

令和6年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

# ウランバートル市の寒冷地における 環境インフラ導入促進事業

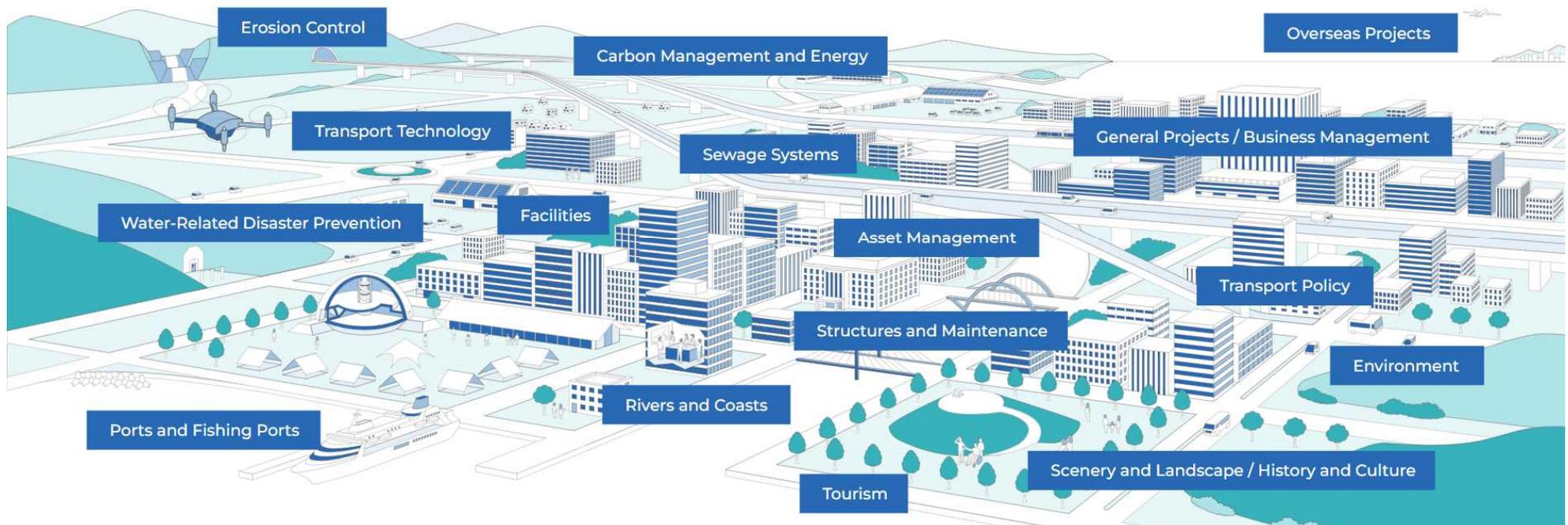
2024年12月19日

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

半世紀以上かけて培った技術と知見を活かし、インフラ構築と事業創出で社会価値を創造

- Establishment: December 24, 1957
- Head Office Sumitomo Fudosan Nishi-Shinjuku Building No. 6, 3-12-1 Honmachi, Shibuya City, Tokyo
- Capital: 500,950,000 yen
- President: Hidenori Nozaki
- Employees: 1,296 (as of Sept., 2022)

## ビジネスフィールド (地域全体で社会価値を創出)



環境省・脱炭素社会実現のための都市間連携事業において、  
これまで5都市との連携事業を継続実施

2017年～現在

大阪市・ケソン市(フィリピン)

2017年～2018年:

大阪市・ホーチミン市(ベトナム)

2020年～現在 :

**札幌市・ウランバートル市(モンゴル)**

2021年～2023年:

川崎市・バンドン市(インドネシア)

2024年～現在

堺市・ダナン市(ベトナム)



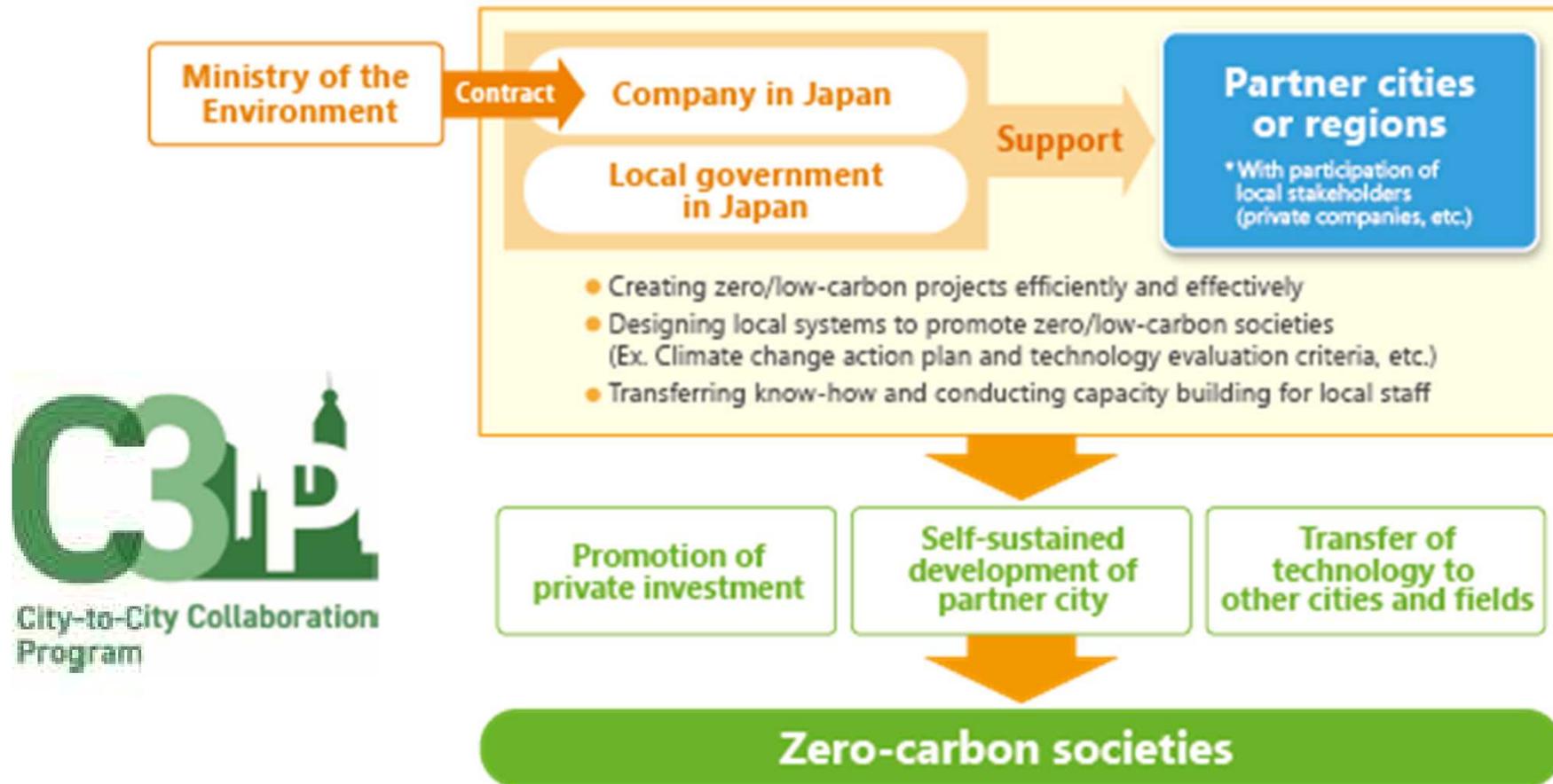
世界のGHG排出量の約7割が都市由来、パリ協定で定める1.5度目標の達成のためには、**都市における気候行動の加速**が必要不可欠



