スウェーデンにおける CLT 研究と現場視察を踏まえた今後の展望

CLT視察ツアー2018INスウェーデン視察報告

2019年7月30日

物林株式会社
只野琢也

物林株式会社における　CLT

① 集成材製造　**協同組合　オホーツクウッドピア**
住所　北海道北見市留辺蘂町
2019年4月CLT生産ライン導入予定
現在少量生産
CLT最大サイズ6,000㎜×1,200㎜×270㎜
全自動万能プレカットマシン　フンデガーK2i　導入済

② 加工　**北海道プレカットセンター**
住所　北海道苫小牧市

③ 設計・施工　物林㈱東北建設事業部
住所　宮城県仙台市

工場内　道内初CLT　セミナーハウス

日程・行程

『CLT視察ツアー2018inスウェーデン』 報告書

□期間　2018年6月9日（土）～2018年6月17日（日）9日間

□主催　一般財団法人　日本CLT協会

□参加者　宮城県より東北大学大学院/前田教授、装建工業㈱/佐藤社長
セルコホーム㈱杉浦取締役本部長、物林㈱只野　（全25名）

□コーディネーター　スウェーデン　チャルマーズ工科大学
後藤豊氏

日程

①６月１０日　ストックホルム　近郊のCLT建築物・木造関連施設訪問

①６月１１日　同、Strombo社CLT建設現場訪問近郊のCLT建築物・木造関連施設訪問

②６月１２日　シェレフテオー市訪問　RISE社、ルレオ工科大学説明
近郊のCLT建築物・木造関連施設訪問

③６月１３日　ウメオ市訪問　近郊のCLT建築物・木造関連施設訪問

④６月１４日　ベグショー市訪問　近郊のCLT建築物・木造関連施設訪問
設計事務所訪問

④６月１５日　リンネ大学、Södra社訪問　大学内施設説明及び木造建築物及び木造関連施設訪問

スウェーデンの状況とCLT環境について

- 面積；447,400Km2　（日本の1.18倍）
- 人口；990万人　（日本の1／12倍）
- **豊富な森林資源及びサステナビリティな生産**
  森林面積割合；70％
  うち、利用可能な栽培林；80％
  政府の方針より木材を一本使用につき２本を植林
- **都市部住宅事情**
  首都；ストックホルム
  人口；95万人　地方からの流入、移民で2015年～2020年の間で11％の人口増が予想されておりそれに伴い住宅難が続いている
  他の主要な都市部でも同じ状況
- **木造建築物建築基準等**
  1880年スンツヴァルでの大火により複層建築への木造が禁止
  1995年欧州連合（EU）加盟によりEU基準に倣い『性能規定』が取り入れられた事で国内での研究と基準、川上から川下までの体制作りの課題解消が急務となった。
  又近々34階木造まで可能とする法律の改正も予定されている。

