

省エネデータセンターご担当者様

# 日立金属チルドタワーHICSシリーズ PUE=1.1を実現する技術

関係者外秘

15MW\_AB系(30MW)  
データセンター排熱設備  
デザイン検討 1\_2

2022.3.3

株式会社 LXスタイル CEO 杉田正

<https://LXS.jp>

# 目次

1. 省エネ技術の進化	• • • •	3
2. 自己紹介と市場動向	• • • •	4
3. 大規模DCに対応するチルドタワー	• • • •	11
4. サーバーラック制御検討	• • • •	23
5. ラック配置検討	• • • •	29
6. 参考資料	• • • •	34

※ 1. 本デザイン検討書は動作、性能を保証していません。  
別途詳細設計、検討が必要です。

※ 2. 本検討書では、全体制御DCIMに相当するシステムを検討していません。

1. 省エネ技術の進化 10MWデータセンターで年間10億円近くも省エネ 30年償却で建設費が浮く

	pPUE (おおよそ)	差違	採用時期・その他	10MWDCの 1年間電気代
従来	1.65~2.8	---	10年以上の古いデータセンター	20億円以上
高効率CRAC	~1.5	高性能コンプレッサー採用	NTTが主導して10年前に開発	15億円
キャッピング	~1.35	冷気分散防止 ホットスポット対策	開発は10年前、この数年普及	13.5億円
クーリングタワー +チラー	~1.15	室内熱交換無し (冷水製造にコンプレッサー)	海外でGoogleが採用 日本では数MW以上の大型DCで採用	11.5億円
間接 外気冷却	~1.1	冷水ポンプ無し (夏場のみCRAC使用)	海外でFaceBookが採用 日本でも5年前から採用 建物建設コストが高い	11億円
直接 外気排熱	~1.07	ホコリ、腐食ガス、湿度侵入の欠点有り	研究施設のみ	10.7億円
その他	1.1以下	水冷アタッチ、液浸、雪冷熱利用	スパコン (サーバが高価) や 研究施設	

チルドタワーは高効率銅コイル+チラー内蔵、小型

省エネ

冷暖を分離して、省エネ熱搬送ポンプ、密閉循環により効率を上げるとpPUE=1.1を実現。

## 2. 自己紹介 株式会社 LXスタイル CEO 杉田正

新規事業開発経歴35年

ストレージRAIDNAS開発、SCSIネットワーク、Webサーバー開発（コアマイクロ在籍中バンダイ向け）、低PUE\_DC開発、日本初DC\_ISMS取得、HA\_DC開発、レンサバ専用サーバ開発（ファーストサーバ在籍中、製造はコアマイクロ）、コンビニ向けSaaS、無料Windowsホスティング、VPSサービス、コンテナDC開発（産総研）井戸水利用DC、雪冷熱利用DC、世界一空調省エネECサービスDC、世界一省エネAIスパコンDC（産総研）など、どんなサイズDCでもPUE=1.1を実現。

NEDOグリーンITプロジェクトに産総研テクニカルスタッフとして参加  
間接外気冷却式(Facebook型) 世界一空調省エネデータセンターをデザイン  
コールドプレート式世界一空調省エネスパコン産総研ABCI構築メンバ

PUE=1.1を実現する製品を販売する日立金属ソリューション部 省エネデータセンターコンサルタント

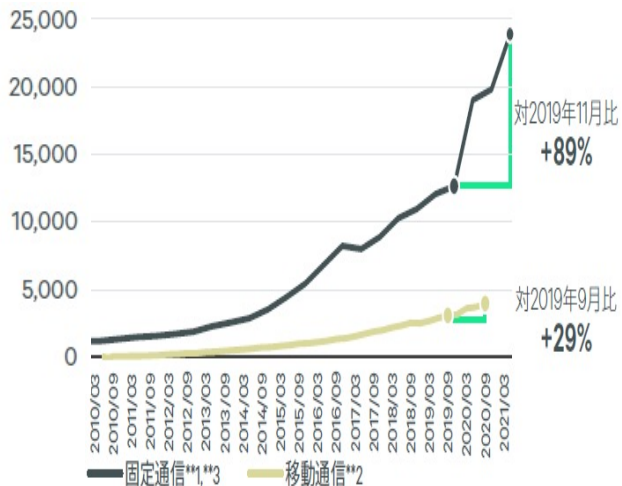
東京大学 江崎教授ご指導の「JDCC次世代データセンター勉強会」世話役メンバ

<http://hiroshi1.hongo.wide.ad.jp/DCEM/>

※産総研との週1日勤務契約は本年3月で終了。

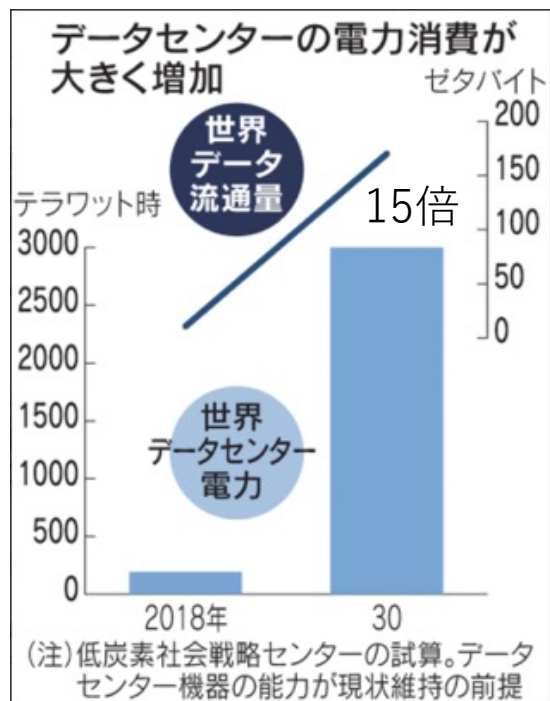
# データセンター消費電力は大幅増。省エネ化・脱炭素化が必須の課題。

## 日本国内における ダウンロードトラフィック



出展 2021年5月 我が国のインターネットにおける  
トラフィックの集計結果（総務省）

## 世界データセンターデータ 流通量及び消費電力



2022年1月 日本経済新聞  
出展調査会社シナジーリサーチグループ

32MWPU=1.1データセンター技術資料20220303

## 省エネ法改正における日本政府支援

日本経済新聞 [お申込み](#) [ログイン](#) [三](#)

[トップ](#) [朝刊・夕刊](#) [LIVE](#) [Myニュース](#)

この記事は会員限定です

データセンターに省エネ目標 経産省、補助金の要件に

[カーボンゼロ](#) [+ フォローする](#)

2022年1月29日 19:29 [有料会員限定]

[共有](#) [Twitter](#) [Facebook](#) [Share](#)

経済産業省は2022年度からデータセンターに省エネルギー目標を設ける。国内に拠点がある企業が対象で、大企業の場合は省エネ設備の導入支援の補助金を受ける要件にする。デジタル化によりデータ量が増え、データセンターの消費電力が急拡大している。脱炭素の観点からデータセンターの消費電力の抑制は課題となっている。

省エネ法に基づく告示を改正し、4月にも施行する。省エネ目標は「産業トップランナー制度（ベンチマー...

