

港内防風雪施設設計評価マニュアル（案）

平成 23 年 3 月

独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所

目 次

1. はじめに	1
1-1 本マニュアルの目的	1
1-2 対象施設	2
1-3 用語の定義	3
2. 港内防風雪施設の機能	4
2-1 港内防風雪施設の機能	4
3. 港内防風雪施設の設計	5
3-1 基本的な考え方と検討フロー	5
3-2 調査	6
3-3 計画	8
3-4 設計	12
4. 港内防風雪施設の整備効果	22
4-1 港内防風雪施設の整備効果の考え方	22
4-2 港内防風雪施設の便益額算定手法	23
4-3 新たな評価手法の提案	24
5. 設計事例	32
5-1 事例1 A港港内防風雪施設	32
5-2 事例2 B漁港内防風雪施設	35
5-3 事例3 C漁港船揚場港内防雪施設	38
参考資料 構造・利便性・維持管理	
1. 港内防風雪施設の構造	参-1
2. 利便性向上のための工夫事例	参-5
3. 維持管理	参-8
4. 港内防風雪施設の平均風速比簡易予測図集	参-9

港内防風雪施設設計評価マニュアル（案）の発刊について

積雪寒冷地の港湾及び漁港は、強風や雪等の自然環境により、海上、陸上作業を問わず、厳しい条件に置かれています。また、近年では作業者の高齢化が進んできていることもあり、就労環境の改善が課題となってきています。このようなことから、北海道の港湾及び漁港では、船舶の係留機能の向上や作業者の就労環境の改善を目的として、港内防風雪施設の整備が精力的に推進されています。

このような港内防風雪施設を整備する上での重要な課題として、公共事業として計画する段階において、港内防風雪施設の直接的な効果についての定量的かつ客観的な評価手法がなかったことが挙げられます。

そのため、当研究所では、冬期における作業環境及び作業効率に関する定量的な評価手法を開発しました。また、港内防風雪施設の計画や設計の段階において参考となる「港内防風雪施設の平均風速比簡易予測図集」を作成しています。

一方、港内防風雪施設の設計においては、「港湾の施設の技術上の基準」、「漁港施設の設計の手引き」等の設計に関する技術基準を満足するとともに、施設内で作業者が陸揚げや準備等の作業を行うために建築基準法に基づいた建築確認申請も必要になります。このような複数の基準に跨る施設の設計においては、必要な考え方を設計者自ら整理することとなり、調査不足や考え違いを生じることが懸念されます。

そのため、前述の当研究所における研究成果とともに、北海道開発局における港内防風雪施設の設計事例を基に、同施設の設計及び評価に係わる考え方を整理し、「港内防風雪施設設計評価マニュアル（案）」を作成しました。

本マニュアルが多くの方々に広く活用され、港内作業等を取り巻く環境の改善、さらには国民の生活の向上の一助となることを期待しております。

最後に、本マニュアル策定に際して、ご助言・ご協力いただきました皆様、特に、北海道開発局の港湾空港部港湾建設課、農業水産部水産課をはじめとした港湾関係職員の方々から多くのご助言をいただいたことにつきまして、深く感謝いたします。

平成 23 年 3 月

1. はじめに

1-1 本マニュアルの目的

本マニュアルは、港湾及び漁港に設置する港内防風雪施設の調査・計画・設計・評価において、実務担当者の作業の円滑化を目的とする。

<解説>

積雪寒冷地の港湾及び漁港は、強風や雪等の自然環境により、海上、陸上作業を問わず、厳しい条件にある。また、近年では作業者の高齢化が進んできていることもあり、就労環境の改善が課題となってきた。このようなことから、北海道の港湾及び漁港では、船舶の係留機能の向上や作業者の就労環境の改善を目的として、港内防風雪施設の整備が精力的に推進されている。

本マニュアルは、こうした港内防風雪施設の調査・計画・設計における実務作業の円滑化を図るために、施設整備の基本的な調査項目、計画・設計手法の考え方を整理した。

さらに、現在、施設整備効果に用いられている評価方法に加え、(独)土木研究所寒地土木研究所で開発した作業環境改善及び作業効率向上に関する定量的な評価手法や整備効果の算定事例についても示した。

1-2 対象施設

本マニュアルは、主に船舶の安全な係船と作業者の就労環境の改善を目的とした港内防風雪施設を対象とする。

<解説>

本マニュアルは、写真 1.2.1～写真 1.2.3 に示すような、屋根と壁で構成された港内防風雪施設を対象とする。



写真 1.2.1 A 漁港



写真 1.2.2 B 港



写真 1.2.3 C 漁港

1-3 用語の定義

本マニュアル内で使用する用語を次のように定義する。

<解説>

- (1) 平均風速：10分間の風速の平均値。
- (2) 平均風向：10分間の風向の平均値。
- (3) 最大平均風速：任意の期間内における10分間の平均風速の最大値。
- (4) 最大平均風向：最大平均風速観測時の10分間平均風向。
- (5) 日最大風速：1日間で観測された10分間平均風速の中の最大値。
- (6) 最大瞬間風速：任意の期間内における瞬間風速の最大値。
- (7) 最大瞬間風向：最大瞬間風速観測時の風向の瞬間値。
- (8) 計画風速：港内防風雪施設の機能を検討する際に用いる風速であり、対象施設の計画位置周辺における風速。
- (9) 計画風向：港内防風雪施設の機能を検討する際に用いる風向で、発生頻度が高く防風対策上問題となる風向や計画風速に対応する風向。
- (10) 基準（設計）風速 (V_0)：港内防風雪施設の構造設計で使用する風速。
- (11) 基準（設計）風向：港内防風雪施設に作用する風の中で、港内防風雪施設に最も危険となる風向や基準（設計）風速に対応する風向。
- (12) 許容風速：風による障害が発生する限界の風速で、港内防風雪施設の機能を検討する場合の目標値となる風速。
- (13) 風圧力 (F_w)：風によって構造物の受圧面が受ける圧力。
- (14) 風速比：計画風速と港内防風雪施設整備後の風速の割合。
例えば、計画風速が10m/secであり、港内防風施設整備後の風速が4m/secの場合、風速比は $4/10=0.4$ となる。
- (15) WCI：風力冷却指数 Wind-Chill-Index の略。冬期間における港内防風雪施設の就労環境改善の評価に用いられる指標。WCIは、次式で表される。
$$WCI=(10.45+10\sqrt{V}-V)(33-t_a)$$
ここに、 t_a ：気温 (°C) V ：風速 (m/s)である。

2. 港内防風雪施設の機能

2-1 港内防風雪施設の機能

港内防風雪施設は、屋根と壁を組み合わせることにより、風の流れに対して障害物としての役割を果たし、風向を変化させて施設背後に弱風域を形成させ、風によって起きる各種障害の解消もしくは軽減を図るものである。さらに、施設の屋根下の積雪や作業者に吹き付ける風雪についても、解消もしくは軽減を図るものである。

<解説>

図 2.1.1 に港内防風雪施設周辺の風況の数値シミュレーション結果の断面図を示す。図のように、施設の屋根下および風下側に弱風域が形成されていることが分かる。また、写真 2.1.1、写真 2.1.2 に示すように、屋根があることで、屋根下の積雪や作業者に吹き付ける風雪についても、解消もしくは軽減できる。以下に、港内防風雪施設の整備効果を示す。

(1) 係留施設の機能の向上

- ①船舶係留場所の水域の風速低減
- ②荷揚げ及び積み込み作業の効率化
- ③強風時の接岸・係留作業の軽減
- ④船舶と係留施設の接触事故の軽減
- ⑤係留索の損傷、係留ロープの切断事故軽減

(2) 陸上作業の利便性向上

- ①作業者の就労環境の向上
- ②冬季の就業前除雪作業の軽減

(3) その他

- ①雨、直射日光遮断、凍結による漁獲物の品質低下の軽減

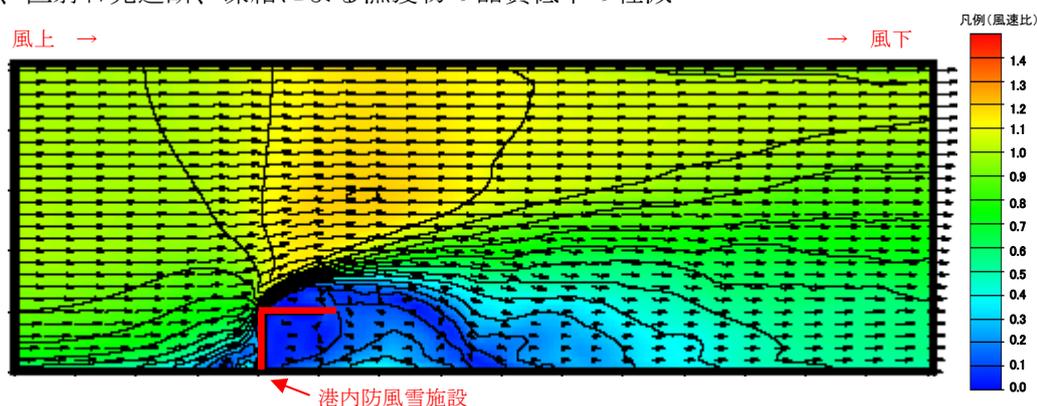


図 2.1.1 港内防風雪施設周辺の風速比分布図



写真 2.1.1 施設整備前



写真 2.1.2 施設整備後

3. 港内防風雪施設の設計

3-1 基本的考え方と検討フロー

港内防風雪施設の設計は、港の気象条件を把握し、現在及び将来の施設利用のあり方等を勘案のうえ、必要な防風効果が得られるように施設を計画し、適切な構造計算を行う。

<解説>

港内防風雪施設設計のフローチャートを図 3.1.1 に示す。港内防風雪施設の設計は、まず各種調査を行い、風雪による障害の実態と現在及び将来の施設利用のあり方等を把握する。次に、調査結果を基に施設を計画し、防風効果の確認を行う。そして、これらの結果を基に構造設計を行うこととする。なお、設計の各段階においては、いくつかの比較案について検討を加え、最も適切な構造を選定する。

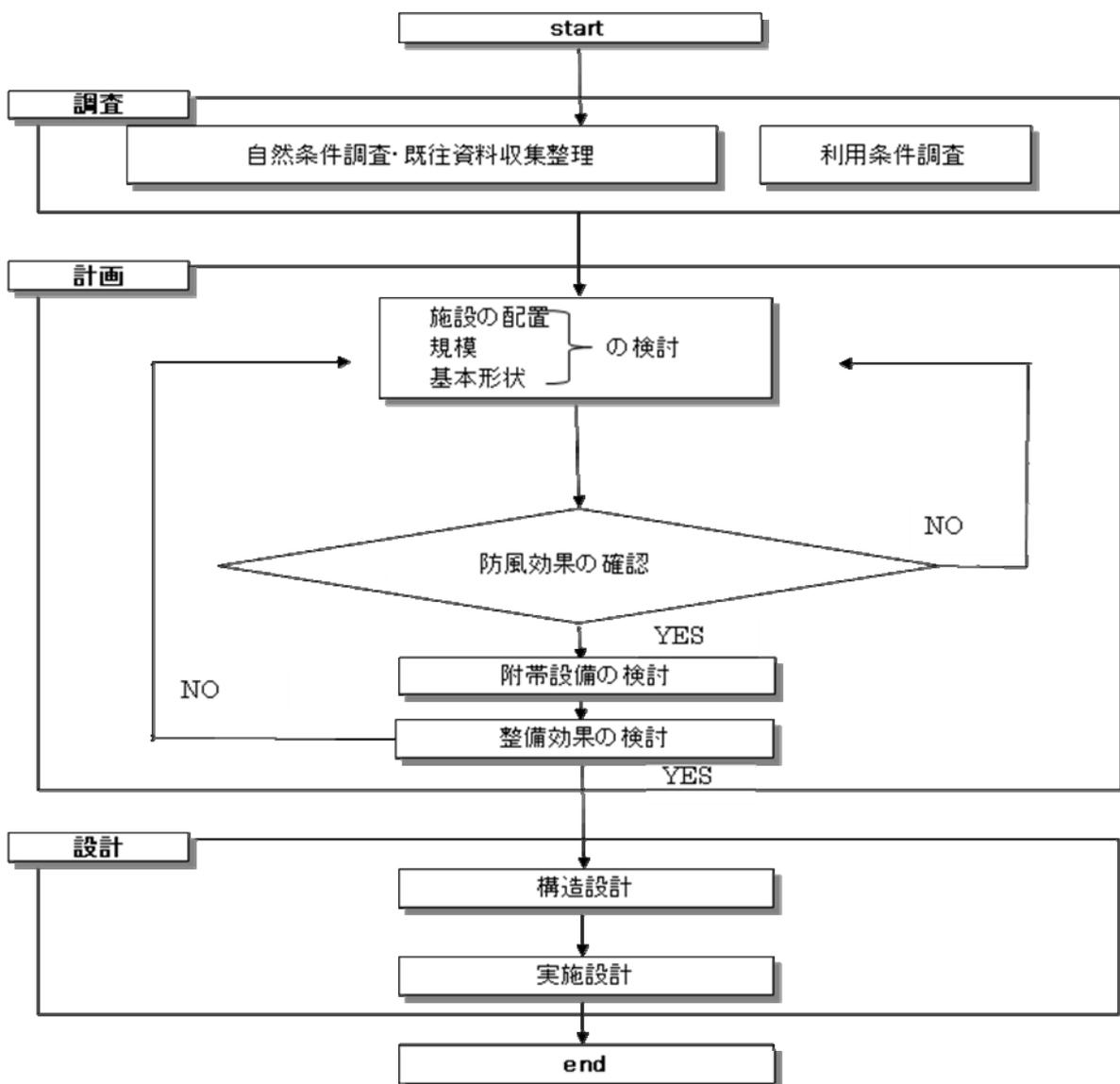


図 3.1.1 港内防風雪施設設計フローチャート

3-2 調査

3-2-1 自然条件調査・既往資料収集

港内防風雪施設設置予定位置の風速・気温について、既往資料や設置予定位置の実測調査から整理する。加えて、港の最寄りの気象官署等の風況資料を収集し、港の長期的な風況特性を推定する。

<解説>

風速・気温の現地測定や既往資料の収集を行い、港内防風雪施設の設置予定位置の風況を明らかにし、防風効果の確認に必要な計画風速や整備効果の検討で用いる風速・風向・気温を算出する。

(1) 自然条件調査

①観測地点の設定

風況観測地点は、港内防風雪施設の設置予定位置とする。ただし、港内防風雪施設の設置予定位置の既設構造物等により適切な風速・風向が得られない場合は、同港内で既設構造物等の影響を受けない箇所で測定することが望ましい。

②調査期間

港内防風雪施設の設置予定位置において、防風効果を必要とする期間で調査する。

(2) 既往資料収集整理

港の長期的な風況を推定するために、近傍の気象官署または信頼性のある機関での気象データを収集する。

(3) データ整理

自然条件調査と既往資料収集整理から得られた調査結果を基に、港内防風雪施設の設置予定位置において、下記の風速・風向・気温を明らかにする。

- ・ 平均風速・風向
- ・ 風向風速頻度表
- ・ 最大平均風速・風向
- ・ 日最大風速
- ・ 瞬間最大風速・風向
- ・ 平均気温

3-2-2 利用条件調査

港内防風雪施設を計画する基礎資料とするために、施設計画箇所における作業条件、風雪による被害・障害状況、施設に対する要望等を把握する。

<解説>

港の利用者や管理者へのアンケート・ヒアリング調査を行い、利用状況や作業状況、施設に対する要望を把握する。調査に当たっては、現状のみならず、将来の施設利用のあり方等についても検討する。

(1) 作業条件

- ①年間スケジュール（作業種類毎の作業期間、繁忙期、作業日数）
- ②作業毎の時間帯（休憩時間も含む）
- ③作業に必要なスペース
- ④荷揚方法、荷役機械の大きさ（寸法、稼働範囲）、陸上作業で使用する機器の種類、大きさ
- ⑤使用船舶の規模、隻数、係留方法
- ⑥作業人員数、グループ（経営体）数

(2) 被害・障害状況

強風など気象条件によって発生している被害や障害状況について、発生位置、時期、頻度、障害発生時の風速・風向等について聞き取りをする。被害・障害事例については、具体的な根拠となる写真などの資料を収集することが望ましい。被害・障害事例を表3.2.1に示す。

表 3.2.1 被害・障害事例

項目	被害・障害の例
船舶の船体動揺	<ul style="list-style-type: none">・船舶の沈没・岸壁との衝突による船舶の損傷・係留ロープの切断・防舷材の損傷・係船柱の損傷
就労環境	<ul style="list-style-type: none">・風が強いことによる障害・雨がかかることによる障害・寒さによる障害・路面が凍結することによる転倒・雪が吹き付ける、雪が積もることによる除雪時間の増加・荷揚作業が困難になることによる作業時間の増加・係留作業が困難になることによる作業時間の増加
その他	<ul style="list-style-type: none">・雨、直射日光、凍結による漁獲物の品質低下

3-3 計画

3-3-1 港内防風雪施設の配置・規模・形状の検討

前節3-2の調査に基づき、港内防風雪施設の配置・規模・基本形状を計画する。

<解説>

港内防風雪施設は、エプロン上において、風雪を軽減すると同時に、防風壁及び柱により作業や車両の導線を遮断し、屋根により高さ方向の制限が加わる。このため、利用条件が加味されなかつ防風効果を得られる配置・規模・基本形状を計画する。

(1) 配置計画

各調査に基づき、被害・障害事例や利用者等の要望に応じて港内防風雪施設を適切な箇所に配置する。

(2) 規模

① 平面計画

荷揚作業から陸上の作業について、一連の作業に必要な面積と配置を整理し、港内防風雪施設の延長・幅を設定するものとする。考慮すべき具体的な事項としては、下記のようなものがある。

- ・ スケール（計り）、選別台、パレット等の機材の配置スペース（幅、面積）
- ・ 1作業系列当たりの所要スペース、通行などの所要作業空間（幅、面積）

上記から1作業系列に必要な延長、幅、面積を整理し、これに船舶数もしくは作業系列数を乗じることで港内防風雪施設の所要延長と平面積が得られる。なお、延長については、隣接する岸壁との取り合いや柱配置の検討により見直しが必要となる場合がある。

② 断面計画

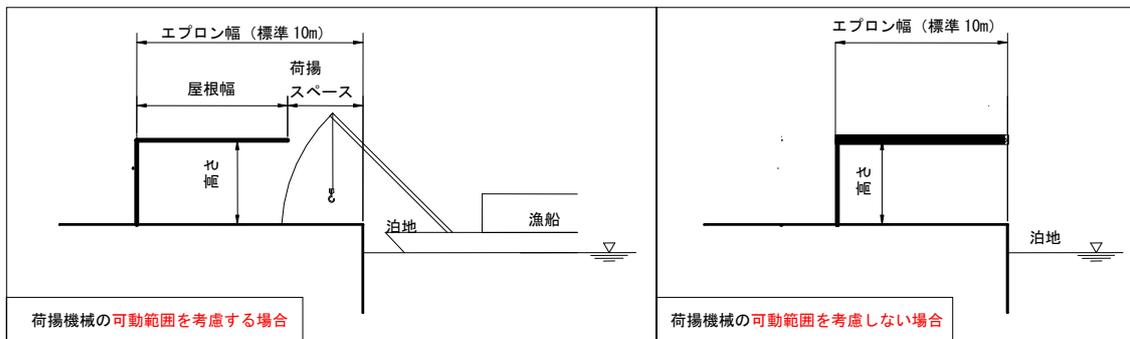


図 3.3.1 断面計画

港内防風雪施設の高さは、道路構造令（第12条）における車両が通行する際の建築限界高さ4.5mを内空断面の高さに用いる事例が多い。ただし、この高さは、荷揚作業の過程で大型自動車を使用する場合の限界高さであって、大型自動車を使用しないことが明らかな場合はこの限りでない。一方、防風効果の観点から、就労環境改善を目的とした場合には、屋根の高さを低くして港内防風雪施設内に風の吹き込みを減らすことが考えられる。また、避泊係留船の安全な係留を目的としている場合には、屋根の高さを高くして係留岸壁前面水域の風速を低減させることも考えられる。

この他、港内防風雪施設の高さを検討する際に考慮する事項には、下記のようなものがある。

- ・荷揚時に使用するクレーン高さ
- ・フォークリフトの積み上げ高さ
- ・魚箱の積み上げ高さ
- ・トラックのウイング跳ね上げ高さ
- ・施設の維持・補修や災害時の緊急車両の進入に必要な高さ

(3) 基本形状

①庇（屋根先端）の位置

図 3.3.1 のように、庇の位置・高さは、船舶荷揚機械のローリング及び荷揚げスペースなどを考慮し適宜決定する。また、現地で庇の位置及び高さを確認することも重要である。

②柱の配置

柱の配置については、設定された荷揚・陸上作業形態、係船柱・係船環の配置、屋根施設の安定性の確保、既設堤体への影響、経済性、導線、港内防風雪施設の入り口について考慮し、適宜決定する。また、現地で作業形態や導線等に支障がないか、利用者を交えて確認することが望ましい。

③通路の配置

港内防風雪施設の延長が長い場合、作業員や車両の導線を確保するため、防風壁に通路を設ける必要がある。なお、防風壁に開口部を設けると防風効果が得られなくなるため、通路にはシャッターなどを設ける事例が多い。

④屋根

積雪が多い地域の場合は、屋根上の雪の処理について留意する。施設背後を通路や作業導線として利用する場合については、屋根を無落雪タイプとすることが望ましい。

3-3-2 防風効果の確認

港内防風雪施設の防風効果の検討を行い、必要な防風効果が得られていることを確認する。

<解説>

港内防風雪施設の配置・規模・基本形状を決定した後、防風効果を検討し必要な防風効果が得られていることを確認する。防風効果が得られていない場合は再度配置・規模・基本形状を検討する。

- ・防風効果の確認は、風況シミュレーションを用いる。なお、減風効果の簡易予測手法¹⁾が提案されており、平均風速比予測図集（参考資料 4.）と施設条件が類似している場合には、風況シミュレーションをせずに、同手法での推定が可能である。
- ・計画風速が、防風壁により遮断されることで、生じる風を許容風速²⁾以下にすること。許容風速の目標値は、避泊係留船が安全に係船できる風速で15m/sec～20m/sec、陸上における作業が安全にできる風速で5m/sec～6m/secとしている。

(1) 減風効果の予測について

渥美ら(2008)¹⁾は、防風効果の確認作業を簡易的に行うために、港内防風雪施設の延長や高さ条件を組み合わせた防風施設を想定し、これらに風向、風速を組み合わせ、約200ケースの数値シミュレーションを実施した。これらの計算結果から平均風速比予測図と風力冷却指数(WCI)算出図を作成し、「港内防風雪施設の平均風速比簡易予測図集」にまとめた。風速が異なっても風向が同等であれば施設内風速比の変化は微小であったことから、風向と施設規模が近い図表を用いて、減風率の簡易予測が可能である。

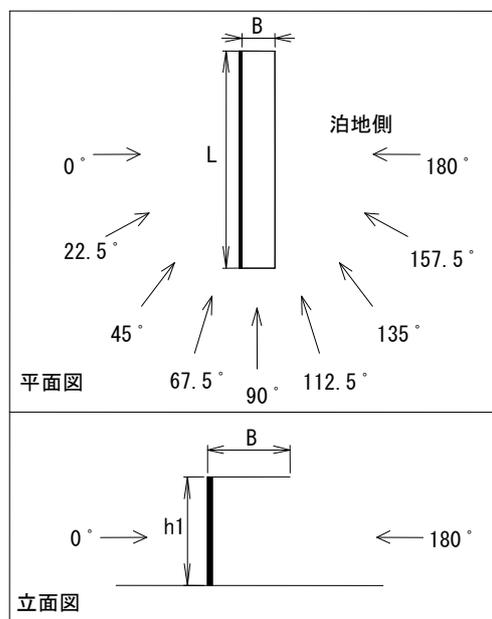


図 3.3.2 港内防風雪施設の基本形状と風向との関係

(2) 主要な計算条件

基本的形状は、図 3.3.2 のように、平面に L 字形断面の港内防風雪施設を配置した。施設と風向の関係は、陸地側から吹く風を 0°、泊地側から吹く風を 180° とし、反時計回りに 22.5° ピッチで設定した（計算条件によっては 45° ピッチ）。主要な設計条件を表 3.3.1 に示す。

表 3.3.1 主要な計算条件

施設延長 L	50m、100m、150m、200m、250m
施設高さ h ₁	3.5m、5m、6.5m
屋根幅 B	5m、10m、15m
風向	0°～180°（22.5° or 45.0° ピッチ）

1) 渥美洋一、木岡信治、山本泰司(2008)：防風雪施設の減風効果簡易予測手法の開発 土木学会北海道支部年次技術研究発表会論文集

2) 水産庁漁港整備部：漁港・漁場の施設の手引き、平成17年3月、P592

3-3-3 附帯設備の検討

港内防風雪施設の利便性・安全性の向上を図るための付帯設備の検討を行う。

<解説>

港内防風雪施設の利便性と安全性を図るため、以下に示すような事項について検討する。また、作業上、特に必要と考えられる設備があれば、以下に記載されている設備以外についても検討を行うとともに、維持管理方法や費用等についても整理することが望ましい。

なお、附帯設備については、参考資料 2.利便性の向上のための工夫事例においても記載している。

(1) 採光・視認性

採光・視認性に配慮し、屋根の素材、壁の素材、窓の配置について検討する。

(2) 集排水設備の設置

屋根からの雨水・融雪水を集水・排水する設備について検討する。

(3) 照明設備

作業を夜間や早朝に行う場合には、照明設備について検討する。照明の仕様については、作業状況を勘案して決定する¹⁾²⁾。

(4) 鳥害対策

屋根の端部にカモメ等の野鳥が止まり、岸壁に糞を落とすため、ピアノ線・ワイヤーや鳥害防止ネット等の鳥害対策について検討する。

(5) 支柱の保護

支柱の大きな損傷は、施設全体の構造上の支障となるため、施設内で荷役機械等が作業する場合には、荷役機械の接触によるコンクリートまたは緩衝材等による支柱の保護を検討する。

1) (社)日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻）、平成19年7月、pp.1186-1189

2) (社)全国漁港漁場協会：漁港・漁場の施設の設計の手引き[上]、平成17年3月、p.505

3-4 設計

3-4-1 港内防風雪施設の設計基準と設計の流れ

港内防風雪施設の構造設計は建築基準法に準拠する。

<解説>

港内防風雪施設は屋根が付いた形状が一般的であり、建築基準法上の建築物として扱われている。建築物と判断された場合には、建築確認申請が必要であるため、港内防風雪施設の構造設計は建築基準法に準拠した構造設計を行うこととしている。

港内防風雪施設の構造設計フローを図 3.4.1 に示す。ここでは基礎の形式は施工実績の多い杭基礎を例として示している。

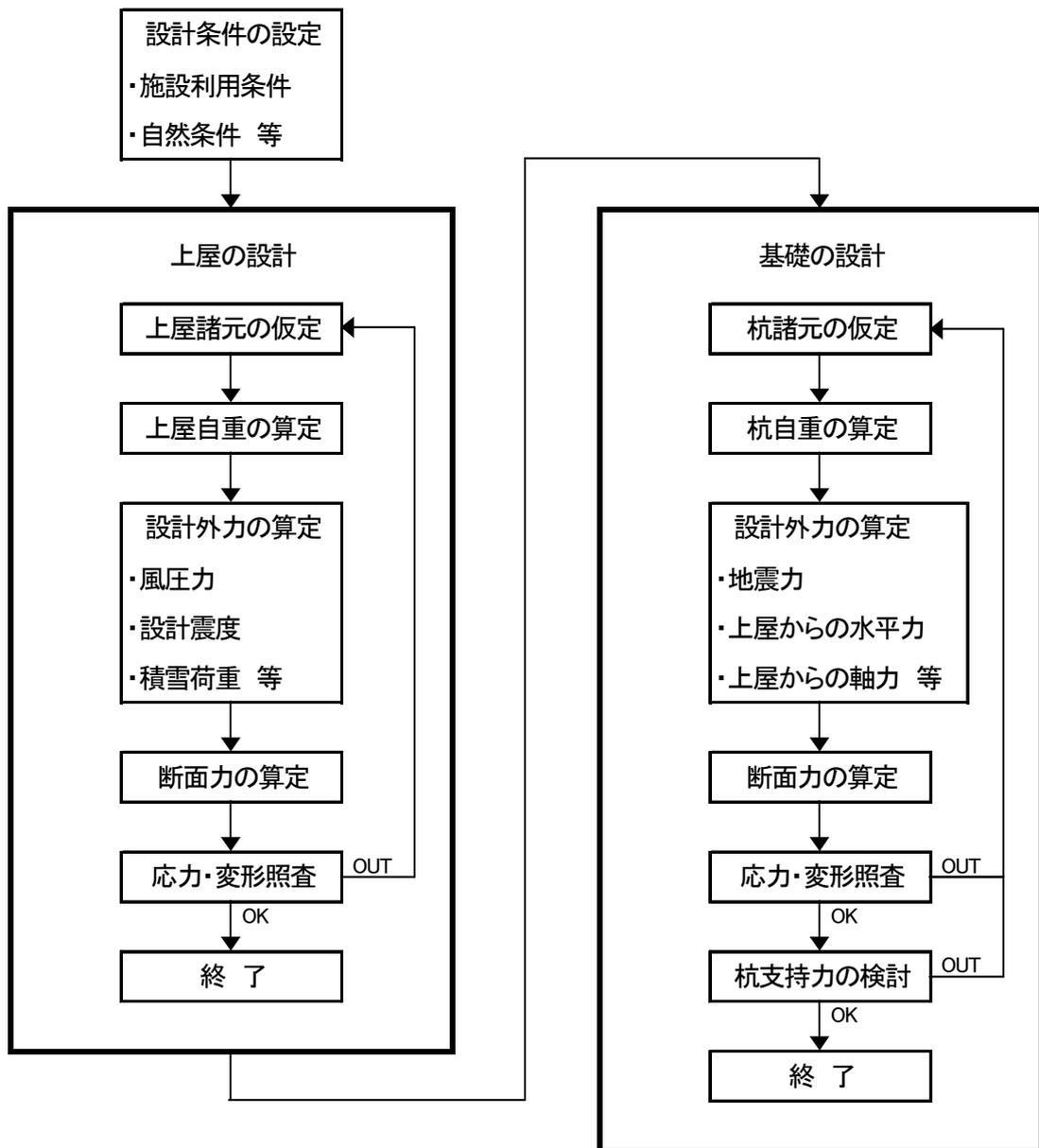


図 3.4.1 構造設計フロー

3-4-2 風圧力

港内防風雪施設に作用する風圧力は、建築基準法等に準じて算定する。

<解説>

風圧力は、施設の構造、設置場所の状況等を勘案して適切に設定するものである。港内防風雪施設については、上屋及び倉庫等と同様に、建築基準法施行令第 87 条及び建設省告示第 1454 号より、速度圧に風力係数を乗じて風圧力を算定する。

(1) 速度圧 $q = 0.6 \cdot E \cdot V_0^2 \text{ (N/m}^2\text{)}$

$$E = E_r^2 \cdot G_f$$

V_0 = 基準風速(m/s)

E_r = 平均風速の鉛直分布係数

G_f = ガスト影響係数

ここに、 H が Z_b 以下の場合 $E_r = 1.7(Z_b/Z_G)^\alpha$

H が Z_b を超える場合 $E_r = 1.7(H/Z_G)^\alpha$

Z_b, Z_G, α : 地表面粗度区分に応じる数値

H : 建築物の高さと軒の高さの平均値(m)

『建築基準法施行令第 87 条』及び『建設省告示第 1454 号』参照

地域における平均風速の強度を表す指標である基準風速を国土交通省が定め、この基準風速から速度圧を算定する方式を設定している。

①基準風速 (V_0) の設定

その地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他風の性状に応じて 30 メートル毎秒から 46 メートル毎秒までの範囲内において国土交通大臣が定める風速。北海道における基準風速を表 3.4.1 に示す。

②ガスト影響係数 (G_f) の設定

突風等の風の影響の程度を表すものとして、建築物(風対策物)の屋根の高さ及び周辺の状況に応じて定められる数値。

③平均風速の鉛直分布係数 (E_r) の設定

平均風速の高さ方向の分布を表すものとして、建築物の屋根の高さ及び周辺の市街地の状況に応じて定められる数値。

(2) 風対策計画地点の地形から、地表面粗度区分の諸係数を求めて風圧力を算定する。

風圧力 $F_w = q \cdot C_f$

ここに、 F_w = 風圧力(kgf · N)

q = 速度圧 (N/m²)

$C_f = C_{pe} - C_{pi}$: 風力係数

C_{pe} : 閉鎖型及び開放型の建築物の外圧係数

C_{pi} : 閉鎖型及び開放型の建築物の内圧係数

『建築基準法施行令第 87 条』及び『建設省告示第 1454 号』参照

表 3.4.1 基準風速

建設地		風速(m/s)
北海道	札幌市 小樽市 網走市 留萌市 稚内市 江別市 紋別市 名寄市 千歳市 恵庭市 北広島市 石狩市 石狩郡 厚田郡 浜益郡 空知郡のうち南幌町 夕張郡のうち由仁町及び長沼町 上川郡のうち風連町及び下川町 中川郡のうち美深町、音威子府村及び中川町 増毛郡 留萌郡 苫前郡 天塩郡 宗谷郡 枝幸郡 礼文郡 利尻郡 網走郡のうち東藻琴村、女満別町及び美幌町 斜里郡のうち清里町及び小清水町 常呂郡のうち端野町、佐呂間町及び常呂町 紋別郡のうち上湧別町、湧別町、興部町、西興部村及び雄武町 勇払郡のうち追分町及び穂別町 沙流郡のうち平取町 新冠郡 静内郡 三石郡 浦河郡 様似郡 幌泉郡 厚岸郡のうち厚岸町 川上郡	32
	函館市 室蘭市 苫小牧市 根室市 登別市 伊達市 松前郡 上磯郡 亀田郡 茅部郡 斜里郡のうち斜里町 虻田郡 岩内郡のうち共和町 積丹郡 古平郡 余市郡 有珠郡 白老郡 勇払郡のうち早来町、厚真町及び鶴川町 沙流郡のうち門別町 厚岸郡のうち浜中町 野付郡 標津郡 目梨郡	34
	山越郡 檜山郡 爾志郡 久遠郡 奥尻郡 瀬棚郡 島牧郡 寿都郡 岩内郡のうち岩内町 磯谷郡 古宇郡	36

『建設省告示第 1454 号第 2 項、北海道のみ抜粋』

3-4-3 設計震度

港内防風雪施設の設計に用いる設計震度は、建築基準法等に準じて算定する。

<解説>

設計震度は、建築基準法施行令第 88 条及び建設省告示第 1793 号より、建築物の地上部分の地震力については、当該建築物の各部分高さに応じ、当該高さの部分が支える部分に作用する全体の地震力を計算するものとし、その数値は、当該部分の固定荷重と積載荷重との和に当該高さにおける地震層せん断力係数を乗じて算定する。

地震層せん断力係数 $C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$

C_i : 地震層せん断力係数

建築物の地上部分の一定の高さにおける地震層せん断力係数

Z : 地震地域係数

その地方における過去の地震の記録に基づく震害の程度及び地震活動の状況その他地震の性状に応じて 1.0 から 0.7 までの範囲内において定められる数値。北海道における地震係数を表 3.4.2 に示す。

R_t : 振動特性係数

建築物の振動特性を表すものとして、建築物の弾性域における固有周期及び地盤の種類に応じて算出する数値。以下の式により算出する。

$T < T_c$ の場合 : $R_t = 1$

$T_c \leq T < 2T_c$ の場合 : $R_t = 1 - 0.2 (T/T_c - 1)^2$

$2T_c \leq T$ の場合 : $R_t = (1.6T_c) / T$

T : 設計用一次固有周期 (s)

$T = h(0.02 + 0.01 \alpha)$

h : 当該建築物の高さ (m)

α : 当該建築物のうち柱及びはりの大部分が木造又は鉄骨造である階（地階を除く。）の高さの合計の h に対する比

T_c : 建築物の基礎の底部（剛強な支持ぐいを使用する場合にあっては、当該支持ぐいの先端）の直下の地盤の種別に応じ、表 3.4.3 に掲げる数値 (s)。

A_i : i 階の層せん断力分布係数

建築物の振動特性に応じて地震層せん断力係数の建築物の高さ方向の分布を表すものとして算出する数値。以下の式により算出する。

$A_i = 1 + (1/\sqrt{\alpha_i} - \alpha_i) \cdot 2T / (1 + 3T)$

α_i : 建築物の A_i を算出しようとする高さの部分の固定荷重と積載荷重との和を当該建築物の地上部分の固定荷重と積載荷重との和で除した数値

T : 設計用一次固有周期（上述）

C_o : $C_o = 0.2 \times I$

I : 重要度係数。表 3.4.4 に示す。（施設の重要度を考慮して適切に設定する）

『建築基準法施行令第 88 条』、『建設省告示第 1793 号』参照

表 3.4.2 地震地域係数

都道府県	市町村	地震係数
北海道	下記以外の地域	1.0
	札幌市 函館市 小樽市 室蘭市 北見市 夕張市 岩見沢市 網走市 苫小牧市 美唄市 芦別市 江別市 赤平市 三笠市 千歳市 滝川市 砂川市 歌志内市 深川市 富良野市 登別市 恵庭市 伊達市 札幌 郡 石狩郡 厚田郡 浜益郡 松前郡 上磯郡 亀田郡 茅部郡 山越 郡 檜山郡 爾志郡 久遠郡 奥尻郡 瀬棚郡 島牧郡 寿都郡 磯谷 郡 虻田郡 岩内郡 古宇郡 積丹郡 古平郡 余市郡 空知郡 夕張 郡 樺戸郡 雨竜郡 上川郡 (上川支庁) のうち東神楽町、上川町、東 川町及び美瑛町 勇払郡 網走郡 斜里郡 常呂郡 有珠郡 白老郡	0.9
	旭川市 留萌市 稚内市 紋別市 士別市 名寄市 上川郡 (上川支庁) のうち鷹栖町、当麻町、比布町、愛別町、和寒町、剣淵町、朝日町、風 連町及び下川町 中川郡 (上川支庁) 増毛郡 留萌郡 苫前郡 天塩 郡 宗谷郡 枝幸郡 礼文郡 利尻郡 紋別郡	0.8

表 3.4.3 建築物の基礎の底部の直下の地盤の種別に応じた数値 T_c

第一種地盤	岩盤、硬質砂れき層その他主として第三紀以前の地層によって構成されているもの又は地盤周期等についての調査若しくは研究の結果に基づき、これと同程度の地盤周期を有すると認められるもの。	0.4
第二種地盤	第一種地盤及び第三種地盤以外のもの。	0.6
第三種地盤	腐葉土、泥土その他これらに類するもので大部分が構成されている沖積層（盛土がある場合においてはこれを含む。）で、その深さがおおむね 30m 以上のもの、沼沢、泥海等を埋め立てた地盤の深さがおおむね 3m 以上であり、かつ、これらで埋め立てられてからおおむね 30 年経過していないもの又は地盤周期等についての調査若しくは研究の結果に基づき、これらと同程度の地盤周期を有すると認められるもの。	0.8

表 3.4.4 重要度係数 I の値

耐震安全性の分類	耐震安全性の目標	重要度係数(I)
I 類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られる。	1.50
II 類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られる。	1.25
III 類	大地震動後により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られる。	1.00

『建築物構造設計基準及び同解説 pp22』参照

3-4-4 積雪荷重

港内防風雪施設の設計に用いる積雪荷重は、建築基準法等に準じて算定する。

<解説>

積雪荷重は、建築基準法施行令第 86 条及び建設省告示第 1455 号より、積雪の単位荷重に屋根の水平投影面積及びその地方における垂直積雪量を乗じて算定する。

(1) 積雪荷重は、下式によって求められる。

積雪荷重 = 積雪の単位荷重 × 垂直積雪量 × 屋根形状係数

屋根形状係数 (μ_b) は、次式で求める。

$$\mu_b = \sqrt{\cos(1.5\beta)}$$

ここに、 β : 屋根勾配

『建築基準法施行令第 86 条』参照

(2) 積雪の単位荷重は、多雪区域では、積雪 1m 超え 1cm ごとに 1m^2 につき 30N とし、多雪区域以外では、20N とする。

多雪区域とは、以下のいずれかに当てはまる地域である。

- ・ 垂直積雪量 (d) が 1m 以上の区域

$$d = \alpha \cdot ls + \beta \cdot rs + \gamma$$

この式において、 d 、 ls 、 rs 、 α 、 β 及び γ はそれぞれ次の数値を表すものとする。

d 垂直積雪量 (単位 メートル)

α 、 β 、 γ 区域に応じて表 3.4.5 の当該各欄に掲げる数値

ls 区域の標準的な標高 (単位 メートル)

rs 区域の標準的な海率 (区域に応じて別表の R の欄に掲げる半径 (単位 キロメートル) の円の面積に対する当該円内の海その他これに類するものの面積の割合をいう。)

- ・ 積雪の初終間日数 (当該区域中の積雪部分の割合が 1/2 を超える状態が継続する期日の日数をいう。) の平均値が 30 日以上の区域

『建築基準法施行令第 86 条』、『建設省告示第 1455 号』参照

表 3.4.5 垂直積雪量を算定するための各種数値

(一)	北海道のうち 稚内市 天塩郡のうち天塩町、幌延町及び豊富町 宗谷郡 枝幸郡のうち浜頓別町及び中頓別町 礼文郡 利尻郡	0.0957	2.84	-0.80	40
(二)	北海道のうち 中川郡のうち美深町、音威子府村及び中川町 苫前郡のうち羽幌町及び初山別村 天塩郡のうち遠別町 枝幸郡のうち枝幸町及び歌登	0.0194	-0.56	2.18	20
(三)	北海道のうち 旭川市 夕張市 芦別市 士別市 名寄市 千歳市 富良野市 虻田郡のうち真狩村及び留寿都村 夕張郡のうち由仁町及び栗山町 上川郡のうち鷹栖町、東神楽町、当麻町、比布町、愛別町、上川町、東川町、美瑛町、和寒町、剣淵町、朝日町、風連町、下川町及び新得町 空知郡のうち上富良野町、中富良野町及び南富良野町 勇払郡のうち占冠村、追分町及び穂別町 沙流郡のうち日高町及び平取町 有	0.0027	8.51	1.20	20
(四)	北海道のうち 札幌市 小樽市 岩見沢市 留萌市 美瑛市 江別市 赤平市 三笠市 滝川市 砂川市 歌志内市 深川市 恵庭市 北広島市 石狩市 石狩郡 厚田郡 浜益郡 虻田郡のうち喜茂別町、京極町及び俱知安町 岩内郡のうち共和町 古宇郡 積丹郡 古平郡 余市郡 空知郡のうち北村、栗沢町、南幌町、奈井江町及び上砂川町 夕張郡のうち長沼町 樺戸郡 雨竜郡 増毛郡 留萌郡 苫前郡のうち苫前町	0.0095	0.37	1.40	40
(五)	北海道のうち 松前郡 上磯郡のうち知内町及び木古内町 桧山郡 爾志郡 久遠郡 奥尻郡 瀬棚郡 島牧郡 寿都郡 磯谷郡 虻田郡のうちニセコ町 岩内郡のうち岩内町	-0.0041	-1.92	2.34	20
(六)	北海道のうち 紋別市 常呂郡のうち佐呂間町 紋別郡のうち遠軽町、上湧別町、湧別町、滝上町、興部町、西興部村及び雄武町	-0.0071	-3.42	2.98	40
(七)	北海道のうち 釧路市 根室市 釧路郡 厚岸郡 川上郡のうち標茶町 阿寒郡 白糠郡のうち白糠町 野付郡 標津郡	0.0100	-1.05	1.37	20
(八)	北海道のうち 帯広市 河東郡のうち音更町、士幌町及び鹿追町 上川郡のうち清水町 河西郡 広尾郡 中川郡のうち幕別町、池田町及び豊頃町 十勝郡 白糠郡のうち音別町	0.0108	0.95	1.08	20
(九)	北海道のうち 函館市 室蘭市 苫小牧市 登別市 伊達市 上磯郡のうち上磯町 亀田郡 茅部郡 山越郡 虻田郡のうち豊浦町、虻田町及び洞爺村 有珠郡のうち壮瞥町 白老郡 勇払郡のうち早来町、厚真町及び鶴川町 沙流郡のうち門別町 新冠郡 静内郡 三石郡 浦河郡 様似郡 幌泉	0.0009	-0.94	1.23	20
(十)	北海道（（一）から（九）までに掲げる区域を除く）	0.0019	0.15	0.80	20

『建設省告示第 1455 号別表、北海道のみ抜粋』

3-4-5 材料

港内防風雪施設に使用する各種材料は、建築基準法及び同法に基づく命令等に基づき、適切な材料を選定する。

<解説>

各種材料には、建築基準法及び同法に基づく命令等が適用される。また、日本工業規格に適合する材料は、必要な品質を有するものと見なすことができる。

なお、コンクリート等の主な材料の物性値（単位体積重量及び設計基準強度）を以下に示す。なお、材料の物性値が明確でないものは、港湾の施設の技術上の基準・同解説及び漁港・漁場の施設の設計の手引きの値を掲載した。

(1) 単位体積重量

①無筋コンクリート：23.0 kN/m³

②鉄筋コンクリート：24.0 kN/m³

『建築物荷重指針・同解説 p. 138』参照

③鋼材：77.0 kN/m³

『港湾の施設の技術上の基準・同解説（上） p. 415』参照

『漁港・漁場の施設の設計の手引き（上） p. 159』参照

(2) 設計基準強度

① 鉄筋コンクリート

(単位:N/mm²)

応力種別		$F_c = 27 \text{ N/mm}^2$	$F_c = 21 \text{ N/mm}^2$
		(基礎杭)	(基礎、地中梁、柱)
許容圧縮応力度	(長期)	$\sigma_{ca} = F/3 = 9.0$	$\sigma_{ca} = F/3 = 7.0$
	(短期)	$\sigma_{ca}' = 2\sigma_{ca} = 18.0$	$\sigma_{ca}' = 2\sigma_{ca} = 14.0$
許容せん断応力度	(長期)	$\tau_a = F/30 = 0.9$	$\tau_a = F/30 = 0.7$
	(短期)	$\tau_a' = 1.5\tau_a = 1.35$	$\tau_a' = 1.5\tau_a = 1.05$
許容付着応力度 (異形鉄筋)	(長期)	$\tau_{oa} = 1.62$	$\tau_{oa} = 1.4$
	(短期)	$\tau_{oa}' = 2.43$	$\tau_{oa}' = 2.1$

『建築基準法施行令第91条』『建築構造設計基準及び同解説平成16年版 p. 241』参照

② 異形鉄筋

(単位:N/mm²)

応力種別		SD295	SD345
許容圧縮応力度	(長期) (D ≤ D28mm)	$\sigma_s = 195$	$\sigma_s = 215$
	(長期) (D > D28mm)	$\sigma_s = 195$	$\sigma_s = 195$
	(短期) —	$\sigma_s = 295$	$\sigma_s = 345$
許容引張応力度	(長期) (D ≤ D28mm)	$\sigma_s = 195$	$\sigma_s = 215$
	(長期) (D > D28mm)	$\sigma_s = 195$	$\sigma_s = 195$
	(短期) —	$\sigma_s = 295$	$\sigma_s = 345$
せん断補強	(長期) (D ≤ D28mm)	$\tau_s = 195$	$\tau_s = 195$
	(長期) (D > D28mm)	$\tau_s = 195$	$\tau_s = 195$
	(短期) —	$\tau_s = 295$	$\tau_s = 345$

『建築基準法施行令第90条』『建設省告示第2464号』参照

③ 鋼材

・ SN400, SS400, STK400, SKK400

(単位:N/mm²)

応力種別		許容応力度
許容圧縮応力度	(長期)	$\sigma = 156.6$
許容引張応力度	(短期)	$\sigma = 235$
許容曲げ応力度	(長期)	$\sigma = 156.6$
	(短期)	$\sigma = 235$
許容せん断応力度	(長期)	$\tau = 90.4$
	(短期)	$\tau = 135.6$

『建築基準法施行令第90条』『建設省告示第2464号』参照

3-4-6 荷重の組み合わせ

港内防風雪施設の設計に用いる荷重の組み合わせは、建築基準法等に準じて設定する。

<解説>

構造物の構造耐力上主要な部分の断面に生ずる長期及び短期の各応力度は、次の表に掲げる式によって計算する。

(多雪区域) ※多雪区域の定義は p17 参照

応力の種類	状態	荷重の組合せ	備考
長期の応力	常時	$G + P$	
	積雪時	$G + P + 0.7S$	
短期の応力	積雪時	$G + P + S$	
	暴風時	$G + P + W$	建築物の転倒、柱の引抜き等を検討する場合において、Pについては、建築物の実況に応じて積載荷重を減らした数値によるものとする。
		$G + P + 0.35S + W$	
地震時	$G + P + 0.35S + K$		

『建築基準法施行令第82条』参照

ここに、

- G : 固定荷重によって生ずる断面力
- P : 積載荷重によって生ずる断面力
- S : 積雪荷重によって生ずる断面力
- W : 風圧力によって生ずる断面力
- K : 地震力によって生ずる断面力

(多雪区域外) ※多雪区域の定義は p17 参照

応力の種類	状態	荷重の組合せ	備考
長期の応力	常時	$G + P$	
	積雪時	$G + P + S$	
短期の応力	積雪時	$G + P + S$	
	暴風時	$G + P + W$	建築物の転倒、柱の引抜き等を検討する場合においては、Pについては、建築物の実況に応じて積載荷重を減らした数値によるものとする。
		$G + P + 0.50S + W$	
地震時	$G + P + 0.50S + K$		

『北海道建築基準法施行条例第21条』参照

4. 港内防風雪施設の整備効果

4-1 港内防風雪施設の整備効果の考え方

港内防風雪施設の整備効果は、各関係機関が発行している資料等を用いて適切に評価する。

<解説>

港内防風雪施設を港湾に設置する場合は、「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル」に基づいて整備効果の評価する。また、漁港に設置する場合は、「水産基盤整備(漁港・漁場・漁村)事業の費用対効果分析について」に基づいて整備効果の評価する。

(1) 港湾に設置する場合

「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル」

(国土交通省港湾局、H16.6)

小型船だまりの漁船等のための整備プロジェクトは以下の4つの便益あるいはその組み合わせで便益が発生する。

- ①滞船コストの削減
- ②多そう係留コストの削減
- ③作業コストの削減
- ④商品価値低下回避額

このうち、港内防風雪施設の便益としては③が期待できる。

1) 作業コストの削減

- イ) 船舶の安全な係留による準備・陸揚作業時間の短縮
- ロ) 異常気象時における警戒係留や見回り作業の軽減

(2) 漁港に設置する場合

「水産基盤整備(漁港・漁場・漁村)事業の費用対効果分析について」

(水産庁：漁港漁場整備部、H21.4)

漁港・漁場関係事業についての便益額の主な評価項目は以下の通りである。

- ①水産物生産コストの削減効果
- ②漁獲機会の増大効果
- ③漁獲可能資源の維持・培養効果
- ④漁獲物付加価値化の効果
- ⑤漁業就業者の労働環境改善の効果
- ⑥生活環境の改善効果
- ⑦漁業外産業への効果
- ⑧生命・財産保全・防御効果
- ⑨避難・救助・災害対策

このうち、港内防風雪施設の便益としては、①、⑤が期待できる。

1) 水産物生産コストの削減効果

- イ) 出漁準備作業等の効率化 (図 4.3.2 参照)
- ロ) 異常気象時での自港に係留可能となる作業時間の短縮効果
- ハ) 漁船の消耗度合いが緩和されることによる耐用年数の延長

2) 漁業就業者の労働環境改善の効果

- イ) 漁業就業者の快適性・安全性の向上 (図 4.3.1 参照)
- ロ) 女性・高齢者の就業等の拡充効果

4-2 港内防風雪施設の便益額算定手法

港内防風雪施設の整備効果において、便益額算定可能な項目については、各事業の評価に関する解説書又はガイドライン等に基づいた算定手法により、適切に算定する。

<解説>

港内防風雪施設を港湾に設置する場合は、「港湾投資の評価に関する解説書 2004」に基づいて算定する。また、漁港に設置する場合は、「水産基盤誠意事業費用対効果分析のガイドライン」に基づいて整備効果を評価する。

(1) 港湾に設置する場合

「港湾投資の評価に関する解説書 2004」

(港湾事業評価手法に関する研究委員会編集、H16.10)

①作業（準備・陸揚げ・荷捌き）コストの削減

- ・準備・陸揚げ作業コストの削減
整備前後での準備・陸揚時の作業時間の差×漁業者人件費
- ・荷捌き作業コストの削減（岸壁背後の港内防風雪施設下で荷捌きする場合等）
陸上移動距離×トラック輸送単価+漁業者人件費

②商品価値低下回避額

- ・作業時間の差による水産品の商品価値（鮮度）低下回避額×水産品の取扱数量
- ・施設整備等による漁獲物の付加価値向上額

③その他定性的評価

- ・漁業者の就労環境改善（「4-3 新たな評価手法の提案」参照）
- ・水産物の衛生管理の向上

(2) 漁港に設置する場合

「水産基盤誠意事業費用対効果分析のガイドライン」

(水産庁：漁港漁場整備部、_H22.11 改訂版)

①主たる効果

- 「漁業就業者の労働環境改善効果」
 - ・労働環境の改善（「4-3 新たな評価手法の提案」参照）

「漁獲物付加価値化の効果」

- ・凍結防止
- ・鮮度低下防止

②副次的に発生する効果

「水産物生産コストの削減効果」

- ・労務時間の削減効果
整備前後での年間労働時間に労働単価を乗じた額
- ・経費削減効果
整備前後の削減経費の差に整備後に経費を必要とする事象の発生量を乗じた額

4-3 新たな評価手法の提案

4-3-1 温熱指標を用いた寒冷地就労環境改善効果の評価

温熱指標は風速と気温のみで計算方法も簡便な WCI を用いることができ、温熱指標値 (WCI) と温冷感などの主観的な温熱心理から、就労環境改善について推定できる。また、温熱指標値 (WCI) と作業形態及び作業継続時間から、寒冷地における作業効率について推定できる。

<解説>

(1) 温熱指標について

人間の温熱感覚を左右するのは、人体と環境との間の熱交換の結果である熱収支量である。この熱交換プロセスには、気温や風速などのいくつかの温熱要素がある。温熱環境を評価するためには、これらの要素を組み合わせでできた変量を用いる。これを温熱指標と呼ぶ。木岡ら(2009)¹⁾は、6種類の温熱指標を比較検討し、温熱指標値と温熱心理である温冷感や快適感等との相関性や実用性で判断した結果、入力値が風速と気温のみで計算方法も簡便な WCI を使用することを提案している。

WCI(Wind-chill-index) : 風力冷却指数

風が吹いている時には、人体から周囲へ熱が多く逃げるため、実際の気温より低く感じる。Siple と Passel(1945)²⁾ が提案した WCI は、そのときの熱損失量を表したものであり、単位は kcal/m²/h⁻¹ である。人体の皮膚温度を模した表面温度 33℃ の円筒から奪われる熱量を気温と風速の 2 つの変数の関数として表したもので、もとは寒冷環境における凍傷予防のために提案された実験的指標である。

$$WCI = (10.45 + 10\sqrt{V} - V)(33 - t_a)$$

ここに、 t_a : 気温 (℃) V : 風速 (m/s) である。

(2) 就労環境改善の推定方法

寒冷地における就労環境改善を温冷感から推定する手法が、木岡ら(2009)¹⁾により報告されている。図 4.3.1 は、温熱指標値 (WCI) と温冷感との関係であり、図の縦軸は表 4.3.1 の温冷感である。図をみると、WCI の値が大きくなると温冷感は感覚的に厳しいものとなっていく。このように、WCI と温冷感の良い対応をみせており、寒冷環境下において、風速や気温から温熱心理を概略に推定することが可能である。さらに、WCI は、もとは凍傷予防のために提案されたが、暖かい条件も含め、幅広い範囲でその適用性できる。

表 4.3.1 温冷感

+3	暑い
+2	暖かい
+1	やや暖かい
0	どちらとも言えない
-1	やや涼しい
-2	涼しい
-3	寒い
-4	非常に寒い
-5	寒くて耐えられない

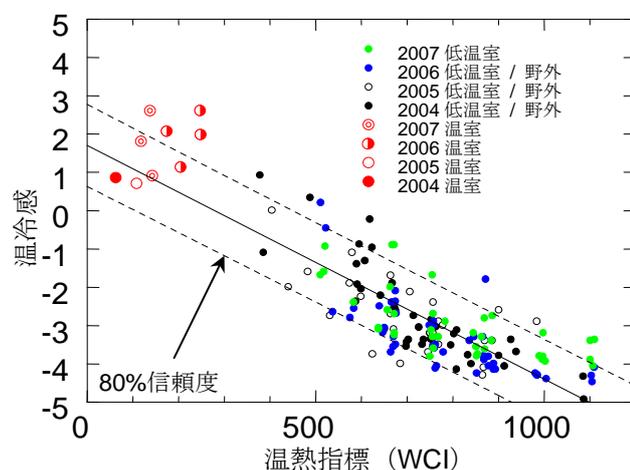


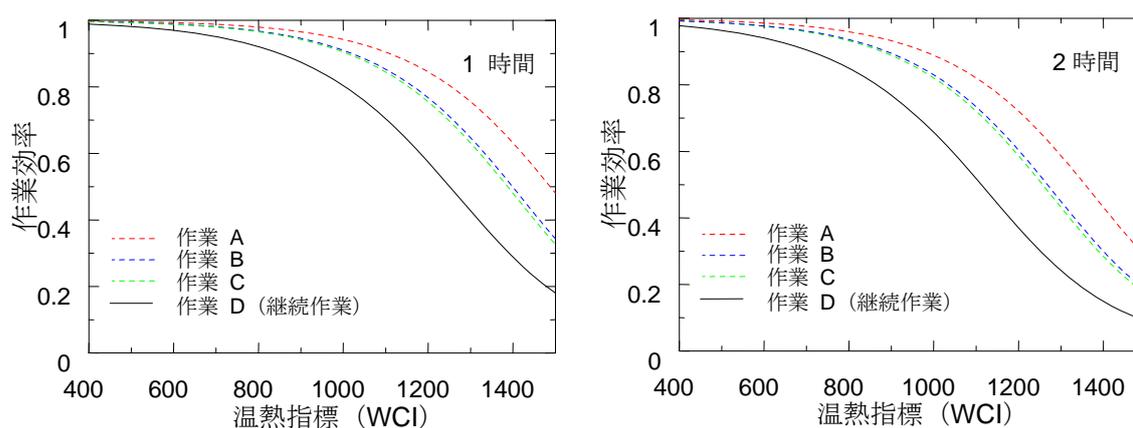
図 4.3.1 温熱指標値 (WCI) と温冷感との関係

(3) 作業効率の推定方法

寒冷地における作業効率の推定する手法が、木岡ら(2009)¹⁾により報告されている。まず、被験者実験結果から、時間経過にともなう作業量の低下をモデル化し、そのモデルに含まれるパラメータと温熱環境との関係を明らかにし、それを定式化した。そして、いくつかの作業形態に応じた作業効率について、作業継続時間と温熱指標を用いて推定する実用手法を開発したものである。

図 4.3.2 は温熱指標値 (WCI) と作業効率との関係であり、図の縦軸は作業効率を示している。左図は 1 時間継続して作業を行った場合であり、右図は 2 時間継続して作業を行った場合である。温暖な条件の作業効率を 1 とした場合、厳しい条件になるにつれて、作業効率が低下していくことを示している。

作業形態について、作業 A (ペグボード試験)、B (洗濯ばさみ針金通し作業)、C (タッピング試験) は、数十秒のごく短い時間における作業能力や瞬発能力を検査するための作業である。一方、作業 D (紐結び作業) は持続性を有する作業である。実際の現場でいえば、前者は休止を頻繁に挟む間欠的な作業、後者は魚の箱詰めや網外し等の軽作業に近いと考えられる。作業効率の推定においては、実際の港内防風雪施設内で行われている作業の種類と作業継続時間を考慮して、適切な図表及び曲線を用いる必要がある。



作業 A : ペグボード試験、作業 B : 洗濯ばさみ針金通し作業、作業 C : タッピング試験、作業 D : 紐結び作業

図 4.3.2 各作業形態における温熱指標 (WCI) と作業効率との関係

1) 木岡信治・山本泰司・小玉茂義・小林圭(2009) : 冬季の漁港等における防風雪施設内の作業効率に関する被験者実験、海岸工学論文集、第 56 巻、pp1291-1295

2) Fanger P.O. : Thermal Comfort, McGraw Hill Book Company, 1927

(4) 防風効果・整備効果算定例

以下は、港内防風雪施設の設置による防風効果と整備効果について、新たな評価手法を用いた場合の算定例である。防風効果の検討は、渥美ら(2008)¹⁾が開発した減風効果簡易予測手法により算定する。また、整備効果は木岡ら(2009)²⁾が開発した港内防風雪施設内の作業効率により算定する。これにより、現行の評価において作業等からのヒアリングしていた作業の短縮時間は、実験結果を根拠とした値として説明できるようになる。

① 気象条件の設定

風速及び気温については 3-2-1 より、現地に適したものを用いる。ここでは、平均風速と平均気温を用いて、以下のように想定する。

風向：最多頻度の NNW

風向 NNW は、港内防風雪施設法線の垂線に対し、 21.1° で吹く風である。

風速：冬期間の平均風速 5m/s、測定高さ+2.0

気温：冬季の平均気温 -2°C

② 施設の断面図・平面図の設定

断面図を図 4.3.3 に、平面図を図 4.3.4 に示す。

延長：100m

屋根高さ：4.5m

奥行き：8m

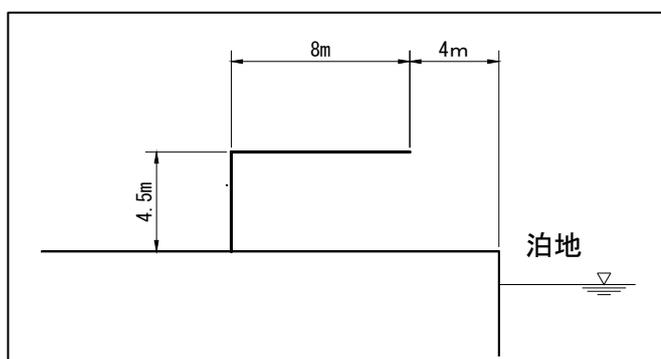


図 4.3.3 断面図



図 4.3.4 港内防風雪施設配置図

- 1) 渥美洋一、木岡信治、山本泰司(2008)：防風雪施設の減風効果簡易予測手法の開発 土木学会北海道支部年次技術研究発表会論文集
- 2) 木岡信治・山本泰司・小玉茂義・小林圭(2009)：冬季の漁港等における防風雪施設内の作業効率に関する被験者実験、海岸工学論文集、第 56 巻、pp1291-1295

③ 風速の変換

予測図集の風速比は、高さ $Z=25\text{m}$ を基準高さとしている。現地での風向風速計の高さは 2m であるので、風速値を高さ $Z_R=2\text{m}$ の値に換算する。 n の値は、地形が草原に近いものと考え、 $n=7$ とする。以下の計算から、高さ $Z_R=2\text{m}$ における風速 5m/s は、高さ $Z=25\text{m}$ において 7.2m/s となる。

$$\begin{aligned}U(z) &= U_R (Z/Z_R)^{1/n} \\ &= 5 \times (25/2)^{1/7} \\ &= 5 \times 1.43 \\ &= 7.2\text{m/s}\end{aligned}$$

ここに、 Z : 地上からの基準高さ (m)、 Z_R 、地上からの高さ (m)、

$U(z)$: 高度 $Z\text{m}$ の風速 (m/s)、 U_R : 高さ Z_R 地点の風速 (m/s)、

n : 分布の形状を表す係数

n の値は以下の通りである¹⁾。

平野・草原	$n=7$
森林、高い建物のない市街地、住宅地	$n=5$
大都市の郊外周辺、市街地	$n=4$
大都市の中心付近	$n=3$

④ 施設内風速比の簡易判定

・「平均風速比簡易予測図集」(参考資料 4.) の検討ケースの中から、想定した港内防風雪施設の形状と風速が最も近いケースを選定する。

本事例では、延長 $L=100\text{m}$ 、奥行き $B=10\text{m}$ 、施設高さ $h_1=5\text{m}$ 、風速 10m/s の図表を選定する。

・風向は、近い風向の計算結果を適用するか、2風向の計算結果を内挿して、港内防風雪施設設置後の概略的な風速比を求める。

次項の表 4.3.2 0° (CASE28)、 45° (CASE29) に示す風速比を内挿すると、次頁の表 4.3.3 の左の結果になる。そして、風向が簡易図と逆方向から作用していることから風速比の左右を反転させると、想定した港内防風雪施設内の概略的な風速比である表 4.3.3 の右が得られる。

1) 風工学会研究所：新・ビル風の知識、P22

表 4.3.2 0° (CASE28) と 45° (CASE29) の風速比計算結果

CASE28 計算結果		CASE29 計算結果							
入力条件		入力条件							
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) 10.0 気温(°C) 0.0	気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) 10.0 気温(°C) 0.0						
施設形状	建長L(m) 100 高さh1(m) 5 高さh2(m) — 奥行さB(m) 10 b1(m) — b2(m) —	施設形状	建長L(m) 100 高さh1(m) 5 高さh2(m) — 奥行さB(m) 10 b1(m) — b2(m) —						
施設内風速比・風速・WCI		施設内風速比・風速・WCI							
風速比		風速比							
風速 (m/s)		風速 (m/s)							
WCI		WCI							
風向0.0°		風向45.0°							
0.113	0.135	0.094	0.042	0.051	0.055	0.058	0.093	0.123	0.132
1.1m/s	1.4m/s	0.9m/s	0.4m/s	0.5m/s	0.6m/s	0.6m/s	0.9m/s	1.2m/s	1.3m/s
658.4	683.7	633.8	544.9	563.7	571.4	577.0	632.4	670.2	680.4
100m		100m							
上記0°と45°の風速比の平均値		上記0°と45°の風速比の平均値							
左右反転		左右反転							
0.227	0.079	0.088	0.149	0.207	0.212	0.217	0.226	0.225	0.213
風向21.1°		風向21.1°							
平均値		平均値							
0.184		0.184							

表 4.3.3 0° (CASE28) と 45° (CASE29) の風速比按分

CASE28 計算結果		CASE29 計算結果							
入力条件		入力条件							
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) 10.0 気温(°C) 0.0	気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) 10.0 気温(°C) 0.0						
施設形状	建長L(m) 100 高さh1(m) 5 高さh2(m) — 奥行さB(m) 10 b1(m) — b2(m) —	施設形状	建長L(m) 100 高さh1(m) 5 高さh2(m) — 奥行さB(m) 10 b1(m) — b2(m) —						
施設内風速比・風速・WCI		施設内風速比・風速・WCI							
風速比		風速比							
風速 (m/s)		風速 (m/s)							
WCI		WCI							
風向0.0°		風向45.0°							
0.113	0.135	0.094	0.042	0.051	0.055	0.058	0.093	0.123	0.132
1.1m/s	1.4m/s	0.9m/s	0.4m/s	0.5m/s	0.6m/s	0.6m/s	0.9m/s	1.2m/s	1.3m/s
658.4	683.7	633.8	544.9	563.7	571.4	577.0	632.4	670.2	680.4
100m		100m							
上記0°と45°の風速比の平均値		上記0°と45°の風速比の平均値							
左右反転		左右反転							
0.227	0.079	0.088	0.149	0.207	0.212	0.217	0.226	0.225	0.213
風向21.1°		風向21.1°							
平均値		平均値							
0.184		0.184							

⑤ WCI の算定

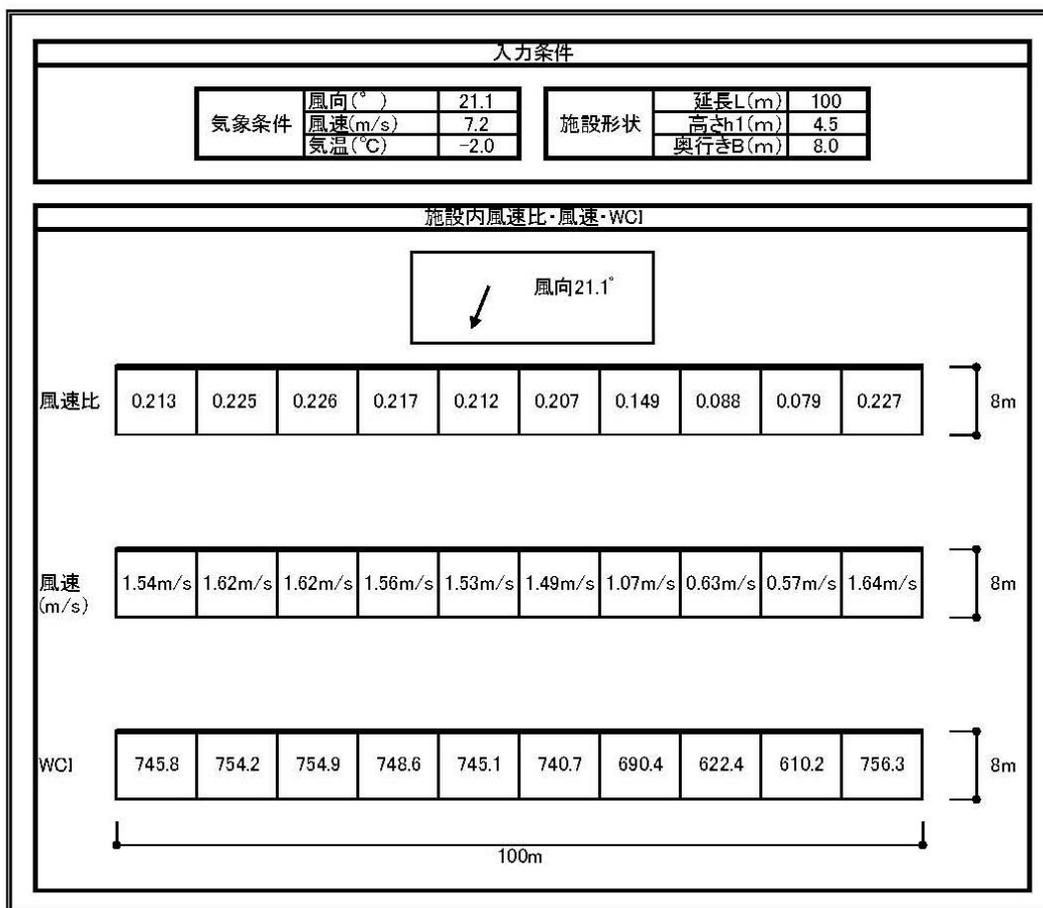
現況と港内防風雪施設設置後の WCI を求める。

$$WCI = (10.45 + 10\sqrt{V - V}) (33 - t_a)$$

ここに、 t_a : 気温 (°C) V : 風速 (m/s) である。

現況については、風速 5.0m/s、気温 -2°C より、WCI=973 である。次に港内防風雪施設内の風速と WCI は、表 4.3.3 右側の風速比より、表 4.3.4 の通りである。

