

独立行政法人 国際協力機構
キューバ国ハバナ市公共サービス局 (DPSC)

キューバ国ハバナ市廃棄物収集車両 整備能力向上支援業務

支援業務完了報告書

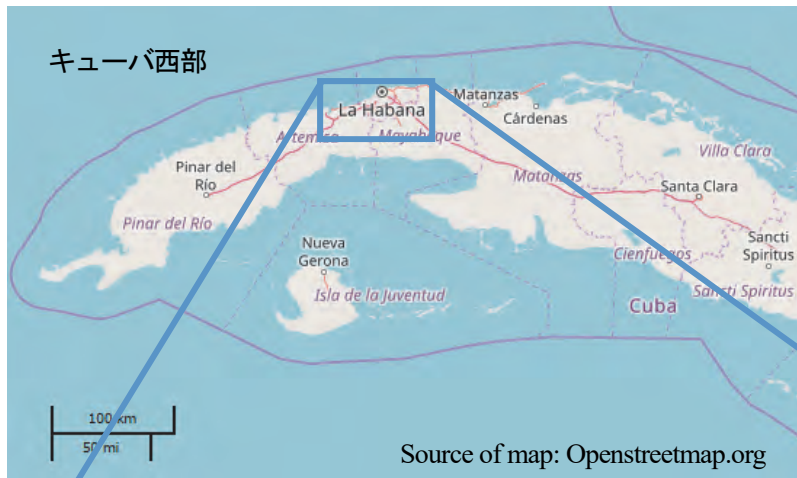
平成30年4月
(2018年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 エックス都市研究所

環境
JR
18-035

支援業務位置図



Source of map: UPPH

【支援業務活動エリアの写真】



UPPH 中央車両整備場：4棟のうちの1棟



車両整備：フロントアクスル交換



車両整備：ブレーキシューリベット打ち



工作室：旋盤による部品製作



倉庫：物品収納棚



ごみ収集作業



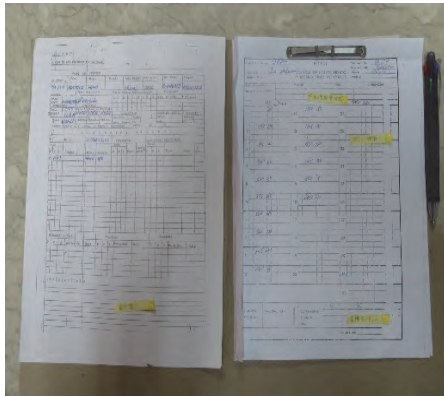
出庫前のミーティング



最終処分場：Calle 100

【支援業務活動の写真】

機材の運転管理履歴簿の改善 ⇒ 電子化



紙ベースの車両履歴簿

Registro de Equipo (Colectores)																	
Nº	En	#	Vald	Modelo	Marca	Chasis	Insent	Nº Motor	Nº Chasis	Alta Veh	Alta	Comb	P/V/I	#	Circuitos	Fecha Venc	P/V/I
1	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133448	BC-008	78029511	415201208	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
2	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133448	BC-008	78029514	415201246	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
3	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133450	BC-010	78029513	415201241	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
4	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133451	BC-011	78029516	415201287	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
5	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133451	BC-011	78029517	415201288	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
6	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133453	BC-013	78029518	415201284	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
7	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133454	BC-014	78029519	415201285	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
8	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133455	BC-015	78029521	415201286	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
9	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133456	BC-016	78029518	415201282	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
10	SI	SI	SI	CC-3	D. Feng	B133477	BC-017	78029526	415201283	2014	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
11	SI	SI	SI	CC-3	Silvaco	B000118	BC-018	B1333282	B1333282	2013	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI
12	SI	SI	SI	CC-3	Siemens	B000018	BC-019	B1333283	B1333283	2013	2015	Gasol	P101	1	3	2015/02/10	SI

Veh #	Fabricante de la Camioneta del Colector	Modelo	Numero de Identificación del Vehículo	Año	Modelo
CC-3	D. Feng	78029513	40E2013261	2014	B163450

Comentarios:
 Inspeccionado E, Revisado R, Cambiado O, Reemplazado F, Falta el Taller F

車両台帳・履歴簿の電子化のイメージ

在庫管理体制の改善 ⇒ 電子化

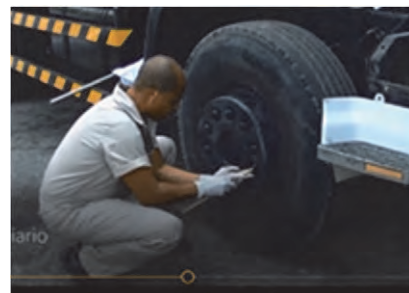


紙ベースの在庫管理作業



電子化の準備（サーバー設置作業と Excel 研修）

定期点検項目と診断要領作成・実施



始業前点検要領ビデオの作成と点検の実施

不具合前兆診断技術の向上



診断器具を使った診断技術研修とビデオの作成

目次

1	支援業務の概要	1
1.1	支援業務の背景	1
1.2	支援業務名	2
1.3	支援業務の目標と期待される効果	2
1.4	業務対象地域	2
1.5	相手国関係機関	2
1.6	日本側の実施機関	2
1.7	支援業務の基本方針	3
1.8	活動項目と活動内容	4
1.9	日本人専門家チームメンバー	6
1.10	支援業務の活動スケジュール	7
1.11	アサインメントスケジュールと渡航期間	9
1.12	携行機材	11
2	キャパシティ・アセスメントと活動成果	16
2.1	キャパシティ・アセスメント項目と評価方法	16
2.2	キャパシティ・アセスメント評価結果	17
3	活動成果	23
3.1	活動準備	23
3.2	A1.アクションプランの作成と実施	25
3.3	B1.現状把握	28
3.4	B2.機材の運転管理履歴簿の作成	37
3.5	B3.在庫管理体制の改善	41
3.6	B4.消耗品の予算計画作成	47
3.7	B5.管理改善ワークショップ・C6 技術改善ワークショップの開催	51
3.8	C1.定期点検項目と診断要領案の作成・実施	60
3.9	C2.不具合前兆診断技術	65
3.10	C3.予防整備実施案の作成と実施	76
3.11	C4.修理部品製作の促進	80
3.12	C5.故障原因解明技術能力の向上	84
3.13	B1.業務改善チーム活動	98
4	まとめと提言	102
4.1	各活動の成果状況と自己評価	102
4.1.1	B2. 機材の運転管理簿	102
4.1.2	B3. 在庫管理体制の改善	102
4.1.3	B4. 消耗品の予算計画作成	102
4.1.4	B5. 管理改善ワークショップと C6. 技術改善ワークショップ	103
4.1.5	C1. 定期点検項目と診断要領作成・実施	103
4.1.6	C2. 不具合前兆診断技術	103
4.1.7	C3. 予防整備実施案作成と実施	103
4.1.8	C4. 修理部品製作促進	104
4.1.9	C5. 故障原因解明技術能力向上	104

4.1.10	自己評価	104
4.2	課題	105
4.3	提言	108
4.3.1	UPPH・DPSC への提言	108
4.3.2	CAP・国の組織への提言	111
4.3.3	日本の支援に関連する提言	112

付属資料

図表目次

図 1-1	: 日本側実施体制	2
図 1-2	: 活動の手順	3
図 1-3	: 総括的予防保全のイメージ	4
図 3-1	: DPSC 組織図	23
図 3-2	: UPPH 組織図	23
図 3-3	: 物品調達の手組み	33
図 3-4	: 資機材の整備委託の流れ	34
図 3-5	: 車両台帳の入力例	37
図 3-6	: 車両履歴簿の入力例	38
図 3-7	: 車両履歴簿フォーマットの改善	38
図 3-8	: 在庫管理簿の入力例	41
図 3-9	: 電子化システムのイメージ	44
図 3-10	: UPPH におけるネットワークの接続図	44
図 3-11	: UPPH における物品の納入・払い出しフロー	45
図 3-12	: 予算作成のイメージ	49
図 3-13	: 燃料使用量の推計方法	50
図 3-14	: ワークショップ進行図	51
図 3-15	: ワークショップの進行	56
図 3-16	: 始業点検研修ビデオ	64
図 3-17	: バッテリーテスターのビデオ教材	69
図 3-18	: モニタースコープのビデオ教材	70
図 3-19	: デジタルマルチテスターのビデオ教材	71
図 3-20	: クランプメーターのビデオ教材	72
図 3-21	: 比重計のビデオ教材	73
図 3-22	: サウンドスコープのビデオ教材	74
図 3-23	: 予防整備実施フロー	78
図 3-24	: ラミネート加工した予防整備実施項目表	79
図 3-25	: ZoomLion 車の電気シーケンス図	90
図 3-26	: HOWO 車の油圧シーケンス図	91

表 1-1 : 日本人専門家チームメンバーと担当.....	6
表 1-2 : 活動スケジュール.....	7
表 1-3 : 渡航スケジュール.....	9
表 1-4 : 第一年次渡航期間.....	11
表 1-5 : 第二年次渡航期間.....	11
表 1-6 : 第三年次渡航期間.....	11
表 1-7 : 携行機材一覧.....	12
表 2-1 : 活動ごとのキャパシティ・アセスメント評価項目.....	16
表 2-2 : 各活動の結果.....	19
表 2-3 : 活動ごとのキャパシティ・アセスメント評価結果.....	21
表 3-1 : キューバ側 C/P.....	24
表 3-2 : 業務改善チームメンバー表.....	24
表 3-3 : 全アクションプランの概要.....	25
表 3-4 : 第一期アクションプラン項目概要.....	27
表 3-5 : 第二期アクションプランの概要.....	28
表 3-6 : 現状把握の概要.....	28
表 3-7 : 4 事業所視察概要.....	35
表 3-8 : 運転管理記録簿入力台数.....	39
表 3-9 : 始業前点検ビデオ教材の内容.....	62
表 3-10 : 始業前点検の実施率.....	64
表 3-11 : 診断機材一覧.....	65
表 3-12 : 整備機材一覧.....	66
表 3-13 : 専門家による研修(1).....	66
表 3-14 : 専門家による研修(2).....	67
表 3-15 : 専門家による研修(3).....	67
表 3-16 : Lista de uso del equipo de diagnóstico / 診断機材使用状況一覧.....	75
表 3-17 : パッカー車架装部の予防整備項目.....	76
表 3-18 : 専門家による研修(4).....	83
表 3-19 : 専門家による研修(5).....	83
表 3-20 : 専門家による研修(6).....	84
表 3-21 : 専門家による研修(7).....	85
表 3-22 : 専門家による研修(8).....	86
表 3-23 : 専門家による研修(9).....	86
表 3-24 : 専門家による研修(10).....	87
表 3-25 : 専門家による研修(11).....	87
表 3-26 : 専門家による研修(12).....	88
表 3-27 : 専門家による研修(13).....	92
表 3-28 : 専門家による研修(14).....	92
表 3-29 : 専門家による研修(15).....	93
表 3-30 : 専門家による研修(16).....	93
表 3-31 : 専門家による研修(17).....	94

表 3-32 : 専門家による研修(18).....	94
表 3-33 : 専門家による研修(19).....	95
表 3-34 : 油圧試験結果(1).....	96
表 3-35 : 油圧試験結果(2).....	96
表 3-36 : 電気試験結果(1).....	96
表 3-37 : 電気試験結果(2).....	97
表 3-38 : 専門家による研修(20).....	97
表 3-39 : 6月8日ミーティングで指摘された課題.....	99
表 3-40 : 安全研修.....	100
表 3-41 : ホイール整備研修.....	100
表 4-1 : パッカー車の稼働車数.....	105

写真目次

写真 3-1 : 倉庫の改善.....	47
写真 3-2 : 第二年次ワークショップの状況.....	55
写真 3-3 : 第三年次ワークショップの状況.....	60
写真 3-4 : 機材の使用法・診断法の研修.....	68
写真 3-5 : スクロールチャックの取替え.....	81
写真 3-6 : 芯押し台の不調.....	81
写真 3-7 : テーブル切り替え装置の不調修理.....	82
写真 3-8 : 治具の製作.....	82
写真 3-9 : 油圧研修.....	88
写真 3-10 : 油圧研修風景.....	91
写真 3-11 : 電気研修風景.....	95
写真 3-12 : ホイール整備研修の様子.....	98
写真 3-13 : 安全研修およびホイール整備研修の様子.....	101

略語表

略語	和文	西文
C	交換	Cambiar
C/P	キューバ側カウンターパート	Contrapartida
CAP	県行政協議会	Consejo de Administración Provincial
CIMEX	キューバ輸出入公社	Cuban Export-Import Corporation
DPSC	ハバナ市公共サービス局	Dirección Provincial de Servicio Comunal
EEJ	日本人専門家チーム	Equipo de Expertos Japoneses
EMTA	鉄鋼公社	Empresa Mecanica de Transformado del Acero
GPS	全地球測位システム	Global Positioning System
I	点検	Inspección
LLC	ロングライフクーラント	Refrigerante de larga duración
M/P	マスタープラン	Plan de Maestro
MEP	経済計画省	Ministerio de Economía y Planificación
MINCEX	外国貿易外国投資省	Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera
MINDUS	産業省	Ministerio de Industrias
MPa	メガパスカル	Mega Pascal
OBD	車両自己診断装置	On Board Diagnostics
PC	パソコン	Computadora personal
PTO	動力取り出し装置	Toma de fuerza
R	修理	Reparación
SOMEK	油圧部品製造所	Oleohidraulica Cienfuegos
SW	スイッチ	Cambiar
T/G	テールゲート	Puerta trasera
UERMP	資源回収公社	La Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas
UPPH	DPSC 衛生ユニット	Unidad Presupuestada Provincial Higiene

1 支援業務の概要

1.1 支援業務の背景

1990年代のソビエト連邦の崩壊以降、キューバ共和国（以下キューバ国）の経済は落ち込み、廃棄物管理の適切な実施に影響を与えた。キューバ国の首都ハバナ市では、燃料の不足により郊外に廃棄物を輸送することが困難となり、廃棄物はハバナ市の数カ所に設置された緊急処分場に投棄された。これは、住民の生活環境の破壊等多くの問題を引き起こした。また、主要な処分場は限界に近づき、新処分場の建設が緊急の課題となっていた。

このような背景のもと、日本政府はキューバ政府からの要請による、「ハバナ市廃棄物総合管理計画（2003～2006年）」を実施し、ハバナ市の廃棄物管理業務の抜本的な改善のためのマスタープラン（以下、「M/P」と略称）が作成された。同M/Pを基に、緊急処分場の閉鎖、既存処分場の改善、収集車やコンテナの自己調達及び新グアナバコア最終処分場の建設の決定などが提案された。

一方、廃棄物行政の予算は経済封鎖による資源の不足によって十分とは言えず、体系化された人材育成システムも存在していなかった。技術面に限らず、組織面、社会システム面の能力の不足により、M/Pの適切な実施が阻害されていた。

このような状況のもと、キューバ政府は、統合廃棄物管理の強化、コンポストの製造、車両整備場の強化、既存処分場の改善及び新衛生処分場の建設の支援を目的とした技術協力を要請し、これに応えるためJICAはハバナ市廃棄物管理の一層の改善を促進・支援することを目的として、2009年9月から2014年9月まで、技術協力プロジェクトとして「ハバナ市廃棄物管理能力向上プロジェクト¹⁾」を実施した。

ハバナ市廃棄物管理能力向上プロジェクト（以下「前回技プロ」と略称）では以下の4分野の活動が行われた。

- (1) ハバナ市公共サービス局（以下「DPSC²⁾」と略称）の総合的廃棄物管理能力が向上する
- (2) パイロットプロジェクト対象地区における発生源分別が促進され、DPSC衛生ユニット（以下「UPPH³⁾」と略称）の有機ごみ処分量減量化のための能力が強化される
- (3) UPPHのごみ収集・運搬能力が強化される
- (4) UPPHの最終処分場設計と運営管理のための能力が強化される

このうち、(3)UPPHのごみ収集・運搬能力強化では、車両整備機材の充実、車両整備場施設の改善、整備マニュアルの作成、そして車両整備技術研修の実施により、車両整備能力が大きく向上した。

しかしながら、必要車両や部材の調達能力不足、収集車両の稼働率の低さなどの課題があり、キューバ側より引き続き廃棄物収集車両整備に関する技術協力の要望が示され、2014年8月に日本政府に対して正式な要請があった。これを受け、JICAはごみ収集車両の予防整備を主眼とする本支援業務を開始することとなった。

¹⁾ Proyecto para el Fortalecimiento de Capacidades del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de La Habana, República de Cuba

²⁾ Dirección Provincial de Servicio Comunal

³⁾ Unidad Presupuestada Provincial Higiene

1.2 支援業務名

キューバ国ハバナ市廃棄物収集車両整備能力向上支援業務

1.3 支援業務の目標と期待される効果

【目標】

ハバナ市の廃物管理事業の効率化のため、廃棄物収集・運搬車両の整備能力が強化される

【期待される効果】

- (1) UPPH 中央車両整備場の管理体制（運転、整備、在庫、予算計画）が改善される
- (2) 予防保全の実施と整備技術能力が強化される

1.4 業務対象地域

ハバナ市

1.5 相手国関係機関

ハバナ市公共サービス局

1.6 日本側の実施機関

図 1-1 に日本側実施体制の概要図を示す。

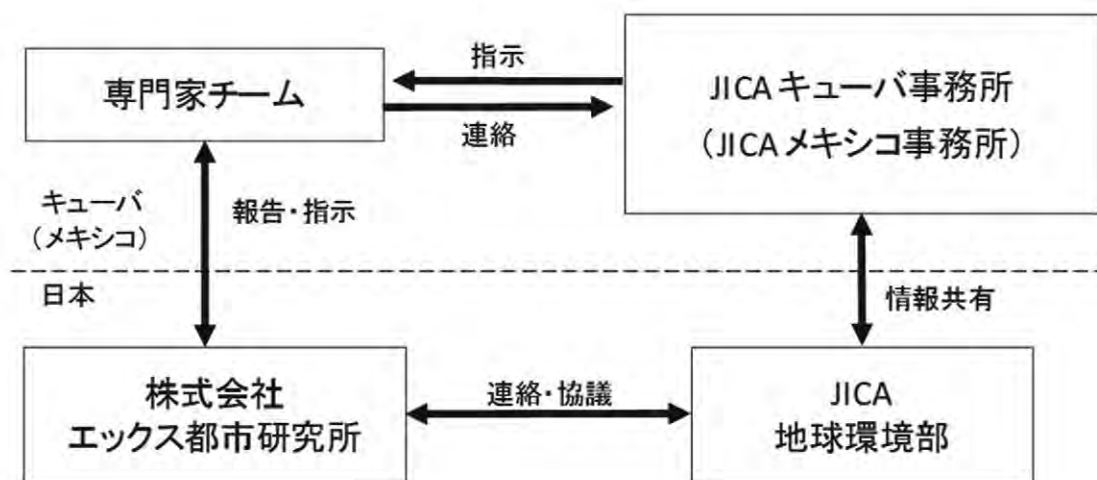


図 1-1：日本側実施体制

1.7 支援業務の基本方針

本支援業務の基本方針を以下の通り設定した。

基本方針1. C/Pのオーナーシップと活動の継続性の促進

本活動の目的は、キューバ側C/P（以下「C/P⁴」と略称）や担当者達が、彼ら自身で適正な車両整備を継続的に改善していくことである。この目的達成のため、日本人専門家チーム（以下「EEJ⁵」と略称）は効果的にC/Pに支援を行うこととする。

車両の定期点検・診断活動を図1-2に示す。このようにC/P主導で改善活動を行い、EEJはC/Pを支援し、共同して改善活動にあたることとする。

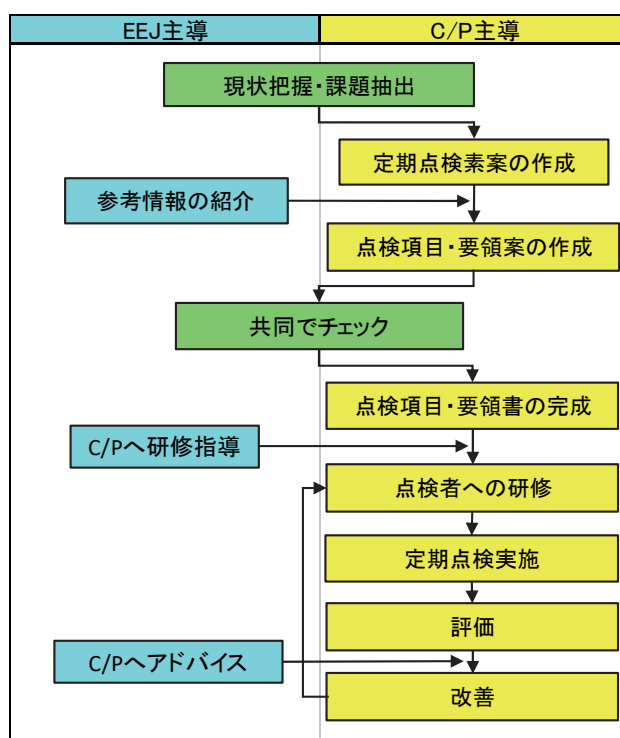


図 1-2 : 活動の手順

基本方針2. キューバの現状に合った活動の実施

日本の車両整備システムとキューバのそれとは違いがあるため、EEJはC/Pと共に十分に現状把握を行い、キューバの現状に合った活動を心がける。

【整備面】

日本の車両点検・整備の基本を踏まえ、キューバの現状に合った予防整備方法を、EEJとC/Pは共同して生み出してゆく。

【新車両の導入】

最近キューバが調達した新しい車両は、以前よりも架装部⁶の電子制御化等が進んでおり、今後もさらに電子制御化等が進んでくることを踏まえ、これらに対応できる整備技術の習得を目指す。

⁴ Counterpart

⁵ Equipo de Expertos Japoneses

⁶ パッカー車のごみを格納する荷箱と圧縮装置

【組織・体制面】

収集車両の稼働率を向上させるためには、整備能力の向上のみでなく、故障原因の究明や、広範囲な対策を講じる必要があることから、関係部局の担当者からなるチーム結成など、より効果的な組織・体制の強化を目指す。

基本方針 3. 多様な故障原因解明と総括的予防保全へのアプローチ

予防保全の最終目標は車両故障を未然に防ぐことにあり、そのためには適正な点検・整備のみならず、故障の原因となり得る全ての要因を検討する必要がある。

適正な車両の管理には図 1-3 に示すような多様な要素が考えられるため、関係部局の担当者が自由に議論できる場を作り、多面的・効果的な故障防止、すなわち総括的な予防保全を目指す。

また、パソコンの導入により、車両・機材・消耗品などの情報・データを集計・分析しやすくし、効果的な予防保全を目指す。

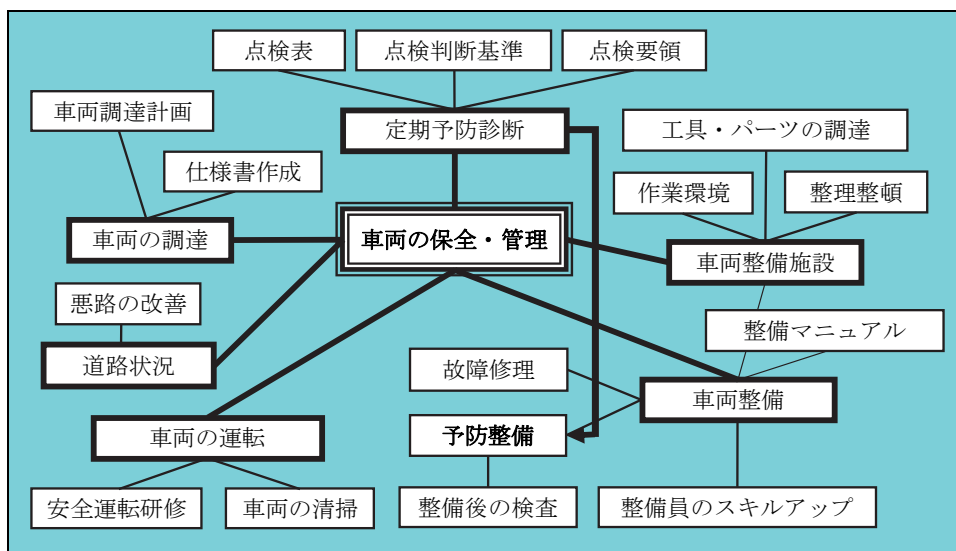


図 1-3 : 総括的予防保全のイメージ

1.8 活動項目と活動内容

(1) ワークプランの作成

3年間の業務計画を作成し、JICAの承認後C/Pと協議を行い、ワークプランを作成する。

(2) アクションプランの作成と実施

管理改善、および技術改善アクションプランを作成し、C/Pと協議を行って最終化して実施する。

(3) 現状把握

業務に必要な情報の入手、作業現場の見学などを通じて現状での課題を把握し、ワークプランとアクションプラン作成に活かす。

- (4) 運転・整備両部門からなる業務改善オペレーションチームの結成
ハバナ市廃棄物管理関係者からなる業務改善オペレーションチームを結成し、本支援業務の遂行に活かす。
- (5) 機材の運転管理履歴表の作成
パッカー車を対象とし、今まで紙に記録されていた車両台帳と履歴簿を電子化する。
- (6) 在庫管理体制の改善
今まで紙ベースで行われていた在庫管理を電子化するため、主要4項目を選びExcel入力し、在庫管理の改善を進める。
しかし、2016年にUPPHへのVersat Sarasolaソフト⁷の導入が決まり、Excelへのデータ入力が重複作業になることから、当初計画していたExcelへのデータ入力活動が中断した。しかしVersat Sarasolaを在庫管理に使用する場合、データ更新後にCSVファイルにダウンロードし、さらに加工せねばならず、常時物品が出入りする現場には不向きであるため、Versat Sarasolaに入力したデータをExcelにExportして、目的データの抽出、コードによるソーティング、傾向分析応力を向上させることとした。
上記のやり方で、棚卸の効率化と、請求書金額計算と作成、さらには予算・配分計画作成に資すことを目標に、(1) 在庫管理体制の電子化および同構築能力の向上、(2) Versat SarasolaからデータをExcelにExportし、Excelによる分析能力向上を進めることとした。
- (7) 必要消耗品に係る予算計画の作成
キューバでは、日本のような予算計画、要望、査定、予算決定、購入といったシステムはあるものの、実際は前年度の実績により国が決めるため、C/Pにとっては予算計画作成の活動に関して違和感があった。
しかし、次年度の消耗品使用量を推定することは、予算計画はもとより配分計画にも関わってくることを理解させ、前項の「在庫管理体制の改善」活動で計画していた、Excel入力したデータを使用した予算計画作成を目指したが、Versat Sarasolaソフトの導入により在庫管理データの入力が遅れたため、当活動内容を変更した。
今までは前年度の使用量のみを参考として、次年度の使用量を想定していたため、次年度の廃棄物収集作業計画（車両の種類や台数、収集ルートなど）を勘案する必要性を理解させ、(1)過去のデータのみでなく次年度の廃棄物収集計画を加味した総括的な予算計画作成の理解と、(2)在庫管理の電子データを活用した使用量予測法の理解向上を活動内容とした。
- (8) 管理改善ワークショップ
参加型ワークショップを本業務実施期間中に2回開催し、本活動の進捗状況の点検・評価を行うとともに、同業他社から得られた情報を本活動に役立てる。
- (9) 定期的予防診断手法の習得と実施（日常予防診断、3ヶ月予防診断、6ヶ月予防診断）
パッカー車を対象に、始業前点検記録簿を作成し始業前点検を実施する。また、点検実施要領の習得のためにビデオ教材を作成し、運転手への研修に役立てる。

⁷ キューバ製の会計財務管理ソフト

- (10) 不具合前兆診断技術の習得（磨耗厚計測診断、音響診断、他）
車両診断機器を導入し、不具合前兆診断技術を習得する。診断技術の習得にはビデオ教材を作成して研修を行う。
- (11) 予防整備の実施
走行距離のパターンにより3段階の予防整備が行われていたが、パッカー車の架装部⁸の点検が含まれていなかったため追加し、予防整備を実施する。
- (12) 修理部品製作技術の習得
修理部品に加えて、治具⁹等の制作を試みたが、工作機械の不具合、素材の不足で修理部品の製作が制限される状況であった。そこで工作機械の修理、摩耗品の追加、工作機械のメンテナンス研修を行い、滞っていた修理部品の制作を促進する。
- (13) 故障原因解明技術の習得
新しいパッカー車の電子制御化が進んでいる一方で、整備員には油圧・電気回路知識が不足していたため、油圧・電気シーケンス図の読解力向上を行う。
併せて、業務改善オペレーションチームによる、車両を長持ちさせるための故障要因の分析、それらの結果を踏まえた改善活動を実施する。
- (14) 技術改善ワークショップ
本支援業務期間中に2回開催される参加型ワークショップにおいて、本活動の進捗状況の点検・評価を行うとともに、同業他社から得られた情報を本活動に役立てる。

1.9 日本人専門家チームメンバー

日本人専門家チームのメンバーと担当を表 1-1 に示す。

表 1-1：日本人専門家チームメンバーと担当

氏名	担当分野
平賀 良	総括 / 廃棄物収集車両整備場管理(2)
岡本 晋介	廃棄物収集車両整備場管理(1)
砥川 廣次	廃棄物収集車両整備技術
熊谷とも絵	現状把握 / 研修教材準備
菅原 秀治	通訳

