

「森林技術」連載 産業界とともにめざす森林再生の未来

	掲載号	企業様名	分野	原稿締切
第1話	6月号(No.867)	米田先生		
第2話	7月号(No.868)	(株)レンタルのニッケン	機械	6/9(月)
第3話	8月号(No.869)	日本製紙(株)	製紙	7/4(金)
第4話	9月号(No.870)	(株)大林組	建設	8/5(火)
第5話	10月号(No.871)	日立建機(株)・日立建機日本(株)	測量	9/5(金)
第6話	11月号(No.872)	住友林業(株)	住宅	10/6(月)
第7話	12月号(No.873)	国際航業(株)	機械	11/5(水)
第8話	1月号(No.874)	米田先生		12/8(月)
第9話	2月号(No.875)	飛島建設(株)	建設	1/7(水)
第10話	3月号(No.876)	王子木材緑化(株)	木材	2/6(金)
第11話	4月号(No.877)	鹿島建設(株)	建設	3/6(金)
第12話	5月号(No.878)	アジア航測(株)	測量	4/6(月)
第13話	6月号(No.879)	大建工業(株)	建材	5/8(金)
第14話	7月号(No.880)	米田先生		6/5(金)
第15話	8月号(No.881)	(株)竹中工務店	建設	7/6(月)
第16話	9月号(No.882)	コマツ	機械	8/7(金)
第17話	10月号(No.883)	(株)熊谷組	建設	9/7(月)
第18話	11月号(No.884)	東京ガス(株)	エネルギー	10/5(月)
第19話	12月号(No.885)	矢崎エナジーシステム(株)	製材・合板・ ベレット等	11/6(金)
第20話	1月号(No.886)	酒井先生(新委員長)		11/25(水)
第21話	2月号(No.887)	清水建設(株)	建設	1/6(水)
第22話	3月号(No.888)	大成建設(株)	建設	2/5(金)
第23話	4月号(No.889)	タマホーム(株)	住宅	3/4(金)

一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会*

委員の企業・団体の皆さまの活動の模様をご紹介します！

株式会社大林組

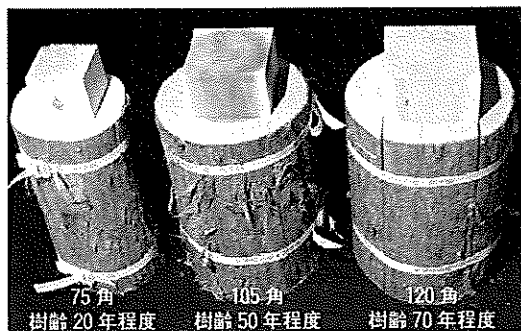
小径木の間伐材を利用した木造システム構法

大林組は、事業活動を通じて持続可能な社会の実現に貢献するため、3つの社会（低炭素社会、循環社会、自然共生社会）ごとに具体的なアクションプランを定め Obayashi Green Vision 2050 を推進しています。

このうち、自然共生社会の実現に関しては、大規模木造建築用の「オメガウッド」や、本稿で紹介する「小径木の間伐材を利用した木造システム構法（以下、ECO サイトハウス）」等の技術を開発しています。「ECO サイトハウス」は、未利用間伐材の有効活用により、国内の森林経営の健全化に資する取組の一つとして、東京大学生産技術研究所の腰原幹雄教授と共同で研究開発を進めてきました。

