

土 木 研 究 所 資 料

米山地区強風対策模型実験報告書

昭和 55 年 2 月

建設省土木研究所
構造橋梁部構造研究室

は じ め に

本報告書は、昭和 54 年度に建設省北陸地方建設局から依頼を受けて実施した「米山地区強風対策模型実験」の成果をとりまとめたものである。

本実験は、一般国道 8 号米山大橋の北東側 取付部付近における、強風時の車両走行の安全性を確保するための対策立案の基礎資料を得る目的で実施されたものであり、縮尺地形模型を用いた三次元風洞実験により、同地区での気流特性の把握および対策として周辺地形を変更した場合の気流特性の変化の把握を試みたものである。

本実験を遂行するに当たり、建設省北陸地方建設局長岡国道工事々務所の関係各位、および実験と解析に協力された帝国地図株式会社の方々には多大な御苦勞をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

昭和 55 年 2 月

建設省土木研究所

構造研究室 室 長 成 田 信 之

研究員 桂 樹 正 隆

目 次

まえがき	1
1. 米山地区の道路周辺の地形	2
2. 事故事例および交通規制の現況	2
2.1 事故事例	2
2.1.1 事故事例その1 — 米山地区での事例 —	2
2.1.2 事故事例その2 — 上輪大橋での事例 —	3
2.2 交通規制の現況	3
3. 現地強風調査の概要	3
3.1 第1回現地強風調査	4
3.1.1 調査方法	4
3.1.2 調査結果	4
3.2 第2回現地強風調査	4
3.2.1 調査方法	4
3.2.2 調査結果	5
4. 風洞模型実験の目的および内容	5
4.1 実験目的	5
4.2 実験設備	6
4.2.1 地形模型	6
4.2.2 風洞設備	6
4.3 実験ケース	7
4.4 実験手法	7
4.4.1 相似則	7
4.4.2 風洞風速の測定	8
4.4.3 模型上の観測点での気流特性	8
4.4.4 データの収録および解析	9
5. 実験結果	9
6. 考 察	10
6.1 第2回現地強風調査結果との比較	10
6.1.1 RUN-1	10
6.1.2 RUN-2	10
6.1.3 RUN-3	10

目 次

6.2	現状地形での気流特性	11
6.2.1	主風向が北西の場合	11
6.2.2	主風向が北の場合	11
6.2.3	主風向が西の場合	11
6.3	地形を変更した場合の気流特性の変化	11
6.3.1	模型形状B(小丘除去)	11
6.3.2	模型形状C(切土勾配5分)	12
6.3.3	模型形状D(切土勾配1割5分)	12
6.3.4	模型形状E(小丘除去+切土勾配5分)	12
6.3.5	模型形状F(小丘除去+切土勾配1割5分)	12
7.	まとめ	13
	あとがき	14
	写真	15
	表	17
	図	20

走行中の車両は風の影響を強く受けることが知られている。車両に作用する風速および風向が変化しない一様流の場合で、かつ風速がある限度以下の状態では、車両の運転者は比較的簡単なハンドル操作により車両の安全走行を確保することが可能であるが、車両が受ける風の特徴（風速、風向、迎角等）が急激に変化する場合、すなわち、道路上での風の特徴が僅かの場所の違いによって大きく異なる場合、もしくは同一地点であっても風の特徴が瞬間的に変化する場合などにおいては、その変化に追従した的確かつ急速なハンドル操作が必要となるため、しばしば車両の走行安全性が乱され、これが重大な交通事故を誘発することもある。

本研究は建設省北陸地方建設局からの依頼研究として実施したものであるが、ここでとりあげた一般国道8号新潟県下の米山地区は、海岸から切り立った崖の上に道路があり、しかもその周辺が複雑な地形をなしているため、冬期の季節風時にはしばしば異常な強風の吹送する所となっている。

このため、上越国道工事々務所（現長岡国道工事々務所、以下同じ）では、昭和46年度より風による通行規制基準および区間を定め、強風による車両の転倒が予想される時には、事前に通行を全面的に規制することにより、危険を回避しているのが現状である。しかし、通行規制開始直前にはかなりの強風下を車両が走行することとなり、車両の特性（形状、総重量、重量バランス、積荷の有無、速行速度等）によっては危険な状態が生じる可能性もある。現実に、昭和51年10月には米山地区の米山レストハウス前で幌付の2 ton貨物車が海岸側のガードレール（主風向からは風上側に当る）に接触し、これ乗り越えて横転する事故が発生している。また、翌年の4月28日には上記地点から約5 km 富山寄りの上輪大橋上で同型車が横転している。

国道8号線は、日本海側を縦貫する重要幹線道路であり、米山地区での交通量は約10,000台/日（大型車混入率約34%）に達しており、迂回路もないことから交通規制を行うことによる社会的・経済的影響は特に大きい。このため、同事務所では昭和52年と53年の2回にわたり、規制を解除するための抜本的な対策案の基礎資料を得る目的で、現地で強風調査を実施している。この調査により、現在の地形状態における道路上の風の特徴はある程度解明されたが、短時間の現地観測であったため、ある限られた条件下での記録しか得られておらず、また当然のことながら何らかの対策を施した場合の資料は全く収集されていない。

今回実施された風洞実験は、これらの現地調査では得られなかった条件下での気流特性を把握するとともに、対策として周辺地形を変更した場合に、気流特性がどのように変化するか、また車両の走行安全性を確保するにはどのような対策が最も効果的かを明らかにすることを目的としたものである。

（資料）
1. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の概要と結果」昭和53年11月
2. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
3. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
4. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
5. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
6. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
7. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
8. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
9. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月
10. 建設省北陸地方建設局「米山地区の風洞実験の結果」昭和53年11月

1. 米山地区の道路周辺の地形

本実験が対象とした新潟県米山地区は図-1.1に示すように一般国道8号の米山大橋（橋長279m，幅員7.5m，橋脚高43.5m，昭和41年11月完成）の取付部から北東側周辺を指す。

本地区の平面図を図-1.2に，また周辺地形の様子を写真-1.1，1.2に示す。同図に示した×印は昭和51年10月の車両横転位置である。

この付近の国道8号は，北東から南西に向って走行しており，道路の北西側はすぐ道路に接して高さ約50mの急勾配の崖となっており，続いて約20mの砂浜を経て海岸に至っている。道路の南東側は高さ約20m，1割2分勾配の切土斜面である。

米山大橋取付部の北東約60～120mの区間には道路と平行してその北西側に高さ約4mの細長く小高い丘がある。この丘の海岸側には米山大橋の下から登ってきて国道と合流する旧国道がある。

また，この地区の北側は鷗ヶ鼻を突端とする岬であるため，この地域は北西方向に開いた湾状地形となっており，これがこの地域に吹く北西からの風を一層強める作用をしているものと考えられる。

2. 事故事例および交通規制の現況

2.1 事故事例

これまで米山地区およびその付近での強風によるものと考えられる事故事例が2件報告されている。ここでは，上越国道工事々務所から示された資料を基にその概要を紹介することとする。

2.1.1 事故事例その1——米山地区での事例——

(1) 発生日時 昭和51年10月29日 午前11時15分頃

(2) 発生場所 一般国道8号 1.00 K140

柏崎市大字青海川字下・浜地先（図-1.2の×印地点）

(3) 事故車両 小型トラック（2 ton ロング車輓付）

(4) 事故の概要 柏崎方面へ向け進行中米山旧道付近で輓が強風にあおられ，ガードレールに接触しこれを乗越して横転したものと推測される。運転者の話では車両後部からフワッと浮いた様な感じを受けたが後はどうなったか分らない。

（後部輓はひも結びで閉めてあったと電話で確認 52年12月）

(5) 天候 事故発生当時県下に波浪警報及び強風注意報（29日10時）が発令中であった。

(6) 事故を知った経緯等 当日11時05分頃米山レストハウス支配人より，強風が続いているがまだ規制する程ではないかとの電話があったが，出張所テレメーターの標示は最高で23m程度，平均で17～18m位であったので規制基準値に達していない旨を伝えた。その後11時15分頃前記支配人からレストハウス前で車が横転した，現地に来て見てくれと

連絡があったので当該地方面をパトロール中の出張所長に処置してもらうように無線連絡した。

2.1.2 事故事例その2——上輪大橋での事例——

- (1) 発生日時 昭和52年4月28日 午後14時25分頃
- (2) 発生場所 一般国道8号 104-K900
- (3) 事故車両 小型トラック(2,000cc, 50年型, 2ton平ボデー, 幌付空車)
- (4) 事故の概要 柏崎方面に進行中, 上輪大橋($l=198\text{m}$)のほぼ中央部より柿崎よりで幌掛空車が強風であおられ山側に荷台が傾き横転した(写真-2.2)。柏崎警察署交通課に交通規制の件で電話中に当該事故の発生を知り現地にパトロールの指示をした。早速クレーン車が現地到着(15時15分頃)したが, 強風で移動出来ない状態にあり, 幌を取り払い自動車をワイヤーで引き寄せ15時30分に正位に直した。この事故のため上下線共渋滞となり交通止めの状態になり上越北警察署で現地検証を行った。これと並行して米山大橋の風速計が 25m/s 以上の警戒記録の頻度が多くなり, 14時に注意体制をとり現地にパトロールを指示。柏崎警察署交通課に交通止め態勢への移行を要請した。交通止め14時30分~17時30分。この事故による自動車の損傷は皆無で燃料タンクが凹んだ程度で自走して帰った。(後部幌は止めておらず開放したままだったとTel, 52年12月)

2.2 交通規制の現況

上越国道工事々務所では、1で述べた小丘上にプロペラ型の風向風速計（写真－2.1）を取り付け、この記録をテレメーターにて柏崎維持出張所に送りここで米山地区での風の状況を監視している。現在の規制基準は昭和46年度に定められたものであるが、これによると瞬間風速25m/s以上で注意体制に入り、瞬間風速30m/s以上で交通止めに移行するとされている。また、昭和46年度以降55年1月末までに交通規制を行なった回数は表－2.1に示すとおり、合計11回となっている。

3. 現地強風調査の概要

まえがきにも述べたように、交通規制を解除するための抜本的な対策をたてるための基礎資料を得る目的で、昭和52年と翌年の2回にわたり現地で強風調査が実施されている。ここでは、これらの調査の概要および成果を、上越国道工事々務所よりの提示資料および第13回日本道路会議一般論文集（永田伸之，08「725」米山大橋取付部における強風対策調査について」）から簡単に紹介する。

3.1 第1回現地強風調査(昭和52年2月22日実施)

3.1.1 調査方法

本調査は、米山大橋柏崎側取付部から米山レストハウス前までの約230mの区間における風向、風速の実態調査を目的に、発煙筒約200本、吹流し18本、風向風速計10台、テレビカメラ4台、8mmカメラ1台等の機械と、146人の人員により昭和52年2月22日午前11時～午後6時までの間30分ずつ計4回、全面通行止めとして観測及び記録が行なわれた。

3.1.2 調査結果

事故発生の予想される地点における横断方向の風速は上空で 14m/s 、海岸側の道路端においては地上 1.5m で約 12m/s の強風が観測されるが、車道中央上 1.5m においては 5m/s となり、切土斜面上で徐々に風速を増し、切土斜面上端では再び 12m/s の風速となることが推定できる。

風向は、上空においては北西の風が常に吹いているものの、路面上においては、風の息つきもあって方向は一定しないが、ほぼ西南西の風が多く観測された。

これら調査結果と、現地観察結果などを総括すると、次のようなことがいえる。

風は、道路に直角におつかるように海岸の崖に沿って登り、切土斜面に衝突して一部は斜面に沿って上方へ流れ、一部は斜面により押戻される。この押戻された風は、小丘と切土斜面によって狭まれた地区で発生する柏崎方向へ流れる風と、旧道より柏崎方向へはい登る風により乱される。すなわち、米山大橋上で海からの一定方向の風を横から受けていた車両は、小丘と切土斜面部分に入ると後方からの風を受けるようになり、さらに小丘を抜けると再び旧道からの吹上の風、次いで、切土斜面より反射された風によってバランスを失い、事故が発生すると推定される。

調査当日は風雪波浪注意報が発令され、観測には大変好都合であったが、後日になって調査当日の現地風向風速計が故障していたことがわかり、現地風速計と観測した風速との相関が明確にとれなかった(但し、柏崎港と米山との風速相関から米山では調査当日約 14m/s の風が吹いていたと推定される)こと及び、道路両側には雪堤が約 1m あったこと等から、この結果が通年を通していえるかどうか、今後検討を加える必要がある。

3.2 第2回現地強風調査(昭和53年2月14～15日実施)

3.2.1 調査方法

(1) 小型風向風速計による移動観測

当地の風向風速の状況を把握することを目的に、高さ別に3箇所(路面上 1m 、 2m 、 3m)の小型風向風速計をとりつけた観測台を事故か所を中心に 30m 間隔で5地点観測を行った。(図-3.1)

(2) 発煙筒による気流パターン観察

各地点における気流の違いを観察する目的で、道路横断方向に3箇所同時発煙させる方法と、道路中央で路面から 1m 、 2m 、 3m の鉛直高度で同時発煙する方法をとり、煙の流れ

を立体的に観察するため、二方向より同時に35mmカメラ等で撮影記録した。

3.2.2 調査結果

調査は、2日間延4回にわたって詳細な調査を行っている。53年2月15日13時の場合(図-3.2~3.4)では、基準点の主風向は北西・平均風速は7.8m/sであったが、路面上1mではほぼ南東の風となっており、いわば上層の気流方向を示す基準地点の風向に対し、反流の傾向が現われている。しかも道路上の観測点だけの風配図を比較してみると、No2の観測点をよどみ点として気流が左右に分かれている。また風速は、高さ3mの風速に比べ2mないし、1mの高さの風速が若干強い傾向もみられた。また、気流パターンの観察結果では、C地点においては路面上の煙は反流に乗って風上側へ流れ、海岸の崖の所に至って吹きあげられている。高さ別では、最下層の煙は勿論のこと、最上層3mの煙も反流となって海岸方向へ流れている。

以上の結果から、上層流と反流の境界面は道路面から3~5m以上のところにあり、海岸から崖を吹きあげた気流は、切土斜面の抵抗にあい反転して反流となる。そして剥離された上層流と反流の境い目には風速の不連続面が存在する。

4. 風洞模型実験の目的および内容

4.1 実験目的

米山地区における道路上の気流特性は現地強風調査によってある程度は明らかにされている。しかし、限られた時間内での実測調査であったため、風速および風向ともにある条件下での路面上の気流特性が観測されただけである。また、対策としてはどのようなものが最も望ましいか、あるいはその対策を施した時に気流特性がどのように変化するかは明らかにされていない。

今回実施した地形模型を用いた三次元風洞実験は、このような点を解明するためのものであり、具体的には、

- (1) 現状地形下での道路上の気流特性(風速、風向、迎角、乱れ強さ等)を詳細に把握すること、
 - (2) 対策として周辺地形を変更した場合の道路上での気流特性の変化状況を明らかにするとともに、最も有効な対策を見いだすこと、
- の2点を目的としたものである。ここで対策としての地形変更は、
- (1) 道路の北西に位置する小丘の除去、
 - (2) 道路の南東側の切土斜面の勾配の変更(現在の1割2分勾配を5分もしくは1割5分に変更する)、
- (3) 前記(1)および(2)の組み合わせ、
- を取りあげた。

4.2 実験設備

4.2.1 地形模型

実験に使用した地形模型は縮尺 1/200（水平・垂直方向とも）、直径 5 m の円形である。この模型は昭和 53 年度に上越国道工事々務所が発注し、帝国地図株式会社が製作したものである。模型の製作範囲を図 - 4.1 に示す。

地形を変更した場合の実験に対処するため、道路北西部の小丘は脱着可能、また南東部の切土勾配は 3 種類（5 分、1 割 2 分、1 割 5 分）に変更可能な構造となっている。ここで、切土勾配が 5 分および 1 割 5 分の場合には、同地区での登坂車線の増設計画を考慮して、現在の 2 車線道路が切土側に 1 車線分拡幅された 3 車線道路となるように製作されている。また、模型を風洞内に設置して多風向の実験を容易に遂行するために、回転機構付の台座が模型下面に組み込まれている。

模型を風洞内に設置した様子を写真 - 4.1 に示す。

4.2.2 風洞設備

風洞は当研究所の大気拡散実験施設内に設置されている拡散風洞を用いた。

この風洞は吸込式エッフェル型を採用しており、測定部は幅 6 m、高さ 3 m、長さ 24 m の大きさを有し、この種の風洞としてはわが国最大級の施設である。この風洞の特徴は、測定洞下流にバイパス風路および風速制御用ダンパーを設けている点、さらに送風機を動翼可変ピッチ型としている点にあり、これらにより低風速域での風速を安定させるとともに測定洞断面の風速分布偏差を小さくし、外乱風の影響を防止する構造となっている。

本風洞の平面図を図 - 4.2 に、主要諸元を以下に示す。

風洞形式 吸込式エッフェル型

測定洞寸法 $W: 6 \text{ m} \times H: 3 \text{ m} \times L: 24 \text{ m}$

風速設定範囲 $0.2 \sim 15 \text{ m/s}$

縮流比 3.89

送風機形式 軸流 1 段動翼可変ピッチ型、直径 4,000 mm

回転数 360 rpm

動翼枚数 10 枚（後置静翼 9 枚）

風量 $27.0 \text{ m}^3/\text{s}$

有効全圧 80 mmAq

電動機出力 320 kW

風速分布偏差 $\pm 1\%$ 以内

風速変動 $\pm 2\%$ 以内（外乱風速 5 m/s 時）

乱流強度 1% 以内

風速制御方式 1. 定速回転（360 rpm） 空気取入扉開度、風速制御ダンパー開度、動翼開度による制御

2. 回転数制御

4.3 実験ケース

実験は、風速、風向、および模型形状をそれぞれ変化させて合計 31 ケースについて実施した。各ケースの実験条件は表 4.1 に示すとおりである。ここで、模型形状の A～F とはそれぞれ次のものを指す。

A：現状地形（切土勾配 1 割 2 分）

B：小丘除去

C：切土勾配 5 分

D：切土勾配 1 割 5 分

E：小丘除去，切土勾配 5 分（B + C）

F：小丘除去，切土勾配 1 割 5 分（B + D）

実験番号 1 は予備実験として実施したものであり、3.2 で述べた現地強風調査（昭和 53 年 2 月 14～15 日実施）の結果と風洞実験結果を比較するためのものである。実験番号 2～19 は本実験として実施したものであり、種々の条件下での気流特性の把握を目的としている。また実験番号 20～31 は検証実験であり、予備実験および本実験の解析結果から判断して実験ケースを設定したものである。その内容は、対策として効果があると判断された D および F の模型に対するさらに高風速の下での実験と風向が SW の場合の実験、および A 模型に対する 2 ケースの実験であり、対策を施すことによる効果をさらに詳細に解明するために実施した。

4.4 実験手法

4.4.1 相似則

相似則は、幾可学的に相似な 2 つの流れが力学的に相似になる条件を与えるものであり、ここで力学的にも相似というのは、長さと時間の単位を適当に変えれば、2 つの流れの状態を一致させることができるのをいう。現在、大気乱流を風洞内でシミュレートする場合によく用いられる相似則は根本によって与えられている。^{*}すなわち、重力の影響が無視できる場合の相似則は、

$$\frac{U_M}{U_P} = \left(\frac{L_M}{L_P} \right)^{\frac{1}{3}}$$

U_M, U_P ：それぞれ風洞および自然風の速度

L_M, L_P ：それぞれ模型および実物のスケール

で与えられ、この条件が満たされると自然風と風洞風は、平均流のパターンのみならず、乱れの構造の近似的な相似も期待できるとしている。今回の風洞実験に上式をあてはめると、

$$\frac{U_M}{U_P} = \left(\frac{1}{200} \right)^{\frac{1}{3}} \approx 0.074$$

となり、風洞風速 1.5, 3.5, 5.0 m/s はそれぞれ 8.8, 20.5, 29.3 m/s の平均風速を有する自然風に相当する。

* 根本茂「自然風を対象とした風洞模型実験の相似則」航空学会誌 Vol. 11, No. 116, 1963.

4.4.2 風洞風速の測定

風洞風速の測定

風洞風速は、風速による風圧差の原理を用いたピート管とベッツ型差圧計により測定し、実験条件である 1.5, 3.5, もしくは 5.0 m/s の風速に設定した。なお、ピート管は風洞測定部の模型設置位置から数 m 上流側の天井から吊り下げる形で固定した。

4.4.3 模型上の観測点での気流測定

(1) 観測点の位置

車両転倒事故が発生した地点を中心に道路中心線上（登坂車線を考慮した場合も、現 2 車線の中心線上）に 10 m 間隔で 20 点の観測点（観測点番号 1～20）を設けた。これらのうちの偶数番号の観測点では路面からの高さ 1, 3, 5, 10 m の計 4 点で、また奇数番号の観測点では高さ 1 m の 1 地点のみで気流測定を実施した。また、同地区での基準風速を測定する意味で、米山大橋上の路面から高さ 8 m 地点（観測点番号 24）と、小丘上で路面からの高さ 7.2 m と 7.6 m の 2 点（観測点番号 23）を設けた。小丘上の 7.6 m 位置は現地に取り付けられているプロペラ型風向風速計の位置に、また 7.2 m 位置は第 2 回現地強風調査時に増設された小型風向風速計の位置に相当する。

図-4.3 に各観測点の位置を、図-4.4 に観測点番号 1～20 の各地点での北西～南東方向の横断面形状を示す。

(2) 気流特性の目視調査

大きな乱れを含んだ気流特性の測定には熱線風速計が適していることがよく知られているが、この風速計はかなり強い指向特性をもっているため、予め風の流れ方向を概略的に知っておいた上で、適切な方向に風速計を設置する必要がある。このため今回の実験では、熱線風速計による測定の前に、図-4.5 のような超小型の矢羽根を各観測点に設置し、その矢羽根の向きで風向、迎角を目視した。気流が大きく乱れている地点では矢羽根はかなり不安定な動きを示すため、その平均をとるようにした。また、特に動きが不安定で目視観測が困難な地点においては図-4.6 のようなタフトを設置し観察した。この目視調査の観測点番号および高度を表-4.2 に示す。

これと並行して、風洞上部および測面から 1 ケース当り 4～5 枚の写真撮影を行なった。その一例を写真-4.2 に示す。

(3) 熱線風速計による気流測定

熱線風速計による気流測定は表-4.3 に示す観測点で行なった。

熱線プローブとして図-4.7, 4.8 に示す I 型および上流用 X 型を用いた。

I 型プローブは熱線が 1 本張られた最も標準的なプローブであり、この熱線を流れ方向に直交して支持する時にその風速を測定することができる。そこで今回の実験では、このプローブを鉛直上方から支持するとともに、それを水平面内で回転させるための熱線風速計支持装置（写真-4.1 参照）を製作し、目視調査で得られた概略の風向近辺でプローブを水平面内で回転させ、出力が最大となる方向を見出し、さらにその時の出力を記録することによって各測点での正確な風向および風速を測定した。しかし I 型プローブでは迎角

の測定が不可能であるので、次に上流用X型プローブを用いた。この時、水平面内での支持方向はI型プローブの測定時に得られた風向に一致させた。また、X型プローブはその中心線方向から大きくはずれて(約 $\pm 10^\circ$ 以上)吹き上げるか、もしくは吹き下げる風を測定した場合には、指向特性のために迎角の測定精度が低下する性質を有する。そのため、目視調査で得られた大体の迎角を参考にして、屈曲させたプローブサポートを用いることによりプローブの中心線と風の吹送方向を近づけるように工夫した。

(4) 熱線風速計のキャリブレーション

熱線風速計の出力電圧はリニアライザ回路を通すことにより、風速との関係が線形になるように設計されているが、今回の実験では風洞風速が 5 m/s 以下という低風速領域で用いたため、その出力は完全な線形とはならなかった。そこで、熱線風速計を用いた測定の前に風洞内に一様流を吹送させ、ピトー管で測定される風速値と熱線風速計の出力の関係をキャリブレーションカーブとして描いた。その一例を図-4.9に示す。

4.4.4 データの収録および解析

熱線風速計の出力と音声コメントはアナログデータレコーダーに記録し、実験終了後当研究室所属の小型電子計算機を用いてデジタル量に変換した。この時のサンプリング時間は 1 ms 間隔とし、1測点当り約20秒間のデータをA/D変換した。デジタルデータは当研究所の大型電子計算機を用いて、前項(4)で述べたキャリブレーションカーブにより風速値に変換した後に、I型プローブによるデータからは平均風速と風速の標準偏差を、また上流用X型プローブによるデータからは平均風速、平均迎角、およびそれぞれに対する標準偏差を算出した。

5. 実験結果

実験結果を図-5.1~5.122に実験番号順に示した。各図面は気流観測点の高度別となっているが、観測点番号23の高度 7.2 m の計測結果は高度 5 m の図(但し、実験番号1のみ高度 3 m の図)に、同じ観測点番号23の高度 7.6 m 、および観測点番号24の高度 8 m の結果は高度 1.0 m の図に記入した。

地図上にはI型プローブによる風向および平均風速の測定結果をベクトル表示した。表中には計測結果の具体的な数値として、I型プローブによる風向、平均風速、および風速の標準偏差と、上流用X型プローブによる平均風速、平均迎角、およびそれぞれの標準偏差を記入した。それらの単位は風速は m/s 、風向および迎角は度であり、風向については主風向を 0° として模型上部から見て時計回りを正とし、迎角については吹き上げを正とした。また、表の下に迎角の様子を図化した。

また、観測点番号1~20の各点における平均風速、平均風向の平均値と平均風向の標準偏差を表-5.1にまとめた。

6. 考 察

6.1 第2回現地強風調査結果との比較

昭和53年2月14日から15日にかけて実施された第2回現地強風調査の結果と風洞実験結果を比較すると以下ようになる。なお、現地強風調査結果は下記の文献^{*}を参考にした。また図-3.2~図-3.4は、これらのうちのRUN-2の結果を示したものである。

6.1.1 RUN-1 (主風向-北, 平均風速-3.6 m/s)

主風向が北の場合の風洞実験は、実験番号8および31である。この場合観測点番号4, 7, 10, 13付近での現地調査結果は風向がほぼ東~南東であるのに対し、実験番号8の結果はほぼ東風となっており、両者とも切土斜面により反射させられた風が観測されている。実験番号31の結果におけるこれらの地点付近では東~北東の風が多く観測されており、現地での結果とあまりよい一致は見られないが、これは風洞風速が5 m/s (換算実風速約30 m/s)と非常に大きいことによるものと思われる。一方、観測点番号1付近では、現地調査が風向の乱れが多いもののほぼ南西風となっているのに対し、風洞実験の方は実験番号および高度によりその風向が大きく変化している。これはこの地点がレストハウスの下流に当たるため風向、風速ともに大きな乱れを含んでいるため、実験中の正確な計測が困難であったためと考えられる。

6.1.2 RUN-2 (主風向-北西, 平均風速-7.8 m/s)

主風向が北西の場合の風洞実験は、実験番号1, 2, および26である。観測点番号1, 4, 7付近では両者の結果ともほぼ南東象限からの風となっており、切土斜面による反射流が観測されている。一方、観測点番号10, 13付近では現地結果がやはり反射流となっているのに対し、風洞実験においては主風向からの風が観測されており、両者の結果が異なっている。しかし、風洞実験においても、完全に小丘の陰に入った部分では切土からの反転流が見られる。

6.1.3 RUN-3 (主風向-北西~西北西, 平均風速-8.4 m/s)

この場合に相当する風洞実験は、実験番号1, 2, 26と14との中間的なものである。RUN-3の現場測定の観測点番号10, 13付近では道路と並行して流れる南東からの風が主であり、風洞実験においては実験番号14の主風向が西風の場合にこのような風が観測されている。観測点1, 4, 7付近における現場測定では弱い切土からの反転流が観測されているが、これに対して風洞実験においては、主風向が北西の場合に同様の反転流が計測された。

* 「米山大橋取付部強風調査業務委託報告書」建設省北陸地方建設局上越国道工事々務所、株式会社自然環境科学研究所、昭和53年3月

6.2 現状地形での気流特性

ここでは、車両が米山大橋から柏崎方向へ進行する場合を想定して、この車両が受けると考えられる風向および風速を推定することとする。したがって高度は1および3 mでの計測結果を用いる。

6.2.1 主風向が北西の場合（実験番号1, 2, 26）

小丘の手前では主風向からであった風向は、小丘の陰の部分に入ると反転して切土側からの風となり、さらに旧道との合流点に近づくと風向が再び反転して海岸側からの風と変化し、さらにレストハウス付近でもう一度反転した切土からの反射流をうける。したがって車両が受ける風向はこのわずか200 mの区間内で3度急激に変化することとなる。このことはハンドル操作を困難にするだけでなく、時には、運転者が風向の変化を感じてハンドルを修正し終える頃には次の風向変化地点に到達しているという結果的に見ればハンドルの誤操作を誘起させる場合も十分に考えられる。なお、この区間内の各観測地点における平均風速の区間内での平均値は主風速（風洞風速）の約47%（高度1および3 mでの平均）である（表5.1参照）。

6.2.2 主風向が北の場合（実験番号8, 31）

この場合には主風速の大きさによって車両が受ける風向は若干異なったものとなる。風洞風速が3.5 m/s（実験番号8）の時は、ほぼ進行右ななめ前方からの風向であるのに対し、風洞風速が5 m/s（実験番号31）の場合はほぼ正面からの風を受けることになる。ただ、レストハウスの前付近ではどちらの場合にもかなり乱れた風が車両に働くことになるが、この付近での風速は比較的小さい。200 mの区間内の平均風速は、主風速が3.5 m/sでは主風速の約45%、5 m/sの場合には主風速約37%と比較的小さく、風向・風速ともに急激に変化することがほとんど無いので、車の走行安全性を阻害する要因は少ない。

6.2.3 主風向が西の場合（実験番号14）

この場合には道路上での風向変化がほとんど無く、常に車両後部からの風となる。しかし、区間内での平均風速は主風速の約64%と大きいため、軽量貨物車において車両後部を開放した場合には危険な状況が生じる可能性も考えられる。

（8）主風向が北西の場合（実験番号1）は、小丘の陰の部分に入ると風向が反転して切土側からの風となる。

6.3 地形を変更した場合の気流特性の変化

ここでは、それぞれの対策を施した場合における気流特性を現状地形における特性と比較しながら述べる。

6.3.1 模型形状B（小丘除去：実験番号3, 9, 15）

主風向が北西の場合（実験番号3）には、小丘の陰の部分での反転流が見られなくなり、風向の急激な変化点は旧道との合流点付近の1ヶ所のみとなる。また、平均風速も主風速の約43%と小さくなる。主風向が北の場合（実験番号9）は、現状地形における気流と大きな差は見られない。また主風向が西の場合（実験番号15）には、風向特性はあまり変化しない。平均風速は主風速の約66%と若干小さくなっているが、これは小丘横の地点での減

速効果が大きいためであり、車両横転位置付近では現状地形と同じく主風速の80%以上の強風が吹送している。

6.3.2 模型形状C（切土勾配5分：実験番号4, 10, 16）

主風向が北西の場合（実験番号4）には、実験番号3と同じように小丘の陰の部分での反転流が見られなくなるが、この原因は、実験番号3の場合は小丘の除去であるのに対し、実験番号4の場合は登坂車線の増設による道路幅員の増大に起因するものと考えられる。一方、風速の低減はあまり見られない。次に主風向が北の場合（実験番号10）は、気流特性はあまり変化しないのに対し、主風向が西の場合（実験番号16）には、区間内の平均風速が主風速の約68%と、現状地形の場合よりも若干大きな値を示している。これは、切土勾配が急であるために、この壁に沿って流れる風が強いためと考えられる。

6.3.3 模型形状D（切土勾配1割5分：実験番号5, 11, 17, 20, 22, 23, 27, 30）

主風向が北西の場合（実験番号5, 27）の風向特性は現状模型と大差はなく、急激な風向の変化点が3地点残っているが、風速の方は大幅に低減しており、主風速の約35%と非常に小さくなっている。これは切土勾配が緩やかになったため切土斜面に当たった風の大部分が上方に吹き抜けるためと考えられよう。主風向が北の場合（実験番号11, 30）では、風向、風速特性とも大きな変化は見られない。次に、主風向が西の場合（実験番号17, 20）にも風向特性の変化は見られないが、風速の方は主風速の約67%と現状模型の場合よりも若干大きいのが注目される。最後に、主風向が南西の場合（実験番号22, 23）であるが、このケースは現状地形での実験がなされていないので気流特性の変化を論じることはいない。しかし、実験結果からは風向特性が安定していること、しかし平均風速は主風速の約59%とかなり大きいことが理解される。

6.3.4 模型形状E（小丘除去+切土勾配5分：実験番号6, 12, 18）

主風向が北西の場合（実験番号6）には、小丘横の部分での反流は1つの観測点を除いて解消されている。また平均風速もかなり低減（主風速の約39%）が見られるが、これは小丘横の部分での風速が極端に小さいためであり、逆にレストハウス前では主風速の80%近い強風が吹送している。主風速が北の場合（実験番号12）では、これまでの模型形状と同様に現状地形の時の気流特性から大きな変化はない。また、主風向が西の場合（実験番号18）も、風向特性が若干変わるものの現状地形からの大きな差は見られない。

6.3.5 模型形状F（小丘除去+切土勾配1割5分：実験番号7, 13, 19, 21, 24, 25, 28, 29）

主風向が北西の場合（実験番号7, 28）には、小丘の陰の部分の反転流が見られなくなり、風向の急変点はレストハウス前の1ヶ所のみとなる。風速も主風速の約40%と大きく低減している。主風向が北の場合（実験番号13, 29）では、風向特性が若干変わり、左ななめ前方からの風が多くなるが、車に与える影響は現状地形の場合と大差はないであろう。また、風速も現状地形とほぼ同程度である。次に、主風向が西の場合（実験番号19, 21）には、主風向に近い風向が数多く観測されており、風向特性は安定している。一方、風速は全体的に強く主風速の約65%となっている。主風向が南西の時は、模型形状Dにおける気流特性

とよく似ている。

7. ま と め

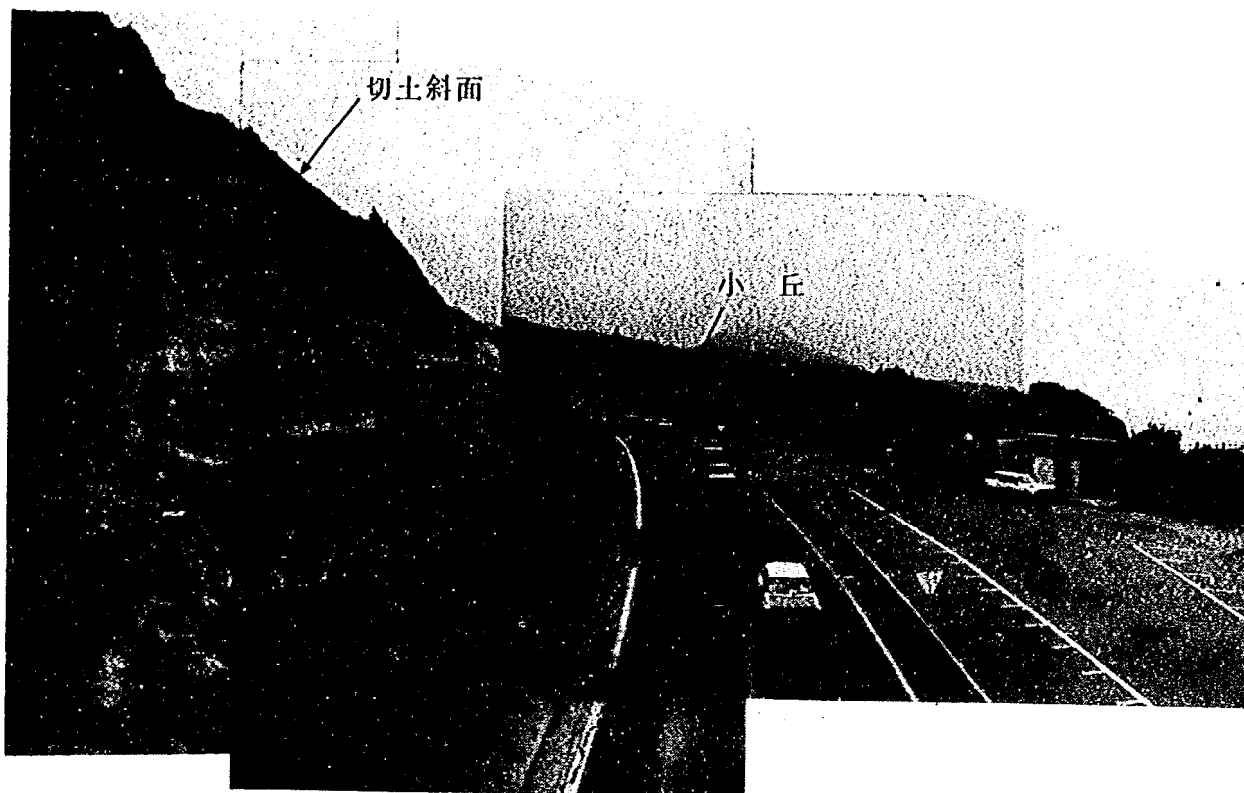
ここでは実験結果に対する考察をとりまとめ、さらに本実験で考慮したそれぞれの対策の実施による車両の走行安全性の改善効果の程度をそこから推察するとともに、今回の実験結果から判断される最も望ましい強風対策のあり方についてとりまとめることとする。

- (1) 現地で実施された強風調査と本実験の結果を比較すると、部分的には異なった風向の風が観測されたが、切土による反転流が風洞実験においても確認されることから、全体的な気流特性は模型実験において再現されているものと判断される。
 - (2) 現状地形の実験からは、主風向が北西の場合に道路上の3点で急激な風向の反転が見られること、また主風向が西の場合には風向特性は安定しているものの、道路上での平均風速が主風速の約64%と非常に大きいことが明らかになり、これらの場合には車両の走行安全性が阻害される可能性があるものと考えられる。一方、主風速が北の時には、風速も比較的強く風向特性も安定している。
 - (3) 現状地形において主風向の南西の場合の実験は実施しなかったが、模型形状DおよびFの結果から推定すると、風向特性は安定しているのに対し、平均風速がかなり高い(主風速約60%)と考えられる。
 - (4) したがって、現在の状態において危険度が高い風向は、北西～西～南西であると考えられる。
 - (5) このような気流特性を改善するために、小丘の除去、切土勾配の変更、およびこれらの組み合わせといった周辺地形の変更を対策として実施する場合の効果の程度は、対策の種類および主風向によって大きく異なる。
 - (6) すなわち、主風向が北西の場合にはいずれの対策を実施しても気流特性が大きく変化する。小丘の陰の部分に存在する反転流が消滅するのは模型形状B、C、E、およびFである。ただし、模型形状Eの場合には若干の反転流が残る可能性がある。風速が全体的に低減するのは模型形状Dであり、更にFはその効果が大きい。模型形状Eにおいては全体的な平均風速は低減するが、レストハウス前付近に強風の区域が残る。以上のことから、風向特性が改善され、さらに風速の低減効果も大きい模型形状Fが最も望ましい対策といえよう。
 - (7) しかし、主風向が西の場合には、いずれの対策を施しても風速の低減を期待することは難しい。以上の実験結果から導かれる安全対策としては、次の2点が考えられる
- (1) 登坂車線の増設時に切土勾配の緩慢化を計るとともに、小丘を除去することによって、北西からの風に対する車両走行の安全性を向上させる。
 - (2) 主風向が西寄りの風に対しては地形変更による効果があまり期待できないが、この場合には道路上の気流がほぼ道路と並行するものとなるので、米山大橋から柏崎方面へ進行する車両のうちで、後方からの風に対して弱い特性を有すると考えられる車両に対する車両別規制の実施あるいは幌付トラックに対しての幌取りはずし、もしくは後部完全閉鎖等の危険度の高い車両に対する完全対策指導の強化。

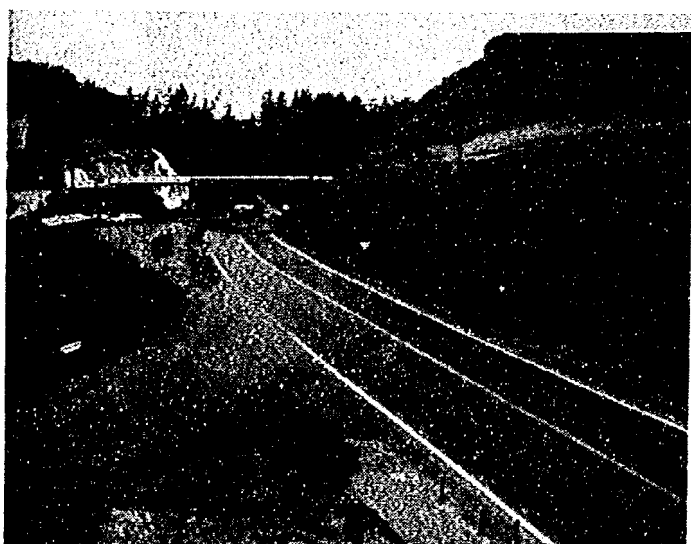
あ と が き

今回ここに取り組んだ課題は、局地的な異常風による車両の通行規制を解消するための対策を周辺地形の変更に求めるという非常に特殊な問題であり、またその手法として用いた地形模型による三次元風洞実験も我々が初めて経験するものであったため、実験の計画立案、実施、および解析結果のとりまとめには多くの困難もあったが、関係各位の協力により当初の目的はほぼ達成されたものと思われる。

また、ここでは風に対する車両の走行安全性という問題を、車両が受ける風の特徴のみを考慮して論じた。本来、このような問題は「風の特徴 — 車両の空力特性 — 運転者の反応」という一つのシステムとして論じる必要があるが、残念ながら現時点ではそういった手法は開発されていない。今後はこのような分野の研究が推進されるとともに、道路建設において風に対するさらに慎重な配慮がなされることを期待して、本報告を終えることとしたい。



写真－1.1 米山地区の地形（レストハウス前歩道橋上から米山大橋側を望む）



写真－1.2 米山地区の地形（小丘上からレストハウス側を望む）



写真－2.1 小丘上のプロペラ型風向風速計



写真－ 2. 2 上輪大橋での事故状況



写真－ 4. 1 風洞内に設置した地形模型



写真－ 4. 2 気流特性の目視調査の様子

表-2.1 交通規制の状況

制限年月日時	時間	備考
48. 3.22 16.00 ~ 18.00	2.00	
49.11.18 13.20 ~ 15.25	2.05	
50. 3.10 16.15 ~ 17.30	1.15	
51.10.29 11.30 ~ 23.00	11.30	米山にて横転事故, MAX 33 m/s (WSW)
12.19 1.00 ~ 5.00	4.00	
52. 4.28 14.30 ~ 17.45	3.15	上輪にて横転事故, MAX 34 m/s (W)
53. 3. 1 0.00 ~ 5.30	5.30	
3. 1 14.30 ~ 19.30	5.00	
4. 7 18.00 ~ 19.05	1.05	
54. 2.15 16.50 ~ 17.50	1.00	
3.31 0.30 ~ 6.00	5.30	

表-4.1 実験ケース一覧表

模型 形状	風洞 風速 (m/s)	風 向			
		NW	N	W	SW
A	1.5	** 1	—	—	—
	3.5	2	8	14	—
	5.0	* 26	* 31	—	—
B	3.5	3	9	15	—
	5.0	—	—	—	—
C	3.5	4	10	16	—
	5.0	—	—	—	—
D	3.5	5	11	17	* 23
	5.0	* 27	* 30	* 20	* 22
E	3.5	6	12	18	—
	5.0	—	—	—	—
F	3.5	7	13	19	* 25
	5.0	* 28	* 29	* 21	* 24

- 表中の数字は実験番号を表わす。
- 左上の*印は検証実験を, **印は予備実験を, 無印は本実験を表わす。

表一 4.2 目視調査の観測点番号および高度

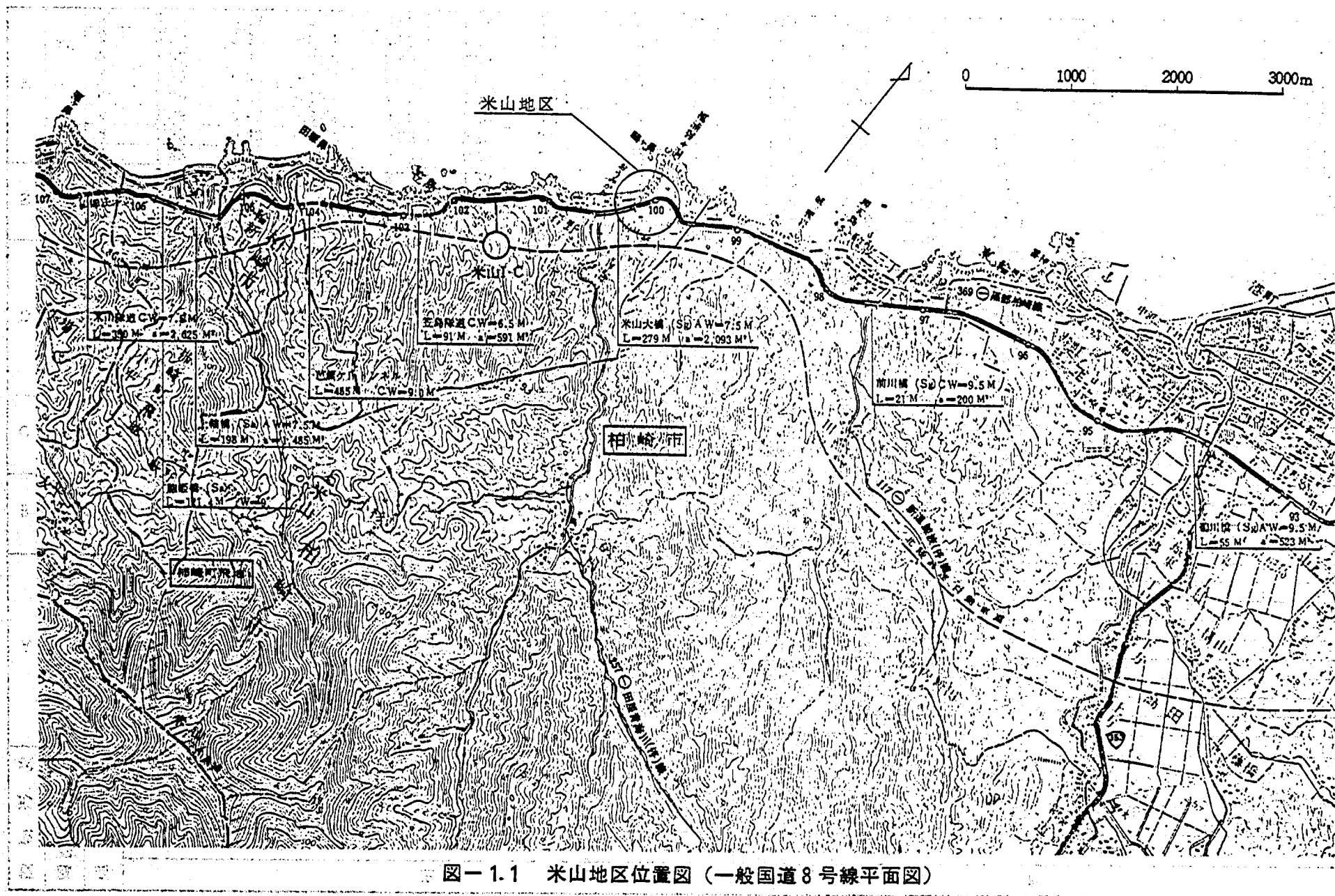
実験種別	実験番号	位 置	観 測 点 番 号	高度(m)	測 定 点 数
予備実験	1	道路中心線上	1, 4, 7, 10, 13	3	5
		小 丘 上	23	7.2	1
		米 山 大 橋 上	24	8	1
本実験 および 検証実験	2 3 31	道路中心線上	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20	3	10
		小 丘 上	23	7.2	1
		米 山 大 橋 上	24	8	1

表一 4.3 熱線風速計による気流測定 of 観測点番号および高度

実験種別	実験番号	位 置	観 測 点 番 号	高度(m)	測 定 点 数
予備実験	1	道路中心線上	1, 4, 7, 10, 13	1, 3	10
		小 丘 上	23	7.2	1
		米 山 大 橋 上	24	8	1
本実験	2 3 19	道路中心線上	2, 4, 6, ..., 20	1, 3, 5, 10	40
		道路中心線上	1, 3, 5, ..., 19	1	10
		小 丘 上	23	7.2, 7.6	2
		米 山 大 橋 上	24	8	1
検証実験	20 3 31	道路中心線上	1, 2, 3, ..., 20	1, 3, 5, 10	80
		小 丘 上	23	7.2, 7.6	2
		米 山 大 橋 上	24	8	1

表-5.1 観測点番号1~20の各点における平均風速および平均風向の平均値と平均風向の標準偏差

模 型 形 状	風 洞 風 速 (m/s) (a)	高 度 (m) (b)	主 要 観 測 点 風 向 分 布 図															
			NW				N				W				SW			
			平 均 風 速 (m/s) (b)	(b) / (a)	平 均 風 向 (度)	風 向 標準偏差 (度)	平 均 風 速 (m/s) (b)	(b) / (a)	平 均 風 向 (度)	風 向 標準偏差 (度)	平 均 風 速 (m/s) (b)	(b) / (a)	平 均 風 向 (度)	風 向 標準偏差 (度)	平 均 風 速 (m/s) (b)	(b) / (a)	平 均 風 向 (度)	風 向 標準偏差 (度)
			(a)	(a)	(度)	(度)	(a)	(a)	(度)	(度)	(a)	(a)	(度)	(度)	(a)	(a)	(度)	(度)
A	1.5	1	0.75	0.50	-80.4	83.7												
		3	0.64	0.43	-70.0	86.7												
	3.5	1	1.89	0.54	-27.5	77.8	1.56	0.44	61.7	44.4	2.19	0.63	-64.4	18.9				
		3	1.55	0.44	-31.8	70.1	1.59	0.45	57.9	13.5	2.26	0.65	-45.3	23.8				
		5	1.69	0.48	-27.4	48.0	1.71	0.49	33.3	24.3	2.37	0.68	-26.4	16.0				
		10	2.74	0.78	-15.7	42.2	2.48	0.71	9.3	27.2	3.15	0.90	-4.1	7.1				
	5.0	1	2.39	0.48	-39.8	103.8	1.87	0.37	9.0	64.0								
		3	2.10	0.42	-35.6	82.6	1.82	0.36	8.0	53.2								
		5	2.33	0.47	-32.9	49.3	2.02	0.40	-5.7	54.4								
		10	3.53	0.71	-19.0	29.3	2.93	0.59	-16.4	49.4								
B	3.5	1	1.55	0.44	-70.5	87.9	1.36	0.39	30.5	85.0	1.86	0.53	-52.9	18.4				
		3	1.49	0.42	-53.5	69.7	1.46	0.42	6.1	76.1	2.06	0.59	-32.1	15.9				
		5	1.71	0.49	-30.3	41.1	1.59	0.45	-14.2	60.1	2.56	0.73	-13.4	17.0				
		10	2.59	0.74	-13.4	25.7	2.08	0.59	-18.9	37.1	3.14	0.90	-0.6	10.3				
C	3.5	1	1.63	0.47	-92.7	75.5	1.36	0.39	70.8	19.6	2.24	0.64	-60.3	16.3				
		3	1.62	0.46	-75.7	55.1	1.40	0.40	52.0	30.0	2.49	0.71	-41.9	23.5				
		5	1.75	0.50	-57.5	56.8	1.59	0.45	26.5	42.8	2.66	0.76	-24.6	20.3				
		10	2.84	0.81	-14.5	31.1	2.3	0.66	-5.5	12.7	3.34	0.95	-4.7	9.6				
D	3.5	1	1.18	0.34	-86.8	99.8	1.45	0.42	20.1	62.6	2.18	0.62	-55.7	16.0	1.94	0.55	15.5	9.7
		3	1.26	0.36	-60.5	57.2	1.47	0.42	6.9	46.5	2.39	0.68	-40.5	23.0	2.20	0.63	14.1	10.5
		5	1.56	0.45	-48.8	60.8	1.68	0.48	-6.0	34.5	2.59	0.74	-14.6	12.7	2.34	0.67	12.0	7.1
		10	2.49	0.71	-20.1	27.5	2.23	0.64	-4.8	13.4	3.28	0.94	-1.3	3.7	2.60	0.74	11.3	6.1
	5.0	1	1.60	0.32	-37.9	85.8	1.89	0.38	16.4	41.5	3.30	0.66	-57.7	13.5	2.77	0.55	8.4	9.1
		3	1.78	0.36	-49.9	56.1	2.05	0.41	6.7	46.3	3.48	0.70	-38.2	16.1	3.12	0.62	9.6	9.6
		5	2.31	0.46	-34.7	48.9	2.73	0.55	-5.1	50.1	3.91	0.78	-18.9	11.2	3.31	0.66	9.2	7.4
		10	3.52	0.70	-16.8	29.7	3.09	0.62	-8.6	43.6	4.76	0.95	-6.5	5.5	3.67	0.73	3.2	5.4
E	3.5	1	1.31	0.38	-96.6	69.0	1.37	0.39	28.0	60.3	2.05	0.59	-50.5	20.2				
		3	1.39	0.40	-61.7	68.1	1.53	0.44	11.4	43.6	2.39	0.68	-30.4	21.0				
		5	1.64	0.47	-49.1	52.9	1.72	0.49	19.9	30.1	2.69	0.77	-17.2	13.6				
		10	2.55	0.73	-6.9	21.5	2.25	0.64	-5.0	23.0	3.29	0.94	-5.0	7.1				
F	3.5	1	1.22	0.35	-69.6	54.5	1.23	0.35	15.9	57.6	2.1	0.60	-48.6	20.5	2.01	0.57	18.9	6.3
		3	1.52	0.43	-39.7	56.2	1.38	0.39	1.1	39.4	2.38	0.68	-27.8	19.1	2.31	0.66	15.5	8.4
		5	1.85	0.53	-35.3	48.3	1.60	0.46	0.1	42.7	2.54	0.73	-13.5	12.6	2.34	0.67	12.3	5.0
		10	2.49	0.71	-19.4	47.3	2.03	0.58	11.7	23.7	3.37	0.96	0.5	5.0	2.74	0.78	10.7	5.2
	5.0	1	1.88	0.38	-46.6	66.5	1.80	0.36	-17.6	47.3	3.18	0.64	-38.3	17.1	2.63	0.53	26.2	8.2
		3	2.23	0.45	-51.2	53.9	2.09	0.42	-20.9	40.5	3.66	0.73	-21.0	15.0	2.99	0.60	25.0	7.4
		5	2.78	0.56	-38.1	48.0	2.48	0.50	-27.9	31.3	4.28	0.86	-7.7	13.6	3.23	0.65	18.1	4.9
		10	3.77	0.75	-24.2	29.3	2.98	0.60	-23.9	21.4	4.89	0.98	-0.1	9.9	3.66	0.73	13.8	5.5



1-2-1 柏崎市位置図 (一般国道8号線平面図)

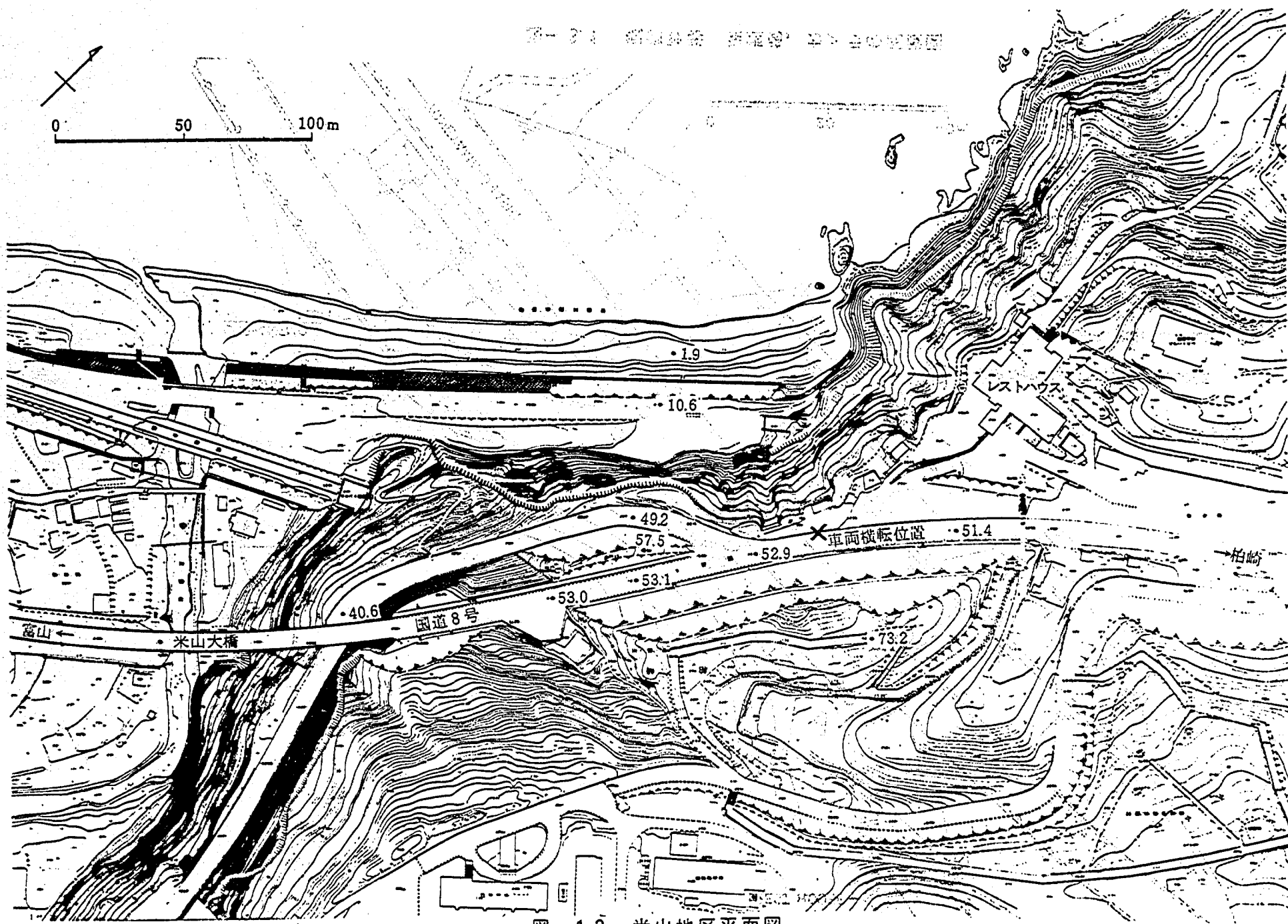


図-1.2 米山地区平面図

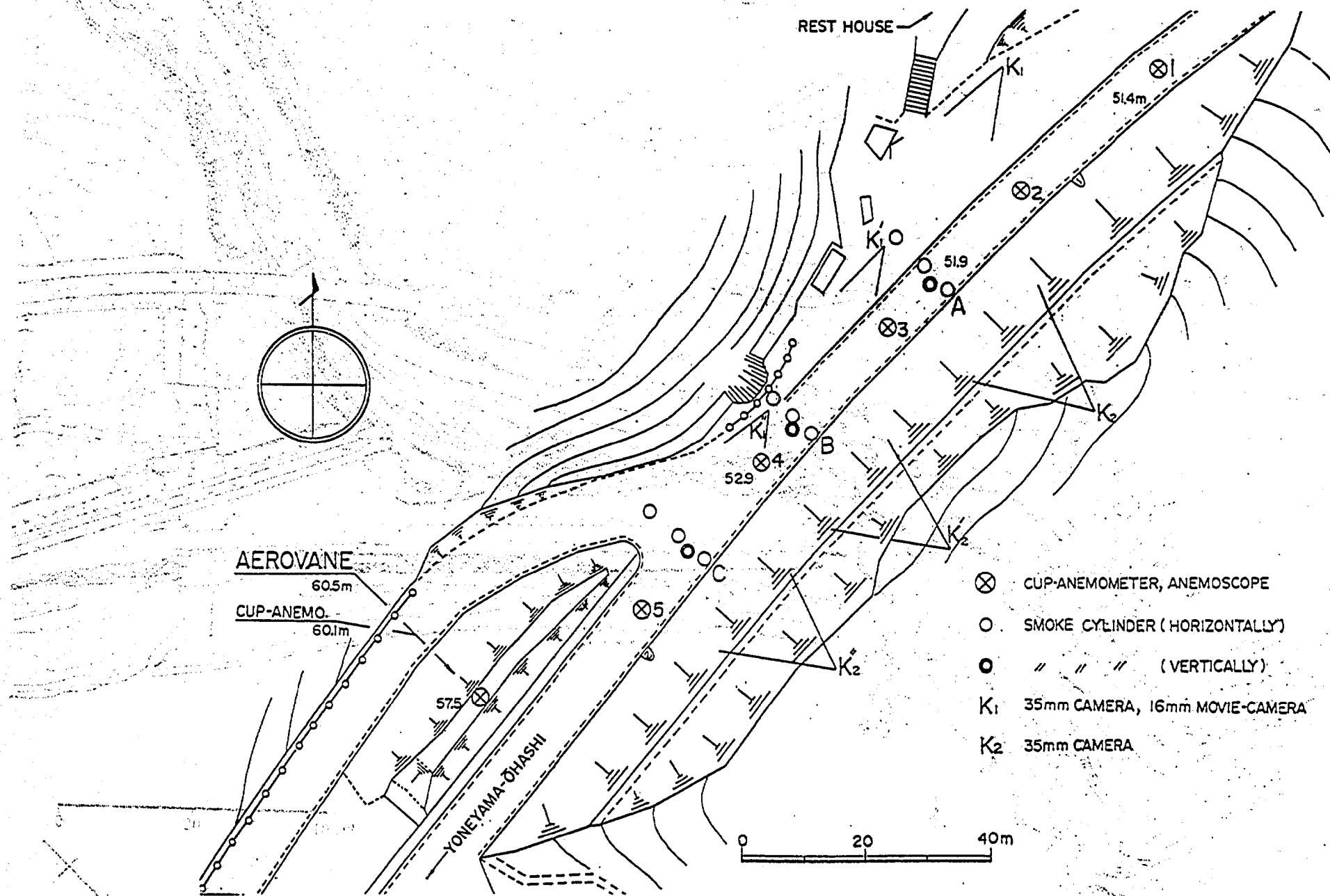


図-3.1 観測計器，発煙筒，カメラの配置図

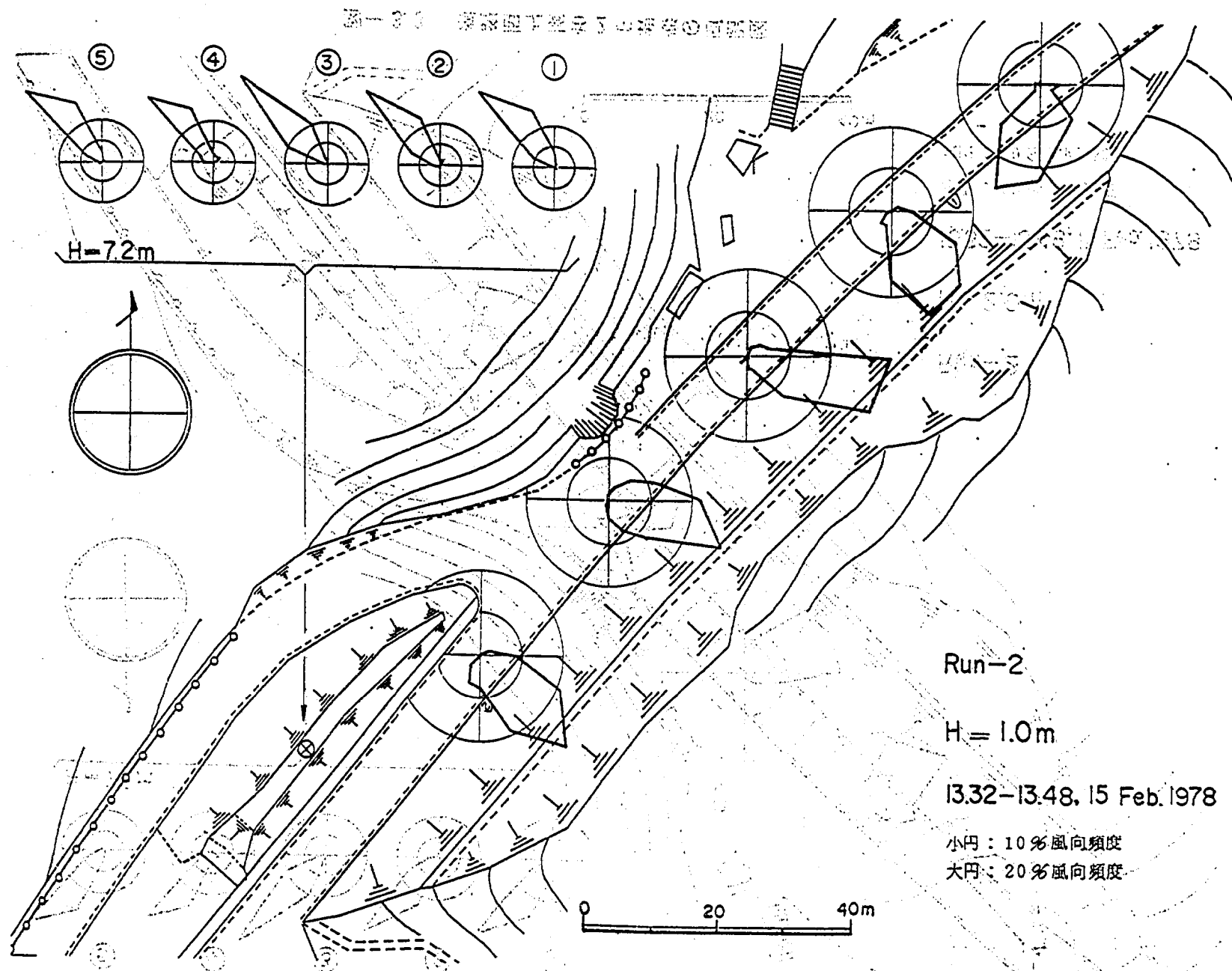


図-3.2 道路面上高さ1m地点の風配図

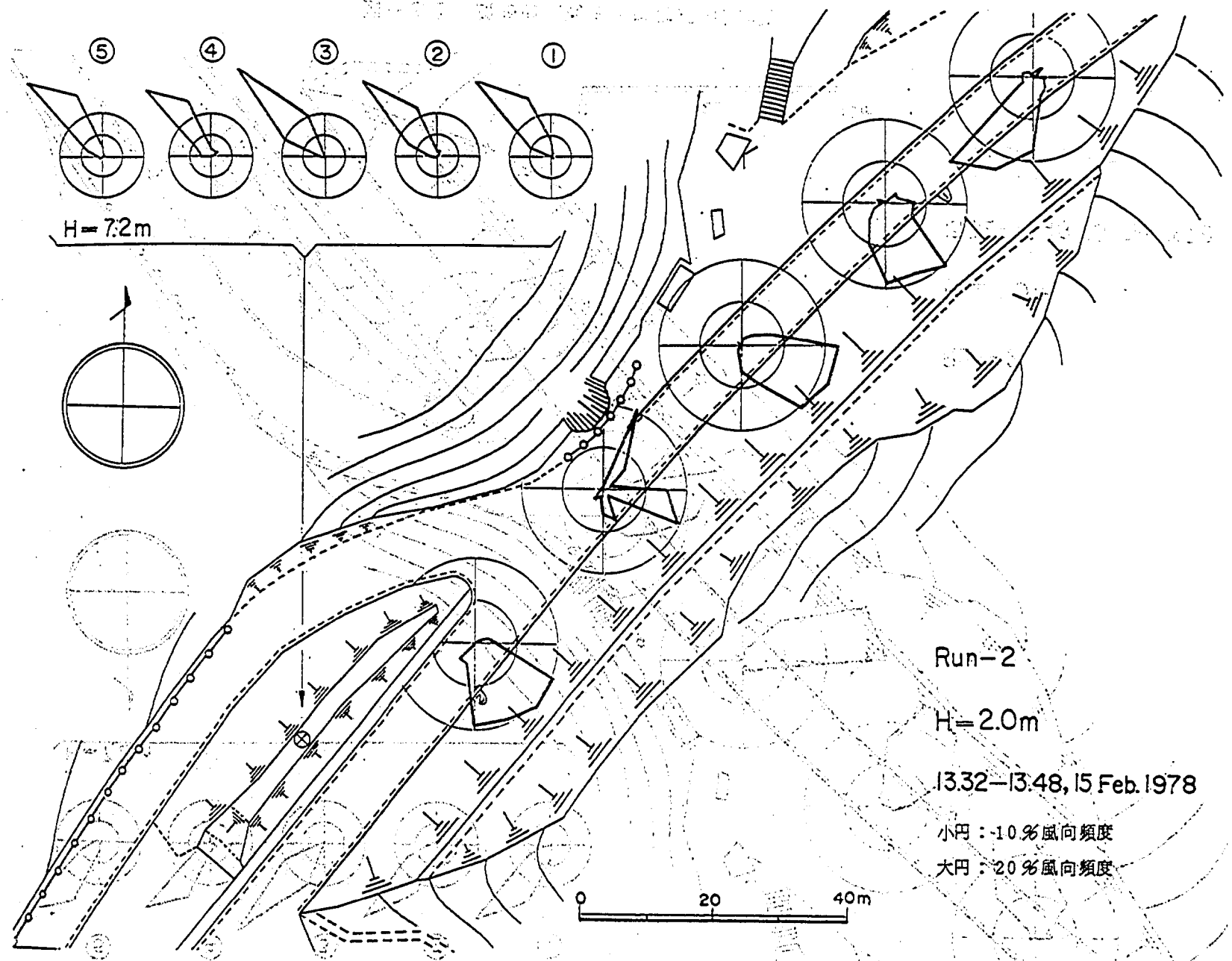


図-3.3 道路面上高さ2m地点の風配図

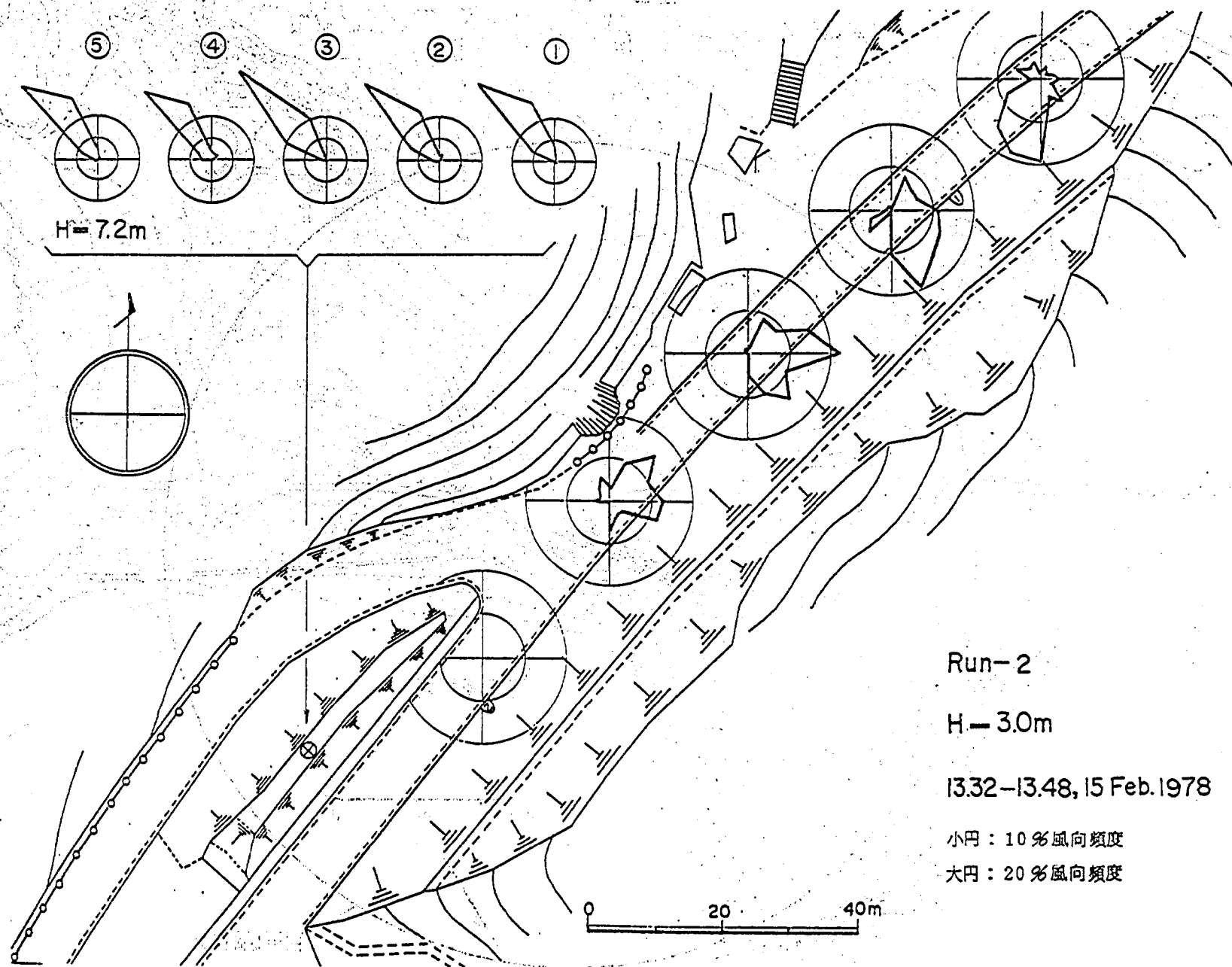
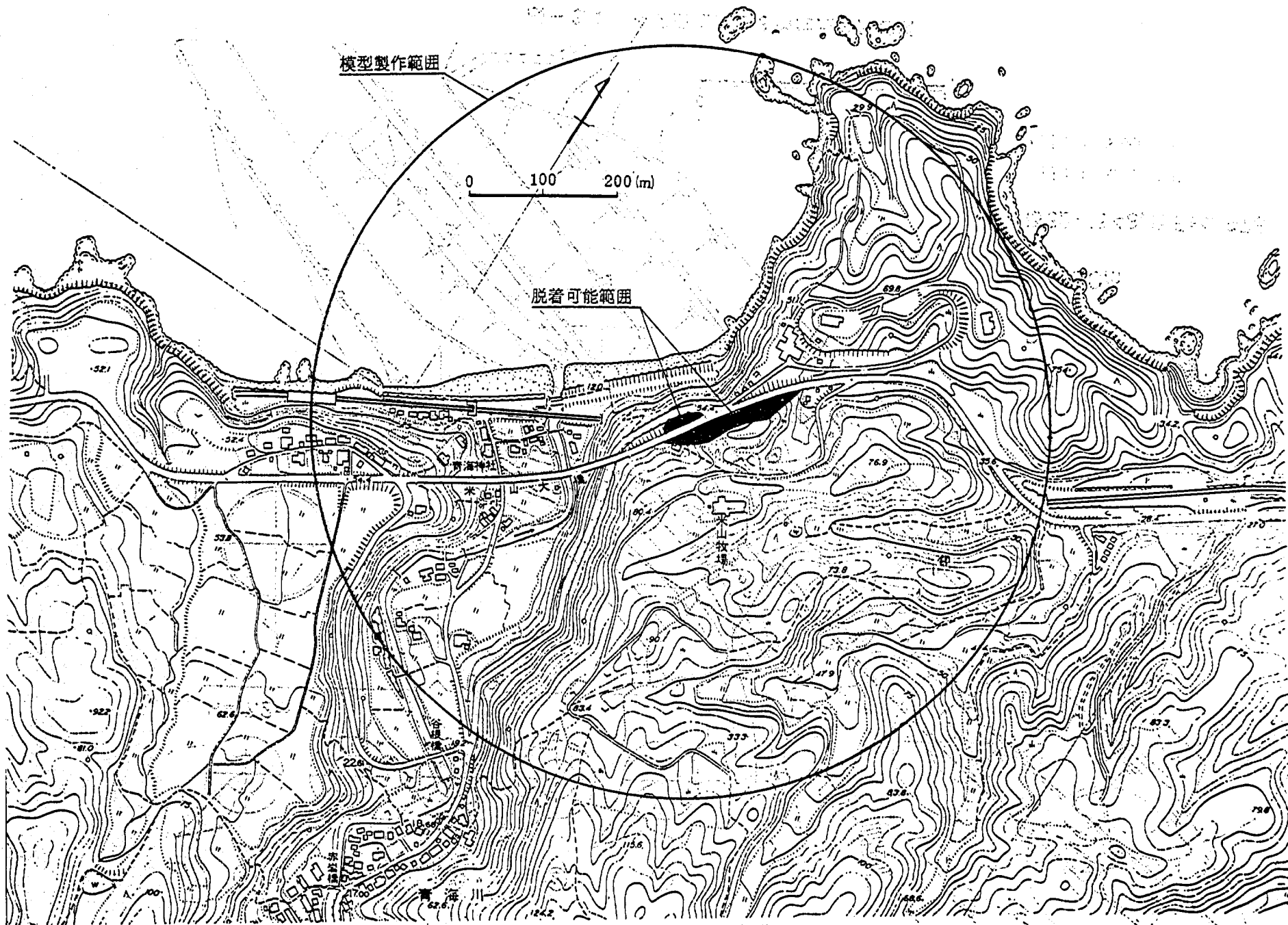


図-3.4 道路面上高さ3m地点の風配図



圖一 4.1 模型製作範圍

図-4.2 拡散風洞平面図

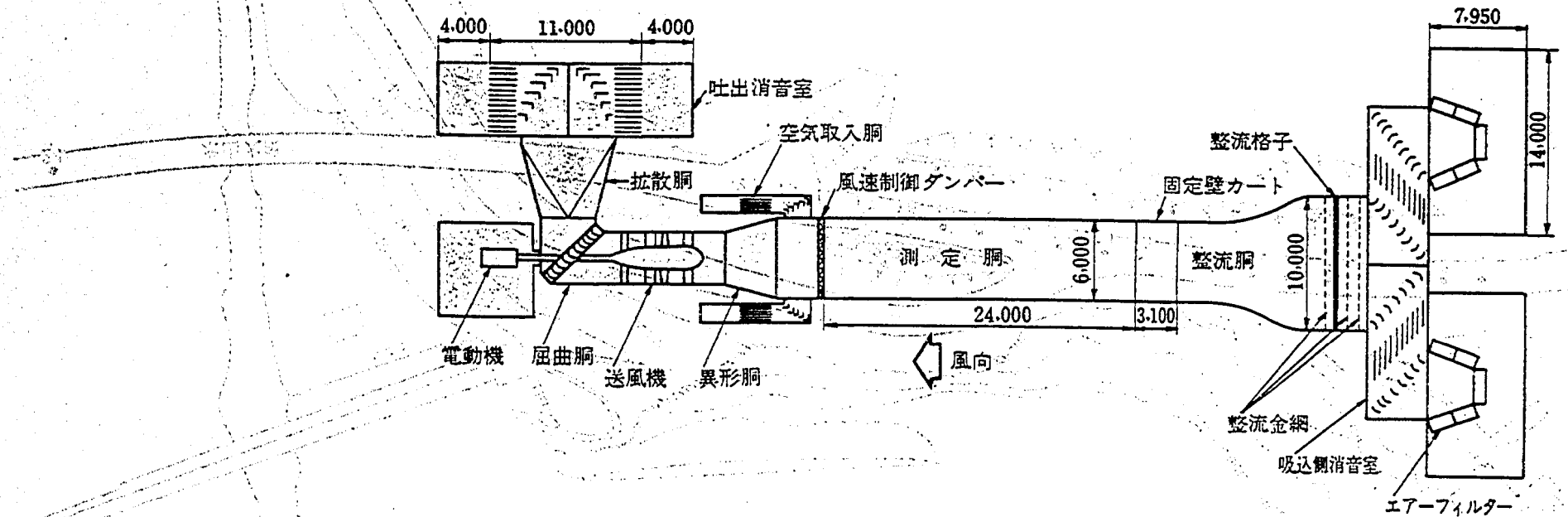


図-4.2 拡散風洞平面図

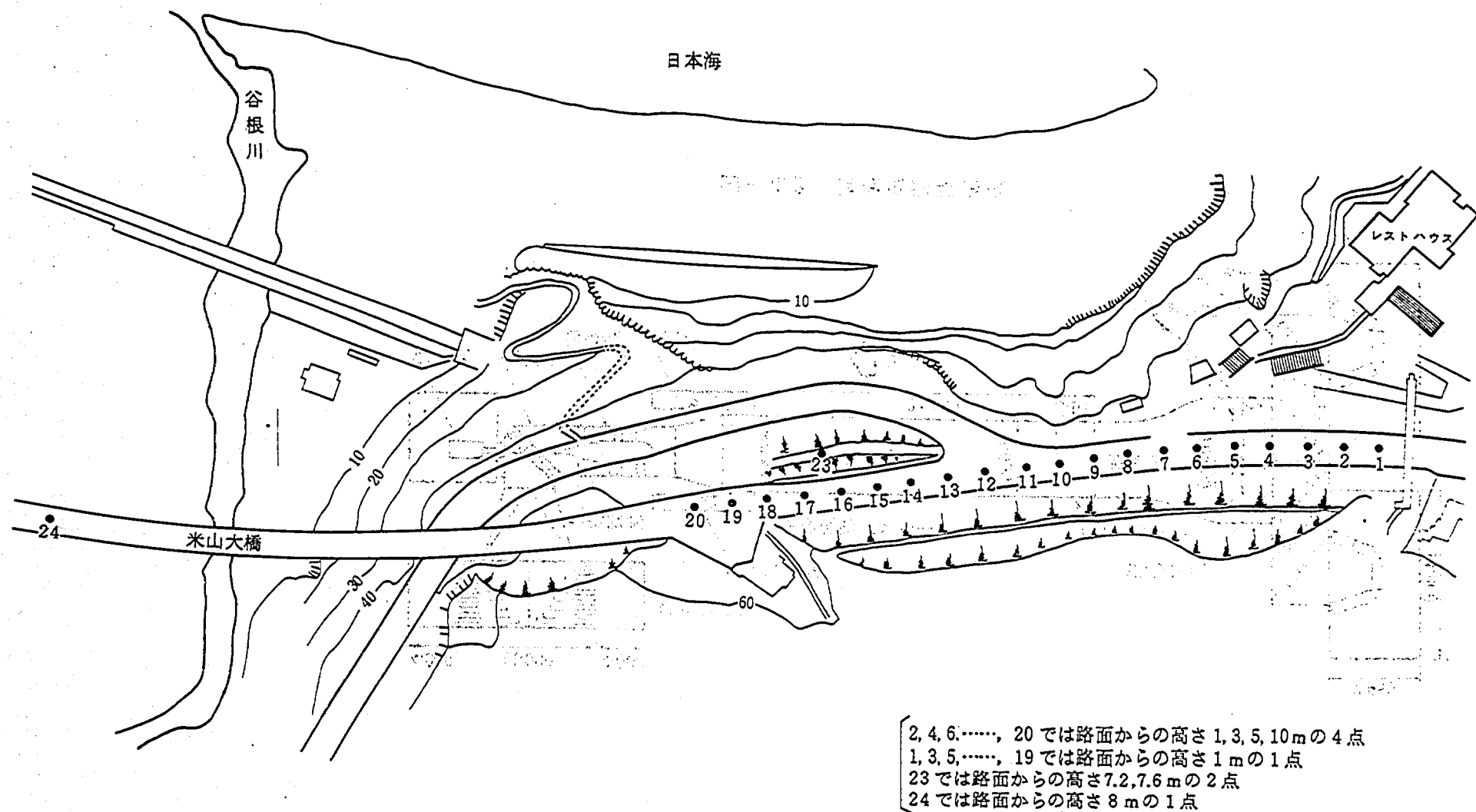


図-4.3 気流観測点の位置

図-4.4(1) 各観測点での横断面形状 (観測点番号1~6)

