

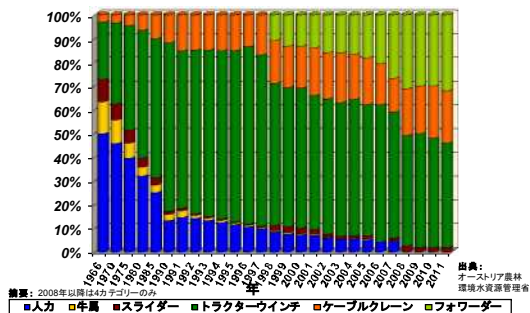


ピヒル森林研修所

Dipl. Ing. Martin Krondorfer
 工学士 マルティン・クロンドルファー
 所長
 Rittlisstraße 1, 8662 St. Barbara im Mürztal
 03858/2201, Fax: DW 7251
 martin.krondorfer@ik-stmk.at, www.fastpichl.at



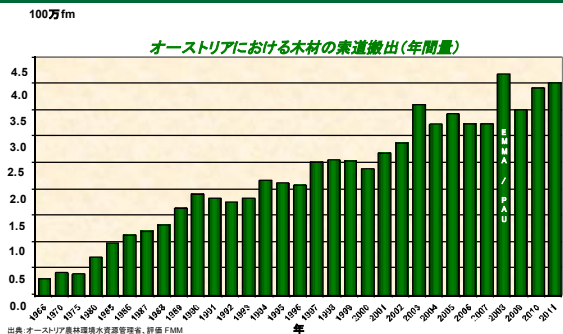
オーストリアの木材搬出方法



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Krondorfer
 File 2



オーストリアにおける木材の索道搬出



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Krondorfer
 File 3



森林から直接工場へ



トラック1台: 17,000~21,000 fm/年

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Krondorfer
 01. Juli 2016 / File 4



木材の搬出 - 悪天候もなんのその!



44トン

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Krondorfer
 01. Juli 2016 / File 5



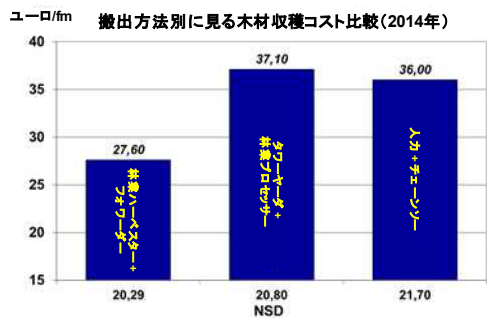
索道搬出システム

地上牽引	シンプルな地上牽引
	牽引ワイヤと引き戻しワイヤを使った地上牽引
高架ループ牽引	ヘッドアップ
支持ワイヤ法	一端をアンカー固定
	両端をアンカー固定
ドライブワイヤ法	地上走行キャリア

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Krondorfer
 File 6



原木搬出方法とコスト Mayr Melnhof社の場合



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 7



ケーブルサポート式ハーベスター



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 8



タワーヤードによる集材



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 9



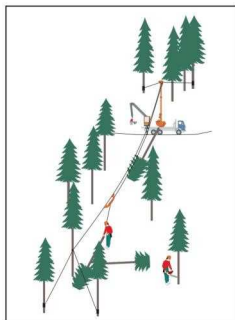
タワーヤードによる集材



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 10



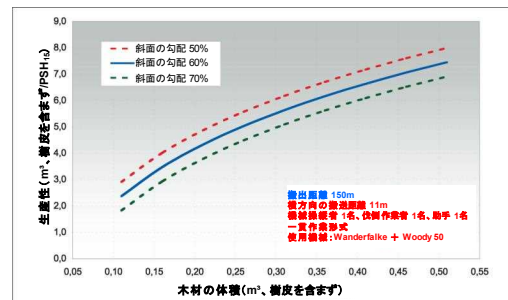
タワーヤードを使った作業



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 11



勾配と作業能率の関係



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 12



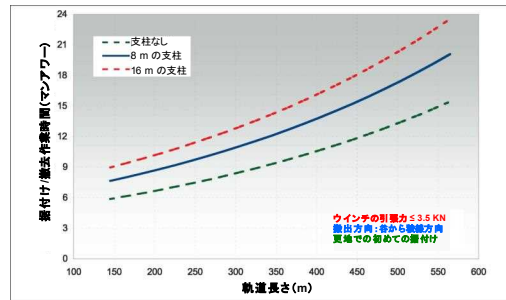
作業能率 fm/時 (使用機械: Wanderfalke)

木材の径 (cm)	搬出距離 100m		
	生産性 (m³、傾度を含む) / (PSH, h)		
	傾度の勾配		
	50%	60%	70%
0.11	3.45	2.91	2.37
0.16	4.55	4.01	3.47
0.21	5.40	4.86	4.32
0.26	6.11	5.57	5.03
0.31	6.71	6.17	5.63
0.36	7.24	6.70	6.16
0.41	7.71	7.17	6.63
0.46	8.14	7.60	7.06
0.51	8.54	7.99	7.45
	搬出距離 150m		
0.11	2.90	2.36	1.82
0.16	4.01	3.46	2.92
0.21	4.86	4.32	3.78
0.26	5.56	5.02	4.48
0.31	6.17	5.62	5.08
0.36	6.70	6.15	5.61
0.41	7.17	6.63	6.09
0.46	7.60	7.06	6.51
0.51	7.99	7.45	6.91

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 13



据付け所要時間



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 14



例: 木材搬出法

Holzfall in Fm	300
伐採すべき木材の量	
Anzahl Trassen	4
索道の数	
Systemleistung Fm/Std	5,62
一時間あたりの立法メートル	

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 15



例: 樹木搬出法

	支柱 16m	支柱なし
Schlägerung	伐倒、集材、枝払い、玉切りは同じ日に行う	伐倒、集材、枝払い、玉切りは同じ日に行う
伐採システム		
Gesamte Einsatzstunden	53	53
システムを動かす時間		
Pflege, Wartung, Rep.	1	1
メンテナンスなど(時間)		
Erstaufbau	4,3	3
最初の設置(時間)		
3 Folgetrassen	11,1	7
3つの索道のセーダーの設置時間		
Abbau	1	1
撤去(時間)		
Summe Stunden	70,4	65
一日、一人あたりの生産性		

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 16

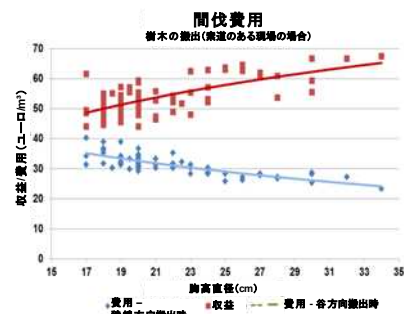


例: 木材搬出法

	支柱 16m	支柱なし
Summe Stunden	70,4	65
トータルの時間		
Einsatztage (8 Std/Tag)	8,8	8,125
300立米のために必要な日数		
Leistung Fm / Tag		
一日、システムあたりの生産性	34	37
Fm / Mann / Tag		
一日、一人あたりの生産性	11,3	12,3

