平成28年度 林野庁委託事業 「架線作業システム高度技術者育成事業」 タワーヤーダ研修 和歌山会場

MAN YARDER 4000-JAPAN LIFTLINER 4000 WOODLINER 3000

研修資料

前田商行株式会社

1.当社の概要

◆前田商行株式会社

- 創業: 昭和23年 前田木材工業(株)、昭和47年に社名を前田商行(株)に変更
- ・資本金:1,200万円
- 本社:三重県南牟婁郡紀宝町鵜殿 事務所:和歌山県新宮市船町
- 社員数:男性 4名 女性 1名
- 年間素材生産量: H27年度実績 5,500m3、H28 6,000m3(予定)
- 森林作業道開設実績: H24 2,200m、H25 3,300m、H26 5,000m、H27 5,000m H28 4,500m(予定)
- **主な保有機械**:ハーベスタ1台、タワーヤーダ3台、フォワーダ3台、集材機2台 グラップルローダ3台、トラック2台、自走式搬器2台
- 所有森林面積:552ha(会社+個人)

◆概要

- ・ 熊野川流域において素材生産業を中心に林業を営んでおり、早くから機械化を図り、 素材生産のコスト削減に取り組んでいる。
- ・ 熊野川流域は急峻な地形であるため、早くから架線集材が発達した地域であり、タワーヤーダ等の高性能林業機械も早い時期に導入している。
- 効率的で安全な作業を目指して、作業手順や機械の改良を行っている。

2.作業中写真 間伐

MAN YARDER 4000-JAPAN SUMITOMO SH220 ロングリーチ18m WOODY60 ハーベスター



2.作業中写真 間伐

MAN YARDER 4000-JAPAN SUMITOMO SH220 ロングリーチ18m WOODY60 ハーベスター WOODLINER 3000



2.作業中写真 間伐

WOODLINER 3000 WOODキーパー



MAN YARDER 4000-JAPAN LIFTLINER 4000



MAN YARDER 4000-JAPAN LIFTLINER 4000



MAN YARDER 4000-JAPAN LIFTLINER 4000、WOODLINER 3000



MAN YARDER 4000-JAPAN LIFTLINER 4000、WOODLINER 3000



MAN YARDER 4000-JAPAN LIFTLINER 4000、WOODLINER 3000



2.作業中写真 作業道開設

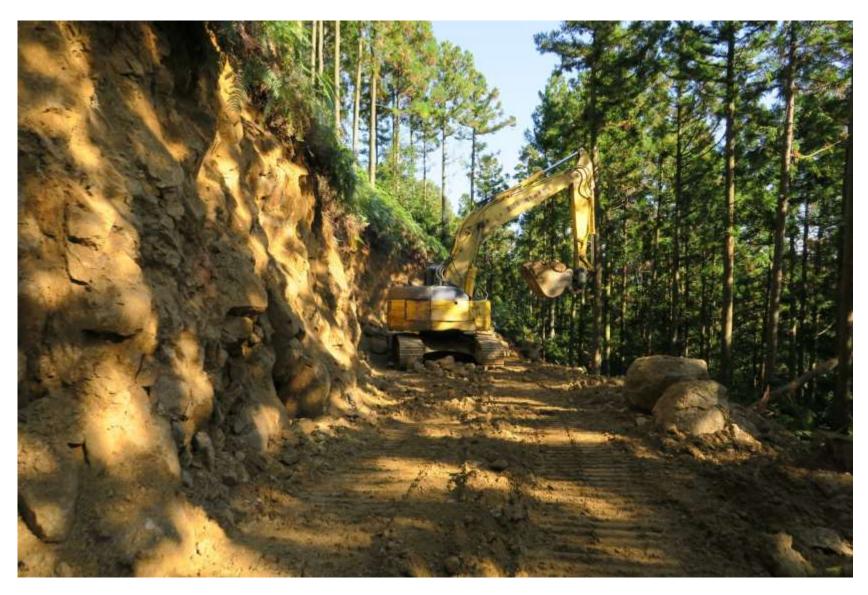
PC228 バケット/ブレーカ/グラップル MST2200 クロラーダンプ SH145 揺動式グラップル