⁸ ゴミを収納するボディと圧縮装置の総称

⁹ 機材を整備しやすくするための小道具。Jig の和製語

1.11 アサインメントスケジュールと渡航期間

アサインメントスケジュールを表 1-3 に示す。

表 1-3：渡航スケジュール

現地業務	担当業務	格付	渡航回数	契約期間																															
				2015年				2016年								2017年												2018年							
				9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
	平賀 良 (総括/廃棄物処理車両整備場管理 2)	計画	6		●			●										●																	
		実績	6	10/18	10/25			1/10	1/17										6/19	6/26														1/21-28	1/29
	岡本 晋介 (廃棄物処理車両整備場管理1)	計画	6		●			●											●																
		実績	6	10/18	11/8			1/5	2/3										6/5	7/3														1/7-28	1/29-2/4
	砥川 廣次 (廃棄物処理車両整備技術)	計画	6		●			●											●																
実績		6	10/18	11/8			1/5	2/3										6/5	7/3														1/11-2/4		
熊谷 とも絵 (現状把握/研修教材準備)	計画	3		●			●											●																	
	実績	3	10/18-31	11/1-9			1/5-14	1/15-2/3										6/1-10	6/11-7/1																
菅原 秀治 (通訳)	計画	6		●			●											●																	
	実績	6	10/18	11/8			1/5	2/3										6/5	7/3														1/11-2/4		

凡例：
 業務従事実績 ■■■■
 業務従事計画 ————
 自社負担 ■■■■

報告書等	△ W/P	△ PR/R	△ PR/R	△ PR/R	△ F/R
------	----------	-----------	-----------	-----------	----------

各年次の渡航期間を下記に示す。

表 1-4：第一年次渡航期間

氏名	期間
第1回目	
平賀	10月18日～10月25日
岡本、砥川、熊谷、菅原（通訳）	10月18日～11月8日
第2回目	
平賀	1月10日～1月17日
岡本、砥川、熊谷、菅原（通訳）	1月5日～2月3日

表 1-5：第二年次渡航期間

氏名	期間
第1回目	
平賀	6月19日～6月26日
岡本、砥川、菅原（通訳）	6月5日～7月3日
熊谷	6月1日～7月1日
第2回目	
平賀	2016年12月4日～12月11日
岡本、砥川、菅原（通訳）	2017年1月22日～2月19日

表 1-6：第三年次渡航期間

氏名	期間	備考
第1回目		
平賀	2017年6月4日～6月11日（8日間）	
岡本、砥川、菅原（通訳）	2017年6月4日～6月25日（22日間）	
第2回目		
平賀	2018年1月21日～1月29日（9日間）	1日間自社負担
岡本	2018年1月7日～2月4日（29日間）	7日間自社負担
砥川、菅原（通訳）	2018年1月14日～2月4日（22日間）	

1.12 携行機材

本支援活動をスムーズに実施するため、(1)電子化を導入するためのパソコン（以下「PC」と略称）とソフト、(2)車両診断器具、(3)正確な整備を行う機材を携行した。なお、当初想定していたエンジンアナライザーは不要であることが判明したため、(4)研修に使用する部材と(5)故障した工作機械等の部品や消耗品を携行した。

携行機材の一覧表を表 1-7 に示す。

表 1-7 : 携行機材一覧

No.	名称	Nombre	数量
1	PC	Computadora	2
2	旋盤用スクロールチャック	Platos de torno de desplazamiento	1
3	車両整備用資機材一式 (以下内訳)		
車両整備用資機材一式内訳			
3-1	テストハンマー	Martillo de Prueba	20
3-2	直尺 150mm	Regla 150mm	10
3-3	タイヤ溝ゲージ	Profundímetro Neumatico	5
3-4	サウンドスコープ	Estetoscopio Para Carros Y Motos	5
3-5	比重計	Hidrómetro Optico	2
3-6	バッテリーテスター	Probador de la Batería	1
3-7	PH 試験紙	Medidor de Ph Papel	10
3-8	デジタルテスター	Multímetro Digital	2
3-9	クランプメーター (交直両用)	Amperimétrica	2
3-10	モニタースコープ	Mira de Monitor	1
3-11	点検ランプ	Lámpara de inspección	20
3-12	ラジエーターリークテスター	Medidor de fugas del radiador	1
3-13	ベルトサンダー	Lijadora de banda	2
3-14	横型インパクト (エアラチェット) レンチ	Socket wrench	5
3-15	インパクトドライバー	Destornillador impacto	2
3-16	エアバルブインサート	Insertador válvula de aire	10
3-17	ムシ抜き	Vástago de la válvula	10
3-18	オープンタイプエアチャック	Mandril neumático tipo abierto	5
3-19	ビデオカメラ	Videocámara	1
3-20	Microsoft Office	Microsoft Office	2
3-21	プランジャーポンプ:MW-3HP60B	Bomba de pistón	1
3-22	サモアエクストルーダ用グリスガン	Pistola de engrase	2
3-23	ハイドロチャック ノズル	Boquilla de hydro mandril	2
3-24	スーパーハードエンドミル 4 枚刃 -1	Endmill super duro 4 espadas -1	1
3-25	スーパーハードエンドミル 4 枚刃 -2	Endmill super duro 4 espadas -2	1
3-26	セミディープソケットセット	Juego de socket (semi profunda)	2
3-27	ボルトキャッチソケットセット	Juego de socket (captura perno)	3
3-28	ポリウレタンホース	Manguera de poliuretano	2
3-29	ナットカプラ ソケット (ウレタ)	Tuerca (para la manguera de uretano)	5

No.	名称	Nombre	数量
	ンホース両端取付 (メス))		
3-30	ナットカブラ プラグ (ウレタン ホース両端取付 (オス))	Tuerca (para la manguera de uretano)	5
3-31	インパクトレンチ用ソケット 19.0sq 27mm	Socket para llave de tubo 19.0sq 27mm	1
3-32	インパクトレンチ用ソケット 19.0sq 36mm	Socket para llave de tubo 19.0sq 36mm	1
3-33	インパクトレンチ用ソケット 19.0sq 38mm	Socket para llave de tubo 19.0sq 38mm	1
3-34	インパクトレンチ用ソケット 19.0sq 41mm	Socket para llave de tubo 19.0sq 41mm	1
3-35	電磁開閉器	Interruptor electromagnético	1
3-36	シリコンダイオード	Diodo de silicio	2
3-37	電装ターミナルキット	Juego de terminales de electricidad de vehiculos	1
3-38	分離型ギボシ端子	Terminal de la bala tipo separado	2
3-39	分離型ギボシ端子用絶縁スリーブ	Tubo aislante para terminal de la bala tipo separado	2
3-40	ギボシ端子 -1	Terminal de la bala -1	1
3-41	ギボシ端子 -2	Terminal de la bala -2	1
3-42	ギボシ端子用絶縁チューブ -1	Tubo aislante para terminal de la bala -1	1
3-43	ギボシ端子用絶縁チューブ -2	Tubo aislante para terminal de la bala -2	1
3-44	配線コード (30m 巻き) 黒	Cable para instalación eléctrica 30m (negro)	1
3-45	配線コード (30m 巻き) 赤	Cable para instalación eléctrica 30m (rojo)	1
3-46	YT8 ノズル No.6	YT8 Boquilla No.6	10
3-47	YT-TS2 コレットボディ 2.4	Cuerpo de collet 2.4 YT-TS2	10
3-48	YT8 コレット 2.4	Collet 2.4 YT8	10
3-49	セリタン 2.4	Seritan 2.4	10
3-50	グリスチャージャー	Recipiente de grease	1
3-51	フラックスペン	Plumon para soldadura	1
3-52	すず・鉛はんだ	Soldadura	1
3-53	はんだ吸取器 WICK	WICK línea de desoldadura	1
3-54	温度制御はんだごて	Hierro control de temperatura de soldadura	1
3-55	はんだごて	Soldador junior	1
3-56	はんだ吸取器	Dispositivo de soldadura Blot	1
3-57	耐油ホース	Manguera resistente al aceite	1
3-58	シールテープ	Cinta de sellado	1
3-59	定電圧電源	Fuente de alimentación de voltaje constante	1
3-60	パワーリレー	Relay de potencia	10

No.	名称	Nombre	数量
3-61	パイロットランプ赤	Lámpara piloto roja	10
3-62	パイロットランプ橙	Lámpara piloto anranjada	4
3-63	パイロットランプ緑	Lámpara piloto verde	4
3-64	アルミ電解コンデンサ-1	Condensador electrolítico de aluminio -1	1
3-65	アルミ電解コンデンサ-2	Condensador electrolítico de aluminio -2	1
3-66	整流ダイオード	Diodo rectificador	1
3-67	可変抵抗	Resistencia variable	2
3-68	テストリード	Cables de prueba	3
3-69	デジタルマルチメーター	Multímetro digital	2
3-70	トグルスイッチ-1	Interruptor de volquete-1	2
3-71	トグルスイッチ-2	Interruptor de volquete-2	2
3-72	トグルスイッチ-3	Interruptor de volquete-3	2
3-73	トグルスイッチ-4	Interruptor de volquete-4	2
3-74	トグルスイッチ-5	Interruptor de volquete-5	2
3-75	ウエス	Trapos	1
3-76	筆	Pincel	5
3-77	洗車ブラシ	Cepillo de lavado de coches	5
3-78	バケツ	Cubo	2
3-79	テストハンマー	Martillo de prueba	3
3-80	軍手	Guantes de algodón del ejército	1
3-81	レギュレーター付きフィルター ブリケーター	Adaptador de filtro con regulador	2
3-82	インパクト用変換アダプター ピン・リング付	Adaptador de conversión para impacto con anillo y perno	1
3-83	インパクト用インナーソケット	Receptáclo interno de impacto	1
3-84	インパクトレンチ用エクステンションレバー	Palanca de extensión para la llave de impacto	1
3-85	タイヤゲージ	Calibrador del neumático	1
3-86	エアブローガン	Pistola sopladora de aire	1
3-87	エアホースワンタッチカプラー付き	Manguera de aire con acoplador táctil	1
3-88	オイルドレンパン	Bandeja de drenaje de aceite	1
3-89	光学式マウス	Ratón óptico	2
3-90	アンロードバルブ VB9	Válvula de descarga de VB9	1
3-91	排圧レバー	Palanca de escape de presión	1
3-92	高圧ホース	Manguera de alta presión	1
3-93	V ベルト	Correa en V	6
3-94	SR-34 アダプタ(90° エルボ) 1	Adaptador SR-34 (codo de 90°) 1	1
3-95	SR-34 アダプタ(90° エルボ) 3/4	Adaptador SR-34 (codo de 90°) 3/4	2

No.	名称	Nombre	数量
3-96	SR-34 アダプタ(90° エルボ) 1/2	Adaptador SR-34 (codo de 90°) media	2
3-97	SR-34 アダプタ(90° エルボ) 3/8	Adaptador SR-34 (codo de 90°) 3/8	2
3-98	SR-34 異径アダプタ (90° エルボ)3/8 - 1/2	Adaptador SR-34 diferente diámetro (codo de 90°) 3.8 a 1.2	2
3-99	SR-14 アダプター 3/8	Adaptador de SR-14 3/8	2
3-100	SR-14 アダプター 1/2	Adaptador de SR-14 1/2	2
3-101	フライス盤用チップ	Chip para la fresadora	1
3-102	帯鋸盤の刃	Hoja de la sierra	1
3-103	TIG トーチ用ノズル	Boquilla para el soplete de TIG	1
3-104	コレットボディ	Cuerpo de Collet	5
3-105	コレット	Collet	5
3-106	セリタン棒	Barra de Seritan	1
3-107	研磨ベルト(120)	Correa de pulido (granulometría 120)	2
3-108	研磨ベルト(60)	Correa de pulido (granulometría 60)	2
3-109	ガス切断器	Cortador a gas	1
3-110	ナットカプラ 85SN	Acoplador de tuerca (85SN)	10
3-111	ハイカプラソケット(メネジ取付け用)30S	Conector alto (30s)	10
3-112	シールテープ	cinta de sellado	10
3-113	大口径エアースワンタッチカプラ付き 10m	manguera de aire que tiene un acoplador táctil 10m	4
3-114	大口径エアースワンタッチカプラ付き 20m	manguera de aire que tiene un acoplador táctil 20m	2
3-115	V ベルト RA45	V-cinturón (RA45)	3
3-116	エアーレギュレーター FRL803	Regulador con lubricador filtro (FRL803)	1
3-117	チェーシングギア TAL-460 24Z	Ajuste del engranaje para el torno (TAL-460 24Z)	2

2 キャパシティ・アセスメントと活動成果

2.1 キャパシティ・アセスメント項目と評価方法

本支援業務では、各活動成果の目標を設定し、キューバ側の能力がどのくらい向上するかを測定するためにキャパシティ・アセスメントを実施した。

DPSC および UPPH の職員の異動が多いことから、個人の能力測定は行わず、組織として各活動の達成度合いにより能力を測定することとし、EEJ はキャパシティ・アセスメント案を作成した。このキャパシティ・アセスメント案をもとに、2016 年 6 月渡航時に C/P に説明・議論して決定し、本支援業務のベースラインを設定することとなった。

キャパシティ・アセスメント項目の能力測定は、主にヒアリングにて評価することとし、ヒアリング対象者は、各活動の担当者とした。

能力測定時期は、(1) 第一年次の第 2 回渡航時、(2) 第二年次の第 2 回渡航時、(3) 第三年次の第 2 回渡航時に 3 回の測定を行った。

なお、A1 (アクションプランの作成と実施) および A2 (現状把握) は、C/P の能力を評価する項目とは異なるため、キャパシティ・アセスメントの評価対象とはしなかった。

また、B3 : 在庫管理の改善と、B4 : 消耗品の予算作成の各活動については、2016 年に UPPH へ Versat Sarasola ソフトが導入されることとなったため、活動と CA 内容を変更し、最終的に表 2-1 のように定めて評価を実施した。

表 2-1 : 活動ごとのキャパシティ・アセスメント評価項目

No.	活動	キャパシティ・アセスメント評価項目
B2.	機材の運転管理簿の作成	1. PC への車両台帳情報入力数 (車両台数)
		2. PC への履歴情報入力数 (車両台数)
B3.	在庫管理体制の改善	1. 電子データの分析能力の段階評価 2. 棚卸や予算計画作成への活用能力の段階評価 3. 在庫管理体制の電子化構築能力 (○、△、×)
B4.	消耗品の予算計画作成	1. 総括的な予算計画作成法の理解度の段階評価 2. 在庫管理データを活用した予算計画作成の段階評価 (○、△、×)
C1.	定期点検項目と診断要領の作成・実施	始業前点検の充実度を下記の 4 項目評価 (プロジェクト開始後の始業前点検を対象とする) (1)点検計画作成 (○、△、×) (2)点検結果報告 (○、△、×) (3)点検要領作成 (ビデオ教材) (○、△、×) (4)点検実施率 (%)
C2.	不具合前兆診断技術	1. 診断技術要領作成 (ビデオ教材) (○、△、×) 2. 研修受講者数 (積算人数)
C3.	予防整備実施案作成と実施	1. 予防整備項目の充実度を 2 段階評価 (1)一部不足、(2) 全て網羅
		2. 予防整備の実施率 (整備項目充実後の計画と実施の割合)
C4.	修理部品製作	製作点数 (ベースラインはゼロとし、部品製作数をカウントする)

No.	活動	キャパシティ・アセスメント評価項目
C5.	故障原因解明 技術向上	1. 油圧・電気シーケンス図の読解力（習得した整備員数。研修受講延べ人数。三年次は試験合格者数も加算する）
		2. 自主研修の持続性（回数）
		3. 車両延命化を分析・改善する体制が確立し、改善活動を実施する（段階評価） (1)活動体制の確立、(2)故障傾向分析、(3)改善計画策定
備考： <ul style="list-style-type: none"> ・3段階評価（○：EEJの支援無しに実施可能、△：EEJの支援が一部において必要、×：EEJの全面的な指導が必要） ・新しい取組みを行った場合、それ以前の評価はN/Aとする ・評価結果については、C/Pと調整し確定する 		

2.2 キャパシティ・アセスメント評価結果

全ての活動の結果は表 2-2、CA の評価結果は表 2-3 に示すとおりで、年々能力が向上している様子が伺える。各活動の評価は以下の通りである。

(1) B2: 機材の運転管理簿の作成

UPPH が保有するパッカー車を対象として、車両台帳と車両履歴簿を PC に入力し、運転管理簿の電子化を試みた。その結果は 100%達成でき、さらに車両履歴簿のデータを使用して、故障の頻度や傾向、点検・修理・整備の頻度などの分析方法を理解し、当初計画以上の成果が上がった。

(2) B3: 在庫管理体制の改善

キューバ国独自のソフトである Versat Sarasola の導入が決まり、UPPH において総合的な電子化が実現することとなったため、電子機器の選定と配置レイアウト、電子化システムで取り扱うデータの選定、在庫管理データの具体的な入出力手順などの電子化構築能力が OJT¹⁰で得られた。

担当者は Excel を使っているものの、ソーティングや分析能力が十分ではなかったため、EEJ による研修と自習により、電子データの分析、そして棚卸や予算計画に必要なデータ抽出・活用法を習得し、在庫管理電子化能力が向上した。

一方、評価項目にはないが、(1)倉庫の通路に溢れていた物品の整理、(2)倉庫の外に仮置きしている物品の整理（ビニールパックで雨天対策）、(3)新しい倉庫を確保して、収まりきれなかった物品を格納する、(4)使用しない物品の売却計画作成、(5)物品のデータベース作成に PC を 2 台調達し、担当者が異動しても間違わないように写真データを添付する等の在庫管理の改善を行ったことは評価できる。

(3) B4: 消耗品の予算計画作成

B3 項目と同様に、Excel ファイルに入力したデータを加工して予算計画作成能力向上を計画していたが、Versat Sarasola ソフト導入により蓄積データを使用した予算計画作成がで

¹⁰ On the Job Training : オンザジョブトレーニング、働かせながら教育訓練する方法

きなくなったので活動内容を見直した。

今までの予算・配分計画は、前年度の使用量のみを参考としていたが、次年度の廃棄物収集作業計画を勘案する必要があるため、活動内容を、(1)過去のデータのみでなく将来計画を加味した総括的な予算計画作成法の理解と、(2)在庫管理の電子データの活用能力向上に変更した。

担当者は、次年度に必要な消耗品の種類と量を推定するには、昨年度の実績に加えて、次年度の収集作業使用する車両の種類、台数、収集トリップ数、走行距離などのデータから分析する必要性を理解し、Excel を使ってデータのソーティングや相関性を分析する方法を身につけ、予算計画作成能力が向上した。

一方、最も消費量の多い燃料に関しては、Excel を使って廃棄物収集に係る各種データベースを作成し、車両毎に走行距離や廃棄物収集トリップ数などの相関を考慮した使用量予測を行っており、高く評価できる。

(4) C1: 定期点検項目と診断要領の作成・実施

パッカー車の始業前点検を適切に行うため、点検診断要領のビデオを EEJ と C/P が共同で製作した。これは、文章で書いた説明書よりわかりやすく、今後新しい車両が導入された場合、C/P 自身でビデオ製作ができるので高く評価できる。これによりパッカー車の点検・診断能力が向上した。

点検実施率は活動開始前より向上したものの、収集業務繁忙のため 100%には至らなかったが、今後さらなる努力が望まれる。

(5) C2: 不具合前兆診断技術

各種診断器具を導入し、その使用法と診断要領をビデオ収録して研修教材を作成したのは、前項と同様に評価できる。また、診断器具も有効に使われており、整備員の不具合前兆診断能力は各段に向上した。

(6) C3: 予防整備実施案作成と実施

以前から予防整備は行われていたが、パッカー車の架装部の点検整備項目が無かったことで追加することにより、パッカー車の予防整備能力が充実した。収集作業で繁忙なことから、パーツ入荷に時間がかかるため、予防整備実施計画より実施日が遅れる場合はあるが、予防整備が継続的に行われているのは評価できる。

(7) C4: 修理部品製作

前回技プロで供与した工作機械や整備機材の老朽化による故障が増えており、さらに整備機材の消耗品の払底、さらには製作用部材の確保が難しいため、部品製作が困難な状況になっているが、可能な範囲で修理部品製作の努力が行われており、工作機械担当者の工作機械の運転技術は、支援活動以前と同様に優秀である。

今回の支援活動では、修理や消耗品の補給を行うと共に、日本で使用されている治具の製作支援や工作機械メンテナンスの勉強会を通じて、工作機械担当者の部品製作能力が向上したといえるが、前述のとおり製作部材の確保が困難なことから、修理部品の製作数の増加は見られなかった。

(8) C5: 故障原因解明技術向上

最近のパッカー車（中国車）は架装部の自動化が進んできたため、油圧・電気のシーケンス図が理解できるよう、中国車マニュアルに不足していた動作毎のシーケンス図を補足し、EEJによる研修およびキューバ側による自主研修を行った。最終的に油圧・電気に関する理解度の試験を行った結果、担当者は十分な知識を習得し、故障や整備に対応できるようになったことを確認した。これにより、パッカー車の故障原因解明技術能力は各段に向上した。

一方、業務改善チームを結成し故障原因解明と改善計画実施を目指したが、業務繁忙のために定期的な会議等の開催は定着しなかった。しかしながら、産業省、経済計画省、Roselló 社、Cubana de Acero 社、DPSC、UPPH からなる定例会議を開催しており、その会議においてパッカー車の整備状況や整備担当の明確化、ひいては稼働車数を向上させようと努力しているの点は評価できる。

なお、各々の活動項目では能力の向上が見られたが、部品・物品類の取得が極めて困難であることに変わりがなく、さらに新車の導入数が限られていることから、収集車両の稼働車数不足による 24 時間体制の過酷な収集作業を強いられ、その結果車両の稼働時間増加による車体へのダメージがおきており、安定した廃棄物収集の継続は困難な状況である。

表 2-2：各活動の結果

No.	活動項目	活動結果
A1	アクションプラン作成・実施	各年次に計画作成・達成済み
A2	現状把握	第一年次と第二年次に達成済み
A3	CA	各年次に達成済み
B1	業務改善チーム結成	第一年次に達成済み
B2	機材の運転管理履歴簿の作成	CA 評価の通り
B3	在庫管理体制の改善	CA 評価の通り
B4	消耗品の予算計画作成	CA 評価の通り
B5	管理改善ワークショップ	第二年次、第三年次に開催済み
C1	定期点検項目と診断要領作成・実施	CA 評価の通り
C2	不具合前兆診断技術	CA 評価の通り
C3	予防整備実施案作成と実施	CA 評価の通り
C4	修理部品製作促進	CA 評価の通り
C5	故障原因解明技術能力向上	CA 評価の通り
C6	技術改善ワークショップ	第二年次、第三年次に開催済み

表 2-3：活動ごとのキャパシティ・アセスメント評価結果

No.	活動	キャパシティ・アセスメント評価項目	該当部局 (責任者)	一年次 第2回渡航時	二年次 第2回渡航時	三年次 第2回渡航時	
B2.	機材の運転管理簿の作成	1. PC への車両台帳情報入力数 (車両台数)	運輸車両部 (Enrique)	68 / 68	80/80	90/90	
		2. PC への履歴情報入力数 (車両台数)		15 / 68	80/80	90/90	
B3.	在庫管理体制の改善	1. 電子データの分析能力の段階評価 (○、△、×)	購買部 (Liliana)	N/A	×	○	
		2. 棚卸や予算計画作成への活用能力の段階評価 (○、△、×)		N/A	×	○	
		3. 在庫管理体制の電子化構築能力 (○、△、×) *3		N/A	N/A	○	
B4.	消耗品の予算計画作成	1. 総括的な予算計画作成法の理解度の段階評価 (○、△、×)	購買部 (Liliana)	N/A	△	○	
		2. 在庫管理データを活用した予算計画作成の段階評価 (○、△、×)		N/A	×	△	
C1.	定期点検項目と診断要領 の作成・実施	1. 始業前点検の充実度を下記の4項目評価 (プロジェクト開始後の始業前点検を対象とする) (1)点検計画作成、(2)点検結果報告、(3)点検要領作成 (ビデオ教材)、(4)点検実施率	収集車両基地 (Rebecca, Miguel, Wilbel)	(1)	○	○	○
				(2)	△	△	○
				(3)	○	○	○
				(4)	N/A *1	80%	90%
C2.	不具合前兆診断技術	1. 診断技術要領作成 (ビデオ教材) (○、△、×)	中央整備場 (Edward, Robelt, Ricardo)	×	○	○	
		2. 研修受講者数 (積算人数)		8	10 (8+2)	18 (10+8)	
C3.	予防整備実施案作成と実施	1. 予防整備項目の充実度 (1)一部不足、(2)全て網羅	運輸車両部 (Enrique)	(1)	(2)	(2)	
		2. 予防整備の実施率 (整備項目充実後の計画と実施の割合)		N/A	100%	100%	
C4.	修理部品製作	製作点数 (ベースラインをゼロとし、部品製作数をカウントする)	機械加工部 (Nelson)	0	85 点/月*2	78 点/月*4	
C5.	故障原因解明技術向上	1. 油圧・電気シーケンス図の読解力 (習得した整備員数。研修受講延べ人数。三年次は試験合格者数も加算する)	中央整備場 (Edward, Robelt, Ricardo)	5	37	45	
		2. 自主研修の持続性 (回数)		0	9	10	
		3. 車両延命化を分析・改善する体制が確立し、改善活動を実施する (段階評価) (1)活動体制の確立、(2)故障傾向分析、(3)改善計画実施		(1)	(2)	(3)	
備考 (評価法) :							
<ul style="list-style-type: none"> ・3段階評価 (○ : EEJ の支援無しに実施可能、△ : EEJ の支援が必要、× : EEJ の全面的な指導が必要) ・新しい取組みを行った場合、それ以前の評価は N/A とする ・評価結果については、C/P と調整し確定する 							
備考 (二年次) :							
*1 : 架装部が含まれて居なかったため N/A としたが、それ以外では 60% であった。							
*2 : 2016 年 6 月 22 日から部品製作の記録を開始し、同年 12 月 30 日までの製作数は合計 532 点である。							
備考 (三年次) :							
*3 : 2017 年に在庫管理の電子化システム構築が開始されたので、評価項目を追加した							
*4 : 2017 年 1 月 1 日から同年 6 月 17 日までの製作数は 435 点であった。(それ以降の記録は日付が無いいため計算に入れなかった)							

3 活動成果

3.1 活動準備

(1) C/P の選任

本支援業務を実施するキューバ側機関は DPSC で、ハバナ市の公共サービスを担当しており、その組織図を図 3-1 に示す。廃棄物管理業務を行っているのは DPSC の下部組織である UPPH で、廃棄物収集、最終処分、廃棄物収集車などの車両整備などを行っている。UPPH の組織図を図 3-2 に示す。なお、以下の組織図にある部局等の名称は、便宜的に日本の組織単位の名称を適用した。

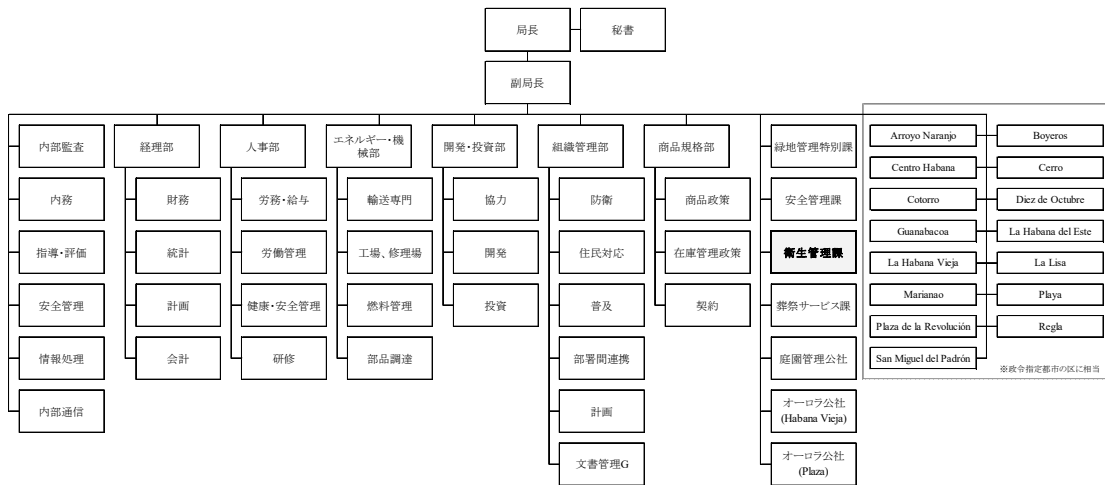


図 3-1 : DPSC 組織図

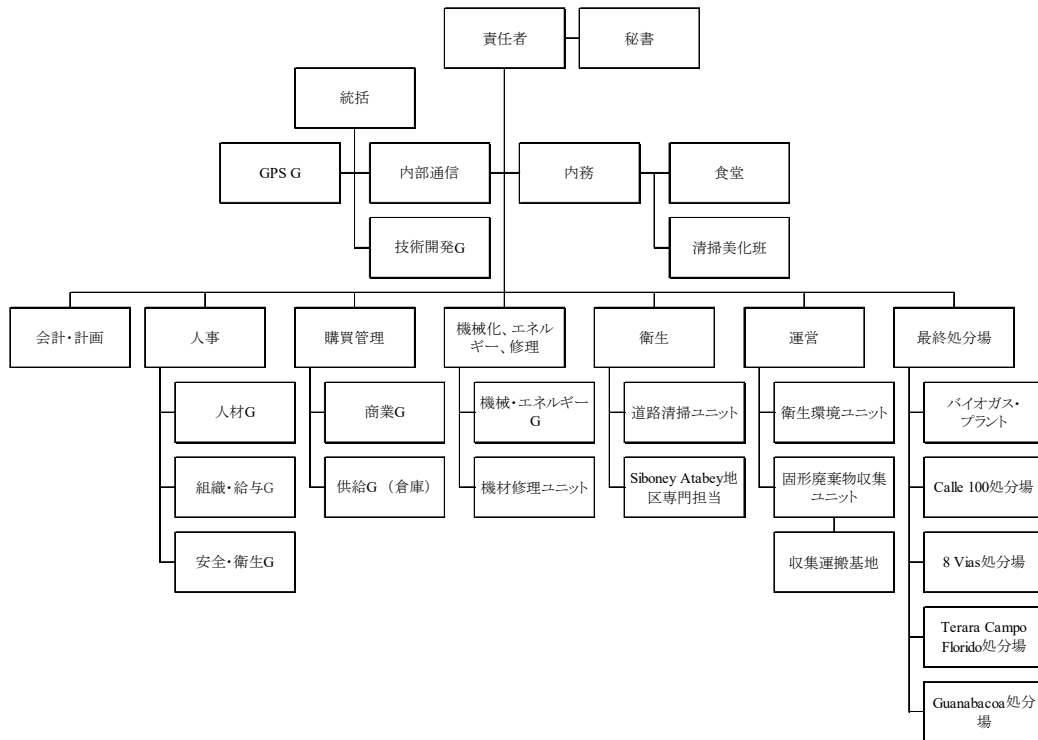


図 3-2 : UPPH 組織図

C/P のリーダーは DPSC サブ・ジェネラル・マネージャーの Onelio de Jesús Ojed López 氏が務めることとし、同氏に本支援業務内容を説明し、EEJ と共に各種の活動を行う C/P を表 3-1 のとおり選任した。本支援業務の活動は車両整備担当のみでなく、車両の故障を最小化させる取組みを行うため、廃棄物収集や最終処分担当も参加している。

