

成果報告会報告

2026/3/24

低炭素まちづくり:ホールライフカーボンWG

上田 里絵・横山健児	株式会社NTTアーバンソリューションズ総合研究所*
安達 広幸	株式会社シェルター*
滝沢 信一	株式会社近藤設備*
高野 裕司	株式会社未来共創研究所*
寺澤 弘陽	アジア航測株式会社
澤井 淳司	三井住友建設株式会社
小久保 孝	高砂熱学工業株式会社
八塩 晶子	株式会社大林組
平井 貞義	東急不動産株式会社

*共同研究 研究協力者

本日の報告内容

25分

はじめに US総研 上田

- ・目的
- ・実施内容

……1分

1. 低炭素まちづくりの事例(最近のトピック) 近藤設備 滝沢

……5分

- ・西和賀温泉PJ(温泉熱によるエビ養殖・温室利用)

2. ILC建設における地域産木材の導入促進による地域資源の活用と副次的効果の検討

……15分

- ①木材調達量の概算
- ②サプライチェーンの検討
- ③地域産(国産)木材利用による副次的効果
 - ・木材導入による建設時のCO2排出量(アップフロントカーボン)低減効果
 - ・地域経済への波及効果
- ④循環する森林づくりによる効果
- ⑤木材建築物の推進に向けた国の動き

} シェルター 安達

} US総研 上田

3. まとめ US総研 上田

……1分

はじめに

低炭素まちづくりと社会的価値の向上

はじめに

■研究テーマの目的

ILC誘致に伴う低炭素型まちづくりが環境に与える影響および地域社会への利益を明確化することを目的とする。

グリーンILCの実現に向けて、地域資源を活用した施策を調査・検討し、環境負荷の軽減や地域経済の活性化などの社会的価値の向上を評価することで、ILCを契機とした低炭素まちづくりの検討を広げていくための考え方と方針を示す。

■実施内容

本調査は、これまでに実施した国内外の先進事例を整理し、低炭素まちづくりに関する知見を収集した。今回はトピックとして西和賀で実施されている温泉熱利用について紹介する。

次に、ILC地上施設の木造化によるCO₂削減効果を定量的に評価し、地域経済・社会に与える波及効果を検討した。

1. 低炭素まちづくり の事例紹介

西和賀温泉プロジェクト

1. 低炭素まちづくりの事例(最近のトピック)

西和賀温泉プロジェクト <温泉熱輸送事業>

株式会社近藤設備



KONSETSU

目指すべき「地域循環共生圏」のイメージ

<プロジェクト概要>

岩手県西和賀町に本社をおく近藤設備が参加するグリーン I L C 事業 (右図) の一環として、産官学で連携して進められている排熱の有効活用である「吸着剤蓄熱システム ハスクレイ」の熱利用実用化に向けた取組みとして、西和賀町の温泉熱利用を活用した地域循環型のエネルギーネットワークの構築に向けて取り組みます。

本技術の確立により、I L C 排熱利用の活用のほか、地域の温泉熱資源を活かした地域産業の活性化に役立てていくことを目的としています。

地域資源の更新・持続化と効率化、新たな産業創出、取組拡大を実現することで、地域の豊かで魅力ある街づくりを実現し、地域活力を活性化した持続可能な「地域循環共生圏」を目指す。

グリーンILCの目指す姿

「グリーン I L C」は、地球環境や生態系との共存の中、I L C 建設候補地における持続可能なエコ社会の形成を目指す取組です。「グリーン I L C」の取組を広く普及させることで、カーボンニュートラルの実現を目指していきます。

グリーンILCによるエコ社会の形成



カーボンニュートラルの実現



1. 低炭素まちづくりの事例(最近のトピック)



