

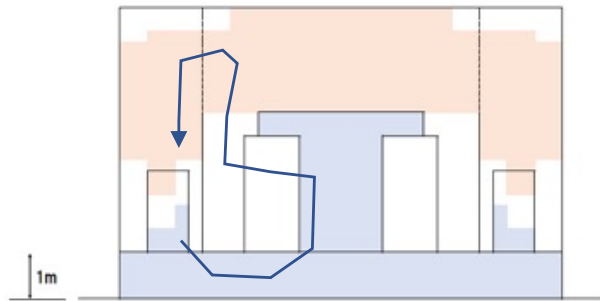
中国データセンターで見かけた「風量」の差

GDS社データセンターに設置されていた
アリババクーリングポッド 床下を1mにアップ
ラック列と平行して水冷コイルを設置しているの
で2ラックから3ラックで1台の水冷コイル
風量を流しても風速が上がらないので

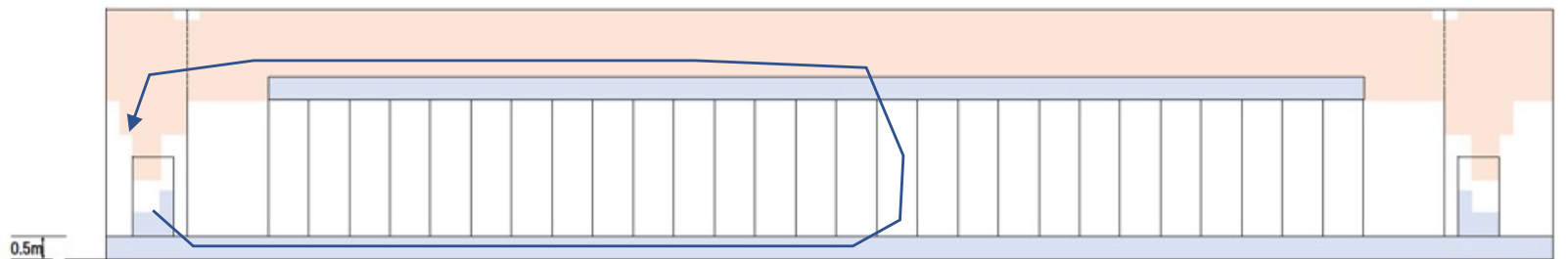
PUE=1.17

と低くなる。

※GDS社は中国で約半分のデータセンターの
運用管理を行っている



作図：杉田

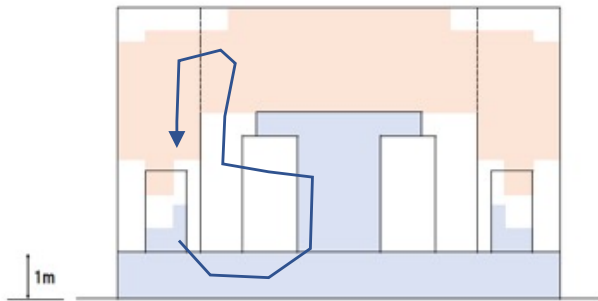


作図：杉田

床下50cmで
どうするねん

WANDA社Tier4データセンター（成都）だが、空調機の台数が少ない。
床下も狭く1列23ラックだったので風速2m.sec以上で押し込んでいる。
空調機のファン動力も高く、熱交換器サイズが小さい **PUE=1.40**

