

[道産家(どさんこ)ツーバイフォー・シンポジウム2018]

ツーバイフォー建築の構造仕様 － 設計自由度の広がりを目指して －

NPO法人 北海道住宅の会
平井卓郎

[公共木造建築、各種非住宅木造建築への期待と課題]

公共建築物等における国産材利用促進施策は地域材利用と地域産業活性化の追い風として期待されている。しかし実際には、期待通りの成果は上がっていない。

(課題1) 建築構造用地域産材の量的・質的・価格の安定供給
求められる品質・形状の地域材の安定供給体制が整備されておらず、一過性の補助事業から進展しない例が多い。

(課題2) 地域内の設計・施工技術の向上
現状では、建物の規模が大きくなり、技術要求水準が上がると、それに対応できる地域企業が少なく、設計や施工計画を中央に依存しがちで、地域内に技術が蓄積されて行かないことが多い。

[北海道の公共木造建築等の現況]

平21-平27年度補助事業実績（資料：北海道水産林務部）

| 区分 | 階数 | 床面積 (m ²) | 棟数 | 比率 | 床面積計 (m ²) | 比率 | 木材材積 (m ³) | 比率 |
|-----|-----|--------------------------|-----|------|---------------------------|------|---------------------------|------|
| (1) | ≦ 2 | ≦ 500 | 107 | 0.68 | 25,149 | 0.30 | 5,284 | 0.38 |
| (2) | ≦ 2 | 500< ≦1,000 | 25 | 0.16 | 18,641 | 0.22 | 3,370 | 0.24 |
| (3) | ≦ 2 | 1,000< | 24 | 0.15 | 42,047 | 0.50 | 5,359 | 0.38 |
| 計 | | | 157 | 1.00 | 84,847 | 1.00 | 14,013 | 1.00 |

- (1) 構造計算書等の添付が義務付けられていない小規模建築。
 (2) 許容応力度計算その他の構造計算が必要な一般的な建築。
 (3) 防耐火等に関する詳細対応が必要な規模の大きい建築。



矢越山荘（知内町、木造平屋建て、298m²）
 (2階以下、500m²以下 ⇒ 構造計算書添付不要：4号建築)

(写真提供：北海道水産林務部林業木材課)



清里町町民プール（清里町、木造平屋建て、998m²）
 （500m²超、1000m²以下 ⇒ 構造計算書の添付が必要）

（写真提供：北海道水産林務部林業木材課）



川湯の森病院（弟子屈町、木造一部RC造2階建て、2,940m²）
 （1000m²超 ⇒ 階数、用途に応じて防耐火規定等に関する詳細対応が必要）

（写真提供：北海道水産林務部林業木材課）

[公共木造建築、各種非住宅木造建築に求められる規模]

[延床面積と階数、階高]

(1) 2階建て以下、延べ床面積500m²以下（4号建築）が多い。

敷地や用途によっては3階建て以上も想定されるが、北海道全体としては比較的少ない。ただし、用途によっては、一般的な戸建住宅よりも高い天井高を求められることがある。各地域で対応可。

(2) 2階建て以下でも、延べ床面積500m²超（要許容応力度計算）の木造建築市場は一定数存在する。各地域で対応が目標。

(3) 延べ床面積1000m²超の建物については、防耐火対策、混構造の採用などもあるので、北海道全体で対応するのが現実的。

[床根太・梁の支点間距離、耐力壁線間隔・区画面積]

延べ床面積が500m²以下でも、用途によっては広い部屋(集会室、研修室、遊戯・運動室等)が必要になることがある。

(1) 床根太・梁の支点間距離（床根太の支点間距離 \leq 8m）
（告示第1540号第4（床版）、第2号）

市場流通している規格製材はこの範囲。集成材を使用する場合は、製造設備、輸送状況、現場施工法によって最大長が異なる。

⇒ 床根太支点間距離8m超は許容応力度計算が必要。

集成材を梁(大梁)とする場合は床根太には該当しないと解釈されるが、同じく許容応力度計算が必要。

(2) 耐力壁線間隔 (≤12m)

(告示第1540号第5 (壁等) 、第6号)

