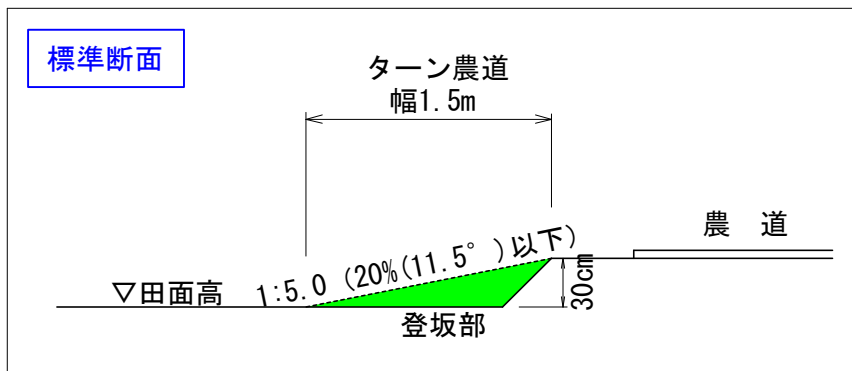
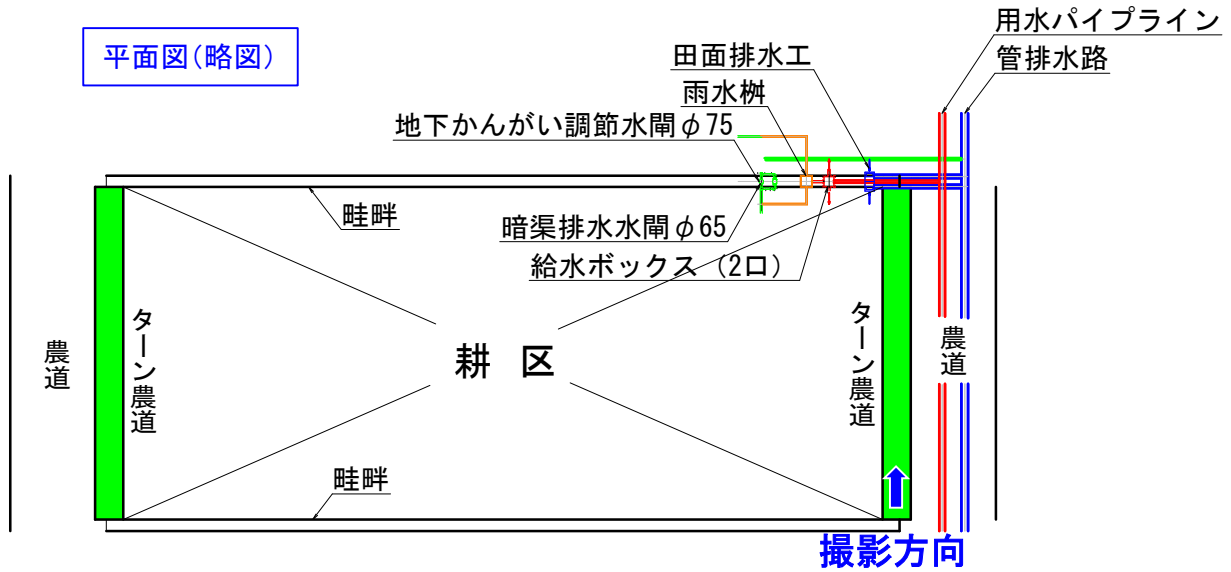


3. ターン農道

(1) ターン農道の概要

ターン農道とは、ほ場内で農業機械の旋回によって生じる枕地部分の練り返しによる排水不良や生育不良を防止するため、ほ場外で農業機械が旋回できるように設けたスロープである。ターン農道によって農作業の効率化が図られるとともに、農業機械による農道とほ場間の安全な進入・退出に有効である。