## データセンター消費電力は日本総電力約3%に、さらに増える。

1) 益々増大する日本国内データセンター消費電力は、2030年には約30倍の電力をIT関連機器だけで、消費する予測もある。

2) 日本国内において電気事業者の発電電力量合計は約700億KWh（資源エネルギー庁2020年統計）365日24時間で割り算すると 約80万KWh=800MWhであり、このうちデータセンターが使う電力は総電力の約2.5%~2.8%とされている。  
(日本データセンター協会 増永事務局長談)

データセンター消費電力と規模による省エネルギー性能

データセンター規模	おおよその数	日本総電力量での比率	設備最大電力	省エネルギー性能
GAFAM	10カ所前後	0.5%~0.8%	@30MW~	PUE=1.1~1.3
中・大規模	約350カ所	約1%	@0.5MW~@10MW	PUE=1.3~1.8
小規模（既存）	約3,000カ所	約1%	@0.5MW以下	PUE=2.2~3.0

# データセンター冷却の世界市場規模は2025年に157億ドルに達すると予測 2020年の同市場規模は94億ドルと推計



The screenshot shows a news article on the DreamNews website. The article title is 「データセンター冷却の世界市場：ソリューション別、業界別2025年予測」調査レポート刊行. The author is ResearchStation, LLC. The article text includes a report introduction stating that the global data center cooling market is projected to reach 157 billion dollars by 2025, up from 94 billion dollars in 2020. The report details market segments by solution type (air conditioning, liquid cooling, etc.) and by region.

<https://www.dreamnews.jp/press/0000234625/>

32MWPUE=1.1データセンター技術資料20220303

## ◆データセンター冷却の主要企業プロフィール動向

- ・ VERTIV HOLDINGS CO.
- ・ BLACK BOX CORPORATION
- ・ MUNTERS GROUP AB
- ・ ASETEK
- ・ STULZ GMBH
- ・ COOLCENTRIC
- ・ ADAPTIVCOOL
- ・ AIREDALE INTERNATIONAL
- ・ RITTAL GMBH & CO. KG
- ・ NORTEK AIR SOLUTIONS, LLC
- ・ SCHNEIDER ELECTRIC SE

## (その他企業)

- ・ CONDAIR GROUP AG
- ・ CHILLDYNE, INC.
- ・ JOHNSON CONTROLS, INC.
- ・ LIQUIDCOOL SOLUTIONS
- ・ COOLIT SYSTEMS, INC.
- ・ DELTA POWER SOLUTIONS
- ・ ALFA LAVAL CORPORATE AB
- ・ SHENZHEN ENVICOOOL TECHNOLOGY CO., LTD.
- ・ SHANGHAI SHENGLIN M&E TECHNOLOGY CO., LTD.
- ・ GRC
- ・ ASPEN SYSTEMS
- ・ CLIMAVENETA CLIMATE TECHNOLOGIES (P) LTD.
- ・ 富士通株式会社

(全162頁)

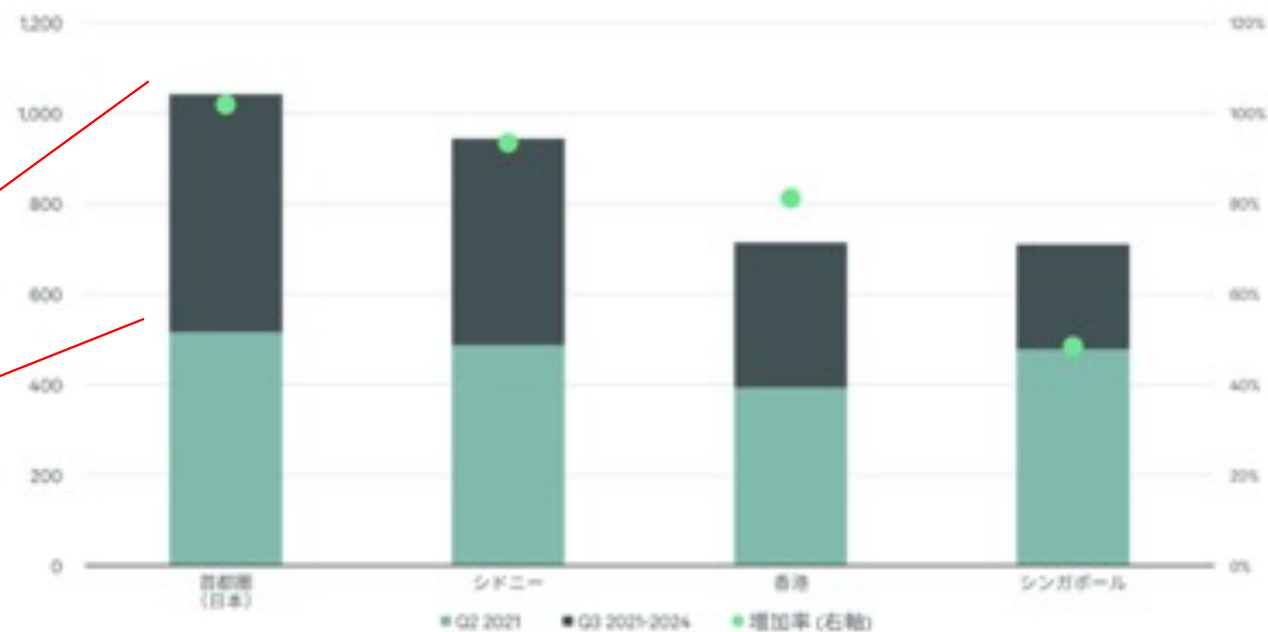
昨年発売された調査資料

# 何しろマーケットがデカい、伸びるのは海外勢

データセンター！  
次の集積地はどこか？

### アジア太平洋地域の各主要都市におけるデータセンターの総受電容量とその増加率

首都圏のデータセンターの総受電容量は向こう3年間で倍増



注：サードパーティ事業者が運営し、複数の入居者が利用する独立型のデータセンターであるコロケーションデータセンターのみを対象とし、自社利用目的のデータセンターは除く

出典: CBRE Asia Pacific, Data Centre Solutions, August 2021

詳細資料がダウンロード出来る：[https://www.cbre-propertysearch.jp/article/data\\_center\\_20211208/](https://www.cbre-propertysearch.jp/article/data_center_20211208/)



# CBREの予想では、データセンターへの投資は数年で既存データセンター設備と同額

**CBREは他のどの企業よりも広範かつ深遠な能力を備え、世界をリードする総合不動産サービスおよび投資顧問会社です。**

CBREグループ (CBRE Group Inc.) は、世界最大の事業用不動産サービスおよび投資顧問会社です。2020年の売上高は238億ドル、従業員数は10万人を超えています（関連会社を除く）。CBREは2008年よりフォーチュン500にランク入りしており、2021年には122位となりました。また、米国リップシー社が選ぶ事業用不動産のトップ・ブランドに19年連続で選出されているほか、フォーチュン誌の「世界で最も賞賛される企業」に9年連続でランク入りしています。CBREは、ニューヨーク証券取引所に上場しています（銘柄コード: CBRE）。

CBREは、ファシリティマネジメント、不動産売買および賃貸借仲介、プロジェクトマネジメント、プロパティマネジメント、不動産投資マネジメント、不動産鑑定評価、戦略的コンサルティング、事業用不動産ローン、開発など、多岐に渡る総合的なサービスを提供しています。

引用先：[https://www.cbre-propertysearch.jp/article/data\\_center\\_20211208/](https://www.cbre-propertysearch.jp/article/data_center_20211208/)

