

FOG
LANDSCAPE

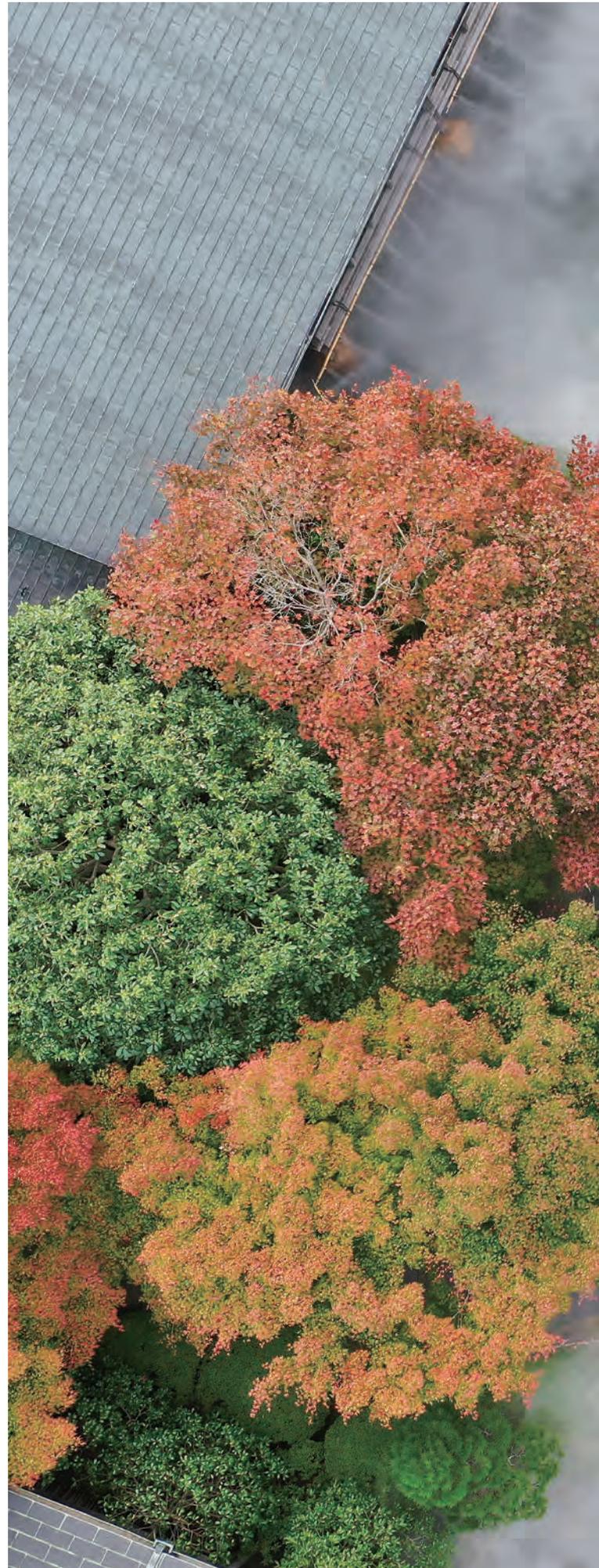
霧で、笑顔に

よく晴れた昼下がり、霧なんてまず出そうになりません。しかし、たちまちにあたり一帯を霧がたなびき、覆いだしました。実はこの霧、自然発生ではなく「デザインされた」非常に上質な霧。霧に彩られた美しい景色を見たとき、たおやかなその霧に触れたとき、人々は驚きつつも自然と笑顔になってゆきます。

霧は、乾いた人の心をも潤すことができます。大人も子どもも同様に生きづらさを感じる昨今。楽しいことよりつらいことの方が多いかもしれません。しかし、霧には言葉は要りません。人々の心を潤し、笑顔に変えます。お客様の笑顔をみて施主様も笑顔になられます。そんな連鎖を数多く見てきました。そんな奇跡をおこせるのが霧の力です。「たった霧で」です。

由志園

島根県の中海に浮かぶ大根島に位置する池泉廻遊式の日本庭園。初代園主の門脇栄公が1970年から造成を重ねた約1万2千坪にも及ぶ敷地内には、出雲の名所を模した風景がデザインされています。春夏秋冬、季節の表情豊かな出雲ならではの情景が楽しめるでしょう。国内最大級の圧倒的な雲海と、涼を感じさせる優しい霧。門脇竜也様により計算し尽くされた霧に魅了されることでしょう。