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 17

費用 - 収益



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 18



稼働率 - 実働時間

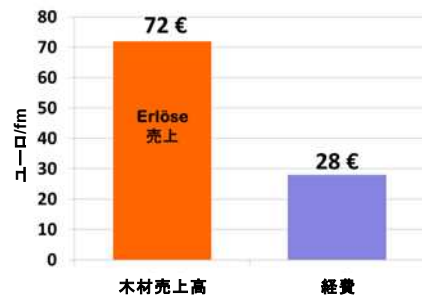


1,200~1,500時間(実働)/年

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 19



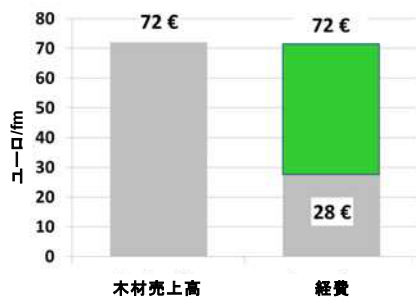
2014年の利益率



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 20



2014年の利益率



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 21



44ユーロ

経費の内容(木材の収穫に付随する経費を除く):

例:- 租税公課

- 管理費 + 人件費 + 通信費
- 植林
- 幼木管理
- 車両
- 林地内で使用する機材
- 建物
- 道路: 新設、維持など

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 22



索道のルート決定 事例

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 23



索道のルート決定 - 補助手段

- ✓ 森林資源マップ
- ✓ 正射写真図
- ✓ 測量用ポール
- ✓ 巻尺
- ✓ ストリングメジャー
- ✓ 勾配測定器
- ✓ コンパス
- ✓ 方位磁石
- ✓ 測定用ベッグ
- ✓ マーキング用テープやスプレー



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 24



索道のルート決定

森林資源マップや正射写真図をもとに索道のルート決定のプランニングを実施

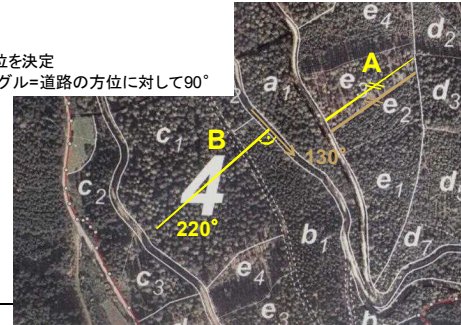


索道のルート決定

A. 樹林の縁と平行

B. 道路が起点:

1. 道路の方位を決定
2. コースアングル=道路の方位に対して90°



索道のルート決定

ルートのおおよその決定:

- 平均勾配を調べる
- 斜面に沿った距離を調べる
- 索道に適したルートを調べる

索道のルート決定:

タワー、エンドマストや支柱を起点にする



索道のルート決定



- スプレーやテープでマーキングを実施
- 支柱やアンカーなどの軌道エレメントは2本のテープで、中間支柱として利用する立木には1本のテープや布片でマーキングする
- ノードでワイヤラインの方向を示す

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File: 28



プロフィール記録用紙

プロフィール記録: FFA 2014年4月

標高道路

作成日: 2016年4月18日 承認日: 2016年4月18日

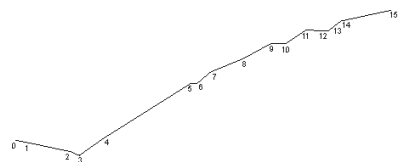
方向: 谷から稜線へ 方位角: 343°

支柱番号	距離 (標高に 沿った実距離、m)	%	勾配	*	備考
0	5	-21	-13.3	-12	TA 1 トウヒ 35m, F=3
1	16.5	-21	-13.3	-12	TA 2 トウヒ 43m, F=3
2	4	-42	-25.6	-23	溝の手前
3	11.5	70	38.9	35	溝
4	40	62	35.6	32	溝の向こう
5	2.5	0	0.0	0	谷「Rückeweg」の斜面の端
6	7	87	45.6	41	
7	13.5	40	24.4	22	ST トウヒ 26m, TSの西1.0m
8	12	57	32.8	29.5	
9	5	-8	-5.0	-4.5	谷「Tafemweg」の斜面の端
10	9.5	65	36.7	33	山腹を横切る溝
11	7	0	0.0	0	谷「Mehst」の斜面の端
12	2	0	0.0	0	K300
13	5.5	78	42.2	38	山腹を横切る溝
14	20	22	13.9	12.5	斜面の端、稜線側、K300以上
15	0	0.0			A K300 2

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File: 29

ルートの標高プロフィール

K300索道ルートプラン
2016年4月



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File: 30



支柱の配置

地面が荷重移動曲線よりも低い場合、中間支柱は不要

「谷のカーブ」に合わせた支柱設置が可能

勾配がほぼ一定の地形では、中間支柱が複数必要

地形が凸状の場合、支柱の数を増やさない、高い支柱を用いることが好ま

緩やかな凸状の地形
エンドポイントの高さが20mあっても、荷重移動曲線が地面に接近しすぎ、高さ30mの中間支柱が必要

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File 31

索道の軌道計算

支柱の最小高さを決定するために考慮すべき事項:

- 荷重支持ワイヤの総たるみ量
- トロリーの高さ(+荷重吊り下げフック、結索ワイヤの長さ)
- 荷重の直径(ヘッドアップ時)または荷重の長さ(自由吊り下げ時)
- 地上クリアランス(最小1m)
- 上り勾配のルートでは多少の余裕をプラスする必要がある反面、下り勾配では多少内輪の数字でも可

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File 32

ワイヤのたるみ量(近似計算)

総たるみ量: $hm * 4$
(自由吊り下げ搬送時)

ヘッドアップ時のたるみ量の減少幅:

例 樹木搬出法、株元側	-25%
樹幹搬出法、株元側	-30%
樹幹搬出法、梢側	-70%
丸太搬出法、株元側	-40%

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File 33

索道の軌道計算

- 基本張力(予備張力)
- 荷重による張力
荷重の付加による張力の増加
- 最高許容使用張力
基本張力 + 荷重による張力
- 高張力
索道の勾配が急な場合、支持ワイヤの自重により張力が増加
- 温度変化による張力の増減

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File 34

索道の軌道計算

支持ワイヤの安全係数: 3

最大許容使用張力

**ワイヤの最小破断荷重
安全係数**

例:

ワイヤ径 15 mm
最小破断荷重 18,000 daN (~18,000 kg、または18 t)

最大許容使用張力 = 6,000 daN

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File 35

索道の軌道計算

荷重と張力の関係:

ヘッドアップ搬送:	1:5 (1:4)
自由吊り下げ搬送:	(1:5) 1:6 ~ 1:8

例:

最大許容使用張力	6,000 daN
ヘッドアップ	1:5
総荷重	1,200 daN (kg)

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
File 36

索道の軌道計算

総荷重: トロリー+吊り上げ用具
荷重
牽引ワイヤに加わる追加荷重

例:

トロリー: Sherpa SBA 1.5	~ 190 kg
牽引ワイヤ: 16 m (0.3 kg/lfm)	~ 5 kg
荷重	~ 1,005 kg
総荷重	1,200 kg

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 37



索道の軌道計算

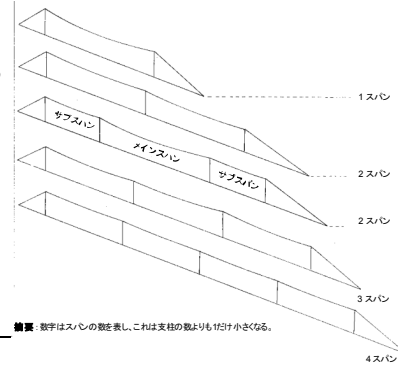
基本張力:

