

傾斜地兼小規模経営用自走機の性能第1報

誌名	てん菜研究会報 = Proceedings of the Sugar Beet Research Association
ISSN	09121048
著者	道場, 三喜雄 ほか4名,
巻/号	17号
掲載ページ	p. 233-240
発行年月	1976年3月

傾斜地兼小規模経営用自走機の性能（第1報）

道場 三喜雄・村井 信仁・高橋 義明

（北海道立十勝農業試験場）

山島 由光・太田 亨

（北海道立十勝農業試験場）（日本甜菜製糖株式会社）

1. 緒言

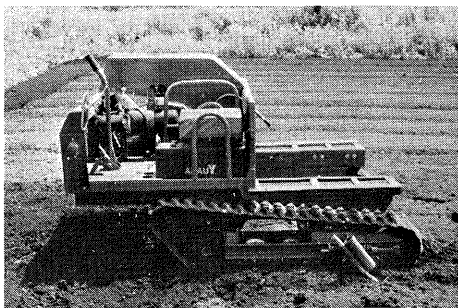
畑作における機械化の研究開発は従来平坦地を対象に進められ、現況ではほとんどが平地用機械である。したがって、傾斜地用としてそれ本来の機械化はあまり行なわれていないのが実態である。しかし、本道の畑作地帯の立地条件としては地帯による若干の差異はあるが、緩傾斜から15度以下の割合が40～80%、そのうち8度から15度では上川、空知、後志支庁管内に多く31～34%を占め、面積にして10万haを有している。

これら傾斜地帯での機械化は遅れ導入利用は極めて少なく、テララ、耕耘機に人力が主体といった実情である。

一部地帯にあっては平坦地用機械をそのまま傾斜地に適応させている例もみられるが、機体の下方移動量が大きいため施肥、播種、管理作業などは作業精度の低下を引き起し、満足した性能が得られず傾斜地帯の営農の阻害要因となり、作付する作物を制限している。過去には長い期間に亘って傾斜地における下方移動防止について研究されているが、利用の可能性を見出すに至っていない。そこで傾斜地における一般作業の適応化、省力化をはかるため小型自走機を開発し、傾斜地での走行性能について検討したものである。

2. 供試機

本機は左右2本の履帯を接続する機枠を前方に設けて原動機、減速機などを機枠に取付け、履帯



図一 供試機側面図



図二 供試機3点装置

MICHIBA, M., MURAI, N., TAKAHASHI, Y., YAMASHIMA, Y. (Hokkaido Pref. Tokachi Agric. Exp. Stn., Memuro, Tokachi) and OTA, T. (Nippon Beet Sugar Mfg. Co. Ltd., Sapporo): Performance of the self-propelled machine adapted for sloping land and a small scale farm.

の内側中央部および後部を空間にし、各種作業機を直接または3点装置によって装着するものである。(図-1, 2) したがって、後部は直接または3点装置に装着する作業機によって連結され走行部は図-3の如くゴム履帯とした。また、傾斜地においては重心位置が大きく移動し、安定性、直進性を低下させるものであったことから、重心位置を低くし傾斜地走行時の重心移動量を自走機の履帯で形成する平面範囲内に納めることで解決をはかった。全長は2.01m、全巾1.45m、全高1.27mで、8PS/1700rpmのガソリンエンジンを搭載した。(表-1)

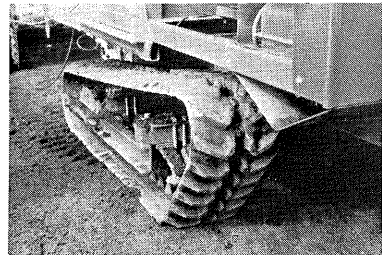


表-1 機体仕様

図-3 走行部

型式	NCM-8型	
全長	2008m/m(荷枠取付時2758)	
全高	1270m/m	
全巾	1450m/m(荷枠取付時1520)	
エンジン	三菱メイキG-8L	
	燃料 : ガソリン 出力 : 8PS/1700rpm	
重量	615kg (荷枠80kg 三点リンク装置115kg)	
トレッド	1200m/m	
走行部	ゴムクローラ(左右走行クラッチ付)	
接地面積	250m/m × 1040m/m	
走行速度	前進1速	2.2km/h
	2速	4.6
	3速	9.3
	後進	2.3