表 3-1：キューバ側 C/P

氏名	担当分野/所属
Sr. Onelio de Jesús Ojeda López	DPSC サブ・ジェネラル・ディレクター
Sra. Odalis Acosta Montesino	UPPH 衛生技術サブ・ディレクター
Sr. Osmar Torres Pérez	UPPH 最終処分サブ・ディレクター
Sr. Felix Utrera Sánchez	UPPH 機械・エネルギーサブ・ディレクター
Sra. Yudesca Reyes Ducasse	処分場運営・管理
Sr. Enrique M. García Rodríguez	テクニカル A
Sr. Eduardo Jiménez Proeza	機械工 B
Sra. Irma Mesa Rodríguez	プラヤ地区衛生責任者

(2) ワークプランの作成

EEJ は 3 年間にわたる活動計画案（ワークプラン案）を作成して JICA の承認を得、それをキューバ側に説明してワークプラン内容の合意を得た。キューバ側は C/P と業務改善チームメンバーを選定し、ワークプランを完成させた。合意文書（ワークプランを含む）を付属資料 1 に示す。

(3) 業務改善チームの結成

前回技プロでは車両整備機材の充実、中央車両整備場の施設改善、車両整備技術のレベルアップが図られたが、依然として収集車両の故障は多発しており、予防整備の充実や診断技術を含む整備技術の向上が求められている。

また中央車両整備場の管理面において収集車両の運用担当部門と整備担当部門間の情報共有や在庫管理が不十分で、効果的な収集車両の管理システムが構築されているとはいえない状況にある。加えて、車両故障の多くは雨天にぬかるむ最終処分場のアクセス路の悪さに起因している。

このような状況を踏まえ、収集車両の故障を最小化するため、関係者による業務改善チームを結成した。メンバーは表 3-2 のとおりである。

表 3-2：業務改善チームメンバー表

No.	氏名	担当分野/所属
1	Sr. Onelio de Jesús Ojeda López	DPSC サブ・ジェネラル・マネージャー
2	Sra. Odalis Acosta Montesino	UPPH 衛生技術サブ・ディレクター
3	Sr. Osmar Torres Pérez	UPPH 最終処分サブ・ディレクター
4	Sr. Felix Utrera Sánchez	UPPH 機械・エネルギーサブ・ディレクター
5	Sra. Yudesca Reyes Ducasse	処分場運営・管理
6	Sr. Enrique M. García Rodríguez	テクニカル A
7	Sr. Eduardo Jiménez Proeza	機械工 B

No.	氏名	担当分野/所属
8	Sra. Irma Mesa Rodríguez	プラヤ地区衛生責任者
9	Sr. Marcelo Galvez Sotolongo	DPSC ディレクター
10	Sra. María Terresa Reyes Rodríguez	UPPH ディレクター
11	Sr. Hermes del Toro Acevedo	DPSC 投資サブディレクター
12	Sr. Gustavo Padilla Pallet	オーロラ社 ¹¹ 代表 (ハバナ・ビエハ)

3.2 A1.アクションプランの作成と実施

【第一年次】

本支援業務の具体的な活動を明確にするため、車両整備場の管理体制の改善（管理改善）と車両整備技術の強化および予防保全（技術改善）のアクションプランを作成した。C/P との効率的な協議を図るため、EEJ 側で作成したアクションプランの叩き台を、第一回渡航時に行った現状把握を踏まえて C/P と協議して第一期アクションプラン案を作成し、第二回渡航時に業務改善チーム会議で説明・議論し、第一期アクションプランを最終化した。

キューバ側は同アクションプランについて、現在自分達が行っている活動内容と同様であるが、このアクションプランの実施により、さらに正確な活動・業務が達成できることを期待するとともに、良い結果ができれば国内の他の部署にも広めたいとの意向であった。

第一期アクションプランの活動期間は、EEJ の不在時もキューバ側で活動を継続することから、2015 年 10 月（EEJ の第 1 回渡航時）から 2016 年 6 月（EEJ の第二年次の第 1 回渡航時）までとし、第二期・第三期アクションプランも EEJ の渡航時期と合わせることにした。全アクションプランの概要を表 3-3 に示す。なお、活動の進捗状況や想定しなかった課題が見つかった場合は、EEJ と C/P が協議して対応することとした。アクションプランは、A. 総合、B. 車両整備場の管理体制の改善、C. 車両整備技術の強化と予防保全の実施の 3 分野にて構成される。

表 3-3 : 全アクションプランの概要

No.	活動項目	アクションプラン概要		
		第一期 2016 年 6 月まで	第二期 2017 年 6 月まで	第三期 2018 年 4 月まで
B2.	機材の運転管理履歴簿作成	現状確認 車両台帳作成 車両履歴簿 ¹² 作成 開始	履歴情報入力継続 予算計画作成と故障 原因解明への活用	履歴情報入力継続 予算計画作成と故 障原因解明への活 用
B3.	在庫管理体制改善	現状確認 フォーマット作 成 入力試行	フィルター、タイ ヤ、ホイール、電装 品の 4 項目の入力 データ分析手法習得	入力継続。 棚卸と予算計画作 成への活用

¹¹ 廃棄物収集を行う公社

¹² 車両毎の履歴簿

No.	活動項目	アクションプラン概要		
		第一期 2016年6月まで	第二期 2017年6月まで	第三期 2018年4月まで
B4.	消耗品の予算計画作成	現状確認	機材の運転履歴簿・在庫管理情報を利用した実績調査実施	機材の運転履歴簿・在庫管理情報を利用した予算計画策定
B5.	管理改善ワークショップ	準備	第一回開催	第二回開催
C1.	定期点検項目・診断要領作成・実施	現状確認 始業前点検改善開始	始業前点検要領の充実（ビデオ教材での研修、点検結果の記録）	第二期の継続
C2.	不具合前兆診断技術	診断器具の使用法・診断法研修	診断技術研修の充実（ビデオ教材、研修者の育成・自立）	第二期の継続
C3.	予防整備実施案作成と実施	現状確認 架装部の点検項目検討	予防整備項目充実（架装部）、記録簿作成、予防整備実施	予防整備実施、改善
C4.	修理部品製作	現状確認	修理・整備部品製作の検討と製作	第二期の継続
C5.	故障原因解明技術能力向上	電気・油圧の基礎研修故障原因最小化の説明と議論	電気・油圧回路の研修継続 機材の運転履歴簿情報より故障原因の分析と改善案の検討	研修実施者自身が研修教材作成・実施・継続する 各分野での車両故障最小化の検討・改善実施
C6.	技術改善ワークショップ	準備	第一回開催	第二回開催

第一期アクションプランはワークプランに則り、具体的な活動項目とスケジュールを設定し、各活動を行うキューバ側の担当者を決定した。第一期アクションプランは付属資料2のとおりで、その概要を表 3-4 に示す。EEJ は各項目の担当者とともに活動を開始したが、次年度以降は C/P 主体で活動を拡大・継続することとした。

表 3-4 : 第一期アクションプラン項目概要

No.	活動項目	活動内容
B2.	機材の運転管理履歴簿作成	廃棄物収集車の車両台帳と車両履歴簿の作成・電子化 <ul style="list-style-type: none"> ● 対象車両の決定 (パッカー車) ● ソフトの決定 (Excel) ● 記入項目とフォーマットの決定 ● 入力開始
B3.	在庫管理体制改善	在庫品帳票の電子化 <ul style="list-style-type: none"> ● 対象物品の選定 ● ソフト及びフォーマットの作成 ● 入力試行
B4.	消耗品の予算計画作成	現状把握 <ul style="list-style-type: none"> ● 車両や消耗品の予算計画から調達への流れを確認 ● 課題の抽出と改善法の検討
B5.	管理改善ワークショップ	準備 (ワークショップ内容の検討)
C1.	定期点検項目・診断要領作成・実施	始業前点検の改善実施 <ul style="list-style-type: none"> ● 現状の点検方法の把握 ● 始業前点検項目・方法の検討 ● ビデオ教材の検討
C2.	不具合前兆診断技術	点検機材の使用法と診断方法の研修 <ul style="list-style-type: none"> ● 最新車両とマニュアルの確認 ● 現状の診断方法確認 ● 点検機材による診断方法研修実施
C3.	予防整備実施案作成と実施	現状の予防整備内容の確認 <ul style="list-style-type: none"> ● 現状の予防整備 (3段階) 内容の確認と評価 ● 不足している架装部の予防整備項目検討
C4.	修理部品製作	現状確認 <ul style="list-style-type: none"> ● 製作物、工作機械の機能チェック
C5.	故障原因解明技術能力向上	業務改善チームでの議論及び電気・油圧の基礎研修 <ul style="list-style-type: none"> ● 業務改善チームでの議論 ● 新車を対象に電気・油圧回路の基礎研修実施
C6.	技術改善ワークショップ	準備 (ワークショップ内容の検討)

【第二年次及び第三年次】

第二年次第1回渡航時に、第二期のアクションプランを作成した。その活動期間はEEJの渡航時期と合わせて2016年7月から2017年6月までとした。

第二期アクションプランでは、B3：在庫管理体制改善活動において、前章で述べたとおりVersat Sarasola 会計財務管理ソフトの導入が決定し、Excelを使ったデータ入力が増ったため、電子データの入力と分析手法の習得へと変更した。

さらに、B4：消耗品の予算計画作成活動に関して、B3活動での電子データを利用した活動の予定であったが、上記理由で遅延するため、総括的な予算計画作成手法の習得へと活動内容を変更した。第二期アクションプランの概要を表3-5に、その詳細を付属資料3に示す。

表 3-5 : 第二期アクションプランの概要

No.	活動項目	活動内容
B2.	機材の運転管理履歴簿作成	パッカー車の車両台帳と車両履歴簿の情報入力継続 分析方法（予算計画・故障原因究明）の検討
B3.	在庫管理体制改善	Excel を使ったデータ抽出および傾向分析能力向上活動
B4.	消耗品の予算計画作成	総括的な予算計画策定法の検討 実績データを活用した予算計画作成
B5.	管理改善ワークショップ	C6: 技術改善ワークショップと共に開催 結果の取り纏めと活用法の検討
C1.	定期点検項目・診断要領作成・実施	始業前点検のビデオ教材作成および研修実施 始業前点検要綱の充実（研修、実施、記録）
C2.	不具合前兆診断技術	点検機材を使った診断方法の研修（ビデオ教材）
C3.	予防整備実施案作成と実施	架装部の点検・整備法の検討 上記を加味したメンテナンス案の作成 予防整備の継続実施
C4.	修理部品製作	治具製作の紹介 整備機材の修理法実施研修 他整備場から機材維持管理法の情報入手と対策 部品・治具の製作
C5.	故障原因解明技術能力向上	新車を対象に電気回路の研修実施 新車を対象に油圧回路の研修実施 技術研修の追加と継続
C6.	技術改善ワークショップ	B5: 管理改善ワークショップと共に開催 結果の取り纏めと活用法の検討準備

3.3 B1.現状把握

【第一年次】

本支援業務の活動を効果的に実施するには、現状を正確・詳細に把握する必要があるため、現状把握調査を実施した。情報収集は、主に C/P と関係者からのヒアリングと現地訪問による。

この現状把握において課題を抽出し、どのような改善を行っていくかを C/P と共に議論し実施するものである。以下の表 3-6 において現状把握の概要を示し、詳細は付属資料 4 に示す。

表 3-6 : 現状把握の概要

項目	結果概要
組織・体制	C/P 機関を含む、キューバ国公共サービス部門の組織図と組織間の関係図をまとめた。
UPPH 中央車両整備場の施設・設備の状況	現状の作業場所の妥当性を検討するため、レイアウト図を作成し、施設や設備、特に前回技プロでの供与機材の保全状況を調べた。 <現状課題> ● 修理作業重視のレイアウトとなっている

項目	結果概要												
	<ul style="list-style-type: none"> ● 建屋の天井の一部が破損し、機材が雨水にさらされている ● 洗車場の排水管の詰まりと、電線が撤去されている ● 前回技プロ時の供与機材には故障しているものがある <p><改善ニーズ></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 天井や洗車場の速やかな改善が必要である ● 前回技プロで供与された旋盤の不具合（チャックの破損等）により部品製作に支障が発生している 												
<p>廃棄物収集車両</p>	<p>廃棄物収集車両数と稼働状況の把握のため、収集車両数、基地（車庫）、稼働状況、収集車両の種類（メーカー）を調べた。</p> <p><現状課題></p> <p>2016年1月27日現在の収集車両（パッカー車）の状況</p> <table border="1" data-bbox="699 712 1203 983"> <tr> <td>保有台数</td> <td>68台</td> </tr> <tr> <td>稼働可能台数</td> <td>31台</td> </tr> <tr> <td>要修理台数</td> <td>17台</td> </tr> <tr> <td>健全な車両台数</td> <td>14台</td> </tr> <tr> <td colspan="2">稼働可能台数 / 保有台数=45.2%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">健全な車両台数 / 保有台数=20.5%</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 稼働できる車両が少なく、収集作業は24時間体制で対応している <p><改善ニーズ></p> <p>予防整備の徹底による車両毎の稼働時間の向上 個車毎の稼働時間、整備内容の記録</p>	保有台数	68台	稼働可能台数	31台	要修理台数	17台	健全な車両台数	14台	稼働可能台数 / 保有台数=45.2%		健全な車両台数 / 保有台数=20.5%	
保有台数	68台												
稼働可能台数	31台												
要修理台数	17台												
健全な車両台数	14台												
稼働可能台数 / 保有台数=45.2%													
健全な車両台数 / 保有台数=20.5%													
<p>車両の点検・整備</p>	<p>現状行われている点検・整備状況を調べた</p> <p><現状課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 始業前点検は行われているが、点検要領が決められておらず、点検記録がない ● 予防整備は3段階で計画されており、シャーシ部の点検整備項目は適切であるが、架装部の点検・整備項目がない ● 予防整備は計画通り行われていない ● 修理と伝票類の流れの確認 ● 収集車両整備の外注状況の確認 <table border="1" data-bbox="571 1594 1332 1821"> <thead> <tr> <th>車両整備場名</th> <th>主な整備内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UPPH 中央車両整備場</td> <td>油圧、架装部を含む車両整備</td> </tr> <tr> <td>Roselló 社（国営企業）</td> <td>エンジンの積替え等の重整備</td> </tr> <tr> <td>Motor Centro（国営企業）</td> <td>エンジン整備</td> </tr> <tr> <td>Cubana de Acero（国営企業）</td> <td>板金</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 整備マニュアルの有無と内容の確認 <p><改善ニーズ></p> <p>点検・予防整備の改善（アクションプラン）に基づくルーチン業務化</p>	車両整備場名	主な整備内容	UPPH 中央車両整備場	油圧、架装部を含む車両整備	Roselló 社（国営企業）	エンジンの積替え等の重整備	Motor Centro（国営企業）	エンジン整備	Cubana de Acero（国営企業）	板金		
車両整備場名	主な整備内容												
UPPH 中央車両整備場	油圧、架装部を含む車両整備												
Roselló 社（国営企業）	エンジンの積替え等の重整備												
Motor Centro（国営企業）	エンジン整備												
Cubana de Acero（国営企業）	板金												

項目	結果概要
<p>廃棄物収集作業</p>	<p>収集車両の延命化には、収集車両の適正な運転・操作が不可欠なため、ヒアリングにより、以下の情報を聴取した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 収集車両の配車状況 ● 収集作業内容（作業員数、交代制、収集回数、課題など） ● コンテナの配置・管理 ● 医療系廃棄物収集 <p><現状/課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運転手や作業員への研修は、収集作業と技術研修のみで、安全作業研修や事故時・故障時マニュアル等は無い ● 慢性的な収集車両不足により、運転手は24時間体制で対応せざるを得ない <p><改善ニーズ></p> <p>安全作業や、車両の取扱い手順のマニュアル化、研修による意識の向上</p>
<p>予算計画・調達</p>	<p>予算計画の作成・改善を念頭に現状の予算計画～調達手順を調べた。</p> <p>【大型物品（車両や重機等）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 予算計画は前年の3～4月にDPSCがまとめ、県行政協議会（以下「CAP」と略称）へ提出する ● CAPは関係機関から予算計画を統括し、経済計画省へ提出して承認を得る ● 承認された物品は経済計画省から外国貿易外国投資省（MINCEX）の下部機関であるTransimport社¹³へ発注される ● Transimport社は外国企業と契約締結。契約内容は非公開である <p>【車両の修理部品・機材消耗品等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● UPPH内の各担当者は実績を基に予算計画を策定し、DPSCへ提出する ● 予算は物品項目を予め決定された状態で承認され、執行可能となる ● 物品項目に沿ってTransimport社へ部品を発注する ● UPPHは納入予定表と発注内容を確認する。（往々にして齟齬がある） <p>【燃料】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国が管理している <p><現状/課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 車両の履歴簿や在庫管理情報が電子化されていないので、実績把握に時間を要す ● 発注品と納入品が相違する場合がある

¹³ 産業用自動車類とその部品の輸出入を担当する国営企業

項目	結果概要
	<p><改善ニーズ></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 車両履歴と在庫管理情報の電子化により正確な情報に基づく予算計画策定 ● 発注品と納入品が相違する場合があるので、上位機関への働きかけが必要である
<p>データベース等電子化の動き</p>	<p>在庫管理体制の改善のため、現在の帳票類の電子化を計画している一方で、UPPH 内にも電子化の動きがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● UPPH では会計管理を目的に Versat Sarasola 会計財務管理ソフトを導入予定である ● UPPH 内はイントラネット（無線）で接続する予定である <p><現状/課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Versat Sarasola は会計管理を目的に設計されている ● 在庫管理のために利用するには、データ更新後に CSV ファイルとしてダウンロードし、さらに加工せねばならず、常時物品が入り出す現場には不向きである <p><改善ニーズ></p> <p>在庫品管理に適した電子化を図る必要がある</p> <p>Excel によるソーティング、演算、分析能力を向上させる必要がある</p>
<p>現地訪問</p>	<p>【Calle 100 最終処分場】</p> <p><現状/課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 舗装道路は処分場内の途中から土の道となり、側溝は無い ● 雨天が2～3日続くとぬかるんでアクセスが困難となり、タイヤが落ち込んでパンクが多くなる <p><改善ニーズ></p> <p>アクセス路の改善が必要である</p> <p>【Roselló 社】</p> <p>車両整備の外注状況確認のため訪問。車両の重整備を行う整備場で、ボディ・エンジンをシャーシから外して整備を行っている</p> <p>【Desoft 社】</p> <p>Versat Sarasola 活用の可能性についてヒアリングを実施した</p>

現状把握調査で現状と課題を調べ、改善すべき内容が明らかになった。本支援業務では、これらの課題と改善ニーズを踏まえ、支援業務の目標に向かって活動を行う。本支援業務の活動項目毎に課題と活動の方向性を以下にまとめた。

B2. 機材の運転管理履歴簿の作成

【課題】

車両の台帳や修理等の履歴は帳票やメモに記載しているが、故障原因の分析や、取替え部品の個数を把握して予算計画を作成するには時間を要するだけでなく、適正な分析・実績調査が行われていない。

【活動】

故障原因分析や、効率的な機材・部品調達を目指すため、車両履歴簿の電子化を行う。

B3. 在庫管理体制の改善

【課題】

帳票類は紙ベースであり、まとめた帳票が無く、棚卸や予算計画のための実績把握に時間がかかり不正確である。

【活動】

棚卸や使用部品の傾向・分析、予算計画策定のため、電子化された在庫管理システムを導入する。

B4. 消耗品の予算計画作成

【課題】

機材・物品の予算計画は前年度の使用実績を調べて作成しているものの正確性に欠ける。さらに Transimport 社内での調整によって、発注と異なる物品が納入されることがある。

【活動】

B2.機材の運転管理履歴簿と B3.在庫管理システムの電子化による、正確な情報を元に予算計画を作成する。

C1. 定期点検項目と診断要領案の作成・実施

【課題】

始業前点検は運転手により行われてはいるが、点検要領が無く、点検記録簿もメモ程度で、点検実施も滞りがちである。

【活動】

始業前点検記録簿の作成と点検実施要領の研修、そして継続的な点検を実施する。

C2. 不具合前兆診断技術

【課題】

車両点検要領が確立されておらず、不具合前兆を判断する機材も不足している。

【活動】

診断器具の導入、診断要領の研修を継続的に実施する。

C3. 予防整備実施案の作成と実施

【課題】

予防整備計画はあるが、パッカー車の架装部は含まれていない。また、その実施も滞りがちである。

【活動】

予防整備計画項目の充実（架装部を含む）と実施率の向上を図る。

C4. 修理部品製作の促進

【課題】

工作機械の不調、素材（切削して部品を製作する生材料）の入手が困難である。

【活動】

工作機械の修繕と、製作部品の種類を増やす検討を行う。

C5. 故障原因解明技術能力の向上

【課題】

新しいパッカー車の架装部は電子制御化が進んでおり、整備員には電気・油圧回路を読める知識が不足している。

過去の故障に関する蓄積したデータ・情報を使った故障原因の分析・究明を行っていない。

【活動】

電気・油圧の基礎研修と自主研修の継続により、油圧・電気回路が理解できる整備員を育成する。

車両履歴簿等を利用した故障原因の分析し、改善策を実施する。

【第二年次】

UPPH 中央車両整備場が行っている車両の予防整備において、大きな課題は、(1)物品調達の高難さと、(2)破損・消耗が進んできた工作機械類のキューバ国内での故障修理や整備委託の可能性の有無であるため、これらの課題について現状把握を行った。

また、UPPH が公社化されるとの情報を得たため、その内容を記載する。

(1) UPPH における収集車両に関する物品調達と整備委託

1) 部品や消耗品の調達の現状

部品や消耗品の購入は、UPPH や DPSC から Transimport 社へ上申し、Transimport 社は全国からの注文に応じて、国内外から調達する仕組みになっている。調達の仕組みを図 3-3 に示す。なお、代理店等の名称は正式訳でなく意識である。

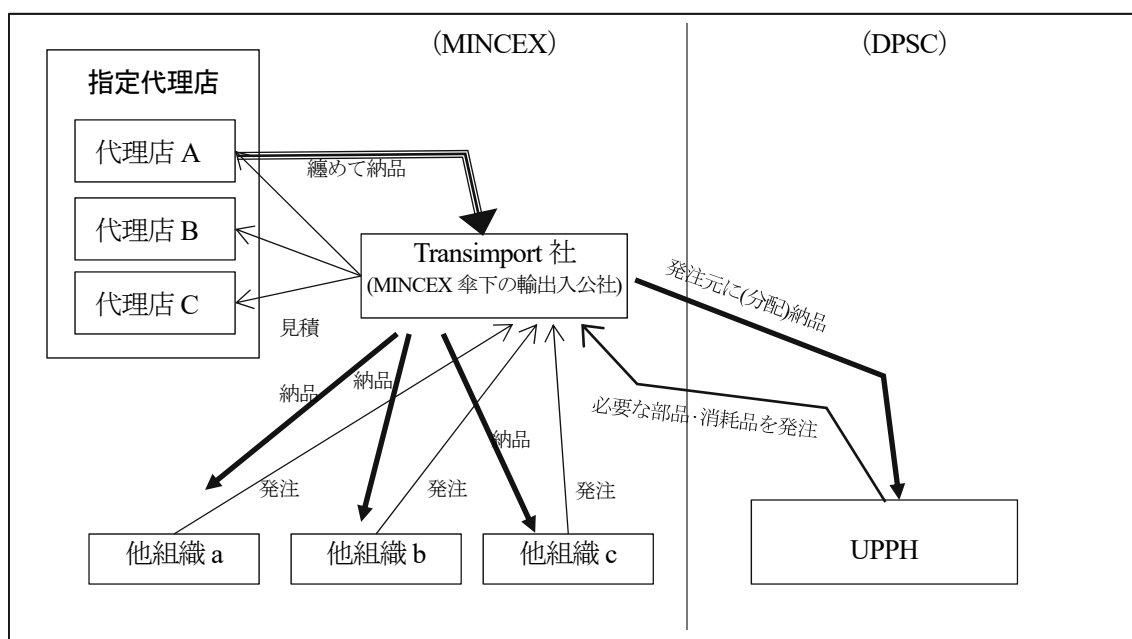


図 3-3 : 物品調達の仕組み

2) UPPH における収集車両に関する物品調達には、以下の課題が確認された。

- UPPH からの発注先は Transimport 社のみである。(他の輸出入公社への発注は不可)
- Transimport 社は、指定あるいは認定された代理店のみしか取引ができない。
- Transimport 社は、他社分の発注と纏めて代理店に発注するため、納品 (分配) された時には、物品間違い、数量違い等が頻繁に発生する。
- 発注から納品まで、6~9 ヶ月程度かかる。
- 工作機械等の部品は、メーカーからでなければ入手できないものが大部分である。しかしながら、Transimport 社の既存のルート (ロシアや中国の代理店等) のみ輸入が可能であり、日本のメーカーのルートは無いとのことであった。

3) 資機材の整備委託の現状

キューバの資機材の修理・整備は、各省内の修理・整備部門が担当する。省に属さない DPSC は、上位機関から指定された他省庁の修理・整備部門へしか委託できない。図 3-4 に、その状況を示す。

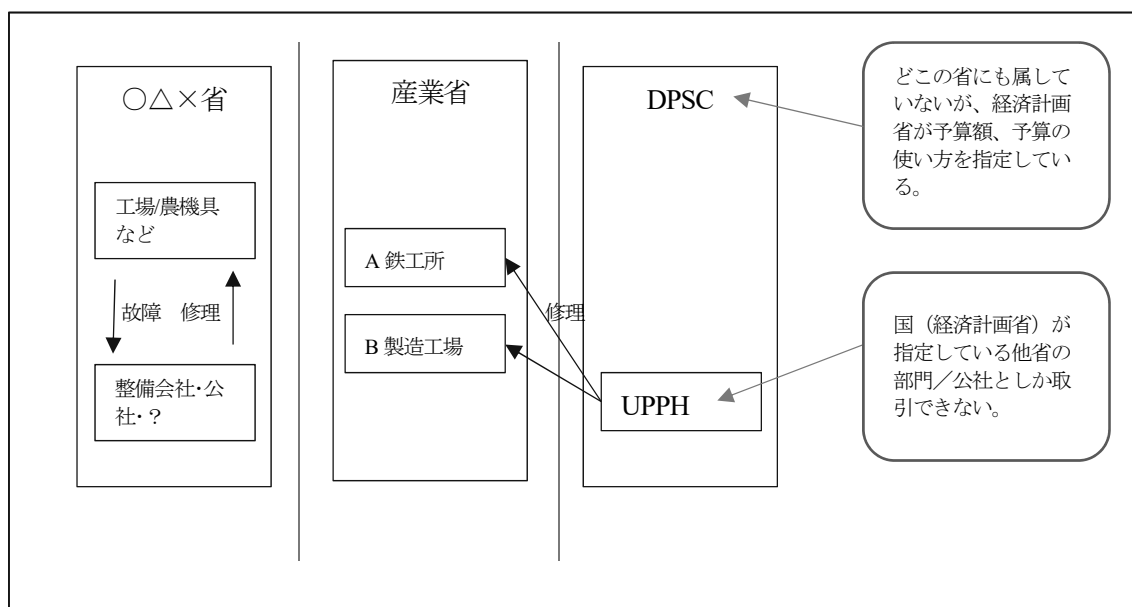


図 3-4 : 資機材の整備委託の流れ

4) 工作機械 (旋盤) の整備委託の課題

ワークショップ開催時 (2016 年 6 月 22 日) に工作機械の整備公社 (Empresa Maquimotor) の担当者と会うことができ、この公社と契約すれば工作機械の整備は可能とのことであった。しかし、UPPH ディレクターによると、UPPH は当該公社との契約は不可であるが、UPPH が公社化すれば契約は可能とのことであった。

上記のように、キューバでは縦割り行政の壁が厳しく、UPPH は日本からの機材・部品の調達は困難な状況である。

(2) UPPH の公社化

DPSC サブ・ジェネラル・ディレクターからの情報 (2016 年 6 月 22 日) によれば、UPPH を公社 (Empresa) にすることが検討されている。

UPPH は自治体の一組織であり、財源は国から得ている。国は支出を抑えるために公社化を進めており、公社化が実現すれば、国からの補助金はあるものの、自助努力で財源を確保する必要がでてくる。そのような流れの中で、UPPH の公社化が検討されている。

一方、リサイクル事業に関しても公社化（UERMP: La Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas）の動きがあり、その両者が廃棄物管理全体を担い、産業省の配下とすることが検討されている。

なお、UPPH が公社になった場合の財源は、市民からのごみ処理料金徴収は考えておらず、大規模排出事業者（レストランや工場等）から収集料金を徴収する予定である。

UPPH 公社化の概要は以下の通りである。

- UPPH 公社化の目的は、廃棄物管理部門の切り離しで、2017 年 4 月を目標としている。
- 家庭系ごみの収集に関しては、今まで通りであるが、家庭系ごみ以外の収集には排出者に課金し、公社の財源とする。
- 職員の異動、仕事内容の変更は基本的になく、財源変更が主な相違点である。
- 公社は、最初は県の傘下であるが、最終的には産業省の傘下になり、資源回収公社を目指す。
- 産業省傘下となれば、業務内容の変化や職員異動もある。