中国データセンターで見かけた「風量」の差

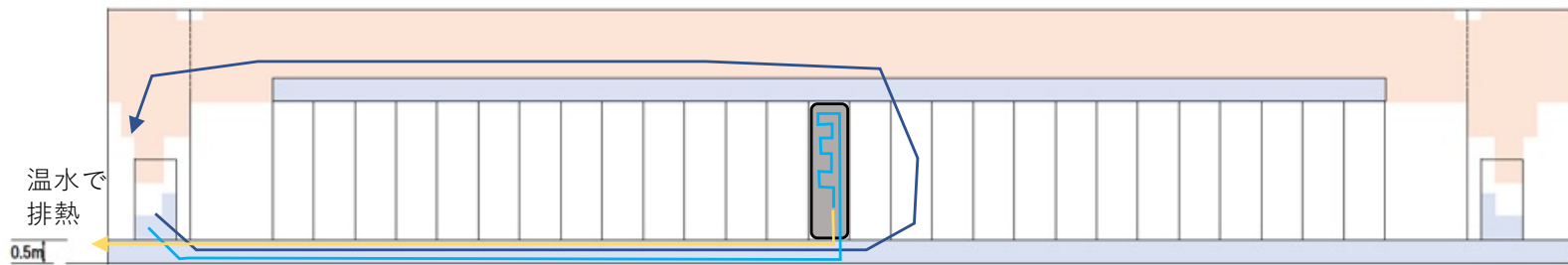


作図：杉田

床下が高く、水冷コイルとの距離を短く、
上昇気流を使うので

PUE=1.17

と低くなる。



作図：杉田

狭い床下を水冷コイルから、強力なファンで押し込んでいるが、
中央ラックを水冷コイル（もしくは冷却ドア）に変えて、排熱を
“冷水”で補助すると**PUE=1.20**ぐらいに低下するだろう。

比熱の高い
水で熱搬送
するから
搬送動力が
減る

20MW Bitcoin DataCenter ファンだけで冷却

天井から吹き下ろすのも
大胆だが、このコールド
アイルが広いのが重要。

しかし、本システムは
湿度を考慮していない。



出所: Bitcoin Hardware Player BitFury Enters Cloud Mining With 20MW Data Center

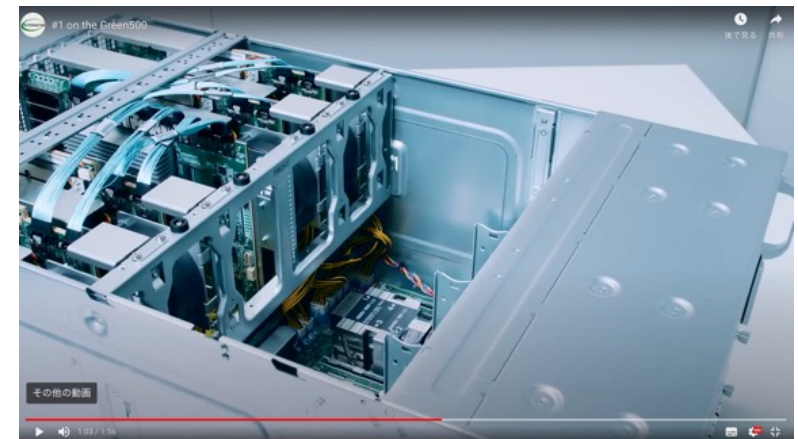
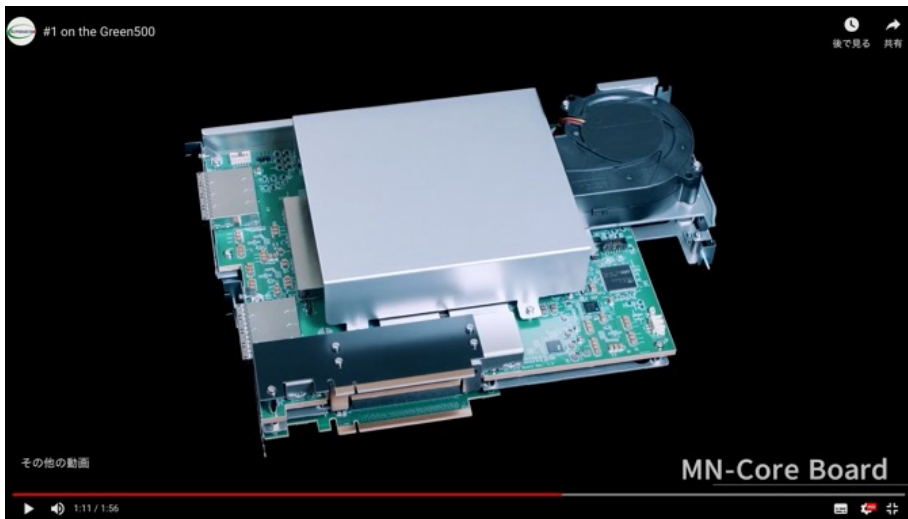
5. スパコンデータセンター ツアー