表 4.3.4 風速比計算結果



⑥ 就労環境改善効果の推定

評価については、温冷感の差が最も小さくなる港内防風雪施設内の WCI の最大値を使用することとした。WCI が現況 973→施設設置後 756 となるので、温冷感は図 4.3.5 より現況：非常に寒い→施設設置後：寒いとなるため、就労環境が改善されると推定される。

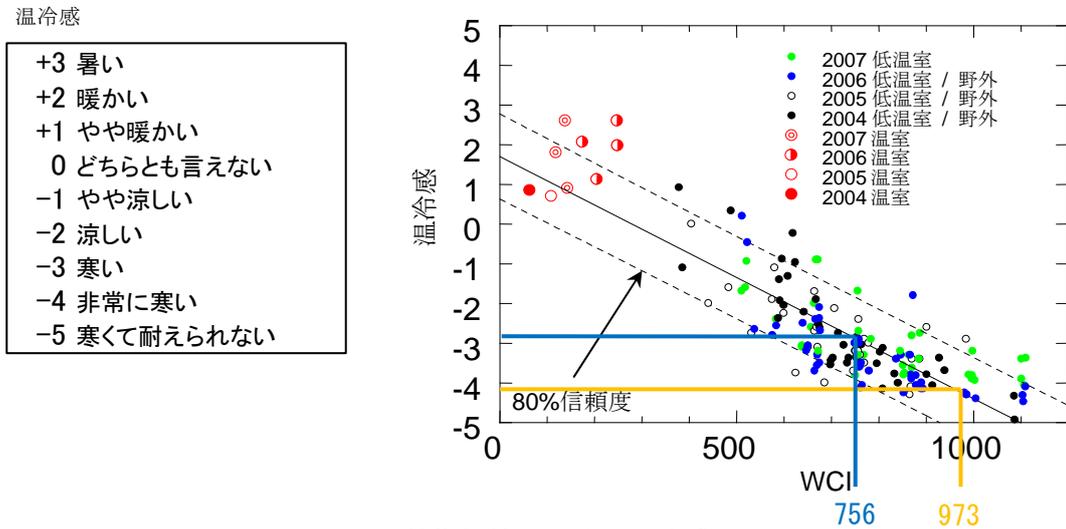


図 4.3.5 温熱指標値 (WCI) と温冷感との関係

⑦ 作業効率の推定

本計算例においては、1 時間毎に休憩を取る作業と仮定し、温熱指標 (WCI) と作業効率との関係を図 4.3.6 に示す。作業効率の推定には、持続的作業の TaskD の曲線を使用する。図より、WCI が現況 973→施設設置後 756 となるので、作業効率は図 4.3.6 より現況 0.81 →施設設置後 0.93 となる。0.93÷0.81=1.15 より、港内防風雪施設内では作業性が約 15%上昇すると推定される。

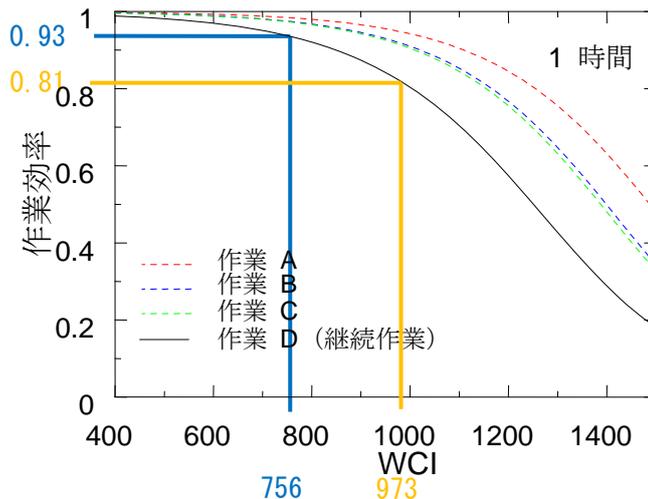


図 4.3.6 各作業形態における温熱指標 (WCI) と作業効率との関係

⑧ 便益の算定例

推定した作業効率から作業の短縮時間を算定する。施設整備前の作業時間が6時間と仮定した場合には、施設整備後は $6 \text{ 時間} \times (1 - 0.81/0.93) \div 0.8 \text{ 時間}$ 程度の作業時間が短縮できると考えられる。

冬期間における作用時間の短縮による便益の算定例としては、以下のようになる。

現行の評価による便益算定

防風雪施設が整備されることで、風・雨・雪・凍結・日光による影響が軽減・防止され、荷捌き(網外し)等の作業の時間が短縮される。			
陸上作業人員	10 人	(漁組ヒアリング等)	
作業延べ日数	165 日/年	(漁組ヒアリング等)	
短縮時間	1 時間	(漁組ヒアリング等)	
労務単価	1,635 円/時間	(平成16年度漁業経済調査報告(漁家の部))	
時間短縮便益	= 10 人 × 165 日/年 × 1 時間 × 1,635 円/時間 = 2,698 千円		
対象年間便益額 = 2,698 千円			



作業時間 : ヒアリング → 定量的に算出

冬季における作業効率を考慮した便益算定

防風雪施設が整備されることで、風・雨・雪・凍結・日光による影響が軽減・防止され、荷捌き(網外し)等の作業の時間が短縮される。			
陸上作業人員	10 人	(漁組ヒアリング等)	
作業延べ日数	165 日/年	(漁組ヒアリング等)	
整備前作業効率	0.81		
整備後作業効率	0.93		
一日あたり作業時間	6.0 時間		
短縮時間	0.8 時間	(作業効率の向上)	
労務単価	1,635 円/時間	(平成16年度漁業経済調査報告(漁家の部))	
時間短縮便益	= 10 人 × 165 日/年 × 0.8 時間 × 1,635 円/時間 = 2,158 千円		
対象年間便益額 = 2,158 千円			

5. 設計事例

5-1 事例1 A港港内防風雪施設

設計条件

(1) 岸壁緒元

- 1) 港内防風雪施設整備岸壁：A港第1物揚場（-3.0m）（西）（改良）
- 2) 計画水深：-3.0m
- 3) 天端高：+2.0m、エプロン幅：10.0m、エプロン勾配：2.0%
- 4) バース延長：208.44m
- 5) 主な岸壁利用船舶：10t未満 漁船



○ 施設整備位置

5-2 事例2 B漁港港内防風雪施設

設計条件

(1) 岸壁緒元

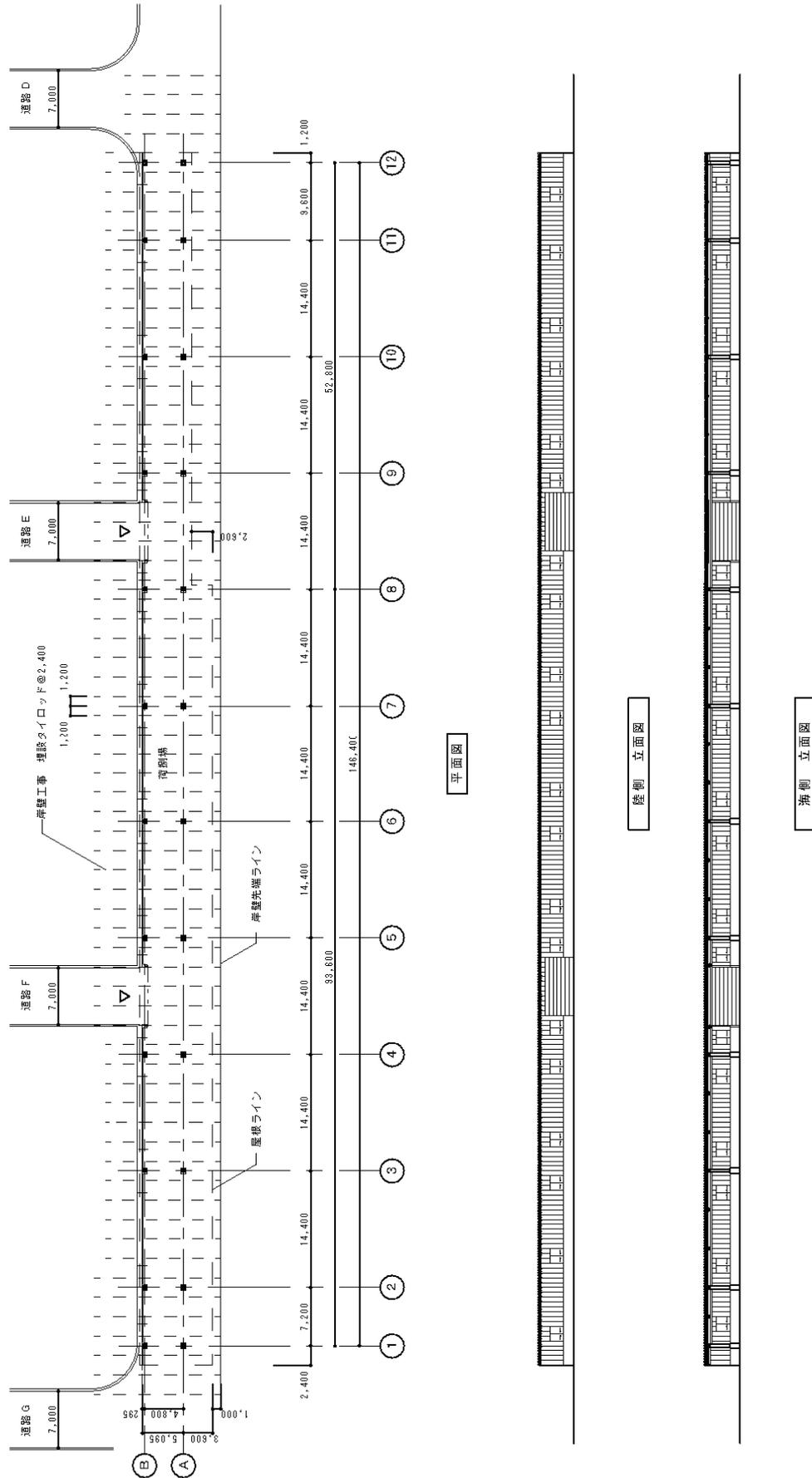
- 1) 港内防風雪施設整備岸壁：B漁港-3.5m岸壁
- 2) 計画水深：-3.5m
- 3) 天端高：+2.0m、エプロン幅：10.0m、エプロン勾配：1.1%
- 4) バース延長：150m
- 5) 主な岸壁利用船舶：5t ～ 18t型漁船



○ 施設整備位置

構造図

(1) 平面図・縦断面図



(2) 標準断面図

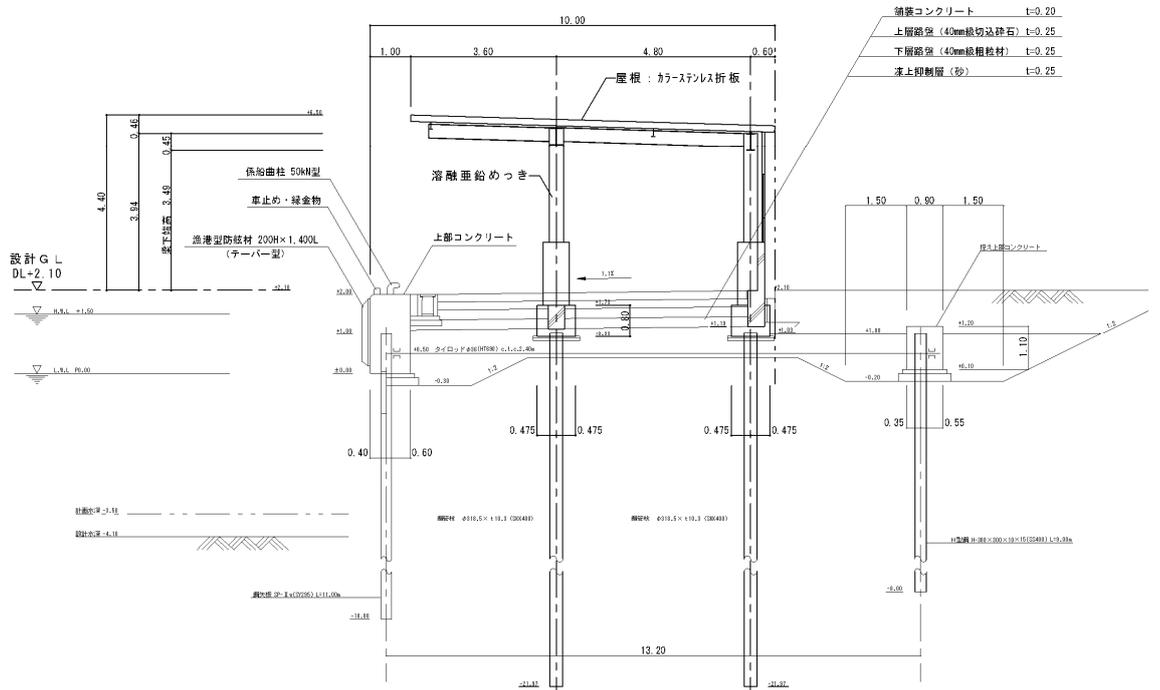


図 5.2.4 標準断面図（一般作業スペース区間）

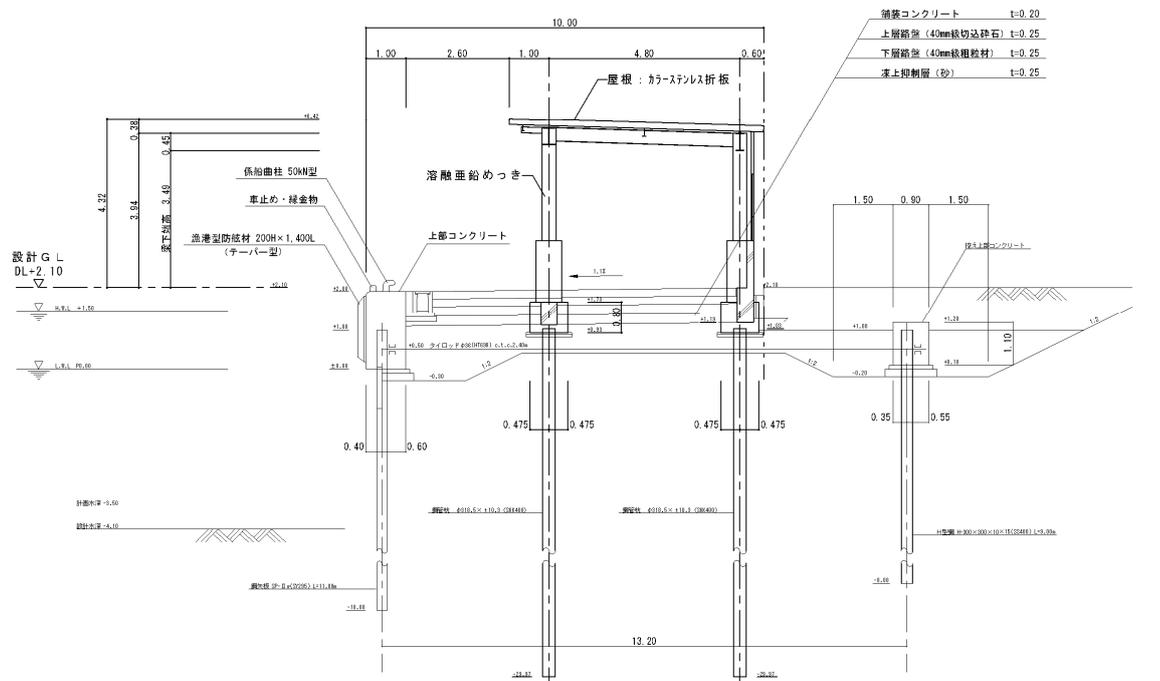


図 5.2.5 標準断面図（クレーン作業スペース区間）

5-3 事例3 C漁港船揚場港内防雪施設

設計条件

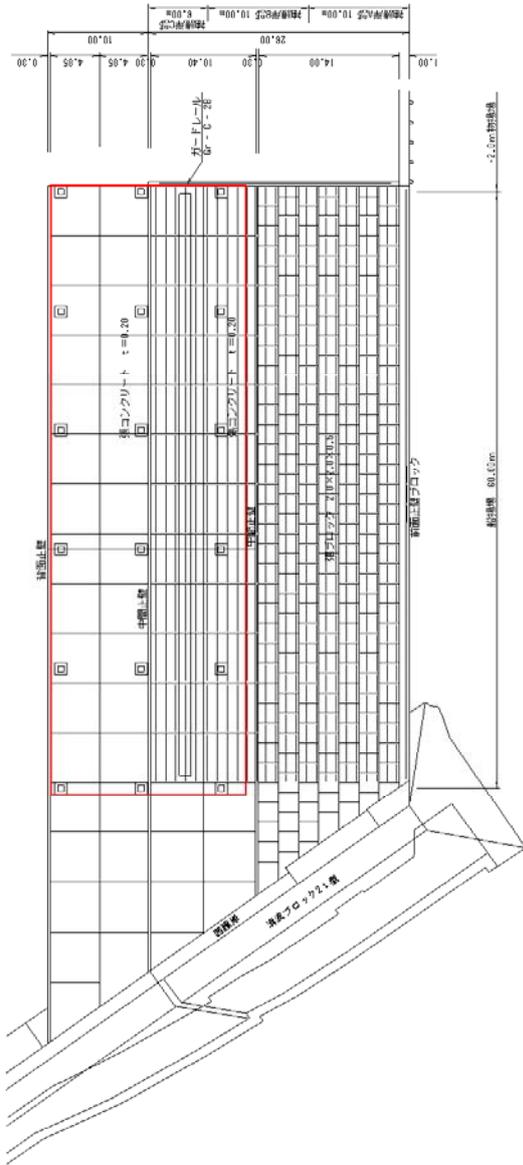
- (1) 船揚場緒元
 - 1) 港内防雪施設整備場所：船揚場
 - 2) 斜路部幅員：26.0m、船置部幅員：10.0m
 - 3) 船揚場延長：60m
 - 4) 主な船揚場利用船舶：船外機船



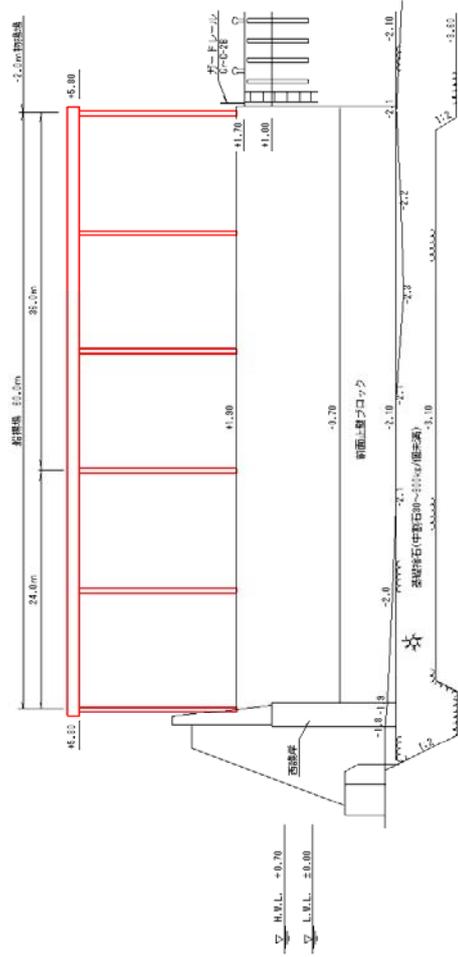
○ 施設整備位置

構造図

(1) 平面図・縦断面図



平面図



縦断面図

参考資料

構造・利便性・維持管理

1. 港内防風雪施設の構造

港内防風雪施設は、エプロンや泊地において発生する障害の軽減を目的としているため、既設の岸壁や護岸に設置されることが多い。港内防風雪施設の荷重を既設構造物にもたせるような計画を行うと、既設堤体の改良が必要となる場合がある。このため、基本的には既設堤体に港内防風雪施設の荷重を与えないようにすることが望ましい。やむを得ず、既設構造物に影響を与える場合には、港内防風雪施設の影響を考慮した既設堤体の安定性の確認が必要となる。

(1) 港内防風雪施設の基礎構造

①既設構造物が重力式の場合

図 1.1 はA港港内防風雪施設の標準断面図である。重力式の既設堤体に荷重を与えないようにするため、杭を岩盤に貫入させ地中梁で連結する設計としている。これまでの事例では図 1.1 のような杭式基礎を採用する例が多い。

②既設構造物が矢板式の場合

図 1.2 はB漁港港内防風雪施設の標準断面図である。矢板構造の場合、重力式のようなコンクリートの堤体が無いことから、重力式よりも港内防風雪施設の杭を岸壁法線に近づけることが可能である。施工の際には、タイ材を切断しないように留意する。

なお、タイ材の位置が分からない場合には、港内防風雪施設の基礎位置が変更すると構造の再計算が必要になるため、試掘を行いタイ材の位置を確認しなければならない。

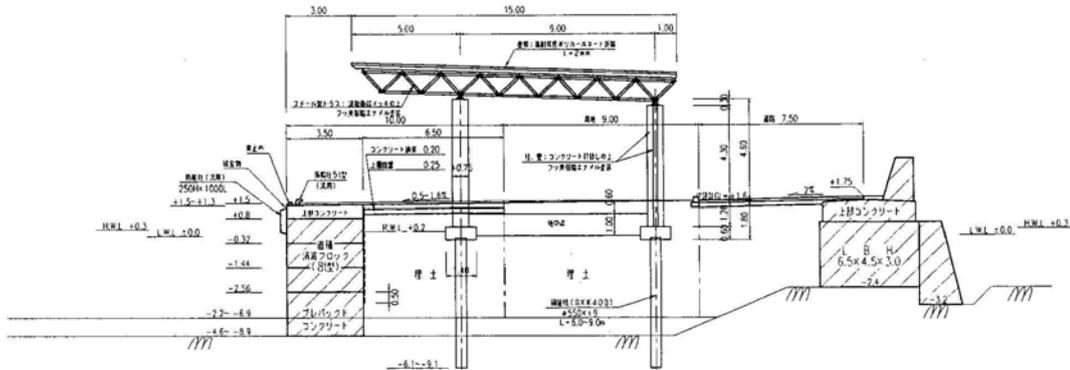


図 1.1 A 港港内防風雪施設標準断面図

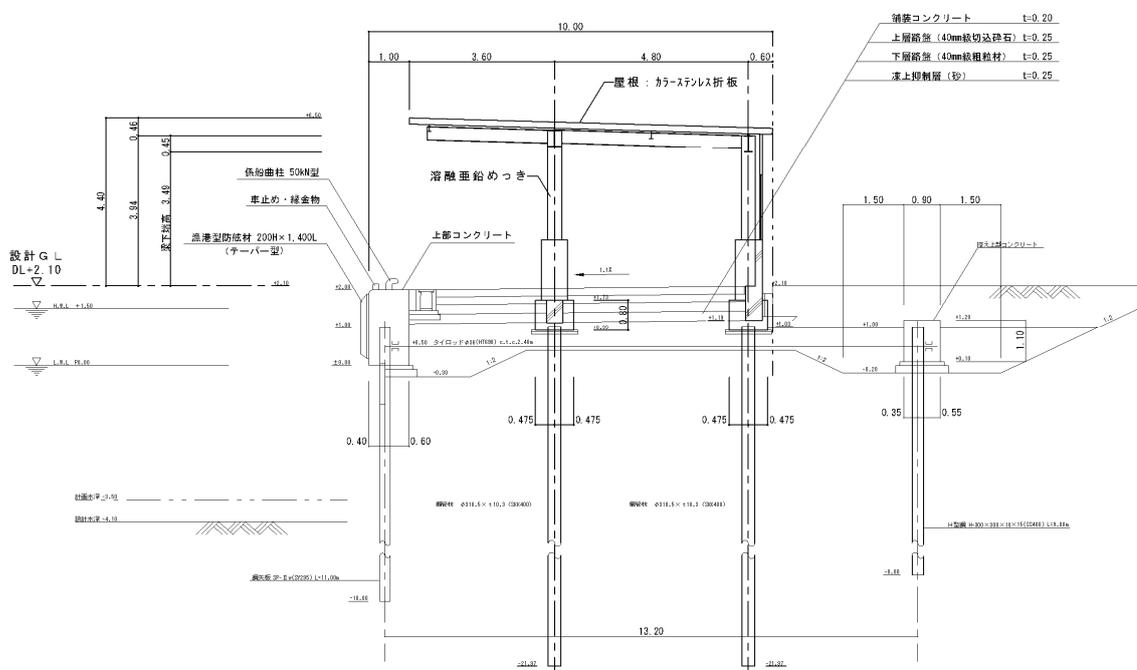


図 1.2 B 漁港港内防風雪施設標準断面図

港内防風雪施設の上屋構造の代表的なものとしては、鉄骨造（S造）、鉄筋コンクリート造（RC造）、プレストレストコンクリート造（PC造）があげられる。それぞれの長所と短所を以下の表に示す。いくつかの構造について長所・短所や経済的な比較を行い決定することが望ましい。

表 1.1 構造形式による長所と短所

	鉄骨造	鉄筋コンクリート造	プレストレストコンクリート造
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・重量が軽いため、基礎構造に与える影響も少なく、大スパンや片持梁形式の構造には有利である。 ・主要部材は工場製作となるため、工程管理が容易である。 ・施工に際して、型枠(木枠)や支保工が殆ど必要とならないため、環境への負荷が小さい。 他の構造形式よりも低コストである。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的な構造であり、施工上の問題が少ない。 ・複雑な収まりを必要としない。 ・高い耐塩害性を有し、塗膜面の形成によりさらなる向上が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要部材は工場製作となるため、高品質で工程管理が容易である。 ・工種が少なく、複雑な収まりを必要としない。 ・施工に際して、型枠や支保工が殆ど必要とならないため、環境への負荷が小さい。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼材に対する防錆対策と、施工に際しての慎重な施工管理が必要である。 ・接合部などの2次部材が多くなるため、施工に注意を要する。 ・施工の際、現地での鋼材の保管には注意が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場打ちとなることから、打設時期の違いなどによる品質のばらつきを抑えるため、施工管理が煩雑となる。 ・現地作業が多いため、他の構造形式と比較して工程が長くなる。 ・施工には、多量の型枠や支保工が必要となるため、環境への負荷が大きい。 ・鉄骨造よりもややコスト高となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的なスパンで計画した場合他の構造形式と比較してコスト高となる。 ・主要部材が工場製作となるため、現地状況の変化等への対応が難しい。
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・防錆対策上、塗装などの定期的な修繕が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一定以上の品質が確保されていれば、修繕の必要が殆どない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要部材の品質が高いため、修繕の必要が殆ど無い。

2. 利便性向上のための工夫事例

港内防風雪施設の利便性向上のための一例を以下に述べている。以下に述べている以外に利用者の要望により利便性向上のための設備や工夫を施すことも重要である。

(1) シャッターの設置

港内防風雪施設は、延長が長くなると利用者や作業者の動線の障害となる。通路を多くすると防風効果が少なくなる。このため、風が強いときには防風効果を高めかつ動線を確保するためにシャッターを設置している。



シャッターの設置事例（施設外側）



シャッターの設置事例（内側）

(2) 窓の設置

視界や採光を確保するために壁には窓を設置している。また、透過面には耐衝撃性を考慮しポリカーボネート製が使用されている事例が多い。



窓の設置事例

(3) 照明の設置

早朝や夜間に作業を行う場合には、照明を設置することが望ましい。照明の照度については、100Lx～200Lxが採用される事例が多い。詳しくは、J I S照度基準 [ふ頭]、港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）P1184～1194等を参照されたい。



照明の設置事例1（メタルハライドランプ）



照明の設置事例2（蛍光灯）



照明の設置事例3（高圧ナトリウム灯）

(4) フックなどの設置

横壁を配置しない場合において、開口部からの風の侵入を防ぐためにシートを取り付けるためのフックが設けられている事例がある。



フックの設置事例

3. 維持管理

(1) 無落雪屋根構造の採用

除雪作業の軽減や落雪による被害防止として、屋根をフラットとした無落雪構造としている。また、雨水排水についても考慮している。



屋根をフラットとした事例



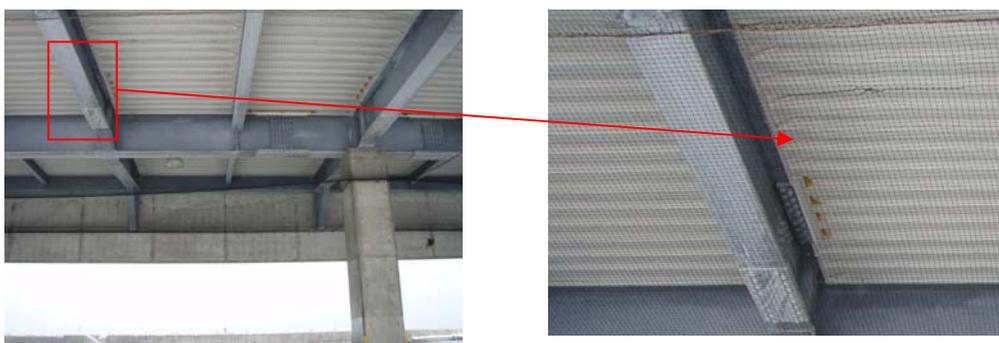
雨水排水処理の事例

(2) カモメ等野鳥の糞害対策

屋根の端部はカモメ等の野鳥が止まるため、岸壁に糞が落ちやすくなる。このため、ワイヤーなどの防鳥設備を設置することが望ましい。また、屋根の天井に梁を露出するなど鳥が止まりやすいようにすると、やはり岸壁に糞が落ちてくることになるため、なるべく梁が無いような構造にするか、下の写真のように鳥害防止ネットを設置することが望ましい。



防鳥設備



鳥害防止ネット

防風雪施設の平均風速比簡易予測図集

平成18年3月

独立行政法人 北海道開発土木研究所
環境水工部 港湾研究室

防風雪施設の平均風速比簡易予測図集

1. 資料内容

北海道の漁港・港湾においては、積雪寒冷地域の過酷な冬期就労環境改善と荷役作業の効率化を目的として、防風雪施設の整備が精力的に行われている。防風雪施設の整備にあたっては、施設の規模・配置の決定、施設整備による効果の評価等が必要である。現時点では、施設整備前と整備後における平均風速比を算出し、この値から整備前後の風力冷却指数（wind-chill-index）を求めることによって、施設整備の整備効果を定量的に評価している。従ってこれまでは防風雪施設の整備にあたって、各整備箇所毎に風況の現地観測と施設整備による平均風速比の減少を定量的に評価するための数値解析作業が必要であった。そこで、（独）北海道開発土木研究所港湾研究室では、現在北海道の第3種、第4種漁港及び港湾の防風雪施設について、入力している風向・風速条件、各断面諸元、規模、配置などを分析し、約200ケースの設計条件に分類し、平均風速比予測シミュレーションを実施することにより、各ケース毎に対応した平均風速比予測図と風力冷却指数（WC I）算出図を、設計条件より検索しやすいように整理した。この平均風速比簡易予測図集を使用することにより、防風雪施設のフィージビリティ・スタディ段階による施設の概略規模・配置・概略断面の検討、施設整備による冬期就労環境改善効果の概略評価等の作業をより容易に行うことが可能になると考えられる。

以上を考慮して、実施したシミュレーション結果を平均風速比簡易予測図集として取り纏めるものである。



写真1-1 追直漁港防風雪施設



写真1-2 古平漁港防風雪施設

2. 計算条件

1) メッシュ長

鉛直方向 0.5m、水平方向 1 mとした。

2) 風速

基本的に 10m/s とし、一部のケースについては 3m/s、5m/s についても行った。

3) 風向

22.5° 間隔の風向とした。

4) 基本的形状

基本的形状は、図 2-1 のように、平面に L 字形断面の防風雪施設を配置した形とした。施設と風向の関係図を以下の図に示す。

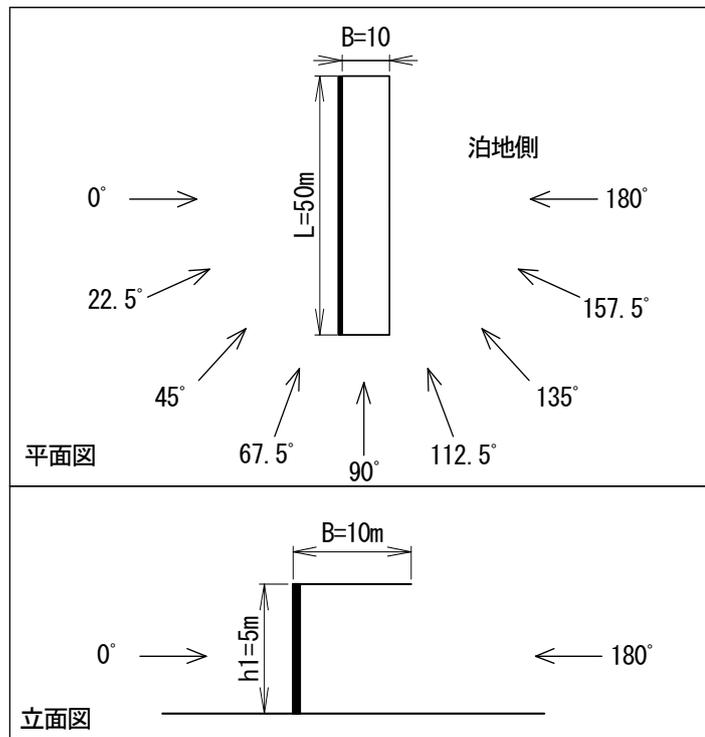


図 2-1 風向の設定

5) 地表面粗度

地表面粗度については計算では扱えないため、風の高さによるべき法則を与える（風工学研究所：新・ビル風の知識、P22）。

地表面の風速は、地表面の摩擦によって影響を受けて上空よりも風速が小さくなっている（図2-2）。このため、環境風の解析では入り口の速度分布に地形の影響を受けたと考えたべき法則に従う速度分布を設定する。べき法則は次式で与えられる。

$$U(z) = U_R (Z/Z_R)^{1/n} \quad \dots \text{式(1)}$$

この式から高度 Z_R (m) のところでの速度 U_R (m/s) を与え、それがべき法則に従った分布を持つものとして U_z を設定した。

本プログラムでは n を任意に設定することができる。

n の値はより、

平野・草原	$n = 7$
森林、高い建物のない市街地、住宅地	$n = 5$
大都市の郊外周辺、市街地	$n = 4$
大都市の中心付近	$n = 3$

シミュレーションでは、風洞実験（建設機械工作所：「平成7年度 白尻漁港防風対策施設調査 報告書」）に合わせ、地表面からの高さ 25m で風速が設定風速（10m/s、5m/s、3m/s）になるよう設定した。また、やや波のある海面状態の風速分布に合わせるために、 n の値を「平野・草原」に相当する7とした。

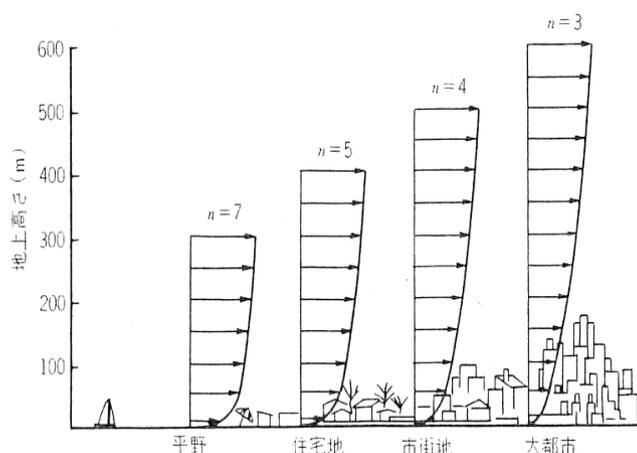


図2-2 風の高さと地上の様子

3. 計算内容

3-1 施設延長L

50, 100, 150, 200, 250mとした。

3-2 屋根高さとお行き

1) 屋根高さh1

3.5m, 5.0m, 6.5mとした。

2) お行きB

5, 10, 15mとした。

3-3 防波堤配置型、岸壁配置型

1) 形状とパラメータ

防波堤配置型・岸壁配置型の概略図を図に示す。防波堤配置型は矩形に防風施設が設置されている形であり、岸壁配置型は広大な岸壁に防風雪施設が配置されている形である。

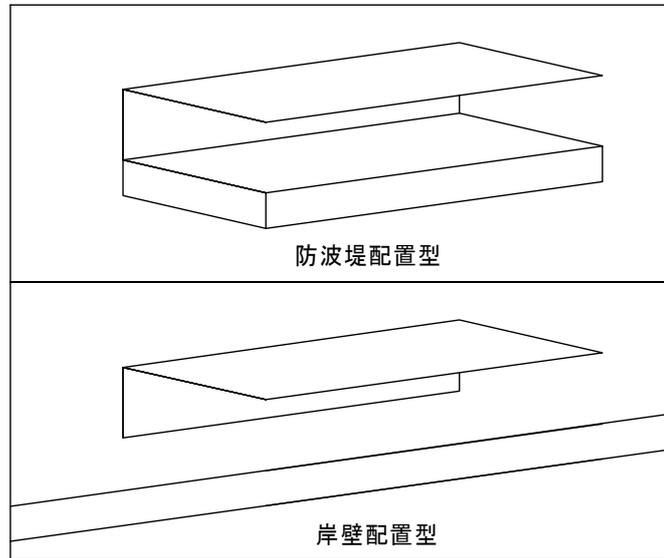


図 3-1 防波堤配置型・岸壁配置型

また、防波堤配置型・岸壁配置型のパラメータは、以下のように設定した。

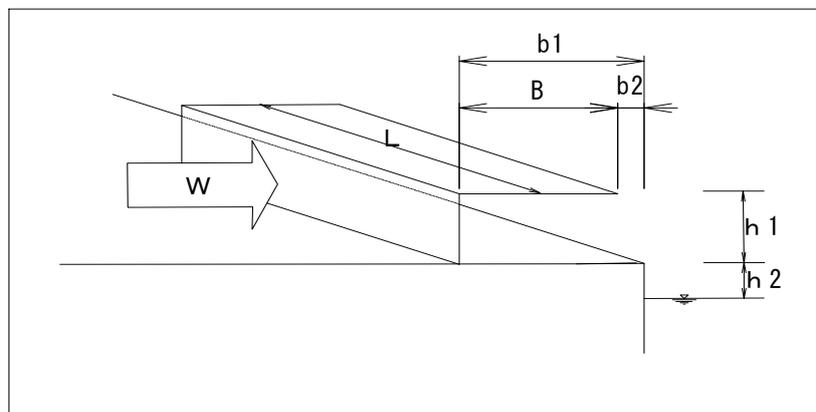


図 3-2 防波堤配置型・岸壁配置型パラメータ

2) 岸壁の天端高さ h_2

岸壁の天端高さは 1.5 m、2.5 m とした。

3) 岸壁先端から底までの長さ b_2

0 m と 5 m とした。

3-4 傾斜屋根

図のように、屋根が傾斜している場合についての検討を行った。

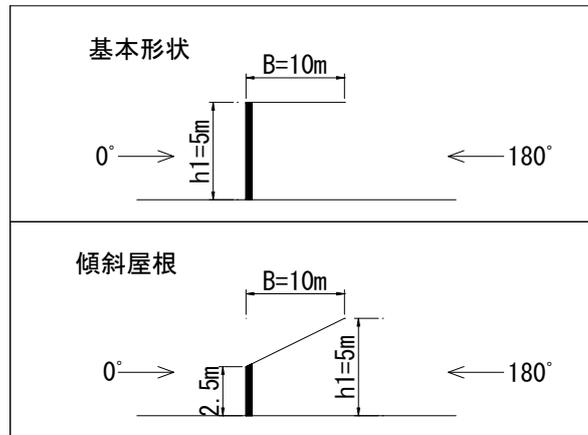


図 3-3 傾斜屋根断面図

3-5 側板

防風雪施設の端部や施設内に側板を配置した場合についての検討を行った。側板の設置は、片側、両側、50m 間隔の 3 種類とした。

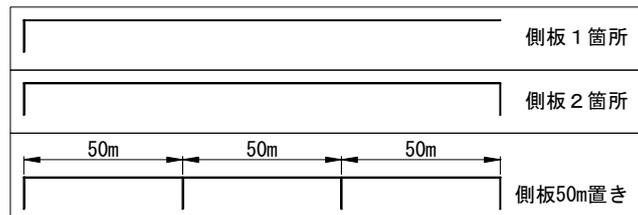


図 3-4 側板配置図

3-6 開口部

図のように、壁に開口部を配置した場合についての検討を行った。

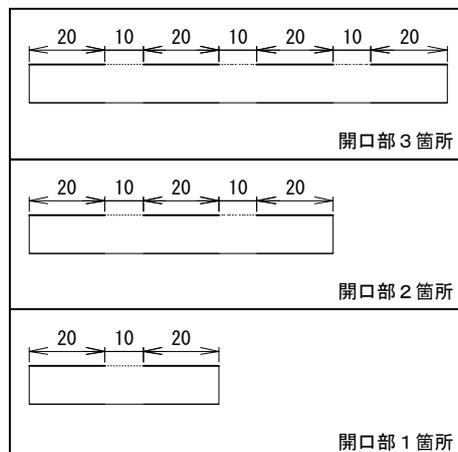


図 3-5 開口部 (平面図)

4. データ作成・演算

1) 計算条件一覧

計算ケースは201ケースとした。入力条件を表に示す。

表4-1 計算ケース一覧(1)

検討項目	ケースNo	風速 m/s	風向 (°)	施設規模						側板	通路
				L	h1	B	h2	b1	b2		
1. 基本形状 (風向、風速)	1	10	0.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	2	10	22.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	3	10	45.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	4	10	67.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	5	10	90.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	6	10	112.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	7	10	135.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	8	10	157.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	9	10	180.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	10	5	0.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	11	5	22.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	12	5	45.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	13	5	67.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	14	5	90.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	15	5	112.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	16	5	135.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	17	5	157.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	18	5	180.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	19	3	0.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	20	3	22.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	21	3	45.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	22	3	67.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	23	3	90.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	24	3	112.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	25	3	135.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	26	3	157.5	50	5	10	-	-	-	-	-
	27	3	180.0	50	5	10	-	-	-	-	-
2. 延長の検討	28	10	0.0	100	5	10	-	-	-	-	-
	29	10	45.0	100	5	10	-	-	-	-	-
	30	10	90.0	100	5	10	-	-	-	-	-
	31	10	135.0	100	5	10	-	-	-	-	-
	32	10	180.0	100	5	10	-	-	-	-	-
	33	10	0.0	150	5	10	-	-	-	-	-
	34	10	22.5	150	5	10	-	-	-	-	-
	35	10	45.0	150	5	10	-	-	-	-	-
	36	10	67.5	150	5	10	-	-	-	-	-
	37	10	90.0	150	5	10	-	-	-	-	-
	38	10	112.5	150	5	10	-	-	-	-	-
	39	10	135.0	150	5	10	-	-	-	-	-
	40	10	157.5	150	5	10	-	-	-	-	-
	41	10	180.0	150	5	10	-	-	-	-	-
	42	10	0.0	200	5	10	-	-	-	-	-
	43	10	45.0	200	5	10	-	-	-	-	-
	44	10	90.0	200	5	10	-	-	-	-	-
	45	10	135.0	200	5	10	-	-	-	-	-
	46	10	180.0	200	5	10	-	-	-	-	-
	47	10	0.0	250	5	10	-	-	-	-	-
	48	10	22.5	250	5	10	-	-	-	-	-
	49	10	45.0	250	5	10	-	-	-	-	-
	50	10	67.5	250	5	10	-	-	-	-	-
	51	10	90.0	250	5	10	-	-	-	-	-
	52	10	112.5	250	5	10	-	-	-	-	-
	53	10	135.0	250	5	10	-	-	-	-	-
	54	10	157.5	250	5	10	-	-	-	-	-
	55	10	180.0	250	5	10	-	-	-	-	-
3. 屋根高さ と奥行 3-1 屋根高さ	56	10	0.0	50	3.5	10	-	-	-	-	-
	57	10	45.0	50	3.5	10	-	-	-	-	-
	58	10	90.0	50	3.5	10	-	-	-	-	-
	59	10	135.0	50	3.5	10	-	-	-	-	-
	60	10	180.0	50	3.5	10	-	-	-	-	-
	61	10	0.0	50	6.5	10	-	-	-	-	-
	62	10	45.0	50	6.5	10	-	-	-	-	-
	63	10	90.0	50	6.5	10	-	-	-	-	-
	64	10	135.0	50	6.5	10	-	-	-	-	-
65	10	180.0	50	6.5	10	-	-	-	-	-	

表 4-2 計算ケース一覧 (2)

検討項目	ケースNo	風速 m/s	風向 (°)	施設規模						側板	通路
				L	h1	B	h2	b1	b2		
3-2 屋根高さ延長	66	10	0.0	150	6.5	10	-	-	-	-	-
	67	10	45.0	150	6.5	10	-	-	-	-	-
	68	10	135.0	150	6.5	10	-	-	-	-	-
	69	10	180.0	150	6.5	10	-	-	-	-	-
	70	10	0.0	250	6.5	10	-	-	-	-	-
	71	10	45.0	250	6.5	10	-	-	-	-	-
	72	10	135.0	250	6.5	10	-	-	-	-	-
73	10	180.0	250	6.5	10	-	-	-	-	-	
3-3 奥行き延長	74	10	0.0	150	5	15	-	-	-	-	-
	75	10	45.0	150	5	15	-	-	-	-	-
	76	10	135.0	150	5	15	-	-	-	-	-
	77	10	180.0	150	5	15	-	-	-	-	-
	78	10	0.0	250	5	15	-	-	-	-	-
	79	10	45.0	250	5	15	-	-	-	-	-
	80	10	135.0	250	5	15	-	-	-	-	-
81	10	180.0	250	5	15	-	-	-	-	-	
3-4 屋根の奥行き	82	10	0.0	50	5	5	-	-	-	-	-
	83	10	45.0	50	5	5	-	-	-	-	-
	84	10	90.0	50	5	5	-	-	-	-	-
	85	10	135.0	50	5	5	-	-	-	-	-
	86	10	180.0	50	5	5	-	-	-	-	-
	87	10	0.0	50	5	15	-	-	-	-	-
	88	10	45.0	50	5	15	-	-	-	-	-
	89	10	90.0	50	5	15	-	-	-	-	-
	90	10	135.0	50	5	15	-	-	-	-	-
	91	10	180.0	50	5	15	-	-	-	-	-
3-5 最小施設と最大施設	92	10	0.0	50	3.5	5	-	-	-	-	-
	93	10	45.0	50	3.5	5	-	-	-	-	-
	94	10	90.0	50	3.5	5	-	-	-	-	-
	95	10	135.0	50	3.5	5	-	-	-	-	-
	96	10	180.0	50	3.5	5	-	-	-	-	-
	97	10	0.0	50	6.5	15	-	-	-	-	-
	98	10	45.0	50	6.5	15	-	-	-	-	-
	99	10	90.0	50	6.5	15	-	-	-	-	-
	100	10	135.0	50	6.5	15	-	-	-	-	-
	101	10	180.0	50	6.5	15	-	-	-	-	-
4. 岸壁の高さ	102	10	0.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
4-1 防波堤配置型	103	10	45.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	104	10	90.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	105	10	135.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	106	10	180.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	107	10	0.0	50	5	10	2.5	10	5	-	-
	108	10	45.0	50	5	10	2.5	10	5	-	-
	109	10	90.0	50	5	10	2.5	10	5	-	-
	110	10	135.0	50	5	10	2.5	10	5	-	-
	111	10	180.0	50	5	10	2.5	10	5	-	-
	112	10	0.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	113	10	45.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	114	10	90.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	115	10	135.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	116	10	180.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	117	10	0.0	50	5	10	1.5	10	5	-	-
	118	10	45.0	50	5	10	1.5	10	5	-	-
	119	10	90.0	50	5	10	1.5	10	5	-	-
	120	10	135.0	50	5	10	1.5	10	5	-	-
	121	10	180.0	50	5	10	1.5	10	5	-	-

表 4-3 計算ケース一覧 (3)

検討項目	ケースNo	風速 m/s	風向 (°)	施設規模						側板	通路
				L	h1	B	h2	b1	b2		
4-2 岸壁配置型	122	10	0.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	123	10	45.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	124	10	90.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	125	10	135.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	126	10	180.0	50	5	10	2.5	10	0	-	-
	127	10	0.0	50	5	10	2.5	15	5	-	-
	128	10	45.0	50	5	10	2.5	15	5	-	-
	129	10	90.0	50	5	10	2.5	15	5	-	-
	130	10	135.0	50	5	10	2.5	15	5	-	-
	131	10	180.0	50	5	10	2.5	15	5	-	-
	132	10	0.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	133	10	45.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	134	10	90.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	135	10	135.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	136	10	180.0	50	5	10	1.5	10	0	-	-
	137	10	0.0	50	5	10	1.5	15	5	-	-
138	10	45.0	50	5	10	1.5	15	5	-	-	
139	10	90.0	50	5	10	1.5	15	5	-	-	
140	10	135.0	50	5	10	1.5	15	5	-	-	
141	10	180.0	50	5	10	1.5	15	5	-	-	
5. 傾斜屋根	142	10	0.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	143	10	45.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	144	10	90.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	145	10	135.0	50	5	10	-	-	-	-	-
	146	10	180.0	50	5	10	-	-	-	-	-
6. 側板 6-1 側板1箇所	147	10	0.0	50	5	10	-	-	-	1箇所	
	148	10	45.0	50	5	10	-	-	-	1箇所	
	149	10	90.0	50	5	10	-	-	-	1箇所	
	150	10	135.0	50	5	10	-	-	-	1箇所	
	151	10	180.0	50	5	10	-	-	-	1箇所	
	152	10	0.0	150	5	10	-	-	-	1箇所	
	153	10	45.0	150	5	10	-	-	-	1箇所	
	154	10	90.0	150	5	10	-	-	-	1箇所	
	155	10	135.0	150	5	10	-	-	-	1箇所	
	156	10	180.0	150	5	10	-	-	-	1箇所	
	157	10	0.0	250	5	10	-	-	-	1箇所	
	158	10	45.0	250	5	10	-	-	-	1箇所	
	159	10	90.0	250	5	10	-	-	-	1箇所	
160	10	135.0	250	5	10	-	-	-	1箇所		
161	10	180.0	250	5	10	-	-	-	1箇所		
6-2 側板2箇所	162	10	0.0	50	5	10	-	-	-	2箇所	
	163	10	45.0	50	5	10	-	-	-	2箇所	
	164	10	90.0	50	5	10	-	-	-	2箇所	
	165	10	135.0	50	5	10	-	-	-	2箇所	
	166	10	180.0	50	5	10	-	-	-	2箇所	
	167	10	0.0	150	5	10	-	-	-	2箇所	
	168	10	45.0	150	5	10	-	-	-	2箇所	
	169	10	90.0	150	5	10	-	-	-	2箇所	
	170	10	135.0	150	5	10	-	-	-	2箇所	
	171	10	180.0	150	5	10	-	-	-	2箇所	
	172	10	0.0	250	5	10	-	-	-	2箇所	
	173	10	45.0	250	5	10	-	-	-	2箇所	
	174	10	90.0	250	5	10	-	-	-	2箇所	
	175	10	135.0	250	5	10	-	-	-	2箇所	
	176	10	180.0	250	5	10	-	-	-	2箇所	
	6-3 側板50mおき	177	10	0.0	150	5	10	-	-	-	4箇所
178		10	45.0	150	5	10	-	-	-	4箇所	
179		10	90.0	150	5	10	-	-	-	4箇所	
180		10	135.0	150	5	10	-	-	-	4箇所	
181		10	180.0	150	5	10	-	-	-	4箇所	
182		10	0.0	250	5	10	-	-	-	6箇所	
183		10	45.0	250	5	10	-	-	-	6箇所	
184		10	90.0	250	5	10	-	-	-	6箇所	
185		10	135.0	250	5	10	-	-	-	6箇所	
186		10	180.0	250	5	10	-	-	-	6箇所	

表 4 - 4 計算ケース一覧 (4)

検討項目	ケースNo	風速 m/s	風向 (°)	施設規模						側板	通路
				L	h1	B	h2	b1	b2		
7. 通路	187	10	0.0	50	5	10	-	-	-		1箇所
	188	10	45.0	50	5	10	-	-	-		1箇所
	189	10	90.0	50	5	10	-	-	-		1箇所
	190	10	135.0	50	5	10	-	-	-		1箇所
	191	10	180.0	50	5	10	-	-	-		1箇所
	192	10	0.0	80	5	10	-	-	-		2箇所
	193	10	45.0	80	5	10	-	-	-		2箇所
	194	10	90.0	80	5	10	-	-	-		2箇所
	195	10	135.0	80	5	10	-	-	-		2箇所
	196	10	180.0	80	5	10	-	-	-		2箇所
	197	10	0.0	110	5	10	-	-	-		3箇所
	198	10	45.0	110	5	10	-	-	-		3箇所
	199	10	90.0	110	5	10	-	-	-		3箇所
	200	10	135.0	110	5	10	-	-	-		3箇所
201	10	180.0	110	5	10	-	-	-		3箇所	

5. 計算結果出力

計算結果については、計算ケース毎に施設内の風速比・風速・風力冷却指数 WCI を示した。

1) 風速比分布図

風速比分布図については、参考として CASE1～CASE9 について掲載した。風速比分布図の平面図は、地面から+1.5m の部分を表示している。防波堤配置型・岸壁配置型は、岸壁天端から+1.5m である。立面図は、風向と平行に、平面分布図のほぼ中央部の断面を示した断面図である。

2) 施設内風速比・風速・風力冷却指数

①施設内風速比

施設内の風速比の平均値を平面的に示したものである。風速比は、「施設内風速÷入射風速」で求められる。算出箇所は、地面から+1.5m である。防波堤配置型・岸壁配置型は、岸壁天端から+1.5m である。

②風速

風速の平均値である。算出箇所は、風速比と同様である。

③風力冷却指数

参考として気温を 0℃とし、風力冷却指数を求めた。

※) 風力冷却指数

現在、防風雪施設の就労環境改善の評価については、風力冷却指数が用いられている。WCI は、次式で表される。

$$WCI=(10.45+10\sqrt{V}-V)(33-Ta) \quad \dots \text{式(2)}$$

ここに、Ta：気温（℃） V：風速（m/s）である。

過去の調査より、漁業者が冬季の作業環境を厳しいと感じるのは WCI が 800～1000 以上の場合となっている。

6. 計算結果の適用について

本計算結果を用いて防風雪施設内の風速（平均風速比の分布）を評価する手順を、図6-1に示す。

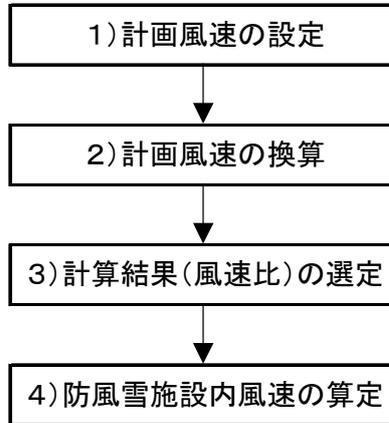


図6-1 防風雪施設内風速算定フロー

1) 計画風速の設定

計画風速は、防風雪施設の機能を決定するために用いる風速であり、30年確率風速、1年確率風速、出漁限界波高時の風速などを用いる（全国漁港漁場協会：「漁港・漁場の施設の設計の手引き」、P592）。これまでに防風雪施設を検討した例では、1年確率風速を使用することが多くなっている。

2) 計画風速の換算

シミュレーションの計算条件は高さ25mを基準高さとしており、防風雪施設内の風速比は、高さ25mの高さにおける風速に対する比率である。従って、この平均風速比簡易予測図を使用するためには、計画風速を25mの高さ相当の風速に換算する必要がある。

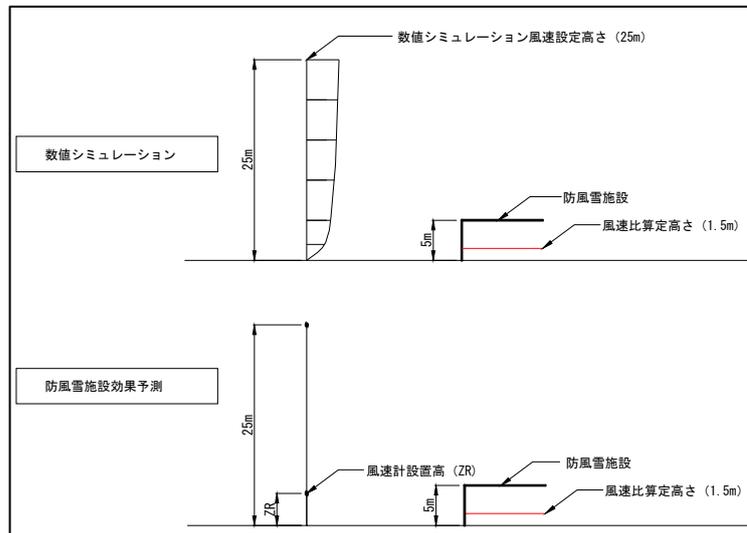


図6-2 風速の高さ設定

風速値の換算については、本書の「2. 計算条件」の5)の式(1)を適用する。例えば、地上高さ4mにおける計画風速5m/sを高さ25m/sの風速に換算する場合は以下のように求められる。nの値は、本書の「2. 計算条件」の5)より7とする。

$$\begin{aligned}
 U(z) &= U_R (Z/Z_R)^{1/n} \\
 &= 5 \times (25/4)^{1/7} \\
 &= 5 \times 1.30 \\
 &= 6.5
 \end{aligned}$$

以上より、地上高4mにおける計画風速5m/sは、地上高25mにおいて風速6.5m/sに換算される。参考として、表6-1に風速測定高さ Z_R と「 $(25/Z_R)^{1/7}$ 」との関係について示す。

表6-1 風速測定高さ Z_R と $(25/Z_R)^{1/7}$ との関係

風速測定高さ Z_R (m)	$(25/Z_R)^{1/7}$	風速測定高さ Z_R (m)	$(25/Z_R)^{1/7}$
2.0	1.44	10.0	1.14
2.5	1.39	11.0	1.13
3.0	1.36	12.0	1.12
3.5	1.33	13.0	1.10
4.0	1.30	14.0	1.09
4.5	1.28	15.0	1.08
5.0	1.26	16.0	1.07
5.5	1.25	17.0	1.06
6.0	1.23	18.0	1.05
6.5	1.22	19.0	1.04
7.0	1.20	20.0	1.04
7.5	1.19	21.0	1.03
8.0	1.18	22.0	1.02
8.5	1.17	23.0	1.02
9.0	1.16	24.0	1.01
9.5	1.15	25.0	1.00

3) 計算結果（風速比）の選定

計算結果より、計画中の防風雪施設の条件に近いと思われる計算結果（風速比）を選定する。しかし、実際に防風雪施設を計画する場合、設定風速や施設の規模、施設と風向の関係など、本計算条件と全てが合致しないことが考えられる。ここでは、本計算結果の適用方法について述べる。

①風速

基本形状について、風速を 3m/s、5m/s、10m/s と変化させて計算を行った結果、風向が同じであれば、風速が異なっても施設内風速比の変化は微少であった。また、既往の現地観測によれば、上空の風速が 3m/s～20m/s に変化しても、地上の観測点における風速比（上空の風速に対する観測点の風速の比率）はほぼ一定であることが確認されている（風工学研究所：新・ビル風の知識、P119）。このことから、防風雪施設の計画風速が計算例の風速と異なったとしても、施設規模と風向が同等であれば、本計算結果の風速比を使用し、施設内風速を求めても問題ないと考えられる。

②延長

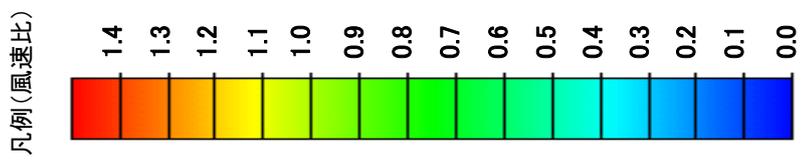
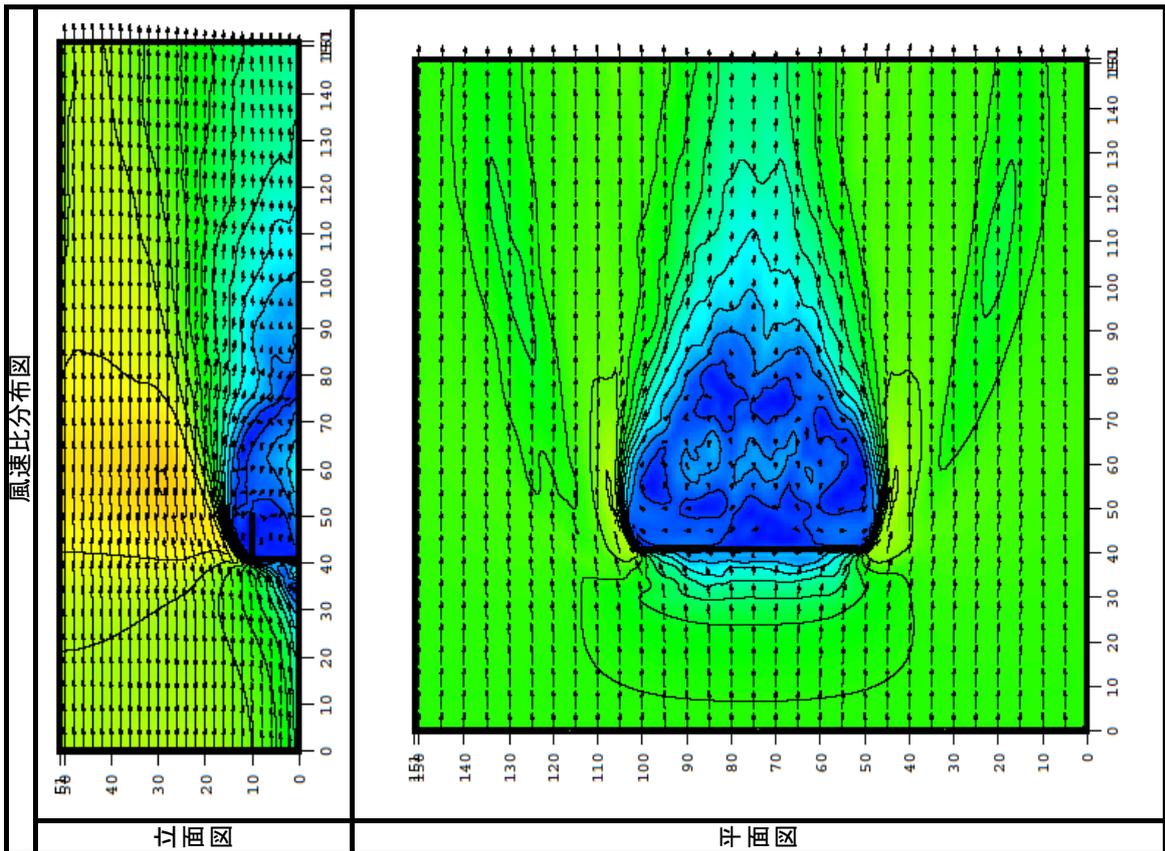
計算条件では、施設延長を 50m ピッチで計算を行っている。計画延長が計算条件と合わない場合には、最も近い延長の計算結果を適用するか、計画延長に近い計算結果を 2 つ選び、風速比を適時内挿して求めれば、防風雪施設設置後の平均風速比の分布を概略的に求めることができる。

③風向

風向が本計算結果と合わない場合についても、計画風向に近い風向の計算結果を適用するか、2 風向の計算結果を選んで内挿すれば、防風雪施設設置後の平均風速比の分布を概略的に求めることができる。

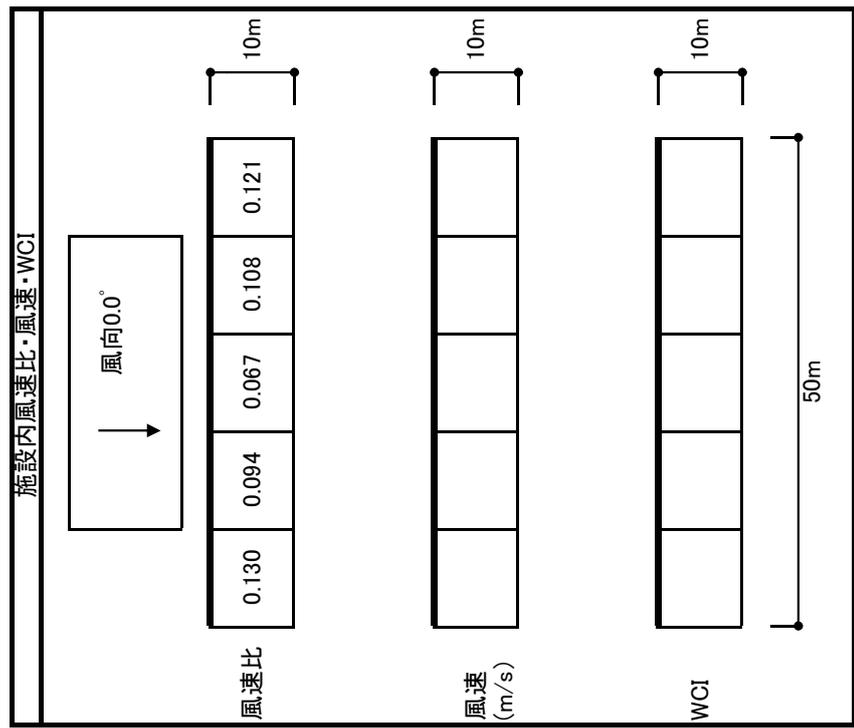
4) 防風雪施設内風速の算定

2) で求めた計画風速と 3) で設定した風速比を乗じ、施設内風速を求める。



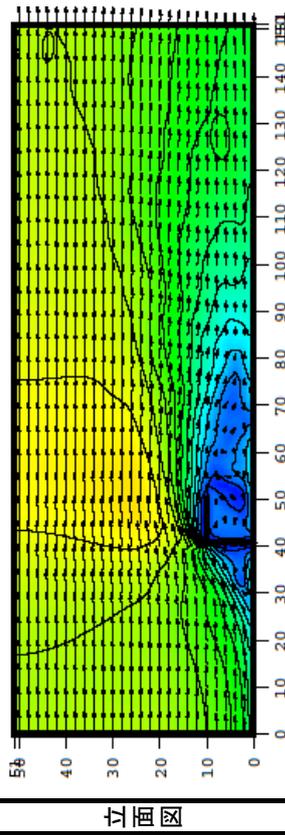
入力条件

気象条件	風向(°)	0.0		
	風速(m/s)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

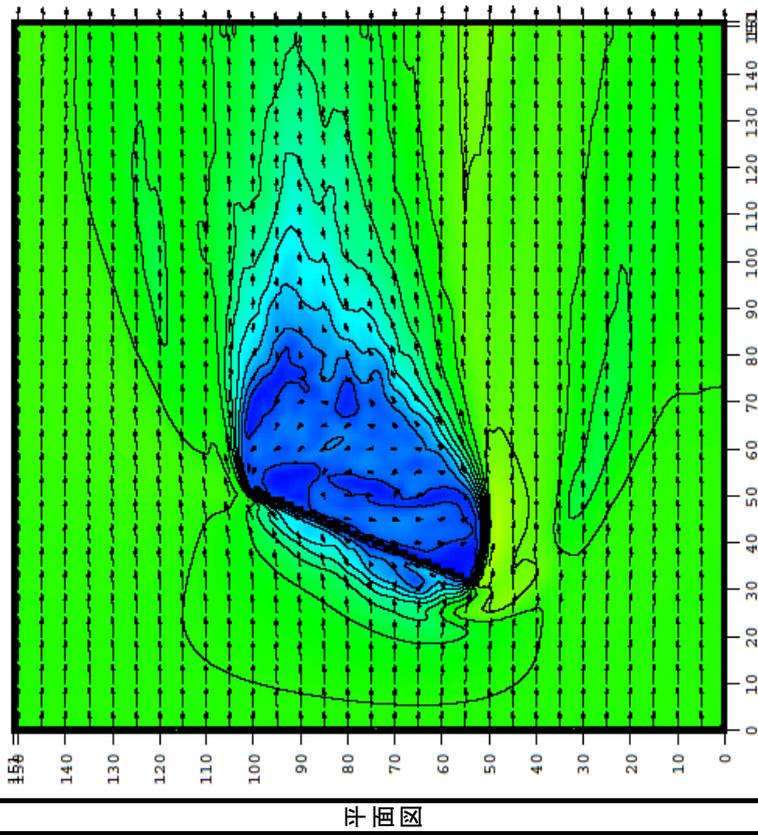


CASE1計算結果

風速比分布図

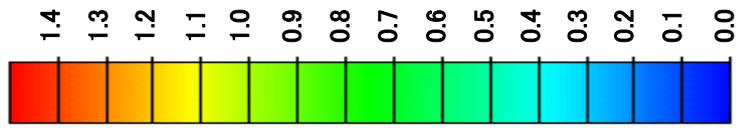


立断面図



平面図

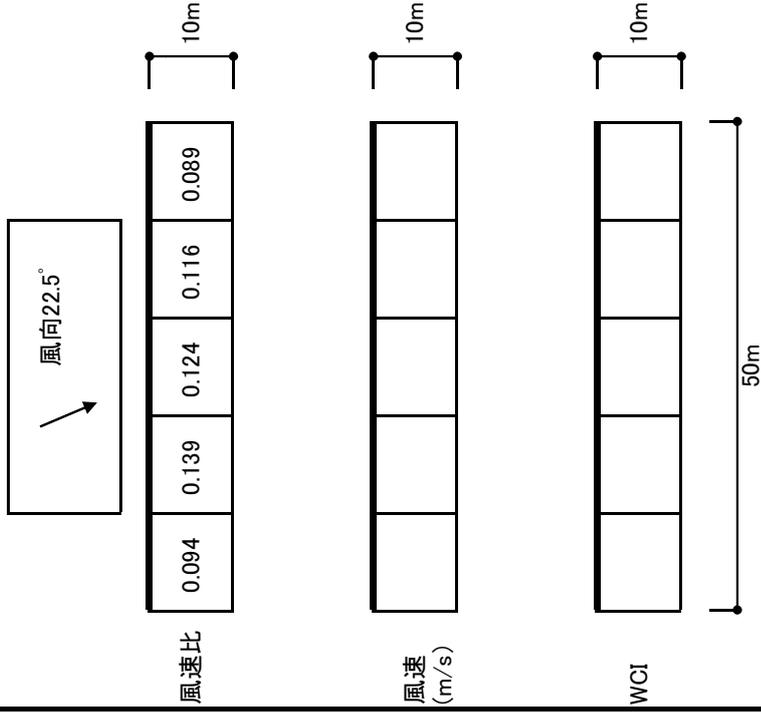
凡例(風速比)

