

MoJet トンネル換気装置

MoJet Tunnel Ventilation



開発の動機

Motivation

トンネル内に空気力学的な推進力を供給するにあたり;

- その能力を従来型のジェットファンより飛躍的に向上させる
- そしてそれを従来型のジェットファンよりも低電力あるいは同等の電力使用量により実現させる
- 従来型のジェットファンと同等のトンネル天井高でそれらの効果を実現させる
- To deliver aerodynamic thrust in a tunnel
 - Significantly more than that delivered by a conventional jet fan
 - With the same or less than the power consumption of a conventional jet fan
 - Within the same headroom as a conventional jet fan

コンテンツ

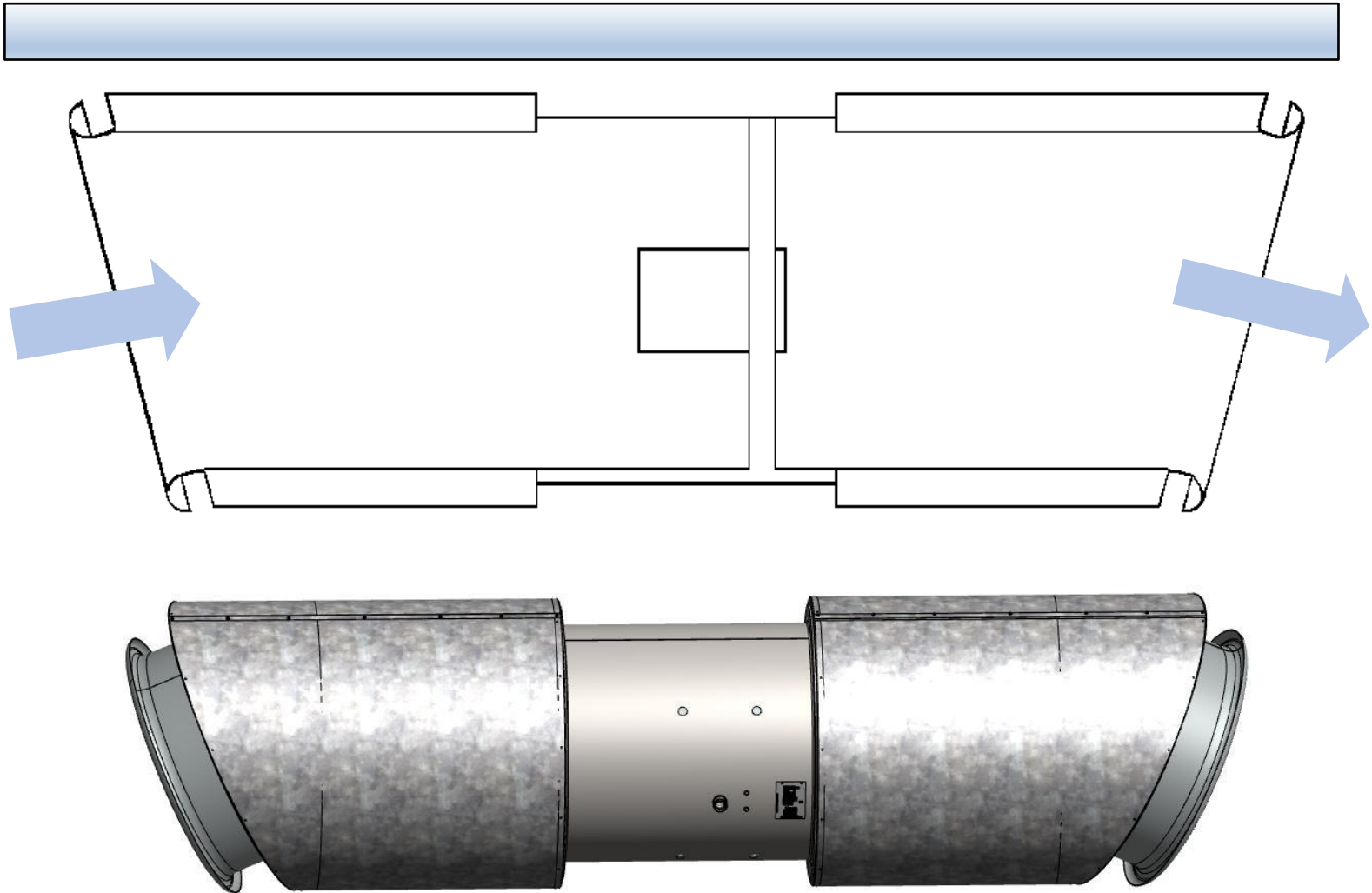
Contents

- MoJetの原理
- 従来型ジェットファンとの比較
- トンネル計測の実施例
- CFDシミュレーション
- 特許権と出願中の特許権
- ライセンシング

- Principles of the MoJet
- Comparison to conventional jet fans
- Tunnel Measurements
- Computational Fluid Dynamics (CFD)
- Patents and pending patents
- Licensing

MoJetの原理

Principle of the MoJet



MoJetの仕組み

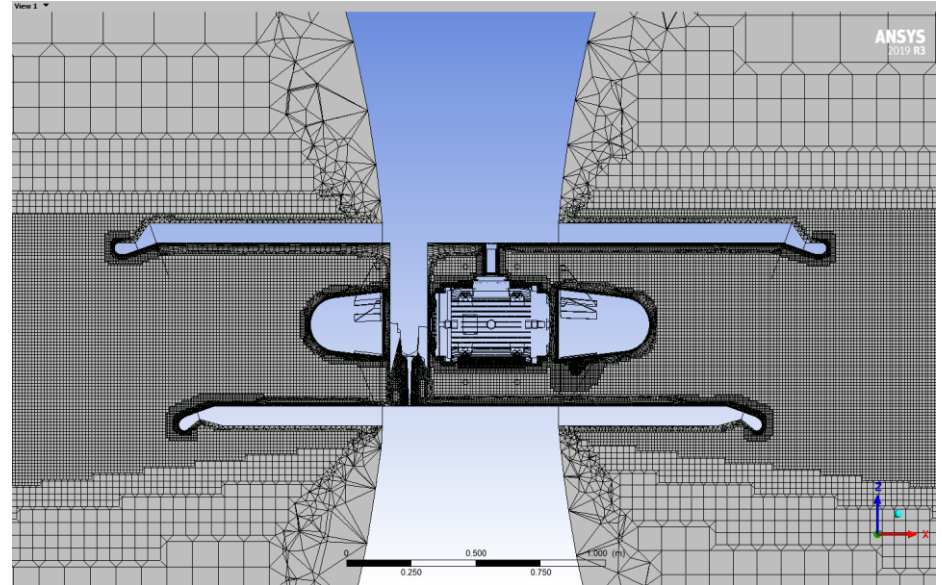
How the MoJet Works

- MoJetトンネル換気システムは双方向型であり、電力使用量を軽減しつつトンネル内の空気推進力を2倍まで向上させることが可能です。
- MoJetは、気流をトンネル壁面から遠ざけるように加工されたノズルを使用します。これにより表面摩擦を低減し、コアンダ効果を最小化します。
- The reversible MoJet tunnel ventilation system can increase the in-tunnel aerodynamic thrust by up to 100%, with reduced power consumption.
- The MoJet uses shaped nozzles which turn the airstream away from the tunnel soffit and walls. This reduces surface friction, minimising the Coanda Effect.

数値流体力学(CFD)

Computational Fluid Dynamics (CFD)

- MoJetのデザイン開発には3次元CFDシミュレーションが幅広く使用されました。
- また3次元CFDシミュレーションにより、工場におけるベンチスラスト試験 (Bench Thrust Tests) やトンネル状況下でのMoJetの利点を確認しました。
- 3D CFD calculations have been used extensively in the design of the MoJet.
- They have confirmed the advantages of the MoJet both in bench thrust tests (in the factory) and also within tunnels.



