



木材加工最前線

Contents

目次

◇木材高度加工研究所から

①中・大規模木造建築を取り巻く情勢

木高研 教授 林 知行 ……2

②生物材料利用学実習とそのレポートから

木高研 准教授 澁谷 栄 ……4

◇木材加工推進機構から

・顧問指導の現場——新局面を迎えた国産材製材

……………5

・木材応用講座が開催されました

・木材加工技術協会年次大会が開催されました

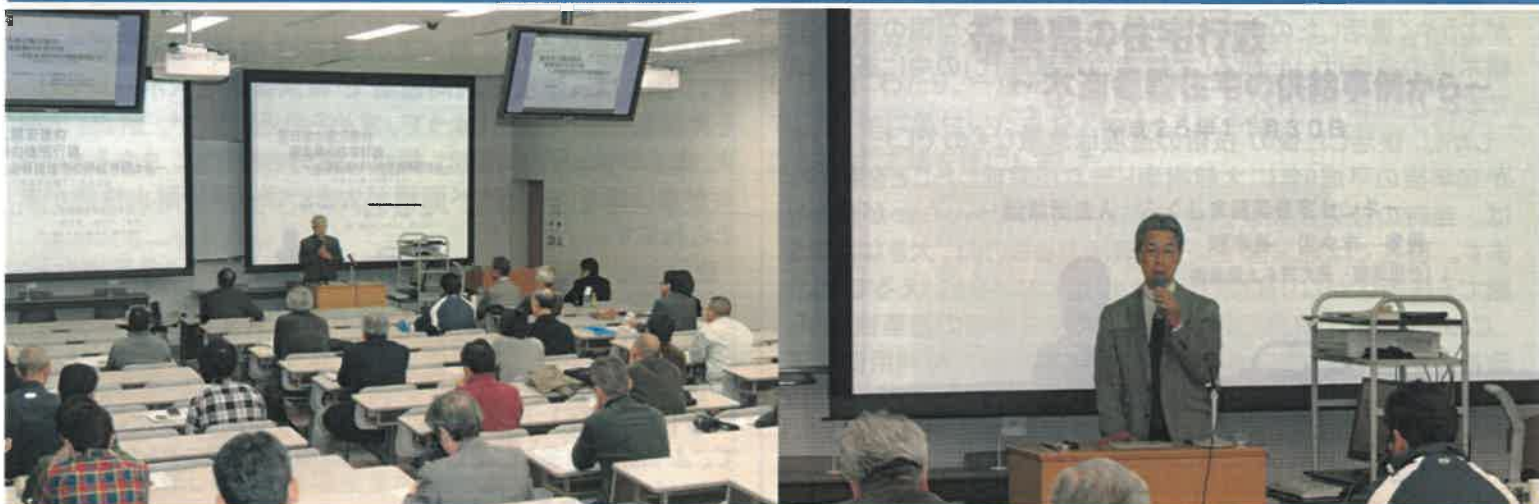
……………6

・新任者紹介、お知らせ

木高研の公開シンポジウム

地域による地域のための応急仮設住宅

「福島方式」から木材利用と秋田の備えを学ぶ



秋田県立大学木材高度加工研究所(木高研)の公開シンポジウム「地域による地域のための応急仮設住宅——福島のしかけ人から学ぶ木材利用と秋田の備え——」は11月30日に秋田県立大学秋田キャンパスで開催されました。

東日本大震災では、過去最多の応急仮設住宅が建てられました。その中で福島県では、地元の人材・資材や地域産業を積極的に活かした6,000戸の木造仮設住宅の供給が実現しました。自治体、設計者、施工者、製材など資材供給者、有識者らによる連携・協調体制は「福島方式」といわれその取り組みと成果が注目されています。

シンポジウムは、木高研の川鍋亜衣子准教授が開催の趣旨を述べてから、福島方式を仕掛けた前福島県土木部次長の佐々木孝男氏、仮設住宅の設計に参画した滑田崇志氏、実際に「板倉の家」として木造仮設住宅を供給した筑波大学名誉教授の安藤邦廣氏がそれぞれの立場から具体的な取り組みや提案に至るまでの実体験を話しました。講演が終わってからは木高研の飯島泰男所長が司会して参加者との間で意見交換をおこないました。