耐力壁線の捉え方によって、判断の分かれる場合がある。

⇒ 耐力壁線間隔12m超は許容応力度計算と偏心率 ≤ 0.15 の確認が必要。⇒ 実質性能面でも慎重な判断が必要。

(3) 耐力壁線区画面積 (≤40m² , ≤60m² , ≤72m²)

(告示第1540号第5 (壁等) 、第6号)

床組の接合方法、区画の長短比によって上限面積が異なる。
耐力壁線区画の捉え方によって、判断の分かれる場合がある。

耐力壁線区画面積72m²超は許容応力度計算と偏心率 ≤ 0.15 の確認が必要。⇒ 実質性能面でも慎重な判断が必要。

[北海道内の公共木造建築等の最大部屋面積の例]

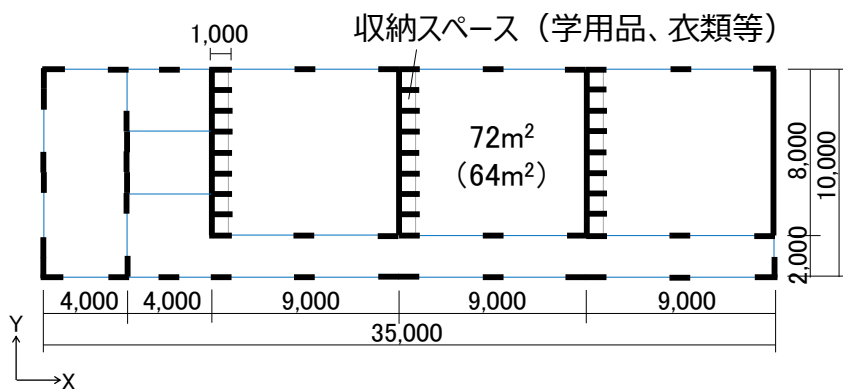
| | 施設用途 | 延床面積 (m ²) | 最大部屋面積 (m ²) |
|---|-------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 集会・交流 | 37.0 | 27.0 |
| 2 | 集会・交流 | 91.0 | 45.4 |
| 3 | 集会・交流 | 267.0 | 53.0 |
| 4 | 集会・交流 | 267.0 | 119.2 |
| 5 | 集会・交流 | 390.0 | 102.1 |
| 6 | 集会・交流 | 477.0 | 130.1 |
| 7 | 集会・交流 | 567.0 | 146.6 |
| 8 | 集会・交流 | 1,066.0 | 192.0 |

(資料提供：北海道水産林務部林業木材課)