MoJetの利点

Benefits of the MoJet

- 設置台数の縮減により、工事コストと維持コストを削減
 - ケーブル配線量の低減
 - 電気使用量の縮減
 - 高エネルギー効率 → 環境負荷削減
-
- Reduced number of jet fans required, hence less procurement and maintenance costs
 - Reduced cabling requirements
 - Less power consumption
 - More energy-efficient, sustainable solution

空気力学的効果について

Aerodynamic Effects

- コアンダ効果を低減（気流をトンネルの壁面から離すことによる）
 - ファンの送気側での静的空気圧を回復（サイレンサーの断面形状の増大効果による）
 - ファンを通過する空気の質量流量を増加（吸気口と送気口での空気圧低下を抑えることによる）
 - サイレンサー吸気口をトンネル表面から遠ざけることにより、その付近でのトンネル壁面との気流の拘束現象を低減
 - 送気空気流の速度を抑えることにより、トンネル壁面での剪断応力度を低減
-
- Reducing the Coanda effect (i.e. the flow is turned away from the tunnel soffit).
 - Static pressure recovery downstream of the fan (due to an increase in silencer cross-sectional area).
 - Increased mass flowrate through the fan (due to reduced inlet and outlet pressure drops).
 - The confining effects of the tunnel soffit on the silencer inlet are reduced, because the silencer inlet area is directed away from the tunnel soffit.
 - Reduced discharge velocity, leading to lower shear stress at the tunnel soffit.

工場試験

Factory Tests

推進力と防音効果の確認のために、広範囲にわたる試験がドイツで行われ、この試験には口径1.25メートルと0.8メートルのMoJetが使用されました。

A full range of thrust and acoustic tests have been carried out in Germany for 1.25m and 0.8m internal diameter MoJets.



実際のトンネルにおける計測実験

Full-Scale Tunnel Tests

MoJetは以下のトンネルにおいて好適な試験結果を確認しました。

- モンゴメリートンネル（ベルギー、ブリュッセル） - 従来型ジェットファンに比べ2倍の推進力を確認
- クイーンズウェイトンネル（イギリス、リバプール） - 従来型ジェットファンに比べ推進力30%増加を確認

The MoJet has been successfully tested in the following tunnels:

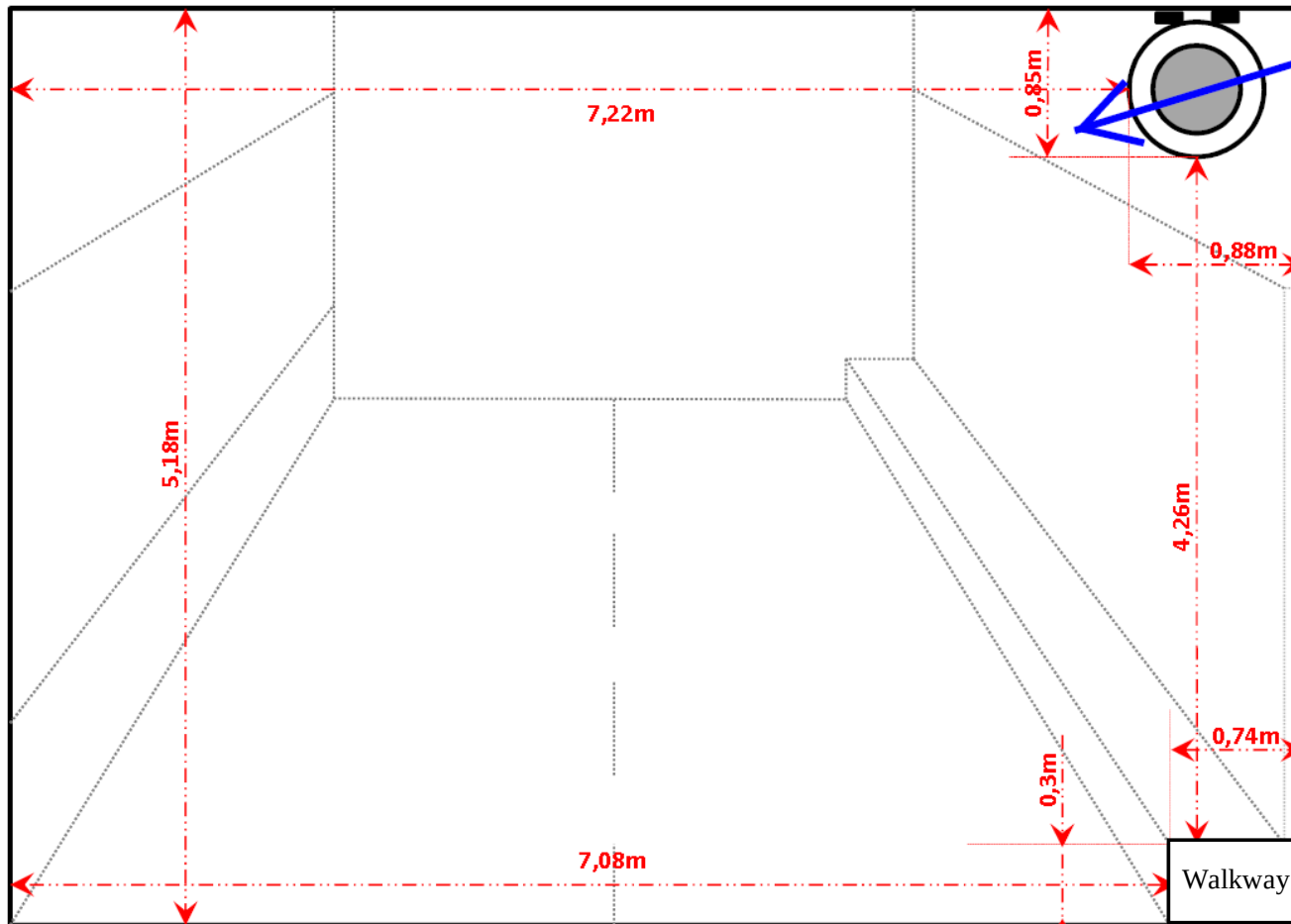
- Montgomery Tunnel, Brussels, Belgium (100% increase in thrust compared to conventional jet fans)
- Queensway Tunnel, Liverpool, England

モンゴメリトンネル(ブリュッセル) Montgomery Tunnel, Brussels

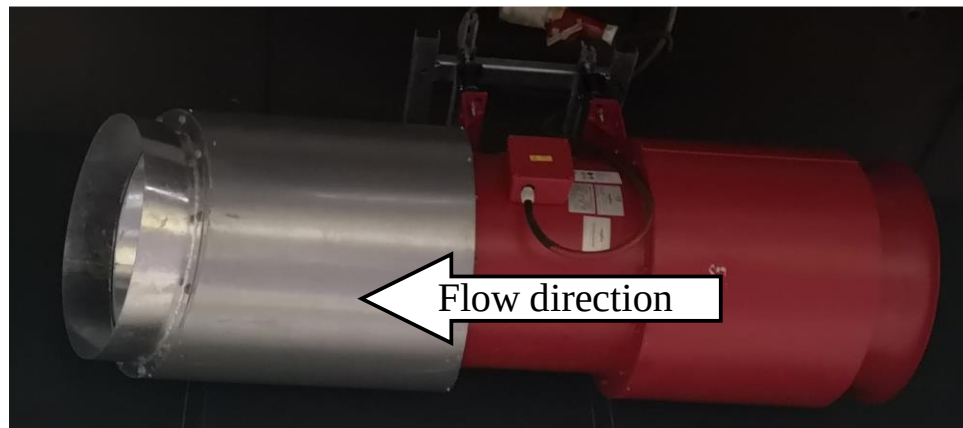
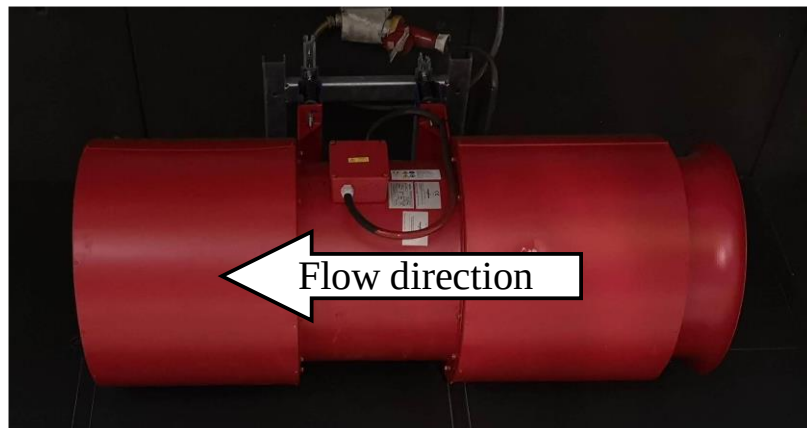


