

キルギス共和国・カザフスタン共和国  
キルギス農業省  
キルギス農業大学  
カザフスタン農業省

キルギス共和国・カザフスタン共和国

広域酪農地域向け農業機械  
普及促進事業報告書

平成 27 年 3 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 IHI スター

民連
JR
15-032



## 目次

### I. 事業の背景

1. 対象地域・都市が抱える社会・経済開発における課題の現状	5
1-1. キルギス共和国	5
1-2. カザフスタン共和国	5
2. 事業の背景と成果	6
2-1. 事業実施の背景	6
2-2. 本事業の実施による成果	6
3. 普及対象とする製品技術と主な販売実績	7
3-1. 普及対象とする技術	7
3-2. 国内外における販売・導入実績	7
4. 本事業の概要	8
4-1. 本事業の目標	8
4-2. 本事業実施予定期間	8
4-3. 事業の実施体制と役割分担	8
4-4. 現地活動の実施計画	9
4-5. 本邦受入活動の実施計画	9
4-6. 機材と輸送計画	9

### II. 本事業（民間技術普及促進事業）の活動報告

1. 現地活動の実施概要	10
2. キルギス共和国における第1回現地活動の報告	10
2-1. 出荷日程および物流について	10
2-2. 現地の通関に関して	11
2-3. キルギス農業大学におけるトレーニングについて	11
2-4. 実機を用いたデモンストレーションについて	12
2-4-1. デモンストレーションの内容と評価について	12
2-4-2. IHI スター製小型農機の「ほ場適合性」と「市場適合性」に関して	13
2-5. キルギス農業土地改良省イベントにおける展示会参加	14
3. カザフスタン共和国における第1回現地活動の報告	14
3-1. カザフスタン展示会【Agro World】出展に関して	14
3-2. 販売店候補との面談	15
4. ウズベキスタンにおける現地調査報告	16
5. 第1回現地活動取りまとめと第2回現地活動に向けた課題	16
6. キルギス共和国における第2回現地活動の報告	17
6-1. 農業土地改良省訪問	17
6-2. アイルバンク訪問	17
6-3. キルギス農業大学訪問	18
6-4. 種畜牧場訪問	18
6-5. ユーラシアグループ訪問	19
6-6. 在キルギス日本大使館訪問	19
6-7. JICA キルギス共和国事務所訪問	19
7. キルギス共和国における第2回現地活動総括	19
8. カザフスタン共和国における第2回現地活動の報告	20
8-1. 農業土地改良省訪問	20
8-2. カズアグロファイナンス訪問	21
8-3. アスタナ農工大学訪問	21
8-4. 商工会議所面談	21
8-5. 農業電動化機械化研究所訪問	21

8-6.	ファーマーズユニオン訪問	22
8-7.	ユーラシアグループ訪問	22
8-8.	カンディ社訪問	23
8-9.	在カザフスタン日本大使館訪問	23
8-10.	JICA カザフスタン連絡所訪問	23
8-11.	丸紅株式会社アスタナ出張所訪問	23
8-12.	東京三菱 UFJ 銀行訪問	24
8-13.	カザフスタン共和国における第 2 回現地活動総括	24
9.	本邦招聘活動について	24
9-1.	本邦招聘の概要	24
9-1-1.	招聘者	24
9-1-2.	招聘日程	25
9-2.	(株) 農林中金総合研究所訪問	25
9-3.	農水省訪問	25
9-4.	丸紅株式会社訪問	26
9-5.	ジェトロ訪問	26
9-6.	株式会社 IHI 訪問	26
9-7.	IHI スター小山営業所訪問	26
9-8.	海老原牧場視察	26
9-9.	外務省・JICA との意見交換	27
10.	本邦招聘活動の総括	27

### III. 本事業実施後のビジネス展開の方向性検討

1.	ビジネスの概要	28
2.	ビジネスのターゲット市場	28
3.	ビジネスの実施体制	28
4.	キルギス共和国における今後のビジネス展開	29
4-1.	ビジネス展開の可能性と課題	29
4-2.	ビジネス展開のスケジュール	29
4-3.	販売計画	30
5.	カザフスタン共和国における今後のビジネス展開	30
5-1.	ビジネス展開の可能性と課題	30
5-2.	ビジネス展開のスケジュール	30
5-3.	販売計画	31
6.	ビジネス展開における留意点	31
6-1.	ディーラを選定について	31
6-2.	サンプル機を用いた市場適合性の確認について	32
6-3.	安全、人材育成、メンテナンスについて	32
6-4.	競合の状況	33
6-4-1.	競合の状況	33
6-4-2.	競合に対する優位性	33
6-5.	導入コストの課題と解決策の方向性	34

### IV. ビジネスを通じ期待される開発効果

1.	対象国・地域・都市の社会・経済開発への貢献可能性	35
1-1.	老朽化した農機の更新に関する問題の解決	35
1-2.	サービス体制の構築による機械稼働率の改善	35
1-3.	サービススタッフの育成（正しい知識を持った技術者の教育・育成）	36
1-4.	環境負荷の低減と経済性（燃費・CO2 排出）	36

1-5. 対象国の農業分野の強化	36
2. ビジネス展開方針と我が国政策との整合性及び国内地域経済活性化への貢献可能性	37
V. 現地 ODA 事業との連携可能性	38

## 図表

- 図 1. キルギスにおける農業機械の経過年数
- 図 2. カザフスタン共和国南部およびキルギス共和国北部
- 図 3. カザフスタン共和国におけるトラクタの国内生産台数と輸入台数の推移
- 図 4. 事業の実施体制
- 図 5. ビジネスの実施体制

- 表 1. 粗飼料収穫の一貫機械化体系を実現する小型牧草収穫機群
- 表 2. 小型牧草収穫作業機の主な販売実績（海外）
- 表 3. 現地活動の実施計画
- 表 4. 本邦受入活動計画の内容
- 表 5. 現地活動の実施状況
- 表 6. 主な訪問先（キルギス共和国）
- 表 7. 輸送計画と実績
- 表 8. ほ場状況および作業データ
- 表 9. 主な訪問先（カザフスタン共和国）
- 表 10. 主な訪問先（キルギス共和国）
- 表 11. リースの種別と内容
- 表 12. 主な訪問先（カザフスタン共和国）
- 表 13. 訪問先と日程
- 表 14. ビジネス対象となる市場
- 表 15. キルギス共和国におけるビジネス展開スケジュール
- 表 16. キルギス共和国における販売計画
- 表 17. カザフスタン共和国におけるビジネス展開スケジュール
- 表 18. カザフスタン共和国における販売計画
- 表 19. IHI スター製農機（日本製）と外国製農機（他国性）の比較
- 表 20. キルギス共和国における ODA 事業との連携可能性
- 表 21. カザフスタン共和国における ODA 事業との連携可能性

## 附則

- 附則 1. 農業機械の現状（カザフスタン共和国国家構想アグリビジネス 2020 より抜粋）
- 附則 2. キルギス農業大学において開催したトレーニング資料

# I. 事業の背景

## 1. 対象地域・都市が抱える社会・経済開発における課題の現状

### 1-1. キルギス共和国

キルギスでは、ソビエト崩壊に伴い農家のほとんどが小規模農家となったが、ソビエト時代の老朽化した大型農業機械を使い続けているケースが多く、こうした農業機械の不足や老朽化が、農産物生産増加や生産性向上を阻害し、競争力低下を招く要因となっている。通常、農業機械は耐用年数が長くても10年程度であるが、同国で使用されているトラクタやコンバインといった農業機械は1990年以前のもが多く、ソビエト崩壊後20年以上経過した現在では著しく老朽化しており満足に稼働させることが困難な状態にある。そのため、近い将来これらの機械の運用は危機的状況を迎えることが予想される。

こうした状況から、農業機械の更新需要が見込まれる一方、キルギス共和国で販売されているベラルーシ製トラクタ（80ps）は本体だけで500万円以上するため、小規模農家は購入することが出来ない。また、比較的安価な中国製トラクタは故障の多さと修理費・部品代の高さから敬遠されつつある。傾斜の多い地形条件、狭小な区画、小規模な経営規模から、安価で小型・高性能・メンテナンスフリーの農業機械を求める農家が多い。

IHI スターが得意とする小型牧草収穫機は、旋回性能にも優れ多様な区画に対応可能なほか、メンテナンスが容易で故障も少なく、大型・中型農機と比較して圧倒的に安価である。このため、同国の需要に対応可能であり、競合他社も限りなく少ない状況にある。

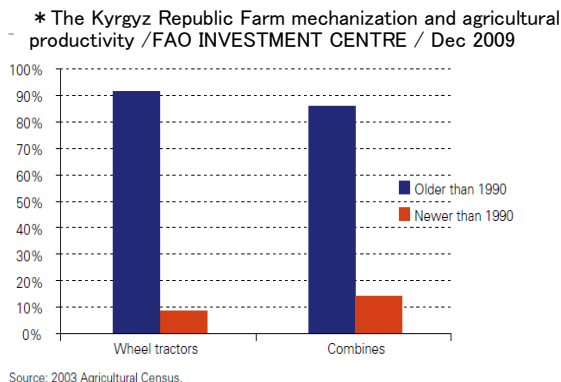


図1. キルギスにおける農業機械の経過年数



ソビエト時代の農業機械 (キルギス国)

### 1-2. カザフスタン共和国

カザフスタンでは年々生乳生産量が低下しており、酪農の振興が喫緊の課題となっている。このため、農業土地改良省は畜産専任の副大臣を配置するなど、酪農の振興を重要な施策に位置付けており、農業機械購入の際の半額補助等の強力な支援策も開始しつつある。

酪農生産の基本は良質な飼料の確保であるが、ソビエト崩壊後には牧草生産に対する適切な振興策が実施されてこなかったため、粗飼料の生産性向上が著しく低下している状況である。このため、現存する優良農地における牧草、特にアルファルファなどマメ科牧草の生産性向上はカザフスタンの酪農を振興するにあたってのファーストステップとなる。

カザフスタン南部では、区画規模1~2haの水田で水稻栽培が行われ、この輪作体系にはマメ科牧草が組み込まれている。しかし、カザフスタン共和国に進出しているジョンディアやベラルーシなどの農業機械メーカーは大型・中型の農業用作業機を中心に扱っており、こうした小区画水田における牧草栽培に適した小回りのきく牧草作業機は普及していない。現地の農家や農業企業は区画に適さない大型機械により効率の悪い作業や刈り残しなど生産性の低下を余儀なくされているため、作業効率が良く比較的安価な輸入農業機械の購入を要望している。

また、カザフスタンでは現在でもソビエト時代の農機が多く利用されており、近代的な農業への転換を目指して農機の20-80%を補助する制度が2013年、11月より開始されている。このため、



図2. カザフスタン共和国南部およびキルギス共和国北部

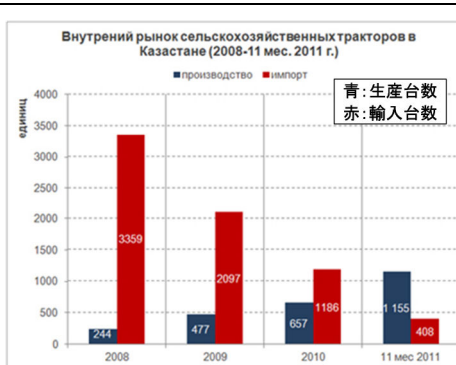
今後数年間に亘り、大規模な農業機械需要が出現することが見込まれる。

#### <附則 1. 農業機械の現状（カザフスタン共和国国家構想アグリビジネス 2020 より抜粋）>

・2010年のカザフスタンにおける主要農業機械保有のうち、保有台数はトラクタが156,656台と最も多く、耐用年数10年（減価償却期間）を超過している機械は全体の93.4%を占める。

・2008-2011年におけるトラクタの国内生産台数と輸入台数の推移をみると、輸入台数は毎年大幅に減少しているのに対し、国内生産台数は増加傾向にある。2011年（11ヵ月）にはついに逆転し、国内生産台数1,155台に対し輸入台数は408台となった。

・ロシアの農業機械メーカー「ROSTSEL MASH」が、2012年にカザフスタンのコクシュタウにコンバインの現地組み立て工場「Bektop」を稼働させ年間200台の生産を行っていることから、今後もカザフスタン国内での農機生産台数が拡大していく可能性がある。



\*出所: <http://www.brief.kz/blog/?p=2039>

図 3. カザフスタン共和国におけるトラクタの国内生産台数と輸入台数の推移

## 2. 事業の背景と成果

### 2-1. 事業実施の背景

IHI スターは IHI グループの一員として、これまで継続的に国際市場への展開に取り組んできており、今後も海外展開を経営の重要な戦略として位置付けている。

酪農畜産が盛んで農地面積も広いロシア・CIS 諸国は、牧草作業機を主力商品とする IHI スターにとって今後の海外販売拡大に向けた最重要地域であり、本事業の活用により、ロシア及び中央アジアにおける事業展開の加速を目指している。中央アジアでは農機導入による農業生産性向上が望まれており、農業機械のニーズが強いことを先行調査等で確認済である。特にキルギス共和国・カザフスタン共和国の小規模農家では IHI スターが得意とする小型牧草作業機が必要とされており、現地のニーズに応えることが可能と考えている。

キルギス共和国は民間企業の購買力が限られるため、農機普及促進のためには農業土地改良省等政府関係機関の理解・協力が不可欠である。カザフスタン共和国についても、新たな商流づくりにはやはり政府関係機関からの理解が求められる。そのため、現地活動と併せて要人招聘による関係構築を図ることで、対象国の開発課題に資するとともに、IHI スターの中央アジアにおける事業展開の足掛かりとすることが本事業の目的であった。

### 2-2. 本事業の実施による成果

#### a. 現地活動の成果

- ・IHI スター小型牧草収穫機械のトレーニング・デモンストレーション開催による機能・性能等の理解の促進
- ・実機の展示等による現地市場ニーズ、課題の詳細把握
- ・カウンタパートの発掘、事業後の具体的ビジネス展開の掌握

#### b. 本邦受入活動の成果

- ・農業機械製造の現場視察による IHI スター農業機械の品質レベルの理解
- ・現場における実機を用いた具体的な説明と意見交換の実施による両国との関係構築・深化

#### c. 対象国において認識された課題

- ・ソビエト時代に導入された農業機械の老朽化、稼働・生産性の低さ
- ・部品供給、メンテナンス、アフターサービス体制の問題
- ・小規模農家向けの農機の品質の低さ、機械化体系が構築されないことによる農作業の生産性の低さ。

#### d. 普及対象技術の有効性の確認

- ・取扱説明書の充実や操作・調整のしやすさなどの高いユーザビリティや、モノを大事に使うことによる寿命の長期化と維持管理コストの低減化という考え方は、農業機械化が遅れている

る地域に今後農機を浸透させるのに有効な考え方であり、経営規模の小さい農家に受け入れられる。

e. 期待される開発効果

- ・小規模農家向け小型農業機械の投入による機械化率の底上げと経営の安定化
- ・農業生産性の向上による農作物生産高・輸出高の増大

3. 普及対象とする製品技術と主な販売実績

3-1. 普及対象とする技術

本事業の普及対象技術は、粗飼料収穫の一貫機械化体系（刈取～集草～梱包）を実現する小型牧草収穫作業機群が対象技術である。

表 1. 粗飼料収穫の一貫機械化体系を実現する小型牧草収穫作業機群（刈取～集草～梱包）

作業	機種	製品・技術の特徴	主な仕様
牧草刈取	ディスクモア 型式：MDM1345 	ナイフを装着した円盤(ディスク)を2枚装備した刈取部を持ち、円盤を高速回転させながら前進して、トラクタ右側方の牧草を刈取る。移動時は手動ハンドルでトラクタ機体幅に折りたたむことができる。作業速度が高速(6-12km/h)の為、限られた収穫適期に効率よく作業が可能である。	刈取幅：125cm ディスク数：2 ナイフ数：3枚/ディスク 作業速度：6-12km/h 作業能率：63~127a/h 適応トラクタ： 18-37kW(25-50PS)
牧草拡散 集草	ジャイロレーキ 型式：MGR2630 	ディスクモアで刈り取った牧草の乾燥促進、およびヘーベラによる梱包作業に適した集草列を作る為に使用する。先端に爪(ティン)を装着したアームがカム機構により位相を変えながら回転し、ティン先端の動きによって牧草を拡散・集草する。レバー操作とタイヤ位置を変えるだけで簡単に作業切り替えを行うことができる。	アーム数：6 ティン数：2本/アーム 拡散作業時 作業幅：175cm 作業速度：5-8km/h 作業能率：65-100 a/h 集草作業時 作業幅：260cm 作業速度：4-8km/h 集草作業：80-155 a/h 適応トラクタ： 13-29. kW(18-40PS)
牧草梱包	ヘーベラ 型式：THB2071 	ジャイロレーキで作った集草列を拾い上げながら、往復運動するプランジャ(圧縮部)で、連続的に牧草を四角柱形状に圧縮梱包(ベール)し、後方に排出する。圧縮後の容積は半分以下になり、輸送効率の向上・保管スペース節約が可能となる。また、ベールの個数は給餌の際に分量の目安となるため、乳牛個体毎の給餌量の管理が可能となる。	梱包サイズ(縦)：32cm " (横)：42cm " (長さ)：30-100cm ピックアップ幅：144cm 結束方式：トワイン紐 作業能率(牧草)： 8-10 ton/h 適応トラクタ： 11-33kW(15-45PS)
トラクタ	トラクタ 型式：ST330 	米国排ガス規制 US EPA Tier3 に合致に合致した、日本製の高性能・低燃費ディーゼルエンジンを搭載したトラクタ。ミッションは9×3速の変速を持ち、作業状態に適応した作業速度を選択できる。安全フレームは欧米安全規制(機械指令)をクリアし、横転事故の際に運転手を守る設計。	エンジン馬力：22.4kW (30HP) 排気量：1,496cc 燃費： 65%負荷率-4.7L/h 100%負荷率-6.7L/h

3-2. 国内外における販売・導入実績

IHI スターの小型牧草収穫作業機は、日本国内の小規模酪畜産農家に広く導入されている。海外では、東南アジア諸国・中国・ロシア・北米・欧州諸国・インド等に導入されている(詳細は表2. 小型牧草収穫作業機の主な販売実績(海外)を参照)。例えば、タイではヘーベラを導入することで、稲ワラを家畜の飼料として利用できるようになり、さらにベールを販売するビジネスが成立し、家畜の餌不足の解消・ベラ購入者の収入の増大(IHI スターの現地調査では、1年に20,000ベール梱包するユーザで600-900万円の実収入があった)等が見られた。2008-2013年の6年間で、計1,004台のヘーベラを輸出し、輸出金額は753百万円である。



中央アジアと営農形態に近い中国の内モンゴル・新疆ウイグル地区でも、同様に牧草のペールを販売するビジネスが成立している。同地区は乾燥地域のため粒子が細かい土埃による機械各部の過度の摩耗や耐防塵性不足が問題となったが、現地環境に適合した仕様に改良設計を実施し高評価を得ている。IHI スター現地合弁会社である上海スターの2013年の同地区におけるヘーベラ販売台数は、401台である。

また、ベトナムにおいては従来安価な中国製品が流通していたが、品質やサービスの問題で作業適期に機械が故障により長時間停止してしまうため、ユーザは当初見込んだ収益を上げることができなかった。IHI スターでは破損頻度が高い部分の改良設計を行い、更に現地技術指導・メンテナンス指導などを実施し、機械の安定稼働による収益確保を実現することで、継続的な販売拡大に成功した。2013年は計92台の小型ロールペーラを輸出し、輸出金額は38百万円である。

ロシアへも同様のシナリオで2013年にヘーベラ・小型ロールペーラを計20台輸出し、輸出金額は9百万円である。極東地域その他、カザフスタンに近いシベリア内陸部への出荷実績もある。

IHI スター小型牧草機の海外売上は、2007年：28百万円、2013年：115百万円と大幅に伸長しており、今後も海外販売に力を入れて行く方針である。

表2. 小型牧草収穫作業機の主な販売実績（海外）

国・地域	問題点	対応内容	効果・評価	販売実績
タイ	家畜飼料としての稲ワラが流通しにくい環境にあった	大手ディーラを通してヘーベラを推進。現地仕様に改良、納入指導・サービス講習を実施	家畜の餌不足解消。ペールを販売するビジネスが確立。2万ペール/年で600-900万円の実収入	ヘーベラ 2008-2013年 合計1,004台 753百万円
中国 内モンゴル 新疆ウイグル	中央アジアと営農形態に近い。乾燥土壌による摩耗・耐防塵性に問題	現地に合う仕様に改良設計を実施	高評価を得、現地合弁・上海スターの販売が拡大	ヘーベラ 2013年 2地区合計401台
ベトナム	安価な中国製品が作業適期に長時間故障。収益が上がらず	現地仕様に改良、納入指導・サービス講習を実施	収益確保が実現され、販売が拡大	小型ロールペーラ 2013年92台 38百万円
ロシア	同上	現地に合う仕様に改良設計を実施。	現地ディーラから信頼を得、新ビジネスがスタート	小型ロールペーラ・ヘーベラ 2013年20台 9百万円

#### 4. 本事業の概要

##### 4-1. 本事業の目標

- 小型牧草収穫機械の市場性見極めおよび現地パートナーの選定
- 相手国政府関係者との関係構築
- 現地人材への農業機械の使用方法・メンテナンス方法の伝授
- 現地での商流確立

