

連携・シェア・多様化 で実現する環境社会

P R E S E N T A T I O N

2019年2月22日

JFMAエネルギー環境保全マネジメント研究部会



部会メンバー

部会長：横山健児（NTTファシリティーズ）

部会員：大島一夫（NTTファシリティーズ総合研究所） 江角健治（江角建築事務所）

大高宣光（KENアソシエイト） 小木曾清則（日本メックス）

畑本安幸（日本郵政） 川田勝（イトーキ） 川本誠（新日本空調）

嶋津祐美子（グローブシップ） 染谷博行（アズビル） 高橋忠幸（イトーキ）

棚町正彦（清水建設） 野呂弘子（日本郵政） 波多野弘和（日本郵政）

藤原雅仁（エネショー） 吉田淳（ガイマックス不動産総合研究所）

三宅玲子（東京ガス都市開発） 栗野貴宏（スターメンテナンスサポート）

宮下昌展（エムケイ興産） 三橋源一（三橋商会）

事務局：白須 公子（JFMA）

計20名

五十音順





活動履歴（2018年度）

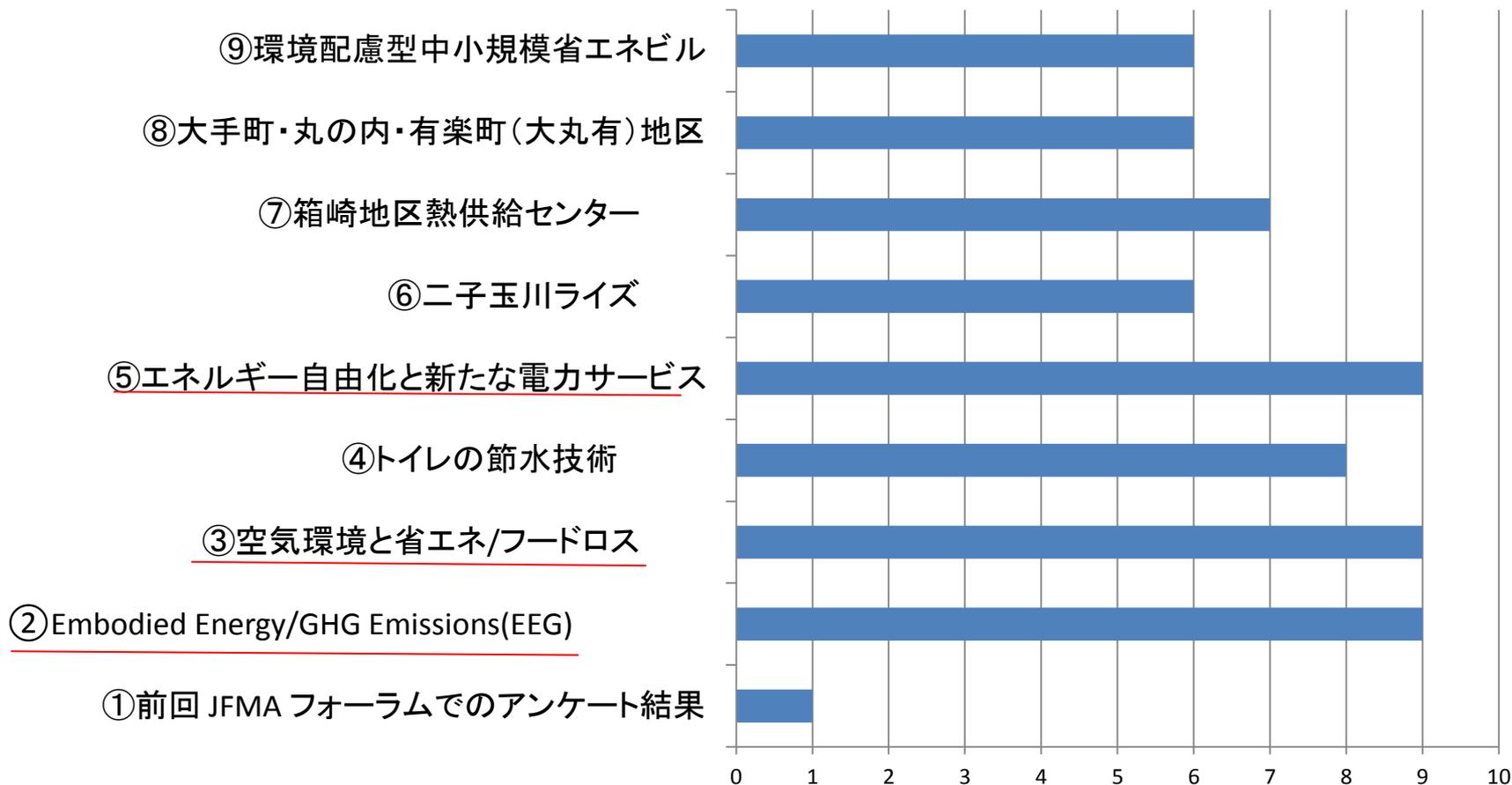
- 部会開催： 1回／月程度
- 講演会開催：
 - ①「Building-IoT×AI- ZEBを実現する技術開発動向 -」
NTTファシリティーズ グリーンITビルビジネス副本部長 木下学氏
 - ②「再生可能エネルギーへの対応技術について」
日立造船 機械事業本部 参事 尾白仁志氏
 - ③「国内外における環境エネルギービジネスの最新動向」
NTTデータ経営研究所 社会基盤事業本部 本部長 村岡元司氏
 - ④「フロン排出抑制法とRaMS (Refrigerant Management System)
冷媒管理システムの活用」
日本冷媒・環境保全機構 水田智志氏、山本隆幸氏
 - ⑤「ZEBのセーフティ・セキュリティ性能」 大島一夫部会員
 - ⑥「FMにおけるAI活用事例」 横山健児部会長
 - ⑦秋の夜学校「エネルギーマネジメント最前線」
- 訪問調査：
 - ①丸の内熱供給株式会社(4/24)
 - ②伊勢丹新宿本店「屋上緑化／アイ・ガーデン」(8/27)
 - ③パナソニックセンター東京(10/23)





2017年アンケート結果

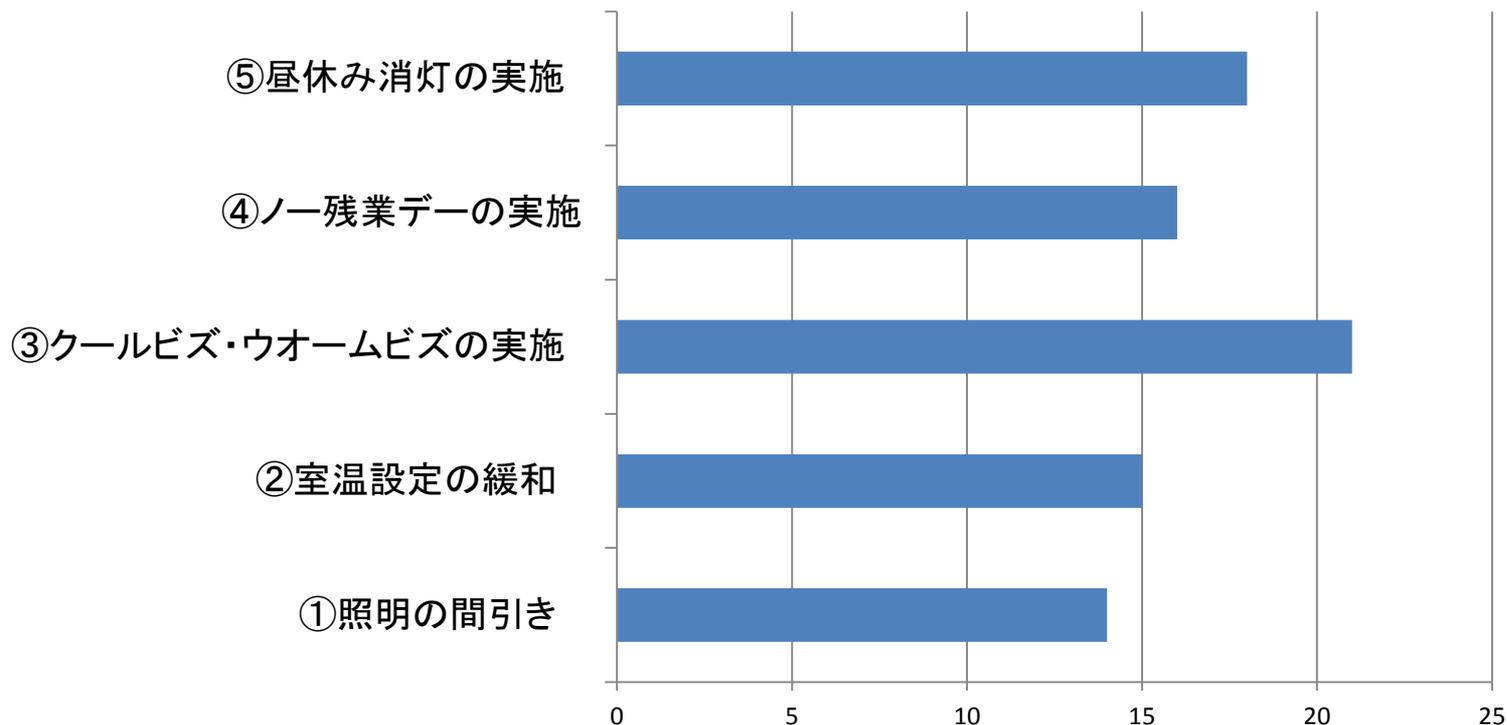
Q. 興味を持たれた発表はなんですか





2017年アンケート結果

Q. 省エネ・節電のために継続されている取組は何ですか(複数回答可)



その他: 離席時のPC消灯、LED導入、空調VAV化、エコチューニング、GHPエアコン、インバータ導入
照明ESCO、機械ESCOの採用





2018年アンケート結果

Q. その他、省エネ・節電のために実施されていること、課題等ご記入ください

- ・照明・空調の省エネと作業環境のトレードオフの解決
- ・デマンド制御装置を事務所内に設置し電力量の見える化
- ・室温、照度設定を下げる(上げる)ことによる体の不調が課題
- ・玄関にデマンド表示、電力の見える化。
- ・暖房20℃では寒いなど省エネ設定と執務環境の両方を満足した運用が難しい。
- ・LED化

省エネ vs 作業環境

Q. 今後取り上げてほしいテーマをご記入ください

- ・IoT/AIを活用した省エネソリューション
- ・省エネとコストの両立
- ・未利用エネルギー活用事例。ESCO事業例。
- ・建材・資材の内包するCO2削減商品と施主の事業排出CO2削減目標への算入

Q. その他ご意見などございましたら、ご自由にお書きください

- ・今回初めて本研究部会の発表(取組み)を拝聴しました。非常に参考になりました。
- ・海外の取組み事例を研究してはどうか。





「持続可能な開発目標」(SDGs)



「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals: SDGs)を中核とする「持続可能な開発のための2030アジェンダ」は、平成27(2015)年9月25日に、ニューヨーク・国連本部で開催された国連サミットで採択された。

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 貧困の撲滅 2. 飢餓撲滅、食料安全保障 3. 健康・福祉 4. 質の高い教育 5. ジェンダー平等 6. 水・衛生の持続可能な管理 7. 持続可能なエネルギーへのアクセス 8. 包摂的で持続可能な経済成長、雇用 9. 強靭なインフラ、産業化・イノベーション | <ol style="list-style-type: none"> 10. 国内と国家間の不平等の是正 11. 持続可能な都市 12. 持続可能な消費と生産 13. 気候変動への対処 14. 海洋と海洋資源の保全・持続可能な利用 15. 陸域生態系、森林管理、砂漠化への対処、生物多様性 16. 平和で包摂的な社会の促進 17. 実施手段の強化と持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップの活性化 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

出典: 環境省ホームページ (<http://www.env.go.jp/earth/sdgs/index.html>)

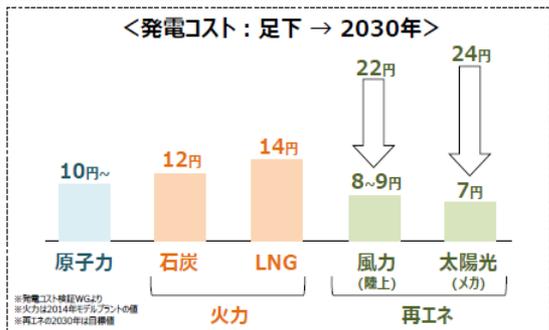




あらゆる選択肢の可能性を追求する野心的な複線シナリオの採用

第18回原子力委員会定例会議資料から抜粋

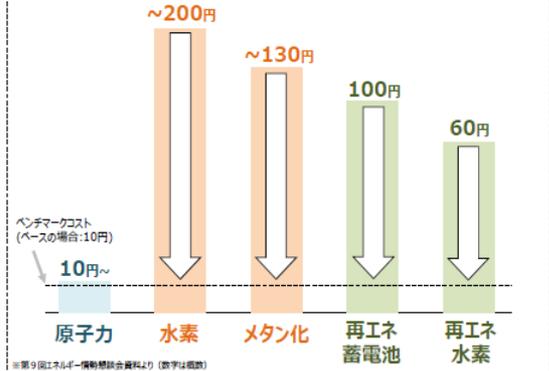
発電コストからシステムコスト検証へ



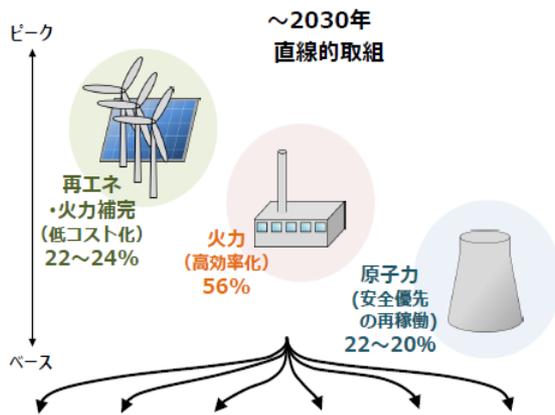
安全性・経済性・機動性向上
 水素・メタン化等でゼロエミ化
 蓄電池・水素利用等で脱火力依存・ゼロエミ化