## Planning and Implementation

都市は様々なステイクホルダーと協力して施策を計画・実施

国内と海外の自治体間の連携によって、国内都市の脱炭素都市づくりの経験やノウハウを海外都市への移転をサポート

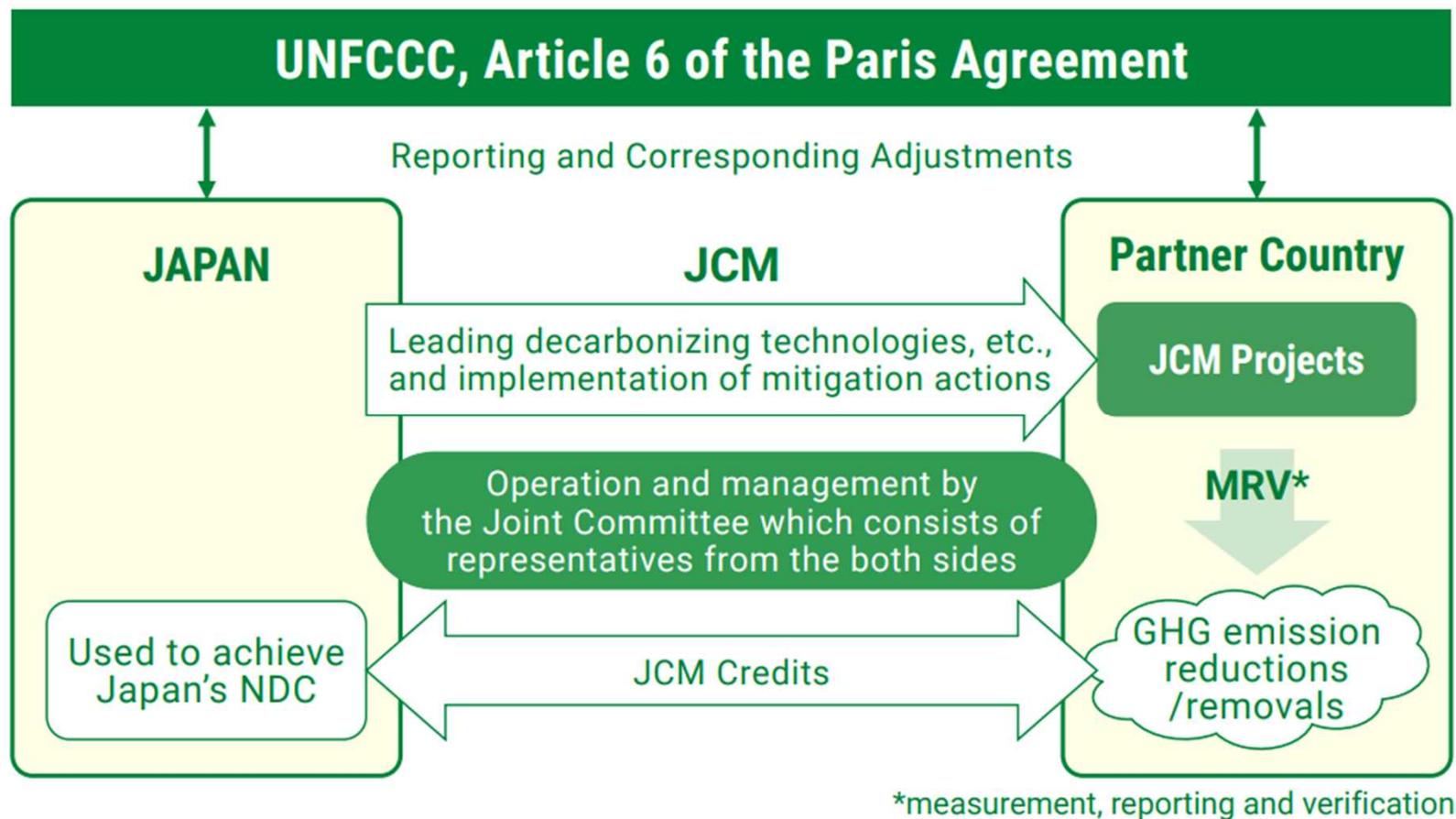


国内の成功事例を海外の自治体に水平展開 (JCM設備補助事業等を活用)

