

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」省エネビル(ニューヨーク)実証事業(米国)  
(事後評価)

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業  
省エネビル(ニューヨーク州立大学)実証事業(アメリカ)」

(事後評価)

(2012年度～2017年度 6年間)

実証テーマ概要 (公開)

清水建設(株)、Shimizu North America LLC  
NEDO(省エネルギー部・国際部)

2018年5月21日

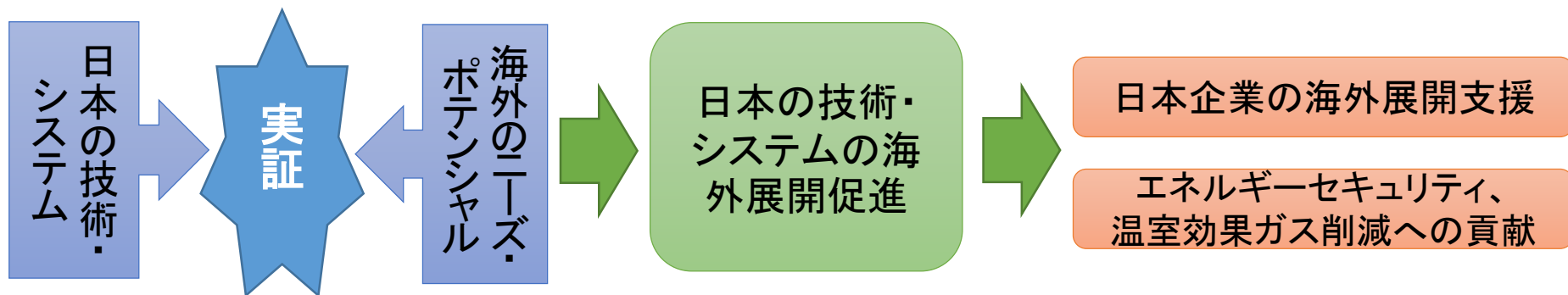
1. 事業の位置付け・必要性
  - 1-1. 背景
  - 1-2. 事業の概要
  - 1-3. 政策的必要性
  - 1-4. NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
  - 2-1. 相手国との関係構築／実証体制
  - 2-2. スケジュール
  - 2-3. 事業の実施過程で得た成果
  - 2-4. 役割分担
  - 2-5. 達成状況/成果/課題
3. 実証事業成果
  - 3-1. 事業の成果・達成状況
4. 事業成果の普及可能性
  - 4-1. 成果の競争力
  - 4-2. 普及体制
  - 4-3. ビジネスモデル
  - 4-4. 政策形成・支援措置
  - 4-5. 市場規模、省エネ・CO<sub>2</sub>削減効果

# 1. 事業の位置付け・必要性

## ◆ 国際エネルギー実証の目的

- 我が国が強みを有するエネルギー技術・システムを対象に、相手国政府・公的機関等との協力の下、海外の環境下において技術・システムの有効性を実証し、民間企業による普及につなげる。
- これにより、海外のエネルギー消費の抑制を通じた我が国のエネルギー安全保障の確保に資するとともに、温室効果ガスの排出削減を通じた地球温暖化問題の解決に寄与する。

## 国際エネルギー実証のイメージ



# 1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 背景)

- 2009年11月、日米政府間で日米クリーンエネルギー行動計画が合意され、省エネルギービル分野においても日米共同の実証事業について検討を進めることが掲げられた。
- 連邦政府に対し、ニューヨーク州は数10億ドルの戦略的投資を働き掛けた。対象は、クリーンエネルギー、ナノテクノロジーにおける雇用促進、教育、試作品製造、商業化。
- ニューヨーク州は、特にクリーンエネルギーとハイテク産業での雇用促進・経済成長戦略において、産官学連携を推進している。
- 2011年1月、NEDOはニューヨーク州立工科大学(SUNY CNSE)と省エネルギー・再生可能エネルギー分野に関する共同プロジェクトの実施に向けて協力することで合意した。

# 1. 事業の位置付け・必要性(1-2. 事業の概要)

- 日本技術を米国内に認知させる  
更には、実績を積み上げ、ニーズと販路を開拓する
- 米国協業者の新規開拓、ネットワーク構築・拡充を図る

ニューヨーク州立大学において新築ビル(Zero Energy Nanotechnologyビル)を対象に、ネット Zero Energy 実現化に取り組み、その実証を行う



## 同大学での実証のメリット

- ニューヨーク州の地域性が省エネ実証事業に適している
  - 冷暖房需要が大きく省エネ効果の把握が容易
  - 厳しい省エネ規制の下、業務用ビルが集積
- ニューヨーク州立大学の体制が事業実施に適している
  - 連邦政府、州政府からの研究開発支援体制が充実
  - 半導体を中心とする産官学連携での急成長が一段落し、新たな付加価値確保が教育・研究開発機関として不可欠

# 1. 事業の位置付け・必要性(1-3. 政策的必要性)

## インフラ輸出拡大に向けて

日本の ①省エネ機器 ②再生エネ機器 ③運用、をシステムとしてパッケージ化して米国に輸出する端緒とし、拡大が見込まれる米国内の省エネ市場獲得を目指す

## 上記目標に対し、米国でのZero Energy 実証の意義は大きい

- Zero Energyは米国エネルギー省の政策目標に位置づけられており目標達成時期にむけて更なる市場拡大が見込まれる
  - 米国は2030年までに全ての新築業務用ビルのZero Energy化政策を持つ
  - SUNYはZENを起点にし、全学(4キャンパス)・全州へ応用拡大展開を志向
- 本事業は、我が国が強みを持つ省エネ・創エネのシステム化技術が、SUNYの省エネ政策環境を活用した取組に適用され、米国市場獲得へ向け、更なる長期的な取組の第一歩となることが十分に期待できる

# 1. 事業の位置付け・必要性(1-4. NEDO関与の必要性)

## ■ 機会の創生及び提供

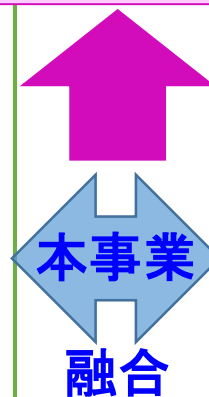
民間企業単独では、アメリカの州立大学と対等にこのような「次世代に向けた取組」を行うことは非常に困難である。

NEDOが関与することにより、アメリカの州立大学との連携による「次世代に向けた取組」の共有/共同を実現させ、省エネビル分野における日本の強みを発揮する。

### 【米国流の設計計画】

- Affordable & Replicableであること
- Compatible & Expandableであること
- Zero Energyは「全州で大きく描く」
- 教育の一貫に活用出来ること  
(維持管理も研修対象の教育ラボ)
- 扱いやすさ、先進性付加価値両立

