

環境配慮製品・サービスの進化と歴史

トラクタの進化の歴史

クボタグループは1947年に歩行型耕うん機を開発して以降、日本の畑作・稲作に適した小型・軽量・高出力なトラクタを世に送り出しました。その後も農作業の省力化に向けて、様々な付加機能を開発し、農作業の機械化・効率化に貢献してきました。これからは、ICTやIoTを活用した農作業の精密化に加え、自動運転トラクタによる超省力化を組み合わせたスマート農業の実現に向けた取り組みを通じて、環境負荷低減に貢献していきます。

クボタトラクタの進化の歴史と環境貢献

年代	社会動向	クボタトラクタの進化	環境貢献
1940～	・終戦	・ディーゼルエンジン搭載の歩行型耕うん機を発売(1947年)	フェーズ1 小型・軽量・高出力な製品開発
1950～	・食料枯渇と国民の飢餓 ・高度経済成長による農村部から大都市への労働力流出	・日本農業のニーズに合った国産トラクタ開発に取り組む	
1960～	・兼業農家、高齢者、女性の農業従事者が増加	・純国産の畑作用乗用トラクタT15形を開発(1960年) ・初の水田用乗用トラクタL15形を発売(1962年)	
1970～	・「歩く農業」から「乗る農業」へ ・農機ブーム到来 ・高度経済成長が収束	・超小型4輪駆動トラクタブルトラB6000を発売(1971年)	フェーズ2 付加機能による作業効率向上
1980～	・農作業負荷軽減ニーズが高まる	・自動水平制御技術「モンローマチック」を開発(1981年) ・「倍速ターン」機構を開発(1986年) ・マイコンによる作業機の自動制御技術を開発(1986年) ・搭載エンジンを排出ガスのクリーンなNew TVCS方式へ変更(1987年)	
1990～	・EUで排出ガス規制が開始	・ノークラッチ変速機構を開発(1992年) ・パワクロトラクタを発売(1997年) ・EPA Tier1へ対応(1999年) ^{※1}	
2000～		・EPA Tier2へ対応(2004年) ・eアシスト旋回、eクルーズ等の省エネ・省力機能を開発(2007年) ・バイオディーゼル燃料対応を開始(2008年) ^{※2} ・EPA Tier3へ対応(2008年)	フェーズ3 精密農業によるムダの排除 フェーズ4 自動化による超省力化
2010～	・燃料の高騰 ・ICTを活用した精密農業が登場 ・ロボットテクノロジーを活用した「乗らない」農業へ	・EPA Interim Tier4へ対応(2012年) ・「クボタスマートアグリシステム(KSAS)」を提供開始(2014年) ・KSAS対応トラクタを発売(2014年) ・EPA Tier4 Finalへ対応(2015年) ・自動運転技術搭載トラクタのモニター販売を開始(2017年)	

※1 排出ガス規制はノンロードディーゼルエンジンの出力帯56～75kWのEPA(米国排出ガス規制)を代表して記載しています。







エンジンの排出ガスクリーン化についてはこちら

www.kubota.co.jp/kubota-ep/main/img/ecopro/The_Evolution_of_Engines.pdf

※2 バイオディーゼル使用の際はお問い合わせください。

(フェーズ1) 小型・軽量・高出力な製品開発による省資源への貢献

1950年代より欧米から輸入されたトラクタは大型で価格が高く、作業性と経済性の両面から日本の農業には馴染まないものでした。クボタは、日本の農業に適した小型・軽量・高出力トラクタを開発し、さらに馬力当たりの重量を低減することで、省資源に貢献してきました。

年代	当時の欧州製トラクタの一例		クボタトラクタ	
	1960年前後	1960	1962	1971
製品名	フィアット社トラクタ411C※ 	畑作用トラクタT15 	水田用トラクタL15 	ブルトラB6000 
重量 (kg)	2,300	900	800	455
馬力 (PS)	40	15	17	11
重量/馬力 (T15比)	57.5	60.0	47.1 (-22%)	39.1 (-35%)

※ クボタが輸入・販売していたフィアット社トラクタの一例

(フェーズ2) 付加機能による作業効率向上と環境負荷低減への貢献

1981年に業界で初めて採用した「モンローマチック」をはじめ、付加機能を次々に開発し、農作業の負荷軽減と作業精度や作業効率の向上により環境負荷低減に貢献してきました。

■ 環境負荷低減に貢献する付加機能（一例）

モンローマチック

「モンローマチック」は、電子制御技術と油圧技術を組み合わせた作業機の自動水平制御機構です。畑や水田の起伏による作業機の傾斜を防ぎ、一回の作業で平らで均一な耕うんが可能であり、土の踏み固めを防ぎます。

