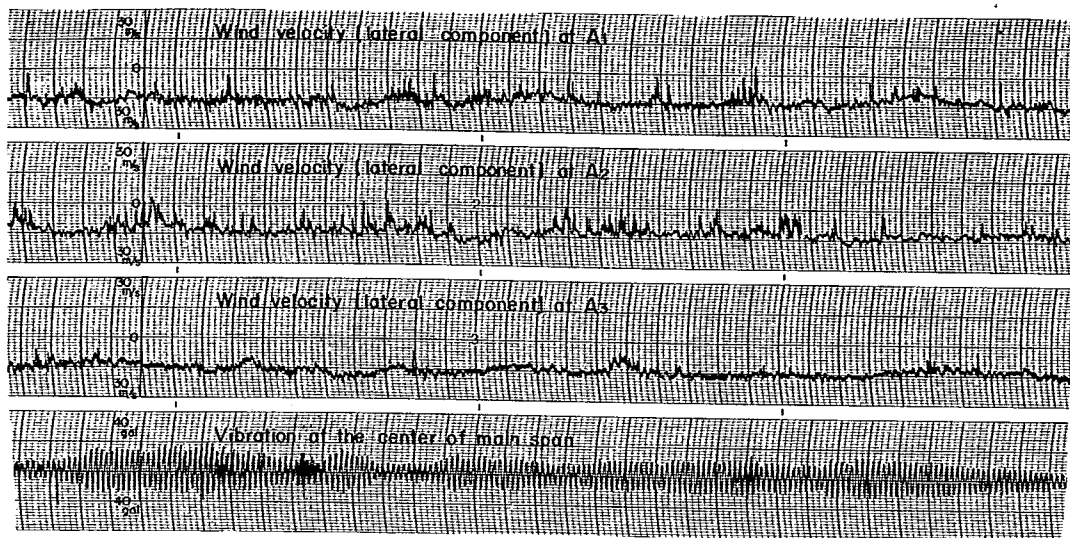


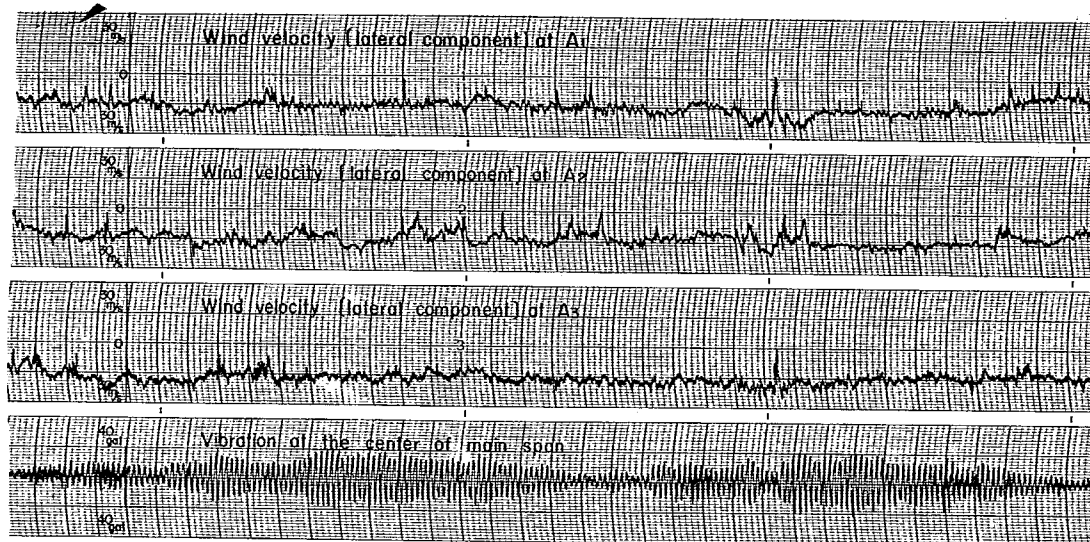
図22 10秒間の平均風速と中央径間中央点の振巾 (1970~1972)