2.作業中写真 作業道開設

PC228 バケット/ブレーカ/グラップル



2.作業中写真 作業道開設



地図



機械の名称	MAN YARDER 4000 - JAPAN		
型式	Y43 01		
メーカー名	KONRAD		
生産国	オーストリア		
導入方法	代理店等を通じて購入		
購入価格			
全長	8552mm		
全幅	2500mm		
全高	3680mm		
重量	23.6t		
エンジン出力	320kw		
最大積載量	0 kg		
最高速度など	キャレッジ巻き上げ6.5m/秒		

タワー高さ: 12.2m

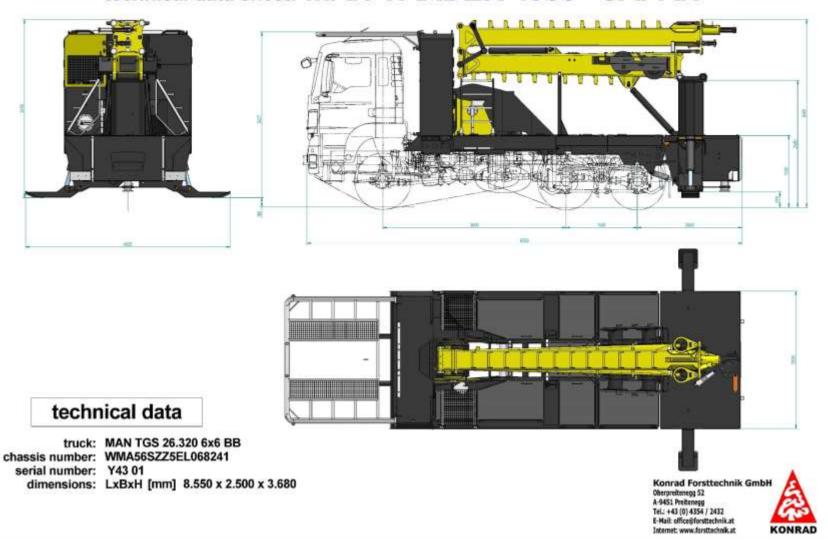
主索ウインチ最大直引力: 110kN



使用主素:IWRC 8xP・WS(26) 径22mm 主素巻量:800m 引寄索ウインチ最大直引力:38kN 引寄索径:12mm その他機械の性能 引寄索巻量:600m リードロープウインチ直引力:12kN リードロープ径:7mm リードロープ巻量:1,200m 控索直引力:9kn 控索径:20mm

控索巻量: 60m×4

technical data sheet: MAN YARDER 4000 - JAPAN

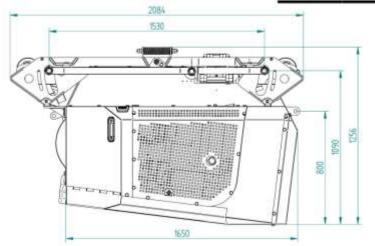


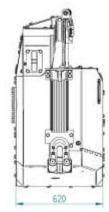




機械の名称	LIFTLINER 4000	
型式	LL3 96	
メーカー名	KONRAD	
生産国	オーストリア	
導入方法	代理店等を通じて購入	
購入価格		
全長	1650mm	
全幅	630mm	
全高	1030mm	
重量	950kg	
エンジン出力	100kW	
最大積載量	40kN – 11mm/85m	
最高速度など		
その他機械の性能	主索クランプ機能	