## CBREは世界最大の不動産ファンド

クラウド Watch	Impress Watch	INTERNET	PC	デジカメ	AKIBA	AV	家電	ケータイ	クラウド
	窓の社	こどもとIT	Car	トラベル	グルメ	GAME	HOBBY		

## 日本GLPがデータセンター市場に参入、電力キャパシティ900MWの供給能力を目指す

三柳 英樹 2022年2月18日 12:29

物流施設の開発・運営を手がける日本GLP株式会社は18日、日本最大のデータセンターサービスプロバイダーを目指して、データセンター事業に本格参入すると発表した。

日本GLPでは、データセンター事業を物流不動産事業に並ぶ事業の新たな柱とするべく、用地および必要電力の追加確保を含め、今後1兆円以上の投資を予定。2027～2028年ごろには、電力キャパシティ900MW（メガワット）の供給能力を目指す計画としている。

データセンター市場への参入について、日本GLPでは、クラウドサービスやIoT、AIといった需要の拡大により、日本国内でもデータセンター市場の成長が予測されているが、日本ではデータセンターの適地および必要電力のタイムリーな確保が難しく、データセンターを必要とする企業にとって、事業拡大スピードに合わせたデータセンターの整備が課題になっていると説明。

日本GLPではこうした環境を踏まえ、東京都内の最大300MW級データセンターキャンパスを含めて、すでに首都圏および近畿圏に合計約600MWの供給電力を確保した複数のデータセンター拠点適地を取得しており、2023年より順次着工、2024年より順次完成する計画だという。

## ※日本GLPは中国資本

日本GLPでは、拡張性のある都市圏キャンパス型データセンターをデータセンター事業戦略の中核と位置付けており、データセンターを利用する企業はその都度、土地と電力を探す必要がなくなると説明。また、キャンパス内でデータセンターのライフサイクルマネジメントを行うことで、将来のデータセンターの老朽化課題も併せて解決するとしている。

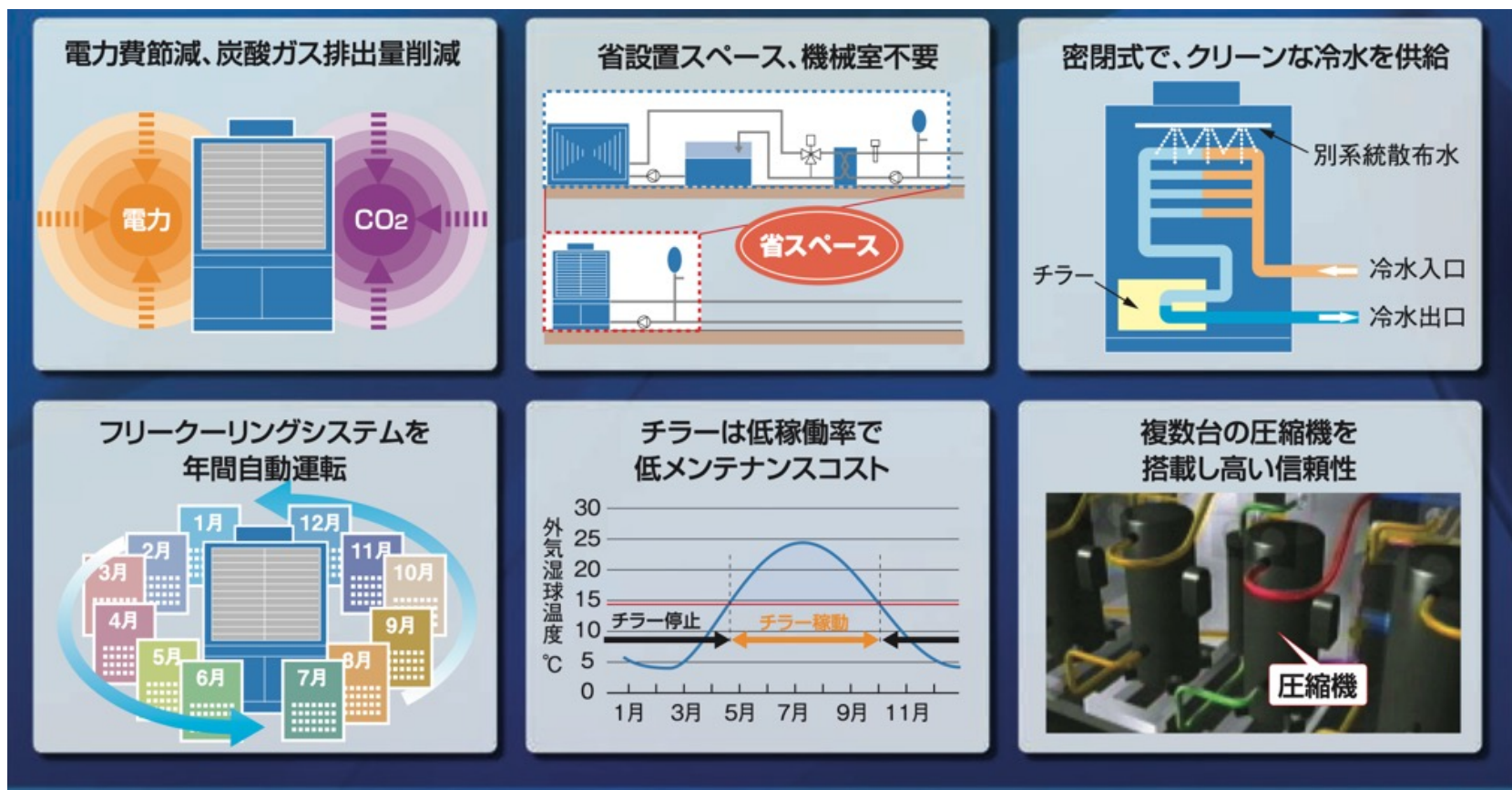
なお、親会社のGLPは、すでにグローバルでデータセンター事業を展開しており、中国においてはすでに国内最大級のデータセンターサービスプロバイダーとしての実績があるほか、今後は欧州・北米・南米においてもデータセンター事業を拡大していくとしている。

日本GLP代表取締役社長の帖佐義之氏は、「日本GLPはこれまで、人々の生活や経済活動を支える重要なインフラとしての、最先端かつ環境にも配慮した物流施設を提供してきました。このたび新たに取り組むデータセンター事業は日本GLPが長年培ってきた物流施設の開発・運営事業における創意と実績を活かし、大きなシナジー効果が期待される成長分野です。複数エリアで複数拠点のデータセンタープロジェクトを一気に推進し、急増するデータセンターへの需要に対応していきます。豊富な経験を待つ専門チームを中心にデータセンター事業を着実に拡大し、デジタルライゼーション社会の重要なインフラの整備に貢献してまいります」と語っている。

<https://cloud.watch.impress.co.jp/docs/news/1389405.html?fbclid=IwAR3lZrIktQO6bBNFYVjuiesrnnV09Bl3eh4H-8m7qN35UNqH48K2gEKALpE>