US Oak Ridge National Laboratory

- <https://my.matterport.com/show/?m=iBfbj7ET4LT&fbclid=IwAR17iW3nww4SwMndXmvcfiZqLDl3lq6EdHWurgv3AoT8kQSYJMBni9F3kww>



PFN MN3



GoogleDCツアー

- [#GoogleWorkspace](#)
- Inside a Google data center
<https://youtu.be/XZmGGAbHqa0>



Google データセンター

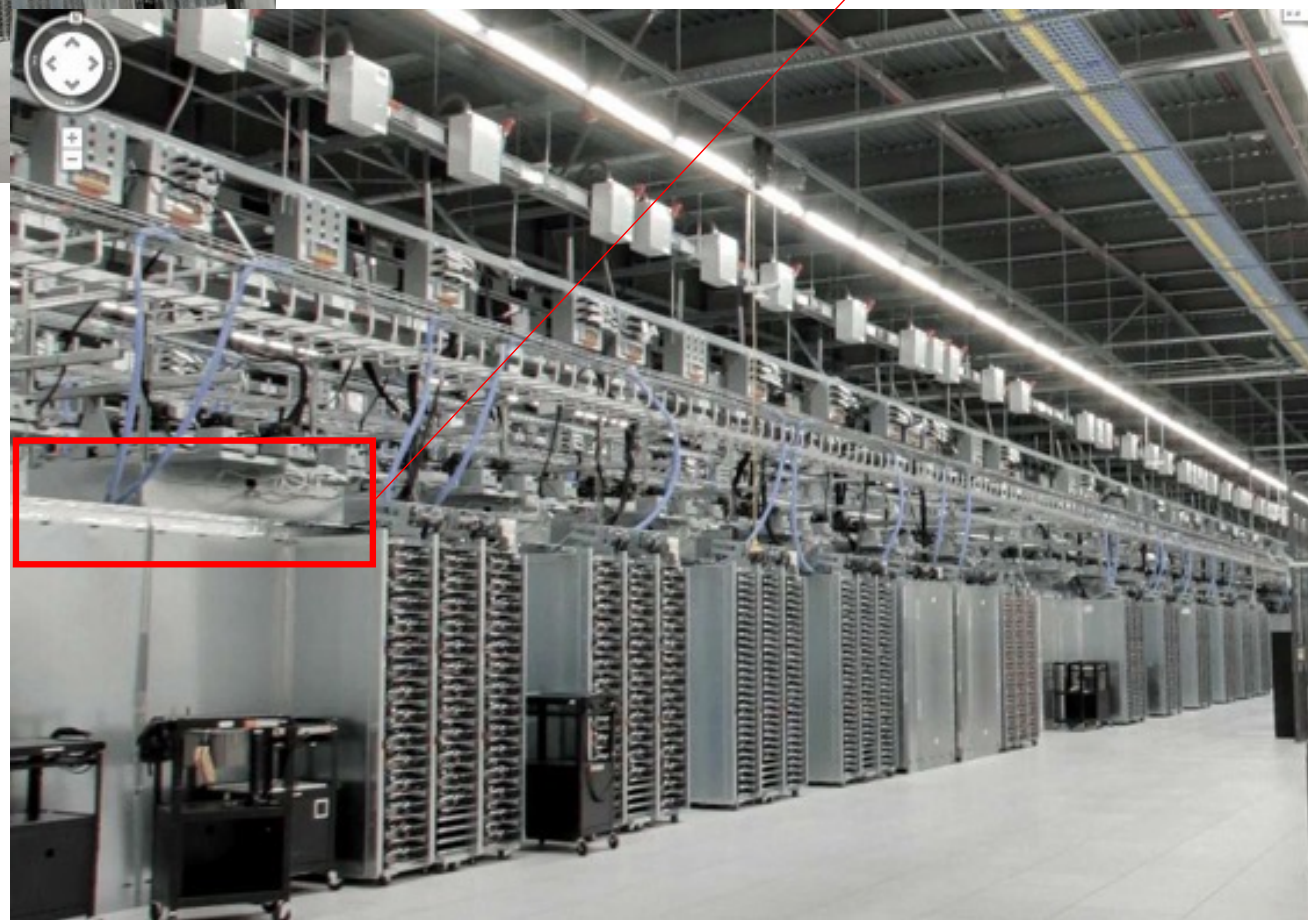
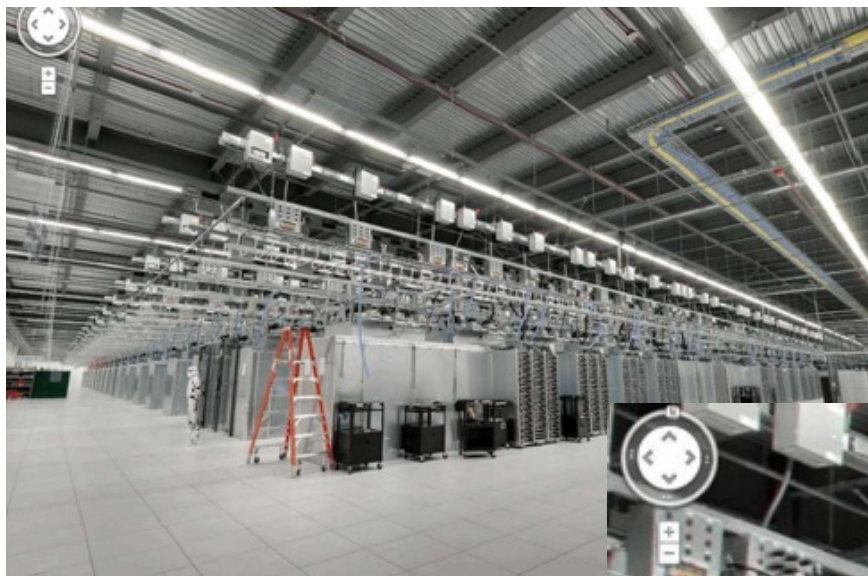
708 Lynhaven Dr, Lenoir, NC, アメリカ合衆国



