

出國報告（出國類別：考察）

日本近零能源建築發展觀摩研習計畫

服務機關：內政部建築研究所

姓名職稱：王所長榮進

羅組長時麒

徐副研究員虎嘯

游助理研究員伯堅

派赴國家：日本

出國期間：108年8月4日至108年8月10日

報告日期：108年11月5日

摘 要

為因應極端氣候威脅，維護地球環境永續發展，近年許多先進國家如歐盟、美國等，提出了大量的近（淨）零能源建築倡議和政策，透過將建築節能與可再生能源技術結合，提出高性能建築的解決方案。內政部研提「創新循環綠建築環境科技計畫」四年期中程計畫，並獲行政院核復自 108 年 1 月起實施，除延續智慧綠建築現有發展基礎外，並進一步與國際發展趨勢銜接，納入近零能源建築相關研究，期能發揮更大整合效益，同時達到促進產業發展及創新產業價值之目標。鑑於近年來日本積極投入近零能源建築之發展，成果斐然，包括相關技術、推動策略及措施等，均極具參考意義。

本次日本近零能源建築發展觀摩研習相關政策推動及實證推動經驗，發現對於推動近零能源建築發展之作法及措施，均有值得我國參考引用之處，尤其在日本國立研究開發法人建築研究所(国立研究開発法人建築研究所)與一般社團法人環境共同倡議(一般社団法人環境共創イニシアチブ)的拜訪過程中，發現有關日本政府對於節能減碳、SDGs 的永續政策推動、場域規劃與實證，其所面臨的問題與對策，均值得國內借鏡學習。另外在實體建設部分，透過參訪大成建設技術中心、清水建設總部大樓及東京大學 21 KOMCEE，足以了解日本近零能源建築於產官學界的深入落實，亦值得國內借鏡參考。

目 錄

壹、研習目的.....	1
貳、研習過程.....	2
參、研習心得.....	47
肆、建議事項.....	49
伍、參考文獻.....	50
陸、附錄(SBE19 東京國際會議議程)	51

壹、研習目的

本所刻正積極推動行政院核定之「創新循環綠建築環境科技計畫」，近年來已積極投入推動「建築節能減碳與室內環境科技」相關發展，並獲致相當成效。有鑑於建築節能與再生能源技術進步極為快速，世界各國近年來均朝推動近零能源建築的高性能建築方向發展。例如歐盟訂出 2018 年前所有公共建築及 2020 年前所有新建建築，須符合「近零耗能建築」的基準。英國更率先自 2018 年 4 月起，要求所有新建建築都必須符合碳平衡的零碳排放標準。美國能源部則提出「淨零能源商業建築倡議」，訂出 2025 年前所有商業類新建建築需達到零耗能標準。日本也設定 2030 年前需實踐零碳建築目標，因此該國包括相關推動策略及技術等皆有值得參考借鏡之處。

為瞭解日本相關政策及可供落實之建築相關先進技術，以加速我國近零能源建築發展及提升推動效益，前往該國進行研習，行程除出席 SBE19 (Sustainable Built Environment Conference 2019)東京國際會議，了解全球永續建築技術研究訪向外，並拜會「公益社團法人 空氣調和・衛生工學會」、「一般社團法人 環境共創倡議」及「國立研究開發法人建築研究所」等單位與參訪「清水建設」及「大成建設」等公司之實際案例，進行蒐集日本相關技術與作法，透過觀摩實際建置案例及參與研討等方式，與該國相關單位、專家學者及產業界進行政策推動、設置技術、案例經驗等資料收集與意見交流，以進一步學習日本相關寶貴成功經驗，除供我國推動永續智慧社區之參考外，亦期能建立互相交流合作的平台，進一步深化我國既有技術、提出制度改善建議及拓展國際視野，達到提升推動效益之目標。

貳、研習過程

本次日本觀摩研習行程自 108 年 8 月 4 日至 8 月 10 日合計 7 天，行程詳如表 1。

表 1 日本近零能源建築發展觀摩研習行程表

日期	地點	考察內容
8/4(日)	臺北、日本東京	自臺北飛抵日本東京
8/5(一)	日本東京	拜訪一般社團法人 環境共創倡議 拜訪公益社團法人 空氣調和・衛生工學會
8/6(二)	日本東京	參加 SBE19 (Sustainable Built Environment Conference 2019)東京國際會議
8/7(三)	日本東京	參加 SBE19 (Sustainable Built Environment Conference 2019)東京國際會議 參訪東京大學 21 KOMCEE 建築
8/8(四)	日本東京	參訪清水建設總部大樓 參訪大成建設 ZEB 示範大樓
8/9(五)	日本東京	拜訪國立研究開發法人建築研究所
8/10(六)	日本東京、臺北	搭機飛返臺北

觀摩研習內容包括：1.拜訪一般社團法人 環境共創倡議、2.拜訪公益社團法人 空氣調和・衛生工學會、3. 參加 SBE19 (Sustainable Built Environment Conference 2019)東京國際會議、4. 參訪東京大學 21 KOMCEE 教學大樓、5. 參訪清水建設總部大樓、6. 參訪大成建設 ZEB 示範大樓及 7. 拜訪國立研究開發法人建築研究所，分述如下：

在第二日(8月5日)上午規劃拜訪日本一般社團法人 環境共創倡議(一般社團法人 環境共創イニシアチブ Sustainable open Innovation Initiative, SII)，由 SII 高橋和道先生與野村總合研究所的出口滿先生接待並解說日本日本 ZEB/ZEH 推廣與補助金等制度，是日下午則拜訪公益社團法人 空氣調和・衛生工學會(公益社團法人空氣調和・衛生工学会 The Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan; SHASE)，由該學會會長，早稻田大學田邊新一教授接待，會中除分享日本 ZEB/ZEH 推動緣起與經過，並說明近零能源建築下一階段的推動目標。

第三日與第四日(8月6日至7日)則出席 SBE19 東京國際會議了解最新國際建築節能等相關研究，同時參訪會議舉辦場地也是由近零能源建築的東京大學 21 KOMCEE 教學大樓，近距離了解其所用的節能工法。

第五日(8月8日)上午則前往清水建設總部大樓，由當時參與規劃設計的小林遼一先生接待，小林先生目前任職於該公司九州分部，當日特地自九州飛抵東京，解說該大樓的節能設計理念、分享目前的節能成果與針對亞熱帶地區提出近零能源建築的導入工法建議。下午則趕赴神奈川縣的大成建設研究開發技術中心，參訪該公司的 ZEB 示範大樓與次世代研究開發棟，由橫井睦己部長接待並解說兩棟建築為達到 ZEB 標準所採用的特殊工法。

第六日(8月9日)拜訪位於滋城縣的國立研究開發法人建築研究所(國立研究開發法人建築研究所 Building Research Institute; BRI)，由該所綠川光正理事長與赤嶺嘉彥先生接待，分享日本 BELS 的能源標示制度與國土交通省推動建築節能的規劃與政策。

一、拜會一般社團法人 環境共創倡議

SII 成立於 2011 年負責近零能源建築/住宅(ZEB/ZEH)之補助推動多年，含既有住宅、高樓層商辦、學校等申請不同等級 ZEB 或 ZEH 之補助登錄及推廣。本次拜訪 SII，主要為瞭解日本政府推動 ZEB/ZEH 補助金之補助機制，以及目前日本 ZEB/ZEH 的認證情形。

SII 係以主導技術革新與創造市場為成立目的，因應環境、能源限制及經濟、社會環境變遷產生相關課題，業務內容包含：

- 1.辦理有關環境與能源技術創新等議題研討與集中蒐集資訊，以促進技術創新，解決前揭課題。
- 2.創造環境和能源市場有關的業務，例如為引入特定技術協助辦理相關財務計畫，以促進解決上述問題所必需的環境和能源技術的引入和傳播。
- 3.運用通過上述業務獲得的知識，向其他企業團體推廣新的願景或事業模型。

有關 SII 辦理中之 ZEB 實證事業項目係針對導入高性能建材或高性能設備機器並同意提供相關資訊的企業提供一部分費用補助。其目的為透過非 ZEB 大型私有建築物(新建：1 萬平方公尺以上，既有：2 千平方公尺以上)導入先進技術達成 ZEB 目標之案例，將相關實績與運用技術公開與各界參考。除了一般建築外，在住宅方面亦有依補助對象與建築物分類不同分之環境省淨零能源房屋（ZEH、高層 ZEH-M）促進住房低碳化支援事業與經濟產業省淨零能源住宅（ZEH+、ZEH+R、超高層 ZEH-M）實證事業等補助制度。

（一）本次拜訪討論議題

- 1.日本推動近零能源建築之政府分工體系及相關單位權責為何？SII 在近零能源建築(ZEB)的推動中如何與官方單位互動，與官方之權責如何區劃，請問 SII 於 ZEB 的推動角色定位與 SHASE 的差異為何？
 - 2.請問目前日本 ZEB 的認證情形，公有與民間的取得比例為何？能否提供不同類型建築(如商業類、住宅類、醫院類、學校類等)之指標性案例？
 - 3.請問補助金之補助機制為何？
 - 4.請問 ZEB 認證與 CASBEE 等相關認證之關係(是否為彼此獨立無相關)？
- SII 參考上述討論議題後，於會中綜合回復，經彙整如後。

(二) 日本政府推動 ZEB/ZEH 推動制度介紹

有關日本政府近年有關建築能源相關之國家政策主要是由國土交通省(相當我國內政部與交通部)、經濟產業省(相當我國經濟部)及環境省(相當於我國環保署)等 3 個平行單位跨部會合作、專業分工，擬訂中長程政策。

其中國土交通省所負責的即為建築物節能法令等基準制定並基於耗能計算推動 BELS 建築能源標示、環境省則以巴黎協定減少二氧化碳之低碳社會為目標，以一般民眾為對象，制定減碳推廣政策。而經濟產業省則研擬日本國家之能源基本計畫，並研擬相關前瞻對策，其中即包含了本次研習主題的近零能源建築政策。

為推動 ZEB 政策，經濟產業省召集相關學界組成委員會，分別就 ZEB 及 ZEH 的進行統一定義、制定政策藍圖與檢討執行狀況。而委由 SII 辦理之 ZEB/ZEH 相關實證、補助與普及項目可分為登錄制度、補助金制度與普及政策等 3 項。

1. 登錄制度

登錄制度係由經濟產業省規劃，由 SII 辦理，分有 ZEB Planner、ZEB Leading Owner、ZEH Planner、ZEH Builder 及 ZEH Developer 登錄。

ZEB29P-00004-PGC **ZEBプランナー登録票** **sii 環境共創イニシアチブ**

法人名 株式会社アール・エ北陸 所在地 富山県

登録種別

設計 建築設計 設備設計 その他設計

設計施工 建築設計施工 設備設計施工 その他設計施工

コンサル 建築コンサルティング 設備コンサルティング 省エネコンサルティング

ZEB相談窓口

部署名等 産学官連携事業部

住所 富山県富山市下野1-6 富山市新産業支援センター403号

TEL 076 - 471 - 6059 FAX 076 - 471 - 6058

E-MAIL ra-eco@abelia.ocn.ne.jp

HP http://ra-hokuriku.jp

対応可能なエリアと建物用途・規模

地域	都道府県	建物用途
北海道	北海道	事務所等 ホテル等
東北	青森 岩手 宮城 秋田 山形 福島	病院等 物販店舗等
関東	茨城 栃木 群馬 埼玉 千葉 東京 神奈川	学校等 集会所等
北陸	新潟 富山 石川 福井	
中部	山梨 長野 岐阜 静岡 愛知	規模
近畿	三重 滋賀 京都 大阪 兵庫 奈良 和歌山	
中国	鳥取 島根 岡山 広島 山口	規模を問わず対応可能
四国	徳島 香川 愛媛 高知	
九州	福岡 佐賀 長崎 熊本 大分 宮崎 鹿児島	
沖縄	沖縄	

ZEB注込に向けた自社行動計画

富山県内・外約10件以上のZEBコンサルティング経験を活かし、多様な建物用途・建物規模に対応させたZEB化事業拡大をすめ、ZEB普及の先進的企業として責任を果たしたいと考えております。

引き続き、1. ヒアリング情報収集による分析・診断、2. お客様の要望を取り入れた設備の見直し、組み合わせの展開、3. 自然力を活かした技術の利用、4. それぞれの設備に適したBEMS制御の計画、5. 補助金申請に向けた設計・見積・書類作成のスキーム説明を行いZEBReadyを確保したうえで可能な限りの快適性・安全性・豊かさを追求した設計・提案を目指します。

資格情報

主な許可登録

- ・特定建設業
- ・一級建築士事務所

主な保有免許

- ・一級建築士
- ・エネルギー管理士
- ・CASBE建築評価員
- ・一級建築施工管理技士

ZEBプランニング実績 10件

No.	建築物の名称	登録年度	都道府県	新築/既存建築物	建物用途	延べ面積	階数	竣工年	一次エネルギー削減率		ZEBランク
									創エネ含まず	創エネ含む	
1	正能寺	2017	富山県	新築	集会所等	1,028 m ²	2階	2014	56.2 %	56.2 %	ZEB Ready
2	サービス付高齢者向け住宅 ユートピア大滝	2017	富山県	新築	病院等	2,103 m ²	2階	2016	52.3 %	52.3 %	ZEB Ready
3	特別養護老人ホームさきづ苑がすが	2018	富山県	新築	病院等	2,003 m ²	1階	2017	52.9 %	62.3 %	ZEB Ready
4	セレモニーホール藤江	2018	石川県	新築	集会所等	632 m ²	1階	2017	68.8 %	68.8 %	ZEB Ready
5	壬生医院	2018	奈良県	新築	病院等	1,028 m ²	2階	2017	52.8 %	52.8 %	ZEB Ready

ZEB以外の省エネ建築物プランニング実績 3件

圖 1 ZEB Planner 登録表(SII 網站)

ZEB 與 ZEH Planner 登錄主要分有設計單位、設計施工單位與顧問單位，登入資格為擁有近零能源建築或節能建築規畫設計實績並對外公開，同時承諾在 2020 前推出之新案 50%以上為近零能源建築，竣工後應提供一年的建物能源使用資料。藉由登錄為 ZEB 及 ZEH Planner 有助其他開發者找尋到合適優秀設計單位，也是一種對於規畫設計單位的表揚。而 ZEH Builder 則是專門針對施工廠商進行登錄。

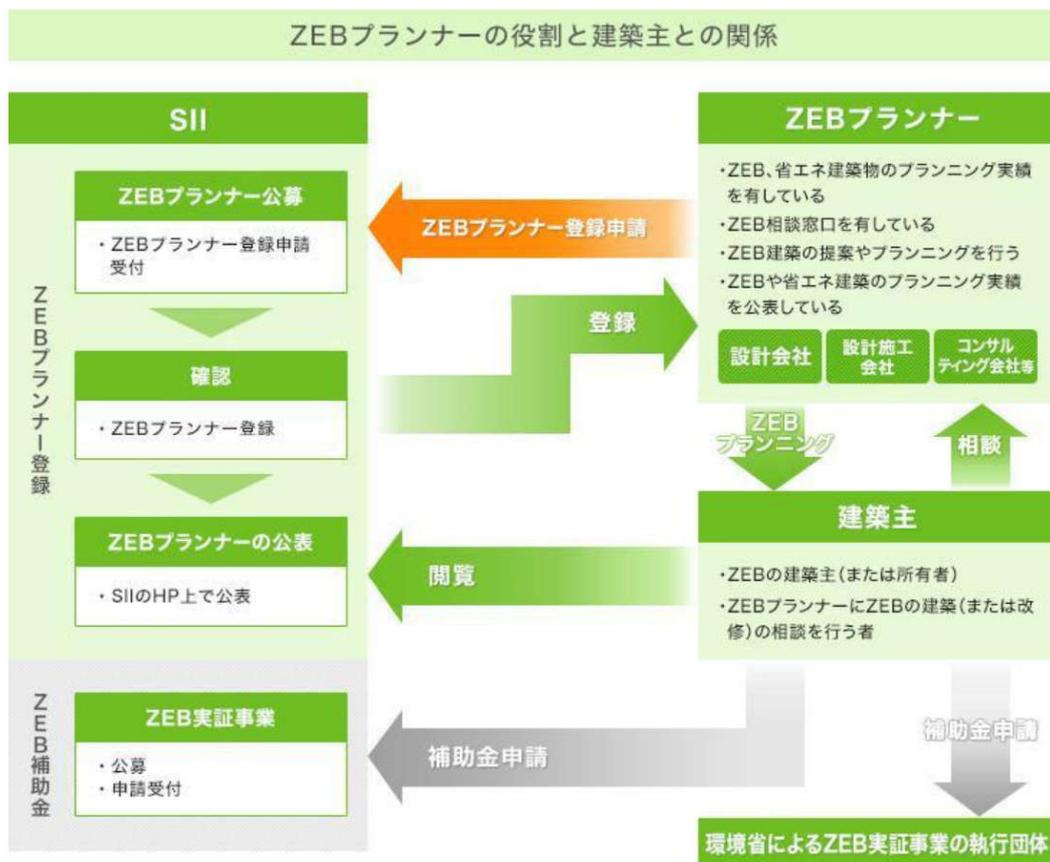


圖 2 ZEB Planer 制度功能與建築所有人關係(SII 網站)