普及化・商業化



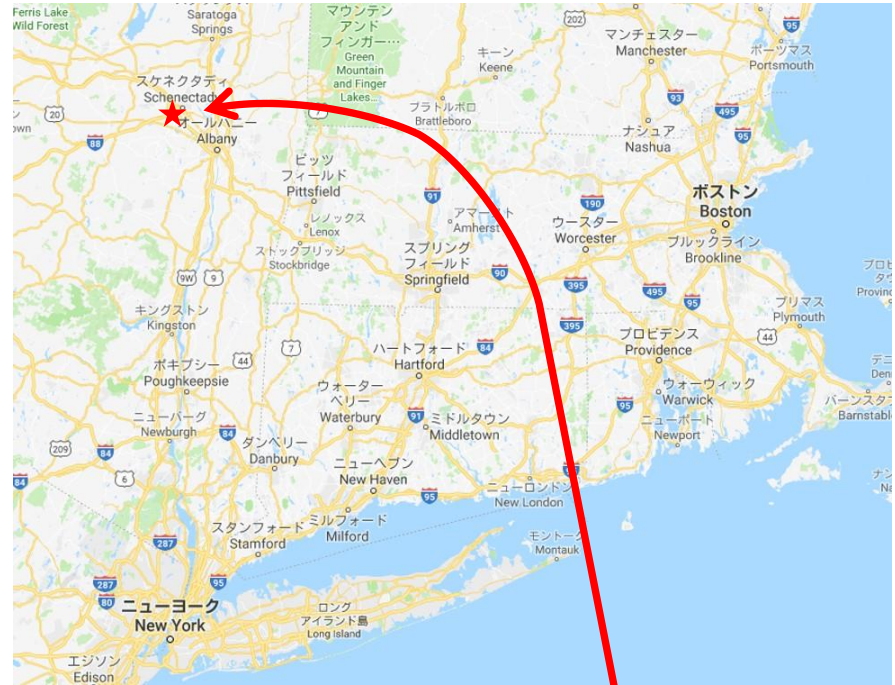
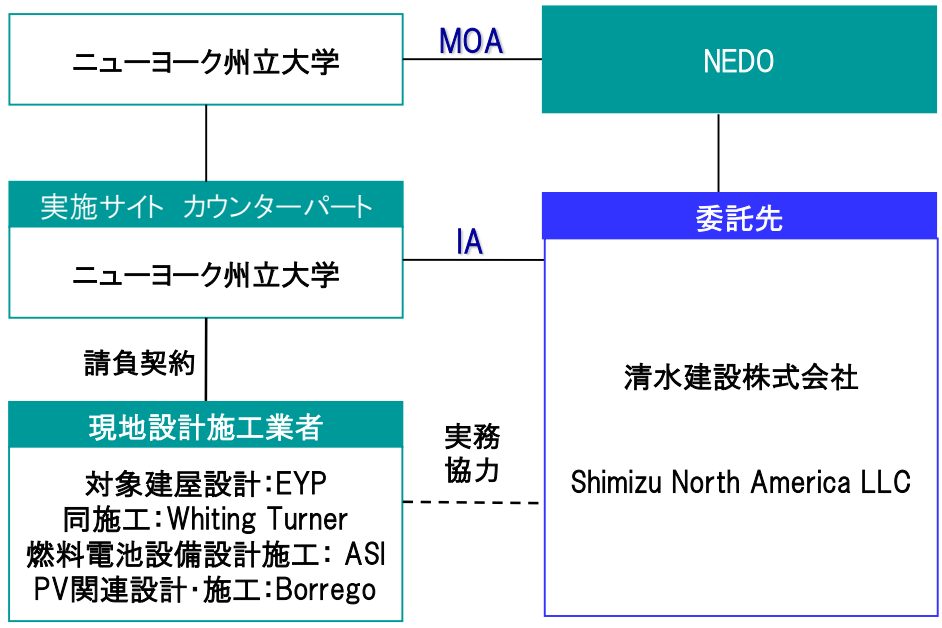
### 【日本の強みの領域】

- 運用、メンテ、使用勝手配慮
- 快適性と効率の高次元両立
- パーソナル環境提供
- エネルギー地産地消
- 顧客本位、高品質・信頼性
- 完結へのマネージメント力

米国での設計計画への、日本の強みの領域の融合は、「コラボレーションの場」でもあり、「技術交渉実地の場」でもある。

実証事業の成果は、普及化・事業化の第一歩そのものになり得る

# 2. 実証事業マネージメント(2-1. 相手国との関係構築/実施体制)



業務	米国側	日本側
全体計画、詳細調査	◎	◎
基本設計	◎	◎
機器製作	○	◎
対象建屋・施設・設備 設計・土建・設置工事	◎	
試運転・実証運転	◎	○
分析・評価	◎	◎
普及活動	◎	◎

◎ 主体的に実施



## 2. 実証事業マネージメント(2-2. スケジュール)

### ■ MOA/IA 締結

実証事業採択後、NEDOとSUNYの協議を経て、2013年9月にMOA/IA締結が実現。

■ **実証内容** SUNY 既存キャンパス内の、米国側設計施工新築建屋(ZENビル)において  
 (※「中規模オフィス」を対象とする指定エリアのネットZero Energy化に資する業務・機器の提供を行う  
 (※当方FS提案にて日米合意した条件; 4F, 5F事務所(5,600m<sup>2</sup>x2F=11,200m<sup>2</sup>)のネットZero Energy化)

- ・シミズ・スマートBEMS(RFIDを活用した5F事務所照明制御)
- ・人と自然に合わせた照明制御(グラデーショナルブラインド、LEDタスクライトを含む)
- ・燃料電池(FC、リン酸型 100 kW) ・PV(CIS系 モジュール 2.4MW)

		2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
計 画	FS事業	■						
	技術実証(建設)		■ 建設・機器製作		■ 輸送・据付			
	技術実証(実験)				■			
	普及活動		■ カウンターパート		■ 協業体制構築		■ モデル案件創生, 実案件受注	
実 績	FS事業	■						
	計画実現化支援		■ 事業契約交渉					
	技術実証(建設)					■ 調達・製作・輸送		
						■ 土地確保		■ 電力契約(SUNY所掌)
								■ 設置
	技術実証(実験)						■ 燃料電池他	
								■ PV
普及活動						■		
費用(単位:百万円)		計 1,064	11	13	16	89	793	87
								55

MOA & IA

(※部)第3章にて詳細後述

## 2. 実証事業マネージメント（2-3. 事業の実施経過で得た成果）

### ■ Net ZERO Energy 達成における日本側のリーダーシップの発揮。

SUNYはZENビルの設計・施工、PVとFCの設置・運用を個別に発注。EYP社はZENビルのNet ZERO Energy化の提案書作成を担当したものの、PV、FCに関する業務を受けていない。

米国側には事業全体を担うPM(Project Manager)が事実上存在しない。日本側が各業務間に生じたギャップを埋め、主導的な役割を果たしてきた。

### ■ 「米国UL規格同等の扱い」

日本国外初の適用となったグラデーション・ブラインド「UL規格同等」について、SUNY側手配の第3者認定機関から「米国UL規格同等の扱い」の認定を獲得。

### ■ 米国側公的資金支援の獲得

日米共同による実証技術の導入、ネットZero Energy化取組に係る、ニューヨーク州エネルギー研究開発局（NYSERDA）から複数のグラントを獲得。公的資金支援は今後の成果普及における投資回収期間短縮、共同事業者の確保、設備投資意欲喚起に寄与できる。

## 2. 実証事業マネージメント(2-4. 役割分担)

---

- 1. 米国側設計・施工の建屋計画への  
ネットZero Energy 化織り込み  
(清水建設/SUNY)
- 2. ネットZero Energy化の実現  
(清水建設/SUNY)
- 3. SUNYのネットZero Energy 商業化への取組計画  
への貢献(清水建設/SUNY)
- 4. 実証成果の活用  
(清水建設)

## 2. 実証事業マネージメント(2-5. 達成状況/成果/課題)

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み

### 達成状況・成果

実施項目・目標	成果	達成度
<p>■1. 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織込み(清水建設/SUNY) 対象エリアのネットZero Energy化実現</p>	<p>ネットZero Energy化建屋の実現 対象エリアのネットZero Energy化を可能とする建屋「ZENビル」(Zero Energy Nanotechnologyビル)実現(詳細はP13~P18でご説明します)</p>	○
<p>■2. ネットZero Energy化の実現(清水建設/SUNY) 対象エリアのネットZero Energy化取組成果の実証</p>	<p>単位面積当たり年間エネルギー使用量(EUI/energy Use Intensity) ベースライン(※)比: <b>▲50.8%を実現、最終見通し:▲103.8%</b> (▲100%= net Zero Energy) ※ ASHRAE 90-1.2007による、Zone 5A (寒冷地・多湿)、中規模事務所(1万m2程度)、関連法規適合プロトタイプ(詳細はP19~P22参照でご説明します)</p>	○
<p>■3. SUNYのネットZero Energy商業化計画への貢献(清水建設/SUNY) 日本側提供装置を施設運用に活用し、大学施設維持・進化を通じサステナブル社会形成を目指す取組の実現</p>	<p>清水建設は、SUNYの「NEDO機器有効運用・設備投資に係る計画へのグラント獲得申請作成支援」を「NEDO事業成果普及化の一環」として取組み、2018年4月、「<u>その取組のNEDO事業後継続要請</u>」を書面で受領。同年5月、更に、ARPA-E, DOEのグラント獲得申請支援要請を受領。「<b>将来へのビジョン策定・計画を日米協働で目指す信頼関係</b>」をSUNYと構築</p>	◎
<p>■4. 実証成果の活用(清水建設) 米国・他国へグローバル事業展開実現</p>	<p>普及に向けた取組みの開始。「スマートキャンパス先行事例」に関し国内関連部署から指南を受け、引用・応用し、SUNYの<b>NEDO事業後の計画支援実施</b></p>	○