ECO サイトハウス開発の背景と特長

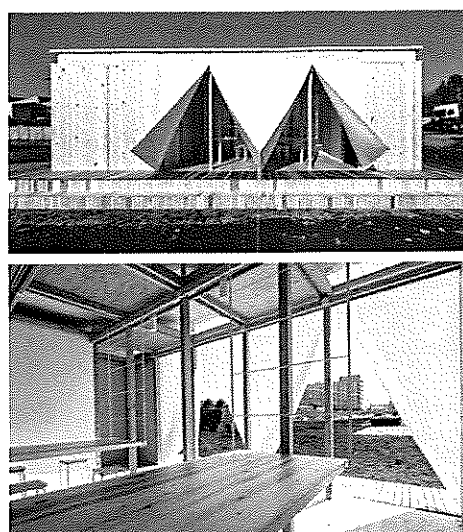
近年の建設工事におけるCO₂削減の要請や、公共建築物等木材利用促進法の施行などの背景から、木材利用によるエコロジカルな建築物の開発を進めています。ECO サイトハウスは、写真①のように需要の少ない小径木の間伐材（樹齢20年程度：75mm角）を、工事現場の事務所や展示施設等の仮設構造物として利



用途少ない

住宅構造部材に利用

▲写真① 小径木の間伐材



▲写真② ECO サイトハウスの
外観（上）と内観（下）

用することで、新しい木材の市場を生み出す可能性があります。また、リユース可能な構造として廃棄物を削減するとともに、高断熱仕様によるエネルギー消費の削減も見込めます。2013年に神奈川県工事現場に写真②のような施設を建設し、仮設の作業員休憩所として利用しました。利用者43名に対するアンケート調査から、「木の香りが良い」、「落ち着きがある」、「暖かみがある」、「自宅にいたように安らぐ」、等の好印象の意見を得ました。

ECO サイトハウスの特長は次に示す4項目です。

(1) 小径木の間伐材を構造利用できるシステム構法

75mm角の柱、37.5×75mmの横架材、厚さ28mmの床・屋根パネル、壁パネルから構成されます。耐震要素は、木造軸組構法の住宅と同様に耐震壁としています。しかし、住宅に比べて柱が細いため、柱に大きな負担のかからない耐震性能が要求されます。そ

*事務局：〒103-0025東京都中央区日本橋茅場町3-2-10鉄鋼会館6階 Tel 03-3668-2885 Fax 03-3668-8718

● ● 会社概要 ● ●

株式会社大林組

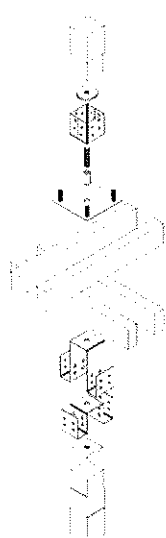
- 1) 所在地：〒108-8502 東京都港区港南2-15-2
- 2) 設立年月日：1936年12月 3) 資本金：57,752百万円
- 4) 従業員数：8,329名(2014年3月現在)
- 5) 事業内容：国内外建設工事、地域開発・都市開発・海洋開発・環境整備・その他建設に関する事業、不動産事業ほか



Japan Project-Industry Council

JAPIC とは

産官民学の交流を通じ、民間諸産業の技術、経験及び活力を糾合した業協力の協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。



▲図① 接合金物

ここで、細い柱の柱頭・柱脚は断面欠損が最小限となるように、図①のような柱に覆い被せる接合金物を考案しました。考案した金物の構造性能や耐力壁の水平抵抗を検証するために、実大試験体による各種の構造実験等を行って、目標性能を確認しました。

(2) 温室効果ガスの削減

間伐材活用による建築資材生産時のCO₂排出量削減、森林再生によるCO₂吸収力の増加、間伐材の放置が無くなることによるCO₂発生原因の

減少を実現します。100m²のECOサイトオフィスで100棟建てると48,500m²の森林と同程度のCO₂を吸収すると、試算しています。

(3) 省エネ手法を組み合わせて消費電力の削減

LED照明の採用、天窗の設置等、省エネ手法の組み合わせによって、在来の仮設ハウスと比較して消費電力を削減します。また、太陽光発電を利用した創エネによって、年間の購入電力を最大約63%削減します。