ZEB30L-00001-G		ZEBリーディング・オーナー登録票				SEPA		Society for Environmental Progress Association 環境社会推進協会		
オーナー名	開成町									
業種	大分類	公務_他に分類されるものを除く			中分類	地方公務				
HP	http://www.town.kaisei.kanagawa.jp									
<p>ZEBへの取り組み目標（2030年中長期計画） 町と町民が一体となって自然と調和した魅力あるまちづくりを具現化するものとし、省エネルギーや新エネルギーの利用に関する住民や民間事業者の行動を喚起し、新エネルギー利用に率先した取り組みを通じて意識啓発を図るため、2020年度完成予定の新庁舎においてZEBに取組む。</p>										
導入実績										
No.	建築物の名称	都道府県	新築/ 既存建築物	建物用途	延床面積	階数	竣工年 (予定)	一次エネルギー削減率		ZEBランク
								創工含まず	創工を含む	
1										
2										
3										
4										
5										
導入計画										
No.	建築物の名称	都道府県	新築/ 既存建築物	建物用途	延床面積	階数	竣工年 (予定)	一次エネルギー削減率		ZEBランク
								創工含まず	創工を含む	
1	開成町新庁舎	神奈川県	新築	事務所等	3,891 m ²	3階	2019	55.1 %	79.0 %	Nearly ZEB
2										
3										
4										
5										

圖 3 ZEB Leading owner 登録表(SII 網站)

ZEB Leading Owner 則是以擁有 ZEB 的業主單位為對象登錄，以公開作為表揚，除了可以成為該單位的公共關係(PR)亮點外，並提升為所有企業的企業社會責任(CSR)，推廣近零能源建築理念。

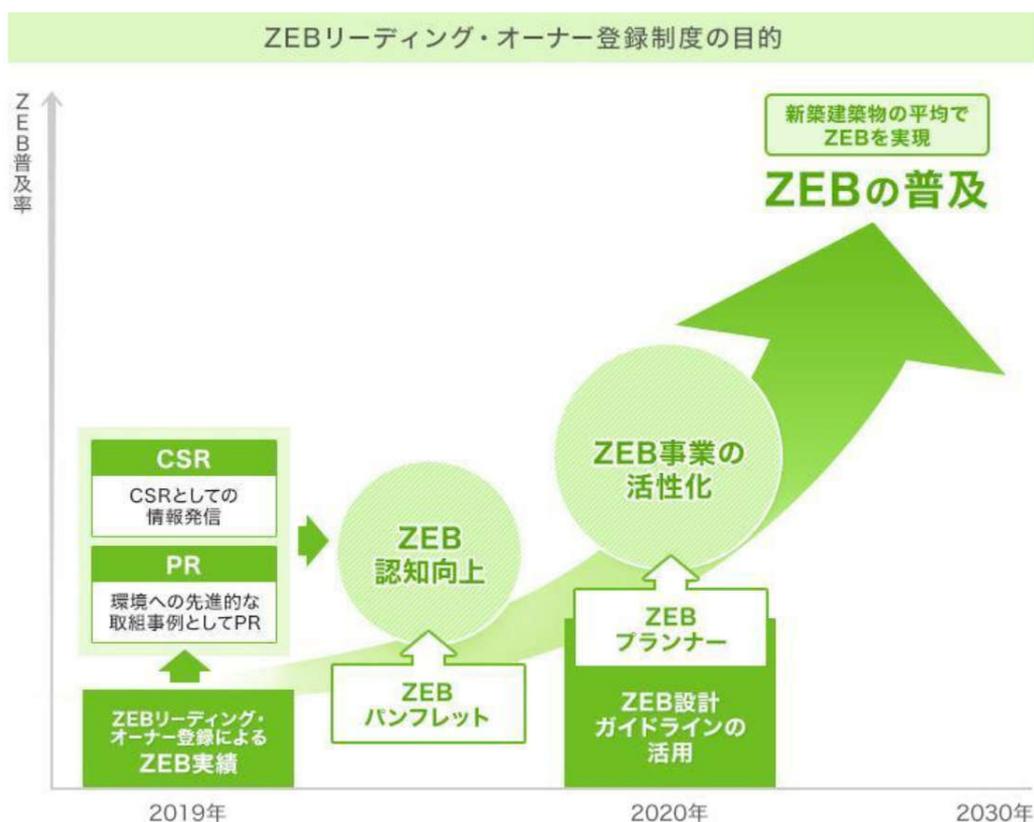


圖 4 ZEB leading owner 登録制度目的(SII 網站)

ZEH Developer 則是針對大型建案的開發商設立與 ZEB Leading Owner 目的類似，都是以開發者業主為導向進行推廣。

前述經登錄完成的單位均可獲得對應的近零能源建築標示，可自由用於本身單位的宣傳文宣。

2.補助金制度

ZEB 及 ZEH 補助金制度由經濟產業省及環境省指導，分別由不同法人單位檢核申請資料並發放，包含 ZEB 實證事業、ZEH 支援事業、ZEH+實證事業、ZEH+R 強化事業及超高層 ZEH-M 實證事業、高層 ZEH-M 支援事業等 6 種，整理如表 2。

表 2 日本 ZEB 與 ZEH 補助制度說明(本研究彙整)

補助金種類	ZEB 實證事業(經產省)	ZEH 支援事業(環境省)	ZEH+實證事業(經產省)	ZEH+R 強化事業(經產省)	超高層 ZEH-M 實證事業(經產省)	高層 ZEH-M 支援事業(環境省)
補助對象	建物所有人 ESCO 廠商	符合 ZEH 定義之新建住宅建造或購入個人	符合 ZEH 定義並導入更高效率的節能設計之新建住宅建造或購入個人	符合 ZEH 定義並導入更高效率的節能與續能設計之新建住宅建造或購入個人	開發商	開發商
補助建築	一般非住宅類建築 新建 10000 平方公尺以上 既有 2000 平方公尺以上	獨棟住宅	獨棟住宅	獨棟住宅	21 層以上之集合住宅	6 至 20 層之集合住宅
補助範圍	最高可補助 2/3，上限為 1 年 5 億日圓	每戶 70 萬日圓	每戶 115 萬日圓	每戶 125 萬日圓	最高可補助 2/3，上限為 1 年 5 億日圓	最高可補助 1/2，上限為 1 年 4 億日圓

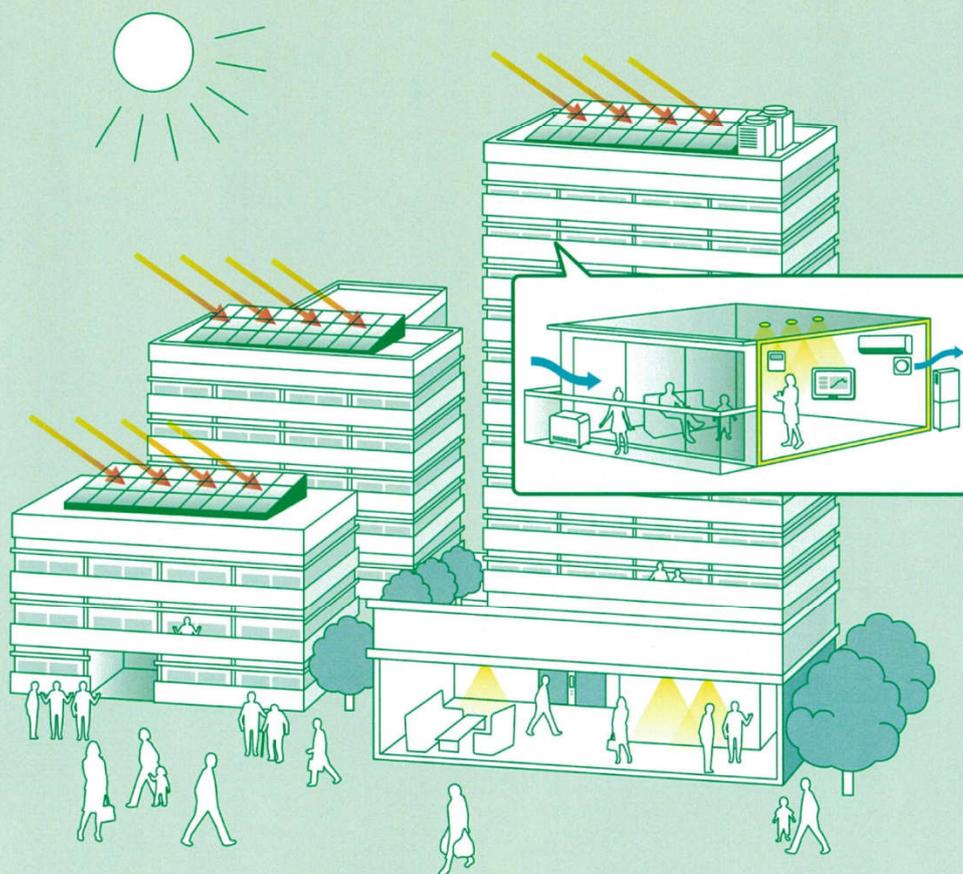
3.普及政策

補及政策則是由經濟產業省委託製作並發行 ZEB 設計指引與 ZEH 設計指引等提供從業人員於設計時之參考。另一方面則是頒布與登錄制度相關之近零能源建築標示，可提供各登錄單位作為自身企業宣傳使用。



圖 7 出訪團隊與 SII 座談情形

集合住宅における ZEHの設計ガイドライン



2019年4月
集合住宅におけるZEHロードマップフォローアップ委員会

圖 8 日本 ZEH 集合住宅設計指引(SII 網站)



圖 9 團隊與 SII 代表合影

		国土交通省	経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry	環境省 Ministry of the Environment
0. 法整備 / 中長期政策	<p>建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）</p> <p>エネルギー計算支援プログラム（Webプログラム）</p>		<p>エネルギー基本計画</p> <p>【参照】資料1 ZERO-マップフォローアップ委員会 ZEBの統一的な定義を定め、ZEBの実現・普及に向けたロードマップのフォローアップを継続実施</p> <p>【参照】資料2 ZEHロードマップフォローアップ委員会 ZEHの統一的な定義を定め、2020年の普及目標達成に向けたロードマップをフォローアップ</p> <p>【参照】資料3 集合住宅におけるZEHロードマップ検討委員会 集合住宅におけるZEHの定義のあり方、その普及に向けたロードマップ等を検討する</p>	<p>パリ協定に則した低炭素社会の実現に向けた省CO2政策</p> <p>2030年度▲26%目標達成のための「COOL CHOICE」</p> <p>省エネ・低炭素型の製品/サービス/行動など</p>
	1. 評価制度 / 登録制度	<p>ZEB</p>	<p>BELLS 認証制度</p> <p>建築物省エネ法 第7条に基づく省エネ性能の第三者認証制度</p> 	<p>【参照】資料4 P33~P36 ZEBプランナー登録制度 ZEBのプランニングができる実務者の登録制度</p> <p>【参照】資料4 P37~P39 ZEBリーディング・オーナー登録制度 実在するZEB物件の登録制度</p> <p>【参照】資料5 P28~P34 ZEHビルダー/ZEHプランナー登録制度 ZEH事業目標を掲げるハウスメーカー等の登録制度</p>
<p>ZEH</p> <p>戸建住宅</p> <p>集合住宅</p>		<p>【参照】資料4 P148~P153 ZEHデベロパー登録制度 ZEH-Mの要件形成の中心的な役割を担う建築主等の登録制度</p>		
2. 補助金	<p>ZEB</p>		<p>【参照】資料6 ネット・ゼロ・エネルギービル実証事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ●新築 延べ面積10,000㎡以上 ●既存建築：延べ面積2,000㎡以上の民間建築物 	<p>【参照】資料7 ZEB実現に向けた先進的省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地方公共団体の建築物 ●業務用建築物：延べ面積10,000㎡未満
	<p>ZEH</p> <p>戸建住宅</p> <p>集合住宅</p>	<p>地域型住宅グリーン化事業 中小工務店が連携して建築するZEH</p>	<p>【参照】資料8 P3 ZEH+実証事業 再生可能エネルギーの自家消費拡大</p> <p>【参照】資料8 P4 ZEH+R強化事業 蓄電システムや太陽熱利用湯水システムにより停電時のレジリエンスを強化</p> <p>【参照】資料8 P5 超高層ZEH-M実証事業 住宅用途部分が21層以上のZEH-M</p>	<p>【参照】資料8 P3 ZEH支援事業 引続き供給を促進するZEH</p> <p>【参照】資料8 P4 先進的再エネルギー等導入支援事業 ZEHの要件を満たした戸建住宅に導入する先進的再エネルギーシステム等を補助</p> <p>【参照】資料8 P5 高層ZEH-M支援事業 住宅用途部分が6~20層のZEH-M</p> <p>集合住宅（低層+中層）における低炭素化（ZEH-M化） 住宅用途部分が1~5層のZEH-M</p>
3. 普及施策	<p>ZEB</p>		<p>【参照】資料9 ZEB設計ガイドライン</p> <p>【参照】資料10 集合ZEHにおけるZEHの実務者向け設計ガイドライン</p>	
	<p>ZEH</p>			
	<p>ZEB</p>		<p>【参照】資料11 ・ZEBマーク ・ZEBプランナー・マーク ・ZEBリーディング・オーナー・マーク</p>	<p>ZEBポータル ZEBに関する様々な情報を発信</p>
	<p>ZEH</p>		<p>【参照】資料12 ・ZEHマーク ・ZEHビルダー/プランナー・マーク ・ZEH-Mマーク</p> <p>ブランディング策</p>	

空気調和・衛生工学会 等

圖 10 日本 ZEB 政策與相關部會分工(SII 提供)

二、拜會公益社團法人 空氣調和・衛生工學會

SHASE 為一學術組織，成立於 1917 年，研究內容為供暖、製冷、通風、供水、排水和衛生設備等與民生密切相關之技術、規範與原理。學會成員除學者外亦包含實務界之設計師與工程師。

SHASE 作為經濟產業省 ZEB 策略規劃研究會一員，於 2015 年提出「ZEB 之定義與評價方法」以達成 2030 年「建立 ZEB 技術」，2050 年「相關領域的零能源轉換完全過渡」之目標，並於 2018 年依上述「ZEB 之定義與評價方法」為基準發行 ZEB 先進案例集(14 件建築案例)。

(一) 本次拜訪討論議題

- 1.日本推動近零能源建築之政府分工體系及相關單位權責為何？貴學會 (SHASE)在近零能源建築(ZEB)及進行能源住宅(ZEH)的推動中如何與官方單位互動？與官方之權責如何區劃？
- 2.請問 SHASE 於 ZEB/ZEH 的推動角色定位與一般社團法人環境共創倡議 (SII) 的差異為何？
- 3.日本推動近零能源建築 (ZEB/ZEH) 之政策目標、進程及制度為何？是否參考其他國家如：德國的能源護照制度，其與國際其他國家推動上的差異為何？
- 4.請問目前日本在 ZEB/ZEH 制度的執行重點為何？政府是否有立法強制要求建築物需進行相關標示？是否有相關補助機制或措施？實際推動情形如何？
- 5.請問日本 ZEB/ZEH 的定義與基準訂定過程，是否有哪些屬於日本獨有之規定，對臺灣亞熱帶氣候推動 ZEB/ZEH，建議重點為何？
- 6.請問 ZEB/ZEH 認證與日本 CASBEE 評估系統等相關認證之關係(是否為彼此獨立無相關)？
- 7.請問推動 ZEB/ZEH 制度遭遇的困難為何？對產業界實務的影響為何？有沒有促成產業界及學界或產業界間的合作案例？
- 8.請問推動 ZEB/ZEH 制度後，是否帶動相關產業技術發展？是否有推動這些產業技術的發展策略？