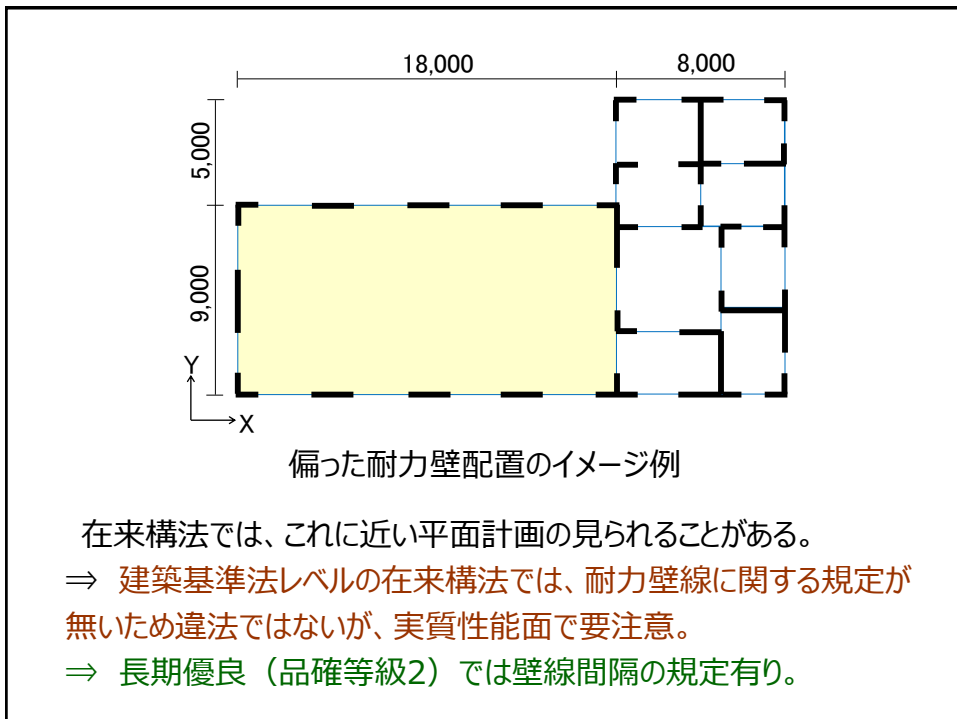
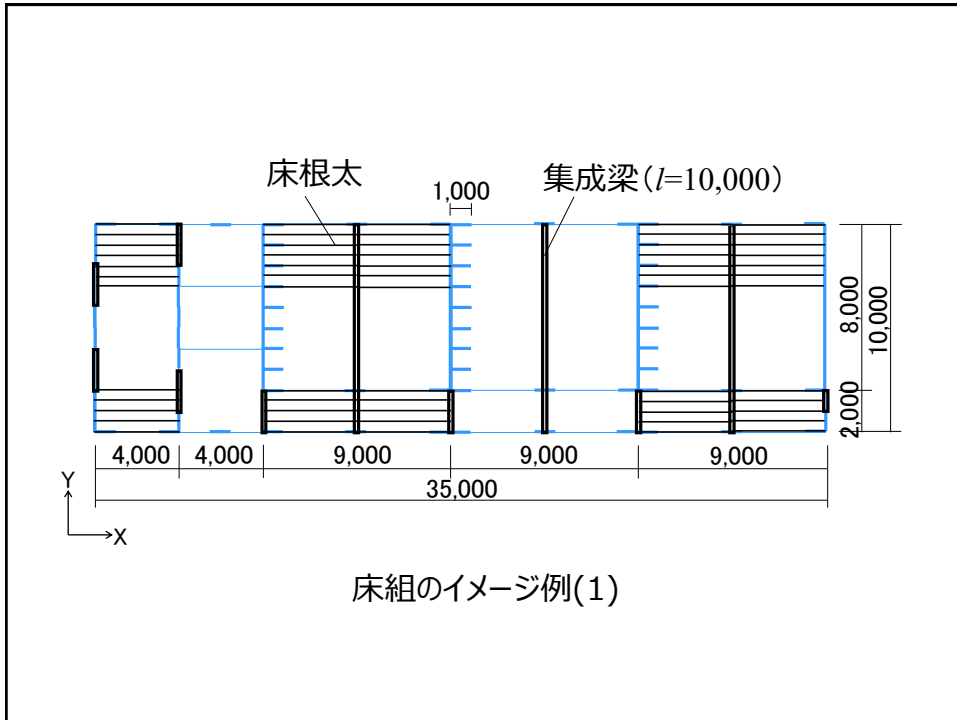
| | 施設用途 | 延床面積 (m ²) | 最大部屋面積 (m ²) |
|----|--------|------------------------|--------------------------|
| 9 | 医療・福祉 | 417.0 | 64.8 |
| 10 | 医療・福祉 | 703.0 | 107.0 |
| 11 | 医療・福祉 | 2,982.0 | 135.3 |
| 12 | 宿泊等 | 113.0 | 18.2 |
| 13 | 宿泊等 | 273.6 | 30.4 |
| 14 | スポーツ関連 | 476.7 | 62.3 |
| 15 | スポーツ関連 | 790.8 | 447.3 |
| 16 | 教育・保育 | 301.0 | 175.0 |

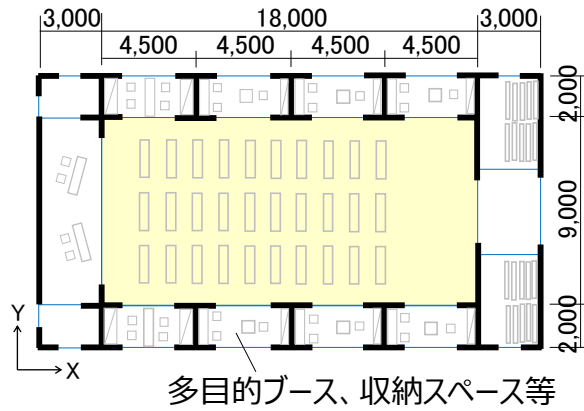
(資料提供：北海道水産林務部林業木材課)

