

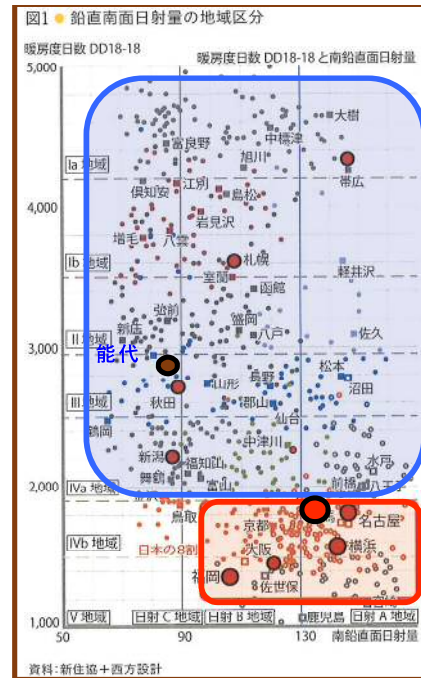
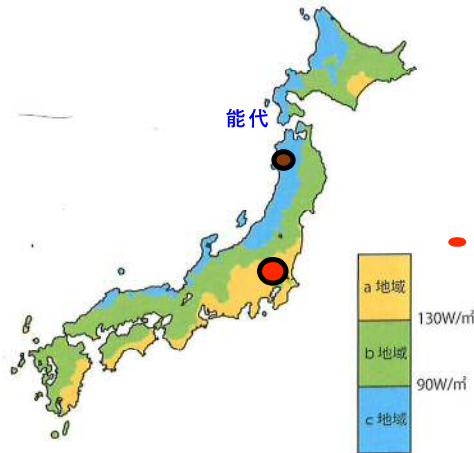
地域材を使った 省エネ性能の高い木造建築 の設計手法