【ターン農道の事例：高野尻地区】



(2) ターン農道を導入する際の留意事項

参考とした資料：「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」 令和2年2月27日
農林水産省農村振興局整備部農地資源課 出典（一部引用）
青字：本県の実施例及び実証事例等からの知見による追記

a. 運搬車両による作業への配慮

ターン農道では、ほ場内での旋回による枕地部分の生育不良を防ぎ、その後の施肥、除草等の管理作業を容易にするため、農道を利用して農業機械を旋回させるものである。大区画水田においては、あらゆる農作業を機械化させて作業の効率を上げることが特に重要であるため、ターン農道方式の採用は有効である。ターン農道の計画に当たっては、資材搬入車両や収穫物搬出車両が駐車できるスペースや安定して駐車できる傾斜等も考慮することが重要である。

b. ターン農道登坂部の設計

自動化レベル2（本指針P4参照）の自動走行農機の導入に当たっては、ターン農道への出入口周辺に電柱等の障害物がないこと、ターン農道（登坂部）表面はできる限り凹凸がないことが望ましい。スロープの勾配により、周囲の障害物をセンサーの誤認識や、登坂中に路面を捕捉できずに停止する等、機械の安定性、低下を招くおそれがある。そのため、ターン農道は、導入機械も勘案した上で、可能な限り勾配を緩くすることが望ましい。

実証では、ターン農道の登坂部勾配は進入路に合わせ1:5.0（11.5°以下）としており、勾配をこれ以上急にすると農業機械がターンする際に危険が伴う場合がある。また、道路を挟む左右の田差が大きい場合等は低い田面側のスロープを長くとる必要があり、つぶれ地等についても十分な検討が必要である。

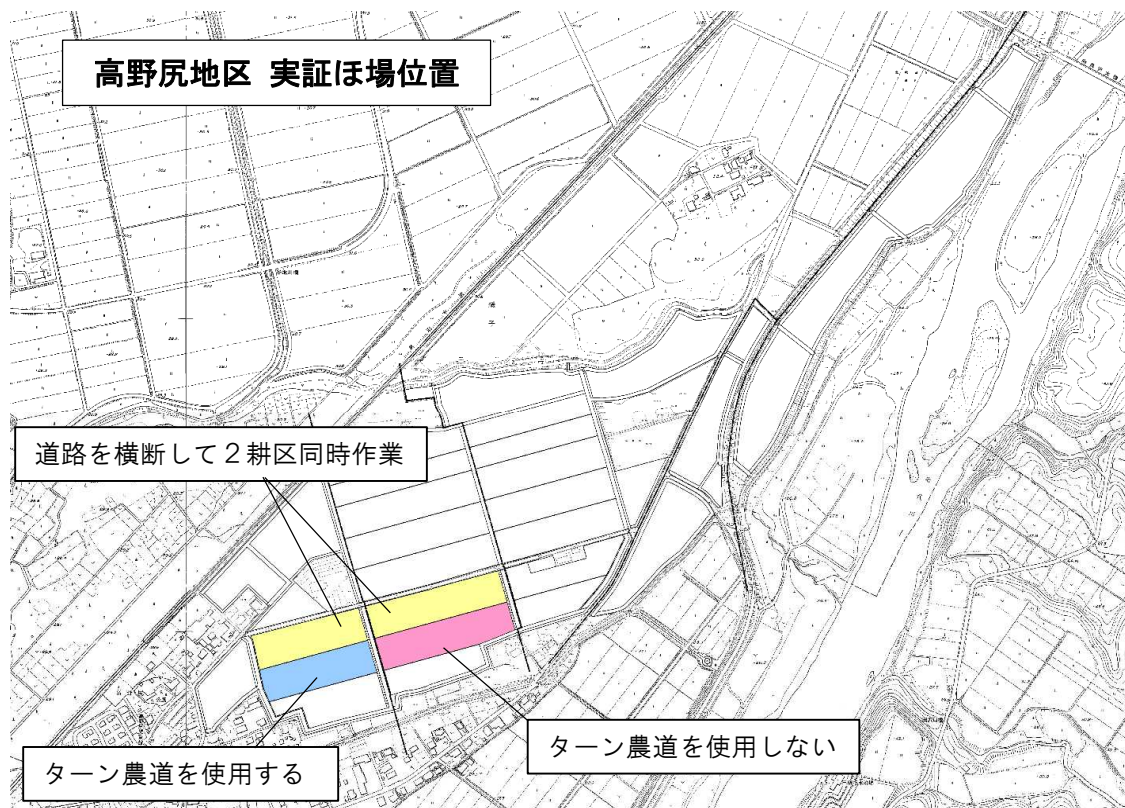
- ・ ターン農道を設置することにより、営農の利便性の向上や作業の効率化等が図られるといったメリットがある一方、つぶれ地が大きくなるというデメリットが生じることから、農地の利用方法について農家の意向を十分に踏まえて計画する必要がある。
- ・ 営農の効率性を重視するため、ほ場の枕地部分は農業機械を旋回するための用地として作付けしない事例が出てきているが、この場合、ターン農道と違ってほ場内だけでの旋回が必要になるため、ターン農道よりもつぶれ地が大きくなる。ターン農道の設置に当たっては、将来の地域営農を見据えた上で、その必要性を検討する必要がある。
- ・ 登坂部の盛土材は、機械の走行や旋回する部分であり、水に飽和された状態でこね返しや車輪跡の凹凸により、進入退出が困難になることや降雨時の登坂部の崩れが発生する可能性があるため、こね返しなどに耐えることのできる土質の盛土材が必要である。

