

平成 21 年度 岩手県農業研究センター試験研究成果書

区分	行政	題名	主観的運動強度から判定した合理的な法面直高	
[要約]				
長大法面の草刈り作業において、刈り上げ方式、刈り下げ方式いずれの場合も、法面直高が高くなる程、主観的運動強度は増加する。				
法面直高別に草刈り作業の心拍数を測定し、主観的運動強度を算出することによって労働負荷の少ない法面直高を調査したところ、刈り上げの場合の法面直高は1.1m、刈り下げの場合の法面直高は1.4mである。				
キーワード	法面直高	草刈り	労働負荷	企画管理部 農業経営研究室

1 背景とねらい

中山間地域の圃場整備では、区画の大規模化に伴い、法面の長大化が進んでいるが、長大法面の草刈り作業は重労働かつ危険な作業であり、労働負荷の小さい法面施工の指標の策定が求められている。

また、土地改良事業計画設計基準計画「ほ場整備（水田）」基準書・技術書では、畦畔法面が大きくなる場合、小段を直高 1.5m から 2.0m の範囲で設置することを規定しているが、規定範囲が広いため、法面は 2.0m を超える場合でも、小段が設置されていない事例が見られ、草刈り作業労力の軽減化には至っていない。

そこで、心拍計を用いて法面直高別に草刈り作業の主観的運動強度を判定することにより、労働負荷の少ない法面直高を明らかにし、草刈り作業の労力の軽減に配慮した法面の設計に資するものである。

2 成果の内容

(1) 法面直高と主観的運動強度の関係

長大法面の草刈り作業において、刈り上げ方式、刈り下げ方式いずれの場合も、法面直高が高くなる程、主観的運動強度は増加する（図 1、図 2）。

(2) 労働負荷の少ない法面直高

主観的運動強度が 12（楽である）の場合の法面直高の上限は、刈り上げの場合は 1.1 m、刈り下げの場合は 1.4m である（表 3）。

(3) 主観的運動強度が 12（楽である）の場合の年代別法面直高

草刈り作業を行う者の年代が高くなる程、主観的運動強度が 12（楽である）の場合の直高は低くなる（図 3）。

3 成果活用上の留意事項

労働負荷の少ない法面直高は、刈り上げ方式の場合 1.1m、刈り下げ方式の場合 1.4m であるが、主観的運動強度は、礫が多かったり草などが刃に絡まり作業が中断されるなどの法面の状態によって変動する場合がある。

4 成果の活用方法等

(1) 適用地帯又は対象者等

基盤整備事業実施地区及び県下全域の長大法面圃場

(2) 期待する活用効果

適切な法面指標に基づく法面及び小段の設置により、長大法面の草刈り作業の労働負荷を軽減できる。

5 当該事項に係る試験研究課題

(H20-01) 長大法面の除草作業の労働負荷を軽減できる法面形状指標の策定 (H20～21 令達)

6 研究担当者

土澤一博

7 参考資料・文献

山地（平成 6 年）心拍数の科学 第 7 版

社団法人農業土木学会（平成 12 年）土地改良事業計画設計基準計画「ほ場整備（水田）」基準書・技術書

8 試験成績の概要（具体的なデータ）

(1) 試験区の概要

ア 調査区 県営ほ場整備事業宮守川上流地区（遠野市宮守町）

イ 調査方法

延長 40m の長大法面の直高を測定し、30 代、40 代、50 代の男性に心拍計を取り付け、直高 0.8

mから1.6mまで0.2m間隔で設置した試験区の草刈り作業の心拍数を計測した。

ウ 調査期間と草刈りの方法

7月下旬～8月上旬 刈り上げ方式（刃を法面に沿って下から上に刈り上げる方法）

9月中旬～9月下旬 刈り下げ方式（刃を法面に沿って上から下に刈り下げる方法）

エ 使用した器材

草刈り機 肩掛け式草刈り機械（チップソー角固定）

測定器材 Polar RS400（心拍計）

オ 主観的運動強度の算定方法

草刈り作業の心拍数から表1の算定式により主観的運動強度を算定する。

表1 主観的運動強度の算定方法

項目	算定式
最高心拍数（拍/分）	220-年齢
心拍水準（%）	最大作業心拍数÷最高心拍数×100
30代の主観的運動強度	$0.32 \times \text{心拍水準} - 12.22$
40代の主観的運動強度	$0.28 \times \text{心拍水準} - 9.98$
50代の主観的運動強度	$0.26 \times \text{心拍水準} - 6.73$

