

ILC 実験準備棟木造化による地域経済への波及効果

ECONOMIC RIPPLE EFFECT BY UTILIZING LOCAL WOOD IN THE CONSTRUCTION OF WOODEN DETECTOR PREPARATION BUILDING FOR THE ILC EXPERIMENT

安達広幸^{#, A)}, 吉岡正和^{B)}, 関野登^{B)}, 成田晋也^{B)}, 大平尚^{C)}

Hiroyuki Adachi^{#, A)}, Masakazu Yoshioka^{B)}, Noboru Sekino^{B)}, Shinya Narita^{B)}, Hisashi Odaira^{C)}

^{A)} Shelter Co., Ltd.

^{B)} Iwate University

^{C)} Iwate Prefectural Office

Abstract

In the International Linear Collider (ILC) project, the site-specific design for the utilities has been performed. We have considered utilizing regional resources for the construction of the ILC facilities, aiming at a promotion of local economy. Especially, a high-quality wood is expected to be supplied for the building materials of the ILC facilities since forestry has developed in Iwate prefecture in which there is the candidate site of the ILC. Recently, a large-sized wooden building has been realized by the progress of timber engineering. Even for the accelerator facility, such building has been constructed, for example, the main building of Swiss Light Source in Paul Scherrer Institute (PSI). Shelter Co. Ltd has many experiences for constructing various wooden buildings by their unique technology. In this paper, we propose a wooden building in the area of 6000m² for the ILC detector preparation and verify the economic ripple effect by utilizing local wood.

1. はじめに

岩手大学は ILC 国際リニアコライダー計画[1]の候補サイト、北上高地を擁する岩手県とともに、地域の拠点大学の一つとしてサイトに特化した施設設計に加わっている。株式会社シェルター(本社:山形市松栄)は 1974 年の設立以来、木質構造部材の研究・設計・製造・販売を行っている企業である。両者は岩手県とも協力して ILC 実験準備棟木造化とその経済波及効果について共同研究を開始した。本論文はその第一報である。

サイトに特化した施設設計の基本理念は、東北 ILC 推進協議会・東北 ILC 準備室[2]がまとめた「ILC 東北マスタープラン」[3]にあるが、その一つが「ILC を東北の持つ多様な資源と結び付け、イノベーションを創生する」ことである。我が国は国土に占める森林率が世界トップレベルで[4]、中でも東北地域は特に森林率が高く[5]、また林産業も活発である。つまり森林は東北の資源として重要な位置を占めており、ILC を森林資源と結び付け、イノベーションを創出することが重要で、それが本論文の目的でもある。ハイテク機器の集積である ILC と林産業の結び付きは一般には考えにくいことであるが、我々は Green ILC を切り口とした。Green ILC とは研究施設といえども、電力はじめ、地域への負荷を軽減しかつエネルギーマネジメントにおいて持続可能性を追求すべき[6]という最近の国際的コンセンサスに基づくものである。この観点から ILC が東北に立地するときのポイントを次のように整理する。

- 電力供給は東北地域に豊富な新エネルギー(水力、

[#] adachi@shelter.jp

地熱、ソーラー、風力)からとする。

- ILC 施設から排出される低品位熱エネルギーの回収[7]とあわせて地域の未利用排熱回収やバイオマス、太陽光熱エネルギー等を利用し、ILC を契機とし地域資源を生かした総合的な熱供給事業創設を目指す。

未利用バイオマスを利用促進のためには地域の林産業を原木伐採計画および伐採、製材、設計、集成材製造、プレカットしたのち現場搬送まで総合的に考える必要があり、その中心が木質構造材料の需要が持続的に続くことである。このことは国の政策としても明確にされており、森林環境税が導入され、また公共建築物木造化が奨励されている。

本共同研究においては、この総合戦略のうち木質構造材料の需要を起し、かつそれを地域経済の循環に取り組み、一次、二次波及効果や雇用の創出を導くことを、設計、部材調達、建設等の全プロセスについて検討、分析することにより、明らかにしていく。

