



# ピヒル森林研修所

**Dipl. Ing. Martin Krondorfer** マーティン・クロンドルファー

Leiter 所長

Rittisstraße 1, 8662 St. Barbara im Mürztal

03858/2201, Fax DW 7251

[martin.krondorfer@lk-stmk.at](mailto:martin.krondorfer@lk-stmk.at), [www.fastpichl.at](http://www.fastpichl.at)



# ピヒル森林研修所



# ピヒル森林研修所

- シュタイアマルク州の唯一の森林研修所
- オーナーは州の農林会議所
- 1947年に設立された
- 森林研修所は350haの山を持っている



# 日本の皆様にピヒル森林研修所からのご挨拶



- **Dipl. Ing. Martin Krondorfer**  
工学士 マルティン・クロンドルファー
- ピヒル森林研修所所長
- martin.krondorfer@lk-stmk.at

- **Martin Horn**  
マルティン・ホルン
- 林業マイスター
- martin.horn@lk-stmk.at



# ピヒル森林研修所の2015年度の活動実績

- 受け入れ研修者数：延べ3,549人
- 研修イベント開催：189件
- オーバーナイトステイ：延べ3,454人



# 森林研修・継続教育

## カリキュラム:

- 林業研修
- 林業実習コース
- 林業セミナー
  - 造林、林業技術
  - 関係法規、経済、マネジメント
  - 狩猟、生態系
  - バイオマス
- 木造建築コース
- 森林教育セミナー



## その他:

- 屋外イベント(屋外セミナー、クリスマス展示会、ガーデンショーなど)
- 合同イベント(シンポジウムなど)

# 森林教育

- 森林専門作業者の資格取得
- 森林マイスターの資格取得
- バイオマス専門作業者の資格取得



# オーストリアの森林教育 - 学習体系















# チェーンソーの講習会

## モジュール 1

- 伐倒、枝切りの技術
- 作業のプランニング、伐採方向
- 仕事の進歩方向
- 人間工学への入門
- チェーンソーのメンテナンス
- 保護服
- 事故防止
- 事故の場合の応急処置

モジュール 1 の後、モジュール 2 へ

# チェーンソーの講習会

- モジュール 2
- 直径の大きい木の伐倒、枝切り
- 伐倒の特別な例
- 急斜面での作業
- 事故防止、安全性
- 風害後の木の収穫
- 事故の場合の応急処置
- チェーンソーなどのツールのメンテナンス
- 試験

# 保護服

ヘルメット  
(イアーマフ付)

ジャケット

切れないズボン



救急セット

手袋

作業用の靴

# 作業中の看板

- 立ち入り禁止の看板
- いつからいつまで
- 「作業中なので、立ち入り禁止」

どこ？

作業の場所までの林道などの  
ところ

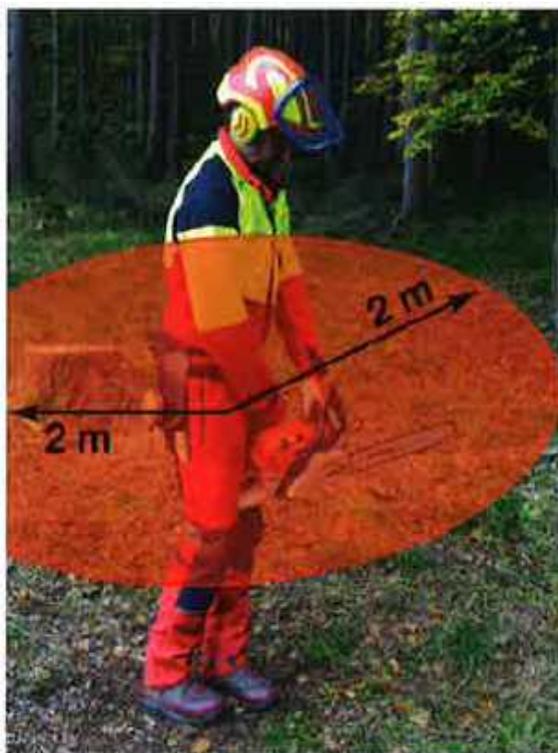
- 公共道路の場合
- 公共道路を整備する方とコンタクトを取る



# チェーンソーの使い方

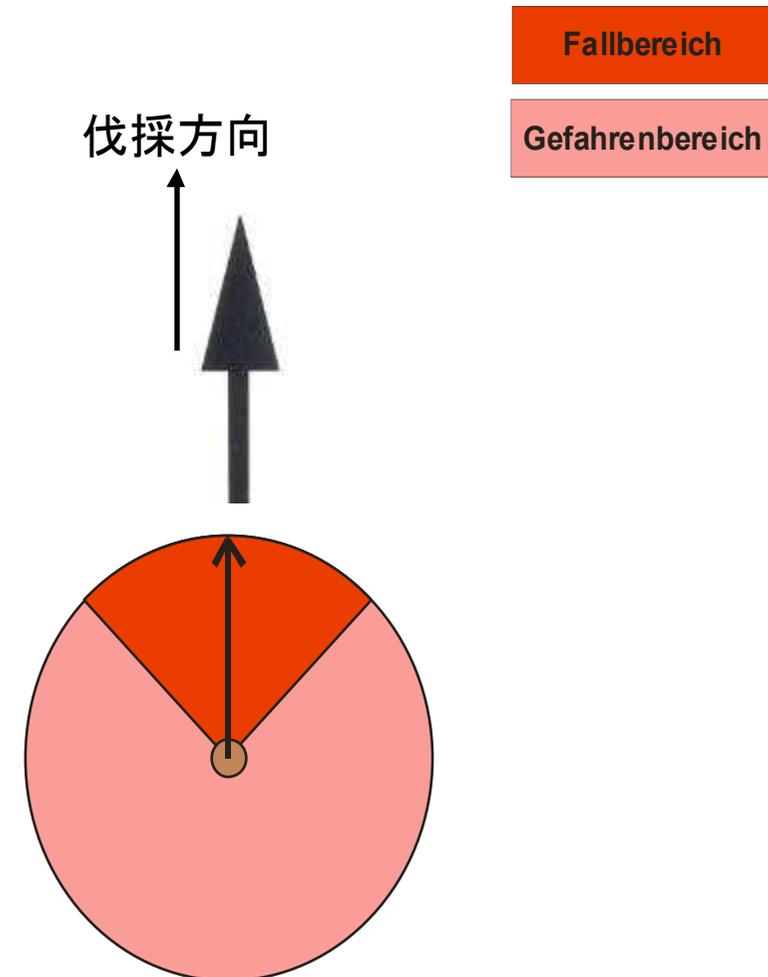
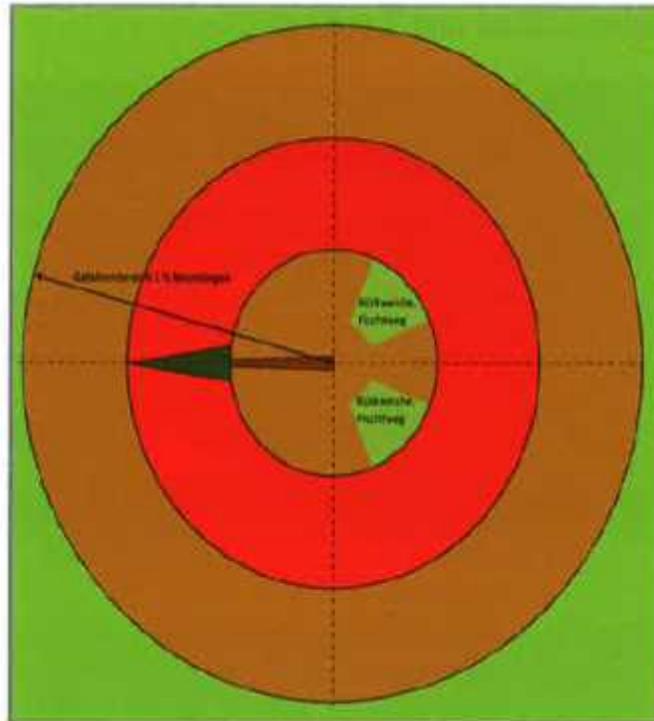