13 か国 49 都市・地域 日本 20 自治体が参画

# 二国間クレジット制度 (Joint Crediting Mechanism: JCM)

日本は、温室効果ガスの世界的な排出削減・吸収に貢献を目指して、途上国等への技術移転や対策実施の仕組みを構築するために、JCMを実施



2013年にモンゴルと最初にJCM締結、現在29か国

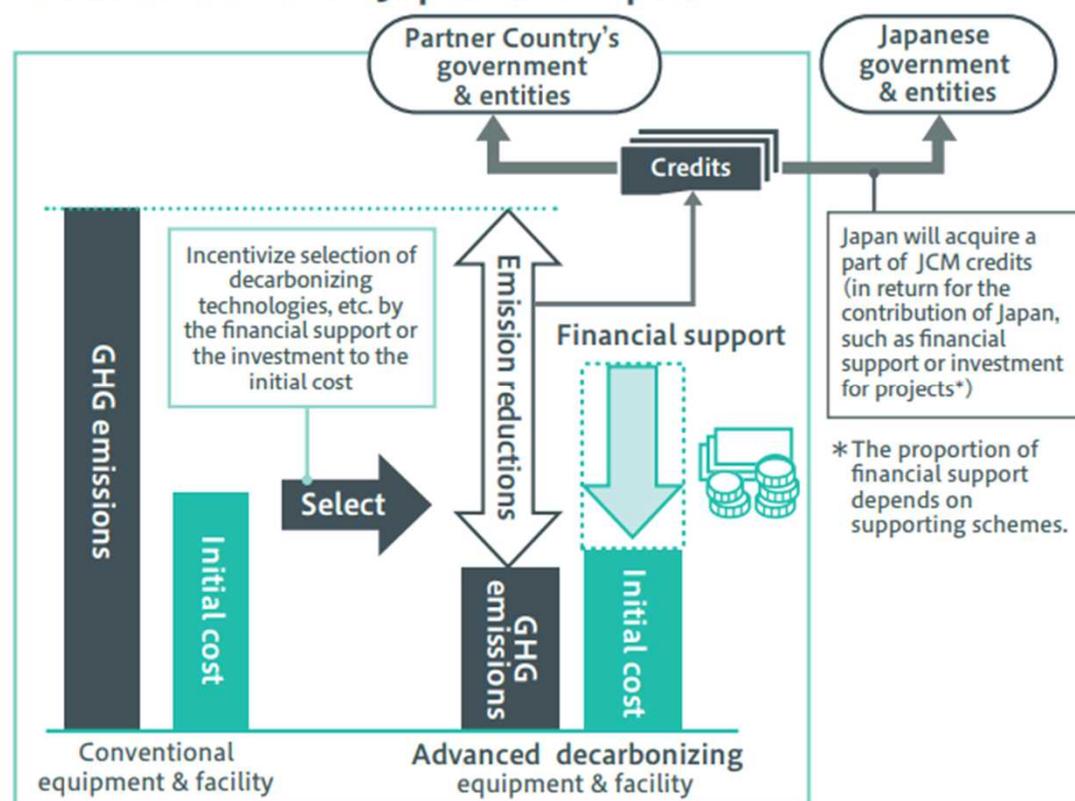
# 二国間クレジット制度 (Joint Crediting Mechanism: JCM)

JCM設備補助事業では、脱炭素技術等を活用して、JCMパートナー国における温室効果ガス (GHG) 排出量を削減する設備導入に対して、測定・報告・検証 (MRV) を実施する

- ・事業を効率的に実施するために、日本法人と外国法人等による **国際コンソーシアム** を形成
- ・事業に対して、初期投資費用の **1/2 を上限として補助**

**環境省JCM資金支援事業**  
(2013年～2024年)  
パートナー国合計：  
**246**件(29か国)

## Contribution from Japan (example)



モンゴルでは、太陽光発電や高効率熱供給ボイラー等で**10**件

「冬の都市市長会」にウランバートルが1998年に加入  
2012年の市長会議にて、エネルギーと熱の効率的な利用をうたう  
「ウランバートル宣言」を採択

## 同じ寒冷地としての技術交流

- ・モンゴルが2013年1月8日にJCMパートナー国
- ・日本・モンゴル中期行動計画にてJCM事業を官民が緊密に連携して実施する方針

## 都市間連携事業(2016年)

- ・大気汚染の低減に資する鉍工業設備や熱供給設備などへのエネルギー事業
- ・低炭素化に寄与する再生可能エネルギー(太陽光および風力)の有効活用の推進
- ・都市周辺の廃棄物を利用した廃棄物発電事業



ウランバートル宣言 2012年



ウランバートル市での  
見本市出展ブース 2012年

## その他の技術交流

### JICA草の根技術協力事業

- ・札幌市消防局「ウランバートル市消防技術支援事業」(2013年-2015年度)
- ・札幌市立大学「先天性股関節脱臼ハイリスク児の育児指導」  
(2014年1月～2016年3月)
- ・札幌市水道局「ウランバートル市送配水機能改善協力事業」  
(2016年1月～2018年12月)

### JICA技術協力

- ・札幌市都市局「ウランバートル市マスタープラン計画・実施能力改善プロジェクト」  
(2016年、2017年)

## ウランバートル市の主な札幌来訪

- 2012年：市長、投資局長、モンゴル観光関連視察訪問団
- 2014年：市長室戦略政策企画部長
- 2016年：市戦略政策企画部長
- 2018年：市知事室管理部長
- 2020年：ウランバートル市行政視察団
- 2023年：ゼネラルマネージャー



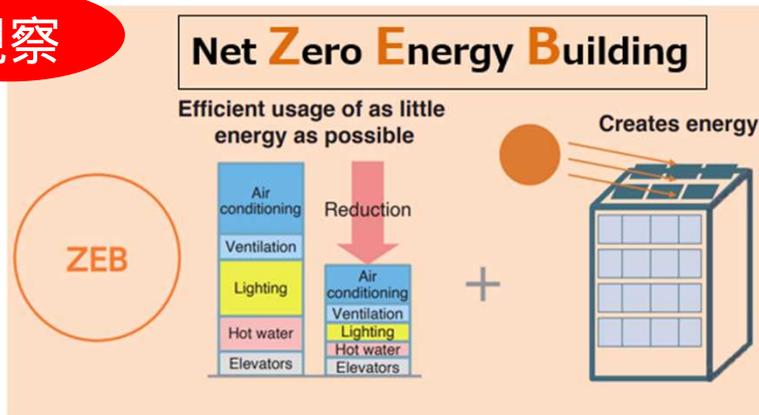
「環境広場ほっかいどう2023」  
モンゴルセミナー

## 札幌の地域特性を踏まえた脱炭素の取組をウランバートルに展開する

地域特性(積雪寒冷)

暖房エネルギー消費の大幅な削減のためのZEH・ZEB推進

視察



省エネ性能の高いビルや集合住宅の建設

灯油式暖房・給湯機器からのエネルギー転換推進



電気やガスを使用する省エネ機器へと転換

### ウランバートル

建物へのZEB概念の導入

高効率な熱供給システムの導入

省エネ・再エネ促進

エネルギートランジション

施設/集合住宅/病院/工場等を対象としたモデル事業(JCMも活用)

