データセンターの歩き方 2017

サバイバルツアー2017 USA
Survival Tour

2017年6月20日
尾西 弘之（NTTコムウェア）

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

自己紹介

- NTTコムウェアのSmartCloud推進部門の部門長
- 電電公社に入社、電気通信交換網の交換機、オペレーション・システムのシステム開発に主に従事
- NTTコムウェア発足後、NTT以外のお客様の開拓、商品企画に従事
- 11年前に保守運用の責任者
  - データセンター、クラウドのビジネス立ち上げ
  - PUE1.3を実現(2009年)
- 国内外のデータセンター視察を趣味に
- 排熱式(直接外気)DCにより、PUE1.1以下を実現(2011年)
- 油浸冷却により、PUE1.02を実証(2014年)
- データセンター運用、設計などのコンサルティング

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

各種団体での活動

OCPジャパン
　　運営委員
　　DC勉強会 リーダ　(Survival Tour)
東京大学TSCP室
　　サーバ施設高効率化方策検討WG 幹事
日本データセンター協会(JDCC)
グリーン東大ICTプロジェクト(GUTP)
　　サーバ室技術ガイドブックWG リーダ

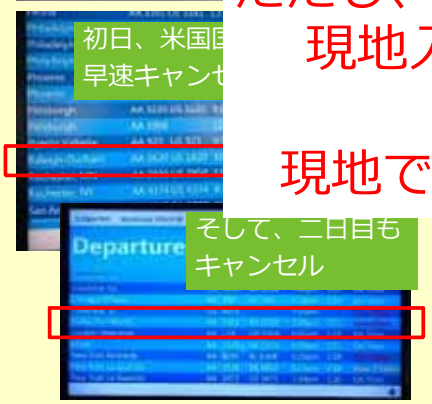
The Green Grid
　　Liquid Cooling WG
Data Center Dynamics DCpro
　　Accredited Instructor

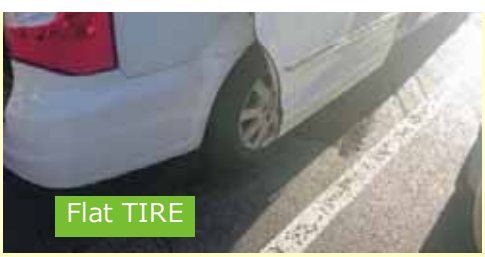
Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

Survival Tour　2015,16

今回はトラブルなし

ただし、
現地入りしてからのキャンセル
↓
現地でのアポ取りでのリカバリー



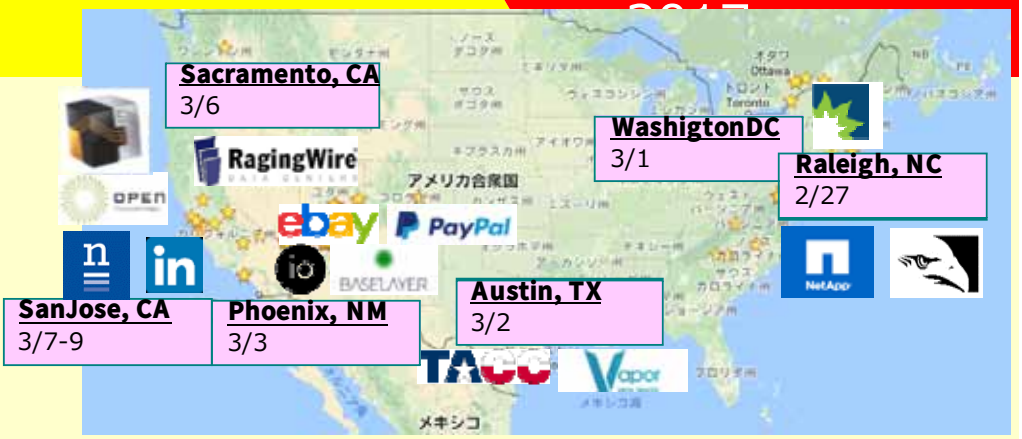


Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

行程

2017年2月26日（日）～3月10日（金）

1.米国のデータセンターを視察
　　【7拠点】
2.技術ディスカッション
　　【5拠点】
3.OCP Summit 2017への参加



- 訪問データセンター
  - ✓ netapp(ノースカロライナ州)
  - ✓ Sentinal data center(ノースカロライナ州)
  - ✓ ByteGrid(メリーランド州)
  - ✓ テキサス大学TACC(テキサス州)
  - ✓ eBay/PayPal(アリゾナ州)
  - ✓ io(アリゾナ州)
  - ✓ ragingwire(カリフォルニア州)