SHASE 參考上述討論議題後，於會中綜合回復，其中部分議題如 ZEB 與

ZEH 推動策略等議題已於 SII 彙整，本節僅就日本 ZEB/ZEH 定義與評估方式說明。

(二) 日本近零能源定義與評估方式

日本建築能源計算主要是透過 BELS 系統，並已在該國建築基準法中立法完成，為所有新建建築於申請建築許可時之必備文件。

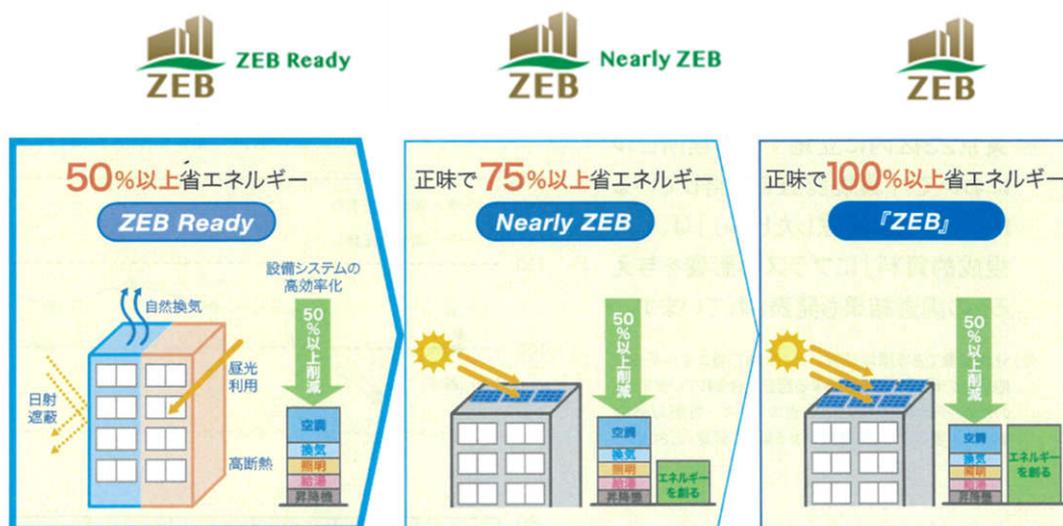


圖 11 日本 ZEB 分級制度與定義(SHASE 田邊新一教授)

- ZEBの設計段階では、建築計画的な手法（パッシブ手法）を最大限に活用しつつ、長寿命かつ改修が困難な建築外皮を高度化した上で、設備の効率化を重ね合わせることで、省エネルギー化を図ることが重要
- 省エネ基準よりも50%以上の省エネをZEB基準（ZEB Ready）として設定
- 上記省エネ率については設計段階で評価する

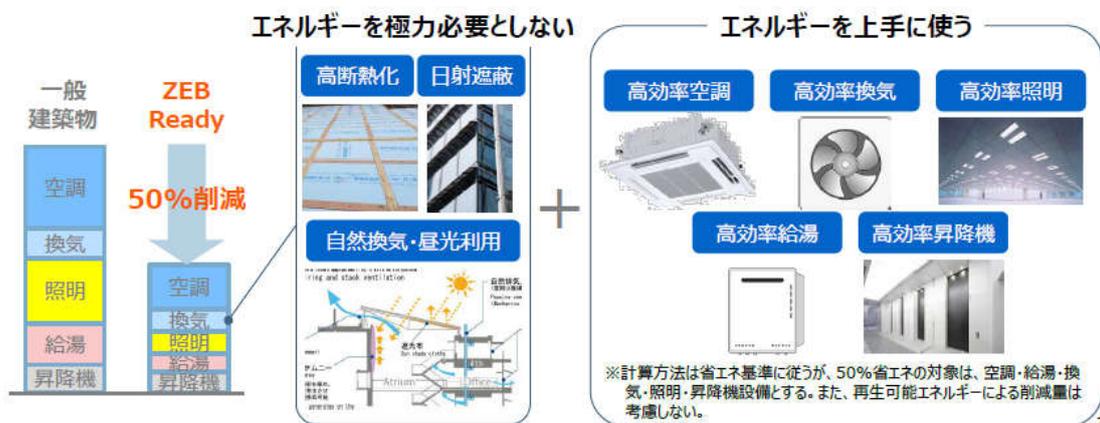


圖 12 ZEB 設計手法(SHASE 田邊新一教授)

日本建築基準法近似於我國現有建築技術規則，除作為相關建築法令依據

外，其內容也均訂有建築節能項目，而 BELS 標章與評估項目與我國綠建築評估系統之建築節能項目相近，惟日本有開發相關官方計算軟體，實則更類似於歐美國家的建築能源標示，日本近零能源建築正是在 BELS 的技術基礎上推動。



出所) ZEB ロードマップフォローアップ委員会とりまとめ (2018年5月)

圖 13 日本 ZEB 策略委員會制定各推動策略期程(SHASE 田邊新一教授)

在 ZEB 部分，如果透過 BELS 計算建築設計之成果可較同類型的基準耗能量節能 50%即可作為準零能源建築(ZEB Ready)，於導入基地內導入太陽能板等再生能源如可達建築耗能量之 25%，等於實質節能 75%時，即為近零能源建築(ZEB Nearly)，最後如再生能源達與建築耗能相同時，即為零能源建築(ZEB)。相對在住宅方面因基地條件與使用情形較一般建築更為複雜，故準零能源住宅(ZEH Ready)則是以節能 20%為門檻，而近零能源住宅(ZEH Nearly)與零能源住宅(ZEH)的認定標準與零能源建築一致，分別為節能 75%與 100%。

有關 ZEB 與 ZEH 的推動日本政府於 2015 年時公布之推動藍圖，均是以 2020 年前完成新建公有建築或 50%新建住宅應該達到準零能源之標準，並逐步推動至 2030 年前所有新建建築或住宅達到準零能源之標準，其中之過渡期亦逐步推動強制化之法令。

於 2018 年日本 ZEB 與 ZEH 委員會均公布相關推動成果，ZEB 部分已達 2020 之目標，而 ZEH 部分 16%新建住宅已符合 ZEH 標準，並針對推動結果提出改進

措施與調整政策方向。

(三) 早稻田大學能源管理系統新宿實證中心

日本在零能源建築推動過程中發現，由於零能源建築講求建築節能與再生能源並重，如何有效運用再生能源並整合現有電網成為一個重要研究課題，早稻田大學能源管理系統新宿實證中心即將 Demand Respond 視為一個重要研究。



圖 14 早稻田大學新宿實證中心座談情形

建築節能多數可以配合基地條件使用目的運用現有技術與良好使用習慣減少能源消耗，然而受限於基地條件與建築類型，再生能源的攝製卻不見得是每個建築基地都可設置達成零能源的目標，因此在新宿實證中心即討論以區域為主體達成零能源社區的構想，其中各區再生能源配合既有市電因應各區電力需求綜合調度，減少對一般發電廠之依賴，並提高再生能源運用效率，使能源產出不浪費，打破傳統單向式的電廠至用戶的方式，轉為各區域的同時是用電戶亦是發電戶，各區域與各用戶彼此支援。

Energy Management System
02

ANSWER

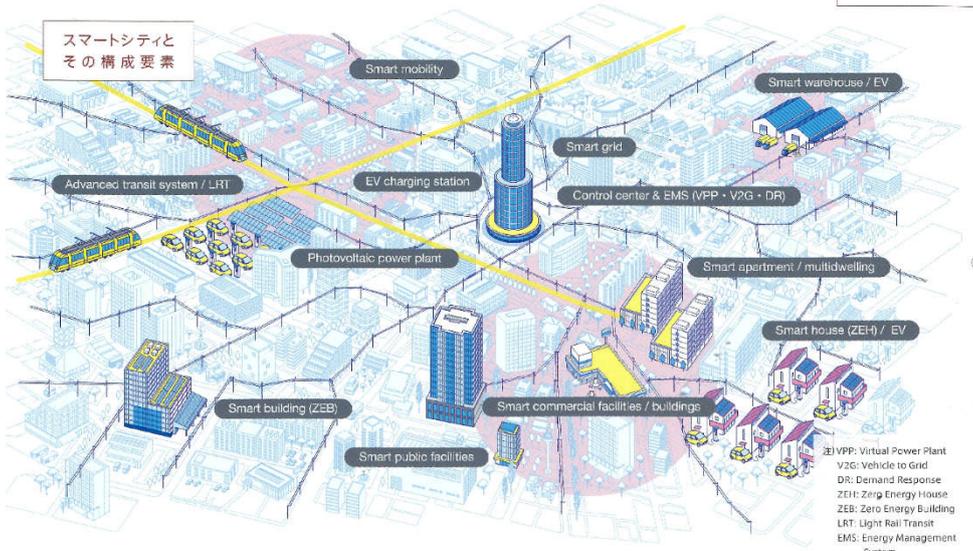
配電系統シミュレータ

6.6kVの電圧で運用される実際の配電系統を、三相400V、単相100Vの電圧で模擬できるアナログ配電系統シミュレータ。一部屋の中に数kmの配電線を再現でき、高精度かつリアルな配電系統のシミュレーションが可能です。

ANSWER is a hardware testbed for distribution networks scaled down in a laboratory environment. Various distribution network configurations can be emulated by choosing and assembling suitable sets of devices, and any EMS schemes can be tested and analyzed.



電圧制御装置、高低圧配電線路模擬装置、負荷・DER模擬装置、リアルタイムシミュレータを備えています。



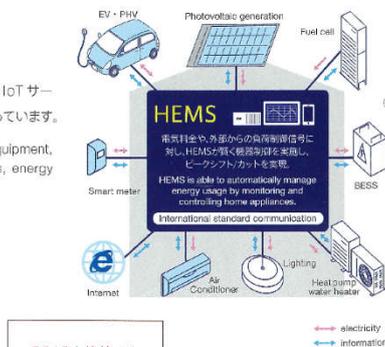
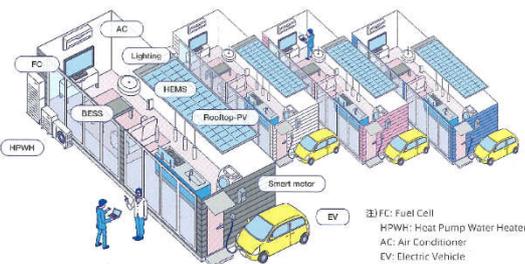
Energy Management System
03

SMART HOUSE

スマートハウス

需要家のエネルギー融通や自立運転を含む需要家内のエネルギーマネジメント、関連するIoTサービスに対して、配電系統、機器、通信、制御等に着目した柔軟な先端研究開発が可能となっています。

Flexible advanced research and development focusing on electric distribution system, equipment, communication, control, etc. can be possible for energy exchange among customers, energy management in the customer including self-sustaining operation and related IoT service.



DRASと接続できる最新HEMS、通信機能を有するスマートモーターや重点機器を備えています。

圖 15 新宿實證中心區域電網研究計畫(SHASE 田邊新一教授)

EMS

Energy
Management
System

“電力×交通×情報×環境×サービス”の
価値連鎖の創出に向けた
スマートシティなどの実現支援に貢献

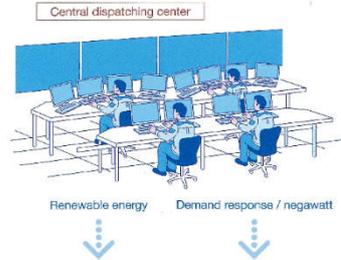
Designing Smart City

Electricity×Mobility×Information×Environment ⇄ Services

ディマンドレスポンス信号送受信サーバ(DRAS) / 配電系統シミュレータ / スマートハウス

我々の生活は「情報」に支えられています。その根幹の住・職の空間、エネルギー利用、移動が利便性高く快適に実現される未来、EMS実証センターは、情報の高度利用が拓く世界を追求していきます。

Our life is essentially supported by "information". EMS Center explores an emerging world which is brought by advanced utilization of information, i.e., a future which enables high accessibility and comfort in living- and working-space, energy use and transportation.



研究・知見を
結集する
分野間連携
プラットフォーム

01

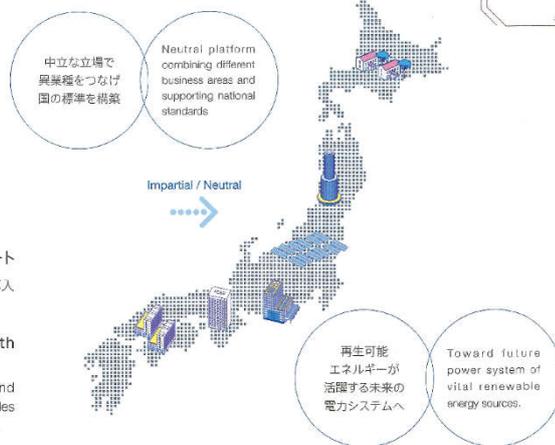
DRAS

Demand Response Automation Server

ディマンドレスポンス信号送受信サーバ

ディマンドレスポンス (DR) は、「アグリゲーター」とよばれる事業者を仲介して、電気事業者と需要家が情報でつながり、需要の増減を発電の増減として取引するビジネスです。当センターでは、IEC 国際標準の通信規格である OpenADR を用いて、DR 通信を可能とする DRAS を開発し、日本の標準基盤技術を確立しました。

Demand Response (DR) is trading decrease/increase of demand as increase/decrease of generation through a communication link between a utility/retailer and customers, generally mediated by an "aggregator". EMS Center established the Japanese standard DRAS (DR Automation Server) based on IEC international standard communication, OpenADR.



再生可能エネルギー拡大で複雑化する電力システムをサポート
相互連携技術の確立により、需要家も参加する再生可能エネルギー導入
支援、電力システム安定化の基盤を提供します。

Supporting a power system being complicated with
expansion of renewable energy sources.

We provide a base of further integration of renewable energy and
stabilization of power system by realizing interoperability which enables
participation of customers.

図 16 新宿実証中心区域電網研究計画(SHASE 田辺新一教授)



圖 17 團隊 SHASE 田邊新一教授合影



圖 18 新宿實證中心由日本經產省與各家知名企業合作研究

三、拜會國立研究開發法人建築研究所

日本建研所成立於 1942 年，成立宗旨為在公平和中立的基礎上，利用先進的實驗設施，全面性、系統性與持續性進行住宅，建築和城市規劃技術，地震工程等方面的研究和開發。研究和開發的成果反映在國家行政措施和技術標準的制定，及私人技術開發，設計和施工現場，實現健康舒適的生活空間，確保節能和環境可持續性。

日本建研所轄下研究單位分有 6 個研究組及 1 個研究中心(結構研究、環境研究、防火研究、材料研究、建築施工研究、住房與城市研究等六個研究小組及一處國際地震工程中心)，並建置有各種實驗設施，包括世界上最大的全尺寸結構實驗樓，進行抗震，防火，節能，改善住宅建築物和城市居住環境等技術相關的實驗及研究。

日本建研所目前正執行該所第 4 期(2016-2021)中長程計畫 2 案，分別為「安全安心計畫」及「永續計畫(持續可能プログラム)」。

其中永續計畫研究方向包含：

- 1.實現資源和能源的有效利用，與住房，建築和城市地區的環境相協調，有助於減少溫室氣體排放。
- 2.擴大在住房和建築領域使用木質材料，以促進碳儲存等。
- 3.促進住房，建築，城市庫存利用促進和先進管理技術，以應對人口下降和出生率下降和人口老齡化的問題。

(一) 本次拜訪討論議題

- 1.因應國家減碳目標，日本的建築節能基準的執行現況與未來目標為何？
- 2.日本推動 CASBEE 與建築能源效率標示制度之政府分工體系及相關單位權責為何？成員彼此間的互動機制或合作方式為何？與近零能源建築之關連性為何？
- 3.日本在建築能源標示是採法令強制?還是自願性質?
- 4.日本推動近零能源建築之政府分工體系及相關單位權責為何？給予企業及學術單位的協助為何？目前獲致之具體成果為何？
- 5.貴所在日本推動近零能源建築所扮演的角色為何？
- 6.日本應用再生能源技術於近零能源建築之作法為何？政府相關補助機制

為何？

7.對於持續開發的新技術，建築物耗能計算工具多久應更新?或如何因應?