2. ILC の実験準備棟・木造化の提案とコスト

2.1 木造化の提案

日本国内で同規模・用途の建築は、コンクリート造や鉄骨造で作られてきたが、それには立地地域との関連性は感じられない。我々はマスタープラン基本理念に則り ILC 関連施設の建物こそ、「木の建築」が必要であると考える。長時間滞在する研究者にとって、木でできた「家」のような建築は魅力的である。この考え方に基づき ILC 研究施設環境の在り方や、普段の生活の場として施設周辺の地域環境の在り方まで広く考慮したい。

研究施設立地地域の環境を鑑みたとき、「木の建築」

は、癒しの効果、優れた調湿効果、高い断熱性能、バランスの良い音響性能、健康空間の形成という点で、人に優しい。また地域の豊富な木材資源の有効利用が、地域経済の活性化につながる点で地域に優しい。さらに、それが健全な森林を維持・保全し、地球温暖化進行の歯止めにも貢献できる点で、環境にも優しい。このような観点から ILC 実験準備棟計画モデル案を次のように整理する。

モデルプランは、KEK の ATF 設備を参考にする。Fig. 1 に示すが、延べ床面積 5,973.8 m²の平屋建てとし、外観のデザイン(仕上素材など)は以下の 2 種類の構造に共通とする。内観のデザインは、「移動式天井クレーン」が必要なため、天井仕上げ等は配せず、構造躯体を表すデザインとし、建築基準法上求められる採光や排煙計画とする。

平面・立面計画、及び、内部空間構成を共通とした「木材を用いるケース(以下、「木材」)」と、「鉄骨材を用いるケース(以下、「鉄骨」)」の 2 種類の計画とする(Fig. 1 は木材のケース)。基礎や重量物を支える柱・梁をコンクリート造とした共通仕様とし、それら以外の屋根架構部と壁構造部は、「木造仕様」と「鉄骨造仕様」で計画した混構造体とする。屋根架構部は木造の特徴を生かすため、Fig.1 に示すようにアーチ構造とする。その際、構造躯体である主要構造部(柱・梁など)はデザインを統一するため、同一の躯体形状、及び構築形状を成すように設計し、積算時の基礎基準を揃える。

木造仕様に用いる木質構造部材は、地域産木材を原料として、地域内で製作・加工が完結する集成材であること、また、輸送時において特殊輸送車が必要とならない製品長さを条件とした構造躯体計画とする。

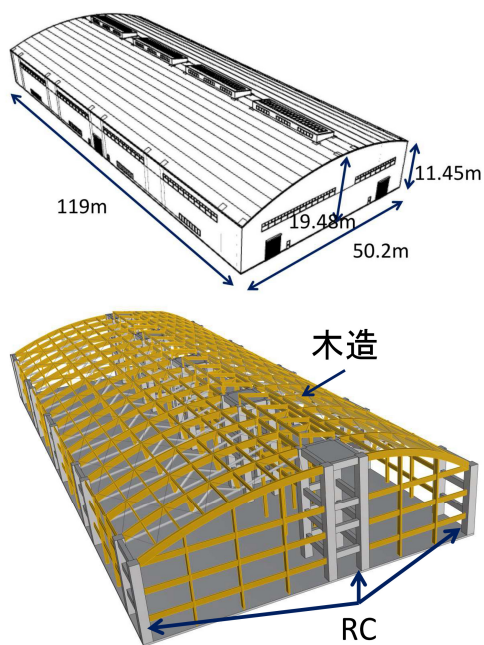


Figure 1: Layout of the model plan.