##### 4-2. 本事業実施予定期間

2014年8月～2015年3月

##### 4-3. 事業の実施体制と役割分担

- IHI スターは、農業機械に関わるすべての業務を担う。また親会社である（株）IHIのグローバルビジネス統括本部および関連会社の（株）IHI シバウラは、IHI スターと連携して本事業の支援を行う。
- 帯広畜産大学西崎特任教授（兼 北海道バイオマスリサーチ（株）取締役）は、農業機械導入に関し専門家の見地からアドバイスを行う。また西崎特任教授は JICA 草の根プロジェクト（キルギス有機農業普及）事務所をキルギス国立農業大学内に有し、現地人脈を通じた地域情報の詳細収集を行う。

- c. (一社)北海道総合研究調査会は、キルギス・カザフスタンにおける政策・制度面等に関する調査及び現地関係機関との調整を担う。

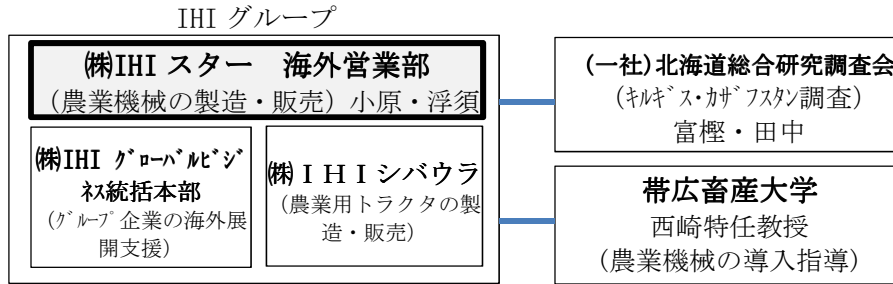


図 4. 事業の実施体制

#### 4-4. 現地活動の実施計画

現地活動においては、政府関係者、農業機械販売ディーラ、酪農関係者などを幅広く募り、農業機械のデモンストレーションを実施する。両国政府機関へのコンタクトは、(一社)北海道総合研究調査会の現地ネットワークを活用する。また実証活動として、農業機械を使用する前提となる区画の形状・傾斜の程度・土壌条件などを確認し、現地環境と IHI スター製農業機械との適合度合いをみる。継続的な農業機械の導入・普及のため、今後のメンテナンス面も含めた体制構築を検討する。

表 3. 現地活動の実施計画

項目	第 1 回現地活動	第 2 回現地活動
目的	・相手先との関係構築 ・農業機械導入による実証	・相手先との関係構築 ・農業機械のデモ・セミナーによる PR
調査時期	2014 (H26) 年 8 月	2014 (H26) 年 10 月
対象国	キルギス共和国	カザフスタン共和国
カウンタパート (相手先)	・キルギス農業土地改良省 (State Pasture Department) ・農業機械の輸入代理店	・カザフスタン農業土地改良省 ・農業機械取扱業者(ディーラ等) ・農業企業 (酪農家)

#### 4-5. 本邦受入活動の実施計画

対象国の要人 4 名を招聘し、IHI スター 工場の見学および意見交換会の実施により、製品品質とメンテナンス面の優位性について理解を得、両国との関係構築・深化を図る。活動概要は以下のとおり。

表 4. 本邦受入活動計画の内容

項目	内容
受入時期	2015 (H27) 年 1-2 月
対象者	キルギス共和国：農業土地改良省(State Pasture Department)1 名、輸入代理店 1 名 カザフスタン共和国：農業土地改良省 1 名、ディーラ 1 名
受入場所	㈱IHI スター (北海道千歳市) を中心とする北海道内関係組織
実施内容	IHI スター工場見学、農業関係者等との意見交換、農作業時の安全指導

#### 4-6. 機材と輸送計画

ディスクモータ、ジャイロレーキ、ハーベラ、小型トラクタをキルギス共和国およびカザフスタン共和国に輸送し、トレーニング、デモンストレーション、展示を実施する。現地でのデモンストレーションに必要な農業機械は、IHI スター千歳工場より大陸 (ロシアもしくは中国) へ出荷し、陸送にてキルギス共和国まで搬送する。

## II. 本事業（民間技術普及促進事業）の活動報告

### 1. 現地活動の実施概要

表 5. 現地活動の実施状況

項目	第1回現地活動	第2回現地活動
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相手先との関係構築</li> <li>・農業機械導入による実証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相手先との関係構築</li> <li>・金融制度・政策に関する情報収集</li> </ul>
調査時期	2014年10月20日～2014年11月17日	2014年11月25日～2014年12月10日
対象国・地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>① キルギス共和国ビシュケク市および近郊</li> <li>② カザフスタン共和国アルマティ市</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① キルギス共和国ビシュケク市</li> <li>② カザフスタン共和国アルマティ市およびアスタナ市</li> </ul>
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キルギスでの機械受け入れと通関実務の確認</li> <li>・カザフスタンでの展示会出展とビジネスパートナー、市場情報等の情報収集</li> <li>・キルギス農業大学でのトレーニングとデモンストレーションの実施</li> <li>・農業土地改良省イベントでの実機展示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第1回の調査結果を基に、今後のビジネスパートナーとの面談</li> <li>・農業土地改良省、ファイナンス関係者と面談し、日本への招聘者を絞り込み</li> </ul>
活動の主な対象者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農業土地改良省・農業大学</li> <li>・輸入代理店・農機ディーラー</li> <li>・酪農家・飼料販売関係者</li> <li>・JICA・商社・大使館</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農業土地改良省・農業大学</li> <li>・農機ディーラー</li> <li>・ファイナンス関係者</li> <li>・JICA・商社・大使館</li> </ul>

### 2. キルギス共和国における第1回現地活動の報告

第1回現地活動では主に実機導入（デモンストレーションおよびトレーニング）による課題の洗い出しと展示による評価の収集、相手先機関との関係構築を主な目的とした。

表 6. 主な訪問先（キルギス共和国）

種別	訪問先	日付	
現地系	政府関係	農業土地改良省農業機械化・燃料部	11/10
	大学関係	キルギス農業大学	11/10
	ディーラー	アック・イルビス社	11/5
		アフトマッシュ・ラディアトル社	11/14
	トポズ社	11/14	
日系	政府関係	在キルギス日本大使館	11/10
	JICA	JICA キルギス共和国事務所	11/10

#### 2-1. 出荷日程および物流について

現地でのデモンストレーションに必要な農業機械（ディスクモア、ジャイロレーキ、ハーベラー、トラクタ）は、IHI スター千歳工場より中国を經由し、陸送にてキルギスまで搬送した。トラクタは、(株) IHI シバウラ 松本工場より、石狩港CY（コンテナヤード）に直送し、当社から搬送したほか3台とコンテナに同梱とした。荷姿はビジネス開始時に想定しているものと同様、一部組立を想定した個別の金枠梱包とした。当初の輸送計画と実績は下記の通りである。

表 7. 輸送計画と実績

	ルート			輸送手段	計画			実績
					所要日数	累積日数	期日	期日
1	Ishikari 石狩	～	Busan 釜山	海路	10-14	10-14	9/14	9/14
2	Busan 釜山	～	Lianyungang 江蘇省連雲港	鉄道			9/25	9/25
3	Lianyungang 江蘇省連雲港	～	Huoguoosi ホルゴス (新疆)	鉄道	10-14	20-28	9/29 (発) 10/10 (着)	10/16 (発) 10/23 (着)
4	Huoguoosi ホルゴス (新疆)	～	Altynkol アルティンコル (カザフ)	鉄道	2-3	22-31	10/13	10/26
5	Altynkol アルティンコル (カザフ)	～	Bishkek ビシュケク (キルギス)	鉄道	4-5	26-36	10/18	10/29
6	Bishkek ビシュケク (キルギス)	～	最終仕向地 キルギス農業大学	陸路	2-3	28-39	10/20	10/31

実績としては、中国国慶節の影響により江蘇省連雲港で貨物が2週間取扱いされないまま放置され、予定より大幅に遅れて現地に到着した。輸送を担当した輸送会社によれば、間に韓国の輸送会社が入っており、また中国ロジスティックを通していているため日本からのコントロールが全くできず、日程のキャッチアップはおろかりアルタイムでの情報入手がほとんどできない状態であったとのことである。今後ビジネスベースでの輸送となった場合に、輸送日程の管理・把握に課題が残る。場合により、ビジネスパートナーとなる現地代理店とも協議が必要である。

#### 2-2. 現地の通関に関して

今回は貨物の受け入れ先がキルギス農業大学であり、輸入通関および輸送実務経験に乏しいことから、当社スタッフを現地入りさせ現地の受け入れ業務にあたらせた。今後のビジネス展開においては、パートナーとなる現地の農機販売代理店を設定する必要があるが、輸入実務に精通した代理店であれば問題はないと考える。ただし、日程については余裕を持った計画が必要である。

本事業で輸出した機材のうち、トラクタについてはエンジンを搭載しているため、通関上は自動車などと同じ扱いとなった。通関に際してはエンジンの種別・サイズ、生産に関する情報を記載した権利証明書(No. of Certificate of Title)が必要とのことであり、ビジネス開始時には事前準備をするなどの注意が必要である。

また、本事業の趣旨から本来免税扱いとしてキルギスに輸入されるべきであったが、事前の準備が悪く現地到着間際の対応となった。免税に必要な書類一式を揃えるのは煩雑な業務であり、かなりの時間を要した。結果として、カザフスタンでの展示会出展のためのスケジュールには間に合わないことが判明したため、現地で関税を一時払いし、現在キルギス税関に対して還付手続き中である。

#### 2-3. キルギス農業大学におけるトレーニングについて

11月11日-12日 キルギス農業大学の講師・学生らなど約10名に対して、トレーニングを実施した。実施した内容は以下の通りである。

- a. 飼料管理における基礎知識
- b. 各種機械のセールスポイントと構造、仕様
- c. 安全に関する注意事項
- d. 各種メンテナンス、調整におけるポイント
- e. 実機を用いた構造説明、調整



研修は大学の職員および学生を対象に実施したが、農業機械や牧草に関する基本的な知識はトレーニング実施前にすでに習得できていた。ヘーベラについては、旧ソ連時代にキルギス(首都ビシュケク)で生産されていたこと、また現在もこの機械が広く使われていることもあり受講者の機械に対する知識レベルは高く、作業についても実作業経験者ばかりであった。このためト

レーニングでは基本情報のほかに、より踏み込んだ機械技術の議論を行うことができ、持ち込んだ機材の今後の有効利用や牧草収穫技術の普及が期待できる結果になったと考えている。当社の持ち込んだ機材に対しては、機械の製造品質および設計品質について既存のロシア製、ベラルーシ製などと比べ品質が高いことを理解いただいた。



#### 2-4. 実機を用いたデモンストレーションについて

11月13日 13:30-15:30、ビシュケク郊外のキルギス農業大学関連ほ場において刈取りから収穫までのデモンストレーションを実施した。参加者は、主宰であるキルギス農業大学ルスペク学長および3名の副学長ら、教授、学生、JICAキルギス共和国事務所大山所長、大西企画調査員、キルギス農業土地改良省関係者、一般参加者を含め約100名であった。



デモンストレーションにあたっては、実施の数ヶ月前からは場の選定を開始し、時期に応じて数回にわたり現地調査を行っている。準備にあたってはキルギス農業大学の学長、副学長らをはじめ実務の窓口としてアセル国際担当部長、ダニスラン准教授らに多大の協力をいただいた。デモンストレーション後の講評でも、ルスペク学長のデモンストレーション機の性能に関する評価は高く、小型農業機械体系構築をイメージできたとのことであった。日本製農機の性能および技術品質の高さは、すでに前日までのトレーニングを通じて十分に認識されていたが、今回のデモンストレーションによりさらに深化・実証ができたと考える。



一方、現在キルギス農業土地改良省の職員は約70名程度で、農業機械化業務に関連する人員はわずかに4名である。キルギス農業大学はこの現状を察してか、キルギス共和国における農業機械化およびその普及の役割を担うことをめざしている。教育、訓練などで農家と接触し、JICA関連プロジェクトの農機施策を積極的に受け入れ土台を築こうとしている折の今回のデモンストレーションは、キルギス農業大学にとって前進の足がかりとなった。

##### 2-4-1. デモンストレーションの内容と評価について

デモンストレーションでのほ場および作業の状況は以下の通りである。

表 8. ほ場状況および作業データ

対象機種	項目	データ/条件
ほ場一般情報	面積	縦 100m × 横 25m
	牧草品種	マメ科牧草 (ルーサン類似の品種)
	ほ場の状態	刈取適期を大きく過ぎた状態
	草丈/ 含水率 (目算)	30-40cm/ 55-60% (目算)
ディスクモア (MDM1345)	作業時エンジン回転数	2400rpm
	作業速度 /PTO 回転数	9-10km/h / 540rpm
	刈取り高さ	7-10cm
ジャイロレーキ (MGR2630)	作業時エンジン回転数	1800rpm
	作業速度 /PTO 回転数	6-7km/h / 300rpm
	集草列のサイズ	W60cm × H20-30cm
ヘーバーラ (THB2070)	作業時エンジン回転数	2000rpm
	作業速度 /PTO 回転数	4-6km/h / 450rpm
	バールサイズ	W42cm×H32cm×L (60-70) cm
	バール重量	約 12-15kg

いずれの3機種も持ち込んだ小型トラクタ（30PS）で作業ができていることに参加者は驚いていた。これは、既存の大型トラクタとのマッチングイメージがあるためで、実際の作業に必要な馬力とトラクタがマッチしていないという証明である。デモンストレーションに際して実作業を行った IHI スターの現地作業に対する見解は以下のとおりである。

- 1) ほ場の鎮圧の程度が低く（悪く）、牧草の育成は良くないと推測される。
- 2) キルギス地域で普及している集草作業機は主に地面との接触によって回転する（俗にグラインドドライブと呼ばれる）リールによる集草であり、牧草への土の混入が避けられない構造になっている。IHI スター製ジャイロレーキはトラクタの PTO ドライブを利用しているため、タイン先端が地面と接触せず、土が混入することが無いということに、参観者は驚いていた。家畜飼料において土の混入は雑菌による変質や、土を家畜が摂取するという点では飼料価値を低下させる。
- 3) ほ場に凹凸や石があり、一部の収穫作業に影響がある。ディスクモア（刈取り）作業においては、地面からの距離を一定に保ちながら低い位置で刈取りを行うため、土を巻き上げる場合があった。またトラクタについても、鎮圧が悪い場合によってはタイヤの幅を大きくし、接地面圧を下げるなどして操作性を向上させる必要がある。
- 4) 今回、刈取適期を大きく過ぎたほ場でありベール成形に難があったが、リハーサルにより適切に調整を行った。本番では梱包ミス・結束ミスもなく、また角ばったきれいなベール（飼料を圧縮梱包したもの。形状としてはヘーバーラにより成形される直方体のベール、ロールベールにより成形される円筒状のベールがある）が次々と出てくることに対して、参加者からは驚きの声があがった。
- 5) トラクタについては燃費に関する質問もあり、トラクタ維持管理コストに関する興味がうかがえた。
- 6) 参加者に共通する要望は「エンドユーザーに対するトレーニング」であった。トラクタを含む作業機の近代化・高性能化が進んでおらず、新しい操作技術を要しないため、エンドユーザーが近代化した機械に直面した時にどのように使えばよいか、操作面・効率面でわからないというのが本音と推測できる。また、メンテナンスにより長く大事に使いたいという意識も感じられる。

#### 2-4-2. IHI スター製小型農機の「ほ場適合性」と「市場適合性」に関して

デモンストレーション機の日本からの輸送の遅れから実施時期が11月半ばにずれ込んだため、牧草（ルーサン類似種）の収穫作業は本来ならば終わっている時期で、デモンストレーションに向けた牧草の維持にキルギス農業大学関係者の多大の協力を得た。さらに収穫適期を大幅に過ぎているうえに、降雪、寒波などの影響もあり、牧草は葉の部分が相当落ちてしまっているなど、草量は通常の半分以下というような状況で、残念ながら試験条件としては良好とは言えなかった。

しかし、このデモンストレーションに対するキルギス農業土地改良省、キルギス農業大学、日本大使館、JICA の期待は大きく、農家、政府関係者、現地メディア、農業大学学生など含め約100名の参加が得られた。幸いこの時期としては天候も良く、刈り取り、集草、梱包作業を順調に実施することができた。参加者からは、「作業速度が早い」、「枕地での旋回半径が小さく、効率的である」、「トラクタ、作業機とも操作しやすい」など高評価の反面、「もっと作業幅の広い機械が欲しい」、「手持ちの大きなトラクタに装着して作業できないか」、「もっと低価格に」などの要望も聞かれた。

持ち込んだ機械がトラクタ 30PS（出力）を中心とした小型の体系であったため、カザフスタン共和国においても同様であるが、参加者はデモンストレーション開始前には小型農機の体系を良くイメージできない模様であった。この地域の農家の経験は、80PS クラスのトラクタを中心とした体系のみである。現在約2万台の80PS クラスのトラクタが普及しているが、そのうちの1.8万台（約90%）が20年を経過している。このような現状、技術・知識レベルのなか、農家自身で適切な体系を選定することは困難なようである。加えてソ連時代は分業制であったため、農家は播種から収穫までの一貫した農業技術を習得できていない。したがって、使い慣れた80PS クラスのトラクタを軸とした作業機の要求となることも無理のないことである。トラクタばかりでない。もうひとつの農業生産の軸となっている小麦用収穫機コンバインも普及

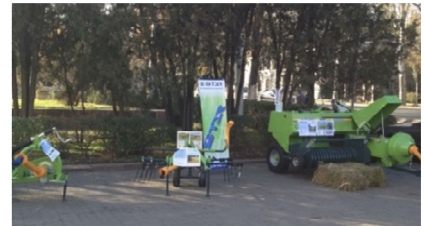
台数約 2 千台の 95%が 20 年を経過し、収穫ロスが 30%を超えるという驚きの結果も出ている。

このような現状から考察すると、中心となる適正な機械化体系あるいは適正トラクタ出力は、主力作業（最大出力を利用する作業）となる耕うん作業を軸に決められるべきである。特に現在のキルギスにおける平均耕深は、石礫の影響もあり 15cm 程度と浅くなっており、これを基準としてトラクタ出力を決定することはできない。そのため、日本のように平均耕地面積を基準に体系を決定することにも慎重でなければならない。

当然、地域、栽培作物、主作業などによって、小から大の適正な体系が導入されることにはなるが、多くの要素を考慮した慎重な検討が必要であると考ええる。

## 2-5. キルギス農業土地改良省イベントにおける展示会参加

11 月 15 日キルギス農業土地改良省のイベント（農業祭）において、現地農機販売店らに交じり、当社の持込み製品を出展した。展示会場ではベラルーシ製、中国製の大型コンバインや建設用機械、運搬車などが展示されていたが、初めて見る当社小型牧草機に対し参観者からは価格・仕様などについて多数の質問があり、現地農業関係者からの期待は大きいと感じた。



## 3. カザフスタン共和国における第 1 回現地活動の報告

第 1 回現地活動では実機を展示会に出展することにより、エンドユーザー・農機販売店等から実機評価および現地一般情報の収集と代理店候補の情報収集を主な目的とした。

表 9. 主な面談先（カザフスタン共和国）

種別		訪問先	日付
現地系	研究・コンサル	畜産農業研究所	11/6
		農業電動化機械化研究所	11/7
	農業団体・個人	個人農家 7 軒	11/6~7
	ディーラー	カズアグロプロムセルビス社	11/7
		レオ・マシナリ社	11/6
		カンディ社	11/6 11/7
日系	商社	丸紅株式会社アスタナ出張所	11/7

### 3-1. カザフスタン展示会【Agro World】出展に関して

11 月 5 日～7 日にアルマティで開催された展示会に、ヘーベラ (THB2070)、トラクタ (ST330) を出展し、農家・農機販売店および商社、政府系研究機関との面談を行い、情報収集を行った。

#### a. 市場情報

カザフスタンの農業経営規模は、北部ステップ地域の穀物農業地帯と南部の灌漑農業地域とは大きく異なる。農作物の種類はもちろんのこと、北部が非灌漑農業で南部が灌漑農業であること、北部が企業を中心とする大規模生産であるのに対し南部は個人経営が多いなど、農法や生産規模に大きな相違がある。経営面積は数 ha から数十 ha にわたる。また、20 数年前のコルホーズやソホーズ農業の時代は、トラクタ出力で 80PS クラス主流の、当時としては比較的大型の体系で農業生産が行われていた。当然トラクタに装着される作業機類もこの体系に対応しており、更新が困難な状況が継続している現在もそのまま利用されている。そのため農家がこの規模の農業機械に慣れ親しんでいるという事実は、今後の機械更新にあたって無視できない要素となっている。



トラクタの普及台数は約4万台、コンバインの普及台数は1万9千台と農業体系は異なるものの日本（トラクタ普及台数200万台、コンバイン普及台数100万台）の5倍の耕地面積であることを考えると、農業の持続・発展のためには農業機械化が不可欠であることを改めて実感した。農業機械の老朽化および不足は他CIS圏にも共通して深刻であり、ソ連邦崩壊後20数年を経て農業機械は耐久年数を超え性能は著しく低下している。農業存続のためには、農業機械の更新、農業機械化の促進が最優先事項と考えられる。

#### b. 機械需要とトレンド

牧草用作業機ではモア、レーキ、ロールベアラ、ヘーベアラの需要が高いが、選択できる機種が少なく、販売されているのはロシア製とベラルーシ製だけである。なお、ヘーベアラは、80PSクラスのトラクタに装着でき、かつ高性能の機械のニーズが高いとのことであった。現在販売されているヘーベアラはロシア製であるが、サービス体制が悪く、故障すると2週間程度の作業中断を強いられるという。ロールベアラはベラルーシ製で輸入開始から3-5年経過するが、ブースに立ち寄ったユーザによれば「年500~600時間程度の稼働で、駆動チェーンが破損してしまう」ということで、性能、耐久性には満足していない様子であった。