発電コストから
 脱炭素化システムコスト検証へ

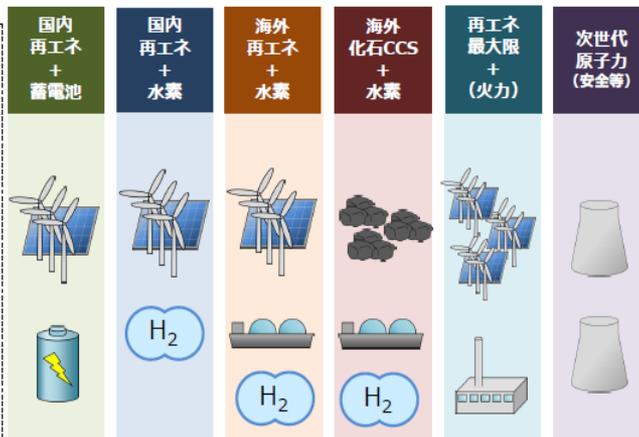
<システムコスト：足下 → 2050年>



30年単一ターゲットから50年複数ゴールへ



~2050年 野心的複線シナリオの例



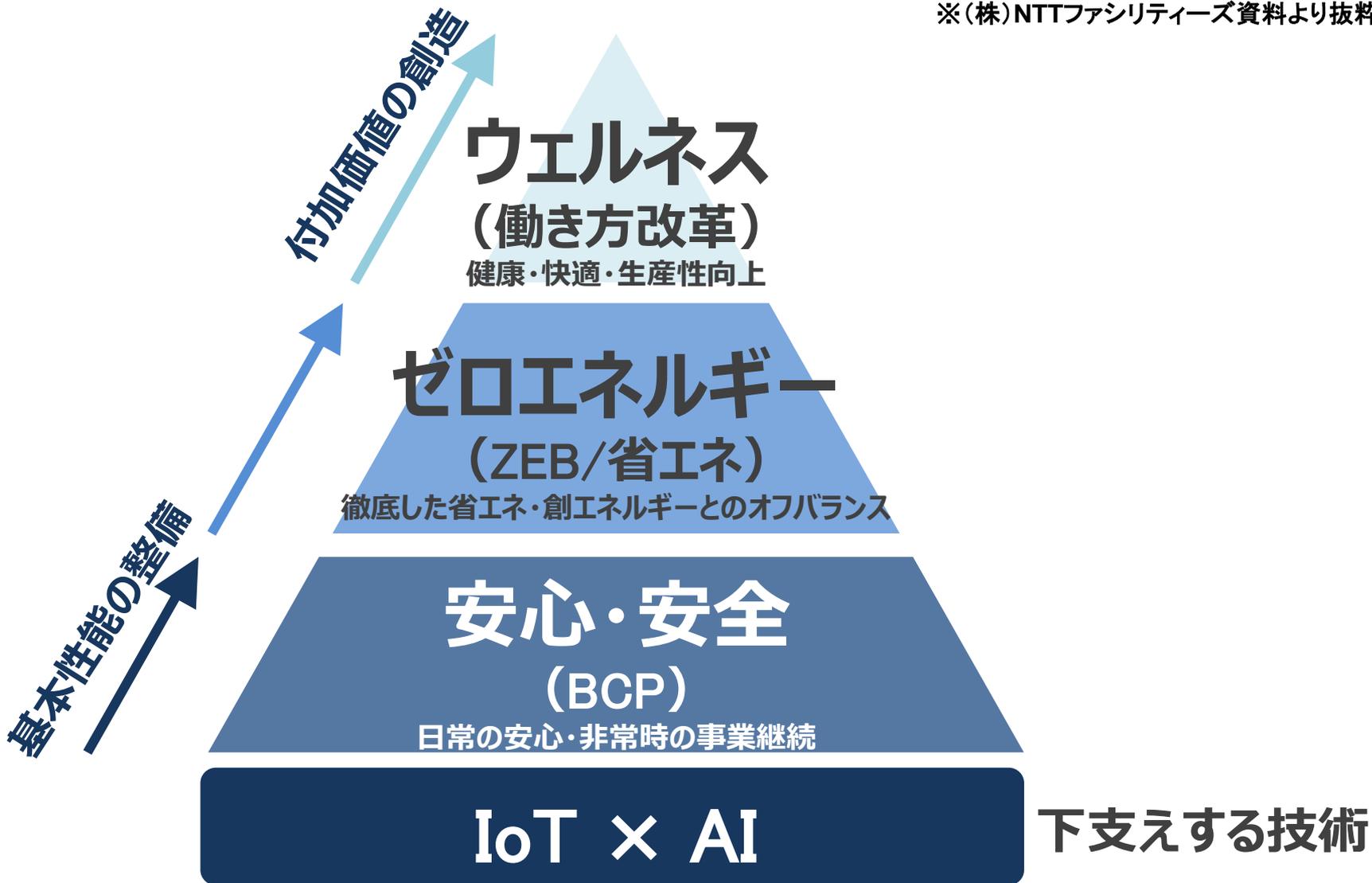
- 再生可能エネルギーの課題解決方針
 - ・経済的に自立した脱炭素化した主力電源を目指す
- 原子力の課題解決方針
 - ・実用段階にある脱炭素化の選択肢
 - ・人材・技術・産業基盤の強化に直ちに着手
- 火力の課題解決方針
 - ・CCS+水素への転換を日本が主導
- 熱システム・輸送システムの課題解決方針
 - ・難易度が高い領域を除き、電化・水素化への転換の可能性を追求
- 省エネルギー・分散型エネルギーシステムの課題解決方針
 - ・効率的で脱炭素化した分散エネルギーシステムの成立の可能性を高めていく

経済的に自立した再生可能エネルギーの主力電源化、蓄電池、水素の活用



施設における IoT×AI コンセプト

※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋





調査研究領域

- ・持続可能な開発目標 (SDGs)
- ・地球温暖化
- ・環境建築・認証
- ・環境未来都市
- ・電力システム改革

+

新技術

- ・再生可能エネルギー
- ・水素
- ・IoT/AI
- ・制御技術

これまでの環境価値に加えて、
IoT & AIや水素等の最先端技術にも注目した調査研究





講演内容

システム連携で実現する環境社会

- ・IoT×AIで実現するZEB
- ・IoT×AIで実現する未来の暮らし

サービス連携で実現する環境社会

- ・エネルギーの地産地消で実現するシュタットベルケ
- ・JCMを活用したCO2削減
- ・都市のオアシス

シェアリングで実現する環境社会

- ・熱エネルギーのネットワーク化

多様化で実現する環境社会

- ・多様化する再生可能エネルギー

今後のエネルギー環境保全マネジメント研究部会





講演内容

システム連携で実現する環境社会

- ・IoT×AIで実現するZEB
- ・IoT×AIで実現する未来の暮らし

サービス連携で実現する環境社会

- ・エネルギーの地産地消で実現するシュタットベルケ
- ・JCMを活用したCO2削減
- ・都市のオアシス

シェアリングで実現する環境社会

- ・熱エネルギーのネットワーク化

多様化で実現する環境社会

- ・多様化する再生可能エネルギー

今後のエネルギー環境保全マネジメント研究部会





近未来のビルディング&エネルギーマネジメント

電気事業者

発電事業者

送配電事業者

小売事業者

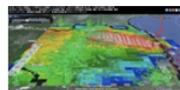
電力市場

ビルディング



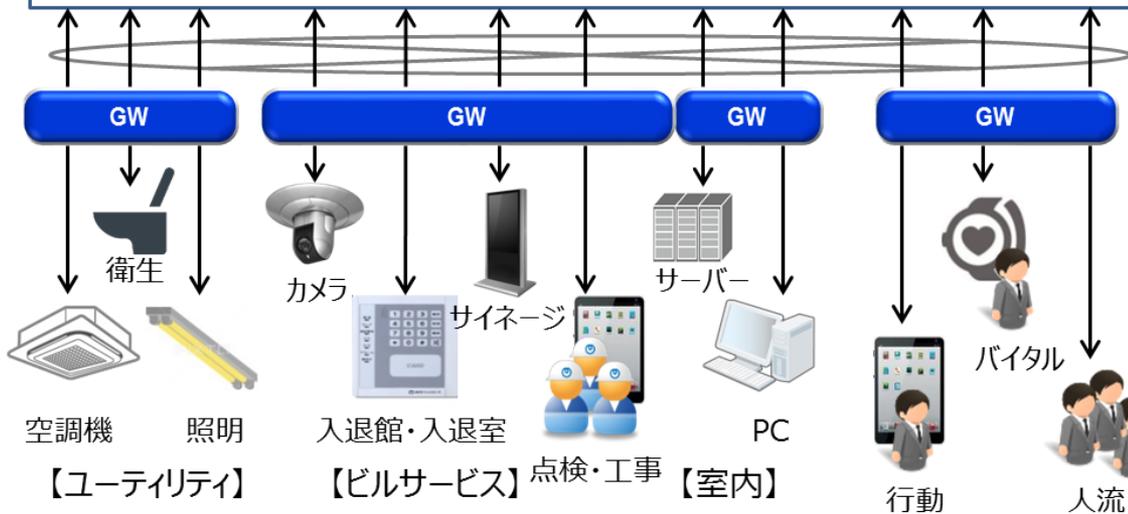
AI・予測

数値解析シミュレーション



専門技術者
研究者

統合データベース (ビックデータ)



ファイアウォール

天気予報・災害情報
法令・政令・補助金

電力会社・ガス会社

一般公開情報

建物のデータ
計測情報
人流・行動データ





ZEBとは

政府が掲げる目標

(エネルギー基本計画(2014.4閣議決定)より)

- ✓ 2020年までに新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZEB(net Zero Energy Building)を実現
- ✓ 2020年までに新築住宅・建築物について段階的に省エネルギー基準の適合を義務化

ZEBの定義

(経済産業省 資源エネルギー庁 ZEBロードマップ検討委員会(2015.12)より)



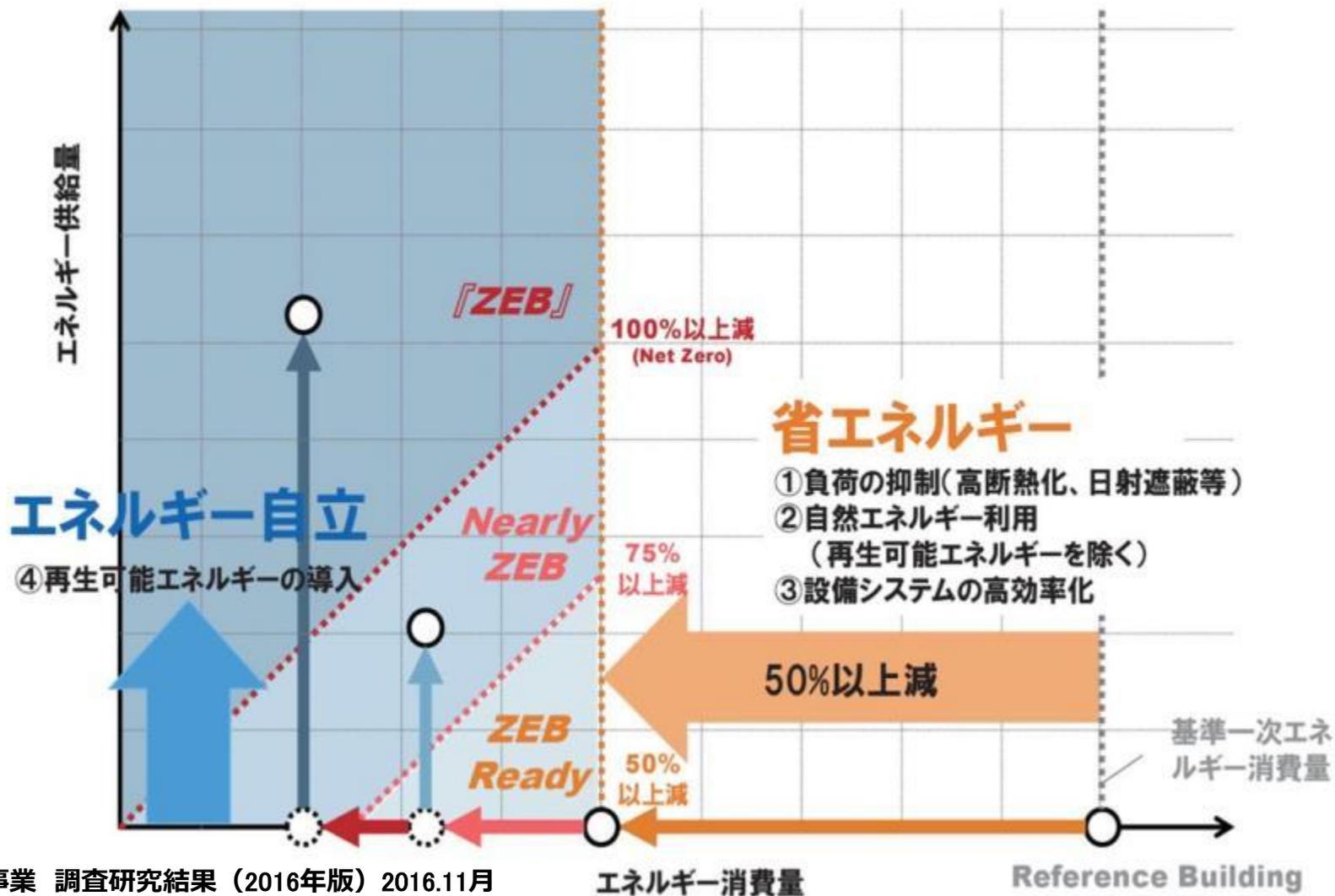
先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を極力高め、**年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物**