## 2. 実証事業マネージメント(2-5. 達成状況/成果/課題)

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み

### 課題・今後の対応

実施項目・目標	残った課題／変更した場合はその内容など	達成度
<p>■1. 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織込み (清水建設/SUNY)</p> <p>対象エリアのネットZero Energy化計画の実現</p>	<p>PVの系統への発電は2018年6月開始予定(米国側事情による) シミュレーションに叶った年間総発電量確保は、電力事業者(SUNYを含む)の電力取引契約に織り込み担保。実績確認(データ入手)方法はSUNYと確認済</p>	○
<p>■2. ネットZero Energy化の実現 (清水建設/SUNY)</p> <p>対象エリアのネットZero Energy化の実証</p>	<p>「NYSERDA、DOE等、州・連邦政府レベルのグラント」を主要原資にして、SUNYは日本側装置を十分に活用した施設運用及び設備投資実行体制構築を志向。フォローアップを継続する。</p>	○
<p>■3. SUNYのネットZero Energy商業化計画への貢献 (清水建設/SUNY)</p> <p>日本側提供装置を施設運用に活用し、大学施設維持・進化を通じサステナブル社会形成を目指す取組の実現</p>	<p>ZENを起点とし、Albanyキャンパス全体、他のキャンパスへの応用展開、更に全州に及ぶ商業化計画(20MW規模再エネ生成や新たなValue-chain構築を含むシステム)を持つSUNYの今後の取組継続要請に対し、<u>清水建設は技術提案実施。事業後の継続を図る。</u>(詳細はP23 及び第4章P25以降でご説明します)</p>	◎
<p>■4. 実証成果の活用 (清水建設)</p> <p>米国・他国へグローバル事業展開実現</p>	<p>NEDO事業成果普及化を、<u>清水建設は新たな事業領域獲得の一環で継続的に取組む。</u>(詳細はP24及び第4章P25以降で説明します)</p>	○

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 1-① 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織り込み (清水建設/SUNY)

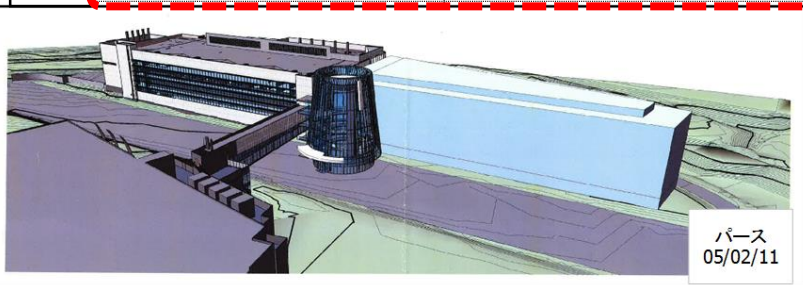
##### ● 清水建設FS提案時(2011.12)の対象建屋与条件

想定ベースライン	冷房(電気)	電気	179 MJ/m2年
	暖房(電気)	電気	339 MJ/m2年
	暖房(ガス)	ガス	41 MJ/m2年
	照明	電気	432 MJ/m2年
	コンセント、機器	電気	761 MJ/m2年
	ファン、ポンプ	電気	213 MJ/m2年
	給湯他	ガス	7 MJ/m2年
	建物消費エネルギー合計		

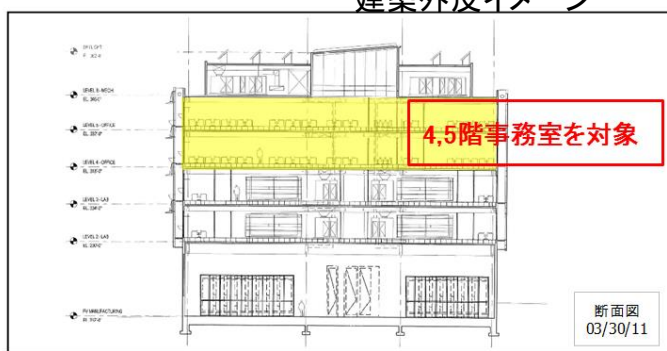
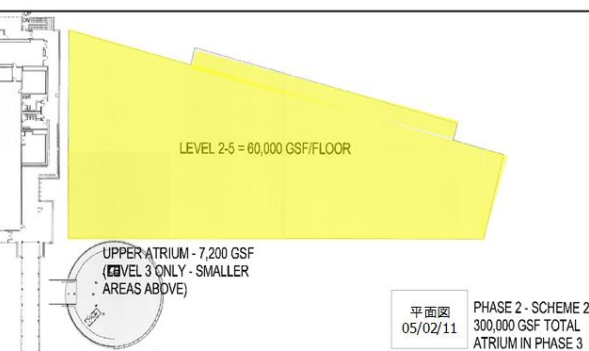


建築外皮イメージ

		ZENEの提案ZEB仕様
		*目標値(案) 米国ZEB事例を 踏まえて設定
建築基本条件	延床面積	11,200 m2
	用途	事務所
	階数、	2層(4, 5階)
	建物形状	台形
	階高	4.27m
建築外皮条件	外壁断熱仕様U-Value	0.224W/m2K
	屋根断熱仕様U-Value	0.152W/m2K
	窓断熱仕様U-Value	1.50W/m2K
	窓日射熱取得率SHGC	0.11
	窓面積率	南北80%、東西15%
内部負荷条件	人員密度	37.3m2/人
	外気導入量	36m3/h人
	照明負荷密度	7.0W/m2
	コンセント負荷密度	10.8W/m2



パース  
05/02/11



- 延面積: 約27,900m2 (約300,000GSF)
- 建築面積: 約5,600m2 (約60,000GSF)
- S造 0-5-0階
- 1階: PVセル試作工場
- 2,3階: Wet ラボ (化学系実験室)
- 4,5階: 事務室

ベース建屋は基本的仕様が未定で、FS期間ではSUNY側とZEB対象エリアを4~5Fの事務室とする点で合意。ZEB設計要件は米国実績例にて想定。

<出典:FS評価委員会資料>

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 1-② 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織り込み (清水建設/SUNY)

●対象サイト概要 ZENビルのネットZero Energy化は最終目的ではなく出発点  
「**新たな産官学連携のHUB**」(※)と位置づけ、「Living Laboratory」として、  
**全キャンパス・全学・全州の、Sustainable & Resilient化への起点**とするスキーム



◆ 技協ラボ・模擬生産施設  
・ エネルギー消費が大きい  
・ 排熱量が大きい  
・ 止められない  
⇒ SUNYの環境技術のニーズ

燃料電池設置場所  
(IBMラボが所在する棟  
に隣接する)ユーティリティヤード  
(IBMラボ非常時重要電源補完)



- 2000年代初頭から半導体を中心とする産官学連携(IBM, 東京エレクトロン等**技協ラボ・模擬生産施設**)で急拡大・成長を続けてきた
- その流れも一段落し、工科大学としての新たな付加価値の付けどころを環境技術適用に着目し大学の名声・地位を維持・確保しようとする転換期

- (※) 「**新たな産官学連携HUB**」テナント構成
  - 設計・エンジニア会社 (EYP等3社入居済)
  - NY Power Authority  
スマートグリッド中央監視施設(NYEM)
  - デベロッパー
  - データセンター (2018年春入居開始) 14

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 1-③ 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織り込み (清水建設/SUNY)

●対象建屋設計概要 (設計:EYP社(2017 ENR グリーンビル設計会社ランク 11位))

