

冷やすまえに、熱だまり対策

ポイントで使って熱だまり対策

引用先：<http://www.suiden.com/product/sjfla/>

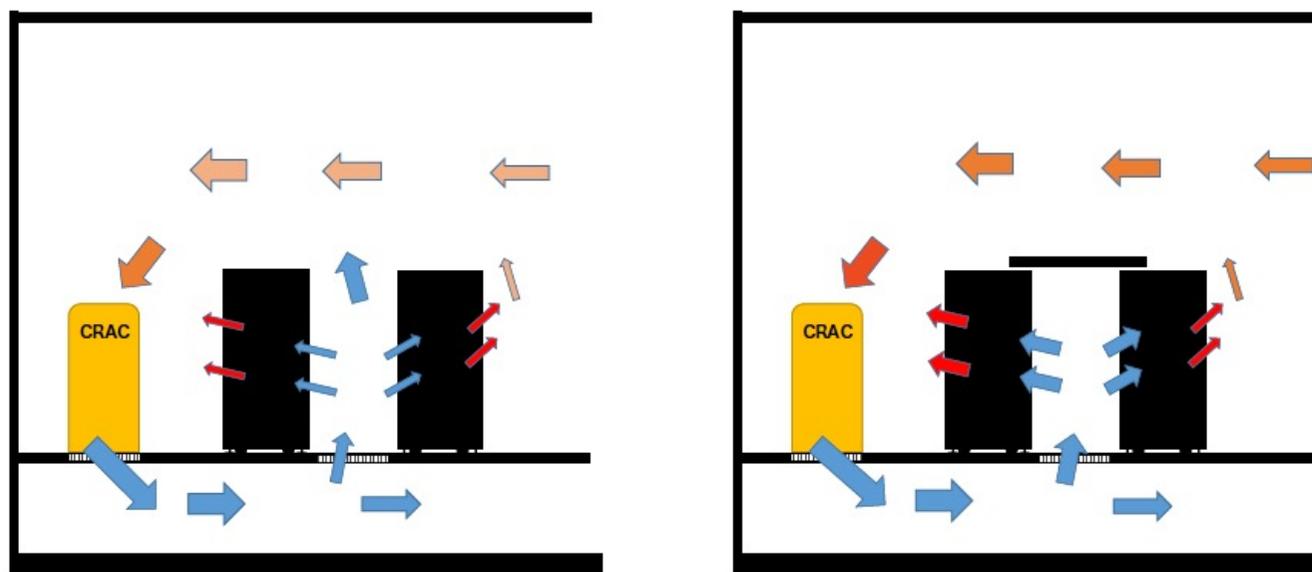


どこに？
どのくらいのファンを？

搬送動力の効率アップが重要

ぼそ：「どうやってサーバーを冷やす」は禁句

冷たい空気を出来るだけ多く サーバーに送るキャッピング



コールドアイルとリターン空間を広げると、風損が減少しPUE=1.3に近づく

作図：杉田

ホットアイルとコールド
アイルの大空間化

建築と空調設備
の一体設計

キャッピング
PUE=1.3
ぐらい

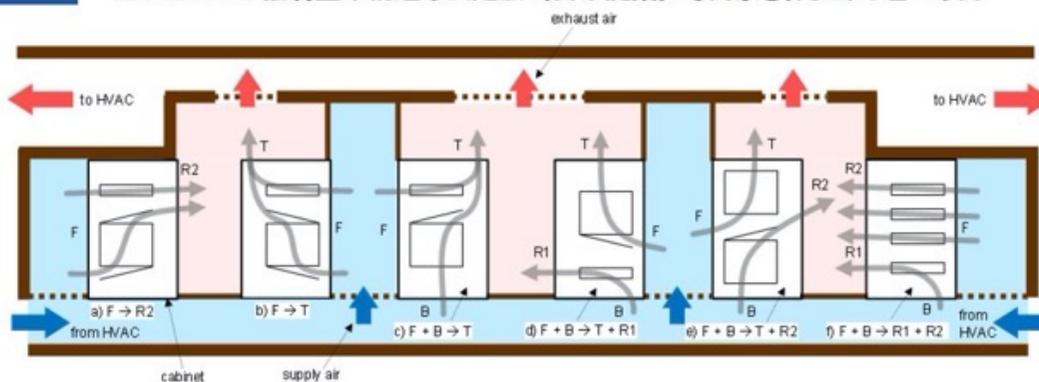
微差圧調整には専用ブラシも使える

冷たい空気を出来るだけ多く サーバーに送るキャッピング



サーバフロア内のコンテナメントによるエアフローの例

IEC62610-2 強制空冷構造の決定法（日本提案）で例示されるエアフローの例



空調機からの冷気をサーバに導き、サーバ排気は確実に空調機に戻すことが重要。
コンテナメントにより、空調機⇒サーバ給気⇒サーバ排気⇒空調機へのエアフローを作り、回り込ませない。