LIFTLINER - LL3





technical data:

skyline: o 20 - o 22 [mm] winch force: 40 [kN]

winch force: 40 [KN] winch cable: 0 11 [mm] komp. 85 [m]

diesel engine: VW CJDA 2.0 CR - 100 [PS]

weight: 950 [kg] electric system: 12 [V]

hydraulic pressure winch : 400 [bar]

radio control system: KONRAD KFS 16 JAPAN



technical improvements are reserved by the producer

Konrad Forsttechnik GmbH

Oberpreitenegg 52 A-9451 Preitenegg Tel.: +43 (0) 4354 / 2432 E-Mail: office@forsttechnik.at Internet: www.forsttechnik.at



3.導入した機械及び作業システムの詳細 林業機械の改良点・改善点

MAN YARDER 4000-JAPAN

改良内容	改良の原因・理由	改良の効果	
ショートホイールベースの3軸6 輪駆動トラックの選定	作業道上での走破性を確保するため	土構造の作業道でも走行が可能であった	
320kWの高出カエンジンの選 定	搬器速度および牽引能力の向上	メインライン直引力38kN、最大速度6.5m/s を実現	
タワーの延長	架線高の確保	タワー高12.2mを実現	
主索に8ストランド鋼芯ロープ (22mm)を使用	上げ荷と下げ荷でそれぞれ専用搬器を使用するため、下げ荷で使用するウッドライナー3000用の主索ロープを装備する必要があるため	下げ荷では主索1本で架設可能となり架設 作業の大幅な省力化が可能となった	
主索巻き量の増量	集材範囲の拡大	最大スパン750m	
中折れ式タワーの採用	車両全高を道路運送車両法の基準内に 抑えるため	・全高3.68mを実現 ・タワーの前方への張り出しが無くなり、全 長が8.55mに短縮されたため、回転半径が 小さくなって狭い場所での走行性が改善さ れた ・前後の軸重バランスが改善され、ほぼ均 等荷重となった	

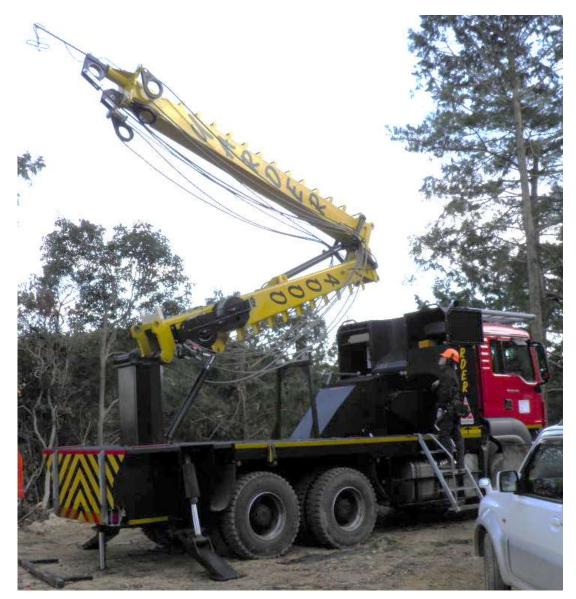
Liftliner 4000

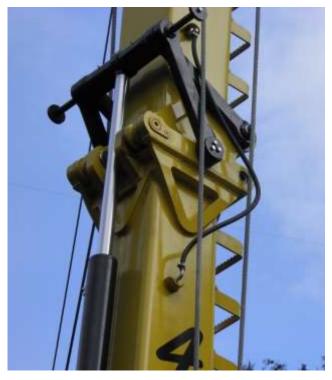
改良内容	改良の原因・理由	改良の効果
本線脱線防止装置 メインライン断線時の搬器暴走 防止用クランプを集材時固定 クランプとしても使用できるよう にした	本線からの脱線を防止するため横取り、荷あげ時の搬器揺動を防止するため	スプリングによる可動式脱線防止装置が付くことにより本線の脱着も容易になる 実証試験では当機能は使用しなかったが、 横取りの方向決めを確実に行う効果がある

