

センダン MDF の評価

永大産業株式会社

西垣隆幸

ホクシン株式会社

西川嘉文

産学官共催セミナー
 ー国産早生樹センダンの使い道ー

センダンMDFの評価

2018年9月14日
 永大産業株式会社
 西垣 隆幸
 ホクシン株式会社
 西川 嘉文

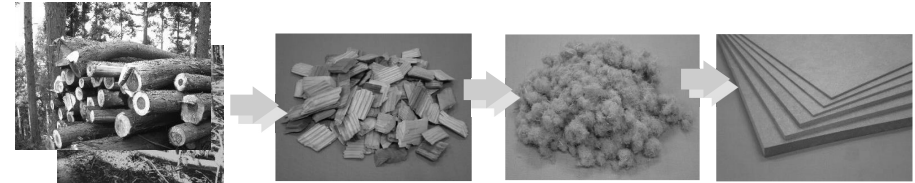
MDFとは？

～木質材料の一種～

Medium Density Fiberboard

ミディアム デンシティ ファイバーボード

林地残材、間伐材、製材端材等

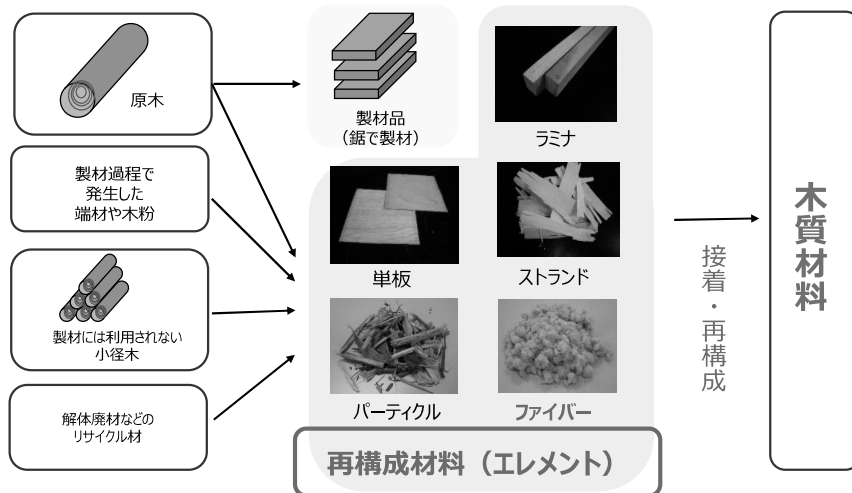


集材、チッピング → 解繊・接着剤配合 → 乾燥 → 成型 → 熱圧縮

- ・JISに規定された工業製品
- ・木材チップをすりつぶして、繊維（ファイバー）を取り出し、接着剤を配合して固めた板材
- ・木材同様に切削加工が可能で、表面や木口切削面の平滑性が高く化粧に適する
- ・吸放湿するため水分の影響を受けやすい、長期荷重は少し苦手

木質材料とは

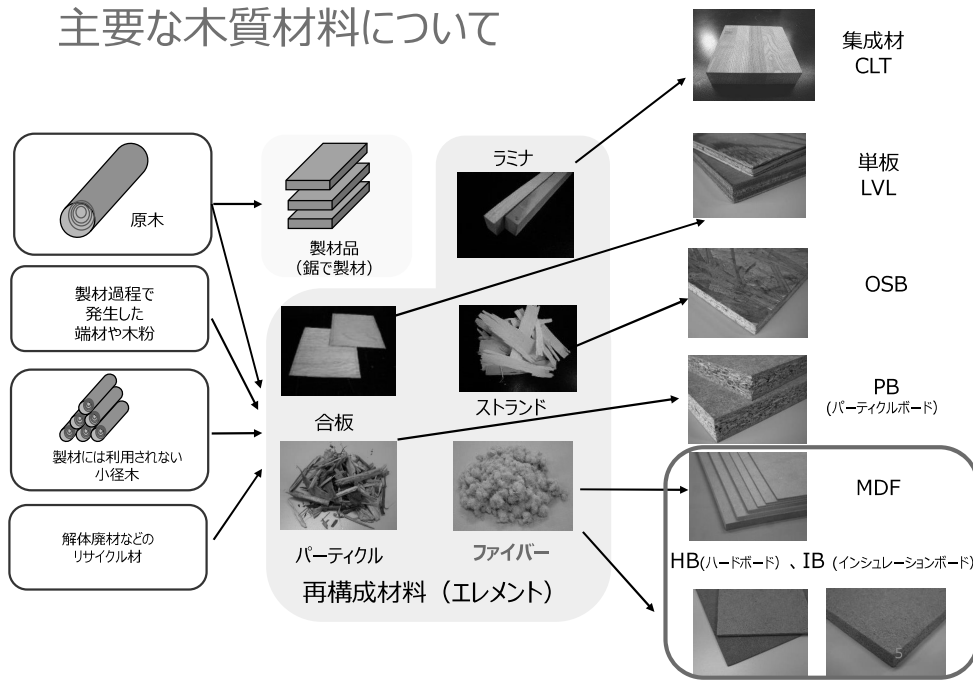
原料となる木材を、大小の再構成材料（エレメント）に分解し、接着・再構成した材料のこと。