スパンの数によって異なる

スパンの長さは1つあたり
100 m以上とする

例:
最大許容使用張力
6,000 daN
スパン数: 1

基本張力 3,000 daN



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 38

基本張力のチェック

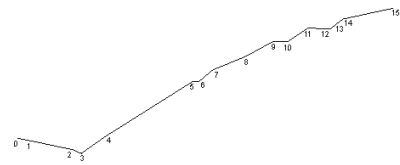
- 張力測定器
- CITARI-PESTALのワイヤ振動法
- Schwendtの簡易計算式
 - 1 スパン: 100m × 1.2
 - 2 スパン: 100m × 1.1
 - 3 スパン: 100m × 1.0
 - 4 スパン: 100m × 0.9

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 39



K300索道ルートプラン

K300索道ルートプラン
2016年4月



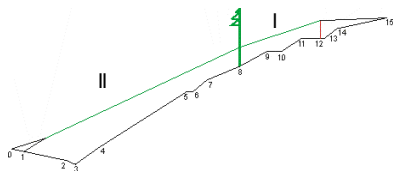
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 40



K300索道ルートプラン

K300索道ルートプラン
2016年4月

スパン I: 32 m
スパン II: 92 m

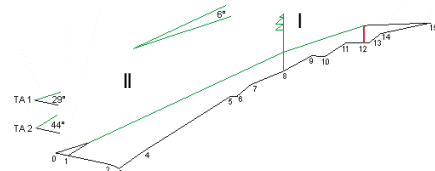


FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 41



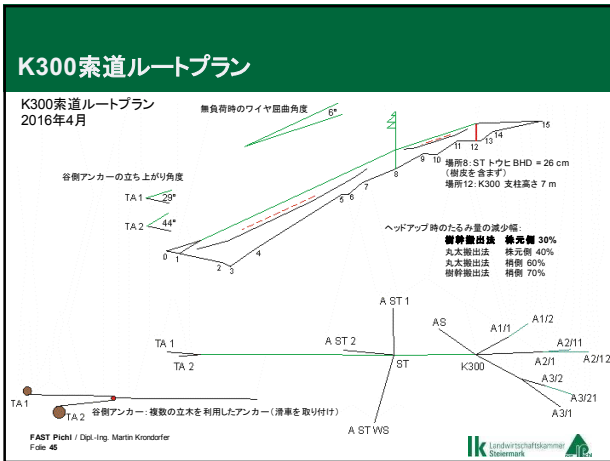
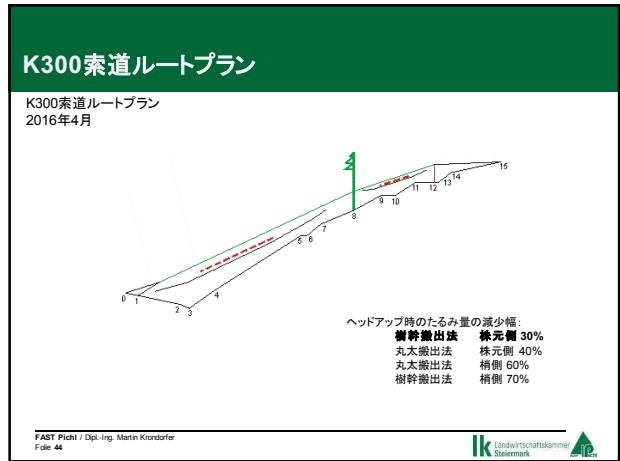
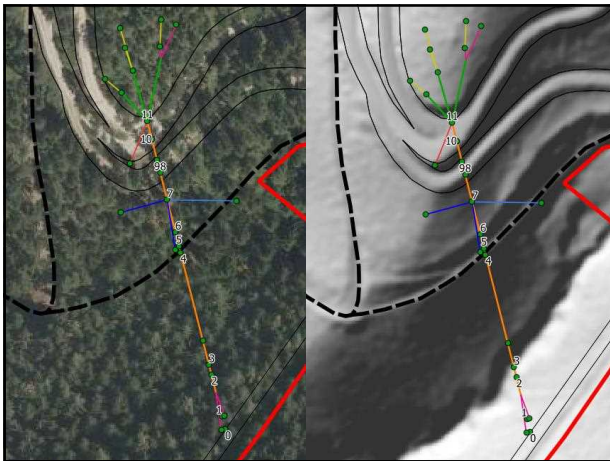
K300索道ルートプラン

K300索道ルートプラン
2016年4月



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 42





支柱圧力の決定

支柱 トウヒ BHD = 26 cm (樹皮を含まず)
(支柱が支点より低い位置で幹分かれた立木の場合、係数 1.2)
支持ワイヤ高さ: 7 m
結索箇所: 9 m

$P = \text{接線方向圧力 (Ds)} + \text{総荷重 (Q)} + \text{支持ワイヤに加わる追加荷重}$

$Ds = \text{屈曲角度} \times \text{基本張力} \times 0.0175$

例:

接線方向圧力: 屈曲角度 6° × 3,000 × 0.0175 = 315 daN
サドル圧力: 315 + 1,200 + 62 = 1,577 daN
支柱圧力: 1,577 daN × 1.2 = 1,892.4 daN ~ 2,000 daN

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 46

支柱圧力の決定

計算で求めた支柱圧力: ~ 2,000 daN

座屈負荷 (daN)	必要な支持樹木の樹幹露出直径 (単位: cm)、高さとの関係															
	5m以下	6 m	7 m	8 m	10 m	12 m	14 m	16 m	18 m	20 m	24 m					
500	10	10	11	11	11	12	12	13	13	13	13					
1000	11	12	13	13	14	15	16	16	17	17	18					
1500	12	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21					
2000	13	15	16	17	18	19	20	21	22	22	24					
3000	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	28					
4000	16	18	20	20	22	24	25	26	27	28	30					
5000	17	19	21	22	24	26	27	28	29	30	32					
6000		20	22	23	25	27	28	29	30	31	33					
7000		21	23	24	26	28	29	30	31	32	34					
8000			24	25	27	29	30	31	32	33	35					
9000			25	26	28	30	31	32	33	34	36					
10000			26	27	29	31	32	33	34	35	37					
12000			28	29	31	33	34	35	36	37	39					
16000				33	35	37	38	39	40	42	44					

結索箇所: 9 m
結索箇所の直径: 17.5 cm (樹皮を除く)

(E. PESTAL 教授の著作「Seilbahnen und Seilkrane für den Holztransport (木材搬出用索道とケーブルクレーン)」の表26を元に作成)

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 47

アンカーの計算

BHD (樹皮を含まず)	径数	荷重	樹種	
A K300 1/1	30	2	4.50 マツ	
A K300 1/2	22	3	1.61 カラマツ	
A K300 2/1	28	2	3.92 カラマツ	
A K300 2/11	20	3	1.33 トウヒ	
A K300 2/12	20	3	1.33 カラマツ	
A K300 3/1	32	3	3.41 トウヒ	
A K300 3/2	26	3	2.25 トウヒ	
A K300 3/21	22	4	1.21 トウヒ	
A K300 S	35	5	2.45 トウヒ	
A ST 1	27	2	3.65 カラマツ	
A ST 2	27	4	1.82 トウヒ	
A ST WS	61	4	9.30 トウヒ	
TA 1	35	3	4.08 トウヒ	立ち上がり角度 29°
TA 2	43	5	3.70 トウヒ	立ち上がり角度 44°

