東北大学グリーンキャンパス施設整備計画
（概要版）

東北大学キャンパス総合計画委員会
グリーンキャンパス推進WG

2022年09月30日

本学のゼロカーボン化に向けた［施設整備の基本方針］

東北大学Green Goals Initiative（GGI）

・地球環境と人類の持続可能な未来のために、「グリーン社会の実現」に貢献する人材の育成、研究開発、社会共創を進めるとともに、大学キャンパスのカーボンニュートラルを進めることを宣言（2021.7.19）

＜大学キャンパスのゼロカーボン化に向けた目標＞

・2030年度の温室効果ガス排出量を**2013年度比で50%削減**

・2040年度までに**実質ゼロ**を目指す（政府目標の2050年度から10年前倒し）

施設整備の基本方針

・温室効果ガスの排出削減に向けて、運用面での省エネ対策に加え、**施設・設備の高気密、高断熱、高効率化等を図る**ことで**ハード面における省エネを着実に推進**する。

・建物整備においては、**ZEB※化**を目指す。※ Net Zero Energy Building

・太陽光発電などの創エネルギーは、**PPA※等を活用**して導入を進める。※ Power Purchase Agreement

・既存設備は、**省エネ設備への更新**を進める。また、**自然採光・自然通風等の資源を有効活用**する。

・CO_2を固定化する**木材の積極的利用**を図る。

・仙台の気候に適した**省エネ仕様を策定・公表**し、**地域全体の省エネ化に貢献**する。

本学のゼロカーボン化に向けた［アクションプラン］

アクションプラン

＜具体の削減目標＞

・2030年度の50%削減に向けて、2021年度時点で20.3%削減済み。

・これに、植物園や川渡FSCの森林吸収量▲4,400t-CO_2を反映。

・残る9年間で毎年▲4%（▲4,046t-CO_2 ※）の削減を目指す。 ※ 実質▲3.0%相当

→ 第４期中期目標・中期計画の意欲的な評価指標として登録済み。

・なお、本学が排出するCO_2はエネルギー起源のため、実際はエネルギー使用量の削減（総電力使用量の２割以上）に取り組む。

大幅削減に電力会社の
CO_2排出係数の削減も期待

＜具体の取り組み＞

使用エネルギーの８割が電気であるため、電力使用量を中心に削減を図る。

① まずは無駄をなくす（日常的な節電対策を強化。特に全電力使用量の７割を占めるベース電力の削減に取り組む）

② 並行してエネルギー使用の現状分析と建物ごとの見える化を実施。

③ 建物のZEB化の推進、省エネ設備への更新等（国からの補助金等により実施）

④ 創エネ設備の整備（第三者所有モデル「PPA方式」の採用など）

⑤ 上記①の削減状況を踏まえつつ、実験用フリーザー等で老朽化等により非効率となった設備・機器等の更新等を、更新時期を踏まえて計画的に実施。

2030年度の削減目標の達成見込み

目標達成の見込み

＜削減目標・削減実績＞

（基準）	① 2013年度のCO_2排出量	13.8万ｔ
（削減目標）	② 2030年度までの削減目標（①の50%削減）	6.9万ｔ
（削減実績）	③ 2021年度までの削減量	▲2.8万ｔ（▲20.3%）
（新たに反映）	④ 川渡等の森林吸収	▲0.4万ｔ
	差し引き（②-③-④）	3.6万ｔ

※ 四捨五入の関係で数字が合わない場合があります。

＜目標達成の見込み＞

・残る3.6万ｔを2030年度までに削減。

・削減方策等：引き続き、節電対策を進めるとともに、GHP→EHP空調への更新及びLED化を進めることで、2030年度の目標は概ね達成できる見込み。

節電対策等（ベース電力の削減）	1.3万ｔ	
GHP→EHP更新	0.6万ｔ（所要額60億円）	2030年度の目標達成のため 年間所要額：約10億円（計93億円／10年）
LED照明への更新	0.9万ｔ（所要額33億円）	
CO_2排出係数低減（期待値）	1.0万ｔ（目標の半分程度）	
	計 3.8万ｔ	