# チェーンソーの安全領域



# 安全領域

安全性のため  
最低 木の高さの1.5 倍の距離



# 森林事故レスキューチェーン

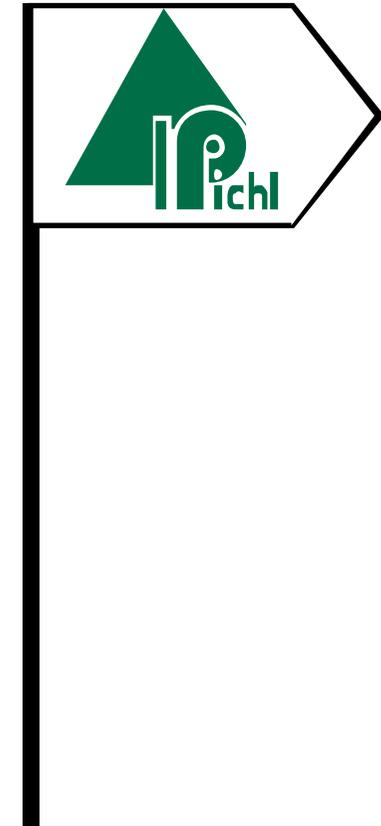
## 看板



# 森林事故レスキューチェーン 作業場



- 作業場の確認
- 作業場所で電波が届くか。
- 林道の踏切は空いているか。
- 救急車のための作業場への道をマークするか、  
そばに家などの住所があれば、その確認
- 作業場への道の状態の確認  
(氷っているか。雪、タワーヤーダーなどが邪魔なの  
か。)