[公共木造建築等を想定した枠組壁工法の構造計画の例]

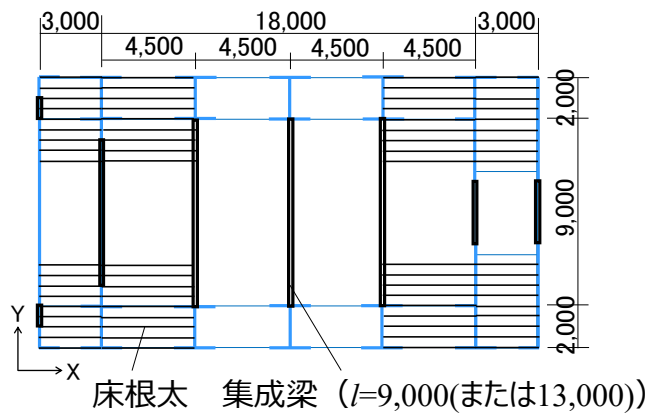


耐力壁配置のイメージ例(1)





耐力壁配置のイメージ例(2)



床組のイメージ例(2)



(控壁(バットレス)を持つ体育館：当別町旧川下小学校)



(当別町旧川下小学校体育館内部)

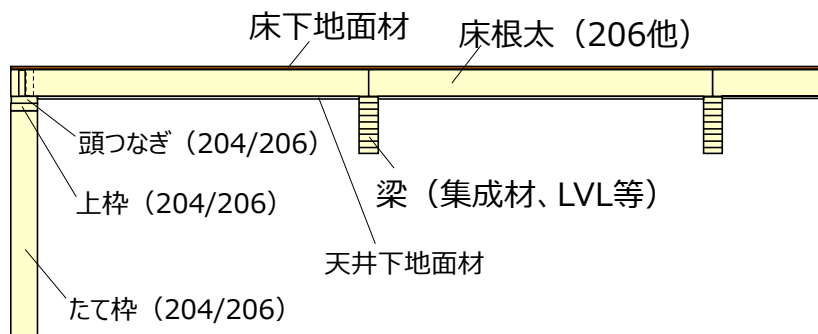
[公共木造建築等における建築計画と構造計画]

木造としては比較的広い空間を実現するための耐力壁配置計画は、構造的に必要というだけでは説得力が不十分。

建物の使われ方（教育施設、集会・交流施設等）や求められる機能と結びついた構造計画として考える必要がある。

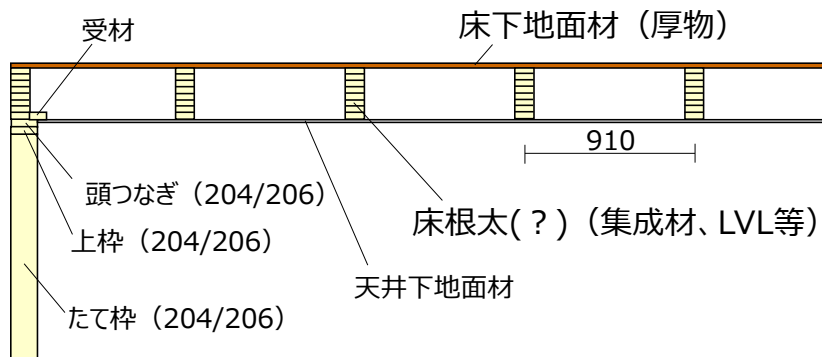
例えば、並列配置された耐力壁によって仕切られた小空間が、学用品や防寒衣料の置き場所、本棚、防災用品や非常食などの収納庫、多用途ブース（勉強、読書、少人数の打ち合わせ）などとして利用価値があれば、構造と併せて計画することができる。

[枠組壁工法の床梁・床根太仕様の応用例]