ZEBとは

ZEBの定義（イメージ）



※ ZEB実証事業 調査研究結果（2016年版）2016.11月





ZEBとは

ZEBの定義（評価方法）

- **50%以上省エネ（ZEB Ready）** を満たした上で、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、正味でゼロ・エネルギーを目指す
- ただし、高層の大規模建築物等では屋上面積が限られ、エネルギーを創ることに限界があるため、評価に考慮することが必要
- 正味で75%以上省エネを達成したものをNearly ZEB
正味で100%以上省エネを達成したものをZEB

※100%省エネ、75%省エネの判定方法は省エネ基準に従うが、その対象は、空調・給湯・換気・照明・昇降機設備とする。また、再生可能エネルギーはオンサイト（敷地内）を対象とし、ここでは売電分も考慮する。（ただし、余剰売電分に限る）



ZEBの評価対象：空調・給湯・換気・照明・昇降機設備

※ ZEB実証事業 調査研究結果（2016年版）2016.11月





Smart Stream (空調省エネ技術)

自動制御ロボット

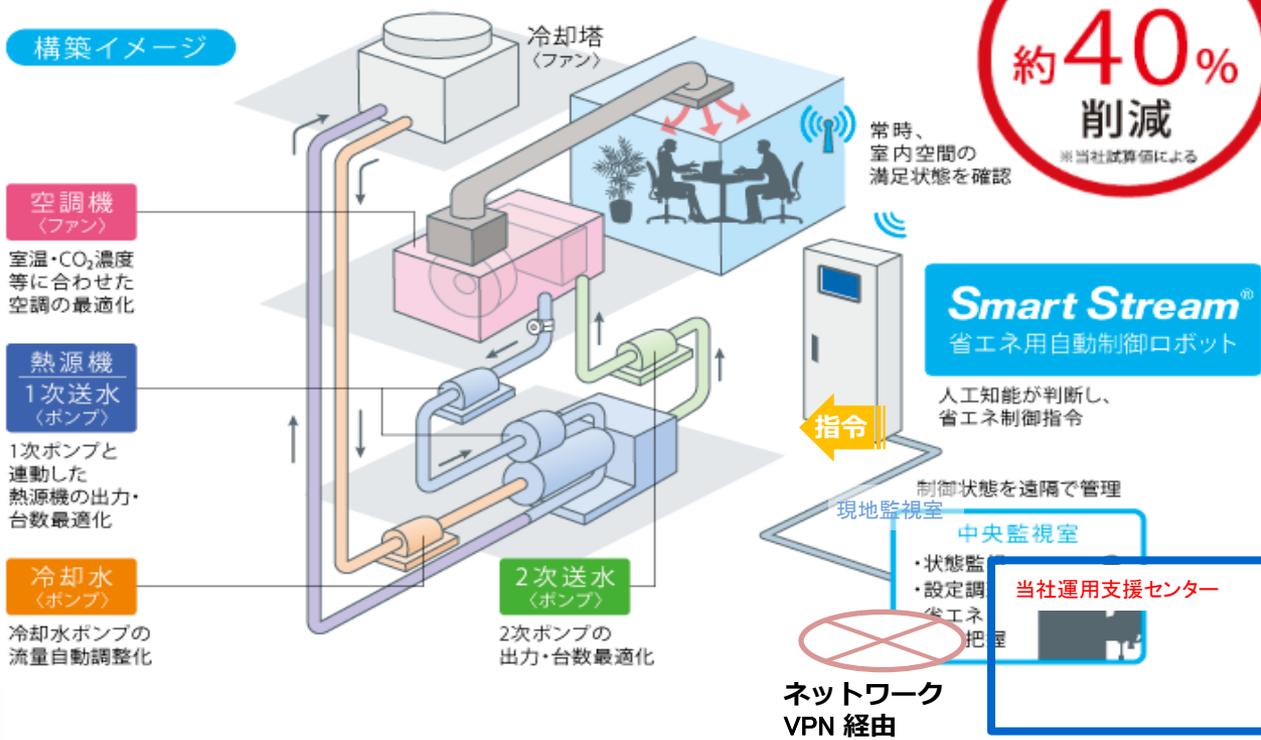
後付施工が可能

省エネと快適性の両立

遠隔サポート

- ✓ 水冷式空調に関わるすべての機器を統合・自律制御。
- ✓ 居室内の温・湿度状況などを管理しながら、快適性と省エネを両立する先進の水冷式空調制御システム。

構築イメージ

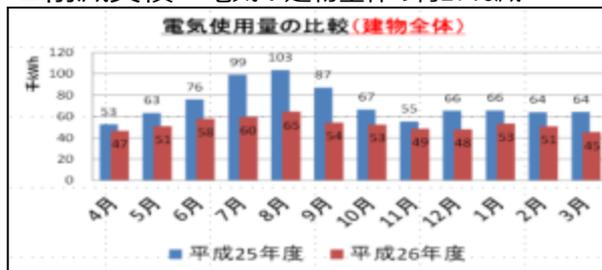


最大
約40%
削減
※当社試算値による

空調制御対象部が消費するエネルギー費の約30%を削減してきました。

用途	熱源機	削減金額 (千円/年)
A社 クリーンルーム	ターボ	8,000
B社 クリーンルーム	ターボ	9,000
C社 クリーンルーム	ターボ	18,000
D社 クリーンルーム	ターボ	11,000
E社 データセンター	スクルー	12,000
F社 商業施設	吸収式	11,000
G社 クリーンルーム	ターボ	8,000
H社 商業施設	吸収式	10,000
公共施設 (体育施設)	吸収式	7,500
公共施設 (病院)	吸収式	15,000

■削減実績 電気：建物全体の約27%減



※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋



無線個別調光照明制御システム「FIT LC」

- ✓ 照明を1灯ごとにきめ細かく制御して消費電力を大幅に削減。
- ✓ 既設・新設を問わないメーカーフリーのシステム

無線



信号線の配線工事が不要でリニューアルの
コスト削減！レイアウト変更時工事費0円！

個別

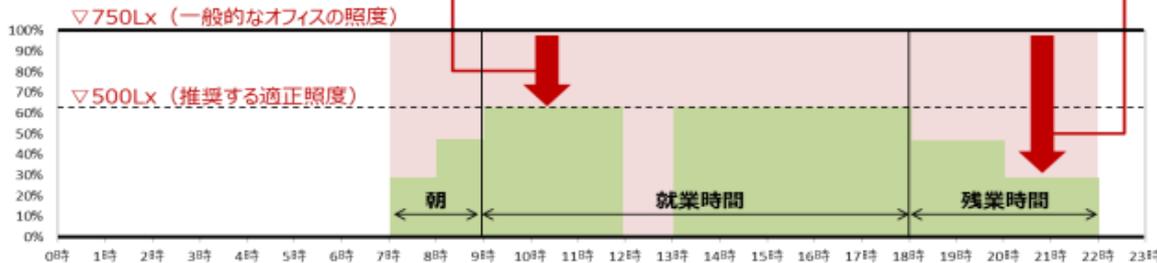


1台1台をきめ細やかにコントロールし、
消費電力を最大70%削減！

**メーカー
フリー**



LED照明を用途に合わせて自由に選べる
(調光機能付に限る)



※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋



【マッチングテスト完了メーカー】

アイリスオーヤマ株式会社／岩崎電気株式会社／コイズミ照明株式会社／サンケン電気株式会社／大光電気株式会社／東芝ライテック株式会社／トキ・コーポレーション株式会社／パナソニック株式会社／日立アプライアンス株式会社／三菱電機照明株式会社／山田照明株式会社 (※五十音順)



建物エネルギー管理システム「FIT BEMS」

✓ 建物の効率的なエネルギー管理と継続的な支援を実行

クラウド

イニシャルコストを抑えたクラウド型BEMS
 ✓ **最低限の設備投資**でエネルギー使用量の「見える化」「見せる化」や電力の「自動制御」などをIPネットワークを介して提供。

フレキシブル

機能はフレキシブルに追加・変更可能
 ✓ 専用のサーバーやソフトウェアが必要ないので機能を**フレキシブルに変更**して利用することが可能。

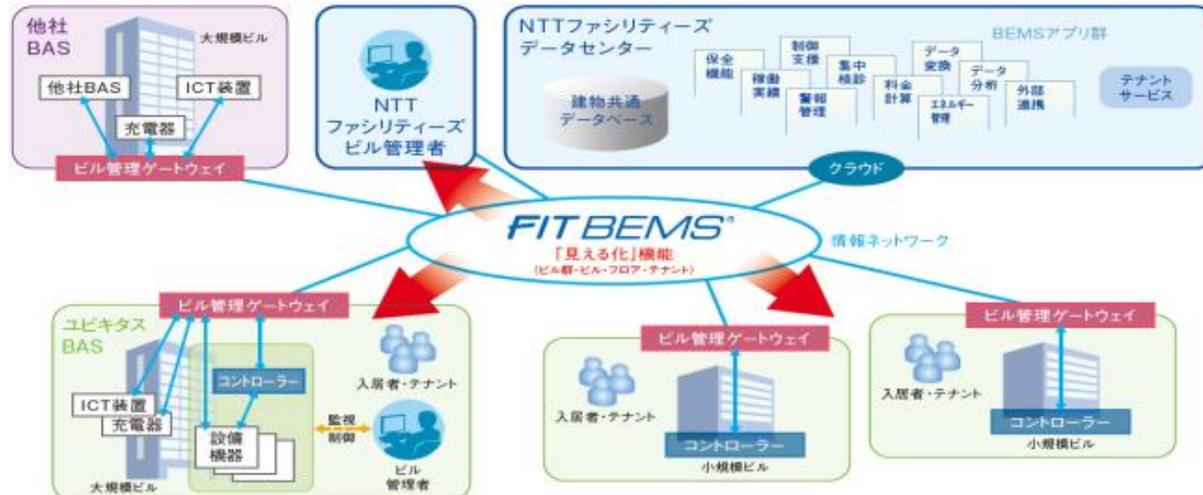
省エネ

最適な自動制御を実施
 ✓ 建物のエネルギー使用状況をクラウド内で分析・診断し季節や時間帯も考慮した**自動制御**で**最適な省エネ**を実施

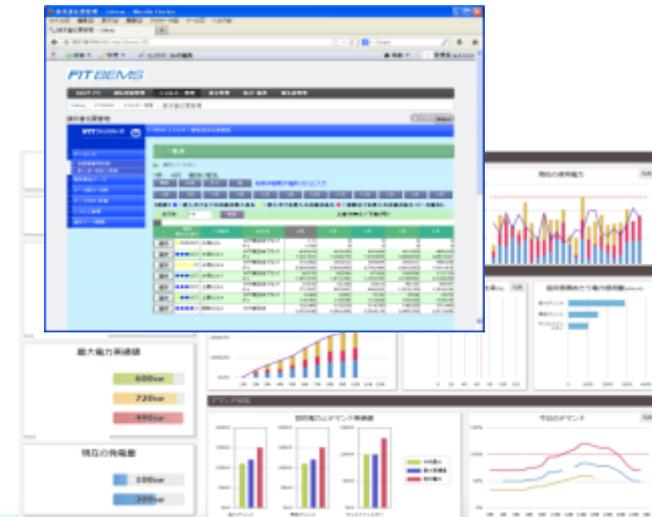
一元管理

複数ビルの一元的なエネルギー管理が可能
 ✓ IPネットワークを介して全国の事業所のエネルギー使用状況を本社で一元管理が可能。**法令対応報告書も自動作成可能。**