雲は、どのようにしてできるのだろうか？

当社の工場に近い丹波篠山ではよく霧を見かけます。
山裾で発生した霧は幽玄にたなびくかのようです。
あれを都会に持ち込めたら、みんなで楽しめるのに。

雲海は一期一会。兵庫県朝来市に天空の城と呼ばれる竹田城があります。
雲海が見られるのは9月下旬～4月上旬の早朝。必ず見られる訳ではなく、自然まかせ。雲は、湿った空気が放射冷却によって冷やされ、空気中の水蒸気が水粒子となることで発生します。

では意図的に雲海を発生させるにはどうしたらよいのでしょうか。



東日本大震災後、原子力発電所がストップし夏場の電力不足が深刻に。そんな中多くの発電所ガスタービンに当社の吸気冷却システム*を採用頂きました。そのときに開発したノズルは、非常に細かい霧を低コストで大量発生させるものでした。それにより、夏場にはガスタービンの発電量3%増電に成功。「節電の夏」に貢献できたと自負しております。

「このノズルで雲海を生み出せないだろうか？」そう思い立った私は、雲が出る国「出雲」へ。日本庭園由志園の門脇竜也氏にお会いするためです。門脇氏は、日本庭園の作庭、演出のみならず様々な分野でのコラボレーションを行い、庭園デザイナーとして活躍されています。

科学的現象も理解された門脇氏は、工業製品であるノズルを伝統的な日本庭園に融合させてくださいました。雲海はノズルだけではつくれません。気流や温度の制御など、流体科学の知識が不可欠です。この後に紹介する3つの事例はどれも門脇氏の作品です。

このような事例は少しずつ増えていますが、まだほんの一部と考えています。現場の数だけ新しい世界があるのでしょう。まだ見ぬお客様と、共創の理念ですすめて参ります。

*ガスタービンは空気を駆動力とするため、大気温度上昇とともに発電出力が低下します（一般的に、大気温度1℃上昇すると0.6～0.8%出力が低下すると言われています）。吸気冷却システムでは、非常に細かい霧を噴霧することで吸気温度を下げ、ガスタービンの発電量を回復させます。

CASE 1

由志園

YUUSHIEN | 島根県 | 松江市

島根県の中海に浮かぶ大根島。初代園主の門脇栄公が1970年から造成を重ねた、約1万2千坪(4万平米)の池泉廻遊式日本庭園です。庭園各所は、出雲の風景を模した様々な景色が楽しめる、出雲の國の箱庭です。東洋一の牡丹の栽培地でもあり、5万輪もの牡丹の花を池に浮かべる「池泉牡丹」は壮観の一言。出雲国松江藩七代藩主で江戸時代を代表する茶人でもある松平不昧公が、財政再建のために成功させたとされる高麗人参の栽培。大根島はその生産地としても有名です。



(上) 水面に漂う霧に日が差し込み、日本神話の世界のような情景を演出しています。(下) 春から夏にかかる暑い時期には夏座敷に見立てた料亭「菖蒲」まわりの涼霧にひとときの涼を感じられるでしょう。



PINJetノズルによる動く霧は、景色に変化をもたらします。刻一刻と変わる景色は同じ瞬間はありません。涼霧ノズルによる静かな霧は、景色に奥行きを与えます。晴れの日、雨の日、暑い日、寒い日、それぞれに違った姿を見せる景色は、一期一会です。

「八雲立つ国」のおもてなし。 国内最大級の圧倒的な雲海。

出雲国の由来は、諸説ありますが『出雲国風土記』に記載のある「八雲立つ国」とされています。「雲の出る国」の通り、日本庭園への大規模な霧の演出は、ここからはじまりました。

常務取締役の門脇竜也氏による試みは2010年頃から。以後、由志園は伝統と最新技術の融合を図る実験の場のようなものでした。2018年には国内最大級の1200ものノズルの増設がなされ、2019年からは新しいノズル、PINJETノズルによる圧倒的な雲海も楽しめます。