3. 試験方法

1) 試験期日および場所

昭和50年2月26日~28日

清水町 日甜実験室

昭和50年5月13日~14日

富良野市 黒川末吾氏畑場

2) 傾斜度は8度, 10度, 14度, 18度の4段階

3) 作業条件は清水町では本機の性能を把握するために、踏固と膨軟な平担地を対象にけん引能力比較を行った。富良野市では現地傾斜地において、等高線作業で行い施肥、播種作業を前提にロータリ耕後の膨軟地で実施した。

4. 試験結果

1) ホイールトラクタの走行性

ホイールトラクタの傾斜地における走行姿勢

などを、昭和43年から下方移動防止試験に関連して行ってきたが、その結果によると13~16度の傾斜地を等行線にそって走行するために、機体を修正するハンドル操向角は5~10度に高い頻度で動かされているにもかかわらず、機体偏角は4度程度となり、直進性は畦間作業を行うためには好ましい走行状態ではなかった。(図-4)

専用機の試験に当り、同一畑場条件でホイールトラクタの走行性について斜度別に検討した。ホイールトラクタにはロータリハローを直結し油圧をきかした状態で無負荷走行をみたものである。図-5は1.4.4度の斜度では機体偏角が15m間の走行において、6度から次第に偏角を強くし、8度位までになって前後輪の移動量は平均26.9cmとなった。傾斜度17.6度の場合には機体偏角が10度~11度であり、偏角は強いが安定した走行であるかみえるが、前後輪移動量38.9