さらに、遮熱透光性シートで断熱材を挟んだ特殊外装材(写真①の開放中の膜材)により、快適な室内環境を整えつつ、自然エネルギーを活用します。特殊外

装材はジッパーの開閉で容易に着脱可能なため、春秋時には外気を導入して空調機器の使用を抑制し、晴天時には日射熱を断熱しつつ昼光を利用して照明の使用を抑制します。

(4) デザイン性が高く快適な空間を実現

柱・梁で構成される基本フレームには、耐震壁だけでなく、内装材・家具や設備等(インフィル)を自由に配置できます。寸法体系や部材を共有化することで、建築と家具が融合したデザイン性の高い快適な空間を実現します。広くゆったりとした1,200(内法1,125mm)モジュールの採用により、合理的で自由な設計が可能です。

自然共生社会を目指して

2014年には、工事現場に建設した実大モデルの改善点等を踏まえ、シンプルな構法に改良しました。これらの研究開発を通して、小径の間伐材(柱径75mm)を用いた循環利用できる、シンプルで柔軟性の高い仮設構造物の構築技術を確立しました。今後、工事現場の仮設事務所のみならず、展示会ブースやインフィルを含めた間仕切り壁等への応用なども可能であると考えています。

大林組グループは現在、再生可能エネルギー事業にも積極的に取り組み、太陽光発電は総発電規模100MWの事業化を目標に掲げています。今後は風力・地熱発電、そしてバイオマス発電を含む森林資源のカスケード利用にも挑戦し、グループ全体で持続可能な社会の実現に貢献していきたいと考えています。

(文：水野良治、浜田耕史)

Message：学生の皆さんへ

日本は持続可能な社会の実現に向け、大きく舵を切っています。2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて社会資本整備も進みます。国内森林資源の循環利用により、持続可能な社会の実現によって、日本の思想や優れた技術を世界にPRするチャンスです。共に挑戦しましょう。

一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会*

委員の企業・団体の皆さまの活動の模様をご紹介します！

住友林業株式会社

社有林経営から、森林・林業の活性化を目指して

住友林業グループは、320余年前に開坑した愛媛県別子銅山の銅山備林経営を創業としています。現在、山林環境事業、木材建材事業、海外事業、注文住宅事業のほか、近年ではリフォームなどのストック住宅事業、高齢者施設や保育園など住宅以外の分野の木造化・木質化に取り組む木化事業、木質バイオマス発電などの環境エネルギー事業などにも力を入れており、川上から川下まで「木」を軸に幅広い「総合住生活関連事業」を展開しています（図①）。



▲図① 住友林業の事業展開

1. 社有林経営の歴史と考え方

住友林業の社有林経営は、上述の創業時までさかのぼります。1691年（元禄4年）、愛媛県で発見した銅鉱脈を別子銅山として住友家が開坑し、同時に銅山備林経営を開始したのが始まりです。明治時代には、長年の伐採と煙害により失われた別子銅山の緑を取り戻すため、「国土報恩」の精神で大造林計画を実施。その後、本格的な山林事業に着手し、木を植え、森を育む中で、木材の利用と植林・育生による再生産を持続的に繰り返す「保続林業（サステナブルフォレストリー）」の考え方を確立しました。100年以上経った現在、住友林業の社有林は、北海道から鹿児島県まで国土の900分の1を占める約46,000haまで拡大しており、

保続林業の理念の下、環境にも配慮した森林経営を実施しています。また、SGEC（「緑の循環」認証会議）による森林認証を経営山林全てにおいて取得しています。

2. 効率的な社有林経営を目指して

一方、広大な社有林を効率的に経営するため、新たな知見や技術を積極的に導入しています。

①先進的な苗木生産施設の開設

九州社有林のある宮崎県において、2012年に温室2棟・作業棟1棟で構成される「環境制御型苗木生産施設」を開設しました（写真①）。本施設により、通年での苗木生産・出荷が可能となったため、従来の3倍近い20万本/年の苗木生産を実現しています。また、従来の裸苗では、活着の問題から春先に植栽が集中していましたが、本施設ではコンテナ苗を生産することで、春に限らず植栽可能となり、作業の平準化を実現しました。今後、他の社有林周辺でも同様の取組を検討しています。

