



エネルギー調達・利用の観点から考える 将来のデータセンター

株式会社NTTファシリティーズ
データセンターエンジニアリング事業本部
津村 哲史

アジェンダ

データセンターを取り巻く状況と課題

データセンター内の検討
～エネルギー利用（最適な給電方式）の模索～

データセンター外の検討
～最適なエネルギー調達方法の模索～

データセンターを取り巻く状況と課題

データセンター内の検討
～エネルギー利用（最適な給電方式）の模索～

データセンター外の検討
～最適なエネルギー調達方法の模索～

データセンターの都市部集中（クラウドサービスの場合）

インターネットトラフィックは東京・大阪で約98%
データセンターは東京圏・大阪圏に約80%が集中

主要な新築DC立地エリア

Tokyo-Region例



Osaka-Region例

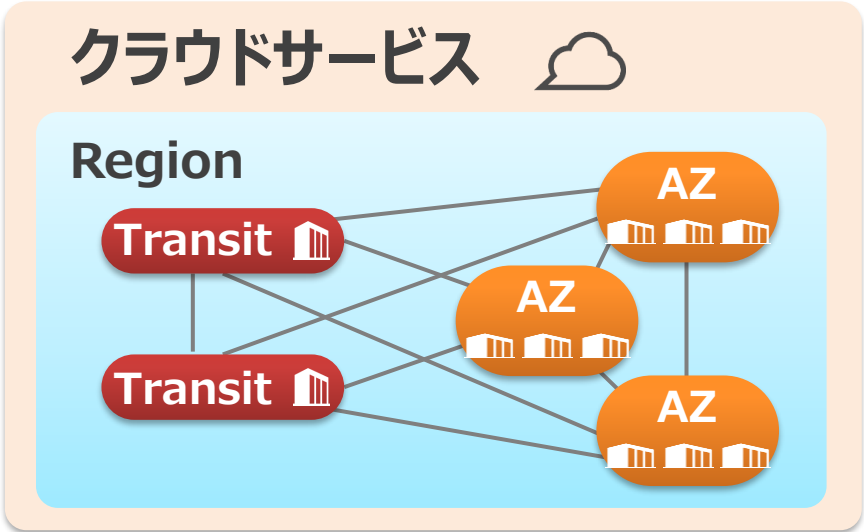


IX（インターネットイクスチェンジ）から30km圏内

DC立地の考え方

低レイテンシ
と可用性
(アベイラビリティ)
を担保

複数DCで分散処理・分散保存

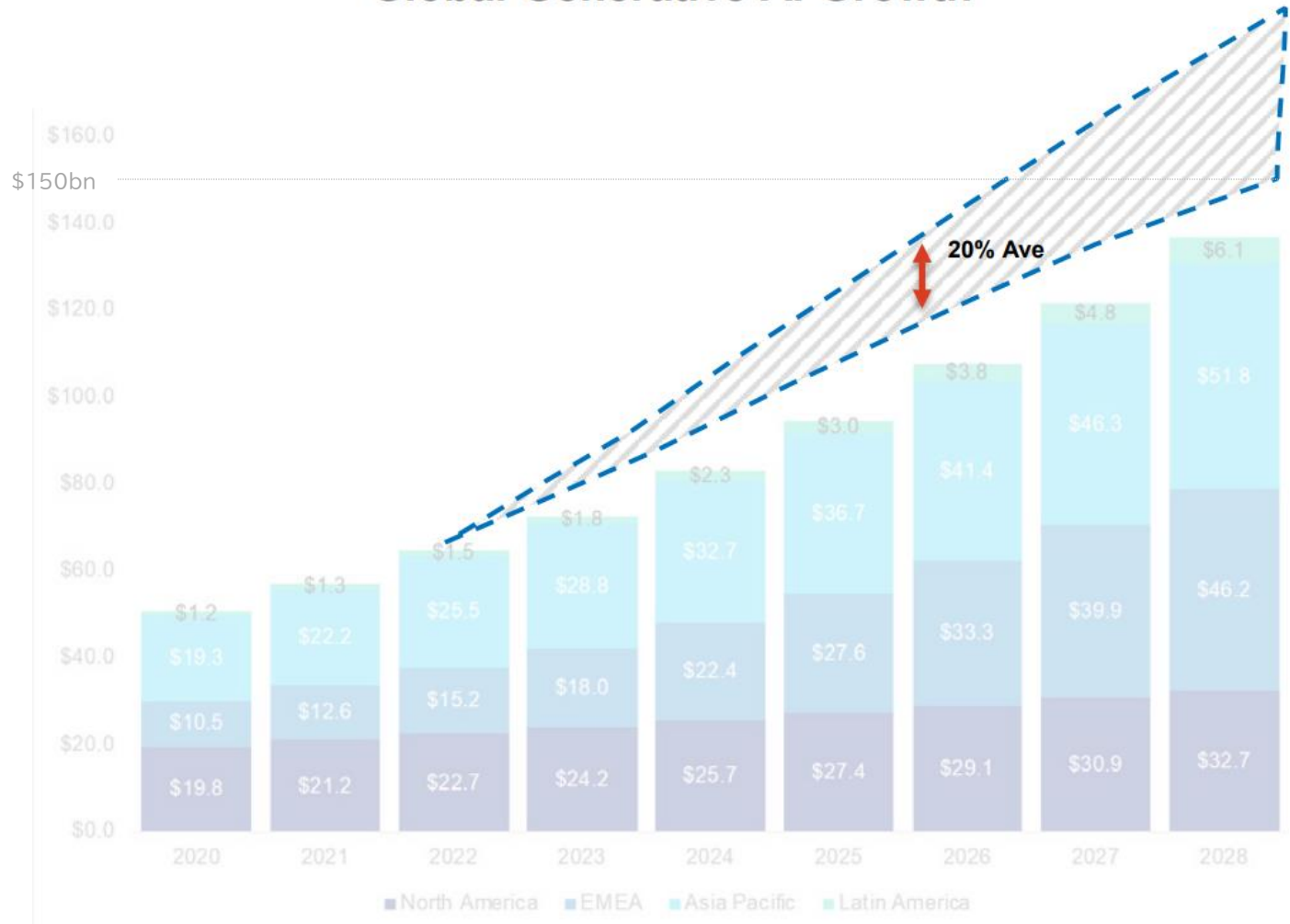


AZ：アベイラビリティゾーン（ある地域のDC群の管理単位）
Transit：トランジットセンター（外部との接続）

データセンター市場の需要予測

データセンターの市場規模2028年には 1,368億ドル に達すると見込まれている
生成AIの需要は、従来の予測に加えて 17～44%（平均20%以上）の追加成長がもたらさせる見込み

Global Generative AI Growth



データセンターの需要は急激に拡大
（2028年までに年平均13.5%）

生成AIにより、従来の予測に加えて17～44%の
追加成長がもたらさせる見込み
（NTT予測 平均 20%）

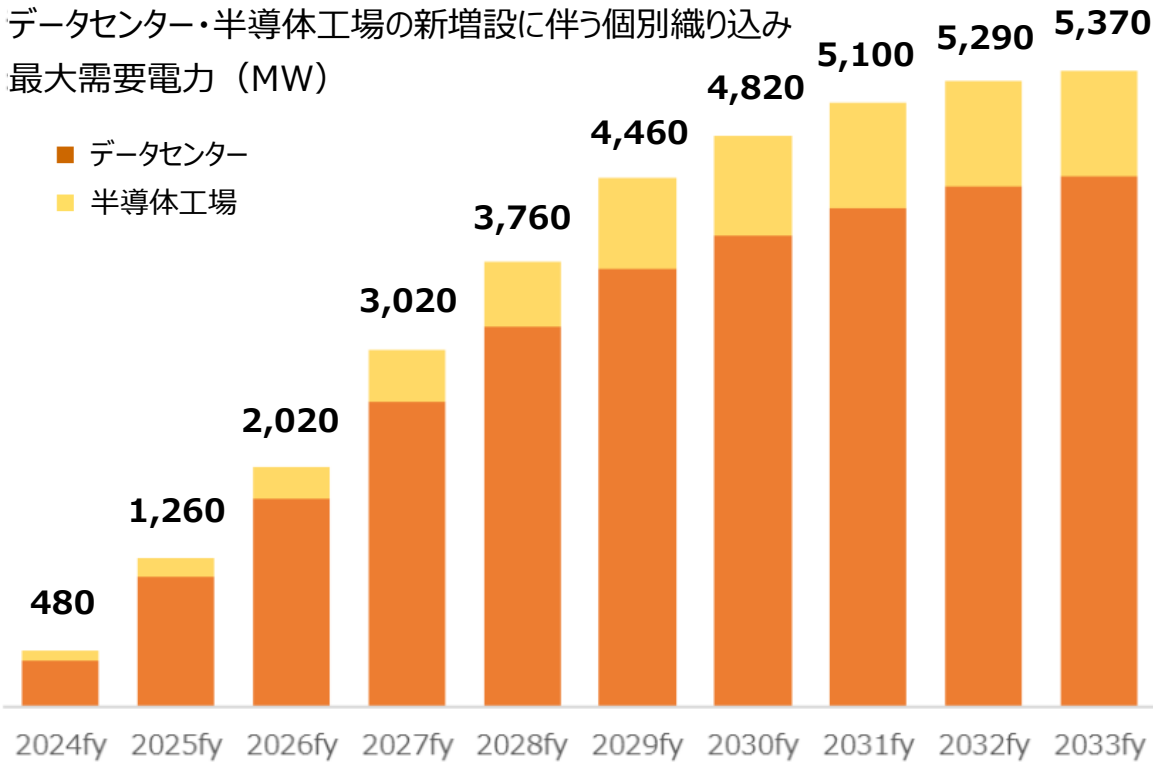
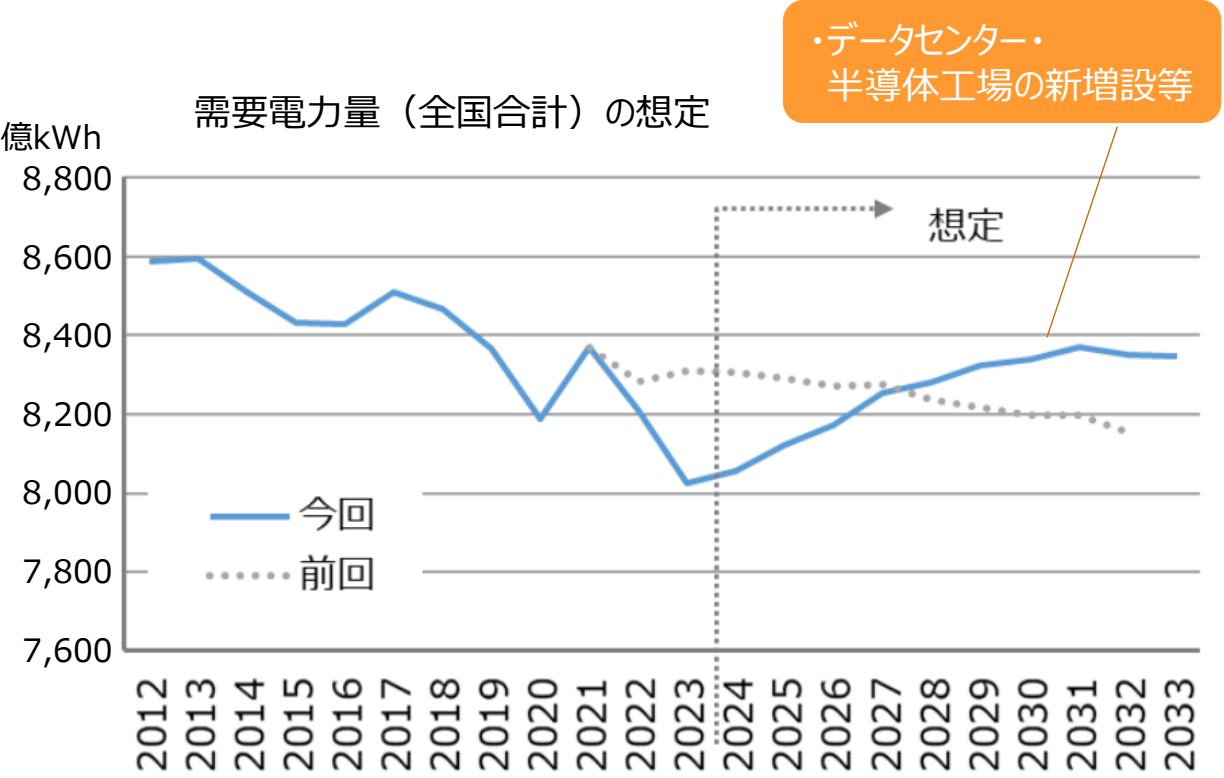
AIを伴うデータセンター市場規模は2028年までに
1,500億ドルを超える見込み