□ CLT生産

スウェーデン国内の生産工場は現在、マーティンソンズ社１箇所のみ

2016年統計で欧州67万㎥の内、2.2万㎥の生産量

現在、３工場が建設中で2020年には4箇所での生産体制となる

2020年の欧州内における生産量は120万㎥を予想

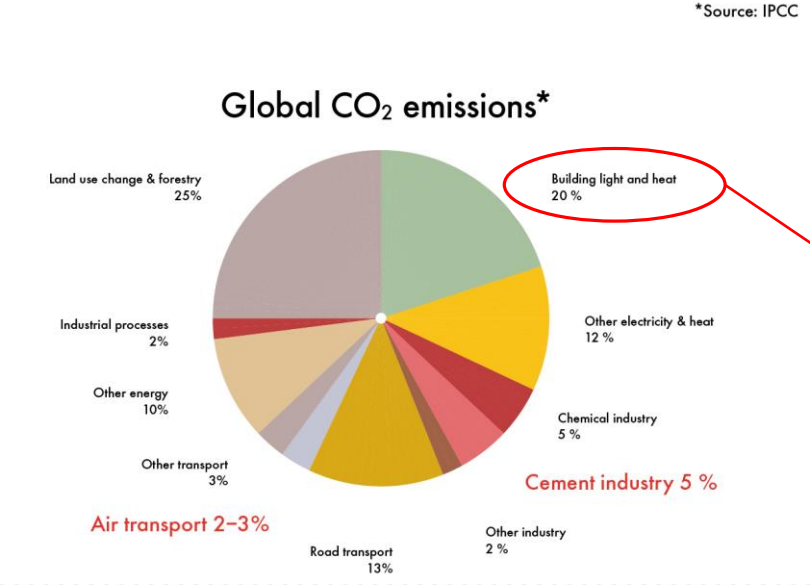
参考：国内　CLT製作の国内JAS認定工場（2018年6月現在）下記、7工場
　　7工場製造能力合計3万6千m3 （日本CLT協会資料より）

CLT 製造企業一覧（日本CLT協会会員 JAS認定工場）　　日本CLT協会（2018年6月）

社名（所在地）	製造能力（8時間稼働）（m³）	接着剤		幅はぎ接着*3	樹種*4	製造サイズ		製造外対応			問合せ先	
		種類*1	使用環境*2			厚さ*5（mm）	最大（m）	設計	加工	施工	TEL	Home Page Mail
オホーツクウッドピア（北海道北見市）	500	イソ	B、C	有	カラマツ	60～210	1x3.65	－	○	－	0157-67-2323	http://www.rubeshibe-rinsan.com/pages/15_okhotsk/ info@okhotsk-woodpia.jp
西北プライウッド（宮城県石巻市）	4,000	イソ／レゾ	B、C／A	有	スギ	45～210（36～450）	1.2x6	－	－	－	0225-95-5181	http://www.seihoku.gr.jp lvl-clt@seihoku-group.co.jp
中東（石川県能美市）	3,000	レゾ	A	無	スギ	90～270	1.25x6.2	○	○	○	0761-58-0100	http://www.chuto.jp info@chuto.jp
レングス（鳥取県西伯郡）	2,000	イソ	C	有	スギ	36	1x2	－	－	－	0859-39-6888	http://length.or.jp info@length.or.jp
銘建工業（岡山県真庭市）	20,000	イソ	B	無	スギ ヒノキ＆スギ カラマツ ヒノキ	90～270（60～330）	3x12	○	○	○	0867-42-3660	http://www.meikenkogyo.com info@meikenkogyo.com
ウッドエナジー（宮崎県日南市）	500	イソ	C	有	スギ	90～270（36～270）	0.98x4	－	－	－	0987-68-1038	http://www.woodenergy.or.jp info@woodenergy.or.jp
山佐木材（鹿児島県肝属郡）	6,000	イソ／レゾ	B／A	有	スギ ヒノキ＆スギ	90～270（36～450）	2x4	○	○	○	0994-31-4141	http://www.woodist.co.jp info@woodist.co.jp

注文～出荷の期間については、1カ月～3か月程度ですが、時期や材料指定の有無等により異なります。価格についても、企業ごとに数量等により異なります。
詳細や納期、価格などは、直接各社にお問い合わせください。

