

傾斜地設置型/営農型/水上設置型

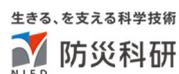
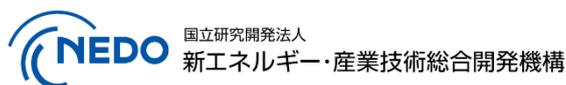
太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2023 年版

技術資料：

アレイ式（足高式）営農型太陽光発電設備の風洞実験

この成果物は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP20015）「太陽光発電主力電源化推進技術開発／太陽光発電の長期安定電源化技術開発」事業の結果として得られたものです。

2023 年 4 月 28 日





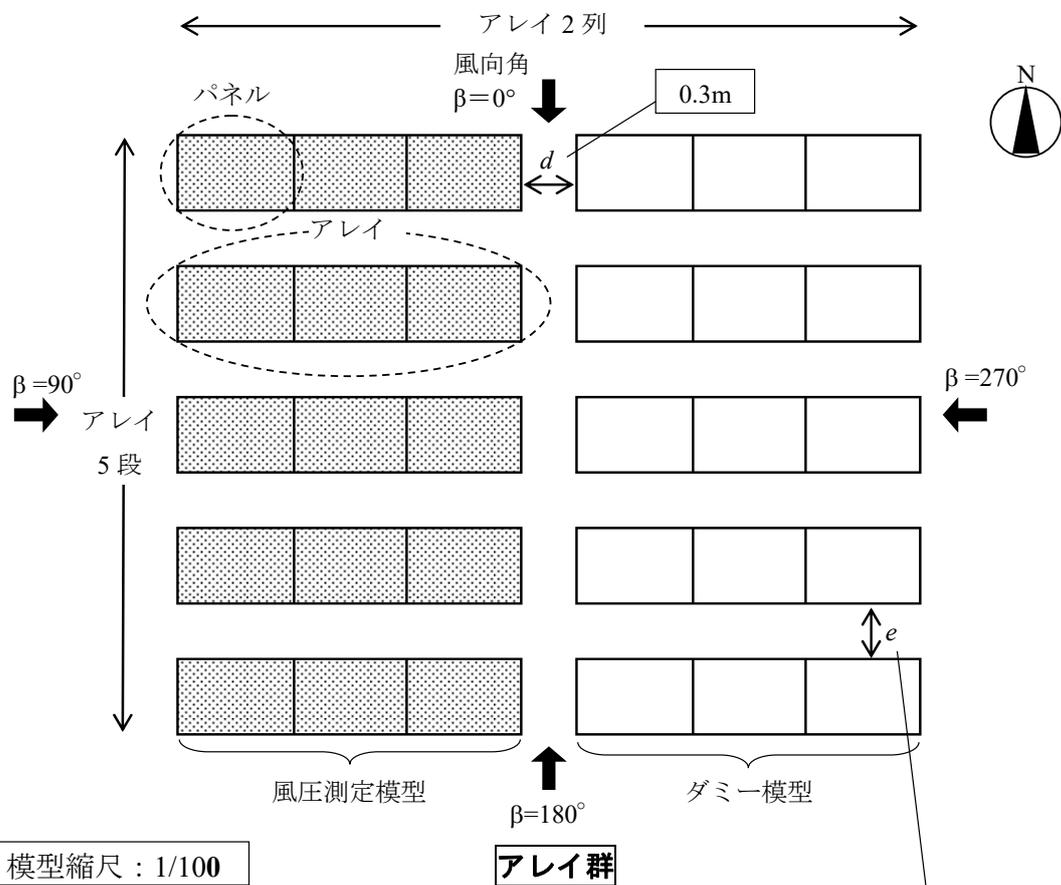
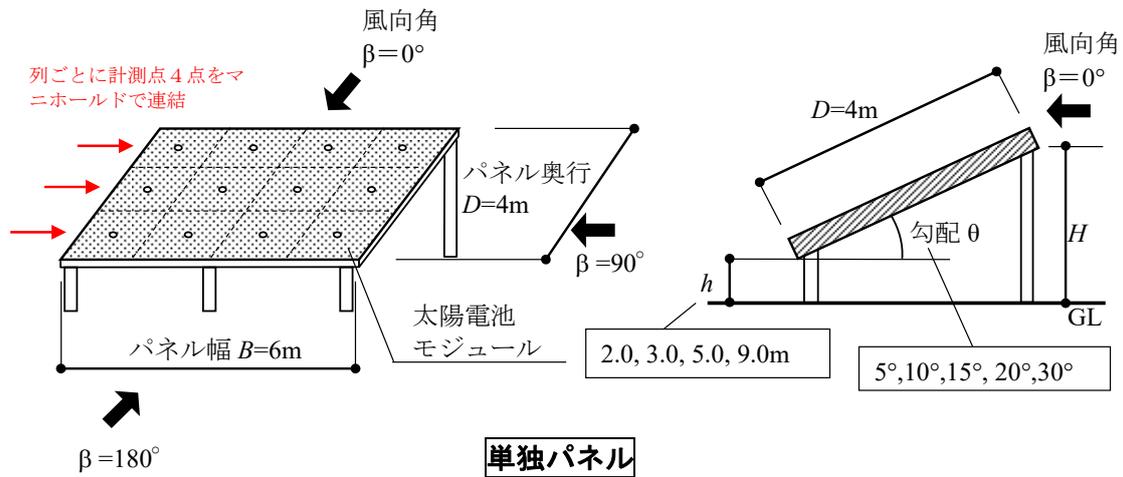
## アレイ式（足高式）営農型太陽光発電設備の風洞実験

### 1. 概要

アレイ式（足高式）の営農型太陽光発電設備を対象とした縮尺模型を用いて、風圧実験を行い、太陽光発電設備の風力係数の評価を行った。なお、風洞実験方法等は、「実務者のための建築物風洞実験ガイドブック（日本建築センター, 2008）」および建築基準法（施行令 87 条、告示第 1454 および第 1458 号）ならびに日本建築学会の「建築物荷重指針・同解説（2015）」に準拠した。その他、文献<sup>1)</sup>に準じる。

### 2. 対象構造物

対象構造物は、太陽電池パネル南側端部の持ち上げ高さが 3～9m、パネル面の勾配 5～30 度のアレイ式営農型太陽光発電設備であり、太陽電池ジュールによる遮光率が低く、架台の高さがあり、柱スパンが大きいことが一般的な特徴である。想定した P V 設備の概要を図 2-1 に示す。実験では単独太陽電池パネルとアレイ群（2 列×5 段:ダミー模型含む）について計測を実施した。実験風向は、北立面に正対する風向を 0 度とし、反時計回りの風向角で表した。



- $B$  : パネルの幅
- $D$  : パネルの奥行
- $h$  : パネル南側端部の持上げ高さ
- $H$  : パネル北側端部の持上げ高さ
- $\theta$  : パネル面の勾配
- $d$  : アレイ間隔(東西方向)
- $e$  : アレイ間隔(南北方向)

南北方向の間隔  $e$  はパネルの日影を考慮し、パネルの勾配  $\theta$  毎に設定する。

5° : 0.8m <sup>*1</sup>	10° : 1.6m <sup>*1</sup>	(15° : 2.4m <sup>*1</sup> )
20° : 3.1m <sup>*1</sup>	30° : 4.6m <sup>*1</sup>	

\*1 : 北緯 35° における AM9:00 および PM3:00 の日影を考慮  
 \*2 : 北緯 38° における AM9:00 および PM3:00 の日影を考慮

図 2-1 想定した営農型太陽光発電設備の概要

### 3. 実験模型

#### 3.1 実験模型概要と実験ケース

本実験では、実験内容、使用風洞、計画地の周辺状況等を考慮して、縮尺率 1/100 の実験模型とした。実験ケースを表 3-1 に示す。以後、本実験におけるパネルの呼び高さは、図 2-1 に示すパネル南側端部の持上げ高さ  $h$  (m) をもちいる。

表 3-1 実験ケース一覧

単体/群体	ケース名	角度 (deg)	呼び高さ $h$ (m)	H (m)	代表高さ $(H+h)/2$ (m)	その他	風圧測定穴数	測定 ch 数	実験風向
単体	s5h3	5	3	3.35	3.17		24	6	0~180@10° , 45° ,135°
	s10h3	10	3	3.69	3.35				
	s15h3	15	3	4.04	3.52				
	s20h3	20	3	4.37	3.68				
	s30h2	30	2	4	3				
	s30h3	30	3	5	4				
	s30h5	30	5	7	6				
	s30h9	30	9	11	10				
群体	m5h2	5	2	2.35	2.17		360	90	0~350@10° , 45° ,135° , 225° ,315°
	m5h5	5	5	5.35	5.17				
	m10h3	10	3	3.69	3.35				
	m15h2	15	2	3.04	2.52				
	m15h3	15	3	4.04	3.52				
	m15h5	15	5	6.04	5.52				
	m20h3	20	3	4.37	3.68				
	m30h2	30	2	4	3				
	m30h3	30	3	5	4				
	m30h5	30	5	7	6				
	m5h3	5	3	3.35	3.17				
	m30h9	30	9	11	10				
	m30h3c1	30	3	5	4	農作物(高さ1m)			
	m30h3c2	30	3	5	4	農作物(高さ2m)			

#### 3.2 風圧模型

##### 3.2.1 風圧測定点

アレイ単体の風圧測定孔は 4m×6m の 1 アレイにつき表面 12 点、裏面 12 点の合計 24 点配置するが、東西方向は列ごとにパネル内に設置したマニホールドで風圧測定孔 4 点を連結することにより、1 アレイあたり 6 本の導圧チューブ (計測 6ch) にまとめる (図 3-2 参照)。

群体の模型では単体が  $3 \times 5 = 15$  体あるので、計測 ch は総計 90ch となる。

アレイ単体模型：外圧計測孔 24 点(表面 12 点、裏面 12 点)、計測 6ch

アレイ群体模型：単体×15=計測 90ch

パネル内のマニホールド（内径 1mm、長さ 65mm）で連結した風圧 ch は内径 1mm、外径 1.6mm、長さ 150mmの金属製チューブ(圧力タップ)をパネルを支持する柱として取り付け、さらに内径 1.5mm、外径 2.5mm、長さ 800mmの塩化ビニール製チューブで風洞床下まで延長した（写真 3-1 参照）。

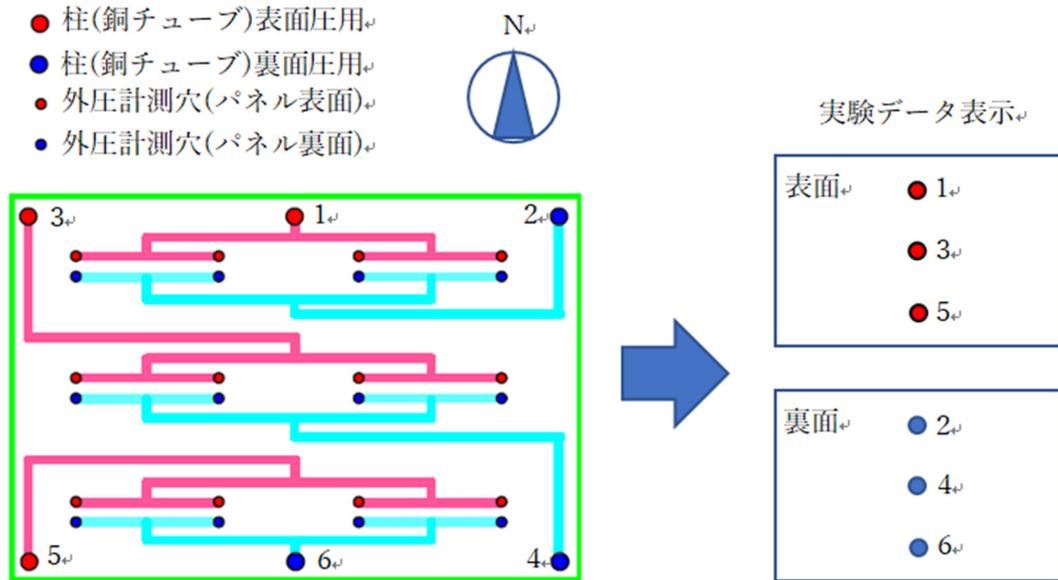


図 3-2 パネル単体の風圧計測孔と風圧計測 ch の概要

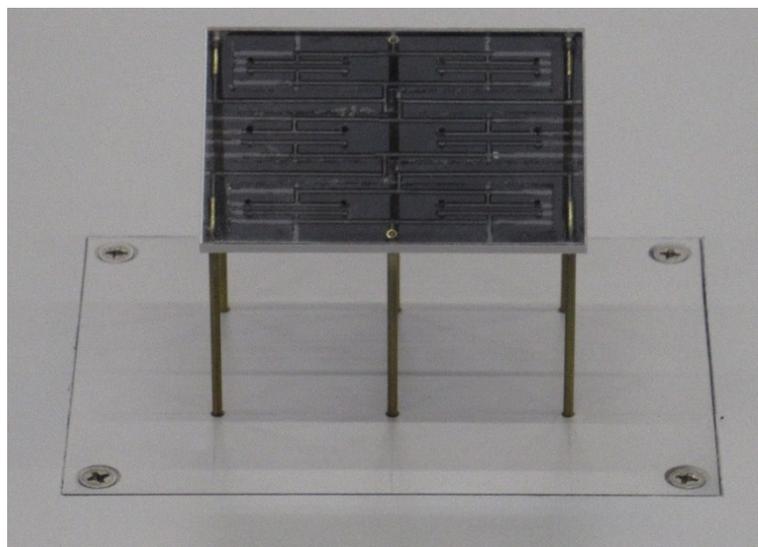


写真 3-1 太陽電池パネル単体模型

### 3.2.2.風圧算定点

個別の外圧計測 ch（下図の p1～p6）で得られた風圧データをパネルの高さにおける速度圧で基準化し、個別の風圧係数を算定した。その結果から、パネル面内の計測 ch の風圧係数の平均値（面平均風圧係数：表面 Cp1 および裏面 Cp2）並びに風力係数（個別の風力係数 c1～c3、パネル全体の風力係数 Cc1）について算定した。さらに、パネルの東西軸周りのモーメント係数（CM）も算定した。各計算点の概要と計算式を図 3-3 に示す。

図 3-3 中の計測点 ch 番号（p1、p2、p3、p4、p5、p6）および各計算点番号と群体のパネル位置の関係を表 3-2 に示す。

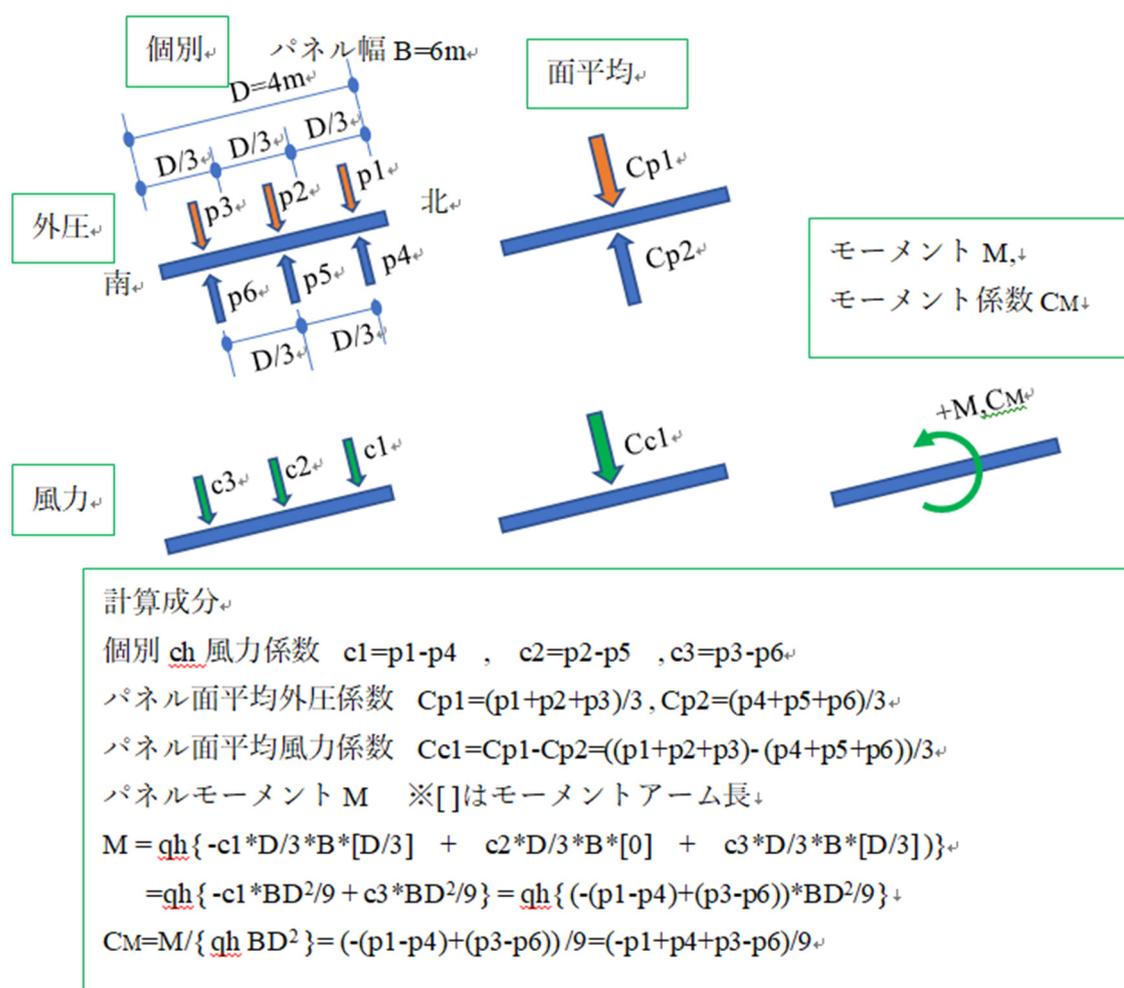


図 3-3 風圧計測 ch と風力等計算点の概要

表 3-2 風圧計測 ch 番号 (p1、p2、p3、p4、p5、p6) と風力等計算点番号の一覧

群体 パネル位置		計測点(ch)番号						計算点番号						モーメント 係数
南北 方向	東西 方向	外圧係数						風力係数						
		表面(個別)			裏面(個別)			表面	裏面	個別			パネル 面平均	
		北側	中央	南側	北側	中央	南側	パネル 面平均	北側	中央	南側			
p1	p2	p3	p4	p5	p6									
1 (北端)	1(西端)	1	3	5	2	4	6	201	301	101	103	105	401	501
	2	7	9	11	8	10	12	207	307	107	109	111	407	507
	3(中央側)	13	15	17	14	16	18	213	313	113	115	117	413	513
2	1(西端)	19	21	23	20	22	24	219	319	119	121	123	419	519
	2	25	27	29	26	28	30	225	325	125	127	129	425	525
	3(中央側)	31	33	35	32	34	36	231	331	131	133	135	431	531
3 (中央)	1(西端)	37	39	41	38	40	42	237	337	137	139	141	437	537
	2	43	45	47	44	46	48	243	343	143	145	147	443	543
	3(中央側)	49	51	53	50	52	54	249	349	149	151	153	449	549
4	1(西端)	55	57	59	56	58	60	255	355	155	157	159	455	555
	2	61	63	65	62	64	66	261	361	161	163	165	461	561
	3(中央側)	67	69	71	68	70	72	267	367	167	169	171	467	567
5 (南端)	1(西端)	73	75	77	74	76	78	273	373	173	175	177	473	573
	2	79	81	83	80	82	84	279	379	179	181	183	479	579
	3(中央側)	85	87	89	86	88	90	285	385	185	187	189	485	585