NTT IR DAY 2023 [October 3, 2023] Growth Strategy of NTT Global Data Centers
https://group.ntt/en/ir/library/presentation/2023/pdf/231003_1.pdf

Source: Structure Research, 2023

データセンター建設増に伴う国内電力需要の増加

日本の電力需要は省エネと人口減少によって減少傾向だったが、2024年想定では電力需要が大きく増加する想定を公表
増加要因はデータセンターと半導体工場の新増設需要による



出典：2024.1.24 電力広域的運営推進機関 - 全国及び供給区域ごとの需要想定（2024年度）

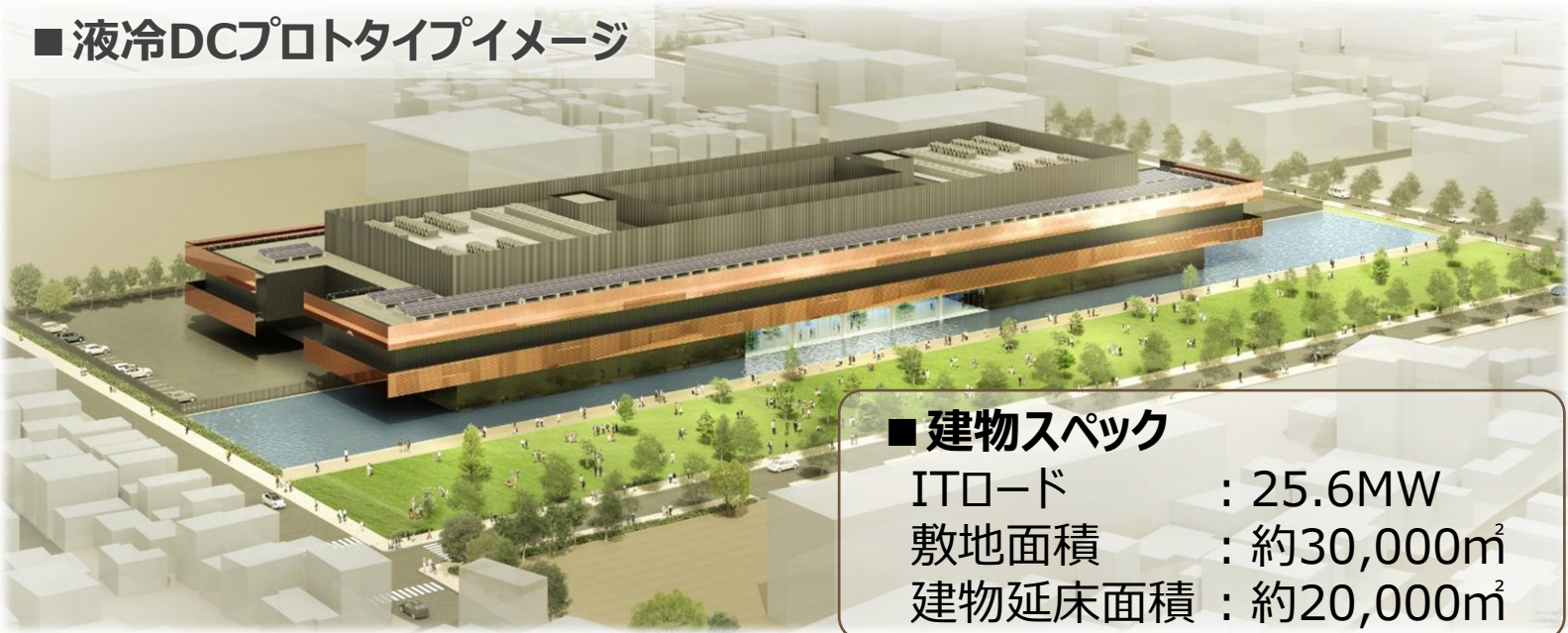
※既設のデータセンターや半導体工場の実績動向に合わせて稼働率などを乗算し、
最大需要電力及び年間電力量の個別織り込み量を算出

カーボンニュートラルへ貢献する「次世代型データセンター」



2024/5
ニュースリリース

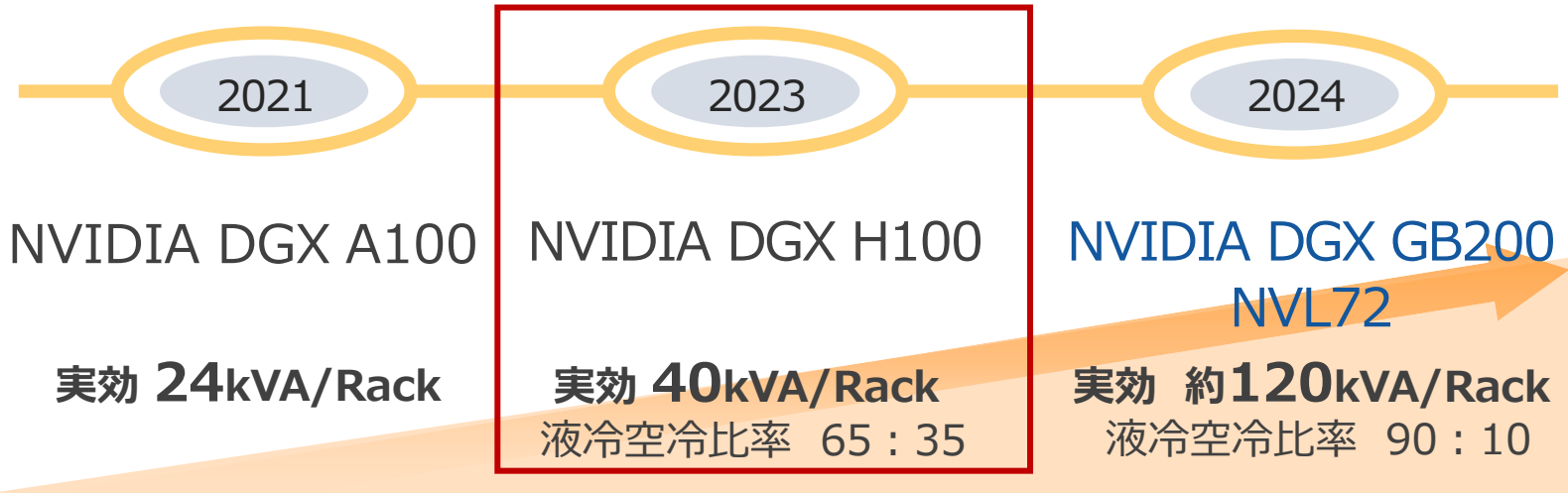
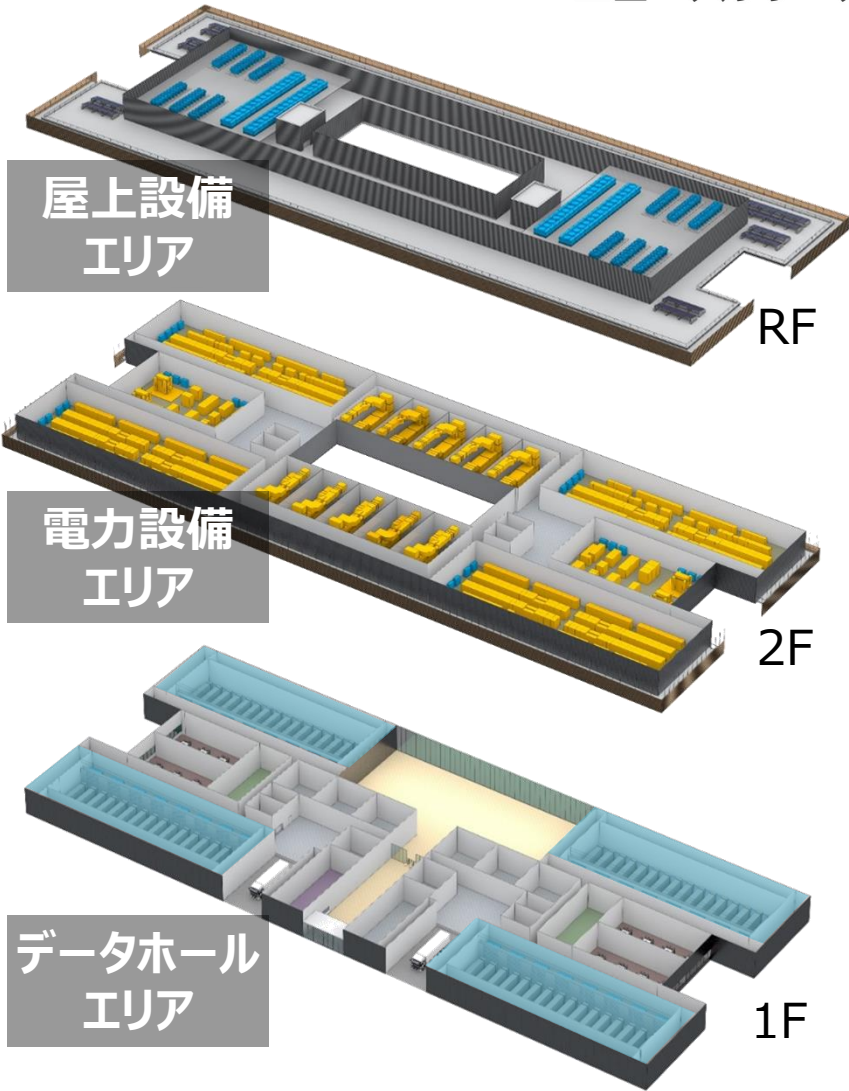
■ 液冷DCプロトタイプイメージ



