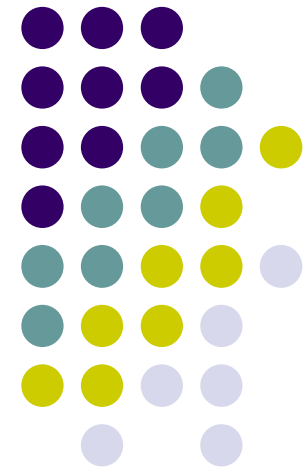


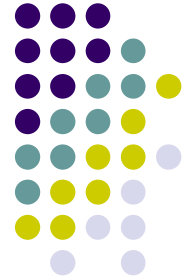
# 公共建築物の木造化に 向けた狙いと背景について

林野庁 木材産業課

課長補佐(木材技術班担当)

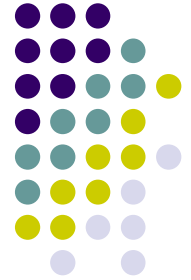
青井秀樹





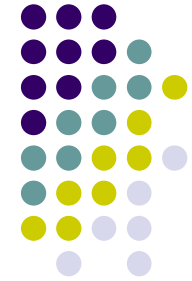
# 目次

- 木造化のターゲットは「公共建築物」
- 現状の課題と対策
- 「公共建築物木材利用促進法」とは
- 公共建築物での木材利用（総括）



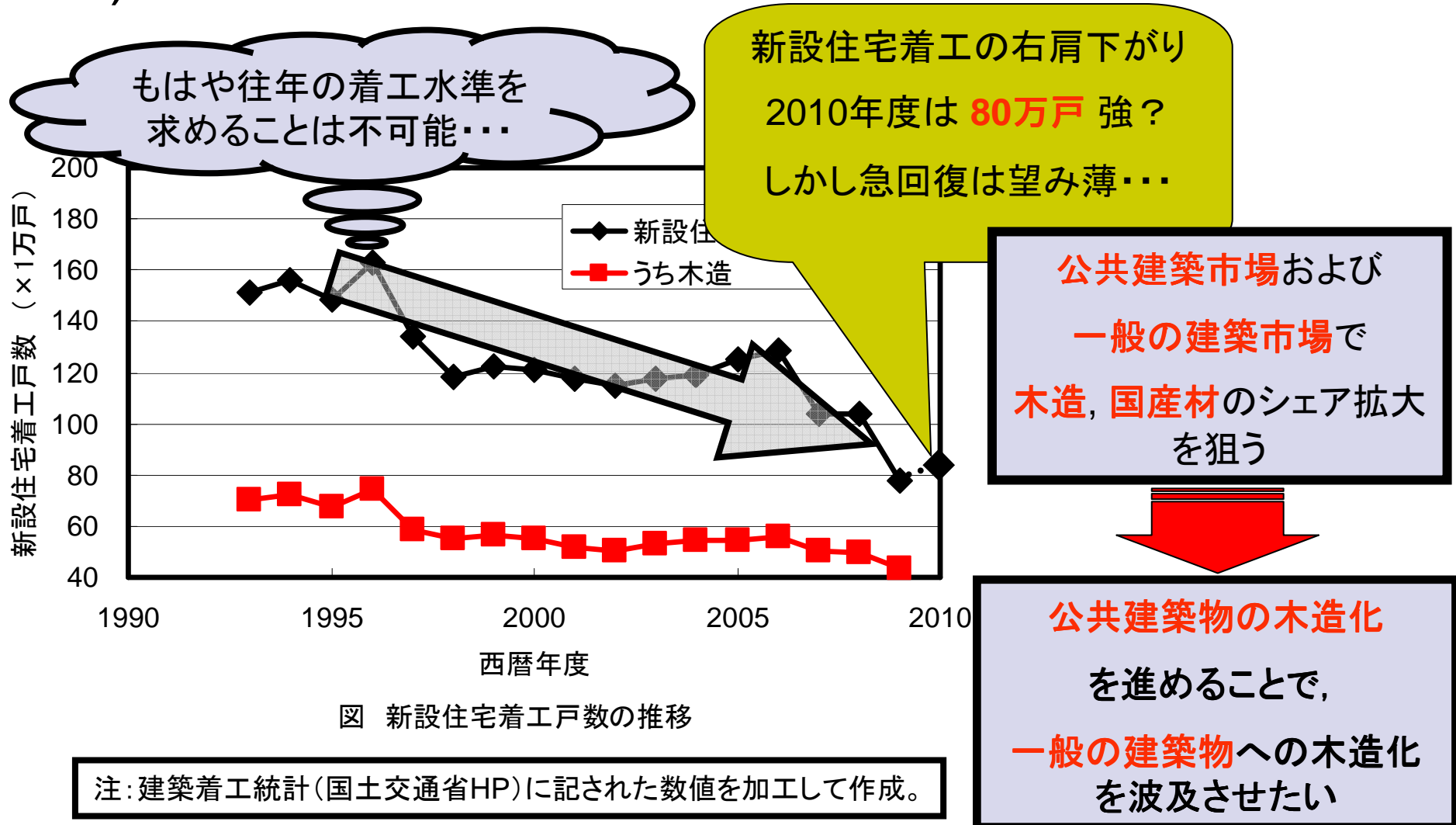
# 木造化のターゲットは「公共建築物」

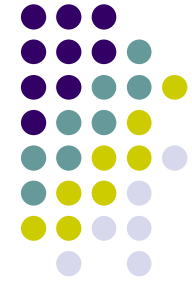
- なぜ「公共建築物」をターゲットとすべきか？
  - 1) 住宅建築市場が大幅に縮小
  - 2) 県産材使用による**経済的インパクト**
  - 3) 本格的な**建て替え期**に入りつつある
  - 4) **木造で建築可能**な条件に合致



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 1-1) 住宅建築市場が大幅に縮小



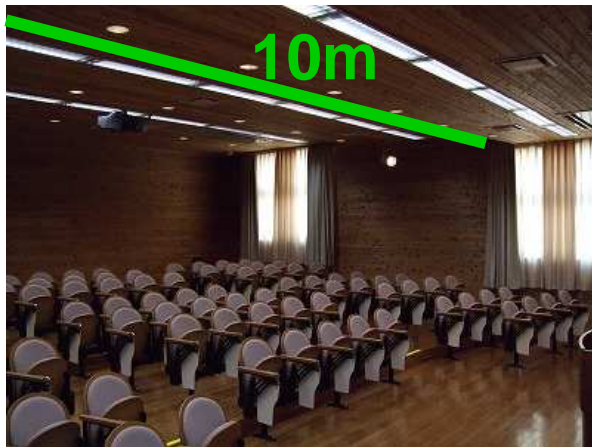


# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 1-2) 一般の建築物への木造化波及の可能性

(一般の建築物 = **住宅用途以外の建築物**)

- 建築物の**構造的な特徴**の比較 (スパン, 積載荷重, etc )
  - スパン: 公共建築物では主に **8~12m**



“公共建築物”と  
“一般の建築物”と  
では  
**それほど大きな違  
いが無い**

- スパン: 一般の建築物 (事務所用途)
  - RC造: 主に **6~8m**程度 (注1)
  - S造: 主に **7~12m**程度 (注1)

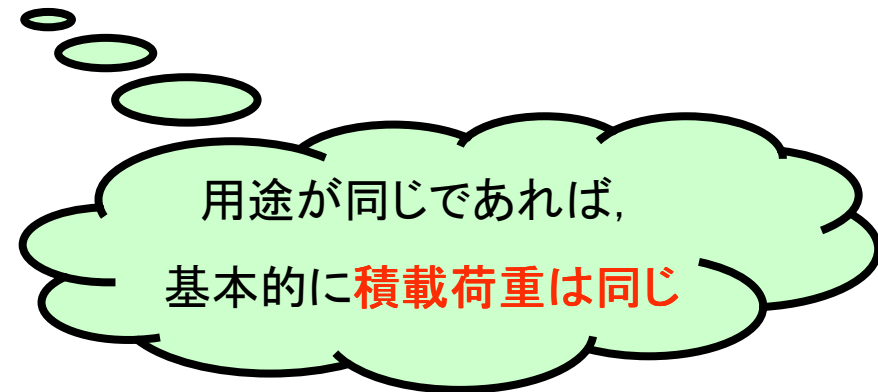
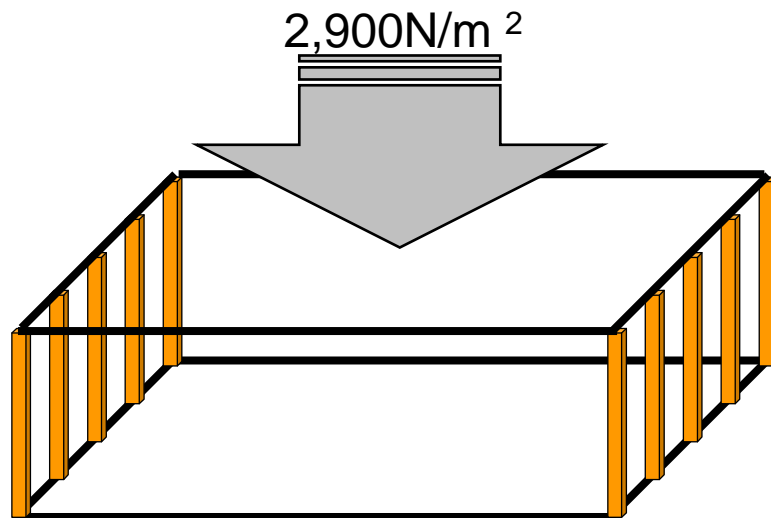
注1: 建築知識編: 梁せいを抑えたい! スパンを飛ばしたい! ラクラク建築構造マニュアル 基本キーワードから木構造の詳細計算まで、エクスナレッジ、12-13(2008)



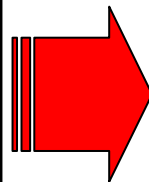
# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 1-3) 一般の建築物への木造化波及の可能性

