

38. ホイール式草刈車の開発

建設省東北技術事務所：菊地 幹雄，*鈴木 邦昭

1. はじめに

河川堤防は出水時において、国民の生命と財産を守る重要な構造物である。その堤防の機能を維持するために除草作業は重要な役割を果たしている。

現在の除草作業は主に「肩掛け式」および「ハンドガイド式」により施工されている。一部で「大型自走式」が使用されているが、方向転換時等に堤防法面を傷めやすいという問題点がある。

そこで既存の草刈機械を見直し、新しい構想のもとに「ホイール式草刈車（8輪駆動・8輪操舵）」の開発を行った。

2. 基本開発構想

- ①堤防への損傷を極力少なくするために8輪ホイール式とし、懸架方式は全輪タンデムとする。
- ②堤防勾配1：1.9（約27.8°）まで施工可能な機械とする。
- ③作業効率の向上。

3. 堤防除草の実態調査

東北地建管内12工事事務所を対象に河川堤防実態調査を行い、管内延べ除草面積、法勾配、施工機種等について調査した。（平成2年度調査）

その結果、管内年間の除草延べ面積は約48,000千㎡であり、法勾配の内訳では1：1.9より緩い勾配が約82%（約39,500千㎡）であった。使用機械の割合では肩掛け式とハンドガイド式が合計で90%以上で法面自走式及びロングリーチ式で実施しているのが約7%と極めて低い結果が出た。

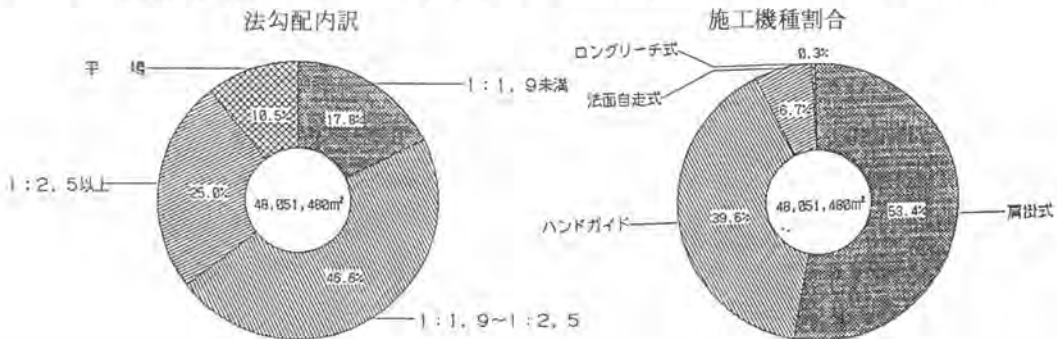


図-1 堤防除草の実態

4. 各種草刈機械



ハンドガイド式



法面自走式（履带式）



ロングリーチ式



遠隔操縦式

写真－1 各種草刈機械

①履帯式の特徴

利 点：起伏の激しい斜面や不整地での走行が可能である。

問題点：旋回や方向変換の場合、スキッドステアリングが一般的で、地面を傷つけやすい。

②ホイール式の特徴

利 点：旋回や方向変換の場合、タイヤ操舵なので地面の損傷が少ない。

問題点：搭乗式の法面自走草刈機械での使用実績が少ない。

5. 試作機の製作及び現場適応性調査

堤防除草の実態調査を行った後、開発構想を基に試作機を製作した。（2機）

1号機は草刈作業装置を付けない走行体だけの製作とした。（8輪ダブルタイヤ）

2号機は実際に草刈作業装置を取り付けた機械を製作した。（8輪シングルタイヤ）

2機の試作機の現場適応性調査の結果及び考察は次のとおりである。

①1号機

1：1.7（約30.5°）の急勾配堤防において走行可能であった。

法面に対するスイング機構は運転席部分のみとし、主要機器（エンジン、油圧ユニット等）は同時にスイングしない構造とする。

②2号機

草刈作業装置を当初ディスクモア式としたが石などの障害物に弱いことなどからハンマナイフモア式に交換した。

刈草によるラジエータの目づまりが生じ、作業停止があったので実用機製作時には構造を検討

する必要がある。

1：2。9堤防勾配で調査を行った結果、刈り取り面積を機械延べ運転時間で割った作業能力は約1,400m²/hとなった。同時施工したハンドガイド式草刈機（刈幅800mm）は460m²/hで約3倍の施工能力となった。