シンポジウムには行政、設計、建築・建設、研究者、木材関係業者、学生、一般など約40名が参加。被災地での方針決定や実践に至った経緯、課題や障害、供給・協力体制、応急仮設住宅を取り巻く問題点とその解決に向けた取り組みに耳を傾け、秋田でも起こりうる災害に備えて関係者間の連携・協調体制を今後どうつくるかについて思いを馳せていました。

中・大規模木造建築を取り巻く情勢

木材高度加工研究所 教授 林 知行

1. はじめに



新任者紹介の欄にもあるように、本年8月1日に木高研に着任しました。前任の森林総合研究所では、木質資源利用担当研究コーディネータとして木材関連研究課題（バイオマス関連は除く）の研究管理業務を担当してきました。肩書きの名称からもお分かりのように、広い範囲の研究課題に関わってきましたが、今回はその中から、最近話題に上ることが多い中・大規模木造関連の話題について、簡単にご紹介します。

2. 歴史

今さらの話ですが、わが国では古代から中・大規模木造が建てられてきました。大規模木造の代表といえば東大寺大仏殿ですし、東寺の五重塔や姫路城のような城郭建築も、高層・多層で大規模な木造と言えるでしょう。明治に入って、鉄骨、コンクリート、煉瓦といった新しい構造材料が登場した後も、庁舎、校舎、劇場、旅館、工場など、数多くの中・大規模木造が各地に建てられました。

戦後もしばらくの間は、この種の建築技術が継承されていましたが、昭和30年代以降、急激に衰退してしまいました。この背景には、森林資源の枯渇に由来する木材利用制限政策や、日本建築学会の木造放棄宣言などがありました。

その後、昭和62年に建築基準法が大改正され、大断面木造がようやく復活したのですが、それまでの間、わが国の中・大規模木造の技術はいわゆる「木構造の暗黒時代」の中にあったのです。

しかし、復活した後の技術の進展は急激なものでした。わずか10年後の平成9年に大館樹海ドームが完成したことを考えれば、当時の技術革新がいかに劇的なものであったかが分かります。現在では地震国という制限はあるものの、大きな木造を建てる技術はかなり高度なレベルに達しているといえるでしょう。

このように、いわば既成化した中・大規模木造の建築技術が、改めて話題になっているのは、公共建築物等木材利用促進法の施行によって、中・大規模木造の増加が予想されているためですが、特に話題が集中しているのは、次の2点です。

- 1) 木造耐火建築に関する技術革新
- 2) スギのCLT（Cross Laminated Timber: JASでは直交集成板）に関する開発研究

中・大規模木造に関しては、これ以外にも、地域の担い手育成、コスト低減手法、材料調達や材工分離等々の問題がありますが、字数の制限がありますので、ここでは上の2点についてのみ説明します。

3. 木造耐火建築の開発

平成13年の建築基準法の性能規定化を契機として、急激に進展したのが木造耐火建築の技術です。基準法自体が、「木材は燃えるからダメ」という考え方から、「耐火の性能が認められれば木材でもOK」という考え方に変わり、木造であっても耐火建築として認められる道が開けました。これを受けて住宅業界の中央団体が中心となって大臣認定取得に乗り出し、平成16年には日本ツーバイフォー建築協会が、平成18年には日本木造住宅産業協会が、それぞれの工法を用いた耐火の仕様で

大臣認定を取得しました。

これらの仕様は、いずれも石膏ボードで構造の表面を被覆するタイプのものですが、一方、構造用集成材そのものを難燃部材に加工する研究開発も行われてきました。内部にモルタルの燃え止まり層を設置した集成材や、レーザーで空けられた表面層の小穴から薬剤を注入した難燃集成材を燃え止まり層とする耐火部材などが実用化されました。日本集成材工業協同組合が平成16年に認定を取得したハイブリッド集成材は鉄骨を集成材で被覆して熱に弱い鉄骨を保護する効果を狙ったものです。

さらに、耐火設計には高度な手法が用いられるようになってきました。「準耐火構造」の大断面木造ではいわゆる「燃えしろ設計」が採用されることがありますが、「耐火構造」では、より高度な耐火性能検証方法が必要となります（上記の大臣認定仕様は除く）。