単体のケースの測定点 ch 位置および測定 ch 番号、計算点番号を図 3-4 に示す。群体のケースの表面、裏面外圧の測定点 ch 位置および測定 ch 番号を図 3-5 に示し、パネル面で平均した表面、裏面外圧の算定点位置および算定点番号を図 3-6 に示す。図 3-7 には、群体のケースの風力計算点(個別計測 ch とパネル面で平均)の算定点位置および算定点番号を示す。図 3-8 には、群体のケースのモーメント係数の算定点位置および算定点番号を示す。

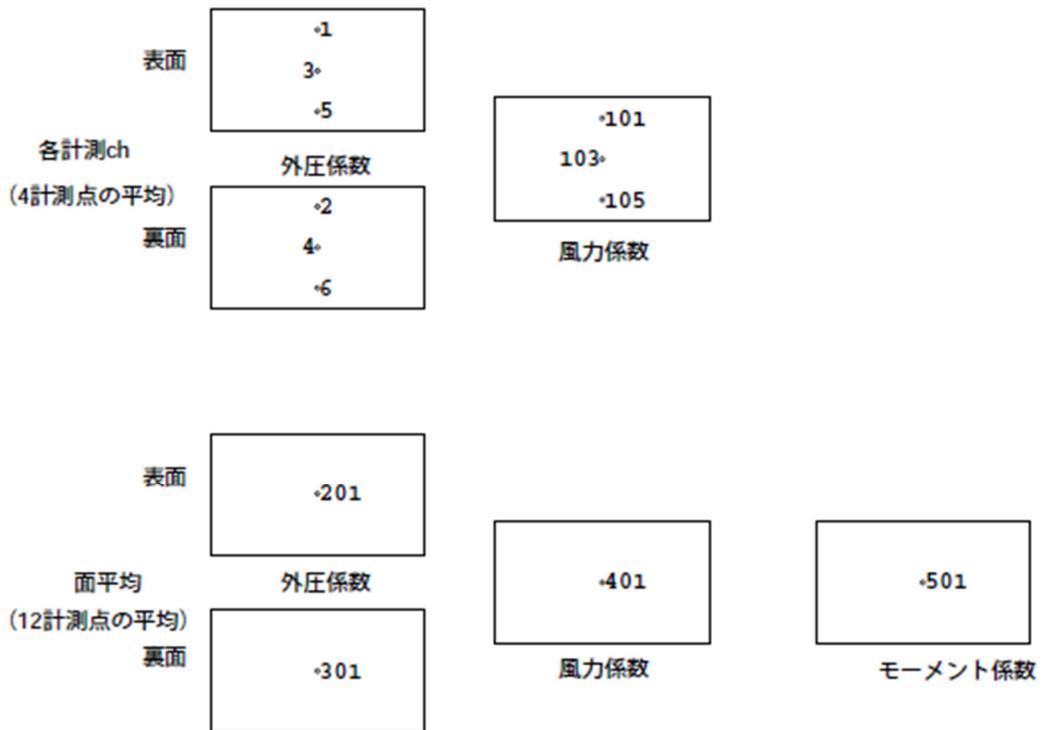


図 3-4 測定 ch 位置および測定 ch 番号、計算点番号(単体のケース)

図中の数字は計測 ch ・ 計算点番号

各計測ch (4計測点の平均) 表面	+1	+7	+13			
	3	9	15			
	+5	+11	+17			
	+19	+25	+31			
	21	27	33			
	+23	+29	+35			
	+37	+43	+49			
	39	45	51			
	+41	+47	+53			
	+55	+61	+67			
	57	63	69			
	+59	+65	+71			
	+73	+79	+85			
	75	81	87			
	+77	+83	+89			

---

各計測ch (4計測点の平均) 裏面	+2	+8	+14			
	4	10	16			
	+6	+12	+18			
	+20	+26	+32			
	22	28	34			
	+24	+30	+36			
	+38	+44	+50			
	40	46	52			
	+42	+48	+54			
	+56	+62	+68			
	58	64	70			
	+60	+66	+72			
	+74	+80	+86			
	76	82	88			
	+78	+84	+90			

図 3-5 表面、裏面外圧の測定 ch 位置および測定 ch 番号 (群配置のケース)  
 図中の数字は計測 ch 番号

	-201	-207	-213			
	-219	-225	-231			
面平均 (12計測点の平均) 表面	-237	-243	-249			
	-255	-261	-267			
	-273	-279	-285			
-----						
	-301	-307	-313			
	-319	-325	-331			
面平均 (12計測点の平均) 裏面	-337	-343	-349			
	-355	-361	-367			
	-373	-379	-385			

図 3-6 表面、裏面外圧のパネル面平均算点位置および測定 ch 番号 (群配置のケース)  
 図中の数字は計算点番号

	103 <sup>*</sup>	109 <sup>*</sup>	115 <sup>*</sup>			
	101 <sup>*</sup>	107 <sup>*</sup>	113 <sup>*</sup>			
	105 <sup>*</sup>	111 <sup>*</sup>	117 <sup>*</sup>			
各計測ch (4計測点の平均) 風力係数	121 <sup>*</sup>	127 <sup>*</sup>	133 <sup>*</sup>			
	119 <sup>*</sup>	125 <sup>*</sup>	131 <sup>*</sup>			
	123 <sup>*</sup>	129 <sup>*</sup>	135 <sup>*</sup>			
	139 <sup>*</sup>	145 <sup>*</sup>	151 <sup>*</sup>			
	137 <sup>*</sup>	143 <sup>*</sup>	149 <sup>*</sup>			
	157 <sup>*</sup>	163 <sup>*</sup>	169 <sup>*</sup>			
	155 <sup>*</sup>	161 <sup>*</sup>	167 <sup>*</sup>			
	159 <sup>*</sup>	165 <sup>*</sup>	171 <sup>*</sup>			
	175 <sup>*</sup>	181 <sup>*</sup>	187 <sup>*</sup>			
	173 <sup>*</sup>	179 <sup>*</sup>	185 <sup>*</sup>			
	177 <sup>*</sup>	183 <sup>*</sup>	189 <sup>*</sup>			
-----						
	401	407	413			
面平均 (12計測点の平均) 風力係数	419	425	431			
	437	443	449			
	455	461	467			
	473	479	485			
	481	487	493			

図 3-7 風力計算点の算定点位置および算定点番号  
 (計測 ch, パネル面平均 : 群配置のケース)  
 図中の数字は計算点番号

	+501	+507	+513			
	+519	+525	+531			
モーメント係数	+537	+543	+549			
	+555	+561	+567			
	+573	+579	+585			

図 3-8 モーメント係数の算定点位置および算定点番号  
 (群配置のケース)  
 図中の数字は計算点番号

## 4. 使用風洞および風洞気流

### 4.1 使用風洞

本実験に用いた風洞は図 4-1 に示す大成建設(株)技術センターの風洞である。

#### ■仕様・機能

形 式	室内回流式エッフェル型風洞
測定部寸法	幅：3.2m, 高さ：2.0m, 長さ：23.8m
ターンテーブル	直径：3.0m
最大風速	23m/s
送風機	軸流送風機 6 台

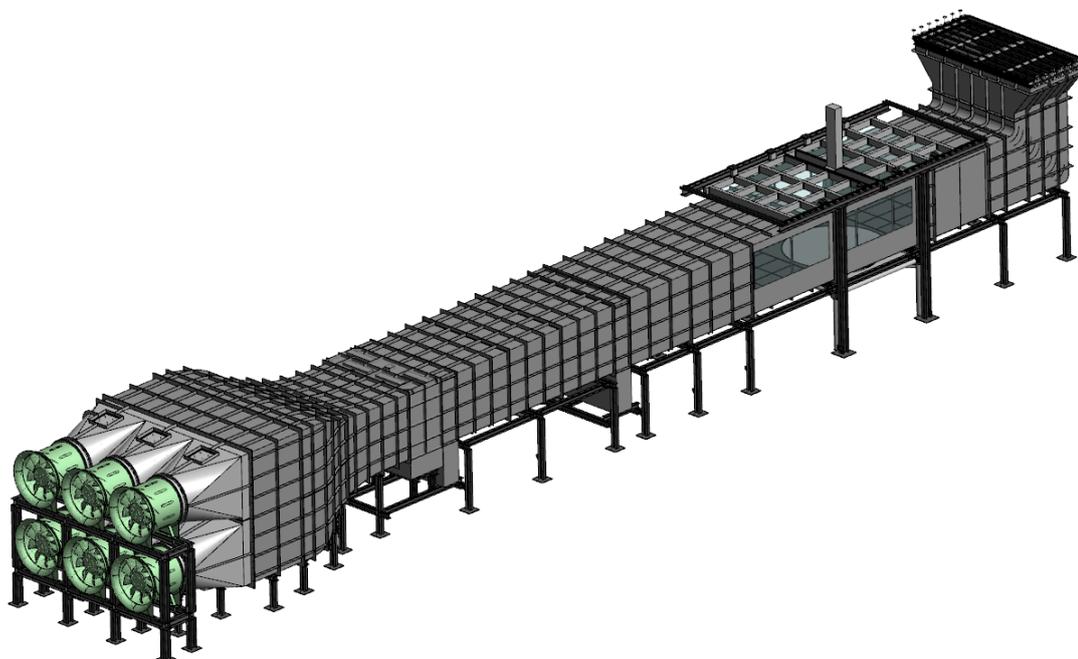


図 4-1 使用風洞の概要

## 4.2 風洞気流

一般に平均風速の鉛直分布は次式で表わされる。

$$U_z = U_r \left( \frac{Z}{Z_r} \right)^\alpha \dots\dots\dots(4.1)$$

ただし、 $U_z$  : 高さ  $Z$  (m) における平均風速 (m/s)

$U_r$  : 基準高さ  $Z_r$  (m) における平均風速 (m/s)

$\alpha$  : 風速のべき指数分布のべき指数

べき指数  $\alpha$  は平均風速の鉛直分布形状を決定づける定数であり、建設省告示第 1454 号 (平成 12 年 5 月 31 日) 及び日本建築学会の建築物荷重指針・同解説 (2015) (以下、荷重指針と呼ぶ) には地表面粗度の状態に応じて定められている (表 4-1、表 4-2 参照)。

本実験では建設省告示に従い、建設地の地表面粗度区分をIIとし、 $\alpha=0.15$  を目標として風洞気流を作成した。

建設省告示には風の乱れに関する規定が定められていないため、風速の乱れの度合いを表す指標である乱れの強さ、渦の平均的な大きさを表す指標である乱れのスケールについては荷重指針によるものとし、地表面粗度区分IIに対応する気流を風洞内に生成した。

実験気流の平均風速と乱れの強さの鉛直分布を図 4-2 に示す。乱れの強さは、高さ 3m 相当で 19.0%、高さ 5m 相当で 19.7%であった。平均風速の鉛直分布指数は、風洞床上高さ 40cm 以下において目標値の 0.15 に近い。また風速のパワースペクトルは、図 4-3 に示すように乱れのスケール  $Lu$  を荷重指針の規定値 (高さ 5m で 40.8m) の 1/100 (本実験での模型の縮尺率) としたときカルマン型スペクトルに概ね一致している。なお、実験気流の乱れのスケールは 5m 高さ相当で 52.7cm であった。実験風速は実験内容等を勘案して、高さ 5m 相当で 10.8m/s とした。

表 4-1 地表面粗度区分 (平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1454 号)

地表面粗度区分		$\alpha$
I	都市計画区域外にあって、極めて平坦で障害物がないものとして特定行政庁が規則で定める区域	0.10
II	都市計画区域外にあって地表面粗度区分 I の区域以外の区域 (高さが 13m 以下の場合を除く.) 又は都市計画区域内にあって地表面粗度区分IVの区域以外の区域のうち、海岸線又は湖岸線 (対岸までの距離が 1500m 以上のものに限る. 以下同じ.) 間での距離が 500m 以内の区域 (ただし、建物高さが 13m 以下である場合又は当該海岸線若しくは湖岸線からの距離が 200m を超え、かつ、建物の高さが 31m 以下である場合を除く.)	0.15
III	地表面粗度区分 I、II 又はIV以外の区域	0.20
IV	都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しいものとして特定行政庁が規則で定める区域.	0.27

表 4-2 地表面粗度区分 (荷重指針、2015 年)

地表面粗度区分		建設地および風上側地域の地表面の状況	$Z_b(m)$	$Z_G(m)$	$\alpha$
滑 ↑	I	海面または湖面のような、ほとんど障害物のない地域	3	250	0.10
	II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木・低層建築物などが散在している平坦地	5	350	0.15
↓ 粗	III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物(4~9 階)が散在している地域	10	450	0.20
	IV	中層建築物(4~9 階)が主となる市街地	20	550	0.27
	V	高層建物(10 階以上)が密集する市街地	30	650	0.35

