

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

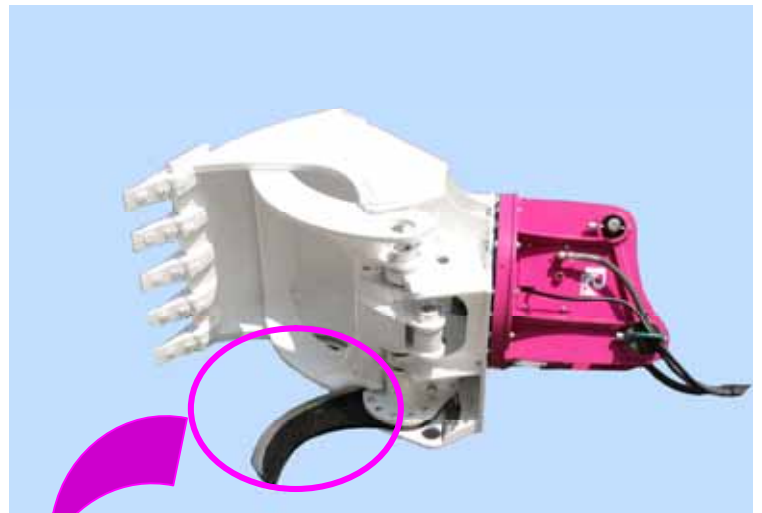
フェラーバンチャザウルスロボは、路網作設及びグラブ作業を1台で行うことが出来る弊社従来品のザウルスロボシリーズに格納式の刃物を装備することで、前述の作業に加えて立木の伐倒作業も可能としたハイブリッドマシンです。平成22年に群馬県にて開催された森林・林業・環境機械展示実演会での弊社実演ブースにて、本機型式 MSE-45FGZX (適用機種 12ton~15ton) を発表致しました。平成10年にザウルスロボを発売した当時から全国のユーザー殿より「立木の伐倒作業用にチェーンソーを取り付けられないか？」等のご要望がございましたが、チェーンソー方式に比べて消耗品が少なく、砂混じりでも伐倒可能な刃物方式を採用致しました。本機は刃物を日本刀と同じ形状の反り刃にし、更に刃物の回転中心をずらすことで、木材の引き切りを可能としています。これによって伐倒の際に木材の縦割れが生じること無く、切断の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します。

写真-1



写真-2

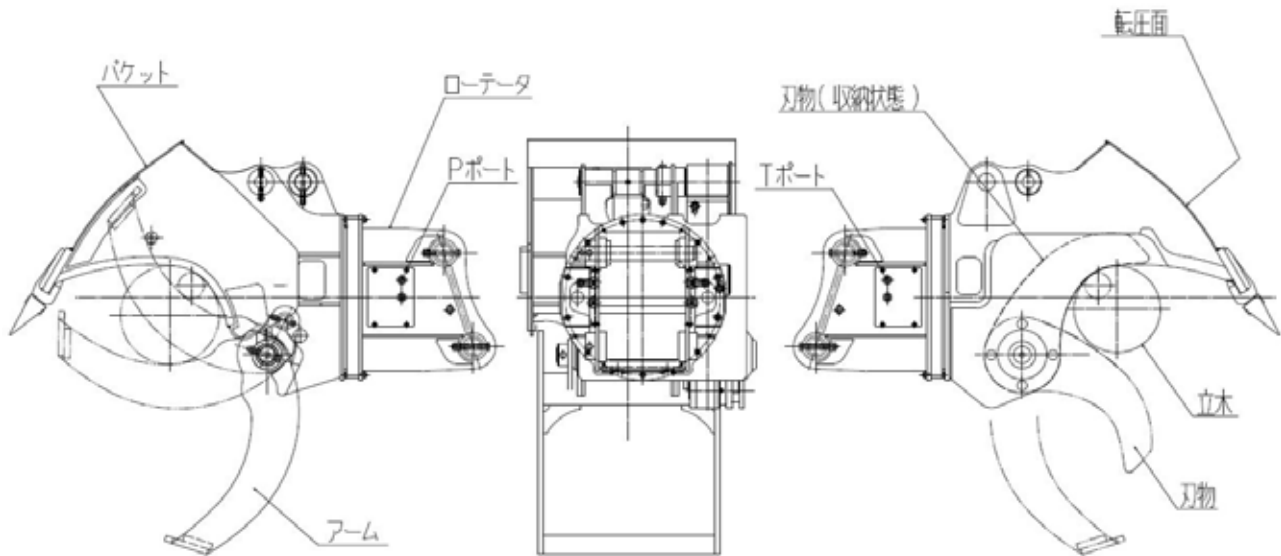


フェラーバンチャザウルスロボ(MSE-45FGZX)と
ウインチロボ(MSE-45SDL)