2.2 コスト推計

「木造」と「鉄骨」の場合のコスト推計の結果を Table 1 に Direct Expenses【直接経費】として示す。ここに示される一次波及効果については次節で述べる。この推計で「鉄骨(総額 21 億 4,365 万円)」が「木材(総額 17 億 9,360 万円)」より 19.5%高額となっていることが明らかとなった。両者の共通部分は同一コストなので、この差は集成材または鉄骨の調達も含めた工事費の差による。集成材は原木伐採、製材、集成材加工、運搬、木工事も含め、全て岩手県内で閉じて実施することができる。一方、鉄骨は県内では生産されておらず、全て県外からの調達となる。コストの内訳を以下に整理する。

- 土工事および地業工事
- 型枠、鉄筋およびコンクリート工事
- 屋根仕上げ、およびとい工事
- 建具、および改装工事

以上が「木材」と「鉄骨」の共通部分でその総額は 8 億 360 万円となる。異なる部分を以下にまとめる。

- 集成材工事(合計 9 億 9,000 万円)

小屋組は部材輸送を考慮してトラス 3 分割とする。項目は経費が多い順に構造用集成材、接合金具、加工金物取り付け、その他で、これらの主要3項目で総コストの 55.2%を占める。

- 鉄骨工事(合計 13 億 4,004 万円)

経費内訳は鉄骨工事が主で、鉄骨総コストの 62.5%を占める。

Table 1: Estimation of direct expenses and primary economic ripple effect. Numbers in the second line are Iwate prefecture self-sufficient rate.

10 ³ Yen	Direct Expenses	Primary economic ripple effect		Total
		Direct Effect	Indirect Effect	
Gluelam	1,793,608	1,536,634 0.856	671,547 0.374	2,208,182 1.231
Steel	2,143,653	1,041,212 0.485	274,633 0.128	1,315,845 0.613

3. 経済効果

3.1 推計の背景(木材関連産業の情勢)

森林は、林産物の供給だけでなく、国土保全、水源涵養、地球温暖化防止等の多面的機能の発揮を通じて、国民生活・経済の安定に重要な役割を担っており、森林の有する多面的機能が持続的に発揮されることが極めて重要である。しかしながら、戦後植林された人工林資源が利用可能な段階を迎えつつある一方、現状はこれら資源の利用は低調であり、木材価格も低迷していること等から、林業生産活動は停滞し、森林の有する多面的

機能の低下が懸念される状況となっている。

このような状況下で国産材の需要拡大は、林業再生・森林の適正な整備につながり、森林の有する多面的機能の持続的発揮や山村を始めとする地域経済活性化にも資する。木材利用促進により、健康的で温もりのある快適な生活空間の形成や、二酸化炭素排出抑制及び建築物等へ蓄積できる炭素増大を通じた地球温暖化防止及び循環型社会形成にも貢献することが期待される。

平成 22 年 10 月に施行された公共建築物における木材利用促進に関する基本方針(公共建築物木材利用促進法)は、公共建築物に重点を置いて木材利用の促進を図ることにより、木材利用拡大という直接的効果を目的とする。すなわち公共建築物以外の民間一般建築物の木材利用も促進できる。さらには建築物以外の工作物の資材、各種製品の原材料及びエネルギー源として、木質バイオマスを含めた自然エネルギーや再生可能エネルギー導入の動きを全国各地で促している。自然エネルギー・再生可能エネルギーの導入促進は、エネルギー自給率向上の一方策であり、従来から言われている「地域資源の利活用」や「原材料・部材の自給率(地元調達率)向上」などにつながる。

日本は国土面積の 67%が森林で、中でも岩手県は 77%(約 118 万 ha)にもなる。その内、民有林の蓄積は約 180 万³m³で、全国の約 5%にもなる。年間成長量は人工林が 221 万³m³、天然林が 87 万³m³となっている中、年間素材生産量は 130 万³m³前後と、約 42%しか使われておらず、岩手県内森林資源が持つポテンシャルの一層の利活用が必要である。