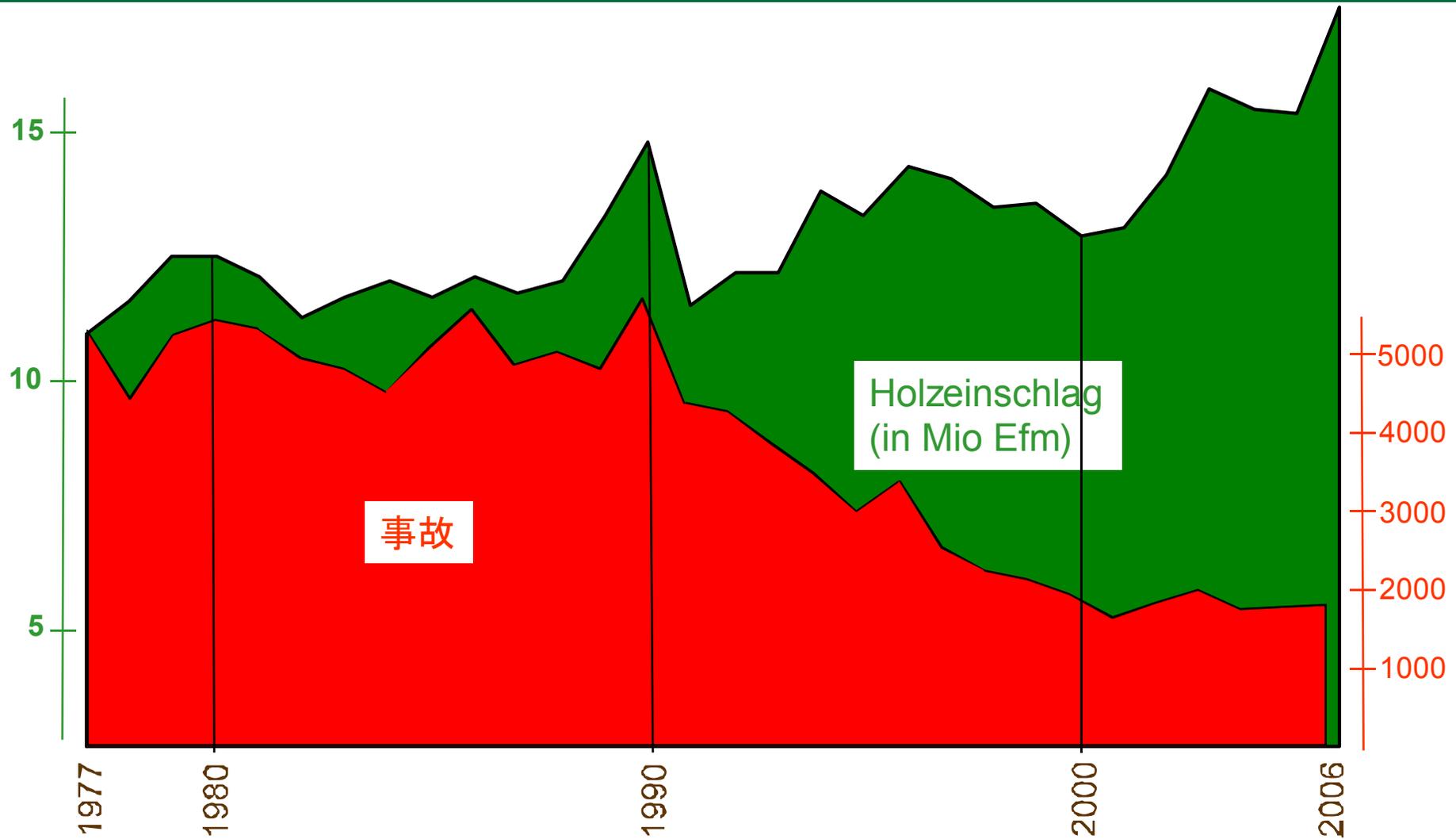


# 森林事故レスキューチェーン 作業場

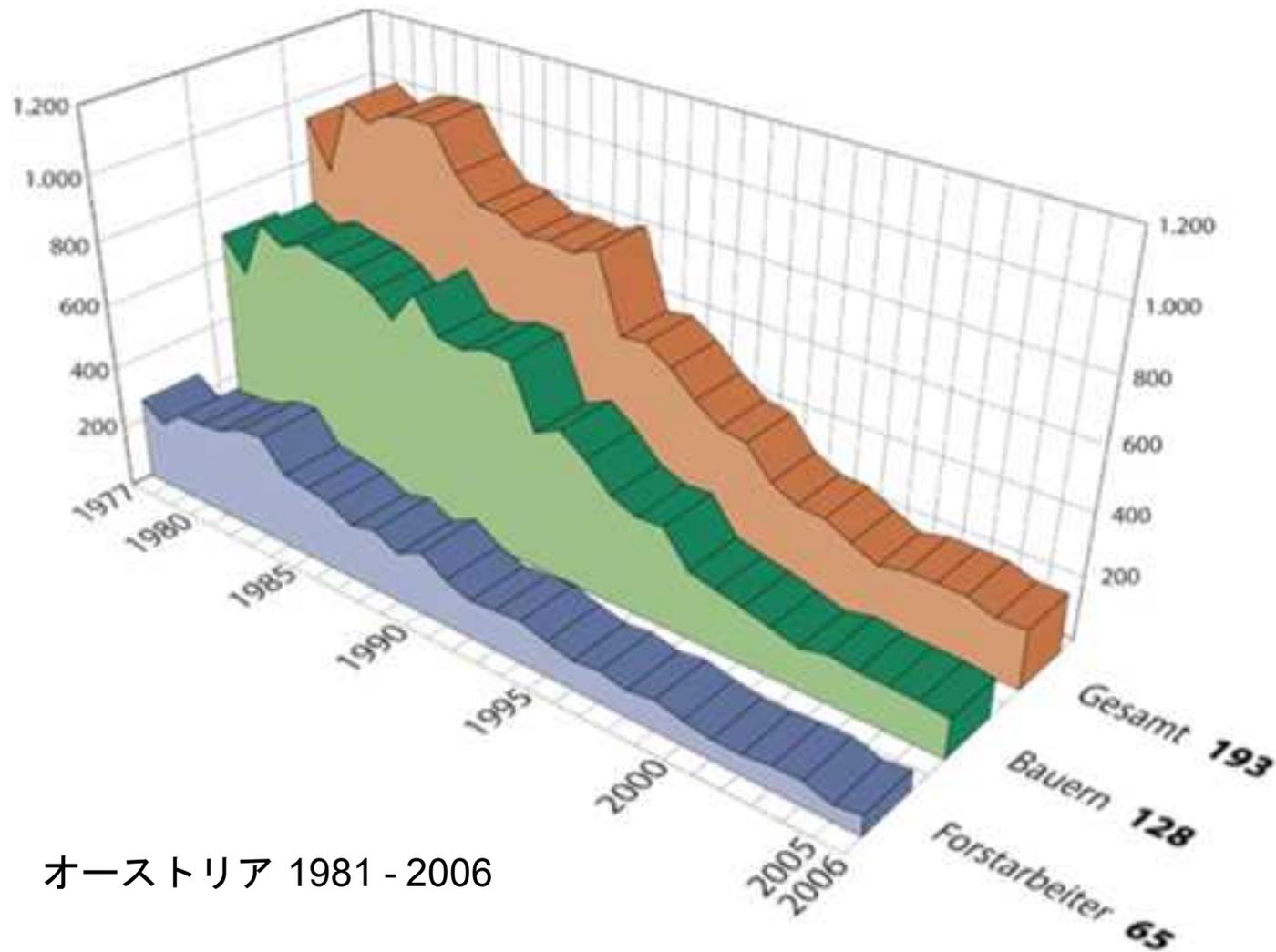
- 標高と緯度、経度の確認  
例えば、(15° 24,05′)  
(47° 32,45′)
- 各作業チームには車があるかの確認
- 作業を始める前、車の方向転換（早く出られるように）