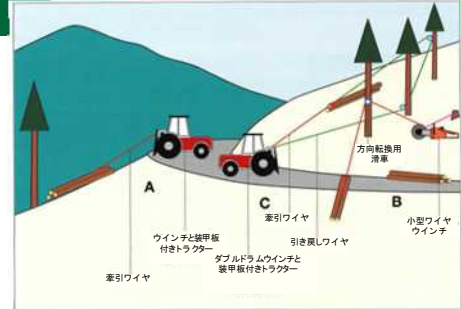
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 48

トロリー

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 48



地上牽引

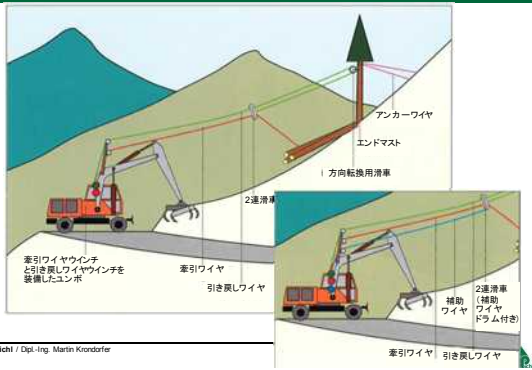


- A ... トラクターとワイヤウィンチによる地上牽引搬出
- B ... 高所取付け牽引ワイヤシステムによる地上牽引

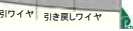
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 50



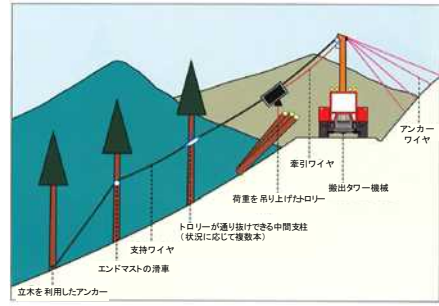
高架ループ牽引



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 51



支持ワイヤ法 重力式システム

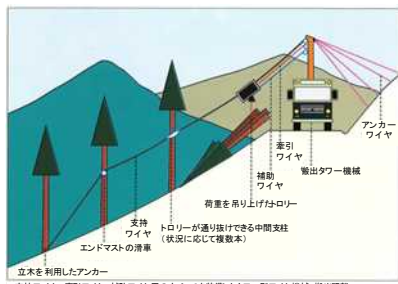


> 支持ワイヤウィンチと牽引ワイヤウィンチを装備したタワー型ワイヤ機械、搬出距離(斜面に沿った実測距離)は機械のタイプ(大、中、小)によって最大500mまで可

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 52



支持ワイヤ法 重力式システム

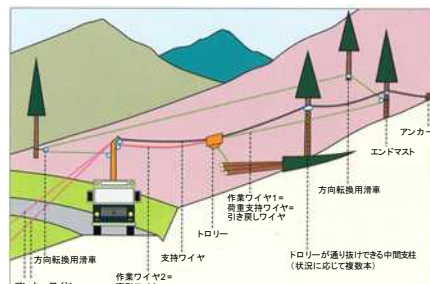


> 支持ワイヤ、牽引ワイヤ、補助ワイヤ用のウィンチを装備したタワー型ワイヤ機械、搬出距離(斜面に沿った実測距離)は最大900m(機械のサイズによって異なる)

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 53



支持ワイヤ法 全地形用3本ワイヤシステム

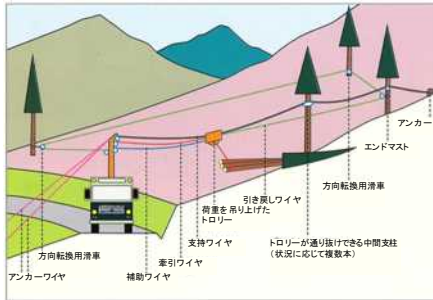


> 支持ワイヤ、牽引ワイヤ、引き戻しワイヤ用のウィンチを装備したタワー型ワイヤ機械(3本ワイヤ法)、搬出距離(斜面に沿った実測距離)は、軽量システムで最大400m、中量システムで800m、重量システムで1,000m。

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderfer
Folie 54



支持ワイヤ法 全地形用4本ワイヤシステム

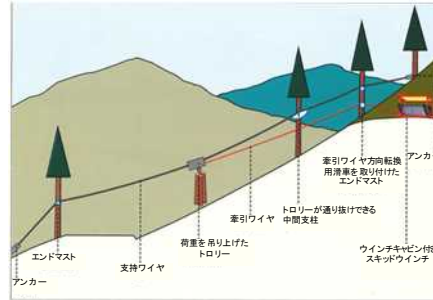


> 支持ワイヤ、牽引ワイヤ、引き戻しワイヤ、補助ワイヤ用のラインを装備したタワー型ワイヤ機械(4本ワイヤ法)。
搬出距離(斜面に沿った実測距離)は、可変システムで最大600m、固定システムで約1,000m。

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderer
Folie 55



支持ワイヤ法 重カシステム

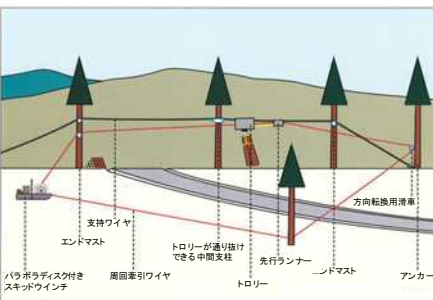


> 谷間にスキッドウィンチを装備した重カシステム。搬出距離(斜面に沿った実測距離)は、システムによって最大約2,000mまで、全自動トロリーを使用し、搬出ルート上のあらゆる場所で集材と貯材が可能。

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderer
Folie 56



支持ワイヤ法 全地形用システム

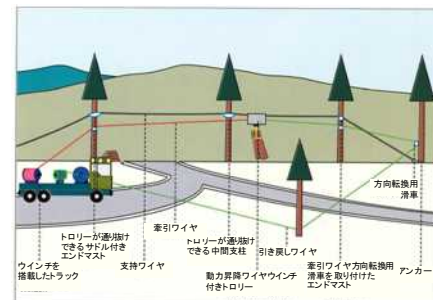


> スキッドウィンチと先行ランナー付きトロリーで構成。搬出距離は、システムによって最大2,000mまで。

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderer
Folie 57



支持ワイヤ法 全地形用システム

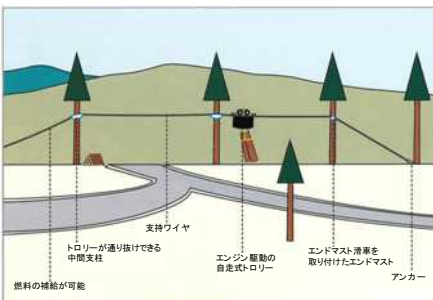


> 長距離ワイヤシステム。支持ワイヤ、牽引ワイヤ、補助ワイヤ用のラインを搭載したトラック、および動力昇降ワイヤウィンチ付きトロリーで構成。搬出距離は、システムによって最大2,000mまで。