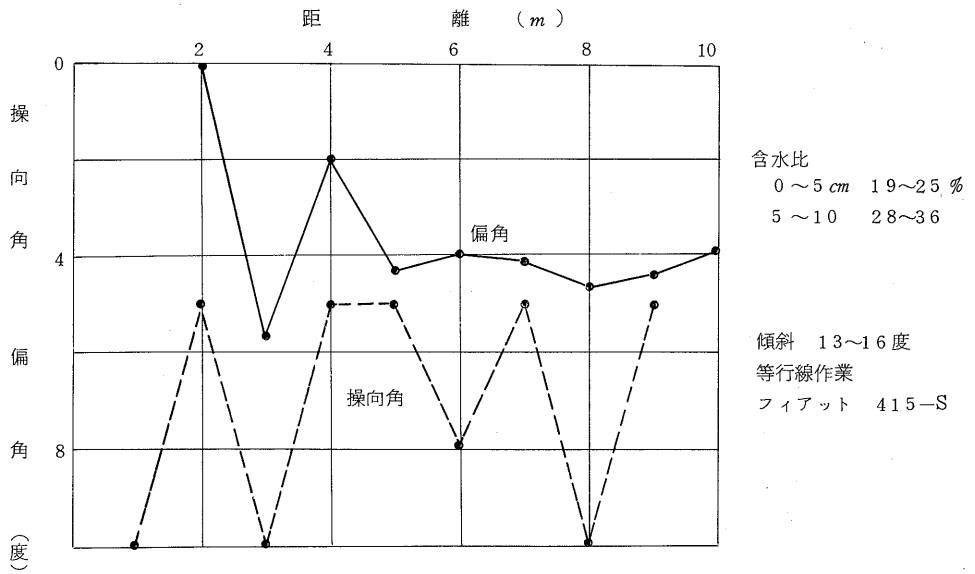


図-4 ホイールトラクタ走行姿勢

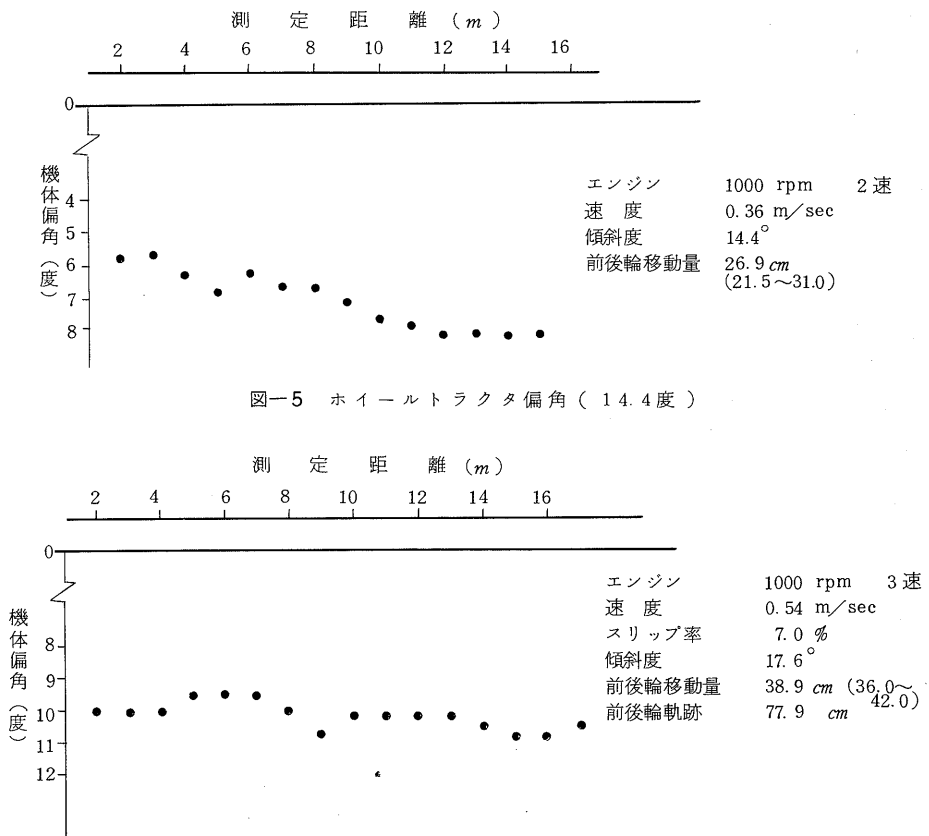


図-5 ホイールトラクタ偏角 (14.4度)

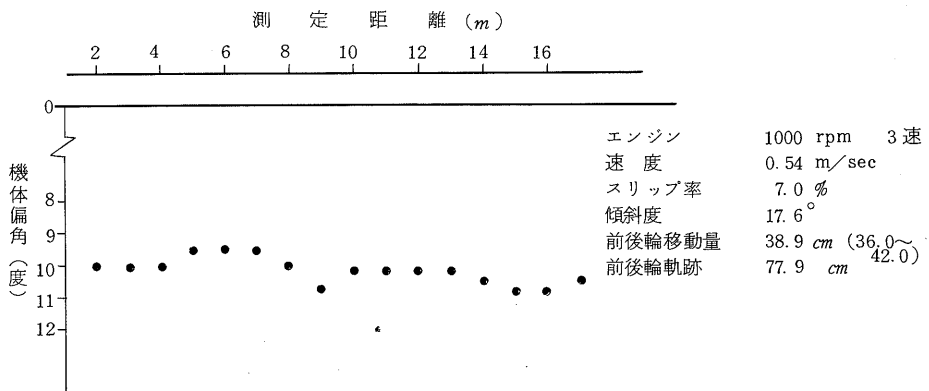
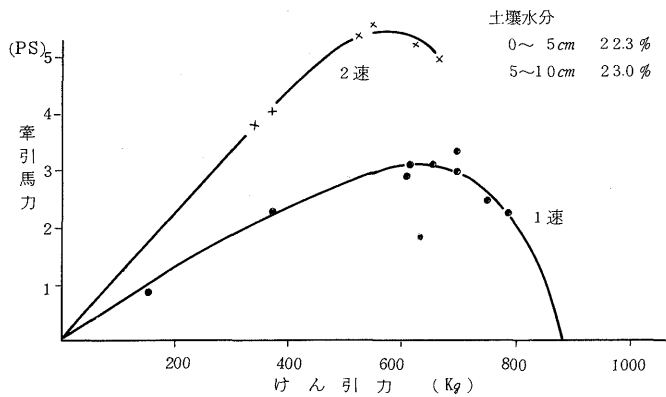
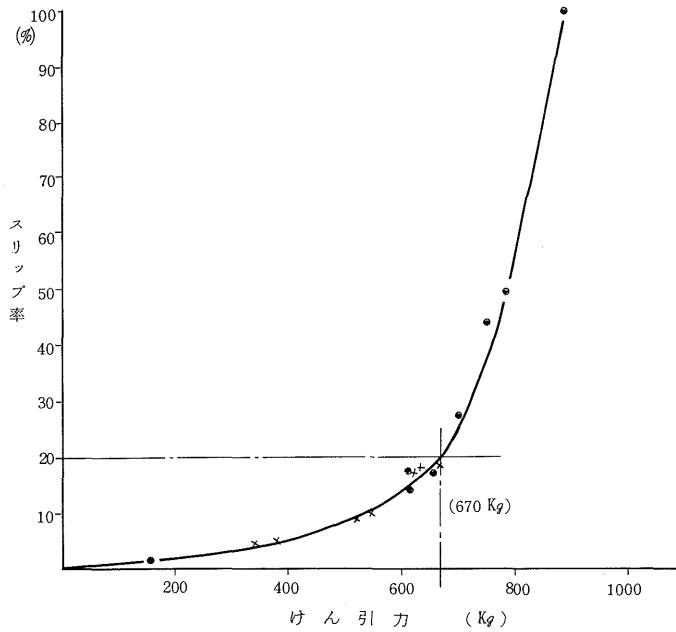