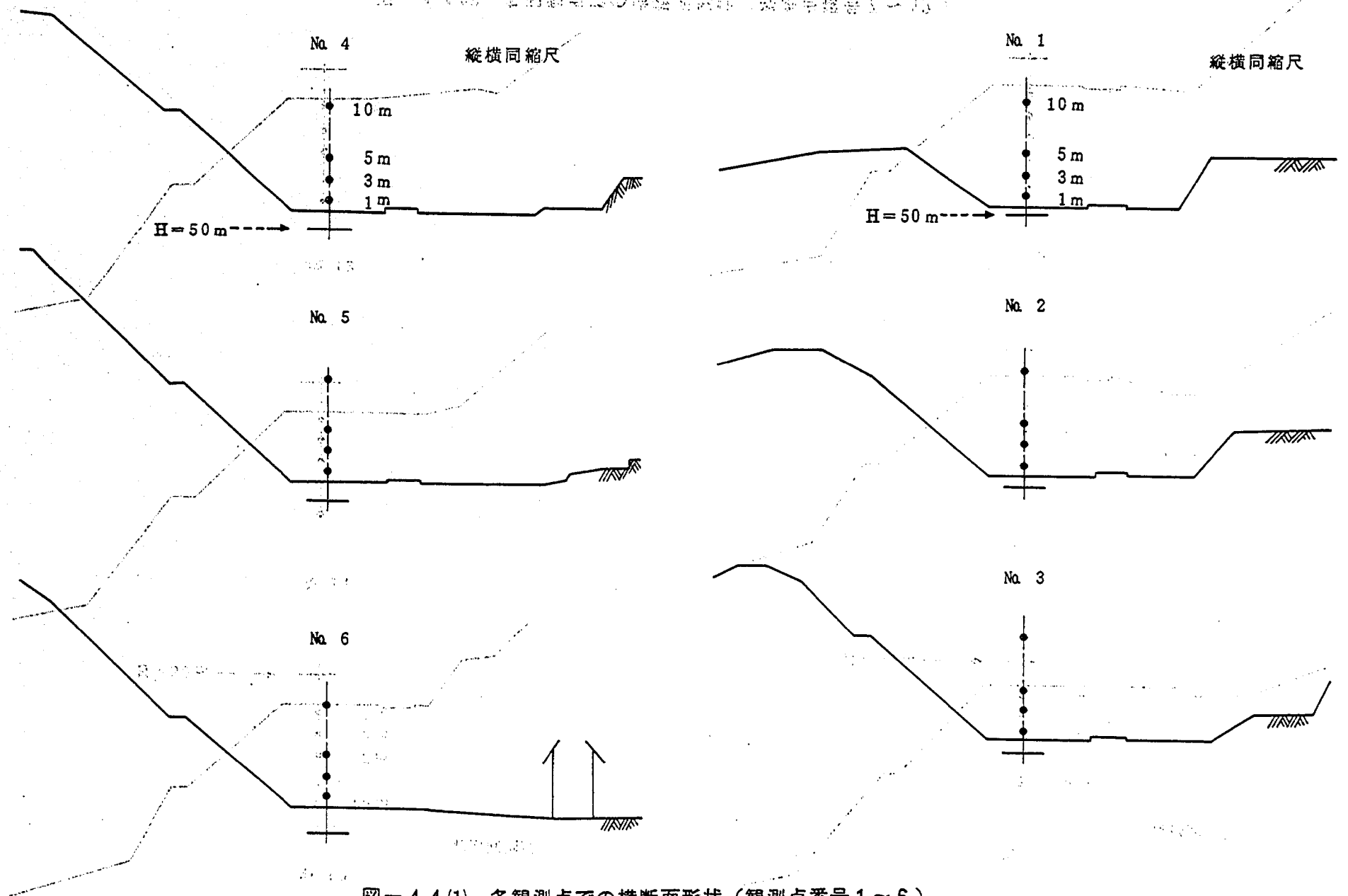
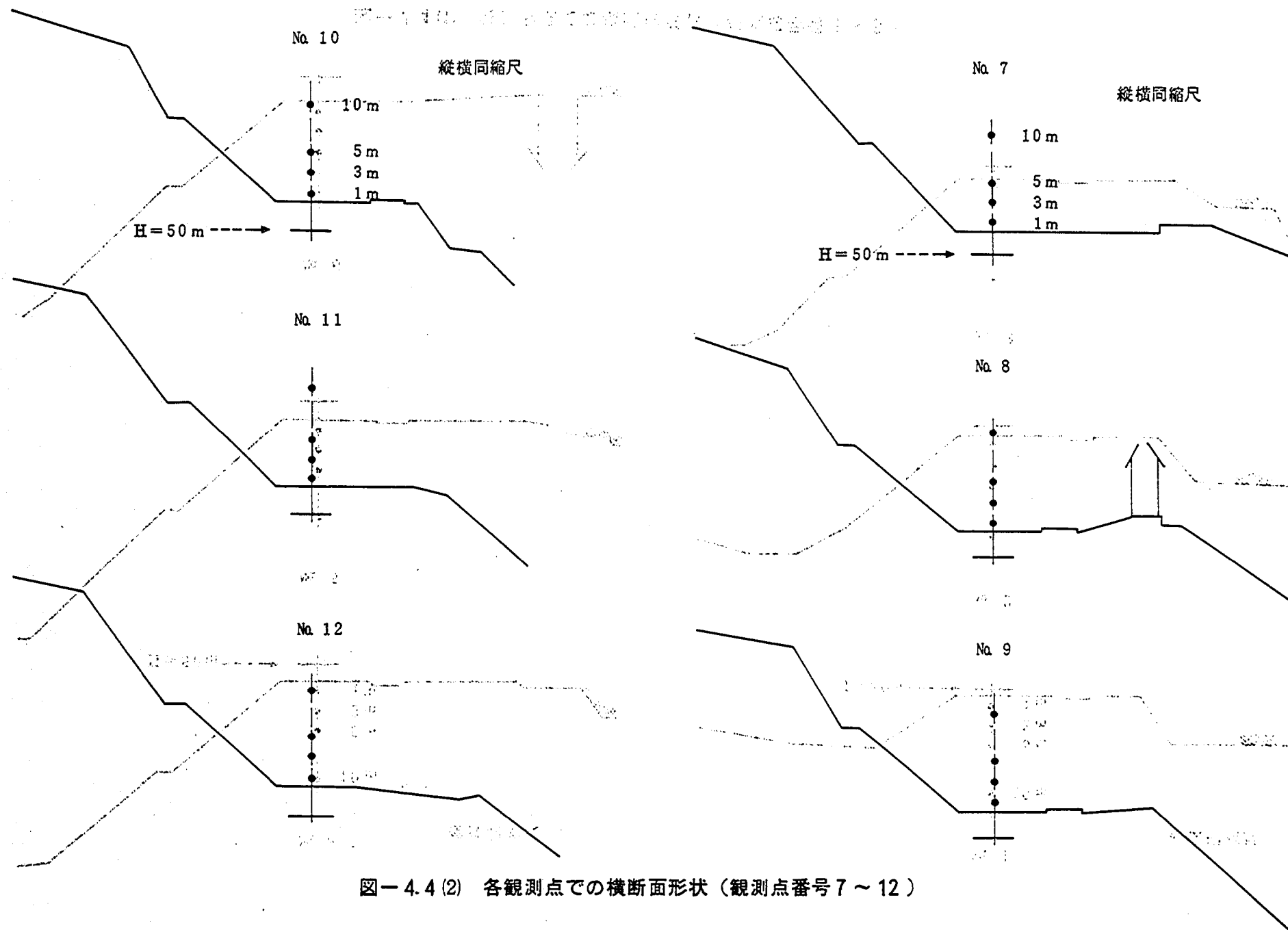


図-4.4(1) 各観測点での横断面形状 (観測点番号1~6)



図—4.4(2) 各観測点での横断面形状 (観測点番号7～12)

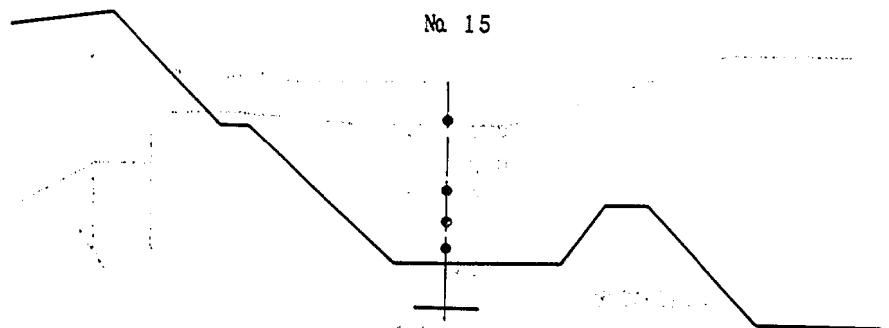
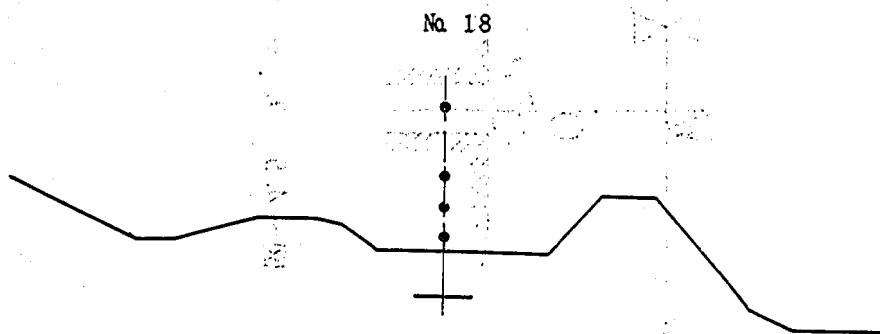
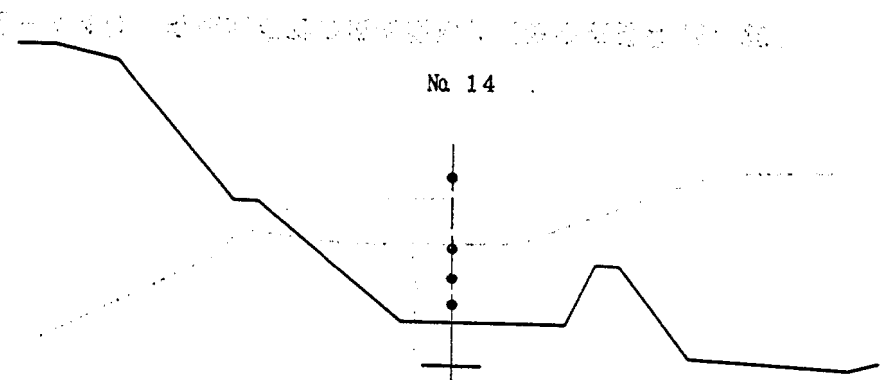
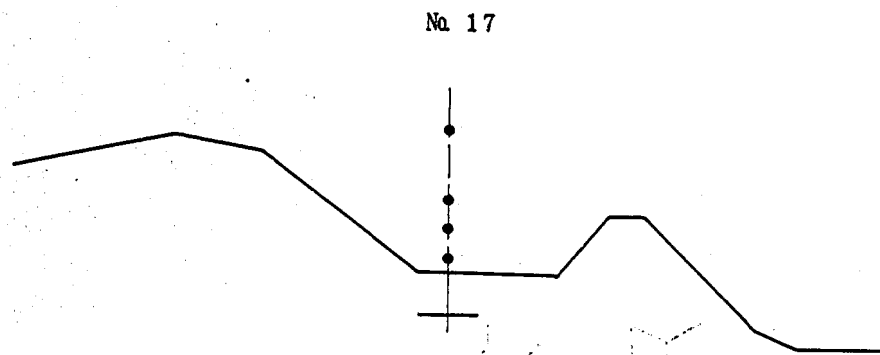
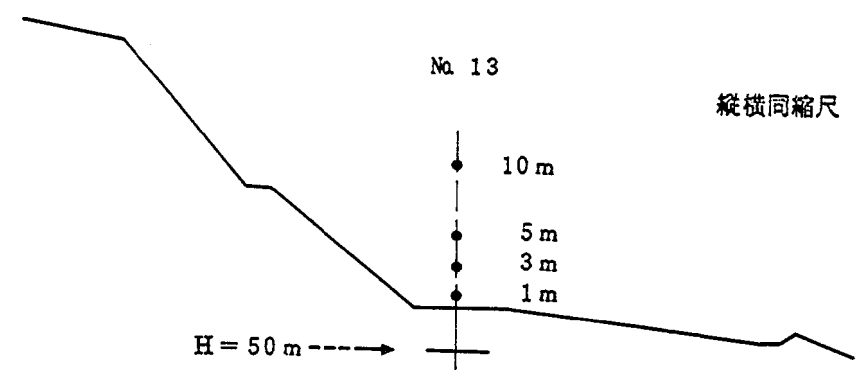
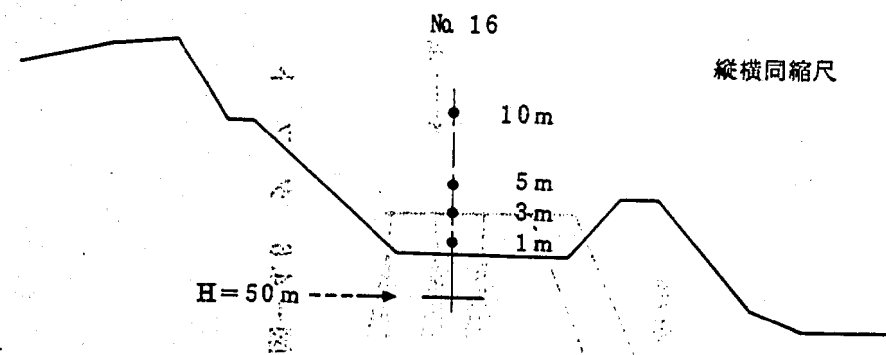


図-4.4(3) 各観測点での横断面形状(観測点番号13~18)

図-4.5 矢羽根

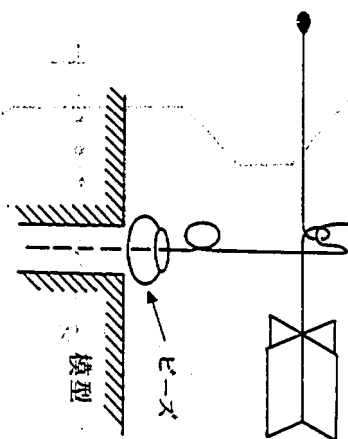
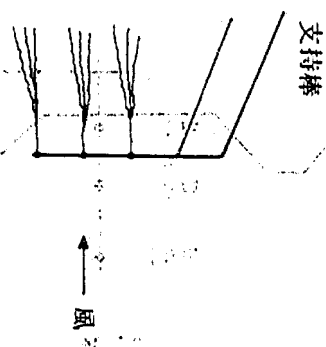
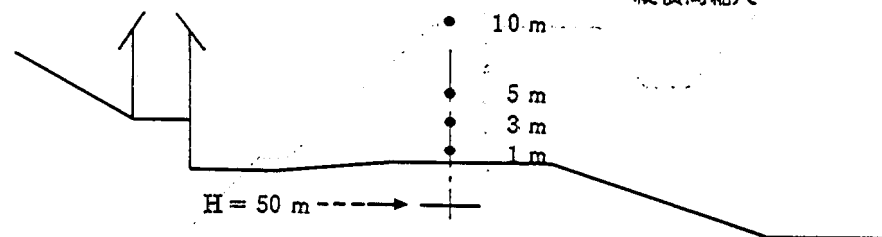


図-4.6 タクト



No. 19

縦横同縮尺



No. 20

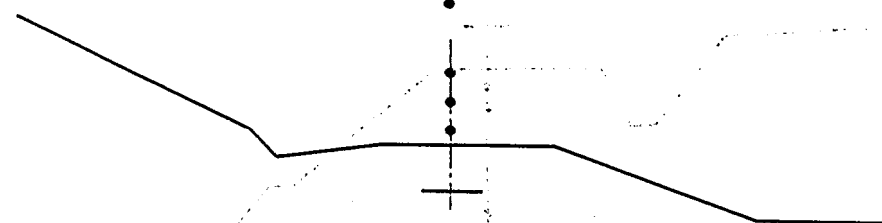


図-4.4(4) 各観測点での横断面形状 (観測点番号 19, 20)

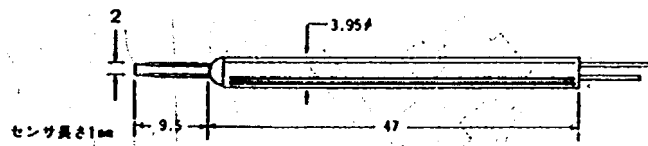


図-4.7 I型プローブ

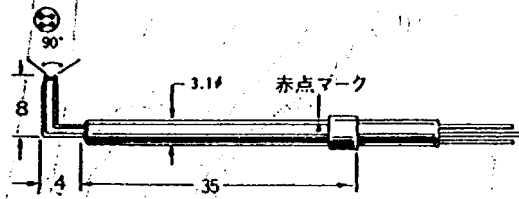


図-4.8 上流用X型プローブ

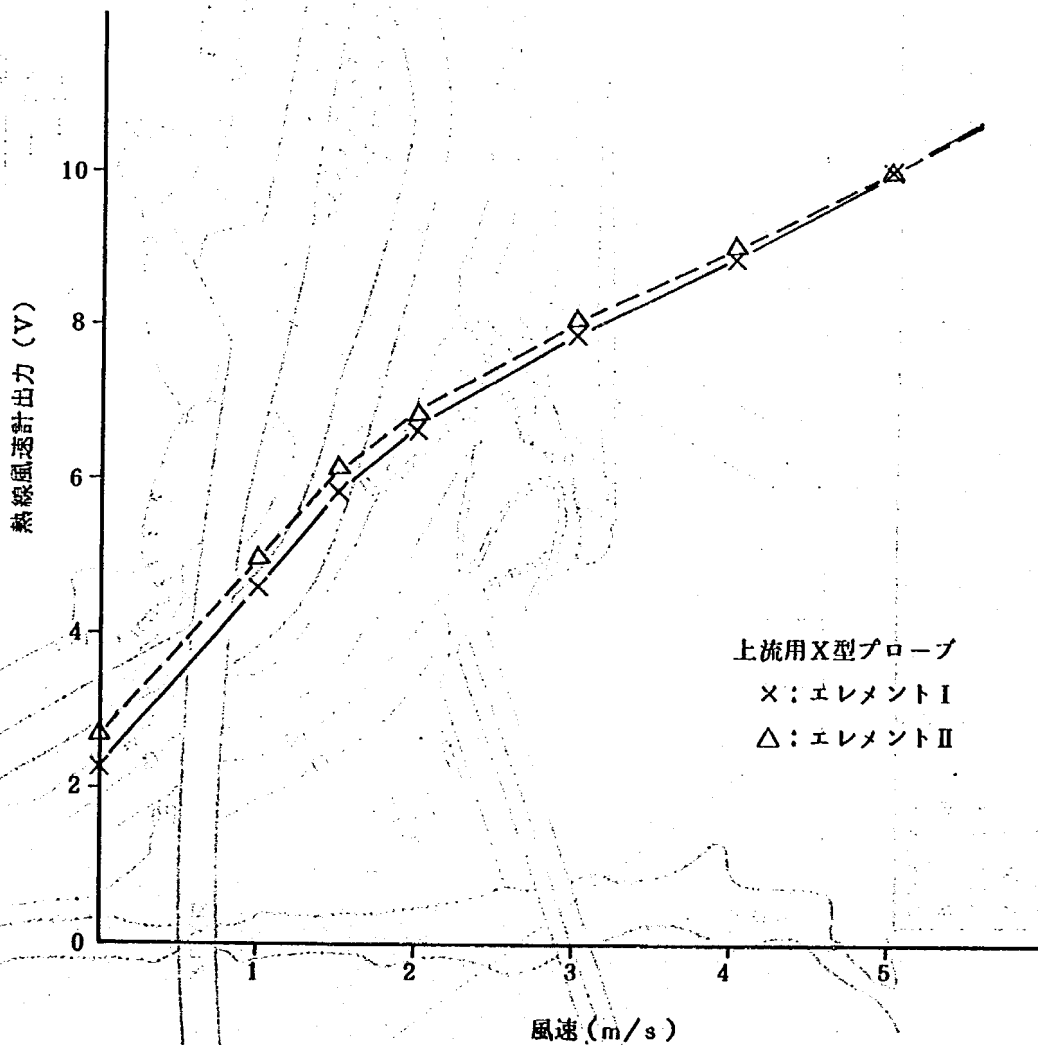


図-4.9 熱線風速計のキャリブレーションカーブの一例

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向										40.5			0.0			-168.5			-138.6			-133.6
I 型 風 速										0.36			0.25			0.73			1.22			1.19
I 型標準偏差										0.20			0.15			0.28			0.24			0.26
X 型 風 速										0.63			0.58			1.00			1.27			1.27
X 型標準偏差										0.22			0.23			0.23			0.19			0.23
迎 角										5.94			34.8			2.90			-3.03			21.9
迎角標準偏差										8.83			7.12			6.16			3.74			3.75

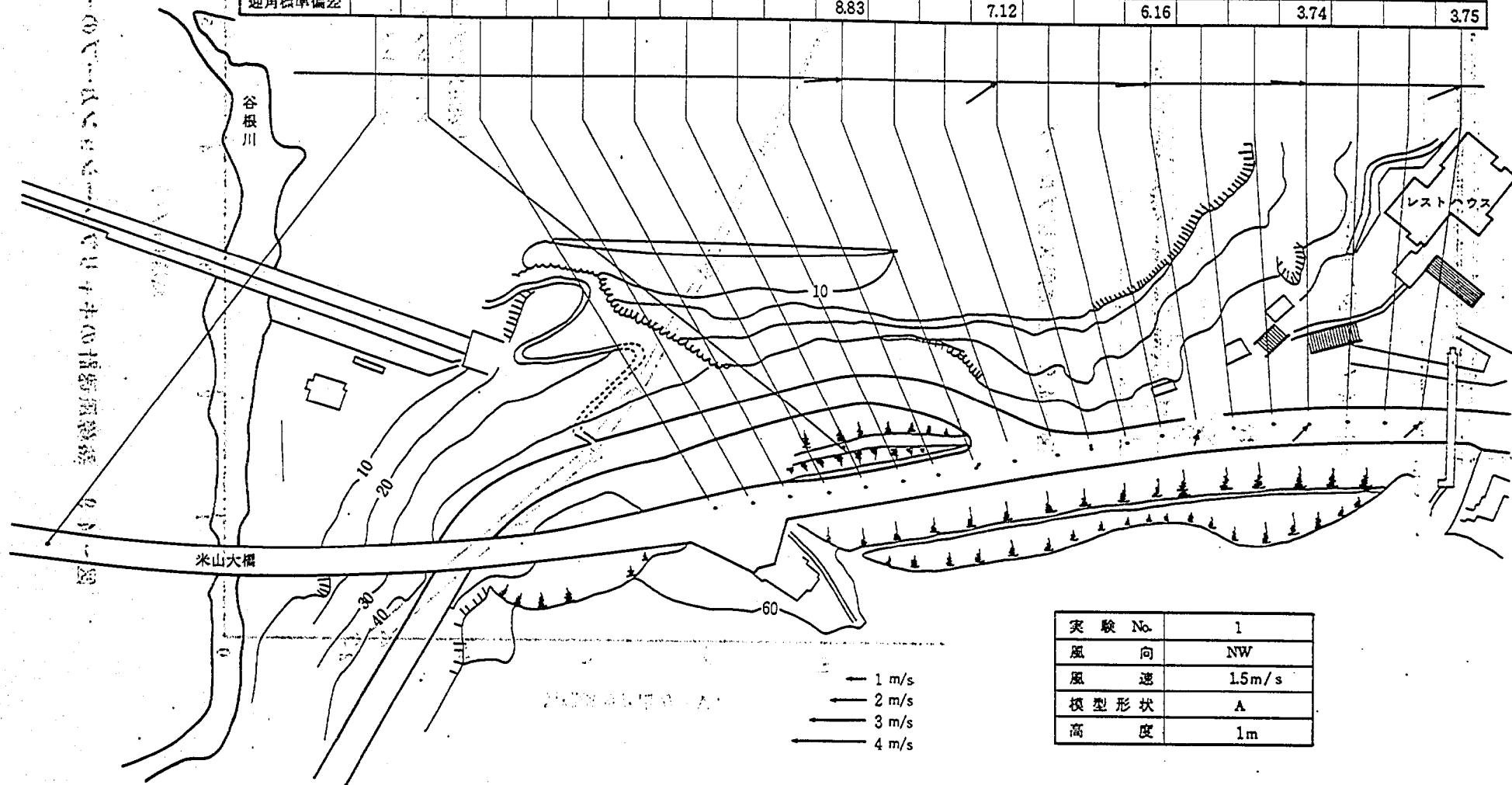


図-5.1 熱線風速計による気流測定結果

図-5.2 熱線風速計による気流測定結果

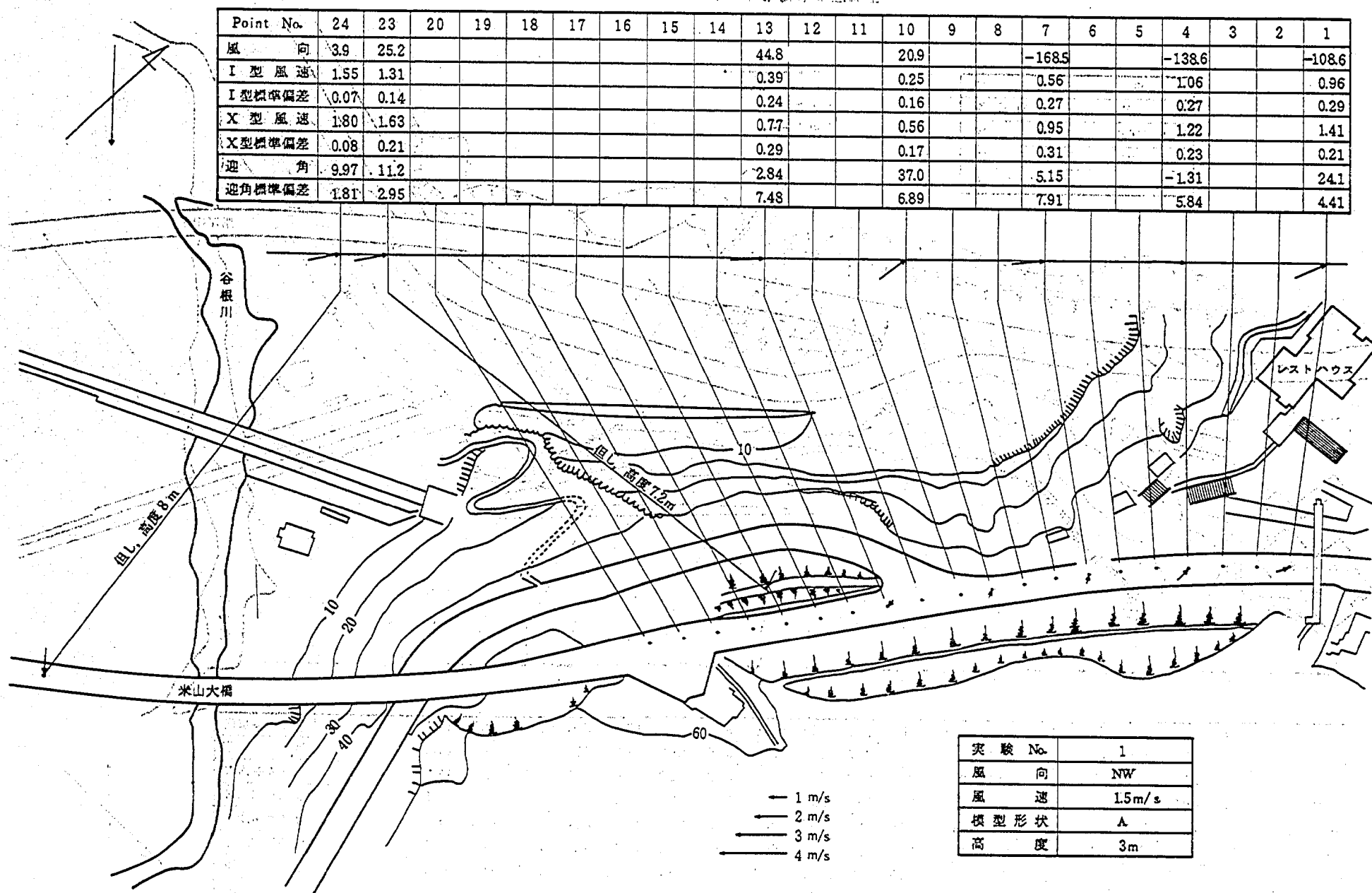


図-5.2 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			37.8	-16.6	-27.4	124.4	120.5	-18.6	9.9	-17.1	7.7	40.0	5.9	-8.3	-26.8	-7.7	-133.7	-135.0	-117.5	-118.8	-146.7	-121.9
I 型 風 速			2.10	1.55	3.33	1.88	1.90	1.45	1.63	0.90	2.27	1.23	0.84	1.03	1.26	2.03	2.10	2.47	2.76	2.77	2.19	2.08
I 型標準偏差			0.89	0.61	1.33	0.72	0.74	0.55	0.82	0.40	0.93	0.47	0.30	0.49	0.57	0.65	0.67	0.73	0.74	0.78	0.67	0.69
X 型 風 速			1.71	1.79	1.30	1.68	1.85	1.36	1.29	0.93	1.25	0.95	0.74	0.72	1.25	1.87	2.48	2.51	3.09	3.06	3.22	2.45
X 型標準偏差			0.84	0.68	0.66	0.68	0.71	0.73	0.59	0.47	0.63	0.46	0.35	0.33	0.60	0.77	0.32	0.72	0.77	0.82	1.05	0.83
迎 角			5.12	1.78	4.90	4.05	3.54	6.83	5.23	1.91	5.15	-0.13	-0.16	-0.44	-1.07	2.29	3.33	-0.36	2.60	2.14	2.21	1.46
迎角標準偏差			11.7	10.1	13.0	10.2	10.9	11.7	11.6	9.80	14.0	10.1	9.41	9.43	9.71	11.0	9.70	9.94	8.72	8.76	6.42	8.95

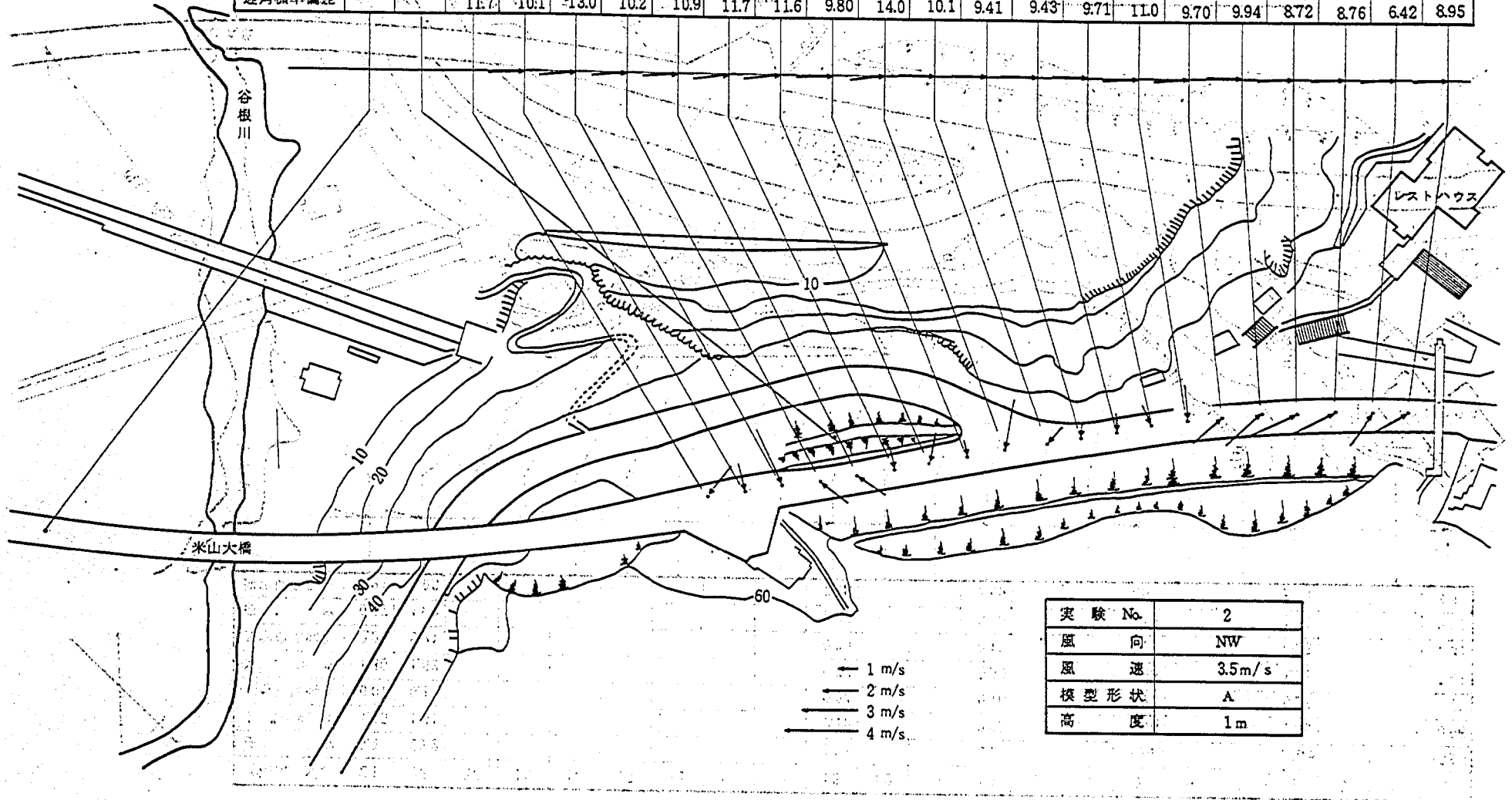


図-5.3 熱線風速計による気流測定結果

図-5.2 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			0.1		-71.7		96.8		41.9		11.8		-5.7		-42.2		-131.4		-114.2		-103.6	
I 型 風 速			2.66		1.19		1.61		0.99		1.19		0.71		1.32		1.58		2.15		2.09	
I 型標準偏差			0.82		0.54		0.62		0.45		0.57		0.27		0.58		0.63		0.77		0.79	
X 型 風 速			2.69		1.26		1.64		1.14		1.10		0.93		1.51		1.88		2.41		2.57	
X 型標準偏差			0.73		0.65		0.78		0.58		0.93		0.42		0.68		0.82		0.81		0.84	
迎 角			8.62		4.38		1.21		3.78		41.9		48.3		6.48		-0.33		-3.15		0.86	
迎角標準偏差			8.50		10.3		11.7		10.9		14.2		9.75		12.1		13.1		11.9		10.9	

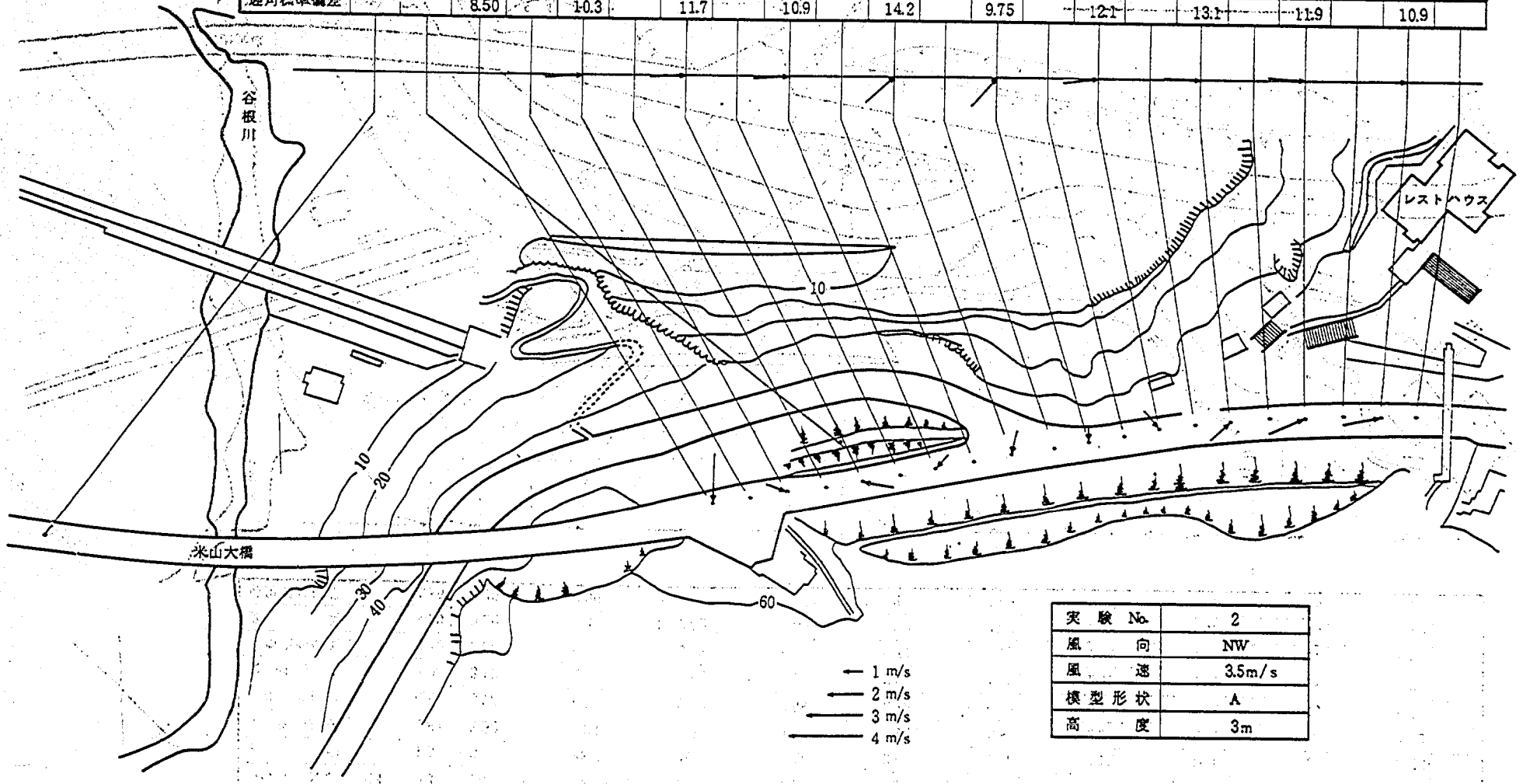


図-5.4 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		1.3	-8.0		-38.7		46.8		13.6		3.9		10.0		-42.2		-48.1		-100.3		-111.3	
I 型 風 速		3.81	2.90		1.21		1.60		1.14		1.94		0.84		2.37		1.78		1.70		1.42	
I 型標準偏差		0.57	0.78		0.57		0.72		0.58		0.84		0.37		0.77		0.78		0.69		0.67	
X 型 風 速		4.08	3.19		1.71		1.54		1.29		2.65		1.43		2.43		2.18		2.08		1.79	
X 型標準偏差		0.40	0.68		0.86		0.78		0.69		0.81		0.72		0.86		0.87		0.87		0.81	
迎 角		14.9	9.20		5.23		0.02		1.38		30.4		47.2		9.13		-7.65		-2.85		-0.79	
迎角標準偏差		4.86	7.36		9.36		11.6		11.5		12.4		12.8		9.46		12.7		12.8		12.7	

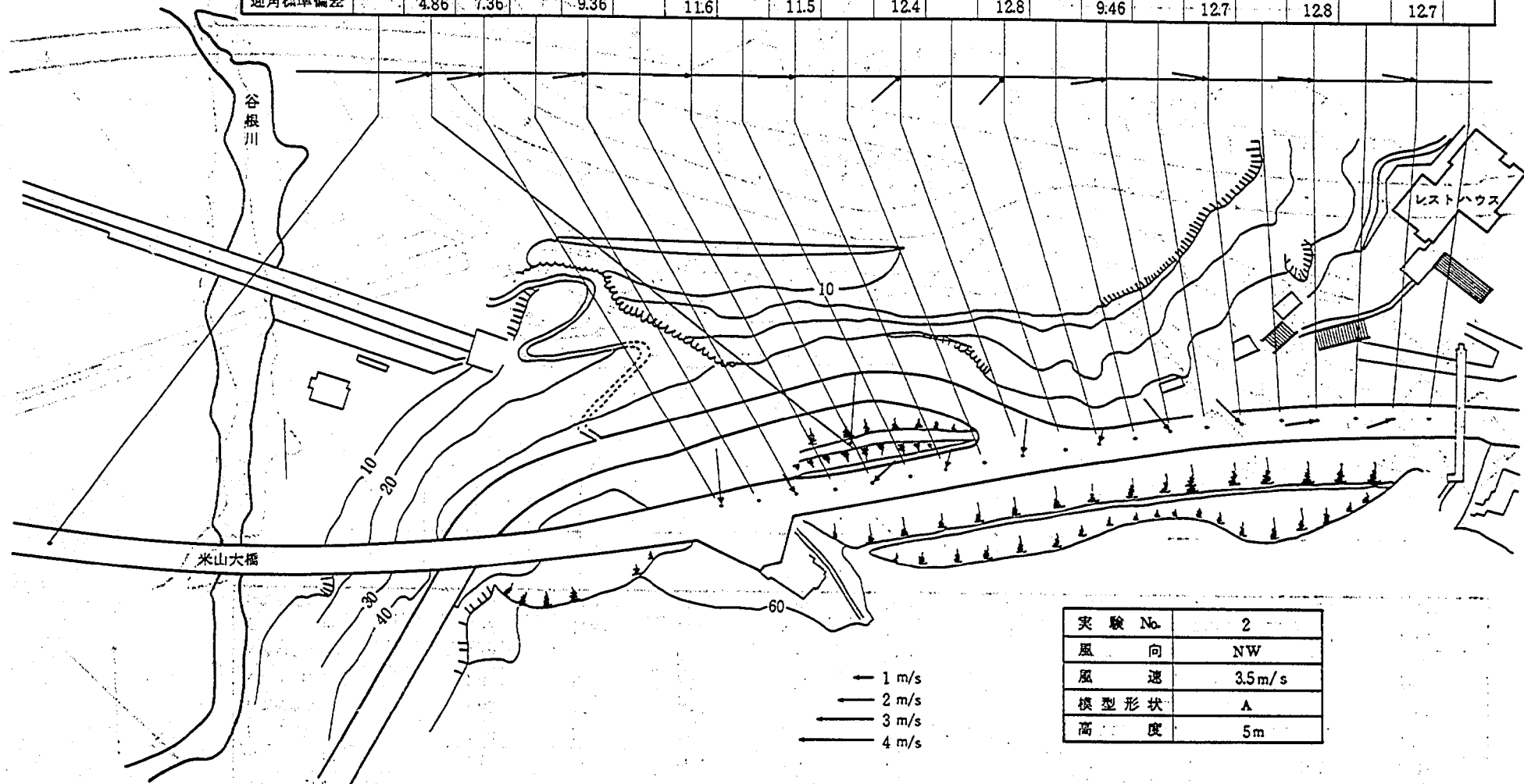


図-5.5 熱線風速計による気流測定結果

図-5.5 谷根川上流部の気流状況

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	0.0	1.5	-9.8		22.6		0.2		13.4		8.9		-4.3		-3.2		-21.3		-29.6		-134.3	
I 型 風 速	4.53	3.81	3.30		3.02		3.20		2.34		3.33		3.25		3.49		3.14		1.56		0.80	
I 型標準偏差	0.21	0.58	0.68		0.84		0.83		0.86		0.59		0.73		0.42		0.82		0.84		0.38	
X 型 風 速	4.43	4.08	3.43		3.56		2.73		2.21		3.52		3.34		3.46		2.99		2.00		1.09	
X 型標準偏差	0.20	0.41	0.57		0.76		0.76		0.81		0.47		0.51		0.32		0.68		0.93		0.61	
迎 角	10.7	16.0	-11.1		12.8		7.43		6.42		25.9		32.1		16.9		-5.76		-5.93		4.24	
迎角標準偏差	2.95	5.73	5.95		6.44		9.50		10.9		5.72		9.50		4.58		9.08		13.8		11.3	

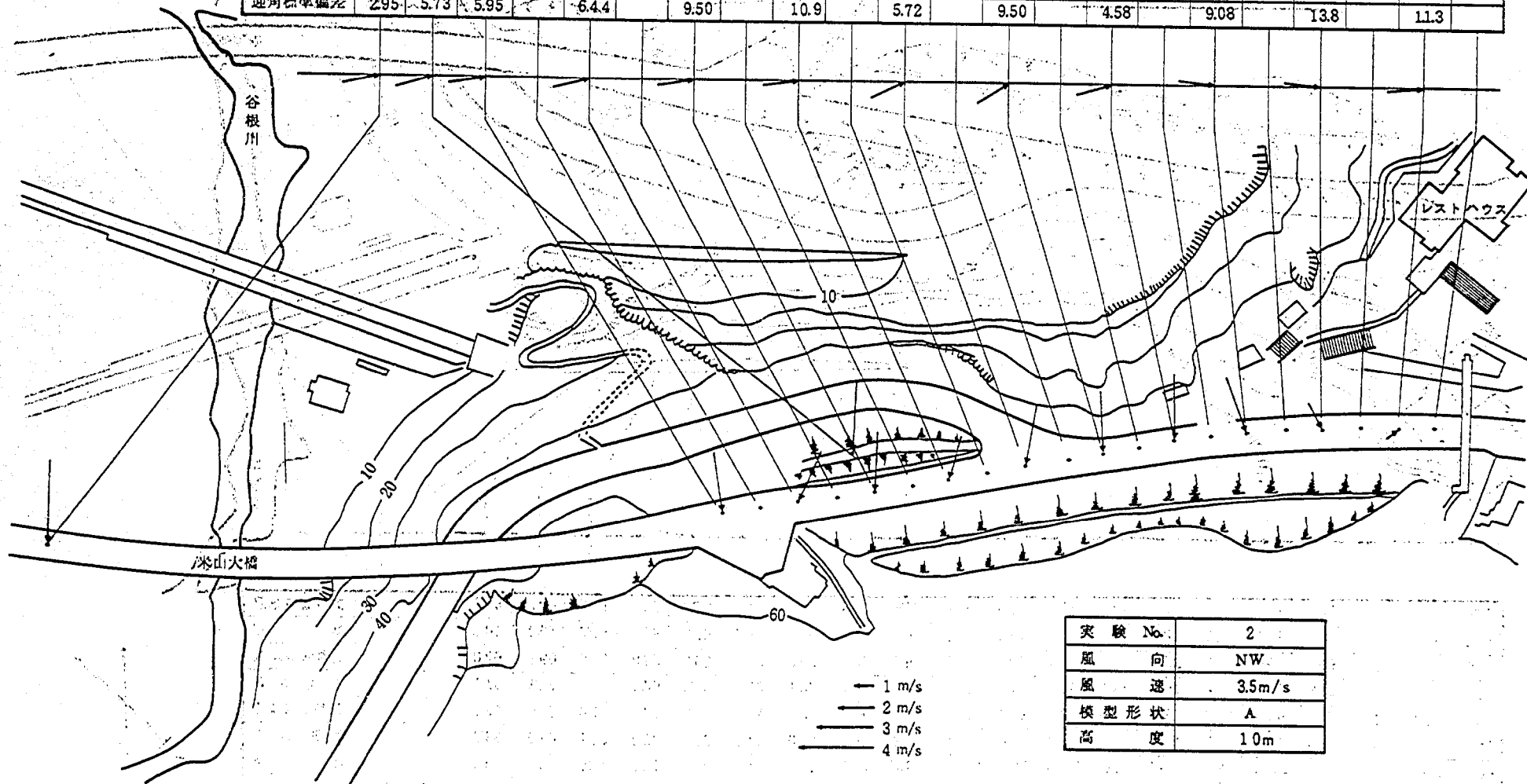


図-5.6 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-5.9	-3.9	36.2	85.1	60.0	43.5	25.7	12.1	-105.2	-133.5	-176.8	-175.5	-175.0	-154.3	-154.5	-133.7	-126.8	-116.9	-98.9	-110.8
I 型 風 速			0.66	0.89	1.02	0.70	0.52	0.71	0.89	0.80	3.22	1.21	0.87	0.75	1.25	2.01	2.14	2.54	2.85	2.93	2.63	2.41
I 型標準偏差			0.34	0.42	0.42	0.35	0.26	0.34	0.38	0.36	0.63	0.47	0.35	0.35	0.53	0.57	0.60	0.66	0.72	0.74	0.79	0.77
X 型 風 速			1.70	1.79	1.53	1.29	1.35	1.23	1.39	1.23	1.47	1.69	1.19	1.06	1.69	2.62	2.42	2.60	3.05	2.98	2.93	2.68
X 型標準偏差			0.49	0.60	0.60	0.52	0.65	0.50	0.66	0.49	0.59	0.48	0.42	0.40	0.59	0.76	0.65	0.65	0.83	0.72	0.82	0.82
迎 角			0.07	0.91	0.29	0.95	8.29	2.27	-1.46	-0.59	0.90	3.91	5.88	3.35	9.39	3.47	2.20	-1.95	-1.09	0.32	1.26	0.39
迎角標準偏差			13.3	7.40	8.54	7.93	12.3	7.77	11.7	8.19	9.23	6.90	6.31	7.29	11.4	7.77	9.19	8.88	9.47	8.43	7.42	9.83

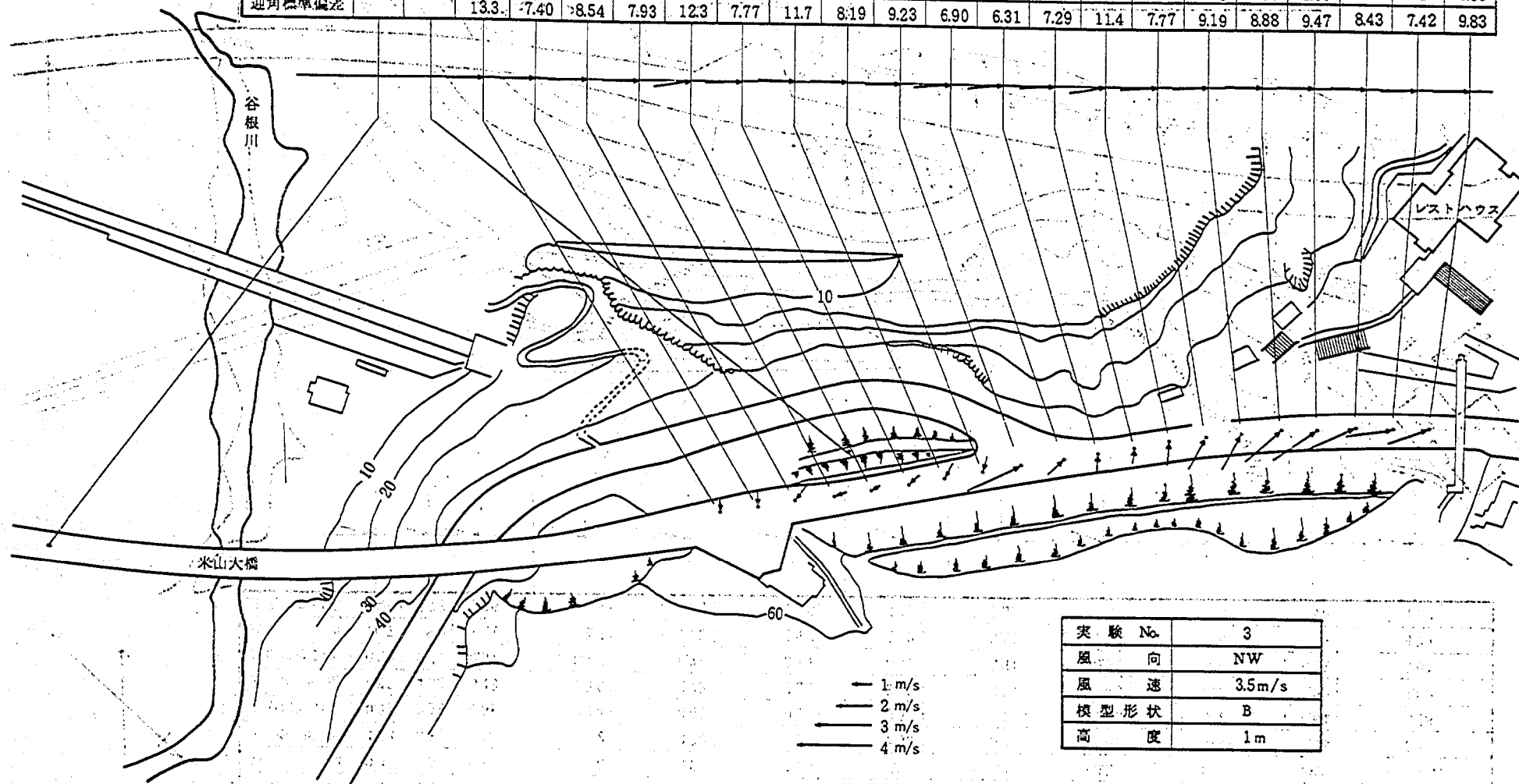


図-5.7 熱線風速計による気流測定結果

図-5.8 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			1.7		21.4		75.6		-11.8		-47.3		-148.3		-77.6		-121.7		-109.4		-117.6	
I 型 風 速			2.04		1.54		0.93		0.98		1.14		0.84		1.18		1.61		2.31		2.28	
I 型標準偏差			0.72		0.58		0.38		0.41		0.48		0.35		0.46		0.61		0.73		0.71	
X 型 風 速			2.52		1.95		1.64		1.54		1.90		1.16		1.63		2.15		2.62		2.33	
X 型標準偏差			0.62		0.63		0.72		0.65		0.74		0.41		0.62		0.75		0.81		0.75	
迎 角			6.62		4.42		0.26		32.6		32.5		3.82		4.24		-5.29		-3.42		-2.06	
迎角標準偏差			7.23		7.66		8.81		10.1		9.69		8.40		9.59		10.5		9.96		10.1	

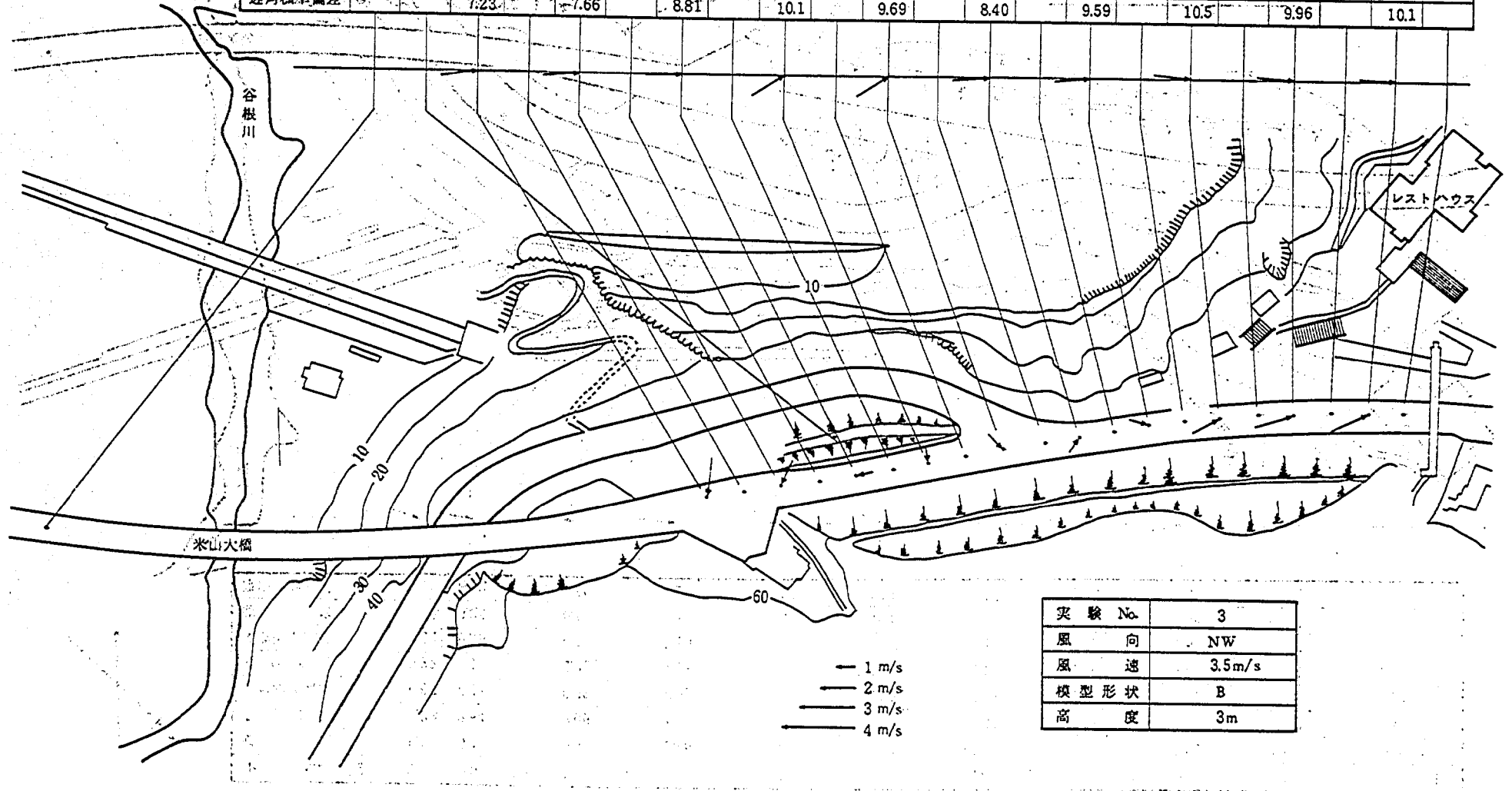


図-5.8 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		0.2	0.4		6.9		20.6		-11.8		-17.4		-5.3		-28.1		-74.8		-102.7		-90.6	
I 型 風 速		3.38	2.64		2.06		1.45		1.10		1.79		0.81		2.18		1.74		1.82		1.55	
I 型標準偏差		0.67	0.67		0.68		0.62		0.53		0.75		0.34		0.74		0.69		0.70		0.68	
X 型 風 速		3.22	2.71		2.32		1.98		2.02		2.32		1.12		2.36		2.46		2.24		1.83	
X 型標準偏差		0.52	0.59		0.72		0.69		0.82		0.77		0.43		0.72		0.81		0.76		0.75	
迎 角		18.3	8.85		6.18		5.17		29.5		26.8		-0.89		7.45		-8.66		-4.44		-0.95	
迎角標準偏差		7.10	6.82		7.50		8.20		10.9		10.1		9.50		8.34		9.93		10.4		9.30	

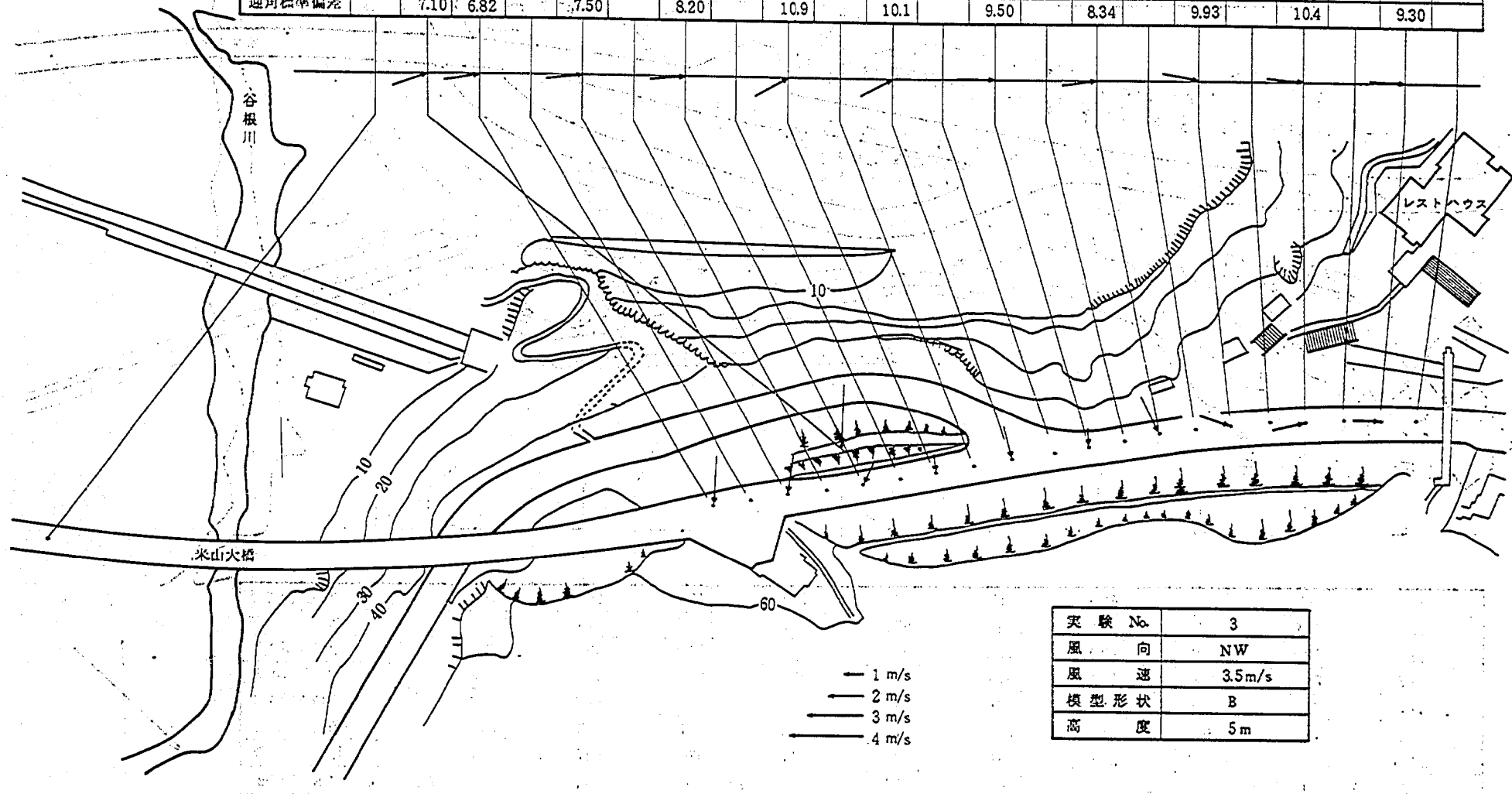


図-5.9 熱線風速計による気流測定結果

図-5.10 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	0.1	-0.4	0.2		7.3		0.5		7.3		6.4		2.6		-19.9		-26.7		-35.3		-76.7	
I 型 風 速	4.53	3.45	3.17		3.08		2.74		2.04		3.03		2.84		3.33		2.99		1.79		0.89	
I 型標準偏差	0.20	0.64	0.60		0.70		0.71		0.81		0.59		0.69		0.37		0.72		0.84		0.39	
X 型 風 速	4.07	3.16	2.93		2.94		2.71		2.76		3.22		3.04		3.27		3.27		2.22		1.40	
X 型標準偏差	0.17	0.54	0.51		0.57		0.65		0.72		0.51		0.55		0.32		0.57		0.83		0.74	
迎 角	11.8	19.0	12.0		11.3		10.1		22.4		24.3		20.2		15.8		-4.70		-7.68		-1.02	
迎角標準偏差	2.68	7.21	6.35		6.47		7.74		11.1		7.34		5.27		4.67		7.15		10.4		14.7	

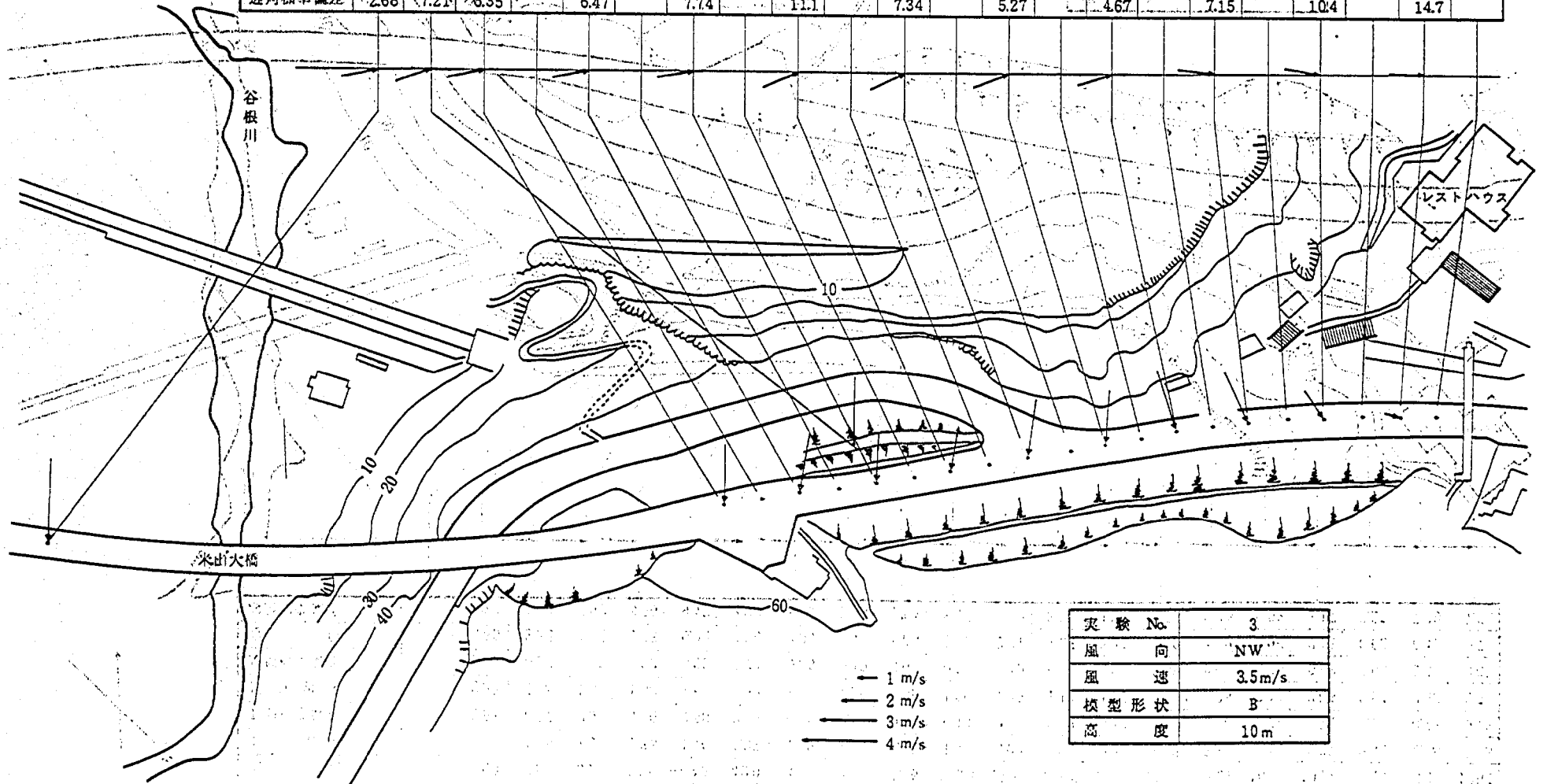


図-5.10 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			7.00	-2.5	-33.7	-31.6	-69.3	-42.9	48.4	31.5	-53.6	-109.3	-170.7	-169.8	-180.0	-177.9	-180.0	-168.0	-141.4	-141.0	-142.4	-125.7
I 型 風 速			1.17	1.56	1.34	1.35	1.46	1.27	1.09	1.05	1.23	1.35	0.94	0.85	0.95	1.86	2.35	2.49	2.77	2.30	2.78	2.48
I 型標準偏差			0.51	0.57	0.57	0.56	0.50	0.53	0.45	0.43	0.54	0.43	0.40	0.33	0.42	0.78	0.80	0.79	0.72	0.73	0.73	0.72
X 型 風 速			2.37	2.58	1.87	1.88	1.80	1.98	1.37	1.29	1.89	1.56	1.35	1.14	1.52	1.91	2.35	2.44	2.85	2.84	2.88	2.56
X型標準偏差			0.72	0.66	0.57	0.63	0.60	0.74	0.55	0.49	0.66	0.53	0.49	0.42	0.50	0.68	0.69	0.70	0.68	0.63	0.69	0.67
迎 角			3.65	2.52	1.62	2.25	0.02	4.08	3.36	1.49	5.06	2.93	3.71	1.63	3.34	4.63	4.72	0.96	2.11	0.63	0.42	0.75
迎角標準偏差			10.6	7.08	9.92	8.00	9.47	8.99	8.53	9.35	13.5	8.43	7.50	8.35	11.8	8.73	9.70	9.52	8.17	7.27	7.09	7.62

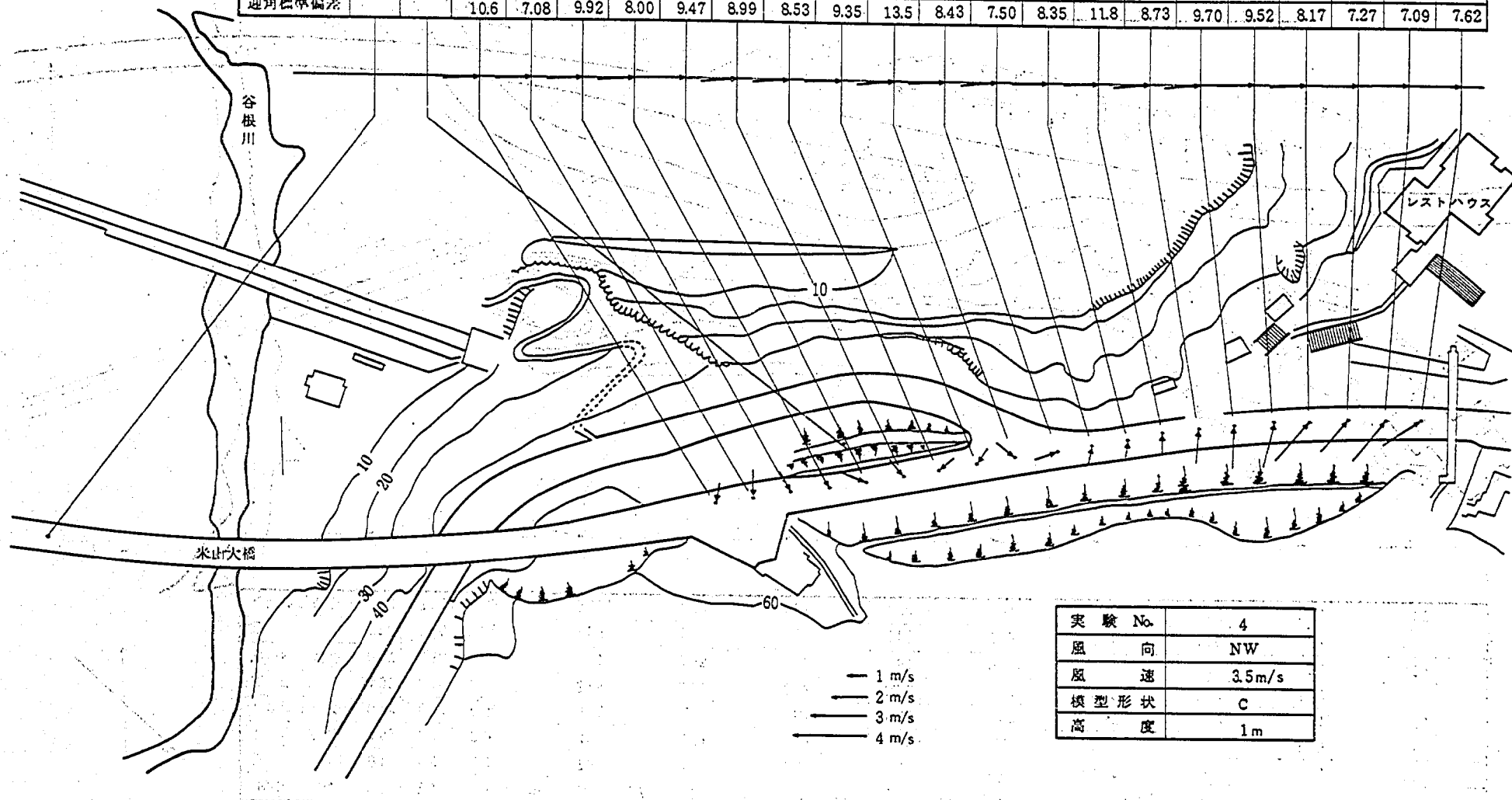


図-5.11 熱線風速計による気流測定結果

図-5.12 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-2.3		-3.8		-88.9		-13.4		-40.5		-138.0		-65.2		-135.9		-135.4		-133.5	
I 型 風 速			2.39		1.46		1.32		1.20		1.40		1.04		1.37		1.67		2.10		2.28	
I 型標準偏差			0.69		0.59		0.52		0.47		0.56		0.41		0.56		0.64		0.69		0.68	
X 型 風 速			2.96		2.15		1.72		1.92		2.06		1.26		1.69		2.24		2.26		2.28	
X 型標準偏差			0.62		0.72		0.61		0.74		0.83		0.45		0.73		0.79		0.65		0.62	
迎 角			5.96		0.09		2.56		-1.25		28.9		3.39		29.8		3.68		-0.80		-0.18	
迎角標準偏差			6.63		8.76		9.70		9.01		9.51		9.86		10.7		10.7		9.99		9.60	

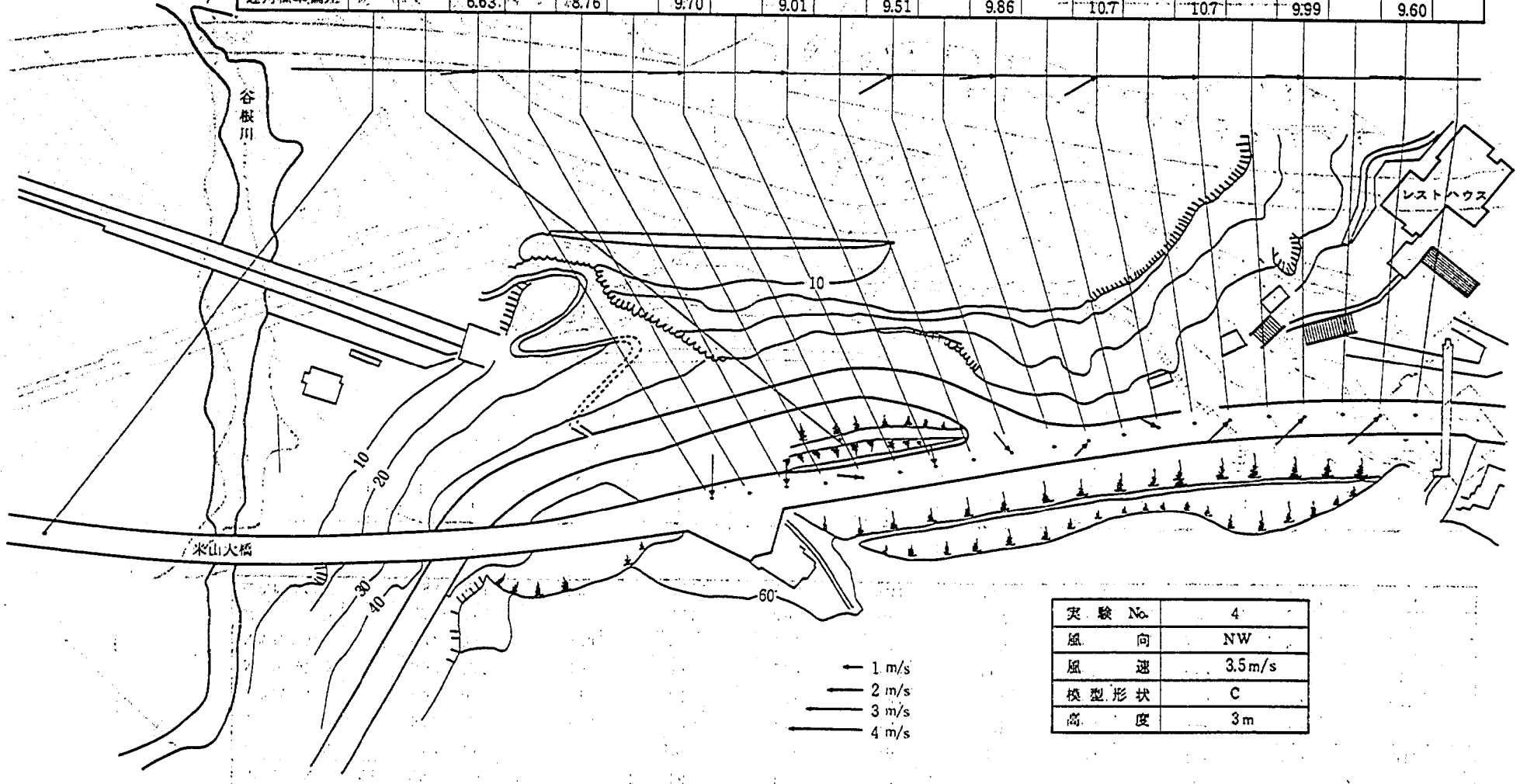


図-5.12 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		21.4	-1.8		-25.7		-130.3		36.9		-3.0		-130.4		-35.3		-70.6		-109.9		-104.5	
I 型 風 速		3.60	2.39		1.70		1.19		1.35		2.30		1.08		2.18		2.08		1.67		1.58	
I 型標準偏差		0.50	0.69		0.75		0.50		0.58		0.84		0.43		0.85		0.81		0.62		0.59	
X 型 風 速		3.53	2.55		2.55		1.87		2.24		2.62		1.64		2.64		2.57		2.07		1.86	
X 型標準偏差		0.47	0.79		0.79		0.74		0.85		0.71		0.79		0.80		0.85		0.72		0.62	
迎 角		22.0	1.51		1.51		4.41		-0.97		20.8		4.29		24.3		-3.38		-1.22		0.12	
迎角標準偏差		5.86	7.76		7.76		9.12		8.18		8.84		9.77		9.57		9.75		10.2		10.0	

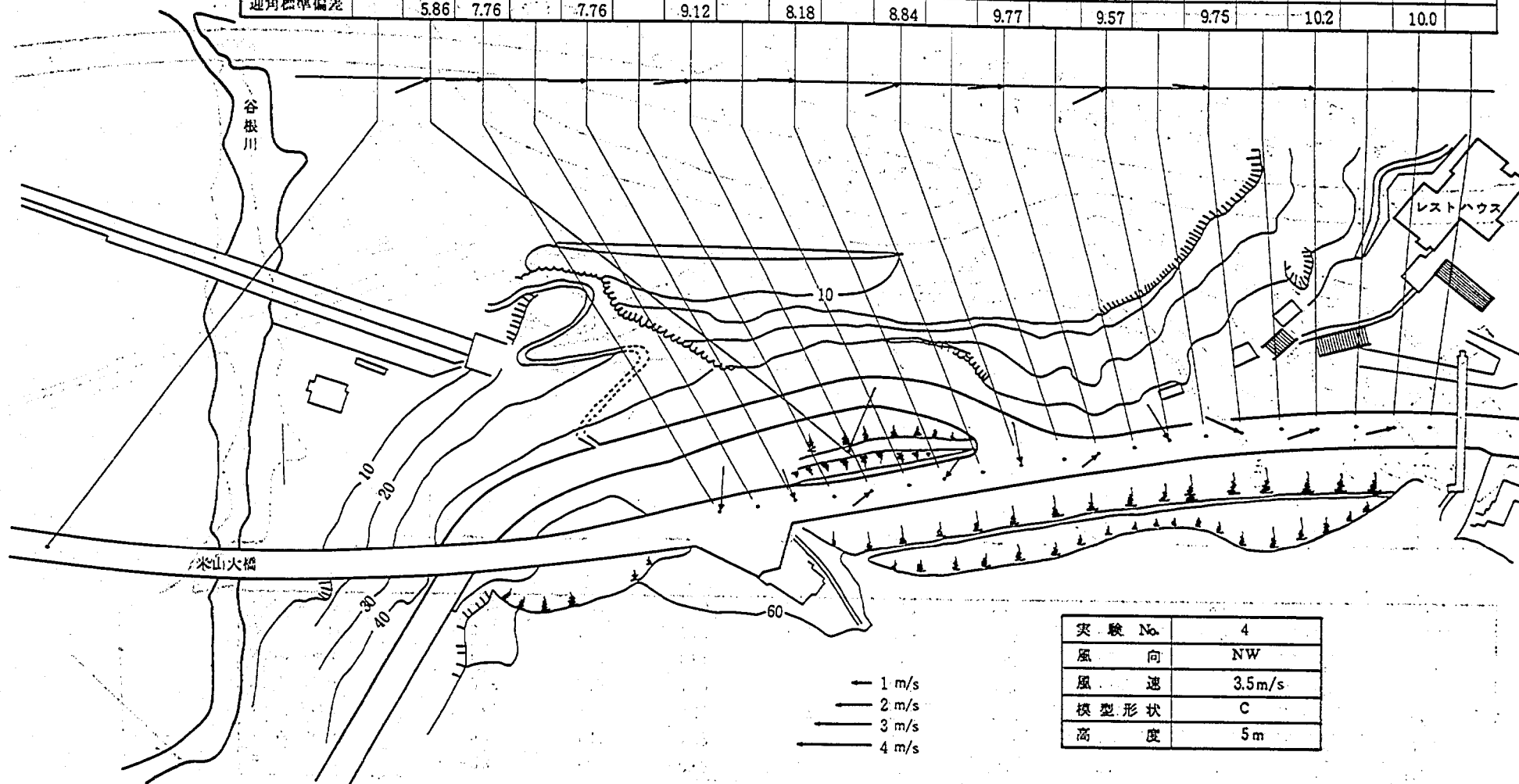


図-5.13 熱線風速計による気流測定結果

図-5.14 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	1.0	24.1	3.5		3.8		-10.6		2.3		31.5		4.6		-14.0		-36.1		-83.4		-46.7	
I 型 風 速	4.47	3.66	3.31		3.16		2.77		2.46		3.42		3.29		3.71		3.63		1.66		0.96	
I 型標準偏差	0.20	0.48	0.56		0.81		0.90		0.85		0.56		0.70		0.50		0.79		0.70		0.39	
X 型 風 速	4.47	3.57	3.39		3.47		3.32		3.19		3.19		3.18		3.33		3.37		2.10		1.13	
X 型標準偏差	0.18	0.47	0.48		0.64		0.74		0.75		0.42		0.53		0.34		0.65		0.98		0.45	
迎 角	11.1	22.5	10.8		8.79		6.33		3.05		20.4		19.6		20.0		-0.94		1.41		1.40	
迎角標準偏差	2.27	6.15	5.75		6.22		6.82		7.62		6.39		5.42		5.48		6.79		9.87		10.2	

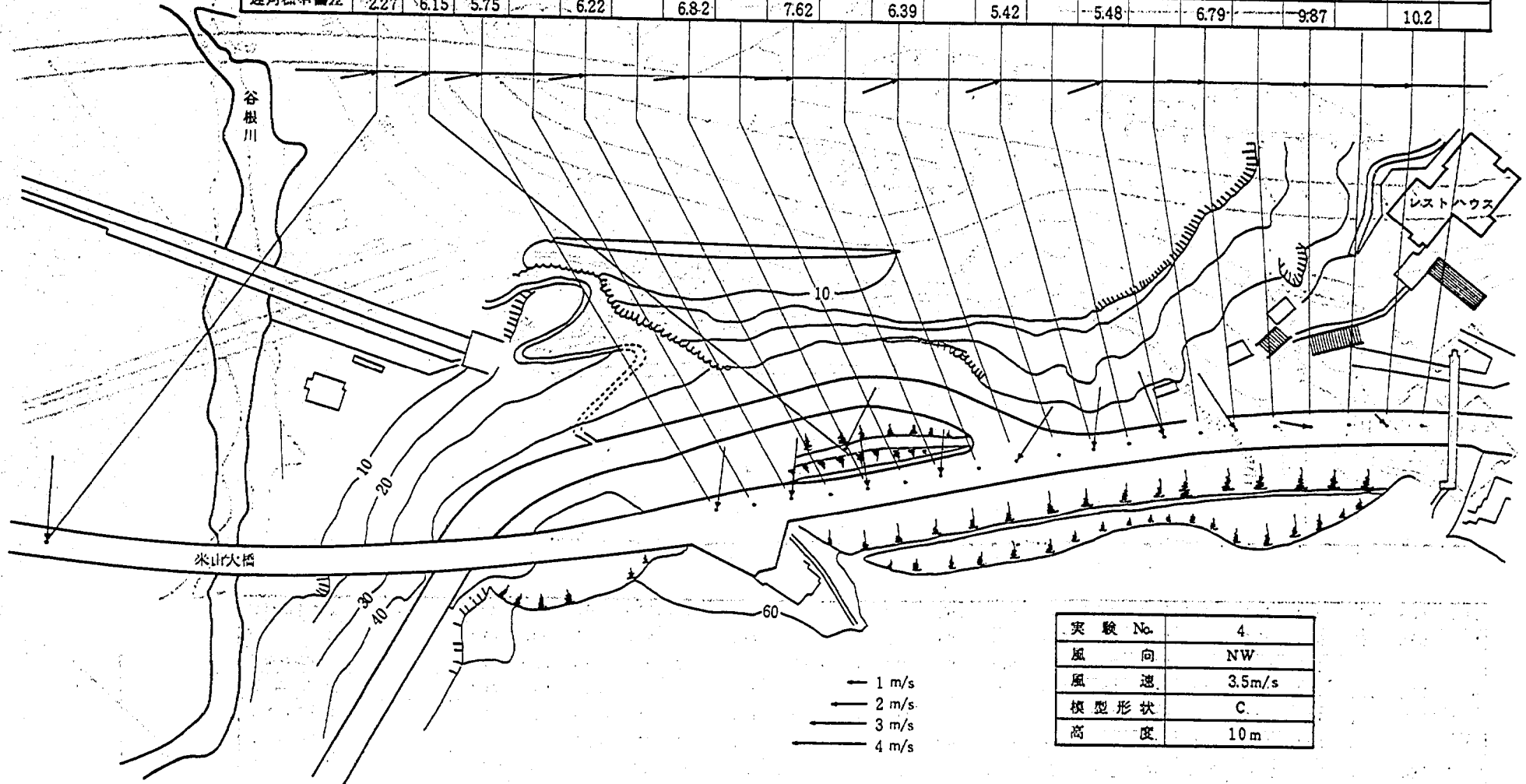


図-5.14 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-176.8	-30.3	-78.7	-120.5	-161.5	-172.5	+175.2	-148.5	+161.6	-121.8	+2.7	+12.8	-94.2	-136.4	-140.6	-145.5	-141.9	-137.9	-135.2	-146.4
I 型 風 速			2.57	1.13	1.29	1.13	1.07	0.84	1.11	0.69	1.43	0.91	0.75	0.78	-0.74	-0.75	1.16	1.50	1.62	1.60	1.39	1.18
I 型 標 準 偏 差			1.08	0.53	0.62	0.42	0.38	0.34	0.50	0.28	0.62	0.36	0.27	0.23	0.33	0.30	0.48	0.54	0.58	0.59	0.54	0.47
X 型 風 速			1.97	1.68	1.78	1.55	1.60	1.28	2.28	1.41	1.79	1.78	1.23	1.13	1.42	1.47	2.28	2.11	2.31	2.37	2.14	1.86
X 型 標 準 偏 差			0.57	0.62	0.69	0.49	0.50	0.48	0.63	0.64	0.80	0.56	0.46	0.42	0.52	0.53	0.83	0.58	0.61	0.59	0.62	0.55
迎 角			1.50	0.66	2.51	-0.25	8.41	-0.88	6.85	2.65	-0.59	1.55	-2.02	4.53	2.13	-1.03	9.04	-1.24	1.26	0.69	3.86	1.44
迎角標準偏差			15.97	7.90	6.90	8.11	10.73	8.99	19.52	9.18	8.92	7.69	7.88	7.82	11.00	8.88	15.14	7.87	7.90	7.38	8.94	7.10