秋田でも、大館市の樹海アリーナや能代市の二ツ井小学校の体育館はこのような耐火性能検証法に基づいて設計されています。



大館市の樹海アリーナ

3. 多層化と大規模化

建築物に求められる耐火上の要件は用途によって異なります。例えば、学校と共同住宅と特別養護老人ホームでは、その階数と延べ面積によって、求められる性能が、耐火、準耐火、あるいは「その他」と、様々に区分されます。もちろん、階数が多いほど、また述べ面積が大きいほど高い耐火性能が求められます。

建設される場所（防火地域、準防火地域、法22条区域など）によっても制限の度合いは異なりますが、いずれにしても耐火性能が高いほど、階数や面積の制限をクリアしやすくなります。

先に述べた木造耐火の技術が高度化したことに加えて、いわゆる「混構造」に関する設計法が明確になってきたこともあって、より階数の多い、そしてより大規模な構造にチャレンジする事例が増えてきました。

筆者が関係してきた国交省の「木のまち整備促進事業」や「木造建築技術先導事業」では、そのような先導的な事例がいくつも取り上げられています。

あちこちで紹介されている事例として、ハイブリッド集成材を用いたポラテック本社ビル、モルタルの燃え止まり層を持った集成材を用いた横浜サウスウッド新築計画や大阪木材仲間会館、レーザーインサイジングされた表層を持つ集成材を用いた音の葉グリーンカフェ、桎組壁工法による大規模化を実現したコープ札幌店舗、銀座2丁目に桎組壁工法で建てられた5階建ての耐火店舗併用住宅などがあげられます。

音の葉グリーンカフェ
(oto no ha café)の難燃集成材



木三学の火災実験(つくば)

チャレンジしているものといえるでしょう。

4. 内装木質化

国交省の「木のまち整備促進事業」での木質内装化の事例は、東京都産の木材を採用した港区立港南四丁目公益施設新設工事ですが、もちろん、そのほかにも全国各地で、非常にユニークな内装木質化の事例が増えています。

最近では秋田空港の木質内装化が話題になりました。2階のフロアや手荷物受け取り場、さらには搭乗ゲートから飛行機に至る固定橋の内部にまで秋田スギを使った木質内装化が施されています。



木質内装化された秋田空港ロビー

また、大阪の京阪中之島線の地下プラットフォームや、阿部野橋駅地下道の木質化などは難燃化木材を用いた例です。その大胆な利用法には驚くべきものがあります。



京阪中之島駅地下構内

5. CLTの開発

こここのところ、木材業界のみならず建築関係方面からも非常に大きな注目を浴びている木質材料が、CLT(クロスラミネイテッドティンバー:直交集成板)です。例えば、木材工業誌は本年11月にCLT特集(A4で100ページ)を組み、関連研究論文を含めた大量の技術情報を掲載しました。また、CLTに関するシンポジウムなども各地で開催されています。

CLTが欧州や北米で、急激にそのマーケットを拡大してきたとはいえ、わが国においてこのように大きな話題となっているのには、

- 1) 年々増加し続けている国産材資源、特にスギを大量に使えるのではないかと
- 2) 中・大規模木造に適した、新しい建築構法が実現できるのではないかと

- 3) 在来軸組や枠組壁工法用の部材として活用できるのではないかと

といった期待感が反映しているものと思われます。

もちろん、これらはあくまでも期待であって、期待を現実のものとするためには様々な技術的課題を解決していかなければなりません。その第一段階がCLTのJASの制定です。これまでに行われたスギCLTの実験結果や既存の欧米の規格を参照しながら、本年の4月に最終原案が作成され、9月には農林物資規格調査会の審議が終わりました。現在、規格の制定に向けての作業が進んでいるところです。

JASの制定の後には、国土交通省による基準強度の設定や構造方法の制定などが必要となりますが、これらはまだ先のことになりそうです。

なお、「時刻歴応答解析」によって大臣認定を受けた「3階建て社員寮」の工事が高知県ですでに始まっています。平成26年の2月には、この物件がわが国のCLT工法第一号として完成する予定です。



3階建てCLT工法の加震実験(つくば)

6. おわりに

中・大規模木造関連の話題について、耐火技術とCLTに絞って簡単に解説しました。ただ、内容が非常に広範囲であるため、ごく表面的な解説になってしまいました。興味をお持ちの方はぜひ参考文献をご参照ください。