■ システム構成



■ 利用画面イメージ



※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋



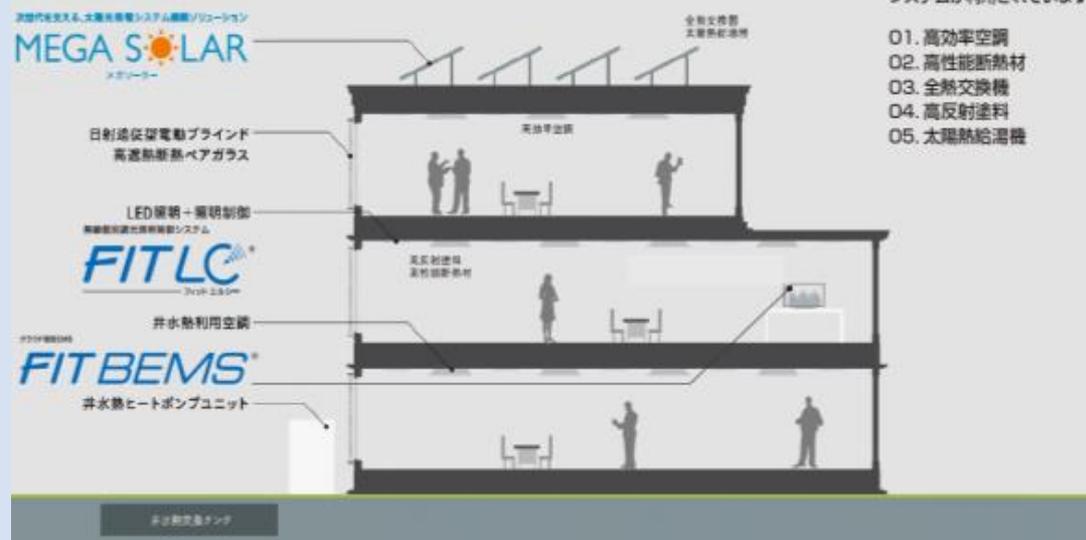


各種センサーによる照明制御

井水熱を活用した空調設備

太陽光で最適量の創エネ

※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋



ZEB達成（108%削減）



	2016年基準	設計	削減量	削減効果	(単位:GJ/年)
空調	502	283	219	43.8%	
換気	25	9	16	63.1%	
照明	203	43	160	77.8%	効果大
給湯	29	19	10	33.7%	
昇降機	18	18	0	0.0%	
ZEB Ready判定	777	373		51.9%	
効率化設備		443			
ZEB判定	777	-70		108.8%	

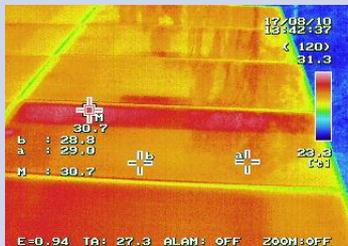
国立研究開発法人建築研究所(協力:国土交通省国土技術政策総合研究所)「建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報」による

※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋

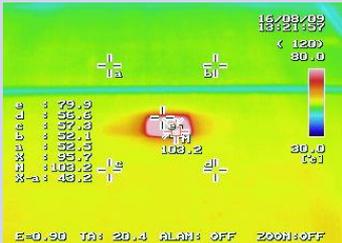


FMへのAI活用 -太陽光発電の故障診断-

太陽光パネルの出力低下の原因はいろいろあるが、構造物の影、雑草の影、クラスタ故障による出力低下がよく発生している。

影	草	クラスタ故障	パネル割れ
		 	

※よく発生する出力低下原因

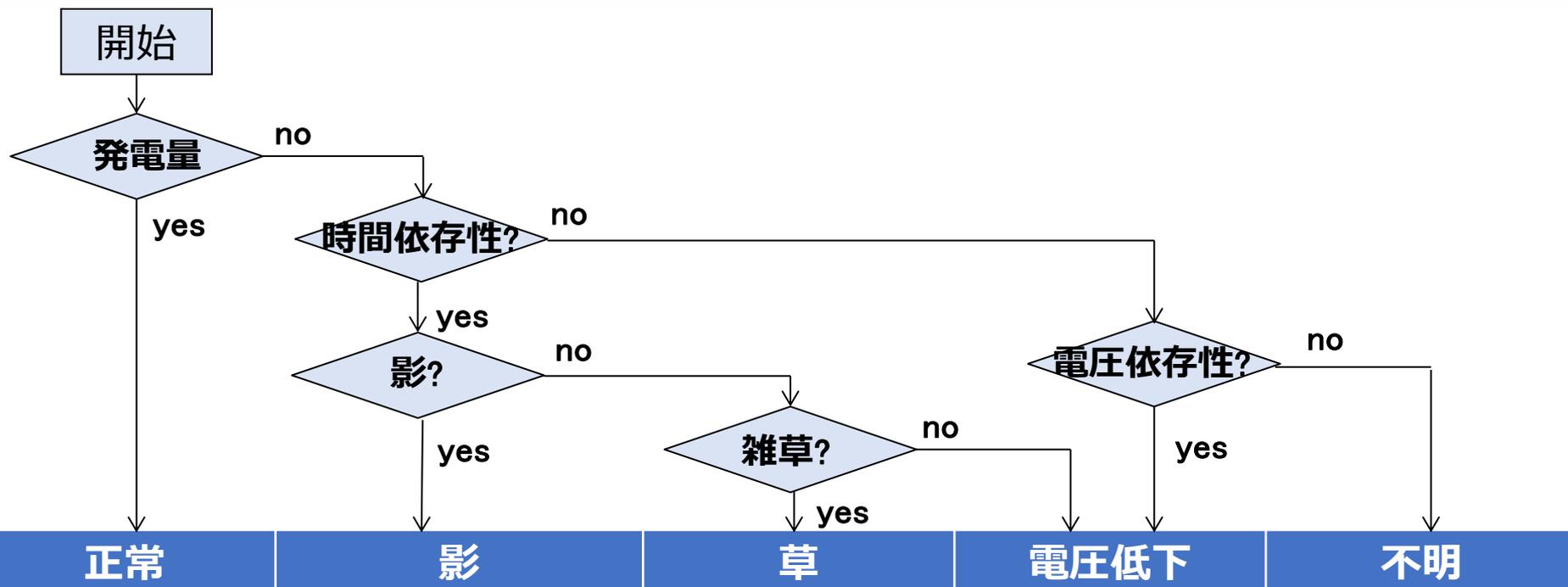
コネクタ故障	汚れ	セル故障	雪
		 	

※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋





istring診断による故障分類フロー



正常	影	草	電圧低下	不明
	電柱 柵	雑草	セル故障 クラスタ故障 パネル故障	高抵抗

※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋



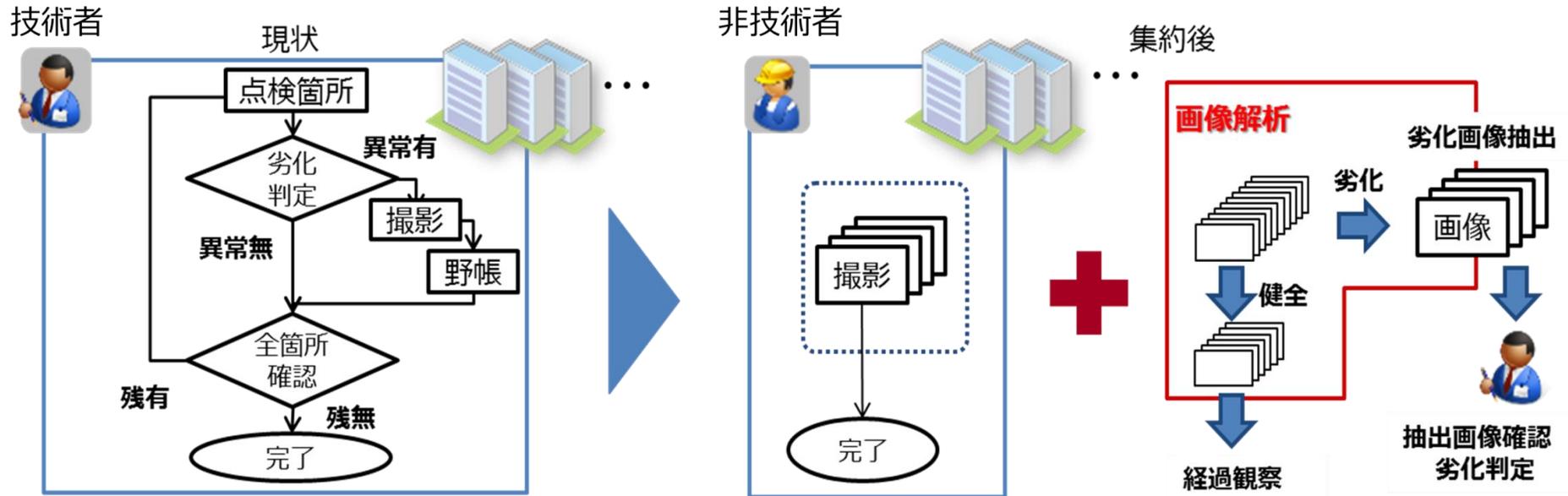


FMへのAI活用 -活用深層学習による建物劣化診断-

深層学習による建物劣化診断の概要

スクリーニングによる点検効率化に向けて

近年のAIの発達によって、深層学習を使った画像認識などの成果が世界中で得られています。NTTファシリティーズでも建物の点検効率化に向けて、外壁の劣化画像をAIに学習させることで、劣化の度合いを自動判別させる仕組みの開発に取り組んでいます。AIを用いた画像認識によって簡易的に劣化度を診断し、技術者が現地対応しなければならない建物をスクリーニングすることが目標です。



※(株)NTTファシリティーズ資料より抜粋

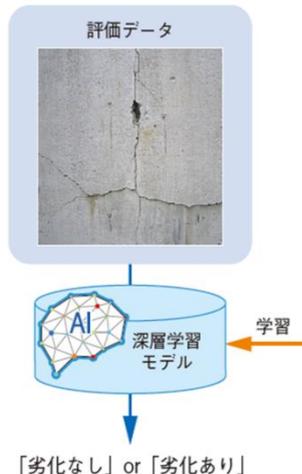




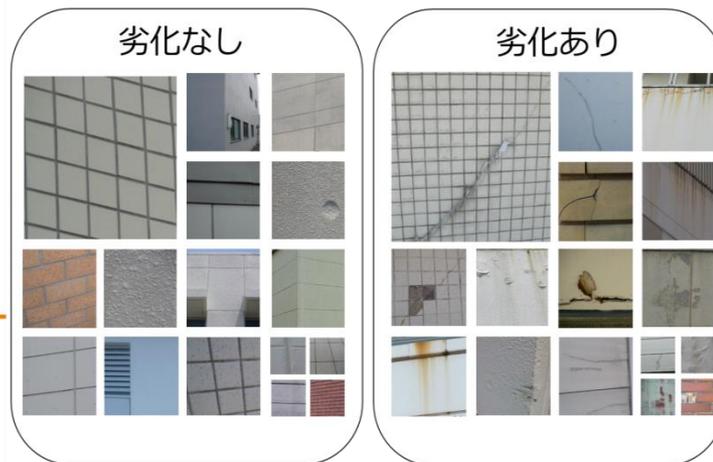
深層学習による建物劣化診断

モデル作成方法

建物の劣化把握において、学習させる画像データの質や量、「学習率」等の深層学習特有のパラメータの設定が認識精度にどのような影響を与えるのかを検証するために、深層学習のモデルに約8,000枚の画像データを学習させ、劣化の度合いを劣化なし、劣化ありの2段階に分類することを実現しました。



大量の学習データ



判定精度



		予測ラベル	
		劣化なし	劣化あり
正解ラベル	劣化なし	94.2%	5.8%
	劣化あり	7.3%	92.7%

画像データの質や量、学習パラメータの試行錯誤を行いながら、最適値を探索することによって、最終的に9割を超える精度を出すことができました。スクリーニングを行うための実用に耐えうる精度を確保できたことから、今後はドローン等を利用した撮影方法の確立を行う予定です。





講演内容

システム連携で実現する環境社会

- ・IoT×AIで実現するZEB
- ・IoT×AIで実現する未来の暮らし

サービス連携で実現する環境社会

- ・エネルギーの地産地消で実現するシュタットベルケ
- ・JCMを活用したCO2削減
- ・都市のオアシス

シェアリングで実現する環境社会

- ・熱エネルギーのネットワーク化

多様化で実現する環境社会

- ・多様化する再生可能エネルギー

今後のエネルギー環境保全マネジメント研究部会





サービス連携 -シュタットベルケ-

シュタットベルケ(STADTWERKE)とは、

①自治体が出資した公社である。

自治体出資の公社であるが、経営は民間企業として実施しており、リスクをとりながら、迅速で合理的な決定が可能。

②ドイツのシュタットベルケの歴史は古く、19世紀後半から、**ガス供給や上下水道、電力事業(発電・配電・小売り)、公共交通サービスなど、時代の変遷とともに社会のニーズに合わせたサービスを提供してきた。**