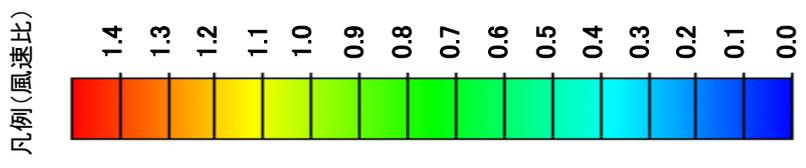
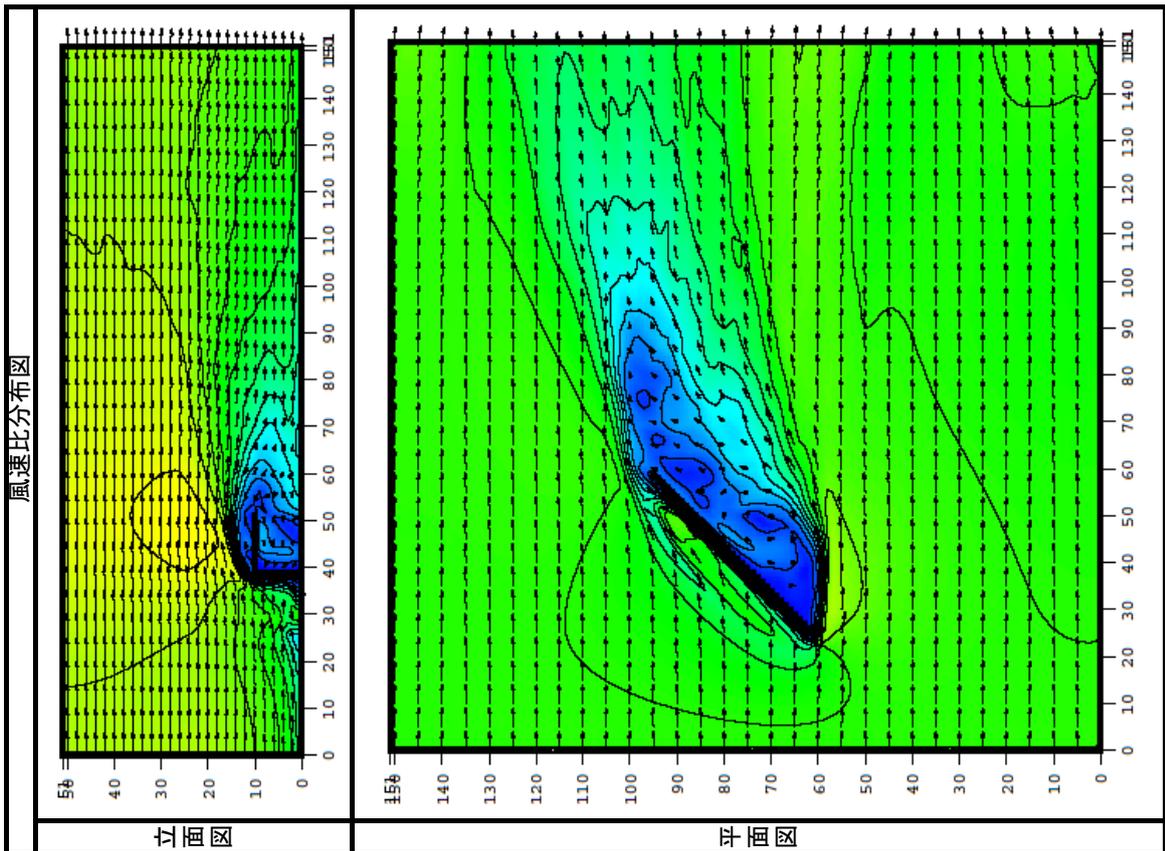


入力条件

気象条件	風向(°)	22.5		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延床L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

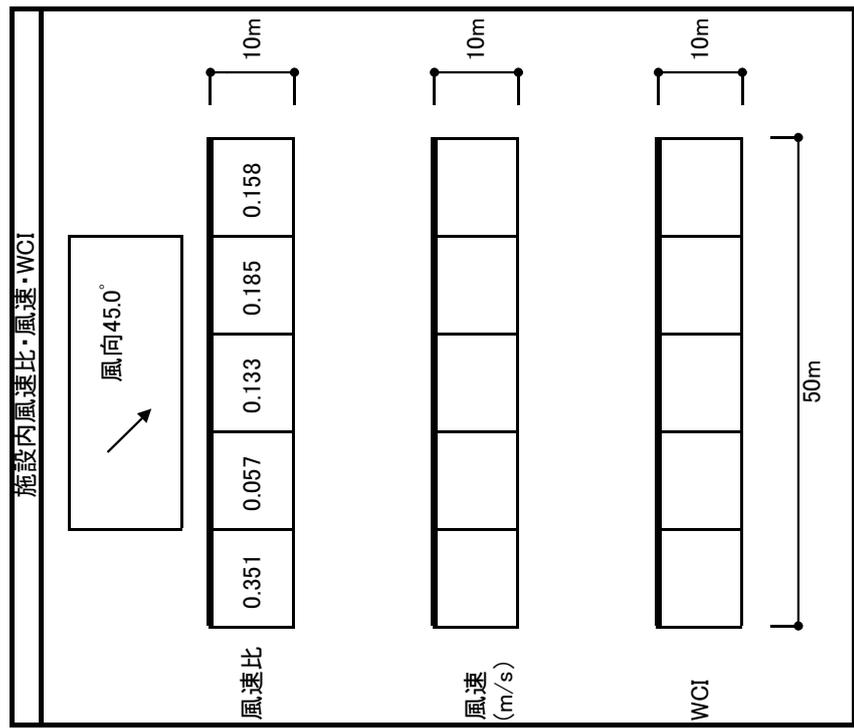
施設内風速比・風速・WCI





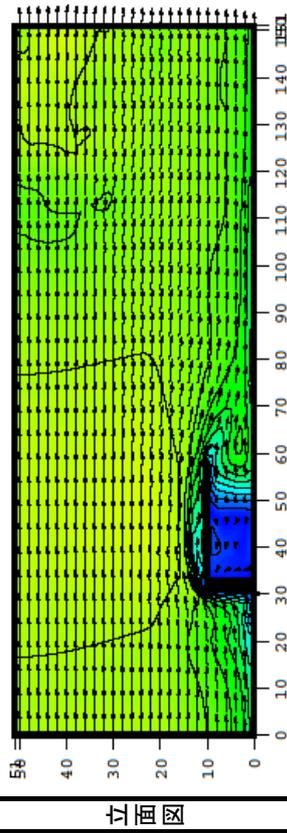
入力条件

気象条件	風向(°)	45.0		
	風速(m/s)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

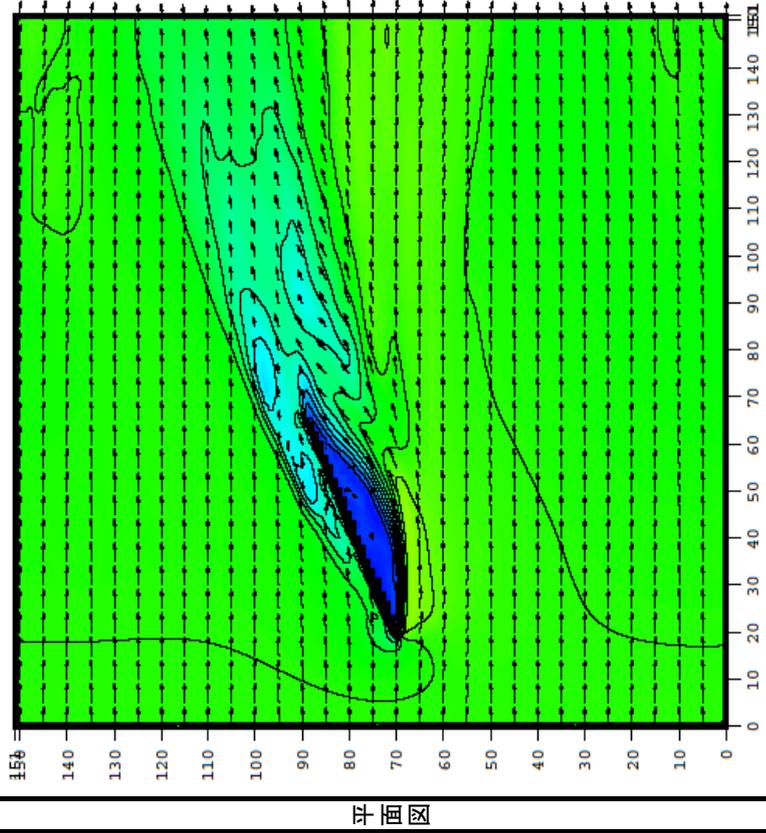


CASE3計算結果

風速比分布図

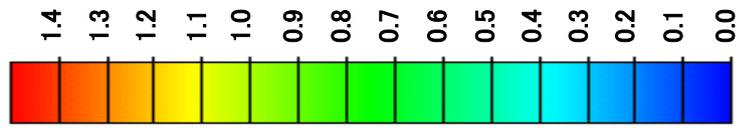


立断面図



平面図

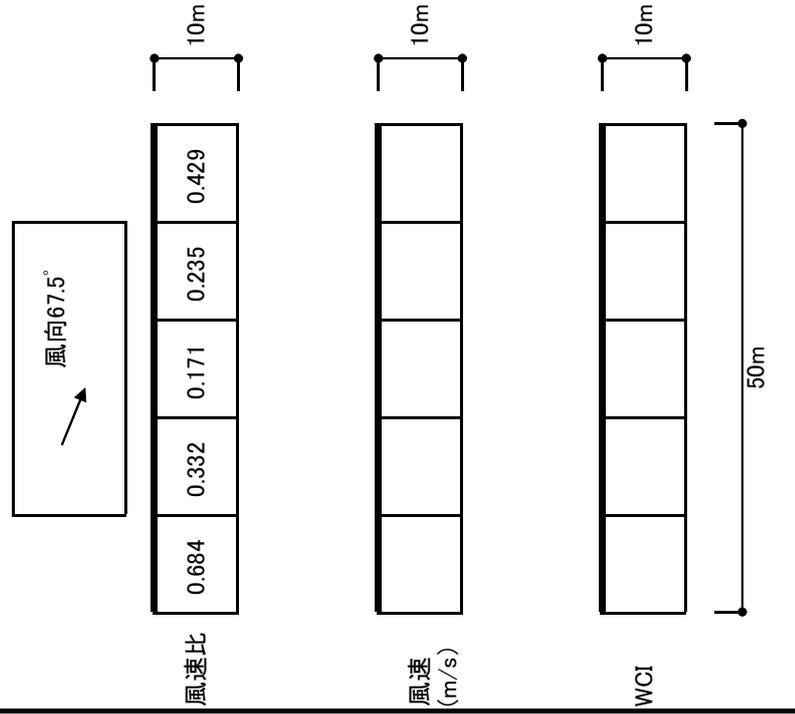
凡例(風速比)



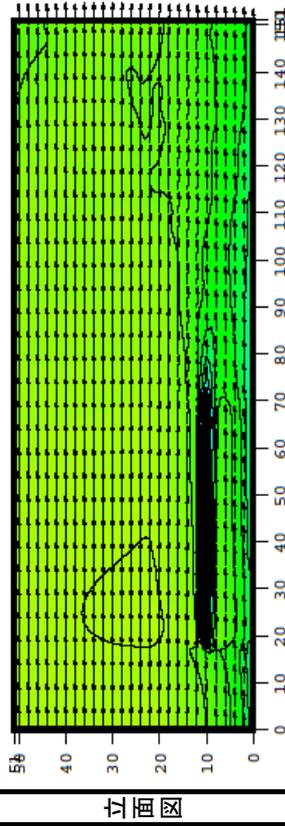
入力条件

気象条件	風向(°)	67.5		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

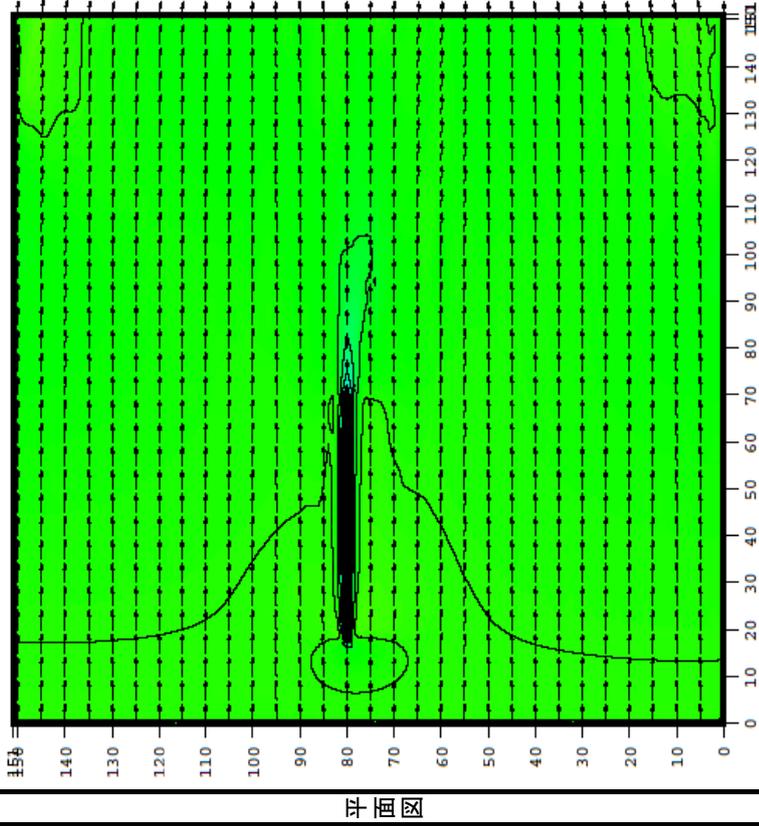
施設内風速比・風速・WCI



風速比分布図

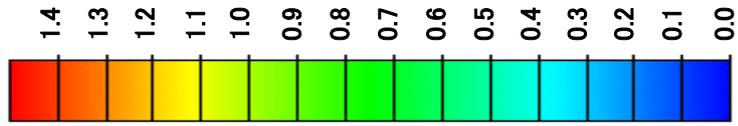


立断面図



平面図

凡例(風速比)

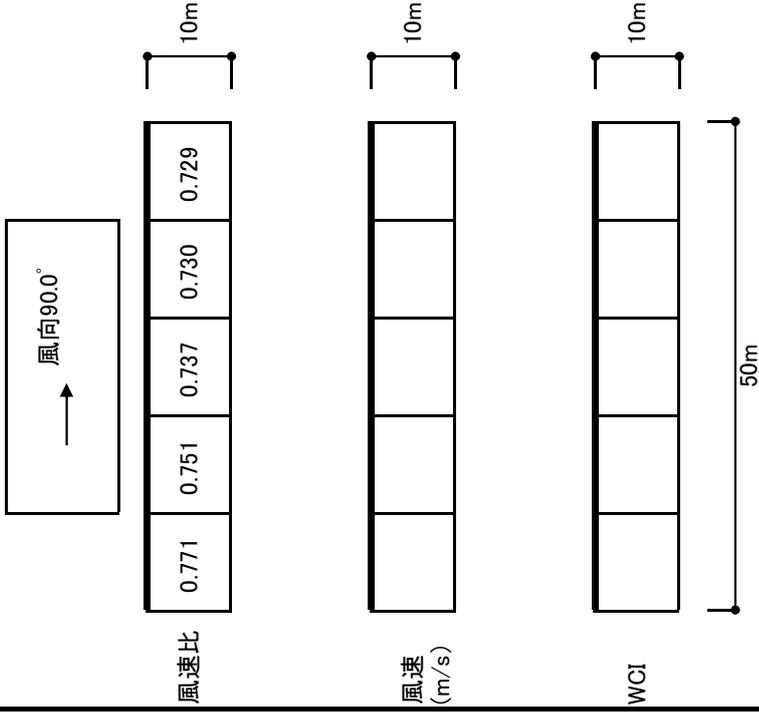


入力条件

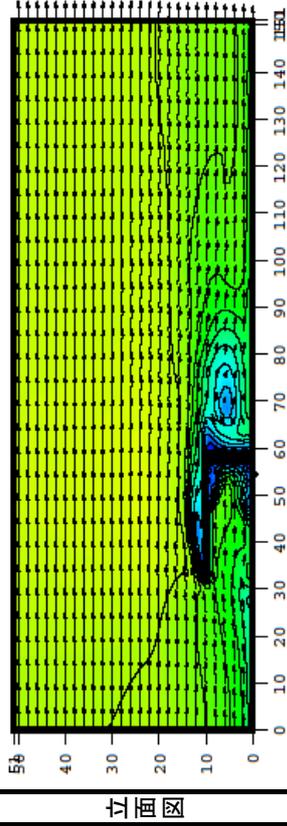
気象条件	風向(°)	90.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

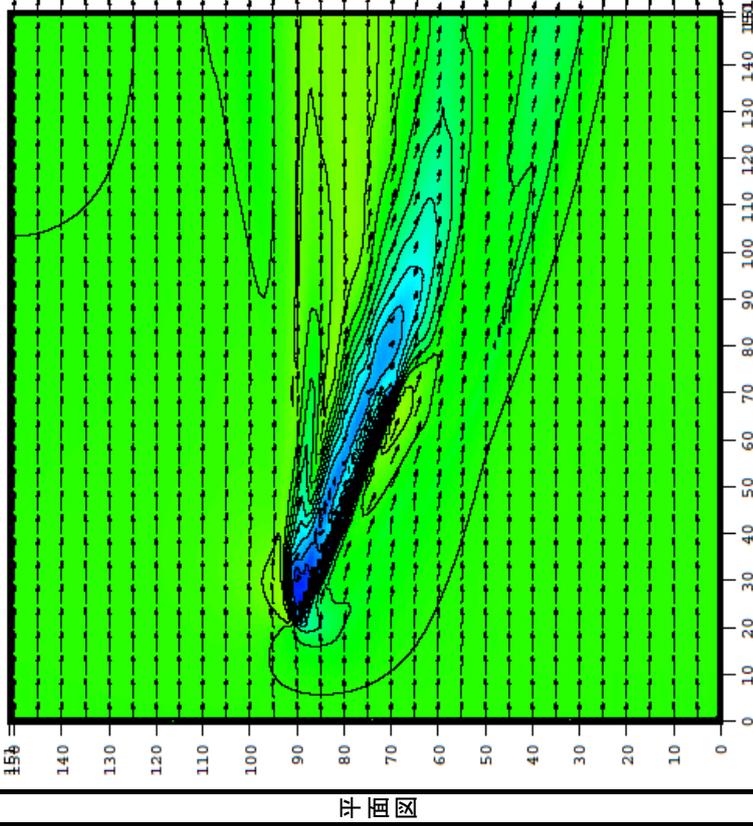
施設内風速比・風速・WCI



風速比分布図

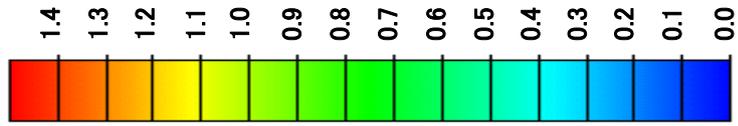


立断面図



平面図

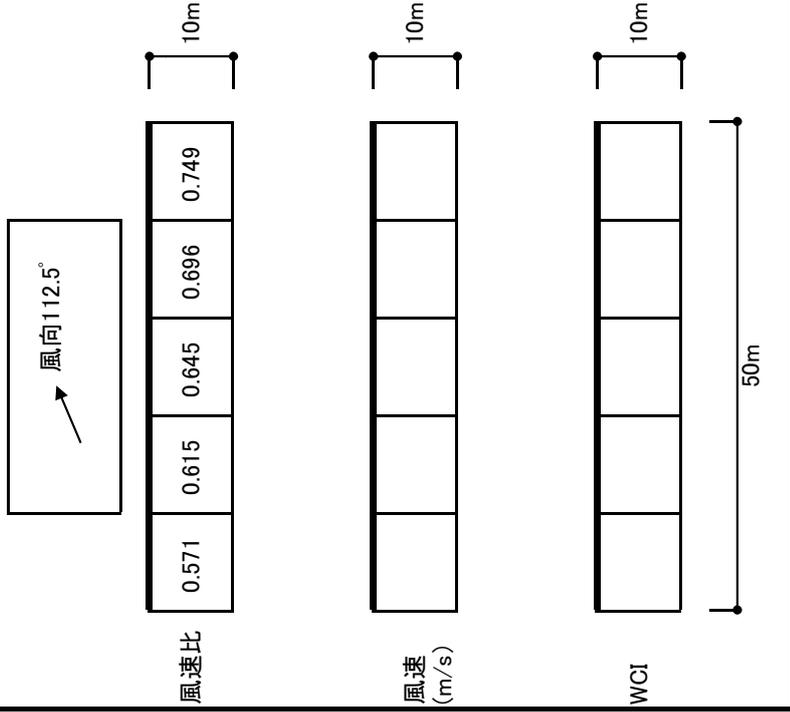
凡例(風速比)



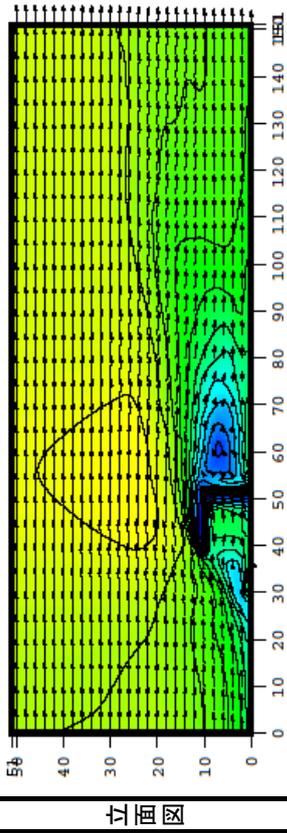
入力条件

気象条件	風向(°)	112.5		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

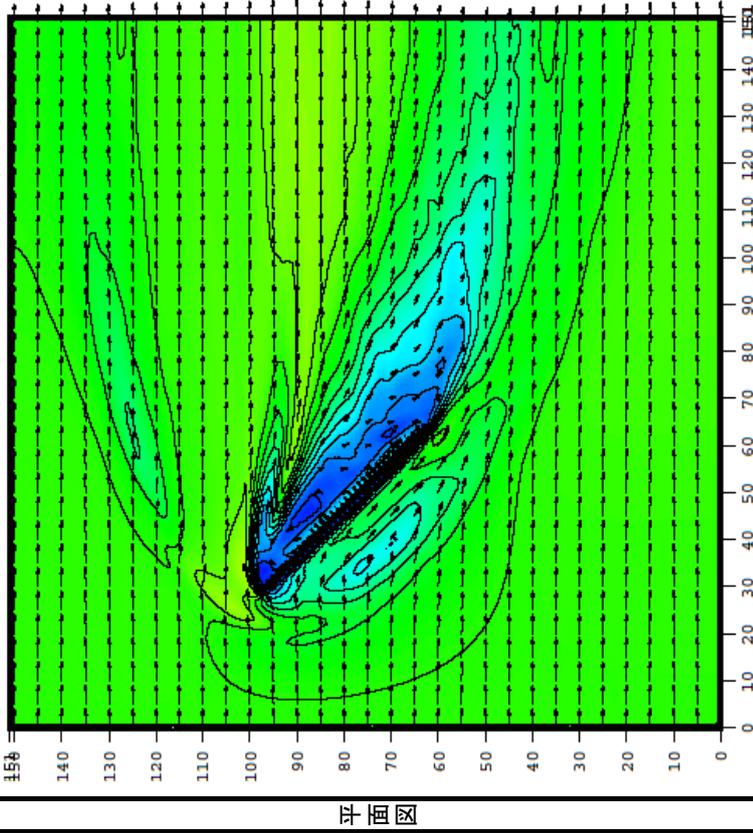
施設内風速比・風速・WCI



風速比分布図

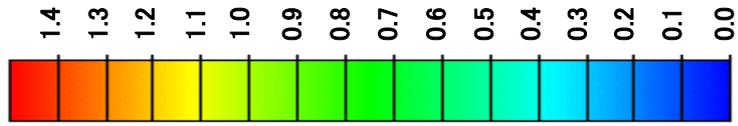


立断面図



平面図

凡例(風速比)

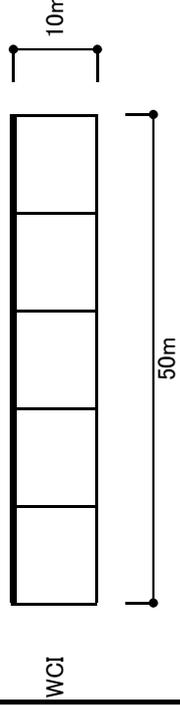
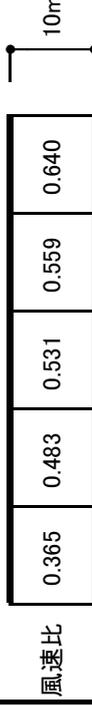
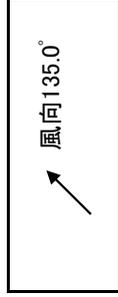


入力条件

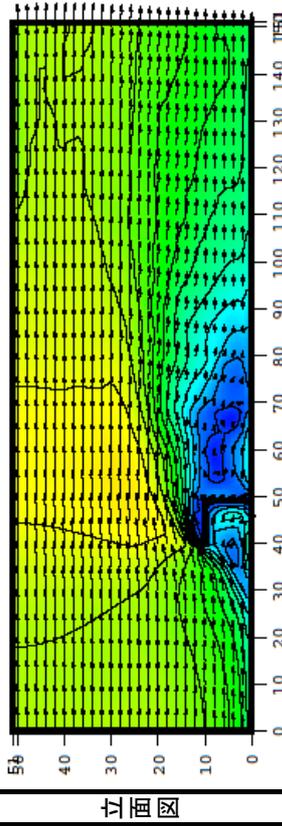
気象条件	風向(°)	135.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

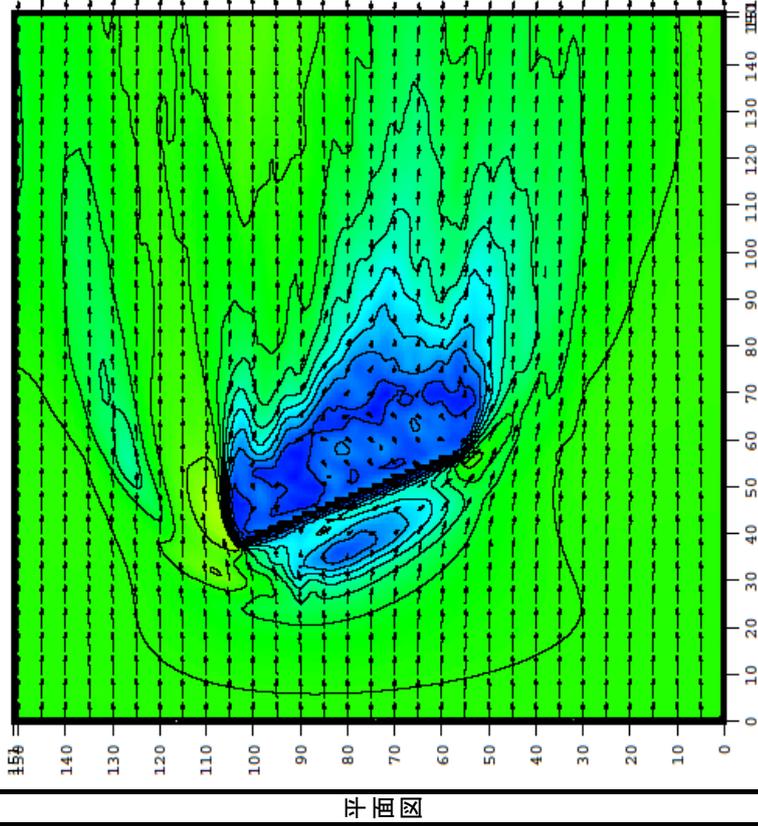
施設内風速比・風速・WCI



風速比分布図

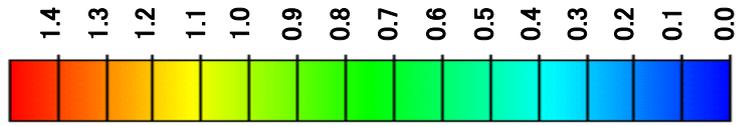


立断面図



平面図

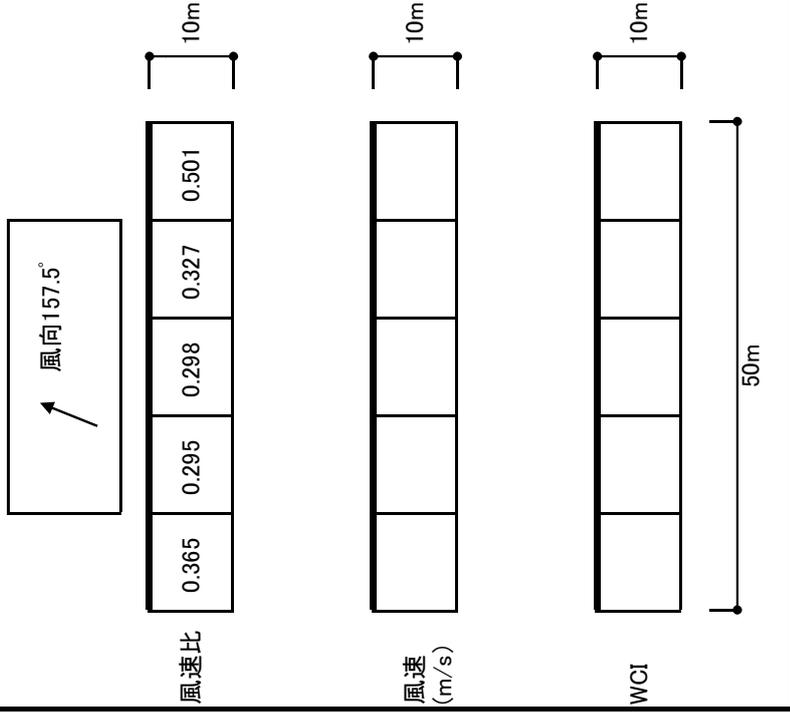
凡例(風速比)



入力条件

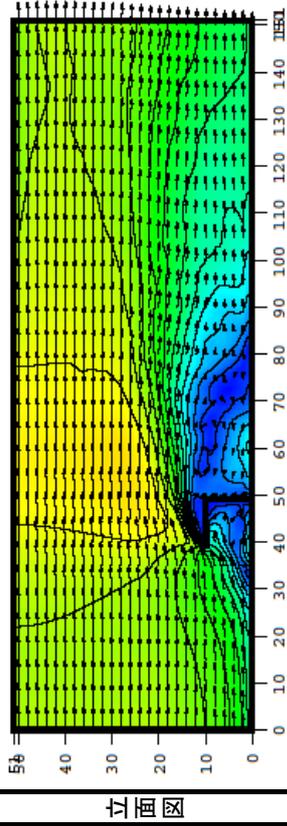
気象条件	風向(°)	157.5		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

施設内風速比・風速・WCI

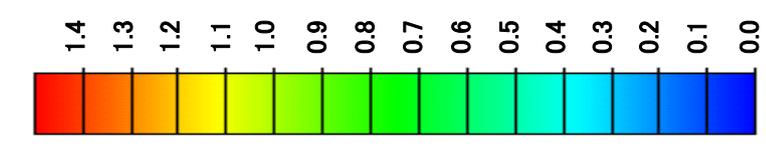


CASE8計算結果

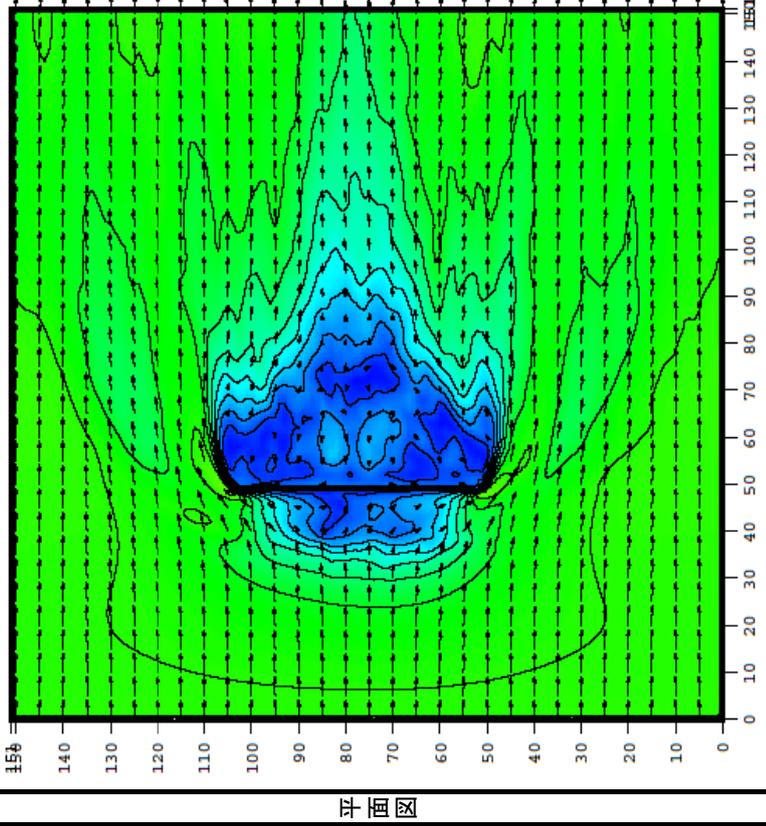
風速比分布図



立断面図



凡例(風速比)



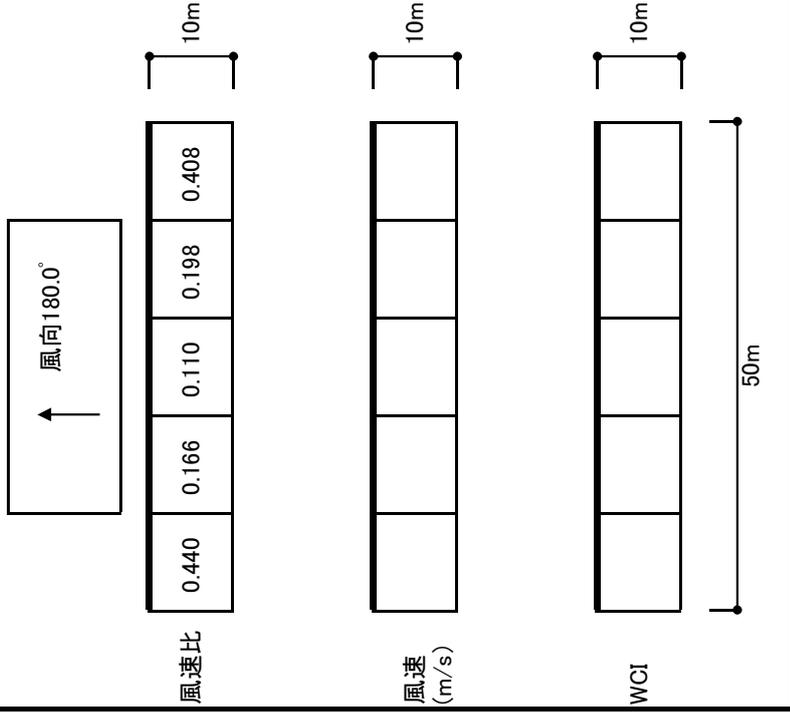
平面図

入力条件

気象条件	風向(°)	180.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—

施設内風速比・風速・WCI



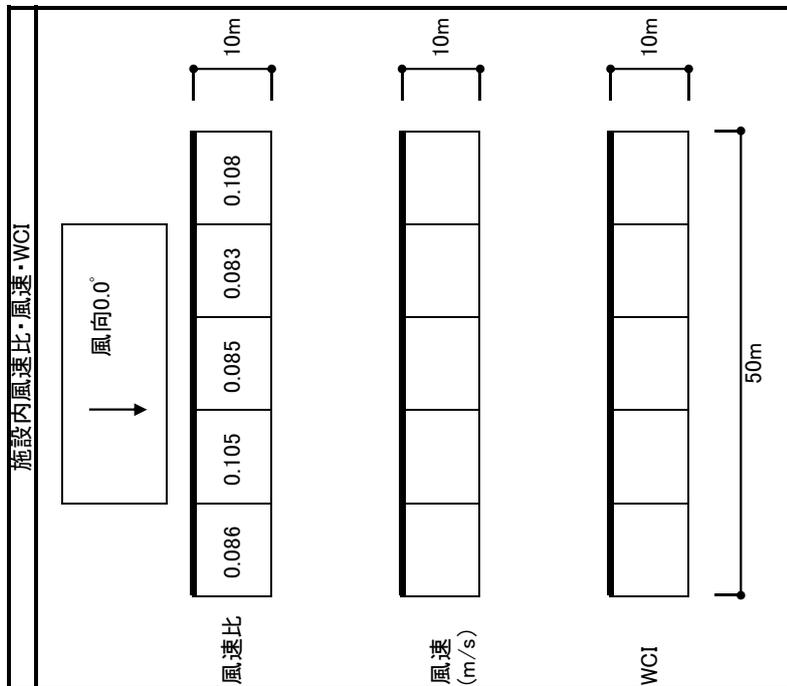
風速比

風速
(m/s)

WCI

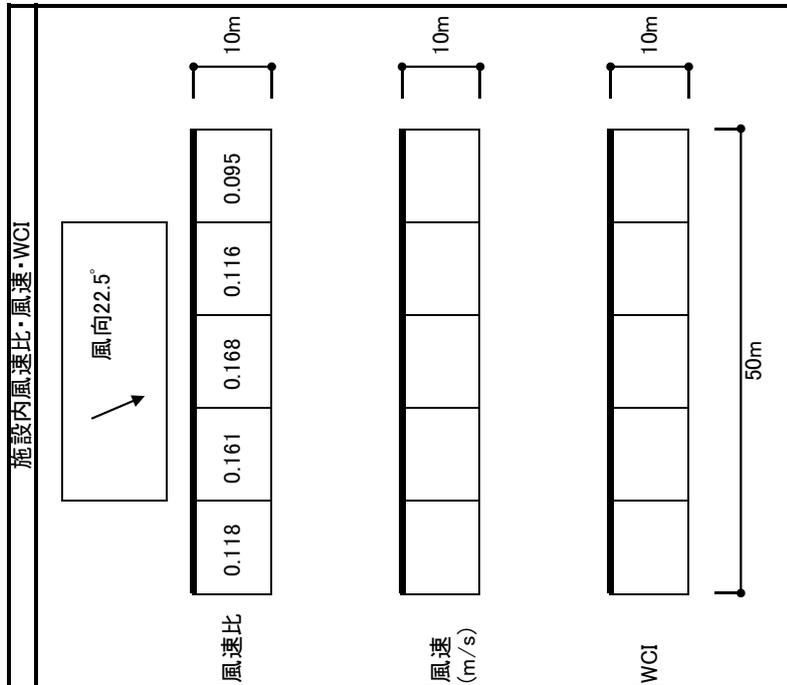
CASE10 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	0.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—



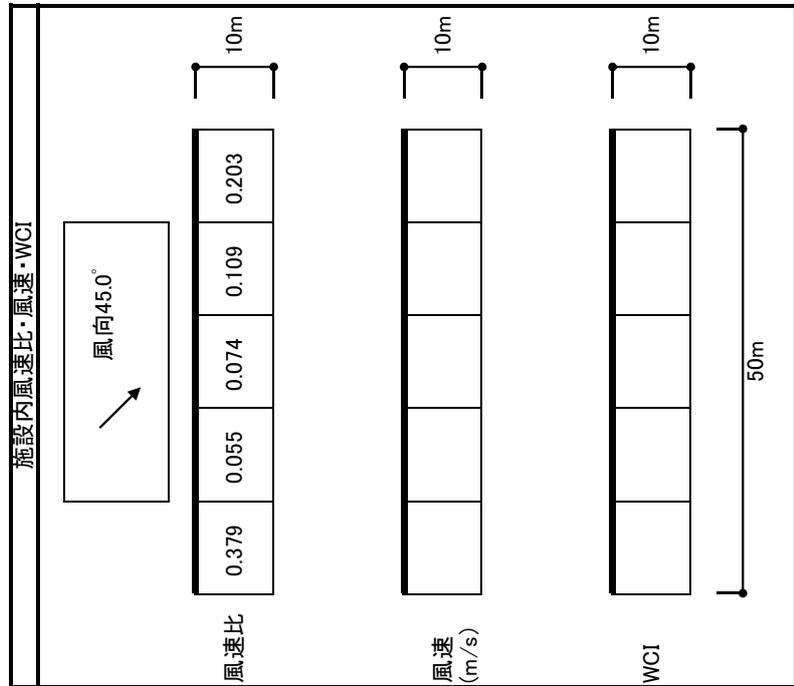
CASE11 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	22.5		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—



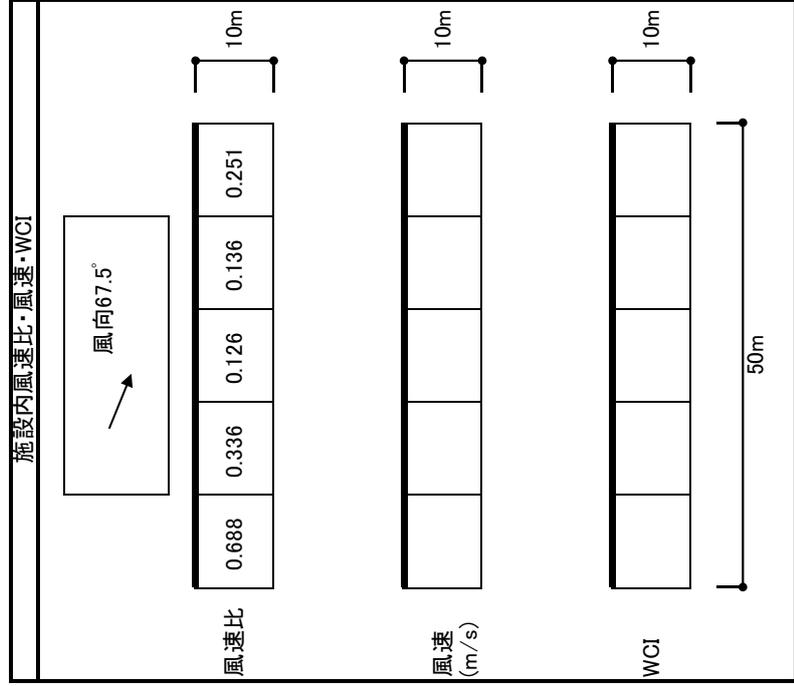
CASE12 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	45.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



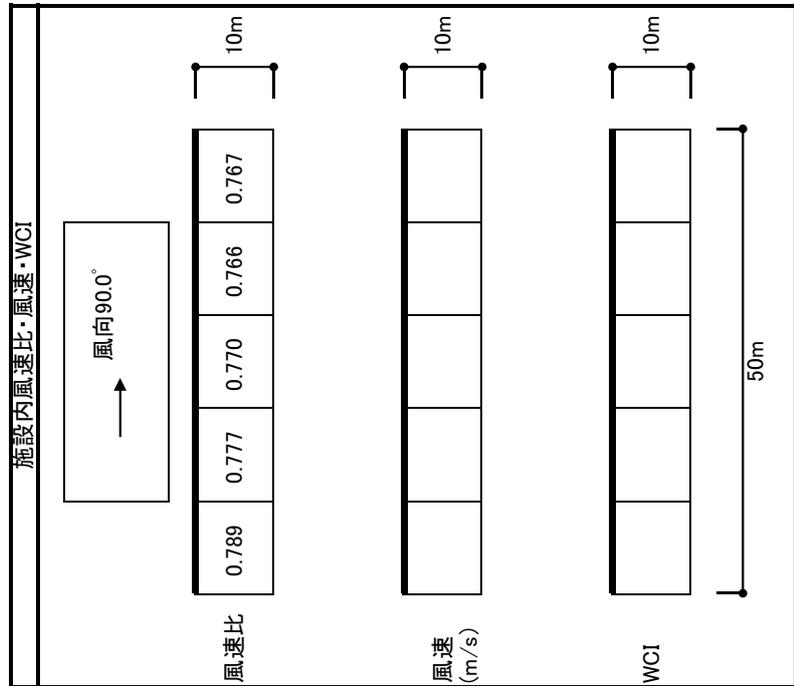
CASE13 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	67.5	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



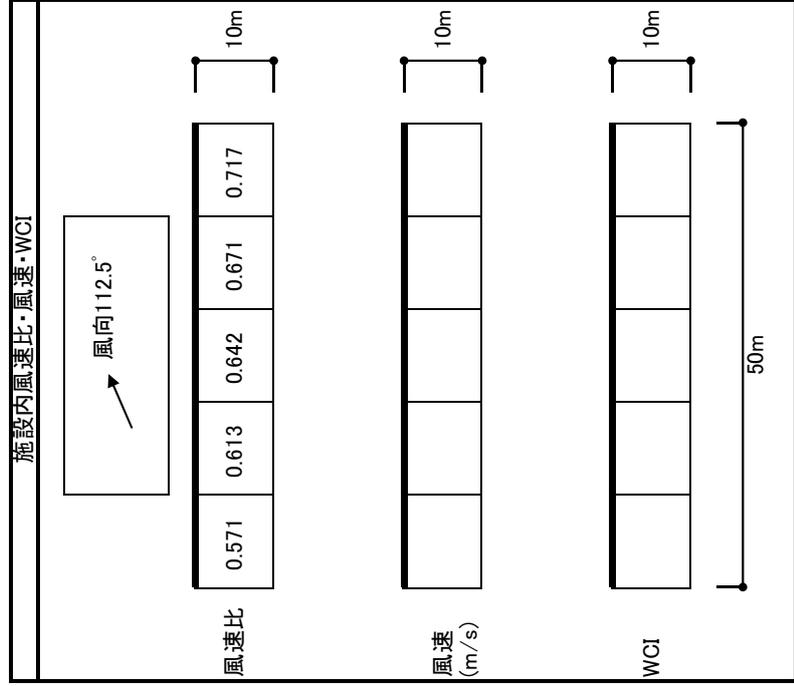
CASE14 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	90.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



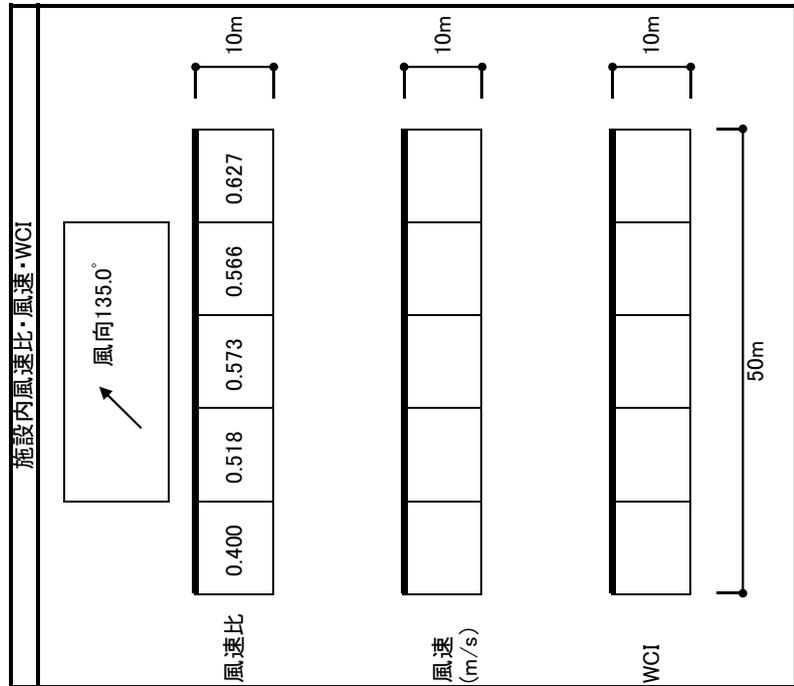
CASE15 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	112.5	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



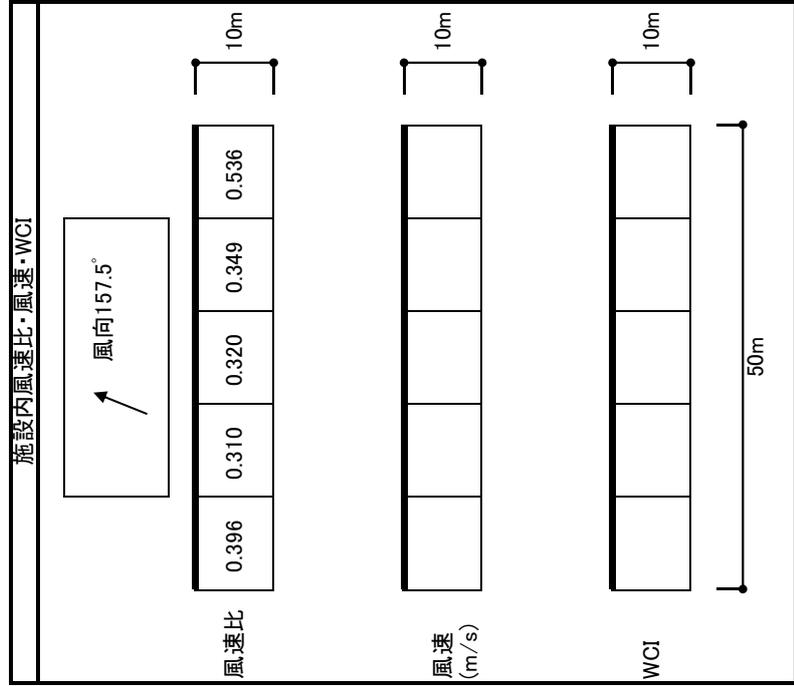
CASE16 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	135.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



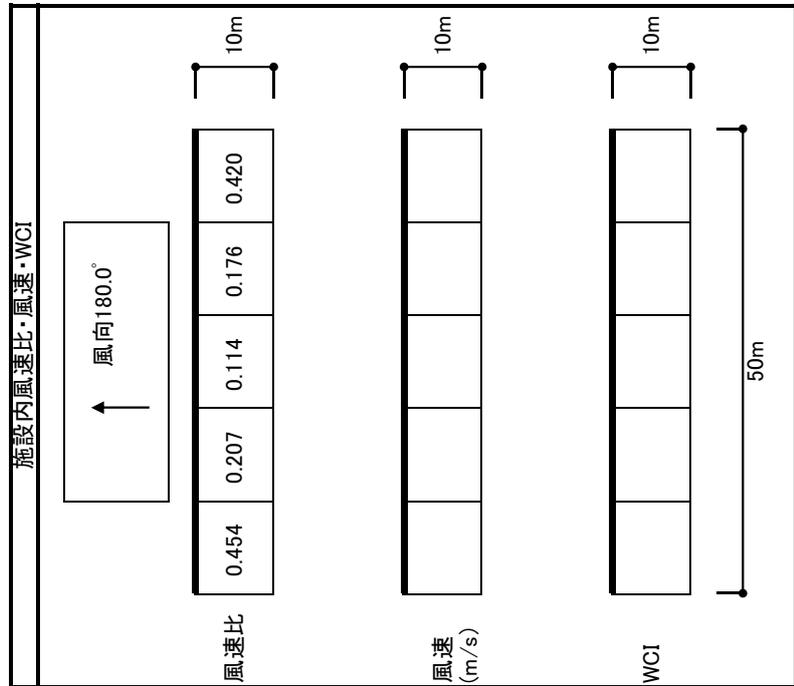
CASE17 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	157.5	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



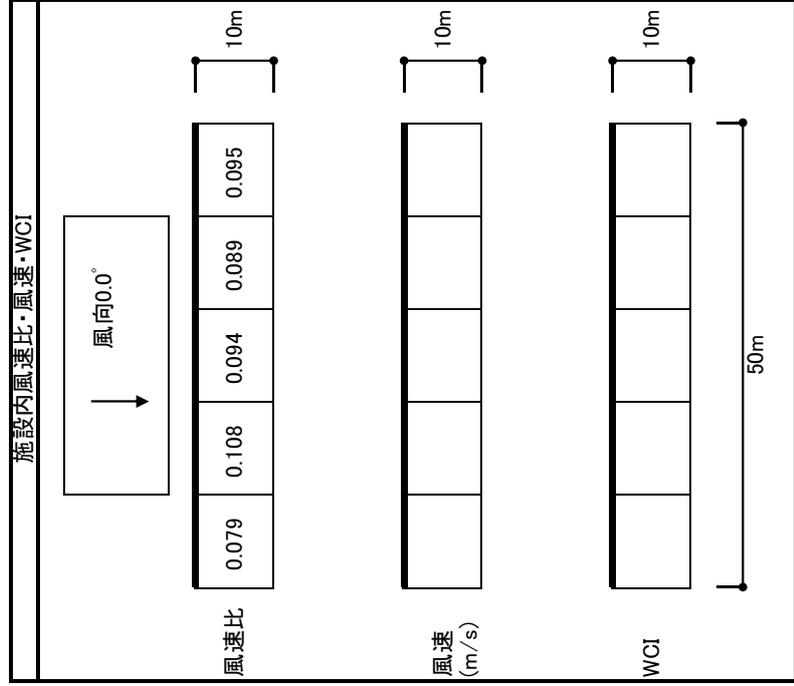
CASE18 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—



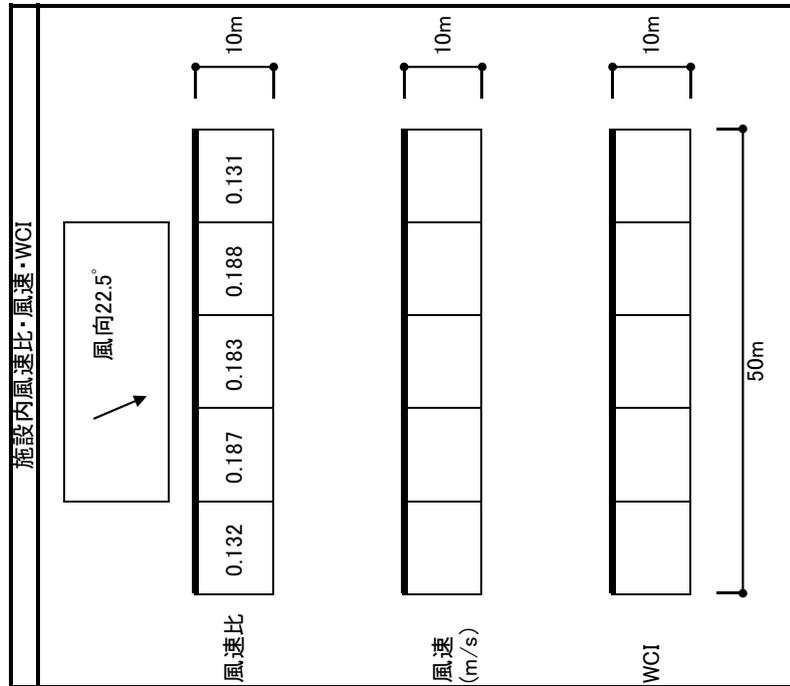
CASE19 計算結果

入力条件	
風向(°)	0.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—



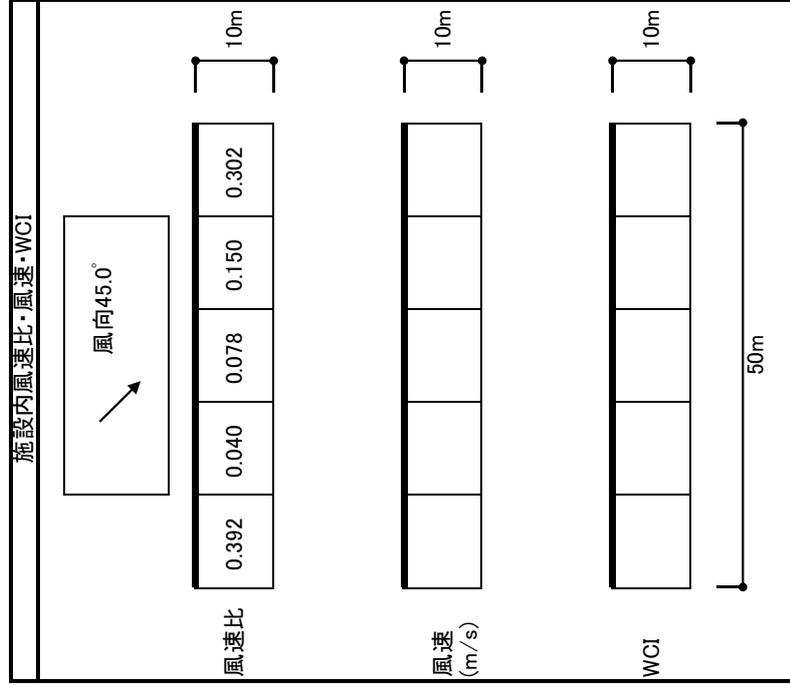
CASE20 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	22.5	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



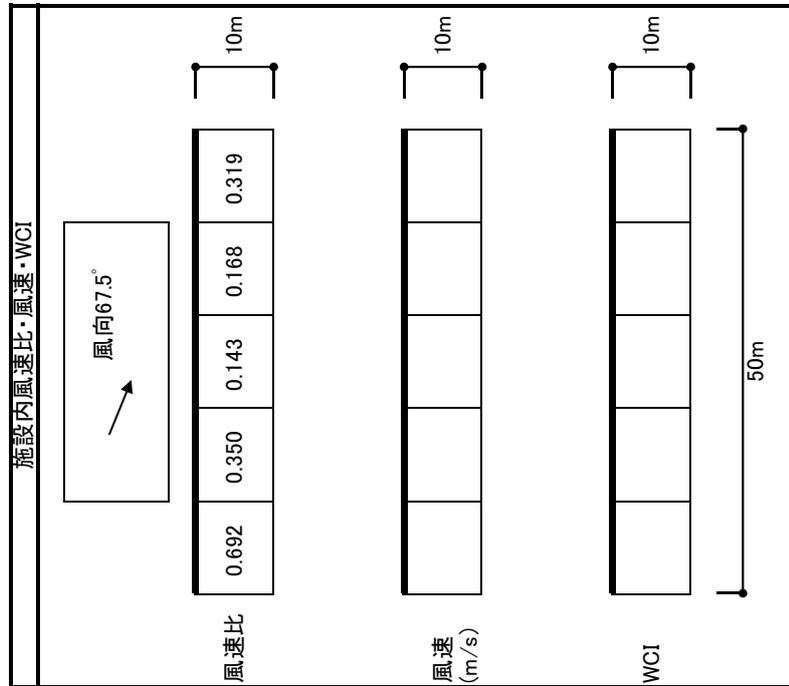
CASE21 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	45.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



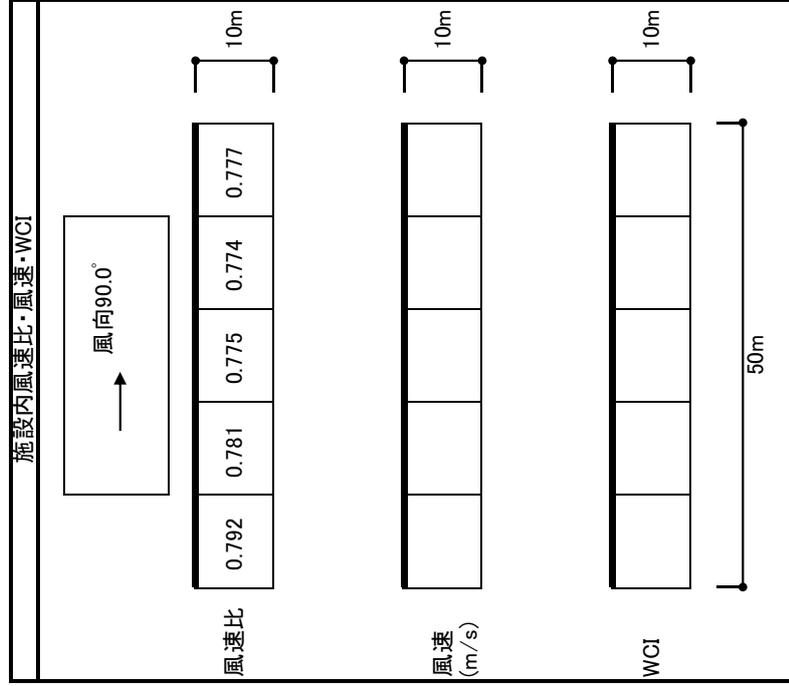
CASE22 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	67.5		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—



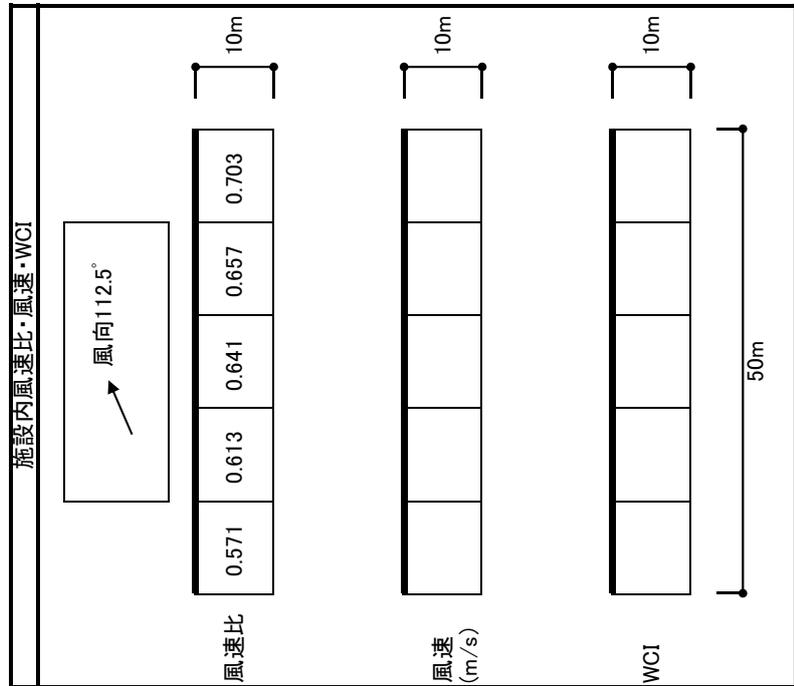
CASE23 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	90.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	10	b2(m)	—



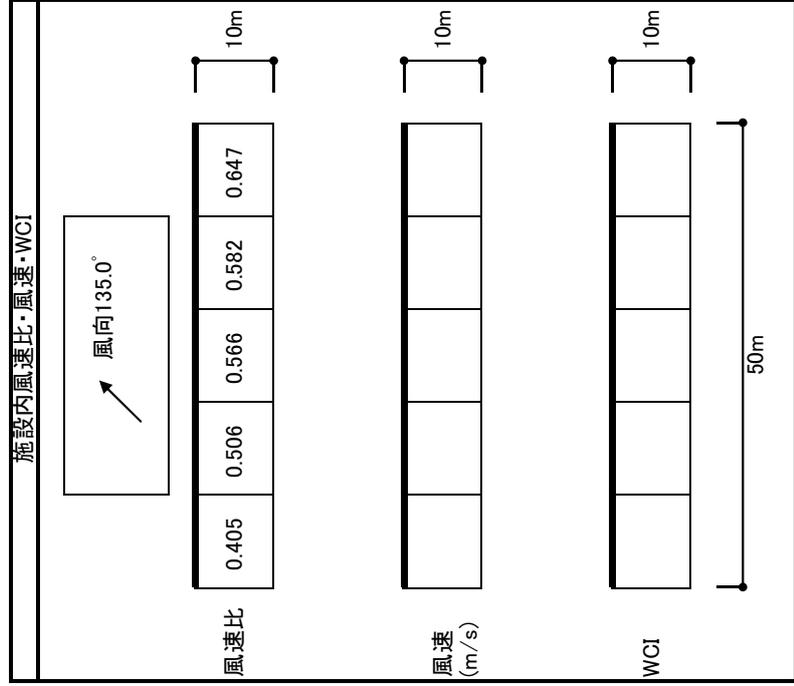
CASE24 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	112.5	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



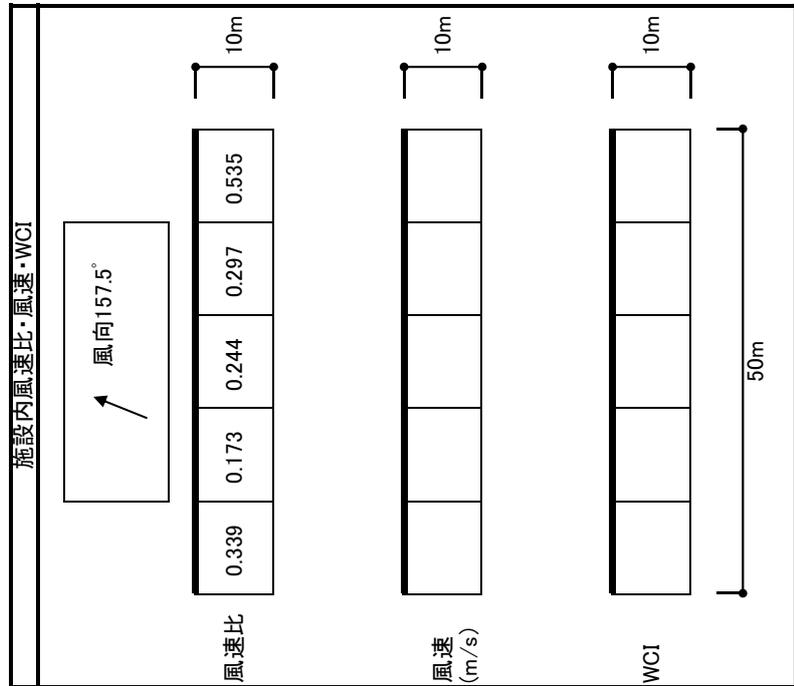
CASE25 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	135.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



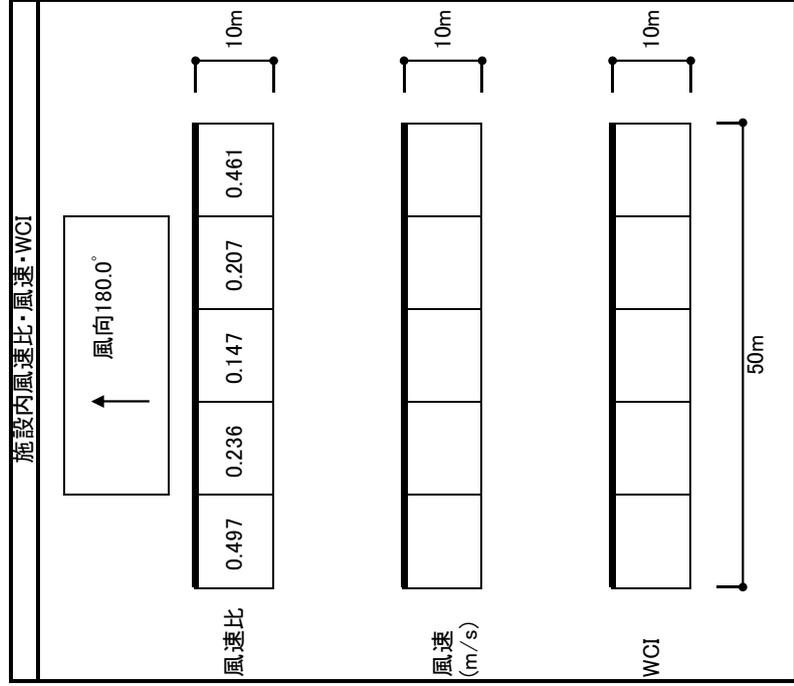
CASE26 計算結果

入力条件	
風向(°)	157.5
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—



CASE27 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—

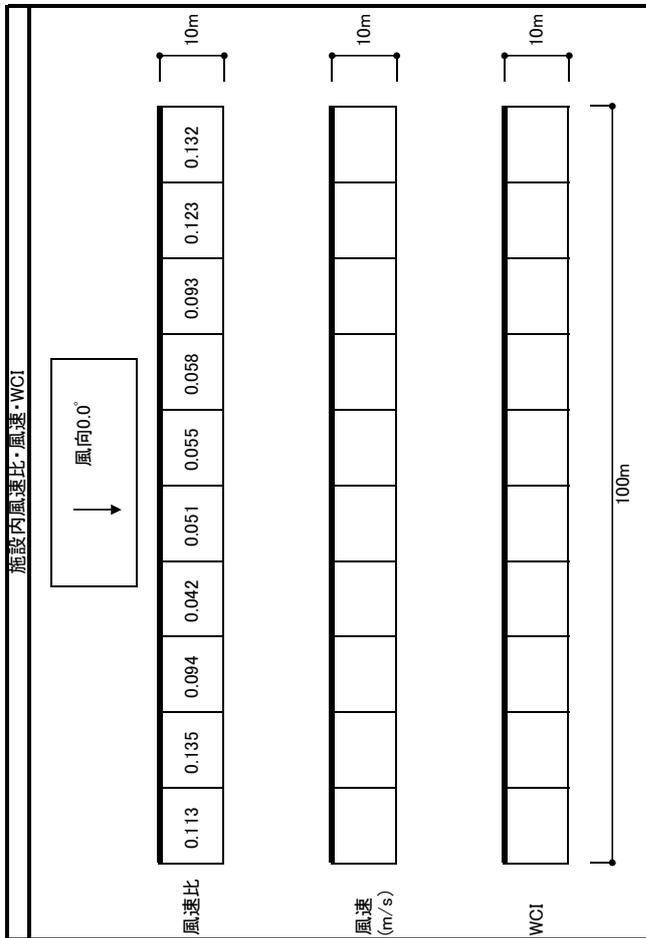


CASE28 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	0.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	100	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—