大小の再構成材料（エレメント）の形状および寸法

主要な再構成材料	形状	寸法 (単位：mm)	主要な木質材料
ラミナ	板 小角材	厚さ 20～40	集成材、CLT
単板	薄板	厚さ 4 以下	合板、LVL
ストランド	削片	厚さ 0.6 幅 20 長さ 50-300	OSB
パーティクル	削片	厚さ 0.6以下 幅 10以下 長さ 10-30以下	PB (パ [°] ティクルホ [°] ド [°])
ファイバー	繊維	糸状の 木材繊維	MDF HB (ハ [°] ド [°] ホ [°] ド [°]) IB (インシュレーションホ [°] ド [°])

主要な木質材料について



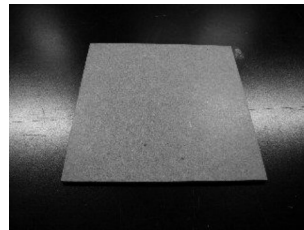
HB (ハードボード)

- 原料：ファイバー
- 製造方法：水中に分散させたファイバーに各種添加剤を混合して抄き上げてマット状に成形し、熱圧する。

- 特徴
- ・日本工業規格 (JIS A5905) で密度 $0.8g/cm^3$ 以上でウェットプロセス (ファイバーが水に分散された状態で行われる) で製造された繊維板と規定されている。

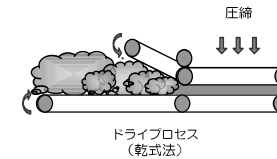
・ハードボードは水分の多い状態のファイバーを用いて高温高压のプレスで製板するので、接着剤が少ない割に強度的性質が優れている。

- 用途
- ・打抜き加工、曲げ加工などの二次加工性に優れており、自動車・建材・家電・木工家具・梱包用など素地または内装用化粧ボードとして幅広く使われている。
- ・化粧ボードは外装材としても利用されている。



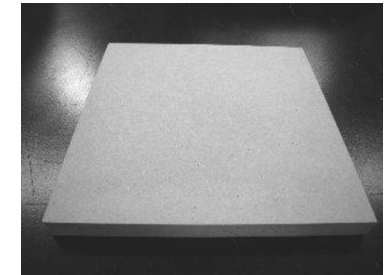
MDF (Medium Density Fiberboard)

- 原料：ファイバー
- 製造方法：ファイバーに接着剤を噴霧して方向性を生じないようにフォーミングし、熱圧成形する。



- 特徴
- ・日本工業規格 (JIS A5905) で密度 $0.35g/cm^3$ 以上のドライプロセス (フォーミングの際、ファイバーが乾燥している) で製造された繊維板と規定されている。

- ・パーティクルボードと同程度の重さであるが、表面が硬く平滑で木口面ともに緻密で均質なボードである。



【写真】MDF断面

IB (インシュレーションボード)

- 原料：ファイバー
- 製造方法：ファイバーを水に分散させ、すくい上げて成形し、乾燥させる。

- 特徴
- ・日本工業規格 (JIS A5905) で密度 $0.35g/cm^3$ 未満の繊維板と規定されている。

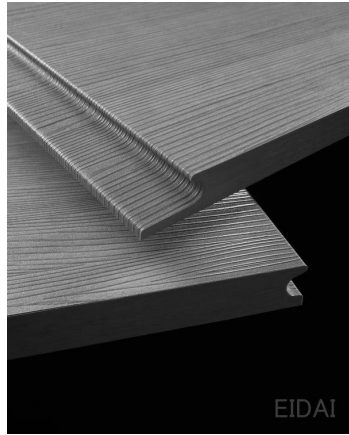
- ・インシュレーションボードは、良質の良くからみ合った繊維の間に多量の空気を含むため、優れた断熱性や防音性を有しており、木材繊維による調湿機能により結露を防ぐなどの特徴もある。