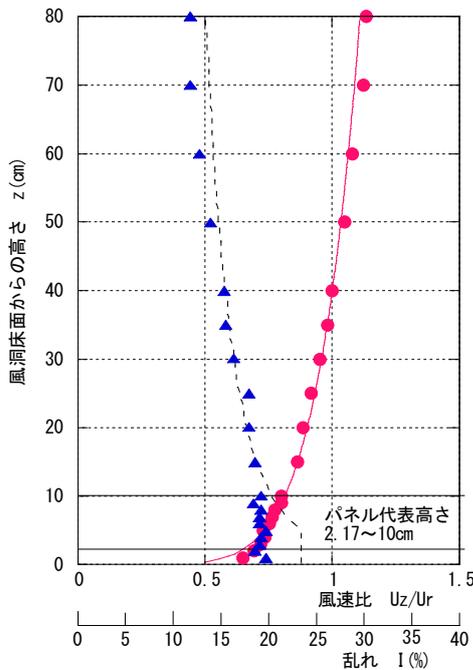


図 4-2 風洞気流の鉛直分布

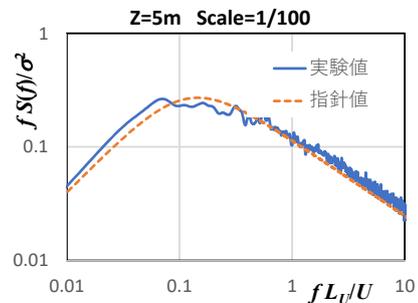


図 4-3 風洞気流のパワースペクトル

## 5. 実験方法

### 5.1 実験条件

風圧実験の実験条件を以下に示す。

実験風向

単体 0度～180度（10度ピッチ）+45度+135度の21風向

群配置 0度～360度（10度ピッチ）+45度+135度+225度+315度の40風向

模型状況 写真 5-1 に代表的な実験ケースの写真示す。

実験風向の定義は図 5-1 に示すように北を0度とした。

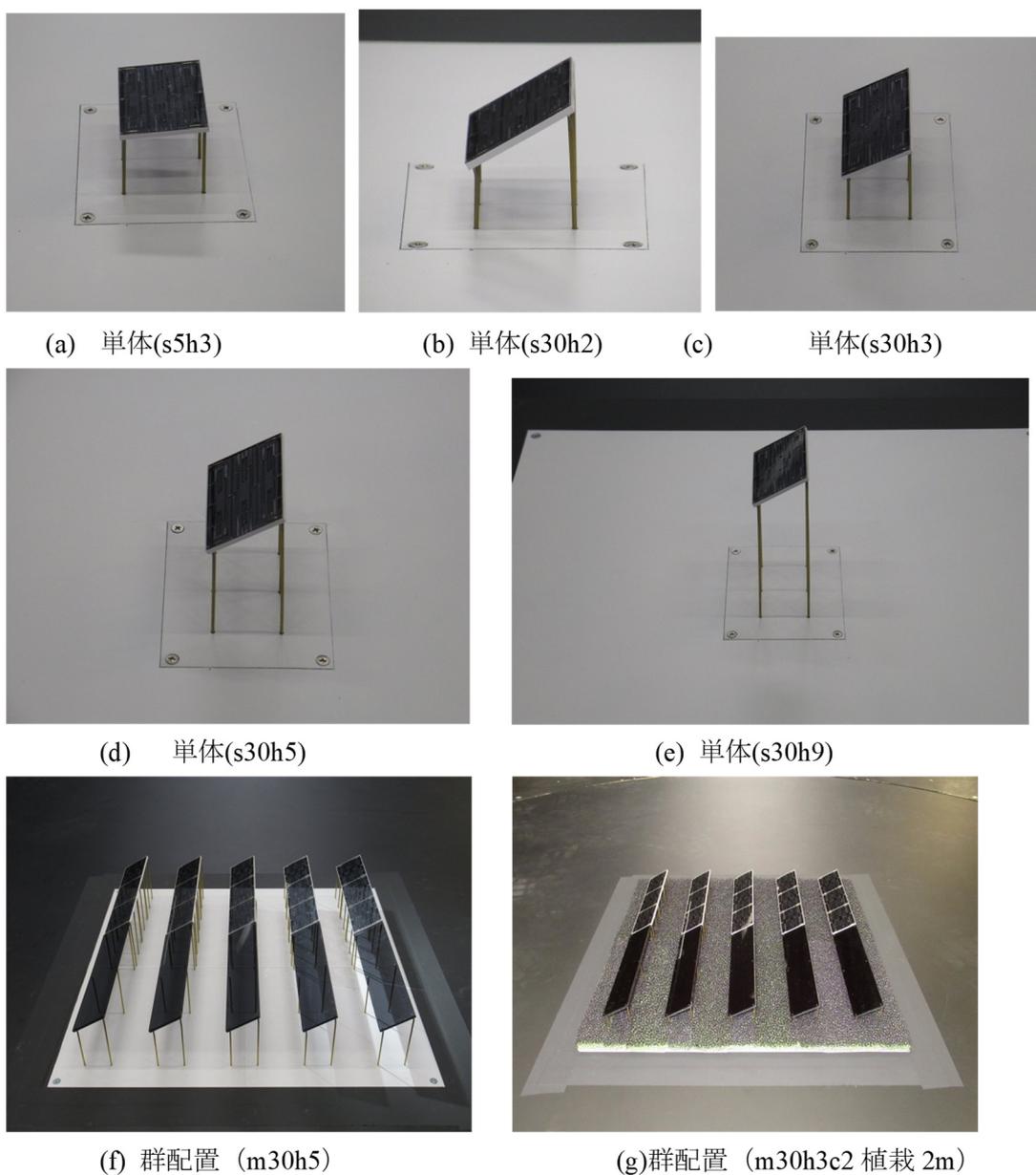


写真 5-1 代表的な実験ケース

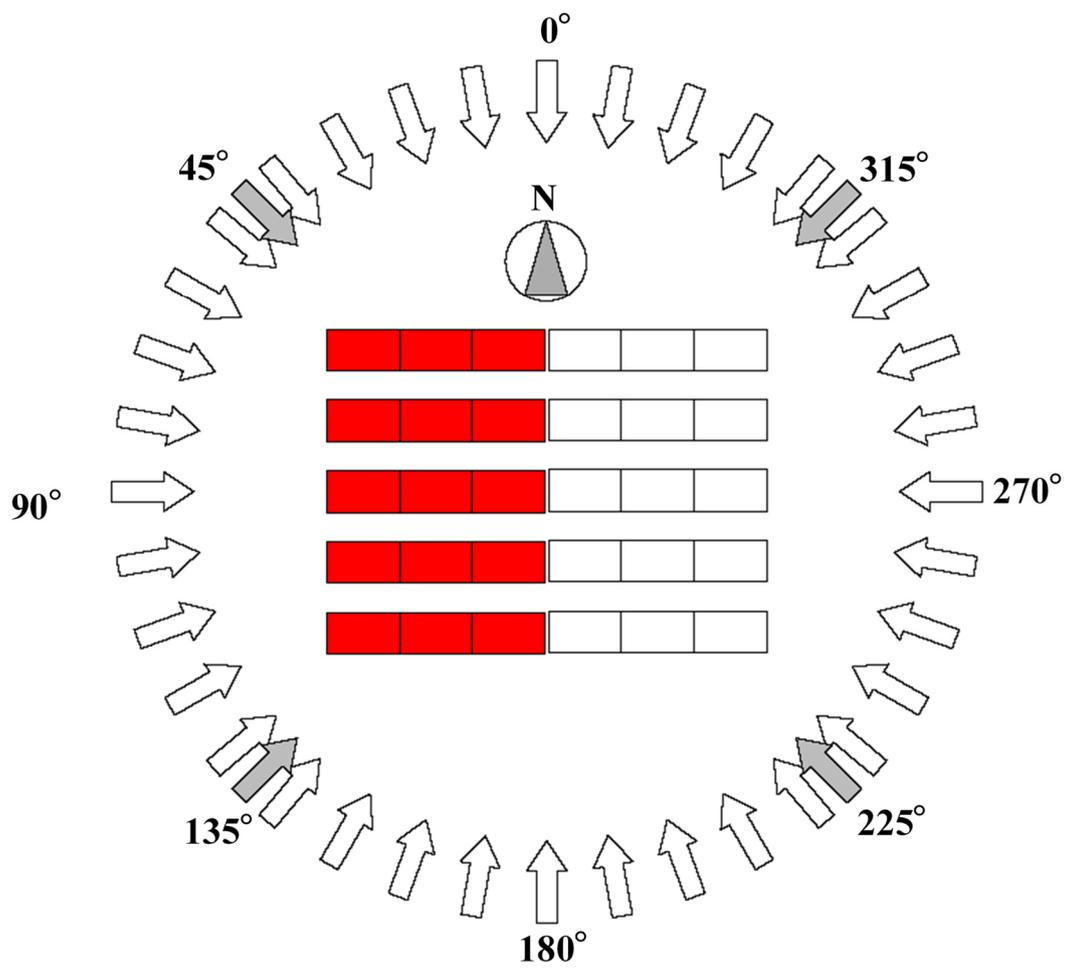


図 5-1 実験風向の定義

## 5.2 測定方法

### 5.2.1 測定装置

風圧の測定には表 5-1 に示す機器を用いたシステムを使用した。本システムは 576 点まで同時に風圧を測定することが可能である（図 5-2 参照）。

表 5-1 測定に用いた機器

設計装置	メーカー、型番	諸元	備考
風圧センサー	(株) クローネ	定格 $\pm 1,250\text{Pa}$ 、センサ出力 $\pm 3.5\text{V}$ 、応答時間 1ms	半導体センサー 576ch
基準圧発生機	Druck PEACE6000	$\pm 6.86\text{kPa}$ 、分解能 $<0.005\%$ FS	正圧・負圧用外部圧力源
A/D 変換器	Power DNA/DRA	分解能 16bit, max4KHz sampling	24ch $\times$ 24 台、同期接続

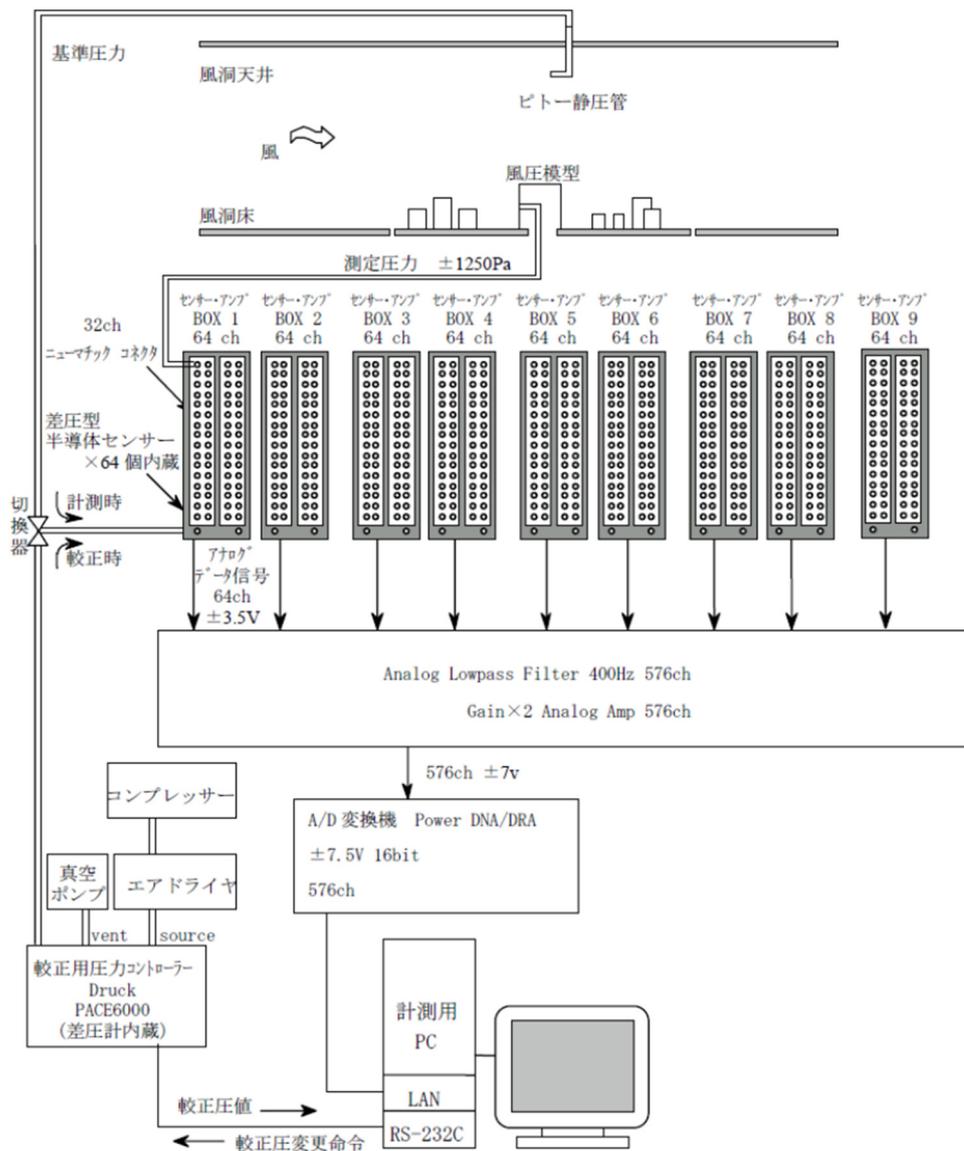


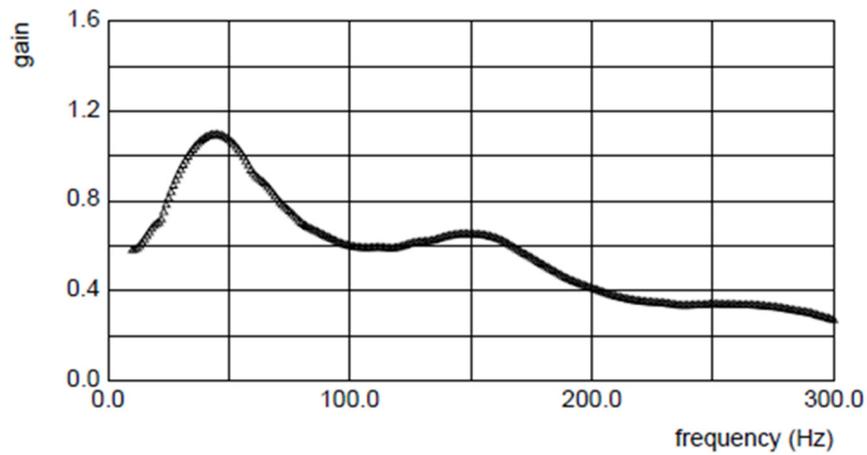
図 5-2 多点同時風圧計測システムのハード構成図

### 5.2.2 圧力導管の周波数応答特性

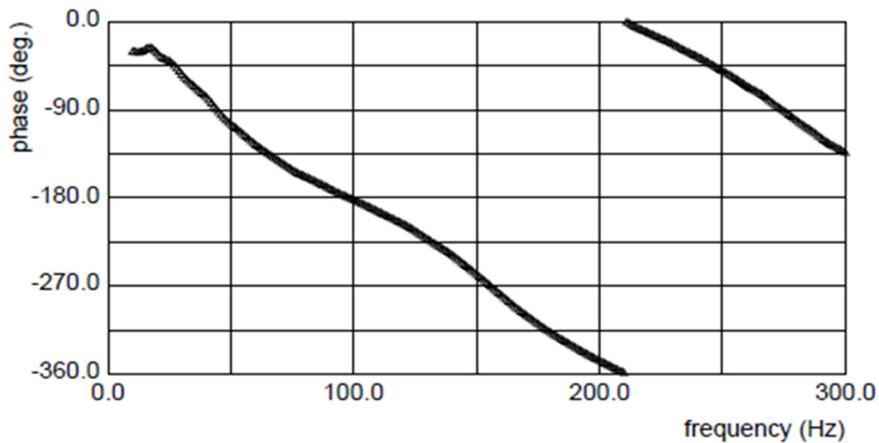
風圧はパネル内のマニホールド(内径 1mm) + 圧力タップ(内径 1mm、外径 1.6mm、長さ 150mm)、ビニールチューブ(内径 1.5mm、外径 2.5mm、長さ 800mm)を介して圧力計のセンサーに導かれる。したがって、これら圧力導管において共振現象(Helmholtz 共振)、減衰、位相遅れが生じるため補正する必要がある。本実験では圧力導管の周波数応答特性(図 5-3)をあらかじめ調べておき風圧測定後に補正した。この際、230Hz のローパスフィルターを施した。時間の縮尺率  $\lambda_t$ 、長さの縮尺率  $\lambda_l$ 、風速の縮尺率  $\lambda_u$  には

$$\lambda_t = \lambda_l / \lambda_u \quad \dots\dots\dots(5.1)$$

の関係があり、本実験では  $\lambda_l = 1/100$ 、 $\lambda_u = 1/2.8 \sim 1/3.1$  程度(設計風速は  $V_o = 34\text{m/s}$  を想定)となり、 $\lambda_t = 1/32 \sim 1/35$  であるので、実大相当で周波数 6.5Hz~7.1Hz 程度までの変動が測定できていることになる(ケース毎に代表高さが異なるので、数値に幅がある)。



(a) Gain



(b) Phase

図 5-3 圧力導管の周波数応答特性

### 5.2.3 測定条件

図 5-4 には風洞ならびに風圧測定システムをブロック図として示す。模型に作用する風圧は風洞内の静圧(基準静圧)との差圧として次のサンプリング条件で測定した。

- ・ サンプリング間隔 : 0.002s(500Hz)
- ・ サンプリング時間 : 131s(65536data/ch)

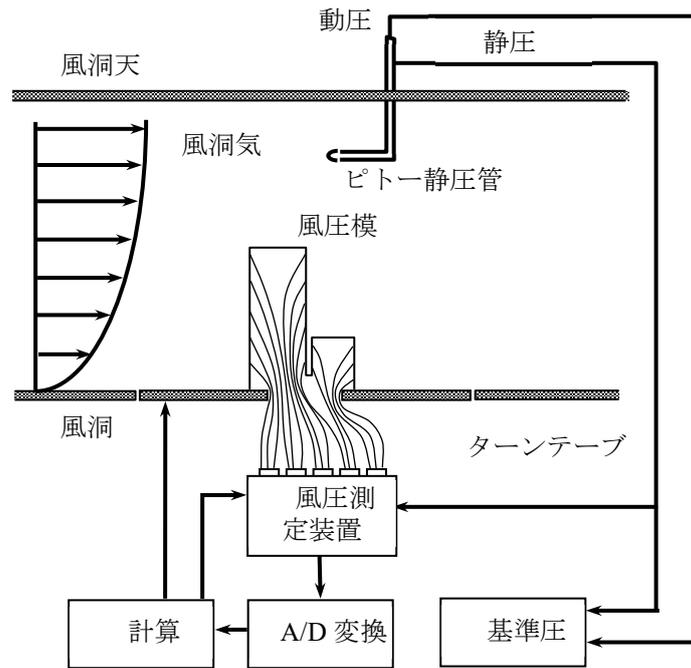


図 5-4 風洞ならびに風圧測定システム

### 5.3 解析方法

風洞実験で測定されたパネルの表面と裏面の外圧  $P_e$  は外圧係数  $C_{pe}$  として評価した。パネルに作用する風力  $P_f$  は、パネルの表面圧と裏面圧の差圧を風力係数  $C_f$  として評価した。また、パネル東西軸回りのモーメントをモーメント係数  $C_m$  として評価した。

#### 5.3.1 外圧係数

外圧係数は風洞実験による外圧を次式で無次元化したものである。

$$C_{pe} = (P_e - P_s) / q_{He}$$

ここに、 $C_{pe}$  : 外圧係数、 $P_e$  : 外圧、 $P_s$  : 基準静圧、

$q_{He}$  : パネルの代表高さ ((h+H)/2 高さ、実大 2.17m~10m) における速度圧  
実験では、差圧計により  $(P_e - P_s)$  を直接測定した。

外圧係数は風速変動等により時々刻々と変化する値(瞬時風圧係数)であり、その平均値等を次のように呼ぶ。

平均外圧係数  $C_{pe m}$  : 瞬時外圧係数の平均値

変動外圧係数  $C_{pe s}$  : 瞬時外圧係数の標準偏差

最大外圧係数  $C_{pe max}$  : 瞬時外圧係数の正圧側の最大値

最小外圧係数  $C_{pe min}$  : 瞬時外圧係数の負圧側の最大値

また、 $C_{pe max}$ 、 $C_{pe min}$  を総称してピーク外圧係数  $\hat{C}_{pe}$  とよぶ。

本実験では、風圧計測孔4点をマニホールドでまとめているため、風圧の時刻歴に対して移動平均処理は行っていない。統計値を評価するデータ長さは実物換算で10分相当とした。測定データは実大略70分に相当するので、 $C_{pe s}$ 、 $C_{pe max}$ 、 $C_{pe min}$ 、 $C_{pm}$  は7波のアンサンブル平均(10分毎に分析した結果の平均)として評価した。

### 5.3.2 風力係数

風力係数は風洞実験によるパネルの表面圧と裏面圧との差圧を無次元化したものである。

$$C_f = C_{pe} - C_{pi}$$

ここに、 $C_f$  : 風力係数、 $C_{pe}$  : 表面の外圧係数、 $C_{pi}$  : 裏面の外圧係数、

外圧係数と同様に、風力係数についても平均、変動、最大、最小、ピーク風力係数がそれぞれ  $C_{fm}$ 、 $C_{fs}$ 、 $C_{fmax}$ 、 $C_{fmin}$ 、 $\hat{C}_f$  として定義される。

## 6. 実験結果

### 6.1 各計測点のピーク外圧(風力)係数およびモーメント係数

各計測  $ch$  の外圧係数、パネル面平均した外圧係数、風力係数(表面-裏面)、モーメント係数のピーク値について、計測点並びに計算点グループ内の最大値と最小値を表で示す。

表 6-1 に単体ケースの場合の計測点・計算点グループに含まれる計測  $ch$  番号および計算点番号の一覧を示す。表 6-2 は群配置のケースに関する同様の一覧である。

単体配置のケースについて、計測点・計算点グループ内のピーク値の最大値、最小値を発生風向とともに表 6-3~表 6-10 に示す。同様に、群配置のケースについて表 6-11~6-24 に示す。

表 6-1 計測点・計算点グループに含まれる計測 ch 番号および計算点番号 (単体)

部位グループ名	備考(部位内の計測ch,計測点)
全外圧計測点	1-6
全表面外圧計測点(計測ch)	1,3,5
全裏面外圧計測点(計測ch)	2,4,6
全風力計算点(計測ch)	101,103,105
全表面外圧計算点(面平均)	201
全裏面外圧計算点(面平均)	301
全風力算点(面平均)	401
全モーメント係数	501

表 6-2 計測点・計算点グループに含まれる計測 ch 番号および計算点番号 (群配置)

部位グループ名	備考(部位内の計測ch,計測点)
全外圧計測点	1-90
全表面外圧計測点(計測ch)	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39,41,43,45,47,49,51,53,55,57,59,61,63,65,67,69,71,73,75,77,79,81,83,85,87,89
全裏面外圧計測点(計測ch)	2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46,48,50,52,54,56,58,60,62,64,66,68,70,72,74,76,78,80,82,84,86,88,90
全風力計算点(計測ch)	101,103,105,107,109,111,113,115,117,119,121,123,125,127,129,131,133,135,137,139,141,143,145,147,149,151,153,155,157,159,161,163,165,167,169,171,173,175,177,179,181,183,185,187,189
全表面外圧計算点(面平均)	201,207,213,219,225,231,237,243,249,255,261,267,273,279,285
全裏面外圧計算点(面平均)	301,307,313,319,325,331,337,343,349,355,361,367,373,379,385
全風力算点(面平均)	401,407,413,419,425,431,437,443,449,455,461,467,473,479,485
全モーメント係数	501,507,513,519,525,531,537,543,549,555,561,567,573,579,585