また、近年、新しいシュタットベルケ立ち上げの動きもある。

③ドイツのシュタットベルケのうち、およそ900程度はエネルギー事業を主事業としている。





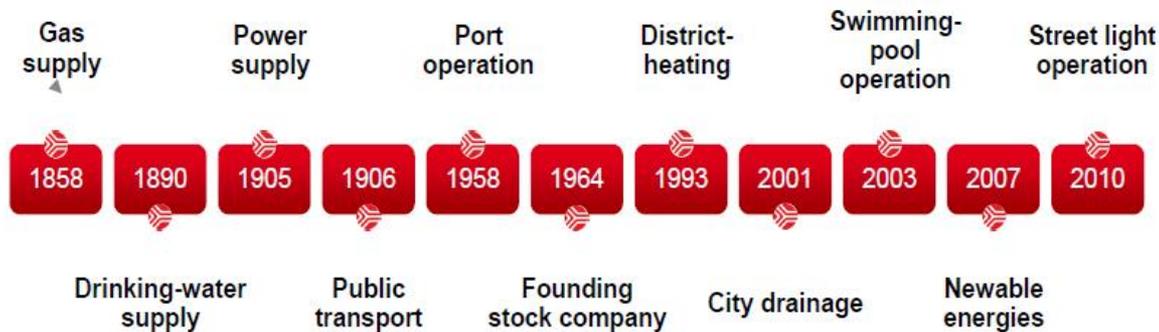
オスナブリュック・シュタットベルケの例（1/2）

地域雇用を生んでいる



主要指標	
雇用者数	901名
総資産	564.6 M €
売上	435.9 M €
資本	162.9 M €
投資	65.6 M €

- ・ 100%オスナブリュック市の出資会社。
- ・ オスナブリュック・シュタットベルケは、1858年の設立以来、飲料水供給サービス、電力供給サービス、公共交通サービス、港湾の運営サービス、地域熱供給サービス、プールの運営サービスなど時代の変遷とともにサービスを拡張して現在に至っている。





オスナブリュック・シュタットベルケの例 (2/2)

エネルギーに加えて、上下水道、公共交通など幅広いインフラの管理・運営を行っている。公共交通と公共プールは赤字であるが全体としては黒字

	売上等	接続世帯数等	その他
供給電力	1,100GWh/年	37,113	配電網総延長: 2,323km
供給ガス	2,900GWh/年	30,138	配管総延長: 807km
地域熱供給	56GWh/年	305	配管総延長:9km
飲料水	10百万m3/年	32,339	配管総延長: 635km
下水処理	21.5百万m3/年		処理施設数:3
公共交通	バス:156台	(利用者数)36,100,000 人/年	—
公共プール	プール数:3	(利用者数)1,250,000 人/年	—

安くはないが
約80%が加入

配電網管理
ビジネスが主

安定した収入が
見込める熱配管管理
熱供給

赤字事業





地域経済的価値と一括管理の重要性

- ・地域に経済的価値(雇用、税金、利益還元)が落ちる仕組みが重要
- ・PPP・PFI等と整合した各種インフラの一括管理
- ・わが街の事業という愛着の醸成

上下水道施設



温水プール



地域企業等

〇〇市版シュタットベルケ

〇〇市清掃センター



電力

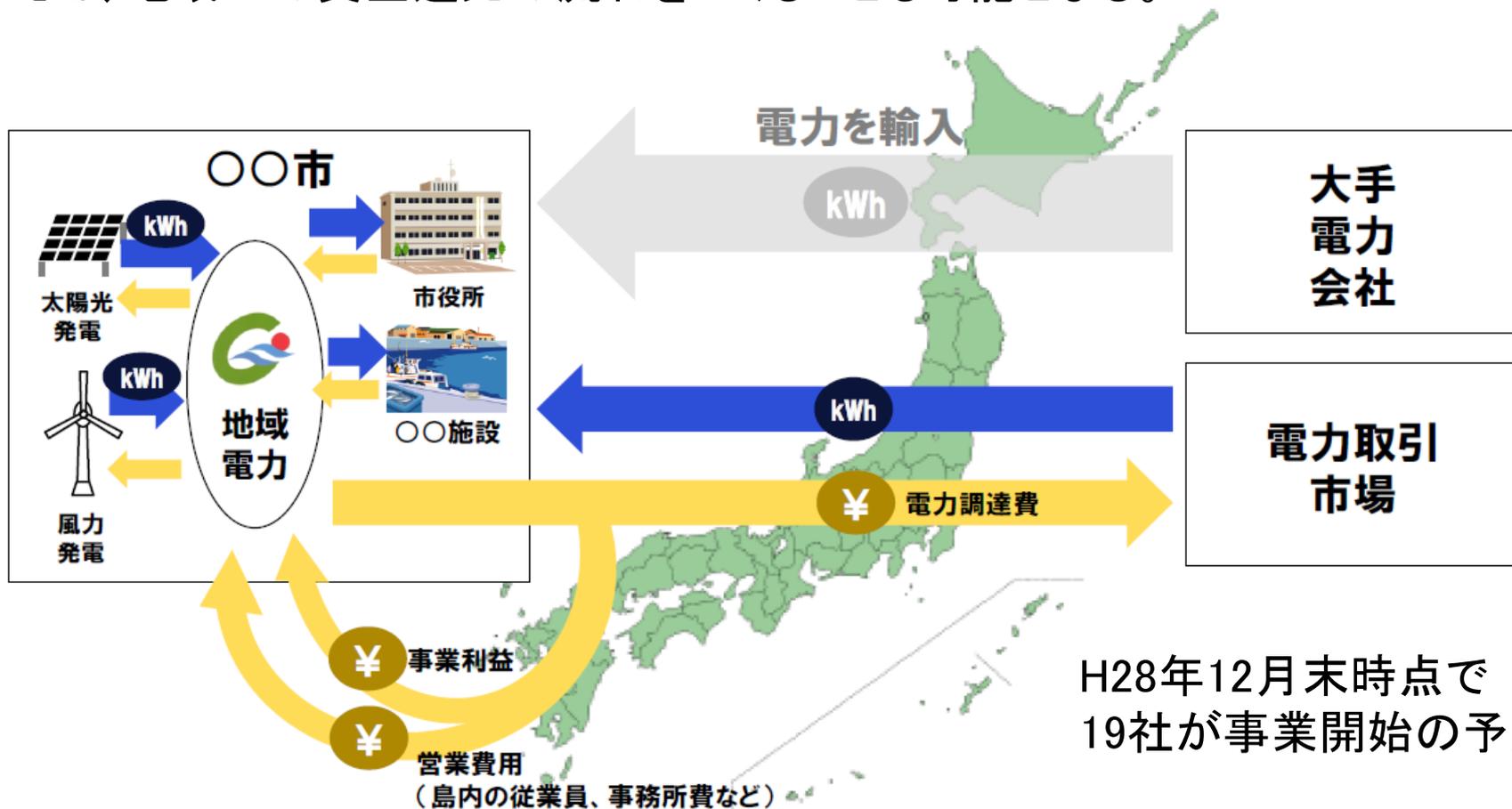
ガス





日本の地域エネルギー会社の状況

- ・地域外の電力会社から電力を調達することで、公共施設の高圧契約だけでもかなりの金額(人口4万人以下の地域でも数億円)が地域から地域外に流出。
- ・地域電力会社を設立することで、市外へ流出する資金を抑制することができる。加えて、地域への資金還元の流れをつくることも可能となる。



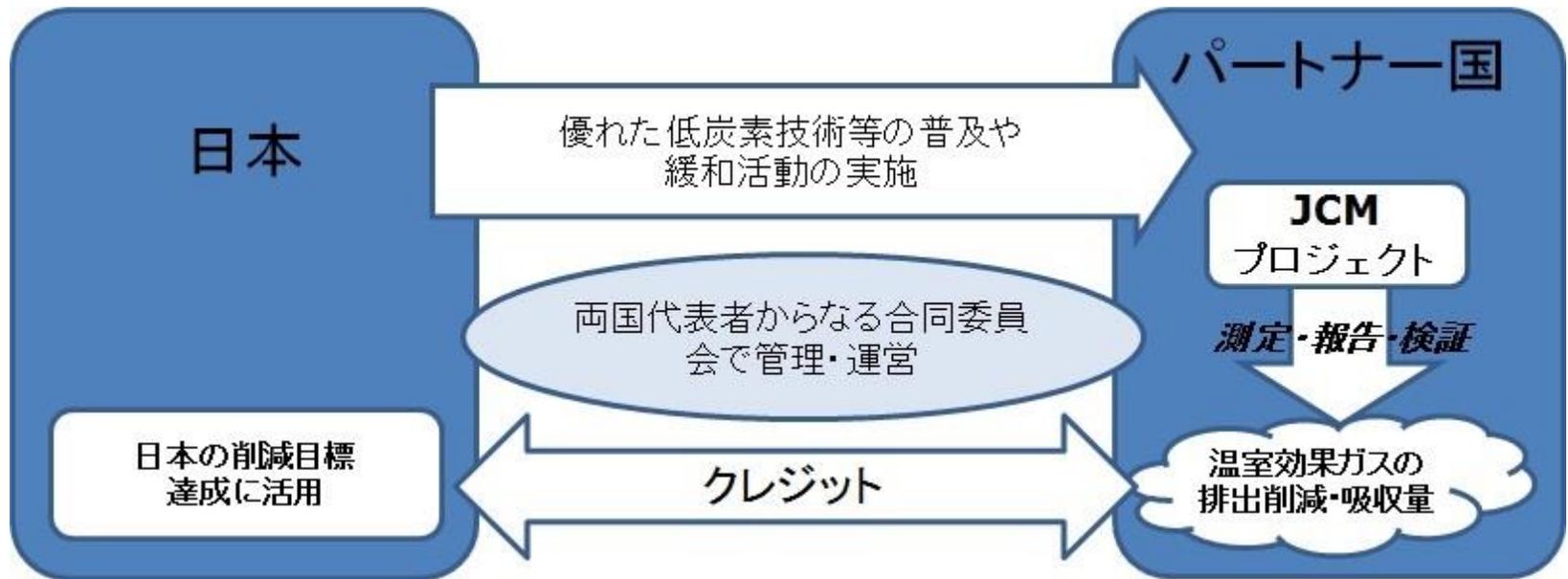
H28年12月末時点で
19社が事業開始の予定





サービス連携 -JCM設備補助事業の概要-

二国間クレジット制度(JCM)とは、途上国への優れた低炭素技術・製品・システム・サービス・インフラ等の普及や対策実施を通じ、実現した温室効果ガス排出削減・吸収への我が国の貢献を定量的に評価し、我が国の削減目標の達成に活用するための制度





JCMの署名国



Mongolia
Jan. 8, 2013
(Ulaanbaatar)



Bangladesh
Mar. 19, 2013
(Dhaka)



Ethiopia
May 27, 2013
(Addis Ababa)



Kenya
Jun. 12, 2013
(Nairobi)



Maldives
Jun. 29, 2013
(Okinawa)



Viet Nam
Jul. 2, 2013
(Hanoi)



Lao PDR
Aug. 7, 2013
(Vientiane)



Indonesia
Aug. 26, 2013
(Jakarta)



Costa Rica
Dec. 9, 2013
(Tokyo)



Palau
Jan. 13, 2014
(Ngerulmud)



Cambodia
Apr. 11, 2014
(Phnom Penh)



Mexico
Jul. 25, 2014
(Mexico City)



Saudi Arabia
May 13, 2015



Chile
May 26, 2015
(Santiago)



Myanmar
Sep. 16, 2015
(Nay Pyi Taw)



Thailand
Nov. 19, 2015
(Tokyo)



the Philippines
Jan. 12, 2017
(Manila)





伊勢丹新宿本店「屋上緑化／アイ・ガーデン」

アイ・ガーデン

ごあんない

ようこそ「アイ・ガーデン」へ！

アイ・ガーデンは、ひろびろとした芝生広場と、桜や紅葉などの雑木林が織りなす安らぎの庭園です。

どこか懐かしい気持ちが始まるのは、昔から里山で見られる素朴な草木を取り入れているから。草木が芽を吹き、花を咲かせ、葉を繁らせ、紅葉する一美しい四季の移ろいがあるここにはあります。

どうぞショッピングとあわせて、ごゆっくりとお楽しみください。

花ごよみ&クイズプレート

「花ごよみ」は一年を8つの季節に分け、それぞれの見ごろの草花を掲載したパンフレットです。植物の名前や季節にまつわるエピソードは、散策にさらなる彩りを添えることでしょう。さらに詳しい情報をご覧になりたい場合はQRコードを読み込むと植物解説サイト「はなせんせ」にアクセスすることができ、また、「クイズプレート」が園内に設置しており、花ごよみで答え合わせをすることができます。



ソーラーパネル

地球温暖化防止のための取組みのひとつとして設置しました。年間の発電容量はおよそ18,300kWhで、削減可能なCO2は91トン。発電量はエレベーターホールに表示パネルでご覧いただけます。

