

ハイブリッドアタッチメントシリーズ

フェラーバンチャザウルスロボの開発と性能

松本システムエンジニアリング株式会社
松本 良三

1. はじめに

フェラーバンチャザウルスロボは、弊社従来品のザウルスロボシリーズに格納式の刃物を装備することで、立木の伐倒作業と同時に路網作設及びグラブ作業を1台で行うことが出来るハイブリッドマシンです。平成 22 年に群馬県にて開催された森林・林業・環境機械展示実演会での弊社実演ブースにて、本機型式 MSE-45FGZX（適用機種 12ton～15ton）を発表致しました。平成 10 年にザウルスロボを発売時、既に全国のユーザー殿より立木の伐倒作業用にチェーンソーを取り付けられないか等のご要望がございましたが、今回、チェーンソー方式ではなく、消耗品が少なく、また砂混じりでも伐倒可能な刃物方式を開発致しました。本機は、刃物を日本刀と同じ形状の反り刃にし、また刃物の回転中心をずらすことで、木材の引き切りが可能です。その為、伐倒時に木材の縦割れが無く、切断スピードも格段に速くなりました。また、装置重量の軽量化により建設機械のパワーショベルに装着できるように開発・設計出来たことが本機の最大の特長だと思われま

す。本稿では、フェラーバンチャザウルスロボの性能や操作方法、現地実演及び稼動状況等をご紹介致します。

写真-1



フェラーバンチャザウルスロボ(MSE-45FGZX)と
ウインチロボ(MSE-45SDL)

写真-2

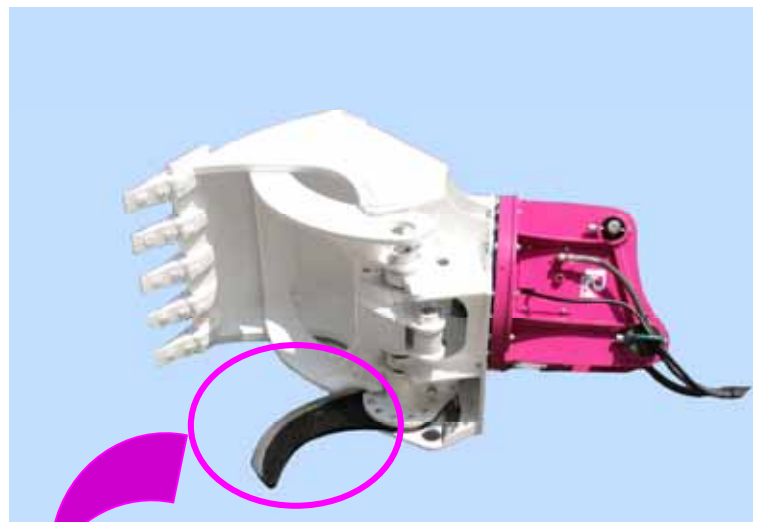
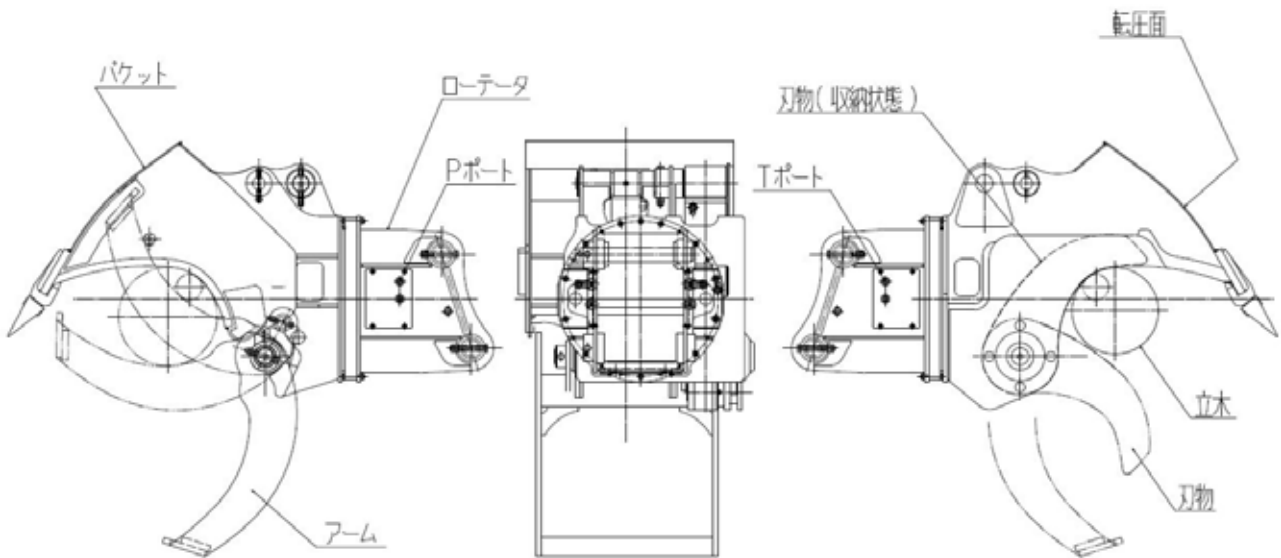