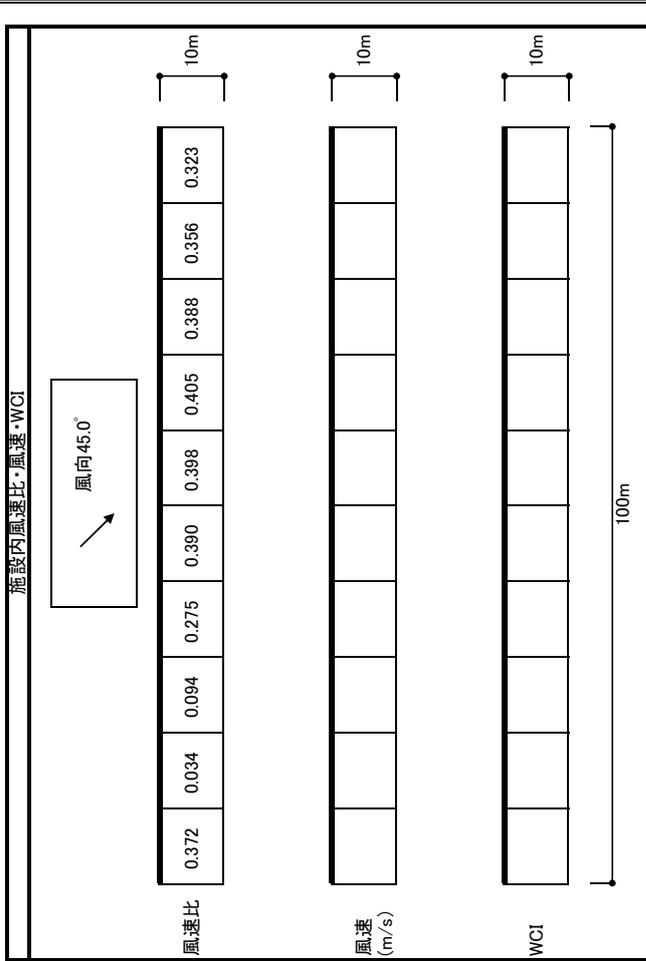


CASE29 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	45.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	100	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—

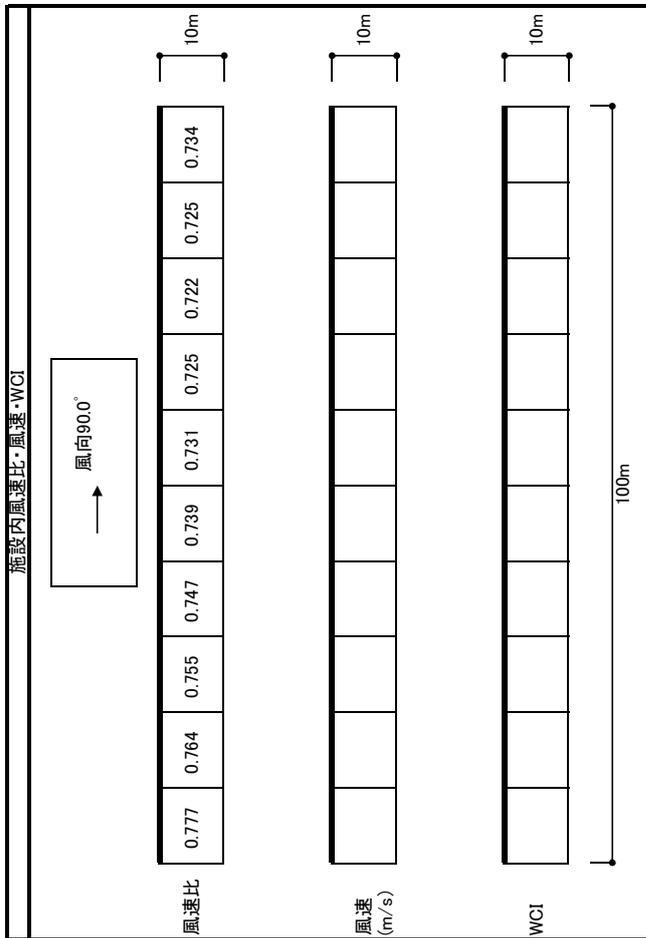


CASE30 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	90.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	100	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—

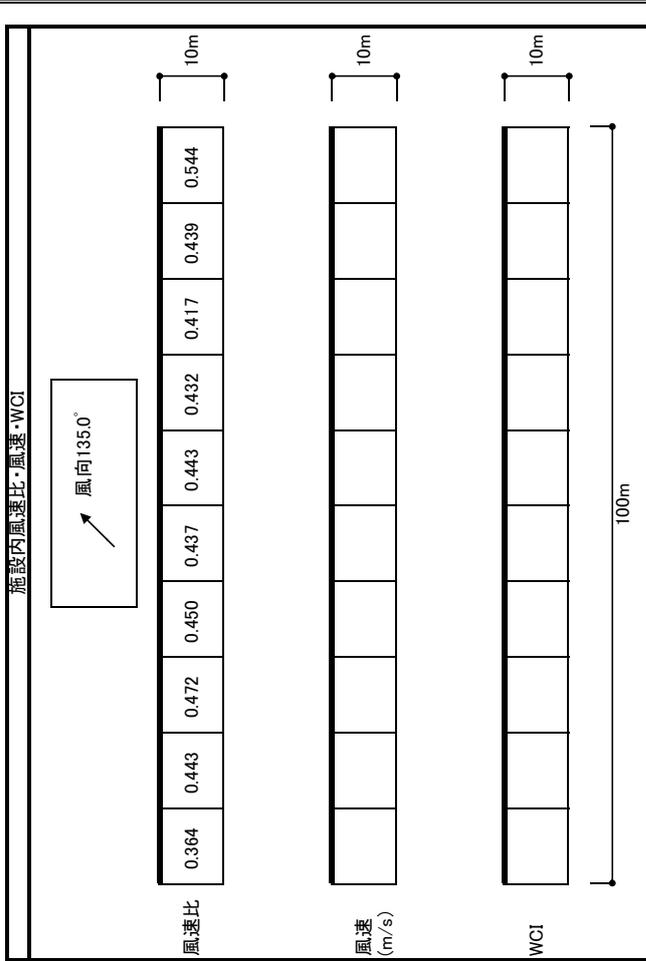


CASE31 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	135.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	100	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—



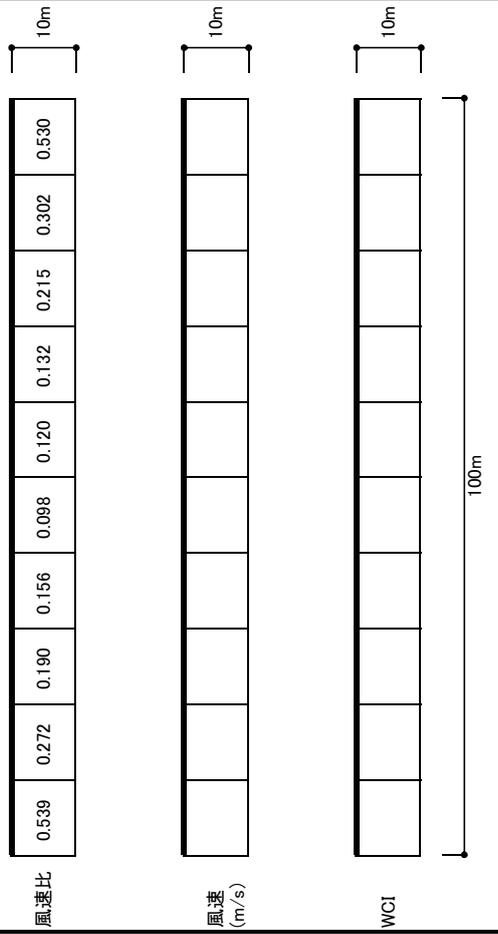
CASE32 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)
風速(m/s)	180.0
気温(°C)	

施設形状	延長L(m)	100	高さh2(m)	-
奥行a(m)	高さh1(m)	5	b1(m)	-
奥行b(m)	奥行B(m)	10	b2(m)	-

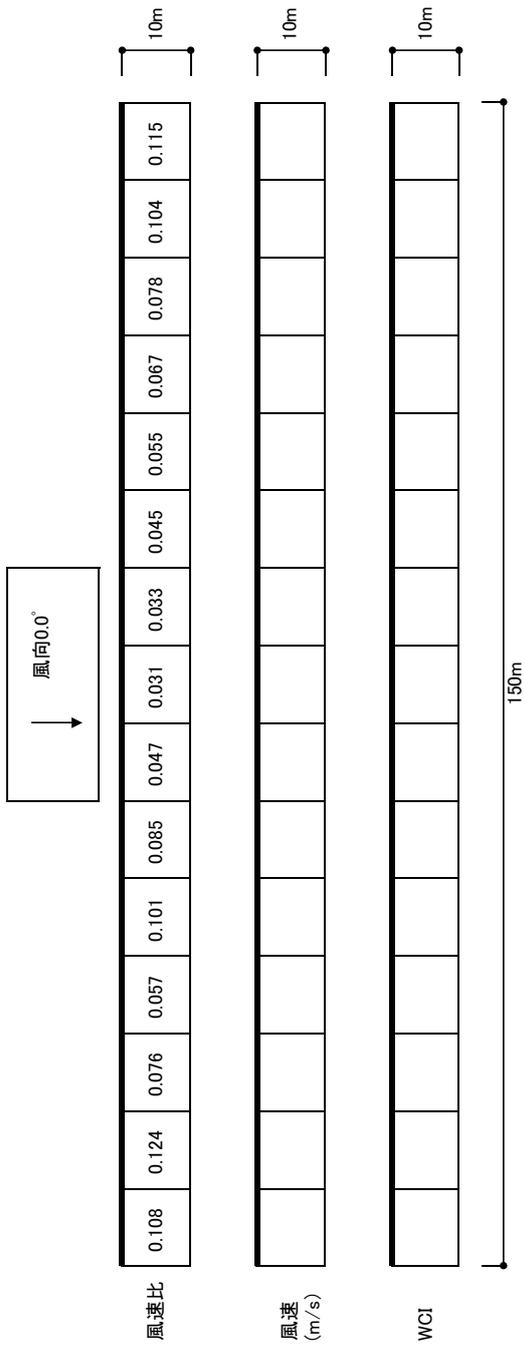
施設内風速比・風速・WCI



CASE33 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 0.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延床L(m) 150
	高さh1(m) 5
	奥行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

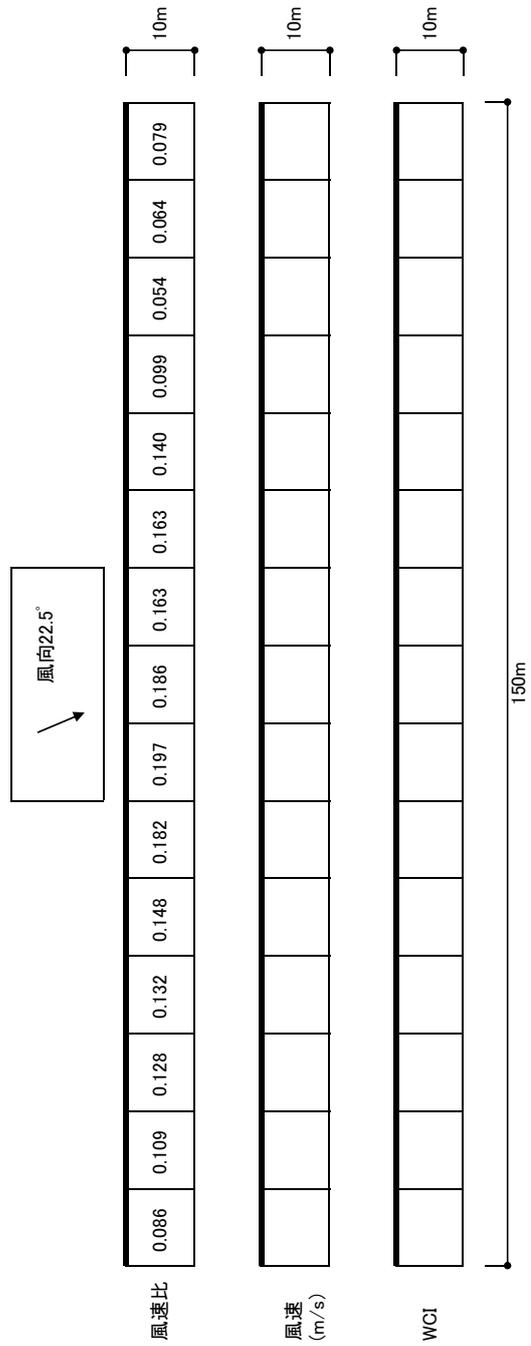
施設内風速比・風速・WCI



CASE34 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 22.5
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延床L(m) 150
	高さh1(m) 5
	奥行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

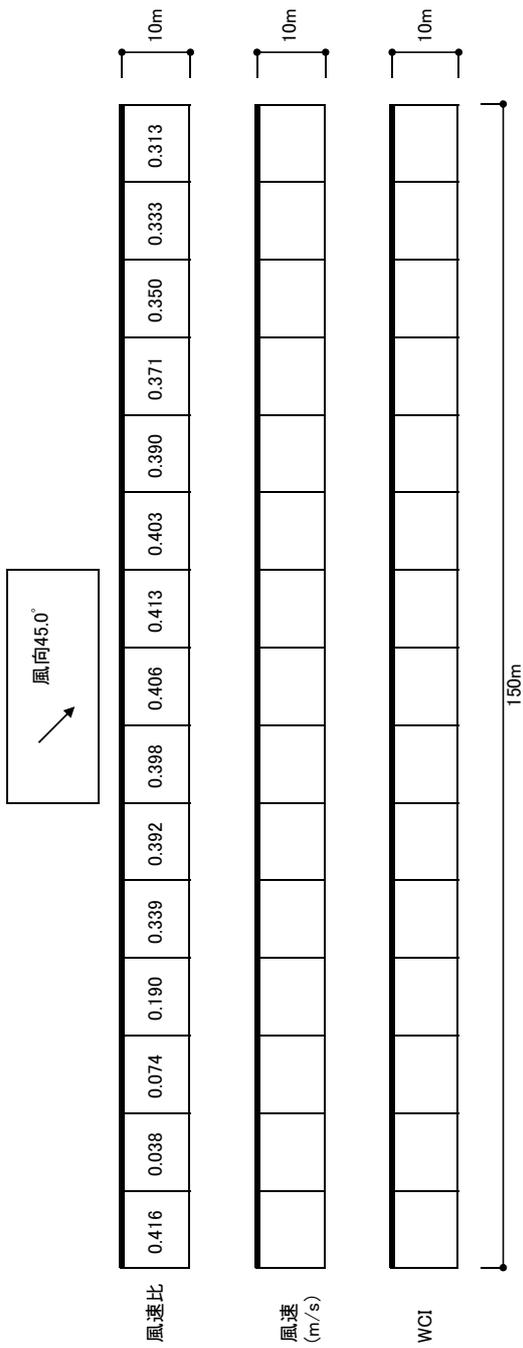
施設内風速比・風速・WCI



CASE35 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 45.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延床L(m) 150
	高さh1(m) 5
	奥行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

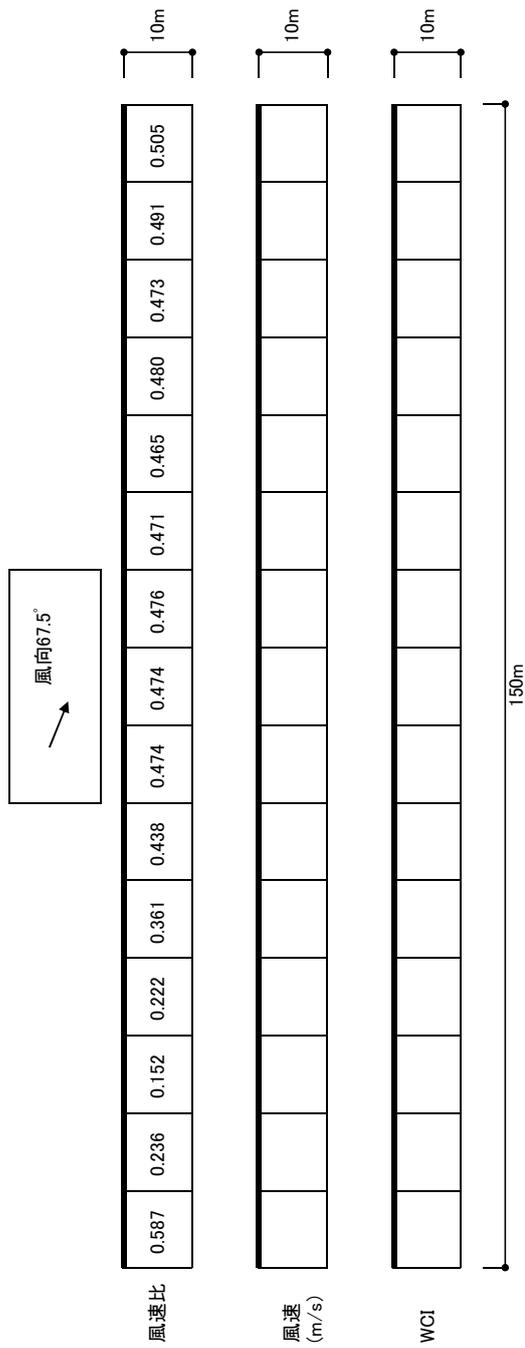
施設内風速比・風速・WCI



CASE36 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 67.5
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延床L(m) 150
	高さh1(m) 5
	奥行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

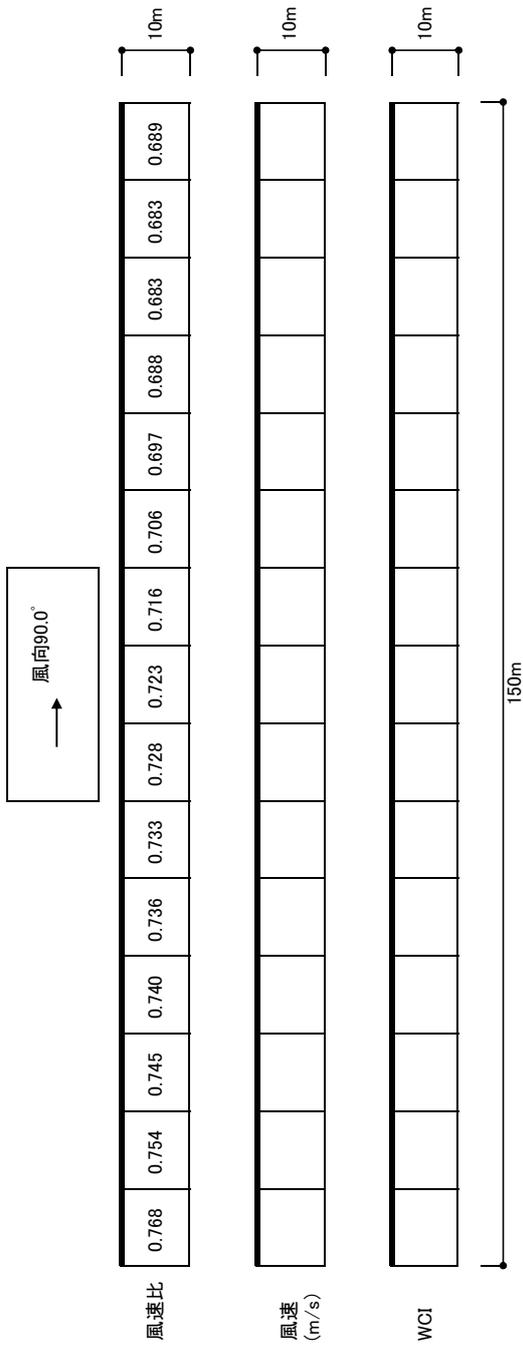
施設内風速比・風速・WCI



CASE37 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 90.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延床L(m) 150 高さh1(m) 5 興行室B(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -

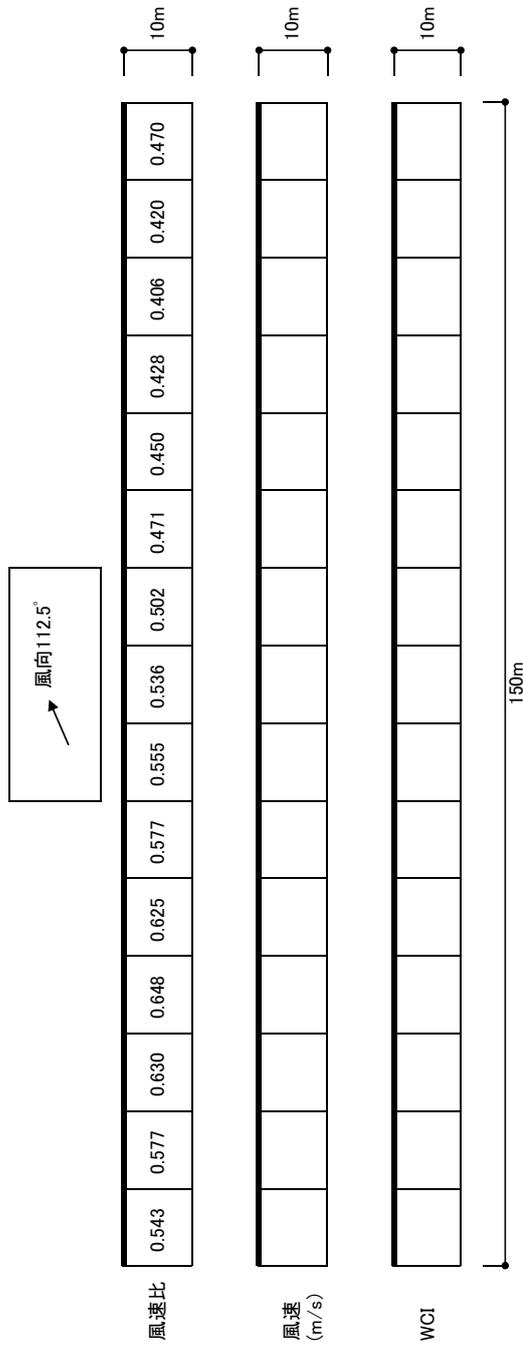
施設内風速比・風速・WCI



CASE38 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 112.5 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延床L(m) 150 高さh1(m) 5 興行室B(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -

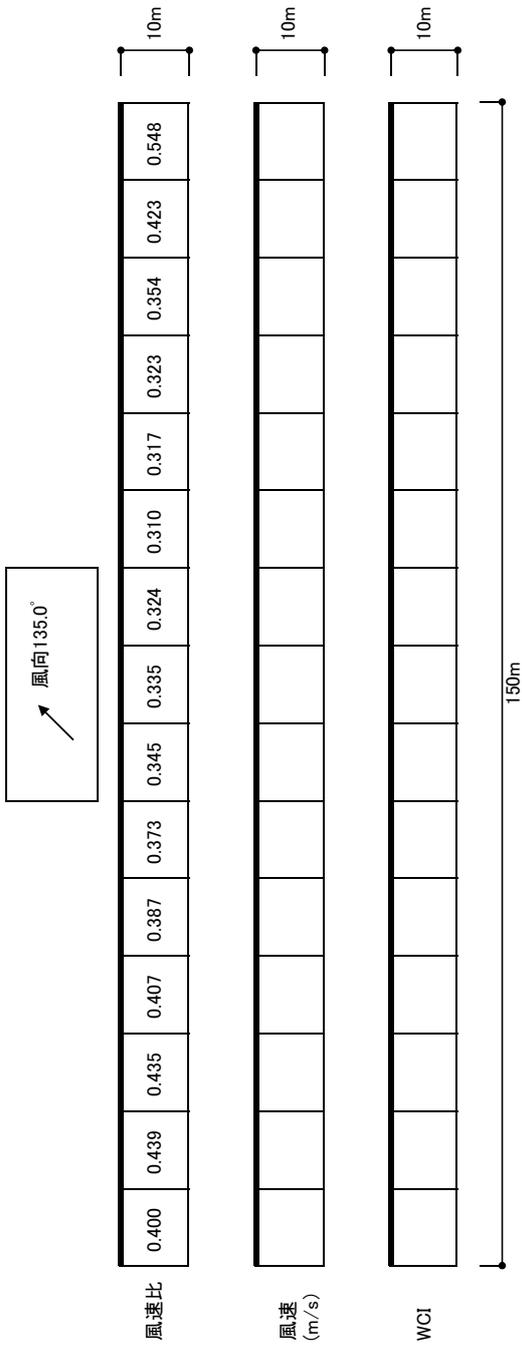
施設内風速比・風速・WCI



CASE39 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 135.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延床L(m) 150
	高さh1(m) 5
	奥行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

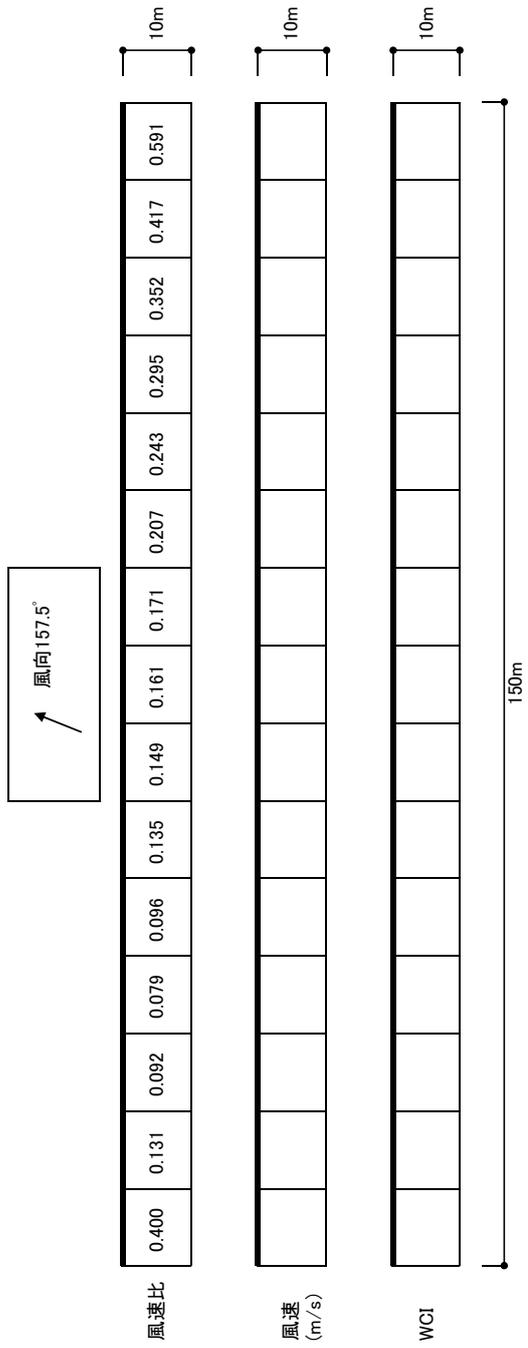
施設内風速比・風速・WCI



CASE40 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 157.5
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延床L(m) 150
	高さh1(m) 5
	奥行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

施設内風速比・風速・WCI

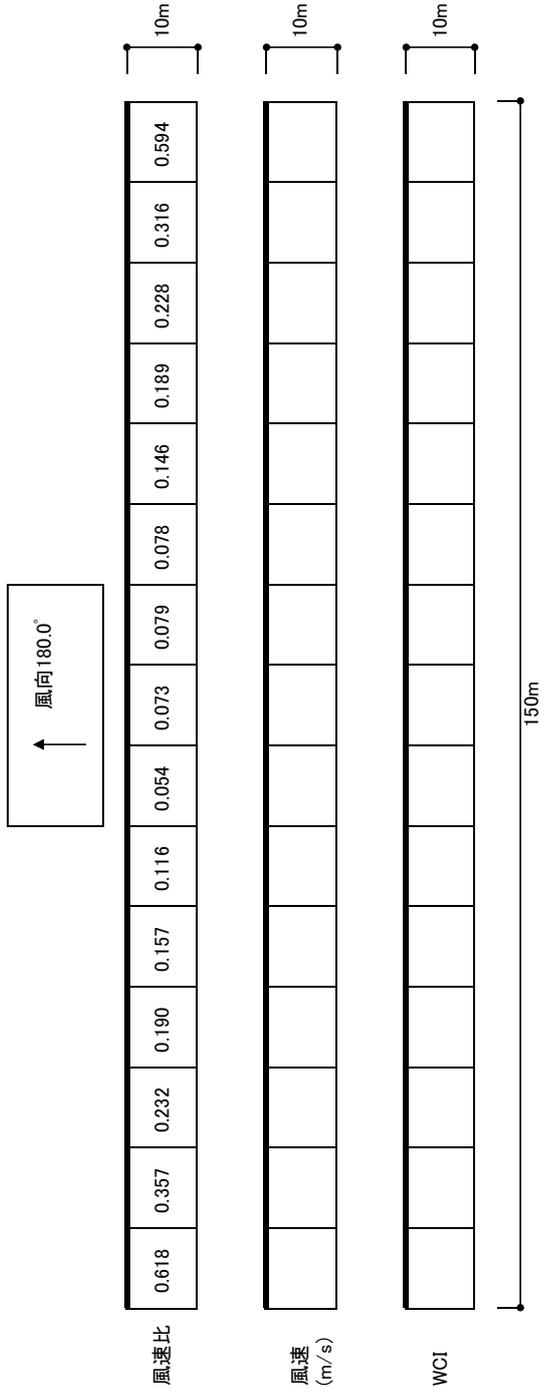


CASE41 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	180.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	
施設形状	延長L(m)	150
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	-
	b1(m)	-
	b2(m)	-

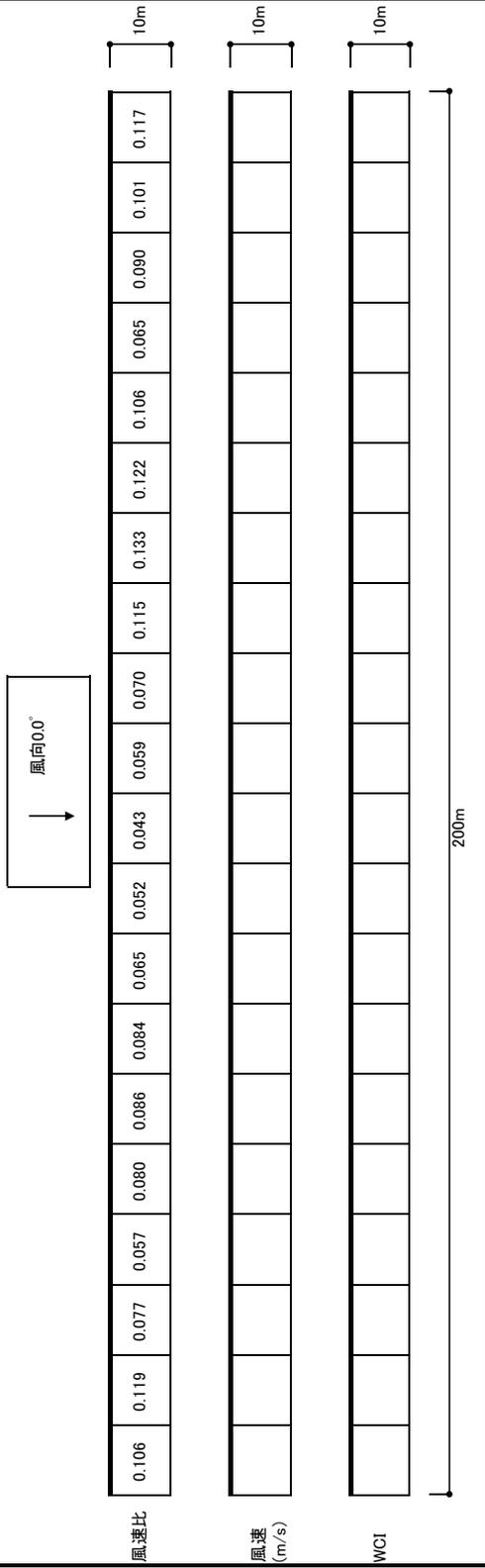
施設内風速比・風速・WCI



CASE42 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 0.0 风速(m/s) — 气温(°C) —
施設形状	延長L(m) 200 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

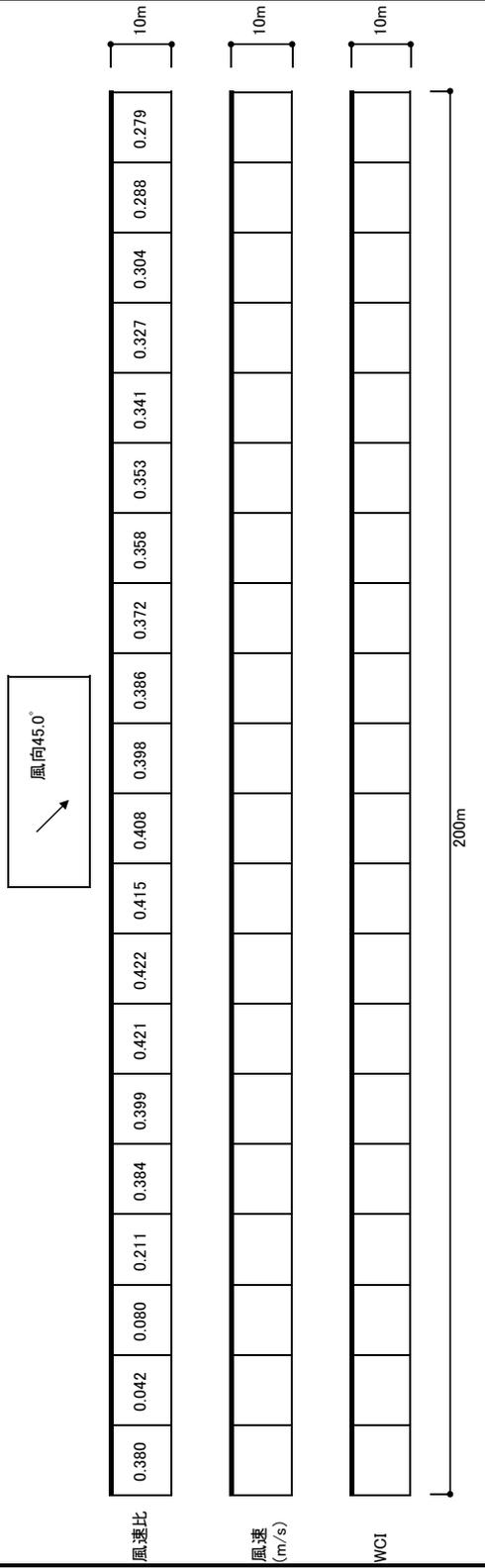
施設内風速比・風速・WCI



CASE43 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 45.0 风速(m/s) — 气温(°C) —
施設形状	延長L(m) 200 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

施設内風速比・風速・WCI

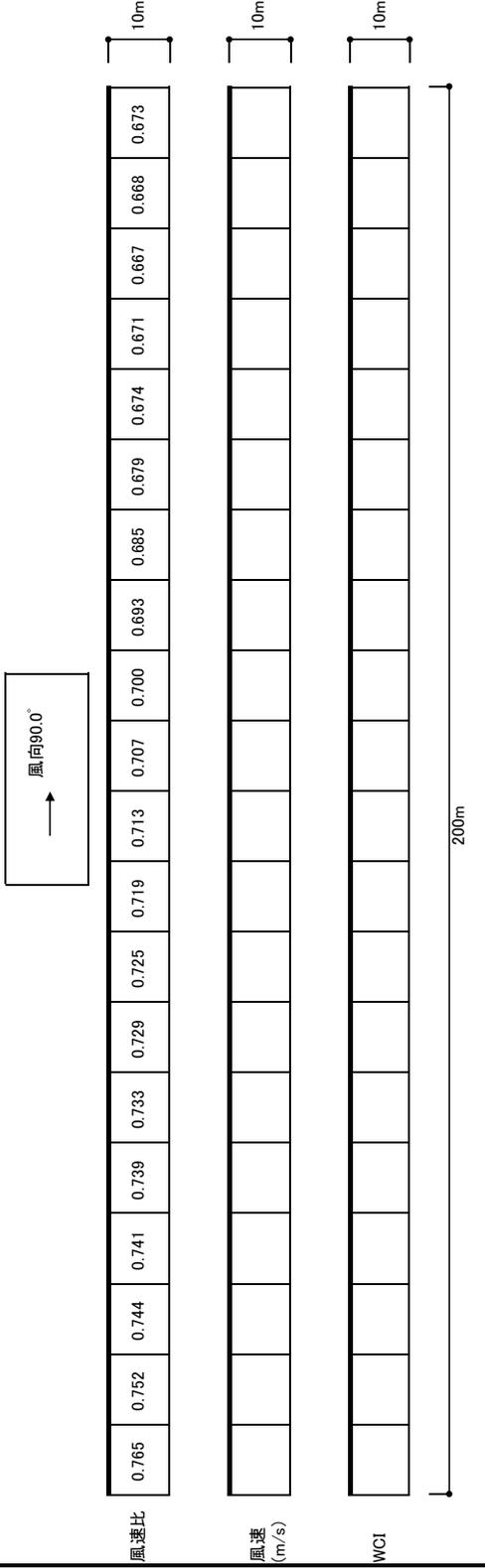


CASE44 計算結果

入力条件

气象条件	风向(°)	90.0
	风速(m/s)	
	气温(°C)	
施設形状	延長L(m)	200
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	-
	b1(m)	-
	b2(m)	-

施設内風速比・風速・WCI

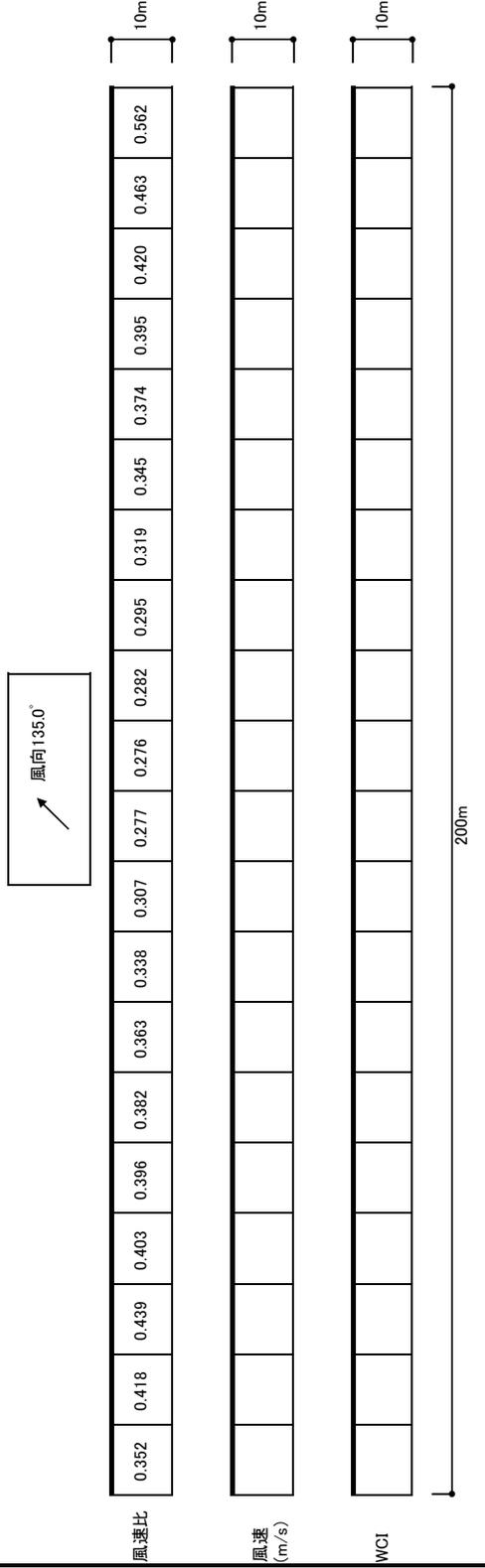


CASE45 計算結果

入力条件

气象条件	风向(°)	135.0
	风速(m/s)	
	气温(°C)	
施設形状	延長L(m)	200
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	-
	b1(m)	-
	b2(m)	-

施設内風速比・風速・WCI

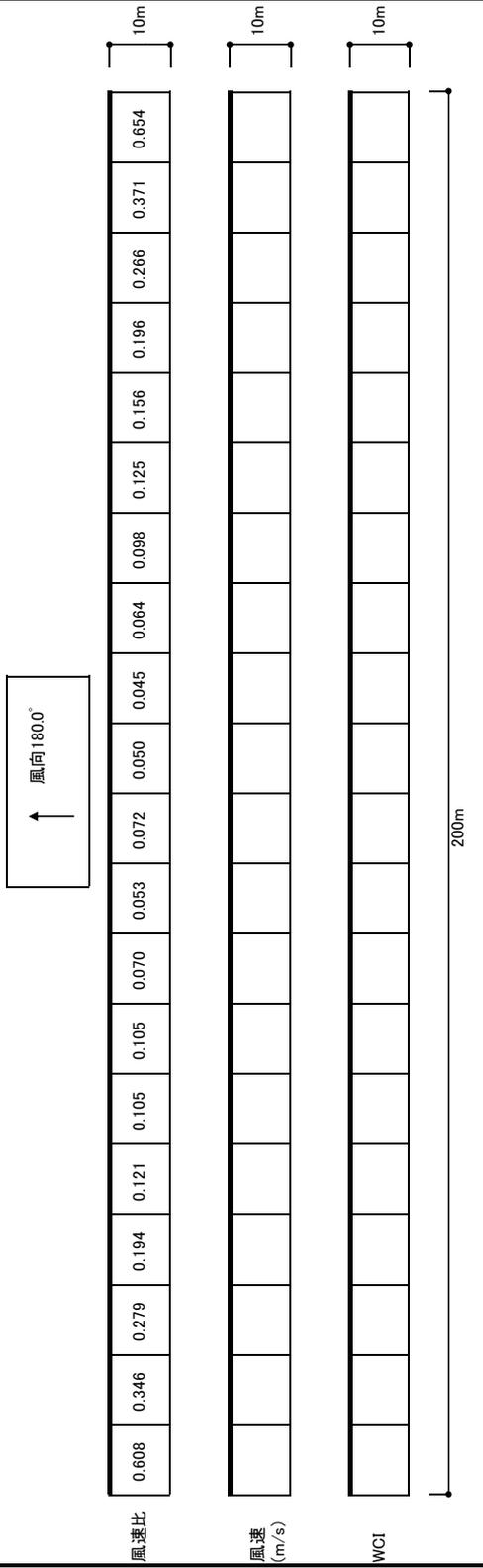


CASE46 計算結果

入力条件

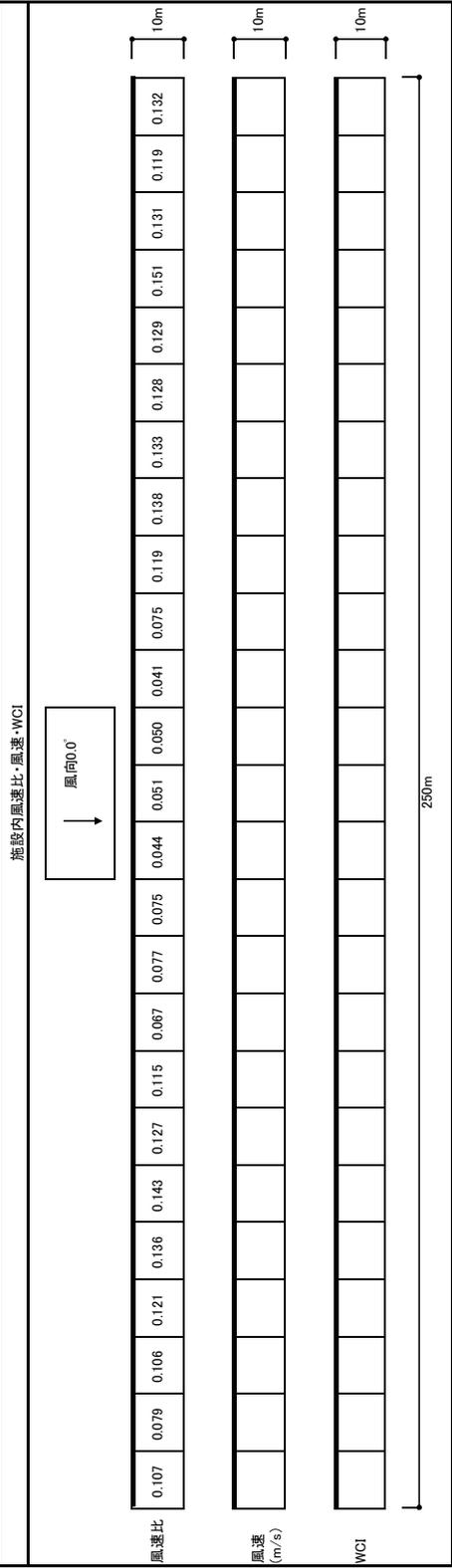
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
延長L(m)	200
高さh1(m)	5
奥行きB(m)	10
高さh2(m)	—
b1(m)	—
b2(m)	—

施設内風速比・風速・WCI



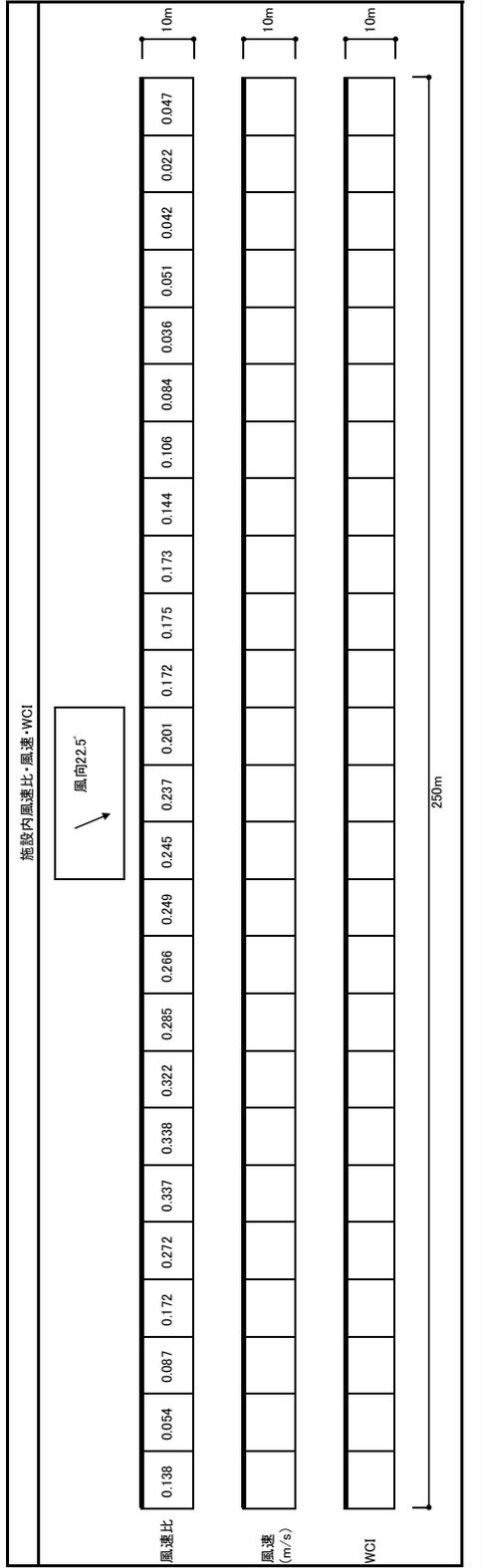
CASE47 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -



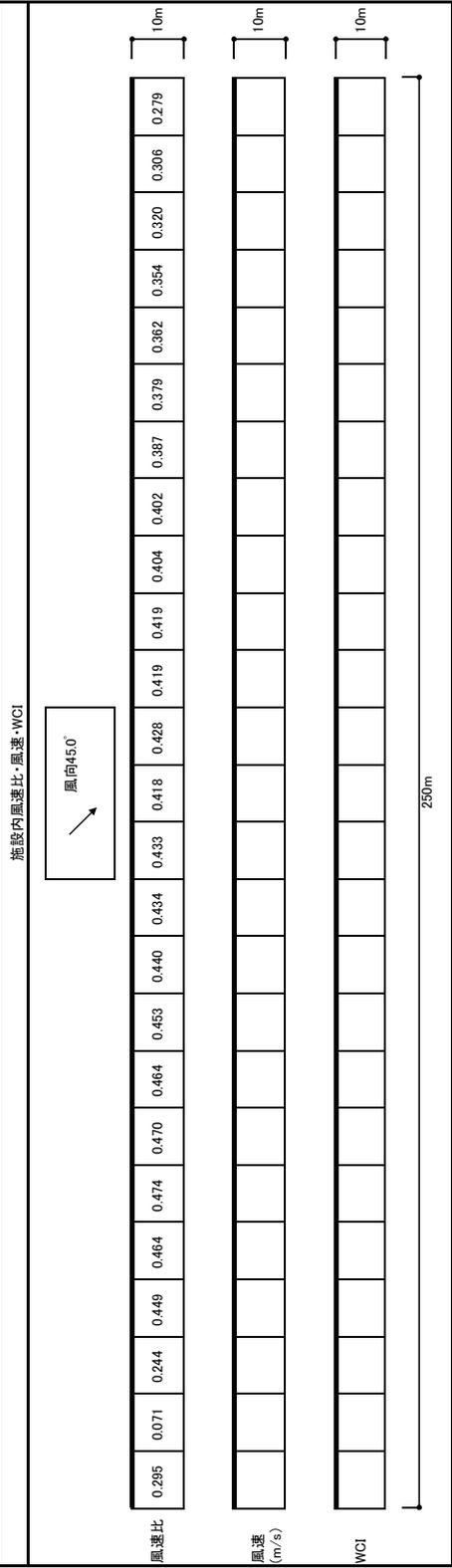
CASE48 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 22.5 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -



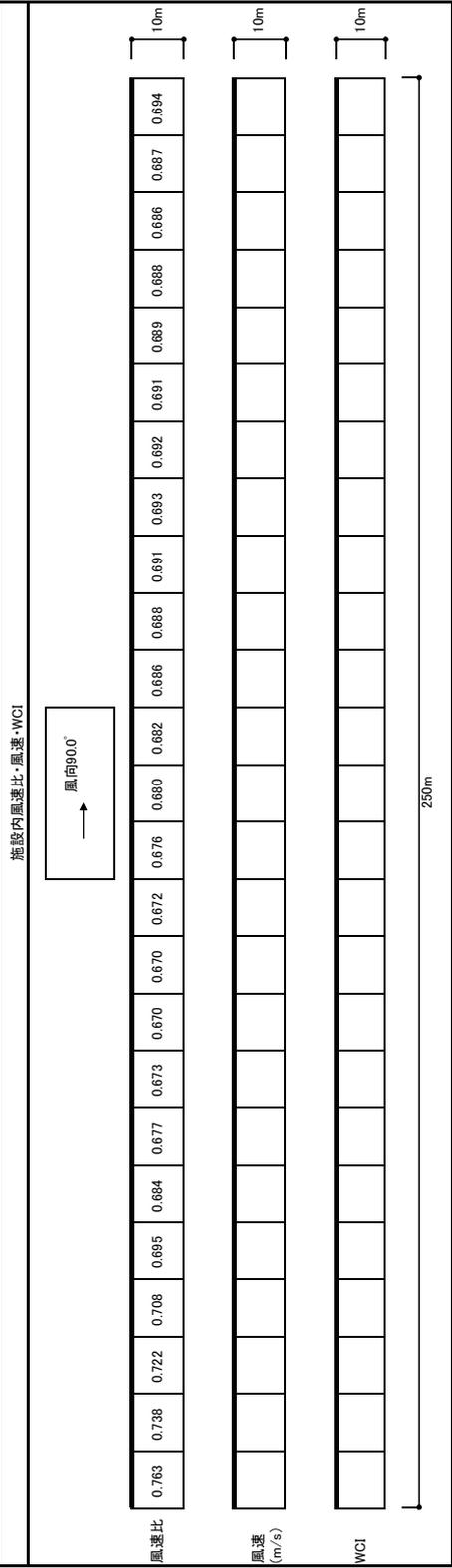
CASE49 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0
	風速(m/s) -
	気温(°C) -
施設形状	延長L(m) 250
	高さh1(m) 5
	走行帯B(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -



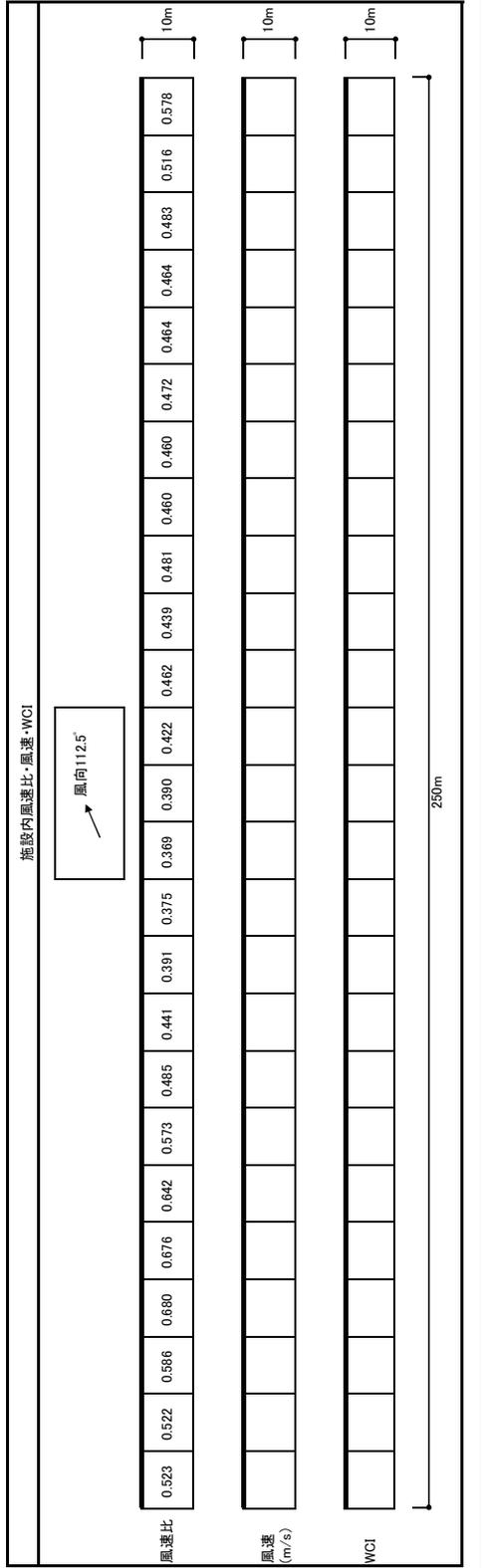
CASE51 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 80.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



CASE52 計算結果

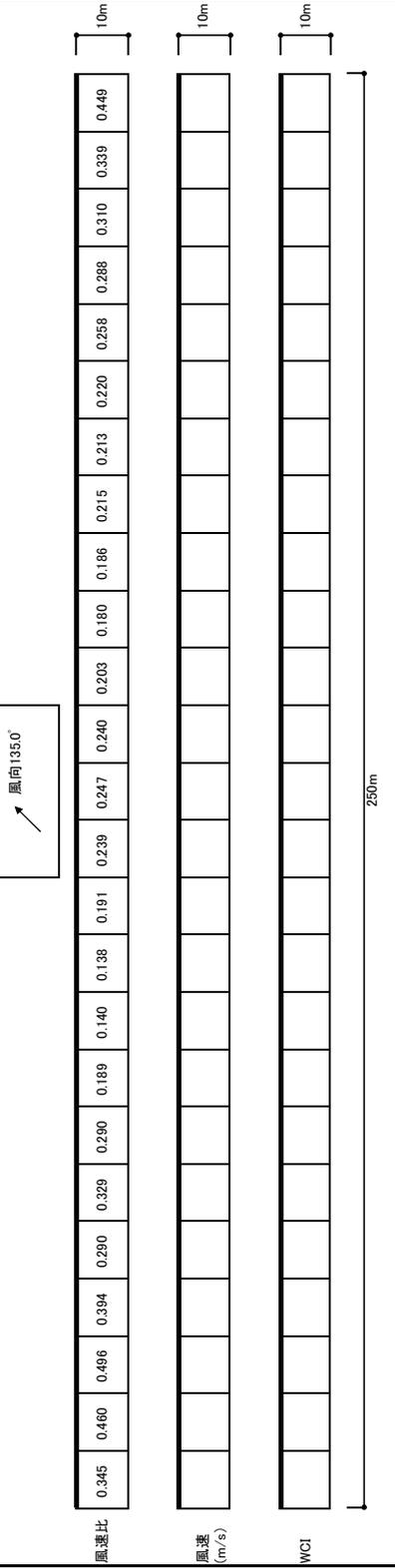
入力条件	
気象条件	風向(°) 112.5 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



CASE53 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延床L(m) 250
	高さh1(m) 5
	走行帯B(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

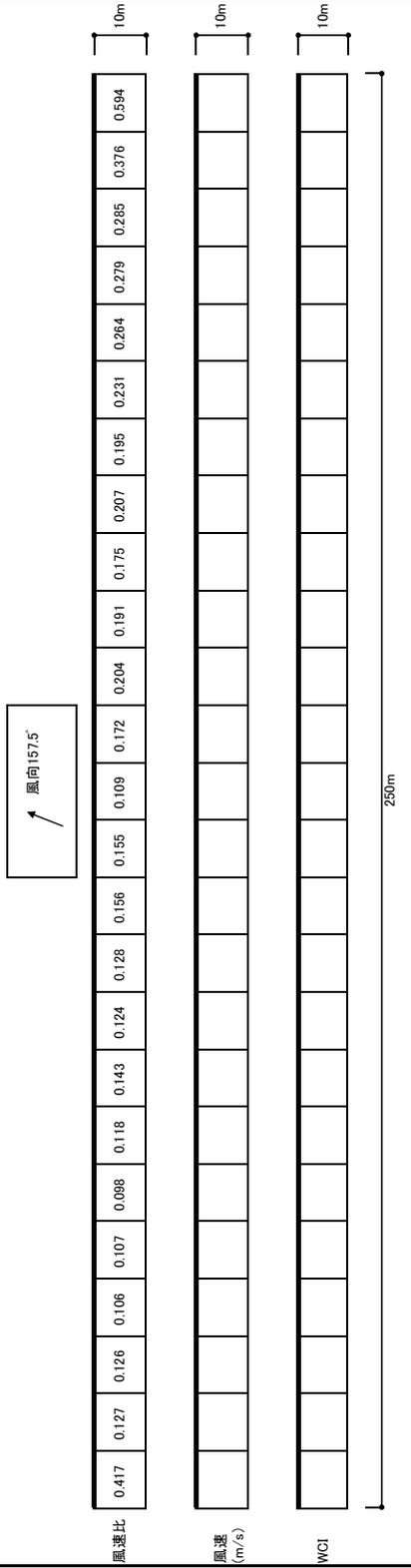
施設内風速比・風速・WCI



CASE54 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 157.5
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延床L(m) 250
	高さh1(m) 5
	走行帯B(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

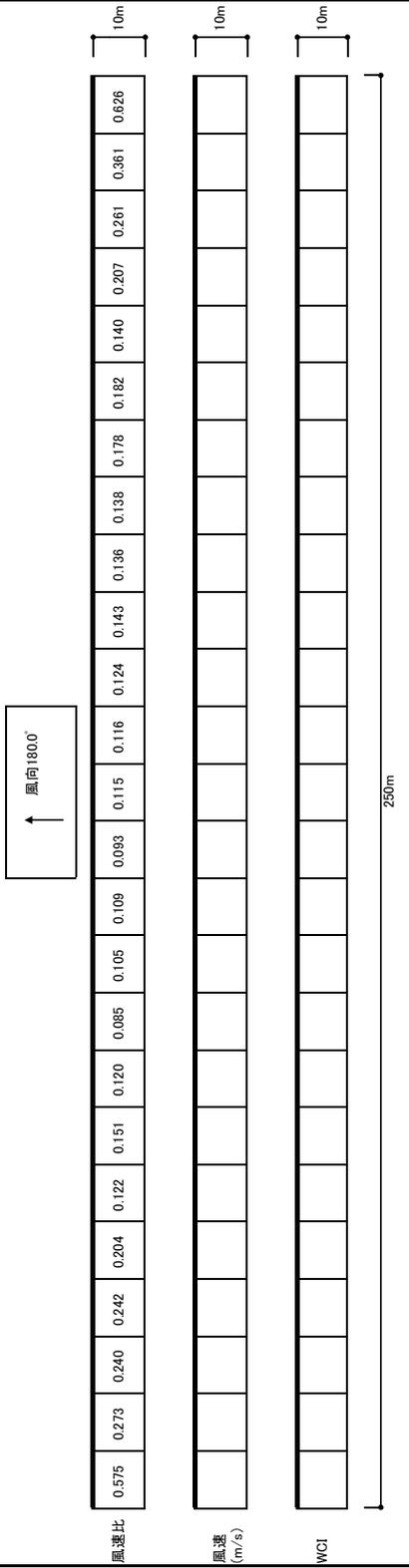
施設内風速比・風速・WCI



CASE55 計算結果

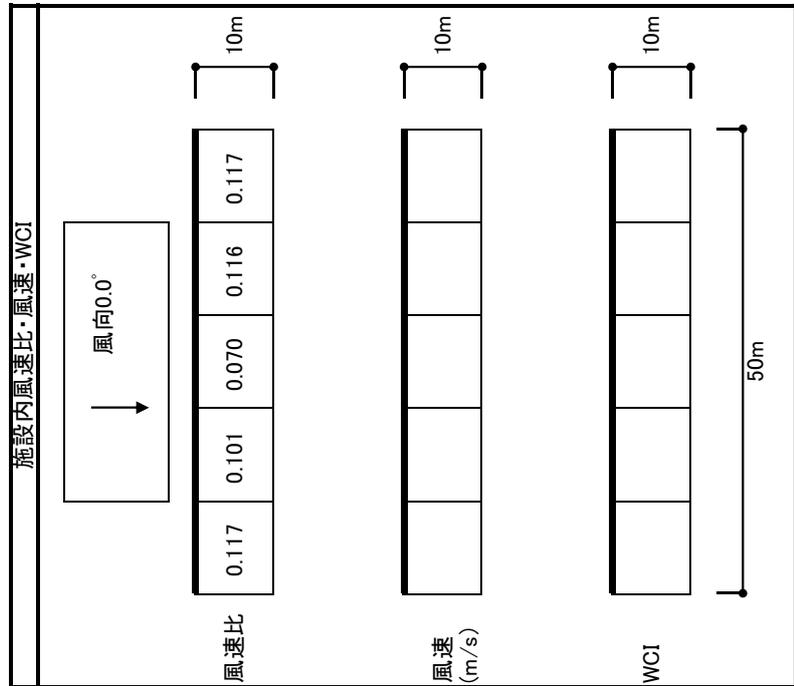
入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
建高(m)	250
層高(m)	5
層数	10
面高2(m)	
B1(m)	
B2(m)	

施設内風速比・風速・WCI



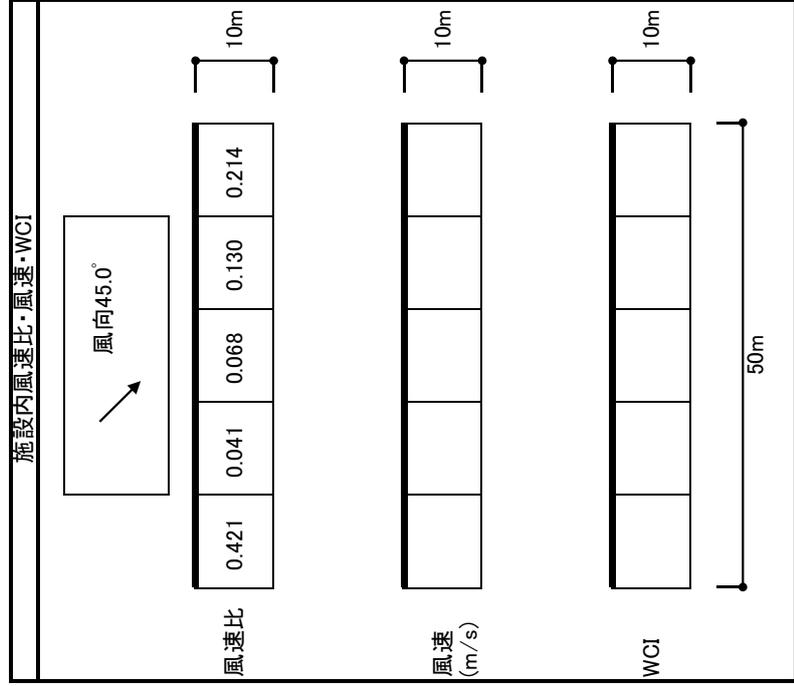
CASE56 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	0.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



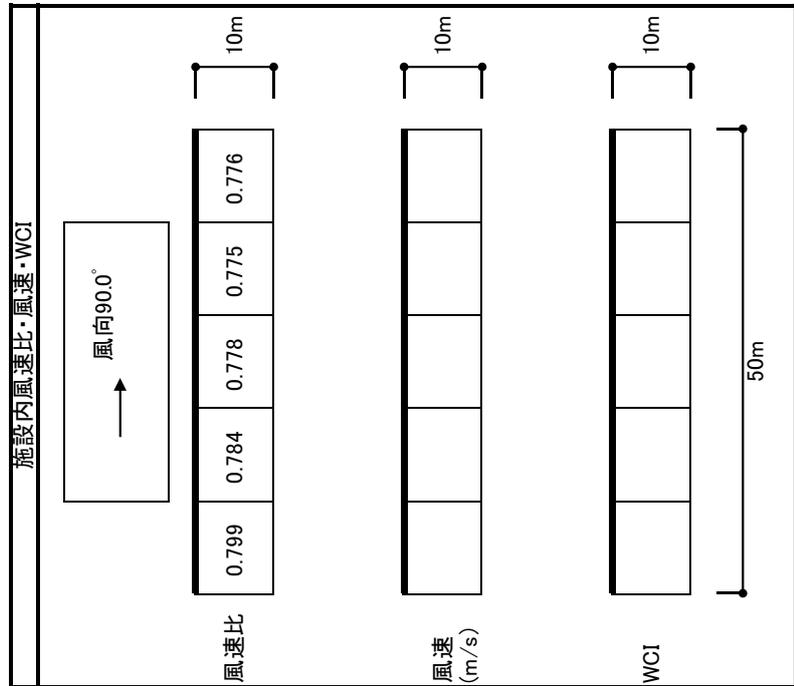
CASE57 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	45.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



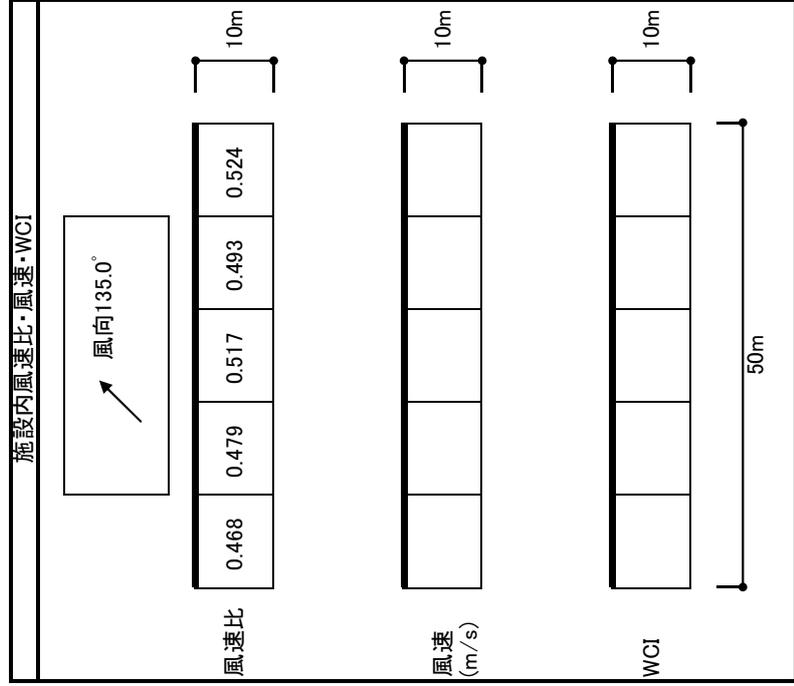
CASE58 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	90.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



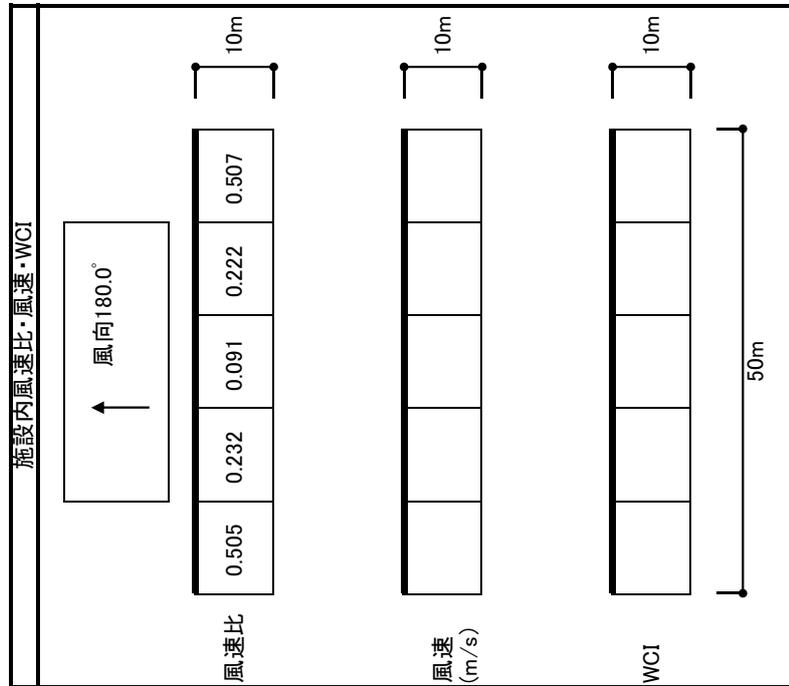
CASE59 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	135.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



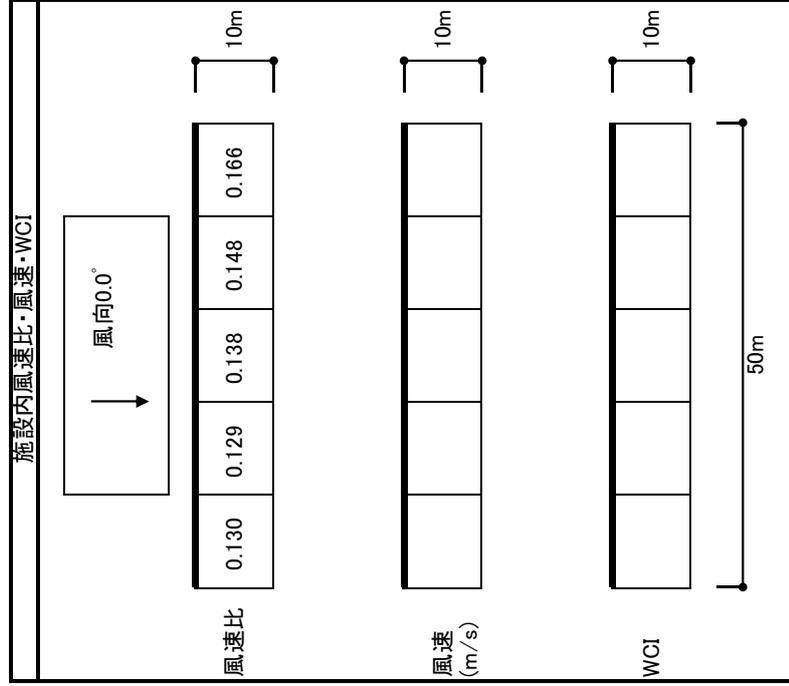
CASE60 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	180.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