日本建築研究所參考上述討論議題後，於會中綜合回復，其中部分議題如 ZEB 與 ZEH 推動策略等議題已於 SII 及 SHASE 彙整，本節僅就日本建築節能政策、BELS 能源標示(類似能源護照)與建築耗能計算 BEI 等議題綜整說明。

(二) 日本建築節能與日本節能減碳政策

日本(環境省)於 2015 年 7 月於聯合國提出，2020 年後之溫室氣體減量政策。目標為 2030 年之溫室氣體排放量應較 2013 年減量 26%，其中住宅與非住宅建築應較 2013 年減量 40%，為達成上開目標，日本環境省於 2016 年彙整相關部會並制訂各部門減碳策略，確立了新建建築物的節能強制化、既有建築物節能改善與推動零能源建築等 3 項有關建築物的節能政策(國土交通省)，另訂定高效率照明與家用電池的普及政策(經濟產業省)與導入 BEMS 與 HEMS 進行徹底的能源管理政策(國土交通省與經濟產業省)。

資料1-2

計画に位置付ける主要な対策・施策①

▶ 温室効果ガス別の対策・施策を示し、**26%削減目標達成に向けた道筋を明らかにする。**

(産業部門の取組)

- 低炭素社会実行計画の着実な実施と評価・検証
 - －BAT※の最大限導入等をもとにCO₂削減目標策定、厳格な評価・検証
- 設備・機器の省エネとエネルギー管理の徹底
 - －省エネ性能の高い設備・機器の導入、エネルギーマネジメントシステム (FEMS) の利用

(業務その他部門の取組)

- 建築物の省エネ対策
 - －新築建築物の省エネ基準適合義務化、既存建築物の省エネ改修、ZEB (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) の推進
- 機器の省エネ
 - －LED等の高効率照明を2030年度までにストックで100%、トップランナー制度による省エネ性能向上
- エネルギー管理の徹底
 - －エネルギーマネジメントシステム (BEMS)、省エネ診断等による徹底したエネルギー管理

(家庭部門の取組)

- 国民運動の推進
- 住宅の省エネ対策
 - －新築住宅の省エネ基準適合義務化、既存住宅の断熱改修、ZEH (ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス) の推進
- 機器の省エネ
 - －LED等の高効率照明を2030年度までにストックで100%、家庭用燃料電池を2030年時点で530万台導入、トップランナー制度による省エネ性能向上
- エネルギー管理の徹底
 - －エネルギーマネジメントシステム (HEMS)、スマートメーターを利用した徹底したエネルギー管理

※BAT: Best Available Technology (経済的に利用可能な最善の技術)

高効率空調の導入

ZEBの推進

LED照明

太陽光発電

断熱

HEMS

複層ガラス

高効率機器

LED等の高効率照明

高効率ヒートポンプ

家庭用燃料電池

圖 19 日本環境省提出之溫室氣體減量政策(日本建研所)

隨後國土交通省在 2015 年 7 月，頒布了《改善建築能耗性能法（建築節能法）》，並於 2016 年 4 月開始實施，主要有兩大輔導政策：

1.節能改進計劃的認證（獲得具有佳節能性能認證之建築物，具有容積獎

勵)。

2.建築耗能標示(BELS)的推動。

而在2017年4月開始針對大規模的非住宅類建築(2,000m²以上)必須強制通過BELS 認證，中等規模以上的所有建築物(300m²以上)則都必須於申請建築執照時提出建築耗能指數(BEI)的計算結果等強制性政策。

國土交通省在2019年5月，對《建築節能法》進行修訂，主要加強房屋和建築物的節能措施規定，以實現《巴黎協定》的溫室氣體減排目標，規劃將所有中等規模非住宅類建築物(300m²以上) 都必須強制計算建築耗能指數(BEI)並應符合建築節能法所定之節能基準、新增複數建築物節能性能評價，並制定設計單位應將建築節能性能向建築所有人說明之義務。

同時有關ZEB 與 ZEH 政策亦於2018年7月第五次基本能源計劃確定於2020年所有新建公有建築、2030年50%新建建築物應符合 ZEB 標準，新建住宅亦應於2030年達到50%新案應符合 ZEH 標準。

而在既有建築物部分，主能政策仍是以設備更換補助與節能改善工程補助等鼓勵性之政策為主。

計画に位置付ける主要な対策・施策②

(運輸部門の取組)

- 次世代自動車の普及、燃費改善
 - 次世代自動車 (EV,FCV等) の新車販売に占める割合を5割~7割に
- その他運輸部門対策
 - 交通流対策の推進、Eコドライブ、公共交通機関の利用促進、低炭素物流の推進、モーダルシフト

(エネルギー転換部門の取組)

- 再生可能エネルギーの最大限の導入
 - 固定価格買取制度の適切な運用・見直し、系統整備や系統運用ルールの整備
- 火力発電の高効率化等
 - 省エネ法・高度化法等による電力業界全体の取組の実効性確保、BATの採用、小規模火力発電への対応
- 安全性が確認された原子力発電の活用

(その他温室効果ガス及び温室効果ガス吸収源対策)

- 非エネ起源CO₂、CH₄、N₂O、代替フロン等4ガス、森林吸収源対策等の推進

(分野横断的施策)

(1) 目標達成のための分野横断的な施策

- J-クレジット制度の推進
- 国民運動の展開
- 低炭素型の都市・地域構造及び社会経済システムの形成

(2) その他の関連する分野横断的な施策

- 水素社会の実現
- 温室効果ガス排出抑制等指針に基づく取組
- 温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度
- 事業活動における環境への配慮の促進
- 二国間クレジット制度 (JCM)
- 税制のグリーン化に向けた対応及び地球温暖化対策税の有効活用
- 金融のグリーン化
- 国内排出量取引制度

(基盤的施策、国際協力の推進等)

- 技術開発と社会実装、観測・監視体制の強化
 - GaN (窒化ガリウム)、セルロースファイバー、蓄電池、海洋エネルギー、いぶき
 - 2050年頃を見据えた「エネルギー・環境イノベーション戦略」
- 公的機関の取組
 - 国、地方公共団体の率先的取組
- 国際協力の推進
 - パリ協定への対応、JCM、REDD +
 - 世界各国、国際機関との協調
- 計画の進捗管理
 - 毎年進捗点検、3年ごとに見直しを検討
 - パリ協定の目標の提出・更新サイクルを踏まえ対応

次世代自動車

国民運動の展開

太陽光発電

COOL CHOICE

6

圖 20 日本環境省提出之溫室氣體減量政策(日本建研所)

(三) 建築耗能標示(BELS)與建築耗能指數(BEI)

住宅・建築物の省エネルギー対策に関する工程表

資料1-3

別添5

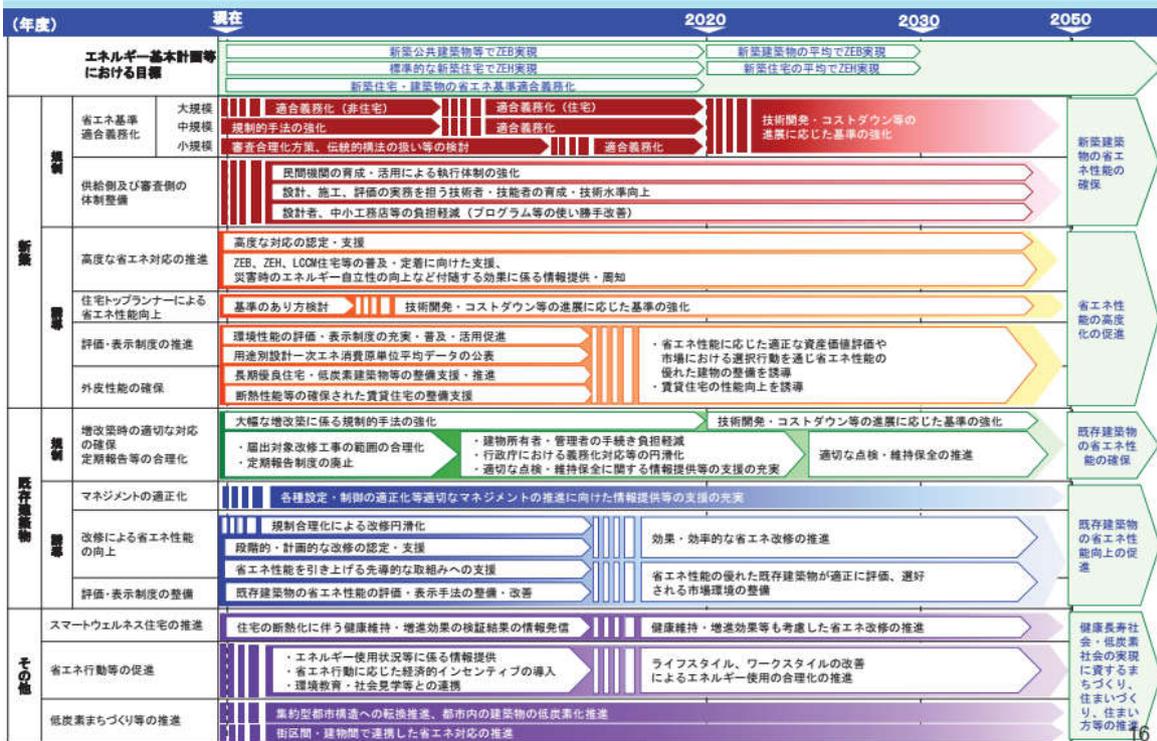


圖 21 日本國土交通省所訂的建築節能政策期程表(日本建研所)

日本建築基準法所定之 BELS 系統主要是基於日本國立研究開發法人建築研究所開發的能源計算程式計算得的 BEI 值，並與同類型建築物之耗能程度。此程式為網路架構，並可免費使用，分有住宅與非住宅類差異，使用者可依網頁指示逐步輸入各項建築物參數，即可計算得到所輸入之設計較同類型基準建築耗能差異。



圖 22 日本能源標示 BELS 標章與零能源建築政策整合(日本建研所)

為因應零能源建築政策，本程式亦設計有再生能源選項(太陽能、蓄熱發電等)，並可模擬能源動態負荷。而各類型建築耗能基準值 1.0 則是依 2013 年普查所的平均值。

☆数	住宅用途	非住宅 用途1 (事務所等、学校等、工場等)	非住宅 用途2 (ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等)
★★★★★	0.8	0.6	0.7
★★★★	0.85	0.7	0.75
★★★ 誘導基準	0.9	0.8	0.8
★★ 省エネ基準	1.0	1.0	1.0
★ 既存の省エネ基準	1.1	1.1	1.1

圖 23 日本 BELS 分級說明(日本建研所)

由日本建築節能法、BELS 及 ZEB/ZEH 所構成之日本建築體系，其中在公有建築物部分均以為強制性規定，可概要簡略如下：

表 3 日本建築節能法令與標示特色彙整(本研究整理)

	對節能要求	法規強制性	計算依據	指標分級	備註
ZEB/ZEH	高	鼓勵	BEI	3 級	應取得 BELS
BELS	中	部分強制	BEI	5 級	
建築節能法	低	強制	BEI	無	

(四) 生命週期負碳住宅(Life Cycle Carbon Minus, LCCM)

隨著近零能源政策推動，並已逐步達成階段性目標，日本建研所目前進一步研究 LCCM，亦即於建築生命週期中排碳值為負值之可能性，並已於該所實驗區實設一棟導入現有日本建築節能技術之試驗棟，並實際安排人員進駐模擬正常生活型態，追蹤整體實際耗能量。



圖 24 LCCM 示範屋針對夏冬兩季設設置的不同設備，以維持室內舒適度，
被稱為會換衣服的住宅(日本建研所)



圖 25 團隊與日本建研所同仁於 LCCM 示範屋合影(日本建研所)



圖 26 團隊與日本建研所綠川光正理事長及相關同仁合影

四、出席 SBE19 (Sustainable Built Environment Conference 2019)東京國際會議

(一) 會議主辦單位簡介

可持續建築環境 (SBE) 系列會議始於 2000 年，以三年周期召開一次大會，現在主要由四個國際組織運作：國際建築研究與創新理事會 (International Council for Research and Innovation in Building and Construction, CIB)、國際可持續建築環境倡議 (International Initiative for a Sustainable Built Environment, iiSBE)、聯合國環境規劃署 (United Nations Environment Programme) 及國際諮詢工程師聯合會 (International Federation of Consulting Engineers)。

SBE 系列會議每三年舉行一次，第一年進行規劃和準備，第二年舉行國家/地區會議，第三年舉行一次全球活動。

2016 年舉行了 20 個國家/地區會議，2017 年 6 月 5 日至 7 日在香港舉行 WSBE17 全球性會議。2018 年和 2019 年將舉行 15 次國家/地區會議，WSBE20 Beyond 2020 將於 2020 年 6 月在哥德堡舉行全球性會議。

無論是國家/地區或全球性 SBE 會議，都是以各地區的建築環境有關的氣候變化和可持續性問題為主集中討論。其中涵蓋的主題包括該區域預期的氣候變化影響和可能採取的對策、各區域建築環境中的可持續性問題，及聯合國可持續發展目標 (SDG) 相關的特定主題。

(二) SBE19 Tokyo 簡介

本次 SBE19 東京國際會議為 2019 年預定舉辦之 13 場國家/地區會議中的一場，本次由東京大學擔任會議辦理單位，並於該校召開為期 2 天的研討會及 1 天的參訪行程。會議地點為東京大學駒場校區的 KOMCEE 大樓。

本會議為了因應氣候變遷的適應和緩解，鼓勵學生和專家學者參與和承諾積極研究與減緩和適應氣候變化密切相關的永續建築環境相關問題，會議規劃包含建築設計策略和建築操作 (建築設計和營運) 及建築居住使用者和城市居民在影響能源需求中的作用及相關解決因應方式等相關主題進行探討。

本次會議共 294 人參加，來自全球 25 個國家。會議主題分為六大主題：適應和緩解政策設計的新思路、綜合城市策略、預防和面對災害的措施、建築設計策略與建築運營、建築居民和城市居民在影響能源需求中的作用及成長中國家的挑戰，合計有 4 場圓桌會議，133 篇發表論文與 114 場口頭報告。

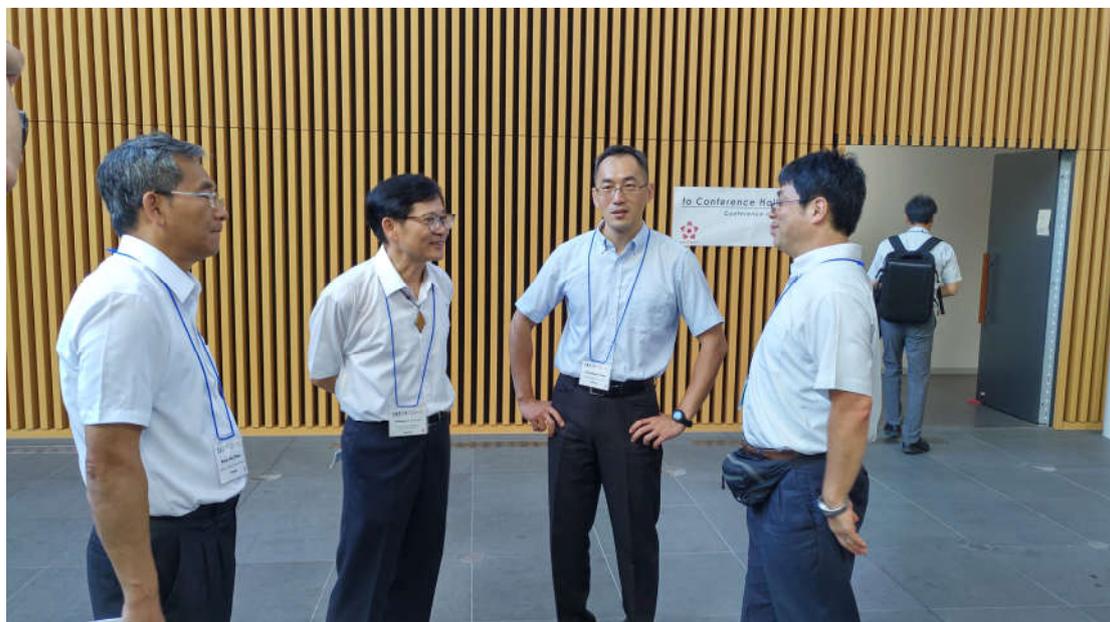


圖 27 團隊拜訪東京大學大岡龍三教授

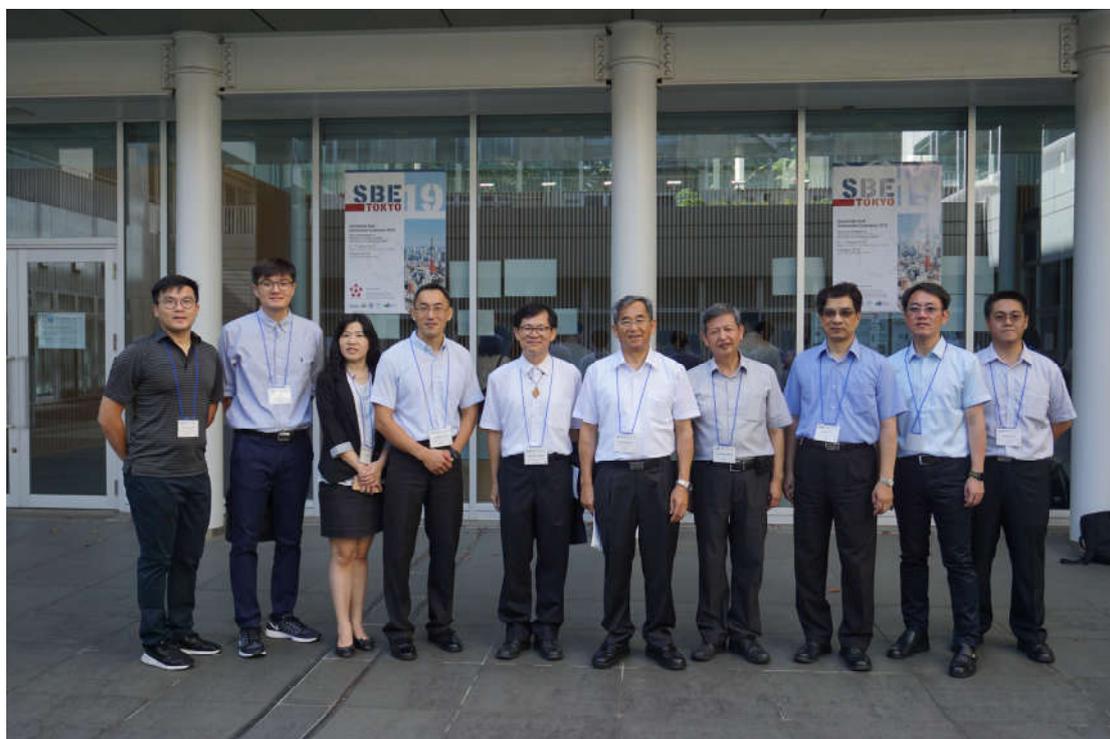


圖 28 團對於 SBE19 東京國際會議會場合影

(三)重要會議內容

開幕致詞由 Nils Larsson (iiSBE) 執行主任介紹 SBE 會議與成立宗旨，並由 Hiroko Kuniya 以「人們應改變以應對聯合國可持續發展目標(SDGs: How could we transform our way?)」為主題的大會演講(Plenary Talk)開場。