なお、2016 年 10 月に既に公社化の承認はおりにしているとの事であったが、2018 年 2 月の段階では、公社化の進展はみられない。

(3) 車両整備場の視察

2016 年 6 月 8 日に、UPPH が公社化された場合の上位機関となる産業省の大臣と面談する機会があり、紹介された 4 事業所（Oleohidraulica Cienfuegos 社：油圧部品製造所、EMTA：鉄鋼公社、ハバナ市内自動車整備会社、ハバナ市内牽引車両製造公社）を C/P と共に視察する機会を得た。その視察内容の概略を表 3-7 に、視察記録簿を付属資料 5 に記載する。

表 3-7 : 4 事業所視察概要

事業所名	概要
油圧部品製造所 Oleohidraulica Cienfuegos	油圧機材を製造しており、油圧ホースや油圧シリンダーを製造している。現在 2m までのシリンダーを製作できるが、2016 年末までに導入予定の大型旋盤により、4m までの油圧シリンダーを制作可能になる予定。 旋盤は現在 4 台、フライス盤は 2 台所有し、最近是中国製が多く、10 年間のメンテナンス契約を行っている。 歩合制の導入により、スタッフの士気は高く、UPPH 中央整備場との連携の可能性が高い印象を受けるが、縦割り行政の壁を取り払う必要がある。
鉄鋼公社 EMTA	ハバナ市内の鉄工所は、旧式の機械を駆使しており、2015 年からはごみ収集車の架装部の修理を手がけている。中国車に採用されている 1.4mm 厚の鉄板は薄すぎるため、4mm 厚の鉄板への変更や、収集容器を持ち上げるアームの改善など、独自の改善を実施している。

事業所名	概要
ハバナ市内自動車整備会社	自動車整備会社（ハバナ市内）は、自動車整備全般を実施している公社。但し、現状は、ロシア製トラックのエンジン換装が主な業務となっている模様。
ハバナ市内牽引車両製造公社	様々な牽引車両を製造しており、産業展に出品しているキューバ製パッカー車の製造公社である。パッカー車はスペイン製の設計・部品を用いているが、セミ・コンパクト車と呼ばれる牽引式ごみ収集車両は100%キューバ製で、トラクターでの牽引を想定している。キューバの事情に合ったものであるが、ごみ収集速度が遅く、現在のごみ収集計画では支障をきたす。しかしながら、資機材不足のなか、苦勞して新しい機材の開発・製造に当たっており、高い可能性を秘めているように思われる。

【第三年次】

(1) 合弁会社構想

UPPHにおける廃棄物管理業務については、前述した公社への移管と、さらに次のステップとして、外国企業との合弁会社の設立が検討されている。

これは外国企業との合弁会社を設立する計画で、合弁会社は廃棄物収集・輸送・処分を行い、公社は環境美化を担当する構想である。

2017年6月時点では、主に4社を検討中¹⁴との事であったが、2018年2月の段階では、公社化と合弁会社構想の進展は無い。

(2) ノンプロ無償案件

2017年6月、JICA キューバ事務所とC/Pからの情報によれば、ハバナ市を対象に日本政府による廃棄物収集機材のノン・プロジェクト無償資金協力（以下、「ノンプロ無償」と略称）が進んでいる。その内容は以下の通りである。

- 5年間のプロジェクトである
- そのうち、経済社会開発計画として、ハバナ市への廃棄物収集車の機材供与が両国間で合意された
- 内容は64台のパッカー車、スペアパーツと運転・整備に係るソフトコンポーネントである
- 収集車両がキューバに供与されるのは2019年の予定である
- 第2期ノンプロ無償の可能性があり、キューバ側から建設廃材の増加に対応する機材等の要望があがっている

上記の情報を得たので、EEJはC/P、JICA キューバ事務所、そして在キューバ日本大使館と情報交換を行うとともに、効果的な支援となるよう提案を行った。

¹⁴2017年6月時点では、可能性の高い順に、1位がチリのSur Continente社とKDM社のグループ、2位がスペインのURBACEL社（EUでリサイクルをしている）、3位がスペインのPSP社、4位は不明との事であった。

3.4 B2.機材の運転管理履歴簿の作成

【第一年次】

UPPH 中央車両整備場で保有している機材（収集車両）の車両台帳は完備しており、運転管理履歴はメモ用紙に記入してファイルに綴じているものの、この状態では故障原因の分析や予算計画作成に活用できない状態であった。

これらの履歴情報を、パソコンを導入し運転管理履歴簿の電子化を図り、車両の故障原因分析と対策、機材整備や部品調達を合理的に行うようにすることを活動とした。

第一年次は、第2回目渡航時に携行したパソコンを利用し、車両台帳をパソコンに入力するとともに、車両履歴簿のフォーマットを作成し、パソコンへの入力を開始した。

車両台帳には、車両ナンバー、メーカー名、シャーシ番号、エンジン番号、燃料の種類、調達年、車両の状態（稼働・非稼働）などの情報を記入し、一覧表として検索できるようフォーマットを作成した。図 3-5 にその一部を示す。

一方、車両履歴簿は車両毎に1枚のシートを使用して、行にエンジン、トランスミッション、ステアリング、サスペンション、ブレーキ、電気部品、架装部の各カテゴリー（全82項目）を記載し、列には年月日の記入と、その時に行った点検整備内容（点検、修理、部品取替え、オーバーホール、調整等）を記号で記入するようにした。図 3-6 にその一部を示す。

これらは大阪市の廃棄物収集車両の整備で使っていたものを、UPPH が保有する車両に合うように作成したものである。

対象車両はUPPH が保有するパッカー車全車（当初は68台）で、新規車両が導入される際には車両台帳を追加する。担当者はEEJ不在中も、車両履歴簿へのデータ入力を継続することとした。

なお、潤滑油情報が今まで車両整備担当には伝えられていなかったため、情報の一元化の必要性を説明し、車両履歴簿作成者へ必要情報が伝えられることとなった。

Formulario de entrada															Registro de Equipo (Colectores)		
No	En servicio	#. Vehículo	Marca	Chapa	Invent.	No. Motor	No. Chasis	Año Fab.	Alta	Comb	P/B	#. Circulación	Fecha Venci	P/B			
1	Si	CC-1	D. Feng	E163446	BC408	78029511	4XE2013286	2014	2015	Diesel		B835610	2028/3/20	13			
2	Si	CC-2	D. Feng	E163449	BC409	78053074	43D6087446	2014	2015	Diesel		B835441	2028/3/20	13			
3	Si	CC-3	D. Feng	E163450	BC410	78029513	40E2013261	2014	2015	Diesel		B835606	2028/3/20	13			
4	No	CC-4	D. Feng	E163451	BC411	78029506	41E2013267	2014	2015	Diesel		B835604	2028/3/20	13			
5	Si	CC-5	D. Feng	E163452	BC412	78029508	48E2013260	2014	2015	Diesel		B835440	2028/3/20	13			
6	Si	CC-6	D. Feng	E163453	BC413	78032003	41E3019564	2014	2015	Diesel		B835607	2028/3/20	13			
7	Si	CC-7	D. Feng	E163454	BC414	87553068	44D8087438	2014	2015	Diesel		B835438	2028/3/20	13			
8	Si	CC-8	D. Feng	E163455	BC415	87482417	43D8058822	2014	2015	Diesel		B835439	2028/3/20	13			
9	Si	CC-9	D. Feng	E163456	BC416	78029509	42E2013262	2014	2015	Diesel		B835605	2028/3/20	13			
10	Si	CC-10	D. Feng	E163477	BC417	78029505	44E2013263	2014	2015	Diesel		B835608	2028/3/20	13			
11	Si	CC-11	SiNoruk	B090216	BC418	517007807	5FN077551	2015	2015	Diesel		B855870	2012/9/20	13			
12	Si	CC-12	SiNoruk	B090217	BC419	517007887	1FN077546	2015	2015	Diesel		B855874	2012/9/20	13			
13	Si	CC-13	D. Feng	E175392	BC420	78032001	43E3019565	2014	2015	Diesel		B857466	2006/11/20	13			
14	Si	CC-14	D. Feng	E175393	BC421	78032004	43E3019566	2014	2015	Diesel		B857485	2006/11/20	13			
15	Si	CC-15	D. Feng	E175394	BC422	87501496	49D8086172	2014	2015	Diesel		B857464	2006/11/20	13			
16	Si	CC-16	D. Feng	E175395	BC423	87484120	45D8059881	2014	2015	Diesel		B857483	2006/11/20	13			
17	Si	CC-17	D. Feng	E175396	BC424	78032002	47E3019567	2014	2015	Diesel		B857462	2006/11/20	13			
18	No	CC-52	D. Feng	HUV882	TSC43	69402064	M185010064	2007	2013	Diesel		A201254	22-Aug	13			
19	No	CC-56	D. Feng	HUV883	TSC44	69402051	M885010143	2007	2013	Diesel		A348841	22-Aug	13			
20	No	CC-67	D. Feng	HUH108	B-279	69612571	M271064935	2008	2008	Diesel		A222886	14-Sep	13			
21	No	CC-70	D. Feng	HU1104	IR-292	69612674	M471064936	2008	2008	Diesel		A222885	14-Sep	13			

図 3-5：車両台帳の入力例

図 3-6 : 車両履歴簿の入力例

【第二年次】

第一年次に車両台帳と車両履歴簿のフォーマットを決定してデータの入力を開始し、入力台数は2016年12月で80台と増加した。

なお、車両履歴簿は、一年次には、横列に整備項目、縦列に日付を配して、下方向に追記していくフォーマットとしていたが、利用者の利便性を向上させるため、縦と横を入れ替えたフォーマットに変更した。図 3-7 参照。

第一年次のフォーマット
(下方向に追記していく)

第二年次のフォーマット
(右方向に追記していく)

図 3-7 : 車両履歴簿フォーマットの改善

【第三年次】

パッカー車を対象に車両台帳と車両履歴簿の電子化（Excel）に取り組んでおり、入力データはパッカー車の増車に合わせて増えており、2018年2月時点で90台となり、運転管理履歴簿作成の活動は達成した。

表 3-8：運転管理記録簿入力台数

時期	入力台数
2016年1月	68台
2016年6月	78台
2016年12月	80台
2017年7月	90台

第三年次は、この活動を一步進めて、車両の故障原因分析や、効率的な機材・部品調達等を目指し、蓄積されたデータを使った分析方法（Excel 使用）の研修を実施した。

担当者は分析法を習得し、Excel 自主研修を行っている。その内容は以下のとおりである。

(1) 車両履歴簿の整備記録の蓄積

車両履歴簿には、車両毎に1シートに、整備を行った日と、整備内容を記号で記入している。整備内容の記号は、点検：I、修理：R、交換：C、外部委託：Fとした。

(2) 車両毎のデータをまとめる前処理

車両の故障原因の分析等を行うため、車両毎に分かれているシートを一枚に纏める。纏め方は、一車両を4行（整備内容毎：I, R, C, F）に記入するとともに時期も表示し、縦軸には整備項目・場所を表示させるようにした。

(3) 簡易分析の実施1（例：特定車種における修理状況の把握）

特定の車種（例：ZoomLion 車）と、整備の内容（例：修理 R）を選ぶと、一ヶ月当たりの ZoomLion 車の特定部位の修理件数が自動的に示される。

(4) 簡易分析の実施2（例：特定の部品交換作業の把握）

特定の項目（例：プレスプレート）を抽出し、項目と車種、件数を別シートにまとめて表示する。

(1) 整備記録の蓄積

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Veh #	Fabricante de la Carrocería del Compactador	Tipo de Motor			Número de Identificación del Vehículo				Año	Modelo			
CC-3	D. Feng	78029513			40E2013261				2014	B163450			
Comentario: Inspeccionado I, Reparado R, Cambiado C, Reparación Fuera del Taller F													
Fecha (dd/mm/yy)		20/01/2016	27/01/2016	29/01/2016	30/01/2016	21/01/2016	16/01/2016	09/01/2016	08/01/2016	21/01/2016	30/01/2016	12/02/2016	12/02/20
Unidad		Electricidad	ponchera	ponchera	Mantenimiento	Hidraulica	Hidraulica	Hidraulica	Hidraulica	Hidraulica	Hidraulica	Hidraulica	Hidraulica
Odómetro													
80	Interruptores Eléctricos												
81	Manguera, tubería hidráulica												
82	Bomba Hidráulica												
83	Cilindro Hidráulico												
84	Filtro												
85	Cuacho para contener el agua residual												
86	Tapón para el agua residual												
87	Superior/Inferior pasador/camisá												
88	Camisa Pasador de cilindro												
89	Aceite Hidráulica				R		R		R		R		
90	Roselló												
91	Motor Centro												
92	Cubana de Acero												
	bateria -1	camara10/20-1	neumatico 12/20-1	Aceite motor	Aceite Hco 100Lts	Aceite Hco hco-120 lts	Aceite Hco hco-30 Lts	Aceite Hco hco-50 Lts	Aceite Hco hco-100	Aceite Hco hco-50 Lts	Mang Hica 2	Mang Hica 2	Mang Hica 2

整備した項目について、点検(I),修理(R), 交換(C), 外部委託(F)の別を記入

整備した日を記入

(2) 車両ごとに分かれているシートを、一枚に纏める前処理

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF			
		Veh#	Fecha (dd/mm/y)	Date (from)	Date (till)	Duration (days)	Duration (months)	Valvula, varilla de levantamiento	Filtro de distribución, coque	Retén de Aceite del A rool de Lava	Barraca	Bomba Petroleo	Faja de la Distribución	Turbo Compresor	Aceite de Motor	Resorte de Ignición	Domea del Ventilador	Filtro de Aceite	Filtro de Aire	Filtro de Combustible	Bomba Auxiliar de Petroleo	Radiador	Manguera de Caucho	Bomba de Agua	Junta de la Bomba de Agua	Tanque de Agua Refrigerante	Escape	Boca del Inyector	Tubería de Retorno de Combustible	Transmisión	Sello del Aceite de la Transmisión	aceite de Transmisión	Balinas/corriente del Transmisión		
3																																			
4	CC1	Count I	ene-16	abr-16	69	2.3																													
5	CC1	Count R	ene-16	abr-16	69	2.3																													
6	CC1	Count C	ene-16	abr-16	69	2.3																													
7	CC1	Count F	ene-16	abr-16	69	2.3																													
8	CC2	Count I	ene-16	ene-16	20	0.7																													
9	CC2	Count R	ene-16	ene-16	20	0.7																													
10	CC2	Count C	ene-16	ene-16	20	0.7																													
11	CC2	Count F	ene-16	ene-16	20	0.7																													
12	CC3	Count I	ene-16	abr-16	79	2.6																													
13	CC3	Count R	ene-16	abr-16	79	2.6																													
14	CC3	Count C	ene-16	abr-16	79	2.6																													
15	CC3	Count F	ene-16	abr-16	79	2.6																													
16	CC6	Count I	ene-16	abr-16	99	3.3																													
17	CC6	Count R	ene-16	abr-16	99	3.3																													1
18	CC6	Count C	ene-16	abr-16	99	3.3																													1
19	CC6	Count F	ene-16	abr-16	99	3.3																													
20	CC7	Count I	ene-16	mar-16	61	2.0																													

一車両を4行(点検(I), 修理(R), 交換(C), 外部委託(F)別)に表示

整備項目を縦軸に表示

対象期間を表示

(3) 簡易分析の実施1 (例: 特定車種における架装部の修理状況の把握)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		
		Veh#	Fecha (dd/mm/y)	Date (from)	Date (till)	Duration (days)	Duration (months)	Toma de Fuerza	Interrupidores Eléctricos	Manguera tubería hidráulica	Bomba Hidráulica	Cilindro Hidráulico	Filtro	Cuacho para contener el agua residual	Tapon para el agua residual	Superior/Inferior pasador/camisita	Camisa, Pasador de cilindro	Aceite Hidráulico	Reparación / # meses	
4	CC1	Count R	ene-16	abr-16	69	2.3													5	2.17
5	CC2	Count R	ene-16	ene-16	20	0.7													4	6.00
6	CC3	Count R	ene-16	abr-16	79	2.6													6	2.26
7	CC6	Count R	ene-16	abr-16	99	3.3													6	1.82
8	CC7	Count R	ene-16	mar-16	61	2.0													1	0.49
9	CC8	Count R	ene-16	feb-16	53	1.8													4	2.26
10	CC9	Count R	ene-16	feb-16	53	1.8													6	4.39
11	CC11	Count R	ene-16	ene-16	20	0.7													4	9.23
12	CC12	Count R	ene-16	feb-16	53	1.8													2	1.43
13	CC13	Count R	ene-16	mar-16	60	2.0													3	1.50
14	CC14	Count R	ene-16	feb-16	35	1.2													1	0.86
15	CC15	Count R	ene-16	feb-16	37	1.2													7	5.68
16	CC16	Count R	ene-16	feb-16	34	1.1													1	0.88

特定車両(例: Zoomlion)を抽出

整備タイプ(例: 修理R)を抽出

一ヶ月当りの修理件数を算出

(4) 簡易分析の実施1 (例: 特定の部品交換作業の把握)

	A	B	C	BW	BX	BY	BZ	CA	CB
	TYPO	Veh#	Fecha (dd/mm/y)	A/C	Condensador	Manguera/tubería	Toma de Fuerza	Manguera Hidráulica	
3									
6	Count C	CC108		0	0	0	0	1	
10	Count C	CC120		0	0	0	0	0	
12									
13									
14									
15									
16									
17									

	A	B	C
	TYPO	Veh#	Fuerza de Toma
1			
2	Count C	CC108	1
3	Count C	CC120	0
4			

別シートに整理

特定項目の(交換作業数の)抽出

本支援活動期間中では、特定項目や特定車種における分析方法を習得したが、今後は、それらを組み合わせた分析とその活用が期待される。例えば、特定車種における特定部位の検査と部品交換との頻度や間隔を把握したり、特定車両の故障傾向を把握し、用意すべき部品の種類と時期を予想したりする事が挙げられる。

3.5 B3.在庫管理体制の改善

【第一年次】

UPPH では物品の在庫管理に使用されている帳票はあるものの手書きで、各物品格納場所に置いており、全体の在庫状況をすぐに把握できない状況であったことから、パソコンを導入し、棚卸や予算計画作成に効率的に活用できるよう、物品毎に帳票記録を作成することとした。

全ての物品の在庫票を作成するのは膨大な作業となるため、取扱いが多いフィルター類、タイヤ、ホイール、電装品を対象としてフォーマットを作成し、第2回目渡航時に携行したパソコンに情報の試行入力を開始した。なお、現地では複数のフォーマットが存在するので、それらを一括したフォーマットとして電子化するようにした。フォーマットは部品名、番号、型式、価格、入庫日、出庫日、個数を記載したもので、図 3-8 に一例を示す。

EEJ の帰国後は、在庫管理担当者は継続的に情報入力作業を行い、次回渡航時に EEJ が入力状況を確認するようにした。

AÑO		MM		Item	llanta	unidad			
Fecha		Código	Descripción	Precio unitario	Entrada	Salida	Existencia	Destino final	
20/1/2016		64210100157	Esparrago derecho	CUC 11.18	10		10		
21/1/2016	31 N-0	4052	Esparrago derecho	CUC 11.18	10		10		
21/1/2016		S/C	Tuerca derecha	CUC 2.17	10		10		
21/1/2016	31 N-0	4052	Esparrago derecho	CUC 11.18	10		10		
21/1/2016		3500	Esparrago derecho	CUC 11.18	10		10		

図 3-8 : 在庫管理簿の入力例

【第二年次】

第一年次終了時点でフォーマットを決定し、Excel でデータ入力を開始する事としたが、第二年次の第一回渡航時点（2016年6月）では、在庫票情報を所定の用紙に手書きで写す作業が繁忙なため、PC 入力作業は停滞していた。6月中に手書きでの作業が終了する予定になっていたことから、7月からのデータ入力再開を目指したが、会計財務管理ソフト Versat Sarasola が2016年10月に導入されることとなり、Excel と Versat Sarasola に入力する事は重複作業となるため、UPPH では Excel 入力を中止してしまった。

(1) 活動停滞の理由と問題点

活動が停滞した理由と問題点は下記の通りである。

- 繁忙期に PC 入力する余力がなかった
- UPPH は Versat Sarasola 導入を拒むことはできない
- Versat Sarasola 導入が決まったため、Excel 入力を行うことは重複作業となる
- 財務管理ソフトの Versat Sarasola を在庫管理に使用するには下記の問題がある

- 物品のコードは国が決めたもので、物品を注文する際の商品コードと一致しない
- ソーティング機能が貧弱である
- Windows 10 に対応していない
- Excel データを取り込むこと (Import) が出来ない。なお、Versat Sarasola データを Excel に Export することは可能である。

(2) 活動の変更と内容

上記の問題が発生したため、2016年12月渡航時にC/Pと活動内容を調整し、以下のように進めることとした。

- Versat Sarasola 導入を変更することはUPPHレベルでは困難であり、Versat Sarasola と Excel へ物品情報を入力するのは重複作業となる（輸入部品のみで68,000種類ある）
- Versat Sarasola を導入し、そのデータをExcelにExportしてデータ抽出・傾向分析等を行うのが現実的である
- 今後、Excel を使って下記の活動を行うこととした
 - 目的データの抽出と、コードによるソーティング能力を身に付ける
 - 傾向分析能力を身に付ける。

なお、Versat Sarasola を導入する際には、以下を要求することが必要である。

- Versat Sarasola プログラムの仕様のカスタマイズ化（コード変換、ソーティング機能充実等）

上記のように活動内容を変更し、2017年1月～2月の渡航時に以下の活動を行った。

1) 2月1日 Excel 基礎研修

在庫管理担当者を集め、各自に電子化による在庫管理の改善での目標と目的を発言させた。議論の結果、目的としては

- 棚卸を正確、短時間に行うこと
- 請求書の金額計算と作成、物品の出庫データ作成

が挙げられた。そのためには

- Excel によるデータの抽出
- データの解析

を習得することが必要であることを共通認識として共有した。

担当者はExcelを使用した経験があるとはいえ、ごく初歩から学ぶ必要があったため、初回の研修は、Excelの機能や構成要素のほか、数式の作成やグラフの作成などの実習を行った。

担当者は一通り習得したが、繰り返し練習が必要である。

2) 2月2日 Excel 基礎研修（補講）

前日の研修で途中退座した人を対象に、同様な研修を行った。

3) 2月7日 Excel 研修

各種書式設定、リンクの概念と使用法、関数の使用法、その他有用な機能を研修した。


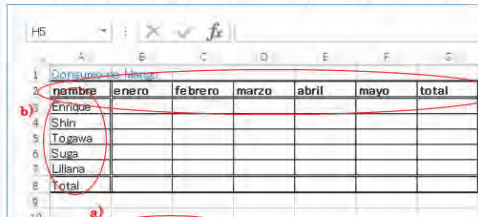
4) 2月9日 Excel 研修

2月7日と同様な内容を、担当者の数を増やして行い、受講者のレベルに応じて追加的な実習（行の挿入やグラフの更新方法等）を追加して研修を行った。

5) 2月10日 Excel 研修（補講）

前日の研修についてこられなかった担当者を対象に補講を行った。

一連の研修で、Excel の基本的な使い方は理解したが、繰り返し練習する必要があるので、継続的な自主研修を課した。

	<p>Vamos a averiguar quién come más y cuánto.</p> <p>1) Crear una tabla</p> <p>a) → Elige dos de tus frutas favoritas --> Renombrar hoja al nombre de frutas</p> <p>b) → Elegir cinco colegas / miembros de la familia --> En la columna de la izquierda</p> <p>c) → Decidir cuánto tiempo desea monitorear y escribir el mes en la fila su</p> 
<p>研修の様子</p>	<p>自主研修用テキスト</p>

【第三年次】

(1) Versat Sarasola による電子化システムの構築

2016年10月にUPPHに導入されることとなったキューバ独自の会計ソフトである Versat Sarasola は、一般会計、コスト管理、在庫管理、財務管理、資産管理、請求書作成、給与計算、計画と予算、監査等に利用予定である。

この会計ソフトによる電子化システムに、収集車両のオペレーションデータも入力し、Versat Sarasola データベースから Excel へ必要データを Export し、解析・分析することにより、物品の棚卸、予算・配分計画、廃棄物収集計画に役立てるよう C/P と検討を行った。その電子化システムのイメージは図 3-9 の通りである。

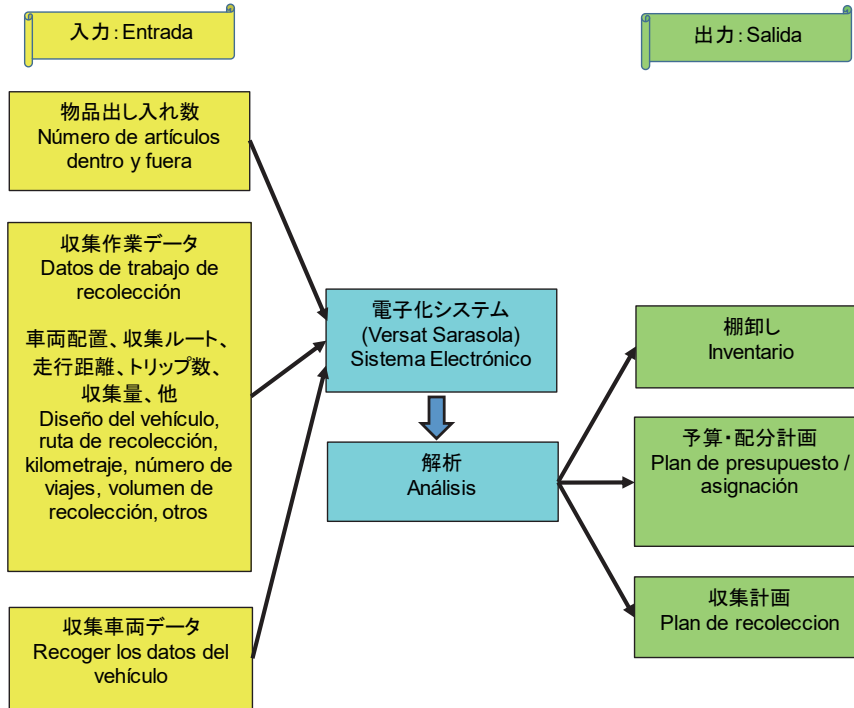


図 3-9 : 電子化システムのイメージ

(2) 在庫管理電子化機器の配置・接続

Versat Sarasola ソフトによる在庫管理電子化システムの構築には、電子機器を準備・配置する必要があるため、電子機器の種類と台数・配置・接続を検討して決定した。UPPH に情報管理室が設置され、電子機器の購入・配置の工事が進んでいるが、2018年2月時点ではまだ完成していない。電子機器の接続図を図 3-10 に示す。

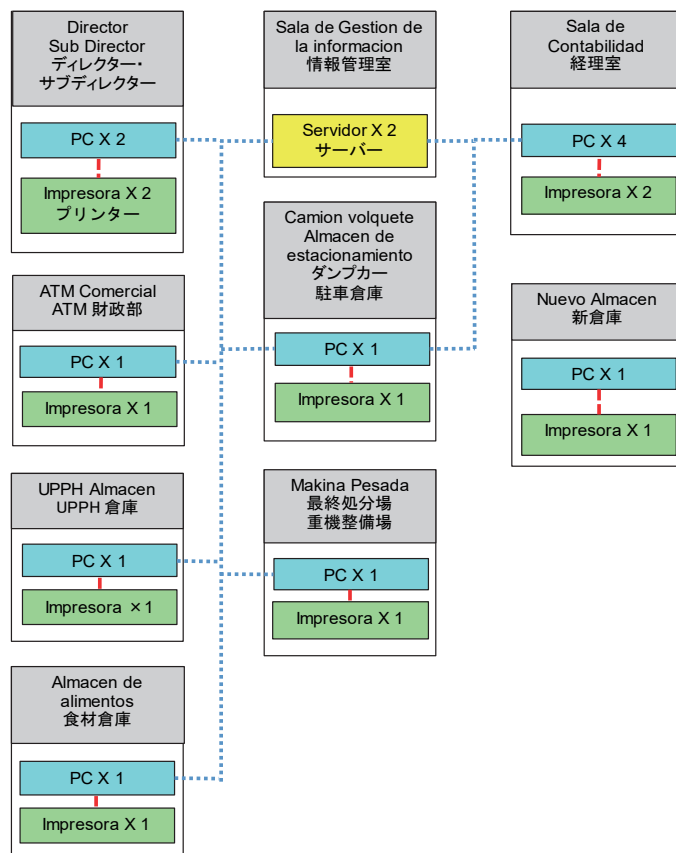
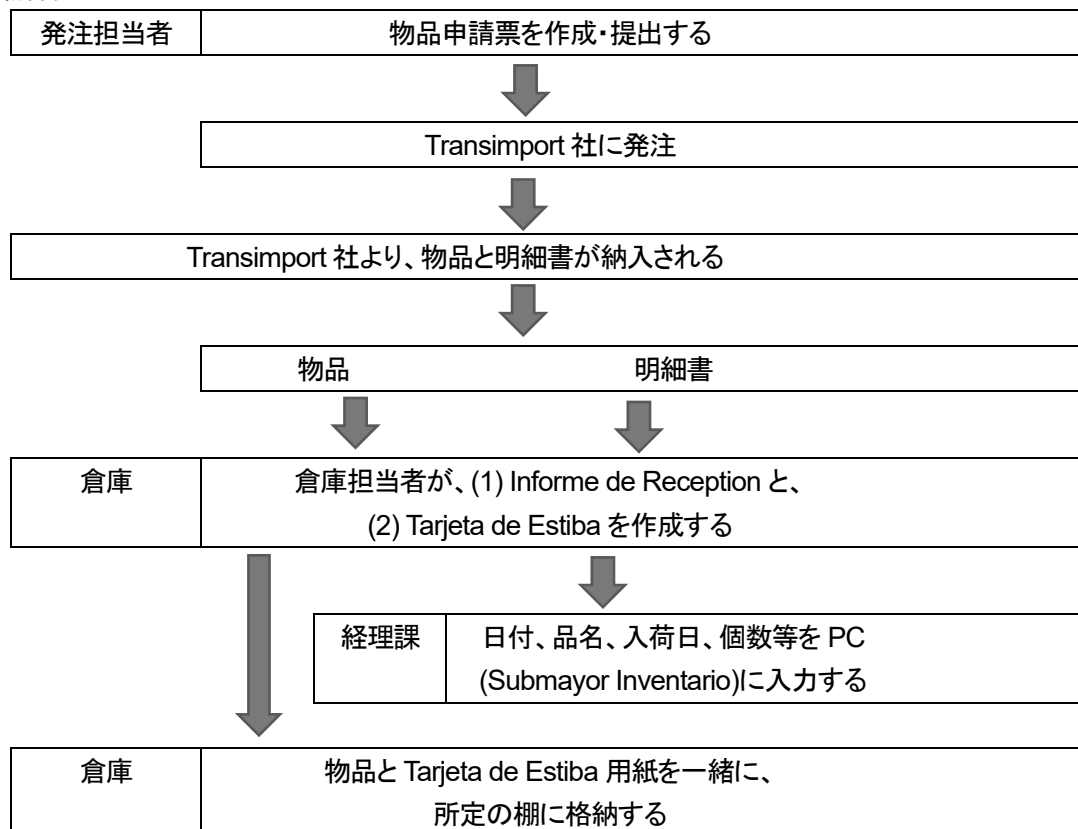