6. 実用機の設計及び製作

①走行装置

8輪式の場合、機械式デフ機構を持った車軸では4軸駆動とするためには4本のデフ軸あるいは2本のデフ軸と4個の動力分配装置が必要となり、各機器類の配置に苦慮している。実用機は既製品で機械式ブレーキを内装し、比較的コンパクトにまとまった油圧ホイールモータを採用した。動力系統の取り回しが配管のみで済むため自由度が高い。

タイヤは斜面（芝・草地）で滑りにくく、また堤防を傷つけないという目的からターフタイヤを採用した。

②キャビン自動スイング機構

堤防の傾斜に対し、常にキャビンを水平に保ち、運転者の疲労軽減を図るためキャビンに傾斜センサを設け傾斜時の出力により電磁バルブを作動させ水平を保つ。センサの異常時あるいは任意の角度に調節したいときのため手動操作にも切り替え可能とした。



図-2 キャビンスイングブロック図

③操舵方式

操舵は前二軸（4輪）と後二軸（4輪）で行い、走向位相の切り替え（通常・同相・異相）が可能で、切り替えは押しボタンにて操作が容易に行えるようにした。

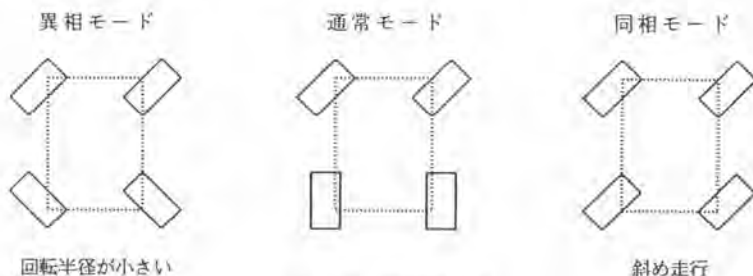


図-3 操舵モード

④制動装置

制動装置は前後進レバーを中立位置にすることにより、ホイールモータ内で自動的にかかる構造となっている。緊急時に備えペダル式制動装置も設けた。

⑤機械の大きさ

運搬時を考慮して試作機（2号機）より全長で約1.2m短くした。

⑥草刈作業装置

試作機（2号機）と同様、市販のものを装着した。

（ハンマナイフモア式）

⑦集草作業装置

草刈作業装置を取り外し、オプションで市販の集草作業装置を取り付けられる構造とした。

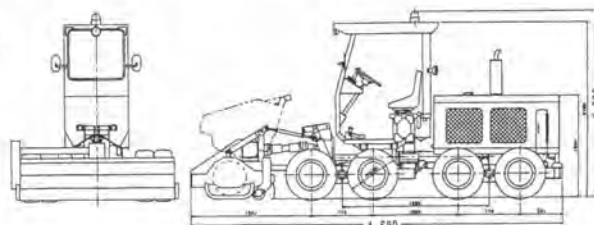
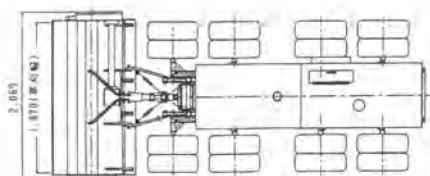


図-4 実用機平面図

表-1 実用機仕様

項目	仕様	項目	仕様	
機械形式	8輪(タフナイフ)式	エンジン出力	60.0PS /2200r.p.m	
走行形式	総輪駆動・総輪操舵	最大トルク	20.5kgm/1400r.p.m	
法面作業勾配	最大1:1.9(約27.8%)	走行速度	0～6km/h	
登坂能力	27.5°	重量	走行体	2,450kg
静的転倒角度	55°		草刈作業装置	450kg
			集草作業装置	160kg
全長	4,690mm	油圧ポンプ	押しのけ容積	40.6cc/rev
全高	2,320mm		定格圧力	210kgf/cm ²
全幅	2,080mm		最高回転数	3600r.p.m
草刈作業幅	1,870mm	集草作業装置形式	集草・反転・拡散式	
草刈作業装置形式	ハンマナイフモア式	燃料	軽油	
蓄電池	24V			

7. 実用機の現場走行試験（平成8年3月）

実用機製作後現場において走行試験を行った。

1：2、4勾配の堤防は問題なく走行可能であった。

キャビンの自動スイング機構は斜面に応じて追従した。

走行速度は平均で約6km/hとなった。



写真-2 現場走行試験

8. おわりに

今後実際の草刈作業状況を調査し、さらに改善を行い2台目以降の実用機をより良いものとする。