南部ではベール後のハンドリングの容易さが評価され、ヘーベアラの使用が多いということであった。中・大型のロールベアラを導入した場合、成形後のベールは人手で扱えない重量となるためグリッパーなどの周辺機械の購入が必要となってくる。ベール成形後の集荷、積載など作業を人力に頼らざるを得ない状況ではヘーベアラ以外の選択肢はない。

ただし、展示機を見た参観者からは、「品質が良い」「日本製であり信頼性が高そうだ」との声があった反面、「もう一回り大きい作業機の方が良い」「価格が高い」との声も聞かれた。

#### c. メンテナンス・アフターサービス

現在流通しているとされる中国製小型トラクタ・作業機については、品質が安定しつつあるとの見方もある。ただ依然としてメンテナンス・アフターサービスなどの体制構築、納入指導などのトレーニングに対する不満と要望は強く、農機販売店に対して法律上サービス・メンテナンスセンター設置を義務づけられている一方で、その実効性には問題があると言える。

#### d. 研究機関との情報交換など

展示会開催中に畜産草地研究所、農業電動化機械化研究所との情報交換を実施することができた。彼らによれば研究所などは国からの補助金ではなく、独自に農業生産や事業を行うことにより運営資金を捻出しているとのことで、ビジネスには興味があるとのことであった。

### 3-2. 販売店候補との面談

11月16日に展示会のブースに立ち寄ったカンディ社（アルマティ市）と、11月17日改めて情報交換を行った。同社はトラクタ、土耕・収穫・管理などを中心とした農業機械を取扱い、全州にサービスセンターを保有し、販売とサポートを行っている。ウクライナ製トラクタ、コンバイン、ベアラなど主に大型機を中心に事業展開している。



#### a. 市場情報

同社が取り扱うトラクタは主にベラルーシ製であり、主力馬力帯80-90PSは年間50-60台の販売である。小型農機市場はニッチとのみしており、流入している中国製小型農機についても限定的との考えである。ただし、日本企業との共同事業の可能性という点で当社とのビジネスには意欲的であり、第2回現地活動の際の訪問についても要請された。

#### b. 事業について

現地に展開している海外農業機械メーカーではリースをうまく利用したCLAASの成功事例を挙げ、購入補助に対する制度を敷かなければ販売拡大は難しいとの見方であった。他メーカーもいろいろな取り組みを行っているが、エンドユーザーに対する購入資金拠出をいかに制度化するかが優先事項になることが分かった。



#### 4. ウズベキスタンにおける現地調査報告

11月18日HIにより、本事業の対象国キルギス共和国・カザフスタン共和国に隣接するウズベキスタン（タシケント）でも市場調査を実施した。

旧ソビエト体制下では集団農場による数万 ha 規模の経営が行われており、大区画のほ場で大型農業機械による作業が行われていた。また、汎用的なトラクタとして 80PS クラスが普及し、現在でもこのクラスのトラクタが最も広く使われている。

ソビエト崩壊後は集団農場の農地を国民に広く解放したため、数多くの中小規模の農家が誕生した。また、中規模の経営体としてフェルメル（小作農家による中規模農場）が誕生し、数 10ha 規模の経営体が作付面積の多くを耕作することとなった。

ウズベキスタンでは綿花のモノカルチャーからの脱却のため、旧ソビエト時代の農機を活用して綿花、小麦などから野菜類、果樹等の栽培に力を入れているが、農機は非常に老朽化しており、更新が進んでいない。また、馬鈴薯等の収穫機が導入されていないため、収穫等の作業は手作業により行われている。このため、農業機械化が政府の方針であり大規模な補助金をつけている。

野菜類や果樹類の栽培管理のため 30～50ps のトラクタに需要があるが、現地ではほとんど調達することができない。また、現時点では農家が重視するのは価格のみであり、安価な中国製農機の人気が高いとの聞き取り結果が得られている。あわせて、比較的欧州に近い地理的条件にあるため、イタリアのメーカーが価格帯を安価に設定したトラクタなどの機械を展開している。農家は安い機械を求めているが、日本製のものは欧州製と比較しても 3 倍程度の価格である。

なお、ウズベキスタンは進出希望の企業に対し、合弁会社を設立し、組み立て工場を国内に建設しなければ進出できない課税方式としている。



#### 5. 第1回現地活動取りまとめと第2回現地活動に向けた課題

全体を通じ、日本製の小型農機に対する要望・期待は大きいことは再認識できた。ただし、展示会などで引き合いのあった個人農家向けのビジネスでは、製品輸出の際の輸送・通関諸業務などでコストが増大するばかりでなく、メンテナンス・アフターサービス・部品供給をタイムリーに実施するには難があり、現地販売店を束ねる比較的大規模な代理店を設定することが必須の条件であると考え。コスト面では、既存旧ソビエト製や近隣諸国製に対する日本製農機の品質優位性は理解できるものの、個人農機販売店からは預託販売などにより初期投資を抑えたいという意見が多く、日本製小型農機の導入・普及を図るためには、代理店・エンドユーザーの初期投資をいかに抑えるかが課題と考える。

また、キルギス共和国、カザフスタン共和国のどの地域においても共通していたのは、機械に対するトレーニングの要望である。老朽化が進み、新たな農業機械が市場投入されない中、機械化による高効率の農作業体系を構築していくためには、トレーニングを継続的に実施できる規模の代理店の設置とネットワークづくりが最低条件と言える。第1回現地活動においてトレーニングを受講したキルギス農業大学のスタッフらは農業機械の理解に対する意欲は旺盛であり、彼らのようなスキルを持った人材を適所に配置してトレーニングネットワークを設定していくことは可能と考える。

第2回現地活動に向けては、具体的な代理店を開拓しコマーシャルベースでの詳細検討に入る。併せて、日本からの輸送費用を抑えるための代理店に対する補助政策、ならびにエンドユーザーが農機購入をしやすくするための支援策や低金利で貸し付けを実施するための金融政策などの整備が必要である。

## 6. キルギス共和国における第2回現地活動の報告

表 10. 主な訪問先 (キルギス共和国)

種別		訪問先	日付
現地系	政府関係	農業土地改良省農業機械化・燃料部	12/8
	金融関係	アイルバンク	12/9
	大学関係	キルギス農業大学	12/9
	研究・コンサル 農業団体	種畜牧場	12/9
	ディーラ	ユーラシアグループ ビシュケク	12/8
日系	政府関係	在キルギス日本国大使館	12/8
	JICA	JICA キルギス共和国事務所	12/8

### 6-1. 農業土地改良省訪問

IHI スターの製品紹介の後、意見交換を行った。

農業土地改良省からは、「11月のデモンストレーション・農業祭での展示を見た。農家の方も関心を持って見ていたようである。農業土地改良省として、本件をビジネスベースの事業にするため、ディーラ紹介・輸送の問題解決などお手伝いする。」とのコメントをいただいた。

また、「キルギスでは現在25社がディーラとして頑張っており、たとえば狭い傾斜地には今回持ち込んでいるサンプル機は適していると思う。事業化に向け、アイルバンクとも協力して進めて欲しい。キルギスの諺に、『製品があれば需要が出てくる』というものがあるが、日本製品は価格が高いのではないかという懸念がある。」という意見もあった。それに対し、「IHI スターは上海に工場があり中国製・日本製を選択できる。耐久性やサービスの面から購入時の価格が高くても長期間使用できるため結局は出費が減る。」と説明し、納得いただいた。加えて、「販売の前には、サービススタッフの育成・スペアパーツの準備・操作やメンテナンスの指導等が必要となるが対応できるか。」との質問があり、他国でも同様のことは対応しており問題ない旨説明した。

日本で実施する研修には、農業土地改良省の専門家とファイナンスの担当の方に来ていただき、日本の農業の現場を確認の上、ファイナンスや農機取扱いについて協議をしたい旨説明し、同意をいただいた。

### 6-2. アイルバンク訪問

JICAの民間連携事業の説明とIHI スターの製品紹介の後、意見交換を行った。

#### a. 会社概要

アイルバンクは100%国立の銀行でキルギス全土に支店があり、農業ビジネスの95%に同行が絡んでいる。返済率も99%と高い。

#### b. リース制度概要

同行には大きく3つのリースがある。この内、GOVリースには過去に日本の無償資金協力からの見返り金が含まれており、現在少しずつ戻ってきている。この内の一部をIHI スターの製品購入の際に使用することができる。日本からの資金で、日本企業の製品を購入できるシステムにした方が良い。



表 11. リースの種別と内容

リース種別	対象製品	内容	ファンド規模
GOV リース (キルギス政府)	製品の原産地を問わずに使用できる	ソムで運用、 利率は 8%、7 年	12.5milUSD
EADB リース (ユーラシア発展銀行)	ロシア・ベラルーシ 製品	ソムで運用、 利率は 9%、7 年	20milUSD
CDB リース (中国国立銀行)	中国製品	ドルで運用、 利率は 12-18%、5 年	3.5+6.5milUSD

c. 今後の展開について

担当の方に日本に来ていただき、日本の農業の現場を確認の上、ファイナンスや農機取扱いについて協議をしたい旨説明したところ承諾を頂いた。

6-3. キルギス農業大学訪問

a. デモンストレーションなどの反響等について

前回のデモンストレーションと展示会の後、価格についての問い合わせが数多く来た。テレビでも放送されていたため、関心を持っている農家が多いようだ。またサンプル機についても、日本からの譲渡に感謝している。学生の実習に役立っている。一方で、中国製農機は安いが耐久性がなく、がっかりしている農家が多い。ソ連時代に「キルギス」という会社が農機を製造していたが現在はなく、日本の製品に期待している。

b. 今後について

キルギスでの販売は、ディーラ経由ではなくキルギス農業大学を経由して販売して欲しい。また現在同大学倉庫に保管されているサンプル機（訪問の際、実機を確認した）は、関係者らで取り決めた本事業の打ち合わせの中で、4 月以降は農業大学に移管されるとしており、JICA キルギス共和国事務所と相談し、有効利用できるように検討することとした。次回農家に見せるとした場合、作業時期前の展示は北部 3 月、南部 2 月、デモンストレーションは 6-7 月(牧草収穫)、秋頃が良いとのことであった。



6-4. 種畜牧場訪問

第 1 回現地活動（2014 年 11 月）にデモンストレーションを行ったほ場主であり、協力の感謝を伝えた。

a. 企業概要

乳牛 200 頭（内搾乳牛 50 頭）。乳量は 4,000l/年で、満足している。品種はアラトーと言うキルギスの品種で、スイス牛の血が入っておりキルギスの気候に合っている。ソ連時代に入手した冷凍精子を使って繁殖させている。餌として給餌しているのは、サイレージ・かぶ・かぼちゃ等。またバークリーナ（糞尿の排泄装置の一種）は作動しているが、糞尿処理に困っている。

ほ場の面積は 280ha で、マメ科牧草 70ha・小麦 50ha・トウモロコシ 20ha 等を作付けしている。国営の牧場であるが政府から資金の援助はなく、民間会社と同じように経営しているとのことである。



b. その他

2014 年に北海道に研修に行き、帯広の国際農業機械展（7 月）も参観した。日本の農業機械のポテンシャルは高く、特に IHI スターの細断型ペーララップ（当社製品で 10mm 程度に細断された飼料用コーンを円筒状に成形し、発酵のためにフィルムでラップする複合機械）には驚いた、とのことであつた。

#### 6-5. ユーラシアグループ訪問

JICA 民間連携事業の説明と IHI スターの製品紹介の後、意見交換を行った。

##### a. 会社概要

2009年キルギス事務所を設置。従業員は9名で、内2名がサービススタッフである。ビシュケク郊外に製品倉庫・スペアパーツ倉庫があり、現在修理工場を建設中。

販売地域はキルギス北部のみ。取扱製品はジョンディアとクーンの製品。直接輸入する場合は、カザフスタンから購入する場合がある。直接輸入する場合は、スイスの本社で手配する。販売先は主に大規模農家で補助金はなく、100%前払いかアイルバンクのリースを利用する。

##### b. IHI グループの製品について

ヘーバーラ・ジャイロレーキ・トラクタは必要である。また細断型ベアララップと GPS ナビキャスタ（当社製品で GPS を利用した経路誘導などのシステムをもつ肥料散布機）には興味がある。キルギス農業大学にあるサンプル機は、是非確認したいとのことである。

#### 6-6. 在キルギス日本大使館訪問

JICA 民間連携事業の説明と IHI スターの製品紹介の後、情報交換を行った。

「キルギスにはブランド品が少ないため、一村一品として蜂蜜・フェルト細工等を推進している。シーベリーが取れるが、先にモンゴルがブランド化を企画している。ロシア語がオリジナルに近いので、コールセンターを置いてはどうかと考えている。ロジスティックはあまり良くない。マナス国際空港は滑走路が長い、ハブ空港にするためには高速道路や倉庫が必要。」

キルギスに進出する日本企業は少ないので、頑張ってもらいたい旨の激励を受けた。



#### 6-7. JICA キルギス共和国事務所訪問

キルギス・カザフスタン両国での本事業の今後の展開について意見交換を行った。

今回、デモンストレーションで使用したサンプル機は、現在キルギス農業大学に保管していただいているが、2015年4月以降もフォローアップとして現地適合性確認・PR やトレーニングに使用すべきである。その現地対応のために、今後新たな枠組みの中で JICA として渡航費用・現地費用などのために最大1千万円の予算を取ることが可能である。

現地でのフォローアップ後は、実機の普及が必要となってくる。カザフスタンでは商業ベースで推進できる可能性があるが、キルギスでは農家の経済状況から考えて商業ベースは困難と思われる。数億円規模(100-200セット)の補助が必要ではないか。該当するスキームとしては2KR(食糧増産援助)があったが、残念ながら現在は廃止となってしまったため、無償資金協力の枠内であるノンプロジェクト無償(外務省主管)等のようなスキームが適当であるか、今後検討が必要である。

また、無償資金協力を利用して実機をキルギスに持ってくる際には、IHI スターがキルギスのディーラとコントラクトを結び、カウンタパートとしておいた方が良い。今回訪問したユーラシアグループは、有力な候補である。

#### 7. キルギス共和国における第2回現地活動総括

- キルギスは地域によらず全土で中小規模の農家が多く、ソ連時代の非効率な農機をごまかしながら使用している状況であり、各訪問先も小型・中型の農機が必要であるという認識を持っていた。本事業で企画提案した内容は、概ね方向性が合っていたと判断される。
- これらの農家へ良質の農業機械を普及させるには、農家の資金力を勘案してアイルバンクのファイナンス制度を有効利用することは必須項目である。
- キルギスの農機市場はまだ発達しておらず、普及させていくには公的な資金投入も含めた中長期の計画が必要であることを認識した。
- キルギスには、カザフスタンで面談したディーラの支社（ユーラシアグループ）が存在

し今回面談もできたため、将来的には同社がパートナー候補となる。

- 現在、キルギス農業大学には本プロジェクトで現地に搬入した農機が1セット保管されており、今後の展開にあたり有効利用すべき機材と考える。IHI スター製品の現地適合性確認、農業関係者へのPRと情報収集、サービス講習など、今後現地でどのように実施して行くかが重要な要素となる。
- また、IHI スターの東南アジア(タイ・ベトナム)などでの販売拡大成功例では、購入者は農家ではなくコントラクターや村長など資金力のある方々で、農機を購入できない農家の請負作業を実施しているとのことである。このような例も参考にしながら、農業機械の販売と利用に関するシステムを検討する必要がある。

## 8. カザフスタン共和国における第2回現地活動の報告

第2回現地活動ではそれまでに得ている情報と第1回現地活動で得た情報を加味し、より具体的な情報収集を行った。金融政策においては、政府及び金融機関との面談により事業化に向けた展開をすべく、日本への招聘機関の選定も併せて実施した。

表 12. 主な訪問先 (カザフスタン共和国)

種別	訪問先	日付	
現地系	政府関係	農業土地改良省畜産部	12/3
	金融関係	カズアグロファイナンス	12/3-4
	大学関係	アスタナ農工大	12/4
	研究・コンサル 農業団体	商工会議所	12/2
		農業電動化機械化研究所	12/5
		ファーマーズユニオン	12/3
	ディーラー	ユーラシアグループアスタナ	12/2
カンディ社		12/5	
日系	政府関係	在カザフスタン日本国大使館	12/2
	JICA	JICA カザフスタン連絡所	12/2
	商社・ 金融	丸紅株式会社アスタナ出張所	12/3
		東京三菱 UFJ 銀行アルマティ	12/5

### 8-1. 農業土地改良省訪問

農業土地改良省2名・カズアグロファイナンス3名が出席。JICA 民間連携事業の説明と、本事業の第1回目現地活動の説明の後、IHI スターの会社概要と提案する農業機械についてのプレゼンを行った。

#### a. 市場情報

農業機械の需要は増えているが、サービスセンター・スペアパーツ倉庫・サービススタッフの不足が問題である。「3日以内に修理できる体制にして欲しい。」という両国招聘者からの要望について詳細を確認したところ、現地ディーラーでスペアパーツ倉庫を持ち、IHI スターがサービススタッフに教育を行う体制でも問題はないとの回答であった。

80%の農業機械は老朽化しており、この更新のための市場は大きく、補助金とカズアグロファイナンス(リース)の二重のサポートという他の CIS 諸国にはないプログラムを持っているので、ぜひカズアグロファイナンスとメモランダムを結んでこちらに進出して欲しいとの要望を受けた。

小型農機はカザフスタン南部に需要があり、中国出身のカザフスタン人が中国製農機を輸入しているが品質が悪く、日本製の農業機械に期待しているとのことであった。

#### b. 金融システムについて

農業機械購入時、農業土地改良省が50%の補助金を出し、更にカズアグロファイナンスが低金利のクレジットを提供している。



日本への招聘プログラムには、に農業土地改良省の専門家とファイナンスの担当の方に来ていただき、日本の農業現場を視察の上、ファイナンスや農機取扱いについて協議をしたい旨説明し、同意を得た。

#### 8-2. カズアグロファイナンス訪問

農業土地改良省での打ち合わせ後、詳細の情報を収集するため、カズアグロファイナンス本社を訪問し、聞き取りを実施した。カズアグロファイナンスは国家予算による低金利リースプログラムを実施する会社で、従業員約 500 名、各州の州都に事務所を持っている。

##### a. ファイナンスシステムの概要

カザフスタンの 60-65%が農村地域であり、農家のうち 80%が小規模農家であるが、新しい農機を購入できない状況を抱えている。同社では農業に関するファイナンスを低金利(4-7%)で農家に対して提供している。本社でなくとも、地方の事務所で審査を受けることが可能である。土地なども担保として認められ、個人以外にグループでの融資も可能である。対象の製品は農家が決めることができ、価格の上限はない。

##### b. その他

当社製品は、小区画ほ場の多いカザフスタン南部で需要があるという評価をいただいた。

#### 8-3. アスタナ農工大学訪問

同大学は各国のメーカから製品を提供してもらい、アスタナから 40km ほどの所にある大学の 300ha のほ場で、テスト・PR・メーカのサービススタッフの育成プログラムを実施している。担当は主に北・中央部の大規模農家である。現在、中国・ドイツ・オランダのメーカとプログラムを実施中、またフランス・イタリアのメーカと協議中である。当社製品の技術研修および取扱いにも興味があり、サンプル機導入によりテスト・PRなども受け入れが可能であるとのこと。



#### 8-4. 商工会議所面談

政府機関ではないが、日本からの投資を引出す機関であるとのこと。市場情報および意見交換の概要は以下のとおりである。

北・中部は大規模に小麦を作付けしているが、南部の規模は大きくない。未だに、小規模農家がソ連時代の重量が重く性能も安定しない農業機械を使用しており、トラクタも燃費が悪い。

一方、エンドユーザーは日本製農機に対する信頼感はあるが、購入の時点では安価なものを選ぶ傾向があるため、リース・ファイナンスの導入を検討すべきである。国のスキームを利用し、民間と組みカズアグロファイナンスにサポートしてもらう方法もある。

また、上海スター（当社の中国合弁企業）製品は日本製ではないが、日本メーカの製品として受け入れられる可能性がある。

#### 8-5. 農業電動化機械化研究所訪問

カザフスタンで唯一の機械化研究所であり、農業機械化に関する情報収集と意見交換をおこなった。同研究所スタッフは 120 名であり、アスタナとコスタナイに支所をもち、カズアグロファイナンスを利用して、農機の販売も行っている。

##### a. 市場情報

酪農家の 86%は 7 頭程度の小規模経営である。トラクタは、ベラルーシ製が 80%を占める。ペーラは 15,000USD で 400-500 台/年販売されている。その内、200-270 台はベラルーシ製である。市場規模は 650mil USD であり、「小型で小規模農家のニーズに合い、高性能、高品質、耐久性があると思われる IHI スターの製品は、この地区に適合すると考えられる。」とのことである。

同研究所としては、当社との合弁会社を設立し、製品のテスト結果をカズアグロファイナンスに提出し、IHI スター製品を販売したい意向である。



#### 8-6. ファーマーズユニオン訪問

カザフスタンの農業情報の収集、農家の農機使用における問題点の確認、農機購入時の補助金・リース制度の現状把握のため、同社を訪問し、意見交換を行った。

##### a. 組織概要

政府から独立した組織で、カザフスタンの農家 600 万戸中 200 万戸が会員であり、農民の会費のみで運営されている。会費を払っているのは 7,000 戸である。11-12 月に地区の農民集會が開催され、代表者が決まる。その後、州の会合があり、州の代表が決まる。2 月上旬に全体会合があり、海外(カナダ・アメリカ等)からの来客もあるため、IHI スターにも是非参加して欲しいとのことであった。この会合で、カナダから 20 万頭の乳牛を購入した実績などもある。

