

**産業構造審議会
環境部会 地球環境小委員会
電子・電機・産業機械等WG 資料**

～対応エンジン開発の課題～

2013年6月4日

一般社団法人 日本農業機械工業会

特殊自動車の特殊性について

対応エンジン開発の課題は、以下に挙げる特殊自動車の特殊性に依るところが大きい。

①機体寸法に機能上の制約がある。

- 作業性能確保の上で必要な機体寸法の要件が個別の機械毎にあり、これらの要件を満足させる必要がある。特に農業用機械は作物に傷を付けない等の理由により、ボンネット内にエンジン、吸排気系をレイアウトしており、これらによる排出ガス発散防止装置の大幅な構造上の変更が予想されることから設計上のハードルは高い。

①ー1 トラクタの場合

- 一般的にエンジンおよび排気系は車体前方のボンネット内にレイアウトされており、後処理装置の装着等でボンネット形状が大型化した場合には以下の問題をクリアする必要がある。逆にこれらをクリアできない場合には商品として成り立たなくなる可能性もある。

機体寸法上の制約について

(トラクタの場合)

・視認性(高さ、幅の制約)

- ▶トラクタでは作業面、安全面からも自動車にはない視認性が要求される。ボンネット上の視界はなるべく手前が見えるようにデザインされており、ボンネットサイドについては前輪がどこを通っているか見える必要がある。トレッドについては作業により決まっており、最低トレッドで前輪が見える必要がある。



畦に沿って作業を行う時など、運転者視点からの前輪視認性(タイヤが見えること)が要求される。



運転者視点からの前方視認性(農水省の型式検査・安全鑑定では、欧州の基準74/347/EECに準じた視認性が要求されている。)

機体寸法上の制約について (トラクタの場合)

・作業性(幅、長さの制約)

- ボンネットの幅を拡幅すると、かじ取り時にトラクタの前輪がボンネットに接触しやすい距離となるため、操舵角が小さくならざるを得ず(ハンドルの切れ角が小さく)、回転半径が大きくなって小回りが利かず、農作業に制約、支障が発生する。
- また、エンジンルームが長くなるとホイールベースが長くなり回転半径が大きくなるため、ロータリー作業で例えると、未耕地が増えることにより枕地処理が増え作業効率が低下する。



右切り、左タイヤ上がり(凸凹面での旋回時)



左写真の拡大(左タイヤの隙間)



左切り、左タイヤ上がり(凸凹面での旋回時)



左写真の拡大(左タイヤの隙間)

機体寸法上の制約について (トラクタの場合)

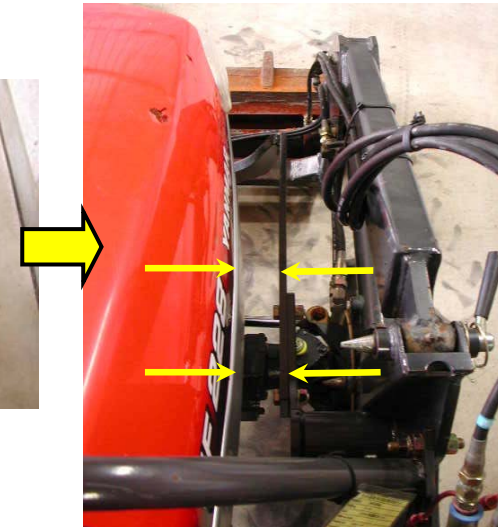
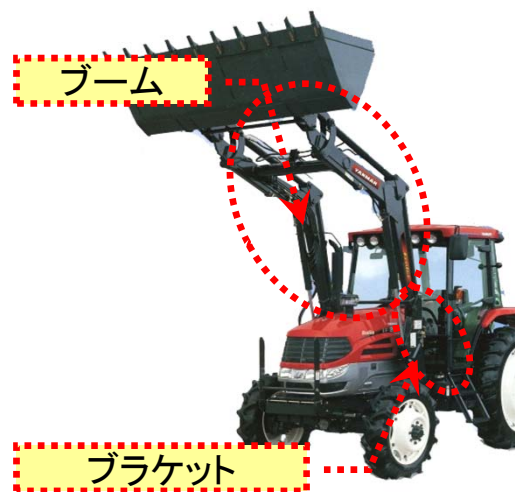