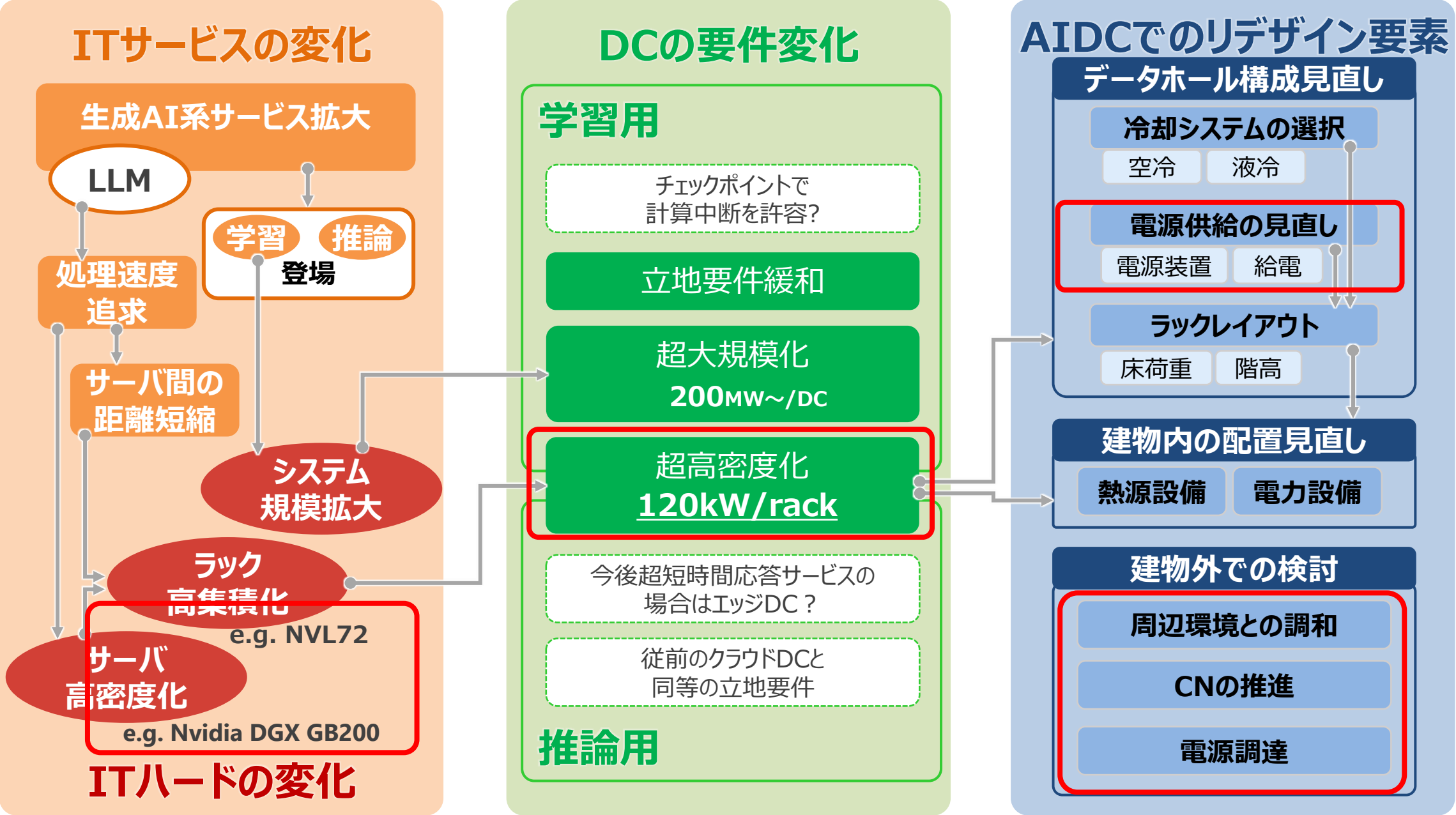
■ 建物スペック

ITロード : 25.6MW
敷地面積 : 約30,000㎡
建物延床面積 : 約20,000㎡

■ フロア構成



ITサービスの变化がもたらすデータセンターのリデザイン要素



データセンターのエネルギー調達と利用に関する課題

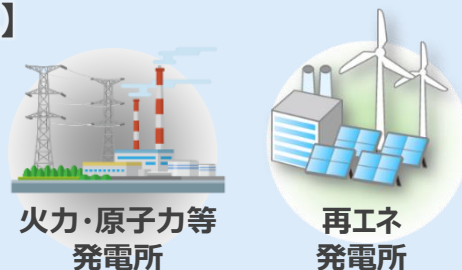
- ✓ CN化に対する課題
 - ・地方に偏在する再エネ
 - ・再エネの出力抑制増加

- ✓ 電力系統容量不足
- ✓ 受電引き込み長期化

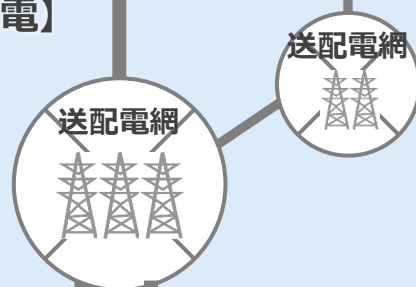
- ✓ DC電力需要急増
- ✓ 都市部に集中
- ✓ GPUの負荷急変が系統に影響を及ぼす可能性

エネルギー調達 (データセンター外)

【発電】



【送配電】

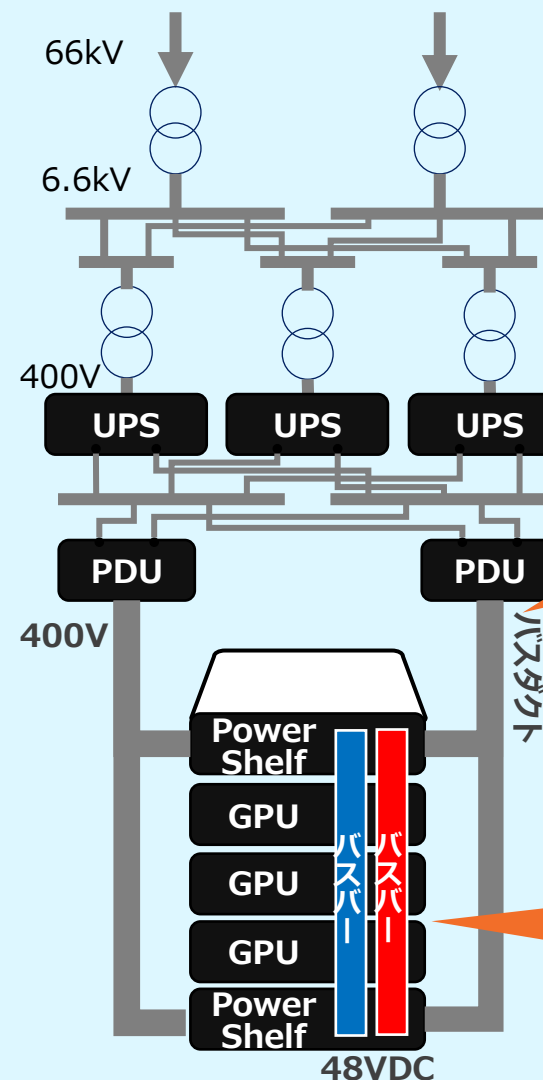


【利用】



(※)

エネルギー利用 (データセンター内)