- 技術ディスカッション
  - ✓ Vapor io(テキサス州、 OCP SUMMIT会場)
  - ✓ Baselayer(アリゾナ州)
  - ✓ LinkedIn(カリフォルニア州)
  - ✓ Nebbiolo Technologies(カリフォルニア州)
  - ✓ Data Center Delivered(OCP SUMMIT会場)

訪問を調整していた、以下のDCは直前にキャンセル
- DOD、DOE　　米国市民権必要(Trump大統領令)
- Dupont　　NTTグループは不可

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

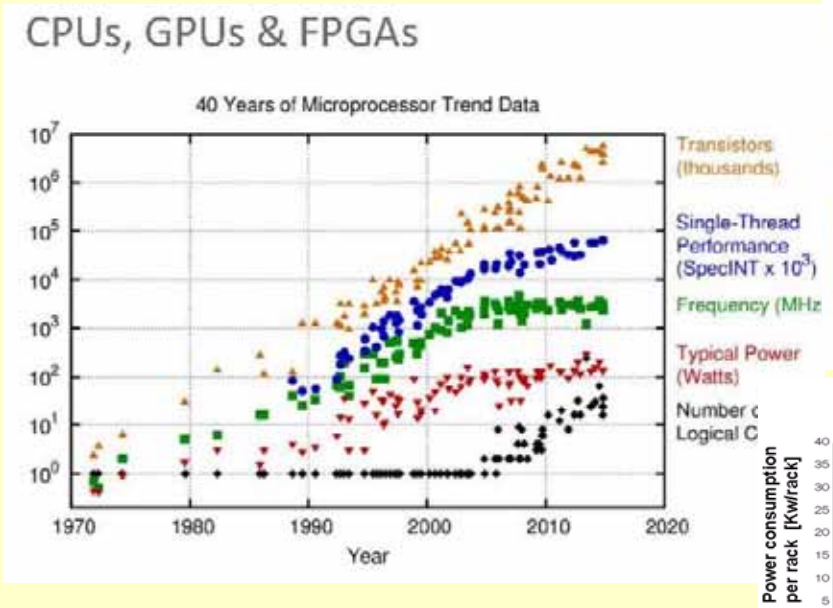
TOPICS

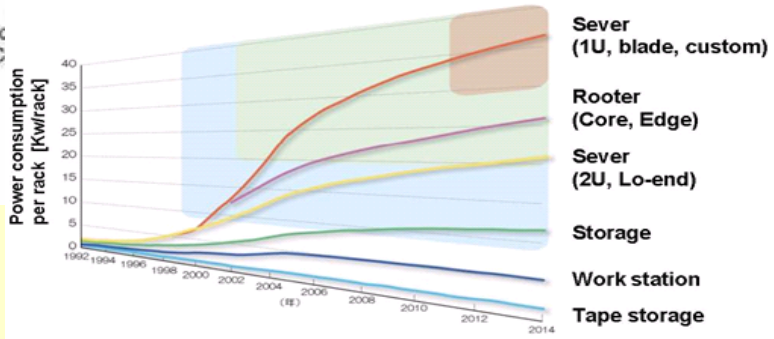
2017

- 高発熱機器対応
- ブラウンフィールド
- モジュールDC
- Ragingwire 2N+2™
- 直流給電
- Fog Computing

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

高発熱機器対応





Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

ITシステムの電力密度予測（出展；ASHRAE TC9.9 2015.1）

Facebook、AI特化型サーバ「Big Basin」を発表

2017

- Big Basinの設計は、前身の「Big Sur」と同様、「Open Compute Project」を通じてオープンソース化
- 「NVIDIA Tesla P100」GPUアクセラレータを8基搭載
- 「NVIDIA NVLink」（CPUとGPUの間で高速通信を実現するための仕組み）採用
- モジュール分散設計により、ハード・ソフトを個別にスケールアップ可能