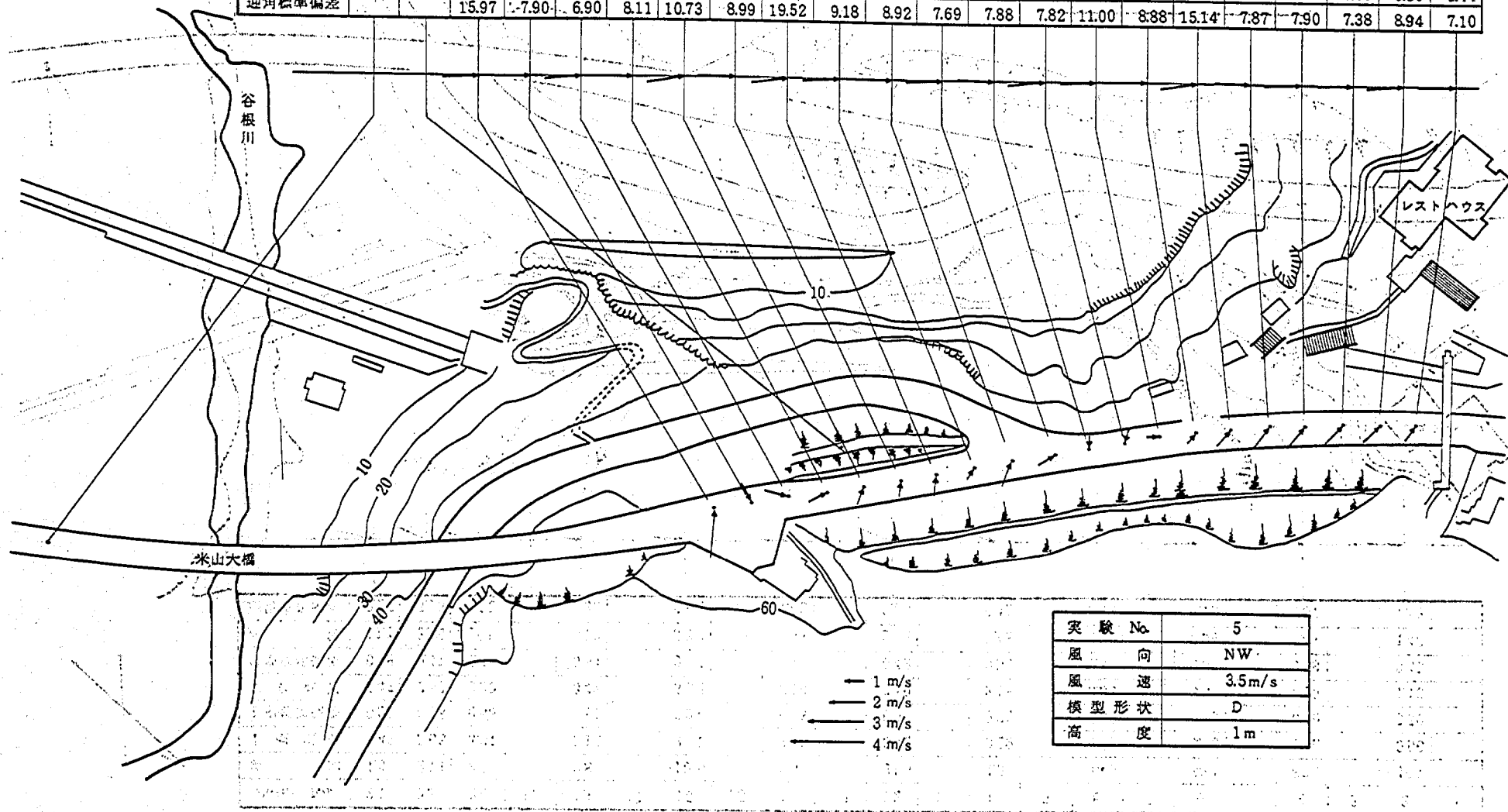


図-5.15 熱線風速計による気流測定結果

図-5.15 谷根川に設置された風速計

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-4.2		-32.4		-139.4		-27.5		-38.4		+35.0		-44.4		-84.7		-130.7		-138.3	
I 型 風 速			1.79		1.67		0.90		0.95		1.58		0.73		1.29		1.15		1.22		1.31	
I 型標準偏差			0.67		0.63		0.35		0.50		0.67		0.29		0.66		0.51		0.50		0.50	
X 型 風 速			2.27		1.90		1.37		2.03		2.89		1.21		1.77		2.10		1.87		1.91	
X 型標準偏差			0.60		0.70		0.46		0.87		1.13		0.49		0.70		0.64		0.56		0.57	
迎 角			-6.30		0.33		0.76		2.69		4.26		0.29		-1.70		-4.72		-0.28		2.29	
迎角標準偏差			7.16		8.49		10.08		8.54		5.64		9.27		8.68		8.97		9.88		9.99	

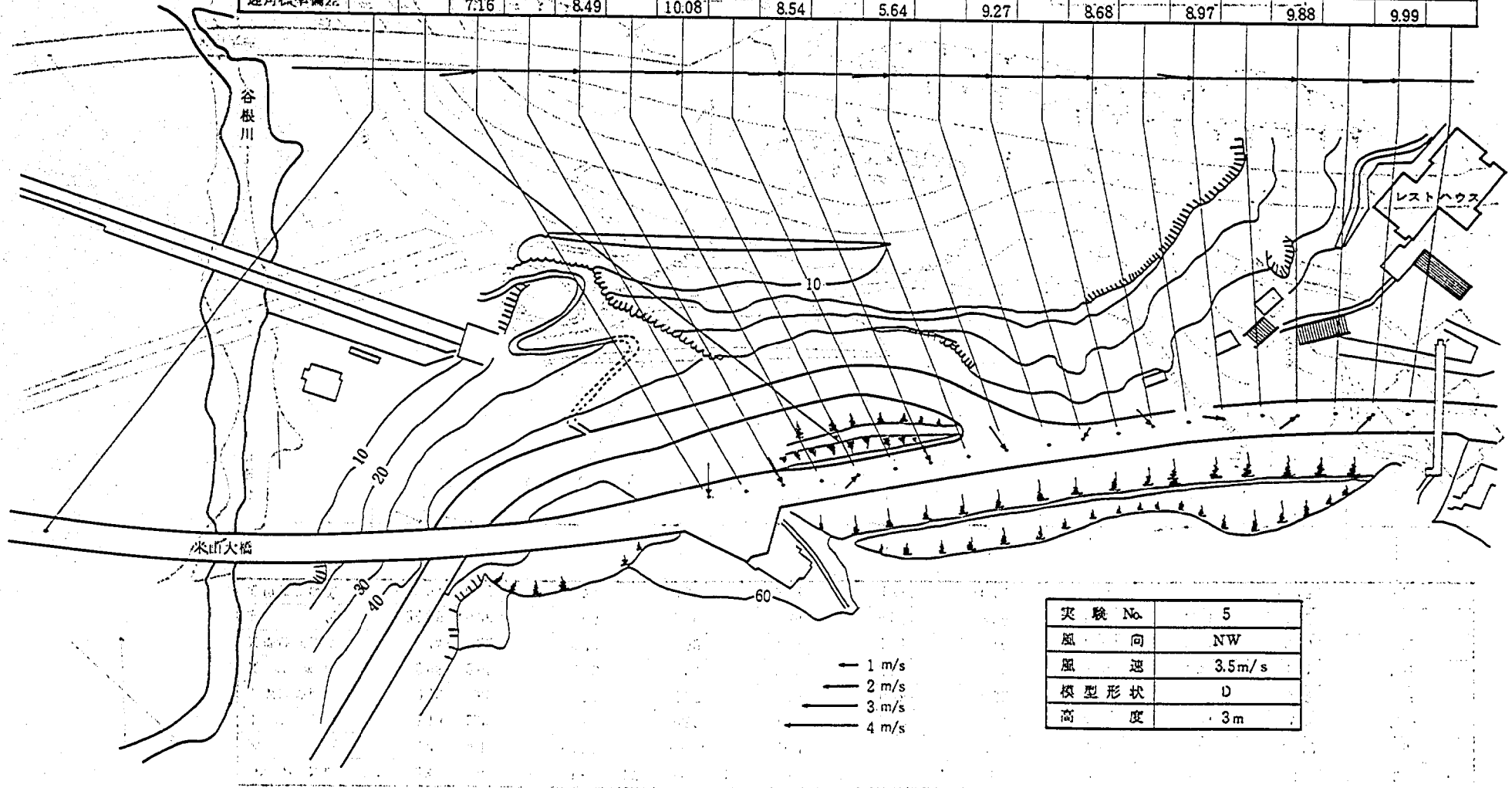


図-5.16 熱線風速計による気流測定結果

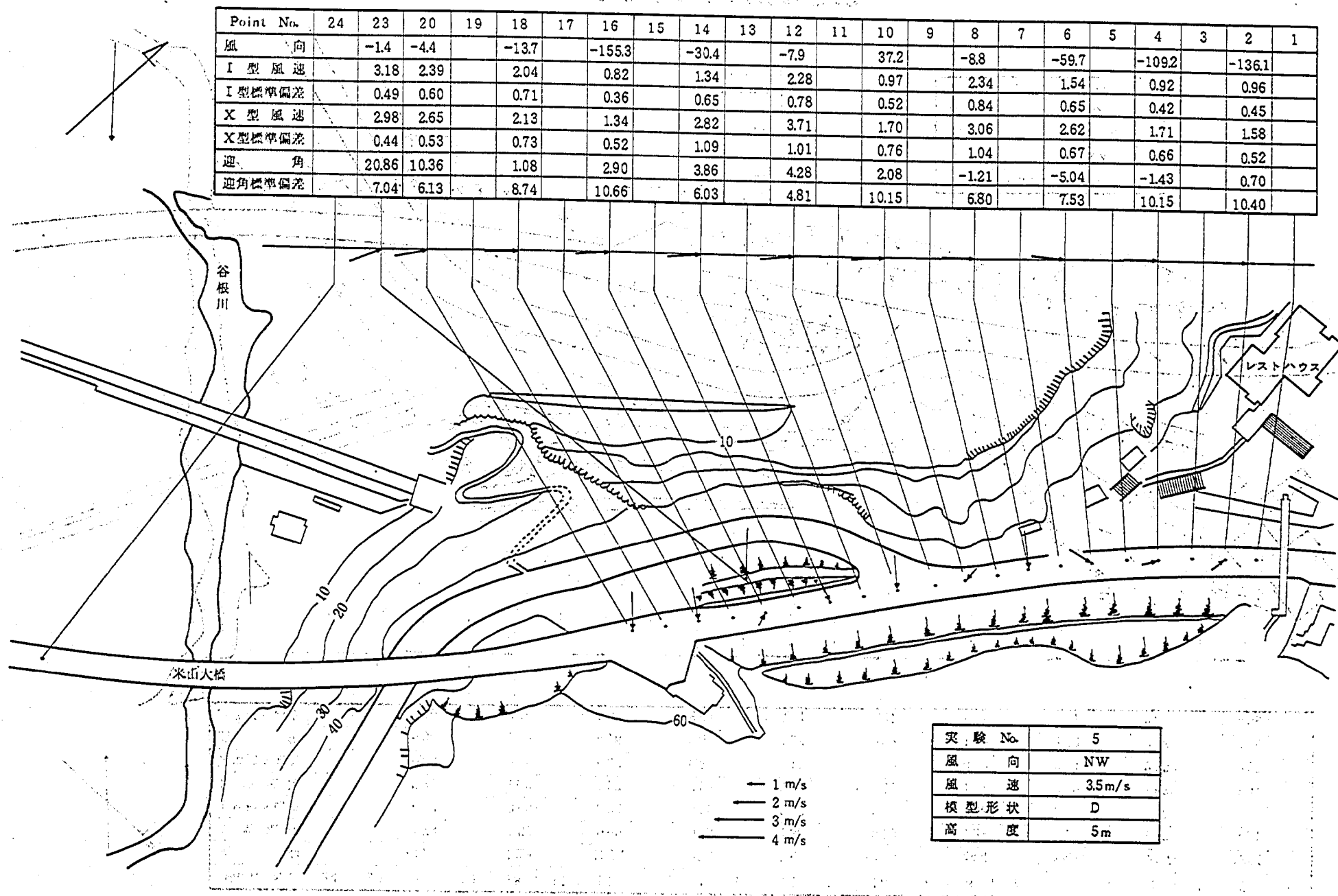


図-5.17 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	3.0	0.6	-6.1		1.6		2.4		-18.7		-3.3		-8.8		-15.3		-21.3		-35.6		-95.8	
I 型 風 速	3.84	3.24	2.56		2.74		2.28		2.31		3.10		3.13		3.37		3.23		1.47		0.67	
I 型標準偏差	0.20	0.48	0.48		0.60		0.89		0.76		0.50		0.56		0.37		0.63		0.85		0.26	
X 型 風 速	3.87	2.95	2.77		3.02		2.66		4.23		3.91		3.43		4.26		4.15		2.14		1.17	
X 型標準偏差	0.21	0.44	0.50		0.53		0.79		0.91		0.58		0.43		0.45		0.48		0.85		0.48	
迎 角	12.69	19.93	11.10		7.70		7.68		2.91		6.85		18.70		6.42		-0.24		3.03		0.77	
迎角標準偏差	2.41	6.95	5.91		5.88		8.30		2.51		3.67		4.87		3.35		3.12		10.55		10.18	

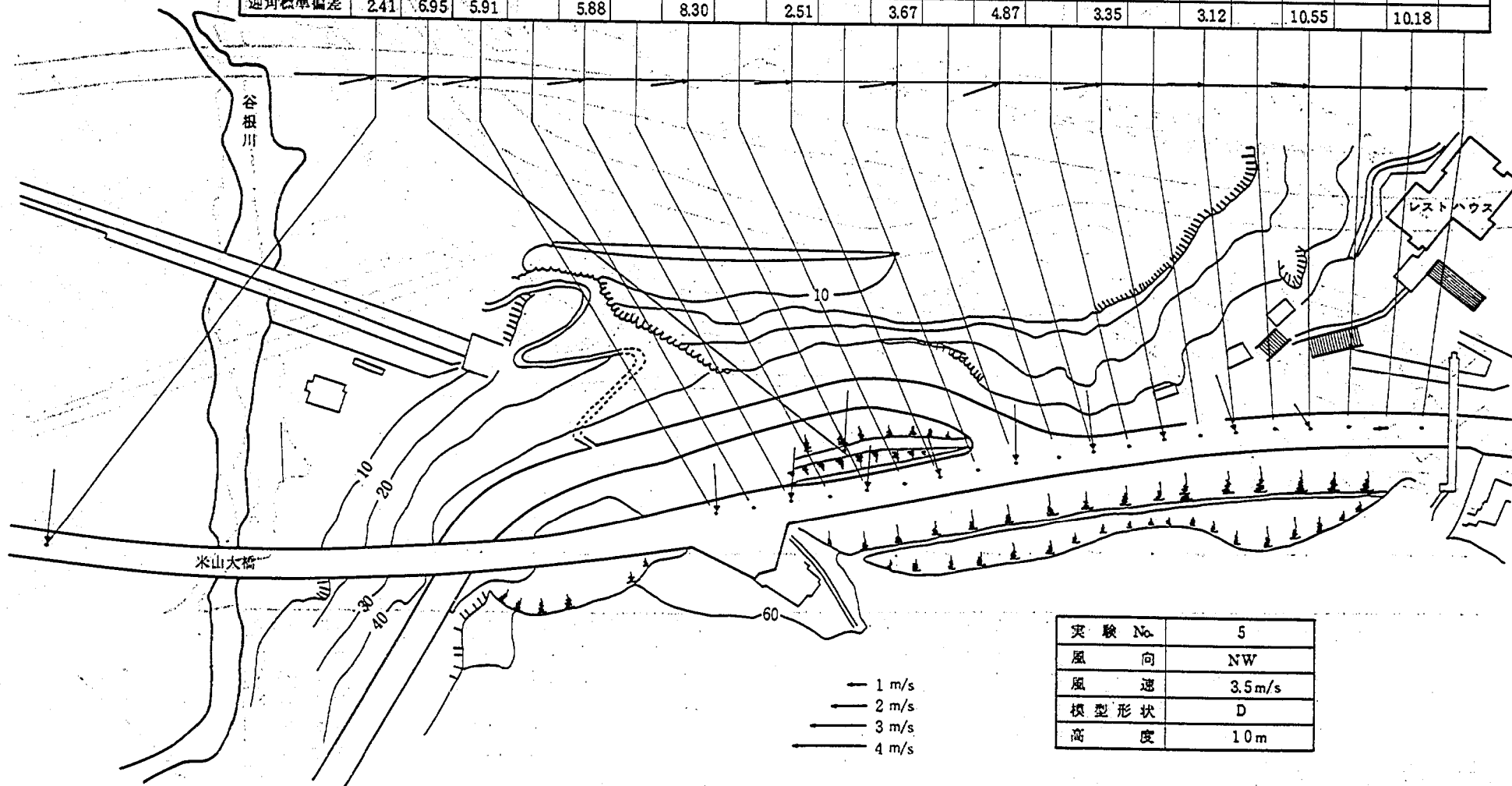
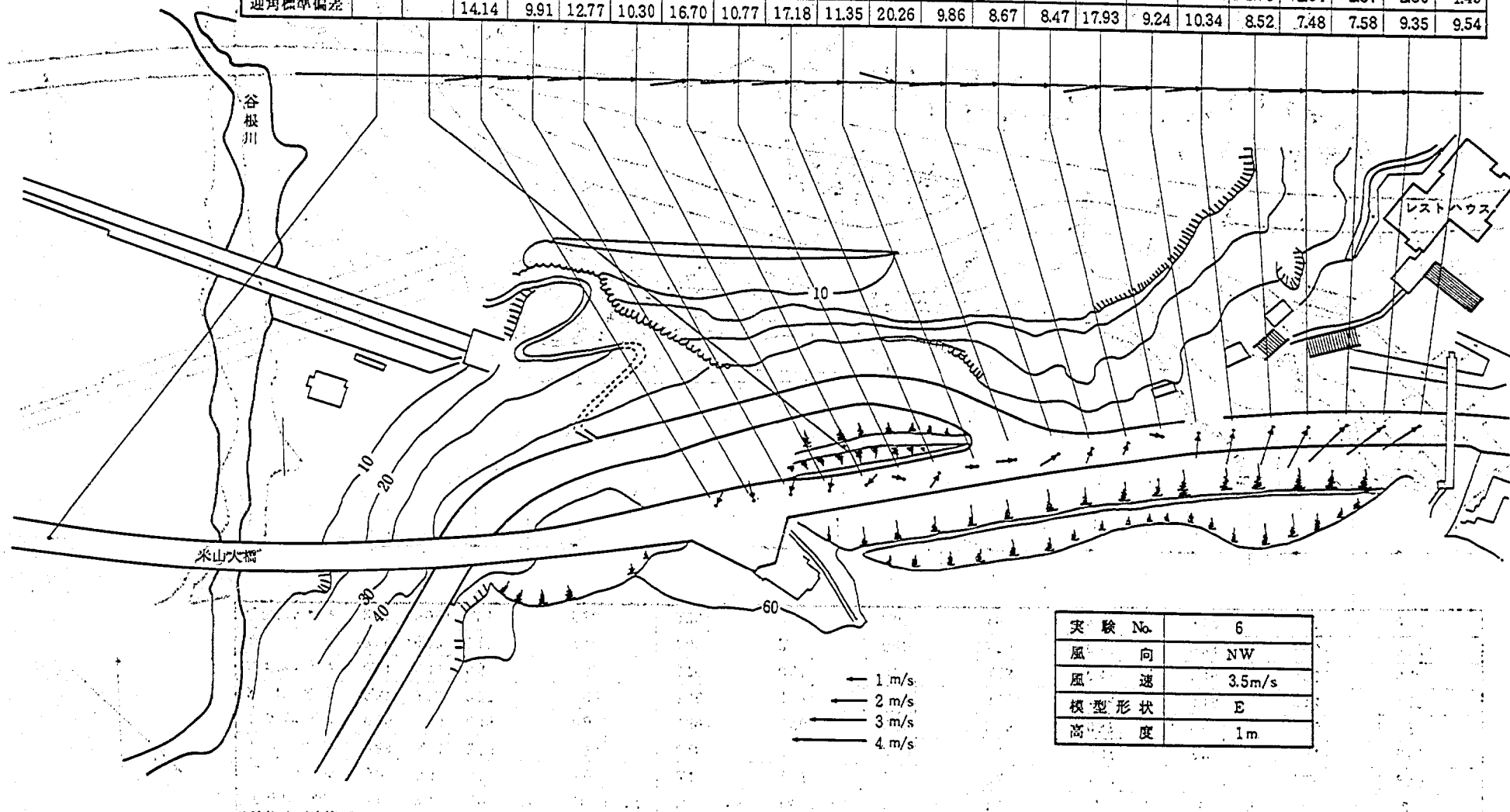


図-5.18 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			19.4	-14.7	14.8	7.3	37.2	-83.1	-146.9	-93.6	-98.7	-120.7	-158.7	-155.2	-82.7	-175.7	-170.1	-164.5	-154.5	-136.1	-129.8	-124.6
I 型 風 速			0.85	1.08	0.94	0.67	0.72	0.61	0.80	0.65	1.15	1.09	0.80	0.64	0.73	1.33	1.77	2.19	2.50	2.78	2.57	2.41
I 型標準偏差			0.46	0.53	0.49	0.37	0.36	0.28	0.34	0.30	0.57	0.46	0.36	0.29	0.37	0.65	0.75	0.76	0.67	0.71	0.76	0.74
X 型 風 速			1.83	1.91	1.63	1.33	1.71	1.21	1.61	1.22	2.02	1.41	0.92	0.80	1.60	2.02	2.53	2.83	3.09	3.04	2.88	2.57
X 型標準偏差			0.75	0.77	0.75	0.73	0.74	0.76	0.80	0.72	0.71	0.61	0.50	0.44	0.76	0.95	0.81	0.78	0.81	0.78	0.80	0.77
迎 角			6.00	2.91	3.65	1.41	7.61	3.35	4.64	2.06	-1.43	3.99	3.63	1.31	9.89	5.37	6.09	2.73	2.34	2.37	2.86	1.49
迎角標準偏差			14.14	9.91	12.77	10.30	16.70	10.77	17.18	11.35	20.26	9.86	8.67	8.47	17.93	9.24	10.34	8.52	7.48	7.58	9.35	9.54



実験 No.	6
風 向	NW
風 速	3.5m/s
模型形状	E
高 度	1m

図-5.19 熱線風速計による気流測定結果

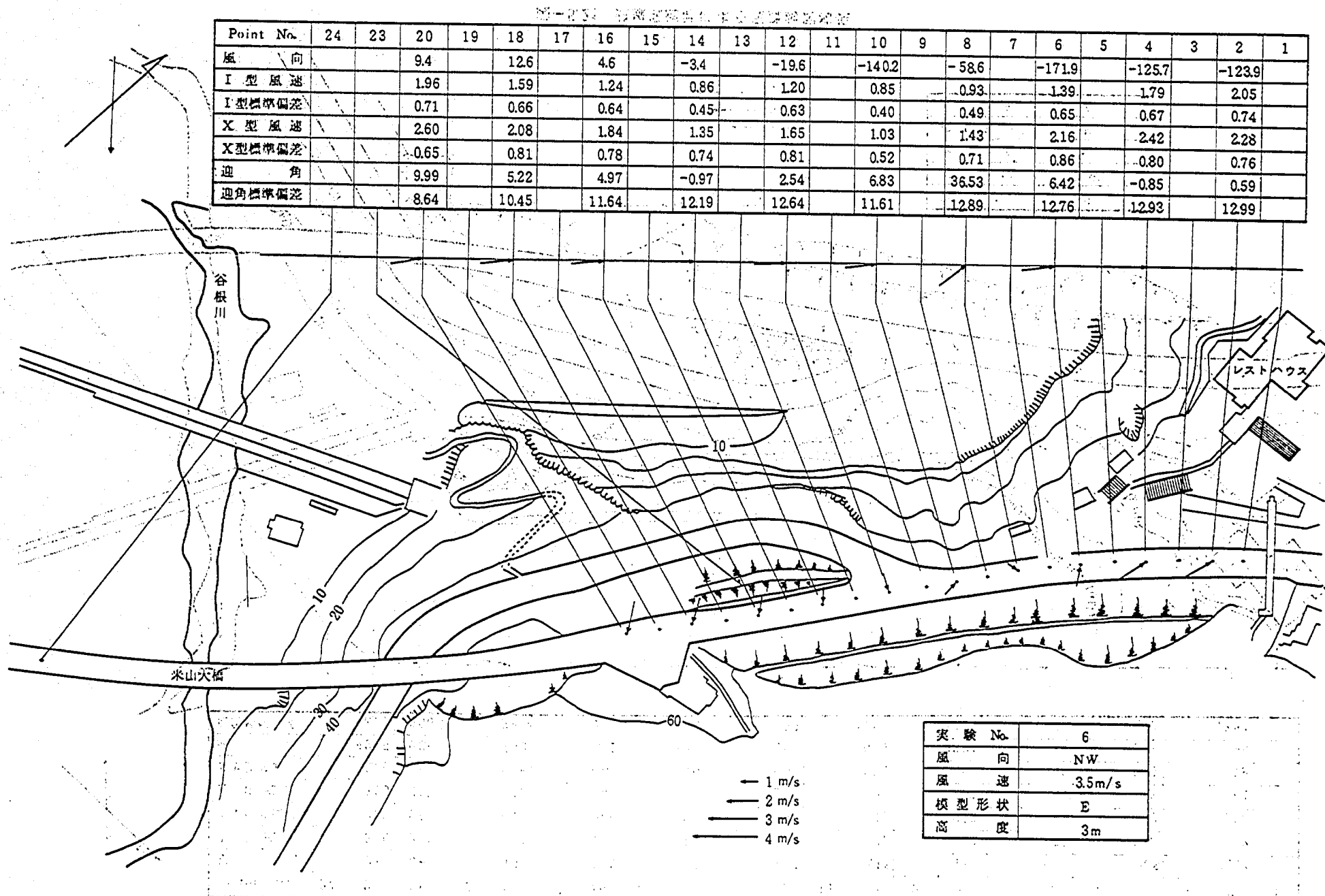


図-5.20 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		9.8	3.6		4.4		-10.2		-1.6		-12.4		-141.8		-46.9		-57.9		-106.8		-121.6	
I 型 風 速		3.36	2.65		2.01		1.80		1.15		1.97		0.87		1.64		1.67		1.35		1.32	
I 型標準偏差		0.58	0.62		0.75		0.80		0.63		0.85		0.41		0.79		0.82		0.62		0.64	
X 型 風 速		3.25	2.97		2.48		2.41		1.85		2.55		1.21		2.57		2.39		2.13		1.64	
X 型標準偏差		0.56	0.55		0.76		0.80		0.92		0.96		0.73		0.94		0.95		0.86		0.78	
迎 角		42.16	10.88		7.42		5.51		-0.06		6.90		6.24		42.04		-3.81		-1.81		0.98	
迎角標準偏差		6.91	6.96		9.80		10.15		12.38		9.56		11.86		10.38		12.71		13.99		13.64	

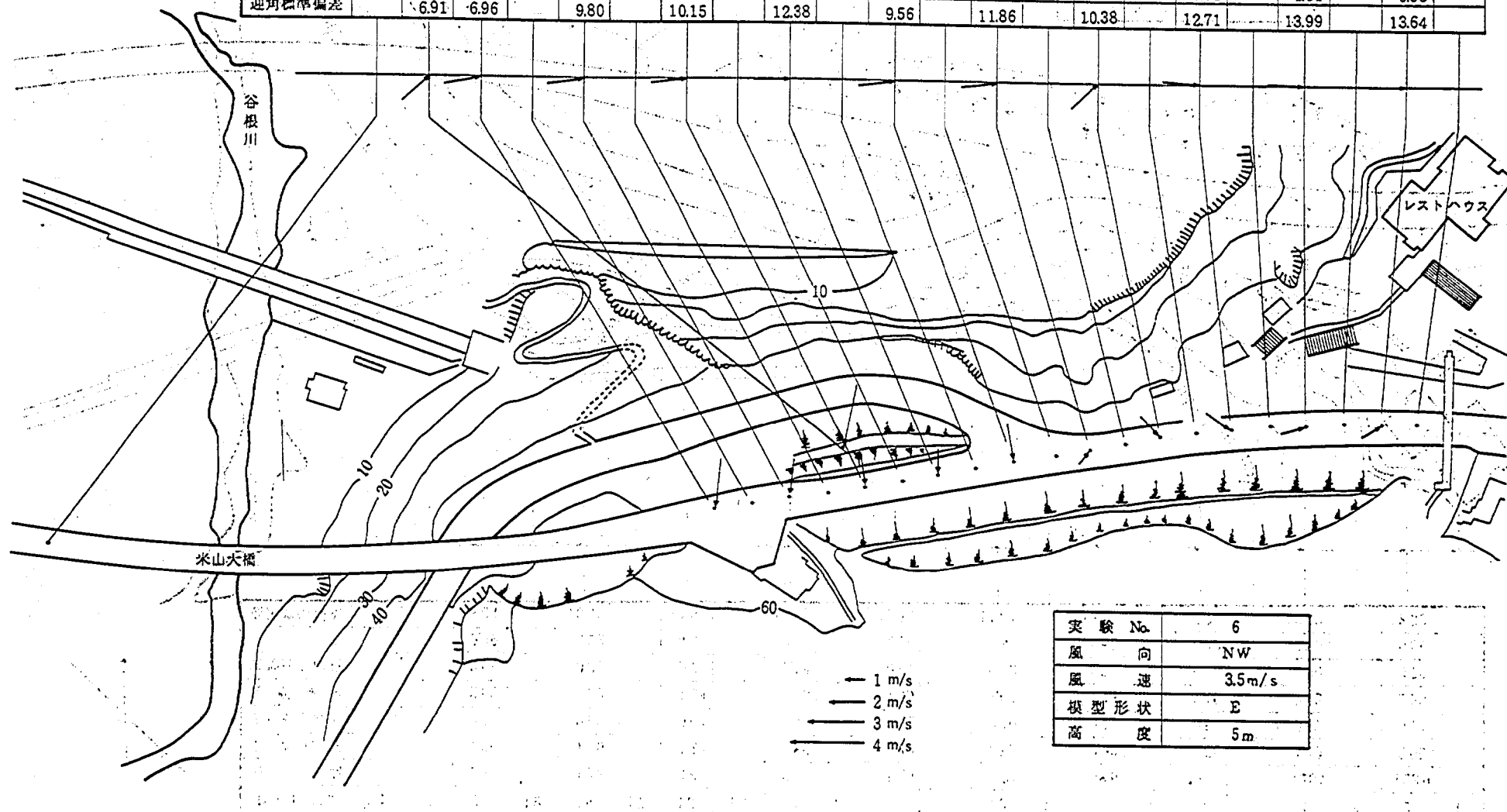


図-5.21 熱線風速計による気流測定結果

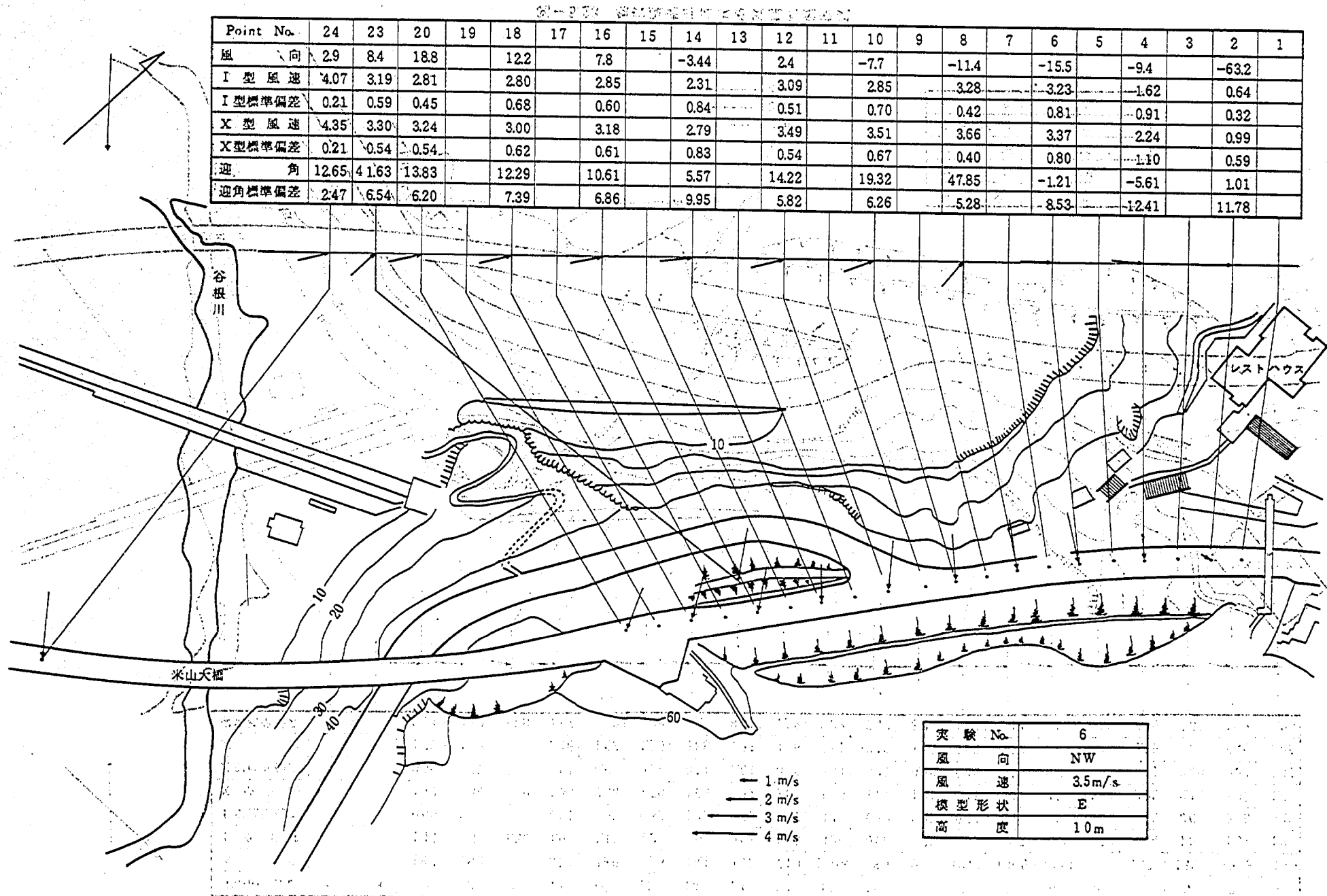


図-5.22 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-18.7	-18.2	8.6	-37.1	-39.0	-22.5	-49.1	-46.5	-74.9	-110.8	18.4	0.1	-101.1	-106.9	-103.4	-148.9	-167.1	-133.4	-121.8	-118.9
I 型 風 速			1.43	1.62	1.23	1.04	1.19	1.24	0.94	0.91	1.19	0.99	0.90	0.82	1.05	0.97	1.22	1.52	1.64	1.67	1.51	1.38
I 型標準偏差			0.56	0.59	0.52	0.51	0.57	0.62	0.45	0.43	0.47	0.40	0.33	0.29	0.64	0.45	0.63	0.51	0.53	0.60	0.55	0.48
X 型 風 速			1.49	1.54	1.79	1.35	2.06	1.70	1.66	1.47	2.04	1.56	1.27	1.01	1.41	1.41	2.00	1.99	2.22	2.13	1.93	1.66
X 型標準偏差			0.56	0.57	0.53	0.61	0.60	0.69	0.71	0.61	0.72	0.54	0.47	0.38	0.46	0.53	0.72	0.65	0.71	0.60	0.54	0.47
迎 角			1.77	1.12	8.80	2.16	1.26	1.29	4.88	1.27	4.46	3.41	-2.17	-1.03	3.85	0.50	5.88	2.41	2.55	1.38	6.46	0.65
迎角標準偏差			9.14	7.60	11.8	7.87	16.0	7.38	11.3	8.91	12.2	7.82	7.42	8.27	1.25	9.14	1.49	3.00	6.49	7.57	10.2	6.96

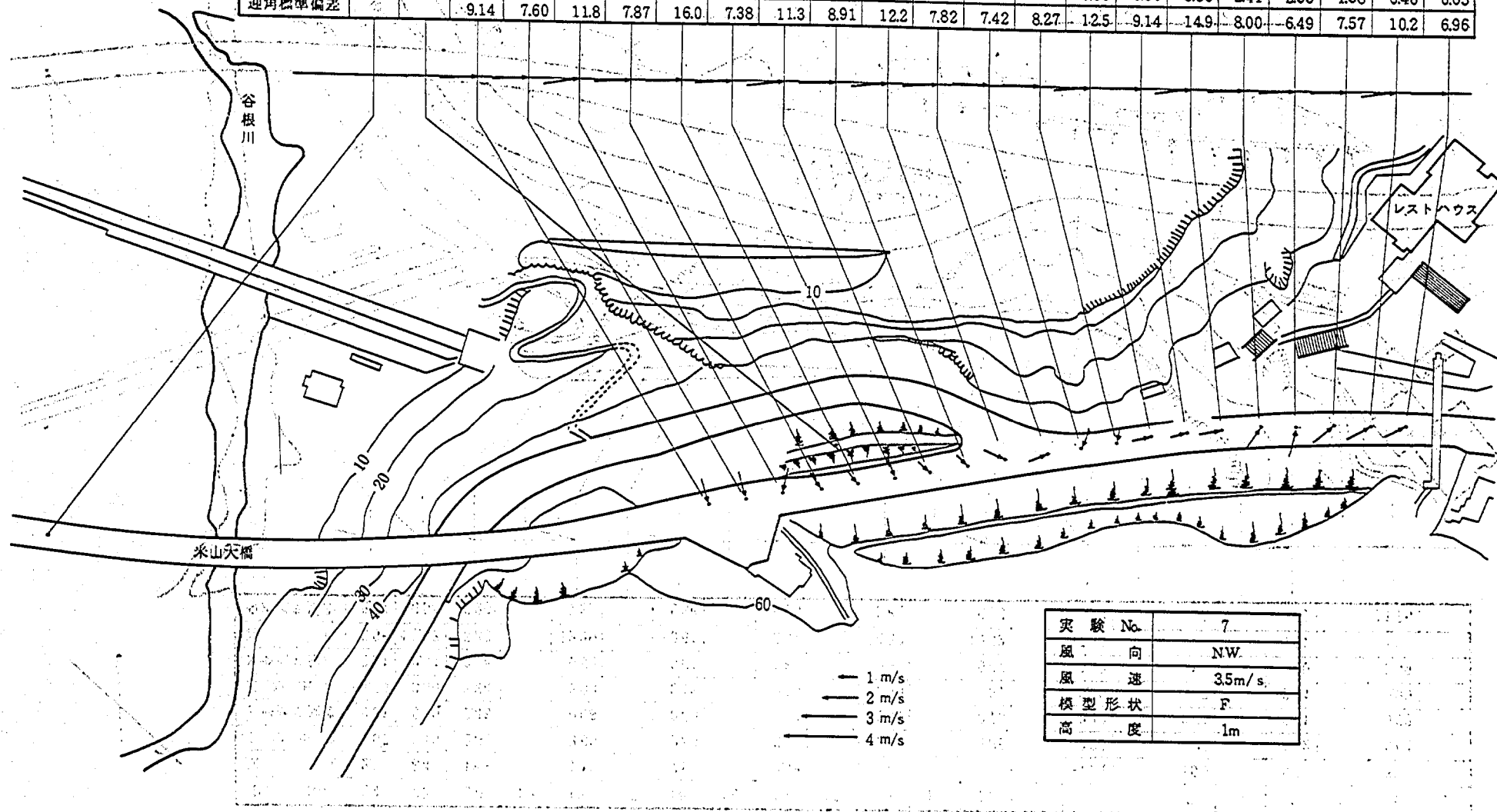


図-5.23 熱線風速計による気流測定結果

図-5.22 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			2.2		-5.1		-17.5		-2.9		0.6		35.9		-69.9		-79.6		-146.6		-114.1	
I 型 風 速			2.12		1.77		1.82		1.25		1.77		0.78		1.50		1.42		1.28		1.45	
I 型標準偏差			0.53		0.60		0.67		0.60		0.72		0.35		0.61		0.58		0.50		0.53	
X 型 風 速			2.27		1.90		2.20		1.81		2.32		1.22		1.92		2.13		1.95		1.76	
X 型標準偏差			0.61		0.62		0.76		0.70		0.77		0.47		0.92		0.79		0.70		0.51	
迎 角			6.89		3.39		3.64		-0.96		2.81		0.53		1.94		-0.57		2.38		2.29	
迎角標準偏差			6.91		7.82		7.01		10.1		9.02		8.96		8.87		8.88		9.43		9.86	

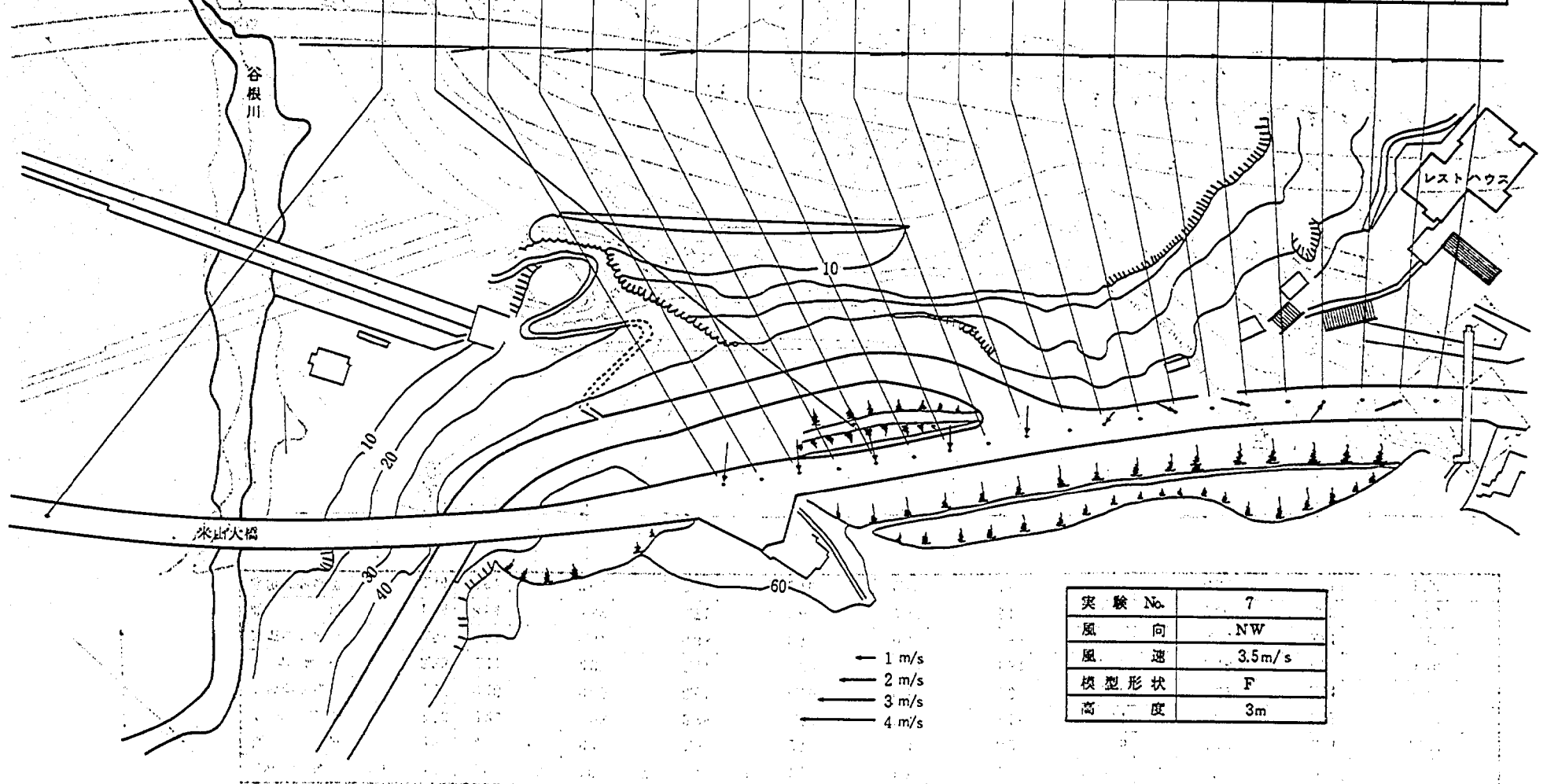


図-5.24 熱線風速計による気流測定結果

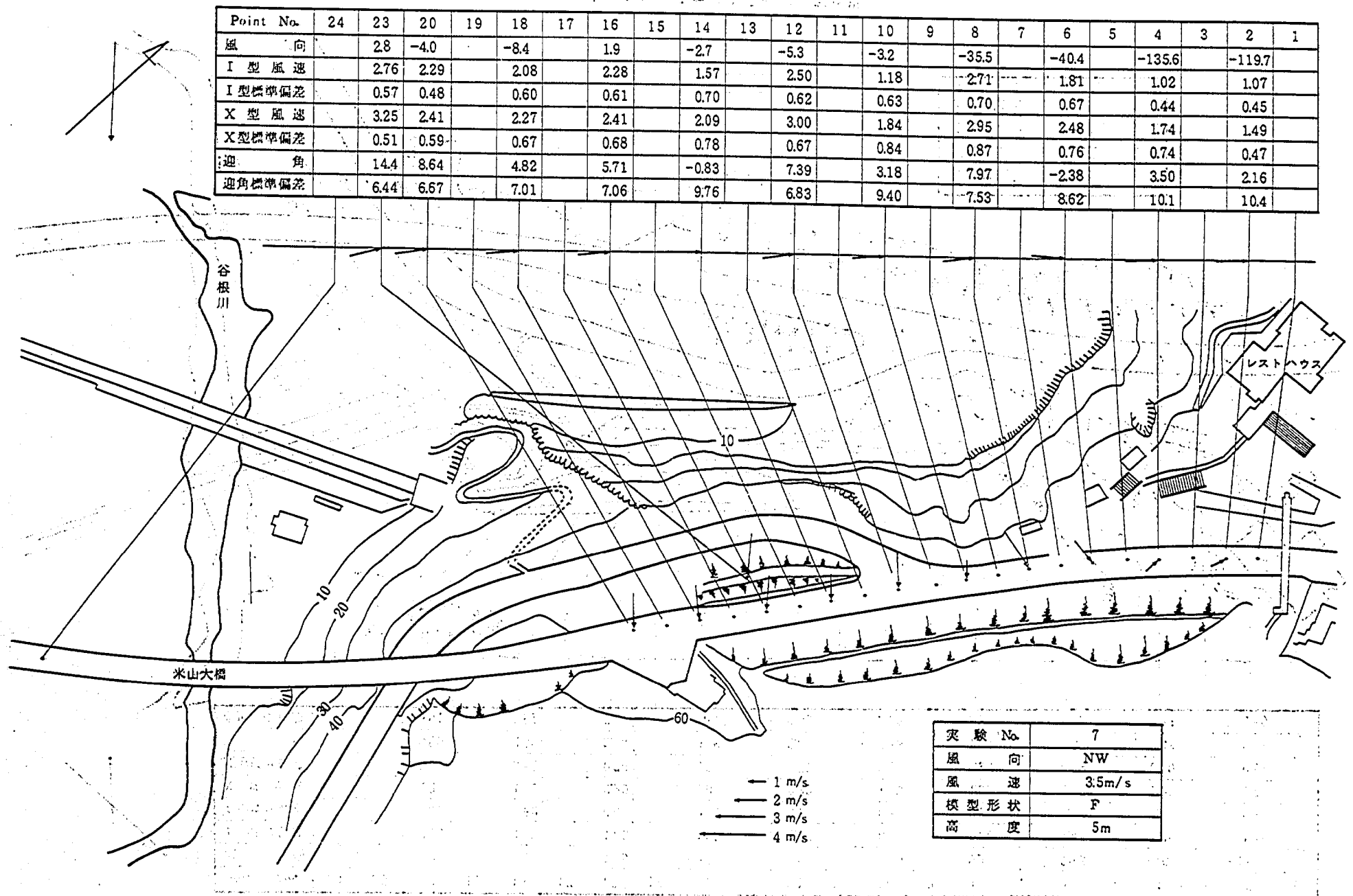


図-5.25 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-25	15	0.5		-7.7		3.1		0.3		5.3		-1.8		-15.5		-28.6		8.0		-157.7	
I 型 風 速	365	286	246		250		273		248		292		295		324		333		142		0.83	
I 型標準偏差	0.21	0.52	0.43		0.49		0.45		0.63		0.39		0.40		0.31		0.48		0.70		0.41	
X 型 風 速	422	335	278		279		285		309		337		353		355		393		246		1.17	
X 型標準偏差	0.23	0.47	0.52		0.64		0.53		0.61		0.46		0.44		0.36		0.47		0.92		0.46	
迎 角	11.1	14.2	11.3		8.69		8.82		4.70		12.9		18.3		14.6		1.65		-4.83		1.13	
迎角標準偏差	2.44	6.08	6.26		6.18		6.39		6.96		5.86		4.65		4.67		3.96		10.4		9.63	

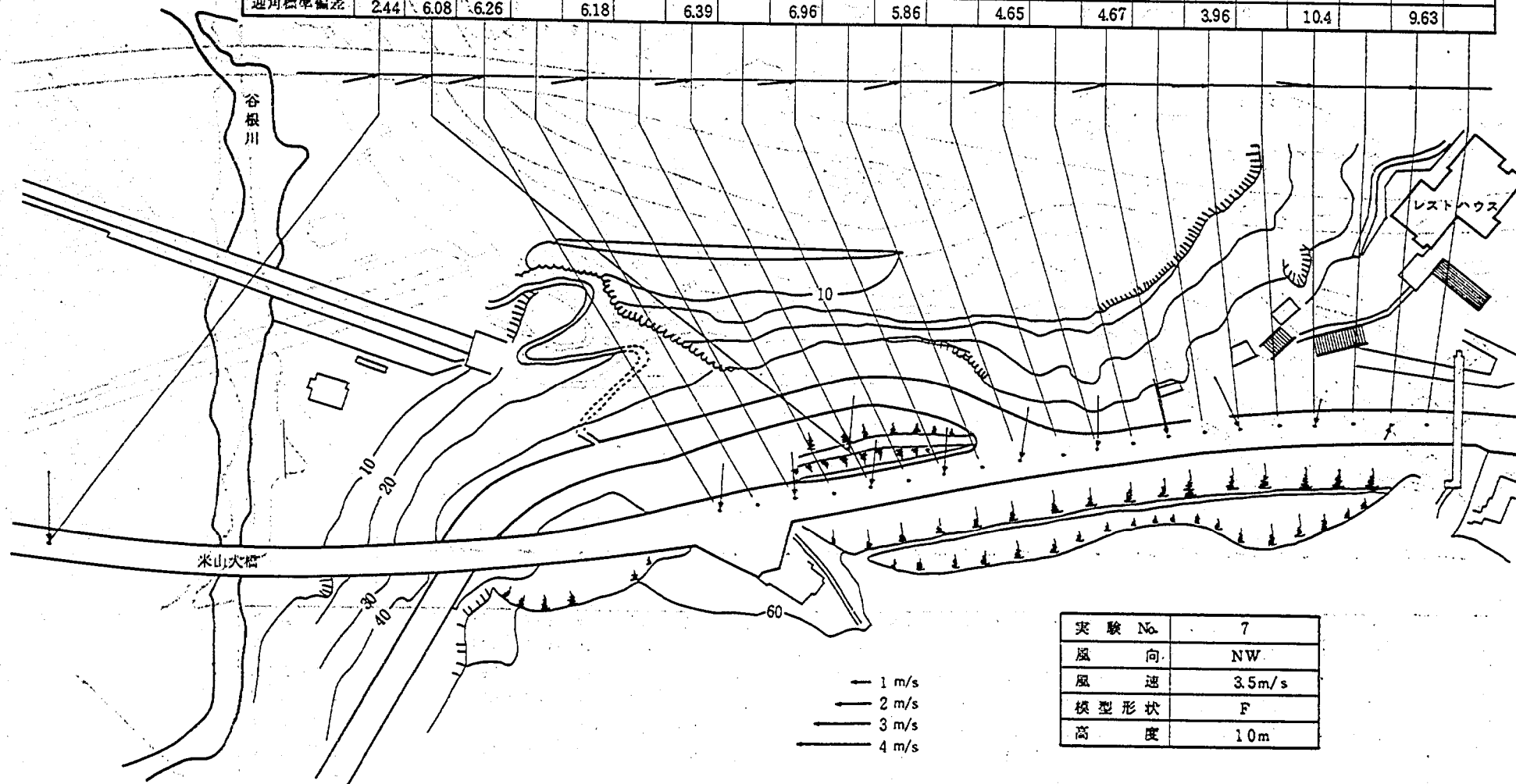


図-5.26 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			76.5	70.2	76.4	81.9	82.5	72.9	73.4	65.2	105.6	78.7	78.1	73.4	71.9	95.6	78.2	6.4	44.4	76.9	34.7	-109.5
I 型 風 速			1.81	2.38	2.90	2.64	1.86	1.71	1.74	1.76	1.83	1.81	1.47	1.22	1.38	0.97	1.15	0.73	0.86	0.96	1.21	0.74
I 型標準偏差			0.54	0.74	0.69	0.64	0.53	0.49	0.53	0.51	0.49	0.48	0.38	0.37	0.50	0.45	0.54	0.31	0.36	0.36	0.50	0.36
X 型 風 速			1.99	2.24	2.75	2.70	2.21	1.77	1.65	1.69	2.14	1.88	1.58	1.30	1.69	1.01	2.12	0.92	1.01	1.22	1.13	0.88
X 型標準偏差			0.58	0.70	0.69	0.74	0.75	0.61	0.52	0.49	0.58	0.50	0.41	0.43	0.58	0.40	0.88	0.44	0.46	0.51	0.48	0.43
迎 角			6.34	5.44	5.94	3.26	5.26	4.73	8.71	7.71	13.89	6.35	7.67	6.91	19.21	7.75	20.05	7.37	6.71	7.74	8.78	3.92
迎角標準偏差			6.81	6.63	6.48	6.49	6.85	6.57	7.08	6.86	8.06	6.69	6.05	6.36	11.40	7.37	16.59	7.08	7.38	6.38	13.59	8.58

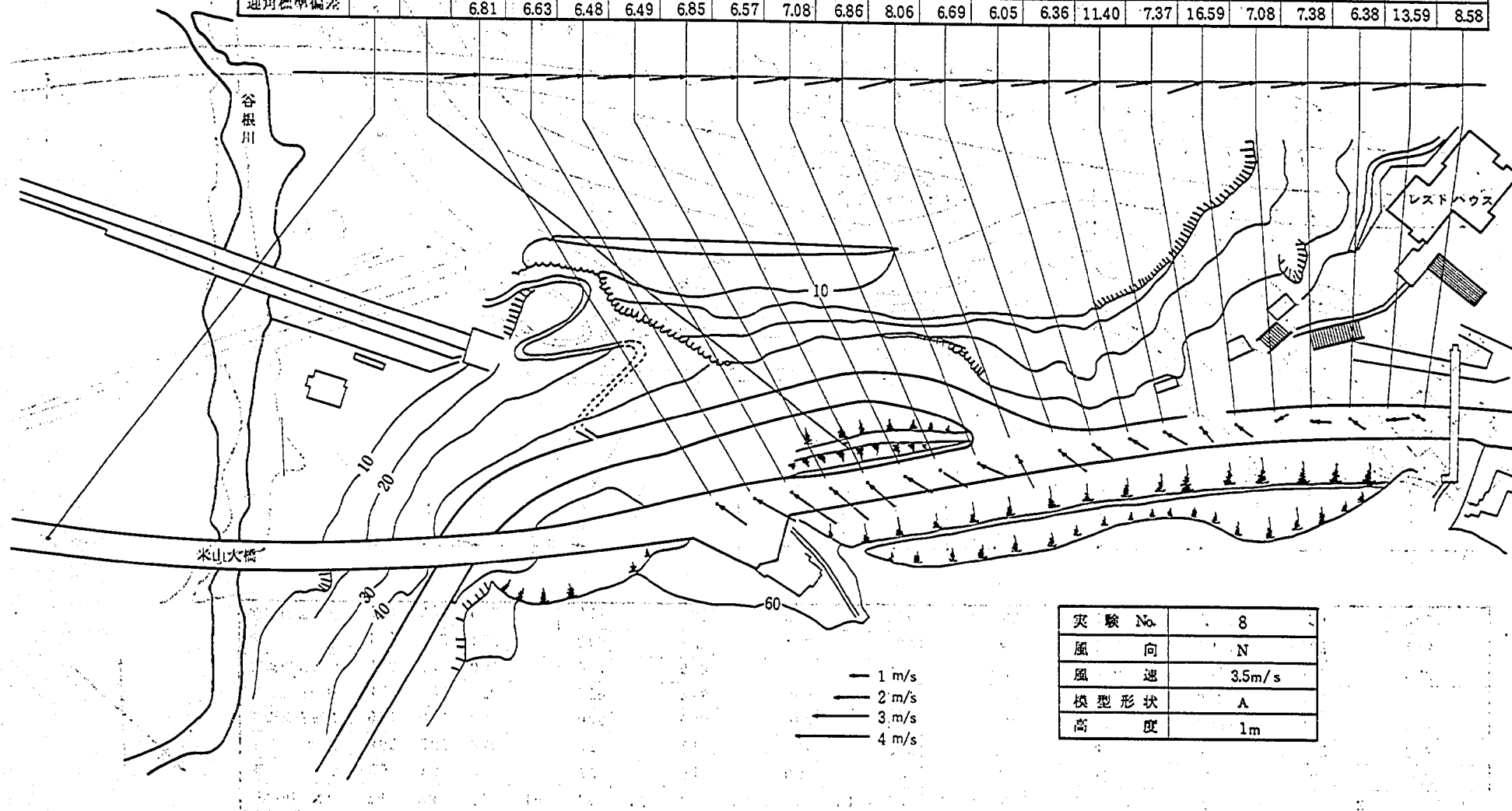


図-5.27 熱線風速計による気流測定結果

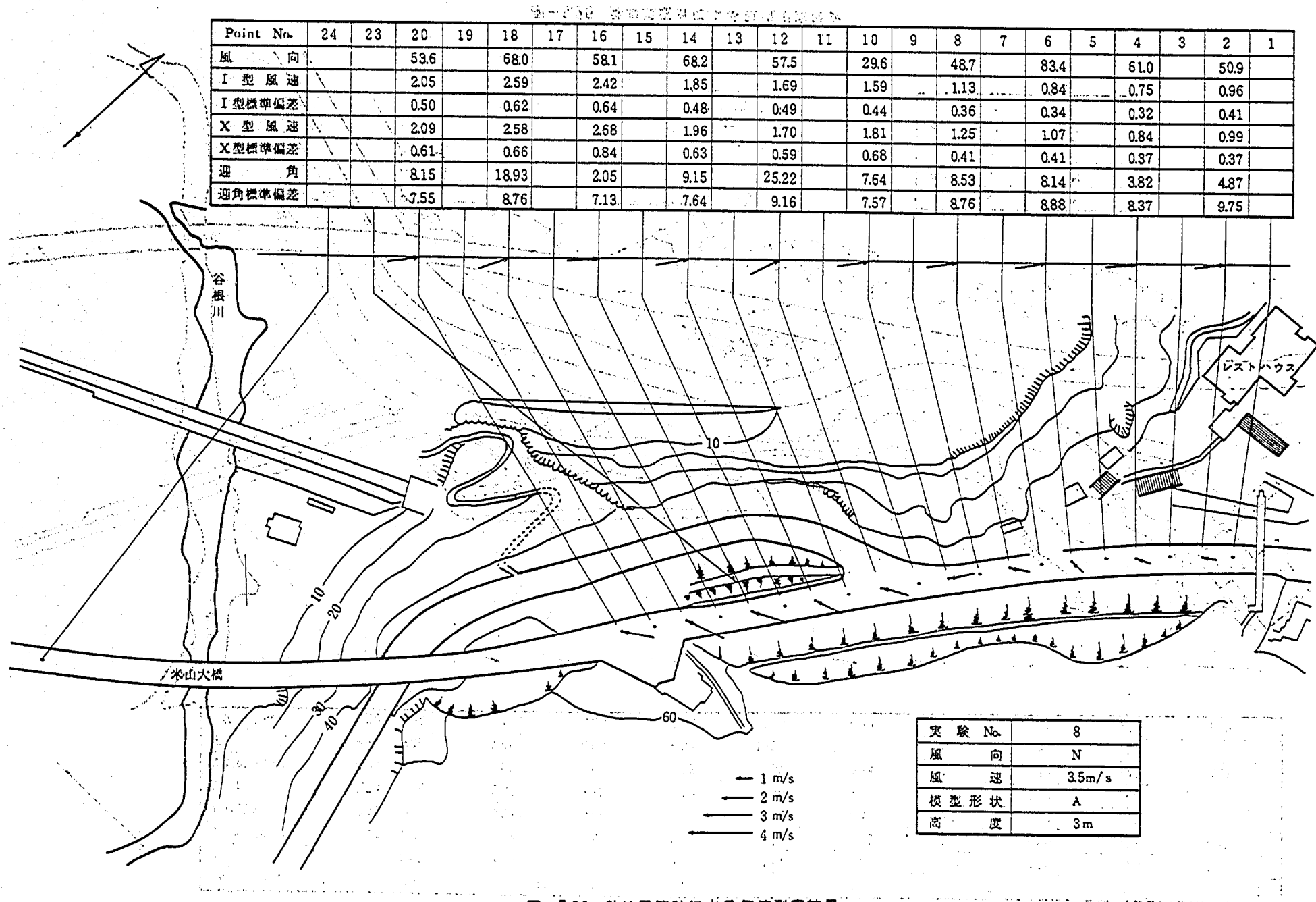


図-5.28 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		14.4	35.5		33.8		52.4		35.3		42.1		14.1		24.6		47.9		-24.3		71.7	
I 型 風 速		3.94	2.32		2.52		2.80		2.03		1.77		1.86		1.23		0.89		0.83		0.87	
I 型標準偏差		0.42	0.60		0.63		0.66		0.57		0.52		0.49		0.41		0.34		0.35		0.34	
X 型 風 速		3.73	2.34		2.37		3.38		2.12		2.30		2.36		1.41		1.24		1.08		0.98	
X 型標準偏差		0.39	0.69		0.67		0.93		0.75		0.87		0.84		0.54		0.57		0.47		0.41	
迎 角		8.51	9.06		17.46		4.04		10.36		29.74		9.64		6.48		5.86		0.94		4.91	
迎角標準偏差		3.20	8.22		9.15		5.05		7.88		7.54		6.32		7.78		7.09		8.32		9.09	

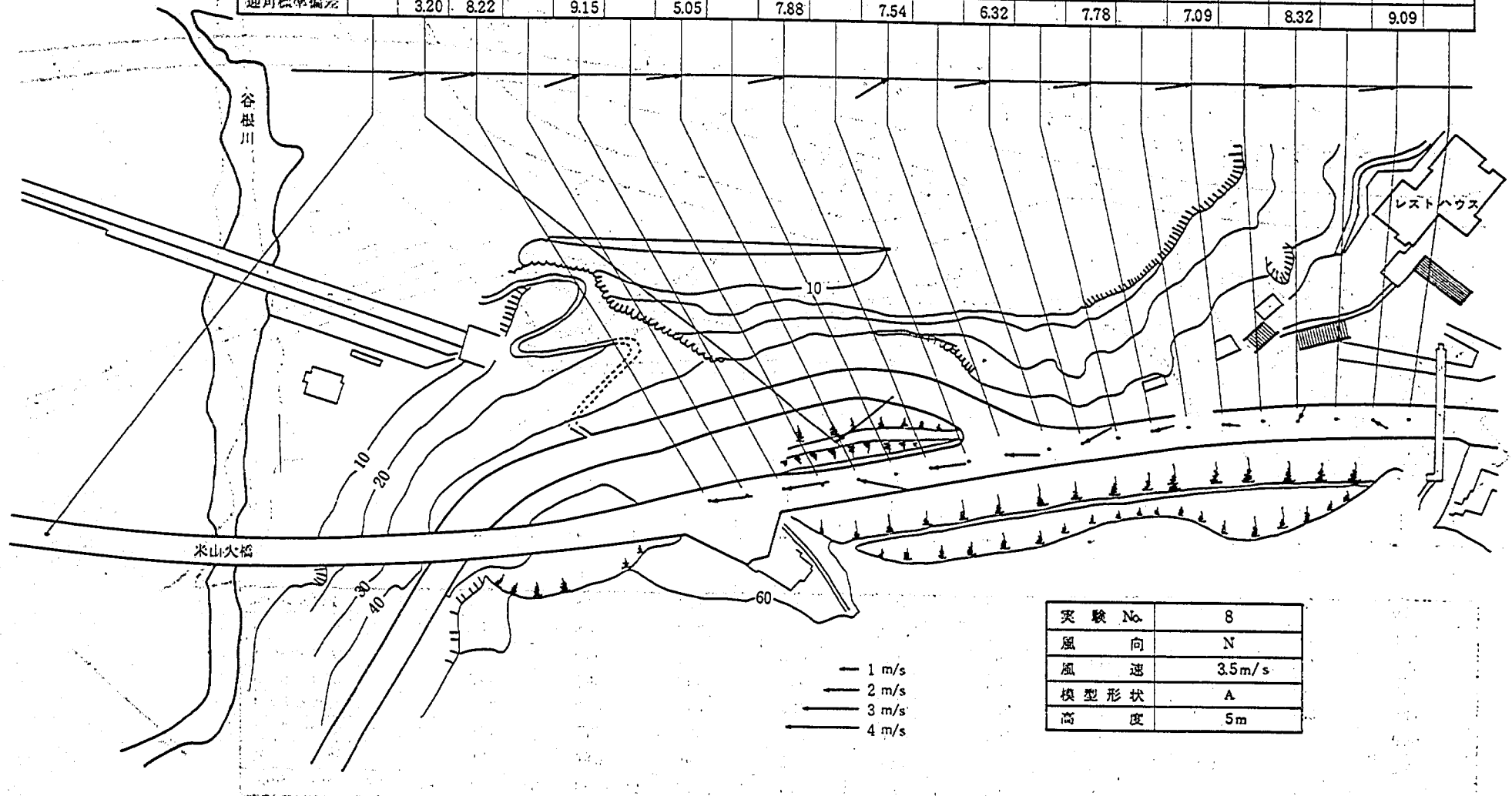


図-5.29 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	1.6	10.4	18.3		23.3		11.7		13.5		-15.5		-6.2		-15.1		-4.0		-13.2		79.9	
I 型 風 速	4.82	4.01	3.47		3.81		3.55		3.04		3.03		2.58		1.76		1.43		1.22		0.86	
I 型標準偏差	0.24	0.39	0.62		0.50		0.57		0.65		0.57		0.50		0.45		0.45		0.48		0.37	
X 型 風 速	4.62	3.91	3.24		3.64		3.41		3.13		2.69		2.80		1.89		1.61		1.44		0.90	
X 型標準偏差	0.22	0.40	0.60		0.51		0.51		0.69		0.49		0.66		0.60		0.60		0.55		0.37	
迎 角	3.85	3.68	9.31		17.52		6.29		11.90		16.56		14.24		11.47		5.12		0.48		4.28	
迎角標準偏差	2.25	3.48	5.80		5.32		4.85		5.89		7.16		6.70		8.01		7.73		8.59		9.28	

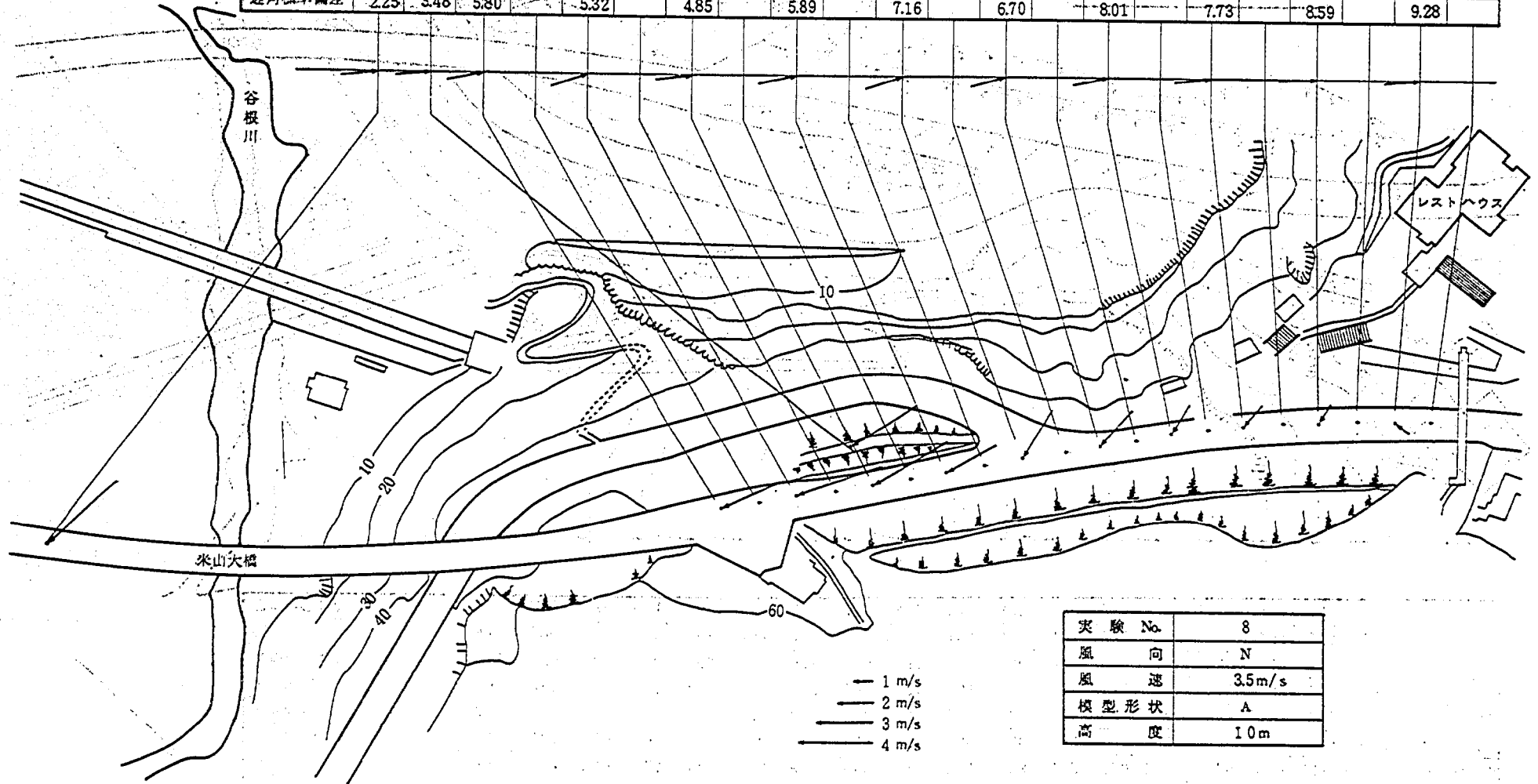


図-5.30 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			39.8	40.2	36.9	41.5	44.3	72.5	87.1	81.2	80.8	76.4	71.8	58.2	79.5	122.6	61.9	-80.3	-143.0	-164.5	133.9	-131.9
I 型 風 速			2.17	2.34	2.36	1.99	1.51	1.20	1.47	1.48	1.61	1.59	1.36	1.19	1.14	0.98	0.76	0.68	0.70	0.84	1.04	0.79
I 型標準偏差			0.49	0.43	0.42	0.39	0.41	0.41	0.58	0.50	0.44	0.39	0.36	0.36	0.42	0.41	0.33	0.31	0.32	0.34	0.55	0.41
X 型 風 速			2.54	2.95	2.65	2.36	1.74	1.63	1.80	1.54	1.81	1.84	1.52	1.15	1.16	1.11	1.10	0.82	1.10	0.99	1.30	0.78
X 型標準偏差			0.63	0.69	0.62	0.66	0.66	0.64	0.58	0.55	0.55	0.53	0.46	0.41	0.40	0.55	0.39	0.43	0.50	0.41	0.55	0.39
迎 角			5.13	3.96	5.49	4.38	4.61	2.62	14.03	6.35	11.06	4.96	5.15	4.41	9.84	2.36	4.08	0.54	-0.15	2.67	9.37	-1.09
迎角標準偏差			5.03	3.86	4.79	5.74	6.65	7.14	12.89	7.26	8.11	7.47	6.97	7.40	10.85	7.53	14.17	8.63	7.49	7.33	14.73	8.79

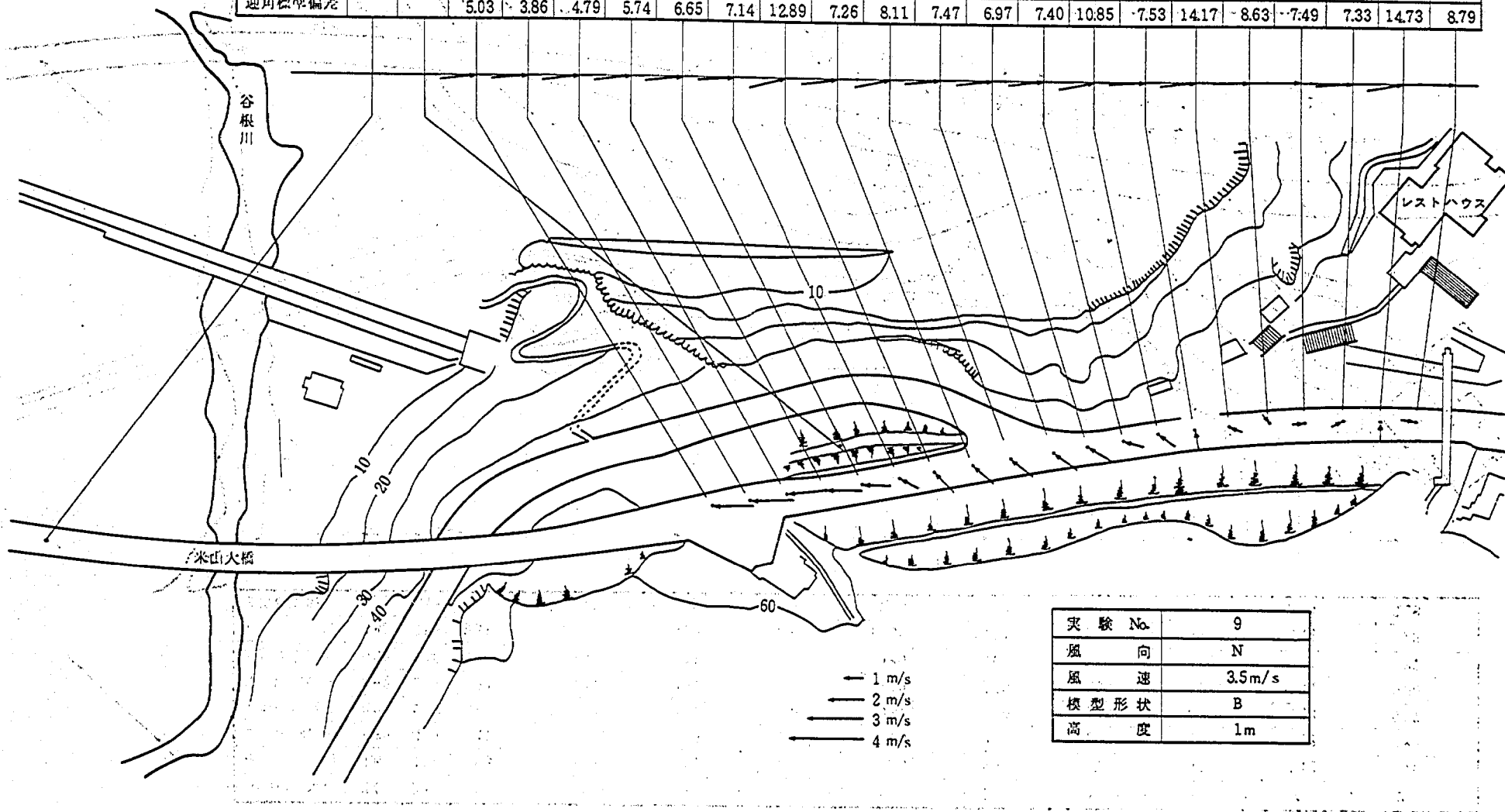


図-5.31 熱線風速計による気流測定結果

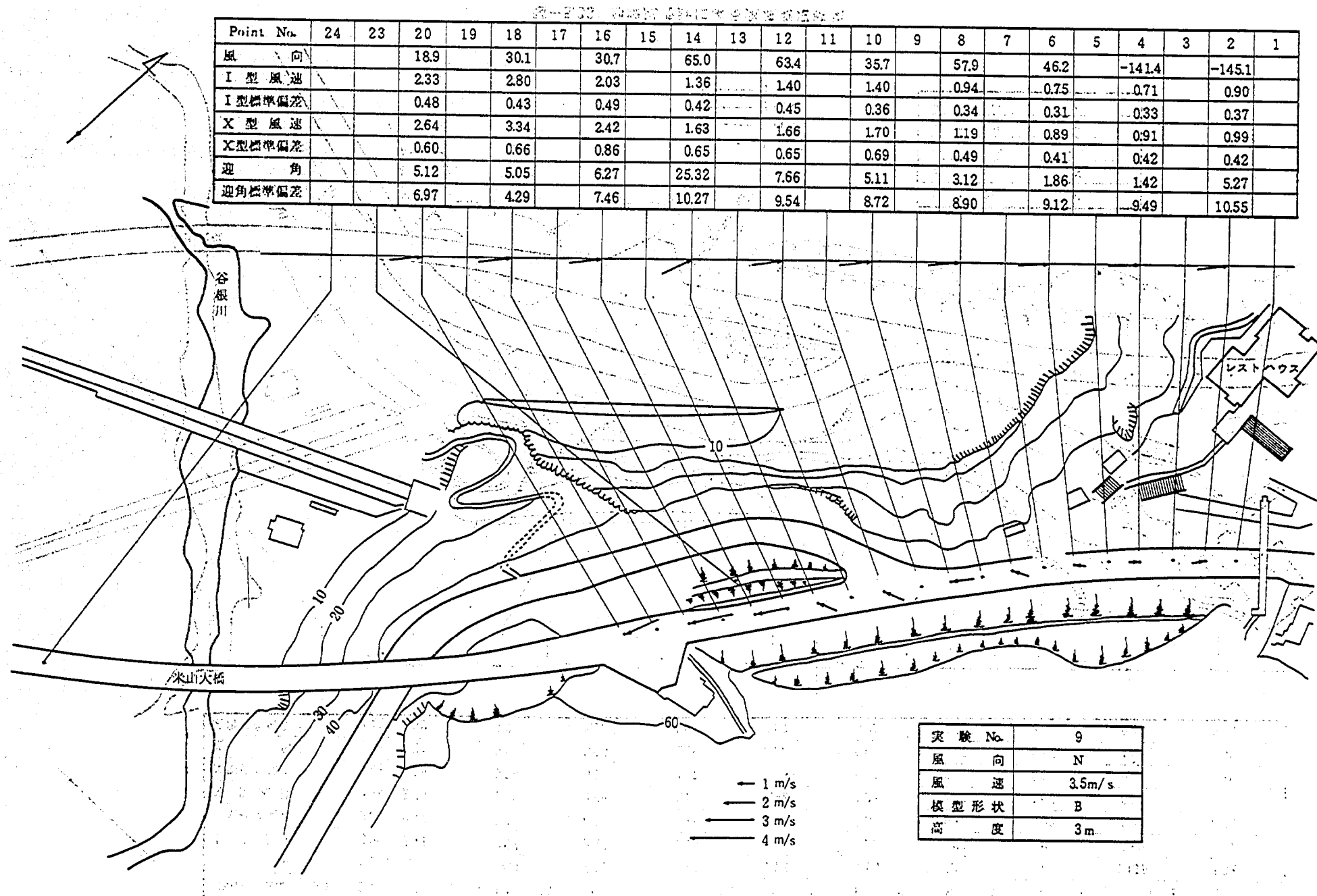


図-5.32 熱線風速計による気流測定結果

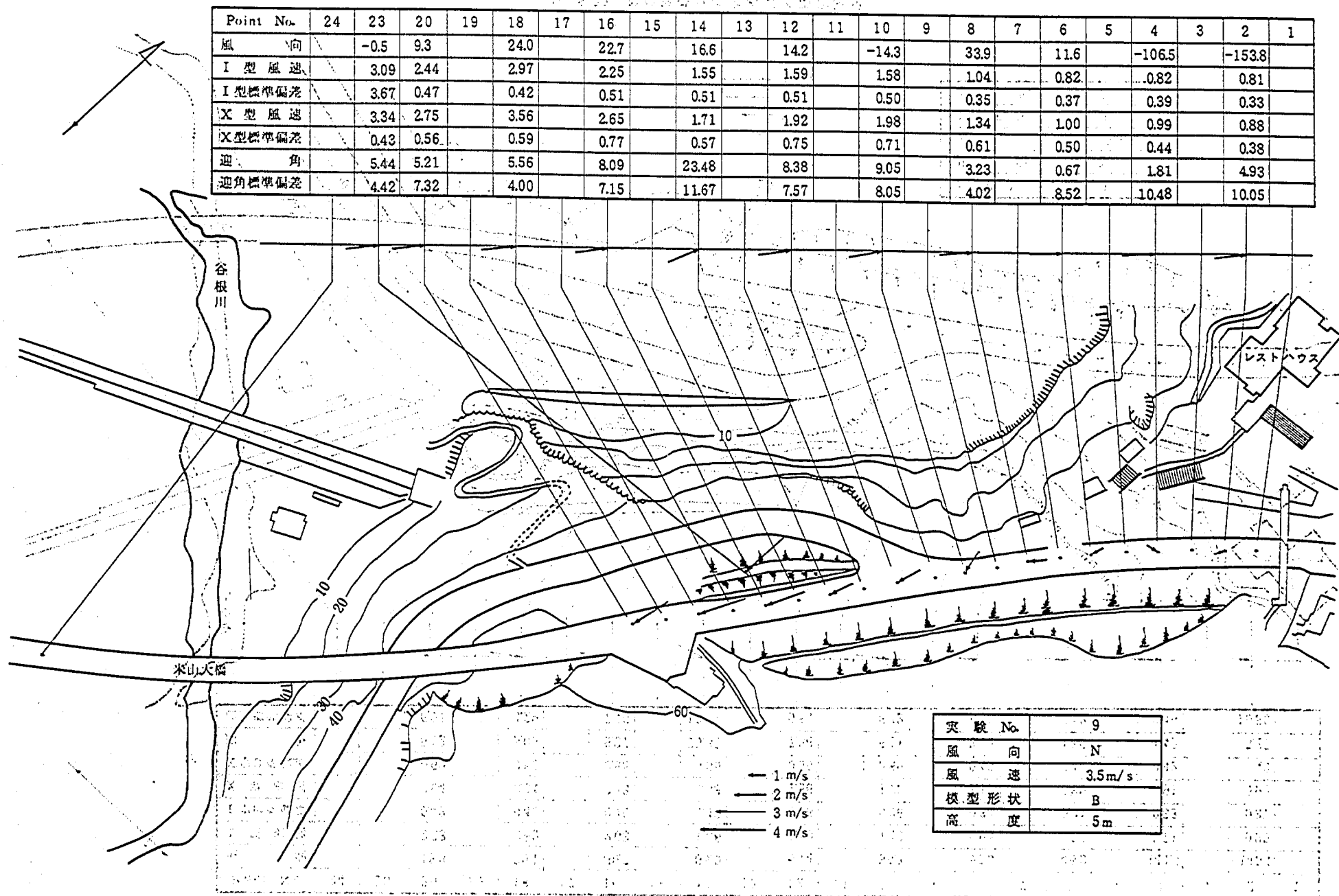


図-5.33 熱線風速計による気流測定結果

図-5.34 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-4.0	-0.8	1.4		7.1		4.0		0.01		-16.3		-31.2		-8.3		9.1		-33.6		-121.5	
I 型 風 速	4.11	3.14	3.03		3.10		2.74		2.44		2.60		2.22		1.53		1.21		1.07		0.83	
I 型標準偏差	0.19	0.37	0.39		0.35		0.44		0.51		0.47		0.45		0.43		0.43		0.46		0.34	
X 型 風 速	4.60	3.30	3.31		3.50		2.98		2.61		3.04		2.49		1.88		1.63		1.39		0.93	
X 型標準偏差	0.28	0.43	0.47		0.43		0.55		0.55		0.66		0.59		0.61		0.69		0.58		0.43	
迎 角	7.25	5.97	6.52		6.87		10.71		16.93		13.31		15.52		6.22		1.13		-2.02		5.49	
迎角標準偏差	2.65	4.58	5.10		4.09		6.54		9.83		6.70		8.53		8.97		7.53		10.70		10.44	