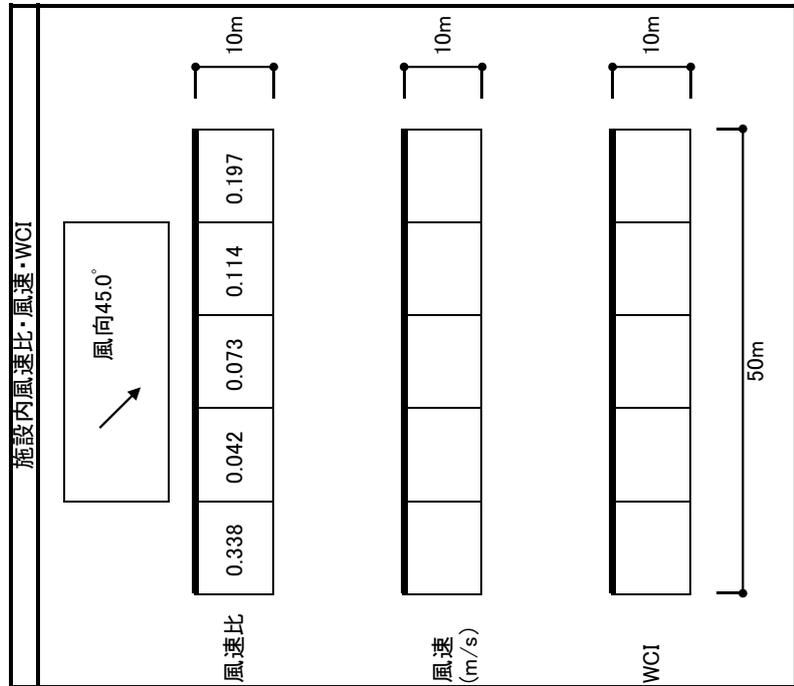
CASE61 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	0.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	6.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



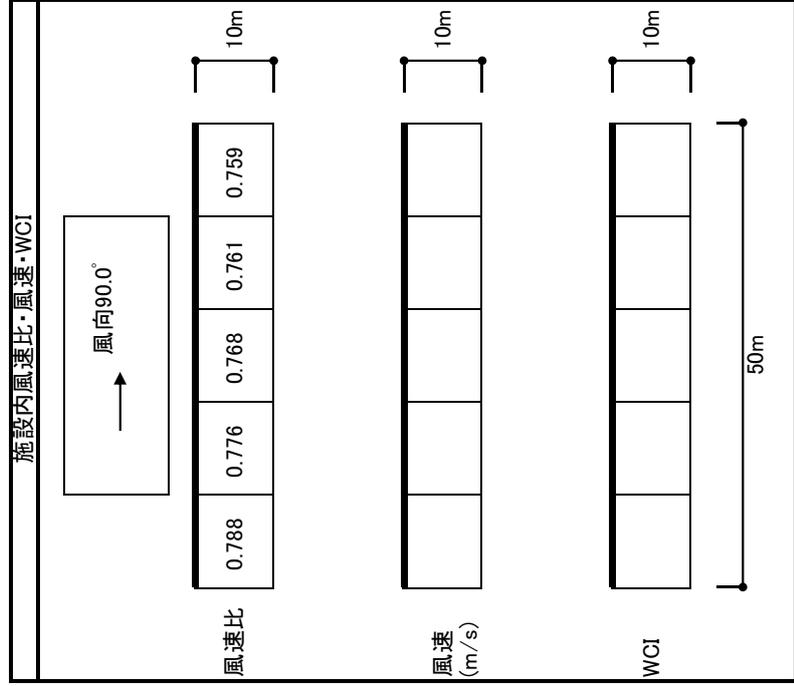
CASE62 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	45.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	6.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



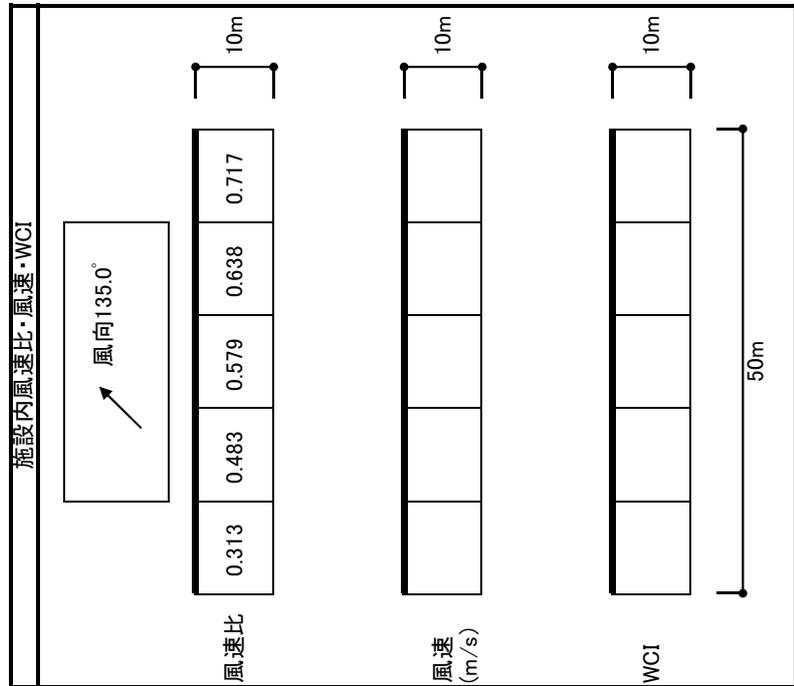
CASE63 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	90.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	6.5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



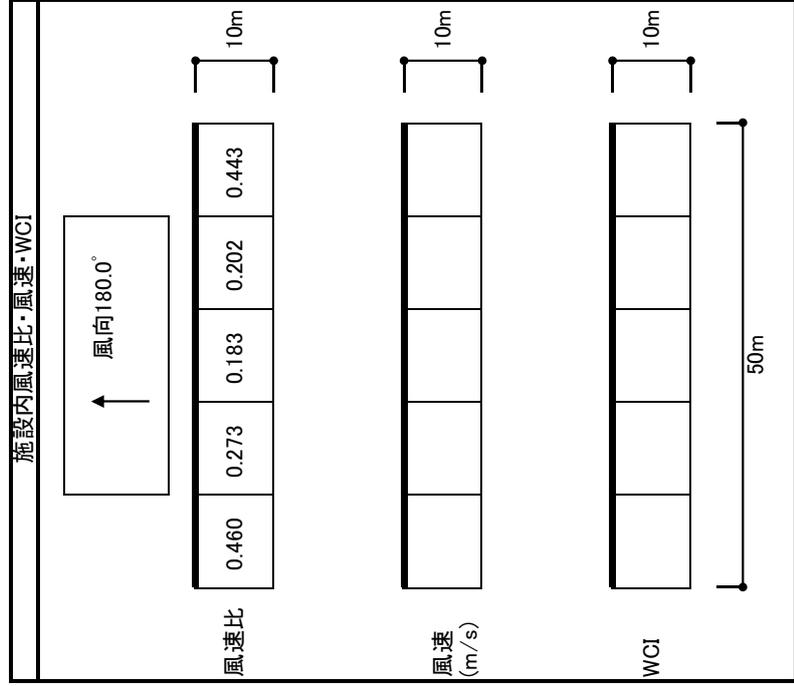
CASE64 計算結果

入力条件	
風向(°)	135.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	6.5
奥行きB(m)	10
高さh2(m)	—
b1(m)	—
b2(m)	—



CASE65 計算結果

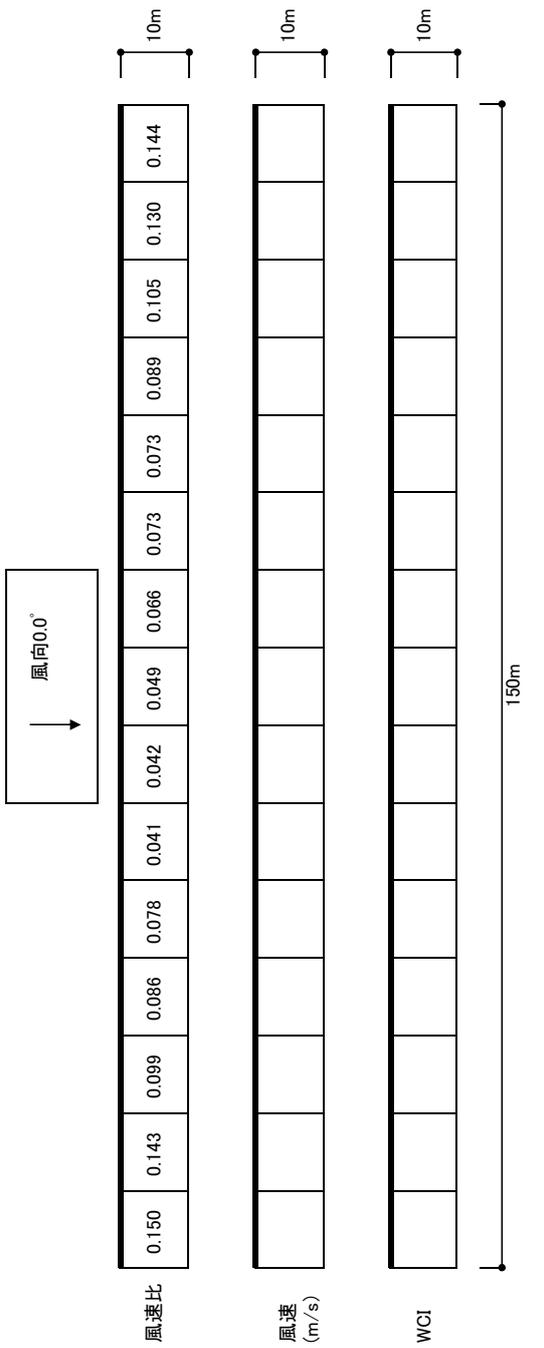
入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	6.5
奥行きB(m)	10
高さh2(m)	—
b1(m)	—
b2(m)	—



CASE66 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 0.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 6.5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) —
	b1(m) —
b2(m) —	

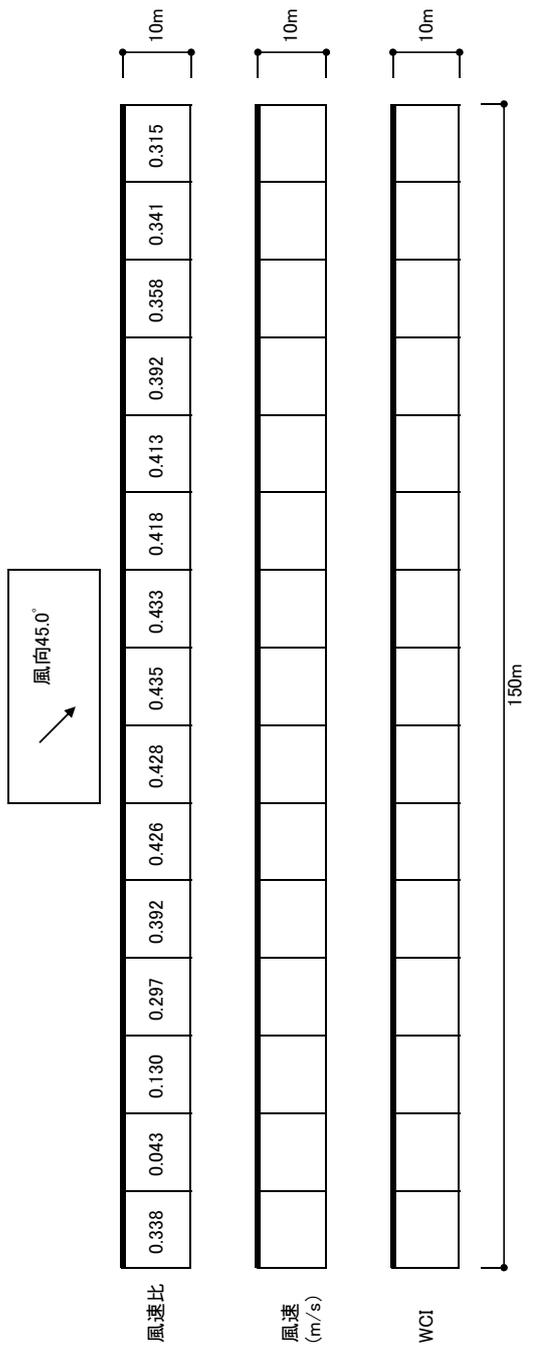
施設内風速比・風速・WCI



CASE67 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 45.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 6.5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) —
	b1(m) —
b2(m) —	

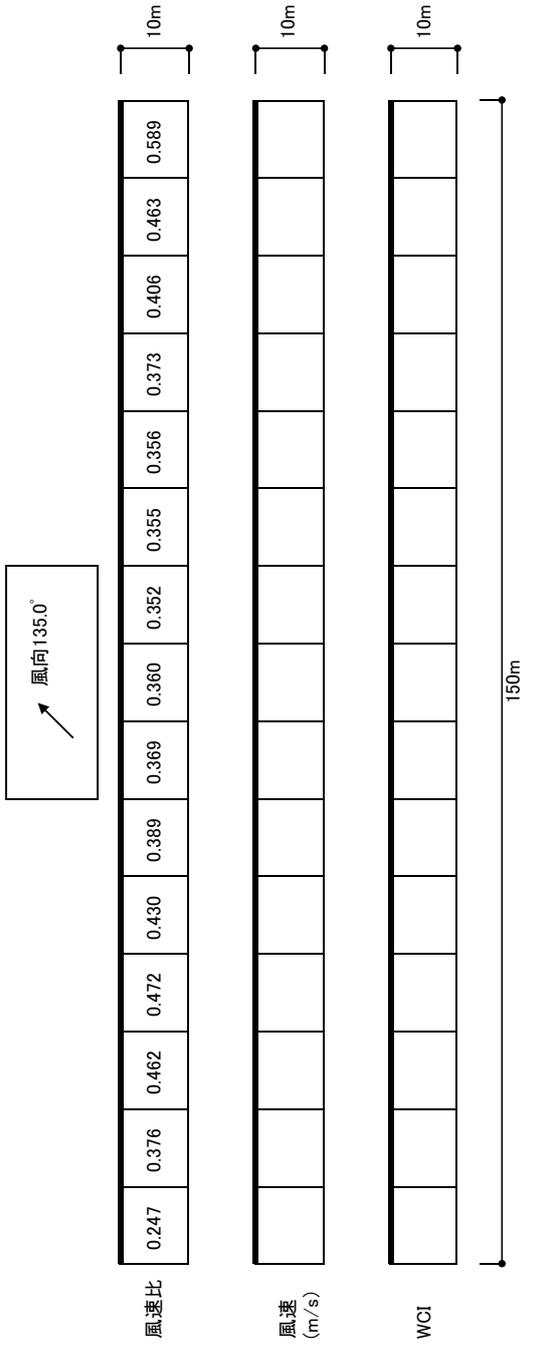
施設内風速比・風速・WCI



CASE68 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 135.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 6.5
	興行さB(m) 10
	高さh2(m) —
	b1(m) —
	b2(m) —

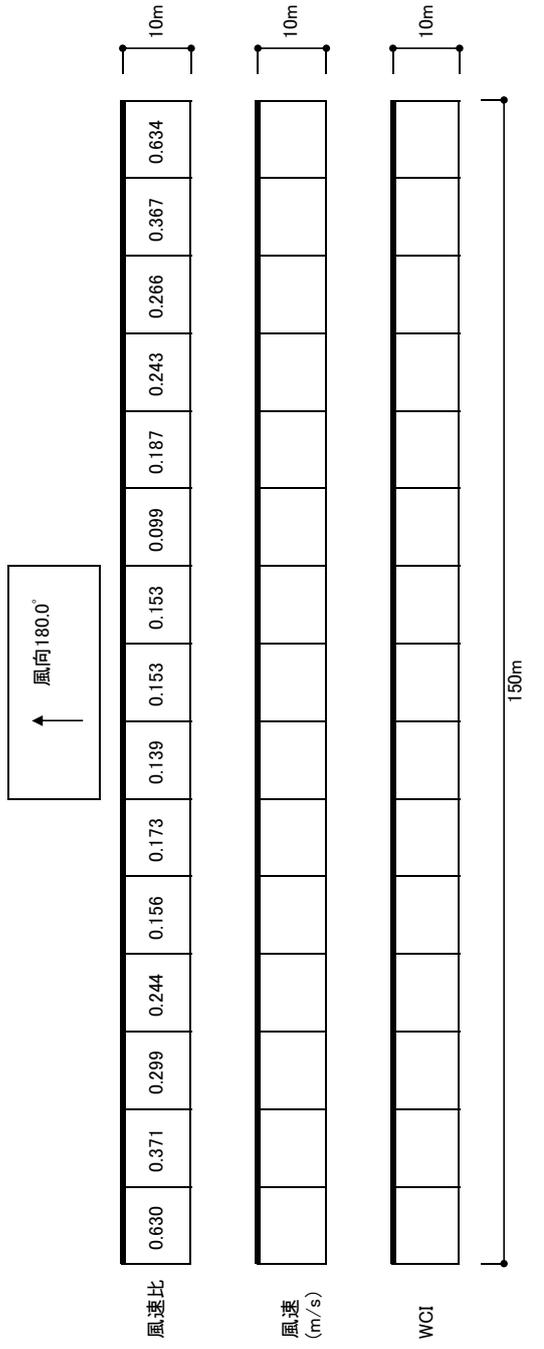
施設内風速比・風速・WCI



CASE69 計算結果

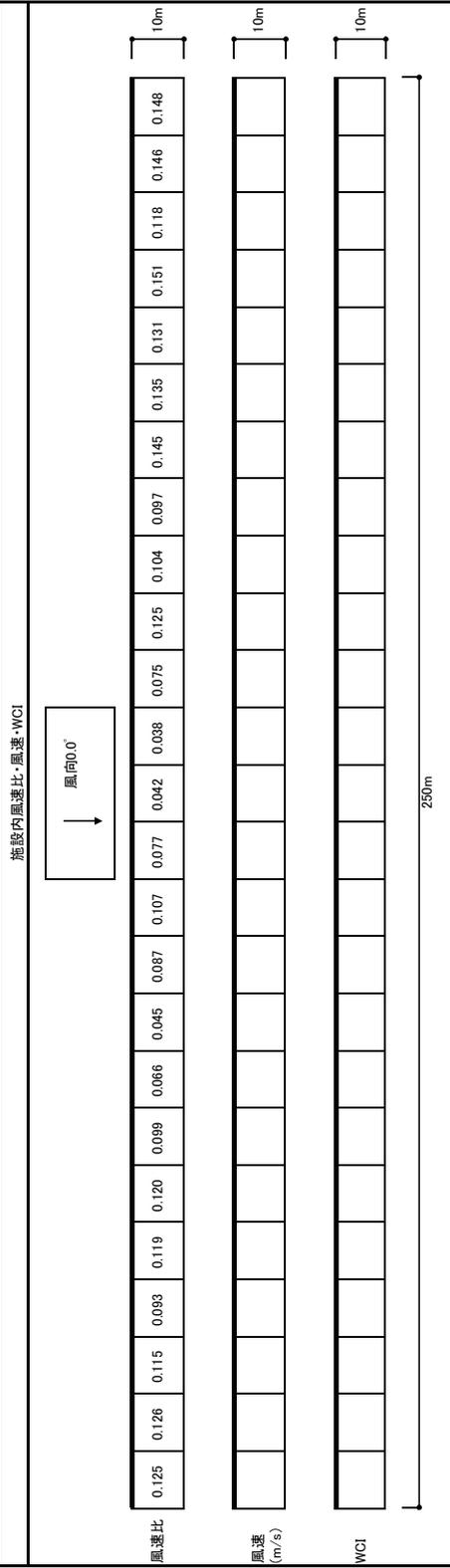
入力条件	
气象条件	风向(°) 180.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 6.5
	興行さB(m) 10
	高さh2(m) —
	b1(m) —
	b2(m) —

施設内風速比・風速・WCI



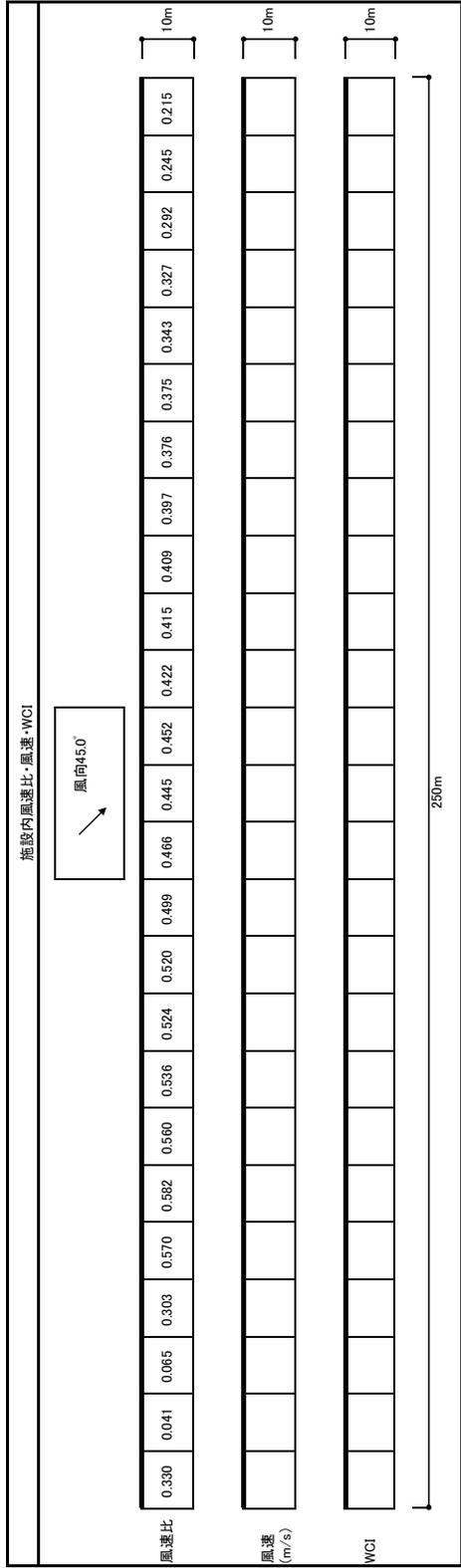
CASE70 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 6.5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



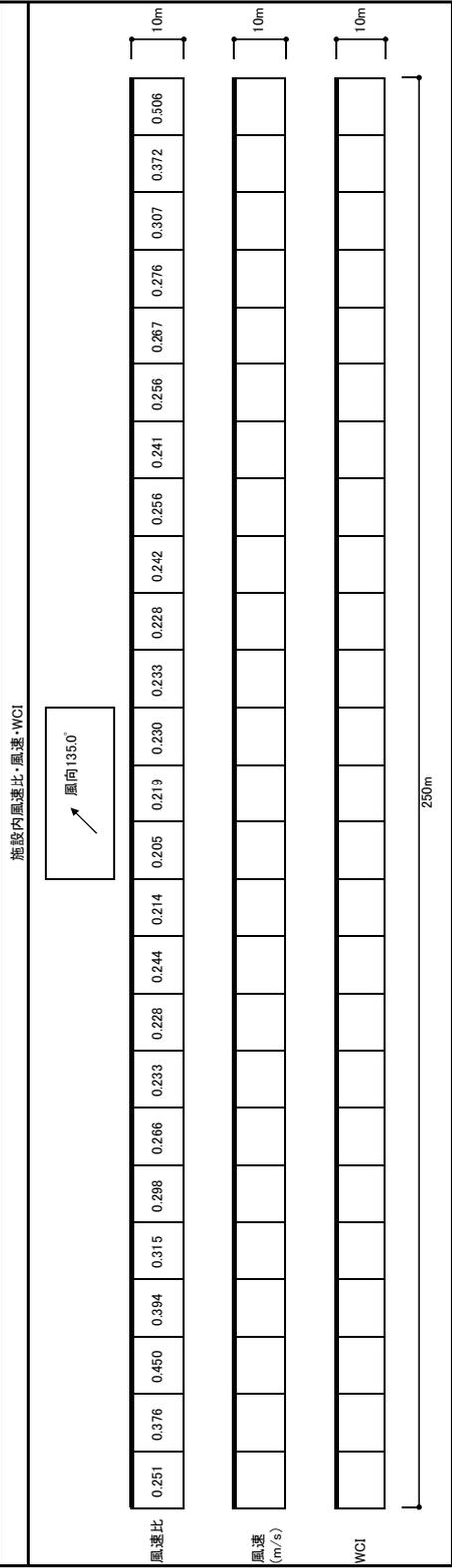
CASE71 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 6.5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



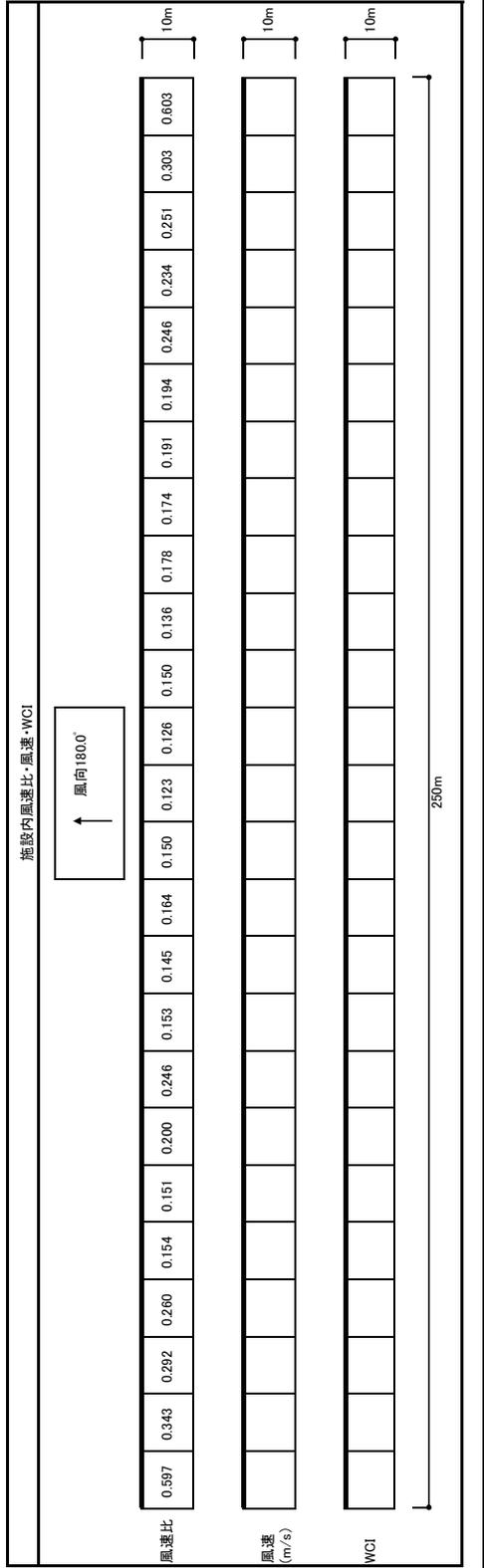
CASE72 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 6.5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



CASE73 計算結果

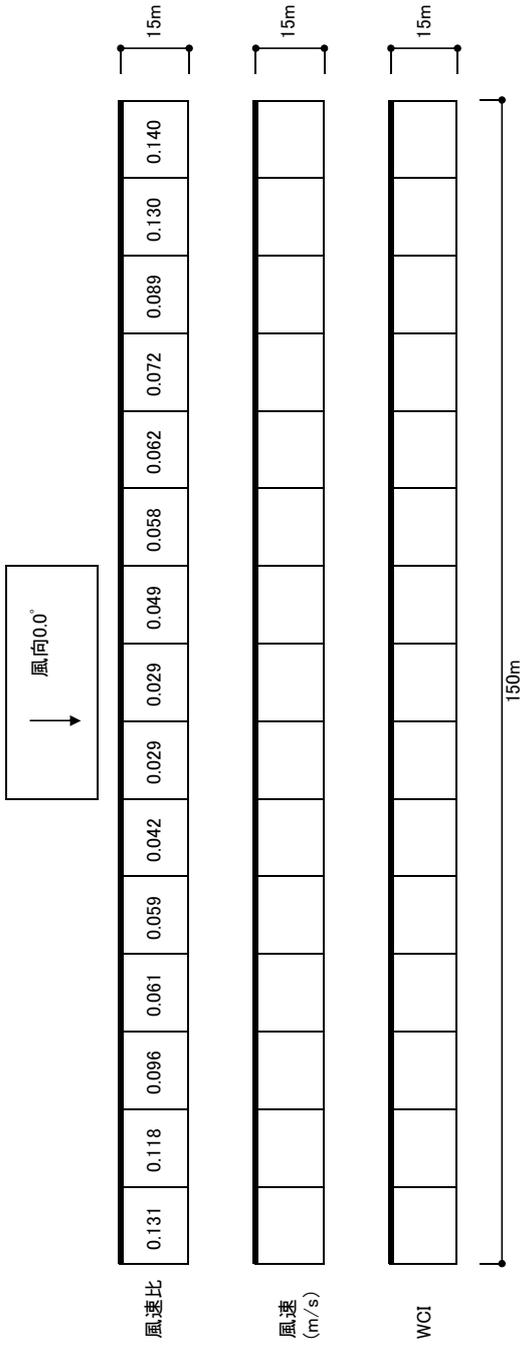
入力条件	
気象条件	風向(°) 180.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 6.5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



CASE74 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 15 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

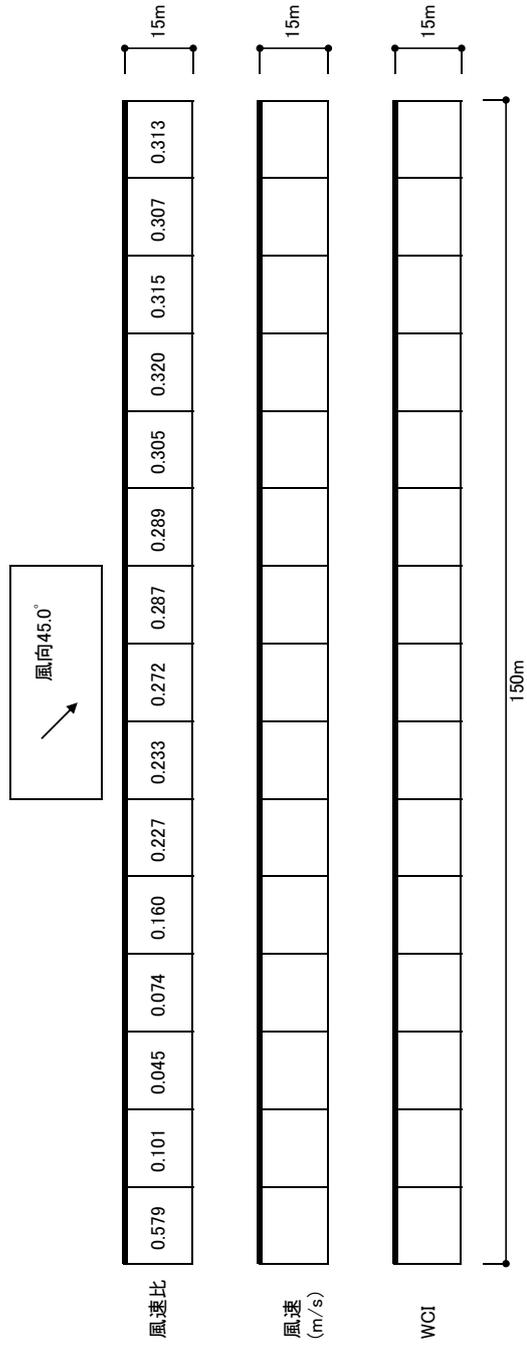
施設内風速比・風速・WCI



CASE75 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 15 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

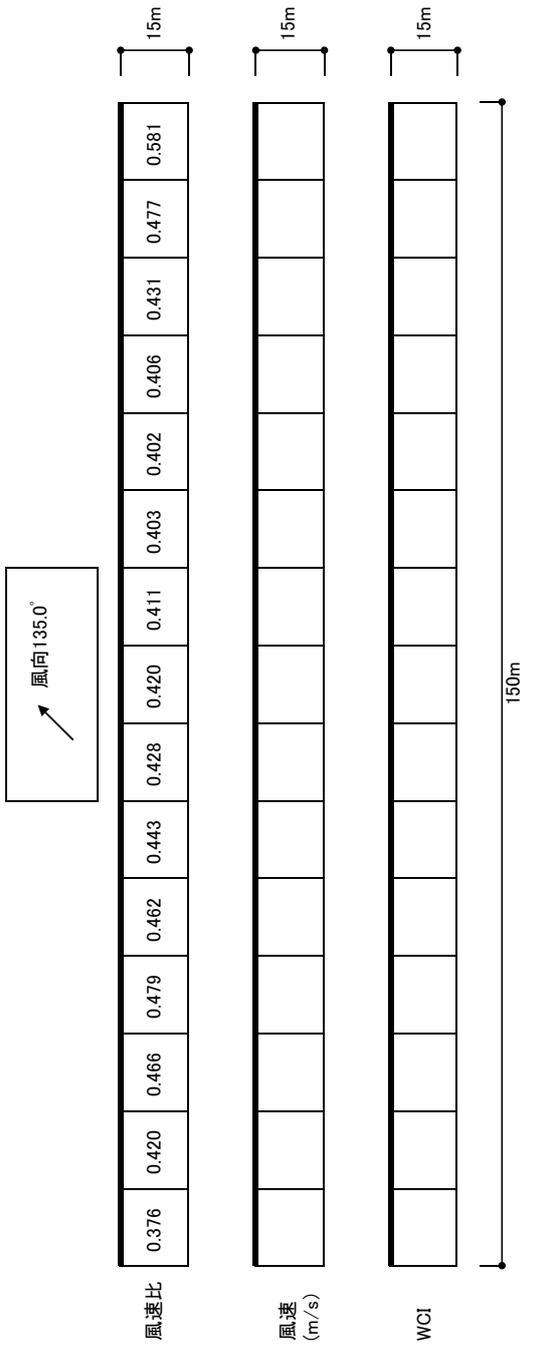
施設内風速比・風速・WCI



CASE76 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 5
	興行さB(m) 15
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

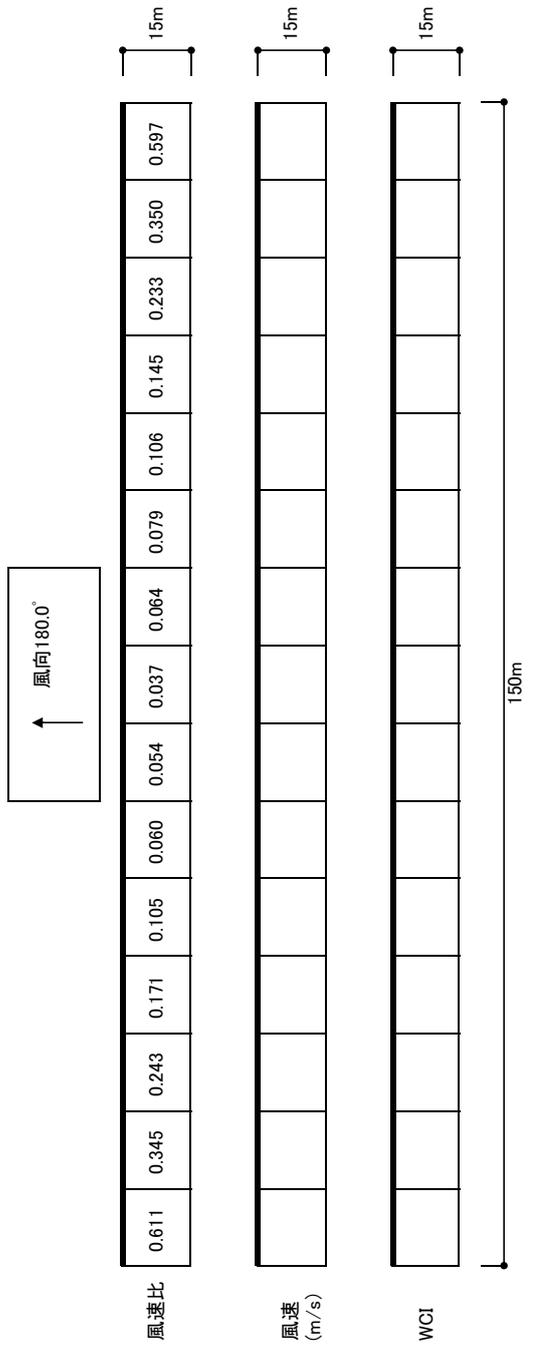
施設内風速比・風速・WCI



CASE77 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 180.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 5
	興行さB(m) 15
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

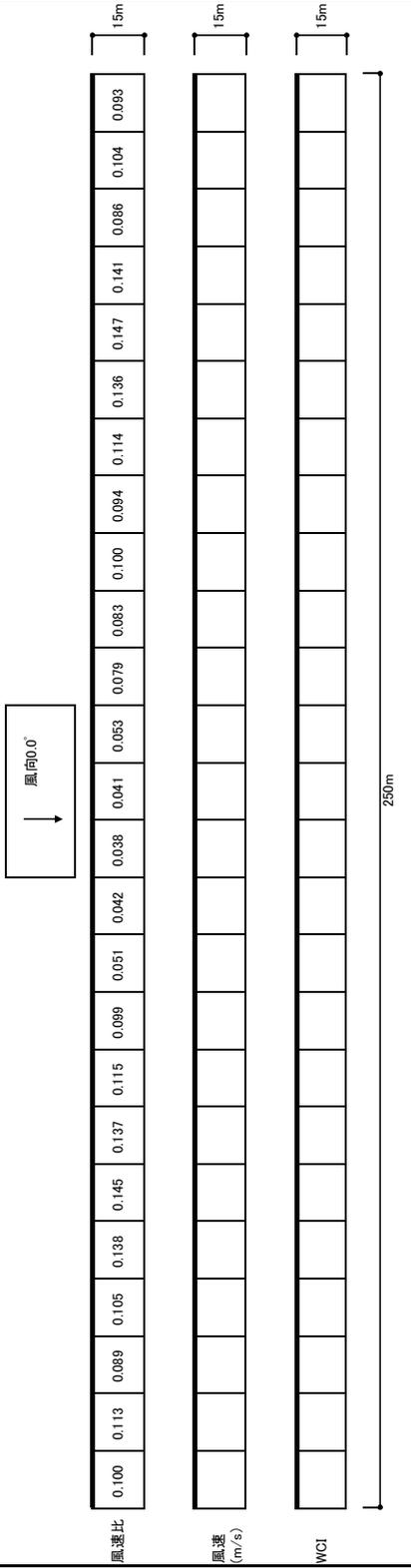
施設内風速比・風速・WCI



CASE78 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 15 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

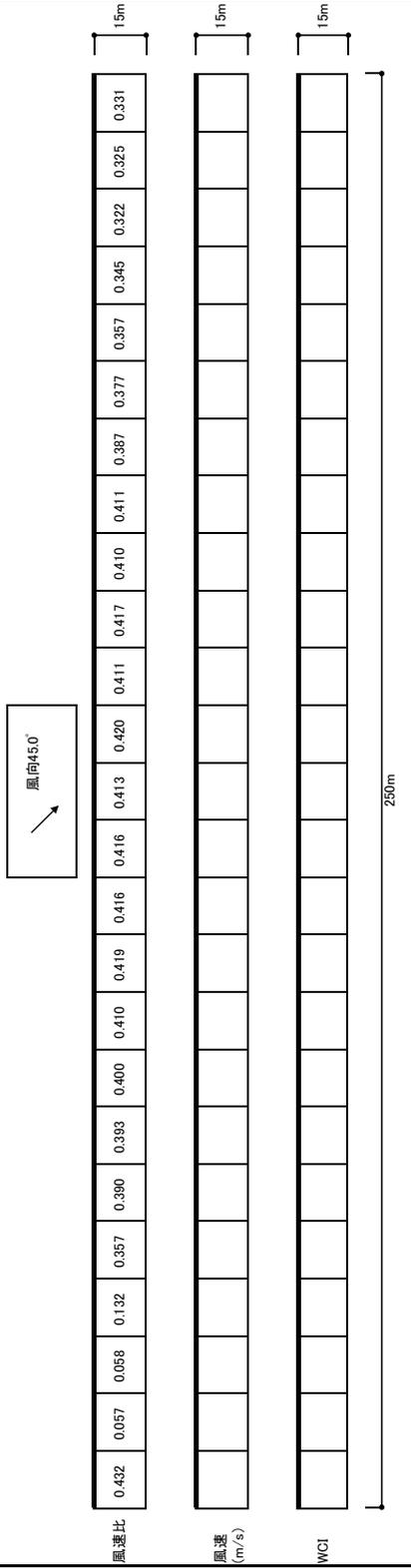
施設内風速比・風速・WCI



CASE79 計算結果

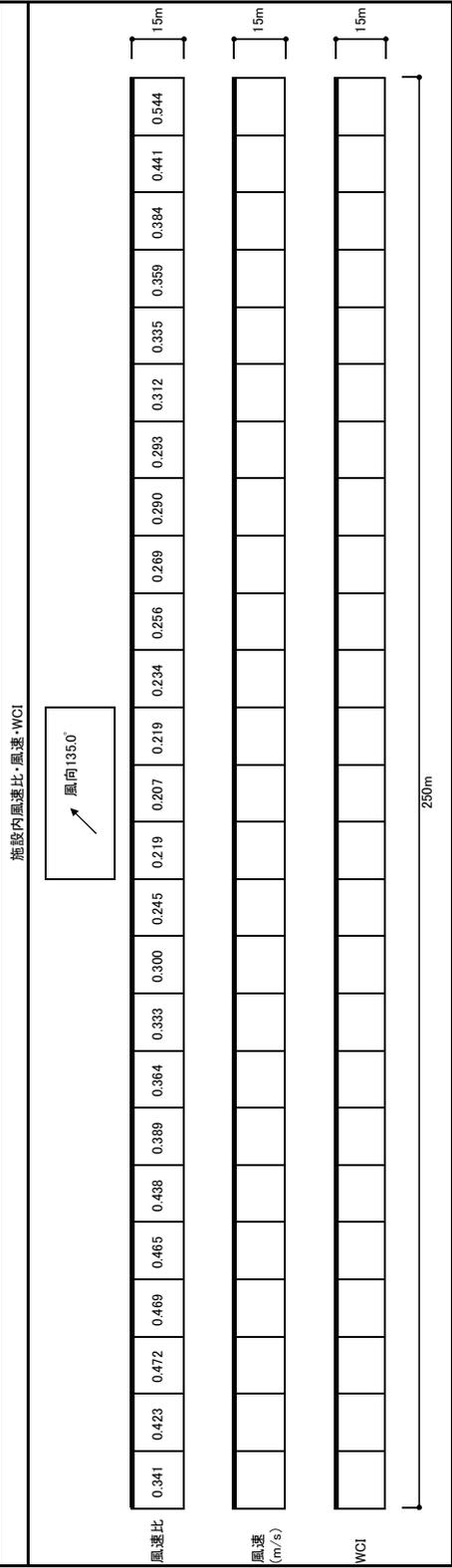
入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 15 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

施設内風速比・風速・WCI



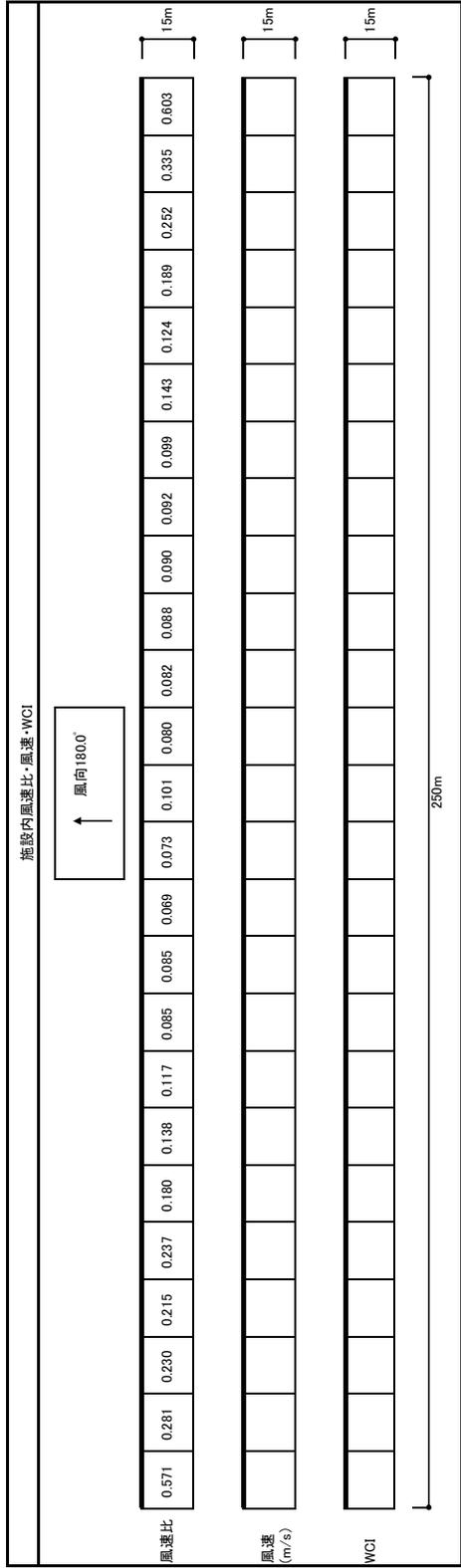
CASE80 計算結果

入力条件	
風向(°)	135.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	250
高さh1(m)	5
飛行高さB(m)	15
高さh2(m)	-
b1(m)	-
b2(m)	-



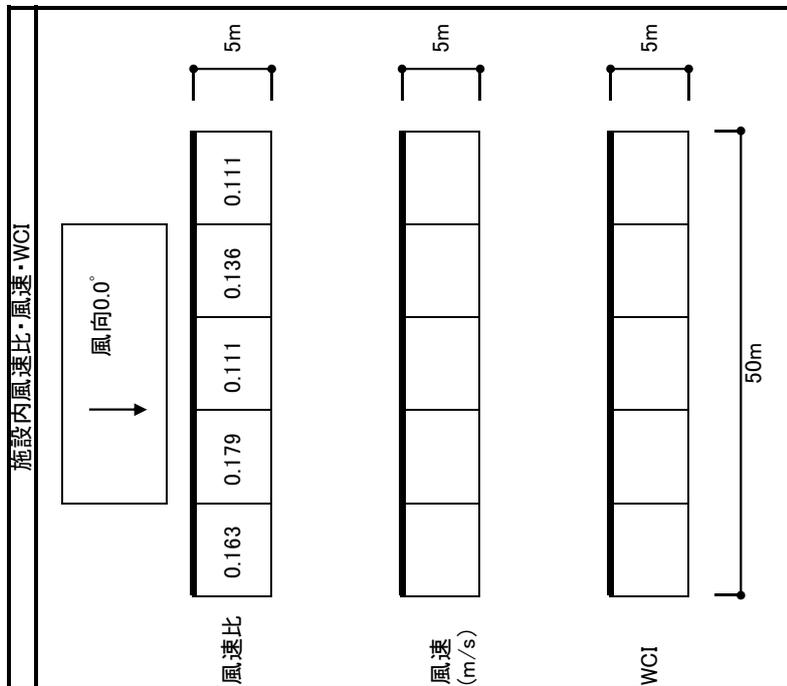
CASE81 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	250
高さh1(m)	5
飛行高さB(m)	15
高さh2(m)	-
b1(m)	-
b2(m)	-



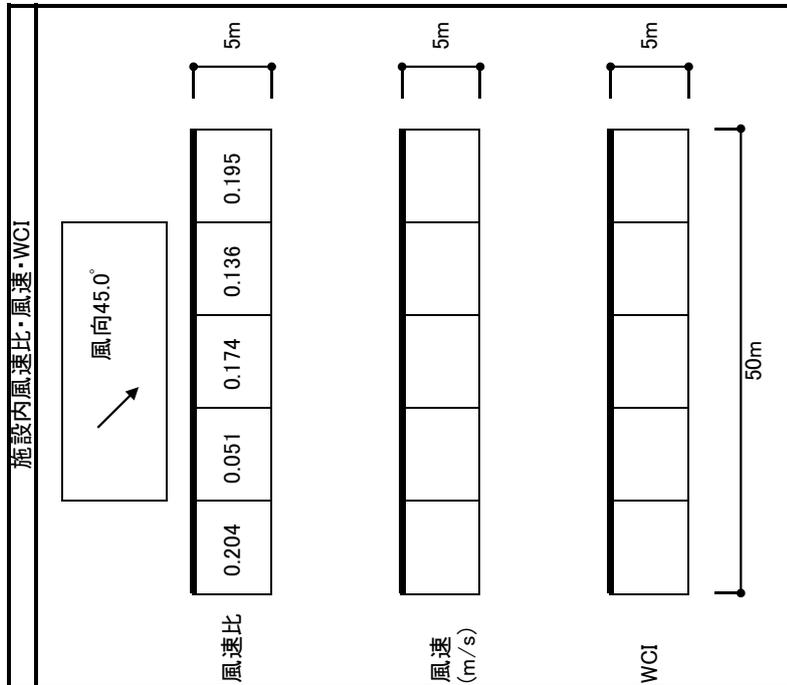
CASE82 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	0.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)



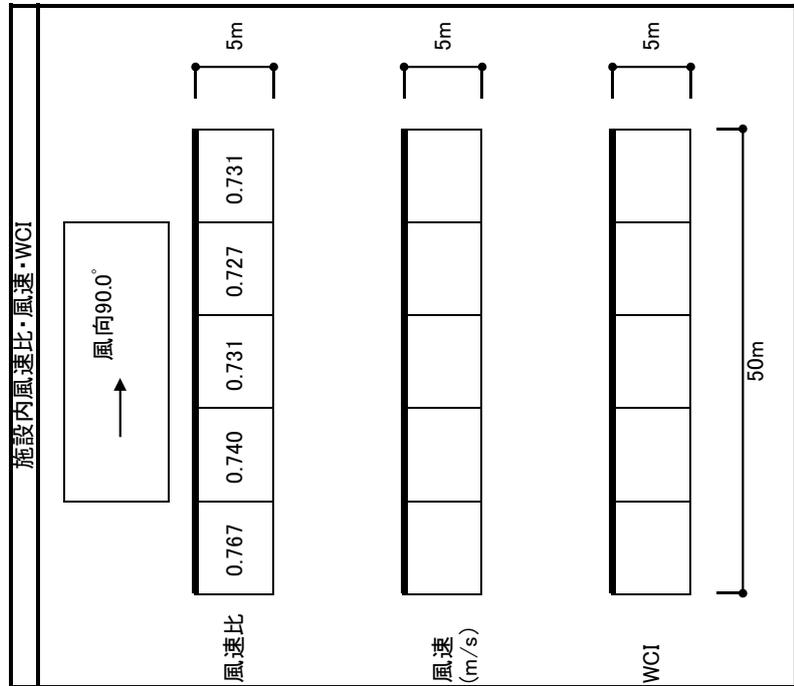
CASE83 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	45.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)



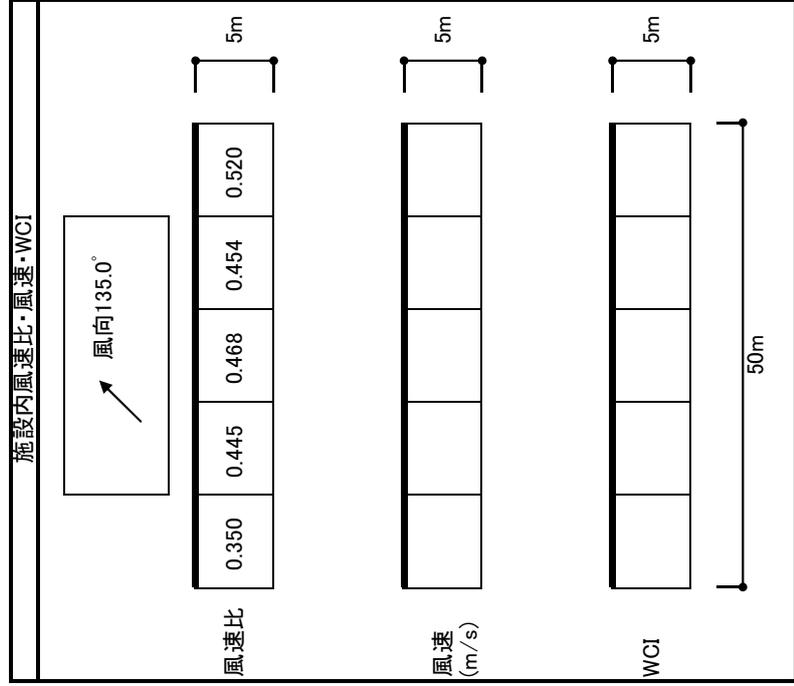
CASE84 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	90.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)



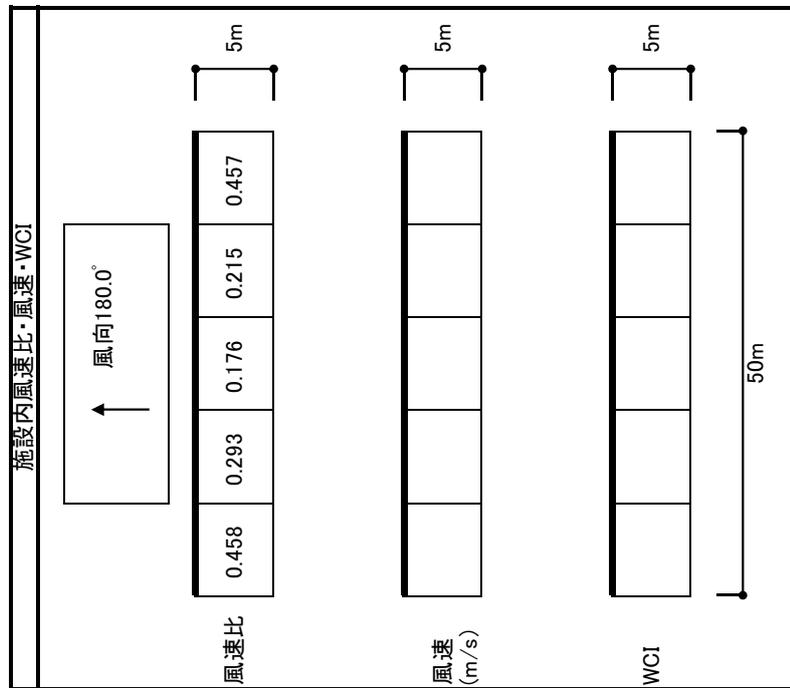
CASE85 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	135.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)



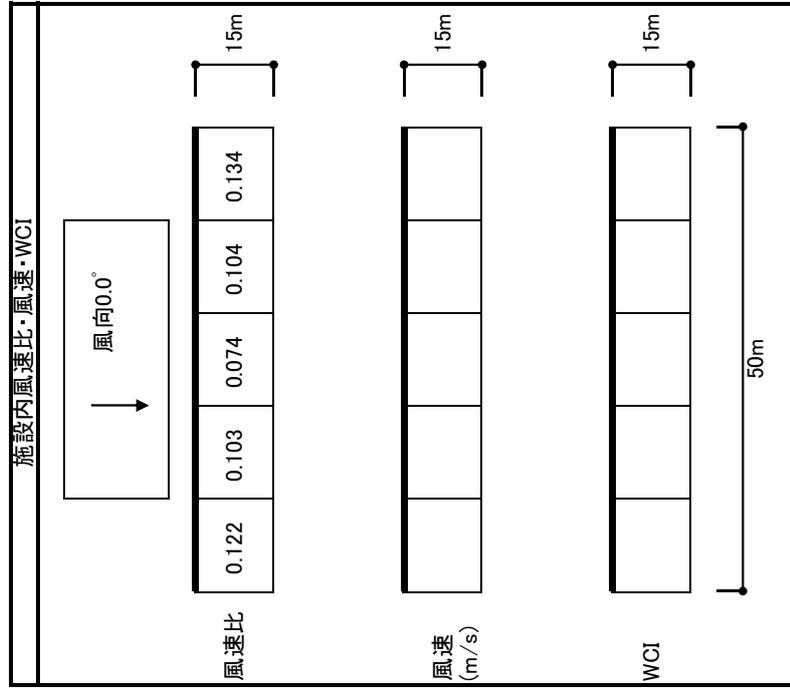
CASE86 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	180.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)



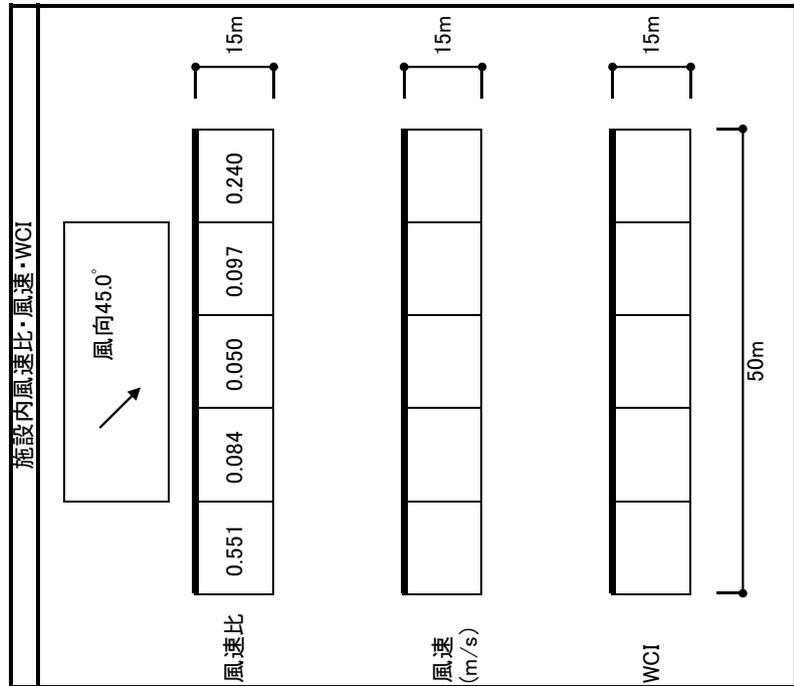
CASE87 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	0.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	15	b2(m)



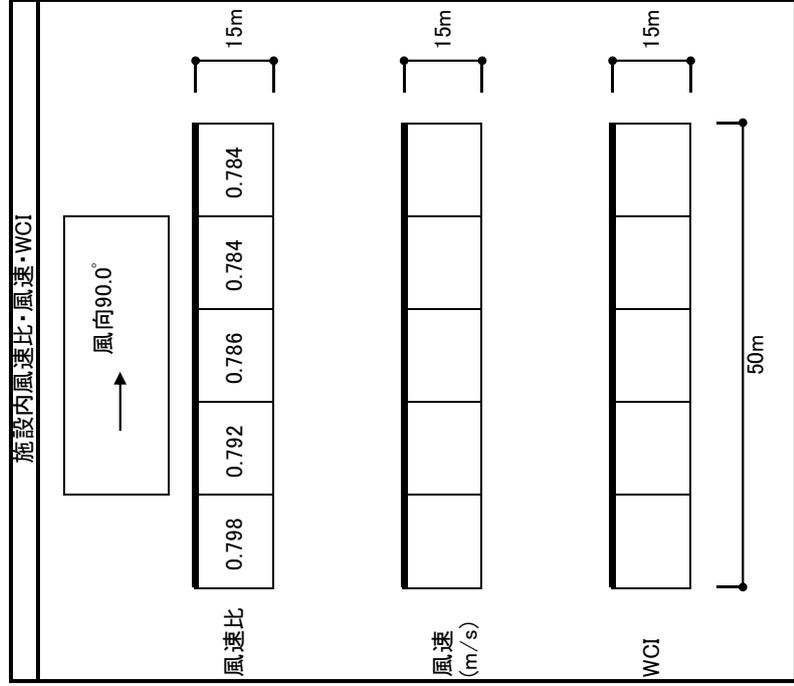
CASE88 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	45.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	15	b2(m)



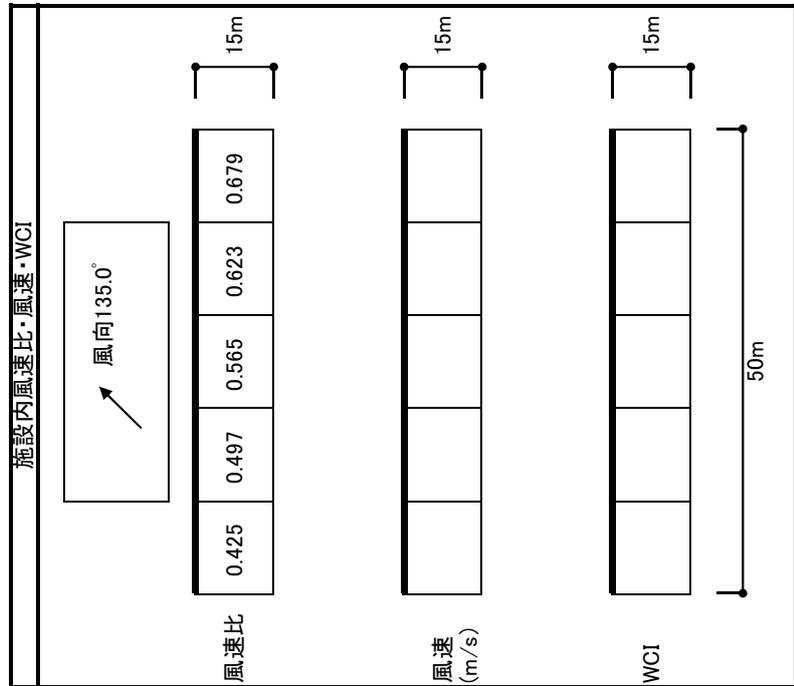
CASE89 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	90.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	15	b2(m)



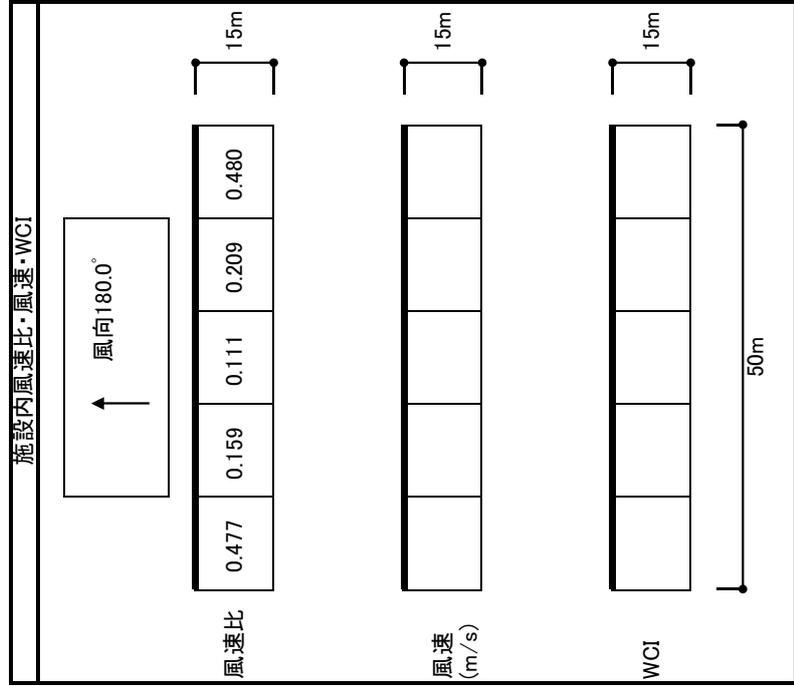
CASE90 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	135.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	15	b2(m)	—



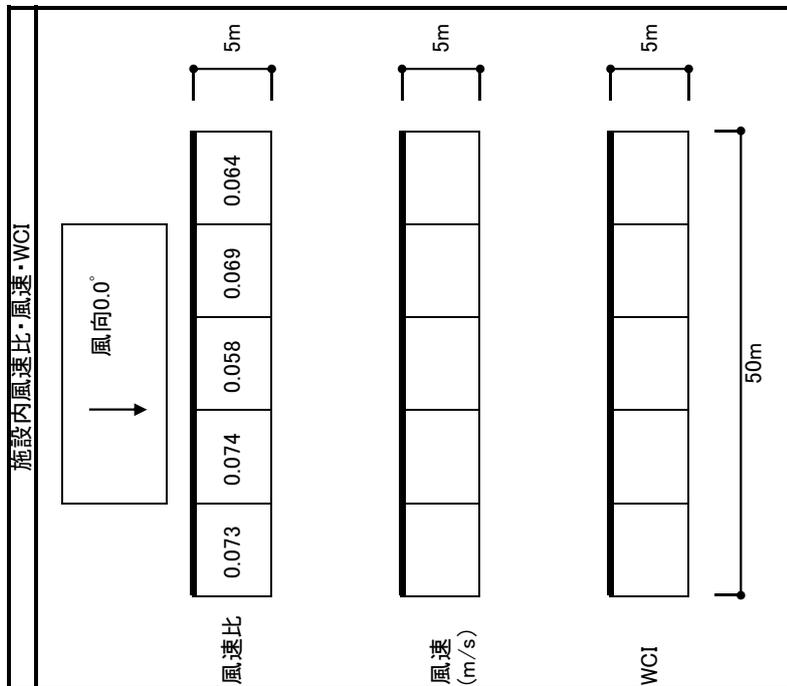
CASE91 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	180.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	15	b2(m)	—



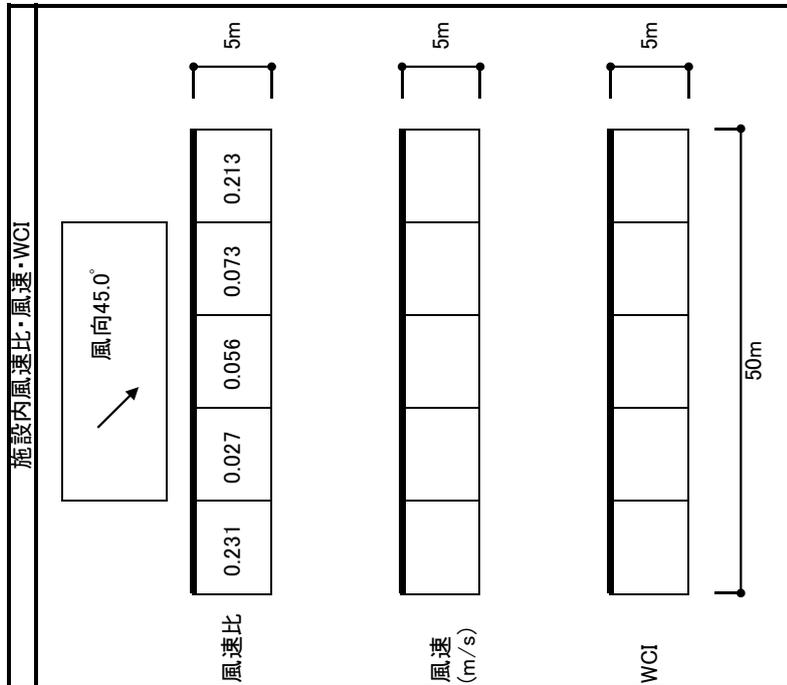
CASE92 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	0.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	3.5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	5	b2(m)	—



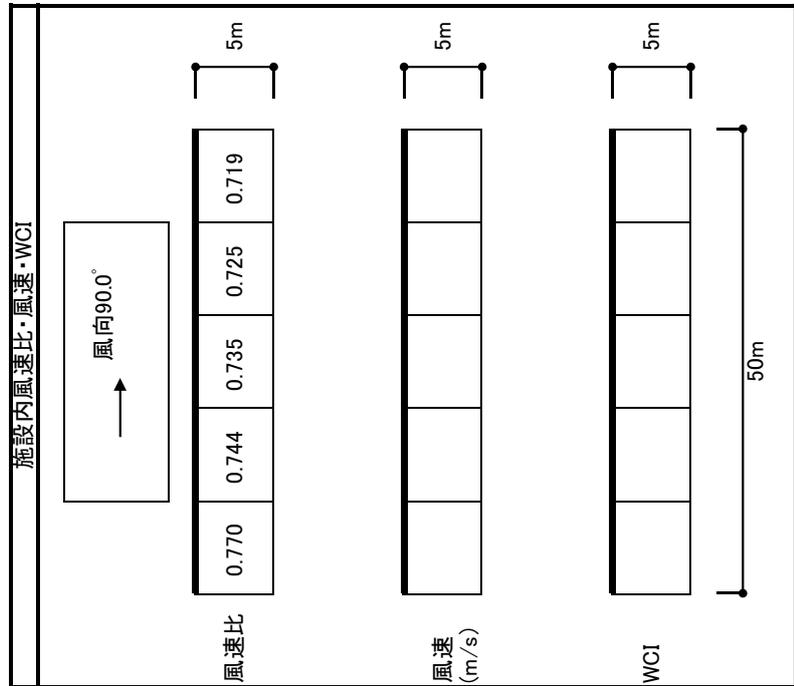
CASE93 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	45.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	3.5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	5	b2(m)	—



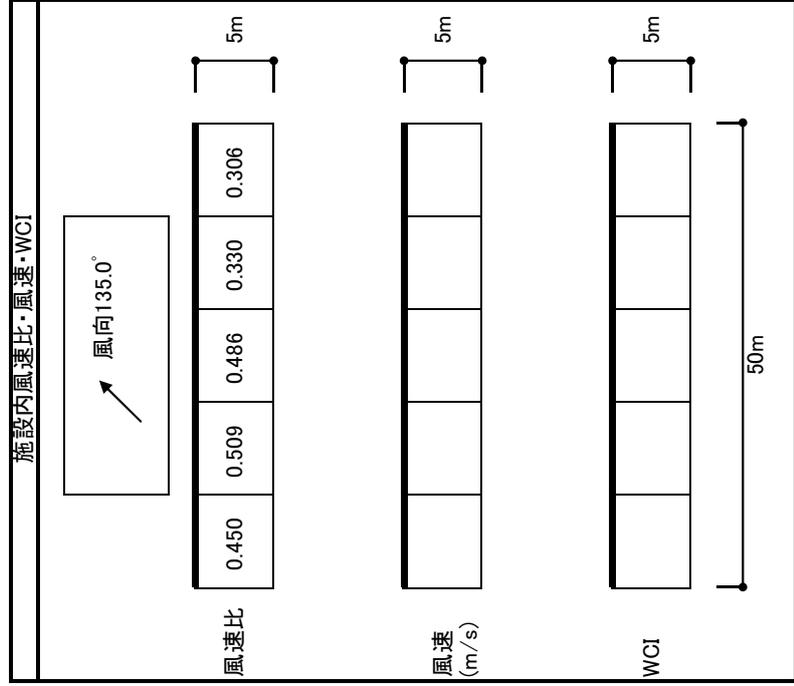
CASE94 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	90.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)