図 3-10 : UPPH におけるネットワークの接続図

(3) 在庫管理データの入力フロー

在庫管理の電子化を具体化するため、電子化による物品の納入・払い出しの手順を明確にした。物品の納入・払い出しフローと帳票は従前どおりで、そのデータを電子化するため、図 3-11 のフロー図のように、経理課 (Economia) で必要情報を PC に入力することとした。

(1) 物品発注フロー



(2) 物品払い出しフロー

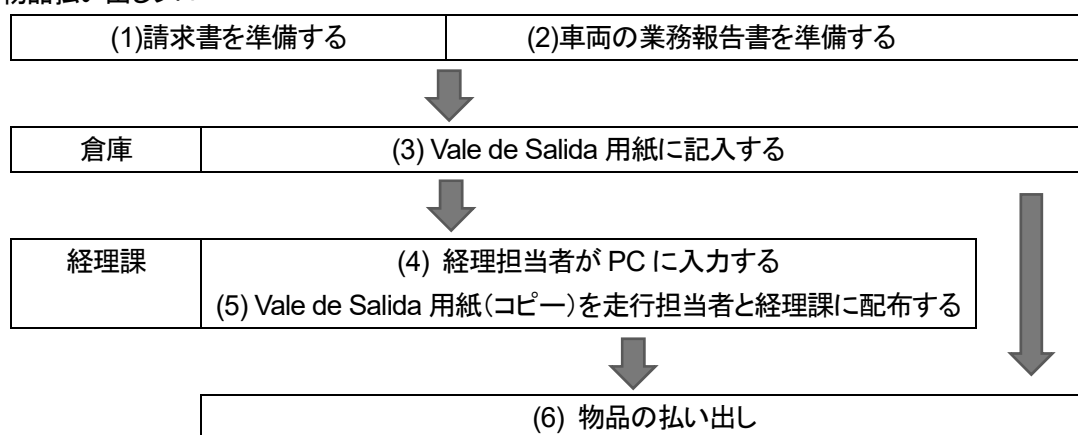


図 3-11 : UPPH における物品の納入・払い出しフロー

(4) Excel による必要データの分析能力向上

第二年次から継続して Excel の基礎研修を行い、担当者は概ね分析法を理解した。

(5) 倉庫の改善

本支援活動が始まった時点では、UPPH 中央車両整備場にある2棟の倉庫に物品を収納していたが、パッカー車の種類が増えるにつれて物品数が多くなり、収納棚が手狭になった結果、倉庫の通路や屋外に物品が溢れる状況となり、棚卸や物品の払い出しに時間がかかるようになった。

2016年からこれらの改善に取り掛かり、以下の改善を行った。

- 1) 倉庫の通路の溢れている物品の整理
- 2) 倉庫の外に仮置きしている物品の整理
- 3) 新しい倉庫 (51 y 88)¹⁵の確保と使用
- 4) デッド・ストック (使用しない物品) の整理と売却計画
- 5) 物品のデータベース作成に2台のPCを導入し、担当者が異動しても間違わないように物品の写真をデータとして添付する

これら一連の改善の写真を以下に示す。

	
<p>通路に仮置きしている物品</p>	<p>収納先を決定して整理した</p>
	
<p>屋外に仮置きしている物品</p>	<p>ビニールパックで雨天対策</p>

¹⁵ 所在地の住所から通称「51 y 88」と呼ばれている。

		
新しく建屋を確保し、倉庫として改造し、すぐに入用でない物品を収納している		
		
いままでの手入力作業	2台のPCを確保してデータを入力中	

写真 3-1 : 倉庫の改善

活動期間中に Versat Sarasola ソフトの導入が決まったため、活動内容を変更したが、C/P と担当者は電子化による在庫管理法を習得し、活動予定は達成した。

しかしながら、未だ電子化の工事が終了していないため、実際の運用には至っていない。

また、UPPH では基本的に1年に1回の物品・機材の搬入があるため、その時期には搬入物の受け入れや整理が繁忙となり、また仮置きスペースも十分でないために整理に時間がかかる。また不用部品の売却などの整理も課題の一つである。

3.6 B4.消耗品の予算計画作成

【第一年次】

当活動は、B3 在庫管理の改善活動の電子データを活用して行う予定であったため、第一年次は現状把握にとどまった。以下はその内容である。

(1) 消耗品の予算計画から調達までの手順

- 1) UPPH は過去の実績を元に予算計画を作成し、DPSC の投資担当へ提出する。
- 2) DPSC はその傘下機関の予算計画をまとめ、CAP へ提出する。
- 3) CAP は関係機関の予算計画を統括し、経済計画省へ提出する。
- 4) 経済計画省で予算確定後、CAP、DPSC へ予算額が知らされる。
- 5) DPSC・UPPH は予算に応じた物品・個数を Transimport 社へ発注する。
- 6) Transimport 社は全国からの注文をまとめ、業者と契約・調達する。この際、UPPH の注文とは異なる納品がなされることがあり、変更はすぐにはできない。さらに購入価格が予定より低かった場合は、同じ物品の数量を増やして購入・分配するため、不用な物品が倉庫に在庫される（デッド・ストック）。なお、燃料は国が統括して調達し、使用者へ分配する。

(2) 収集車両や大型機材の調達手順は以下の通りである。

- 1) DPSC 開発投資部が CAP へ予算計画を計上する。
- 2) CAP は関係機関からの予算計画を統括し、経済計画省へ提出する。
- 3) 経済計画省は予算を確定する。
- 4) DPSC は Transimport 社へ発注する。
- 5) Transimport 社は発注品を確認し、外国企業（車両メーカー等）と契約する。

以上のような手順で予算計画～調達が行われているが、ヒアリングによると正確な根拠がなく予算計画を行っている場合があるので、電子化した情報から正確に実績を把握して予算計画を作成することとした

さらに、Transimport 社へ注文した物品が正確に調達されないという課題は、UPPH 内部では解決できないので、市の上層部や上位機関への働きかけが必要であることをキューバ側に提言した。

【第二年次】

今までの予算計画作成業務内容は、担当者が分散した資料（昨年度に消費した物品と個数）を調べ、それを基に次年度に必要な物品と個数を計上していた。

中国車の部品に関しては、パーツリスト不備のため、Transimport 社の情報や中国車両担当者が UPPH 中央車両整備場のパッカー車の実車を見て、部品名称・商品コードを確認していた。そこで、「B3.在庫管理体制の改善」活動で電子化された在庫管理データを使って、正確な物品使用量データを使った予算計画作成を目指すこととしたが、前項で述べたとおり、在庫管理データの PC 入力作業が滞ってしまったため、見直しを行った。

(1) 予算計画作成の課題

今までの予算計画作成の課題を以下に整理した。

- 物品の使用記録が、手書きの個別在庫票のみであり、使用量を正確に把握するのに時間がかかるとともに、正確性に課題があった。
- 本来、予算計画策定は、過去の実績に来年度のごみ収集計画（車両購入・廃車計画、収集作業計画）を勘案して立案するものであるが、将来計画を加味していない。
- 中国車のパーツ・消耗品リストが不備なため、物品を特定するのに時間がかかる。
- 「B3 在庫管理体制の改善」活動の電子化された在庫管理データを使って、正確な物品使用量データを使った予算計画を目指したが、PC 入力が遅延している。

(2) 活動内容

今後の活動内容を以下のように変更した。

- 過去の情報、データのみならず、将来のごみ収集計画を加味した予算計画策定を目指す必要があるため、担当者に共通認識を持たせる。
- 電子化された在庫管理データを使用した予算計画を目指す。

担当者に、予算計画法について議論し、将来計画を加味する必要性があることを説明した。その内容は以下の通りである。図 3-12 に予算作成イメージを示す。

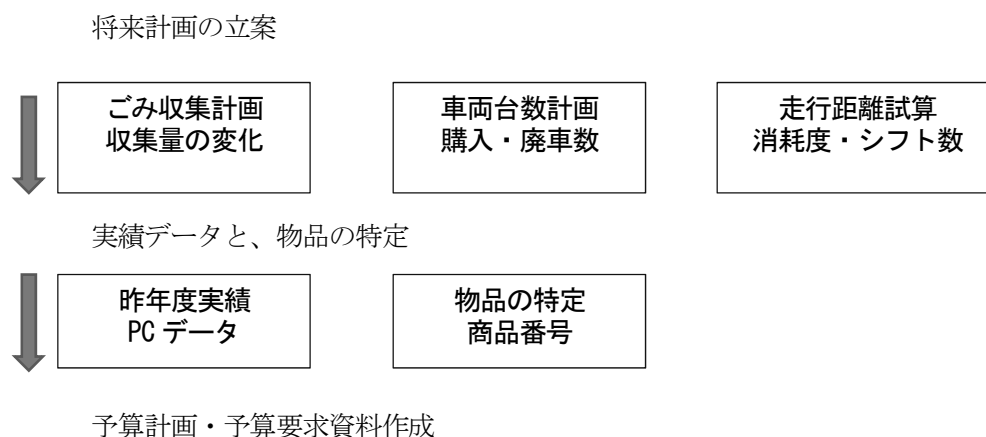


図 3-12：予算作成のイメージ

将来計画として、何を調べるべきかを C/P・担当者と議論し、以下の内容とした。

1) ごみ収集計画に必要な情報とデータ収集

- 地区毎の人口推移
- 開発計画

以上より、発生ごみ量を推定する。

2) 収集車両の稼働計画と廃棄物収集計画策定

- 廃車計画
- 新車購入計画

以上より、稼働車数を想定して廃棄物収集計画を策定する

3) 総走行距離より、以下を想定する

- 燃料消費量
- 車両整備計画により、必要部品を想定する

4) 昨年度の実績比較

- 昨年度の実績から、上記計画を修正し精度をあげる。

2017年1月27日に、上記のような予算計画作成法を担当者と議論し、共通認識を持った。今後、人口推移と廃棄物収集計画を、予算計画作成に織り込むこととした。

しかしながら実際予算配分は、経済計画省が用途や支払先まで指定した予算を DPSC・UPPH に割り当て、UPPH の実務は、その予算を如何に内部に配分するかということなので、より正確な予算計画策定努力の効果が問われるが、基本的な考え方は理解・共有する必要がある。

【第三年次】

第二年次に、将来計画を考慮した総括的な予算計画の必要性を理解し、第三年次には消耗品の内で最も大量に消費する燃料の消費量推定に焦点を当てた。

車両の燃料消費量は、車両の種類により推計方法が違ってくる。例えばダンプカーであれば燃料は走行中に消費されるため、燃料消費量は走行距離にほぼ比例する。一方、パッカー車は走行時のみでなく、廃棄物を収集するときに、圧縮設備の運転で燃料が消費されるため、燃料消費量はダンプカーと同様に走行距離に比例するのではなく、廃棄物の積載量にも比例することとなる。

UPPH の燃料担当者は、各車両の日々の詳細なデータを Excel に入力している。データの内容は、出発地点、行き先、走行距離、燃料消費量、ごみ収集量（体積）、トリップ数等で、これらのデータの相関関係では、パッカー車の燃料消費量はトリップ数に最も比例するのがわかっており、最近のデータは以下の通りである。

- パッカー車の 1 日燃料消費量=3,300L¹⁶/日
- パッカー車の燃料消費量=27.86L/トリップ数

上記の検討フローを図 3-13 に記載する。

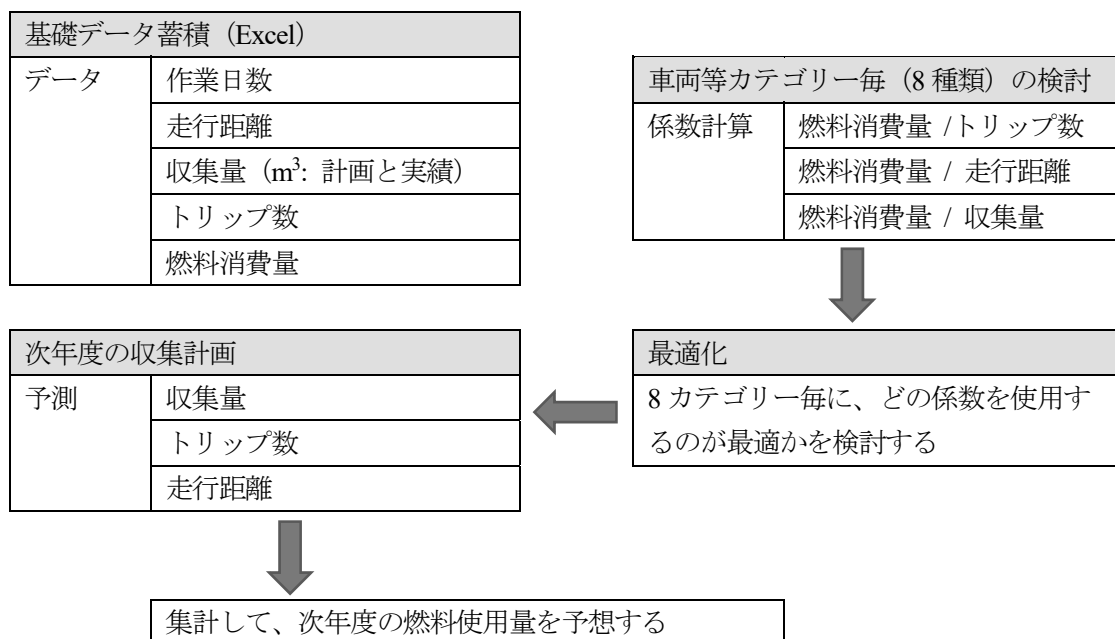


図 3-13 : 燃料使用量の推計方法

このように燃料消費量の推定には、燃料担当者がごみ収集作業に係る各種情報を Excel にデータバンクとして蓄積している。しかしながら Excel での分析法が未熟であったため、抽出、演算、相関などの機能が使えるよう研修を行った。

UPPH では、このようにパッカー車の燃料消費量は、ごみ収集作業のトリップ数と最も相関性が高いことを理解して、使用量の推定を行っている。

今後、Versat Sarasola に各種データが蓄積されれば、燃料以外の消耗品も何と相関があるかを検討し、正確な使用量推定が可能となる。

3.7 B5.管理改善ワークショップ・C6 技術改善ワークショップの開催

【第二年次】

車両の適正な予防整備を実現するため、2016年6月22日に、C/PはじめUPPHの関係者のみならず、関連組織からの代表者、同業他社を幅広く招待したワークショップを開催し、意見交換を行った。

アクションプランでは管理面と技術面に分け、別々のワークショップを開催する予定であったが、合同で開催し、図 3-14 のように分科会を設けることにより、より効果的な参加型ワークショップを開催することとした。以下にワークショップ内容を記載する。

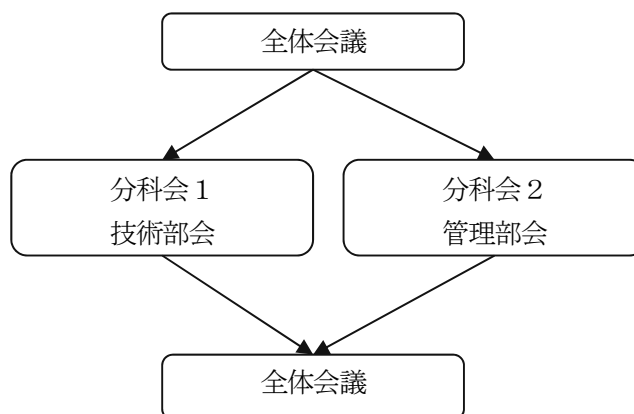


図 3-14 : ワークショップ進行図

(1) 開催日時

- 2016年6月22日 午前8時30分～午後3時30分

(2) 会場

- ホテル・シャトーミラマール

(3) 参加者

- C/P 等合計 40 人

(4) 目的

- 1) 車両の予防整備の取り組みや各資機材の維持管理の適正化に係る課題と改善策を参加者で意見交換する
- 2) 在庫管理業務の実地経験等、UPPH での活動に関する客観的意見を得る

(5) プログラム

時刻	内容	担当者
9:00-9:10	開会挨拶	Sr. Marcelo Gálvez Sotolongo (DPSC 局長)
9:10-9:20	JICA 挨拶	Sr. Daisuke IJIMA (JICA)
9:20-9:40	ハバナにおける廃棄物管理に関する技術協力～経験と課題～	Dr. Mitsuo YOSHIDA (JICA)
9:40-9:50	本ワークショップについて	Sr. Onelio de Jesús Ojeda (DPSC サブ・ジェネラル・ディレクター)
9:50-10:10	UPPH における JICA による支援活動の概要	Ing. Ryo HIRAGA (JICA 専門家チーム総括)

時刻	内容	担当者
10:10-10:20	Q&A	司会
10:20-10:40	UPPH の管理面に関する課題と対策	Sr. Onelio de Jesús Ojeda (DPSC サブ・ジェネラル・ディレクター)
10:40-10:50	Q&A	司会
10:50-11:10	UPPH の機能について	Sra. María Teresa Reyes Rodríguez (UPPH ディレクター)
11:10-11:20	Q&A	司会
11:20-11:35	Café	
分科会(管理面)		
11:35-12:05	中央整備場における課題と対策	Sra. Liliana Bonora Soto (購買部サブディレクター)
12:05-12:35	EISA における挑戦と課題	EISA
12:20-12:50	討論	司会
12:50-13:00	UPPH での活動に対する提言	司会
分科会(技術面)		
11:35-12:05	中央整備場における課題と対策	Sr. Enrique M. García Rodríguez (運輸車両部門技術士 A)
12:05-12:35	Roselló 社における挑戦と課題	Roselló 社
12:20-12:50	討論	司会
12:50-13:00	UPPH での活動に対する提言	司会
全体会合		
14:30-14:40	技術分科会の概要発表	技術分科会代表者
14:40-14:50	管理分科会の概要発表	管理分科会代表者
14:50-15:20	討論	司会
15:20-15:40	コメントおよび提言	司会

(6) 発表内容

- 付属資料 6 に発表内容を添付する

(7) 分科会での結論

管理、技術の分科会で議論を行い、その課題と結論は以下の通りであった。

- 管理部門 (テーマ : UPPH 中央車両整備場における課題と対策)
 - 1) メーカーが提供すべきカタログやコード番号の情報不足
 - 2) 車両の故障・不備記録の作成
 - 3) 整備場における備品の在庫が最小限しかない
 - 4) 使用されないまま放置されている機材を有効利用するための情報整理
 - 5) サプライヤーとの良好な関係
 - 6) 研修の実施 (オペレーター、技術職、管理職)
 - 7) 機材のラインナップを特定する

- 8) 業務が自動化されていないと、部品交換を実施する度に、過去の履歴を確認する作業が発生する
- 9) 適正な整備を実施するための良好な衛生状態の維持
- 技術部門（テーマ：車両整備能力の強化）
 - 1) カタログをスペイン語とする
 - 2) 整備士への研修実施
 - 3) 運転手への研修実施
 - 4) 日常点検と定期点検の遂行
 - 5) UPPH 中央整備場の組織力強化
 - 6) 調達ルートを整備し、効果的に機能させる
 - 7) 戦略的な投資プロセス
 - 8) 人材育成
 - 9) 廃棄物収集のための料金徴収システムの整備・統合

(8) 質疑、討議内容

ワークショップでは様々な質疑や討議が行われた。主なものを下記に記載する。

- 車両故障の大部分がパンクで、1日20～30回もパンクし、路上で10時間/日もロスする。スペアタイヤがあれば、1時間/日のロスですむ。
- 購入や輸出入など問題があるが、我々ができる範囲での改善を行う必要がある。
- 移動修理車を最大限に活用すべきである。
- パッカー車は特殊で、電子回路も複雑である。
- CIMEXは収集車の部品整備を行っているが、国の決定により技術検討会を組織している。パーツカタログが不適正なこともあり、1年近く部品納入がかかる場合があり、大きな課題と認識している。UPPHの架装部を含む予防整備に注目している。本日出席していないEISA社は国レベルの修理工場で、様々な車両を修理しているので、情報を聞くのは必要と思う。
- 投資部門はトラック整備を担当していない。維持管理が必要なごみ収集車の事を理解する必要があり、システムの統合が必要ではないか。
- 投資部門の担当者には、衛生部門にも予算が必要な事を理解して欲しい。
- 調達すべき必要な予算を、インベントリーより導き出す必要がある。
- 整備計画、在庫管理の電子化が問題解決の鍵となる。

(9) ワークショップの総括

- UPPH ディレクターによる総括

JICAの支援プロジェクトでは、キューバ側が取り組むべき課題が多く含まれる一方、廃棄物処理事業とは、そもそも全ての住民が排出者であることから、全ての住民がこれらの課題に取り組む責任があると考えます。DPSCの運営は、JICAプロジェクトによって多くの便益を享受している。

特にUPPHにおいては、JICAプロジェクト開始時には知らなかったことが沢山あったが、現在では得られた知識をもとに次の取り組みを検討することが出来るようになった。日本人専門家の存在は、私達の能力強化に貢献しているだけでなく、今日のワークショップのように関係者が集い、議論を展開する機会を作ってくれた。特に組織を超え

て廃棄物処理事業に従事する人が集まり、意見交換することによって視野を広げる機会となった。JICA プロジェクトに関係者一同感謝する。

● DPSC サブ・ジェネラル・ディレクターによる総括

本日課題解決のための意見が述べられた。予算をより効率的に活用することと、最小限の代替部品管理で整備が実現できるように、今後も議論を重ねていく必要がある。UPPH にとって、在庫管理情報がデジタル化されることは非常に大きな進歩と言える。それらには様々な過程があるが、一つ一つ精査して達成していくことが重要である。

(10) ワークショップのアンケート結果

1) 内容

「すばらしい」や「大変良かった」が8割を占め、「不十分」或いは「悪い」印象を持った人はいなかった。

2) 次回ワークショップで取り上げたいテーマ

- JICA による供与機材メンテナンスの維持と整備士への研修の継続
- 品質システムの総体的目標/ 環境保護
- 最終処分場とそのオペレーション
- 技術者と各部職員への総合的研修
- すべての機関での人材育成。根本的問題である最終処分場
- 研修
- 収集システムの統合
- 都市における総合的管理システム
- 収集車両を確実にを行う作業システム
- 収集作業員の準備
- 整備スタッフと部品サプライの確保について

3) 次回ワークショップへの意見

- 収集車の修理に関わる各公社をもっと参加させるべきであった。
- 収集作業に影響を与えている剪定ごみの収集システムを確立する必要があると考える。コミュニティにおいて、市民に規律 (Discipline) を教える教育的なファクターの一つである。
- 業務内容改善のために各種の機関が集まり意見交換をすることは大変よかったと思う。
- ワークショップは良かったと思うが、より多くの要素を組み合わせる必要がある。
- 廃棄物収集に関する品質管理システム
- 資機材の管理・使用について

(11) 総評

縦割り行政が厳しいキューバにおいては、他組織を巻き込んだワークショップは余り一般的ではないこともあり、殆ど全ての参加者が業務内容改善のために何らかの意見を表明し意見交換を行った事は意義深かった。

また、各分科会での討議の結果が UPPH での業務改善に資した内容も多い。例えば、管理部門で「使用されないまま放置されている機材を有効活用するための情報整理」の重要

性が確認されたことを受け、UPPH では翌年までにデッドストックの整理と売却を検討すると共に、機材のデータベース化を進める事になった。また、同業他社との連携についても協議することが出来たが、さらに議論を有益なものとするため、国レベルの修理工場である EISA 社を三年次のワークショップに招待することが提案され、三年次では EISA 社を含めた同業他社との更なる議論に繋がった。



写真 3-2 : 第二年次ワークショップの状況

【第三年次】

第二年次に引き続き、車両の適正な予防整備の実現と活動成果の発表のため、2018年1月25日(木)に、管理改善と技術改善の合同ワークショップを開催した。参加者は、DPSC や UPPH の C/P を始め、関連省庁の代表者、ハバナ市内の同業他社などであり、活発な議論が交わされた。

ワークショップは全体会議で、UPPH の車両整備活動の紹介を行い、次にハバナ市交通公社よりバスの整備について講演があった。その後、管理と技術の分科会に分かれ、UPPH から活動内容を発表し、参加者間で討論を行った。

昼食後、全体会議で各分科会の討論内容の発表があり、全体のまとめ、最後に EEJ より 3 年間の活動結果と今後の取組について発表があった。

ワークショップの進行を図 3-15 に示す。

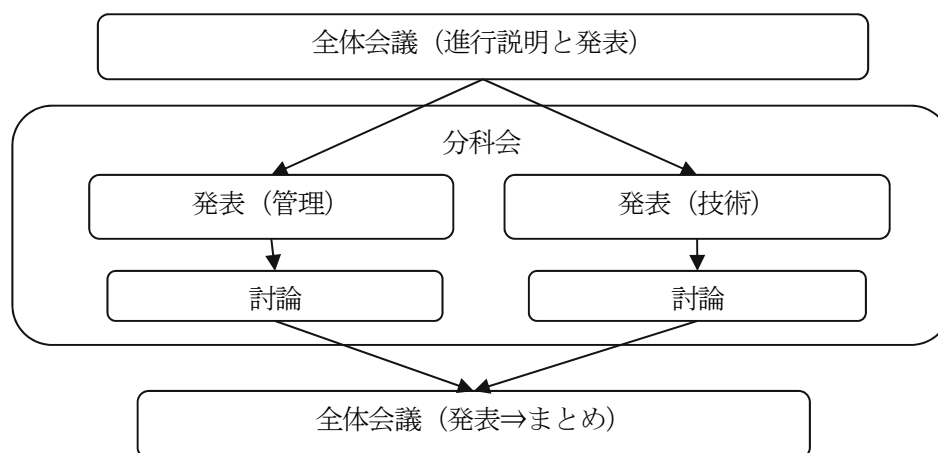


図 3-15 : ワークショップの進行

ワークショップの内容は以下の通りである。

- (1) 日時 : 2018 年 1 月 25 日 (木) 9:00-15:00
- (2) 場所 : Club Habana
- (3) 目的 : 1) 3 年間に渡る UPPH の車両整備能力向上活動内容を参加者に発信する
2) 参加者同士で情報・意見交換を行い、今後の活動に生かす
- (4) 参加者 :

C/P 機関	17 名	DPSC (10), UPPH (7 名)
他省庁	3 名	Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (1), Ministerio de Economía y Planificación (2)
関連企業	5 名	Empresa Transporte La Habana (2), Transimport (2), Empresa Integral de Servicios Automotores (1)
日本人	8 名	JICA 事務所、専門家チーム

分科会参加者 (キューバ側)

管理分科会	12 名
技術分科会	10 名

- (5) プログラム

時刻	内容	担当者
9:00-9:10	開会挨拶	Sub-Director de la DPSC Sr. Onelio Ojeda López
9:10-9:20	JICA 挨拶	Representante de JICA en Cuba Sr. Shoji Ozawa
9:20-9:30	ワークショップの説明と UPPH の車両整備活動	Director de UPPH Sr. Elpidio Tejerizo Perón
9:30-10:00	ハバナ市交通公社のバス整備	Ing. Carlos A. González González Sr. Jorge Luis León

時刻	内容	担当者
分科会(管理)		
10:15-10:45	UPPH 車両整備の管理 (在庫管理、予算・配分計画)	Sub-Directora Comercial y Abastecimiento Técnico Material de UPPH Sra. Liliana Bonora Soto
10:45-11:45	討論	
分科会(技術)		
10:15-10:45	UPPH 車両の予防保全 (始業前点検、車両台帳・履歴簿、予防整備、診断技術と故障原因の特定)	Especialista Principal de Dept. de Comercial y Abastecimiento Técnico Material de UPPH Ing. Enrique M. García
10:45-11:45	討論	
全体会議		
13:30-13:40	分科会(管理)の結果発表	Representante de la sesión de gestión
13:40-13:50	分科会(技術)の結果発表	Representante de la sesión de técnica
13:50-14:10	全体のまとめ	Sub-Directorde la DPSC Sr. Onelio Ojeda López
14:10-14:30	3年間の活動と今後の取組み	Equipo de Especialista Japoneses Sr. Hiraga / Sr. Okamoto / Sr. Togawa
14:30-14:45	ワークショップ参加証の授与	Sub-Director de la DPSC Sr. Onelio Ojeda López, El Jefe del Equipo de Especialista Japoneses Sr. Ryo Hiraga
14:45-14:55	集合写真撮影	