ひとたび園内に入ると、中海を見立てた池を望む紅葉橋の霧に、出雲の国にいることを実感できます。秋にだけ見られる紅葉と霧の組み合わせは、奇跡のような絶景です。霧により動く景色はいつまでも見飽きることがありません。もう少しだけ散策すると寒牡丹庭園。茅の輪くぐりのような「八角ミスト」と称される霧のトンネルにたどり着きます。

「もし安土桃山時代にこの技術があれば、きっと当時の庭師も使っていた。これは現代だからつくれた日本庭園の新しい形です。」と語る門脇氏。これからも日本庭園と霧の新しい形を提案されていくことでしょう。

(上) 寒牡丹庭園の八角ミスト。カメラスポットでもあり、夜にはプロジェクションマッピングが見られるかもしれません。
(下) 枯山水庭園のライトアップ。満天す霧と光の調和。昼とは全く違った世界にだれもが驚かれることでしょう。





2022年の「椿山荘」開業70周年に向けた「庭園プロジェクト」として、時代が必要とするオアシスを具現化されるとのこと。

CASE 2

ホテル椿山荘東京

HOTEL CHINZANSO TOKYO | 東京都 | 文京区

東京都心の広大な敷地に新緑が覆うホテル椿山荘東京の庭園。神田川に面する、もともと椿が自生する景勝地で、「つばきやま」とよばれていたようです。明治になり、元勲・山縣有朋公が私財を投じてこの場所を入手し庭園、邸宅を造り、1878年、椿山荘と命名しました。以来、多くの文化人から「日本で最も天然趣味に優れた名園」と評されてきました。

都会で感じる自然の息吹、 東京雲海。

2020年10月より開始した「東京雲海」は、山間部で時折発生する雲海を、都会の庭園で体感できる空間演出です。門脇氏とホテル椿山荘東京との独創的な作品です。

歴史のある名園に、最新の技術を融合させて生み出された景色は、季節により、また天候や風により、そして時刻により、いくつもの表情を見せてくれることでしょう。一年中いつ訪れても違った景色が見られるのが、ホテル椿山荘東京ならではの醍醐味。夜間は庭園を照らす千の光のライトアップと雲海により散乱される淡い光が幻想的です。

庭園内の幽翠池^{ゆうすい池}から料亭「錦水」の屋根を覆う演出は、東京大雲海として多くのメディアで紹介されました。噴霧開始から水面を這うように池全体に霧がゆきわたる様子は壮観です。水面で迫力のある雲海が出来るのは、セラミックノズルから生み出される水粒子にマイナスイオンの帯電効果が高いためと考えられています。

山間部では、濃い霧の演出の中で、移り変わる景色を楽しめます。噴霧停止後に消えゆく霧には儚さを感じることでしょう。雲錦池からほたる沢への散策路は、自然に漂うような静かな霧です。清流が生み出す冷気と相まって涼しさをご体感頂けることでしょう。



竹穂垣から三重塔あたりでは、どこから霧が来たのかわからないような優しい霧を感じながらの散策が楽しめます。

山縣有朋公の名園をありのままに残したい意思を、大正期に藤田観光グループ様が引き継がれ、現在は「ホテル椿山荘東京」として自然を通して人々を癒しています。夜には幾多のイルミネーションが雲海の中できらめく「千の光のライトアップ」がきらめきます。春夏秋冬いつでも美しい情景を魅せる、まさに都会のオアシス。



