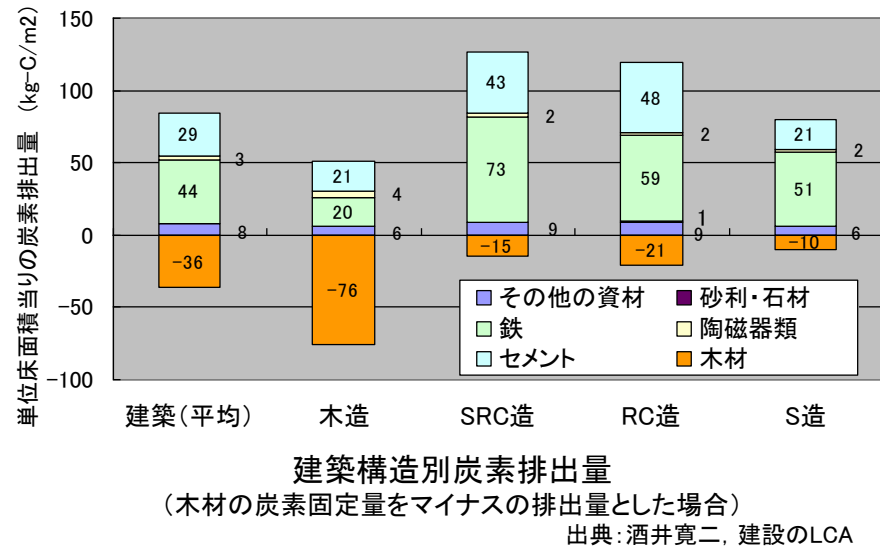


木材活用による環境保全

平成22年に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が制定されました。この法律は、戦後、造林された人工林が資源として利用可能な時期を迎える一方、木材価格の下落等の影響などにより森林の手入れが十分に行われず、国土保全など森林の多面的機能の低下が大いに懸念される事態となっていることを鑑み、制定された法律です。

森林は温室効果ガスである二酸化炭素を吸収し、固定する役割を担っています。しかし、二酸化炭素を多く吸収するのは成長期の樹木であるため、森林をそのまましておくのではなく、成長期を過ぎた木は伐採して保存し、伐採した山に新たな木を植樹して森林を更新していくことが重要です。

その時、伐採した木を長期にわたって保存する方法として、木造建築が注目されています。**木造建築は、他の構造と違い、製造時の炭素排出量より炭素固定量が多く、二酸化炭素削減に貢献できる構造形式です。**



秋田県産スギ材を活用した 低コストな畜舎モデル

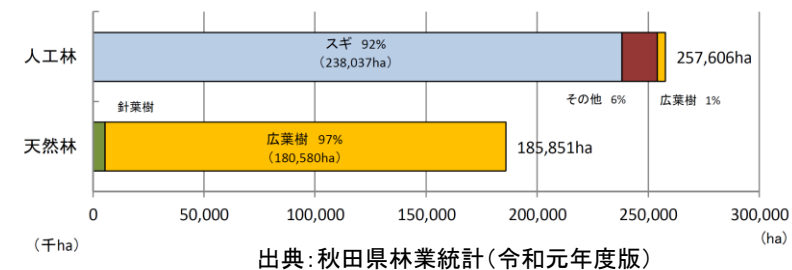
スギ活用畜舎の可能性

豊富なスギ資源の活用

秋田県は、**スギ人工林面積全国第1位、スギ人工林蓄積全国第2位、**

ですが、豊富なスギ材が使われずにいます。

秋田県民有林の人工林・天然林別面積

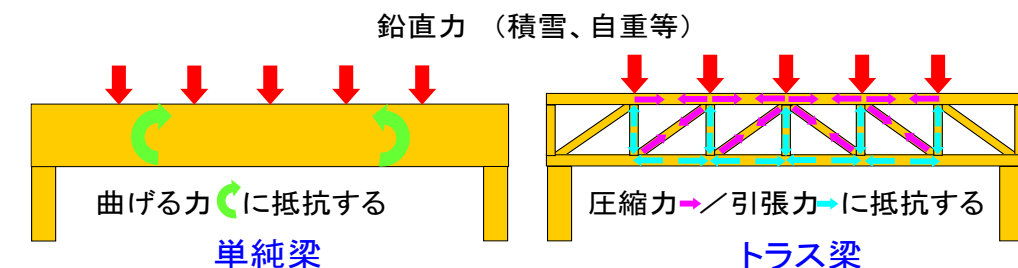


一般流通製材による低コスト化の実現

住宅などに使用される一般流通製材は、生産性が高く、汎用性があり、低コストで入手できます。それらを活用することによって、鉄骨造より低コストな建物を実現できました。

トラス構造による力学的メリット

木材、特にスギ材は剛性が低く、たわみやすいですが、トラス構造にすることによりたわみを抑えやすくなります。また大断面材を使わずに、細い材でも大スパンを実現できます。



木造畜舎Q&A

メリット・デメリットは?

