

森林資源活用と強靱化木材 ～「木の復権」に向けた新たな動き～

2015. 2. 20

株式会社ビジネスセンス
小林茂允

目次

1. 今、なぜ木材か？
2. 日本の森林資源の現状
3. 国産材活用への政策
4. 木材利用の課題
5. バイオ乾燥機とは？
6. 強靱化木材とは？
7. 強靱化木材のインパクト
8. 林業の成長産業化
9. まとめ

今、なぜ木材か？

- 豊富な森林資源
- 木材需要の創出 & 国産材の活用
- 新たな木材製品 & 技術の開発
- 6次産業化 & 輸出産業化
- 2020年オリンピック 木造都市

日本の森林資源の現状(1)

日本は世界有数の森林国

森林率 68.5%

世界平均 31.0%

日本の森林の現状(2)

- 日本では主に戦後、住宅用等にスギ、ヒノキを植林
- 日本の森林資源量 49億 m^3 (毎年1億 m^3 増加)
- 日本の木材消費量 7000万 m^3 /年
- 国産材の消費量 2100万 m^3 /年
- 木材自給率 28.6%(平成25年)

- 木(スギ、ヒノキなど)の使い頃は50年生位からで、日本の森林には、使い頃の木が豊富にある。

天然林の80%が広葉樹 (山のゴミ化)



森林資源活用の課題

- 木材価格の低迷 & 需要の減少 ~ 採算性悪化
- 山林の維持管理 ~ 木の伐採、間伐、林道整備
- 製材事業者の減少
- 補助金への依存体質
- 里山の荒廃 ~ 約80%が雑木広葉樹に浸食
- 従事者の高齢化 & 減少

チップ業者が天然林を皆伐



「間伐」で森林の生態系は？

「間伐」は、成長の過程で過密となった立木の一部を抜き伐りする作業で、成長促進と林業収入に寄与

＜間伐が果たす公益的機能＞

- ①木の光合成が活発となり、CO₂吸収能力が向上
- ②風雪害や病虫害に強い健全な森林を作る
- ③地表の浸食や流出を抑制
- ④多様な動植物の生育・生息を可能とする

建築物における木材利用の拡大

＜公共建築物の木造化の促進＞

- 公共建築物の木造率は、建築物全体が41%であるのに対し、9.0%と低位（平成24年）
- 平成22年10月に施行された「**公共建築物等における木材の利用促進に関する法律**」に基づき、国の全府省、全都道府県及び8割の市町村（平成26年9月末現在で、1437市町村（82%））で木材利用方針を策定済み。

公共建築物における木材利用の推進

〇〇市の方針

公共建築物等における木材の利用促進に関する法律に基づき、県産材利用方針に即して、公共建築物における木材の利用促進を推進することにより、地球温暖化の防止、循環型社会の形成、森林の有する国土の保全、水源のかん養その他の多面的機能の発揮及び林業の持続的かつ健全な発展に資することを目的とする。

木材の利用推進のための基本事項

<木材の利用を推進すべき公共建築物>

この方針において木材の利用を推進すべき公共建築物は、**学校、社会福祉施設（老人ホーム、保育所等）、病院、社会教育施設（体育館、図書館、生涯学習センター等）、公営住宅等**とする。

<地域材の利用促進>

公共建築物を整備する際の木材については、可能な限り**地域材の利用に努めるものとする。**

世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」の拠点施設として
整備されたビジターセンター
地元尾鷲産のヒノキ6549本を束ねて作られた
組柱・組梁・組壁により、
集成材を用いない木造大スパン建築を実現



日本建築家協会賞の
東京木材会館



2009年竣工

都市での木づかい

- 全国各地において、先導的な中大規模木造建築物の整備事例が増加
 - 耐火集成材を主要構造部に用いた事務所(大阪市)
 - ハイブリッド集成材を用いたオフィスビル(越谷市)
 - 枠組壁工法による大規模小売店舗(函館市)
 - 秋田駅西口バスターミナル