米国側当方提案機器選定のポイント: **SUNYニーズ、及び設計と条件との「融合性」**

建物基本条件	延床面積	325,141 sf (30,207m <sup>2</sup> )
	NEDO事業対象エリア (4,5F)床面積	1707当り 55,275sf (5,135m <sup>2</sup> ) 4-5階計110,550sf( <b>10,270m<sup>2</sup></b> )
	建物形状	ドーナツ型(3F上部吹抜) (中央部3Fアトリウム)
	構造 階数	鉄骨造6階(B 0階、PH 1階)
建物外皮条件	外壁断熱仕様U-Value	0.226 W/m <sup>2</sup> -K
	屋根断熱仕様U-Value	0.182 W/m <sup>2</sup> -K
	窓断熱仕様U-Value	1.885 W/m <sup>2</sup> -K
	窓日射取得率SHGC	0.19
	窓面積率	南北 53%、東西46%
	Skylight U-Value	2.033 W/m <sup>2</sup> -K
	同上日射取得率SHGC	0.08
内部負荷条件	同上面積率	14%
	人員密度	10.8 m <sup>2</sup> /person
	外気導入量	24.9 m <sup>3</sup> /h-person
	照明負荷密度	6.2 W/m <sup>2</sup>
	コンセント負荷密度	8.7 W/m <sup>2</sup>
	冷房	40.5 W/m <sup>2</sup>
	暖房	37.6 W/m <sup>2</sup>

#### □ 設計と条件特性

- ・ 冬季暖房負荷が大きい、夏季は比較的穏やか、と言う地域特性を活かす
- ・ 再エネと自然光等自然エネのMAX活用
- ・ 既存及び将来 ラボ・模擬生産施設(クリーンルーム含む)、データセンター高負荷の低減と排熱リサイクル活用

#### □ 空調設備概要

- ・ 予熱・除湿 ヒートポンプ(Water to Water) エンタルピーホイール付 (一種のデシカントシステム)
- ・ VAVエアハンドリングユニット
- ・ 高効率チラー、水側エコノマイザ、凝縮ボイラー、
- ・ 熱回収チラー;  
(上記ヒートポンプを使用して データセンターの凝縮ループ から熱を回収)
- ・ デマンドコントロール換気



### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 1-④ 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織り込み (清水建設/SUNY)

##### ● **本プロジェクトの特性(克服せねばならないチャレンジングな事例)**

##### ① ZENビル設計に関する米国側関係者による守秘

「本事業日本側関係者も守秘の対象」であり、日本側には限定された情報のみ開示

##### ② 米国側業者の入札・選定するプロセス・商習慣 (※基本的には、設計、施工に係る実施条件は選定されたサブコンに依存、プロジェクト会議既決事項の多くが、業者発注過程で変質、振戻される事態が多く発生)

##### ③ 燃料電池、太陽光発電の工事、O&Mを、米国業者にターンキーで発注

(長期、実施化協議を進めた挙句撤退する業者が(複数)発生。更に、実施業者の理解不足による遅延、調整・修正・補完業務発生等)

##### ④ 大学側契約窓口、設計責任者、接点機器業者等 担当者の異動や退社

##### ⑤ 米国側事業執行スキームによるインパクト

民間デベとの協働や、米国サイドの公的資金支援(NYSERDAのGrant等)を主要原資とする件、PV再エネ生成を民間協業者と電力取引契約に織り込む等  
(既決事項の反故、遅延、変更、新たな要請事項等)

##### ⑥ NEDO事業対象エリア事務所スペース入居テナントの入居条件

(大学がテナントに対し、本事業協力を入居条件として縛らない為、各装置毎の実験的計測・評価作業が実質上不可能な環境等)

**普及化・商業化へのプロセスの第一歩**そのものとして受止め、乗り越えた。

⇒ 「清水建設のマネジメント力が案件継続・完結に不可欠である証明」となった。

⇒ **SUNYより「今後の設備投資計画への支援要請」を書面で受領(2018.4)**

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 1-⑤ 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織り込み (清水建設/SUNY)

● 採用された当方技術 (※本事業におけるネットZero Energy の定義は後述(P19))

・スマートBEMS(RFID活用)・グラデーショナルブラインド・燃料電池(100kW)・PV(2.4MW)

SUNYはスマートBEMSをNYPA施設と連系させ、NY全州規模でのシステム構築を目指す構想

① 本事業はその第一歩の位置づけ ② 本事業後の継続進化は、普及化・事業化対象

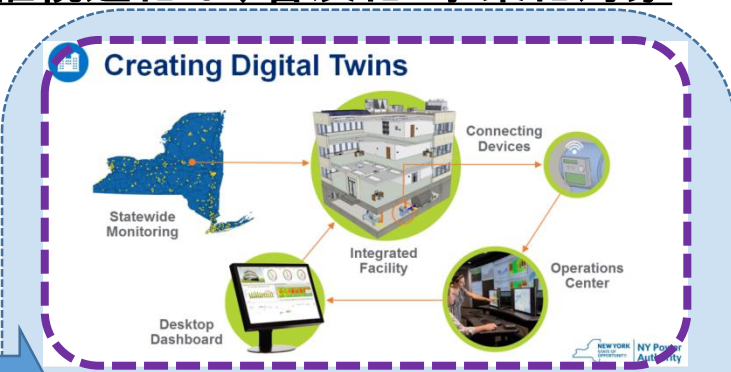


SUNY's  
"2Way Interactive"  
NY "Statewide"  
ZERO Energy system

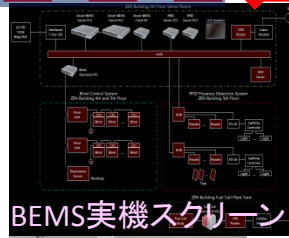
(3Fテナント)NYPA's "Energy Manager"(NYEM)



NEDO事業後にNYEMと連系によるBEMS運用活用化を計画



"Statewide" Demand Response  
"Statewide" Renewable Energy



BEMS実機スクリーン



RFIDを活用したスマートBEMSによる  
照明制御(5Fテナントエリア対象)



太陽光パネル(2.4MW)  
(オフサイト/Oppenheim市)



グラデーショナルブラインド  
4F/5F テナントエリア南面

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 1-⑥ 米国側設計・施工の建屋計画へのネットZero Energy化織り込み (清水建設/SUNY)

- ZENビル開所式(2016.3.22実施)  
(Opening Remark, 館内見学ツアー、ワークショップ)

#### 種々のチャレンジングな状況を乗り越え、ZENビル完成



この達成は、**DOE等エネルギー関係官庁への大きなPRとなった**

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 2-① ネットZero Energy化の実現(清水建設/SUNY)

##### ● 本事業にて適用されるネットZero Energyの定義

##### ● ベースライン

ASHRAE (※) 90-1.2007

● Zone 5A (Cool・Moist)

● 中規模事務所

● 関連法規に適合するエネルギー消費プロトタイプ

(※ American Society of Heating and Air Conditioning Engineers)

##### ● エネルギー単位

● KBtu/sf/年による年間エネルギー消費量

● 電力はSite Energy (2次エネルギー)による算定

● ベースラインからの削減量をKPIとし、その比率▲100%をnet Zero Energy達成とする

##### ● その他、適用された定義(※)

● 敷地外の再エネ生成・購入再エネ:算入可

● 敷地内(対象エリア外)の排熱回収:算入可

(※) Prototype Floor Area in ft<sup>2</sup>

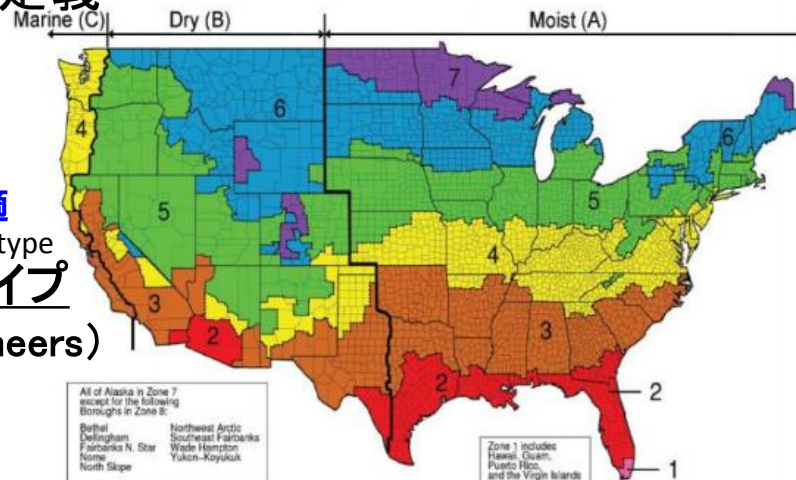
Small Office 5,502,

Medium Office 53,628,

Large Office 498,588

=数千m<sup>2</sup>~1万m<sup>2</sup>台程度に適

出典 ASHRAE 90.1 Prototype



※ NREL (米国国立再生可能エネルギー研究所): A Critical Look at the Definition を引用運用

net Zero Energy化対象エリア(4F, 5F)