これにより
・サーバへの風量が増加し、サーバ冷却可能電力が増える
・空調機へのリターン温度が上がるので、ヒートポンプ効率上がる



IECにて、規格化が進んでいます。引用先：篠原電機株式会社

サーバー前面
吸気温度が30°Cでも
サーバー稼働
許容温度

50°C10,000時間とか
20年前のカーナビも
スマホも無かった頃
の話

サーバー室の温度を
上げましょう。
27°Cから28°Cが
お勧め

省エネを実現するガイドライン

JEITA

電子情報技術産業協会技術レポート

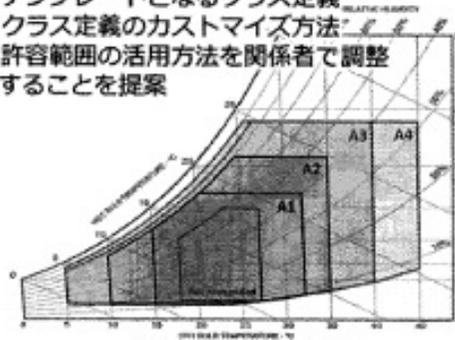
Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

JEITA ETR-3001

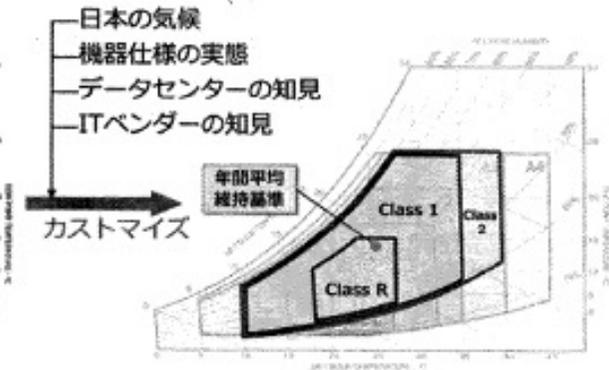
日本の省エネ型データセンターにおける
IT機器の環境条件ガイドライン
Thermal Guidelines for Japan Green Datacenters