3.2 推計の概要

経済波及効果の推計は主として経済波及効果推計事業地域(岩手県)の産業連関表を用い、次のような条件で行う。

第一に基礎と主要柱の構成部分をコンクリート造として、共通構造体計画とし、外壁や屋根部分の構造体を「木材」ないしは「鉄骨」で構成する混構造計画とする。それらの経済波及効果は、本モデルの建築工事設計書の【直接工事費(総工費から管理費、消費税などを除いたもの)】を用い、各内訳項目別の金額を産業連関表の該当部分に格付けして経済波及効果の比較試算を行う。

第二に、「木材」と「鉄骨」の構造計画モデルを定量的に比較試算するため、建築工事設計書における平面・立面計画・外・内面空間構造体計画を同一とした条件で直接工事費を算出する。

第三に、「木材」の構造計画モデルに用いる構造部材はアカマツ材を用い、集成材の制作 製作方法としては対称異等級構成とした強度等級 E95-F270 の大断面構造用集成材とし構造計画する。

岩手県のアカマツの民有林面積は 154 千 ha であり、スギの民有林面積 145 千 ha と同程度で双方とも民有林の約 20%を占める。一方、アカマツの民有林蓄積は 4,744 万³m³であり、スギの民有林蓄積 6,121 万³m³に次ぐ量であるが、建築部材への利用率は 4 割以下とスギの 8 割と比較して極端に低い。そのため現状ではアカマツ材の建築部材への利用促進が望まれている。その方法の一つとして、本研究においては「木材」の構造計画モデルに用いる構造部材としてアカマツを利用し、経済波及

効果を推計する。

3.3 推計の手法

岩手県内における経済波及効果推計は地域内産業連関表(平成 23 年岩手県産業連関表)、岩手県林業の指針(平成 27 年度版)、及び岩手県森林資源循環利用推進ビジョン(平成 28 年 3 月)など[8~13]を用いて行った。本稿では詳しい経過を省き、結果のみを示す。

3.4 新規需要額(投資額)と第一次波及効果の整理

Table 1 に「木材」と「鉄骨」の 2 モデルについて前節で説明した【直接工事費(Direct expenses)】に加え第一次波及効果(直接効果と間接効果)推計結果を示す。表の欄内下段数字は岩手県内の自給率(波及効果倍率)を示す。なお、直接工事費は新規需要額(投資額)であり、これをベースとして、その工事種別(産業部門別)の内訳積算書を平成 23 年岩手県産業連関表の部門分類表統合小分類(189 部門)、統合中分類(103 部門)、及び統合大分類(36 部門)に整理し、産業連関分析に需要増加額を分類し、経済波及効果を推計する。

「鉄骨」は県内自給率が低く、「木材」と比し、県内に残る需要増加額(生産誘発額のうちの直接効果)は減少する。林業を中心とした木材関連産業は、岩手県内の生産で賄える比率(自給率:生産された財やサービスの割合)が高く、最終需要の増加に対する生産波及が大きい傾向となる。特に、木材・木製品や建築の生産波及が高いことから、県産材による木材工業製品を用いた建築物の需要拡大は、県内経済に好影響を与える。

● 直接波及効果

これは生産誘発額で、県内に新たに発生する新規需要額に対して、それがどれだけ域内の生産で賄えるかによる。結論のみ言えば「木材」の場合、「鉄骨」と比較すると岩手県内においては木材・木製品部門に直接的に生産を誘発する効果があるので「鉄骨」より効果が高くなる。

● 間接波及効果

直接生産誘発効果を県内で実現するためには、中間需要(一次需要額)として原材料・サービスなどが必要であり、直接生産誘発額に部門それぞれの生産物を生産するために使用した原材料、燃料などの投入額を、その部門の県内生産額で除した投入係数を乗じて得られる。その中間需要(一次需要額)を生産するため、さらに原材料・サービス費「県内需要増加額×投入係数」が必要となり、生産波及が連鎖的に発生するが、最終的に必要な県内生産誘発額(一次生産誘発額)は、一次需要額(原材料費)に自給率を乗じて原材料費のうち域内需要額を導き、さらに、各部門の生産が究極的にどれだけ必要になるかを示す係数である逆行列係数を乗じることで得られる。