# 伐採量と事故



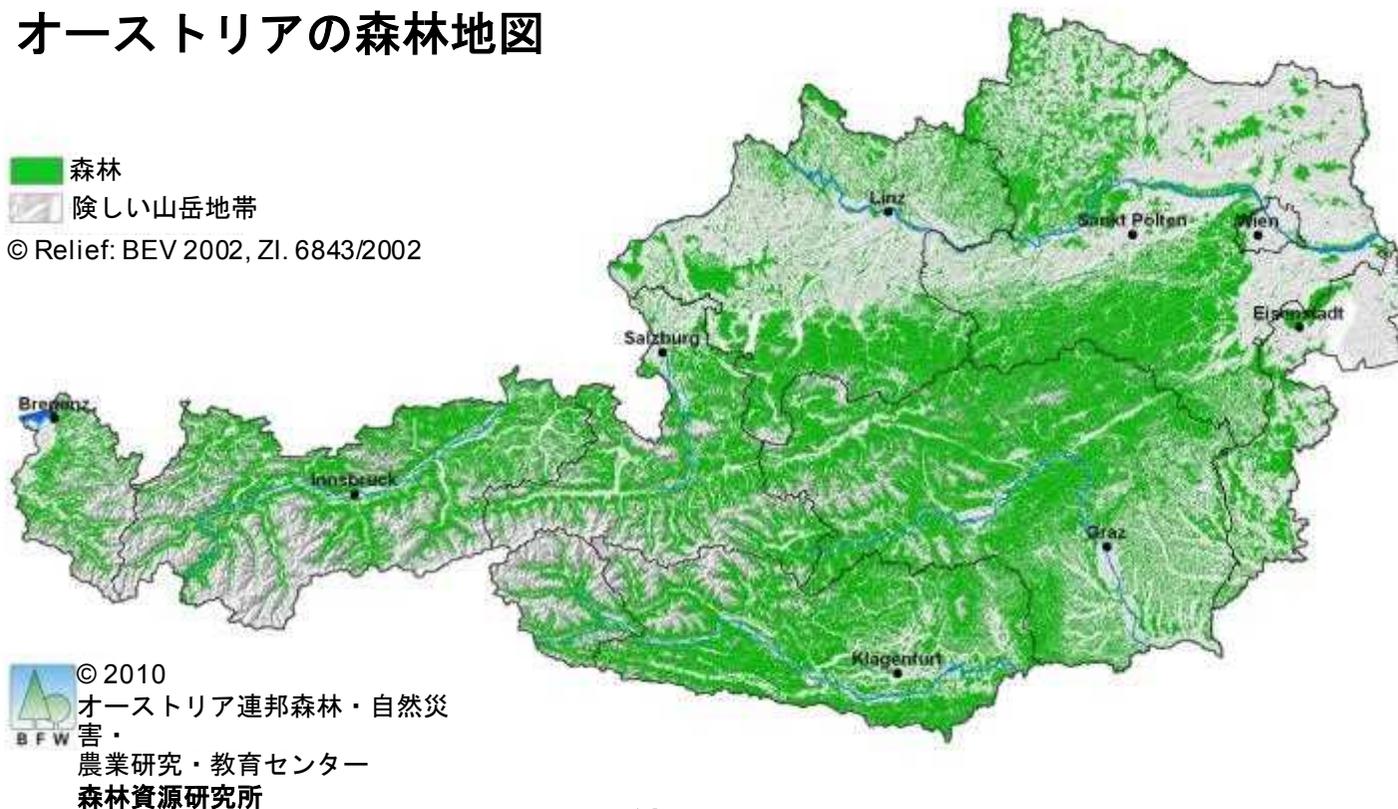
# チェーンソーの事故



オーストリア 1981 - 2006

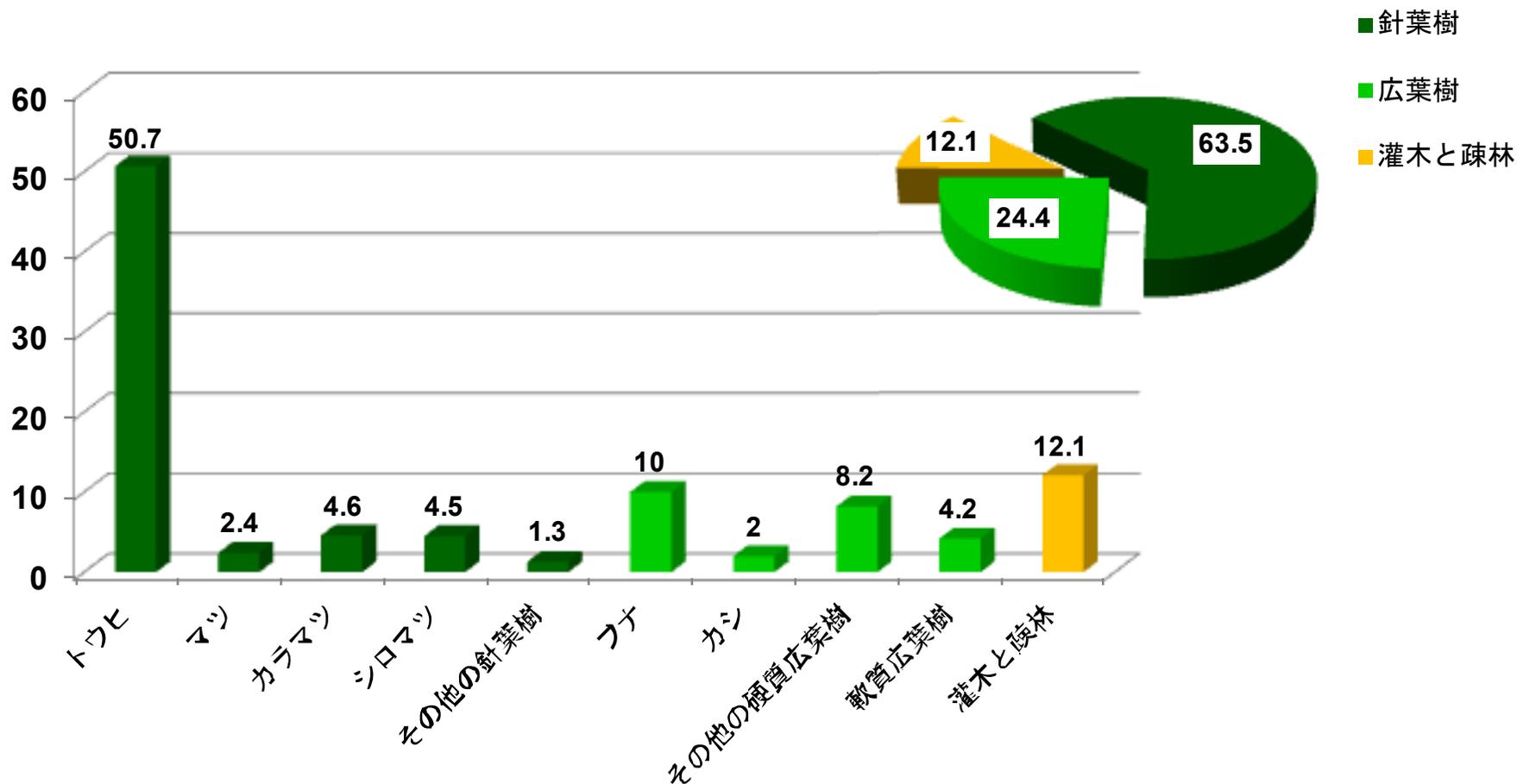
# オーストリアの森林

## オーストリアの森林地図



国土面積	8,387.100 ha
うち、森林	3,990.000 ha
森林が占める割合	47.6%

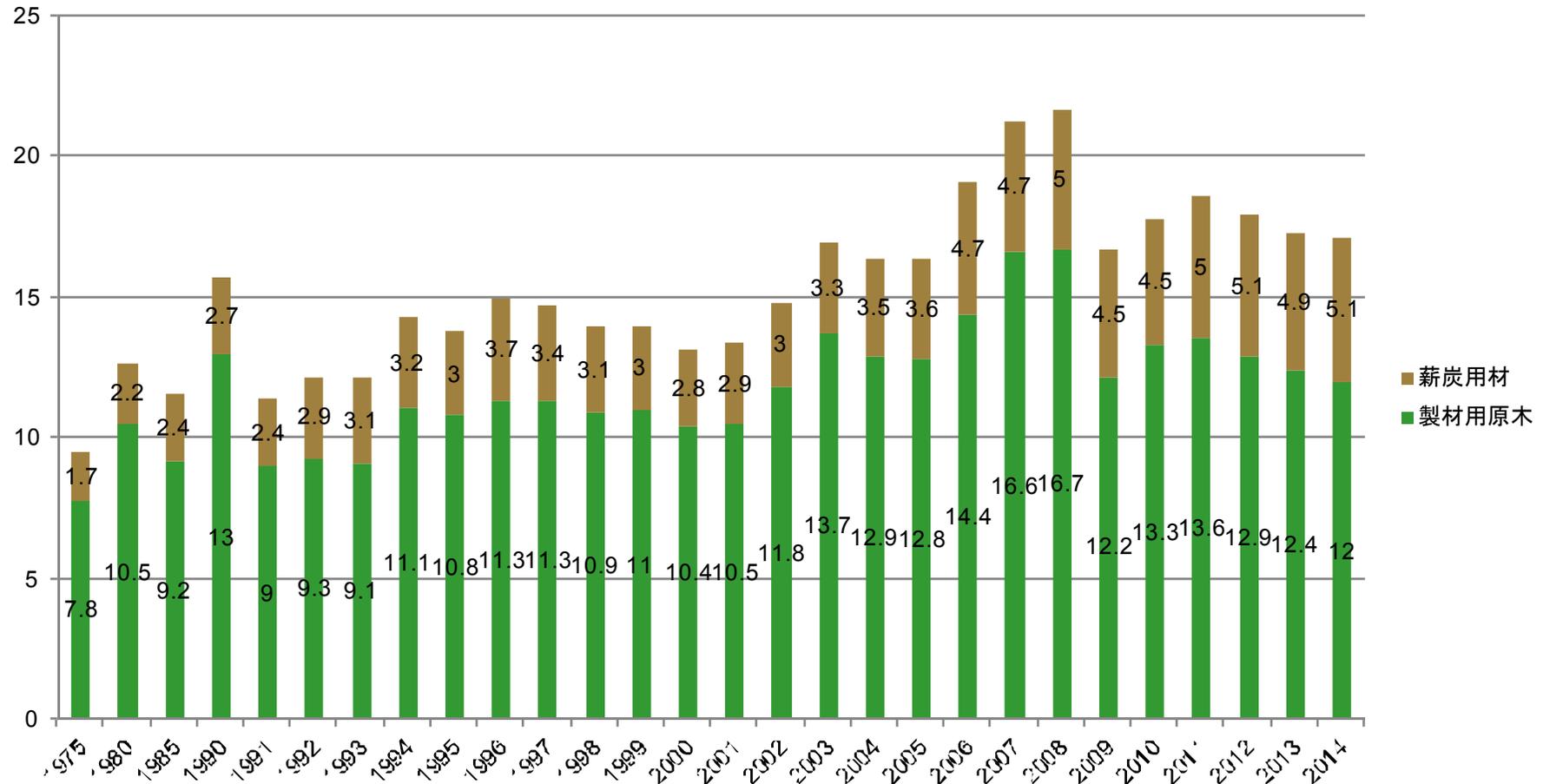
# 営林地の森林の樹種別構成比率 (オーストリア国内の森林面積に占める割合)



