

## 44. ゴム履帯式高速トラクタの開発

新キャタピラー三菱㈱；仲田 良輔

### 1. はじめに

従来より装輪式トラクタの持つ機動性、静粛性と、履帯式トラクタの持つけん引性、低接地圧を兼ね備えたものとして、ゴム履帯を装着した高速トラクタの概念は提唱されていた。

この度キャタピラー社がけん引作業を中心とした農業用にこのゴム履帯式高速トラクタを開発したのでそのアウトラインを紹介する。このトラクタはチャレンジャー65と言う名称で導入され、農業用に限らず、将来の建設用トラクタの技術動向を示唆するものとして注目されており、現在北米を中心に約700台が稼動している。



チャレンジャー65

### 2. 開発の狙い

履帯式、装輪式トラクタのそれぞれに長所、短所がありその為、使用者側としてはいずれかのタイプを選択した時点でトラクタ性能、機能に対する妥協が強られる事となる。本トラクタの開発にあたって、両タイプの持つ問題点をクローズアップし、新型トラクタとして解決すべき主な課題を次の様に整理した。

- ① 装輪式並の機動性、乗り心地、騒音レベルを達成すると同時に、公道走行を可能とする事。
- ② 履帯式並のけん引性能、車両安定性、低接地圧を有すること。
- ③ 操作方法は装輪式と同様とすること。
- ④ 現在主流である270-330馬力のクラスとすること。

以上の様な課題を満足させる為、1980年以後6台の試作車を用い延べ1万時間を超える実稼動テストを経てチャレンジャー65の登場を見るに至った。

### 3. 主な構造と特長

チャレンジャー65は履帯式と装輪式双方の長所を兼ね備える為、数多くの新技術が採用されている。以下に主な構造と特長を延べる。

(1) モービルトラックシステム

高速走行性能、高けん引性能、走行時の低振動、低騒音、高い耐久性を考慮した足回りはモービルトラックシステムと称され、図-1に示すコンポーネントより構成される。

ファイナルドライブからの駆動トルクを面接触でモービルトラックベルトに伝達するドライブホイールは鋼製ドラムの外周にラバーを装着し、十分なフリクションが得られる構造を有している。外周ラバー表面には接触面に入り込んだ土を排除し、フリクションの低下を防止する為に51mm間隔に13mm深さの溝が斜めに配置されている。モービルトラックベルト(図-2)はラバー材の持つ柔軟性に引張り強度と耐切損性を加味する為スチールケーブルが4層に埋込まれている。ベルト表面には36個のグロースラバーが千鳥状に接着され、軟弱地でも十分なトラクションが得られる様デザインされている。このグロースラバーは摩耗時の再生が可能であり、ベルト再使用による足回りコストの低減に寄与する。ベルト裏面に接着されているガイドブロックはベルト回転時にドライブホイール及びアイドラ中央の溝に沿うよう配置されており、斜面走行、不整地走行時に発生するスラスト荷重によるベルトのはづれを防止している。アイドラは3.9kg/cm<sup>2</sup>の空気圧のタイヤタイプを採用し、不整地でのベルト接地面積を一定に保つ他、走行時の衝撃吸収機能を有している。

左右アイドラのセンターはフロントアクスルで連結されており、アイドラに上下及び前後方向の自由度を与えている。ドライブホイールとベルト間の接触面圧を一定に保つ為、図-3に示すベルトテンショナがメインフレーム前部とフロントアクスル間に装着されている。このベルトテンショナには約4.5tの

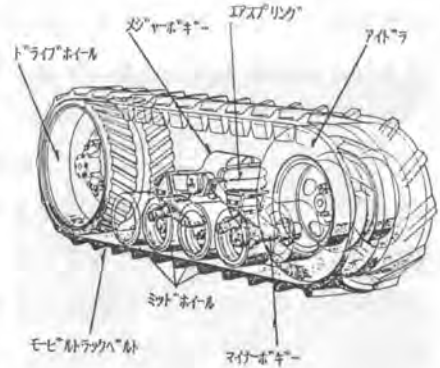


図-1 モービルトラックシステム

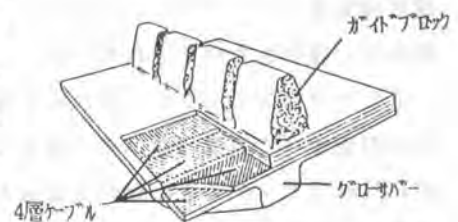


図-2 モービルトラックベルト

引張り力を維持するスプリング内蔵型シリンダが採用され、高けん引力を発揮するに十分な駆動面圧を与えている。走行時にベルトと地面の均一な接触を保ち、更に地表からのショックを柔らげ足回りの耐久性を向上させる為に、ボギー構造を有したミッドホイールが採用されている。片側4個のミッドホイールは各2個ずつがマイナーボギーに連結され、マイナーボギーはメジャーボギーに結合されている。走行時にミッドホイールが受ける地表からの反力はメジャーボギーに装着されているエアスプリングが吸収する為、オペレータ振動の低減、足回り寿命の延長、けん引時のトランクションの増加が図られる。