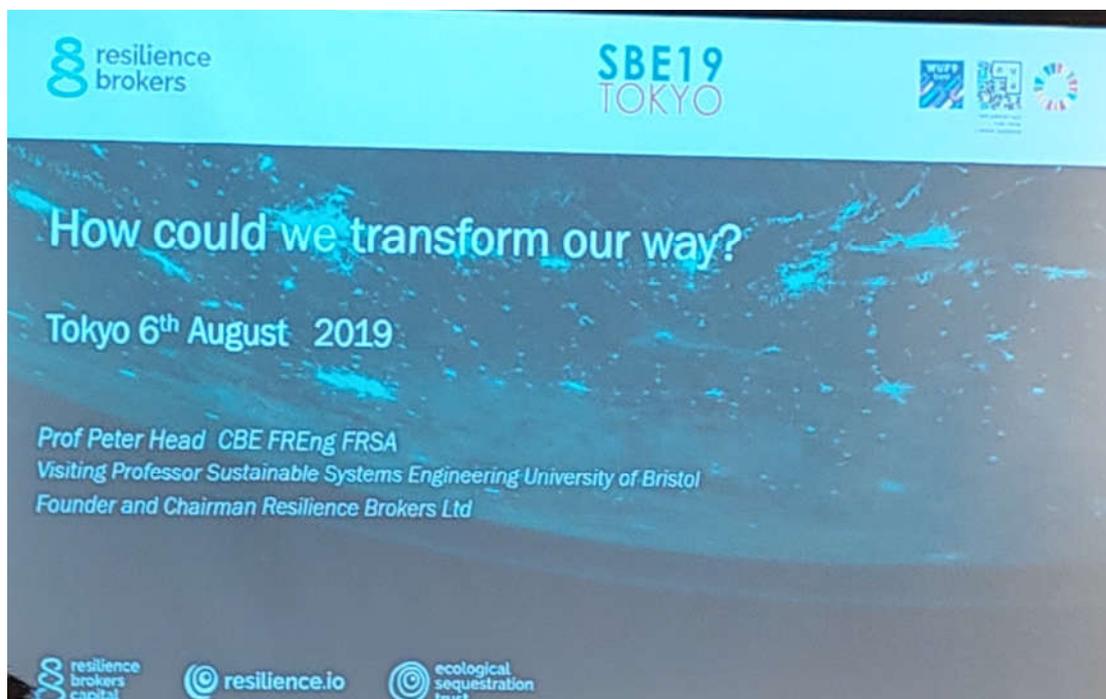


圖 29 大會演講紀實

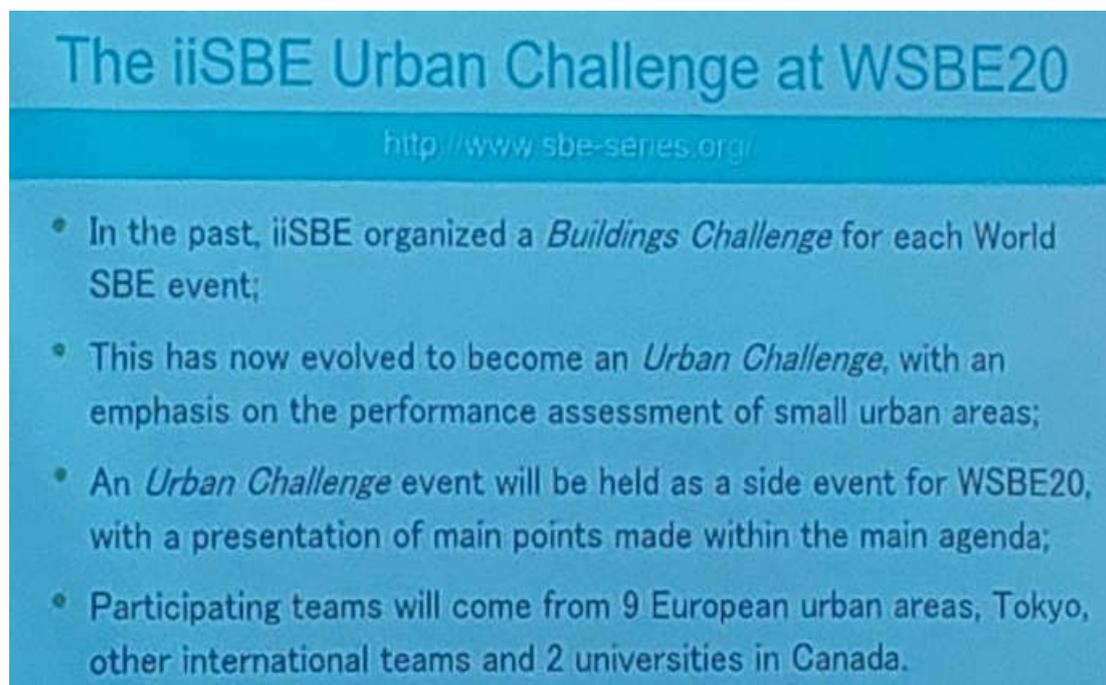


圖 30 Kristina Mjornell 教授介紹 WSBE2020 的大會規劃與議題

綜觀本次大會提供之各研究發表資料，廣泛涵蓋了從 BIM 工具應用、都市永續、冷房設備到室內環境與都市設計等各式議題，其中許多都有與零能源建築有所連結，此外由各發表單位來說，除了學術單位的研究論文發表外，更不乏由大林組、大成建設、清水建設及竹中工務店等日本大型建設公司發表有關 ZEB 的實務研究與分析。



圖 31 團隊成員於會議中與主持人互動

有關本次 SBE19 東京國際會議議程與各論文主題可詳見「陸、附錄(SBE19 東京國際會議議程)」，其中發表之論文，考量本次觀摩研習係以近零能源建築為主題，爰擇其中 3 篇與 ZEB/ZEH 相關之重要論文摘述，分別為竹中工務店「可達成的零能源建築-現有最新 ZEB 專案介紹」(Approachable ZEB (Zero Energy Building) (Part 1)- Current situation of our latest projects for ZEB -)、「可達成的零能源建築-所有人的 ZEB」Approachable ZEB (Zero Energy Building) (Part.2)- ZEB for Everyone -及大成建設「城市區域實現淨零能耗建築的研究」(a study toward the realization of net zero energy building in urban areas)

日本前五大營造廠竹中工務店(TAKENAKA CORPORATION)以「可達成的零能源建築 (Approachable ZEB (Zero Energy Building))」為主題發表兩篇論文，第一篇針對該公司的實際案例作介紹，第二篇則介紹該公司新落成的普及型 ZEB 商用辦公大樓的實證屋設計與施工規劃。在日本小於 10,000 平方公尺的建築物佔建築物總數的 97%，並且佔總樓地板面積的 60%，故如能成功推中規模建築達成 ZEB，在節能減碳的成效尚應具有相當成果的展示。該研究介紹有 5 件中規規模(小於 10,000 平方公尺)不同類型建築物分別透過不同的設計手法達成 net ZEB，near ZEB 和 ZEB ready 之建築。

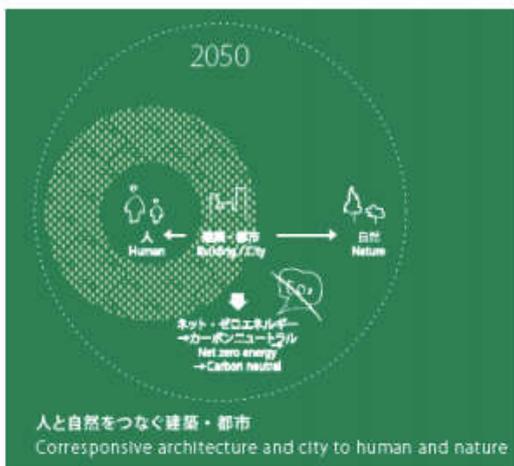


Fig.2-1 The Environmental Concept of our projects



Fig.2-2 Four Viewpoints and 16 Approaches

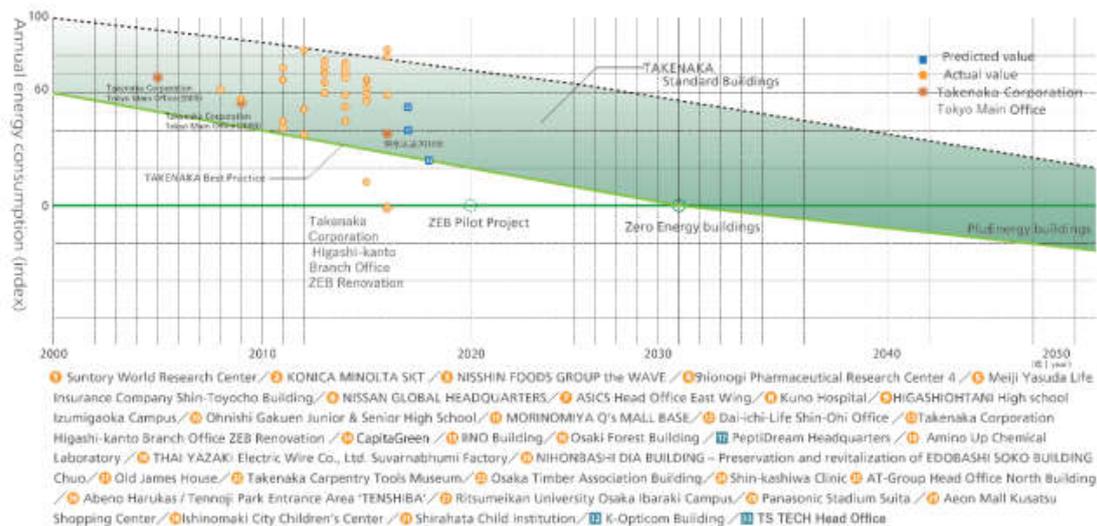


Fig.2-3 Long term goals and achievements

圖 32 竹中工務店分析該公司 ZEB 專案特色(SBE19Tokyo 論文集)

位於都市區域的辦公大樓是以竹中公司東京總部和日產全球總部為例，主要

通過使用自然採光和使用燈井或中庭進行通風，加強照明和空調控制改善工作場所而實現 ZEB 的精神。

竹中公司東關東辦事處翻新工程則是由運用地熱的角度出發，採用直接地熱及太陽能輻射型空調等達成 ZEB 之標準。

5 個不同案例主要在於強調配合基地條件的建築物獨特設計，選擇適當的通用技術，且在合理建築成本的條件下達成 ZEB。

該研究並進一步分析所採用的技術都是最近用於一般建築項目的一般技術。重點在於通過合理設計，最大限度地提高節能性能，即可以合理的成本實現 ZEB。同時強調設計階段業主積極參與有助設計單位確實選擇出合適符合需求的節能技術。



圖 33 竹中工務店普及型 ZEB 商用辦公大樓實證屋採用之技術彙整 (SBE19Tokyo 論文集)

竹中工務店除了提出前述研究介紹該公司相關的重要 ZEB 案件外，更完整發表該公司新落成的普及型 ZEB 商用辦公大樓的實證屋設計與施工規劃。該建築物運用多達 27 種以成熟的節能技術、太陽能發電與該公司的設計經驗，實證

在與一般辦公大樓相似的限制條件下，該建築物可直接達到節能 78%，即 BEI 值為 0.22 的成果，達到近零能源的等級。

而大成建設亦於本國際會議提出「城市區域實現淨零能耗建築的研究」(a study toward the realization of net zero energy building in urban areas)。該研究即是以該公司的 ZEB 示範棟(本研習計畫參訪地點之一)為主題，探究其導入之技術，分析於都市區域的辦公室運用成果。

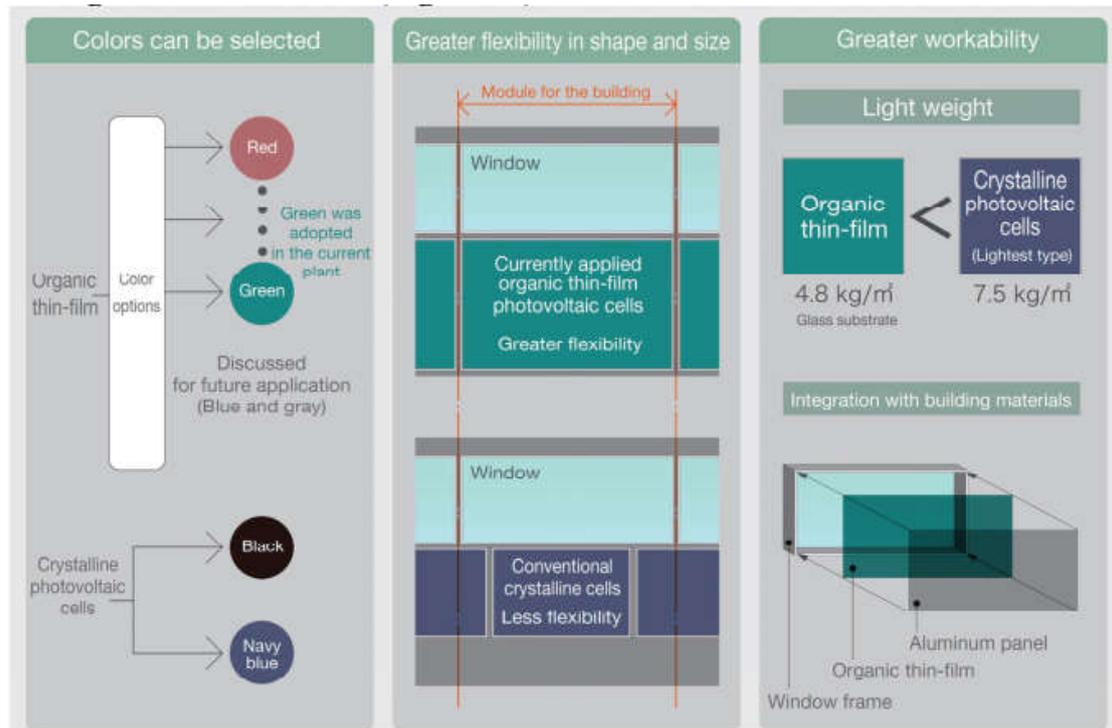


圖 34 大成建設太陽能薄膜電池外壁介紹(SBE19Tokyo 論文集)

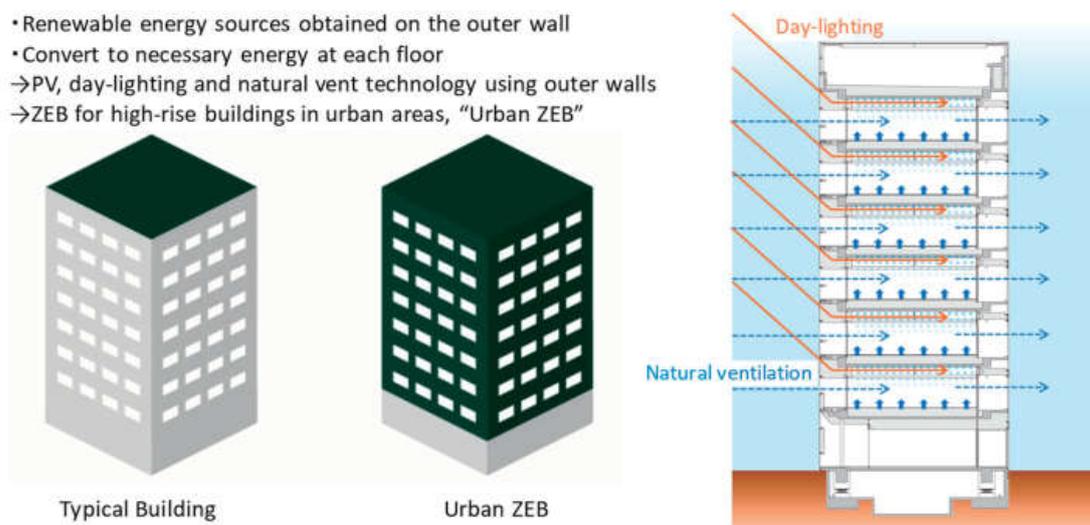


圖 35 都市型 ZEB 應考量設置立面再生能源(SBE19Tokyo 論文集)