#### ASHRAE (American 90-1. 2007)

##### Zone 5A (Cool and Moist) の設計上地域特性

□ 冬季の暖房負荷が大きい

● **Heat Recycling Heat Pump が有効**

□ 夏季は比較的穏やかな気候

● **自然光を最大利用した省エネ設計**



# 3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

## ■ 2-① ネットZero Energy化の実現 (清水建設/SUNY)

### ● 達成記録 (1) ベースラインとの比較 (計画・実績・見通し)

**当方省エネ技術の有効性は、実証された。**

SUNY/ EYP  
net Zero Energy化  
EUI削減指針  
省エネ▲53.4%  
創エネ▲46.6%

Energy Performance Comparison in EUI (KBtu/sf/ year)

※参考: FS時想定

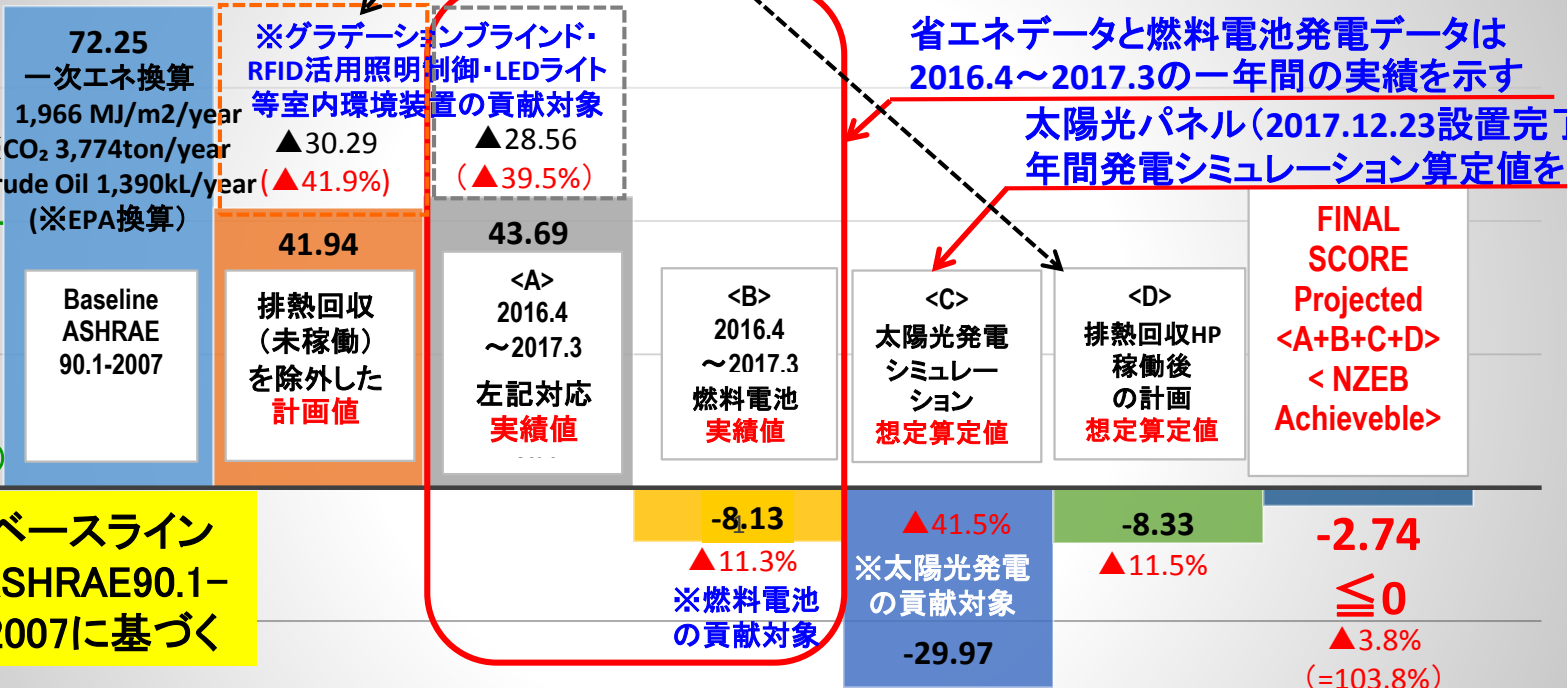
1,972MJ/m<sup>2</sup>/year

100%

注: <D>排熱回収HP (米国所掌・未稼働) を含む省エネ設計 (EUI計画削減率▲53.4%)

P13参照  
=BL設定値は  
ほぼFSと共通

※変換値参考  
KBtu/sf/yr.  
->MJ/m<sup>2</sup>/Yr.  
≒11.36  
電力2次エネ  
->1次エネ  
3.14 (EPA換算)



省エネデータと燃料電池発電データは  
2016.4~2017.3の一年間の実績を示す  
太陽光パネル(2017.12.23設置完了)の  
年間発電シミュレーション算定値を示す

- ASHRAE90-1. 2007、Zone 5A(寒冷・高湿度地域)における 中規模Office ベースライン(プロタイプモデル)比で ▲39.5%の省エネ、▲11.3%の再エネ創生、計▲50.8% (▲998MJ/m<sup>2</sup>/year) のEUI低減達成  
CO<sub>2</sub> 1,917 ton/year、原油換算 706 kL/year の削減に相当 (※EPA換算)
- net ZEBは、2019年(PV年間発電時)達成の見通し(▲103.8%(2,040MJ/m<sup>2</sup>/year))  
CO<sub>2</sub> 3,774 ton/year、原油換算1,390 kL/year の削減 (net Zero Energy) (net Zero Energy達成要件)をクリア

※参考: EPA換算: 0.000744 metric tons CO<sub>2</sub>/kWh, 0.0053 metric tons CO<sub>2</sub>/Therm, 0.001723barrel/kWh, 0.01228barrel/Therm

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 2-② ネットZero Energy化の実現(清水建設/SUNY)

#### ● 達成記録(2) SUNY実施設計に織り込まれた貢献度(計画・実績・見通し)①

EYPが使用する省エネ設計システムソフトウェア: DOE-2.2 version 47d		EUI削減値(kBtu/sf/year)												関連NEDO機器						
		計画				実施				見通し				Gradation Blind	LED Task Light	RFID活用照明制御	BEMS	燃料電池	太陽光発電	
		EUI値	%/BL	EUI値	%/BL	EUI値	%/BL	EUI値	%/BL	EUI値	%/BL	EUI値	%/BL							
A	省エネの部	NEDO機器分担分		NEDO機器分担分		NEDO機器分担分								省エネはAME合わせ技でシステム適用・評価						
A-1	意匠(外装・窓)	0	0%	▲3	4%	0	0%	▲3	4%	0	0%	▲3	4%	○	○	○	○	○	○	○
A-2	照明	▲6	8%	▲9	13%	▲6	8%	▲9	12%	▲6	8%	▲9	12%	○	○	○	○	○	○	○
A-3	空調	▲5	7%	▲13	18%	▲5	7%	▲13	17%	▲5	7%	▲13	17%	○	○	○	○	○	○	○
A-4	他設備		0%	▲5	7%		0%	▲5	7%		0%	▲5	7%	○	○	○	○	○	○	○
	A-1~A-4小計	▲11	15%	▲30	42%	▲11	15%	▲29	40%	▲11	15%	▲29	40%	創エネ						
A-5	排熱回収HP(SUNY所掌)		0%	▲8	11%		0%		0%		0%	▲8	11%	補足説明 Total ▲67%貢献見込						
	A. 省エネの部計	▲11	15%	▲38	53%	▲11	15%	▲29	40%	▲11	15%	▲37	51%	● DOE-2.2 version 47の項目分類について a) NEDO機器△11kBtu/sf/year(※)内訳 i) Lighting Design Strategies — △6 ii) Outside Air Strategies — △5 iii) Gradation Blind — 0 b) ①a) iii) Gradation Blind が0となる理由						
B	創エネの部		0%		0%		0%		0%		0%		0%	EUI削減量は、ASHRAE-90-1,2007上の、プロトタイプでの仕様想定条件との比較である為、ブラインドに関しては、法規上、遮光物が必要である為、通常のロールスクリーンタイプ等との比較である為、ブラインド自体では省エネにならない。但し、それを採用することによって、可能となる省エネ照明・空調システムの採用となる為、省エネの効果は、それらの項目でカウントされる。						
B-1	燃料電池	▲4	6%	▲4	6%	▲8	11%	▲8	11%	▲8	11%	▲8	11%							
B-2	太陽光発電	▲30	42%	▲30	42%		0%		0%	▲30	42%	▲30	42%							
	B. 創エネの部計	▲34	47%	▲34	47%	▲8	11%	▲8	11%	▲38	53%	▲38	53%							
A+B	EUI 低減計	▲45	63%	▲72	100%	▲19	26%	▲37	51%	▲49	67%	▲75	104%							