(6) 発表内容

発表資料は付属資料7に添付する。

なお、ハバナ市交通公社の発表、特に5か年計画はUPPHの車両整備に参考になるところが多かったため、以下に内容を記述する。

ハバナ市交通公社では、2011年に5か年計画(計画年次:2012~2016年)を策定し、持続性、復活、整備、車両購入の4本柱で構成されている。その内容は以下の通りである。

1) 持続性計画

- バスの稼働数を確保するための外貨予算を確保する
- バスは同じメーカー、同じ型式を採用し、在庫部品の効率的な運用を図る
- 走行距離により、バスの運行計画を決定する
- 主要部品(エンジン、変速機など)の寿命の推定を行う
- パーツ、資材などの必要量を把握する
- 走行距離や、消費係数に基づき、必要な資材を把握する
潤滑油、部品、タイヤ、バッテリー、パンク修理用資材、ペンキなど

- 上記により必要量を算出し、推定購入価格を乗じて、必要な予算額を算出する
- 2) 復活計画
- 長期間停止しているバスを修理して復活させる
 - 長期停止しているバスの状況を把握する
 - 長期停止となった原因を把握する
 - 技術的な欠陥箇所の確認、必要資材の把握、現存在庫パーツ目録と利用予定を把握する
サスペンション、タイヤ、ブレーキシュー、エアバルブ、電子部品、ゴム製品など
 - 過去に実施された修理による必要資材量と推定購入価格から予算額を把握する
 - 長期停止しているバスの修理・復活の実施
 - 2012年から復活計画が実施され、232台のバスが復活した
 - なお、2015年より修理コストの上昇と、修理作業の困難さにより、復活計画は停止した
- 3) 修理計画
- 最低10年間バスを稼働させる計画とする
 - バスの安定的な機能を4~5年間延長させる
 - この修理は、導入されたバスが5年を経過した時点で行われ、寿命の延長を目指すものである
 - アルミ製の床の設置と構造物の補強を実施（Evelio Prieto de Guanajay：産業省傘下の修理場）
 - 機械・電気の修理（Motor Centro：運輸省傘下の修理場）
 - 修理箇所は、エンジン、変速機、ディフェレンシャル、ステアリング、エアバルブ、ソレノイドバルブ、電気システム全般、板金、塗装など
- 4) 車両購入
- 年間90台（新車、中古車を含む）のバス購入の予算を確保する

最後に、車両の稼働数を確保するために重要な事項は、以下であることを強調された。

- 数字に基づいた計画の策定
 - 車両の寿命を設定した車両の整備
 - 輸送計画に基づいた新車の購入
 - 整備士の能力向上と整備環境の向上
- (7) 分科会での討論
- 管理部門
 - UPPH担当者より、今まで行ってきた在庫管理改善の発表があった
 - 必要部品の適正な在庫は、スムーズな収集作業に必要である
 - 倉庫の収容能力について、デッドストック（使用しない物品）が課題であり、棚卸の際に処分できないか
 - 多くの部品はセットで在庫してあるため、その一部を使用するが、他は使用しないで残ってしまう
 - 注文した数量以上の入荷がある場合があり、処分できない物品もある
 - 棚の置き方の改善も必要である

- 収納場所をレンタルすることも検討する必要がある
- 今後、日本車が導入される予定だが、その部品の収納場所は検討せねばならない
- 倉庫の収容能力改善（倉庫レンタルやストック方法の改善など）には、DPSC 内関連部局の協力のほか、他の政府機関との連携をとって対応していく
- 技術部門
 - UPPH 担当者より、今まで行ってきた予防整備等の技術面の発表があった
 - 車両担当の運転手が変わるのは良くないが、交代勤務制では回避困難である
 - バスのルートと同じく、ごみ収集ルートも適正に計画する必要がある
 - バスでは、乗客数の多いところにベテラン運転手を配置するが、ベテラン運転手が少なくなってきた
 - ごみ収集車両数が少ないのが問題だが、最終処分場も問題である
 - 最終処分場の悪路で、パンク、トランスミッション、ブレーキにダメージが多い
 - 市民や排出者が、ゴミを排出するルールを守らない
 - キューバではどこでも、簡単には物品を入手できない。それはアメリカによる経済封鎖のためである。我々は、この現状下でやるしかない
 - 一人一人が考えて人材を育成する。科学的に数値を使って検討する。車両点検の重要度が最も高い。トップの人が、技術の重要性を認識する必要がある。予防整備が大切であり、その技術力を高める必要がある

(8) ワークショップの総括

DPSC 副部長より、ワークショップの総括が以下のように述べられた。

- ワークショップの開催で、情報交換の良い機会を得た
- 電気・油圧の専門性を高める努力の継続、労働者・整備士の技術能力の向上が大切
- ごみ収集・処分の良いチームワークが望まれる
- ごみを出す側への教育も大切
- 日本の専門家からは、外国のごみ処理例などの知識を得、情報交換ができた
- 在庫管理、故障原因の追究、必要なものが必要時に入手できるシステム作り、予防整備の徹底、適正な車両の導入計画等に、ディレクターから作業員まで一丸となつての取組が大切である
- 最後に参加していただいた関係機関、JICA に感謝する
- ハバナ市を綺麗な街にしていきましょう

(9) 3年間の活動と今後の取組

EEJ より、以下の発表がなされた。

- ハバナ市を対象に行われた一連の JICA 支援の紹介
- 本支援活動の成果
- 今後の取組として、情報化の活用と、継続的な整備技術能力向上の重要性を強調した
- 最後に、C/P はじめ、キューバの関係者の暖かい支援に感謝する

(10) 閉会

ワークショップ参加証の授与と集合写真撮影が行われ、閉会となった。

一連の写真を以下に示す。



写真 3-3 : 第三年次ワークショップの状況

(11) 総評

今回のワークショップにおける発表や討議の結果を UPPH の活動に生かすには時期的に無理であったが、以下の検討が必要であることが確認できた。

- ハバナ市交通公社の 5 年計画と実施内容は、UPPH が取り組んでいる在庫管理の電子化、車両履歴簿の電子化、予防整備の充実と同様な取組みが多かった為、UPPH 各担当者の自信につながった。
- 一方、電子化の活用については、未だ UPPH は緒についたばかりなので、ハバナ市交通公社に今後学ぶ必要がある。
- さらに、車両の大規模整備、費用対効果を勘案した整備法なども参考にする必要がある。
- 在庫管理の改善では、棚のレイアウト検討、倉庫のレンタルなどを DPSC 内の各部局、及び他の政府機関と連携して検討する。

3.8 C1.定期点検項目と診断要領案の作成・実施

【第一年次】

第一年次は、現在行われている定期点検の状況を確認し、まず始業前点検から着手することとした。現状では、収集作業前に収集車両基地責任者が運転手とミーティングを行った後、運転手はタイヤ、オイル類、外観を点検し、異常があれば収集車両基地の整備管理責任者(Mecanizador)

へ報告していた。報告を受けた整備管理責任者は全車両の状態を記録し、収集車両基地責任者へ報告し、同責任者は整備が必要な車両の整備を指示する手順になっていた。

始業前点検実施や点検方法は運転手にまかせており、点検記録はメモ程度で、故障車両が多い場合は収集作業優先のため始業前点検の実施が滞りがちであることが判明した。

このような現状を踏まえ、点検項目、点検診断要領、点検方法、点検結果の報告方法の改善に取り組むこととした。EEJは大阪市で行われている始業前点検表を準備していたが、UPPHの現状と比較して複雑すぎる印象があったため、簡単・明瞭なものに改訂すると共に、記録用フォーマットを作成した。点検項目は以下で、点検所要時間は収集作業に支障をきたさない10分間を想定しており、EEJの不在時にも点検を実施することとした。

【始業前点検項目】

オイル

- エンジンオイルの量・汚れ
- クラッチオイルの量・汚れ
- ラジエーター液の量・汚れ

キャビン

- クラッチペダルの踏みしろ
- ハンドルのガタ

タイヤ

- タイヤ空気圧（テストハンマー使用）
- タイヤ亀裂
- ホイルナットの緩み、脱落（テストハンマー使用）

架装部

- 架装オイル量
- 架装作動確認、積み込み関係の全てのボタン確認

キューバではテストハンマーによる点検が行われていないので、テストハンマーを携行し、その使い方を指導した。

始業前点検の実施方法を運転手全員に習得してもらうためビデオ教材を作成することとした。2016年1月渡航時には、ビデオ教材のサンプルを作成し、今後の活動イメージをC/Pと共有した。なお、このビデオは「技術の日」¹⁷などに運転手が視聴する研修素材とした。

【第二年次】

第一年次に収集車両の始業前点検項目を決定し、診断要領をビデオ教材としてまとめることとし、ビデオサンプルを作成した。

第二年次にはビデオ教材を作成した。ビデオ撮影では、中国製パッカー車 ZoomLion 15号車を対象に、収集車両基地の責任者が点検要領を説明し、運転手が実際に点検を行うもので、その点検内容は表 3-9 の通りである。

¹⁷ 運転手を対象に車両整備担当者が研修を行う日のことで、両者の都合のよい日に行っている。

表 3-9：始業前点検ビデオ教材の内容

No.	点検内容
1	ドライバーが点検に必要な工具等を用意する。 ウエス、手袋、テストハンマー、キャブチルトレバー等
2	キャビンを上げる
3	エンジンオイルの点検
4	ラジエーターキャップの点検
5	ラジエーターファンブレードの点検
6	各種ベルトの点検
7	エンジン周りの点検
8	ブレーキホースとラジエーターホースの点検
9	テストハンマーを使って、タイヤ空気圧の点検
10	ホイールのキャップを外してナットを清掃点検
11	デファレンシャルのオイル漏れの点検
12	車両を起動させ、ベルトの適切な機能を点検
13	計器類の動作確認
14	架装部の動きを点検
15	間欠ワイパーとパーキングライトの点検
16	ワイパーブレードの点検
17	ミラーおよびベースの調整

撮影済みのビデオ教材は、EEJ がキャプションを挿入して編集し完成させた。ビデオ教材のコマを図 3-16 に示す。



	
<p>ラジエーター点検</p>	<p>クラッチオイル点検</p>
	
<p>ベルト・ホース類の点検</p>	<p>ラジエーター液の点検</p>
	
<p>テストハンマーでホイールナットの 締付け具合の点検</p>	<p>タイヤ面の点検</p>
	
<p>ディフェレンシャルの点検</p>	<p>ステアリング・ブレーキ等の点検</p>
	
<p>架装部の動作確認</p>	<p>ワイパー点検</p>



図 3-16：始業点検研修ビデオ

このビデオ教材は運転手への研修用で、特に運転手の異動があった場合に研修を実施することとした。始業前点検は運転手が行い、結果を整備管理責任者へ報告、整備管理責任者は全車両の状態を記録後収集車両基地責任者へ報告し、同責任者は整備が必要な車両の整備を指示する手順とした。

点検記録簿への記録や保管は、紙類の不足などで滞りがちであるが、点検結果による整備と、運転管理履歴簿への記入は行っている。

【第三年次】

第二年次までに、パッカー車の始業点検項目に架装部を加え、始業点検項目と要領をビデオ教材としてまとめ、新人教育に用いている。

始業点検の実施率は100%の時期もあったが、2017年10月には85%に低下している。この理由は2017年9月10日にハリケーン・イルマがキューバを直撃し、最大風速は71m/時に達し、ハバナ市の沿岸部では高潮に見舞われ、相当期間にわたってごみ収集が忙しくなったためである。今後は100%の実施率を目指して始業前点検の継続が望まれる。

表 3-10：始業前点検の実施率

時期	始業前点検実施率(%)
2017年7月前半	100
7月後半	100
10月前半	85
10月後半	85
11月前般	90
11月後半	90
12月後半	90
2018年1月後半	90

2017年6月の第1回渡航時には、この活動の主导者（車両基地責任者）のレベッカが異動し、後任にミゲルが着任予定であったが、引き継ぎは行われていなかったため、これまでの活動内容を共有した。

2018年1月の第2回渡航時には、また車両基地の責任者がウイルベルに替わっており、引継ぎが行われていなかったため、再度、活動経過の説明と、ビデオ教材を渡し、今後とも始業前点検の実施を継続することと、運転手への研修を行うよう要請した。

C1.定期点検項目と診断要領作成・実施の活動は、始業前点検の項目と診断要領をビデオ教材として作成して運転手を対象に研修を行っている。点検実施率は2018年2月時点で90%であり、100%を目指して継続する必要がある。

3.9 C2.不具合前兆診断技術

【第一年次】

車両に不具合が起きる前兆を把握するためには、車両点検時に適正な診断用機材を使用して、より正確に車両の状態を把握する必要があるため、診断用機材を日本から持ち込み、これらの使い方と診断方法を研修した。携行した診断用機材を表 3-11 に示す。

表 3-11：診断機材一覧

No.	名称	個数	説明
1	テストハンマー	20	ナットの締付け具合やタイヤの空気圧を、打診により把握する
2	直尺 150mm	10	クラッチを分解せずに、ライニングの減り具合を推定する
3	タイヤ溝ゲージ	5	タイヤの摩耗具合を測定する
4	サウンドスコープ	5	回転部分（エンジン、ディフェレンシャル、トランスミッション）の異音検出用聴診器
5	比重計	2	バッテリー液、クーラントの状態をチェックする
6	バッテリーテスター	1	バッテリーの状態をチェックする
7	PH 試験紙	10	クーラントの状態をチェックする
8	デジタルテスター	2	電気回路をチェックする
9	クランプメーター	2	電流を測定する(オルタネーター、バッテリー状態のチェック用)
10	モニタースコープ	1	エンジン、ラジエーター、トランスミッション、ポンプ類の内部を分解せずに観察する

さらに精密・正確な整備が可能な整備用機材を携行し、その使用方法を研修した。これらの機材は前回技プロの供与機材には含まれておらず、不具合を最小化する整備機材で、その一覧を表 3-12 に示す。

表 3-12：整備機材一覧

No.	名称	個数	説明
1	ベルトサンダー	2	精密な研磨が可能な機具
2	横型インパクト（エアラチェット）レンチ	5	挟所作業時の正確な作業が可能な機具
3	インパクトドライバー	2	ビスの頭を破損することなく作業が可能な機具
4	エアバルブインサート	5	エアバルブ本体を保護し、傷によるエア一洩れを防止する機具
5	ムシ抜き	5	タイヤ交換実施時、ムシの飛散を防止し、失明防止などの安全対策にも寄与する機具
6	オープンタイプエアチャック	5	タイヤ空気圧充填が迅速に可能な機具
7	グリスチャージャー	1	ホイルベアリング給脂が迅速に可能な機具
8	電装ターミナルセット	一式	圧着端子などの電線接続機材

上記の機材の使い方と診断方法を、C/Pをはじめ点検実施者と整備担当者を対象に、3回にわたって研修を実施した。

C/Pは今まで上記のような点検器具や整備器具を使ったことが無かったので、非常に興味を示して研修を受講し、診断・整備方法を習得した。これらのEEJによる研修内容を以下に示す。

また、EEJの帰国後、これらの研修はキューバ側が自主的・継続的に行うこととした。

表 3-13：専門家による研修(1)

研修名	診断機材の使用法と診断方法		
研修日時	2015年11月4日（水） 10:00～13:00		
研修場所	中央整備場の食堂		
講師名	砥川、菅原（通訳）		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Eduardo Jiménez	Mecanico B	4
2	Santos Naranjo Gastaes	Electricista B	5ヶ月
3	Carlos Manve L Sanz	Electricista A	22
4	Raunión de la Torre Pelez	Electricista A	6
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 診断機材（デジタルテスター・クランプテスター・バッテリーテスター・比重計）の具体的な使用法と診断方法の指導を、実車を使用して行った。 ● デジタルテスター以外の機材について、ほとんどの受講者は初めて目にするもので、興味を持って熱心に取り組み、各機器の使用目的や注意点を十分理解した。 			

表 3-14 : 専門家による研修(2)

研修名	診断機材の使用法と診断方法		
研修日時	2015年11月5日(木) 9:00 ~ 11:30		
研修場所	中央整備場の食堂		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Enrique García Rodríguez	Tacnico A	30
2	Clelson Luiz Hernandez	Electricista A	32
3	Raúl Roy Comolez	Electricista	22
4	Reinel Diaz Perés	Electricista	45
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 診断機材(デジタルテスター・クランプテスター・バッテリーテスター・比重計)の具体的な使用法と診断方法の指導は実車を使用して行った。 ● デジタルテスター以外の機材について、ほとんどの受講者は初めて目にするもので、興味を持って熱心に取り組み、各機器の使用目的や注意点を十分理解した。 			

表 3-15 : 専門家による研修(3)

研修名	不具合前兆診断機器研修		
研修日時	2016年1月20日(水) 13:30 ~ 15:00		
研修場所	中央整備場 事務所会議室		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Eduardo Jiménez Proeza	Mecanico B	4
2	Enrique García Rodríguez	Tacnico A	30
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 始業前点検、定期点検、修理時に活用する各種診断・整備機材の使用法について説明した。 ● テストハンマー、サウンドスコープ、モニタースコープ、ベルトサンダー、電装ターミナルセット等については、新規工具となるため、特に丁寧に説明した。 ● グリスチャージャーは、現場の整備士5名も追加参加し、実技指導した。 ● 全ての機材について、参加者がその機能、使い方を十分に理解した。 			



写真 3-4：機材の使用法・診断法の研修

【第二年次】

車両の不具合前兆診断には診断機材が必要であるため、第一年次に調達した。それらの使い方と診断要領を習得するには、ビデオ教材を作成・研修するのが効果的であるため、(1)バッテリーテスター、(2)モニタースコープ、(3)マルチデジタルテスター、(4)クランプテスターの使用法と診断法のビデオ教材を作成した。

(1) バッテリーテスター

バッテリーテスターは車両用鉛バッテリーの電圧と、エンジンの始動性能を測定する機材で、バッテリーの充電や交換の必要性を判定するものである。

ビデオ教材に織り込んだ使用上の注意と診断内容は以下の通りである。

- クリップの極性を間違いなく接続する
- テストボタンを5秒以上押さないこと。また何度も押さないこと
- 青色ランプ点灯：使用可能
- 黄色ランプ点灯：充電が必要
- 赤色ランプ点灯：充電実施後に再度測定し、青色ランプが点灯しなければ交換が必要

作成したビデオ教材を図 3-17 に示す。









	
<p>バッテリーの種類確認</p>	<p>切り替えスイッチの設定</p>
	
<p>バッテリー接続</p>	<p>測定スイッチを押す</p>
	
<p>結果判定</p>	<p>接続図</p>

図 3-17 : バッテリーテスターのビデオ教材

(2) モニタースコープ

モニタースコープは胃カメラとよく似た機材で、配管やエンジン内部等の直接目視できないところを、モニターでチェックするものである。その使用上の注意点と診断要領は以下の通りである。

- ケーブルは半径 50mm 以下に曲げない
- 電源の ON-OFF は 2 秒以上間隔をあけない
- 太陽光等の強い光の下で長時間使用しない
- アルカリ電池を使用する
- 診断する機材内部の、発錆、欠落、摩耗、歪みなどの異常の有無を確認する

作成したビデオ教材を図 3-18 に示す。

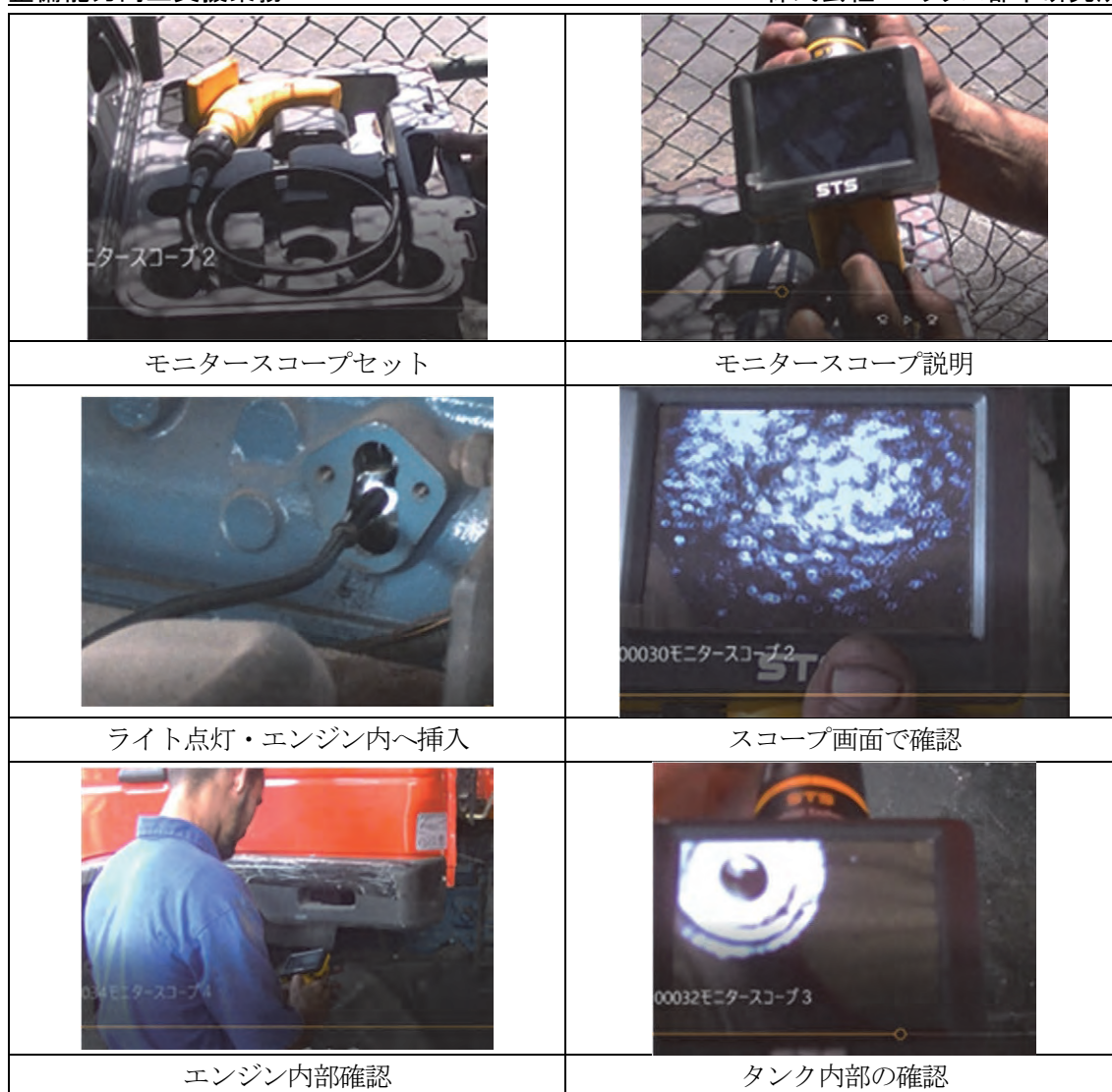


図 3-18 : モニタースコopのビデオ教材

(3) マルチデジタルテスター

マルチデジタルテスターは、直流・交流電圧および抵抗の測定と、ダイオードとコンデンサの検査が可能で、パッカー車の電気回路のチェックに欠かせない測定器である。この正しい使用方法と測定方法をビデオに収めた。

ビデオ教材の内容は以下の通りである。

- マルチデジタルテスターの機能の説明
- 直流電圧と、抵抗を測定する場合の注意
- 極性（プラス・マイナス）の確認
- 直流電源の測定法

作成したビデオ教材を図 3-19 に示す。なお、C/P 自身でキャプションを付けたり編集するのは困難なため、撮影した音声付ビデオをそのまま研修に使うこととした。

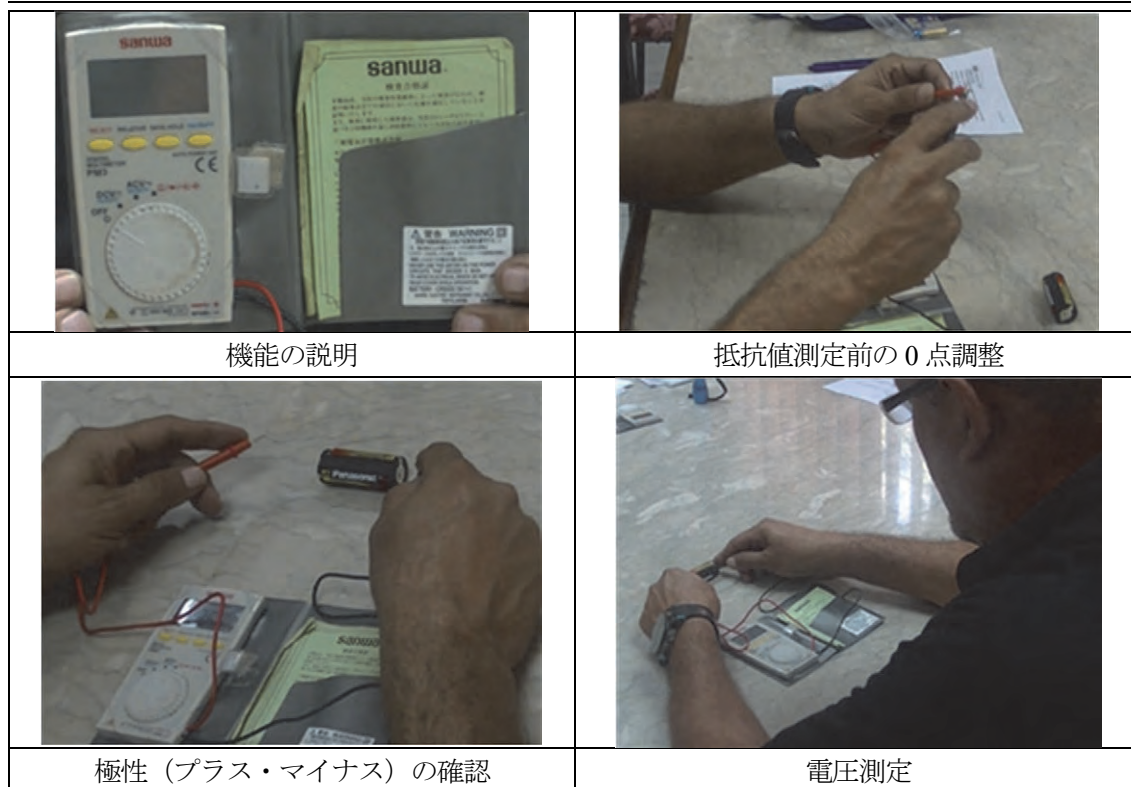


図 3-19 : デジタルマルチテスターのビデオ教材

(4) クランプテスター

クランプテスターは電流、電圧、抵抗の測定と、ダイオードチェックが可能で、車両の電気系統のチェックに欠かせない測定器である。この正しい使用方法と測定方法をビデオに収めた。

ビデオ教材の内容は以下の通りである。

- クランプテスターの機能の説明
- 電流を測定する場合の注意
- 電圧を測定する場合の注意

作成したビデオ教材を図 3-20 に示す。



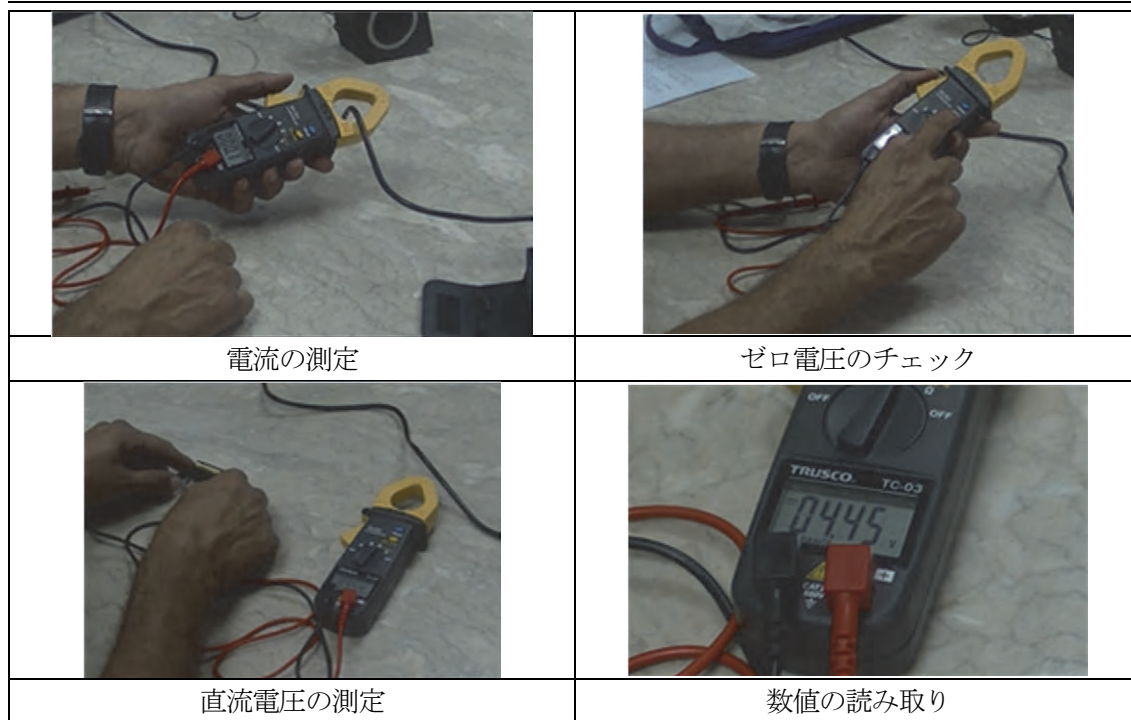



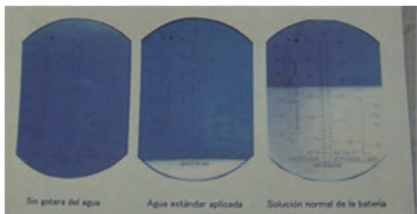
図 3-20 : クランプメーターのビデオ教材

【第三年次】

第三年次は引き続き、(5)比重計のビデオ教材を作成し、C/P のみでのビデオ教材が作成できるようになった。さらに(6)サウンドスコープのビデオ教材も C/P と共同で製作した。