- 用途
- ・畳床材や断熱用下地材、また化粧材は天井材や壁材としても利用される。
- ・インシュレーションボードにアスファルトを含浸または塗布するなどして耐水性を向上させたシーリングボードは外壁や防音用の下地材として使われる。



MDFの主な用途

家の内装、建材、家具
などの材料として



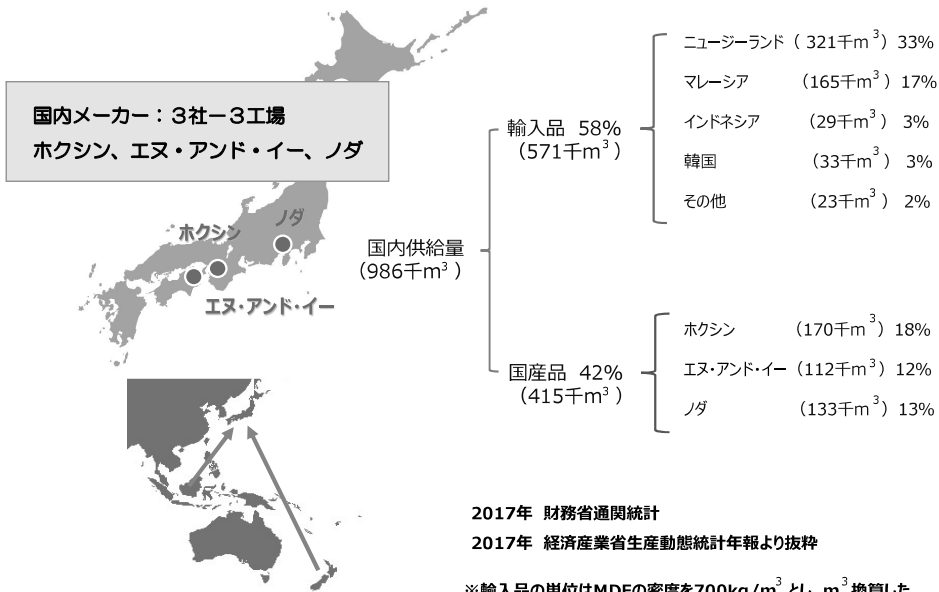
耐震性の高い構造用耐力壁として



構造用スターウッド
活用事例のご紹介
MDFの厚さ9mm



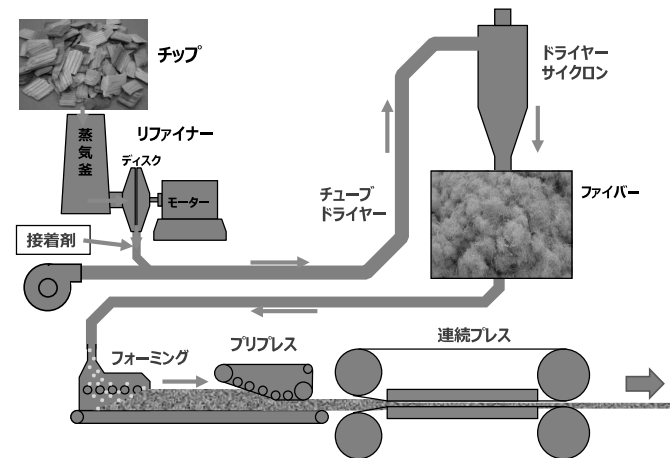
国内流通MDFの概容



2017年 財務省通関統計
2017年 経済産業省生産動態統計年報より抜粋

※輸入品の単位はMDFの密度を700kg/m³とし、m³換算した。

MDF製造工程の例



ラボ設備を利用し 各種ファイバーでMDFを試作する

【一覧表：ファイバーと接着剤の種類】

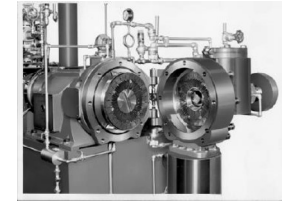
接着剤種類 ファイバー種類	尿素樹脂 (UF)	メラミン-尿素樹脂 (MF)	イソシアネート (MDI)
広葉樹	○	△	○
セダン	○	○	○
針葉樹	○	○	△

※接着剤の種類について、以降、下記の略号にて表記した
尿素樹脂→UF メラミン-尿素樹脂→MF イソシアネート→MDI

13

ラボ設備を利用し セダンチップからファイバーを得る

【KRK加圧レファイナー】
※熊谷理機工業(株)製



蒸煮条件：160℃ (6kgf/cm²)、4分

プレート間隔：約0.20mm

処理時間：絶乾50kg/ (2.5日・2人)