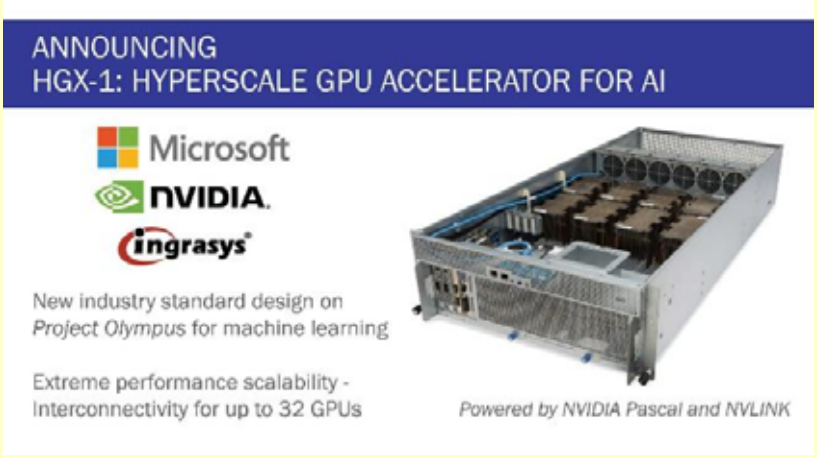
	TYPE I WEB	TYPE II DATABASE	TYPE IV HADOOP	TYPE V PHOTOS	TYPE VI MULTIPLE SERVICES	TYPE VII COLD STORAGE	Type VIII DISAGGREGATED FLASH
CPU	4 x Xeon D-proc	2 x Xeon E5-proc	2 x Xeon E5-proc	2 x Xeon E5-proc	2 x Xeon E5-proc	2 x Xeon E5-proc	2 x Xeon E5-proc
MEMORY	32GB	256GB	128GB	32GB	256GB	256GB	32GB
STORAGE	1 x 600GB SATA	2 x 3.2TB PCIe Flash	15 x 4TB SAS	30 x 4TB SAS	1 x 1.8TB PCIe Flash	240 x 4TB SATA	15 x 4TB SATA/PCIe

NTT COMWARE PROPRIETARY

Microsoftの新サーバ

2017

- AI用GPU拡張シャーシHGX-1; Tesla P100 8基搭載
  (nvidiaとの共同開発)



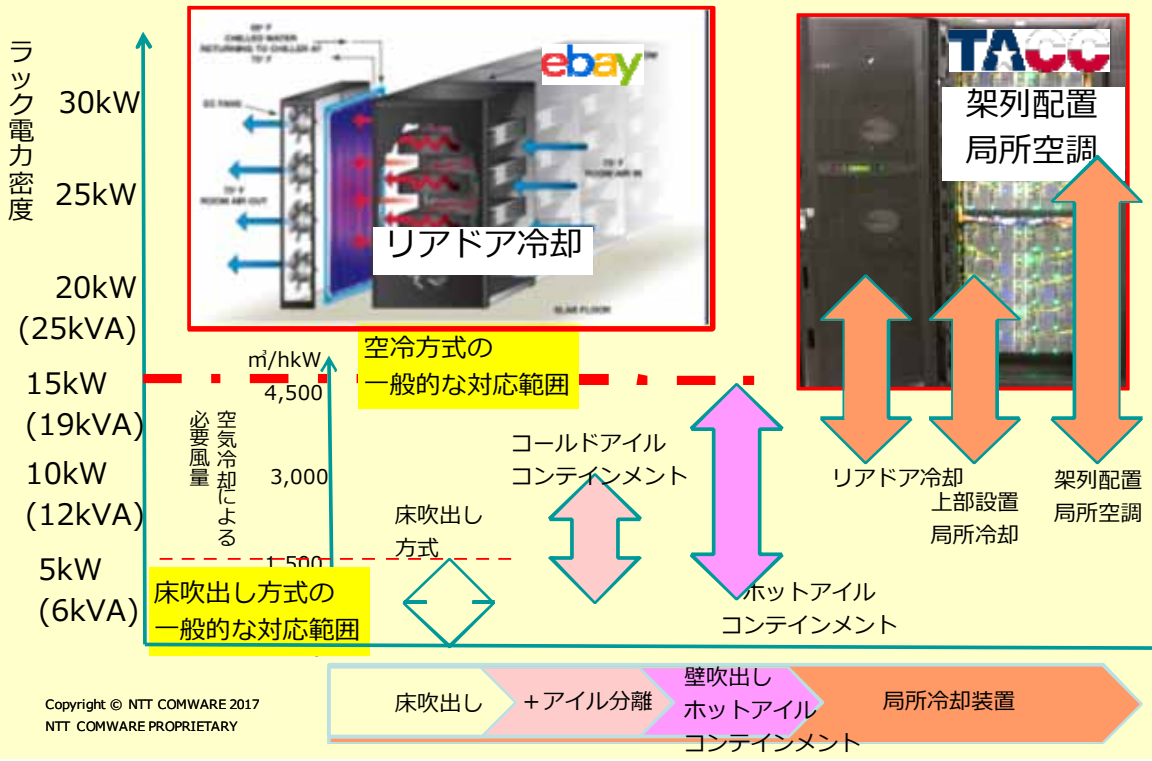
- Qualcomm、Caviumのサーバ用ARMを搭載し、Azure用Windows Serverにて検証を開始