第三年次には C/P と担当者で 4 回に渡り自主研修を行っており、内容はバッテリー診断、ラジエーター漏れ診断、液比重診断であり、研修参加者は各々2名で、合計 8 人が自主研修を行った。

比重計とサウンドスコープの取扱いと診断要領のビデオ教材を図 3-21 と図 3-22 に示す。

	
<p>使用目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ● バッテリー液の比重の測定 ● ラジエータ液の濃度測定 	<p>器具の原理</p> <p>光の屈折により、LLC・ウォッシャー液の凍結限界温度と、バッテリー液の比重・充電状態を検査する光学器具</p>


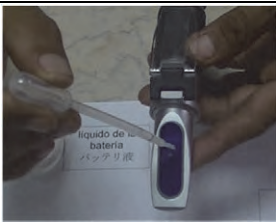

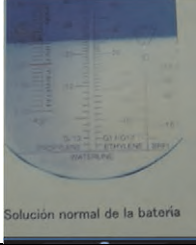
	
<p>較正 適宜校正を行う。水滴を塗布していない状態では、検査窓全体が青色に見える。そこに標準水を一滴塗布し、「WATERLINE」という線までが無色になっていることを確認する。線がずれている場合は、比重計上部にあるキャップを外し、調節ネジで補正する。</p>	<p>使用方法 測定部の透明のカバーを上げ、採取したバッテリー液を一滴、塗布する。</p>
	
<p>使用方法 透明のカバーを閉じ、液を挟み、スクリーン部左側の目盛りを読む</p>	<p>測定 バッテリー液の完全充填時の比重は 1.28 である。比重が 1.25 を超える場合は正常であり、1.20 未満の場合は充電不良、1.20～1.25 の値は注意が必要である。</p>
<p>注意事項： 蒸留水（補充液）の補充の具合により、比重が変わるため、アッパーレベルまで蒸留水を入れる必要がある。（蒸留水を入れすぎると比重は下がり、足りないと充電不足にもかかわらず比重が上がってしまうため）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 測定実施後は、液の洗浄を徹底すること ● LLC の凍結限界温度は、プロピレングリコール系の場合は左の目盛りを、エチレングリコール系の場合は右の目盛りを読んで測定する ● メタノール系は測定できない 	

図 3-21：比重計のビデオ教材






	
<p>使用目的 エンジンやトランスミッションの異音発生箇所を検索する</p>	<p>使用方法 ニードルをノイズ発生部の周辺数か所に押しつけ、振動を聴診器に伝えることで原因箇所を特定する</p>
	
<p>器具の原理 ニードル（先端がテーパ状の細長い金属の棒）に伝わる振動を、聴診器の振動板に伝えることにより、ピンポイントの異音を聞き取る。 付属のラバートランペットは、バキュームやプレッシャー関係等、ニードルが使用できない場合の検索に使用する。</p>	
	
<p>注意事項 器具装着時は、耳が塞がるため、周辺の音が聞き取りにくく、周りの状況に注意する必要がある。 車両の回転部分（エンジンや駆動系の回転している部分、ラジエターファンやファンベルト及びプロペラシャフト等）に、体や器具が巻き込まれない様に注意する</p>	

図 3-22 : サウンドスコープのビデオ教材

一連の診断器材による研修とビデオ教材の制作で、整備担当者の診断技術能力は向上した。主な診断器材の配布先、教材の製作、使用状況の一覧を表 3-16 に示す。

表 3-16 : Lista de uso del equipo de diagnóstico / 診断機材使用状況一覧

Equipos 診断機材	Qty. 数	Departamento 配布先	Materiales de capacitación 研修教材	Estado de la formación 研修状況	Estado del uso 使用状況
Martillo de Prueba テストハンマー	8	Mantenimiento & Base メンテナンス、ベース	Vídeo (始業前点検)	Base で 2 回	始業前点検にて使用中
Lámpara de inspección 点検ランプ	20	Mantenimiento, Mecánico, otoro メンテナンス、整備士一般等	No 不要	—	使用中
Medidor de fugas del radiador ラジエーターリークテスター	1	責任者が保管	No 不要	—	HOWO, ZoomLion 車で使用
Multímetro digital デジタルマルチメーター	4	Electricista 電気	Vídeo (診断方法)	3 回	使用中
Sonido alcance サウンドスコープ	5	Mechanico	Vídeo (診断方法)	1 回	時々使用
Medidor de gravedad específica 比重計	2	責任者が保管	Vídeo (診断方法)	1 回	Electricista が使用
Probador de la batería バッテリーテスター	1	責任者が保管	Vídeo (診断方法)	1 回	使用中
Tester digital クランプメーター (交直両用)	2	Electricista, Enrique	Vídeo (診断方法)	3 回	使用中
Alcance de monitor モニタースコープ	1	責任者が保管	Vídeo (診断方法)	No	ほとんど使用していない
Profundímetro Neumatico タイヤ溝ゲージ	5	Ponchera パンク	No 不要	—	使用中
Regla 直尺 150mm	10	Taller en General	No 不要	—	各自使用中

3.10 C3.予防整備実施案の作成と実施

【第一年次】

第一年次では、UPPH で行われている予防整備の現状把握を行った。

その結果、UPPH ではパッカー車を対象に、走行距離別に 3 種類の予防整備を行っており、それらは大阪市で行っているパッカー車点検整備の、6 か月点検整備、12 か月点検整備、そして 24 ヶ月点検整備に相当するが、パッカー車の架装部の点検整備内容は含まれていなかった。

また、予防整備の実施が計画通り行われておらず、その主な原因は車両数不足と稼働率の低さにあり、予防整備時間の確保が困難なことが指摘された。また、交換部品の入手に時間がかかることが課題であった。

【第二年次】

第一年次に UPPH 中央車両整備場で行われている予防整備の現状把握を行った結果、パッカー車の架装部の点検整備内容が含まれていなかったため、大阪市で行われている点検内容を基に、表 3-17 に示す項目を加えることにした。

表 3-17 : パッカー車架装部の予防整備項目

点検項目		点検内容
油圧 関係	油圧ポンプ	異音、油漏れ、ガタ
	油圧シリンダー	異音、油漏れ、ロックボルトの弛み
	油圧ホース	接触、外傷、油漏れ、劣化割れ
	パイプ及び継手	油漏れ、油圧パイプの振れ止め
	油圧バルブ	油漏れ、作動 メインリリーフ圧測定 (MPa)
	作動油	油量、汚れ、フィルター点検(サクション・リターン)
積込排 出関係	積込み作動	各プレートの作動、異音
	排出作動	テールゲート作動及びヒンジ部のがたピン ロックボルトの弛み。押し出し板の作動及 び異音
	電装スイッチ	キャビン内及びテールゲート部のスイッチ 作動の確認
	積込時間確認	サイクル時間の確認
	T/G のロック	ロックのかかり具合点検
	連絡ブザー	作動の確認
安全 装置	緊急停止 SW	左右後部の SW 作動確認、取り付けの緩み
	T/G 降下時のインターロック	作動の確認
	T/G 安全棒	動作の確認
	T/G 上下作動中の警報ブザー	T/G 上下作動中警報ブザーは鳴るか

点検項目		点検内容
PTO	PTO およびコントロール関係	断接切り替え作動異音、油漏れ、取付けの緩み
	駆動軸及びユニバーサルジョイント	異音、振れ、給脂、取り付けの緩みなど
その他	シャーシ各部	亀裂、曲り、各部の給油脂

点検・整備作業の効率の面で、高圧洗浄機による車両の洗浄が望まれる。UPPH では高圧洗浄機設置の工事を行っており、2017年2月時点で車両洗浄用の排水管の敷設工事が終了したが、高圧洗浄機の具合が悪く稼働できていない状況であった。

【第三年次】

第三年次は、予防整備計画と実施が適正に行われていることを確認し、シャーシ部と架装部の点検整備項目と要領表をラミネート加工して整備員に配布し、点検・整備に漏れの無いようにした。

現状の予防整備の実施状況を下記に示す。

(1) パッカー車の予防整備

予防整備の種類	走行距離 (km)			
予防整備-1	5,000	15,000	25,000	35,000
予防整備-2 (予防整備-1 の項目を含む)	10,000	20,000	30,000	
予防整備-3 (予防整備-2 の項目を含む)	40,000			

(2) 予防整備所要時間 (非稼働時間)

- 予防整備-1: 6 時間
- 予防整備-2: 24 時間
- 予防整備-3: 72 時間

なお、メーカー保証期間中 (1 年間 / 50,000km) の整備は Rosellò 社で行う。

(3) 予防整備実施担当者

- 1 チーム (4 人) の整備員で行う
- 給油・給脂担当は別にいる (2 人が交代)

(4) 予防整備計画の策定

- 収集車両基地の担当者が作成する
- 予防整備の実施は、収集作業との兼ね合いで決定する

(5) 予防整備の実施

- 運転手が予防整備の手続きを行う
予防整備実施フローを図 3-23 に示す。

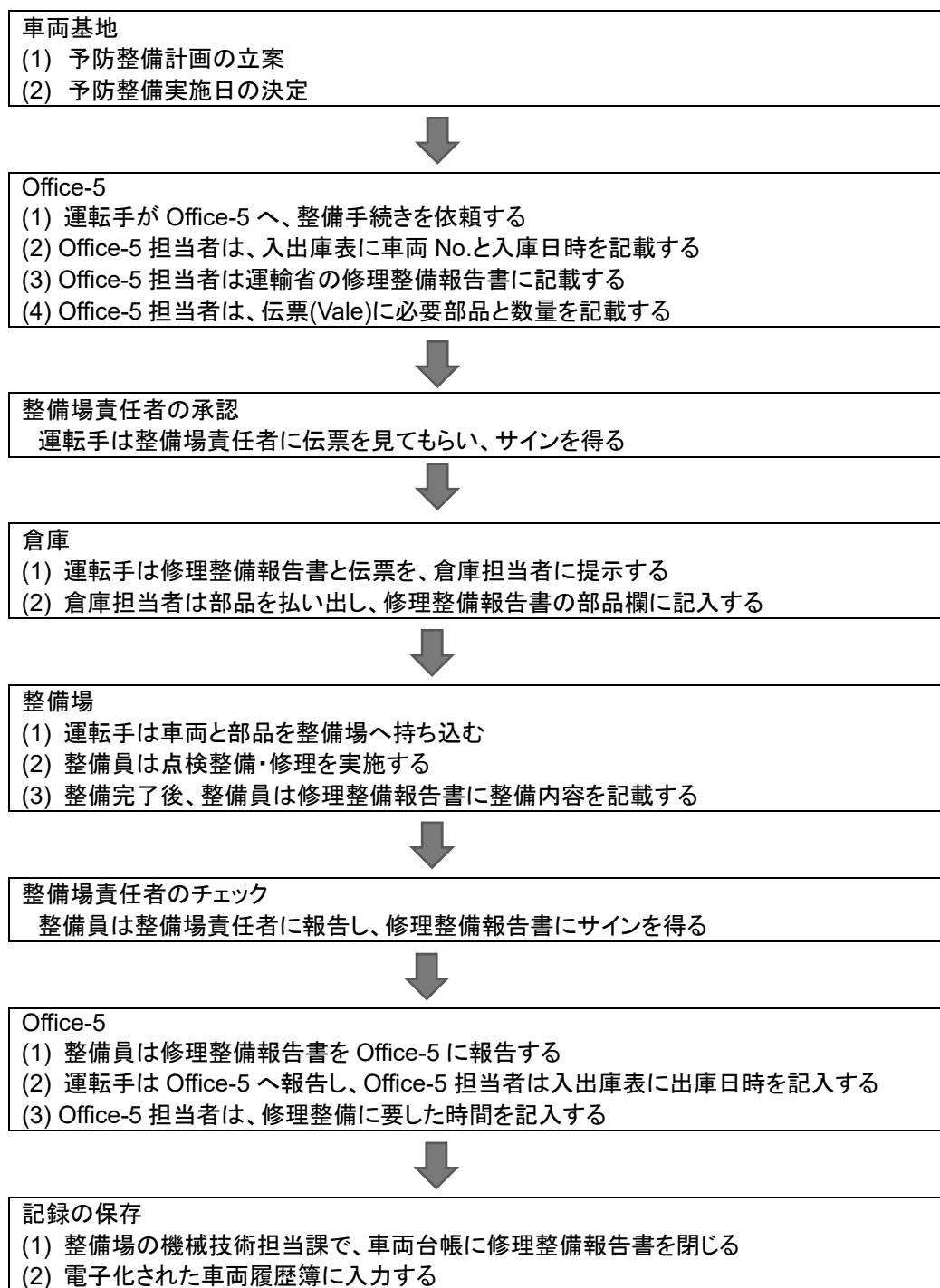


図 3-23 : 予防整備実施フロー

(6) 予防整備内容

今までは、予防整備項目を整備場の壁にペンキで板書して貼り付けていたので、シャーシ部と架装部の予防整備項目と内容を印刷し、それをラミネート加工して整備員へ配布し

た。図 3-24 参照。

【表面】

Mantenimiento Técnico Programado									
Veh #	Marca / Model	Base o unidad		Persona encargada			Fecha(dia-mes-año)		
	/			/	/	/	/	/	
Sistema	Contenido de chequeo	Simbolo	Observaciones	Sistema	Contenido de chequeo	Simbolo	Observaciones		
Sistema de alimentación	Cambiar element filtrante de comb.			Sistema de dirección	Verificar juego libre del volante				
	Verificar salideros de comb.				Verificar apriete de las unions de las barras articuladas,muñones y pivote de las mangueras				
	Verificar estado y sujeción de las tuberías y conexiones				Verificar estado y funcionamiento del servo de la dirección				
	Verificar sujeción de los multiples de admisión y escape				Verificar estado y limpieza de los filtros de la bomba hidráulica de la servodirección. Limpiar el respiradero.				
	Fijación y tapa del tanque de comb.				Verificar estado y ajuste del brazo de pignan				
	Apriete de los tornillos y las culatas de los cilindros				Verificar estado y ajuste de las esféricas				
	Verificar estado y funcionamiento de la bomba de inyección				Verificar que no existan vibraciones y resistencia al giro lateral				
	Drenar el tanque de combustible y limpiarlo				Verificar juego libre del pedal de embrague				
	Desmontar y comprobar inyectoros en los tres pasos de inyección				Verificar fuego de la palanca de cambio				
	Verificar compresion de los cilindros				Verificar funcionamiento del embrague,diferencial y caja de velocidad				
Verificar estado del turbo compresor			Verificar funcionamiento de la válvula electroneumática de accionamiento de posición						
Sistema de distribución	Verificar estado y tensión de la correa			Sistema de transmission	Verificar holgura entre collarin y horquilla de desconexión				
	Verificar calibración de las válvulas				Verificar ruidos y golpecitos durante su funcionamiento				
	Trabajo en correspondencia con el orden de inyección				Verificar juego y apriete de las barras de trans.				
Sistema de lubricación	Apretar tapa de block y calibrar válvulas			Sistema de frenos	Verificar golpes durante los cambios				
	Verificar si existen salideros de aceite por las juntas o conexiones de tubos y mangueras.				Verificar estado de las bridas de fijación de los árboles motoricos				
	Limpiar filtro centrifugo de aceite				Verificar juego de los rodamientos del piñon de ataquas del diferencial				
Sistema de enfriamiento	Cambio de aceite y filtro de aceite			Sistema de suspensión y rotaje	Verificar funcionamiento de la válvula reguladora de presión				
	Verificar apriete de las tuberías de alta presión				Verificar el ajuste de la válvula de seguridad y su funcionamiento				
	Verificar presión de aceite				Verificar funcionamiento del compresor				
Sistema eléctrico y de encendido	Verificar estado de las mangueras del sist.			Sistema de suspensión y rotaje	Verificar desgaste den las bandas de freno				
	Limpiar tapa del filtro de ventilación del cárter.				Regular los frenos				
	Verificar fijación del ventilador y bomba de agua				Verificar ajuste de las válvulas de seguridad y su funcionamiento				
Sistema eléctrico y de encendido	Verificar estado y limpieza del panel del radiador			Sistema de suspensión y rotaje	Drenaje de los depósitos de aire				
	Limpieza del panel del radiador				Verificar existencia de golpes o daños en las llantas				
	Verificar limpieza,fijación y estado general de los terminals y cables de las baterías.				Verificar los toques de goma				
	Verificar densidad del electrolito				Verificar si hay hojas dañadas en las ballestas				
	Verificar nivel del electrolito				Chequear apriete de las gramapas				
	Comprobar la carga				Verificar juego en los rodamientos de las ruedas delanteras y traseras				
	Verificar estado de los cables y terminals del motor de arranque,alternador y regulador.				Rotar los neumáticos				
	Verificar funcionamiento de los limpiaparabrisas.				Revisar estado de las válvulas ,posibles salideros en los amortiguadores				
	Verificar funcionamiento de las luces-				Verificar existencia de golpes o daños en las llantas				
	Verificar alineación de las luces				Verificar los toques de goma				
Verificar funcionamiento del claxon			Verificar si hay hojas dañadas en las ballestas						
Verificar funcionamiento del motor de arranque y alternador			Chequear apriete de las gramapas						
Verificar que no existan nudos en el arranque			Verificar juego en los rodamientos de las ruedas delanteras y traseras						
Verificar estado del alternador			Rotar los neumáticos						
Verificar estado del motor de arranque			Inspeccion I Arreglo A Lubricación L Cambio C						
				MTP1					
				MTP2					
				MTP3					

【裏面】

Items de chequeo de aplicacion - Mantenimiento				
Veh #	Fabricante de la Carrocería del Compactador	Fabricante de aplicacion	Persona encargada	Fecha(dia-mes-año)
				/ /
	tems de chequeo	Contenido de chequeo		Simbolo
Sistema hidráulico	Bomba hidráulico	Ruido extraño,fuga de aceite,juego		
	Cilindro hidráulico	Ruido extraño,fuga de aceite,aflojamiento de tornillo de fijación		
	Manguera hidráulica	Contacto,fisura exterior,fuga de aceite, rotura de deterioro		
	Tubos y acoplamiento	Fuga de aceite,arriostamiento de tubo hidráulico		
	Válvula hidráulica	Confirmación de fuga de aceite y acción,medición de presión de la válvula de desahogo (Mpa)		
Sistem de carga y descarga	Fluido hidráulico	Revisión de volumen de aceite ,suciedad y filtro(retorno de succión)		
	Acción de carga	Acción y ruido extraño de cada placa		
	Acción de descarga	Juego de acción de tolva y la parte de bisagra,aflojamiento de tornillo de fijación,acción y ruido extraño de placa expulsora		
	Interruptor de dispositivo eléctrico	Confirmación de acción de SW dentro de cabina y de la parte de tolva		
	Confirmación de tiempo de carga	Confirmación del tiempo del ciclo		
Dispositivo de seguridad	Fijación de tolva	Chequeo del nivel de fijación		
	Zumbador de alarma	Confirmación de acción		
	Interruptor de parada de emergencia	Confirmación de acción de interruptor en las partes traseras izquierda y derecha,aflojamiento de instalación		
	Mecanismo de control y protección en el momento de bajada de tolva	Confirmación de acción		
Toma de fuerza	Barra de seguridad de tolva	Confirmación de movimiento		
	Zumbador en el momento de subida y bajada de tolva	Función de alarma del zumbador en el momento de subida y bajada de T/G		
	Toma de fuerza y sistema de control	Ruido extraño en el momento de conexión y desconexión ,fuga de aceite, aflojamiento de instalación		
Otros	Eje de propulsión y union giratoria	Ruido extraño,vibración,lubricación,aflojamiento de instalación,etc.		
	Cada parte de chasis	Fisura,curva,lubricación de cada parte		
inspeccion I arreglo A lubricación L cambio C				

図 3-24 : ラミネート加工した予防整備実施項目表

(7) 洗車機

車両洗浄用の高圧洗浄機の消耗部品を EEJ が調達し、現在（2018 年 2 月）稼働している。

3.11 C4.修理部品製作の促進

【第一年次】

UPPH 中央車両整備場には前回技プロで供与した工作機械類があり、部品や治具類の製作が可能であるため、日本の整備用治具等を紹介する事とした。

しかしながらキューバでは素材（丸鋼等の鋼材等）の入手が困難であるという根本的な問題に加え、旋盤の一部機構に故障・部品破損があり、全ての機能が発揮できない状況であった。

旋盤の不調の主な内容は、スクロールチャックの芯ぶれと、芯押し台が損傷していることであった。旋盤メーカーに問い合わせた結果、スクロールチャックのネジ部が損傷しているため、取替えが必要で、芯押し台は現地合わせでの設計・製作が必要なため、技術員の数回に渡る現地作業が必要とのことであった。

JICA への帰国報告会（2016 年 2 月 5 日）の折に、JICA よりキューバ国内で同様な工作機械を使用している事業所からの修理・調達に関する情報入手と、キューバ側の調達能力の向上を促すようコメントがあり、第二年次において他の事業所等からの情報を聴取することとした。しかしながら、同様な工作機械を扱っている事業所はあったものの、UPPH が修理を依頼することはできず（縦割り行政の壁）、Transimport 社は日本製品を購入するルートがないことが判明した。

【第二年次】

第一年次に工作機械を点検したところ、旋盤とフライス盤に不具合が見られ、正確な工作ができない状態であったため、第二年次の第一回渡航時（2016 年 6 月）にスクロールチャックを持ち込み、取替え修理を行った。なお、修理補修作業が機械工への実地研修に適しているため、担当機械工が EEJ の指導の元に修理を行った。

(1) 旋盤のスクロールチャック交換

旋盤のスクロールチャックの芯が振れており、修正を試みたが不可能であった。スクロールチャックを分解したところネジ山の一つが破損していたため、スクロールチャックの交換を行った。その結果、振れはなくなり、正常に稼働できるようになった。



写真 3-5 : スクロールチャックの取替え

(2) 旋盤の左右・前後送り切替ノブの動作復旧

旋盤の左右・前後送りの切り替えノブの動作不良があったため、メーカーに問い合わせた結果、潤滑油の交換を推奨された。旋盤担当者は潤滑油をエプロン下のドレン抜きより全量抜き取り、新しい潤滑油に入れ替えた結果、良好に作動するようになった。

(3) 旋盤の芯押し台レバー破損

旋盤の芯押し台のハンドルが損傷しており、メーカーに問い合わせたところ、ハンドルは個々の芯押し台に合わせて製作しているの、芯押し台一式を交換せねばならず、芯押し台自体も旋盤毎に製作するものであり、交換するようなものではないとのことであった。

芯押し台は、長尺物の切削を行う場合に用いる機具なので、短い物の切削には問題ないので、このまま使用することにした。



写真 3-6 : 芯押し台の不調

(4) フライス盤の左右テーブル送り不良の解消

フライス盤の、低速での左右テーブル送りに作動不良があった。メーカーに症状を伝

え、テーブル送り用安全ピンの折損の可能性があることが判明した。メーカーに安全ピンの取替え方を教わり、フライス盤担当者が当該部位を分解したところ、安全ピンが折れていたため、軟鋼で安全ピンを製作して取り付け、正常に作動するようになった。

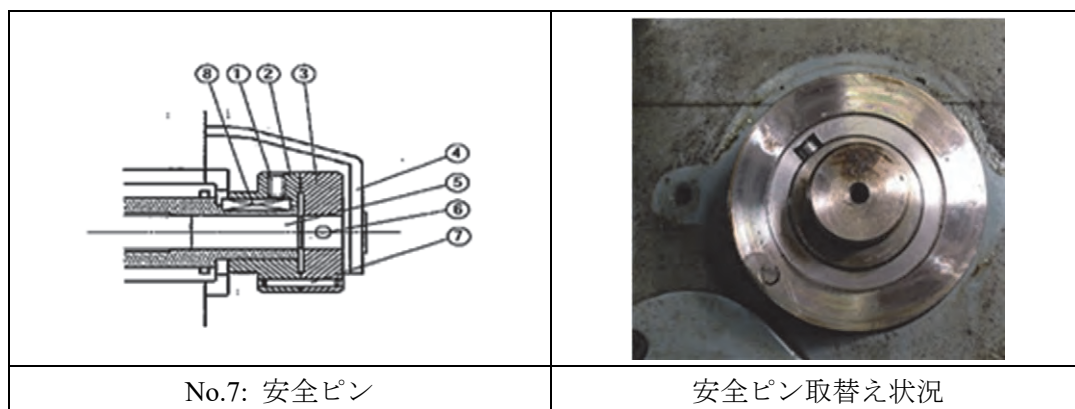


写真 3-7 : テーブル切り替え装置の不調修理

修理部品の製作促進活動の課題は、(1)工作機械等の損傷、(2)製作物の記録が無い、(3)製作材料となる素材の調達難である。上記のように工作機械の損傷に関しては、ある程度解消したため、工作担当者に製作物の記録をとるよう指示し、2016年6月から記録の記載を開始した。

2016年6月22日から同年12月30日までの間に製作した部品類の総数は532点であった。月当たりの製作数に換算すると約85点となる。部品製作に使用された工作機械は旋盤、フライス盤、ボール盤で、製作物は多岐に渡り、各種ピン類、ブッシュ、キー溝加工、ボルト・ナット、ホースジョイント等を製作した。

部品製作を促すため、EEJは治具の製作を勧め、クラッチの芯出し用治具と寝板を作成した。

クラッチの芯出し用治具とは、クラッチディスクを組み立てるときに、パイロットベアリングとクラッチディスクスプライン部の芯を一致させるための治具で、これが無いとクラッチの整備作業ができないものである。写真 3-8 参照。

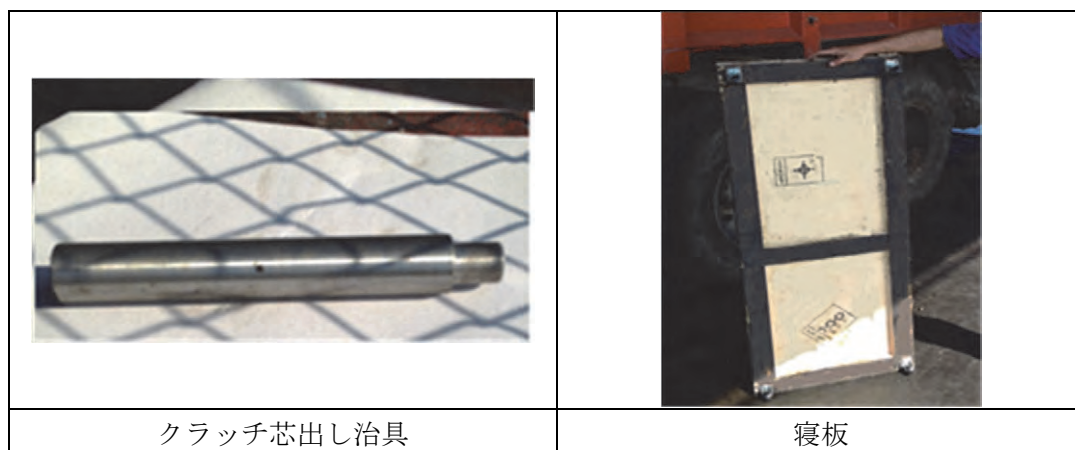


写真 3-8 : 治具の製作

【第三年次】

第三年次は枯渇していたフライス盤のチップ（刃）と鋸盤の刃を提供したが、旋盤の左右・前後送り用切り替えノブが相変わらず不調であり、メーカーよりヒアリングした内容を旋盤の担当者に伝えたが、専門家でないためと困難な整備であるため、もうしばらく様子を見ることとした。さらに、旋盤のクーラントポンプ（切削作業の冷却用ポンプ）も不調になっていた。このように工作機械類は次々と不具合が起きており、メーカー専門家による点検・整備が必要な状況である。

第三年次の第2回渡航時には、工作機械の故障を最小限に抑えるため、工作機械のメンテナンス研修を行い、担当者に前回技プロで作成した「工作機械メンテナンスマニュアル」を配布し、定期的な工作機械のメンテナンスを行うよう指導した。研修記録を表 3-18～表 3-19 に示す。

表 3-18：専門家による研修(4)

研修名	工作機械メンテナンス研修	
研修日時	2018年1月23日（火）15:30～16:00	
研修場所	工作機械室	
講師名	平賀 砥川 菅原（通訳）	
研修参加者		
No.	氏名	担当
1	Nelson Sanchez Oliveira	工作機械
2	Gilberto Gonzáles Rodriguez	工作機械
<結果/評価> <ul style="list-style-type: none"> ● 旋盤とフライス盤の給脂方法、及び点検事項の研修を実施した。 ● 担当者は内容を理解し、日常のメンテナンス作業に反映することを確認した。 		

表 3-19：専門家による研修(5)

研修名	工作機械メンテナンス研修	
研修日時	2018年1月24日（水）13:30～14:00	
研修場所	工作機械室	
講師名	平賀 砥川 菅原（通訳）	
研修参加者		
No.	氏名	担当
1	Jesus Kessel Zuasnaba	工作機械
2	Felix Abreu	工作機械
<結果/評価> <ul style="list-style-type: none"> ● 旋盤とフライス盤の給脂方法、及び点検事項の研修を実施した。 ● 担当者は内容を理解し、日常のメンテナンス作業に反映することを確認した。 		

第3年次に製作した修理部品は、ボルト・ナット製作、穴あけ作業、キー溝加工、ピン製作、ジョイント製作、ブシュ製作、その他で、製作数は月平均78点であった。

このように、工作機械類の不調、消耗品の枯渇、素材の入手が困難な状況ではあるが、工作室担当者は部品製作の努力を続けている。

3.12 C5.故障原因解明技術能力の向上

【第一年次】

予防整備の究極の目的は故障を最小化することなので、故障原因を究明し、それを最小化する活動を行う必要がある。そのためには、故障原因を分析して改善案を策定し、それを実施する必要があり、業務改善チームの主な活動とした。第一年次には業務改善チームのミーティングで、故障原因の分析と車両の延命化を図るには、多様かつ総括的な取組みの重要性を説明した。

一方、最近導入した中国製のパッカー車は架装部の電子制御化が進んでおり、今までの手動操作しか経験のない整備員には電気と油圧の知識が不足しており、故障が起こった際にはその原因の究明と修理が困難なため、第一年次は電気及び油圧に関する基礎的な研修を行った。