また 2014 年から、ファーマーズユニオンがイニシアチブをとり、農業土地改良省と共同で農機購入に対する補助金制度が稼働している。補助金は 20-80%で、平均は 50%である。残り分の支払いについては、カズアグロファイナンスが 7 年の低金利(4%、銀行は 14-20%)リースを行っている。

##### b. 製造拠点

カザフスタンでは農業機械製造産業が発展しておらず、99%が輸入である。コスタナイに、ベラルーシトラクタの組立工場はある。以前中国のメーカーが小型トラクタ(40-180PS)の組立工場をアルマティに建設したが、1 年半稼働しただけで現在は停止している。原因として、中国製のトラクタは品質の問題とアフターサービスが無いことに加え、政府が資金を入れなかったことにあると考えている。また、輸入機は故障した場合の問題があり、サービススタッフの育成と、物流の問題を解決しなければならない。この件により、政府は農機工場と政策の必要性を実感したようである。

##### c. 市場情報

南部・アルマティ・ジャンガール・東カザフには、小規模農家が多い。更に、トルクメニスタンには 60 万戸、ウズベキスタンには 500 万戸、タジキスタンには 30 万戸の農家がある。100ha 以下の小規模農家が 75%で、トラクタや牧草収穫機はソ連時代の老朽化したものを使用している。農業生産力を上げるためには、新しい農業機械が必要である。この問題について、首相が出席している会議で 2 年間提言している。

また現在、農業生産物の販売価格と農業機械価格のバランスが悪い。小麦の販売価格は変わらない一方、農業機械は約 2 倍に値上がりしている。ちなみにコスタナイで生産されているコンバインは現在 3,000 万テンゲ(3 年前は 1,450 万テンゲ)、ジョンディアのコンバインは現在 50 万ドル(3 年前は 25 万ドル)となっている。

##### d. 当社に対する要望

IHI スターの製品には取扱いについて興味があるので、是非工場を建設して欲しい。

#### 8-7. ユーラシアグループ訪問

農機市場の情報収集と将来のディーラ候補として商談を行った。

##### a. 組織概要

ユーラシアグループ(創業 1999 年、本社 スイス)は現在カザフスタンに 300 名のスタッフをおく農機販売店である。2002 年からはジョンディアの正規ディーラとなっており、そのほかクーン・JCB・デギーマン・ハウザーなどの正規ディーラでもある。カザフスタンには全域で 11 カ所に販売拠点を持つ。全拠点合せた倉庫面積は、4,500m<sup>2</sup> である。各サービスセンターには、計 70 名のサービススタッフが在籍している。実機を用いた整備・調整技術のトレーニングセンターもあり、現在までに約 5,000 名のオペレータを教育した。

また、カズアグロイノベーションというスキームで全ての農業大学と提携し、40 名のクラスを設置、大学にジョンディアの農業機械を供給するなどして教育活動を行っている。毎年コンクールを行い、優秀者をアメリカのジョンディアの工場研修させている。その他穀物・飼料作物のモデルファームを所有しており、2009 年には記録的な生産量となり、国からの表彰を受けた。また、3 つの経営農場(120 万 ha・100 万 ha・80 万 ha)を所有している。

##### b. 市場情報

小型農機は、南カザフ・シムケント・アルマティ等の地区で需要があると考えられる。ユー

ロシアグループは、アルマティだけで2,000軒の顧客がいる。また、南カザフにサービスセンターがある。カザフスタンには各国から農業機械が入ってきており、競争が起きている。

c. IHI スターへの要請と今後について

アフターサービス体制の構築に対する支援として、トレーニングの実施、リコメンドスペアパーツリストの提出、広告用ビデオと写真の提供、英文パーツリスト・取扱説明書の提出などが可能である旨回答した。また、「各機種について、Ex-works（スター工場渡し）価格、コンテナへの積載可能台数、支払条件等を英文にて連絡して欲しい。サンプル機は全てテストを行い、地元の農家にも見てもらう。」とのことであった。

同社はキルギスにも支社を保有しており、カザフスタンのみならずキルギスにおいてもディーラー契約をしたい意向である。

8-8. カンディ社訪問

第1回現地活動で訪問し、情報交換を行った現地の販売店である。現地の農機販売情報についてより深い情報を入手と意見交換をおこなうため訪問した。

a. 会社概要

1997年から農機販売を開始し、フィンランド製のコンバイン、ロスセリマッシュコンバイン・ベラルーシ製トラクタ等を取り扱っている。カザフスタンの各州に事務所があり、従業員は全土で100名、売り上げは20milUSDであり、そのうち70%はwebサイトからの注文である。

b. 営業情報

同社は入札案件に強く、14%割引で販売できる（他社は6%）。この場合、販売先は農家ではなく販売店や大会社となる。売上金額の3%はサービス提供、2%が部品販売である。カズアグロファイナンスのリースを利用して、販売を行っている。中国メーカーは、製品購入時100%前払いの条件であるが20%割引となる。一方、ロシアメーカーは10%の前払いで残り分は180日の後払いであるが割引はない。

先日、オランダのLELY（レリー）社とコントラクトを締結した。支払条件は、10%の前払い、広告費用・販促品・テクニカルトレーニングは無償という条件である。カザフスタンの市場は大きく競争も激しいので、IHI スターもこれ位の条件を提示して欲しいとのことであった。

8-9. 在カザフスタン日本大使館訪問

本事業（JICA 民間連携事業）の説明と、IHI スターの会社・製品説明ののち意見交換を行った。また2017年に環境・エネルギーの万博があるので、IHI グループで参加してはどうかとの提案をいただいた。

8-10. JICA カザフスタン連絡所訪問

本事業の説明と、IHI スターの会社・製品説明ののち意見交換を行った。

8-11. 丸紅株式会社アスタナ出張所訪問

現地の農業および農業機械を取り巻く環境などについての情報交換を行った。

a. 会社概要

丸紅株式会社は、カザフスタンに3名駐在員（アスタナ、アルマティ、アクタウに各1名）を置いている。農業に対して興味はあるが、生産自体を手掛けるのは不得手である。日本の商社のうち政府関係はアスタナ、自動車関係はアルマティを中心に展開している。

b. 市場情報・その他

南部の農業は野菜・果物など小規模で、北部は小麦が中心で、ソ連時代からの流れで大規模であるが単位面積当たりの収量は少ない。ビジネスを行う上で送金・換金は問題ないが、ロジスティックには難があるため輸入通関時にトラブルが発生することがある。また、鉄道の線路幅が他国と異なるためコンテナの積み替えが必要となる。コスタナイ向けはシベリア鉄道を使用するが、アルマティ向けは中国経由となる。

金融面においては、昨年カズアグロファイナンスが大々的に宣伝をしている。

農業機械については、中国製は故障・破損が多く、またメンテナンス部品が供給されない



め、市場から敬遠されている。一方、ベラルーシ製は根強い人気であり、またジョンディアは現地生産の検討を開始したようである。北部の大規模農家向けの大型農機はこれらベラルーシ、ジョンディアなどのメーカから供給されているが、南部の小規模農家向けの小型農機はあまり販売されていないため、日本製の小型農機が入って行く余地はあると考える。

#### 8-12. 東京三菱 UFJ 銀行訪問

本事業（JICA 民間連携事業）の説明と、IHI スターの会社・製品説明ののち意見交換を行った。同行は国営企業との取引はあるが、カズアグロファイナンスとの取引はまだ無い。

##### a. 市場状況

カザフスタンでは外貨決済は問題なくできるが、過去に 2 回テングの大きな切り下げがあったため市場にはテングに対する不信感があり、ドルに換えてしまう傾向がある。格付けは BBB で国の破綻は心配ないと思うが、今までよりも慎重にした方がよい。

またロシアルーブルと原油価格の下落により、輸出・輸入とも減少している。2014 年の経済成長率は 4%程度であるが、所得が抑えられている。日系企業の活動は商社が中心であるが、トヨタ・JT 等が進出している。トヨタのコスタナイ進出の際は、進出後、政府の説明とは異なる工場設備への課税があった。アスタナとアルマティの日本人会には約 120 名が登録されている。

#### 8-13. カザフスタン共和国における第 2 回現地活動総括

- カザフスタン北部では大規模農業が行われており、農業企業・農家は資金力がある程度あるため、欧米・ロシア系の大型農機を使用した農業機械体系が確立されつつある。
- 一方で、南部は小規模の農家が多く、ソ連時代の非効率な農機をごまかしながら使用している状況であり、各訪問先も小型の農業機械が必要であるという認識を持っていた。本事業の企画内容は、概ね方向性が合っていたと判断される。
- これら南部の農家へ良質の農業機械を普及させるには、農家の資金力を勘案して政府の補助金とカズアグロファイナンスのファイナンス制度の有効利用は必須事項である。
- カザフスタンには、しっかりとしたディーラーが存在し今回面談もできたため、今後パートナーを選定し対応して行く。
- 一方で、ディーラーからは IHI スター製品の現地適合性確認と、各種アフターサービスに関するリクエストが確認できたため、今後現地でもどのように対応して行くかがポイントの一つとなる。
- また、キルギス同様 IHI スターの東南アジアにおける販売拡大成功例も参考にしながら、農業機械の販売と利用に関するシステムを検討する必要がある。

### 9. 本邦招聘活動について

#### 9-1. 本邦招聘活動の概要

##### 9-1-1. 招聘者

###### a. キルギスからの招聘者

キルギス共和国農業土地改良省農業機械局長	コジョグロフ・ヌルランベック氏
OJSC アイルバンク頭取	アスランディエフ・エルキン氏

###### b. カザフスタンからの招聘者

JSC カズアグロファイナンス 責任者	カップソワ・アッシムグル女史
カザフスタン共和国農業省 専門家	ヌルガジナ・シナラ女史

###### c. 日本側対応者

株式会社 IHI スター 営業副本部長(兼)海外営業部長	小原 信孝
株式会社 IHI 顧問	隈部 兼作
株式会社 IHI ロシア PJ 部	加藤 阿希子
一般社団法人 北海道総合研究調査会	中村 幸
ロシア語通訳	野口 久美子

9-1-2. 招聘日程

表 13. 訪問先と日程

分類	訪問先	日付
金融	(株)農林中金総合研究所	2/16
政府 非営利	農林水産省 大臣官房国際部 国際経済課	2/17
	JETRO	2/18
	外務省	2/19
	JICA	2/20
商社	丸紅株式会社	2/17
農家	栃木県・海老原牧場	2/19
メーカー	株式会社 IHI	2/18
	株式会社 IHI スター 小山営業所	2/19

9-2. (株)農林中金総合研究所訪問

日本の農業金融システムについての説明を受け、意見交換を行った。



a. 農林中金総合研究所からの主な説明内容

- ・日本の農家の機械化の現状と補助金制度について
- ・農協と日本政策金融公庫について

b. 日本の農業金融概況

日本の農家戸数は減少しているが、経営面積は増加している。また農業従事者の高齢化と後継ぎがいがないことが問題となっている。日本は生産物の収入だけでは成り立たない農家が多く、補助金が必要である。

c. 意見交換

- ・農協の資金が 90 兆円あり、また金利が 1%以下であることに、招聘者全員が驚いた模様。
- ・招聘者から農林中金総合研究所に対して「海外向けの投資が可能か」との質問があり、難しいとの回答であった。
- ・招聘者は、日本の農業金融システムの資金が巨大で、かつ超低金利の特殊なものであり、自国のシステムを上手に利用した方が小規模農家の機械化に役立つというイメージを持った。

9-3. 農水省訪問

日本の農業・農業機械についての基礎情報と農林漁業成長産業化ファンド (A-FIVE) ・農業機械等緊急開発事業 (緊プロ事業) など国内営業に関係する国の施策の説明を受けた。

a. 主な意見交換の内容

招聘者より、日本の主な作物・自給率・平均面積などに関する質問があった。

シナーラ氏より、カザフスタンでは農業に就農する大学生の授業料は免除になる事、就農後は公務員の 5 倍の給与が支給される事等、カザフスタン国の農業支援策が紹介された。



招聘者は、「日本の農家は経営規模が小さく、それに適合した農機を農水省のサポートを受けながら国内メーカーが開発している。キルギス・カザフスタン両国では小規模農家の農機更新と効率の向上が進まないという問題があり、同じ小規模農家向けの農機開発を進めている日本の現状についての説明を受け、自国の小規模農家には日本製農機が適応する可能性があるというイメージを持った。」とのことであった。

#### 9-4. 丸紅株式会社訪問

会社概要と中央アジアでの事業についての説明を受けた。

招聘者は丸紅株式会社のような大手商社が資金を出して、日本製農業機械のリース事業を行ってくれば、自国内の小規模農家に納期が普及しやすいと考えたようで、「丸紅株式会社は中央アジアでの農機リース事業に興味があるか。」という質問が出たが、現状丸紅の中央アジア担当者は人数も少なく、農機市場に関して積極的に調査を進めるマンパワーがないため、否定的な回答であった。



#### 9-5. ジェトロ訪問

事業概要と Foodex Japan（国際食品・飲料展）についての説明を受け、意見交換を行った。

招聘者は、自国製品の日本への輸出についてジェトロが活用できないかを検討していた。



#### 9-6. 株式会社 IHI 訪問

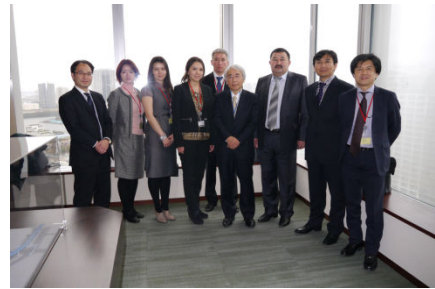
金融に詳しい隈部顧問から両国招聘者に対して両国の農業機械購入に関するサポート制度に関する質問があり、その情報をもとに 3 時間の活発な意見交換が行われた。IHI 本社を見学して意見交換を行う事により、招聘者との間に今後のビジネス展開をする上での信頼関係を築くことができた。

##### a. 意見交換の概要と今後の方針

カザフスタン・キルギスとも、農業の事情だけでなく、自国の補助金やリースのシステムが異なるため、それぞれについて今後の方針決めが行われた。

カザフスタンの招聘者は、これまでの訪問と IHI での意見交換で、自国のシステムを上手く利用すれば小規模農家向けの日本製農機の普及ができるという方向性を見出した。キルギスの招聘者は上記に加え、日本国の融資と組み合わせが必要であるとの見解であった。

両国とも上記展開をするに当たり、現地ディーラとのビジネスを確立し、加えてディーラのサービススタッフにトレーニングを実施するなどしてサービス体制を構築することが優先課題となる。



#### 9-7. IHI スター小山営業所訪問

展示した小型牧草機械の実機と営業所内に在庫しているその他の製品群の見学、IHI と IHI スターの会社概要の説明、製品紹介(ビデオ)等を行った。ヌランベック氏からは、製品の詳細情報や価格についての質問があった。

招聘者は、IHI スター製品の品質を実際に目で確認し、自国の小規模農家にこれらの製品を普及させたいという思いを強くしたとのことである。



#### 9-8. 海老原牧場視察

IHI スター小山営業所から車で 30 分ほど移動し、海老原牧場を見学した。海老原牧場は、乳牛 80 頭・搾乳牛 39 頭で、牧草地を 10ha 所有している。平均して、11,000kg/年・頭の乳量を得ている地元の優良酪農家である。見学に当たり、家畜伝染病の対応として消毒・防護服の着用を行った。

##### a. 視察・意見交換概要

この牧場には、堆肥システムやミルクパーラー



(搾乳施設)など、中央アジアでは普及していない施設・機器もあり、招聘者は衛生的かつ効率的に牛舎が運営されていることに驚いていた。また、農機購入に当たり補助金をほとんど利用していない事、農業機械の大部分が IHI スターの製品である事を、招聘者は確認していた。

海老原牧場の規模は日本では小規模の分類に入るため、経営状況や農業機械について、招聘者は大いに感銘を受けたとのことである。

#### 9-9. 外務省・JICA との意見交換

外務省・JICA との意見交換では、両国の農業機械化促進の支援政策について以下の説明があった。

- キルギスでは、アイルバンクが3つのファイナンスで農機リース制度を実施しており、そのうち日本製農業機械に適用できるのは、GOV リースである。資金は12.5milUSDであるが、2015年に1.8-2.0milUSDが戻ってくる。このうち25%程度をIHI スターの製品の購入に特化し使用できるよう、帰国後キルギス政府と交渉したい。
- リースの返済率は99%あり、農機普及の有効な手段と考えているが現在の資金ではか限られた台数の農機にしか対応できないのが現状である。
- 一方、カザフスタンでは、農機購入時政府が農家に20-80%の補助金を出し、残り分については低金利のリースを使用できる制度がある。このリースの内、90%以上がカズアグロファイナンスのリースである。
- 現在、この農業機械化促進支援制度により、カザフスタンの農機市場は有望な市場と考えられており、国内の農機メーカーがほとんどないためベラルーシやCNH・ジョンディア・クラス等海外のメーカーがカザフスタンに進出してきている。その際に、メーカーはファイナンスと一緒に来ている。
- 両国招聘者からJICAの資金援助について質問が出た。
- キルギス招聘者からは、ODAの無償又は有償資金援助について検討をお願いしたい旨の話が出て、ツーステップローン・パブリックセクター向け有償資金援助等について論議を行った。
- 一方、カザフスタン招聘者からは、日本製農機の販売拡大のためには欧州等のメーカー様にファイナンスと一緒に入ってくる必要がある旨の話があり、プライベートセクター向け有償資金援助等について論議を行った。
- これらの資金援助は大事な項目であるが、両国とも農業機械のサービスなどを行う技術者が不足しており、まずIHI スターは現地ディーラを決めた上でサービスセンタースタッフに対しての教育が必要であるという意見が出た。



#### 10. 本邦招聘活動の総括

日本滞在中の訪問・視察・意見交換を通して、両国招聘者は以下の点について確認することができた。

- ✓ 日本製農機の品質
- ✓ 日本のメーカーに対する信頼
- ✓ 自国小規模農家に対する日本製農機適応の可能性
- ✓ 自国の補助金・リースシステムをベースにした農機普及の可能性
- ✓ 農機普及に当たり、日本からのファイナンスのサポートの重要性

### Ⅲ. 本事業実施後のビジネス展開の方向性検討

#### 1. ビジネスの概要

現地ディーラとの商流・物流を確立し、ディーラを通して酪農・畜産業を営む農家又は飼料を生産・販売する業者に対し市場に適合する農業機械を供給する。加えて、当社が東アジア・東南アジア・北米など海外他地域において現地に適合化した製品の供給とアフターサービスを含めたお客様へのフォローアップを行っている実績を活かし、ディーラが作業機の納入指導・アフターサービス・スペアパーツの供給などができる体制を構築する。この取り組みを通じ、農業機械販売にとどまらず、営農技術の向上も含めた総合的なサービスの展開が可能である。

また、アフタービジネスを展開することにより、ディーラは副次的収益を農作業シーズンの前後にも得られる。農家も予期しない機械停止による見込み収入の損失を避けられるばかりでなく、機械投資コストを抑えかつ計画的に投資が可能となる。

これにより、放牧を中心とした対象地域の酪農・畜産における冬場の飼料確保の問題を解決し、高品質な飼料の安定確保と通年給餌を実現する。乳業メーカーにおいても安定的な生乳の確保ができ、関連商品の流通が安定する。

#### 2. ビジネスのターゲット市場

ビジネスのターゲットとなる市場および農家は以下の通りである。

表 14. ビジネス対象となる市場

対象国	市場規模	市場特性	具体的なターゲット
カザフスタン	約 15.5 万台 (トラクタ)	・大規模農家向けの大型機中心 ・一部ほ場では小区画に対応した中小型の牧草用農機がない	・小区画水田で水稲輪作体系に組み込まれた牧草収穫・稲わら回収を行う農家 ・他国の中型農機を導入している農家 (ほ場条件に不適のため作業効率が悪い)
キルギス	約 2.2 万台 (トラクタ)	・小規模農家を中心に狭小区画・傾斜地・不整形地が多い ・小型で安価な農機が未普及	・酪農・畜産地帯で機械化の遅い小規模農家 ・小型農機群導入により新たに飼料販売ビジネスを検討する営農・請負作業集団
合計 (共通)	約 17.7 万台	・著しい老朽化 ・メンテナンスが充実していない	・老朽化により農機更新が必要な農家

#### 3. ビジネスの実施体制

IHI スターおよび株式会社IHI シバウラは IHI グループの一員として農業機械の製造・販売を行っており、親会社である IHI グローバルビジネス統括本部とも連携をとっている。また現地においては導入・普及だけでなくメンテナンス・ファイナンスまで含めた体制を構築する。基本的な実施体制はキルギス共和国・カザフスタン共和国とも同様である。

