

情報提供者	No.	質問	当日回答	回答内容
磐田氏	1	断熱改修工事が進まない理由は？何が課題？	○	新築住宅を設計する際に満たすべき外皮性能（壁や屋根、窓の断熱性能）及び設備機器（空調、換気、照明、給湯など）の省エネ性能に関する基準が定められており、これを省エネ基準という。2025年4月より、全ての住宅に対して省エネ基準が適合義務化される（基準を満たさなければ建てられなくなる）。現状での基準適合率は戸建住宅は9割、集合住宅は7割程度であり、多くの建物で対応が求められる。
	2	省エネ基準の建物の基準って？どんな基準ですか？	○	断熱改修工事が進まない理由は、一番にコストが挙げられる。例えば、断熱窓に改修すると、大きさにもよるが、約50～150万円かかる。また、金額に効果が見合うか分からないという情報不足も要因である。ヨーロッパなどでは、高断熱住宅を体感できる・宿泊できる施設がある。このようなものが、つくば市内にあると、改修のモチベーションにつながると思う。
	3	省エネ基準適合したとは？建物が増えるとどうなる？	○	地中熱利用の普及が進まない理由は、コストである。地中に穴を掘って熱交換のためのパイプを通すために費用がかかってくる。また、自治体によっては地下水保全等に関わる条例等で許可なく穴を掘ることを禁止しているところもある。
	4	新基準を満たす戸建とは、何年前に建てたものからか？	○	太陽光発電設備は、パネルの製造、発電、廃棄にかかるエネルギーを比較すると、圧倒的に発電による効果大きい。このため、製造や廃棄にかかるエネルギーは、約2～3年で回収できるという計算結果が出ている。太陽光パネルは、15年程度ではほとんど劣化しないことが分かっている。製造・廃棄にかかるエネルギーを考えると、設置した方がよい。また、太陽光パネルは温度が上がると発電効率が少し落ちるため、年間の中で最も発電量が多いのは晴天が多く気温もそれほど高くない5月であることが多い。
	5	地中熱の利用を進めるにあたって課題になっていることとは？	○	地域冷暖房システムは既存のテクノロジー/システムで実現可能ですか？
	6	夏以外の季節で太陽光&太陽熱はどのくらいいまかなうことができる？	○	地域冷暖房はヨーロッパで広く普及しているが、つくば駅周辺をはじめ、日本国内においても都市部を中心に導入されている（東京スカイツリーや新宿のビル群など詳細は日本地域熱供給事業協会ホームページ（ https://www.jdhc.or.jp/ ）参照）。
	7	太陽光発電はパネル設置～廃棄まで考えたとき、どのくらいプラスになりますか？	○	地域冷暖房システムが普及していないのはなぜ？（日本でやっている場所は？）
	8	地域冷暖房システムは既存のテクノロジー/システムで実現可能ですか？	○	地域冷暖房システムを導入している国内の事例はありますか？
	9	地域冷暖房システムが日本で入っている地域はあるの？どんな場所？（つくばでもできる？）	○	ヒートポンプ技術の導入にあたっての費用や大きさ、効果がどの程度見込めるのか？
	10	地域冷暖房システムが普及していないのはなぜ？（日本でやっている場所は？）	○	エコキュートとヒートポンプ技術の関係とは？
	11	地域冷暖房システムを導入している国内の事例はありますか？	○	エコキュートはヒートポンプ技術を利用した電気給湯器の商品名である。費用は、普通の給湯器と比較すると少し高額で、50～80万円程度である。例えば、太陽光パネルを導入している家庭で、電力が高く売れる期間（固定価格買取制度：FITによる買取期間、出力10kWの場合は10年間）が終了した場合に、余った電気を使って自分の家のお湯を沸かす方が経済的でメリットがある。
	12	ヒートポンプ技術の導入にあたっての費用や大きさ、効果がどの程度見込めるのか？	○	家電の買い替え(車)は、生産/ハイキもあるのでは、本当にCO2削減になるのか？
	13	エコキュートとヒートポンプ技術の関係とは？	○	太陽光パネルと同様に、家電製品も製造時と廃棄時にかかるエネルギーに対して、圧倒的に使用時のエネルギーの消費が大きい。例えば、冷蔵庫の場合、製造から廃棄までのトータルのCO2排出量のうち、80%以上が使用時の電気由来で排出されるCO2である。家電製品にもよるが、省エネ機器に買い換えることは、とても効果が高い。