表 6-3 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s5h3 ,  $h=3(m)$  ,  $\theta=5$  度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-2.65 < 1 > [020]	+0.77 < 5 > [150]	-2.65 < 1 > [020]
全表面外圧計測点(計測ch)	-2.65 < 1 > [020]	+0.77 < 5 > [150]	-2.65 < 1 > [020]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-2.57 < 6 > [170]	+0.57 < 2 > [050]	-2.57 < 6 > [170]
全風力計算点(計測ch)	+3.03 < 105 > [180]	+3.03 < 105 > [180]	-2.89 < 101 > [000]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.19 < 201 > [020]	+0.57 < 201 > [150]	-1.19 < 201 > [020]
全裏面外圧計算点(面平均)	-1.16 < 301 > [140]	+0.50 < 301 > [040]	-1.16 < 301 > [140]
全風力算点(面平均)	+1.41 < 401 > [140]	+1.41 < 401 > [140]	-1.32 < 401 > [000]
全モーメント係数	+0.33 < 501 > [180]	+0.33 < 501 > [180]	-0.18 < 501 > [010]

注: < >内は発生計測点番号を示し, [ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-4 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s10h3 ,  $h=3$ (m) ,  $\theta=10$ 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-2.87 < 6 > [180]	+0.97 < 5 > [180]	-2.87 < 6 > [180]
全表面外圧計測点(計測ch)	-2.87 < 1 > [010]	+0.97 < 5 > [180]	-2.87 < 1 > [010]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-2.87 < 6 > [180]	+0.71 < 2 > [020]	-2.87 < 6 > [180]
全風力計算点(計測ch)	+3.62 < 105 > [170]	+3.62 < 105 > [170]	-3.16 < 101 > [010]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.47 < 201 > [010]	+0.65 < 201 > [160]	-1.47 < 201 > [010]
全裏面外圧計算点(面平均)	-1.48 < 301 > [180]	+0.57 < 301 > [020]	-1.48 < 301 > [180]
全風力算点(面平均)	+1.86 < 401 > [180]	+1.86 < 401 > [180]	-1.64 < 401 > [020]
全モーメント係数	+0.37 < 501 > [170]	+0.37 < 501 > [170]	-0.11 < 501 > [040]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ]内は発生風向(deg)を示す。

表 6-5 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s15h3 ,  $h=3$ (m) ,  $\theta=15$ 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.23 < 6 > [160]	+1.20 < 5 > [180]	-3.23 < 6 > [160]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.02 < 1 > [020]	+1.20 < 5 > [180]	-3.02 < 1 > [020]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.23 < 6 > [160]	+0.88 < 2 > [010]	-3.23 < 6 > [160]
全風力計算点(計測ch)	+4.11 < 105 > [160]	+4.11 < 105 > [160]	-3.34 < 101 > [020]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.69 < 201 > [020]	+0.80 < 201 > [170]	-1.69 < 201 > [020]
全裏面外圧計算点(面平均)	-1.88 < 301 > [180]	+0.68 < 301 > [030]	-1.88 < 301 > [180]
全風力算点(面平均)	+2.40 < 401 > [180]	+2.40 < 401 > [180]	-2.04 < 401 > [000]
全モーメント係数	+0.38 < 501 > [180]	+0.38 < 501 > [180]	-0.08 < 501 > [050]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ]内は発生風向(deg)を示す。

表 6-6 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s20h3 ,  $h=3$ (m) ,  $\theta=20$ 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.08 < 6 > [170]	+1.42 < 5 > [170]	-3.08 < 6 > [170]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.01 < 1 > [000]	+1.42 < 5 > [170]	-3.01 < 1 > [000]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.08 < 6 > [170]	+1.06 < 2 > [020]	-3.08 < 6 > [170]
全風力計算点(計測ch)	+4.14 < 105 > [170]	+4.14 < 105 > [170]	-3.66 < 101 > [000]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.07 < 201 > [000]	+0.93 < 201 > [160]	-2.07 < 201 > [000]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.16 < 301 > [170]	+0.77 < 301 > [020]	-2.16 < 301 > [170]
全風力算点(面平均)	+2.81 < 401 > [170]	+2.81 < 401 > [170]	-2.50 < 401 > [000]
全モーメント係数	+0.35 < 501 > [170]	+0.35 < 501 > [170]	-0.07 < 501 > [050]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ]内は発生風向(deg)を示す。

表 6-7 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s30h2 ,  $h=2$  (m) ,  $\theta=30$  度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.41 < 6> [140]	+1.94 < 5> [160]	-3.41 < 6> [140]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.35 < 1> [030]	+1.94 < 5> [160]	-3.35 < 1> [030]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.41 < 6> [140]	+1.70 < 2> [000]	-3.41 < 6> [140]
全風力計算点(計測ch)	+4.63 < 105> [160]	+4.63 < 105> [160]	-4.42 < 101> [030]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.34 < 201> [020]	+1.26 < 201> [160]	-2.34 < 201> [020]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.57 < 301> [160]	+1.13 < 301> [010]	-2.57 < 301> [160]
全風力算点(面平均)	+3.56 < 401> [160]	+3.56 < 401> [160]	-3.07 < 401> [020]
全モーメント係数	+0.36 < 501> [140]	+0.36 < 501> [140]	-0.07 < 501> [110]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-8 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s30h3 ,  $h=3$  (m) ,  $\theta=30$  度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.43 < 6> [130]	+1.91 < 5> [170]	-3.43 < 6> [130]
全表面外圧計測点(計測ch)	-2.95 < 1> [045]	+1.91 < 5> [170]	-2.95 < 1> [045]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.43 < 6> [130]	+1.56 < 2> [000]	-3.43 < 6> [130]
全風力計算点(計測ch)	+4.74 < 105> [140]	+4.74 < 105> [140]	-3.92 < 101> [020]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.16 < 201> [030]	+1.24 < 201> [170]	-2.16 < 201> [030]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.40 < 301> [160]	+0.99 < 301> [010]	-2.40 < 301> [160]
全風力算点(面平均)	+3.32 < 401> [160]	+3.32 < 401> [160]	-2.92 < 401> [030]
全モーメント係数	+0.37 < 501> [140]	+0.37 < 501> [140]	-0.08 < 501> [080]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-9 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s30h5 ,  $h=5$  (m) ,  $\theta=30$  度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.14 < 6> [120]	+1.92 < 5> [180]	-3.14 < 6> [120]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.14 < 1> [045]	+1.92 < 5> [180]	-3.14 < 1> [045]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.14 < 6> [120]	+1.50 < 2> [010]	-3.14 < 6> [120]
全風力計算点(計測ch)	+4.35 < 105> [140]	+4.35 < 105> [140]	-4.09 < 101> [045]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.22 < 201> [010]	+1.20 < 201> [170]	-2.22 < 201> [010]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.24 < 301> [160]	+0.95 < 301> [030]	-2.24 < 301> [160]
全風力算点(面平均)	+3.20 < 401> [160]	+3.20 < 401> [160]	-2.90 < 401> [010]
全モーメント係数	+0.35 < 501> [140]	+0.35 < 501> [140]	-0.07 < 501> [120]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-10 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(単体配置 ケース : s30h9 ,  $h=9$  (m) ,  $\theta=30$  度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.21 < 1 > [040]	+1.87 < 5 > [170]	-3.21 < 1 > [040]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.21 < 1 > [040]	+1.87 < 5 > [170]	-3.21 < 1 > [040]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.08 < 6 > [130]	+1.47 < 2 > [000]	-3.08 < 6 > [130]
全風力計算点(計測ch)	+4.24 < 105 > [140]	+4.24 < 105 > [140]	-4.00 < 101 > [040]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.25 < 201 > [030]	+1.20 < 201 > [170]	-2.25 < 201 > [030]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.17 < 301 > [180]	+0.95 < 301 > [000]	-2.17 < 301 > [180]
全風力算点(面平均)	+3.18 < 401 > [180]	+3.18 < 401 > [180]	-2.94 < 401 > [030]
全モーメント係数	+0.32 < 501 > [140]	+0.32 < 501 > [140]	-0.08 < 501 > [080]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-11 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m5h2 ,  $h=2$  (m) ,  $\theta=5$  度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.22 < 13 > [350]	+1.19 < 26 > [010]	-3.22 < 13 > [350]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.22 < 13 > [350]	+0.94 < 89 > [190]	-3.22 < 13 > [350]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.08 < 84 > [160]	+1.19 < 26 > [010]	-3.08 < 84 > [160]
全風力計算点(計測ch)	-4.13 < 113 > [350]	+3.83 < 189 > [190]	-4.13 < 113 > [350]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.75 < 207 > [350]	+0.72 < 273 > [140]	-1.75 < 207 > [350]
全裏面外圧計算点(面平均)	-1.51 < 385 > [190]	+1.05 < 313 > [350]	-1.51 < 385 > [190]
全風力算点(面平均)	-2.54 < 407 > [350]	+1.99 < 485 > [190]	-2.54 < 407 > [350]
全モーメント係数	+0.38 < 585 > [180]	+0.38 < 585 > [180]	-0.13 < 585 > [130]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-12 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m5h3 ,  $h=3$  (m) ,  $\theta=5$  度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-3.29 < 13 > [330]	+1.13 < 26 > [000]	-3.29 < 13 > [330]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.29 < 13 > [330]	+1.13 < 83 > [160]	-3.29 < 13 > [330]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.14 < 90 > [170]	+1.13 < 26 > [000]	-3.14 < 90 > [170]
全風力計算点(計測ch)	+4.08 < 189 > [170]	+4.08 < 189 > [170]	-4.03 < 113 > [330]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.72 < 213 > [000]	+0.81 < 279 > [160]	-1.72 < 213 > [000]
全裏面外圧計算点(面平均)	-1.64 < 385 > [170]	+0.98 < 313 > [000]	-1.64 < 385 > [170]
全風力算点(面平均)	-2.56 < 413 > [000]	+2.21 < 485 > [170]	-2.56 < 413 > [000]
全モーメント係数	+0.40 < 585 > [170]	+0.40 < 585 > [170]	-0.17 < 573 > [150]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-13 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m5h5 , h=5(m) , θ=5 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of Cp <sup>^</sup>	Max of Cp <sup>^</sup>	Min of Cp <sup>^</sup>
全外圧計測点	-3.49 < 13> [350]	+1.16 < 89> [170]	-3.49 < 13> [350]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.49 < 13> [350]	+1.16 < 89> [170]	-3.49 < 13> [350]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.11 < 90> [190]	+1.09 < 14> [340]	-3.11 < 90> [190]
全風力計算点(計測ch)	-4.27 < 113> [350]	+4.05 < 189> [190]	-4.27 < 113> [350]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.91 < 207> [000]	+0.79 < 285> [190]	-1.91 < 207> [000]
全裏面外圧計算点(面平均)	-1.69 < 385> [190]	+0.89 < 313> [340]	-1.69 < 385> [190]
全風力算点(面平均)	-2.51 < 407> [000]	+2.36 < 485> [190]	-2.51 < 407> [000]
全モーメント係数	+0.39 < 513> [350]	+0.39 < 513> [350]	-0.21 < 579> [225]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-14 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m10h3 , h=3(m) , θ=10 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of Cp <sup>^</sup>	Max of Cp <sup>^</sup>	Min of Cp <sup>^</sup>
全外圧計測点	-3.39 < 13> [340]	+1.68 < 26> [000]	-3.39 < 13> [340]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.39 < 13> [340]	+1.47 < 65> [180]	-3.39 < 13> [340]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.36 < 90> [210]	+1.68 < 26> [000]	-3.36 < 90> [210]
全風力計算点(計測ch)	+4.33 < 189> [200]	+4.33 < 189> [200]	-3.15 < 125> [000]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.40 < 273> [050]	+0.87 < 285> [200]	-1.40 < 273> [050]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.06 < 385> [180]	+1.22 < 325> [000]	-2.06 < 385> [180]
全風力算点(面平均)	+2.58 < 485> [180]	+2.58 < 485> [180]	-1.99 < 425> [000]
全モーメント係数	+0.42 < 585> [180]	+0.42 < 585> [180]	-0.10 < 579> [120]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-15 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m15h2 , h=2(m) , θ=15 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of Cp <sup>^</sup>	Max of Cp <sup>^</sup>	Min of Cp <sup>^</sup>
全外圧計測点	-3.63 < 13> [340]	+1.91 < 26> [350]	-3.63 < 13> [340]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.63 < 13> [340]	+1.40 < 89> [210]	-3.63 < 13> [340]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.63 < 90> [200]	+1.91 < 26> [350]	-3.63 < 90> [200]
全風力計算点(計測ch)	+4.84 < 177> [140]	+4.84 < 177> [140]	-4.71 < 113> [340]
全表面外圧計算点(面平均)	-1.96 < 213> [350]	+0.97 < 285> [210]	-1.96 < 213> [350]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.35 < 385> [200]	+1.37 < 325> [010]	-2.35 < 385> [200]
全風力算点(面平均)	-3.04 < 413> [350]	+3.00 < 485> [200]	-3.04 < 413> [350]
全モーメント係数	+0.43 < 585> [210]	+0.43 < 585> [210]	-0.12 < 525> [350]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-16 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m15h3 , h=3(m) , θ=15 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of Cp <sup>^</sup>	Max of Cp <sup>^</sup>	Min of Cp <sup>^</sup>
全外圧計測点	-3.68 < 1 > [030]	+1.81 < 26 > [020]	-3.68 < 1 > [030]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.68 < 1 > [030]	+1.66 < 65 > [170]	-3.68 < 1 > [030]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.58 < 78 > [140]	+1.81 < 26 > [020]	-3.58 < 78 > [140]
全風力計算点(計測ch)	+4.83 < 189 > [200]	+4.83 < 189 > [200]	-4.81 < 101 > [030]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.07 < 201 > [010]	+1.15 < 261 > [180]	-2.07 < 201 > [010]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.25 < 385 > [200]	+1.34 < 325 > [000]	-2.25 < 385 > [200]
全風力算点(面平均)	+3.03 < 485 > [200]	+3.03 < 485 > [200]	-2.92 < 413 > [350]
全モーメント係数	+0.44 < 573 > [140]	+0.44 < 573 > [140]	-0.13 < 525 > [000]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-17 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m15h5 , h=5(m) , θ=15 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of Cp <sup>^</sup>	Max of Cp <sup>^</sup>	Min of Cp <sup>^</sup>
全外圧計測点	-3.79 < 1 > [030]	+1.96 < 65 > [180]	-3.79 < 1 > [030]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.79 < 1 > [030]	+1.96 < 65 > [180]	-3.79 < 1 > [030]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.53 < 90 > [190]	+1.75 < 26 > [350]	-3.53 < 90 > [190]
全風力計算点(計測ch)	-4.88 < 101 > [040]	+4.78 < 189 > [190]	-4.88 < 101 > [040]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.24 < 213 > [000]	+1.29 < 261 > [180]	-2.24 < 213 > [000]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.29 < 385 > [190]	+1.21 < 325 > [350]	-2.29 < 385 > [190]
全風力算点(面平均)	+3.10 < 485 > [190]	+3.10 < 485 > [190]	-3.08 < 413 > [350]
全モーメント係数	+0.45 < 513 > [340]	+0.45 < 513 > [340]	-0.12 < 525 > [350]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-18 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m20h3 , h=3(m) , θ=20 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of Cp <sup>^</sup>	Max of Cp <sup>^</sup>	Min of Cp <sup>^</sup>
全外圧計測点	-3.99 < 1 > [030]	+1.81 < 26 > [000]	-3.99 < 1 > [030]
全表面外圧計測点(計測ch)	-3.99 < 1 > [030]	+1.68 < 83 > [180]	-3.99 < 1 > [030]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.60 < 78 > [140]	+1.81 < 26 > [000]	-3.60 < 78 > [140]
全風力計算点(計測ch)	-5.18 < 101 > [030]	+4.90 < 177 > [140]	-5.18 < 101 > [030]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.19 < 213 > [340]	+1.19 < 261 > [180]	-2.19 < 213 > [340]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.27 < 373 > [160]	+1.37 < 325 > [010]	-2.27 < 373 > [160]
全風力算点(面平均)	-3.24 < 413 > [340]	+3.15 < 473 > [160]	-3.24 < 413 > [340]
全モーメント係数	+0.47 < 501 > [030]	+0.47 < 501 > [030]	-0.15 < 525 > [000]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-19 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m30h2 ,  $h=2$ (m) ,  $\theta=30$ 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-4.73 < 1 > [045]	+2.27 < 8 > [020]	-4.73 < 1 > [045]
全表面外圧計測点(計測ch)	-4.73 < 1 > [045]	+2.18 < 89 > [180]	-4.73 < 1 > [045]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-4.58 < 6 > [135]	+2.27 < 8 > [020]	-4.58 < 6 > [135]
全風力計算点(計測ch)	-6.21 < 101 > [045]	+6.16 < 177 > [135]	-6.21 < 101 > [045]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.67 < 273 > [045]	+1.41 < 273 > [150]	-2.67 < 273 > [045]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.97 < 301 > [135]	+1.61 < 307 > [010]	-2.97 < 301 > [135]
全風力算点(面平均)	+4.11 < 401 > [135]	+4.11 < 401 > [135]	-3.76 < 401 > [030]
全モーメント係数	+0.53 < 501 > [045]	+0.53 < 501 > [045]	-0.22 < 561 > [180]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-20 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m30h3 ,  $h=3$ (m) ,  $\theta=30$ 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-5.06 < 1 > [040]	+2.38 < 77 > [160]	-5.06 < 1 > [040]
全表面外圧計測点(計測ch)	-5.06 < 1 > [040]	+2.38 < 77 > [160]	-5.06 < 1 > [040]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-4.57 < 6 > [130]	+2.32 < 8 > [010]	-4.57 < 6 > [130]
全風力計算点(計測ch)	-6.52 < 101 > [040]	+5.90 < 105 > [130]	-6.52 < 101 > [040]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.77 < 273 > [040]	+1.52 < 273 > [160]	-2.77 < 273 > [040]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.87 < 373 > [160]	+1.59 < 307 > [010]	-2.87 < 373 > [160]
全風力算点(面平均)	+4.25 < 473 > [160]	+4.25 < 473 > [160]	-3.85 < 401 > [040]
全モーメント係数	+0.58 < 501 > [040]	+0.58 < 501 > [040]	-0.23 < 567 > [170]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-21 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m30h5 ,  $h=5$ (m) ,  $\theta=30$ 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-4.86 < 1 > [040]	+2.27 < 83 > [180]	-4.86 < 1 > [040]
全表面外圧計測点(計測ch)	-4.86 < 1 > [040]	+2.27 < 83 > [180]	-4.86 < 1 > [040]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-4.20 < 6 > [135]	+2.11 < 8 > [000]	-4.20 < 6 > [135]
全風力計算点(計測ch)	-6.23 < 101 > [040]	+5.82 < 177 > [150]	-6.23 < 101 > [040]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.79 < 273 > [050]	+1.48 < 273 > [150]	-2.79 < 273 > [050]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.75 < 301 > [135]	+1.48 < 313 > [340]	-2.75 < 301 > [135]
全風力算点(面平均)	+3.98 < 401 > [135]	+3.98 < 401 > [135]	-3.70 < 473 > [045]
全モーメント係数	+0.56 < 501 > [040]	+0.56 < 501 > [040]	-0.26 < 567 > [180]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-22 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m30h9 ,  $h=9$ (m) ,  $\theta=30$ 度)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-4.98 < 1 > [040]	+2.16 < 83 > [170]	-4.98 < 1 > [040]
全表面外圧計測点(計測ch)	-4.98 < 1 > [040]	+2.16 < 83 > [170]	-4.98 < 1 > [040]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-4.28 < 78 > [150]	+1.96 < 8 > [010]	-4.28 < 78 > [150]
全風力計算点(計測ch)	-6.30 < 101 > [040]	+5.93 < 177 > [150]	-6.30 < 101 > [040]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.87 < 273 > [030]	+1.42 < 201 > [150]	-2.87 < 273 > [030]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.72 < 373 > [150]	+1.32 < 313 > [010]	-2.72 < 373 > [150]
全風力算点(面平均)	+3.88 < 473 > [150]	+3.88 < 473 > [150]	-3.71 < 401 > [020]
全モーメント係数	+0.56 < 501 > [040]	+0.56 < 501 > [040]	-0.26 < 567 > [180]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-23 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m30h3c1 ,  $h=3$ (m) ,  $\theta=30$ 度, 植栽 1m)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-4.78 < 73 > [060]	+2.34 < 14 > [000]	-4.78 < 73 > [060]
全表面外圧計測点(計測ch)	-4.78 < 73 > [060]	+2.15 < 89 > [190]	-4.78 < 73 > [060]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-3.92 < 6 > [130]	+2.34 < 14 > [000]	-3.92 < 6 > [130]
全風力計算点(計測ch)	-5.91 < 173 > [060]	+5.11 < 105 > [130]	-5.91 < 173 > [060]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.90 < 273 > [060]	+1.38 < 285 > [190]	-2.90 < 273 > [060]
全裏面外圧計算点(面平均)	-2.55 < 301 > [130]	+1.63 < 313 > [000]	-2.55 < 301 > [130]
全風力算点(面平均)	-3.67 < 401 > [045]	+3.49 < 401 > [130]	-3.67 < 401 > [045]
全モーメント係数	+0.52 < 501 > [040]	+0.52 < 501 > [040]	-0.18 < 525 > [000]