NEDO機器CO<sub>2</sub>削減量貢献度: 実績 973 ton/year (▲25.8%), 最終見込 2,540 ton/year (▲67.3%) 21

### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 2-③ ネットZero Energy化の実現(清水建設/SUNY)

##### ● 達成記録(2) SUNY実施設計に織り込まれた貢献度(計画・実績・見通し)②

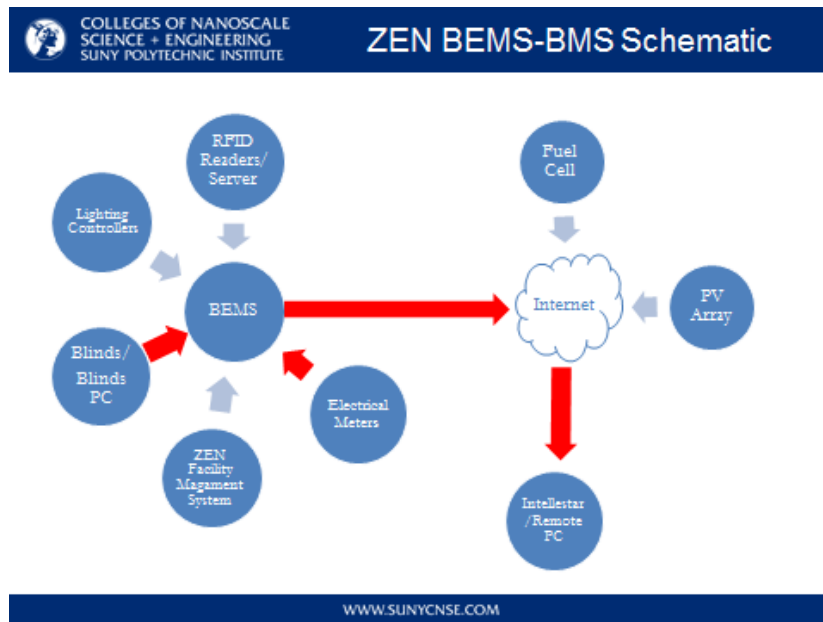
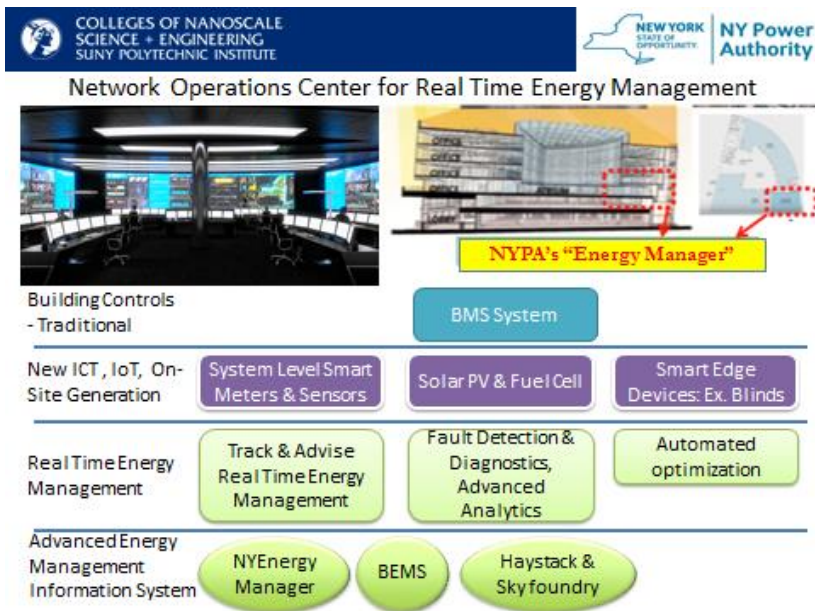
	実績	課題	今後の対応
省エネ装置 (Gradation Blind, LED Task lights, RFID活用照明制御)	EUI ベースライン比で ▲14.5%に貢献	<b>■ SUNYは</b> ◇ 「持続性確保志向」 のシステム運用 ◇ 計測・評価・改善を 取り入れた 設備維持管理体制 ◇ 計画実行に関し ・大学運営 ・技術開発・計画 ・案件実行・管理 以上を統括する マネージメント  <b>■ 清水建設は</b> ◇ 現地対応体制 ◇ 摘要技術に関する ・互換性と拡張性 ・標準化と特化化 ・グローバル化と ローカル化 等の両立性確保  以上を要する	SUNYの「 <u>持続性確保志向</u> 」 のシステム運用、 計測・評価・改善による 運用・維持管理 及び、 <b>更新、設備投資計画</b> の計画・実行支援
燃料電池	EUI ベースライン比で ▲11.3%に貢献  参考:2018.4.30 非発連系で SUNYはNYSERDA Grant獲得		同上 及び 他のセクター (交通・エネルギー等) への <b>応用展開支援</b>
太陽光発電	EUI ベースライン比で ▲41.5%に貢献 を見込める機器を納め、 設置が米国側で完了		同上 及び 他の <u>パワーエレクトロ                      ニクス分野技術(蓄電・直流                      送電等)</u> とのコラボ、 AIの活用、DR等、 商業化スキーム への <b>応用展開支援</b>

本事業は、日米側双方、Sustainable & Resilientになる長期取組の第一歩

### 3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 3. SUNYのネットZero Energy 商業化計画への貢献 (清水建設/SUNY)

- 当方の提供したシステムを活用し、SUNYが、NEDO事業後の更なる進化を目差し、計画・実行を開始
  - 実証作業と並走し、業務支援を展開し、「**BEMS**を活用した運用・設備更新・進化に係る Grant 獲得提案に組込まれる例」をつくった。
  - 2018.4「ZENを有効活用した、Multiple Grant Opportunities獲得支援を、NEDO事業終了後も引続き継続して欲しい。」とSUNYに書面で表明された。
  - 2018.5「ARPA-E, DOE Grant申請支援要請」をSUNYより書面で表明された。
- ⇒ 「**成果の評価・信頼関係構築**」の証であり、**目標を上回る成果**



出典：清水建設が作成支援したSUNYのNYSERDA提案書(抜粋)

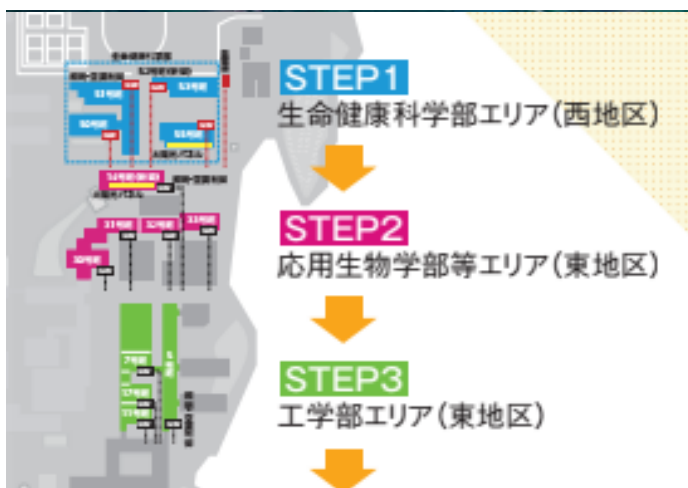


### 3. 実証事業成果(3-1. 事業の成果・達成状況)

#### ■ 4. 実証成果の活用(清水建設)

- 国内部門と、「Smart Eco Campus」「Smart General Hospital Complex」の先行事例に関し、情報・意見交換、引用適用に係る指南等セッション実施
  - キャンパス全域へのエネルギー最適化(年次毎の進化)
  - 他の遠隔キャンパスとのエネルギー最適化(クラウド活用)