32MWPU=1.1データセンター技術資料20220303

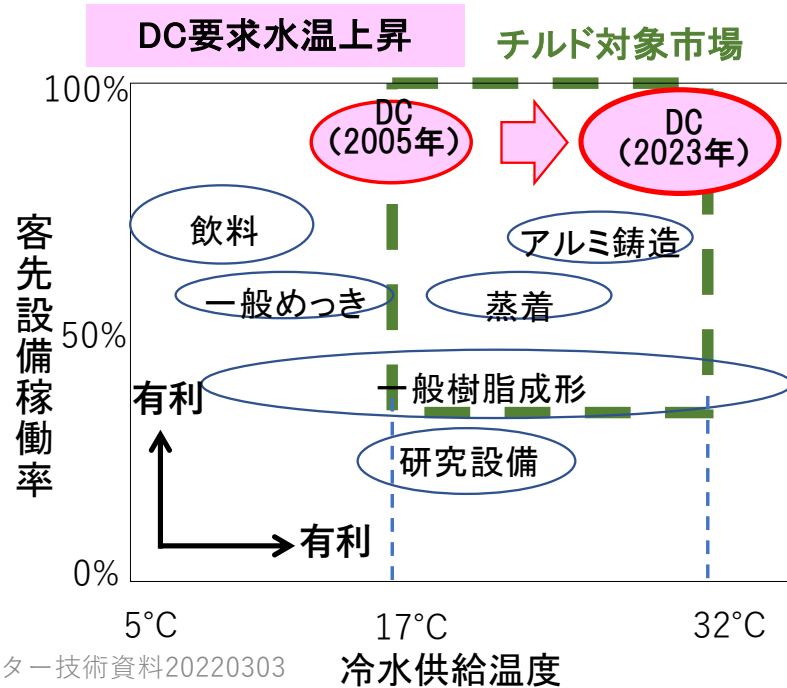
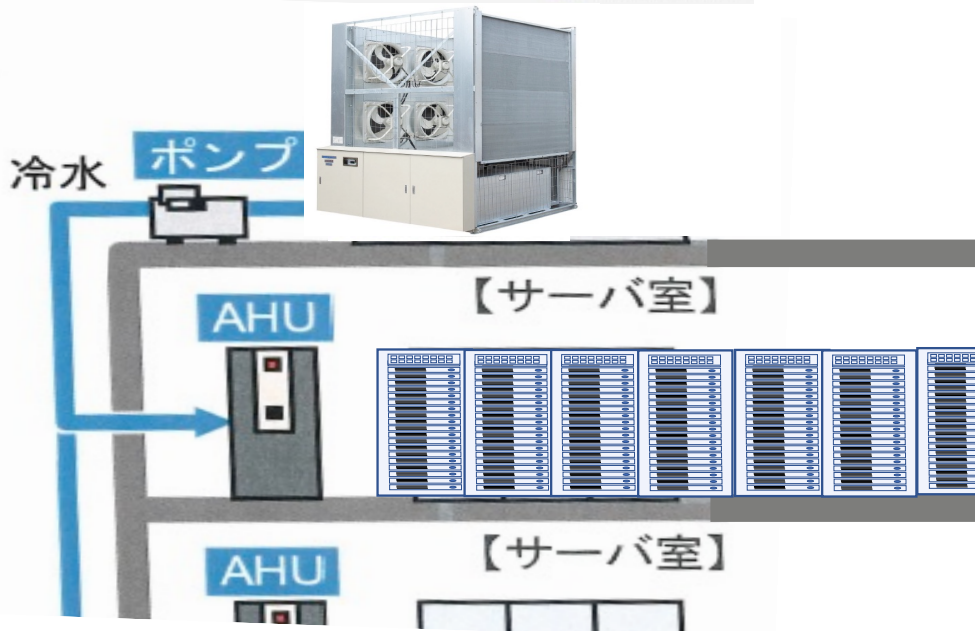
### 3. 大規模データセンター排熱に対応する 日立金属 チルドタワー HICS-シリーズ