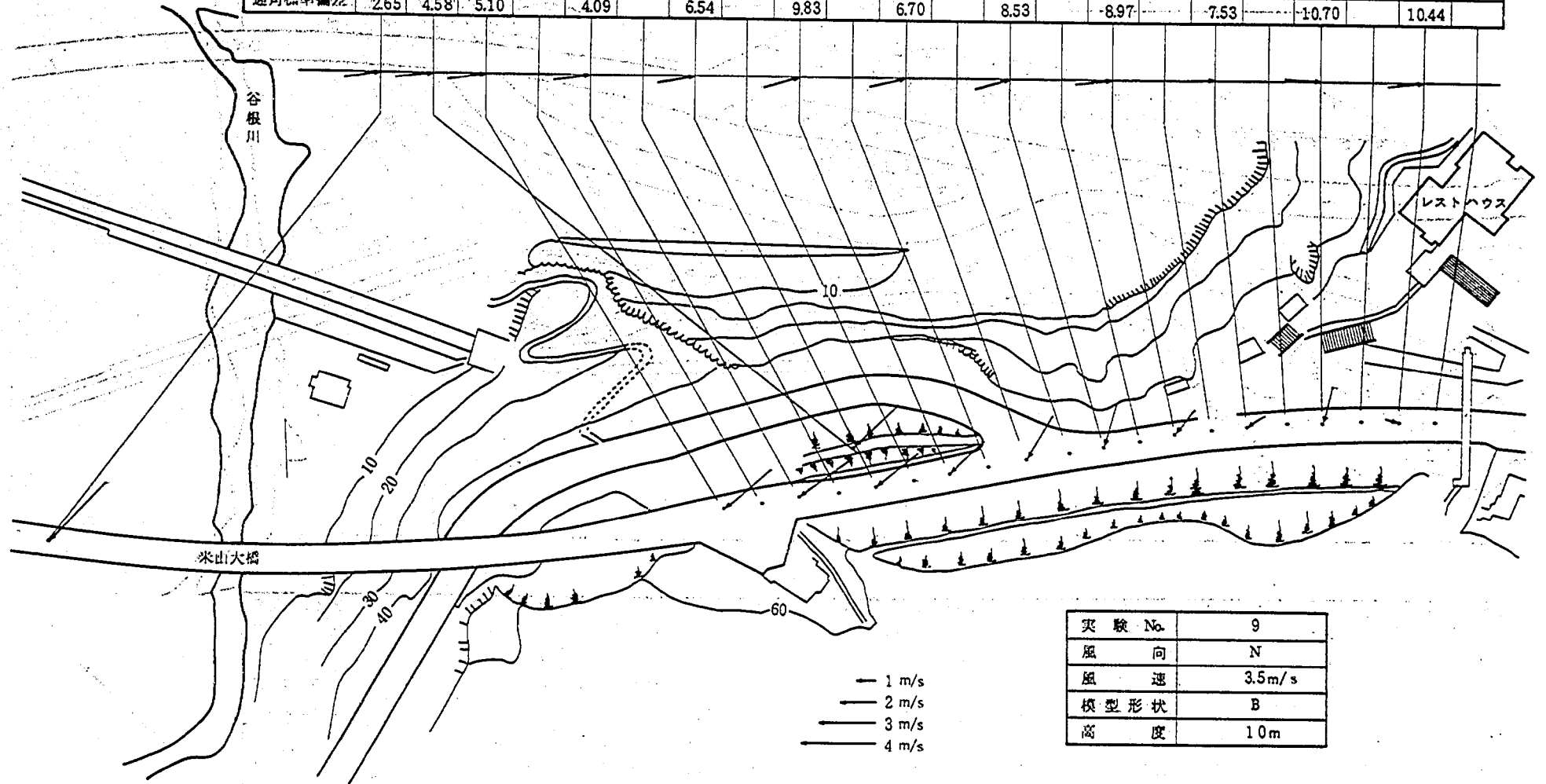


図-5.34 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			59.4	65.3	71.8	69.4	52.3	59.7	67.7	65.0	90.6	63.3	64.9	61.7	77.9	78.3	83.1	126.8	41.7	58.1	48.2	109.7
I 型 風 速			1.52	1.89	2.41	2.49	2.12	1.56	1.51	1.27	1.52	1.65	1.28	1.08	1.13	0.70	1.26	0.58	0.65	0.72	0.94	1.01
I 型標準偏差			0.54	0.69	0.66	0.59	0.62	0.49	0.64	0.48	0.52	0.52	0.39	0.38	0.47	0.32	0.72	0.30	0.30	0.33	0.51	0.48
X 型 風 速			1.61	1.82	2.21	2.41	2.10	1.71	1.62	1.40	1.61	1.76	1.43	1.85	1.14	0.84	1.05	0.73	0.67	0.76	0.93	1.42
X 型標準偏差			0.53	0.64	0.61	0.59	0.60	0.59	0.48	0.51	0.44	0.49	0.44	0.38	0.35	0.40	0.33	0.40	0.34	0.39	0.39	0.56
迎 角			4.81	3.65	4.51	-1.14	-1.03	-0.02	6.75	2.38	10.92	3.16	1.24	0.73	8.33	0.72	5.71	-0.46	-2.35	0.29	2.01	3.69
迎角標準偏差			8.08	8.03	8.03	7.96	7.45	7.15	12.32	8.56	11.61	8.05	7.88	7.25	12.56	7.86	13.37	9.49	9.01	7.41	9.98	7.03

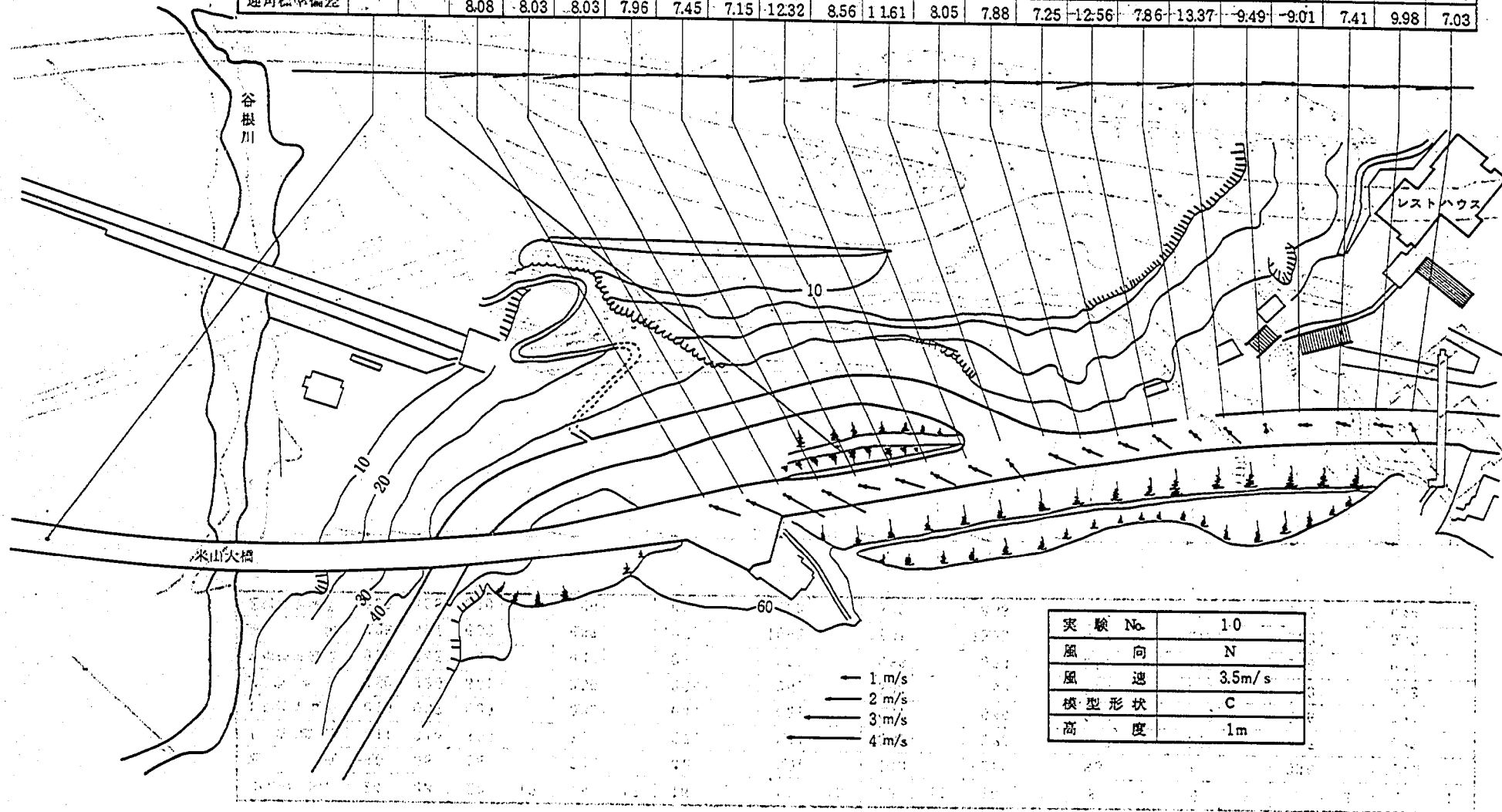
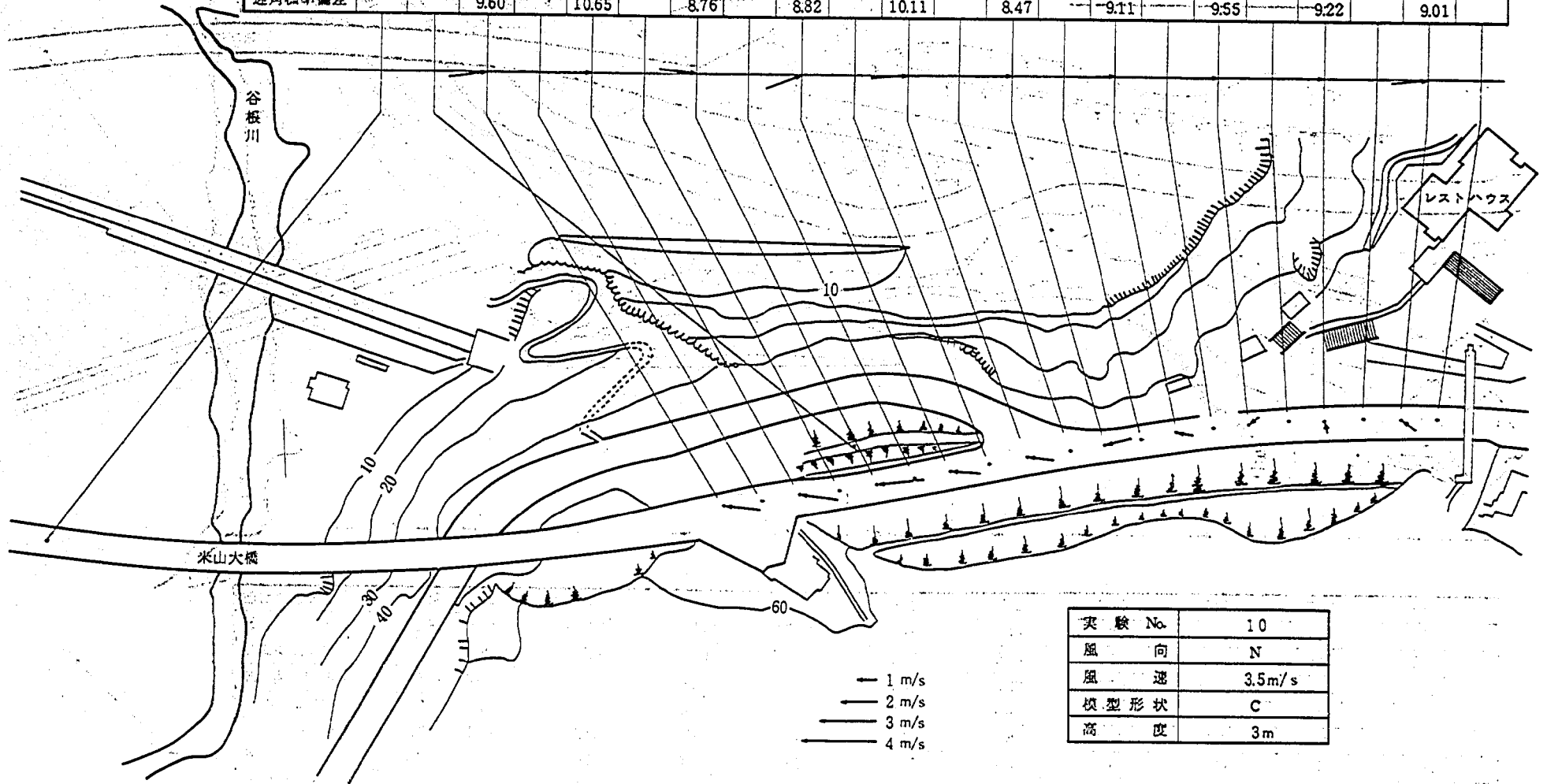


図-5.35 熱線風速計による気流測定結果

図-5.35 谷板川上流部の気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			48.2		50.9		36.1		46.9		50.5		29.5		50.9		3.8		123.8		79.2	
I 型 風 速			1.87		2.12		2.55		1.55		1.39		1.42		0.91		0.73		0.65		0.76	
I 型標準偏差			0.52		0.60		0.68		0.52		0.52		0.47		0.33		0.33		0.30		0.37	
X 型 風 速			1.87		2.12		2.42		1.71		1.58		1.91		1.05		0.90		0.79		1.03	
X 型標準偏差			0.55		0.58		0.59		0.55		0.54		0.75		0.41		0.44		0.39		0.45	
迎 角			6.42		1.02		-5.64		21.63		4.79		1.65		1.76		0.20		-0.86		5.25	
迎角標準偏差			9.60		10.65		8.76		8.82		10.11		8.47		9.11		9.55		9.22		9.01	



実験 No.	10
風 向	N
風 速	3.5m/s
模型形状	C
高 度	3m

図-5.36 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		-5.8	32.3		27.4		14.7		32.7		11.2		-5.9		8.6		-39.8		134.1		49.5	
I 型 風 速		3.65	1.98		2.02		2.87		1.82		1.71		1.94		1.15		0.90		0.76		0.74	
I 型標準偏差		0.39	0.53		0.63		0.67		0.59		0.61		0.61		0.45		0.43		0.35		0.33	
X 型 風 速		3.26	2.02		2.18		2.74		1.92		1.95		2.35		1.25		0.98		0.86		0.87	
X 型標準偏差		0.36	0.57		0.65		0.59		0.64		0.70		0.68		0.50		0.43		0.42		0.41	
迎 角		7.87	7.69		-1.30		-5.11		22.99		5.68		5.44		1.45		0.33		-1.58		3.36	
迎角標準偏差		4.05	9.67		10.47		8.05		9.39		9.56		7.17		8.84		9.46		8.93		8.83	

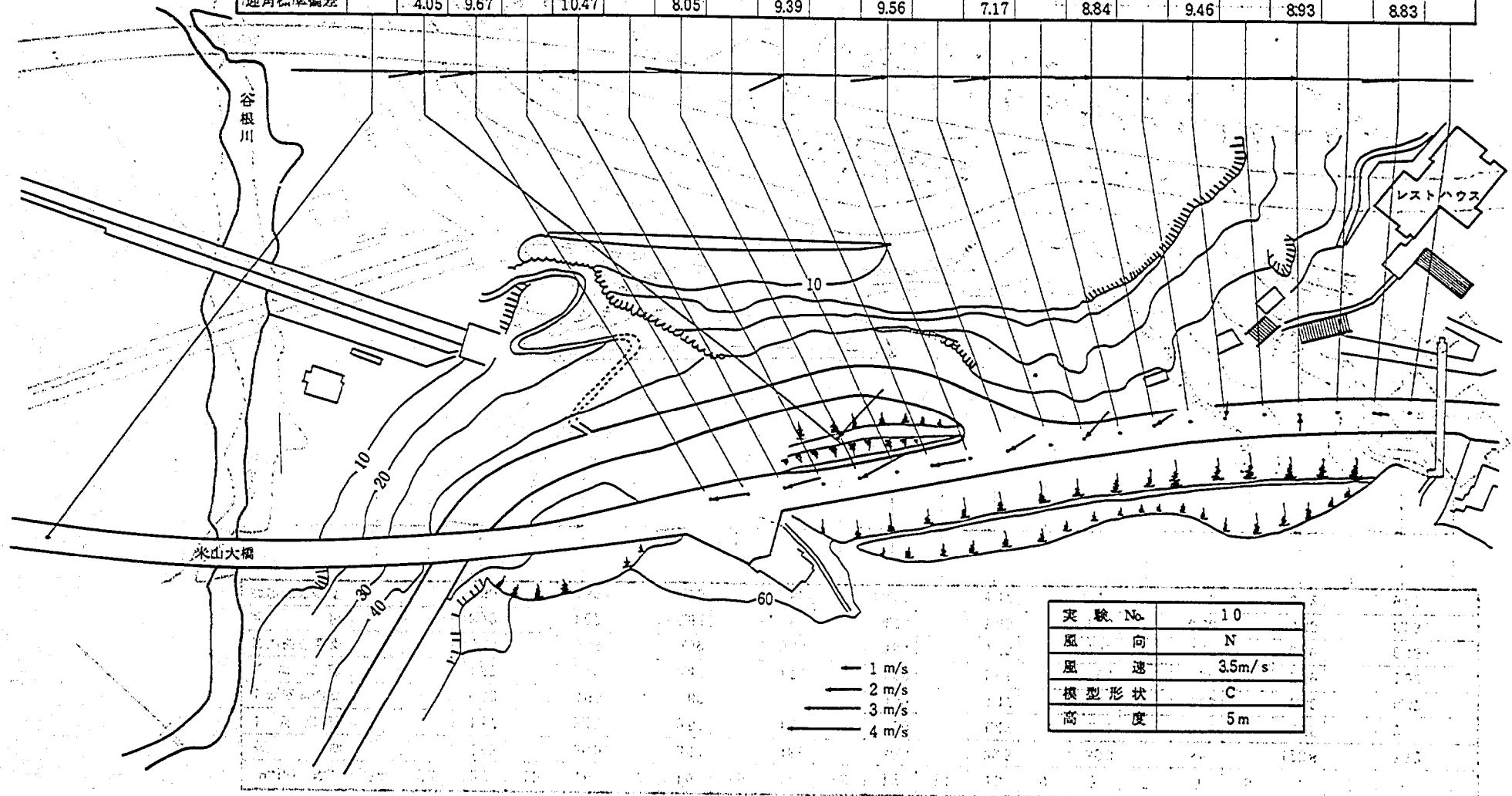


図-5.37 熱線風速計による気流測定結果

図-5.38 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-0.1	-4.6	-1.9		-3.8		-3.3		-7.6		-9.6		-23.7		-18.9		-17.8		15.7		16.2	
I 型 風 速	4.45	3.60	2.91		3.40		3.37		2.88		2.93		2.51		1.72		1.43		1.10		0.71	
I 型標準偏差	0.23	0.36	0.59		0.52		0.51		0.57		0.51		0.52		0.49		0.53		0.49		0.29	
X 型 風 速	4.17	3.23	2.76		3.13		3.10		2.79		2.90		2.44		1.81		1.36		1.39		0.89	
X 型標準偏差	0.18	0.33	0.50		0.45		0.41		0.53		0.56		0.53		0.53		0.50		0.58		0.40	
迎 角	4.79	7.33	9.26		4.17		3.06		16.41		10.77		12.38		7.21		1.23		-2.73		1.39	
迎角標準偏差	2.26	4.13	6.80		5.36		5.43		7.78		5.86		7.65		8.47		8.75		9.10		9.49	

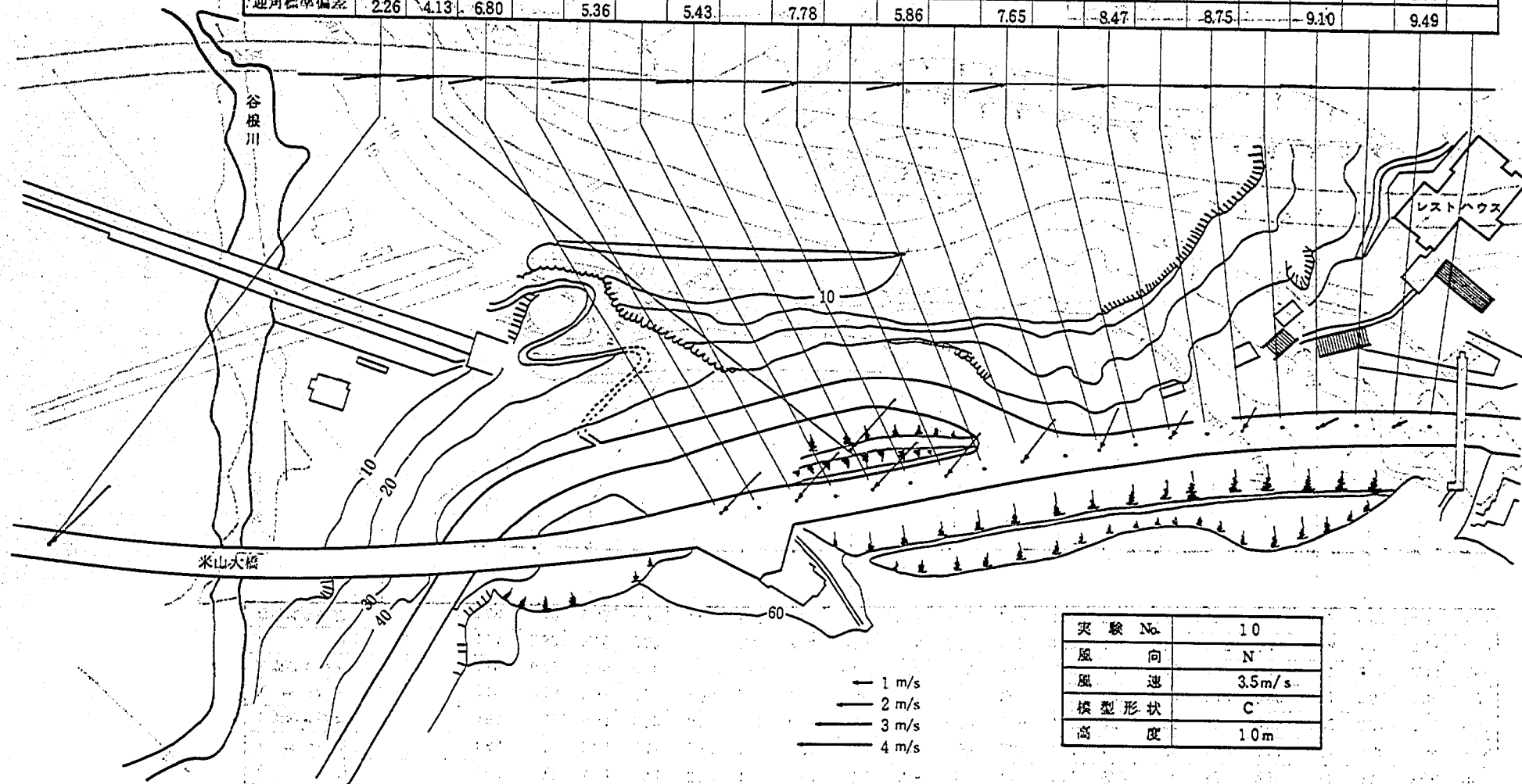
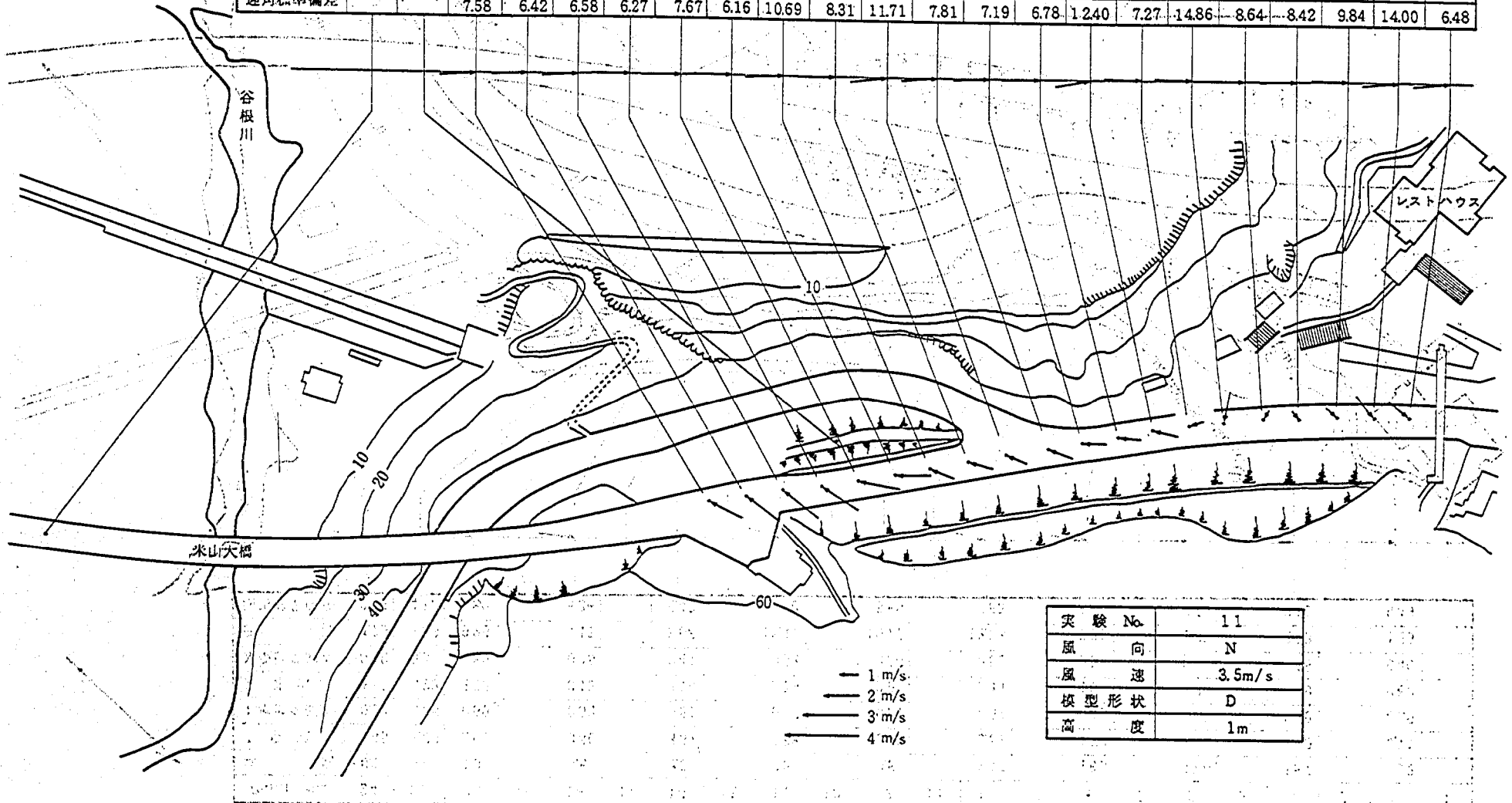


図-5.38 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			68.8	79.7	80.3	75.4	53.3	41.4	63.4	57.3	65.8	62.4	43.7	48.1	55.8	25.8	-36.2	-20.0	-83.3	-95.9	-86.6	-98.2
I 型 風 速			1.86	2.11	2.34	2.41	2.24	1.72	1.31	1.08	1.37	1.52	1.31	1.14	1.37	0.79	1.82	0.61	-0.51	0.58	1.59	1.38
I 型標準偏差			0.55	0.57	0.54	0.52	0.57	0.59	0.48	0.41	0.51	0.52	0.40	0.35	0.65	0.33	0.70	0.32	0.25	0.31	0.86	0.57
X 型 風 速			2.10	2.45	2.91	2.93	2.59	2.17	1.75	1.48	1.54	1.84	1.65	1.28	1.36	1.04	1.14	0.80	0.71	0.68	0.99	1.26
X 型標準偏差			0.62	0.71	0.68	0.70	0.67	0.80	0.73	0.61	0.63	0.52	0.51	0.43	0.43	0.46	0.33	0.41	0.37	0.38	0.36	0.64
迎 角			4.74	2.39	3.76	-0.57	1.15	-1.06	3.38	0.34	7.78	3.37	1.52	0.63	9.34	-0.71	-2.17	0.49	0.78	-1.44	5.43	4.19
迎角標準偏差			7.58	6.42	6.58	6.27	7.67	6.16	10.69	8.31	11.71	7.81	7.19	6.78	1.240	7.27	14.86	8.64	8.42	9.84	14.00	6.48



実験 No.	11
風 向	N
風 速	3.5m/s
模型形状	D
高 度	1m

図-5.39 熱線風速計による気流測定結果

図-5.40 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			56.2		55.6		39.6		23.0		34.6		-0.6		15.3		-4.0		-52.5		-97.8	
I 型 風 速			1.90		1.70		2.50		1.66		1.26		1.83		1.28		0.92		0.74		0.94	
I 型標準偏差			0.46		0.53		0.55		0.63		0.48		0.57		0.35		0.37		0.38		0.41	
X 型 風 速			2.24		2.05		2.90		2.01		1.68		2.00		1.34		1.07		0.86		0.95	
X 型標準偏差			0.58		0.61		0.75		0.71		0.64		0.66		0.47		0.45		0.40		0.43	
迎 角			6.14		0.85		-6.56		2.43		3.29		0.97		0.74		-0.26		-0.72		2.45	
迎角標準偏差			8.99		10.03		6.48		8.70		10.15		7.97		8.13		9.26		9.48		9.96	

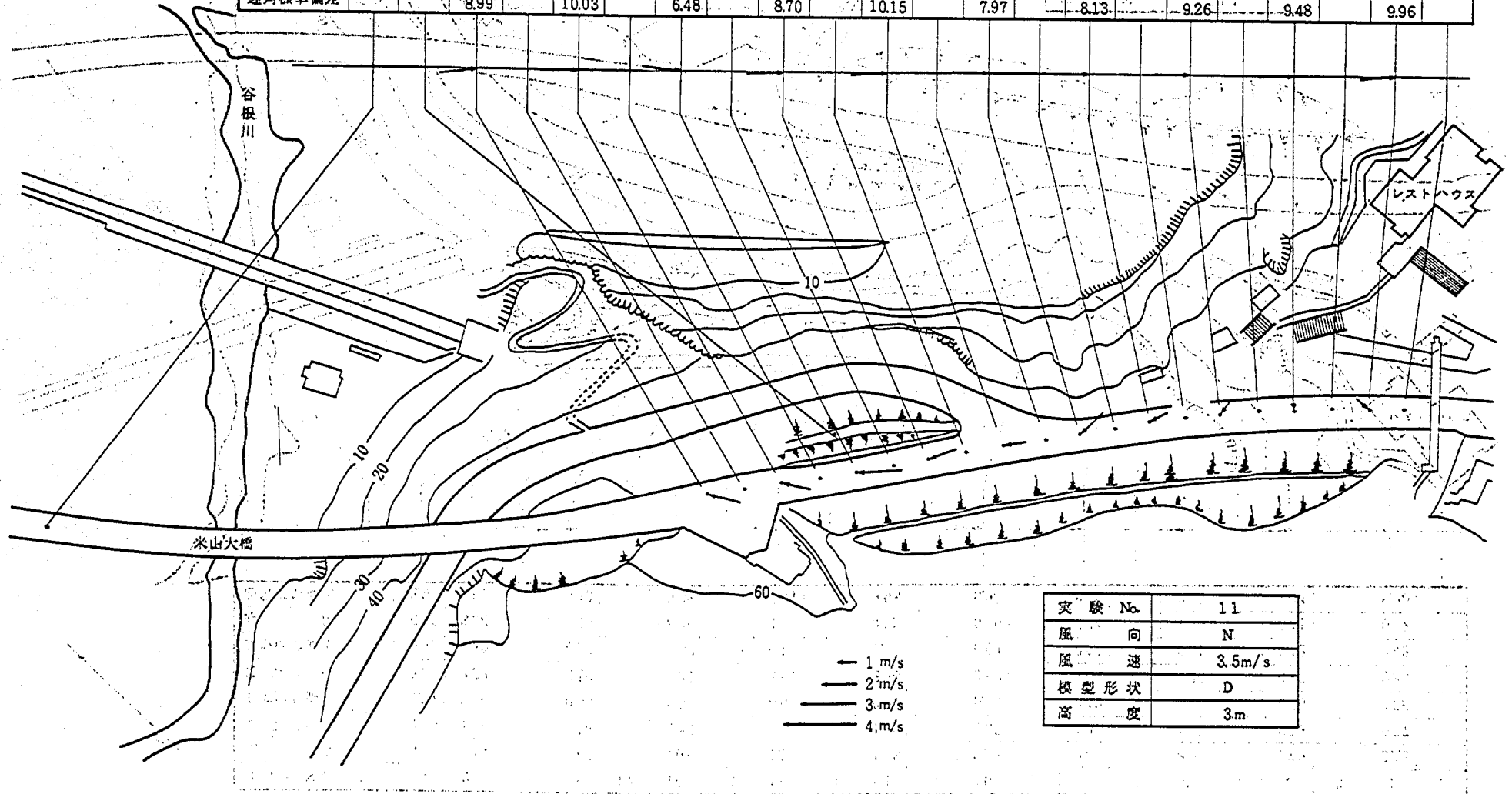


図-5.40 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		4.7	38.4		17.8		10.0		12.7		-11.5		-25.2		9.0		8.9		-27.9		-92.3	
I 型 風 速		3.29	1.89		1.74		2.84		2.22		1.95		2.35		1.33		1.02		0.73		0.77	
I 型標準偏差		0.27	0.46		0.56		0.53		0.65		0.67		0.55		0.42		0.40		0.40		0.36	
X 型 風 速		3.54	2.22		2.10		3.21		2.49		2.06		2.40		1.64		1.28		0.92		0.86	
X 型標準偏差		0.38	0.60		0.68		0.63		0.76		0.69		0.64		0.57		0.51		0.42		0.42	
迎 角		6.65	8.36		-1.58		-8.36		4.01		4.62		5.10		0.04		-1.50		-0.41		0.82	
迎角標準偏差		3.96	9.51		9.43		5.38		7.44		8.98		6.98		8.16		8.60		9.04		8.90	

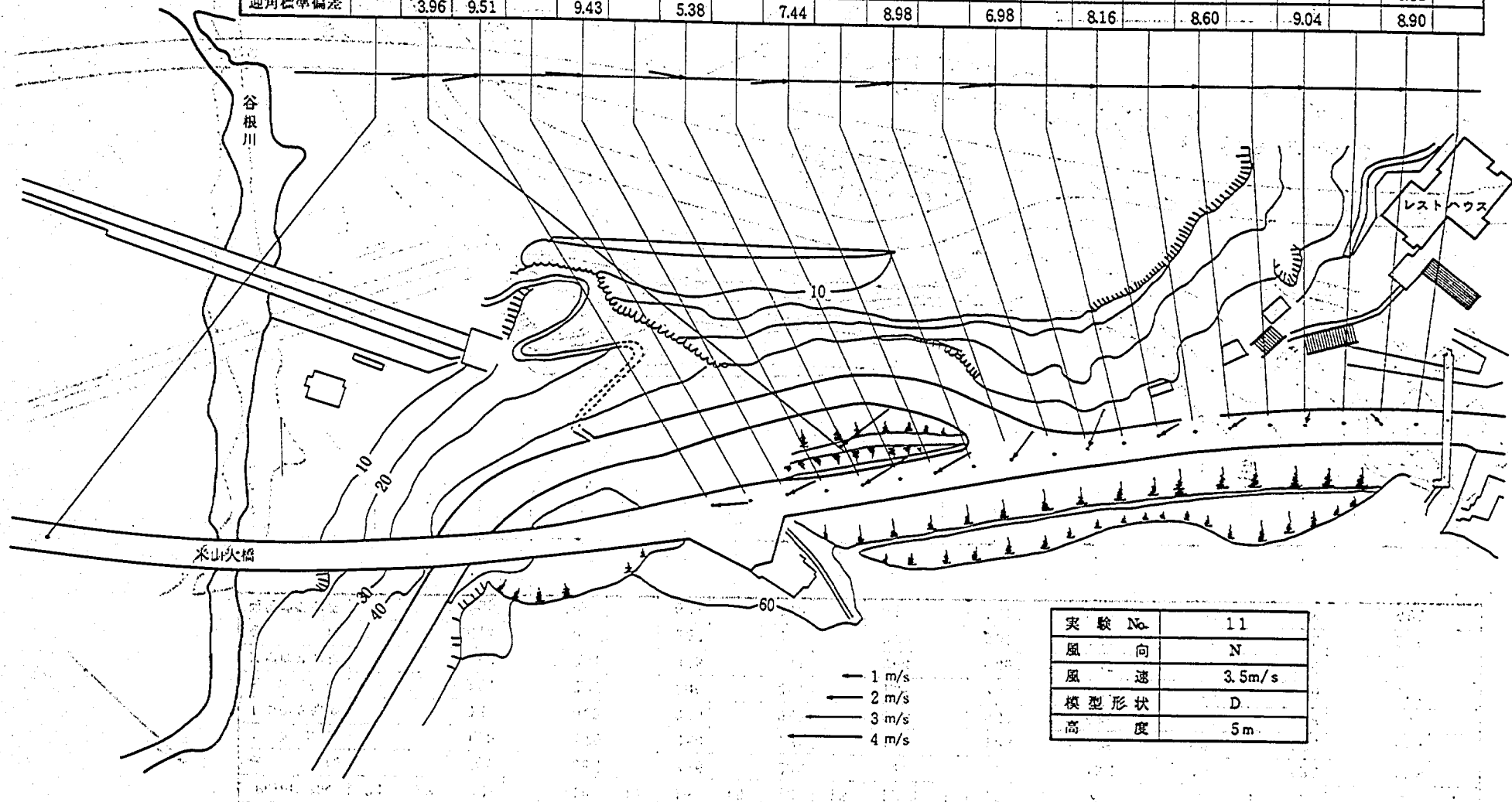


図-5.41 熱線風速計による気流測定結果

図-5.42 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	3.5	1.2	5.5		7.0		4.6		5.9		-16.4		-24.5		-30.7		6.5		-4.4		-1.3	
I 型 風 速	4.04	3.27	2.61		2.99		3.16		3.02		2.91		2.62		1.84		1.43		1.03		0.71	
I 型標準偏差	0.17	0.27	0.52		0.39		0.35		0.38		0.42		0.42		0.48		0.45		0.48		0.31	
X 型 風 速	4.37	3.35	2.97		3.62		3.49		3.25		3.06		2.76		2.01		1.75		1.36		0.93	
X 型標準偏差	0.22	0.42	0.60		0.58		0.50		0.57		0.56		0.51		0.51		0.56		0.59		0.42	
迎 角	5.71	7.46	9.43		0.77		0.05		6.02		9.57		8.73		8.07		-1.62		-2.36		1.61	
迎角標準偏差	2.57	4.56	6.90		4.32		4.09		5.54		6.17		7.26		8.48		7.22		9.28		8.79	

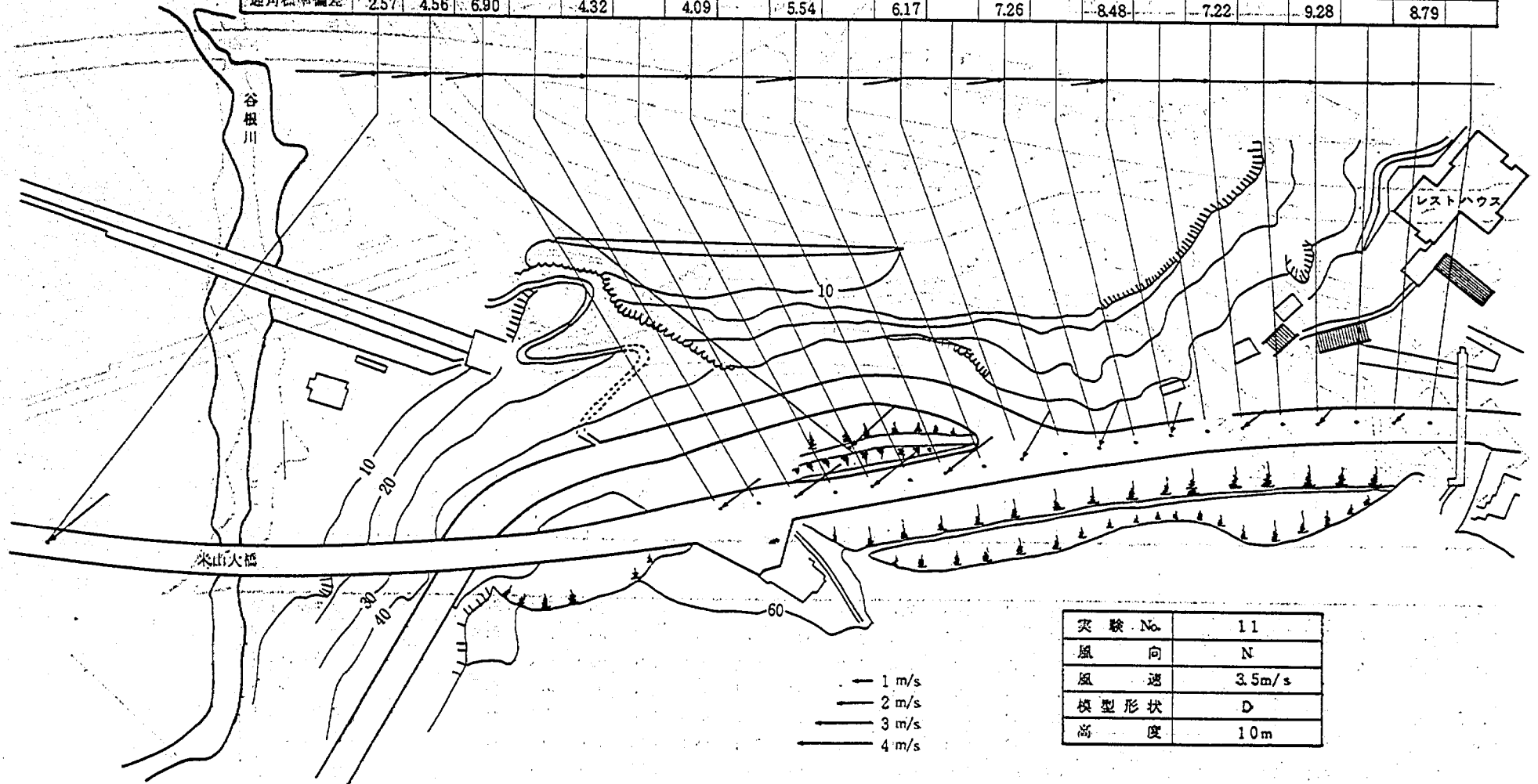
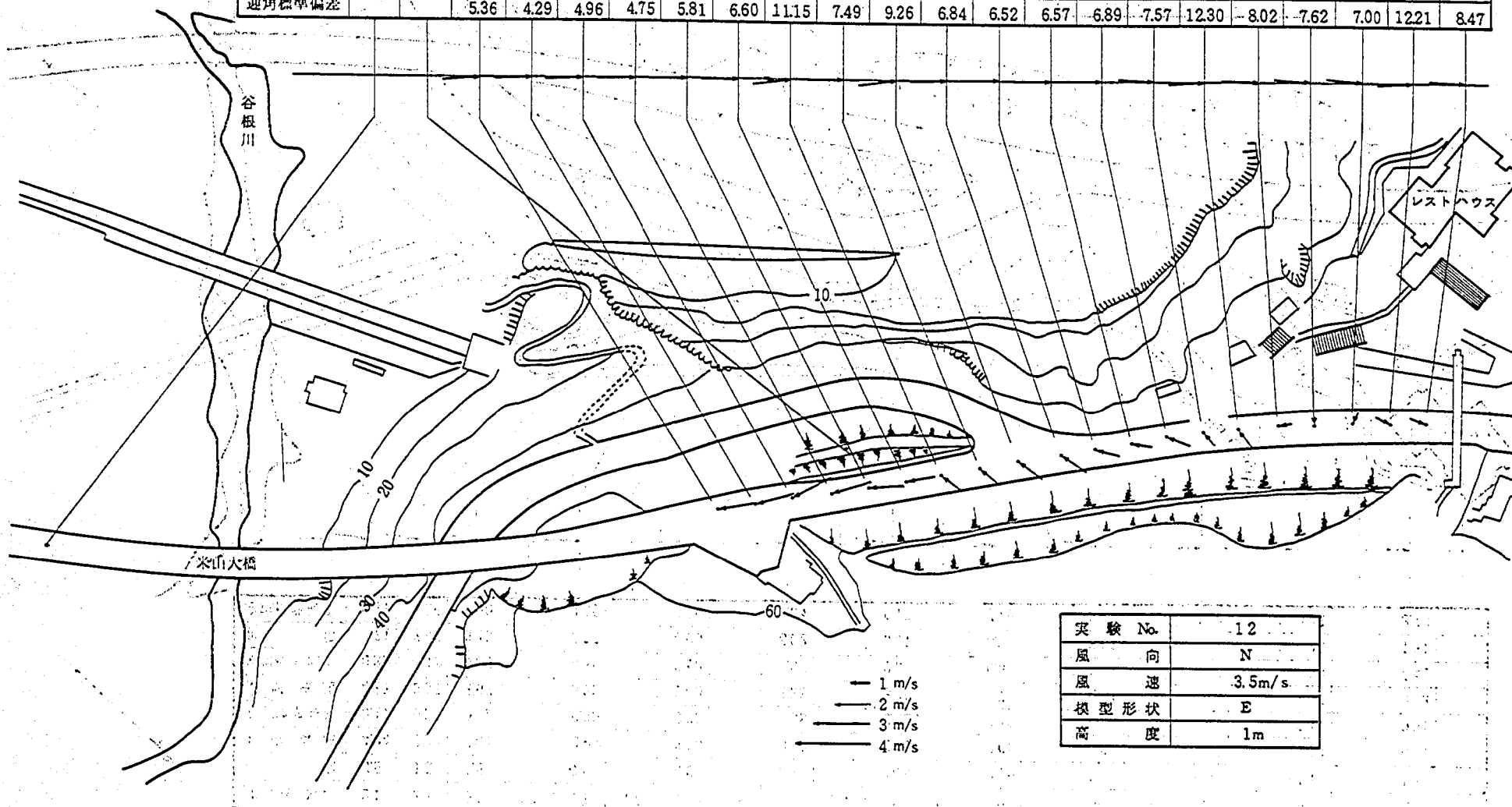


図-5.42 熱線風速計による気流測定結果

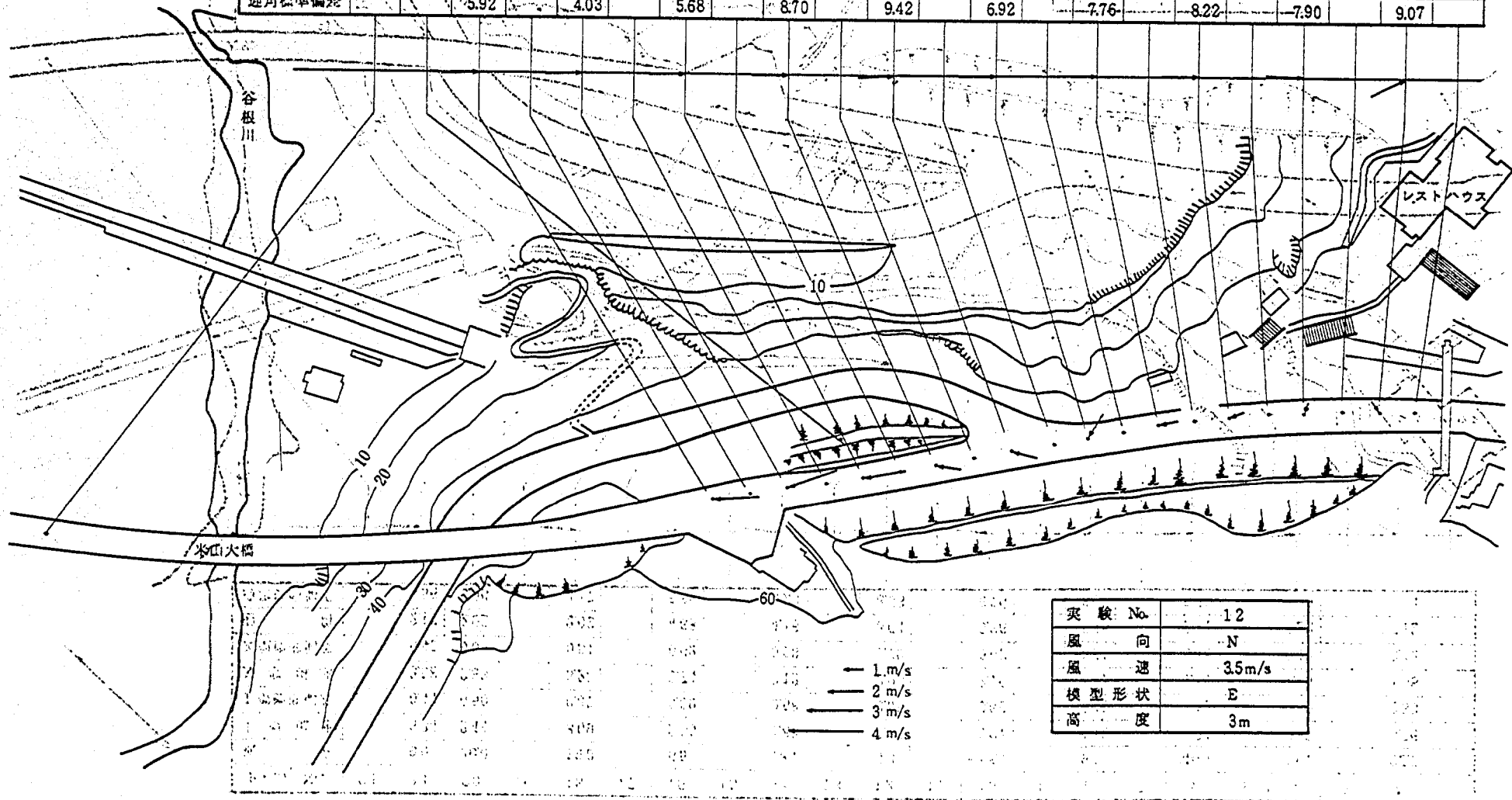
Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			32.1	27.5	15.4	26.3	39.1	32.9	78.1	81.6	78.9	76.3	57.8	50.9	63.6	87.7	95.0	32.7	-60.3	-28.3	-112.2	-116.0
I 型 風 速			2.11	2.21	2.35	2.22	1.86	1.52	1.34	1.15	1.52	1.63	1.35	1.06	1.25	0.76	1.42	0.61	0.67	0.66	0.93	0.80
I 型標準偏差			0.48	0.45	0.46	0.46	0.46	0.44	0.70	0.46	0.66	0.42	0.36	0.33	0.61	0.34	0.63	0.30	0.34	0.31	0.39	0.38
X 型 風 速			2.33	2.46	2.36	2.45	2.18	1.78	1.60	1.46	1.77	1.95	1.61	1.30	1.14	1.04	1.20	0.39	0.97	1.05	1.19	1.05
X 型標準偏差			0.49	0.50	0.50	0.57	0.66	0.54	0.49	0.51	0.48	0.49	0.42	0.36	0.37	0.41	0.34	0.38	0.40	0.46	0.39	0.44
迎 角			3.18	0.44	1.99	0.21	-0.25	-0.82	5.69	-0.57	6.32	1.24	0.36	-0.03	0.33	-3.74	2.40	-1.57	-4.18	-5.58	2.30	-2.38
迎角標準偏差			5.36	4.29	4.96	4.75	5.81	6.60	11.15	7.49	9.26	6.84	6.52	6.57	6.89	7.57	12.30	8.02	7.62	7.00	12.21	8.47



実験 No.	12
風 向	N
風 速	3.5m/s
模型形状	E
高 度	1m

図-5.43 熱線風速計による気流測定結果

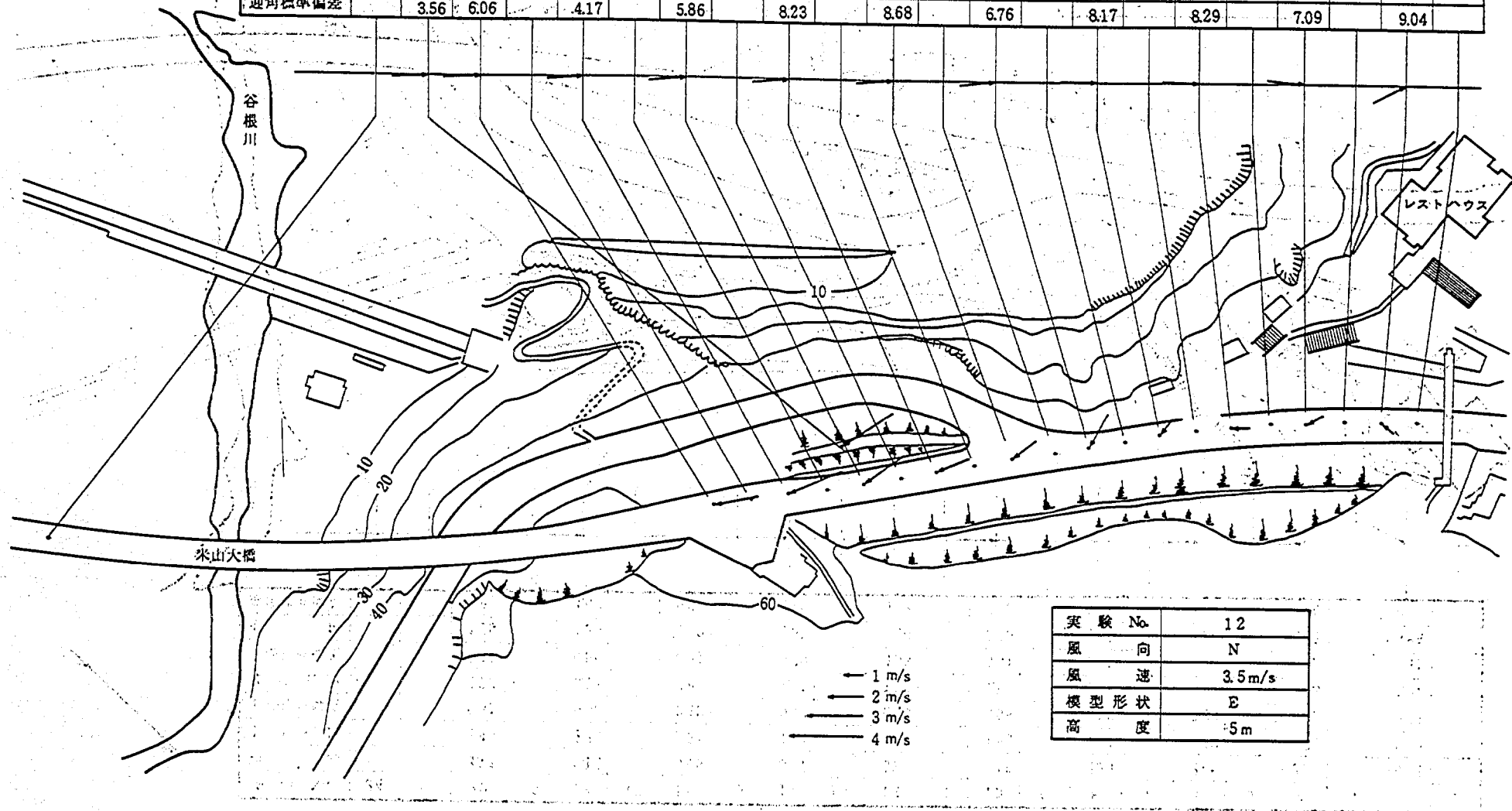
Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			35.7		23.3		32.6		51.7		57.2		-14.5		29.4		21.6		-27.9		-95.6	
I 型 風 速			2.40		2.88		2.31		1.44		1.37		1.53		1.01		0.82		0.70		0.80	
I 型標準偏差			0.51		0.50		0.52		0.47		0.45		0.58		0.37		0.39		0.33		0.35	
X 型 風 速			2.72		3.13		2.80		1.91		1.72		1.80		1.34		0.98		1.03		1.07	
X 型標準偏差			0.59		0.55		0.81		0.70		0.55		0.51		0.47		0.43		0.42		0.41	
迎 角			1.85		1.30		0.30		0.57		3.36		0.79		-0.60		-1.24		-3.87		25.85	
迎角標準偏差			5.92		4.03		5.68		8.70		9.42		6.92		7.76		8.22		7.90		9.07	



実験 No.	12
風 向	N
風 速	35m/s
模型形状	E
高 度	3m

図-5.44 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		9.0	30.0		19.0		6.5		18.7		4.3		-18.4		-9.1		40.4		11.7		95.5	
I 型 風 速		3.34	2.44		3.09		2.55		1.83		1.60		2.07		1.12		0.94		0.77		0.76	
I 型標準偏差		0.44	0.50		0.47		0.60		0.58		0.55		0.60		0.40		0.42		0.35		0.33	
X 型 風 速		3.58	2.88		3.28		2.74		2.12		2.08		2.16		1.47		1.16		1.16		1.08	
X 型標準偏差		0.45	0.63		0.51		0.62		0.68		0.70		0.62		0.51		0.44		0.49		0.42	
迎 角		2.17	2.02		2.02		4.68		4.16		3.64		5.36		-0.48		-2.21		-5.22		26.72	
迎角標準偏差		3.56	6.06		4.17		5.86		8.23		8.68		6.76		8.17		8.29		7.09		9.04	

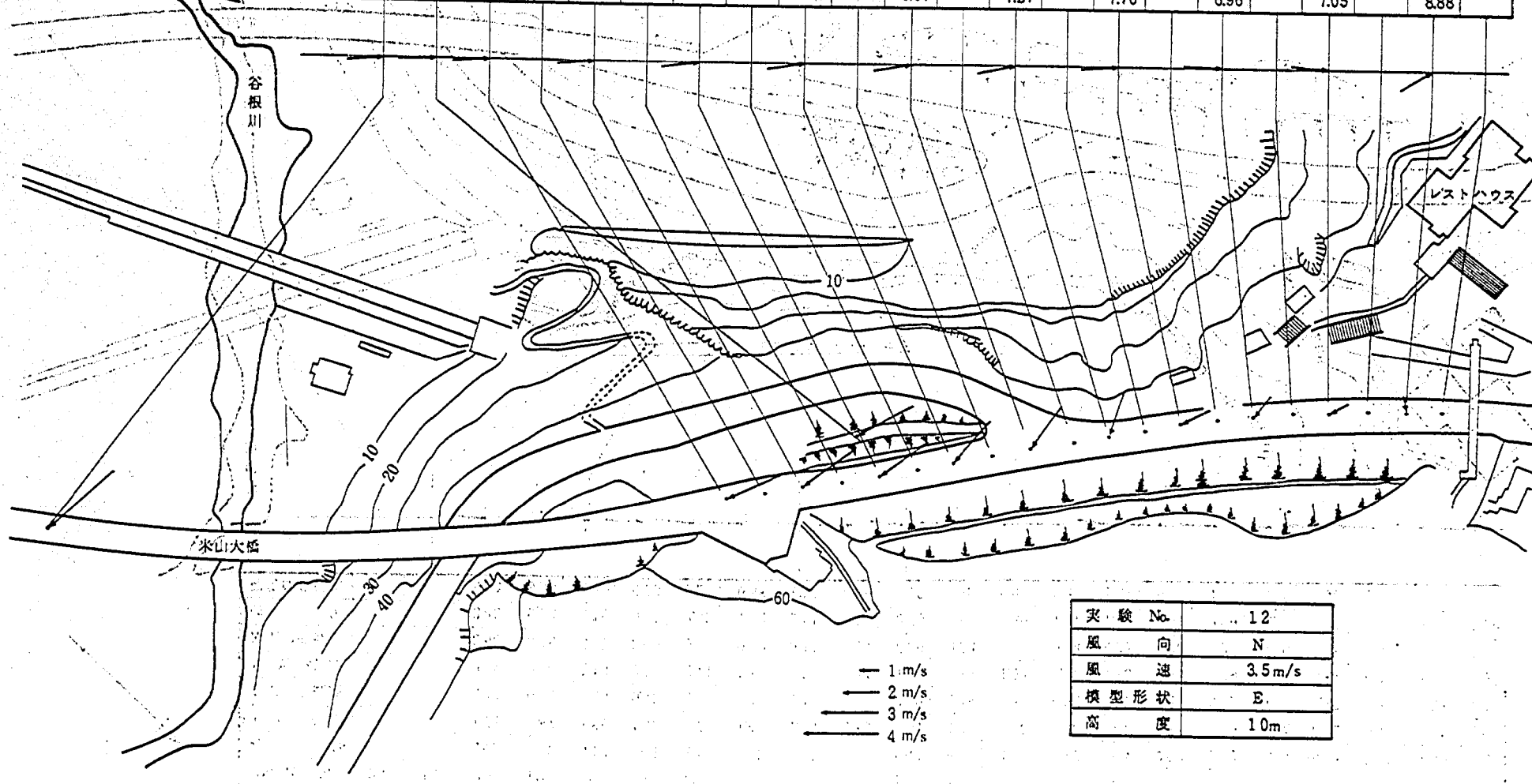


実験 No.	12
風 向	N
風 速	3.5m/s
模型形状	E
高 度	5m

図-5.45 熱線風速計による気流測定結果

図-5.45 模型風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	1.4	15.6	18.8		8.6		7.6		-5.2		-11.1		-28.8		14.5		-8.1		13.5		-60.0	
I 型 風 速	4.47	3.35	3.17		3.35		3.04		2.75		2.74		2.52		1.68		1.40		1.07		0.79	
I 型標準偏差	0.21	0.40	0.47		0.38		0.47		0.53		0.52		0.47		0.41		0.47		0.42		0.33	
X 型 風 速	4.71	3.79	3.49		3.45		3.15		3.05		3.12		2.55		2.04		1.68		1.59		1.04	
X 型標準偏差	0.28	0.51	0.54		0.41		0.52		0.59		0.61		0.52		0.52		0.59		0.59		0.40	
迎 角	3.75	1.39	3.19		4.08		6.50		8.14		8.92		10.90		2.69		-2.26		-4.68		30.96	
迎角標準偏差	1.97	4.00	4.20		3.83		5.33		5.66		5.67		7.27		7.76		6.96		7.05		8.88	



実験 No.	12
風 向	N
風 速	3.5 m/s
模型形状	E
高 度	10m

図-5.46 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			38.5	38.6	30.9	24.1	23.3	12.3	22.1	70.4	68.1	66.3	40.9	19.3	36.4	28.2	120.2	136	-89.8	-26.1	-105.8	-113.6
I 型 風 速			1.71	1.87	1.85	1.95	1.70	1.48	1.00	0.85	1.31	1.30	1.16	0.98	0.82	1.71	1.29	0.54	0.52	0.48	1.01	1.00
I 型標準偏差			0.44	0.44	0.43	0.43	0.46	0.49	0.41	0.35	0.63	0.48	0.37	0.34	0.27	0.29	0.92	0.29	0.27	0.25	0.54	0.48
X 型 風 速			2.12	2.18	2.19	2.26	2.11	1.80	1.53	1.24	1.49	1.73	1.54	1.24	1.23	0.96	1.09	0.77	0.81	0.69	1.18	0.97
X 型標準偏差			0.50	0.48	0.47	0.49	0.55	0.50	0.44	0.54	0.39	0.53	0.45	0.34	0.32	0.35	0.35	0.36	0.38	0.39	0.43	0.43
迎 角			3.43	0.92	3.16	0.61	3.03	1.32	2.14	0.73	3.75	1.92	0.59	1.17	7.51	0.97	2.09	-0.23	3.89	2.72	6.11	0.39
迎角標準偏差			5.80	5.59	5.89	5.70	6.21	6.58	12.5	8.24	12.2	8.28	6.63	6.28	11.1	6.86	10.2	8.40	7.98	10.5	15.3	9.02

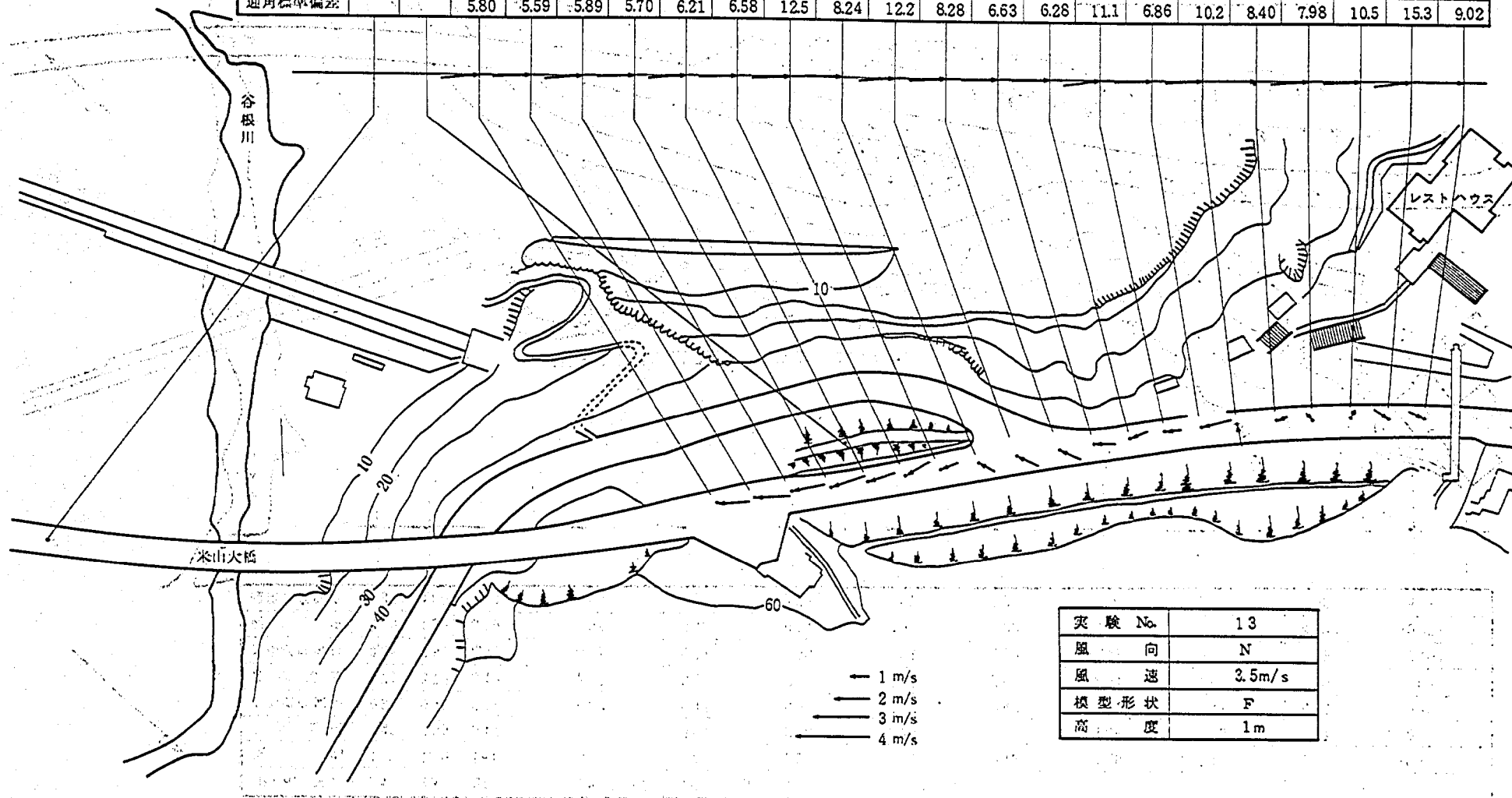


図-5.47 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			43.3		28.1		25.0		31.8		24.3		-28.4		15.8		2.8		-44.6		-86.9	
I 型 風 速			2.00		2.34		2.26		1.39		1.06		1.64		1.00		0.79		0.65		0.69	
I 型標準偏差			0.49		0.42		0.51		0.52		0.44		0.62		0.35		0.35		0.37		0.34	
X 型 風 速			2.44		2.69		2.75		2.11		1.58		1.90		1.23		1.05		0.82		0.77	
X 型標準偏差			0.54		0.49		0.57		0.77		0.55		0.54		0.40		0.37		0.41		0.38	
迎 角			3.46		1.47		2.59		22.06		2.07		0.32		0.88		0.83		2.54		1.32	
迎角標準偏差			7.32		5.72		5.09		8.23		8.89		6.64		7.96		9.58		9.27		9.71	

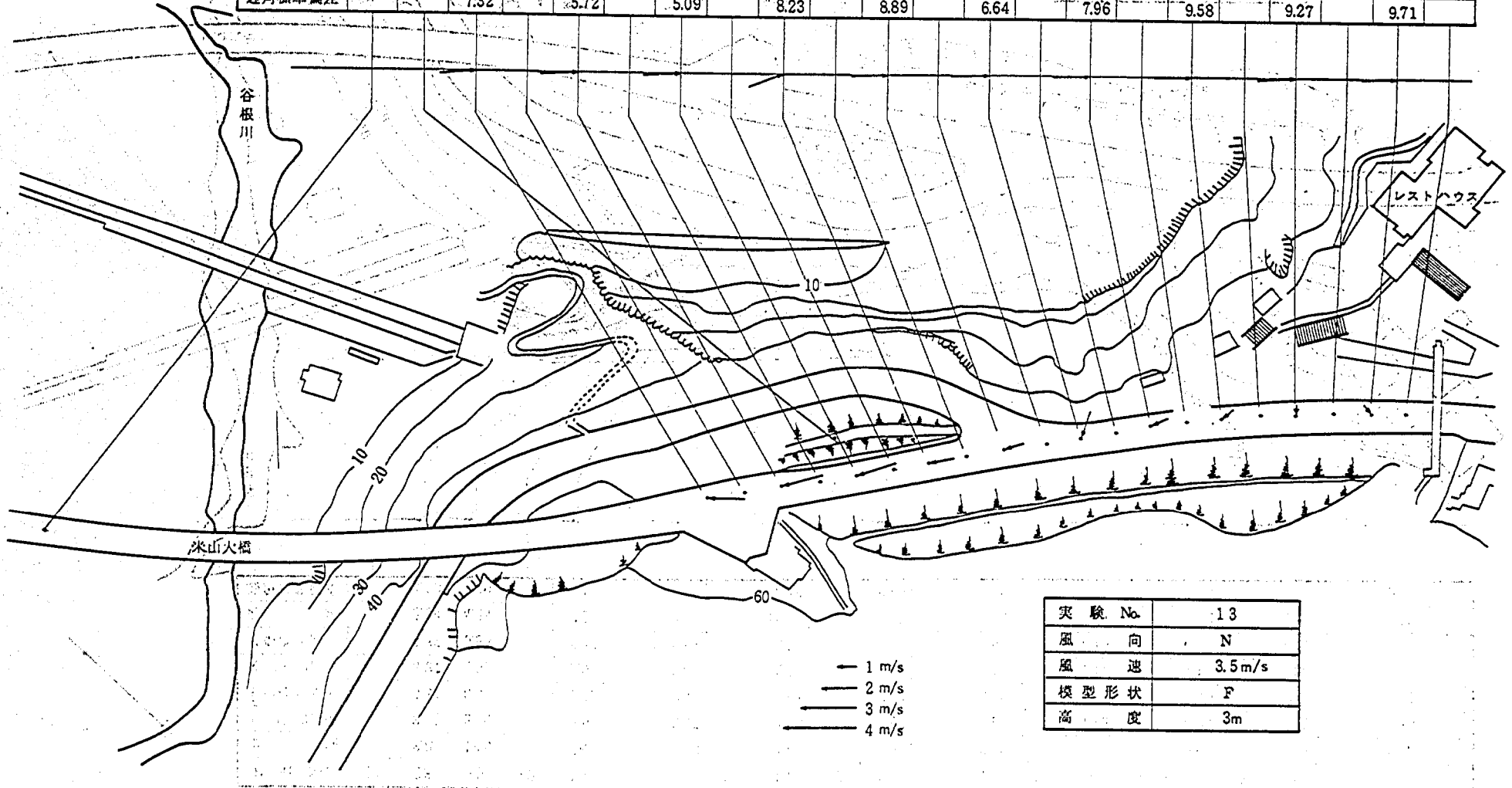


図-5.48 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		8.8	19.6		26.5		15.9		17.7		0.0		26.9		0.6		0.9		17.3		-124.7	
I 型 風 速		3.00	2.10		2.54		2.55		1.83		1.63		1.99		1.16		0.94		0.62		0.65	
I 型標準偏差		0.31	0.50		0.42		0.46		0.61		0.64		0.56		0.38		0.40		0.31		0.31	
X 型 風 速		3.27	2.52		2.97		2.83		2.58		2.00		2.19		1.47		1.11		1.00		0.82	
X 型標準偏差		0.37	0.55		0.44		0.51		0.73		0.67		0.55		0.46		0.40		0.45		0.33	
迎 角		2.64	4.24		2.00		4.51		18.22		4.17		5.44		1.08		-0.68		-0.86		-0.13	
迎角標準偏差		4.13	7.29		5.10		5.30		8.45		8.89		6.93		7.93		8.63		3.99		9.46	

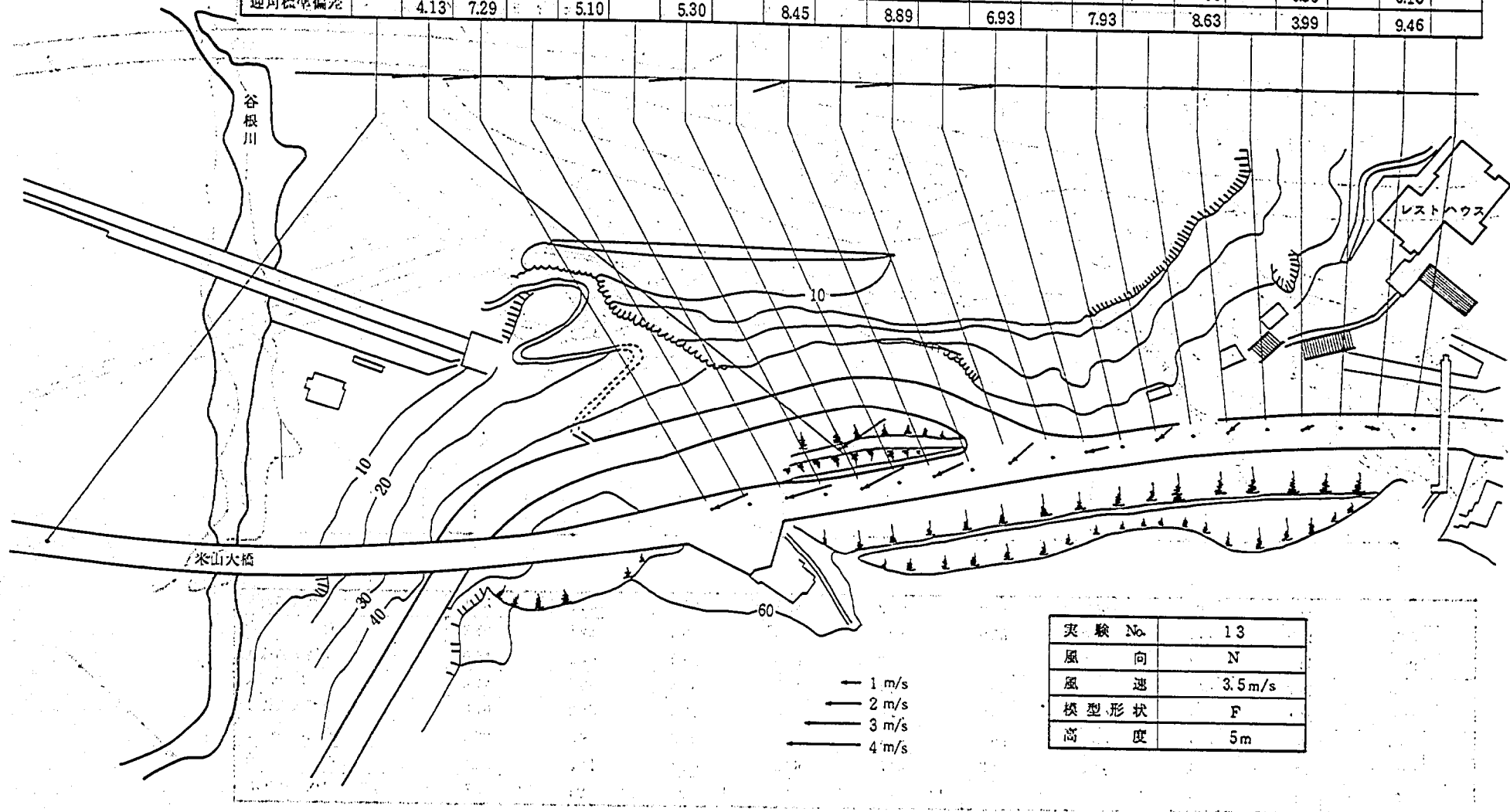


図-5.49 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-26.8	-21.4	-60.7	-72.3	-79.2	-77.1	-81.0	-83.2	-64.3	-53.7	-26.6	-71.0	-71.7	-77.6	-72.6	-66.5	-80.9	-80.6	-72.8	-47.6
I 型 風 速			2.35	1.69	1.25	1.02	2.53	2.75	2.63	2.14	1.80	2.00	2.09	2.62	2.87	2.80	2.32	1.88	1.60	1.85	2.55	3.01
I 型標準偏差			0.43	0.42	0.42	0.39	0.53	0.57	0.50	0.60	0.47	0.44	0.44	0.48	0.51	0.49	0.54	0.60	0.55	0.57	0.56	0.61
X 型 風 速			2.68	2.15	1.86	1.60	2.86	3.11	3.19	2.72	2.50	2.54	2.56	3.25	3.37	3.25	2.86	2.50	2.34	2.42	2.73	2.73
X 型標準偏差			0.43	0.44	0.48	0.55	0.67	0.57	0.54	0.53	0.47	0.48	0.46	0.60	0.59	0.55	0.53	0.54	0.58	0.59	0.60	0.54
迎 角			0.92	0.70	3.23	4.28	1.58	1.26	4.43	6.13	3.84	3.30	0.37	-1.21	3.78	4.78	4.59	2.28	2.14	1.82	-0.09	-1.03
迎角標準偏差			5.92	9.25	9.55	9.38	8.66	8.79	6.39	5.79	6.44	5.85	6.45	7.01	6.36	5.90	5.85	6.48	6.55	6.68	7.02	7.35

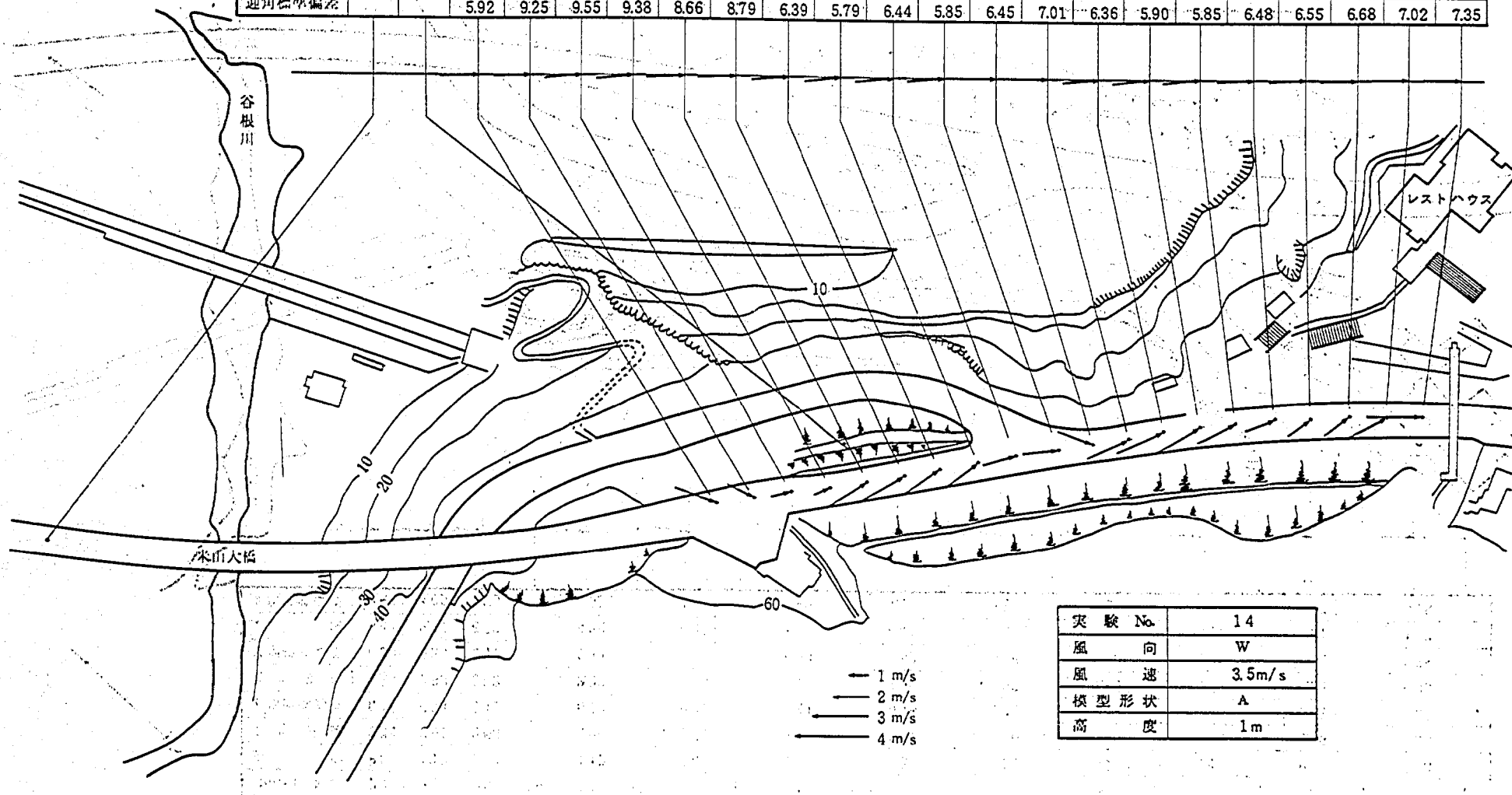
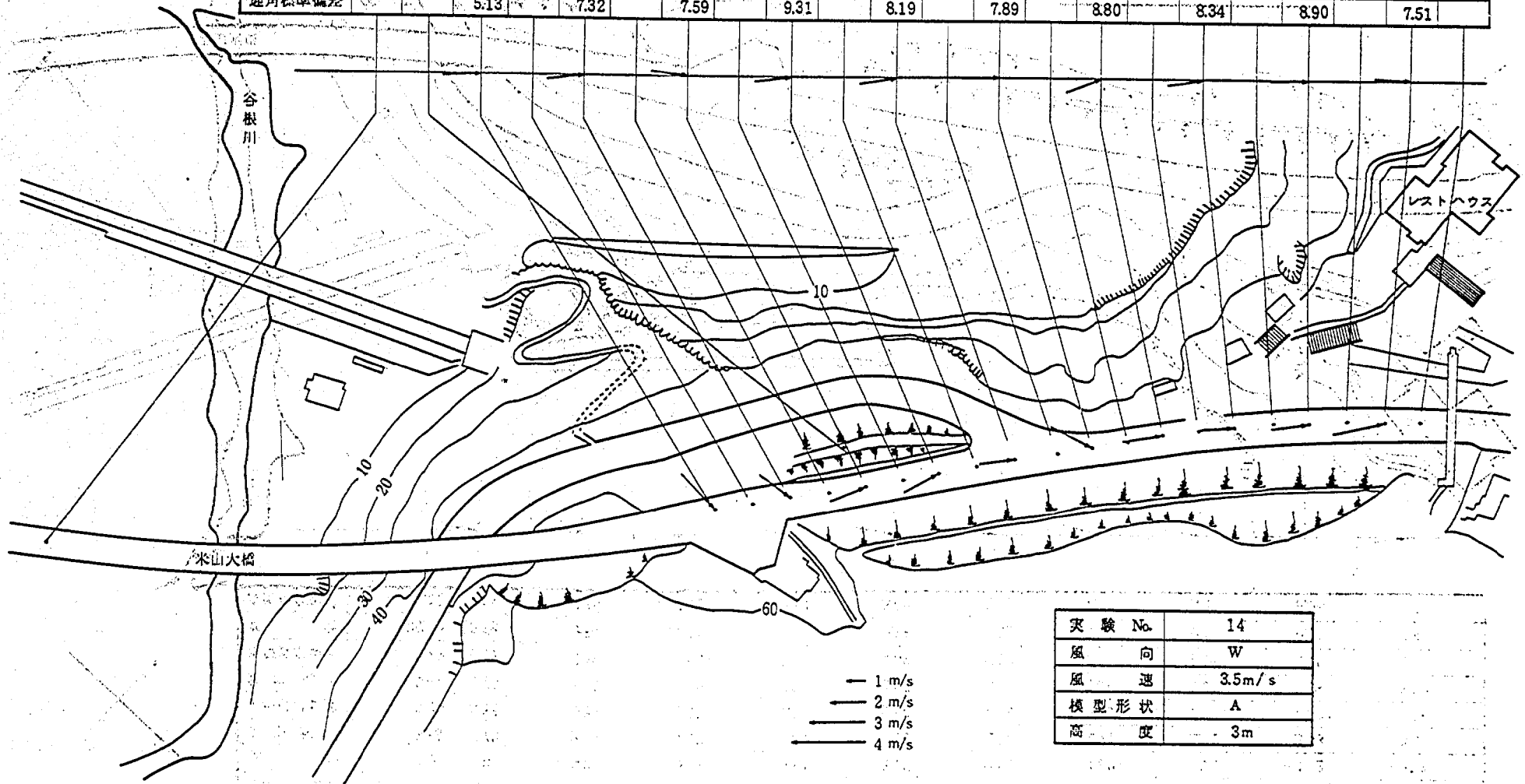