朝日弁財天

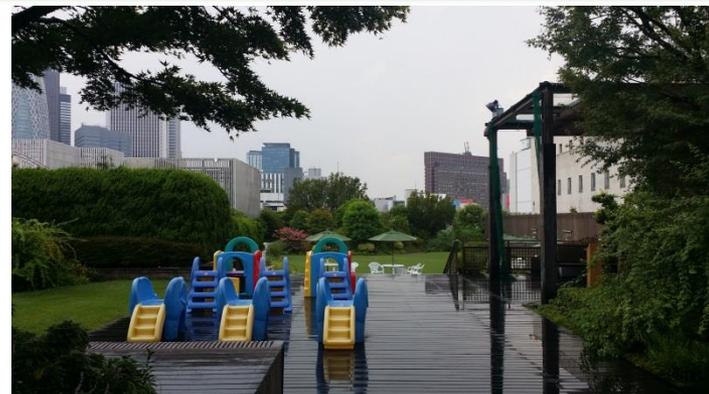
1933年(昭和8年)、伊勢丹新宿進出の際に、市ヶ谷の甘露屋にあったものを移してまつりました。雨乞祭感をもたらす、火災も防ぐといわれる伊勢丹の守護神です。

花のおもてなし

アイ・ガーデンには「春の庭」「夏の庭」「秋の庭」という3つの庭の異なる風があり、四季折々に絶えず花が咲いています。また、ホウライチクやススキなど風にもよぐ植物、春の七草や秋の七草など伝統行事にまつわる植物など、郷心のなかくも季節を感じていただけるようになっています。

小さなお客さま

庭をさらに趣深くしているのは葉を休めに訪れる鳥や、花の蜜を吸いに来るアゲハチョウなどの昆虫です。アイ・ガーデンを小さなオアシスのように感じているのかもしれない。



OPEN 3月~10月 開店
11月~2月 閉店





講演内容

システム連携で実現する環境社会

- ・IoT×AIで実現するZEB
- ・IoT×AIで実現する未来の暮らし

サービス連携で実現する環境社会

- ・エネルギーの地産地消で実現するシュタットベルケ
- ・JCMを活用したCO2削減
- ・都市のオアシス

シェアリングで実現する環境社会

- ・熱エネルギーのネットワーク化

多様化で実現する環境社会

- ・多様化する再生可能エネルギー

今後のエネルギー環境保全マネジメント研究部会





シェアリング -丸の内熱供給-

トータルエネルギーサービス会社へと進化を続け、エリアのBCD*化への貢献、省エネルギーの推進を通じ、街の価値向上をリード



エネルギーのネットワーク化による効果

- ・供給の強靱化
- ・予備機の共有
- ・負荷増減対応
- ・BCD対応
- ・エネルギーの面的融通による高効率化

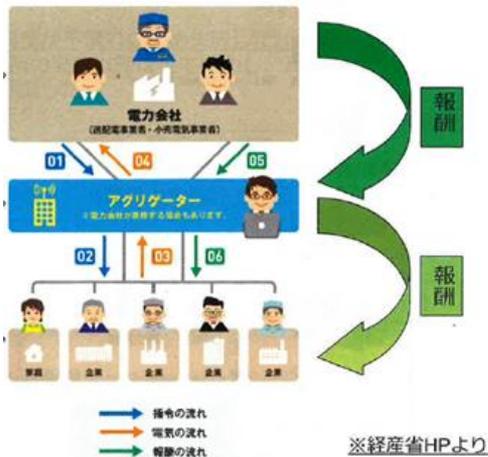
※丸の内熱供給(株)資料より抜粋

*BCD: Business Continuity District



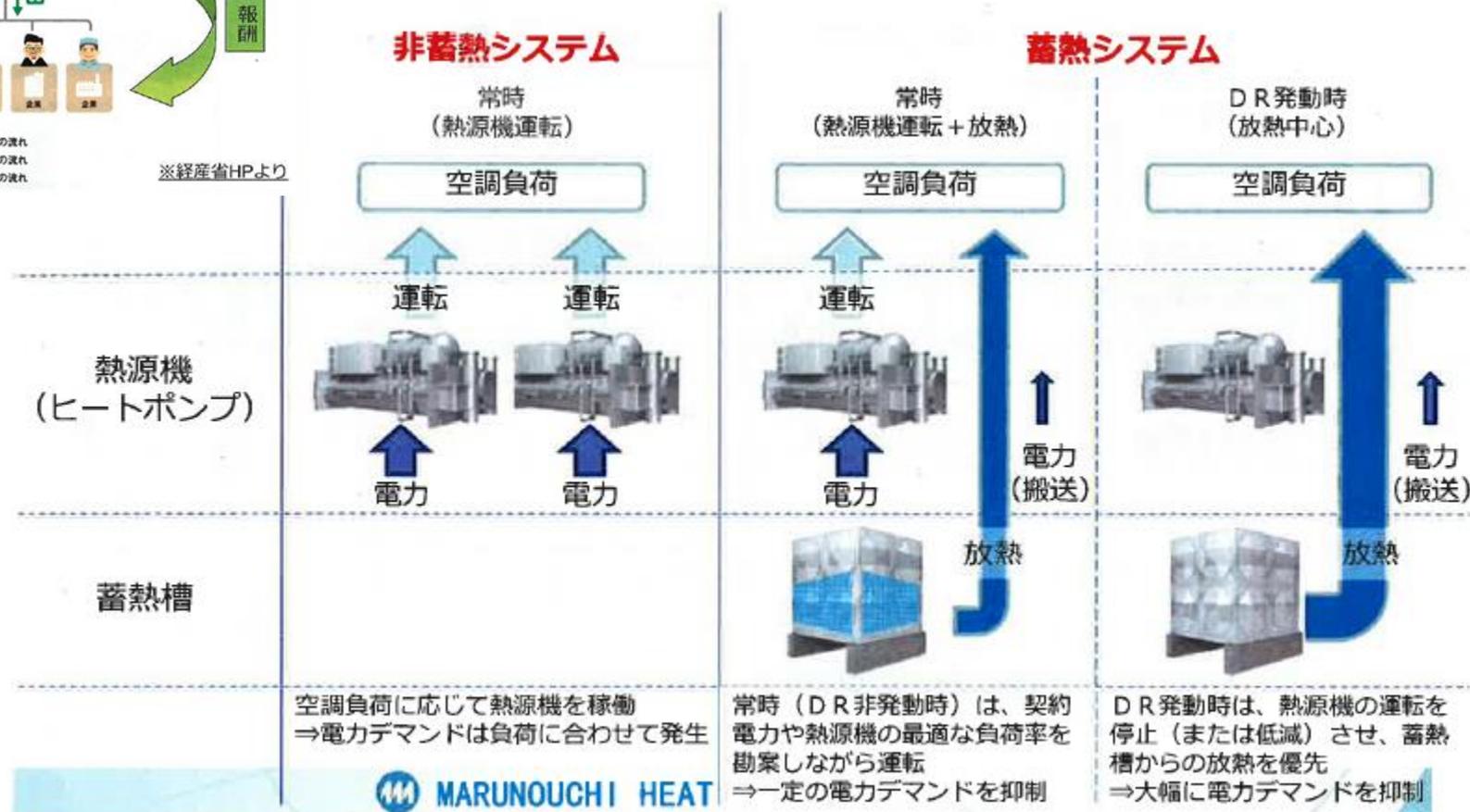


丸の内2丁目プラントにおけるDRへの取組み



※経産省HPより

放熱量を調整(時間・熱量)することによって需要家への安定供給に支障をきたさずにDRを実現

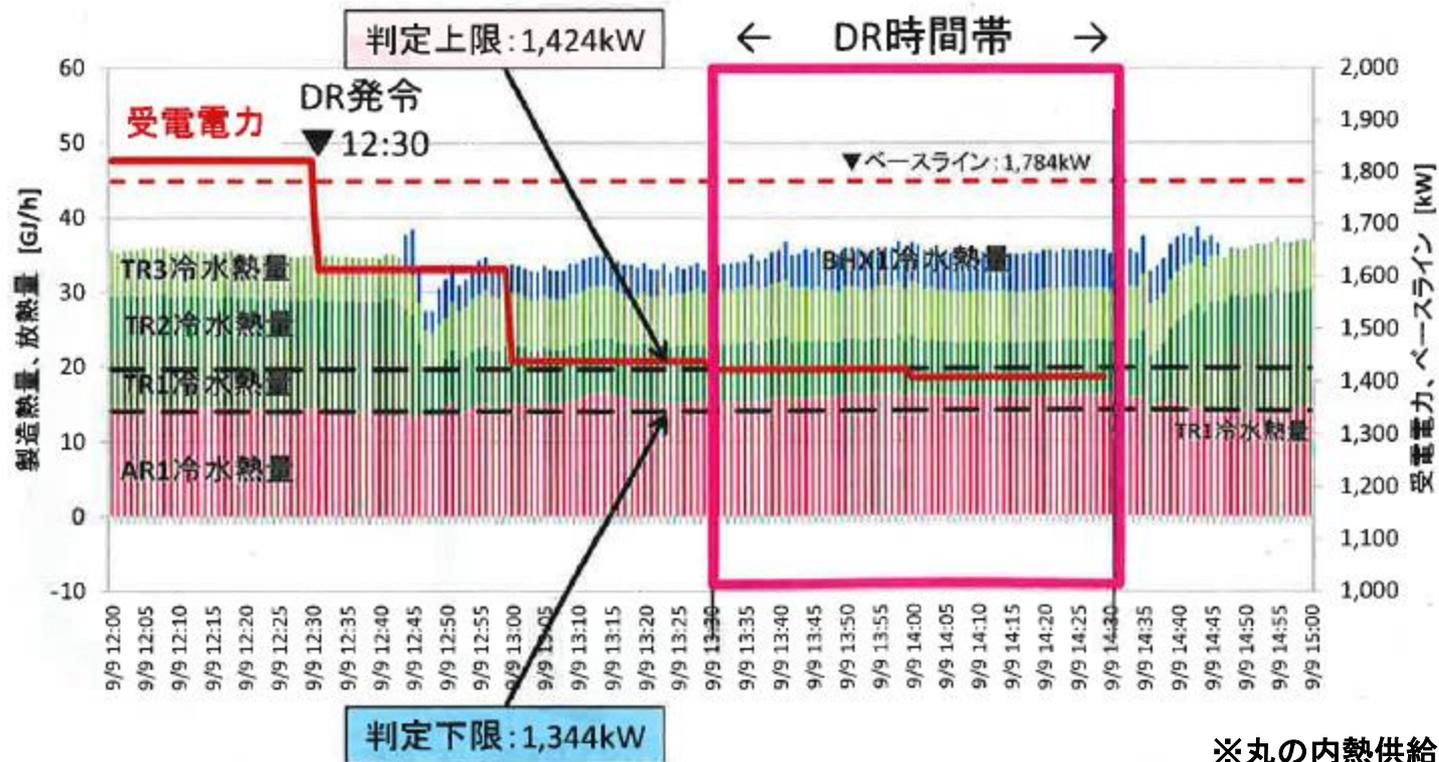




丸の内2丁目プラントにおけるDRへの取組み

- ✓ 高い精度のDRが可能性であることを確認
- ✓ 冷凍機、熱交換器の冷水出口温度設定を上下させることで電動・吸収の負荷受け持ち比率を調整して対応し、抑制電力を調整できることを確認
- ✓ ±10%の範囲に収めるため、現状はオペレーターが受電電力を注視しながら運転