- ✓ 大容量化に伴う
配電ロスの増加

- ✓ データホール内
給電の限界
バスダクト：～1,200Aクラス

- ✓ パワーシェルフ占有
スペースの相対的増加
- ✓ ラック内給電の限界
バスバー：～3,000Aクラス

データセンターを取り巻く状況と課題

データセンター内の検討
～エネルギー利用（最適な給電方式）の模索～

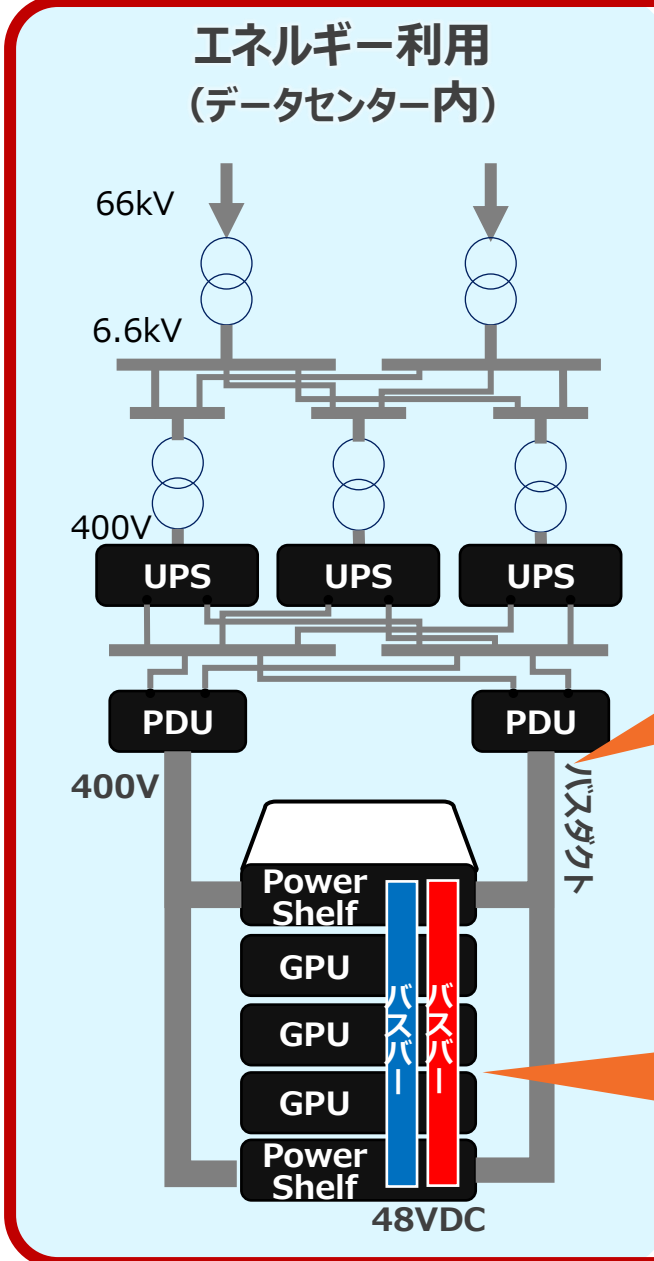
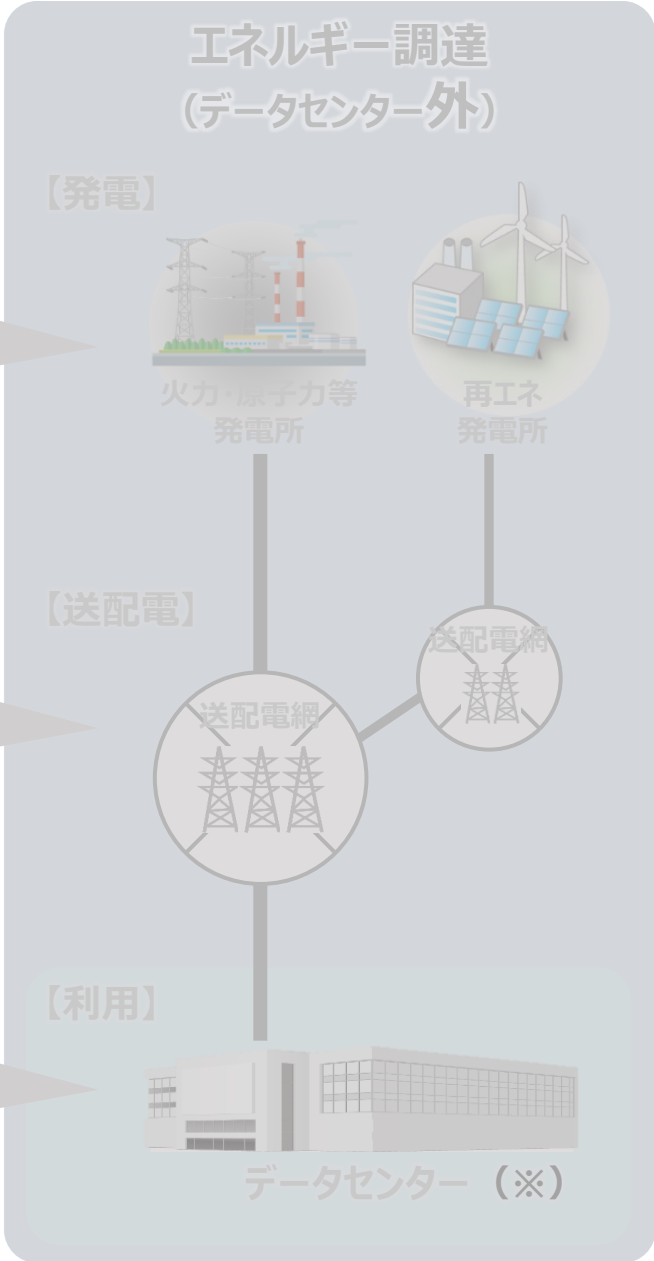
データセンター外の検討
～最適なエネルギー調達方法の模索～

データセンターのエネルギー利用（最適な給電方式）の模索

- ✓ CN化に対する課題
 - ・地方に偏在する再エネ
 - ・再エネの出力抑制増加

- ✓ 電力系統容量不足
- ✓ 受電引き込み長期化

- ✓ DC電力需要急増
- ✓ 都市部に集中
- ✓ GPUの負荷急変が系統に影響を及ぼす可能性



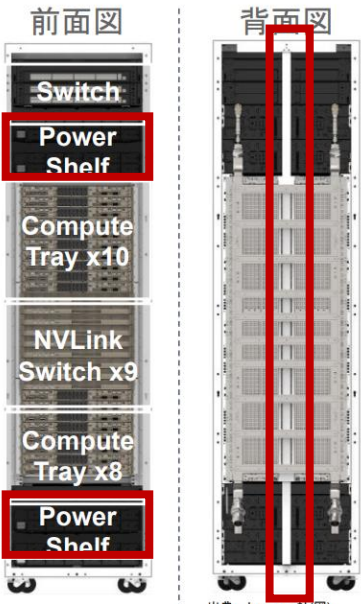
- ✓ 大容量化に伴う配電ロスの増加

- ✓ データホール内給電の限界
バスダクト：～1,200Aクラス

- ✓ パワーシェルフ占有スペースの相対的増加

- ✓ ラック内給電の限界
バスバー：～3,000Aクラス

NVIDIA NVL72 ～ 電力・冷却観点の特徴 ～

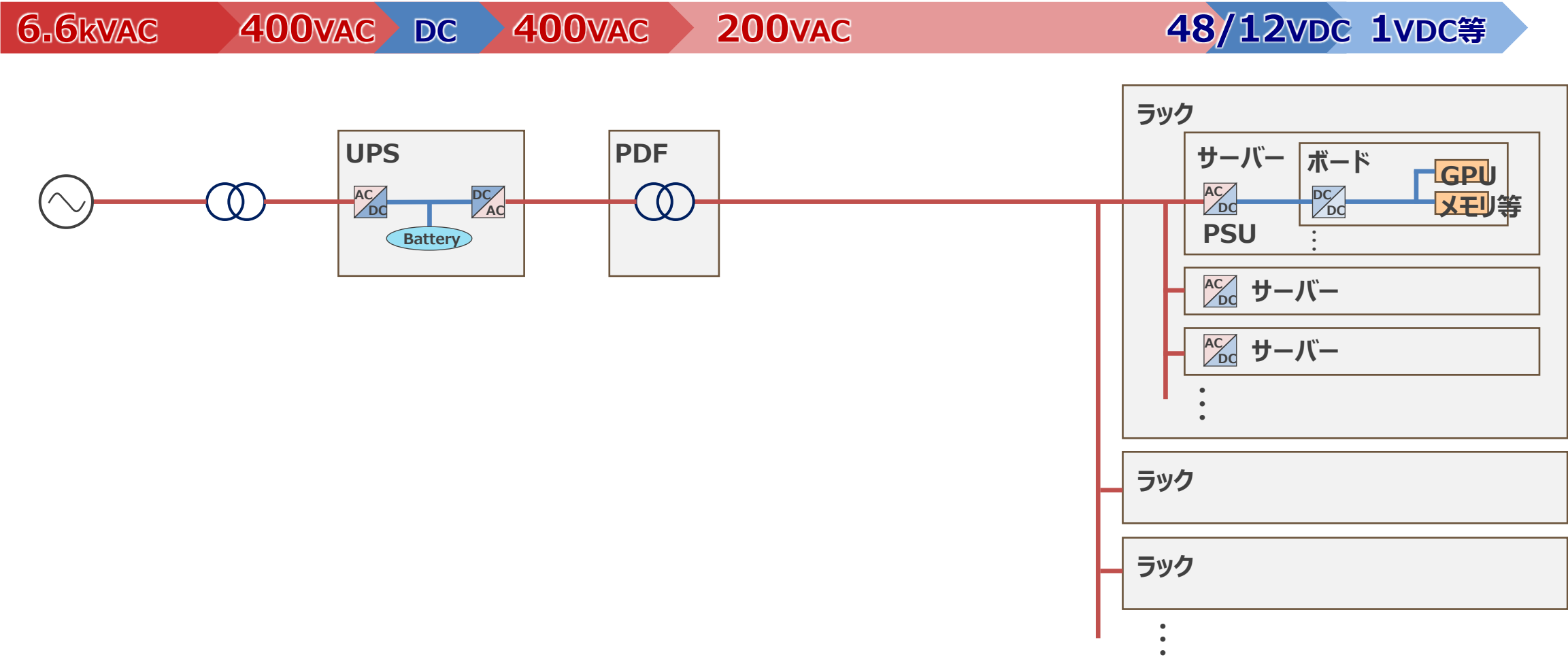


	内容		ポイント
全容	1ラックあたり消費電力：120kW/rack (ラック内電流：3,000A (@48VDC))		従来機種比で3倍
	OCP v3ラック採用：高電圧・大電流に対応		サーバ単体ではなくデザインされたラックで提供される
	水冷方式（DLC）		冷水の引き込みが前提
電力	電源入力	電源ユニット4～8台に対し2系統入力	電源入力ルート・スペースの検討
		8～16本の入力ケーブルでラック上部バスバー接続	
冷却	水冷部分	冷水配管4本／rack (行き・還り× 2 系統)	配管ルート・スペースの確保
	空冷部分	ラック発熱の10%は空冷で処理	水冷が前提ではあるものの、12kW/rack空調冷房能力が必要