c. ターン農道による用排水路の管路化

ターン農道の設置場所によっては、用排水路（開水路）を管路化し、営農に支障がない構造とする必要がある。管路化については、コスト面で費用が掛かり増となるため、将来の営農方針を踏まえ十分に検討する必要がある。

(参考) ターン農道の実証結果

今回の実証では、実証モデル地区である高野尻地区において、1 ha区画のターン農道を使用した場合と、使用しない場合、道路を挟んで1 ha区画の2 耕区同時作業した場合のデータを収集し、作業時間を比較したものである。



ターン農道を使った作業状況（代掻き作業）

【旋回】



【横断(2耕区同時)】

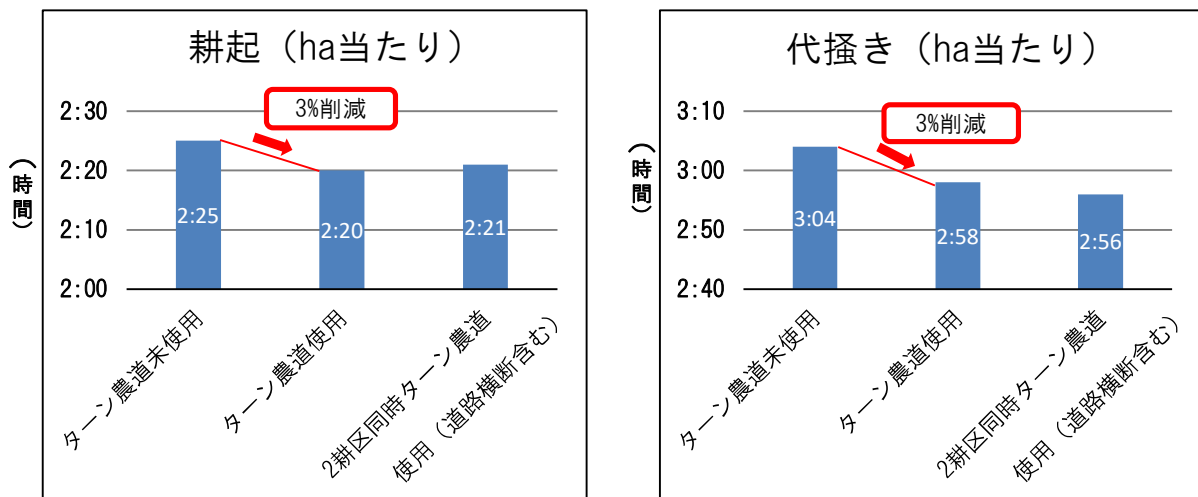


【ターン農道の作業時間の比較及び巡回時間データ】

高野尻地区の実測データを基に作業時間を算定すると、耕起及び代掻きにおけるターン農道を使用した場合と使用しない場合の作業時間として、以下の結果が得られた。

a. 作業時間の比較

- ・ 耕起作業において、1 ha区画でターン農道の作業時間を比較すると、ターン農道を使用した方がターン農道を使用しない方より3%作業時間が削減
- ・ 代掻き作業において、1 ha区画でターン農道の作業時間を比較すると、ターン農道を使用した方がターン農道を使用しない方より3%作業時間が削減
- ・ 道路横断による2耕区同時作業においては、ターン農道を使用した場合の作業時間と耕起、代掻き作業とにも同程度であった。