CASE 3

三原庭園

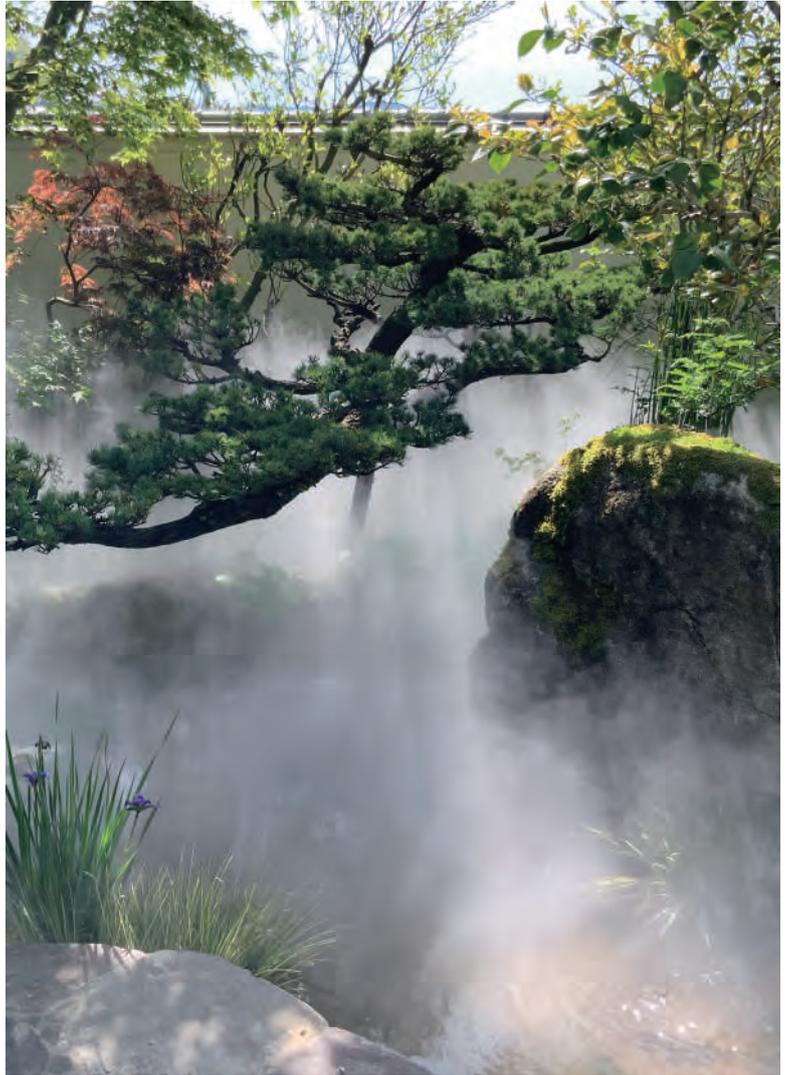
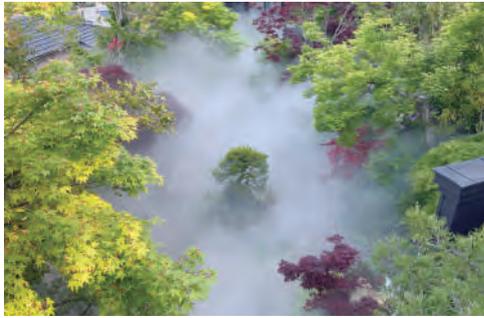
MIHARA TEIEN | 長崎県 | 長崎市

長崎市の傾斜地に作られた石原和幸氏による、丹念に手入れされた庭。
英国チェルシーフラワーショーで3年連続金賞を獲得された石原氏が
故郷・長崎に作られたオープンガーデンです。

長崎の西日が差し込む庭園内には、和と洋の2つの庭や
レストランやカフェが併設され、来る人を追憶の空間に導くかのようです。
三原庭園はこれから先も進化を続けられるとのこと。

“バーチャルチェルシー”と称される三原庭園に幻想的な霧の雲海が現れました。石原氏の“終わらない庭づくり”はまだまだ続きそうです。





(左上) 奥深く霧が広がる世界。複数種類のノズルを用いて、異なる霧を絶妙に重ね合わせることで、深みを演出しています。(左下) 苔と菖蒲の周りに漂う幻想的な霧。苔の生育と美しさを保つのに霧は役立っています。(右) 松や楓のすき間を縫うように差し込む光によって生み出される幻想的な光芒。季節や時刻によって移り変わります。風やその温度や湿度によっても表情は異なる様子はまさに一期一会。