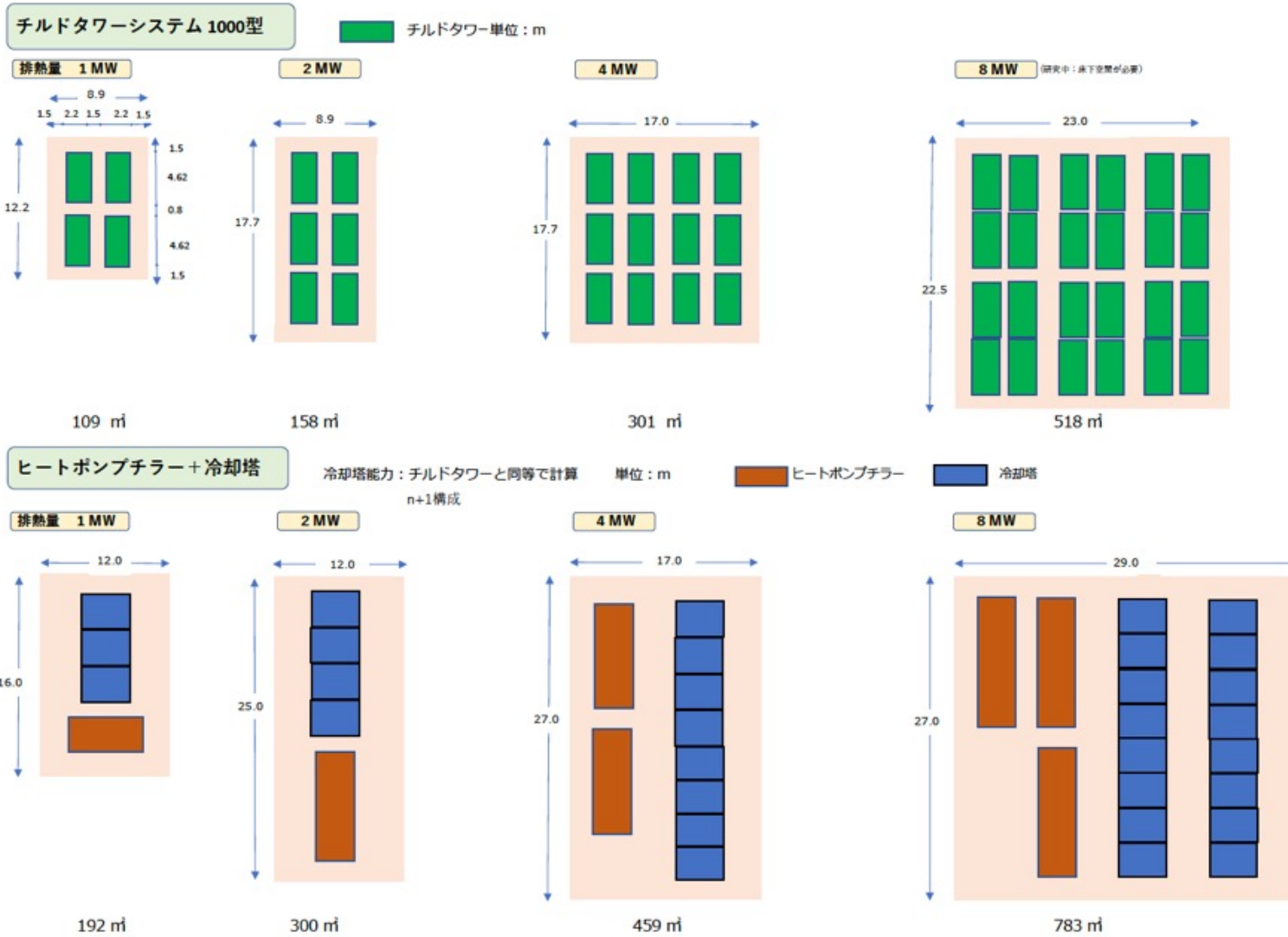


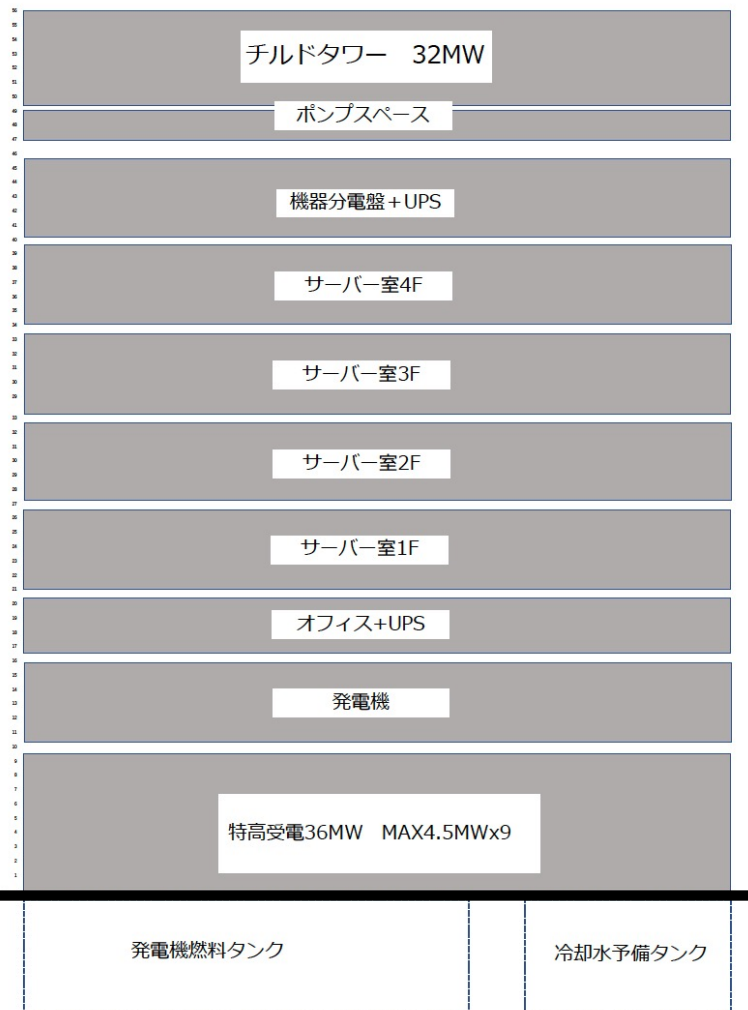
# 時代が追いついてきた チルドタワー省エネ技術



データセンター消費電力は膨大  
 中規模DC 10MW級  
 電気代1ヶ月約500万円 年間4億円以上  
 稼働率20% PUE=1.65 電気代15円/KWh  
 省エネ意識の高まりから、室温を上げて省エネ







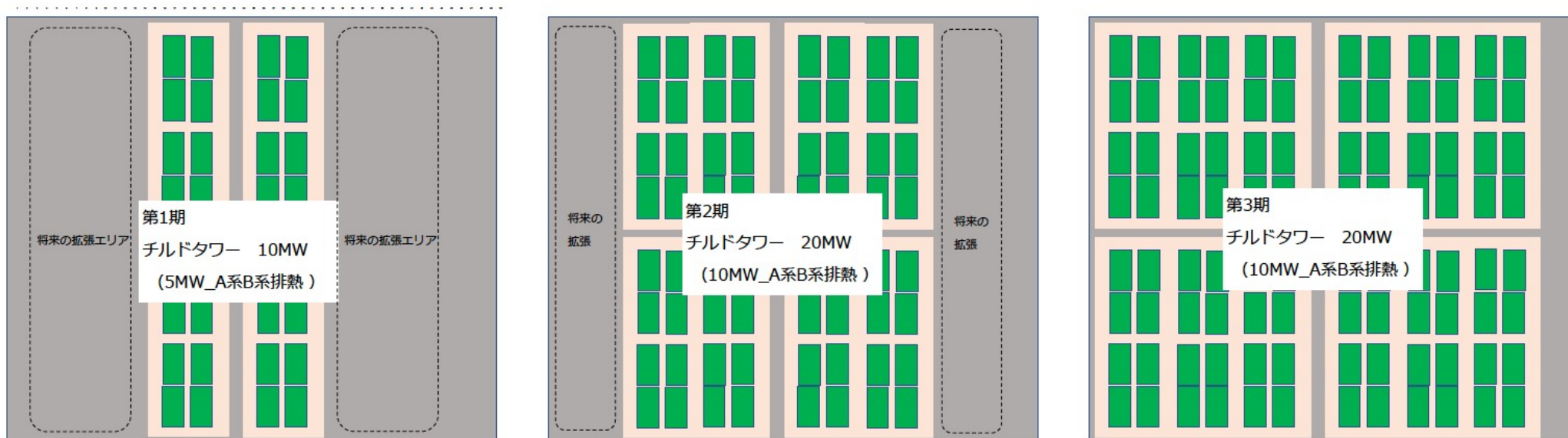
30MW (15MW A系B系) データセンター構築例  
 同じビルサイズで間接外気冷却機の3倍設置可能  
 既存データセンター省エネ化改造にも対応

サーバー室は4フロア  
 1フロア 電気容量 4.5MW+4.5MW  
 冷却リアドアとAHUにより1ラック30KVA  
 利用率70%で21KW 1フロア約300ラック  
 4フロアで21KVA約1,200ラック