2020年5月制定

- ・ テンプレートとなるクラス定義
- ・ クラス定義のカスタマイズ方法
- ・ 許容範囲の活用方法を関係者で調整することを提案



ASHRAEガイドライン

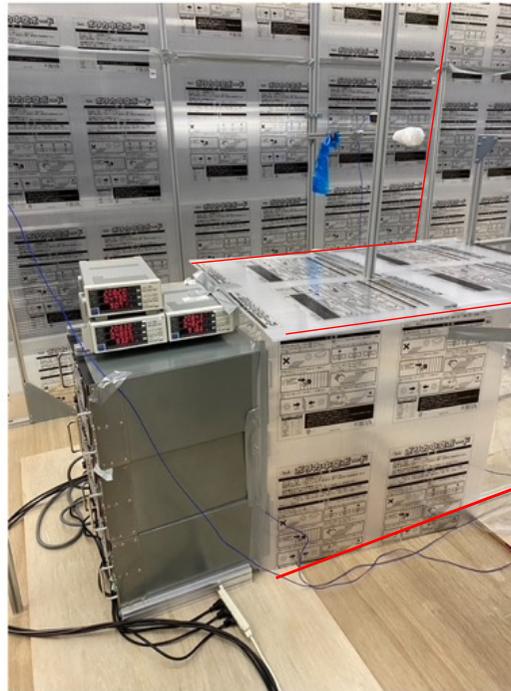


JEITA ETR-3001

図4—JEITA ETR-3001とASHRAEガイドラインの関係

JEITAより有償で配布されています。

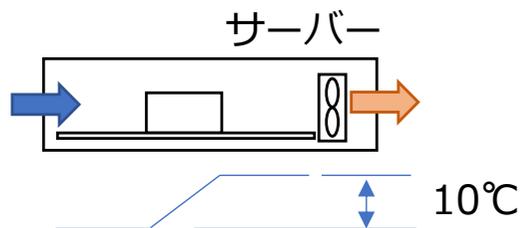
産総研 再生可能エネルギー研究センター 大型環境試験室でPUE改善試験



アルミフレームと中空ポリカパネルを使うキャッピング

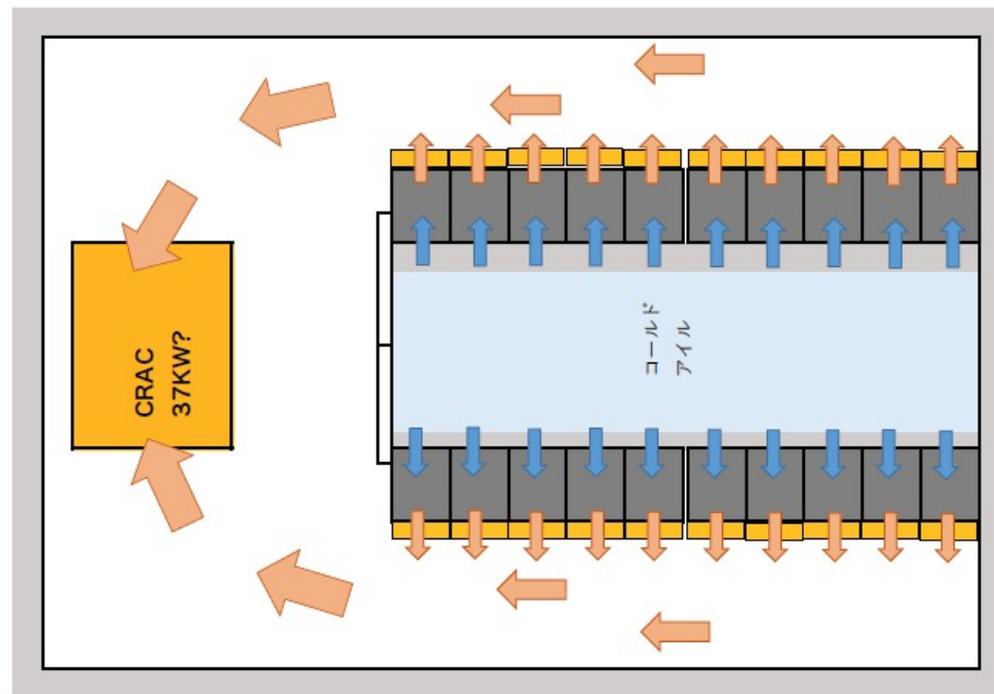
風量とサーバー温度傾斜

サーバー消費電力1KWにて
風量は最大100CFM=170m³/hが標準的
通常稼働で50%以下



1ラック
サーバー20台 10KW 1,700m³/h
600mm幅2200高としてラック開口部は約1m²
 $1,700\text{m}^3/\text{h} \div 60 \div 60 \div 1\text{m}^2 = 0.47\text{m}/\text{sec}$
サーバー稼働率を50%とすると
通常時 0.24m/sec・・・①

冷却コイル出口風速20ラック
 $0.24\text{m}/\text{sec} \times 20\text{Rack} \div (1.5\text{m幅} \times 3\text{m高}) = 1.1\text{m}/\text{sec} \dots \textcircled{2}$