<本事業で想定する温泉熱利用の仕組み>

温泉熱利用の可能性を拡大する温泉熱輸送先行事業（ハスクレイ活用）として、周辺のハウス農業施設に輸送した熱利用を実証運用します。

※蓄熱時（温泉熱利用時）

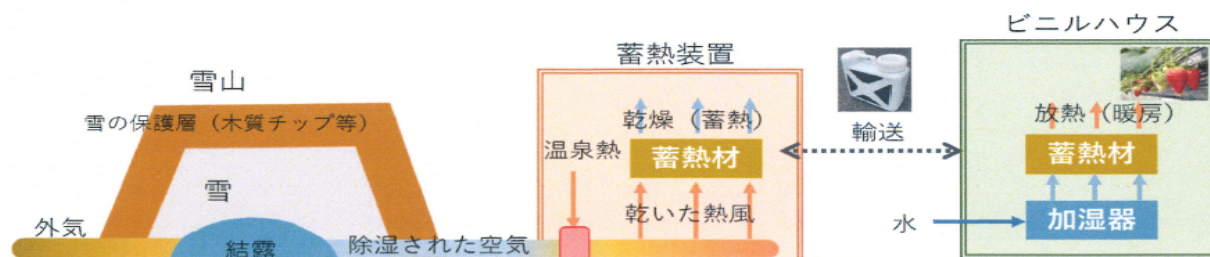
- 空気の温度を下げると空気中に溶け込むことができる水分の量が減るため、空気を冷やすと除湿できる（乾燥した空気ができる）
 - 除湿された空気を温めると乾燥に適した“乾いた暖かい空気”ができる
- この「乾いた暖かい空気」で蓄熱材（ハスクレイ）から水分を蒸発・乾燥させて蓄熱する

※放熱時（近隣ビニルハウス利用時）

- 蓄熱材を近距離（同じ町内）へ輸送
 - ビニルハウス内で水蒸気を加えて蓄熱材（ハスクレイ）から熱を放出しハウス内を暖房
- 暖房が終わった蓄熱材は再び蓄熱槽に運び、蓄熱する

※想定している農業施設：石川農園 ゆり農家(年間灯油1200万使用) 他町内大規模ゆり農家3件

農産物生産ハウス熱源利用、そば乾燥施設での熱利用（地元農業会社雪国銀河農産との連携）等



当初予定は、昨年11月までに実証実験予定で、当該地区にハスクレイの装置を西和賀に導入してもらったが、予想より早く積雪があり、実証実験が出来なくなりました。
4月以降の雪解け後、開始する予定。結果は追って報告させていただきます。

2. ILC建設における 地域産木材の導入促進による 地域資源の活用と副次的効果 の検討

- ①木材調達量の概算
- ②サプライチェーンの検討
- ③地域産(国産)木材利用による副次的効果
- ④循環する森林づくりによる効果
- ⑤木材建築物の推進に向けた国の動き

2.ILC建設における地域産木材の導入促進による地域資源の活用と副次的効果の検討

ILCで建設される地上施設に地域産木材を用いることは、地域の資源を活かすだけでなく、山林の維持・再生や地域産業の発展にもつながる取り組みである。

本研究では、こうした効果に着目し、地域産木材の導入促進による地域資源の活用と、その波及的な効果の検討をおこなった。また、導入促進に向けた課題の整理を行った。

①木材調達量の概算

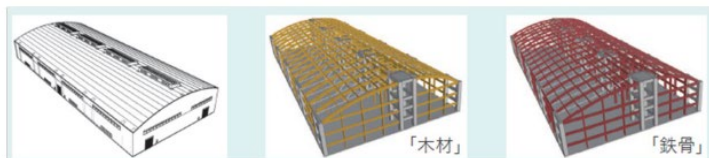
衝突点キャンパスを対象に、計画施設と規模をヒアリングし、建物用途・規模から木造化が可能な施設を抽出した※1)。

その施設の規模に合わせて構法を設定し、これまでの構築実績を基に、木材使用量を算出した※2・3)

※1)構法・規模はあくまで仮説であり、実際の計画ではない

※2)大空間エリア

安達、吉岡、関野、成田、大平:ILC 実験準備棟木造化による地域経済への波及効果(2018)



※3)事務所棟エリアはシェルター実績値

木造(大空間)エリア(A)

施設名	階数	延床面積(m ²)	構法
アッセンブリーホール	1階	6,687	RC+木造(屋根)
SID・ILD	1階	5,974	RC+木造(屋根)
大空間エリアの合計(A)		12,661	

木造(事務所棟)エリア(B)

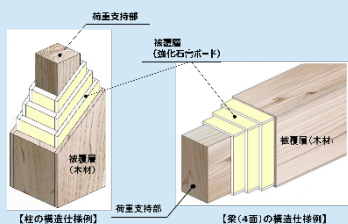
施設名	階数	延床面積(m ²)	構法
設備管理棟	2階	1,008	軸組(純木造)
環境安全センタ	1階	461	軸組(純木造)
工作センタ	1階	1,219	軸組(純木造)
研究棟1	4階	8,605	軸組(純木造耐火)
研究棟2	4階	5,121	軸組(純木造耐火)
福利厚生施設	2階	1,512	軸組+CLT(純木造)
管理棟	4階	4,919	軸組(純木造耐火)
計算機棟	1階	570	軸組(純木造)
放射線安全センタ	2階	1,382	軸組(純木造)
事務所エリアの合計(B)		24,797	