霧がしたたる苔の美しさ。 雲海により刻一刻と変化を見せるお庭に。

緑の魔術師とも称される石原氏が作る三原庭園に霧を導入頂くことは、非常にハードルの高いものでした。すべてが完璧な庭園にふさわしい品格が霧に求められるからです。

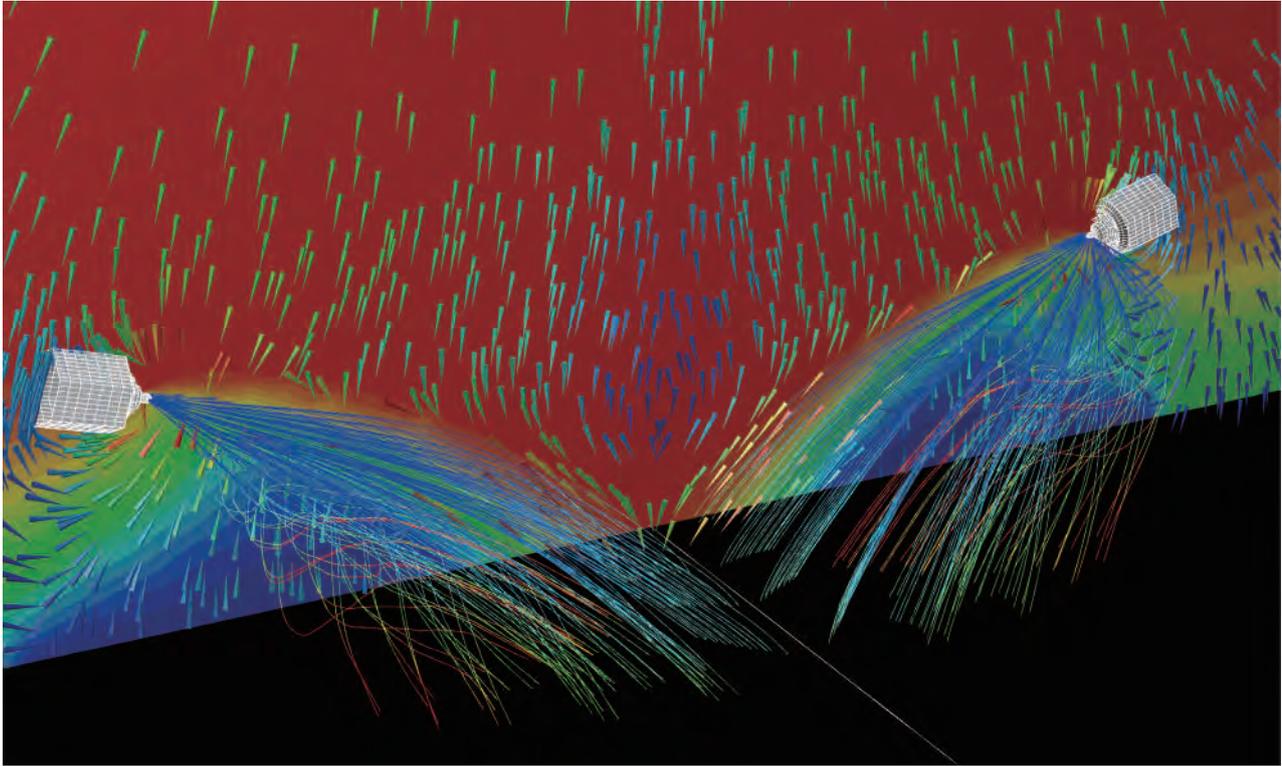
この課題に正面から取り組まれた門脇氏。数種類あるノズルは噴霧圧力によっても霧質は変わりますが、レイアウトするすべてのノズルを1つ1つ確認しながら噴霧方法を決められました。細部にまでこだわり抜いた演出が実現しました。

木々の葉からこぼれる西日が霧と調和し、幾多の光芒を生みだしています。苔は植えたときが一番美しいとされますが、

霧により美しく育つことが期待できます。

「霧の粒子が非常に細かいため濡れない。そればかりではなく、雲海が苔の美しい緑をいつまでも保ってくれる。世界中どこにでも雲海を作ることが出来る。」と石原氏は語られます。苔の美しい生育には、霧は欠かせない。苔本来の生育地と同じような環境を、霧によって生み出したとご評価を頂いています。

静の庭園にわずかな動きを加える霧が、時の流れとともにどのように変化するかお楽しみください。



Simulate

【 シミュレートする 】

熱流体解析 (CFD) にて、ノズルから噴霧される水粒子の挙動をシミュレートすることができます。ノズルからの水粒子は粒度分布を持っており (次頁参照)、粒度分布として設定して、蒸発しながらの動きをシミュレートします。風の影響なども考慮して、粒子の届く範囲や蒸発完了ポイントを事前に検討することが出来ます。空気の冷却温度も求められるために、冷感効果の事前予測も可能になります。なお、案件向けの受託は有償対応とさせていただきます。