➤ 隣接耕うんをするため、タイヤの切れ角を大きくして、回転半径を小さくしている。

機体寸法上の制約について (トラクタの場合)

・作業機の装着性(幅の制約)

- トラクタの主要な作業機としてフロントローダがあるが、これはトラクタ用作業機メーカーが製造しており、ボンネット幅・長さがほぼ同等のため、ブーム自体は各社トラクタに共通で取付ブラケットのみトラクタに合わせている。しかし、排ガス発散防止装置等によりエンジンルームの幅が変わるとブームがそれに合わせて変わらざるを得ず、作業機メーカーを巻き込んだの変更となり、互換性も損なわれる。



左写真の拡大

機体寸法上の制約について

(コンバインの場合)

①ー2 刈取脱穀作業車(自脱型コンバイン)の場合

一般的にエンジンおよび排気系は運転席下にレイアウトされている。

・作業性(幅の制約)

- 19kW以上のエンジンを搭載したコンバインは3条刈り以上となり、全面刈となっている。従って刈り取り幅以上に機体の幅を大きくできない。エンジンルームの幅が大きくなると機体の幅が大きくなり、未刈側の稲の脱粒が生じたり、畔際の作業が出来なくなる。

・作業能率(幅、長さの制約)

- 上述のように、幅による畔際の作業性は能率に大きく影響し、また長さは旋回場所を確保するための刈り取り時間が増えることにより能率に影響する。

機体寸法上の制約について (コンバインの場合)



- 稲・麦を踏みつけたくないよう、機体幅は刈取幅を考慮した設計となっている。
- 畦際にブロック塀などがある場合でも、塀際まで刈り取れる構造になっている。

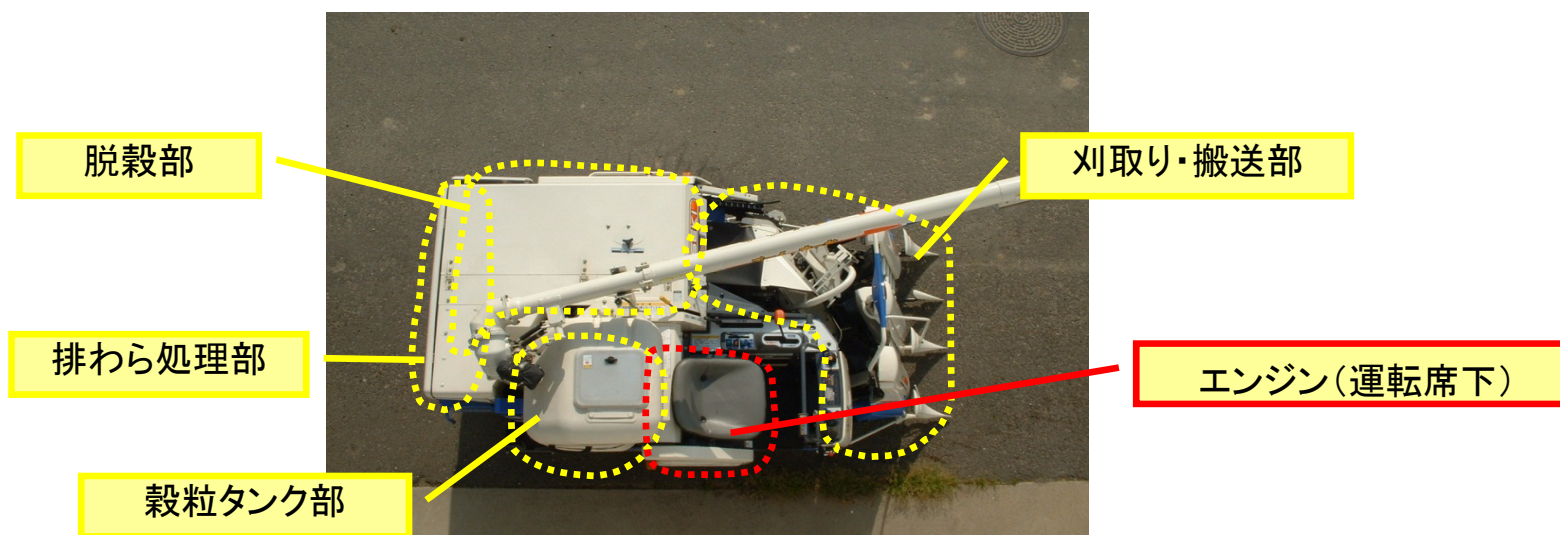


機体寸法上の制約について

(コンバインの場合)