場所：木材会館 新木場
190212
(有) 西方設計 西方里見



河口湖：暖房度日数 2975
日射量 157

能代市：暖房度日数 2795
日射量 83



- 人の健康
 - ・温熱・空気質
- 建築の健康
 - ・耐震・耐久
- 環境の健康
 - ・持続可能・省エネ

**地域の建築は社会資本
物にもなれていない建築
だけは
設計したくない**

建築物理→物理→自然
の摂理をデザインする
建築は物であるからには物としてありたい

**大型型木造建築に
一般流通地域製材品
の多用**

**住宅用製材品の使用
定尺(12尺、4m)を組み合わせ
大空間を架構する**



秋田杉伐採地



道の駅ふたつ

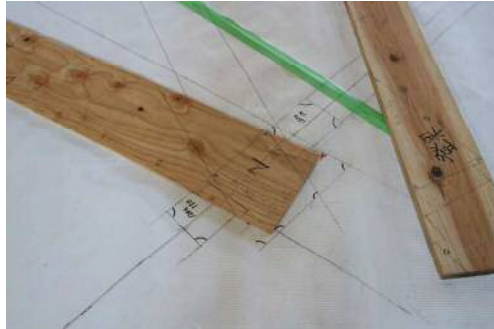
2018年4月3日





4寸×8寸×長3mスギ製材で構成したアーチトラス





様々な角度のホゾ穴加工のための型板



加工場にて仮組み



方杖連続トラス 嵌合部の加工



支圧面の加工



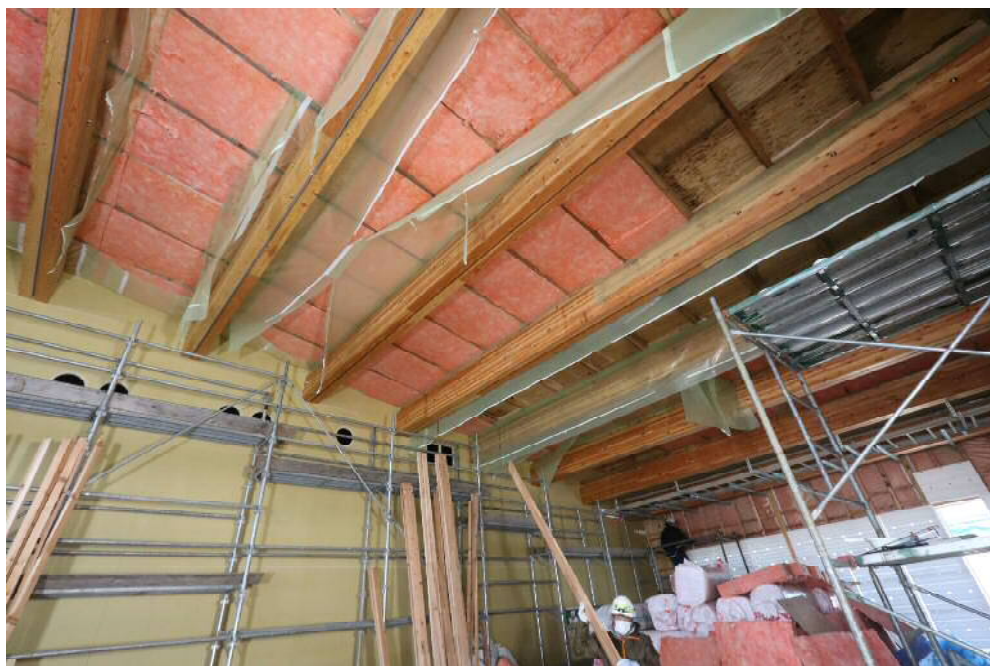
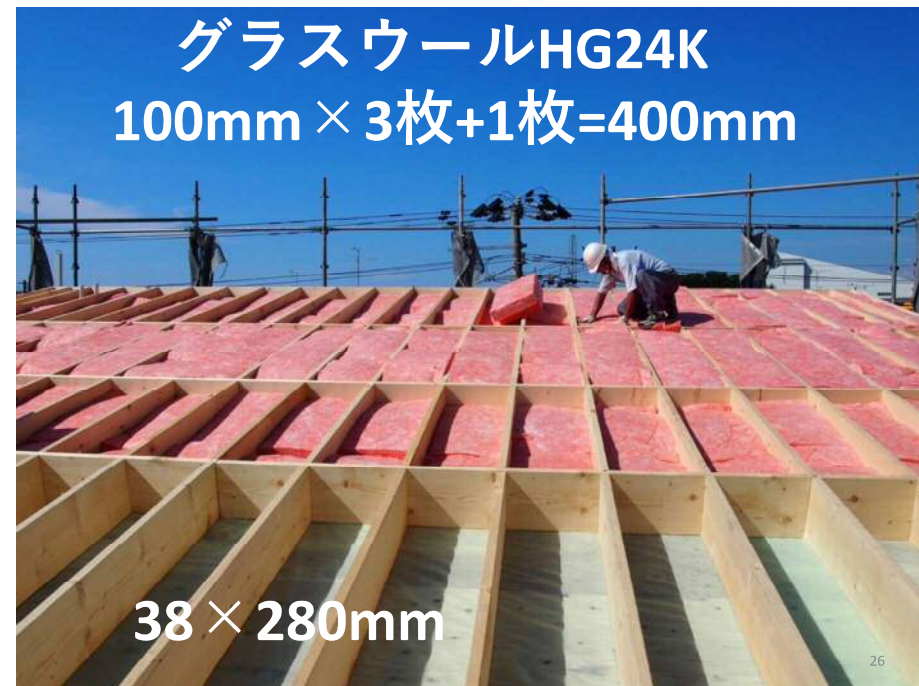
舟底型の張弦トラス 嵌合部の加工