- 床設計用の**積載荷重**
  - 事務所用途：2,900 (N/m<sup>2</sup>) 以上



公共建築物と一般の建築物は、  
建物の特徴が良  
く似ている



建築コスト等の条件  
で折り合えば、一般  
の建築物に木造化が  
波及する可能性大

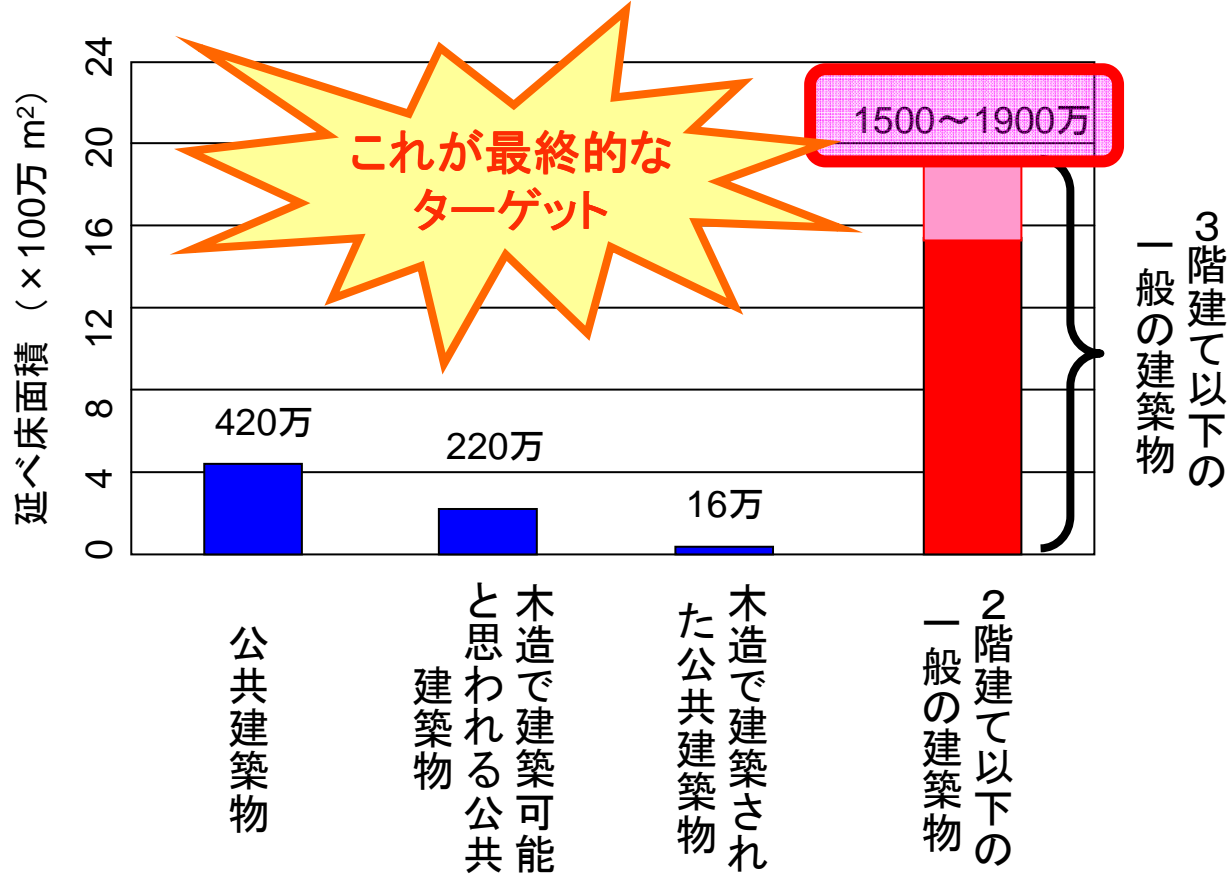
すなわち “公共建築物の木造化”に取り  
組む間に、国産材の**安定供給体制の構築**  
や、**木造の建築コスト**の競争力強化等をお  
こなうことにより、一般の建築物にも木造化  
が波及する可能性が考えられる。



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 1-4) 市場規模の比較

### ● 2008年度の新設着工延べ床面積の比較



注1: 建築統計年報(平成21年度版)に記された数値を加工して作成。

注2: ここで言う“公共建築物”とは、**公務用建築物**(庁舎, 公民館など), **教育・学習支援用建築物**(学校の校舎・体育館, 図書館, 倉庫など), **公営住宅**を指す。

注3: “木造で建築可能と思われる公共建築物”の延べ床面積とは、**3階建て以下**の公務用建築物, **2階建て以下**の教育・学習支援用建築物, **3階建て以下**の公営住宅(全体の74%と仮定)の延べ床面積の合算とした。

注4: 2008年度の木造住宅の新設着工延べ床面積は4938万m<sup>2</sup>であった。



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 2-1) 県産材使用による経済的インパクト

(使用材料, 建築構造の違いにより, どのくらいのお金が  
**地元へ還元**されるのか??? **経済波及効果**は???)

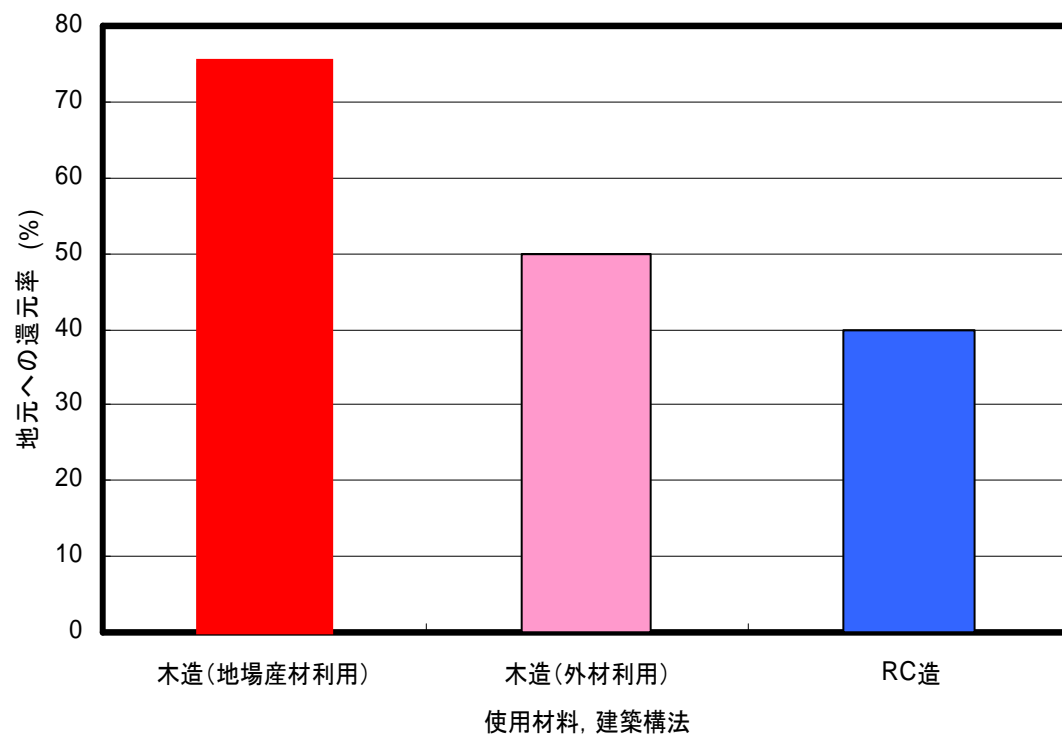


図 公営住宅の建設費用のうちで地元へ還元される割合の比較

当然のことながら,  
**地場産材を利用した木造建築の**  
**「地元への還元率」が最も高い**

公共建築物を木造で建てる時は, 合板や  
柱・梁材を問わず, **県産材の使用が原則的**  
**に求められることが多い。**

注: 林野庁・文部科学省「学校の木造設計  
等を考える研究会」(2009年9月7日開催)  
資料4に記された値を基に作成

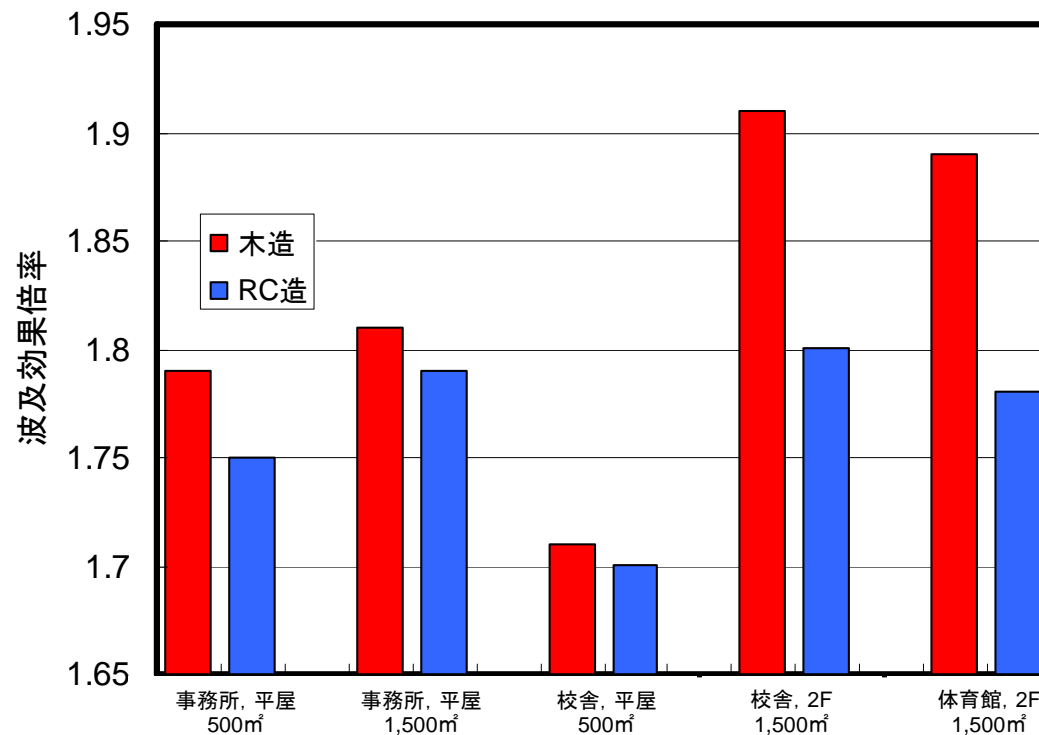




# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 2-2) 県産材使用による経済的インパクト

(使用材料, 建築構法の違いにより, どのくらいのお金が  
**地元還元**されるのか???) **経済波及効果**は???)