②獣害対策と低労働負荷型の造林

社有林の中には、シカ等による食害の著しい地域も多くあります。そこで、ハイトカルチャ（株）とツリーシェルター（ハイトシェルターS）を開発しました（写真②）。これにより、シカ等による食害から苗木を守るとともに、下刈の回数を大幅に減らした低労働負荷型の造林を実施しています。

③新型タワーヤーダの開発

急峻な地形の多い社有林の集材作業の省力化・効率化を図るため、オーストリアのコンラッド社製のタワーヤーダと搬器を導入、国産トラックへ架装して、2011年より稼働を開始しました（写真③）。導入2年目には年間素材生産量が9,000m³を超え、1人あたりの生産性も10m³/日を達成しています。

④GISを駆使した森林管理

住友林業では1978年より、他に先駆けて社有林の

*事務局：〒103-0025東京都中央区日本橋茅場町3-2-10鉄鋼会館6階 Tel 03-3668-2885 Fax 03-3668-8718

● ● 会社概要 ● ●

住友林業株式会社

- 1) 所在地：〒100-8270 東京都千代田区大手町一丁目3番2号
- 2) 設立年月日：1948年2月20日 3) 資本金：27,672百万円
- 4) 従業員数：4,486名(連結17,413名)
- 5) 事業内容：山林環境事業、環境エネルギー事業、木材建材事業、注文住宅事業、ストック住宅事業、まちづくり事業、木化事業、緑化事業、海外資源・製造事業、海外住宅・不動産事業、生活サービス事業



Japan Project-Industry Council

JAPIC とは

産官民学の交流を通じ、民間諸産業の技術、経験及び活力を糾合した業際協力の協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。



▲写真① 環境制御型苗木生産施設で育苗中の苗木



▲写真② ツリーシェルターによる新植地



▶写真③ 新型タワーヤーダ

管理に森林GIS（地理情報システム）を導入するとともに、より効率的な森林管理を目指してシステム開発・運用、データベース構築を進めています。具体的には、森林調査簿、森林基本図（計画図）、施業履歴、地番図、林道・作業道台帳、空中写真・衛星画像、ソーニング等をGIS上で一元管理しています。また、モバイル化・GNSSとの連携・衛星画像解析などの発展的な利活用も行っています。

3. 森林・林業の活性化に向けて

このように培ってきた社有林の経営管理の技術を、近年では社外に展開する取組を始めています。

日本は、森林資源に恵まれているものの、林業は衰退傾向にあり、管理されずに放置されている人工林も多い状況です。自治体では、林業の活性化、木材の利活用を重要課題の一つに設定している場合も多く、特に中山間地では、森林資源が地域の唯一の資源であり、林業・木材産業の活性化はその自治体の死活問題にな

っている場合もあります。

このような地域において、当社が社有林で培ってきた森林管理技術、木材流通チャネル、木質バイオマス利用ノウハウに加えて、政策・企画立案、プロジェクトマネジメント、現場改善等のノウハウを組み合わせることで林業・木材関連の支援コンサルティング事業を行っています。

支援をするクライアントは、行政（国、都道府県、市町村）、林業事業体、森林組合等、多岐に及び、当社が「木」にまつわる事業を実業として幅広く展開している特徴を活かし、トータルなコンサルティングを実施しています。支援においては、地域の資源量等からの森林利活用のためのビジョン・計画策定だけでなく、計画策定後の実施の支援も行っています。

このような取組を通して日本の森林・林業を活性化し、魅力ある産業へと転換させていきたいと考えています。

（文：長谷川香織、有馬聡一）

Message：学生の皆さんへ

住友林業の仕事は、木を植え、木を育て、木の可能性をどこまでも追い求め、皆さまに「木のそばで暮らすよろこび」を届けることです。森と木の価値を余すところなく世界の人々に届ける「世界一の森林会社」をめざしています。是非、一緒に挑戦しましょう。

