

建設機械を活用した機械コストが 1/3 になる利用体系

試験研究計画名：建設機械の農業利用に向けた改良と低コスト利用体系の確立

地域戦略名：ブルドーザを活用した土地利用型作物生産コストの低減

研究代表機関名：石川県農林総合研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

T P P 協定に対応して、国際競争力の強化が必要であり、生産コストの低減が求められています。また、農村では過疎化や、担い手の高齢化、後継者不足により、今後、耕作放棄地が急激に増加することが懸念されています。これらの問題を解消するためには、生産コストを低減し、農業所得を確保することにより農業を成長産業化し、担い手を確保していくことが必要となってきます。

このため石川県では、地元企業である建設機械大手のコマツと連携し、耐久性の高い建設機械であるブルドーザを農業利用することにより、機械コストを抑えることで生産コストを大幅に削減できないか検討を行ってきました。ブルドーザは、耐用時間がトラクタに比べ 2 倍程度であることから、機械コストを抑えることができます。また、均平施工だけでなく、ブルドーザに農作業機を装着することが可能であり、均平施工から直播までを 1 台で行うことができ、生産コストの低減も期待されます。

特に経営規模の大きい農業者においては、複数台所有しているトラクタのうち、特に牽引力を要する作業はブルドーザに置き換えるなど、ブルドーザの優位性を生かす機械体系を組むことにより、作業性が向上します。

さらにブルドーザの農業利用と建設利用の利用時期はおおむね重ならないと想定され、建設業との共同利用を行うことが可能であることから、農業利用と建設業利用を組み合わせることで、機械コストの低減が期待できます（図 1）。



図 1 ブルドーザの農業と建設業による共同利用

技術体系の紹介：

1. ブルドーザの多機能化に向けた機械の開発・改良

ブレードの ICT 制御機能とリア PT0、3 点リンクを備えたブルドーザにさらに外部油圧回路 2 系統を追加することにより、リバーシブルプラウや溝堀機といった作業機における外部油圧を必要とする機能（リバーシブル機能やオフセット機能）が使用可能となりました。これにより、ブルドーザで使用可能な作業機の幅が広がり、耕起、播種、碎土整地、心土破碎などさまざまな農業分野の作業が行えます（表 1）。

表 1 改造したブルドーザにより使用できることが確認された作業機

用途	機種
耕起	ロータリー、ボトムプラウ、チゼルプラウ
播種	V溝直播機、ドリルシーダー、耕起・鎮圧同時播種機
碎土整地	バーチカルハロー、代かきハロー、鎮圧ローラー
心土破碎	弾丸暗渠機、穿孔暗渠機、心土破碎機、幅広心土破碎機、有材心破
その他	除草機、溝掘機

2. 乾土均平および水整地施工技術の確立

ほ場面の均平化は水稻栽培において重要であり、ほ場面の凹凸をなくすことにより作業性や収量の向上が期待されます。そこで、本課題では、ブルドーザを用いて土壌が乾燥した状態でほ場面を均平化する乾土均平と、ほ場を湛水状態にしてほ場面を均平化の水整地の施工手順を確立しました。乾土均平であれば±15mm以内の高精度なほ場の均平化が可能であり、水整地であれば土壌の水分量が高い状態でも±25mm以内のほ場の均平化が可能です。乾土均平・水整地ともにブルドーザの ICT 機能を用いることでブレードが自動で制御されるため、熟練者でなくとも容易に施工できます（図2、図3）。