木造畜舎は重量が軽く、地震力が小さく、基礎の構造も重厚にならずに済みます。施工時も部材が軽量であるため、扱いやすいと言えます。また、木材は熱伝導率が低く、比熱も大きいので、結露が生じず、温度差が少ないことが挙げられます。

一方で、腐朽の可能性や、細い部材は火災時に容易に燃えてしまう恐れがあります。

1) 神田克明, 人も牛もほっとする。木造牛舎の提案, 畜産の情報, 独立行政法人農畜産業振興機構, 2016.4

コストは?

鉄骨造と木造で、あまりコスト差がないことが報告されています²⁾が、今回それぞれの構造で設計し、積算したところ、鉄骨造の方が1.3倍程度高い結果となりました。

一般流通製材を用いて、木材費を低減できた他、鉄骨造では重量が重く、基礎や仮設工事が重厚になる点などが挙げられます。さらに固定資産税等からライフサイクルコストでも優位です¹⁾。

2) 山下進, 農業土木技術者のための農業施設の基礎知識, 農土誌, 58(11), pp.1127-1132, 1990

鉄骨造・木造工事費比較

	鉄骨造/木造
直接仮設工事	1.39
土工事	1.21
鉄筋工事	1.20
コンクリート工事	1.39
型枠工事	1.12
木工事/鉄骨工事	1.29
屋根・外壁工事	1.35
合計	1.29

お問合せ

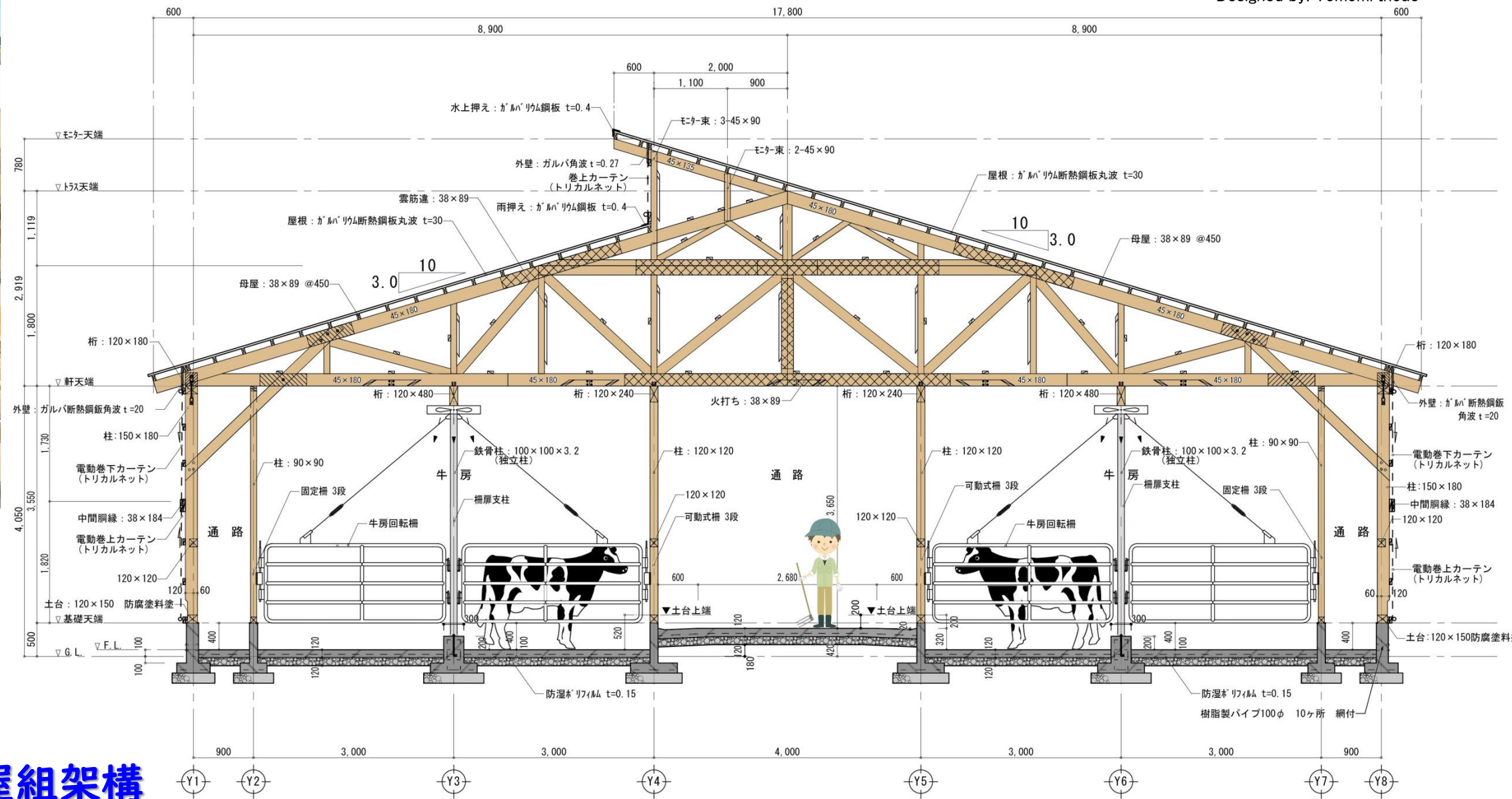
秋田県立大学システム科学技術学部建築環境システム学科
教授 板垣 直行
TEL: 0184-27-2056 FAX: 0184-27-2186
E-mail: ita@akita-pu.ac.jp