一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会*

委員の企業・団体の皆さまの活動の模様をご紹介します！

飛島建設株式会社

建設分野における国産材の利用拡大を目指して 地震減災と地球温暖化緩和を実現する丸太打設液状化対策工法

飛島建設は、「防災のトビシマ」を企業テーマとして、災害や激変する地球環境から人々の暮らしと命を守るため、安心・安全な社会の構築に取り組んでいます。

なかでも、持続可能な建設事業による安心・安全な社会構築をコンセプトとして、木材の地中利用による建設分野での木材利用拡大の積極的な促進を目指しています。ここでは、その中核をなす技術として、木材を大量使用しCO₂を固定化する「丸太打設液状化対策&カーボンストック（LP-LiC）工法」（以下、LP-LiC工法という）を紹介いたします。

1. LP-LiC工法の概要

建設分野における木材の利用拡大を目指して、飛島建設が提供する技術のコンセプトを図①に示します。

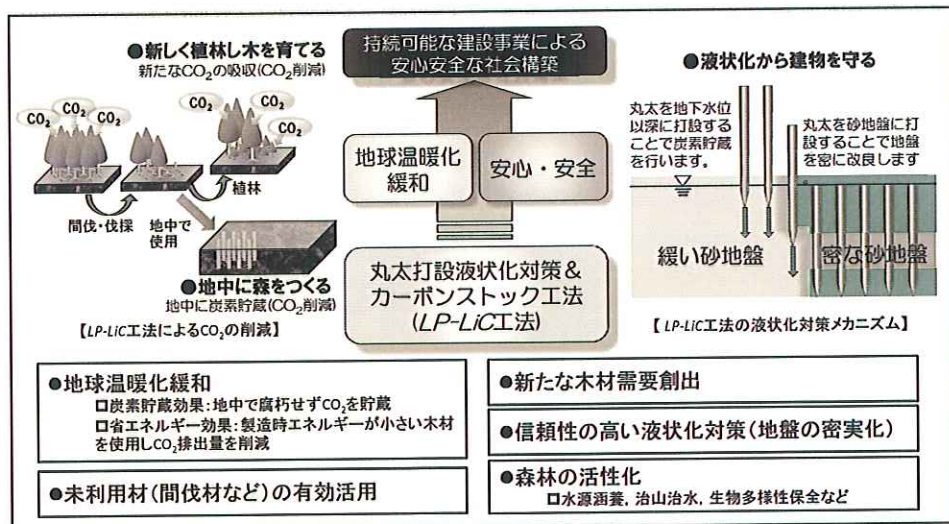
2011年東北地方太平洋沖地震では、関東地方など震央から遠く離れた広い範囲で液状化が発生し、その被害は震央距離が大きいにもかかわらず甚大でした。首都圏や西日本などで逼迫する大地震では、広域での

液状化が予測されており、経済的で施工性の良い対策方法が必要とされています。

一方、地球温暖化は今世紀中に解決すべき喫緊の課題であり、地盤改良工事などの土木工事においても、温室効果ガス削減を図ることが求められています。

このような背景のもと、地震減災（液状化対策）と地球温暖化緩和（木材による炭素貯蔵）の両者に寄与する工法を社会に提供することを趣旨として、2007年よりLP-LiC工法の開発に着手し、6現場9地点の実証施工（写真①の例など）を経て、2013年12月には（一財）日本建築総合試験所より建築技術性能証明（GBRC性能証明第13-17号）を、2014年3月には（一財）先端建設技術センターより建設技術審査証明（技審査第2504号）を取得しました。