□ CLT建設
政府もサスティナブルな素材であること、CO2排出の少ない素材という事で高い評価をして居り後押しとなっている。



世界的に見た建設業に関わるCO2排出は産業界全体の５０％と言われている

建物の光・熱エネルギーでも20%を占める

資料；IPCC（国連機構変動に関する政府間パネル）

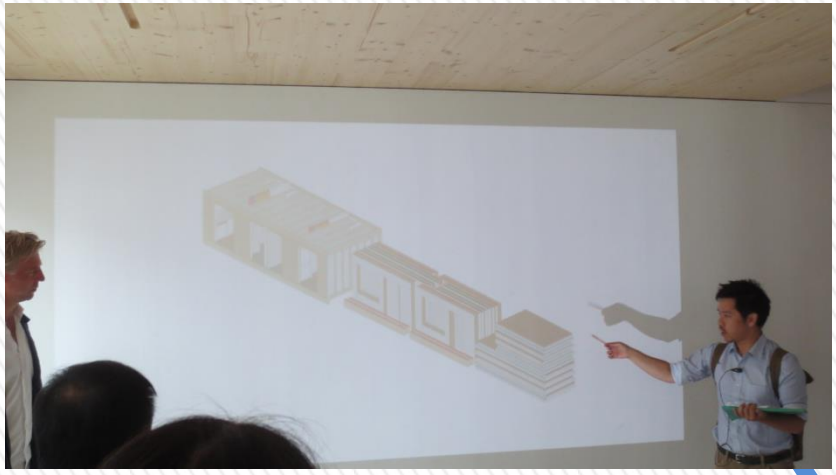
複層の主要構造部が木造の新築物件では90年代０％から現在は10％程度、２年後の2020年は20%に達する勢い