省力化

省エネ

土づくり



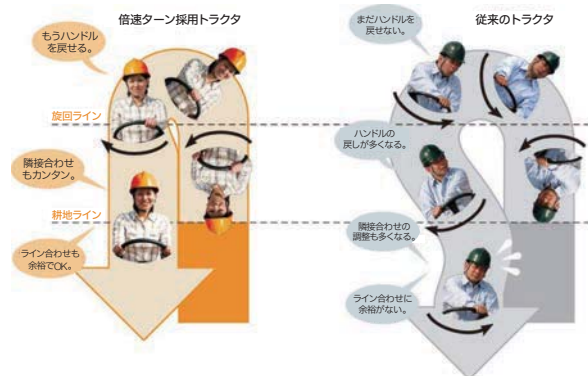
倍速ターン

「倍速ターン」は、ハンドルを大きく切ると、前輪が後輪の約2倍速で回転する機構で、土を荒らさずスムーズな小回りが可能です。

軽労化

省エネ

土づくり



マイコン制御

作業機の耕うん深さや牽引力を一定に保つ機能、ノンクラッチでの変速機能などが、「マイコン制御」を取り入れることで、自動制御可能になりました。

軽労化

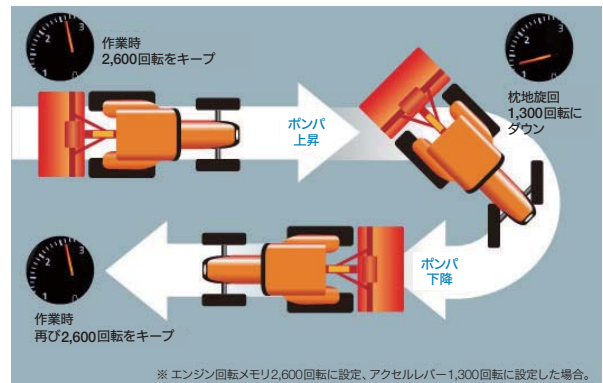
省エネ

eアシスト旋回

旋回時にポンパ(作業機上昇)操作に連動してエンジン回転数を半減させ、旋回後は自動で作業機を下降し、エンジン回転数を元に戻す機能です。余裕を持った操作で安全・安定した旋回ができ、適切なエンジン回転数の制御は省エネにつながります。

軽労化

省エネ



eクルーズ

作業負荷が軽い場合に、エンジン回転数を落とし、設定した車速を一定に保ちながら作業ができる機能です。eクルーズ未設定時と比較し、最大約38%の低燃費作業*が行えます。また、エンジン回転数がかかるため、低騒音で周辺環境に配慮した作業が行えます。

※ 定格回転から800回転ダウン作業の場合

省エネ

低騒音

期待できる効果		貢献する分野
省力化	作業が少なく済む。	お客様にとっての働きやすさ
軽労化	誰でも簡単に操作できる。	
省エネ	作業量の低減や精度向上により、燃料消費を抑制する。	地球環境の保全
土づくり	作物の根はりが良く、干ばつにも耐える透水性・親水性の良い土づくりができ、過度な化学肥料・農薬への依存を防ぐ。	
低騒音	低騒音で作業ができる。	

(フェーズ3) 精密農業による作業のムダ排除と環境負荷低減への貢献

2014年より、農業機械と連動・融合するICTを利用した営農・サービス支援システム「クボタスマートアグリシステム」を提供しています。圃場や作物などのデータを活用した精密農業を通じて、ムダな作業をなくし、環境負荷低減に貢献しています。

■ クボタスマートアグリシステム(KSAS)

KSASは、スマートフォンやパソコンを利用して、圃場・作物・作業情報などの情報を一元管理し、農業経営の「見える化」を実現します。また、情報をKSAS対応農機と共有することができます。

KSAS対応トラクタの機能と環境貢献

- ・作業履歴をKSASへ自動送信します。履歴に基づく農作業管理により、作業のミスを防ぎます。
- ・KSASで設定した圃場ごとの施肥量に従い作業します。肥料の過剰散布などによる土壌・水質汚染を防止します。
- ・稼働情報をKSASへ自動送信します。これに基づく適切なメンテナンス情報をお客様へ提供し、トラクタの長寿命化に貢献します。



KSASの詳細についてはこちら
<https://ksas.kubota.co.jp/>

(フェーズ4) 自動運転による超省力化と環境負荷低減への貢献

2017年より、有人監視下での無人自動運転作業が可能な「アグリロボトラクタ」のモニター販売を開始し、2020年の市場投入をめざしています。スマート農業の実現に向けて、自動運転トラクタと作業機やKSASとの連携を高め、農作業にかかるコストと環境負荷の最小化に取り組んでいきます。

■ クボタトラクタの自動操舵・無人運転機能

自動操舵機能

直進またはカーブ作業時のハンドル自動操舵が可能です。100mの直進で誤差10cm以内の高い直進精度を実現しています。**高精度な作業により、ムダな燃料消費を抑制することが期待できます。**

- ・直進アシスト(GS)機能：直進作業時のハンドル自動操舵機能
- ・オートステアリング機能：直進またはカーブ作業時のハンドル自動操舵機能



GS機能搭載のクボタトラクタ グラノバ(NB21GS)による直進作業試験。
左側がトラクタ操縦初心者による手動操舵、右側が自動操舵。熟練者でも直進精度を保つことは、負担の大きな作業となる。

無人運転機能

有人監視下におけるリモコンによる遠隔指示で、作業開始・停止が行えます。高度なGPSと自動運転技術により、精度の高い耕うん、代かき作業が可能です。**高精度な作業により、ムダな燃料消費を抑制することが期待できます。**



アグリロボトラクタによる有人機・無人機の2台による協調運転作業試験

■ 作業機・KSASとのさらなる連携

作業機との連携

トラクタと作業機の間で走行速度やエンジンの回転数等の情報を交換し、連動制御する技術の実現に取り組んでいます。走行速度と作業機の動作を最適に調整することで、**ムダな燃料消費を抑制することが期待できます。**

KSASとの連携

KSASにおける自動運転農機の稼働支援システム構築に取り組んでいます。作業者が自動運転トラクタに施肥計画などを送信するだけで、最適な走行ルートで無人作業することが可能となります。**計画に基づく適切な肥料散布で土壌・水質汚染を防止し、さらに最適ルートを走行することにより、ムダな燃料消費を抑制することが期待できます。**

今後は、KSASを通じた他の農機・農業関連機器との情報共有と、さらなる自動化や自立制御の実現により、農業にかかるコストと環境負荷の最小化に取り組んでいきます。