Date: 1971. 8. 4

Wind Direction: ENE

図 23 - 1 尾道大橋における風速と振動の記録



Date: 1971. 8. 4

Wind Direction: ENE

図 23 - 2

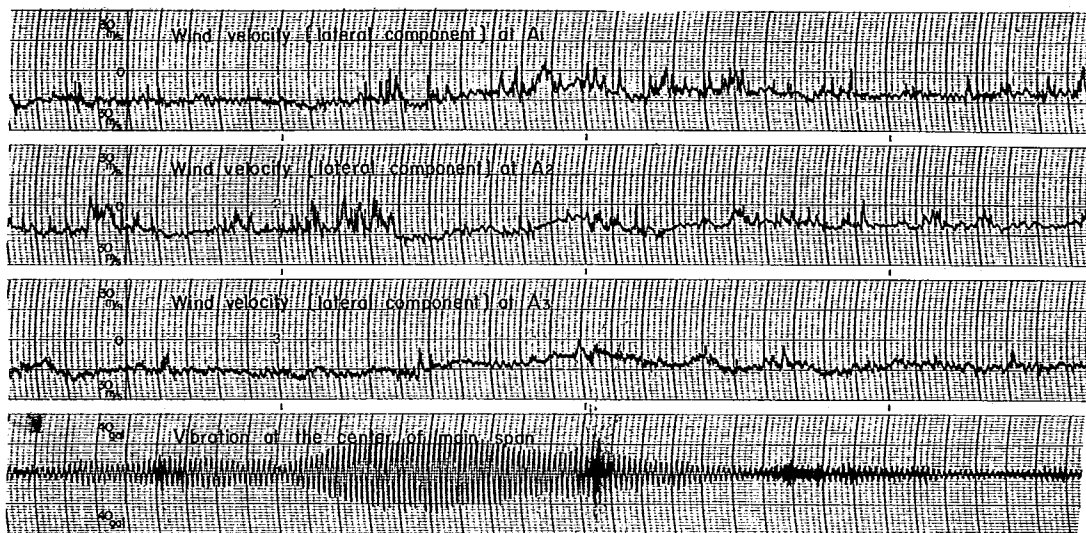


図 23 - 3

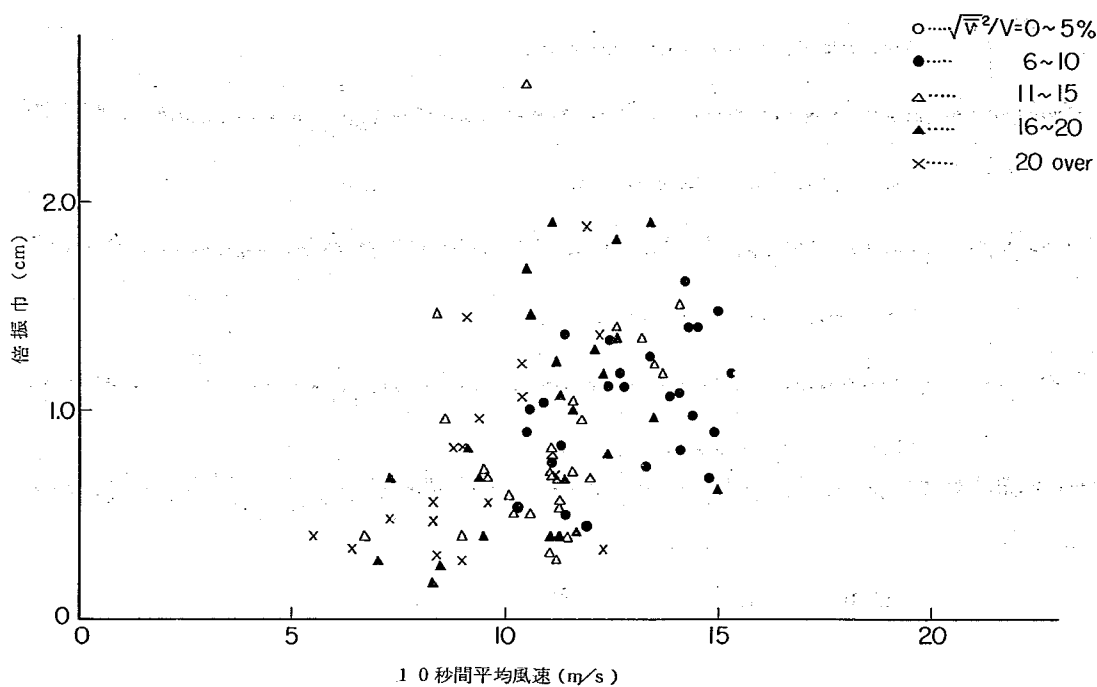


図 24 10秒間の平均風速と中央径間中央点の振巾(1970~1972)