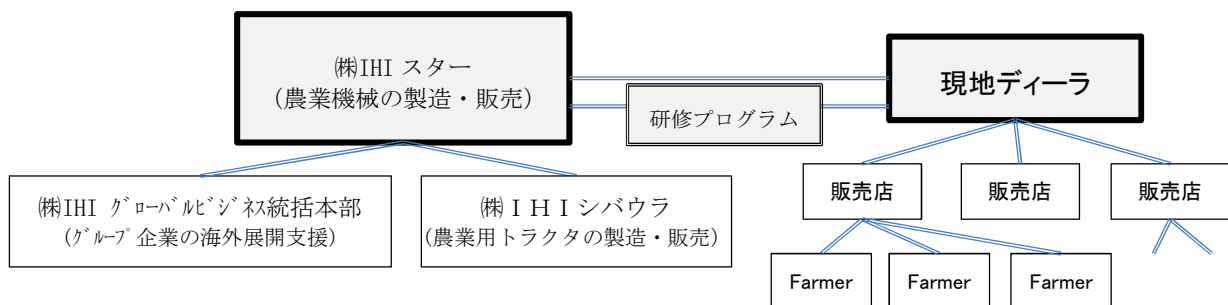


図 5. ビジネスの実施体制

#### 4. キルギス共和国における今後のビジネス展開

##### 4-1. ビジネス展開の可能性と課題

- 2014年の2回の現地活動および招聘活動から、キルギスの小規模酪農家における日本製農機へのニーズは大きいことが確認でき、販売拡大の可能性は高いと考える。
- キルギスでは政府の補助金はないが、アイルバンクによるリース制度を利用した日本製農機の販売可能性がある。
- アイルバンクがこのシステム(GOV リース)を利用するには、ファンドの絶対量が不足している。
- キルギスの農業機械化促進の支援政策がリースシステムだけであり、カザフスタンと比較した場合補助金がない分見劣りするため、キルギスでの拡販がアイルバンクのリースシステムだけで可能かどうかは、引き続き調査と協議が必要である。
- また、サービスセンターの設置は必須事項である。サービスセンターは、現地ディーラのもので良いが、サービススタッフへの教育訓練実施が必要である。
- 今回現地に持ち込んだサンプル機が、ディーラの選定やキルギス農業大学が今後のビジネス展開へどのようにかかわってくるかにより、次のステップに有効利用できるかが決まる。利用できない場合、ディーラ向けのサンプル機の出荷が必要となる。今後のビジネス展開の初期段階で判断を行う。

##### 4-2. ビジネス展開のスケジュール

今後のキルギスでのビジネス展開に向けて想定される課題とスケジュールは以下の通りである。

表 15. キルギス共和国におけるビジネス展開スケジュール

時期	段階	対応内容	
		アクション	詳細
2015.4	下地作り	ディーラの選定 (現地対応)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今回の招聘者に、ディーラの紹介・選定のアドバイスをいただく。</li> <li>・キルギスの販売先(ディーラ)を選定する。</li> <li>・現地に渡航し、打合せを実施。</li> <li>・製品の見積もりや付帯条件の交渉。</li> <li>・現地サービス体制の構築確認</li> </ul>
2015.6		ディーラの選定 (契約締結)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ディーラ契約締結。</li> </ul>
2015.7		サンプル機出荷 又はキルギス農業 大学で保管してい ただいているサン プル機の利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PR(展示会・カタログ写真撮影・デモ)用のサンプル機を出荷。</li> <li>・デモやほ場での試験にて、強度・耐久性や現地適合性を確認し、量販時の改善項目を把握する。</li> <li>・リース制度だけで現地拡販できるのか確認する。</li> </ul>
2015.8	人材育成	サービスセンター のスタッフへの教 育 (サンプル機到 着)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サービスマニュアルと教育マテリアルのロシア語翻訳。</li> <li>・サンプル機を使用し、現地サービススタッフへ調整要領・部品交換要領などの教育を実施。</li> <li>・安全面・設備面での指導。</li> </ul>
2015.9		ユーザ(農家)への 教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱説明書のロシア語翻訳。</li> <li>・サンプル機を使用し、ユーザへ使用方法・作業要領・調整要領などの教育を実施。</li> <li>・安全面での指導。</li> </ul>
2016.2	販売	販売契約(初回)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品の最終仕様決定。</li> <li>・製品の見積もりや付帯条件の交渉を行い、契約する。</li> <li>・ワランティなどの契約。</li> <li>・推奨スペアパーツリストと価格の提出。</li> <li>・スペアパーツの契約。</li> </ul>

2016. 3		初回輸出	・製品・スペアパーツの輸出。
2016. 4		現地着	・現地検収 ・組立指導および研修
2016. 6		稼働調査 (稼働調査)	・稼働初期時期での現地確認。 ・不具合点の早期発見と処置。
2016. 10		稼働調査 (稼働後調査)	・稼働後の調査を実施し、耐久性等の問題点を把握。 ・不具合点の確認と処置。
2016. 11		仕様決定	・次回出荷以降の仕様変更。
2017. 2		販売契約 (2 回目)	・販売契約の締結。 ・稼働調査で把握した不具合を解決した仕様での生産。
2017. 3		本格輸出	・ディーラへ輸出
2017. 4		現地着	

#### 4-3. 販売計画

表 16. キルギス共和国における販売計画

年	2015	2016	2017	合計
販売台数 (セット)	2	15	100	117
金額 (百万円)	8	60	400	468

\*販売価格は、DDU ¥4,000,000/1 セットで想定。

\*2015 年は、サンプル機販売を想定。

\*2016 年は、アイルバンクのファンド 2milUSD のうち 25%を使用したと想定。

\*2017 年は、有償又は無償資金援助にて販売したと想定。

#### 5. カザフスタン共和国における今後のビジネス展開

##### 5-1. ビジネス展開の可能性と課題

- 2014 年の 2 回の現地活動および招聘活動から、カザフスタンの小規模酪農家における日本製農機へのニーズは大きいことが確認できており、販売拡大の可能性は高いと考える。
- カザフスタンは政府補助金とカズアグロファイナンスのリース制度が出来ているため、このシステムを利用し日本製農機の販売ができる。
- カザフスタンでは海外からの農業機械を多数輸入しており、日本製農機の販売に当たって日本側からのファイナンスがつくのは重要な事である。
- また、カザフスタンではカズアグロファイナンスの利用に当たり、サービスセンターの設置は必須事項である。サービスセンターは、現地ディーラの物で良いが、サービススタッフへの教育訓練実施が必要である。

##### 5-2. ビジネス展開のスケジュール

今後のカザフスタンでのビジネス展開に向けて想定されるスケジュールは以下のとおりである。

表 17. カザフスタン共和国におけるビジネス展開スケジュール

時期	段階	対応内容	
		アクション	詳細
2015. 4	下地作り	ディーラの選定 (現地対応)	・今回の招聘者に、ディーラの紹介・選定のアドバイスをいただく。 ・カザフスタンの販売先(ディーラ)を選定する。 ・現地に渡航し、打合せを実施。 ・製品の見積もりや付帯条件の交渉。 ・現地サービス体制の構築確認。
2015. 6		ディーラの選定 (契約締結)	・ディーラ契約締結。
2015. 7		サンプル機出荷	・PR(展示会・カタログ写真撮影・デモ)用のサンプル機

			を出荷。 ・デモやほ場での試験にて、強度・耐久性や現地適合性を確認し、量販時の改善項目を把握する。
2015. 8	教育	サービスセンターのスタッフへの教育（サンプル機到着）	・サービスマニュアルと教育マテリアルのロシア語翻訳。 ・サンプル機を使用し、現地サービススタッフへ調整要領・部品交換要領などの教育を実施。 ・安全面・設備面での指導。
2015. 9		ユーザ（農家）への教育	・取扱説明書のロシア語翻訳。 ・サンプル機を使用し、ユーザへ使用方法・作業要領・調整要領などの教育を実施。 ・安全面での指導。
2016. 2	販売	販売契約（初回）	・製品の最終仕様決定。 ・製品の見積もりや付帯条件の交渉を行い、契約する。 ・ワランティなどの契約。 ・推奨スペアパーツリストと価格の提出。 ・スペアパーツの契約。
2016. 3		初回輸出	・製品・スペアパーツの輸出。
2016. 4		現地着	・現地検収
2016. 6		稼働調査	・稼働初期時期での現地確認。 ・不具合点の早期発見と処置。
2016. 10		稼働調査（稼働後調査）	・稼働後の調査を実施し、耐久性等の問題点を把握。 ・不具合点の確認と処置。
2016. 11		仕様決定	・次回出荷以降の仕様変更。
2017. 2		販売契約（2回目）	・販売契約の締結。 ・稼働調査で把握した不具合を解決した仕様での生産。
2017. 3		本格輸出	・ディーラへ輸出。
2017. 4		現地着	

### 5-3. 販売計画

表 18. カザフスタン共和国における販売計画

年	2015	2016	2017	合計
販売台数（セット）	2	20	40	62
金額（百万円）	8	80	160	248

\*販売価格は、DDU ¥4,000,000/1セットで想定。

\*2015年は、サンプル機販売を想定。

\*2016-2017年は、プライベートセクター向け有償資金援助を想定。

### 6. ビジネス展開における留意点

両国ビジネス展開の具体的なアクションにおいて留意すべき点は、両国とも以下の通りである。

#### 6-1. ディーラの選定について

ディーラ選定にあたって考慮すべき主なポイントは、以下の通りである。なお、現地ディーラは、今回の招聘者を通じて紹介いただく。

- a. 農業機械の販売について実績があること。
- b. 国内に販売拠点を十分に持ち、サービス体制を構築することができること。
- c. 農業機械の知識を十分に有していること。
- d. 資金力があり、製品購入、スペアパーツの在庫を十分に持てること。
- e. 海外貿易実務に精通しており、輸送・通関および海外送金などの知識を有すること。
- f. 英語での通信ができること。



## 6-2. サンプル機を用いた市場適合性の確認について

本格輸出を前に、デモンストレーションやほ場試験により、強度・耐久性・現地適合性を確認する。第1回現地活動時のデモンストレーションでは、実際の収穫時期を過ぎたほ場での短時間作業であったため、シーズンを通した機械の稼働調査をすべきであると考ええる。

一般に、作業機側の耐久性については、動力源であるトラクタの馬力で制約を受けるため、作業機の適応馬力範囲内のトラクタとのマッチングによる通常作業では機械破損につながる過負荷はほとんど発生しないと考える。また、今回導入を検討しているディスクモア、ジャイロレーキ、ヘーベラについては、プラウやロータリなどの土耕機に比べ、作業機部分への負荷は比較的少ない。

現時点で想定される問題としては、既存の大型トラクタとのマッチングによるアンバランスな作業により、マッチング寸法・姿勢の不具合による作業機の有する適正な能力が十分に発揮できないことや、悪路の長距離移動による走行耐久性、石が多いほ場などにより石飛びなどの問題や砂塵混入によるシール部分の耐久性の低下などが可能性として考えられる。現地のほ場試験においては前述の想定される課題を中心に、試験方案を作成して技術的なポイントの確認を行い、必要に応じて設計変更・仕様変更などにより現地ほ場条件への適合化を図る。適合化については、中国内モンゴル地域での実績があり、改良設計も問題ないと考ええる。

また、仕様・サイズなどの市場適合性については、現地の商慣習や作業慣習により左右されるケースがあり、その点について確認をしていく。現地の普及を促進するためには、現場レベルでのニーズ収集が必須であり、現地農業や商慣習を良く知るディーラと協力して適合化を図っていく。

## 6-3. 安全、人材育成、メンテナンスについて

これまでの海外ビジネスにおける研修を実施した経験から、最も日本と異なる点は安全に関する考え方とメンテナンスである。

安全においては、両国における農業機械などの安全基準に適合させることを念頭に考える。特に取扱説明書・機械に添付されるPL(警告)ラベルなどの現地語表示は必須であると考えている。第1回現地活動時のデモンストレーションでは、参加者が稼働中の実機を良く見ようと近づいてくることが想定されていたため、実機に近づきすぎないように事前に危険性をアナウンスし、安全にデモンストレーションを行うことができた。農業機械の普及に併せて、機械の危険性を熟知していないユーザおよび第三者も増加することも踏まえ、操作を行う実業者のみならず周辺の安全にも配慮した指導が必要である。

また、人材育成においてはディーラの各拠点のサービススタッフを直接教育するとともに、彼らの責任者となるチーフスタッフを数人育成することを考えている。当社とディーラ間の技術的な情報交換は、すべてチーフスタッフを通じて行う。チーフスタッフは各拠点の現場サービススタッフへの技術情報および販売促進情報の発信、現場からの情報収集などを担う。情報を1か所に集約することで、両社間の情報伝達が効率良く行われることと、より現場ニーズに基づいたあらたな農業機械の開発着手などにもつながると考える。

メンテナンスは長期間にわたり機械を安全に効率よくするために最も必要である。メンテナンスにおいては日々のメンテナンス・点検と、シーズン終了後およびシーズン前のメンテナンス・点検が必要と考える。日々のメンテナンス・点検はユーザが実施する体制をとる。取扱説明書には、各部の調整要領と給油・注油が必要な個所を明記する。また併せて、現場で不具合が発生したことを想定しトラブルシューティングも記載する。これらの資料と製品納入時の指導により、ユーザがサービススタッフのサポートがなくとも機械を通年で使用できるような体制とする。一方、シーズン終了後およびシーズン前のサービススタッフによるメンテナンス・点検を実施することにより交換が必要な部品をディーラがいち早く知ることができる。このようにして集約した部品情報をもとに、ディーラはIHIスターに部品オーダーを行う。これにより、ディーラは確度の高い部品オーダーをすることができ、過大な部品在庫を持たなくても良くなる。またオフシーズンを輸送期間に充てることのできるため、陸路を使い輸送コストを節約することが可能である。IHIスターは、まとまった数量で部品の生産を行うことができるため、製造コストを低減させることができる。ユーザはサービススタッフのメンテナンス・点検により部品交換を行い、保有する機

械を常に最良の状態で作働させることができ、性能の安定化と突発的な機械の破損によって生じる収穫ロスリスクを最小にすることができる。

#### 6-4. 競合の状況

##### 6-4-1. 競合の状況

協力先である（一社）北海道総合研究調査会の現地調査および農業展などを通じて、競合は少ないことを確認済みである。強いて挙げれば IHI スター製品の不良コピー品が存在するが、現地の使用条件に適応した改良、適正使用方法の指導、アフターサービス等の改善により明確な差別化が可能である。

なお、他の海外農機メーカーとして、ROSTSEL MASH, John Deere, Claas, Case IH, New Holland がある。特に ROSTSEL MASH 社はロシア大手で世界 TOP5 に入る規模であり、2011-2012 年頃、カザフスタン現地にコンバインのアセンブリ工場を建設するなど近年カザフスタン展開を加速中である。しかしトラクタなど大型製品が中心であり、IHI スターが得意とする小型・小回りの利く農機との直接的な競合は少ない。

##### 6-4-2. 競合に対する優位性

日本製の農業機械についてはすでに日本製自動車についての評判が高く、中古車市場で日本製のシェアが高いこともあり、現地において日本製機械は一定の評価を受けている。

特に価格面で競合になることが想定される中国製農機との比較においては以下の優位性がある。

- ・ 自社設計のため、現地にあった仕様の確認・変更、地域性による問題点の解決が可能である。
- ・ 日本企業の品質管理体制による生産がされているため、製品の品質が確保されている。
- ・ 補用部品の供給・使用方法の指導・サービス技術教育等の対応ができるため、初期投資額は多少かかっても性能を維持した状態で機械を長期間安定して稼働させることができ、またメンテナンス費用を抑えることによりメンテナンス総費用の低減ができる。
- ・ 取扱説明書・部品表・調整寸法指示ラベル等によるユーザ視点でのサポートを提供している。
- ・ 初期投資額は高いが性能・耐久性・補用部品供給等の点で優れている。

表 19. IHI スター製農機（日本製）と外国製農機（他国製）の比較

	入手のし易さ	初期投資額	燃費	耐久性	メンテナンス	スペアパーツ	中小型市場対応	使い勝手のよさ
日本製	×	△	○	○	○	○	○	○
他国製	○	○	×	×	×	×	×	×
欧米製	○	×	△	○	○	○	×	○
ロシア製 ベラルーシ製	○	○	×	×	△	○	×	×
中国製	○	○	×	×	×	×	○	△

カザフスタンからの招聘者の情報では、以前に中国から農業機械を 10 台購入しユーザに販売したが、3 か月で壊れサービスもスペアパーツの供給もなかったため、そのまま使えなくなってしまう事例があるとのこと。また、キルギスからの招聘者の情報では、ロシア・ベラルーシ製の農機は性能が安定している機種もあるが小型のものは品質・燃費が悪く、良い農業機械が欲しいというのは切実な問題であるとのことであった。

一方で、両国とも欧米製の農業機械は品質も高く耐久性に優れるが、大型であり価格が高額である。このため、大規模農家では両国の農業機械化支援政策を利用して欧米の農業機械を購入できるが、小規模農家では価格的に手が届かないのが実情である。また、大型農機は狭いほ場・傾斜地での取り扱い・燃費については問題がある。

今回の現地活動と招聘活動の中で収集した各国の農業機械の特長を比較すると、日本製農機は欧米製農機とロシア・ベラルーシ・中国製農機の間価格帯で、品質と耐久性が欧米製に近いものであれば小規模農家の要望を満たすものであるというのが、両国の招聘者の一致した見解であった。

#### 6-5. 導入コストの課題と解決策の方向性

前述の中国製農機の耐久性については極端な例である可能性があるが、当社のロシア・欧州・ベトナム等への販売経験では、「日本製農機は中国製農機の1.3-1.5倍の価格であるが、耐久性については2-3倍日本製農機が優れている」というのが平均的な数値である。これらの数値から考察すると、仮に製品の価格が1.5倍であったとしてもライフサイクルから考えられる単年度のコストは日本製が50-75%となる。

本活動期間内で実際に農業機械を一定期間内稼働させて耐久性などの確認を行う事は出来なかったため、今後のフォローアップの中で現地適合性も含めて確認して行くことになるが、両国招聘者は中国製製品とのライフサイクルコスト等の差について理解を深めていた。

このライフサイクルコストの低減を実現する一つ的手段として、十分なサービスを実現するためのサービススタッフの教育は重要項目であり、今回の招聘者からも強い要望があった。

それには、まず現地のパートナーとなるディーラを早期に選定・契約する必要がある。2回の現地活動で訪問・面談したディーラに加え、両国招聘者(アイルバンク・カズアグロファイナンス)からディーラ紹介については全面的に協力する旨のお話をいただいた。訪日を終え帰国したカズアグロファイナンス招聘者からは、既にディーラ数社についての情報提供を受けている。

これら価格・耐久性・サービスのメリットがあったとしても、小規模農家の購買力を勘案すると、ファイナンス面でのサポートが課題となる。

キルギスでは、3つのリース制度「キルギス政府」「ユーラシア発展銀行」「中国国立銀行」があるが、日本の製品を販売する際に使用できるのはキルギス政府のリースである。このリースを使用する場合に問題となるのは、資金の少なさである。他国との競争力を増すためには、有償資金援助が必要と考える。今回のキルギス招聘者からも、この点について強い要望があった。

一方、カザフスタンではカザフスタン政府の補助金とカズアグロファイナンスの両面からのサポートがある。海外の農機メーカは全てファイナンス策を含めた形でカザフスタンに参入してきているため、他国との競争力を増すためには、ツーステップローン・パブリックセクター向け有償資金のサポートが必要と考える。今回のカザフスタン招聘者からも、この点について強い要望があった。

さらに、キルギスではカザフスタンに比べ政府の補助金がない分小規模農家の負担が大きくなることを勘案すると、ODAの無償資金援助等も今後の検討項目である。

両国とも、販売の初期段階では日本側からのサポートを手厚くし、小規模農家の機械化を促進し購買力の増強と日本製農機のブランドを構築することで、数年後にはコマーシャルベースで他国より優位性のあるビジネスが展開できると考える。

## IV. ビジネスを通じ期待される開発効果

### 1. 対象国・地域・都市の社会・経済開発への貢献可能性

本事業ではカザフスタン・キルギス両国にまたがる広域酪農地帯を対象地域とした。この地域は国境を挟んでいるが気候的・地理的に類似しており酪農が盛んである。なお、カザフスタンはロシア、ベラルーシとの関税同盟に加盟していることから共通経済圏として一つの市場とみなすことができ、将来的にはこれらの国への展開が期待できる。

ポイントは「現地の環境・実情に合った機械の選定・導入」「メンテナンスまで含めた運用定着化」「目に見える効果」と考える。具体的には、狭小地・傾斜地・不整形地等のある現地環境あるいは未熟な労働者でも操作・修理が可能な機種選定と導入、運用・保守面まで含めたメンテナンスの実技指導、燃料消費量や労働時間の減少を想定する。現状における課題および解決策は以下のとおりである。

#### 1-1. 老朽化した農機の更新に関する問題の解決

キルギスの招聘者より、キルギス国内には19,000台のトラクタがあるが、その内11,000台は旧ソ連時代の物で老朽化により実際に稼働しているのは15,000台程度であるという報告があった。本来は最低でも1,000台/年は更新したいが、実際にはここ10年で更新されたトラクタは3,500-4,000台に止まっている。

一方、カザフスタンの招聘者からは、カザフスタン国内には150,000台のトラクタがあるが、2012-2014年の3年間で更新されたトラクタは6,600台であるとの報告があった。

本来であれば、トラクタの更新を仮に15年とした場合、保有しているトラクタの7%程の台数が更新されなければならないが、両国ともかなり低いレベルにとどまっている。

キルギスでは、ベラルーシ製の82PSトラクタや中国製の70-90PSトラクタが一般的であるが、品質・価格・狭いほ場への適合性などソ連崩壊後小規模経営となった農家のニーズに必ずしもあった物ではない。第1回現地活動の中でキルギスにてデモンストレーションを実施したが、参加者から「こんな小型の農業機械で無理をせずにスムーズに作業ができるとは」という驚きの声と共に高評価をいただいた。今回提案した小型牧草収穫用農業機械は、小型である事により価格を抑えることができるために、小規模農家が農機を購入する際の敷居を下げることができ、更に狭いほ場への適合性もあり、これらの問題を解決できるものであることが本事業で確認できた。