・機械の構成(エンジン位置の制約)

- 現在、穀粒タンクによる作業形態が確立し、各社共運転席の下部にエンジンが配置されている構成となっている。現状では、座席下部以外にエンジンの設置場所を考えられない。
- また、排ガス防止装置を付けるために、現在の位置で高さが高くなり、重心の位置が上がると保安基準の静的転倒角 30° の適合が難しくなる。



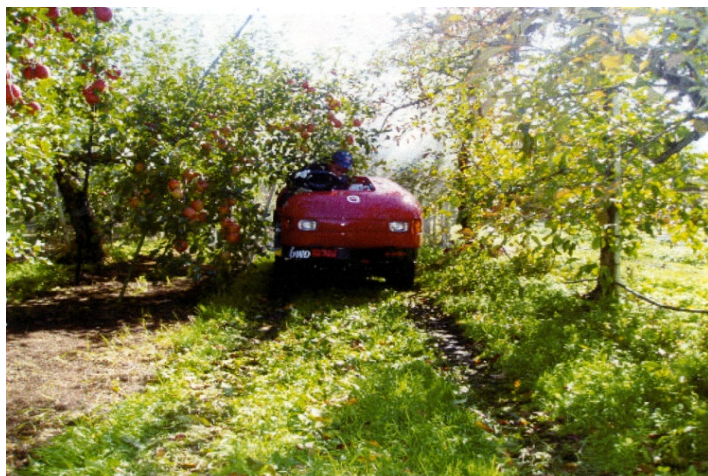
機体寸法上の制約について

(スピードスプレーヤの場合)

①ー3 農業用薬剤散布車(スピードスプレーヤ)の場合

・作業性

- スピードスプレーヤは果樹の枝の下から薬剤を送風噴霧して防除を行うため、低床となっている。また、果樹の間や山間地の狭い走路を走行するため、機体幅も現状から大きくできない。
- 長さについても、狭い果樹園の間で旋回する必要があるため、長くすることは大きな欠点となる。現状では高さ1.4m程度以下が要求され、果実や枝葉を傷つけないために機体表面は大きな曲面構造となっている。



冷却の問題について

- 主な農機の特徴を述べたが、これ以外の農機も使用目的により車体形状、要求事項が異なるため、エンジンの搭載位置や吸排気系の取り回し等、個々の機械毎に要求条件を満足する必要がある。

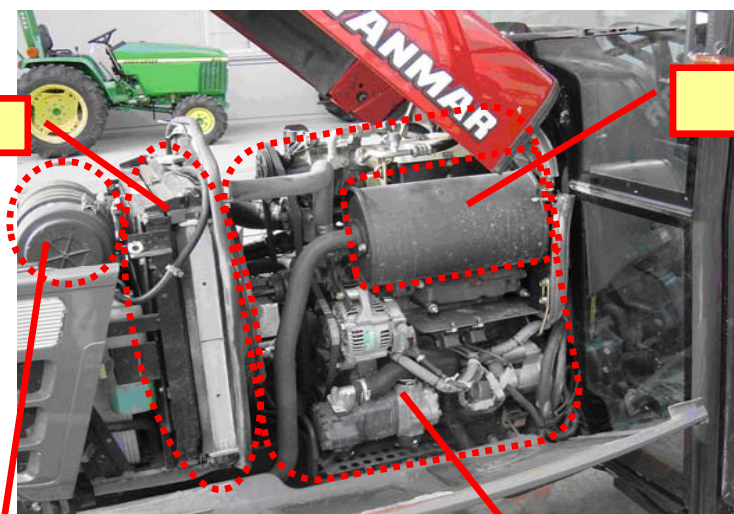
②走行風による冷却が望めない。

- 走行が目的でなく作業が目的であるため車速が遅い、あるいは止まった状態で作業をする等の理由により自動車のように走行風による冷却が望めない。
- そのため、クールドEGRの廃熱処理、更には後処理装置等をボンネット内にレイアウトすることにより、エンジンルーム内の温度上昇の対応が必要である。
- これら冷却性能悪化への対応のために通常はラジエータ容量やファンの大きさ、回転数のアップを図ることとなるが、結果としてこれらを収めるため、あるいは騒音対策等の関係からエンジンルームのサイズ(長さ・幅・高さ)を大きくせざるを得ないことに繋がる。