Qualcom Centriq2400
(10nmプロセスルール)
搭載マザーボード

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

サーバラック冷却

2017



より高密度機器の場合にはHPCで使用されてきた、

- コールドプレート
- 液浸

が普及しつつある

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

コロケーションDC

2017

1.Sentinel(Raleigh, NC); ブラウンフィールド

大規模な倉庫（IBM）を買い取り、DCファシリティを構築。訪問直前にCyrusOneにより買収

2.ByteGrid(Springfield, MA); グリーンフィールド

高スペックな企業内DCをオーナ(CitiBank)、ByteGrid共にメリットの出る買取で展開

- オーナ；将来の拡張計画に備えた空きスペース、ICT機器の高密度化による空きスペースなどの先行投資の回収
- DC事業者；金融向けDCファシリティの入手、固定客の確保

3.io(Phoenix, AZ); ブラウンフィールド

電力、水の設備を既に有する大規模な製造工場（飲料水）を買い取り(Phoenix)、DCファシリティを構築。更にコンテナDCの採用により、大規模空間でのサーバ室設備の環境維持の弱点を克服し、需要に応じた設備投資を実現

4.RagingWire(Sacramento, CA); グリーンフィールド

2N+2構成による高信頼性をうたい（SLA 100%）、止まらないDCであることをお客様に魅せる

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

ブラウンフィールド(2016.8 中国視察)

2016

- AlibabaなどのEC先進国であり、データセンターの新設ラッシュが続いている
- 建物を建設する時間も取れず、ブラウンフィールドで対処している

- 倉庫改造 3ヶ月現場設営
- サーバ室内は、コンテインメントモジュール
- 発電機はコンテナ

- 校舎改造

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

モジュールDC

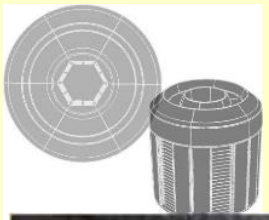
DCモジュール		コンテインメント・モジュール	構成品モジュール	コンテナDC	プレハブ・モジュール
機能ブロック	IT装置	○	ー	○	○
	電力・空調装置	△	○	○	○
工場生産	現場組立	○	ー	ー	ー
	プレハブ	ー	○	○	○
製品	規格構成品一式	○	ー	ー	ー
	筐体	ー	ー	○	ー
	架台搭載	ー	○	ー	ー
	建屋	ー	ー	ー	○

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

モジュールDC（コンテインメント・モジュール）

2017

- Vapor Chamber
  - 高集積、高効率
  - フロント配線前提→OCP規格
  - 内側にホットアイル



モジュールDCの運用に必要なソフトウェア

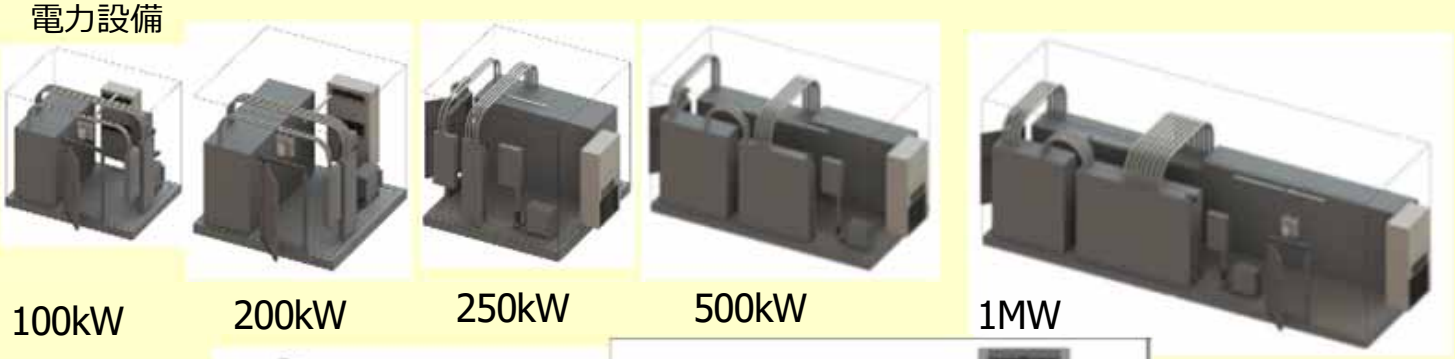
- openDCRE
  monitering,controlのAPI
- vaporCORE
  openDCREの商用版
  Dockerのコンポーネントとして提供