	14	家電の買い替え(車)は、生産/ハイキもあるのでは、本当にCO2削減になるのか？	○	家庭用蓄電池の一般的な容量は、6～15kWhであるが、劣化を防ぐため使える容量はその8割程度であることが多い。耐用年数は劣化により、約15年で使える容量の3割程度が減少し、20年で使える容量の5割程度が減少する。電気自動車の蓄電池の容量は40～50kWhであり、蓄電池として使うと効果が大きい。劣化により性能が5割程度になっても、まだ20kWhは使える。 (本田氏) 電気自動車に使われているリチウムイオン電池は耐用年数が10年と言われている。最近住宅メーカーが導入しているリン酸鉄系のリチウムイオン電池は30年程度と言われている。
	15	蓄電池の容量と耐用年数がどれくらいか？	○	住宅を建てる際は、長期優良住宅や断熱性能を示すラベルを参考にするとよい。例えば、断熱基準であれば、「住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）」によって1～7等級までが定められており、数値が高いほど断熱性能が高い。現時点では、住宅の断熱性能は消費者が選択可能であるが、2025年に予定されている法改正では、新築時は断熱等級4以上の住宅を建築することが義務づけられる予定となっている。また、2023年現在は断熱等級5がZEH基準となっている。さらに断熱等級6の住宅はつくばを含む地域において、「冬期の室温が概ね13℃を下回らない」という基準になり、等級7では概ね15℃を下回らない程度の基準となっている。 注意が必要な点として、住宅の断熱性能を示すラベルは名称が複雑で、例えば、「次世代省エネルギー基準」という基準は、1999年に作られた基準である。
	16	エコ住宅を建てるのにオススメのメーカーさんは？	○	例えば、商業施設で、電力の需給が逼迫するような時に、クーポン券を発行し、商業施設に来てもらい空間をシェアすると、各家庭の電力の使用を減らすことができるだろう。市役所や図書館などの公共施設は、人が集まるためクールシェアスポット、ウォームシェアスポットとなると考えられる。
	17	クール/ウォームシェアスポットとは、具体的にどんなモノ？（公共？）	○	
情報提供者	No.	質問	当日回答	回答内容
本田氏	1	今の技術の電化製品で、スイッチのオンオフはこまめにする方がいいのかエアコン、照明の立ち上げエネルギー	○	例えば、冷蔵庫は、24時間稼働しており運転時の電力消費量が多いため、10～15年以上前の製品の場合、電気代の削減分で10年程度で購入費用の元が取れるため、買い替えた方がよいケースが多い。 なお、照明は、こまめにオン・オフをする方が有効である。
	2	家電の買い替えのタイミングはいつがベスト？10年？5年？最近買ったものは？	○	エアコンについては、住宅の断熱性能や、製造販売年による効率の違い等、家庭ごとの違いが多く一概には言えないが、最近のエアコンの場合は1時間程度の不在であればつけっぱなしの方が良いケースもある。また、断熱性能が極めて高い住宅や全館空調を前提にした住宅の場合は、数日の不在の場合はつけっぱなしにしている方が良いケースもある。また、エアコンは設定温度を冷房であれば1～2℃上げる、暖房であれば1～2℃下げて室内で洋服を厚手にすることなども有効である。
	3	住宅のエネルギー消費の見える化をしている事例は？（どんな風になっていますか？）	○	HEMSや太陽光発電パネルが導入している家庭であれば消費電力量が見える化されているケースが多くなっている。見える化の効果については、限定的となっており、研究の結果、見える化したとしても3か月程度で利用者は見なくなってしまうという研究が報告されている。また、見える化を導入し、何か行動を起こしてもらうことで削減できるCO2は2%前後であるとも言われている。見える化されても、自分自身で家電等を細かく設定変更をし続けることは難しく、AIによる自動制御によって、人が見なくても自動で最適化するような技術が重要になる。ただし、見たいと思う人が、見えるようになっていることは、とても重要であると考えている。
	4	電気消費量の"見える化"対策はある？	○	床暖房とエアコンのエネルギー消費量は、使い方や住宅の断熱性能によって変わる。また、快適性という観点も重要となってくるが、それぞれの仕組みが違うため快適性なども変わるため一概にどちらが優れているとは言えない。ただし、エアコンは一般にヒートポンプ式しかないが、床暖房は種類が多い。電熱線で温める床暖房だとエネルギー消費量は多くなるが、ヒートポンプ型の温水床暖房であれば、エネルギー消費量は少なくなるケースが多い。