冷却の問題について (トラクタの場合)

②ー1 走行風による冷却が望めない。トラクタの場合

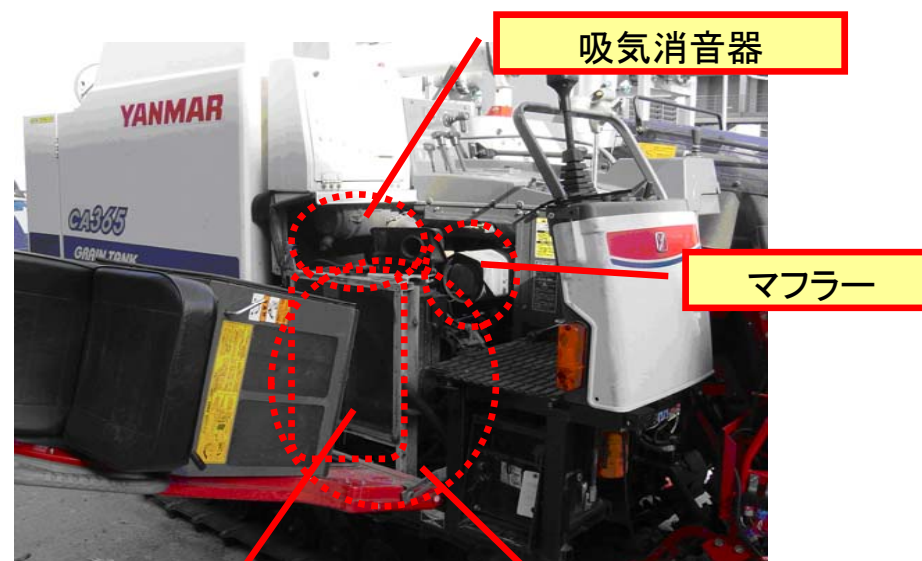
➤作業速度： 耕うん作業時（ロータリ） 1～2km/h



冷却の問題について (コンバインの場合)