①木材調達量の概算

主要な材種ごとに調達量のおおよその見積もりを行った結果、合計で約**9,900**m³の木材を使用することになる。

		集成材(大断面)	集成材(小・中断面)	合板	羽柄材	合計使用量(m ³)
	用途	主要構造材	構造材	野地・床・壁	垂木・間柱・根太・土台	
大空間(A)	アッセンブリーホール	1,303	—	121	—	1,424
	SID・ILD	1,159	—	108	—	1,266
事務所系(B)	設備管理棟	44	20	26	66	156
	環境安全センタ	55	11	25	26	118
	工作センタ	50	41	78	72	241
	研究棟1	1,481	396	328	536	2,742
	研究棟2	882	236	195	319	1,631
	福利厚生施設	162	40	23	88	313
	管理棟	847	227	187	307	1,567
	計算機棟	26	9	5	34	73
	放射線安全センタ	107	63	63	91	323
	合計使用量	(m³)	6,116	1,042	1,159	1,538

木質 耐火部材 (集成材+製材)



集成材(ラミナ)



合板(単板)



製材

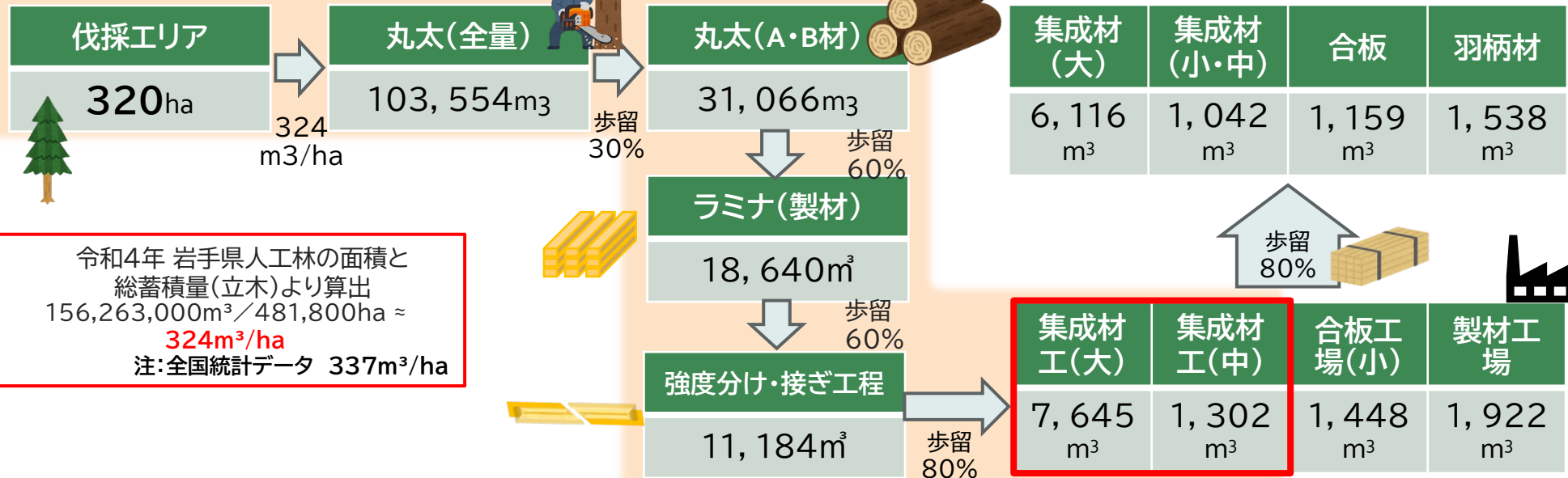


※大断面集成材の場合、ラミナ幅は概ね160~230mm程度を丸太からとり、仕上がり幅150mm以上とする。
 中小断面の場合は、仕上がり幅約120mm、ラミナ幅は135mm程度でとる。