	5	高断熱化して、空調の最も効果的な活用は？（AIがない現在として）	○	温かくする場所を、全館空調とするか一部屋ごとの個別空調とするかによってもエネルギー消費量は変わってくる。一部屋に導入する場合は、個別空調の方がエネルギー消費量は低くなる。
	6	床暖房とエアコンどっちの方がエネルギー消費が少ないの？	○	さらに、高断熱化すると空調をより効果的に活用できる。現在建てられている住宅の中で、最も高い断熱性能の住宅で実験したところ、全館空調では3日程度、熱が保たれていた。
	7	なぜ家庭の削減が55%割り当てられているの？（住宅・P3）	○	2050年にCO2の排出量を実質ゼロ（0）にすることが必要である。産業や業務、家庭の各部門に対し、2030年の時点で何%減らさなければならないかという観点で、削減目標が設定されている。2050年カーボンニュートラル達成を前提とし、国際的な枠組み、各産業の過去の削減状況、今後の技術的な動向などを踏まえて多角的な議論を踏まえて設定された値となっている。CO2排出量は、産業部門では2000年頃から削減対策が進んだことにより減少していた。一方、家庭部門と業務は同期間に増加していた。このため、家庭部門や業務部門の削減目標はより削減率が大きく設定されている。
	8	実証実験の今後の計画は？一般家庭でやる予定など？←協力したい！実際にやっているところの結果は？	○	AIによる空調などを自動制御する技術は、日本だけではなく他国の研究機関などとも連携して研究開発を進めている。5年後ぐらいまでに、一定程度のものを提供できるよう努力している。

	9	省エネAI制御したとき考えられるトラブルは何か？	○	空調などの個々の機器のAI自動制御技術は、既に導入されているものがある。ただし、住宅内のエネルギー危機を包括的にAI制御し、一般の家庭に普及していくには、コストが問題になる。今後、どの程度コストを抑えられるかは、まだわからない。
	10	AI活用によるエネルギー制御はいつ頃実現できそう？	○	AI自動制御技術においてトラブルが生じる例としては、ネットワーク回線が通じなくなると制御できなくなるなどが考えられる。そのため、通信トラブルなどの際に損や不快な思いをしないよう、運転を維持できるよう、AI制御から離れても一定の制御は負荷機器が個別に行えることは必要となる。今後、一般家庭での実証実験を進める必要があり、協力してもらえる住宅を探している。ぜひ、つくば市にも協力してほしい。
	11	AIによる自動制御はいつ頃にできる？コストは？	○	
宮田氏	12	海外で省エネ性能が可視化され、市民の意識、行動力に、どう影響した？	○	ニューヨークで実施されているようなオンラインマップを用いた電力消費量の見える化は、日本でも技術的には可能である。例えば、つくば市の公共施設のエネルギー消費量を見る化できるかは、つくば市の考え次第だと思う。ニューヨークやボストン、シアトルなどでは、このような見える化の取り組みにより市民の意識が変わり、市場が変わってきていると聞く。また、ヨーロッパでは、ロシアのウクライナ侵攻を契機に電気代が高騰しており（日本の約3～4倍）、省エネルギー化の機運が更に高まっている。こういったタイミングで見える化が行われると、市民は適切な判断ができるようになるだろう。
	13	NY市の電気消費量見える化はつくば市でも導入可能か？上記取り組みによりNY市による省エネの効果はあったの？	○	
	14	地域ダンボウ(つくば駅前)は地方でも展開できるのか？	○	地域冷暖房は、熱を効率良く集中的に地域に供給できるメリットがある。ただし、供給エリアが広がり過ぎると、熱を運ぶ際に損失してしまうデメリットがある。つくば市のつくば駅前や新宿、東京駅の近くなど、コンパクトに集まってエネルギー密度が高い場所は効率が良い。地方で展開する場合は、まちづくりと併せて考えていくことが大事である。
	15	省エネラベルのインセンティブは何か？(オーナー、利用者にとって)	○	BELSは「建築物省エネルギー性能表示制度」のことで、設計図書から断熱材の厚さやエアコンの効率などの情報を調べてExcelファイルに入力すると、省エネ性能を表すスコアが計算され、そのスコアに基づいて5段階評価で星を獲得できる制度である。例えば、星2つは省エネ基準レベル（2025年4月から必ず満たさなければならないレベル）であり、星5つが最高評価となる。ZEB認証はBELS星5つのさらに上で、非住宅の建物でゼロエネルギービル基準の要件を満たしているものが認証される制度である。