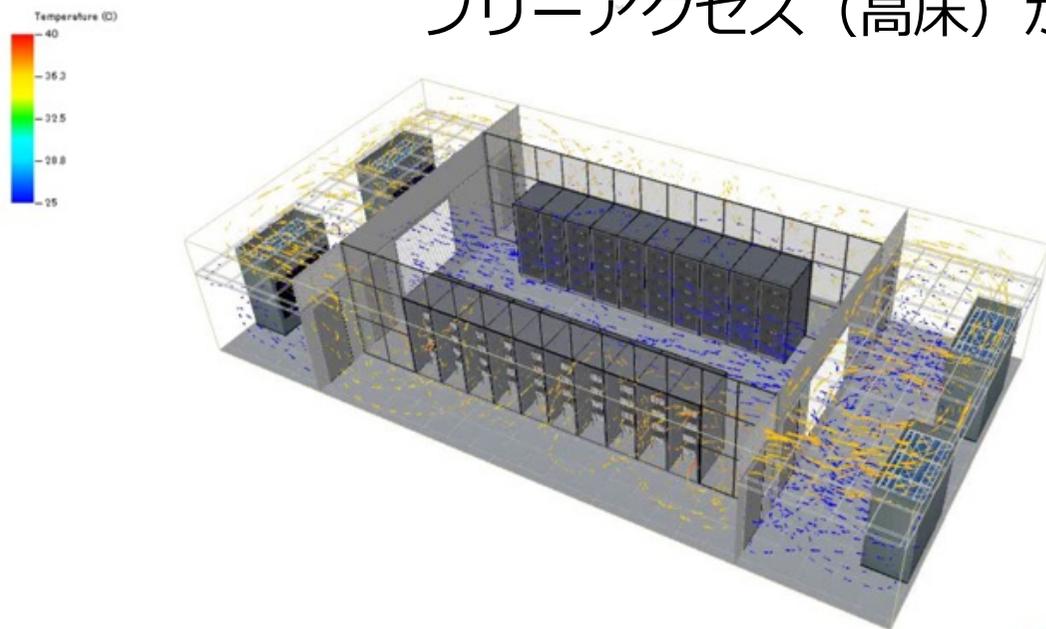
作図：杉田

Dサーバー機器 サーバー設計では
温度傾斜10°Cは「常識」
新規サーバー設計目標は15°C

シュナイダーエレクトリックが特許を持つキャッピング構造
内側がコールドアイルで、GAFANAなど内側がホットアイルと構造が違う

12KVA/1Rack x10 x2列データセンター

横吹き出しとすると、風損が減り、風速が下がる。
1m/sec~2m/secで高密度ラック冷却が可能
フリーアクセス（高床）が不要で低コストに。



Streamline Plots : ACU Supply & Return



※通路幅コールドアイルが狭いと
風速が上がり、サーバーが冷風
を吸気出来ないとか、ラック台数
が多いと冷風が届かない

通常のリターン温度管理に加えて、
消費電力、キャッピング気圧差を
使えば、更に省エネ化可能

実施例

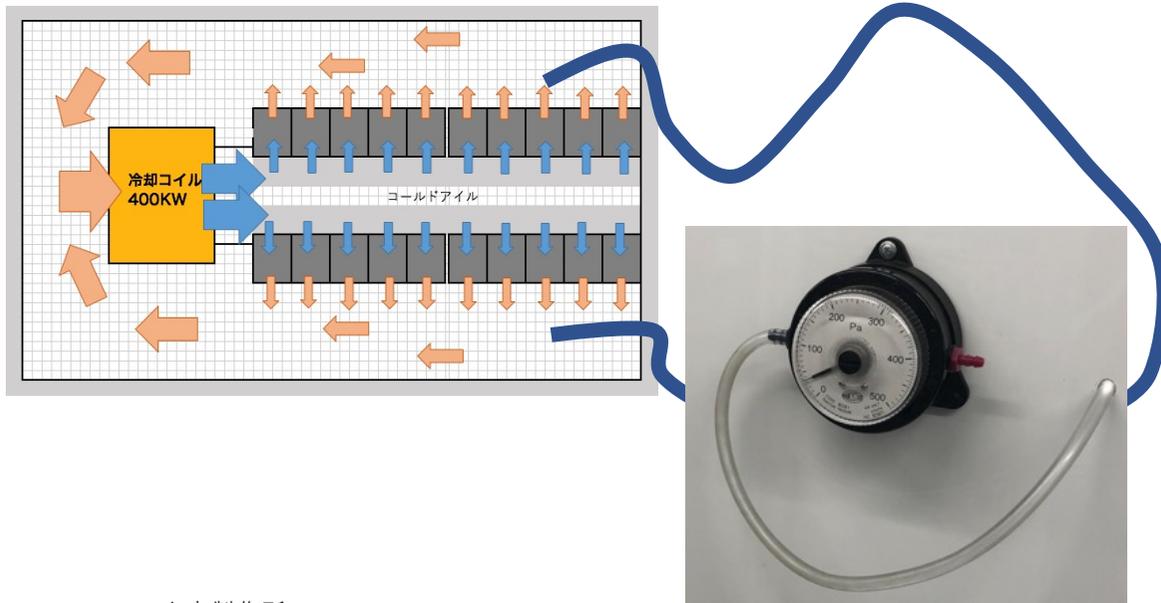


12KVA/1Rackなら、ハイパーコンパージド VBLOCK が問題無く設置出来る。
キャッピングは防災シートを使っています。
アルミフレーム+中空ポリカを使用すると断熱効果の高いキャッピングが可能。
サーバー室構築ガイドブックにも事例が掲載されています。

見えない空気を見るノウハウ

微差圧計（マノスターゲージ）で気圧を測る