NTT COMWARE PROPRIETARY

モジュールDC（構成品モジュール）

2017

電力設備



100kW　200kW　250kW　500kW　1MW

空調設備

Copyright © NTT COMWARE 2
NTT COMWARE PROPRIETARY

Skid Layout

2014

NetApp

- 短期間(9ヶ月)でデータセンターを更地から構築

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

モジュールDC（コンテナDC）

2015-17

ブラウンフィールド
（元NY Times印刷工場）

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

モジュールDC（プレハブ・モジュール）

2016-17

BladeRoom DATA CENTERS

BASELAYER

構築期間3ヶ月
（計画から9ヶ月）

BladeRoom社製Metronodeデータセンター

Baselayer社製 Baltimoreデータセンター

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

モジュールDCメーカ

2017 BASELAYER

- ioで使うモジュールと制御ソフトの製造メーカ(2015年分社);年間400モジュール製造
- ソフトウェアから始まり。データセンターの効率向上のため、いろいろなモニタリングを行い改善を進めた結果、モジュール型に行き着いた
- 自社で設計した冷却、UPSユニットをメーカに作成（複数メーカーにリスク分散）
- 組み立て20日、発注から納品まで約3か月
- モジュールの側でUSD9,000
- ユーザに応じ、様々なカスタマイズ
- 電力信頼性99.99999%

モジュールDCメーカ

2017 BASELAYER

- 空調は、ニーズに応じて構成
- 水冷
- パッケージ空調
- 間接外気
- 直接外気（右写真）

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

モジュールの輸送

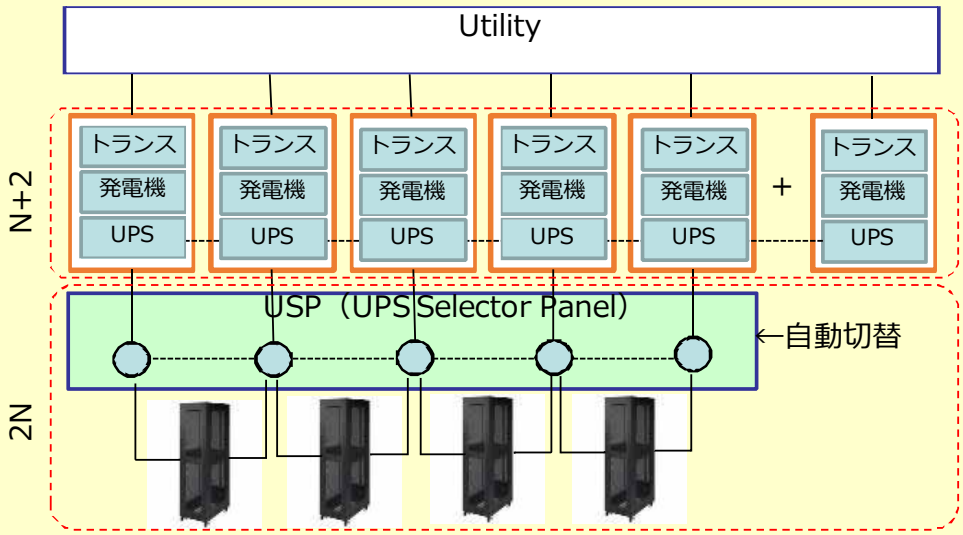
日本国内では、道路輸送に制限がある

Microsoft

Ragingwire 2N+2™による100%可用性

2017 RagingWire DATA CENTERS

- 2N+2™はRagingwire社による、特許取得した電源供給モデルで、マーケティング用語
- ラックへ2系統供給で、SLA100%を保証
- コストはN+2以上、2N以下。可用性は2N 以上
- USP(UPS Switching Panel)にて負荷状況を割り振り、故障・保守時に供給元UPSを変更