※その他の設備更新、CO_2排出係数（計1.8万ｔ）を加算すると、

計 5.6万ｔ

CO_2排出量削減に向けた取り組み・課題等 ①

エネルギー使用の現状把握

<集中検針システムによるデータ収集・分析>

・照明や空調等の建物起因のエネルギーと、研究実験等に起因するエネルギーの使用状況を分析。
その際、ベース電力の使途・使用量等の実態も分析。

・集中検針システム設置済みの施設（文科系、理学系、医学系）にて、サンプル的に調査を実施。

<エネルギー使用の見える化>

・主要な建物から順次、建物ごとにエネルギー使用の「見える化」を進めていく。

［課題等］ 計測メーター等の設置コスト、設置期間。

CO_2排出量削減の具体的方策

<運用面での取り組み>

・日常的な省エネ活動及びベース電力の削減を含め２割以上の削減を目指す。（削減目標：２割で13,340 t-CO_2）

・最終退室時に、① 照明や空調、換気設備のスイッチを切る。
② 研究実験等に支障のない範囲で、電子機器や電化製品等のコンセントを抜く。
（スイッチ付きテーブルタップの活用（本部事務機構にて試行中））

・24時間空調を行っている実験室等は、設定温度や空調範囲等の適正化を行う。

［課題等］ 研究室等の学生・教員の理解、行動変容。

CO_2排出量削減に向けた取り組み・課題等 ②

＜エネルギー使用の見える化＞（再掲）

・見える化により学生・教職員等の意識改革及び行動変容を促し、節電等の取り組みを促進。

＜ハード面における取り組み＞

・GHP→EHPへの更新を推進（削減見込み：5,870 t-CO_2）

・建物のZEB化や再エネ発電の導入等を推進（ZEB化は補助金により実施。青葉山３に1MWの太陽光計画中）

・LED照明や高効率変圧器、実験用フリーザー、加熱式純水製造装置等は、更新時期等を踏まえて計画的に更新（削減見込みの計：18,100 t-CO_2）

［課題等］ 多大なコストが必要。計画的な更新が不可欠。

＜その他＞

・大幅削減としては、電力会社のCO_2排出係数の削減が期待されるところ（CO_2削減量：19,062 t-CO_2）
（2030年度のCO_2排出係数は、電気事業連合会等による0.370kg-CO_2で試算）