波及効果倍率 = 総合効果 / 直接効果

いずれの条件においても,  
木造の方が波及効果倍率が大きい

注1: 愛媛県農林水産部林業政策課「公共施設の木造及びRC造別の建築コスト比較調査結果」(2003年3月)に記された値を基に作成

注2: 県産材を100%使用すると仮定

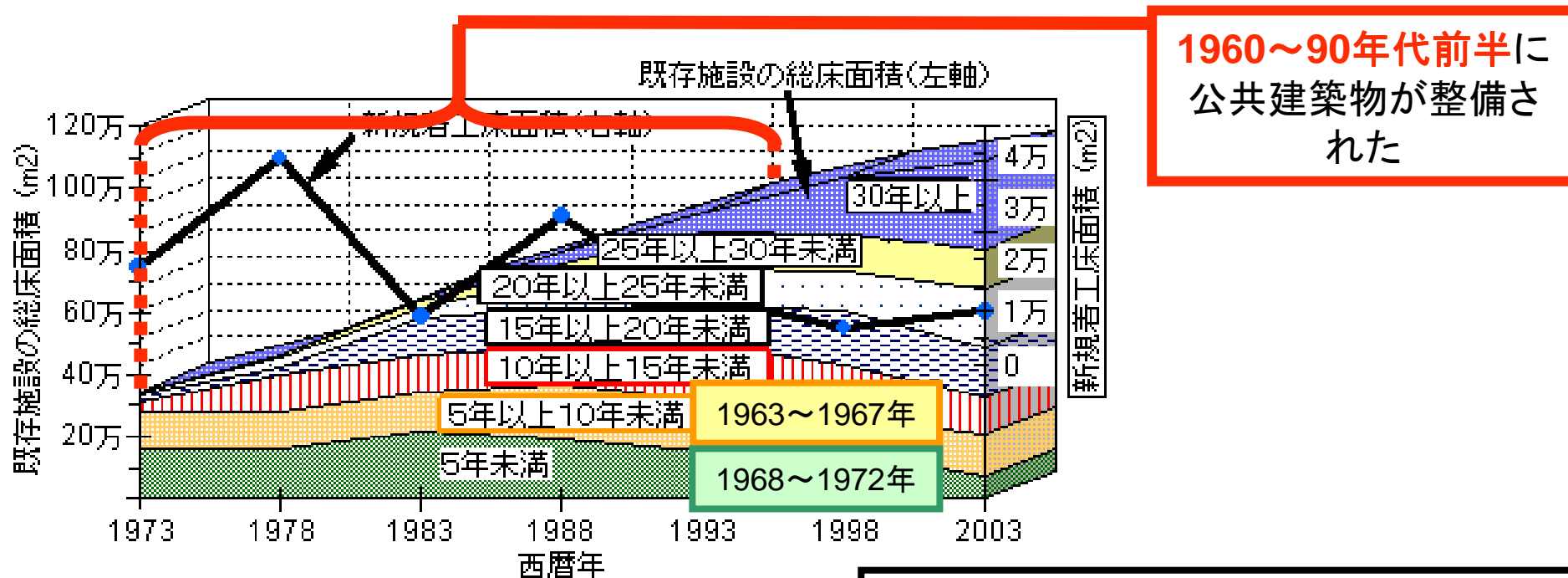
図 各建築事例における波及効果倍率の比較



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 3-1) 本格的な建て替え期に入りつつある

- 旭川市 (人口密度:496人/km<sup>2</sup>)



1960~90年代前半に  
公共建築物が整備さ  
れた

図 市有施設の総床面積の推移

出典:旭川市「市有施設の建築保全に関する基本方針」(2005年8月)



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 3-2) 本格的な建て替え期に入りつつある

- 札幌市（地方の中核都市の一例、人口密度：1,693人/km<sup>2</sup>）

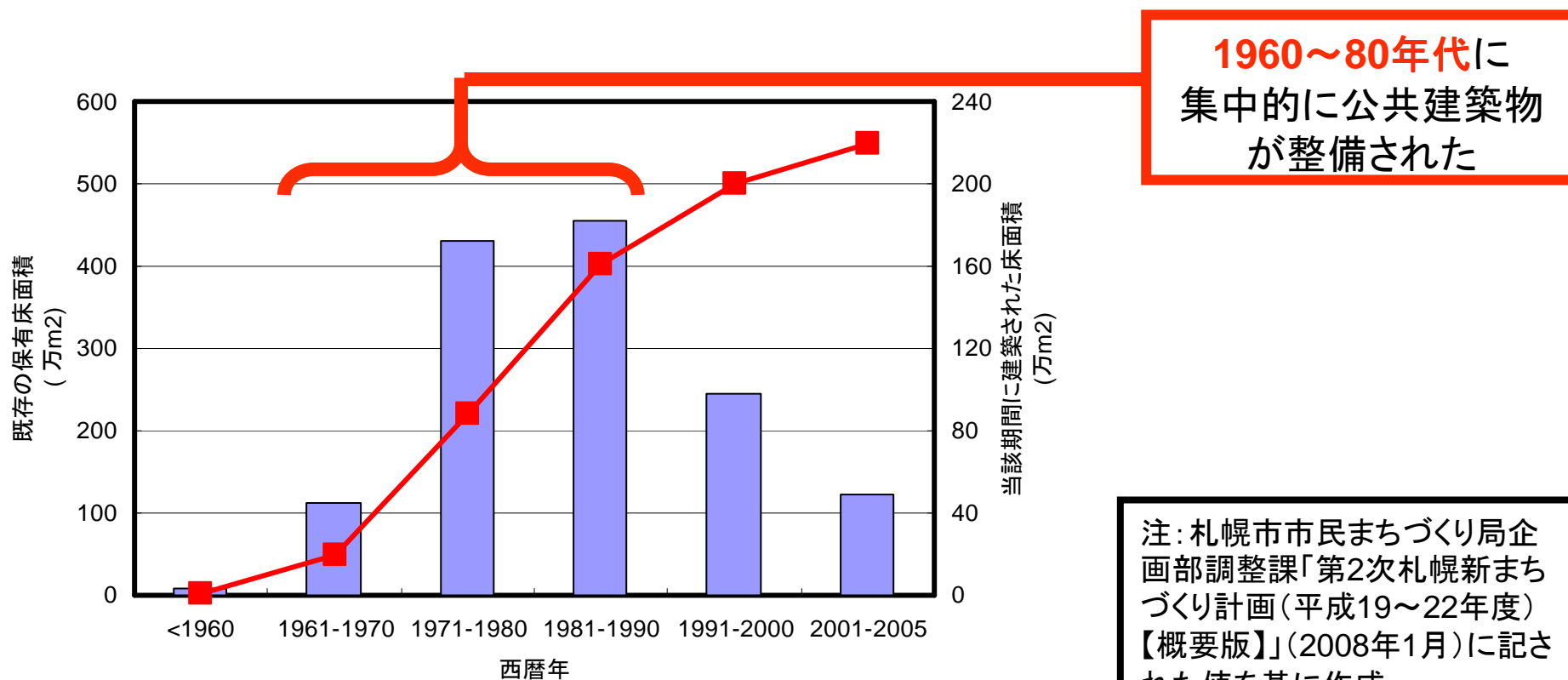
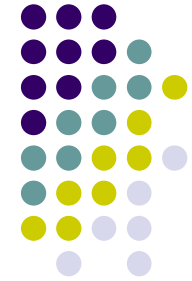


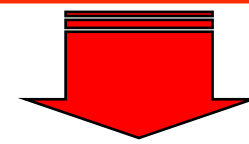
図 札幌市における公共建築物の整備・保有状況



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

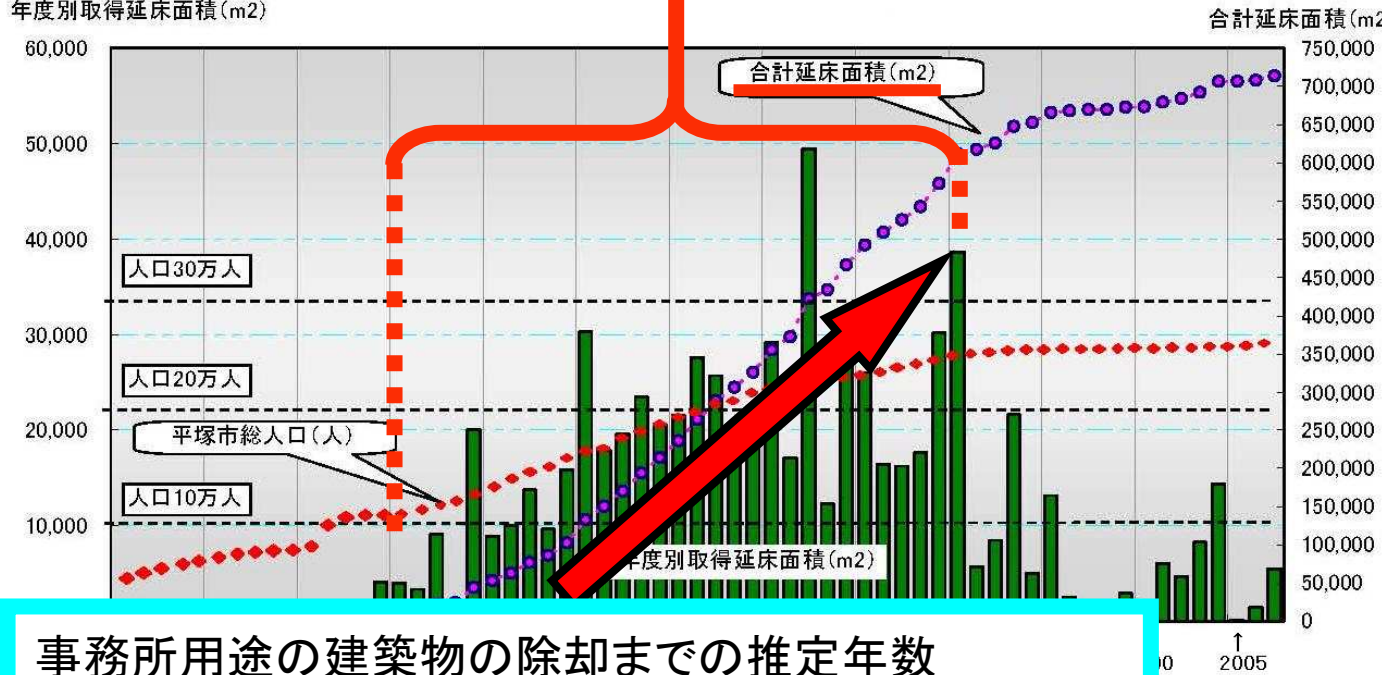
## 3-3) 本格的な建て替え期に入りつつある

1960～80年代に集中的に公共建築物が整備された



全国規模で考えると「国土の均衡ある発展」を目標とする国土開発計画を推進していたため、全国の自治体でも同様の傾向と考えられる。

● 平塚市（大都市近郊の都市の一例、人口密度）



事務所用途の建築物の除却までの推定年数  
S造: **34年**, RC造: **40年**  
出典: 小松幸夫, 日本建築学会計画系論文集, 565, 317-322 (2003)

注: 平塚市「平塚市施設白書」(2008年11月)に記された図を一部加工して作成



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 4-1) 木造で建築可能な条件に合致

【予備知識】 木造に対する(大まかな)建築制限

- 階数: **3階**以下 (用途によっては**2階**以下)
- 床面積: **3,000m<sup>2</sup>**以下
- ~~防火地域では準耐火構造で100m<sup>2</sup>以下~~
- ~~準防火地域では準耐火構造で1,500m<sup>2</sup>以下~~
- ~~その他, 用途ごとに各種規制あり~~

ただし, 大都市以外では・・・  
防火地域などの**建築規制があまり厳しくない**。  
(除: 主要駅の周辺, 商業地の中心)