- ◆ 普及化活動へ、「コンセプトや概念を語るだけ」では最早不十分
- ◆ 具体的ソリューション提案を、ユーザー目線でできることが不可欠



段階毎の省エネ進化  
・スマートキャンパス化



## 4. 事業成果の普及可能性(4-1. 成果の競争力)

### ● 実証成果の競争力と、普及可能性がある国における需要のつくり込み

#### ◇ 投資回収年数に関する考え方

- 2011年9月に提出したFS報告書で記述した費用対効果の数字、  
「単純回収年数 18年、30年のLCCで約2億7千万円の投資効果創出」

#### ● SUNYの事業計画・執行の考え方 (低い自己資金率)

- ・ 「NYSERDA、DOE等、公的資金支援の積極的活用」
- ・ 「民間企業の出資による協業のつくりこみ」を主要原資とする。  
本事業は「やる価値を与えてくれた」と、SUNYに高く評価された

<費用対効果判断> いつ回収できるか? ⇒ **今、金を出す価値があるかないか?**

**競争力の在り処** ⇒ 如何に、「やる価値のあると思わせるスキーム」とするか?  
如何に、「価値があると思うものを集め、投資・出資」させるか?  
如何に、「補助金を獲得できる機会」をなるべく多くつかむか?

#### ◇ 対象国その他普及可能性がある国における需要のつくりこみについて

- 「自ら事業協業者の一員、または、事業者支援役」となる
- 「誰もががしたくないが、やらねばならぬこと(O/M)を、遠隔で効率的に楽に出来る」
- 「全ての顧客候補に欲せられる業務・商品提供メニュー」がある
- 顧客のニーズ・事業計画推進に特化したソリューション・マネジメント提供ができる

**誰もが「お金出しても買いたい、採用したい」と思わせる存在に、自らなる**

## 4. 事業成果の普及可能性(4-2. 普及体制)

### ● 事業スキーム構築

- ◇ 基幹事業の盤石化+One (※「本業と関連・付加し、シナジーを出す新規事業」の意)  
Open Innovationを通じた付加価値と経済成立性の両立獲得
- ◇ 産官学異業種間連携体の構築
  - バリューチェーンを上流から下流までつなぐ
  - (建築・土木)インフラ分野で、「使える化へのR&D」「互換性と拡張性の両立」
  - バリューチェーンを別のIndustrial Sectorに応用展開(交通、エネルギー等)
- ◇ 対象国側のリソースとの連携体制 (グローバル化とローカル化の両立)

### ● 構築したスキームへの対応

- ◇ 本事業で発揮した清水建設の役割(※)の活用 (※ 清水建設の「価値」)
  - 現地実施計画・実施へ**日本の**諸技術をインテグレートさせる**マネジメント力**
  - **米国サイド**の事業当事者間のギャップ埋め・橋渡し**マネジメント力**
- ◇ 「役割」獲得後の展開(「**機器改良・実装機会**」から「**事業参画**」への**進化**)

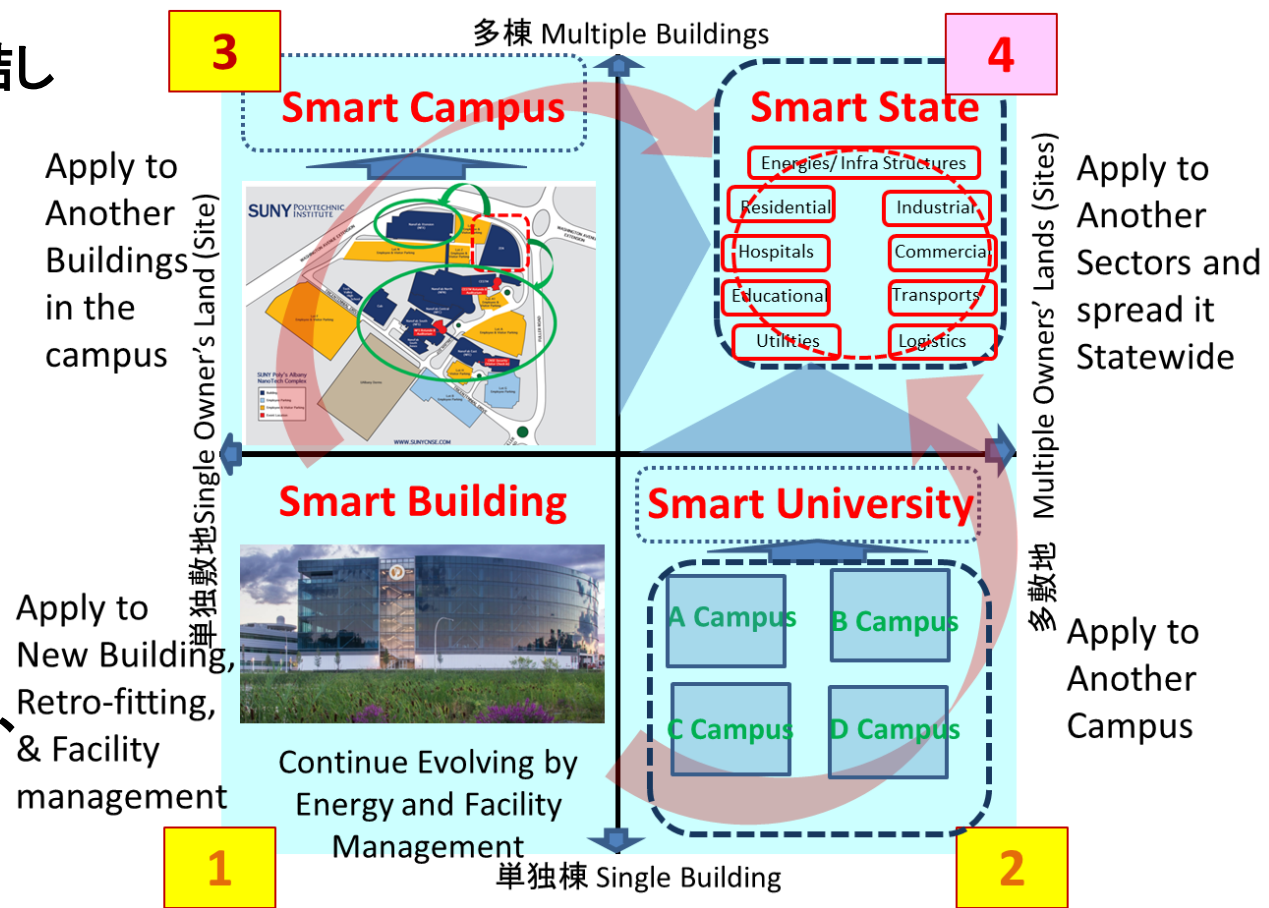
We are here now	Post NEDO Period		
NEDO Project	Phase 1	Phase 2	Phase 3
2018.3	2018.4 ~ late2018	~2020	2020~
Supported SUNY as part of NEDO Project	To <u>plan and apply for Multiple Grant Opportunities</u>	To <u>execute services according to the role in Grant Program</u>	To enter the market relating to " <u>Whole Project / Building &amp; Facility Phases</u> " <b>including investments</b>