該研究分析顯示在都市區域辦公大樓的主要來自兩大限制，第一為如何確保節能技術的成果不會影響使用行為與降低工作效率，第二則為基地條件限制，造成再生能源投入的限制。

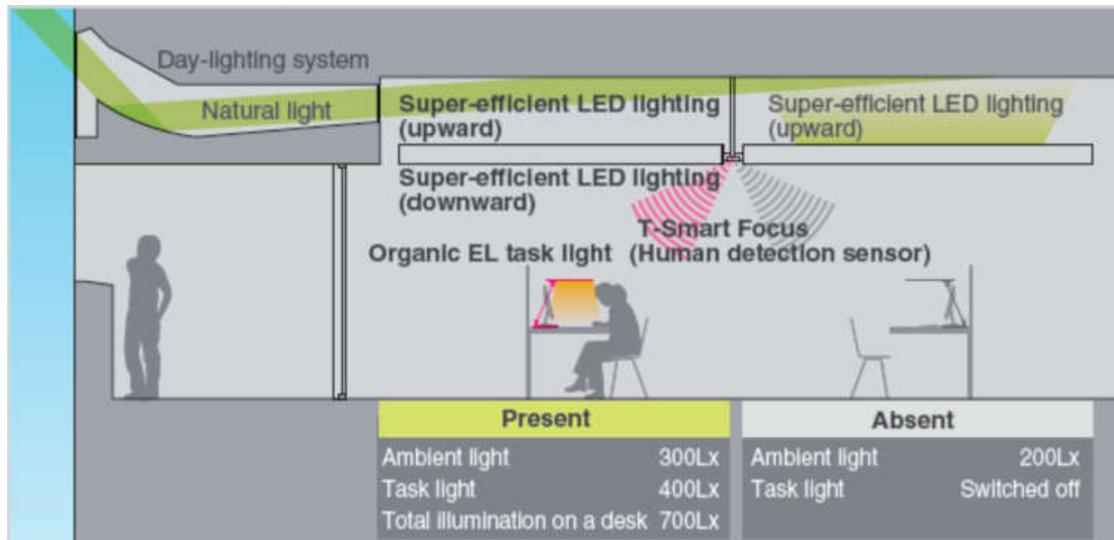


圖 36 自然光引入與人工照明混和設計(SBE19Tokyo 論文集)

為解決上述問題，本研究討論有別於竹中工務店的運用傳統已成熟的建築節能技術，強調節能設備運用，直接提出創新思維挑戰技術革新，其中包含外牆太陽能發電創新技術實證，與自然光及人工照明混和照明技術的導入。

本研究亦強調空調與照明應與 IOT 系統結合，達成智慧控制，維持舒適環境的穩定，減少個別使用者的影響。

五、參訪東京大學 21KOMCEE 教學大樓



圖 37 21KOMCEE 外部照

本大樓全名為 21 Komaba Center for Educational Excellence，是由東西兩棟大樓組成。建築物為日本政府之近零能源建築先導計畫之建築，採用常見之節能技術如自然換氣、通風利用與雨水利用等，並設置「可動式百葉之雙層外牆構造」、「地熱式熱汞空調系統」、「放射式空調」、「太陽能發電板」及「人工智慧整合管理系統」。本建築較其他東京大學校內建築相比，減少 63%能源用量，生產能源 3%，合計節能 66%。



圖 38 可動式百葉之雙層外牆構造(機構端)



圖 39 可動式百葉之雙層外牆構造(外部照)

六、參訪清水建設總部大樓

清水建設總部大樓主要利用節能創能技術及建築能源管理系統(BEMS)，透過削減冷暖氣設備和照明負荷等方式，同時利用太陽能發電、生物質發電及蓄電池等供給 100%所需電力，達成該大樓能源自足的目標，2015 年與東京都一般辦公大樓相較約減少 61%能源用量。



圖 40 團隊拜訪清水建設小林遼一先生並致贈禮品

本次參訪議題如下：

1. 貴公司推動近零能源建築的目的與願景為何？日本政府是否有相關補助機制？其申請條件與應盡義務為何？貴公司是否有接受相關補助？
2. 新建建築物達成 ZEB 的技術與策略為何？政府是否有法令強制規定售屋時需進行能源效率之標示。
3. 除新建建築外，是否有既有建築導入 ZEB 改善案例，兩者於導入 ZEB 時技術差異為何，考量重點為何？
4. 請問建築物導入 ZEB 的成本是否會增加？這部分是否會造成售屋單價提高？是否可提升民眾購屋之意願？未來技術開發與普及方向為何？
5. 對於臺灣亞熱帶氣候下的 ZEB 設計，建議重點為何？

而小林遼一先生參考其經驗與可回應部分，就上述議題擇重點綜合回復。

清水建設總部大樓為日本首座「零能耗建築(ZEB)」，規劃設計時間為 2005 年，更早於日本政府的零能源建築政策的擬定，故在當時並無領取相關 ZEB 補助金。在規畫時該公司即考量以都市型環境、地球環境、人及區域整合等四大特色為基礎，分別運用不同技術以達成興建次世代超高層辦公大樓目標。

- 1.於地球環境方面，全棟採用「對日本氣候特化之放射空調系統」。
- 2.對於人方面，構築全新工作模式之空調與照明系統，提供舒適辦公環境。
- 3.對於區域方面，建築能源來源結合地區熱供給系統。

其中針對我國亞熱帶氣候與高度都市化的背景，建議在推行 ZEB 時，應著重於建築立面設計，使進入建築的熱量減至最低，並採多元化的再生能源供給，最後參考該大樓經驗運用大數據分析實際使用模式，調解各節能設備的性能參數。



圖 41 清水建設總部大樓外部照

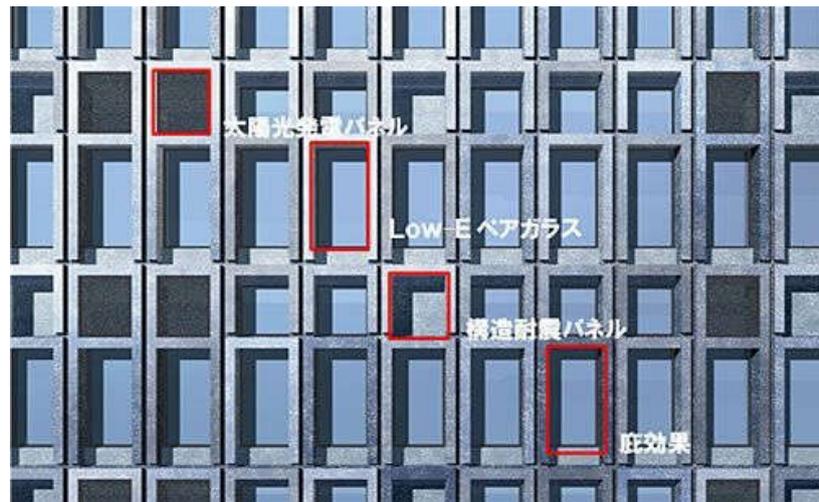


圖 42 清水建設總部大樓外牆採 LOW-E 玻璃與太陽能發電模組混和搭配(清水建設網站)



圖 43 清水建設總部大樓除採放射式輻射空調設計外，另在室內空間外周區設置地板出風調節室內環境



圖 44 團隊與小林遼一先生合影

七、參訪大成建設 ZEB 示範大樓與次世代研究開發棟

大成建設 ZEB 示範大樓以 net ZEB 在新建築物集中之都市中實現可能性為目標而設立。本建築除了採用高效率之設備機器外，亦規畫有高能源效率之工作空間，主要利用建築外牆與結構設計，強化自然採光與放射空調。與日本一般的辦公樓相比，每年能耗降低 75%。另一方面，太陽能發電產生的能量可滿足剩餘能量消耗約 25%，達成建物本體每年能源收支為零。

本次參訪議題：

- 1.貴公司推動近零能源建築的目的與願景為何？日本政府是否有相關補助機制?其申請條件與應盡義務為何?貴公司是否有接受相關補助?
- 2.新建建築物達成 ZEB 的技術與策略為何?政府是否有法令強制規定售屋時需進行能源效率之標示。
- 3.除新建建築外，是否有既有建築導入 ZEB 改善案例，兩者於導入 ZEB 時技術差異為何，考量重點為何？
- 4.請問建築物導入 ZEB 的成本是否會增加?這部分是否會造成售屋單價提高?是否可提升民眾購屋之意願?未來技術開發與普及方向為何？
- 5.對於臺灣亞熱帶氣候下的 ZEB 設計，建議重點為何？

有關大成建設推動 ZEB/ZEH 的經驗及示範大樓已於 SBE19 會議資料羅列，且參訪期間因適逢 ZEB 示範大樓部分整修，僅開放部分區域提供參觀，故該公司另介紹其研究中心新成立之次世代研究開發棟，該建築亦為近零能源建築，且為少見的既有建築改善案例。

該開發棟作為大成建設技術實驗中心，設有大量實驗室，為減少實驗室能源消耗，採用高度的區域控制，直接提供目標區域的空調與照明控制，減少能源浪費。「T-Labo.Next」控制技術即是該公司開發的控制技術，結合人體感知，可動式出風系統，達成局部換氣與照明調整，維持研究人員舒適安全的工作環境。

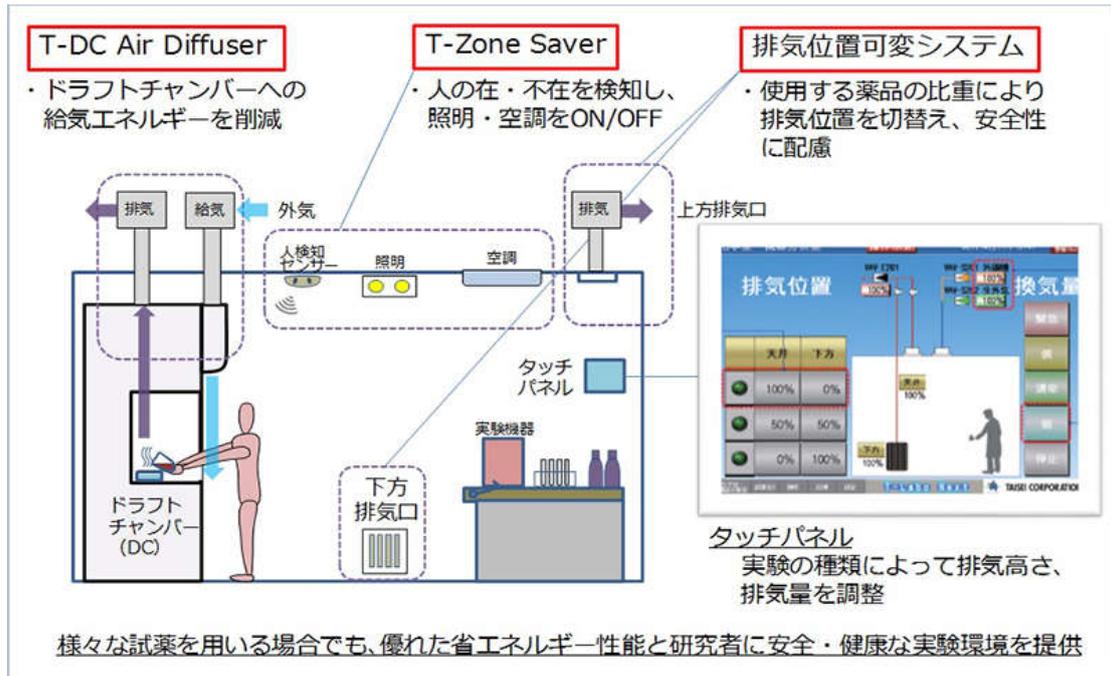


圖 45 「T-Labo.Next」制御技術(大成建設)

大成建設開發有太陽能薄膜電池外壁，運用在外牆技術，使傳統各方討論的建築外殼節能技術，突破至創能的範圍，解決都市區域再生能源設置範圍不足的問題。

大成札幌ビル 改修ZEBの事例

建物名称
大成札幌ビル <改修>

ZEBの種類 **ZEB Ready** 50%以上
エネルギー削減

建物概要

事業主 : 大成建設(株)

計画地 : 札幌市中央区

主要用途 : 店舗・事務所

階数 : 地下1階、地上8階

延床面積 : 6,970m²

構造 : RC造、S造

工期 : [新築] 2005年7月~2006年6月
[改修] 2015年11月~2016年4月
※改修工事は4階~8階事務所部分

設計施工 : 大成建設



圖 45 大成建設札幌辦公室既有建築 ZEB 改善案(大成建設)

建物名称

JS博多渡辺ビル

ZEBの種類

ZEB Ready 50%以上
エネルギー削減

建物概要

事業主 : 渡辺地所(株)・(株)サンライト

計画地 : 福岡市博多区住吉

主要用途 : 事務所 (テナント)

階数 : 地上7階、塔屋1階

延床面積 : 約6,173m²

構造 : S造

工期 : 2018年2月竣工

設計施工 : 大成建設

BELS

最高ランク☆☆☆☆☆
ZEB Ready 認証取得



圖 46 商用辦公大樓 ZEB 實例(大成建設)



圖 47 太陽能電池外壁(大成建設)



圖 48 團隊與大成建設橫井睦己部長合影



圖 49 團隊拜會橫井睦己部長並贈送本所相關文宣

參、研習心得

本次研習探究日本近零能源建築推動經驗，發現對於推動近零能源建築之作法及措施，值得我國參考引用之處，尤其在日本建築研究所、SII 及 SHASE 拜訪研討中，發現有關 ZEB 的政策推動、規劃與實證，其所面臨的問題與對策，均值得國內借鏡學習。另外在實體建設部分，透過參訪清水建設總部大樓、大成建設次世代研究開發棟及東京大學 21KOMCEE，展示及體驗近零能源建築之實際發展案例，結合導入生活情境之服務與維運等經驗亦值得國內借鏡參考。

而在 SBE19 東京國際會議世界各國的許多專家學者，皆提出了許多永續建築的論述，除了藉由實際案例檢討分析外，也有相當多論文採用電腦進行機器學習模擬分析，可以了解近年機器學習的熱潮也開始在建築環境控制領域與永續建築議題嶄露頭角。

而在近零能源的推動上，從本次會議發表之論文與相關單位訪談可知，在 ZEB/ZEH 及 BELS 能源標示的規劃中，均是以設計階段資料的方式做計算並管制，並不針對使用階段資料管制，僅以追縱紀錄的方式進行數據分析，主要在於家電與使用者習慣實屬不可控制因素，在現行技術上較難預測，也是許多論文討論運用大數據與機器學習的方式所欲解決的問題。

由大成建設與清水建設的案例參訪也都可以看到建築節能技術的運用方式及選擇與建築規劃設計的使用需求掌握程度是有高度關聯的，符合使用者需求的近零能源建築未必需要投入高成本的工法。

有關日本近零能源建築觀摩研習，重要心得可歸納如下：

一、日本採跨部會分工合作，推動近零能源建築制度

日本零能源建築的推動是結合多的經濟產業省、環境省及國土交通省等 3 個部會分工合作，分就權管之範圍由建築能源標示(國土交通省)、ZEB/ZEH 定義及登錄制度建立(經濟產業省)、產業補助推廣(經濟產業省與環境省)等多個面向實施。然而在推動過程中亦仍有核心管理的組織，即經產省的 ZEB/ZEH 策略規劃研究會統籌，定期追蹤並修正全國的政策方向。

二、日本 ZEB/ZEH 推動係由制定階段目標循序漸進

綜合本次日本建築研究所、SII 與 SHASE 的訪問成果，日本在近零能源建

築政策上制定了多階段的目標，從初期仍以公有建築為推行標的，而到私有建築仍屬於自願性質，推動迄今僅逐步將建築能源計算納為法制上的強制義務。

三、欲推動近零能源建築，應先完成能源標示相關技術

日本在推動近零能源建築的過程，首先國土交通省完成建築能源計算工具 BEI，作為所有的計算基礎，國土交通省始建立 BELS 的能源標示制度，而後再由經濟產業省基於 BELS 能源標示制度，完成 ZEB 與 ZEH 的定義並制定施行目標，最後才分由經濟產業省及環境省制定相關補助推廣制度。

四、補助推廣措施之制定，要具有充分誘因

日本 ZEB 與 ZEH 的推廣補助措施，除了提供相關產業線上登錄並發放專用標識，作為表揚措施外，亦對購買人、所有權人及開發商等發放直接的資金補助，有助於 ZEB/ZEH 的落實。

肆、建議事項

本次研習除了獲得日本在近零能源建築相關之政策及展示推廣相關推動作法可供參考外，並發現相關機制及方式可納入後續發展建議：

一、針對我國綠建築標章與近零能源整合之可行性，建議後續可優先辦理綠建築能源計算基準與標示之研究，俾利後續參酌推動。

本所針對我國綠建築標章與近零能源系統之調合進行初步研究，並將參考國際相關零能源建築 ZEB 與零能源住宅 ZEH 的判斷基準擬定我國 ZEB 與 ZEH 的定量定義草案，與本次日本近零能源建築觀摩研習所得之發展理念一致，後續可參考日本經驗，規劃我國綠建築能源計算與標示之研究。

二、透過本次日本近零能源建築觀摩研習，已建立日本地區推動近零能源建築相關聯絡點及方式，建議後續可邀請日本相關專家學者來訪交流，以與國際接軌。

考量我國國情與日本相近，且我國現正規畫發展零能源建築，本次的觀摩研習除了了解日本推動方式與認識重要相關學者外，亦在座談中使日方專家學者對我國建築能源相關制度現況有所了解。如能妥善運用此一聯繫，廣邀日本相關專家學者交流，除了說明日本最新研究外，亦可共同針對我國國情與地理氣候環境等現況進行深入討論，以與國際接軌。

伍、参考文献

- 一、SBE19TOKYO 論文集
- 二、<https://sii.or.jp/>
- 三、<http://www.shasej.org/>
- 四、<https://www.taisei.co.jp/>
- 五、<https://www.shimz.co.jp/>
- 六、<https://www.kenken.go.jp/>

陸、附録(SBE19 東京國際會議議程)

Program

Tuesday 6 August 2019

Conference Hall 1 (East - K011)

9:00-11:00 Opening Session

Moderator: Yuko Nishida (Renewable Energy Institute)

Opening Remarks

Tomonari Yashiro (The University of Tokyo, Institute of Industrial Science)

Introduction to SBE Series

Nils Larsson (International Initiative for a Sustainable Built Environment: iiSBE)

Introduction to WSBE20 BEYOND2020, Sweden

Kristina Mjörnell (Lund University)

Plenary Talk

SDGs: How could we transform our way?