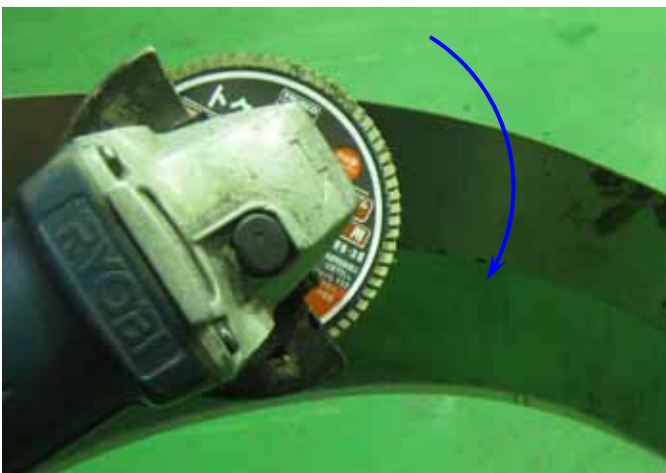
図 - 1



フェラーバンチャザウルスロボは、ウルトラザウルスロボに格納式の刃物を取り付けることで、立木の伐倒作業と同時に路網作設及びグラブ作業を1台で行うことができる為、作業効率が格段に向上するハイブリッドアタッチメントです。強靱で強力なローテータにより掛り木の処理や、列状間伐時にバケットによる急勾配を登りながらの伐倒作業が行えます。0.15m³~0.7m³の4機種をシリーズ化致しました。

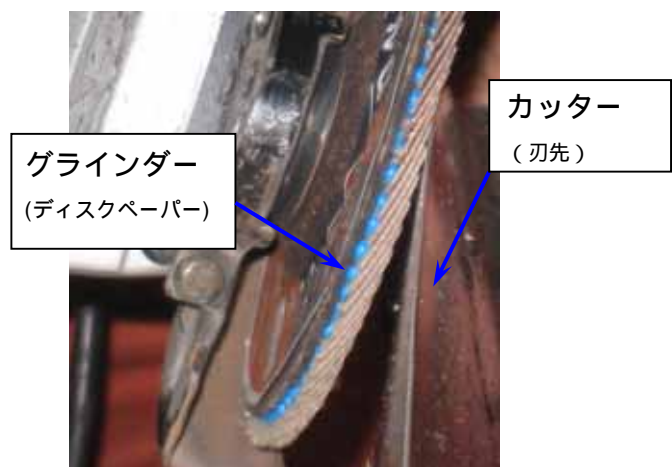
本機の刃物は、材質、形状、切刃の角度に工夫を重ね、木材を切断する時の刃物移動時の抵抗の軽減を図ることで、立木をスムーズに伐倒できることが特長です。刃先の刃こぼれを無くす為の焼入れ等、現地での伐倒作業を繰り返すことにより完成しましたが、刃先の形状は、購入されたお客様より教えを頂き、その都度改良して参りましたが、刃先の磨耗は立木を1000本程度伐倒した時に手入れの目安となります(お客様の実績)。刃先は充電式グラインダーにて数分で仕上げる事が可能です(図2)。また、本機(型式MSE-45FGZX)の切断スピードは1200以上/分の流量があれば径35cmのスギ材を2.3秒にて切断致します。