CLTについても5～8階以上の高層になればなるほど、優位性があると判断されている

ストックホルムの建築物・木造関連施設

Strombo社　2010年設立
健康面と子供たちの将来を考えCO2排出の少ないCLT木造建築を進めている

防振材設置状況



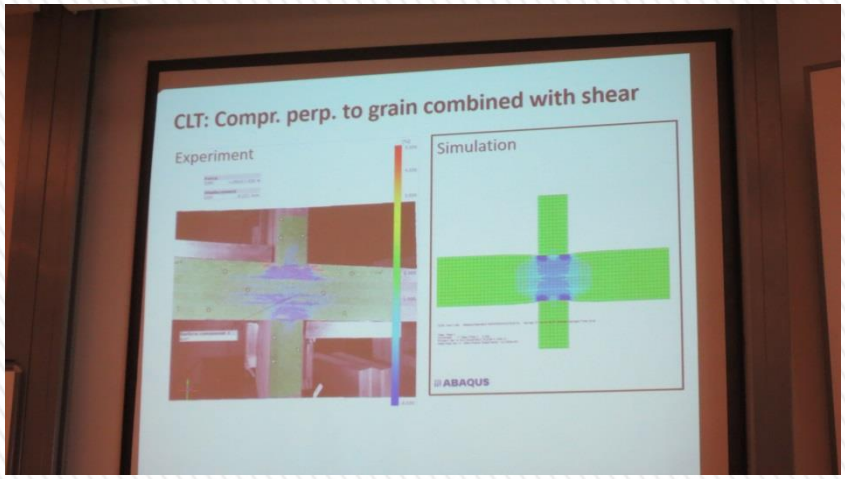
効率的な配送・積込み計画
（配送トラック台数はRCの1/7）

Strombo社　スライド資料より

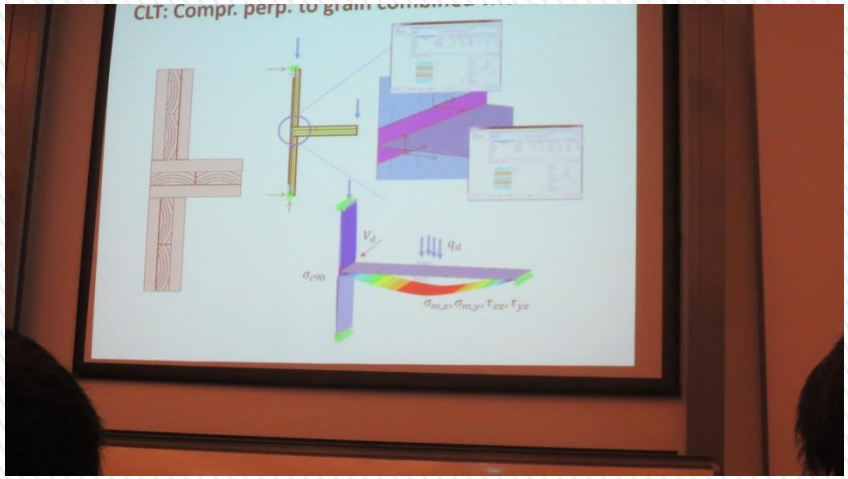
Strombo社　設計の戸建・集合住宅物件

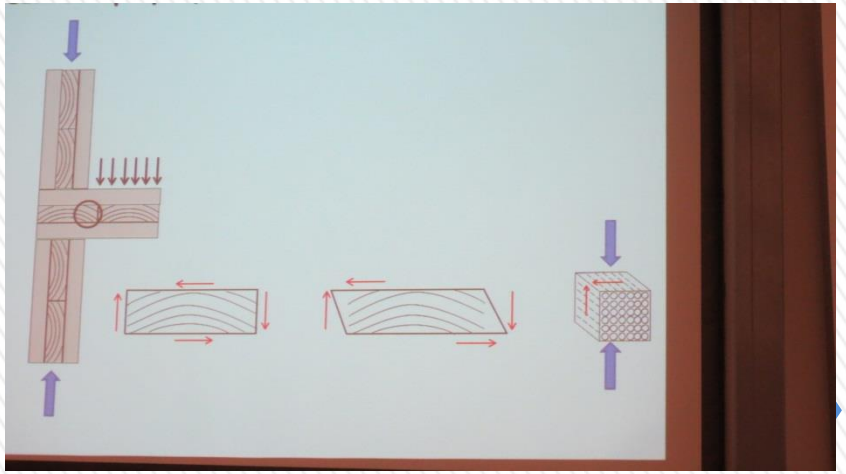
スウェーデンにおけるCLT及び木材研究と普及活動

