

# ユーザーズマニュアル

Ver. 3.2 第四版



2017年3月 株式会社 水域ネットワーク

ロび	
インストール前に必ずお読みください	1
I. ソフトウェア使用許諾書	2
II. ソフトウェア製品使用許諾契約書	2
III. ご注意	4
IV. サポート	4
第1章 Getting Started (概説)	1-1
1-1. はじめに	1-2
1-2. マニュアルの表記について	1-3
1-3. MASCOT におけるプロジェクトとは	
1-4. 動作環境	1-7
1-5. インストールとアンインストール	
1-6. アプリケーションの起動と終了	
1-7. 表編集の基本操作	1-36
第2章 Quick Start Tutorial (解析手順)	2-1
- 2-1. 例題の解説	2-2
2-2. MASCOT Energy による発電量予測の手順	2-3
2-3. MASCOT Energy の起動	2-4
<b>2-4</b> . プロジェクトの選択	2-5
2-5. 風況ファイルの登録	2-8
<b>2-6.</b> パワーカーブの登録	2-21
2-7. Wind Farm ケースの解析	2-25
2-8. Resource ケースの解析	2-37
2-9. プロジェクトの保存	2-48
第3章 User Interface(ユーザー・インターフェース)	3-1
3-1. メニューバー	3-2
3-2. ツールバー ([View]-[Tool Bar])	3-3
3-3. コントロールバー(子ウィンドウ内のツールバー)	3-4
3-4. ツリーバー ([View]-[Tree Bar])	3-9
3-5. ダイアログ・ビュー一覧(メニュー別)	
3-6. ツール	3-91
第4章 Modelling (理論)	4-1
4-1. 風の統計量	4-2
4-2. 標準実風況変換の定式化	4-12
4-3. 年間発電量(AEP)	4-18
第5章 Data Format(データフォーマット)	5-1
5-1. MASCOT Energy ファイルフォーマット	5-2
5-2. MASCOT Energy エラーメッセージ集	5-21

#### 日 ᠕ᠵ

# インストール前に必ずお読みください

当製品をインストールする前に、下記のソフトウェア使用許諾書を必ずお読みください。

I.	ソフトウェア使用許諾書	. 2
II.	ソフトウェア製品使用許諾契約書	2
1.	使用許諾	2
2.	「許諾プログラム」の複製	2
3.	保証	3
4.	保証の否認・免責	3
5.	輸出	3
6.	契約期間	3
7.	一般条項	4
Ш	ご注音	4
IV	サポート	- 4
1 V.	2 ~~ 1	• 1

# I. ソフトウェア使用許諾書

このたびは、弊社商品をご購入いただき、誠にありがとうございます。

本風況予測ソフトウェアは、『MASCOT (注 1)』,『MASCOT SYSTEM』および『数値地図  $50m^{1}yy_{2}$  (標 高) (注 2)』のライセンスを取得し、株式会社水域ネットワークが商品化しました。

弊社では、当ソフトウェア商品につきまして、下記のソフトウェア製品使用許諾契約書を設けさせていただ いており、お客様が下記契約書にご同意いただいた場合のみソフトウェア製品をご使用いただいております。 お手数ではございますが、本ソフトウェア製品のインストール前に下記契約書を十分にお読みください。下 記契約にご同意いただけない場合には、本ソフトウェア製品を速やかに弊社までご返送ください。なお、本 ソフトウェア製品をインストールした場合には、お客様が下記契約にご同意いただいたものとさせていただ きます。

- (注 1) <u>『MASCOT (高度な風況予測プログラムおよび関連データベース)』は、東京大学橋梁研究室の</u> 研究成果によるものです。
- (注2) <u>この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 50mメッシュ(標高)</u> を使用したものです。(承認番号 平15総使、第438号)

# ||. ソフトウェア製品使用許諾契約書

株式会社水域ネットワーク(以下、AQUANET といいます。)は、お客様に対し、本契約書とともにご提供する ソフトウェア製品(当該商品のマニュアルを含みます。以下、「許諾プログラム」といいます。)の日本国内 における譲渡不能の非独占的使用権を下記条項に基づき許諾し、お客様は下記条項にご同意いただくものと します。「許諾プログラム」およびその複製物に関する権利は AQUANET に帰属します。

#### 1. 使用許諾

お客様は、「許諾プログラム」を一時に一台のコンピュータにおいてのみ使用することができます。お客様が、同時に複数台のコンピュータで「許諾プログラム」を使用したり、また「許諾プログラム」をコ ンピュータネットワーク上の複数のコンピュータで使用する場合には、別途 AQUANET よりその使用権を 取得することが必要です。

お客様は、「許諾プログラム」の全部または一部を再使用許諾、譲渡、頒布、貸与、その他の方法により 第三者に使用もしくは利用させることは出来ません。

お客様は、「許諾プログラム」の全部または一部を修正、改変、リバース・エンジニアリング、逆コンパ イルまたは逆アセンブル等することは出来ません。また第三者にこのような行為をさせてはなりません。

#### 2. 「許諾プログラム」の複製

お客様は、バックアップのために必要な場合に限り、「許諾プログラム」中のソフトウェア・プログラム を1コピーだけ複製することができます。あるいは、オリジナルをバックアップの目的で保持し、「許諾 プログラム」中のソフトウェア・プログラムをお客様がご使用のコンピュータのハードディスク等の記 憶装置1台のみにコピーすることができます。しかし、これら以外の場合にはいかなる方法によっても 「許諾プログラム」を複製できません。お客様には、「許諾プログラム」の複製物上に「許諾プログラム」 に表示されているものと同一の著作権表示を行っていただきます。

#### 3. 保証

- ① AQUANET は、お客様が「許諾プログラム」を購入した日から 90 日の間、「許諾プログラム」が格納 されているディスク(以下単に「ディスク」といいます。)に物理的な欠陥が無いことを保証します。 当該保証期間中に「ディスク」に物理的な欠陥が発見された場合には、AQUANET は、「ディスク」を 交換いたします。但し、お客様が「許諾プログラム」を AQUANET に返還すること、並びに前項によ る「許諾プログラム」の複製物を AQUANET に引き渡すかもしくは消去したうえ消去したことを証す る書面を AQUANET に送付することを条件とします。
- ② AQUANET は「許諾プログラム」の仕様について事前の通告なしに変更することがあるものとします。 また、AQUANET はユーザーサポート、バージョンアップおよび新製品の案内など「許諾プログラム」 に関するサービスを無償、又は有償でお客様に提供いたします。

#### 4. 保証の否認・免責

- ① 前項に定める場合を除き、AQUANET は「許諾プログラム」がお客様の特定の目的のために適当であること、もしくは有用であること、その他「許諾プログラム」に関していかなる保証もいたしません。
- ② AQUANET は「許諾プログラム」の使用に付随または関連して生ずる直接的または間接的な損失、損害等について、いかなる場合においても一切の責任を負わず、また「許諾プログラム」の使用に起因または関連してお客様と第三者との間に生じたいかなる紛争についても一切の責任を負いません。
- ③ <u>プロテクトユニット付「許諾プログラム」のプロテクトユニットを破損および紛失等により、納入</u> させていただいたプロテクトユニットと認識できない場合、プロテクトユニットの交換・再発行は 行いません。

#### 5. 輸出

お客様は、日本政府または該当国の政府より必要な認可等を得ることなしに、一部または全部を問わず 「許諾プログラム」を、直接または間接に輸出してはなりません。

#### 5. 契約期間

- ① 本契約は、お客様が「許諾プログラム」をインストールした時点で発効します。
- ② お客様は、AQUANET に対して 30 日前の書面による通知をなすことにより本契約を終了させることが できます。
- ③ AQUANET は、お客様が本契約のいずれかの条項に違反した場合、直ちに本契約を終了させることができます。
- ④ 本契約は、上記②または③により終了するまで有効に存続します。上記②または③により本契約が 終了した場合、AQUANET は「許諾プログラム」の代金をお返しいたしません。お客様は「許諾プロ グラム」の代金を AQUANET に請求できません。
- ⑤ お客様には、本契約の終了後2週間以内に、「許諾プログラム」およびその複製物を破棄または消去したうえ、破棄または消去したことを証する書面を AQUANET に送付していただきます。

### 7. 一般条項

- 本契約のいずれかの条項またはその一部が法律により無効となっても、本契約の他の部分に影響を 与えません。
- ② 本契約に関わる紛争は、東京地方裁判所を管轄裁判所として解決するものとします。

以上

# III. ご注意

本書は、株式会社水域ネットワークによる、MASCOT ソフトウェア契約ユーザー様に対する情報提供を唯一の目的とし、明示あるいは暗示であるに問わず、内容に関して一切の保証をするものではありません。

Windows2000, WindowsXP, Windows Vista は、米 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における 登録商標です。

Acrobat(R) Reader Copyright(c) 1987-2002 Adobe Systems Incorporated、All rights Adobe Systems Incorporated、Adobe、Adobe ロゴ、Adobe Acrobat、および Adobe Acrobat ロゴは、Adobe Systems Incorporated (アドビシステムズ社)の商標です。

※ その他すべてのブランド名および製品名は個々の所有者の登録商標もしくは商標です。

本書の内容は、バージョンアップ等に伴い、予告なく変更することがございますので予めご了承ください。

# IV. サポート

本製品の技術的な内容に関するお問い合わせは、下記へお願い致します。 株式会社 水域ネットワーク

URL	:	http://www.aquanet21.co.jp
E-Mail	:	<u>mascot_support@aquanet21.co.jp</u>
FAX	:	03-5667-6889

# 第1章 Getting Started (概説)

本章では、MASCOT Energy についての概説、MASCOT Energy を使用するに当たっての準備等を説 明します。

第1章 Getting Started(概説)	1-1
1-1. はじめに	1-2
1-1-1. MASCOT について	1-2
1-1-2. MASCOT Energy の主要な機能について	1-2
1-1-3. MASCOT の使用について	1-2
1-2. マニュアルの表記について	1-3
1-2-1. メニュー・コマンド・ツールボタン等の表記	1-3
1-2-2. キーの表記	1-3
1-2-3. マウス操作の表記	1-3
1-2-4. その他の表記	1-3
1-2-5. ウィンドウの表記	1-4
1-3. MASCOT におけるプロジェクトとは	
1-4. 動作環境	1-7
1-5. インストールとアンインストール	1-8
1-5-1. インストールの前に	
1-5-2. インストールの概要	1-9
1-5-3. ライセンス・キー・ドライバのインストール	1-11
1-5-4. ライセンス・キーをインストール前に接続した場合	1-15
1-5-5. ライセンス・キーが認識されない場合	1-16
1-5-6. アプリケーションのインストール	1-18
1-5-7. ライセンス・キーの書き換え	
1-5-8. ライセンス・キー書き換えツール起動時にエラー表示される場合	
1-5-9. 地図データベース(Terrain and Landuse Database)のインストール	1-30
1-5-10. アンインストール	
1-6. アプリケーションの起動と終了	1-34
1-6-1. 起動	1-34
1-6-2. 終了	1-35
1-7. 表編集の基本操作	1-36

#### 1-1. はじめに

#### 1-1-1. MASCOT について

MASCOT は、風況予測からウインドファームの発電量の予測、設計風速の評価までの風力開発を支援するソフト ウェア群であります。

<MASCOT の構成>

**MASCOT**は、**MASCOT Basic**、**MASCOT Energy** および **MASCOT Engineering** の三つのモジュールから構成 されます。

MASCOT Basic は、三次元気流予測を行うモジュールです。付属の標高と土地利用データベースを用いる場合には、 緯度・経度および簡単な解析条件を入力するだけで、境界条件が自動的に設定され、三次元気流予測を行うことがで きます。

MASCOT Energy は、対象地点近傍の1年間の風観測データおよび Basic による気流予測結果を基に、パワーカ ーブおよびスラスト係数から、風車の発電量および風車の後流の影響を予測します。また気象シミュレーションやN EDO<sup>※)</sup>データベースにより得られた地域風況データおよび Basic による気流予測結果を基に、局所風況に変換し、 対象地域の風力エネルギー賦蔵量を予測し、風観測によらない発電量の予測を実現しています。

MASCOT Engineering は、Basic による気流予測結果を基に、風車設置地点における設計風速(建築基準法等)、 吹上角度、乱れ強度などを予測します。また風観測データやNEDOデータベース等より得られた地域風況データお よび Basic による気流予測結果を基に、対象地域の詳細風況を予測できます。

※)NEDO: 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

#### 1-1-2. MASCOT Energy の主要な機能について

MASCOT Energy の主要な機能を以下に示します。

①風観測地点およびメソスケール気象モデルから得た時系列データの風況解析[TSA Wizard]
②NEDO-DBを MASCOT で利用可能な風況データに変換[NEDO-DB Converter]
③日本全国気象官署 155 地点における 10 年間の統計解析済み風観測データの表示[MASCOT Database]
④風観測結果を用いた風車の年間発電量の予測
⑤メソスケール気象モデルより得られた風況データを用いた風況精査
⑥ウェイクロスを考慮した風車の年間発電量予測
⑦風況および発電量の月別、時間別予測
⑧年平均風速,年間発電量などの統計量分布図作成[Resource]

#### 1-1-3. MASCOT の使用について

本製品を使用するには、付属のライセンス・キー(ハードウェア・プロテクト・キー)が必要です。

#### 1-2. マニュアルの表記について

#### 1-2-1. メニュー・コマンド・ツールボタン等の表記

メニュー名、コマンド名、ツールバーのボタン名、ウィンドウ名、ダイアログボックス名、ダイアログボックス 内の項目名は、[]で囲って表記しています。

ダイアログボックス内のボタン名は<>で囲って表記しています。

例)メニューの[Edit]-[Casefile]を選択し、[Edit Casefile]ダイアログを表示します。
 [Edit Casefile]ダイアログの、[Wind Direction]を変更し、<OK>を押します。

#### 1-2-2. キーの表記

キーは「」で囲って表記しています。複数のキーを組み合わせる場合は、プラス記号(+)で結んでいます。 例)「Ctrl」キーを押しながら「C」を押す → 「Ctrl+C」

#### 1-2-3. マウス操作の表記

・クリック

マウスのボタンを押して離す動作です。本マニュアルでは、左ボタンを押す動作を指します。

・ダブルクリック(Wクリック)

マウスのボタンを押して離す動作を連続2回行います。本マニュアルでは、左ボタンを押す動作を指します。

・右クリック

マウスの右ボタンをクリックする動作です。

・ドラッグ

マウスの左ボタンをクリックしたままマウスを動かして、アイコンなどを移動させたり、選択範囲を広げたり する動作です。

#### 1-2-4. その他の表記

・ライセンス・キー

付属のハードウェア・プロテクト・キー(USB コネクタ接続)を指します。

本マニュアルでの解説画面は、Windows XP のスクリーンショットを使用しています。

その他のバージョンの Windows OS で本製品をお使いになる場合、デザイン、スタートメニュー等に違いがあ る場合があります。

本マニュアルでは、特に配慮が必要な場合を除き、これらの差異についての記述はしていません。

#### 1-2-5. ウィンドウの表記

#### ・ウィンドウ

本製品では、MDI (Multiple Document Interface)形式を採用しており、アプリケーションウィンドウ (メインウィンドウ)内の複数のドキュメントウィンドウを子ウィンドウ、またはビューと表記しています。

······

		タイトルバー	メニューバー	- (メニュー)	
L MASCOT Energy - Tutoria Eile Farm <u>R</u> esource Library V	L <b>meg.* 4</b> View <u>W</u> indow <u>H</u> elp <b>4</b>		·		
≌ 🖬   १ ┥	97				ツールバー
⊡- 🗁 Project ⊕- 🔯 Farm	Resource - Resource_case1				
Resource	) 🔍 🔍 🔍 💽 💽 📾 🖬 🏢 🎲 🏫   Grid		~		ントロールバー
	2 		Variable		
プロジェクトツリー					
E-Calibrary	Mean         Min           Elevation         24,437685         0.0000           Weibull-A [m/s]         8.996921         4.5200           Weibull-K         1.975123         1.1900           Mean speed [m/s]         7.959692         4.6100           PD [W/m2]         620.155542         197.000	Max 00 111.100000 00 1230000 00 2.230000 00 10.180000 00 1153.000000	interval	アプリケーショ (メインウィン	ンウィンドウ ドウ)
	<u>AEP [GWh] 4746.727913 1847.0918</u> 子ウィン	00 6737.052200 ドウ (ビュー)			
ライブラリツリー			-	ステータスバ	-
Ready				V	

#### ・ダイアログ

本マニュアルでは、項目の設定など、何かの操作を行うときに、確認や動作の設定を求めてくるウィンドウ(ダ イアログボックス)を**ダイアログ**と表記しています。

		<	ダイアロク
cation :		Select	
Application	Project Type		
Basic     Basic     Construction     Constructi     Construction     Construction     Construction	Measurement data		
C Energy			
C Engineering	C Design windspeed		

### 1-3. MASCOT におけるプロジェクトとは

- ・1つのプロジェクトは1つのフォルダ (プロジェクトフォルダ)から構成されています。
- ・プロジェクト関係のファイルは全て、プロジェクトフォルダ内に作成・保存されます。
- ・プロジェクトフォルダは、エクスプローラー等で任意のフォルダ(ネットワークフォルダを除く)に移動やコピーを行うことが可能です。

・[スタート] - [すべてのプログラム] - [MASCOT] - [MASCOT Project Selector] - [Create New Project] メニ ューを選択すると、新たなプロジェクト用のフォルダが作成されます。

MASCOT Project Selector	
Project Task Create New Project Select Open Project	Exit
Recent Projects Project Name	Location
MASCOT Project Selector - Creat	e New Project 🛛 🔀
Project name : Location :	Select
Application	Project Type
	• Measurement data
C Energy	
C Engineering	C Design windspeed
	Create Cancel

・既存のプロジェクトを開くには、[スタート] - [すべてのプログラム] - [MASCOT] - [MASCOT Project Selector]

- [Select Open Project] メニューを選択し、プロジェクトフォルダ内の project.mbc<sup>※)</sup>を選択します。

※) project は任意の文字列

roject Task Create New Project	Exit
Select Open Project	
ecent Projects Project Name	Location
MASCUT Project Selector - 3	Select Open Project
Project name :	Select Open Project
Project name :	Select Open Project
Project name : Project file :	Select Open Project
Project name : Project file : Application	Referenc
Application	Reference Project Type © Measurement data
Application Application	Referenc Project Type Measurement data Meso-scale database
Application	Project Type Measurement data Meso-scale database Design windspeed

・プロジェクトフォルダは、全ての MASCOT (Basic、 Energy、 Engineering、 Tool) で共通に使用されます。

## 1-4. 動作環境

#### 動作環境

OS	Windows7 以降(32bit/64bit)
	(他のOSは動作保証外です)
CPU	1GHz以上
メモリ	2GB 以上
	(解析メッシュ数により異なります)
ハードディスク	2GB 以上の空き容量
	(インストールに必要な容量です。データ用に別途必要です)
ディスプレイ	解像度 1024×768 以上
その他	CD-ROM ドライブ
	USB コネクタ(タイプA)×1 (プロテクトキー接続に必須)

### 推奨環境

CPU	3GHz 以上
メモリ	8GB 以上(4GB の空き)
	(4GBの空きで、500~550 万メッシュ程度の解析が可能です)
ハードディスク	100GB以上の空き容量

- 1-5. インストールとアンインストール
- 1-5-1. インストールの前に

#### <インストールに関するご注意>

- ・ MASCOT インストールは、必ず「Administrator」または「管理者」権限で行って下さい。
- ・ ライセンス・キー・ドライバをインストールする前に、ライセンス・キーをパソコンに接続しないで下さい。
- ※ もし、ライセンス・キーを接続してしまったら、Windows によるドライバのインストール画面が表示される
   と思いますので、「1-5-4. ライセンス・キーをインストール前に接続した場合」に従って、ドライバのイン
   ストールを中止して下さい。

#### <mascor の実行に関するご注意>

MASCOT の実行は、必ず「Administrator」または「管理者」権限で行って下さい。
 その他の権限で実行しますと、正しく機能しない場合がございます。

<OS(オペレーティングシステム)に Windows Vista を使用している場合のご注意>

- Windows Vista では"Program Files"内のファイルの書き換えが許可されていません。MASCOT を"Program Files"内にインストールした場合、お使いの環境によっては、サンプルデータを直接使用することが出来な くなります。MASCOT を Windows Vista でご使用になる場合には、インストール先を任意のフォルダに変 更して、インストールすることをお勧めします。
  - (例) デフォルト : C:¥Program Files¥MASCOT¥
    ↓
    任意 : C:¥MASCOT¥

#### 1-5-2. インストールの概要

- 1. パソコンの電源を入れ、Windows を起動します。
- CD-ROM ドライブに、「MASCOT Disk1」の CD を入れます。
   自動的にセットアップのタイトル画面が表示されます。

🖀 MASCOT setup lu	ncher	
I. Miler	Contraction of the second seco	errain.
	Install license key	
	Install MASCOT	
	MASCOT License Publishing Tool	
	Exit	
Copyright(C	C)2003 Aquatic Zone Netwo	ork Co., Ltd.

※CDを入れてもセットアップ画面が表示されない

CD-ROM ドライブの自動起動が OFF になっていると、CD を入れてもセットアップが開始されません。その場合は、以下の2通りのうち、どちらかを行って下さい。

(A) CD-ROM ドライブを右クリックにより、表示されるメニューを選択

1.デスクトップ上の[マイコンピュータ]をダブルクリックします。

2. CD-ROM ドライブを右クリックします。

「MASCOT」の CD を入れると、CD-ROM ドライブは「MASCOT」と表示されます。 3.ポップアップメニューから、[Install(])...]を選択します。

(B) セットアップランチャー(EXE)をダブルクリック

1. デスクトップ上の[マイコンピュータ]をダブルクリックします。

2. CD-ROM ドライブをダブルクリックします。

3. セットアップランチャー (MASCOTSetup.exe) をダブルクリックする。

3. タイトルメニューより、<Install license key>を選択し、プロテクト・キー・ドライバをインストール します。

※インストール手順は、1-5-3. ライセンス・キー・ドライバのインストールを参照

4. タイトルメニューより、<Install MASCOT>を選択し、「MASCOT」アプリケーション本体をインスト ールします。

※インストール手順は、1-5-6. アプリケーションのインストールを参照

 必要に応じ、<MASCOT License Publishing Tool>を選択し、「MASCOT Basic」および「MASCOT Version1」でお使いのライセンス・キー(USB キー)を、「MASCOT Version2」でもお使いいただける ようにライセンス内容を書き換えます。

※書き換え手順は、1-5-7. ライセンス・キーの書き換えを参照

 「地図データベース (Terrain and Landuse Database)」をハードディスクにコピーし使用する場合は、 CD-ROM ドライブに、「MASCOT Disk2」の CD を入れます。自動的にセットアップのタイトル画面が 表示されます。

🖀 MASCOT setup lun	cher	
	ASCOT Delimate Analysis System for Complex Terrain.	and the second
	Install Terrain and Landuse Database	
An other states and	Exit	L
Copyright(C	)2003 Aquatic Zone Network Co.,	Ltd.

7. タイトルメニューより、<Install Terrain and Landuse Database>を選択しインストールします。

※インストール手順は、1-5-9. 地図データベース(Terrain and Landuse Database)のインストール を参照

- ※地図データベース(Terrain and Landuse Database)のインストールは、ハードディスクを 422MB ほど使用します。必ずインストールする必要はありませんが、「地形データ・粗度データ」を作成する 際に使用しますので、ハードディスクに余裕がある場合は、インストールすることをお勧めします。
- 8. 以上で、インストールは完了です。

#### 1-5-3. ライセンス・キー・ドライバのインストール

1. セットアップランチャーのタイトルメニューより、<Install license key>を押すと、ドライバのインストールウィザードが起動します。

I	nstallShield Wizard					
	Sentinel Sys which will gu wait.	stem Driver Setup is preparing the Ins uide you through the program setup p	stallShield Wizard process. Please			
			Cancel			
🔂 Sentinel	System Driver - Inst	tallShield Wizard	2	×		
		Welcome to the InstallSh Sentinel System Driver The InstallShield(R) Wizard will ins your computer. To continue, click	<b>ield Wizard for</b> tall Sentinel System Driver on Next.			
		< Back	ext > Cancel	]		
				<b>□</b>		
			<next></next>	をクリックします。		
o Sentinel	System Driver – Inst	tallShield Wizard		xI		
2. License # Please r	Agreement read the following licer	nse agreement carefully.	194			
All Produ- magnetic r terms stat the docum and Rainb charges.	cts (including devel media, software, do ed below. If you dis nentation to Rainbo oow will provide you	oper's kits, Sentinel hardware ke cumentation and all future orders sagree with these terms, please r w, postage prepaid, within three 1 with a refund, less freight and r	ys, diskettes or other s) are subject to the eturn the Product and days of your receipt, normal handling			
1. You authorized	may not copy or rep 1 in item 2 below. R 2 Product constitute	roduce all or any part of the Pro emoval, emulation or reverse-eng s an unauthorized modification t	duct, except as gineering of all or any o the Product and is	- () [l accept license	the terms in	the
• I <u>a</u> ccept C I <u>d</u> o not	the terms in the licen accept the terms in th	se agreement he license agreement			<u> ッカー キナ</u>	
InstallShield -		< <u>B</u> ack	ext > Cancel		ックしまり。	
4						

🔂 Sentinel System Driv	er – InstallShield Wizard	×	
Setup Type Choose the setup ty	pe that best suits your needs.		
Please select a setup	type.		
Complete All p space	rogram features will be installed. (Requires the most disk e.)	① [Complete	]を選択します
C Custom	ose which program features you want installed and where they e installed. Recommended for advanced users.		
InstallShield		2 <next>を</next>	クリックします
	< Back Next > Can	el	

Ready to Install the Program	
The wizard is ready to begin installati	ion.
Click Install to begin the installation.	
If you want to review or change any exit the wizard.	of your installation settings, click Back. Click Cancel to
IMPORTANT:	
Please remove all USB SuperPr	ro keys before continuing!
InstallShield	
InstallShield	< Back Cancel
InstallShield	< Back Install Cancel
InstallShield	< Back Install Cancel

- 🔂 Sentinel System Driver InstallShield Wizard \_ 🗆 🗙 5. Installing Sentinel System Driver The program features you selected are being installed. Please wait while the InstallShield Wizard installs Sentinel System Driver. The second This may take several minutes. Status: Generating script operations for action: InstallShield ---- $\underline{N}ext >$ Cancel 🔂 Sentinel System Driver – InstallShield Wizard X InstallShield Wizard Completed The InstallShield Wizard has successfully installed Sentinel System Driver. Click Finish to exit the wizard. < <u>B</u>ack Finish Cancel <Finish>をクリックします。
  - ※ <Finish>を押した後、Windows の再起動を促すメッセージが表示された場合は、メッセージに従 い再起動を行って下さい。

6. ライセンス・キーを USB コネクタに接続します。



以上でライセンス・キー・ドライバのインストールは完了です。

#### 1-5-4. ライセンス・キーをインストール前に接続した場合

Windows がライセンス・キーの接続を認識して、ドライバのインストール画面が表示されます。



#### 1-5-5. ライセンス・キーが認識されない場合

ー般的に、ライセンス・キーのドライバが誤認識している場合が考えられます。 この場合は、次の手順で誤認識したドライバを削除し、再起動することによって解消できます。

ライセンス・キーを PC に接続します。

- 1. [デバイスマネージャ]を起動します。
- [その他のデバイス]項目に、アイコンに黄色い"!"記号の付いた[USB Token]が表示されていますので、
   そのアイコンを右クリックし、"削除"します(下図を参照)。

🚇 র্রাসের বর–এঁশ	
」操作(A) 表示(V)   ← →   🎬 🖬   😫	
Bell Constant of the set	

- 3. ライセンス・キーを PC から取り外し、PC を再起動します。
- 4. PC が起動しましたら、[Administrator]権限を持つユーザー名で、ログインします。
- 5. ライセンス・キーを PC に接続します。正しいドライバのインストールを開始しますので、ウィンドウの 指示に従い、進めて下さい。
- 終りましたら、再度[デバイスマネージャ]を起動し、ドライバが正しく認識されたかを確認します。次図のようにドライバが組み込まれていましたら、正常です。



### 1-5-6. アプリケーションのインストール

3.

1. セットアップランチャーのタイトルメニューより、<Install MASCOT>を押すと、「MASCOT」アプリ ケーション本体のインストールウィザードが起動します。

セットア	っナ言語の選択 🔀	
Z	このインストールで使用する言語を次のリストから選択してくださ い。	
	日本語	
	ок ++:/++	<ok>をクリックします</ok>

🛃 MASCOT 3 - InstallSh	ield Wizard 🛛 🔀
	MASCOT 3用のInstallShield ウィザードへようこそ
	InstallShield(R) ウィザードは、ご使用のコンピュータへ MASCOT 3 をインストールします。「)次へ」をクリックして、続行してください。
	警告: このプログラムは、著作権法および国際協定によって保護 されています。
	< 戻る(B) (次へ(N) > ) キャンセル
	<次へ>をクリックし



🛃 MASCOT 3	- InstallShield Wizard		
セットアップ タイプ ご利用方法にき	きわせて最適なセットアップ タイプを選択してください。	N.	
セットアップ タイ	ブを選択してください。		
ত <u>ৰন্দ(c)</u>	すべてのプログラム機能をインストールします。(最大のディスク容量を 必要とします)	).	① [すべて]を選択します。
○カスタム( <u>S</u> )	インストールするプログラム機能、およびインストール先を選択することが できます。製品をよくご存知のユーザにお勧めします。		
InstallShield		@<	次へ>をクリックします。
	< 戻る(B) 次へ(N) > キャン	rtu 🛛	

プロガラルをオ	いれたールオス准備がで	会主した		
707777481 Maria ang	シストールタる竿間から	C&U/C 		A State of State
リイサート	に インストールを開始す	る準1値かでぎました	•	
「インストー	ルコをクリックして、インス	トールを開始してくだ	さい。	
インストーノ リックすると	いの設定を参照したり変 、ウィザードを終了します	更する場合は、「戻 <sup>†</sup> 。	る」をクリックしてください	。「キャンセル」をク
InstallShield —				
		< 戻る(目	3) インストール( <u>I</u> )	] キャンセル
			K	
				$\mathbf{i}$
		( <sup></sup>		

🛃 MASCO	T 3 - InstallShield Wizard	
MASCOT 3 選択した:	3 をインストールしています プログラム機能をインストールしています。	P.
i 🖓	InstallShield ウィザードは、MASCOT 3 をインストールしています。しば 待ちください。 ステータス: 新しいファイルをコピーしています	'6 <b>〈</b> お
InstallShield —	< 戻る(B) 次へ(N) > 【	キャンセル

8.

🛃 MASCOT 3 - InstallSh	ield Wizard	
	InstallShield ウィザードを完了しました	
4	InstallShield ウィザードは、MASCOT 3 を正常にインストールしました。「完了」をクリックして、ウィザードを終了してください。	
	〈完了〉	をクリックします。
	< 戻る(B) 完了(E) キャンセル	

 インストールが正常終了しますと、Windowsの[スタート]メニューの[プログラム]に [MASCOT]という名前のメニューが作成されます。

以上でアプリケーションのインストールは完了です。

### 1-5-7. ライセンス・キーの書き換え

現在お使いの、「MASCOT Version3」以前のライセンス・キー(USB キー)を、「MASCOT Version3」でご使 用いただくには、ライセンス内容を書き換える必要がございます。 以下の手順に従い、書き換え作業を行ってください。

- 1. 書き換え作業はライセンス・キーのドライバがインストールされている PC で作業してください。
- MASCOT インストールディスク1を CD-ROM ドライブにセットし起動画面を表示させ、<MASCOT License Publishing Tool>をクリックしてください。
  - ※ エラーが表示される場合は「1-5-8. ライセンス・キー書き換えツール起動時にエラー表示される場合」 を参照してください。



[Unit ID]が表示されていない場合は、<Reload>をクリックしてください。
 現在ライセンスされている製品名が[The license which you have]に表示されます。

MASCOT License Publishing T	ool	
(1) Get the License Code Unit ID The license which you have	Beload	<
(2) Publish the License License Key File Name		Select
The license to publish		~
(3) Publish the License		<u>C</u> lose

 [(2)Publish the License]-[License Key File Name]-<Select>をクリックし、別途メールもしくは [MASCOT ライセンスファイル CD]で送られたライセンスファイル (Ex.MASCOTLicoooo.txt) を選択し てください。

ファイルを開く					? 🛛
ファイルの場所型:	🞯 デスクトップ		•	+III 📩 🗐 🔿	
à		≡.txt			
最近使ったファイル					
デスクトップ					
マイドキョメット					
マイコンピュータ					
マイ ネットワーク					
	ファイル名(N):	MASCOTCLic		•	開((0)
	ファイルの種類(工):	All files (*.*)		•	キャンセル

[The License to publish]に新たにライセンスされる製品名が表示されます。
 <Publish>をクリックしてライセンス・キーを書き換えます。

MASCOT License Publishing T	Tool	
(1) Get the License Code Unit ID 00		
The license which you have	MASCOT Basic	
(2) Publish the License License Key File Name am Files¥AQUANET¥M/	ASCOT¥ ¥MASCOTCLic00 txt	Select
, The license to publish	MASCOT Basic MASCOT Energy (or Database) MASCOT TSAWizard MASCOT Atlas	
(3) Publish the License		<u>C</u> lose

#### 1-5-8. ライセンス・キー書き換えツール起動時にエラー表示される場合

ライセンス・キー書き換えツール起動時にエラー表示される場合は以下の手順で[Microsoft .NET Framework Version 1.1 日本語版] 以降をインストールしてください。

[Microsoft .NET Framework Version 1.1 日本語版]のインストールには Microsoft のホームページにアク セスする必要があります。また、ホームページの更新等の事由により本マニュアルに記載されている内容と異 なる場合があります。その際には Microsoft にお問い合わせください。

1. インターネットエクスプローラを起動し、[ツール]-[Windows Update]をクリックします。

🗿 about:blank – Microsoft Internet Exp	lorer							E 🗙
ファイル(2) 編集(2) 表示(2) お気に入り(8)	ウール① ヘルプゼ	-						<b>A</b>
G 用5 · ○· 图 2 🐔 户秋常 対	メールとニュース(H) ポップアップ ブロック(P)	🗆 🖬 🚳						
アドレス(型) 🎒 about blank	アドオンの管理(点).						🖌 🔁 积約	15.5 *
Y! C. 57.991X	Windows Update (1)	🤨 オークション参加無料	- 盛オークション -	🕥 My Yahoot 👻 🐋 794	オンス × 🖂 Yahootメール -	<ul> <li>ジニュース - 一般限、</li> </ul>	C 2#-9 ·	39
	Windows Messenger							~
	ElashGet							
	インターネットオフション(ロ)_							
Windows Update の Web ページを表示してい/ポーネン	小を更新します。							<u></u>
								_

2. [Windows Update]画面が表示されるので<カスタム>をクリックします。



3. お使いの PC の更新プログラムの確認が行われます。



- 左のフレームで[優先度の高い更新プログラム]が選択されていることを確認し、<すべてクリア>をクリ ックします。
  - ※ここでの作業は必ずしも<すべてクリア>とせず、必要に応じ更新プログラムを選択してもかまいません。



5. 左のフレームで[追加選択(ソフトウェア)]が選択を選択し、[追加で選択できるソフトウェア更新プログ

ラム]一覧を表示します。

Microsoft Windows Update -	Micropoft Internet Explorer			
ファイル(2) 編集(2) 表示(2) お知	に入り後 ツール① ヘルプロ	A1		
G 🛝 • 🕤 · 🗷 🖬 🐔 🔎	秋末 🍁 お外に入り 🕑 🍙・ 🗟 🚍 🖵 🛄 🤹			
アドレス(1) 🍓 http://update.microsoft	.com/windowsupdate/v6/default.aspx?h=ja	🛁 🛃 移動 - りこう 🎽		
Y! @• \$2.9991%	検索   - 📴 +   ログイン 🤫 オーグション参加集科 🕵 オーグション 🥥 My Yahoot 📈 ファイナンス 🖂 Yahootメール	・ 《ニュース ・ 🕣 翻訳 ・ 🌚 スポーツ ・ 🔹 »		
Concerning and the second		Microsoft.com Japan ホーム   サイトマップ		
💐 Windows		Hicrozoft.com Japan 节小时制度: 校常		
Windows Update				
Windows ファミリ   Windows 力タロ	グ   Office のアップデート   Microsoft Update			
Windows Update ★∽∠	🚚 カスタム インストール			
至新プログラムのインストー ル (44) 経現で選択	ソフトウェア用の更新プログラムを追加で選択 これら2度が2052は、コンピータはセンジャパウローでスをかきなあすらものではありませんが、一部の機能、7059ム、デバイスの約7年94上でき ビュータに調査が広めた、サイベーンパードがあえなしてであっ	可能性があります。優先度の高い更新フログラムについては、コン		
優先度の高い更新プログラム (44)	東新方百万方ムの補給22とインストール	合計: 44 更新プログラム、0 KD、0 分* (4ダウンロード消み、インストール可能)		
語加速化 いってったり のし 通知道能 いってったり の	途加で遵択できなソフトウェア更新プログラム (す<) 「す< 「す< (す< (す ()			
オプション	Microsoft Windows XP			
更新展歴の表示 非素売の更新されだらしの違う	Microsoft .NET Framework 2.0 : x86 (KB829019)			
設定の変更	□ I Windows XP 用の更新プログラム (K8904942)			
よく寄せられる質問	□ III Microsoft Base Smart Card Cryptographic Service Provider バッグージ: x86 (KB909520)			
ヘルプとサポートを参照する	Undows Media Connect 2.0 (K8909993)			
管理者オプションの使用	□			
	□ Windows XP 用の更新プログラム (K8900930)			
	□ Windows XP 用の更新プログラム (XB896344)			
	THE Minnorth MET Example of Version 1 1 EXTERS			
Windows Update <u>79分化</u> 一式量45条物				
E2006 Microsoft Corporation. All rights	reserved. IZEB21E   Z24/AV-	Microsoft		
http://update.microsoft.com/window	rupdste/\6/	4)-\$-\$-\$		

6. [Microsoft .NET Framework Version 1.1 日本語版]以降を選択します。


7. [更新プログラムの確認とインストール]をクリックします。



[Microsoft.NET Framework Version 1.1 日本語版]以降が選択されていることを確認し、<更新プログラムのインストール>をクリックします。



9. 更新のダウンロードとインストールが実行されます。

更新プログラムをインストールしています	
🥸 更新のダウンロードとインストールを実行中です。	
インストールの状態	
Microsoft .NET Framework Version 1.1 日本語版 をダウンロード中 (更新 1 個中 1 個)…完了しました。 インストールの開始中… 完了しました。 Microsoft .NET Framework Version 1.1 日本語版 をインストール中 (更新 1 個中 1 個)…]	
インストール中:	
	キャンセル

10. インストールの完了です。PCの再起動を要求される場合がありますので、画面の指示に従い再起動してく ださい。

更新プログ	ラムをインストールしています	×
20	お使いのコンピュータは正しく更新されました。	
自動更新		

<u>重要:[Microsoft.NET Framework Version 1.1 日本語版]以降のインストールに関する障害等については対応</u> いたしかねますのでご了承ください。

# 1-5-9. 地図データベース (Terrain and Landuse Database) のインストール

 セットアップランチャーのタイトルメニューより、<Install Terrain and Landuse Database>を押すと、 インストールに必要なハードディスクの空き容量が表示され、インストールの実行に関する問い合わせメ ッセージが表示されます。



MASCO	TSetup 🛛 🕅	
1	The installation requires available disk space of "426MB". Does it install?	ハードディスクの容量が、表示された サイズよりも多く空いていることを確認
		し、くはい>をクリックします。

2. 「地図データベース (Terrain and Landuse Database)」のインストール先を指定するダイアログが表示 されます。

フォルダの参照 ? 🔀	
Please choose a folder.	ここでインストール先を選択します。
37 201-07	フォルダを新たに作成する場合は、
	作成したい場所を選択し、
	<新しいフォルダの作成>を押して下さい。
「新しいフォルダの作成(M) OK キャンセル	<ok>をクリックします。</ok>

3. インストールの最終確認メッセージが表示されます。

MASCOTSetup	
The installation is started. Is it all right?	インストールを続行する場合は、 <はい>をクリックします。

4. インストールが開始しますので、終了するまでお待ち下さい。

コピーしています	<b>X</b>
6	$\triangleright$
392635.MBD	
'3926' から '3926' へ	
( 予考り 2 分	*ャンセル

5. 終了のダイアログが表示されましたら、インストール完了です。



以上で地図データベース(Terrain and Landuse Database)のインストールは完了です。

#### 1-5-10. アンインストール

#### <アプリケーションのアンインストール>

- 1. Windows の[スタート]メニューの[設定]から、[コントロールパネル]を開きます。
- 2. [プログラムの追加と削除]を選択します。
- 3. 表示されたダイアログのリストから、[MASCOT 3]を選択し、<削除>を押します。



- 4. 削除の確認を問い合わせてきますので、<削除>を押します。
- 5. アンインストールが開始されます。
- アンインストールが終了すると、終了したことを告げるメッセージが表示されますので、<OK>を選択して、アンインストールを完了します。

#### <プロテクト・キー・ドライバのアンインストール>

- 1. Windows の[スタート]メニューの[設定]から、[コントロールパネル]を開きます。
- 2. [アプリケーションの追加と削除]を選択します。
- 3. 表示されたダイアログのリストから、[Sentinel System Driver]を選択し、<削除>を押します。
- 4. 削除の確認を問い合わせてきますので、<削除>を押します。
- 5. アンインストールが開始されます。
- 6. アンインストールが終了すると、終了したことを告げるメッセージが表示されますので、<OK>を選択し

て、アンインストールを完了します。

# <地図データベース (Terrain and Landuse Database) のアンインストール>

エクスプローラなどにより、インストールしたフォルダを削除して下さい。

# 1-6. アプリケーションの起動と終了

# 1-6-1. 起動

- 1. USB・ライセンス・キーを、USB コネクタに接続します。
- Windows の[スタート]メニューより、[すべてのプログラム]-[MASCOT]-[MASCOT Project Selector]のメニ ュー画面より、MASCOT Energy を起動します(下記の流れ図を参照)。

	Microsoft Office W-1	il 🖌	
	MACCOT		Tot would
すべてのプログラム(P) 🕨 🚘	MASCOT		
	P9299		
	<i>τ-</i> Δ		MASCOT Project Selector
1 7A-K			NEDO-DB Converter
MASCOT Project Selector			
Project Task			Exit
Create New Project	ר		
			Help
Select Open Project			
Recent Projects			
Project Name	Recent App		Location
Engineering	Design Wind Sper	ed C:¥Program	Files¥MASCOT¥SampleData¥Eng
Mesoscale	Energy	C:¥Program	Files¥MASCOT¥SampleData¥Mes
Measurement	Basic	C:¥Program	Files¥MASCOT¥SampleData¥Mea
			<b></b>
	Last Ap	plication	Select Application
	Last Ap	plication	Select Application
ect Task : プロジェクトの処理方法	Last Ap	plication Projects :プロ	Select Application ジェクトの履歴
ect Task : プロジェクトの処理方法 reate New Project : プロジェクト新規作成	Last Ap Last Ap Recent 1 2 Projec	plication Projects :プロ ct Name	Select Application ジェクトの履歴 :プロジェクト名
xct Task : プロジェクトの処理方法 reate New Project : プロジェクト新規作成 lect Open Project : 既存プロジェクトを掲	Last Ap Last Ap Recent I Projec I < Recer	plication Projects : プロ ct Name nt App.	Select Application         ジェクトの履歴         :プロジェクト名         :前回プロジェクトに使用したモジュ
ect Task : プロジェクトの処理方法 reate New Project : プロジェクト新規作成 lect Open Project : 既存プロジェクトを得	Last Ap Last Ap	plication Projects : プロ ct Name nt App. ;jon	Select Application ジェクトの履歴 : プロジェクト名 : 前回プロジェクトに使用したモジュ : プロジェクトの場所
ect Task : プロジェクトの処理方法 reate New Project : プロジェクト新規作成 elect Open Project : 既存プロジェクトを得	للله المعالم الم	plication Projects : プロ ct Name nt App. ;ion	Select Application         ジェクトの履歴         :プロジェクト名         :前回プロジェクトに使用したモジュ         :プロジェクトの場所         :前回のアプリケーションで照く
ect Task : プロジェクトの処理方法 reate New Project : プロジェクト新規作成 elect Open Project : 既存プロジェクトを得	Last Ap Last Ap Last Ap Recent I Projec Recer Locat Last A	plication Projects : プロ ct Name nt App. tion Application	Select Application         ジェクトの履歴         : プロジェクト名         : 前回プロジェクトに使用したモジュ         : プロジェクトの場所         : 前回のアプリケーションで開く



1 M	ASCO	T Energy	(Measur	ement	i Data	) – tuto	rial_Measure.meg	
<u>F</u> ile	F <u>a</u> rm	<u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary	⊻iew	Tool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp	
	?							
	Droje	ry						
- Ready								