札幌の地域特性を踏まえた先進的な取組をウランバートルに**知見共有**する

地域特性(人口・都市機能の集積)

清掃工場の  
余剰電力活用

地域熱供給の  
整備拡充

視察

水素モデル  
街区

視察

低炭素  
スマートシティ



ゴミ焼却熱による余剰  
電力を地下鉄に供給

札幌都心の熱供給整備

定置式  
水素ステーション

新さっぽろ  
エネルギーセンター

## ウランバートル

資源・廃棄物の利活用

地産・地消の  
自然エネルギー最大活用

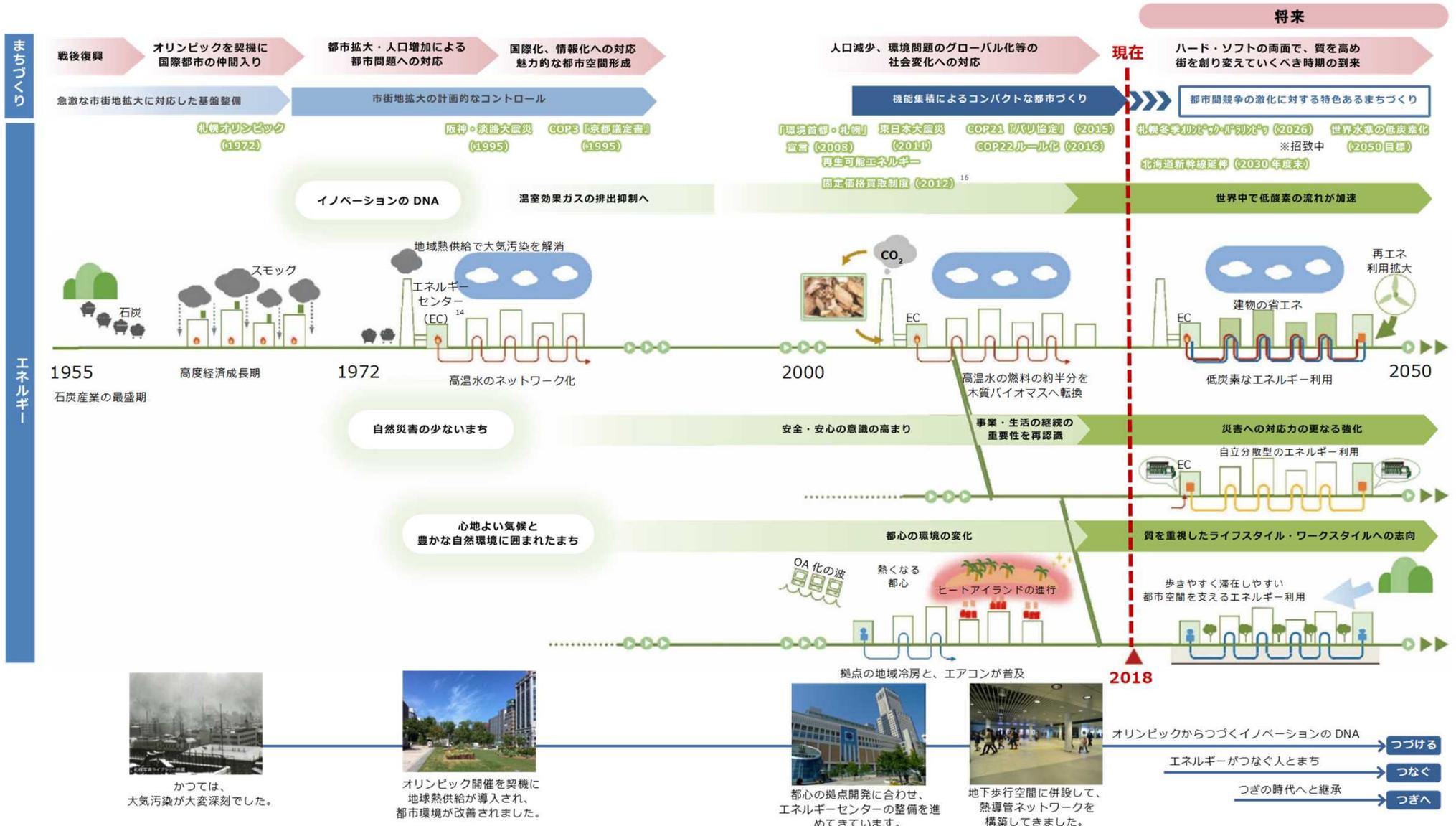
エネルギー  
トランジション

低炭素型都市の形成

都市機能の強靱化

# 札幌・ウランバートル 寒冷地における都市間連携事業

1972年冬季オリンピックを契機に**石炭依存社会から脱却**した札幌の経験を**大気汚染対策を推進するウランバートル**に共有する



JCMも活用した**モデル事業**を形成して、将来的な**大規模計画**に貢献する

## 小規模モデル事業 (JCMも活用)

## ウランバートルの 大規模計画への貢献

低炭素住宅・施設  
への転換

### 建物へのZEB概念の導入

- ・新市庁舎・集合住宅を対象にした導入検討
- ・室内環境の最適化検討
- ・屋根置き太陽光発電の提案 (民間工場、病院)
- ・地中熱ヒートポンプの導入可能性検討 (実証事業)