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 4-2-1) 木造で建築可能な条件に合致

- 庁舎等（平塚市の事例）

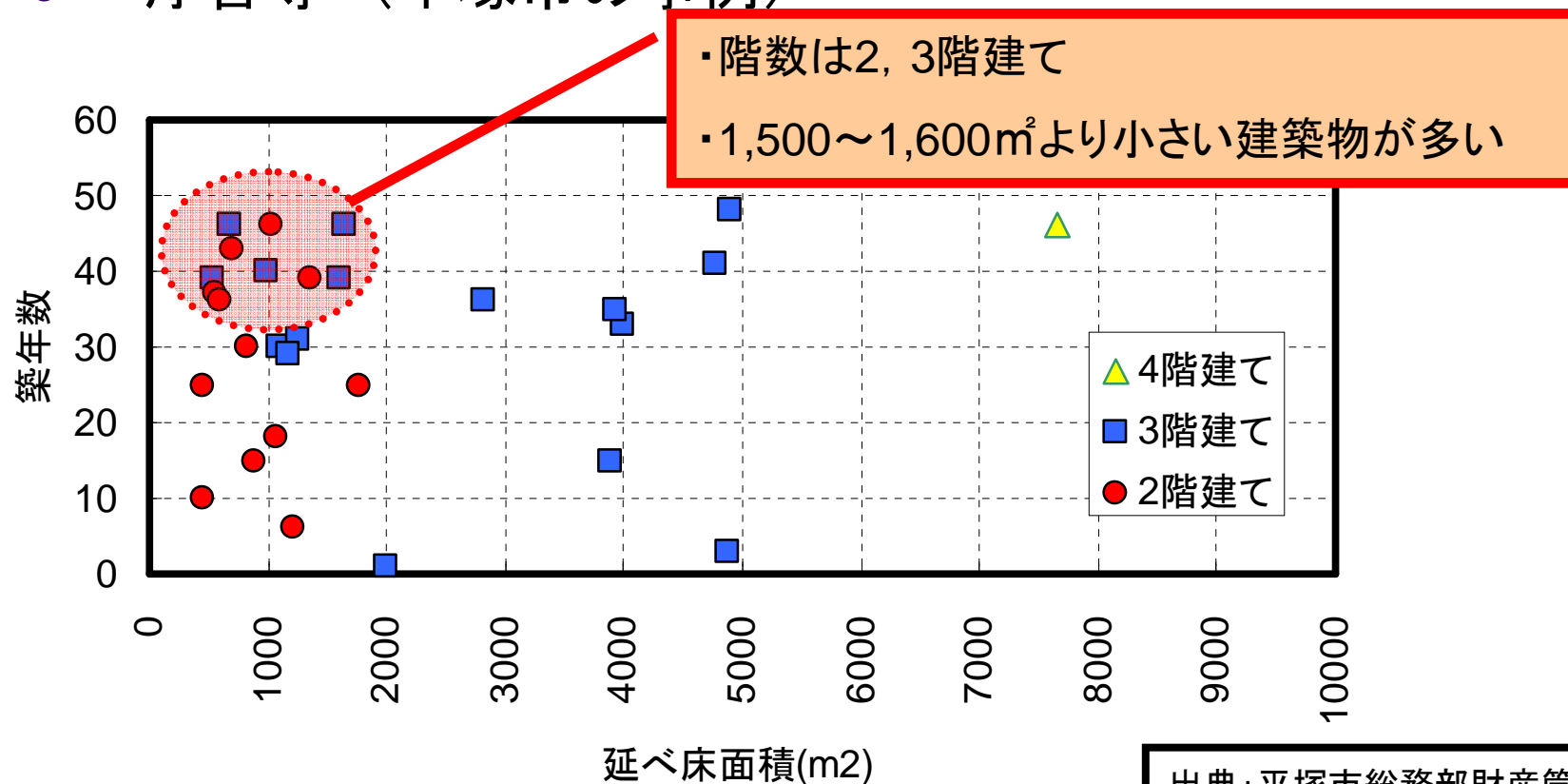


図 庁舎等における築年数と延べ床面積の分布

出典:平塚市総務部財産管理課資料  
(2010年9月)

データは2010年4月時点



# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 4-2-2) 木造で建築可能な条件に合致

- 公民館（平塚市の事例）

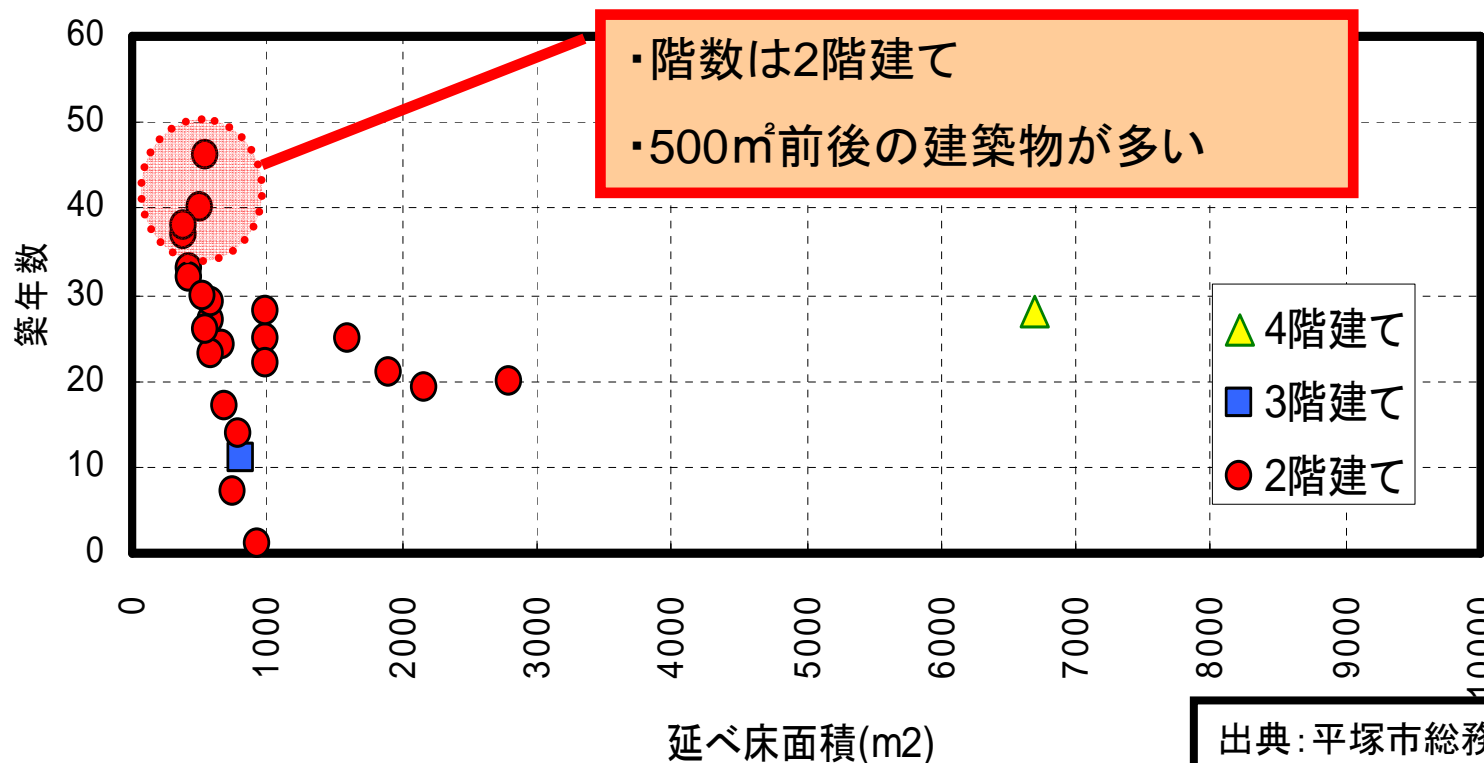


図 公民館における築年数と延べ床面積の分布

出典:平塚市総務部財産管理課資料  
(2010年9月)

データは2010年4月時点

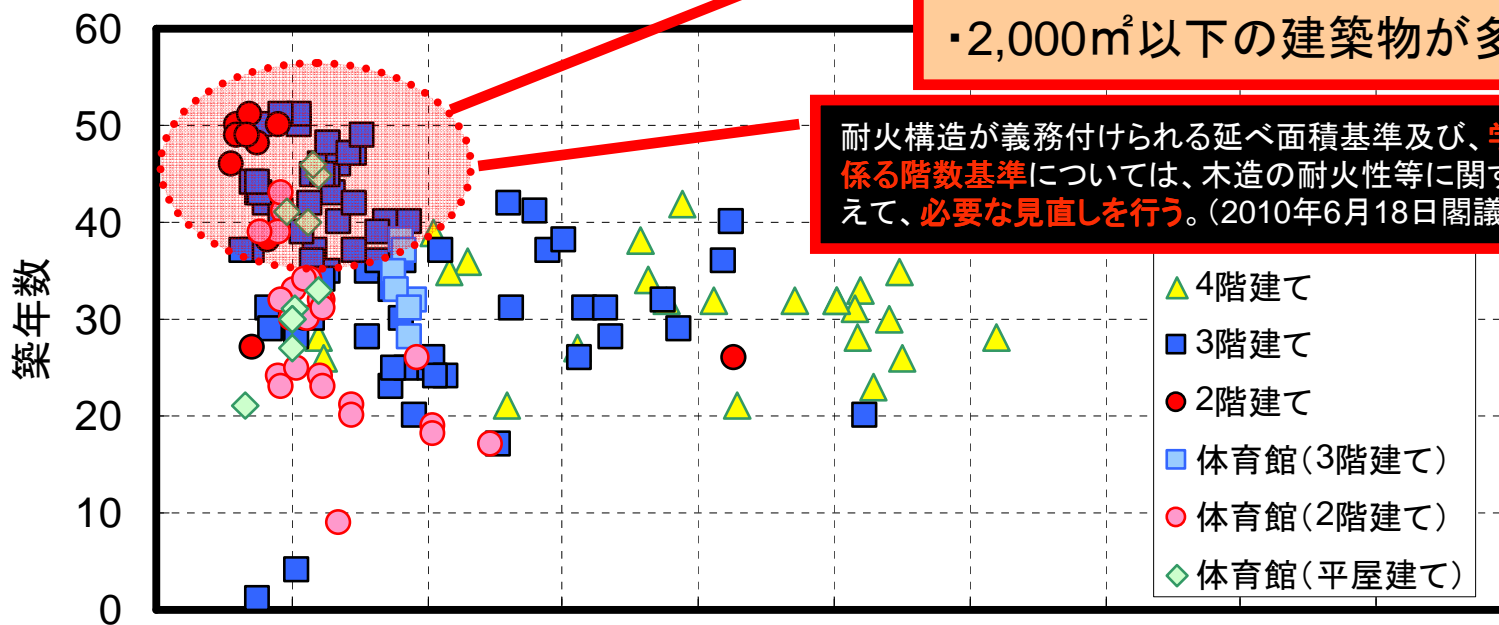


# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 4-2-3) 木造で建築可能な条件に合致

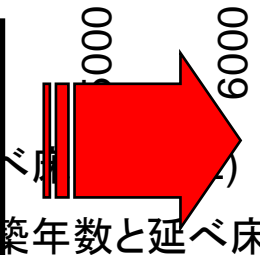
### ● 小中学校 (平塚市の事例)

- ・階数は3階建てが多い
- ・2,000m<sup>2</sup>以下の建築物が多い



耐火構造が義務付けられる延べ面積基準及び、**学校などの特殊建築物に係る階数基準**については、木造の耐火性等に関する研究の成果等を踏まえて、**必要な見直しを行う**。(2010年6月18日閣議決定)