コールドアイル気圧がホットアイル気圧より
高ければ排気（熱風）は戻らない



山本製作所
引用先：http://www.manostar.co.jp/download/catalog/gage/wo81_normal.pdf



長野計器
引用先：<http://products.naganokeiki.co.jp/product/2/19/25/324.html>

※気圧による風量制御は東芝が特許を持っています。

見える化で何を見る？

- 温度・湿度
- 風速・・・風量が正解
 - ラックが必要とする風量は消費電力に比例する
 - オペレータが運用出来る限度は、風速1.0m/secが限度



風速を測る



ハンディ型風量計測器

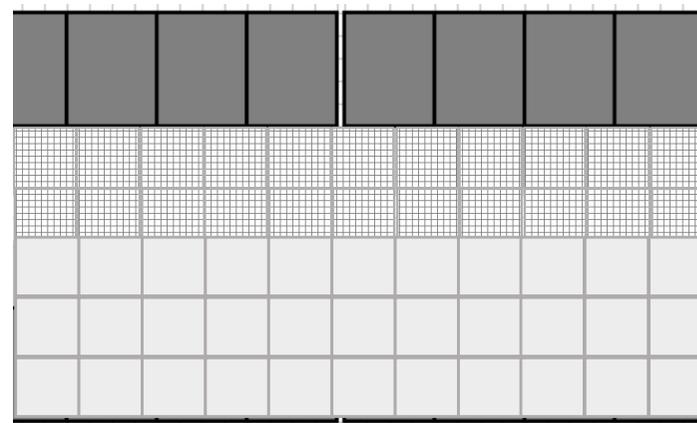
写真提供：フューチャーファシリティーズ

見えない現象

- 温度
 - 1000円ほどの温度計
 - ネットワーク対応型、ロガー機能
 - サーバーには多数の温度計が内蔵されている
 - Zabbixやインテル®データセンター・マネージャー（有償）で利用出来る。
- 湿度
 - 結露防止対策
 - 静電気障害対策
- 風速・・・**風量が正解**
 - ラックが必要とする**風量は消費電力**に比例する
 - オペレータが運用出来る限度は、風速1.0m/secが限度