熱供給システムの  
エネルギー転換

### 高効率ボイラーの導入

- ・工場向けLPGボイラーの提案

資源・廃棄物の  
利活用

### 自然エネルギーの最大活用

- ・札幌/北海道の寒冷地で実績あるアイスシェルダー、バイオガス等の自然エネルギーの可能性検討

## グリーン開発計画事業

プロジェクト内で対象となるエコタウンにおける省エネ

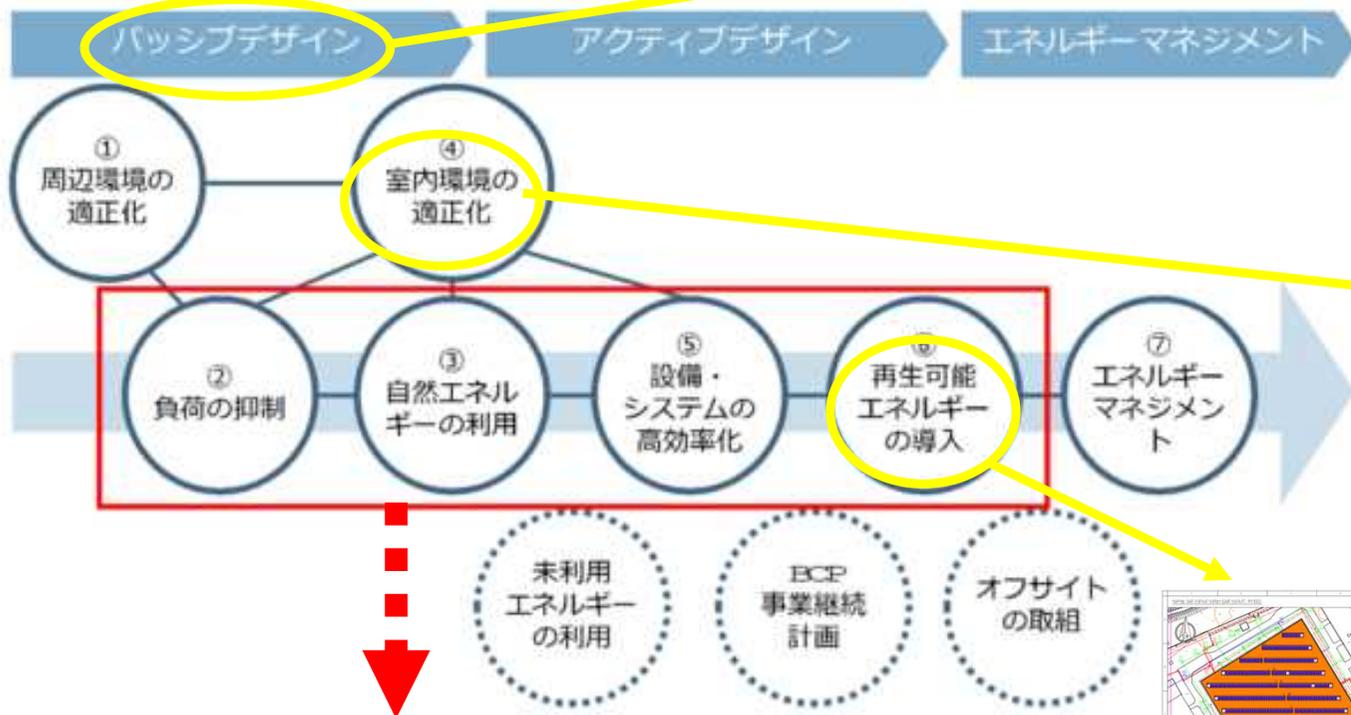
省エネ		25%
省エネ 熱エネルギー消費量	114 kWh/m <sup>2</sup> /年	25%
私道路を適切に利用することで、運営コストが削減されます。		
省エネ 電力消費量		20%
節水 水の支出		22%
節約 建材に吸収されるエネルギー		24%
グリーンアパートメント 光熱費の節約		20%

## 地域熱供給改善事業

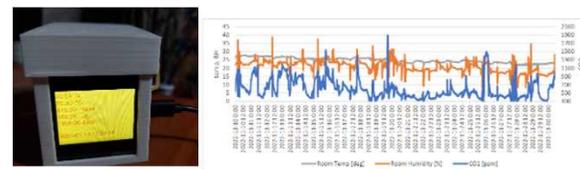


## 低炭素住宅・施設への転換のための取組

### ZEB概念の導入のプロセス

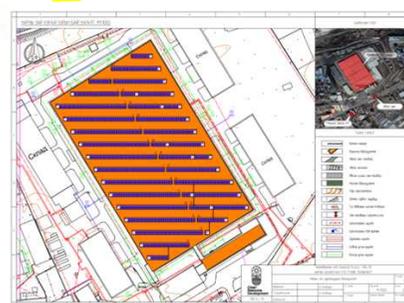


パッシブハウス講座・視察  
(2022年12月)



室内環境測定調査  
(2022年10月-1月)

新市庁舎・集合住宅を**対象**に低炭素型モデル建物の  
ケース検討(2021年10月～2022年12月)



民間工場・病院向け 学校向け地中熱ヒートポンプ実証事業  
提案(2024年8月～) (2022年12月～)

## ZEB概念の普及

### 日本の寒冷地技術例

Key (1)	ZEB
Навч: (Client)	Ariga Planning Co., Ltd.-ийн барилга (Саппоро, Хоккайдо)
Хоккайдо дахь ZEB-ийг хэрэгжүүлсэн анхны барилга бөгөөд BELS-ийн 5 одтой хамгийн өндөр зэрэглэлээр баталгаажсан. Газар доорх дулааны насос, цас хайлуулах технологи ашиглан халаах хөргөх замаар эрчим хүч хэмнэж, понхондоо Low-E давхар шиллэгээ, бүх байшинд LED, гэрэлтүүлэг/агааржуулалтын удирдлага, BEMS-ийг нэвтрүүлснээр үр ашгийг нь улам дээшлүүлж байна. Дээвэр болон хаван дээр суурилуулсан нарны хавтангууд нь ойролцоогоор 50 кВт хүртэл эрчим хүч үйлдвэрлэх боломжтой.	

Барилгын гадна болон дотоод засал:



Барилгын тойм:	Барилгын хэрэглээ: оффис гм Бүтэц: Ган бүтэц Давхарын тоо: газраас дээш 4 давхар, подвалгүй	Нийт талбай: 644м <sup>2</sup> Дууссан жил: 2018 он Шинэ барилга/сэргээн босголт: шинэ барилга
----------------	---	--

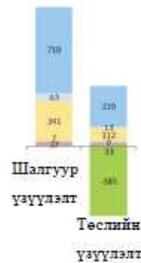
Суурилуулах тоног төхөөрөмж:

Эрчим хүч хэмнэх (Пассив технологи)	гална хана	Шүршлэг полиуритан хөөсөн тусгаарлагч 125мм
	дээвэр	Шүршлэг полиуритан хөөсөн тусгаарлагч 150мм
	понх	Low-E гүрхлэгтэй давхар шилэн багцтай
Эрчим хүч хэмнэх (Илэвхтэй технологи)	Агааржуулагч (дулааны эх үүсвэр)	Газрын гүний дулааны насос
	Агааржуулагч (систем)	Бүрэн дулаан солилцооны систем, шалны шилэн гэрлэгч