木材利用の課題

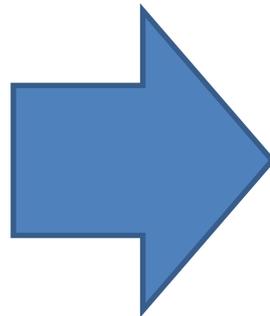
- 発注者・設計者への普及啓発
- 工務店などの人材育成
- 大規模建築を可能とする木材製品の開発
- 建築基準の見直し
- 住宅以外の建築物への利用
- エージング等への不安解消

木材利用に躊躇する理由

<木の弱点>

木材の経年変化・燃える等に対する懸念

- 腐る
- 虫が付く
- 割れる
- 曲がる
- 燃える



顧客の懸念

割れが生じている角材。



カビと割れの発生





新技術による強靱化木材の誕生(2)

<不燃認定>

- 日本初の**薄厚(12mm)不燃木材(スギ)**の国交省大臣認定書を取得
- 世界初(世界唯一)の**薄厚(10mm)不燃木材(スギ)**の国交省大臣認定書を取得
- 日本初の**高厚(12mm~50mm)不燃木材(スギ、ヒノキ)**の国交省大臣認定書を取得

木材乾燥のニーズ

文建協 含水率12%以下が義務づけされた
歌舞伎座 含水率 8%

品質・性能の確かな木材製品に対する消費者ニーズの高まりにより、木材の曲がりや狂い、割れが起きにくい乾燥材の供給拡大が求められている。

我が国においては、人工林資源の大半を占めるスギは、一般的に材の含水率のばらつきが大きく品質の均一な乾燥材の生産が困難であった。

近年は、乾燥技術の向上や大規模な国産材製材工場の増加等を背景として、人工乾燥材の生産量は増加しているが、品質面、コスト面でまだまだである。

従来工法の木材



- (1) 高温乾燥による細胞破壊
- (2) 芯割れ、黒色、焦げた匂い
- (3) 強度を失った角材／平角材



バイオ乾燥機とは？

バイオ乾燥機の外観



バイオ乾燥機の特徴

- (1) 躯体はすべて木製
- (2) 細胞の中の水移動理論を採用
- (3) 設定温度は35℃
- (4) 強靱化木材製造の際は、薬剤注入後に薬剤を細胞内に残し、水分のみ抜くことにより、細胞内で結晶化。
- (5) バイオ乾燥機の製造コスト及びランニングコストは高温乾燥機等に比べ、大幅に安い。

バイオ乾燥機の内部



バイオ乾燥機の性能

- 含水率 ～ 6～8% 可能
- 細胞 ～ 破壊しない
- 乾燥時間 ～ 短縮
- 常温処理 ～ 35°C

強靱化木材とは

強靱化木材の特徴

強靱化木材は、割れ無し、曲り無し、防腐、防虫、不燃化を細胞を破壊しない工法で製造するもの。

必要な薬剤(環境に優しい)を全ての細胞の中に、細胞を破壊させないドブ漬け工法により注入させ、さらにバイオ乾燥技術により薬剤を細胞内に残して水だけを放出させる。そして、細胞内には薬剤が結晶化して残る。よって、木材は半永久的に保存効果を維持するものになる。

処理後の木材の比重は0.6~0.7となり、国産のスギやヒノキが輸入材の高額なチークの比重に近づくため、強靱化された新製品が出来る。

日本の木材が輸出困難な理由

＜国産材のスギ・ヒノキが建築用として輸出困難な理由＞

- ① 比重が低い
- ② 柔らかい

強靱化木材は、「防腐、防虫、防割、防曲、不燃」を実現した世界初の木材として、また、国産材の輸出という面でも注目をされている。

杉・檜の強靱化木材(比重0.6)が 輸出材になれる

比重(密度、g/cm³)

0.3~0.4

0.4~0.5

0.5~0.6

0.6~0.7

0.7~0.8

0.8~0.9

0.9~1.0

1.0以上



木材の種類

サワラ、スギ、ヒノキ

トドマツ、エゾマツ、ヒバ

アカマツ、クロマツ、ツガ

サクラ、カラマツ、チーク

ブナ、ケヤキ、ツゲ

ナラ、シロガシ

カシワ、アカガシ、クヌギ

シタン、コクタン

強靱化木材が出来るまで

強靱化木材の生産工程 (1)