□　リンネ大学・ルレオ工科大学訪問　研究内容と設備

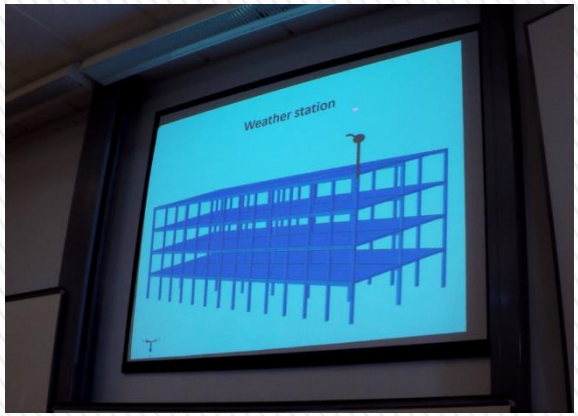


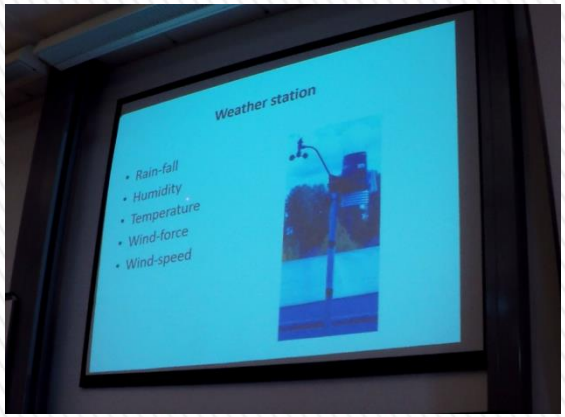
・材料及び組立後の変形・応力解析

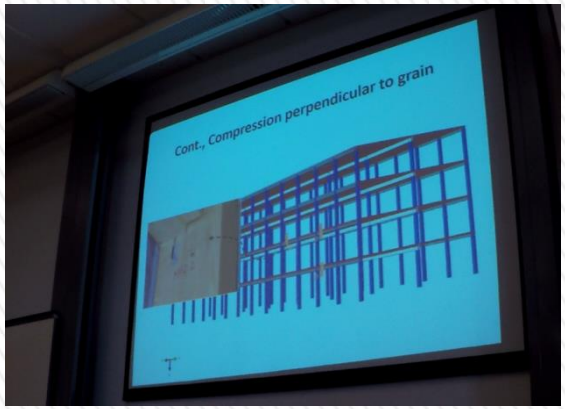




リンネ大学　スライド資料より







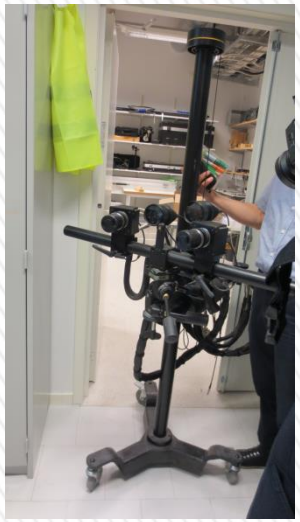
□校内に建築中建物での実証実験

・ウェザーステーションによるデータ取り

・変形測定

研究室内では
・CLT内の水分移動ほか
木材素材の研究も行われている

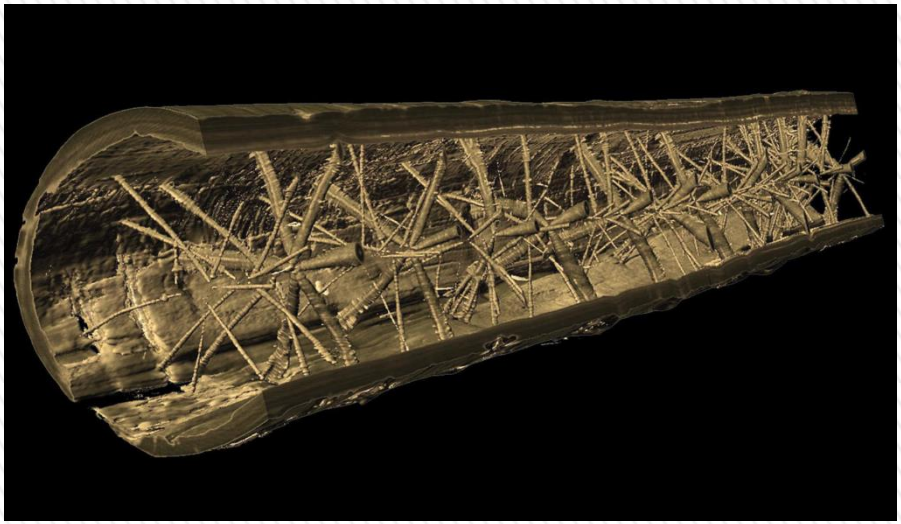