カザフスタンでは、北部・中央部ではあまり手間をかけずに大規模に小麦を栽培するスタイルの農業が主流であるが、南カザフ・シムケント・アルマティ等の地区ではキルギスと同様小規模農家が多く、そのほとんどは老朽化した農機を更新できていない。カザフスタン政府は、石油などの資源に頼った経済から、別の柱として農業の近代化に力を入れており、第1回現地活動の中での展示会出展でも高評価を得た。

ただし、聞き取り調査の中で、もう一回り大きい農機が良いという声もあり、キルギスよりも大きい農機が望まれている可能性がある。当社は小型のみならず中型・大型農機のラインナップも販売しているため、今後のフォローアップの中で市場や地域・作業体系ごとに適合する農機サイズ・仕様についてはさらにリサーチして行く必要がある。

#### 1-2. サービス体制の構築による機械稼働率の改善

今回の両国からの本邦招聘活動の中で、招聘者が強く希望していたのがサービスに関する内容であった。これは、特に中国製農機において部品が破損した場合に、交換部品がただちに入手できない為に比較的長期の作業停止を余儀なくされることや、不十分な調整により性能が出せず効率の低い作業をせざるを得ないなど、実際に苦労している農家の声から来ているものと考えられる。

当社は、韓国・中国・東南アジア等を輸出のメイン地域としているが、これらの地域ではスペアパーツがスムーズに供給できる体制作りと、サービスマニュアルを準備した上でのトレーニングなどを行っている。第1回現地活動の中でも、キルギス農業大学でのトレーニングや、ほ場でのデモンストレーションを実施しており、当社がこれらの対応ができる事を両国の招聘者にはご理解いただいた。

また、活動の中で招聘者との信頼関係を築くことができたため、今後の展開の中で必要となる両国のパートナー(ディーラ)の選定のご協力をいただくこととなり、ディーラの部品センターへのスペアパーツの出荷、サービスセンターでのサービス講習などを含めたトレーニングを展開していくこととなる。サービススタッフがメンテナンスを行うことにより、機械各部の調整を最善の状態に調整し、機械が適正な能力を発揮することが可能となる。併せてシーズン前後の点検を行うことにより、破損・交換可能性の高い部品の情報を事前に入手し、収穫作業中に機械が長期間停止しないように部品をあらかじめ部品センターに準備することも可能となる。

これらの活動により農機の稼働率が改善し、農業生産性の向上が見込まれる。

#### 1-3. サービススタッフの育成(正しい知識を持った技術者の教育・育成)

前項と関係して、サービスや納入指導を行うスタッフには、マニュアルに記載されている知識が必要だけでなく、トラブルが発生した場合の臨機応変な対応、牧草の水分を正確に把握した上での適期収穫、牧草の状態にマッチした農機の調整など、各種スキルが要求される。

両国への農機販売の初期の段階では、当社の過去の経験を生かしてディーラのサービススタッフを中心としたスタッフへの教育を実施する事が重要である。

また、第1回・第2回現地活動の中で、キルギス農業大学・アスタナ農工大学へも訪問し、これらの大学の中ではメーカーと連携した学生の農機技術に関する教育が行われている事を確認した。更に、カザフスタンでは大学卒業後農業関係の仕事に就く学生は授業料が免除となり、卒業後も給与面でのサポートが行われるという政策がとられている。これら、技術者となる学生や就農し実際に当社小型牧草機で牧草を収穫することになる学生に対しての教育という横展開も可能である。

更に、国別酪農研修などのスキームの中で、同様の教育を実施することも可能と考える。

#### 1-4. 環境負荷の低減と経済性(燃費・CO2 排出)

今回の両国からの本邦招聘活動の中で、招聘者が共通して話していたのが、両国で稼働している農機が老朽化して効率が低下しているだけでなく、ソ連時代の集団農場で使用している物は大型で重量があり非常に燃費が悪く非経済的であるという事であった。

本スキームの中でサンプル機として出荷したトラクタは、100%の負荷率でも6.7ℓ/hrと低燃費であり、これらの問題を解決できるものである。さらに、キルギスで主流の70-90PSトラクタに比べはるかに小型で狭いほ場での作業効率が良く、エンジンサイズも小さいためランニングコストを低く抑えることができることに加え、米国排ガス規制US EPA Tier3に合致したクリーンな小型高性能エンジンであるため、排ガス量とCO2削減など環境負荷が小さいものである。

また、ディスクモア・ジャイロレーキ・ヘーベラーの3種類の作業機も重量が軽く、トラクタへの負荷も少ないため、燃費の向上に寄与する。参考データとしては、当社がタイで実施した34PSトラクタを使用してヨーロッパ製の中型ヘーベラーと当社小型ヘーベラーの燃費を比較した試験で、当社小型ヘーベラーは単位面積当たりの燃料消費量がヨーロッパ製の75%という結果が出ている。

#### 1-5. 対象国の農業分野の強化

キルギスは農業国であり、特に酪農は重要な農業分野であるが、農機の老朽化による収穫効率のロスと適期に収穫できないことにより、飼料としての高品質な牧草を収穫する事が出来ない。これが一つの要因となり、酪農家は高品質な牛乳を必要量得ることができていない。このため、収入を増やすことが出来ずに、農機の更新ができないという悪循環に陥っている。

当社が提案する小型牧草収穫機は、牧草を適期に高能率で収穫する事による飼料品質の向上と乳量アップで収入を増やすことができることと、ランニングコストを抑えるという両面から、小規模農家の収入アップを実現できるものである。農家の収入アップにより農機の普及も進み、牛乳の品質が上がることによる販売価格の上昇とブランド化による酪農分野振興への一つの後押しとなる可能性を秘めている。

この内容は、今後開始予定の酪農プロジェクトの枠組みの中でも連携できるものである。

一方、カザフスタンでは前述のように資源に頼った経済から農業も柱にする政策がとられており、キルギス同様酪農振興への後押しができる可能性がある。

両国の招聘者は、デモンストレーション・実機確認・意見交換を通してこれらの内容に理解を示しており、両国に必要な農業機械であるという認識であった。

また、家畜の排出する糞尿は、牧草だけでなく畑作物への有機肥料として利用する事が出来る（日本では、「耕畜連携」といい、酪農家が排出する糞尿から堆肥を作り、畑作農家が有機肥料として利用するシステムが出来ている地域がある）。バイオマスリサーチ社は、キルギスで高品質の堆肥生産とその有効利用に関する JICA プロジェクトを推進している。堆肥を散布するには、堆肥散布機（マニユアスプレッダ）が必要となるが、今回提案している小型トラクタは牧草収穫機だけでなく、この作業機にも使用できるものである。

第2回現地活動で訪問したキルギスの種畜牧場では、牛舎から排出される糞尿の処理に困っており、バイオマスリサーチ社が推進している他のプロジェクトと連携して、この問題の解決をすることも可能である。

## 2. ビジネス展開方針と我が国政策との整合性及び国内地域経済活性化への貢献可能性

日本再興戦略（H25. 6. 14 閣議決定）のアクションプランにおける国際展開戦略の中で、海外市場獲得の数値目標として、2020年までに「潜在力」「意欲」ある中堅・中小企業等の輸出額を2010年比で2倍にすることが掲げられており、IHI スターのビジネス展開はこの目標達成に向けた一助となる。

わが国の「対キルギス共和国別援助計画」（H21. 4）では農業が開発優先分野に位置付けられ、カザフスタン・キルギス両国を対象とすることは対外支援の観点からも整合的である。該当国では自動車を通じて JAPAN ブランドが確立しているが、他分野における展開が図られていない。IHI スターの農業機械を普及し、日本におけるハイレベルのモノづくりについて当該国へアピールすることにより、他分野の日本企業展開の地盤づくりへとつながることが期待される。

販売拡大により、IHI スター国際部門の増員・雇用確保の他、工場の立地する恵庭・千歳周辺地域にて、製造工程に関わる下請企業への波及効果が見込まれ、国内地域活性化への貢献が期待できる。

## V. 現地 ODA 事業との連携可能性

今後のキルギス共和国・カザフスタン共和国でのビジネス展開に向けて、以下のような ODA 事業との連携可能性がある。

表 20. キルギス共和国における ODA 事業との連携可能性

JICA による支援	方法	内容
JICA スキームへの助言	JICA スキームの専門家派遣	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個別 ODA 案件への助言</li> <li>・金融サービスへの助言</li> </ul>
技術協力	草の根技術協力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農機の操作・修理に関する技術研修</li> </ul>
資金協力	無償資金協力 (ノンプロジェクト無償) 2 ステップローン円借款 パブリックセクター向け有償 資金協力 専門家派遣 研修	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リーシング制度への助言</li> <li>・無償機材の投入</li> <li>・農業金融への支援</li> </ul>

表 21. カザフスタン共和国における ODA 事業との連携可能性

JICA による支援	方法	内容
JICA スキームへの助言	JICA スキームの専門家派遣	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個別 ODA 案件への助言</li> <li>・金融サービスへの助言</li> </ul>
技術協力	草の根技術協力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農機の操作・修理に関する技術研修</li> </ul>
資金協力	プライベートセクター向け有 償資金協力 専門家派遣 研修	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リーシング制度への助言</li> <li>・農業金融への支援</li> </ul>

技術については、草の根技術協力などを利用した農機の操作・修理に関する技術研修の可能性があると考える。現地ディーラーのチーフスタッフ数名を本邦へ招聘し、当社工場において当社農機の構造に関する研修や現場での実作業研修の実施などが考えられる。対象国においては、本邦で研修を受けたチーフスタッフを中心にチームを構成し、納入指導・メンテナンス・トラブルシューティング・部品交換などの研修プログラムを実施する。

資金面については、キルギス共和国においては、無償資金協力（ノンプロジェクト無償）、2 ステップローン円借款、パブリックセクター向け有償資金協力などを利用する可能性がある。金融政策の専門家を派遣し、リーシング制度、農業金融政策への支援について助言をいただく。また、これらの資金協力を利用して研修用無償機材の投入なども検討する。カザフスタン共和国においては、プライベートセクター向け有償資金協力などの事業と連携し、専門家の派遣によりリーシング制度への助言と農業金融政策への支援を行うなどの可能性がある。

併せて、JICA の既存および新規スキームの利用ができないかを検討していく。

## Material for training: Ref. 1 General

Nov. 11, 2014

IHI STAR Machinery Corporation

<http://www.ihl-star.com>

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

### 1. Kinds of Hay and Straw

Hay  
(dried)

Moisture content : 10 - 18%w.b.  
Basic feedstuff that can keep long time.

Silage

Moisture content : 55 - 65%w.b.  
Forage that is fermented  
by lactic acid bacteria.

Dried straw

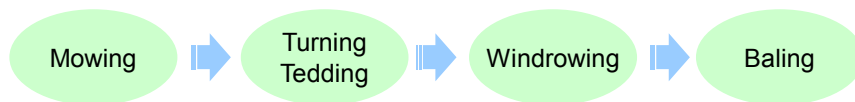
Moisture content : 10 - 20%w.b.  
Feedstuff and bed (litter).



## 2. Moisture contents



## 3. Hay making system



Disk mower



Rotary haymaker



Hay baler

## 4. Features and Selling points: MDM1345 (1)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams



<b>Name</b>		<b>Disk mower</b>
<b>Model</b>		<b>MDM1345</b>
<b>Working width (cm)</b>		<b>125</b>
<b>Dimensions (working, cm)</b>	<b>Overall length</b>	<b>154</b>
	<b>Overall width</b>	<b>258</b>
	<b>Overall height</b>	<b>105</b>
<b>Net weight (kg)</b>		<b>215</b>
<b>Number of Disks</b>		<b>2</b>
<b>Number of Knives</b>		<b>3 x 2disk = 6</b>
<b>Tractor required (kW/PS)</b>		<b>18-37 (25-50)</b>

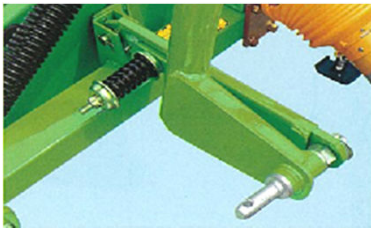
Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

5

## 4. Features and Selling points: MDM1345 (2)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

### 1) Release bar for protection



In case of an unexpected overload or impact from foreign objects on the field, the release bar is equipped as standard to protect the cutting frame from damage.

In case the cutter bar catches a root on the ground, the release bar works and then the cutting frame can be swayed backward. Also it works effective on soil choking and grass clogging.

### 2) Universal joint with one-way clutch



Universal joint is equipped with a "one-way clutch" inside. It cuts off the drive force of inertia when the tractor PTO stops suddenly.

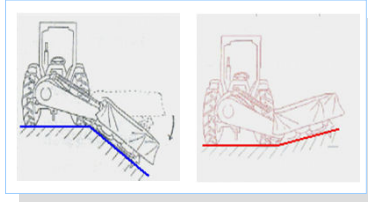
Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

6

## 4. Features and Selling points: MDM1345 (3)

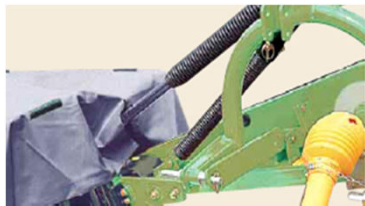
**IHI GROUP**  
Realize your dreams

### 3) Corresponding to the slope operation



On slopes such a bank or causeway, the cutting frame can be set as illustrated with a simple adjustment. Cutting frame can be inclined to a maximum 40 degrees below the horizontal. The slope operation is performable.

### 4) Double spring suspension



In mowing operation, cutting level must be kept evenly in the range of cutting width. 2 suspension springs work as the top and bottom edges keep the same level and follow the ground.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

7

## 4. Features and Selling points: MDM1345 (4)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

### 5) Quick folding

When moving on the road, machine width must be minimum with cutting frame folded. MDM 1345 adopts a manual folding system.



Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

8

## 4. Features and Selling points: MGR2630 (1)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams



<b>Name</b>		<b>Rotary haymaker</b>
<b>Model</b>		<b>MGR2630</b>
<b>Working width /Raking x Tedding (cm)</b>		<b>260 x 175</b>
<b>Dimensions (cm)</b>	<b>Overall length</b>	<b>220</b>
	<b>Overall width</b>	<b>260 (135)</b>
	<b>Overall height</b>	<b>105</b>
<b>Net weight (kg)</b>		<b>155</b>
<b>Number of Tines</b>		<b>12</b>
<b>Working speed (km/hr)</b>		<b>4-8</b>
<b>Tractor required (kW/PS)</b>		<b>13-29.5 (18-40)</b>

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

9

## 4. Features and Selling points: MGR2630 (2)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

### 1) Multiple operation Tedding & Raking



Our Rotary hay maker is very good at efficient raking and tedding especially in small fields. Furthermore, thin and flexible steel tines make gentle treatment of grass and high performance. Tedding and raking mode can be easily changed by using the change lever with the tires location change. The stable operation is possible because of wide tread.



Operation and transportation mode can be changed by the change lever position as well as change of Raking, Tedding and Spreading mode.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

10

## 4. Features and Selling points: MGR2630 (3)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

### 2) Adjustment of wheel height



Wheel height can be adjusted easily with pin insertion depending on field condition or kind of work.

### 3) Auto-swing swivel hitch



Auto-swing swivel hitch makes the machine follow a tractor track flexibly at a corner. As a result, raking quality is uniform even around corners.

### 4) Detachable tine arms



Detachable tine arms are stored at front frame make width narrow (135cm) and which is useful on transportation.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

11

## 4. Features and Selling points: THB2071 (1)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams



<b>Name</b>		<b>Hay baler</b>
<b>Model</b>		<b>THB2071</b>
<b>Bale size / Width x Height x Length (cm)</b>		<b>42x32 (30-100)</b>
<b>Dimensions (cm)</b>	<b>Overall length</b>	<b>450</b>
	<b>Overall width</b>	<b>215</b>
	<b>Overall height</b>	<b>130</b>
<b>Net weight (kg)</b>		<b>970</b>
<b>Width of pick-up (cm)</b>		<b>127</b>
<b>Working capacity (bales/hr)</b>		<b>180-240</b>
<b>Tire size</b>		<b>10/80-12-6PR(L) 7.0-12-6PR(R)</b>
<b>Tractor required (kW/PS)</b>		<b>11-33 (15-45)</b>

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

12

## 4. Features and Selling points: THB2071 (2)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

### 1) Lightweight, Easy operation



Compact body is suited for compact tractors and operation on soft and declined field with small traction.

### 2) Reliable STAR original Knotter



STAR original knotter is durable and reliable and can make knots both sisal or synthetic twines efficiently and tightly.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

13

## 4. Features and Selling points: THB2071 (3)

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

### 3) Safety devices



Several safety devices protect the machine and key components from interruption such as overloads. When an overload does occur two friction clutches and shear bolt with the flywheel are functioned. Shear bolts are also prevented key components from damage.

### 4) 2P swivel hitch



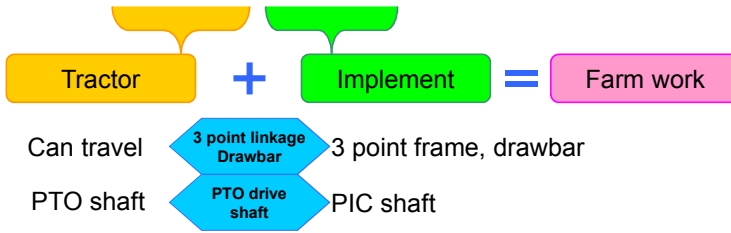
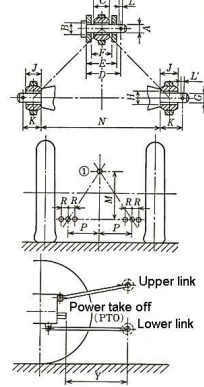
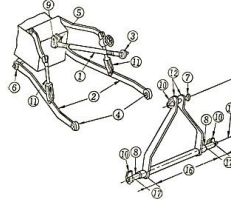
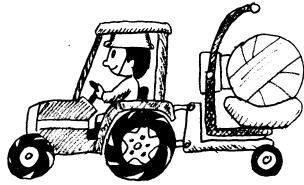
Turn angle of 2P swivel hitch is 40-50% wider than standard hitch. This is very sufficient in narrow field. You can choose either double twine binding device or net binding device.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