■ **現状**  
 階数の制限: **2階建て**まで  
 床面積の制限: **3,000m<sup>2</sup>**以下



■ **今後**  
 階数の制限: **????**  
 面積の制限: **????**

出典:平塚市総務部財産管理課資料(2010年9月)  
 データは2010年4月時点

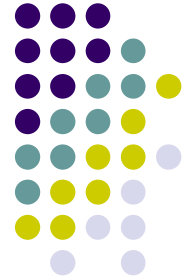




# 木造化のターゲットは「公共建築物」

## 4-3) 木造で建築可能な条件に合致（総括）

- 公共建築物は全国的に**1960～80年代**(ないしは**90年代前半まで**)に整備された。
- 大都市以外では**小規模・低層の建築物が多い**。すなわち、木造で建築可能な条件に合致する可能性が高い。
- 大規模・中高層の建築物もあるが、**中枢機能を持ったものに限られる**ため、棟数は少ない。



# 現状の課題と対策

- 1) 構造用材の大部分が“住宅”向け
- 2) 木材の生産規模が小さいため、大口需要に対応困難
- 3) 木造の**建築コスト**が不透明
- 4) 発注者側が必要とする**木材・木造建築関連情報**が手に入りにくい



# 現状の課題と対策

## 1-1) 構造用材の大部分が“住宅”向け

→ そのため“**公共建築物**”向けの構造用材が必要

伐採して山から運び下ろす



3~4mの製材



製材工場で製材して製品化

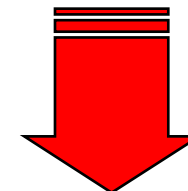


6mの集成材

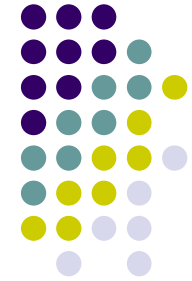


現状では木造公共建築物の需要があまり無かったため

現状では構造用材のほとんどが住宅向け



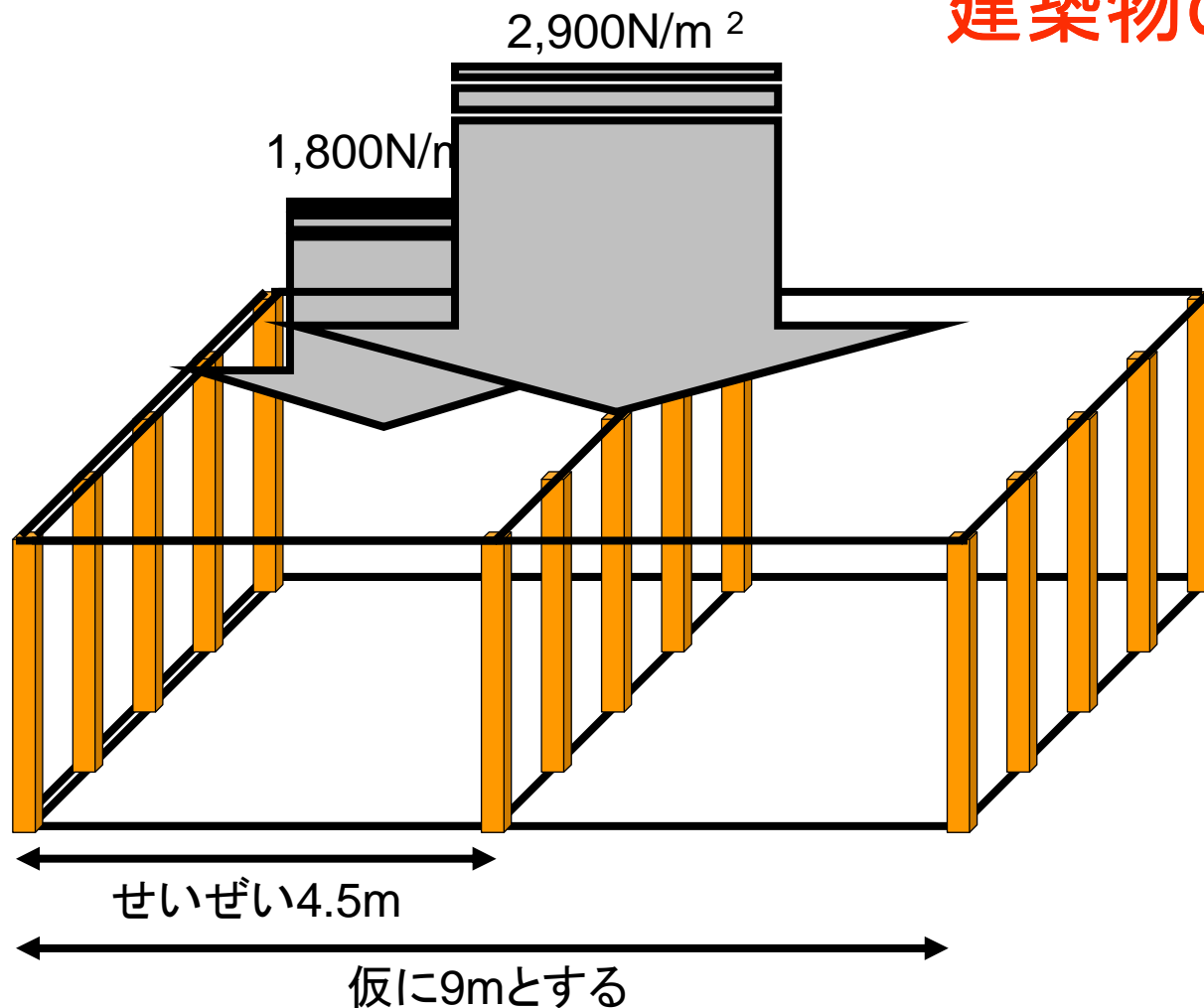
公共建築物向けの構造用材をほとんど生産していない



# 現状の課題と対策

## 1-2) “住宅”と“公共建築物”では

建築物の特徴が異なる



■例：床設計用の積載荷重

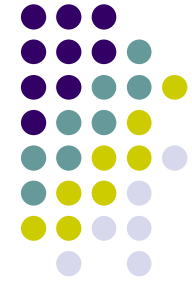
住宅：公共建築物

$$= 1,800 : 2,900 \div 1 : 1.6$$

■柱の断面寸法

■階高

■スパン



# 現状の課題と対策

## 1-3-1) 公共建築物向けの柱の断面寸法

- 公共建築物の柱に載る荷重は住宅に比べて**数倍大きくなる**。
- 集成材・製材を問わず、**太い構造用材**が必要。

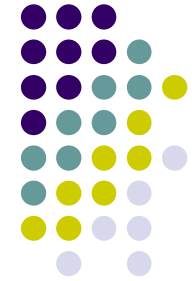
(実例:5寸正角~)



5寸正角  
150×150mm



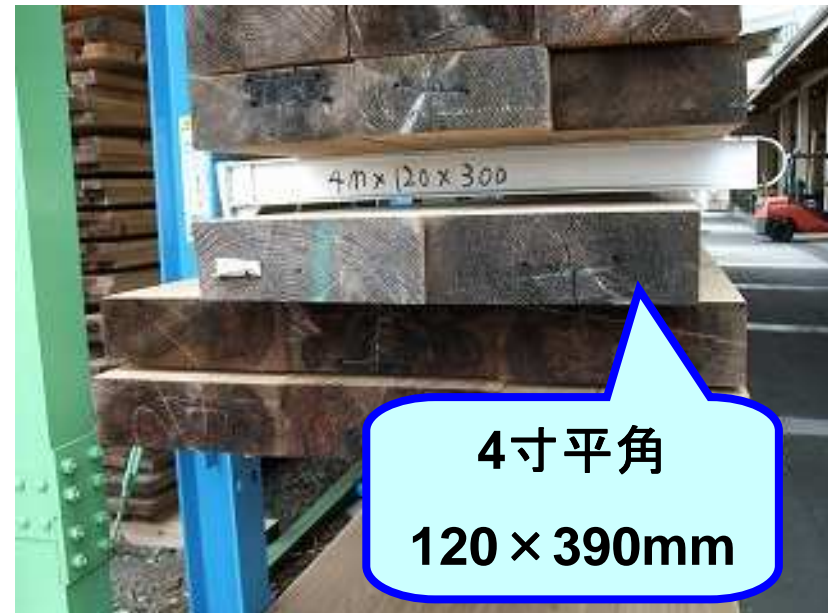
8寸正角  
240×240mm



# 現状の課題と対策

## 1-3-2) 公共建築物向けの柱の断面寸法

- 集成材・製材を問わず、**太い構造用材**が必要。  
(実例:4寸平角～)