# 1-6-2. 終了

MASCOT Energy の[File]-[Exit]メニューを選択、もしくはウィンドウの区 ボタンをクリックすることにより、 MASCOT Energy を終了します。

# 1-7. 表編集の基本操作

### <キーと動作の対応>

キー	動作		
「Ctrl+Insert」	行挿入		
$\lceil Ctrl + Delete  floor$	行削除		
$\lceil \mathbf{Ctrl}\!+\!\mathbf{C} \rfloor$	選択部分をコピー		
$\lceil Ctrl + V \rfloor$	コピーした内容を挿入		
$\lceil \operatorname{Ctrl} + \operatorname{E}  floor$	コピーした内容を貼り付け		

<操作例:行コピー>

1. コピーしたい行をマウスでドラッグして選択

選択された行が反転表示される

「Ctrl+C」を押します

C	rea	ate Ne	w Wind Farm			×
	Ge	eneral	Reference site settings	Prediction site settings		
	1	Predicti	on site			
		Use	Label	Power Curve	Latitude Deg 1i	
		<ul><li>✓</li></ul>	Site1	Sample_Power_Curve.pow	37 2	
			Site2	Sample_Power_Curve.pow	37 3	
		~	Site3	Sample_Power_Curve.pow	37 4	
						_
			Site1 Site2 Site3	Sample_Power_Curve.pow Sample_Power_Curve.pow Sample_Power_Curve.pow	Deg 1i 37 2 37 3 37 4	

2. 挿入したい行をマウスで選択

G	reate Ne	w Wind Farm				×
ſ	General	Reference site settings	Prediction site settings			
	Predicti	on site				1
		 		Latitude		
	Use	Label	Power Curve	Deg 1i	8.	
		Site1	Sample_Power_Curve.pow	37 2	-	
		Site2	Sample_Power_Curve.pow	37 3		
		Site3	Sample_Power_Curve.pow	37 4		

3. 行追加の場合:「Ctrl+V」を押します

C	rea	ate Ne	w Wind Farm					
	Ge	neral	Reference site settings	Prediction site settings				
	1	Predicti	on site					
					Latitud	~		
		Use	Label	Power Curve	Deg	1i		
		<b>~</b>	Site1	Sample_Power_Curve.pow	37	2		
			Site2	Sample_Power_Curve.pow	37	3		
		✓	Site1	Sample_Power_Curve.pow	37	2		
			Site2	Sample_Power_Curve.pow	37	3	-	
		✓	Site3	Sample_Power_Curve.pow	37	4		

4. 行上書きの場合:「Ctrl+E」を押します

Gr	eate Ne	w Wind Farm				×
ſ	General	Reference site settings	Prediction site settings			
	Predicti	on site	,			
		label	Power Curve	Latitude	e 🔺	i
	036	Labei		Deg	1i 👘	
		Site1	Sample_Power_Curve.pow	37	2	
		Site2	Sample_Power_Curve.pow	37	3 🔳	
		Site1	Sample_Power_Curve.pow	37	2	
		Site2	Sample_Power_Curve.pow	37	3	
					_	

# 第2章 Quick Start Tutorial (解析手順)

本章では、MASCOT Energyの基本的な使い方を理解するために、簡単な例を用いて説明します。

第2章 Quick Start Tutorial (解析手順)	2-1
2-1. 例題の解説	
2-2. MASCOT Energyによる発電量予測の手順	
2-3. MASCOT Energy の起動	
2-4. プロジェクトの選択	
2-5. 風況ファイルの登録	
2-5-1. 時系列データから、風況ファイルを作成・登録	
2-5-2. 気象モデルデータのコンバートによるファイルの作成・登録	
<b>2-5-3</b> . 作成済みの風況ファイル(*.mwt、*.tab)の登録	
<b>2-6</b> . パワーカーブの登録	
2-6-1. インポート[Import]メニューによる登録方法	
2-6-2. ドラッグ&ドロップによる登録方法	
2-7. Wind Farmケースの解析	
2-7-1. 新規ケースの作成	
2-7-2. 観測および予測地点の確認	
2-7-3. 解析	
2-7-4. 解析結果の表示	
1. Farm全体の解析結果	
2. 各Siteの解析結果	
2-8. Resourceケースの解析	
2-8-1. 新規ケースの作成	
2-8-2. 解析	
2-8-3. 解析結果の表示	
2-9. プロジェクトの保存	

# 2-1. 例題の解説

MASCOT Energy による発電量予測を下図に示す青森県竜飛崎を例として説明します。ここでは、灯台の南約 200m の地点を対象とし、ハブ高さ 50mの風車を建設することを想定しています。観測地点の時系列データとしては、竜飛崎 灯台の地上高 20mの風速計における 1997 年の風向・風速データを用います。

例題におけるプロジェクト名は、"tutorial\_meso"とし、プロジェクトの作成場所は

<sup>&</sup>quot;C:¥Users¥×××¥Documents¥MASCOT\_Samples ¥tutorial"とします。(×××=ユーザー名)



図 2-1 発電量予測の例題地点

# 2-2. MASCOT Energy による発電量予測の手順

風車設置地点の風況や発電量を得るには、MASCOT Basic による気流予測で得られた観測地点と風車設置地点との 風速比および風向変化を用いて、MASCOT Energy を使用し、観測地点の時系列データを統計処理した風況データか ら求めます。

手順:

共通

- 1. MASCOT Project Selector を起動します。
- 2. MASCOT Energy のプロジェクトを選択します。
- 3. [Library]-[Observation]で風況ファイルを登録します。
- 4. [Library]-[Power Curve]で風車のパワーカーブを登録します。

#### Wind Farm 解析の場合

- 5. [Farm]-[Create New...]で Wind Farm の観測地点と予測地点の設定を行います。
- 6. 観測地点、予測地点の確認を行います。
- 7. 発電量の計算をします。
- 8. [View Total Result...]または[View Result Site...]で計算結果を表示します。

#### Resource 解析の場合

- 9. [Resource]-[Create New...]で Resource の観測地点と予測領域を設定します。
- 10. 発電量の計算をします。
- 11. [View Result...]で計算結果を確認します。

共通

12. プロジェクトの保存。

# 2-3. MASCOT Energy の起動

Windows の「スタート」メニューより、[すべてのプログラム]-[MASCOT]-[MASCOT Project Selector]を選択、 MASCOT Project Selector を起動します。

Project Task   Create New Project   Select Open Project     Recent Projects     Project Name     Recent App.   Location	すべてのプログラム(P) 🌔 <i> オペ</i> てのプログラム(P)	<ul> <li>microsoft Office ツール</li> <li>MASCOT</li> <li>アクセサリ</li> <li>デーム</li> </ul>	<ul> <li>TSA Wizard</li> <li>MET. Database</li> <li>MASCOT Project Selector</li> <li>NEDO-DB Converter</li> </ul>
MASCOT Project Selector         Project Task         Create New Project         Select Open Project         Recent Projects         Project Name         Recent App.         Location		-	
Project Name Recent App. Location	Project Task Project Task Create New Project. Select Open Project. Recent Projects		Exit Help
	Project Name	Recent App.	Location

1. [Select Open Project]メニューを選択します。

MASCOT Project Selector			
Project Task Create New Project Select Open Project		Exit. Help.	
Recent Projects			
			>
	Last Applicati	on Select Application.	

2. 表示されたダイアログで計算結果ファイルを指定します。

<Reference …>ボタンを押すと、ファイル選択ダイアログが表示されます。ここで、MASCOT Basic の計 算結果ファイルを選択します。

MASCOT Project Selector - Select Open P	roject 🛛
Project name :	
Project file :	
	Reference
Application	Project Type
• Basic	Measurement data
C Energy	C Meso-scale database
C Engineering	C Design windspeed
	Open Cancel



	Select the MAS	COT project file		? 🗙
	ファイルの場所(1):	🗁 Mesoscale	- 🖬 🍋 🛨 💽	
	C Library			
$^{2}$	Mesoscale.mbc	$\square$		
			3	
	ファイル名(N):	Mesoscale.mbc	開(	(0)
	ファイルの種類(T): 🕻	MASCOT project files(*.mbc)	) • キャン	セル

- ① ファイルの種類は"MASCOT project files(\*.mbc)" (デフォルト設定) とします。\*\*
- ② MASCOT Basic のプロジェクトファイルを選択します(この例では"Mesoscale.mbc"です)。
- ③ 〈開く〉を押します。
- ※1:MASCOT Energyのプロジェクトを新規作成する場合は、MASCOT Basicのプロジェクトファイル (\*.mbc)を選択します。次回、MASCOT Energyのプロジェクトを選択する場合は、MASCOT Basic (\*.mbc)、MASCOT Energy(\*.meg)どちらのプロジェクトファイルを選択してもかまいません。
- アプリケーションとプロジェクト種類を選択して[Application]を[Energy]、[Project Type]を[Meso-scale database]と選択し、<0pen>を押します。

MASCOT Project Selector - Select Open Pro	ject 🔀
Project name :  Mesoscale Project file :  C:XProgram FileoXMASCOTXSampleDataXMesoscaleXM	
C+Frogram Files#MAGOT#SampleData#Mesoscale#M	esoscale.mbc Reference
Application	Project Type
C Basic	C Measurement data
Finergy	• Meso-scale database
C Engineering	C Design windspeed
	Open Cancel

3. これで、選択されたアプリケーションが開かれます。タイトルバーには選択されたプロジェクトタイプおよびファイル名が表示されます。

この例では、

データタイプ : Meso-scale Database <sup>※2</sup>ファイル名 : Mesoscale.meg

となっています。

※2: MASCOT Project Selector の[Create New Project...]で作成したプロジェクトタイプ

AMASCOT Energy (Meso-So	cale Database) – Mesoscale.meg	
File Farm Resource Library N	View Tool Window Help	
⊡ Project		
/ III. Children		
Ready		UM

次回から、作成されたプロジェクトファイル(\*.meg)を MASCOT Project Selector 起動画面の履歴をダブルク リックすることにより、プロジェクトを開くことが出来ます。

# 2-5. 風況ファイルの登録

風況ファイルをライブラリに登録します。登録は、以下の3つの方法で行えます。

- (1)時系列データから、風況ファイルを作成・登録。
- (2) 気象モデルデータベース (Meso-scale database) のデータコンバータによる登録。
- (3) 作成済みの風況ファイル(\*.mwt: Mascot フォーマット、\*.tab: WAsP フォーマット)の登録。
  - A) インポート[Import...]メニューによる登録。
  - B) ドラッグ&ドロップによる登録。

# 2-5-1. 時系列データから、風況ファイルを作成・登録

ツール[TSA Wizard...]を利用し、観測地点の時系列データ(<u>csv形式、","区切り</u>)から、風況ファイルを作成 し登録を行います。

※設定方法の詳細は(3-6-1. [TSA Wizard]ツール)を参照してください。

#### (1) [TSA Wizard]を起動します。

ツールバーの[Library]-[Wind Climate Data]-[TSA Wizard...]メニューを選択、または Library ツリー上 から[Wind Climate Data]を右クリックで[TSA Wizard...]を選択します。

K MASCOT Energy	(Meso-S	icale	Datab	ase) – t	utorial_meso	.meg	
<u>F</u> ile F <u>a</u> rm <u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary	⊻iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp		
🖻 🔒 🤶	<u>W</u> ind	Climate	e Data	• 🚳	TSA <u>W</u> izard	Ctrl+W	
	Power	r Curve		•	Import		
. ⊕ · 🛅 Project					<u>D</u> elete		
					⊻iew Wind Clim	ate Data	

+	+_	12
エ	IC.	14
~ .		



# (2) [General]タブで全般の設定を行う

作成する風況ファイルについての説明や、緯度経度、高さ、時系列データファイルの指定など、全般の設 定を行います。

ad file name C:¥P		•		■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
ut file name Ligh nurce type 🔹 N	rogram Files¥MASCC tHouse_20m Measurement data	T¥SampleData¥Measurement¥Sar .mwt C Meso-Scale database	mple_Obs_data	■ 時系列データファイル名を入力。 作成する風況ファイルのファイル データの種類
elocity offset felocity multiplier irection offset irection multiplier	0 m/s 1 0 · 1 1	Number of sectors     16       Highest bin lower limit     30       Velocity bin width     1       Display rows     8761/	m/s	各係数のデフォルト値表示。 <edit>:各係数の値の修正。</edit>

- ・<Next≫> : 次のタブ[File Structure]に進みます。
- ・<Cancel> : 風況ファイルを作成せずに、[TSA Wizard]を終了します。

### (3) [File Structure]タブで時系列データの設定をおこなう

時系列データを読み込み、風況ファイルに必要なデータ部分の指定を行います。

	nd	1				4			
General Fi	Col1	Define Limit	s Review	Day	Hour	Minute	Velocity	Direction	2
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	1997 1997 1997 1997 1997 1997 1997 1997	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 2	9 10 10 8 5 6 3 3 2 99.9 2 2 3 5	270 270 2925 2925 2025 2025 225 180 9999 9 90 1125 1125	
15 16 17 18 19 20 21 First rea	14 15 16 17 18 19 20 ding 2	1997 1997 1997 1997 1997 1997 1997 1997	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	13 14 16 17 18 19	20 20 20 20 20 20 20 20	6 8 9 9 11 12	67.5 67.5 67.5 112.5 112.5 112.5 112.5 112.5 112.5 112.5 0 Splay rows 876	S1/8761
Last read	column			( First ro	Month colu	mn 3			
I Day o I Minut Velocity	column e column column	4  6  7	-		F Hour colum Direction colum Time definition	n 5 nn 8 n end	_	·	
I Day o I Minut Velocity	column column column	4  6  7	-		✓ Hour colum Direction colum Time definition	nn 5 nn 8 n (end	( <u>P</u> rev	▪ <u>N</u> ext ≫	Cancel
Velocity	column column column 時系列フ で塗りつ ・Firs ・Firs	ド 6 7 アイルの読 ぶされます t row to e t row to l	み込み開始 nd of file ast row	行と終了 き :選打 :選打	✓ Hour colum Direction colum Time definition 行を指定し 尺した場合( 尺した場合)	m 5 m / end ます。開始行 は、ファイル は、指定した	EPrev 行および終了 レの最後まて た行まで風冴	・ Next≫ イで指定した を風況ファイル 2ファイル作成	<u>Q</u> ancel 行以外は、 作成に用います。

・<≪Prev > :前のタブ[General]に戻ります。

- ・<Next≫> :次のタブ[Define Limits]に進みます。
- ・<Cancel> : 風況ファイルを作成せずに、[TSA Wizard]を終了します。

#### (4) [Define Limits] タブで風速の情報を設定する

風速、風向の上限値、下限値を設定します。



#### 計算終了後、以下の画面が表示されます。

TS AWizard	
Finished normally.	
<u>OK</u>	View log

- $\cdot < OK >$
- : [Review]タブに移動します。
- ・ <View log> :下図のように計算のログ画面が表示されます。

Log View	- 🗆 🛛
2006/01/13 13:16:47 Wind Climate Analysis Started I 2006/01/13 13:16:48 MASCOT style * mwt file will be generated. 2006/01/13 13:16:48 Diurnal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:16:48 Diurnal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:16:49 Output file [LightHouse.mwt] was written. 2006/01/13 13:16:49 Output file [LightHouse-energy_density.mwt] was written. 2006/01/13 13:16:49 Finished normaly.	
2006/01/13 13:19:32 Wind Climate Analysis Started 2006/01/13 13:19:33 MASCOT style *.mwt file will be generated. 2006/01/13 13:19:33 Seasonal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:19:33 Diurnal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:19:33 Output file [LightHouse.mwt] was written. 2006/01/13 13:19:33 Output file [LightHouse.mergy_density.mwt] was written. 2006/01/13 13:19:33 Finished normaly.	
2006/01/13 13:20:48 Wind Climate Analysis Started 2006/01/13 13:20:49 MASCOT style *.mwt file will be generated. 2006/01/13 13:20:49 Seasonal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:20:49 Diurnal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:20:50 Output file [LightHouse.mwt] was written. 2006/01/13 13:20:50 Output file [LightHouse-mergy_density.mwt] was written. 2006/01/13 13:20:50 Finished normaly.	

#### (5) [Review]タブで解析された風況ファイルを確認する

解析された風況ファイルを表示します。



 $\boldsymbol{\cdot} < \ll \operatorname{Prev} >$ 

:前のタブに戻ります。

- ・<OK> : 解析データの保存を行います。
- $\boldsymbol{\cdot} < \! \mathrm{Cancel} \! >$
- : 風況ファイルを作成せずに、[TSA Wizard]を終了します。

> .

# (6) 登録情報の表示・修正

上記(4)の[TSA Wizard]画面で<OK>を押下すると、ダイアログボックスに(1)の[General]タブで設定した 観測位置情報などが表示されます。修正が必要な場合は、パラメータを再入力することにより修正します。

Data Settings	5	×
Label	LightHouse_20m.mwt	
Description	サンブル	
Latitude	41 • 15 • 20.6 "	
Longitude	140 * 20 * 45.1 "	
Height	20 m	
Source type		
-Coordinate ra	inge	1
Latitude 4	II * 14 " 48.471 ' ~ 41 * 15 " 52.728 '	
Longitude 1	40 * 20 " 2.2725 ' ~ 140 * 21 " 27.927 '	
	<b>_</b>	
	OK Cancel	
	MASCOT Energy による解析可能な座標範囲(MASCOT Basic の解析領域)。	
$\cdot < OK >$	: 観測データの登録	

- ・<Cancel> : 風況ファイルを作成せずに、[TSA Wizard]を終了します。
- a) 設置点が解析可能な座標範囲内にあった場合、下図のように[Library]-[Wind Climate Data]に登録 されます。

🙏 MASCOT Energy (Measurer
<u>F</u> ile F <u>a</u> rm <u>R</u> esource <u>L</u> ibrary <u>V</u>
) 🖻 🖬 💡
Project ⊕-ண Farm ⊕-ጬ Resource
Library D Library D D Wind Climate Data LightHouse_20m.mw D Pewer Curve
Ready

b) 設置点が解析可能な座標範囲外になった場合は、下記のメッセージが表示され、解析不可能状態で 登録されます。



Power Curve

# 2-5-2. 気象モデルデータのコンバートによるファイルの作成・登録

気象モデルデータベースを使用する場合、「局所風況マップ」からダウンロードした風況ファイルを [Tool]-[NEDO-DB Converter]を使ってコンバートします。(詳細は 3-6-3 を参照)

7 W	ASCO	Г Energy	(Meso-	Scale	Datab	ase) – ti	utoria	l_Meso.	meg
<u>F</u> ile	F <u>a</u> rm	<u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary	⊻iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp		
	?				<u>M</u>	ET. Databa	ise		
				-1	N	EDO-DB <u>C</u>	onverte	r	
€(	Project								

Windrose data	C:¥Program Files¥	MASCOT¥Sample	eData¥LAWEPS¥01	6221¥016221_020_10	10_1.dat 🚅 🕕	
Mesh data (Weibull-K) Mesh data (Weibull-C)	C:#Program Files# C:#Program Files#	MASCOT¥Sample MASCOT¥Sample	eData¥LAWEPS¥01 eData¥LAWEPS¥01	6221¥01622102.dat 6221¥01622103.dat	<b>☞ ∅</b> <b>☞</b> ③	
-Windroce Information		Searc				
Longitude Horizontal mesh positi Height	on 20 30	* Latitu Vertio	de cal mesh position	41.2481 °	①の風配図数値デ 情報一覧	 タの
– Weibull-K Information – Longitude range	140.2771    140.8953	* Latitu •	de range	40.7998 *    41.2498 *	②のワイブル係数 エリア範囲	 K データ
- Weibull-C Information - Longitude range	140.2771    140.8953	* Latitu	de range	40.7998 °       41.2498 °	③のワイブル係数 エリア範囲	 C データ
			<< <u>P</u> rev	<u>N</u> ext >>		
局所風況マップからぅ ドした NEDO-DB 風況デ-	「ウンロー -タ所在フ	①の風配! フォルダに	図数値データと ニワイブル係数ト	:おなじ (		
オルダの設定 ① 国配図数値データ		およびワイ	イブル係数 C デ- <sub>いろ</sub> 提合	-タが格		
山 風能凶奴値アーツ		THY CALCU	るるロ、			
② ワイブル係数 K		< Search 2	>によるファイ	ル名の		

 $2 \cdot 15$ 

<Next>で次の設定画面へ

Information         Area number       016221         Latitude       41       14       53.16       "         Longitude       140       21       29.88       "         Height       30.00       m       "       Horizontal mesh position       14         Weibull-K       21968       Weibull-C       8.2864	<ol> <li>①~③の数値データの情報一覧</li> <li>(編集不可)</li> </ol>
Weibull-K 2.1968 Weibull-C 8.2864 Highest bin lower limit 30	ワイブル係数 K と C および風速の最上 層の下限値の設定
Convert Data Description LAWEPS_016221_h30m Filename LAWEPS_016221_h30m Location ④ © Register to the library of "MASCOT Energy" ⑤ © Out of file	<ul> <li>コンバート結果ファイルの説明</li> <li>コンバート結果ファイル名の設定</li> <li>コンバート結果の出力場所の指定</li> <li>④:コンバータファイルを作成と同時</li> <li>に MASCOT Energy の Library へ登録</li> <li>(出力先は:</li> <li>Project¥Library¥0bservation¥)</li> <li>⑤:出力先のフォルダを選択する</li> </ul>

④を選択した場合、コンバータ結果ファイル(\*.mwt)を直接 MASCOT Energy の Library に登録されます。 (観測データの場合のアイコンは 🏈

気象データの場合のアイコンは 🍈 )

Library     Difference     Library     Difference     Differe	
EnentHouse_20m.mw 	
<	

⑤で出力フォルダを設定した場合、2-5-3. で説明した[Library]-[Wind Climate Data]-[Import...]による登録ができます。

・<《Prev> :前の設定画面に戻ります。
 ・<Convert> :コンバートを実行します。
 ・<Cancel> :コンバートをせずに終了します。

#### 2-5-3. 作成済みの風況ファイル(\*.mwt、\*.tab)の登録

作成済みの風況ファイル(\*.mwt: Mascot フォーマット、\*.tab: WAsP フォーマット)の登録方法は 1. インポート機能を使用して登録する方法 2. ドラッグ&ドロップにより登録する方法 の2種類があります。

- 1. インポート[Import]メニューによる登録の方法
  - ① ツールバーの[Library]-[Wind Climate Data]-[Import...]メニューを選択します。

🙏 MASCOT Energy	(Meso-Scale Datab	ase) — tutorial_meso.meg	
<u>F</u> ile F <u>a</u> rm <u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary <u>V</u> iew <u>T</u> ool	<u>W</u> indow <u>H</u> elp	
🖻 🔒 💡	<u>W</u> ind Climate Data	🕨 🙀 TSA <u>W</u> izard Ctrl+W	
	Power Curve	Import	
⊡- C Project		<u>D</u> elete	
⊕ - Marm Besource		<u>V</u> iew Wind Climate Data	
1 CSOULCC			

または、Library ツリーの[Wind Climate Data]を選択し、右クリックメニューから[Import...]を選択します。

E C Library	limato Data		
For Power	🏨 TSA <u>W</u> izard	Ctrl+W	
e al rener	Import		

② 登録対象ファイルを選択します。

Wind Climate Fil	e Import				? 🔀
ファイルの場所型:	Conservation	•	⇔ (	<b>È</b> 💣	<b>Ⅲ</b> ▼
DightHouse.mwt					
ファイル名(N):	LightHouse.mwt				開(Q)
ファイルの種類(工):	wind climate files(*.mwt;*.tab)			•	キャンセル

③ 登録情報を確認します。ラベルや位置情報の編集も可能です。

Data Setting	is 🔀
Label	LightHouse1.mwt 💥 1
Description	sample
Latitude	41 • 15 • 20.6 "
Longitude	140 * 20 * 45.1 *
Height	20 m
Source type	🕫 Measurement data 🛛 🔿 Meso-Scale database
Coordinate r	ange
Latitude	41 * 14 " 42.222 ' ~ 41 * 15 " 58.977 '
Longitude	140 * 19 " 53.942 ' ~ 140 * 21 " 36.257 '
	OK Cancel
	L MASCOT Energy による解析可能な座標範囲(MASCOT Basicの解析領域)。

- ※1:登録済みのファイル名と同じファイル名を選択した場合は、ファイル名の最後に数字を (例:LightHouse1)付加し保存します。
- ・<OK> : 下図のように[Library]-[Wind Climate Data]に登録します。



・<Cancel> :風況ファイルを作成せずに、作業を終了します。

- 2. ドラッグ&ドロップによる登録の方法
  - ① エクスプローラから登録対象ファイルをドラッグしながら、ライブラリツリーにドロップします。



② 登録情報を確認します。ラベルや位置情報の編集も可能です。

Data Settings	:							
Label	LightHouse_20m.mwt							
Description	LightHouse_20m							
Latitude	41	• 15	, 20.6	22				
Longitude	140	* 20	45.1	"				
Height	20	m						
Source type 💿 Measurement data 🔿 Meso-Scale database								
Coordinate ra Latitude 4 Longitude 1	nge 1 * 14 40 * 19	" 42.222 " 53.942	'~ [41 '~ [140	*  15	3.977 3.257			
		OK	Cancel					
MASCOT Energy による解析可能な座標範囲(MASCOT Basic の解析領域)。								

: 下図のように[Library]-[Wind Climate Data]に登録します。



 $\cdot$  < Cancel >

 $\cdot < OK >$ 

- :風況ファイルを作成せずに、作業を終了します。
- ライブラリに登録された風況データは、右クリックメニューにより詳細情報の確認ができます。





# 2-6. パワーカーブの登録

パワーカーブをライブラリに登録します。登録は、インポート[Import]メニューによる登録とドラッグ&ドロップによる登録の2つの方法で行えます。

# 2-6-1. インポート[Import]メニューによる登録方法

 [Library]-[Power Curve]-[Import...]を選択するか、もしくはツリー上の[Power Curve]右クリックメニュ ーから[Import]を選択します。



#### または



② パワーカーブファイル(例: Sample\_Power\_Curve\_CT.pow)のを選択し、<開く>をクリックします。

Power Curve File Import							
ファイルの場所①:	C PowerCurve	-	¢	<b>E</b> (	<b>*</b> 🗉	Ŧ	
Sample_Power_C	Curve_CT.pow						]
ファイル名( <u>N</u> ):	Sample_Power_Curve_CT.pow					開(⊙)	1
ファイルの種類(工):	power curve files(*.pow)		_	-	#	キャンセル	

③ 下図のように[Library]-[Power Curve]に登録します。

1	IASCO	T Energy	(Meso-	Scale	Datab	ase) – t	utorial_	meso.meg	×
<u>F</u> ile	F <u>a</u> rm	<u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary	<u>V</u> iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp		
6		2							
	i⊇ Proje ⊡ ি ি F	i <mark>ct</mark> Tarm Resource							
	ີ Libra ≞ ດີP V ⊡ ∦ P	ry √ind Climate 'ower Curve <mark>☆ Sample_</mark> F	> Data <sup>?</sup> ower_Curv	/(					
Read	у								

# 2-6-2. ドラッグ&ドロップによる登録方法

 エクスプローラから登録対象パワーカーブファイル(\*.pow)をドラッグしながら、ライブラリツリーに ドロップします。



② 下図のように[Library]-[Power Curve]に登録します。



ライブラリに登録されたパワーカーブファイルは、右クリックメニューにより詳細情報の確認ができます。





# 2-7. Wind Farm ケースの解析

MASCOT Basic によって解析された 3 次元気流解析結果、風況ファイルおよび風車パワーカーブから、領域内の任 意地点の風況(風向・風速別出現頻度)および年間発電量を予測します。

# 2-7-1. 新規ケースの作成

1. [Farm]-[Create New...]メニューを選択し、解析条件設定画面を表示します。



(1) [General]タブ:ケース全般の設定

Create New Wind Farm	
(1) (2) (3) General Reference site settings Prediction site settings	
Case label case case case case case case case case	
② Up max class wind speed 30.000000 m/s	
③ Detail	
_ Wake model	
Image: Model         Image: Settings	
	ei
第2章

< Calculation>
: 計算ケースを作成・保存し、計算実行します。
< Create>
: 計算ケースを作成・保存します。
: 計算ケースを作成・保存せずに、終了します。

①[Case label]	: ケース名の設定
②[Up max class wind speed]	:最大風速階級の風速値(デフォルト値は 30m/s)
<pre>③<detail></detail></pre>	:係数の詳細設定(詳細は3章を参照)

④[Wake model]の選択※

No Wake Model	•
No Wake Model Katic(WAsP) Model	
[No Wake Model]	: ウェイクモデルなし

⑤<Settings> : ウェイクモデル係数の詳細設定ができます。(詳細は3章を参照)

※[Katic(WAsP) Model]を選択した場合のみ押下可能となります。

(2) [Reference site settings]タブ: 観測地点の設定

	Create New Win	d Farm		×
6	aeneral Reference	site settings	Prediction site settings	
	ieneral Reference Type Select observation Latitude Longitude Height	Ion-lat data 016 41.000000 140.000000 30.000000	Prediction site settings         221_020_100_1.mwt       Select         • 14.000000       • 53.160000       "         • 21.000000       ' 29.880000       "         m	
_			Calculation Create Cancel	
		Create New Win General Reference Type Select observation Latitude Longitude Height	Create New Wind Farm         General       Reference site settings         Type       Ion-lat         Select observation data       016         Latitude       41.000000         Longitude       140.000000         Height       30.000000	Create New Wind Farm         General Reference site settings       Prediction site settings         Type       Ion-lat       Image: Colspan="2">Select observation data         O16221_020_100_1.mwt       Select         Latitude       41.000000       14.000000       7 53.160000         Longitude       140.000000       21.000000       7 29.880000         Height       30.000000       m       Create       Cancel

- ・<Calculation> :計算ケースを作成・保存し、計算実行します。
- ・<Create> :計算ケースを作成・保存します。
- ・<Cancel> :計算ケースを作成・保存せずに、終了します。

<Select>を押下し、[Label]一覧より解析に用いる風況ファイルを選択します。画面右側には選択され 風況ファイルの詳細情報が表示されます。



・<Cancel> : [Reference Site settings]タブに戻ります。

③選択された風況ファイルの位置座標、観測高さを表示します。

# (3) [Prediction site settings]タブ:予測地点の設定

l Cre	ate	New Wind Farm										
Gene	eral	Reference site settings	Prediction site settings									
		on site			Latitude			ongitude	,			
	Use	Label	Power Curve	Deg	MA	Sec	Deg	(Hin	Sec	Use File Height	Height	Rotor Dia.
	<u> </u>	LightHouse	Sample_Powle@urve_CT.pow	41	<b>(4)</b> 5	20.6	140	20	45.1		05	65
		LAWEPS_016221_020_10_	Sample_Power_Curve_C1.pow	41	14	53.15	140	21	29.88		DU	00)
	H											
												~
Coordinate range         Latitude $41$ ° $14$ ' $45259$ " ~ $41$ ° $15$ ' $55.940$ "         9       Longitude $140$ ° $19$ ' $57.989$ " ~ $140$ ° $21$ ' $32.210$ "												
			Calculation Create	Ca	ncel							

<Calculation>
 :計算ケースを作成・保存し、計算実行します。

$\cdot < Create >$	:計算ケースを作成・保存します。	

・<Cancel> :計算ケースを作成・保存せずに、終了します。

①[Use]

:登録した予測地点での計算有無の設定。

チェックボックス on	:計算する(ツリー上ケースのアイコンは 🍸 となります)
チェックボックス off	:計算しない(ツリー上ケースのアイコンは をとなります)

🖃 🦓 case1
🗄 🏠 Wind Climate Data
🗄 🚡 LightHouse
🗄 🗄 🖕 LAWEPS_016221_100_1(

②[Label]	: 予測地点名
③[Power Curve]	: 予測計算に使用する、[Library]-[Power Curve]で登録した発電機のパワーカーブを指定
	します。
	[ウェイクモデルを使用時、スラスト係数を含むパワーカーブファイルを使
	用してください (例:Sample_Power_Curve_CT.pow)。]
④[Latitude]	: 予測地点緯度座標(度、分、秒)を設定します。
⑤[Longitude]	: 予測地点経度座標(度、分、秒)を設定します。
6 [Use File Height]	:計算高さは選択した発電機のパワーカーブ内のハブ高さの使用有無を設定します。
チェックボックス on	:パワーカーブ内に記述されたハブ高さを使用します。
チェックボックス off	:任意の高さで解析します(⑦[Height]にハブ高さを入力します)。
⑦[Height]	: ⑥[Use File Height]が off の場合に任意のハブ高さを入力します。
⑧[Rotor Dia.]	:風車ロータ直径 (m)
@[Coordinate range]	: MASCOT Energy による解析可能な座標範囲(MASCOT Basic の解析領域)。
	④[Latitude] と ⑤[Longitude] はこの座標範囲でなければなりません。設置点が計算
	範囲外になった場合は、エラーメッセージが表示され、登録することができません。

# 2-7-2. 観測および予測地点の確認

ツリー上の確認したいケース(例: Case1)を選択し、[Farm]-[View]-[Map...]を選択するか、

上M	ASCO	T Energy	(Meso-	Scale	Datab	ase) – t	utorial_me	eso.meg *
<u>F</u> ile	F <u>a</u> rm	<u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary	⊻iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp	
<b>2</b>	Cre	eate <u>N</u> ew						
Proj	<u>E</u> d <u>C</u> o <u>D</u> e <u>R</u> e	it Py lete name						
	∐⊻ie	ew .	•	<u>M</u> ap.,				
	<mark>⊌ Ca</mark> Ca	<b>Iculation</b> Iculation <u>S</u> to	ip _	<u>M</u> oni <u>P</u> redi	tor Site iction S	► ite		
	Vie <u>L</u> oe	ew Re <u>s</u> ult s	•					

または、[case1]右クリックメニューから[View Map]を選択します。



下図のように各設置地点の位置関係を確認できます。



# 2-7-3. 解析

1. 対象ケース(例: *Case1*)をハイライトさせ、[Farm]-[Calculation...]メニューを選択するか、またはツリー上の 解析対象ケースを選択し、右クリックメニューから[Calculation]を選択します。



2. 解析実行する前にプロジェクト保存の確認メッセージが表示されます。



3. <はい>を押すと計算が始まり、以下のメッセージが表示されます。



4. 計算終了時に下図のメッセージボックスが表示され、ツリーバーの解析対象ケースのアイコンが計算前の 🦗 から 計算済みのアイコン 🦬 に変わります。

MASCOT Energy	×
Calculation wind energy Finished with some warning(s)	
Calculation wake loss	
Finished normally.	
OK View log View <u>R</u> esult	

<View log>をクリックすると、wind energyの計算ログ画面が表示します。

現バージョンでは wake loss のログファイルは作成されません。

Calculation Log - Case2	
2006/06/03 13:44:43 mascot_wene started 2006/06/03 13:44:43 Energy casefile set to [mascot_wene.min]. 2006/06/03 13:44:43 Basic casefile set to [mascot.min]. 2006/06/03 13:44:44 Initialization finished. 2006/06/03 13:44:44 Mascot mwt file is used for analysis.	
2006/06/03 13:44:44 Calculating Wind Climate for (TOTAL) Site [LightHouse] Site [WindTurbine]	
2006/06/03 13:44:45 Calculating Wind Climate for (MONTH 1) Site [LightHouse]	
2006/06/03 13:44:46 Warning. k cannot be found at the site [LightHouse], WD [067_5] for (MONTH 1). k=2.0 is used instead.	
	>

# 2-7-4. 解析結果の表示

解析結果は「Farm 全体の解析結果」と「各予測サイトの解析結果」の2種類があります。

#### 1. Farm 全体の解析結果

[Farm]-[View Result]-[Case Total...]を選択してケース選択画面を表示し、解析結果を表示するケースを選択し<Select>をクリックします。



Case Select - View Result - Case Tot	al 🛛 🔀
	Select Cancel
Case list	Reference site list
Default Wind Farm Case1	Wind Climate Data
	Prediction site list
	LightHouse LAWEPS_016221_020_10

または、ツリー上の表示対象解析ケースを選択し、右クリックメニューから[View Total Result...]を選択します。

L MASCOT Ene	rgy (Meso-Scale Database) – Mesoscale.meg
<u>F</u> ile F <u>a</u> rm <u>R</u> eso	irce <u>L</u> ibrary <u>V</u> iew <u>T</u> ool <u>W</u> indow <u>H</u> elp
🖻 🖬 🤶	
□       Oroject         □	ult Wind Farm Edit <u>C</u> opy <u>D</u> elete
	<u>K</u> ename View <u>M</u> ap
	Calculation Stop
	View <u>T</u> otal Result View <u>L</u> og

表示内容の詳細については3章を参照してください。



[Farm]-[View Result]-[Site...]を選択してケース選択画面を表示し、解析結果を表示するサイトを選択し <Select>をクリックします。



Case Select - View Result - Site	$\mathbf{X}$
Creat list	Select Cancel
Default Wind Farm Case1	Wind Climate Data
	Prediction site list LightHouse LAWEPS 016221_020_10

または、ツリー上の表示対象解析サイトを選択し、右クリックメニューから[View Result Site...]を選択します。

🙏 MASCOT Energy (	Meso-Scale	Datab	ase) – t	utorial.meg
<u>F</u> ile F <u>a</u> rm <u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary <u>V</u> iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp
🖻 🖬 💡				
Project     Project	ind Farm Climate Da ouse 25.016221.020 View Resu View Log	10] It Site		

#### 表示内容の詳細については3章を参照してください。



# 2-8. Resource ケースの解析

本機能は、観測地点での風況ファイルと風車のパワーカーブデータより、予測領域の統計量マップを作成します。

# 2-8-1. 新規ケースの作成

[Resource]-[Create New...]メニューを選択し、解析条件設定画面を表示します。



または、ツリー上の[Resource]を選択し、右クリックメニューから[Create New Resource...]を選択します。





(1) [General]タブ:ケース全般の設定

Mesh Settings	Calculation	ОК	Cancel
General Reference site settings	Resource settings Pr	roperty	
Case label     Case1			
② Up max class wind speed 30.00	00000 m/s		
	(	3 Detail	]

- <Calculation>
   :計算ケースを作成・保存し、計算実行します。
- ・<OK> :計算ケースを作成・保存します。
- ・<Cancel> :計算ケースを作成・保存せずに、終了します。

①[Case label]	:ケース名の設定
②[Up max class wind speed]	:最大風速階級の風速値(デフォルト値は 30.0m/s)
<pre>③<detail></detail></pre>	:係数の詳細設定(詳細は3章を参照)
	2-38

(2) [Reference site settings]タブ: 観測地点の設定

	Mesh Sett	tings			Calculation		OK			Cancel	
	General	Reference	site settings	R	esource settine	ss	Property				
(1	) Туре		lon-lat	_	•						
2	Select w	vind climate	e data 🛛 🛛 🛛 🕅 🛛 🖓	221	_020_100_1.mw	t	<u> </u>	elect			
3	Latitude		41.000000	٠	14.000000	,	53.160000	"	-		
	Longitud	le	140.000000	٠	21.000000	,	29.880000	"			
	Height		30.000000	m							
	L										

- <Calculation>
   :計算ケースを作成・保存し、計算実行します。
- ・<OK> :計算ケースを作成・保存します。
- ・<Cancel> :計算ケースを作成・保存せずに、終了します。

①[Type]	: 観測地点の座標系情報(現バージョンは緯度経度のみ)
②[Select wind climate data]	: 登録した風況ファイル名の表示・選択

<Select>を押下し、[Label]一覧より解析に用いる風況ファイルを選択します。画面右側には選択された風況ファイルの詳細情報が表示されます。

Reference site settings - Se	election of wind climate data 🛛 🔀
Label 016221_020_100_1.mwt LightHouse_20m.mwt	$\begin{bmatrix} 0 & & & & & \\ 0 & & & & & \\ 0 & & & & &$
	Image: Seasonal Variation     Diurnal Variation       Image: Seasonal Variation     Image: Seasonal Variation <tr< td=""></tr<>
登録した風況データ を選択します	General       Wind Climate       PD         Latitude (deg min sec)       41.00 14.00 53.16         Longitude (deg min sec)       140.00 21.00 29.88         Height [m]       30.00         Elevation [m]       0.00         Number of bin class       31         Number of wind direction       16         Selected number of data       0         Rejected number of data       0
	Select Cancel
$\cdot$ <select></select>	: 風況ファイルを選択します。
$\cdot$ <cancel></cancel>	: [Reference site settings]タブに戻ります。

③選択された風況ファイルの位置座標、観測高さを表示します。

# (3) [Resource settings]タブ:予測範囲の設定

デフォルト値として、[Specification Of The Mesh]と[Mesh Domain Size]は、MASCOT Basic で設定 した[Minimum mesh domain size] と[Minimum horizontal mesh size]の値が設定されます。

Mesh Settings Calculation OK Cancel
General Reference site settings Resource settings Property
Specification Of The Mesh
① ● x - y C Latitude - Longitude C By the mouse ② Default
$^{(3)}$ y -500 $\sim$ 500 m
$_{\times}$ -500 $\sim$ 500 m
4 Latitude 41 * 15 ' 4.5359 " ~ 41 * 15 ' 36.664 "
Longitude 140 $^{\circ}$ 20 $^{\prime}$ 23.686 $^{\prime\prime}$ $\sim$ 140 $^{\circ}$ 21 $^{\prime}$ 6.5137 $^{\prime\prime}$
- Mesh Domain Size
5 Mesh size 50 m 6 The number of meshes y 20
× 20
Power curve         Sample_Power_Curve_CT.pow
8
<sup>(1)</sup> Rotor dia. <sup>65</sup> m

$\cdot < $ Calculation $>$	: 計算ケースを作成・保存し、計算実行します。
• <0K>	:計算ケースを作成・保存します。
$\cdot < Cancel >$	:計算ケースを作成・保存せずに、終了します。

①[x-y]	: <b>x-y</b> 座標系で範囲を設定。
[Latitude-Longitude]	: 緯度経度座標系で範囲を設定。
[By the mouse]	:マウスのドラッグにより範囲を設定。
2 < Default >	: ③~⑥をデフォルト値に戻します。
③[x- y]	:予測範囲を x-y 座標系で設定(①で[x-y]を選択した場合に有効)。
④[Latitude]	: 予測範囲を緯度経度座標系で設定(①で[Latitude-Longitude]を選択し
[Longitude]	た場合に有効)。
5[Mesh size]	: 1メッシュ当たりの大きさを指定します。
6 [The number of meshes]	: 垂直方向、水平方向のメッシュ数を指定します。
⑦[Power curve]	:風車のパワーカーブファイルを選択します。
8[Use height in power curve file]	: 計算高さをパワーカーブ内のハブ高さを使用する場合にチェックします。
[Height]	: 計算高さをパワーカーブ内のハブ高さを使用しない場合に任意の高さを入力
	します。
⑩[Rotor dia.]	: 選択されたパワーカーブに記述されているロータ径を表示します (編集不可)。

# (4) **[Property] タブ**:統計量マップ表示パラメータの設定

General Reference site settings Resource settings Property
Default Apply General Resource Terrain Contour
Minimum Mesh Domain Size Color Select Width 1
Resource Mesh Color Select Width 1

<Default> : デフォルト値に戻します。
 <Apply> : 設定値を統計量マップへ反映します。
 [General]タブ : 統計量マップ表示パラメータの設定
 [Resource]タブ : 統計量結果表示パラメータの設定(計算ケース設定時には無効となります。)
 [Terrain Contour]タブ : 地形コンター表示パラメータの設定

詳細は第3章を参照

# 2-8-2. 解析

1. 設定ケース(例: *Case1*)をハイライトさせ、[Resource]-[Calculation]メニューを選択するか、ツリー上解 析対象ケースを選択し、右クリックメニューから[Calculation]を選択します。



2. 解析実行前にプロジェクトの保存の確認のメッセージが表示されます。

MASCOT Energy	×
Is change in a project saved?	
(北い公) キャンセル	

3. <はい>を押すと計算が始まり、以下のウインドウが表示されます。

MASCOT Energy - Calculation
Calculating

4. 計算終了時に下図のメッセージボックスが表示され、ツリーバーの解析対象ケースのアイコンが
 計算前の から計算済みのアイコン に変わります。

#### 2-8-3. 解析結果の表示

Resource 解析結果を表示します。表示項目は以下の7項目です。

1	[Grid]	: 計算範囲メッシュ図
2	[Elevation]	:標高図
3	[Weibull- A]	: ワイブル係数 A 分布図(m/s)
4	[Weibull- k]	: ワイブル係数 k 分布図
5	[Mean Speed]	:平均風速分布図(m/s)
6	[PD]	:風力エネルギー密度(W/m²)
$\overline{O}$	[AEP]	:年間発電量(GWh)

確認したいケース(例: Case1)を右クリック、[View Result...]を選択します。





V.