図-6 ホイールトラクタ偏角 (17.6度)

cm, 前後輪軌跡が77.9 cmとなり, トラクタは常に偏位をつけて前進する姿勢をとり, 前後輪の軌跡から推定して畦巾は1 m程度が必要である。実作業においては作業機の負荷重が加わるためさらに前後輪軌跡巾が広まり畦巾が広がることになるから, 畦間作業として利用の可能性を見出すことはできなかった。

2) 専用自走機の走行性

専用機の走行性能を把握するために平坦地においてけん引力試験を行った。土地条件は踏固地と膨軟地で摩擦力 $10\text{ kg} - 0.23\text{ kg/cm}^2$, $20\text{ kg} - 0.37\text{ kg/cm}^2$, 剪断力 $10\text{ kg} - 0.73\text{ kg/cm}^2$, $20\text{ kg} - 1.2\text{ kg/cm}^2$ を示し, 土壌水分はいずれも0~5 cm 22.3%, 5~10 cm 23.0%であった。けん引力は踏固地で20%スリップ時に670 kg, 100%スリップ時は855 kgとなり, 膨軟地は20%スリップ時710 kg, 10.0%で815 kgを示し, 膨軟地の20%スリップ時に出力がやや大きく現われているが, 総体では変りないとみてよい。けん引係数は20%スリップで0.7, 100%は0.92となった。通常ホイール型トラクタのけん引係数はスリップ率20



図一七 けん引性能 (踏固地)

が 0.4 前後であるのでホイール型トラクタに比較すれば高く走行部の特性が良くでている。

また、走行抵抗力は図-8のごとく走行速度に関係なく一定の傾向を示した。

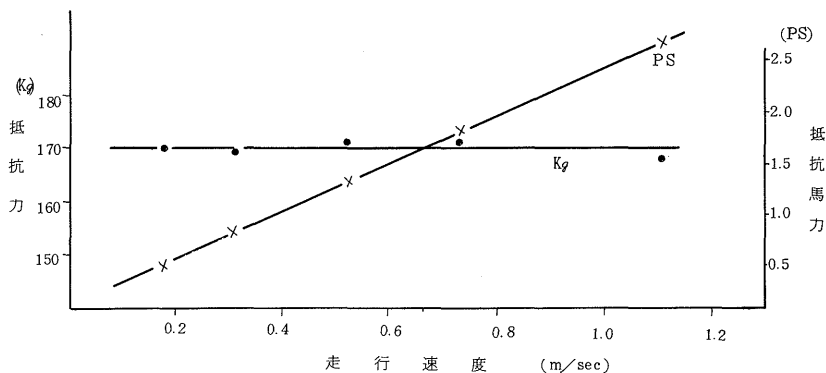


図-8 走行抵抗力

現地傾斜ほ場における自走機の走行性能についてみると、まず春季作業として施肥、移植の作業速度2段階について斜度別に検討した。図-9、図-10は移植作業に可能な作業速度0.24~0.26 m/secで、図-9は横傾斜10.5度登坂傾斜6.5度の複合傾斜における自走機の走行機体偏角である。ほぼ基線にそった走行を示し、1.6度以内で走行畦合せ操作が繰返されている。図-