②サプライチェーンの検討

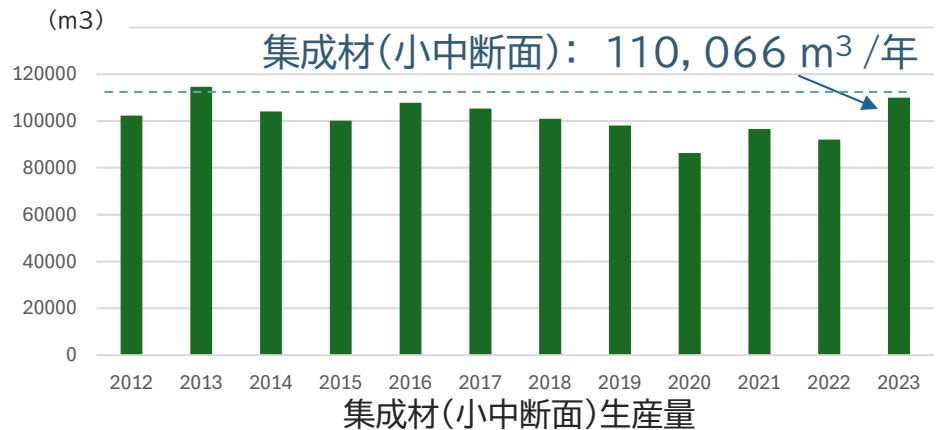
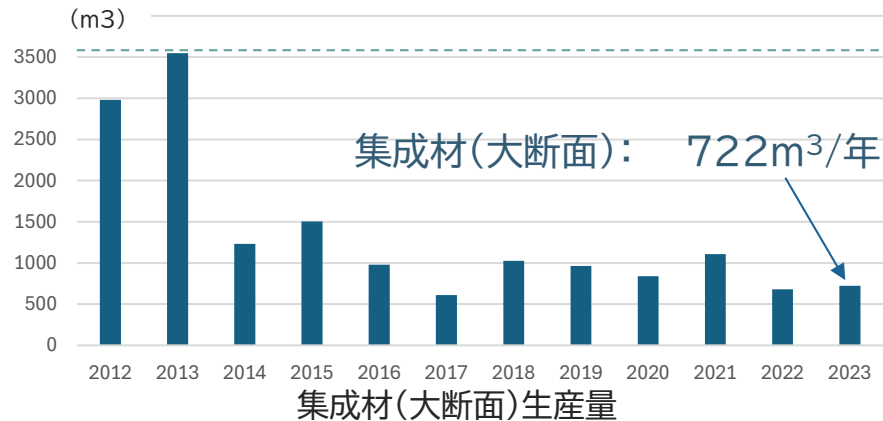
木材の使用量からバックキャストにより必要伐採面積を算出した
 集成材生産に必要な伐採面積は約**320ha**と推定される

イメージ(集成材)



令和4年 岩手県人工林の面積と
 総蓄積量(立木)より算出
 156,263,000m³/481,800ha ≈
324m³/ha
 注:全国統計データ 337m³/ha

■岩手県の集成材生産量



引用:岩手県の木材需給と木材工業の現況(令和5年次実績)令和7年4月岩手県農林水産部林業振興課

②サプライチェーンの検討

集成材生産に必要な木材を調達するために必要な伐採面積は約320ha

地域産の木材を調達する際に留意すべきポイント

■地域産木材の生産能力を考慮した製造計画

- ・岩手県内では、大断面集成材の生産工場が現在2工場稼働しており、生産能力は年間約3,500m³程度
- ・この生産量は想定される木材需要(6,100m³)に対して、単純計算で約2年分に相当する規模
- ・そのため、施工スケジュールに先立ち、余裕を持った生産計画の立案が不可欠
- ・近隣県の生産工場も含めて調整する
- ・サプライチェーンをコンパクト化することで、低炭素化・経済的メリットが生まれる

■地域産木材の特徴を活かす設計

- ・カラマツ材(集成材)の生産量の減少を踏まえ、他樹種による対応を含めた活用方針を検討(カラマツ材は北海道産が導入されている傾向にある)
- ・内装用途では、広葉樹やナラ枯れ材の活用を検討し、地域資源の有効利用を図る
- ・アカマツ材については、構造材・集成材としての利用に加え、意匠材としても活用可能

■持続可能な森林経営

- ・伐採後の確実な再造林を行い資源循環を行う(現在の再造林率は約3割)
- ・再造林を前提とした植林・適切な森林経営により、森林由来のカーボンクレジットを取得可能