注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

表 6-24 各グループ内のピーク値最大・最小値リスト

(群配置 ケース : m30h3c2 ,  $h=3$ (m) ,  $\theta=30$ 度, 植栽 2m)

部位名	ピーク風圧係数		
	Abs(Max) of $C_p^{\wedge}$	Max of $C_p^{\wedge}$	Min of $C_p^{\wedge}$
全外圧計測点	-4.18 < 73 > [060]	+2.26 < 8 > [350]	-4.18 < 73 > [060]
全表面外圧計測点(計測ch)	-4.18 < 73 > [060]	+1.89 < 83 > [170]	-4.18 < 73 > [060]
全裏面外圧計測点(計測ch)	-2.55 < 6 > [135]	+2.26 < 8 > [350]	-2.55 < 6 > [135]
全風力計算点(計測ch)	-4.93 < 101 > [020]	+3.77 < 177 > [160]	-4.93 < 101 > [020]
全表面外圧計算点(面平均)	-2.58 < 201 > [020]	+1.29 < 279 > [170]	-2.58 < 201 > [020]
全裏面外圧計算点(面平均)	+1.57 < 307 > [000]	+1.57 < 307 > [000]	-1.53 < 301 > [135]
全風力算点(面平均)	-3.63 < 401 > [020]	+2.42 < 479 > [180]	-3.63 < 401 > [020]
全モーメント係数	+0.42 < 573 > [050]	+0.42 < 573 > [050]	-0.13 < 525 > [000]

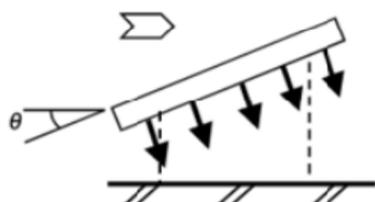
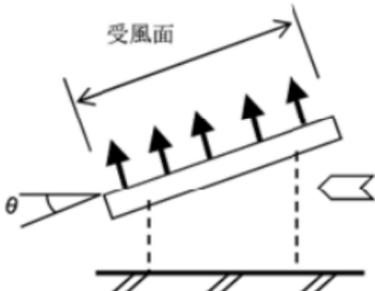
注: < >内は発生計測点番号を示し,[ ] 内は発生風向(deg)を示す。

## 6.2 領域別のピーク風力係数

JIS C 8955:2017「太陽電池アレイ用支持物の設計用風荷重算出方法」では、端部アレイと中央部アレイの風力係数では、地上設置に順風(正圧)の場合と逆風(負圧)の場合について、端部アレイと中央部アレイの風力係数が規定されている(表 6-25 参照)。

JIS C 8955 における端部アレイと中央部アレイの定義に基づき、本実験で得られたパネルのピーク風力係数(パネル面平均値)とピークモーメント係数を端部、中央部の2つの領域に分けて評価する。図 6-1 に本実験における端部、中央部の定義を示す。

表 6-25 地上設置の順風(正圧)と逆風(負圧)の定義(JIS C 8955:2017 より)

設置形態	風力係数 ( $C_s$ )		適用
	順風(正圧)	逆風(負圧)	
地上設置			<p>図 2 に定義する中央部アレイでは、近似式の値を 0.6 倍して使用してもよい。</p>

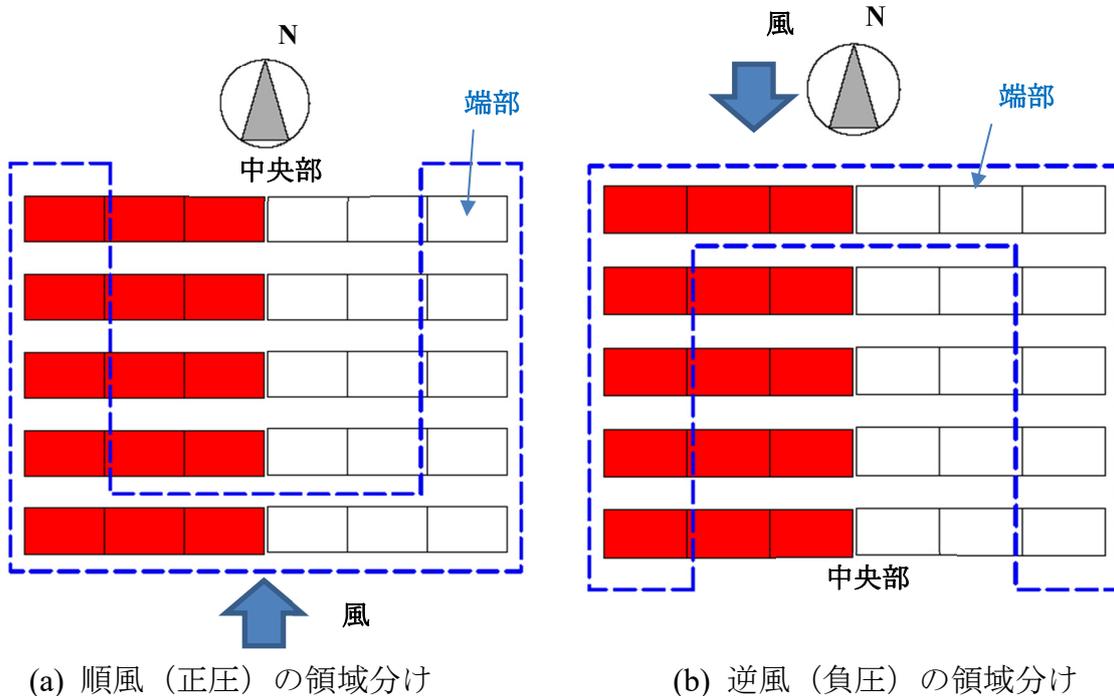


図 6-1 群配置したパネルの端部と中央部の定義

表 6-26 に単体配置のケースについて、ピーク風力係数（パネル面平均値）およびピークモーメント係数の最大値・最小値を示す。表 6-27 に群配置のケースの端部、中央部の2つの領域内のピーク風力係数（パネル面平均値）およびピークモーメント係数の最大値・最小値を示す。

表 6-26 単体配置のピーク風力係数およびピークモーメント係数の最大値・最小値

ケース	条件				パネル面平均ピーク風力係数		パネルモーメント係数	
	角度(deg)	呼びh(m)	平均高さ(m)	農作物	正側	負側	正側	負側
s5h3	5	3	3.17	—	1.41	-1.32	0.33	-0.18
s10h3	10	3	3.35	—	1.86	-1.64	0.37	-0.11
s15h3	15	3	3.52	—	2.40	-2.04	0.38	-0.08
s20h3	20	3	3.68	—	2.81	-2.50	0.35	-0.07
s30h2	30	2	3	—	3.56	-3.07	0.36	-0.07
s30h3	30	3	4	—	3.32	-2.92	0.37	-0.08
s30h5	30	5	6	—	3.20	-2.90	0.35	-0.07
s30h9	30	9	10	—	3.18	-2.94	0.32	-0.08

表 6-27 群配置の領域別ピーク風力係数およびピークモーメント係数の最大値・最小値

ケース	条件				パネル面平均ピーク風力係数				パネルモーメント係数			
					正側		負側		正側		負側	
	角度(deg)	呼びh(m)	平均高さ(m)	農作物	端部	中央部	端部	中央部	端部	中央部	端部	中央部
m5h2	5	2	2.17	—	1.99	0.93	-2.54	-1.25	0.38	0.37	-0.12	-0.13
m5h3	5	3	3.17	—	2.21	0.91	-2.56	-1.24	0.40	0.37	-0.17	-0.16
m5h5	5	5	5.17	—	2.36	1.11	-2.51	-1.29	0.39	0.39	-0.20	-0.21
m10h3	10	3	3.35	—	2.58	1.55	-1.86	-1.99	0.42	0.35	-0.10	-0.10
m15h2	15	2	2.52	—	3.00	1.73	-3.04	-2.34	0.43	0.43	-0.12	-0.12
m15h3	15	3	3.52	—	3.03	1.96	-2.92	-2.22	0.44	0.42	-0.12	-0.13
m15h5	15	5	5.52	—	3.10	2.08	-3.08	-2.23	0.45	0.45	-0.12	-0.12
m20h3	20	3	3.68	—	3.15	2.14	-3.24	-2.65	0.47	0.46	-0.14	-0.15
m30h2	30	2	3	—	4.11	2.13	-3.76	-2.69	0.53	0.40	-0.18	-0.22
m30h3	30	3	4	—	4.25	2.30	-3.85	-2.76	0.58	0.37	-0.18	-0.23
m30h5	30	5	6	—	3.98	2.42	-3.70	-2.73	0.56	0.41	-0.20	-0.26
m30h9	30	9	10	—	3.88	2.45	-3.71	-2.70	0.56	0.41	-0.22	-0.26
m30h3c1	30	3	4	1 m	3.49	1.56	-3.67	-2.77	0.52	0.38	-0.16	-0.18
m30h3c2	30	3	4	2 m	2.42	1.36	-3.63	-2.05	0.42	0.30	-0.12	-0.13

図 6-2 は、表 6-26 に示した単体配置のケースで  $h=3\text{m}$  の場合の最大・最小ピーク風力係数について、パネル角度  $\theta$  による変化を示したものである。パネル角度  $\theta$  が大きくなるとピーク風力係数の絶対値も大きくなる傾向を示す。図 6-3 は、 $\theta=30$  度のとき、最大・最小ピーク風力係数のパネル高さ  $h$  による変化を示したものである。パネル高さ  $h \geq 3\text{m}$  のケースでは、 $h$  がピーク風力係数に与える影響はほとんど見られない。

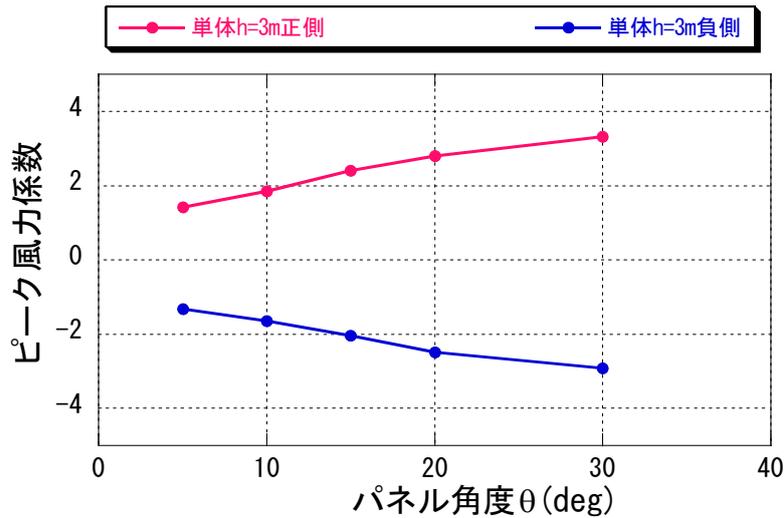


図 6-2 単体パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $h=3m$ , パネル角度  $\theta$ による比較)

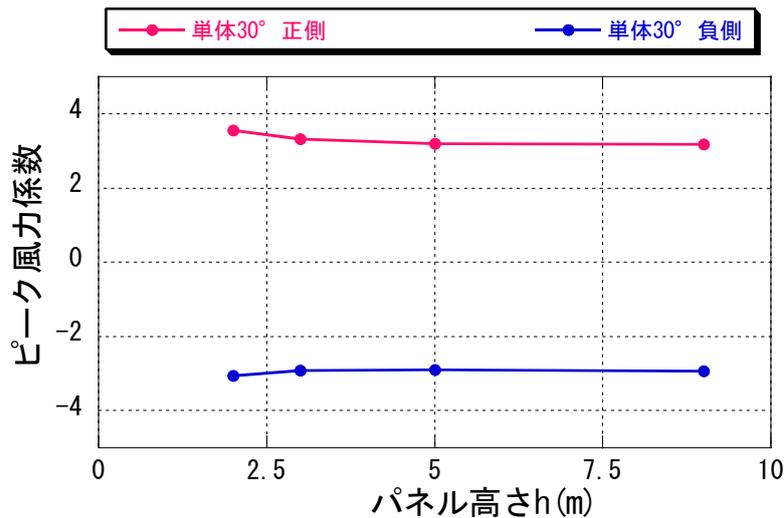


図 6-3 単体パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $\theta=30$ 度 パネル高さ  $h$ による比較)

図 6-4～図 6-6 は、表 6-27 に示した群配置のケースで  $h=2m$ 、 $3m$ 、 $5m$  の場合の最大・最小ピーク風力係数についてパネル角度  $\theta$  による変化を示したものである。 $h=3m$  のデータにばらつきがみられるが、端部・中央部ともに単体と同様にパネル角度  $\theta$  が大きくなるとピーク風力係数の絶対値も大きくなる傾向を示す。図 6-7～図 6-9 は、群配置で  $\theta=5$  度、 $15$  度、 $30$  度の場合について最大・最小ピーク風力係数とパネル高さ  $h$  による変化を示したものである。パネル高さ  $h$  がピーク風力係数に与える影響は、端部・中央部ともに単体と同様にほとんど見られない。

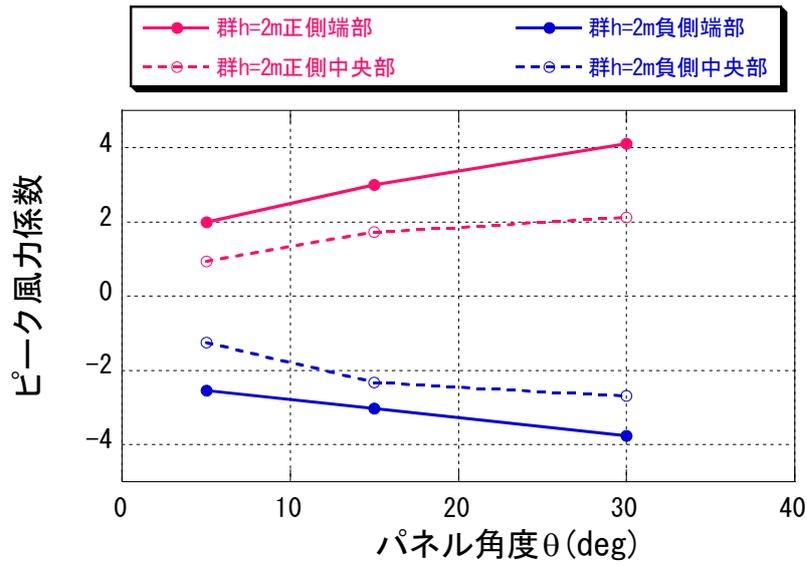


図 6-4 領域別パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $h=2m$ , パネル角度による比較)

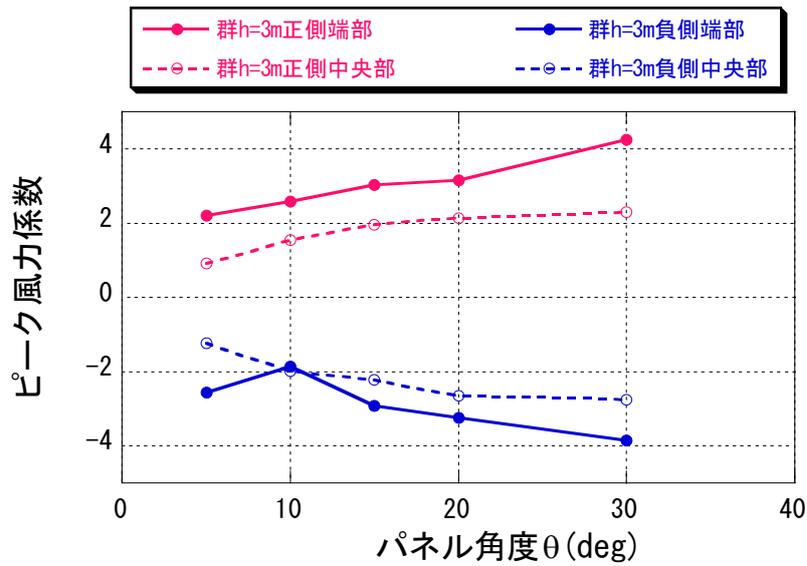


図 6-5 領域別パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $h=3m$ , パネル角度  $\theta$  による比較)