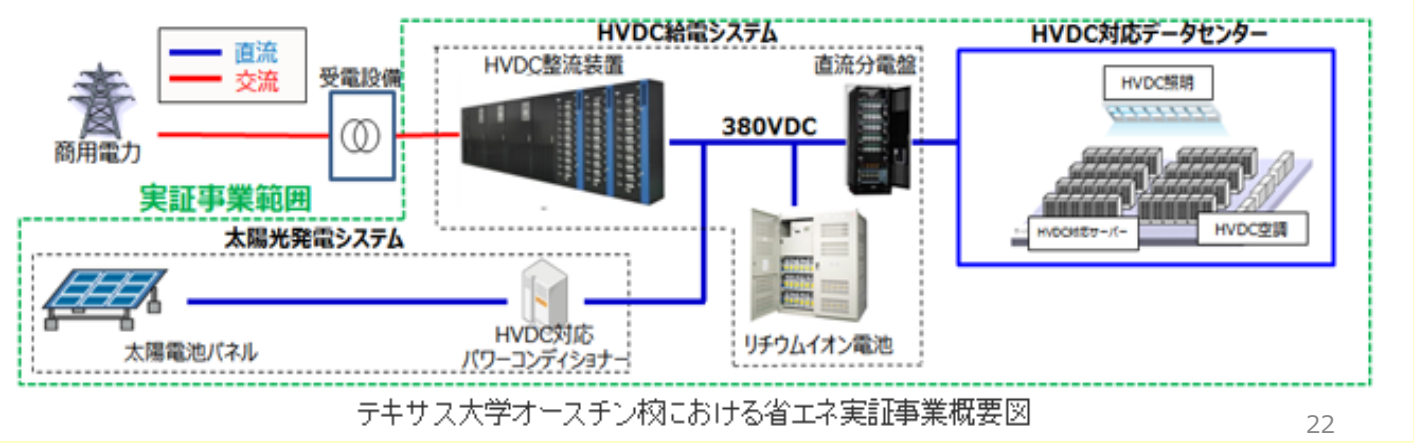


Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

Hikariプロジェクト

2017

- NEDO出資による日系企業集合体による実証事業、Hikariシステムにて直流高電（HVDC）の実証実験(2015年8月)。参加企業はNTTファシリティーズ、三菱電機、日立化成、NEC等。
- 再生可能エネルギー（太陽光発電）の系統連系を直流高電圧で実施することにより、総合15%の省エネ効果を想定。
- Hikariシステムに採用のスパコン（HPC)はHP社のApollo8000．直接水冷によりHPC高密度(50kW/Rack)の冷却に対応。
- 照明、空調機、監視用サーバー等も直流高電圧対応の機器を使用し省エネを実現。



テキサス大学オースチン校における省エネ実証事業概要図

Copyri
NTT C

TACC

2017

Copyri
NTT COMWARE PROPRIETARY

DC48V給電

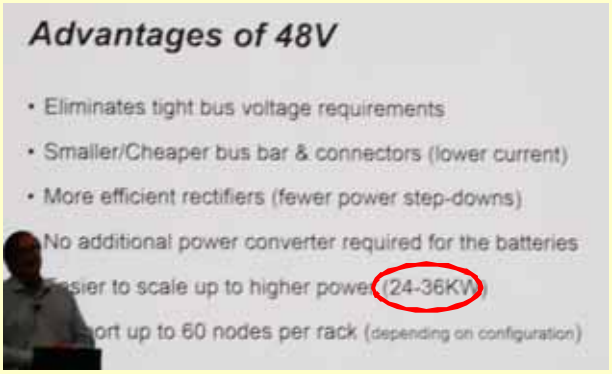
2017

•OCP Summit 2016にてGoogleより紹介された、DC48Vの具体化が進む

Rack Architectures are Changing from 12V to 48V
By Sean Gold - Maxim Integrate

48V Electrical Requirements Highlights

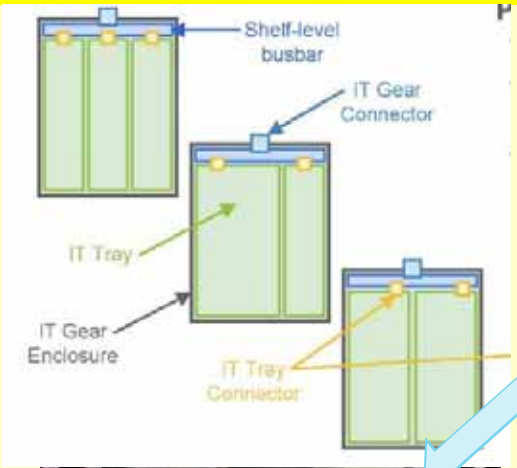
- Operating voltage range: 40V to 59.5V
- Nominal voltage: 54.5V
- Output voltage ripple & noise <500mVpp
- Grounding: 48V return grounding selectable power shelf