例: 約320ha規模の植林 5t-CO₂/ha/年とすると、
8年間で、12,800t-CO₂分のクレジット創出

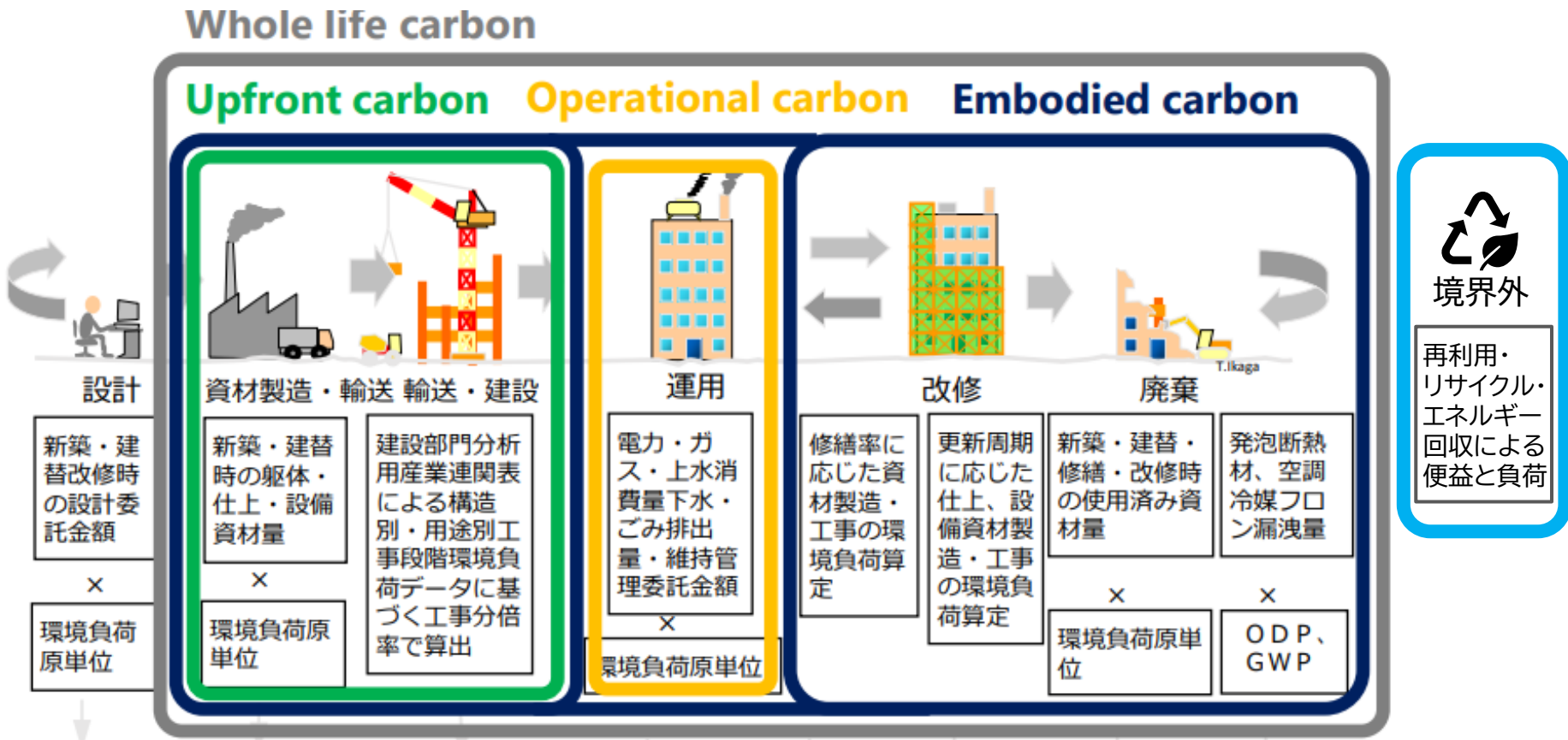
※主伐時のCO₂排出量は考慮していない

③地域産(国産)木材利用による副次的効果

・木材導入による建設時のCO2排出量(アップフロントカーボン)低減効果

地域産の木材を活用することは、建設段階での資材由来のCO₂排出量、いわゆるアップフロントカーボンの削減に寄与すると考えられる。そこで本検討では、この影響を把握するために概算による試算を実施した。

さらに、木材を使用することで建物内に炭素を固定できるため、木材使用量に基づき二酸化炭素の固定量について算定した。



③地域産(国産)木材利用による副次的効果

・木材導入による建設時のCO2排出量(アップフロントカーボン:UC)低減効果を試算した。
木造化により、S造に比べてUCが低減される

⇒S造およそ1,200kg-CO2/m²※2に対し、約**24**%削減:920kg-CO2/m²(炭素貯蔵量を含む正味CO2排出量)

	建物名称	延床面積	UC係数	UC	炭素貯蔵量(CO2換算)	正味排出量
		m ²	t-CO2e/m ²	t-CO2e	t-CO2	t-CO2
大空間(A)	アッセンブリーホール	6,687	0.84	5,617	1,135	4,482
	SID・ILD	5,974	0.86	5,137	1,010	4,128
事務所系(B)	設備管理棟	1,008	1.21	1,219	124	1,095
	環境安全センタ	461	1.20	552	94	459
	工作センタ	1,219	1.21	1,474	192	1,283
	研究棟1	8,605	1.28	11,014	2,187	8,828
	研究棟2	5,121	1.28	6,554	1,301	5,253
	福利厚生施設	1,512	1.28	1,935	249	1,686
	管理棟	4,919	1.28	6,296	1,226	5,047
	計算機棟	570	1.20	684	58	626
	放射線安全センタ	1,382	1.21	1,672	258	1,415
合計		37,458	—	42,160	7,859 ※1	34,302
	平米あたり(kg-CO2/m ²)	—		1,126	210	916