## (1) [Staistics] タブ: 解析統計量(年平均、年間最小、年間最大)の表示

(2) [Property]タブ:統計量マップの表示パラメータの設定

詳細は第3章を参照

# Resource 解析結果例:

例1:計算範囲メッシュ図



例 2:標高図 [Elevation]



例3:平均風速分布図 [Mean Speed]



例4:風力エネルギー密度分布図 [PD]



# 例5:年間発電量分布図 [AEP]



# 2-9. プロジェクトの保存

[File]-[Save Project]でプロジェクトを保存します。



# 第3章 User Interface (ユーザー・インターフェース)

本章では、MASCOT Energy のユーザー・インターフェースについて説明します。

第 3 章 User Interface(ユーザー・インターフェース)	
3-1. メニューバー	
3-2. ツールバー ([View]-[Tool Bar])	3 <b>-</b> 3
3-3. コントロールバー(子ウィンドウ内のツールバー)	3-4
3-3-1. [Farm]-[View]-[Map]または[View]-[Result of MASCOT Basic]ビュー	3-4
3-3-2. [View Wind Climate Data]ビュー	3 <b>-</b> 6
3-3-3. [Resource]-[View Result]ビュー	3-7
3-4. ツリーバー ([View]-[Tree Bar])	3-9
3-4-1. プロジェクト ツリー	3-9
3-4-2. ライブラリ ツリー	3 <b>-</b> 13
3-5. ダイアログ・ビュー一覧(メニュー別)	3-18
3-5-1. [File]メニュー	3-18
3-5-2. [Farm]メニュー	3-20
3-5-3. [Resource]メニュー	3-49
3-5-4. [Library]メニュー	3-69
3-5-5. [View]メニュー	3-76
3-5-6. [Tool]メニュー	
3-5-7. [Window]メニュー	3-86
3-5-8. [Help]メニュー	3-89
3-6. ツール	3-91
3-6-1. [TSA Wizard]ツール	3-91
3-6-2. [MET.Database]ツール	3-102
3-6-3. [NEDO-DB Converter]ツール	3-111

# 3-1. メニューバー

MASCOT Energy のメインメニューは以下の8つのメニューから構成されます。

[File]	:	プロジェクトの生成、読込、保存、終了などを行うメニューです。
[Farm]	:	Wind Farm の解析条件、観測地点の設定などを行うメニューです。
[Resource]	:	Resource の解析条件、観測地点、計算格子点の設定などを行うメニューです。
[Library]	:	風況ファイルやパワーカーブの登録、設定、表示などを行うメニューです。
[View]	:	MASCOT Basic の計算結果などの図示を行うメニューです。
[Tool]	:	全国気象官署風況データベースを示すメニューおよび NEDO-DB 工学モデルデータか
	i	ら本モデルへのデータのコンバータメニューです。
[Window]	:	ウィンドウ、アイコンなどの表示、整理などを行うメニューです。
[Help]	:	MASCOT Energy のバージョン情報、ユーザーマニュアルなどを示すメニューです。



	 作業中のプロジェクトを保存します。 ([File]-[Save Project]メニュー)
ę	 MASCOT Energy のバージョン情報を表示します。 ([Help]-[About MASCOT Energy]メニュー)

# 3-3. コントロールバー (子ウィンドウ内のツールバー)

# 3-3-1. [Farm]-[View]-[Map]または[View]-[Result of MASCOT Basic...]ビュー

	<b>Q</b> Q	4	💽 📾 🚘 辩 📷 🏭 🔅 🏫 🖓 🗞
			<ul> <li>ズーム処理を開始/終了します。</li> <li>([View]-[Zoom]メニュー)</li> </ul>
Ð	•••	•••	<ul> <li>ビューに表示されているイメージを拡大します。(拡大率 1.2 倍)</li> <li>([View]-[Zoom In]メニュー)</li> </ul>
Q			・ ビューに表示されているイメージを縮小します。(縮小率 1.2 倍) ([View]-[Zoom Out]メニュー)
•			<ul> <li>ビューに表示されているイメージを再描画します。拡大表示している場合は、 初期表示状態にします。 ([View]-[Reset]メニュー)</li> </ul>
			<ul> <li>ビューに表示されているイメージを、マウスで指定した点が中心になるように 移動します。 ([View]-[Centering]メニュー)</li> </ul>
		•••	<ul> <li>ビューに表示されているイメージを、クリップボードにコピーします。</li> <li>([View]-[Clipboard Copy]メニュー)</li> </ul>
<b>1</b>			<ul> <li>ビューに表示されているイメージを、画像ファイル(形式:bmp/emf)として 保存します。 ([View]-[File Output]メニュー)</li> </ul>
社	•••		<ul> <li>ベクトルを表示/非表示します。 ([Result]-[Show]-[Vector]メニュー)</li> </ul>
6		•••	<ul> <li>可視化内容を表示/非表示します。         <ul> <li>([View]-[Show]-[Variable Contour]メニュー)</li> </ul> </li> </ul>
#			<ul> <li>解析格子を表示/非表示します。         <ul> <li>([View]-[Show]-[Mesh]メニュー)</li> </ul> </li> </ul>
-1) -			<ul> <li>計算点、観測点などのマーカーを表示/非表示します。</li> <li>([View]-[Show]-[Maker]メニュー)</li> </ul>



# 3-3-2. [View Wind Climate Data...]ビュー



# 3-3-3. [Resource]-[View Result...]ビュー

🔍 🔍 🍭 🛃 🕄 🏙 📾 🟢 🎲 🏫 Grid - 🚍 🖶 🔎 ズーム処理を開始/終了します。 . . . .  $([View]-[Zoom] \times = \neg -)$ 0 ・・・・・ ビューに表示されているイメージを拡大します。(拡大率 1.2倍) ([View]-[Zoom In]メニュー) Q ・・・・・ ビューに表示されているイメージを縮小します。(縮小率 1.2倍) ([View]-[Zoom Out]  $\forall = = = -$ ) ø . . . . . ビューに表示されているイメージを再描画します。拡大表示している場合 は、初期表示状態にします。  $([View]-[Reset] \neq = = = -)$ . . . . ビューに表示されているイメージを、マウスで指定した点が中心になるよ うに移動します。  $([View]-[Centering] \times = = = -)$ 8 . . . . . ビューに表示されているイメージを、クリップボードにコピーします。 ([View]–[Clipboard Copy]  $\lor = = = -$ ) ビューに表示されているイメージを、画像ファイル(形式:bmp/emf)と . . . . . -して保存します。 ([View]-[File Output]  $\forall = = = = -$ ) # . . . . . 解析格子を表示/非表示します。  $([View]-[Show]-[Mesh] \times = \neg -)$ -11 計算点、観測点などのマーカーを表示/非表示します。 . . . . .  $([View]-[Show]-[Maker] \times = = = -)$ ・・・・・ 地形コンターを表示/非表示します。 隐 ([View]-[Show]-[Elevation Contour]  $\neq = = = -$ ) . . . . . MASCOT Energy のビューに表示されているリストの表示/非表示を切 り替えます。  $([View]-[Show]-[Statistics] \times = \neg -)$ 



 $\heartsuit$ 

・・・・ MASCOT Energy の解析結果画面表示サイズを自由に設定します。
 ([View]-[Windows Size Settings...]メニュー)

・・・・・ 凡例を表示/非表示します。

 $([View]-[Show]-[Notes] \lor \exists \neg -)$ 

# 3-4. ツリーバー ([View]-[Tree Bar])

# 3-4-1. プロジェクト ツリー

プロジェクトに設定されている Farm ケース、Resource ケースが、ツリーイメージで表示されます。



プロジェクトツリー上のアイコンを右クリックしたときのメニューは以下の通りです。

# 1. [Project]を右クリック

# • [View Result of MASCOT Basic...]

MASCOT Basic で解析した結果を表示します。

# 2. [Farm]メニューを右クリック

• [Create New Wind Farm...]

Wind Farm の新規ケースを作成します。 (詳細は[Farm]-[Create New...]を参照)

・[Default Wind Farm]メニュー

MASCOT Basic の[Edit]-[Option]-[Site]で設定されたサイトが登録されています。 [Default Wind Farm]の編集や解析は可能ですが、削除することはできません。

#### ・[*Case1*]メニュー

任意点での発電量の予測計算を行います。計算範囲や計算点の設定が必要です。 風況データや予測点の登録を行い、発電量の予測計算を行います。 [Default Wind Farm]メニューや[Case1]メニューを設定後右クリックして下記のメニュー画面で下記に示 す編集機能があります。



#### • [Edit...]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケースを編集します。 (詳細は[Farm]-[Edit...]を参照してください。)

#### • [Copy]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケースをコピーします。 (詳細は[Farm]-[Copy]を参照してください。)

#### • [Delete]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケースを削除します。 (詳細は[Farm]-[Delete]を参照してください。) ただし[Default Wind Farm]の削除はできません。

# • [Rename]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケース名を修正します。 (詳細は[Farm]-[Rename]を参照してください。)

#### • [View Map…]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されているケースについて、視覚的にビューを表示します。 (詳細は[Farm]-[View Map...]を参照してください。)

## [Calculation]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケースについて、解析します。 (詳細は[Farm]-[Calculation]を参照してください。)

#### • [Calculation Stop]

[Project]-[Farm] ツリーで選択されている Wind Farm のケースについて、解析を中止します。 (詳細は[Farm]-[Calculation Stop]を参照してください。)

#### • [View Total Result…]

```
[Project]-[Farm]ツリーで選択されている予測ケースの計算結果(各サイトの合計を表示します。
(詳細は[Farm]-[View Total Result...]を参照してください。)
```

#### • [View Log…]

解析済の計算ログを表示します。

(詳細は[Farm]-[Log...]を参照してください。)

# 3. [Resource]メニューを右クリック

## • [Create New Resource...]

Resource の新規ケースを作成します。

(詳細は[Resource]-[Create New ...]を参照してください。)

[Resource]-[Case1]メニューを設定後右クリックして下記のメニュー画面で下記に示す編集機能があります。

<u>E</u> dit	
<u>С</u> ору	
<u>D</u> elete	
<u>R</u> ename	
C <u>a</u> lculation	
Calculation <u>S</u> top	
View Re <u>s</u> ult	
View <u>L</u> og.,	
Export	I

#### • [Edit...]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースを編集します。 (詳細は[Resource]-[Edit...]を参照してください。)

#### • [Copy]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースをコピーします。 (詳細は[Resource]-[Copy]を参照してください。)

## • [Delete]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースを削除します。 (詳細は[Resource]-[Delete]を参照してください。)

#### • [Rename]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケース名を修正します。 (詳細は[Resource]-[Rename]を参照してください。)

#### • [Calculation]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースについて解析します。 (詳細は[Resource]-[Calculation]を参照してください。)

#### • [Calculation Stop]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースについて解析を中止します。 (詳細は[Resource]-[Calculation Stop]を参照してください。)

## • [View Result…]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されているケースの解析結果を表示します。 (詳細は[Resource]-[View Result...]を参照してください。)

#### • [View Log…]

```
解析済の計算ログを表示します。
(詳細は[Resource]-[View Log...]を参照してください。)
```

#### • [Export]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されているケースの解析結果を出力します(テキスト形式)。 (詳細は[Resource]-[Export]を参照してください。)
## 3-4-2. ライブラリ ツリー

プロジェクトで使用可能な風況ファイル、パワーカーブの一覧が表示されます。 こちらに登録されている風況ファイル、パワーカーブのみが、解析で使用できます。

Γ	🖃 🗁 Library
	🖻 🔂 Wind Climate Data
	🦾 🏈 016221_020_100_1.mwt
	⊨∦ > Power Curve
	💹 🔀 Sample_Power_Curve_CT.pow

ライブラリツリー上のアイコンを右クリックしたときのメニューは以下の通りです。

## 1. [Wind Climate Data]を右クリック



## • [TSA Wizard...]

時系列データから風況ファイルの作成や登録を行います。 (詳細は[Wind Climate Data]-[TSA Wizard...]を参照してください。)

## • [Import...]

登録済みの風況ファイルをインポートします。

(詳細は[Wind Climate Data]-[Import...]を参照してください。)

## 2. [Wind Climate Data] - [風況ファイル]※メニュー



※ ユーザーが設定した任意のファイル名です。

## • [View Wind Climate Data...]

[Library]ツリーで選択されている風況ファイルを表示します。

(詳細は[Wind Climate Data]-[View Wind Climate Data...]を参照してください。)



# • [Edit...]

[Library]ツリーで選択されている風況ファイルを編集します。

Data Settings 🛛 🔀												
Label	01622	1_020_10	00_1.	mwt								
Description	LAWE	PS_0162	21							_		
Latitude	41		•	14		,	53.16		"			
Longitude	140		*	21		,	29.88		"			
Height	30		m									
Source type	OM	easurem	ent	data	C	Mes	o-Scale	data	base			
Coordinate ra	nge —											
Latitude 4	1	14	"	42.222	,	$\sim$	41	* [	15	"	58.977	,
Longitude 1	40	19	"	53.942	,	$\sim$	140		21	"	36.257	,
								-				
			ОК			С	ancel					

# • [Delete...]

[Library]ツリーで選択されている風況ファイルを削除します。

3. [Power Curve]メニューを右クリック



• [Import...]

既存のパワーカーブファイルをインポートします。

(詳細は[Power Curve]-[Import...]を参照してください。)

## 4. [Power Curve] $-[\eta' \nabla - \vartheta - \vartheta'] \times \varkappa = \neg -$



※ ユーザーが設定した任意のファイル名です

- [View Power Curve...]

パワーカーブファイルを表示します。

(詳細は[Power Curve]-[View Power Curve...]を参照してください。)



# • [Delete]

[Library]ツリーで選択されているパワーカーブを削除します。 (詳細は[Power Curve]-[Delete...]を参照してください。)

# 3-5. ダイアログ・ビュー一覧 (メニュー別)

## 3-5-1. **[File]メニュー**

このメニューはプロジェクトの保存、読み込みなどを行うメニューです。

🔚 Save Project	Ctrl+S
<u>P</u> roject Selector	Ctrl+L
<b>⊑</b> ‡ E <u>x</u> it	

## 1. [Save Project]

作業中のプロジェクトを保存します。(ツールバー 📘)

## 2. [Project Selector ...]

MASCOT Project Selector を起動します。

```
他のプロジェクトの読み込みやプロジェクトの新規作成などは、起動される MASCOT Project Selector で
行います。
```

※本メニューを選択しますと、起動中の MASCOT Energy は終了します。

🗑 MASCOT Project Selector		
Project Task Create New Project Select Open Project Recent Projects	]	Exit Help
Project Name	Recent App.	Location
	Last Application	Select Application

# 3. [Exit]

MASCOT Energy を終了します。

## 3-5-2. **[Farm]メニュー**

MASCOT Basic によって解析された気流場、領域内の風況データおよび風車のパワーカーブから、領域内の任 意地点の風況(風向・風速別出現頻度)や年間風力発電量を予測します。

[Farm]メニューは Wind Farm の解析を行うときに使用するメニューです。

Create <u>N</u> ew <u>E</u> dit <u>C</u> opy		
Delete Bename	<u>M</u> ap	
View	<u>M</u> onitor Site →	<u>W</u> ind Climate Data
	<u>P</u> rediction Site ▶	<u>P</u> ower Curve
Calculation	-	
Calculation <u>S</u> top	Case <u>T</u> otal	7
View Re <u>s</u> ult	<u>S</u> ite	_

## 1. [Create New...]

Wind Farm の新規ケースを作成します。

本メニューを選択しますと、下図の通り[Create New Wind Farm]ダイアログが表示されます。[Create New Wind Farm]ダイアログは、[General]、[Reference site settings]、[Prediction site settings]の3つのタブで構成されています。

Create New Wind Farm
(1) (2) (3) General Reference site settings Prediction site settings
Case label CASE1
Up max class wind speed 30.000000 m/s
Wake model
No Wake Model Settings
Calculation Create Cancel

各タブの設定を行い、<Create>をクリックしますと、[Project]-[Farm]ツリーに、[Case label]で設定した名 前のフォルダが作成されます。

<Caculation $>$	:計算ケースを作成し、計算を実行します。
<Create $>$	:計算ケースを作成します。
<Cancel $>$	:計算ケースを作成せずに終了します。

## (1) [General]タブ: 全般の設定

Create New Wind Farm	×					
General Reference site settings Prediction site settings						
(2) Up max class wind speed 30.000000 m/s						
③Detail						
Wake model						
No Wake Model						
Calculation Create Cancel						

:ケース名を設定します。\*\*1)

※1) 次にあげる「」内の文字は使用できません。 「 /:,;\*?¥"<>| 」

:最大風速階級の風速値を指定します(デフォルト値は 30m/s)。

②[Up max class wind speed] (m/s)

:係数の詳細設定

 $\Im < Detail >$ 

①[Case label]

General – Detail 🛛 🔀							
Up du	0.500000	m/s					
D_limit ratio 1	8.000000						
D_limit ratio 2	8.000000						
_SOR							
eps	0.000010						
omega	1.000000						
n	100						
Default	OK	Cancel					

• [Up du (m/s)]	:風速階級の刻み幅を指定します。				
• [D_limit ratio 1]	limit ratio 1] : 逆解析時の風向偏差制限係数を指定します。				
• [D_limit ratio 2]	: 順解析時の風向偏差制限係数を指定します。				
· [SOR]					
$\cdot$ [eps]	:線形1次方程式の解法(SOR法)のパラメータ				
• [omega]	:線形1次方程式の解法(SOR法)のパラメータ				
• [n]	:線形1次方程式の解法(SOR法)のパラメータ				
$\cdot <  ext{Default} >$	: デフォルト値に戻します。				
• <ok></ok>	:係数の設定値を保存します。				

<Cancel>:詳細設定を中止し、前の画面に戻ります。

④[Wake model]

: ウェイクモデルを指定します。

-
ト ノカアディトト
リェイクモナルなし WAsP ウェイクモデル

 $\odot$  < Settings >

: ウェイクモデルの詳細設定

General – Wake model settings 🛛 🗙	General - Wal	ke model settings 🛛 🔀
✓ Use the same value for all sectors	🔲 Use the sam	e value for all sectors
Sector Wake decay constant	Sector	Wake decay constant
	01	0.075
	02	0.075
	03	0.075
	04	0.075
	05	0.075
	06	0.075
	07	0.075
	08	0.075
	09	0.075
	11	0.075
	12	0.075
	12	0.075
	14	0.075
	15	0.075
	16	0.075
Number of sub-sectors 5 OK Cancel	Number of sub-	sectors 5 Cancel
OK Cancel	OK	Cancel

第3章

• [Use the same value for all sectors]

チェックボックスON チェックボックスOFF : [Wake decay constant]を方位毎に設定するか否かを指定します。

- : 全方位に同一係数を設定する。
- :風向別に係数を設定する。\*2)

※2)以下(2)観測地点情報ファイルの設定を行う前に、風向別の係数詳細設定ができません。

### (2) [Reference site settings]タブ

## : 観測地点情報の設定

🔲 Create New Win	nd Farm	$\mathbf{X}$
General Reference	site settings Prediction site settings	1
1 Type	lon-lat	
2 Select wind climat	te data 016221_020_100_1.mwt	
3 Latitude	41.000000 • 14.000000 • 53.160000 »	
4 Longitude	140.000000 * 21.000000 ' 29.880000 "	
5 Height	30.000000 m	
	Calculation Create Cancel	

①[Type]	:風況ファイルの座標種類を指定します。(現在は緯度経度座標"lon-lat"のみ実装)
②[Select wind climate data]	: ライブラリに登録した風況ファイルファイルを指定します。
	< Select>で風況ファイル(*.mwt)を指定します。
③[Latitude]	:②で選択された風況ファイルの観測点の緯度が表示されます。※1
④[Longitude]	:②で選択された風況ファイルの観測点の経度が表示されます。※1
[5][Height]	:②で選択された風況ファイルの観測点の高さが表示されます。※1

※1:いずれも表示のみで編集は出来ません。

- (3) [Prediction Site Settings]タブ
- : 予測地点情報の設定

Greate	e New Wind Farm										
eneral	Reference site settings	Prediction site settings									
Predict	tion site	3		4		(	5)		6	$\overline{7}$	8
Use	Label	Power Curve	-	Latitude		L	ongitud	e	Use File Height	Height	Rotor Dia.
	lightHouse	Sample Power Curve CT pow	Ueg 41	Min 15	20.6	Ueg 140	Min 20	5ec 451	-	- 65	65
	LAWEPS 016221 020 10	Sample Power Curve CT.pow	41	14	53.16	140	20	29.88	✓	65	65
- 님-											
H											
H											
Coord	dinate range										
Latitude       41 $\circ$ 14 $'$ 45.259 $\sim$ 41 $\circ$ 15 $'$ 55.940 $"$ Longitude       140 $\circ$ 19 $'$ 57.989 $"$ $\sim$ 140 $\circ$ 21 $'$ 32.210 $"$											
		Calculation OK	Car	ncel	]						

(1)[Use]

:登録した予測地点での計算有無の設定。

チェックボックス on

: 計算する(ツリー上ケースのアイコンは 찬 となります) チェックボックス off :計算しない (ツリー上ケースのアイコンは 🍋 となります)

🗄 🧑 Far	m
🛨 🙀	Default Wind Farm
⊡-¥¥	Case1
<b>+</b>	🏠 Wind Climate Data
<b>+</b>	ोे LightHouse
+	🍋 LAWEPS_016221_020_10

②[Label]	:予測地点名
③[Power Curve]	: 予測計算に使用する、[Library]-[Power Curve]で登録した発電機の
	パワーカーブを指定します。
④[Latitude]	: 予測地点緯度座標(度、分、秒)を設定します。**1)
⑤[Longitude]	:予測地点経度座標(度、分、秒)を設定します。**1)
6 [Use File Height]	:計算高さは選択した発電機のパワーカーブの高さを使用有無を設定します。
チェックボックス on	: パワーカーブ内に記述されたハブ高さを使用します
チェックボックス off	: 任意の高さで解析します。
⑦[Height]	: ⑥[Use File Height]が off の場合に任意の解析高さを入力します。
[Rotor Dia.]	:風車軸直径(m)
⑨[Coordinate range]	: Mascot Basic で設定した計算範囲(West-East domain size & North-South
	domain size)
	(詳しくは MASCOT Basic ユーザーズマニュアルの第3章を参照)

※1):予測地点の設置範囲は⑨[Coordinate range]の範囲外になった場合は、下記のメッセージが表示され、登録する ことができません。



※ 表編集機能(行追加、削除等)については第1章1-7を参照してください

## 2. [Edit...]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケースを編集します。 本メニューを選択しますと、[Edit Wind Farm]ダイアログが表示されます。

Edit Wind Farm	×
General Reference site settings Prediction site settings	
Up max class wind speed 30.000000 m/s	
Detail	
Wake model	
No Wake Model Settings	
OKOKOKOK	

[Edit Wind Farm]ダイアログの各タブについては、[Farm]-[Create New...]を参照して下さい。

各タブの設定を行い、<OK>をクリックしますと、[Project]-[Farm]ツリーで選択されているケースの設定 内容が変更されます。

## 3. [Copy]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケースをコピーします。

## 4. [Delete]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケースを削除します。

(ただし、Default\_Wind Farm は Delete できません)

```
本メニューを選択しますと、下記の画面が表示されます。
```

MASCOT Energy					
🔥 May I da	elete?				
(〇K キャンセル					

<OK>をクリックしますと、[Project]-[Farm]ツリーで選択されているケースを削除されます。

## 5. [Rename]

[Project]-[Farm]ツリーで選択されている Wind Farm のケース名を修正します。 本メニューを選択しますと、[Project]-[Farm]ツリーの選択されているケース名が変更可能な状態になります。

## 6. [View]

[Project]-[Farm] ツリーで選択されている Wind Farm のケースの情報を画面上で表示します。



[Project] ツリーで選択されている Wind Farm の設定ケース(例: CASE1)の位置情報お よび解析結果(風況、風力エネルギー密度、発電量)のイメージ分布図を確認できます。









尚、上記解析結果(風況、風力エネルギー密度、発電量)のイメージサイズの設定が以下のメニューで設定できます。



第3章



#### II. [Farm]-[View]-[Monitor Site]-[Wind Climate Data]

[Project]ツリーで選択されている予測地点の解析に使用する風況ファイルを表示します。

本メニューを選択しますと、下図のダイアログが表示され、対象ケースの風況ファイルを選択することがで きます。



#### (1) [General]タブ

《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示・グラフ種類 :風向別頻度分布図(A)、風速別頻度分布図(B)

月别時系列図(C)、時間別時系列図(D)

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》風況データの解析情報を表示

• [Latitude(deg min sec)]	:サイト位置の緯度 (Deg:度, Min:分, Sec:秒)
• [Longitude(deg min sec)]	:サイト位置の経度 (Deg:度, Min:分, Sec:秒)
• [Height[m]]	: サイト位置の高さ
• [Elevation[m]]	: 地表面の高さ
• [Number of bin class]	: 風速階級数
• [Number of wind direction]	: 風向階級数
• [Selected number of data]	: 読込みデータレコード数
• [Rejected number of data]	: 無効データレコード数 ※

※ [TSA Wizard]によって作成された風況データのみ表示されます。

## (2) [Wind Climate]タブ



《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示

・グラフ種類

: [General]タブ同様

第3章

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》風況データの解析結果を表示

• [Frequency [%] ]	:風向別,	風速階級別,	月別,	時間別のの出現頻度	
$\cdot$ [Weibull-A [m/s] ]	:風向別,	風速階級別,	月別,	時間別のワイブルパラメータ A	
• [Weibull-k]	:風向別,	風速階級別,	月別,	時間別のワイブルパラメータ k	
$\cdot [U [m/s]]$	:風向別,	風速階級別,	月別,	時間別の年平均風速	
$\cdot \left[ \text{PD}[W/m^2] \right]$	:風向別,	風速階級別,	月別,	時間別の風力エネルギー密度	
[ブロック]					
・[Direction]ブロック	: 風向別の統計値				
・[U [m/s] ]ブロック	: 風速階級別の統計値				

- ・[Seasonal]ブロック :月別の統計値<sup>\*1)</sup>
- ・[Diurnal]ブロック :時間別の統計値<sup>\*1)</sup>
- ※1)風況ファイル作成時に月別、時間別の解析を行ってない場合、グラフ部は表示されません。リスト部の[Seasonal]、[Diurnal]ブロックも表示されません。

### III. [Farm]-[View]-[Prediction Site]-[Power Curve]

[Project]ツリーで選択されている予測地点の解析に使用したパワーカーブを表示します。

本メニューを選択しますと、下図のダイアログが表示され、対象ケース、対象位置のパワーカーブを選択す ることができます。

Case Select - View Power Curve	
Case list Default Wind Farm Case1	Select Cancel Reference site list Wind Climate Data
	Prediction site list LightHouse LAWEPS_016221_020_10



General Va	ariable	(2)	
u [m/s	s]	P [kW]	Ct
3.	.000000	20.159000	0.999000
4.	.000000	47.784000	0.971000
5.	.000000	93.327000	0.847000
6.	.000000	161.270000	0.739000
7.	.000000	256.090000	0.886000
8,	.000000	382.270000	0.814000
9,	.000000	544.290000	0.743000
10,	.000000	746.620000	0.675000
11.	.000000	993.750000	0.609000
12.	.000000	1290.200000	0.549000

①選択された風車のパワーカーブグラフ。

### (1) [General]タブ:選択された風車のパワーカーブの情報が表示されます。

• [Label]	:パワーカーブ情報
• [File Path]	: ファイル所在フォルダ名
• [File Name]	: パワーカーブのファイル名
• [Description]	: パワーカーブのファイルの説明
• [Hub height]	:風車のハブ高さ(m)
• [Rotor diameter]	:風車のロータ直径(m)
• [Velocity multiplier]	: 風速補正係数
• [Power multiplier]	: 発電量補正係数

## (2) [Variable]タブ:選択された風車の諸元

• [u[m/s]]	: 選択された風車の風速階級の上限値
• [P(kW)]	:風速に対応する発電量
• [Ct]	: スラスト係数

第3章

## 7. [Calculation]

[Project] ツリーで選択されている Wind Farm のケースについて、解析します。 解析が行われていないケースは、アイコンが 説 になっています。 解析が正しく行われると、ケースのアイコンが 説 に変わります。

军材	中のイメージ
N	IASCOT Energy - Calculation
	Calculating

計算実行時のエラーメッセージ・警告メッセージがある場合、下図のようにメッセージボックスが 表示され、<View log>をクリックすると、計算ログ画面が表示します。

MASCOT Energy       Finished with some warning(s)       OK     View log	(ウェイクモデルなしの場合)
MASCOT Energy	
Calculation wind energy Finished with some warning(s)	
Calculation wake loss Finished normally.	(ウェイクモデルありの場合)
OK View log View <u>R</u> esult	
Calculation Log - Case2	
2006/06/03 13:44:43 mascot_wene started 2006/06/03 13:44:43 Energy casefile set to [mascot_wene.min]. 2006/06/03 13:44:43 Basic casefile set to [mascot.min]. 2006/06/03 13:44:44 Initialization finished. 2006/06/03 13:44:44 Mascot mwt file is used for analysis.	
2006/06/03 13:44:44 Calculating Wind Climate for (TOTAL) Site [LightHouse] Site [WindTurbine]	
2006/06/03 13:44:45 Calculating Wind Climate for (MONTH 1)	
2006/06/03 13:44:46 Warning. k cannot be found at the site [LightHouse], WD [067_5] for (MONTH 1). k=2.0 is used instead.	~
	>

## 8. [Calculation Stop]

解析を中止します。

## 9. [View Result...]

[Project] ツリーで選択されている予測地点の解析結果を表示します。

Create <u>N</u> ew <u>E</u> dit <u>C</u> opy <u>D</u> elete <u>R</u> ename		
⊻iew	×	
Calculation		
	_	Case <u>T</u> otal
View Re <u>s</u> uit Log	'	<u>S</u> ite

I. [View Resul]-[Case Total]: Farm 全体の結果を表示します。

Case Select - View Result - Case Tota	al 🔀
Case Select - View Result - Case Tota Case list Default Wind Farm Case1	Select     Cancel       Reference site list       Wind Climate Data       Prediction site list
	LAWEPS_016221_020_10

#### (1) [AEP]タブ

#### :Farm 全体の解析結果を表示します。



《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示

```
・グラフ種類
```

:発電量の月別変化グラフ(A),発電量の時間別変化グラフ(B) ※1)

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》ファーム全体の解析結果を表示

$\cdot$ [AEP (Gross) [GWh] ]	: 年間発電量のグロス値
• [Total]	:Farm 内サイトの合計発電量(グロス値)
• [Mean]	: Farm 内サイトの平均発電量(グロス値)
• [Min]	: Farm 内サイトの最小発電量(グロス値)
• [Max]	: Farm 内サイトの最大発電量(グロス値)
$\cdot$ [AEP (Net) [GWh] ]	: 年間発電量のネット値
• [Total]	: Farm 内サイトの合計発電量(ネット値)
• [Mean]	: Farm 内サイトの平均発電量(ネット値)
• [Min]	: Farm 内サイトの最小発電量(ネット値)
• [Max]	: Farm 内サイトの最大発電量(ネット値)
• [Wake [%] ]	:Farm 内全体のウェイクロス
[Wake] = ([gross]-[net])	/ [gross]

```
[ブロック]:
```

•	[Annual]ブロック	:通年の統計値*1)

- ・[Seasonal]ブロック :月別の統計値\*1)
- ・[Diurnal] ブロック :時間別の統計値\*1)

```
※1)風況ファイル作成時に月別、時間別の解析を行ってない場合、グラフ部は表示されません。リスト部の[Seasonal]、[Diurnal]
ブロックも表示されません。
```

#### (2) [Site]タブ

#### :Farm内の各サイトの解析結果をリスト部に簡易表示します。



《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示・グラフ種類 : [AEP]タブと同様

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》サイト個々の解析結果を表示

①[Site Label]	: サイト名
<pre>②[Latitude]</pre>	:サイト位置の北緯 (Deg:度, Min:分, Sec:秒)
③[Longitude]	:サイト位置の東経 (Deg:度, Min:分, Sec:秒)
(4)[Height[m]]	: ハブ高さ
5[Alt.[m]]	:標高値
⑥[U[m/s]]	: 年平均風速
$\widehat{O}[AEP (Gross) [GWh]]$	: 年間発電量のグロス値
<pre>⑧[AEP (Net) [GWh]]</pre>	:年間発電量のネット値
<pre>⑨[Wake Loss[%]]</pre>	: ウェイクロス
	wake loss = ([gross]-[net]) / ([gross])

## (3) [Property]タブ : グラフ・リスト部の表示パラメータを設定

Wind Farm Result Case Total - case1			
Seasonal Variation 1.345 1.345 1.0 0.5 0.0 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Month	on	AEP [GWh]	Diurnal Variation Diurnal Varia
AEP Site Property			
Target : <ul> <li>Wind Climate</li> <li>PD</li> <li>Af</li> </ul> Seasonal Variation         Diurnal Variation           Interval <ul> <li>Auto</li> <li>Specify</li> <li>Minimum</li> <li>Interval</li> </ul>	P AEP unit base Maximum	e ∫GWh	Default Apply
Display memory pitch X 1	Y 1		
Color Variable Select Thic	<sub>kness</sub> 100 (1	- 100%)	
ダブラフ部(上記 画面イメージの	青点線部))》解析結	果のグ	ラフを表示
・グラフ種類	: [General]夕	ブと同様	· · · · <b>· · · ·</b>
プロパティ部の	Target]で選択された	要素を表	長示
《プロパティ部(上記,画面イメー	ジの赤点線部)》グ	ラフ・	リスト部の表示パラメータを設定
• [Target]	: 編集対象項	目をラジ	ジオボタンで選択、連動してグラフ部の表示要素が変化
ullet < Default >	:各設定	ご値を初れ	期値へ戻す
$\cdot <  ext{Apply} >$	:設定値	「をグラ	フ部・リスト部へ反映する
・[Seasonal variation]タブ	:月別解析結果の	時系列	図およびリスト部の表示パラメータを設定
• [Interval]	:項目目盛の	表示パラ	ラメータを設定
• [Auto]	: 自動認	b定	
• [Specify]	:最小値	(Minim	num), 最大値(Maximum), 目盛間隔(Interval)を設定
• [Display memory pitch]	: x 軸目	盛表示間	間隔(X), y軸目盛表示間隔(Y)
• [Color]	:グラフ縁取	り線の色	きを設定
• [Tickness]	: グラフの幅(	の値を1	~100 で設定(100 でグラフ間の隙間なし)
・[Diurnal variation]タブ	:時間別解析結果	の時系	列図およびリスト部の表示パラメータを設定
	以下. [Seasonal va	ariation	」と同様

**II.** [View Result]-[Site]: Farm 内各サイトの結果を表示します。

Case Select - View Result - Site	×
	Select Cancel
Case list	Reference site list
case1 case2	Observation Data
	Prediction site list
	Site2

(1) [General]タブ :各サイトの位置、標高などの情報を表示します。



《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示

・グラフ種類:

グラフ A	: 風向別風況頻度分布図([Wind Climate]タブを選択時)
	:風向別風力エネルギー密度頻度分布図([PD]タブを選択時)
	:風向別発電量頻度分布図([AEP]タブを選択時)
グラフ B	: 風速別風況頻度分布図([Wind Climate]タブを選択時)
	:風速別風力エネルギー密度頻度分布図([PD]タブを選択時)
	:風速別発電量頻度分布図([AEP]タブを選択時)

グラフC<sup>※1)</sup>:平均風速の月別変化図([Wind Climate]タブを選択時)

:風力エネルギー密度の月別変化図([PD]タブを選択時)

:発電量の月別変化図([AEP]タブを選択時)

グラフD<sup>\*1)</sup>:風平均風速の時間別変化図([Wind Climate]タブを選択時)

: 風力エネルギー密度の時間別変化図([PD]タブを選択時)

:発電量の時間別変化図([AEP]タブを選択時)

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》サイトの解析情報を表示

- ・[Latitude] : サイト位置の北緯 (Deg:度, Min:分, Sec:秒)
- ・[Longitude] : サイト位置の東経(Deg:度, Min:分, Sec:秒)
- ・[Height[m]] :ハブ高さ
- ・[Elevation[m]] : 地表面の高さ
- [Number of bin class] : 風速階級数
- [Number of wind direction] : 風向階級数

<sup>※1)</sup>風況ファイル作成時に月別、時間別の解析を行ってない場合、グラフC、Dおよびリスト部の[Seasonal]、[Diurnal]ブロ ックは表示されません

## (2) [Wind Climate]タブ、[PD]タブ、[AEP]タブ: 各サイトの解析結果を詳細表示します。

[Wind Climate]タブでは風況、[PD]タブでは風力エネルギー密度、[AEP]タブでは発電量について表示します。



《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示

・グラフ種類

: [General]タブと同様

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》解析結果の統計値を表示

・統計内容

#### : ([Wind Climate]タブ、[PD]タブ)

• [Frequency[%]]	:風向別,風速階級別,月別,時間別の出現頻度
• [Weibull-A[m/s]]	: 風向別,月別,時間別のワイブルパラメータ A
• [Weibull-k]	: 風向別,月別,時間別のワイブルパラメータ k
• [U[m/s]]	:風向別,月別,時間別の年平均風速
$\cdot [PD[W/m^2]]$	: 風向別, 風速階級別, 月別, 時間別の風力エネルギー密度
• [AEP (Gross) [GWh]]	:風向別,風速階級別,月別,時間別の年間発電量(グロス値)
$\cdot$ [AEP (Net) [GWh]]	:風向別,風速階級別,月別,時間別の年間発電量(ネット値)
• [Wake loss[%]]	:風向別,風速階級別,月別,時間別の年間発電量のウェイクロン

・統計内容

#### : ([AEP]タブ)

• [Frequency[%]]	: 風向別,	風速階	皆級別,	月別,	時間別の出現頻度	
• [CF[%]]	:風向別,	月別,	時間別	の風車	互の設備利用率	
$\cdot$ [UT[h]]	:風向別,	月別,	時間別	の風車	互の設備利用時間	
$\cdot [U[m/s]]$	:風向別,	月別,	時間別	の年平	立均風速	
		3-43				

$\cdot [PD[W/m^2]]$	:風向別,	風速階級別,	月别,	時間別の風力エネルギー密度
• [AEP (Gross) [GWh]]	: 風向別,	風速階級別,	月別,	時間別の年間発電量(グロス値)
• [AEP (Net) [GWh]]	: 風向別,	風速階級別,	月別,	時間別の年間発電量(ネット値)
• [Wake loss[%]]	:風向別,	風速階級別,	月别,	時間別の年間発電量のウェイクロス

・[ブロック]

・[Direction]ブロック	:風向別の統計値				
・[U[m/s]]ブロック	: 風速階級別の統計値				
・[Seasonal]ブロック	:月別の統計値 ※1				
・[Diurnal] ブロック	:時間別の統計値 ※1				

※1:風況ファイル作成時に月別、時間別の解析を行ってない場合、グラフ部は表示されません。

リスト部の[Seasonal]、[Diurnal]ブロックも表示されません。





《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示

・グラフ種類 : [General]タブと同様

プロパティ部の[Target]で選択された要素を表示

《プロパティ部(上記,画面イメージの赤点線部)》グラフ・リスト部の表示パラメータを設定

- ・[Target] : 編集対象項目をラジオボタンで選択、連動してグラフ部の表示要素が変化
  - ・<Default> :各設定値を初期値へ戻す
  - ・<Apply> :設定値をグラフ部・リスト部へ反映する
- (3)-1 [Wind Rose]タブ : 風向別頻度分布図の表示パラメータを設定

General   Wind Climate   PD	Property					
Target : 💿 Wind Climate	O PD O	AEP AEP unit	base GWh	▼ Defau	It Apply	
Wind Rose Histgram Season	nal Variation   Di	urnal Variation				1
_Interval C Auto ⊙ Specify	Maximum 20	Interval	10			
Color	Salaat					
						1
]						

• [Interval]

#### :項目目盛の表示パラメータを設定

- : 自動設定
  - : 最大値 (Maximum), 目盛間隔 (Interval) を設定

•[Color]

• [Auto]

• [Specify]

: グラフの縁色を設定



#### (3)-2 [Histgram]タブ

## :風速別出現頻度分布図(ヒストグラム図)の表示パラメータを設定

General   Wind Climate   PD   Property
Target :      Wind Climate      PD      AEP AEP unit base      GWh      Default      Apply
Wind Rose Histeram Seasonal Variation Diurnal Variation
_ Interval
X C Auto © Specify Minimum 5 Maximum 20 Interval 1
Y C Auto C Specify Minimum 0 Maximum 10 Interval 2
Display memory pitch X 1 Y 1
Color
Histgram Select Weibull Select 🔽 Show note

• [Interval] :項目目盛の表示パラメータを設定

- [X] : X 軸
  - [Auto] : 自動設定
  - $\boldsymbol{\cdot} \left[ \text{Specify} \right]$

• [Y] : Y 軸

- [Auto]
- : 自動設定 • [Specify] :最小値 (Minimum),最大値 (Maximum),目盛間隔 (Interval)を設定  $\cdot$  [Display memory pitch] :x軸目盛り間隔(x)、y軸目盛り間隔(y)を設定

:最小値 (Minimum),最大値 (Maximum),目盛間隔 (Interval)を設定

- •[Color]

### : グラフの縁色を設定

- [Histgram] : ヒストグラム図の縁色を設定 • [Weibull] : ワイブル曲線の色設定
- [Show note]

#### :解析情報の表示(チェックボックス on):図 A

非表示 (チェックボックス off):図 B





Wind Rose Histgram Seasonal Variation Diurnal Variation Interval Minimum 5 Maximum 20 Interval 5 Specify 🔘 Auto 1 Y 1 Х Display memory pitch Color Thickness 100 Select... (1 - 100%) Variable • [Interval] :項目目盛の表示パラメータを設定 • [Auto] : 自動設定 • [Specify] :最小値 (Minimum),最大値 (Maximum),目盛間隔 (Interval) を設定 • [Display memory pitch] :x軸目盛り間隔(x)、y軸目盛り間隔(y)を設定 •[Color] : グラフの縁色を設定 • [Thickness] : グラフの幅の値を1~100 で設定(100 でグラフ間の隙間なし) Seasonal Variation 20

## (3)-3 [Seasonal Variation]タブ :月別解析結果の時系列図およびリスト部の表示パラメータを設定

Seasonal Variation 20 15 15 8.68 5 Jan Feb Mar Apr May Junjun ul Aus Sep Oct Nov Dec Month

#### (3)-4 [Diurnal Variation]タブ :時間別解析結果の時系列図およびリスト部の表示パラメータを設定

以下, [Seasonal variation]と同様

Wind Rose   Histgram   Sea	asonal Variation Diurnal Va	ariation				
Interval C Auto C Specify	Minimum 8	Maximum	14	Interval	2	
Display memory pitch	× 1	Y	1			
Color Variable	Select Thickness	100	(1 - 100%)			
14 Diurnal Variation						



# 10. [Log]

計算結果のログを表示するビューを開きます。

Calculation Log - case1		×
		~
2005/07/15 13:55:21 Checking if *.mpd file exist for all sites. 2005/07/15 13:55:37 Calculating Wind Climate for (TOTAL) Site [Site1] Site [Site2] 2005/07/15 13:55:38 mascot were computation finished normaly		
2003/07/13 13.33.30 mascor_were comparation ministred normaly.		
	>	


風況ファイルから、年平均風速が年間発電量の平面分布解析を行うメニューです。

### 1. [Create New...]

Resource の新規ケースを作成します。

本メニューを選択しますと、[Create New Resource]ビューが表示されます。

[Create New Resource]ビューは、[General]、[Reference site settings]、[Resource settings]および[Property] の4つのタブで構成されています。



各タブの設定を行い、<OK>をクリックしますと、[Project]-[Resource]ツリーに、[Case label]で設定した 名前のフォルダが作成されます。 (1) [General]タブ ・・・全般の設定

Mesh Settings Calculation OK	Cancel
General Reference site settings Resource settings Property	
Case label	
Up max class wind speed 30.000000 m/s	
Detail	

各係数の説明は[Farm]-[Create New...]の[General]タブを参照してください。

#### (2) [Reference site settings]タブ ・・・観測地点情報の設定

Mesh Settings		OK Cancel
General Referenc	e site settings Resource settings I	Property
Туре	lon-lat	
Select observation	data LightHouse-Monthly.mwt	Select
Latitude	41.000000 • 15.000000 **	20.600000 ,
Longitude	140.000000 * 20.000000 *	45.100000 '
Height	20.000000 m	

各係数の説明は[Farm]-[Create New...]の[Reference Site Settings]タブを参照してください。

#### (3) [Resource settings]タブ ・・・解析領域情報の設定

Mesh Settings	Calculation OK Cancel
General Reference site settings	Resource settings Property
A)-Specification Of The Mesh	
💿 x - y 🔹 C Latitude - Longi	itude C By the mouse Default
y -500 ~ 500	m
× -500 ~ 500	m
Latitude 41 ° 15	· 4.5359 " ~ 41 · 15 · 36.664 "
Longitude 140 * 20	· 23.686 " ~ 140 · 21 · 6.5137 "
B) Mesh Domain Size Mesh size 50 m	The number of meshes y 20 x 20
Power curve Sample_Pow	ver_Curve_CT.pow
🔽 Use height in power curve f	file Height 65 m
	Rotor dia. 65 m