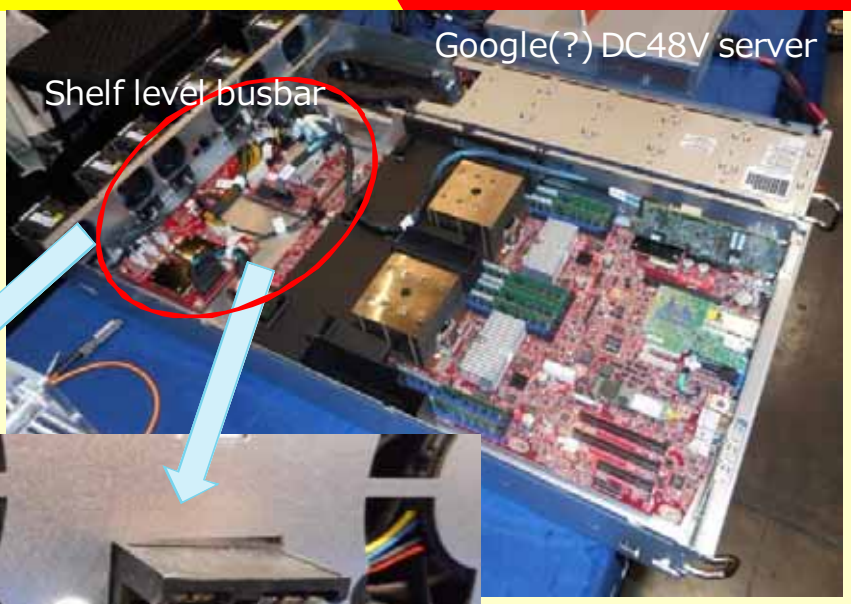


Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

DC48Vサーバ

2017





Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

DC48V給電(Delta)

2017

リチウムイオン電池パック
（48V, 33kW）

OCP V2ラック
（48V給電対応、リチウムイオン電池搭載）

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

中電圧配電

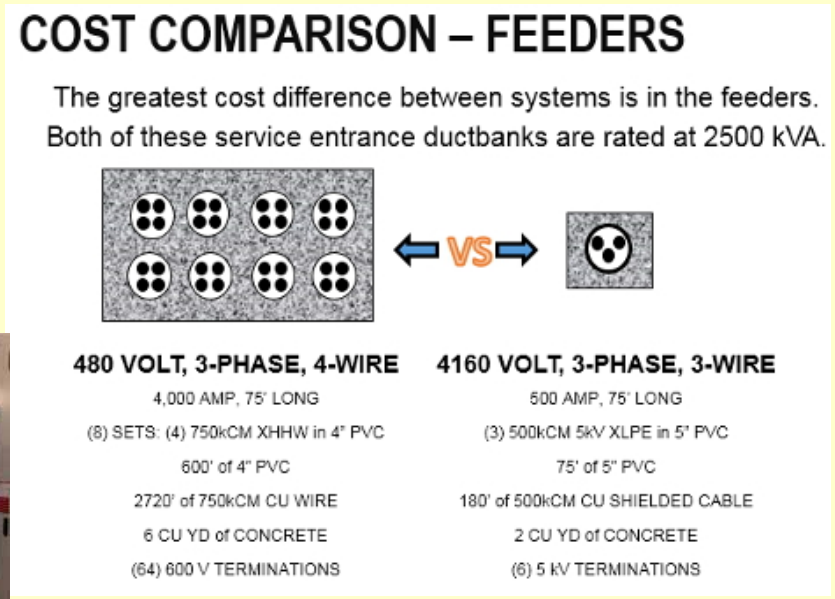
2017

•今回は見学を断念したDFT(Dupont Fabros)　ACC7（41.6MW)では、

- 中電圧配電（4,160V）
- 高効率PDU（99.6%；絶縁油）
- 絶縁分離UPS構成

•を特徴としている

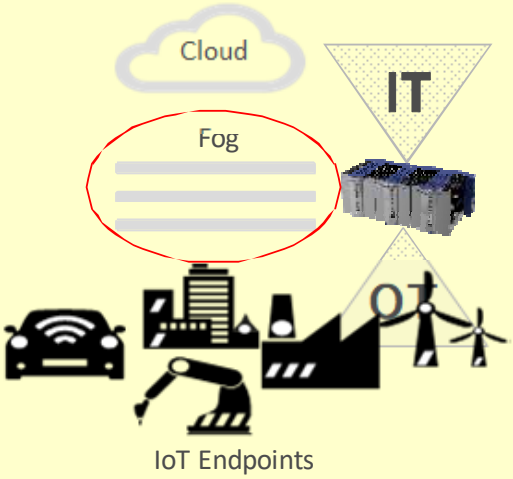
- PUE 1.13(75%時；従来型は1.28)
- スラブ直置き
- ホットアイルコンテインメント