LP-LiC工法は、間伐材などの丸太を地盤に打設し、砂地盤を密実にするすることで、信頼性の高い液状化対策を行う工法です。成長過程で大気中から炭素を吸収固



*事務局：〒103-0025東京都中央区日本橋茅場町3-2-10鉄鋼会館6階 Tel 03-3668-2885 Fax 03-3668-8718

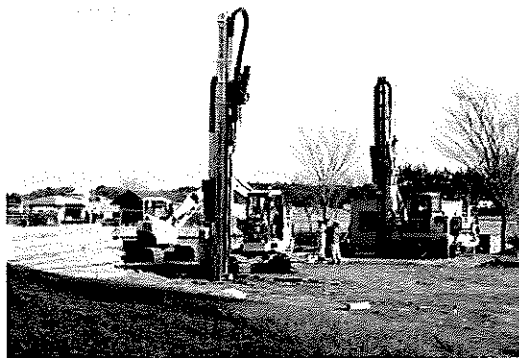
● ● 会社概要 ● ●
飛鳥建設株式会社

- 1) 所在地：〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク(KSP)
- 2) 設立年月日：1947年3月3日 3) 資本金：5,519百万円
- 4) 従業員数：1,220名(2014年12月現在)
- 5) 事業内容：国内外建設工事、地域開発・都市開発・海洋開発・環境整備等、住宅事業および不動産事業、エネルギーの供給、建物の保守管理ほか



JAPIC とは

産官民学の交流を通じ、民間諸産業の技術、経験及び活力を糾合した業協的協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。

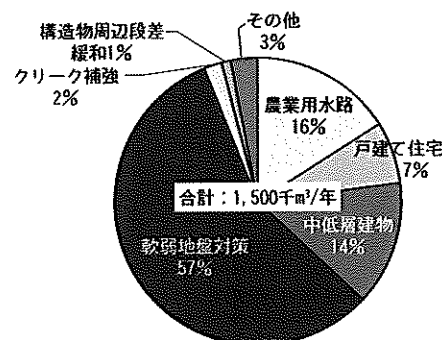


▲写真① 丸太の打設状況

定した丸太を大量に使用することで、地中に新たな森をつくり、炭素を貯蔵（カーボンストック）します。この炭素貯蔵量は、工事によって排出されるCO₂よりも圧倒的に多くなります。さらに、製造時の消費エネルギーが小さい丸太を使用するので、他工法の材料に比べ省エネルギー効果が大きくCO₂排出量を削減します。使用する丸太は、構造物のような高品質の木材である必要はないので、間伐材などの未利用材を使用でき、森林資源の有効活用を図り、地域林業の活性化に貢献することができます。さらに、森林整備が進むことで、土砂災害の軽減にも貢献します。そのほか、水源涵養・治山治水・生物多様性保全など様々な効果を生み出します。

このようにLP-LiC工法は、

- ・液状化対策や土砂災害の軽減による国土強靱化
- ・CO₂貯蔵、省エネルギーによる地球温暖化緩和
- ・未利用材の活用による木材需要の拡大



▲図② 地中海域における木材利用のポテンシャル
(外崎真理雄「平成21年度土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書」, pp.63-74, 2010より引用)

など、多くの効用を同時に実現する画期的な技術として活用していただけます。

2. 建設分野における木材利用拡大を目指して

軟弱地盤対策に使用できる木材利用のポテンシャルは、図②に示すように、木材の材積で約150万m³/年あるとされています。

飛鳥建設はこれまでに、戸建て住宅や公共施設における液状化対策工事にLP-LiC工法を適用し、この2年で材積約500m³の木材を液状化対策に活用してきました。これからも戸建て住宅、中低層建物、公園、建物周辺施設、盛土構造物などの液状化対策や軟弱粘性土地盤対策といった地中での利用をはじめとして、建設事業における木材利用拡大を促進し、国産材利用量の増大、地球温暖化緩和に貢献していきたいと考えています。(文：三輪 滋、沼田淳紀、筒井雅行)

Message：学生の皆さんへ

飛鳥建設は「防災のトビシマ」として、災害や激変する地球環境に対し、安全で安心できる生活を守るため、さらなる技術の進化を図っています。是非、私たちと一緒に、持続可能な建設事業による安心・安全な社会づくりを進めていきましょう。