機械の機能説明: アウトリガーとセンターリガー



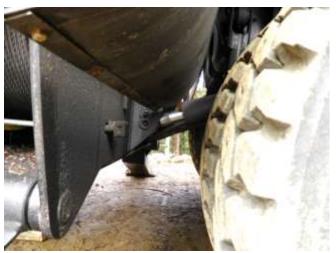
機械の機能説明: タワーの中折れ機能





機械の機能説明: トラックベースでのタワーのチルト機能







機械の機能説明: スカイラインのテンション機能









機械の機能説明: メーンラインの乱巻きセンサーと距離センサー









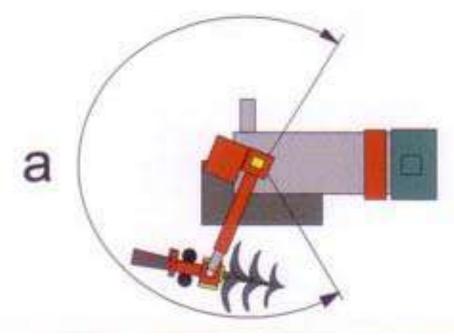
機械の機能説明: 他社YARDERとの主索作業範囲の比較

他社YARDER

MAN YA

a

MAN YARDER 4000-JAPAN



※ a:作業範囲

機械の機能説明: ガイラインのテンション機能

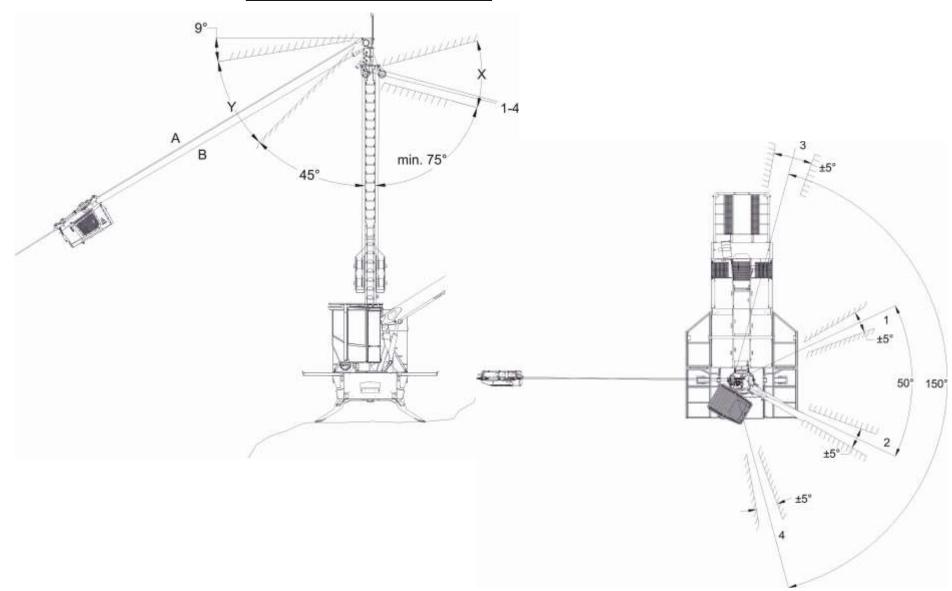




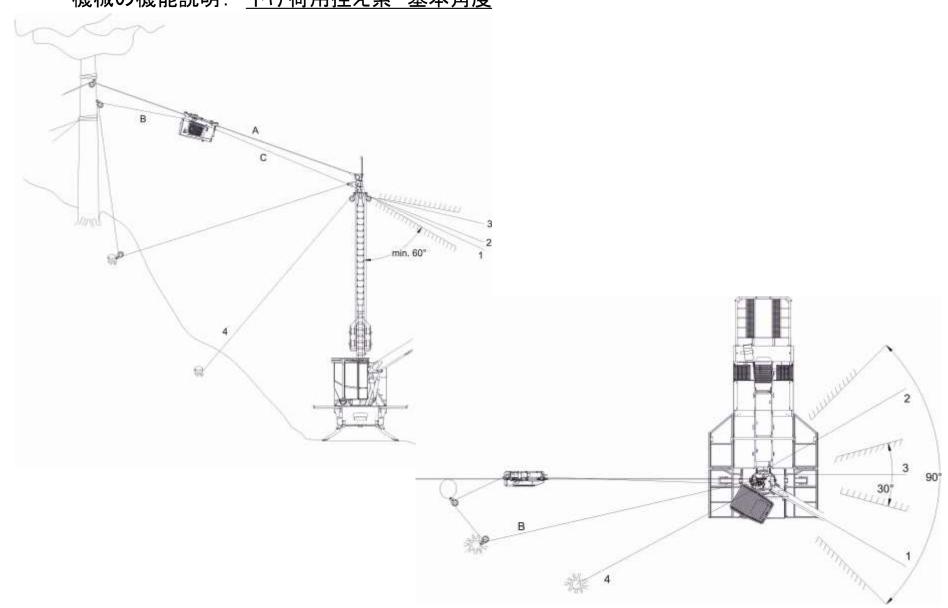




機械の機能説明: 上げ荷用控え索 基本角度



機械の機能説明: 下げ荷用控え索 基本角度



機械の機能説明: コントロールボックスとリモコン



機械の機能説明: リフトライナーの転落防止機能と本線クランプ機能









ウッドキーパー(落下防止柵)の開発

丸太の落下を防止

- サイクルタイムが短縮
- オートチョーカーの荷外し効率アップ
- 先山の危険軽減
- 2、3本掛け時の荷外し効率アップ
- ハーベスタの作業効率アップ





4.作業システムの活用に向けた取り組み <u>先柱用繊維スリングの製作</u>

先柱取り付けワイヤーの軽量化

• 先山の労働軽減









◆ 特注ヘビーラウンドスリング

(重量:10.4kg 長さ:8m 破断荷重:50t)