超高発熱ラックへの最適給電方式の模索

マザーボード内のチップが動作する最終的な動作電圧まで段階的に降圧

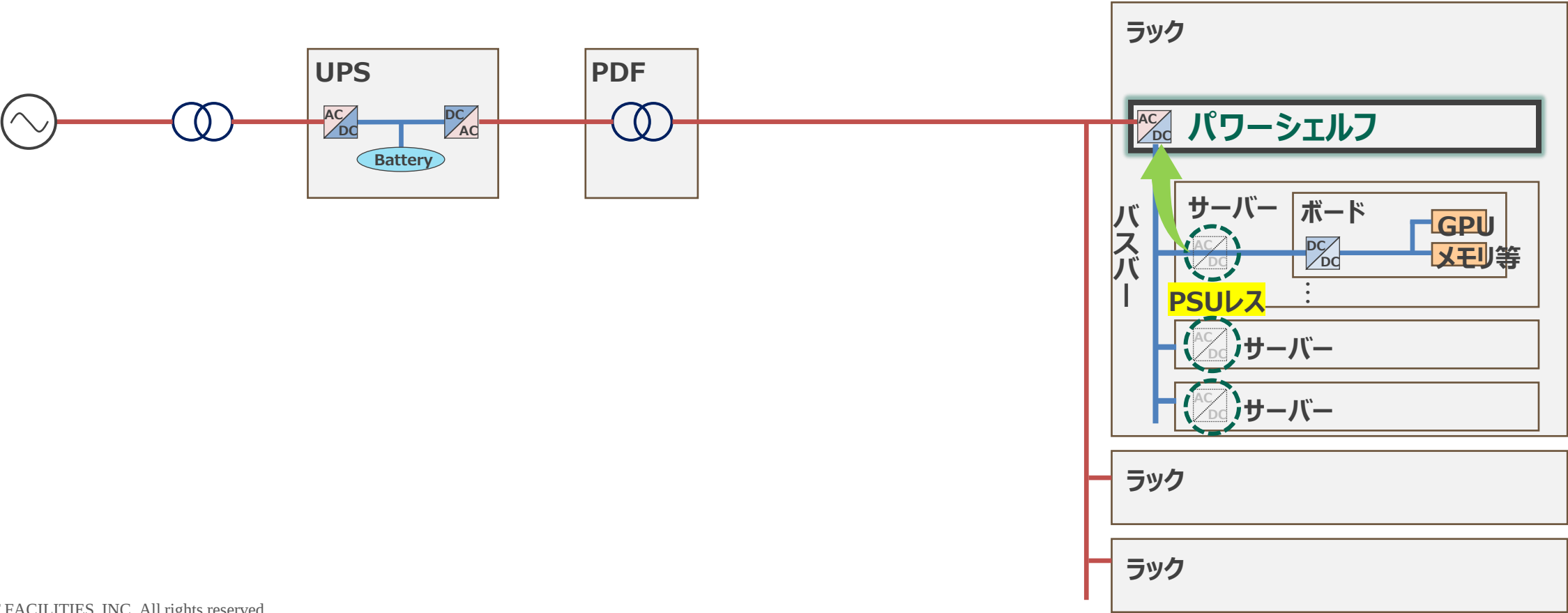
従来方式



超高発熱ラックへの最適給電方式の模索

ラック内のサーバ電源（PSU）を集約したパワーシェルフでAC/DC変換をまとめ、バスバー経由で各サーバへ給電する方式

OCPラックの場合

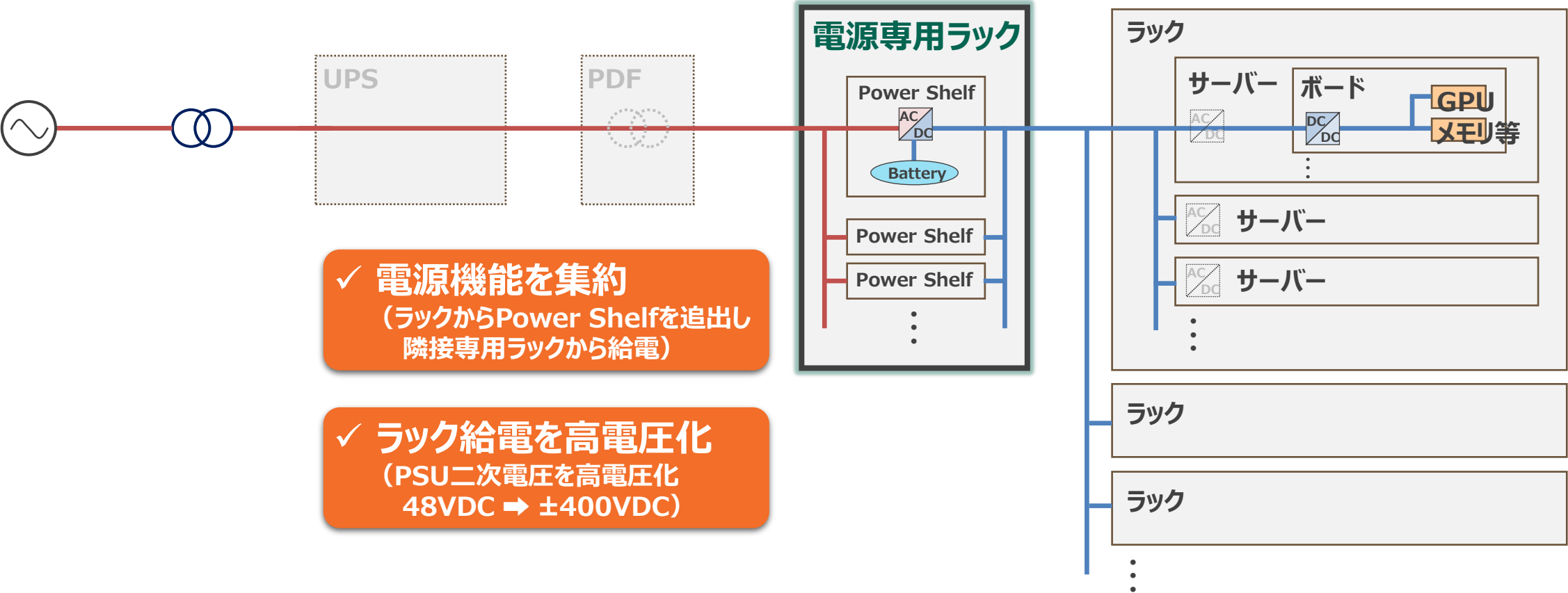


超高発熱ラックへの最適給電方式の模索



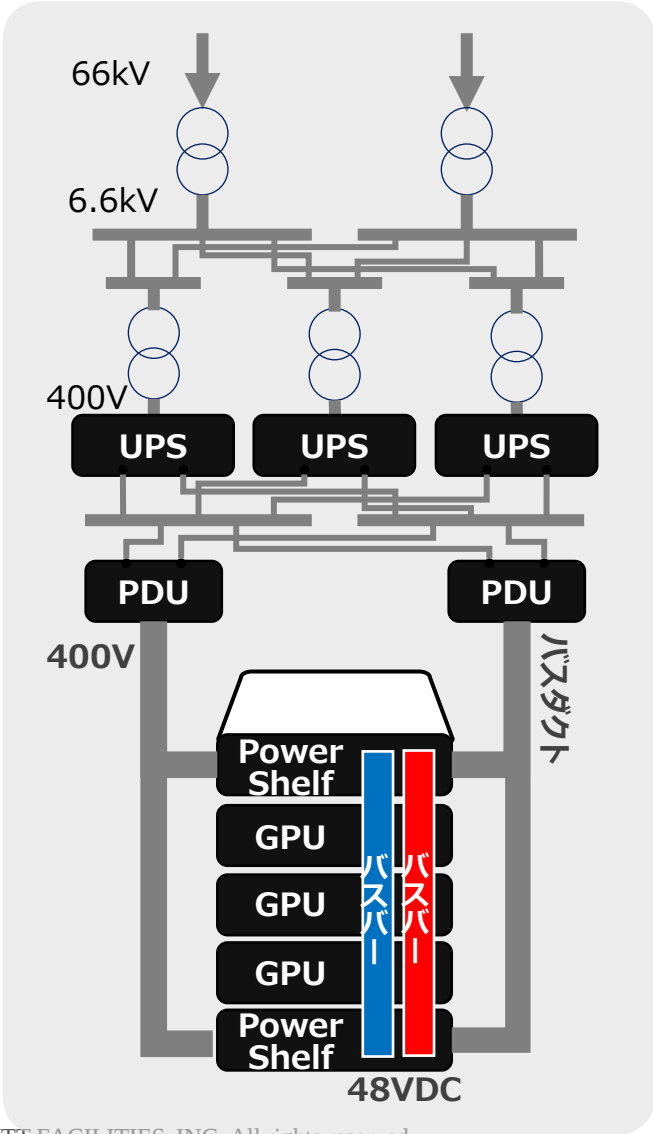
2024 OCP Global Summit では各社から給電方式変革に向け多くの発表
ITラックのパワーシェルフを集約し専用ラック化、さらに給電電圧を高電圧化しボード入力部まで400VDC化