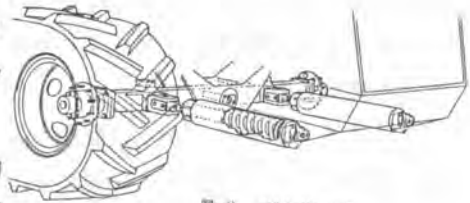


図-3 ベルトランショナー

## (2) エンジン及びパワートレイン

エンジンは出力270馬力のCAT3306ターボチャージャー付ディーゼルエンジンが搭載され、けん引性能を重視し、トルクライズは30.4%にセットされている。トランスミッションは農耕作業用の車速-けん引特性が得られる前進10段後進2段のカウンタシャフト式ダイレクトドライブで伝達効率が高く、速度段変更はフルパワーシフトのノークラッチが採用され、操作性も向上されている。

このトランスミッションはけん引負荷の微妙な変化に対応すべく前進2速から6速までの速度段選択が1.3km/hrピッチできめ細かく行なえる一方で最高速度は29.2km/hrと装輪式トラクタに匹敵する機動性を発揮する。

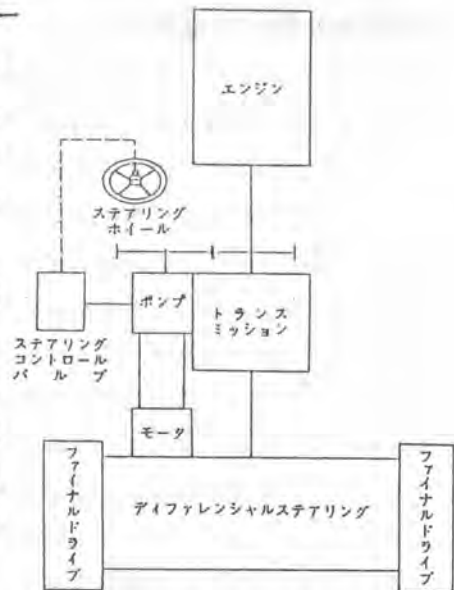


図-4 パワートレイン

ステアリング操作は履帯式にもかかわらずハンドルの回転により行なわれる為、装輪性トラクタ感覚のコントロールが可能であり、又常に左右の履帯に駆動トルクが伝達されるディファレンシャル機構を有しており、従来の履帯式トラクタの様に左右履帯への駆動力のオンオフによる旋回と異なり、旋回時のパワーロスが低減する他、斜面での走行直進性、軟弱地走破性の向上が図られている。

ブレーキは油圧ブースタ付足動式キャリパディスクがドライブホイールに内蔵されている他、トランスミッション出力側には機械式レバー操作のパーキングブレーキが装着されている。

### (3) オペレータコンパートメント

オペレータの居住性向上を目的としてプレッシャライザ、エアコン付ROPSキャブを標準装備し、ほこりの侵入を防止し、オペレータ騒音を低下させていると同時に良好な視界と十分な広さを確保している。

座席は前後上下調整、左右各30度回転可能なサスペンションシートであり、極めて良好な居住性を有している。レバー、ペダル、ゲージ、スイッチ類は人間工学に基づいたレイアウトでまとめられており、オペレータ疲労の低減がはかられている他、乗用車感覚での運転が可能なようAM-FMカセットステレオ、ドームライト、ダッシュボックス等も標準装備されている。



オペレータコンパートメント

表-1 に仕様を示す。

表-1 チャレンジャー65主要仕様

### 4. あとがき

履帯式トラクタの高速化への挑戦は既に多くの試みがなされてきたが、その過程に於いて常に履帯強度、耐久性等の障害により装輪式並の性能の確保には困難をきたしていた。

紹介したゴム履帯式高速トラクタは数多くの新技術の導入でその壁を乗り越えた次世代トラクタであり、農業分野に限らず、更に幅広いアプリケーションへの広がりが今後期待されるものである。

1. 運転重量	トラクタ単体 3点ヒッチ、PTO、ブレード付	13,500Kg 16,800Kg
2. エンジン	型式 定額出力 排気量	CAT 330G ターボチャージャー、アフターラフ 270HP/2,100rpm 10.5ℓ
3. トランスミッション		前進10段、後進2段ダイレクトパワーシフト
4. ステアリング		ディファレンシャルステアリング
5. 足回り	型式 ベルト幅 接地長 ゲージ 接地圧	ベルトドライブ (モビルトラックシステム) 620mm 2,700mm 2,150mm 0.40Kg/cm <sup>2</sup> (トラクタ単体) 0.50Kg/cm <sup>2</sup> (3点ヒッチ、PTO、ブレード付)
6. 寸法 (トラクタ単体)	全高 (マフラー上端) 全長 全幅 最低地上高	3,430mm 5,720mm (G, 500mm) 2,865mm (G, 550mm) 350mm * ( ) 内はブレード付