特高受電トランスは4.5Wx9台n+1  
 発電機は32MW分設置は燃料タンクサイズにより不可

チルドタワーを使うと電源設備、建築工事費用も格安

# 1ラック30KVA高密度実装に対応 ユーザー消費電力に併せて拡張可能



間接外気冷却機よりフットプリントが小さいChildタワー

# 日立金属 チルドタワー-HICS-1002W1

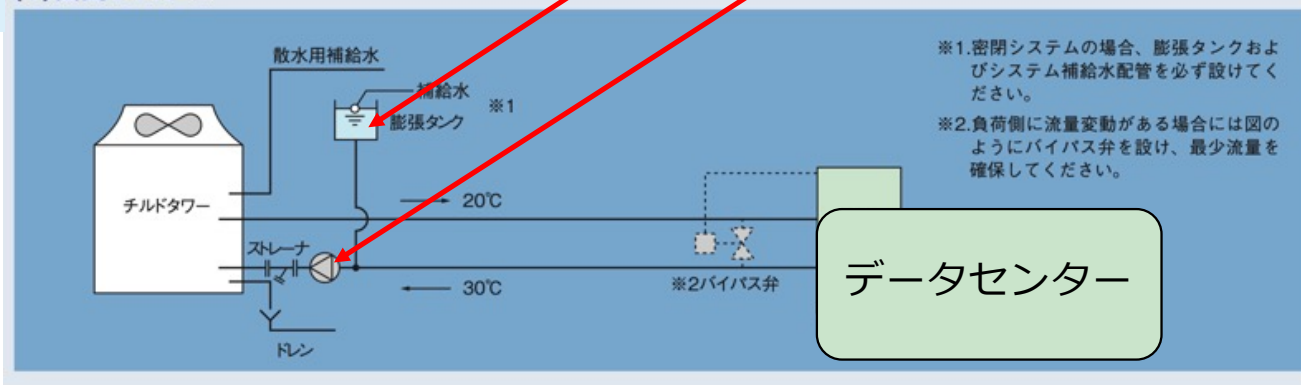


銅コイル+チラー  
30年の実績  
圧倒的な省エネ性能



省エネポンプ

(1)密閉システム



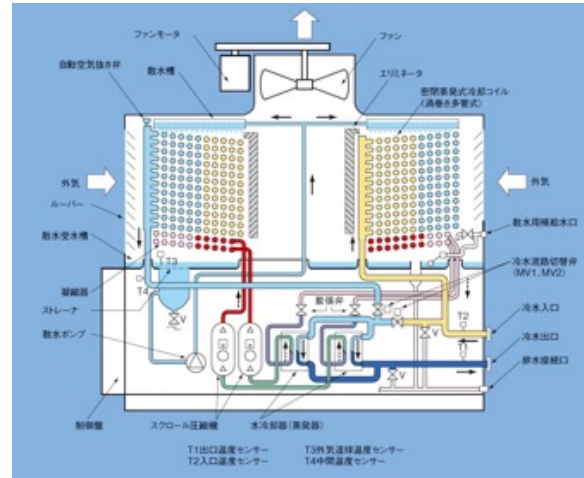
入口温度35℃ 出口温度25℃  
50Hz  
660KW排熱能力



# PUEは年間でのIT機器とその他機器電力比率イメージ

## チルドタワーは夏期以外は排熱のみ

### コンプレッサー稼働時間が短い、寿命も長い、保守費用が安価



PUE分布イメージ

数字は仮定数値

チルドタワー+ポンプ電力季節変化

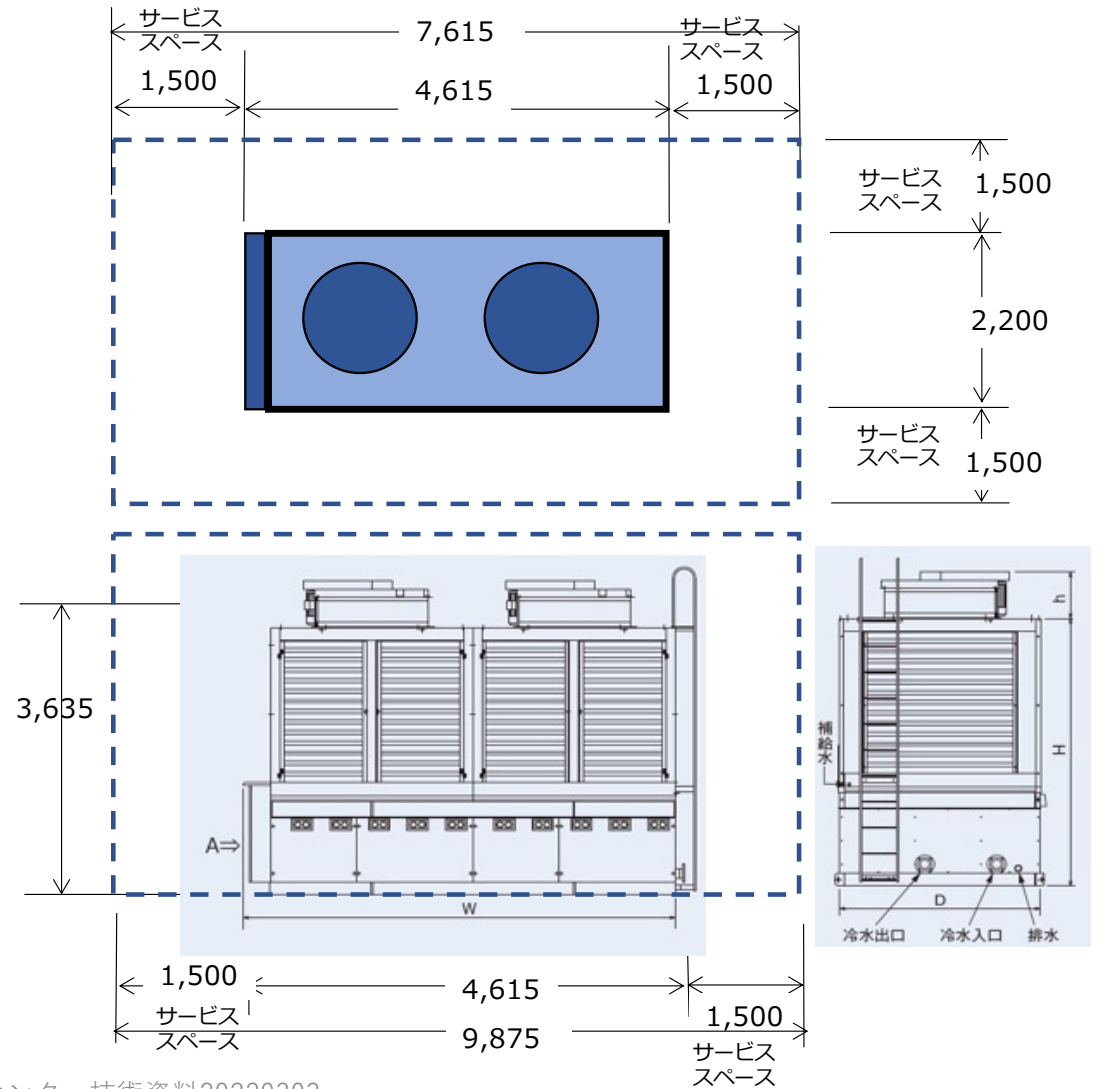
	KW												平均KW
37℃→28℃	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
夜中	0.5	0.5	0.5	0.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	0.5	3.4
午前中	0.5	0.5	0.5	5.5	5.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	5.5	5.5	9.3
午後	5.5	0.5	5.5	5.5	17.5	17.5	37.5	37.5	37.5	17.5	17.5	5.5	17.1
夕方	0.5	0.5	0.5	5.5	5.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	5.5	5.5	9.3
	合計												39.0