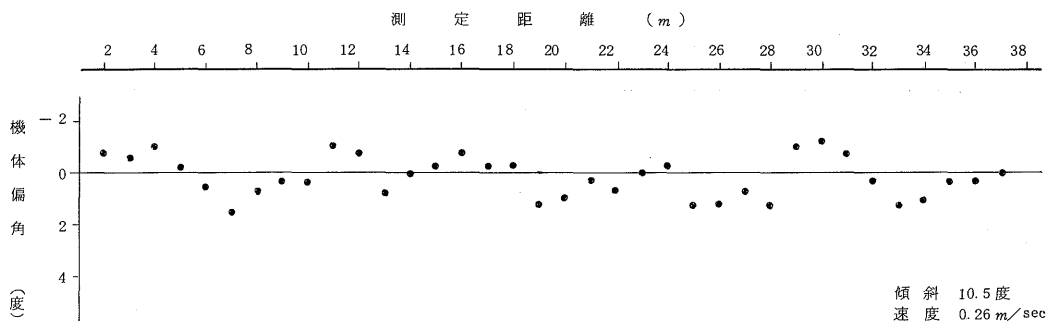


図-9 自走機走行姿勢

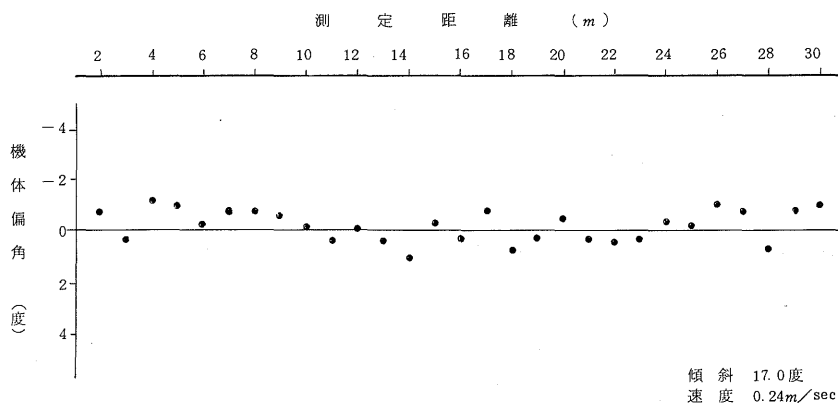


図-10 自走機走行姿勢

10は横傾斜17.0度、登坂傾斜9.0度におけるものであるが、基線をまたいで1.6度以内にとどまった。図-11は成畦施肥作業のために作業速度0.97 m/secで実施したものである。傾斜8度における走行状態は基線に向かって登坂姿勢をとりながら走行し、最大1.8度の機体偏角となり、18度の傾斜地になると偏角はプラス3.5度、マイナス2.7度で大きなウネリを呈して走行した。