写真-3



グラインダーは刃先より内側に向けて仕上げる。

図-2



刃先の仕上げ方は鋭利に研ぐ必要はありません。

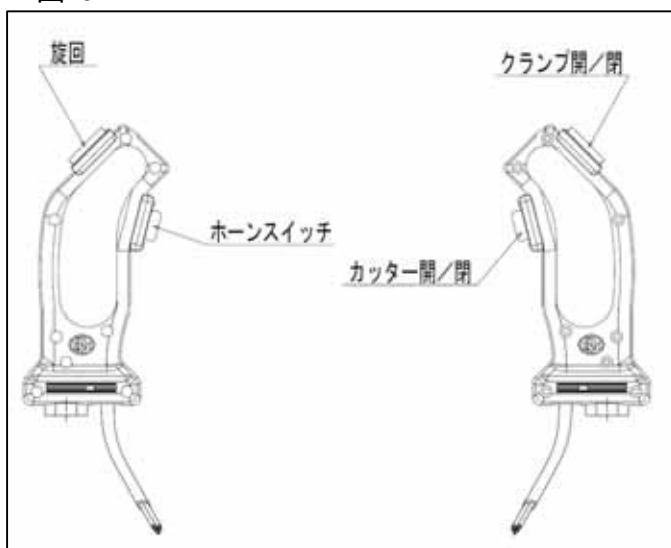
3 . パワーショベルへの装着及び仕様説明

フェラーバンチャザウルスロボは、パワーショベル本体の配管仕様がブレーカー配管又は共用配管であれば、全ての建機メーカーに装着可能です。ただし、木材の伐倒には切断時に刃物の力が必要な為、油圧の圧力と流量が必要となります（仕様一覧参照）。また、ユーザー殿がお持ちの木材グラブやザウルスロボにも上記の油圧源があれば装着可能です。本機は基本的に電磁弁操作となりますので、4P 型の建機用ノブスイッチ（図 - 3）2 個により、回転の左右、クランプの開閉、刃物の開閉を操作できます（リレー回路は必要ありません）。建機用ノブスイッチ（写真 - 4）はパワーショベルの型式に合わせて出荷していますので、簡単に装着できます。本機をパワーショベル本体に取付ける場合も、建機本体の型式に合わせてピン 2 本、カラー 4 個を製作・出荷しておりますので、取付けはバケットの入替えと同様容易ですが、本機には電磁バルブ 3 個油圧複合弁などが組み込まれていますので、装着時の油圧オイルの管理（コンタミ）には注意を願います。

フェラーバンチャザウルスロボ仕様一覧

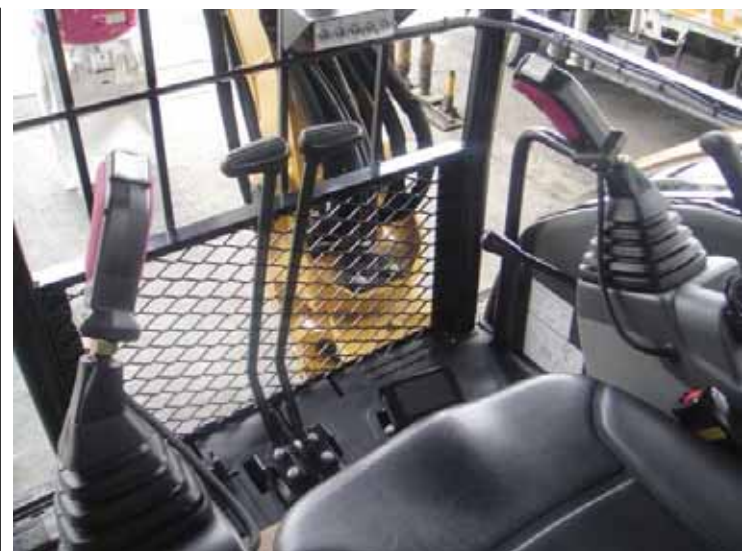
型式 (適用機種)		MSE-15FGZX (5t ~ 5.8t)	MSE-25FGZX (6t ~ 9t)	MSE-45FGZX (10t ~ 13t)	MSE-70FGZX (15t ~ 22t)
バケット容量	m ³	0.12	0.22	0.40	0.65
カット最大寸法	mm	200 ~ 250	250 ~ 350	300 ~ 400	400 ~ 500
搦力（フォーク先端）	kN	18.1	25.0	29.0	35.0
最大開口幅	mm	742	878	1045	1227
バケット幅	mm	654	693	903	1050
回転速度	rpm	12	12	12	12
カッター用 最高使用圧力	MPa	24.5	27.4	27.4 ~ 31.0	27.4 ~ 31.0
最大使用流量	L/min	80	100	130	140
電圧	DC	12V	12 ~ 24V	24V	24V
質量	kg	535	690	1090	1910