リンネ大学　スライド資料より

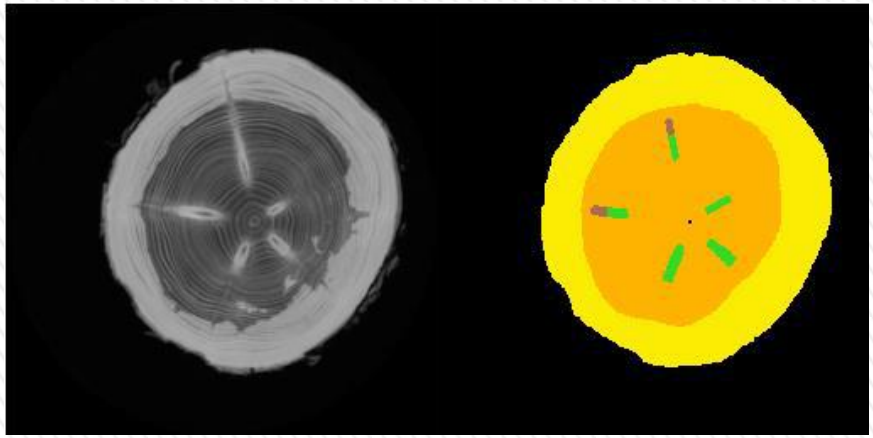


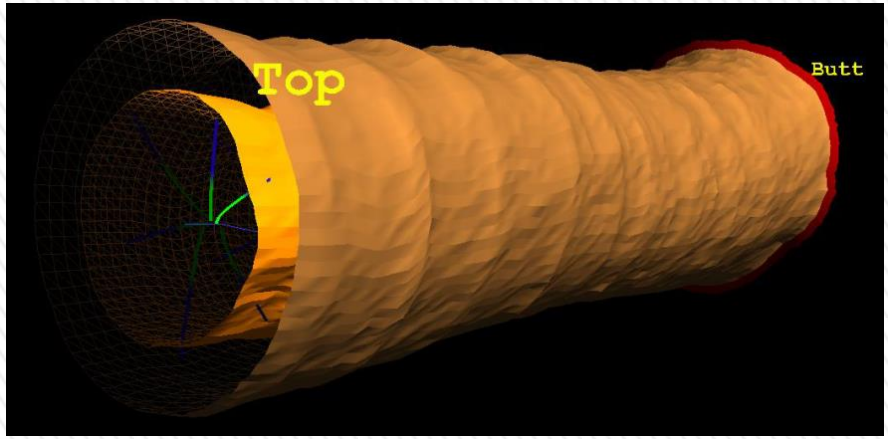
リンネ大学

左写真
・ルレオ工科大学で開発された、2方向X線照射によるレーザー照射器既に商品化されている

湿潤・乾燥時の材料収縮や木材中の道管の入っている状況、密度などで適材の用途分類やグレーディングにも利用される







ルレオ工科大学　提供資料

実務者用教育施設

大学内に建てられた自治体と産業界共同建築物
・産業界による教育プログラム
木材加工と金属加工・メカニカル分野の施設が設置され、興味を持った方に選択出来る
担い手不足の問題
CLT産業拡大に期待される雇用創出