• [Specification Of The Mesh]	:メッシュの指定
$\cdot [x-y]$	:メッシュの指定を XY 座標の範囲入力によって行うかを選択します。
• [Latitude-Longitude]	: メッシュの指定を緯度経度の範囲入力によって行うかを選択します。
• [By the mouse]	: メッシュの指定をビュー上からマウスで範囲をドラッグ指定
	して行うかを選択します。
• [y (m)]	: メッシュの垂直方向範囲を、XY 座標系で指定します。
• [x (m)]	: メッシュの水平方向範囲を、XY 座標系で指定します。
• [Latitude]	: メッシュの垂直方向範囲を、緯度経度座標系で指定します。
• [Longitude]	: メッシュの水平方向範囲を、緯度経度座標系で指定します。
• [Mesh Domain Size]	:メッシュ領域の大きさ
• [Mesh size (m)]	:1メッシュ当たりの大きさを指定します。
• [The number of meshes y]	: 垂直方向のメッシュ数を指定します。
$\cdot$ [The number of meshes x]	:水平方向のメッシュ数を指定します。
• [Power curve]	: 解析領域に用いるパワーカーブを指定します。
• [Use height in power curve file]	: 解析領域の高さに、パワーカーブファイルの値を用いる場合は、こちら をチェックします。
• [Height]	: 解析領域の高さを指定します。

・[Rotor dia.] :風車のロータ径を指定します。

・<Default>を押下するとデフォルト値に戻ります。

#### A) 範囲入力による解析領域の指定

[Specification Of The Mesh]で、[x-y]または [Latitude-Longitude]を選択しますと、鉛直方向、垂直方向の範囲を入力する為の項目[y]、[x] または[Latitude]、[Longitude]が有効になります。

Mesh Settings OK Cancel
General Reference site settings Resource settings Property
Specification Of The Mesh         • x - y       • Latitude - Longitude         • By the mouse       • Default
y $-500$ 1 $\sim 500$ 3 m × $-500$ 2 $\sim 500$ 4 m
Latitude       41       *       15       "       4.5359       '       ~       41       *       15       "       36.664       '         Longitude       140       *       20       "       23.686       '       ~       140       *       21       "       6.5137       '
Mesh Domain Size Mesh size 50 5 m The number of meshes y 20 6 x 20 7
Power curve Select

項目値の入力と動作は、次のようになります。

①[y (min)]	: 選択範囲の左下隅のY座標(式[1] → 式[2])
②[x (min)]	: 選択範囲の左下隅の X 座標(式[1] → 式[2])
③[y (max)]	: 選択範囲の右上隅のY座標(式[1] → 式[3])
④[x (max)]	: 選択範囲の右上隅のX座標(式[1] → 式[3])
5 [Mesh size]	:格子間隔 (式[1] → 式[2])
<sup>(6)</sup> [The number of meshes y]	:Y方向の格子数 (式[2])
$\bigcirc$ [The number of meshes x]	:X方向の格子数 (式[2])

※[Latitude-Longitude]を選択された場合[Latitude]、[Longitude]の入力値に対応する[y (min)]、[y (max)]、[x (min)]、 [x (max)] は、上記と同様の動作となります。

※表記中の min、max は、それぞれ minimum、maximum を表し、minimum は入力項目の左側、maximum は入力項目の右側を指します。

解析領域範囲を変更した場合、変更した座標値、対となる元の座標値、およびメッシュサイズから格子数が計算され ます。次に、格子間隔と格子数から解析距離を求め、変更した座標値を基準にして、対となる座標値が変更されます。

式[1] 格子数(⑥又は⑦) = INT[{max(③又は④)-min(①又は②)}÷格子間隔]

式[2]  $max(③又は④) = min(①又は②) + {格子間隔×格子数}$ 

```
式[3] \min(①又は②) = \max(③又は④) - {格子間隔×格子数}
```

#### B) マウスによる解析領域の指定

[Specification Of The Mesh]で、[By the mouse]を選択しますと、ビュー上でマウスのドラッグ処理(方向は任意)により、解析領域を指定することが可能になります。

Mesh Settings Calculation OK Cancel
General Reference site settings Resource settings Property
Specification Of The Mesh
C x - y C Latitude - Longitude 🕞 By the mouse Default
y -198.78 ~ 601.22 m
$_{\rm X}$ -797.14 $\sim$ 452.86 m
Latitude 41 $^{\circ}$ 15 $^{\prime}$ 14.213 $^{\prime\prime}$ $\sim$ 41 $^{\circ}$ 15 $^{\prime}$ 39.916 $^{\prime\prime}$
Longitude 140 ° 20 ' 10.960 " ~ 140 ° 21 ' 4.4947 "
Mesh Domain Size
Mesh size 50 m The number of meshes y 16
× 25
Power curve Sample_Power_Curve_CT.pow Select
✓ Use height in power curve file Height 65 m
Rotor dia. 65 m



解析領域は、ドラッグした領域の左下から、目的の領域をカバーするように分割されます。 分割されるメッシュ1つ当たりの大きさは、[Mesh size]で指定した値となります。

#### (4) [Property]タブ ・・・解析領域 view に表示されている図の範囲、色などを設定します。

#### a. [General]タブ



b. [Resource]タブ:解析結果の色などを設定します

Mesh Settings	Calculation	ОК	Cancel
General Reference site settings	Resource settings	Property	
	Def	ault	Apply
General Resource Terrain Conto	our		
_Interval			
C Auto			
C Specify Minimum 0			
Maximum 0			
Interval 0			
– Flood Type –			
min	max		
୍			
0			

c. [Terrain Contour]タブ:地形コンター線の間隔や色などを設定します

Mesh Settings	Ca	lculation	ОК	Cancel
General Reference s	ite settings   Resour	ce settings Pr	operty	
General Resource Interval © Default (10m) © Specification of © Range	Terrain Contour	Defau		Apply
Lines	Interval 0	idth  1		

#### 2. [Edit...]

[Project]ツリーで選択されている Resource のケースを編集します。
 本メニューを選択しますと、[Edit Resource]ビューが表示されます。
 [Edit Resource]ビューの各タブについては、[Resource]-[Create New...]を参照して下さい。



各タブの設定を行い、<OK>をクリックしますと、[Project]-[Resource] ツリーで選択されているケースの設 定内容が変更されます。

## 3. [Copy]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースをコピーします。

#### 4. [Delete]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースを削除します。 本メニューを選択しますと、下記の画面が表示されます。



<OK>をクリックしますと、[Project]-[Resource]ツリーで選択されているケースが削除されます。

### 5. [Rename]

[Project]-[Resource] ツリーで選択されている Resource のケース名を修正します。



### 6. [Calculation]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースについて、解析します。 解析が行われていないケースは、アイコンが ♀ になっています。 解析が正しく行われると、ケースのアイコンが ◆ に変わります。

解析中のイメージ

MASCOT Energy - Calculation
Calculating

## 7. [Calculation Stop]

解析を中止します。

#### 8. [View Result...]

[Project]-[Resource]ツリーで選択されている Resource のケースの解析結果を表示します。 本メニューを選択しますと、[Resource]ビューが表示されます。

Case Select - View Result	X
	Select Cancel
Case list	Reference site list
Case1	Wind Climate Data
	Prediction site list
	Sample_Power_Curve_CT.pow

Resource による解析結果を表示します。



コントロールバーのアイコンの説明:



ズーム処理を開始/終了します。

ズーム処理を開始すると、マウスをドラッグすることにより、ラバーバンドが表示されます。 マウスをドラッグする方向により、拡大/縮小が変わります。 拡大(ドラッグ方向:左上→右下)

ラバーバンドで囲まれた範囲を拡大表示します。



**縮小**(ドラッグ方向:右下→左上)

[Zoom Out]と同様の縮小処理を行います。



ビューに表示されているイメージを縮小します。(縮小率 1.2倍)

• [Reset]

ø

ビューに表示されているイメージを再描画します。拡大表示している場合は、初期表示状態にします。

• [Centering]

ビューに表示されているイメージを、マウスで指定した点が中心になるように移動します。

• [Clipboard Copy]

ビューに表示されているイメージを、クリップボードにコピーします。

• [File Output]

ビューに表示されているイメージを、画像データ(形式:bmp/emf)として保存します。

• [Show]-[Mesh]

格子の表示/非表示を切り替えます。

• [Show]-[Maker]

計算点、観測点などのマーカーの表示/非表示を切り替えます。

• [Show]-[Elevation Contour]

標高線の表示/非表示を切り替えます。

• [Show]–[Statistics]

MASCOT Energy の[Resource]-[View Result] でビューに表示されているリストの 表示/非表示を切り替えます。





#### 解析結果項目は

①[Grid]	: 解析領域メッシュ図
②[Elevation]	: 地形コンター図
3[Weibull-A]	: ワイブル係数 A の分布図(m/s)
④[Weibull-k]	: ワイブル係数 k の分布図
[[Mean Speed]	:平均風速分布図(m/s)
6 [PD]	:風力エネルギー密度分布図(W/㎡)
⑦[AEP]	:年間発電量分布図(GWh)

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》:上記①~⑦の解析結果の平均値、最小値および最大値一覧。

また、リスト部右クリックによりリスト形式でファイルの出力を行えます。

Stat	tistics	Property		Ν		^
				N		
			Mean	Min	Max	
E	levation	1	19.172976	0.000000	105.100000	
W	/eibull-/	A [m/s]	9.186071	4.160000	11.620000	
W	/eibull-k	(	1.928845	1.070000	2.150000	
M	lean spe	eed [m/s]	8.162190	4.360000	10.310000	
P	D [W/m	12]	675.941310	206.800000	1237.200000	
A	EP [GW	h]	4890.969597		6796.465700	~
				Clipboard Copy	1 1	_
				File Output		
	・[Clipboard Copy] :結果一覧表をクリップボードに書き出す。					

[Clipboard Copy]

• [File Output]

:結果一覧表を csv 形式で出力する。

### (2) [Property]タブ:ビューに表示されている図の項目や、色など変更します。

グリッドの描画パラメータの設定

Statistics	Property	
General	Default Resource   Terrain Contour	Apply
- Minimu Color	m Mesh Domain Size	
- Resour Color	ce MeshSelect Width 1	

• [General] タブ : 統計量マップ表示パラメータの設定

• [Minimum Mesh Domain Size]	: 最小格子間隔範囲。この範囲の中では最小格子間隔が使用されます。
• [Color]	: 最小格子間隔範囲を示す円の線色を指定します。
	<select>を押して、色を選択することによって、色の変更が行えます。</select>
• [Width]	:最小格子間隔範囲を示す円の線の太さを設定します(整数)。
	1以下を設定すると最小格子間隔範囲を示す円は非表示となります。
• [Resource Mesh]	: 予測範囲の色などの設定
• [Color]	: 範囲の線色を指定します。
	<select>を押して、色を選択することによって、色の変更が行えます。</select>
• [Width]	: 格子の線の太さを設定します (整数)。
[177: 1.1]	<select>を押して、色を選択することによって、色の変更が行えます。</select>
	・ 伯丁 ジ/弥ジ へこと 政圧 しよう ( 筆数/。

・[Resource]タブ

#### : 統計量結果表示パラメータの設定(計算ケース設定時には無効となります。)

General Resour	ce   Terrain Contour
-Interval	
Auto	
Specify	Minimum 0
	Maximum 0
	Interval 0
-Flood Type	max
D	
2c 🕅	
Intorval]	. 酒日日成日の主子パニメニタた砂ウ

• [Interval]	:項目目盛りの表示パラメータを設定
• [Auto]	:項目の表示範囲や間隔を自動で設定します。
• [Specify]	:項目の表示範囲を指定する場合に選択します。
• [Minimum]	: 描画する項目の最小値を設定します。
• [Maximum]	: 描画する最大値を設定します。
• [Interval] $^{st_{1)}}$	: 描画する項目の間隔を設定します。
• [Flood Type]	: 項目値を塗り潰し表示する際グラデーションの種類を設定
1	:項目値を塗り潰し表示する際、カラーグラデーションを選択
2	:項目値を塗り潰し表示する際、単色濃淡グラデーションを選択します。

- ※1) Flood を選択し、コンター間隔を設定する場合は、分割数が 20 ランク以下になるようにしてください。分割数が 20 ランク以上になると、描画に時間がかかります。
- [Terrain Contour] タブ : 地形コンター表示パラメータの設定

	General Resource	Terrain Contour	
1	_Interval		
	Default (10m in 10m	nterval)	
	C Specification o	f an interval	10
	C Range	Minimum	1
		Maximum	2
		Interval	0.2
2	Lines	Select	Width 1
	①[Interval]		: 地形コンターの間隔を指定します。
	• [Default(10m	interval)]	: 10m 間隔でコンターを描きます(デフォル

- ・[Specification of an interval] : 任意等間隔の設定によるコンターの表示。
- ・任音学問題の設定によるコンターの書子

• [Range]	: コンターの上限、下限および描画間隔の設定によるコンター表示。
• [Minimum]	: 描画する項目の最小値を設定します。
• [Maximum]	: 描画する最大値を設定します。
• [Interval] $*_{1}$	: 描画する項目の間隔を設定します。
<pre>②[Lines]</pre>	:コンターの色設定
• [Width]	: コンターの太さの設定

※1) Flood を選択し、コンター間隔を設定する場合は、分割数が 20 ランク以下になるようにしてください。分割数が 20 ランク以上になると、描画に時間がかかります。

以下に Resource 解析結果サンプル図を示す。



①計算範囲メッシュ図([Grid]を選択)

②地形分布図([Elevation]を選択)



③ワイブルパラメータA分布図([Weibull-A]を選択)



④ワイブルパラメータ k 分布図([Weibull-k]を選択)



⑤平均風速分布図([Mean Speed]を選択)



⑥風速エネルギー密度分布図([PD]を選択)



⑦年間発電量分布図([AEP]を選択)



### 9. [Log...]

計算結果のログを表示するビューを開きます。

Calculation Log - case1		×
2005/07/15 13:55:20 mascot_wene started 2005/07/15 13:55:21 Input file set to [mascot_wene.min]. 2005/07/15 13:55:21 Case file set to [mascot.min]. 2005/07/15 13:55:21 Initialization finished. 2005/07/15 13:55:21 Mascot mwt file is used for analysis.		~
2005/07/15 13:55:21 Checking if *.mpd file exist for all sites. 2005/07/15 13:55:37 Calculating Wind Climate for (TOTAL) Site [Site1] Site [Site2] 2005/07/15 13:55:38 mascot_wene computation finished normaly.		
	>	

### 10. [Export...]



解析設定ファイル、解析結果をテキスト形式でエクスポートします。



フォルダの参照	? 🗙
Please choose a directory.	
🕀 🛅 KShogi3L	~
🛅 Lhaca	_
🛅 LHMELT	
🖃 🫅 MASCOT	
🗉 🛅 MASCOT Basic	
🖃 🚞 MASCOT Energy	
🗉 🛅 Sample	
🛅 TSATemp	
🗉 🗁 Tutorial	
🚗 #61 (x==+1 8)	
新しいフォルダの作成(M) OK キャント	216 :

<OK>を押すと、以下の画面が表示され、エクスポートが終わります。



指定フォルダに以下のようにファイルがエクスポートされます。



MASCOT Energy の解析に必要な風況ファイル、パワーカーブの登録、削除を行います。



### 1. [Wind Climate Data]-[TSA Wizard...]

このツールを用いると、観測地点の時系列データ(csv形式、","区切り)より MASCOT Energy の解析に 必要な風況ファイルを作成・登録が行えます。

[TSA Wizard]については、	3-6-1.	[TSA Wizard]で説明します。
--------------------	--------	---------------------

General       File Structure       Define Limits       Review         Description       Sample       Site Latitude       41       * 15       " 20.6       *         Site Latitude       140       * 20       " 45.1       *         Height       20       m       *       *       *
Description Sample Site Latitude 41 ° 15 " 20.6 ' Site Longitude 140 ° 20 " 45.1 ' Height 20 m
Site Latitude         41         *         15         "         20.6         '           Site Longitude         140         *         20         "         45.1         '           Height         20         m         *         *         *         *
Site Longitude         140         *         20         "         45.1         '           Height         20         m         " </th
Height 20 m
Read file name C:¥Program Files¥MASCOT¥SampleData¥Measurement¥Sample_Obs_data Reference
Out file name LightHouse_20m .mwt
Source type 💿 Measurement data 🔿 Meso-Scale database
Velocity offset 0 m/s Number of sectors 16
Velocity multiplier 1 Highest bin lower limit 30
Direction offset 0 * Velocity bin width 1 m/s
Direction multiplier 1 Display rows 8761/8761
Edit
<< <u>Prev</u> <u>N</u> ext >> <u>Cancel</u>

## 2. [Wind Climate Data]-[Import...]

作成済みの風況ファイルをライブラリに登録します。

本メニューを選択しますと、作成済みの風況ファイル(\*.mwt: MASCOT フォーマット、\*.tab: WAsP フォ ーマット)の選択ダイアログが表示されます。

そこで選択した風況ファイルが、MASCOT Energy 用フォーマットに変換され、ライブラリツリーに登録されます。

Wind Climate Fil	e Import						? 🗙
ファイルの場所①:	C Measurement	•	÷	£	ď	<b>∷</b> ≣▼	
C Library C Project C LightHouse.tab							
	LightHouse.tab					開⟨⟨	2)
ファイルの種類(工):	wind climate files(*.mwt;*.tab)			•		キャンセ	211



Data Settings	;					×
Label	LightHouse.mwt					
Description	LightHouse_2	Om				
Latitude	41	• 15	,	36	"	
Longitude	140	* 21	,	0	"	
Height	20	m				
Source type	Measuren	nent data	🔘 Me	so-Scale data	base	
Coordinate ra	nge					
Latitude 4	1 * 14	" 48.471 '	$\sim$	41 *	15 " 52.728	,
Longitude 140 ° 20 " 2.2725 ' ~ 140 ° 21 " 27.927 '						
OK Cancel						
E Cibrary D Wind Climate Data LightHouse 20m.mwr LightHouse.mwt ⊡ Power Curve						

ただし、作成済みの風況ファイルの観測点が Mascot Basic で設定した計算範囲 (West-East domain size & North-South domain size)の範囲外の時、以下のメッセージが表示されます。

MASCOT	Energy 🔀
⚠	The coordinate which you set is beyond indication range. May I change it?
	OK キャンセル

<OK>を押すと



登録はできましたが、計算には使えないことを示します。

### 3. [Wind Climate Data]-[Delete...]

風況ファイルをライブラリから削除します。

但し、削除しようとする風況ファイルが、解析で使用されている場合は、以下のメッセージが表示され、削 除することはできません。

MASCOT	Energy 🔀
⚠	This observation file is used. Place : [Farm] - [case1_monthly]
	<u>(ОК</u> ]

### 4. [Wind Climate Data]-[View Wind Climate Data...]

ライブラリに登録した風況ファイルを選択し、表示します。

Reference site settings - S	election of wind climate	e data		X
Label 016221_020_100_1.mwt LightHouse_20m.mwt			Dir. : All Freq. : 100.0 W-A : 11.30 W-k : 2.07 15 20 25 U : 10.05 35 PD : 1135.37 u [m/s]	
	G ↓ 10 ↓	aylunJuAugEepOcNoDec Month	Diurnal Variation 10 5 0 12345678910123456789202224 Hour	
	General Wind Climate F Latitude (deg min sec) Longitude (deg min sec) Height [m] Elevation [m] Number of bin class Number of wind direction Selected number of data Rejected number of data	Variable           41.00         15.00         20.60           140.00         20.00         0.00           0.00         31         16           8760         268         268		
			Select Cancel	





(詳細は[Farm]-[View]-[Monitor Site]-[Wind Climate Data]を参照してください)

## 5. [Power Curve]-[Import...]

パワーカーブをライブラリに登録します。

本メニューを選択しますと、ファイル選択ダイアログが表示されます。 そこで選択したパワーカーブが、ライブラリツリーに登録されます。

Power Curve Fil	e Import				? 🗙
ファイルの場所の:	🔁 Sample	•	🕁 🔁	r 📅 🖾	
Cibrary Project Cibrand Sample_Power_	Curve.pow				
ファイル名( <u>N</u> ):	Sample_Power_Curve.pow			開	0
ファイルの種類(工):	power curve files(*,pow)		•	キャン	セル 🛛



6. [Power Curve]-[View Power Curve...]

ライブラリに登録したパワーカーブを表示します。

7. [Power Curve]–[Delete...]

パワーカーブをライブラリから削除します。

但し、削除しようとするパワーカーブが、解析で使用されている場合は、以下のメッセージが表示され、削 除することはできません。

MASCOT	Energy 🔀
⚠	This power curve file is used. Place : [Farm] - [Case1] - [LightHouse]
	<u>OK</u>

## 3-5-5. [View]メニュー

MASCOT Energy の解析に用いる MASCOT Basic の解析結果表示や表示されている子ウィンドウ(ビュー) 対する表示設定等を行います。

⊻iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp		<u> </u>
<u>R</u> e	sult of	MASCOT	Basic	►	<u>C</u> oast Grid
Cli Fil	pboard e Outpi	Copy ut	Ctrl+C Ctrl+F	•	
✓ <u>T</u> o ✓ <u>S</u> ta ✓ Tre	ol Bar atus Ba ee <u>B</u> ar	ır			
Op	Option				



## 1. [View]-[Result of MASCOT Basic...]

MASCOT Energyの解析に用いる MASCOT Basicの解析結果表示[View]-[Result of MASCOT Basic...]を選 択すると、[View]メニューが下図のようになります。

⊻iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp		
<u>R</u> e	sult of N	ASCOT	Basic	♪	<u>F</u> ine Grid
Zo	om				<u>C</u> oast Grid
Zo	om In				
Zo	om Out				
Re	set				
Ce	ntering				
CI	ipboard (	Сору	Ctrl+C		
Fil	e Output	t	Ctrl+F		
Sh	ow			►	
Pro	operty				
<ul> <li>▼ <u>T</u>o</li> </ul>	ol Bar				
<ul> <li>✓ <u>S</u>t</li> </ul>	atus Bar				
🖌 🖌 Tre	ee <u>B</u> ar				
<ul> <li>✓ <u>C</u>o</li> </ul>	introl Ba	r			
Op	ition				

MASCOT Basic による解析結果を表示します。

[Fine Grid]

#### [Coast Grid]



コントロールバーのアイコンの説明:

🔍 🔍 🍳 🛃 🕄 🍓 📾 斜 🌄 🏢 🎲 🏫 🖓 🛇

🖲 [Zoom] 🛛 🔍

ズーム処理を開始/終了します。

ズーム処理を開始すると、マウスをドラッグすることにより、ラバーバンドが表示されます。 マウスをドラッグする方向により、拡大/縮小が変わります。

**拡大**(ドラッグ方向:左上→右下)

ラバーバンドで囲まれた範囲を拡大表示します。



**縮小**(ドラッグ方向:右下→左上)

[Zoom Out]と同様の縮小処理を行います。



€ [Zoom In] • ビューに表示されているイメージを拡大します。(拡大率 1.2倍) Q [Zoom Out] ビューに表示されているイメージを縮小します。(縮小率 1.2 倍) ¢ [Reset] ビューに表示されているイメージを再描画します。拡大表示している場合は、初期表示状態にします。 [Centering] • ビューに表示されているイメージを、マウスで指定した点が中心になるように移動します。 [Clipboard Copy] • ビューに表示されているイメージを、クリップボードにコピーします。 [File Output] -ビューに表示されているイメージを、画像データ(形式:bmp/emf)として保存します。 茻 [Show]-[Vector] MASCOT Basic 結果の標高線の表示/非表示を切り替えます。 [Show]–[Variable Contour] 10

MASCOT Basic 結果の粗度分布の表示/非表示を切り替えます。

• [Show]-[Mesh]

格子の表示/非表示を切り替えます。

• [Show]–[Maker]

計算点、観測点などのマーカーの表示/非表示を切り替えます。

#

• [Show]–[Elevation Contour]

標高線の表示/非表示を切り替えます。

• [Show]-[Notes]



凡例の表示/非表示を切り替えます。

• [Property]



જર

#### • [Windows size settings...]



MASCOT Energry の解析結果画面表示サイズを自由に設定します。





## 2. [Toolbar...]

ツールバーの表示/非表示を行い	ます。	
	タイトルバー	
r		
🙏 MASCOT Energy with Atlas	s – tutorial.meg * 👘 📃 🗖 🔀	
<u>F</u> ile F <u>a</u> rm <u>R</u> esource <u>L</u> ibrary <u>}</u>	<u>V</u> iew <u>T</u> ool <u>W</u> indow <u>H</u> elp	メニューバー (メニュー)
🖻 🖬 💡 🛛 🔶	ツールバー	
Project Project Farm Resource	<u>ッリーバー</u>	
Ready	NUM	
ステータスバー		

# 3. [Status Bar...]

ステータスバーの表示/非表示を行います。

## 4. [Tree Bar...]

ツリーバーの表示/非表示を行います。

# 5. [Option...]

ビューグラフの文字フォントやサイズの設定を行います。

Option				X
Default Graph		ОК	Cance	:I
Label font size	13	pixel		
Image out resolution	96	dpi		

• [Label font size]	: ラベルのフォントサイズ
• [Scale font size]	: スケールのフォントサイズ
• [Image out resolution]	: イメージ出力の解像度
$\cdot < Default >$	: デフォルト設定に戻します。
$\cdot < OK >$	: 修正値を保存します。
$\cdot$ <cancel></cancel>	:修正を保存せずに、[Option]を終了します。

### 3-5-6. **[Tool]メニュー**

MASCOT Energy 解析に役立つツールが用意されています。

<u>M</u>ET. Database... NEDO-DB <u>C</u>onverter...

### 1. [MET. Database...]

日本全国気象官署 155 地点における 10 年間の風観測データを統計解析し表示するツールです。詳細は[MET. Database...]ツール参照して下さい。


# 2. [NEDO-DB Converter...]

NEDO-DB データフォーマットから MASCOT データフォーマットへの変換ツールです。詳細は[NEDO-DB Converter...]ツールを参照して下さい。

※[Project Type]が[Meso-Scale database]の時のみ使用可能です。

NEDO-DB Gonverter		
Windrose data Mesh data (Weibull-K)	C:¥Program Files¥MASCOT¥SampleData¥LA C:¥Program Files¥MASCOT¥SampleData¥LA	WEPS¥016221¥016221_020_100_1.dat
Mesh data (Weibull-C)	C:¥Program Files¥MASCOT¥SampleData¥LA	WEPS¥016221¥01622103.dat
Longitude Horizontal mesh position Height	140.3583     *     Latitude       20     Vertical mesh       30     m	position 100
-Weibull-K Information Longitude range	140.2771 ° Latitude range     140.8953 °	40.7998 *      41.2498 *
-Weibull-C Information	140.2771 ° Latitude range     140.8953 °	40.7998 *      41.2498 *
	<< Pre	v <u>N</u> ext >> <u>Q</u> ancel

# 3-5-7. [Window] メニュー

ビュー(子ウィンドウ)を複数開いている時に使うメニューです。

(例: [Resource]-[View]-[Wind Climate Data...]メニューでビューを2つ開きます。)

Windo	w <u>H</u> elp
™ <u>C</u> a II II Ar	ascade le rrange Icons
<ul> <li>✓ 1/2</li> </ul>	MASCOT Basic Result - Fine Grid MASCOT Basic Result - Coast Grid

# 1. [Cascade...]

ビューを重ねて表示します。



# 2. [Tile...]



ビューをタイル状に並べ替えて表示します。

# 3. [Arrange Icons...]

最小化されているビューをメインウィンドウの左下に並べて整理します。

<u>, н</u>	ASCOT	「Energy	(Meso-	Scale Da	tabase) -	Mesoscale.meg	*	
<u>F</u> ile	F <u>a</u> rm	<u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary	<u>V</u> iew <u>T</u> o	ool <u>W</u> indow	• <u>H</u> elp		
<b>2</b>	8							
						3		
	ASC			MASC		×		
Ready	,							

# 3-5-8. [Help]メニュー

MASCOT Energy についての情報、ユーザーズ・マニュアルの表示などのメニューです。



#### 1. [Users Manual...]

ユーザーズ・マニュアルを表示します (PDF形式)。



# 2. [MASCOT Web Site...]

MASCOT のウェブサイトを既定のブラウザで表示します。



# 3. [About MASCOT Energy...]



# 3-6. ツール

# 3-6-1. [TSA Wizard] ツール

TSA Wizard は、MASCOT Energy の解析で使用する風況ファイルを観測地点の時系列データから作成する為の ツールです。

# 1. [TSA Wizard]ツールの起動

[Library]-[Wind Climate Data]-[TSA Wizard]メニューを選択するか、またはライブラリツリー上の [Library]-[Wind Climate Data]を、右クリックすると表示されるポップアップメニューから、[TSA Wizard]を選択 すると、TSA Wizard が起動します。

各項目を設定し、最終ページで<OK>をクリックすることによって、風況ファイルが作成されます。

<u>, н</u>	ASCOT								
<u>F</u> ile	F <u>a</u> rm	<u>R</u> esource	Library	<u>V</u> iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp		
<b>1</b>			<u>W</u> ind	Climate	e Data	• 🔛	TSA <u>W</u> izard.	. Ctrl+W	
i and			Powe	er Curve	•	Þ	Import		
							<u>D</u> elete		
							$\underline{V}$ iew Wind C	limate Data	

または



Description Site Latitude Site Longitude Height	0						
	20	•  0 •  0 m	"0, "0,				
Read file name Out file name Source type		ent data	.mwt C Meso-Scale databa	se		Reference	
Detail Velocity offset Velocity multipli Direction offset Direction multipl	er 1 0 ier 1	m/s	Number of sectors Highest bin lower limit Velocity bin width Display rows	16  30  1	m/s		
				Edit			

# (1) [General]タブ

作成する風況ファイルについての説明や、緯度経度、高さ、時系列データファイルの指定など、全般の設定を行 います。

ISA Wizard	
General   File Structure   Define Limits   Review	
1 Description Sample	
2 Site Latitude 41 * 15 " 20.6 ,	
3 Site Longitude 140 ° 20 " 45.1 '	
4 Height 20 m	
5 Read file name C¥Program Files¥MASCOT¥SampleData¥Measurement¥Sample_Obs_data Reference	
6 Out file name LightHouse_20m .mwt	
7 Source type 💿 Measurement data 🕜 Meso-Scale database	
Velocity offset U m/s U Number of sectors 10	
Direction offset 0 * 14 Velocity bin width 1 m/s	
Direction multiplier 1 (15) Display rows 8761/8761	
Edit	
<u> </u>	Gancel

①[Description]	: 作成する風況ファイルの説明などを記述します。
②[Site Latitude]	: 観測地点の緯度を指定します。
③[Site Longitude]	: 観測地点の経度を指定します。
④[Height]	:観測高さを指定します。
⑤[Read file name]	:時系列データなどのファイル名をフルパスで指定します。※1
	<reference>を押下すると、ファイルダイアログが開きますので、</reference>
	ファイルを選択して指定することができます。
	※1:例)"C:¥MASCOT¥ <i>Sample</i> .csv"
6 [Out file name]	: 作成する風況ファイルのファイルタイトルを記述します。※2
	※2:例)"C:¥MASCOT¥ <i>LightHouse</i> .mwt"
⑦[Souce type]	: MASCOT 解析に用いるデータの種類を選択します。
• [Measurment data]	: 観測による風況データ。
• [Meso-Scale database]	:気象解析より得られた風況データ。

第3章

•[Detail]

 $\boldsymbol{\cdot} < \! \mathrm{Edit} \! >$ 

#### :係数の詳細設定

[Velocity offset]	: 風速のオフセット値を指定します。
[Velocity multiplier]	:風速の乗数を指定します。
<pre> [Direction offset] </pre>	:風向のオフセット値を指定します。
<pre>①[Direction multiplier]</pre>	:風向の乗数を指定します。
[D][Number of sectors]	:風向の分割数を指定します。
[][Highest bin lower limit]	: 最上層の下限値を指定します。
(4)[Velocity bin width]	:風速階級の幅を指定します。
[Display rows]	: 画面上に表示するデータリストの行数を指定します。
	(指定行数/最大行数)

: 上記係数⑧~⑮の値を修正します。

General – Edit De	etail			
Velocity offset Velocity multiplier Direction offset	<b>D</b> m/s 1 0 •	rs Number of sectors Highest bin lower limit Velocity bin width	16 30 1 m/s	
Direction multiplier Display Rows Sett © Default (8761 r © End of file (473	1 ings ows) 3331 rows)	Highest bin	Highest bin lower limit Velocity bin width	
Default			OK Cance	el
$\cdot < Default >$	: 上記係数	数⑧~⑭の値をデフォルトイ	値に戻します。	

- · < OK>
- : 修正値を保存します。
- $\cdot$  <Cancel>
- : 修正値を保存せずに、[General]タブに戻ります。

# (2) [File Structure]タブ

	0.1	10-10	Manth	Deu	Litera	Minute	1.16-1	Direction	
1	Con	UOIZ	Month	Day	Hour	minute	velocity	Direction	
n 2	order 1	1997	1	1	0	20	9	270	
	2	1997	i	i	ī	20	10	270	
4	3	1997	1	1	2	20	10	292.5	
5	4	1997	1	1	3	20	8	292.5	
6	5	1997	1		4	20	5	202.5	
- / 8	- 7	1997	1	1	0	20	3	202.0	
9	Ś	1997	1	i	7	20	3	180	
10	9	1997	i	i	8	20	2	180	
11	10	1997	1	1	9	20	99.9	9999.9	
12	11	1997	1	1	10	20	2	90	
13	12	1997	1	1	11	20	3	1125	
14	13	1997	1		12	20	6	675	
16	15	1997	1	i	14	20	8	675	
17	16	1997	i	i	15	20	8	67.5	
18	17	1997	1	1	16	20	9	112.5	
19	18	1997	1	1	17	20	9	112.5	
20	19	1997	1		18	20	11	1125	
	1 20 time 12				12	20	12	Display yawa 976	1 /9761
3 Last read	ling (• F	⊥ئے First row to en	d of file	C First ro	w to last row	8761 -	-	Display rows joro	170101
4 ⊢ Year (	solumn	0	-	5	🔽 Month colu	mn 3			
🙆 🔽 Day c	olumn	4	-	7	🔽 Hour colum	n 5			
8 🔽 Minute	e column	6							
9 Velocity (	column	7		10	Direction colum	nn <sup>8</sup>			
				(II)		and	100	7	

[General]タブで指定した時系列データを読み込み、風況ファイルに必要なデータ部分の指定を行います。

①[File View]	: [General]タブの[Read file name]で指定したファイルの中身が表示されます。
	以下の②および③で指定した行以外は、グレーで塗りつぶされます。
	以下の⑤および⑩で指定した列は、グレー以外で塗りつぶされます。
②[First reading]	:ファイルの読み込み開始行を指定します。
③[Last reading]	:ファイルの読み込み終了行を指定します。
$\cdot$ [First row to end of file]	: 選択した場合は、ファイルの最後まで風況ファイル作成に用います。
• [First row to last row]	: 選択した場合は、指定した行まで風況ファイル作成に用います。
④[Year column]	: 年データ所在列を指定します。
5[Month column]	:月データ所在列を指定します。
⑥[Day column]	:日データ所在列を指定します。
⑦[Hour column]	:時データ所在列を指定します。
8[Minute column]	: 分データ所在列を指定します。
<pre>⑨[Velocity column]</pre>	:風速データ所在列を指定します。
<pre>[Direction column]</pre>	:風向データ所在列を指定します。
①[Time definition]	: 記録されているデータの平均化時間のタイムスタンプの位置を, コンボリスト
	の[end], [beginning]から選択します。
@[Display rows]	: 画面上表示する行数を指定します。
④~⑨で列の指定を行うと、[Prev	riew]の指定した列の色が変わります。

- ・<≪Prev> :前のタブに戻ります。
   ・<Next≫> :次のタブに進みます。
- ・<Cancel> : 風況ファイルを作成せずに、Wizard を終了します。

# (3) [Define Limits]タブ

風速、風向の上限値、下限値を設定します。



①[The number of data to display]

: Preview へ表示するデータ数を指定します。

• [Detail	]
-----------	---

#### : 詳細設定

②[Velocity upper limit]: 風速の上限値のデフォルト値を表示します。③[Velocity lower limit]: 風速の下限値のデフォルト値を表示します。④[Direction upper limit]: 風向の上限値のデフォルト値を表示します。⑤[Direction lower limit]: 風向の下限値のデフォルト値を表示します。・<Edit>: 風速の上下限値を修正します。

Limits - Edit Deta	il	k			
Velocity upper limit Velocity lower limit	<b>30</b> 0	m/s m/s	Direction upper limit Direction lower limit	360 0	* *
Default			OK	Cance	1

 $\boldsymbol{\cdot} < \ll \mathbf{Prev} \! >$ 

- : 前のタブに戻ります。
- ・<Calculation> :風況ファイルの計算を行います。
- $\cdot$  < Cancel >

: 風況ファイルを作成せずに、Wizard を終了します。



計算終了後、以下の画面が表示されます。

TS AWizard	×
Finished normally.	
<u>OK</u>	View <u>l</u> og

 $\cdot < \rm OK >$ 

: [Review]タブに移動します。

 $\boldsymbol{\cdot} < \! \mathrm{View} \log \! >$ 

: 下図のように計算のログ画面が表示されます。

🗖 Log View		×
2006/01/13 13:16:47 Wind Climate Analysis Started I 2006/01/13 13:16:48 MASCOT style *.mwt file will be generated. 2006/01/13 13:16:48 Seasonal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:16:48 Diurnal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:16:49 Output file [LightHouse.mwt] was written. 2006/01/13 13:16:49 Output file [LightHouse-energy_density.mwt] was written. 2006/01/13 13:16:49 Finished normaly.		
2006/01/13 13:19:32 Wind Climate Analysis Started 2006/01/13 13:19:33 MASCOT style *.mwt file will be generated. 2006/01/13 13:19:33 Seasonal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:19:33 Output file LightHouse-energy_density.mwt] was written. 2006/01/13 13:19:33 Output file [LightHouse-energy_density.mwt] was written. 2006/01/13 13:19:33 Finished normaly.		
2006/01/13 13:20:48 Wind Climate Analysis Started 2006/01/13 13:20:49 MASCOT style *.mwt file will be generated. 2006/01/13 13:20:49 Seasonal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:20:49 Diurnal variation analysis will be carried out 2006/01/13 13:20:50 Output file [LightHouse.mwt] was written. 2006/01/13 13:20:50 Output file [LightHouse-energy_density.mwt] was written. 2006/01/13 13:20:50 Finished normaly.		
<	>	ii. <

第3章

解析された風況ファイルを表示します。



- $\boldsymbol{\cdot} < \ll \operatorname{Prev} >$
- :次に進みます。

:前のタブに戻ります。

- $\cdot < OK >$  $\cdot < Cancel >$
- :風況ファイルをライブラリに登録せずに、Wizardを終了します。

ダイアログボックスに[General]タブで設定した観測位置情報などが表示されます. 修正が必要な場合は、パラメータを再入力することにより修正します。

Data Settings 🛛 🔀						
Label	LightHouse_20m.mwt					
Description	サンプル					
Latitude	41 • 15 • 20.6 "					
Longitude	140 * 20 ' 45.1 "					
Height	20 m					
Source type	💿 Measurement data 🛛 🔿 Meso-Scale database					
_Coordinate ra	Coordinate range					
Latitude 4	.1 * 14 " 48.471 ' ~ 41 * 15 " 52.728 '					
Longitude 1	40 * 20 " 2.2725 ' ~ 140 * 21 " 27.927 '					
	OK Cancel					
Longitude 1	40 ° 20 " 2.2725 ' ~ 140 ° 21 " 27.927 '					

 $\cdot < OK >$ 

: [Library]に登録します。

・<Cancel> :解析データを保存せずに、Wizardを終了します。

<OK>を押すことで、[TSA Wizard]による風況ファイルが作成され、[Library]に登録されました。

🙏 MASCOT Energy (Measuren
<u>F</u> ile F <u>a</u> rm <u>R</u> esource <u>L</u> ibrary <u>V</u>
Project ⊕ - ি Farm ⊕ - ি Resource
Library Dep Wind Climate Data LightHouse_20m.mm Pewer Curve
<
Ready

#### (4)-1 [General]タブ :風況データ解析情報が表示されます。



《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示

・グラフ種類:	
グラフ A	: 風向別風況頻度分布図([Wind Climate]タブを選択時)
	:風向別風力エネルギー密度頻度分布図([PD]タブを選択時)
	: 風向別発電量頻度分布図([AEP]タブを選択時)
グラフ B	: 風速別風況頻度分布図([Wind Climate]タブを選択時)
	:風速別風力エネルギー密度頻度分布図([PD]タブを選択時)
	: 風速別発電量頻度分布図([AEP]タブを選択時)
グラフ <b>C</b> <sup>**1)</sup>	: 平均風速の月別変化図([Wind Climate]タブを選択時)
	:風力エネルギー密度の月別変化図([PD]タブを選択時)
	: 発電量の月別変化図([AEP]タブを選択時)
グラフ <b>D</b> <sup>※1)</sup>	: 風平均風速の時間別変化図([Wind Climate]タブを選択時)
	:風力エネルギー密度の時間別変化図([PD]タブを選択時)
	:発電量の時間別変化図([AEP]タブを選択時)

※1) 風況ファイル作成時に月別、時間別の解析を行ってない場合、グラフC、Dおよびリスト部の[Seasonal]、[Diurnal]ブロックは表示されません。

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》風況データの解析情報を表示

• [Latitude]	: サイト位置の北緯 (Deg: 度, Min: 分, Sec: 秒)
• [Longitude]	: サイト位置の東経 (Deg: 度, Min: 分, Sec: 秒)
• [Height[m]]	: ハブ高さ
• [Elevation[m]]	:地表面の高さ
• [Number of bin classes]	: 風速階級数
• [Number of direction]	: 風向階級数
• [Selected number of data]	: データの読み込み行数
• [Rejected number of data]	: データの欠測行数
• [The accepted speeds ranged]	: 風速値とする範囲
$\cdot$ [The accepted direction ranged]	:風向値とする範囲