出典：[www.agrar.steiermark.at](http://www.agrar.steiermark.at) (数字で見る森林)  
2007-2009

オーストリアの森林資源

# オーストリアの樹木伐採量（100万 efm、樹皮を含まず）



出典：[www.bmlfuw.gv.at](http://www.bmlfuw.gv.at)

樹木伐採レポート 2014

# オーストリアの森林面積：過去50年間の推移（単位：ha）

## 森林面積の推移



# 森林管理、育林

## 育林

# 間伐などの手入れは木の高さで決まる

手入れ（針葉樹の場合）

どの高さで？

		2 m	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
草刈り								
将来の木を決めて、 回りの木を取る								
最初の間伐								
第2の間伐								
間伐が遅れた場合								

# 間伐などの手入れは木の高さで決まる

手入れ（広葉樹の場合）

Eingriff bei einer Bestandeshöhe von

		2 m	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
草刈り								
将来の木を決めて、 回りの木を取る								
最初の間伐								
第2の間伐								

# 植林



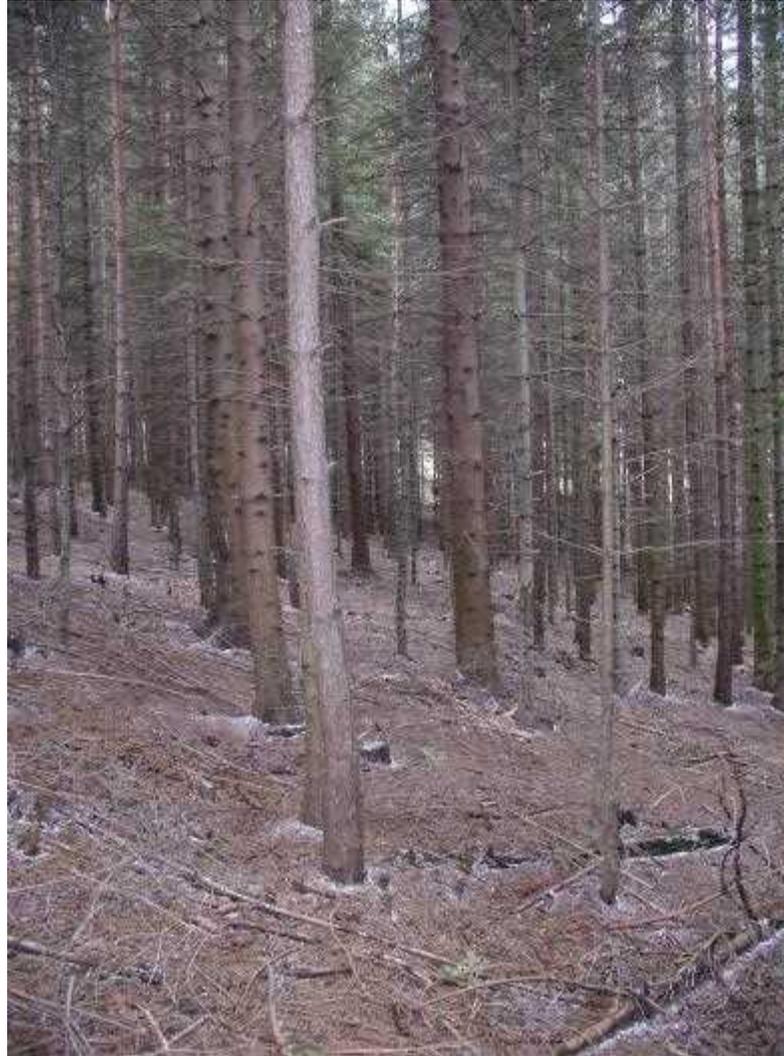
# 天然更新



# 将来の木を選ぶ



# 間伐



# 間伐



# 特別に価値のある木の場合



# 枝打ち（特別に価値のある木の場合だけ）



# 带状択伐の例



# 傘伐の例



# 群状伐採の例



# 択伐の例



オーストリアの木材産業

# オーストリアでの 木材産業

# 木材の収穫：費用と収益

出典：オーストリアの木材価格、2015年11月

## 1本の木材から得られる収益 原木、トウヒ



# オーストリアの原木搬出



最大積載重量：44トン

# 木材収穫方法 – 部分機械化式

- チェーンソーによる伐倒+処理
- トラクターとウインチ、スキッターまたはタワーヤーダーによる搬出



# 木材収穫方法 – 部分機械化式

森林トラクター (80 kW) :      新品調達コスト : 68,000ユーロ  
年間稼働時間 : 600時間 (実働)  
1時間あたりの償却費 : 32ユーロ

森林用スキッター :      新品調達コスト : 170,000ユーロ  
年間稼働時間 : 1,000時間 (実働)  
1時間あたりの償却費 : 52ユーロ

ウインチ  
(60 kN、無線操縦式) :      新品調達コスト : 17,500ユーロ  
年間稼働時間 : 600時間 (実働)  
1時間あたりの償却費 : 8ユーロ

# 木材収穫方法 – 部分機械化式

## 作業効率データ

作業内容	平均システム効率 (FMM/時間) BHD=25 cm
トラクターと据付けウインチによる搬出	3.0
スキッターによる搬出	7.3
クレーントレーラー付きトラクターによる搬出	6.6

# 木材収穫方法 – 高度機械化式

- チェーンソーによる伐倒
- トラクターまたはタワーヤーダーによる搬出
- 林業プロセッサーによる枝払い+玉切り



# 木材収穫方法 – 高度機械化式

## トラックに積載したタワーヤーダー（プロセッサー付き）

新品調達コスト：450,000ユーロ

年間稼働時間：1,100時間（実働）

1時間あたりの償却費：135ユーロ

## プロセッサー：

新品調達コスト：70,000ユーロ

年間稼働時間：600時間（実働）

1時間あたりの償却費：33ユーロ

# 木材収穫方法 – 高度機械化式

## 作業効率データ

作業内容	平均システム効率 (FMM/時間) BHD=25 cm
タワーヤーダーによる樹木搬出 (距離約300 m)	13.3
公道を走行可能な搬送車両に搭載したプロセッサ	3.0~8.0