モンゴメリートンネルの断面形状

Montgomery Tunnel Cross-Section



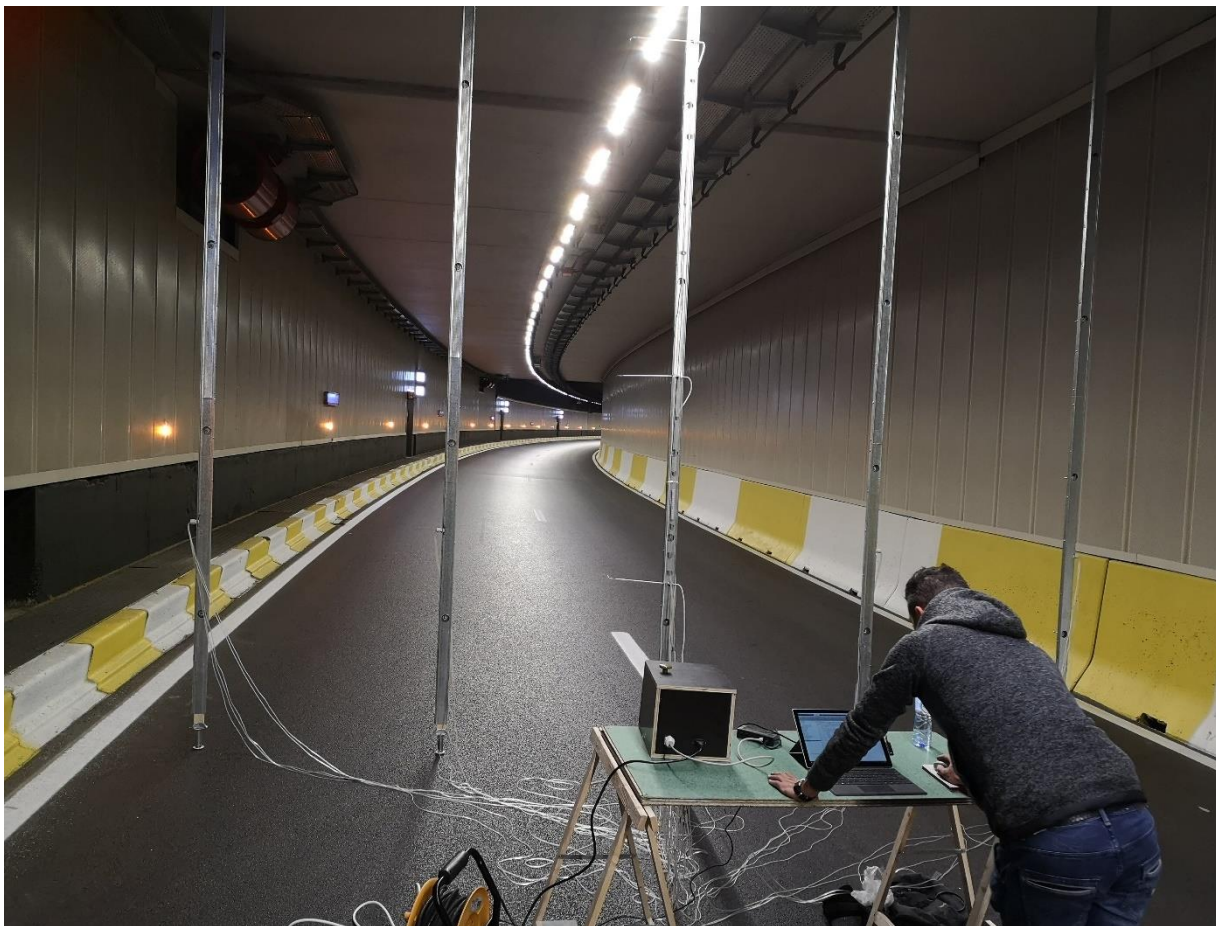
モンゴメリトンネル(ブリュッセル) Montgomery Tunnel, Brussels