なお、本稿の執筆にあたっては、秋田県立大学システム科学技術学部建築環境システム学科の板垣直行准教授にアドバイスを頂きました。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 佐藤孝一ほか3名: 耐火木造【計画・設計・施工】マニュアル、エクスナレッジ(2012)
- 2) 国土交通省 大臣官房官庁営繕部: 官庁施設における木造耐火建築物の整備指針(2013)
- 3) 木を活かす建築推進協議会: 木造建築のすすめ、(2012)
- 4) 日本木材加工技術協会: 特集「CLT」、木材工業、No.11、(2013)

本年の生物材料利用学実習とそのレポートから

木材高度加工研究所 准教授 澁谷 栄

本年も秋田県立大学大学院の生物材料利用学実習が行われました。本年は実習が始まってから3年目ですが、今回の受講者は6名と、これまでに多く、木材関連の事業に対する関心の高さが伺えました。今回の見学先は国際教養大学、門脇木材、仙北市バイオエネルギーセンター、北秋田森林組合、秋田ウッド、新秋木工業、日本製紙秋田工場でした。この場をお借りして関係者の方々に厚く御礼を申し上げます。受講した大学院生にはレポートを提出してもらいましたが、ここではその中から一部を抜粋してお伝えします。

◆国際教養大学

最初の訪問先である国際教養大学では木材が校舎、寮ともに多く使っており、(県立大学の秋田キャンパスでは木材を使ったところが、それほど多くないこともあって、)受講生は非常に驚いていたようです(注:以下の「」はレポートからの引用です)。「国際教養大学では、いろいろなところで木材が使われていて、その構造が見える形になっていて、どのように木材が使われているのかを知るには絶好の場所だと思った」、「木材製品の使い方だけではなく、壁や絨毯のカラリングが既存のイメージからかけ離れており、国際教養大学らしさを生み出していると思った」。



国際教養大学の学生寮前

◆門脇木材



秋田スギ林地での見学

実際の林地の伐採現場では、見学前のイメージよりも機械化がなされていることに驚き、「イメージががらりと変わった」などの意見もありました。実際の作業現場では(会社の方針もあると思いますが)20代の若い人が班長となって経験豊富な高齢者の意見も訊きながら働いていることに刺激を受けていたようでした「20代の若い人が班長として活躍していて、若手が活躍できる仕事だと思った」「ベテランが若手とともに作業している場面もあり後継者の育成にも力が入っていることがうかがえた」。

また、協和の工場にも伺ったところ、製材時に排出される廃材が熱源あるいはペレットなどの用途に利用されていることが、実習生には目新しかったことのように、複数の受講者が注目すべき点として取り上げていました。また、ここ以後の各工場でも廃材の利用がなされており、木材工場の特徴として非常に面白く捉えていたようです。

◆仙北市バイオエネルギーセンター

仙北市のバイオエネルギーセンターでは、作られたエネルギーが実際に隣接するクリオン、にしき園に供給されていたこともあり、これからも継続して利用してもらいたいという意見が多かったです。一方、使われる含水率48%のチップを実際に触ってみて、「濡れていると思った」と含水率調整の難しさを体感した意見もありました。

◆秋田県北木材センター

こちらでは原木市場、集成材工場、銘木製品について見学させていただきました。特に銘木製品は単価が高いため「なぜこんなに値段が高いのか」と驚きだったようです。



銘木製品に触れてみる

◆秋田ウッド

複合材料を意識して見た受講生は、はじめてだった人がほとんどでした。たまたま受講していた人の中に大館国際情報高校出身者がいたのですが、秋田ウッドの複合材料を使った高校の外壁を、本物の木材だと思っていたようで「初めて木材プラスチック複合材料だと知った」というオチまでついてしまいました。「外国に比べると生産が少ないがもっと広まってほしい」とか「時代にあっていいる材料なのではないか」などの意見がありました。

◆新秋木工業



製品を前に説明を受けている所

新秋木工業では合板とパーティクルボードの製造を見学させていただきました。複数の受講者が、初めて見るロータリーレースによる原木のカツラ剥きが珍しかったことをレポートに取り上げていました。社長の佐々木健次郎さんのお話で、あえて広葉樹の合板を作ることの意義などを伺ったことは、彼らにとって新鮮だったらしく、提出されたレポートには「目先の利益にとらわれない」「利益にならないものをすぐにカットするような考え方はまちがっているのかなと考えさせられた」などの記述がありました。