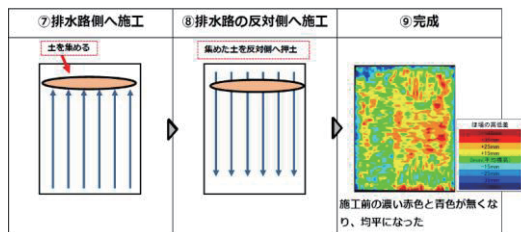
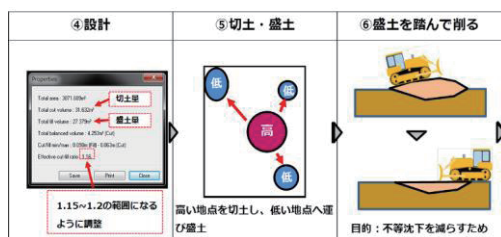
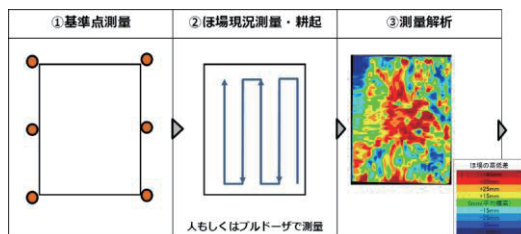


図2 乾土均平の施工手順

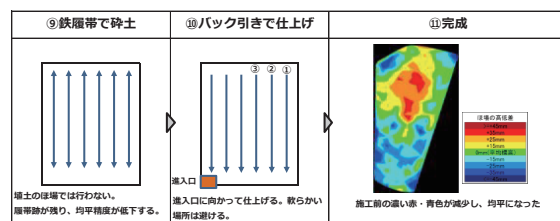
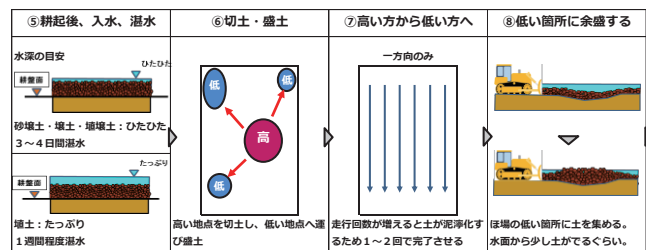
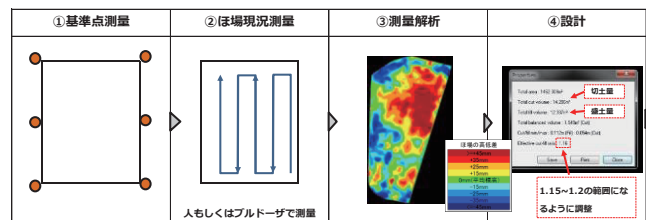


図3 水整地の施工手順

3. 傾斜均平施工技術の確立

水田転換畑における麦や大豆などの畑作物の栽培では、収量の向上と安定化のため、排水対策が重要となります。ほ場の排水性を高める技術として、ほ場面に緩やかな傾斜をつける傾斜均平施工が知られています。そこで、本課題では、ブルドーザを用いた傾斜均平施工手順を確立しました。傾斜均平施工でも乾土均平や水整地と同様に、ICT 機能を用いることでブレードが自動で制御されるため、熟練者でなくとも容易に施工できます（図4）。