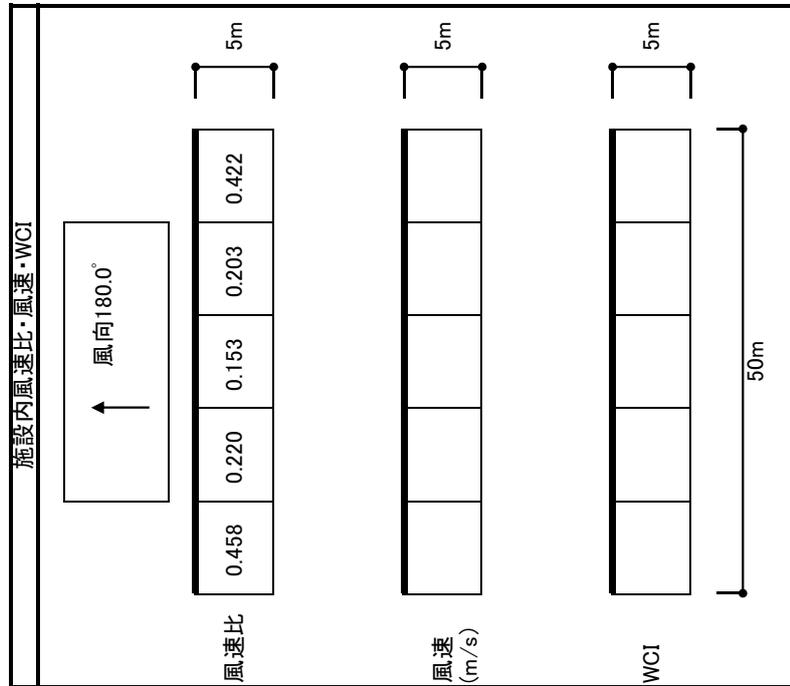
CASE95 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	135.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)



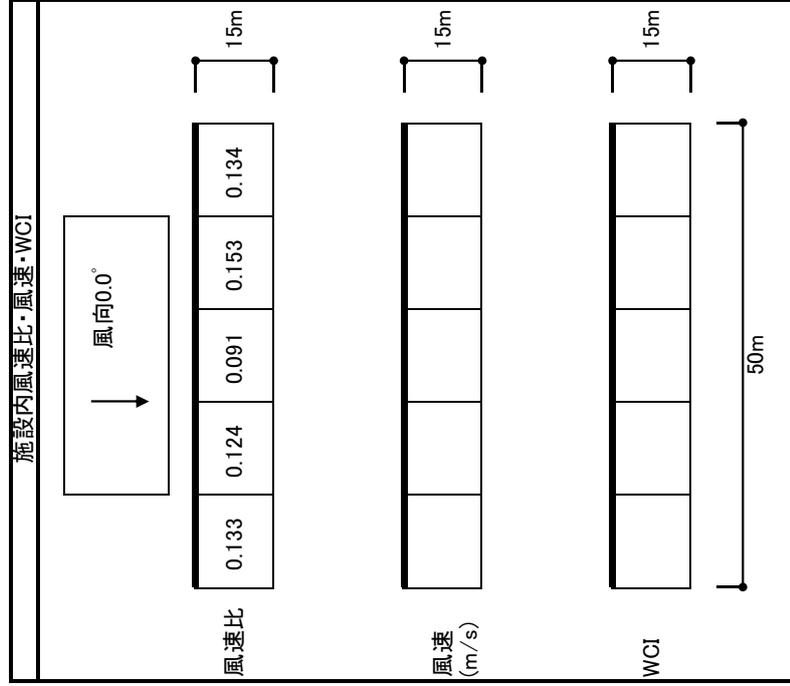
CASE96 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	180.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	3.5	b1(m)
	奥行きB(m)	5	b2(m)
			—
			—
			—



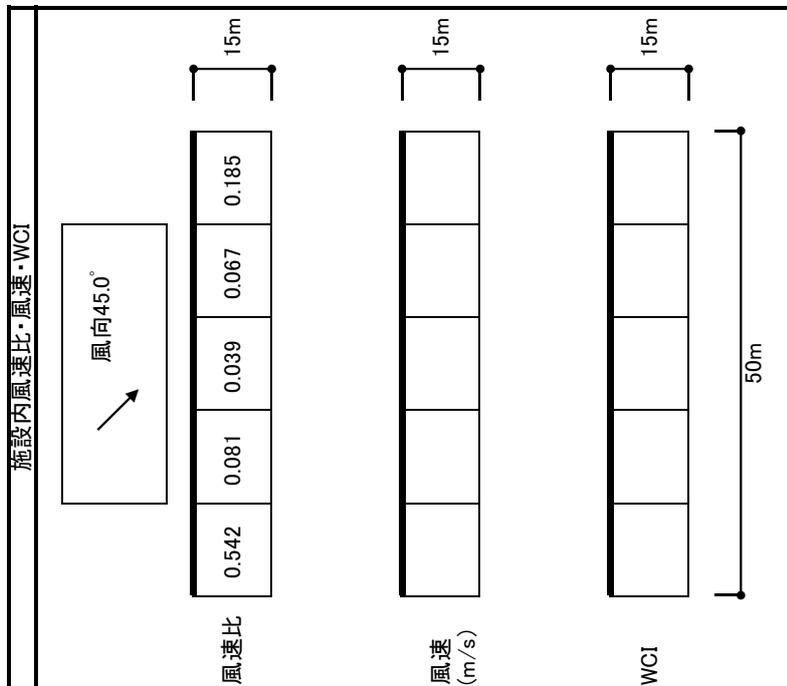
CASE97 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	0.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	6.5	b1(m)
	奥行きB(m)	15	b2(m)
			—
			—
			—



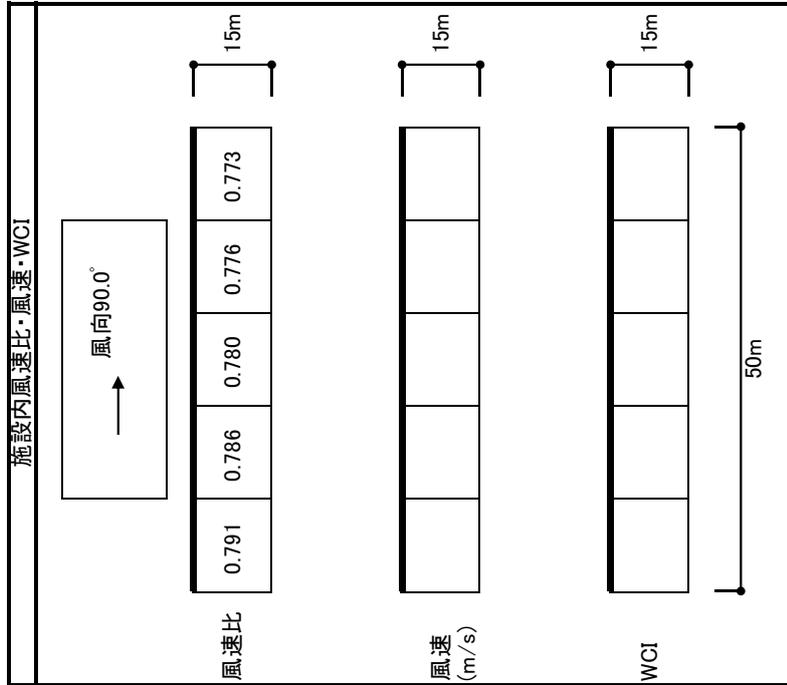
CASE98 計算結果

入力条件	
風向(°)	45.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	6.5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	15
b1(m)	—
b2(m)	—



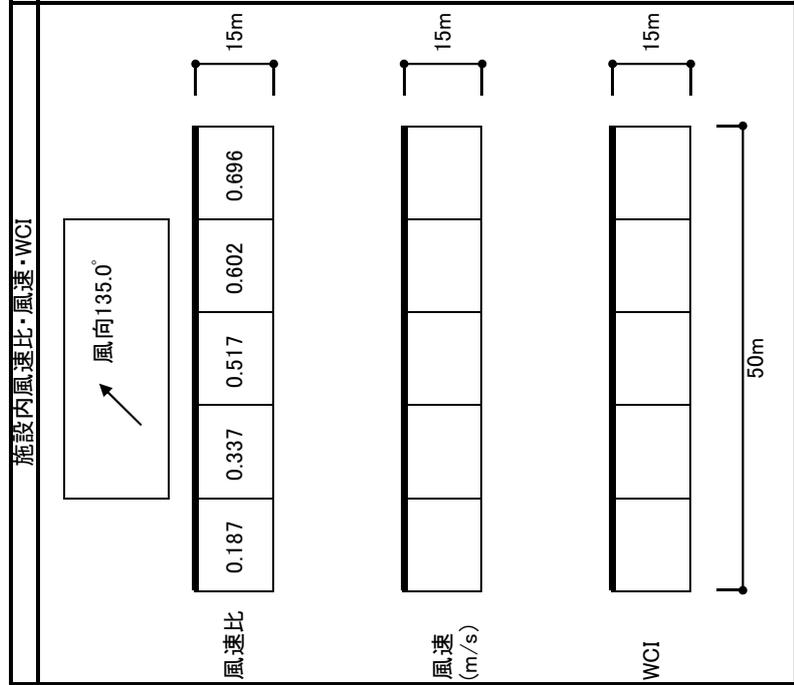
CASE99 計算結果

入力条件	
風向(°)	90.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	6.5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	15
b1(m)	—
b2(m)	—



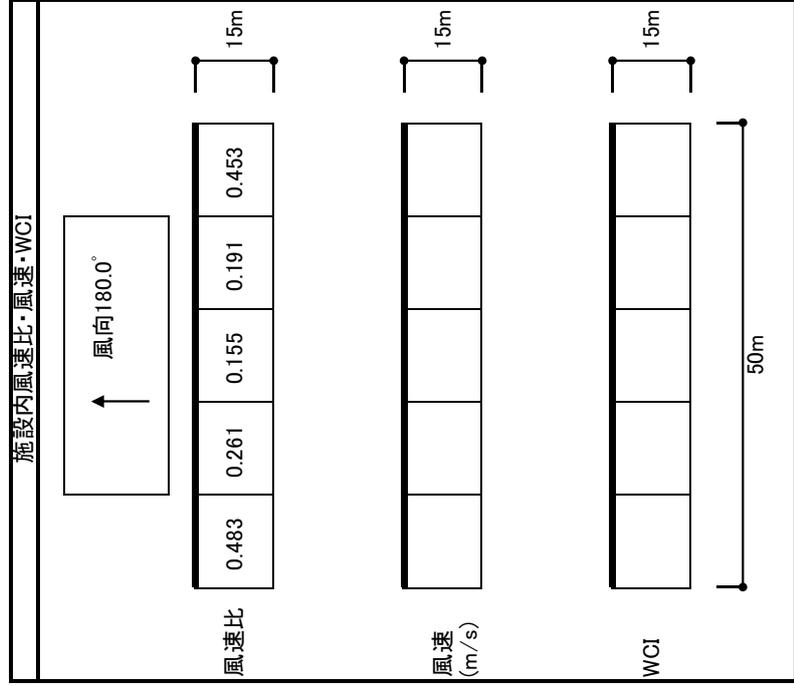
CASE100 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	135.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	6.5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	15	b2(m)	—



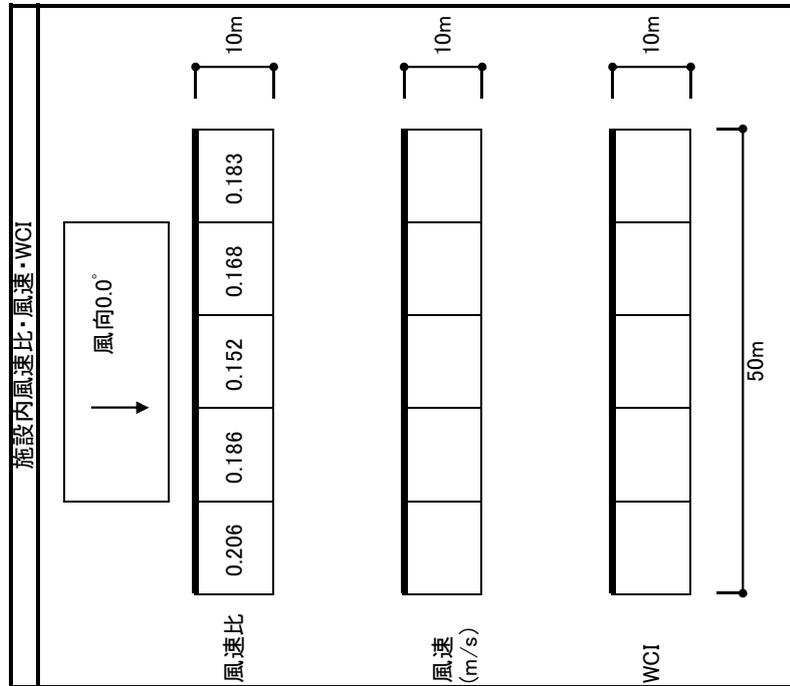
CASE101 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	180.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	6.5	b1(m)	—
	奥行きB(m)	15	b2(m)	—



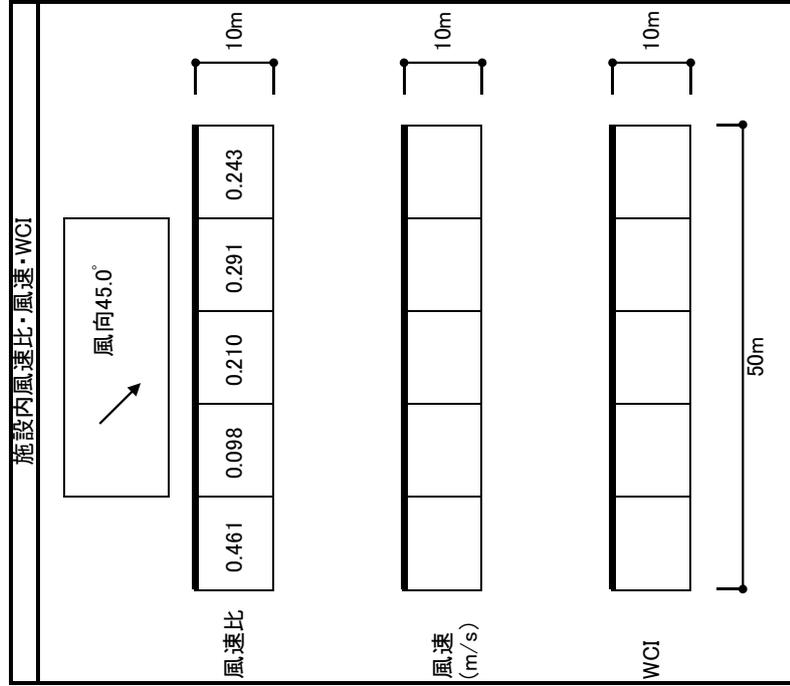
CASE102 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50
	高さh1(m) 5
	高さh2(m) 2.5
	奥行b1(m) 10
	奥行b2(m) 0



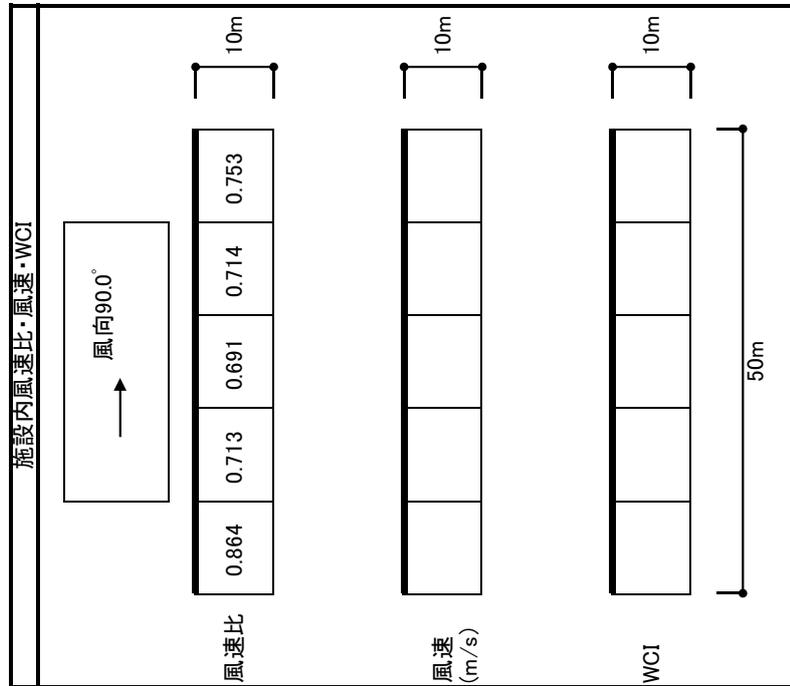
CASE103 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50
	高さh1(m) 5
	高さh2(m) 2.5
	奥行b1(m) 10
	奥行b2(m) 0



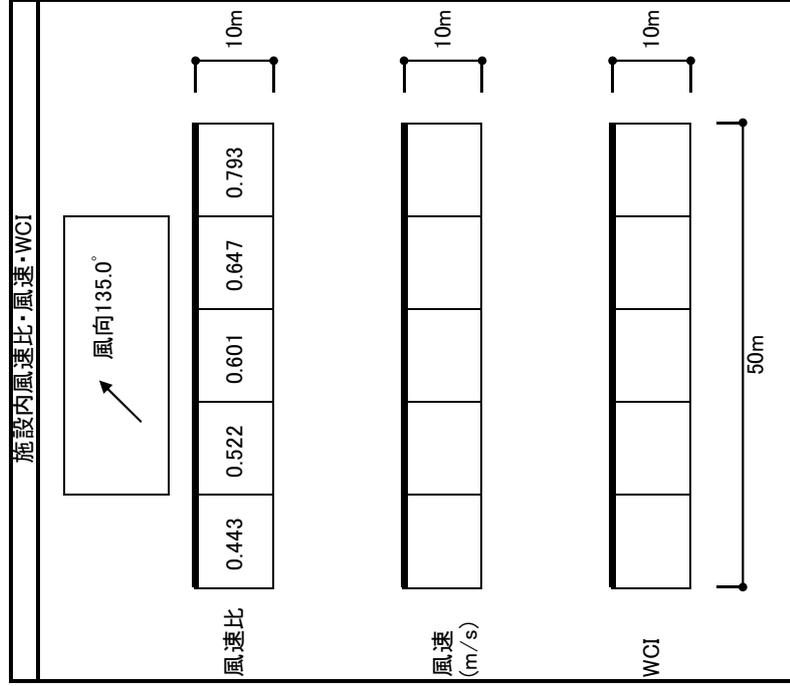
CASE104 計算結果

入力条件	
風向(°)	90.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



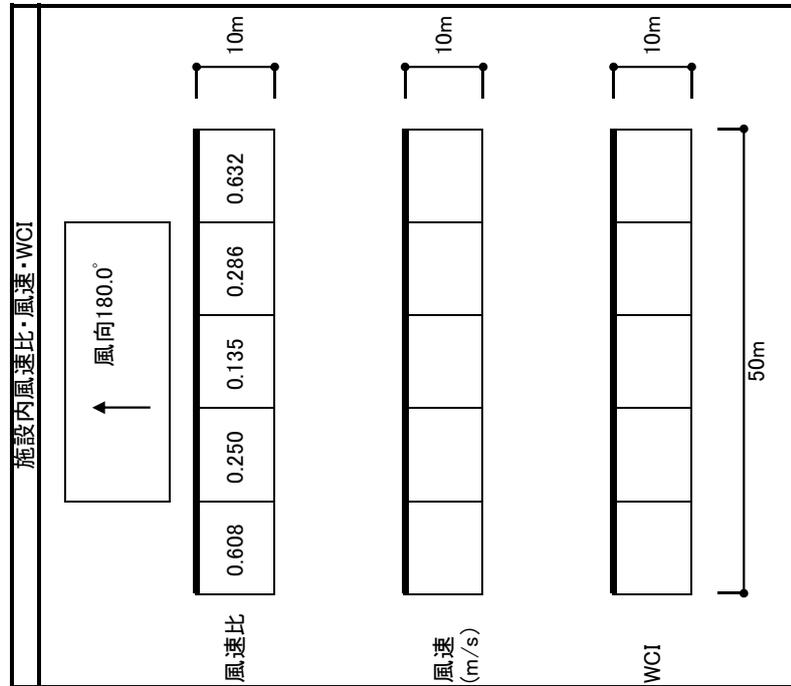
CASE105 計算結果

入力条件	
風向(°)	135.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



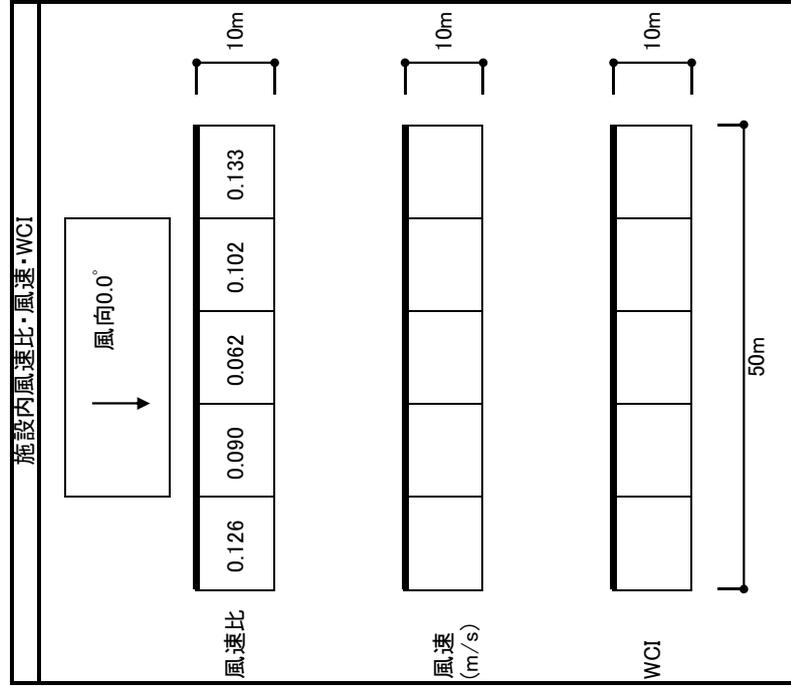
CASE106 計算結果

入力条件		
風向(°)	180.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
気象条件		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	2.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	0



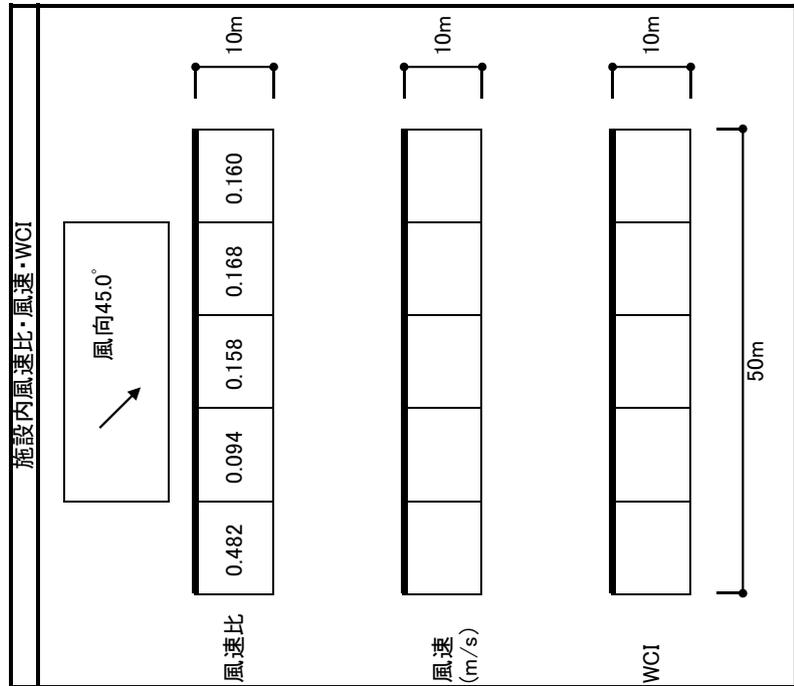
CASE107 計算結果

入力条件		
風向(°)	0.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
気象条件		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	2.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	5



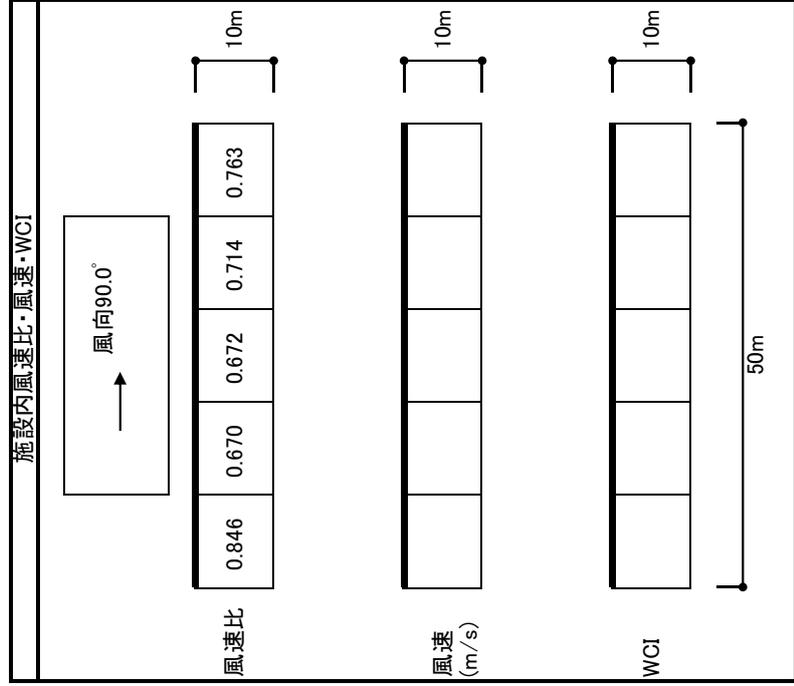
CASE108 計算結果

入力条件	
風向(°)	45.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	10
b2(m)	5



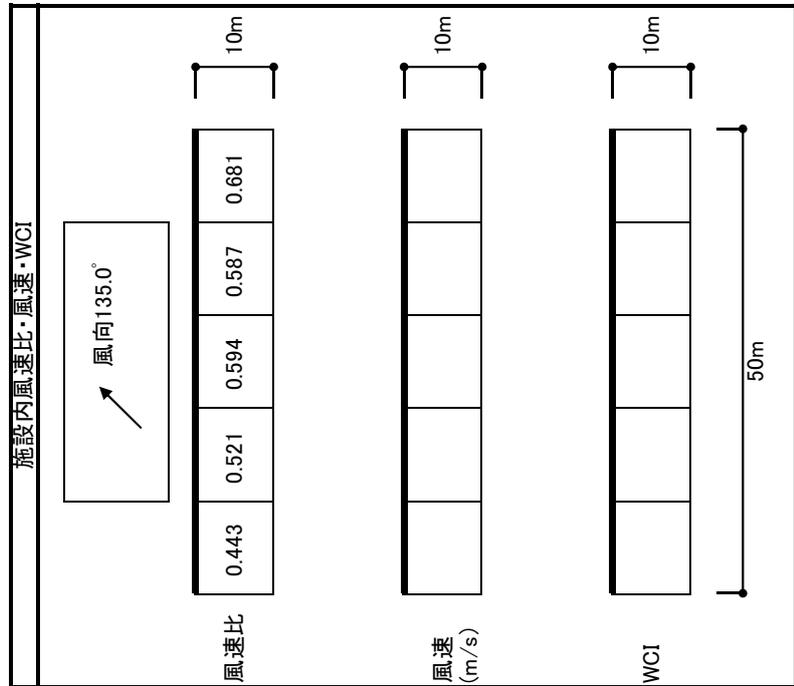
CASE109 計算結果

入力条件	
風向(°)	90.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	10
b2(m)	5



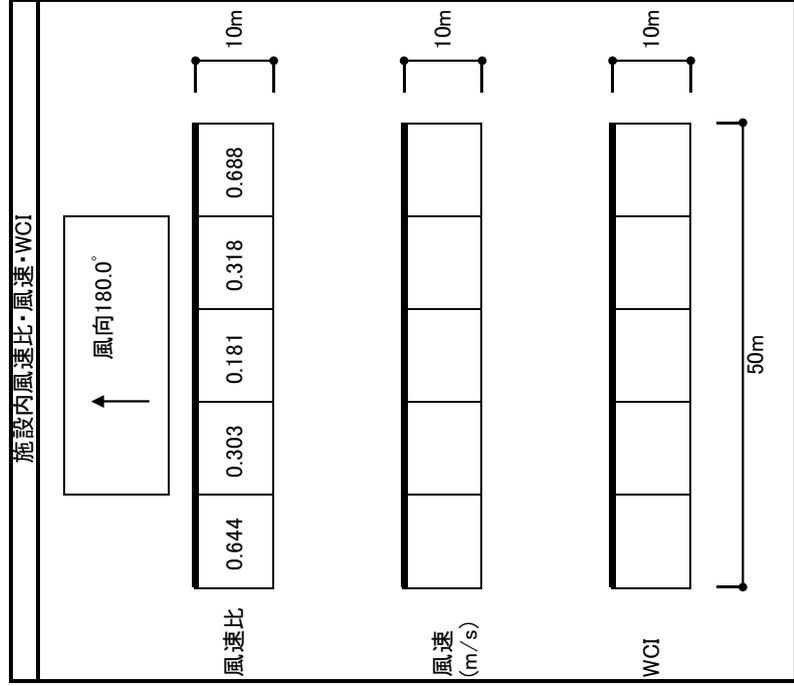
CASE110 計算結果

入力条件		
風向(°)	135.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
気象条件		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	2.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	5



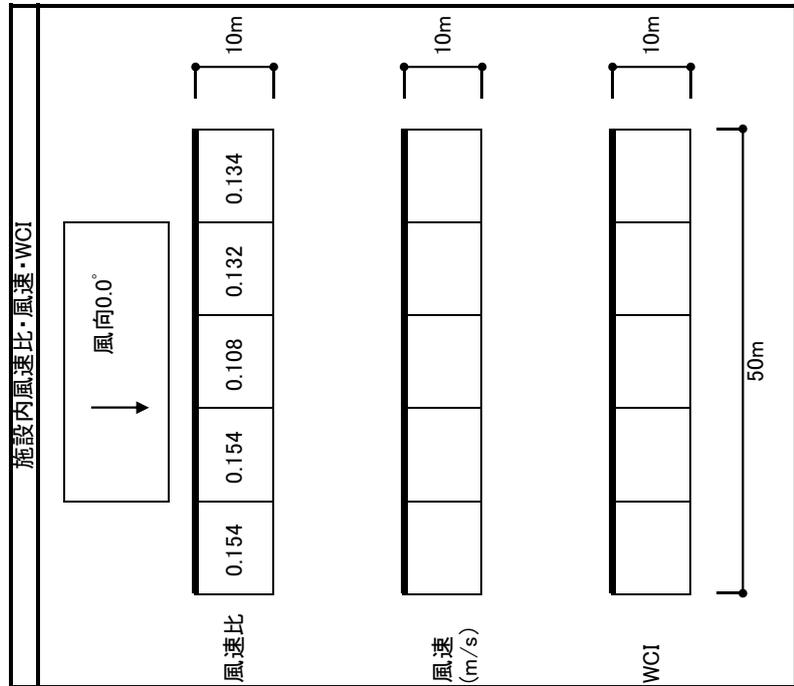
CASE111 計算結果

入力条件		
風向(°)	180.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
気象条件		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	2.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	5



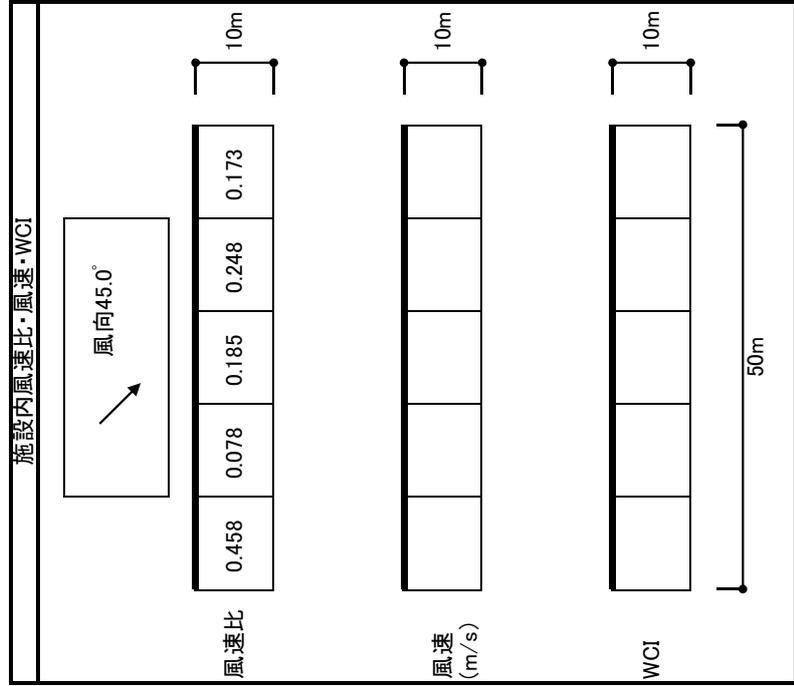
CASE112 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	0.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	1.5
	高さh1(m)	5	b1(m)	10
	奥行きB(m)	10	b2(m)	0



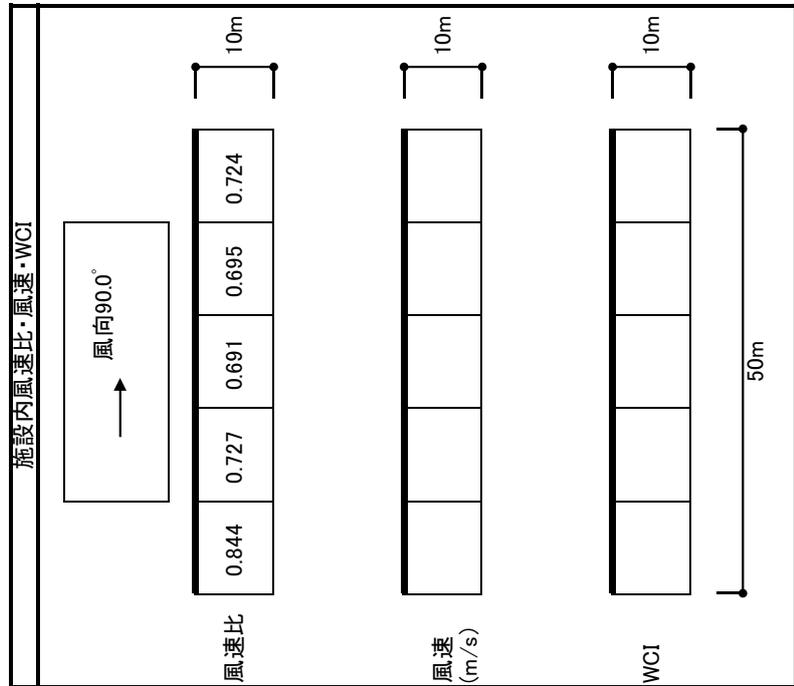
CASE113 計算結果

入力条件				
気象条件	風向(°)	45.0		
	風速(m/s)			
	気温(°C)			
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)	1.5
	高さh1(m)	5	b1(m)	10
	奥行きB(m)	10	b2(m)	0



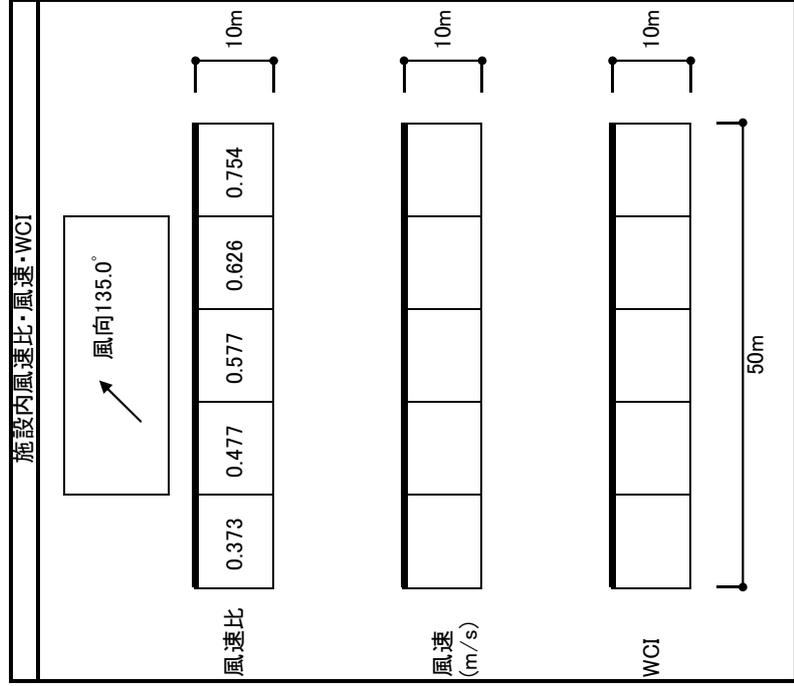
CASE114 計算結果

入力条件		
風向(°)	90.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	1.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	0



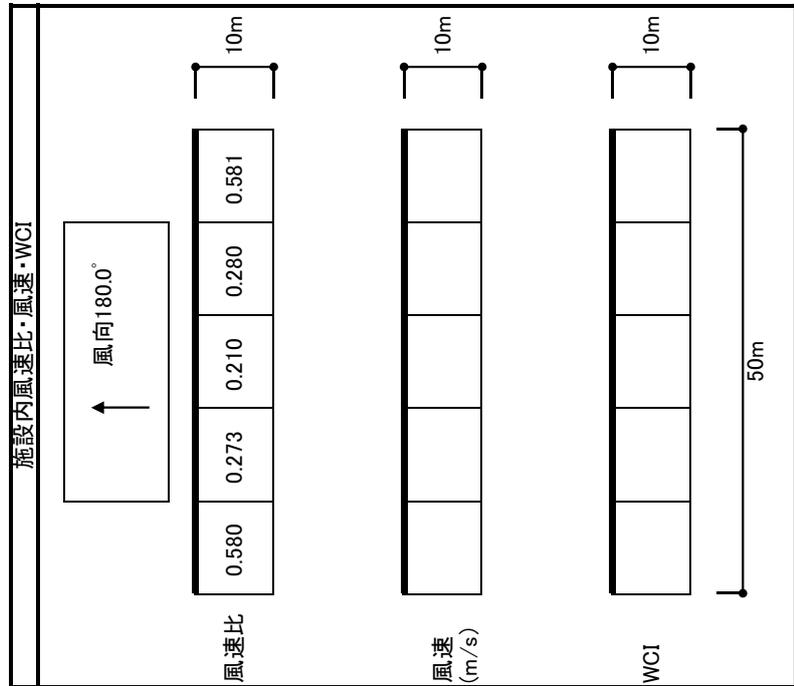
CASE115 計算結果

入力条件		
風向(°)	135.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	1.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	0



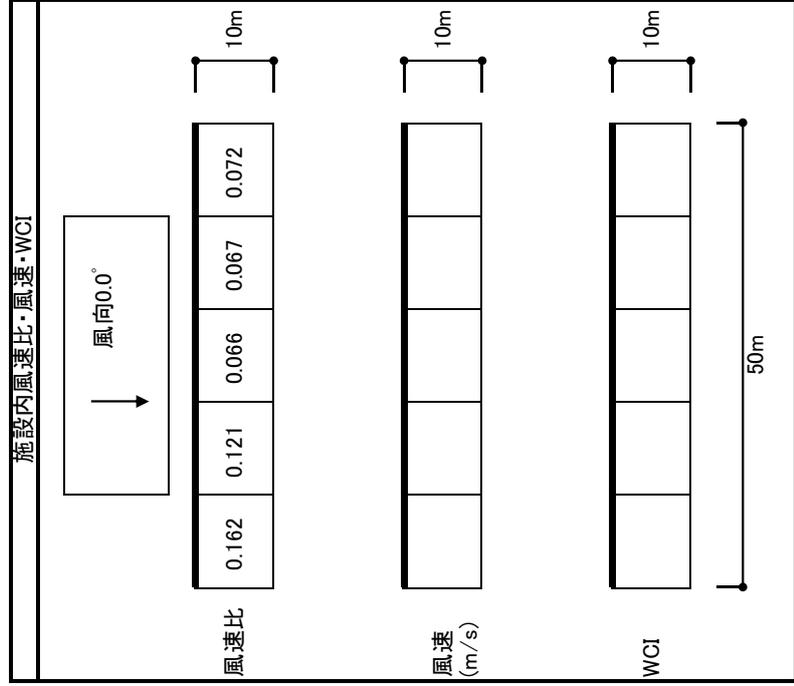
CASE116 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	10
b2(m)	0



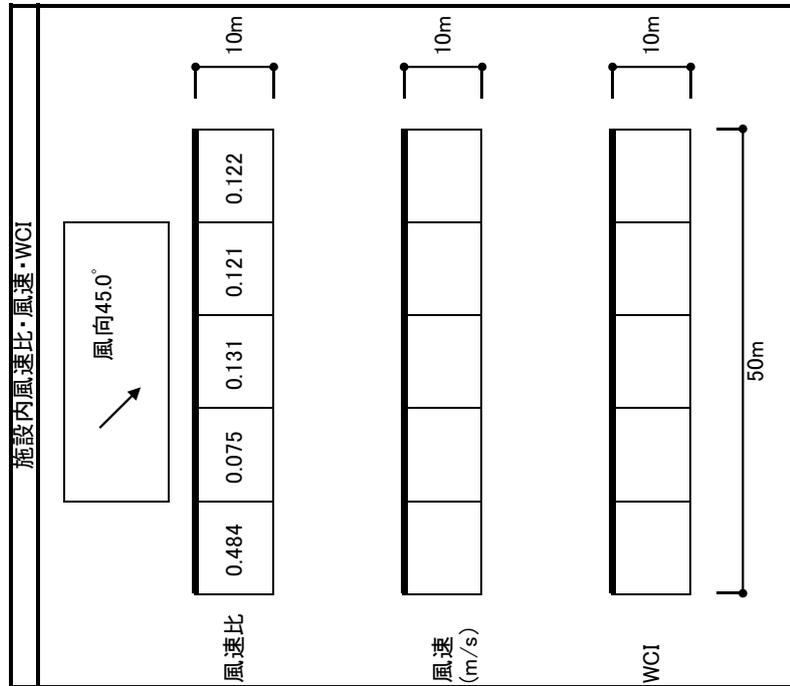
CASE117 計算結果

入力条件	
風向(°)	0.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	10
b2(m)	5



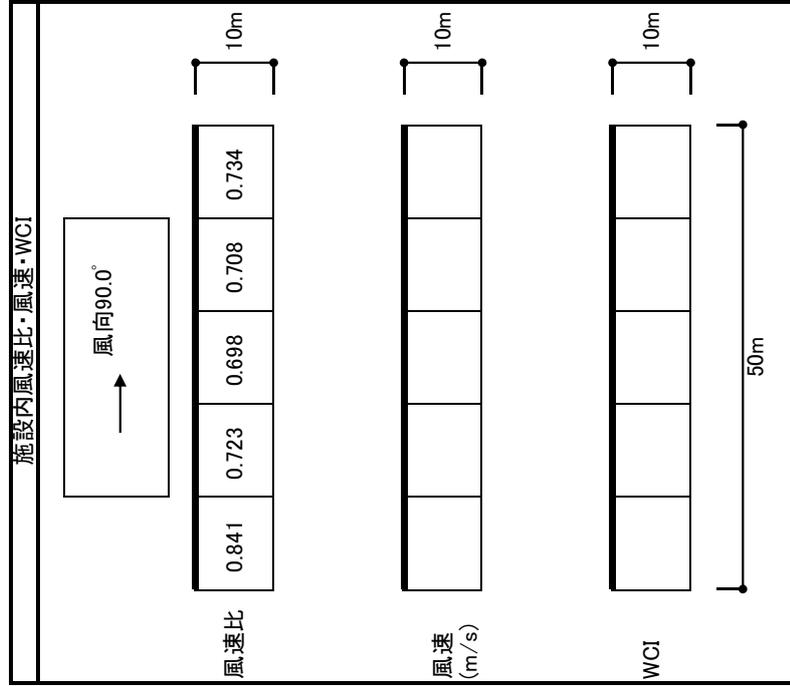
CASE118 計算結果

入力条件	
風向(°)	45.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	5



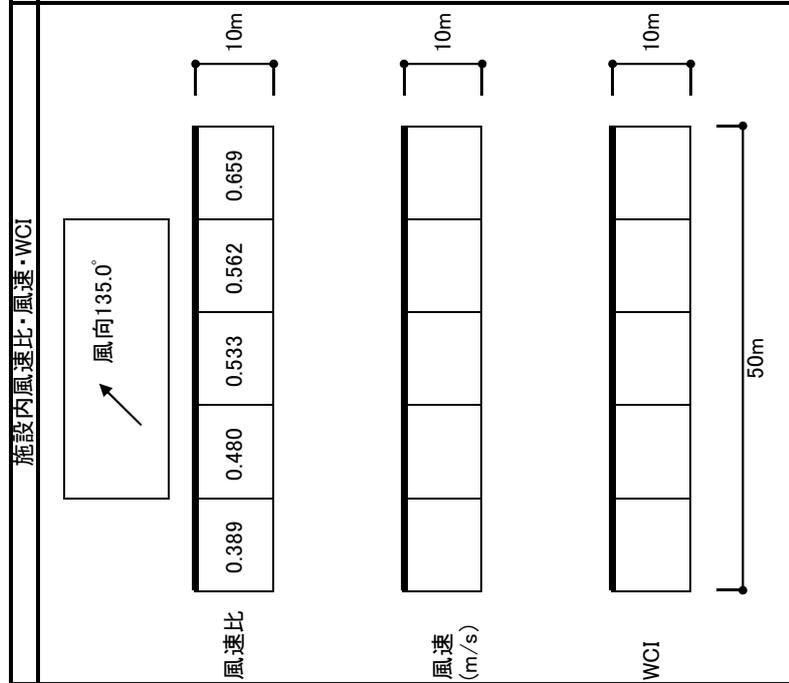
CASE119 計算結果

入力条件	
風向(°)	90.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	5



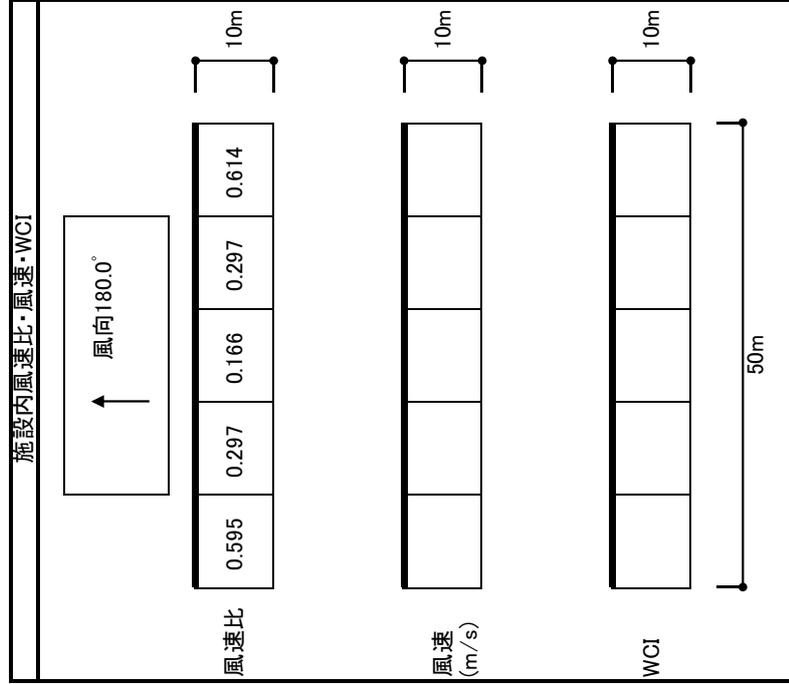
CASE120 計算結果

入力条件	
風向(°)	135.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	5



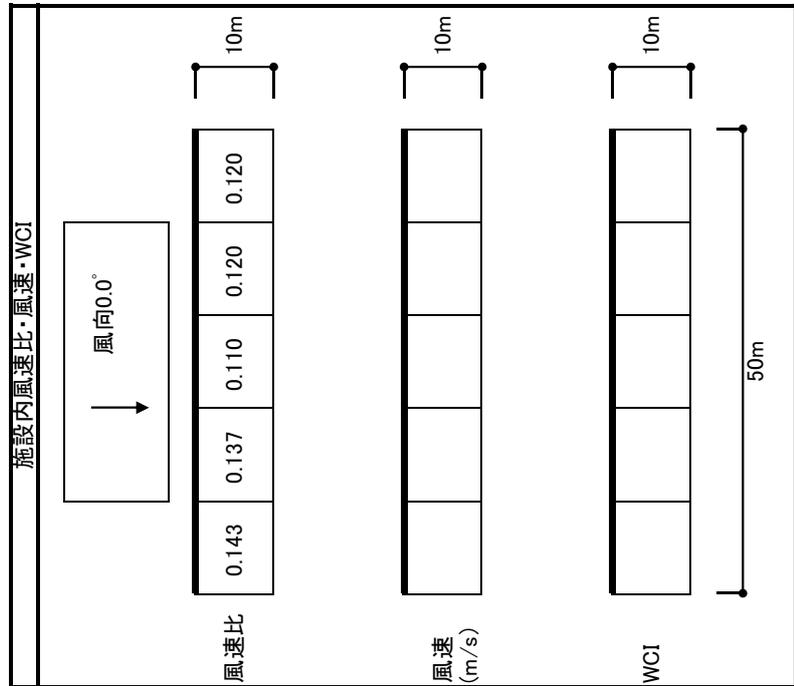
CASE121 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	5



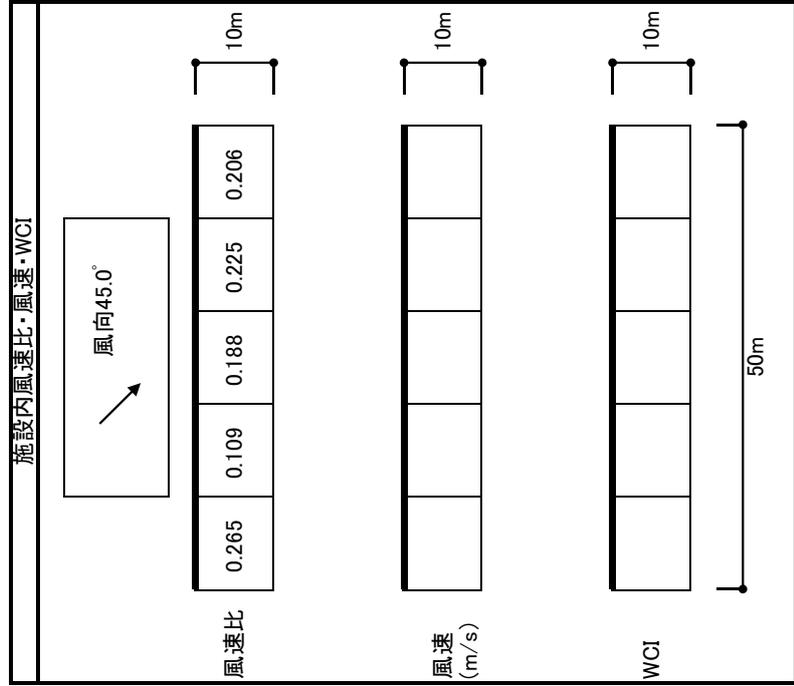
CASE122 計算結果

入力条件	
風向(°)	0.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



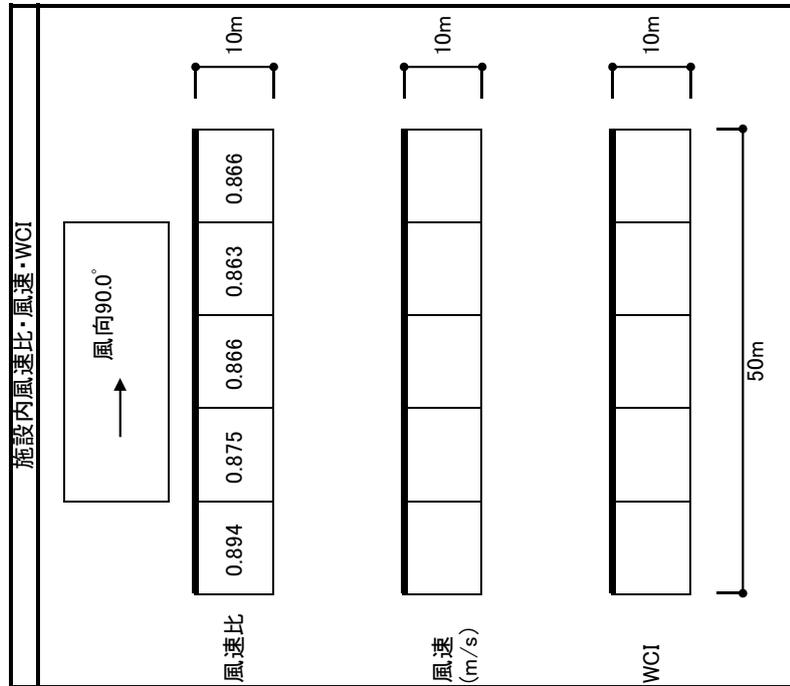
CASE123 計算結果

入力条件	
風向(°)	45.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



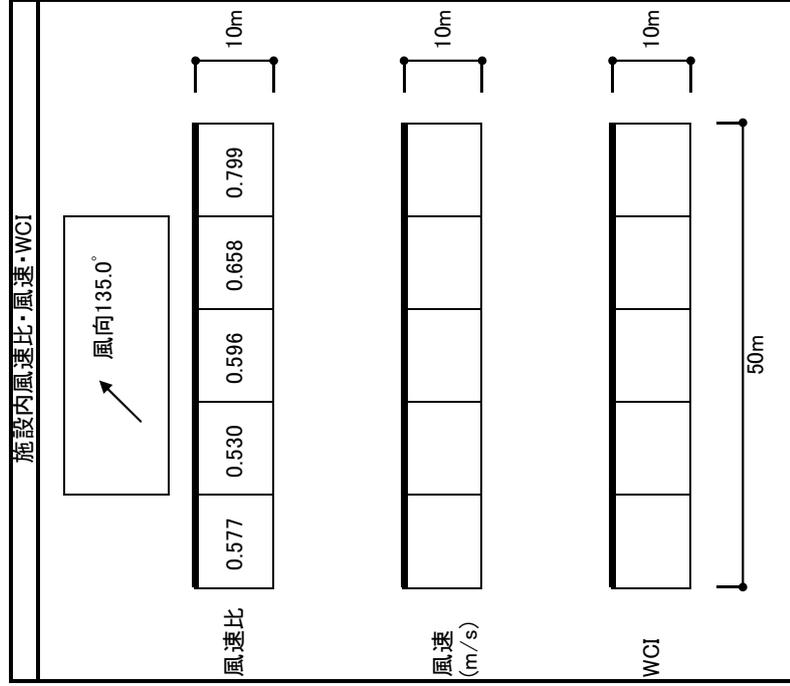
CASE124 計算結果

入力条件	
風向(°)	90.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



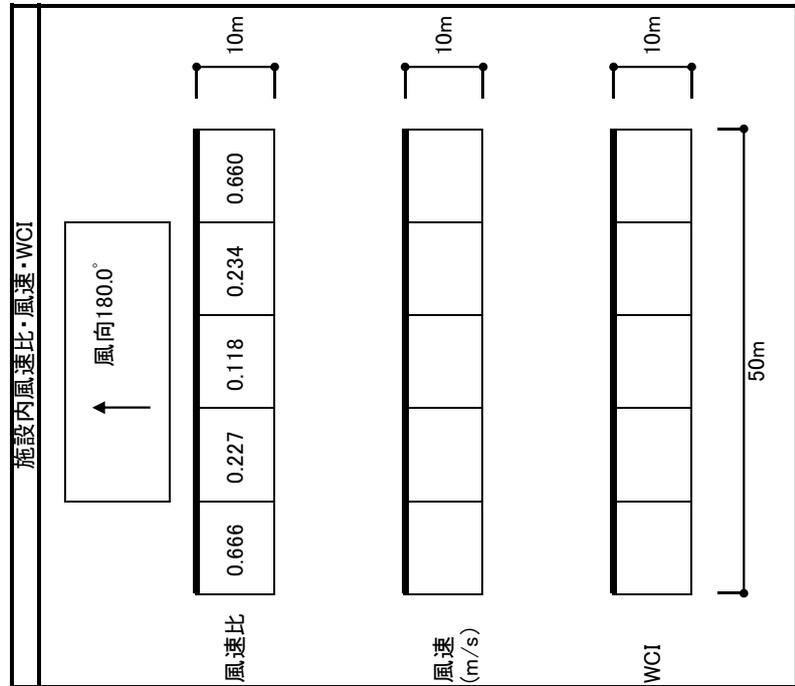
CASE125 計算結果

入力条件	
風向(°)	135.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



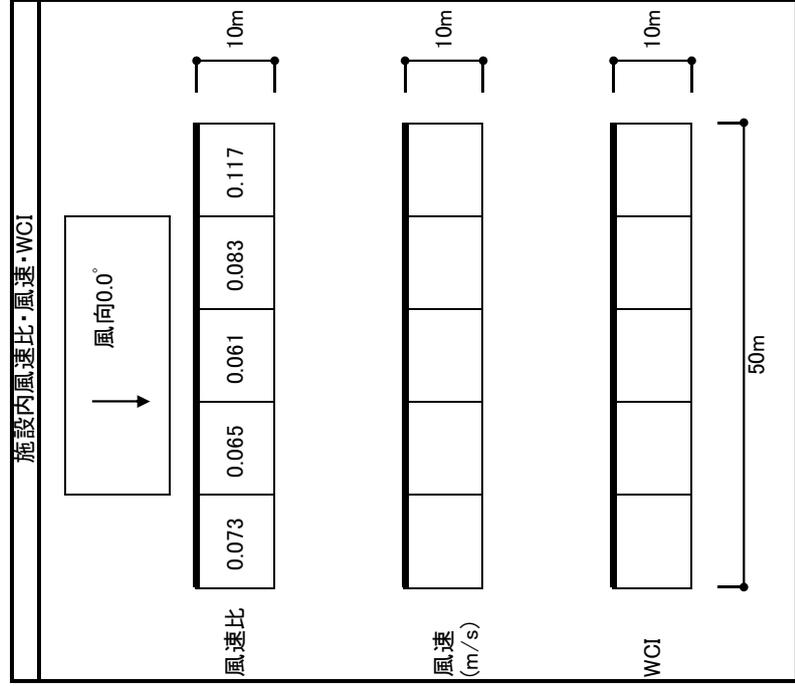
CASE126 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	10
b2(m)	0



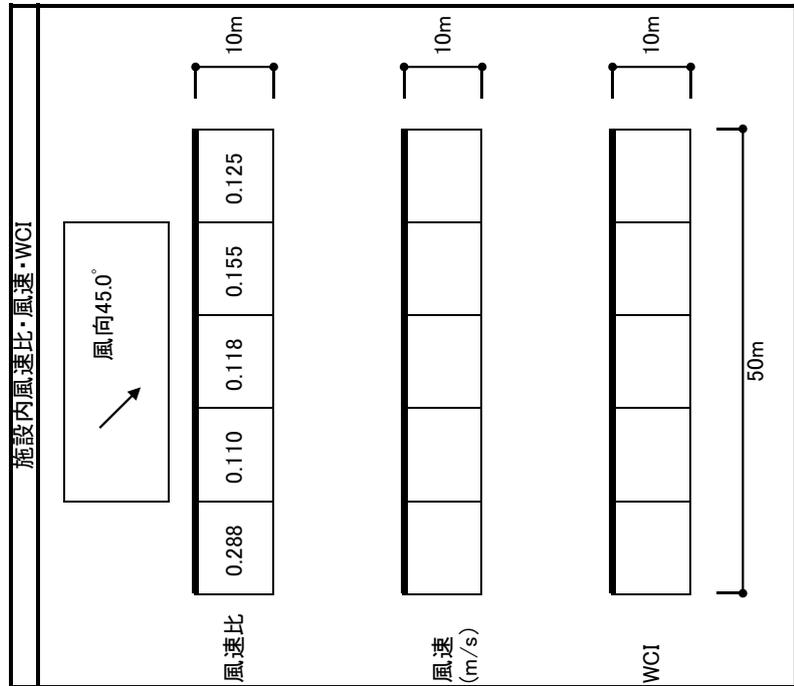
CASE127 計算結果

入力条件	
風向(°)	0.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	15
b2(m)	5



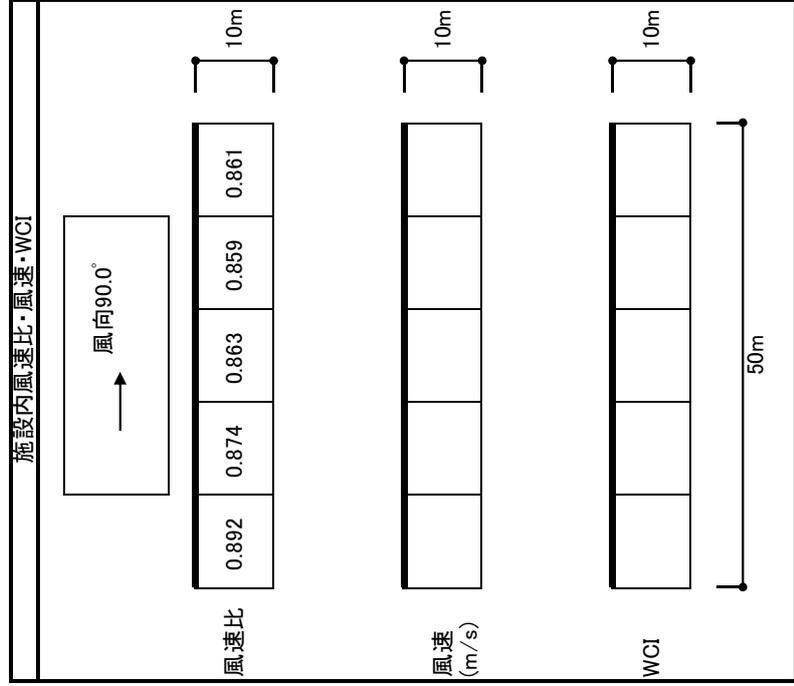
CASE128 計算結果

入力条件	
風向(°)	45.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	15
b2(m)	5



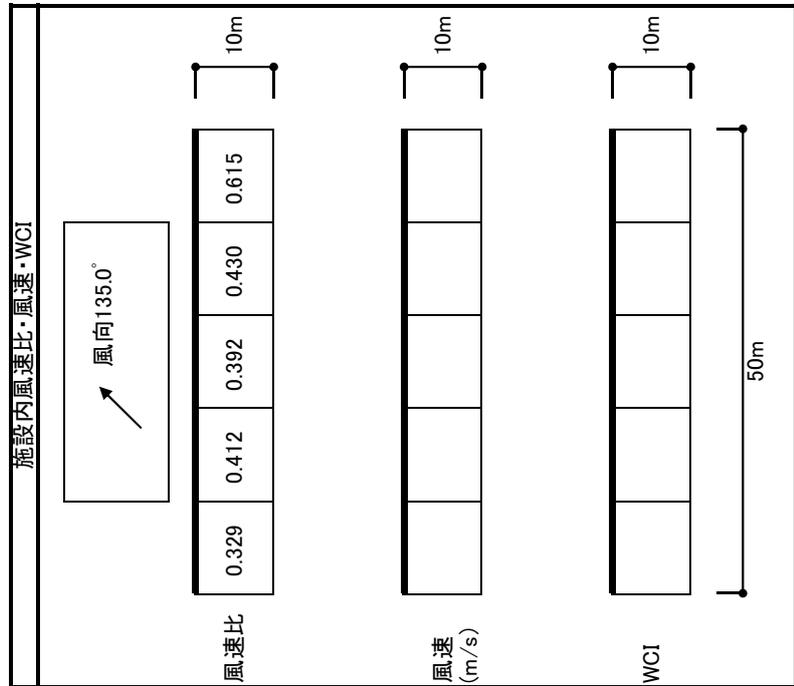
CASE129 計算結果

入力条件	
風向(°)	90.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	15
b2(m)	5



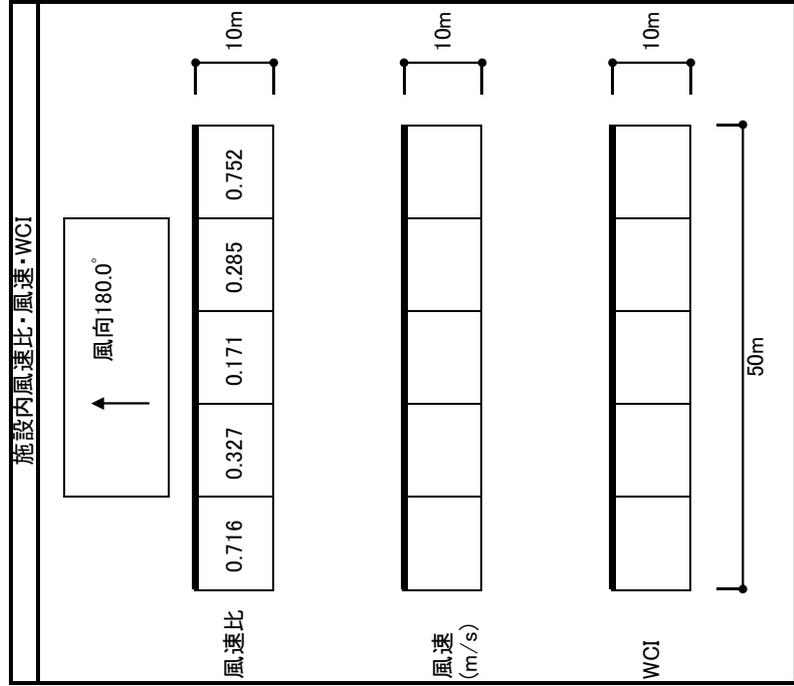
CASE130 計算結果

入力条件	
風向(°)	135.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	15
b2(m)	5



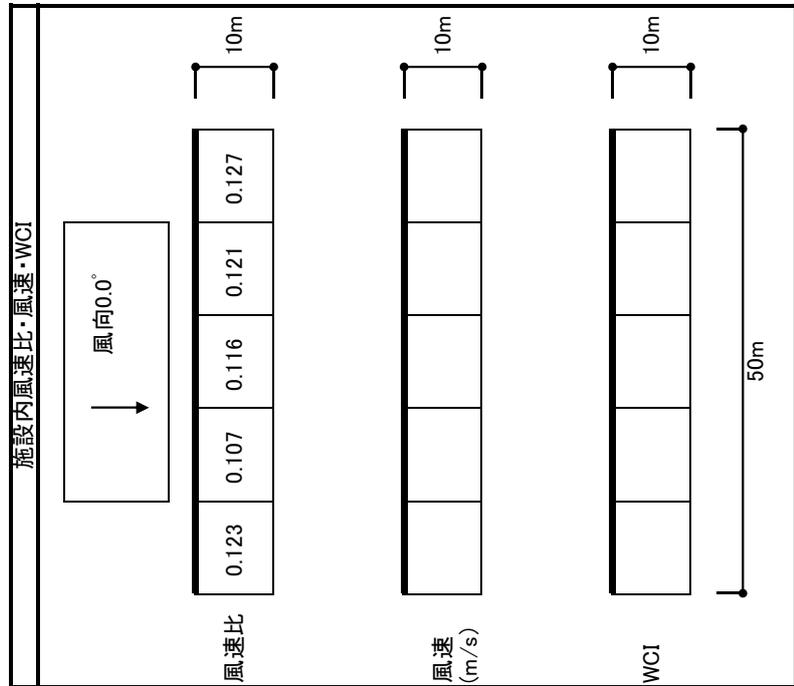
CASE131 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	2.5
奥行きB(m)	10
b1(m)	15
b2(m)	5



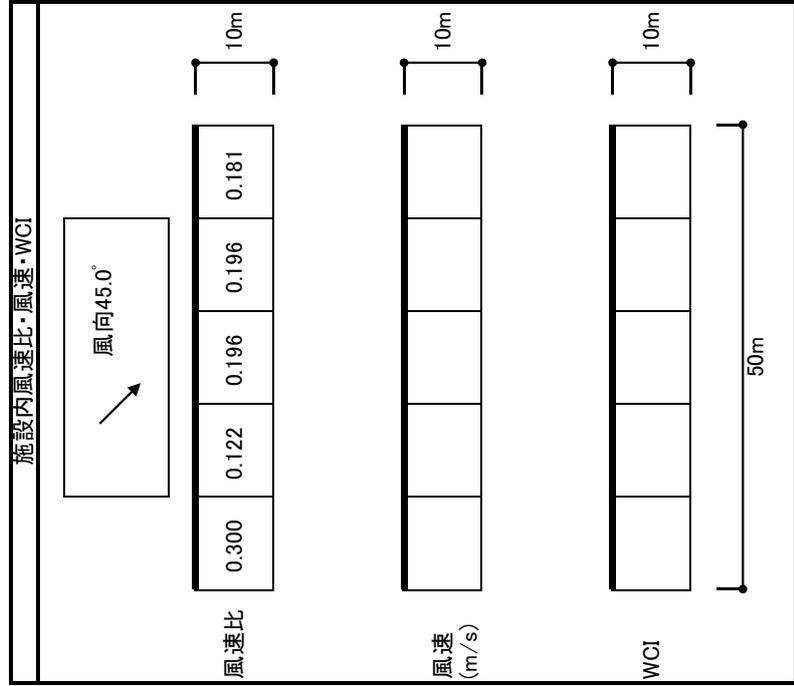
CASE132 計算結果

入力条件	
風向(°)	0.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



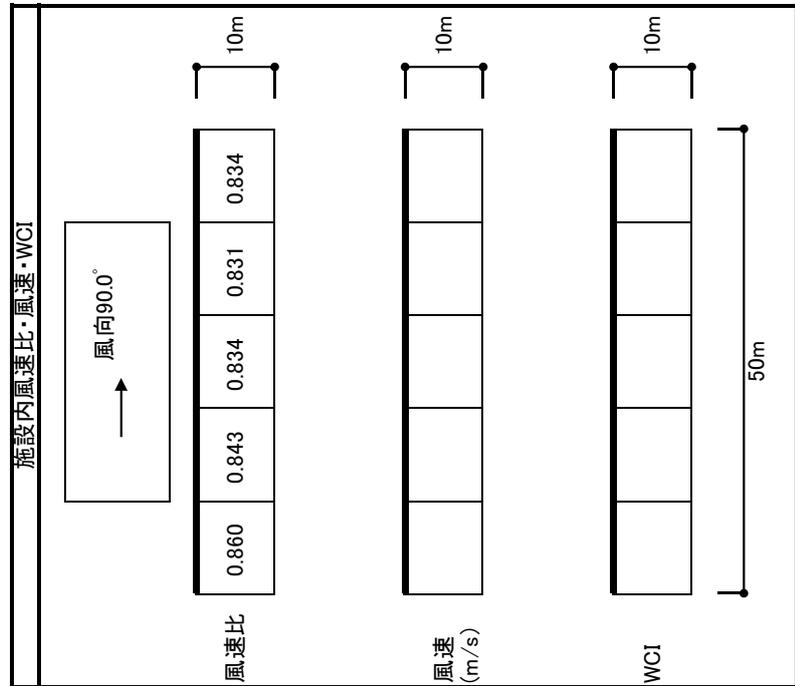
CASE133 計算結果

入力条件	
風向(°)	45.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	1.5
奥行b1(m)	10
奥行b2(m)	0