# 木材収穫方法 – 完全機械化式

- 林業ハーベスターによる伐倒+処理
- フォワーダー、タワーヤーダーまたはクレーントレーラーによる搬出



## 木材収穫方法 – 完全機械化式

ホイール式ハーベスター（最大 150 kW） : 新品調達コスト : 390,000ユーロ  
年間稼働時間 : 1,800時間（実働）  
1時間あたりの償却費 : 102ユーロ

フォワーダー（最大 125 kW） : 新品調達コスト : 285,000ユーロ  
有効積載重量 : 12トン  
年間稼働時間 : 1,800時間（実働）  
1時間あたりの償却費 : 82ユーロ

# 木材収穫方法 – 完全機械化式

## 作業効率データ

作業内容	平均システム効率 (FMM/時間) BHD=25 cm
ホイール式ハーベスター	4.2~12.5
フォワーダー (搬出距離 : 600m)	8.8

# 木材収穫作業を実施する際に配慮すべき事項

## 早めのプランニング+準備

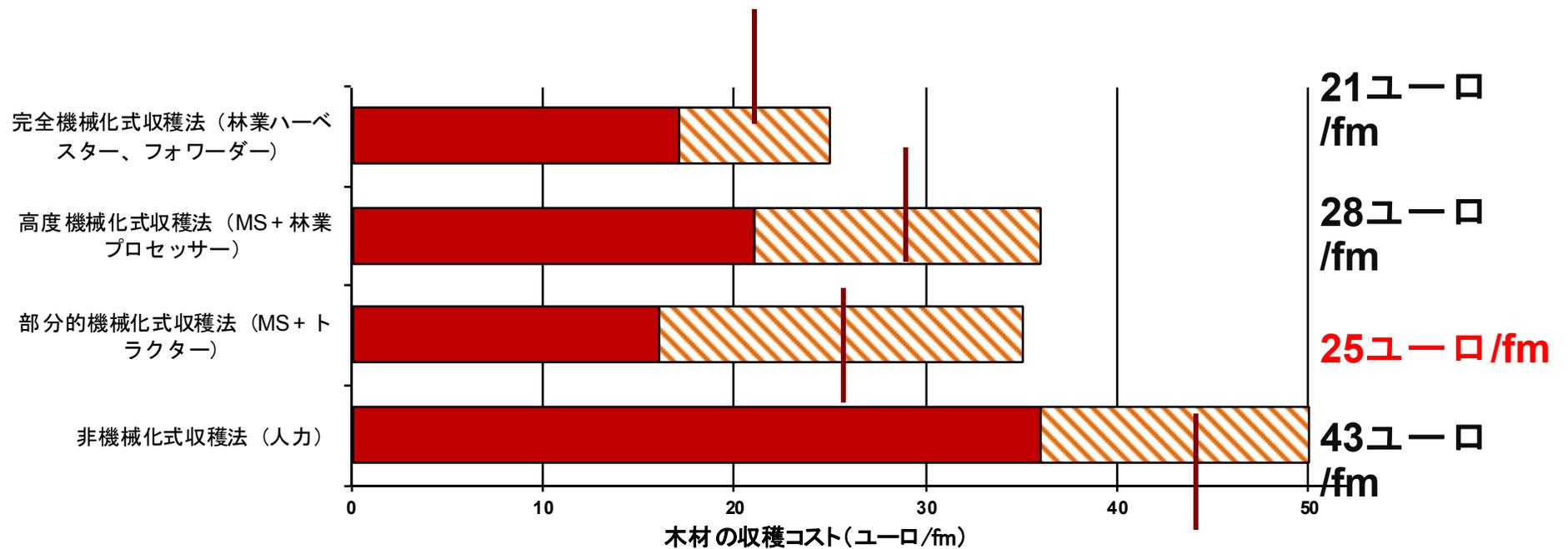
- 森林伐採請負企業への連絡
- 伐採時期の選定（地盤や搬出道路などを考慮）
- 木材の買手、引き取り先の確保
- 契約（木材の数量、時期など）
- 森林伐採請負企業に渡す玉切り寸法リスト
- 伐採林のグループ化（特に小区画に分かれた公有林の場合）
- 作業結果の管理
- 規則的な原木の製材所などへの輸送