図-3



新型建機用ノブスイッチ

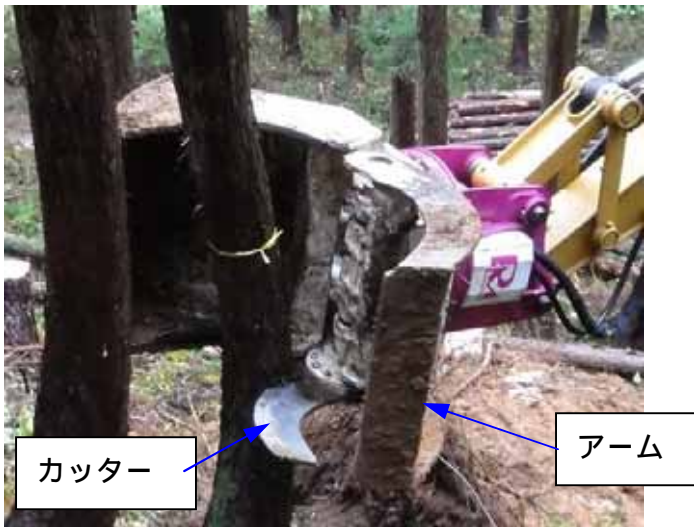
写真-4



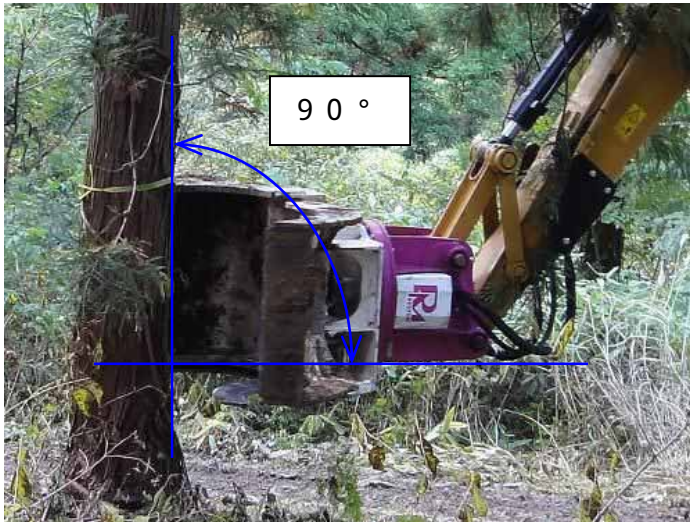
パワーショベルに装着した新型ノブスイッチ

4. フェラーバンチャザウルスロボ操作方法（電磁弁方式）

(1) アームとカッターを開きます。



(2) フェラーバンチャザウルスロボを切断位置につけて、直角度を合わせます。



(3) フェラーバンチャザウルスロボを木に押しつけます。

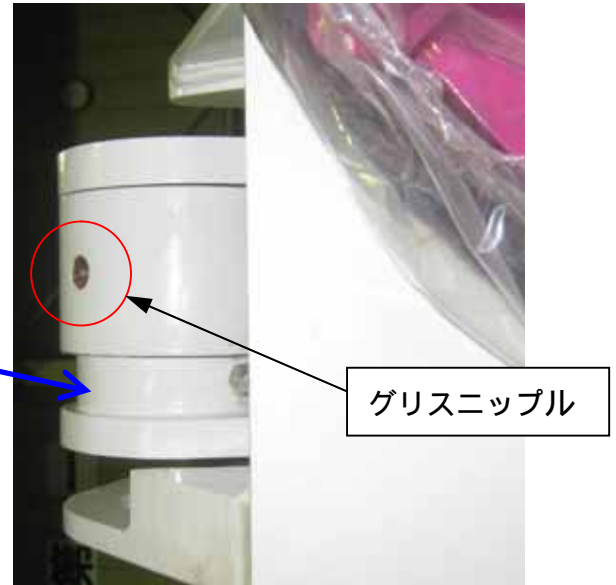


刃物部で立木を押し倒す気持ちで押し
つけるときれいに切断できます。

(4) アームを閉じて、木を掴みます。

(5) カッターを閉じて木を切断します。

(6) カッター用シリンダーのグリスニップルが見えたら切断完了です。



切断完了すると、上記の位置にグリスニップルが見えます。

(7) アームを少し開きます (50ミリ程度)。

(8) フェラーバンチャザウルスロボを上を移動させ、木を掴み直します。

こうすることで、木の切断部分の破損を防ぎ、安定して木を動かすことができます。



1 ~ 2 m 上に移動させて掴み直す。

5 . 現地実演及び稼動状況

写真-4



路網作設状況

0.45用フェラーバンチャザウルスロボ

1日の作業にて路網作設 110m、立木伐倒 130本の作業が可能。また、開伐作業において2日で1800本の実績あり。

フェラーバンチャザウルスロボでの路網作業は、バケット形状を変更している為、バケット先端での選木作業のやり易さ等により、従来品のウルトラザウルスロボよりも30%程作業効率が向上した(ユーザー殿の声)。

写真-5



40cm スギ材の伐倒