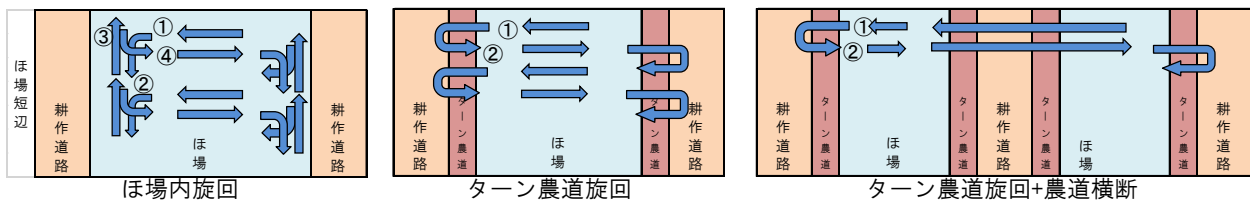
※1 作業時間には、走行時間のみ計上し、停止時間（農機の状態確認等1分以上の停止）は含まない。

※2 機械性能、作業速度などの条件の違いにより、多少の誤差が発生する。

※3 耕起及び代掻きの使用機械は、トラクター（クボタ MR87(87ps)）による作業。

b. 巡回時間の比較

- ・ 耕起及び代掻き作業時の巡回時間を比較すると、ターン農道を使用した方が枕地での切り替えしがなくなるため、ほ場内巡回よりも短縮される。
- ・ 田植えについては、苗補給があるため、極端な短縮とはならない。
- ・ また、道路横断による2耕区同時作業においては、ターン農道と同時間である。



作業区分	ほ場内巡回			ターン農道巡回			ターン農道巡回+農道横断(2耕区同時作業)						
	1巡回時間 (秒)	巡回回数 (回)	巡回時間 (秒)	1巡回時間 (秒)	1巡回回数 (回)	巡回時間 (秒)	1巡回時間 (秒)	巡回回数 (回)	巡回時間 (秒)	1農道横断 時間 (秒)	横断回数 (回)	農道横断 時間 (秒)	巡回+横断 時間 (秒)
耕起	34	4	136	15	4	60	15	2	30	15	2	30	60
代掻き	30	4	120	15	4	60	15	2	30	15	2	30	60
田植え	29	4	116	25	4	100							

※1 ほ場内巡回、ターン農道巡回は、巡回回数を2往復とし算定し、

ターン農道巡回+農道横断の2耕区同時作業は、1往復で巡回時間を比較

4. 畦畔・溝畔（草刈り作業）

ほ場内の畦畔及び溝畔の法面を維持管理していく上で草刈り作業は必要であり、作業の多くは人力に頼っており、省力化、負担の軽減、安全性の確保が重要な課題となっている。そのため、これらを実現できる技術の導入、基盤整備の推進が重要となっている。

（1）草刈り機種及び性能

草刈り機種には、人力草刈りの他、トラクターに搭載することのできるアーム式モアや無線遠隔操作草刈り機（ラジコン式草刈り機）などがある。

①草刈り機（人力）

草刈り機には、エンジン式と充電式があり、両手ハンドル肩掛けや背負式ループハンドルなど多数メーカーで取り扱っている。

草刈り機種で一般的であるが、労働負担は大きくなる。



②草刈りモア（人力）

草刈りモアは、手押し式エンジンが主流であり、平場以外の法面や畦畔なども刈り払いできる機種もあり、多数メーカーで取り扱っている。

人力草刈り機に比べ、労働負担は少ない。また、長い法面には適さないこともある。



③無線遠隔操作草刈り機（ラジコン）

ラジコン式草刈り機は、人力草刈り機に比べ労働負担は少なく、ラジコンを操作するオペレータ1人で広範囲の刈り払いが可能である。

また、法面も傾斜角40～45度程度まで走行可能であり、人力草刈りに比べ安全性が高い。

その他、ラジコン以外に乗用タイプもあるが、急斜面の法面には適さない。



④アーム式モア（トラクター）

トラクターに搭載するアーム式モアは、平場以外にある程度急な法面も刈り払いすることができる。また、人力草刈りに比べ作業効率が高く、労働負担も少ない。ただし、トラクターが走行するための作業幅確保やアーム式モアに合うトラクターの大きさや重量が必要であり、初期投資費用は大きくなる。