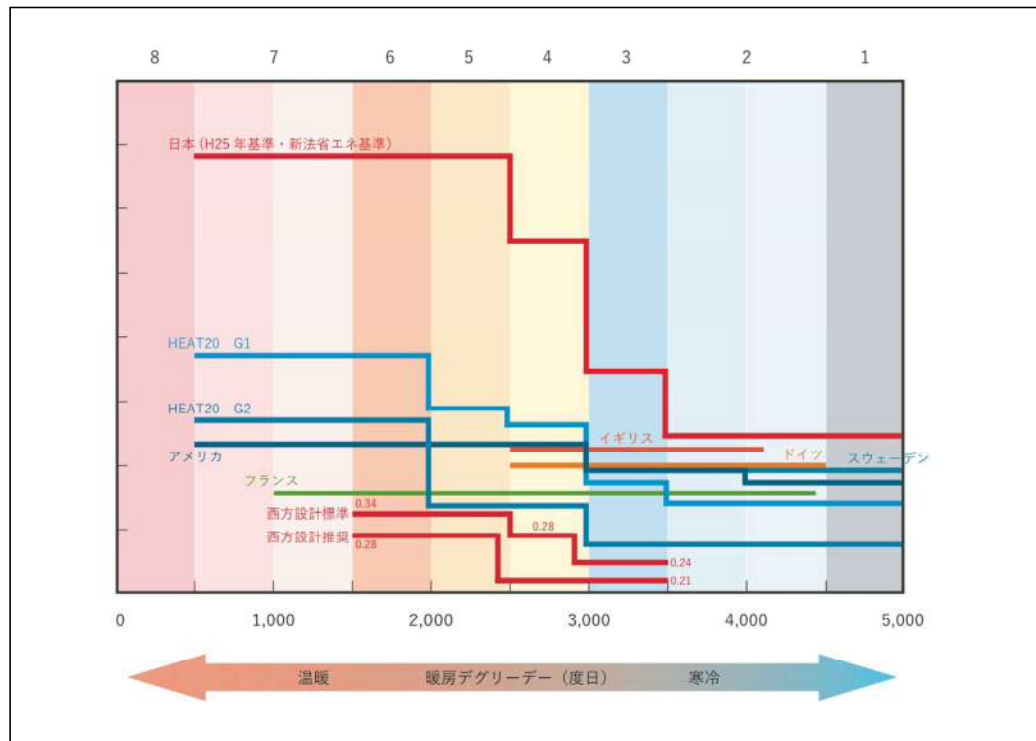
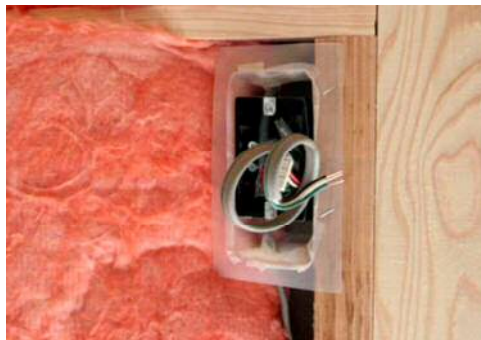
舟底型の張弦トラス 嵌合部の加工



アーチトラス仮組み





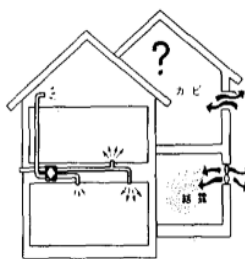


水蒸気環境

換気 体と結露から 相対湿度=45~50%
 木と結露から 相対湿度=75%以下
 含水率 =18%以下



除湿



水蒸気の発生

- 人体から.....4.0ℓ
- 炊事で.....1.6ℓ
- 家事で.....1.0ℓ
- 洗濯乾燥で.....0.9ℓ
- 入浴で.....1.3ℓ
- 鉢植えなどで.....0.6ℓ



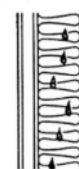
(1人1.8ℓ/日)

1日で発生する水分 合計9.4ℓ
 (この数字は計算例のひとつです)

(4人家族)

つまり、1日9.4ℓ(1ヵ月282ℓ)もの水分が
 家の中に蒸発しているのです!