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderer
Folie 58



支持ワイヤ法 全地形用システム

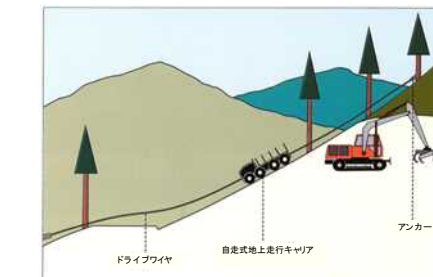


> 自走式トロリー。搬出距離(斜面に沿った実測距離)は最大500m。燃料補給手段の確保が必要。

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderer
Folie 59



ドライブワイヤ法 地上走行キャリア



> 地上走行キャリア。搬出距離(斜面に沿った実測距離)は最大400m。

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koorderer
Folie 60



ワイヤ技術

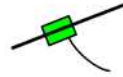
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koendorfer
Folie 61



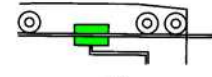
木材搬出用トロリーとキャリッジ

支持ワイヤ上での停止 / 固定

停止装置
(乗り上げブロック)



クランプジョー



方向転換 無線 時間

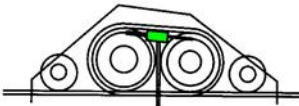
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koendorfer
Folie 62



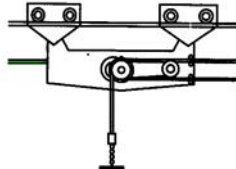
木材搬出用トロリーとキャリッジ

支持ワイヤ上での停止 / 固定

支持ワイヤブレーキ
(スプリング式)



カウンターワイヤ



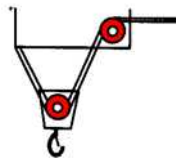
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koendorfer
Folie 63



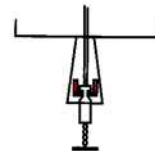
木材搬出用トロリーとキャリッジ

荷重の吊り上げ / 固定

昇降用滑車(ホイスト)



荷重吊り上げフックのロック



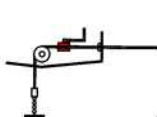
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koendorfer
Folie 64



木材搬出用トロリーとキャリッジ

荷重の吊り上げ / 固定

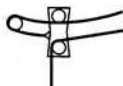
荷重ワイヤクランプ



荷重ワイヤブレーキ
(スプリング式)



逆方向牽引



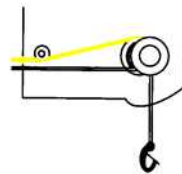
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koendorfer
Folie 65



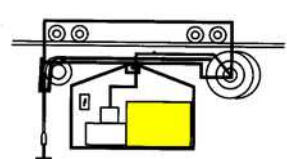
木材搬出用トロリーとキャリッジ

荷重ワイヤ(昇降ワイヤ)の強制巻き出し

補助ワイヤ
(逆方向の巻き取り)



エンジン
(トロリー組み込み式)

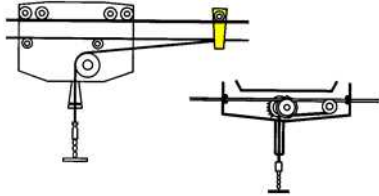


FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koendorfer
Folie 66



木材搬出用トローリーとキャリッジ

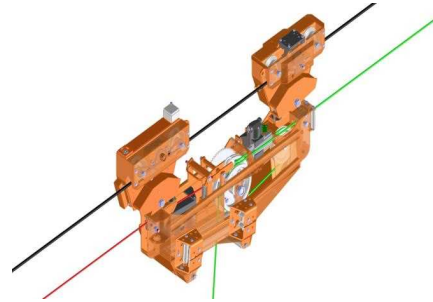
荷重ワイヤ(昇降ワイヤ)の強制巻き出し
 パススルードライブ(牽引)ワイヤ
 (先行ランナー方式) (荷重ワイヤドラム方式)