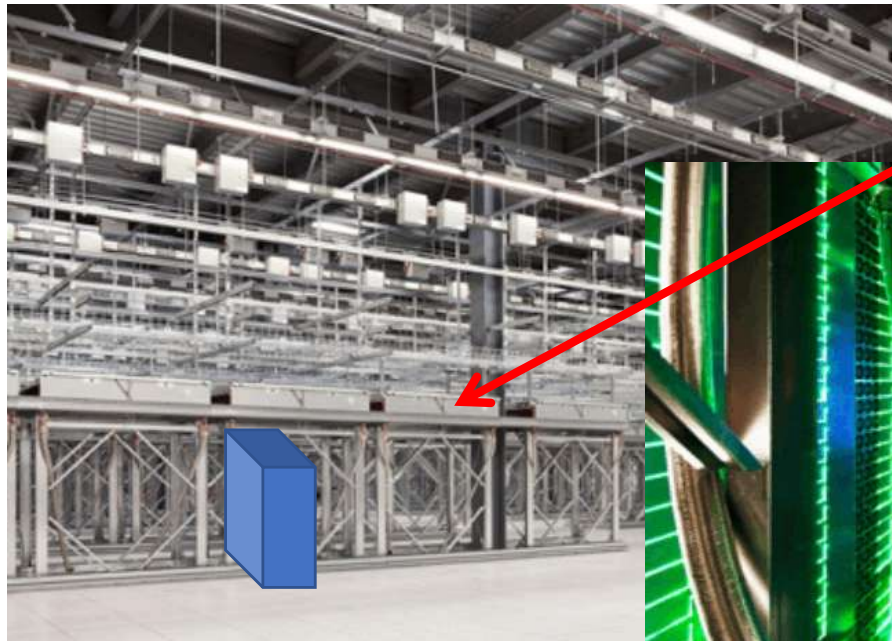
ストリートビューで
データセンター内を
見学出来る！

5年前

スーパーコンピュータセンターを含む データセンター省エネ技術トレンド



水冷コイル



熱交換コイル

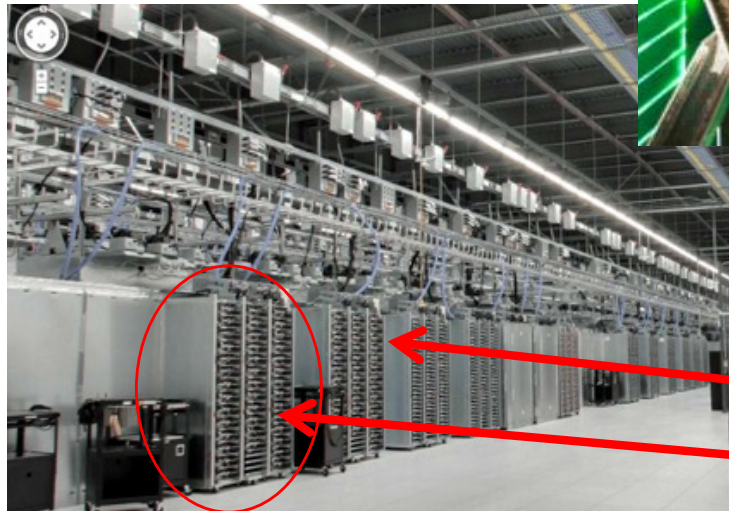
ラック背後のファン群



ホットアイル

床下から冷却水

ホットアイルは気温が高く、メンテナンス作業に適さず、作業出来ない構造になっている。

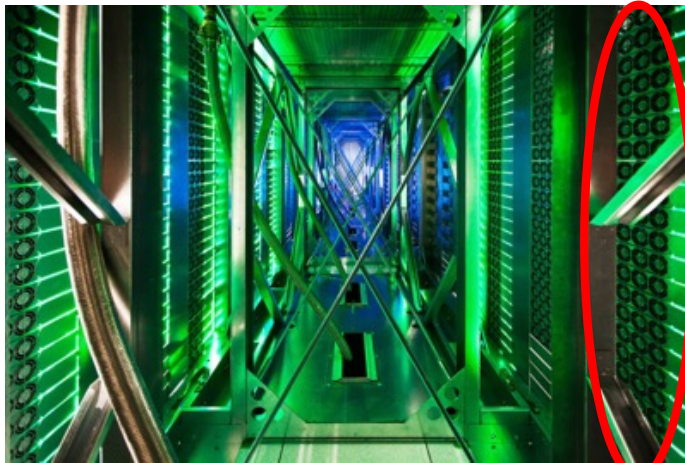


隙間が空いている

3ラックで1クラスタを構成？

必要風量検討 ラック背面ファン

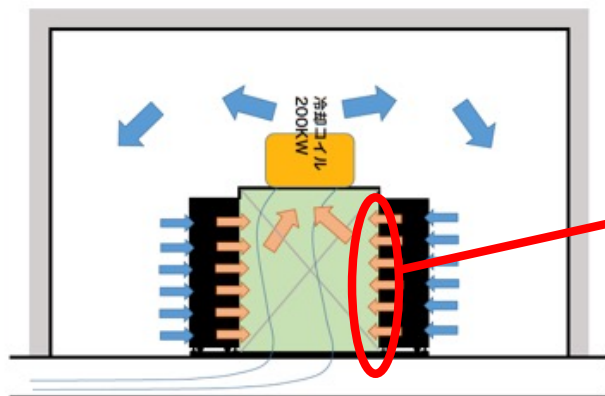
PUE=1.16



引用先 : <http://archive.datacenterdynamics.com/focus/archive/2012/10/google-pictures-data-center-beauty>

60mm角x20mm厚	フレーム厚み	最大風量 (m ³ /min)															
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
40mm角	20mm	[Bar chart showing flow capacity]															
	28mm	[Bar chart showing flow capacity]															
80mm角	15mm	[Bar chart showing flow capacity]															
	20mm	[Bar chart showing flow capacity]															
	25mm	[Bar chart showing flow capacity]															
	32mm	[Bar chart showing flow capacity]															
	38mm	[Bar chart showing flow capacity]															
フレームサイズ	フレーム厚み	5 10 15 20 25 30 35 50 100 150 200 250 300 350 500 1000															
		最大風量 (CFM)															