3.5 二次波及効果の推計

二次波及効果は、一次波及効果の雇用者所得誘発額が、家計における消費需要を喚起するところから生じる。消費需要の増加分(消費支出増減額)は、直接・間接雇用者所得誘発額の合計値(一次波及効果の雇用者所得誘発額)に県内の平均消費性向を乗じることで得られる。これを県内の家計消費支出の各部門構成比(民間消費支出構成比)で分割すると、産業部門別消費支

出増減額(二次需要額)が得られる。これに自給率を乗じ、さらに逆行列係数を乗じることで、二次波及効果としての二次生産誘発額が得られる。二次粗付加価値誘発額、二次雇用者所得誘発額は、直接効果、一次間接効果の場合と同様に、二次生産誘発額(二次波及効果)に、粗付加価値率、雇用者所得率を乗じて得られる。

Table 2: Estimation of Secondary Ripple Effect Induced by Employee Income

10 ³ Yen	Employee income-induced amount	House hold consumption	Increased amount of consumer demand in Iwate	Secondary ripple effect
	Direct (upper), indirect (middle), and total (lower)			Magnification of ripple effect and production inducement amount
Gluelam	276,747	255,080	183,782	0.129 231,519
	137,673			
	414,420			
Steel	232,349	186,745	134,547	0.079 169,496
	71,049			
	303,398			

その他に消費需要増加額は、家計消費支出額(二次雇用者所得誘発額×消費転換係数)に民間消費支出構成比を乗じて導く。その際の消費転換係数は、家計調査(総務省)のデータを利用して算出した、平成 27 年から平成 29 年の 3 年間の平均値を代入し算出する。なお、単年毎の消費転換係数は、可処分所得率(可処分所得/実収入)×平均消費性向(消費支出/可処分所得)で算出したものとする。ここでも結論は「木材」が「鉄骨」より 36%効果が大い。Table 2 に推計結果をまとめる。

3.6 雇用誘発効果の推計

雇用者誘発効果については、一次波及効果計に従業者総数を当該部門の県内生産額で除して得られる就業係数を乗じることで、就業者誘発量(数)を導き、さらに有給役員数、常用雇用者数、及び臨時・日雇い雇用者数の合計を当該部門で除した雇用係数を乗じて雇用者誘発量(数)を導ける。さらに、二次波及効果で得られる雇用誘発効果については、二次波及効果計に就業係数を乗じることで、就業者誘発量(数)を導き、さらに、雇用係数を乗じて雇用者誘発量(数)を導ける。

結果を Table 3 に示すが、具体的に一次波及効果で「木材」の雇用者誘発効果は、誘発される就業者数は 155 人、誘発される雇用者数は 128 人となる。「鉄骨」では雇用者誘発効果については、誘発される就業者数は 90 人、誘発される雇用者数は 78 人であり、「木材」の方が就業者数は 1.72 倍(65 人)、雇用者数は 1.64 倍(50

人)と多い。

二次波及効果で「木材」の雇用者誘発効果は、誘発就業者数は 18 人、うち誘発雇用者数は 15 人となる。「鉄骨」の雇用者誘発効果は、誘発就業者数は 10 人、うち誘発雇用者数は 7 人であり、「木材」の方が就業者数は 1.80 倍(8 人)、雇用者数は 2.14 倍(8 人)と多い。

総効果(一次波及効果+二次波及効果)として「木材」で、雇用者誘発効果は、誘発就業者数が 173 人、うち誘発雇用者数は 143 人となる。「鉄骨」の雇用誘発効果は、誘発就業者数が 100 人、うち誘発雇用者数は 85 人であり、「木材」の方が就業者数で 1.73 倍(73 人)、雇用者数は 1.68 倍(58 人)と多く誘発される結果となった。