ポンプ電力も重要

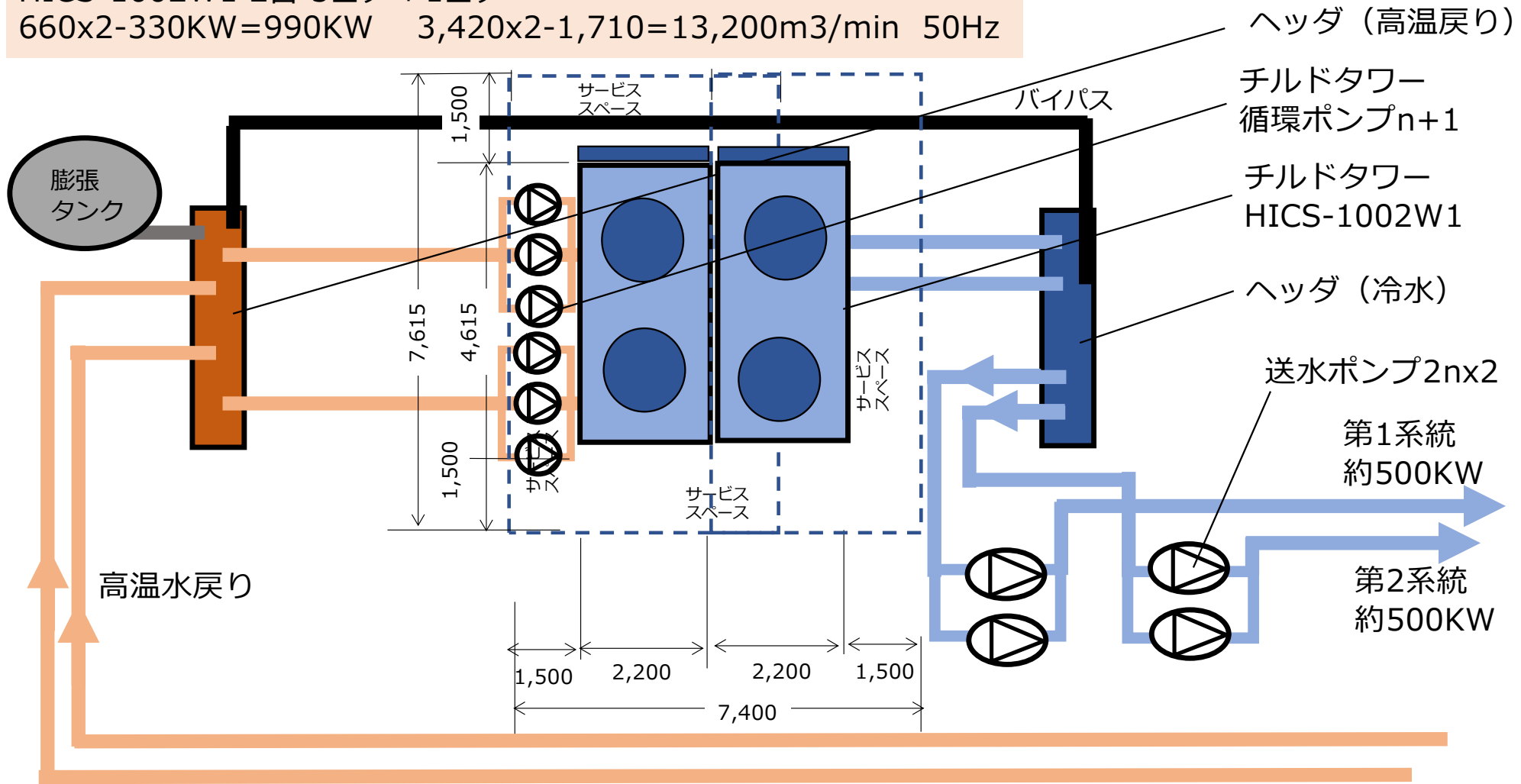
# HICS-1002W1 660/710KW 3,420/3,708m<sup>3</sup>/min 50/60Hz

型式				HICS-1002W1	
性能	入口温度20℃	冷却能力	kW	327.9/383.7	
	出口温度15℃	冷水流量	m <sup>3</sup> /h	56.4/66.0	
	入口温度25℃	冷却能力	kW	383.7/446.5	
	出口温度20℃	冷水流量	m <sup>3</sup> /h	66.0/76.8	
	入口温度35℃	冷却能力	kW	662.8/718.6	
	出口温度25℃	冷水流量	m <sup>3</sup> /h	57.0/61.8	
	冷水流量範囲	最小~最大※2	m <sup>3</sup> /h	30~90	
	機内圧力損失	損失(流量)	kPa(at m <sup>3</sup> /h)	87(60)	
	法定冷凍能力				トン
	高圧ガス保安法適用区分 ※3				50Hz 60Hz
外形寸法	外装			ハタラップ:溶融亜鉛メッキ	
	幅	[W]	mm	4,400+215(制御盤)	
	奥行	[D]	mm	2,200	
	扉までの高さ	[H]	mm	3,099	
	ファン高さ	[h]	mm	536	
ファン	外形			方式)	
	電動機出力	kW(極数)×台数		(6)×2	
散水ポンプ	型式			ブ	
	電動機出力	kW(極数)×台数			
圧縮機	型式			圧縮機	
	電動機出力	kW(極数)×台数		7.5(2)×10	
冷媒制御装置				弁	
保護装置				結防止温度スイッチ、電流継電器	
冷媒の種類					
冷水系使用圧力(常用)				MPa	
散水補給水量 ※4				m <sup>3</sup> /h	
電気特性	消費電力	kW		91/111	
	運転電流	A		324/354	
電源	動力電源			Hz	
	操作電源			Hz	
配管寸法	冷水出入口				
	散水用補給水口				
	排水接続口				
製品質量(運転質量)				kg	
保有水量	散水系			m <sup>3</sup>	
	循環系			m <sup>3</sup>	
騒音値(2m離れて1.5m高さで) ※6				dB(A)	
付属品				1組、ストレーナ 1ヶ	
オプション				理装置(導電率管理) - 他	

※1・・・性能(冷却性能、冷水流量)は、外気温球温度27℃における値を示します。  
 ※2・・・冷水流量範囲をお守りください。減少の場合は凍結による破損、汚れの埋積による詰り  
 ※3・・・高圧ガス保安法による規制で高圧ガス製造届けが必要な場合は、都道府県知事へ届出  
 ※4・・・散水補給水量は、外気温球温度27℃、入口温度35℃、出口温度25℃の条件(濃縮度



n+1構成で圧倒的に小さいフットプリント  
HICS-1002W1 2台 5コア+1コア  
660x2-330KW=990KW 3,420x2-1,710=13,200m<sup>3</sup>/min 50Hz