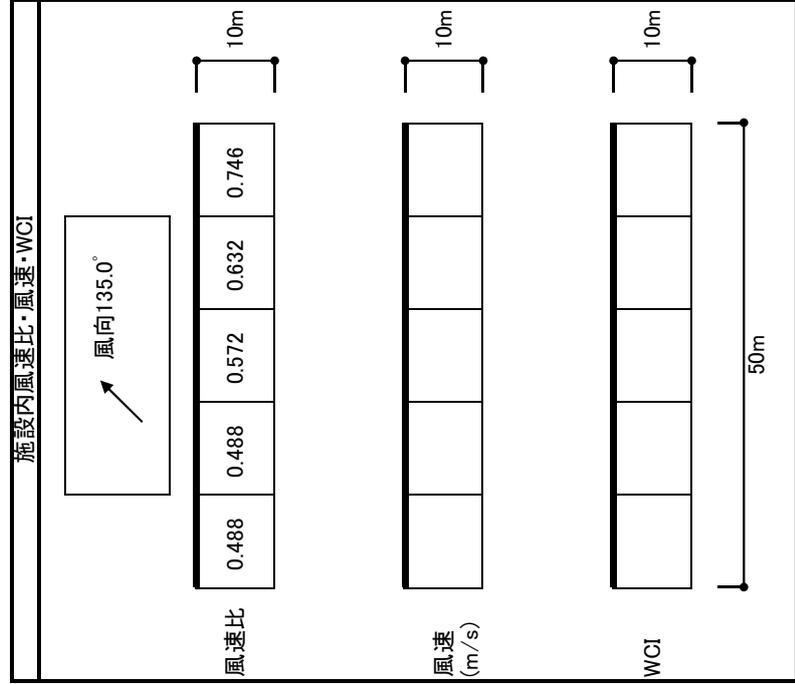
CASE134 計算結果

入力条件		
風向(°)	90.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	1.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	0



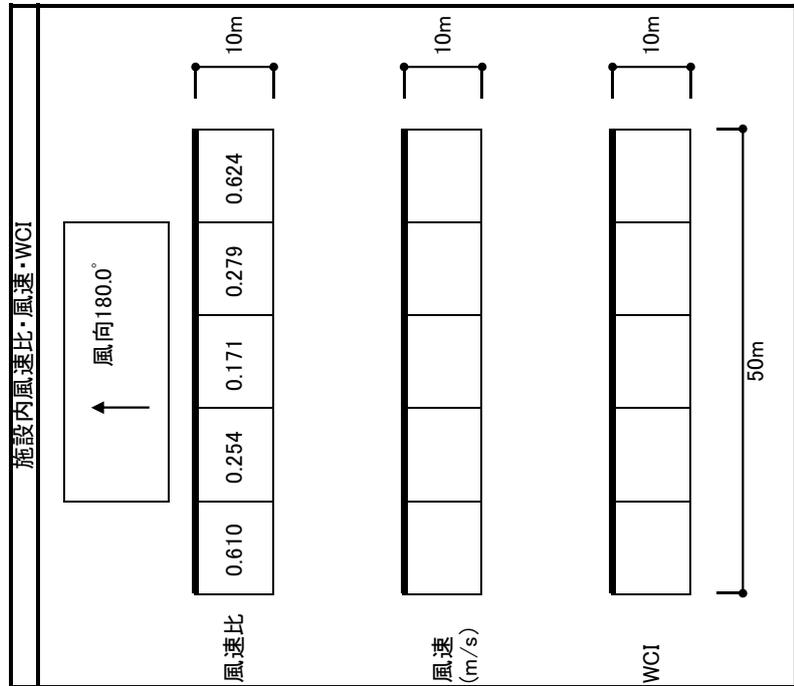
CASE135 計算結果

入力条件		
風向(°)	135.0	
風速(m/s)		
気温(°C)		
施設形状		
延長L(m)	50	
高さh1(m)	5	
高さh2(m)	1.5	
奥行きB(m)	10	
	b1(m)	10
	b2(m)	0



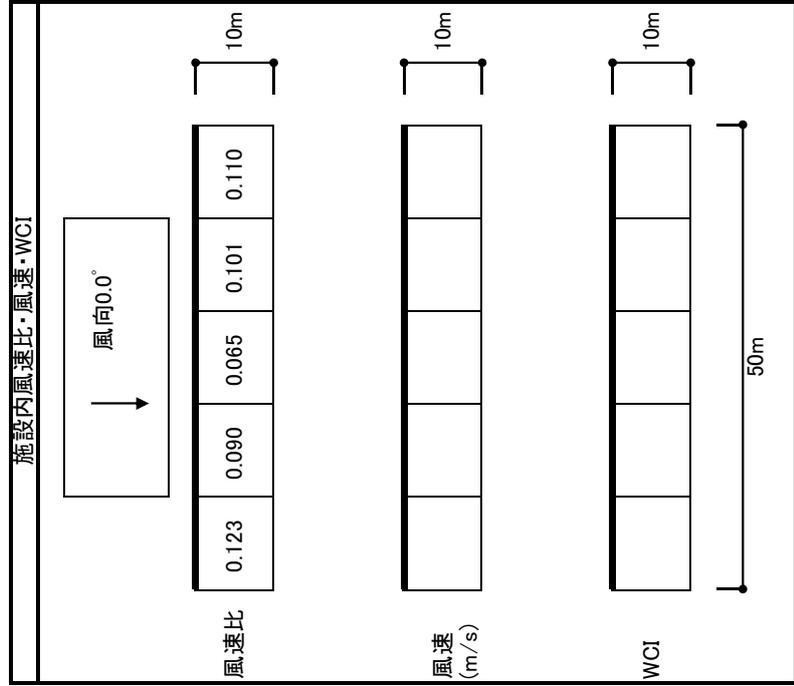
CASE136 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 180.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50
	高さh1(m) 5
	高さh2(m) 1.5
	奥行きB(m) 10
	b1(m) 10
	b2(m) 0



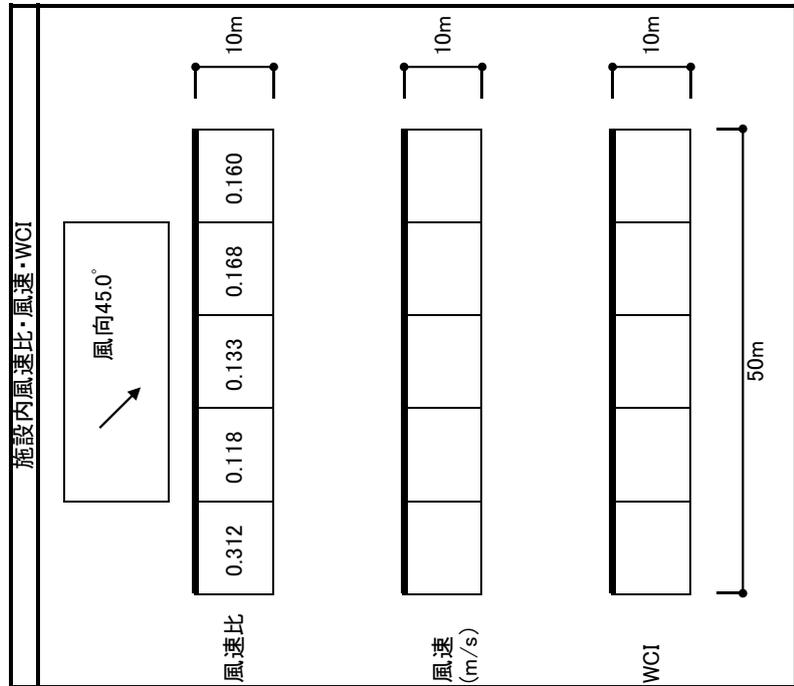
CASE137 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50
	高さh1(m) 5
	高さh2(m) 1.5
	奥行きB(m) 10
	b1(m) 15
	b2(m) 5



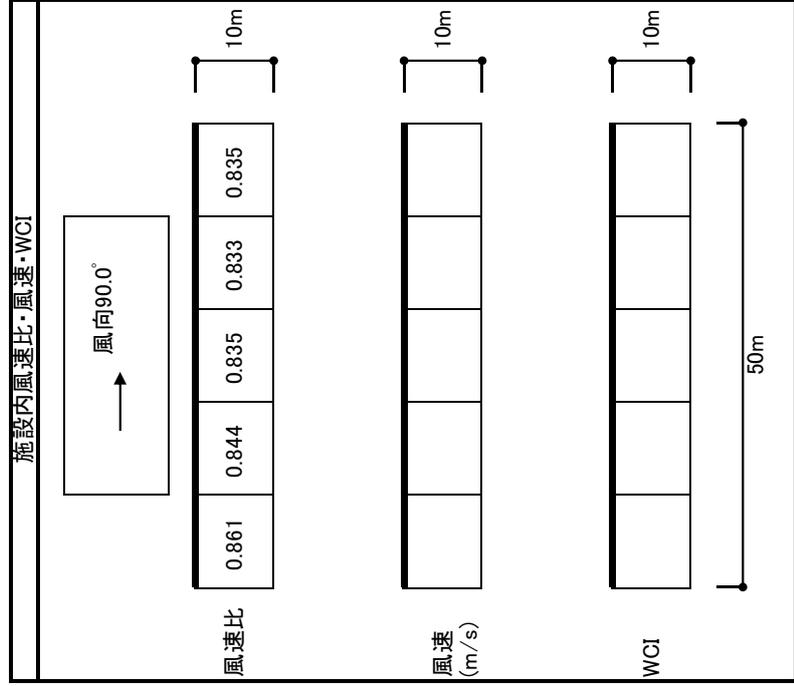
CASE138 計算結果

入力条件			
風向(°)	45.0		
風速(m/s)			
気温(°C)			
施設形状			
延長L(m)	50	高さh2(m)	1.5
高さh1(m)	5	b1(m)	15
奥行きB(m)	10	b2(m)	5



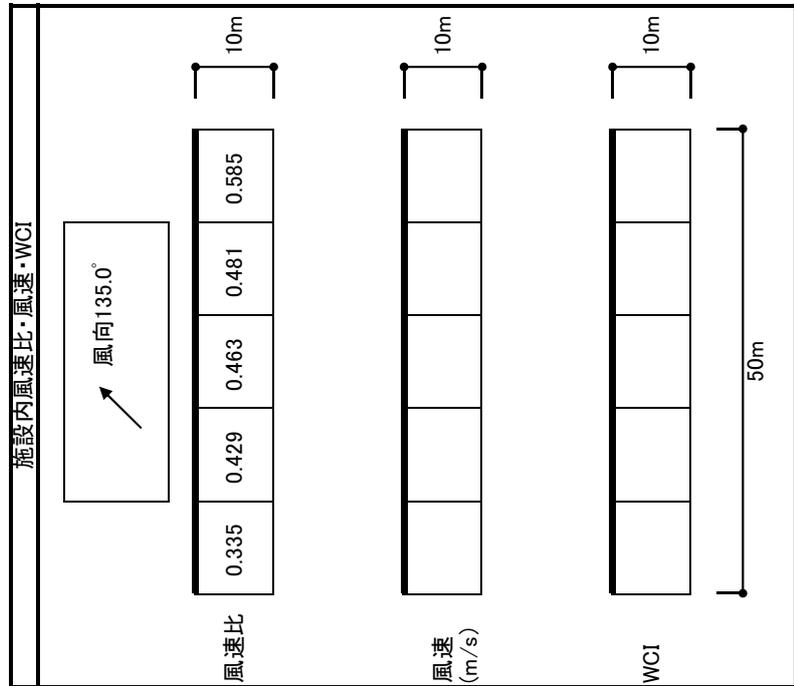
CASE139 計算結果

入力条件			
風向(°)	90.0		
風速(m/s)			
気温(°C)			
施設形状			
延長L(m)	50	高さh2(m)	1.5
高さh1(m)	5	b1(m)	15
奥行きB(m)	10	b2(m)	5



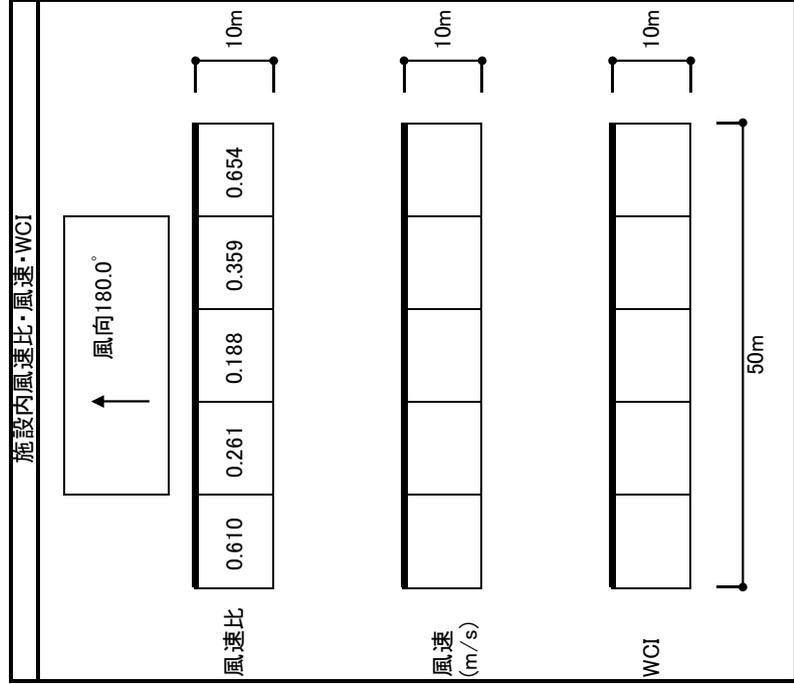
CASE140 計算結果

入力条件			
風向(°)	135.0		
風速(m/s)			
気温(°C)			
CASE132計算結果			
延長L(m)	50	高さh2(m)	1.5
高さh1(m)	5	b1(m)	15
奥行きB(m)	10	b2(m)	5



CASE141 計算結果

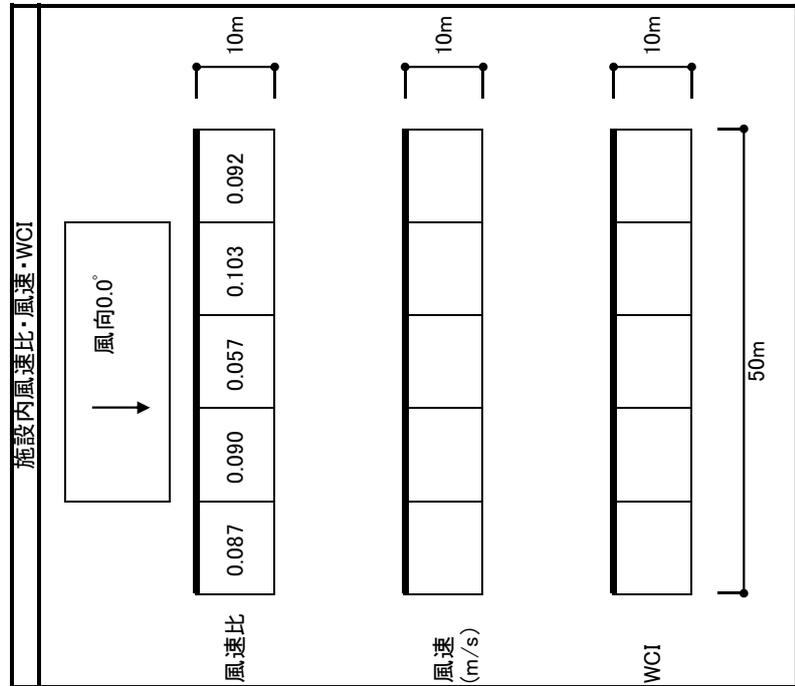
入力条件			
風向(°)	180.0		
風速(m/s)			
気温(°C)			
CASE132計算結果			
延長L(m)	50	高さh2(m)	1.5
高さh1(m)	5	b1(m)	15
奥行きB(m)	10	b2(m)	5



CASE142 計算結果

入力条件	
風向(°)	0.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	

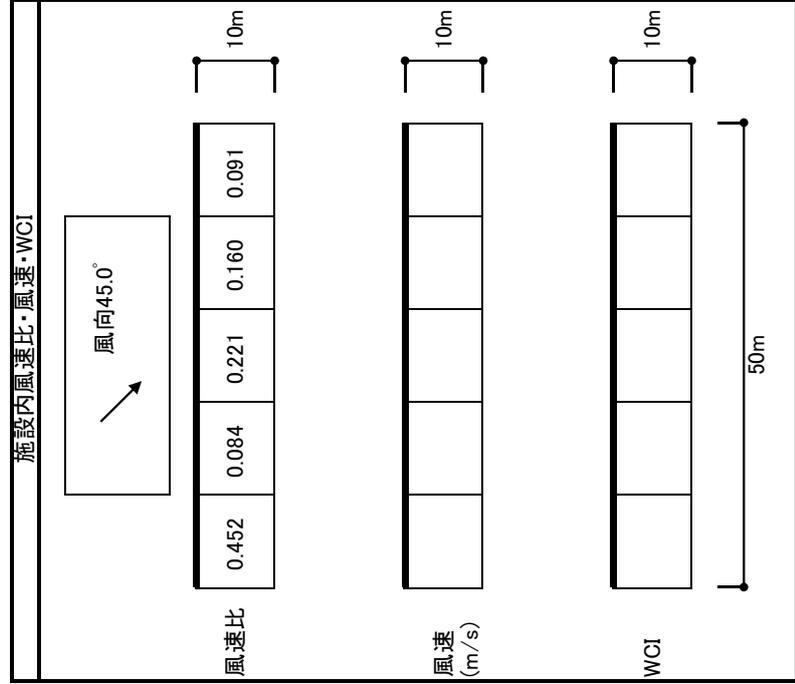
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—



CASE143 計算結果

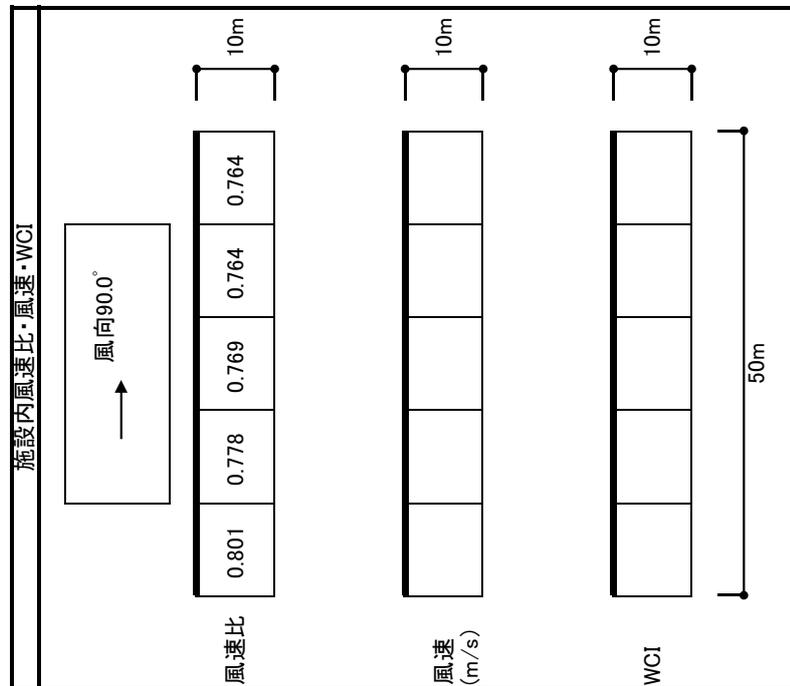
入力条件	
風向(°)	45.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	

施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—



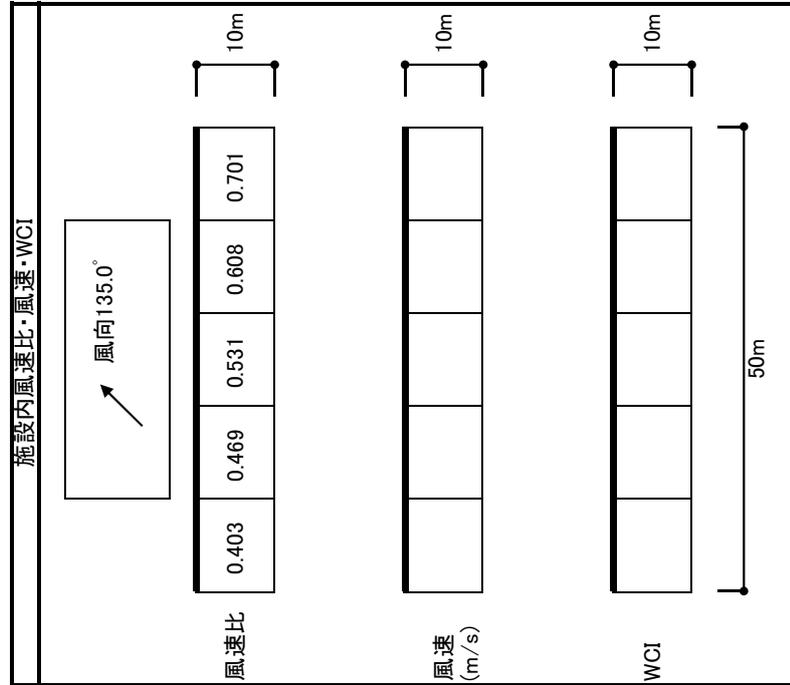
CASE144 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 90.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50 高さh2(m) — 高さh1(m) 5 b1(m) — 奥行きB(m) 10 b2(m) —



CASE145 計算結果

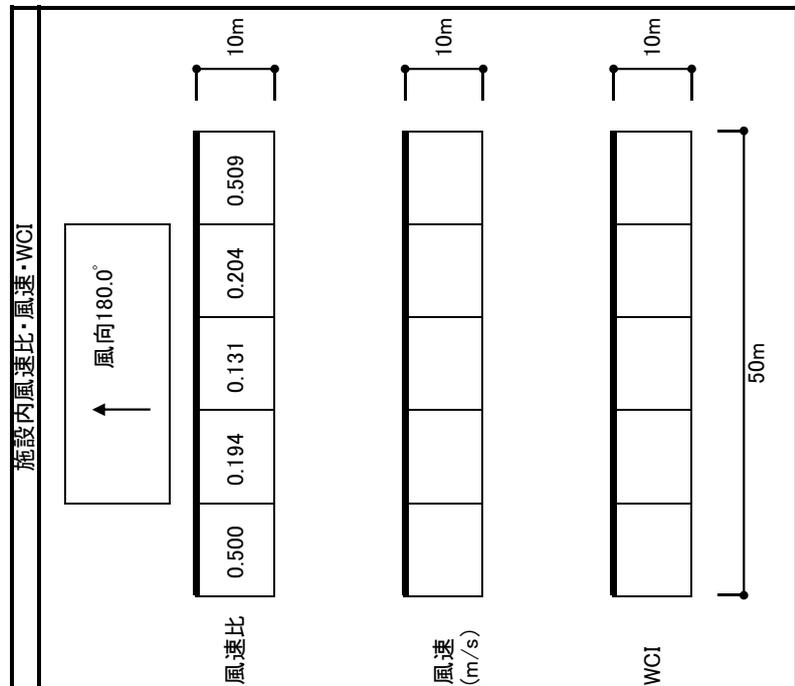
入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50 高さh2(m) — 高さh1(m) 5 b1(m) — 奥行きB(m) 10 b2(m) —



CASE146 計算結果

入力条件	
風向(°)	180.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	

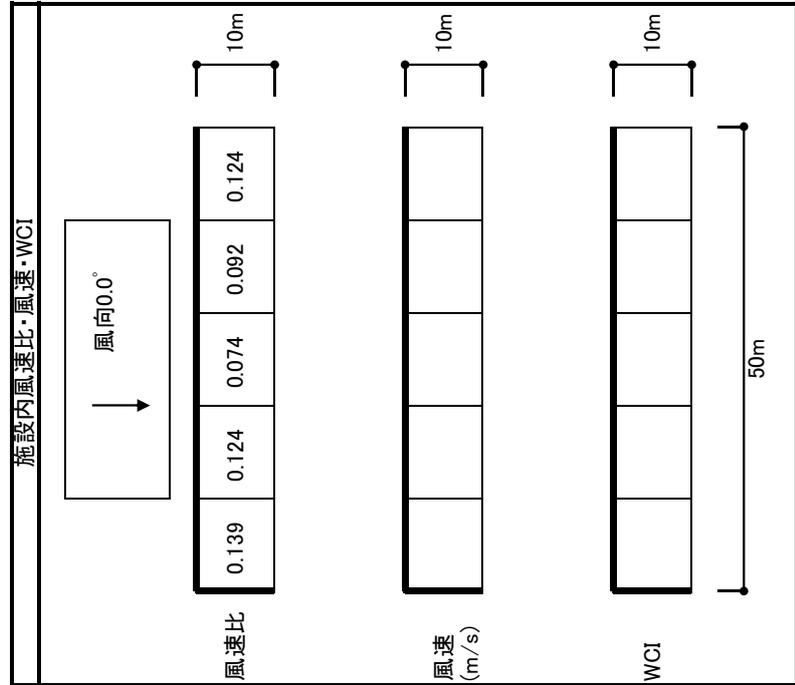
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
奥行きB(m)	10
高さh2(m)	—
b1(m)	—
b2(m)	—



CASE147 計算結果

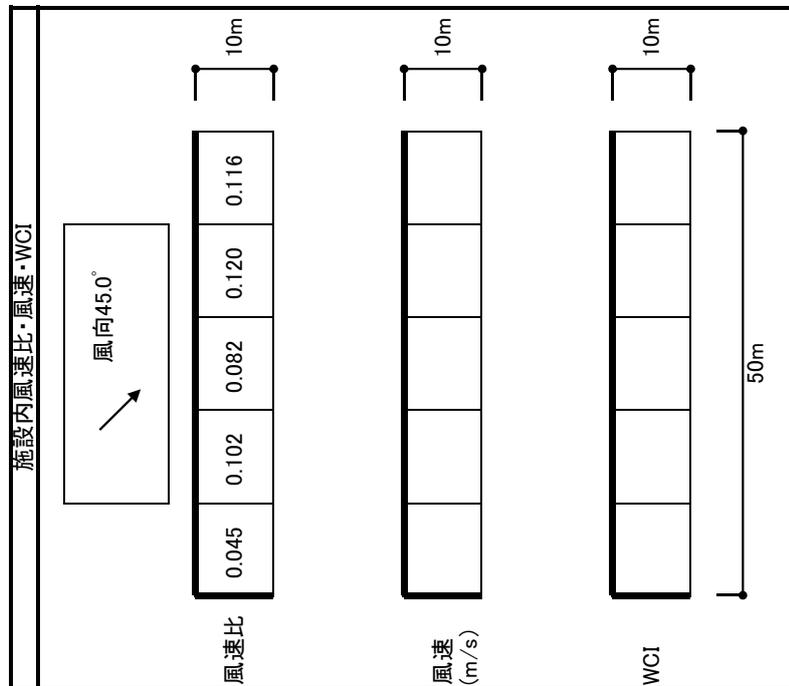
入力条件	
風向(°)	0.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
気象条件	

施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
奥行きB(m)	10
高さh2(m)	—
b1(m)	—
b2(m)	—



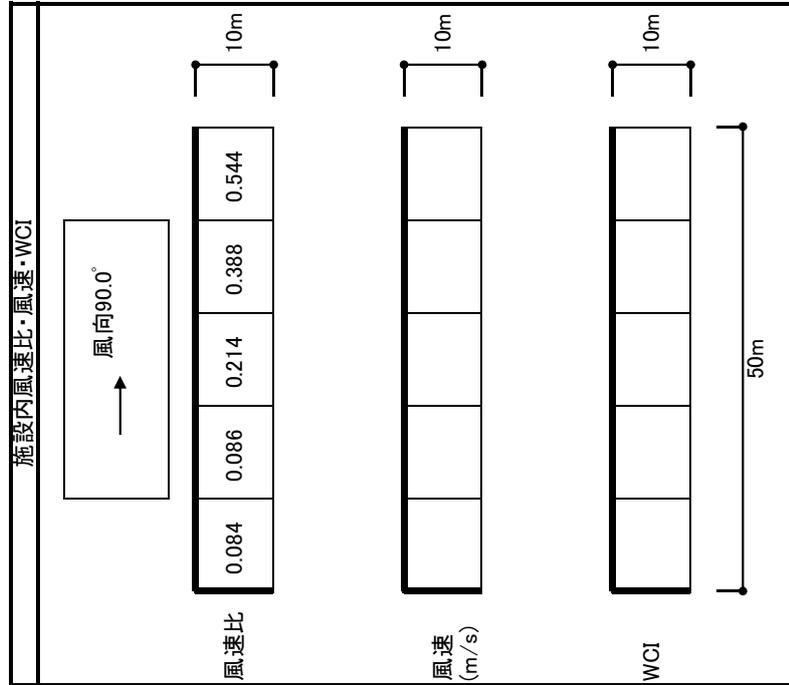
CASE148 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50
	高さh1(m) 5
	高さh2(m) —
	奥行きB(m) 10
	b1(m) —
	b2(m) —



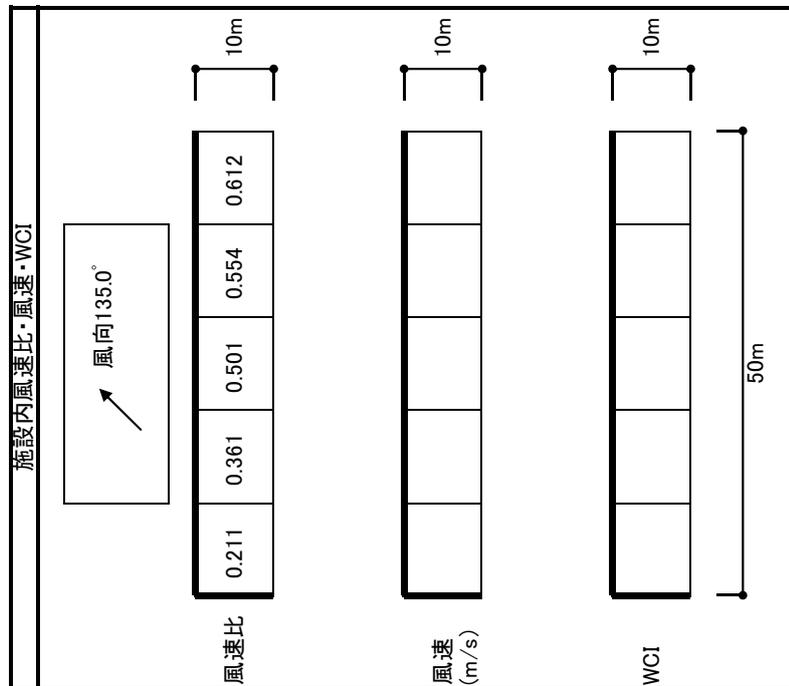
CASE149 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 90.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 50
	高さh1(m) 5
	高さh2(m) —
	奥行きB(m) 10
	b1(m) —
	b2(m) —



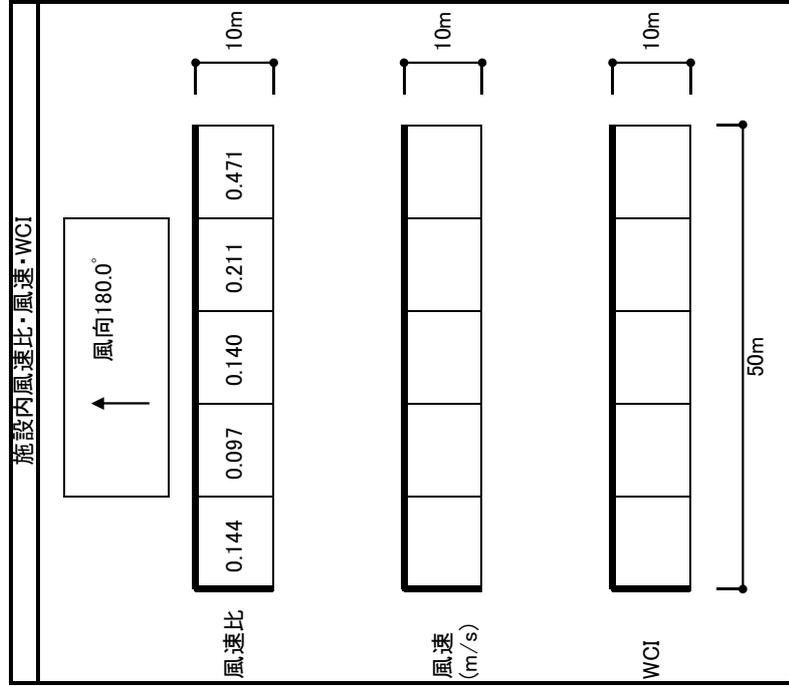
CASE150 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	135.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



CASE151 計算結果

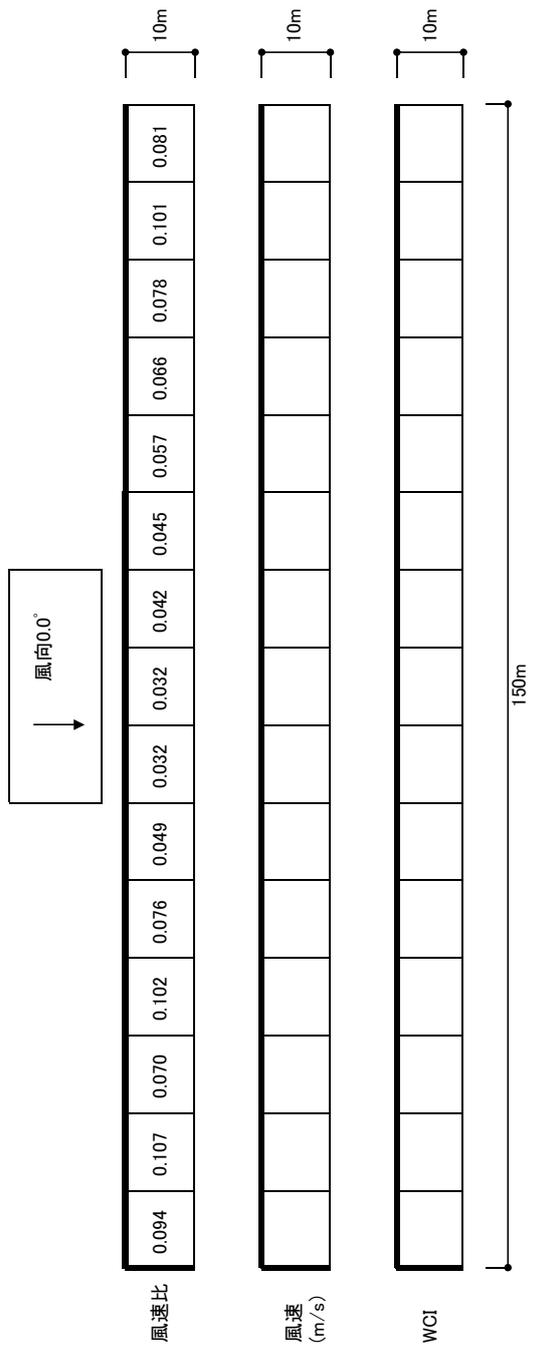
入力条件			
気象条件	風向(°)	180.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



CASE152 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 奥行きB(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -

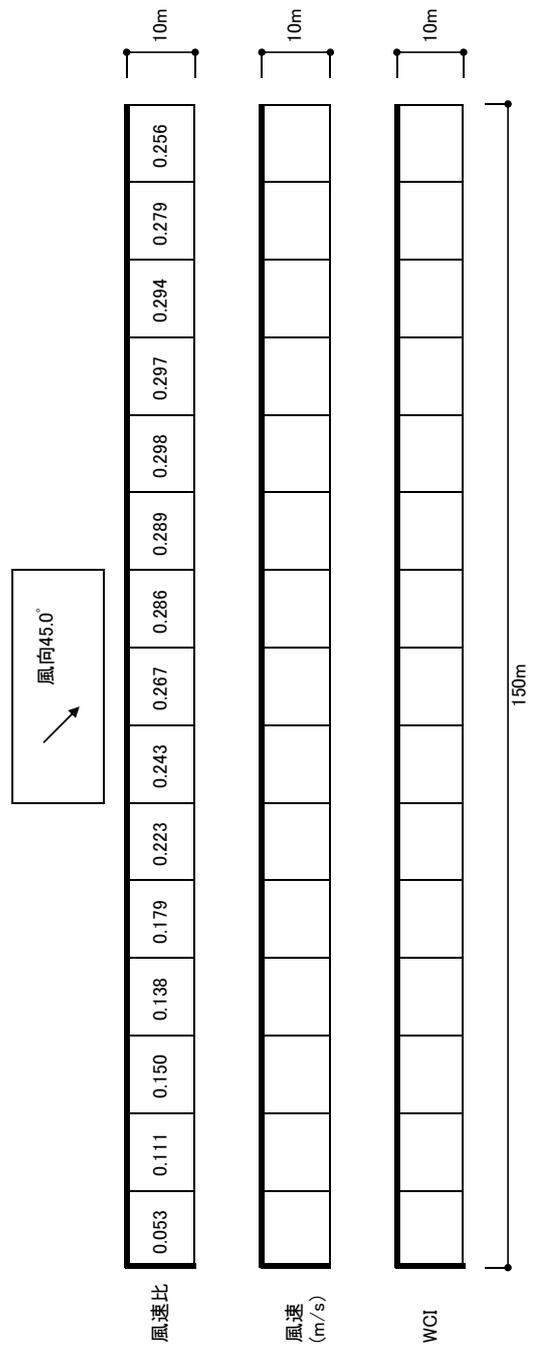
施設内風速比・風速・WCI



CASE153 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 奥行きB(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -

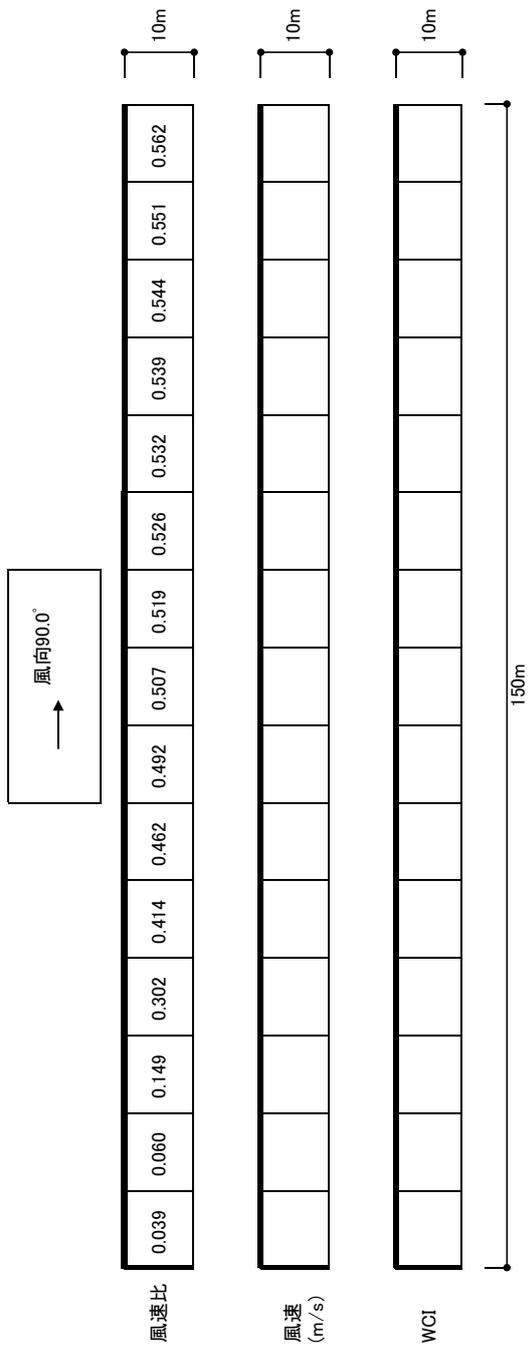
施設内風速比・風速・WCI



CASE154 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 90.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 5
	興行さB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

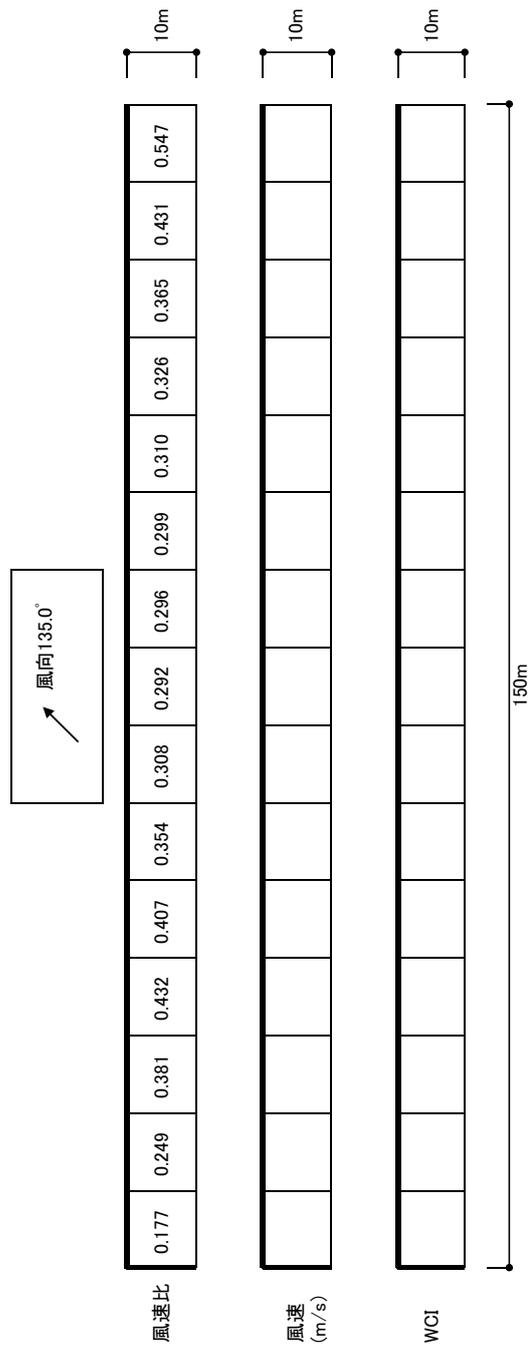
施設内風速比・風速・WCI



CASE155 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 135.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 5
	興行さB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

施設内風速比・風速・WCI

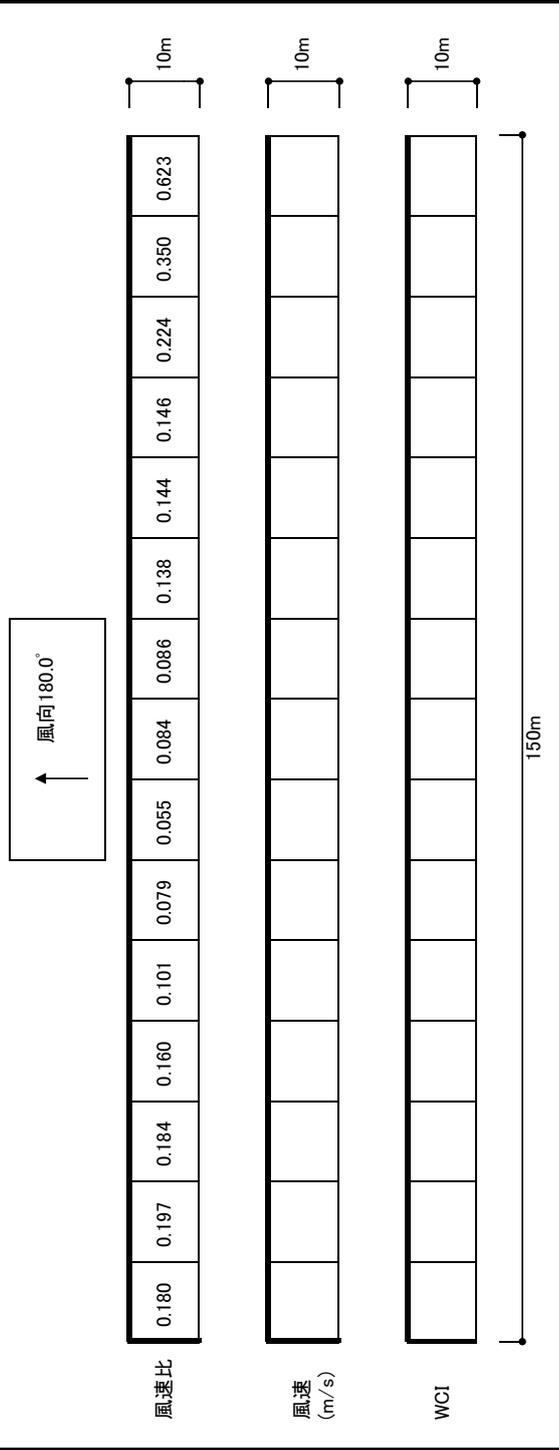


CASE156 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	180.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	
施設形状	延長L(m)	150
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	—
	b1(m)	—
	b2(m)	—

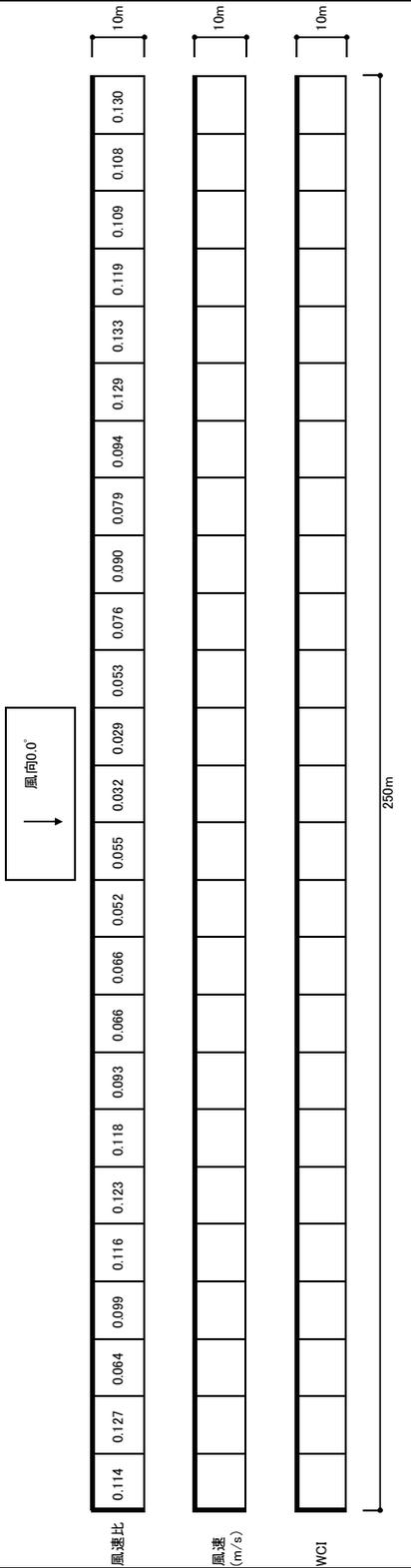
施設内風速比・風速・WCI



CASE157 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

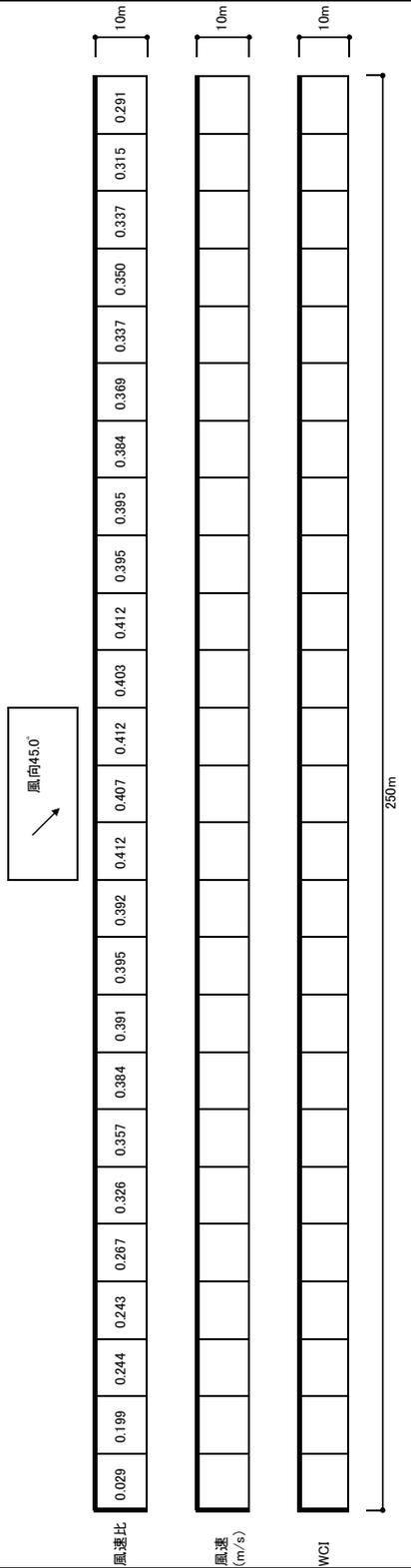
施設内風速比・風速・WCI



CASE158 計算結果

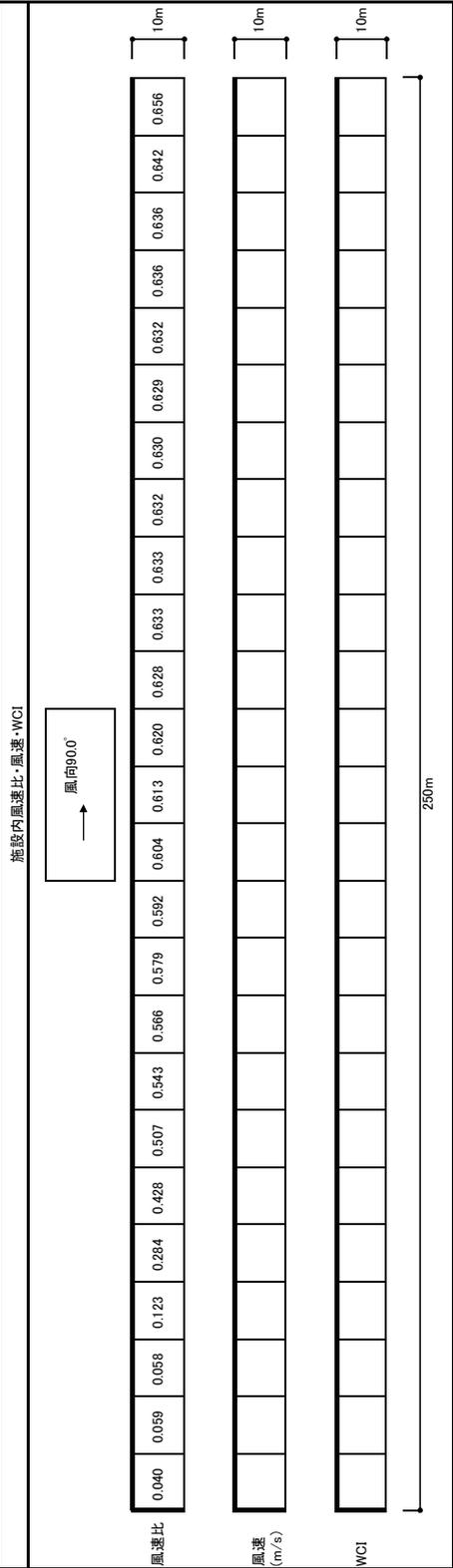
入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

施設内風速比・風速・WCI



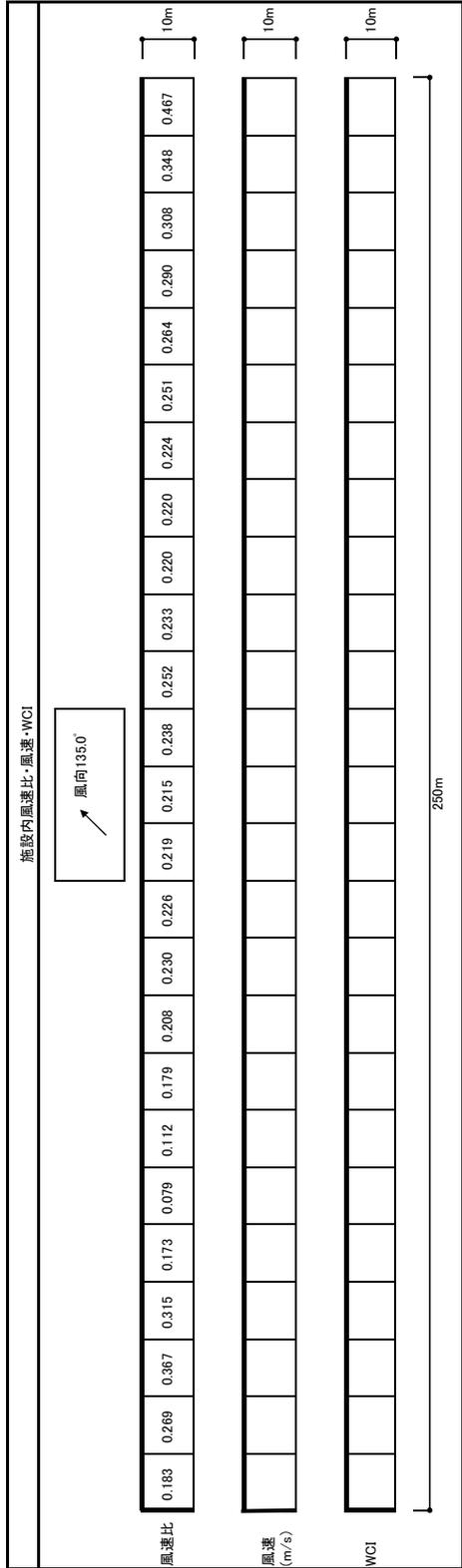
CASE159 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 80.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延床L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行室B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



CASE160 計算結果

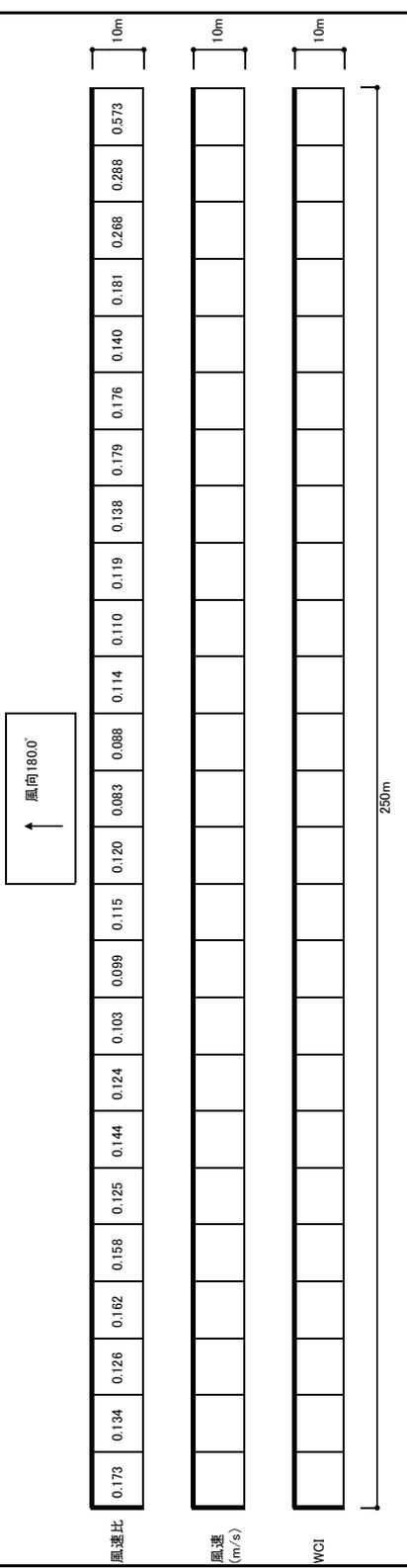
入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延床L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行室B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —



CASE161 計算結果

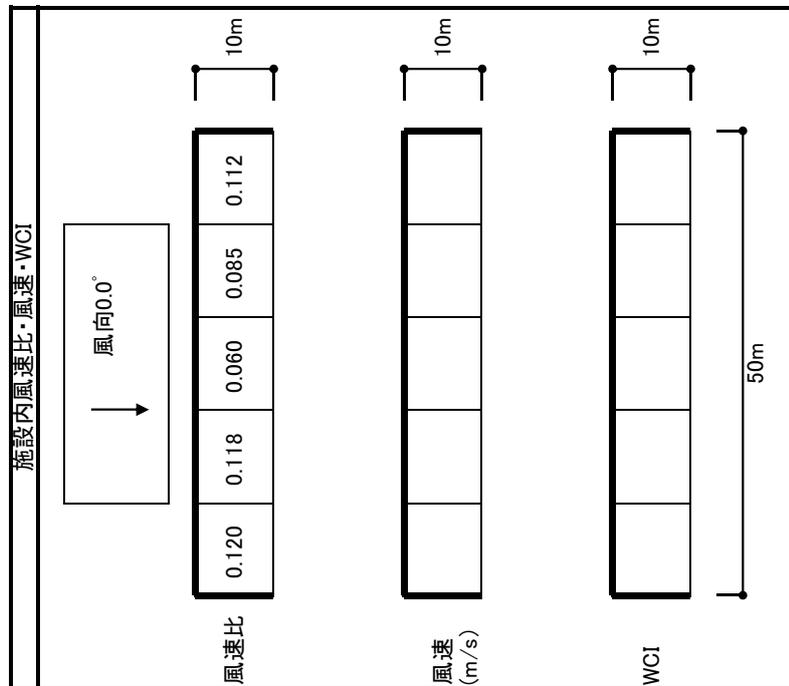
入力条件	
気象条件	風向(°) 180.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延床1(m) 250
	高さ1(m) 5
	開口率1(m) 10
	高さ2(m) -
	B1(m) -
	B2(m) -

施設内風速比・風速・WCI



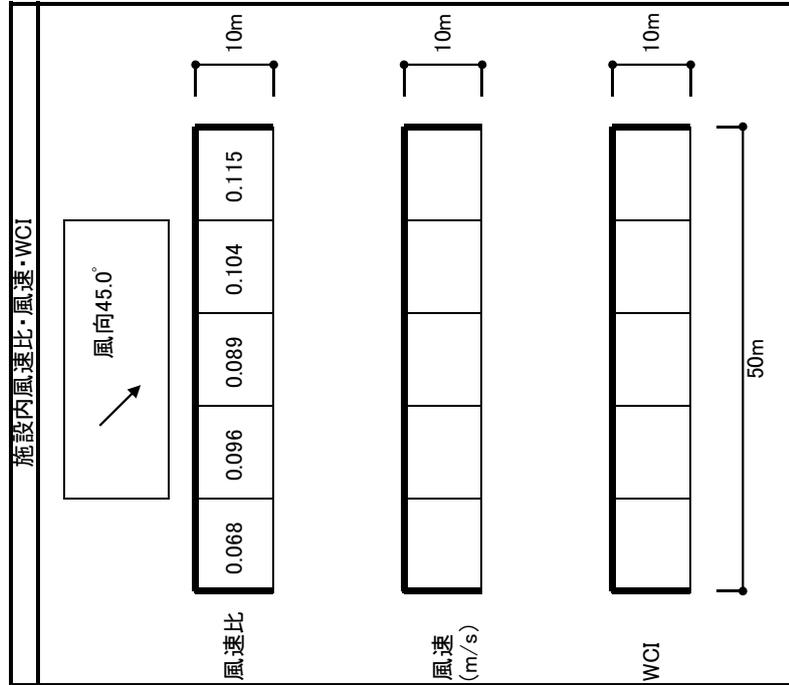
CASE162 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	0.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



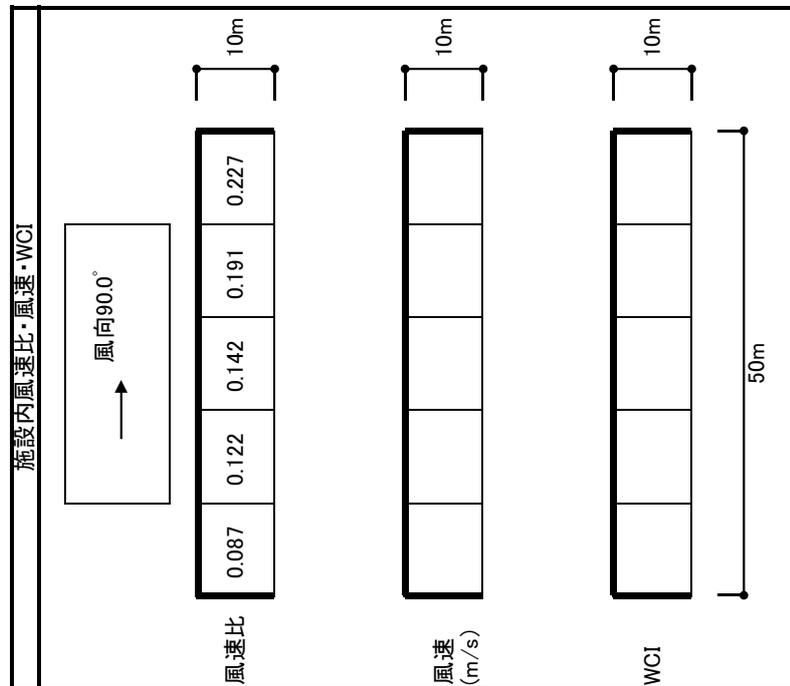
CASE163 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	45.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



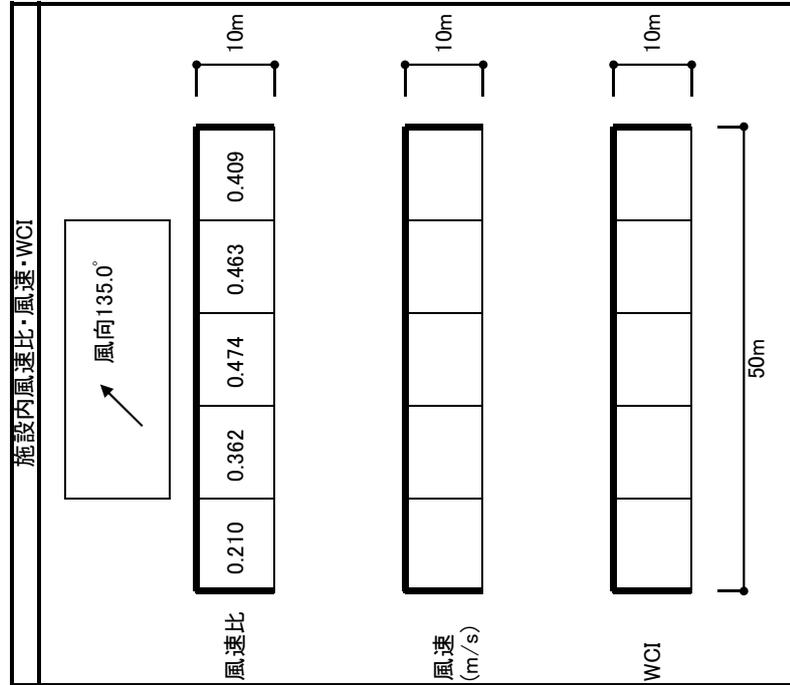
CASE164 計算結果

入力条件	
風向(°)	90.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—

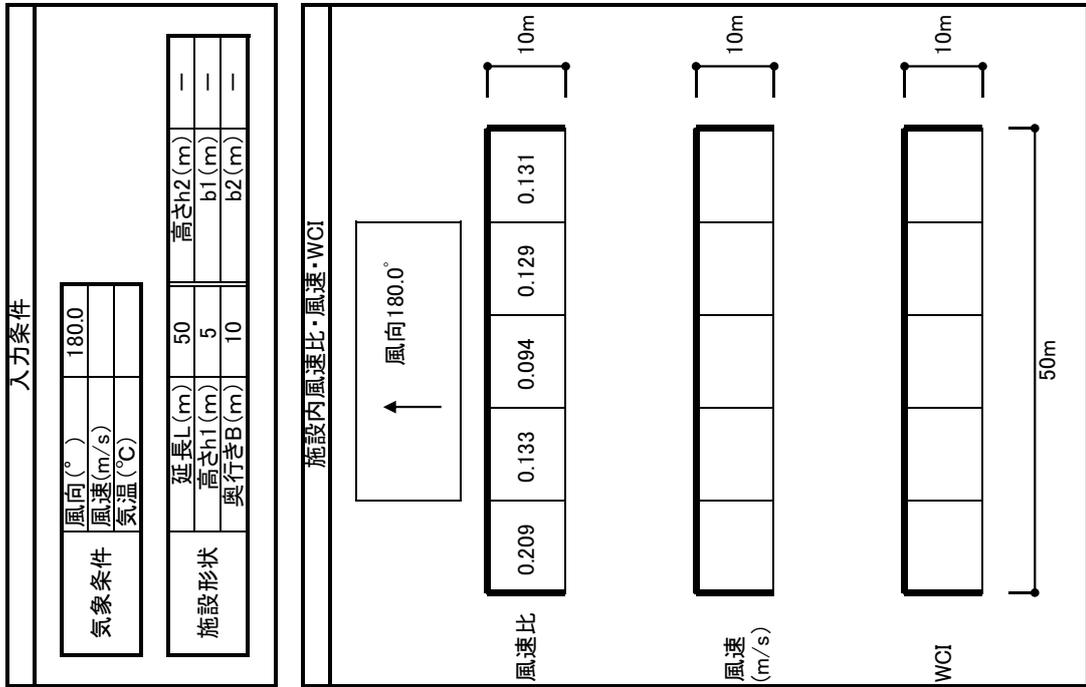


CASE165 計算結果

入力条件	
風向(°)	135.0
風速(m/s)	
気温(°C)	
施設形状	
延長L(m)	50
高さh1(m)	5
高さh2(m)	—
奥行きB(m)	10
b1(m)	—
b2(m)	—