#### (4)-2 [Wind Climate] タブ:風況データ解析情報が表示されます。

0       0	eneral   File S	tructure Define Lim	its Review				
Seasonal Variation         Diurnal Variation         Month         Diurnal Variation         Month         Diurnal Variation         Diurnal Variation         Month         Diurnal Variation         Month         Diurnal Variation         Month         Diurnal Variation         Diurnal Variat	° °	90 125 [N]			15 u [m/s]	20 25	Dir. : All Fred: 1000
Number         PD           Frequency [%]         Weibull-A [m/s]         Weibull-k         U [m/s]         PD [W/m2]           Annual         10000         11.30         2.07         10.05         1135.4           Direction         -         -         -         -         -           0.00         0.90         4.29         1.41         4.23         1.0           .2250         0.70         4.30         2.06         5.75         5.1           U [m/s]         -         -         0.00         -         -           337.50         2.30         6.38         2.06         5.75         5.1           U [m/s]         -         -         0.00         -         -           1.00         -         -         0.00         -         -           2.00         1.48         -         -         -         0.00         -           31.00         .000         -         -         -         0.00         -         -         0.00         -         -         0.00         -         -         0.00         -         -         0.00         -         -         0.000         -         - <th< th=""><th>5 15 10 5 0 0 Jan</th><th>Seaso Feb Mar Apr May</th><th>nal Variation</th><th>t Nov Dec</th><th></th><th>Diurnal Var 5 6 7 8 9 1011 1213 Hour</th><th>iation 1415161718192021222324</th></th<>	5 15 10 5 0 0 Jan	Seaso Feb Mar Apr May	nal Variation	t Nov Dec		Diurnal Var 5 6 7 8 9 1011 1213 Hour	iation 1415161718192021222324
Annual         100.00         11:30         2.07         10.05         11354           Direction	ieneral Wind	Climate PD					
Direction         000         0.90         4.29         1.41         4.23         1.0           2250         0.70         4.30         1.93         4.59         0.1           33750         2.00         6.88         2.00         0.75         5.1           U [m/s]         -         -         0.00         -         0.00           200         1.48         -         -         0.00         -         0.00           200         1.48         -         -         0.00		Frequency [%]	Weibull-A [m/s]	Weibull-k	U[m/s]	PD [W/m2]	
0.00       0.90       4.29       1.41       4.23       1.0         22.50       0.70       4.30       1.93       4.59       0.1         337.50       2.50       6.38       2.06       0.75       5.1         U[m/s]       -       -       0.00       -       0.00         1.00       0.00       -       -       0.00         200       1.48       -       -       0.00         37.00       507       -       1.00       0.00         200       1.48       -       -       0.00         31.00       507       -       1.00       0.00         Seasonal       -       -       1.00       0.00         Jan       8.49       14.23       2.58       12.22       1906.1         Jeb       7.67       1.02       2.85       11.30       100         Dec       6.49       13.28       2.56       11.30       105.1         Olinnal       -       -       -       103       1451.7         Diurnal       -       -       10.9.96       1097.8       1097.8	Annual	Frequency [%]	Weibull-A [m/s] 11.30	Weibull-k 2.07	U [m/s] 10.05	PD [W/m2] 1135.4	ł
2250         0.70         4.90         1.93         4.59         0.71           33750         2.70         6.38         2.00         5.75         5.1           U [m/s]         0.00         -         -         0.00         -           1.00         0.00         -         -         0.00         -         0.00           200         1.48         -         -         0.00         0.00         0.00         0.00<	Annual Direction	Frequency [%]	Weibull-A [m/s] 11.30	Weibull-k 2.07	U [m/s] 10.05	PD [W/m2] 1135.4	
337,50     2.50     6.38     2.00     6.75     5.1       1.00     0.00     -     -     0.00       200     1.48     -     -     0.00       31.00     0.00     -     -     0.00       31.00     0.01     -     -     0.00       31.00     0.01     -     -     0.00       Seasonal     -     -     1.00       Jan     8.49     14.23     2.58     12.22       Jan     7.67     1000     2.85     11.30       Dec     0.449     13.28     2.00     107.33       Diumal     -     -     11.03       01h     4.17     11.07     2.01     9.96     1097.8	Annual Direction 0.00	Frequency [%] 100.00	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29	Weibull-k 2.07	U [m/s] 10.05 4.23	PD [W/m2] 1135.4 1.0	
U [m/s]         000         -         -         000           100         0.00         -         -         0.00           200         1.48         -         -         0.00           3100         0.01         -         -         0.00           Seasonal         -         -         1.00           Jan         8.49         14.23         2.58         12.22         1906.1           Eeb         7.67         1000         2.85         11.30         107.6           Dec         0.49         13.28         2.50         11.33         1451.7           Diarnal         01h         4.17         11.07         2.01         9.96         1097.8	Annual Direction 0.00 -22.50	Frequency [%] 100.00 0.90 0.70	4.29	Weibull-k 2.07 1.41 1.93	U [m/s] 10.05 4.23 4.59	PD [W/m2] 1135.4 1.0	
100         000 -         -         -         000           200         1.48 -         -         0.00           3100         0.00 -         -         1.00           Seasonal         -         1.00           Jan         8.49         14.23         2.58         12.22         1906.1           Eeb         7.67         1000         100         1000           Dec         8.49         13.28         2.56         11.30         1000           Diamal         -         -         100         1000         1000         1000           01h         4.17         11.07         2.01         9.96         1097.8         1007.8	Annual Direction 0.00 22.50 337.50	Frequency (%) 100.00 0.90 0.70 2.00	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.30 6.38	Weibull-k 2.07 1.41 1.93 2.06	U [m/s] 10.05 4.23 4.59 5.75	PD [W/m2] 1135.4 1.0 5.1	
200         1.40         -         0.00           31.00         0.01         -         1.00           Seasonal         -         1.00           Jan         8.49         14.23         2.58         12.22         1906.1           Eeb         7.67         1000         1000         1000           Dec         0.49         13.28         2.56         11.30         107.00           Diumal         -         -         11.07         2.01         9.96         1097.8	Annual Direction 0.00 -2250 337.50 U [m/s]	Prequency (%) 100.00 0.90 0.70 2.00	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.30 6.38	Weibull-k 2.07 1.41 1.93 2.06	U [m/s] 10.05 4.23 4.59 0.75	PD [W/m2] 1135.4 1.0 5.1	
Seasonal         1423         258         1222         1906.1           Jan         8.49         14.23         258         12.22         1906.1           Leb         7.67         7000         2.85         11.30         10700           Dec         6.49         13.28         2.00         11.33         1451.7           Diumal         01h         4.17         11.07         2.01         9.96         1097.8	Annual Direction 0.00 2250 337.50 U [m/s] 1.00 2.00	Prequency [%] 10000 0.70 2.00 0.00 1.10	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.30 6.38 	Weibull-k 2.07 1.41 1.93 2.06	U [m/s] 10.05 4.23 4.59 5.75	PD [W/m2] 1135.4 1.0 5.1 0.00	
Jan         8.49         14.23         2.58         12.22         1906.1           Eeb         7.67         ross         2.85         11.30         ross           Dec         6.49         13.28         2.90         11.33         1451.7           Diurnal         01h         4.17         11.07         2.01         9.96         1097.8	Annual Direction 0.00 22.50 337.50 U [m/s] 1.00 2.00 31 m	Frequency [%] 10000 0.90 0.70 2:00 0.00 1.48	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.30 6.38 	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.06	U [m/s] 10.05 4.23 4.59 5./5	PD [W/m2] 1195.4 1.0 5.1 0.00	
Feb         7.67         1000         2.85         11.30         10001           Dec         6.49         13.28         2.50         11.33         1451.7           Diurnal         01h         4.17         11.07         2.01         9.96         1097.8	Annual Direction 0.00 2250 337.50 U [m/s] 1.00 2.00 31.00 Seasonal	Prequency [%] 10000 0.90 0.70 2.00 0.00 1.48	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.30 6.38 	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.06	U [m/s] 1005 4.23 4.59 5.75	PD [W/m2] 1135.4 1.0 5.1 0.00 1.00	
Dec         e49         1328         1733         1451.7           Diurnal         01h         4.17         11.07         2.01         9.96         1097.8	Annual Direction 0.00 -2250 337.50 U [m/s] 1.00 2.00 31.00 Seasonal Jan	Prequency [%] 10000 0.90 0.70 200 0.00 1.48 0.00 8.49	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.29 6.38 - - - - - - - - - - - - -	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.06 - - - - -	U [m/s] 1005 4.23 4.59 5.75	PD [W/m2] 1135.4 1.0 0.1 5.1 0.00 1.00 19061	
Diurnal         1102         201         1100         1100           01h         4.17         11.07         2.01         9.96         1097.8	Annual Direction 0.00 22,50 337,50 U [m/s] 1.00 2,00 31,00 Seasonal Jan Feb	Prequency [%] 10000 0.90 0.70 200 0.00 1.48 8.49 7.67	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.29 4.30 6.38 - - - - - - - - - - - - -	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.00 - - - - - - - - - - - - - - - - - -	U [m/s] 1005 423 459 5.75 1222 1130	PD [W/m2] 1135.4 1.0 0.1 5.1 0.00 0.00 1.00 1906.1	
01h 4.17 11.07 2.01 9.96 1097.8	Annual Direction 0.00 22,50 337,50 U (m/s] 1.00 2,00 31,00 Seasonal Jan Eeb Dec	Prequency [%] 10000 0.90 0.70 2.700 0.00 1.48 	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.29 6.38 - - - - - - - - - - - - -	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.00 - - - - - - - - - - - - - - - - - -	U [m/s] 10.05 4.23 4.59 0.75 0.75 12.22 11.30 12.33	PD [W/m2] 1135.4 1.0 5.1 0.00 1.00 1906.1 1451.7	
	Annual Direction 0.00 2250 337,50 U [m/s] 1.00 2,00 31,00 Seasonal Jan Eeb Diec Diec	Prequency [%] 10000 0.90 0.70 2:50 0.00 1.48 	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.29 4.30 6.38 - - - - - - - - - - - - -	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.09 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	U [m/s] 10.05 4.23 4.59 5.75 0.75 12.22 11.30 11.30	PD [W/m2] 11954 1.0 5.1 0.00 1.00 1906.1 1451.7	
417 10.84 1.97 9.95 1100.7	Annual Direction 0.00 2250 33750 U [m/s] 1.00 2.00 31.00 Seasonal Jan Eeb Dec Diurnal 01h	Prequency [%] 10000 0.90 0.70 2.00 0.00 1.48 5.07 8.49 7.67 6.49 4.17	Weibull-A [m/s] 11.30 4.29 4.29 4.30 6.38 - - - 14.23 13.28 11.07	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.06 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	U [m/s] 1005 423 459 5.75 1222 11.30 17.33 996	PD [W/m2] 1195.4 1.0 5.1 0.00 1.00 1906.1 1451.7 1097.8	
246 4.17 11.14 2.19 9.83 1053.0	Annual Direction 0.00 2250 33750 U [m/s] 1.00 2.00 31.00 Seasonal Jan Feb Dec Diurnal 01h 02b	Prequency [%] 10000 0.90 0.70 200 0.00 1.48 0.00 1.48 0.00 1.48 0.00 1.48 0.00 1.48 0.00 1.48 0.90 1.48 1.48 1.49 1.49 1.49 1.49 1.49 1.48 1.49 1.48 1.47 1.48 1.47 1.48 1.47 1.48 1.47 1.47 1.47 1.47 1.47 1.48 1.47 1.47 1.47 1.47 1.47 1.48 1.47 1.4	Weibull-A [m/s] 11:30 4:29 4:29 4:30 6:38 - - - - - - - - - - - - -	Verbull-k 2.07 1.41 1.93 2.06 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	U [m/s] 1005 423 459 5./5 1222 11.30 17.33 9.96 9.85	PD [W/m2] 1195.4 1.0 5.1 0.00 1.00 1906.1 1975.7 1097.8 1097.8	

《グラフ部(上記,画面イメージの青点線部)》解析結果のグラフを表示

・グラフ種類

: [General]タブと同様

《リスト部(上記,画面イメージの赤点線部)》解析結果の統計値を表示

- ・統計内容
  - ・[Frequency[%]] : 風向別,風速階級別,月別,時間別の出現頻度
  - ・[Weibull-A[m/s]] : 風向別,月別,時間別のワイブルパラメータA
  - ・[Weibull-k] : 風向別, 月別, 時間別のワイブルパラメータ k
  - ・[U[m/s]] :風向別,月別,時間別の年平均風速
  - ・[PD[W/m<sup>2</sup>]] : 風向別,風速階級別,月別,時間別の風力エネルギー密度
- ・[ブロック]

・[Direction ブロック]	:風向別の統計値
・[U (m/s) ブロック]	: 風速階級別の統計値
・[Seasonalブロック]	:月別の統計値**1)
・[Diurnal ブロック]	:時間別の統計値 <sup>*1)</sup>

※1) 風況ファイル作成時に月別、時間別の解析を行っていない場合、グラフ部は表示されません。

リスト部の[Seasonal]、[Diurnal]ブロックも表示されません。

以上、[TSA Wizard]による風況ファイルが作成され、ライブラリに登録されました。

#### 3-6-2. [MET. Database] ツール

MET. Database ツールは日本全国気象官署 155 地点における 10 年間の風観測データを統計解析し、表示するツールです。

風観測データの収録期間は1995年~2004年、風向は16方位、風速は1.0m/sの分解能を有しています。所在地の 位置や風向風速計設置高度の変更のある気象官署については収録期間の長い期間(変更前または変更後)を統計解析の 対象とします。気象官署は全国地図に示されている地点名または全国気象官署の地点情報リストから指定できます。

風観測データの統計解析結果には通年、月別、時間別の解析結果が含まれており、平均風速、風力エネルギー密度の 経年変化、季節変化、日変化などはグラフで確認できます。

# 1. [MET. Database]ツールの起動

[Tool]メニューから、[MET. Database]を選択すると、データベースが起動します。







# 2. [View]メニュー

	上日	ASCOT Datab	ese
	<u>F</u> ile	<u>V</u> iew <u>H</u> elp	
		Site <u>L</u> ist	2-1
<b>L</b>		<u>Z</u> oom Zoom <u>I</u> n Zoom <u>O</u> ut <u>R</u> eset <u>C</u> entering	2-2
		Sho <u>w</u> ▶	✓ <u>T</u> errain Countour
		✓ <u>T</u> ool Bar ✓ <u>S</u> tatus Bar	Site <u>N</u> ame ✓ Site <u>M</u> ark
		O <u>p</u> tion	
			2-3

2-1) アイコンの説明

# 👷 🔍 🔍 💽 💽 📑 🐖 🚅 🤻



# 2-2) [View]-[Site List]

日本全国気象官署 155 地点の地点情報は[View]タブでリストの形で表示され、[View]タブで、気象官署ごとの情報 が表示されます。

# (1) [View]タブ

🔲 Selec	t Observation Site					
( 	1) (2) <u>S</u> ite Info	1			<u>C</u> lo	ise
	2	3	4	5	6	
Site No.	Site Name	Latitude(d m s)	Longitude(d m s)	Altitude	Height	<u>^</u>
824	人吉	32.00 12.00 54.00	130.00 45.00 24.00	145.80	12.00	
827	鹿児島	31.00 33.00 6.00	130.00 33.00 6.00	3.90	44.80	
829	都城	31.00 43.00 36.00	131.00 5.00 6.00	153.80	11.60	
830	宮崎	31.00 56.00 6.00	131.00 25.00 0.00	9.20	25.50	
831	枕崎	31.00 16.00 6.00	130.00 17.00 42.00	29.50	10.40	
835	油津	31.00 34.00 30.00	131.00 24.00 36.00	2.90	18.90	
836	屋久島	30.00 22.00 42.00	130.00 39.00 42.00	36.40	10.00	
837	種近島	30.00 44.00 6.00	130.00 59.00 36.00	17.00	10.60	
838	生淫	32.00 11.00 42.00	130.00 1.00 42.00	3.00	20.50	
843	福江	32.00 41.00 36.00	128.00 49.00 30.00	25.10	10.20	
887	松山、	33.00 50.00 24.00	132.00 46.00 48.00	32.20	20.40	
890	多度津	34.00 16.00 24.00	133.00 45.00 18.00	3.70	13.10	
891	高松	34.00 18.00 48.00	134.00 3.00 24.00	8.70	16.60	
892	于和岛	33.00 13.00 24.00	132.00 33.00 18.00	2.40	33.20	
893	高知	33.00 33.00 54.00	133.00 33.00 6.00	0.50	15.30	
895	(SE) SE		134.00 34.00 36.00	1.60	17.40	
897	佰毛	32.00 55.00 6.00	132.00 41.00 48.00	2.20	17.90	
898	) 泊水 安吉岬	32.00 43.00 12.00		31.00	13.00	
000	至尸 <sup>四</sup> 甲 夕满			180.00	41.80	
909	- 白麻!!	20.00 22.00 30.00		2.00	20.70	
017	サが国島	24.00 27.00 42.00	123.00 0.00 30.00 122.00 44.00 54.00	30.00	14.00	
019	石衣岳	24.00 23.00 0.00	123.00 44.00 34.00	9.90 5.70	2210	
027	「空士良」	24.00 19.00 34.00	125.00 16.00 42.00	30.00	1350	
929	ク米自	26.00 20.00 6.00	126.00 48.00 18.00	4 00	970	
936	北部	26.00 12.00 12.00	127.00 41.00 18.00	2810	47.70	
940	名講	26.00 35.00 24.00	127.00 58.00 6.00	610	25.50	
942	·山政 :冲永良部	27.00 25.00 42.00	128.00 42.00 24.00	27.80	13.40	
945	南大東島	25.00 49.00 42.00	131.00 13.00 30.00	15.30	21.90	
971	父島	27.00 5.00 24.00	142.00 11.00 18.00	2.70	15.90	
991	南島島	24.00 17.00 18.00	153.00 59.00 0.00	6.20	13.10	~
1						-

①[Site No.]	:気象官署が定めた地点番号
②[Site Name]	: 地点名
③[Latitude(d m s)]	:地点の緯度(度 分 秒)
<pre>④[Longitude(d m s)]</pre>	:地点の経度(度 分 秒)
⑤[Altitude]	:標高 (m)
[Height]	:風速計高さ(m)

対象地点をハイライトさせダブルクリック、または<View>をクリックすると、下図のように地点の解析結果が表示されます。



#### A) [Interannual]タブ:通年の解析結果(平均風速、風力エネルギー密度の経年変化)

B) [Seasonal / Diurnal ]タブ:月別、時間別の統計結果(平均風速、風力エネルギー密度の季節および日変化)



(2) [Site Info]タブ:地点の詳しい情報

Observation S	ite - Statistics		
No.	927		気象官署が定めた地点番号
Prefecture	沖縄県 ◀		都道府県名
Site name	宮古島 (ミヤコシシマ   MIYAKOJIMA)	•	漢字地点名(カナ地点名、ローマ字地点名)
Latitude (Tokyo)	24° 47′ 24″	(dms) 🗲	緯度(日本測地系)
Longitude (Toky	o) 125°16′42″	(d m s) 🗲	── 経度(日本測地系)
Latitude (WGS-8	(4) 24° 47′ 36″	(dms) 🗲	─ 緯度(世界測地系)
Longitude (WGS-	-84) 125° 16′ 36″	(dms) 🗲	── 経度(世界測地系)
Altitude	39.90 🔸		標高
Height	13.50		風速計高さ
Period	1995 - 2004 -	_	── 統計期間(開始年—終了年)

#### 2-3) [View]-[Option]

全国地図に示されている地点名の文字フォント、サイズ、都道府県の境界線の設定を行います。

(1) [Terrain Contour View]タブ

Option 💽
Default OK Cancel Map View Observation Data View
Border Line
Line Width
Observation Site
Selected site
Other site
Font
Face MSゴシック Size 8
Color Edit
Site Name
Show site info

•[Border Line]

#### :境界線の設定

- [Line] :境界線の線色を指定します。
- •[Width] :境界線の太さを設定します(整数)。
- ・[Observation Site] : 地点を表示するマーカーの色とサイズの設定

# · [Selected site] : 選択された地点を表示するマーカーの色を指定します。 · [Other site] : 選択されていない地点を表示マーカーの色を指定します。 · [Size] : 地点を表示するマーカーのサイズを設定します(整数)。 · [Font] : 地点名を表示する文字のフォント、色とサイズの設定 · [Face] : 地点名を表示する文字のフォントを指定します。

- ・[Size] : 地点名を表示する文字のサイズを指定します。
- •[Color] : 地点名を表示する文字の色を指定します。
- <Edit>:文字フォントや色、サイズの変更が行えます。
- ・[Site Name] : 地点名の表示種類の設定

• Kanji

- : 地点名を漢字表示で設定します。
- ・Kana : 地点名をカタカナ表示で設定します。
- ・Roman : 地点名をローマ字表示で設定します。

• [Show site info]

- ・<Default> :デフォルト設定に戻します。
- <OK>:修正値を保存し、[Option]を終了します。
- ・<Cancel> : 修正を保存せずに、[Option]を終了します。

#### (2) [Observation Data View]タブ



- [Label font size] : ビューグラフの軸ラベルのフォントサイズを設定します。
   [Scale font size] : ビューグラフの目盛のフォントサイズを設定します。
   [Image out resolution] : イメージ出力の解像度を設定します。
   、<Default> : デフォルト設定に戻します。
  - <OK>:修正値を保存し、[Option]を終了します。
  - ・<Cancel> : 修正を保存せずに、[Option]を終了します。

# 3-6-3. [NEDO-DB Converter] ツール

[NEDO-DB Converter]ツールはNEDO(独立財団法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)のホームページ 「NEDO局所風況マップ」(<u>http://www2.infoc.nedo.go.jp/nedo/index.html</u>)からダウンロードした地域風況データを MASCOTで風況予測解析可能なデータフォーマットへ変換するツールです。

NEDO-DB フォーマット、MASCOT データフォーマットの詳細は第5章を参照してください。

# 1. [NEDO-DB Converter]ツールの起動

`

[Tool]メニューから、[NEDO-DB Converter]を選択すると、データコンバータが起動します。

🙏 MASCOT Energy (Meso-Scale Database) - tutorial_Meso.meg								
<u>F</u> ile	F <u>a</u> rm	<u>R</u> esource	<u>L</u> ibrary	⊻iew	<u>T</u> ool	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp	
	?				<u>M</u> I	ET. Databa	ise	
+	🗅 Proje	ct			N	EDO-DB <u>O</u>	onverter	

# 2. 風況データ (NEDO-DB Data) の設定

windrose data	C:¥Program Files¥MA	SCOT¥SampleData¥LAWEPS¥01	6221¥016221_020_100_1.da	at 🔁
Mesh data (Weibull-K)	C:¥Program Files¥MA	SCOT¥SampleData¥LAWEPS¥01	6221¥01622102.dat	
Mesh data (Weibull-C)	C:¥Program Files¥MA	SCOT¥SampleData¥LAWEPS¥01	6221¥01622103.dat	-
	4	Search		
Windrose Information				
Longitude	140.3583 *	Latitude	41.2481 *	
Horizontal mesh positio	n 20	Vertical mesh position	100	
Height	30 m			
Weiterill M Tedenmention				
l opgitude range	140.2771 *	l atituda ranga	40 7998	
Longitude range	1	Latitude range		
	140.8953 *		41.2498 *	
	,		,	
Weibull-C Information —	140.0231		40,2000 *	
Longitude range	140.2771	Latitude range	40.7998 	
	140.8953 *		41.2498 *	
	,		1	
		<< <u>P</u> rev	<u>N</u> ext >>	<u>C</u> ancel
Information Area number 01622	1			
Information Area number 01622 Latitude 41	1 •14	· [53.16 "		
Area number 01622 Latitude 41 Longitude 140	1 • 14 • 21	· 53.16 " · 29.88 "		
Information Area number 01622 Latitude 41 Longitude 140 Height 30.00	1 • 14 • 21 m	, <u>53.16</u> " , <u>29.88</u> "		
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position	1 • 14 • 21 m	<ul> <li>, 53.16</li> <li>, 29.88</li> <li>, 29.88</li> <li>, Vertical mesh position</li> </ul>		
Information Area number 01622 Latitude 41 Longitude 140 Height 30.00 Horizontal mesh position Weibull-K	1 · [14 • [21] m [14] [14] [2.1968]	, 53.16 , , 29.88 , Vertical mesh position 1 Weibull-C 8.28	364	
Information Area number 01622 Latitude 41 Longitude 140 Height 30.00 Horizontal mesh position Weibull-K	1 • 14 • 21 m 14 21968	/       53.16       "         /       29.88       "         Vertical mesh position       1         Weibull-C       8.28         Weibull-C       8.28	364	
Information Area number 01622 Latitude 41 Longitude 140 Height 30.00 Horizontal mesh position Weibull-K Weibull-K Highest bin lower limit	1 • 14 • 21 m 14 21968 21968	, 53.16 , , 29.88 , Vertical mesh position 1 Weibull-C 8.28 Weibull-C 8.28	364	
Information Area number 01622 Latitude 41 Longitude 140 Height 30.00 Horizontal mesh position Weibull-K Weibull-K Highest bin lower limit Convert Data	1 • 14 • 21 m 21 14 21968 21968	<ul> <li>/ 53.16 // // // // // // // // // // // // //</li></ul>	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position       Weibull-K         Weibull-K       Weibull-K         Highest bin lower limit       Convert Data         Description       LA	1 • 14 • 21 m 14 21968 21968 21968 30 WEPS_016221_h30m	, 53.16 , , 29.88 , Vertical mesh position 1 Weibull-C 8.28 Weibull-C 8.28	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position         Weibull-K         Weibull-K         Highest bin lower limit         Convert Data         Description       LA         Filename       LA	1 • 14 • 21 m 14 2.1968 2.1968 30 WEPS_016221_h30m WEPS_016221_h30m	, 53.16 , , 29.88 , Vertical mesh position 1 Weibull-C 8.28	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position         Weibull-K         Weibull-K         Highest bin lower limit         Convert Data         Description       LA         Filename       LA         Location	1	, 53.16       , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position         Weibull-K         Weibull-K         Highest bin lower limit         Convert Data         Description       LA         Filename       LA         Location       © Register to the libu	1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1	, 53.16 , , 29.88 , Vertical mesh position 1 Weibull-C 8.28 Weibull-C 8.28	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position         Weibull-K         Weibull-K         Highest bin lower limit         Convert Data         Description       LA         Filename       LA         Location       © Negister to the libit         © Out of file       ©	1	/       53.16       "         /       29.88       "         Vertical mesh position       1         Weibull-C       8.28         Weibull-C       8.28	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position         Weibull-K         Weibull-K         Highest bin lower limit         Convert Data         Description       LA         Filename       LA         Cotation       © Negister to the libu         © Out of file       []	1	<ul> <li>, 53.16</li> <li>, 29.88</li> <li>Vertical mesh position</li> <li>Weibull-C</li> <li>8.28</li> <li>Weibull-C</li> <li>8.28</li> <li>.mwt</li> </ul>	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position         Weibull-K         Weibull-K         Highest bin lower limit         Convert Data         Description       LA         Filename       LA         Coation       © Nut of file	1	<ul> <li>/ 53.16 // // // // // // // // // // // // //</li></ul>	364	
Information         Area number       01622         Latitude       41         Longitude       140         Height       30.00         Horizontal mesh position         Weibull-K         Weibull-K         Highest bin lower limit         Convert Data         Description       LA         Filename       LA         Coation       © Negister to the libu         © Out of file	1	'       53.16       "         '       29.88       "         Vertical mesh position       1         Weibull-C       8.28         Weibull-C       8.28	364	

①[Windrose data]	:「局所風況マップ」からダウンロードで取得した風配図数値データの所在
	フォルダを指定
②[Mesh data (Weibull-K) ]	:「局所風況マップ」からダウンロードで取得したワイブル係数 K の数値データ
	の所在フォルダを指定
③[Mesh data (Weibull-C) ]	:「局所風況マップ」からダウンロードで取得したワイブル係数Cの数値データ
	の所在フォルダを指定

④<Search> : ②、③ファイルの検索、自動設定
 i : 同じフォルダに①と②と③が存在する場合、<Search>を押すことで②と③が自動的に設定されます。
 ii : 同じフォルダに①と②が存在する場合、<Search>を押すことで②が自動的に設定されます。

iii:同じフォルダに①と③が存在する場合、<Search>を押すことで③が自動的に設定されます。

⑤[Windrose Information]	: ①で選択した風配図数値データの情報
• [Longitude]	:3次領域メッシュ原点の経度(度)
• [Latitude]	:3次領域メッシュ原点の緯度(度)
• [Horizontal mesh position]	: x 方向のメッシュ番号
• [Vertical mesh position]	: y方向のメッシュ番号
• [Height]	:地上高(m)

<pre>⑥[Weibull-K Information]</pre>	: ②で選択したワイブル係数 K の数値データの情報
• [Longitude range]	<ul> <li>エリアのx方向範囲(度)</li> </ul>

[Hongroude range]	· ///
• [Latitude range]	:エリアの y 方向範囲(度)

 $\boldsymbol{\cdot} < \! \operatorname{Next} \gg >$ 

 $\cdot$  <Cancel>

⑦[Weibull-C Information]	: ③で選択したワイブル係数 C の数値データの情報
• [Longitude range]	: エリアの x 方向範囲 (度)
• [Latitude range]	: エリアの y 方向範囲(度)

: 設定情報の確認および出力ファイル情報の設定画面へ
: ①~⑦の設定をキャンセルします。

<pre>⑧[Information]</pre>	:①~⑦の設定情報一覧(編集不可)
• [Area number]	:気象モデルの3次領域メッシュ表示エリア番号
• [Latitude]	:3次領域メッシュ原点の緯度(度、分、秒)
• [Longitude]	:3次領域メッシュ原点の経度(度、分、秒)
• [Height]	: 地上高 (m)
$\cdot$ [Horizontal mesh position]	: x 方向のメッシュ番号
$\cdot$ [Vertical mesh position]	: y方向のメッシュ番号
• [Weibull-K]	: ワイブル係数 K
• [Weibull-C]	: ワイブル係数 С
<pre>⑨[Weibull-K]</pre>	: ワイブル係数K(任意設定)

#### (10)[Weibull-C]

①[Highest bin lower limit]

:コンバータデータの設定

: ワイブル係数C(任意設定)

:風速の最上層の下限値を指定します。

- (1)[Convert Data]
   · [Description]
  - [Filename]
  - [Location]
  - [Register to the library of "MASCOT Energy"]
- : 作成するファイルの説明
- : 出力ファイル名の指定
- :コンバータファイルの格納場所を指定します。
- :コンバータ結果ファイルをプロジェクト下の

Library¥Observation に格納し、MASCOT Energy Library に直接登録します。



 $\cdot$  [Out of file]

:出力ファイルのフォルダを指定します\*1。

- ・<≪Prev> :前の設定画面に戻ります。
- <Convert> : コンバータを実行します。
- ・<Cancel> : コンバータを実行せずに終了します。

※1:プロジェクトが開いていない場合、MASCOT Energy Library に直接登録することはできません。出力ファイルのフォルダを指定しなければいけません。

※指定可能なファイルのフォーマットの詳細については、第5章を参照してください。

# 3. 風況データ変換の実行

NEDO-DB Converter の右下、<Converter>を押すと、風教データの変換処理が行われます。



# 第4章 Modelling (理論)

本章では、MASCOT Energyの理論について説明します。

第4章 Modelling (理論)	4-1
4-1. 風の統計量	4-2
4-1-1. 平均風速	4-2
4-1-2. 風向別頻度分布と風速階級別頻度分布	4-4
4·1·3. ワイブル分布	4-5
4-1-4. 風力エネルギー密度	4-6
4-1-5. 空気密度	4-7
4-1-6. 風観測データの利用	4-8
4-1-7. NEDO データベースの利用	4-9
<b>4-2</b> . 標準実風況変換の定式化	4-12
4-2-1. 標準風況から実風況への変更	4-15
4-2-2. 実風況から標準風況への変換	4-17
<b>4-3</b> . 年間発電量(AEP)	4-18

風力発電量は風速の3乗に比例することから、風況の良し悪しが風力発電事業に与える影響は大きい。

そのために、風力開発を行う際にはまず開発対象地域のある1、2箇所で1年間の風観測を行い、そして、 これらの観測データを基に、風況予測モデルを用いて、風車設置地点における年間発電量を予測し、風力発 電事業の採算性を評価する。風観測データに基づく方法の他に、気象シミュレーションに基づく風況予測も 可能であり、本章ではこの二つの風況予測手法を紹介する。

風観測データに基づき、開発対象地点の風力発電量を求める際には、風観測データを用いて統計解析を行 うことにより、観測地点における風の統計値を求める。風力発電量は風速の関数であるため、年間発電量を 予測する際には風速・風向別の出現頻度を求める必要がある。一方、気象シミュレーションに基づき、開発 対象地点の風力発電量を求める場合には、まず全球モデルの客観解析値を初期・境界条件とし、メソスケー ル気象モデルを用い、1年間にわたり気象シミュレーションを行うことにより、水平1km 程度の解像度を持 つ1年分の時系列風速データを得る。そして、気象モデルにより求めた風速・風向の時系列データを統計解 析することにより、解析地点における風速・風向別の出現頻度を求める。このように求められた風速・風向 別の出現頻度は、標準実風況変換と呼ばれる手法を用いることにより、開発対象地点における風速・風向別 の出現頻度に変換される。最終的に風車の出力曲線とスラスト係数を基づき、ウインドファーム内の風車後 流の影響を考慮した年間発電量を求める。

本章においては風の統計的性質、風力エネルギー密度、風力発電量の求め方について紹介するとともに、 風観測データと気象シミュレーションデータから任意地点における風況を求めるために欠かせない風況変換 の手法について述べる。

#### 4-1. 風の統計量

風は常に変化し、その風向・風速は絶えず変動している。そのため、ある地点の風況を表すのには、日・月・年平均風 速、風速の風向別頻度分布、風速階級別頻度分布が用いられる。本節ではこれらの統計量と風力発電において重要となる 風力エネルギー密度の分布について述べる。

#### 4-1-1. 平均風速

風は短時間に絶えず変化しているが、風観測では平均風速として 10 分間平均値が用いられているケースが多い。また 風の吹く原因等により、平均風速の日変化、月平均風速の年変化にある種の傾向が見られる。以下に平均風速の日変化と 月平均風速の季節変化の特徴について述べる。

図 4-1-1 には平均風速の日変化を示すが、風速は日中に高くなっていることが分かる。これは、日中に地表付近の空気 が暖められて大気が不安定となり上層の空気と混じり合うためで、特に海岸地域では春から秋にかけての日中の強い海 風の影響により、このような傾向を示すことが多い。

なお、平均風速としては10分間平均風速または1時間平均風速を用いることが多い。本プログラムでは解析対象の時 系列データに10分間ごとの平均風速の値が全て存在する場合には、時間平均風速はある正時から次の正時までの平均値 となる。例えば、2時の時間平均風速は2:00から3:00までの6個の10分間平均風速の平均値となる。一方、元の時系 列データに毎正時の10分間平均風速または一つの平均風速しかない場合の時間平均風速はその平均風速値となる。



図 4-1-1 時間平均風速の日変化(龍飛埼灯台、1997年)

図 4-1-2は月平均風速の季節変化を示す。冬季に風速が高く、夏季に風速が低くなっていることが分かる。ただし、龍 飛埼灯台においては、夏季における風速減少の割合がかなり小さい。これは夏季に津軽海峡での大気が安定成層している ため、空気が山の上を越えることができず、津軽海峡に気流が収束し、津軽海峡内の風速が強くなることによるものであ る。

なお、月平均風速は各月の初日から月末までの平均値を表す。例えば、3月の月平均風速は3月1日から3月31日までの 平均風速である。



図 4-1-2 月平均風速の季節変化(龍飛埼灯台、1997年)

#### 4-1-2. 風向別頻度分布と風速階級別頻度分布

ある期間における風向別の出現頻度を、放射状のグラフに表したものを風向別頻度分布図または風配図と呼ぶ。図 4-1-3に風速の風向別頻度分布、すなわち、風配図の例を示す。この例では西風を中心に西北西、西南西の風の出現頻度が 高く、これら3つの風向の出現頻度を合わせると全体の半分近い43.1%となる。また西風に次いで東風の出現頻度も高く、 東風とその両側、東北東と東南東を合わせた出現頻度は24.9%となっている。

ー年間を通じて頻繁に現れる風向を卓越風向といい、この例では東風および西風がこれに当たる。また180度の位置関係にある2方位に隣接する方位を加えた6方位を風軸といい、この風軸に含まれる風向の出現頻度の合計が大きいほど、 風力発電においては安定した風向条件にあると評価でき、複数台の風車を風軸に直角方向に配置できる地形では有利な 条件となる。この例では風軸に含まれる風向の出現頻度が68%である。



図 4-1-3 風速の風向別頻度分布(龍飛埼灯台、1997年)

ある期間における風速階級毎の出現頻度を風速階級別頻度分布と呼び、図 4-1-4 には龍飛埼灯台における風速階級別 頻度分布を示す。風速の風速階級別頻度分布は、図からわかるように、左右非対称で、出現率の最大は弱風側に偏って いる。



図 4-1-4 風速階級別頻度分布(龍飛埼灯台、1997年)

#### 4-1-3. ワイブル分布

風速の出現頻度分布は、以下に示すワイブル分布で近似できることが知られている。

$$f(V) = \frac{k}{c} \left(\frac{V}{c}\right)^{k-1} \exp\left\{-\left(\frac{V}{c}\right)^k\right\}$$
(1)

ここで、*f*(*V*)は風速*V*の出現頻度、*c*は尺度係数、*k*は形状係数を表す。図 4-1-5には、平均風速6m/sの場合の形状係数*k*のいろいろな値に対するワイブル分布を示す。風力発電においては同一の平均風速でも形状係数と風車の発電性能曲線によって発電量が異なるので注意を要する。

尺度係数*c*は、上の関係式から、風速の小さい方からの累積出現率が 63.2%になるところの風速*V* に等しい。形状係 数*k*は、年平均風速が 5m/s 以上の場合、*k*=1.5~2.2 程度であり、年平均風速が大きいほど大きくなる傾向がある。また、*k*の値が大きくなるにつれ、ピークが鋭くなる。



図 4-1-5 平均風速 6m/s の場合のワイブル分布
#### 4-1-4. 風力エネルギー密度

風のエネルギーは風のもつ運動エネルギーである。V(m/s)を風速、 $\rho(kg/m^3)$ を空気密度とすれば、単位体積の空気の運動エネルギーは $1/2\rho V^2$ である。いま、受風面積  $A(m^2)$ の風車を考えると、単位時間当たりにこの面積を通過する風のエネルギー(Wind Power) P(W)は、次式で表される。

$$P = \frac{1}{2}\rho V^2 (AV) = \frac{1}{2}\rho AV^3$$
(2)

ここでは、単位時間当たりに風のエネルギーを風力エネルギーと呼ぶ。また単位面積当たりの風力エネルギーを風力エネルギー密度(Power Density) *PD*(*W*/*m*<sup>2</sup>)と呼び、次式で表される。

$$PD = \frac{P}{A} = \frac{1}{2}\rho V^3 \tag{3}$$

このように、風力エネルギーは、受風面積に比例しており、風速の3乗に比例する。風速が2倍になれば、風力エネルギーは8倍になる。したがって、風力エネルギーを活用する上では、風の強いところを見つけ出すことが重要となる。風観 測を行った年間の10分間または1時間平均風速データがあれば、風力エネルギー密度は次式により求めることができる。

$$PD = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{2} \rho V^3$$
(4)

地上高30mにおける年間の風力エネルギー密度が240(W/m<sup>2</sup>)であることが事業化開発レベルの一つの目安とされて いる。図 4-1-6には風向別風力エネルギー密度の出現頻度を示す。各方位別のエネルギー密度出現率分布の軸が風配図 と同様に明確であるが、風配図(図 4-1-3)と比較すると東方向からの風速が弱いことがわかる。複数の風車を計画す る場合は風配図に加え、風力エネルギー密度出現率分布を考慮して配置計画を立てるのが効率的である。



図 4-1-6 風向別風力エネルギー密度の出現頻度

(5)

#### 4-1-5. 空気密度

空気密度 ρ は次式で表される。

 $\rho = [1.293/(1+0.00367t)](P/1013)(1-0.378e/P)$ 

ここで、tは気温[ $^{\circ}C$ ]、Pは気圧[hPa]、eは大気蒸気圧[hPa]である。

大気蒸気圧 e の項は全体の 1%以下に過ぎないが、気温の1日中の変化(5~10°C)に伴って、空気密度  $\rho$  は 2~4%変化し、 季節による変化(20°C 程度)で 7%変化する。気圧は高度差 100m につき 10mb 減少し、また高度差 100m につき、気温は約 0.6°C 低くなるので、気圧と気温の両方を考慮すると、例えば、1000m の高さでは、平地に比べ、空気密度は 7%小さい。また冬 季には気温の低下による空気密度が増大する。風力発電量は気温の低い冬季には夏季より約 10%も大きくなることがある。

なお、本プログラムでは1気圧 1013.25 [*hPa*]、気温 15℃の時の標準空気密度 1.225 *kg*/*m*<sup>3</sup> をデフォルト値として採 用している。空気密度の補正は観測地点の空気密度の年間平均値と標準空気密度との比を用いて行う。また空気密度は、 (5) 式により観測地点または近傍の気象官署の気圧と気温データを用いて求める。

#### 4-1-6. 風観測データの利用

風力エネルギーを活用する上では少しでも風の強いところを選ぶことが重要であり、かつ、風速の風向別頻度分布や風 速階級別頻度分布が重要な因子となるため、四季を通じた1年以上の風観測データの収集が必要となる。

風観測データが得られていない段階では、開発対象地点近隣の気象官署での風観測データを利用できる。気象庁による 観測システムでは、主に全国約150ヶ所の気象官署(気象台及び測候所)と全国約1300ヶ所の地域気象観測システム

(AMeDAS: <u>A</u>utomated <u>Me</u>orologica1 <u>D</u>ata <u>A</u>cquisition <u>S</u>ystemの略)のうち、約800ヶ所において、風向・風速が観測 されている。各気象官署では、毎正時に前10分間の平均風速が0.1m/s単位で、平均風向が16方位単位で記録されており、 AMeDASでは毎10分間の平均風向・風速が16方位、1m/s単位で記録されている。また全国155ヶ所の全気象官署は同時 にAMeDASの観測地点でもある。

気象官署での風況観測は、平らな開けた場所、地上10mの高さが基準とされているが、障害物等の関係から実際はビルの屋上等10~75m程度の高さで観測されている。一方、AMeDAS観測所では地上高6.5mが基準となっている。AMeDAS は降水量の観測を主目的としていることから、風況観測地点としての立地条件(周辺障害物等の関係)を満たしていない 地点も多く、データの利用に当たっては事前に立地地点を評価する必要がある。気象官署及びAMeDAS観測所の配置図 及び観測データは気象庁ホームページに掲載されている。

本プログラムでは全国 155 ヶ所の気象官署を対象に、10 分間平均風向・風速を基に風況解析を行い、時間平均風速の 日変化、月平均風速の季節変化、風速の風向別頻度分布、風速階級別頻度分布、風向別風力エネルギー密度の出現頻度、 年平均風速の経年変化を求め、データベースとして提供した MET.Database ツール(3 章)を参照。

#### 4-1-7. NED0 データベースの利用

気象シミュレーションに基づき、風力発電量を求める際には、水平1km 程度の解像度を持つ1年分の時系列風速デー タを気象シミュレーションにより直接求めるか、あるいは気象シミュレーションから得られた風向・風速データを統計解 析により求めたデータベースを利用する。現在全国をカバーする風向・風速のデータベースとしては独立行政法人新エネ ルギー・産業技術総合開発機構(以下「NEDO」という)の委託により作成された風向・風速のデータベース(以下「NEDO -DB」という)をがある。NEDO -DB の水平分解能は 500m であるため、水平分解能 500m 以下のスケールの微細地形の 影響を取り入れるため、MASCOT を用いて局所風況へと変換する必要がある。

NEDO-DBは、財団法人日本気象協会(以下「気象協会」が開発したANEMOSをベースに改良を加えた気象モデルと マスコンモデルを用いて、西暦 2000年の1年間の風向・風速の時系列データを統計解析により作成したものである。表 4-1-1には解析の概要を示し、解析は1次領域(水平分解能5km)、2次領域(水平分解能1km)は気象モデル、3次領域 (水平分解能500m)はマスコンモデルを用いている。表 4-1-2にはNEDO-DBの概要を示す。風速・風向別出現頻度お よびワイブル係数はそれぞれ水平方向に500mと5km間隔、鉛直方向に地表面高さ30m、50m、70mの3高度で保存され ている。風速・風向別頻度は、風速階級が0から12m/sまで1m/s刻み、12m/s以上はすべて12m/sに集計されている。一 方、ワイブル尺度係数 c、および形状係数 k は全方位の風速により求められている。

斤の概要

項目	1次領域	2 次領域	3次領域
使用モデル	気象モデル	同左	マスコンモデル
格子間隔	5km	1km	500m
対象年	2000 年	同左	同左
計算間隔	6日毎、毎時計算	同左	同左

#### 表 4-1-2 NEDO データベースの概要

項目	設定値	備考
データ種別	風速·風向別頻度	風速階級:0~12m/sまで1m/s刻み、
		12m/s 以上は合算
		風向分割数:16分割
	ワイブル尺度係数 c	風向別は無し
	ワイブル尺度係数 k	風向別は無し
水平分解能	500m、5km	ワイブル係数は 500m 毎
		風速・風向別頻度は 5km 毎
高度	30m、50m、70m	

NEDO-DBの風速・風向別出現頻度は 0~12m/s に 1m/s 刻みであり, 12m/s 以上の頻度は合算されているために 12m/s 以上の頻度分布が不明である。一方、風速のワイブル分布は 12m/s 以上の風速の出現頻度を表せるが、風向別出現頻度を 表すことができない。本プログラムでは 12m/s 以上風速出現頻度の形(ワイブル分布の係数)は風向に依存しないと仮定 し、風速のワイブル分布から風向毎の 12m/s 以上の分布を推定した。12m/s 以上における 1m/s 刻みの風速の出現頻度は式(6)により表せる。

$$f(U_n) = \frac{k}{c} \left(\frac{U_n}{c}\right)^{k-1} \exp\left\{-\left(\frac{U_n}{c}\right)^k\right\} \Delta U_n$$
(6)

ここで、 $f(U_n)$ は風速 $U_n$ の出現頻度、cはワイブル尺度係数、kはワイブル形状係数、 $\Delta U_n$ は風速のビン(風速の刻み幅、lm/s)、nは風速階級を表す。

NEDO-DBの風速・風向頻度データにおける風向セクターd毎の 12m/s 以上の総出現頻度  $F_L(d)$ と、ワイブル係数から求めた風速 12m/s 以上の総出現頻度  $F_w$ とすれば、各風向における 12m/s 以上の風速階級別の出現頻度  $f'(U_n)$ は式(7)により求めることができる。

$$f'(U_n) = F_L(d) \times \left[ f(U_n) / F_W \right] \quad , \qquad F_W = \sum_{n=12}^m f(U_n) \tag{7}$$

表 4-1-3 と図 4-1-7 には風配図数値データ(頻度表)とメッシュ数値データ(ワイブル分布係数 k と c)から推定された風速階級別頻度分布の一例を示す。この例では全方位のデータを対象に推定している。12m/s 以上の分配率はワイブル分布から求めた風速階級別出現頻度  $f(U_n)$ と 12m/s 以上の総出現頻度  $F_W$ との比率を表す。12m/s 以上の風速階級別出現頻度は、風配図数値データから得られた 12m/s 以上の風速の総出現頻度 8.98%に 12m/s 以上の分配率を乗じることにより求めた。表 4-1-3 から分かるように、本プログラムでは風速 12m/s 以下の出現頻度は風配図数値データと完全に一致し、風速 12m/s 以上の出現頻度はワイブル分布係数 k と c からの推定値とほぼ一致している。