また、車や人が通る農道では、作業中に小石などが飛ぶので注意する必要がある。



(2) 草刈り作業の省力化に向けた畦畔・溝畔に係る留意事項

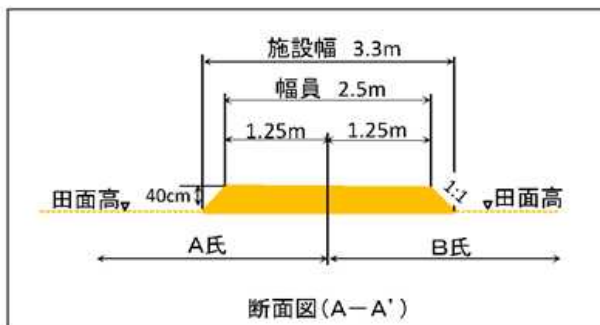
参考とした資料：「自動走行農機等に対応した農地整備の手引き」 令和2年2月27日
 農林水産省農村振興局整備部農地資源課 出典 (一部引用)
 青字：本県の実施例及び実証事例等からの知見による追記

a. 幅広畦畔

維持管理労力を軽減するため、草刈り機のアタッチメントを装着したトラクターが走行できる「幅広畦畔」とすることが有効である一方、つぶれ地が大きくなり耕地面積が減少してしまうことに留意する必要がある。また、将来的に畦畔除去といった簡易な整備手法による区画拡大が難しくなるといった課題が生じることから、導入に当たっては農家等の意向を踏まえて計画する必要がある。

幅広畦畔の導入が困難な場合、無線により遠隔操作が可能な草刈り機（ラジコン式草刈り機）があり、導入機械の能力に応じた畦畔構造を検討することが望ましい。

トラクターによる草刈りの場合、走行の安全性を考慮し、作業幅は2.5m～3.0mを確保する必要がある。



トラクターによる草刈り

b. 法勾配・表面被覆

畦溝畔・法面については、肩掛け式の動力刈払い機による人力作業が一般的であり、それに対応した法面の構造や形状で整備されている。近年ではトラクター等に取り付けるアーム式モアや無線で遠隔操作する草刈り機（ラジコン式草刈り機）を導入している例もある。

ラジコン式草刈り機は多数の製品があり、作業傾斜角度は、地質・土壌・製品性能・作業条件により異なるが、40～45度程度まで対応可能であり、最大50度まで対応している製品もある。秋田県のほ場整備の標準としては、畦畔や用水路の法勾配は1:1.0（45度）、排水路の法勾配は1:1.2（39.4度）を標準設定していることから、ラジコン式草刈り機での対応も可能である。また、除草作業時の足場確保については、農家等の意向を十分に踏まえ、必要に応じて法先小段や法面中段の小段を設置する必要がある。

※ラジコン式草刈り機の性能（例：カタログより）

メーカー	型式	質量	最大出力	刈幅	刈高さ	作業速度	最大傾斜角
クボタ	ARC-501	142kg	3.85ps	500mm	40～64mm	1.1～2.2km/h	40度
アテックス	RJ703	365kg	13.4ps	700mm	45～95mm	0.0～3.1km/h	45度
T I M A N	RC-751	345kg	14.0ps	750mm	25～80mm	6.0km/h	50度

c. 傾斜地等の除草対策

傾斜地等の地形条件等に制約がある場合、人力による草刈り作業に代えて可能な限り機械除草を導入することを見据え、機械除草に適した断面を検討する。また、機械作業の導入が困難な場合については、防草シート、手押し式動力草刈り機（モア）等の導入についても併せて検討する必要がある。

その他、傾斜地の区画整理において、畦畔傾斜が急勾配又は畦畔法面が長くなる場合には、防草シートの敷設、雑草の抑制効果のある被覆植物による法面被覆により、草刈りの維持管理を軽減する手法もある。

(参考) 草刈り作業の実証結果

今回の実証では、実証モデル地区である松ヶ崎地区において、農道法面の草刈り作業の実証により、アーム式モアと人力草刈りの作業時間を収集し、作業時間比較と経済比較を行ったものである。



【草刈りの作業時間比較（アーム式モアと人力草刈りの作業時間および燃料消費量）】

- ア. 実証路線945㎡を対象とした結果、アーム式モアの草刈りは人力草刈りと比較して作業時間は84%削減するが、経費の比較では55%増加した。
- イ. 人力草刈りにおいては人件費が87%を占めるが、アーム式モアにおいては機械費が67%を占める。
- ウ. 法人で実際に運転した感想として、自動走行により草刈りに集中できたことや労力的に断然楽だった事を実感した。また、法面が長ければ危険を伴うが、機械での草刈りは安全であり、1人のオペレータで作業ができるので、省力化される。
- エ. トラクターによる草刈の場合、走行の安全性を考慮し、作業幅は2.5m~3.0mを確保する必要がある。