計測はブリュッセル自由大学によって行われ、一方向型のジェットファン(従来型ジェットファン3台とMoJet3台)が比較されました。その結果、MoJetでは従来型ジェットファンに比べ2倍の推進力が確認されました。

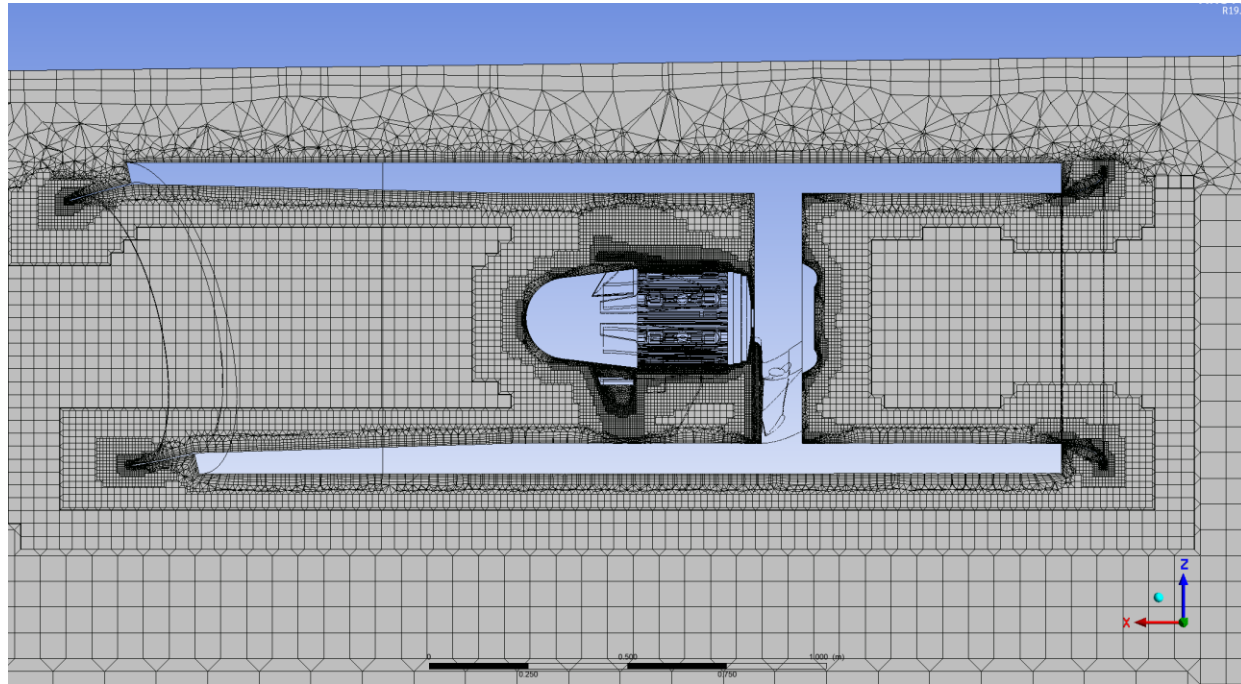
Experimental comparison between unidirectional jet fans (3 conventional jet fans and 3 MoJets) undertaken; 100% additional thrust with MoJet measured by ULB University.