# 現状の課題と対策

## 1-3-3) 公共建築物の階高

- 公共建築物では4m前後
- 住宅では3m前後



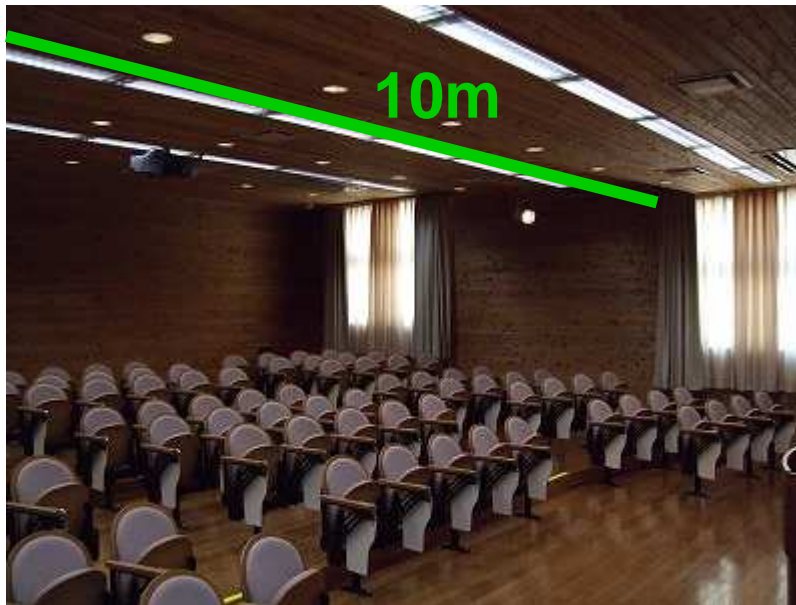


# 現状の課題と対策

## 1-4-1) 公共建築物で必要なスパン

- 需要が多いのは8~12m程度 (用途:教室, 会議室等)
- 建築事例

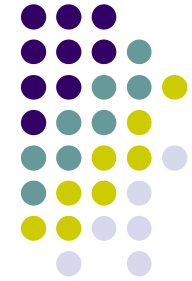
### 会議室・視聴覚室



### 大会議室







# 現状の課題と対策

## 1-4-2) 公共建築物で必要なスパン

- 建築事例（スパンが**14m超**では, ほとんどの用途が“**体育館**”）  
小規模な体育館



## 大規模な体育館

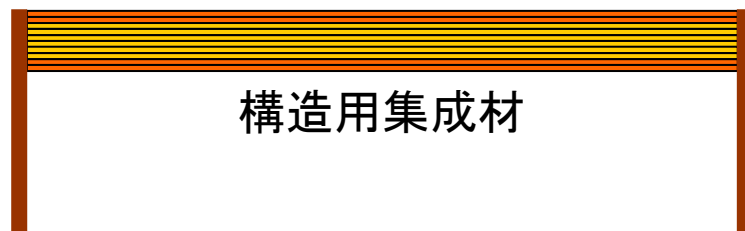




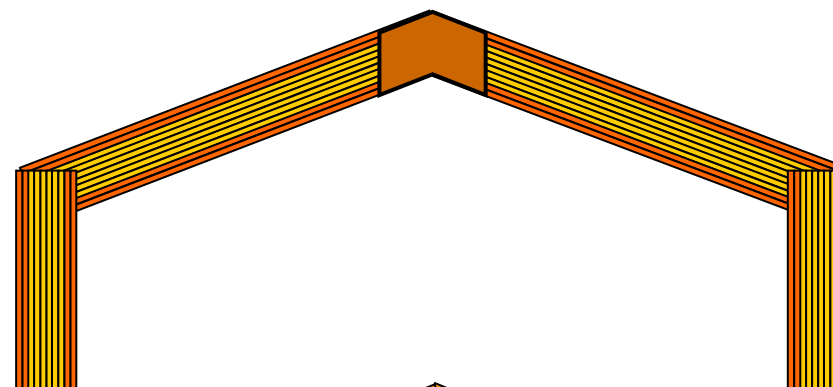
# 現状の課題と対策

## 1-4-3) 公共建築物で必要なスパンへの対応

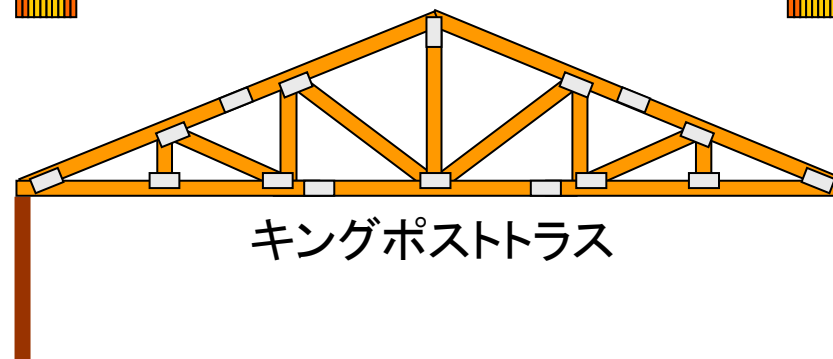
- 需要の多いスパンは**8~12m**
- **長い構造用材**だけでなく,  
**長いスパンを渡す建築技術**も必要



構造用集成材



木質トラス (平行弦トラス)



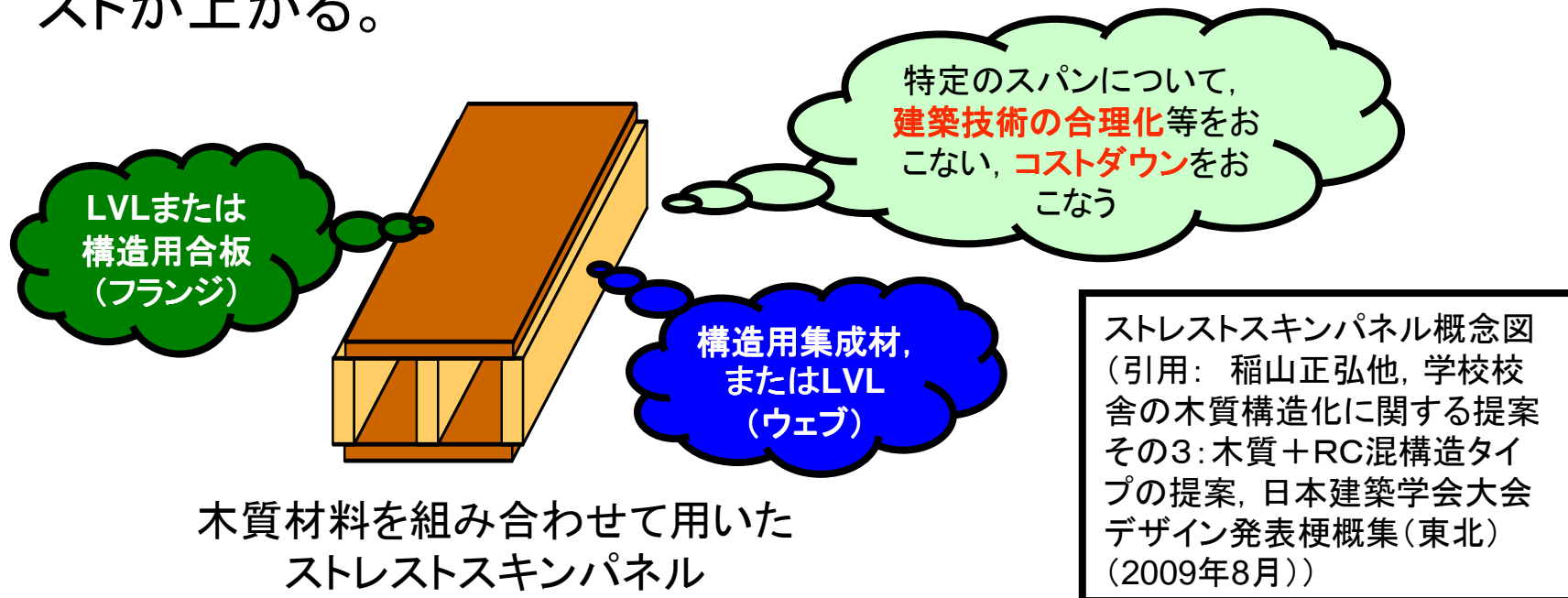
キングポストトラス



# 現状の課題と対策

## 1-4-4) 公共建築物で必要なスパンへの対応

- **木質材料の組み合わせ**で対応： 規格品として一般に流通する材料を主に用いる。
- **モジュール化**してコストダウン： 製品寸法が任意では製造コストが上がる。









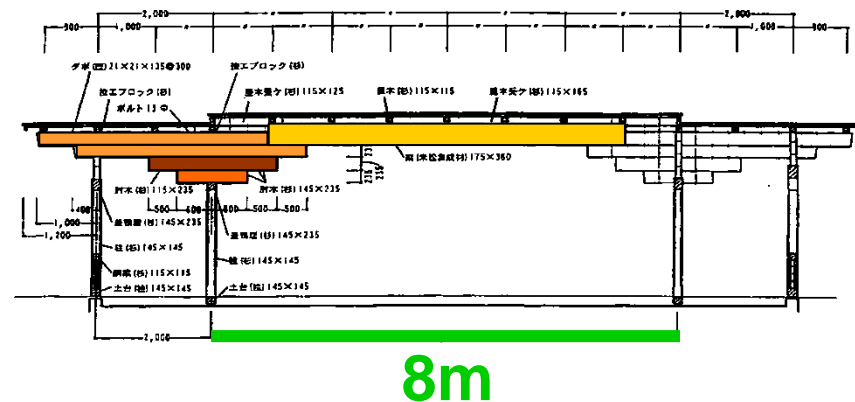
# 現状の課題と対策

## 1-4-5) 公共建築物で必要なスパンへの対応

- **一般の流通材の組み合わせ**で対応：  
4m材と6m材を用いて長いスパンを渡す

スパン=8m, **4m以下のスギ材**と**6mのベイマツ集成材**の組み合わせ

-  :6mのベイマツ集成材
-  :4mのスギ材
-  :2.4mのスギ材
-  :1.4mのスギ材



出典: 林野庁・文部科学省「学校の木造設計等を考える研究会」(2009年9月7日開催)資料4

- 全ての自治体で状況が同じでは無いので, **実際の解決策は様々**である。



# 現状の課題と対策

## 2-1) 木材の生産規模が小さいため、

県産材などが求められることがある。

## 大口需要に対応困難

- 木材の**安定供給体制が整っていない**ため、大口需要に対応できず、**材価の高騰**を招く、もしくは木材を入手できない等の可能性が懸念される。

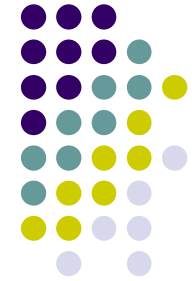
生涯学習センター, 平屋建て, 1,493m<sup>2</sup>



公共建築物には、基本的に**JAS材**の使用が求められることになる。

【例】 建築物の延べ床面積が1,493m<sup>2</sup>の場合、約373m<sup>3</sup>もの木材製品の需要が**一度に発生**する。

見込み生産をほとんどおこなっていない中で、大量の需要が発生することになる。

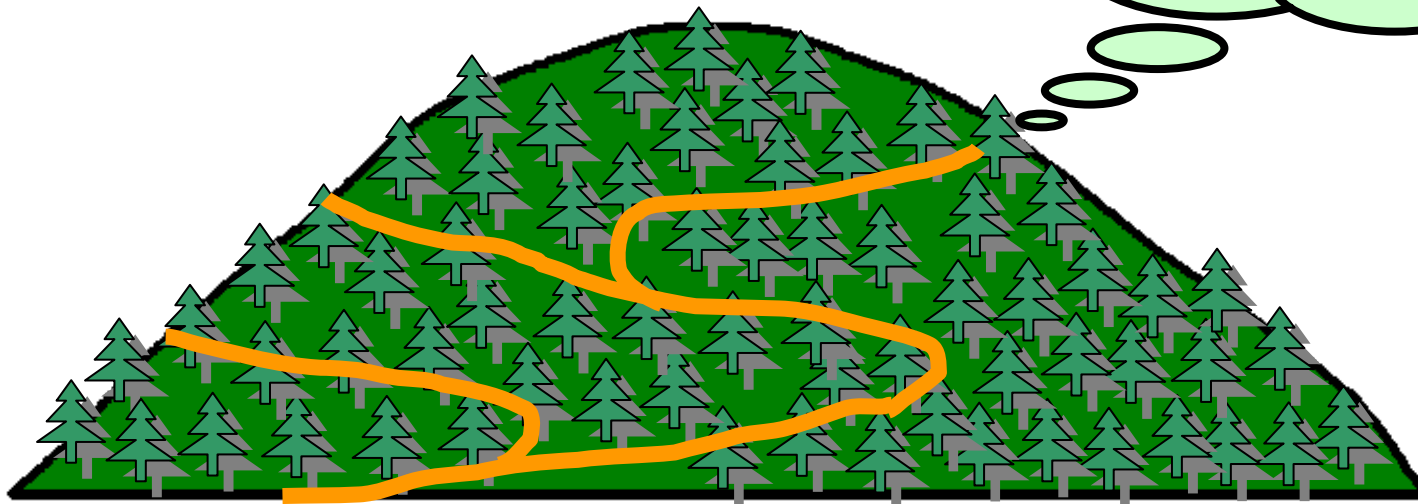


# 現状の課題と対策

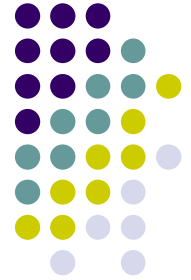
## 2-2) 今後の対応

- 「**森林・林業再生プラン**」を推進する施策：  
**路網密度の拡充**

これにより**木材供給体制の整備**がおこなわれる予定である。



参考：林野庁「国産材の加工・流通・利用検討委員会資料」資料4(2010年3月)