Үр дүн:

	Анхдагч эрчим хүчний хэрэглээ (MJ/жил m <sup>2</sup> )		BPI / BEI
	Шалгуур үзүүлэлт	Төслийн үзүүлэлт	
PAL (Хаших хийц, понх)	480	272	0.57
агааржуулагч	710.27	339.05	0.48
агааржуулалт	62.55	13.04	0.21
гэрэлтүүлэг	340.65	111.61	0.33
Халуун усны хангамж	7.12	9.02	1.27
Цахилгаан шат	37.27	33.13	0.89
Хөсөлдөм эрчим хүчний үйлдвэрлэл	0.00 0.00	0.00 0.00	-
Эрчим хүч үйлдвэрлэл бусад	0.00 0.00	-584.50	-
нийт	1334.81	108.30	0.09
Нийт үйлдвэрлэл (эрчим хүчний оруулаггүй)	1334.81	692.80	0.52

\* PAL: Perimeter Annual Load Factor



### 日本における省エネ性能算定の概要



Source: METI, Agency for Natural Resources and Energy,

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/zeb\\_report/pdf/report\\_160212\\_ja.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeb_report/pdf/report_160212_ja.pdf)

Хаших хийцийн дулаан хамгаалалтын үзүүлэлт ба түүний тооцоолол

Хаших хийцийн дулаан хамгаалалтын үзүүлэлтэд дулаан дамжуулах дундаж хэмжээ U\_A, нарны дулаанаас хамгаалах үзүүлэлт хөргөлт шаардлагатай улирлын нарны дулаан нэвтрэлтийн итгэлцүүр η\_AC –г ашигладаг.



## 熱供給システムのエネルギー転換のための取組

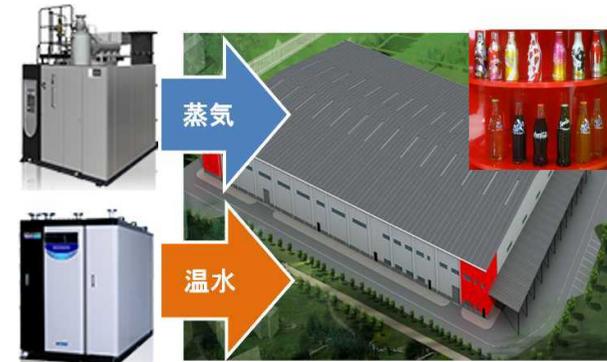
### 高効率ボイラーの導入



既存の石炭ボイラー  
(コンビニ食品工場)



大量の石炭を使用



飲料工場でのLPGボイラー導入によるJCM実績を参考に提案

## 資源・廃棄物の利活用のための取組

### 自然エネルギーの最大活用



モンゴル試験導入の  
アイスシェルダー



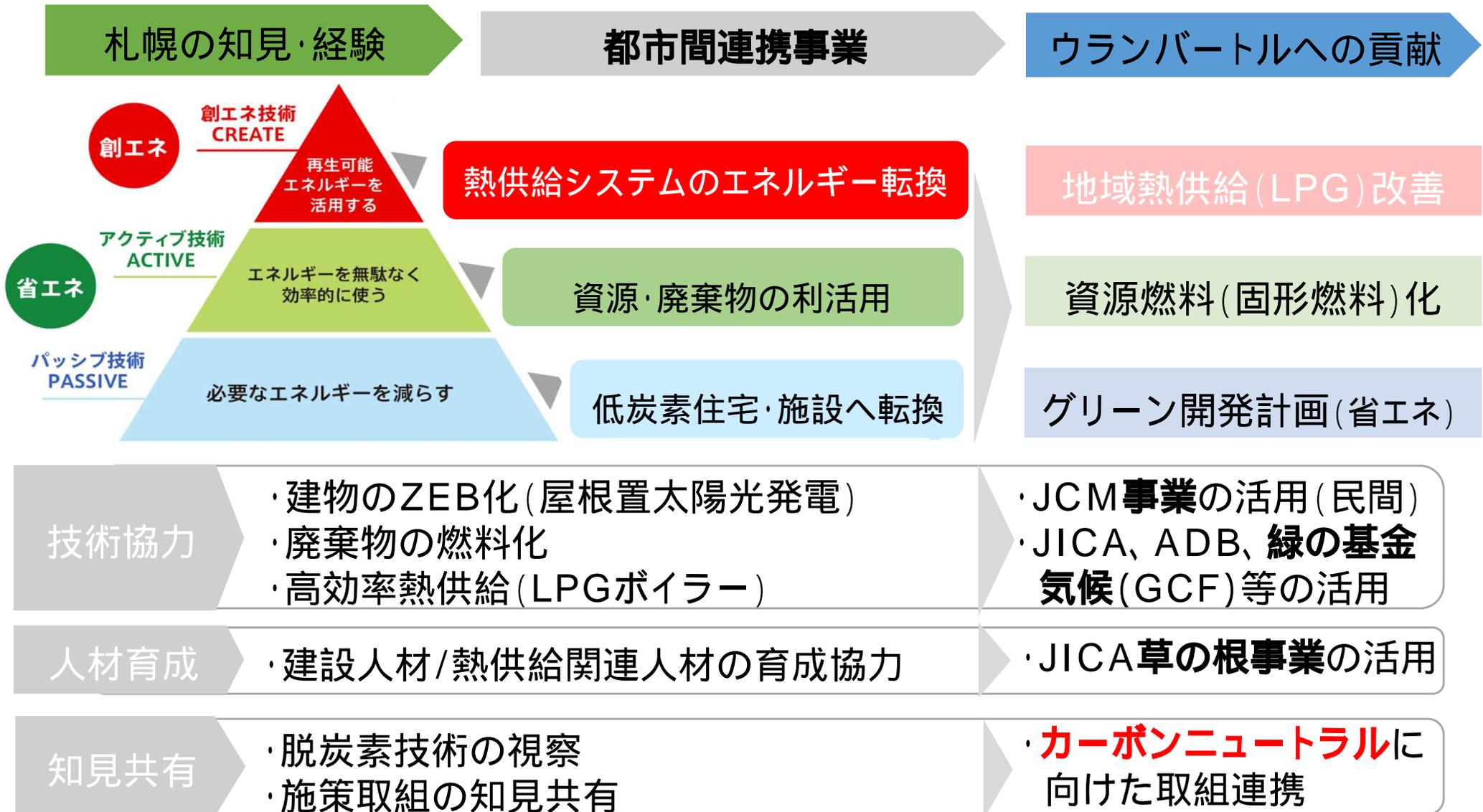
セミナー・視察会  
(2024年10月)