表 4-1-3 NEDO-DB データから推定した風速階級別頻度分布

厘	風速階級 NEDO-DB		風速階級		NEDO-DB 変換ツ	ール
以上		未満	風速頻度(%)[※1]	ワイブル頻度(%)[※2]	12m/s以上の分配率	頻度(%)
0	$\sim$	1	1.5	2.00	-	1.50
1	$\sim$	2	3.06	4.50	-	3.06
2	$\sim$	3	3.92	6.94	-	3.92
3	$\sim$	4	6.77	8.97	-	6.77
4	$\sim$	5	7.77	10.37	-	7.77
5	$\sim$	6	9.41	11.02	-	9.41
6	$\sim$	7	12.33	10.92	-	12.33
7	$\sim$	8	12.83	10.16	-	12.83
8	$\sim$	9	9.48	8.92	-	9.48
9	$\sim$	10	9.05	7.41	-	9.05
10	$\sim$	11	9.34	5.85	-	9.34
11	$\sim$	12	5.56	4.38	-	5.56
12	$\sim$	13	8.98	3.12	36.87	3.31
13	$\sim$	14	-	2.11	24.97	2.24

14	$\sim$	15	-	1.36	16.09	1.44
15	$\sim$	16	-	0.83	9.86	0.89
16	$\sim$	17	-	0.49	5.76	0.52
17	$\sim$	18	-	0.27	3.20	0.29
18	$\sim$	19	-	0.14	1.69	0.15
19	$\sim$	20	-	0.07	0.85	0.08
20	$\sim$	21	-	0.03	0.41	0.04
21	$\sim$	22	-	0.02	0.18	0.02
22	$\sim$	23	-	0.01	0.08	0.01
23	$\sim$	24	-	0.00	0.03	0.00
24	$\sim$	25	-	0.00	0.01	0.00

※1:風配図数値データ(頻度表)から求めた風速階級別頻度、12m/s以上は合算されている。 ※2:メッシュ数値データにあるワイブル分布係数kとcから求めた風速階級別頻度



図 4-1-7 NEDO-DB データから推定した風速階級別頻度分布

### 4-2. 標準実風況変換の定式化

開発対象地点付近における一点での風況(風向・風速別出現頻度)が得られていれば、標準実風況変換(IRA: Idealizing and Realizing Approach)と呼ばれる手法を用いることにより、任意地点における風況を求めることができる。

図 4-2-1 に標準実風況変換の概念図を示す。まず、MASCOT の解析結果を用いることにより、風観測地点における地 形や地表面粗度の影響を取り除き、粗度一様・地形平坦な仮想的な上流領域での風況を求める。次に、再び MASCOT の 解析結果を用いることにより、仮想的な上流領域での風況から開発対象地点での風況を求める。風観測データを用いる場 合には風観測地点と開発対象地点を含む領域は MASCOT の解析領域となる。この以下、本手法の具体的な定式化につい て述べる。



図 4-2-1 標準実風況変換の概念図

標準実風況変換の第一段階では MASCOT により得られた気流解析結果から観測地点における実風況を上流の地形平 坦・粗度一様の領域における標準風況に変換し、第二段階で標準風況に基づき、微細地形の影響を考慮に入れた解析対象 地点の風況を求める。

図 4-2-2 には風向セクターと風速階級の概念図を示す。風向に対しては全風向を*n*等分した風向セクターを用い、風速 に対しては風速 $u_{max}$ までを*m*等分した風速階級を用いる。図 4-2-2(a)に示すように上流における風向セクター*j*に対し 下限値、上限値をそれぞれ $\theta_{j-1/2}^{I}$ 、 $\theta_{j+1/2}^{I}$ で表し、また風速階級*k*に対し下限値、上限値をそれぞれ $u_{k-1/2}^{I}$ 、 $u_{k+1/2}^{I}$ で表 す。上流における風向・風速の記号を表 4-2-1 にまとめた。

地形上についても同様に記号を定義する。ただし、風向セクター・風速階級を表す記号は上流と区別するために、 $\hat{j}$  と  $\hat{k}$ を用い、その他の記号には I の代わりに地形上の値であることを示す上添え字T をつける。図 4-2-2(b)と表 4-2-2 には 地形上における風向セクター・風速階級の概念図と記号の定義を示す。



図 4-2-2 風向セクター・風速階級の概念図

記号	定義
$ heta_j^I$	上流における風向セクター j の風向
$ heta_{j-1/2}^{I}$	上流における風向セクター j の下限風向
$\theta^{I}_{j+1/2}$	上流における風向セクター j の上限風向
$u_k^I$	上流における風速階級 k の風速
$u_{k-1/2}^I$	上流における風速階級 k の下限風速
$u_{k+1/2}^I$	上流における風速階級 k の上限風速
$W_{j,k}^I$	上流における風向セクター $j$ 、風速階級 $k$ の領域
$W^{I}_{j,k}$	$W^{I}_{j,k}$ の面積
$P_{j,k}^I$	上流における風向・風速が $W^I_{j,k}$ に含まれる出現頻度

### 表 4-2-1 上流における風向・風速の記号の定義

## 表 4-2-2 地形上における風向・風速の記号の定義

記号	定義
$ heta_{\hat{j}}^T$	地形上における風向セクター $\hat{j}$ の風向
$ heta_{\hat{j}-1/2}^T$	地形上における風向セクター $\hat{j}$ の下限風向
$\theta_{\hat{j}+1/2}^T$	地形上における風向セクター $\hat{j}$ の上限風向
$u_{\hat{k}}^T$	地形上における風速階級 $\hat{k}$ の風速
$u_{\hat{k}-1/2}^T$	地形上における風速階級 $\hat{k}$ の下限風速
$u_{\hat{k}+1/2}^T$	地形上における風速階級 $\hat{k}$ の上限風速
$W^{I}_{\hat{j},\hat{k}}$	地形上において風向セクター $\hat{j}$ 、風速階級 $\hat{k}$ の領域
$W^{I}_{\hat{j},\hat{k}}$	$W^{I}_{\hat{j},\hat{k}}$ の面積
$P_{\hat{j},\hat{k}}^{T}$	地形上における風向・風速が $W^I_{\hat{j},\hat{k}}$ に含まれる出現頻度

#### 4-2-1. 標準風況から実風況への変更

まず、地形平坦・粗度一様な上流における標準風況を微細地形の効果を考慮に入れた実風況に変換する第二段階の定式 化から説明する。上流における風向は全風向をn等分した風向セクターを用いて表し、各風向セクター内の出現頻度は図 4-1-3 に示すように一様と仮定する。上流においてj番目の風向セクターの中心風向を $\theta_j^I$ で表し、この風向セクターの風 向の代表とする。上流における各風向セクターの中心風向 $\theta_j^I$ に対し、MASCOT Basic による気流解析から地形上の対象 地点における風向偏角 $D_j^T$ と風速比 $C_j^T$ を求めておけば、上流側の各風向に対応する地形上の対象点での風向・風速  $(\theta^F, u^F)$ は上流における風向・風速 $(\theta_i^I, u_i^I)$ との関係は次式により表すことができる。

$$\begin{cases} \theta^T = D_j^T + \theta_j^I \\ u^T = C_j^T u_j^I \end{cases}$$
(8)

この式により上流と地形上の対象地点との間の風向・風速の関係を示すことができたが、風向別・風速階級別の出現頻度を扱うため、風向別・風速階級別の出現頻度の関係を定式化する必要がある。

図 4-2-2 (a) に示すように上流における風向セクター j に対し下限値、上限値をそれぞれ  $\theta_{j-1/2}^{I}$ 、 $\theta_{j+1/2}^{I}$ で表し、また 風速階級 k に対し下限値、上限値をそれぞれ  $u_{k-1/2}^{I}$ 、 $u_{k+1/2}^{I}$ で表す。上流における風向セクター j、風速階級 k に含まれ る風向  $\theta$  と風速 u は次式で示される範囲に含まれる。

$$\begin{cases} \theta_{j-1/2}^{I} \le \theta < \theta_{j+1/2}^{I} \\ u_{k-1/2}^{I} \le u < u_{k+1/2}^{I} \end{cases}$$
(9)

この領域を記号 $W_{j,k}^{I}$ で表し、図 4-2-2 (a) に示す。また領域 $W_{j,k}^{I}$ の面積を $W_{j,k}^{I}$ で表し、次式により求める。

$$W_{j,k}^{I} = \left(\theta_{j+1/2}^{I} - \theta_{j-1/2}^{I}\right) \times \left(u_{k+1/2}^{I} - u_{k-1/2}^{I}\right)$$
(10)

またこの領域に含まれる出現頻度を $P_{j,k}^{I}$ で表す。上流において $W_{j,k}^{I}$ に含まれる全ての風向・風速に対し(8)式を適用すると、地形上での風向・風速は次式で示される範囲に含まれる。

$$\begin{cases} D_{j}^{T} + \theta_{j-1/2}^{I} \leq \theta < D_{j}^{T} + \theta_{j+1/2}^{I} \\ C_{j}^{T} u_{k-1/2}^{I} \leq u < C_{j}^{T} u_{k+1/2}^{I} \end{cases}$$
(11)

この領域を記号 $V_{j,k}$ で表し、図 4-2-2 (b)に示す。またこの領域を持つ風向・風速の出現頻度を詳細地形上の風向・風速を表す領域 $W_{j,k}^{I}$ に分配するために、 $W_{j,k}^{I}$ と重なる部分(図 4-2-2 (b)に①で示す領域)の面積を求め、更に $V_{j,k}$ の面積との比から次式により重なる部分の風向・風速の出現確率を求めることができる。

$$A^{T}_{j,k,\hat{j},\hat{k}} = \frac{\left| W^{T}_{\hat{j},\hat{k}} \cap V_{j,k} \right|}{\left| V_{j,k} \right|}$$
(12)

従って、地形上における風向・風速を表す領域 $W_{\hat{j},\hat{k}}^{I}$ に含まれる出現頻度 $P_{\hat{j},\hat{k}}^{T}$ は上流における全ての風向セクターと風速階級からの寄与 $A_{i,k,\hat{i},\hat{k}}P_{j,k}^{I}$ の総和であり、次式のように表すことができる。

$$P_{\hat{j},\hat{k}}^{T} = \sum_{j=1}^{n} \sum_{k=1}^{m} A_{j,k,\hat{j},\hat{k}}^{T} P_{j,k}^{I}$$
(13)

となる。 上式を行列の形で書き表すと  

$$\left\{ \boldsymbol{P}^{T} \right\} = \left[ \boldsymbol{A}^{T} \right] \left\{ \boldsymbol{P}^{I} \right\}$$
(14)

となる。ただし、

$$\left\{ P^{T} \right\} = \begin{cases} P_{1,n}^{T} \\ \vdots \\ P_{n,m}^{T} \\ \vdots \\ P_{n,m}^{T} \end{cases} , \qquad (15)$$

$$\left[ A^{T} \right] = \begin{bmatrix} A_{1,1,1}^{T} \cdots A_{1,m,1,1}^{T} \cdots A_{n,m,1,1}^{T} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{1,1,1,m}^{T} \cdots A_{1,m,1,m}^{T} \cdots A_{n,m,1,m}^{T} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{1,1,n,m}^{T} \cdots A_{1,m,n,m}^{T} \cdots A_{n,m,n,m}^{T} \end{bmatrix} , \qquad (16)$$

$$\left\{ P^{T} \right\} = \begin{cases} P_{1,1}^{T} \\ \vdots \\ P_{n,m}^{T} \\ \vdots \\ P_{n,m}^{$$

である。行列 $\begin{bmatrix} A^T \end{bmatrix}$ の成分は風向偏角 $D_j^T$ と風速比 $C_j^T$ が分かれば、(10)式により求めることができる。このように上流の 風況と地形上の風況との間の関係は、MASCOTによる気流解析の結果から求まる行列 $\begin{bmatrix} A^T \end{bmatrix}$ によって関係付けられている。 行列 $\begin{bmatrix} A^T \end{bmatrix}$ は風況間の関係を表すことから、風況変換行列と呼ぶことができる。本プログラムでは(14)式を用い、地形 の影響を考慮した実地形上における各風向セクターと風速階級の出現頻度 $\{P^T\}$ を上流における各風向セクターと風速階 級の出現頻度 $\{P^T\}$ から計算する。

#### 4-2-2. 実風況から標準風況への変換

次に、MASCOT Basicにより求めた地形上の気流解析から実風況を上流における標準風況への変換について説明する。 上流の風向・風速を $(\theta_j^I, u_j^I)$ 、地形上の風向・風速を $(\theta^T, u^T)$ 、気流解析から求めた地形上の風向偏角、風速比をそれぞ れ $D_j^T$ 、 $C_j^T$ とすると、(5)式と同様に次式が成立する。また上流の風況  $\{P^I\}$ と地形上の風況  $\{P^T\}$ との間の関係は(14)式 で示される。ここで、 $[A^T]$ はMASCOTによる気流解析から求められた対象地点における風況変換行列である。上流にお ける風況  $\{P^I\}$ は次式により求めることができる。

$$\left\{ \boldsymbol{P}^{I} \right\} = \left[ \boldsymbol{A}^{T} \right]^{-1} \left\{ \boldsymbol{P}^{T} \right\}$$

$$\tag{18}$$

この式には $\begin{bmatrix} A^T \end{bmatrix}$ の逆行列が含まれているため、本プログラムでは(14)式を反復法で解くことにより上流における風況 $\{ P^I \}$ を求めた。

本手法の特徴としては、地形上の風況から上流の風況を求める際と、上流の風況から地形上の風況を求める際に同一の 関係式を用いるため、地形上の風況から求めた上流の風況から再び地形上の風況に変換した際に当初の地形上の風況と 一致することが保証されているという点が挙げられる。

気象データを用いる場合の標準実風況変換の概念図は図 4-2-3 に示す。気象データを用いる場合には、MASCOT によ る気流解析を二回行う必要があり、また地域風況から仮想上流領域の風況への変換を行う際の風況変換行列と仮想上流 領域の風況から開発対象地点での風況への変換を行う際の風況変換行列とは異なるが、変換の手順は同じである。具体的 には、まず気象モデルで用いた 500m~1km 程度の解像度を持つ粗い地形と粗度を用いる気流解析を行い、地域風況から仮 想上流領域の風況への変換を行う(図 4-2-3(a))。次に、10m~50m 程度の解像度を持つ細かい地形と地表面粗度を用いた 気流解析を行い、仮想上流領域の風況から対象地点での開発対象地点での風況へと変換する(図 4-2-3(b))。仮想上流領 域の風況は共通である。



図 4-2-3 気象データを用いる場合の標準実風況変換の概念図

### 4-3. 年間発電量(AEP)

風車の年間発電量 *AEP* (Annual Energy Production) は、図 4-3-1 に示す風車の出力曲線 (Power Curve) と風車の ハブ高さにおける風速出現頻度分布を用いて、以下の式により求める。

$$AEP = \sum_{k=1}^{m} \left[ P(V_k) \times f(V_k) \times 8760 \right]$$

(19)

ここで、*AEP* は年間発電量 [kWh]、 $P(V_k)$  は風速 $V_k$ の発生電力 [kW]、 $f(V_k)$  は風速 $V_k$ の出現頻度、8760 は年間時間数(=365×24) である。つまり、ビンの幅1 m/sの風速範囲に対して、各風速の年間出現時間数が得られるので、その風速に対応する風車のパワーを掛け合わせて、各ビン(風速範囲)の発電量を求め、これを積算すると年間発電量になる。

このように、風車のハブ高さにおける風速出現頻度分布が求められると、この風速分布と風車の出力曲線から年間発電 量を精度よく推定することができる。しかし、実際の風車は保守・点検などのために時間稼動率が 0.90~0.96 程度とな ることが多く、このために年間発電量も減少することになる。



図 4-3-1 風速と出力との関係

風車の出力特性は、定格出力といくつかの代表的な風速値を用いて表す。定格出力は設計上の最大出力を表し、定格 出力が得られる風速を定格風速という。定格出力は一般に風速の出現頻度分布から、年間を通じて風力エネルギーを最 も多く引き出すことができる風速に設定され、通常12~14 m/s 程度である。

風車が発電を開始するときの風速をカットイン風速、風速が高くなって、風車の安全を確保するために発電を停止する風速のことをカットアウト風速というが、カットイン風速は3~5m/s、カットアウト風速は25m/s程度に設定されている。

風車の定格出力に対する利用率は設備利用率CF (Capacity Factor)として次式により表す。

$$CF(\%) = \frac{AEP(kWh)}{RP(kW) \times 8760(h)} \times 100 \tag{20}$$

ここで、*AEP* (Annual Energy Production) は年間発電量[kWh]、*RP* (Rated Power)は風車の定格出力[kW]、8760 は年間時間数 (= 365×24) である。

設備利用率は電力の取得総量を計る上で、重要な指標の一つとして広く用いられている。一般的には風車の設備利用率は、20%以上が望ましいとされている。設備利用率と同じ意味で、次式で表す設備利用時間*UT* (Utilization Time)を用いることもある。

$$UT(h) = \frac{AEP(kWh)}{RP(kW)}$$
(21)

# 第5章 Data Format (データフォーマット)

本章では、MASCOT Energy におけるデータフォーマット及びエラーメッセージー覧等の技術資料につい て説明します。

第5章 Data Format(データフォーマット)5-1	
5-1. MASCOT Energy ファイルフォーマット5-3	
<b>5·1·1</b> . 時系列観測データファイル(*.csv)5·3	
5-1-2. パワーカーブファイル(*.pow)	
5-1-3. 風向・風速別出現頻度/風力エネルギー密度/風力発電量ファイル(*.mwt)	
<b>5-1-4</b> . 風向別統計ファイル( <b>*.mwp</b> )5-10	
5•1•6. リソースグリッドファイル(*.mrg)5·13	
5-1-7. WAsP スタイルリソースグリッドファイル(*.wrg)	
5-1-8. NEDO-DB 変換データファイル(*.mwt)5-17	
5-2. MASCOT Energy エラーメッセージ集	

第5章 *2008.12.25* 

### 5-1. MASCOT Energy ファイルフォーマット

本節では、Mascot Energy で扱うファイルのフォーマットについて解説します。

#### 5-1-1. 時系列観測データファイル(\*.csv)

第3章で解説した TSA Wizard に入力として与えることのできるファイルは、カンマ(,)を列の区切りとし、一行にあ る時間における観測データが含まれ、改行を行の区切りとする ASCII ファイルです。日本語文字(2 バイトの文字)が含 まれていると問題が生じる可能性があるので、日本語の文字が含まれている時はあらかじめ取り除いておいてください。 また、行内にスラッシュ(/)が含まれていると、正しい解析ができませんので日付等の列にスラッシュ (/) が含まれてい ないことを確認してください。日付の列にスラッシュが含まれている場合はあらかじめ他の文字列に変換しておく必要 があります。図 5-1 に入力ファイルの例を示します。区切り文字はカンマ(,)のみ対応しています。

🗏 Sample_Obs_data.csv - ワードパッド	
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 挿入(D) 書式(D) ヘルプ(H)	
order, year, month, day, hour, minute, wind_speed, wind_direction 1,1997, 1, 1, 0, 20, 9, 270 2,1997, 1, 1, 1, 20, 10, 270 3,1997, 1, 1, 2, 20, 10, 292.5 4,1997, 1, 1, 3, 20, 8, 292.5 5,1997, 1, 1, 4, 20, 5, 202.5 7,1997, 1, 1, 5, 20, 6, 202.5 7,1997, 1, 1, 6, 20, 3, 225 8,1997, 1, 1, 7, 20, 3, 180 9,1997, 1, 1, 8, 20, 2, 180 10,1997, 1, 1, 9, 20, 99, 9, 9999.9 11,1997, 1, 1, 10, 20, 2, 90 12,1997, 1, 1, 11, 20, 3, 112.5 13,1997, 1, 1, 13, 20, 6, 67.5	
16, 1997, 1, 1, 15, 20, 8, 67.5	~

図 5-1 入力として用いる時系列データの例

図 5-1 の例では1行目がヘッダであり、2行目からデータが始まります。ヘッダの行数は何行でも構いません。各行 の2列目に年、3列目に月、4列目に日、5、6列目にそれぞれ時、分、7列目に風速、8列目に風向のデータが格納さ れています。列と各データの対応は任意で構いませんが、どのデータが何列目に含まれているかの情報をTSA Wizard で 指定する必要があります。風速の単位は(m/s)、風向の単位は(°)で北から時計回りで定義される方向です。風向の定義 方法や単位が違う場合はTSA Wizard 内で"u\_ofst"、"u\_mtpl"、"d\_ofst"、"d\_mtpl"等を調整してください。風 速や風向の欠測値がある場合には 99.9 や 999 など大きい数値を入力した上で、設定ファイル内のパラメー タ"u\_uplim"、"d\_uplim"等を調整して明示的に有効データから省くようにしてください。風速、風向データの中に 空欄があると正しい解析ができません。

### 5-1-2. パワーカーブファイル(\*.pow)

A. 風況ファイル(\*.tab, \*.mwt ファイル)については 5-2-1-3 節と 5-2-1-4 節を参照してください。

B. パワーカーブファイル(\*.pow ファイル)

パワーカーブファイルは拡張子が"pow"の ASCII(テキスト)ファイル形式で、風速に対応する発電量が記述されていま す。パワーカーブは各風車メーカーから入手することができます。図 5-2 にパワーカーブファイルの例を示します。

🗒 Sample_Power_Curve_CT.pow 🔳 🗖 🔰
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 挿入(D) 書式(Q)
MASCOT Sample Power Curve (1500kW)
65.000000 65.000000
1.000000 1000.000000 1.225000
3.000000 20.159000 0.999000
4.000000 47.784000 0.971000
5.000000 93.327000 0.847000
9.000000 544.290000 0./48000 10.000000 740 00000 0.075000
10.000000 746.620000 0.6750000
12 000000 1200 200000 0.603000
12.000000 1230.200000 0.343000
16.000000 1500.000000 0.344000
17.000000 1500.000000 0.311000
18.000000 1500.000000 0.282000
19.000000 1500.000000 0.258000
20.000000 1500.000000 0.238000
21.000000 1500.000000 0.222000
22.000000 1500.000000 0.207000
23.000000 1500.000000 0.196000
24.000000 1500.000000 0.183000
25.000000 1500.000000 0.173000

図 5-2 パワーカーブファイルの例

1行目:説明行。このパワーカーブの説明が記述されています。

2行目:風車のハブ高さ(m)、ロータ直径(m)

3行目:風速補正係数 fu、発電量補正係数 fp、標準空気密度(kg/m<sup>3</sup>)

4行目~:風速階級の上限値(m/s)、発電量(W)、スラスト係数(省略可)

風速(m/s) =風速補正係数 fu×風速階級の上限値(m/s)

発電量(W) =発電量補正係数 fp×発電量(W)

発電量補正係数 fp と発電量の単位は (W) または (kW) のどちらかに統一しなければいけません。発電量を (kW) で与える場合は、3 行目の発電量補正係数 fp は 1000 にします。また、この発電量補正係数 fp は標準空気密度 1.225kg/ m<sup>3</sup> (大気圧 1013.25hPa、気温 15℃)の場合の値であり、気温や気圧が異なる場合、fp を修正しなければいけません。例 えば平均気温が 20℃で、風車高さは海抜 400m、発電量が(kW)で与えられた場合、発電量補正係数 fp は 938.8 になりま す。

#### 5-1-3. 風向・風速別出現頻度/風力エネルギー密度/風力発電量ファイル(\*.mwt)

第3章で解説した TSA Wizard により時系列の観測データを解析した結果風向・風速別の出現頻度が得られます。また、MASCOT Energy による解析の結果、各風力発電機設置地点における風向・風速別の出現頻度、風力エネルギー密度 及び風力発電量が得られます。これらの風向・風速別の量は拡張子が".mwt"の ASCII(テキスト)ファイルに保存されてい ます。これらのファイルの例として観測点における風向・風速別出現頻度ファイルの例をエラー!参照元が見つかりませ ん。に示します。ファイルはヘッダ部とデータ部から成ります。

IchtHouse.mwt - ワードパッド	
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 挿入(0) 書式(0) ヘルプ(H)	
&mascot_windclimate_table	~
ver=1.3,	
description='LightHouse_20m',	
latitude= 41.00 15.00 20.60,	
longitude= 140.00 20.00 45.10,	
height= 20.0,	
n bin class=31,	
n_wind_direction=16,	
variable='probability',	
source_type='observation',	
n_anal_year= 1,	
anal_year= 1997,	
n_anal_month= 12,	
anal_month= 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12,	
n_anal_hour= 24,	
anal_hour= 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24,	
&tsa_files	
n_in_file=1,	
in_file(1)='Sample_Obs_data.csv',	
first_low=2,	
read_to_end=.true.,	
out_file='LightHouse.mwt',	
1	
&tsa_condition	
u_clmn=7,	
u_ofst= 0.0,	
u_mtpl= 1.0,	
u_uplim= 90.0,	
u_lwlim= 0.0,	
d_clmn=8,	
d_ofst= 0.0,	
d_mtpl= 1.0,	
d_uplim= 900.0,	
d_lwlim= -90.0,	
y_clmn=2,	
m_clmn=3,	
da_clmn=4,	
h_clmn=5,	
mi_clmn=6,	
time_definition=`end`,	
Lighthouse_20m(IUIAL)   total_data=8760, valid_data=8432,	
41.26 140.30 ZU.U 10 1.00 0.00	
	E O
	0.6
	0.0
	44.9
0.0 211.0 100.0 100.4 00.0 07.4 00.2 100.7 200.0 100.0 A 0 989 1 99A 1 900 8 71 8 71 9 71 9 71 9 111 1 999 9 901 9	44.2
	00.0

#### 図 5-3 風向・風速別出現頻度ファイル(\*.mwt)の例

#### ヘッダ部

ヘッダ部のフォーマットは Fortran90 のネームリスト形式に従います。Fortran90 のネームリスト形式では、変数が ネームリストと呼ばれるグループに分かれています。それぞれのネームリストは"&(アンパサンド)ネームリスト名" と記述された行で始まり、"パラメータ = 値、"の形で設定すべき変数の値を記述した行が続き、"/" (スラッシュ) と記述された行で終わります。時系列観測データから TSA Wizard によって作られた\*.mwt ファイルではエラー!参照元 が見つかりません。に示すようにヘッダ部に" mascot\_windclimate\_table"、"tsa\_files"、" tsa\_condition" の3つのネ ームリストが定義されています。このうち、" mascot\_windclimate\_table" は Mascot Energy による解析に必須です が、" tsa\_files"、

"tsa\_condition"には元の時系列観測データから風向・風速別出現頻度を作成した際の情報が参考として記述されて おり、これらの情報は Mascot Energy による解析の際には用いません。従って、自分で過去の観測ファイルから\*.mwt ファイルを作成する際には"mascot\_windclimate\_table"の情報のみを記述すれば十分です。

1つのネームリスト内では空行は許されません。各パラメータは、実数型、整数型、論理型のいずれかの型を持ちます。 エラー!参照元が見つかりません。に示すように、変数の型により値の書式が異なります。なお、"!" (エクスクラメ ーション)で始まる行は全てコメントとみなされます。

変数の型	値の書式
実数型	「1.0」、「2.5」、「125.34」などの小数点を含む数字
整数型	「1」、「99」などの小数点を含まない数字
文字列型	「'abc'」、「'123'」などの、シングルクォーテーションで囲まれた文字列
論理型	「.true.」(真)または「.false.」(偽)

表 5-1 変数の型と値の書式

\*.mwt ファイルのヘッダに記述するネームリストと変数の一覧をエラー!参照元が見つかりません。に示し

ます。

#### ネームリスト名 変数名 説明 型 \*.mwt ファイルのバージョン番号(ユーザーが編集しないこと) 実数 mascot\_windclima Ver te\_table 説明文字列 文字列 \*1) description実数×3 \*2) (一般的な設定) 緯度(度、分、秒をスペースで区切る) latitude 実数×3 <sup>※2)</sup> longitude 経度(度、分、秒をスペースで区切る) 実数 観測地点の地上高(m) height 地表面高さ(m) 実数 elevation n hin class 敕粉 風油階級の粉

#### 表 5-2 風向・風速別出現頻度/エネルギー密度/発電量ファイルのヘッダに記述するパラメータ

	n_bm_class		正妖
	n_wind_direction	風向の数	整数
	variables	このファイルに記述されている内容 <sup>**3)</sup>	文字列 *1)
		"probability":風向・風速別出現頻度	
		"energy_density": 風力エネルギー密度	
		"power_production":風力発電量	
	Source_type	統計に用いた観測データの種類	文字列
		"Observation": 観測から得た風況データ	
		"atlas": 気象解析から得た風況データ	
	n_anal_year	年別解析を行った年数 <sup>※4)</sup>	整数
	anal_year	年別解析を行った年(西暦) *5)	整数
	n_anal_month	月別解析を行った月数 <sup>※4)</sup>	整数
	anal_month	月別解析を行った月 <sup>※5)</sup>	整数
	n_anal_hour	時間別解析を行った時間数 <sup>※4)</sup>	整数
	anal_hour	時間別解析を行った時間 **5)	整数
tsa_file	n_in_file	入力として用いる時系列データのファイル数	整数
(mascot_tsa.exe に	in_file(n)	入力として用いる時系列データのファイル名(n_in_file 個) * <sup>6)</sup>	文字列 *1)
おいて設定された	first_low	入力ファイルにおけるデータの開始行	整数
入出力ファイルに	read to end	入力ファイルにおけるデータの読み込み範囲	論理
関する設定)		= .true. : first_low から最後まで	
		.false. :first_low から last_low まで	
	last_low	入力ファイルにおけるデータの終了行	整数
		read_to_end=.false.の時のみ記述される	
	out_file	出力ファイル名	文字列 *1)
tsa_condition	u_clmn	入力ファイルにおいて風速データが記述されている列の位置	整数
(mascot_tsa.exe に	u_ofst	風速補正係数	実数
よって設定された	u_mtpl	$u_{m} = u_{k} \times u_{mtpl} + u_{ofst}$	
解析条件の設定)	u_uplim	有効風速の上限値(m/s)	実数
	u_lwlim	有効風速の下限値(m/s)	
		u_lw <sub>lim</sub> < u < u_up <sub>lim</sub> の範囲の風速が有効風速となります	
	d_clmn	入力ファイルにおいて風向データが記述されている列の位置	整数
	d_ofst	風向補正係数	実数
	d_mtpl	$d_{} = d_{} \times d_{} mtpl + d_{} ofst$	
	d_uplim	有効風向の上限値(?)	実数
	d_lwlim	有効風向の下限値(*)	
		d_lw <sub>lim</sub> < d < d_up <sub>lim</sub> の範囲の風向が有効風向となります	
	y_clmn	入力ファイルにおいて年データが記述されている列の位置	整数
	m_clmn	入力ファイルにおいて月データが記述されている列の位置	整数
	da_clmn	入力ファイルにおいて日データが記述されている列の位置	整数
	h_clmn	入力ファイルにおいて時データが記述されている列の位置	整数
	mi_clmn	入力ファイルにおいて分データが記述されている列の位置	整数
	time_definition	タイムスタンプの位置 **7)	文字列 <sup>※8)</sup>
		'end'=最後 'center'=中央 beginning'=最初	

#### <u>データ部</u>

データ部は"&DATA"とのみ記述された1行から始まります。データ部は、解析ケース別のブロックとなっていま す。't\_case'で示された解析ケースのリストの順番に、'n\_case'で指定された数だけ、ブロックが続きます。各ブロック内 のフォーマットは以下のようになています。なお、各ブロック内のデータフォーマットは WAsP の\*.tab 形式のファイ ルと同一のものとなっています。

1行目:説明行。設定ファイルの description (変数名) で設定した観測地点の説明が記述されています。

2行目:観測地点の緯度(°)、経度(°)および風速計の高さ(m)

3行目:風向数、風速補正係数(1.0)、風向補正係数(0.00)<sup>※9)</sup>

5 行目:風速階級1の上限値(m/s)、各風向内での風速階級1の出現率(‰)

6行目:風速階級2の上限値(m/s)、各風向内での風速階級2の出現率(‰)

7-n 行目~:風速階級 3~(n-4)の上限値(m/s)、各風向内での風速階級 3~(n-4)の出現率(‰)

風速階級数に上限はありませんが、風向数は 360 以下でなければなりません。また、風速階級の幅は等しくなくても 構いませんが、各風向の幅は等しくなければなりません。風速の発生頻度はパーミル(‰)で記述されており、各風向内で の階級別風速発生頻度の合計値は 1000 になります。

2行目の観測地点の位置は緯度・経度で記述されますが、正の値は北緯・東経を、負の値は南緯・西経を示します。つまり、緯度は-90°~+90°の間の値、経度は-180°~+180°の間の値でなければなりません。

注:

- ※1) 文字列としてはASCII 文字(半角英数字)のみが許され、文字数の上限値は 256 文字です。
- ※2) 緯度・経度の指定は実数値を度、分、秒の順にスペースで区切って並べます。なお、全て実数型として記述する必要があるので、例えば東経 135 度 20 分 34.5 秒を指定したい場合は、"135.0 20.0 34.5"のように全ての数字に小数 点をつける必要があります。また、MASCOT における測地系は現段階では全て旧測地系(東京測地系)です。
- ※3) 本ファイルは、風向・風速階級別出現頻度だけでなく、MASCOT Energy で解析した結果得られた風力エネルギー 密度、風力発電量の風向・風速別の値を保存するためにも用います。variable='probability'であれば保存されてい る量が風向・風速別の出現頻度であることを、variable='energy\_density'であれば風力エネルギー密度であること を、variable='power\_production'であれば風力発電量であることを示します。
- ※4) \*.mwtファイルは全データに基づく出現頻度の他に、月別・時間別などの出現頻度の情報を持つことができます。 'n\_anal\_year=0'以外である場合は、年別の出現頻度が追加記述されています。従って、元の時系列ファイルが3年間のデータがあれば'n\_anal\_year=3'と記述され、全データに基づく出現頻度1ケースと、年別の出現頻度3ケースの計4ケースがこのファイルに含まれます。

'n\_anal\_month=0'以外である場合は、月別の出現頻度が追加記述されています。従って、元の時系列ファイルが3 年間であり、全月のデータがあれば'n\_anal\_month=12'と記述され、全データに基づく出現頻度1ケースと、年別 の出現頻度3ケース、月別の出現頻度12ケースの計16ケースがこのファイルに含まれます。

同様に'n\_anal\_hour=0'以外である場合は、時間別の出現頻度が追加記述されています。従って、元の時系列ファ イルが3年間、全月、毎正時のデータがあれば'n\_anal\_hour=24'と記述され、全データに基づく出現頻度1ケース と、年別の出現頻度3ケース、月別の出現頻度12ケース、時間別の出現頻度24ケースの計40ケースがこのファ イルに含まれます。

ただし、TSA Wizard には、年別解析機能は実装されていませんので、'n\_anal\_year=0'となります。

**※5**) 'n\_anal\_year=0'の場合、記述されません。

'n\_anal\_month=0'の場合、記述されません。

'n\_anal\_hour=0'の場合、記述されません。

※6) 元となる時系列データのファイル名が順に'in\_file(1)='、'in\_file(2)='、…と記述されます。

ただし、TSA Wizard には、複数の時系列データファイルを読み込む機能は実装されていませんので、'n\_in\_file=1' となります。

※7) 入力ファイルにおいてタイムスタンプは平均化時間のどこに対応するかを示します。デフォルトは

time\_definition='end'で、気象庁と同様に、平均化時間の最後の時間をタイムスタンプとしています。

- ※8) 説明に記述された値のみを記述できます。
- ※9) 本来、この係数を指定することで風向や風速の補正ができるようになっていますが、MASCOT Basic Ver. 2.0 で はこの機能はサポートされていません。したがって、風速補正係数の値は 1.0、風向補正係数の値は 0.0 でなけれ ばなりません。

### 5-1-4. 風向別統計ファイル(\*.mwp)

MASCOT Energy で解析した結果、各風車建設地点において、発電量、ワイブル係数、発電量、風力エネルギー密度 を記述した風向別統計ファイルができます。風向別統計ファイルの例を図 5-4 に示します。風向別統計ファイルは拡張 子が(.mwp)の ASCII ファイルで、ヘッダ部とデータ部から構成されます。

wind_energy-LightHouse_20	Jm.mwp - ワードパッド	
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 挿入	\Φ 書式@) ヘルプ(H)	
&mascot windclimate power		<u>^</u>
ver=1.3,		=
n_anal_year= 0,		
n_anal_month= 12,		
anal_month= 1 2 3 4 5 6 7	8 9 10 11 12,	
n_anal_hour= 24,		
anal_hour= 1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24,	
description='LightHouse_20	lmí,	
latitude= 41.00 15.00 2		
longitude= 140.00 20.00	45.10,	
neight- 20.0,		
p wind direction=16		
pow anal=.false		
wake model='none'.		
/		
&DATA		
[LightHouse_20m] estimated	i by MASCOT (TOTAL)	
WINDDIR p(%) A(m/s) k	U(m/s) Power Prod.(Wh) E(W/m^2) CF(%) UT(h) net U net Power Proc	i. 🔰
TOTAL 100.0 11.31 2.06	; 10.05 0.0000000E+00 1138.80 0.0 0.0 10.05 0.0000000E+0	0
0.00 0.9 4.31 1.41	4.24 0.0000000E+00 0.99 0.0 0.0 4.24 0.0000000E+0	0
22.50 0.7 4.99 1.92	4.59 0.0000000E+00 0.74 0.0 0.0 4.59 0.0000000E+0	0
45.00 2.1 5.26 2.24	4.74 0.0000000E+00 2.23 0.0 0.0 4.74 0.0000000E+0	0
67.50 8.5 8.40 1.84	F 7.70 0.0000000E+00 45.13 0.0 0.0 7.70 0.0000000E+0	0
90.00 11.5 9.05 2.24	8.08 0.0000000E+00 62.43 0.0 0.0 8.08 0.0000000E+0	0
112.50 4.9 9.48 2.13	8 8.51 0.0000000E+00 31.94 0.0 0.0 8.51 0.0000000E+0	0
	2 5.46 0.0000000000000000 0.94 0.0 0.0 5.46 0.0000000000000000000000000000000000	0
	3.94 U.UUUUUUUUE+UU U.II U.U U.U 3.94 U.UUUUUUUUE+U   5.00 0.000000005100 0.70 0.0 0.0 5.00 0.0000000510	0
	0 0 0 0 00000000000000 2.70 0.0 0.0 0.00 0.0	0
	) 0.36 0.00000000E+00 37.20 0.0 0.0 0.36 0.00000000E+0   11 19 0 0000000E+00 174 79 0 0 0 0 11 19 0 00000000E+0	0
		0
270.00 15.8 13.34 2.60	11.82 0.0000000E+00 247.06 0.0 0.0 11.82 0.0000000E+0	0
292.50 15.1 14.89 3.37	' 13.15 0.0000000E+00 292.58 0.0 0.0 13.15 0.0000000E+0	0
315.00 7.4 11.30 2.52	9.94 0.0000000E+00 71.53 0.0 0.0 9.94 0.0000000E+0	0
337.50 2.5 6.40 2.06	5.75 0.0000000E+00 5.18 0.0 0.0 5.75 0.0000000E+0	0
[LightHouse_20m] estimated	i by MASCOT (MONTH 1)	
WINDDIR p(\$) A(m/s) k	U(m/s) Power Prod.(Wh) E(W/m^2) CF(%) UT(h) net U net Power Proc	I.
TOTAL 100.0 14.23 2.57	' 12.22 0.0000000E+00 1910.74 0.0 0.0 12.22 0.0000000E+0	0
0.00 2.2 4.92 3.22	4.44 0.0000000F+00 1.56 0.0 0.0 4.44 0.0000000F+0	n 💌

図 5-4 風向別統計ファイル(\*.mwp ファイル)の例

### <u>ヘッダ部</u>

ヘッダ部は Fortran90 のネームリスト形式で、ただ一つのネームリスト"mascot\_windclimate\_power"からなります。 Fortran90 のネームリスト形式の詳細については第 5-1-2. 節を参照してください。記述すべきパラメータとその意味を 表 5-3 に示します。

	ィータ
--	-----

変数名	説明	型
ver	*.mwp ファイルのバージョン番号 (ユーザーが編集しないこと)	実数
n_anal_year	年別解析を行った年数 <sup>※1)</sup>	整数
anal_year	年別解析を行った年(西暦) <sup>※2)</sup>	整数
n_anal_month	月別解析を行った月数 **1)	整数
anal_month	月別解析を行った月 **2)	整数
n_anal_hour	時間別解析を行った時間数 <sup>※1)</sup>	整数
anal_hour	時間別解析を行った時間 <sup>※2)</sup>	整数
description	説明文字列	文字列 **3)
latitude	緯度(度、分、秒をスペースで区切る)	実数×3 <sup>※4)</sup>
longitude	経度(度、分、秒をスペースで区切る)	実数×3 <sup>※4)</sup>
height	計算高さ (m)	実数
elevation	地表面高さ(m)	実数
n_wind_direction	解析した風向の数	整数
Pow_anal	発電量計算の有無	論理
= .true.		
.faulse.		
Pow_file	パワーカーブファイルの指定(Pow_anal=.true.の時のみ有効)	文字列 *3)
Wake_model	ウェイクロス解析の有無	整数
	0:ウェイクロスなし	
	1:Katic(WAsP)モデル	

#### データ部

ヘッダ部のすぐ後からデータ部がはじまります。データは解析ケース別(年別、月別、時間別)のブロックに収められ ています。各ブロックの3行目以降には風況の統計量と発電量の予測結果が記述されており、3行目には全風向の、4行 目以降には各風向の出現頻度 p(%)、ワイブルパラメータ A(m/s)、ワイブルパラメータ k、年平均風速 U(m/s)、年間発電 量(グロス値) Power Prod.(Wh)、風力エネルギー密度 E(W/m<sup>2</sup>)、風車の設備利用率 CF(%)、風車の設備利用時間 UT (h)、年平均風速(ネット値)UT(m/s)、年間発電量(ネット値) Net Power Prod.(Wh)が記述されています。

注:

※1) \*.mwpファイルは全データに基づく出現頻度の他に、月別・時間別などの出現頻度の情報を持つことができます 'n\_anal\_year=0'以外である場合は、年別の出現頻度が追加記述されています。従って、元の時系列ファイルが3年 間のデータがあれば'n\_anal\_year=3'と記述され、全データに基づく出現頻度1ケースと、年別の出現頻度3ケー スの計4ケースがこのファイルに含まれます。

'n\_anal\_month=0'以外である場合は、月別の出現頻度が追加記述されています。従って、元の時系列ファイルが3 年間であり、全月のデータがあれば'n\_anal\_month=12'と記述され、全データに基づく出現頻度1ケースと、年別 の出現頻度3ケース、月別の出現頻度12ケースの計16ケースがこのファイルに含まれます。 同様に'n\_anal\_hour=0'以外である場合は、時間別の出現頻度が追加記述されています。従って、元の時系列ファ イルが3年間、全月、毎正時のデータがあれば'n\_anal\_hour=24'と記述され、全データに基づく出現頻度1ケース と、年別の出現頻度3ケース、月別の出現頻度12ケース、時間別の出現頻度24ケースの計40ケースがこのファ イルに含まれます。

ただし、TSA Wizard には、年別解析機能は実装されていませんので、'n\_anal\_year=0'となります。

- ※2) 'n\_anal\_year=0'の場合、記述されません。
   'n\_anal\_month=0'の場合、記述されません。
   'n\_anal\_hour=0'の場合、記述されません。
- ※3) 文字列としては ASCII 文字(半角英数字)のみが許され、文字数の上限値は 256 文字です。
- ※4) 緯度・経度の指定は実数値を度、分、秒の順にスペースで区切って並べます。なお、全て実数型として記述する必要があるので、例えば東経 135 度 20 分 34.5 秒を指定したい場合は、"135.0 20.0 34.5"のように全ての数字に小数 点をつける必要があります。また、MASCOT における測地系は現段階では全て旧測地系(東京測地系)です。

リソースグリッド(第3章参照)の解析結果はリソースグリッドファイルに記述されます。リソースグリッドファイル はヘッダ部とデータ部から成ります。

### ヘッダ部

ヘッダ部は Fortran90 のネームリスト形式(第5章 5-1-2. 参照)となっており、ただ一つのネームリスト 'mascot\_resource\_grid' からなります。パラメータとその意味は以下の表の通りです。