［課題等］ あくまでも試算であるため、大学独自の取り組みが不可欠。

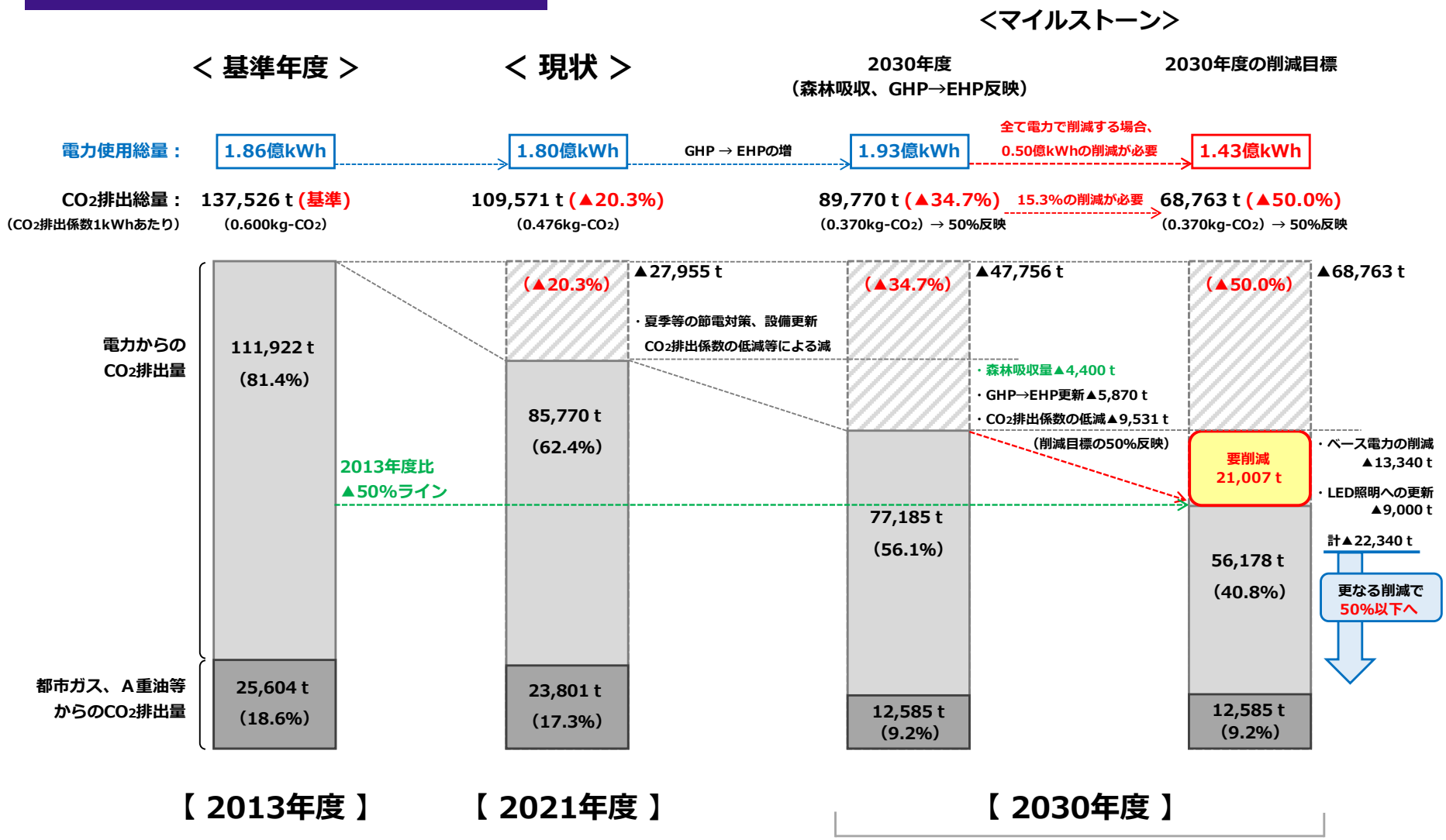
＜森林吸収による取り組み＞

・広大なオープンスペースや農場、演習林によるCO_2吸収についても積極的に評価し、反映。
（植物園、川渡のCO_2吸収量：約4,400 t-CO_2）

※ 2030年度の目標達成は実現可能と考えている。しかし、2040年度のゼロカーボン化は、再エネ電力の購入が主になると想定。⇒ 可能な限りエネルギー使用量の削減が必要。

2030年度の削減目標達成に向けて

CO_2排出量削減のみちすじ



温室効果ガス排出量削減に関する動向

世界全体での取り組み

＜パリ協定＞（2015.12月にパリで開催のCOP21にて採択）

- 2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み。
- 世界全体の平均気温の上昇を、工業化以前（産業革命前の1850年頃）の気温から＋2℃未満に抑え、さらに+1.5℃未満に抑える努力を継続して、今世紀後半に世界全体でのカーボンニュートラルの達成を目指す。
- 2021年4月現在、125か国と1地域が、2050年までのカーボンニュートラルを目指すと表明。

我が国の取り組み

＜我が国の目標＞（我が国の温室効果ガス総排出量：12億1,200万t-CO_2（2019年度））

- 2020年10月「2050年カーボンニュートラルの実現を目指す」と宣言。
- 2021年04月「2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比46%削減を目指す、50%の高みに向け挑戦」と表明。
- 2021年05月　地球温暖化対策推進法を改正。2050年までの脱炭素社会の実現を基本理念として明記。
- 2021年10月　これらを受け、政府の取り組みが加速。地球温暖化対策計画、パリ協定に基づく長期戦略、政府の実行計画、エネルギー基本計画が、全て同日に閣議決定され改正。
  ※建物（業務その他部門）の温室効果ガス排出削減量は、2013年度比51%削減が目標。
  ※新築建物はZEB基準の省エネ性能を確保。2050年にはストック平均でZEB基準の省エネ性能を確保。

宮城県、仙台市の取り組み

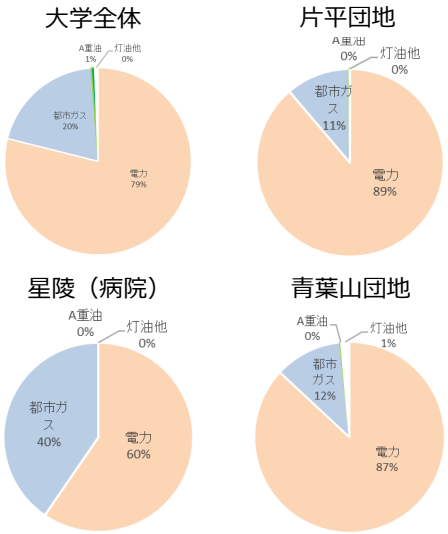
- 宮城県は、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で31%削減が目標（2022年度内に見直し予定）
- 仙台市は、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で35%以上削減が目標。
- 宮城県、仙台市とも、2050年の実質ゼロを目指すとされている。