引用先 : 山洋電気 DCファン
https://products.sanyodenki.com/contents/hp0009/list.php?CNo=9#size_40

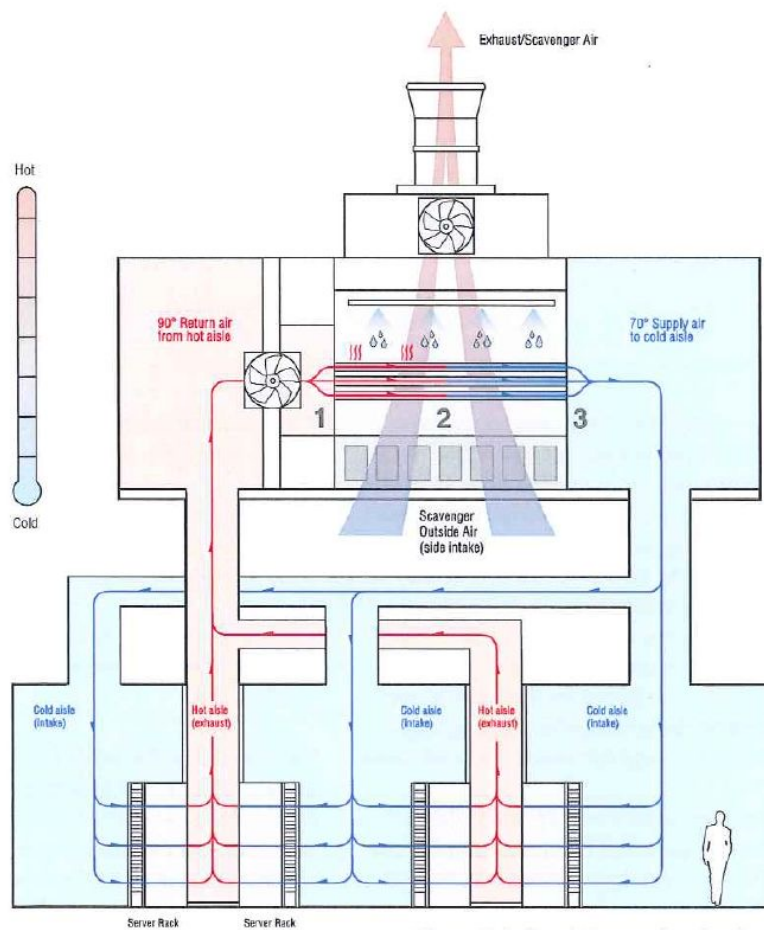


80mm角 1列3台24段 = 72台/1Rack
 山洋電気資料から @0.9~1.5m³/min (30~40CFM)
 よって ラック当たり72台で 約70m³/min = **4,200m³/h**
 (約2,500CFM)

※ラック消費電力によりラック背後ファンを制御する技術は Facebookが特許を持っています。
 ※差圧検知ファン制御は東芝が特許を持っています。

データセンターの聖地 米国Washington Quincy

PUE=1.2以下 Sabyに導入された間接外気冷却機



出所：ムントース

サーバー熱を空気で運ぶ**間接外気冷却機**を使う 超大型300MWデータセンター Googleを省エネ性能で追い抜く



300MW利用率66%で200MW
年間1750MWh@13円として
年間電気代 約200億円
PUEが0.1違うと1年20億円違う

間接外気冷却機 192台？
引用先：Facebook

日本Yahooグループ IDCフロンティア 福島県新白河データセンター

データセンターの新たなステージ

(1) 600ラック搭載可能モジュールを最大6棟まで増設可能

拡張性と柔軟性を持ち合わせ、あらゆるニーズに対応可能です。

(2) 年間90%以上の外気冷房

アジア・フロンティアでの運用経験に基づき温度、風速、気圧などのシミュレーションを行い、建物形状と空調設備を徹底的に見直して、年間を通じて90%以上の外気利用を可能としています。

(3) 都市型と同等のネットワーク環境

都市型データセンターと郊外型データセンターの長所を融合しています。



最大6棟まで増設可能



直流を使う省エネを実現したOCPサーバーに最適化された新型データセンターを建設済み

東京八王子に日本最大級50MWデータセンターを開設