① 伐採

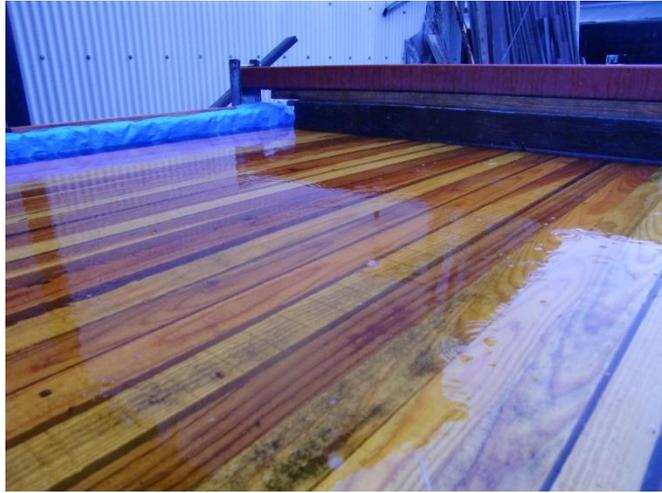


② 製材



③ ドブ漬け作業(薬剤注入過程); 4m材用

強靱化木材のドブ漬け工程 (2)



東大寺



某所



旧浜離宮・松の茶屋

強靱化木材のバイオ乾燥工程 (3)



三重県のバイオ乾燥機



岡山県のバイオ乾燥機

強靱化木材の導入実績

高付加価値材(強靱化木材)の実績



某所の強靱化木材



旧浜離宮の強靱化木材



東大寺の強靱化木材

強靱化・長期保存技術木材 (東大寺)



ルーバー、サッシュ、構造材の全ての木質材に強靱化・長期保存技術保存技術が

4年後； 曲がらない



強靱化・長期保存技術木材

(旧浜離宮松の茶屋復元工事の作業現場)



内装の木質材は全て強靱化木材で 無塗装（文建協）



エントランスの丸柱(スギ)



TOPIX（2014年）

＜第55回BCS賞（建築の最高賞）受賞＞

- 強靱化木材が採用された東大寺総合文化センター（大林組）
- バイオ乾燥材が採用された歌舞伎座（清水建設）

* 世界遺産の厳島神社にバイオ乾燥材が採用

* 出雲大社 収蔵庫にバイオ乾燥材が採用

強靱化木材のインパクト

建築物の長寿命化

宗禅寺 4年後の風景

強靱化木材(無塗装)の色は薄茶色
無処理材(無塗装)の色はグレー色



強靱化木材の4年後の壁

(強靱化木材には防腐効果があるため、無処理材のように白銀色になりにくい)



無
処
理
木
材

防火・防災の考え方

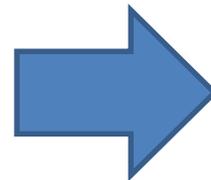
強靱化木材を使用することにより、防火・防災に対する考え方が変わる。

これまでは木材が燃えることを前提にした防火・防災の対策が実施されてきたが、今後、強靱化木材が導入された建築物等では、木材が燃えないことを前提に、消火の対応や避難の方法、有毒ガスが発生しないことなど、従来とは違う条件の中での新たな基準作りが必要になる。