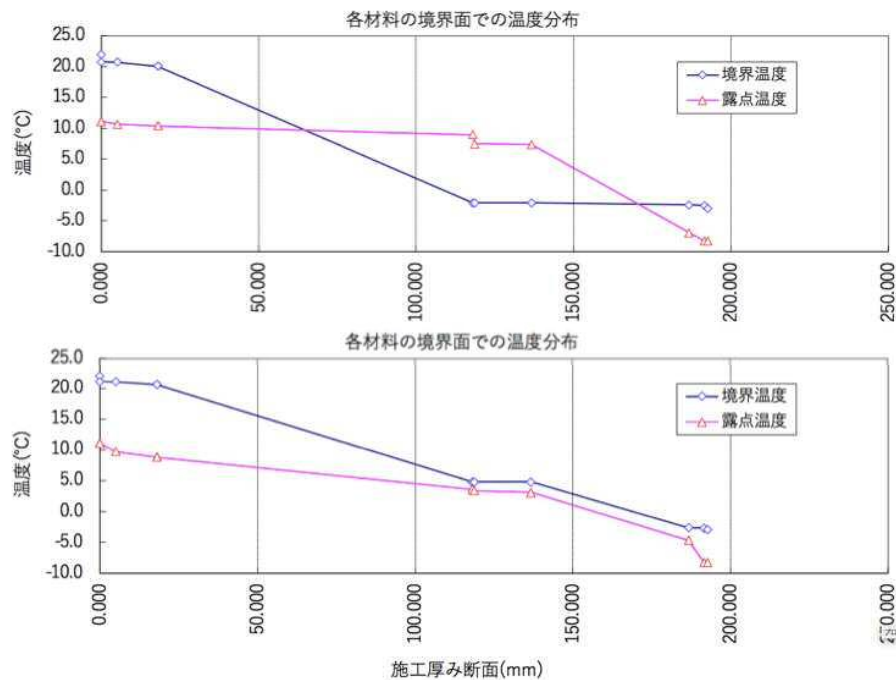
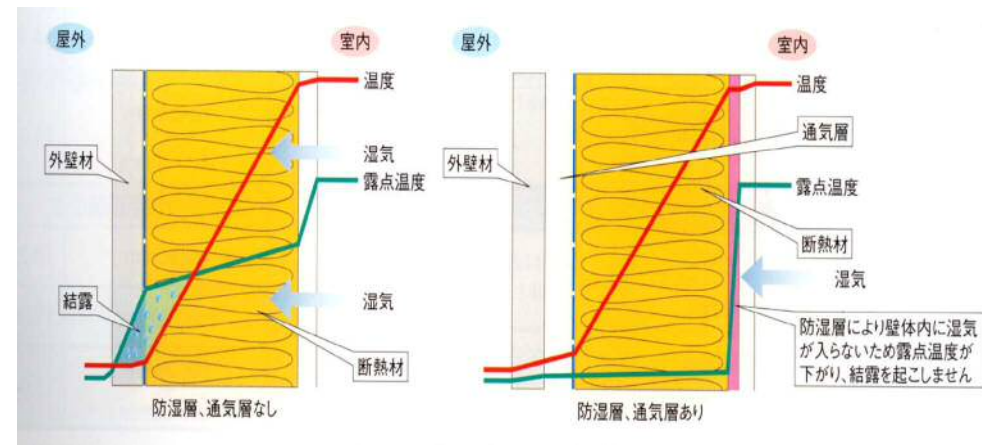
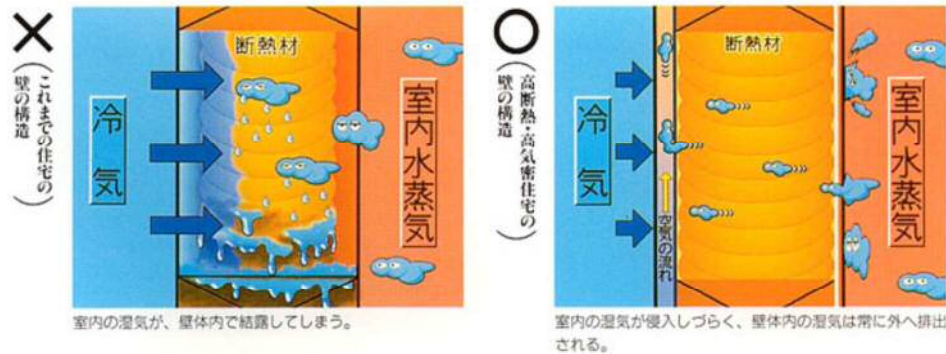
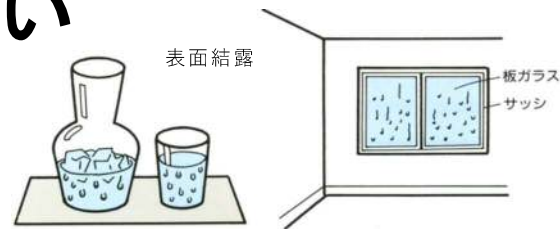
この大量の水蒸気が、低温の窓や非暖房室で冷えて水に戻る
 のが、今問題になっている結露現象です。