こんな高密度も大丈夫



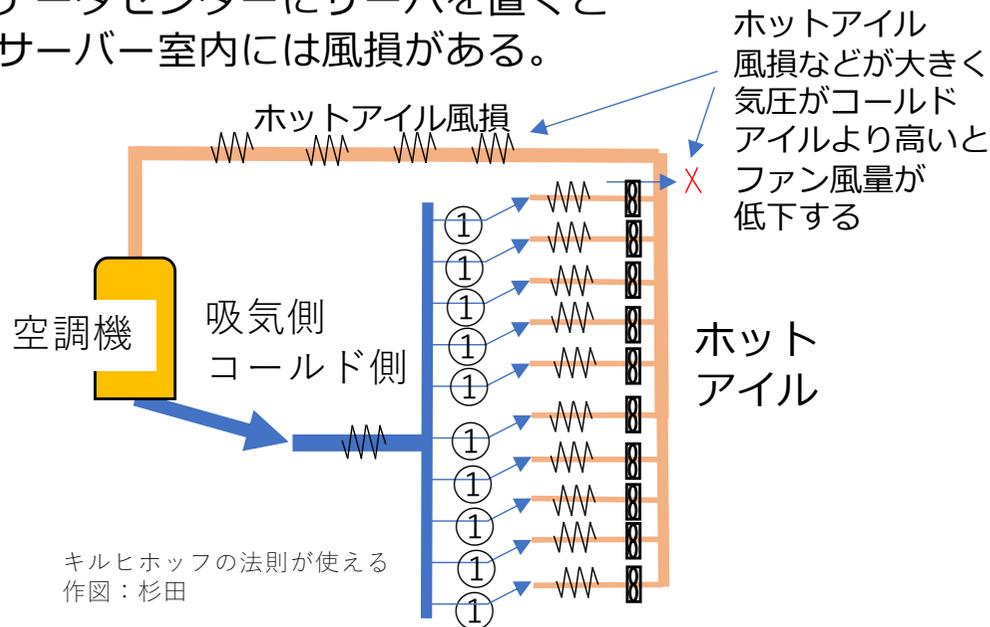
向かい側のラックが
設置されていないと
10KVA（耐荷重限界
まで）可能

サーバが冷えなくなる原因

サーバ1台稼働でオープン空間なら
空調機は不要。
冷却機としてファンを内蔵している。

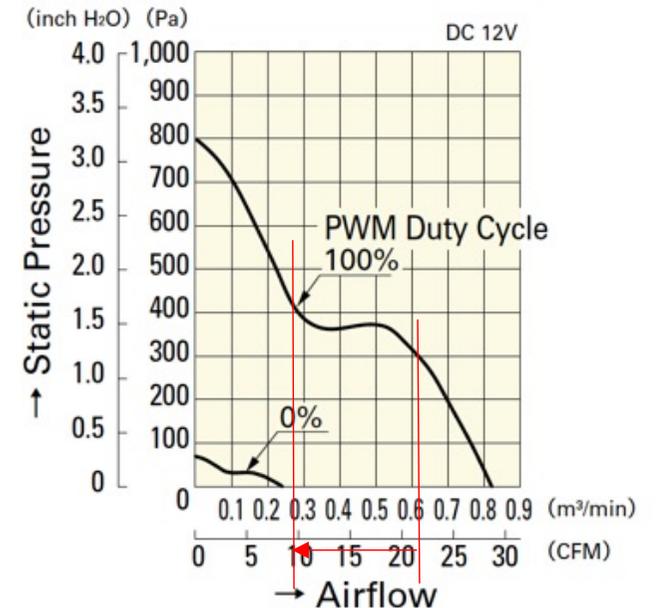


データセンターにサーバを置くと
サーバ室内には風損がある。



サーバ内蔵ファンの**静圧力不足**で
サーバ冷却ファンが能力が低下する。

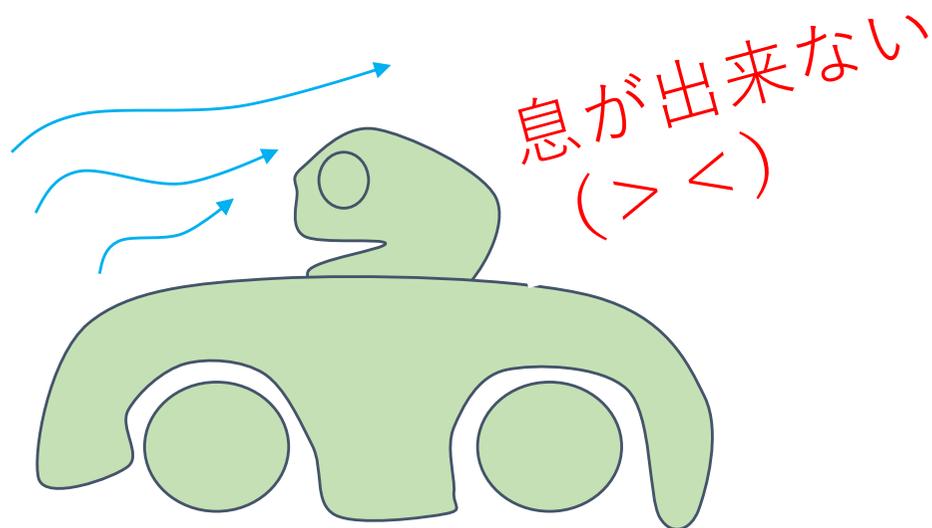
小型軸流ファンは
静圧力が弱い
排気側気圧が高いと
ファン性能が**極端に
落ちる**
→サーバが過熱し
保護機構が動作して
回転数
が上がる