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriadorfer
 Folie 67



強制巻き出し



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriadorfer
 Folie 68



強制巻き出し



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriadorfer
 Folie 69



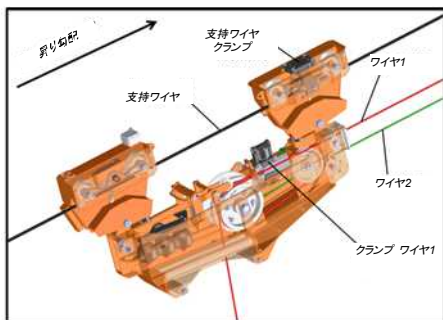
強制巻き出し



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriadorfer
 Folie 70



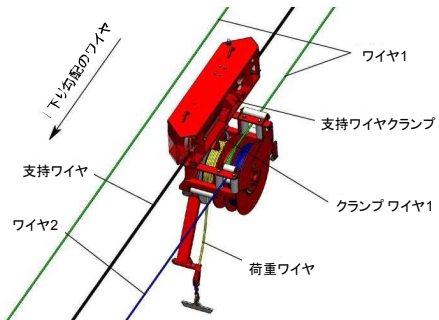
強制巻き出し



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriadorfer
 Folie 71



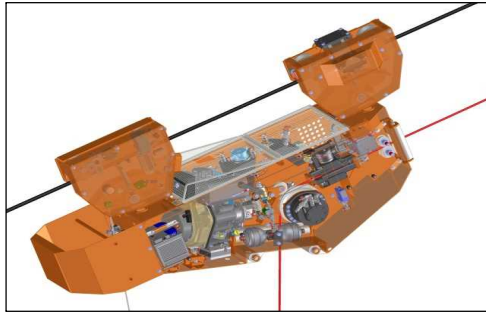
強制巻き出し



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriadorfer
 Folie 72



強制巻き出し

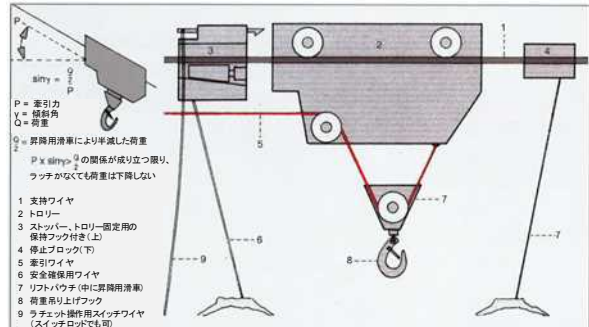


FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kordorfer
Folie 73



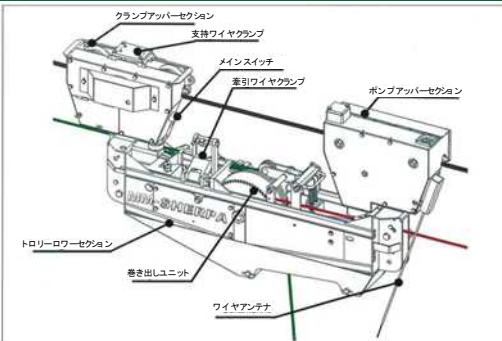
トロリーシステム

昇降用滑車付きトロリー（乗り上げブロックとストッパーが付属）



トロリーシステム

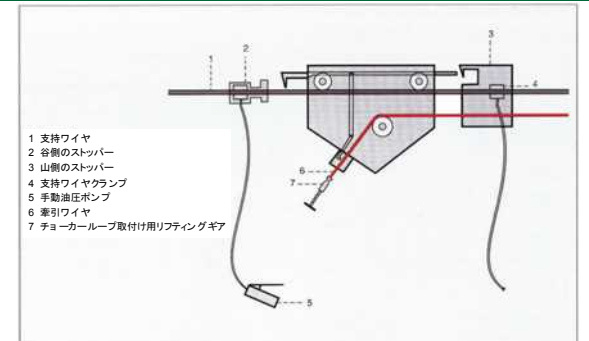
トロリーの主な構成部品



> トロリーの主な構成部品-MM-Sherpa U 3L を例に説明

トロリーシステム

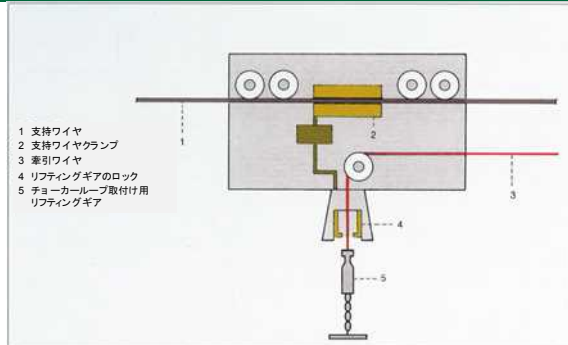
半自動 - ストッパーによるスイッチング



> 半自動トロリーの機能図

トロリーシステム

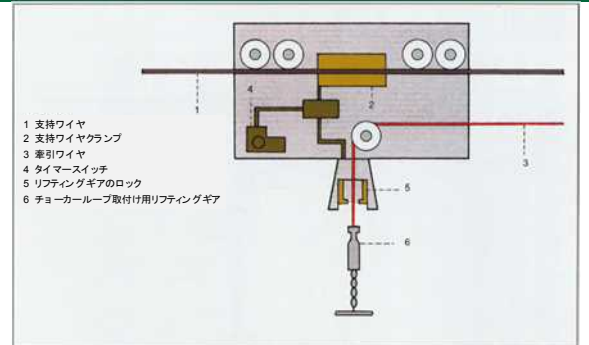
全自動 - 方向転換によるスイッチング



> 走行方向切り換えスイッチ付き全自動トロリーの機能図

トロリーシステム

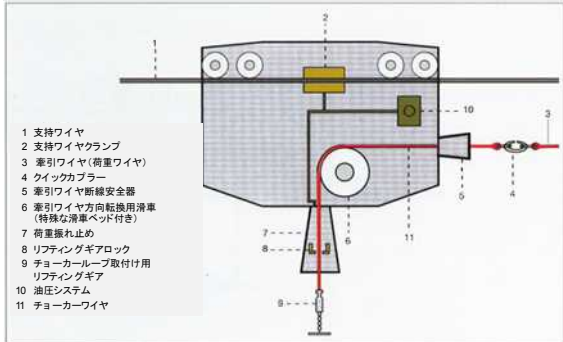
全自動 - タイマースイッチ



> タイマースイッチ付き全自動トロリーの機能図

トロリーシステム

全自動 - タイマースイッチ、交換可能なチョーカーワイヤ付き

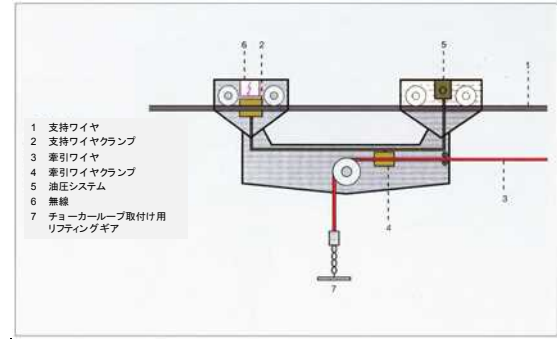


- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 牽引ワイヤ (荷重ワイヤ)
- 4 クリックフラー
- 5 牽引ワイヤ断線安全器
- 6 牽引ワイヤ方向転換用滑車 (特殊な滑車ヘッド付き)
- 7 荷重振れ止め
- 8 リフティングギアアロック
- 9 チョーカーケーブル取付け用リフティングギア
- 10 油圧システム
- 11 チョーカーワイヤ

> タイマースイッチ & タグライン付き全自動トロリーの機能図

トロリーシステム

牽引ワイヤクランプ付き無線スイッチ

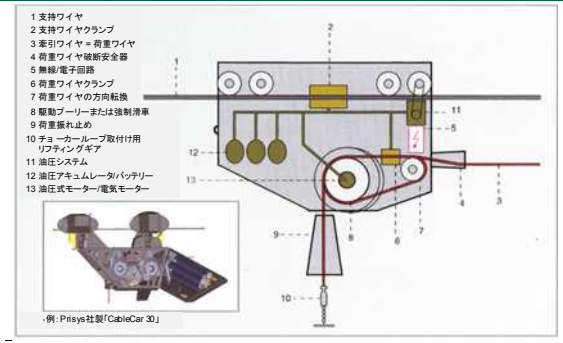


- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 牽引ワイヤ
- 4 牽引ワイヤクランプ
- 5 油圧システム
- 6 無線
- 7 チョーカーケーブル取付け用リフティングギア

> 無線スイッチ & 交互に動作する牽引ワイヤクランプと支持ワイヤクランプ付き全自動トロリーの機能図

トロリーシステム

動力式ワイヤ巻き出し機と牽引ワイヤクランプ付き無線スイッチ



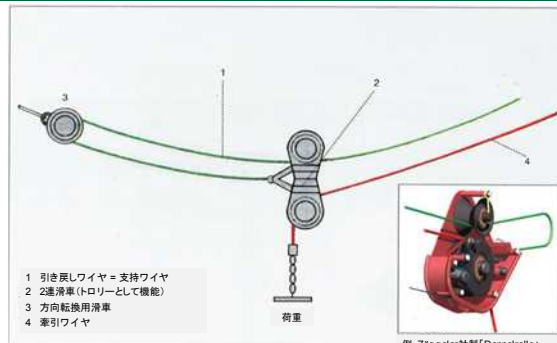
- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 牽引ワイヤ = 荷重ワイヤ
- 4 荷重ワイヤ断線安全器
- 5 無線/電子回路
- 6 荷重ワイヤクランプ
- 7 荷重ワイヤの方向転換
- 8 駆動プーリー (特殊な滑車ヘッド付き)
- 9 荷重振れ止め
- 10 チョーカーケーブル取付け用リフティングギア
- 11 油圧システム
- 12 油圧アクチュエータ/バッテリー
- 13 油圧式モーター/電気モーター

例: Pilsys社製「CableCar 30」

> 無線スイッチ & 交互に動作する牽引ワイヤクランプと支持ワイヤクランプならびに油圧式アクチュエータと油圧式モーター (またはバッテリーと電気モーター) によって実現した動力式ワイヤ巻き出し機付き全自動トロリーの機能図

トロリーシステム

2連滑車 (高架ループ牽引)



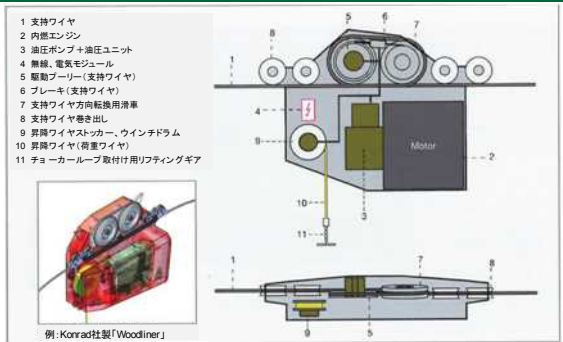
- 1 引き戻しワイヤ = 支持ワイヤ
- 2 2連滑車 (トロリーとして機能)
- 3 方向転換用滑車
- 4 牽引ワイヤ