一時的ながら一般開放もされている

ルレオ工科大学

□CLT建築物を増やす為の活用事例
１、既存建物上への増築

事例－１
　メリット
　・軽量であること
　本件試算ではコンクリート造の
　１／５の重量

事例－２
　メリット　早期開放
　・下層階の早期開放による収益確保

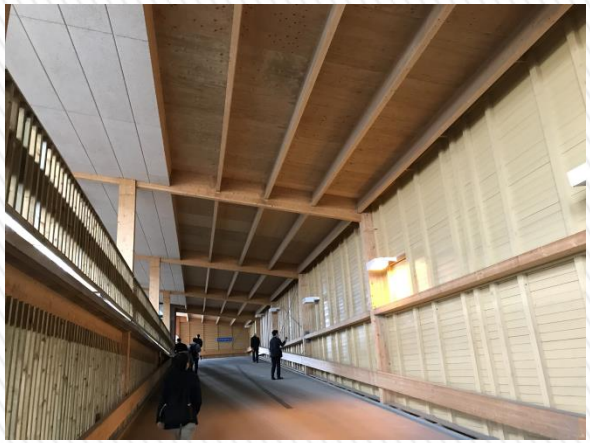
ウメオ市　CLT物件

２、その他　建築物への応用

事例－３
　メリット
・工期短縮等により当初計画コストの
　１／２で納まる

ベグショー市　２F建駐車場

シェレフティオ市　店舗上駐車場

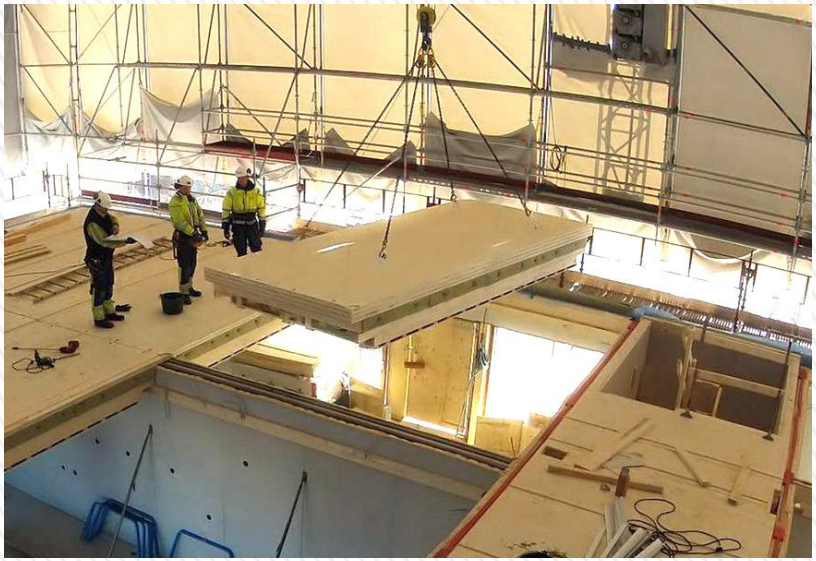


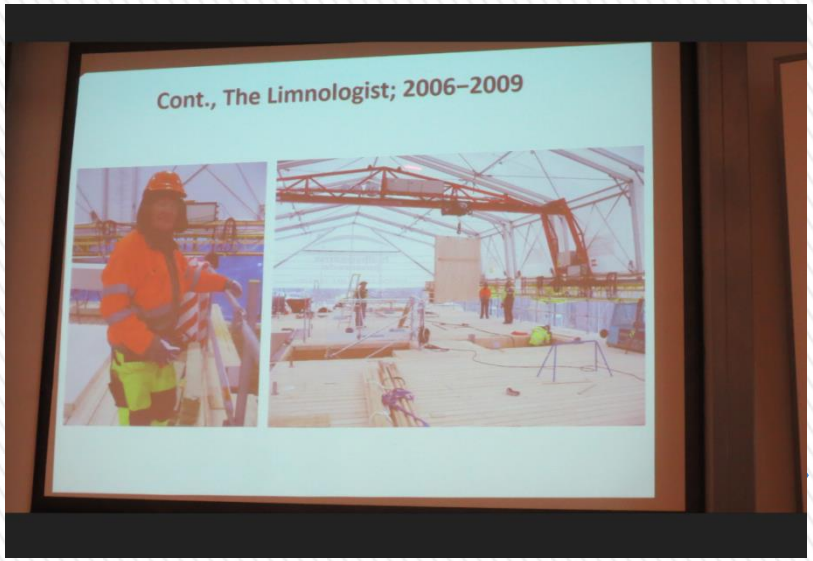
建築手法

□　テントによるCLT建築
　テント内にクレーンも設置

メリット
・雨による材料への影響を抑える
・冬季など寒さ対策
・作業員に対する労働環境の改善

積雪地域において作業効率を上げる作業方法の一つ





Folkhem社　資料より

リンネ大学　スライド資料より

まとめ。

視察地での役所、デベロッパー、設計事務所、建設業者のどこのセグメントにおいても『サスティナブル』『CO2排出の削減』等の環境に対して意識が高く、これを実現する目的としてCLT（木材）を使用した“建築”が注目され研究・開発に多くの力を注いでいる事を感じた。

昨今の日本でも異常気象による災害が増えており、この大きな要因となる環境問題がクローズアップされている。
こういった社会状況の中で改善策として国産材を多用するCLTの使用が増えなければいけないと感じた。

現状では地震や耐火性能、耐久性など解決すべき課題は多いものの
先進国に学ぶとともに、日本の歴史、知見を活かした技術の提案により
基準の見直しなど森林国としてもCLTの普及がもっと早く広まる様
多くの働きかけていかなければならないと考える。

また、「建築」に限らずほかの用途においても使用方法を模索し、利用を広められる様、今後の目標として業務遂行したいと考えた。

最後に、今回参加させて頂き多くの業種の方たちとも意識を共有し
各々の立場での意見が聞けた事、今後の活動に大きく活かせると感じた。
皆様にこの場を借りて感謝の意を伝えたい。