◆ 先柱の控え索:ラッシングベルト

(長さ:4+15m 破断荷重:5t)

4.作業システムの活用に向けた取り組み <u>リードロープの鋼線を繊維ロープに交換</u>

引き回し索の軽量化と時間短縮

- 引き回し時の労働軽減
- ダブルで牽引可能になり作業時間が短縮

◆ 繊維ロープ

太さ:8mm 破断強度:72kn

重量:3.3kg/100m









長尺ラッシングベルトと木登りセットの導入

サポート索の軽量化と時間短縮









中継リモコンの導入、アンテナの延長

急傾斜におけるリモコン電波の圏外対応

• 電波が届き、操作可能







路面傾斜における対応

• タワーが垂直に立ち、負荷軽減





枕木の導入





下げ荷集材・勾配のない集材が容易

- ・ 本線のみの架設により時間短縮
- 3t吊り能力により効率アップ



自走式搬器ウッドライナーの活用



4.作業システムの活用に向けた取り組み オートチョーカーでのワイヤー使用の問題点

改良内容	改良の原因・理由	改良の効果	
ワイヤーをチェーンに交換	ワイヤーに癖がつく(キンク) ・ 荷外しの際、外れない時がある ・ 荷掛けがしづらい	チェーンは癖がつかない ・ 荷外しの際、外れやすい ・ 針が出ないため扱いやすく安全	
	ワイヤーの交換時、ワイヤー加工メーカーに オートチョーカーを送り、加締め加工を依頼 する必要がある	・ チェーン交換時、作業員で交換可能	
	・ 搬器移動時、ワイヤーはよく揺れる	・ チェーンは揺れにくい	
ワイヤーの加締めをチェーン専用金具に交換	ワイヤー加工メーカーの加締めをオート チョーカーに合わせる調整加工が必要	・ 加締めの調整加工不要(専用金具仕様)・ 金具の引掛りがなくなり、荷外しのトラブルが少ない	