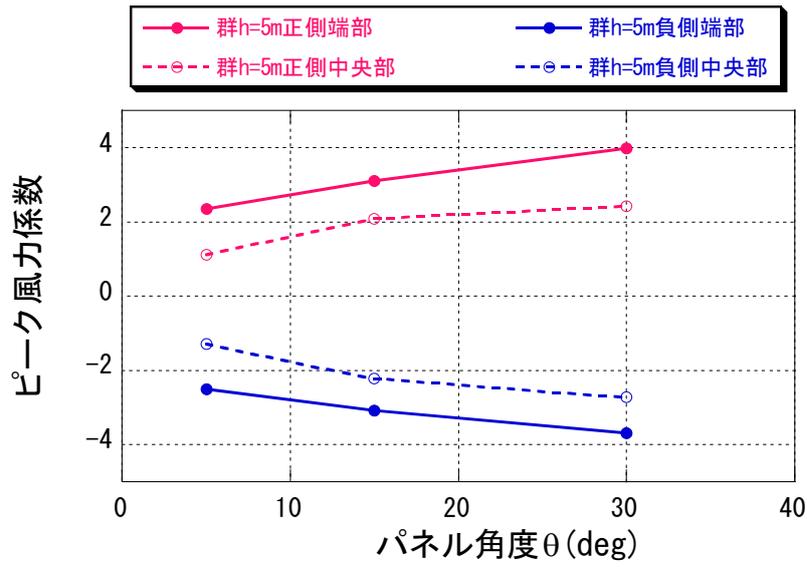


図 6-6 領域別パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $h=5m$ , パネル角度  $\theta$ による比較)

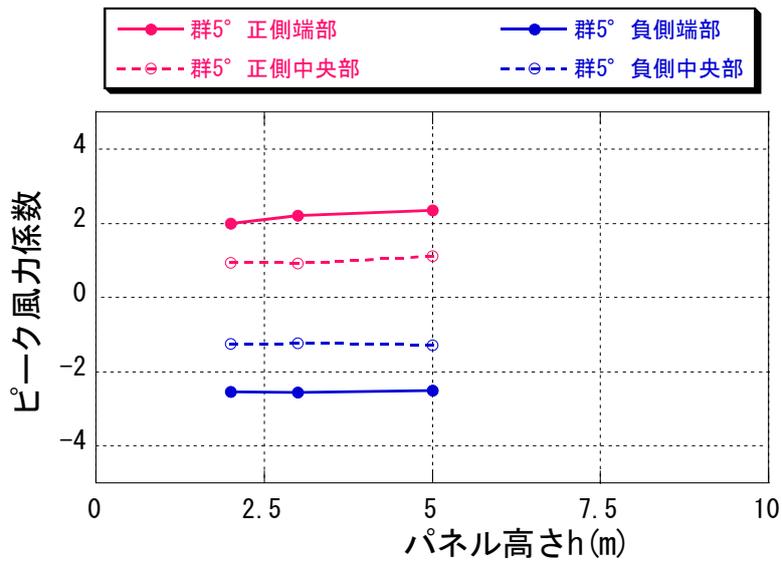


図 6-7 領域別パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $\theta=5$ 度, パネル高さ  $h$ による比較)

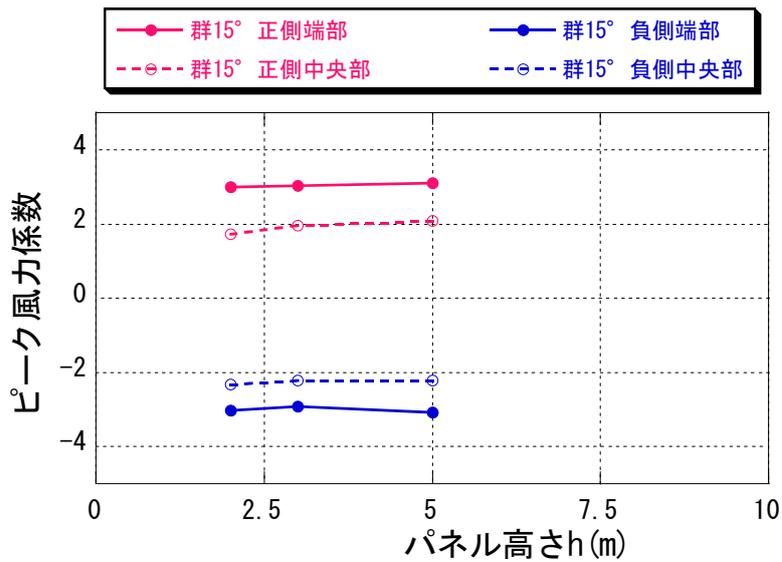


図 6-8 領域別パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $\theta=15$  度, パネル高さ  $h$  による比較)

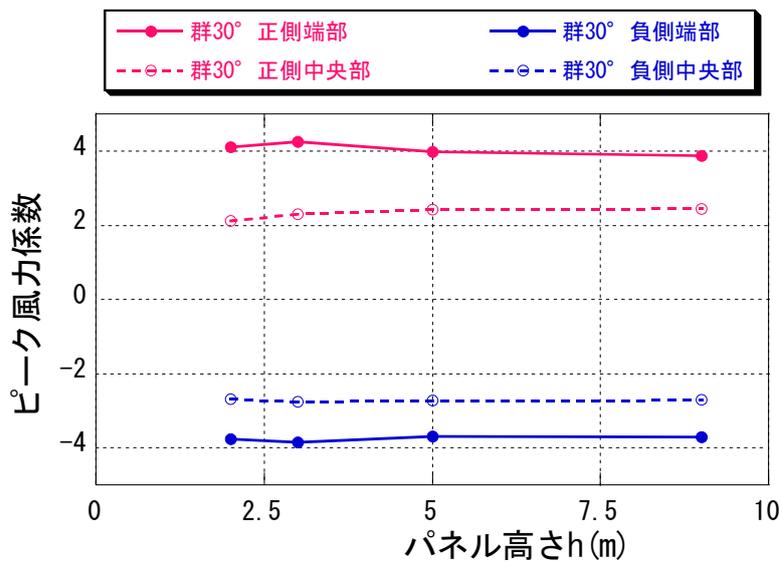


図 6-9 領域別パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $\theta=30$  度, パネル高さ  $h$  による比較)

図 6-10 は、表 6-27 に示した群配置で  $h=3\text{m}$ 、 $\theta=30$  度のケースについて、最大・最小ピーク風力係数に及ぼす植栽高さの影響をみたものである。植栽高さが大きくなると、正側風力係数が小さくなる傾向がみられる。負側風力係数の絶対値にも、この傾向が若干みられる。

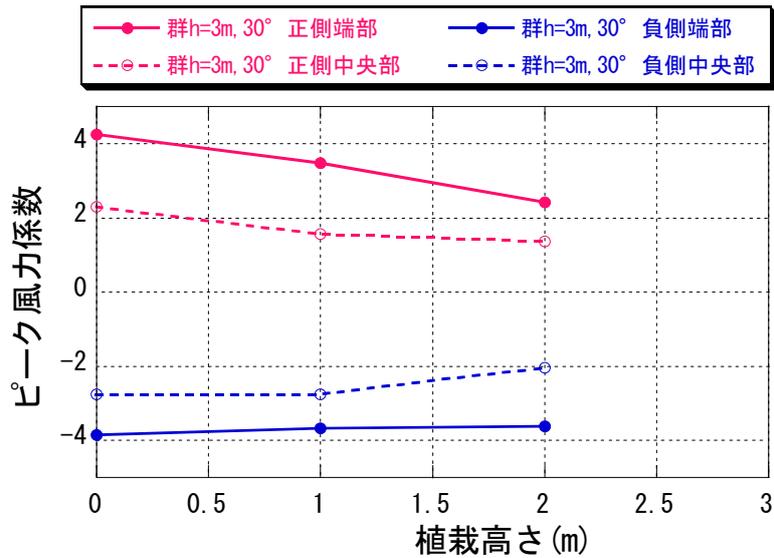


図 6-10 領域別パネルの面平均最大・最小ピーク風力係数  
( $\theta=30$  度,  $h=3$  m, 植栽高さによる比較)

### 6.3 領域別の風力係数実験値の JIS との比較

JIS C 8955:2017 で与えられる風力係数は、風洞実験で得られたピーク風力係数の最大値および最小値を建設省告示 1454 で与えられるガスト影響係数  $G_f$  で除した値である。そこで、本節では、実験で得られたピーク風力係数（パネル平均値）を  $G_f(=2.2)$  で除した値（以下、風力係数と呼ぶ）と JIS C 8955:2017 の風力係数を比較する。

JIS C 8955:2017 の風力係数  $C_a$ （端部アレイおよび中央部アレイ）はパネル角度  $\theta$  の関数として以下の式で与えられる。

$$\text{地上設置 順風（正圧）} : C_a = 0.35 + 0.055\theta - 0.0005\theta^2 \quad (\text{ただし、} 5 \text{ 度} \leq \theta \leq 60 \text{ 度})$$

$$\text{地上設置 逆風（負圧）} : C_a = 0.85 + 0.048\theta - 0.0005\theta^2 \quad (\text{ただし、} 5 \text{ 度} \leq \theta \leq 60 \text{ 度})$$

なお、JIS C 8955:2017 では中央部の風力係数は、正圧・負圧ともに上記の計算値の 0.6 倍の値としてもよいと記載されているので、実験値との比較では中央部の JIS 値として、計算値の 0.6 倍の値を採用した。

表 6-28 に単体配置の場合の風力係数を示し、表 6-29 に群配置の場合の領域別風力係数を示す。それぞれの表中には、JIS C 8955:2017 の風力係数も併せて示す。

表 6-28 単体の風力係数の最大値・最小値

ケース	条件				パネル面平均ピーク風力係数/Gf		JIS C 8955	
	角度(deg)	呼びh(m)	平均高さ(m)	農作物	正側	負側	正側	負側
s5h3	5	3	3.17	-	0.64	-0.60	0.61	-1.08
s10h3	10	3	3.35	-	0.85	-0.75	0.85	-1.28
s15h3	15	3	3.52	-	1.09	-0.93	1.06	-1.46
s20h3	20	3	3.68	-	1.28	-1.14	1.25	-1.61
s30h2	30	2	3	-	1.62	-1.40	1.55	-1.84
s30h3	30	3	4	-	1.51	-1.33		
s30h5	30	5	6	-	1.45	-1.32		
s30h9	30	9	10	-	1.45	-1.34		

※Gf=2.2で算定

表 6-29 群配置の領域別風力係数の最大値・最小値

ケース	条件				パネル面平均ピーク風力係数/Gf				JIS C 8955			
					正側		負側		正側		負側	
	角度(deg)	呼びh(m)	平均高さ(m)	農作物	端部	中央部	端部	中央部	端部	中央部	端部	中央部
m5h2	5	2	2.17	-	0.90	0.42	-1.15	-0.57	0.61	0.37	-1.08	-0.65
m5h3	5	3	3.17	-	1.00	0.41	-1.16	-0.56				
m5h5	5	5	5.17	-	1.07	0.50	-1.14	-0.59				
m10h3	10	3	3.35	-	1.17	0.70	-0.85	-0.90	0.85	0.51	-1.28	-0.77
m15h2	15	2	2.52	-	1.36	0.79	-1.38	-1.06	1.06	0.64	-1.46	-0.87
m15h3	15	3	3.52	-	1.38	0.89	-1.33	-1.01				
m15h5	15	5	5.52	-	1.41	0.95	-1.40	-1.01				
m20h3	20	3	3.68	-	1.43	0.97	-1.47	-1.20	1.25	0.75	-1.61	-0.97
m30h2	30	2	3	-	1.87	0.97	-1.71	-1.22	1.55	0.93	-1.84	-1.10
m30h3	30	3	4	-	1.93	1.05	-1.75	-1.25				
m30h5	30	5	6	-	1.81	1.10	-1.68	-1.24				
m30h9	30	9	10	-	1.76	1.11	-1.69	-1.23				
m30h3c1	30	3	4	1 m	1.59	0.71	-1.67	-1.26				
m30h3c2	30	3	4	2 m	1.10	0.62	-1.65	-0.93				

※Gf=2.2で算定

図 6-11 は、表 6-28 に示した単体配置のケースで  $h=3\text{m}$  の場合の風力係数について、パネル角度  $\theta$  による変化を JIS 値と併せて示したものである。実験の正側端部最大風力係数は JIS 値端部と同じ値となっているのに対し、実験の負側端部最小風力係数は JIS 値中央部に近い値となっている。図 6-12 は、単体のケースで  $\theta=30$  度の場合について、風力係数のパネル高さ  $h$  による変化を JIS 値と併せて示したものである。パネル高さ  $h$  が風力係数に与える影響はほとんど見られず、実験の正側端部最大風力係数は JIS 値端部と同じ値となっているのに対し、実験の負側端部最小風力係数は JIS 値中央部と JIS 値端部の中間程度の値となっている。

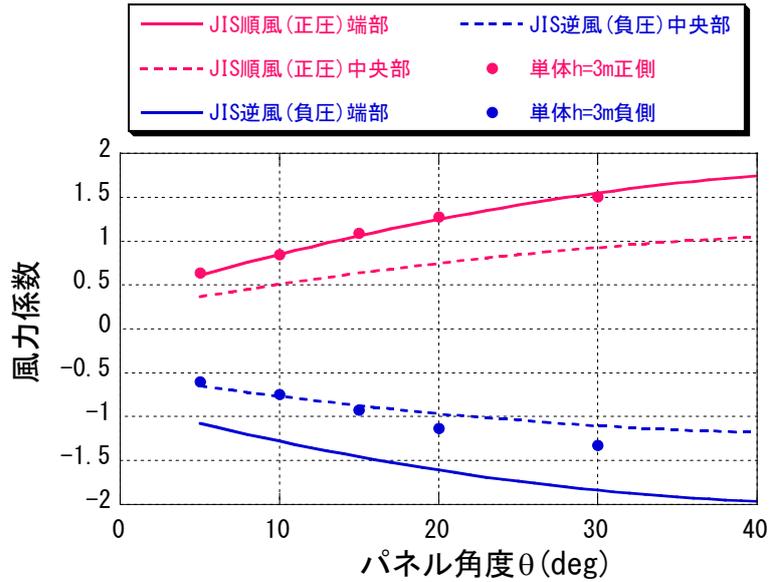
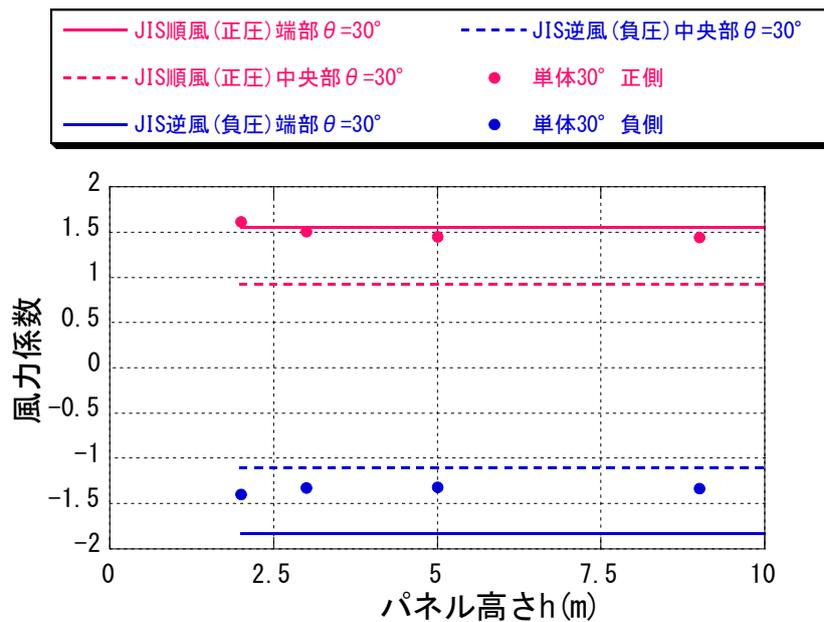


図 6-11 単体パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)



( $h=3m$ , パネル角度  $\theta$  による比較)

図 6-12 単体パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)

( $\theta=30$  度, パネル高さ  $h$  による比較)

図 6-13～図 6-15 は、表 6-29 に示した群配置のケースで  $h=2m$ 、 $3m$ 、 $5m$  の場合の風力係数について、パネル角度  $\theta$  の変化を JIS 値と併せて示したものである。この結果から以下のことが分かる。

- ① 実験値正側端部の風力係数は、JIS 値の 1.2～1.8 倍の値となっている。

- ② 実験値正側中央部の風力係数は、JIS 値の 1.0～1.5 倍の値となっている。
- ③ 実験値負側端部の風力係数は、JIS 値の 0.9～1.1 倍の値となっている( $h=3\text{m}$ 、 $\theta=10$  度の倍率 0.7 を除いた場合)。
- ④ 実験値負側中央部の風力係数は、JIS 値の 0.9～1.3 倍の値となっている。

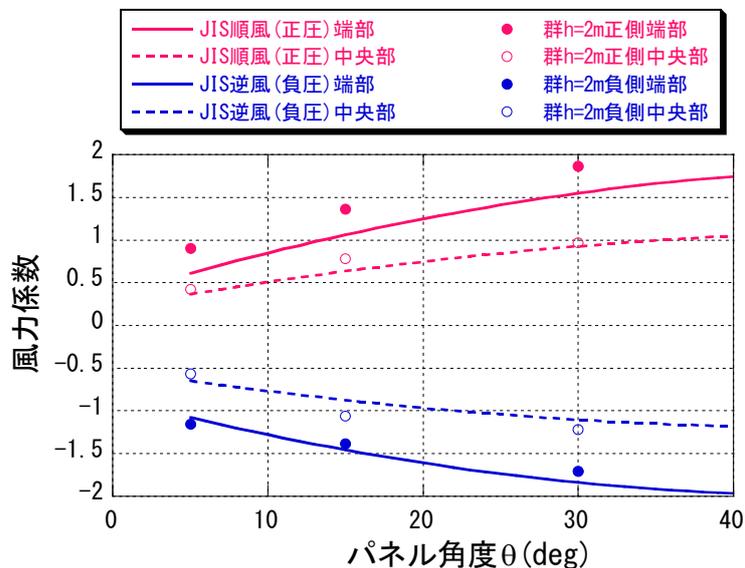


図 6-13 領域別パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)  
( $h=2\text{m}$ , パネル角度による比較)