■ wind_energy-resource_grid.mrg - ワードパッド		
_ファイル(E) 編集(E) 表示(W) 挿入(0) 書式(0) ヘルプ(H)		
&mascot_resource_grid ver=1.3, SW_latitude= 41.00 15.00 4.39, sw_longitude= 140.00 20.00 23.62, SW_x_coordinate= -500.0, SW w coordinate= -500.0.		
nx=20,		
ny=20,		
dx= 50.0, dv= 50.0		
Height= 65.0,		
n_wind_direction= 16,		
pow_file='Sample_Power_Curve_CT.pow',		
/ &DATA		
=====================================		
x   y  alt. A   k   U   Annual Power   E    p(%) A   k   U   Annual Power	E    p	(%)  A
-500.00 -500.00 0.0 8.91 1.92 7.82 0.46125169E+10 602.3 1.22 4.26 1.46 4.14 0.11975028E+0	8 1.2 1	.19 4.33
-500.00 -450.00 0.0 8.80 1.89 7.78 0.45425316E+10 533.0 1.23 4.29 1.46 4.16 0.12279537E+0	8 1.8 1	.23 4.34
-500.00 -400.00 0.0 8.71 1.86 7.71 0.44874557E+10 585.4 1.25 4.82 1.47 4.18 U.12511188E+U	8 1.8 1	.26 4.39
-500.00 -350.00 0.0 8.76 1.89 7.66 0.44831616EH10 588.2 1.26 4.35 1.47 4.20 U.128/1/86EH0	8 1.8 1	.25 4.41
-500.00 -300.00 0.0 8.79 1.90 7.62 0.45013368E+10 583.1 1.27 4.38 1.48 4.22 0.13125268E+00	3 1.8 1	.22 4.43
-500.00 -250.00 U.U 8.88 1.92 /.61 U.4541U985E+1U 585.8 1.28 4.4U 1.48 4.24 U.183U/8/UE+U	3 1.4 1	.17 4.44
-500.00 -200.00 0.0 8.88 1.94 /.88 0.46061164±+10 532.1 1.28 4.41 1.43 4.25 0.13432223±+0	3 1.4 1	.12 4.46
-500.00 -150.00 0.0 8.35 1.35 7.77 0.4565337552+10 535.1 1.28 4.45 1.45 4.25 0.155535582+00	3 1.4 1 0 1.4 1	.0/ 4.4/
-500.00 -100.00 0.0 8.33 1.36 /.83 0.4/01/815E+10 505.4 1.23 4.44 1.50 4.27 0.13306226E+0	3 1.4 I 0 1.4 0	.02 4.48
-500.00 -50.00 0.0 3.02 1.36 /.38 0.4/262403E+10 510.7 1.28 4.44 1.30 4.26 0.13300703E+0 500.00 0.00 0.00 1.55 7.09 0.473007307140 0.14 0.1 97 4.49 1.50 4.55 0.1930007510	3 1.4 U 0 1.4 O	.9/ 4.48
-300.00 0.00 0.0 3.03 1.33 7.32 0.4/320/322TIU 614.3 1.27 4.43 1.00 4.20 0.1300303550	3 I.4 U	.83 4.40

図 5-5 リソースグリッドファイルの例

パラメータ	意味	型
Ver	バージョン情報	実数
SW_latitude	グリッドの南北隅の緯度	実数×3
SW_longitude	グリッドの南北隅の経度	実数×3
SW_x_coordinate	グリッドの南北隅の x 座標(解析領域中心基準)(m)	実数
SW_y_coordinate	グリッドの南北隅の y 座標(解析領域中心基準)(m)	実数
Nx	東西方向のグリッド数	整数
Ny	南北方向のグリッド数	整数
Dx	東西方向のグリッド間隔(m)	実数
Dy	南北方向のグリッド間隔(m)	実数
Height	地表面からの高さ(m)	実数
n_wind_direction	解析した風向の数	整数

### 表 5-4 リソースグリッドファイルのヘッダに記述するパラメータ

<u>データ部</u>

データ部は**&DATA**と書かれた1行から始まります。各行がリソースグリッド上の各点に対応し、各列に全風向及び各 風向における平均風速、ワイブルパラメータ、年間発電量、風力エネルギー密度が記述されています。

### 5-1-7. WAsP スタイルリソースグリッドファイル(\*.wrg)

MASCOT Energy は WAsP スタイルのリソースグリッドファイル(\*.wrg)の出力もサポートしています。フォーマットは以下の通りです。WAsP スタイルのリソースグリッドファイルの例を図 5-6 に示します。

行数		パラメータ
1 行目	Nx、Ny、Xmin、Ymi	n、 {cell size}
	Nx	: X 方向(東西)のメッシュ数
	Ny	: Y 方向(南北)のメッシュ数
	Xmin	: グリッド範囲の左下隅の X 座標値[m]
	Ymin	: グリッド範囲の左下隅の Y 座標値[m]
	{cell size}	:メッシュサイズ[m]
2 行目	site 番号1の解析結果	(グリッド範囲の左下隅を基準とし、X、Y=1、1)
3 行目	site 番号2の解析結果	(グリッド範囲の左下隅を基準とし、X、Y=1、2)
•••	•••	
n+1 行目	site 番号 n の解析結果	(グリッド範囲の左下隅を基準とし、X、Y=Nx、Ny)

表 5-5 WAsP スタイルリソースグリッドファイル (\*.wrg)の基本フォーマット

### 表 5-6 WAsP スタイルリソースグリッドファイル (\*.wrg) の詳細フォーマット

カラム	カラム数	内容
01-10	10	site およびグリッドを特定するテキスト
11-20	10	site の X 座標値(東西)[m]
21-30	10	site の Y 座標値(南北)[m]
31-38	8	site の Z 座標値 (標高) [m]
39-43	5	地表面上の解析高さ (a.g.l.) [m]
44-48	5	全風向のワイブルパラメータ A[m/s]
49-54	6	全風向のワイブルパラメータ k
55-69	15	風力エネルギー密度[W/m2]または年間発電量[Wh/year]
70-72	3	解析風向分割数
73-76	4	風向セクター番号1の発生頻度[%]
77-80	4	風向セクター番号1のワイブルパラメータ A[m/s]
81-85	5	風向セクター番号1のワイブルパラメータ k
86-98	13	カラム 73-85 と同じ。ただし、風向セクター番号 2
	••••	
268-280	13	カラム 73-85 と同じ。ただし、風向セクター番号 16

wind_energ	y-resource	_grid.wrg -	ワードパッド											(		
ファイル(E) 編集	€(E) 表示(⊻)	挿入① 書	書式(◎) ヘルプ(ヒ	D.												
2	20	20 -500.	0000 -5	00.0000		50.00000										^
GridPoint	-500	-500	0 65.0	8.91	1.92	602	16	12	43	146	12	43	200	46	33	18
GridPoint	-500	-450	0 65.0	8.80	1.89	593	16	12	43	146	12	43	201	44	36	18
GridPoint	-500	-400	0 65.0	8.71	1.86	585	16	12	43	147	13	44	202	42	40	18
GridPoint	-500	-350	0 65.0	8.76	1.89	583	16	13	44	147	12	44	202	40	43	2(
GridPoint	-500	-300	0 65.0	8.79	1.90	583	16	13	44	148	12	44	202	44	45	2(
GridPoint	-500	-250	0 65.0	8.83	1.92	586	16	13	44	148	12	44	201	46	48	18
GridPoint	-500	-200	0 65.0	8.89	1.94	592	16	13	44	149	11	45	200	50	52	18
GridPoint	-500	-150	0 65.0	8.95	1.95	599	16	13	44	149	11	45	199	52	55	18
GridPoint	-500	-100	0 65.0	8.99	1.96	605	16	13	44	150	10	45	198	51	56	11
GridPoint	-500	-50	0 65.0	9.02	1.96	611	16	13	44	150	10	45	197	48	55	11
GridPoint	-500	0	0 65.0	9.03	1.95	615	16	13	44	150	9	45	196	45	55	11 🐷
< 1 m i i		-	)^	· · ·	• ••		• • •	••	•••	150	Ŷ	17	••••	**	- 1	

図 5-6 WAsP スタイルリソースグリッドファイル (\*.wrg)の例

[NEDO-DB Converter]ツールは NEDO のホームページ「NEDO 局所風況マップ」からダウンロードした地域風況デ ータ (NEDO-DB フォーマット) から MASCOT データフォーマットへの変換を行ないます。NEDO-DB のメッシュ数 値データフォーマットは以下のとおりです。またダウンロードで取得したメッシュ数値データは LHA 形式で圧縮されて います。

・<u>ヘッダ部</u>

	経度	SP	緯度	SP	経度	SP	緯度	SP	経度方向	SP	緯度方向	CRLF
	南	<b>丁</b> 西端座樹	票		1	上東端座樹	票			格子点数	汝	改行
南西端座標(経度)				8バ	イト固定	至:度単位	立 小数	:点以下	「4桁(999.9	999)		
		(緯度)	)	8バ	イト固定	至:度単位	立 小数	:点以下	「4桁(99.9	999) 1	バイト目は SI	)
北	東端座標	(経度)	)	8バ	イト固定	至:度単位	立 小数	:点以下	「4桁(999.9	999)		
		(緯度)	)	8バ	イト固定	至:度単位	立 小数	:点以下	「4桁(99.9	999) 1	バイト目は SI	)
格	子点数	(経度)	方向)	3バ	イト固定	E : 100	固定					
		(緯度)	方向)	3バ	イト固定	f : 100 [	固定					

・データ部

経度方向 メッシュ	SP	緯度方向 メッシュ	SP	モデル標高	SP	3 0 m	SP	50m	SP	7 0 m	CRLF
番号		番号									改行

経度方向メッシュ番号	3バイト固定:1~100
緯度方向メッシュ番号	3バイト固定:1~100
モデル標高	9バイト固定:度単位.小数点以下4桁(9999.9999)
3 0 m	8 バイト固定:小数点以下4桁(999.9999)
5 0 m	8バイト固定:小数点以下4桁(999.9999)
7 0 m	8バイト固定:小数点以下4桁(999.9999)

	西 → 東												
	1	2	3	4		100							
	101	102	103	104		200	北						
	201	202	203	204		300	$\downarrow$						
		:	:	:		:	南						
	9001	9002	9003	9004		10000							
南西端													

### ・<u>データ内容の例</u>

135.000	0 34.0000	136.0000	35.0000	100 100	ヘッダ部	
1 1	0.0000	7.8400	8.0802	8.2400		)
2 1	0.0000	7.8840	8.1274	8.2840		
3 1	0.0000	7.8775	8.1244	8.2745		
4 1	0.0000	7.8747	8.1177	8.2679		
5 1	0.0000	7.8650	8.1121	8.2621		
6 1	0.0000	7.8555	8.0955	8.2455		
7 1	0.0000	7.8453	8.0853	8.2354		データ部
8 1	0.0000	7.8380	8.0780	8.2283		10000 レコード
9 1	0.0000	7.8330	8.0730	8.2230		
10 1	0.0000	7.8159	8.0535	8.2036		
11 1	0.0000	7.8060	8.0386	8.1889		
:						
:						
:						
:						
100 100	195.0000	4.3481	4.8066	5.1044		J

NEDO-DBの風配図数値データのフォーマットは以下のとおりです。ダウンロードしたデータは LHA 形式で圧縮され

ています。

・データ内容の例

016221	020_10	10_1.dat	- ワード/	\$≥F												(	
ファイル(E)	編集(E)	表示⊙	挿入仰	書式( <u>O</u> )	ヘルプ(	H)											
016221	i= 20	j= 100	hgt(m)=	30 I.	on=	140.3583	lat=	41	.2481								
0.14	0.07	0.21	0.14	0.07	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.21	0.14	0.00	0.21	0.07	0.00	1.50	1.50
0.29	0.14	0.29	0.14	0.29	0.07	0.21	0.43	0.21	0.00	0.07	0.21	0.21	0.07	0.29	0.14	3.06	4.56
0.14	0.21	0.29	0.43	0.29	0.57	0.57	0.07	0.21	0.14	0.14	0.29	0.14	0.00	0.21	0.21	3.92	8.48
0.00	0.07	0.71	0.57	0.71	0.64	0.29	0.36	0.50	0.78	0.50	0.50	0.07	0.14	0.29	0.64	6.77	15.25
0.29	0.14	0.78	0.57	0.78	0.36	0.29	0.50	0.71	0.71	0.78	0.50	0.21	0.36	0.43	0.36	7.77	23.02
0.21	0.21	1.64	1.21	1.00	0.50	0.43	0.07	0.29	0.86	1.07	0.43	0.21	0.57	0.64	0.07	9.41	32.43
0.21	0.21	1.07	1.21	1.57	0.78	0.29	0.36	0.57	0.93	1.21	0.78	0.64	1.21	1.14	0.14	12.33	44.76
0.14	0.29	0.29	1.07	1.78	1.28	0.00	0.00	0.86	1.14	1.71	1.00	1.07	1.57	0.57	0.07	12.83	57.59
0.07	0.21	0.14	0.43	0.78	0.64	0.14	0.07	0.50	0.93	2.28	1.14	1.00	0.86	0.29	0.00	9.48	67.07
0.07	0.00	0.00	0.14	1.28	0.21	0.14	0.21	0.64	1.57	0.71	1.43	1.85	0.57	0.21	0.00	9.05	76.12
0.00	0.07	0.00	0.14	1.78	0.07	0.07	0.07	0.57	1.14	0.78	1.07	2.07	1.28	0.21	0.00	9.34	85.46
0.00	0.00	0.21	0.14	0.78	0.00	0.00	0.00	0.29	0.93	0.57	1.43	0.86	0.29	0.07	0.00	5.56	91.02
0.00	0.00	0.21	0.14	0.50	0.07	0.00	0.07	0.93	1.50	1.78	1.71	1.35	0.71	0.00	0.00	8.98	100.00
1.57	1.64	5.84	6.34	11.62	5.20	2.64	2.21	6.27	10.62	11.83	10.62	9.69	7.84	4.42	1.64	100.00	
4.49	5.44	5.48	6.11	7.69	6.12	4.45	5.12	7.92	8.60	8.34	8.85	9.41	8.11	6.09	3.92	7.53	

1レコード目:ヘッダ(エリア番号, i=X方向メッシュ番号, j=Y方向メッシュ番号, hgt(m)=地上高,

lon=経度(度単位), lat=緯度(度単位))

- 2 レコード目:風速 1.0 未満の風向別出現率(%)
- 3 レコード目:風速 1.0 以上 2.0 未満の風向別出現率(%)
- 4 レコード目:風速 2.0 以上 3.0 未満の風向別出現率(%)
- 5 レコード目:風速 3.0 以上 4.0 未満の風向別出現率(%)
- 6 レコード目:風速 4.0 以上 5.0 未満の風向別出現率(%)
- 7 レコード目:風速 5.0 以上 6.0 未満の風向別出現率(%)
- 8 レコード目:風速 6.0 以上 7.0 未満の風向別出現率(%)
- 9 レコード目:風速 7.0 以上 8.0 未満の風向別出現率(%)
- 10 レコード目:風速 8.0 以上 9.0 未満の風向別出現率(%)
- 11 レコード目:風速 9.0 以上 10.0 未満の風向別出現率(%)
- 12 レコード目:風速 10.0 以上 11.0 未満の風向別出現率(%)
- 13 レコード目:風速 11.0 以上 12.0 未満の風向別出現率(%)
- 14 レコード目:風速 12.0 以上の風向別出現率(%)
- 15 レコード目: 全データの風向別出現率(%)
- 16 レコード目: 全データの風向別平均風速(m/s)
- なお、データの横方向の並びは風向1~16、全風向、全風向累計の18列
- 風向 1=NNE、2=NE......16=N
- ※フォーマットの詳細については、局所風況マップシステム操作説明書平成 16 年度版 (NEDO)

(http://www2.infoc.nedo.go.jp/nedo/局所風況マップ操作説明書平成 16 年度版.pdf) を参照してください。

016221_020_100_	1.mwt - 🤉	フードパット	=										_	
ファイル(E) 編集(E) 表	示⊻/ 挿/	た書 ゆう	(①) ヘルプ	(Η)										
&mascot_windclima ver = 1.4, description = 'LA	.te_table .WEPS 016:	221',												~
latitude = 41.00	0000 14.0	000000 5	3.160000, 29.00000											
height = 30.00000	0,00000 2	1.000000	23.00000	10,										
elevation = 0.000	000,													
n_wind_direction	= 16,													
variable = 'proba	bility',													
source_type = at n anal year = 0,	las,													
n_anal_month = 0,														
n_anal_hour = 0, /														
/ &tsa_files														
n_in_file = 1,														
in_file(1) = '', first low = 1														
read_to_end = .tr	ue.,													
out_file = '',														
/ &tsa condition														
u_clmn = 0,														
u_ofst = 0.000000	,													
u_mtpl = 1.000000 u uplim = 90.0000	, 00.													
u_lwlim = 0.00000	0,													
d_clmn = 0,														
d_ofst = 0.000000 d_mtpl = 1.000000	, ,													
d uplim = 360.000	000,													-
d_lwlim = 0.00000	0,													
y_cimn = 0, m cimn = 0,														=
da_clmn = 0,														
h_clmn = 0,														
time_definition =	'end',													
1														
&DATA LAWERS 018221(TOT	AL )													
41.15 140.21	30.0													
16 1.00	0.00													
1.6 1.0 89.2	1.6	5.8 36 0	6.3 22 1	11.6 6 0	5.2	2.6 79.5	2.2 0.0	6.3 0 0	10.6	11.8 17.8	10.6 13 2	9.7 0 0	7.8 26.8	4. 15
2.0 184.7	85.4	49.7	22.1	25.0	13.5	79.5	194.6	33.5	0.0	5.9	19.8	21.7	8.9	65.
3.0 89.2	128.0	49.7	67.8	25.0	109.6	215.9	31.7	33.5	13.2	11.8	27.3	14.4	0.0	47.
4.0 0.0 5.0 184.7	42.7 85.4	121.6 133.6	89.9 89.9	61.1 67.1	128.1	109.8 109.8	162.9	79.7 113.2	78.4 66.9	42.3 65.9	47.1 47.1	7.2	17.9 45.9	65. 97.
6.0 133.8	128.0	280.8	190.9	86.1	96.2	162.9	31.7	46.3	81.0	90.4	40.5	21.7	72.7	144. 🤜
<													) - · · ·	>

図 5-7 NEDO-DB 変換後のデータ(\*.mwt)の詳細フォーマット

変換後のデータ(\*.mwt)フォーマットは5-1-2. のエラー! 参照元が見つかりません。を参照してください。

# 5-2. MASCOT Energy エラーメッセージ集

本節では MASCOT Energy の解析時に表示されるエラーメッセージについて解説します。表 5-7 には、以下の項で示 されるエラーメッセージのエラー属性一覧を示します。

エラー属性	説明
А	ライセンスに関するエラー
В	オプションに関するエラー
С	地図ファイル(*.mmp ファイル)に関するエラー
D	ケースファイルに関するエラー
Е	Restart に関するエラー これらのエラーが出た場合には、Restart に必要なファイルが不足しているか、壊れて いるため、Restart ができません。
F	計算結果に関するエラー これらのエラーが出た場合には、計算結果に必要な情報が不足しているか、壊れている ため、読み込みができません。再計算が必要です。
G	計算結果に関するエラー
Н	時系列観測データファイルに関するエラー
Ι	観測風況ファイル(*.tab ファイル)に関するエラー
J	観測地点、風車建設地点に関するエラー
К	観測風況ファイル(*.mwt ファイル)に関するエラー
$\mathbf{L}$	リソースグリッドモードに関するエラー
м	パワーカーブファイルに関するエラー
Ν	<b>MASCOT Basic の計算結果ファイルに関するエラー</b> MASCOT Basic の計算結果ファイルが壊れている可能性があります。
0	ウェイクロスの計算エラー

### 表 5-7 エラーメッセージ属性の説明

エラー畨号	エラーメッセージ	説明	属性
101	USB license key is missing.	USB ライセンスキーが挿入されていないか、 mascot_tsa.exe を実行する権利がありません。	А
102	unknown options	無効なオプションが設定されています。	В
104	casefile not found	ケースファイル (mascot.min) が存在しません。	D
105	Error while reading casefile, nml:tsa_general	ケースファイルの読み込みエラー。 (&tsa general 部分)	D
106	Error while reading casefile,	( <u>******</u> ケースファイルの読み込みエラー。 (&tsa files 部分)	D
107	Error while reading casefile,	ケースファイルの読み込みエラー。 (&tsa_condition 部分)	D
108	Error while reading casefile, nml:tsa bin settings	(&tsa_contributi h)が ケースファイルの読み込みエラー。 (&tsa bin setting 部分)	D
111	Unsupported analysis type	出力フォーマットタイプがサポート外です。 Mascot_tsa.minの中出力モード advanced_analysis は 1 以上を設定した場合表示されます。	D
112	n_in_file invalid	n_in_fileの値が無効。(n_in_file=0)	D
113	input file empty	観測データファイルを設定してありません。	D
114	last row must be specified if not read_to_end	read_to_end=false を選択時は、データ最後の行 (last_ row)を指定しなければなりません。	D
115	u_clmn is empty	風速データ列の指定がありません。 u_clmn = 0	D
116	d_clmn is empty	風向データ列の指定がありません。 d_clmn =0	D
117	year must be specified if yearly	年計算をするときは年データの設定が必要です。	D
118	y_clmn is empty	年データ列の指定がありません。	D
119	m_clmn is empty	月データ列の指定がありません。 m_clmn=0	D
120	h_clmn is empty	時間データ列の指定がありません。 h_clmn=0	D
121	output file is empty	出力ファイルの指定がありません。	D
131	Input file not found	観測データが存在しません。	Н
132	Error. While reading input file	観測データの読み込み時に誤りがあります。	Н
133	Error. While reading wind speed in input file	観測データの読み込み時に誤りがあります。 (風速データ)	Н
134	Error. While reading wind direction in input file	<ul><li>観測データの読み込み時に誤りがあります。</li><li>(風向データ)</li></ul>	Н
135	Error. While reading year in input file	観測データの読み込み時に誤りがあります。 (年データ)	Н
136	Error. While reading month in input file	<ul><li>観測データの読み込み時に誤りがあります。</li><li>(月、日データ)</li></ul>	Н
137	Error. While reading hour in input file	入力ファイルの読み込み時に誤りがあります。 (時間データ)	Н

# 表 5-8 MASCOT TSA Wizard に関するエラーメッセージー覧表
エラー番号	エラーメッセージ	説明	属性
101	USB license key is missing	USB ライセンスキーが挿入されていません。USB ライ センスキーが挿入されているにも関わらずこのメッセ ージが出る場合は、ライセンスキーのドライバが正しく インストールされているかどうかを確認してください。 また、計算中にキーを抜くことによってもこのメッセー ジが出ます。計算中にキーを抜くと、計算が止まります ので、絶対に抜かないようにしてください。	А
102	unknown options	無効なオプションが設定されています。	В
103	Basic casefile not found.	MASCOT Basic のケースファイルがありません。	D
104	Error while reading basic casefile.	MASCOT Basic のケースファイルに誤りがあります。	D
105	Energy casefile not found.	MASCOT Energy のケースファイルがありません。	D
106	Error while reading energy casefile.	MASCOT Energy のケースファイルに誤りがあります。	D
107	Error. [log-meshnumber] file not found.	[log-meshnumber]ファイルがありません。	D
108	Error. USB License key is not valid.	USB License キーは、有効ではありません。	А
109	Demo Version Error.	デモバージョンでサポートしていないプロジェクトで す。 デモバージョンではインストールされたサンプルデー タのみ有効です。	А
110	Error. Power Curve File must be specified if use height in power curve file.	パワーカーブの高さを使用するなら、パワーカー ブファイルの指定が必要です。	D
111	WAsP style (*.tab) file error. File not found.	WAsP タイプ風況ファイル(*.tab)が見つかりません。	Ι
112	WAsP style (*.tab) file error. Error while reading observed wind climate file.	指定した WAsP タイプ風況ファイルのヘッダ部分に誤りがあります。	Ι
113	WAsP style (*.tab) file error. Number of wind direction sector is not consistent with input file.	風向セクターの数は入力ファイルと一致していません。	Ι
115	Site error. This position type is not supported.	この位置タイプは、サポートされません。	J
116	Site error. Specified observation site, turbine site or resource grid is out of computational domain.	指定した観測地点、風車建設地点あるいはリソースグリ ッドの領域が MASCOT Basic で解析した領域の外側に あります。観測地点及び風車建設地点は MASCOT Basic で解析した領域内部になければなりません。	J
117	Reference site height is not appropriate.	風況参照地点の高さが適切ではありません。	J
118	Turbine site height is not appropriate.	風況予測地点の解析高さが適切ではありません。	J
119	Resource Grid height is not appropriate.	Resource Grid の解析高さが適切ではありません。	J
121	Error. Wind climate file not found.	指定した観測風況ファイルがありません。指定した観測 風況ファイルが存在するかどうか確認してください。	K
122	Error while reading mwt file header.	指定した観測風況ファイルのヘッダ部分に誤りがあり ます。	K
123	Error. Variables in * .mwt file is not a 'probability'	*.mwt ファイルにある変数は、有効ではありません。	К
124	Error. Data part delimiter not found in *.mwt file.	*.mwt ファイルにデータ部分の区切りはありません。	Κ
125	Error while reading data part of $*$ .mwt file	*.mwt ファイルのデータ部分の読み込み中に誤りがあ ります。	Κ
130	rg_mode must be 0 or 1	リソースグリッドモードは 0 または 1 設定してくださ い。	L
140	Power Curve file not found.	パワーカーブがありません。	Μ
141	Error During reading power curve file	パワーカーブの読み込み中に誤りがあります。	Μ
201	3D file error. Mesh file does not exist.	メッシュファイルがありません。	Ν
2111	The 'Thrust factor' is not found in the Power curve file.	パワーカーブファイルにスラスト係数がありません。	0

表 5-9 MASCOT Energy に関するエラーメッセージー覧表

# 第6章 Reference (参考文献)

山口敦,石原孟,藤野陽三,力学統計的局所化による新しい風況予測手法の提案と実測による検証,土木学会論文集
 A Vol.62 / No.1, pp.110 - 125, 2006.1

# カ学統計的局所化による新しい風況予測手法の 提案と実測による検証

# 山口敦1・石原孟2・藤野陽三3

<sup>1</sup>正会員 東京大学助手 大学院工学系研究科総合研究機構(〒113-8656 東京都文京区弥生2-11-16) E-mail: atsushi@bridge.t.u-tokyo.ac.jp <sup>2</sup>正会員 東京大学助教授 大学院工学系研究科総合研究機構(同上) E-mail: ishihara@bridge.t.u-tokyo.ac.jp <sup>3</sup>フェロー会員 東京大学教授 大学院工学系研究科社会基盤学専攻(〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1) E-mail: fujino@bridge.t.u-tokyo.ac.jp

本研究では数値流体解析に基づく風工学の手法と地域気象解析に基づく気象学の手法を融合することにより, 現地観測によらない力学統計的局所化手法を提案し,青森県竜飛岬において観測データを用いて検証を行った. その結果,以下の結論を得た.津軽海峡では夏季に大気の成層により風の収束が起こり,竜飛岬付近では1年を 通じて風速が高い.数値流体解析と標準実風況変換により,局所地形による風況の空間分布が再現され,竜飛ウ ィンドファームにおける年平均風速の平均予測誤差は7.6%であった.また空間的条件付ネスティング手法を用い た場合と比較すると,龍飛埼灯台の年平均風速の予測誤差は29.8%から4.6%に改善され,時間的条件付きネス ティング手法を用いた場合と比較すると,月平均風速の予測誤差は19.3%から5.9%に改善された.

Key Words: wind climate assessment, dynamical statistical downscaling, idealizing and realizing approach, mesoscale model, micro-scale model

# 1. はじめに

社会基盤構造物の維持管理,重要文化財の保全,鉄 道の運行管理,風力発電所の立地地点選定に際し,対 象地点においてどの程度の風が,どの風向から,どのく らいの頻度で吹くのかといった風の統計的性質を精度よ く予測することが重要である.特にわが国の国土の4分 の3は地形が急峻な山地であり,風況は場所によって大 さく変化するため,空間的に高解像度での数値流体解 析に基づく風況予測が必要である.

複雑地形中の局所風況を予測する手法は風工学的 な手法と地域気象解析に基づく気象学的な手法に大別 される.風工学的な手法ではまず,対象地点近傍の局 所地形や地表面粗度が流れ場に与える影響を考慮する ために気流分布の数値予測を行う.次に,予測された気 流分布と対象地点付近の風観測データから対象領域内 の任意の点における風の統計的性質を求める.

風工学的手法は、これまでに数多くの適用例<sup>1)~12)</sup>が あり、風工学や風力エネルギーの分野で広く使われて いるが、いくつかの問題点も残されている.まず、最低1 年間の風観測が必要であるため、コストと時間がかかる という問題点が挙げられる.また、風速計の設置場所に よっては対象地域を代表する風速が得られないという問 題もある<sup>7)</sup>.たとえば風速計が周囲の建物、森林などの 障害物の影響を強く受ける場所に設置されている場合、 観測された風速データは対象地域の風速特性を代表で きず、このデータから推定された地域内の他の地点の風 況は実際の風況と異なる.同様に急峻な地形による剥 離域や流れの収束域に設置されていた場合も、得られ た風配から地形の影響を受けていない場所の風配を正 しく推定することは困難であり、このような観測データか ら推定された他の地点の風況には大きな誤差が含まれ ろ

風工学的な風況予測手法の短所を補うために、気象 解析に基づく気象学的な予測手法<sup>13)~17)</sup>が提案されてき た.これらの手法は実際の境界条件や大気状態をコン ピュータにより再現し、実際の風速の時系列データをシ ミュレーションする手法であり、風向・風速の時系列観測 データを必要としないという長所がある.

Frank et al.<sup>13)</sup> は地衡風仮定に基づく予測手法を提案

した. この手法ではまず全球モデルの客観解析データ により求められたいくつかの風向と大気安定度に対して メソスケール気象モデルKAMM<sup>18)</sup>による準定常解析を 行い,水平解像度数キロの地域風況を求めた. 次にマ イクロスケールモデルWAsP<sup>19)</sup>により微細地形と地表面 粗度の影響を考慮した局所風況を求めた. この手法は すでに,デンマーク,アイルランド,ポルトガル,フェロー 諸島における数値風況マップの作成に適用され, 観測 によらない風況予測を実現した. しかし,この手法を日 本のような局地循環が卓越する地域に適用すると予測 精度が低下するという問題がある.

一方,日本においてはこの問題を解決するためにメソ スケール気象モデルに基づく条件付きネスティングによ り風況予測手法が提案されてきた.谷川ら10は全球モデ ルの客観解析値を境界条件とし、メソスケール気象モデ ルLOCALSを用い、水平解像度500mの気象解析により 福島県郡山市の台地において風況予測を行うとともに 観測データと比較することによりその有効性を示した.し かし500mの水平解像度は複雑地形に対しては必ずしも 十分ではないことが指摘されている<sup>20)</sup>. Hayashi et al.<sup>14)</sup> はメソスケール気象モデルANEMOSにより水平解像度1 kmの風況を求めた後、1年のうち6日おきに61日、1日の うち6時間おき4つの時刻の計244ケースを対象とし<sup>21)</sup>,マ イクロスケールモデルによる間欠的な解析を行い、和歌 山県潮岬における局所風況予測を行うとともに観測と比 較することにより年平均風速の予測誤差が5%以下であ ることを実証し<sup>22)</sup>,局所風況予測システムLAWEPSを構 築した.しかし、この手法はデータの時間的間欠性が大 きいため風況の月変化の予測精度が低下するという問 題がある.

本研究ではこれらの問題点を解決するために、風工 学的な手法と気象学的な手法を融合することにより力学 統計的局所化と呼ばれる新しい風況予測手法を提案す る. 次に、メソスケール気象モデルを用い時系列解析を 行うことにより、青森県竜飛岬における局地風の発生メ カニズムを明らかにするとともに、竜飛岬における地域 風況を求める. そして風工学的な手法を用いて地域風 況から微細地形の影響を考慮に入れた局所風況を求め、 風観測データと比較することによりその予測精度を検証 する. 最後に各種の風況予測手法との比較を行い、既 存の予測手法の問題点と予測精度を明らかにする.

#### 表-1 従来の局所風況予測手法の比較

手法	特徴	
空間的条件	<ul> <li>マイクロスケールモデルによる解析を省</li> </ul>	
付ネスティン	略することにより計算時間を短縮	
グ手法	• 全てのメソスケールの気象現象を再現	
	• 微細地形の影響を再現できない	
時間的条件	<ul> <li>間欠的な解析により計算時間を短縮</li> </ul>	
付ネスティン	<ul> <li>局地循環と微細地形の効果を考慮</li> </ul>	
グ手法	<ul> <li>時間解像度が不十分なため風況の月</li> </ul>	
	変化の予測精度が低下	
地衡風仮定	• 総観スケールの気象現象を統計処理	
に基づく手法	することにより計算時間を短縮	
	• 全ての総観スケールの気象現象を再	
	現	
	<ul> <li>局地循環を再現できない</li> </ul>	

## 2. 力学統計的局所化手法の提案

局所風況はメソスケールからマイクロスケールまでの 様々なスケールの気象現象の重ね合わせの結果である ため,局所風況予測には熱・流体力学の方程式により, これらの全てのスケールの気象現象を再現することが最 も理想的であり,ネスティングと呼ばれる気象学的手法 により局所風況予測が実現可能である.しかし,この手 法を用いて工学的に必要とされる10m~50m程度のマイ クロスケールの気象現象を再現するには膨大な計算時 間を要するため,何らかのモデル化による計算時間の短 縮が必要となる.表-1に従来の各種予測手法における 計算時間の短縮方法と特徴を示す.

空間的条件付ネスティング手法を用いた谷川ら<sup>16</sup>の 方法ではマイクロスケールモデルへのネスティングを省 略することにより解析時間の短縮を行ったため,水平方 向の最小解像度は500mとなり,局所地形による流れの 剥離,風向の変化などの現象を再現することができない.

また時間的条件付ネスティングを用いたHayashi et al.<sup>14</sup>の方法ではマイクロスケールへのネスティングを行う際に間欠的な解析を行うことにより解析時間の短縮を行ったため、時間解像度が不十分であり、風速の月変化の再現性が低下する.また、解析時間はPC1台を用い、1km四方の領域を水平解像度10mの格子で計算する場合に約2ヶ月という長い時間が必要であり<sup>23)</sup>、実用面において課題が残されている.

一方,地衡風仮定に基づくFrank et al.<sup>13)</sup>の手法では, Frey-Buness et al.<sup>24)</sup> によって提案された統計力学的局 所化(Statistical Dynamical Downscaling)に基づき,総観 スケールの現象を統計処理することにより計算時間の短 縮を実現した.この手法は全球モデルの客観解析値を 直接統計処理した後,各パターンに対し力学的な解析

6-3



土木学会論文集 A Vol.62 No.1, 110-125, 2006.1

図-1 力学統計的局所化手法の流れ

を行うため統計力学的局所化と名付けられている.

しかし、この手法では放射などの日変化が考慮されて いないため、メソスケールの特徴的な現象である海陸風。 山谷風などの局地循環を再現することができないという 問題点がある.また微細な地形の影響を考慮するため に、マイクロスケールモデルとして線形モデルWAsPを用 いているが、日本のように急峻で地形が複雑な地域では WAsPにより予測された風速は山の上り斜面で増速を過 大評価し、山の背後の剥離を再現できないため、予測 精度が低下することが指摘されている<sup>25)</sup>.

本研究では上述したこれらの手法の長所を包含し,メ ソスケール気象モデルを用い局地循環の効果を再現す るとともに、時間的に間欠的な解析を行わないことにより 風況の月変化を再現可能とし、マイクロスケールモデル を用いることにより局所地形の効果を再現可能な手法を 提案する.

図-1に本手法の流れを示す.まず,全球モデルの客 観解析値を初期・境界条件とし,メソスケール気象モデ ルRAMS<sup>26)</sup>を用い,1年間にわたり時系列解析を行うこと により,水平1km程度の解像度を持つ1年分の時系列風 速データを得る.この風速データには海陸風,山谷風な どの局地循環,大気成層による局地風,水平スケール 1km以上の地形や地表面粗度変化による影響が含まれ ている.また1年分の10分ごとのデータが求められている ため,風況の月変化も再現されている.このように得られ た風には1km以下のスケールの詳細地形の影響は含ま れていない.

次にメソスケール気象モデルにより求めた年間風速・ 風向の時系列データを統計処理することにより,風速・ 風向別の出現頻度,すなわち風況を求める.本研究で はメソスケール気象モデルによって求めた風況を地域風 況と呼ぶ.

最後に水平解像度1km以下のスケールの微細地形



の影響を取り入れるため,マイクロスケールモデルとして 非線形風況予測モデルMASCOT<sup>27)</sup>を用い,地域風況 を微細地形の効果を考慮に入れた局所風況に変換する. この際,微細地形の効果は風向のみに依存すると仮定 し,MASCOTを用いた定常解析により微細地形の影響 を風向別に評価する.本手法における解析ケースは16 風向に対応する16ケースのみとなり,マイクロスケールモ デルを条件付ネスティングするHayashi et al.の手法に比 べ,解析時間は大幅に短縮される.

地域風況にはメソスケール気象モデルによって解像 可能な1km程度の水平解像度を有する粗い地形の効果 が含まれている.この粗い地形の効果を取り除き,さらに 実際の微細地形の効果を反映させるために本研究では 標準実風況変換手法と呼ばれる手法を提案する.

図-2はその概念図である、まず、メソスケール気象モ デルで用いた1km程度の水平解像度を持つ粗い地形と 地表面粗度を用いて非線形風況予測モデルMASCOT による気流解析を行うことにより、地域風況から1km程度 のスケールの地形や地表面粗度の影響を取り除くことに より粗度一様・地形平坦な上流領域での風況を求める (図-2(a)). このようにして求めた仮想的な上流領域での 風況を標準風況と呼ぶ.標準風況には海陸風,山谷風 などの局所循環の効果は含まれているが、 微細地形の 効果は含まれていない.次に10m~50m程度の水平解 像度を持つ地形と地表面粗度を用いてMASCOTによる 解析を行い、標準風況を微細地形の効果を含む局所風 況へと変換する(図-2(b)). このようにして求められた局所 風況には海陸風,山谷風などの局地循環の影響が含ま れると同時に、流れの剥離、地形による風向の変化など も考慮されたものとなっている. また, 計算時間は従来の ネスティングに比べて大幅に短縮されると同時に時間的 に間欠的なサンプリングを行わないことで,月別の局所 風況に対しても精度の高い予測が可能である.本手法 の詳細については5章で説明する.



以上のように本手法は、力学的な解析を行った後に 統計処理を行うため、従来の統計力学的局所化手法と 逆に力学統計的局所化と呼ぶこととする.

# 3. 対象地域の風況特性

本研究で提案した風況予測手法の有用性を示すた めに,局地循環を代表する局地風の影響と急峻な微細 地形の影響を同時に受けている竜飛岬を評価の対象と した.竜飛岬は青森県津軽半島先端に位置し(図-3), 年間を通じて強い風が吹いている.竜飛岬先端に位置 する海上保安庁の龍飛埼灯台(図-4)における年間平均 風速は10.1m/sに達する.竜飛岬にはこの強風を生かし, 集合型風力発電基地「竜飛ウィンドパーク」が東北電力 により建設されている.またウィンドパーク」が東北電力 により建設されている.またウィンドパーク内の風速を調 べるために,各風車のナセル上に風速計が設置され, 高密度な風観測が行われている.以下,本研究の対象 地域である竜飛岬の風況特性について述べる.

風況はある地点における風の統計値であり、様々な 表現が可能である.最も簡単な表現方法として年あるい は月平均風速が挙げられる.年平均風速は対象地点に おける風の強弱の一つの目安となるが、実際の応用を 考える際にはより詳細な情報が必要となる.例えば、風 力発電量は風速の関数であるため、風力発電所の計画 において期待できる発電量を予測する際には風速別の 出現頻度が必要となる.さらにウィンドファーム内の風車 の後流の影響を考慮するためには風向別の出現頻度、



図-5 1997年の龍飛埼灯台における風向別出現頻度



図-6 1997年の龍飛埼灯台における風速階級別出現頻度

すなわち風配も重要となる.また,鉄道の運行管理においてはある閾値を超える風速の出現頻度が重要となる. 本研究では風況として年間あるいは月間の風向・風速 別の出現頻度を用いることにより,年または月平均風速, 風配,風速階級別出現頻度を算出する.ただし,風向 別・風速階級別の出現頻度は2変数の関数であり,精度 の評価が困難であるため,風向・風速別の出現頻度から 年または月平均風速,風向別出現頻度,風速階級別出 現頻度を算出し,精度の評価に用いた.

図-5には1997年の龍飛埼灯台における風向別出現 頻度を示す.西風を中心に西北西,西南西の風の出現 頻度が高く,これら3つの風向の出現頻度を合わせると 全体の半分近い43.1%となる.また,西風に次いで東風 の出現頻度も高く,東風とその両側,東北東と東南東を





図-7 1997年の龍飛埼灯台と江差測候所における月平均風速



図-8 1997年の龍飛埼灯台と江差測候所における年平均風 速に対する月平均風速の比

合わせた出現頻度は24.9%となっている.一方,北あるいは南の風はほとんど観測されない.図-6には風速階級別の出現頻度を示す.風速15m/sを越える強風が高頻度で観測されていることがわかる.

竜飛岬の強風特性を明らかにするために, 龍飛埼灯 台における1997年の月別平均風速と近隣の気象官署の ーつである江差測候所(図-3)における同年の月別平均 風速とを比較し、その結果を図-7に示す. 黒丸が龍飛埼 灯台, 白丸が江差測候所における月平均風速を示す. 風速計の地上高さは龍飛埼灯台が20.0m, 江差測候所 が19.4mとほぼ同じであるが、明らかに龍飛埼灯台の方 が風速が高い.また龍飛埼灯台,江差測候所ともに冬 季に風速が高く,夏季に風速が低いが,竜飛岬灯台に おいて夏季に風速が減速する割合は江差測候所に比 ベ小さい.このことを詳しく示すために月平均風速の年 間平均風速に対する風速比を図-8に示す. 江差測候所 では風速の最も低い6月の平均風速は年平均風速の半 分近くとなり,風速の最も強い1月の平均風速は年平均 風速の1.5倍に達する.一方, 龍飛崎灯台では月平均風 速の変動は小さく、1年を通じて安定して強風が吹いて いることがわかる.

4. 気象モデルによる地域風況の予測

局地風は地形と大気成層の相互作用によって形成される. 質量保存則,運動量保存則に加え,熱力学方程 式,水分の保存則を支配方程式とする気象モデルを用 いることにより,これらの気象的な要因を含む大気現象 を再現することができる.本研究では、コロラド大学で開 発された地域気象モデルRAMS<sup>20</sup>を用い、1997年にお ける1年間の解析を行い,竜飛岬における局地風発生メ カニズムを解明するとともに,対象地域の風況特性を明 らかにする.

#### (1) 地域気象モデルRAMSの概要

地域気象モデルRAMSは、風速、仮温位、エクスナー 関数、混合比を従属変数とする質量保存則、運動量保 存則、熱力学方程式、水分の保存則を数値的に解き、 初期条件、境界条件の下で従属変数の時間変化を求 める.x,y,z方向の3つの速度成分に関する運動方程式 は、それぞれ

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -u \frac{\partial u}{\partial x} - v \frac{\partial u}{\partial y} - w \frac{\partial u}{\partial z} - \theta \frac{\partial \pi'}{\partial x} + fv$$

$$+ \frac{\partial}{\partial x} \left( K_m \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_m \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_m \frac{\partial u}{\partial z} \right)$$
(1)

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -u \frac{\partial v}{\partial x} - v \frac{\partial v}{\partial y} - w \frac{\partial v}{\partial z} - \theta \frac{\partial \pi'}{\partial y} - fu$$

$$+ \frac{\partial}{\partial x} \left( K_m \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_m \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_m \frac{\partial v}{\partial z} \right)$$
(2)

$$\frac{\partial w}{\partial t} = -u \frac{\partial w}{\partial x} - v \frac{\partial w}{\partial y} - w \frac{\partial w}{\partial z} - \theta \frac{\partial \pi'}{\partial z} - \frac{g \theta_v}{\theta_0}' + \frac{\partial}{\partial x} \left( K_m \frac{\partial w}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_m \frac{\partial w}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_m \frac{\partial w}{\partial z} \right)$$
(3)

と表される. 式中の記号の定義を表-2に示す. また, 質 量保存則は

$$\frac{\partial \pi'}{\partial t} = -\frac{R\pi_0}{c_v \rho_0 \theta_0} \left( \frac{\partial \rho_0 \theta_0 u}{\partial x} + \frac{\partial \rho_0 \theta_0 v}{\partial y} + \frac{\partial \rho_0 \theta_0 w}{\partial z} \right) \quad (4)$$

と表される. RAMSでは熱力学方程式の変数として, Tripoli and Cotton<sup>28)</sup>によって提案された水の相変化に 関わらず保存される物理量である液相・固相の相当温 位(ice-liquid potential temperature)を用い,熱力学方程 式は

6-6

	表-2 式(1)~(6)に用いられた記号の定義
記号	定義
U	風速の東西成分
V	風速の南北成分
W	風速の鉛直成分
F	コリオリパラメータ
π'	エクスナー関数の摂動項
K <sub>m</sub>	渦粘性係数
Kh	渦拡散係数
$\theta_{il}$	液相・固相の当温位
$r_n$	凝集体, 霰, 雹, の混合比
ρ	空気密度
rad	放射パラメタリゼーションに起因するソース項
G	重力加速度
$r_i$	全混合比
rv	水蒸気混合比
π	エクスナー関数
$\theta_{v}$	仮温位

$$\frac{\partial \theta_{il}}{\partial t} = -u \frac{\partial \theta_{il}}{\partial x} - v \frac{\partial \theta_{il}}{\partial y} - w \frac{\partial \theta_{il}}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial x} \left( K_h \frac{\partial \theta_{il}}{\partial x} \right)$$

$$+ \frac{\partial}{\partial y} \left( K_h \frac{\partial \theta_{il}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_h \frac{\partial \theta_{il}}{\partial z} \right) + \left( \frac{\partial \theta_{il}}{\partial t} \right)_{rad}$$
(5)

と表される.また,水分の保存則は

$$\frac{\partial r_n}{\partial t} = -u \frac{\partial r_n}{\partial x} - v \frac{\partial r_n}{\partial y} - w \frac{\partial r_n}{\partial z} + \frac{\partial r_n}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial x} \left( K_h \frac{\partial r_n}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_h \frac{\partial r_n}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_h \frac{\partial r_n}{\partial z} \right)$$
(6)

と表される.