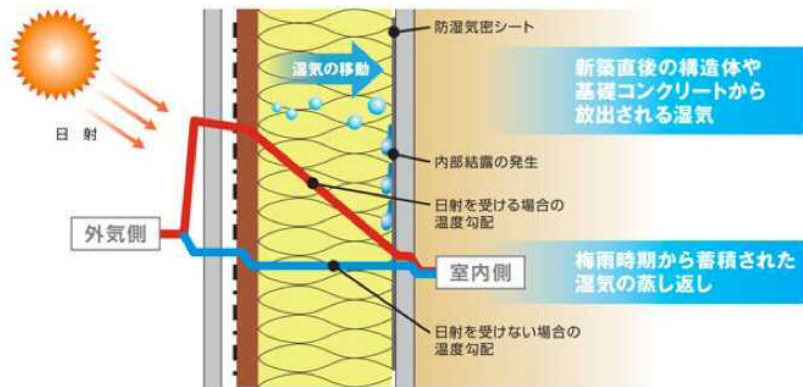
断熱材が
 ダメになる
 内部結露



結露はしない



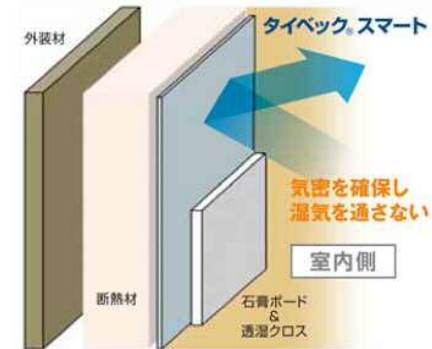
夏型結露のメカニズム



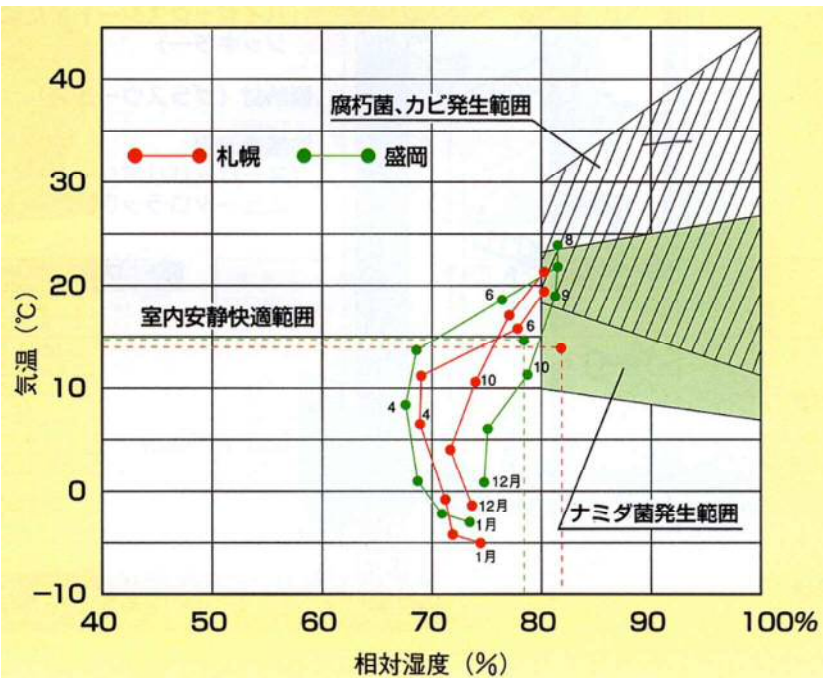
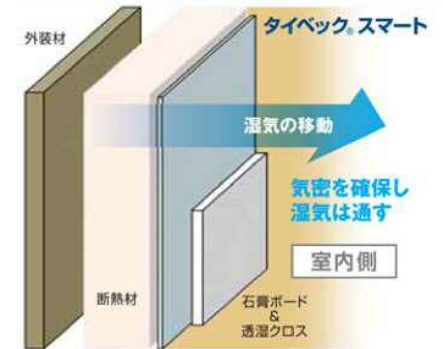
参考文献

本間義規：通気阻内の放射伝熱および通気風量を考慮した断熱壁体の熱水分同時移動解析，日本建築学会大会学術講演梗概集，301-302，2012年9月

冬は「防湿」



夏は「透湿」



1. 木工事概要

本体床面積：2725㎡（820坪）
 構造材積：480m³（0.18m³/㎡、2.1石/坪）
 構造材材料費：4500万円
 構造材施工費：5100万円
 使用木材：4寸×4寸～1尺、長さ3.65m以下の流通材

加工人工：延べ1100人工（1.3人/坪）
 建方・人工：延べ1450人工（1.7人/坪）
 軸組・造作人工：延べ2700人工（3.3人/坪）
 大工合計：延べ5250人工（6.4人/坪）



加工人工：延べ1100人工
2.3人工/m³
1.3人工/坪

手加工
46,000円/m³



特殊加工機
50,000円/m³



住宅用プレカット
2～3万円/m³



木材使用量（概算見込）

一般的な木材使用量の目安

- ・ 構造材平米当り0.1m³
- ・ 下地材造作材平米当り0.1m³

床面積約3000m²

→ 構造材 300m³
→ 下地材造作材 300m³

合計 600m³（住宅30戸分）

公共工事への対応

能代木材産業連合会

供給グループのしろ

J A S 認定工
場

東北木材
くどうはじめ材木店
畠慶木材
立石林業

非 J A S 工場

昭和木材
神馬銘木
渡辺事業所
鈴光 e t c .