Plenary Speakers:

Hiroko Kuniya (Trustees at the Tokyo University of the Arts, Member of the Board of the Renewable Energy Institute)

Peter Head (CBE FREng FRSA)

11:00-13:00 Roundtable Session 1

SDGs for cities: the interaction of each target and the pathways to achieve sustainable society

The session discusses the key interactions of SDGs for cities. Specifically the relationship between SDG11/Sustainable Cities and Communities and SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, & SDG13 is highlighted. The six panelists describe the key concept of each goal and target, and explain the importance of developing concrete strategies to achieve the goals and sustainable visions. For realizing the SDGs, inclusiveness is necessary and significant. Therefore, this session highly welcomes very active discussions from the attendees.

Moderator: Eric Zusman (Institute for Global Environmental Strategies)

Speakers:

Hiroko Kuniya (Trustees at the Tokyo University of the Arts, Member of the Board of the Renewable Energy Institute)

Peter Head (The Ecological Sequestration Trust)

Shun Kawakubo (Hosei University)

Ben Leibowicz (The University of Texas at Austin)

Katsumasa Tanaka (National Institute for Environmental Studies)

Yasuhiko Hotta (Institute for Global Environmental Strategies)

Guest speaker: Christian Haessler (Covestro, Germany)

Conference Hall 2 (West - LH001)

14:00-15:30 Parallel Session

1A: Innovative Planning and Design

Moderator: Tetsuya Yaguchi (Waseda University)

- 1A-1 Successes and challenges of gleaning program in the urban neighborhoods – a case study of gleaning programs from the United States**
T Yaguchi (Waseda University)
- 1A-2 Development of community-based disaster reduction information system**
Y Masuda (Shibaura Institute of Technology)
- 1A-3 Embedded architectural adaptation: mimicking ecosystem functions in oceanic climatic residential architecture**
M Poulssen Rydborg (Aalborg University), M Lauring and C Brunsgaard
- 1A-4 Using the ReSOLVE framework for circularity in the building and construction industry in emerging markets**
U Iyer-Raniga (RMIT University)

1A-5 Vacant house utilization making use of the quarry ground water in Oya area
H Wakabayashi (Utsunomiya University)

1A-6 Construction in extreme environments: definition of extremeness and parameter analysis of case projects
T Igarashi (The University of Tokyo) and T Yashiro

16:00-17:30 Student Ideathon - Final Presentation

It is the final presentation of the International Student Ideathon that is held as the pre-event of SBE 19 Tokyo. Students from several countries including Japan survey the Tokyo 2020 Olympic facilities and make proposals of facilities to be placed around Olympic and Paralympic Games venues and between venues, considering after the Olympics.

Presenters: Students from Institut Teknologi Bandung, Khon Kaen University, Maharakham University, Meiji University, Tokyo Institute of Technology, The University of Architecture of Ho Chi Minh City, The University of Tokyo, Utsunomiya University and Waseda University

Room 1 (West - K401)

14:00-15:30 Parallel Session

2A: Integrated Urban Energy System

Moderator: Marcel Ignatius (National University of Singapore)

2A-1 Virtual Singapore integration with energy simulation and canopy modelling for climate assessment
M Ignatius (National University of Singapore), N H Wong, M Martin and S Chen

2A-2 Mapping flexibility of urban energy systems (FIRST) project: rationale and study design of an exploratory project
D Aelenei (Universidade Nova de Lisboa, UNINOVA), R A Lopes, C Silva, L Aelenei, F Costa, N Majdalani, T Simões, J Martins and H Gonçalves

2A-3 Estimation of time series urban energy demand and Examination of optimal energy supply system
K Takahashi (Kyushu University), T Ueno and D Sumiyoshi

- 2A-4 A simulation-based estimation of demand response potential of Japanese commercial building stock**
H Chen (Osaka University), Y Yamaguchi, K Ikeda, B Kim, T Kitamura, K Akizawa and Y Shimoda
- 2A-5 Impact of retro-reflective glass façades on the surface temperature of street pavements in business areas of Singapore and Tokyo**
M Martin (National University of Singapore), N H Wong and M Ichinose
- 2A-6 Refrigeration system using resources of the regional environment in the Oya area**
A Mashiko (Graduate School of Utsunomiya University), K Fujiwara, S Yoshizawa and N Yokoo

16:00-17:30 Parallel Session

5A: Energy and Workplace

Moderator: Hom Bahadur Rijal (Tokyo City University)

- 5A-1 Effect of energy information provision on occupant's behavior and energy consumption in public spaces**
K Ojima (The University of Tokyo), Y Akashi, J Lim, N Yoshimoto and J Chen
- 5A-2 Study on energy education method for elementary school students to internalize energy conservation behavior**
Y Ikeyama (Kyushu University), D Sumiyoshi, Y Choi, S Tanoue and T Shimoji
- 5A-3 How can bioclimatic design foster diversification of low-energy building strategies in the next future? – design for long-term learning process in residential building**
L Barghini (The University of Tokyo) and T Yashiro
- 5A-4 Refurbishment of UK school buildings: challenges of improving energy performance using BIM**
A Al Bunni (Middlesex University) and H Shayesteh

- 5A-5 **A study to examine ways to increase the prevalence of courses in environmental studies using environmentally conscious technologies**
S Tanaka (Kogakuin University) and Y Nakajima
- 5A-6 **Development of single and combined fan-use models in Japanese dwellings**
H Imagawa (Tokyo City University), H B Rijal and M Shukuya

Room 2 (West - K402)

14:00-15:30 Parallel Session

4A: HVAC System

Moderator: Ivo Martinac (KTH Royal Institute of Technology)

- 4A-1 **Experimental performance analysis of a multiple source and multiple use heat pump (MMHP) system**
M Liu (The University of Tokyo), R Ooka, T Hino, K Wen, W Choi, D Lee, S Ikeda and D R Palasz
- 4A-2 **Exergy and energy performance evaluation of multiple source & multiple use heat pump (MMHP) and solar water heater (SWH) for winter season**
D Inagaki (The University of Tokyo), R Ooka, M Shukuya and W Choi
- 4A-3 **Analytical approach for optimum design method of ground source heat pump system with heat storage tank**
H Kim (Pusan National University), Y Nam, S Bae, J Kim and H Moon
- 4A-4 **ANN modeling of performance prediction of sky-source heat pump in winter**
K Wen (The University of Tokyo), R Ooka, T Hino, M Z Liu, D Y Lee, W J Choi, S Ikeda and D R Palasz
- 4A-5 **Application of a heat source system using solar energy with hot water storage**
M Kuboki (Nikken Sekkei Ltd.), S Tanabe and E Togashi

- 4A-6 Model predictive control of building energy system including thermal energy storage**
D Lee (The University of Tokyo), R Ooka, S Ikeda, W Choi and Y Kwak

16:00-17:30 Parallel Session

4C: Integrative Design

Moderator: Stephen Siu Yu Lau (National University of Singapore)

- 4C-1 A new approach for the project process: prefabricated building technology integrated with photovoltaics based on the BIM system**
S Y Lau (National University of Singapore), T Chen, J Zhang, X Xue, S K Lau and Y S Khoo
- 4C-2 A design-driven approach to integrate high-performance photovoltaics devices on the building façade**
T Chen (National University of Singapore), S Y Lau, J Zhang, X Xue, S K Lau and Y S Khoo
- 4C-3 An optimal process for WWR design under luminous and thermal environmental requirements**
P Xue (Beijing University of Technology), MJ Zhao and JC Xie
- 4C-4 Using computer climate generator versus conventional lapse rate to model skyscrapers**
N Hirasuga (MITSUBISHI JISHO SEKKEI INC.) and L Leung
- 4C-5 Possibilities of using light pipes to buildings**
T Srisamranrungruang (Meiji University) and K Hiyama
- 4C-6 Cooling load reduction effect in slim double skin facade (SDSF)**
K Kang (Yonsei University), T Kim, H Chol, Y An and E Kim

Room 3 (West - K302)

14:00-15:30 Parallel Session

3A: Disaster

Moderator: Koji Itonaga (Nihon University)

- 3A-1 Limits of decontamination in rural areas radioactively contaminated by TEPCO nuclear power plant accident and new concept for recover planning**
K Itonaga (Nihon University)
- 3A-2 A proposal of a disaster-responsive emergency housing unit that can be diverted to permanent use**
S Inaba (Graduate School of Waseda University), M Ishii and H Takaguchi
- 3A-3 Success factors for community participation in the pre-disaster phase**
A Enshassi (IUG), S Shakalaih and S Mohamed
- 3A-4 High-performance and energy resilient communities: disaster prevention through community engagement**
A F de Roode (KTH Royal Institute of Technology), I Martinac and G Kayo
- 3A-5 Responses and resilience of households in Thailand on emergency electricity blackout**
W Chaiyapa (Chiang Mai University), W Wongsapai, N Kuensuwong and N Iliopoulos
- 3A-6 Study on winter indoor thermal environment of temporary shelters built in Nepal after massive earthquake 2015**
R Thapa (Tokyo City University), H B Rijal, M Shukuya and H Imagawa

16:00-17:20 Parallel Session

6A: Green Building in Asian Countries

Moderator: Rajat Gupta (Oxford Brookes University)

- 6A-1 Performance evaluation of a certified green-rated housing development in the warm humid climate of India**
R Gupta (Oxford Brookes University), M Gregg and S Joshi
- 6A-2 Appropriate indoor environment for southeast Asian people; physiological and psychological responses to humidity**
R Kawakami (Shimizu Corporation) and H Hasebe
- 6A-3 A field experiment on green walls taking into consideration wind flow in the hot-humid climate of Indonesia**
H Kitagawa (Tokyo Institute of Technology), A Tanimoto, T Kubota, K Koyama and MNF Alfata
- 6A-4 Investigating the performance guarantee system for building envelope glass and frames in Thailand**
F Nagai (Tokyo Metropolitan University), R Sasaki and M Ichinose
- 6A-5 Low-cost housing in India: a review**
A G Warriar (Indian Institute of Technology Madras), P Tadeipalli and S Palaniappan

Room 4 (West - K303)

14:00-15:30 Parallel Session

4B: IEQ and Wellness

Moderator: James Scott Brew (NIKKEN SEKKEI)

- 4B-1 Field study on thermal environment in a train station building in Tokyo**
W Zhang (Beijing University of Technology) and H Li
- 4B-2 Effect of insulation on indoor thermal comfort in a detached house with a floor heating system**
Q Guo (The University of Tokyo), R Ooka, W Oh, W Choi and D Lee

- 4B-3 Study on air-conditioning control system considering individual thermal sensation**
K Tanaka (Takenaka R&D), K Wada, T Kikuchi, H Kawakami, K Tanaka and H Takai
- 4B-4 Application of the thermal comfort index as a control logic of VRF system and analysis of its performance by field measurement**
S Park (Sungkyunkwan University), J Kim and D Song
- 4B-5 Long-term measurement of particulate matter in classroom under various indoor and outdoor conditions**
S W Park (Sungkyunkwan University) and D S Song
- 4B-6 Development of smart building management system contributing to wellness and energy saving**
Y Kojima (OBAYASHI CORPORATION), H Fujita, Y Hino, H Takei, T Nagafune and T Koyama

16:00-17:30 Parallel Session

4D: Building Design in Asia

Moderator: Weirong Zhang (Beijing University of Technology)

- 4D-1 Observational study of the indoor environment and energy use in office buildings in tropical Asia**
R Yamauchi (Tokyo Metropolitan University) and M Ichinose
- 4D-2 Influence of air leakage from building façade on the energy efficiency of air conditioning system in tropic Asia**
Y Mabuchi (Tokyo Metropolitan University), M Ichinose, K Chaloeitoy and R Yamauchi
- 4D-3 Evaluation of material selection on the initial embodied energy value of low-middle apartment in Indonesia**
Y Hanifah (Bandung Institute of Technology), N D Reztrie, T Ramadhan and D Larasati
- 4D-4 A simulation based framework to optimize the interior design parameters for effective indoor environmental quality (IEQ) experience in affordable residential units: cases from Mumbai, India**
A Sarkar (Indian Institute of Technology Bombay) and R Bardhan

- 4D-5 Blessed fate: the study on how heritage churches resist natural calamities**
E M Soliman Jr. (Technological Institute of the Philippines Manila)
- 4D-6 Field study of passive techniques and adaptive behaviour in the traditional courtyard houses of Kabul**
A F Hosham (Kabul University) and T Kubota

Exhibition Hall (West – MM Hall)

14:00-18:00 Student Ideathon – Poster Presentation

18:00- Networking Party

Wednesday 7 August 2019

Conference Hall 2 (West - LH001)

9:00-10:30 Roundtable Session 2

The SBE Urban Challenge 2020

The SBE Urban Challenge 2020 is an international collaborative process to develop a transnational performance assessment system for small urban areas. Participating countries will have the opportunity to develop the system. The round table will present latest development of iiSBE urban tool, SNTool and discuss process to harmonize national and regional condition for assessing neighborhoods sustainability. Several leading edge examples will also be presented in the session.

Summary of Urban Challenge and SNTool

Nils Larsson (iiSBE)

SNTool in Japanese Context

Kisa Fujiwara (Utsunomiya University)

Strategies and Challenge of Renewable Energy at Urban Neighborhood Scale

Yuko Nishida (Renewable Energy Institute)

Large City Case

AKASAKA INTERCITY AIR

Yuichi Nakagawa (Nihon Sekkei, Inc.)

Medium City Case

Central area of Utsunomiya City

Kazunari Ueda (Utsunomiya City)

Panel Discussion

Moderator: Noriyoshi Yokoo (Utsunomiya University)

Panelists: Nils Larsson, Yuko Nishida, Kisa Fujiwara, Yuichi Nakagawa, Kazunari Ueda

11:00-12:30 Roundtable Session 3

Building Energy Epidemiology: Energy and stock data analysis and modeling

To support the transition to a low-carbon and sustainable built environment, countries around the world are putting in place plans to dramatically reduce energy demand and carbon emissions or in the case of emerging economies to develop in less energy intensive ways. Yet the data to support the design, implementation and evaluation of a transformation of the built environment are often absent; consequently, many policies do not deliver the anticipated impact on energy demand.

This panel will include a set of short presentations followed by an open discussion on approaches to collection of, and access to, reliable building and energy use data in countries around the world and how they are being used to support the evidence base needed to achieve a sustainable built environment in the face of climate change.

Energy Epidemiology: Moving beyond individual buildings using an epidemiological approach.