9月9日 12:00~15:00 (DR13:30~14:30) 1分トレンド



※丸の内熱供給(株)資料より抜粋

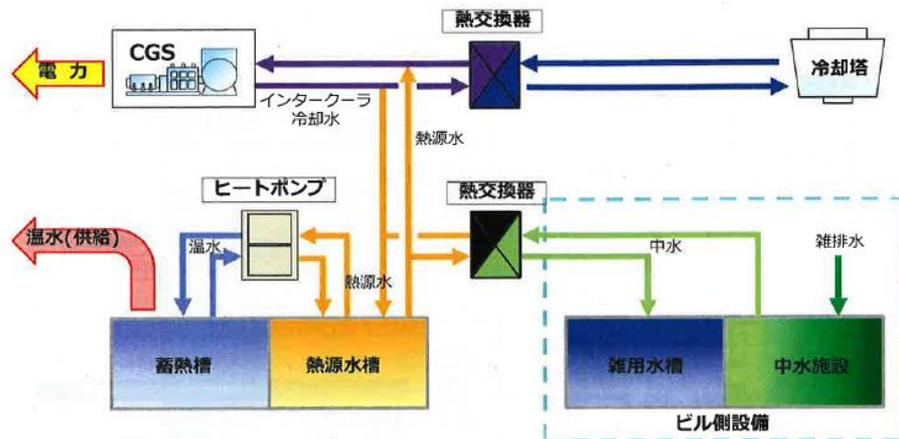
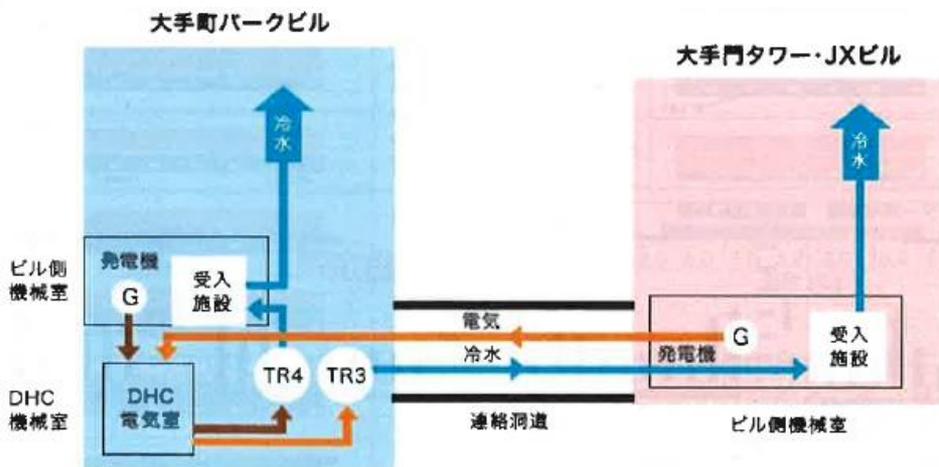
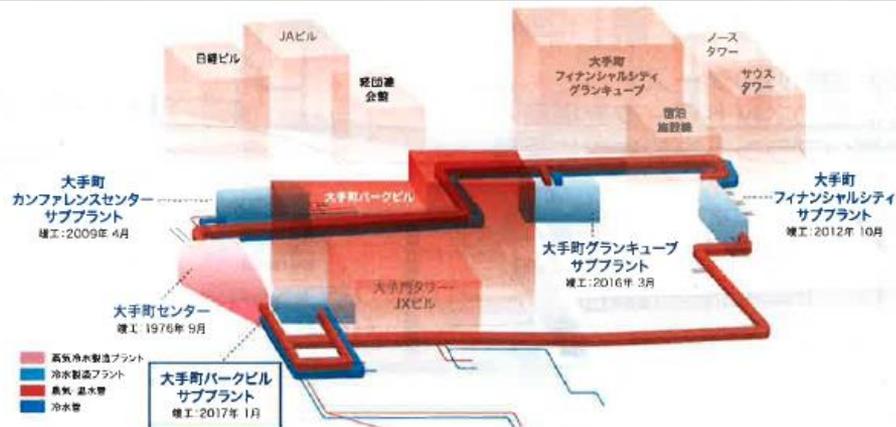




大手町パークビルサブプラント

エネルギーの面的利用

5つの冷水プラントを接続した冷水ネットワークで、大手町地区全体のエネルギーシステムの強靭化を図るとともに、全体のエネルギー効率を常に高効率化していくスパイラルアップ効果も向上



非常時冷水供給システム

事故・災害時に電力供給が遮断された場合、各ビルの非常用発電機からの電力提供を受け、ビルへ冷水を供給する

未利用エネルギー活用

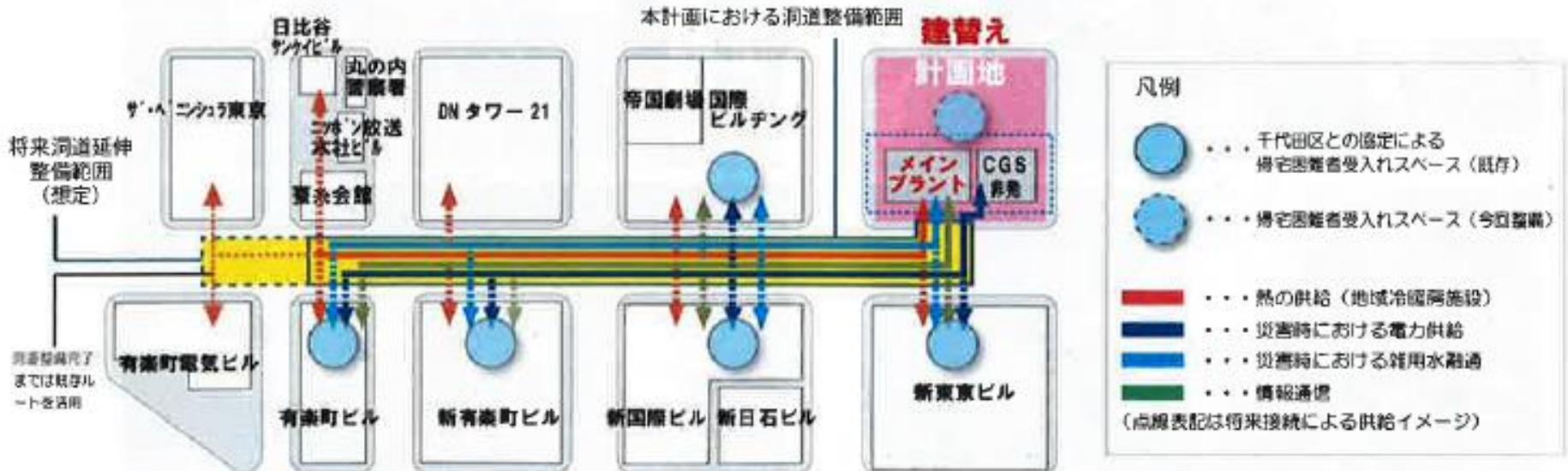
都市の未利用熱としての中水とインタークーラ冷却水の未利用熱を利用したヒートポンプシステムを構築





丸の内3 - 2計画 - 洞道・熱供給施設等の整備-

熱	周辺建物へ蒸気・冷水をはじめとする熱の供給
電力 (非常用)	災害時に帰宅困難者受入れスペースへ電力を供給
水 (雑用水)	災害による断水時における雑用水の融通
情報	耐震性の高い洞道に守られた情報通信設備網の構築



※丸の内熱供給(株)資料より抜粋





講演内容

システム連携で実現する環境社会

- ・IoT×AIで実現するZEB
- ・IoT×AIで実現する未来の暮らし

サービス連携で実現する環境社会

- ・エネルギーの地産地消で実現するシュタットベルケ
- ・JCMを活用したCO2削減
- ・都市のオアシス

シェアリングで実現する環境社会

- ・熱エネルギーのネットワーク化

多様化で実現する環境社会

- ・多様化する再生可能エネルギー

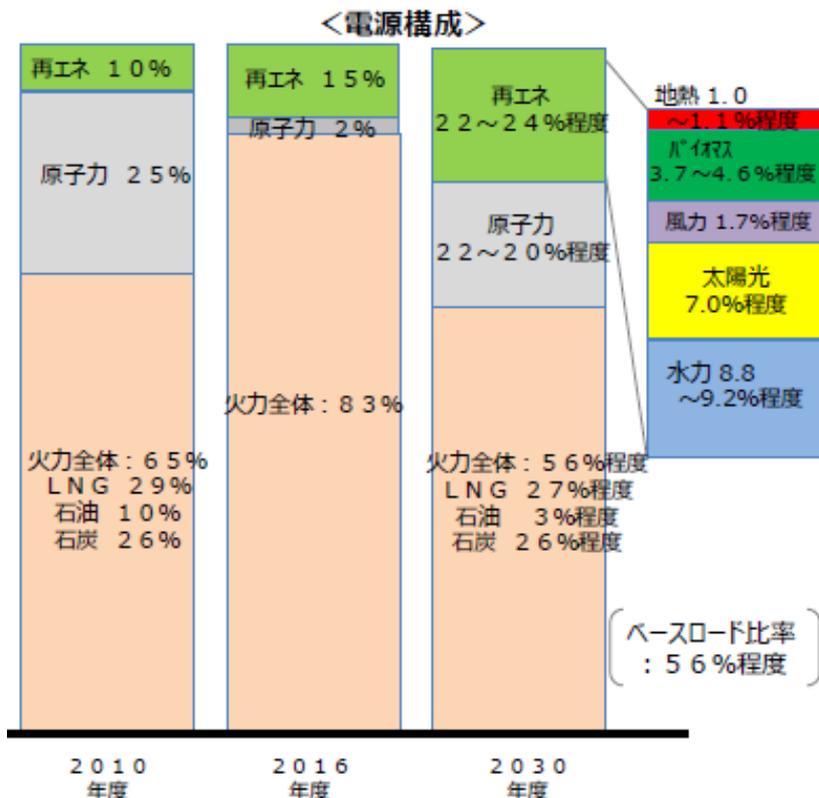
今後のエネルギー環境保全マネジメント研究部会





エネルギーの多様化

-日本の再生可能エネルギー導入目標-



資源エネルギー庁第25回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会資料

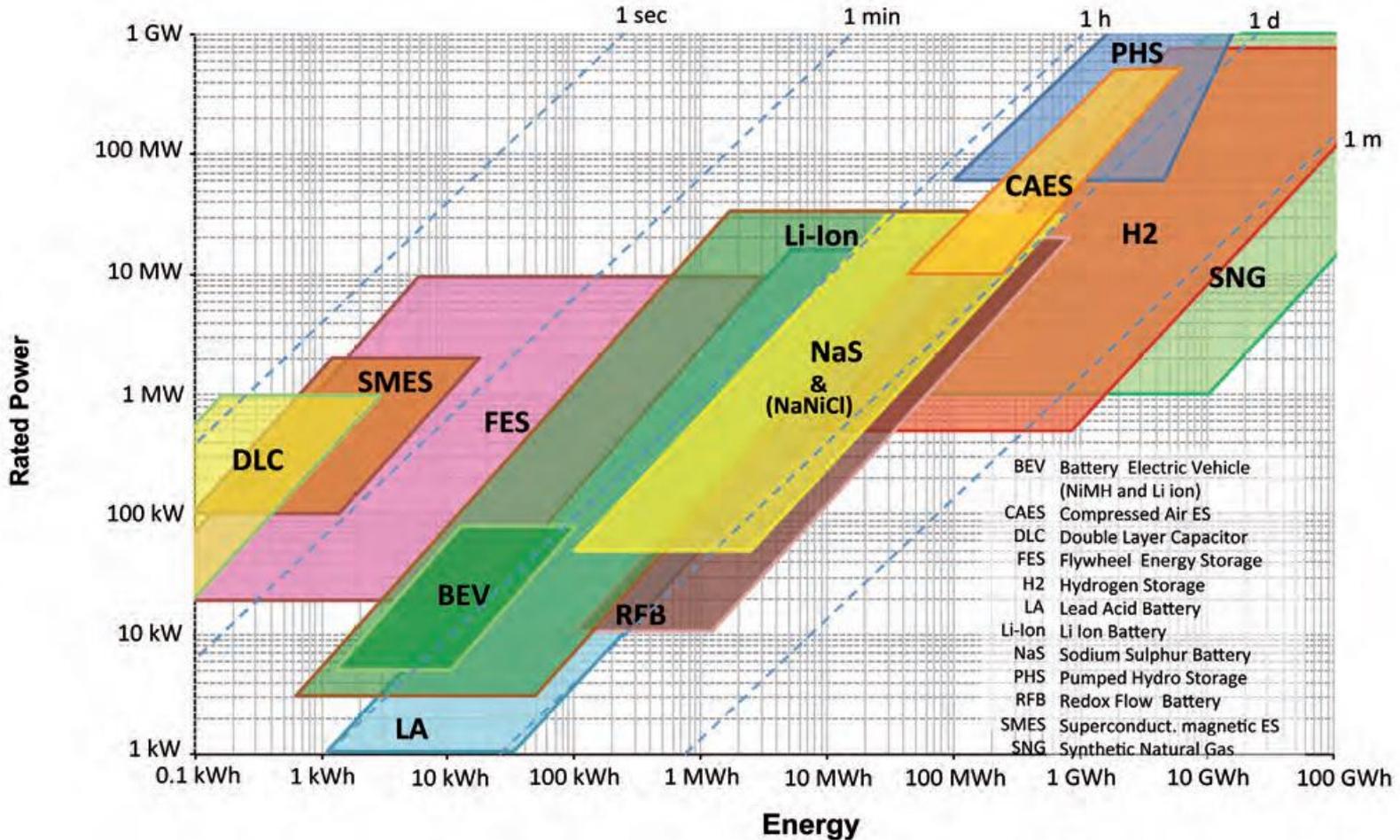
日本では2030年に再生可能エネルギーの比率を22~24%を目指しているが、不安的な再生可能エネルギーの導入に関しては余剰電力が発生することが懸念されている。





余剰電力対策の一例 (Power to Gasの考え方)

電気エネルギー貯蔵方式の比較 (IEC White Paper “Electrical Energy Storage”)



ガス貯蔵(水素やSNG(メタン))は他の方式と比較して大量に貯蔵することが可能である(日単位や月単位の貯蔵)。再生可能エネルギーの大量導入対策には現状ガス貯蔵が有効