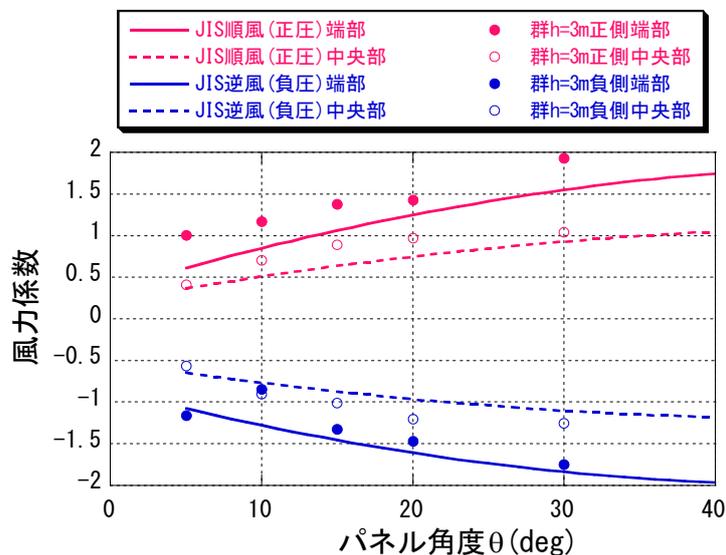


図 6-14 領域別パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)  
( $h=3\text{m}$ , パネル角度  $\theta$  による比較)

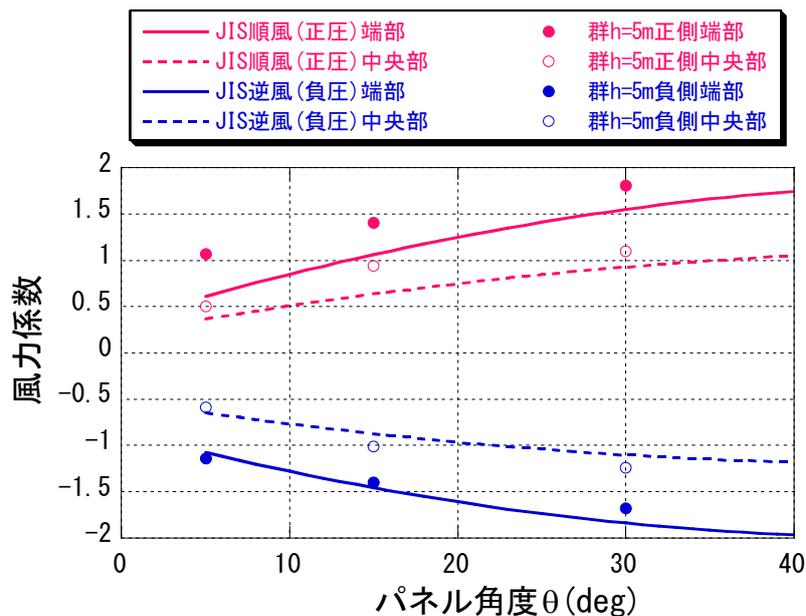


図 6-15 領域別パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)  
( $h=5m$ , パネル角度  $\theta$  による比較)

図 6-16～図 6-18 は、表 6-28 に示した群配置のケースで  $\theta=5$  度、15 度、30 度の場合のピーク風力係数について、パネル高さ  $h$  による変化を JIS 値と比較して示したものである。この結果から以下のことが分かる。

- ① 実験値正側端部の風力係数は、JIS 値の 1.1～1.8 倍の値となっている。
- ② 実験値正側中央部の風力係数は、JIS 値の 1.0～1.5 倍の値となっている。
- ③ 実験値負側端部の風力係数は、JIS 値の 0.9～1.2 倍の値となっている ( $h=3m$ 、 $\theta=10$  度の倍率 0.7 を除いた場合)。
- ④ 実験値負側中央部の風力係数は、JIS 値の 0.9～1.1 倍の値となっている。

表 6-30 は、実験値を JIS 値で除した値 (実験値/JIS 値) をパネル角度別に示したものである。

表 6-30 パネル角度別の実験値/JIS 値

部位	実験値/JIS値		
	$\theta=5(\text{deg})$	$\theta=15(\text{deg})$	$\theta=30(\text{deg})$
正圧端部	1.5 ~ 1.8	1.3	1.1 ~ 1.3
正圧中央部	1.1 ~ 1.4	1.2 ~ 1.5	1 ~ 1.2
負圧端部	0.9	1.2	1.1
負圧中央部	1.1	0.9 ~ 1	0.9 ~ 1

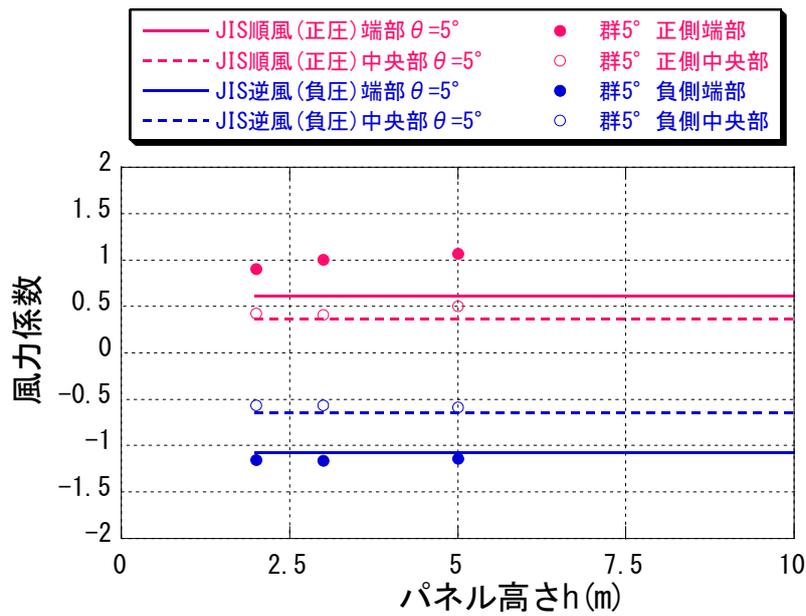


図 6-16 領域別パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)  
( $\theta=5$  度, パネル高さ  $h$  による比較)

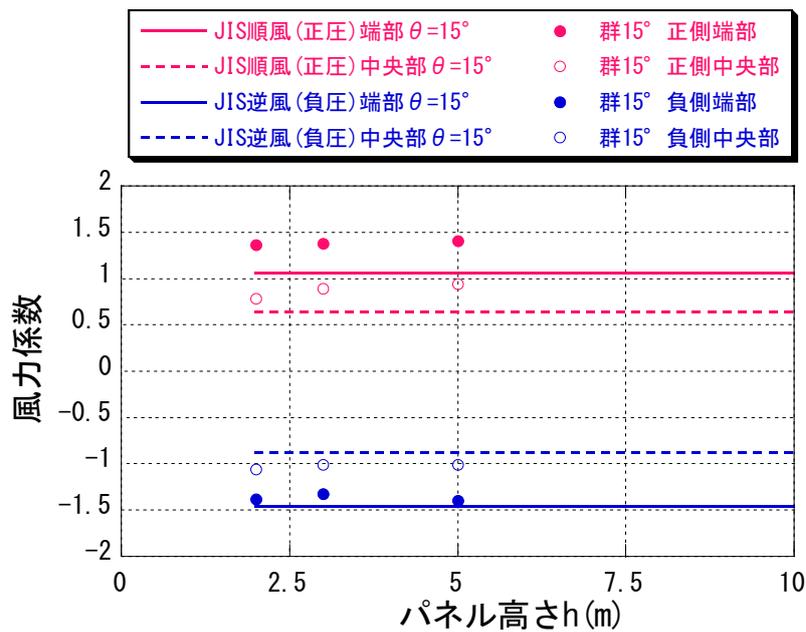


図 6-17 領域別パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)  
( $\theta=15$  度, パネル高さ  $h$  による比較)

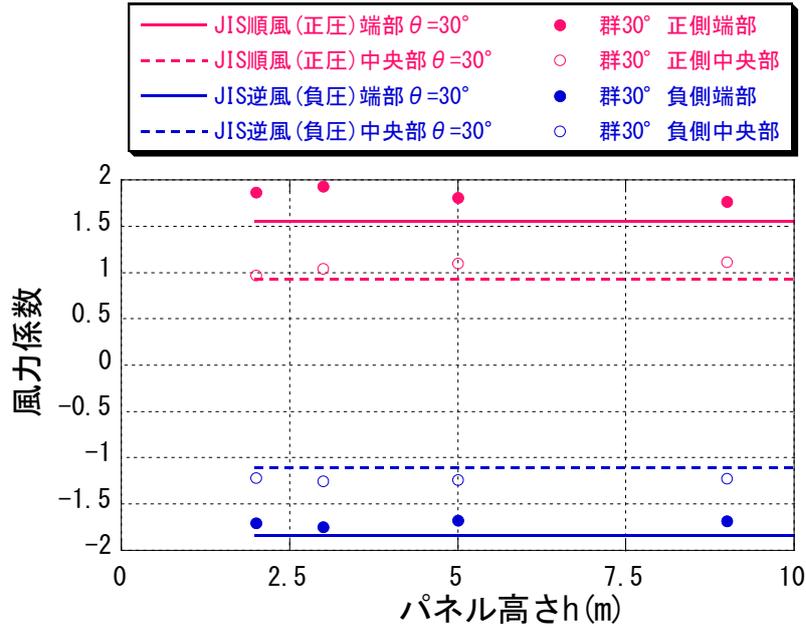


図 6-18 領域別パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)  
( $\theta=30$  度, パネル高さ  $h$  による比較)

図 6-19 は、群配置のケースで  $h=3\text{m}$ 、 $\theta=30$  度の場合のピーク風力係数について、パネル下の植栽の高さによる変化を示したものである。植栽高さが 1m 以上では、実験値は JIS 程度以下となっている。

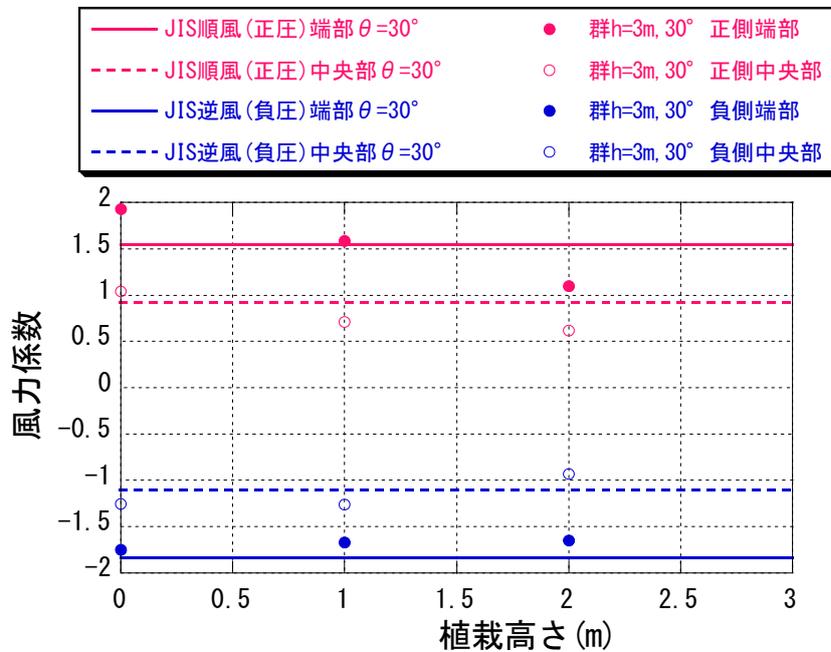


図 6-19 領域別パネルの面平均最大・最小風力係数 (JIS 値との比較)  
( $\theta=30$  度,  $h=3\text{m}$ , 植栽高さによる比較)

## 7. 設計用風力係数の検討

風洞実験の結果を整理すると次の傾向にあることが分かった。

- 単体アレイの風力係数は群配置より小さい。
- アレイ面の高さの影響はほとんどない。
- アレイ下部での農作物が高くなるほど、アレイ面の風力係数はやや低下する。
- アレイ面の風力係数は JIS C 8955:2017 の地上設置型の風力係数と比較して、正の風力係数が大きくなる傾向にあり、負の風力係数は中央部アレイの低減効果が小さい。

以上の傾向を考慮すると、JIS C 8955:2017 での地上設置型の風力係数を用いると風圧荷重が過少に与えられるため、ここでは設計用風力係数の計算式を新たに提案する。計算式は同 JIS と同様、アレイ面の傾斜角度  $\theta$  の関数で与えることとし、負の風力係数の中央部アレイの低減も変更することとした。

- 正の風力係数（順風）
  - 端部アレイ :  $C_a = 0.9 + 0.05\theta - 0.0005\theta^2$
  - 中央部アレイ : 端部アレイの 0.6 倍
- 負の風力係数（逆風）
  - 端部アレイ :  $C_a = 1.0 + 0.04\theta - 0.0005\theta^2$  注1
  - 中央部アレイ : 端部アレイの 0.7 倍

なお、この設計用風力係数の適用範囲は次のとおりである。

- アレイ面の高さ : 地上 9m まで
- アレイ面の傾斜角度 : 5 度～30 度
- 農作物の高さ : アレイ面下端高さの 70% 程度の高さまで  
(アレイ下端高さが 3m の場合は農作物の高さは約 2m まで)
- アレイ面の面積 : 幅 6m×奥行 4m (24m<sup>2</sup>) 注2

これらの条件から大きく異なる場合は、風洞実験を実施して決定する必要がある。

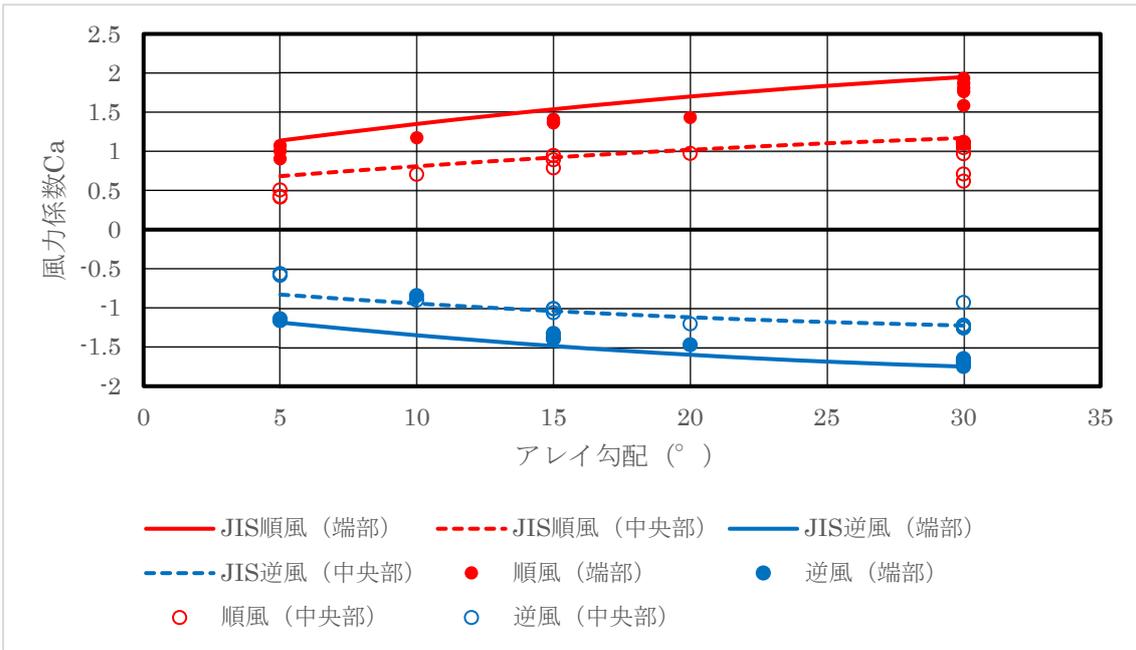
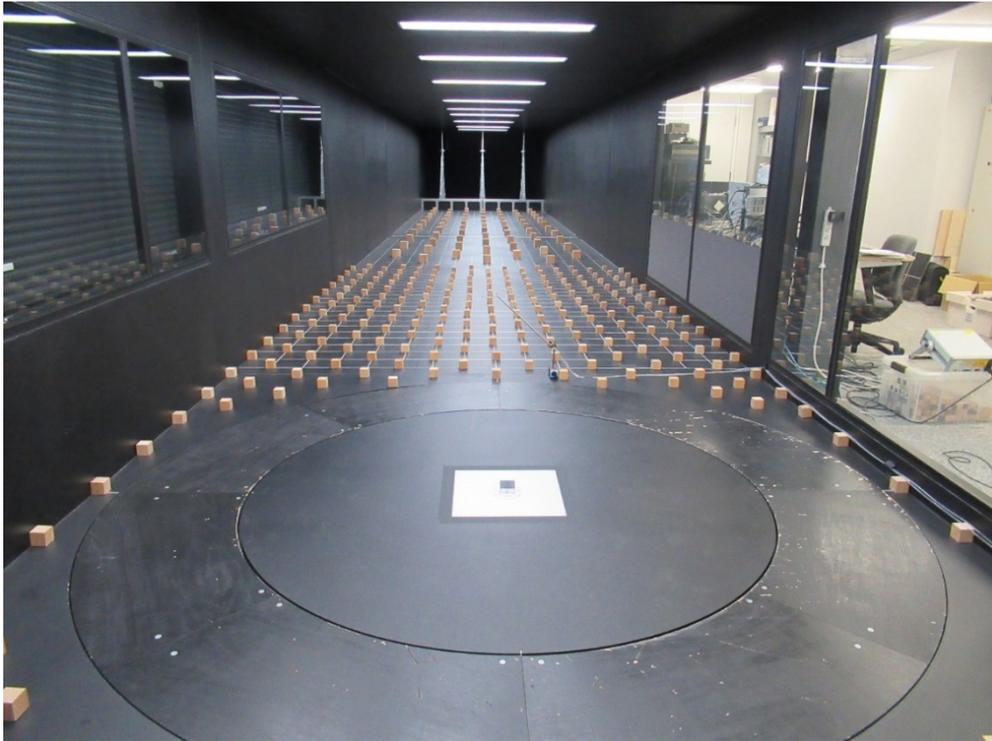