	16	建物の省エネ性能表示はどうしたら市民が知れるのか？(広報やり方)	○	つくば市役所のコミュニティ棟もBELSの評価（星5つ、ZEB認証あり）を受けているが、認証プレートは受付ブースの端の目立たないところに飾られている。もう少し目に付きやすいところにプレートをおく、広報誌で宣伝する等をして、建物の省エネ性能表示をもっと市民にアピールし、より身近なものになると良い。
	17	ZEB認証はどうしたら取得できる？	○	2024年4月からは、建築物を販売・賃貸する際に省エネ性能を表示することが求められるようになる。義務ではないが、オーナーにとってはエコな活動をしているというアピールになる。また、海外のトップレベルの企業の中は、エコな活動をしていない企業とは取引しないとしているところもある。市民・利用者にとっての直接的なメリットではないが、建物オーナーにとってはビジネス上重要になると考えられる。
	18	BELSとはどんな内容の基準？	○	
	19	マンション用の太陽光パネルってあるの？		マンションにも太陽光発電パネルは設置可能である。屋根に設置するタイプの他、壁面に設置するタイプ、駐車場の屋根に設置するタイプ等がある。
情報提供者	No.	質問	当日回答	回答内容
会場内ボード	1	断熱材で建てられた家はどれくらい最初の機能を維持できるのか？	○	一般に建築用断熱材として用いられているグラスウールや発泡プラスチック系の断熱材であるEPS、ウレタンといった断熱材は、建築耐用年数に耐えられるだけの十分な耐久性を有しているとされている。そのため、高断熱住宅においても断熱性能そのものが住宅の寿命範囲において大きく変わることはない。
	2	①蓄電池内の電気は使わずに保存可能なのか？ ②エコカーの蓄電池の再利用は出来ないのか？	○	①一般家庭で利用されるリチウムイオンバッテリーは、自然放電があるため長期の電力保持には不向きであるとされている。また、経済性の観点からも現時点で値段が高いリチウムイオンバッテリーに電力を長期間貯めておくことは不経済となる。 ②電気自動車の蓄電池再利用は可能。既に民間企業においても電気自動車に搭載されていた蓄電池の再利用が試験的に開始されている。
	3	容器包装ゴミは回収後どうなるのですか？100%リサイクルされている？	○	家庭から出されるプラスチック製容器包装は市のリサイクルセンターに運ばれる。そこで作業員が手選別した後にサイコロ状に成形され、搬出し、日本容器包装リサイクル協会で、プラスチック製品にリサイクルされる。しかし、選別や処理工程で、どうしても弾かれるものがあるので、汚れを落としてから出すなど、皆様のご協力をお願いしたい。
	4	太陽光パネル設置建物が火事になった場合、つくば市は十分な対応策があるのか？	○	通常の火災と同様の対応となり、今後は設置年数が経過したパネルの増加が見込まれるので、適切なメンテナンスのアナウンスも必要になると考えられる。
	5	ゴミの自動分別システムって作れますか？	○	産業用としては、廃製品に含まれる金属資源の自動選別システムの試験装置群を導入した集中研究施設「CEDEST」が産業技術総合研究所内に設置され、自動分別を含めた処理設備の開発が進められている。 家庭用の今後の技術の進捗により、開発されるかもしれないが、現状、全てを自動で分別することは不可能と思われる。家庭内での分別は、皆さんのできる範囲で行って頂く必要がある。そもそも、分別する必要のない製品が流通するようになると、一助となるかもしれない。
	6	市町村ごとに、排出量、吸収量を把握する方法はありますか？(毎月)		毎月の温室効果ガス排出量をリアルタイムに知る方法は現状ない。 自治体単位の温室効果ガス排出量については、年単位にはなるが、環境省が公開する「自治体排出量カルテ」などで知ることができる。また、2006年に施行された「温室効果ガス算定・報告・公表制度」により、各市町村に所在し一定以上の温室効果ガス排出を行う事業者の排出量情報も公開されている。
	7	つくば市の地域冷暖房システムは、いつまで利用できるのか、次更新時期はいつなのか。		つくば市の地域冷暖房システムは昭和58年の供給開始から40年が経つが、適切に管理され、機器等も更新（予定も含む）されているため、今後も問題なく利用できる見込みである。