Table 3: Induced Employment (Person) and Induced Employees (Person Shown in Parentheses)

	Primary ripple effect	Secondary ripple effect	Total effect
Gluelam	155 (128)	18 (15)	173 (143)
Steel	90 (78)	10 (7)	100 (85)

3.7 総波及効果の整理

総波及効果は、Table 1, 2 に示す第一次波及効果(直接効果+間接効果)と第二次波及効果の合計により示される。構造計画モデルを定量的に比較試算するため、建築工事設計書における平面・立面計画・外・内面空間構造体計画を同一とした条件で計画における直接工事費(需要増加額)が「木材」で 17 億 9360 万円、「鉄骨」で 21 億 4365 万円と 19.5%程度の価格差のある 2 つのケースにおいて、建設事業がもたらす事業地域(岩手県)において総波及効果の推計を比較・検証し整理する。

岩手県産アカマツ材を用いた「木材」での総波及効果は、第一次波及効果 22 億 818 万円と第二次波及効果 2 億 3,151 万円を合わせた 24 億 3,970 万円の生産誘発額(波及効果倍率 1.36)となる。その内、粗付加価値誘発額は 10 億 8,768 万円、さらにその内、雇用者所得誘発額は 4 億 6,928 万円となった。一方「鉄骨」の総波及効果は、第一次波及効果 13 億 1584 万円と第二次波及効果 1 億 6,949 万円を合わせた 14 億 8,534 万円の生産誘発額(波及効果倍率 0.6929)となる。その内、粗付加価値誘発額は 7 億 4,699 万円、さらにその内、雇用者所得誘発額は 3 億 4,356 万円である。総波及効果となる生産誘発額は、「木材」の方が「鉄骨」と比し、1.64 倍と非常に高い結果が得られた。

岩手県内における林業単独のシェアは小さいものの、関連産業全体で捉えると非常にインパクトが大きいこと、木材関連産業の自給率が高いことで、県内の経済に好影響を与えることが分かる。また、加工や製品までのインフラを他県に頼ることなく、可能な限り森林資源に近い場所で加工することで、県際収支を向上させると同時に中間投入額に占める輸送費の比率を下げる効果があり、木材に付加価値を付ける製品化(集成材化)は、他県との木材関連産業における競争力強化のためには重要な要点でもある。

さらに、木材関連産業は、雇用対策という観点からも意義がある。木材の生産から加工、流通、販売にまたがる木材関連産業の振興を図ることは、過疎化や高齢化が進む岩手県において、多様な雇用の受け皿を創出するという地域創生の一役を担う重要な意味を併せ持つ。

今後は林業を一次産業としてのみの素材流通で捉えるのではなく、技術的なサービスなどの付加価値を充実し、併せて、地域に及ぼす経済効果や雇用効果を総合的に考慮する地域振興策へと、経済政策の重心を移していくことが重要である。

4. サマリーと将来へ向けた提言

4.1 木造(集成材)・コンクリート(RC)のハイブリッド構造設計

木造(集成材)・RCハイブリッド構造は、鉄骨・RCハイブリッド構造と比較して性能、建設に必要な期間等総合的に見て遜色はない。なお、本プランに使用する集成材の製品体積は、屋根、壁部分がそれぞれ 910m³、および 367m³、合計 1,277m³ となり、それら製品を製造するのに要する、アカマツ丸太の必要体積は、3,800m³ 程度となる。

4.2 コスト試算と将来像

本研究によって、木造(集成材)・RCハイブリッド構造のコストは、鉄骨によるよりも 19.5%低いことがわかった。今後、岩手県、東北地域においては半導体、自動車等の大規模製造業の進出が期待される。このことは ILC 立地と相乗効果をもたらす、岩手県・東北地域をイノベーションの起点とする大きな動きにすることができる。これらの製造業において製造設備棟は大規模な鉄骨・RCのハイブリッド構造となるであろう。その結果、鉄骨の需要は大幅に伸びることが予想される。この状況を踏まえて、キャンパス、実験準備棟、住宅など ILC 関連施設の部材は、製造業の製造棟と競合しないよう可能な限り鉄骨から木質材料に変えていくべきである。