計測グリッドの状況（モンゴメリートンネル） Measurement Grid at North Portal



CFDシミュレーション（モンゴメリートンネル）

CFD Calculations

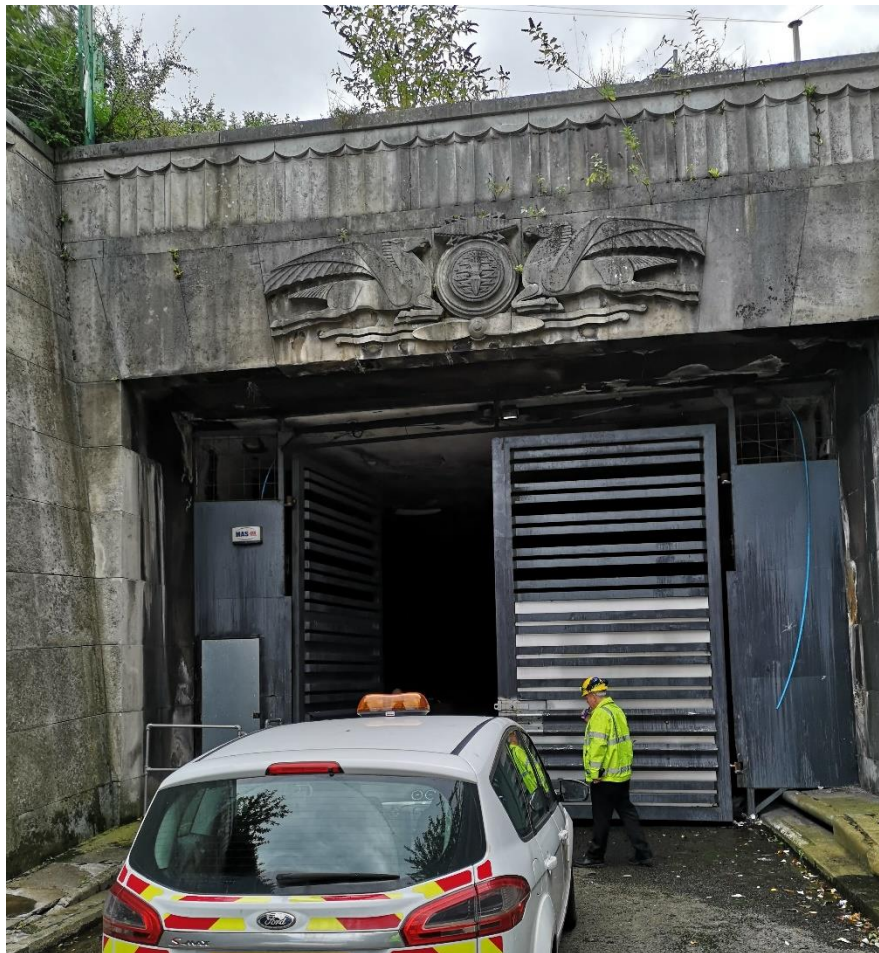


3次元CFDシミュレーションでも2倍の推進力が確認されました。

100% increase in thrust was confirmed by 3D CFD calculations.

クイーンズウェイトンネル(イギリス)

Mersey Queensway Tunnel – Rendel Street Branch



クイーンズウェイトンネル(イギリス)