例: Zogeger社製「Doppelrolle」

> 高架ループ牽引2連滑車の機能図

トロリーシステム

自走式 - 無線操縦、専用昇降ワイヤ付き



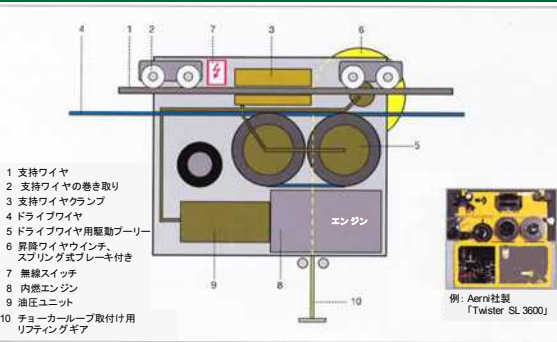
- 1 支持ワイヤ
- 2 内燃エンジン
- 3 油圧ポンプ/油圧ユニット
- 4 無線、電気モジュール
- 5 駆動プーリー (支持ワイヤ)
- 6 プレーキ (支持ワイヤ)
- 7 支持ワイヤ方向転換用滑車
- 8 支持ワイヤ巻き出し
- 9 昇降ワイヤストッカー、ワインチンドラム
- 10 昇降ワイヤ (荷重ワイヤ)
- 11 チョーカーケーブル取付け用リフティングギア

例: Konrad社製「Woodliner」

> エンジンと昇降ワイヤワインチン付きの無線操縦自走式トロリーの機能図

トロリーシステム

固定されたドライブワイヤ上を自走 - 無線操縦、昇降ワイヤワインチン付き



- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤの巻き取り
- 3 支持ワイヤクランプ
- 4 ドライブワイヤ
- 5 ドライブワイヤ用駆動プーリー
- 6 昇降ワイヤワインチン、スプリング式ブレーキ付き
- 7 無線スイッチ
- 8 内燃エンジン
- 9 油圧ユニット
- 10 チョーカーケーブル取付け用リフティングギア

例: Aerni社製「Twister SL 3600」

> 無線操縦のエンジン駆動自走式トロリーの機能図

トロリーシステム

全自動 - タイマー/無線スイッチ、強制巻き出し

- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 荷重ワイヤ(牽引ワイヤまたは引き戻しワイヤ)
- 4a, b 補助ワイヤ(または引き戻しワイヤ)
- 5a, b 補助ワイヤクランプ
- 6 補助ワイヤストカードラム
- 7 荷重ワイヤ破断安全器
- 8 荷重ワイヤクランプ
- 9 荷重ワイヤの方向転換
- 10 駆動プーリーまたは強制消車
- 11 荷重振れ止め
- 12 リフティングギアロック
- 13 チョーカーループ取付け用リフティングギア
- 14 油圧システム
- 15 無線、電気モジュール

例: Hocheilner社製「Bergwelt SMU」

> 無線スイッチ & 交互に動作する牽引ワイヤクランプと支持ワイヤクランプ、ならびにカウンターワイヤによる強制巻き出し付きトロリーの機能図

トロリーシステム

全自動 - 強制巻き出しによる無線スイッチング

- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 荷重ワイヤ(牽引ワイヤまたは引き戻しワイヤ)
- 4 荷重ワイヤクランプ
- 5 方向転換した荷重ワイヤ
- 6 摩擦ディスク
- 7 プレッシャーローラー
- 8 荷重ワイヤの方向転換用滑
- 9a, b 補助ワイヤ(または引き戻しワイヤ)
- 10 補助ワイヤストカードラム
- 11 油圧システム
- 12 無線
- 13 チョーカーループ取付け用リフティングギア

例: MMForstechnik社製「MM-Shepa UJ」

> 無線スイッチ & 交互に動作する牽引ワイヤクランプと支持ワイヤクランプ、ならびにカウンターワイヤによる強制巻き出し付きトロリーの機能図

トロリーシステム

無線スイッチ + 動力式巻き出し機構 - 荷重ワイヤクランプ

- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 荷重ワイヤ = 牽引ワイヤ
- 4 ワイヤ破断安全器
- 5 荷重ワイヤの方向転換
- 6 荷重ワイヤクランプ
- 7 荷重ワイヤ駆動ホイール
- 8 引き戻しワイヤ
- 9 内燃エンジンと油圧ユニット
- 10 荷重振れ止め
- 11 チョーカーループ取付け用リフティングギア
- 12 無線

例: Koller社製「MSK」

> 無線スイッチ & 交互に動作する牽引ワイヤクランプと支持ワイヤクランプならびに内燃エンジン駆動の油圧ドライブによる強制巻き出し機構付きトロリーの機能図

トロリーシステム

無線スイッチ、逆方向牽引による昇降ワイヤ巻き出し、ディスクブレーキ

- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 牽引ワイヤ
- 4 a, b 引き戻しワイヤまたは補助ワイヤ
- 5 ワイヤドラム用ディスクブレーキ
- 6 荷重振れ止め
- 7 昇降ワイヤ
- 8 チョーカーループ取付け用リフティングギア
- 9 無線操縦
- 10 牽引ワイヤ、引き戻しワイヤ、昇降ワイヤ用の三部構成のワイヤドラム

例: Tosst社製「FTST 3500」

> 無線スイッチ & 交互に動作するワイヤドラム用ディスクブレーキと支持ワイヤクランプ、ならびに牽引ワイヤと引き戻しワイヤの逆方向牽引による昇降ワイヤドライブ機構付きトロリーの機能図

トロリーシステム

無線スイッチ、昇降ワイヤ専用エンジン

- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 牽引ワイヤ
- 4 牽引ワイヤ破断安全器
- 5 引き戻しワイヤ
- 6 昇降ワイヤ
- 7 荷重振れ止め = エンドストッパー
- 8 昇降ワイヤフィードプーリー
- 9 昇降ワイヤストカードラム
- 10 スプリング式多線ディスクブレーキ付き油圧式モーター
- 11 内燃エンジン
- 12 油圧ポンプ/油圧ユニット
- 13 チョーカーループ取付け用リフティングギア
- 14 無線操縦

例: Konrad社製「Liftiner」

> 支持ワイヤクランプおよび内燃エンジン駆動の昇降ワイヤ用ウィンチドライブ機構付き無線操縦式トロリーの機能図

トロリーシステム

無線スイッチ、1台のエンジンで2台の昇降ワイヤウィンチを駆動

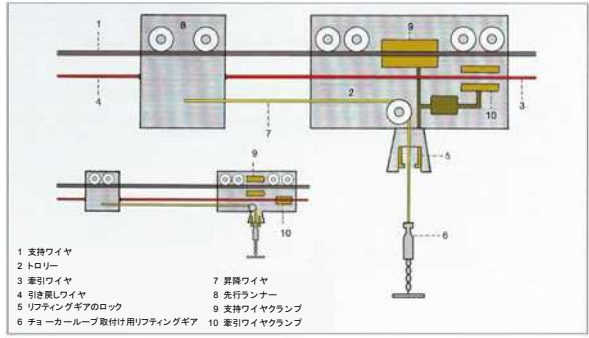
- 1 支持ワイヤ
- 2 支持ワイヤクランプ
- 3 牽引ワイヤ
- 4 牽引ワイヤ破断安全器
- 5 引き戻しワイヤ
- 6 昇降ワイヤ
- 7 荷重振れ止め = エンドストッパー
- 8 昇降ワイヤフィードプーリー
- 9 昇降ワイヤストカードラム
- 10 スプリング式多線ディスクブレーキ付き油圧式モーター
- 11 内燃エンジン
- 12 油圧ポンプ/油圧ユニット
- 13 チョーカーループ取付け用リフティングギア
- 14 無線操縦