図-5.51 熱線風速計による気流測定結果

図-5.52 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-1.5		-10.8		-68.3		-75.2		-55.5		-21.0		-55.7		-51.0		-54.3		-59.8	
I 型 風 速			2.72		2.03		2.22		2.12		2.04		2.36		2.22		1.87		2.13		2.93	
I 型標準偏差			0.39		0.51		0.66		0.60		0.49		0.50		0.58		0.55		0.60		0.53	
X 型 風 速			3.02		2.64		3.18		2.64		2.71		2.82		2.82		2.72		2.63		3.01	
X 型標準偏差			0.43		0.48		0.65		0.63		0.53		0.52		0.66		0.63		0.63		0.61	
迎 角			2.80		6.13		-6.10		7.15		7.77		0.14		20.13		7.91		1.21		-4.02	
迎角標準偏差			5.13		7.32		7.59		9.31		8.19		7.89		8.80		8.34		8.90		7.51	



実験 No.	14
風 向	W
風 速	3.5m/s
模型形状	A
高 度	3m

図-5.52 熱線風速計による気流測定結果

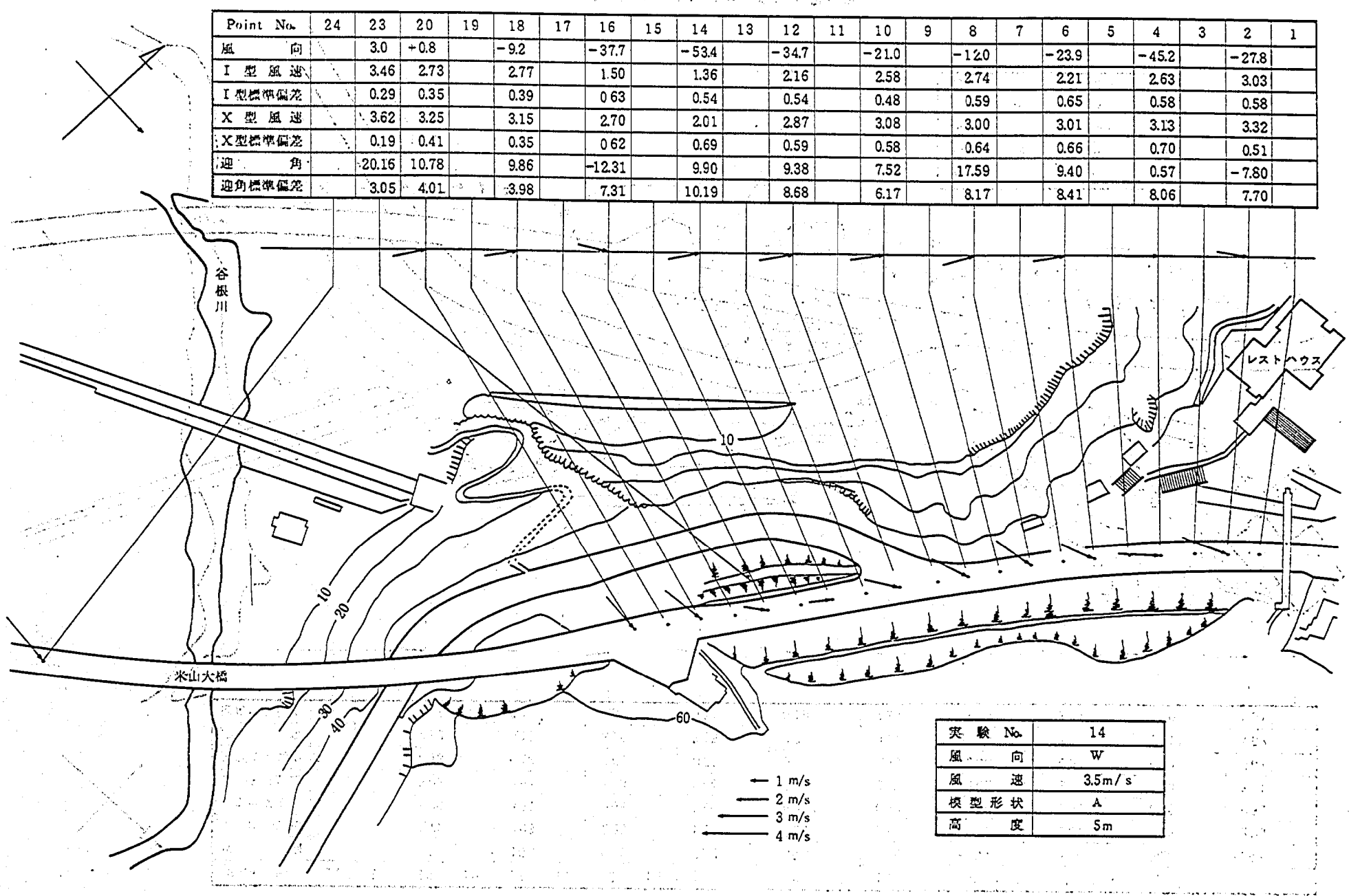


図-5.53 熱線風速計による気流測定結果

図-5.54 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	1.5	8.1	+5.8		+1.1		+1.5		-3.8		-13.4		-11.2		+4.8		-9.6		-2.1		-13.8	
I 型 風 速	3.25	3.72	3.26		3.29		3.41		2.36		2.87		2.86		3.45		3.26		3.33		3.42	
I 型標準偏差	0.16	0.23	0.27		0.27		0.35		0.61		0.56		0.45		0.27		0.34		0.40		0.64	
X 型 風 速	3.39	3.47	3.71		3.66		3.46		3.07		3.54		3.51		3.47		3.78		3.62		3.59	
X 型標準偏差	0.15	0.18	0.24		0.21		0.28		0.68		0.53		0.52		0.22		0.34		0.36		0.43	
迎 角	8.74	17.96	16.15		13.04		1.55		12.23		12.10		19.12		14.72		13.03		0.71		-10.49	
迎角標準偏差	2.03	3.17	2.76		2.47		3.48		7.54		6.38		4.91		3.27		4.90		5.23		5.49	

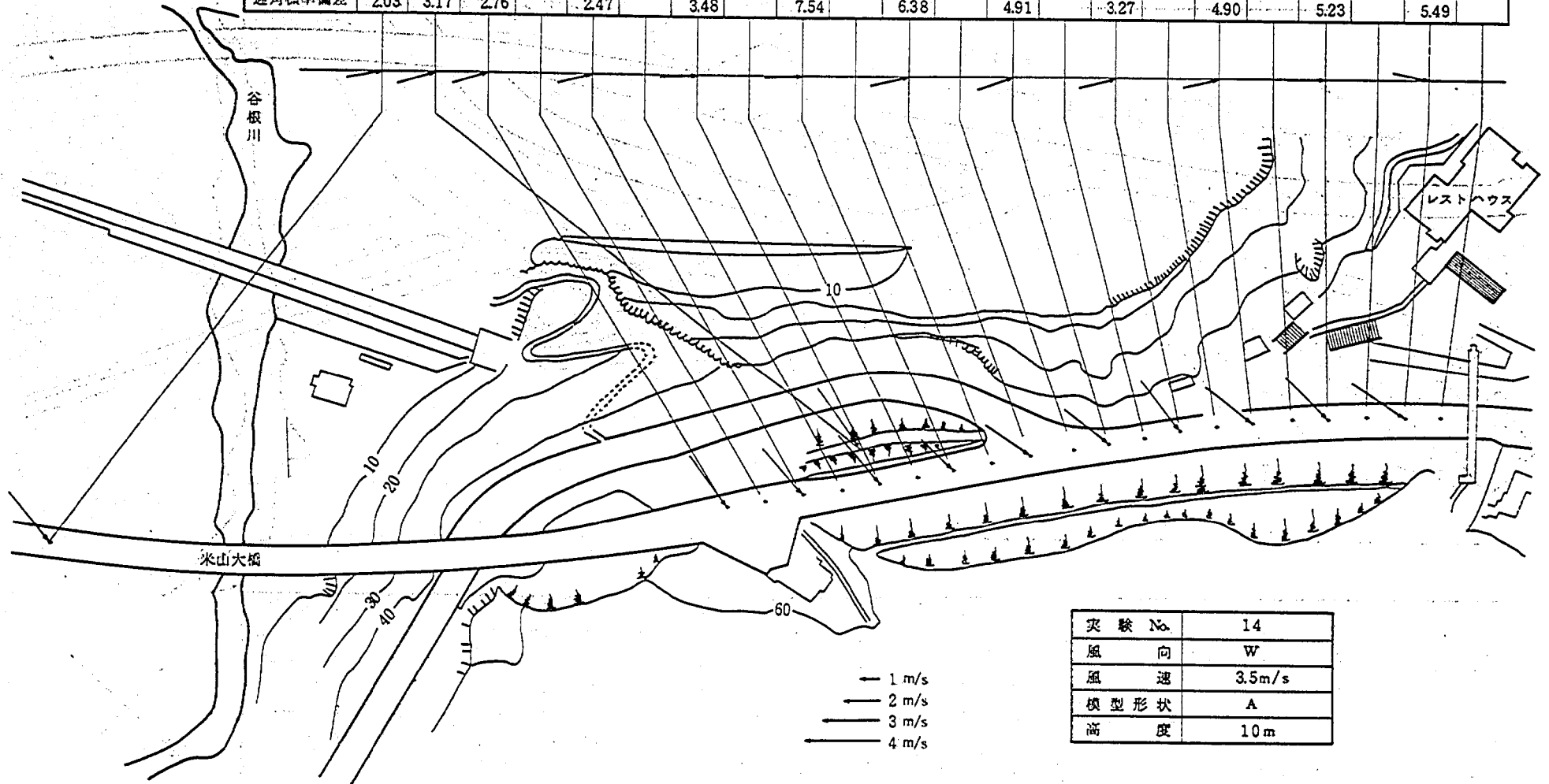


図-5.54 熱線風速計による気流測定結果

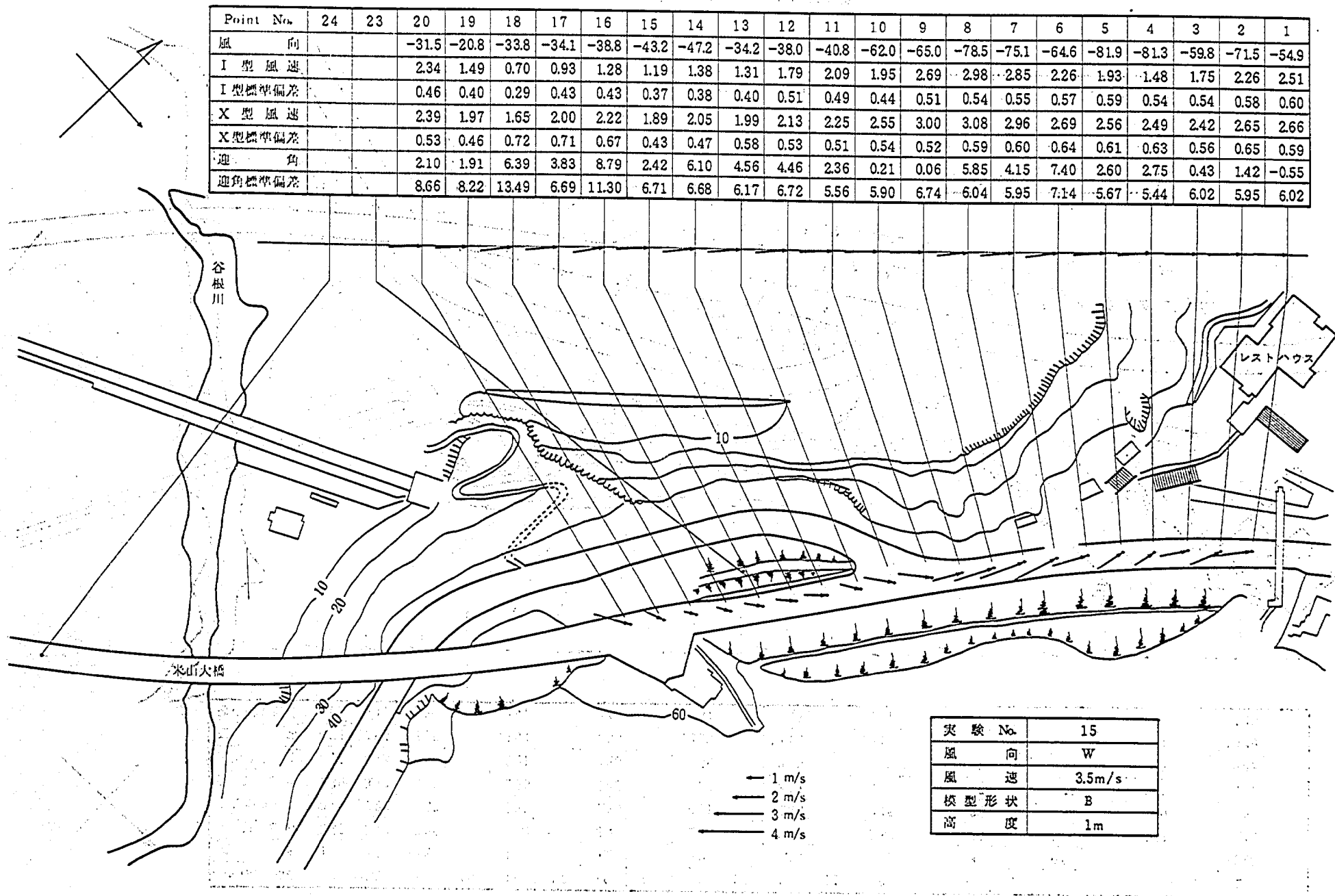


図-5.55 熱線風速計による気流測定結果

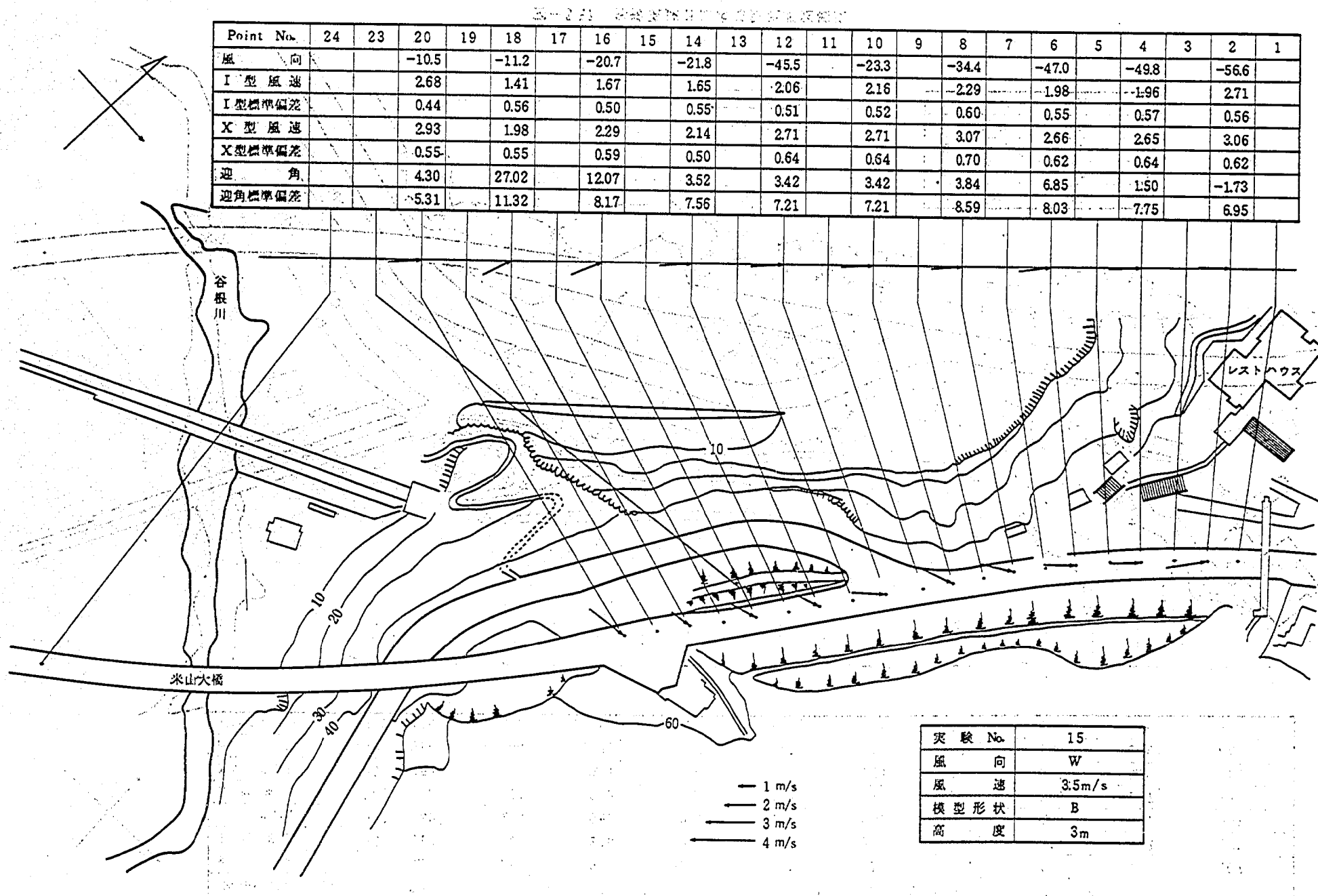


図-5.56 熱線風速計による気流測定結果

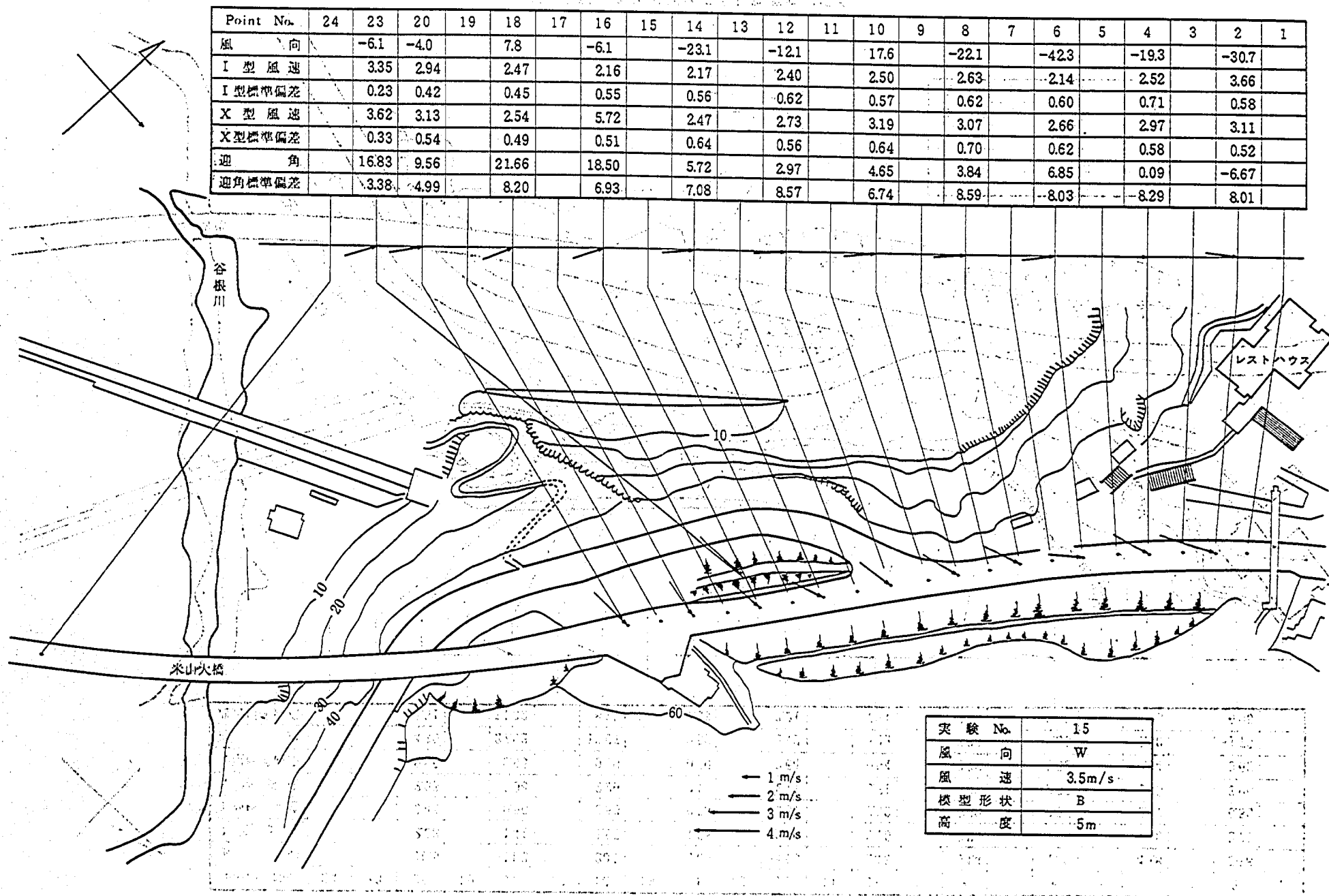
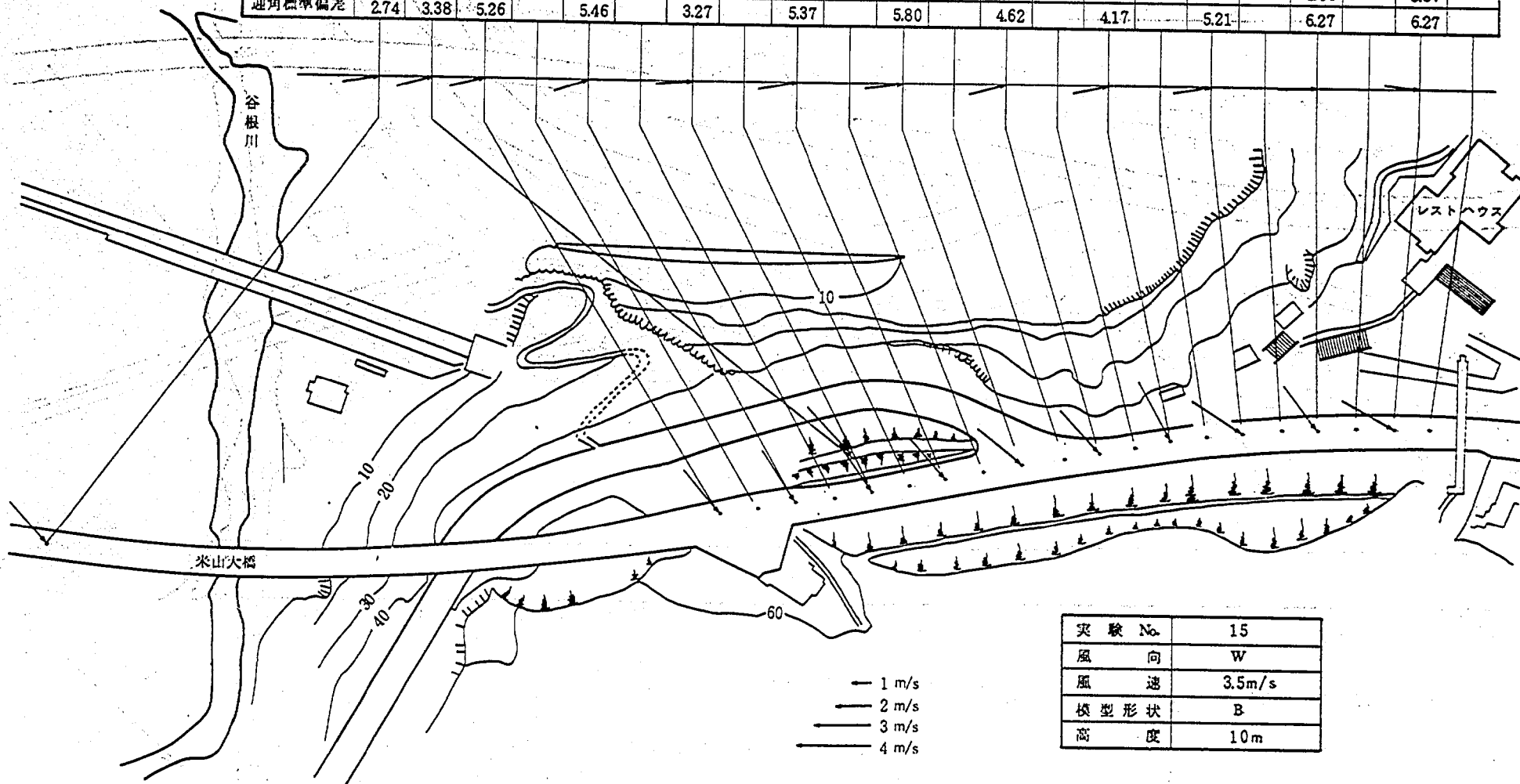


図-5.57 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	0.5	-1.2	2.3		9.0		7.9		0.7		-8.9		-1.0		13.6		-15.7		5.2		-19.2	
I 型 風 速	3.05	3.35	2.94		3.21		3.09		2.90		3.06		2.94		3.57		3.24		3.18		3.30	
I 型標準偏差	0.18	0.23	0.42		0.25		0.23		0.36		0.43		0.43		0.28		0.42		0.45		0.49	
X 型 風 速	3.46	3.47	3.53		3.23		0.26		3.25		3.39		3.66		4.07		3.95		3.50		3.29	
X 型標準偏差	0.23	0.33	0.44		0.33		16.34		0.51		0.54		0.42		0.31		0.42		0.47		0.49	
迎 角	7.88	15.38	13.27		18.52		3.37		10.40		6.65		14.99		12.17		9.61		1.44		-5.87	
迎角標準偏差	2.74	3.38	5.26		5.46		3.27		5.37		5.80		4.62		4.17		5.21		6.27		6.27	



実験 No.	15
風 向	W
風 速	3.5m/s
模型形状	B
高 度	10m

図-5.58 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-31.4	-25.3	-39.6	-58.1	-55.7	-80.1	-75.5	-43.8	-51.7	-53.3	-45.4	-64.5	-79.5	-78.6	-76.0	-66.5	-78.0	-68.2	-59.6	-74.5
I 型 風 速			2.65	2.03	1.78	1.20	2.95	2.93	2.18	1.14	1.79	2.06	2.19	2.77	2.92	2.58	2.03	1.80	1.91	2.35	2.74	2.87
I 型標準偏差			0.44	0.49	0.54	0.46	0.63	0.61	0.70	0.50	0.53	0.52	0.49	0.59	0.56	0.58	0.62	0.58	0.58	0.60	0.62	0.61
X 型 風 速			2.76	2.29	1.97	1.75	3.13	3.30	2.56	1.92	2.25	2.35	2.54	3.09	3.25	2.83	2.26	2.25	2.39	2.60	2.99	3.11
X 型標準偏差			0.35	0.42	0.45	0.60	0.54	0.61	0.67	0.76	0.53	0.47	0.53	0.60	0.57	0.58	0.55	0.55	0.55	0.58	0.56	0.62
迎 角			-2.65	0.43	1.27	2.13	-0.82	1.32	6.24	2.73	-1.18	0.62	-3.33	-3.44	4.20	5.05	2.06	-0.40	-0.43	-1.85	-3.93	-2.10
迎角標準偏差			5.36	7.87	8.47	8.68	7.56	8.55	7.48	7.99	7.59	6.33	6.98	7.98	6.77	6.54	7.15	7.38	6.64	6.72	7.21	6.53

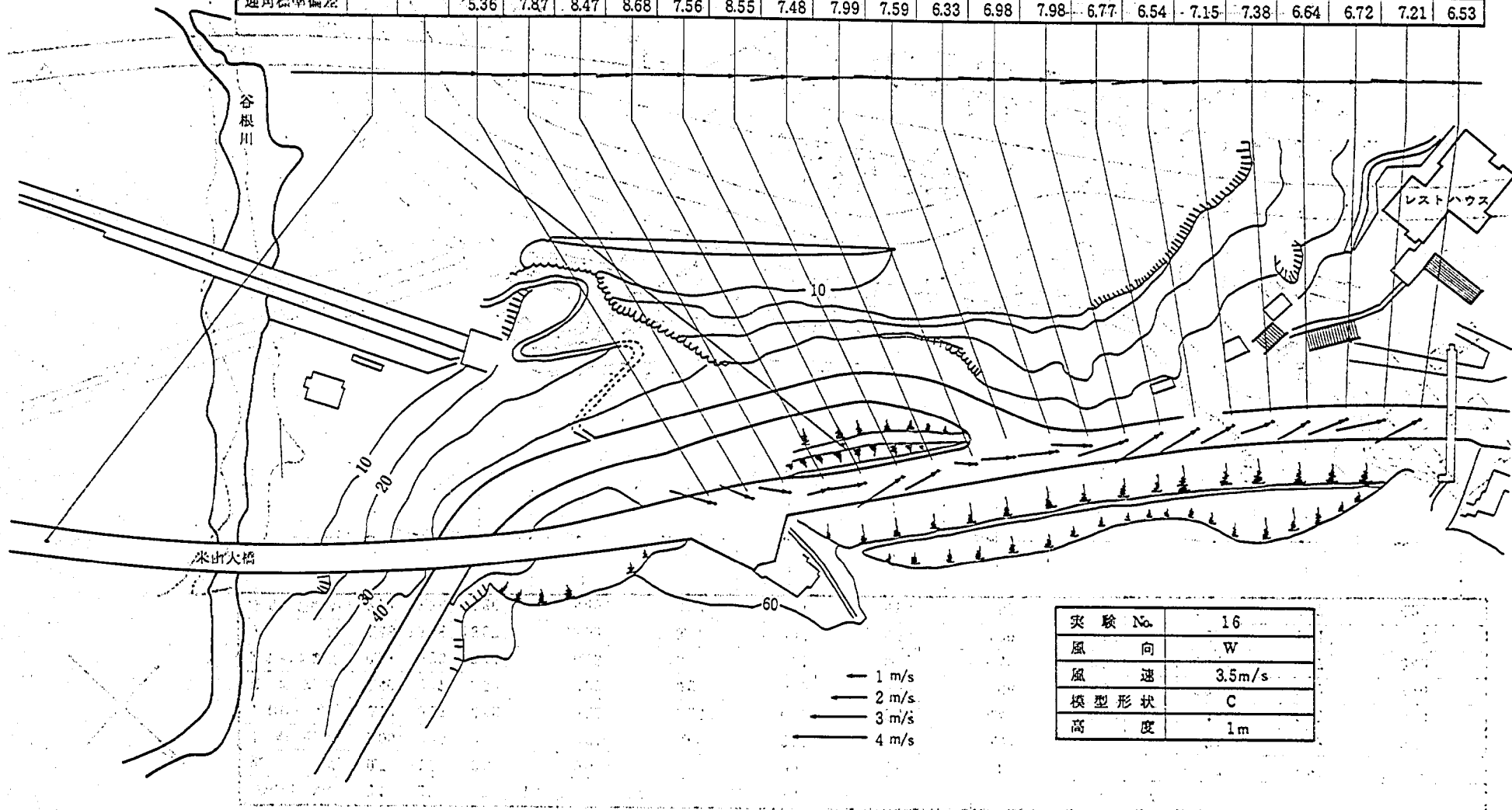


図-5.59 熱線風速計による気流測定結果

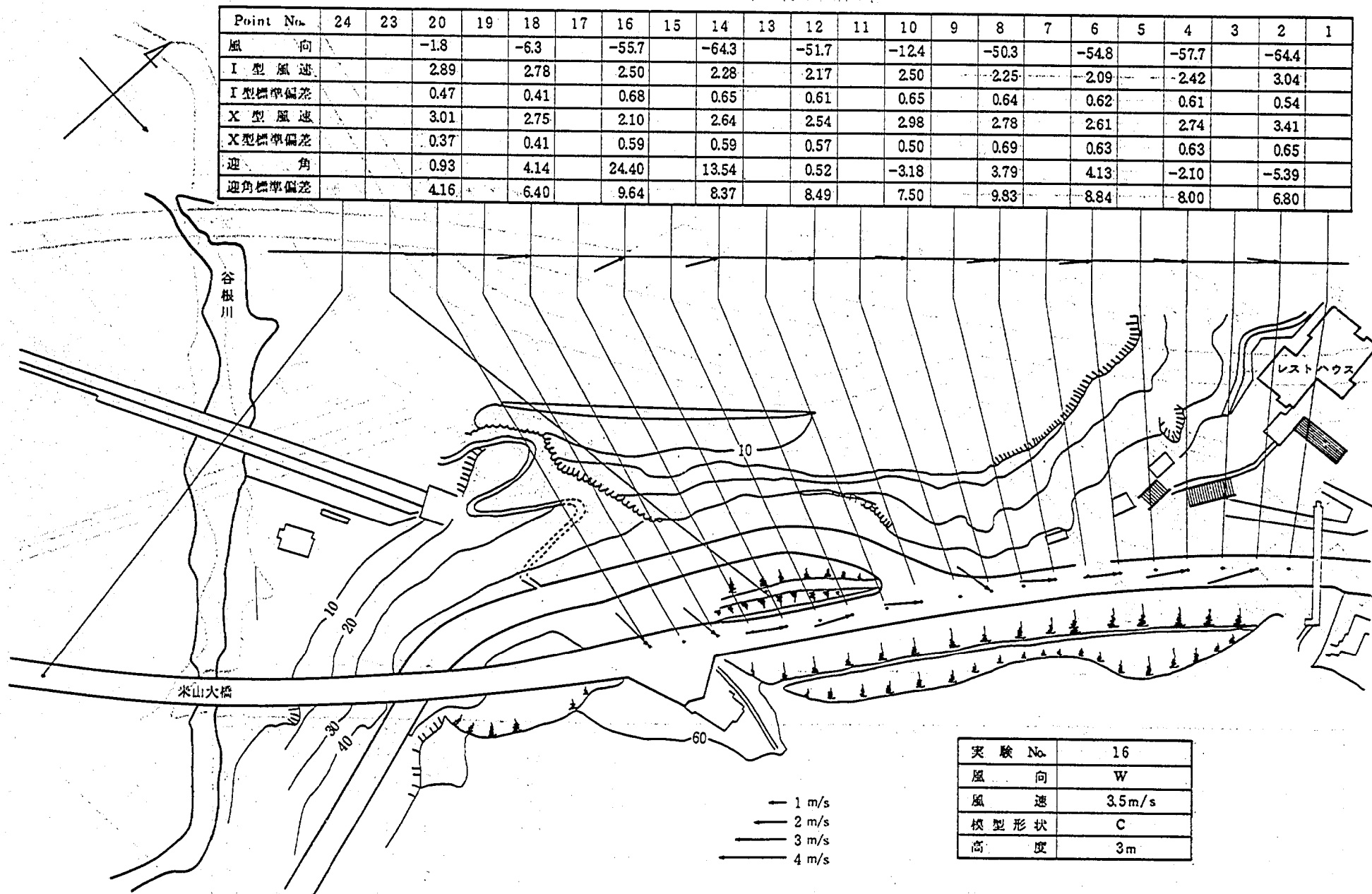


図-5.60 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		2.2	2.0		-1.5		-42.5		-60.8		-20.7		-2.9		-10.5		-27.9		-36.9		-44.7	
I 型 風 速		3.73	3.13		3.20		2.06		1.76		2.45		2.89		2.71		2.54		2.77		3.11	
I 型標準偏差		0.14	0.42		0.36		0.78		0.68		0.67		0.61		0.66		0.70		0.62		0.60	
X 型 風 速		3.94	3.18		3.23		2.26		2.43		2.77		3.22		3.16		3.00		3.16		3.51	
X 型標準偏差		0.25	0.38		0.34		0.64		0.64		0.56		0.47		0.68		0.63		0.62		0.57	
迎 角		14.81	9.18		6.67		27.55		15.71		1.63		4.50		3.57		6.70		-7.37		-11.30	
迎角標準偏差		2.81	3.64		4.20		9.31		8.99		8.72		5.55		9.03		8.43		8.07		6.71	

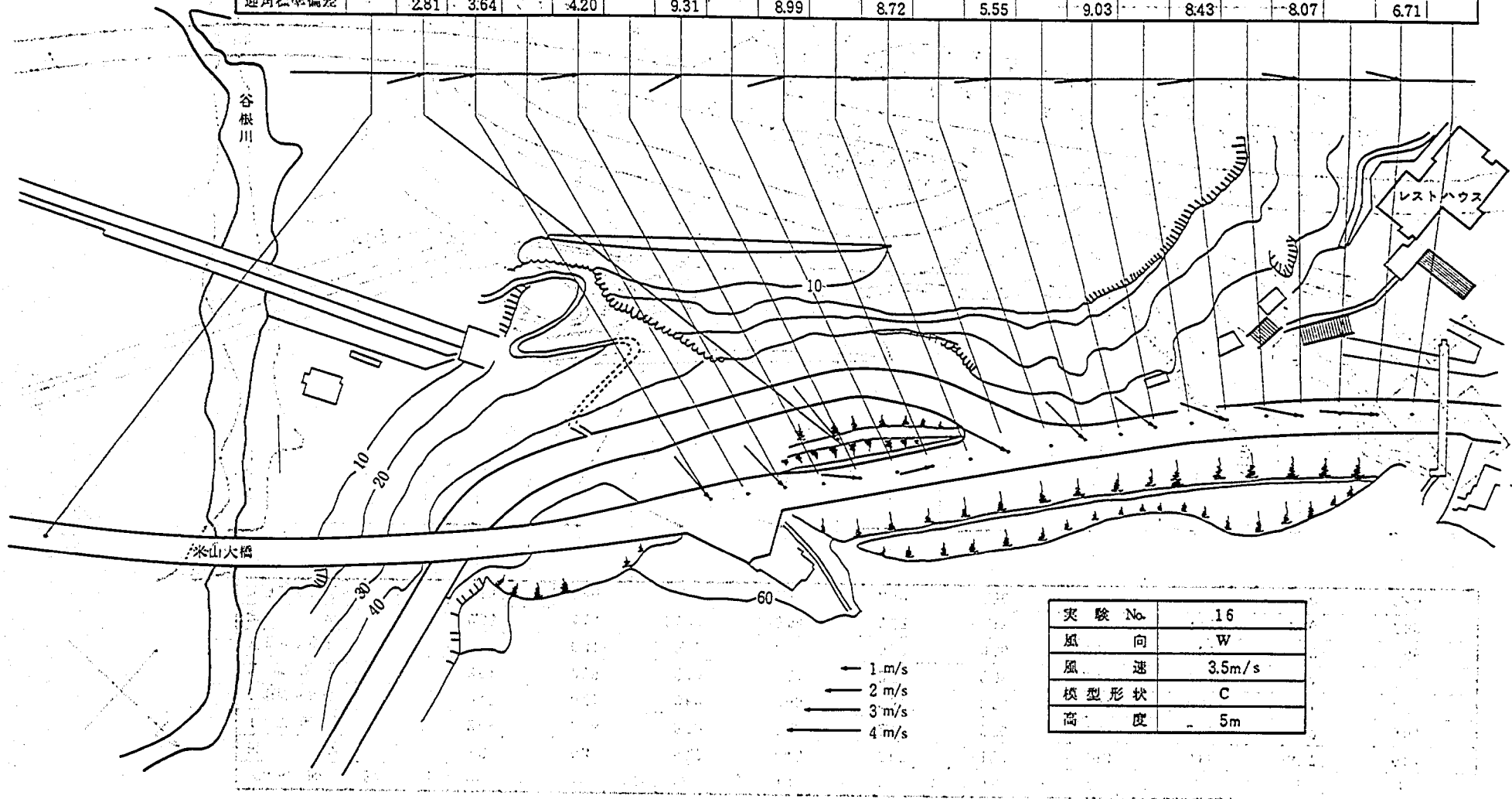


図-5.61 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	5.8	6.0	0.1		-4.6		-0.1		6.9		1.9		-6.7		4.5		-6.5		-15.8		-26.8	
I 型 風 速	3.41	3.81	3.47		3.50		3.67		2.66		3.04		3.19		3.64		3.51		3.50		3.19	
I 型標準偏差	0.16	0.13	0.25		0.23		0.22		0.65		0.57		0.46		0.18		0.31		0.34		0.66	
X 型 風 速	3.42	3.98	3.50		3.65		3.24		3.30		3.25		3.54		3.87		3.67		3.63		3.58	
X 型標準偏差	0.14	0.22	0.24		0.25		0.59		0.59		0.53		0.36		0.24		0.31		0.33		0.63	
迎 角	7.25	12.81	14.08		9.55		21.14		11.53		6.25		14.20		10.31		9.28		-5.15		-13.58	
迎角標準偏差	2.00	2.56	2.87		2.66		9.27		7.84		6.77		4.42		3.66		5.30		4.38		5.75	

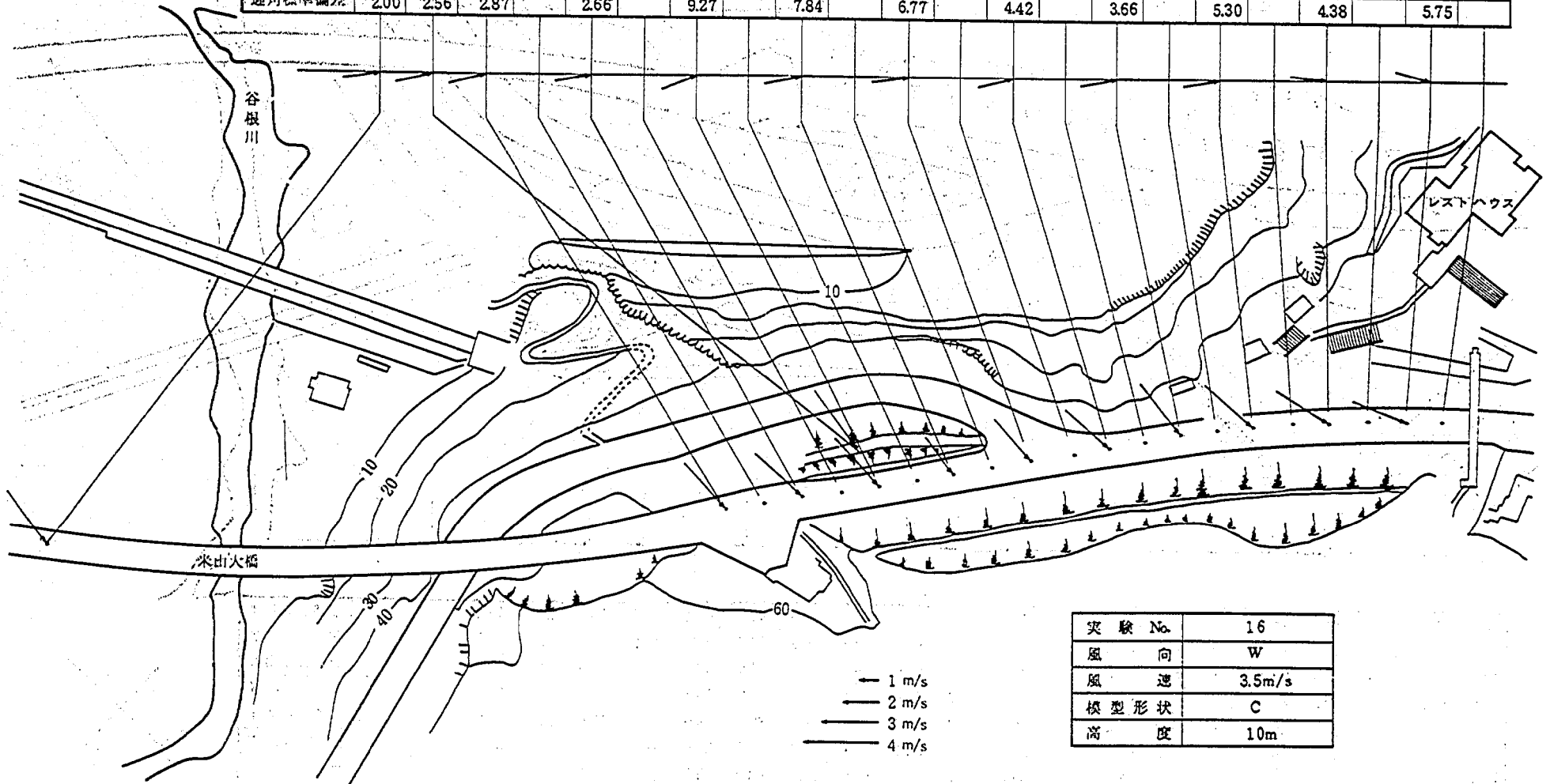


図-5.62 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-26.9	-24.5	-43.9	-49.6	-54.2	-61.4	-85.8	-53.4	-43.9	-43.5	-38.6	-43.8	-75.7	-74.3	-59.4	-67.4	-69.9	-60.5	-66.3	-70.4
I 型 風 速			2.58	2.02	1.82	1.38	3.13	2.96	2.29	1.01	1.73	1.96	2.29	2.59	2.76	2.26	1.74	1.62	1.78	2.25	2.60	2.73
I 型標準偏差			0.43	0.47	0.51	0.48	0.58	0.68	0.65	0.46	0.55	0.53	0.52	0.60	0.55	0.60	0.55	0.52	0.55	0.58	0.59	0.64
X 型 風 速			3.13	2.46	2.39	2.01	3.51	3.60	2.83	1.75	2.47	2.51	2.96	3.52	3.53	2.64	2.32	2.33	2.80	2.09	3.34	3.48
X 型標準偏差			0.45	0.49	0.57	0.65	0.60	0.70	0.77	0.61	0.69	0.58	0.60	0.67	0.64	0.64	0.60	0.63	0.73	0.67	0.70	0.71
迎 角			-2.52	2.04	2.85	3.67	-1.84	3.21	6.91	4.65	0.73	2.66	-3.56	0.99	6.42	3.80	2.14	0.41	-0.49	-2.09	-1.42	-0.52
迎角標準偏差			5.91	9.13	9.91	9.54	7.70	7.76	8.00	8.91	8.16	6.87	7.13	7.40	6.81	7.47	8.41	8.45	7.78	8.36	7.86	8.20

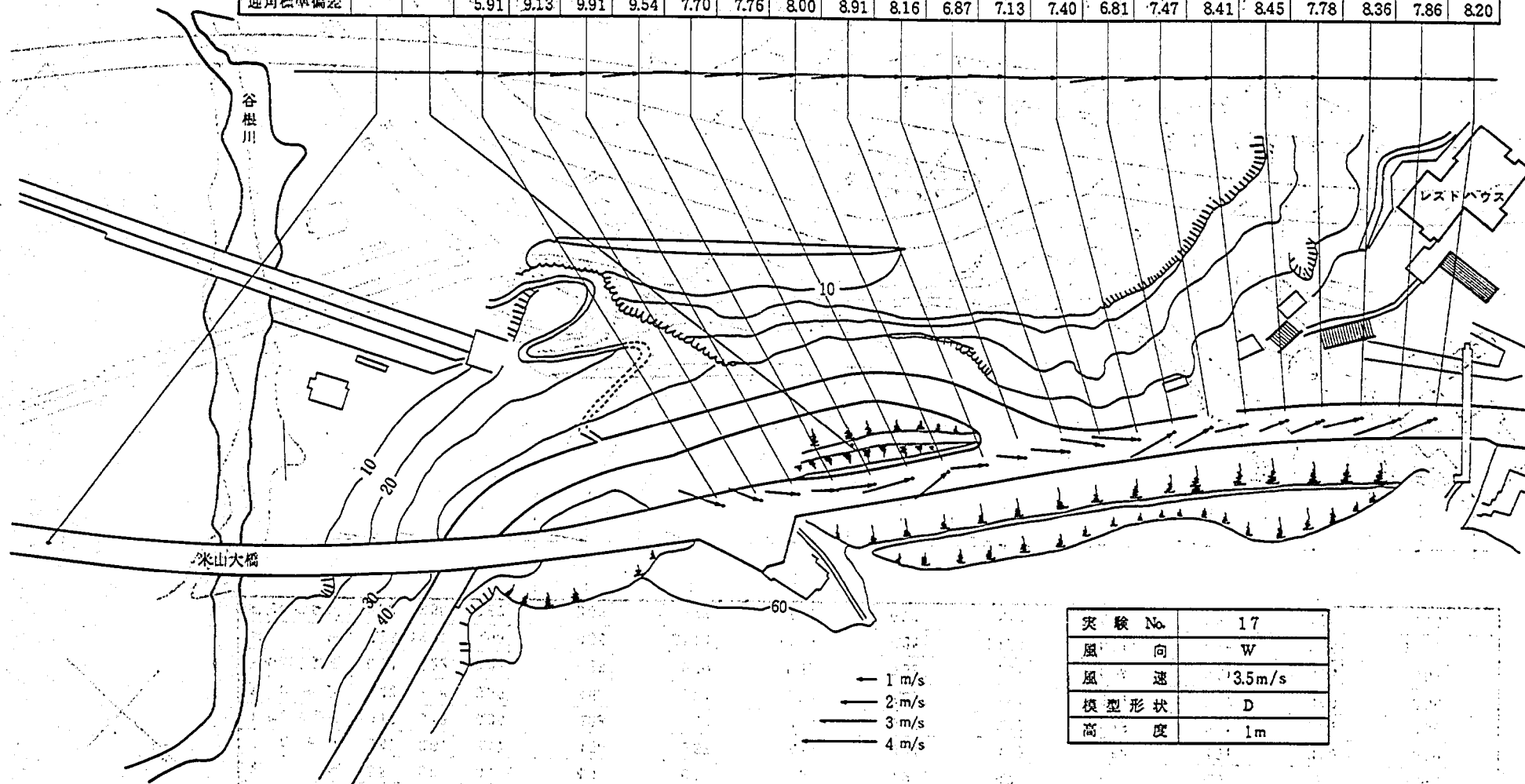


図-5.63 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-1.0		-12.0		-64.0		-67.0		-38.3		-18.3		-43.8		-34.9		-54.4		-71.2	
I 型 風 速			2.69		2.79		2.72		1.96		2.17		2.87		1.93		2.03		2.24		2.53	
I 型標準偏差			0.44		0.37		0.67		0.72		0.60		0.54		0.63		0.60		0.59		0.61	
X 型 風 速			3.18		3.37		3.71		2.66		2.92		3.46		2.98		2.73		3.13		3.46	
X 型標準偏差			0.44		0.48		0.80		0.76		0.78		0.58		0.86		0.73		0.74		0.78	
迎 角			0.56		3.72		-8.43		25.00		0.12		-5.56		2.90		0.92		-4.04		-3.02	
迎角標準偏差			4.89		5.91		7.15		11.58		8.72		6.68		10.47		10.50		8.74		8.57	

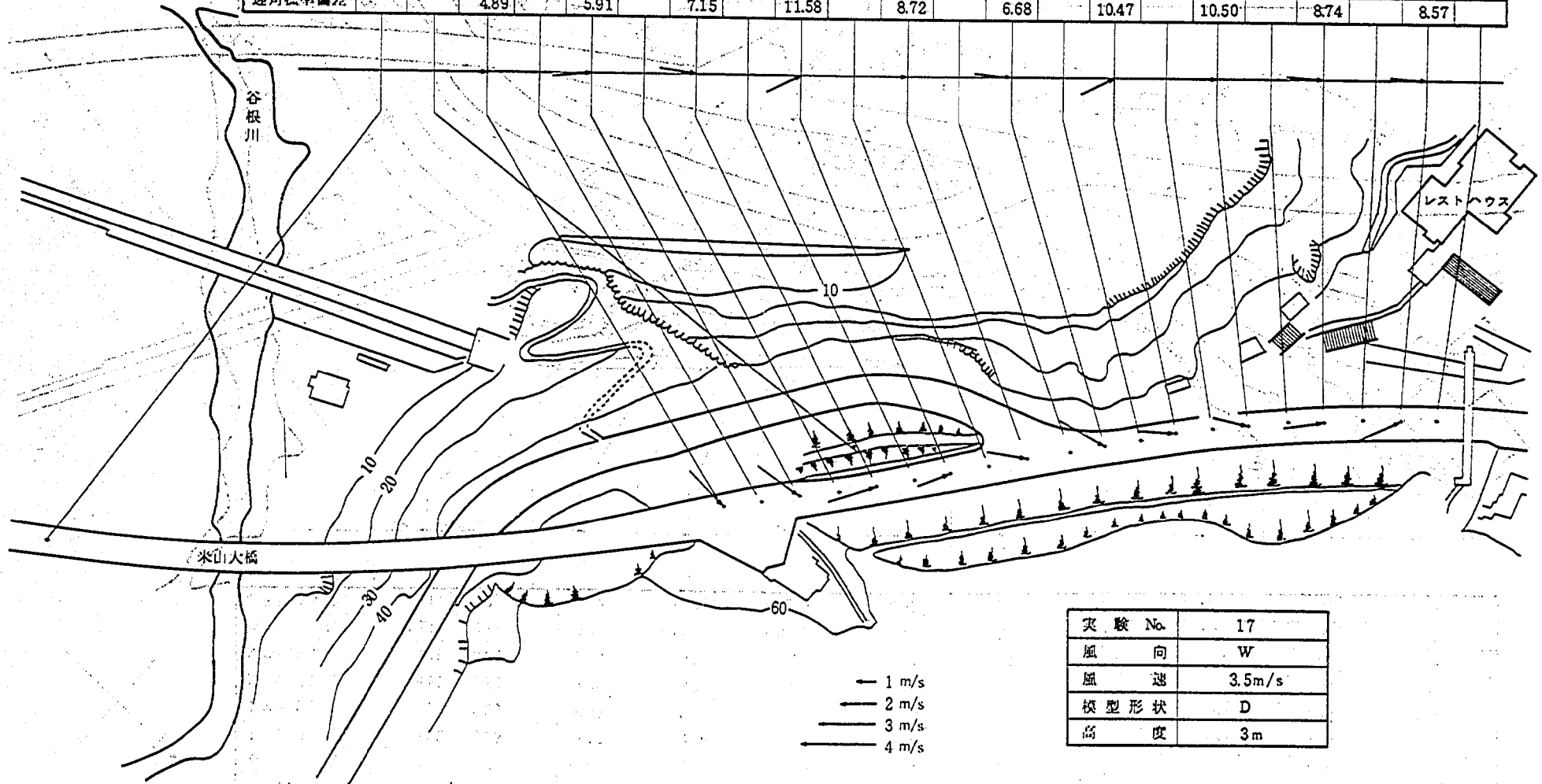


図-5.64 熱線風速計による気流測定結果

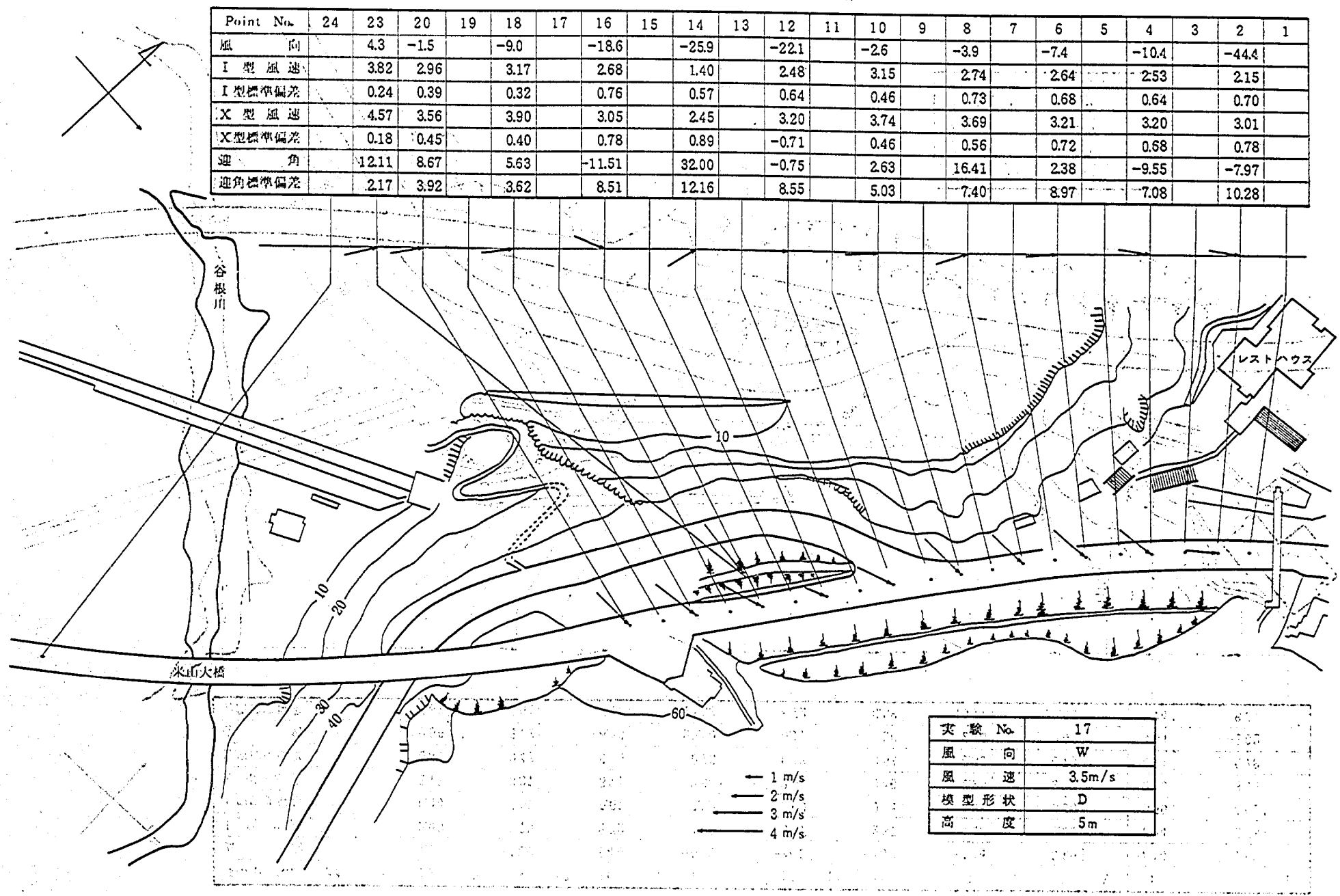


図-5.65 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	1.0	2.8	3.6		-2.7		-0.4		5.6		4.7		1.0		1.3		-3.1		-5.4		-6.5	
I 型 風 速	3.08	3.78	3.24		3.50		3.62		3.05		3.08		3.24		3.66		3.49		3.40		2.49	
I 型標準偏差	0.16	0.24	0.26		0.26		0.31		0.61		0.53		0.35		0.26		0.32		0.40		0.80	
X 型 風 速	3.84	4.48	3.78		4.24		4.20		3.74		3.64		4.07		4.06		4.34		3.99		3.18	
X 型標準偏差	0.16	0.20	0.29		0.26		0.30		0.58		0.64		0.33		0.23		0.30		0.40		0.76	
迎 角	6.78	12.64	15.31		8.99		-1.57		16.42		4.21		11.87		12.98		4.92		-6.74		-11.41	
迎角標準偏差	1.97	2.48	3.45		2.47		2.80		7.15		6.70		4.05		3.46		4.14		4.60		9.39	

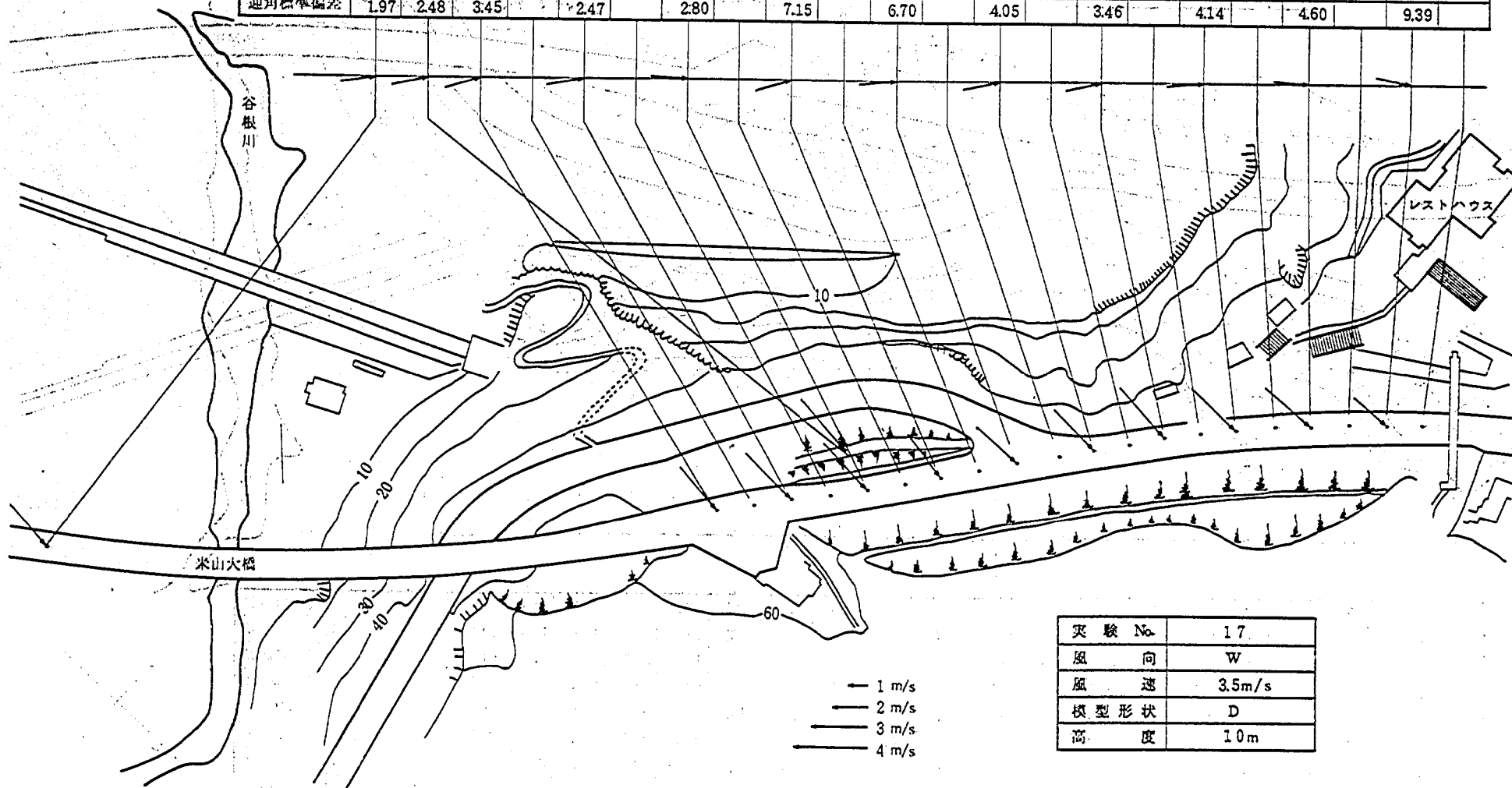


図-5.66 熱線風速計による気流測定結果

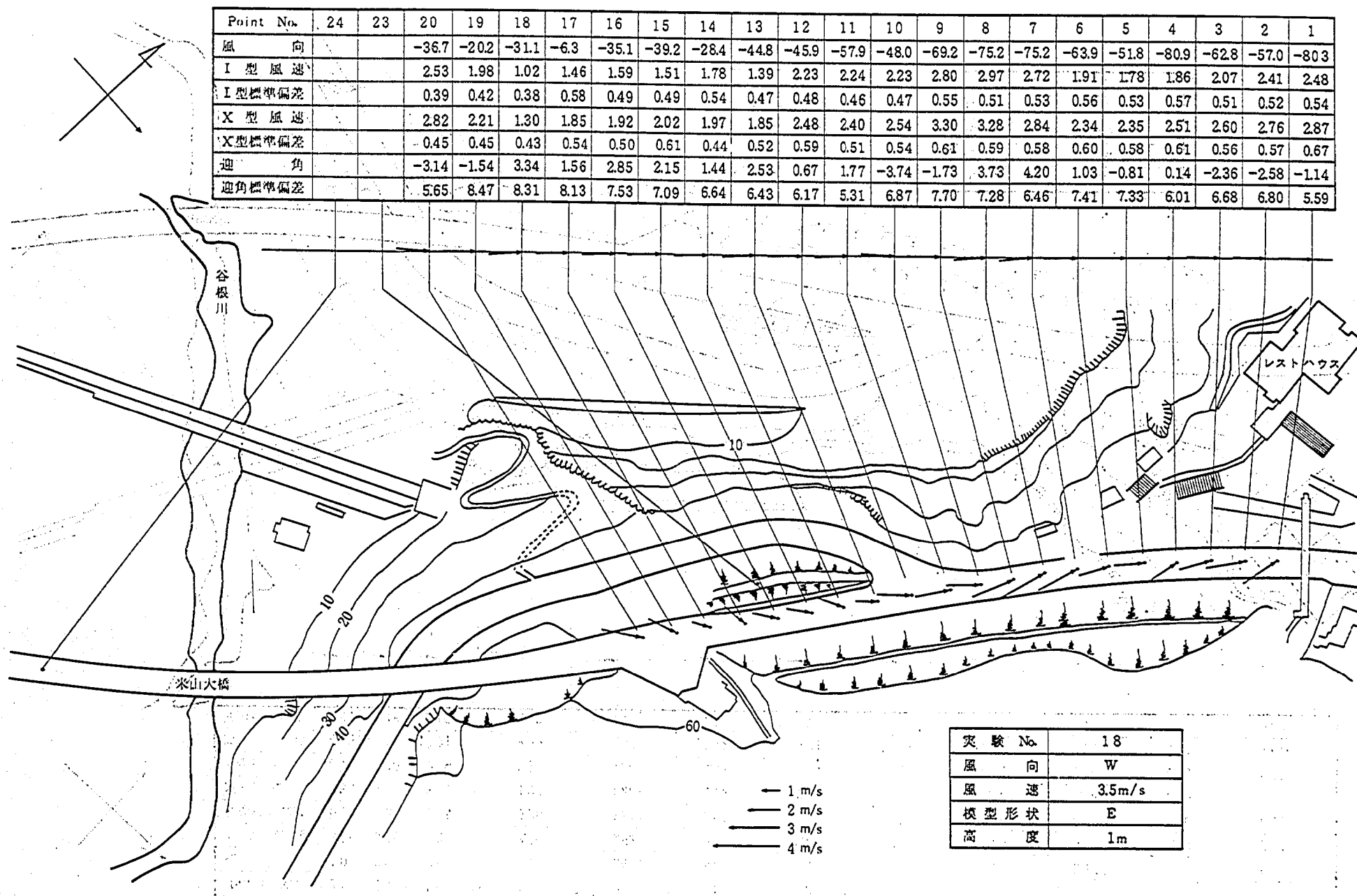


図-5.67 熱線風速計による気流測定結果

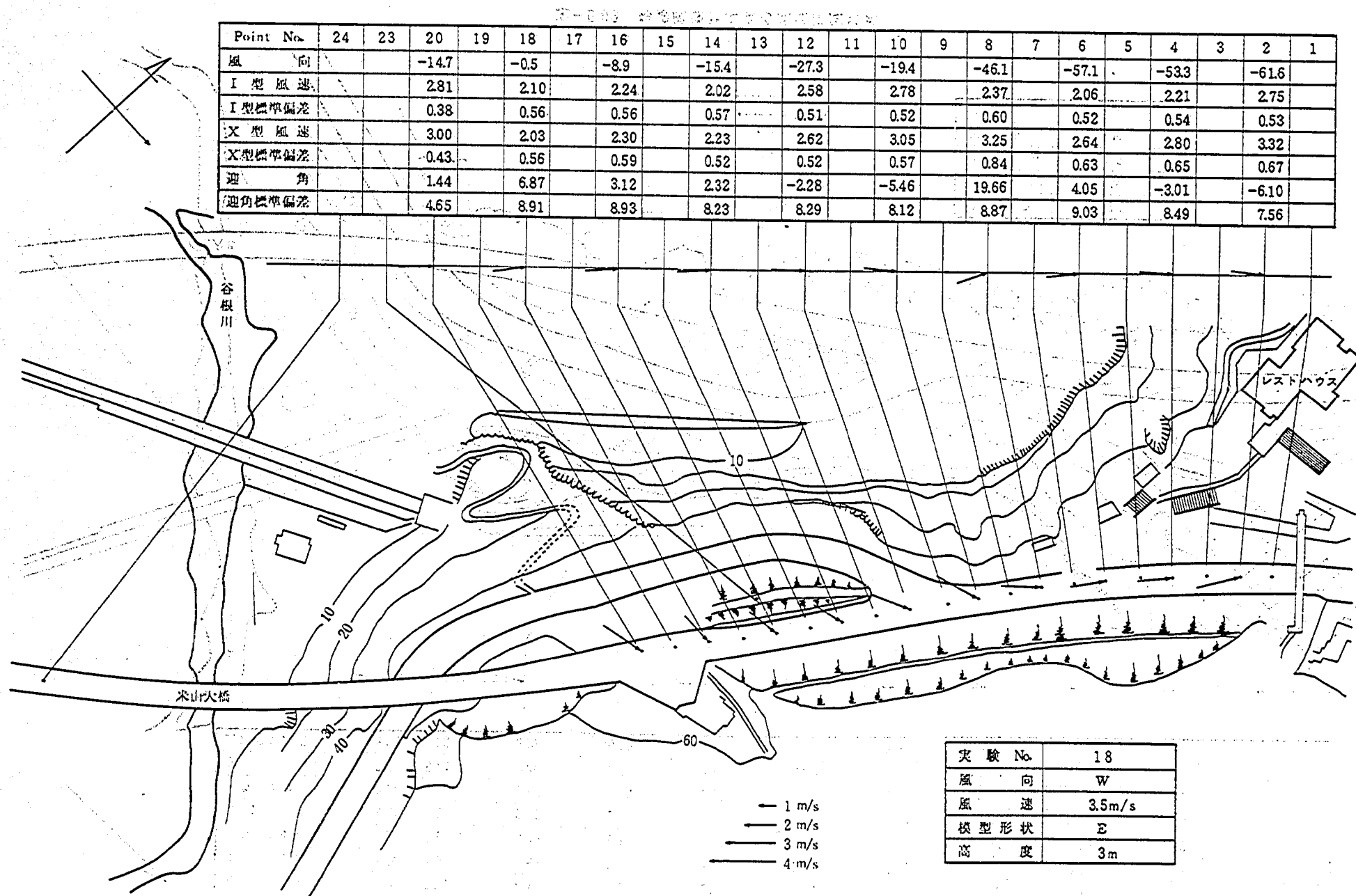


図-5.68 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		-3.9	-11.0		-0.4		0.1		-11.4		-13.4		-11.5		-15.2		-39.3		-30.8		-38.7	
I 型 風 速		3.50	3.02		2.82		2.78		2.26		2.80		3.04		2.57		2.31		2.45		2.81	
I 型標準偏差		0.27	0.41		0.35		0.48		0.57		0.55		0.43		0.64		0.58		0.59		0.55	
X 型 風 速		4.00	3.24		2.99		2.99		2.67		2.79		3.24		3.65		3.00		3.12		3.26	
X 型標準偏差		0.24	0.38		0.42		0.53		0.58		0.53		0.46		0.88		0.71		0.61		0.60	
迎 角		7.30	8.74		10.48		5.20		3.21		-2.33		2.78		19.98		7.05		-5.25		-10.65	
迎角標準偏差		2.73	3.73		4.95		6.72		7.64		8.05		5.63		8.97		8.95		8.87		8.29	

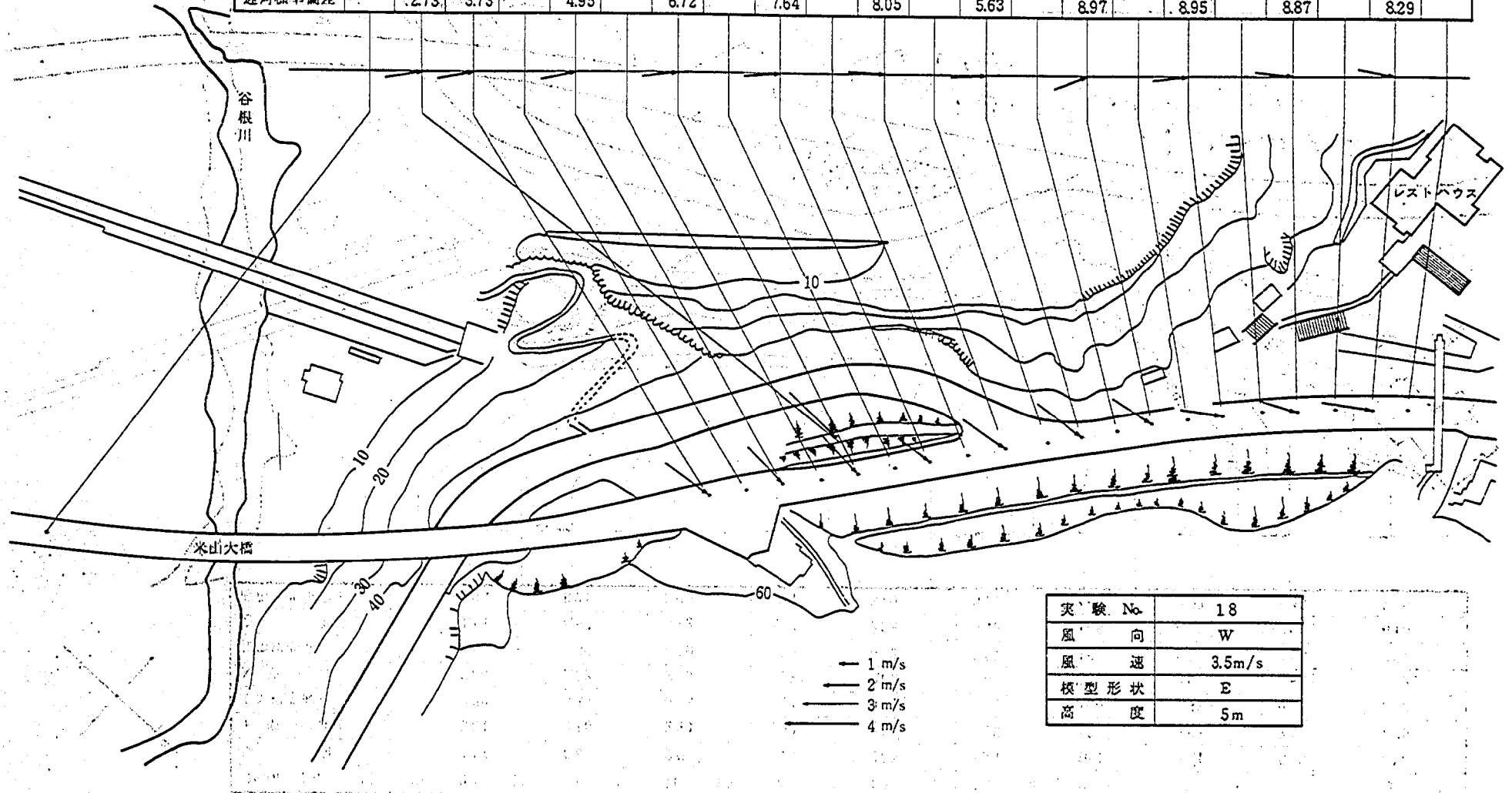


図-5.69 熱線風速計による気流測定結果

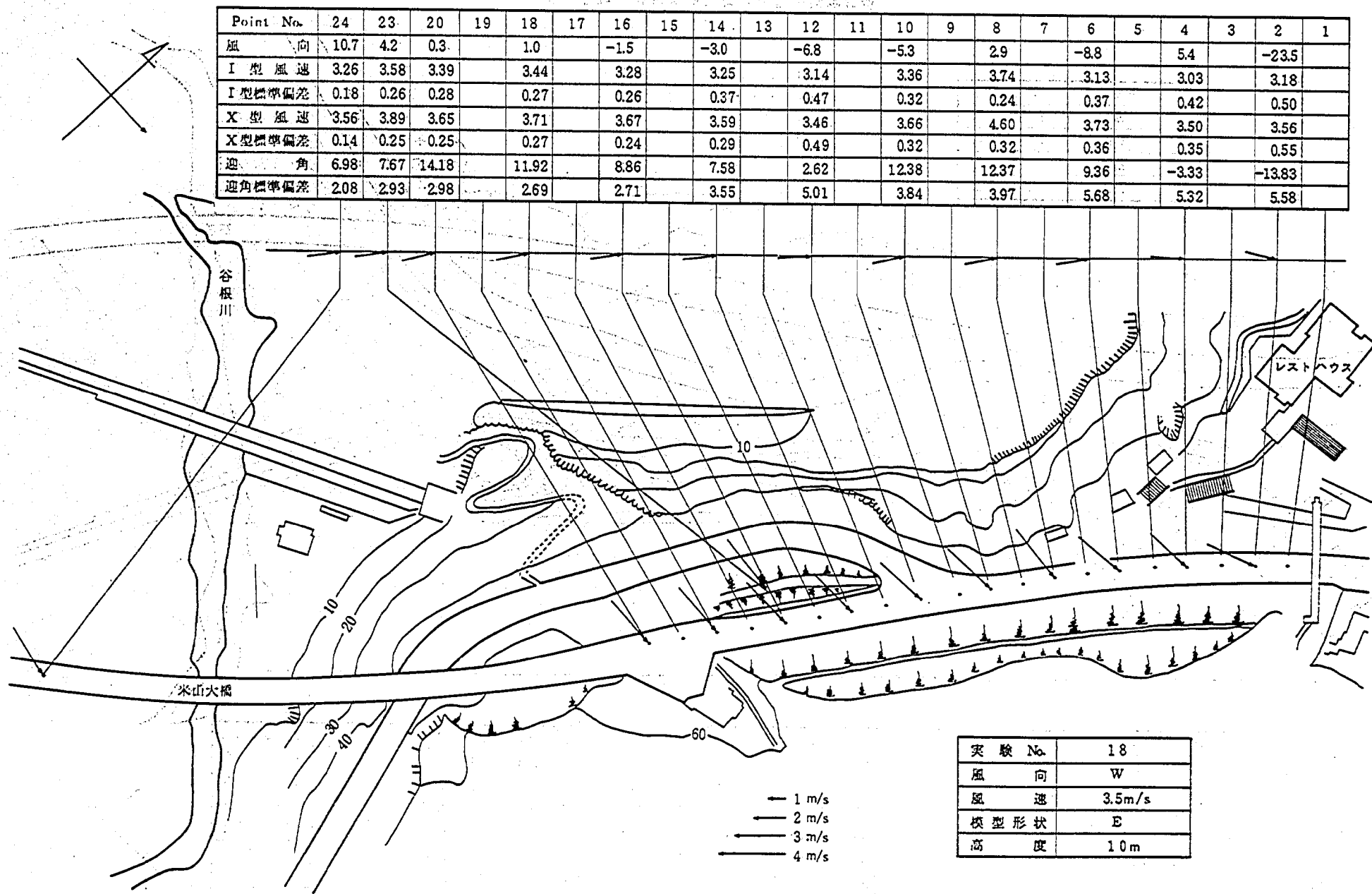


図-5.70 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-22.9	-20.5	-24.0	-23.2	-27.2	-35.8	-30.9	-30.6	-34.2	-54.8	-57.3	-58.2	-60.6	-80.0	-75.1	-59.4	-57.8	-71.4	-64.7	-83.1
I 型 風 速			2.45	1.86	1.22	1.60	1.77	1.84	1.91	1.44	2.53	1.92	2.39	2.56	2.71	2.25	1.83	1.64	1.97	2.27	2.76	2.84
I 型標準偏差			0.46	0.45	0.37	0.51	0.47	0.51	0.50	0.49	0.52	0.51	0.49	0.64	0.58	0.57	0.55	0.50	0.58	0.61	0.64	0.67
X 型 風 速			2.60	2.06	1.59	2.01	2.17	2.24	2.19	1.90	2.76	2.41	3.22	2.93	3.37	2.51	2.04	1.96	2.32	2.71	2.96	3.16
X 型標準偏差			0.43	0.41	0.40	0.55	0.48	0.68	0.46	0.67	0.59	0.55	0.73	0.61	0.65	0.57	0.50	0.50	0.58	0.66	0.64	0.76
迎 角			3.44	1.14	-4.05	-0.87	-0.55	-1.40	-1.10	-1.86	0.31	-2.70	1.72	0.94	-5.46	-4.28	-0.98	1.81	1.92	2.04	1.18	-0.29
迎角標準偏差			6.39	8.97	8.83	7.39	7.18	6.36	6.44	7.04	6.29	5.18	6.14	9.08	6.02	7.08	7.45	7.94	8.46	7.85	7.77	6.60