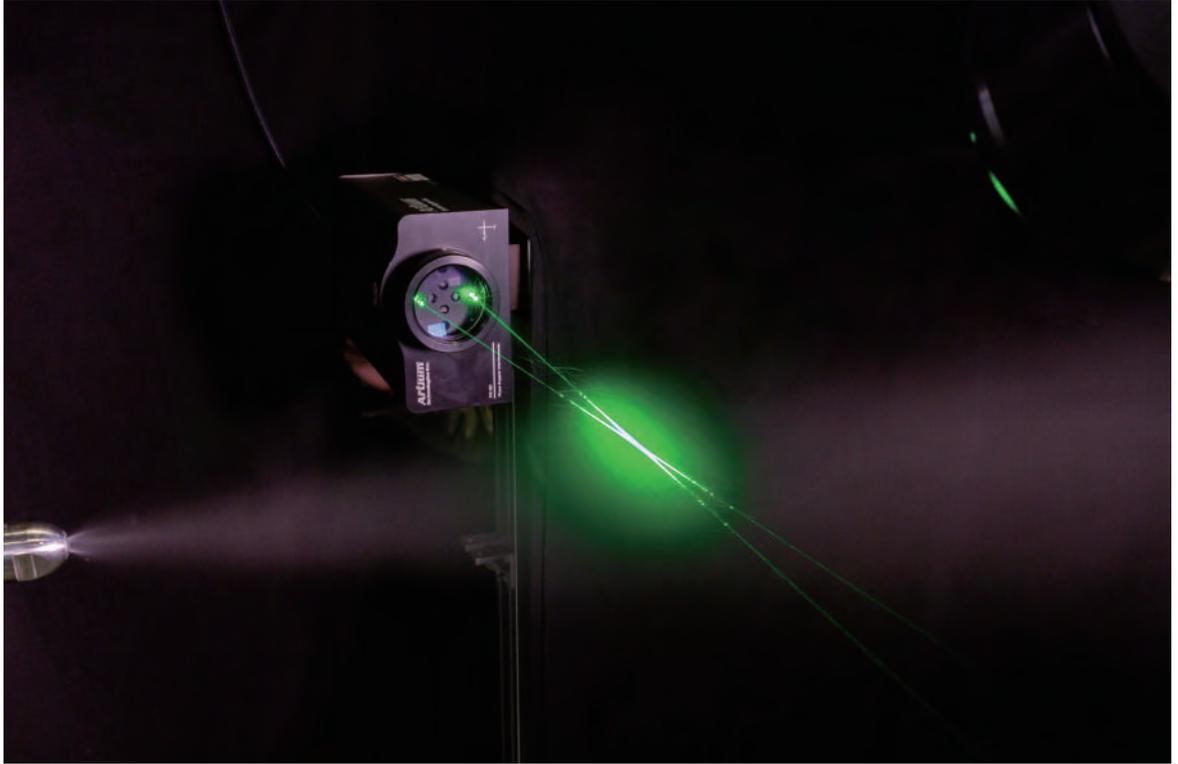
雲海を生み出す、 テクノロジーと人の手の感覚。

霧の専門メーカーとして、企画、開発、設計、製造、評価をすべて自社で行っています。
高品質のメイドインジャパンにこだわり、これからもご提供していきます。

雲海とは、空間に水粒子が長く漂う状態です。
落下せず漂うのは $15\mu\text{m}$ 程度以下の水粒子ですが、細かすぎると蒸発して消えてしまうため、ミクロン単位での制御が必要。そのために、ノズル製造でもミクロン単位の精度が必要になります。最新テクノロジーにてセラミックを焼き上げ、機械加工。しかし、図面通りに高精度に作れば霧の品質が保てるとは限らないのが、流体世界の面白さでもあり難しさです。これらの解決は、人の感覚である場合も多いです。マイスターによる職人技の領

域を大切にしています。

ノズルが最高の実力を発揮できるかは使い方次第。
霧の濃さは噴霧する流量も関係します。最適な噴霧スピードや噴霧角度も、環境によっても異なるため、ハイテク技術であるレーザー装置などで計測し、データを定量化します。その上で熱流体解析 (CFD) によるシミュレーションを実施、風・温度・湿度の影響まで考慮することで、最適なノズルの選定などができます。