14

## 5. Category for 3 points linkage (1)

IHI GROUP  
Realize your dreams



Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

15

## 5. Category for 3 points linkage (2)

IHI GROUP  
Realize your dreams

Mark	Description	Category 0		Category 1N		Category 1				G1-control		Category 2				G2-control		Category 3			
		IS	SAE	IS	SAE	IS	SAE	DN	DN	IS	SAE	DN	DN	IS	SAE	DN	DN	IS	SAE	SAE	
A	Diameter of pin	19 <sup>+0</sup>	19 <sup>+0</sup>	19.02 <sup>+0</sup>	19.00 <sup>+0</sup>	19 <sup>+0</sup>	18.916 <sup>-0.084</sup>	18.80 <sup>-0.084</sup>	19h10	19h10	25.4 <sup>+0</sup>	25.4 <sup>-0.13</sup>	25.40 <sup>-0.13</sup>	25.40 <sup>-0.13</sup>	25.4h11	31.75 <sup>+0</sup>	31.50 <sup>-0.25</sup>	31.50 <sup>-0.25</sup>	31.50 <sup>-0.25</sup>	44.2 <sup>-0.25</sup>	
B	Inside diameter of pin hole	19.3 <sup>+0.21</sup>	19.3 <sup>+0.21</sup>	19.30 <sup>+0.21</sup>	19.30 <sup>+0.21</sup>	19.3 <sup>+0.21</sup>	19.30 <sup>+0.21</sup>	19.30 <sup>+0.21</sup>	19A12	19A12	25.7 <sup>+0.21</sup>	25.70 <sup>+0.21</sup>	25.60 <sup>+0.21</sup>	25.60 <sup>+0.21</sup>	25.4A12	32 <sup>+0</sup>	32.00 <sup>+0.25</sup>	32.00 <sup>+0.25</sup>	32.00 <sup>+0.25</sup>	45.2 <sup>+0.25</sup>	
C	Width of ball	44	44	44	44	44	44	43.9	44	44	51	51	51.1	51.1	51	51	51	51.1	51.1	64	
D	Distance from end to cotter slot (min.)	76	76	76	76	76	76	92.5	76	76	93	93	101.6	93	102	102	102	101.6	140		
E	Outside width of yoke	69	69	69	69	69	69	69.3	69	69	86	86	86	86	86	95	95	95.3	95.3		
F	Inside width of yoke	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5	52	52	52.3	52	52	52	52.3	52.3	65		
G	Diameter of pin	22 <sup>+0</sup>	22 <sup>+0</sup>	21.79 <sup>+0</sup>	22 <sup>+0</sup>	21.79 <sup>+0</sup>	21.84 <sup>-0.21</sup>	22h12	22h12	28 <sup>+0</sup>	27.79 <sup>-0.21</sup>	28.19 <sup>-0.21</sup>	28.19 <sup>-0.21</sup>	28h12	36.6 <sup>+0</sup>	36.4 <sup>-0.2</sup>	36.32 <sup>-0.2</sup>	36.32 <sup>-0.2</sup>	49.7 <sup>-0.2</sup>		
H	Inside diameter of pin hole	22.4 <sup>+0.33</sup>	22.4 <sup>+0.33</sup>	22.40 <sup>+0.33</sup>	22.4 <sup>+0.33</sup>	22.40 <sup>+0.33</sup>	22.35 <sup>+0.33</sup>	22.1A13	22.1A13	28.7 <sup>+0.33</sup>	28.70 <sup>+0.33</sup>	28.70 <sup>+0.33</sup>	28.70 <sup>+0.33</sup>	28.4A13	37.4 <sup>+0.35</sup>	37.40 <sup>+0.35</sup>	36.83 <sup>+0.35</sup>	36.83 <sup>+0.35</sup>	51.0 <sup>+0.35</sup>		
J	Width of ball	35 <sup>+0</sup>	35 <sup>+0</sup>	34.80 <sup>+0</sup>	35 <sup>+0</sup>	34.8 <sup>+0</sup>	34.8 <sup>+0</sup>	34.80	34.8	45 <sup>+0</sup>	44.80 <sup>-0.2</sup>	44.80 <sup>-0.2</sup>	44.8 <sup>-0.2</sup>	44.8	45 <sup>+0</sup>	44.8 <sup>-0.2</sup>	44.8 <sup>-0.2</sup>	44.2 <sup>-0.2</sup>	57.0 <sup>-0.2</sup>		
K	Distance from end to linch-pin slot (min.)	39 (51)	39 (51)	39	39 (51)	39	38.86	40 (52)	41	49 (61)	49	48.52	50 (51)	52 (64)	52	48.52	52	48.52	68		
L	Inside diameter of linch-pin hole of upper link	12	12	12	12	12	11.68-12.19	12	12	12	12	11.68-12.19	12	12	12	12	12	11.68-12.19	17.5-18.0		
L	Inside diameter of linch-pin hole of lower link	12	12	12	12	12	11.68-12.19	12	12	12	12	11.68-12.19	12	12	12	12	12	11.68-12.19	17.5-18.0		
M	Height of mast (min)	410	360	360	460	460	457	460-680	460-510	510	510	483	460-510	560	560	559	559	559	686		
N	Distance of lower link	585 <sup>+/-1.5</sup>	400 <sup>+/-1.5</sup>	400 <sup>+/-1.5</sup>	683 <sup>+/-1.5</sup>	683 <sup>+/-1.5</sup>	681 <sup>+/-1.5</sup>	683 <sup>+/-1.5</sup>	683 <sup>+/-1.5</sup>	825 <sup>+/-1.5</sup>	825 <sup>+/-1.5</sup>	825 <sup>+/-1.5</sup>	825 <sup>+/-1.5</sup>	825 <sup>+/-1.5</sup>	965 <sup>+/-1.5</sup>	965 <sup>+/-1.5</sup>	965 <sup>+/-1.5</sup>	963 <sup>+/-1.5</sup>	1165 <sup>+/-1.5</sup>		
P	Horizontal distance from center of lower link to center of tractor	300 (250)	218	218	359	359	-	359	359	435	435	-	435	505	505	-	-	-	-		
R	Horizontal movable length of lower link (min.)	-	60	50	100	100	102	140	125	125	125	125	127	125	125	125	127	127	127		
S	Adjustable length of lower link (min.)	75	75	75	100	100	102	200	200	100	100	114	100	125	125	125	127	150			
U	Lower link lifting height (min.)	500	600	600	820 (780)	820	813	860	900	890	890	914	950	1,016	1,016	1,016	1,016	1,120			
V	Lower link lowered height (max)	200	200	200	200	200	200	80-290	100-300	200	200	203	203	203	203	203	203	203			
W	Movable height of lower link (min)	300	420	420	560 (550)	560	559	600	600	600	600	610	650	680	685	685	685	762			
X	Distance from lower link to tractor tire (min.)	100	100	100	100	100	76.2	100	100	100	100	76.2	100	100	100	100	76.2	76.2			
Y	Distance from end of PTO shaft to horizontal lower link arm end (min-max)	-	300-	300-	500-	500-	508-	508-	508-	508-	508-	508-	508-	508-	508-	508-	508-	508-			
	Spherical radius surrounding hitch point (min)	-	375	375	575	575	559	upper57.2 lower83.2	575	575	559	575	559	575	575	559	575	559			
	Adjustable range of mast	-	-	-	420	508	-	-	-	-	610	-	-	860	-	-	-	-			
	Minimum upper link	-	-	-	200	200	-	-	-	-	230	-	-	230	-	-	-	-			
	Tractor engine power kW (PS)	up to 15 (20)	up to 35 (48)	up to 35	10-44 (15-60)	up to 35	15-35	-	-	30-75 (40-100)	30-75	30-75	30-75	over 70 (90)	over 70	60-168	135-300				
	Tractor pull power kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

16

## 6. Fastening torque

### 1) Usual bolt

ねじの呼び	細径	長さ	並目			細目				
			N・m	質量 (kgf・cm)	質量	N・m	質量 (kgf・cm)	質量		
M6	8.8	4.6	6	+2 -1	(60)	+50 -10	7	+12 -1	(70)	+50 -10
		8.8	10	+2 -1	(100)	+20 -10	11	+4 -2	(110)	+40 -20
		10.9	15	+4 -2	(150)	+40 -20	15	+4 -2	(150)	+40 -20
M8	8.8	4.6	13	+4 -2	(150)	+40 -20	16	+4 -2	(160)	+40 -20
		8.8	25	+6 -3	(250)	+60 -30	25	+6 -3	(260)	+60 -30
		10.9	34	+8 -4	(350)	+80 -40	36	+8 -4	(370)	+80 -40
M10	8.8	4.6	29	+6 -3	(300)	+60 -30	30	+8 -4	(310)	+80 -40
		8.8	48	+10 -5	(490)	+100 -50	50	+12 -6	(510)	+120 -60
		10.9	68	+14 -7	(690)	+140 -70	71	+16 -8	(720)	+160 -80
M12	8.8	4.6	50	+12 -6	(510)	+120 -60	52	+12 -6	(530)	+120 -60
		8.8	83	+18 -9	(850)	+180 -90	86	+20 -10	(880)	+200 -100
		10.9	118	+25 -10	(1200)	+250 -100	122	+30 -12	(1240)	+300 -120
M14	8.8	4.6	66	+14 -7	(670)	+140 -70	69	+14 -7	(700)	+140 -70
		8.8	134	+20 -10	(1370)	+200 -100	140	+20 -10	(1430)	+200 -100
		10.9	188	+25 -10	(1920)	+250 -100	197	+25 -10	(2040)	+250 -100
M16	8.8	4.6	100	+20 -10	(1020)	+200 -100	104	+25 -10	(1060)	+250 -100
		8.8	205	+25 -10	(2090)	+250 -100	214	+25 -10	(2180)	+250 -100
		10.9	288	+30 -10	(2940)	+300 -100	300	+35 -10	(3060)	+350 -100
M18	8.8	4.6	120	+20 -10	(1225)	+250 -100	130	+30 -10	(1325)	+250 -100
		8.8	290	+30 -10	(2960)	+300 -100	320	+40 -10	(3265)	+350 -100
		10.9	400	+45 -10	(4080)	+450 -100	430	+45 -10	(4390)	+450 -100
M20	8.8	4.6	150	+20 -10	(1530)	+200 -100	161	+25 -10	(1640)	+250 -100
		8.8	399	+40 -10	(4070)	+400 -100	427	+40 -10	(4360)	+400 -100
		10.9	561	+45 -10	(5720)	+450 -100	601	+45 -10	(6130)	+450 -100
M22	8.8	4.6	200	+20 -10	(2040)	+200 -100	220	+25 -10	(2245)	+250 -100
		8.8	520	+40 -10	(5305)	+400 -100	540	+40 -10	(5510)	+400 -100
		10.9	760	+45 -10	(7755)	+450 -100	780	+45 -10	(7960)	+450 -100

ねじの呼び	細径	長さ	並目			細目				
			N・m	質量 (kgf・cm)	質量	N・m	質量 (kgf・cm)	質量		
M24	8.8	4.6	259	+30 -10	(2640)	+300 -100	274	+30 -10	(2800)	+300 -100
		8.8	690	+50 -10	(7040)	+500 -100	732	+50 -10	(7470)	+500 -100
		10.9	970	+55 -10	(9900)	+550 -100	1029	+60 -10	(10500)	+600 -100
M30	8.8	4.6	515	+45 -10	(5240)	+450 -100	548	+45 -10	(5590)	+450 -100
		8.8	1368	+65 -10	(13960)	+650 -100	1461	+70 -10	(14910)	+700 -100
		10.9	1924	+80 -10	(19630)	+800 -100	2054	+80 -10	(20960)	+800 -100

### 2) Wheel nut

ねじの呼び	長さ	細目トルク		ねじの呼び	長さ	細目トルク	
		N・m	(kgf・cm)			N・m	(kgf・cm)
M12	1.5	75~100	(765~1020)	M20	1.5	320~360	(3270~3670)
M16	1.5	210~230	(2140~2350)	M22	1.5	410~460	(4180~4690)
M18	1.5	300~330	(3060~3370)				

Copyright © 2014 IHI Corporation. All Rights Reserved.

17

Thank you for your attention !

**IHI GROUP**  
Realize your dreams



## Material for training: Ref. 2 How to operate and maintain MDM1345

Nov. 11, 2014

IHI STAR Machinery Corporation

<http://www.ihl-star.com>

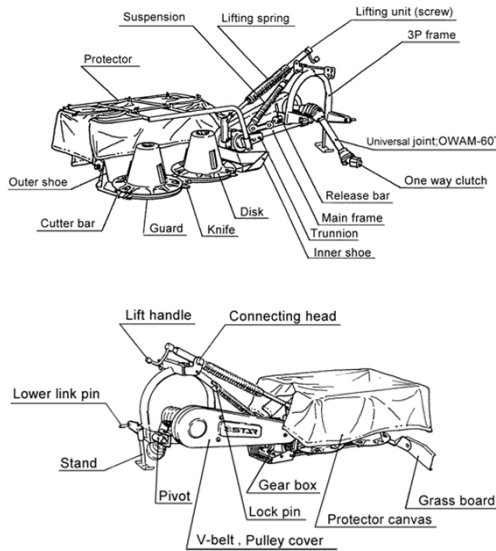
Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

### 1. Before operation

Before operating the tractor and the machine carefully read and ensure you understand the contents of the tractor and machine manual.  
The failure to comply with these warning may result in serious injury or death.

- Carefully read the manual
- Never operate the machine by inadequate person
- Wearing the proper clothes
- Don't modify the machine and using not our original attachment or replacement parts
- Inspection before operating
- When switching on the engine, comply with the warning
- When attaching or detaching the machine, comply with the warnings and cautions
- Attaching or detaching the PTO shaft indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury
- Comply with the laws and regulations when transporting the machine

## 2. Function of Each parts



### 1) 3P frame

It is used to connect a tractor with the disc mower.

### 2) Release bar (Safeguard)

When performing, if the disc touches some matter or feels unusual power, the frame is released backward to prevent from damage.

### 3) Universal joint; OWAM-60T

Universal joint is equipped with the one-way clutch. It blocks the rotating power by the disk.

### 4) Lifting unit (screw)

The cutter bar is raised or lowered with turning the lift handle.

### 5) Lifting suspension, suspension

The lifting spring / suspension reduces touching force to the ground so that the cutter bar performs properly on an inclined surface or on unstable ground.

### 6) Lock pin

It is used to change the suspension when performing or transporting.

### 7) Grass board

The grass board gathers mowed grass and forms a row.

### 8) Protector, Protector canvas

The protector / protector canvas prevents from spattering stones or mud by the disk or the knife.

### 9) Plate

It fixes the cutter bar which is folded at transportation.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

3

## 3. Attaching to a tractor

### 1) Applicable tractor HP: 18-37kW (25-50PS)

### 2) Connecting to 3 point linkage \* Practice at workshop

- ① Start up the tractor engine and move the tractor backward until the end of tractor's link lines up with the left and right lower link pins on the frame. Stop the engine and apply the parking brake.
- ② Connect the left lower link pin first and then the right lower link pin. Insert tractor linchpin in the lower link pin as stopper.
- ③ With the adjustment screw located on the right side of the tractor, level the height between the left and right lower link. If a tractor is equipped with the hydraulic system for controlling balance, adjust the cylinder length by the switch or setting the dial of the tractor.
- ④ If the width between the left and the right lower link on the tractor is narrow, seeing from the working direction, the left lower link pin in the machine inserts into the lower link on the tractor from inside.
- ⑤ Connect the top link pin and then insert the tractor linchpin in it as stopper. 3P frame should be lifted up vertically when it is lifted up.
- ⑥ Choose the inserting hole of top link properly as position is kept properly.
- ⑦ Adjust the height of both lower links same by adjusting screw located on the right side of the tractor.
- ⑧ Start up the engine and lift up the machine a little with hydraulic lever until it does not contact to ground and can be swung. Be sure that machine is a level against the ground. If it is not, adjust with the length of the top link.
- ⑨ Set the check chain so that the axis of PIC position is corresponded with the center on the tractor to prevent the machine from swinging.
- ⑩ Slide the stand up and fix with delta pin. Lower the machine with hydraulic lever.

### 3) Connecting the universal joint \* Practice at workshop

- ① While pushing in the clamp pin of the yoke with pin, connect the wide angle side yoke with the PIC shaft of work equipment while the other side yoke with the PTO shaft of tractor, and push the yokes in till their clamp pins come out again.
- ② Attach the chain to the safety cover to prevent the cover from turning. Give enough slack in the chain so that it can respond to motion of the 3-point link. However, make sure there is not so much slack that it catches on other parts.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

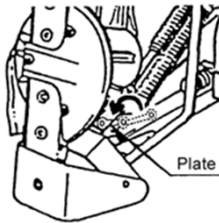
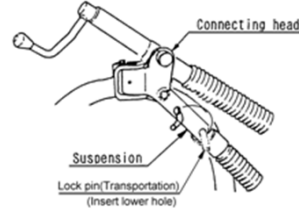
4

## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

### 1) Transportation (Folding) \*Practice at workshop

- ① Lift up the machine with raising the 3P link and insert the lock pin of the suspension into the lower hole (for the position on transportation).
- ② Fold the front half of the protector backward.
- ③ Fold the cutter bar by turning the lift handle clockwise.



- ④ Change the plate position to the transporting state to avoid extending the cutter bar. Unfold the cutter bar a little, lock with the plate surely.
- ⑤ Prevent the 3P link from descending and start transportation.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

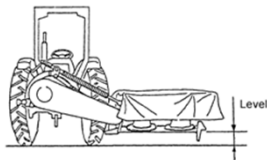
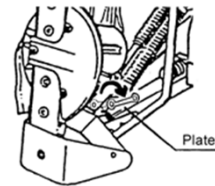
5

## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

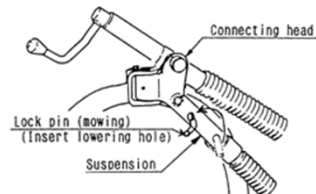
### 2) Before operation \*Practice at workshop

- ① When arriving at the field, lifting up the 3Point frame a little, and change the plate position to working state and then turn the lift handle counterclockwise and extend the cutter bar.



- ② Level the cutter bar on the ground seeing from rear.

- ③ Insert the lock pin of the suspension into the upper hole (working state)
- ④ Unfold the protector



Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

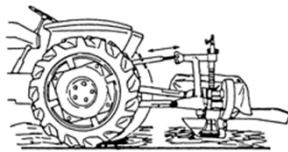
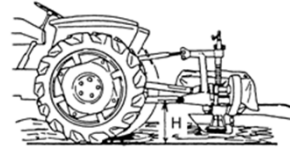
6

## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

### 3) Adjustment for operation \*Practice at workshop

- ① Adjustment of the height of the lower link pin  
Adjust the 3P link to set the height of the lower link pin.  
The height of the lower link pin from the ground (H) is as follows:  
**H = 400-420mm**



- ② Adjustment of the height of cutting grass  
Adjust the height of the cutting grass by the top link.  
When retracting the top link, the height of the cutting grass gets lower. Extending the top link, the height of the cutting grass gets taller. The standard forward tilting angle of the cutter bar is **3 degrees** (front side down) in the normal operation.

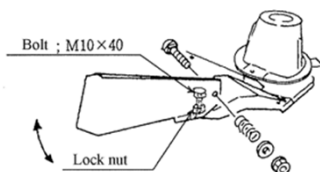
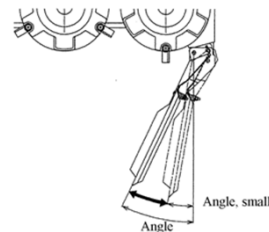
Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

7

## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

- ③ Adjustment of the grass board  
The angle of grass board installation can be adjusted in 2 levels to condition of grass. Adjust it with referring to working condition.  
In case quantity of grass is much, adjust the grass board to small angle.



- ④ Adjustment of lower limit of grass board  
Lower limit is adjusted by bolt; M10x40. Adjust it with referring to working condition. After adjustment, tighten it by lock nut surely.

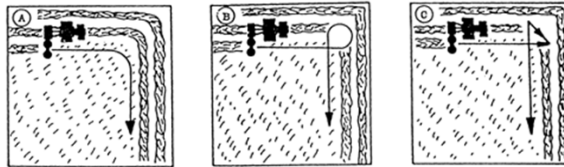
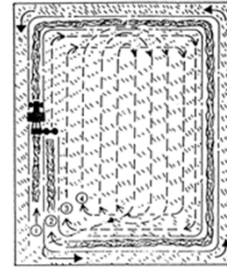
Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

8

## 4. Method of operation

### 4) Mowing

- ① When connecting the PTO, keep low rpm of the engine in the tractor and connect the PTO by degrees. The standard rpm of the PTO is 540-600rpm and operate the machine with in this standard rpm.
- ② If operating the tractor which has an interlocked clutch for running and PTO, keep enough distance (3-5m) as runway and start mowing when PTO speed reaches to 540-600rpm.
- ③ Operation speed is 6-12km/h. Set the speed depending on the conditions of grass field, the quantity of grass, HP of tractor, skill of the driver so that the tractor can be operated smoothly.
- ④ In order to use this machine efficiently, consider the way of operation. Generally operation is done clockwise except the most outside. The most outside should be done counterclockwise last.
- ⑤ There are the following ways as the corner work. Be sure of taking proper way depends on the driving skills.



## 4. Method of operation

- ⑥ Lift up the machine with raising the 3P link before when turning at the end of the grass field or corner.
- ⑦ When mowing at the edge of the grass field, be careful of performing on an uneven field and obstacles.
- ⑧ When unusual noise and vibration are coming during operation,
  - a. Stop performing immediately and cut the PTO and stop the engine.
  - b. After making sure to stop the rotating and moving parts, check and remove the cause of the problem and then restart the operation.
- ⑨ When the release bar is performed,
  - a. Stop running immediately and moving back the tractor slowly until the release bar moves to the original position. And then cut the PTO and stop the engine.
  - b. After making sure to stop the rotating and moving parts, check and remove the cause of the problem and then restart the operation.

## 5. Inspection and Maintenance

### 1) Inspection list

Period	Inspected points	Remedy
1 hour after initial use	Loosen bolts and nuts	Check and tighten bolts and nuts
2-3 hours after initial use	Tension of the V-belt	Adjust as described in section "5-2-2 adjusting the tension of V-belt" of the instruction manual.
50 hours after initial use or 30ha use	1. Oil for gearbox 2. Oil for cutter bar	Adjust as described in section "2-3 list of places requiring lubrication" of the instruction manual.
Before and after each operation	1. Clean the machine 2. Worn or damaged of knife  3. Loosen knife bolt and nuts 4. Loosen the nylon nut for disk 5. Oil leakage from the cutter bar 6. Tension of V-belt  7. Oil leakage from hydraulic system (MDM1355) 8. The length of spring of release bar 9. Loosen bolts, nuts or pins or missing 10. Unusual noise from a drive part, or unusual vibration. 11. Damage of universal joint, cover, chain 12. Lubrication for rotating parts and moving parts.	2. Replacing the knife as refer to "5-2-3 replacing the knife" of the instruction manual. 3-4. Tighten, or replacing when it is worn off. 5. Replace the seal part. 6. Adjust as described in section "5-2-2 adjusting the tension of V-belt" of the instruction manual. 7. Tighten, or replace 8. Adjust as described in section "5-2-1 Adjusting the release bar" of the instruction manual. 9. Tighten, or replace 10. Adjust as described in section "6-1 Troubleshooting table" of the instruction manual. 11. Replacement 12. Oil as refer to "2-3 list of places requiring lubrication" of the instruction manual.
Ending of the season	1. Oil for gearbox 2. Oil for cutter bar 3. Damaged parts 4. Consumable parts such as knife 5. Clean the machine 6. Scratch or chips of paint 7. Worn out in drive parts, pin etc.	1. Lubricate as described in section "2-3 list of places requiring lubrication" of the instruction manual. 2. Repair or replace 3. Replace or reinstall as soon. 4. ----- 5. Paint or coat oil or grease 6. Replacing the parts

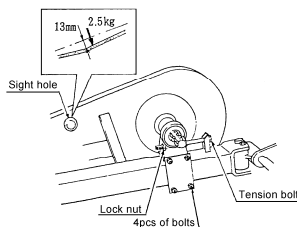
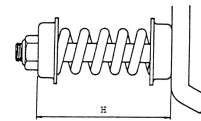
Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

11

## 5. Inspection and Maintenance

### 2) Adjusting each part \*Practice at workshop

- ① Adjusting the release bar (safe guard)  
If the cutting disk hits some matter or senses unusual power, the cutting frame is released to rear side with the release bar to prevent the machine from damage.  
The proper length of spring (H) is **115mm**.