本学のエネルギー使用の現状 ①

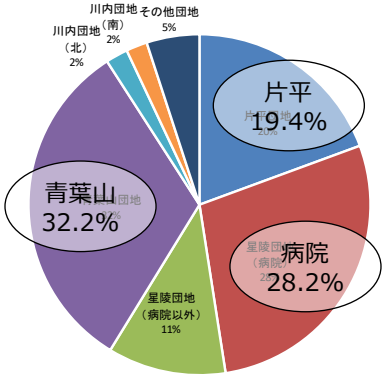
本学のエネルギー使用量

（2021年度実績）

種類	年間使用量	片平団地	星陵団地（病院）	星陵団地（病院以外）	青葉山団地	川内団地（北）	川内団地（南）	その他	CO_2排出量
電力	180,291,340 kWh	39,261,150 (21.8%)	38,324,850 (21.3%)	21,258,770 (11.8%)	63,877,341 (35.4%)	3,837,525 (2.1%)	3,687,034 (2.0%)	10,044,670 (5.6%)	85,770
電力（自家発電）	167,700 kWh	0	167,700	0	0	0	0	0	
電力（太陽光発電）	136,102 kWh	9,323	126,779	0	0	0	0	0	
都市ガス	9,835,812 m3N	1,057,726 (10.8%)	5,623,598 (57.2%)	921,286 (9.4%)	1,823,119 (18.5%)	201,769 (2.1%)	201,769 (2.1%)	6,545 (0.1%)	22,086
A重油	341,090 L	11,200	0	2,290	31,900	0	0	295,700	924
液化石油ガス	157,842 kg	0	0	0	152,449	0	0	5,393	473
灯油	56,591 L	4,347	0	1,188	17,629	1,425	0	32,002	141
ガソリン	56,246 L	3,678	641	1,872	41,734	1,557	576	6,188	131
軽油	17,596 L	191	371	271	6,654	0	0	10,109	46
計									109,571
発熱量換算 計	2,222,753 GJ	430,312 (19.4%)	625,970 (28.2%)	248,499 (11.2%)	714,852 (32.2%)	46,522 (2.1%)	44,972 (2.0%)	111,626 (5.0%)	
団地別CO_2排出量	109,571 t-CO_2	21,103 (19.3%)	30,862 (28.2%)	12,196 (11.1%)	35,184 (32.1%)	2,286 (2.1%)	2,209 (2.0%)	5,731 (5.2%)	



（発熱量換算割合）



キャンパスごとの
年間使用エネルギー量の割合
（発熱量換算割合）

＜総量＞

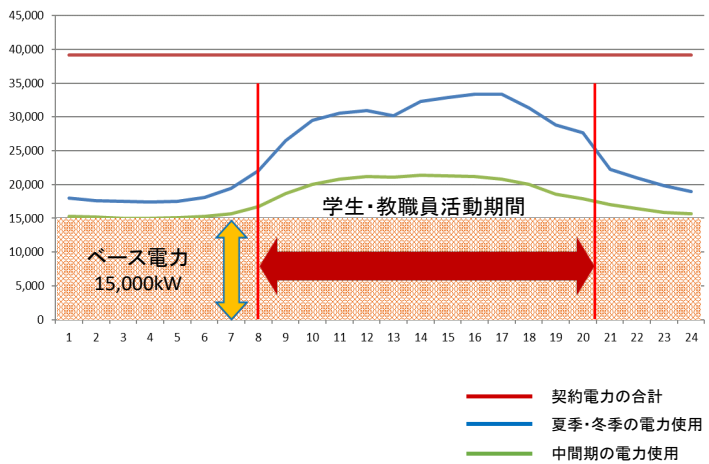
- 電力：1.8億kWh、ガス：１千万m3N、CO_2排出量：109,571 t
- GHPからEHPへの更新により、総量でガスが約50%減、電力が約10%増（2013年度比）
  CO_2排出量が5,870 t 減少する見込み。