※装置の写真は、熊谷理機工業(株)のホームページより引用

14

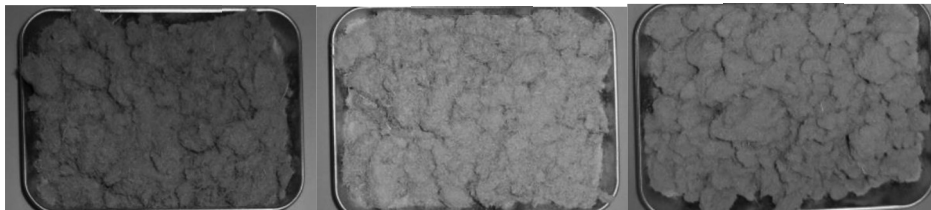
各種チップ・ファイバーの写真



広葉樹

セダン

針葉樹



15

【接着剤の詳細】

※株式会社 J-ケミカル、住化コベストロウレタン株式会社より供試頂く

種類	UF	MF	MDI
品名	UB-S1	MB-S2	44V 20L
製造メーカー	株式会社 J-ケミカル		住化コベストロウレタン株式会社
不揮発分	60%	63%	100%
ホルムアルデヒド放散レベル	F3☆～ F2☆	F3☆～ F2☆	—

16

試作と評価

【ホクシン(株)】

ファイバー = 広葉樹、センダン
 接着剤 = UFとMDI

※乾燥ファイバーに接着剤をスプレー噴霧し、
 熱圧プレス成形した

【永大産業(株)総合研究所】

ファイバー = センダン、針葉樹
 接着剤 = UFとMF

※湿潤ファイバーに接着剤をスプレー噴霧し、
 乾燥後に熱圧プレス成形した

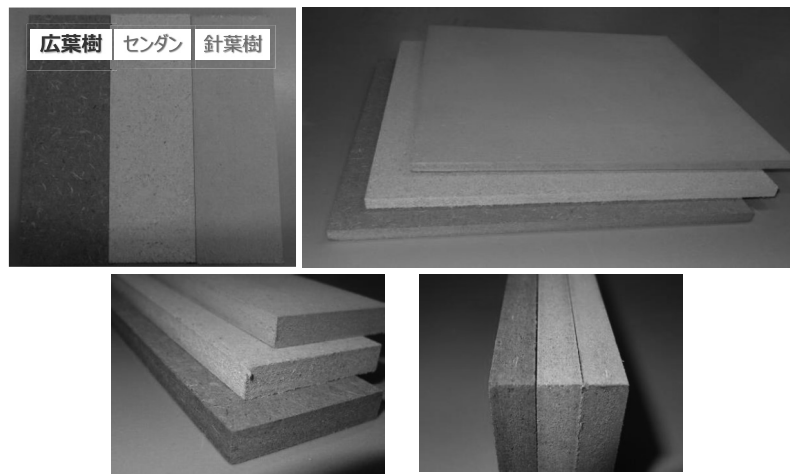
17

【MDF試作条件】

種類		UF	MF	MDI
仕上厚み (サンダー後)	mm	9.0	9.0	9.0
目標密度	kg/m ³	650	750	700
プレス圧力	MPa	3.0	3.0	3.0
プレス温度	℃	180	180	180
プレスタイム	秒 / mm	13.0	13.0	13.0
接着剤添加率	%	12.0	12.0	5.0

