

クッション車輪のけん引力に関する研究

坂本五十夫・馬場崎一俊・永石義隆
(佐賀県農業試験場・農業土木試験場佐賀支場)

SAKAMOTO, I., BABASAKI, K. and NAGAISHI, Y.
Studies on Traction Force of Cushion Wheel

はじめに

本県におけるトラクタの普及は2,000台に近くなり、農作業の合理化が進められ、農業経営も著しく改善されたが、一方トラクタを基幹とした機械利用一貫体系は未だ確立されていない。機械利用技術体系は非灌漑期における迅速なほ場排水と灌漑期の適切な水管理が行なわれ機械に対する地耐力が備わってはじめて、容易になる条件が整うものである。これがために10数年以前より水田に施工されてきた暗きよ排水をトラクタ農業の一環として営農的に施工し排水することが、機械利用の効率を高め、生産性向上に結びつく革新技術の前提であると考えられる。

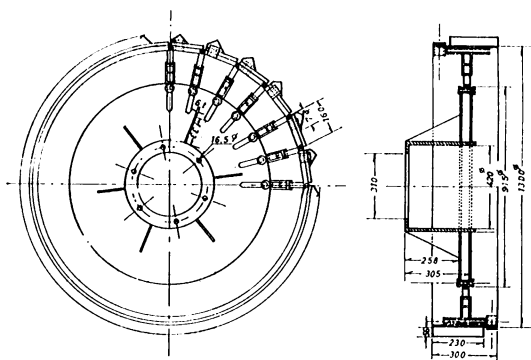
従来は、クローラ型トラクタ、または、ウインチなどを利用した暗きよ施工が主に行なわれており、ホイール型トラクタの利用は、沈下、スリップなどの現象がはげしく、けん引力の不足などもあって至難のこととされていた。しかしクッションを利用した補助車輪をセットすることによって軽便、かつ容易に施工出来ることを明らかにしたので、その概要について報告する。

供試トラクタ諸元

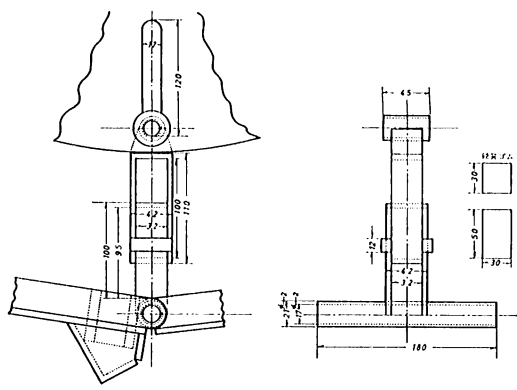
エンジン	名称	D1900-A
	形式	立形水冷4サイクルディーゼル
	シリンダ内径×工程(mm)	90×100
	総工程容量(cc)	1,908
	シリンダ数	3
寸法	出力/回転速度(ps/rpm)	35/2,500
	燃料タンク容量(ℓ)	40
	全長(mm)	2,770
	全幅(″)	1,600
輪距	全高ハンドルまで(″)	1,550
	軸距(″)	1,755
	最低地上高(″)	485
	前後輪(mm)	1,200~1,470
重量	後輪(″)	1,260~1,550
	重量(kg)	1,400
	三点リンク	カテゴリー1
走行装置	前進6段—後進2段	

1. 試験方法

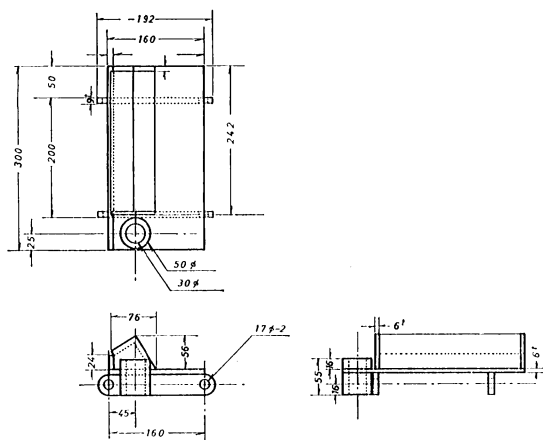
- 1) 試験場所 佐賀県試験場内水田
- 2) 供試面積 60アール
- 3) 試験区構成
 - ① 弾丸暗きよ機の大きさ(外径mm)
50, 60, 70, 80, 94(対照)
 - ② 弾丸暗きよの施工深さ(cm)
25~30(全区共通)
 - ③ けん引するトラクタの作業速度
1速=0.45 2速=0.6 3速=1.0(m/sec)
- 4) 供試機械
 - ① 供試トラクタ諸元
 - ② クッション車輪の形状



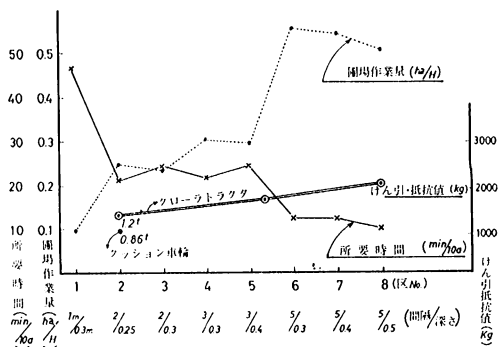
クッション車輪(全形)