牛舎の糞尿による  
バイオガス設備の検討  
(牛乳製造会社)

モンゴル科学技術大学  
・日本企業と現地調査  
(2024年10月)

「冬の都市市長会」をきっかけにコロナ禍にはじまった都市間連携事業は、技術・人材協力、知見共有で、ウランバートルの**カーボンニュートラル**への貢献を目指す



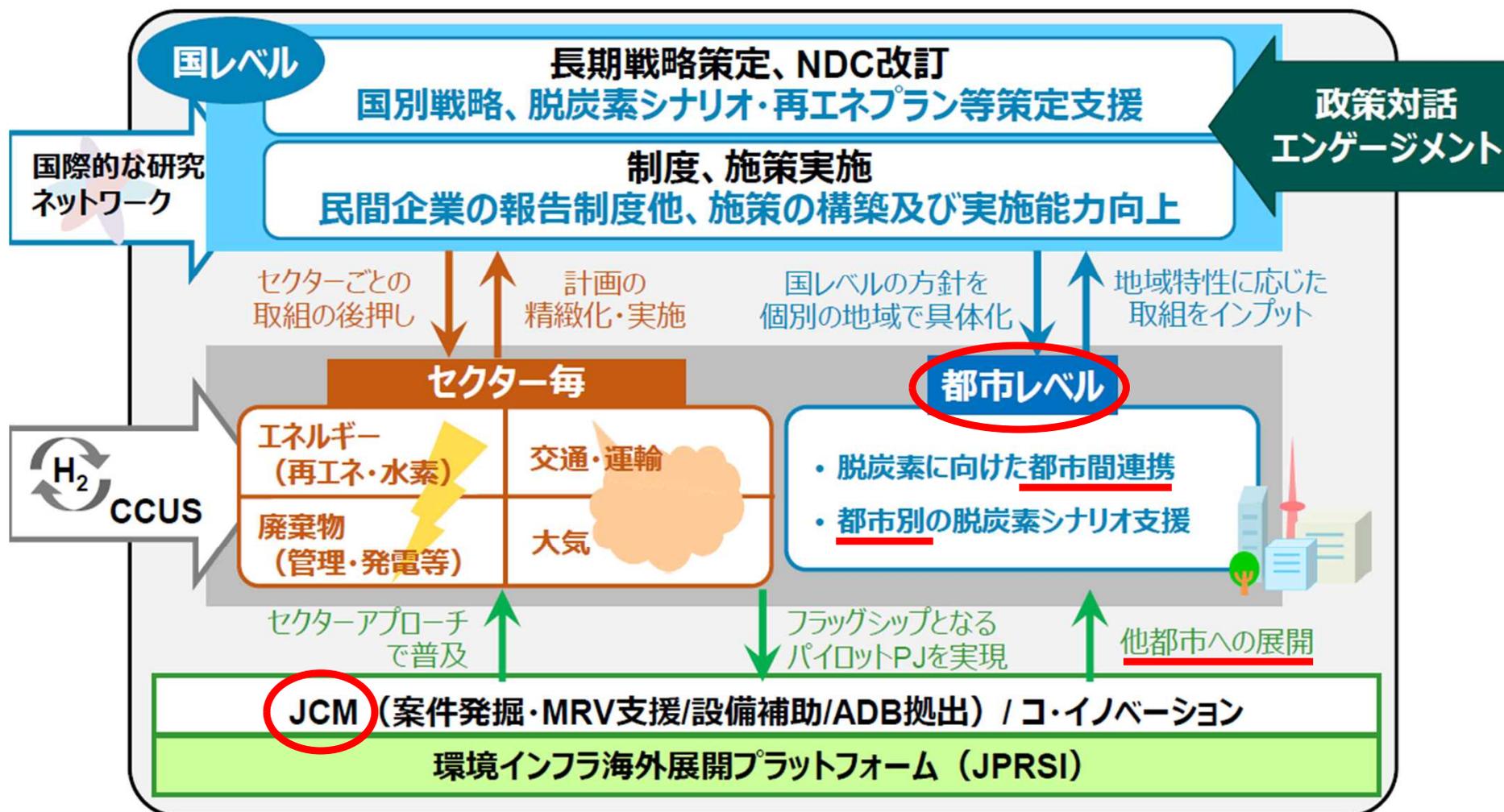


株式会社 **オリエンタルコンサルタンツ**  
Oriental Consultants Co., Ltd.

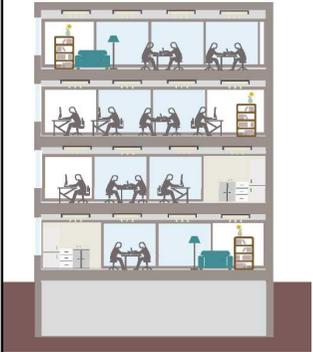
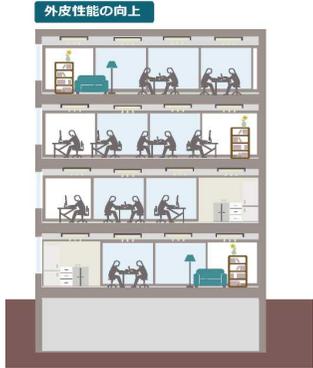
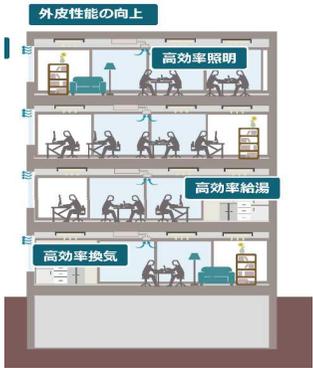
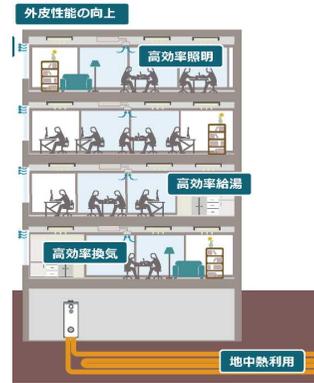