4.3 波及効果と雇用創出

「木材」構造の場合、原木調達から、製材所における板材製造、集成材製造、プレカット、そして木工事に至るまで、全て地元企業で担当可能である。すなわち、地域内で全て循環させることができる。その結果として、コストは鉄骨に比較して十分に競争力をもつばかりでなく、一次、二次波及効果および県内の雇用創出にも大きなインパクトを与える、ということが分かった。

4.4 Green ILC 実現へ向けた将来提言

本研究と並行して進めている未利用の低品位排熱からのエネルギー回収や未利用バイオマスの熱エネルギー、太陽熱利用などを含めて、総合的な Green ILC を核とした以下のようなスマートシティ実現を提案する。ここでは ILC を契機として、各種の熱源を利用する熱供給事業と、ILC 自身の施設だけでなく、地域の病院などの公共施設、住宅、社会インフラなどの熱利用者のネットワークが構築されている。ILC に関わる諸施設は木質構造材料がベースとなっていて、キャンパス内の諸施設は

もとより、ILC 関連研究者・技術者のためのコミュニティも木造が基本となっている。そこでは地元企業を核とした事業体が地元資源と資金を使って活躍している。すなわち地域内で、資源、エネルギーおよび資金が循環するシステムが成立し、地域が豊かになっていくのである。

謝辞

本研究の遂行に当たっては、岩手県遠野市の協同組合・遠野グルーラム(集成材製造)および岩手県奥州市の千葉建設株式会社(木造建築設計施工)二社には多大なる協力を頂きました。特に本稿で扱った案件に関わる調達・建設に関する地元に着目した情報提供は重要でした。また経済波及効果推計に当たり岩手県農林水産部林業振興課、同・県南広域振興局林務部、同・政策地域部調査統計課の方々から多くの情報提供を頂きました。以上のことに、著者一同心より感謝いたします。

参考文献

- [1] LCC (Linear Collider Collaboration) Home Page; <http://www.linearcollider.org/>
- [2] 東北 ILC 推進協議会・東北 ILC 準備 Home Page; <http://www.tohoku-ilc.jp/index.php/anteroom/>
- [3] ILC 東北マスタープラン概要版(国際リニアコライダー建設を契機とした東北の発展を目指して)、2018 年、東北 ILC 推進協議会・東北 ILC 準備室。
- [4] FAO(国際連合食料農業機関)「Global Forest Resources Assessment 2005」。
- [5] 林野庁/都道府県別森林率・人工林率(平成 24 年 3 月 31 日現在)。
- [6] M. Yoshioka, “国際リニアコライダー計画(ILC)とエネルギー・マネジメント”, ELECTRO-HEAT, No.212, 2017, pp. 52-59.
- [7] T. Kokubo *et al.*, “A proposal on using exhaust heat of the ILC with adsorption thermal storage technology”, 日本加速器学会年会, 2017 年 8 月, 北海道大学。
- [8] 平成 23 年岩手県産業連関表の概要 岩手県政策地域部(平成 28 年 3 月 29 日)。
- [9] 平成 23 年(2011 年)産業連関表, 総合解説編, 総務省。
- [10] 平成 27 年度版 岩手県林業の指針, 岩手県。
- [11] 岩手県の木材需給と木材工業の現況(平成 28 年次実績) 岩手県農林水産部 林業振興課(平成 30 年 6 月)。
- [12] 岩手県森林資源循環利用推進ビジョン, 岩手県(平成 28 年 3 月)。
- [13] いわたの統計情報/岩手県産業連関表/経済波及効果簡易分析ツール; <http://www3.pref.iwate.jp/webdb/view/outside/s14Tok ei/bnyaBtKekka.html?C=B0303&R=I015>