# 現状の課題と対策

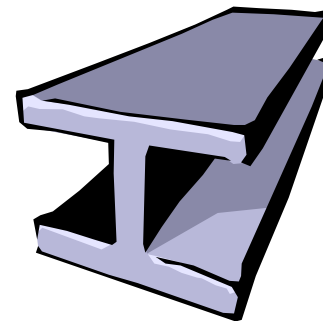
## 3-1) 木造の建築コストが不透明

- 木造では **法外に高い見積もり** or **信頼性の乏しい見積もり**
- RC造やS造では, **透明性・信頼性の高い見積もり**が容易
- RC造やS造に**建築コスト**で太刀打ちできるか？

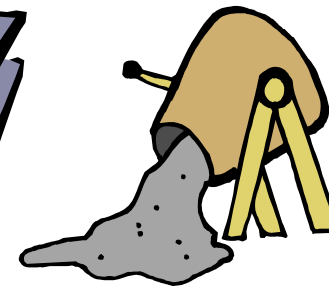


木造

VS



S造

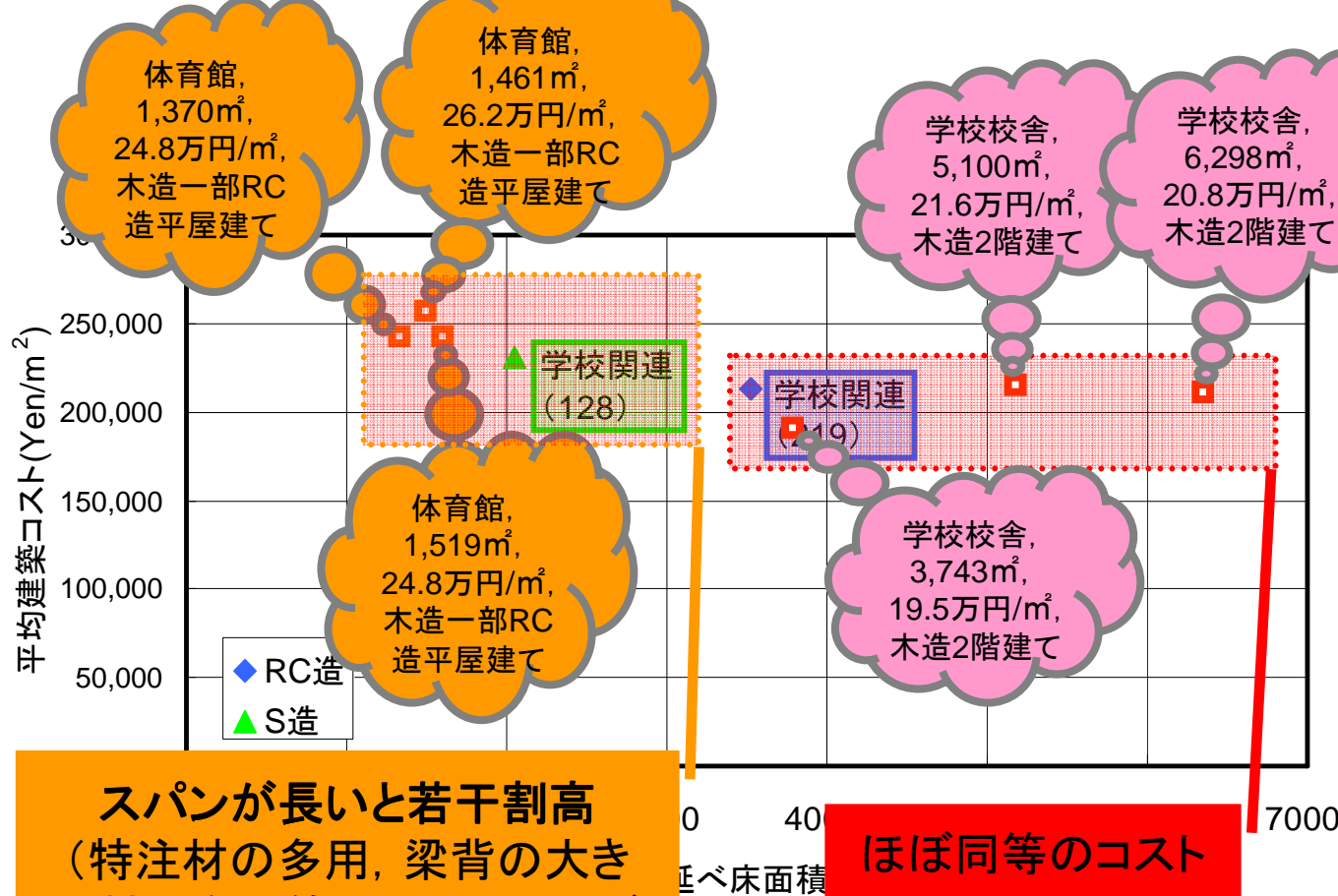


RC造



# 現状の課題と対策

## 3-2) 他建築構造との建築コストの比較



スパンが長いと若干割高  
(特注材の多用, 梁背の大きい材の多用等により, コストが上がる)

延べ床面積が4000を超える学校関連の建築物の平均延べ床面積と建築コストの関係

- ・個々の建築物の詳細(建設地, 費用など)は不明
- ・建築コスト=(契約金額の総和)/(延べ床面積の総和)
- ( )内の値はサンプル数

注1:「建設資材・労働力需要実態調査(建築部門)平成15年度工事実績」および「平成19年度 建設資材・労働力需要実態調査業務報告書ー平成18年度工事実績調査ー」における「学校の校舎」のデータを平均して表した。

注2:「積算資料」を参照して資材価格の変動を建築コストに反映させた。

注3:個別事例の建築コストは, 林野庁・文部科学省「学校の木造設計等を考える研究会」(2009年9月7日開催)資料3に記された値を参照した。





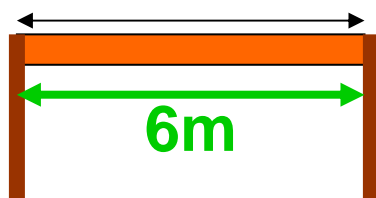
# 現状の課題と対策

## 3-3) スパンが長いと、なぜコストが上がるのか？

注1:いずれの条件でも、設計荷重と梁のヤング係数は同じであるとする。

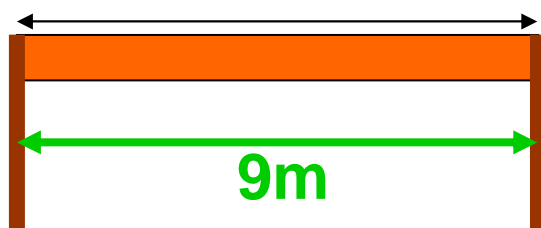
注2:接合具, 柱, 基礎などのコストは含まない。

長さ=6m, 高さ=33cm, 幅=12cm



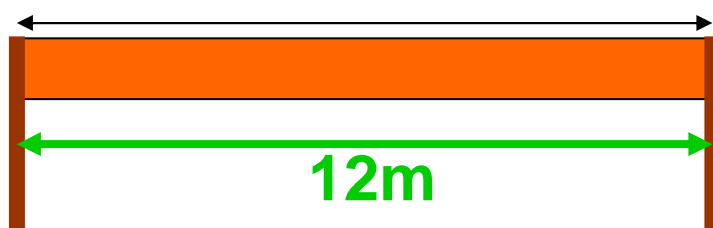
**一般流通材**(集成材)の単価=12万円/m<sup>3</sup> ならば,  
梁(6m)1本あたり 2.9万円 (0.48万円/m)

長さ=9m, 高さ=45cm, 幅=15cm

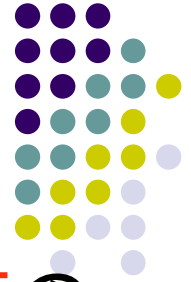


**特注**の集成材の単価=25万円/m<sup>3</sup> ならば,  
梁(9m)1本あたり 15.2万円  
※ 1.69万円/m ÷ 6m時の約3.5倍

長さ=12m, 高さ=60cm, 幅=15cm



**特注**の集成材の単価=25万円/m<sup>3</sup> ならば,  
梁(12m)1本あたり 27万円  
※ 2.25万円/m ÷ 6m時の約4.7倍



# 現状の課題と対策

## 4-1) 発注者側が必要とする**木材・木造コスト関連**の**情報**が手に入りにくい

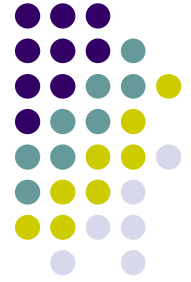
- 自治体では建築物を**木造で発注**した経験がほとんど無い。  
(圧倒的にRC造が多い)

- 木造の建築費を概算するノウハウが無い。

木造の普及には  
高いハードル...

- 木造での**積算基準が無い**ので、自治体では予算要求が困難  
→ 参照すべき技術的な**根拠や資料が未整備**

国土交通省が「木造計画・設計基準(仮称)」を整備予定  
(後ほど説明)



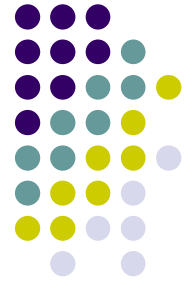
# 現状の課題と対策

## 4-2) 木造では積算が困難

- 木造では**構法が違**いと、主な構造用材の**種類と数量**が異なる。



- 公共建築物等の大規模木造建築物向けの  
**構造用材の単価が不明。**
  - 「**建設物価**」などで、コスト情報が扱われていない
  - 特殊な部材は**取引実績が皆無**

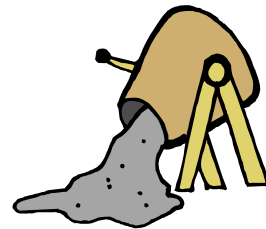
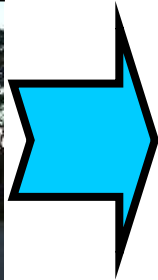