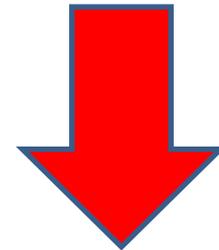
病院・介護施設・公共施設・学校・旅館・車両等

不燃建築物の設計

- 燃えしろ設計
- 燃え止まり設計



燃えない設計



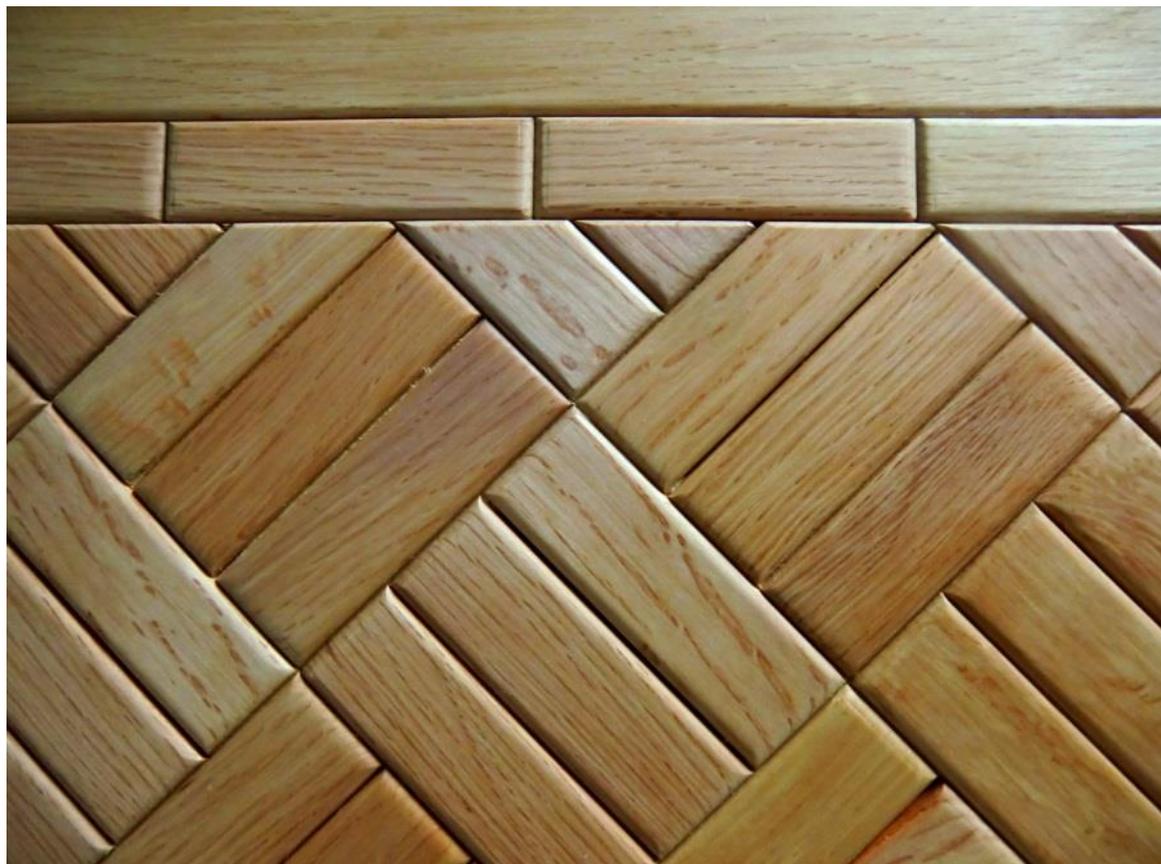
設計思想の変更

- 住宅の不燃化
- オフィスの不燃化
- 病院、介護施設の不燃化
- 神社仏閣の不燃化
- 家具の不燃化 etc

車両の不燃化



強靱化されたマテバシイ



木造密集地域の不燃化

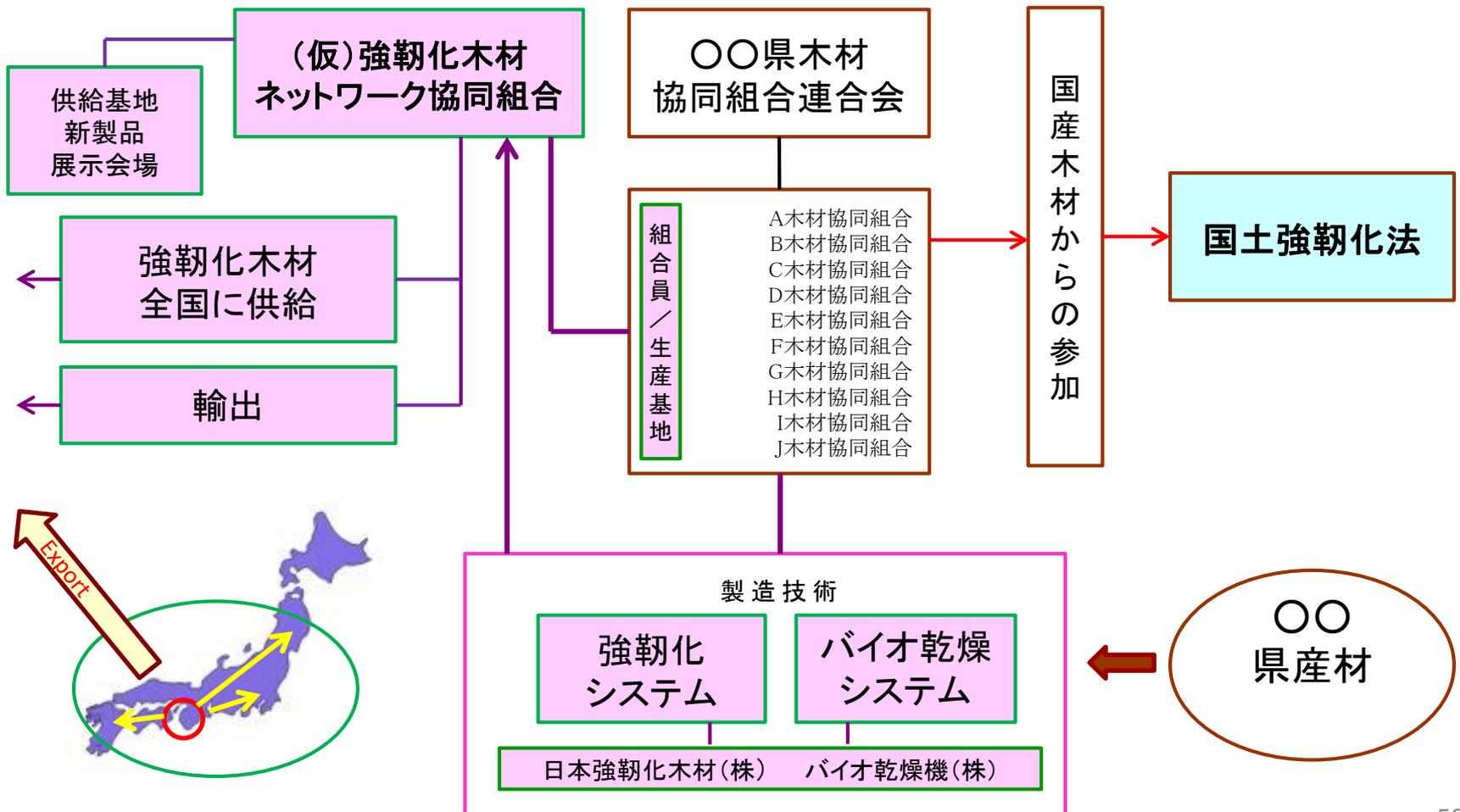
- 市街地の不燃化を促進し、延焼による焼失ゼロの「燃えないまち」を実現
- 延焼遮断帯の形成を促進し、「燃え広がらないまち」を実現
- 区と連携した市街地の不燃化の促進

木造都市 2020年の夢

- 森林を活性化させることは、その地域のみならず全国規模で考えていかなければならない問題である。
- 2020年のオリンピックは、都市木造によるまちづくりが行われれば、オリンピックは勿論、それ以降の都市の姿に大きな影響を及ぼすことになる。
- 2020年のオリンピックは、これからの東京のあるべき姿を描き出し、新しい価値観を提示するまたとない機会である。