②-2 走行風による冷却が望めない。～ 刈取脱穀作業車(自脱型コンバイン)の場合

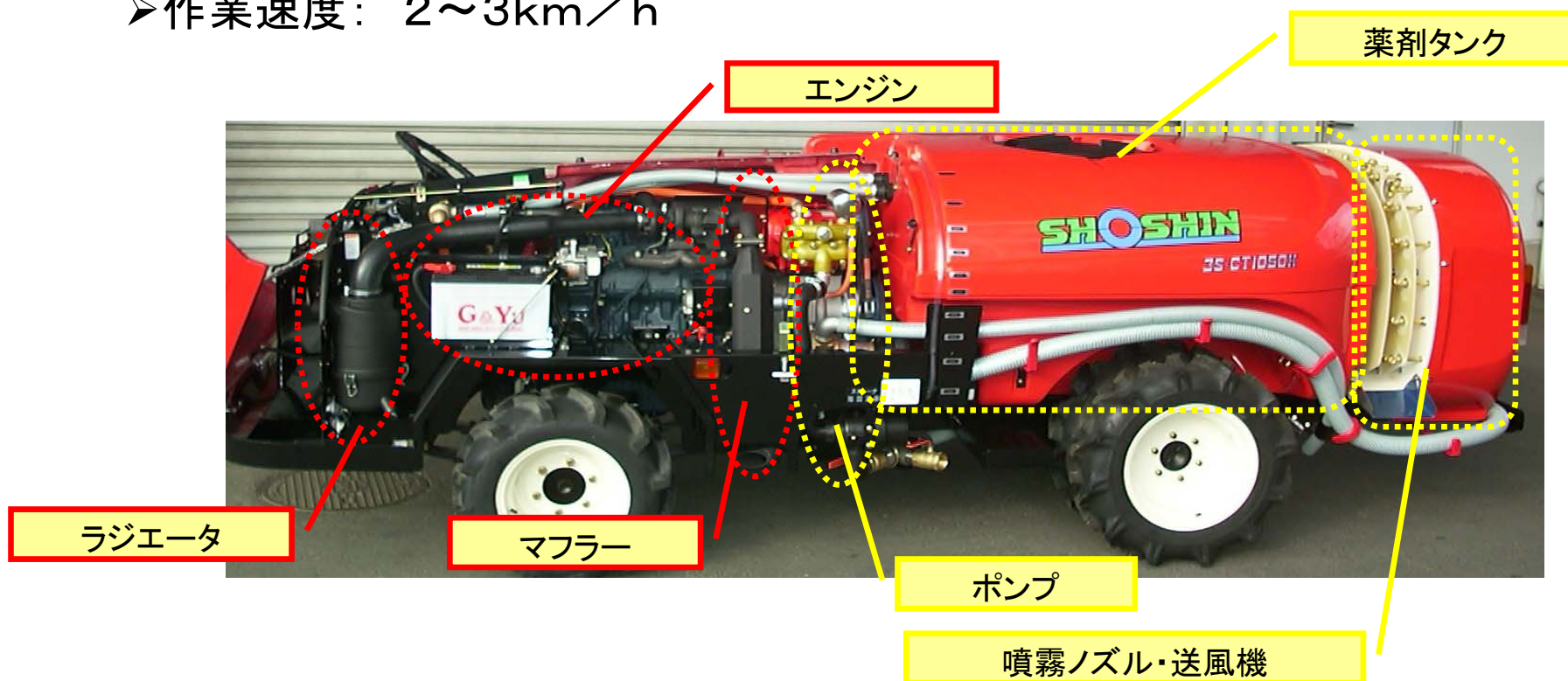
➤作業速度: 1～2km/h



冷却の問題について (スピードスプレーヤの場合)

②ー3 走行風による冷却が望めない。～農業用薬剤散布車(スピードスプレーヤ)の場合

➤作業速度： 2～3km/h



その他の課題について

③稲藁等への引火等の熱害対策が必要である。

- コンバインでの刈り取り作業等の可燃物が傍にある環境での作業もあり、エンジン、排気系の熱対策を施す必要がある。

④エンジンと車両の開発／製作者が異なる。

- エンジンの開発リードタイムは対応技術によって異なると思われるが、農業機械としてはエンジンの基本仕様が確定してから開発に1～2年、試験については季節商品であるが故に最低1年あまりの期間が必要で、農業機械だけのリードタイムは最低3年必要と考える。
- ただし、これはエンジンの対応技術が農業機械側に影響が少ない場合で、後処理装置が必要となると大幅な設計変更や基本設計の見直しが必要な場合は、さらに5～7年程度の期間が必要となる。主な農機の特徴を述べたが、これ以外の農機も使用目的により車体形状、要求事項が異なるため、エンジンの搭載位置や吸排気系の取り回し等、個々の機械毎に要求条件を満足する必要がある。

その他の課題について

⑤吸排気系の設計、部品選定／購入は車両メーカーが行う。

- エンジンメーカーは吸排気圧力の上限値を指定し、車両メーカーはその上限値を満足し、且つ車両の制約条件を考慮して吸排気系の設計、部品選定／購入を行っているが、後処理装置が必要な規制が実施された場合には、従来のビジネスモデルの変更を余儀なくされる。

⑥一つの車両に複数のエンジン型式を搭載することが多い。

- 規制の出力レンジを跨ぐエンジンが一つの車両に搭載される場合などは、まったく違うエンジンとなることも予想され、さらに開発期間を要する。

その他の課題について

⑦季節商品が多い

- 農業機械は季節商品が多くフィールドテストの時期が作物、あるいは作業により限定されるため、他の産業機械より開発、試験期間を要する。
- また、年間の稼働時間が短い。

機種名	年間稼働時間
トラクタ	59時間 *1
刈取脱穀作業車	25時間 *1
農業用薬剤散布車	概ね50時間(個人) ～100時間(共同)程度 *2

*1 「オフロードエンジンからの排出ガス実態調査」(平成14年、環境省)

*2 日農工調べ

その他の課題について

⑧多品種少量生産である。

- 農業機械は特定の作物あるいは地方に絞った製品も多く、多品種少量生産であるため、開発、生産の工数がかかる。

⑨中小企業の本機メーカーが多い。

- 特定の作物に絞った特殊な機械を手がける地元メーカーも多数あり、エンジンシステムの大きな変更は、これらの少量生産メーカーにも多大な影響を及ぼす。