# 現状の課題と対策

## 4-3) 他の建築構造では積算が容易

- たとえば・・・RC造では「歩掛かり」で簡便に“数量”の概算可能。
- 積算をおこなうソフトウェアが既にある。

RC造の建築物で  
必要な資材の数量を見積もるには



$$\text{コンクリ } m^3 = \text{床面積} \times \text{係数}$$



$$\text{鉄筋 } ton = \text{コンクリ数量} \times \text{係数}$$



$$\text{型枠 } m^2 = \text{コンクリ数量} \times \text{係数}$$



# 「公共建築物木材利用促進法」とは

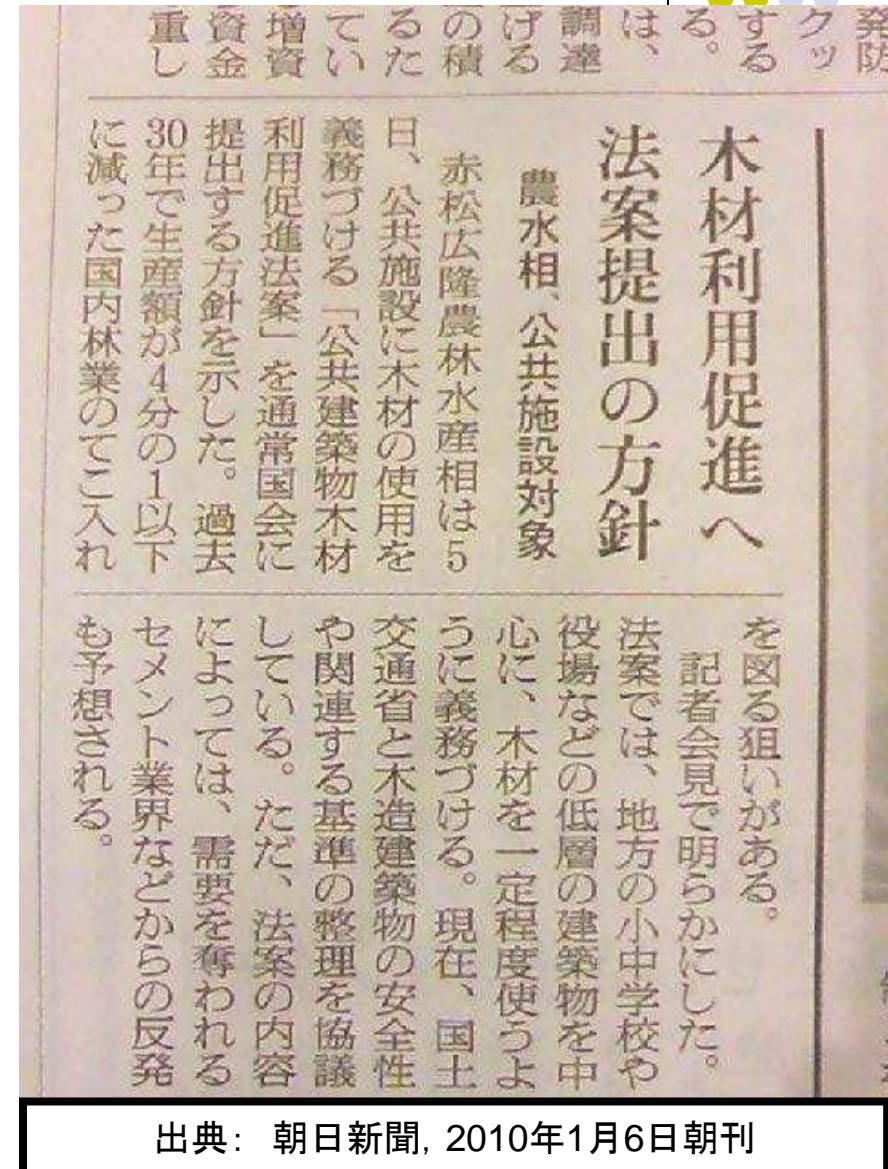
## 1) 成立までの流れ

2010年1月5日： 赤松農林水産大臣が**同法案を今国会に提出**する方針を表明

2010年5月11日： 野党提出法案との修正がまとまる

2010年5月26日： 公布

2010年10月1日： 施行



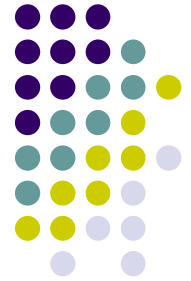


# 「公共建築物木材利用促進法」とは

## 2-1) 同法の内容

- (目的) 第一条 この法律は、木材の利用を促進することが地球温暖化の防止・・・(中略)・・・に貢献すること等にかんがみ、公共建築物等における木材の利用を促進するため、農林水産大臣及び国土交通大臣が策定する基本方針等について定めるとともに、・・・(中略)・・・木材の自給率の向上に寄与することを目的とする。
- (定義) 第二条 この法律において「公共建築物」とは・・・  
(以下略)。
  - 一 国又は地方公共団体が整備する公共の用又は公用に供する建築物
  - 二 国又は地方公共団体以外の者が整備する学校、老人ホームその他の前号に掲げる建築物に準ずる建築物・・・  
(以下略)

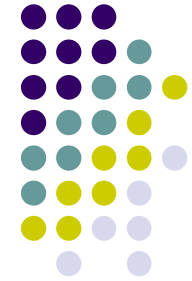




# 「公共建築物木材利用促進法」とは

## 2-2) 同法の内容

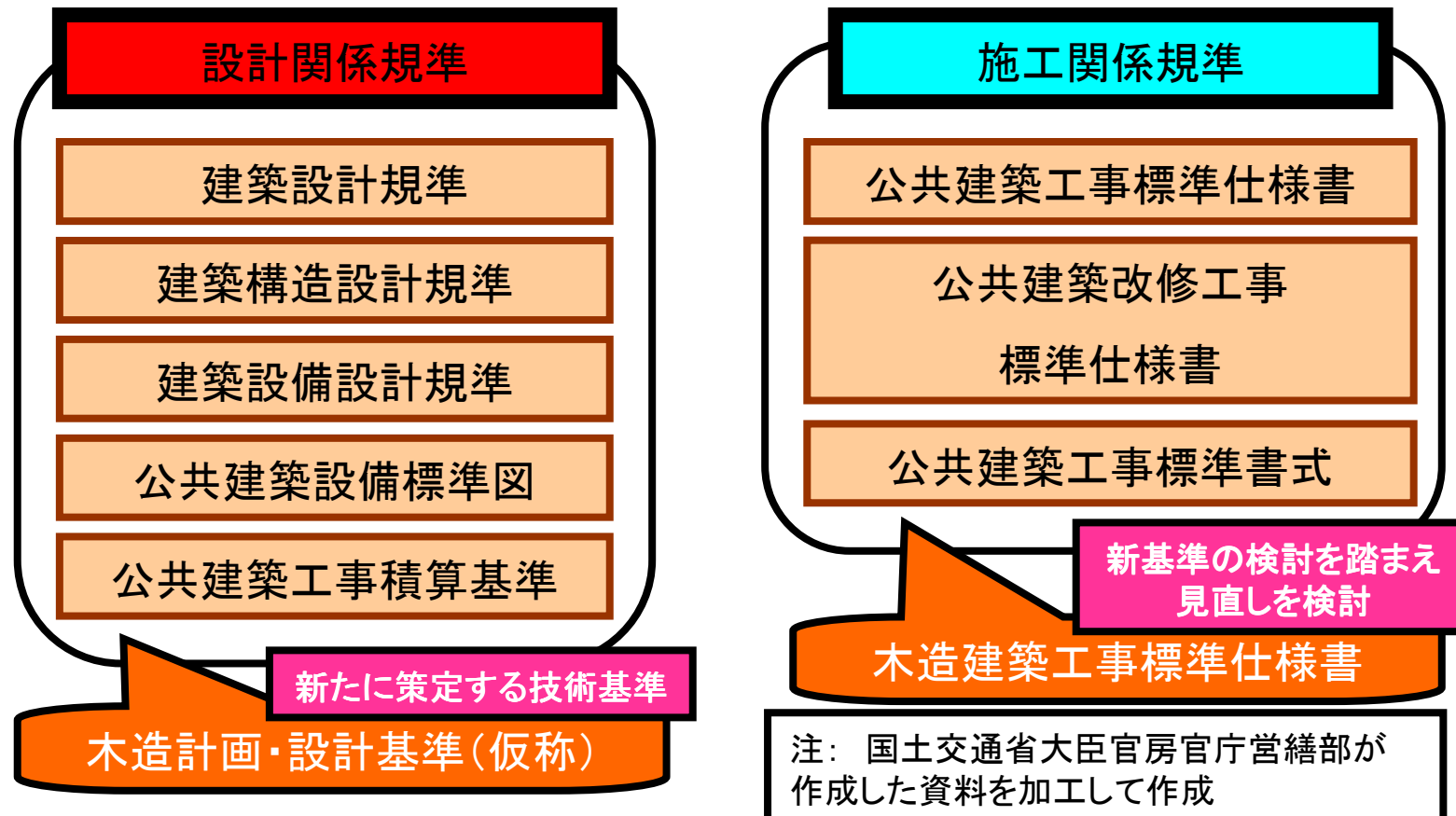
- (国の責務) 第三条 国は、木材の利用の促進に関する施策を総合的に策定し、及び実施するとともに、地方公共団体が実施する木材の利用の促進に関する施策を推進するために必要な助言その他の措置を講ずるよう努めなければならない。
- 😊 5 国は、建築物における建築材料としての木材の利用を促進するため、木造の建築物に係る建築基準法等の規制の在り方について、木材の耐火性等に関する研究の成果、建築の専門家等の専門的な知見に基づく意見、諸外国における規制の状況等を踏まえて検討を加え、その結果に基づき、規制の撤廃又は緩和のために必要な法制上の措置その他の措置を講ずるものとする。



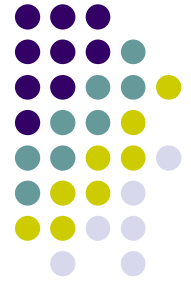
# 「公共建築物木材利用促進法」とは

## 3) 木造の技術基準の整備の動き

- 国土交通省大臣官房官庁営繕部が木造建築物に係る官庁営繕の技術基準を整備する予定







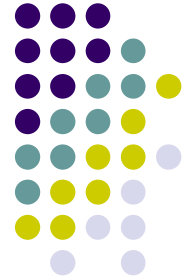
# 「公共建築物木材利用促進法」とは

## 4) 今から55年前のこと

1955年1月21日: **鳩山一郎**内閣総理大臣(前内閣総理大臣の鳩山由紀夫氏の祖父)は「**木材資源利用合理化方策**」を閣議決定

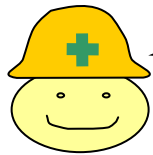
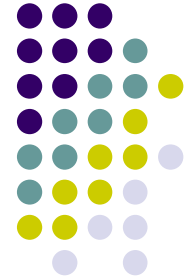
- 当時は、**森林の過伐採**と**木材資源の枯渇**が喫緊の課題
- 木材需要の**他の材料への振り替え**のために同方策が打ち出された
- 具体的な措置: 例えば、**建築不燃化の促進** (すなわち、**防火地域の拡大**,  
用途規模により建築物の**木造禁止範囲の拡張**)
  - 1959年10月25日: **日本建築学会**が「**建築防災に関する決議**」採択し**木造の禁止**を打ち出した

あれから55年。  
木造を取り巻く状況が大きく変わろうとしている。



## まとめ

- 木造化の最終的なゴールは“**一般の建築物**”。公共建築物の木造化はあくまで“起爆剤”。
- 一般の建築物に木造化を波及させるためには、公共建築物での木造の普及を通して、以下を促進する必要がある。
  - 大規模木造建築物向けの**木材供給体制の確立**
  - 木造の**建築コストの競争力強化**（木造の建築技術の合理化）
  - 木材・木造コスト関連情報の**適切な提供体制の確立**



ご静聴、ありがとうございました。