2. フェラーバンチャザウルスの特徴

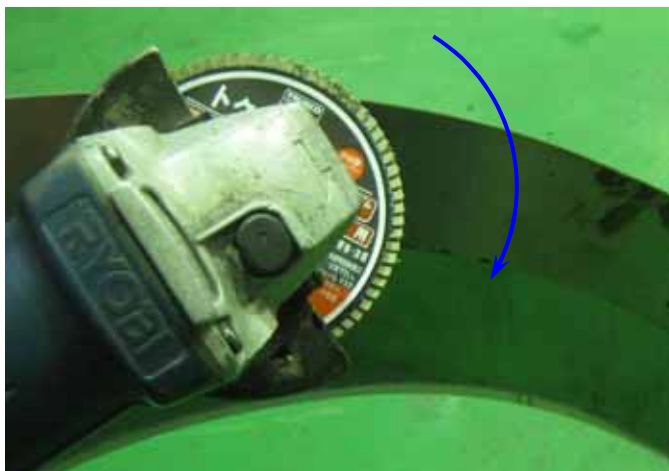
図 - 1



フェラーバンチャザウルスロボは、クランプ用アームを有する従来品ザウルスロボに格納式の刃物を取り付けることで、路網作設・グラップル・伐倒の3つの作業を1台で行うことが可能なハイブリッドアタッチメントであり、本機を使用することで林内作業の効率を格段に向上することができます。加えて強靱でパワフルなローテーターを有しているため、掛り木の処理や、列状間伐の際にバケットを使って急勾配を登りながら伐倒作業を行うことができます。今回は0.15m³、0.25m³、0.45 m³、0.7m³の4機種をラインナップしました。

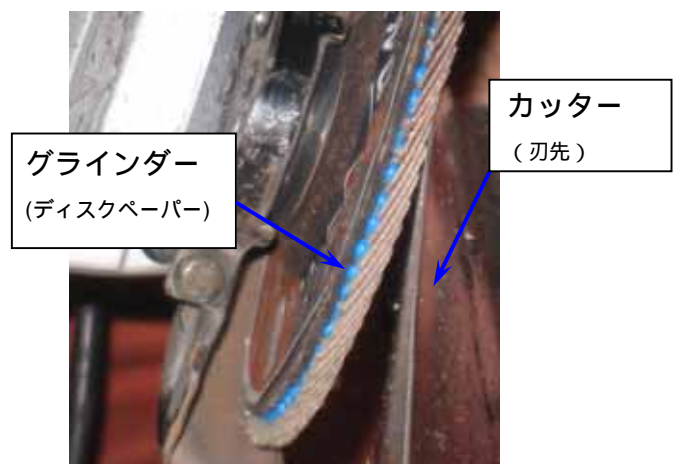
本機の刃物は材質、形状、切刃の角度に工夫を重ねて、木材を切断する時の刃物の移動抵抗を軽減することで、立木をスムーズに伐倒できることが特長です。刃先の形状はご使用戴いたお客様のアドバイスを受けて、その都度改良して参りました。刃先の磨耗は立木を1000本程度伐倒した時に手入れの目安となります(お客様の実績)。刃先は充電式グラインダーにて数分で仕上げる事が可能です(写真-3、写真-4)。また、本機(型式MSE-45FGZX)の切断スピードは120ℓ以上/分の流量があれば径40cmのスギ材を2.6秒にて切断します。