この他にサブモデルとして、大気放射モデル、積雲モ デル、地表面過程モデル、乱流モデルが組み込まれて いる.本研究では乱流モデルとして乱流エネルギー、乱 流長さスケールは移流方程式を解き、応力方程式に境 界層近似を適用するMellor-Yamadaのレベル2.5<sup>29)</sup>を用 いた.また、計算領域として解像度と範囲の異なる2つ以 上の格子をネスティングさせ、双方向ネスティング<sup>30)</sup>によ り、互いに計算結果を反映させながら、解析を行うことが できる.

# (2) 解析条件

本研究では、メソスケールの現象を忠実に再現するため、図-9に示す4段ネスティングを採用した.表-3に本研究で用いた各グリッドの解析領域を示す.グリッド1は東北と北海道を含む640km×480kmの領域で,格子間隔8kmである.その内側のグリッド2は津軽海峡を含む格子間隔4kmの200km×200kmの領域,グリッド3は竜飛岬周辺の20km×20kmの領域であり,格子間隔2kmとなってい



図-9 本研究における地域気象モデル RAMS の解析領域:(a)8km, (b)4km, (c)2km, (d)1kmの格了解像度

る.最も細かい格子間隔1kmのグリッドは竜飛岬近傍の 10km×10kmの領域である.図中のコンターは各グリッド で解像可能な標高を示し、コンター間隔はグリッド1とグリ ッド2では200m、グリッド3とグリッド4では50mである.また、 グリッド1からグリッド3までの各図中の鎖線の正方形は一 つ細かいグリッドの解析領域を示す.この図から各グリッ ドにおいて解像度に応じた地形が再現されているのが わかる.例えば、グリッド1では東北北部の北上高地、八 幡平などの高地や津軽海峡の大まかな形が再現されて いる.解像度が細かくなるにつれて細かい地形まで再現 され、1kmの解像度を持つグリッド4では竜飛岬南側の 尾根が見て取れる.

前節で述べたように、RAMSはサブモデルとして非常 に多くのモデルが選択可能であるが、本研究では風の 予測を対象とするため、雲の物理過程の詳細モデル化 を省略し、水蒸気のみを再現した.本研究で使用した RAMSの計算オプションを表-4に示す.

標高データとしては国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ」を、土地利用データとしては国土交通省発 行の国土数値情報を用いた.また初期条件としては、水 平解像度0.5度,鉛直15層(1000,925,850,700,500, 300,250,200,150,100,70,50,30,10hPaの各気圧面), 時間間隔6時間の分解能を持つヨーロッパ中期気象予 報センター(ECMWF)の全球モデルの1997年の客観解 析データ(Operational Archive Pressure Level Analysis Data)を用いた.さらに側面および上面の境界条件として は、解析期間における6時間毎の客観解析データから境

表-3 計算格子の設定

	ガリッド1	ガロッド2	ガロッド3	ガロッドオ
解析領	40º 0' N	419 19'N	/19 19' N	/19 19' N
域中心	140º 18' E	140918'E	41 13 N 1409 18' F	140º 18' E
水平格	140 10 12	140 10 1.	140 10 L	140 10 1.
子間隔	8km×8km	4km×4km	2km×2km	1km×1km
水平格				
子数	60×80	50×50	10×10	10×10
鉛直格	30m ~	30m ~	$_{30m} \sim$	30m ~
子間隔	1000m	1000m	1000m	1000m
鉛直格	25	25	25	
子数	35	35	35	35

表-4 本研究で使用した RAMS の計算オプション

基本方程式	3次元ブシネスク近似非静水圧 方程式
水平座標(射影法)	ポーラーステレオグラフ
鉛直座標	σz座標系
水蒸気・降水過程	レベル1(水蒸気のみを考慮)
乱流モデル	水平: Smagorinsky Deformation 鉛直: Mellor-Yamada レベル 2.5 <sup>29)</sup>
大気放射モデル	Chen and Cotton <sup>31)</sup>
地表面過程	Leaf-2 モデル <sup>32)</sup>

界条件データを作成し、 境界における同化データとして 連続的に計算に取り込んだ.

RAMSによる解析の結果は,計算領域内の任意地 点・高度における風速,エクスナー関数,仮温位,混合 比などの従属変数の時系列データとして出力される.本 研究では10分平均値を保存し,以下の解析に用いた.

#### (3) 解析結果

## a) 竜飛岬における地域風況の特性

地域気象モデルRAMSの解析によって求められた地 域風況の特性を明らかにするため,計算格子点におい て求められた10分平均風速を龍飛埼灯台の位置に内 挿し,観測データと比較した.見やすくするために龍飛 埼灯台における1997年1月の10分平均風速のみを図-10に示す.この図から,高低気圧の移動に伴う数日スケ ールの風速の増減のパターンがよく捉えられていること がわかる.例えば,1月2日から4日にかけて低気圧が北 日本を西から東にかけて横断した<sup>33)</sup>ため風速が増大し, 地域気象モデルはこの現象を正しく予測している.同様 の現象は1月14日から16日にも見られ,この時も地域気 象モデルによる予測値は増大している.また23日から27 日にかけては低気圧が太平洋上を北上したため,強い 西高東低型の気圧配置となり,北日本を中心に強い西 風が吹いた<sup>33)</sup>.この現象も地域気象モデルにより的確に



図-10 龍飛埼灯台における1997年1月の10分平均風速



図-11 龍飛埼灯台での月平均風速の年平均風速に対する比

予測されている.一方,風速の絶対値は局所的な地形 の効果が再現されていないため大幅に過小評価してい る.

図-11には年平均風速で無次元化した龍飛埼灯台に おける月平均風速を示す.実線が観測値,鎖線が地域 気象モデルRAMSの解析結果である.月平均風速の変 化は地域気象モデルにより正確に再現され,竜飛岬で1 年を通じて強風が吹いていることがわかる.

#### b) 平均風速の空間分布

平均風速の空間分布を明らかにするため、グリッド2~ 4の地上30mにおける年平均風速を図-12に示す.グリッ ド2の解析結果を見ると全体的に海上で風速が高く、陸 上で風速が低いことがわかる.また陸上でも青森県の八 甲田山付近に見られるように標高の高い場所では風速 が高い.一方、海上では陸からの距離が遠い程、風速 が増大する傾向があるが、津軽海峡東端部と西端部で は沿岸近傍においても年平均風速が高い領域が見られ る. 竜飛岬はちょうどこの津軽海峡西端部に位置し、風 速が高くなっている.グリッド3、グリッド4の解析結果によ り津軽海峡西端部と竜飛岬における風速分布をもう少し 詳しく見てみると、竜飛岬先端部は海上の高風速域に 該当していることがわかる.また、竜飛岬から南南東に伸

116



**図-12** 地域気象モデル RAMS により計算された地上 30m にお ける 1997 年の年間平均風速: (a)4km, (b)2km, (c)1km の 格子解像度

びる尾根沿いに年平均風速が高い領域があることがわ かる.

平均風速の空間分布は季節によって大きく変化する. 図-13, 図-14には地上30mにおける1月と7月の月平均 風速を示す.まず冬季(1月)において陸上では標高の高 い山岳地帯で風速が高い傾向がある.この傾向は年平 均風速の場合より顕著であり,青森県の八甲田山に加 え下北半島の恐山付近でも増速域が見られる.海上に おいては陸からの距離が遠いほど風速が低い現象が見 られる.また,津軽海峡内部においては外洋(太平洋お よび日本海)と比較して風速が低い.グリッド3,4の結果 により竜飛岬先端部の空間分布を詳しく見ると陸上にお いては竜飛岬南南東の尾根付近で増速が見られる.ま た,海上においては西から東にいくにつれ風速が減少 しており,津軽海峡先端部においても風速は外洋よりも 小さい.

一方,夏季(7月)における風速分布は冬季とは全く異 なる.グリッド2の解析結果より,陸上における風速分布 はほぼ一様であり,山岳地帯における増速もわずかであ ることがわかる.また,海上においては全体的に風速が 弱いが津軽海峡内部に局所的な増速域がある.この局 所的な増速域の影響を受けて竜飛岬先端部周辺の海 上では冬季とは逆に西から東にいくにつれ風速が増大 していることが,グリッド3による解析結果からわかる.ま たグリッド4の解析結果から竜飛岬先端に特に風の強い







図-14 地域気象モデル RAMS により計算された地上 30m に おける 1997 年 7 月の月間平均風速: (a)4km, (b)2km, (c)1kmの格子解像度

## 領域があることがわかる.

#### c) 竜飛岬における局所風メカニズムの解明

3章で述べたように、竜飛ウィンドパークでは一年を通 して強い風が吹いており、江差測候所に比べ、特に夏 季における風速が大きい.このことから竜飛岬では夏季 に何らかのメカニズムにより局地風が強くなっていると考



図-15 地上 30m における西風時の上流に対する風速比: (a)1~3月の平均, (b)7~9月の平均

えられる.このメカニズムを明らかにするため、竜飛岬に おける主風向である西風に注目し、地域気象モデル RAMSの解析結果を整理しなおした.

図-15には、図中に黒丸で示す洋上での風速に対す る西風時の高さ30mでの風速比を示し、図-15 (a)が冬 季(1月から3月)の平均値、図-15 (b)が夏季(7月から9月) の平均値である.

冬季においては、陸上の風速は、粗度、地形の影響 を受けて全体的に減速しているが、山の上の風速は若 干増人している.また、海上での風速は場所によって若 干変化するが、風速比の最大値は1.1程度である.一方、 夏季においては、竜飛岬以東の津軽海峡内での風速が 大きく増大し、風速比が1.6以上になっている.すなわち、 沖合の海上の風速に比べ、津軽海峡内の風速が著しく 増速しており、夏季においても竜飛岬において強い風 が観測される原因となっている.

夏季において海峡内で風速が増大する原因を詳しく 調べるために、図-15の基準点における各季節の温位の 平均鉛直分布を図-16に示す. 温位が高い空気は相対 的に軽く,温位が低い空気塊は重いことに相当する.高 度1300m以上の上空では季節に関わらず大気は安定 成層しているが、高度1300m以下では夏季の大気が安 定成層しているのに対し、冬季の大気はほぼ中立である. 大気が中立のときには、空気密度は高さによらず一定で あり, 空気は山を越えることが容易である. 一方, 大気が 安定成層している場合には、下層の空気が常に上層の 空気より重いため、空気が山の上を越えることは難しくな る. その結果, 春季と夏季においては, 津軽海峡に気流 が収束し、津軽海峡内の風速が強くなる.一方、秋季と 冬季においては地表面から高度1300m付近までは大気 は中立であるため,流れは津軽海峡に収束せずに,陸 上の山の上を越えることができる.

以上のことから, 竜飛岬における夏季の強い風は津 軽海峡における局地風によるものであり, 大気の成層状 態の違いを考慮できるメソスケール気象モデルによる解



図-16 津軽海峡西側基準点における温位の鉛直分布

析が必要であることがわかる.

#### 5. 局所風況の予測

地域気象モデルにより得られた風況は空間解像度の 制約のため、そのまま局所風況として使うことができない. 本章では地域気象モデルの予測結果に対して数値流 体解析をベースとする非線形風況予測モデル MASCOTに基づく標準実風況変換手法を適用し、微細 地形の効果を考慮に入れた局所風況解析を行い、観測 データと比較することにより、その有効性を示す.

#### (1) 非線形モデルMASCOTの概要

微細な地形の効果を考慮するために、本研究では著 者らによって開発された非線形局所風況予測モデル MASCOT<sup>27)</sup>を用いた.MASCOTはレイノルズ平均非圧 縮ナビエストークス方程式に基づく非線形モデルで、風 速,圧力,乱流統計量を従属変数とする質量保存則, 運動量保存則,乱流統計量の保存則を数値的に解くこ とにより,風向別の風速の増減,風向変化を求める.質 量保存則は

$$\frac{\partial \rho u_j}{\partial x_j} = 0 \tag{7}$$

と表される. ただし, *μ<sub>i</sub>*は3つの風速成分, *ρ* は空気密 度を示す. 3つの風速成分の運動量保存則は

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \frac{\partial \rho u_j u_i}{\partial x_j} = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left( \mu \frac{\partial u_i}{\partial x_j} - \rho \overline{u_i \, {}^{'} u_j \, {}^{'}} \right) \quad (8)$$

と表される. pは圧力,  $\mu$ は分子粘性係数である. レイノ ルズ応力  $\rho u'_i u'_i$ は, 渦粘性モデルを用い,

$$\rho \overline{u'_{i} u'_{j}} = \frac{2}{3} \rho k \delta_{ij} - 2C_{\mu} \rho \frac{k^{2}}{\varepsilon} \left( \frac{\partial \overline{u}_{i}}{\partial x_{j}} + \frac{\partial \overline{u}_{j}}{\partial x_{i}} \right)$$
(9)

$$\frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial \rho u_j k}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_i}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] - \rho \overline{u_j' u_j'} \frac{\partial u_i}{\partial x_j} - \rho \varepsilon$$
(10)

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \frac{\partial \rho u_j \varepsilon}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_i}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right] - C_{\varepsilon 1} \frac{\varepsilon}{k} \rho \overline{u_i' u_j'} \frac{\partial u_i}{\partial x_i} - C_{\varepsilon 2} \frac{\rho \varepsilon^2}{k}$$
(11)

と表される.上式中のモデル定数は*k-e*モデルの値を 採用した.単純地形上の流れ解析においては様々な乱 流モデルが検討されてきた<sup>34)</sup>が,実地形上の流れは単 純地形上とは異なり複雑であるため,乱流モデルの違い による予測精度の違いは顕著ではない.このため本研 究では最も実績のある標準*k-e*モデルを用いた.

方程式の離散化に際しては任意傾斜角を持つ地形 に対応可能な一般座標系を採用し,質量及び運動量の 保存則を満足する有限体積法が用いられている<sup>34),35)</sup>. また数値解法としては安定性の高い半陰解法SIMPLE 法<sup>30)</sup>が採用されており,大規模連立方程式を高速かつ 安定に解く残差切除法<sup>27)</sup>により,Pentium4,3GHzのPC 1台で50万格子を用いた5km四方の解析を1風向につき 1時間以内で行うことができる.また,連綿と連なる実際 の地形の一部を取り出して数値解析を行うために上流 に付加領域を,周囲に体積を保存する緩衝領域を設け る<sup>25)</sup>ことにより,これらの影響を最小限にしている.地表 面の境界条件としては,付録に示す粗度長により対数 則を用いて求めた剪断力を地表面第1セルに与えた<sup>27)</sup>.

本手法では,熱的影響を無視できると仮定し,風速 比・風向が地形・地表面粗度のみに依存するとしている. 本仮定の有効性は,標高500m以下の地形に対しては 日本各地において示されている<sup>7,10)~12)</sup>.ただし,標高 1000mを越える地形に対しては,大気成層の影響のた め,中立と仮定することはできない.

# (2) 標準実風況変換手法の定式化と適用

## a) 定式化

本節では標準実風況変換手法の定式化について詳 細に説明する.上流における風向は全風向をn等分し た風向セクターを用いて表し,各風向セクター内の出現 頻度は図-5に示すように一様と仮定する.上流において j番目の風向セクターの中心風向を $\theta_i^I$ で表し,この風 土木学会論文集 A Vol.62 No.1, 110-125, 2006.1

向セクターの風向の代表とする.上流における各風向セ クターの中心風向 $\theta_j^I$ に対しMASCOTによる解析を行い, 地形上の対象地点における風向偏角 $D_j^T$ と風速比 $C_j^T$ を求めておけば,上流側の各風向に対応する地形上の 対象点での風向・風速 $(\theta^T, u^T)$ は上流における風向・風 速 $(\theta_i^I, u_i^I)$ を用いて次式により求めることができる.

$$\begin{aligned} \hat{U}^T &= D_j^T + \theta_j^I \\ u^T &= C_j^T u_j^I \end{aligned}$$
 (12)

式(12)により上流と地形上の対象地点との間の風向・ 風速の関係を示すことができたが、本研究では風向別・ 風速階級別の出現頻度を扱うため、次に風向別・風速 階級別の出現頻度の関係の定式化を行う必要がある. 風向に対しては前述のように全風向をn等分した風向 セクターを用い、風速に対しては風速 $u_{max}$ までをm等 分した風速階級を用いる.本節では図-17に示すように 上流における風向セクターjに対し下限値、上限値をそ れぞれ $\theta_{j-1/2}^{I}$ , $\theta_{j+1/2}^{I}$ で表し、また風速階級kに対し下 限値、上限値をそれぞれ $u_{k-1/2}^{I}$ , $u_{k+1/2}^{I}$ で表す、上流に おける風向セクターj,風速階級kに含まれる風向 $\theta$ と 風速uは次式で示される範囲に含まれる.

$$\begin{aligned} & \tilde{\theta}_{j-1/2}^{I} \leq \theta < \theta_{j+1/2}^{I} \\ & u_{k-1/2}^{I} \leq u < u_{k+1/2}^{I} \end{aligned} \tag{13}$$

この領域を記号 $W_{j,k}^{I}$ で表し、図-17(a)に示す.また領域 $W_{i,k}^{I}$ の面積を $|W_{i,k}^{I}|$ で表し、次式により求める.

$$\left| \boldsymbol{W}_{j,k}^{I} \right| = \left( \theta_{j+1/2}^{I} - \theta_{j-1/2}^{I} \right) \times \left( \boldsymbol{u}_{k+1/2}^{I} - \boldsymbol{u}_{k-1/2}^{I} \right) \quad (14)$$

また、この領域に含まれる出現頻度を $P_{j,k}^{I}$ で表す.上流の風向・風速を記述する記号を表-5にまとめた.

地形上についても同様に記号を定義する.ただし,風 向セクター・風速階級を表す記号は上流と区別するため に $\hat{j}$ ,  $\hat{k}$ を用い,その他の記号にはIの代わりに地形上 の値であることを示す上添え字Tをつける.図-17(b)と 表-6に地形上における風向・風速の記号を示す.

上流において*W<sup>1</sup>*, に含まれる全ての風向・風速に対し式(12)を適用すると,地形上での風向・風速は次式で示される範囲に含まれる.

$$D_{j}^{T} + \theta_{j-1/2}^{I} \le \theta < D_{j}^{T} + \theta_{j+1/2}^{I}$$

$$C_{j}^{T} u_{k-1/2}^{I} \le u < C_{j}^{T} u_{k+1/2}^{I}$$
(15)

この領域を記号 $V_{j,k}$ で表し,図-17(b)に示す.またこの 領域を持つ風向・風速の出現頻度を地形上の風向・風 速を表す領域 $W_{j,k}^{T}$ に分配するために, $W_{j,k}^{T}$ と重なる部 分(図-17(b)に①で示す領域)の面積を求め,更に $V_{j,k}$ 

記号	定義
$\theta'_i$	上流における風向セクター j の風向
$\theta^{I}_{j-1/2}$	上流における風向セクター j の下限風向
$\theta^{I}_{j+1/2}$	上流における風向セクター j の上限風向
$u_k^I$	上流における風速階級 k の風速
$u_{k-1/2}^I$	上流における風速階級 k の下限風速
$u_{k+1/2}^I$	上流における風速階級よの上限風速
$W_{j,k}^{I}$	上流における風向セクター j,風速階級 k の領域
$W_{j,k}^I$	$W_{j,k}^{I}$ の面積
$P_{j,k}^I$	上流における風向・風速がWI に含まれる出現頻
	度

表-5 上流における風向・風速の記号の定義

表-6 地形上における風向・風速の記号の定義

記号	定義	
$\theta_{\hat{j}}^{T}$	地形上における風向セクター ; の風向	
$\theta_{\hat{j}-1/2}^T$	地形上における風向セクター ;の下限風向	
$\theta^T_{\hat{j}+1/2}$	地形上における風向セクター j の上限風向	
$u_{\hat{k}}^T$	地形上における風速階級をの風速	
$u_{\hat{k}-1/2}^T$	地形上における風速階級 ќの下限風速	
$u_{\hat{k}+1/2}^T$	地形上における風速階級をの上限風速	
$W_{\hat{1}\hat{k}}^T$	地形上において風向セクター $\hat{j}$ ,風速階級 $\hat{k}$ の領	
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	域	
$W_{\hat{j},\hat{k}}^{T}$	$W_{\hat{j},\hat{k}}^{T}$ の面積	
$P_{\hat{j},\hat{k}}^T$	地形上における風向・風速が $W_{i,k}^T$ に含まれる出現	
	頻度	

の面積との比から次式により重なる部分の風向・風速の 出現確率を求めることができる.

$$A_{j,k,\hat{j},\hat{k}}^{T} = \frac{\left| \boldsymbol{W}_{\hat{j},\hat{k}}^{T} \cap \boldsymbol{V}_{j,k} \right|}{\left| \boldsymbol{V}_{j,k} \right|}$$
(16)

従って、地形上における風向・風速を表す領域 $W_{j,k}^T$ に 含まれる出現頻度 $P_{j,k}^T$ は上流における全ての風向セク ターと風速階級からの寄与 $A_{j,k,j,k}P_{j,k}^I$ の総和であり、次 式のように表すことができる.

$$P_{j,\hat{k}}^{T} = \sum_{j=1}^{n} \sum_{k=1}^{m} A_{j,k,\hat{j},\hat{k}}^{T} P_{j,k}^{J}$$
(17)

となる.式 (17)を行列の形で書き表すと

$$\left\{P^{T}\right\} = \left[A^{T}\right]\left\{P^{I}\right\}$$
(18)







となる. ただし,

$$\left\{\boldsymbol{P}^{T}\right\} = \left\{ \begin{array}{c} \boldsymbol{P}_{1,1}^{T} \\ \vdots \\ \boldsymbol{P}_{1,m}^{T} \\ \vdots \\ \boldsymbol{P}_{n,m}^{T} \end{array} \right\}, \qquad (19)$$

$$\begin{bmatrix} A^{T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{1,1,1,1}^{T} & \cdots & A_{1,m,1,1}^{T} & \cdots & A_{n,m,1,1}^{T} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{1,1,1,m}^{T} & \cdots & A_{1,m,1,m}^{T} & \cdots & A_{n,m,1,m}^{T} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{1,1,n,m}^{T} & \cdots & A_{1,m,n,m}^{T} & \cdots & A_{n,m,n,m}^{T} \end{bmatrix},$$
(20)
$$\left\{ P^{I} \right\} = \begin{cases} P_{1,1}^{I} \\ \vdots \\ P_{1,m}^{I} \\ \vdots \\ P_{n,m}^{I} \\ \end{cases},$$
(21)

である. 行列 $\begin{bmatrix} A^T \end{bmatrix}$ の成分は風向偏角  $D_j^T$  と風速比  $C_j^T$  がわかれば式(16)により求めることができる. このように

120

上流の風況と地形上の風況の間の関係は、MASCOT による気流解析の結果から求まる行列 $[A^T]$ によって関 係付けられている.行列 $[A^T]$ は風況間の関係を表すこ とから、以下の説明では風況変換行列と呼ぶ.

本手法の長所としては、地形上の風況から上流の風 況を求める際と、上流の風況から地形上の風況を求める 際に同一の関係式を用いるため、地形上の風況から求 めた上流の風況から再び地形上の風況に変換した際に 当初の地形上の風況と一致することが保証されていると いう点が挙げられる.

# b) 標準実風況変換手法の適用

まず、メソスケール気象モデルにより求めた粗い地形 上の地域風況の上流における標準風況への変換につ いて説明する.上流の風況を $\{P^{t}\}$ ,粗い地形上の風況 を $\{P^{c}\}$ とすると式(18)より両者の関係は

$$\left\{P^{C}\right\} = \left[A^{C}\right]\left\{P^{I}\right\}$$
(22)

と表される. ここで,  $[A^{C}]$ はメソスケール気象モデルと同 解像度の粗い地形を用いた気流解析から求められた風 況変換行列である.上流における風況 $\{P'\}$ は次式によ り求めることができる.

$$\left\{P^{I}\right\} = \left[A^{C}\right]^{-1}\left\{P^{C}\right\} \tag{23}$$

式(23)には $[A^C]$ の逆行列が含まれているため、本研究 では式(22)を反復法で解くことにより上流における風況  $\{P^I\}$ を求めた.

次に、上流における標準風況を実地形上の局所風況 に変換する.実際の地形上の風況を $\{P^F\}$ とすると、上 流の風況との関係は式(18)より

$$\left\{P^F\right\} = \left[A^F\right] \left\{P^I\right\} \tag{24}$$

と表される. ここで,  $[A^F]$ は実際の詳細な地形を用いた 気流解析から求められた風況変換行列である. 本研究 では式(24)を用い,上流における標準風況から実地形 上の局所風況を求めた.

# (3)本手法と従来の局所風況予測手法との比較 a) 空間的条件付ネスティング手法との比較

以上述べた手法に基づき, 龍飛埼灯台における風向 セクター・風速階級別の出現頻度を求め, 空間的条件 付ネスティング手法と比較した. ここで, 空間条件付ネス ティング手法の結果としてはメソスケール気象モデルの グリッド4により求められた値を用いた. 図-18に龍飛埼に おける風向別の出現頻度を, 図-19に風速階級別の出 現頻度を示す. 風向別出現頻度に関してはメソスケール



図-18 風向別出現頻度の予測値と観測値(龍飛埼灯台)



図-19 風速階級別出現頻度の予測値と観測値(龍飛埼灯台)

気象モデルにより観測値をよく再現していることがわかる. これは龍飛埼灯台が小高い丘の上に位置しており,局 所地形によって風向が大きく変化しないことを示してい る.一方,風速階級別出現頻度に関しては本手法により 求められた複雑地形上の局所風況が観測値をよく再現 しているのに対し,空間的条件付ネスティングにより求め た値は風速を大幅に過小評価していることがわかる.

更に竜飛ウィンドパーク各風車に対して同様の手法を 用い,風向・風速別出現頻度を求め,年平均風速を計 算した.その結果を図-20に示す.棒グラフが観測値,鎖 線が空間的条件付ネスティングにより求めた値,実線が 本手法により微細な地形の影響を取り入れて求めた値 を表す.観測値は場所によって大きく異なり,風速の最 も低い5号機の年平均風速は5.2m/sに過ぎないのに対し 最も風速の高い竜飛岬灯台では倍近い10.1m/sに達す る.空間的条件付ネスティングにより計算された風速は 対象領域全域でほぼ同じ値を示し,場所による風速の 違いを再現できない.このため,年平均風速の予測誤差 は灯台で29.8%に達し,全風車の平均予測誤差は 19.3%となっている.一方,本手法によって求めた年平 均風速は5号機における風速の減少や10号機,灯台に おける増大など風車位置の違いによる年平均風速の違



図-20 竜飛ウィンドパークと灯台における年平均風速



図-21 竜飛ウィンドパーク5号機と10号機付近の風速分布

いを定量的に再現している. 灯台における年平均風速 の予測誤差は4.6%に,全風車の予測誤差の平均は 7.6%に改善された.

5号機における風速の減少や,10号機における増大 の原因を説明するため,竜飛岬における主風向である 西風時の5号機と10号機付近の流れ場のW-E鉛直断面 図を図-21に示した.図中のベクトルが風速を,コンター は風速の大きさを示し,色が濃いほど風速が相対的に 大きいことを表す.5号機は山頂の窪んだ地点に位置し ているため,風車高さでの風速が大きく減少している. 一方,10号機は上り斜面の増速場所に位置しているた め,風車高さにおける平均風速が大きくなっていることが わかる.

## b) 時間的条件付きネスティング手法との比較

月別の風況は風力発電所の運転計画を立てる際や, 社会基盤構造物の維持管理という面で重要となる. 第1 土木学会論文集A Vol.62 No.1, 110-125, 2006.1



章で述べたようにLAWEPSでは計算時間を短縮するために条件付きネスティング手法を採用し,6日に1回,6時間おきに1日4時間,年間計244時間のみの時系列計算を行っている.このような間欠的な解析が月別の風況の予測精度に与える影響を明らかにするため,本節では月別の平均風速について本手法と条件付ネスティングに基づく手法との比較を行った.

本手法では地域気象モデルの解析結果から月別に 風向・風速の出現頻度を求め,月別に標準実風況変換 を行い,龍飛埼灯台における月別の平均風速を算出し た.一方,LAWEPSでは6日に1回,かつ1日24時間の中 で0時,6時,12時,18時の4回のデータを用いてマイクロ スケールの解析を行う.この間欠的な解析が月平均風 速に与える影響を明らかにするため,地域気象モデル RAMSの解析結果に対し,LAWEPSと同様のサンプリン グ間隔を用い,龍飛埼灯台における月別の平均風速と 年平均風速を求めた.

両手法とも年平均風速の予測精度は高い. 観測され た年平均風速10.05m/sに対し,本手法と時間的条件付 ネスティング手法による予測値はそれぞれ9.63m/s, 9.80m/sであり,両手法とも予測誤差は5%以下である.

一方,月平均風速の予測精度は大きく異なる.図-22 にはこれら二つの手法により求められた龍飛塔灯台に おける月別平均風速を観測値と比べたものを示す.棒 グラフが観測,実線が本手法,鎖線がLAWEPSと同様 のサンプリング間隔による月平均風速を示す.6日に1回, 6時間おきにサンプリングされたデータを基に計算された 月平均風速は、冬季から春季にかけては月別平均風速 を比較的よく再現しているが、夏季から秋季にかけては 風速を過小あるいは過大評価している.例えば、9月に おいて観測された平均風速は7.0m/sであるのに対し、予 測値は11.3m/sとなっており大幅な過大評価が見られる.

冬季から春季には季節風が安定的に吹いているため,

# 6日おき、6時間おきのサンプリングにより求めた風況が 実際と大きく異ならない.これに対し、夏季から秋季にか けては天候の変動が大きく、台風や低気圧の通過に伴 い大幅に風速が変動するため、間欠的にサンプリングさ れたデータに基づき求められた月平均風速は実際とは 大きく異なる.その結果、全てのデータを用いた本手法 から求められた月平均風速の予測誤差は5.9%であるの に対して、LAWEPSに採用されたサンプリング間隔を用 いた場合には予測誤差が19.3%と大幅に増えることがわ かった.

# 6. まとめ

本研究では気象学の手法と風工学の手法を融合する ことにより、新しい風況予測手法を提案し、現地観測に よらない局所風況の数値予測を実現した.また、青森県 竜飛岬において提案した手法の検証を行うとともに、従 来の風況予測手法との比較を行い、その問題点を明ら かにした.本研究では以下の結論を得た.

- 1)局地循環の効果を再現するとともに、局所地形の効果を再現するために、数値流体力学解析に基づく風工学の手法とメソスケール気象解析に基づく気象学の手法の長所を包含する力学統計的局所化手法を提案した。
- 2) 地域気象モデルRAMSを用いた解析により, 竜飛岬における1年を通して強い風が吹くメカニズムを明らかにした. 津軽海峡付近では, 冬季には地表面付近の大気は中立であり, 津軽海峡への風の収束は見られないが, 季節風が強いため竜飛岬付近で強い風が吹く. 夏季には地表面付近の大気が安定成層しているため, 津軽海峡への風の収束が起こり, 季節風の強さは弱いにもかかわらず, 竜飛岬付近では強い風が吹くこととなる.
- 3) 数値流体解析に基づく標準実風況変換手法を定式 化し,局所地形の効果を考慮した局所風況の予測を 実用的な解析時間で可能にした.その結果各観測 地点における年平均風速のみならず,風向別出現 頻度,風速階級別出現頻度,ウィンドファーム内に おける風速の空間分布を精度よく再現できた.
- 4)空間的条件付ネスティング手法を用いる場合、すな わち地域気象モデルにより予測された風速をそのま ま用いる場合には龍飛崎灯台における年平均風速 の予測誤差は29.8%に達したが、本研究で提案した 標準実風況変換手法に基づく局所化を実施した結

表-7	土地利用と粗度長の関係

	土地利用区分	粗度長(m)
1	田	0.03
2	畑	0.1
3	果樹園	0.2
4	その他の樹木畑	0.1
5	森林	0.8
6	荒地	0.03
7	建物用地[A]	1.0
8	建物用地[B]	0.4
9	幹線交通用地	0.1
10	その他の用地	0.03
11	湖沼	0.0002
12	河川敷[A]	0.001
13	河川敷[B]	0.001
14	海浜	0.03
15	海水域	0.0002

果,予測誤差は4.6%に低減された.

5)時間的条件付きネスティング手法を用いる場合,すなわち間欠的な解析を行った場合には夏季における激しい天気の変化を捉えることができず,月別の平均風速の予測誤差は19.3%に達したが,本研究で提案した手法を用いる場合には月平均風速の平均 誤差は5.9%に低減された。

謝辞:本研究は平成14~17年度において文部科学省 科研費補助金(課題番号14350239および16360223,研 究代表者石原孟)を受けた.また,海上保安庁および東 北電力(株)から龍飛崎灯台ならびに竜飛ウィンドパーク における観測データを提供して頂いた.地域気象モデ ルRAMSの利用に際しては、九州大学応用力学研究所 の鵜野伊津志教授に指導を頂き,同モデルを用いた解 析に際しては東京大学工学部土木工学科4年(研究当 時)のコー・ジャクソン氏に協力を頂いた.ここに記して謝 意を表する.

## 付録

表-7には土地利用と粗度長の関係を示す.本研究で はこの表に従い、各種土地利用を粗度長に変換した.

123

参考文献

- ・申岡清則,斎藤通,本田明弘:複雑地形まわり流れへの 流動解析の適用,第13回風工学シンポジウム, pp.579-584, 1994.
- 2) 山口敏,清水仁,樫山和男:地形風入規模解析のための 並列有限要素解析システム,第12回数値流体力学シン ポジウム, pp.535-536, 1998.
- 内田孝紀, 大屋裕二: ネストグリッドを用いた複雑地 形中の風況予測シミュレーション, 日本風工学会論文 集, No.92, pp. 135-144, 2002.
- Lange, B. and Hojstrup, J.: Estimation of offshore wind resources – the influence of the sea fetch, Wind Engineering in the 21st Century, pp. 2005 – 2012, Larsen, Larose & Livesey, Rotterdam, 1999.
- 5) 川満貴子,玉城史朗,知名絵梨子,長井浩:宮古島における風況シミュレーション,第24回風力エネルギー利用シンポジウム,pp.111-114,2002.
- Moreno, P., Gravdahl, A. R. and Romero, M.: Wind flow over complex terrain: application of linear and CFD models, *Proc. European Wind Energy Conference* (CD-ROM), 2003.
- 7) 磯修, 大江直樹, 石原孟, 山口敦, 荒川洋: 複雑地形上の 風況予測に関する一考察, 第26回風力エネルギー利用 シンポジウム, pp. 231-234, 2004.
- Toomer, C. A., Sander, J. and Kunz, S.: Wind-potential estimation for wind-farms in complex terrains, *Proc. European Wind Energy Conference* (CD-ROM), 2003.
- Ishihara, T., Yamaguchi, A. and Fujino, Y.: A nonlinear model MASCOT: development and application, *Proc. European Wind Energy Conference* (CD-ROM), 2003.
- 10) 嶋田健司,石原孟,千葉誠二郎,日比一喜:複雑地形下での風力発電量予測に及ぼす風況予測モデルの影響, 第25回風力エネルギー利用シンポジウム,pp. 149-152, 2003.
- 11) 福木幸成,村口英之,石原孟:八丈島風力発電所における風況予測に関する検討,第26回風力エネルギー利用シンポジウム,pp. 259-262,2004.
- 12) 石原孟,山口敦,高原景滋,銘苅壮宏,新城文博:風洞実 験と気流解析に基づく台風0314号の最大風速の推定, 土木学会構造工学論文集, Vol. 51A, pp. 911-920, 2005.
- Frank, H. P., Rathmann, O., Mortensen, N. G. and Landberg, L.: The numerical wind atlas – the KAMM/WAsP method, Risø National Laboratory, 2001.
- 14) Hayashi, H., Uematsu, T., Suzuki, Y., Suzuki, S., Sasaki, R., Murakami, S., Nagano, Y., Kato, S., Mochida, A., Nakanishi, M., Kato, K., Saito, T., Kataoka, H., Otsuka, K., Nakao, T., Usui, K. and Kato, H.: A new wind energy prediction model based on the CFD theory, *Proc. World*

Wind Energy Conference (CD-ROM), 2002.

- 15) Perez, S., Jimenz, P. A., Navarro, J., Montavez, J. P., Barquero, C. G., Cuerva, A., Gonzalcz-Rouco, J. F. and Valero, F.: Using the MM5 model for wind prediction in a complex terrain site, *Proc. European Wind Energy Conference* (CD-ROM), 2003.
- 16) 谷川亮一, 早崎宣之, 高木哲郎, 福田寿, 志垣大介, 露木 和彦: 「風力発電機位置決定方法及び風力発電量予測 手法」に基づく風況評価, 第24回風力エネルギー利用 シンポジウム, pp. 119-122, 2002.
- Steggel, N., Ayotte, K., Davy, R. and Coppin P.: Wind prospecting in Australia with WINDSCAPE, *Proc. Global Wind Power* (CD-ROM), 2002.
- 18) Adrian, G. and Fieldler, F.: Simulation of unstationary wind and temperature fields over complex terrain and comparison with observations, *Beitr. Phys. Atmosph.*, Vol. 64, pp. 27-48, 1991.
- Mortensen, N. G., Landberg, L., Troen, I. and Petersen, E. L.: European wind atlas, Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark, 1993.
- 20) 石原孟,山口敦,藤野陽三:複雑地形における高精度風 況予測モデルの開発に向けて,第22回風力エネルギー 利用シンポジウム, pp. 63-66, 2000.
- 21) 日本気象協会,東京大学生産技術研究所:「シンポジウム:風力発電タービンの最適立地探査法」急峻な地形に対応する風況予測システムの開発,2002.
- 村上周三, 持田灯, 加藤信介, 木村敦子: 局所風況予測 システムLAWEPSの開発と検証, ながれ, Vol. 22, pp. 375-386, 2003.
- 局所風況予測ワーキンググループ:「シンポジウム: CFDによる局所風況予測システム」LAWEPSから始 まる風車適地選定, 2003.
- 24) Frey-Buness, F., Heimann, D. and Sausen, R.: A statistical-dynamical downscaling procedure for global climate simulations, *Theor. Appl. Climatol.*, Vol. 50, pp. 117-131, 1995.
- 25) Yamaguchi, A., Ishihara, T. and Fujino, Y.: The applicability of linear and non-linear wind prediction models to wind flow in complex terrain, *Proc. Word Wind Energy Conference* (CD-ROM), 2002.
- 26) Pielke, R. A., Cotton, W. R., Walko, R. L., Tremback, C. J., Lyons, W. A., Grasso, L. D., Nicholls, M. E., Moran, M. D., Welsey, D. A., Lee, T. J. and Copeland, J. H.: A Comprehensive meteorological modeling system – RAMS, *Meteorol. Atmos. Phys.*, Vol. 49, pp. 69-91, 1992.
- 27) 石原孟,山口敦,藤野陽三:複雑地形における局所風況の数値予測と大型風洞実験による検証,土木学会論文

集, No. 731/I-63, pp. 195-211, 2003.

- 28) Tripoli, J. and Cotton, W. R.: The use of ice-liquid water potential temperature as a thermodynamic variable in deep atmospheric models, *Monthly Weather Review*, Vol. 109, pp. 1094 - 1102, 1981.
- 29) Mellor, G. L. and Yamada, T.: A Hierarchy of turbulence closure models for planetary boundary layers, J. Atmos. Sci., Vol. 31, pp. 1791-1806, 1974.
- 30) Clark, T. L. and Farley, R.D.: Severe downslope windstorm calculations in two and three spatial dimensions using anelastic interactive grid nesting: A possible mechanism for gustiness, *J. Atmos. Sci.*, Vol. 41, pp. 329-350, 1984.
- 31) Chen, C. and Cotton, W. R.: The sensitivity of a simulated extratropical mesoscale convective system to long wave radiation and ice-phase microphysics., J. Atmos. Sci., Vol. 45, pp. 3897-3910, 1987.

- 32) Lee, T. J.: The impact of vegetation on the atmospheric boundary layer and convective storms, *Atmospheric Paper* No. 509, Dept. Atmos. Sci., Colorado State Univ. Fort Collins, CO., 1992.
- 33) 天気図日記, 気象, Vol. 41, No.3, 1997.
- 34) 石原孟, 日比一喜: 急峻な山を越える乱流場の数値予 測, 日本風工学会論文集, No. 83, pp. 175-188, 2000.
- 35) Ishihara, T. and Hibi, K.: Numerical study of turbulent wake flow behind a three dimensional steep hill, *Wind and Structures*, Vol. 5, pp. 317-328, 2002.
- Ferziger, J. H. and Peric, M.: Computational methods for fluid dynamics 3rd edition, Springer, 2002.

(2005.3.10 受付)

# DYNAMICAL STATISTICAL DOWNSCALING PROCEDURE FOR WIND CLIMATE ASSESSMENT AND ITS VERIFICATION BY OBSERVATION

# Atsushi YAMAGUCHI, Takeshi ISHIHARA and Yozo FUJINO

A hybrid approach of computational fluid dynamics and mesoscale modeling, Dynamical statistical downscaling procedure was proposed for wind climate assessment without onsite measurement and verified at Tappi Cape. The atmospheric stratification at Tsugaru Strait during summer causes flow convergence, which results in high wind speed at the cape throughout the year. Idealizing and realizing approach with computational fluid dynamics can take the effect of local terrain into account and the prediction error of annual mean wind speed at Tappi Wind Park was 7.6 percent. Compared to the spatial conditional nesting and temporal conditional nesting, proposed method reduce the prediction error of annual and monthly mean wind speed at Tappi Lighthouse from 29.8 percent to 4.6 percent and from 19.3 percent to 5.9 percent respectively.

# MASCOT Energy Manual 改訂履歴

- 2017.3.2 MASCOT Energy Ver.3.2 第四版
  - ▶マニュアル内の記述変更
    - ・インストール前に必ずお読みください p.p.4 IV.サポート
    - ・第3章 p.p.3-85 [NEDO-DB Converter...]
    - ・第5章 p.p.5-4 パワーカーブファイル(\*.pow)
- 2017.2.14 MASCOT Energy Ver.3.2 第三版
  - ▶マニュアル内の記述変更
    - ・第1章 p.p.1-8 動作環境
    - ・第2章 p.p.2-2 例題の解説
- 2016.9.15 MASCOT Energy Ver.3.2 第一版
   >パッケージバージョン変更に伴い、マニュアルのバージョン番号を変更
   ・マニュアルの文字化け修正
- 2008.12.25 MASCOT Energy Ver.3.0 第一版 ▶パッケージバージョン変更に伴い,マニュアルのバージョン番号を変更
- 2007.10.5 MASCOT Energy Ver.2.0 第一版
  - ▶パッケージバージョン変更に伴い、マニュアルのバージョン番号を変更
    - ・気象解析による風況データを用いた風況精査機能の追加
    - ・NEDO-DB Converter 機能の追加
    - ・MASCOT TSA Wizard に気象解析より得た時系列データ解析機能の追加
    - ・スラスト係数が 1.0 より大きい時に異常終了する不具合を修正
- 2007.6.6 MASCOT Energy Ver.1.0 第一版

▶パッケージバージョン変更に伴い、マニュアルのバージョン番号を変更

- ・ウェーク計算実行時に異常終了する不具合を修正
- ・ウェーク計算実行後に View\_Map 関連のコマンドを選択すると異常終了する不 具合を修正
- ・風速階級毎の発電量(AEP)ネット値を表示するように修正
- ・リソースグリッドの結果表示画面に標高コンターのプロパティを追加
- 2007.3.28 MASCOT Energy Ver.0.7 第一版 ➤MASCOT Energy マニュアル第一章の章題を修正

2006.10.20 MASCOT Energy Ver.0.7 第一版

▶パッケージバージョン変更に伴い、マニュアルのバージョン番号を変更

- ・発電量計算実行ファイルのバグ修正
- ・ワイブル係数 k が 0.5~4.0 の範囲外のとき、[2.0]に置き換えるように修正
- ・ワイブル係数kが 0.5~4.0 の範囲外のとき、平均風速が計算されないバグを修正
- 2006.8.20 MASCOT Energy Ver.0.6 第四版
   >第4章 Modelling (理論)
   [4-1-6 風況観測データの利用]の記述変更
- 2006.7.5 MASCOT Energy Ver.0.6 第三版
   >マニュアル全体
   各頁の右上に章・節番号を追加
- 2006.6.16 MASCOT Energy Ver.0.6 第二版
   >第1章 Getting Started (概説)
   [1.6 ライセンスキーの書き換え]追加、および項番号の変更
- 2006.6.6 MASCOT Energy Ver.0.6 第一版 ➤MASCOT Energy の暫定版として Ver.0.6 をリリース

以上