各社の得意分野で納材担当

能代市立浅内小学校 木構造：在来工法



外観は、切妻屋根と秋田杉縦張りのシンプルな形態とし、内部は屋根架構をそのまま表し、変化に富んだ空間構成とした。木質感あふれる温かみのある内装となっている。Q値1.2W/m²K。



↑1階多目的室 ↓2階多目的室



↑2階多教室 ↓1階教室 天井はパー



図書室とパソコン室



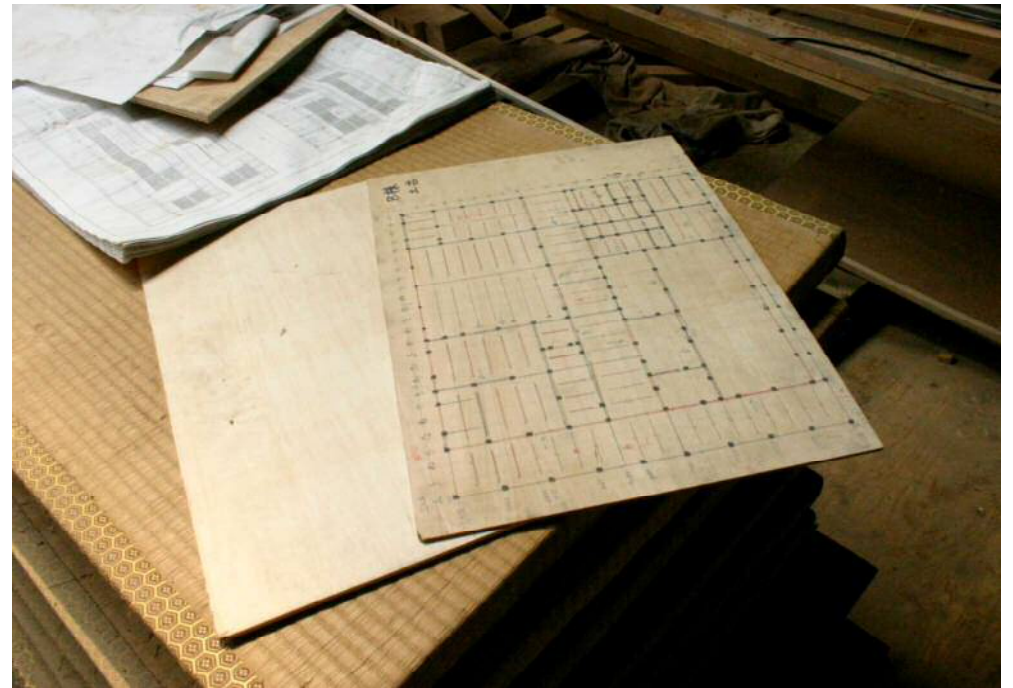
在来工法の軸組



在来工法の登り梁と母屋梁 奥は鉄骨の防火壁



体育館



浅内小学校建設工事 木材使用量

校舎

延べ床面積 3743m²

ベイマツ集成材	190	m ³
ベイマツ無垢	150	m ³
スギ柱	150	m ³
その他の構造材	200	m ³
〃	50	m ³
外壁材、野地板	60	m ³
構造材合計	800	m ³

スギ
ベイヒバ

0.21	m ³ /m ²
0.71	m ³ /坪

単位面積当りの材積

造作材合計	40	m ³
-------	----	----------------

体育館

延べ床面積 1369m²

ベイマツ集成材	190	m ³
その他の構造材	100	m ³
合計	290	m ³

0.21	m ³ /m ²
0.70	m ³ /坪

単位面積当りの材積

大型木造と住宅の木材使用量 比較

		床面積 m ²	使用量 m ³	使用量 m ³ /m ²	住宅換算 20m ³ /戸 40 坪 (0.15m ³ //m ²)
浅内小	校舎	3,743	840	0.225	
	体育館	1,369	290	0.212	
	計	5,112	1,130	0.221	56.5 戸
四小	校舎	6,298	1,164	0.185	
	体育館	1,519	259	0.171	
	計	7,817	1,423	0.182	71.2 戸
国際教養大学宿舎		5,534	1,130	0.204	56.5 戸