◆日本製紙秋田工場

こちらでは製紙の過程を原料の段階から加工される場所を見学させていただきました。工場の広さと抄紙のスピード、出てきた製品の大きさに驚かされていました。普段意識しないようですが、身近な紙が木材を原料にできていることも再認識したようです。

◆総括として

以上是个々の見学先に対する意見をピックアップしたものです。全体としては実際に見学させてもらって「映像と現場で見るのは違う」「現場で見ることは大切」などの意見が出ていました。また、レポートでは実習の総括として「木材を利用する意義」について考えてもらいました。複数の受講者が「木材には無駄がない」と回答しており、エネルギー、環境などの問題が頻出する現代では、利用すべき非常に好ましい存在であると捉えていたようです。

このほか、「(木材を)利用する施設・工場がそれぞれ関連しており、人間の生活とのかかわりが確実にある」「利用することで人間や他の生物にとっての生活環境を良くする」、また、「ほかの材料と組み合わせた製品で日本社会も成長していけるのではないのか」「半永久的に再生できる」などの木材と人間との関係、将来に対する意見も多く、担当者の一人として実習の意義が大きかったと感じられるレポートがほとんどでした。

顧問指導の現場から

「新局面を迎えた国産材製材」について西村顧問が現場で指導

今年度より推進機構の顧問に就任した西村勝美氏（木構造振興株式会社代表取締役）は、県内製材企業からの要請を受け、技術指導や業界情報の提供による顧問活動を平成25年11月2日に行いました。

工場の秋田スギ製材ラインは国の補助事業を活用して一新され、西村顧問はアフターケアのため一度訪れていますが、人工乾燥機や木屑炊きボイラーを増設してからは初めてとなります。

工場の概要説明後に意見交換をし、顧問は次のような質問を受け助言・指導を行いました。



製材製品等のチェック

Q: 新規設備を計画する場合の留意点はなにか。

A: 今後10年から15年先を見込んだうえで設備投資を考える必要がある。その前に商品計画を考えておかなければならない。

Q: 製材だけで生産を増やしていくためには丸太の確保が重要となり、A材だけでなく、我々の挽かないA材やB材、C材を扱っていかざるを得なくなる。北東北ではどんな方法がベターであるか。

A: 全径級を工場が買いとり、A材は自分のところで挽き、B材はBという協力工場に挽いてもらい、C材は取引のあるチップ業者に供給する。これを全量買取制度という。今まではこの径級だけが欲しいでよかったが、これから大径木も出てくるためグループ化するなり、協力工場を求めるなり、再構築しないと地場産業が育たない。

Q: 目立て業者の減少により、自社で目立てをすることを考えなければならない。全国的にどうしているのか。

A: かなり遠距離だが残っている目立て業者にコストを掛けお願いしている。

Q: 今後住宅着工戸数が落ちると、ハウスメーカー関係では質の高い住宅が主流を占めていくと思う。その中で我々は、大型工場のできないきめ細かい部材に対応するしかないが、加工や新技術において何をしたらよいか。

A: ハウスメーカーがどんな動きをするのか把握すること。例えば、メーカーが外断熱に持っていくのか内断熱にするのか、それに応えるだけの下地材の加工を考えるなど。

Q: 大径木のうまい商品化はあるか。

A: 芯去りの役柱ではないが、芯去り並柱の商品としての認証をとり差別化していく。価格帯は芯持ちの並柱と一緒に。製造システムまで基準をつくろうという動きがある。

○

意見交換後は工場をひと通り見て回り、最後に顧問が準備してきた資料により、今後の国産材製材業界について、①既存大工場の新規投資にかげり、②大型工場間の本格的な競争時代を迎える、③地域市場は中小工場の活躍の場になりうるか—について説明し、これからは地場と密着した中小工場の方が強みがあるということを情報交換しました。指導項目は多岐にわたり、一度だけでは全てについて話ができませんでした。他に気付いた点やアドバイスは今後メール等にて行うこととして工場を後にしました。