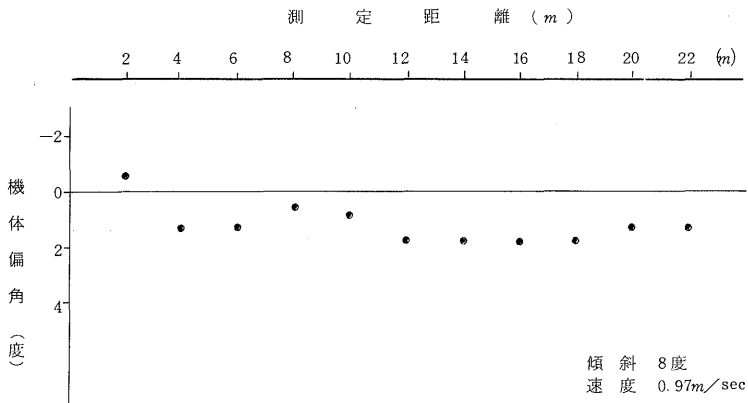


図-11 自走機走行姿勢

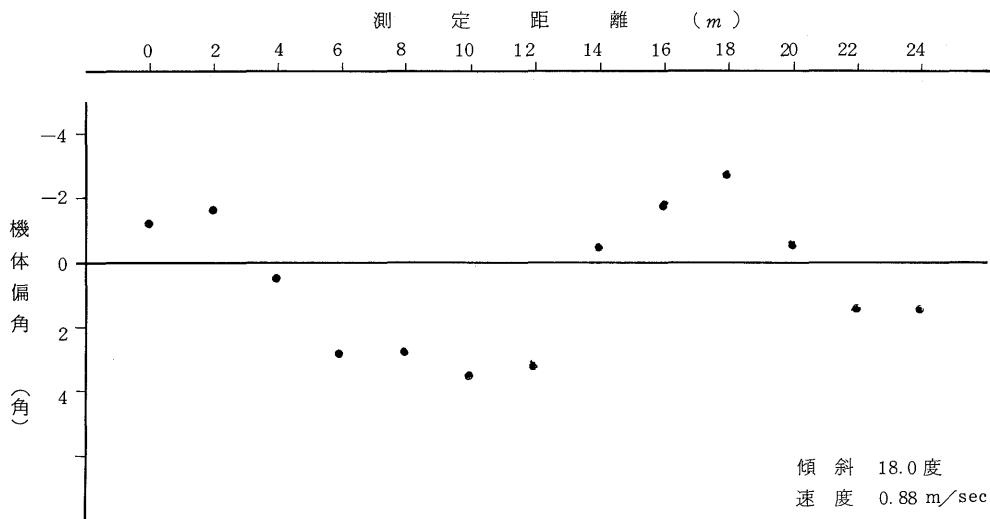


図-12 自走機走行姿勢

走行速度の遅い場合には走行クラッチの作動が進行距離に対して操作回数が多いために、基線(畦)にそって小さく変動したが、速度が1 m前後になると畦合せのための操作回数は変らなくとも修正が遅れるために、ある程度の走行を要するものであった。この現象は一般に平坦地においても同様の傾向が認められるものであり、走行型式や傾斜地だから起るというものではない。また、前述した如く自走機の場合には、18.0度の傾斜地においても最大3.5度以内の偏角にとどまり、作業上支障になるものとは考えられない。ホイールトラクタの場合には、18.0度の傾斜地では14.8度にも偏角がつき、実作業上においても自走機に優れた実用性があるものとする。表-2、表-3はトラクタと自走機の斜度別走行姿勢をまとめてみたものであるが、スリップ率は自走機で5%以下、偏角も3.5度以内を示し、畦に対する追従の良好であることが確認された。また、機体が小型

表-2 トラクタ走行姿勢

	エンジン回転数	変速位置	作業速度	スリップ率	傾斜度	前後輪移動量	前後輪軌跡
1	1,000 rpm	2	0.36 m/s	%	14.4°	26.9 cm	cm
2	1,000	3	0.54	7.0	17.6	38.9	77.9
3	1,000	2	0.24	10.0	17.0	47.3	91.0
4	1,000	3	0.52	8.2	18.0	49.8	88.8

表-3 専用機走行姿勢

	傾斜度	作業速度	スリップ率	偏角		
				平均	最大	最小
1	8.0°	0.9 m/s	%	1.16°	1.8°	-0.5°
2	10.5	0.26	0.3	0.14	1.5	-1.7
3	11.0	0.26	1.2			
4	13.7	0.88	2.7			
5	14.0	0.47	3.6			
6	17.0	0.24		-0.28	1.0	-1.7
7	18.0	0.88	5.0	0.52	3.5	-2.7
8	20.5	0.47	4.2			

であるために傾斜地に限らず、平坦な小規模作付地帯にも適応するものである。

5. 要 約

傾斜地の機械化作業としてホイールトラクタを使用した場合、整地後の膨軟な土壌条件では機体偏角がついて下方移動量が大きくなり利用上困難である。

自走機は速度 0.25 m/sec 前後で、10.5度の傾斜地を走行した場合 1.6度の偏角、傾斜 17.0度でも 1.6度以内にとどまった。また、0.8~1.0 m/sec の速度では傾斜 8度で 1.8度、18.0度で 3.5度以内に機体偏角がそれぞれ保たれ、畦に対する追従が良好であり、自走機に優れた実用性が認められた。

Summary

1. The adaptability of the wheel-tractor and the selfpropelled machine were tested for sloping fields.
2. It is difficult to use the wheel-tractor after readjustment, as the machine is apt to incline due to sloping and it tends to get out of its direction downwards.
3. In case of the selfpropelled machine, the inclination is 1.6° when the running speed is about 0.25m/sec and the degree of the slope is 10.5° , and less than 1.6° when even 0.25m/sec and 17.0°
4. The inclination of the selfpropelled machine is 1.8° in a condition of 8.0° and 0.8-1.0m/sec, and less than 3.5° in a condition of 18.0° and 0.8-1.0m/sec.
5. From these trials the selfpropelled machine proved to have a good flexibility for furrowing and a high adaptability to a sloping field.