# 木材の収穫：費用と収益

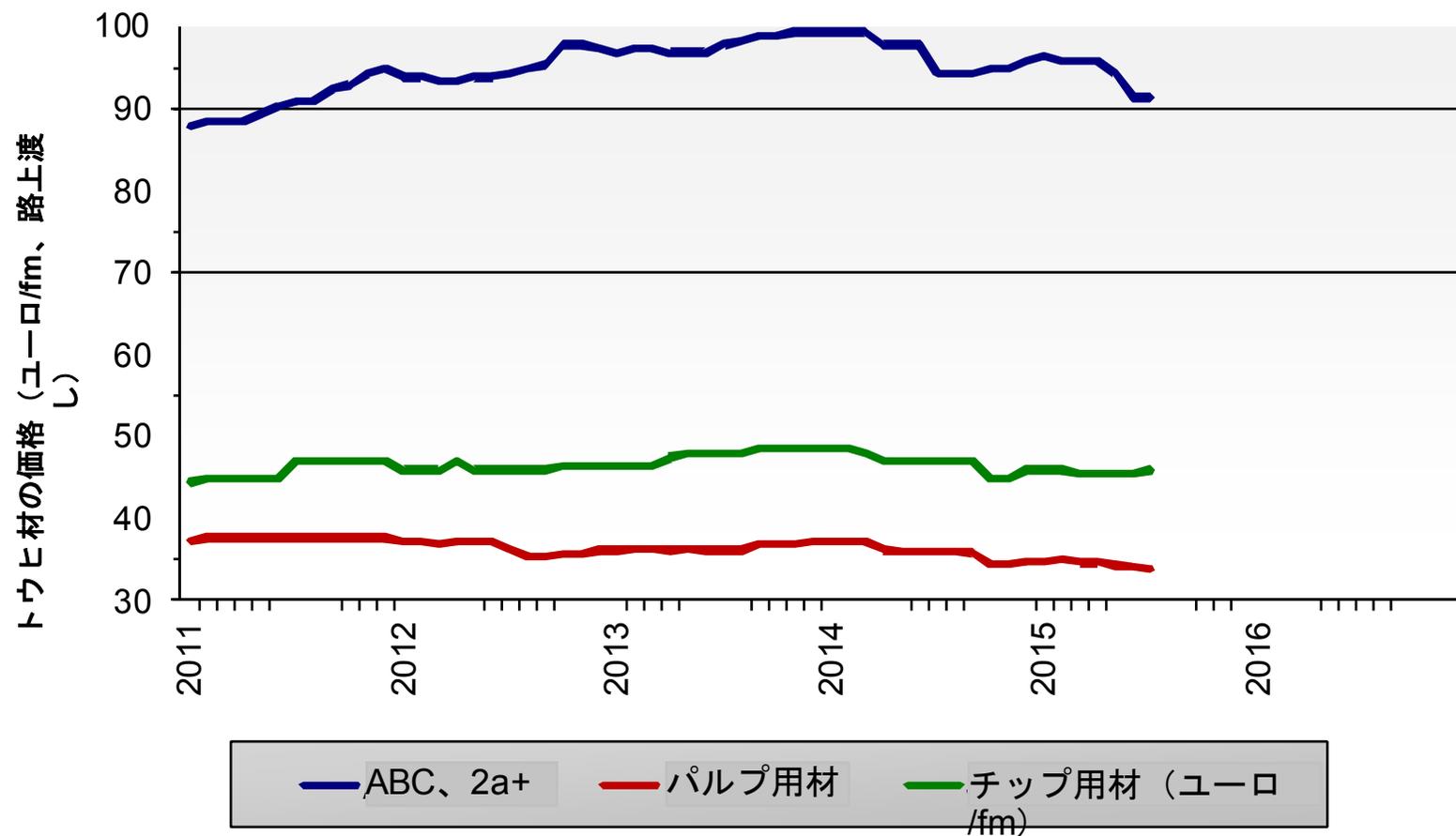
出典：オーストリアの木材価格、2015年11月

木材から得られる収益：原木全体の加重平均 **~63.30ユーロ/fm**

## 木材の収穫コスト：



# トウヒ丸太の価格の推移（路上渡し）



# バイオマス処理のプロセス



伐採

販売と納入



生産



輸送&ロジスティクス



# 枝葉の利用

エコロジー面の限界を考慮した上で持続的に供給可能な木材資源の活用



# 林道でのチップ化



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Krondorfer  
Folie 63

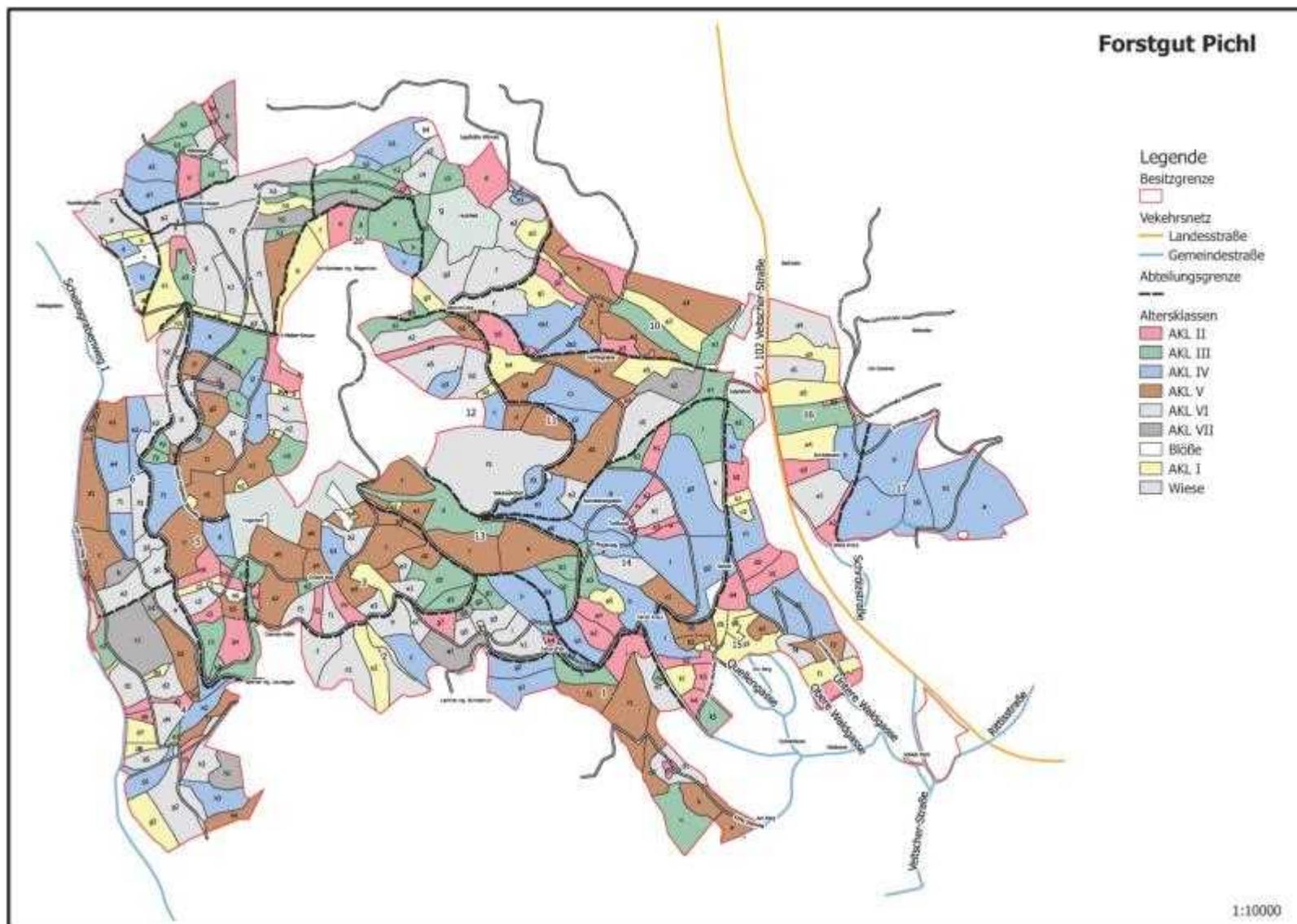
# 燃料用の木材とチップ



# 空中写真



# 森林所有者が作っている森林計画



# 林道作り

# プランニングのための基礎データ - 林道の密度

原則 : **35~50 lfm/ha**

**50~80 lfm/ha** (小さい林化の山の場合)

例 :