秋田スギ製材ラインの視察

木材応用講座が開催されました

11月18日から2013年度木材応用講座「高温で熱処理された木材の調湿能」(講師:岡崎泰男准教授)が木材高度加工研究所にて開催されました。



初回講座講義風景

講座は11月18日、25日、12月2日の月曜夕方6時から3回行われ、初回は13人の受講者が熱心に講義に耳を傾けていました。

今回の講座の内容は、熱処理を施していない材料で作製した木箱と、熱処理(約100℃)を施した材料で作製した木箱内部の温湿度について、各種条件下で周辺温湿度環境を変化させた時の変動を測定し、この結果を通じて「木造住宅内の温湿度調整能が熱処理によって影響を受ける可能性」について検討するものです。



試験体についての説明

森林と建築のコラボはどこまで可能か？ CLTについて意見交換などおこなう

公益社団法人日本木材加工技術協会の第31回年次大会は、10月31日～11月1日に静岡市の静岡県男女共同参画センターで開催された。大会は当日の参加登録を受け付けたこともあって200名を超す規模となった。

公開シンポジウム「森林と建築のコラボレーションはどこまで可能か？——クロスラミネーテッド・ティンパー（CLT）の活用と今後」がおこなわれた。

CLTは 欧米を中心に新しい木質材料として盛んに実用化されているもので、挽き板を並列することで単層を構成し、その単層の軸方向を直交させながら積層接着した大きな断面を持つ面状の集成加工材料であり、合板の構成要素を単板から製材に置き換えたもの——と考えれば理解しやすい。



口頭発表に聞き入る参加者

CLTを床や壁に使用することで木材を多用する新しい木造建築構法を実現できることから、わが国でも 豊富な国産材資源の 大きな需要先として期待を集めており、森林・林業・木材産業の復権に向けて待望の救世主のように見られ、語られることが多くなってきている。

ただ、CLTはまだ新しい木質材料であることから、国内での研究開発はまだ緒についたばかりであり、現時点では材料規格の整備が進められている段階。したがって原料として利用可能な製材の品質や製品の強度性能の水準、使用可能な接着剤の種類と 接着性能の担保の方法など解決すべき製造の問題点がまだ多い（木材工業2013.No11, 特集「CLT」）。

シンポジウムではこうした現状を踏まえて、材料供給の立場となる山側の対応のあり方や挽き板としてのラミナ供給を担う製材工場が果たす役割、製造する側が求める材料品質と量をめぐる問題点などについて意見や提案を受け、またCLTを実際に使っていく上での 可能性や課題などについても意見を交換した。

年次大会では秋田木高研関係から2件の口頭発表と4件のポスター発表があった。



市川賞受賞者の講演

新任者紹介

木高研 教授 林 知行



本年3月末まで、筑波研究学園都市にある（独）森林総合研究所で研究コーディネータをしておりましたが、縁あって8月1日より木高研でお世話になっております。

専門分野は簡単に言うと木質材料学・木質構造学ですが、本人としては「ウッドエンジニアリング」という用語が気に入っております。

これまでの研究者生活では、かなりの精力を 木材・木造関連工業界における産学官連携プラットフォームの構築（例えば規格や規基準の作成）に費やしてきました。この経験を、地域貢献の活動にも活かしたいと思っています。

木高研 博士研究員 阿部 一徳



今年10月に秋田県立大学 本荘キャンパスから 異動となり、木材高度加工研究所の 博士研究員に 着任しました。9月までは 本荘キャンパスにて酸化亜鉛薄膜を 利用した 光デバイスの低コスト化 について 研究してきました。最近では、熱や光を電気へ変換するためのハーベスティング技術に関する研究にも

取り組んでいます。

木高研では、スギを利用した 混練型バイオプラスチックの実用化を目的とします。また、メカノケミカル処理の基礎研究にも重点を置くことで利用範囲の拡大に努める必要があります。

工学の知識も交えながら 着実な成果を積み重ねていきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

お知らせ

イノベティブなビジネスリーダー創成塾

12月中旬より第2期生の募集へ

地域イノベーション戦略支援プログラム

昨年からスタートしました文部科学省「地域イノベーション戦略支援プログラム」事業内の人材育成事業「イノベティブなビジネスリーダー創成塾」第2期生の募集を12月中旬より開始いたします。事業の内容、応募方法等については右記のHPをご参照ください。

地域資源（農林水産系総合地域資源）を活用してマーケット及びビジネスを自ら開拓していく意気込みのある方の申込みをお待ちしております。

<http://inbulesc.wordpress.com/>