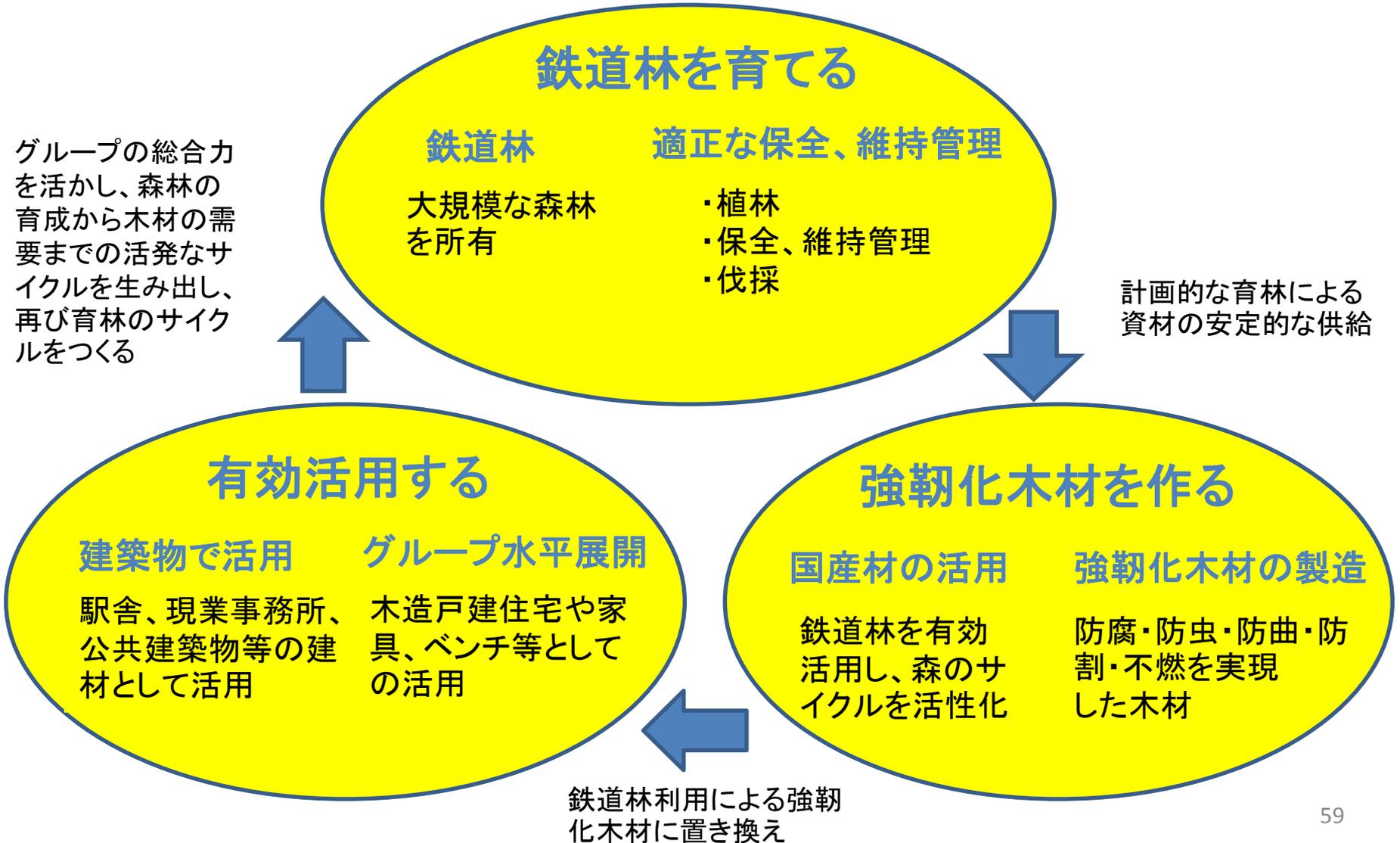
林業の成長産業化

〇〇県に 強靱化木材ネットワークを構築する



鉄道林有効活用プロジェクト

『地域に生きる』の実現に向け、森林資源の利活用を推進し、社会的責任を果たすべく「実践」



強靱化木材の市場(想定)

国産材の生産量 1965万 m^3 (H25)

強靱化木材の
市場想定 125万 m^3
5000億円以上

まとめ

国産材の活用／木材の復権

- 2020年の東京～都市木造によるまちづくり
- 木造密集地域の不燃化（震災対策）
- 強靱化木材による不燃住宅建設（防災・安全）
- オフィス内装の強靱化木材活用（防火・防災）
- 地域の森林資源の活用&活性化（地域創生）
- 強靱化木材による家具・窓枠・床材・その他
- 公共建築物における強靱化木材の活用
- 強靱化木材の輸出

林業の課題解決先進国

- **世界初の技術** バイオ乾燥システム、ドブ漬けによる強靱化木材(防腐、防虫、防曲、防割、不燃)の普及 & 事業連携 (新しい耐火部材の開発)
- **国産材活用による「木の復権」**
林業復活 & 地域創生
- **世界的木材需給の逼迫問題に対応する日本からの供給** (強靱化木材の輸出)
- **森林再生** (森林資源の循環・マネジメント)

FM と FM の連携

FM Forest Management



FM Facility Management

ご清聴 有難うございました。

日本強靱化木材株式会社

<http://www.bio-cooling.com>