森林面積 50 ha

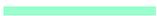
林道、搬出路の妥当な長さ : 2~2.5 km

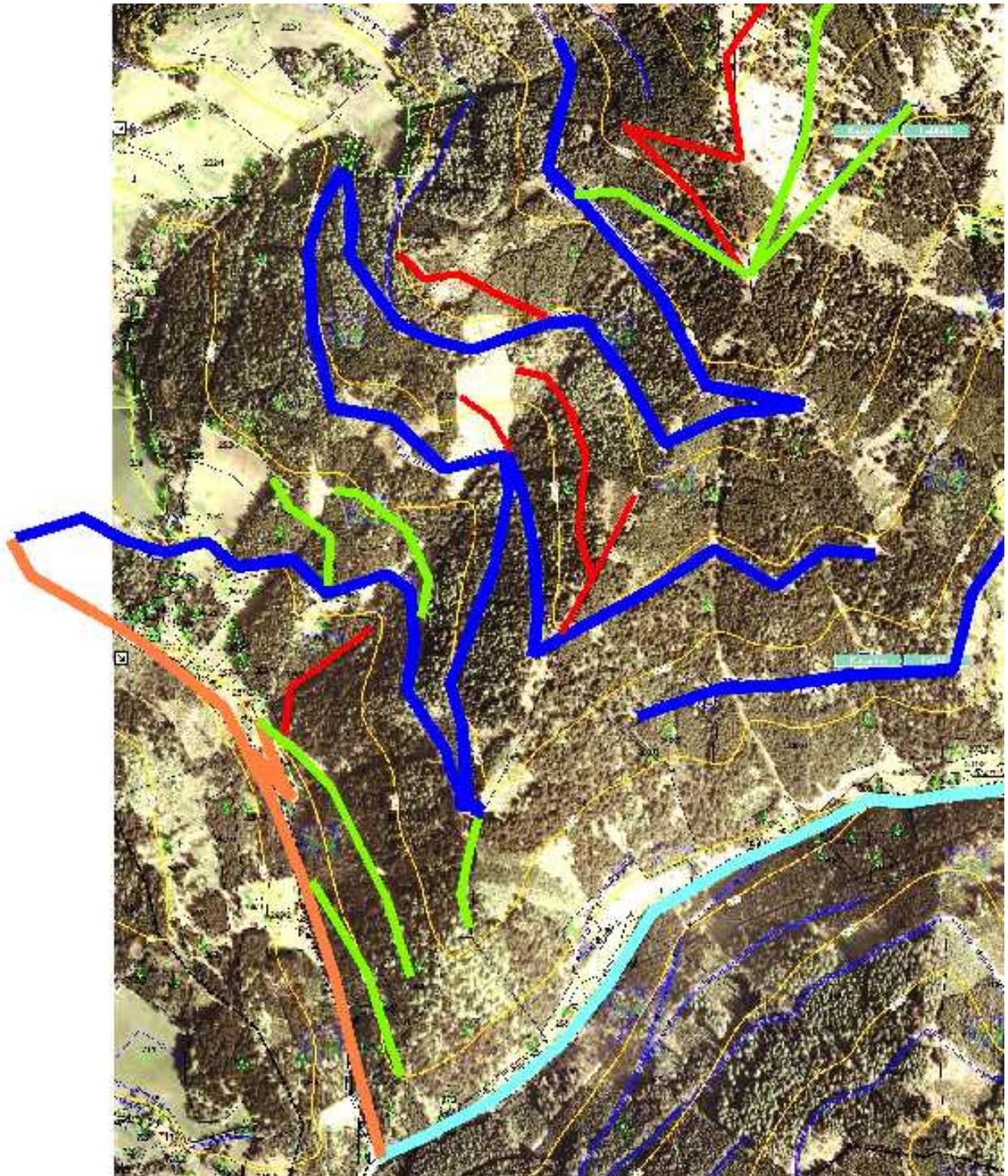
(例) 林道	1.5 km (30 m/ha)	60%
搬出路 (簡単に作った道)	0.7km (14m/ha)	25~30%
搬出路 (自然の道)	0.3 km (6 m/ha)	10~15%

# プランニングのための基礎データ

- 道はできるだけ短くしながら、高度の森林開発を目指すこと
- できれば周回式コースにすること（Uターン要らないように）
- 急斜面で下げに集材
- 機材や資材の置場スペースを十分に確保すること
- 方向転換のためのスペースを十分にとること

# 例

-  州の道路
-  自治体の道路
-  林道
-  搬出路（作った道）
-  搬出路（自然の道）



# 林道を作りたいところでの伐採









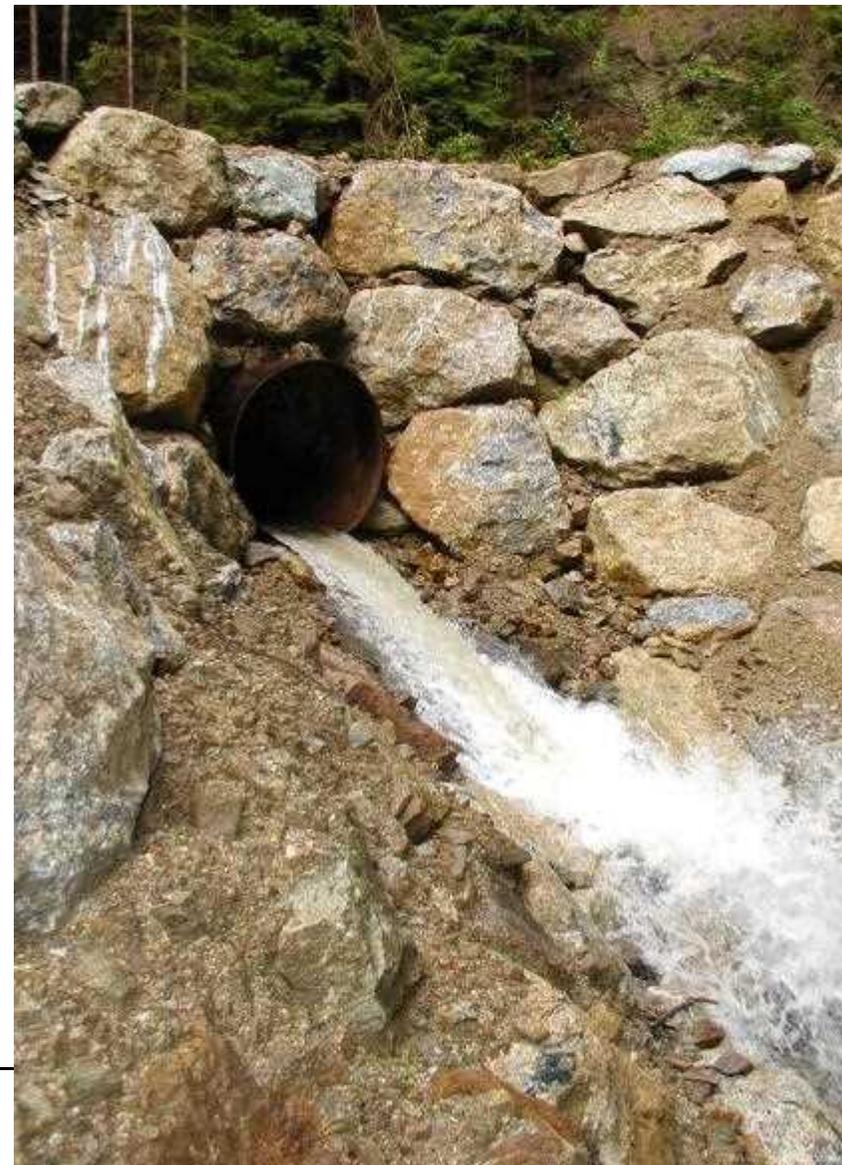




# 小川や水路の横断

## 高強度のパイプ

(直径30~150 cm、強度計算は  
HQ 100による)



# 険しい場所での林道づくり



# ジオテキスタイルの活用



# ジオテキスタイルの活用



# 種をまく



# お問い合わせ先

## Forstliche Ausbildungsstätte Pichl (ピヒル森林研修所)

Rittisstraße 1, 8662 St. Barbara im Mürztal

Tel. : +43/(0)3858/2201 - 0

Eメール : martin.krondorfer@lk-stmk.at

URL : [www.fastpichl.at](http://www.fastpichl.at)