トンネル全長600メートル、幅約7メートル

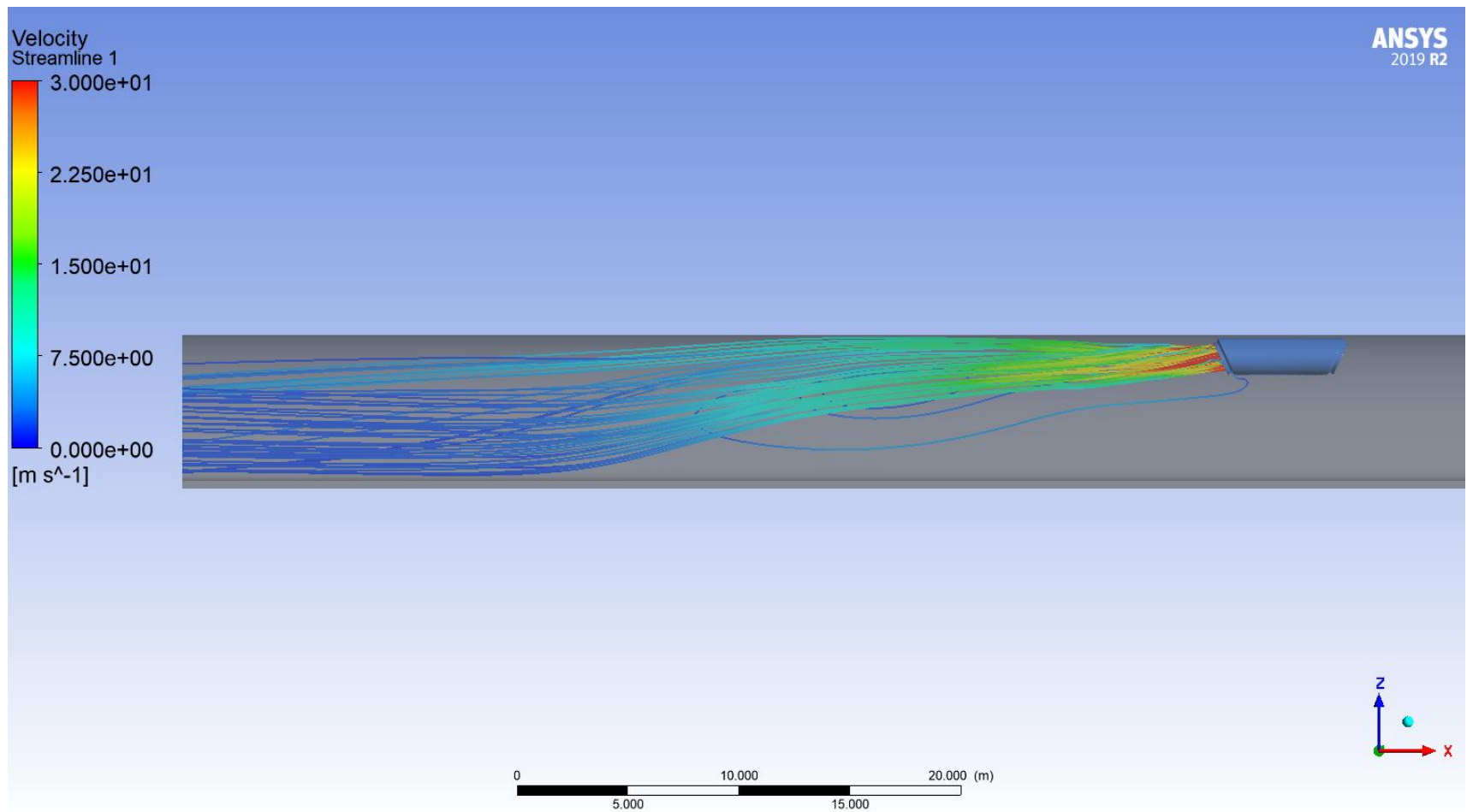


MoJetの設置状況(クイーンズウェイトンネル) MoJet Installation



従来型ジェットファンに比べ30%増の推進力が計測されました。

3次元CFDシミュレーション(クイーンズウェイトンネル) 3D CFD Calculations



ライセンスングについて

Licensing

- MoJetは世界各国でトレードマークと特許権を既已取得しており、また多くの国において特許出願中です。
 - 現在MoJetの技術ライセンスングパートナーを求めています。
 - 詳しくはwww.mojet.globalを参照
 - お問い合わせ info@mojet.global
-
- The MoJet is protected by trademarks, patents and pending patents worldwide.
 - We are seeking licensees for our technology.
 - Please visit our website: www.mojet.global
 - Please contact us at info@mojet.global