＜発熱量換算＞

- 大学全体のエネルギー使用量の割合は、電気が約８割、ガスが約２割。
  どの団地も同様の傾向だが、星陵（病院）は、電気が約６割、ガスが約４割。
- 団地別では、青葉山32.2%、星陵（病院）28.2%、片平19.4%の順に多い。

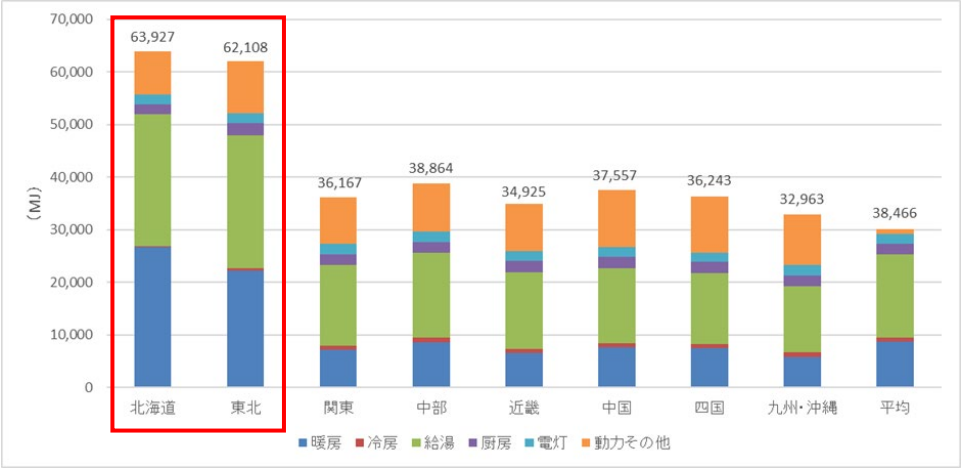
本学のエネルギー使用の現状 ②

主要団地のベース電力の状況



主要団地の合計電力使用状況（１日の推移）

エネルギー使用の地域的特徴



地域別年間エネルギー消費

＜ベース電力＞

- 学生・教職員等の活動の有無に関わらず消費している「ベース電力」が、片平、星陵、青葉山、川内団地の合計で15,000kWあり、本学の年間使用量の約７割を占める状況。
- 何にどれくらい使用されているのか、今後、詳細に調査していく予定。

※ 15,000kW×24h×365日＝1.3億kWh（ベース電力総量）

＜地域特性＞

- 東北は、その他の地域に比べ暖房や給湯へのエネルギー使用量が多い。その背景には、建物の外皮（最上階床・外壁等）性能や開口部の気密性及び断熱性が不十分であることも一因として考えられる。
- 今後、建物のZEB化により、高気密、高断熱、高効率の建物整備を行い、省エネに取り組んでいく。
- 空調をGHPからEHPへ更新していくことでエネルギー使用量の削減やCO_2排出量削減が期待できる。

2040年度のカーボンニュートラルに向けて

2040年度に向けたロードマップ

年度	2013（H25）	2020（R2）	2021（R3）	2022（R4）	→	2030（R12）	→	2040（R22）	→	2050（R32）
【国の動向】 総理発言	2020.10.26 2050年ｶｰﾎﾞﾝﾆｭｰﾄﾗﾙ宣言	▼	2021.4.22（気候変動に関する首脳会議） 2030年のCO2排出量を2013年度比△46%と表明 ▼							
【本学の目標】 東北大学Green Goals Initiative			2021.7.19宣言 ●	Phase1 CO2排出量削減目標 2013年度比▲50%			Phase2 ｶｰﾎﾞﾝﾆｭｰﾄﾗﾙの 実現を目指す			
【具体の削減目標】	年△2%		年△4%×10年				ｶｰﾎﾞﾝﾆｭｰﾄﾗﾙ達成へ		ｶｰﾎﾞﾝﾆｭｰﾄﾗﾙ継続	
CO2排出量(t-CO2)	137,526	118,836	109,571 （実績）	→	→	68,763 （目標）	→	0 （最終目標）		
2013年度からの削減割合		-13.6%	-20.3%			-50.0%		-100.0%		
【検討体制の整備】 学内推進体制の整備			グリーンキャンパス推進WG							
【運用面での取組】	（日常的な節電等）		こまめな入切、中間期の窓開け、空調の適温設定など							
	（ベース電力の削減）			試行	省エネ行動第１弾「コンセントを抜いてみた」全学展開					
【施設設備における取組】 建築設備の計画的な更新	（施設整備時）		新築時におけるNearly ZEB、改修時におけるZEB Readyを実現							
	（GHP空調設備）		計画的に更新（△5,870t-CO2）							
	（高効率機器等更新）		計画的に更新（△18,100t-CO2）							
	（太陽光発電等）		様々な角度から設備導入の可能性について検討し、CNに資する設備整備を積極的に実施							
【研究実験等における取組】	（運用面での節電）			検討	研究室単位で子メータを設置し、電力使用量を可視化・運用					
実験機器等の計画的な更新	（実験用フリーザー等）			現状調査	更新時期等を踏まえた計画的な更新					