秋田県 農林水産部 林業木材産業課 木材加工技術班
TEL: 018-860-1916 FAX: 018-860-3828



秋田県産スギ材を活用した畜舎架構モデル

設計：(有)館設計一級建築士事務所
 構造：三井ホームコンポーネント(株)
 Designed by: Tomomi Inoue



使用木材(断面 単位:mm)

スギ JAS構造用製材甲種3級

小屋組トラス: 45x90, 45x135, 45x180

柱: 120x120, 90x90, 150x180

桁: 120x180

筋かい: 105x105

はさみ方杖: 2-45x150

カイ木 : 2-45x180

トラスによる小屋組架構



トラスによる小屋組架構は、登り梁構造に比べて複雑になりますが、工場で組み立てられた平面トラスを用い、さらに写真のように小屋組架構のユニットを地組して設置することが可能です。このため、施工性が高く、工期も短縮できます。

トラスを2枚合わせにして用いたり、間隔を変えたりすることにより、トラス部材の断面を変えることなく様々な荷重条件に対応することが可能であり、汎用的に用いることが可能です。

スギ一般流通製材の活用

トラス架構においては、部材には圧縮力または引張力が働き、曲げの力はほとんど生じません。またたわみに大きく影響する弾性係数も、軸方向では影響はわずかです。

このため、2×4工法でトラス架構に使用されるSPF材や、大断面の梁で使用されるカラマツなどと比べても、スギの力学的性能は遜色ありません。

樹種	等級	基準強度(N/mm ²)			基準弾性係数(kN/mm ²)
		圧縮	引張	曲げ	
S II SPF	目視甲種特級	20.4	16.8	30	9.6
	目視甲種2級	17.4	11.4	21.6	9.6
スギ	目視甲種2級	20.4	15.6	25.8	7.0
	目視甲種3級	18.0	13.8	22.2	7.0
カラマツ	目視甲種2級	20.4	15.6	25.8	9.5
	目視甲種3級	18.6	13.8	23.4	9.5

メタルプレート・コネクターによる接合



メタルプレートコネクターは、2×4工法におけるトラス架構に多用される接合具で、プレートからパンチアウトした多数の歯を、木材にくい込ませて固定・接合する方法です。

木材側の加工が不要で、油圧プレスによって一度に複数の接合部を接合可能で、コスト、施工性に優れています。複数の部材同士複雑な接合も可能で、トラス接合部に大変有効な接合方法です。

実験による検証

秋田県立大学において、実験によりスギ材のメタルプレートコネクター接合の耐力を求めています。その接合性能に基づいて三井ホームコンポーネント(株)が設計した実大トラス架構を、秋田県立大学木材高度加工研究所において試験し、構造性能を検証しています。