能代市の同時着工の2校で約142戸相当の木材の使用量。

その数と比例した地域の職人の働き場所になり、
地域経済の活性化に役立っている。

能代山本の昨年度の住宅着工数は約200戸→150戸。

能代市立第四小学校 （平成22年3月竣工）

西側正面外観：秋田杉板張りウッドロングエコ塗り



能代市立第四小学校 （平成22年3月竣工）



↑ 東側外観

1階教室→



能代市立第四小学校 （平成22年3月竣工）

屋根が木造の体育館



能代市市営住宅





■1.「地球環境・建築憲章」にそい、社会資本として構築

1.省エネ省CO2(寒冷地、日射極小の地域)

- a. 暖冷房エネルギーの省エネ省CO2（高断熱・高气密）
- b. 極小日射熱環境下 c. 地熱利用、躯体蓄熱

2.長寿命

- a. 耐久性 b. 耐震性:耐震2・耐風2・耐雪等級2。
- c. 防火性能:外壁板張り下地防火板45分準耐火の等級3。



2006年
国際教養大学宿舎



国際教養大学学生宿舎

延べ床面積 5534m²

ペイマツ無垢	300	m ³
スギ無垢柱材	70	m ³
スギ集成材	80	
その他の構造材	430	m ³
〃	50	m ³
外壁材、野地板	200	m ³
構造材合計	1,130	m ³

スギ
ペイヒバ

0.20	m ³ /m ²
0.68	m ³ /坪

単位面積当りの材積



昭和町龍毛町営住宅 1985年 33歳

Q1住宅 RealZEH モデル能代



大きなカーテンウォール
巾4間×高さ5.5mは暖房機

建築化された太陽光発電10kw
エコテクノロジーーフ



- UA値=0.29 W/m²K
- Q値 =0.98 W/m²K (熱交使用0.81)
- 暖房負荷=18.2kWh/m² (熱交使用11.0)
- 冷房負荷 (必須期間) =4.7 kWh/m²

- 外壁断熱=厚360mmHGGW24K相当
- 屋根断熱=厚400mmHGGW24K相当
- 基礎断熱 断熱型枠=Jリミテッド
立上=120mm(60+60mm) 防蟻EPS
底盤下断熱=厚100mm防蟻EPS

- 窓枠:Uf値=0.85W/m²K
- 窓ガラス:Ug値=0.75W/m²K、G値=0.69
- 換気=自然換気
- C値=0.2cm/m²

69



■熱環境

図2 快適な暖かい家

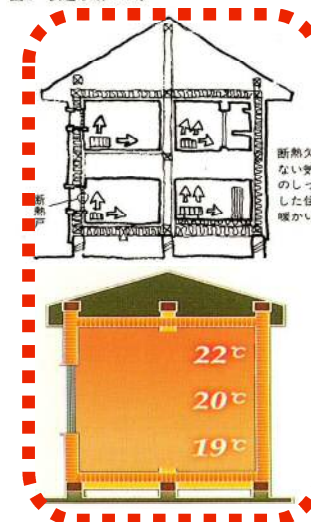
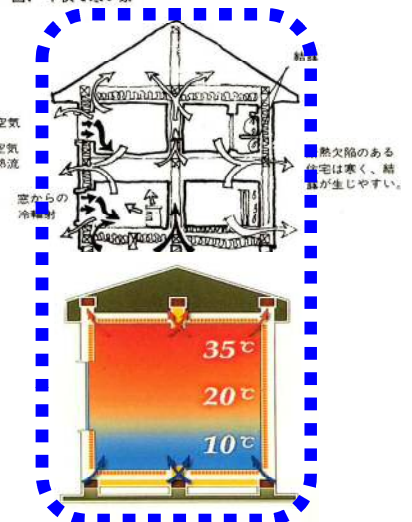
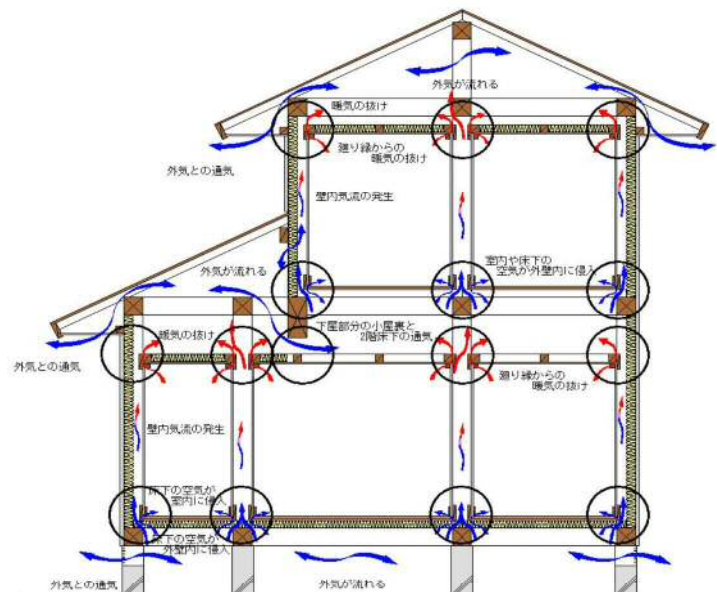