写真-3



グラインダーは刃先より内側に向けて仕上げます。

写真-4



刃先の仕上げ方は鋭利に研ぐ必要はありません。

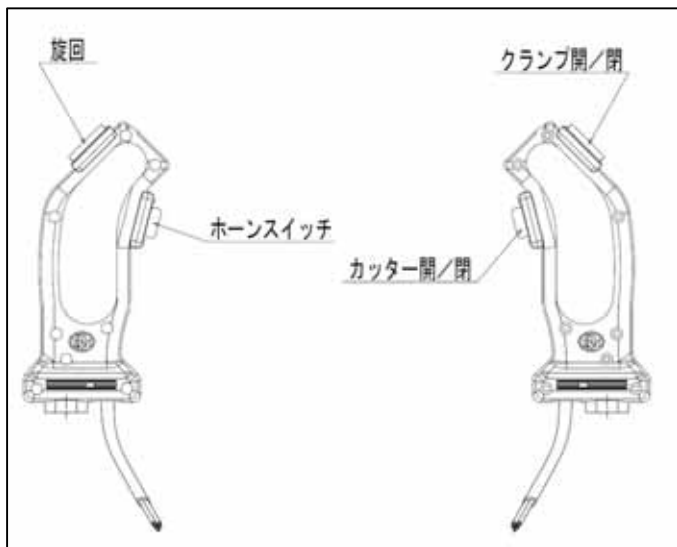
3 . パワーショベルへの装着及び仕様説明

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。但し、木材の伐倒には刃物の作動に大きな力が必要のため、油圧の圧力と流量が必要となります（仕様一覧参照）。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 - 2）2 個により、回転の左右、クランプ用アーム及び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 - 5）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。また、本機をパワーショベル本体に取付けるためのピン（2 本）とカラー（4 個）を建機本体の型式に合わせて製作・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に容易です。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 | 27.4 |
| 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-2



新型建機用ノブスイッチ

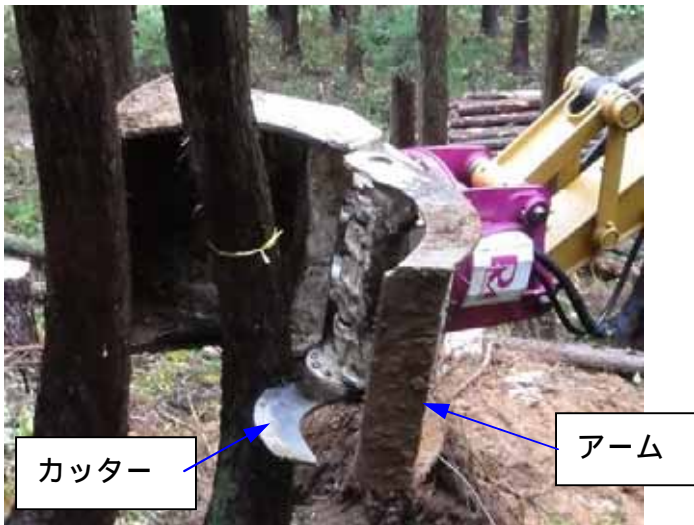
写真-5



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。

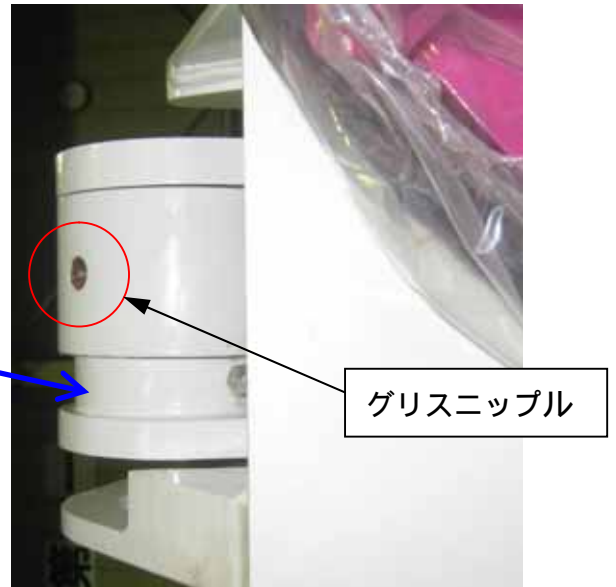


(3) フェラーバンチャザウルスロボを木に押しつけます。



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。



グリスニップル

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 (5 0 ミリ程度)。
- (8) フェラーバンチャザウルスロボを上移動させ、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-6



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、バケット形状の変更によるバケット先端での選木作業のやり易さ等により、従来品よりも30%程作業効率が向上したとのこと。

(ユーザー殿の声)

写真-7



40cm スギ材の伐倒

秋田での実演現場において、40cm以上のスギ材を伐倒。

この時にユーザー殿から「これは使える」「林業には必要だ」との評価を戴いた。

写真-8



0.25 用フェラーバンチャザウルスロボ

刃物が届かない部分があったものの、40cmのスギ材を切断は可能。30cmのスギ材は間違いなく伐倒できるとのこと。

(ユーザー殿の声)

従来品のザウルスロボを使用しているユーザー殿によると、路網作設作業効率が大幅に向上することであった。

写真-9



広葉樹の伐倒

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、あるいはクランプをしないことで切断が可能。

写真-10



列状間伐作業

急傾斜地をバケットを使っ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よっ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) 耐圧のため、油圧スイベルの材質を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、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ないう開発した。
- (3) プレーカー配管 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複合バルブを開発した。
- (4) 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開発した。
- (5) 本機の大容量油圧源を流用した 5.8ton 引きの高速かつ強力な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・改造があると思われませんが、弊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って取り組んで参りますので、どうぞ宜しくお願い致します。