# 4. 事業成果の普及可能性 (4-3. ビジネスモデル)

◇ 個の建屋と建屋群を連結し 共に最適化

◇ 「単独敷地・単独棟」での適用を、「単独棟・多敷地」「単独敷地・多棟」へ展開

◇ 「多敷地・多棟」を目差すべき市場と捉え、長期的視野でチャレンジ



出典: 清水建設 SUNY提案資料

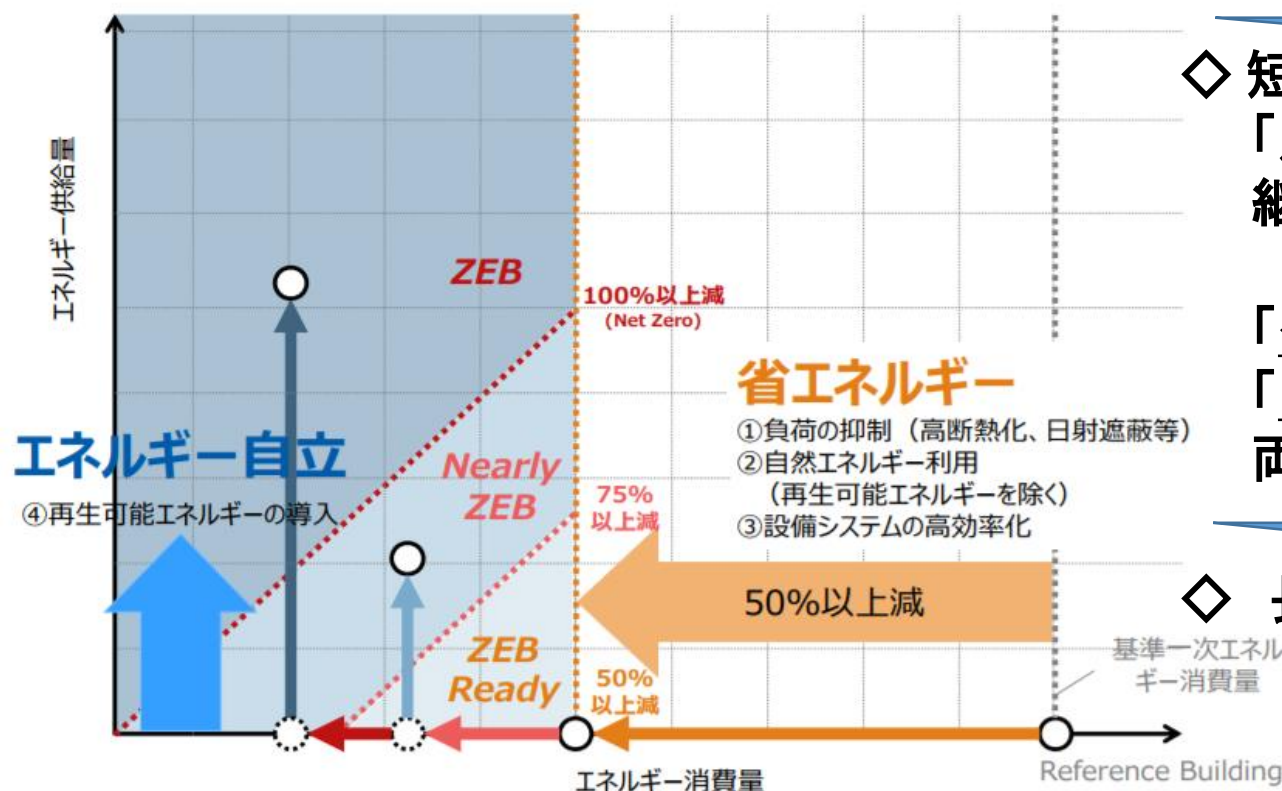
◇ 米国での展開戦略: 米国協業者と共に市場の在り処に対しメリハリを付け、EERS (Energy Efficiency Resource Standard) 制定州 (26州) に注力

- 客先ニーズ・事業計画に叶うユーザー目線で業務(本事業成果活用)提供
- 全ての顧客に必要・欲せられる
- 活用されれば、活用に応じて収益出来るシステム

## 4. 事業成果の普及可能性(4-4. 政策形成・支援措置)

### ● 普及のために必要となる政策・支援などについて

- Zero Energy社会実装実現へ、経産省ZEBロードマップと整合した取組を行う  
「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」
- SUNYはZENを起点とし「**新たな産官学連携のHUB**」と位置づけ、  
「**全キャンパス・全学・全州の、Sustainable & Resilient化を目差す**」



◇ 短中期スキーム(～2030)  
「産官学異業種連携発展的  
継続にて実装機会獲得」

+

「公的資金支援(助成)」  
「民間企業の出資・投資」  
両輪とした取組発展継続

◇ 長期スキーム(2030～)  
**民間ベースで自立した  
スキーム成立を目指す**

# 4. 事業成果の普及可能性(4-5.市場規模、省エネ・CO<sub>2</sub>削減効果)

- 2020年及び2030年時点における市場規模、省エネ又は代エネ・CO<sub>2</sub>削減等社会・経済に与える波及効果(技術的・経済的・社会的効果)

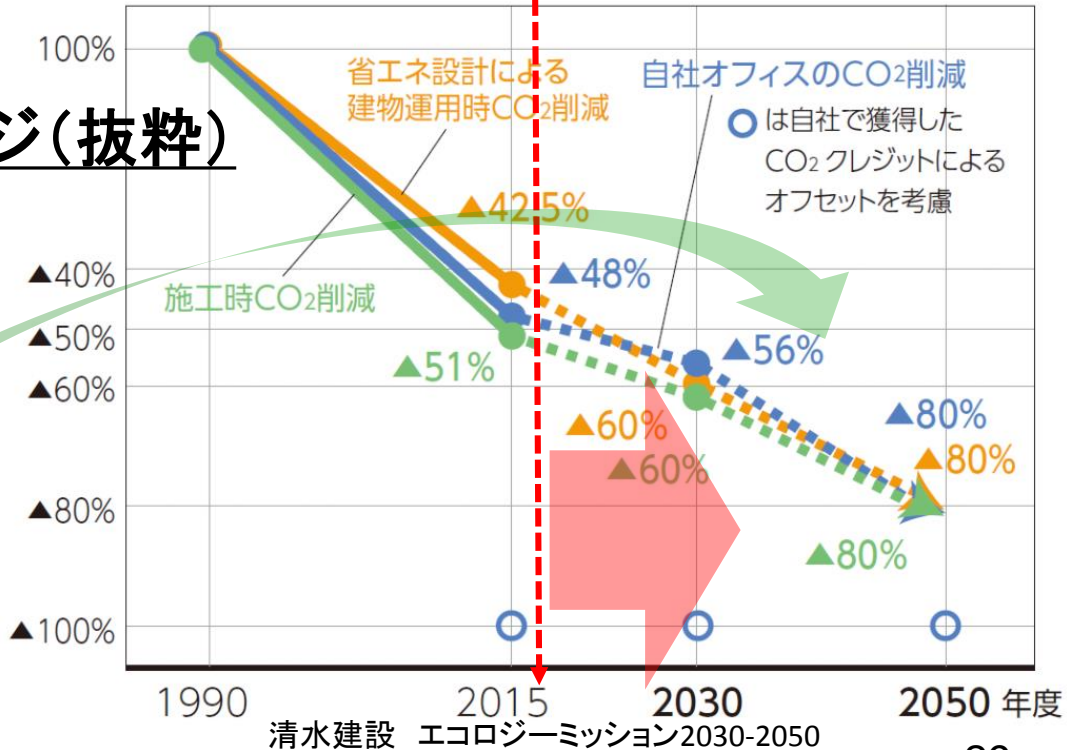
## ◇ 清水建設のビジョン 【エコロジーミッション2030-2050】

SDGs(Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標)

「自ら排出するCO<sub>2</sub>」と「お客様が排出するCO<sub>2</sub>」に対して、**全社で削減**活動推進し、それぞれ1990年度比削減率をKPIとして管理

## ◇ 2018年 年頭社長メッセージ(抜粋)

**当社の事業活動そのものを、**  
**インフラ整備, まちづくり,**  
**クリーンエネルギー,**  
**気候変動対策などの**  
**社会的課題の解決、**  
**ビジネスチャンスの拡大や**  
**企業価値の向上につなげる**



A Concept for Shimizu's

Realizing the Sustainable and Resilient World  
leveraging the achievements at SUNY Poly

ご清聴ありがとうございました

～Today's Work, Tomorrow's Heritage～

Shimizu is committed  
toward contributing to a  
“Sustainable Society”  
in its long-term vision.