Analyze

【 測る 】

ノズルの測定は、噴霧流量、噴霧角度が代表的で、当社では精度保証を行っています。雲海向けノズルでは、粒子径や噴霧速度も重要な要素のため、位相ドップラー粒子分析装置(Phase Doppler Interferometer : PDI)を用いて計測しています。計測原理は、水粒子1粒ごとにレーザーを照射して、反射光の屈折率から粒子径に換算します。弊社では、通常1万個程度の水粒子を計測しますが、雲海向けノズルは7.5万個の水粒子を計測しております。

Manufacture

【 作る 】

雲海向けのノズルの材料は、金属材とセラミックの組み合わせです。セラミックは耐摩耗性が高く、電気的に不導体です。ノズルを長くご使用頂くためには最高の材料ですが、製作には高度な技術が求められます。セラミックの焼成は、所謂「焼き締め」による収縮が起こります。ノズルは形状が複雑で場所によって収縮が変わるため、緻密な計算が必要です。雲海向けノズルでは、ミクロン単位の精度が求められており、高度なセラミックの加工スキルが必要となります。



幽玄にたなびく柔らかな「静」の霧から、 圧倒的な迫力で向かってくる「動」く霧まで。 それぞれの魅力を表現

日本の原風景を思わせるような、どこから来たのかわからないような静かで柔らかな「静」の霧。

入道雲を思わせるような、境界もはっきりと迫り来るようなダイナミックに「動」く霧。

それぞれの魅力を組み合わせることで、奥行きのある多様な演出が出来ます。



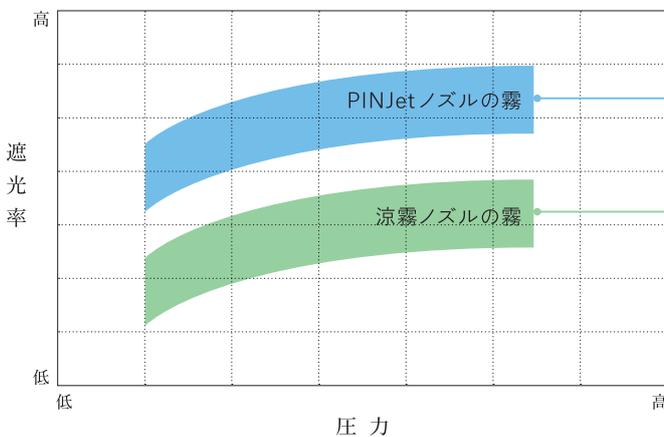
粒子径は微粒化原理により大きく変わる。圧力が高いほど、粒子径は小さくなる傾向がある。

水粒子の数は、粒子径が細かいほど3乗で多くなる。

霧の濃さは「遮光率」で表せる。

[2つのノズルの白濁感 (遮光率) の比較]

いずれのノズルもザウター平均粒径は15~18ミクロンと同程度です。しかし、両者にははっきりとした違いがあります。涼霧ノズルは5~10ミクロン程度の粒子が多く、PINjetノズルは5~6ミクロン程度の粒子が多く、これが両者の霧の白濁感に大きな違いを生みます。白濁感遮光率を指標とすることができます。