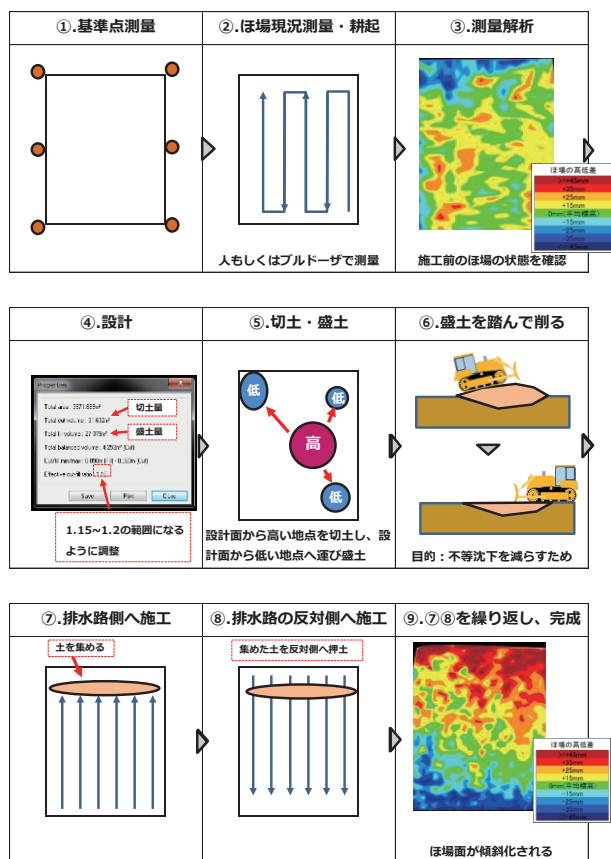


図4 傾斜均平の施工手順

4. ブルドーザの農業と建設業の共同利用体系

ブルドーザは牽引力が強く、整地作業に優れており、かつ、各種作業機も装着できるため建設業のみならず農業分野でも活用が期待されます。さらに耐久性にも優れているため、トラクタと置き換え農業と建設業で共同利用することにより機械コストを1/3に低減することが可能です。

実証を行った経営体では、農業と建設業で利用時期も概ね重ならず、効率的に運用できることが確認されました（表2）。



図5 トラクタ利用体系およびブルドーザ利用体系に係る機械コスト

注) 経済的耐用年数は、『機械工学便覧』の農業機械と建設機械の稼働可能時間、全国でのブルドーザ稼働情報（コマツ調査）、石川県農業者のトラクタの稼働情報や更新情報等からの聞き取りを踏まえて設定した。

表2 実証経営体における R1 年 3 月～R2 年 2 月のブルドーザの稼働実績

		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
農業	水稻	耕起・水整地・均平			水稻直播	耕起・均平								
	大豆					耕起・大豆播種								
	麦 ソバ							ソバ播種	耕起・傾斜均平・麦播種					
建設業								表土戻し						

技術体系の経済性は：

経営改善効果

導入前のトラクタ利用体系では全体に係る機械コストが 1,800 万円であり、経済的耐用年数が 7 年であることから 1 年間に 257 万円の機械コストが必要です。そこで、トラクタをブルドーザに置き換えることにより、ブルドーザ利用体系では全体に係るコストが 2,400 万円であり、経済的耐用年数が 15 年であることから、1 年間の機械コストが 160 万円となります。さらに、農業分野と建設業分野で共同利用することによりこの 160 万円を半分に分割することができ、1 年間の機械コストは 80 万円となります（図 5）。また、これに加え、他の農家からの均平作業などの受託や合筆・ほ場の均平化による作業の効率化を行うことにより、さらなる生産コストの低減が期待されます。

経済的な波及効果

2020 年 3 月時点での石川県におけるブルドーザの普及面積は 59.6ha となっています。ブルドーザをトラクタに置き換え、農業分野と建設業分野で共同利用することによる経済的波及効果は 2,700 万円と試算されています。

2024 年までの普及・社会実装の見込みは県内で 5 経営体以上、面積で 100ha 以上と見込んでいます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

このブルドーザ利用体系は、自らでほ場の大区画化や均平化といった整備を行いたい農業経営体や、農業分野に進出した建設業者などにおすすめします。また、複数の農業経営体での共同所有やレンタルによる利用も想定されます。

技術導入にあたっての留意点：

農業と建設業で共同利用する際、今回の実証ではお互いのスケジュール調整が密に行われ、作業希望日の重複が生じませんでしたが、農繁期と建設業の繁忙期が大きく重なる場合などは効率的な運用が難しくなります。農業分野、建設業分野の作業スケジュールを確認し、それぞれの利用時期、時間を明確にした上で導入しましょう。

研究担当機関名：石川県農林総合研究センター

お問い合わせは：石川県農林総合研究センター

電話 076-257-6911 E-mail nk-kika@pref.ishikawa.lg.jp

執筆分担（石川県農林総合研究センター 藪哲男、永畠秀樹、中田敏朗）