クッション車輪(クッション部)



クッション車輪 (ラグの部分)



A-3 暗きよ施工別圃場作業量および所要時間、けん引抵抗値 (クロール、トラクタ事例)

2. 試験結果

A-1 暗きよ施工別性能 (S.46年度)

試験区名	項目	作業速度 (m/s)	10 a 当 り			圃場作業率 (%)	圃場作業量 (ha/H)	理論作業量 (ha/H)
			所要時間	帰り時間	実作業時間			
1.	暗きよ間隔 1 m 深さ 0.3	0.43	47.18	18.06	29.12	61	0.095	0.155
2.	" 2 0.25	0.52	20.54	7.12	13.42	66	0.247	0.374
3.	" 2 0.3	0.47	22.48	8.54	13.54	69	0.233	0.338
4.	" 3 0.3	0.48	21.06	8.36	12.30	60	0.311	0.519
5.	" 3 0.4	0.41	24.24	8.30	15.54	65	0.289	0.444
6.	" 5 0.3	0.47	11.48	4.00	7.48	66	0.558	0.845
7.	" 5 0.4	0.45	11.36	3.48	7.48	67	0.543	0.810

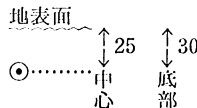
(注) クローラトラクタK20, 1速にて長辺方向に施工。

A-2 暗きよ施工別けん引抵抗値 (kg)

区名	測定回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	(M)
施工間隔 5m	①回目	—	—	—	1778.0	1968.5	1778.0	2260.6	1968.5	2133.6	1981.2	
深さ 0.5m	② "	1790.7	1841.5	1727.2	2286.0	2032.0	2095.5	2286.0				2000.8
"	4m ①	1333.5	1206.5	1397.0	1562.1	1485.9	1905.0	1778.0	1803.4	1765.3	1778.0	1601.5
"	0.3m ②	1676.4	1524.0	1612.9	1625.6	1739.9	1612.9	1651.0	1841.5	2006.6	1993.9	1728.5
"	2m ①	952.5	1206.5	1168.4	1422.4	1244.6	1231.9	863.6	1155.7	1193.8	1333.5	1177.3
"	0.25m ②	825.5	1143.0	1079.5	1460.5	1524.0	1485.9	990.6	1333.5	1181.1	1079.5	1210.3

(注) ①②は施工回数。測定器は力計 3 t 丸東製。

B-1 暗きよ施工別作業速度とスリップの関係 (S.48年度クッション車輪)

試 験 No.	供 試 弾 丸 の 径 mm	施工深さ cm	ト ラ ク タ		スリップ率 %	備 考
			交 速	速 度 m/s		
1	50	25	L1	0.46	2.6	施工深さは弾丸の中心まで25cm, 底部までは30cm。 
2	50	〃	〃	0.45	2.3	
3	60	〃	〃	0.45	3.4	
4	60	〃	〃	0.46	4.7	
5	70	〃	〃	0.45	2.8	
6	70	〃	〃	0.46	2.7	
7	80	〃	〃	0.44	4.8	
8	80	〃	〃	0.45	2.6	
9	80	〃	L2	0.57	1.2	
10	80	〃	〃	0.63	3.1	
11	80	〃	L3	1.05	2.6	
12	80	〃	〃	1.08	7.0	

B-2 暗きよ施工別けん引抵抗値(kg)

弾丸 径 (mm)	50	60	70	80	94	80	80
作業速度(連)	1	1	1	1	1	2	3
抵 抗 値(kg)	574	650	716	787	854	733	905

(注) 弾丸径94mmの分は46年度使用したものの。

3. 試験結果の考察

土中に施工する暗きよのけん引抵抗値については土性、土壌水分ならびに土壌構造に影響されることが非常に大きいことは明白であるが、ここではクッション車輪をホイール型トラクタに接着することによって弾丸暗きよのけん引が軽便にできることを明らかにし、かつ従来まで用いていたクローラ型トラクタによるけん引抵抗値と比較した。その結果弾丸径50mmで574kg, 60mmで650kg, 70mmで716kg, 80mmで787kgといずれも 1ton 以下の値を示

し、80mmのもので作業速度を早くした場合でも905kgで、スムーズに施工され、従来クローラ型トラクタで施工した場合 1~2 ton 程度のけん引抵抗値を示したのに比べると極めて容易となり、またスリップ率も2~3%程度で小さく、トラクタに対する負荷変動も少なかった。

なお、クッション車輪全体の形状については、試作の域を脱しないが、ラグの大きさと形状、クッション部の大きさと緩衝作用・全体の大きさをコンパクトにして重量を軽減させ取扱いを簡便にするなど検討の余地は残されている。またいろいろの土壌条件における場合のクッション車輪の構造とけん引力との理論的な関係を究明する必要がある。このクッション車輪の使用によって、暗きよの施工を容易ならしめ排水能を向上させる結果、乾田直播、あるいは田知輪換機械作業の推進に大きく貢献しうるものと思う。