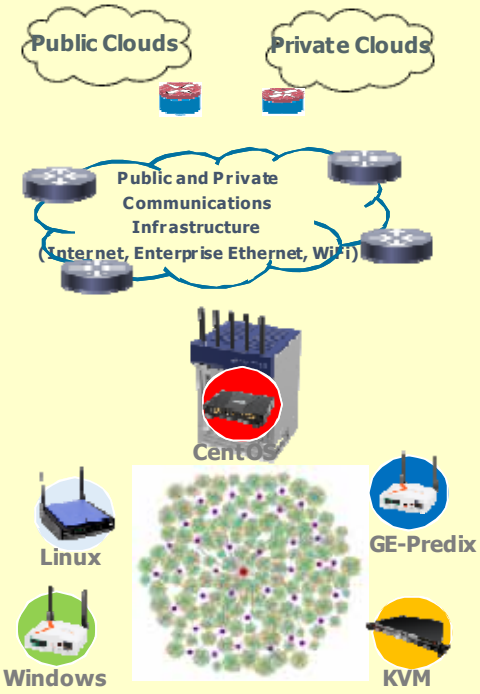


Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

Fog Computing

2017

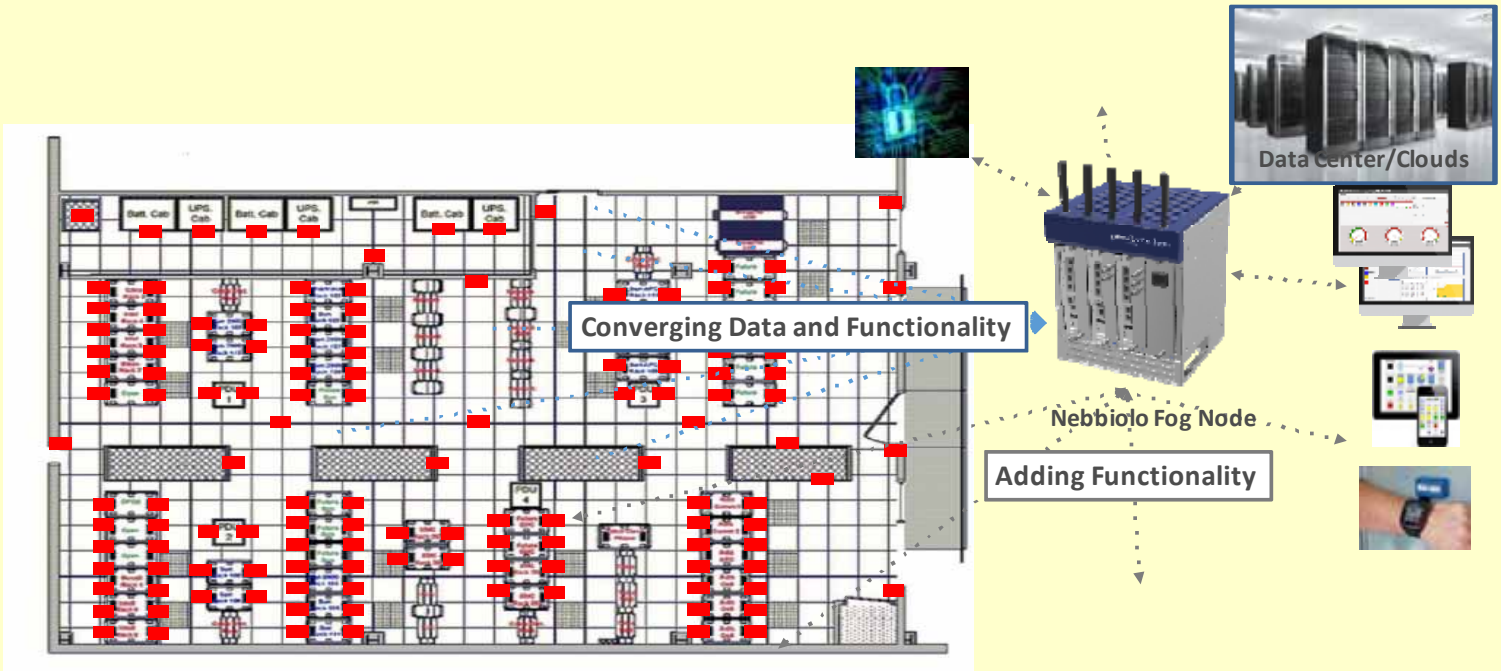




Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY
Confidential

The Fog NodeでのDCエネルギー管理

2017



Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY
Confidential

ご清聴ありがとうございました

NTTコムウェア株式会社
尾西 弘之

onishi.hiroyuki@nttcom.co.jp

Copyright © NTT COMWARE 2017
NTT COMWARE PROPRIETARY

無断転載禁止
図面などは各社の了解を得て記載しております
記載されている会社名、製品名などは、各社の商標または登録商標です