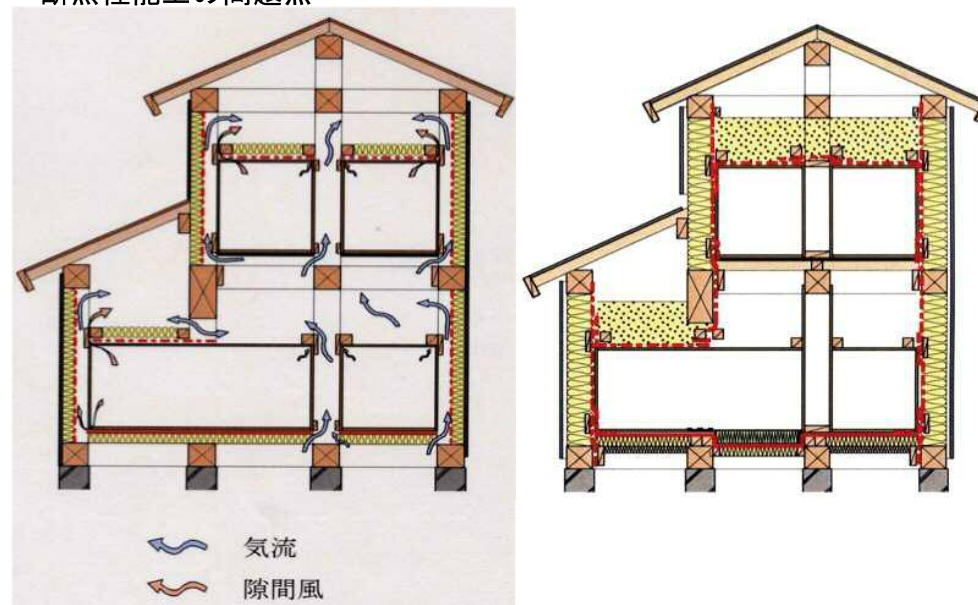
図1 不快で寒い家



在来木造住宅の断熱性能上の構法的な問題点



在来木造住宅の断熱性能上の問題点



躯体性能：温暖地

- ・ 高性能省エネ住宅＝Q値1.9W/m²K前後 G1
壁100mm、屋根200mm、窓複合ArLowE2、三種換気

- ・ Q値1.6W/m²K前後以下 G2
壁100mm、屋根200mm、窓PVCArLowE2、三種換気
- ・ Q値1.3W/m²K以下 (G3)
壁100mm、屋根300mm、窓PVCArLowE2、熱交
- ・ Q値0.15W/m²K以下 (G4)
壁200mm、屋根300mm、窓PVCArLowE3、熱交

75

躯体性能：寒冷地

- ・ 高性能省エネ住宅＝Q値1.6W/m²K前後
壁100mm、屋根200mm、窓PVCArLow-E2、三種換気

- ・ Q1住宅＝Q値1.3W/m²K前後以下
壁100mm、屋根300mm、窓PVCArLow-E2、熱交
- ・ Q値1.15W/m²K以下
壁200mm、屋根300mm、窓PVCArLow-E3、熱交
- ・ Q値0.8W/m²K以下

76

地域で、 建築と再生可能エネルギー で、どう生きるか



戸建住宅 402戸
公営住宅 254戸
計 654戸
公共建築 34棟