提案方式（一例）

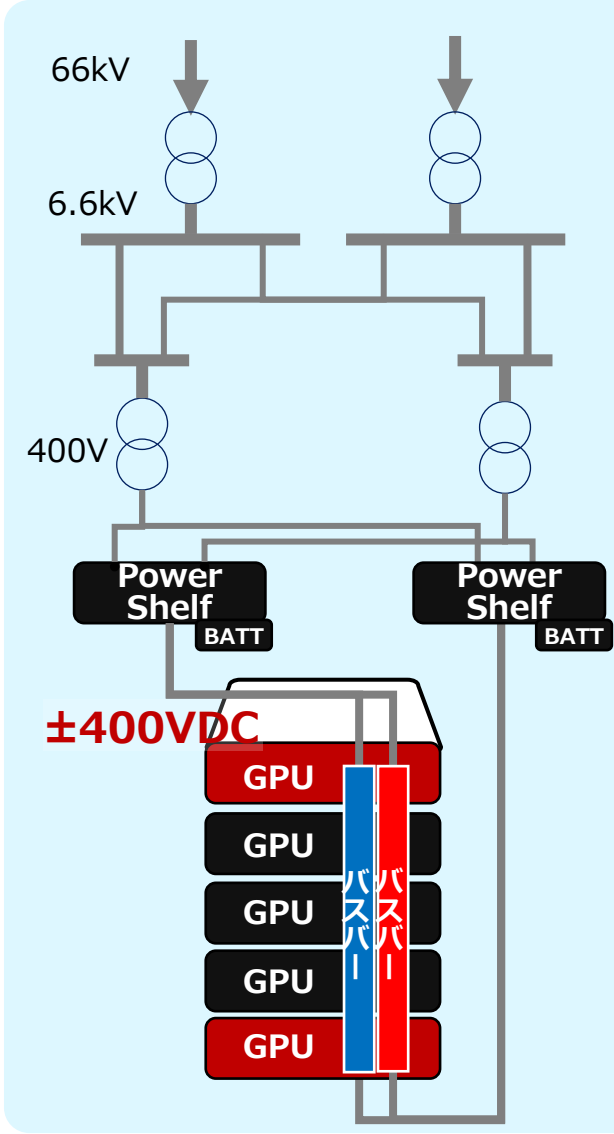


超高発熱ラックへの最適給電方式の模索 まとめ

現状



今後の提案



【課題】

- ✓ 大容量化に伴う配電ロスの増加
- ✓ データホール内給電の限界
バスダクト：～1,200Aクラス
- ✓ パワーシェルフ占有スペースの相対的増加
- ✓ ラック内給電の限界 バスバー：～3,000Aクラス

⇒パワーシェルフまで極力高電圧で給電
(高圧配電の範囲を増やし配電ロス減)

⇒パワーシェルフの専用架/専用装置化
・DH内スペース効率化
・変換ロス低減

⇒ラック給電の高電圧化
・バスダクト/バスバー電流低減
・配電ロス低減

データセンターを取り巻く状況と課題

データセンター内の検討
～エネルギー利用（最適な給電方式）の模索～

データセンター外の検討
～最適なエネルギー調達方法の模索～

データセンターにおける最適なエネルギー調達方法の模索

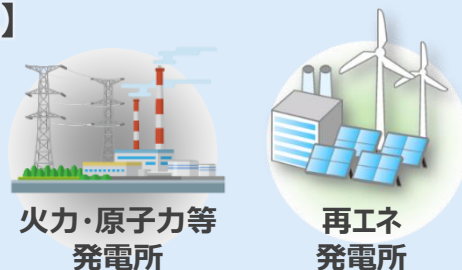
- ✓ CN化に対する課題
 - ・地方に偏在する再エネ
 - ・再エネの出力抑制増加

- ✓ 電力系統容量不足
- ✓ 受電引き込み長期化

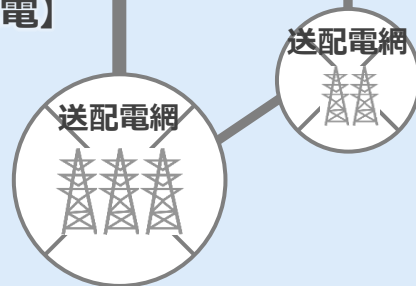
- ✓ DC電力需要急増
- ✓ 都市部に集中
- ✓ GPUの負荷急変が系統に影響を及ぼす可能性

エネルギー調達 (データセンター外)

【発電】



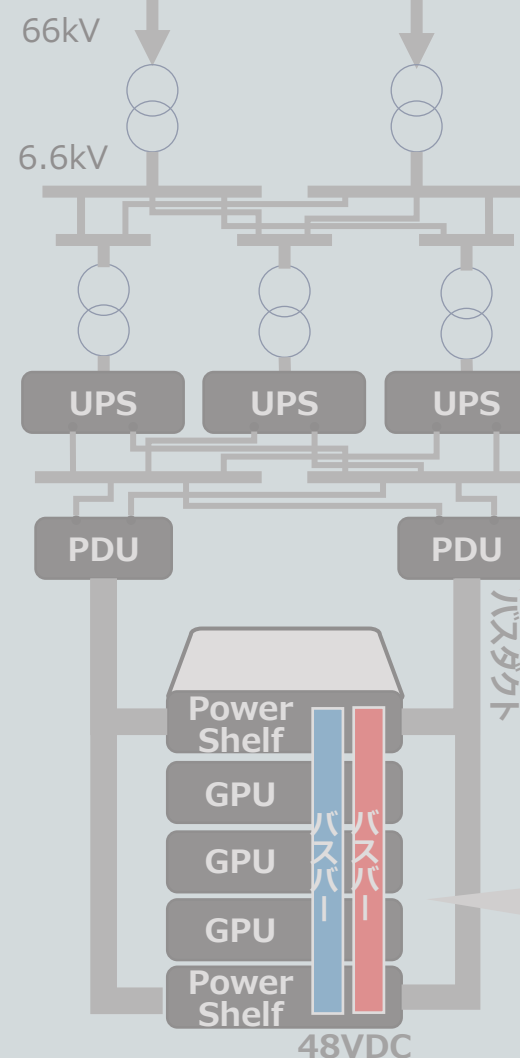
【送配電】



【利用】



エネルギー利用 (データセンター内) (※)



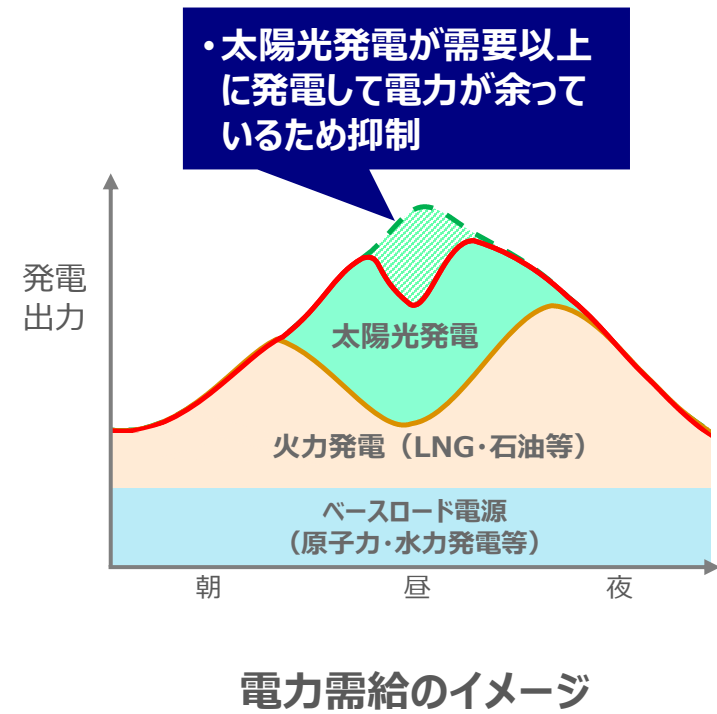
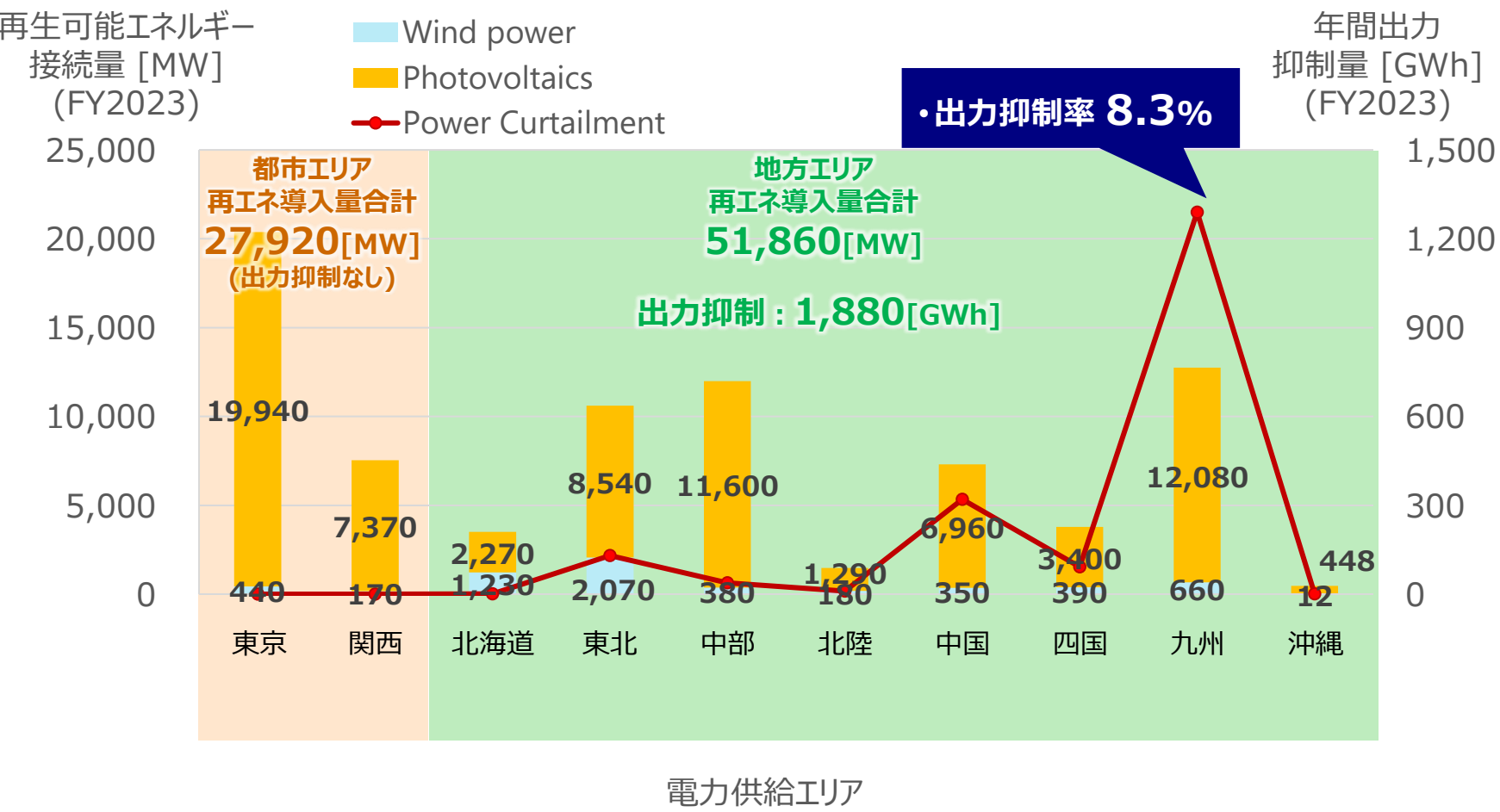
- ✓ 大容量化に伴う配電ロスの増加