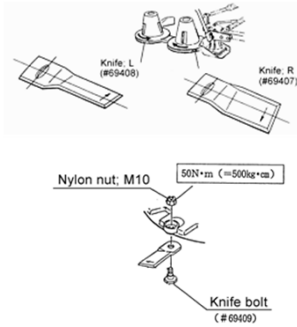
- ② Adjusting the tension of V-belt  
The V-belt elongates through use. Adjust the tension as the following procedure.
- Loosen 4pcs of bolts and lock nut.
  - Remove the cap of sight hole and adjust with the tension by the tension bolt with watching the condition. The proper V-belt tension is sag of **13mm when 2.5kg load** is applied in the center of the belt (=the location of sight hole).
  - After adjustment, tighten each bolt and nut.

Copyright © 2014 IHI Corporation All Rights Reserved.

12

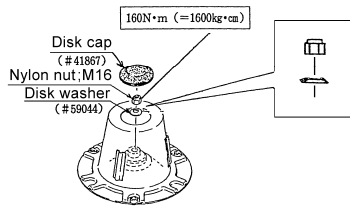
## 5. Inspection and Maintenance

- ③ Replacement of the knife  
3pcs of knife are mounted in the disk. If the knives are worn out, it affects growth of grass due to poor sharpness. Remove waste or adhered material first, and then loosen nylon nuts. Tighten the knife bolt and nylon nut by **50N·m (=500kgf·cm)** torque. Replace or grind them earlier if it worn out.



### Caution for treatment

Remove the nylon nut within 3 times only, because it tends to loosen. Replace the nylon nut if removing it more than 3times.



- ④ Replacement of disk

When changing the disks, place knife on the disk in the center position and match spline between the disk and the disk gear and install the disk.

The disk washer should be put from the upper side (put the highest side upwards). Put square lumber between two disks preventing from moving accidentally when the nylon nut is assembled or disassembled.

Tighten the nylon nut by **160 N·m (=1600kg·cm)** torque pressure.

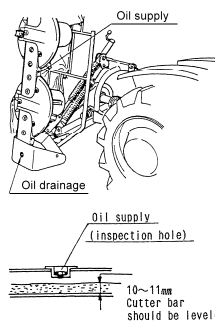
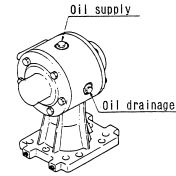
## 5. Inspection and Maintenance

### 3) List of places requiring lubrication \*Practice at workshop

No.	Lubrication point	Point	Kind of lubrication	Interval of oiling	Q'ty	Remarks
1	Gearbox	1	Gear oil SAE 90 API GL-5	Every 300 hours or 1 season	0.35 liter (at replacement)	Oil supply
2	Cutter bar	1			1.6 liter (at replacement)	
3	Release bar	1	Grease (#2)	Every using	Proper	Grease nipple
4	Trunnion	2				
5	Pivot	1				
6	Connecting head	1				
7	Lift arm; B	1				Grease nipple (MDM1345)
8	Universal joint	-				

## 5. Inspection and Maintenance

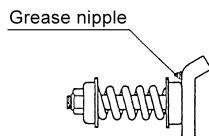
- ① Gearbox  
Change the oil in 50 hours or 30 ha (hectare) on the first time operation. Inspect the gearbox every 50 hours.  
From the 2nd lubrication, change the oil every 300 hours or each 1 season.  
Fold the cutter bar when changing the oil.



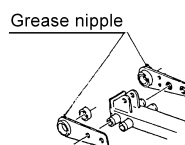
- ② Cutter bar  
Change the oil in 50 hours or 30 ha on the first time operation.  
From the 2nd lubrication, change the oil every 300 hours or each 1 season.  
There is oil supply at the upper side of the cutter bar and the oil drainage at the lower side of inner shoe.  
Measure the quantity of oil by the oil jug and lubricate as described quantity.  
Inspect the gearbox every 50 hours.  
The proper quantity of oil is 10 or 11mm on leveling the cutter bar.

## 5. Inspection and Maintenance

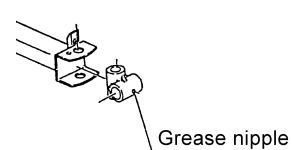
- ③ Release bar



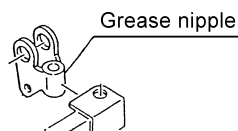
- ④ Trunnion



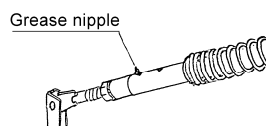
- ⑤ Pivot



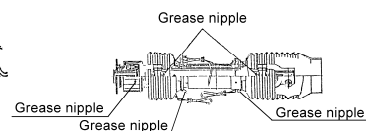
- ⑥ Connecting head



- ⑦ Lift arm; B (for MDM1345)  
※Grease when the cutter bar is folded.



- ⑧ Universal joint





## 6. Troubleshooting

### 1) Cutter bar part

Problem	Cause	Remedy
Strange noise	1. Knife bolt is loosened.	1-2. Tighten
Over heating	2. Disk installation nut is loosened.	3. Handle as described in section "2-3 list of places requiring lubrication" of the instruction manual.
	3. Oil quantity is not proper.	4. Replace
	4. Gear or bearing is broken.	1. Insert it into working position.
The machine does not correspond to the field properly.	1. Lock pin of the suspension is inserted into transporting position.	2. Handle as described in section "3-4-1 Adjustment of the height of the lower link pin" of the instruction manual.
	2. The height of the lower link pin from the ground is not proper.	
Grass is not mowed cleanly.	1. PTO rpm is too slow.	1. Adjust PTO speed to 540-600rpm.
	2. Working speed is too first	2. Decrease the tractor speed.
	3. The posture of machine is not proper.	3. Handle as described in section "3 Method of operation" of the instruction manual.
	4. The knife does not cut well.	4-7. Handle as described in section "5-2-3 Replacement of the knife" of the instruction manual.
	5. The knife is broken.	8. Remove mud and grass.
	6. Knife is worn out.	
	7. Wrong knife is installed with the disk.	
	8. Mud and grass adheres between guards.	
Grass is not mowed cleanly.	1. V-belt slips.	1. Adjust as described in section "5-2-2 Adjusting the tension of V-belt" of the instruction manual.
	2. The release bar is activated.	2. Reset the release bar.
The row of hay is not straight.	1. Working speed is too slow	1. Increase the working speed.
	2. The PTO rpm is not proper.	2. Adjust it in 540-600 rpm.
Cutter bar cannot be folded vertically.	Lock pin of the suspension is inserted into working position.	Insert it into transporting position.

## 6. Troubleshooting

### 2) Gearbox part

Problem	Cause	Remedy
Over heating	1. Oil quantity is not proper.	1. Handle as described in section "2-3 list of places requiring lubrication" of the instruction manual.
	2. Gear, shaft or bearing is broken.	2. Replace the parts

### 3) V-belt part

Problem	Cause	Remedy
Over heating	1. The tension of the V-belt is not proper.	1. Handle as described in section "5-2-2 Adjusting the tension of the V-belt" of the instruction manual.
	2. The quantity of grass is too much.	2. Decrease the working speed.

### 4) Release bar part

Problem	Cause	Remedy
The release bar is too sensitive.	1. The length of the spring on the release bar is not proper.	1. Handle as described in section "5-2-1 adjusting the release bar" of the instruction manual.
	2. The field condition is too much inclined and rough.	2. Decrease the working speed.

### 5) Grass board part

Problem	Cause	Remedy
Cut grass chokes	Working speed is too slow.	Increase the working speed.

**Thank you for your attention !**

**IHI GROUP**  
**Realize your dreams**

IHI Co. Confidential

**IHI** GROUP  
Realize your dreams

**STAR**  
IHI STAR Machinery Corporation

## Material for training: Ref. 3 How to operate and maintain MGR2630

Nov. 11, 2014

IHI STAR Machinery Corporation

<http://www.ihl-star.com>

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

### 1. Before operation

**IHI** GROUP  
Realize your dreams

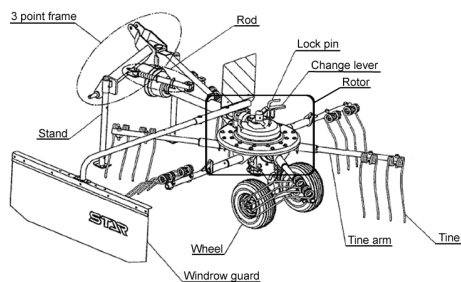
Before operating the tractor and the machine carefully read and ensure you understand the contents of the tractor and machine manual.  
The failure to comply with these warning may result in serious injury or death.

- Carefully read the manual
- Never operate the machine by inadequate person
- Wearing the proper clothes
- Don't modify the machine and using not our original attachment or replacement parts
- Inspection before operating
- When switching on the engine, comply with the warning
- When attaching or detaching the machine, comply with the warnings and cautions
- Attaching or detaching the PTO shaft indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury
- Comply with the laws and regulations when transporting the machine

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 2. Function of Each parts

IHI GROUP  
Realize your dreams



- 1) 3 point frame  
This is used to connect a tractor with gyro rake.
- 2) Windrow guard  
Working width can be adjusted at three stages depending on quantity of material by changing position of windrow guard. Width of machine can be shortened by turning windrow guard upward and sliding it inside.
- 3) Rotor  
Working position is changed such as raking, tedding, spreading and transportation, by pulling lock pin and turning change lever on rotor.
- 4) Wheel  
The height of ground clearance is adjusted by changing of pin position depending on working conditions.
- 5) Tine arm  
Hold the tine and revolute itself by rotor's cam action.

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 3. Attaching to a tractor

IHI GROUP  
Realize your dreams

- 1) Applicable tractor HP: 13~29.5kW (18~40PS)
- 2) Connecting to 3 point linkage \* **Practice at workshop**
  - ① Start up the tractor engine and move the tractor backward until the end of tractor's link lines up with the left and right lower link pins on the frame. Stop the engine and apply the parking brake.
  - ② Connect the left lower link pin first and then the right lower link pin. Insert tractor linchpin in the lower link pin as stopper.
  - ③ With the adjustment screw located on the right side of the tractor, level the height between the left and right lower link. If a tractor is equipped with the hydraulic system for controlling balance, adjust the cylinder length by the switch or setting the dial of the tractor.
  - ④ If the width between the left and the right lower link on the tractor is narrow, seeing from the working direction, the left lower link pin in the machine inserts into the lower link on the tractor from inside.
  - ⑤ Connect the top link pin and then insert the tractor linchpin in it as stopper. 3P frame should be lifted up vertically when it is lifted up.
  - ⑥ Choose the inserting hole of top link properly as position is kept properly.
  - ⑦ Adjust the height of both lower links same by adjusting screw located on the right side of the tractor.
  - ⑧ Start up the engine and lift up the machine a little with hydraulic lever until it does not contact to ground and can be swung. Be sure that machine is a level against the ground. If it is not, adjust with the length of the top link.
  - ⑨ Set the check chain so that the axis of PIC position is corresponded with the center on the tractor to prevent the machine from swinging.
  - ⑩ Slide the stand up and fix with delta pin. Lower the machine with hydraulic lever.
- 3) Connecting the universal joint \* **Practice at workshop**
  - ① Connect yoke with plain hole to the PIC shaft of the machine and insert the pin:8 to a hole of the yoke. The stopper ring of the pin should be fitted in the slot of the outer yoke.
  - ② Attach the chain to the safety cover to prevent the cover from turning. Give enough slack in the chain so that it can respond to motion of the 3-point link. However, make sure there is not too much slack that it catches on other parts.

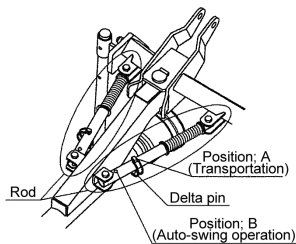
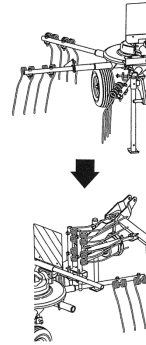
copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

### 1) Transportation \*Practice at workshop

- ① Windrow guard should be turned upward and slide inside for shorten machine width.
- ② Shorten machine width by removing 2 tine arm cp; 26S and store them on the machine. At the time, store the 2 tine arms as the edge of them catch tine arm refer to the illustration. So it prevent rotor to turns by vibration while transporting.



- ③ Set delta pin in position; A as described.
- ④ Lift up the machine by tractor three point.
- ⑤ Lock the tractor three point the machine not to come down and then start the transportation.

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

### 2) Adjustment for operation \*Practice at workshop

- ① Working speed and PTO rpm  
Working speed and PTO rpm should be changed according to type or working, moisture and density of grass and etc.  
Following table shows working speed and PTO rpm depending on kind of working.

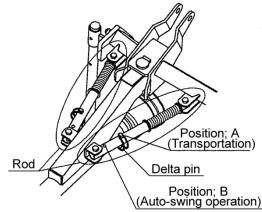
Kind of working		Working speed	PTO rpm	Remarks
Spreading or Tedding	High moisture Long material and heavy	5 – 6 km/hr	500 – 540 rpm	
	Low moisture Low density	6 – 8 km/hr	450 – 500 rpm	Make speed high and PTO rpm low when grass moisture becomes low.
Raking		4 – 8 km/hr	350 – 540 rpm	Make speed slow when quantity of raking grass is thick.

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

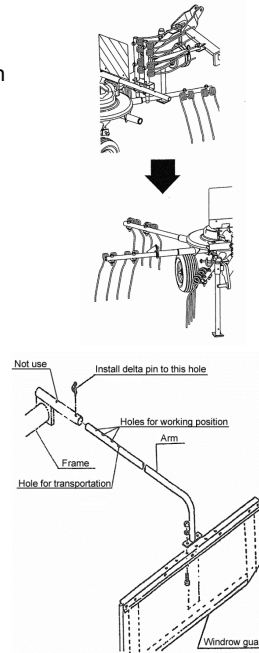
## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

- ③ Installation of tine arm  
Detach 2 sets of tine arm; 26S from the rotor, and then attach them into arm holder and put the linchpin as stopper surely.
- ④ Switching to the operation  
Install the delta pin in proper position to the operation.



- ⑤ Switching to the operation  
Install the delta pin in proper position to the operation.

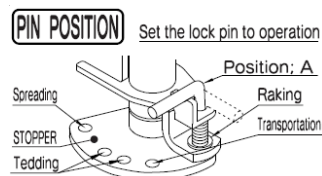
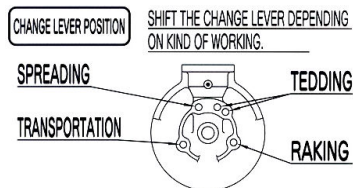
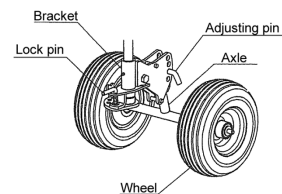


copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 4. Method of operation

IHI GROUP  
Realize your dreams

- ⑥ Adjustment of wheel height  
Lift the machine by tractor 3-point linkage, then remove delta pin and adjust the height of wheel by changing installation of pin position. If the wheel height is changed, also clearance between tine tip and ground is changed. Adjust it with top link screw of tractor.
- a. Install the lock pin as axle (tire) faces backward when the change lever is set to each working states.
  - b. Install the adjusting pin into hole of axle and bracket. Height of wheel can be adjusted with combining of the holes.



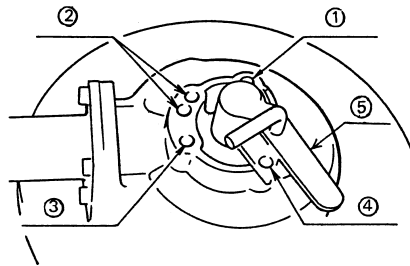
copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 4. Method of operation

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

- ⑦ Adjustment of tine motion  
Shift the change lever ⑤ depending on kind of working

- ① Raking
- ② Tedding
- ③ Spreading
- ④ Transportation



copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 4. Method of operation

**IHI GROUP**  
Realize your dreams

- ⑧ Switching to the working state  
Adjust and choose working state to the each operation.  
(on flat field, slope field, transportation etc.)

	Auto-*swing operation	Non-swing operation/ Transportation
Working state	 Main frame can be swung freely	 Main frame is fixed
Position of delta pin	 Auto-swing operation	 Transportation Non-swing operation
Position of lock pin	 <b>(PIN POSITION)</b> Set the lock pin to operation Install the lock pin as axle (tire) faces backward when the change lever is set to each working states.	 Wheel can be turned freely, is not fixed.
Use / Operation	Working on the flat field Frame can be swung smoothly at corner on the field. Tiny windrow can be made at the corner	Working on the slope or transportation.

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 5. Inspection and Maintenance

### 1) Inspection list

Period	Inspected points	Remedy
One hour after new machine is operated	Loosen bolts and nuts	Check and tighten bolts and nuts
Before and after each operation	<ol style="list-style-type: none"> <li>Clean the machine</li> <li>Worn or damaged tine</li> <li>Tire inflation pressure</li> <li>Loosen bolts, nuts or pins or missing.</li> <li>Unusual noise from a drive part, or unusual vibration.</li> <li>Damage of universal joint or cover or chains.</li> <li>Lubrication.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Replacing the tine</li> <li>275kPa (2.8kg/cm<sup>2</sup>)</li> <li>Tighten, or replacing when it is worn off.</li> <li>Treat as refer to "6 troubleshooting" of the instruction manual</li> <li>Exchange</li> <li>Refuel as refer to "2-3 list of places requiring lubrication" of the instruction manual.</li> </ol>
Ending of the season	<ol style="list-style-type: none"> <li>Damaged parts</li> <li>Consumable parts such as tine</li> <li>Clean the machine</li> <li>Scratch or chips of paint</li> <li>Worn out in drive parts, pin etc.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Repair or exchange</li> <li>Replace or reinstall as soon.</li> <li>Paint or coat oil or grease</li> <li>Replacing the parts</li> </ol>

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 5. Inspection and Maintenance

### 2) List of places requiring lubrication \*Practice at workshop

No.	Lubrication point	Point	Kind of lubrication	Interval of oiling	Q'ty	Remarks	
1	Rotor gear case	3	Grease(#2)	Every 30 hours or 1 season	Proper	Grease nipple & applying	
2	Arm support	6		Every using		Proper	Grease nipple & applying
3	Cam	-					Applying
4	Wheel	1					Grease nipple & applying
5	Universal joint	-					Grease nipple
6	3point frame	1					Grease nipple
7	Tine arm	2		Grease nipple			

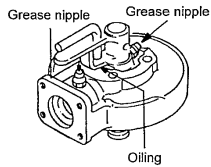
copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.



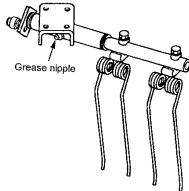
## 5. Inspection and Maintenance

IHI GROUP  
Realize your dreams

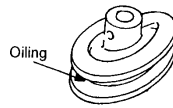
### ① Rotor gear case



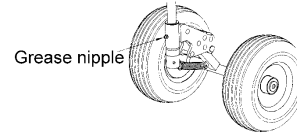
### ② Arm support



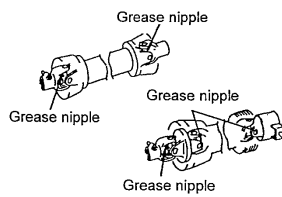
### ③ Cam



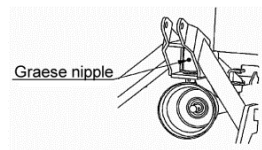
### ④ Wheel



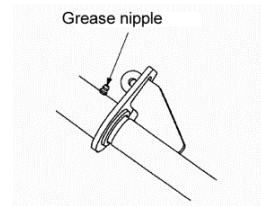
### ⑤ Universal joint



### ⑥ 3 point frame



### ⑦ Tine arm



copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

## 6. Troubleshooting

IHI GROUP  
Realize your dreams

### 1) Rotor unit

Problem	Cause	Remedy
Strange noise	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Insufficient grease in rotor gear case</li> <li>2. Looseness of bolt for tine</li> <li>3. Breakage of tine</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Applying grease</li> <li>2. Tightening</li> <li>3. Replacement of tine</li> </ol>
Material is not picked up cleanly	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wrong working posture of machine</li> <li>2. Too fast traveling speed</li> <li>3. Breakage of tine</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adjustment in accordance with 3-3 "Adjustment for proper operation" of the instruction manual.</li> <li>2. Reduce the traveling speed</li> <li>3. Replacement tine with new one.</li> </ol>
Unshapely windrow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Traveling speed is too fast</li> <li>2. Rotor revolution is too fast</li> <li>3. Windrow width is too narrow</li> <li>4. Breakage of tine</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduce the traveling speed</li> <li>2. Reduce the PTO rpm</li> <li>3. Widening windrow width</li> <li>4. Replacement tine with new one</li> </ol>
Grass winds rotor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wheel height is too low</li> <li>2. Traveling speed is too high</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adjustment in accordance with "3-3-3 Adjustment of wheel height" of the instruction manual.</li> <li>2. Reduce the traveling speed.</li> </ol>

### 2) Universal joint

Strange noise	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grease run out.</li> <li>2. The angle of joint is too big</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubricate and supply oil to pipe (inner/outer), overlapping place, spider and connecting place of safety cover.</li> <li>2. Limit the lifting height of 3p linkage</li> </ol>
---------------	--	---

copyright © 2014IHI Corporation All right Reserved.

**Thank you for your attention !**

**IHI GROUP**  
**Realize your dreams**