参考



500KW排熱 ストレーナ

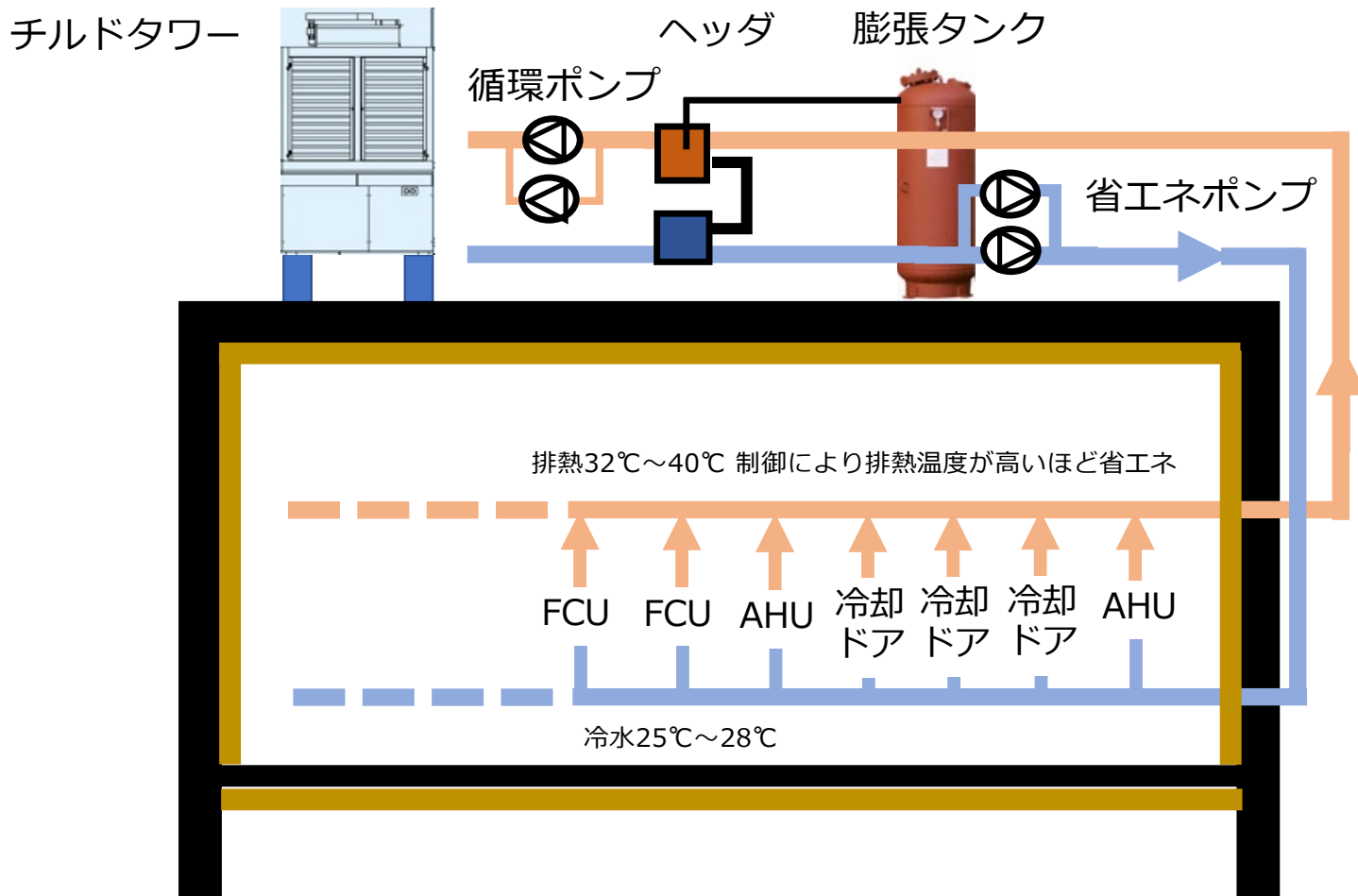


500KW排熱 4,000m<sup>3</sup>/min 37KW級省エネポンプ

キャビテーション対策に重要なエア抜き構造と運用手順

密閉式循環によりポンプ電力省エネ AHU、冷却ドアは定量水量稼働。温調はファン使用。

関係者外秘



FCU：ファンコイルユニット

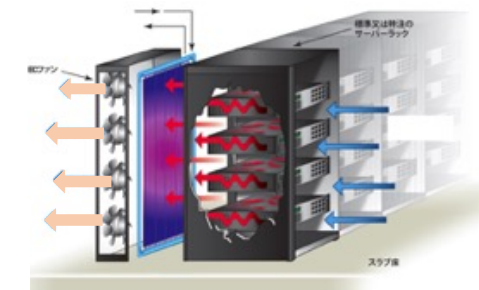


引用先：[https://ec.daikinaircon.com/ecatalog/CL19370XXX/index\\_spn.html](https://ec.daikinaircon.com/ecatalog/CL19370XXX/index_spn.html)

AHU：エアハンドラユニット



冷却ドア：  
ラック取付冷却リアドア

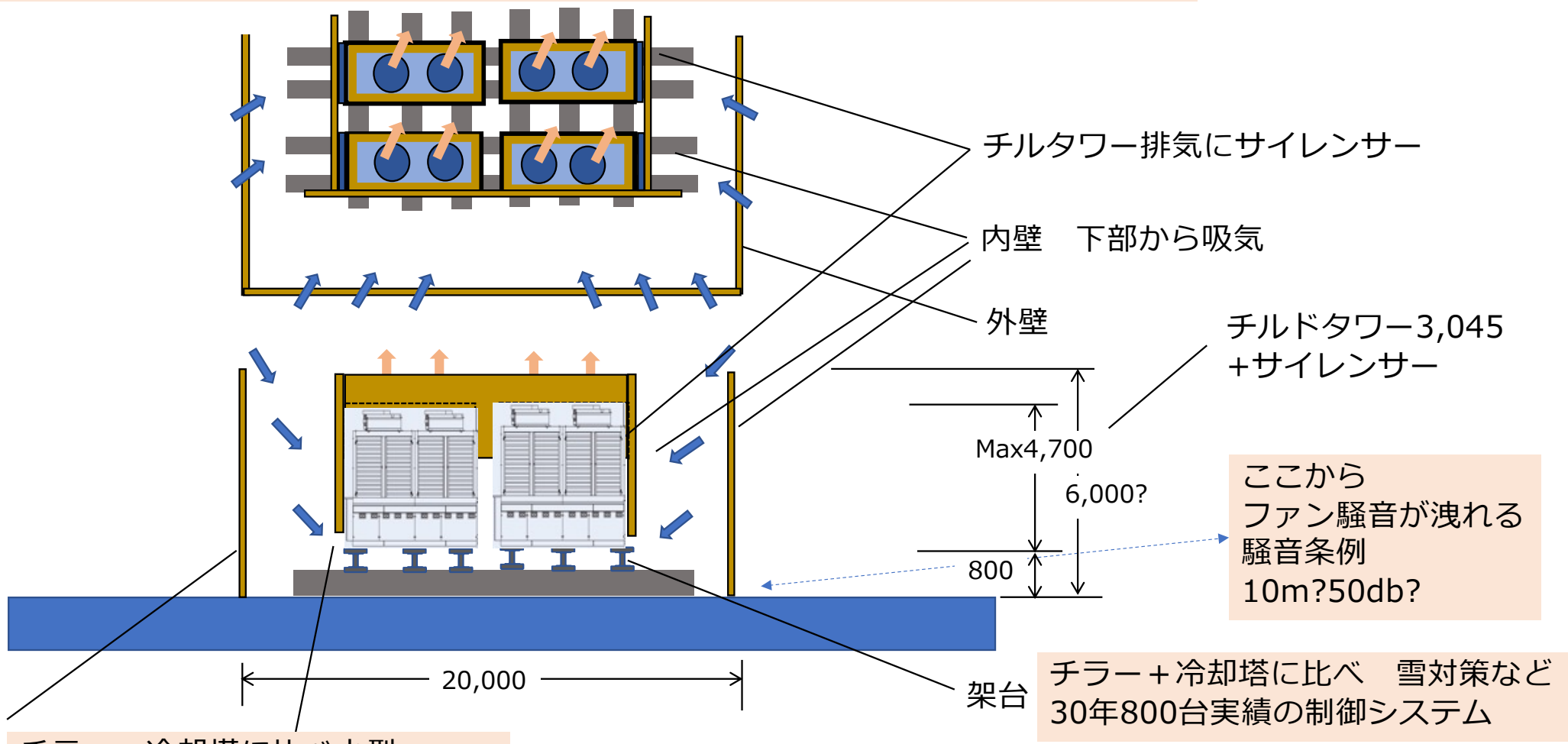


※ 1. 別途湿度管理必須 ※ 2. 室内にCDU (冷却制御機) を設置すると省エネにならない

32MW PUE=1.1 データセンター技術資料20220303

# 騒音対策 3重構造 チルドタワーにサイレンサー、内壁と外壁の間から吸気

関係者外秘



チラー+冷却塔に比べ小型  
そのスペースを騒音対策に使える

ここから  
ファン騒音が洩れる  
騒音条例  
10m?50db?

チラー+冷却塔に比べ 雪対策など  
30年800台実績の制御システム

2\_2へ続く