注1）最高心拍数 American Heart Association(1972年)

注2）心拍水準 朝比奈ら(1971年)

注3）年代別の主観的運動強度 山地作成

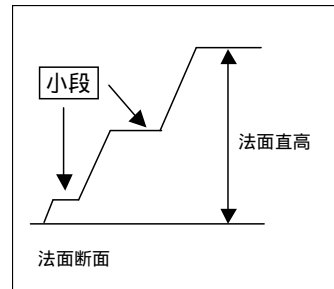


表2 主観的運動強度の尺度

尺度	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
作業評価	非常に楽である			かなり楽である		楽である		ややきつい		きつい		かなりきつい		非常にきつい	

注）主観的運動強度の尺度（Borg 1962年、小野寺らが日本語表示 1976年）

表3 主観的運動強度が12（楽である）の場合の法面直高

刈り上げ方式		刈り下げ方式	
回帰式	12の法面直高	回帰式	12の法面直高
$y = 8.108x + 2.889$	1.1m	$y = 6.848x + 2.585$	1.4m

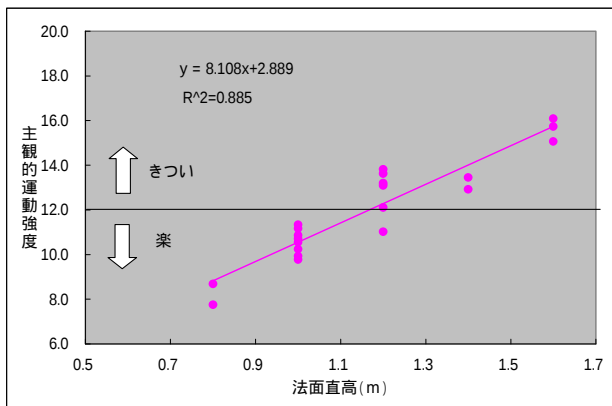


図1 刈り上げの場合の主観的運動強度

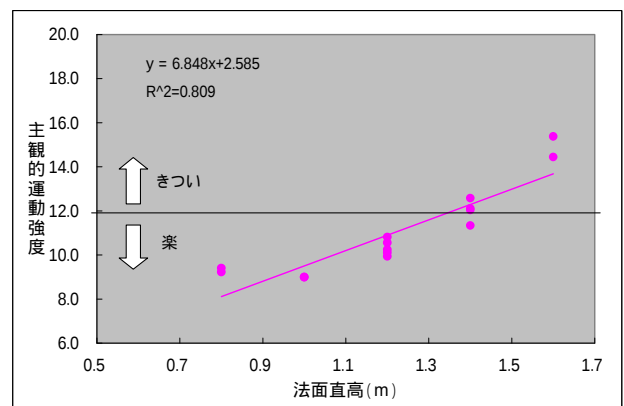


図2 刈り下げの場合の主観的運動強度

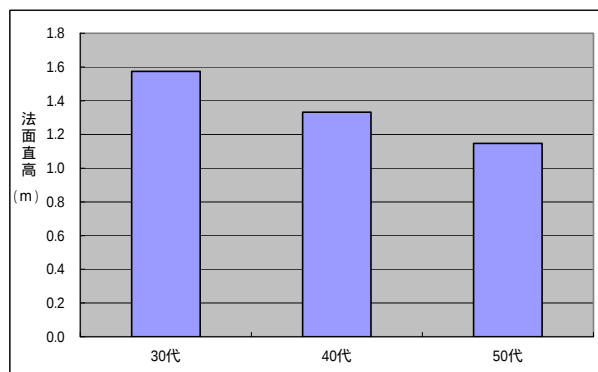


図3 主観的運動強度12（楽である）の場合の年代別法面直高

注1）結果は刈り下げ方式の場合である。

図3は、30代、40代、50代の年代別に法面直高と主観的運動強度の回帰式を算出し、主観的運動強度12（楽である）の場合の法面直高を表示した図である。

回帰式

30代 $y = 3.676x + 6.210$ $R^2 = 0.795$

40代 $y = 9.839x - 1.129$ $R^2 = 0.968$

50代 $y = 13.017x - 2.932$ $R^2 = 0.911$