秋田での実演現場において0.45用フェラーバンチャザウルスにて40cm以上のスギ材を伐倒した時に、「これは使える」「林業には必要だ」とのユーザー殿のお声を頂いた。

写真-6



0.25用フェラーバンチャザウルスロボ実演中 (数ヶ月)

40cmのスギ材を伐倒の折、刃物が届かない部分があったが切断は可能だった為、30cmのスギ材は間違いなく伐倒できるとのユーザー殿のお声を頂いた。また、従来品のザウルスロボを使用しているお客様によると、路網作設作業効率が大幅に向上するとのことであった。

写真-7



広葉樹の伐倒時の注意点

硬く、また曲りが多い原木の場合は強くクランプせず、甘噛みで切るか、クランプをせずに切ることで作業が可能である。

写真-8



列状間伐作業

急傾斜地をバケットにて登りながら列状間伐を行い、フェラーバンチャザウルスロボにて伐倒した木材を道に並べている。



6 . フェラーバンチャザウルスロボ開発に伴う部品の改良・開発

- (1)油圧スイベルを耐圧の為、超々ジュラルミンに変更した。
- (2)建機用ノブスイッチを3チャンネルから4チャンネルとし、人間工学に基づいた形状に変更しトグルスイッチの動作を軽くすることで、オペレーターが一日中操作しても疲れのないよう新規開発した。
- (3)ブレーカー配管1回路で回転、クランプ、刃物の開閉等3回路同時に動作する為の複合バルブを開発した。
- (4) 念願であった回転部の油圧モーターに取付ける応答性能 3/1000 秒のカウンターバランスバルブを自社開発することが出来た。
- (5)本機の大容量油圧源を流用した強力 5.8ton 引き高速ウインチを併せて開発した。

7 . おわりに

これからも全国の林業の現場に合わせた本機の改良や改造が出てくると思われますが、松本システムエンジニアリング株式会社は常に新しいことに挑戦し、お客様に満足頂ける建機用アタッチメントの開発に全社一丸となり取り組んで参りますので、どうぞ宜しくお願い致します。