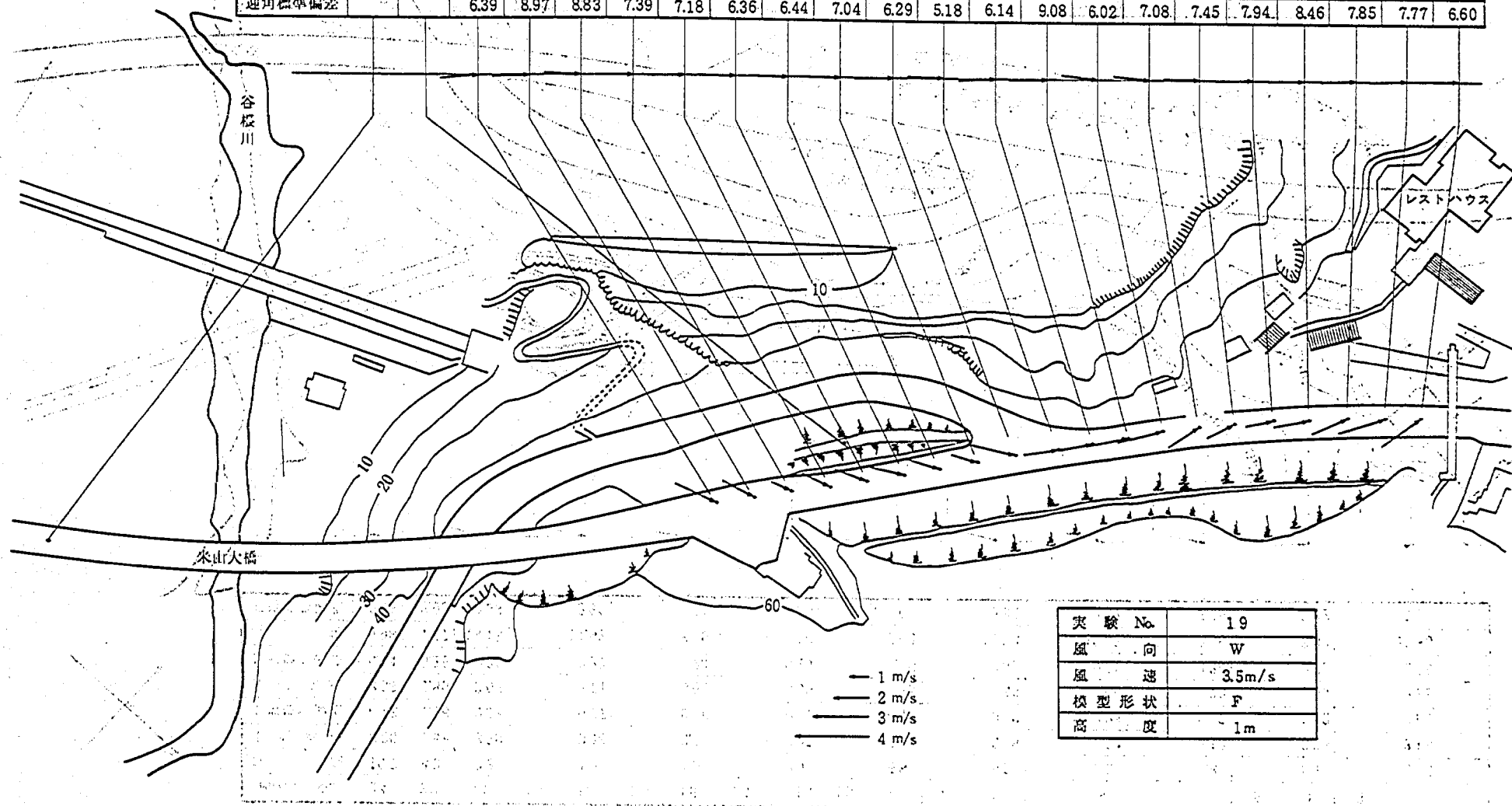


図-5.71 熱線風速計による気流測定結果

図-5.72 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-2.5		-6.8		-13.4		-26.7		-21.9		-13.8		-35.4		-62.0		-41.5		-54.2	
I 型 風 速			2.66		2.23		2.41		1.83		2.63		3.12		1.80		1.86		2.42		2.81	
I 型標準偏差			0.49		0.55		0.61		0.56		0.57		0.49		0.61		0.60		0.68		0.69	
X 型 風 速			2.87		2.33		2.64		2.50		2.82		3.35		2.34		2.44		2.81		2.88	
X 型標準偏差			0.41		0.54		0.59		0.59		0.56		0.49		0.72		0.71		0.68		0.63	
迎 角			-1.88		-6.70		-1.43		-1.60		3.73		6.91		14.93		-3.61		7.35		6.32	
迎角標準偏差			4.74		7.46		7.12		7.01		7.58		5.62		8.85		8.36		9.85		10.38	*

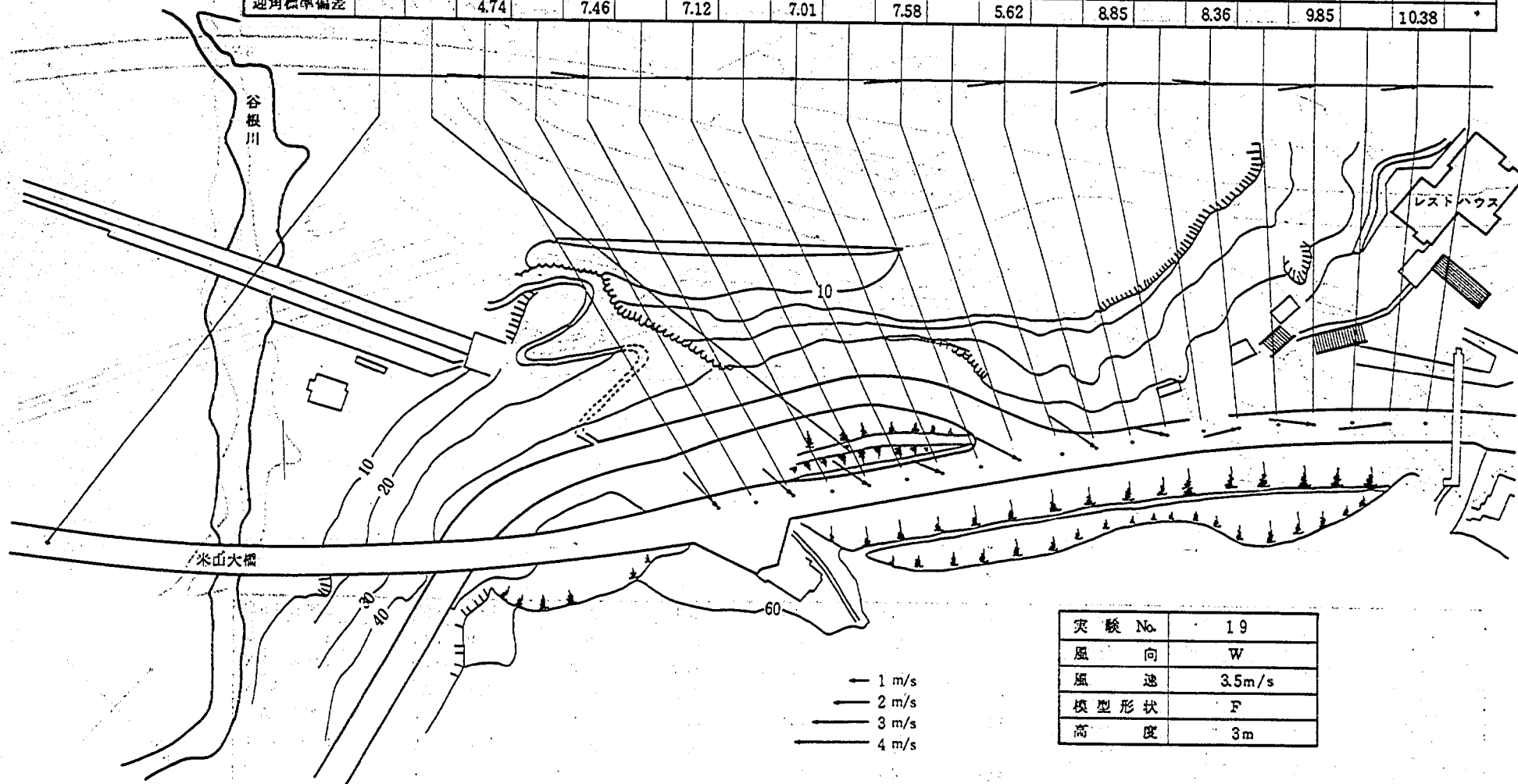


図-5.72 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		4.7	-2.7		2.7		-7.0		-15.7		0.2		-8.4		-12.2		-33.7		-24.3		-33.7	
I 型 風 速		3.60	2.91		2.96		3.20		2.24		2.73		3.38		0.58		2.45		2.72		2.25	
I 型 標準偏差		0.26	0.47		0.37		0.39		0.64		0.58		0.32		0.76		0.65		0.66		0.73	
X 型 風 速		3.94	3.05		3.06		3.32		2.76		2.73		3.60		3.20		3.07		2.97		2.54	
X 型 標準偏差		0.24	0.38		0.38		0.41		0.62		0.53		0.41		0.91		0.81		0.68		0.67	
迎 角		1.72	-8.26		-9.33		-3.88		-1.38		6.78		-0.89		12.16		-3.97		11.17		9.65	
迎角標準偏差		1.58	3.82		4.55		4.27		7.01		7.95		3.65		7.45		7.58		8.81		10.76	

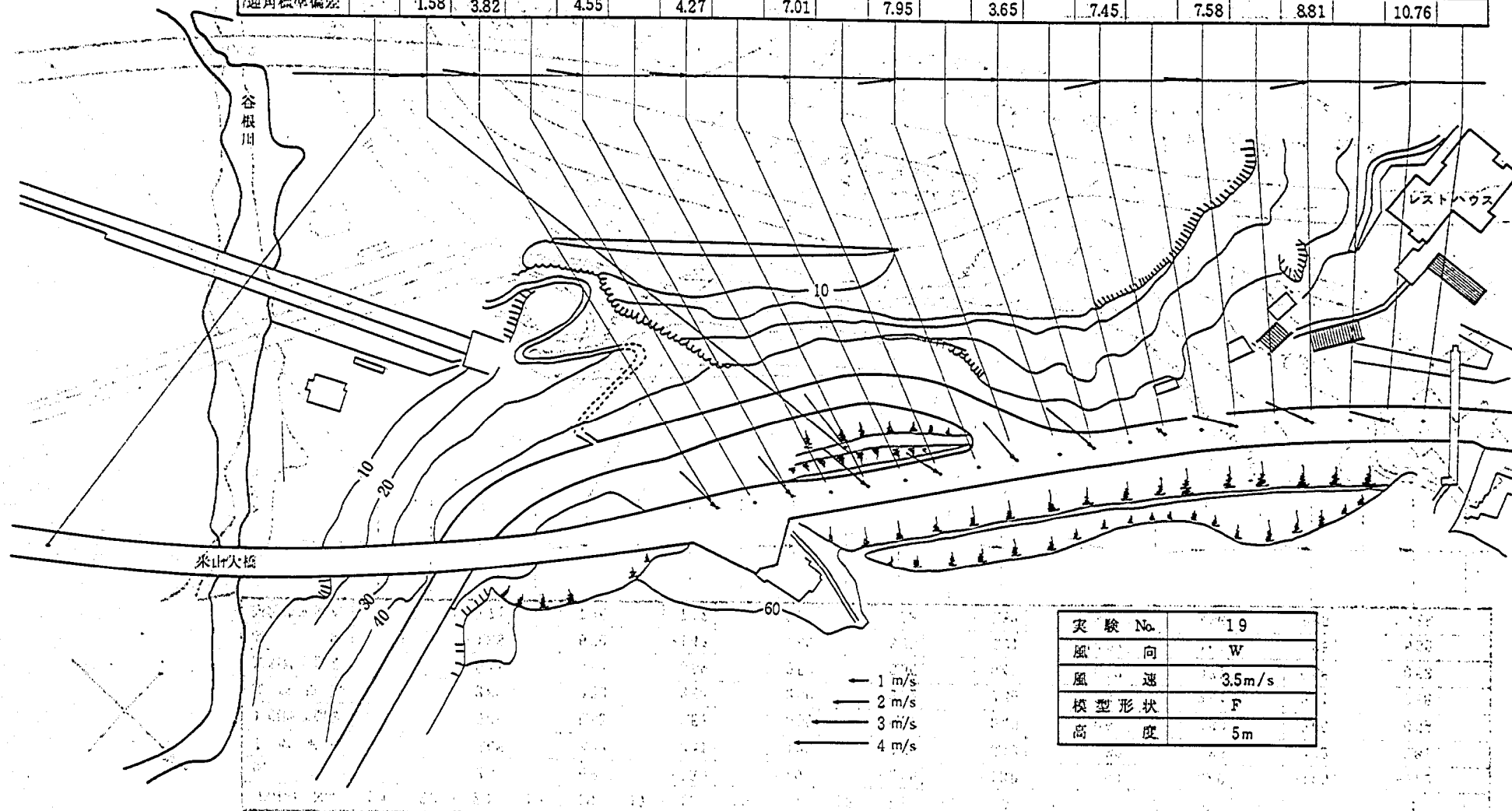


図-5.73 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	8.9	-1.0	-0.3		2.0		5.5		6.4		2.6		4.0		2.6		-1.3		-8.0		-8.9	
I 型 風 速	3.22	3.56	3.29		3.34		3.29		3.44		3.38		3.51		3.79		3.52		3.64		2.45	
I 型標準偏差	0.16	0.25	0.27		0.25		0.26		0.30		0.36		0.26		0.26		0.33		0.39		0.82	
X 型 風 速	3.27	4.03	3.45		3.55		3.53		3.36		3.47		3.67		4.16		3.85		3.88		2.74	
X 型標準偏差	0.16	0.21	0.25		0.24		0.19		0.31		0.46		0.26		0.24		0.31		0.40		0.77	
迎 角	-6.86	2.29	-13.92		-10.46		-7.68		-5.98		-0.61		-9.78		3.12		-4.05		8.29		12.18	
迎角標準偏差	2.16	1.44	3.08		2.53		2.61		4.21		4.81		3.42		2.14		4.63		4.18		9.38	

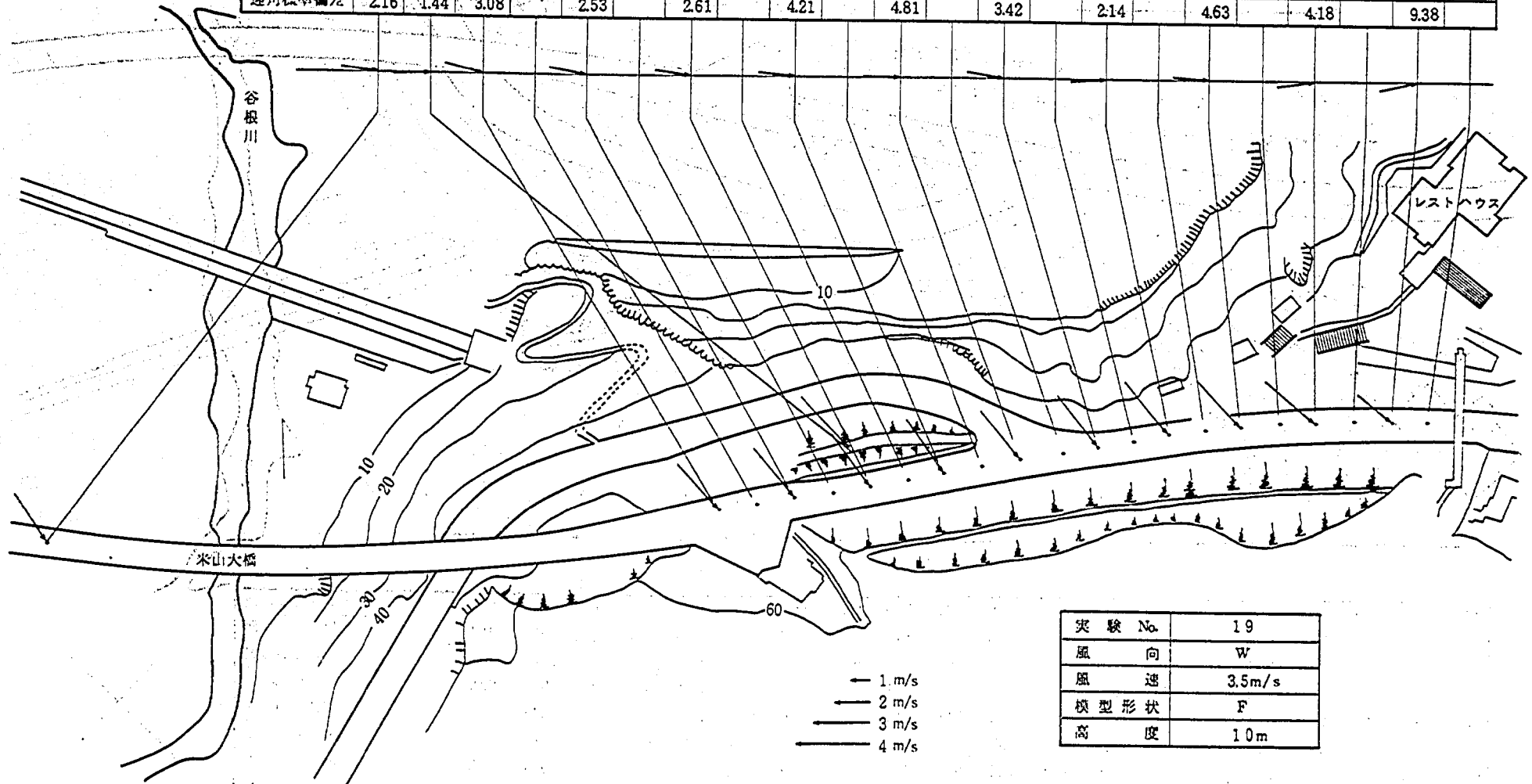


図-5.74 熱線風速計による気流測定結果

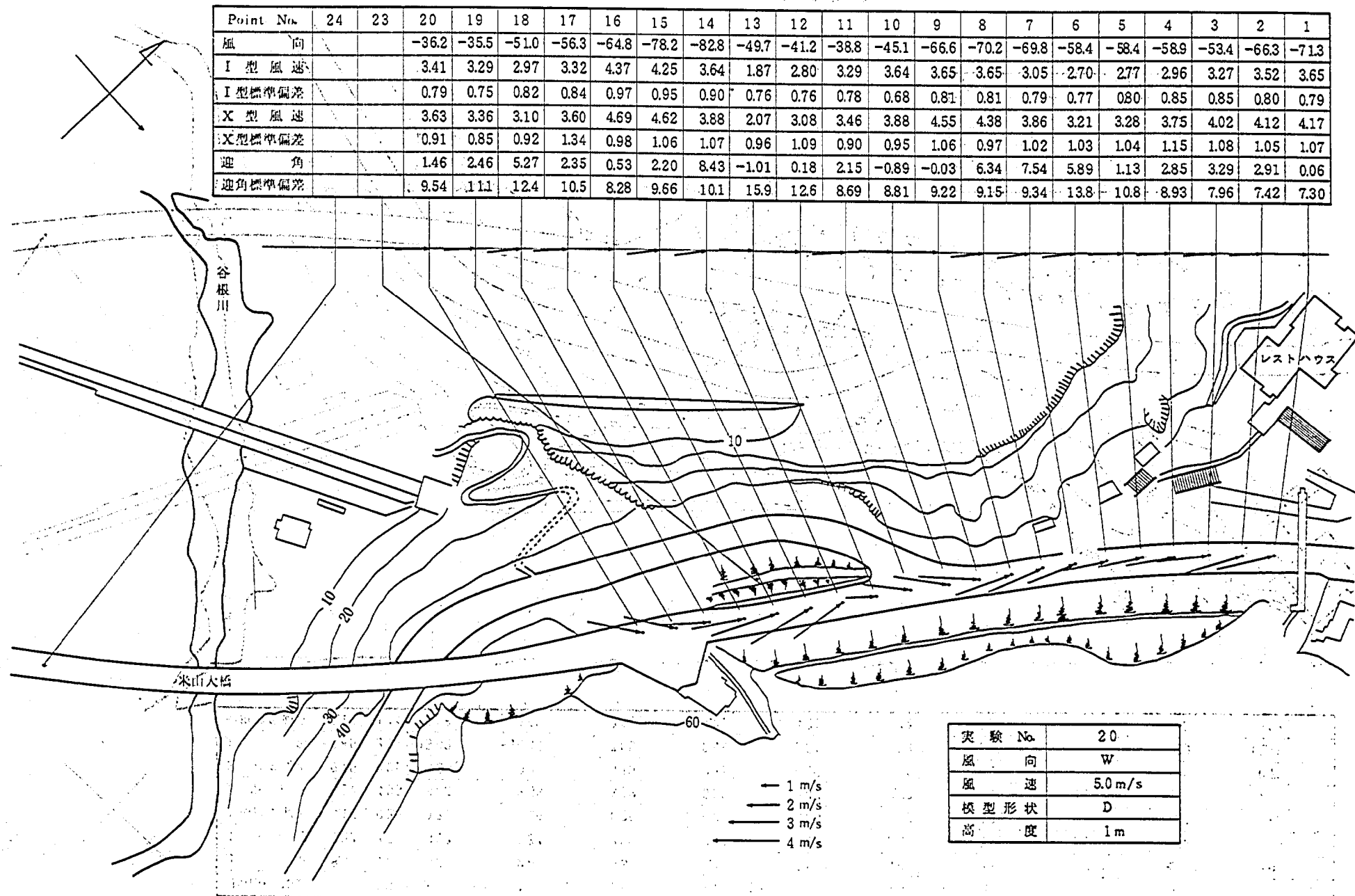


図-5.75 熱線風速計による気流測定結果

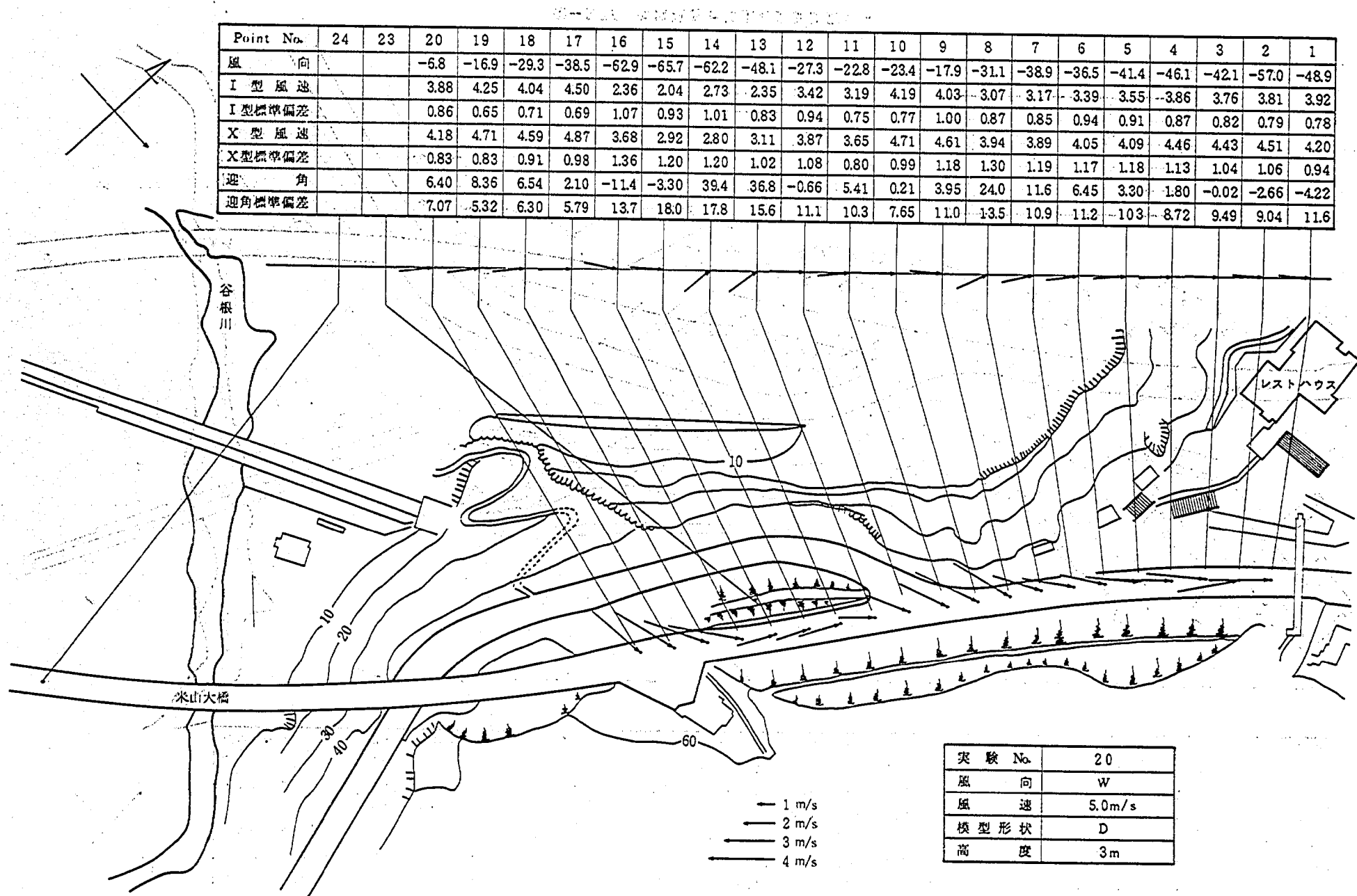


図-5.76 熱線風速計による気流測定結果

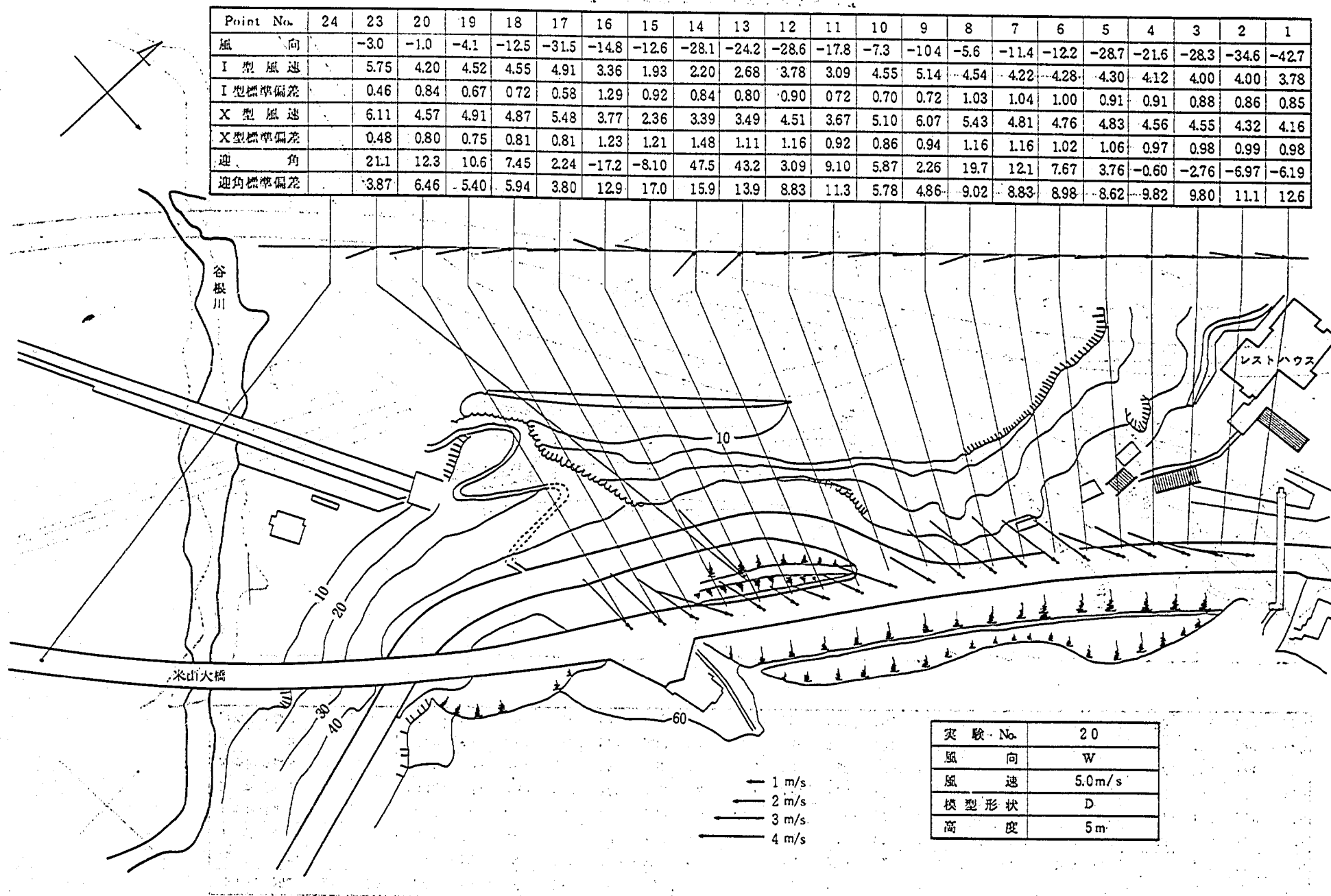


図-5.77 熱線風速計による気流測定結果

図-5.78 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-1.3	-0.3	1.8	-0.7	-5.4	-4.2	-3.8	-5.8	-2.0	-5.7	-6.3	-12.1	-1.9	-2.5	-2.3	-5.3	-2.8	-7.1	-12.9	-16.1	-14.7	-19.6
I 型 風 速	4.66	5.77	4.52	4.63	4.99	5.24	5.56	5.41	4.76	4.24	4.60	3.41	4.81	5.28	5.42	5.22	5.08	4.93	4.74	4.58	4.23	3.49
I 型標準偏差	0.35	0.43	0.66	0.60	0.62	0.58	0.57	0.68	0.92	0.87	0.82	0.79	0.59	0.47	0.46	0.49	0.53	0.60	0.71	0.77	0.93	1.05
X 型 風 速	4.96	5.92	4.94	5.08	5.30	5.34	5.69	5.97	5.77	5.09	5.17	4.49	5.49	5.81	5.88	5.91	5.47	5.34	5.23	5.11	4.47	3.68
X型標準偏差	0.36	0.47	0.68	0.63	0.67	0.56	0.68	0.81	0.94	1.01	0.83	1.13	0.60	0.49	0.50	0.54	0.61	0.66	0.75	0.96	1.05	1.15
迎 角	8.97	19.4	15.1	13.3	10.0	4.62	-1.32	3.54	35.2	35.7	8.60	12.8	12.9	9.07	15.6	9.56	6.64	3.89	0.88	-1.26	-9.64	-9.28
迎角標準偏差	3.22	4.00	6.82	6.52	5.72	4.64	3.95	4.40	6.46	8.24	6.48	7.97	5.13	4.03	4.70	5.23	6.92	7.12	7.17	7.91	10.5	14.8

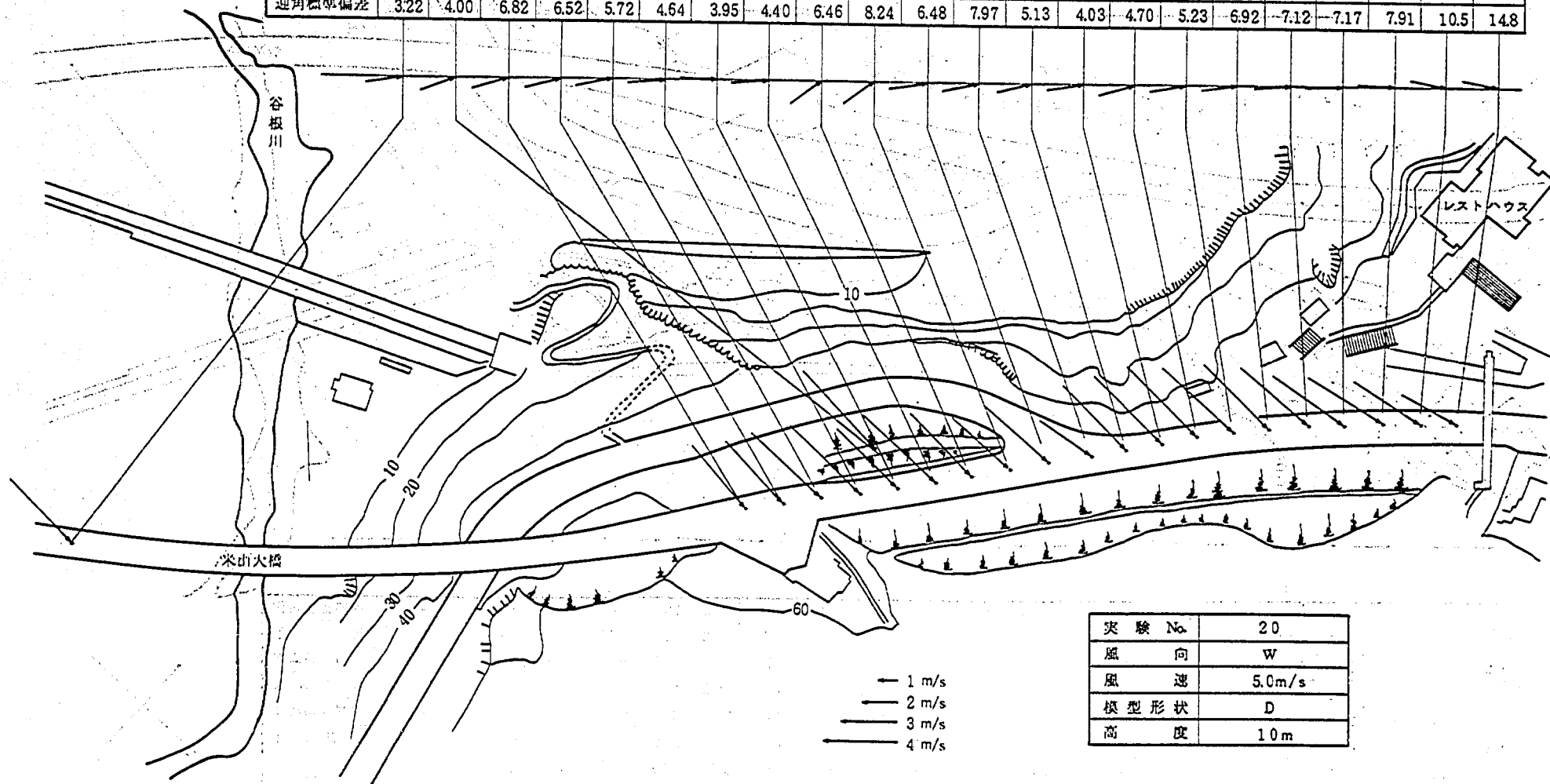
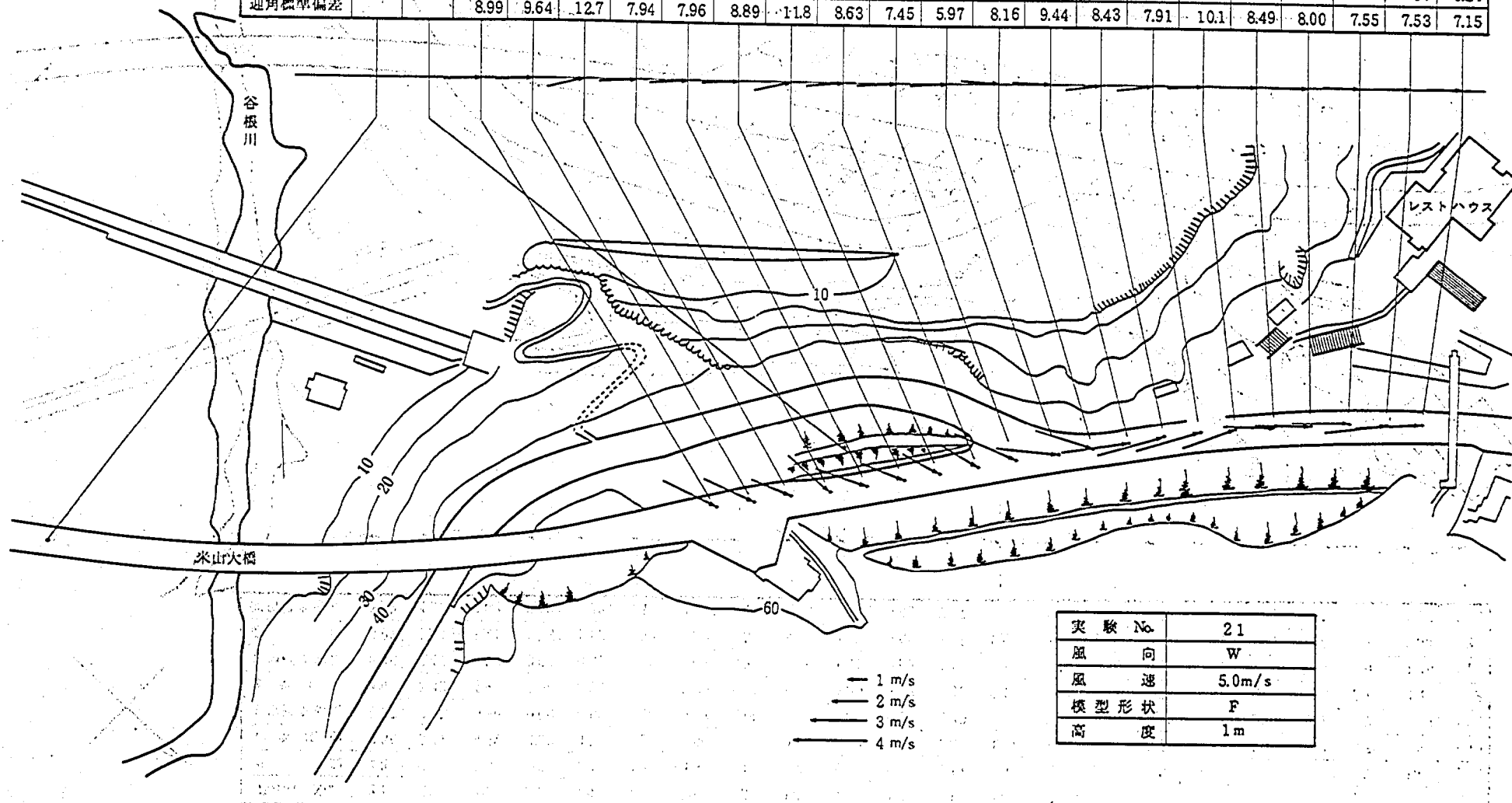


図-5.78 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-21.8	-24.0	-26.4	-6.6	-29.2	-27.4	-20.6	-17.7	-24.5	-42.1	-30.2	-56.2	-62.2	-63.4	-67.8	-46.2	-48.0	-48.3	-53.2	-49.8
I 型 風 速			3.34	2.99	2.29	3.06	3.04	2.46	2.24	2.39	3.62	3.51	3.48	3.84	3.91	3.62	3.02	2.87	3.10	3.36	3.58	3.85
I 型標準偏差			0.78	0.69	0.68	0.93	0.78	0.65	0.74	0.83	0.74	0.80	0.71	0.88	0.87	0.88	0.90	0.80	0.85	0.85	0.85	0.87
X 型 風 速			3.27	3.02	2.70	3.01	3.07	2.59	3.20	2.59	3.66	3.63	3.77	4.37	4.29	3.74	3.08	3.19	3.35	3.61	3.97	3.98
X 型標準偏差			0.77	0.72	0.86	0.86	0.85	0.77	1.03	1.01	0.82	0.92	0.85	0.99	0.94	0.94	0.90	0.93	0.95	0.95	0.97	0.90
迎 角			1.16	1.39	1.29	2.79	3.37	1.95	13.1	4.13	2.55	2.44	-3.61	-1.93	6.23	6.30	3.75	0.24	0.23	-1.27	0.56	-0.24
迎角標準偏差			8.99	9.64	12.7	7.94	7.96	8.89	11.8	8.63	7.45	5.97	8.16	9.44	8.43	7.91	10.1	8.49	8.00	7.55	7.53	7.15

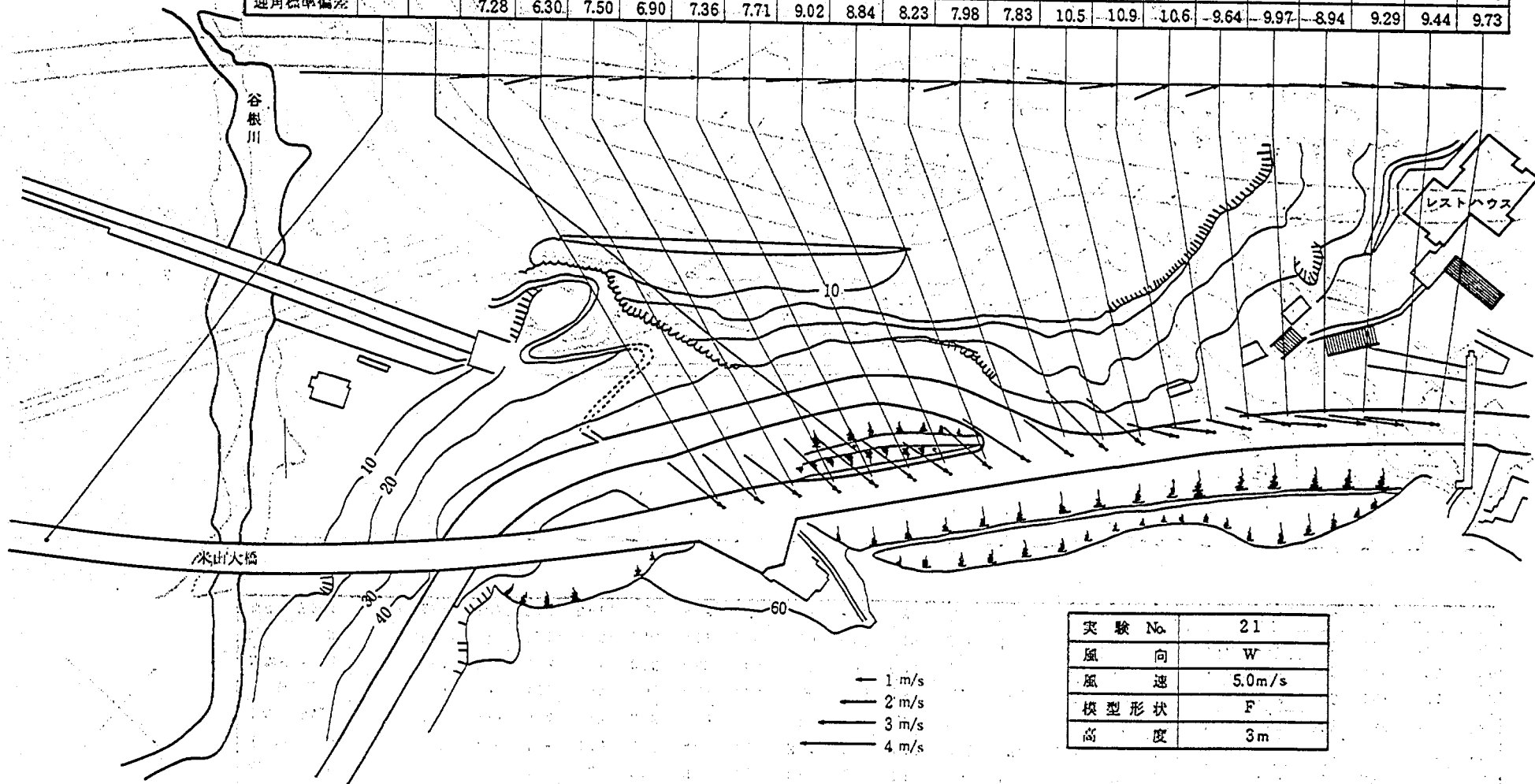


実験 No.	21
風 向	W
風 速	5.0m/s
模型形状	F
高 度	1m

図-5.79 熱線風速計による気流測定結果

図-5.80 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-8.9	-8.1	-11.4	-3.4	-8.6	-10.6	-14.4	-6.7	-15.9	-11.5	-2.6	-8.9	-32.4	-41.6	-34.5	-31.8	-44.7	-40.6	-39.7	-43.3
I 型 風 速			3.75	4.08	3.63	4.04	3.98	3.55	2.90	3.27	4.17	3.12	4.48	3.86	2.81	2.87	3.34	3.63	3.73	3.89	4.07	4.12
I 型標準偏差			0.81	0.66	0.80	0.92	0.79	0.88	0.93	1.05	0.78	0.71	0.71	1.06	0.88	0.85	0.88	0.96	0.88	0.86	0.83	0.85
X 型 風 速			3.94	4.36	3.66	4.02	4.03	3.81	2.89	3.43	4.27	3.63	4.39	4.37	3.59	3.74	4.10	3.99	4.21	4.25	4.30	4.33
X 型標準偏差			0.83	0.81	0.86	0.90	0.87	0.93	0.94	1.10	0.86	0.84	0.73	1.18	1.21	1.14	1.11	1.03	1.06	0.94	0.88	0.87
迎 角			4.66	13.1	7.39	5.63	2.49	2.38	2.86	4.38	-1.27	15.0	-3.69	-6.35	6.55	24.6	18.1	0.87	-1.33	-4.52	-5.30	-3.80
迎角標準偏差			7.28	6.30	7.50	6.90	7.36	7.71	9.02	8.84	8.23	7.98	7.83	10.5	-10.9	-10.6	-9.64	-9.97	-8.94	9.29	9.44	9.73



実験 No.	21
風 向	W
風 速	5.0m/s
模型形状	F
高 度	3m

図-5.80 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		20	0.6	4.1	-0.2	-0.9	-3.3	1.5	-0.9	2.3	-7.4	4.9	4.3	8.9	-5.2	-3.4	-18.4	-13.2	-25.2	-33.6	-33.1	-35.2
I 型 風 速		5.35	4.06	4.46	4.40	4.57	4.81	4.59	3.54	4.03	4.46	3.07	4.80	5.30	4.24	4.15	4.26	4.43	4.24	4.05	4.16	4.02
I 型標準偏差		0.39	0.78	0.64	0.73	0.68	0.56	0.75	0.98	0.97	0.77	0.76	0.56	0.76	1.03	1.11	0.99	0.97	0.93	0.88	0.87	0.88
X 型 風 速		5.49	4.40	4.77	4.45	4.66	4.88	4.65	3.66	3.95	4.63	3.41	4.82	5.45	5.09	4.58	4.91	4.53	4.53	4.51	4.44	4.32
X 型標準偏差		0.44	0.80	0.68	0.71	0.66	0.62	0.65	0.95	0.95	0.74	0.88	0.61	0.76	1.18	1.10	1.04	0.94	0.93	0.98	0.93	0.86
迎 角		7.41	10.6	12.1	9.56	7.78	4.17	3.76	4.79	6.13	-1.19	20.8	3.29	-1.00	6.16	18.0	14.0	1.50	-3.47	-5.98	-6.86	-6.08
迎角標準偏差		3.34	6.07	5.14	5.81	5.23	4.63	5.34	8.33	8.01	6.85	9.60	5.69	5.58	8.29	11.6	9.20	8.99	9.02	9.22	9.30	9.99

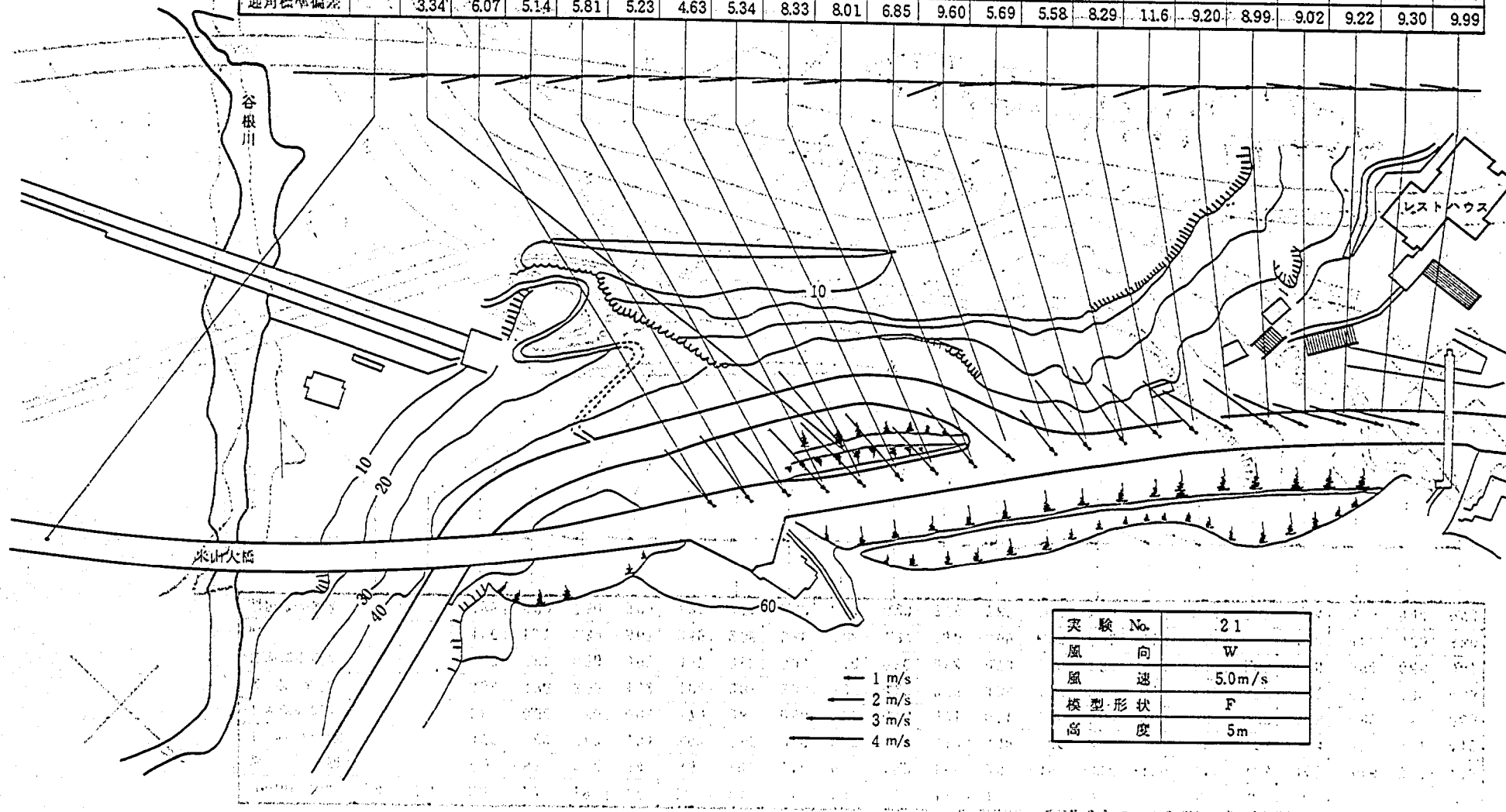


図-5.81 熱線風速計による気流測定結果

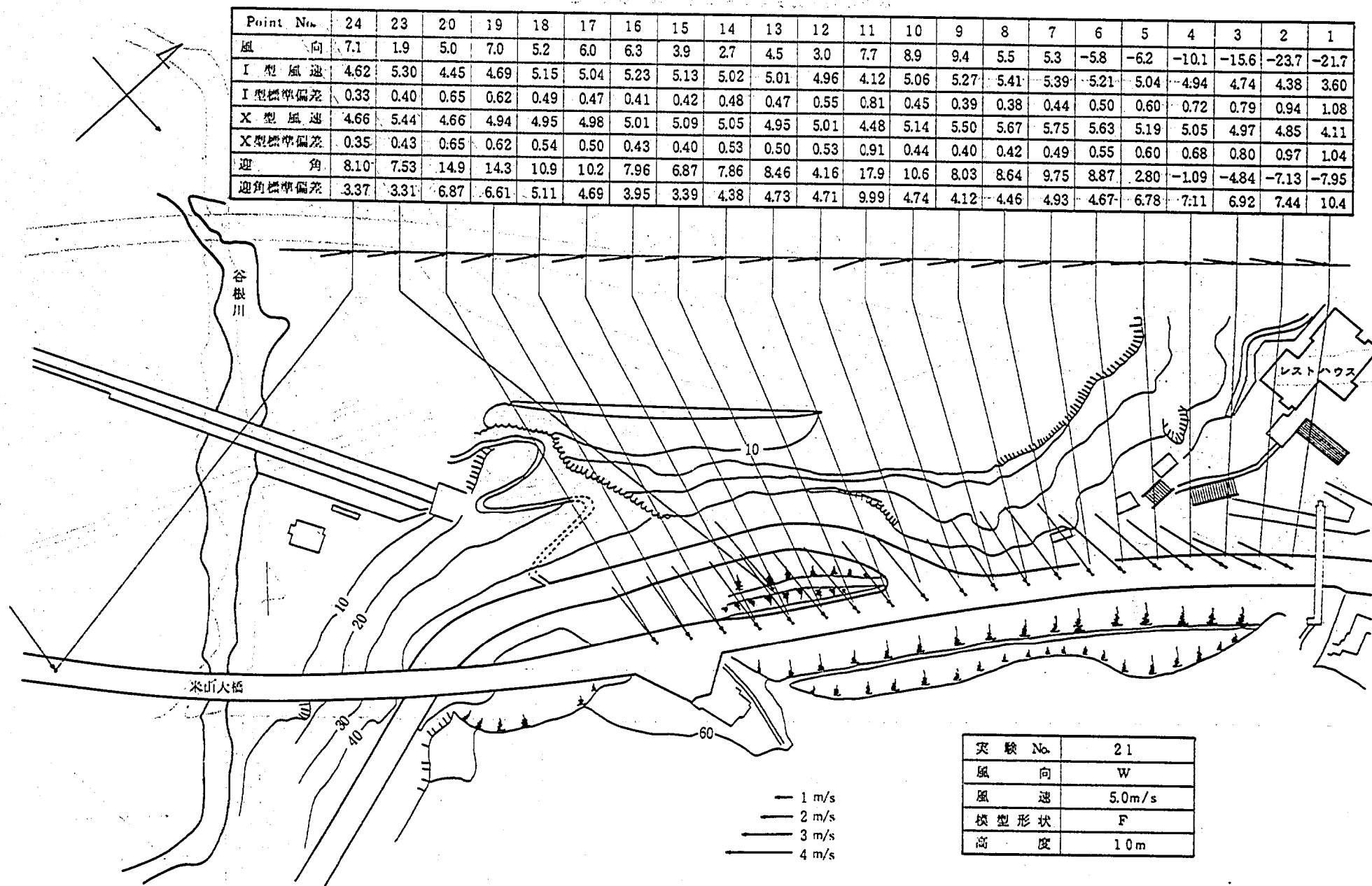


図-5.82 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			25.8	2.6	-2.7	3.7	2.3	-1.9	-1.7	-3.5	4.9	4.2	16.2	1.4	16.5	20.5	4.5	8.9	25.7	10.3	18.1	12.0
I 型 風 速			3.33	3.19	3.24	3.26	3.04	3.05	2.91	3.05	2.73	2.75	2.56	2.56	2.52	2.56	2.48	2.55	-2.47	2.49	2.29	2.31
I 型標準偏差			0.82	0.81	0.80	0.68	0.69	0.63	0.67	0.64	0.63	0.57	0.47	0.51	0.57	0.48	0.55	0.53	0.49	0.52	0.54	0.47
X 型 風 速			3.45	3.70	3.59	3.48	3.31	3.15	3.02	3.13	3.04	2.89	2.75	2.84	2.65	2.76	2.88	2.70	2.76	2.66	2.44	2.42
X 型標準偏差			0.78	0.89	0.86	0.72	0.66	0.66	0.74	0.67	0.67	0.62	0.57	0.60	0.62	0.56	0.63	0.61	0.61	0.57	0.56	0.55
迎 角			9.85	0.30	2.46	-0.42	2.70	-0.96	2.52	-1.22	4.46	-0.71	0.48	-0.11	1.23	0.78	5.39	-0.20	0.86	-1.23	3.30	-0.23
迎角標準偏差			5.89	4.61	4.78	5.12	5.42	5.63	6.23	6.05	8.56	5.36	5.29	5.18	6.76	5.97	8.16	5.13	6.28	5.76	7.77	2.41

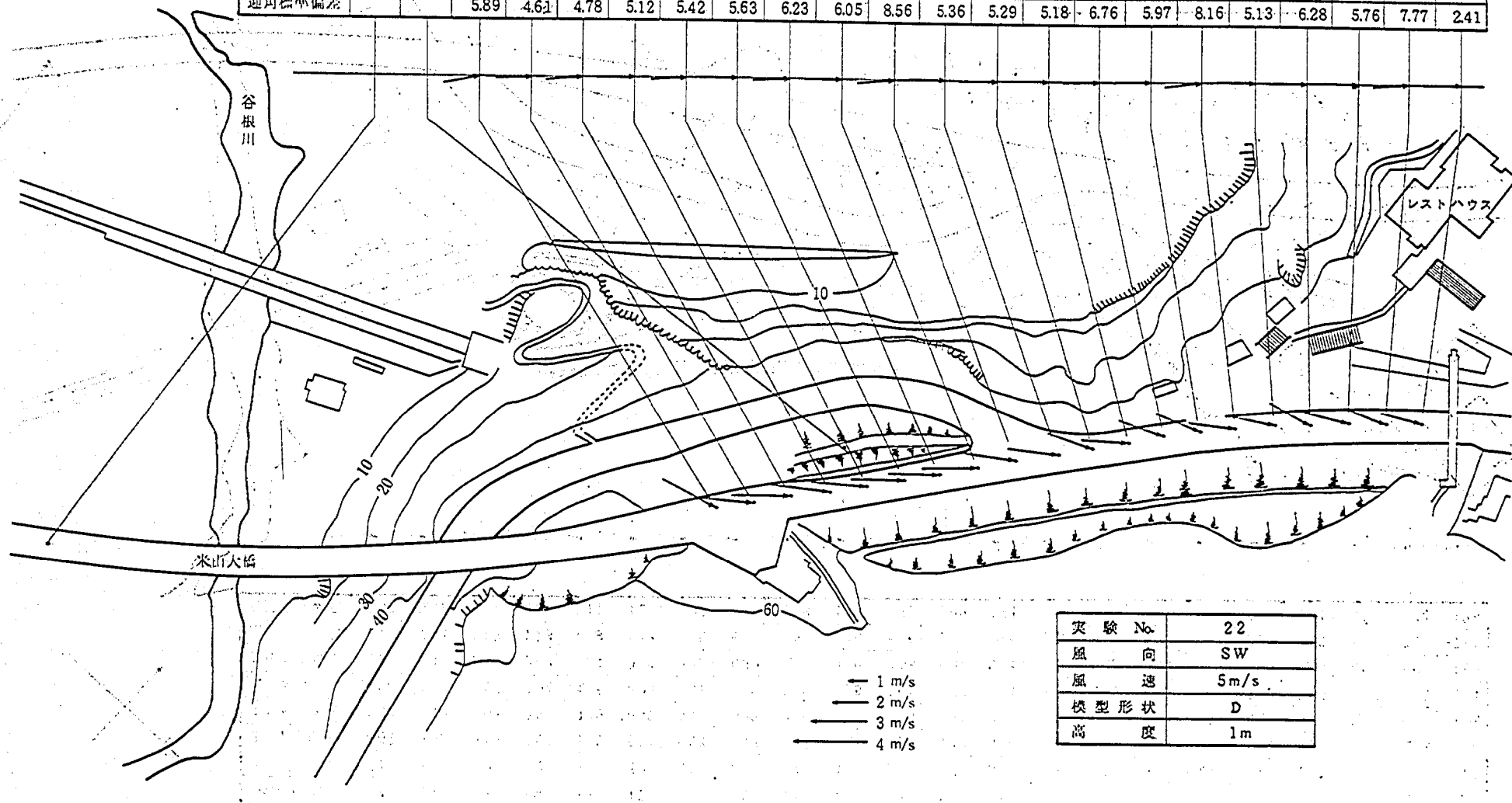


図-5.83 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風向			19.5	3.6	9.1	-5.5	-0.7	-1.3	7.9	-1.2	3.8	3.6	4.3	21.3	26.6	12.6	8.5	20.3	18.6	5.3	6.3	29.2
I型風速			3.74	3.65	3.72	3.72	3.69	3.57	3.41	3.36	3.03	2.94	2.81	2.73	2.69	2.83	2.81	2.84	2.83	2.87	2.69	2.45
I型標準偏差			0.74	0.78	0.74	0.72	0.67	0.68	0.72	0.69	0.69	0.68	0.59	0.56	0.56	0.56	0.55	0.56	0.55	0.57	0.53	0.49
X型風速			3.71	4.07	4.01	4.21	3.92	3.80	3.62	3.49	3.23	3.15	3.18	2.99	3.03	3.07	3.16	2.99	2.93	3.00	2.88	2.57
X型標準偏差			0.73	0.82	0.78	0.78	0.75	0.74	0.75	0.77	0.73	0.69	0.67	0.63	0.67	0.68	0.69	0.61	0.59	0.63	0.60	0.54
迎角			3.03	-0.07	-0.41	-0.91	-1.84	-2.81	-3.67	-3.92	-2.14	1.07	1.16	0.36	0.40	1.17	1.25	-0.12	-0.88	-1.06	-0.69	-0.88
迎角標準偏差			7.57	6.30	6.25	5.48	5.48	5.73	6.53	6.89	7.73	7.54	6.29	7.15	7.66	7.35	7.17	7.12	7.36	6.63	6.68	7.22

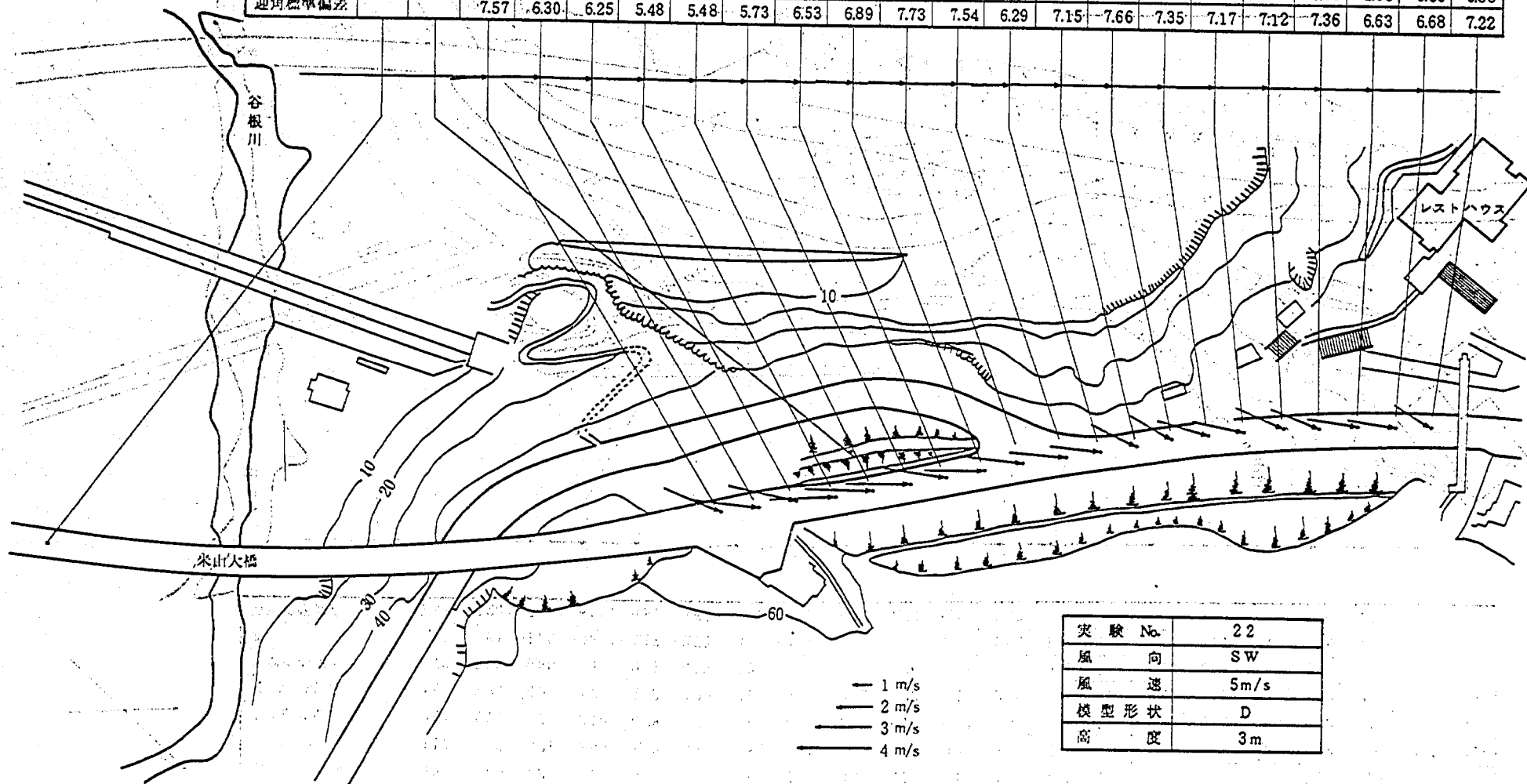


図-5.84 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風向		-0.2	17.6	7.8	3.2	-5.8	-3.5	1.9	7.9	3.0	5.5	4.1	16.3	14.7	18.1	15.8	20.1	11.6	5.1	19.8	8.0	12.7
I 型風速		4.17	3.76	3.81	3.95	3.92	3.90	3.86	3.61	3.52	3.25	3.04	3.04	2.99	2.92	2.97	2.98	3.03	2.99	2.95	2.93	2.78
I 型標準偏差		0.64	0.77	0.74	0.70	0.68	0.68	0.65	0.69	0.74	0.73	0.72	0.61	0.58	0.58	0.59	0.60	0.60	0.60	0.58	0.57	0.53
X 型風速		4.51	3.83	4.07	4.20	4.42	4.20	3.96	3.84	3.63	3.40	3.27	3.20	3.25	3.27	3.29	3.25	3.26	3.32	3.10	3.08	2.87
X 型標準偏差		0.73	0.71	0.80	0.77	0.77	0.73	0.72	0.71	0.79	0.76	0.75	0.66	0.66	0.67	0.69	0.66	0.66	0.66	0.62	0.63	0.57
迎角		0.10	1.61	-1.00	-0.80	-1.17	-2.72	-3.36	-4.57	-3.58	-1.73	2.32	2.64	1.76	1.72	1.49	1.57	0.45	-0.35	-1.84	-0.72	-0.48
迎角標準偏差		7.58	8.20	7.83	6.95	5.81	5.62	5.90	6.26	6.65	7.79	8.49	7.62	7.10	7.32	7.57	7.98	7.33	6.76	7.56	7.15	7.22

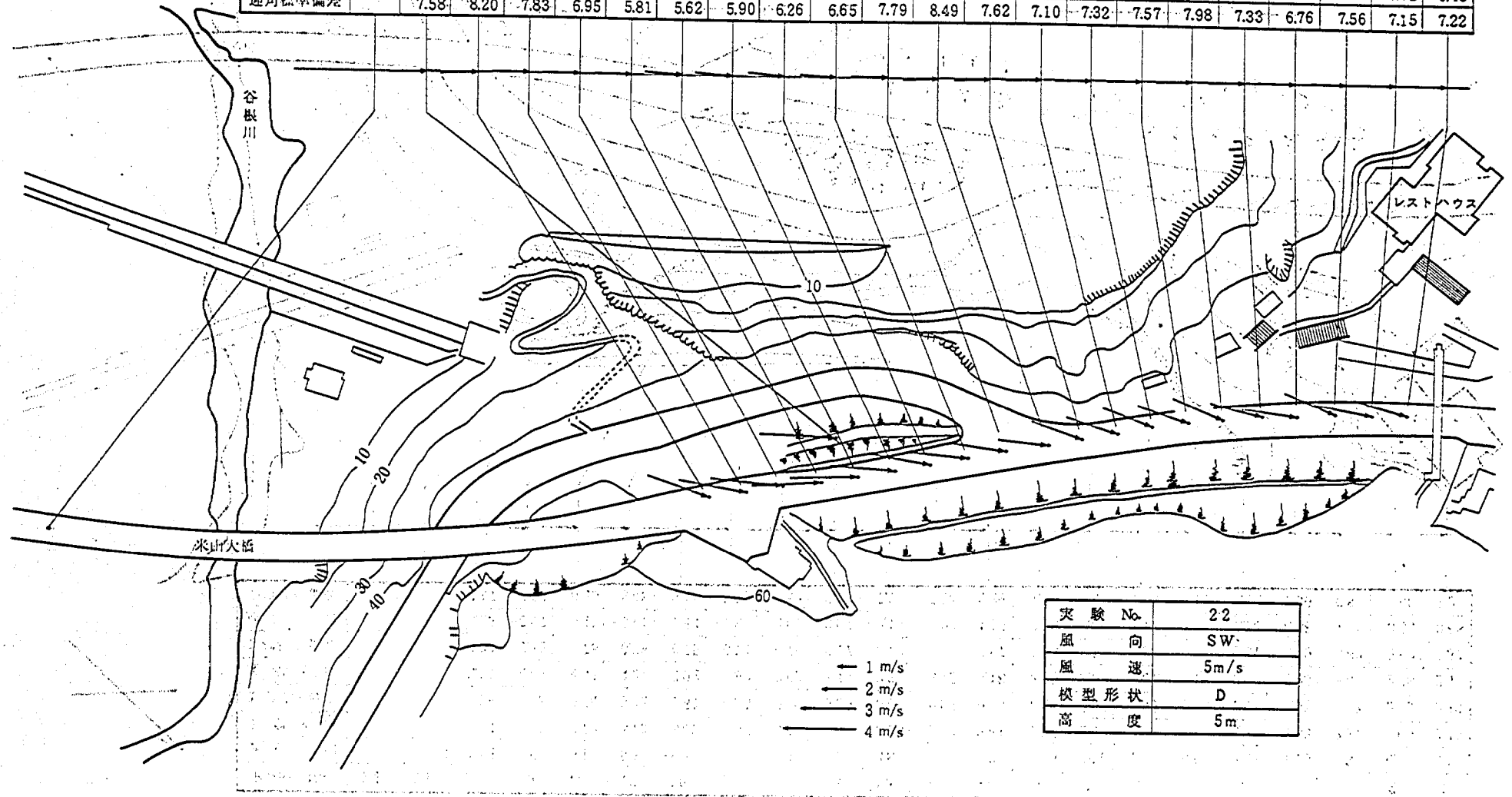


図-5.85 熱線風速計による気流測定結果

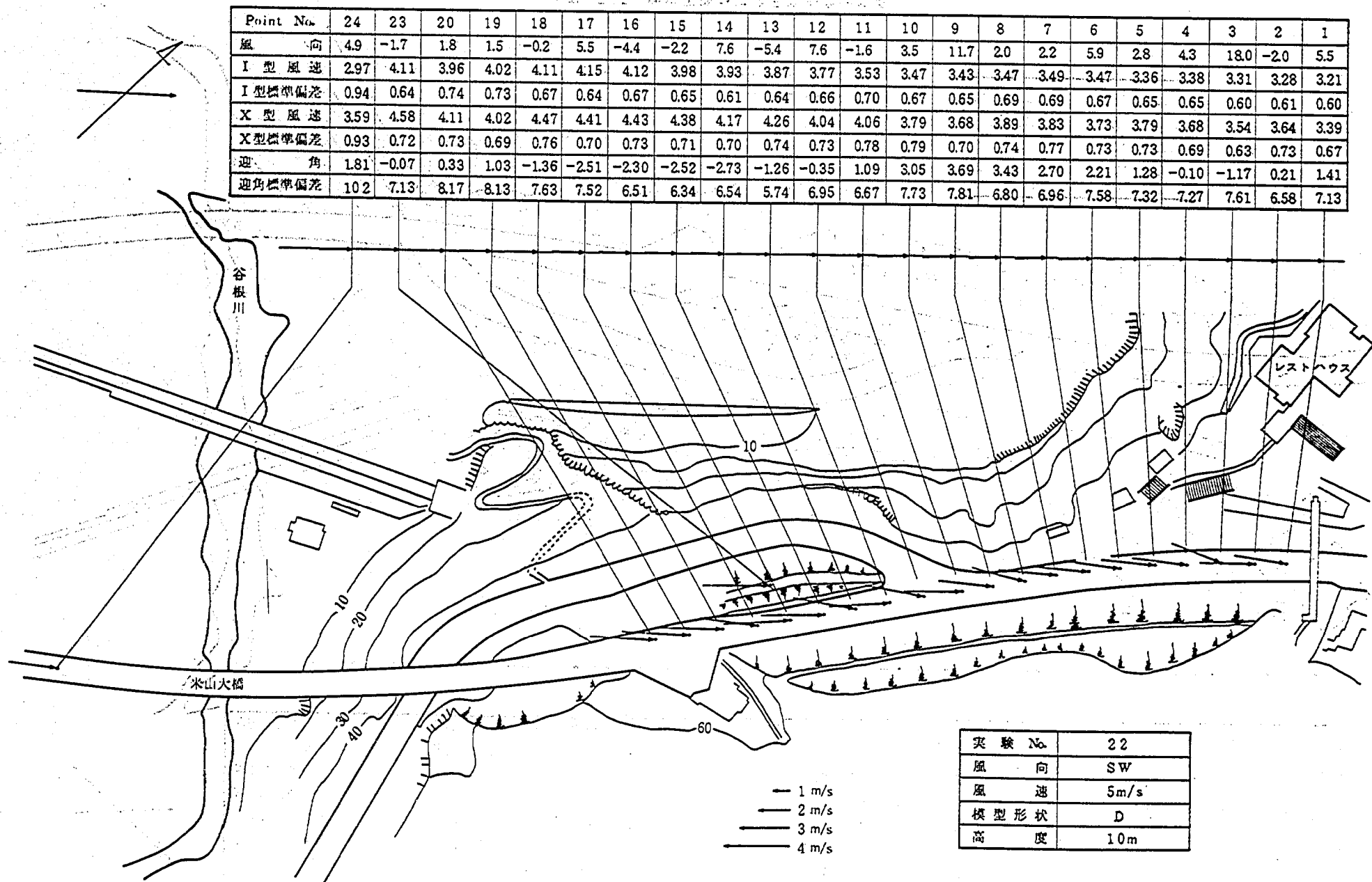


図-5.86 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			16.9	18.1	8.9	17.1	-1.3	6.2	-4.8	5.1	14.4	6.2	27.2	28.3	23.9	13.3	10.5	28.9	24.2	28.6	17.7	21.3
I 型 風 速			2.42	2.31	2.31	2.29	2.17	2.18	1.91	2.17	1.93	1.89	1.83	1.83	1.76	1.80	1.71	1.76	1.77	1.70	1.58	1.57
I 型標準偏差			0.63	0.56	0.55	0.46	0.50	0.44	0.45	0.43	0.54	0.45	0.37	0.35	0.50	0.36	0.39	0.37	0.37	0.35	0.39	0.33
X 型 風 速			2.40	2.41	2.30	2.29	2.29	2.26	2.28	2.17	2.15	1.98	1.97	1.89	1.91	1.95	1.88	1.88	1.91	2.03	1.65	1.65
X 型標準偏差			0.59	0.54	0.56	0.49	0.50	0.44	0.48	0.42	0.45	0.41	0.44	0.39	0.43	0.42	0.42	0.41	0.41	0.42	0.42	0.34
迎 角			2.51	0.71	2.68	0.46	1.54	-0.04	3.01	-0.25	7.50	0.79	0.86	-0.16	2.63	1.59	1.89	0.08	-0.35	-0.91	1.19	-0.02
迎角標準偏差			5.15	4.90	4.93	4.99	4.47	5.08	6.01	5.53	8.58	5.50	4.74	5.59	6.58	5.68	4.92	5.21	5.48	6.74	5.52	5.38

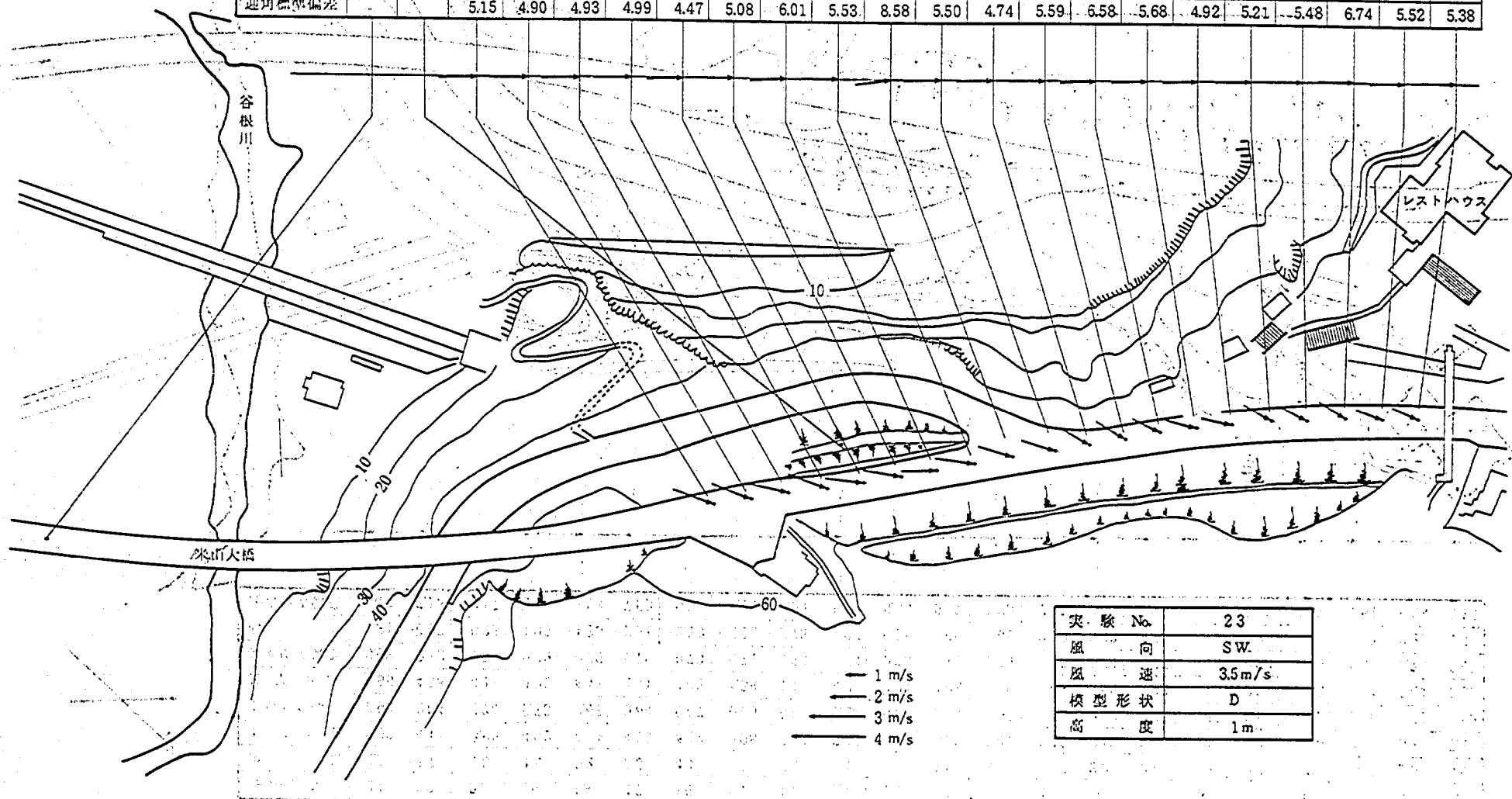


図-5.87 熱線風速計による気流測定結果

図-5.88 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			148	143	34	94	-20	55	-85	65	79	56	225	239	209	155	123	217	301	190	295	296
I 型 風 速			262	256	271	261	260	250	246	224	216	198	202	196	201	197	202	204	198	194	188	175
I 型標準偏差			0.57	0.53	0.57	0.48	0.47	0.47	0.50	0.49	0.47	0.45	0.40	0.40	0.44	0.38	0.40	0.41	0.41	0.39	0.38	0.37
X 型 風 速			273	271	287	271	265	259	260	235	227	228	219	208	212	219	208	206	214	203	200	188
X型標準偏差			0.55	0.52	0.52	0.49	0.46	0.45	0.53	0.47	0.49	0.47	0.46	0.43	0.44	0.46	0.42	0.41	0.42	0.42	0.41	0.38
迎 角			-0.26	0.19	0.77	-0.36	-0.89	-2.19	-1.84	-2.94	-0.47	1.22	1.27	0.69	1.35	1.39	1.90	0.86	-1.43	-0.91	-0.62	-1.00
迎角標準偏差			6.69	6.12	5.27	5.73	5.10	5.61	5.46	6.54	7.89	6.94	6.26	6.57	7.04	6.83	6.45	6.86	6.63	6.74	6.85	6.32

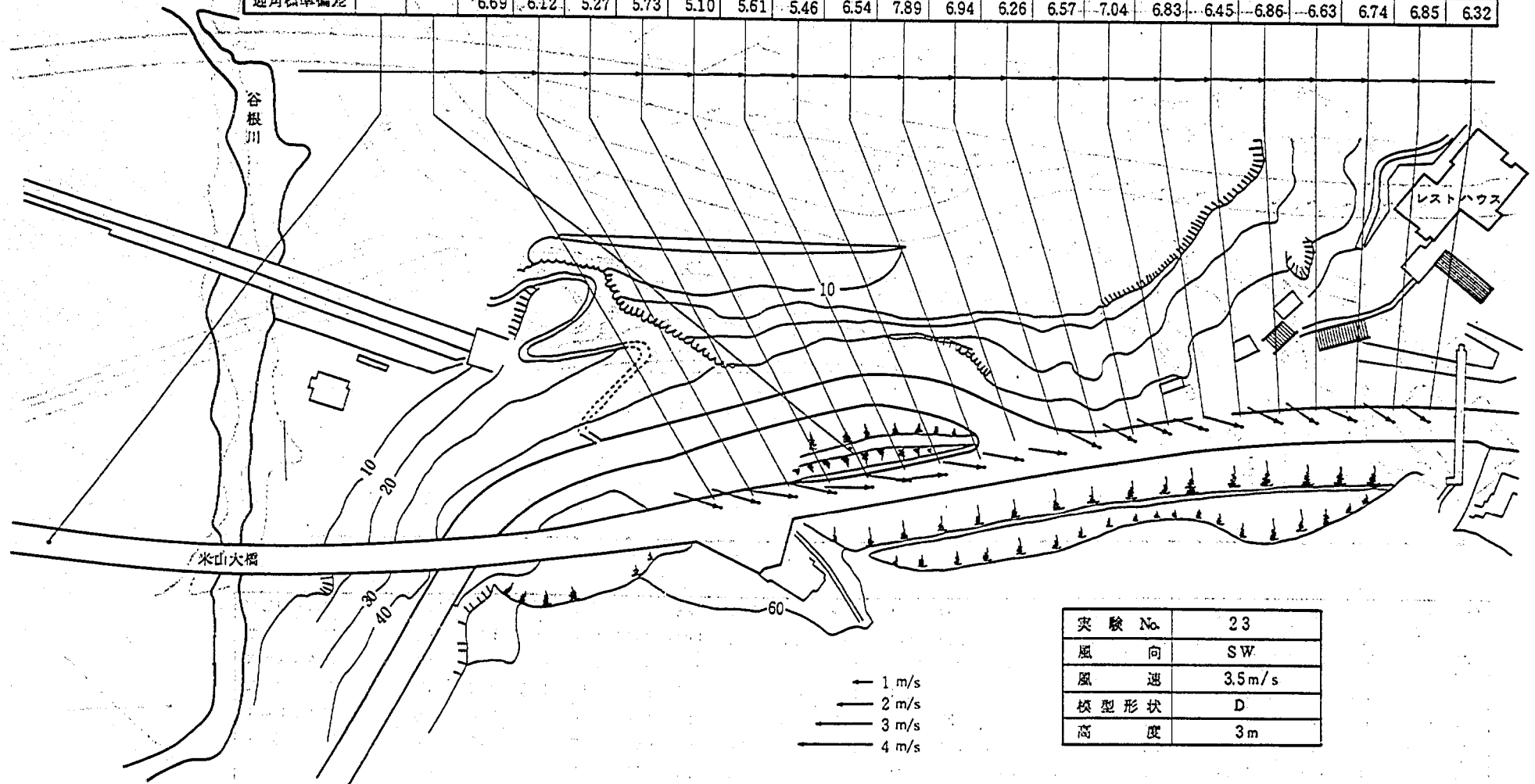


図-5.88 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	0.0	17.4	11.4	4.7	11.9	1.7	7.3	-1.7	5.6	4.3	6.6	15.9	19.5	17.5	13.5	23.8	24.0	19.8	10.1	9.0	16.6	
I 型 風 速	2.92	2.69	2.68	2.74	2.75	2.80	2.71	2.53	2.47	2.30	2.21	2.15	2.13	2.12	2.15	2.11	2.13	2.11	2.04	2.02	1.89	
I 型標準偏差	0.50	0.56	0.51	0.54	0.47	0.49	0.45	0.52	0.54	0.55	0.49	0.44	0.46	0.45	0.43	0.40	0.42	0.44	0.40	0.39	0.36	
X 型 風 速	3.10	2.80	2.84	2.90	2.81	2.80	2.74	2.79	2.51	2.43	2.38	2.19	2.23	2.26	2.34	2.28	2.21	2.28	2.28	2.23	2.07	
X 型標準偏差	0.45	0.55	0.50	0.49	0.49	0.48	0.43	0.49	0.51	0.50	0.48	0.46	0.45	0.46	0.46	0.47	0.41	0.44	0.46	0.43	0.40	
迎 角	0.82	-1.34	-0.07	0.36	-1.04	-1.44	-2.62	-2.52	-2.86	-1.17	2.16	2.97	3.06	2.16	2.42	1.58	0.38	-0.75	-0.61	-0.14	-0.24	
迎角標準偏差	6.74	7.51	6.99	6.15	6.23	5.37	5.55	5.30	6.11	6.56	7.69	7.14	6.83	6.98	7.16	7.23	6.96	7.07	6.76	6.63	6.89	