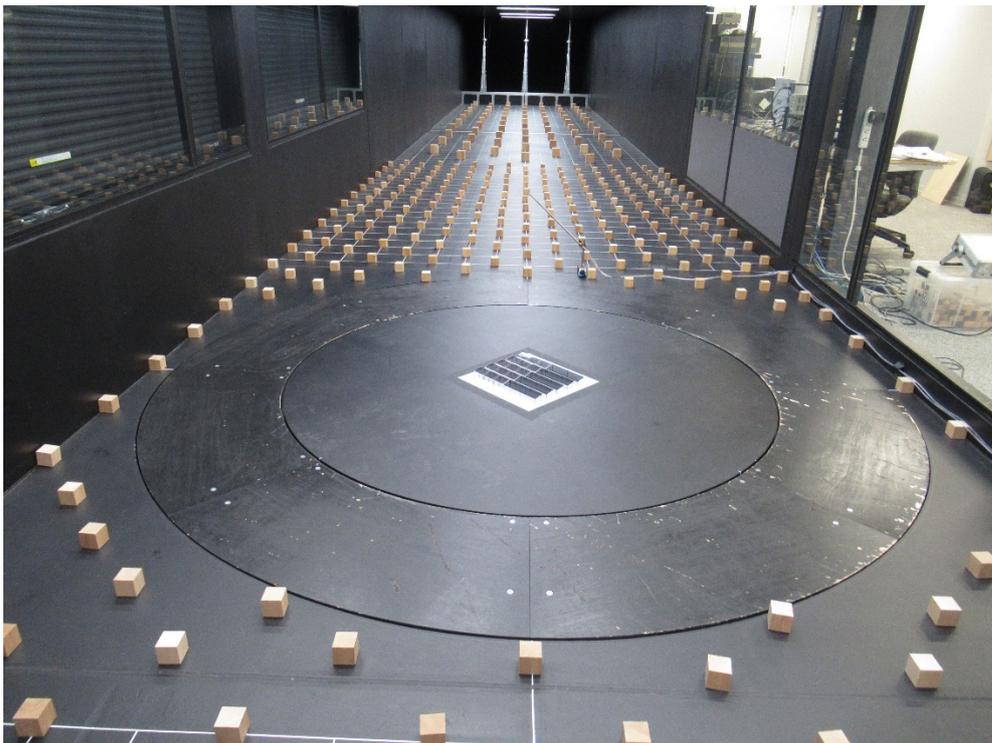
図 7-1 設計用風力係数の提案値と実験結果の比較<sup>注1</sup>

注 1 : 本風洞実験では逆風 (負圧) を負の値で示しているため、図 7-1 は負の値で表現しているが、提案式では JISC8955:2017 に倣って逆風 (負圧) の値も絶対値で与えている。

注 2 : 面積が大幅に小さくなる場合は、風力係数の絶対値が大きくなる可能性があるため、専門家に相談のうえ、決定する必要がある。

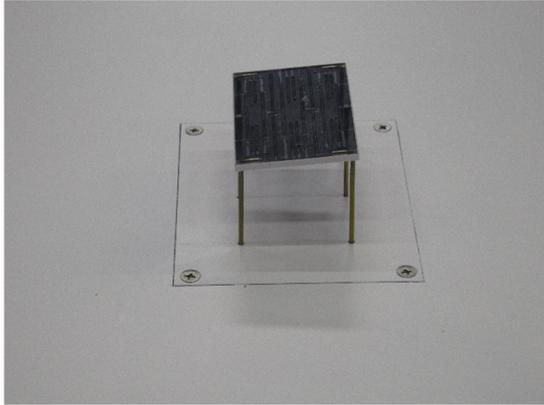


(a) s30h2 ( $h=2\text{m}$  ,  $\theta=30$  度)

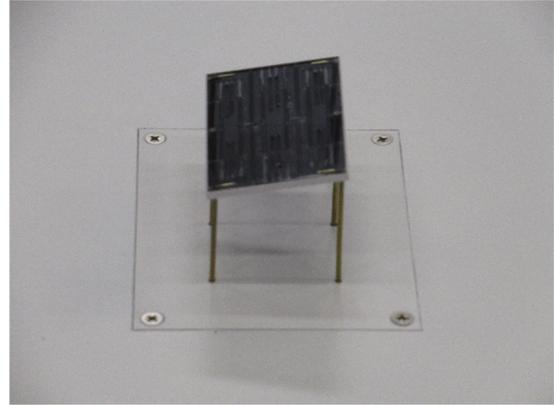


(b) m15h2 ( $h=2\text{m}$  ,  $\theta=15$  度)

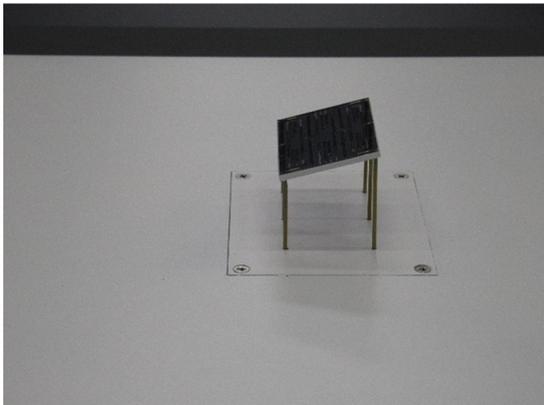
写真 7-1 状況写真 (風洞全体)



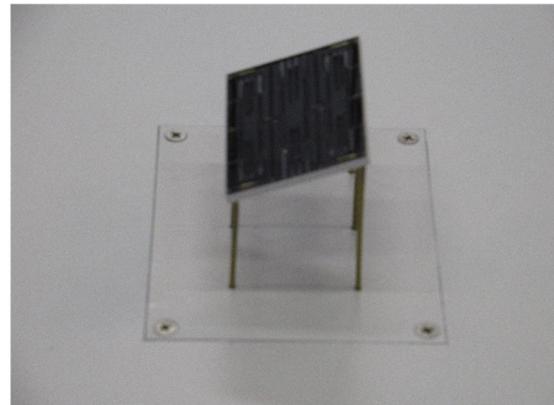
(a) s5h3 (h=3m ,  $\theta=5^\circ$  )



(b) s10h3 (h=3m ,  $\theta=10^\circ$  )

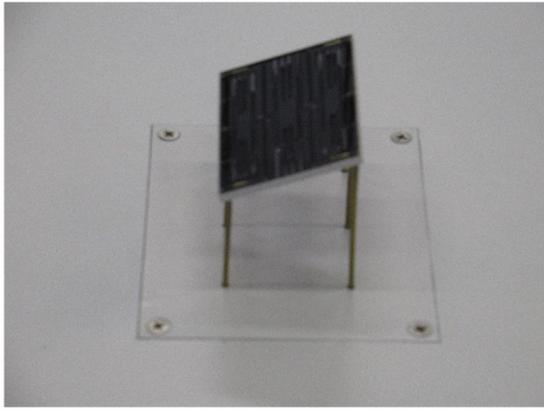


(c) s15h3 (h=3m ,  $\theta=15^\circ$  )

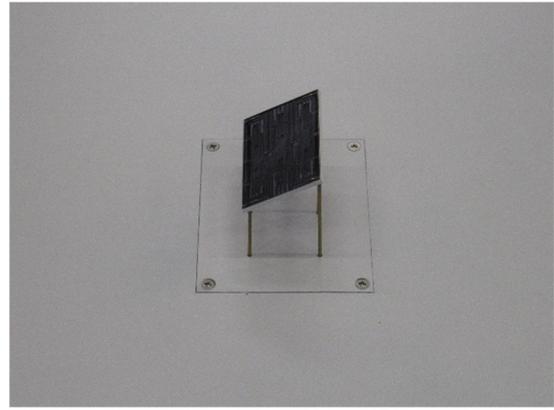


(d) s20h3 (h=3m ,  $\theta=20^\circ$  )

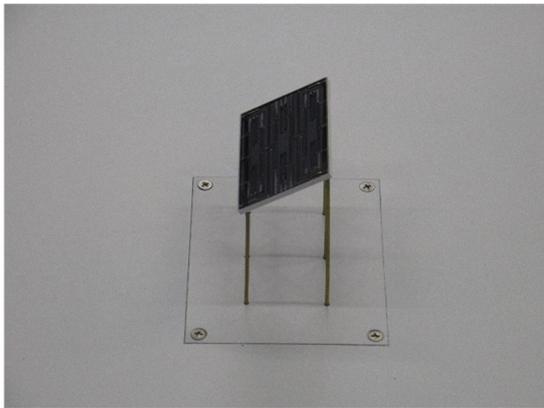
写真 7-2 状況写真 (単体その1)



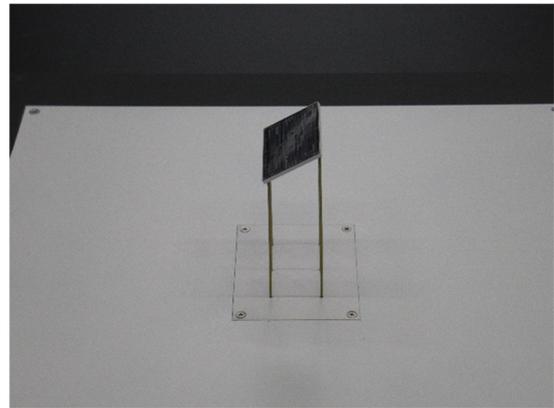
(a) s30h2 ( $h=2\text{m}$  ,  $\theta=30^\circ$  )



(b) s30h3 ( $h=3\text{m}$  ,  $\theta=30^\circ$  )

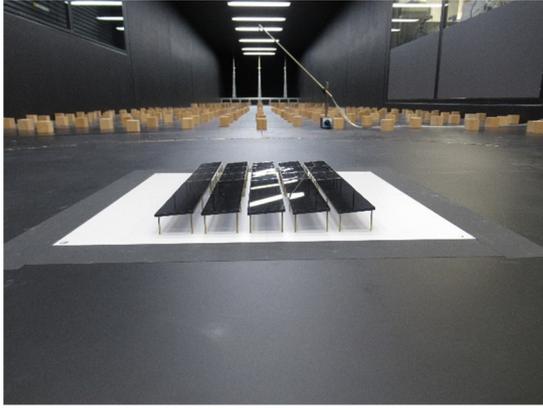


(c) s30h5 ( $h=5\text{m}$  ,  $\theta=30^\circ$  )

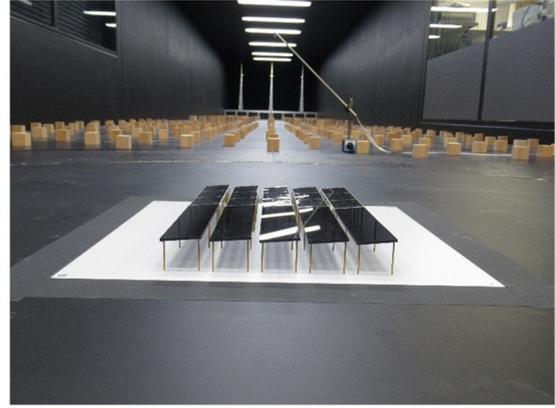


(d) s30h9 ( $h=9\text{m}$  ,  $\theta=30^\circ$  )

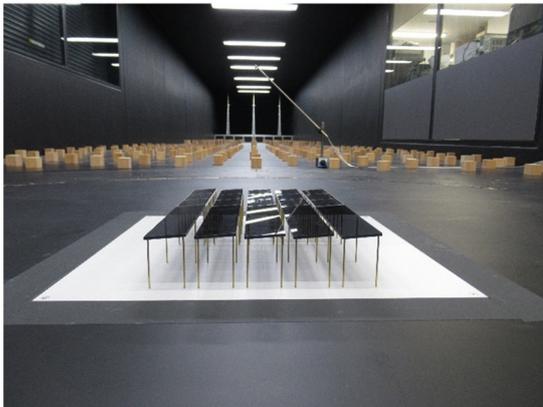
写真 7-3 状況写真 (単体その2)



(a) m5h2(h=2m ,  $\theta = 5^\circ$  )



(b) m5h3(h=3m ,  $\theta = 5^\circ$  )



(c) m5h5(h=5m ,  $\theta = 5^\circ$  )

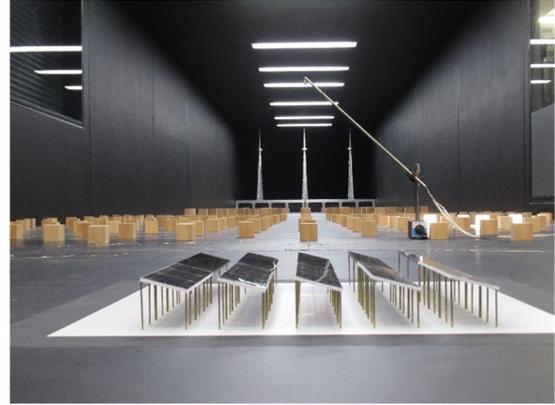


(d) m10h3(h=3m ,  $\theta = 10^\circ$  )

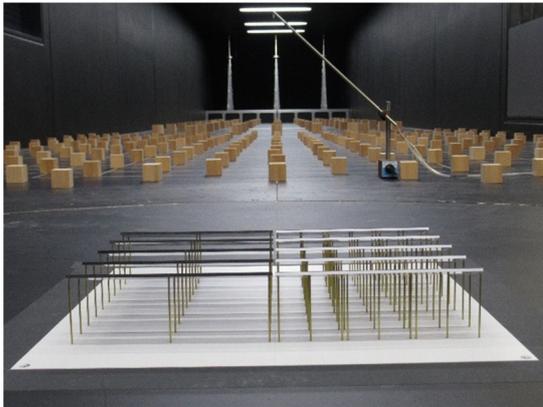
写真 7-4 状況写真 (群配置その1)



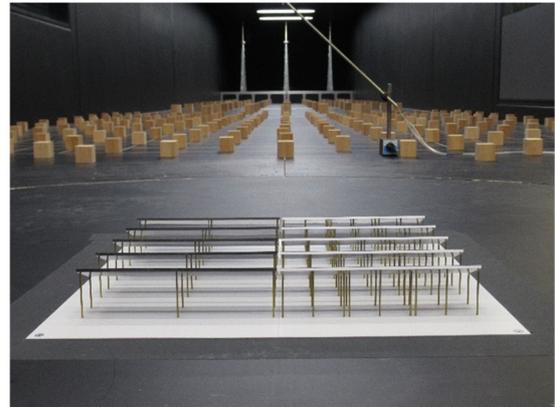
(a) m15h2( $h=2\text{m}$  ,  $\theta=15^\circ$  )



(b) m15h3( $h=3\text{m}$  ,  $\theta=15^\circ$  )

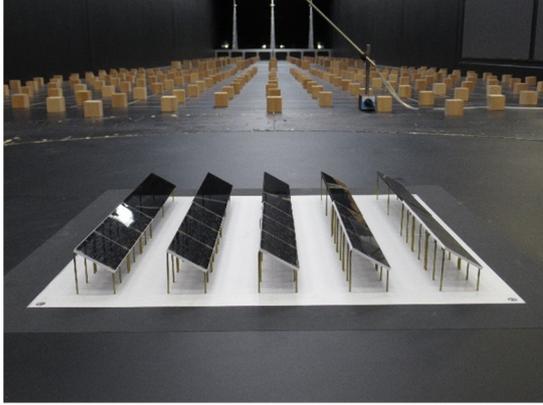


(c) m15h5( $h=5\text{m}$  ,  $\theta=15^\circ$  )

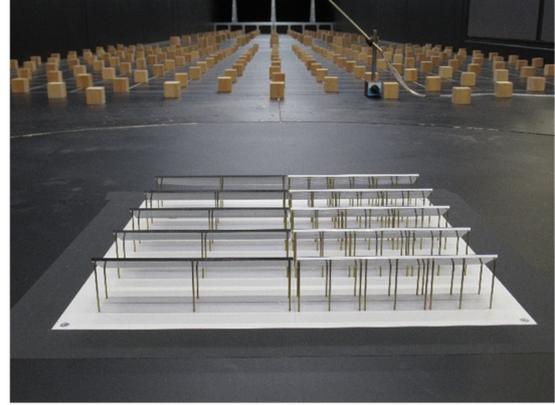


(d) m20h3( $h=3\text{m}$  ,  $\theta=20^\circ$  )

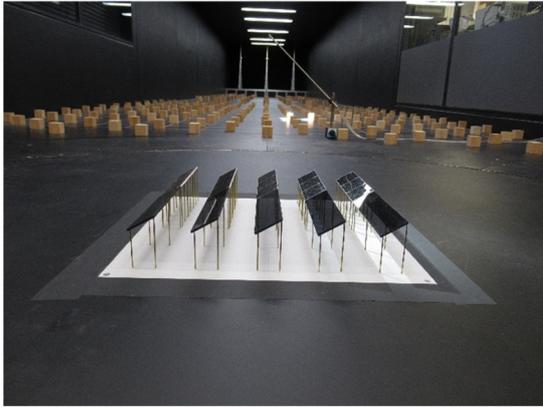
写真 7-5 状況写真 (群配置その2)



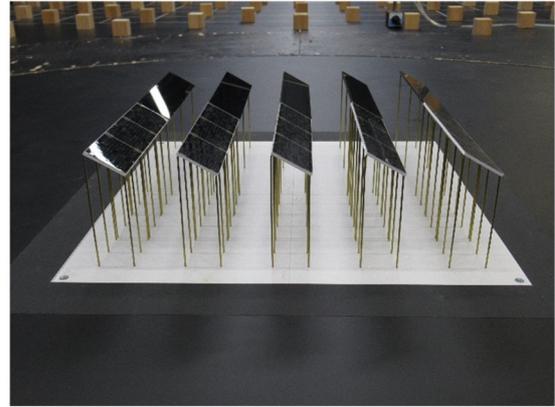
(a) m30h2(h=2m ,  $\theta = 30^\circ$  )



(b) m30h3(h=3m ,  $\theta = 30^\circ$  )



(c) m30h5(h=5m ,  $\theta = 30^\circ$  )



(d) m30h9(h=9m ,  $\theta = 30^\circ$  )



(e) m30h3c1(h=3m ,  $\theta = 30^\circ$  , 植栽 1m)



(f) m30h3c2(h=3m ,  $\theta = 30^\circ$  , 植栽 2m)

写真 7-6 状況写真 (群配置その3)

参考文献

- 1) 高森, 中川, 西村 ; 地上設置形太陽電池パネルの設計用風力係数 (その 1 : 風洞実験概要および単独パネルの風力係数) , 日本建築学会大会梗概集, 2013.

この成果物は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP20015）「太陽光発電主力電源化推進技術開発／太陽光発電の長期安定電源化技術開発」事業の結果として得られたものです。