- ✓ データホール内給電の限界
バスダクト：～1,200Aクラス

- ✓ パワーシェルフ占有スペースの相対的増加
- ✓ ラック内給電の限界
バスバー：～3,000Aクラス

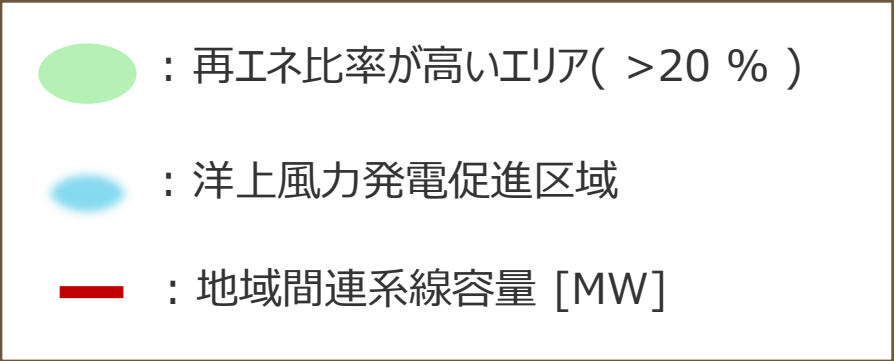
再生可能エネルギーの出力抑制の増加

再生可能エネルギーの導入量は大幅に増加しているが、需給バランス維持のために出力抑制が発生
2023年度の出力抑制量は1,880GWh（2022年度：600GWh）となり、年々増加傾向



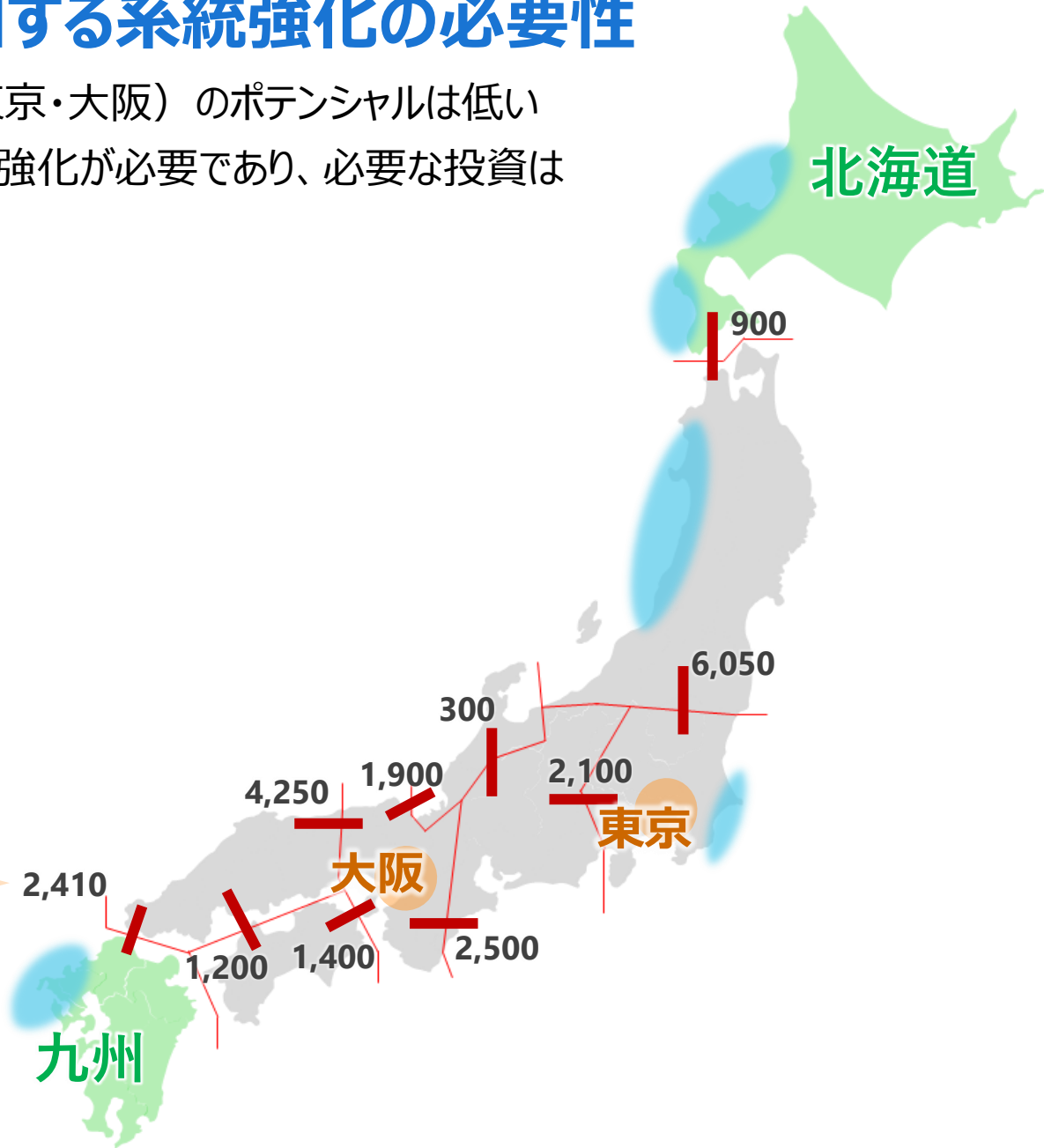
再生可能エネルギーの地方偏在に起因する系統強化の必要性

再生可能エネルギーのポテンシャルは地方に多く、都市部（東京・大阪）のポテンシャルは低い
地方に偏在する再エネを有効活用するためには、電力系統の強化が必要であり、必要な投資は
6～7兆円と見込まれる