Ian Hamilton (University College of London, Energy Institute)

Outline of DECC and questionnaire survey on users and producers of building energy data in Japan

Hiroto Takaguchi (Waseda University)

The quest for comparable construction market data and understanding – the Building Market Brief Project

York Ostermeyer (Chalmers University of Technology)

Development of a Local ICT System and Its Application to Residential Electricity Monitoring in Shinchi Town, Fukushima Prefecture

Yujiro Hirano (National Institute for Environmental Studies)

Meta-study of actual energy use and performance gap in a UK low energy housing

Rajat Gupta (Oxford Brookes University)

Examples of energy data utilisation in private sector in Japan – researches on rental office building and challenges towards further utilisation

Kohei Kawai (Xymax Real Estate Institute Corporation)

Collaborative Research in Building Services Sector: Adding Value and Delivering Impact

Beth Massey (International Energy Research Centre)

13:30-15:00 Roundtable Session 4

Initiatives and Platform Toward Decarbonized/ Carbon Free Society

The Council for Low-Carbon Society, collaboration with 21 architectural organizations works on measures to realize Decarbonized/ Carbon Free Society. The roundtable provides an opportunity to exchange latest ideas and initiatives among various stakeholders, and trying to share common vision and new approach toward Decarbonized/ Carbon Free Society.

Summary of Low Carbon Society

Hiroshi Yoshino (Council of Promotion for Low Carbon Society)

Strategies for Decarbonized/ Carbon Free Society in Japan

Ben Nakamura (Council of Promotion for Low Carbon Society)

Free Carbon Society- Case Study of Singapore and Hong Kong

Stephen Siu Yu Lau (National University of Singapore)

Energy Efficient/Zero Carbon Built Environment in Sweden, Norway and Europe

Kristina Mjörnell (Lund University)

Information Exchange about Climate Change in Europe and North America

Nils Larsson (iiSBE)

Panel Discussion

Moderator: Koji Itonaga (Council of Promotion for Low Carbon Society)

Panelists: Hiroshi Yoshino, Ben Nakamura, Stephen Siu Yu Lau,

Kristina Mjörnell, Nils Larsson

15:30- Overall Session, Closing Ceremony

Room 1 (West - K401)

9:00-10:30 Parallel Session

1B: Assessment and Evaluation

Moderator: Masaru Yarime (Hong Kong University of Science and Technology)

- 1B-1 Facilitating a transition towards urban sustainability: an analysis of the innovation system of smart cities in the Pearl River Delta in China**
M Yarime (Hong Kong University of Science and Technology)
- 1B-2 Urban green infrastructure: perspectives on life-cycle thinking for holistic assessments**
L Romanovska (University of New South Wales)
- 1B-3 How can CASBEE contribute as a sustainability assessment tool to achieve the SDGs?**
G Miyazaki (Hosei University), S Kawakubo, S Murakami and T Ikaga
- 1B-4 Investigating the potential for integrating social, environmental and economic life cycle assessment for sustainable buildings**
N Phunapai (De Montfort University), A Beizaee, M Lemon, B Painter and S Sassananan
- 1B-5 The assessment of carbon footprint in interior decoration and construction in Taiwan**
M C J Lee (National Taichung University of Science and Technology), T N Ng and H Lin
- 1B-6 A case study of thermal environment in urban street canyon in hot and humid climate city based on vehicle effect**
Q Li (South China University of Technology), X Yu and Q Nie

Room 2 (West - K402)

9:00-10:30 Parallel Session

4E: Building Operation

Moderator: Rongling Li (DTU)

- 4E-1 **On the energy flexibility in buildings: from components to building cluster**
R Li (Technical University of Denmark), K Foteinaki, C Finck, M Christensen and S You
- 4E-2 **Fault evaluation process in HVAC system for decision making of how to respond to system faults**
A Motomura (The University of Tokyo), S Miyata, S Adachi, Y Akashi, J Lim, K Tanaka and Y Kuwahara
- 4E-3 **Analysis of heat accommodation effect in district heating and cooling systems**
Y Inoshita (Kyushu University), D Sumiyoshi, Y Akashi and H Kitora
- 4E-4 **Investigating building demand flexibility potential in Portugal**
L Aelenei (National Laboratory of Energy and Geology), D Aelenei, H Gonçalves and R Lopes
- 4E-5 **Embodied and operational carbon of typical heating, ventilation and air conditioning (HVAC) systems in office buildings in Washington State: a study of buildings registered under LEED v3 2009**
BX Rodriguez (University of Washington), L Amany and K Simonen
- 4E-6 **Research on inefficiency analysis method of building energy utilizing time series data**
B Magori (The University of Tokyo) and T Yashiro

11:00-12:40 Parallel Session

4G: Sustainable Building

Moderator: Ryoza Ooka (The University of Tokyo)

- 4G-1 **A new through-wall air conditioning system with improved performance for high-rise office buildings**
S Tsukami (Nikken Sekkei Ltd.), H Kubo, M Icinose and T Kato

- 4G-2** **CFD study with consideration of the surrounding buildings using a through-wall unit air conditioning system**
H Kubo (Nikken Sekkei Ltd.), S Tsukami, M Icinose and T Kato
- 4G-3** **Observational study on the cool breeze effect of a through wall type air conditioner**
T Kato (Tokyo Metropolitan University), M Ichinose, S Tsukami and H Kubo
- 4G-4** **Approachable ZEB (Zero Energy Building) (part 1) - current situation of our latest projects for ZEB -**
H Takai (TAKENAKA CORPORATION), M Hirai, T Ishiguro and F Kojima
- 4G-5** **Approachable ZEB (Zero Energy Building) (part.2) - ZEB for everyone -**
K Shiraiishi (TAKENAKA) and R Ishibashi
- 4G-6** **A study on the effect of facility renewal in small and mid-sized office buildings oriented to net-zero energy buildings –measuring the effect of setting a cool space in summer-**
S Kouroki (Kyushu University), D Sumiyoshi and Y Choi
- 4G-7** **A study toward the realization of net zero energy building in urban areas**
T Tanaka (TAISEI Corporation)

13:30-14:50 Parallel Session

4H: Ventilation and Infiltration

Moderator: Tengfei Zhang (Tianjin University/Dalian University of Technology)

- 4H-1** **Study on adaptive thermal comfort in naturally ventilated secondary school buildings in Nepal**
M Shrestha (Tokyo City University) and H B Rejal
- 4H-2** **Importance of the airtightness data on stack effect analysis**
U Munkhbat (Sungkyunkwan University) and D Song

- 4H-3 Evaluating the impact of ventilation strategy and window opening area on overheating issues**
C Jimenez-Bescos (University of Nottingham)
- 4H-4 Target air change rate map of China for sustainable building design during initial design stage**
L Wen (Guangzhou University) and K Hiyama
- 4H-5 A pivoted window capable of adjusting ventilation rate automatically**
Y Zhao (Dalian University of Technology), T Zhang and S Wang

Room 3 (West - K302)

9:00-10:30 Parallel Session

6B: Study on Building Energy Use

Moderator: Hiroto Takaguchi (Waseda University)

- 6B-1 Development of BELDA, building energy use and lifestyle database of Asia**
H Takaguchi (Waseda University), J Xuan, A Takayama and H Nakagami
- 6B-2 Comparative study on energy consumption in the Asian landlocked countries**
K Fukuyo (Yamaguchi University) and N Hirohata
- 6B-3 Rural household energy use and thermal environment in three climatic regions of Nepal**
T R Pokharel (Tokyo City University), H B Rijal and M Shukuya
- 6B-4 Full-scale experiment on energy-saving effects of thermal insulation for urban houses in Malaysia**
T Kubota (Hiroshima University) and M A Zakaria
- 6B-5 Factors influence embodied energy and embodied carbon value at design phase of low middle class apartment in Indonesia**
N D Reztie (Bandung Institute of Technology) and D Larasati

- 6B-6 Applicability of an ‘uptake wave’ energy transition concept in Indian households**
A P Neto-Bradley (University of Cambridge), R Choudhary and A B Bazaz

11:00-12:40 Parallel Session

5B: Energy and Human Behavior

Moderator: Hiroatsu Fukuda (The University of Kitakyushu)

- 5B-1 Comparing the occupants' comfort between perimeter zone and interior zone in Asian office**
K Chaloeitoy (Tokyo Metropolitan University), M Ichinose and R Sasaki
- 5B-2 Thermal adaptive behavior of occupants in air-conditioned office buildings in Thailand**
T Sikram (Tokyo Metropolitan University), M Ichinose and R Sasaki
- 5B-3 Impact of occupants' behaviour on energy consumption and corresponding strategies in office buildings**
Z Dong (Zhejiang University), K Zhao, Y Hua, Y Xue and J Ge
- 5B-4 Detecting anomalous energy consumption from profiles**
H Abe (Tokyo City University), K Bogaki, H B Rijal and M Sugiyama
- 5B-5 Evaluation of lifestyle factors including people's values affecting electricity consumption in homes**
A Otsuka (Waseda University) and D Narumi
- 5B-6 Analysis of electricity usage habits based on electricity and hot water supply demand detail measurement of 10 houses**
M Kihara (Kyushu University), T Ikegami, D Sumiyoshi, Y Choi, T Yamamoto and T Ogino
- 5B-7 The value of green roof as a strategy for urban heat island mitigation in Beijing: a contingent valuation approach**
L Zhang (The University of Kitakyushu), H Fukuda and Z Liu

13:30-15:10 Parallel Session

2B: Urban Environment Strategy

Moderator: Xuefan Zhou (Huazhong University of Science & Technology)

- 2B-1 **Spatial quality of renovated open space in Tokyo via the experiences of users with urban gardening**
Y K Nguyen Tran (Tokyo Institute of Technology, University of Architecture HCMC) and R Murata
- 2B-2 **Urban retrofitting: a progressive framework to model the existing building stock**
A Khoja (Munich University of Applied Sciences), D Stjelja, T Jämsén and N Essig
- 2B-3 **Evaluating street quality for walkability from 3D models**
W Zhu (Cornell University), Y Hua and T Dogan
- 2B-4 **Smart community guideline: case study on the development process of smart communities in Japan**
M I C Gondokusuma (Osaka University), Y Kitagawa and Y Shimoda
- 2B-5 **The influence of environmental factors on housing transaction price in local cities in Japan**
T Shinozaki (Utsunomiya University), H Tanabe, K Fujiwara and N Yokoo
- 2B-6 **Effects of urban water body on PM and NO₂ removal: a case study of Wuhan, China**
D Zhu (Huazhong University of Science and Technology) and X Zhou
- 2B-7 **Localized effective tourism carrying capacity using tourist proxemics and corrective factors, the case of Sabang Beach in Baler, Aurora, Philippines**
M De Vera (DLS-CSB)

Room 4 (West - K303)

9:00-10:30 Parallel Session

4F: Project Management

Moderator: Yaw-Shyan Tsay (National Cheng Kung University)

- 4F-1 Critical adoption factors of green building simulation tools in architectural design processes**
Y S Tsay (National Cheng Kung University), Y Y Chih and C H Lin

- 4F-2 Analysing the design space in an early design phase to reduce global environmental impacts and life cycle costs of dwellings**
A Miyamoto (KU Leuven), K Allacker and F De Troyer

- 4F-3 Design, decision-making and trade-offs in the Centre for Sustainable Development (La Maison du développement durable) in Canada**
A Oliver (Université de Montréal), R Leoto, G Lizzaralde, A M Petter and N Roy

- 4F-4 Architecture and sustainability: the role of environmental rating systems - case study in Brazil**
M S Salgado (Federal University of Rio de Janeiro)

- 4F-5 Development of a rating scale to measuring the KPIs in the generation and evaluation of holistic renovation scenarios**
A Kamari (Aarhus University) and PH Kirkegaard

- 4F-6 Identifying factors and mitigation measures of safety practices for sustainable building construction**
M R Islam (Universiti Teknologi Malaysia), T H Nazifa, H K Priyanka, A Ahmed and S Shahid

11:00-12:30 Parallel Session

1C: Future Policy Design

Moderator: Tomonari Yashiro (The University of Tokyo)

- 1C-1 How could public sectors facilitate to procure professional energy management service for buildings?**
T Yashiro (The University of Tokyo)

- 1C-2 Optimal decarbonization pathways for urban residential building energy services**
B D Leibowicz (The University of Texas at Austin), C M Lanham, M T Brozynski, J R Vázquez-Canteli, N Castillo Castejón and Z Nagy
- 1C-3 Campus green buildings: policy implications for the implementing, monitoring and evaluation of campus green building initiatives**
M Khoshbakht (Griffith University), Z Gou and K Dupre
- 1C-4 Agent-based simulation on the effect of policies on long-term energy conservation at an area level**
Y Ohto (University of Tokyo), Y Akashi and J Lim
- 1C-5 Comparing the profitability of various renovation packages in Swedish residential building sector: a case study**
E Jalilzadehazhari (Linnaeus University), J Johansson and K Mahapatra
- 1C-6 Japan's fluorinated gases control policy as a measure of climate change mitigation in building sector**
S Kawagishi (The University of Tokyo), B Magori and T Kasai

13:30-14:50 Parallel Session

6C: Sustainable Urban Development Strategies in Asia

Moderator: Miho Kamei (Institute for Global Environmental Strategies)

- 6C-1 Typologies of rapid urbanization in developing Asian countries: a study of Shanghai's rapid urbanization and subsequent strategies**
M B Tobey (National Institute of Environmental Studies), S Chang, R B Binder and Y Yamagata
- 6C-2 Challenges in adopting productive landscaping approaches in Indian cities**
H Rallapalli (School of Planning and Architecture, Vijayawada), SV Sreepada and J Gorle
- 6C-3 A Study of settlement planning strategy of tableland village, in gully regions of Loess Plateau, China**
T Zhang (Qingdao University of Technology, The University of Kitakyushu), Q Hu, H Fukuda and D Zhou

- 6C-4 **Indoor air quality and its effects on health among urban residents in Jakarta and Surabaya, Indonesia**
H A Sani (Hiroshima University), U Surahman, T Kubota and S Hildebrandt
- 6C-5 **Logistic regression analysis of the effect of third place on the risk of needing long-term care**
S Hisamatsu (The University of Kitakyushu), S Ando and S Sakamoto

Exhibition Hall (West – MM Hall)

10:30-15:30 Poster Session

- P-1 **“Waju” and its evolution with urban technology – Japanese sustainable community for disaster resilience**
R Ueda (Sompo Risk Management Inc)
- P-2 **Environmental effects of vegetable garden space the introduction of the city in Hanoi, Vietnam**
N P T Nguyen (Utsunomiya University)
- P-3 **Reduction of environmental load by telecommuting in Oku- Nikko**
D Muto (Utsunomiya University), N Yokoo and K Fujiwara
- P-4 **A case study of recovery-related town development and electricity monitoring using environmental information technology**
Y Hirano (National Institute for Environmental Studies), S Nakamura, V Lubashevskiy and T Fujita
- P-5 **The research of enhancing the performance of impact sound insulation in floating floor system**
C Feng (National PingTung University of Science and Technology), F Lin, Y Fang and Y Tsay
- P-6 **Comparison of metaheuristics and dynamic programming for district energy optimization**
S Ikeda (Tokyo University of Science) and R Ooka

- P-7 Development of wellness architecture**
K Hirano (TAKENAKA CORPORATION), N Kimizuka and K Tanaka
- P-8 Regional differences of wintry indoor thermal environment of traditional houses in Nepal**
B Gautam (Tokyo City University), H B Rijal and M Shukuya
- P-9 Development of urban timber buildings using glued laminated timber having fire resistance**
K Miyazaki (Takenaka Corporation) and H Matsuzaki
- P-10 Improving forecasting accuracy of daily energy consumption of office building using time series analysis based on wavelet transform decomposition**
C Fang (Tongji University), Y Gao and Y Ruan
- P-11 A novel model for the prediction of long-term building energy demand: *LSTM with Attention layer***
Y Gao (Tongji University), C Fang and Y Ruan
- P-12 The evaluation of air blowing method of variable-air-conditioning-system using Coanda effect by computational fluid dynamics**
H Sakakibara (Shibaura Institute of Technology), T Akimoto, H Igarashi, S Nakamura and M Kimura
- P-13 Investigation of toilets with reduced ventilation frequencies and odor simulation**
M Kimura (Shibaura Institute of Technology), T Akimoto, S Kato, N Hirasuga, Y Sakamoto, S Yamakita and H Sakakibara
- P-14 The study on the carbon reduction measures assessment of new building construction---using building carbon footprint evaluation method in Taiwan**
S Yang (National Cheng Kung University) and Y Jian
- P-15 The state of the art review of the existing tools for building retrofitting**
A Gonzalez-Caceres (Oslo Metropolitan University, Technical University of Denmark), M Rabani and P A Wegertseder Martínez

- P-16 The performance of heat pump integrated with chilled water wall for air conditioning and domestic hot water**
Y Fang (National Taichung University of Science and Technology),
M C J Lee, C Mitterer and H M Kunzel
- P-17 Dutch healthy green cities, by citizen group contribution**
F C Sanders (Delft University of Technology)
- P-18 Who can respond to power savings? Estimation of energy saving potential curves**
A Washizu (Waseda University) and S Nakano
- P-19 Effects of ambient temperature, airspeed, and wind direction on heat transfer coefficient for the human body by means of manikin experiments and CFD analysis**
S Gao (The University of Tokyo), R Ooka and W Oh