※1:炭素貯蔵量算定は、全使用量をカラマツ集成材として算定

※2:J-CATケーススタディ(IBEC)30棟からS造の事務所系建物のUCを平均した値

■炭素貯蔵量

林野庁「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/mieruka.html>

[炭素貯蔵量(CO2換算量)の計算式]

Cs=W×D×Cf×44/12

Cs:建築物に利用した木材(製材のほか、集成材や合板、木質ボード等の木質資材を含む。)に係る炭素貯蔵量(t-CO2)

W:建築物に利用した木材の量(m3)(気乾状態の材積の値とする。)

D:木材の密度(t/m3)(気乾状態の材積に対する全乾状態の質量の比とする。)

Cf:木材の炭素含有率(木材の全乾状態の質量における炭素含有率とする。)

③地域産(国産)木材利用による副次的効果

・地域経済への波及効果

産業連関表(岩手県H27年岩手県産業連関表経済波及効果簡易分析ツール)による経済波及効果を試算した

・一次波及効果

直接的:直接的な産業生産額

間接的:直接的な産業の生産のために、原材料使用等によって他産業の生産が誘発

雇用誘発効果:一次波及効果で生産活動に誘発される雇用

・二次波及効果

第一次波及効果から誘発された雇用者所得の一部は消費需要に回り、再び生産を誘発する効果

雇用誘発効果:二次波及効果で誘発される雇用

アウトプットイメージ

(単位:千円)

波及効果	第一次波及効果			第二次波及効果	総効果
	直接効果	間接効果	計		
生産誘発額					
(波及効果倍率)(※)					
うち粗付加価値誘発額					
(波及効果倍率)					
うち雇用者所得誘発額					
(波及効果倍率)					
就業者誘発量:人	—	—			
うち雇用者誘発量:人	—	—			

アウトプットイメージ

※ 波及効果倍率は、各項目の金額が必要増加額(A)に対してどれだけの倍率かを表す

検証①木造化推進による地域経済への波及効果(鉄骨造との比較)

アッセンブルホール施設をモデルに、鉄骨造と木造混構造の場合の地域経済波及効果を岩手県産業連関表を基に試算した※。

「**木材**」が「**鉄骨**」に比べて県内生産を直接的に促進する効果が高いため、**木造化の方が経済波及効果が大きい**。

- ・木材関連産業の地元経済への貢献度が高く、地域内での雇用創出や関連産業の活性化につながる
- ・木造化の推進によって地場産業の需要が増大し、県内経済の循環が強化される効果も期待できる
- ・地域資源の活用と持続可能な経済発展の観点からも木造化は重要な戦略である

単位:千円

条件:平成27年岩手県産業連関表により算出

波及効果	需要増加額 (総建設費)	第1次波及効果			第2次波及効果	総効果
		直接効果 (県内需要増加額)	間接効果 (生産誘発額)	計		
アッセンブルホール (鉄骨造)	2,143,630	1,047,789	282,286	1,330,076	189,911	1,519,987
波及効果倍率		0.49	0.13	0.62	0.09	0.71
就業者誘発量						82人

(木材の自給率は100%)

波及効果	需要増加額 (総建設費)	第1次波及効果			第2次波及効果	総効果
		直接効果 (県内需要増加額)	間接効果 (生産誘発額)	計		
アッセンブルホール (木造:地域産100%)	1,793,601	1,538,149	559,819	2,097,967	256,090	2,354,058
波及効果倍率		0.85	0.31	1.17	0.14	1.31
就業者誘発量						135人

※本試算は参考文献(安達、吉岡、関野、成田、大平;ILC 実験準備棟木造化による地域経済への波及効果、2018年)において設定された実験準備棟モデルのコスト推計値を基に、「平成27年岩手県産業連関表」を用いて再計算したものである。

検証②地域産材の増加による地域経済への波及効果(木材自給率の比較)

・産業連関表における木材の自給率は32.3%と設定されているが、これを100%に引き上げた場合を想定し、地域経済への波及効果を比較した。

衝突点キャンパスの木造化に伴う木材工業製品の製造については、地域で賄える割合(自給率)が高まるほど、地域経済への波及効果が大きくなる傾向が認められる。

地域産材の需要拡大は地域内経済に好影響を及ぼすことから、構法や製品供給の検討にあたっては、製造単価のみならず、経済波及効果や低炭素効果の社会的価値も含めて総合的に評価することが重要である。



表:経済波及効果(木造自給率のちがいによる比較)