18

試作したMDFの写真



19

物性試験

【試験方法】

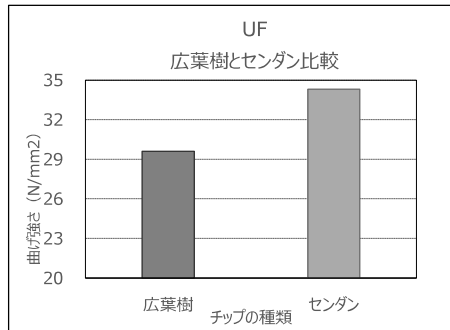
『JIS A 5905繊維板：2014』に準拠

【試験項目】

機械的強さ = 常態曲げ強さ、はく離強さ
 耐久性能 = 湿潤時曲げ強さ
 耐水性能 = 吸水率、吸水厚さ膨張率
 その他 = ホルムアルデヒド放散量

20

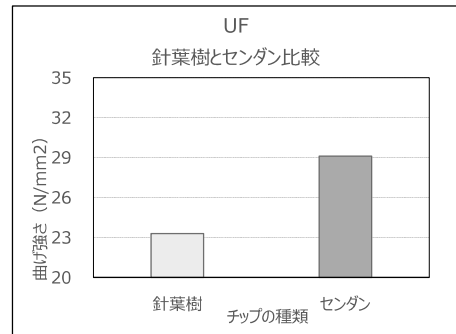
常態曲げ強さ試験の結果



センダンは、広葉樹や針葉樹と比べても、曲げ強さが強かった

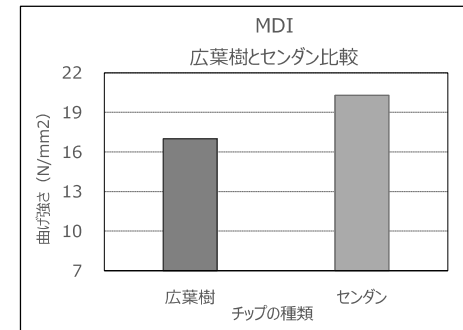
【MDFの主な試作条件】

密度： 650kg/m3
厚さ： 9.0mm
接着剤添加率： 12.0%



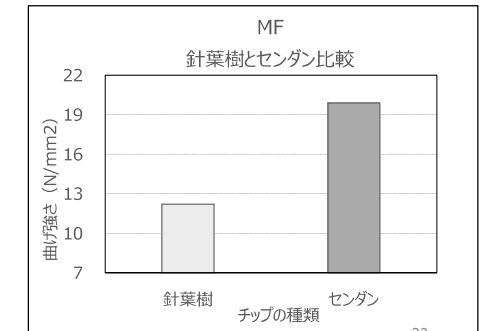
21

湿潤時曲げ強さ試験の結果



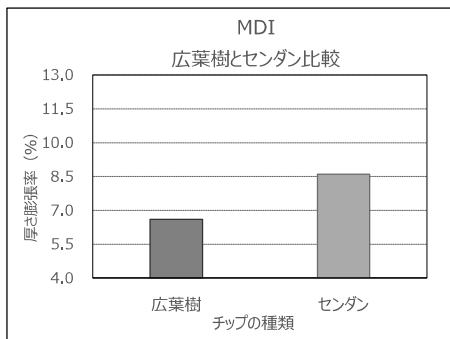
センダンは、広葉樹や針葉樹と比べても、湿潤後の曲げ強さが強かった

【MDFの主な試作条件】
密度： 700kg/m3 (MDI)
750kg/m3 (MF)
厚さ： 9.0mm
接着剤添加率： 5.0% (MDI)
12.0% (MF)



22

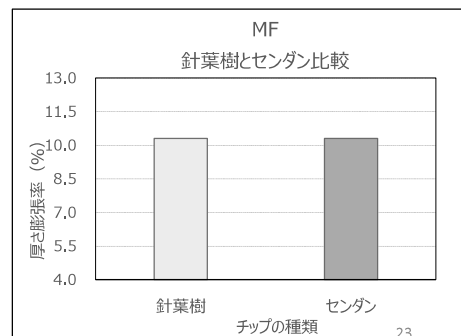
吸水厚さ膨張率の結果



センダンは、広葉樹と比べて、吸水後の厚さ膨張率が大きかったが、針葉樹と同等レベルであった

【MDFの主な試作条件】

密度： 700kg/m3 (MDI)
750kg/m3 (MF)
厚さ： 9.0mm
接着剤添加率： 5.0% (MDI)
12.0% (MF)



23

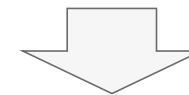
その他の特徴

① 試作したMDFの色

- ・センダンを原料として成形したMDFは、淡色系で針葉樹を原料として成形したMDFに近い色みであった

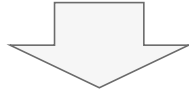
② ファイバー化した時の特徴

- ・針葉樹はふわふわしており、センダンは広葉樹と類似して詰まった感触であった。
- ・同じ体積の針葉樹ファイバーとセンダンファイバーを熱圧プレス成形したとすれば、センダンMDFの方が重くなる



『センダンファイバーは、色みは針葉樹で、形態は広葉樹』

24

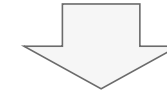


製造現場では、下記の方法で、製品化できると考える

- ※ファイバー化（温度・時間等）の条件を検討する
- ※広葉樹や針葉樹との適切な配合比率を検討する
- ※広葉樹を原料としたMDFの成形を基に作り方を検討する

まとめ

- ・機械的強さでは、広葉樹や針葉樹を原料して成形したMDFよりも強かった
- ・耐水性能では、針葉樹を原料とした時と同レベルであった
- ・ファイバー化の条件、チップの混合比率、および広葉樹を原料としたMDFの製造方法を基にした検討が必要



『センダンをMDFの原料として利用する
可能性が示唆されたと考える』