JCMを活用した環境インフラの海外展開を促進  
 国と都市が協働して、**脱炭素先行地域**を100か所以上創出、全国拡大

## 脱炭素移行政策誘導型インフラ輸出支援パッケージ

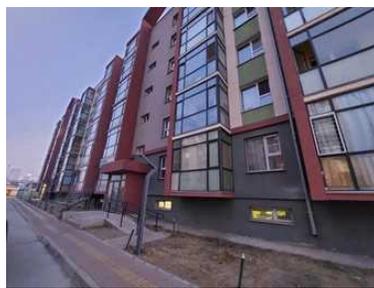
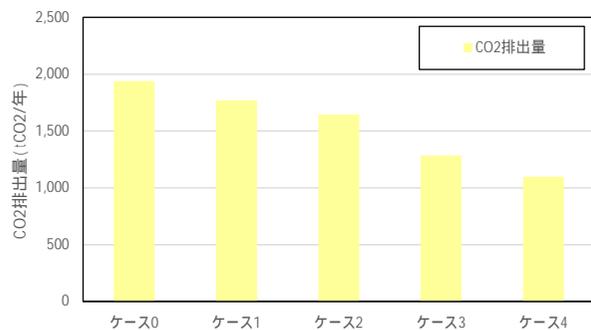
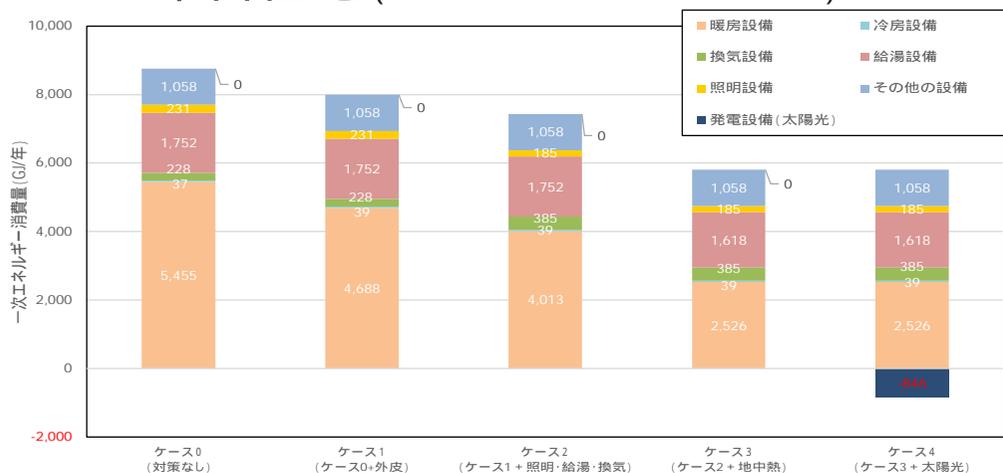


## 低炭素型モデル建物のケース

ケース	ケース0	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
					
脱炭素化の方法	対策なし (既存建築物)	外皮 (断熱の強化)	外皮 + 照明・給湯 ・換気	外皮 + 照明・給湯・換気 + 再エネ (地中熱ヒートポンプ ・太陽熱)	外皮 + 照明・給湯・換気 + 再エネ (地中熱・太陽熱 ・太陽光発電)
コンセプト		負荷の抑制	ケース1 + 設備・システムの 高効率化	ケース2 + 再生可能 エネルギーの導入	ケース2 + 再生可能 エネルギーの導入 (太陽光発電考慮)
備考				太陽熱は、地中熱ヒートポンプで採熱された地中の熱を回復するための補完的なシステム	太陽光発電は、立地条件により発電量の制限があると共に安定的ではない

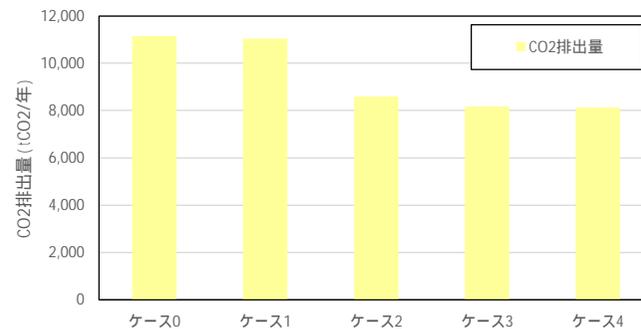
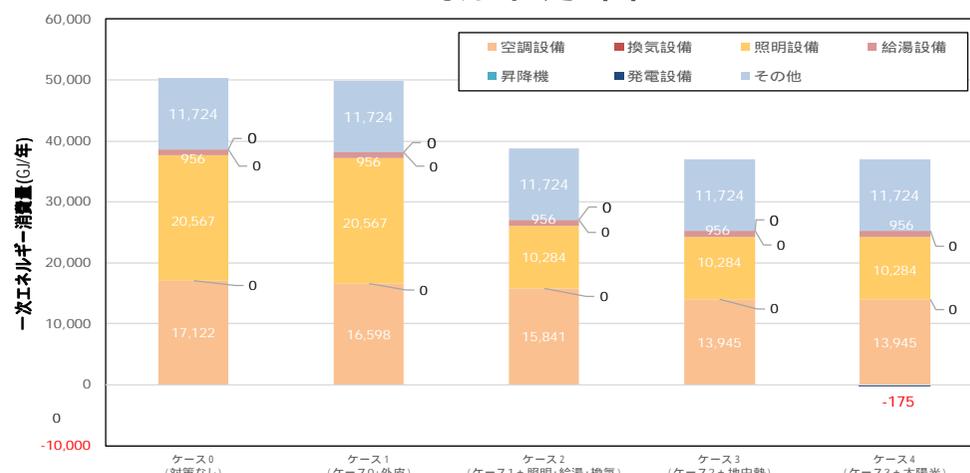
- ・対象の建物に合わせた低炭素型モデル建物の適用ケースがある
- ・照明や空調設備の高効率化や室内環境の適正化も必要である

## 集合住宅 (SERENA TOWN)



- ・地中熱ヒートポンプ、空調による効果大きい
- ・約45%のCO2削減量が見込める

## 新市庁舎



- ・照明や換気設備の改善等、高効率化による効果大きい
- ・約30%のCO2削減が見込める