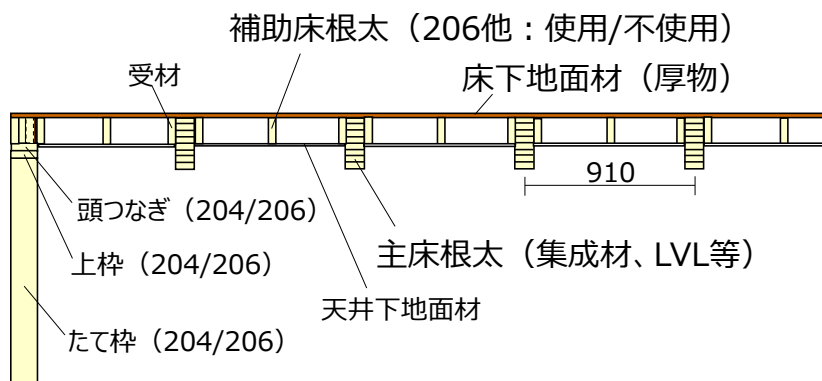
床梁・床根太（大梁・小梁）仕様の例

告示第1540号、第4（床版）の仕様規定範囲内と解釈できる。集成材等は枠組壁工法用規格製材の断面に限定されない。梁の必要断面は許容応力度計算によって決定。



梁仕様 (ネダレス仕様) の例

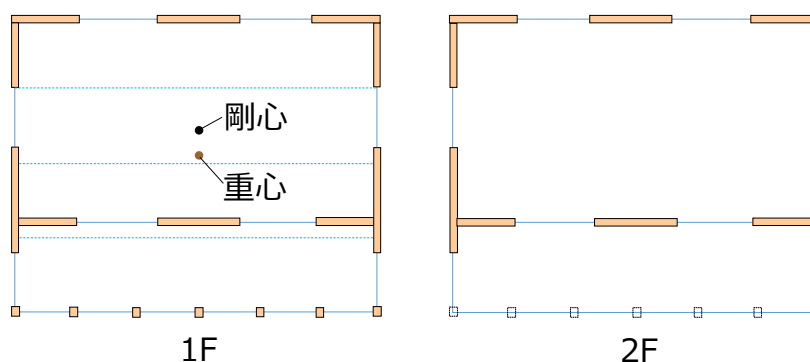
告示第1540号、第4 (床版)、第3号の仕様規定 (床根太間隔 $\leq 65\text{cm}$) の範囲外。許容応力度計算が必要。



主床根太・補助床根太 (梁・補助梁) 仕様の例

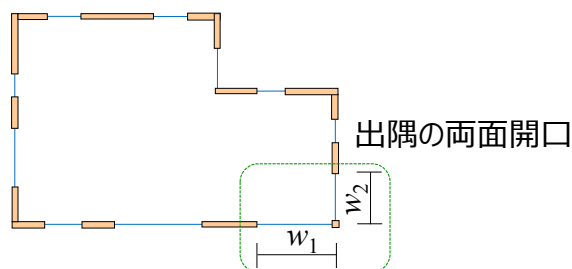
補助根太仕様の場合、告示第1540号、第4 (床版)、第3号の仕様規定の範囲内/範囲外? 補助根太不使用の場合は範囲外。いずれの場合も、許容応力度計算が必要と考えておくのが無難。

[外壁耐力壁線の考え方]



告示第1540号、第5（壁等）、第12号の仕様規定の範囲外。
 力の流れや建物の変形挙動を考えると、偏心率を抑えられれば選
 択可能な構造計画（広い張り出し型ベランダに相当）。
 ⇒ 確認申請を通そうと思うと、ハードルが高い？

[枠組壁工法における出隅部分の両面開口]



告示第1540号、第5（壁等）、第7号の仕様規定の範囲外だ
 が、交差部を有効に補強した場合の例外規定があり、安全性が確
 認されれば、両面開口も可能（ただし、交差部に接する部分の開
 口部の合計幅 $(w_1 + w_2) \leq 4\text{m}$ ）。
 ⇒ 安全性確認の具体的な方法は明示されていない？

[枠組壁工法の壁組・床組のパネル化と構造安全性の確認]