50%も下がる→サーバが過熱

引用先 : https://www.sanyodenki.com/archive/document/product/cooling/catalog_E_pdf/San_Ace_40GA28_E.pdf

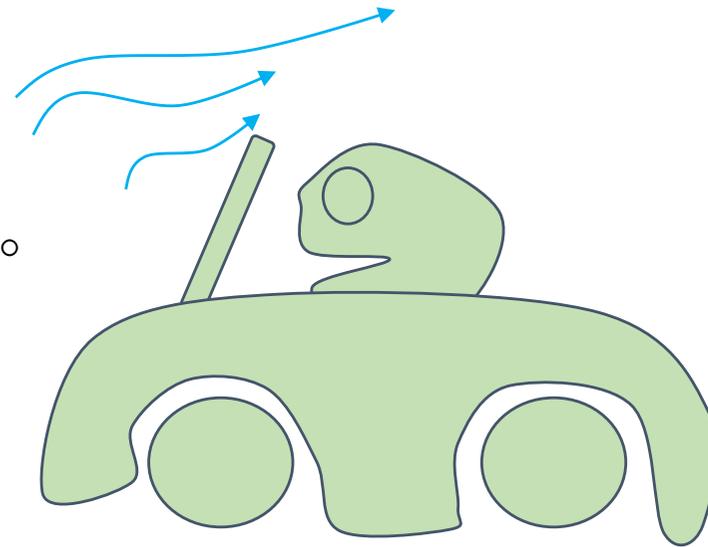
オープンカーで風防が無かったら



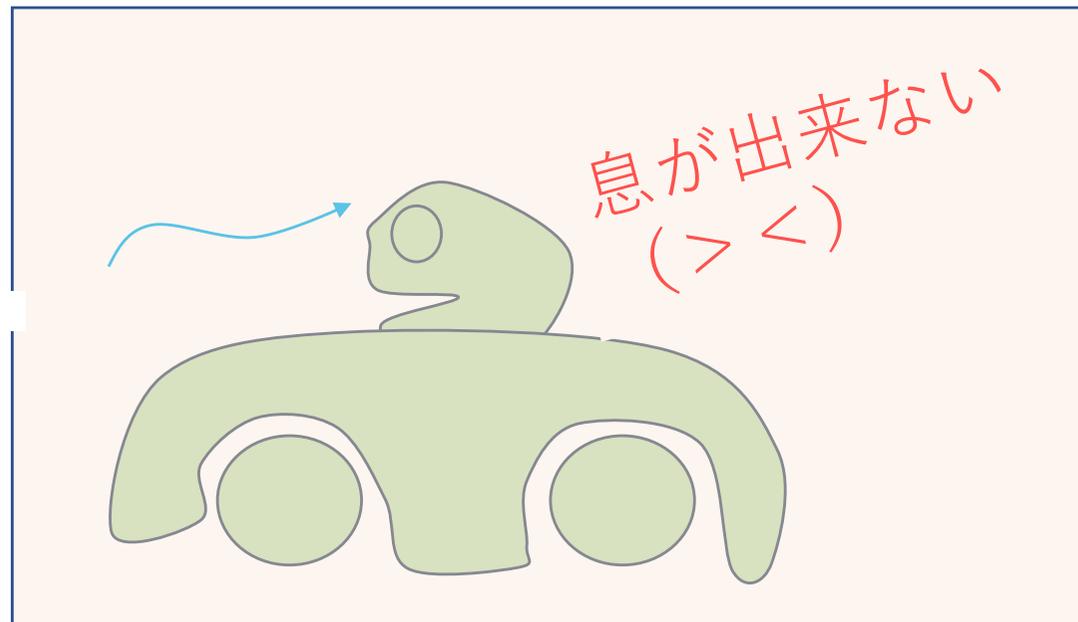
サーバーが暑くなる

オープンカーで風防が無かったら

- 横吹は、エアーカーテンとなり手前ラックのサーバーが空気を吸気出来なくなり過熱する。
- よく知られている吹き上げ式でラック最下段が過熱するのと同じ。E運用者は、ほぼ知っている。
- 通路幅1mはどうして？
どこかの規格？
データセンターはサーバーを置く場所なのに、、、
サーバーは電熱器と違う



狭い部屋に閉じ込められたら



サーバー室が暑くなる