ワイヤー使用の問題点





ワイヤーをチェーンに交換

4.作業システムの活用に向けた取り組み オートチョーカーのワイヤーをチェーンに交換

改良内容	改良の原因・理由	改良の効果
ワイヤーをチェーンに交換	ワイヤーに癖がつく(キンク) ・ 荷外しの際、外れない時がある ・ 荷掛けがしづらい	チェーンは癖がつかない ・ 荷外しの際、外れやすい ・ 針が出ないため扱いやすく安全
	ワイヤーの交換時、ワイヤー加工メーカーに オートチョーカーを送り、加締め加工を依頼 する必要がある	・ チェーン交換時、作業員で交換可能
	・ 搬器移動時、ワイヤーはよく揺れる	・ チェーンは揺れにくい
ワイヤーの加締めを チェーン専用金具に交換	ワイヤー加工メーカーの加締めをオート チョーカーに合わせる調整加工が必要	加締めの調整加工不要(専用金具仕様)金具の引掛りがなくなり、荷外しのトラブルが 少ない





4.作業システムの活用に向けた取り組み トゥルーパルス360Rの導入

間伐における線道の踏査で方位角が急傾斜地でも測量可能

• 測量の時間短縮





ハーベスタのチェーン自動目立て機の導入

目立ての効率化

- 刃の大きさが揃う
- 切り口がきれい
- 労働軽減



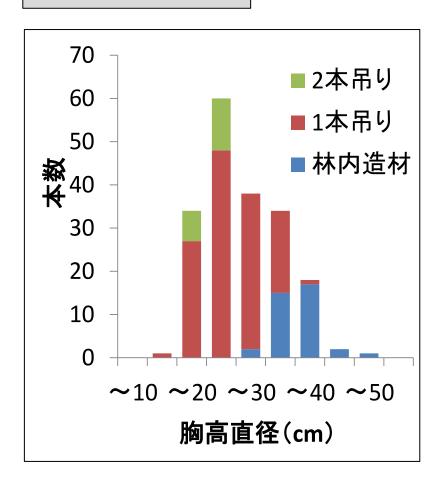


資料. 実証における作業システムの評価結果

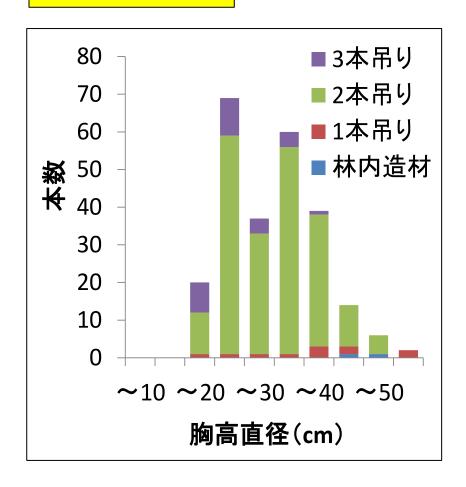
表一1 実証試験地架設概要			
	従来システム	新システム	単位
樹種	スギ	スギー部ヒノキ	
支間斜距離	184.2	442.7	m
支間傾斜角	-15.9	-13.7	度
平均集材距離	81.5	225.9	m
平均胸高直径	26.7	30.0	cm
平均単木材積	0.58	0.65	m³

表一2 実証試験結果				
		従来システム	新システム	単位
サイクル数	t e	214	126	
作業時間		18.1	17.0	時間
作業人数		2(3)	2	人
平均サイクルタ	マイム	4分30秒	8分06秒	
集材本数		191	247	本
集材幹材積	責	95.5	162.2	m^3
造材材積		67.4	127.0	m^3
サイクル当たり荷かけ量		0.45	1.29	m ³
労働生産性 (6時間換算)	幹材積	13.4	28.6	m³/人日
	造材積	9.5	22.4	m³/人日

従来型作業システム



新型作業システム



資料. 実証における作業システムの評価結果 タワーヤーダ比較集計表