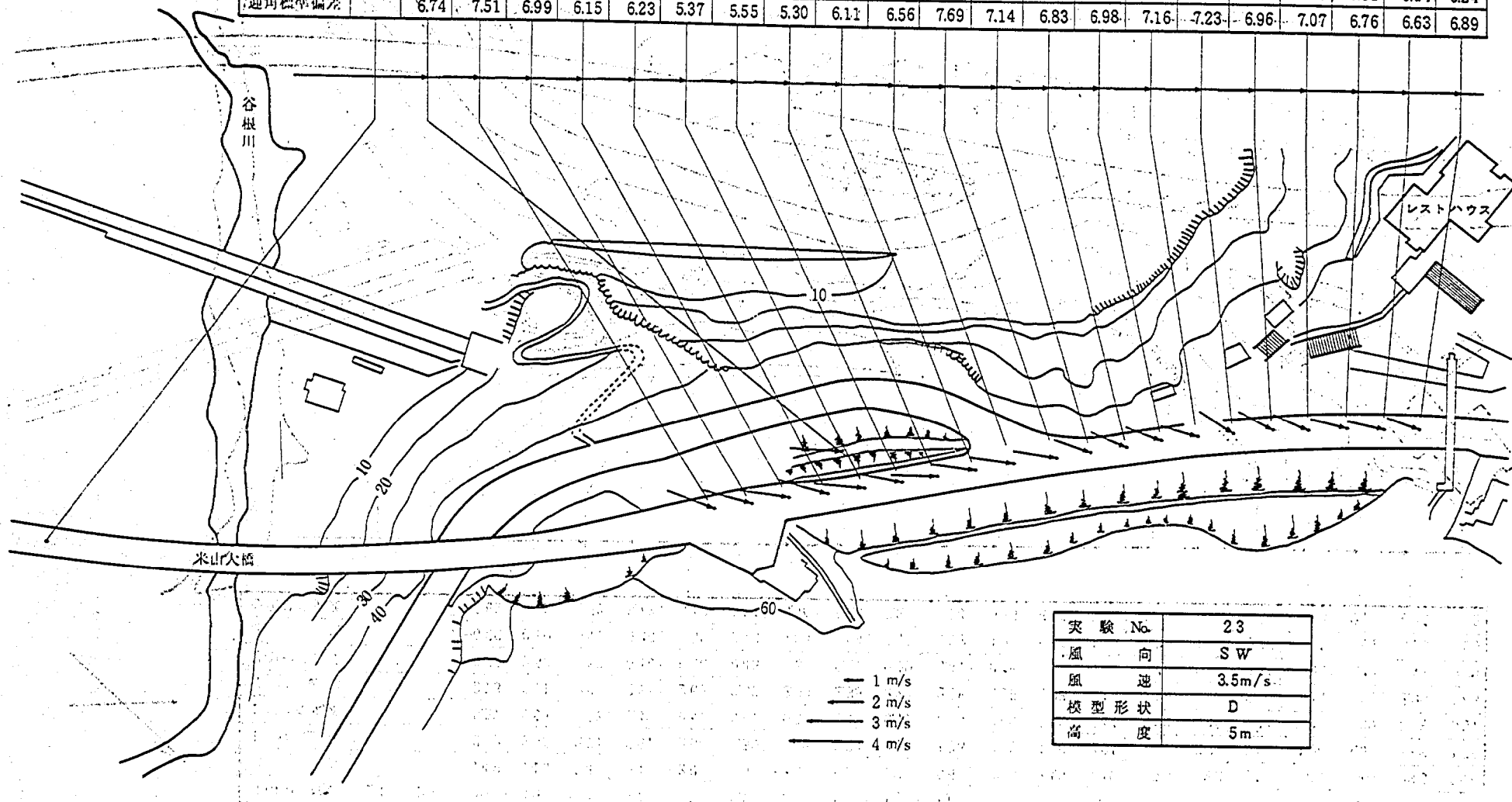


図-5.89 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-2.7	4.2	9.8	9.8	3.9	6.1	9.4	4.1	15.6	2.2	3.9	5.9	19.1	12.5	11.3	17.3	10.6	21.9	21.7	18.5	7.3	14.2
I 型 風 速	2.10	2.92	2.81	2.90	3.01	2.93	2.92	2.89	2.81	2.68	2.70	2.51	2.45	2.46	2.38	2.45	2.46	2.43	2.38	2.37	2.31	2.23
I 型標準偏差	0.62	0.47	0.53	0.51	0.49	0.49	0.47	0.47	0.44	0.47	0.47	0.51	0.46	0.48	0.49	0.49	0.46	0.45	0.42	0.43	0.43	0.39
X 型 風 速	2.38	3.07	3.01	2.92	3.02	3.05	2.98	2.89	2.91	2.90	2.80	2.71	2.52	2.54	2.58	2.58	2.60	2.49	2.54	2.49	2.52	2.42
X 型標準偏差	0.63	0.43	0.50	0.47	0.48	0.44	0.44	0.42	0.41	0.46	0.45	0.50	0.45	0.47	0.45	0.46	0.46	0.46	0.45	0.43	0.46	0.44
迎 角	2.22	0.78	-2.54	-1.57	-0.82	-1.50	-2.34	-2.20	-2.31	-1.11	0.02	2.13	4.06	4.25	3.94	3.40	2.42	1.42	0.19	-0.21	0.22	1.82
迎角標準偏差	9.56	6.80	7.65	7.48	7.05	6.78	6.14	6.07	5.69	5.60	5.72	6.42	7.59	7.24	6.77	7.42	7.21	7.46	7.08	7.29	6.87	6.97

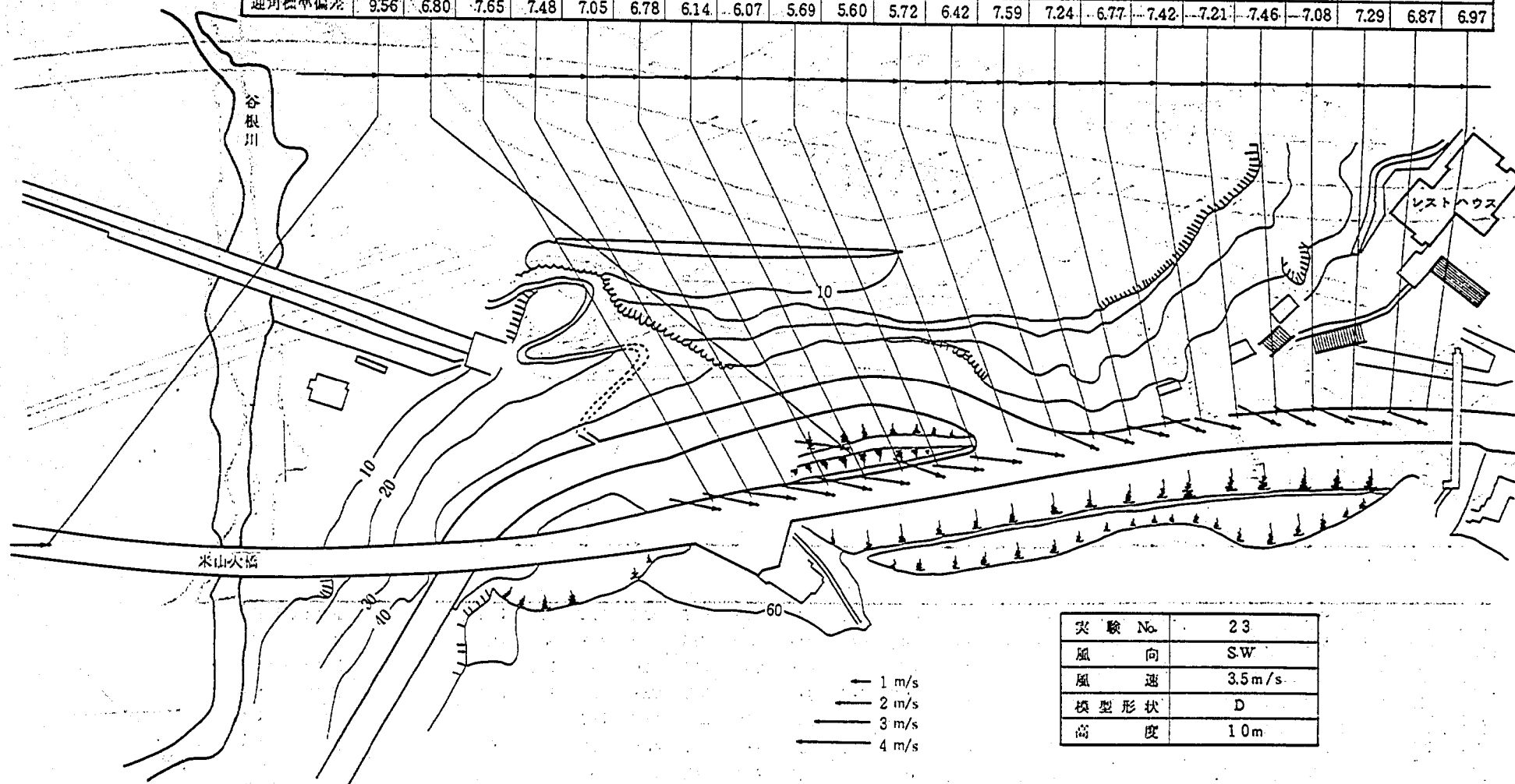


図-5.90 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			22.8	18.9	18.9	12.1	27.1	16.5	22.0	15.8	25.9	21.8	32.5	25.2	43.0	30.5	37.2	19.8	32.5	40.0	32.2	29.7
I 型 風 速			3.52	3.35	3.23	2.99	2.91	2.85	2.73	2.54	2.39	2.42	2.46	2.43	2.41	2.50	2.52	2.39	2.37	2.30	2.31	2.05
I 型標準偏差			0.90	0.85	0.81	0.81	0.67	0.68	0.65	0.69	0.66	0.56	0.51	0.52	0.58	0.55	0.64	0.52	0.52	0.53	0.57	0.46
X 型 風 速			3.48	3.49	3.27	3.28	3.00	3.03	2.86	2.82	2.57	2.69	2.69	2.67	2.75	2.79	2.65	2.71	2.66	2.57	2.46	2.32
X 型標準偏差			0.92	0.81	0.84	0.78	0.78	0.67	0.74	0.71	0.76	0.61	0.56	0.59	0.69	0.61	0.68	0.60	0.62	0.64	0.62	0.55
迎 角			4.94	1.00	3.36	0.58	5.66	0.23	3.70	0.50	5.86	0.81	2.14	-0.19	3.99	2.60	7.11	0.57	1.69	0.58	3.32	1.09
迎角標準偏差			6.24	5.52	5.70	5.79	5.58	6.26	6.68	7.14	6.30	5.62	5.27	6.51	6.34	5.96	6.12	5.86	5.58	5.02	7.53	5.45

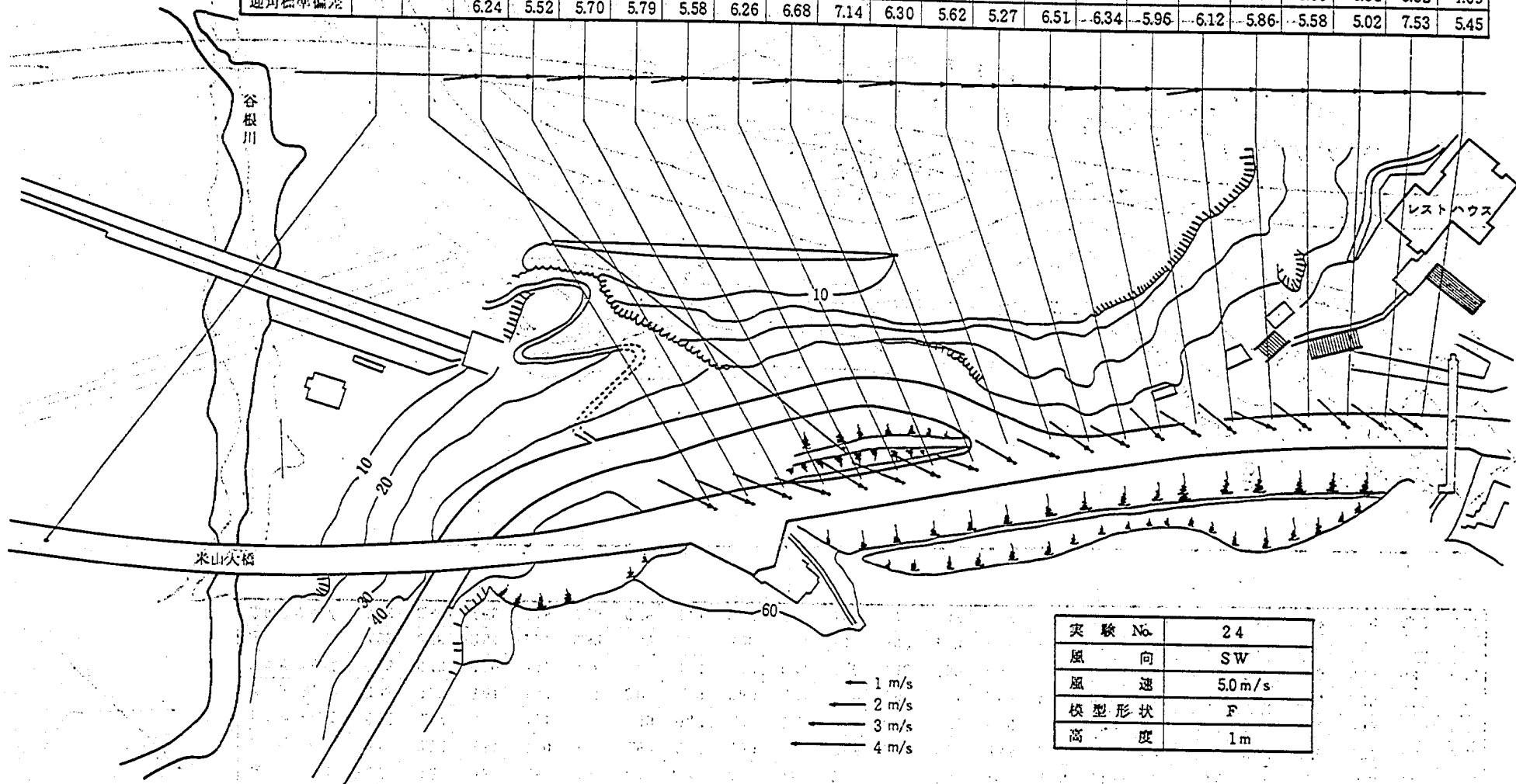


図-5.91 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			15.4	16.9	18.6	17.3	29.3	18.6	18.2	17.4	18.3	22.0	27.3	30.7	38.3	33.2	35.4	32.7	37.5	25.5	21.3	25.0
I 型 風 速			3.77	3.65	3.68	3.53	3.39	3.35	3.23	3.03	2.83	2.72	2.79	2.77	2.71	2.76	2.69	2.76	2.63	2.62	2.55	2.38
I 型標準偏差			0.87	0.81	0.78	0.77	0.72	0.73	0.73	0.79	0.68	0.61	0.59	0.61	0.61	0.61	0.58	0.60	0.60	0.59	0.56	0.51
X 型 風 速			3.92	3.85	3.81	3.68	3.82	3.64	3.46	3.34	3.15	3.00	3.05	3.10	3.14	3.11	3.03	3.04	3.13	2.84	2.70	2.62
X型標準偏差			0.81	0.75	0.80	0.79	0.85	0.72	0.74	0.77	0.74	0.69	0.65	0.66	0.78	0.70	0.69	0.69	0.72	0.64	0.59	0.57
迎 角			-0.20	0.57	1.62	1.63	2.87	0.80	0.00	-0.90	1.06	2.91	1.71	1.24	1.90	2.26	2.73	1.85	1.29	-0.48	-0.44	-0.29
迎角標準偏差			7.54	6.73	6.51	6.48	5.85	5.87	6.28	6.98	7.08	6.77	6.72	6.77	7.25	7.34	7.12	7.43	6.73	7.41	7.54	6.96

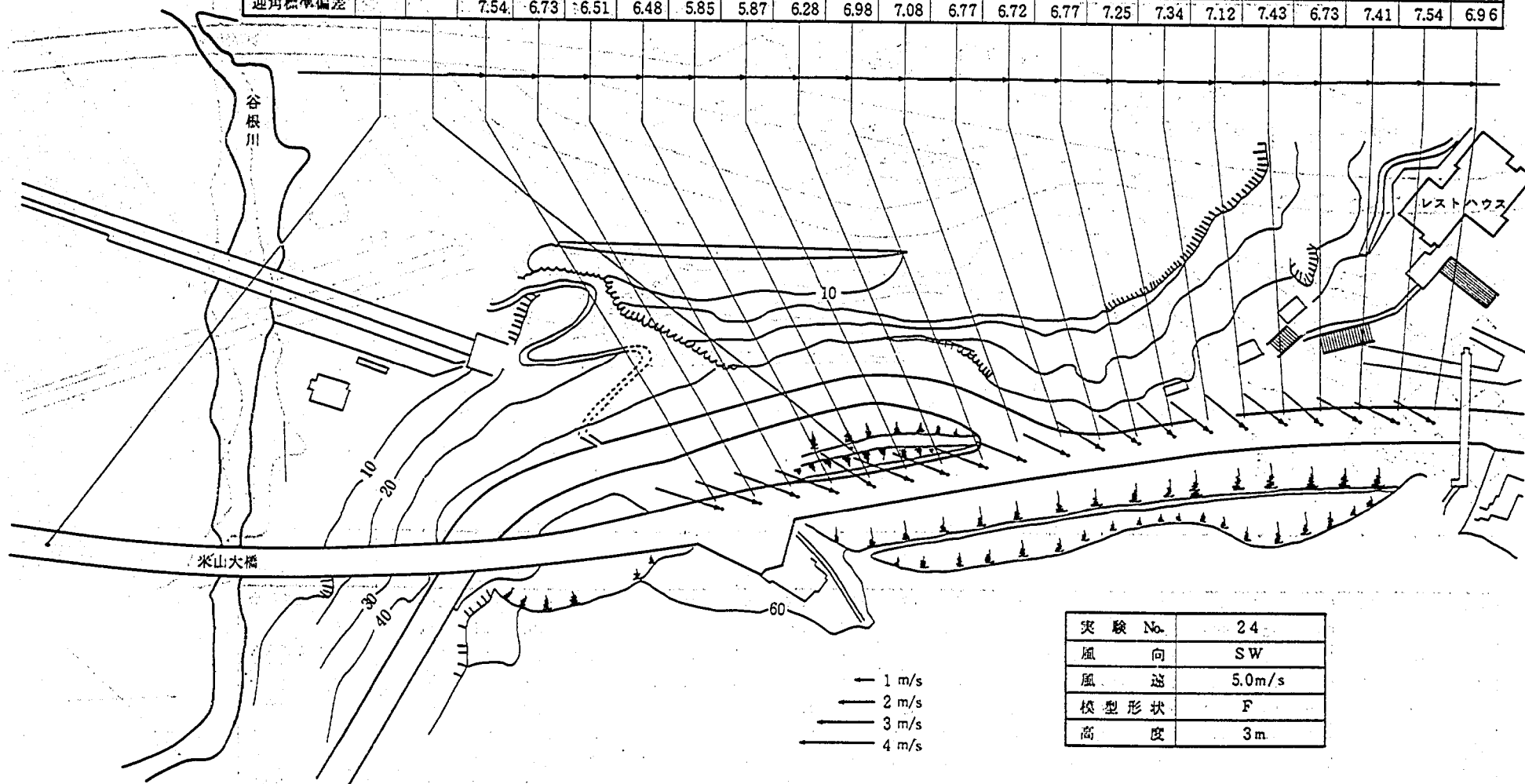
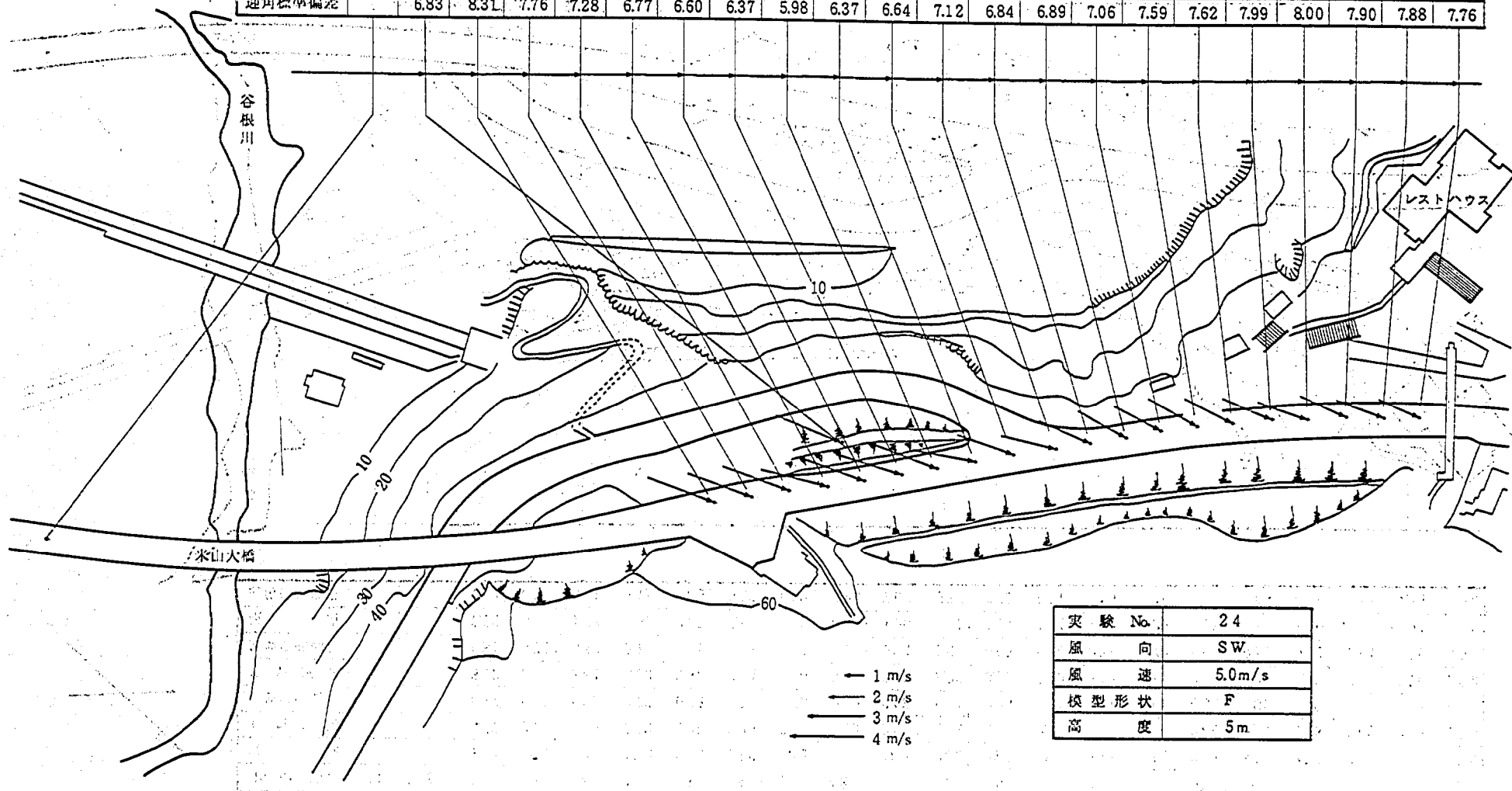


図-5.92 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		19.5	16.9	16.5	16.2	10.7	17.2	13.5	18.1	7.7	16.3	11.0	21.7	25.8	24.5	26.2	24.2	19.8	16.3	22.1	17.8	20.1
I 型 風 速		3.84	3.80	3.72	3.82	3.72	3.72	3.67	3.56	3.45	3.26	3.10	3.06	2.99	2.90	2.95	2.88	2.89	2.91	2.81	2.82	2.52
I 型標準偏差		0.69	0.82	0.79	0.81	0.78	0.72	0.71	0.71	0.73	0.72	0.70	0.65	0.68	0.71	0.64	0.61	0.64	0.65	0.64	0.61	0.56
X 型 風 速		4.20	3.95	3.94	3.90	3.97	3.87	3.85	3.86	3.65	3.47	3.32	3.34	3.36	3.34	3.31	3.27	3.24	3.09	3.07	2.91	2.83
X 型標準偏差		0.73	0.78	0.77	0.73	0.70	0.71	0.71	0.69	0.74	0.72	0.73	0.69	0.68	0.72	0.72	0.66	0.68	0.64	0.69	0.64	0.58
迎 角		2.11	-1.13	-0.34	0.67	-0.03	1.70	0.77	0.95	-1.15	0.65	1.19	1.82	1.85	1.94	2.46	2.05	0.78	-0.69	-0.83	-0.56	0.09
迎角標準偏差		6.83	8.31	7.76	7.28	6.77	6.60	6.37	5.98	6.37	6.64	7.12	6.84	6.89	7.06	7.59	7.62	7.99	8.00	7.90	7.88	7.76



実験 No.	24
風 向	SW
風 速	5.0m/s
模型形状	F
高 度	5m

図-5.93 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-0.1	25.5	14.0	11.2	11.0	8.5	15.7	8.4	15.6	5.1	11.3	13.8	19.4	16.9	15.2	20.9	13.6	16.2	19.5	26.0	12.5	10.0
I 型 風 速	2.95	3.84	4.04	3.96	4.05	4.02	4.03	3.95	3.96	3.81	3.83	3.63	3.65	3.59	3.52	3.55	3.43	3.39	3.42	3.21	3.09	3.04
I 型標準偏差	0.90	0.70	0.78	0.74	0.72	0.70	0.71	0.68	0.68	0.69	0.65	0.68	0.61	0.67	0.74	0.73	0.74	0.69	0.67	0.64	0.63	0.61
X 型 風 速	3.35	4.33	4.23	4.18	4.19	4.19	4.17	4.15	4.09	4.12	3.95	3.94	3.84	3.76	3.77	3.77	3.63	3.55	3.54	3.48	3.34	3.32
X型標準偏差	0.87	0.79	0.75	0.73	0.72	0.66	0.70	0.63	0.67	0.62	0.65	0.65	0.66	0.64	0.67	0.71	0.71	0.68	0.69	0.69	0.69	0.63
迎 角	2.75	2.42	-1.44	-0.99	-0.47	-0.70	0.96	0.28	1.42	-0.69	1.68	2.11	3.80	3.71	3.09	3.65	2.01	1.64	0.83	1.17	-0.46	1.10
迎角標準偏差	10.0	6.56	8.09	7.92	7.55	7.35	7.10	7.21	6.70	6.45	6.38	6.78	6.50	6.82	7.01	7.13	7.49	7.63	7.42	7.44	7.85	7.78

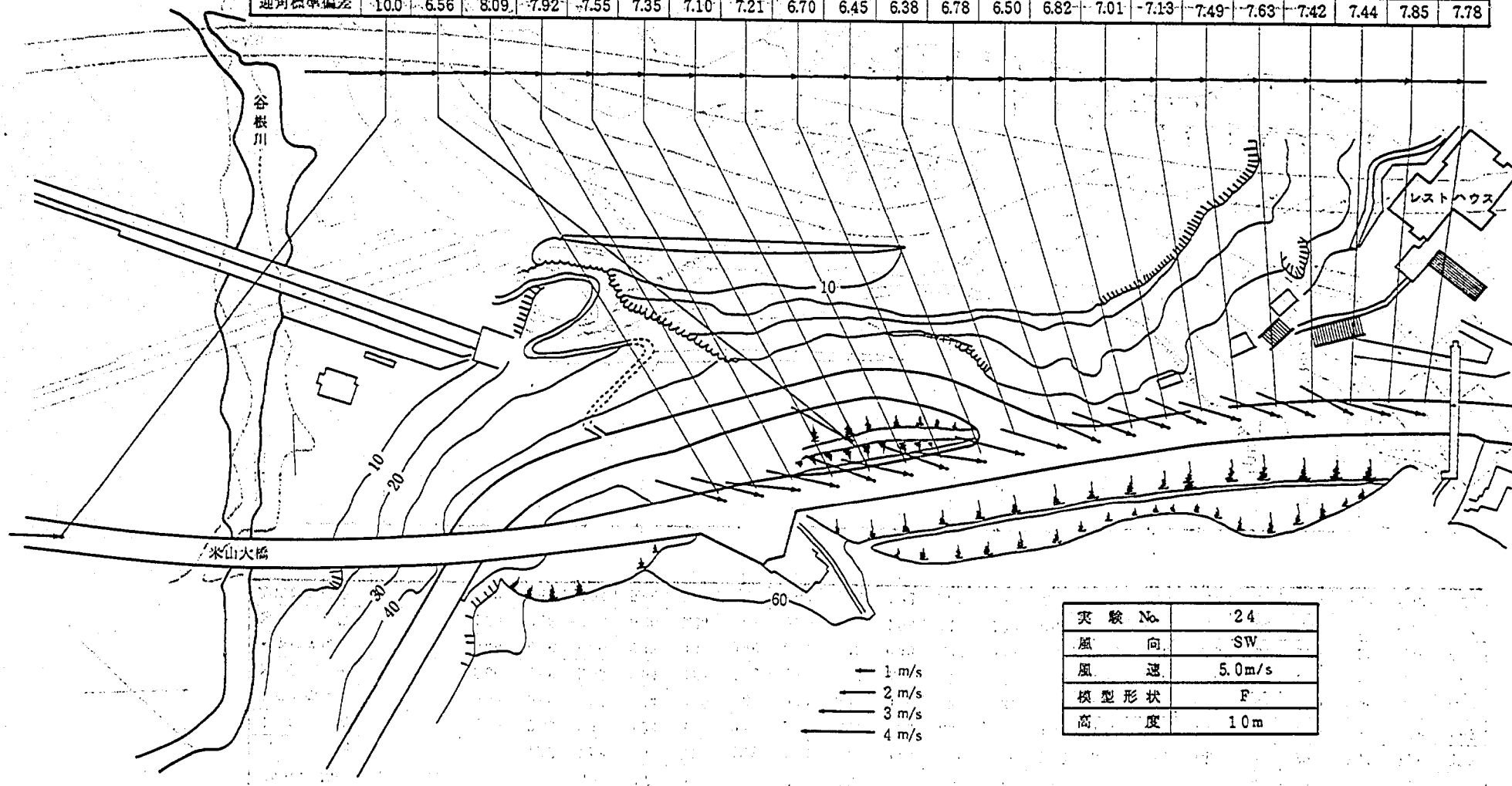


図-5.94 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			17.4	12.2	13.8	7.9	21.5	12.8	19.4	8.1	24.3	17.8	19.6	20.3	30.7	14.1	14.9	26.5	29.5	18.6	21.8	26.3
I 型 風 速			2.55	2.56	2.43	2.24	2.10	2.17	2.07	2.01	1.82	1.89	1.92	1.87	1.82	1.89	1.86	1.87	1.90	1.85	1.68	1.67
I 型標準偏差			0.62	0.60	0.57	0.54	0.46	0.42	0.44	0.45	0.39	0.35	0.37	0.34	0.38	0.39	0.41	0.37	0.38	0.36	0.39	0.35
X 型 風 速			2.96	2.98	2.99	2.94	2.88	2.90	2.88	2.84	2.72	2.75	2.73	1.95	1.96	1.98	1.86	1.86	1.91	1.81	1.81	1.69
X型標準偏差			0.49	0.46	0.46	0.48	0.44	0.46	0.44	0.45	0.43	0.42	0.42	0.35	0.42	0.36	0.39	0.37	0.39	0.36	0.38	0.35
迎 角			-1.09	-0.28	-0.58	-0.26	0.24	-0.01	0.05	1.85	1.98	2.11	2.39	-0.04	3.64	1.19	3.32	0.62	1.07	-0.82	6.45	0.34
迎角標準偏差			6.32	6.12	6.04	5.89	5.66	5.30	4.90	4.88	4.92	5.06	5.34	4.50	5.62	4.33	5.13	3.98	4.40	4.16	8.49	4.22

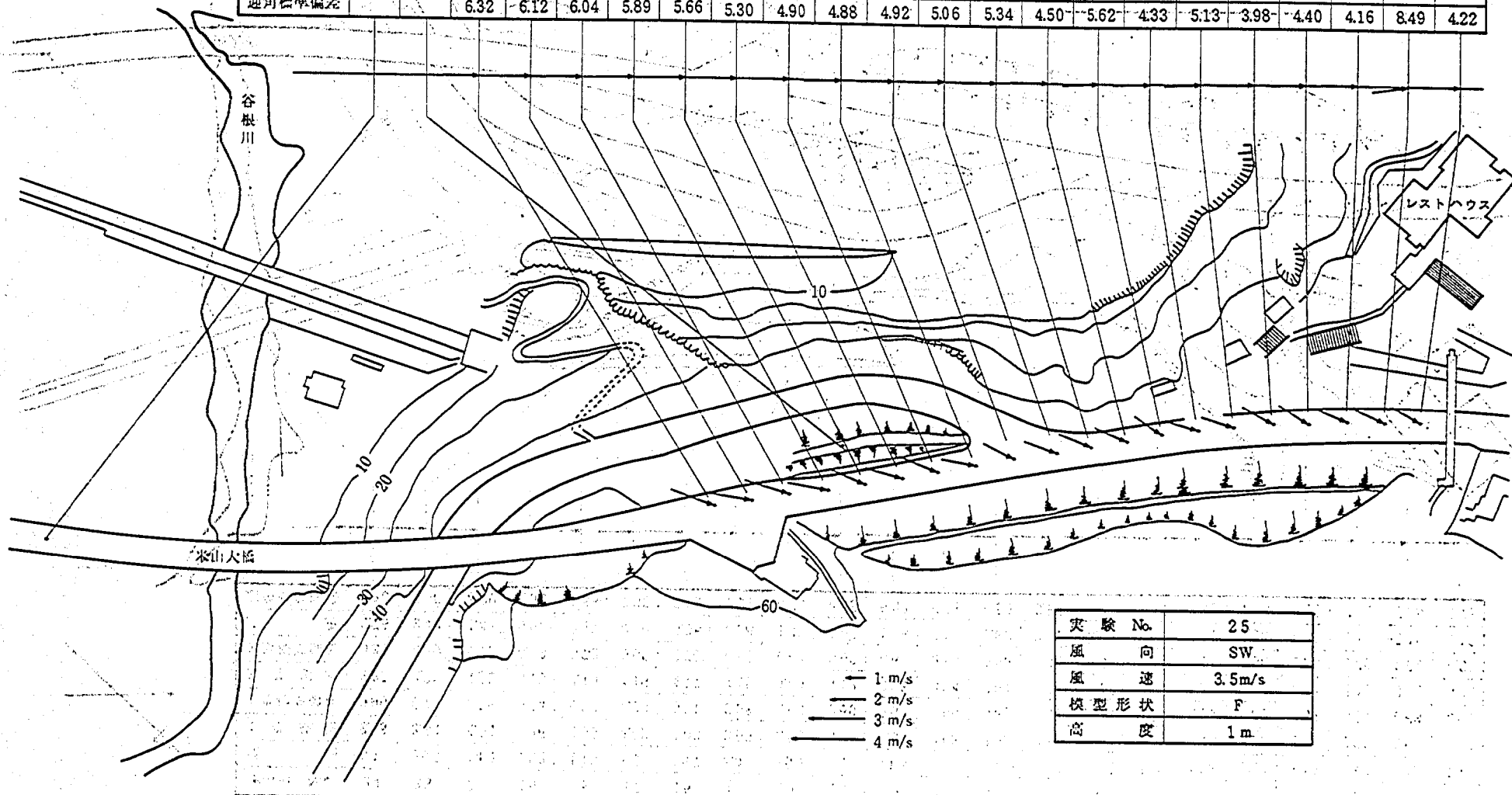


図-5.95 熱線風速計による気流測定結果

図-5.96 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			14.6	3.1	14.8	6.4	4.4	4.0	11.4	9.8	16.8	15.1	16.8	21.7	16.3	15.9	10.0	12.7	27.9	32.8	26.9	29.4
I 型 風 速			2.76	2.74	2.75	2.55	2.57	2.58	2.49	2.34	2.24	2.19	2.20	2.10	2.28	2.24	2.09	2.16	2.12	2.05	1.96	1.84
I 型標準偏差			0.59	0.59	0.57	0.53	0.52	0.50	0.47	0.51	0.47	0.43	0.40	0.42	0.48	0.45	0.40	0.42	0.44	0.40	0.39	0.36
X 型 風 速			2.67	2.53	2.36	2.28	2.12	2.18	2.05	1.95	1.89	1.94	1.91	2.19	2.15	2.20	2.17	2.15	2.09	2.10	2.03	1.88
X 型標準偏差			0.61	0.56	0.53	0.49	0.48	0.42	0.45	0.40	0.43	0.38	0.36	0.41	0.42	0.40	0.39	0.38	0.38	0.39	0.36	0.35
迎 角			2.51	0.43	2.86	0.58	4.06	0.52	7.92	0.78	7.83	0.38	0.83	-0.04	0.22	0.83	0.45	0.07	-0.44	0.57	0.31	0.54
迎角標準偏差			4.48	4.07	4.44	4.42	4.72	4.38	7.21	4.60	6.34	4.09	3.74	5.33	-5.85	-5.59	-5.45	-5.30	-5.54	5.35	5.35	5.37

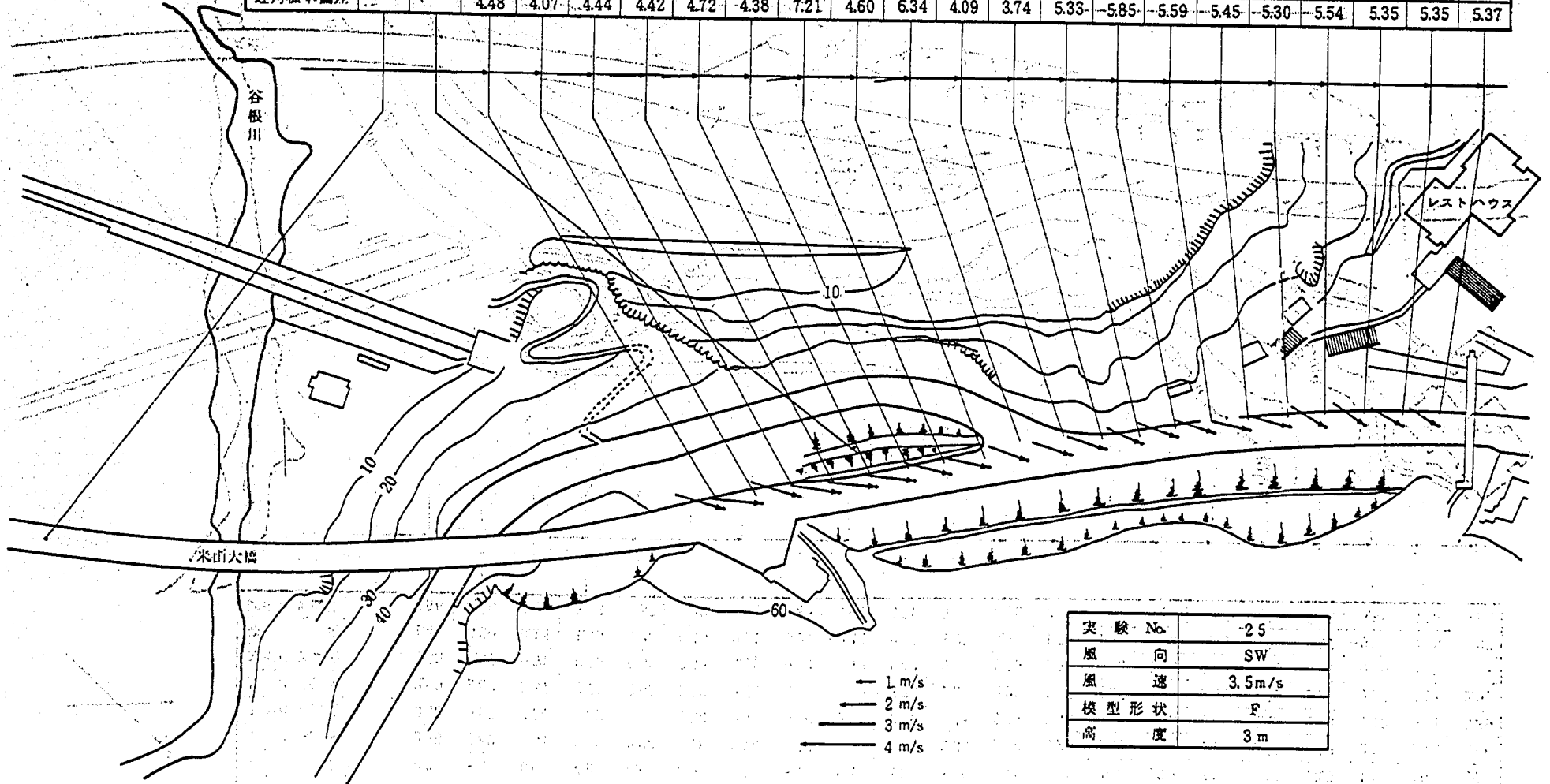


図-5.96 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		0.3	8.0	8.9	4.9	6.6	8.9	6.6	8.1	8.6	11.4	17.6	18.2	14.1	20.0	13.2	7.0	13.1	13.3	19.5	16.9	20.3
I 型 風 速		2.89	2.82	2.81	2.82	2.80	2.78	2.74	2.72	2.65	2.49	2.33	2.34	2.23	2.28	2.24	2.20	2.25	2.19	2.12	2.12	2.00
I 型標準偏差		0.48	0.57	0.54	0.52	0.49	0.50	0.48	0.46	0.51	0.49	0.48	0.43	0.45	0.48	0.45	0.46	0.43	0.42	0.43	0.41	0.39
X 型 風 速		2.99	2.82	2.87	2.71	2.65	2.59	2.54	2.41	2.39	2.30	2.22	2.20	1.97	2.36	2.36	2.38	2.29	2.28	2.22	2.17	2.05
X 型標準偏差		0.53	0.57	0.51	0.50	0.50	0.46	0.46	0.44	0.48	0.44	0.41	0.39	0.26	0.43	0.43	0.42	0.38	0.41	0.39	0.37	0.38
迎 角		-1.47	0.30	-0.16	1.03	0.24	0.46	-0.21	-0.01	-0.44	0.95	1.27	0.29	1.77	1.36	1.39	0.86	0.24	-0.57	-0.71	-0.70	0.07
迎角標準偏差		6.56	5.89	4.99	5.23	4.87	4.82	4.41	4.88	5.01	5.22	5.11	4.80	2.17	5.62	5.88	5.87	5.82	5.93	5.68	5.58	5.82

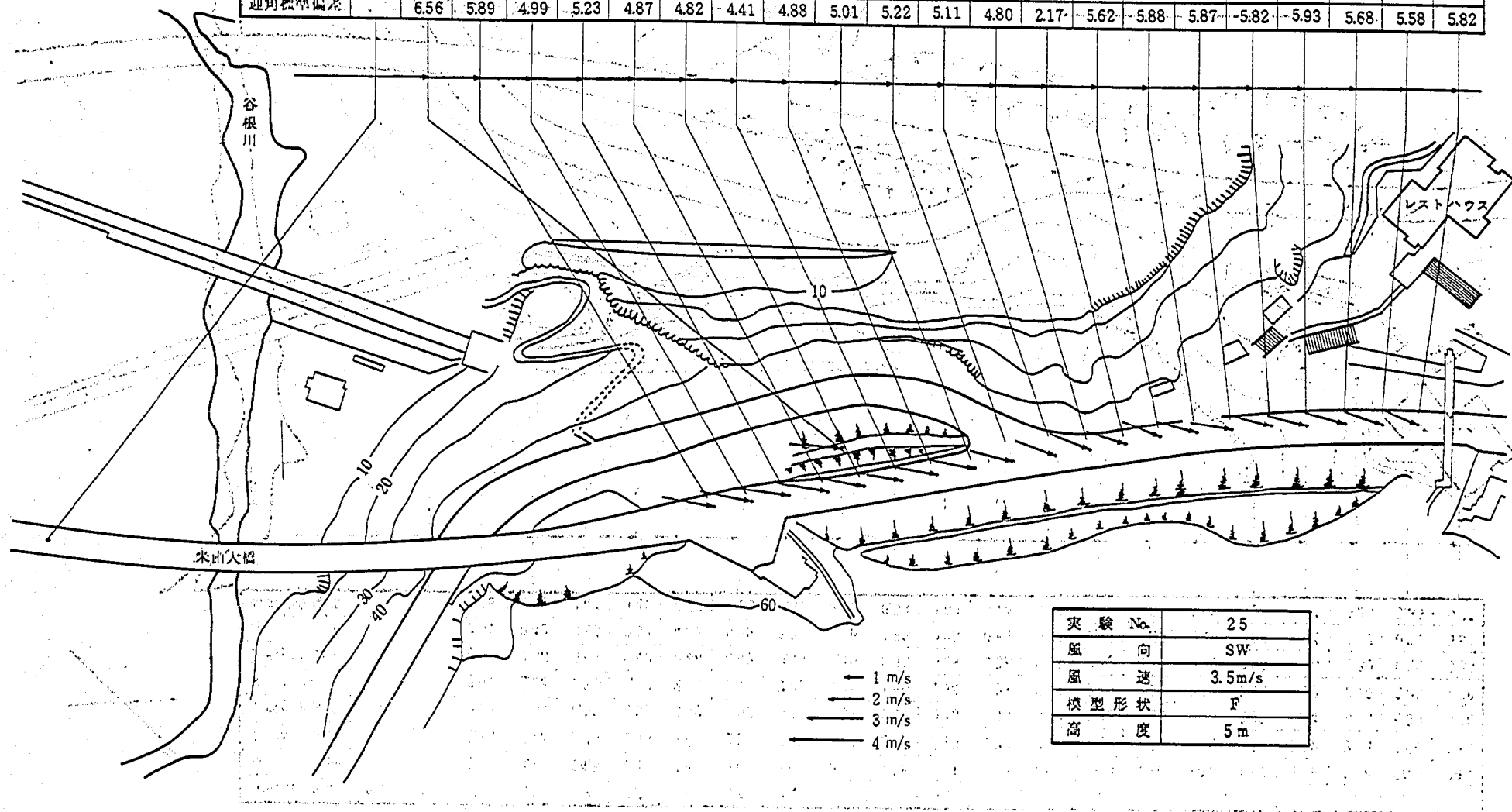


図-5.97 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	0.9	1.5	7.2	8.6	8.1	4.7	7.9	5.7	2.1	1.7	16.5	13.2	11.2	9.9	24.7	13.4	10.6	11.7	11.0	14.1	14.3	16.4
I 型 風 速	2.24	2.92	2.96	2.99	2.99	2.99	2.98	2.96	2.88	2.90	2.82	2.79	2.74	2.70	2.68	2.62	2.56	2.57	2.49	2.45	2.40	2.29
I 型標準偏差	0.62	0.48	0.55	0.50	0.49	0.49	0.48	0.45	0.46	0.46	0.41	0.46	0.41	0.46	0.46	0.47	0.45	0.47	0.45	0.44	0.45	0.41
X 型 風 速	2.96	2.92	2.86	2.84	2.85	2.80	2.76	2.75	2.64	2.62	2.50	2.53	2.43	2.41	2.80	2.71	2.64	2.56	2.51	2.41	2.44	2.38
X 型標準偏差	0.45	0.48	0.52	0.52	0.50	0.48	0.48	0.43	0.46	0.44	0.47	0.43	0.45	0.43	0.47	0.45	0.44	0.42	0.44	0.40	0.41	0.40
迎 角	0.24	0.16	-1.14	-0.30	0.04	0.26	0.69	-0.05	-0.12	0.04	0.28	1.34	1.54	0.69	3.58	2.51	1.57	0.42	-0.26	0.06	0.17	1.90
迎角標準偏差	5.70	5.53	6.76	6.12	5.71	5.40	5.44	4.85	4.71	4.78	5.09	5.13	5.00	5.07	5.05	5.73	5.81	5.79	5.82	5.76	5.72	5.82

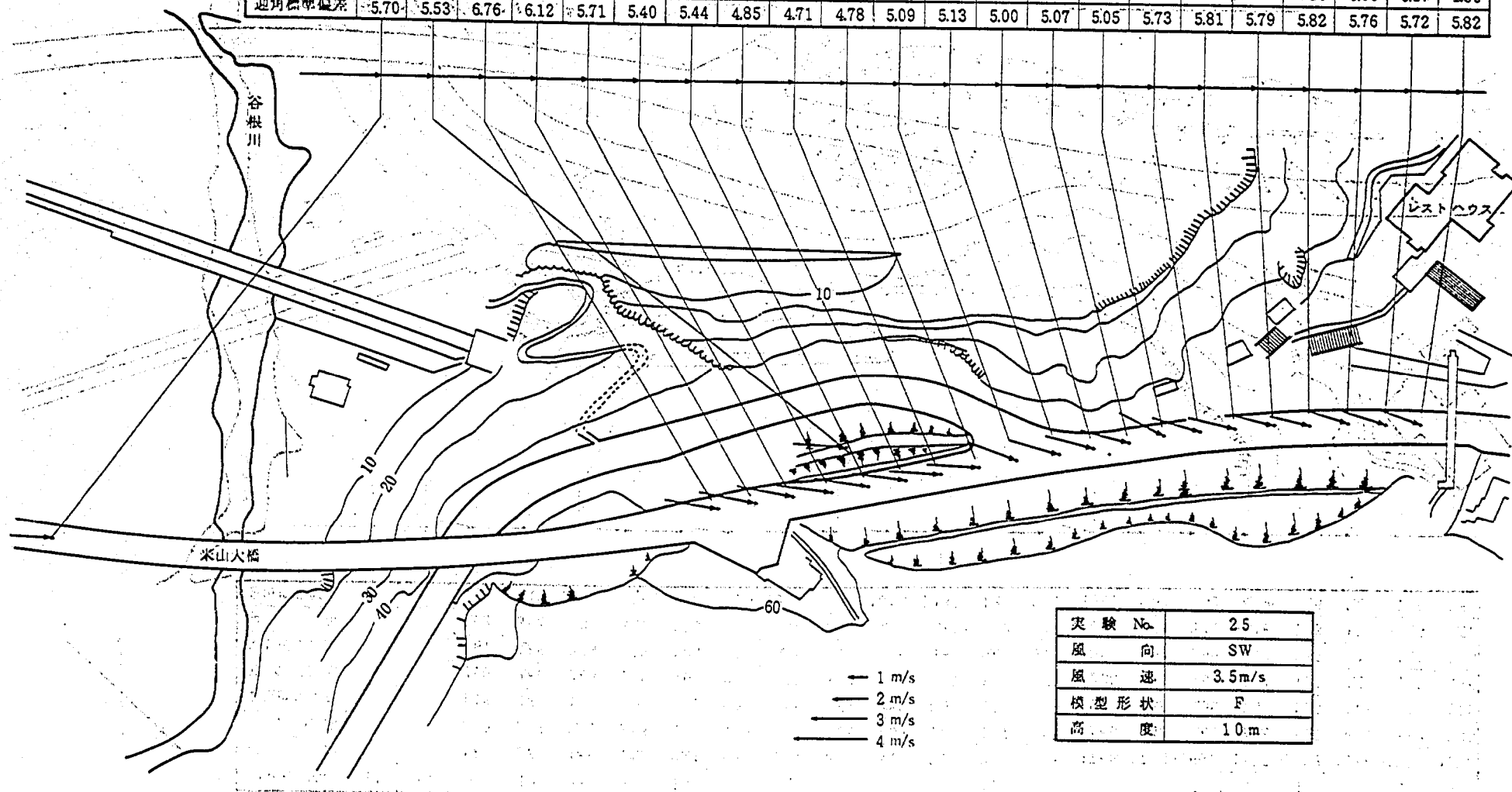


図-5.98 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			1.8	-6.6	118.6	114.2	96.4	103.0	-15.7	-32.3	6.1	53.6	32.9	-31.8	-178.6	-174.8	-166.5	-170.7	-151.2	-128.6	-127.3	-137.8
I 型 風 速			2.49	2.42	2.11	2.98	2.50	1.52	1.82	1.38	1.59	1.62	1.47	1.05	1.68	2.43	2.63	2.98	3.56	4.17	3.92	3.40
I 型標準偏差			1.16	0.83	1.29	0.97	0.92	0.68	0.90	0.61	0.86	0.63	0.53	0.49	0.71	0.86	0.96	1.01	1.05	1.08	1.18	1.09
X 型 風 速			2.60	2.86	2.40	3.00	3.09	2.38	1.97	1.64	1.93	2.05	1.51	1.66	2.30	3.19	3.54	3.74	4.27	4.29	4.13	3.76
X 型標準偏差			0.87	0.88	0.89	0.98	1.08	1.00	0.89	0.75	0.86	0.84	0.69	0.70	0.86	0.97	0.99	1.19	1.16	1.12	1.16	1.25
迎 角			8.93	3.04	4.34	2.20	1.36	4.56	3.18	3.33	4.43	1.14	-1.42	-1.47	10.91	2.64	2.40	-0.18	-1.18	-1.21	-0.03	-0.32
迎角標準偏差			14.98	8.12	16.08	8.55	9.50	9.29	12.15	10.91	13.32	10.87	11.30	8.72	10.91	9.04	8.62	8.79	7.26	7.44	7.89	7.60

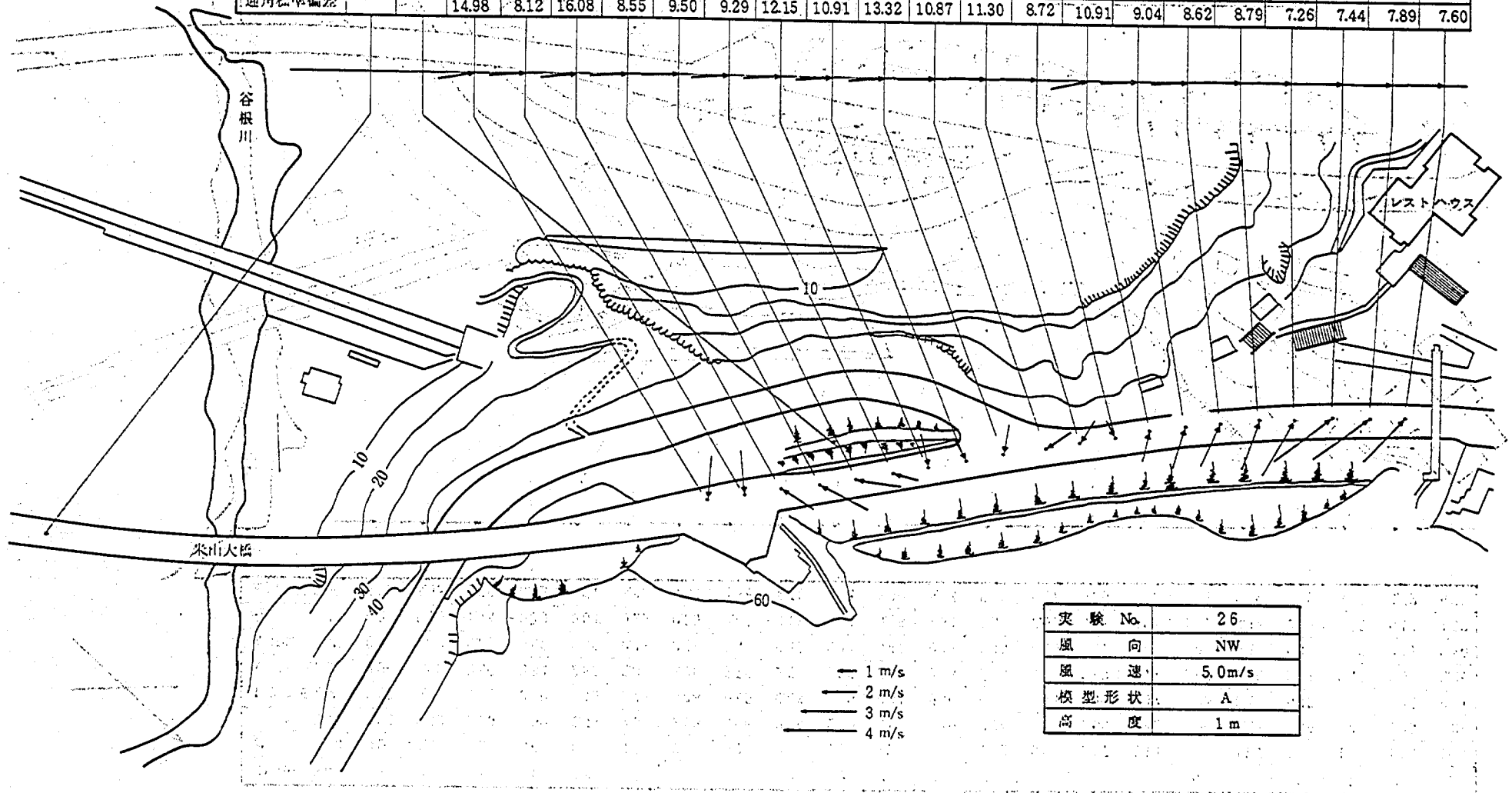


図-5.99 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			6.3	7.2	118.6	116.4	81.3	-21.9	-11.8	-0.4	5.3	-61.3	18.6	-23.2	-37.2	-108.6	-170.8	-139.8	-122.8	-128.0	-124.5	-115.8
I 型 風 速			3.24	2.90	1.49	1.72	2.00	1.68	1.32	1.42	2.24	1.67	1.11	1.11	1.68	1.85	1.90	2.30	3.00	3.16	3.11	3.03
I 型標準偏差			0.93	0.86	0.65	0.79	0.85	0.87	0.59	0.69	0.98	0.79	0.47	0.54	0.75	0.82	0.80	0.95	1.08	1.11	1.12	1.16
X 型 風 速			4.21	3.28	2.40	2.71	2.61	2.37	1.77	1.99	2.55	2.49	1.38	1.71	2.55	2.65	2.89	3.26	3.51	3.62	3.35	3.11
X 型標準偏差			0.95	0.90	0.91	1.08	1.12	0.99	0.82	1.00	0.99	1.11	0.66	0.74	0.99	1.18	1.13	1.24	1.13	1.14	1.14	1.13
迎 角			17.4	7.04	29.3	21.6	0.66	1.75	4.82	3.47	7.23	6.96	1.51	4.25	7.63	3.67	3.11	0.31	-3.44	-2.91	-1.90	-0.48
迎角標準偏差			7.84	8.76	11.6	10.5	11.2	12.9	11.5	11.2	11.1	11.1	11.0	11.1	11.2	11.0	11.5	11.7	10.5	10.2	10.2	10.4

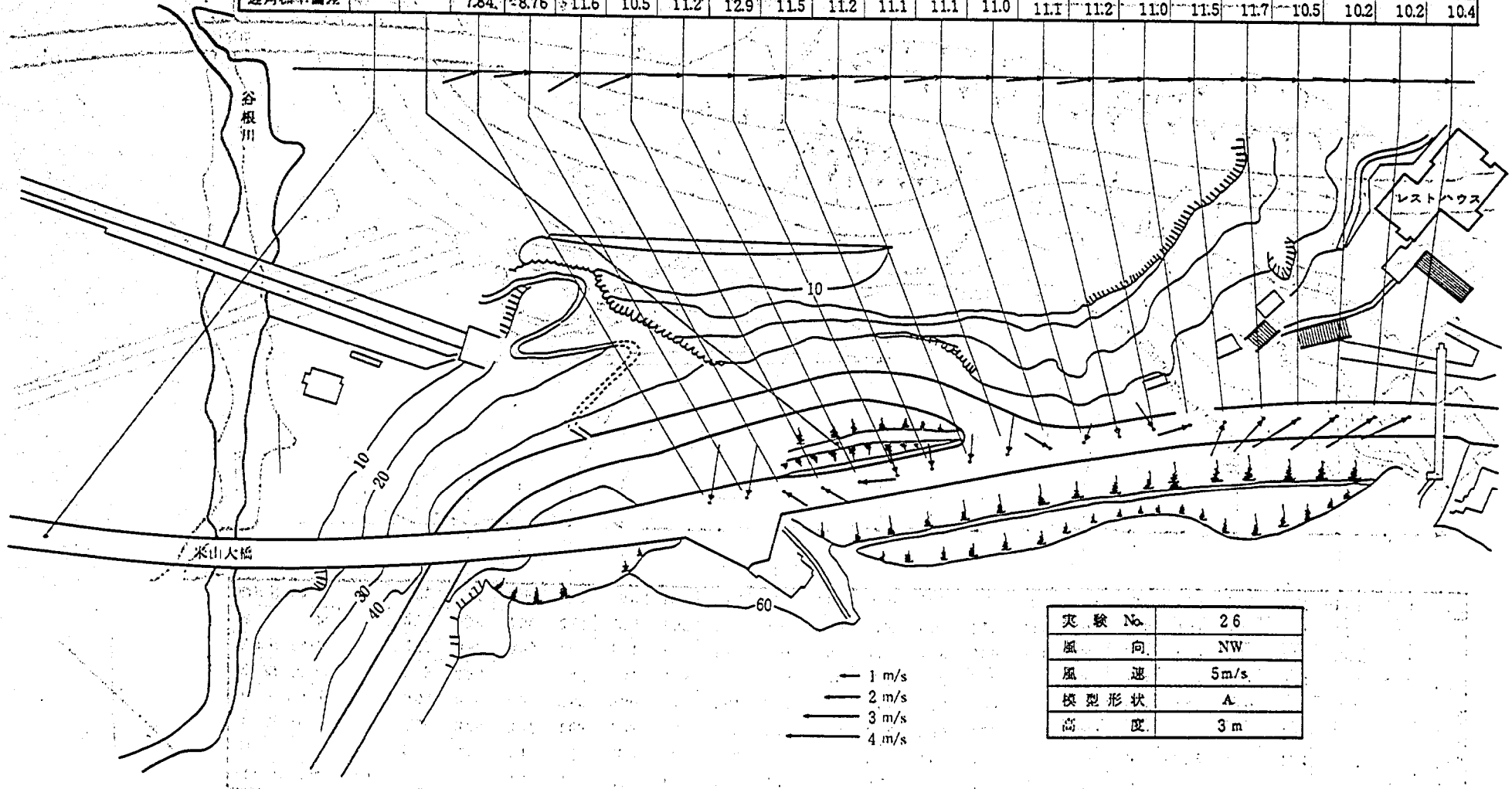
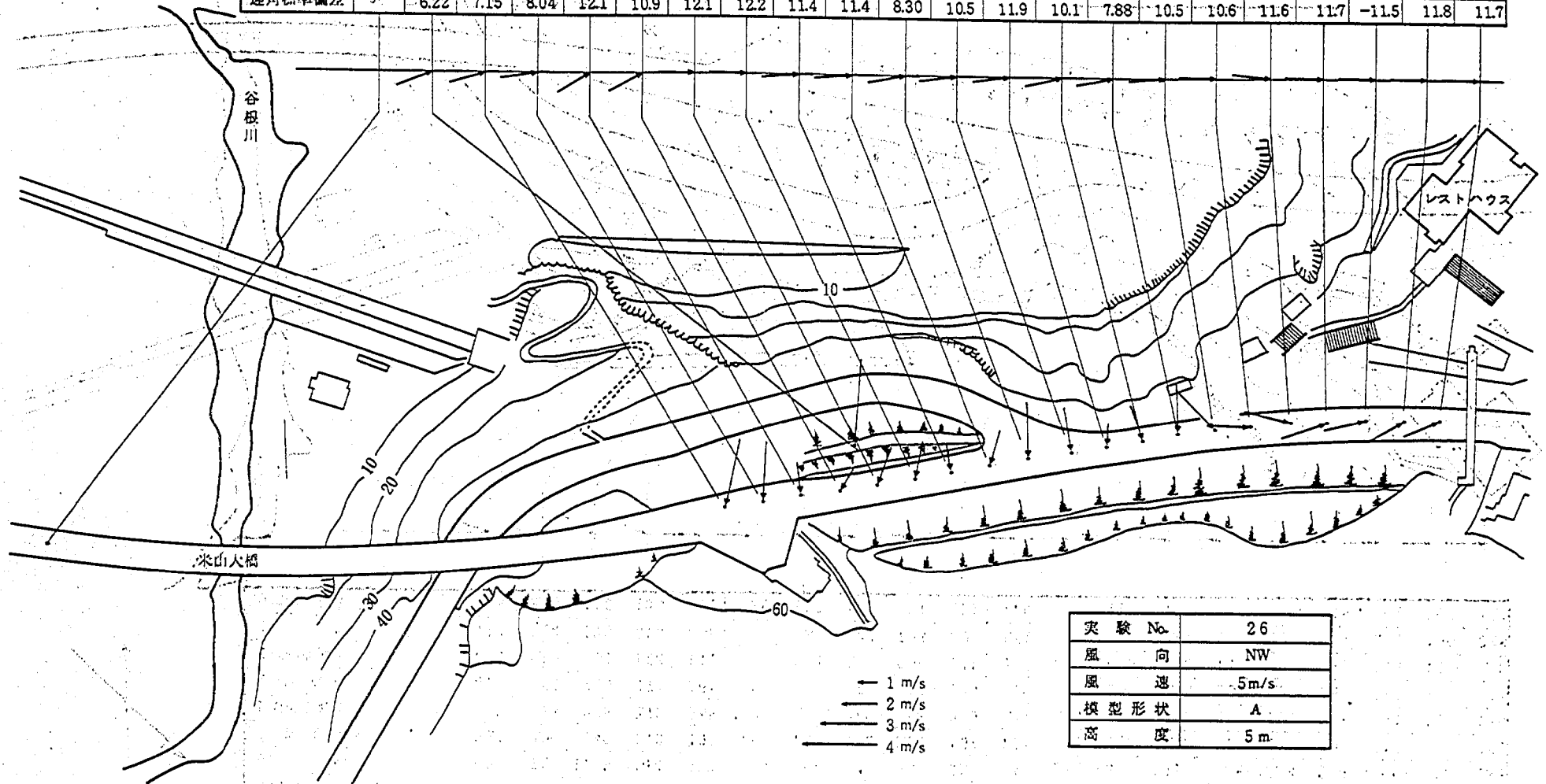


図-5.100 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		21	-9.4	1.4	-8.6	29.2	17.9	10.0	-10.5	13.7	3.3	-11.6	0.3	-21.4	-4.5	-46.0	-91.2	-77.3	-111.4	-105.3	-122.5	-114.3
I 型 風 速		4.65	3.65	3.27	1.68	1.28	2.22	2.12	1.48	1.99	3.24	2.45	1.35	2.11	2.84	2.94	2.28	2.51	2.47	2.30	2.22	2.10
I 型標準偏差		0.66	0.89	0.93	0.83	0.60	1.16	1.07	0.74	1.03	1.05	1.15	0.66	1.03	1.11	1.21	1.01	1.08	1.00	0.99	1.00	1.02
X 型 風 速		5.33	4.30	3.73	2.47	2.31	2.56	2.68	2.04	2.36	3.57	3.00	1.90	2.80	3.87	3.23	3.28	3.37	3.22	2.94	2.51	2.47
X 型標準偏差		0.65	0.84	0.93	1.05	1.11	1.18	1.10	0.97	1.06	1.00	1.18	0.89	1.10	1.09	1.14	1.39	1.24	1.21	1.09	1.08	1.08
迎 角		20.3	16.0	7.80	29.4	27.9	-1.52	-1.47	3.35	4.65	10.4	6.62	7.20	11.8	10.3	3.08	-0.34	-5.39	-1.97	-1.98	-0.72	0.40
迎角標準偏差		6.22	7.15	8.04	12.1	10.9	12.1	12.2	11.4	11.4	8.30	10.5	11.9	10.1	7.88	10.5	10.6	11.6	11.7	11.5	11.8	11.7



実験 No.	26
風 向	NW
風 速	5m/s
模型形状	A
高 度	5 m

図-5.101 熱線風速計による気流測定結果

図-5.102 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	4.1	1.0	11.3	5.7	0.7	-4.5	-2.7	-1.5	-8.4	15.3	-4.0	-14.0	-4.5	-14.4	-19.5	-23.8	-14.0	-26.6	-34.9	-60.5	-72.6	-106.7
I 型 風 速	5.75	4.81	4.13	4.06	3.92	3.17	4.18	3.76	2.77	3.25	4.18	4.05	4.22	4.46	4.70	4.68	4.15	3.79	3.13	1.68	1.16	1.16
I 型標準偏差	0.25	0.60	0.77	0.85	1.06	1.15	0.95	1.10	1.13	1.15	0.68	0.74	0.75	0.61	0.47	0.64	1.09	1.40	1.45	0.88	0.56	0.55
X 型 風 速	5.86	5.29	4.63	4.28	4.33	3.66	4.40	3.93	3.24	3.72	4.56	4.88	4.66	4.83	4.98	5.03	4.70	4.11	3.40	2.36	1.66	1.58
X 型標準偏差	0.27	0.69	0.81	0.79	1.10	1.23	0.92	1.06	1.21	1.19	0.67	0.82	0.78	0.59	0.48	0.65	0.88	1.20	1.33	1.12	0.82	0.82
迎 角	10.5	20.4	18.1	11.9	21.4	20.6	5.11	4.84	4.79	9.64	13.2	12.3	19.9	18.2	12.9	6.53	0.74	-6.58	-4.96	0.77	4.14	6.43
迎角標準偏差	2.42	6.61	7.78	6.31	10.9	11.9	7.17	8.25	10.4	9.42	5.34	5.09	5.12	4.57	4.35	5.03	7.26	9.86	11.9	12.4	11.9	11.6

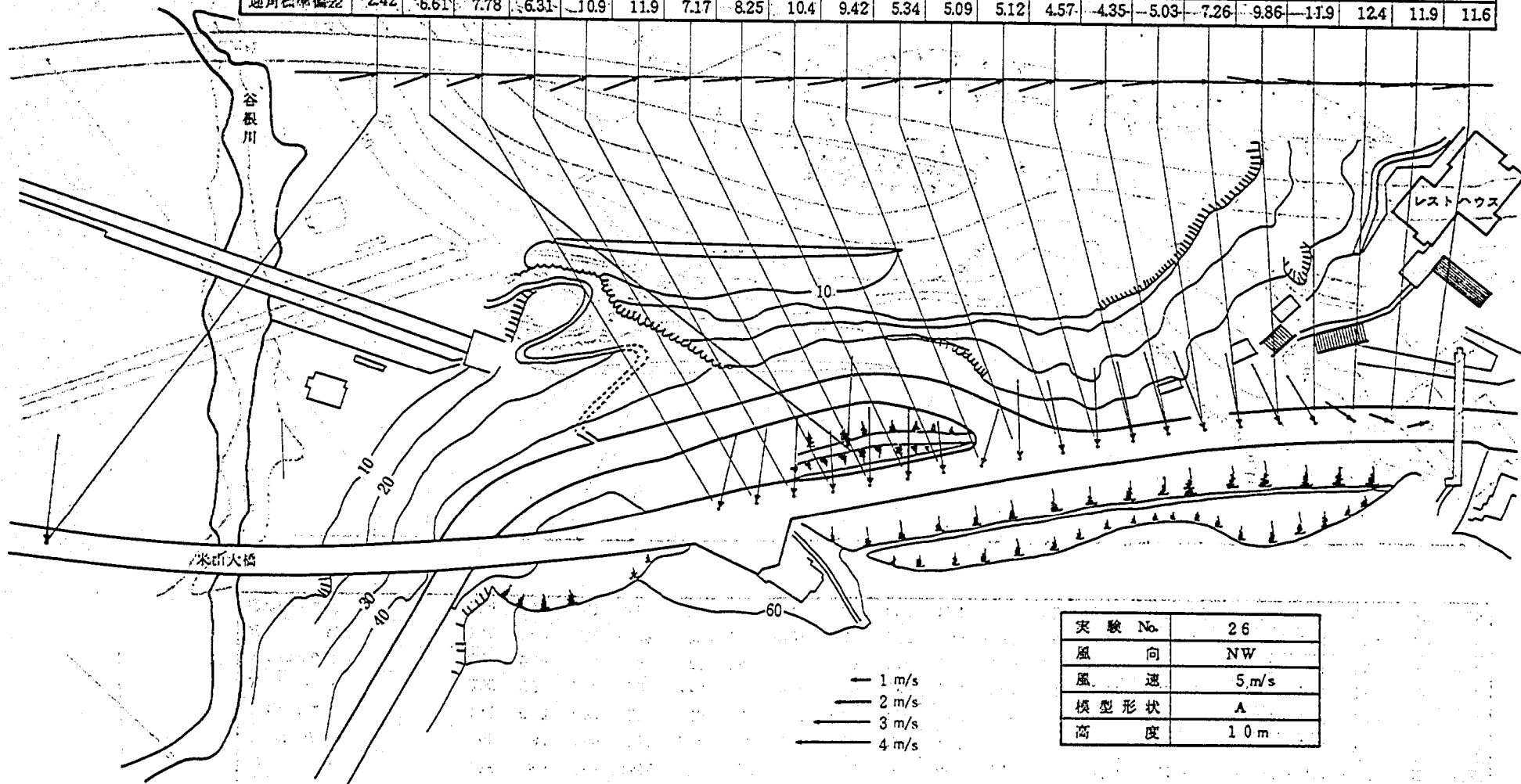


図-5.102 熱線風速計による気流測定結果

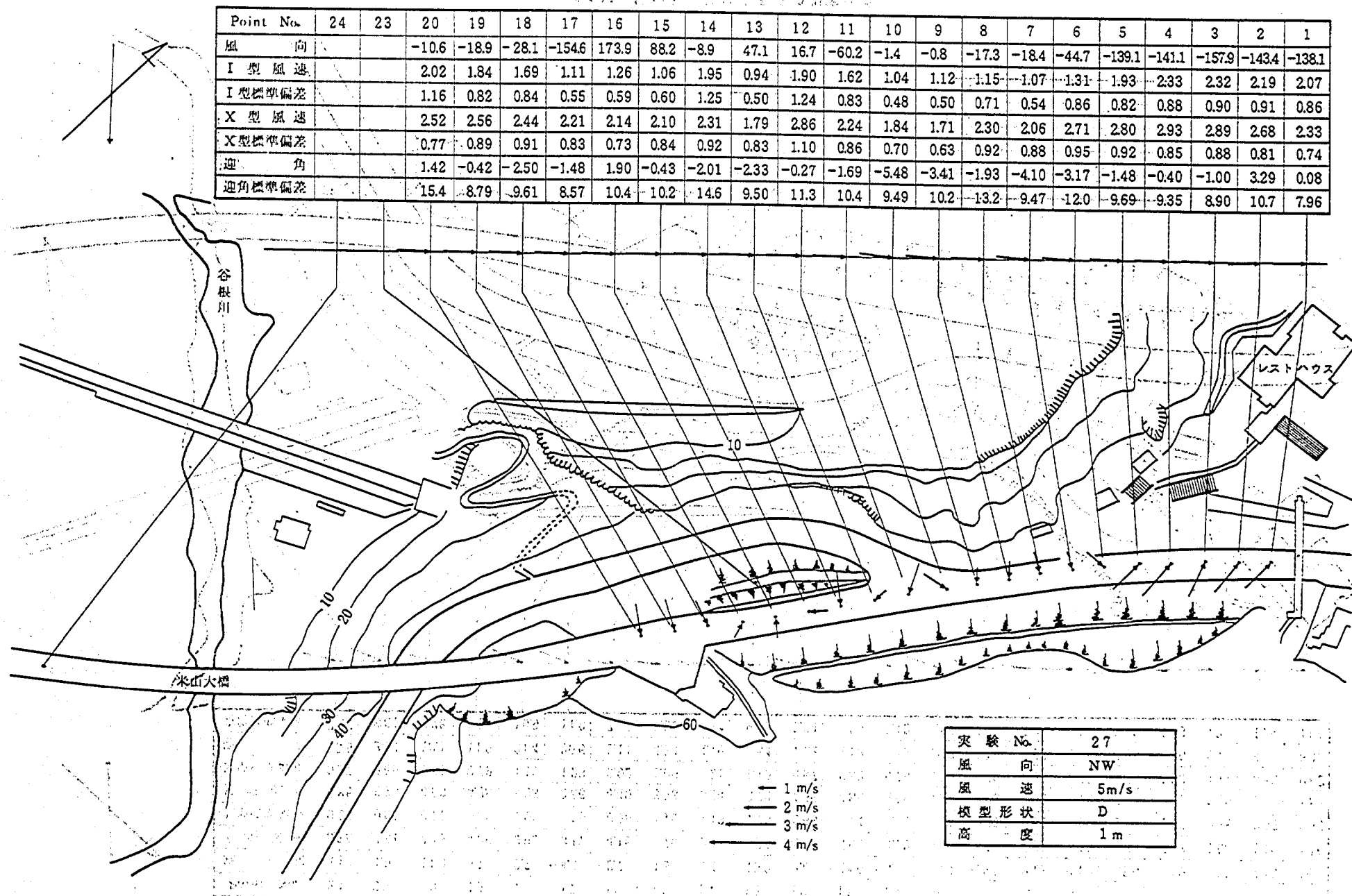


図-5.103 熱線風速計による気流測定結果

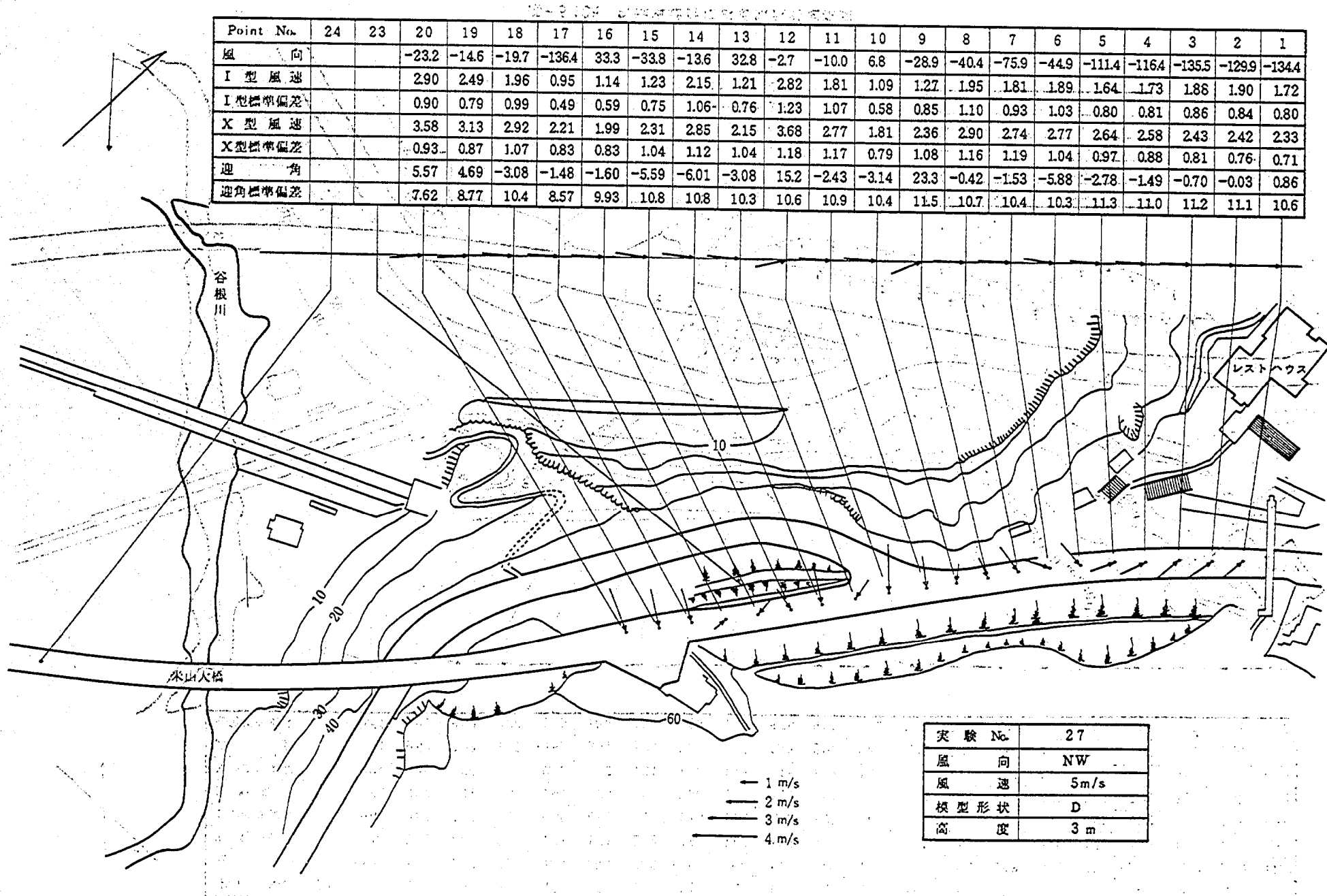


図-5.104 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		-5.2	-10.3	-13.2	-21.1	-43.4	-29.4	-20.0	-6.6	25.8	13.4	14.8	-4.6	-25.2	-26.2	-28.8	-34.2	-55.7	-104.4	-129.4	-113.7	-141.4
I 型 風 速		4.18	3.32	2.83	2.71	1.08	1.21	2.12	2.82	1.62	3.57	3.01	1.83	2.51	3.61	3.46	2.79	1.79	1.93	1.30	1.30	1.33
I 型標準偏差		0.64	0.82	0.82	1.10	0.58	0.69	1.14	1.16	1.03	1.15	1.27	1.09	1.24	1.25	1.25	1.18	0.95	0.82	0.69	0.71	0.68
X 型 風 速		4.90	3.87	3.41	3.56	1.94	2.09	3.04	3.50	2.58	4.65	3.81	2.78	3.68	4.47	4.06	3.61	2.61	2.23	2.03	2.07	1.92
X 型標準偏差		0.66	0.76	0.86	1.11	0.83	0.96	1.21	1.16	1.18	1.18	1.29	1.21	1.33	1.11	1.14	1.12	1.05	0.88	0.80	0.76	0.69
迎 角		18.3	9.62	7.03	-1.97	-3.63	-3.27	-5.84	-5.30	-1.58	16.5	2.07	0.87	1.96	6.89	2.80	-4.53	-5.94	-1.67	-0.77	-0.20	1.10
迎角標準偏差		6.84	6.91	8.62	9.66	10.5	10.4	10.6	9.89	10.8	8.56	9.31	10.9	11.9	7.50	8.34	9.74	11.2	11.3	11.7	11.1	11.3