東北大学 Green Goals Initiative
（東北大学 グリーン ゴールズ 宣言）

東北大学は、地球環境と人類の持続可能な未来のために、「グリーン社会の実現」に貢献する人材の育成、研究開発、社会共創を進めるとともに、大学キャンパスのカーボンニュートラルを進めます　2021.7.19

（教育）

◆全学教育、学部・大学院教育をとおし「グリーン社会の実現」とSDGsの達成に資する人材育成を進めます

（社会との共創）

◆産学官連携、社会共創を進め、キャンパスが立地する仙台市をはじめとした「ゼロカーボンシティ」の実現、持続可能なレジリエントな社会の実現に寄与します

（研究）

◆グリーン・テクノロジーをはじめとする３重点領域の研究開発を国内外の研究機関・企業等とともに推進し「グリーン社会の実現」に寄与します

（大学キャンパスのゼロカーボン化）

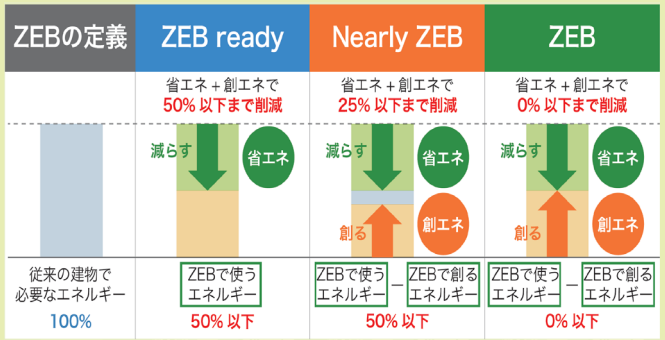
◆DXによる業務効率化等を通じ、2030年度までに大学キャンパスの温室効果ガス排出量を、2013年度から▲50%、2040年度までに実質ゼロを目指します

（参考）東北大学Green Goals Initiative［施設整備方針］

東北大学は、2030年度CO_2排出量を50%削減（2013年度比）するとともに、2040年度のカーボンニュートラル実現を目指します

Net Zero Energy Building の整備

新築建物　Nearly ZEB を目指す
（省エネ50%以上＋創エネ25%以上）
既存建物　改修時に ZEB ready を目指す
（高気密、高断熱、高効率化により省エネ50%以上）



東北大学エコラボ(ZEB)

創エネルギー

再生可能エネルギー発電設備の整備・活用
第三者所有モデル（PPA※）の導入：
事業者は大学施設を活用して再生可能エネルギー発電設備を整備・管理し、大学は電力を購入
※Power Purchase Agreement

新しい技術の実験的設置
高効率自然エネルギー設備
本学の研究と連携した省エネ設備の実装実験

省エネ設備への更新

既存設備の更新
空調設備をGHPからEHPへ更新
照明器具のLED化
高効率機器への更新
自然採光・自然通風の活用、資源の有効活用
網戸、ソーラーチムニー等による自然換気
庇（ひさし）・ライトシェルフの設置
排熱や雨水等の活用

木材の積極的利用

木材利用の推進
CLT※など新たな建築材料・建築技術を活用するとともに、CO2を固定化する木材の積極的な活用を推進
※Cross Laminated Timber
（直交集成板）

東北大学建築CLTモデル実証棟

効果検証と地域への普及

省エネ改修の実証フィールドとして効果を検証
仙台の気候に適した省エネ仕様**「東北大学施設モデル」**を策定・反映することで、グリーンキャンパスを実現
地域への普及により地域全体の施設の省エネ化に貢献