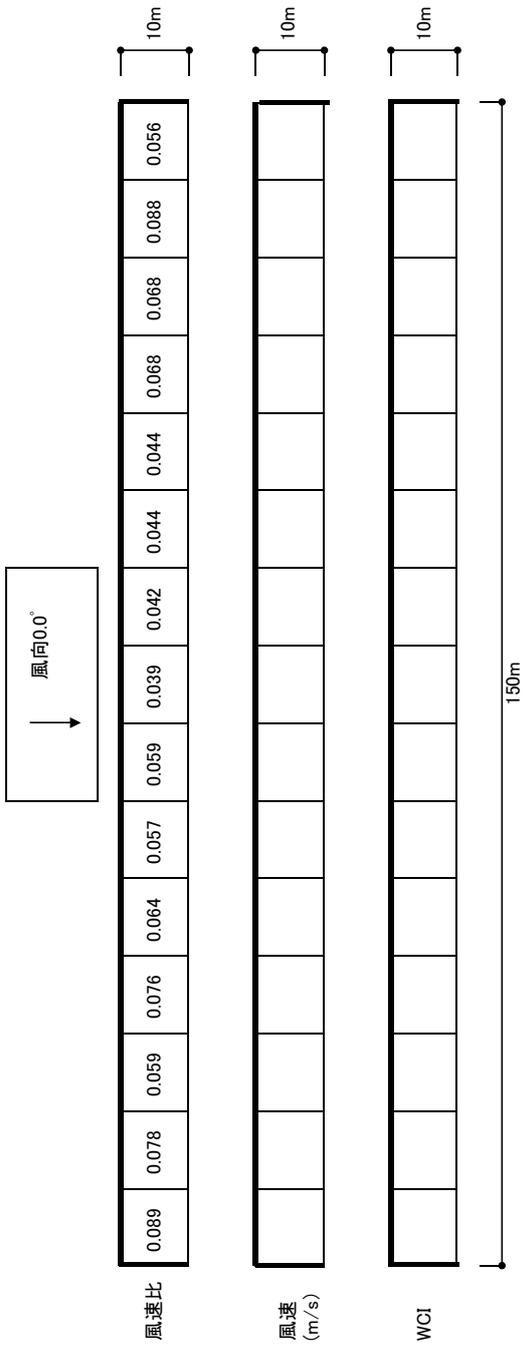
CASE166 計算結果



CASE167 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

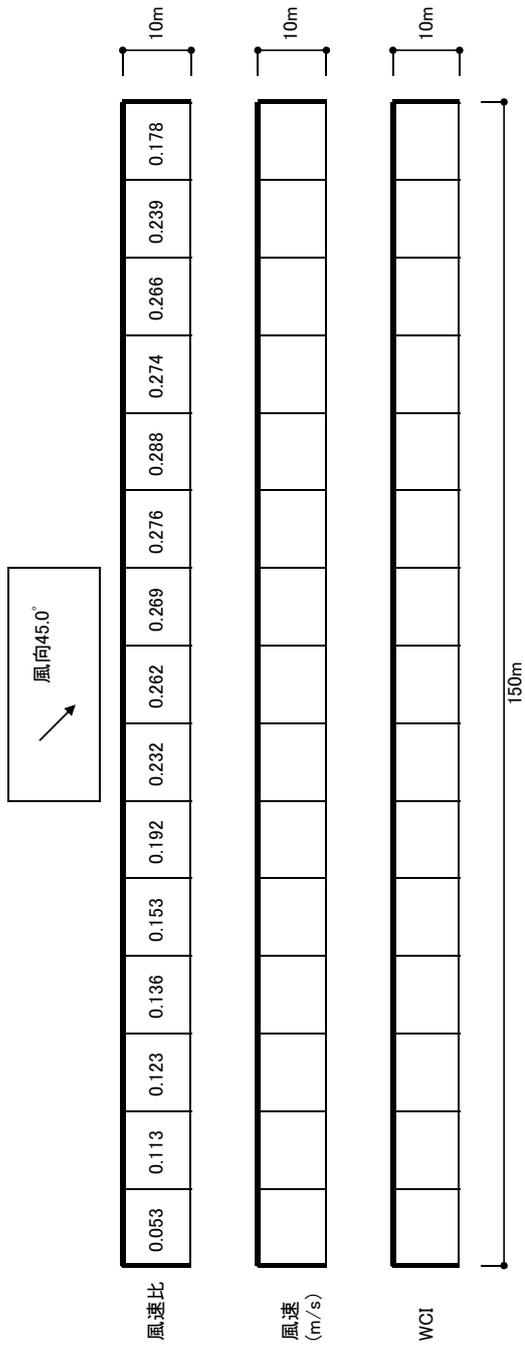
施設内風速比・風速・WCI



CASE168 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

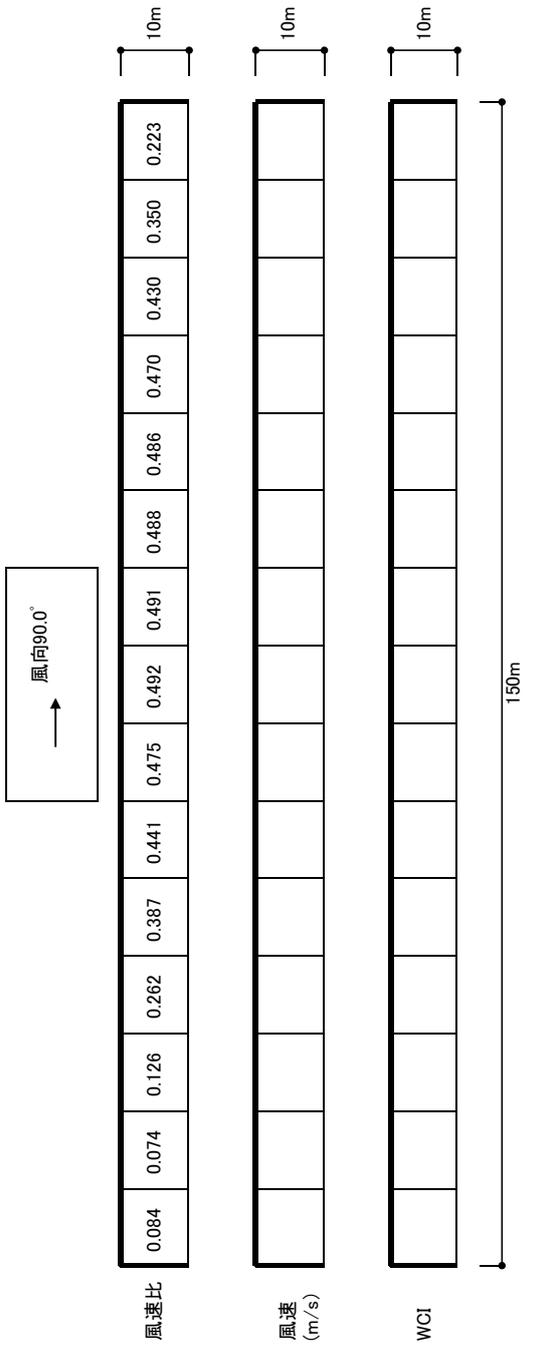
施設内風速比・風速・WCI



CASE169 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 90.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

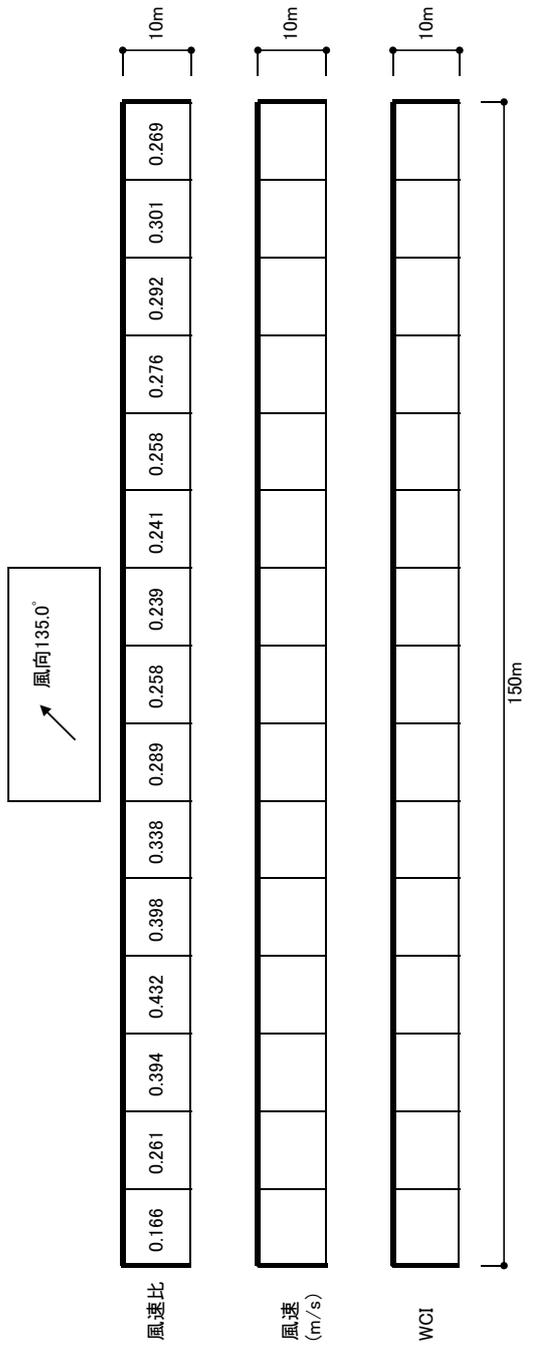
施設内風速比・風速・WCI



CASE170 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0 風速(m/s) 気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

施設内風速比・風速・WCI

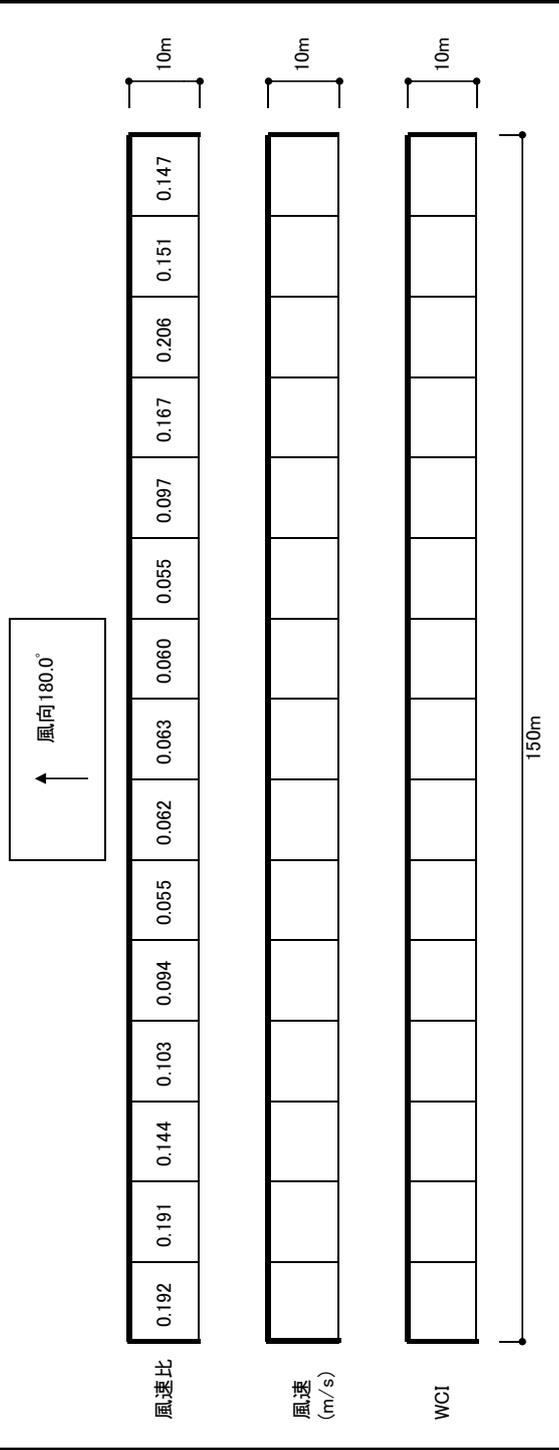


CASE171 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	180.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	
施設形状	延長L(m)	150
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	—
	b1(m)	—
	b2(m)	—

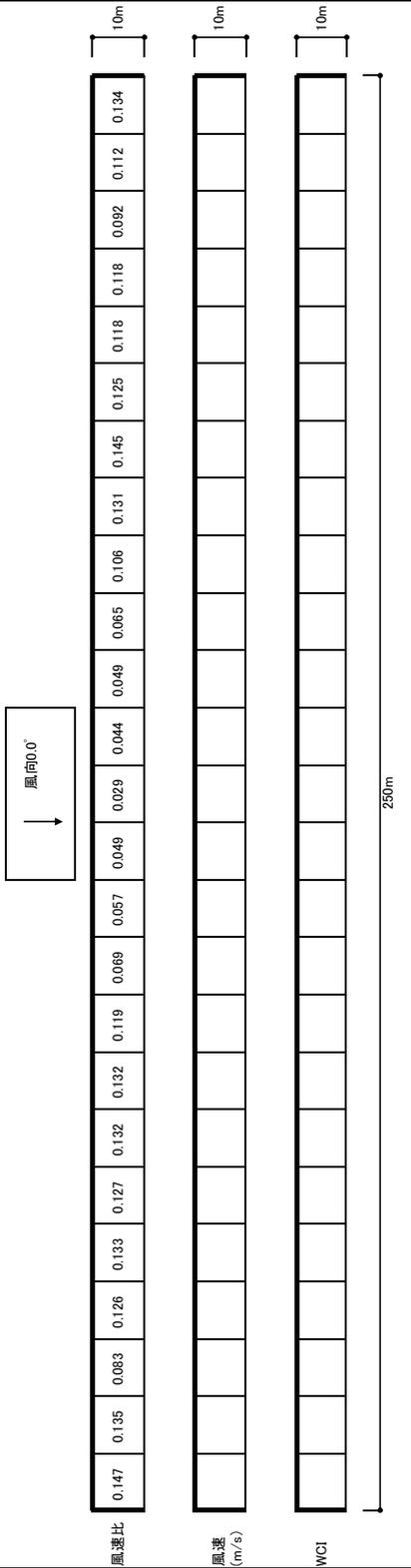
施設内風速比・風速・WCI



CASE172 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

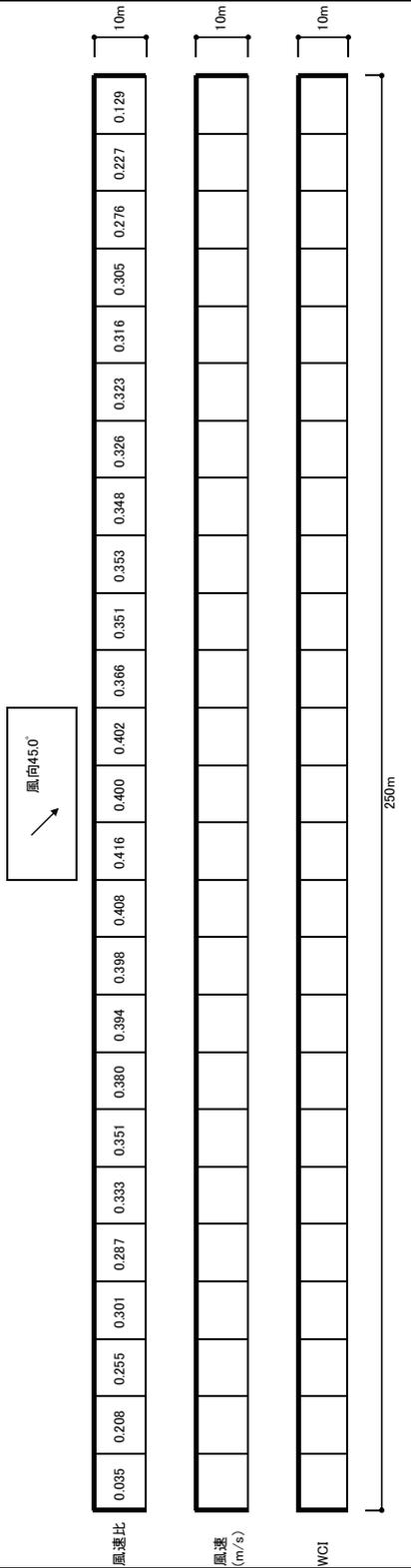
施設内風速比・風速・WCI



CASE173 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

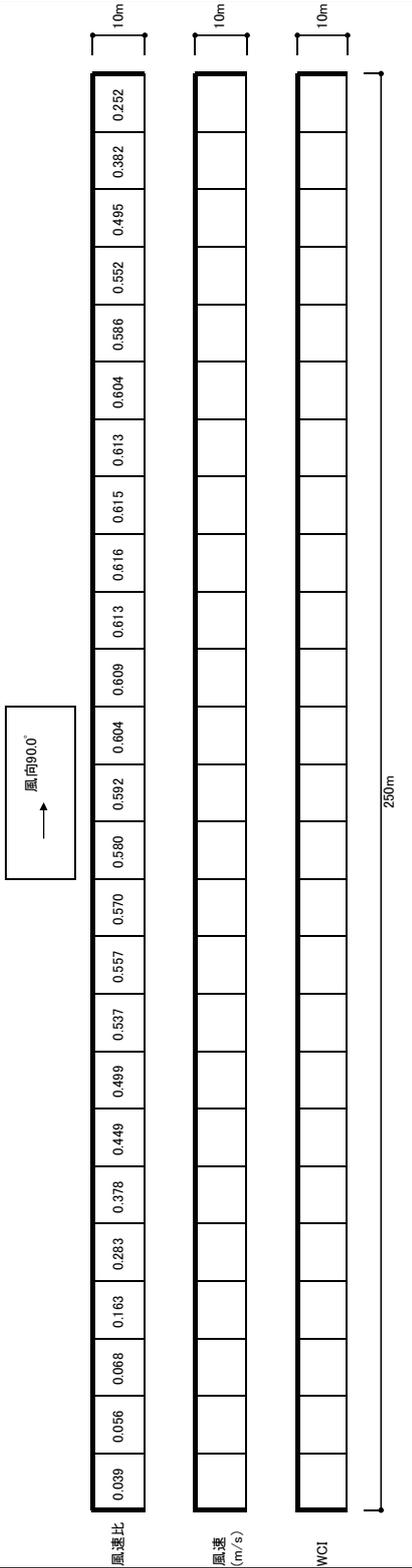
施設内風速比・風速・WCI



CASE174 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 80.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延床L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

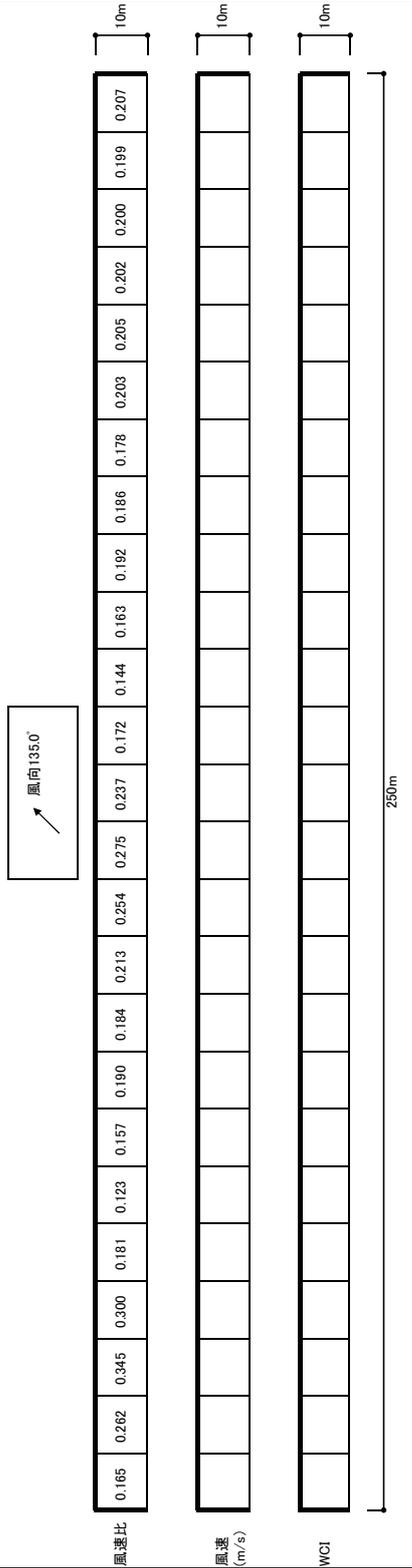
施設内風速比・風速・WCI



CASE175 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延床L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

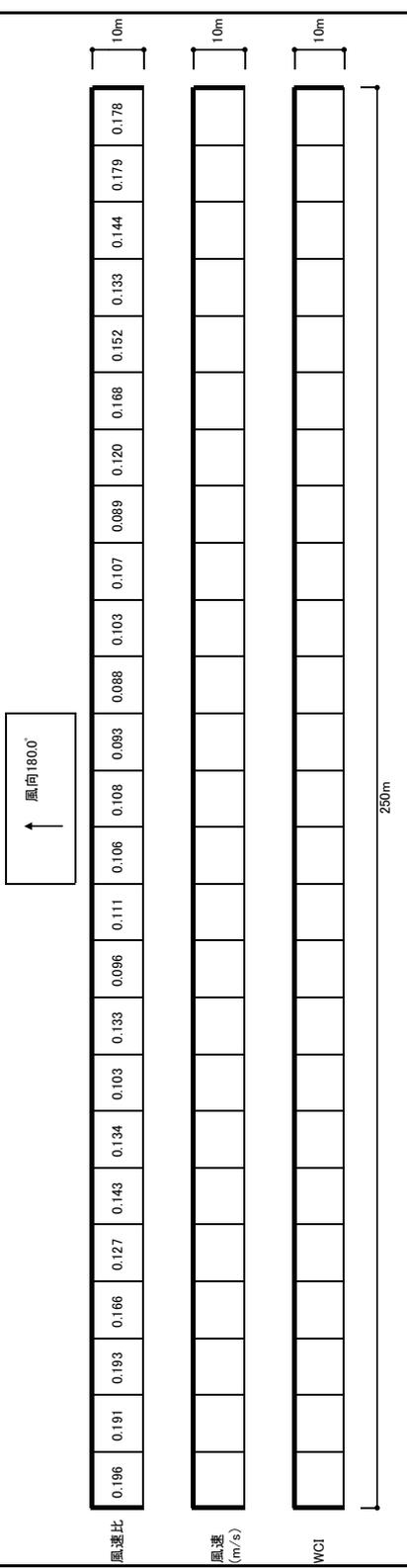
施設内風速比・風速・WCI



CASE176 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 180.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延床1(m) 250
	高さ1(m) 5
	開口率1(m) 10
	高さ2(m) -
	B1(m) -
	B2(m) -

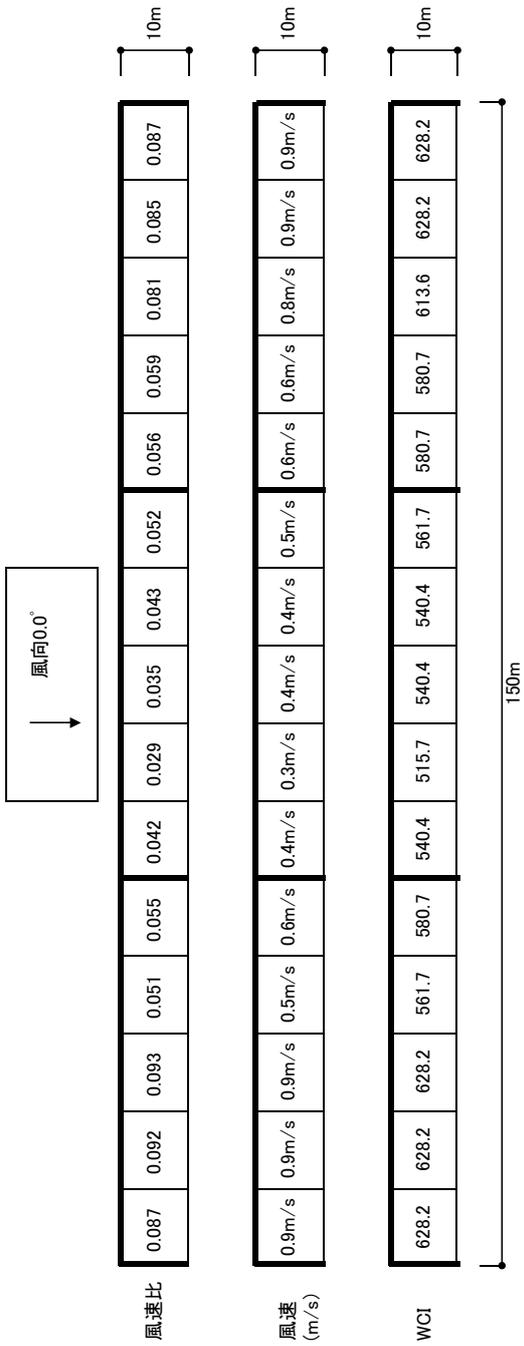
施設内風速比・風速・WCI



CASE177 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 0.0 风速(m/s) 10.0 气温(°C) 0.0
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -

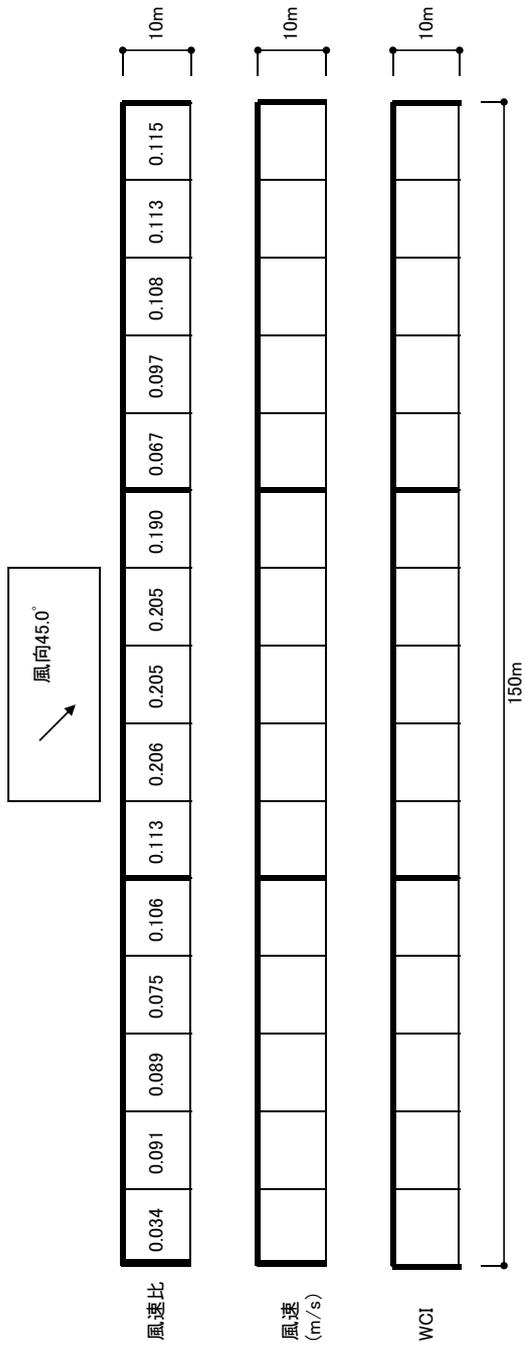
施設内風速比・風速・WCI



CASE178 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 45.0 风速(m/s) - 气温(°C) -
施設形状	延長L(m) 150 高さh1(m) 5 興行きB(m) 10 高さh2(m) - b1(m) - b2(m) -

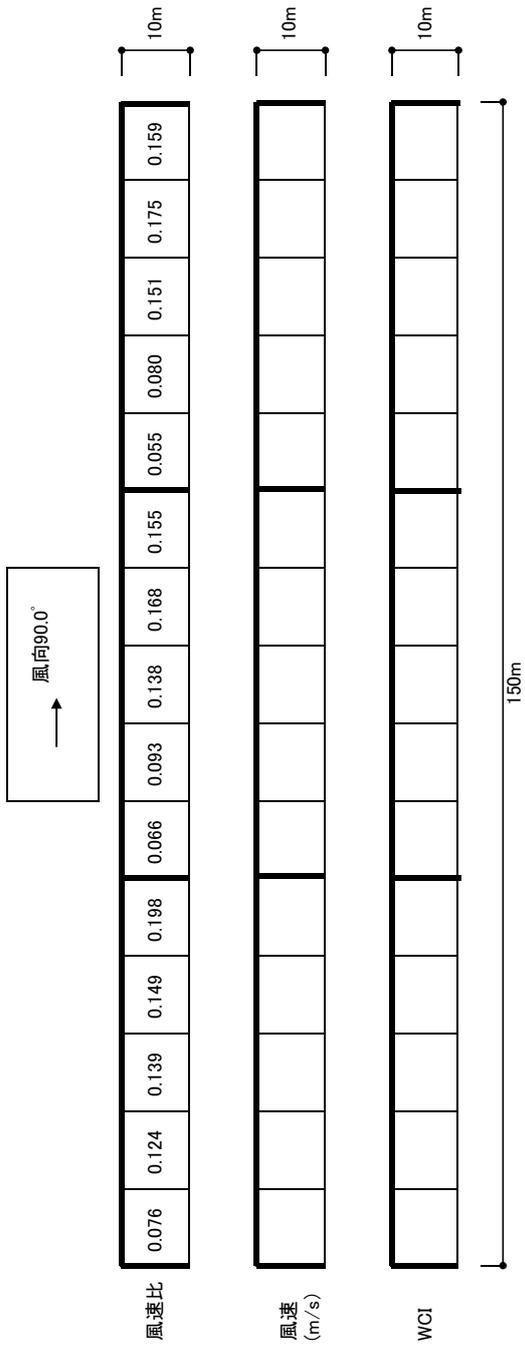
施設内風速比・風速・WCI



CASE179 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 90.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) —
	b1(m) —
	b2(m) —

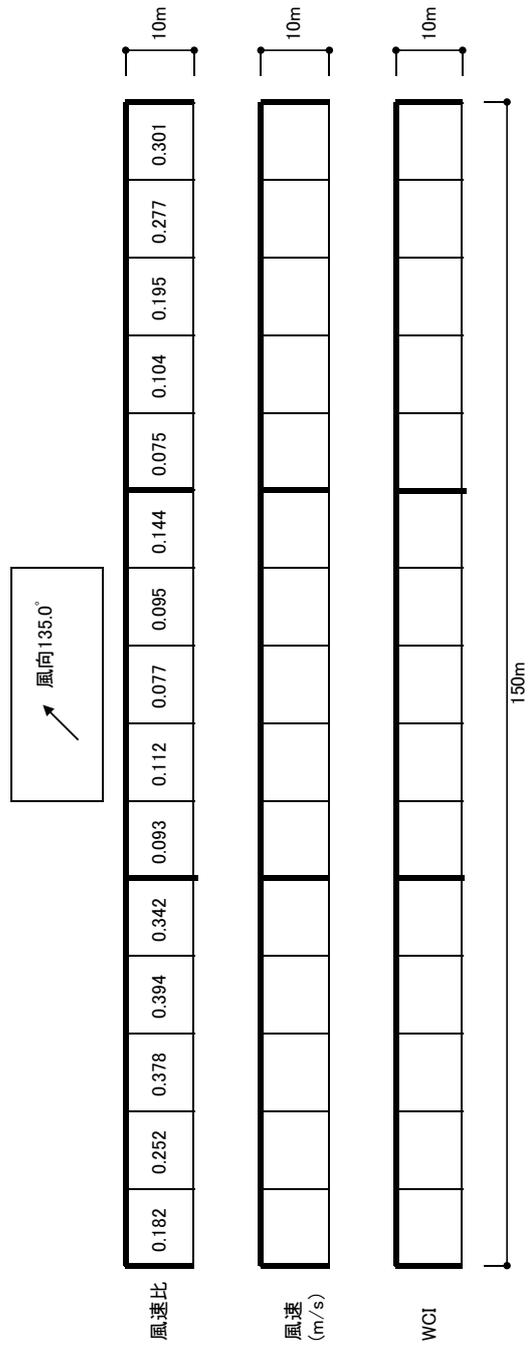
施設内風速比・風速・WCI



CASE180 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延長L(m) 150
	高さh1(m) 5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) —
	b1(m) —
	b2(m) —

施設内風速比・風速・WCI

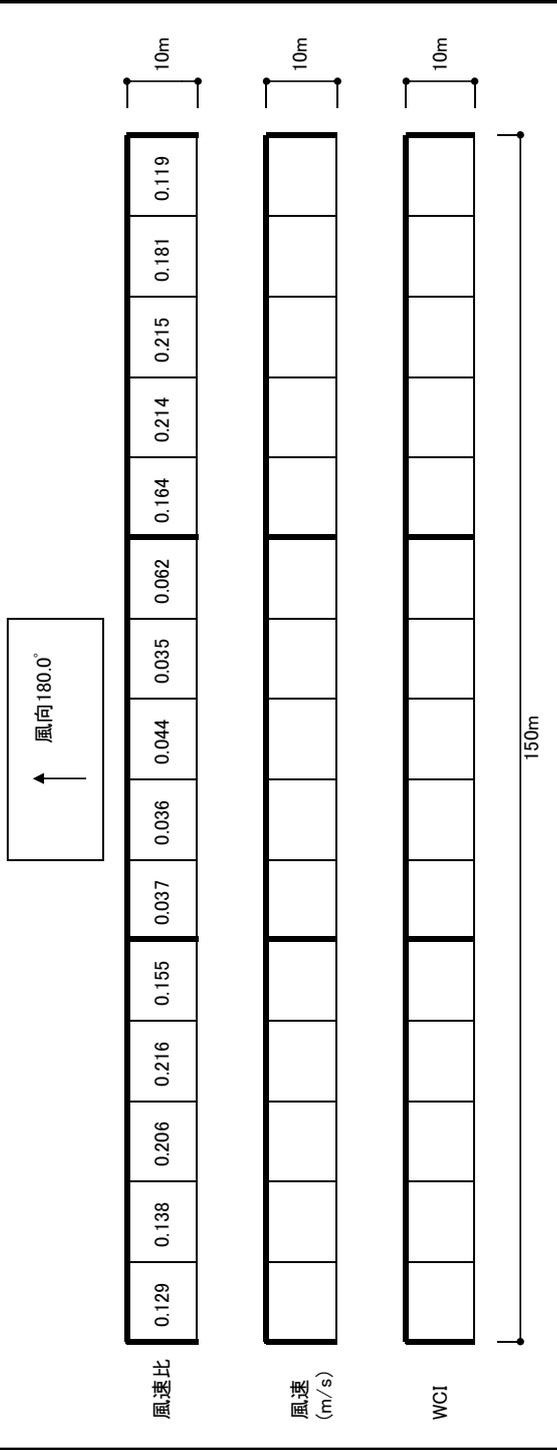


CASE181 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	180.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	
施設形状	延長L(m)	150
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	-
	b1(m)	-
	b2(m)	-

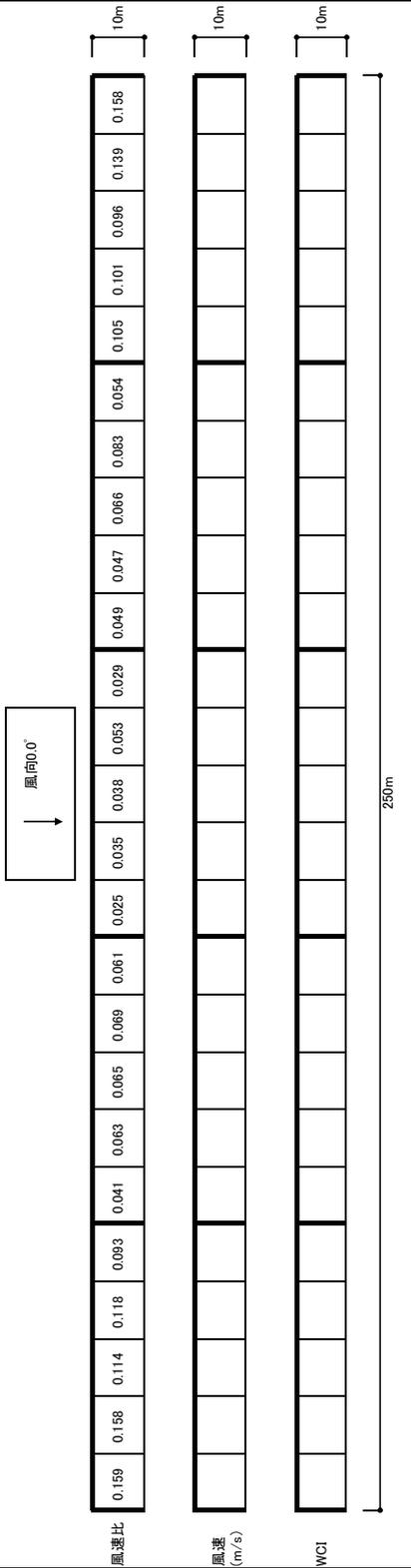
施設内風速比・風速・WCI



CASE182 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 0.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延床L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

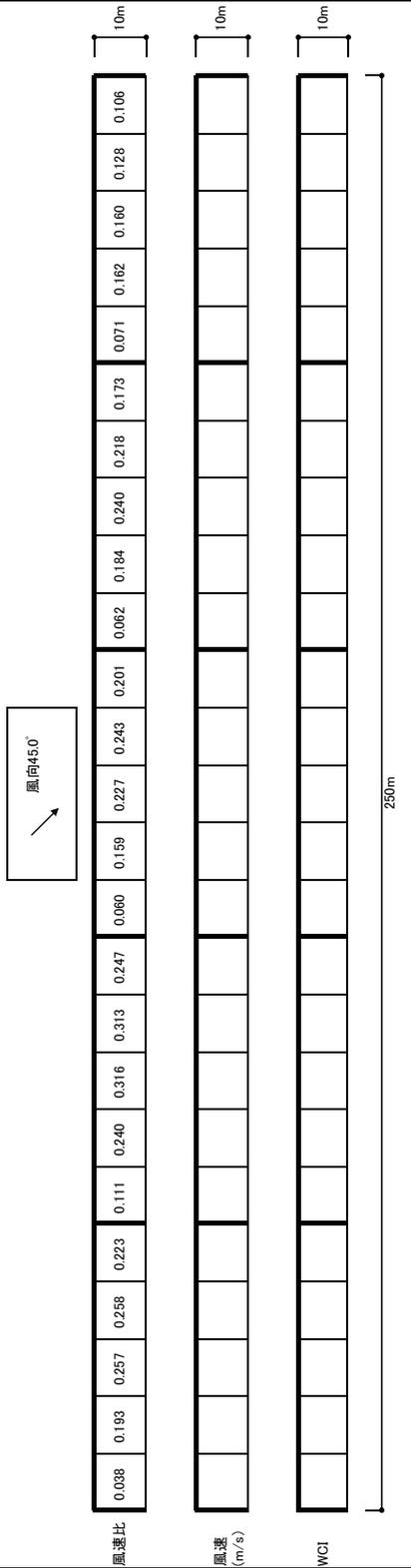
施設内風速比・風速・WCI



CASE183 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 45.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延床L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

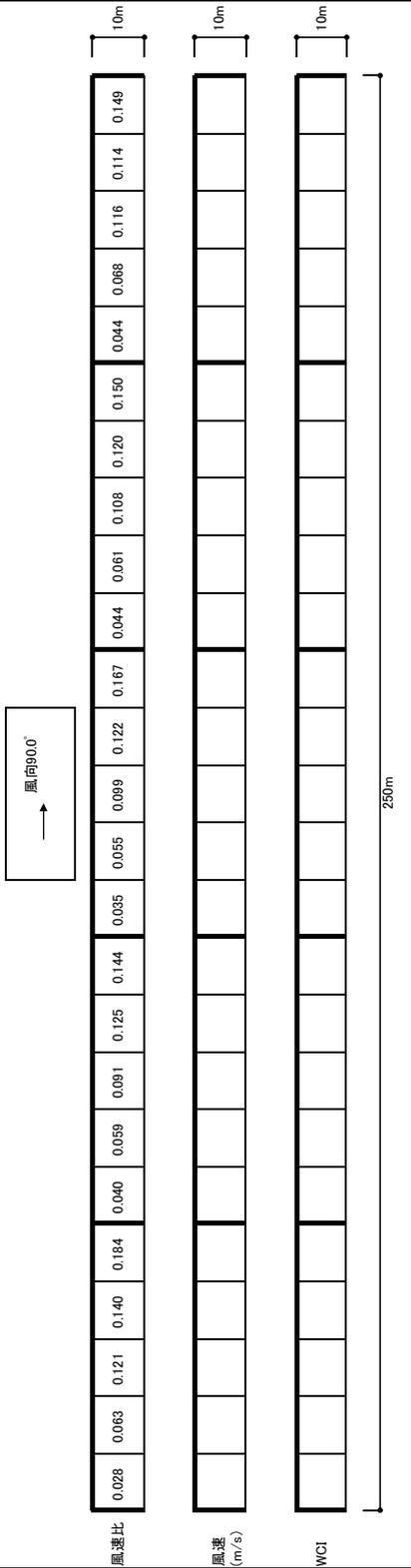
施設内風速比・風速・WCI



CASE184 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 80.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

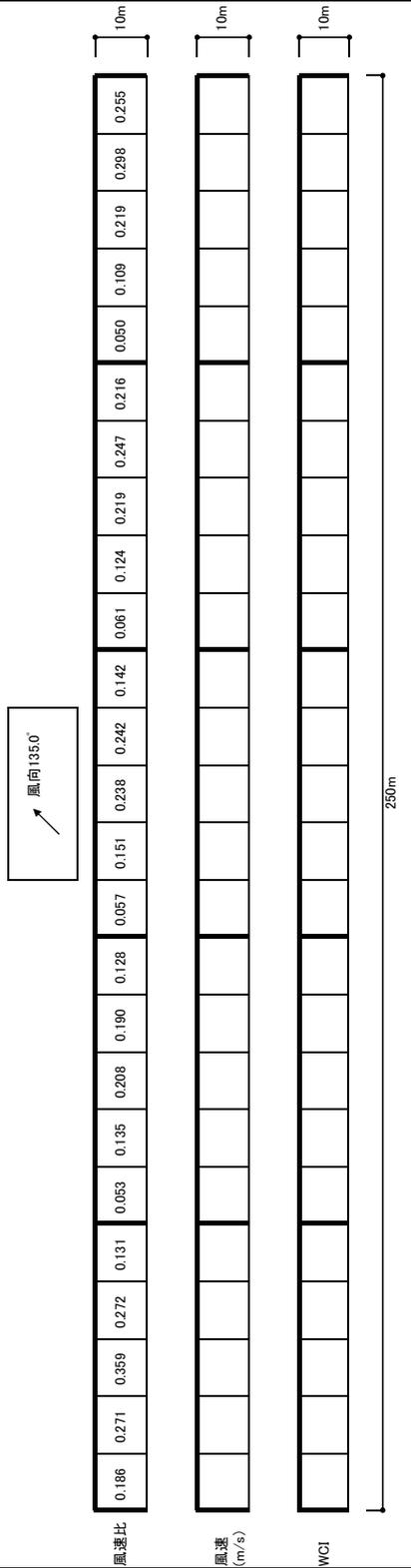
施設内風速比・風速・WCI



CASE185 計算結果

入力条件	
気象条件	風向(°) 135.0 風速(m/s) — 気温(°C) —
施設形状	延長L(m) 250 高さh1(m) 5 飛行帯B(m) 10 高さh2(m) — b1(m) — b2(m) —

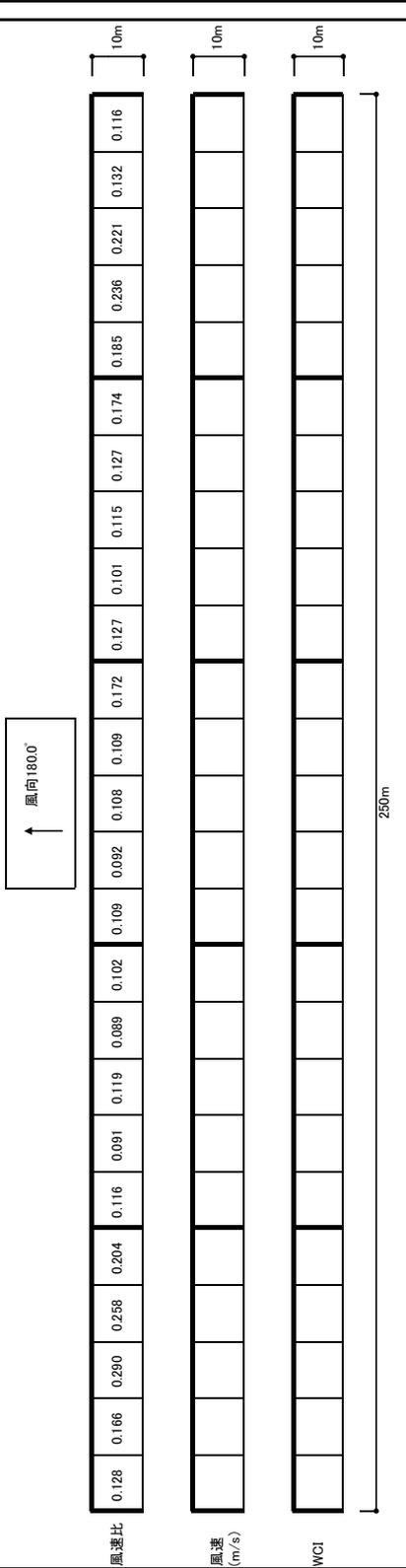
施設内風速比・風速・WCI



CASE186 計算結果

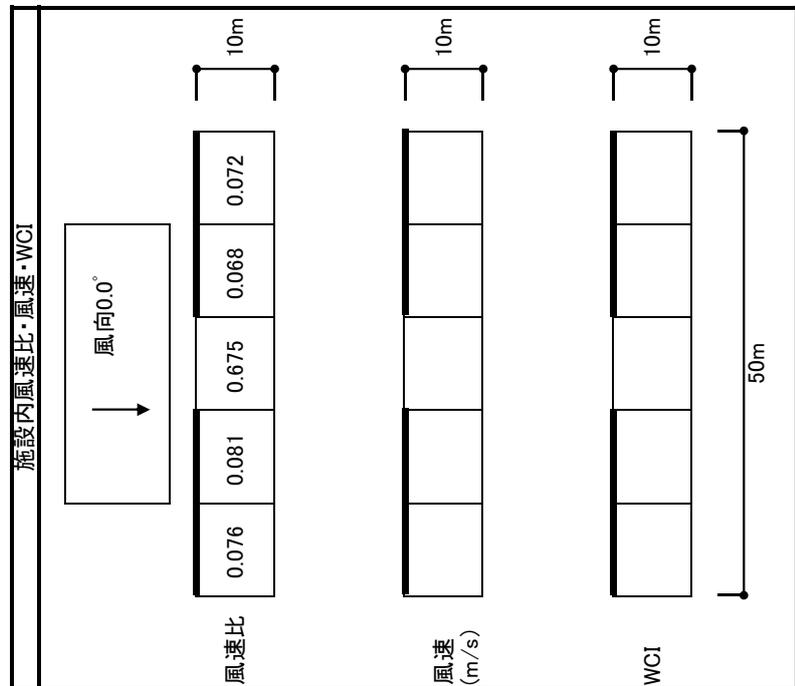
入力条件	
気象条件	風向(°) 180.0
	風速(m/s)
	気温(°C)
施設形状	延床1(m) 250
	高さ1(m) 5
	層数1層(m) 10
	高さ2(m) —
	B1(m) —
	B2(m) —

施設内風速比・風速・WCI



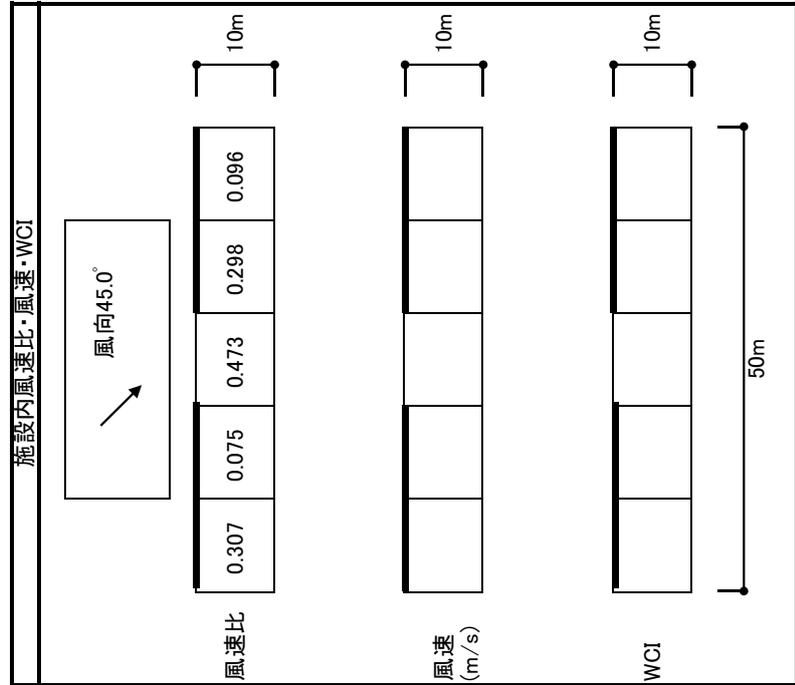
CASE187 計算結果

入力条件		
気象条件	風向(°)	0.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	
施設形状	延長L(m)	50
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	—
	b1(m)	—
	b2(m)	—



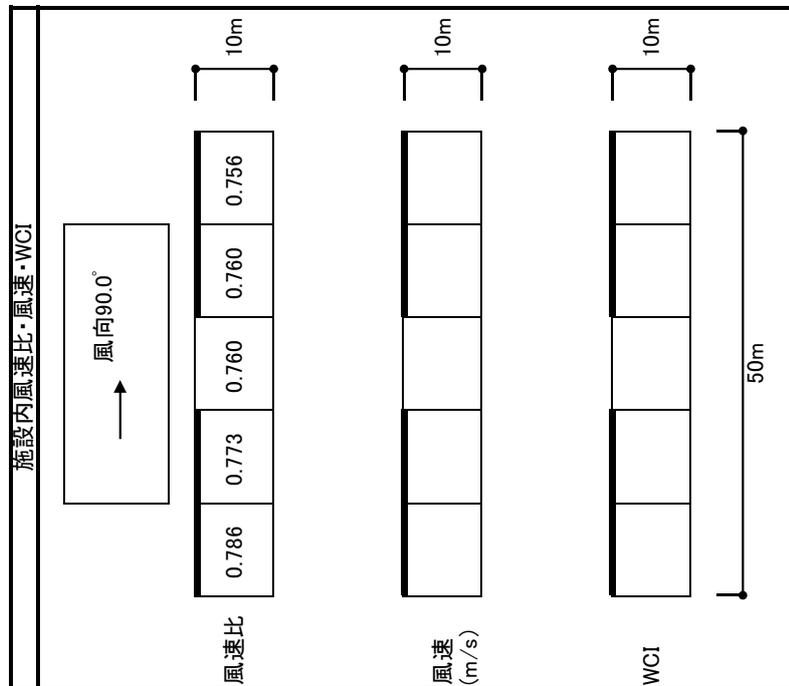
CASE188 計算結果

入力条件		
気象条件	風向(°)	45.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	
施設形状	延長L(m)	50
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	—
	b1(m)	—
	b2(m)	—



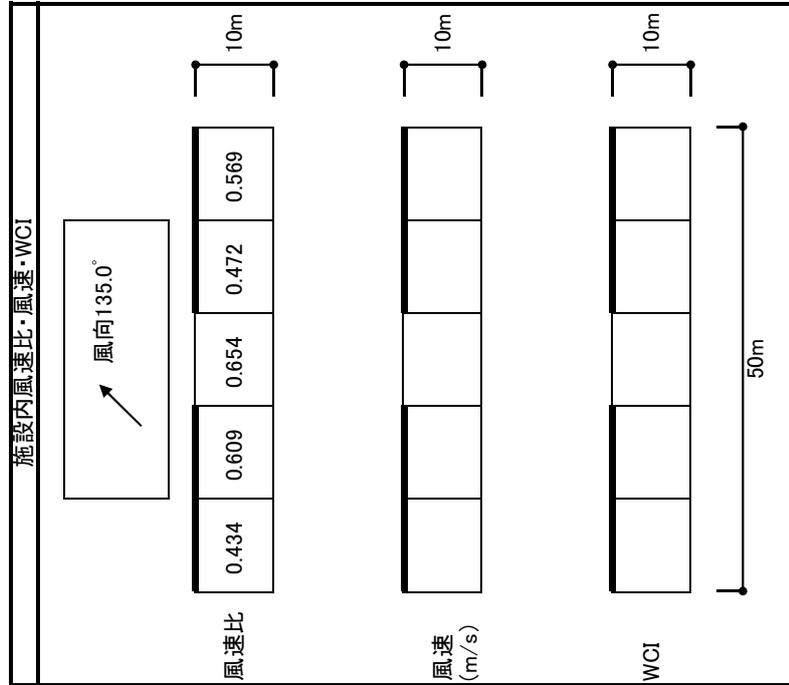
CASE189 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	90.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)

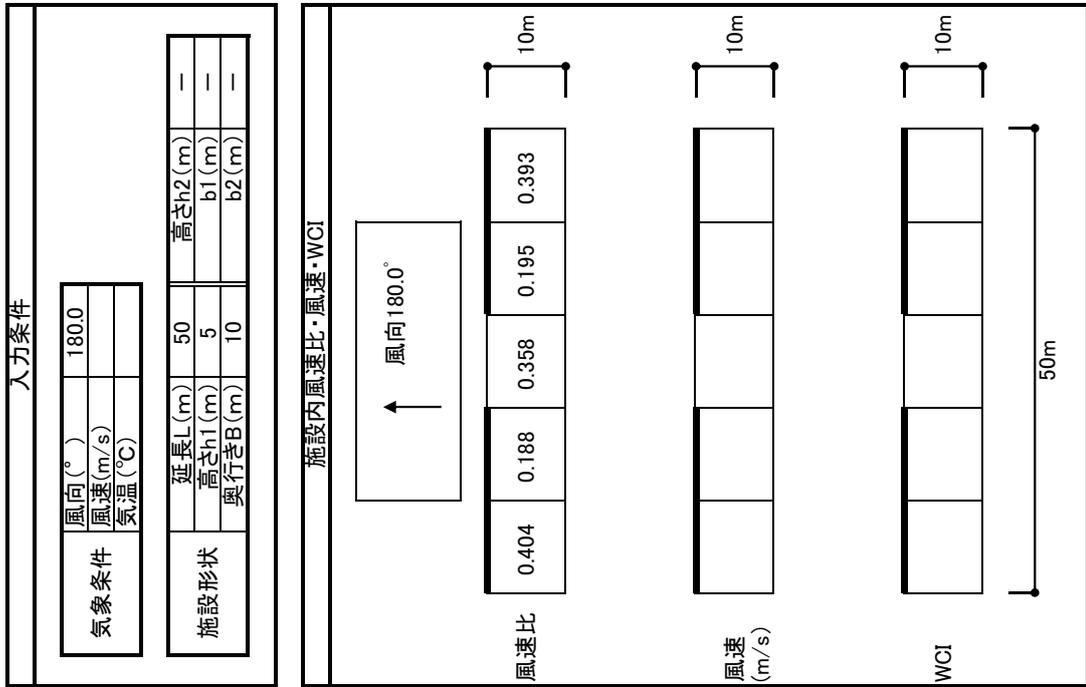


CASE190 計算結果

入力条件			
気象条件	風向(°)	135.0	
	風速(m/s)		
	気温(°C)		
施設形状	延長L(m)	50	高さh2(m)
	高さh1(m)	5	b1(m)
	奥行きB(m)	10	b2(m)



CASE191 計算結果

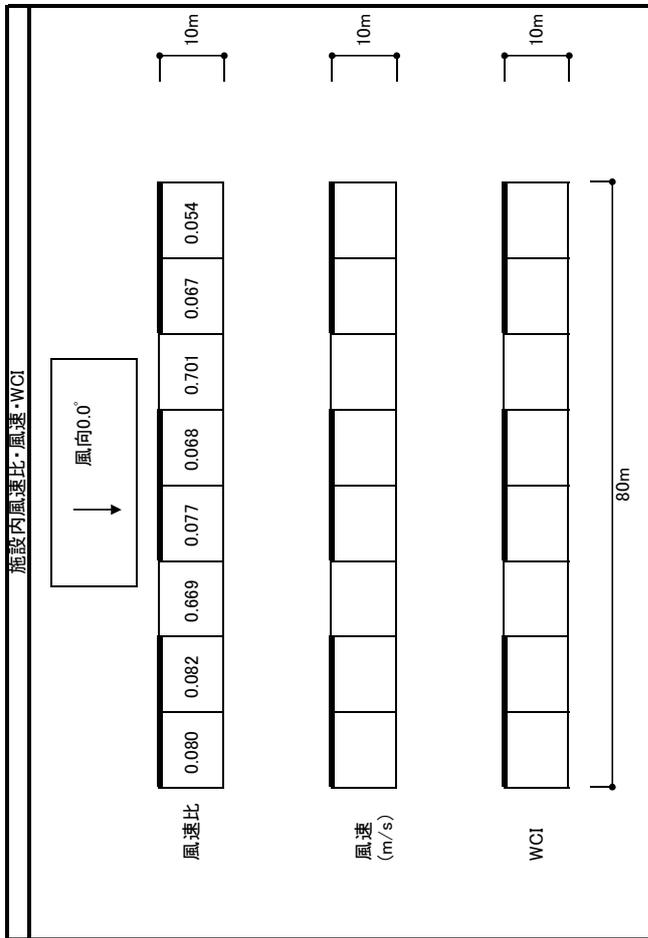


CASE192 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	0.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	80	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—

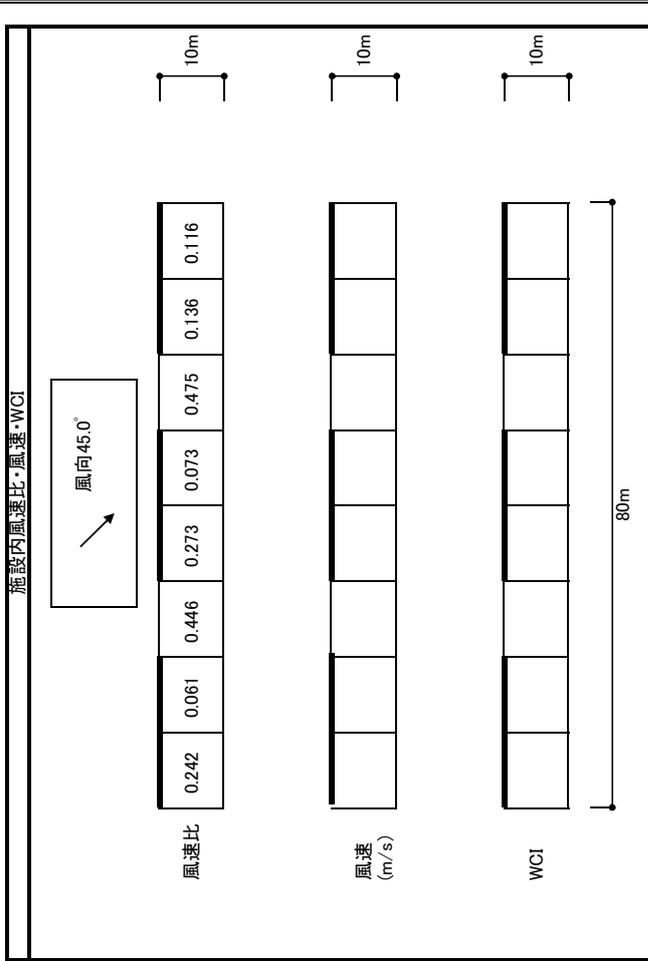


CASE193 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	45.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	80	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—

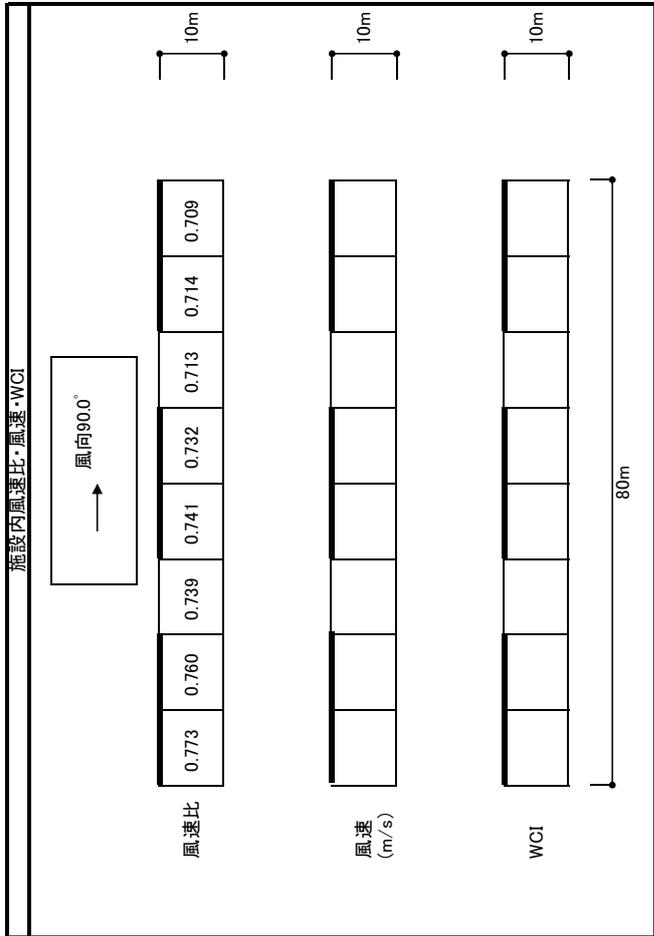


CASE194 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	90.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	80	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—

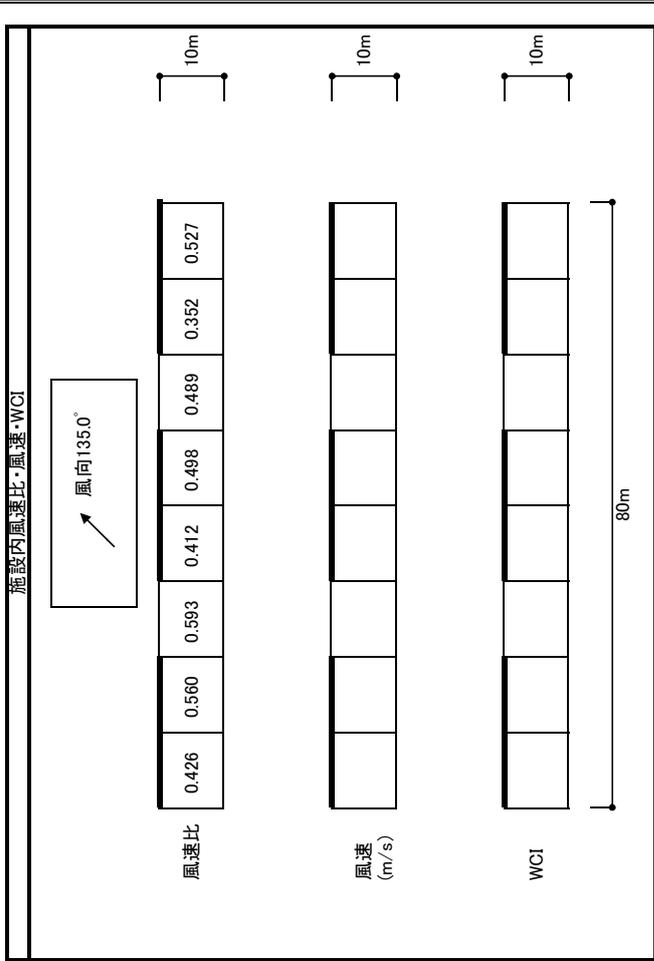


CASE195 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	135.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	80	高さh2(m)	—
	高さh1(m)	5	b1(m)	—
	興行きB(m)	10	b2(m)	—



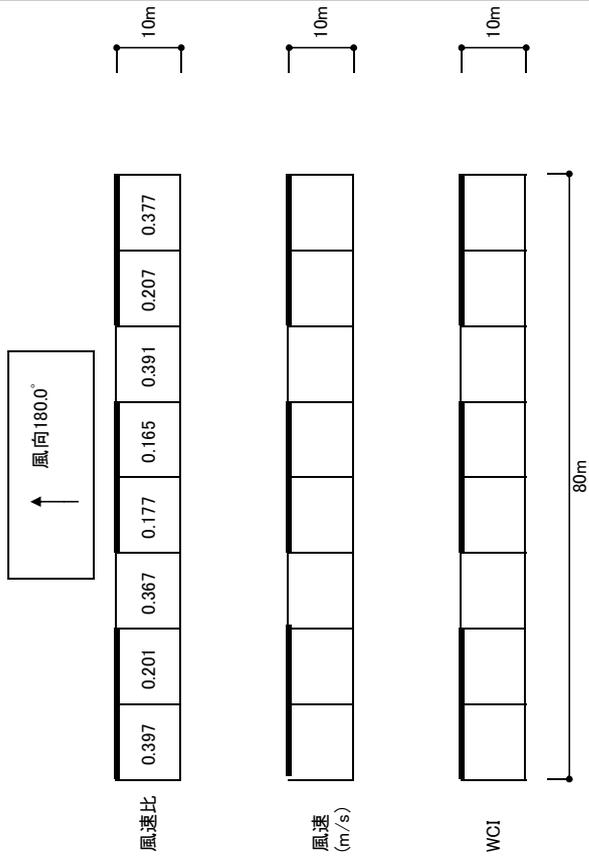
CASE196 計算結果

入力条件

氣象条件	風向(°)	180.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	

施設形状	延床L(m)	80	高さh2(m)	-
	高さh1(m)	5	b1(m)	-
	奥行きB(m)	10	b2(m)	-

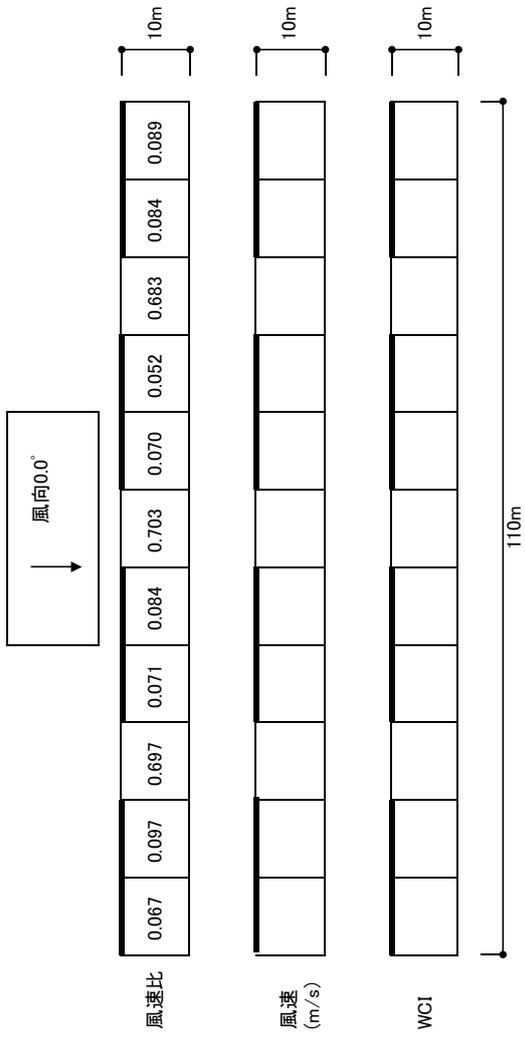
施設内風速比・風速・WCI



CASE197 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 0.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 110
	高さh1(m) 5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

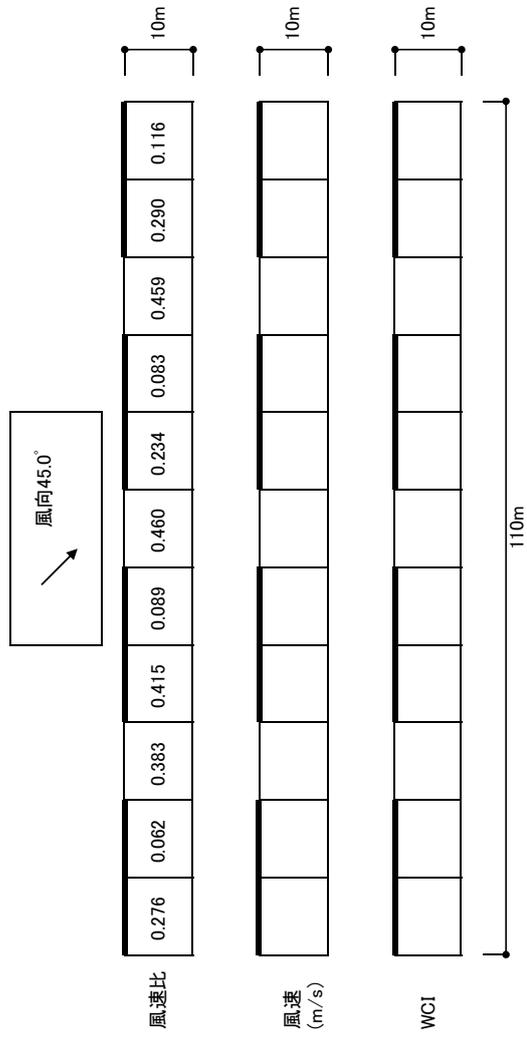
施設内風速比・風速・WCI



CASE198 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 45.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 110
	高さh1(m) 5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

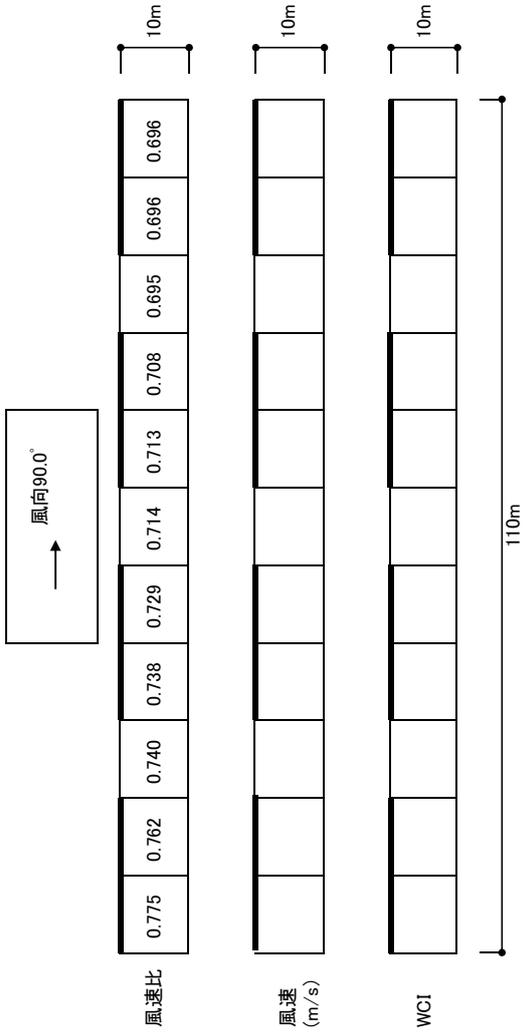
施設内風速比・風速・WCI



CASE199 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 90.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 110
	高さh1(m) 5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

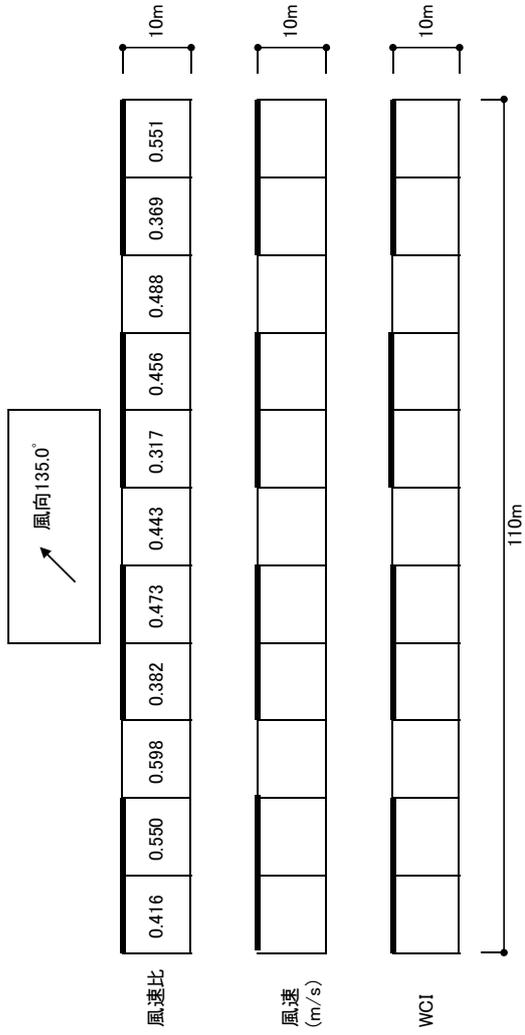
施設内風速比・風速・WCI



CASE200 計算結果

入力条件	
气象条件	风向(°) 135.0
	风速(m/s)
	气温(°C)
施設形状	延長L(m) 110
	高さh1(m) 5
	興行きB(m) 10
	高さh2(m) -
	b1(m) -
	b2(m) -

施設内風速比・風速・WCI



CASE201 計算結果

入力条件

気象条件	風向(°)	180.0
	風速(m/s)	
	気温(°C)	
施設形状	延長L(m)	110
	高さh1(m)	5
	奥行きB(m)	10
	高さh2(m)	—
	b1(m)	—
	b2(m)	—

施設内風速比・風速・WCI