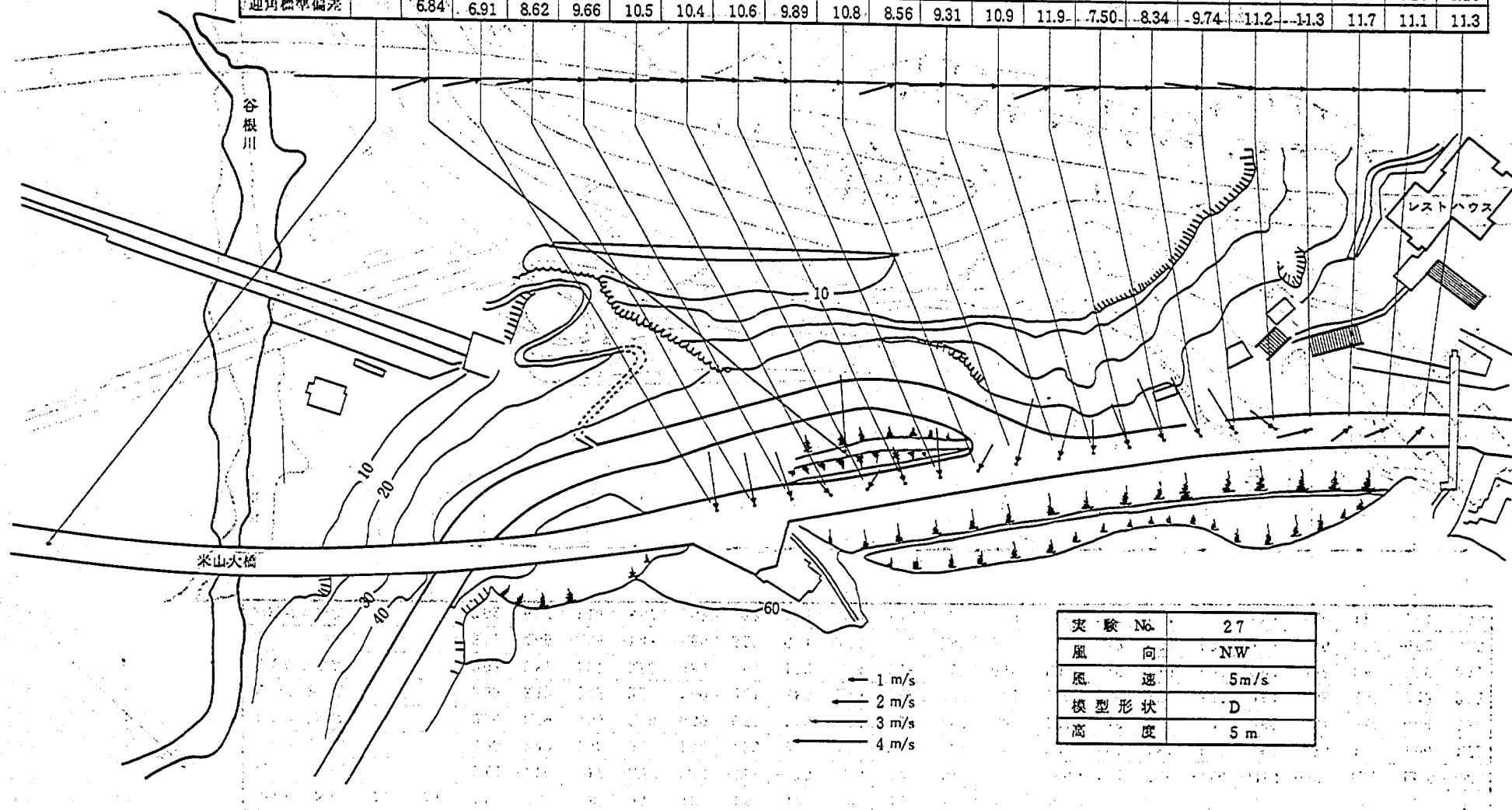


図-5.105 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	4.8	1.6	-5.1	-2.2	-1.0	-6.2	9.7	6.5	7.6	9.1	-12.1	14.3	-2.5	-6.7	-7.1	-20.0	-26.7	-16.8	-46.3	-46.8	-92.4	-90.5
I 型 風 速	5.10	4.20	3.58	3.56	3.90	3.23	3.25	4.11	4.02	3.49	4.22	4.39	4.53	4.64	4.75	4.98	4.96	3.65	1.95	1.21	0.92	0.97
I 型標準偏差	0.25	0.64	0.76	0.73	0.81	1.23	1.19	0.89	0.89	1.20	0.76	0.68	0.67	0.54	0.50	0.43	0.64	1.32	1.14	0.76	0.46	0.48
X 型 風 速	5.56	5.00	4.22	4.03	4.54	3.76	4.23	4.85	4.55	4.01	4.85	4.94	4.81	5.25	5.22	5.20	5.26	4.14	3.11	2.11	1.65	1.70
X 型標準偏差	0.25	0.73	0.66	0.78	0.74	1.21	1.27	0.89	0.96	1.15	0.73	0.66	0.61	0.60	0.45	0.44	0.64	1.28	1.40	0.97	0.78	0.77
迎 角	12.83	18.55	12.05	10.81	6.74	4.00	6.17	4.12	2.43	5.74	15.73	13.90	17.72	18.99	12.12	8.16	1.70	-3.93	-3.99	-3.71	-1.75	-1.20
迎角標準偏差	2.6	6.5	6.1	6.8	6.0	9.6	8.8	6.3	7.3	10.0	8.0	6.7	5.4	6.3	4.6	4.34	5.00	9.5	10.9	11.0	10.6	10.4

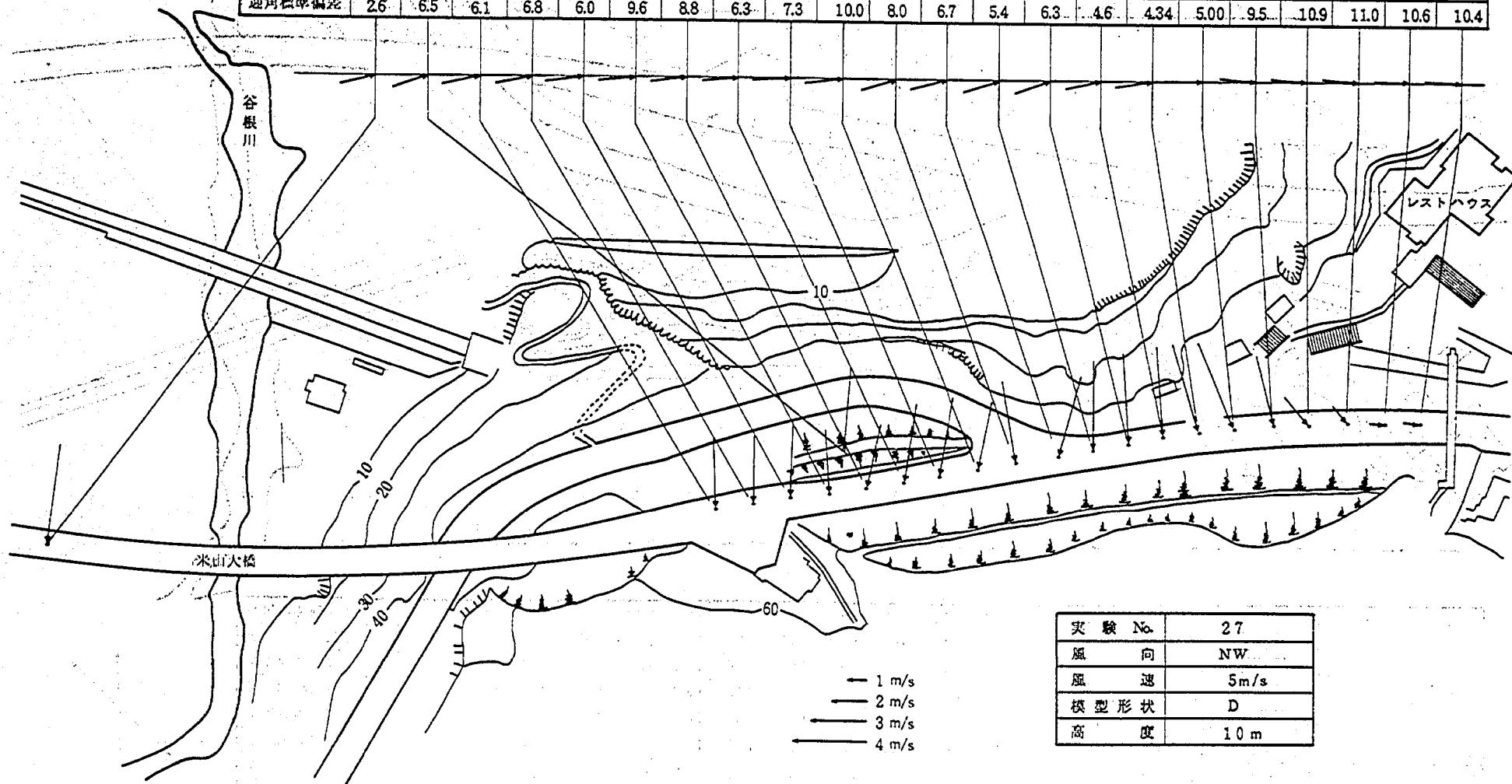


図-5.106 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			-59.5	-23.8	-9.0	10.6	52.2	-26.7	34.0	-58.4	-19.2	-20.7	8.1	14.9	-10.1	-50.8	-16.9	-132.0	-145.0	-144.0	-168.0	-167.7
I 型 風 速			2.55	1.96	1.72	1.64	2.12	2.04	1.76	1.25	1.81	1.27	1.50	1.49	1.59	1.29	2.21	2.09	2.42	2.54	2.23	2.03
I 型標準偏差			1.33	0.81	0.74	0.79	1.03	0.90	1.10	0.63	0.83	0.55	0.53	0.51	0.67	0.56	1.37	0.74	0.81	0.88	0.74	0.66
X 型 風 速			2.05	2.15	1.95	1.77	2.85	2.37	2.25	1.88	2.40	2.83	1.97	1.61	2.26	2.15	2.32	2.70	2.94	2.87	2.72	2.39
X 型標準偏差			0.84	0.82	0.77	0.76	1.07	0.92	0.93	0.80	0.85	1.05	0.76	0.57	0.88	0.87	0.92	0.95	0.93	0.89	1.02	0.86
迎 角			-0.64	-0.85	-0.67	-2.33	2.25	-1.44	2.11	-0.15	-1.86	-5.83	-6.04	-1.76	-1.40	-4.54	-1.71	-1.67	0.14	-0.89	-2.12	0.21
迎角標準偏差			10.97	8.65	8.89	9.05	12.02	8.42	13.07	9.57	10.31	7.58	8.68	9.83	12.28	9.03	12.50	9.35	9.36	8.78	8.41	7.09

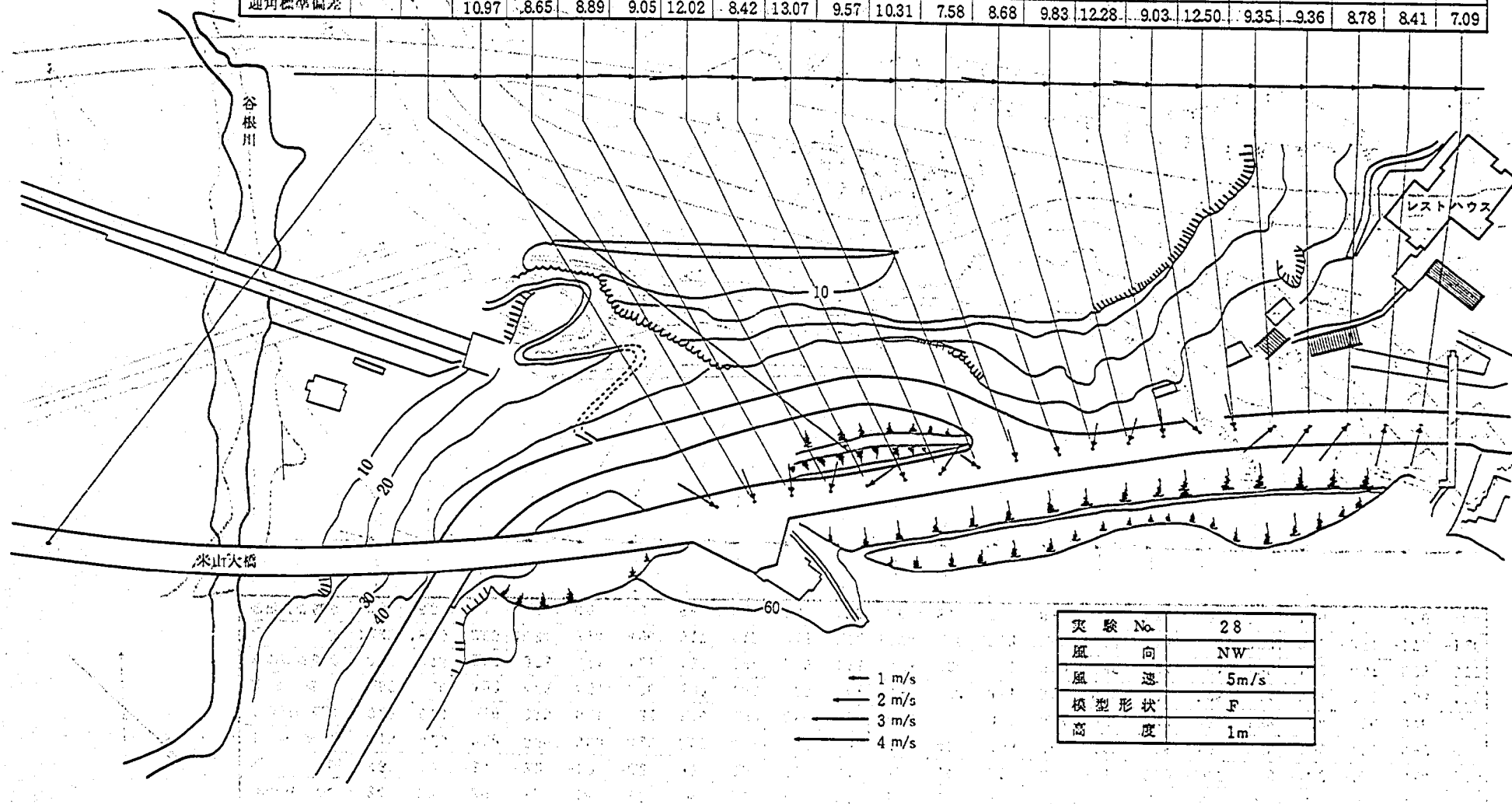


図-5.107 熱線風速計による気流測定結果

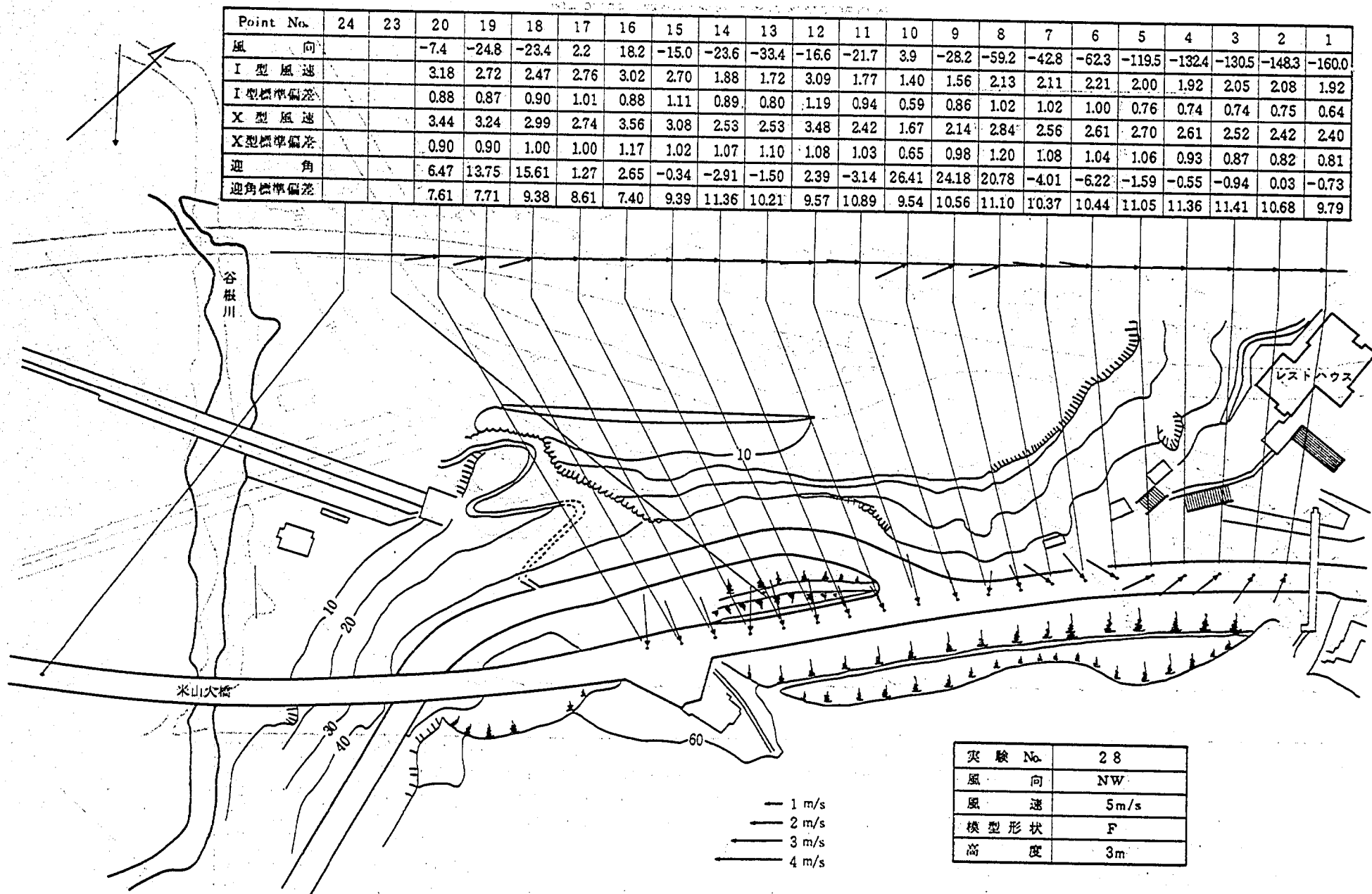


図-5.108 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		2.6	0.5	-3.4	8.6	0.2	5.2	-14.6	-14.6	-11.4	-6.3	-12.8	-2.7	-22.4	-28.3	-36.5	-45.1	-76.3	-108.1	-124.6	-133.9	-136.3
I 型 風 速		4.55	3.40	3.07	3.09	3.36	3.74	3.24	2.37	2.51	3.98	3.14	2.05	2.91	3.81	3.47	3.25	2.00	1.60	1.56	1.55	1.59
I 型標準偏差		0.64	0.77	0.85	0.94	0.93	0.82	1.13	1.06	1.11	0.97	1.27	1.06	1.34	1.34	1.34	1.20	0.86	0.67	0.65	0.68	0.67
X 型 風 速		4.53	3.70	3.51	3.46	3.54	3.81	3.52	2.84	3.07	4.24	3.72	2.52	3.19	4.14	3.83	3.58	2.96	2.31	2.02	2.09	2.04
X 型標準偏差		0.71	0.77	0.96	0.97	0.89	0.89	1.04	1.16	1.20	0.91	1.27	1.13	1.27	1.28	1.19	1.23	1.27	0.99	0.78	0.76	0.73
迎 角		7.82	10.32	14.08	13.58	5.81	5.22	-0.02	-3.60	-0.03	7.33	1.66	24.77	21.25	14.57	1.57	-5.31	-4.72	-0.70	-1.07	0.38	1.31
迎角標準偏差		6.67	6.74	8.39	8.96	7.08	6.99	9.56	11.13	10.60	7.23	9.10	12.26	12.00	10.54	9.20	9.68	10.90	11.40	11.31	11.30	11.05

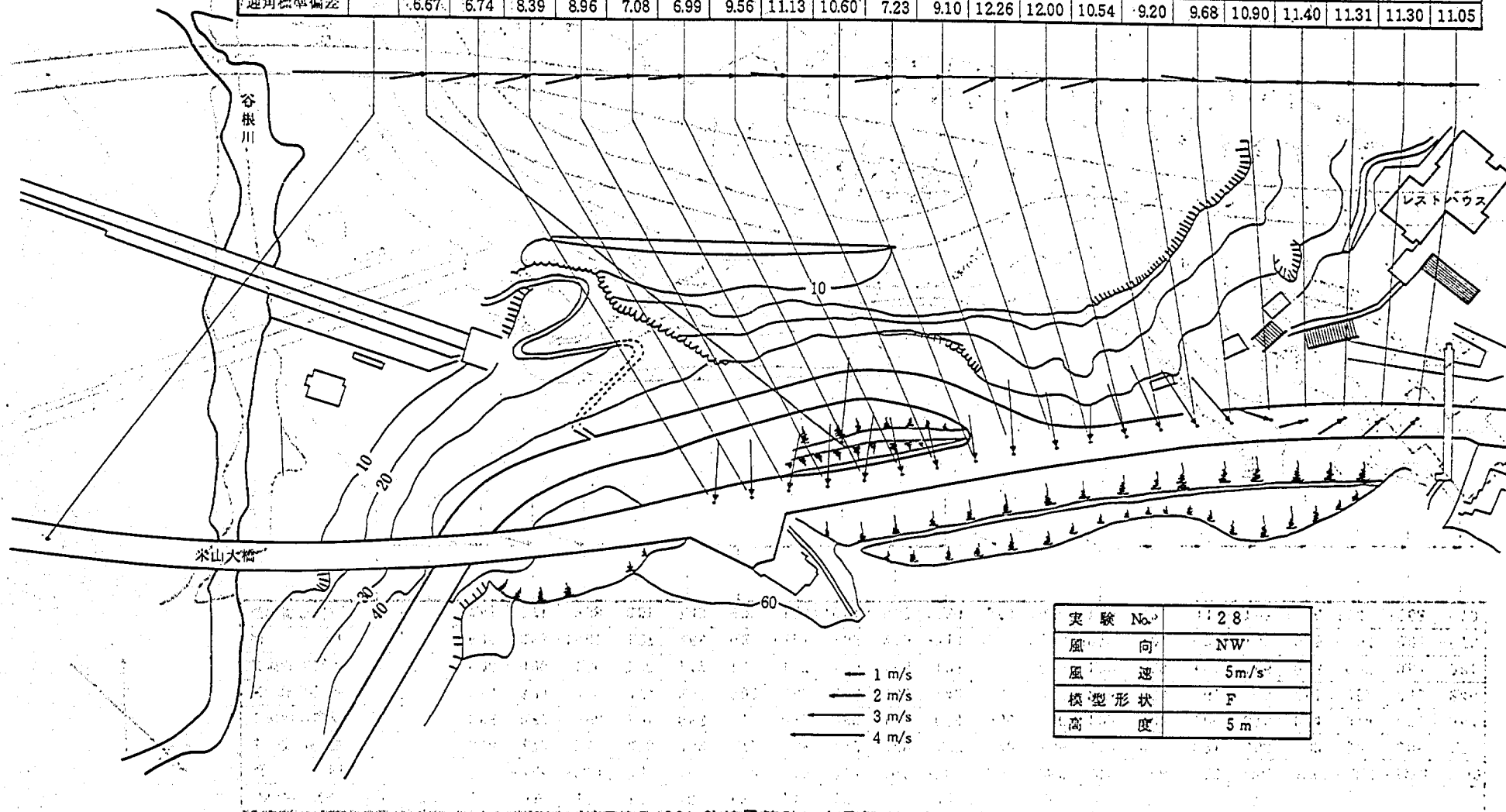


図-5.109 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-2.0	-1.2	-2.1	8.1	-1.6	-3.2	-1.8	-2.7	-8.6	-8.8	-1.2	-9.4	-2.9	-17.2	-19.9	-35.7	-23.5	-44.7	-67.2	-74.9	-75.8	-89.9
I 型 風 速	5.59	4.44	3.86	3.65	3.91	4.19	4.17	4.24	3.84	4.14	4.48	4.68	4.75	4.83	5.09	5.07	5.29	3.61	1.96	1.35	1.11	1.13
I 型標準偏差	0.26	0.68	0.72	0.84	0.79	0.73	0.71	0.86	1.11	0.92	0.71	0.64	0.68	0.56	0.46	0.45	0.68	1.31	0.96	0.66	0.46	0.48
X 型 風 速	5.57	4.52	4.04	4.37	4.25	3.94	4.20	4.31	4.12	4.46	4.52	4.78	4.92	4.88	5.28	5.22	5.21	4.82	3.53	2.20	1.64	1.64
X 型標準偏差	0.27	0.68	0.65	0.91	0.87	0.72	0.71	0.77	0.93	0.84	0.67	0.67	0.64	0.62	0.49	0.50	0.67	1.29	1.65	1.08	0.73	0.72
迎 角	12.54	8.76	13.39	14.91	13.31	10.15	8.32	4.77	2.03	7.05	12.71	12.06	19.83	18.26	12.65	8.26	1.82	-4.21	-2.75	-1.73	-1.52	-0.70
迎角標準偏差	2.71	6.71	6.21	6.71	7.43	6.84	6.20	6.84	8.50	7.29	6.86	6.24	7.00	6.91	4.88	4.79	5.16	7.50	9.85	10.52	10.02	11.06

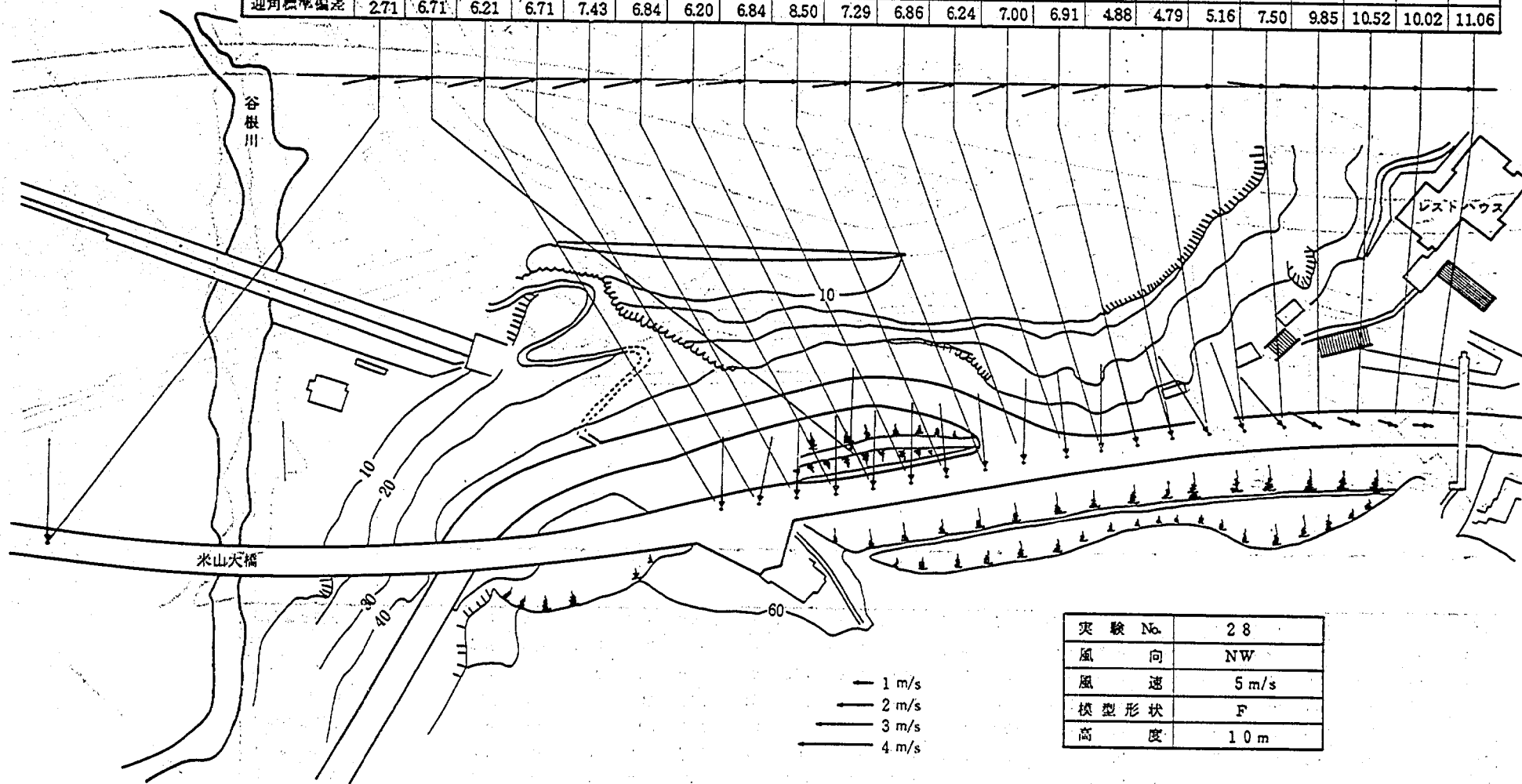
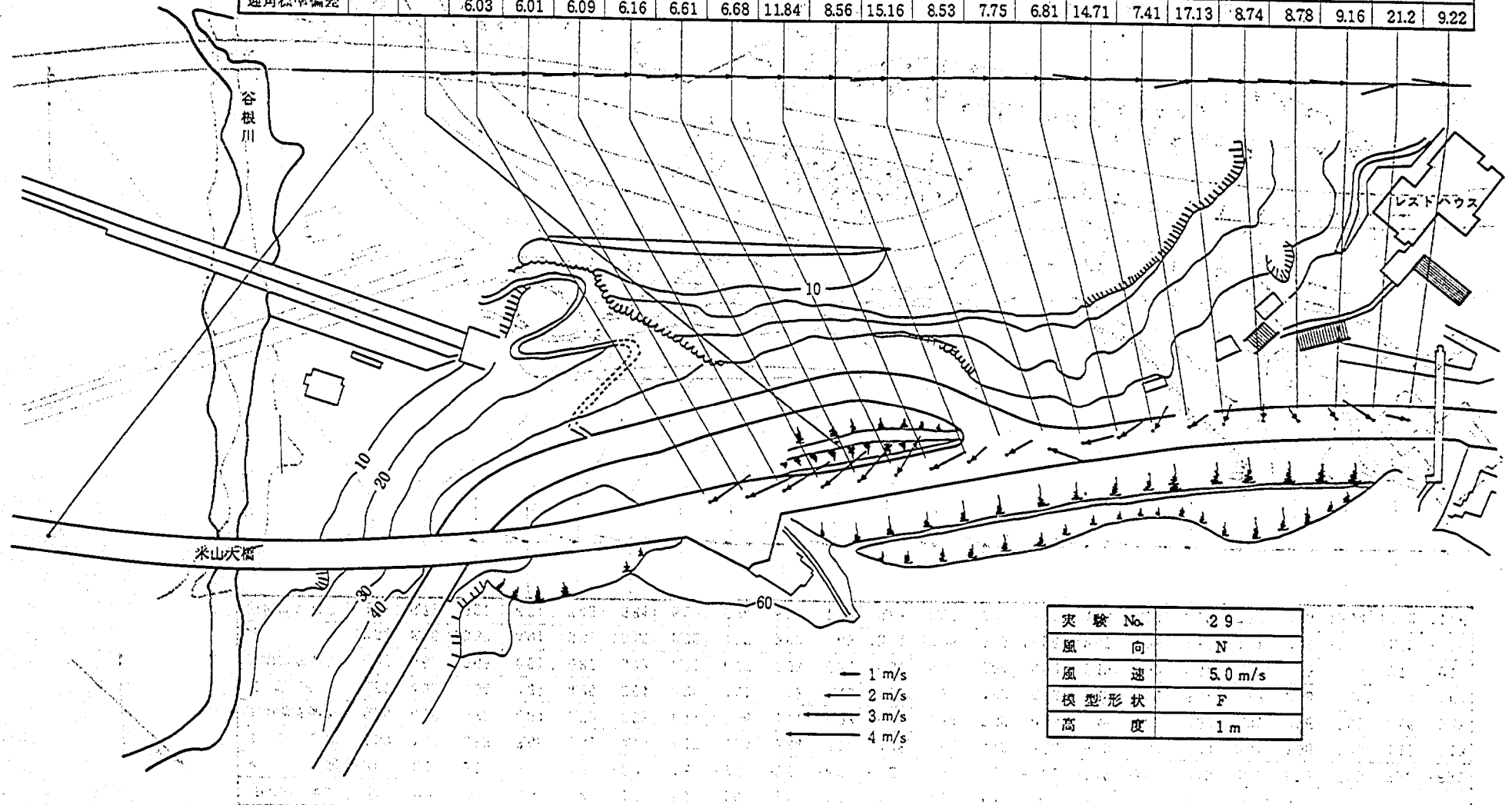


図-5.110 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			7.6	18.0	10.5	3.2	-7.0	-16.4	14.8	1.7	12.4	61.2	27.4	6.8	-21.5	6.7	-27.5	-46.8	-85.9	-85.7	-105.6	-126.2
I 型 風 速			2.70	2.87	3.03	3.05	2.71	2.40	1.96	1.19	1.53	1.92	1.80	1.48	1.58	1.05	1.21	0.82	0.80	0.69	1.99	1.31
I 型標準偏差			0.69	0.69	0.70	0.68	0.77	0.73	0.86	0.62	0.88	0.74	0.61	0.50	0.82	0.45	0.68	0.43	0.44	0.37	1.21	0.66
X 型 風 速			3.56	3.48	3.50	3.47	3.24	3.10	2.43	2.03	2.48	2.65	2.57	2.06	2.01	1.53	2.18	1.29	1.21	1.15	2.52	1.50
X 型標準偏差			0.82	0.74	0.76	0.77	0.83	0.86	0.84	0.85	0.85	0.80	0.73	0.58	0.64	0.60	0.85	0.61	0.57	0.56	0.91	0.60
迎 角			2.40	2.26	2.62	2.34	3.08	1.74	1.93	-0.45	3.65	2.66	-0.29	-0.64	-3.60	0.16	11.11	-2.42	-1.61	-3.41	15.6	-6.74
迎角標準偏差			6.03	6.01	6.09	6.16	6.61	6.68	11.84	8.56	15.16	8.53	7.75	6.81	14.71	7.41	17.13	8.74	8.78	9.16	21.2	9.22



実験 No.	29
風 向	N
風 速	5.0 m/s
模型形状	F
高 度	1 m

図-5.111 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			13.2	-0.2	7.3	-3.5	3.6	6.3	2.9	23.1	20.2	-1.7	-16.7	-39.2	-2.1	4.9	-25.7	-37.4	-60.4	-96.8	-116.6	-98.8
I 型 風 速			3.11	3.36	3.81	3.88	3.54	3.09	2.44	1.79	1.54	1.90	2.54	2.04	1.42	1.27	1.18	1.01	0.89	0.76	0.96	1.27
I 型標準偏差			0.73	0.70	0.62	0.59	0.71	0.80	0.90	0.74	0.64	0.83	0.87	0.77	0.53	0.53	0.55	0.49	0.45	0.38	0.52	0.64
X 型 風 速			3.90	4.13	4.44	4.40	4.27	3.94	3.15	3.23	2.41	2.86	3.03	2.56	2.08	1.76	1.63	1.58	1.27	1.13	1.28	1.67
X 型標準偏差			0.81	0.78	0.67	0.65	0.81	0.97	1.02	1.35	0.94	1.04	0.94	0.75	0.71	0.68	0.60	0.67	0.59	0.55	0.52	0.79
迎 角			4.40	1.78	3.75	4.13	5.00	5.52	4.36	23.37	1.78	21.73	0.32	0.84	1.19	-1.49	-1.38	-3.36	-1.97	-2.21	-2.47	-1.54
迎角標準偏差			7.30	6.24	4.85	4.43	4.81	6.25	8.53	9.54	10.04	10.92	8.37	7.70	8.53	8.19	10.42	9.28	9.40	9.85	12.57	9.74

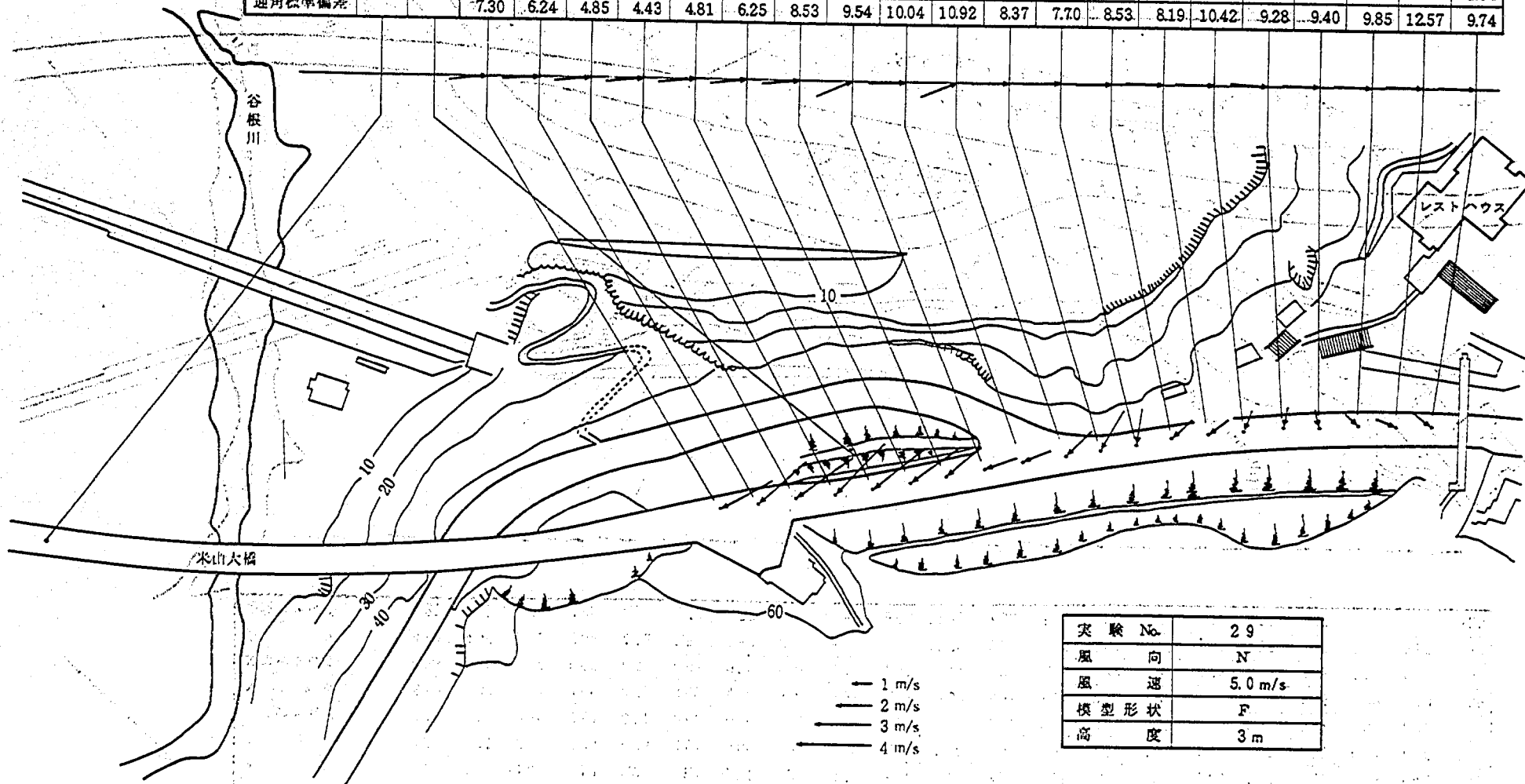


図-5.112 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向		-5.8	1.5	-1.4	-12.2	-7.2	-11.1	-20.7	-22.0	-6.2	-20.7	-34.1	-21.0	-40.5	-15.9	15.3	-14.8	-12.6	-56.7	-81.5	-99.2	-98.3
I 型 風 速		4.38	3.41	3.59	4.05	4.06	4.01	3.68	3.17	2.82	2.41	2.90	3.30	2.64	1.81	1.49	1.40	1.15	0.93	0.74	0.90	1.08
I 型標準偏差		0.47	0.75	0.65	0.54	0.51	0.60	0.76	0.92	0.96	1.01	1.00	0.77	0.83	0.64	0.58	0.59	0.57	0.51	0.38	0.40	0.53
X 型 風 速		5.10	4.03	4.41	4.68	4.71	4.60	4.44	3.91	3.66	2.94	3.60	3.95	3.11	2.50	2.20	1.82	1.66	1.35	1.22	1.19	1.39
X 型標準偏差		0.58	0.83	0.74	0.67	0.58	0.68	0.79	0.96	1.10	1.01	1.11	1.03	0.78	0.82	0.90	0.73	0.73	0.63	0.55	0.52	0.65
迎 角		4.80	4.96	2.92	2.34	4.92	5.50	5.49	6.07	18.73	4.65	15.70	6.33	7.96	3.04	-0.72	-1.97	-2.55	-1.00	-0.61	-3.57	-4.54
迎角標準偏差		4.27	7.32	5.96	4.82	4.21	4.72	5.57	7.18	10.58	9.90	11.80	7.35	8.21	8.72	8.21	9.12	9.52	9.57	9.60	9.84	9.30

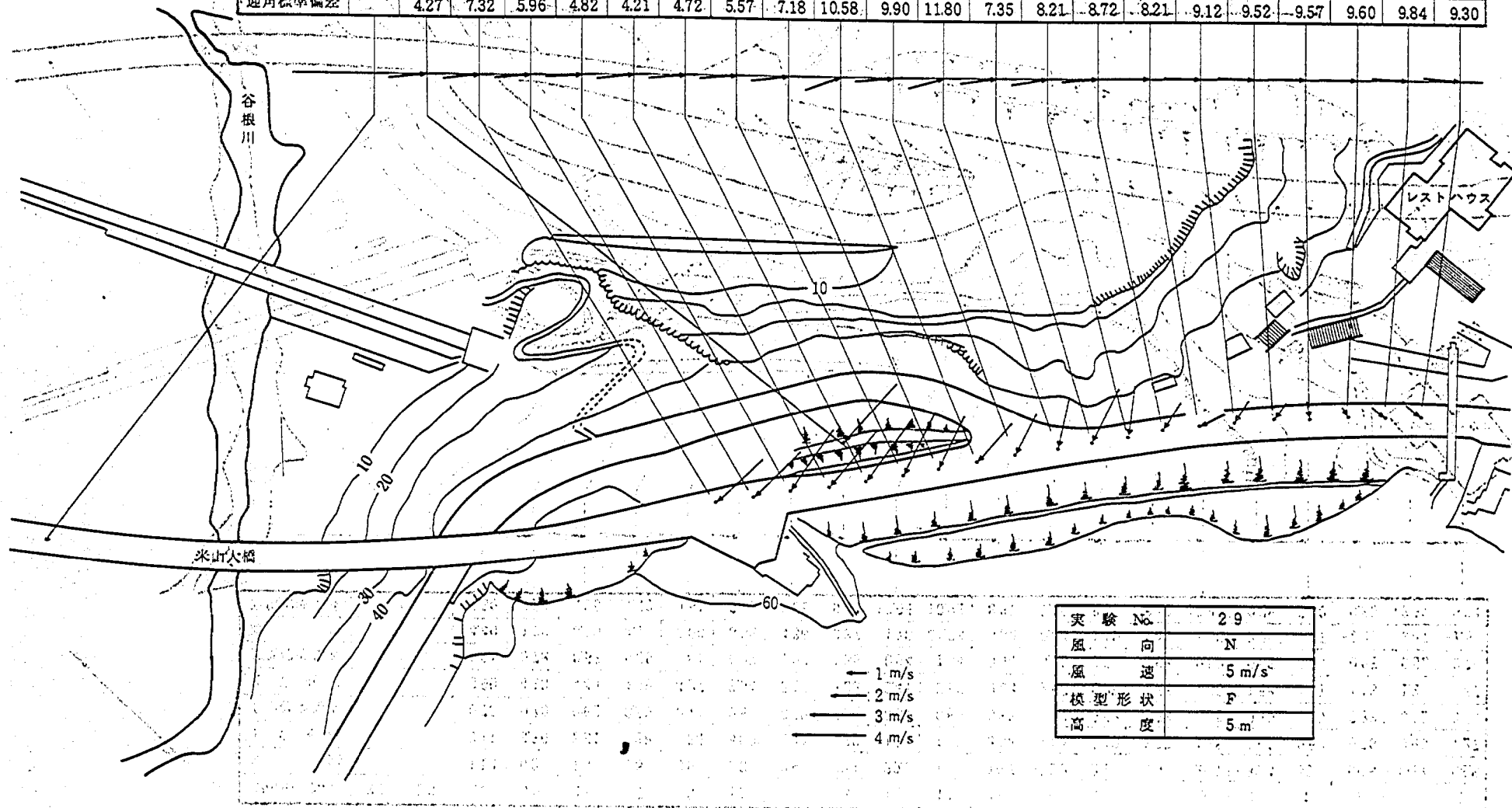


図-5.113 熱線風速計による気流測定結果

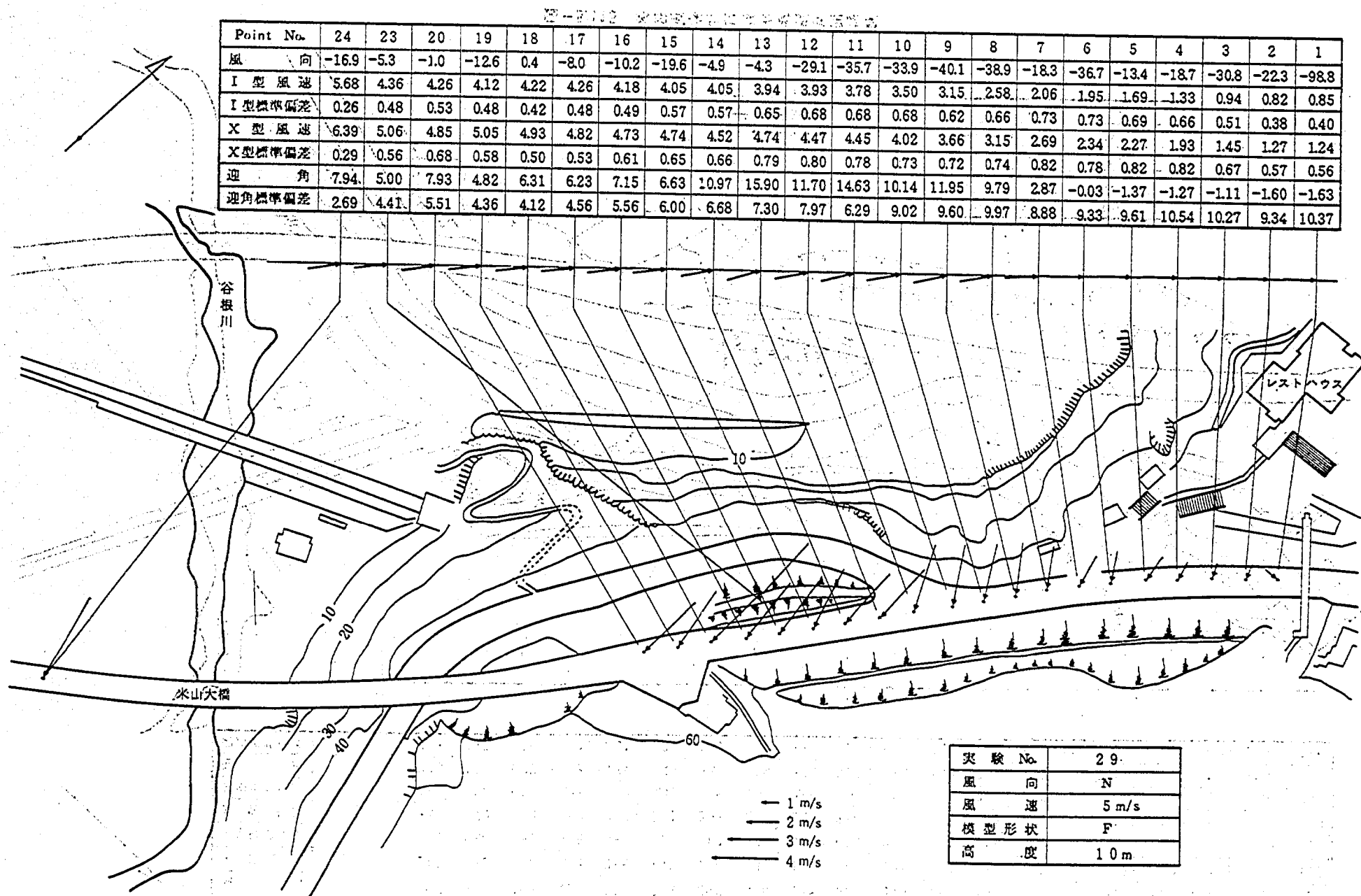
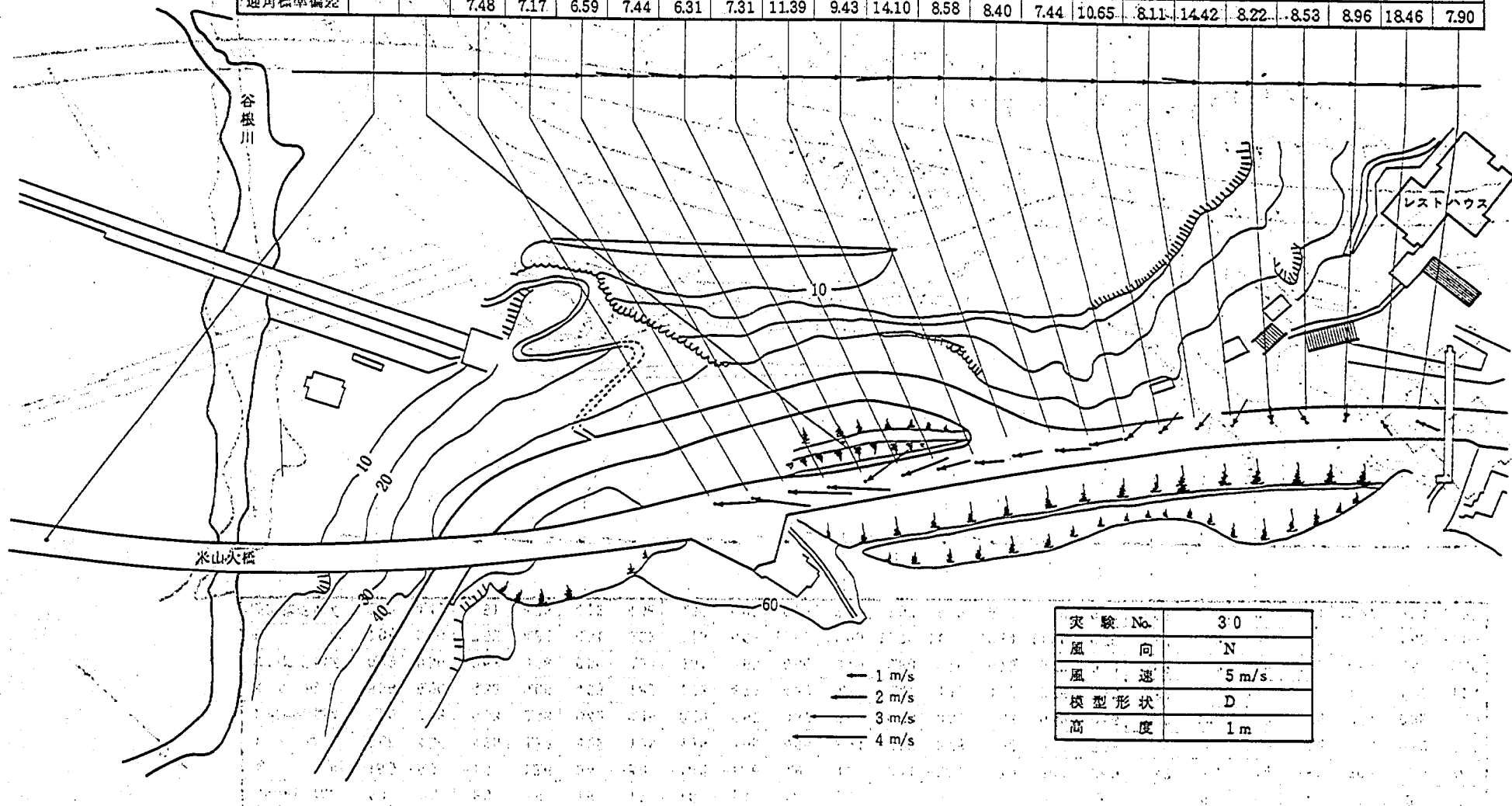


図-5.114 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			38.7	49.5	44.5	45.3	6.7	21.2	25.9	35.8	30.8	37.3	29.8	-1.9	-8.4	-9.1	-17.1	-48.7	-79.7	-44.4	95.8	76.8
I 型 風 速			2.85	3.12	3.43	3.32	2.96	2.73	1.88	1.44	1.53	2.01	1.84	1.54	1.51	1.17	1.70	0.83	0.88	0.82	0.96	1.26
I 型標準偏差			0.81	0.86	0.81	0.76	0.84	0.92	0.67	0.56	0.61	0.73	0.59	0.53	0.66	0.50	1.14	0.40	0.43	0.40	0.48	0.58
X 型 風 速			3.41	3.79	4.22	4.09	3.93	3.01	2.33	2.04	2.46	2.86	2.45	2.09	1.73	1.57	1.44	1.20	1.10	1.06	1.85	1.76
X 型標準偏差			1.02	0.96	0.94	0.88	1.03	0.98	0.88	0.90	0.90	0.90	0.72	0.60	0.51	0.65	0.55	0.63	0.56	0.53	0.50	0.74
迎 角			2.13	1.71	0.48	-4.28	-4.34	-2.49	-0.50	-0.29	3.90	-0.93	-0.68	-1.40	-0.04	-1.09	-5.44	-1.02	-1.18	-1.77	-1.38	3.92
迎角標準偏差			7.48	7.17	6.59	7.44	6.31	7.31	11.39	9.43	14.10	8.58	8.40	7.44	10.65	8.11	14.42	8.22	8.53	8.96	18.46	7.90



実験 No.	30
風 向	N
風 速	5 m/s
模型形状	D
高 度	1 m

図-5.115 熱線風速計による気流測定結果

図-5.116 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			40.4	42.5	28.5	31.8	13.3	6.0	-8.1	-11.3	18.0	0.6	-19.3	-17.6	5.2	-4.9	-21.9	-28.0	-59.1	-95.5	95.8	118.2
I 型 風 速			2.69	3.12	2.35	3.18	3.70	3.41	2.46	2.21	1.64	1.98	2.53	2.13	1.57	1.38	1.29	1.14	0.91	0.92	0.92	1.44
I 型標準偏差			0.73	0.86	0.77	0.83	0.73	0.94	0.97	0.93	0.63	0.78	0.87	0.69	0.51	0.57	0.54	0.52	0.47	0.43	0.45	0.69
X 型 風 速			3.47	3.02	3.18	3.85	4.27	3.89	3.13	2.78	2.56	2.87	2.92	2.55	2.03	1.92	1.57	1.35	1.16	1.08	1.30	2.05
X 型標準偏差			0.89	0.93	1.04	1.03	0.86	0.94	0.94	1.00	1.06	1.08	0.93	0.81	0.77	0.72	0.63	0.60	0.60	0.56	0.56	0.98
迎 角			15.36	1.82	-5.01	-11.39	12.61	-5.59	31.19	17.77	23.85	18.83	-0.58	2.00	0.32	-2.58	-2.73	-2.94	-0.59	-2.70	2.22	3.14
迎角標準偏差			8.53	10.90	10.15	8.78	7.06	6.89	8.38	11.04	10.96	10.75	8.95	8.75	9.29	8.97	10.59	9.97	9.60	9.63	10.76	9.26

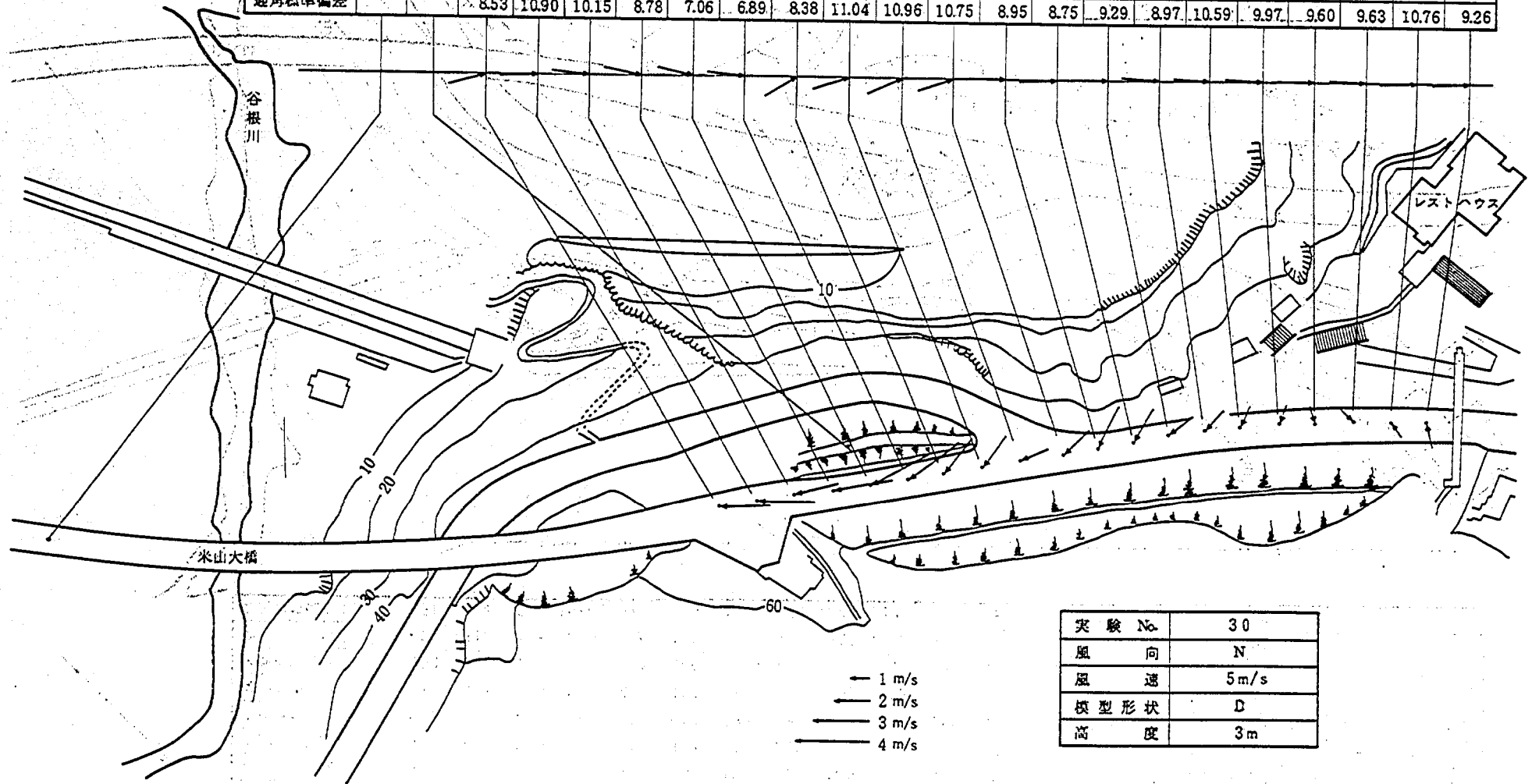


図-5.116 熱線風速計による気流測定結果

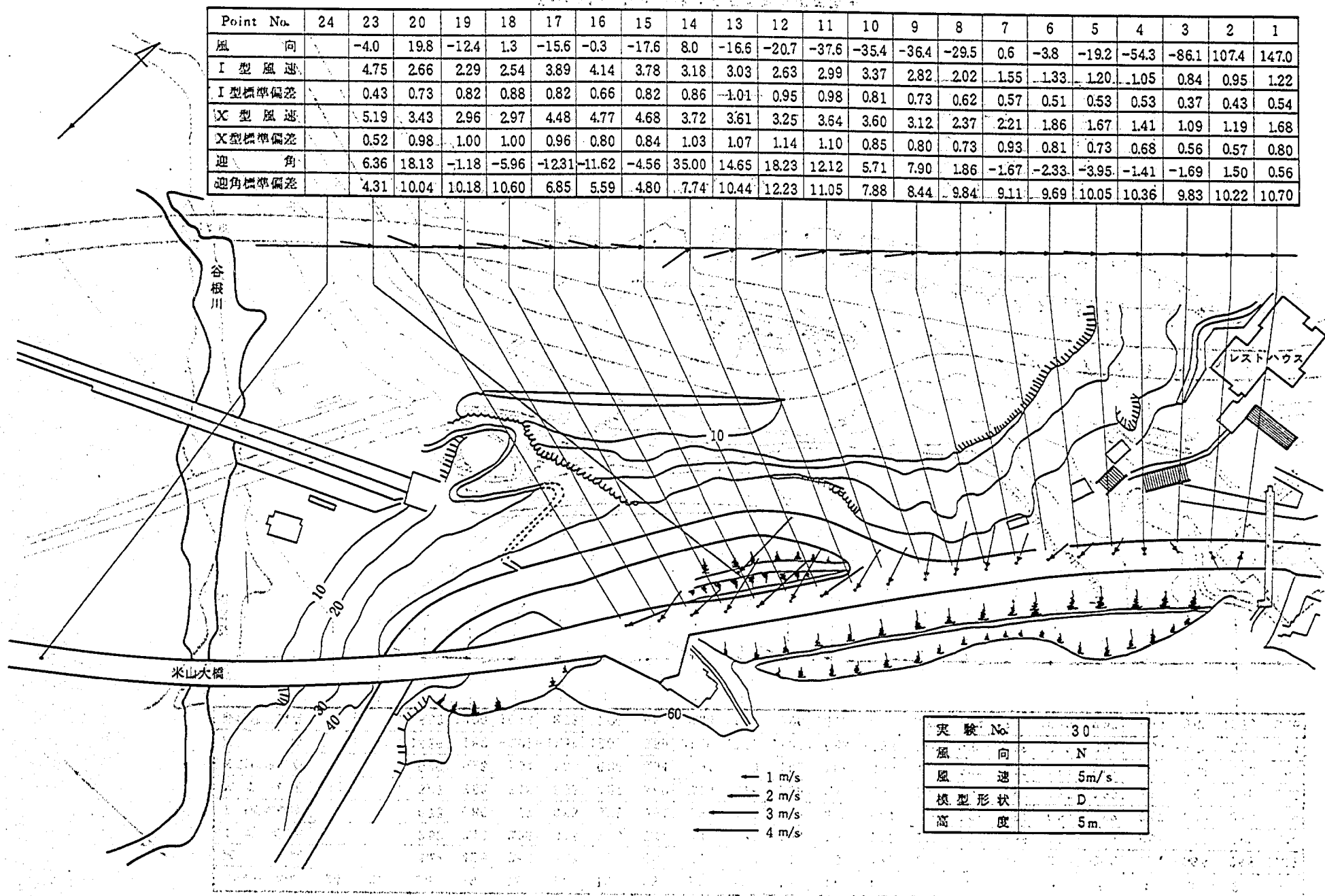


図-5.117 熱線風速計による気流測定結果

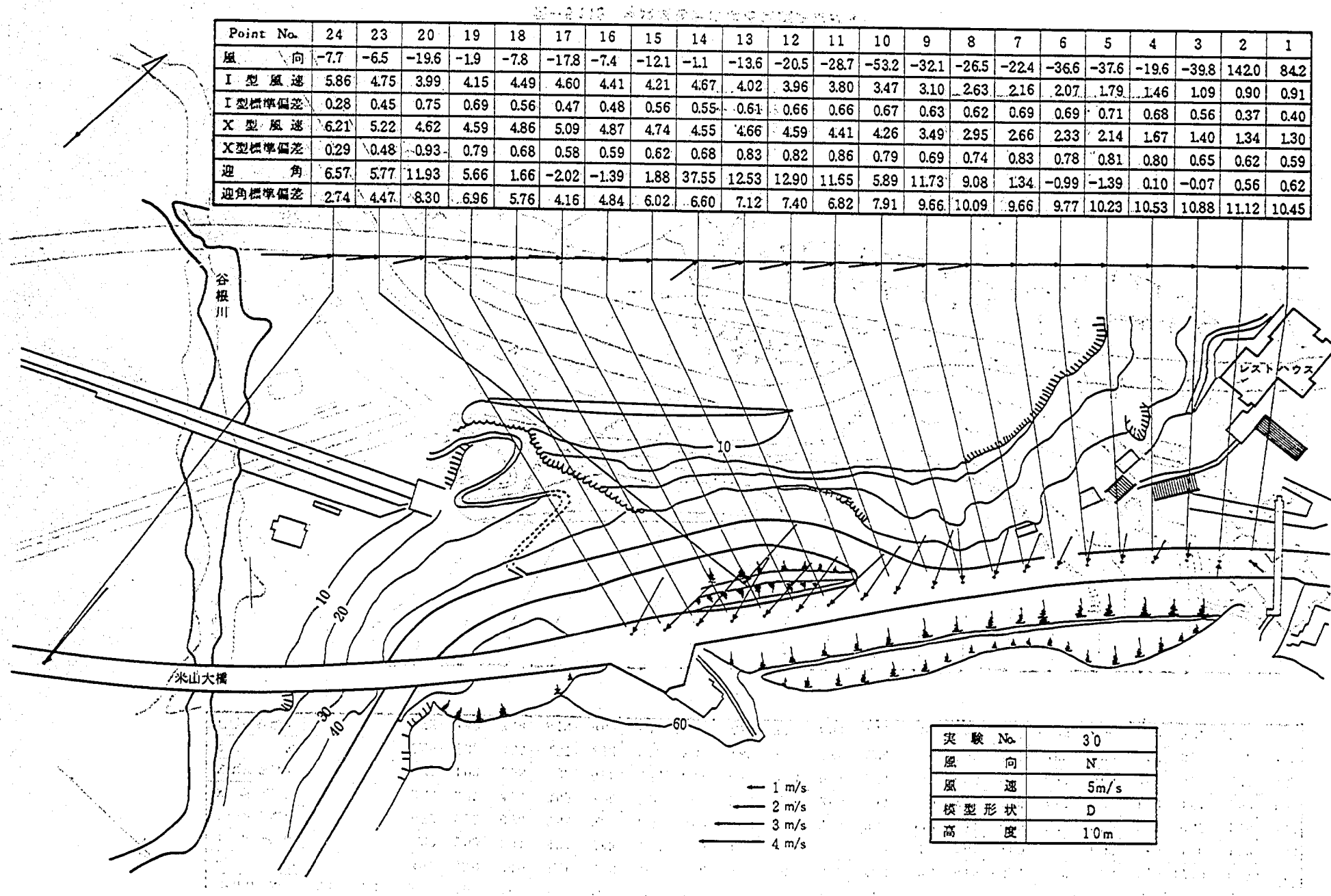


図-5.118 熱線風速計による気流測定結果

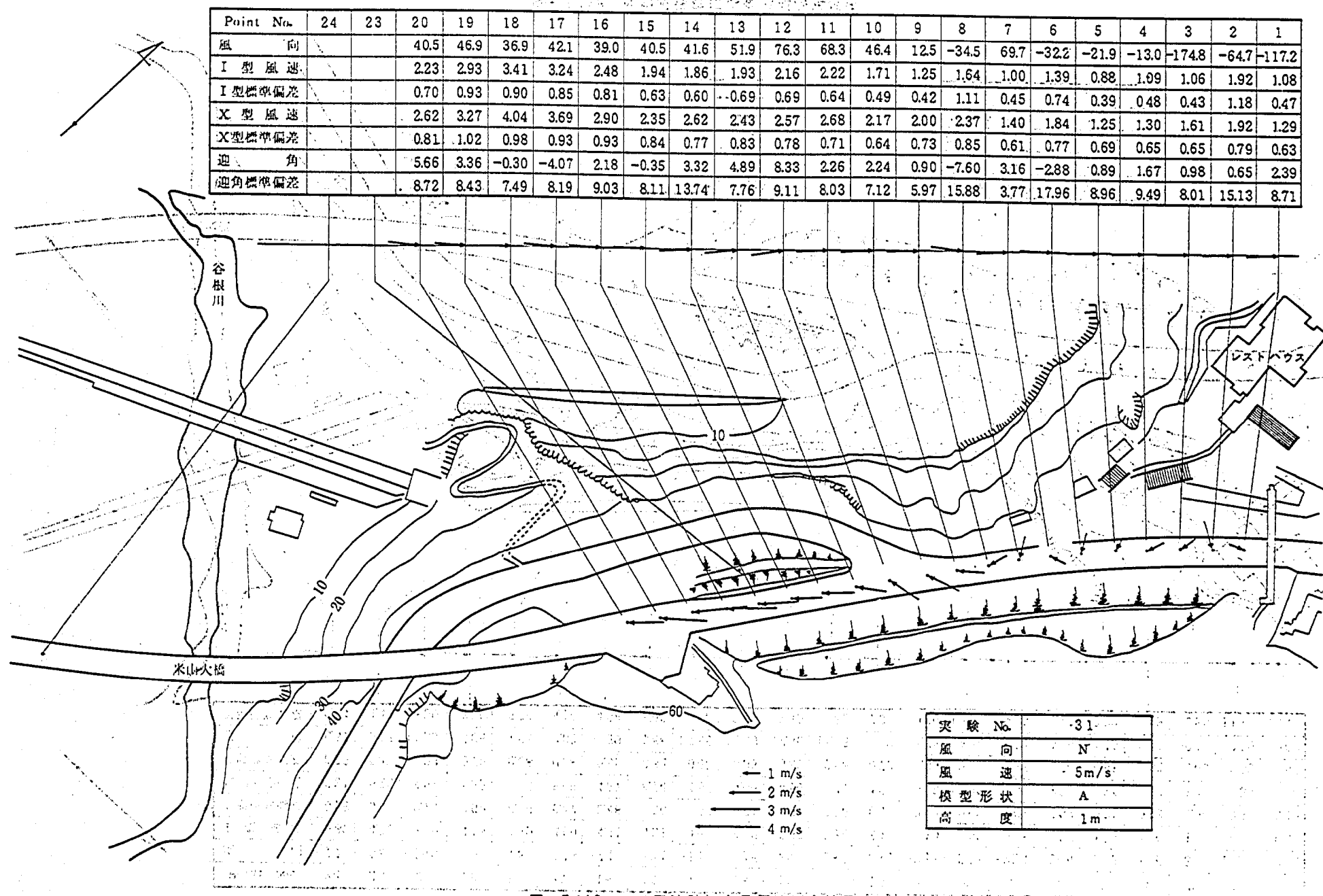


図-5.119 熱線風速計による気流測定結果

図-5.120 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			33.3	36.5	15.8	33.3	28.7	17.7	10.6	14.3	16.2	37.5	25.7	-10.6	2.0	-19.2	19.0	19.4	-58.0	-126.8	-144.7	93.1
I 型 風 速			2.40	2.50	2.96	3.52	3.12	2.42	2.00	1.86	1.84	2.08	1.80	1.46	1.20	1.10	1.00	0.85	0.93	1.03	1.12	1.22
I 型標準偏差			0.65	0.76	0.77	0.75	0.82	0.82	0.63	0.59	0.67	0.73	0.51	0.49	0.46	0.50	0.48	0.36	0.41	0.45	0.47	0.58
X 型 風 速			2.91	2.98	3.67	3.97	3.64	2.84	2.60	2.61	2.53	2.85	2.43	2.02	1.70	1.67	1.39	1.25	1.26	1.60	1.48	1.38
X 型標準偏差			0.87	0.89	0.96	0.93	1.01	0.94	0.85	0.86	0.89	1.00	0.83	0.69	0.62	0.66	0.66	0.59	0.57	0.66	0.58	0.65
迎 角			7.84	5.39	-4.81	-7.91	-5.84	0.50	3.79	22.64	22.32	19.49	19.77	0.75	1.54	0.13	-1.16	-0.50	1.85	-0.46	3.40	3.94
迎角標準偏差			9.98	10.78	9.66	8.84	9.21	9.09	8.48	10.13	10.39	10.16	9.36	8.19	9.15	9.09	9.91	9.49	9.78	10.22	10.61	9.01

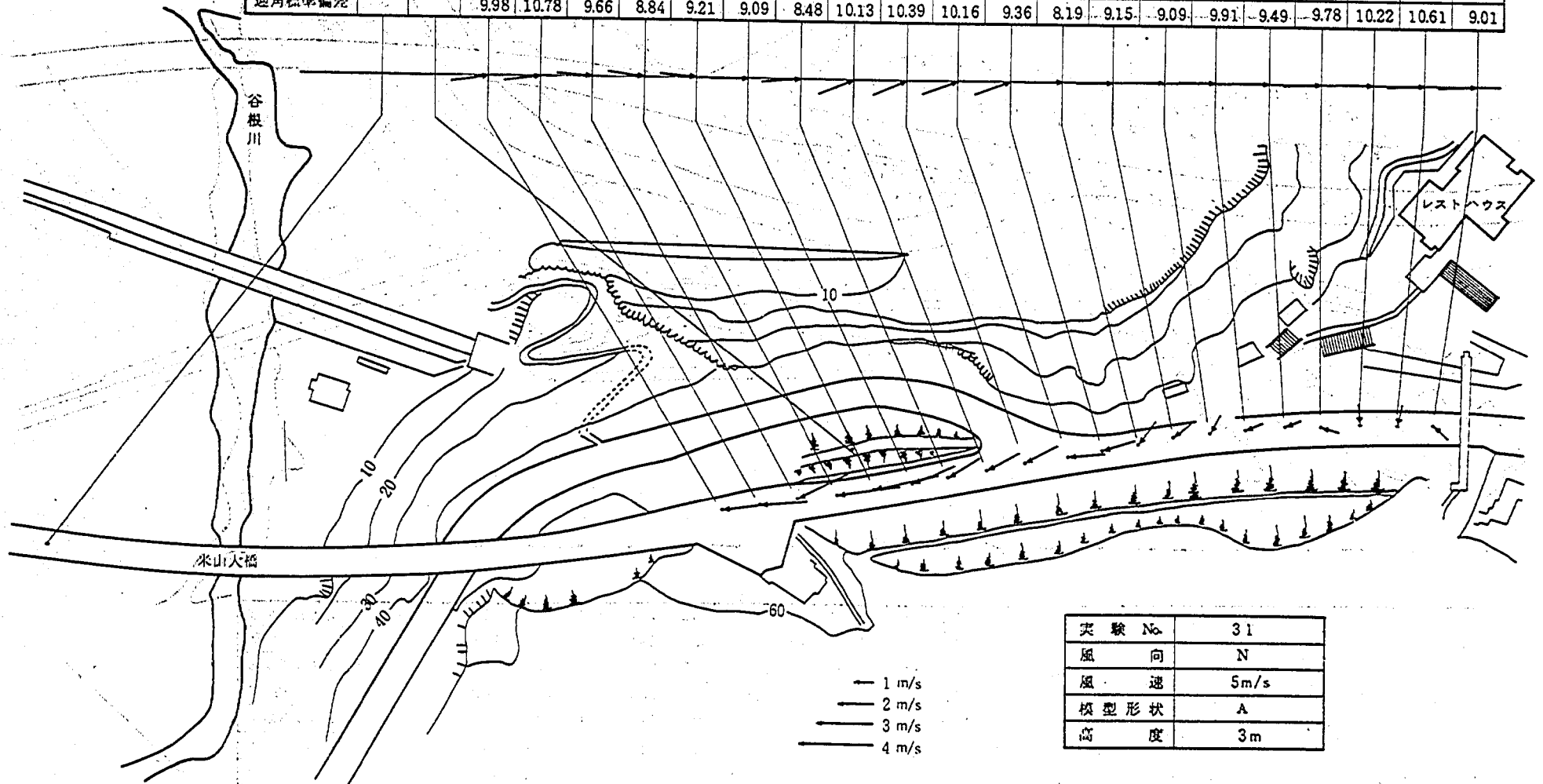


図-5.120 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向			11.5	16.5	6.8	10.2	6.2	0.3	-8.6	7.6	-2.2	3.5	-20.5	9.3	1.0	15.4	-28.9	-63.1	98.2	-110.6	-155.0	87.8
I 型 風 速			2.69	2.42	2.93	3.70	3.65	2.89	2.45	2.20	2.07	2.27	2.33	1.67	1.38	1.16	1.14	1.07	1.06	1.01	1.05	1.27
I 型標準偏差			0.73	0.70	0.81	0.81	0.87	0.92	0.79	0.69	0.72	0.74	0.77	0.46	0.49	0.49	0.51	0.49	0.46	0.44	0.43	0.61
X 型 風 速			3.24	3.12	3.43	4.30	4.21	3.36	2.79	2.79	2.69	3.16	2.89	2.40	1.85	1.68	1.59	1.31	1.30	1.62	1.44	1.50
X 型標準偏差			0.88	0.97	0.97	0.93	0.89	0.95	0.87	0.97	0.96	1.08	0.90	0.99	0.76	0.78	0.66	0.60	0.63	0.66	0.69	0.69
迎 角			8.21	6.83	-2.75	-9.67	-5.77	2.55	6.34	23.81	21.59	20.15	19.48	5.45	3.02	-0.65	-2.48	-2.60	1.13	0.02	3.64	6.70
迎角標準偏差			9.77	10.40	10.92	8.04	7.87	8.33	9.09	10.82	11.39	10.44	9.95	9.58	10.00	9.41	10.51	10.65	9.52	11.20	10.49	10.57

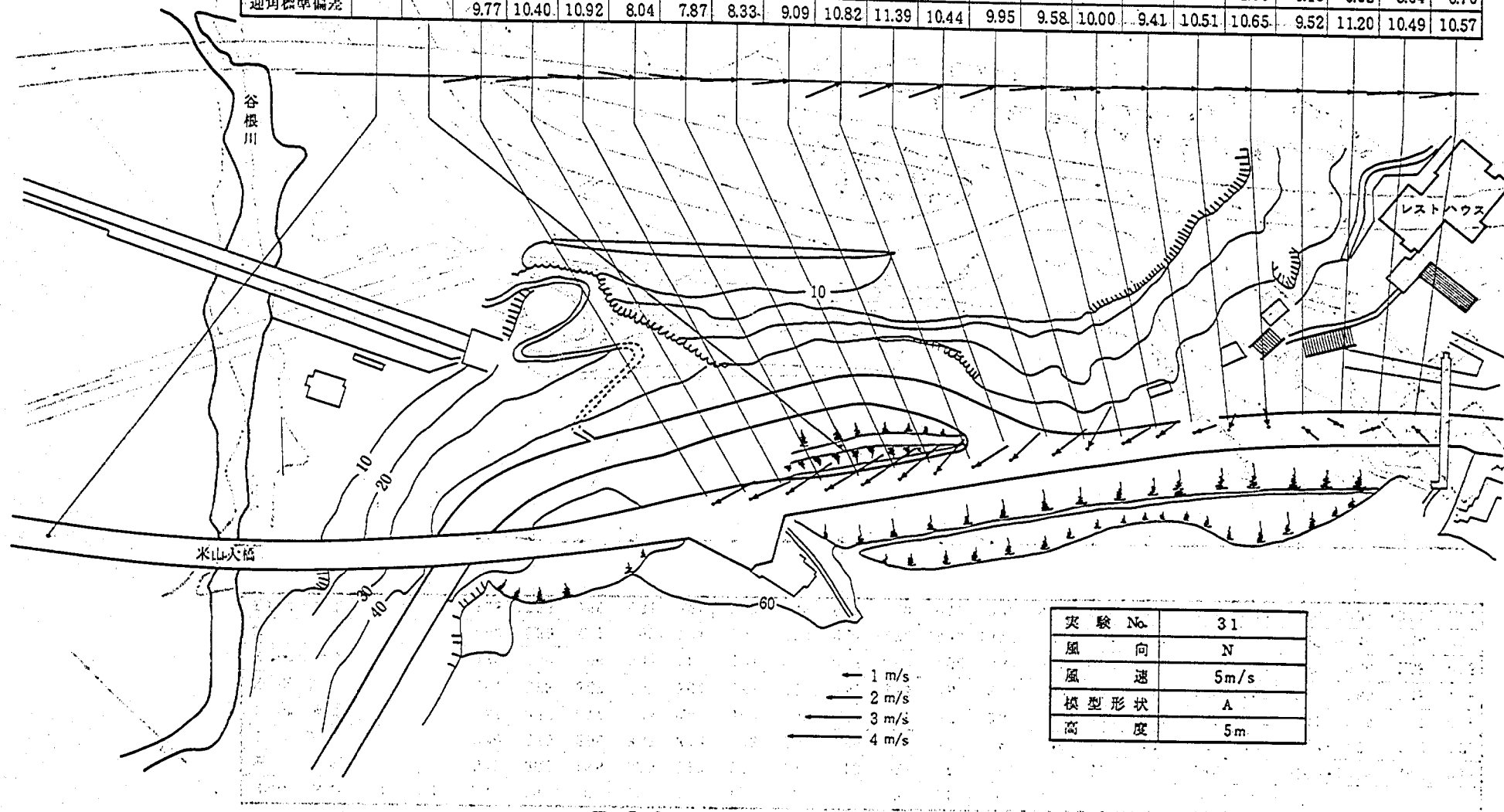


図-5.121 熱線風速計による気流測定結果

Point No.	24	23	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
風 向	-123	-163	-142	-82	-195	-179	05	-128	-165	-369	-305	-316	-466	347	-138	-609	-414	-253	-466	-659	-502	1756
I 型 風 速	5.76	4.67	4.04	4.23	4.58	4.61	4.25	3.98	3.68	3.72	3.70	3.52	3.21	2.79	2.11	1.90	1.77	1.49	1.53	1.25	1.01	1.15
I 型標準偏差	0.26	0.48	0.69	0.69	0.60	0.53	0.60	0.69	0.73	0.70	0.70	0.68	0.68	0.62	0.59	0.66	0.68	0.59	0.65	0.57	0.43	0.45
X 型 風 速	6.02	4.95	4.48	4.57	4.88	4.88	4.52	4.24	3.96	4.34	4.18	4.01	3.72	3.20	2.77	2.24	1.99	1.90	1.86	1.83	1.47	1.27
X 型標準偏差	0.27	0.47	0.71	0.72	0.62	0.57	0.64	0.72	0.76	0.80	0.76	0.78	0.72	0.75	0.89	0.79	0.71	0.76	0.75	0.79	0.64	0.55
迎 角	7.26	8.37	9.15	7.74	3.87	1.35	5.04	9.21	12.61	20.47	18.47	17.63	22.35	16.99	8.21	3.22	-0.38	-2.49	-3.45	-0.13	1.04	4.74
迎角標準偏差	2.75	4.55	6.12	6.31	5.57	4.34	5.47	6.75	7.09	7.50	7.95	7.84	8.04	8.33	8.93	9.65	10.05	9.73	10.85	12.00	11.62	10.87

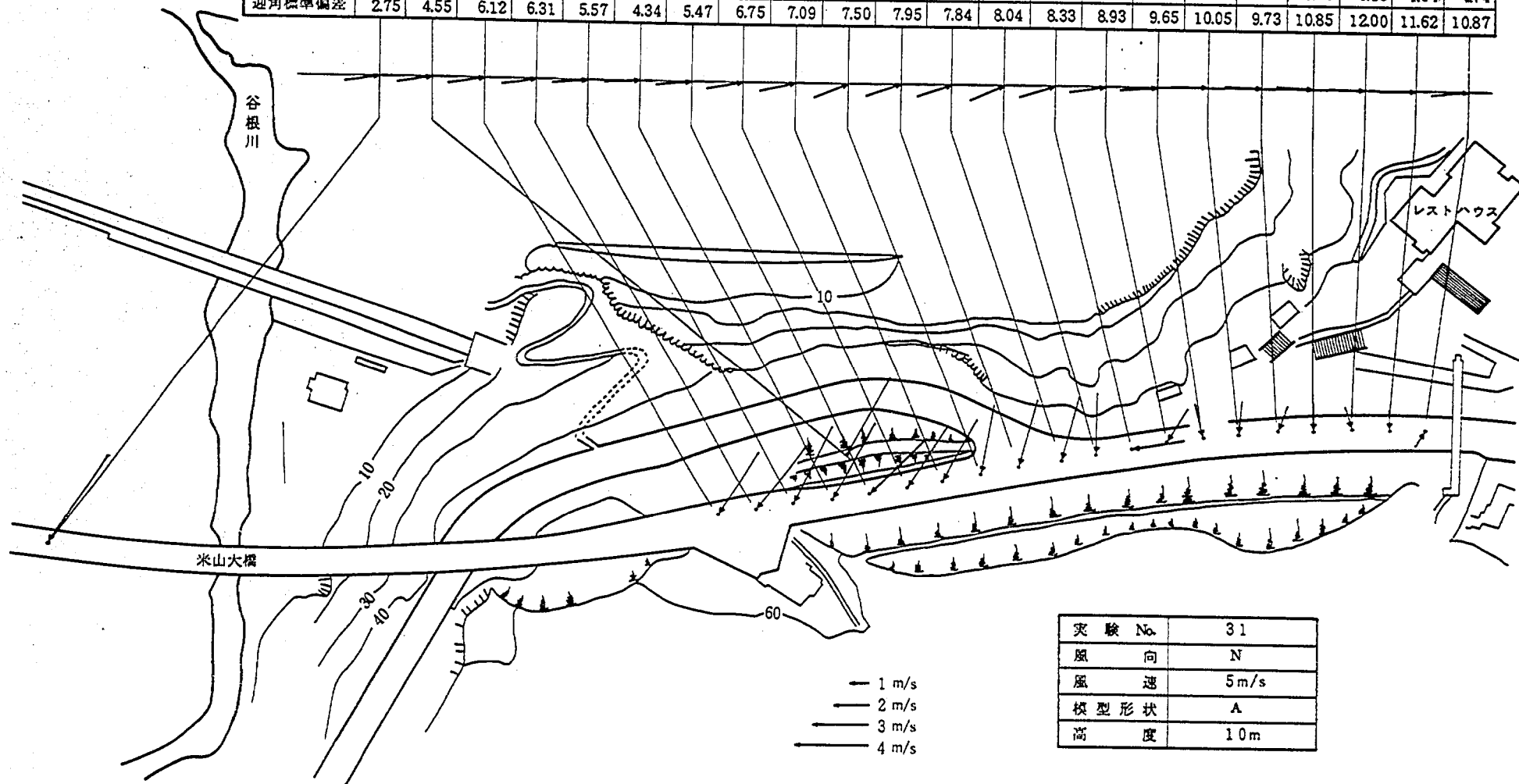


図-5.122 熱線風速計による気流測定結果

米山地区強風対策模型実験
報告書

ISSN 0386 - 5878
土木研究所資料第1554号
昭和55年2月 (1980)

成田信之, 桂樹正隆

キーワード : 強風, 車の走行安全性, 地形模型, 三次元風洞実験, 対策

要旨 本報告書は, 一般国道8号米山地区における強風時の通行規制
を解除するための対策立案の基礎資料を得る目的で実施された三
次元風洞模型実験結果についてとりまとめたものである。



郵便はがき

20
円切手
を
は
っ
て
下
さ
い。

3 0 5 - □ □

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所
構造研究室 御中

No. 017

No. 017

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第1554号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印