> 支持ワイヤクランプと内燃エンジン駆動の油圧式昇降ワイヤウィンチ2台を備えた無線操縦式ツイントロリーの機能図

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

トロリーシステム

タイマースイッチ、牽引ワイヤクランプ付き先行ランナー

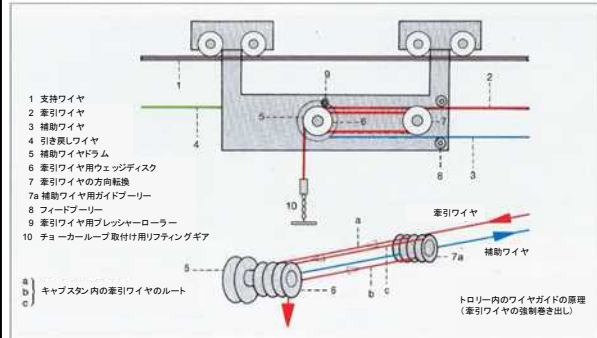


- 1 支持ワイヤ
- 2 トロリー
- 3 牽引ワイヤ
- 4 引き戻しワイヤ
- 5 リフティングギアのロック
- 6 チョーカーループ取付け用リフティングギア
- 7 昇降ワイヤ
- 8 先行ランナー
- 9 支持ワイヤクランプ
- 10 牽引ワイヤクランプ

> 方向転換またはタイマースイッチ&交互に動作する牽引ワイヤクランプと支持ワイヤクランプ、ならびに昇降ワイヤ下降用の先行ランナー付きトロリーの機能図

トロリーシステム

ウインチ制御式トロリー - スイッチなし



- 1 支持ワイヤ
- 2 牽引ワイヤ
- 3 補助ワイヤ
- 4 引き戻しワイヤ
- 5 補助ワイヤドラム
- 6 牽引ワイヤ用ウェッジディスク
- 7 牽引ワイヤの方向転換
- 7a 補助ワイヤ用ガイドプーリー
- 8 フィードプーリー
- 9 牽引ワイヤ用プレッシャーローラー
- 10 チョーカーループ取付け用リフティングギア

トロリー内のワイヤガイドの原理 (牽引ワイヤの強制巻き出し)

> クランプを持たないウインチ制御式トロリーの機能図

トロリー: Koller MSK



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 93



トロリー: Prysis Cable Var 30



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 94



トロリー: Prysis Cable Car 30



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 95



トロリー: Liftliner 4000



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 96

トローリー: Woodliner



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 97



地上走行キャリア:Pully



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 98



支柱の形状

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 99



支柱



支柱: 索道システムの運転時に、ワイヤを高い位置、または低い位置に保持する働きを担う

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 100



支柱の形状

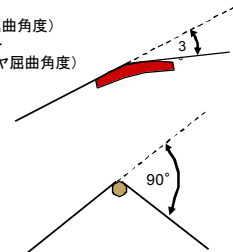
- 立木を支柱として利用
- 人工的に建てた支柱
- トローリーが通り抜けできる中間支柱
- トローリーが通り抜けできない支柱

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 101



支柱でのワイヤの屈曲角度

支持サドル: 3°以上(無負荷時のワイヤ屈曲角度)
1°~3°: 低位置支持プレート
最大30°(負荷作用時のワイヤ屈曲角度)



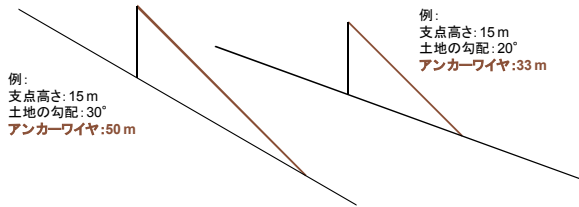
最後の支柱: 最大90°

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 102



立ち上がり角度

アンカーワイヤの立ち上がり角度は少なくとも45°以上にする



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 103

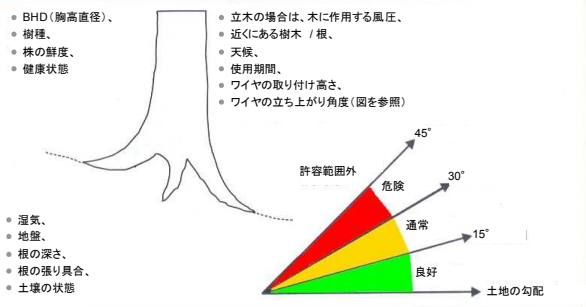


アンカー

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 104



アンカーの寸法



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 105



アンカーとして利用する樹木の強度計算

近似式:

$$F = \frac{BHD^2_{[dm]}}{3}$$

F アンカーとして利用する樹木が支えられる力(トン)
BHD ... 胸高直径(単位: dm)
3 ... 標準的に適用される係数

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 106



立木を利用したアンカー



荷重が作用した状態で、ワイヤの立ち上がり角度ができるだけ水平に近くなるようにする

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 107



古株をアンカーとして利用する場合



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kozdorfer
Folie 108

デッドマンアンカー



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koozdarfer
Folie 109



小型ワイヤ装置:Savall



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koozdarfer
Folie 110



小型ワイヤ装置:Savall



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koozdarfer
Folie 111



タワーヤーダ: Tröstl TST 800



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koozdarfer
Folie 112

タワーヤーダ: MM Wanderfalke



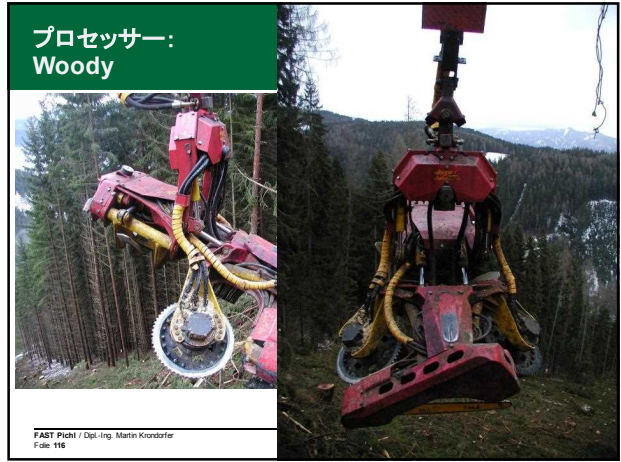
FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koozdarfer
Folie 113

タワーヤーダ: MM Syncrofalke



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Koozdarfer
Folie 114







馬による搬出

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriandorfer
01. Juli 2016 / Folie 124



人力による搬出

FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriandorfer
01. Juli 2016 / Folie 125



FAST Pichl / Dipl.-Ing. Martin Kriandorfer
01. Juli 2016 / Folie 126