- ✓ 出力抑制の主要要因は地域間連系線の容量不足

✓ 地域間連系線の増強に必要な投資は総額6～7兆円と見込まれている



AI向けデータセンターの立地要件

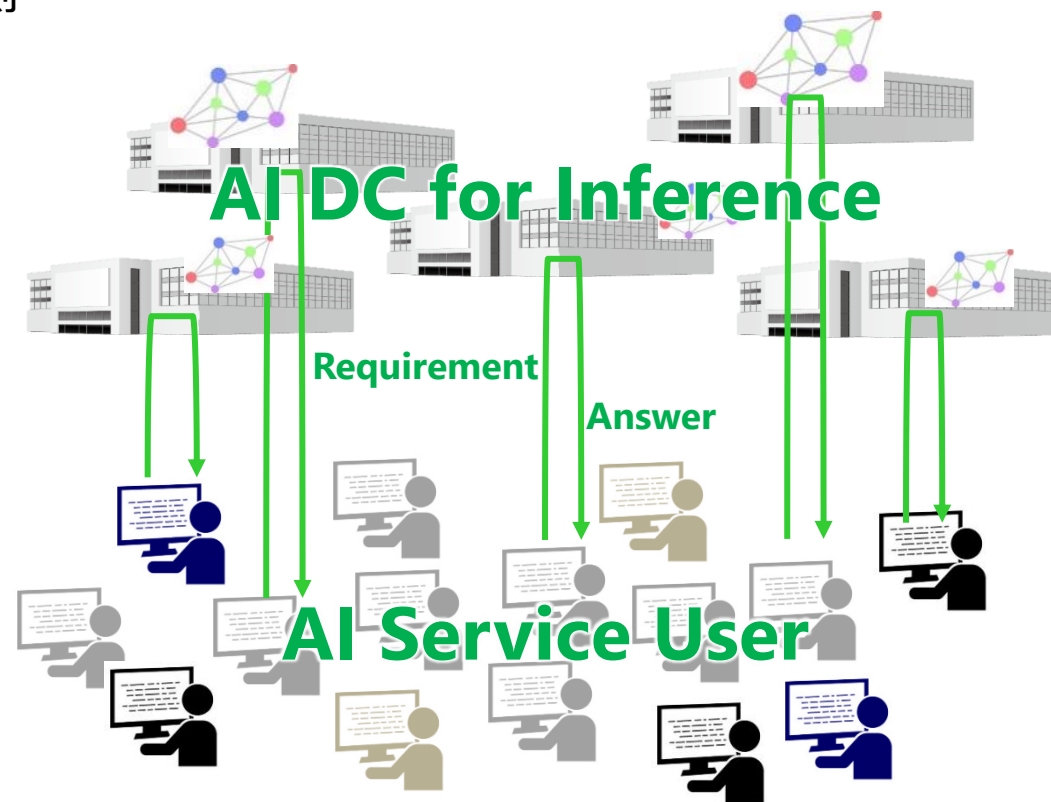
AI向けDC（学習用）の立地要件はクラウド向けDCとは異なると推測



サービス提供に直結しない場合

レイテンシー条件が緩和

- ➡ 日本全国で立地可能
- ➡ HPCと類似



サービス提供に直結するため

低レイテンシー条件が必要

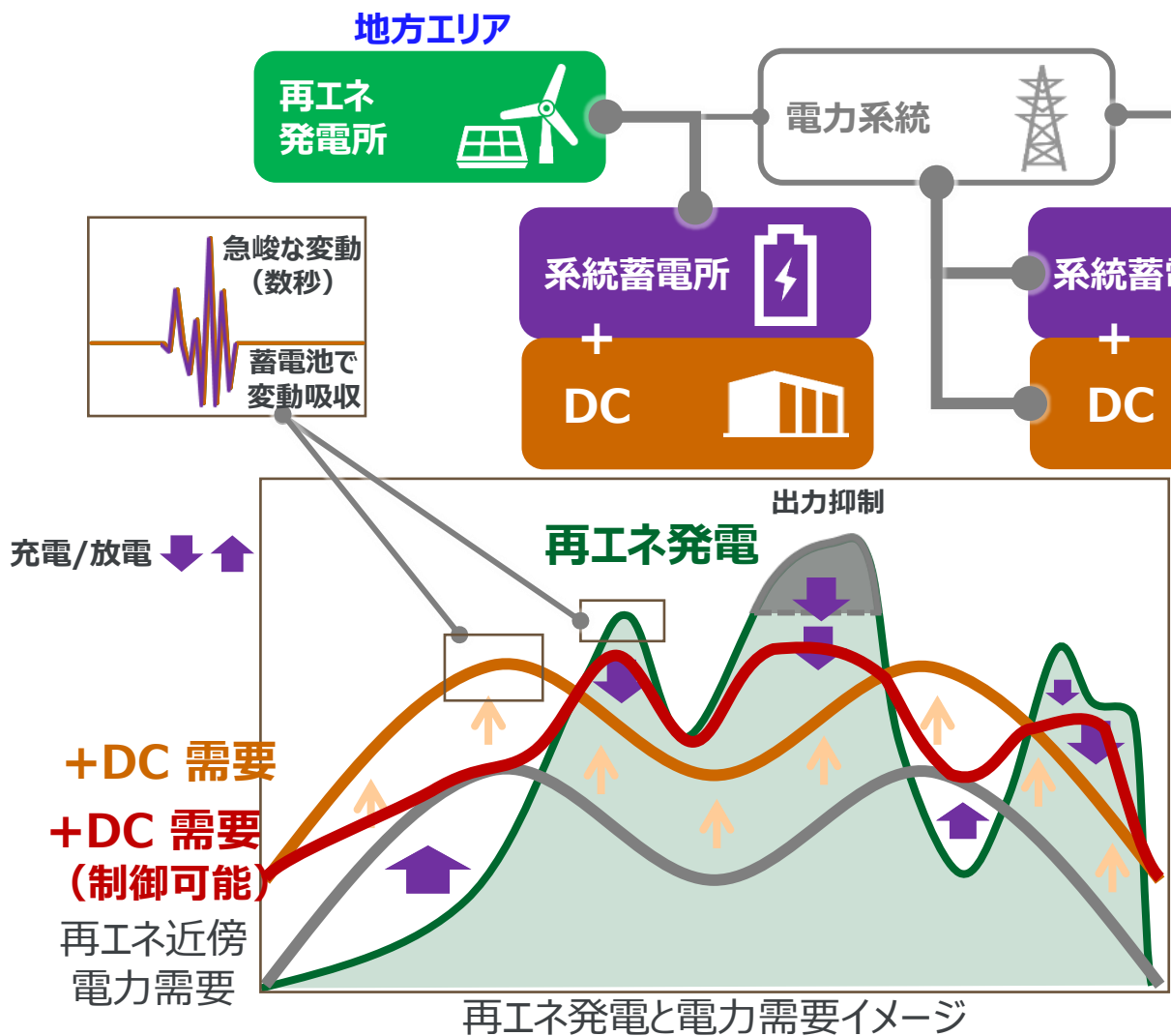
- ➡ 東京・大阪圏に立地制約
- ➡ クラウドDCと類似

DCと再生可能エネルギーの課題

	再生可能エネルギー	AI (HPC) 向けDC (学習用)	クラウド向けDC / AI向けDC (推論用)
立地	再エネ発電所 		
電力特性 (供給／需要)	地方に偏在	全国に設置可能	東京・大阪圏に集中
課題	不安定 電力系統容量不足 送電ロス 	調整余地あり 直接的なCNへの 貢献が期待 	ほぼ一定 間接的なCNのみ (グリーン電力証書、 オフサイトPPA等) 

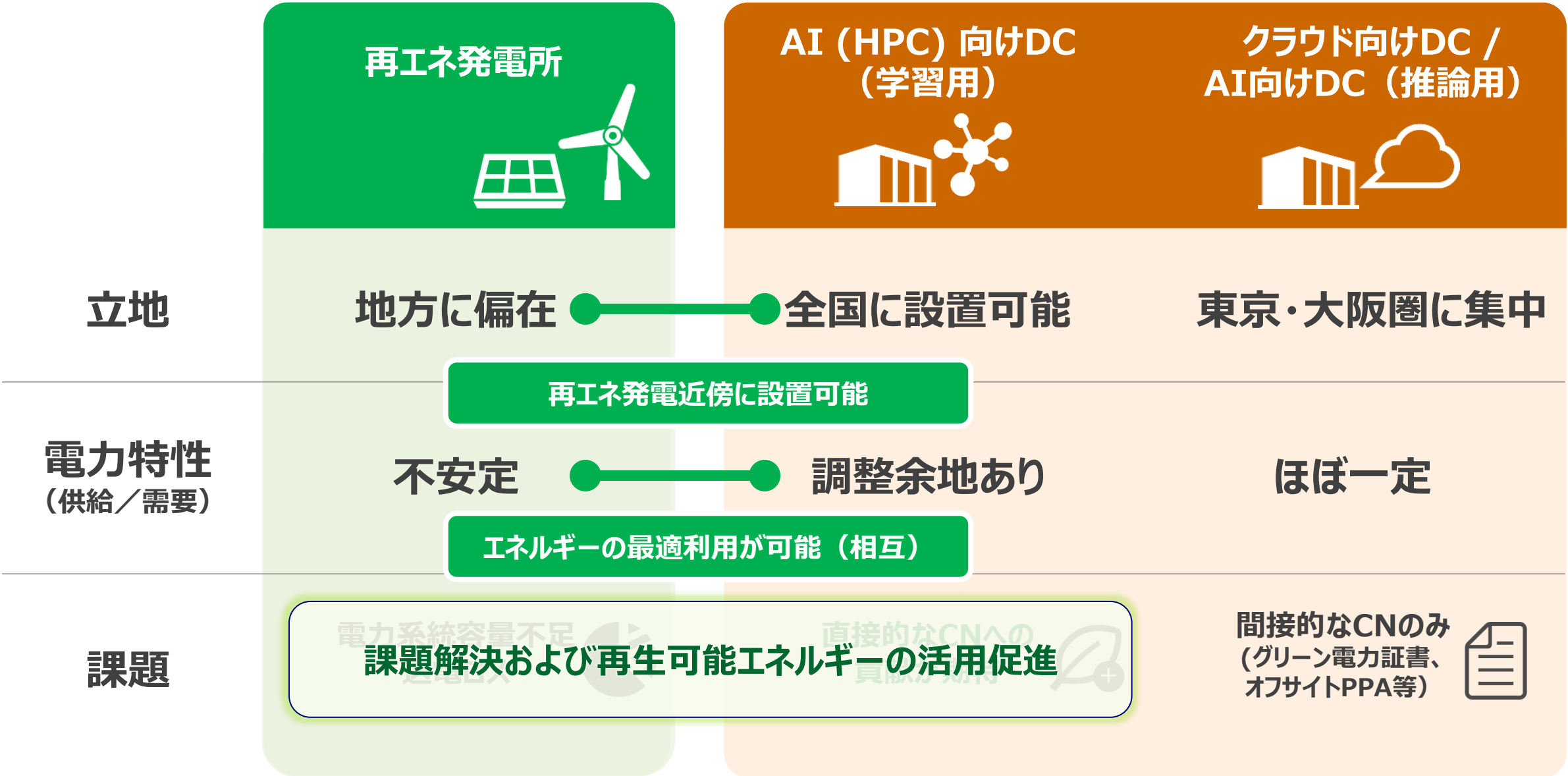
再生可能エネルギーとDCの連携

再エネ発電は、安定化のため電力系統への蓄電池接続が要求されており、都市へ送電する場合の電力ロスも懸念
再エネ近傍へのDC設置およびDC電力需要の調整により、電力系統に対する新たな価値を創出



変動要素	変動特性	現状の対策	再エネ近傍へのDC設置による効果
AI-DC電力需要	短時間変動	電力系統への影響が懸念	再エネ用蓄電池活用で吸収
再エネ発電量	短時間変動 (風力)	蓄電池で吸収	AI-DC需要により出力抑制が削減 更に能動制御により再エネ用蓄電池の容量低減も可能に
	長時間変動	蓄電池で吸収 出力抑制	

エネルギー調達方法のまとめ



Thank you for your attention!!



NTT FACILITIES

At a glance

5,300+

Employees are engaged
in various kinds of
projects worldwide

\$2.2B

Revenue in FY 2021

170+

Project
Management
Professionals
(PMP®)

20,000+

Telecommunication
facilities design

800+

Professional
certified architects

130+

Years of experience
from 1885