PINjetノズルは大雲海を発生させることができます。



涼霧ノズルは薄い霧で人が歩く場所でも使用できます。

「静」と「動」、2つのスプレーノズル

微粒化原理が全く異なるため、霧質も異なる特徴のあるノズルです。

それぞれのノズルに数種類の型式を準備しています。

涼霧ノズル



特徴 濡れがなく、静かで穏やかな霧

微粒化原理 遠心力

主な使用用途 冷感効果、空間演出

PINJetノズル

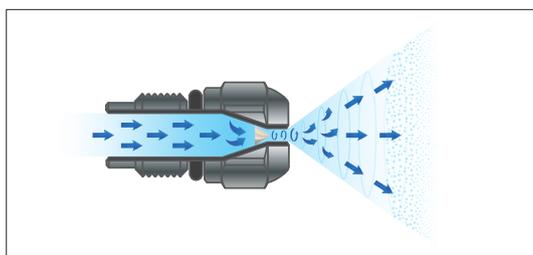


特徴 濃くボリュームのある動く霧

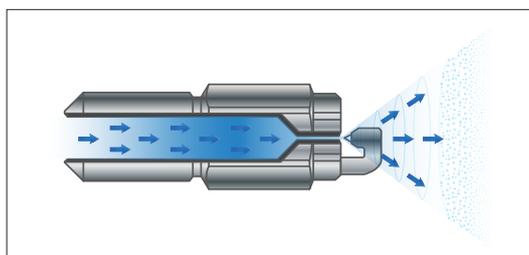
微粒化原理 衝突式

主な使用用途 雲海、空間演出

ノズルの構造



ノズル内部で水を回転させることで、遠心力により空円錐状に噴霧させます。空円錐の膜厚により粒子径をコントロールできます。



ストレート棒流を噴霧口から突出させ、前方に設置したPINに衝突させることで、空円錐状に広げて微粒化させています。

スプレーパターン

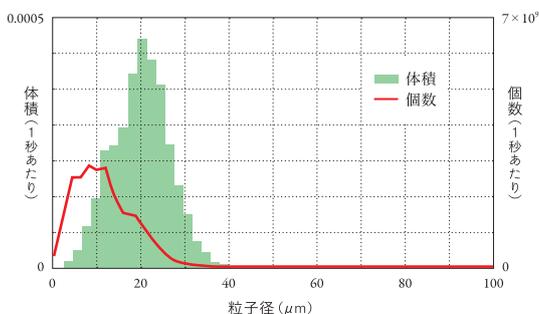


白濁感は弱めですが、まるで山裾にたなびく霧のような、繊かな佇まいを演出します。霧が薄く、人が歩く場所でも使用できます。

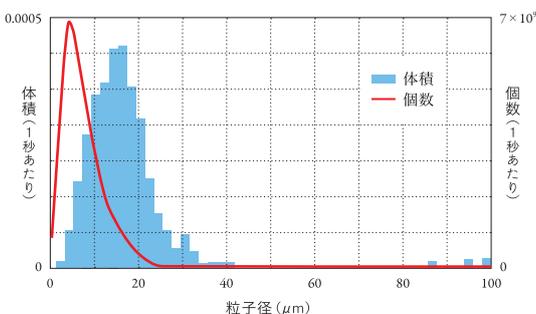


白濁感の強い、雲のような霧が発生。粒子数は粒子径の3乗で増加するため、粒子数の多さがPINJetノズルの白濁感の強さの要因です。

粒度分布



ザウター平均粒径18ミクロン。個数割合では5~10ミクロン程度の粒子が中心。裾野の広い広がりのある分布が柔らかな霧を生んでいます。



※PDIを使用して各ノズルとも75,000個程度の粒子を計測。1秒あたりの個数に換算しました。

ザウター平均粒径15ミクロン。個数割合では6ミクロン程度にピークがあるシャープな分布。同程度の粒子径にそろえられるのが特徴。

 フォグエンジニア
霧のいけうち[®]
大阪府大阪市西区阿波座1-15-15 第一協業ビル
TEL **0120-997-084**
MAIL mist@kirinoikeuchi.co.jp
URL <https://www.kirinoikeuchi.co.jp/>



全国のノズル営業所

東京営業所	〒108-0022	東京都港区海岸3-9-15 LOOP-X
さいたま営業所	〒330-0856	埼玉県さいたま市大宮区三橋4-320-1
横浜営業所	〒221-0835	神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町2-26-4 第3安田ビル
名古屋営業所	〒465-0058	愛知県名古屋市中区東区貴船3-118
大阪営業所	〒550-0011	大阪府大阪市西区阿波座1-15-15 第一協業ビル
広島営業所	〒732-0828	広島県広島市南区京橋町1-23 大樹生命広島駅前ビル
福岡営業所	〒812-0015	福岡県福岡市博多区山王2-8-1
仙台出張所	〒980-0011	宮城県仙台市青葉区上杉1-6-10 EARTH BLUE 仙台勾当台

関連会社

霧的池内(上海)貿易有限公司(中国)	PT. IKEUCHI INDONESIA (インドネシア)
天津分公司(中国)	SIAM IKEUCHI CO., LTD. (タイ)
深圳分公司(中国)	中日噴霧股份有限公司(台湾)
武漢分公司(中国)	IKEUCHI VIETNAM CO.,LTD. (ベトナム/工場)
蘇州分公司(中国/工場)	IKEUCHI USA, INC. (アメリカ)
	IKEUCHI EUROPE B. V. (オランダ)