建物概要					経済波及効果(木製品自給率32%)				経済波及効果(木製品自給率100%)			
	名称	建築面積:㎡	階数	延床面積:㎡	第一次波及効果:千円	第二次波及効果:千円	総効果:千円	就業者誘発量:人	第一次波及効果:千円	第二次波及効果:千円	総効果:千円	就業者誘発量:人
大空間(A)	アッセンブリーホール	6,687	1F	6,687	1,425,703	194,729	1,620,432	90	2,097,967	256,090	2,354,057	135
	SID・ILD	5,974	1F	5,974	1,273,730	173,972	1,447,702	81	1,874,346	228,793	2,103,139	121
事務所系(B)	設備管理棟	36*14	2F	1,008	203,014	28,855	231,869	10	295,374	37,292	332,666	17
	環境安全センタ	32*14.4	1F	461	104,878	14,473	119,351	4	169,144	20,342	189,486	7
	工作センタ	54.9*22.2	1F	1,219	158,246	21,783	180,029	8	257,274	30,828	288,102	15
	研究棟1	64.8*33.2	4F	8,605	2,787,239	393,231	3,180,469	178	3,872,485	492,286	4,364,772	252
	研究棟2	50.4*25.4	4F	5,121	1,658,043	233,921	1,891,964	107	2,303,623	292,846	2,596,469	150
	福利厚生施設	18*42	2F	1,512	720,998	99,481	820,479	42	1,163,347	139,882	1,303,229	72
	管理棟	50.4*24.4	4F	4,919	1,593,286	224,785	1,818,071	104	2,213,652	281,409	2,495,061	141
	計算機棟	14.4*39.6	1F	570	161,734	23,321	185,055	7	222,595	28,882	251,477	11
	放射線安全センタ	32*21.6	2F	1,382	430,020	60,991	491,011	24	630,600	79,314	709,914	35
合計				37,458	10,516,891	1,469,542	11,986,432	655	15,100,408	1,887,964	16,988,372	956

④循環する森林づくりによる効果

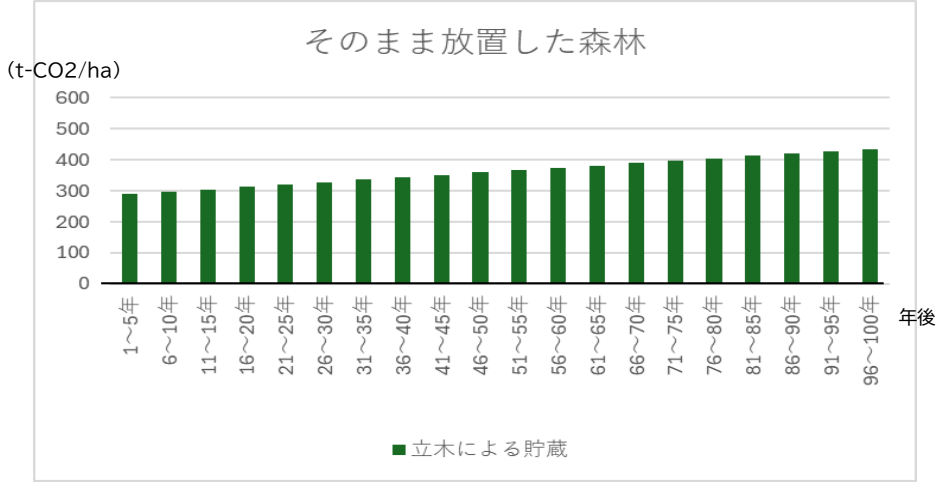
- ・木材を使うことは、「伐って、使って、植えて、育てる」という人工林のサイクルの一部。
- ・木を使う(建築物に係るCO2貯蔵、バイオマス利用によるCO2削減)や、森林整備による成長促進(CO2吸収)の面でも、循環する森林づくりが社会的価値が高い



<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/r4hakusyo/attach/pdf/zenbun-41.pdf>