欧州のPower to Gas

2013年時点で29ヶ所確認されており、その内確認されているだけでメタン変換している実証プラントは7ヶ所。今後も増えるものと予想されている。



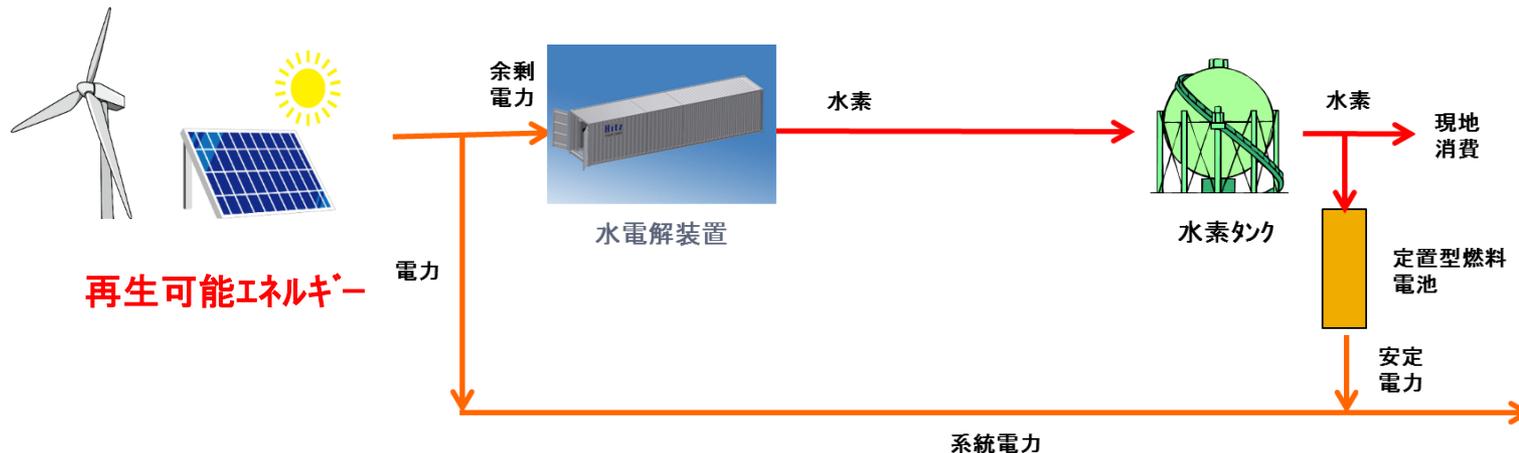
	Project	Installed power (kW)	Electrolysis technique	Methanation principle
1	Werlte (D) – Audi AG	6.000	Alkaline	Chemical
2	Aragon (S) – IThER	4.000 + 70	Alkaline + PEM	n/a
3	Falkenhagen (D) – E.ON AG	2.000	PEM	n/a
4	Puglia region (I) – INGRID Project	1.200	Alkaline	n/a
5	Gratzow (D) – RH ₂ WIND Project Gruppe	1.000	Alkaline	n/a
6	Graben (D)	1.000	unknown	Chemical
7	Suderburg (D) – Greenpeace Energy (& Gasunie) <i>Canceled</i>	1.000	Alkaline	n/a
8	Hamburg (D) – Vattenfall	900	Alkaline	n/a
9	Prenzlau (D) – Enetrage AG	500	Alkaline	n/a
10	Frankfurt (D) – Thuga & ITM Power	360	PEM	n/a
11	Foulum (DK) Electrochaea	250	PEM	Biological
12	Stuttgart (D) – Solar Fuel & Fraunhofer IWES	250	PEM	Chemical
13	Karlsruhe (D) – DVGW & KIT	200	unknown	Chemical
14	Xermade (S) - Sotavento Project	200	Alkaline	n/a
15	Herten (D) – Stadt Herten & Evonic Industries	165	PEM	n/a
16	Leverkusen (D) – CO2RRECT Project: Siemens & RWE	100	unknown	unknown
17	Schwandorf (D) – Eucolino: Schmack & Viessmann	100	unknown	Biological
18	Ibbenburen (D) – RWE, CERAM Hyd	100	unknown	unknown
19	Utsira (N)	50	Alkaline	n/a
20	Freiburg (D) – H2Move: Fraunhofer ISE	40	unknown	unknown



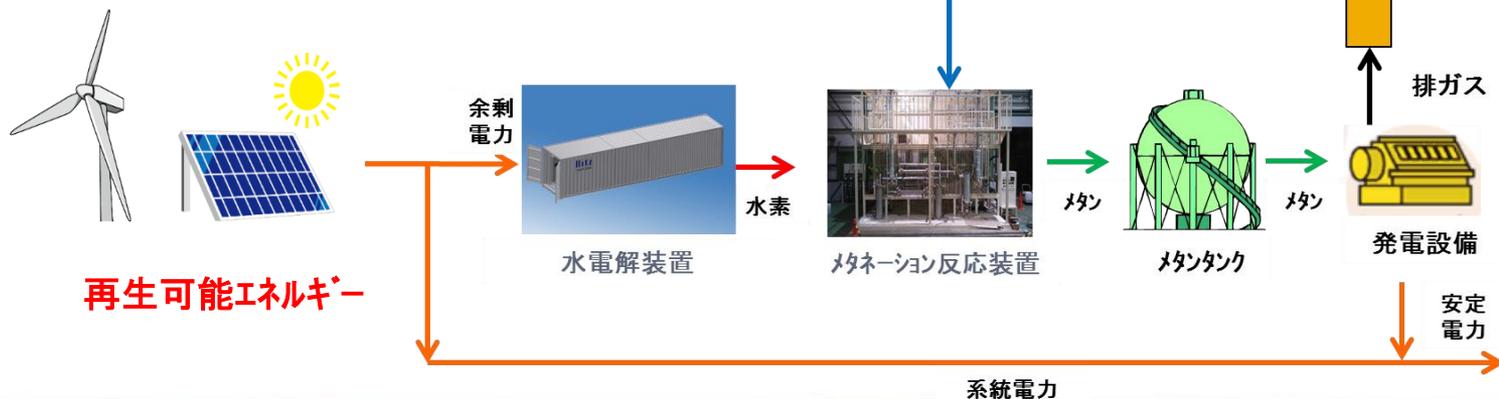


Power to Gasのシステムイメージ

再生可能エネルギー → 水素



再生可能エネルギー → メタン





日立造船の水素発生装置

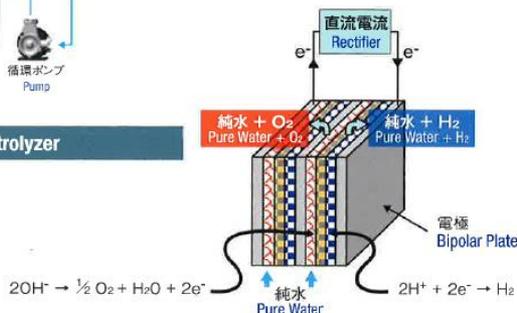
HYDROSPRING

装置概要 / System Flow



電解槽構成 / Construction of Electrolyzer

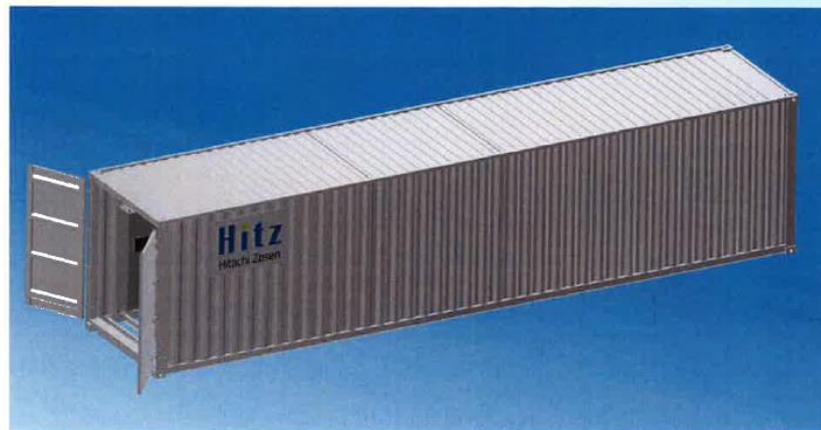
- 陽極給電体
Porous Current Collector (Anode)
- MEA (イオン交換膜 + 電極)
Membrane Electrode Assembly
- 陰極給電体
Porous Current Collector (Cathode)



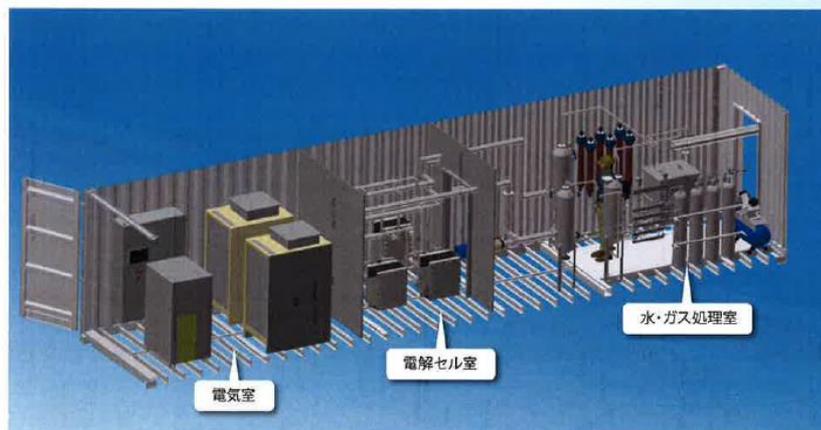
水素発生量*	1Nm ³ /h	5Nm ³ /h	10Nm ³ /h	30Nm ³ /h	60Nm ³ /h
最大水素圧力*	0.8MPa				
水素純度	99.9~99.9999%				
水素露点	-20℃~-70℃				
サイズ	1.1mW×1.8mD ×2.0mH	1.3mW×2.4mD ×2.0mH	2.0mW×4.8mD ×2.5mH	2.0mW×4.8mD ×2.5mH	2.5mW×9.0mD ×2.5mH
消費電力	5.0kWh/Nm ³				
消費純水量	1L/h	5L/h	10L/h	30L/h	60L/h
装置形状	パッケージタイプ		スキッドタイプ		

MW級高分子型水電解 水素発生装置(開発中)

概念図



- 【外観図/主な仕様】
- ・水素発生量: 200Nm³/h
 - ・水素圧力: 0.85MPa
 - ・外形寸法: 40フィートコンテナ (L 12.19m×W 2.44m×H 2.59m)



【主要機器配置】

※(株)日立造船(株)資料より抜粋



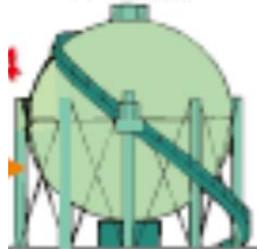


再生可能エネルギー→メタン変換の意義

メタンに変える主な理由：

- ①水素では貯蔵、輸送、利用において、すべて**新たな設備投資あるいは設備技術の開発が必要**。
- ②メタンであれば天然ガスとほぼ同じ成分なので、**特殊な設備を建設する必要はない**。
- ③水素だと燃料電池という現在高価な設備でしか電気に変換できないが、メタンならば**通常のカスエンジンで発電できる**。
- ④メタンに変換しても**水素の持つエネルギーの22%しか失われない**。
- ⑤他のエネルギーキャリア(有機ハイドライド、アンモニア、液体水素)に変換しても、**20%程度エネルギーは失われる**。

貯蔵



輸送



利用





How does hydrogen convert to methane?

「CO₂」「CO」と「水素」とを触媒に通すだけでメタンに変換

- ・回収したCO₂をメタン燃料として再利用ができる
- ・低品位炭やバイオマスからもメタンを生成可能





講演内容

システム連携で実現する環境社会

- ・IoT×AIで実現するZEB
- ・IoT×AIで実現する未来の暮らし

サービス連携で実現する環境社会

- ・エネルギーの地産地消で実現するシュタットベルケ
- ・JCMを活用したCO2削減
- ・都市のオアシス

シェアリングで実現する環境社会

- ・熱エネルギーのネットワーク化

多様化で実現する環境社会

- ・多様化する再生可能エネルギー

今後のエネルギー環境保全マネジメント研究部会

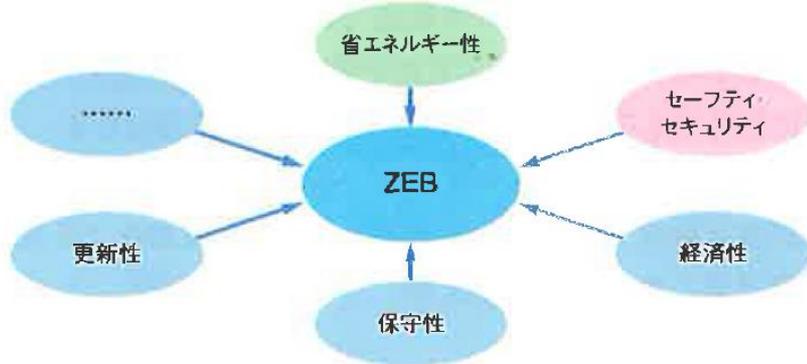




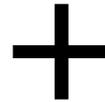
今後の活動方針とみなさまへのお願い

今後の調査研究領域

- ・持続可能な開発目標(SDGs)
- ・地球温暖化
- ・RE100等の環境イニシアチブ
- ・BCPと建築設備



新技術



- ・再生可能エネルギー
- ・ドローン等のロボティクス
- ・VR、MR、AR技術
- ・新型モビリティ

現在、エネルギー環境保全分野はホットです。
是非、研究部会にご参加ください！！



ご清聴ありがとうございました

P R E S E N T A T I O N

JFMAエネルギー環境保全マネジメント研究部会