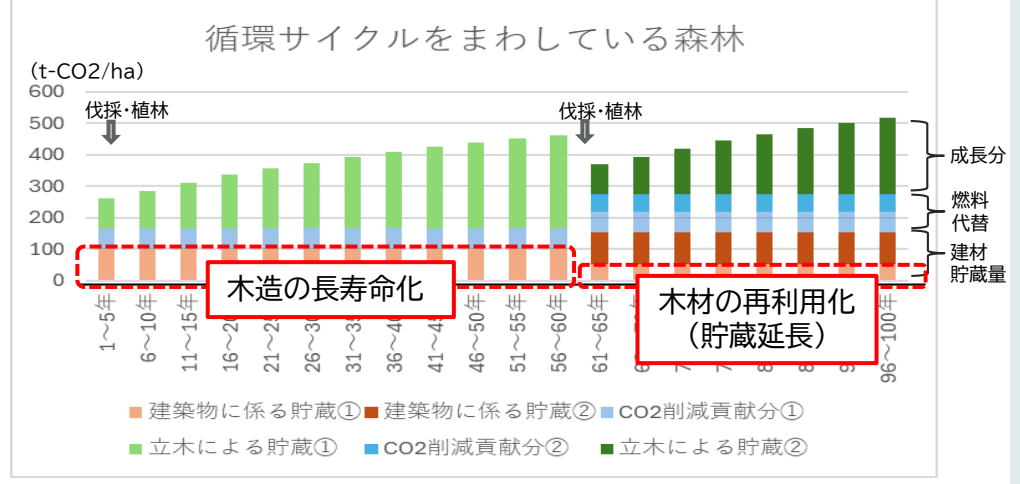


森林・林業白書(R2.6)
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/r1hakusyo/h/all/chap3.2.1.html>



CO2貯蔵・削減・吸収量の推移(累計)

【そのまま放置した森林の条件】材齢75年の森林をそのまま放置した森林の場合
 【循環サイクルを回している森林の条件】材齢75年の木を伐り、50%を建材、50%を燃料チップとした場合
 ・CO2削減貢献分は重油ボイラー代替分
 ・建材貯蔵分は評価期間継続して利用されるとした場合(再度利用する場合)



CO2貯蔵・削減・吸収量の推移(累計)

【条件】樹種:カラマツ
 木の成長により貯蔵される炭素の量:森林総合研究所 温暖化対応推進拠点
 建築木材に貯蔵される炭素の量:林野庁「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」

⑤木材建築物の推進に向けた国の動き

国産木材を建築に利用(促進)する取り組みが進んでいる。

- 2028年度以降、建築物LCA実施を促す制度が開始され、**ライフサイクルカーボン評価**が進むと予想される
(参考)建物のライフサイクルカーボン(LCCO₂)の策定・評価等を促進する制度
- 温室効果ガス算定・報告・公表制度(SHK法)の特定排出者が、森林所有や木材製品の炭素蓄積変化量を**調整後排出量として反映**(吸収・固定施策への評価)可能な枠組みができる
(参考)温室効果ガス算定・報告・公表制度

*「グリーンILCの実現に向けた再生可能エネルギーおよびカーボンクレジット導入手法と課題」の資料編をご参照ください。

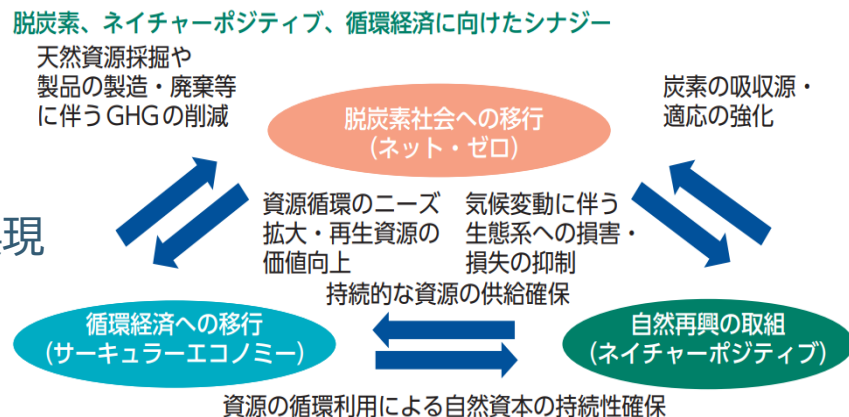
まとめ

まとめ

- ✓ 本研究では、ILC建設を契機とした低炭素まちづくりについて、地域資源の活用の事例として、地域産木材の導入を中心に、環境面および社会・経済面の効果を検討した
- ✓ その結果、地域資源を最大限に活用した建設計画は、建設時のCO₂排出量低減や炭素固定といった地球環境への貢献に加え、地域経済への波及効果や森林資源の循環利用など、地域社会にとっても大きな価値をもたらす可能性が示された
- ✓ ILCの建設において、このような社会的価値の向上を意識した計画を構築することは、地域・環境・ILCのいずれにとっても有益であり、ILCを核とした持続可能な低炭素まちづくりの実現に向けた重要な視点であると考えられる

今後の課題

- ✓ サステナブル建築を考慮した計画・設計の検討
 - ・長寿命化(長期利用)を考えた木造建築の設計
 - ・改修&解体後の再利用を計画に入れた建築の計画
- ✓ 脱炭素、ネイチャーポジティブ、循環経済等を統合的に実現する経済社会システムとしての位置付け・検討



資料：環境省