第一回渡航時には、電気回路の基礎をC/Pと電気整備担当者を対象に2回行った。2回行ったのは、整備員が交代勤務であるため、1回では全ての担当者に研修できなかったからである。

研修内容は、電線、スイッチ、LED、抵抗、コンデンサ、リレーを使って、研修参加者に電気回路を結線させて作動を確認するもので、机上の講義に比べて理解しやすく、電気回路の習得に大変効果があった。以下に研修記録を示す。

表 3-20：専門家による研修(6)

研修名	電気基礎 1		
研修日時	2015年10月29日(木) 10:00 ~ 13:30		
研修場所	中央整備場 事務所会議室		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Eduardo Jiménez Proeza	Mecanico B	4
2	Carlos Manve L. Sanz	Electricista A	22
3	Ramón de la Torre Deláez	Electricista A	6
4	Santos Naranjo Gastaes	Electricista B	5ヶ月
5	Enrique García Rodríguez	Tecnico A	30
6	Reinaldo Aguilar	Especialista	30

研修名	電気基礎 1
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電気の基礎と回路構成部品（スイッチ、LED、抵抗、コンデンサ、リレー等）の説明 ● 架装の駆動設備に使われる基本電気回路（アンド、オア、ワンショット、自己保持等）の説明と結線作業による実技 ● 受講者は熱心に取り組み、各構成部品の使用目的や基本の電気回路を十分理解した。 	

表 3-21：専門家による研修(7)

研修名	電気基礎 1		
研修日時	2015 年 10 月 30 日（金） 9:00 ～ 12:30		
研修場所	中央整備場 事務所会議室		
講師名	砥川、菅原（通訳）		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Reinel Diaz Perés	Electricista	5
2	Raúl Roy Comolez	Electricista	11
3	Enrique García Rodríguez	Tecnico A	30
4	Roiz Hernandez	Electricista B	32
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 交代で整備を行っているため、10 月 29 日に行った研修と同じ内容の研修を行った。 ● 受講者は熱心に取り組み、各構成部品の使用目的や基本の電気回路を十分理解した。 			

第 2 回渡航時には、油圧基礎 1 と油圧基礎 2 を、C/P と油圧整備担当者を対象に各々 2 回行った。油圧基礎 1 は、パッカー車の架装部の油圧システム、油圧の基礎理論、油圧システムの種類と構造、そして油圧ゲージ（前回技プロ時の調達品）による検査方法を説明した。油圧基礎 2 では、圧力制御弁の働きと、最近導入したパッカー車（東風：ZoomLion）の油圧回路の読み方を、研修参加者に油圧回路図へカラーマーカーで着色させて理解させた。これらの研修はキューバ側で自主的に継続する必要があるため、講師となる C/P は 2 回受講して内容を習得し、EEJ 帰国後に自主研修を行っている。

表 3-22：専門家による研修(8)

研修名	油圧基礎 1		
研修日時	2016年1月20日(水) 9:30 ~ 12:30		
研修場所	中央整備場の食堂		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Jose Rodrigues	Mechanico A	30
2	Eduardo Jiménez Proeza	Mecanico B	4
3	Enrique García Rodríguez	Tacnico A	30
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第一部：パッカー車における架装部の基本的構造と油圧システムの役割、動作を説明した。 ● 第二部：油圧の基礎(理論)と油圧システムの種類(油圧ポンプやシリンダー等)、各油圧システムの構造、及び油圧ゲージによる検査方法を説明した。 ● 受講者は上記内容を理解した。 			

表 3-23：専門家による研修(9)

研修名	油圧基礎 1		
研修日時	2016年1月21日(水) 9:00 ~ 12:00		
研修場所	中央整備場の食堂		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Enrique García Rodríguez	Tacnico A	30
2	Cecilio L. Alfonso Junco	Mecanico / Hidraulico	13
3	Carlos E. Iglesias Aquirre	Mecanico / Hidraulico	5
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第一部：パッカー車における架装部の基本的構造と油圧システムの役割、動作を説明した。 ● 第二部：油圧の基礎(理論)と油圧システムの種類(油圧ポンプやシリンダー等)、各油圧システムの構造、及び油圧ゲージによる検査方法を説明した。 ● 受講者は、今後自らが講師になることを念頭において受講し、油圧の理論、各構造を正確に理解した。 			

表 3-24：専門家による研修(10)

研修名	油圧基礎 2		
研修日時	2016年1月26日(火) 9:30 ~ 12:30		
研修場所	中央整備場の食堂		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Eduardo Jiménez Proeza	Mecanico B	4
2	José Rodríguez Martínez	Mecanico A	30
3	Enrique García Rodríguez	Tecnico A	30
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 油圧圧力制御弁の仕組みと動作を説明した。 ● 最近導入した車両 (ZoomLion) の油圧回路図の読み方を説明した。 ● ZoomLion の油圧回路図に、マーカーで色分けして動作を確認する実習を行った。 ● 受講者は上記内容を理解した。 			

表 3-25：専門家による研修(11)

研修名	油圧基礎 2		
研修日時	2016年1月27日(水) 9:30 ~ 12:30		
研修場所	中央整備場の食堂		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Eduardo Jiménez Proeza	Mecanico B	4
2	Cecilio L. Alfonso Junco	Mecanico / Hidraulico	13
3	Carlos E. Iglesias Aquirre	Mecanico / Hidraulico	5
4	Enrique García Rodríguez	Tecnico A	30
<p><結果/評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 油圧圧力制御弁の仕組みと動作を説明した。 ● 最近導入した車両 (ZoomLion) の油圧回路図の読み方を説明した。 ● ZoomLion の油圧回路図に、マーカーで色分けして動作を確認する実習を行った。 ● 受講者は、今後自らが講師になることを念頭において受講し、油圧の制御弁、回路図を十分理解した。 			



写真 3-9 : 油圧研修

さらに、最新のパッカー車（ZoomLion）の油圧回路を駆動させる電気回路の読み方と、点検方法を研修で説明した。

表 3-26 : 専門家による研修(12)

研修名	電気基礎 2		
研修日時	2016年1月29日（金） 9:30 ～ 12:30		
研修場所	中央整備場の食堂		
講師名	砥川、菅原（通訳）		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Eduardo Jiménez Proeza	Mecanico B	4
2	Nelson Roiz Hernandez	Electricista B	32
3	Enrique García Rodríguez	Tecnico A	30
4	Carlos Manve Sanz Lima	Electricista	23
5	Ramón de la Torre Deláez	Electricista A	6
備考：			
<ul style="list-style-type: none"> ● 最新車両（ZoomLion）の油圧システムに関連する電気回路の解説、点検法について説明した。 ● 前回の電気の基礎の研修同様、研修員は熱心に講義を聞き、講義の内容をよく理解した。 			

これら一連の研修は理解しやすく研修効果は大きかった。しかし継続的な自主研修が必要なことをC/Pに説明し、EEJの不在時にはC/Pによる自主研修を行っている。

さらに、キューバ側からEEJによる研修を要望されており、新しく導入が決まっている中国車（HOWO）のマニュアルが入手できたので、二年次にHOWOの油圧・電気回路の研修、ZoomLionの実車での油圧研修（油圧ゲージを使用した調整・整備）、さらに電気回路の修理には結線が必要なため、結線方法やはんだ付けの研修を実施した。

これらの研修は、故障原因究明と修理だけでなく、予防整備での点検にも役立つ実践的なものとして位置づけられた。

【第二年次】

第一年次の現状把握において、UPPH 中央車両整備場の整備士は、車両のシャーシ部に関する整備能力は優れているが、パッカー車の架装部の油圧と電気に関する知識に欠けており、故障時の原因解明や点検整備能力に課題があることが明らかになった。そこで、EEJ は整備担当者を対象に、パッカー車の架装部の油圧・電気の基礎研修を7回にわたって行い、EEJ が不在時には自主研修を行うこととした。

(1) EEJ 不在時の自主研修

第一年次に EEJ はパッカー車の架装部の油圧・電気に関する基礎的な研修を行った。その目的は各整備士がパッカー車の油圧と電気のシーケンス図を解読する能力を身に付けることにより、架装部の故障原因を解明でき、その整備能力を向上させることにある。

そのためには、整備士自身が継続的に自主研修や勉強を行う必要があるため、EEJ 不在時に自主研修を行うよう推奨し、C/P はそれに答えて2016年2月15日から2016年5月26日までの間に、9回にわたり研修を実施し、講師を含めて延べ24人が研修に参加した。

この一連の自主研修・勉強会により油圧・電気に関する基礎的な理解が深まった。

(2) 第二年次の EEJ による研修

油圧・電気に関する基礎的な知識は概ね取得できたので、最新の中国製パッカー車を対象に油圧・電気の実技研修を開始した。

しかしながら、中国車のマニュアルは読みにくいので、EEJ は油圧シーケンス図と電気シーケンス図に着色して、各工程での油と電気の流れがわかりやすい教材を準備して研修を行った。各自で自主研修できるよう、着色した電気シーケンス図と油圧シーケンス図をC/P と整備士に配布した。作成した電気・油圧シーケンス図の一例を図 3-25 と図 3-26 に示し、電気回路図 14 パターンを付属資料 8、油圧回路図 12 パターンを付属資料 9 に示す。

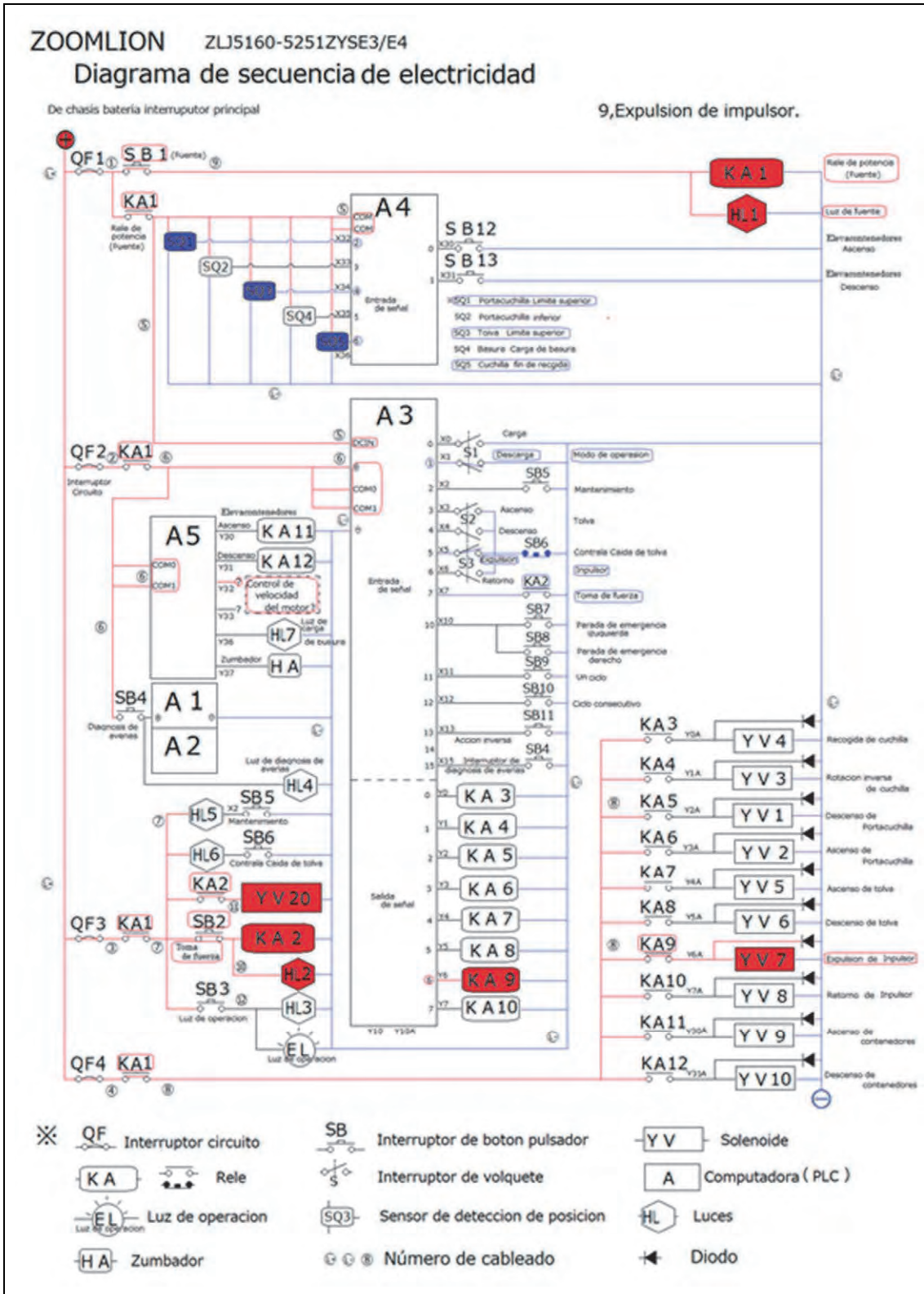


図 3-25 : ZoomLion 車の電気シーケンス図

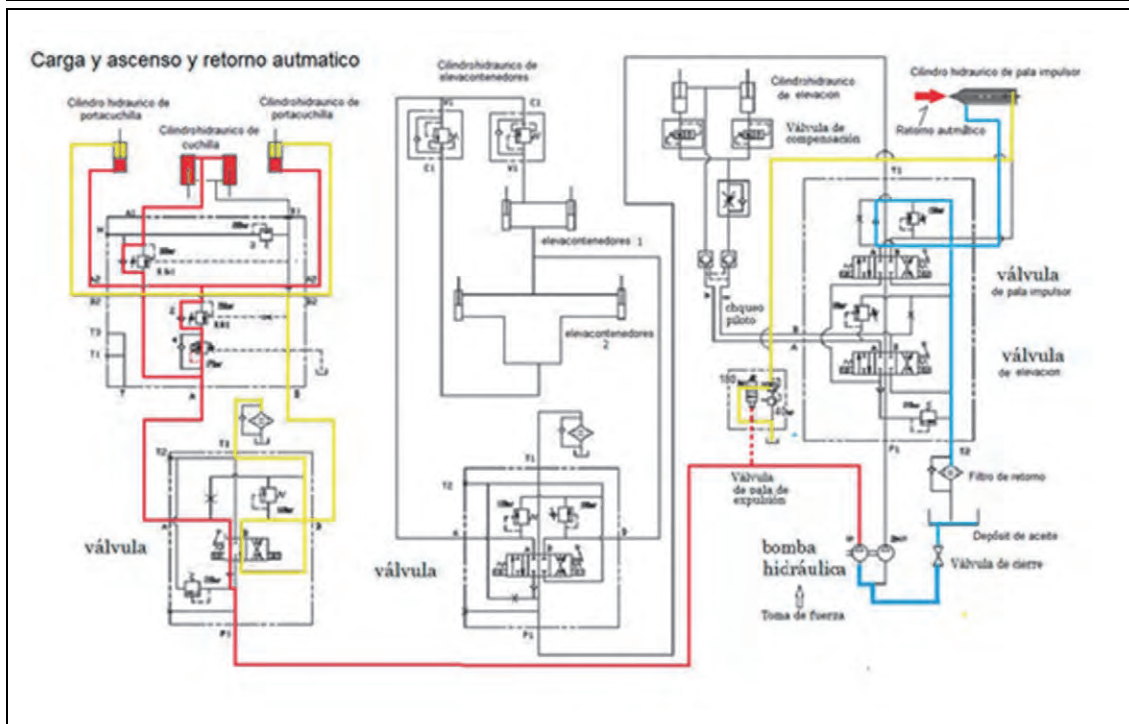


図 3-26 : HOWO 車の油圧シーケンス図

第二年次の第1回渡航時には、主に HOWO 車を対象に、パッカー車の架装部の行程毎に、油と電気がどのような経路で流れるかを説明した。さらに、パッカー車を使って油圧測定など、実質的な研修を6回にわたり行い、延べ20人の整備士が研修を受講した。なお、この研修では、今後の自主研修促進を狙って、EEJはC/Pにできるだけ講師を任せて研修を行った。

第二年次の第2回渡航時には、ZoomLion車とHOWO車の電気・油圧回路図が読めるレベルに達するよう、動作毎の電気と油圧の流れ図を使って研修を行った。研修回数は合計6回で、延べ17人が研修を受講した。

これらの研修において、整備担当者のパッカー車の油圧・電気系統の理解が深まった。

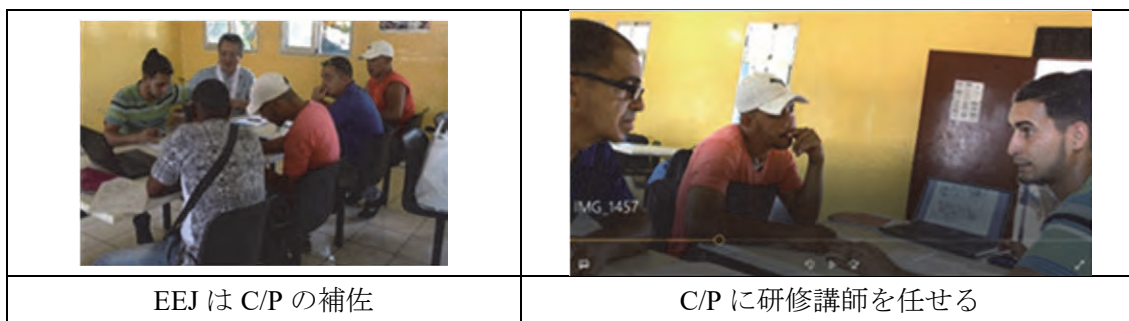


写真 3-10 : 油圧研修風景

【第三年次】

第三年次は技術関係のC/Pが変更したことから、電気・油圧の担当者を含めて、電気の基本研修を3回、油圧の実技研修を2回、そしてHOWO車の油圧トラブルシューティング

グ研修を1回行った。

なお、油圧と電気は試験を行うこととしたため、その打ち合わせと共に、新C/Pを対象にパッカー車の架装部の研修を行い、電気・油圧に関して適切な理解を得ることができた。それらの記録を表3-27～表3-33に示す。また、電気の基礎研修は、テキストによる学習の後、リレーやパイロットランプ等を使った模擬研修により理解を深めた。写真3-11参照。

表 3-27：専門家による研修(13)

研修名	電気基礎研修		
研修日時	2017年6月7日 9:00～12:00 AM		
研修場所	UPPH 会議室		
講師名	砥川、菅原（通訳）		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Ricardo Justy Betancourt	Mecánico C	1
2	Edardo Jimenez Guerra	Electricista C	4
3	Carlos Manve L. Sanz	Electricista A	20
4	Daniel García Cardés	Electricista A	20
<p><結果/評価></p> <p>電気の基礎及び、回路構成部品（スイッチ、LED、抵抗、コンデンサー、リレー等）の説明と架装装置に係る基本電気回路（And、Or、ワンショット、自己保持等）の説明を実際の部品使い接続をする研修を行った。</p> <p>受講者は熱心に取り組み、各構成部品の使用目的や基本の電気回路理解した。</p>			

表 3-28：専門家による研修(14)

研修名	電気基礎研修		
研修日時	2017年6月8日 9:00～11:00 AM		
研修場所	UPPH 会議室		
講師名	砥川、菅原（通訳）		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Nelson Luiz Hernandez	Electricista A	37
2	Santos Naranjo Gastaes	Electricista A	18
3	Ricardo Justy Betancourt	Mecánico C	1
<p><結果/評価></p> <p>電気の基礎及び、回路構成部品（スイッチ、LED、抵抗、コンデンサー、リレー等）の説明と架装装置に係る基本電気回路（And、Or、ワンショット、自己保持等）の説明を実際の部品使い接続をする研修を行った。</p> <p>受講者は熱心に取り組み、各構成部品の使用目的や基本の電気回路理解した。</p>			

表 3-29：専門家による研修(15)

研修名	電気基礎研修 補講		
研修日時	2017年6月09日 9:00～11:00 AM		
研修場所	UPPH 食事室		
講師名	砥川、菅原（通訳）		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Ricardo Justy Betancourt	Mecánico C	1
2	Edardo Jimenez Guerra	ElectricistaC	4
3	Carlos Manve L. Sanz	Electricista A	20
4	Daniel García Cardés	Electricista A	20
<p><結果/評価></p> <p>6月7日実施の電気基礎研修の補講を行った。</p> <p>回路構成部品である、スイッチ、LED、リレーを実際に使用し、自己保持回路の接続をすることにより、受講者は熱心に取り組み、各構成部品の使用目的や働きを理解した。</p>			

表 3-30：専門家による研修(16)

研修名	油圧実技研修（ZoomLion）		
研修日時	2017年6月12日（月） 9:00～11:30:		
研修場所	UPPH 会議室→中央車両整備場		
講師名	砥川、菅原（通訳）		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Ricardo Justy Betancourt	Mecánico C	1
2	José Rodríguez Martínez	Mecánico / Hidráulico	31
3	Cecilio L. Alfonso Junco	Mecánico / Hidráulico	5
4	Adriano Batista Duconger	Mecánico B	2
<p><結果/評価></p> <p>日本の供与した油圧ゲージセットを使用し、ZoomLion（塵芥収集車）の油圧回路構成部品である、メインリリーフ及び、自動後退バルブの点検・調整の方法を実習した。</p> <p>参加者は、実習を通じリリーフバルブの構造及び働きを理解し調整の方法を習得した。</p>			

表 3-31：専門家による研修(17)

研修名	油圧実技研修 (ZoomLion)		
研修日時	2017年6月15日(木) 9:00 ~ 11:00		
研修場所	UPPH 会議室→中央車両整備場		
講師名	砥川、菅原 (通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Adriano Batista Duconger	Mecánico B	2
2	Carlos Denis Crespo	Mecanico C	2
3	José Rodríguez Martínez	Mecánico / Hidráulico	31
4	Ricardo Justy Betancourt	Mecánico C	1
5	Yordenis Moncada	Mecánico C	7
<p><結果/評価></p> <p>日本の供与した油圧ゲージセットを使用し、ZoomLion（塵芥収集車）の油圧回路構成部品である、メインリリーフ及び、自動後退バルブの点検・調整の方法を実習した。参加者は、実習を通じリリーフバルブの構造及び働きを理解し調整の方法を習得した。</p>			

表 3-32：専門家による研修(18)

研修名	架装の油圧と電気試験実施に係る内容解説		
研修日時	2017年6月22日(木) 9:00 ~ 11:00		
研修場所	UPPH 会議室		
講師名	砥川、菅原 (通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Ricardo Justy Betancourt	Mecánico C	1
<p><結果/評価></p> <p>架装研修に係る習熟度確認のため、電気と油圧に分け試験を実施することとなったが、その準備として、内容の難度等、適正の判断を行うため、CP と打ち合わせを行なった。</p> <p>同時に、新 CP であるリカルドには、架装の追加個別研修を行った。</p> <p>リカルド自身の理解度については、当方の想像していたものより深く、研修担当として納得のいくレベルであった。</p>			

表 3-33：専門家による研修(19)

研修名	HOWO 油圧研修 機構説明とトラブルシューティング		
研修日時	2018年1月30日(火) 9:30~10:45		
研修場所	UPPH 会議室		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Cecilio L. Alfonso Junco	Mecánico / Hidráulico	13
2	Adriano Batista Duconger	Mecánico B	1
3	Carlos Enrique Iglesia	Mecánico C	2
<結果/評価> <ul style="list-style-type: none"> ● HOWO 車の油圧機構とトラブルシューティング説明を実施、各自、十分理解した。 ● 油圧整備における故障発生状況の確認を行い、内容の共有を行った ● 以前研修に使用したサービスマニュアルを再度複数部資料提供した。 			



リレーやパイロットランプ等を使った模擬研修の様子

写真 3-11：電気研修風景

第三年次の EEJ 不在時には、電気と油圧の自主研修を以下のように実施した。内容は今まで行った研修の復習である。

(1) 電気自主研修

- 2017年7月に2回実施し、合計6人が参加した。
- 2017年8月に2回実施し、合計8人が参加した。
- 2017年10月に2回実施し、合計6人が参加した

(2) 油圧自主研修

- 2017年8月に2回実施し、合計14人が参加した。
- 2017年10月に2回実施し、合計8人が参加した。

3年間にわたりパッカー車の架装部の油圧・電気の研修を行ってきたが、担当者の理解度を評価するため、2018年1月に筆記試験を行った。

その結果、全員合格ラインの 60 点を大幅に上回り、架装部の油圧・電気に関して十分な知識を得たことが明らかとなり、パッカー車の故障原因と修理・整備能力が向上した。

試験後すぐに採点し、EEJ による解説が行われた。試験結果を表 3-34～表 3-37 に、試験問題・回答・解説を付属資料 10 に示す。

表 3-34：油圧試験結果(1)

試験分野 Area de examen		油圧 Hidráulico		
試験実施日 Fecha de examen		2018 年 1 月 18 日 18 de enero de 2018		
試験結果 Resultado de examen				
No.	氏名 Nombre	点数 Resultado	合格・非合格 Aprobado o no	備考 Notas:
1	Cecilio L. Alfonso Junco	85	合格 Aprobado	Jefe de brigada Mecánico A
2	Maydel lopez	85	合格 Aprobado	Mecánico A
3	Adriano Batista Duconger	85	合格 Aprobado	Mecánico B
4	Carlos Enrique Iglesia	85	合格 Aprobado	Mecánico C

表 3-35：油圧試験結果(2)

試験分野 Area de examen		油圧 Hidráulico		
試験実施日 Fecha de examen		2018 年 1 月 19 日 19 de enero de 2018		
試験結果 Resultado de examen				
No.	氏名 Nombre	点数 Resultado	合格・非合格 Aprobado o no	備考 Notas:
1	José Rodríguez Martínez	100	合格 Aprobado	Jefe de brigada Mecánico A
2	Osniel Oltima Caballero	100	合格 Aprobado	Mecánico A
3	Yordenis Moncada	100	合格 Aprobado	Mecánico C
4	Carlos Denis Crespo	100	合格 Aprobado	Mecánico C
5	Ricardo Justy Betancourt	100	合格 Aprobado	Mecánico C CP

表 3-36：電気試験結果(1)

試験分野 Area de examen		電気 Eléctrico	
試験実施日 Fecha de examen		2018 年 1 月 22 日 22 de enero de 2018	
試験結果 Resultado de examen			
No.	氏名 Nombre	点数 Resultado	合格・非合格 Aprobado o no
1	Nelson Luiz Hernández	100	合格 Aprobado
2	Reinel Diaz Perés	100	合格 Aprobado
3	Santos Naranjo Gastaes	100	合格 Aprobado

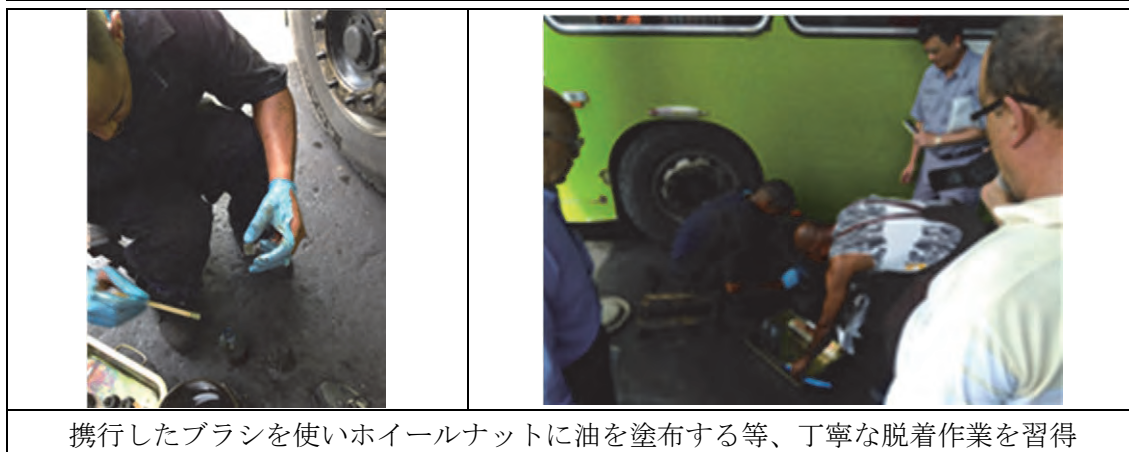
表 3-37：電気試験結果(2)

試験分野 Area de examen		電気 Eléctronico	
試験実施日 Fecha de examen		2018年1月23日 23 de enero de 2018	
試験結果 Resultado de examen			
No.	氏名 Nombre	点数 Resultado	合格・非合格 Aprobado o no
1	Carlos Manve L. Sanz	80	合格 Aprobado
2	Daniel García Cardés	60	合格 Aprobado
3	Eduardo Jiménez Guerra	80	合格 Aprobado

収集車両の故障で一番多いのはタイヤのパンクで、ホイールの脱着作業は頻繁に行われているが適正な整備とはいえず、取り付けボルトが欠損している状況が見られる。これは規定トルク以上に締付けたたり、給脂を適切に行っていないためであるため、ホイール整備担当者を対象にホイール脱着研修を行った。その結果を表 3-38 に示す。

表 3-38：専門家による研修(20)

研修名	ホイール脱着研修		
研修日時	2017年6月21日(水) 9:00～11:30		
研修場所	UPPH 会議室→中央車両整備場		
講師名	砥川、菅原(通訳)		
研修参加者			
No.	氏名	担当	経験年数
1	Ricardo Justy Betancourt	Mecánico C	1
2	Leonardo Rodrigues Machado	Mecánico A	27
3	Osualdo Fis	Mecánico C	27
<p><結果/評価></p> <p>ホイール脱落事故防止を念頭に置き、ホイールの脱着研修を行った。</p> <p>参加者は、各部の清掃・給脂・締め付けトルクの重要性を認識し、実技を行うことで、脱着方法を修得した。従来より形は異なるが清掃と給脂は行っていたようである。</p> <p>脱着作業実施後の、翌日走行後、再増し締め(締め付けの確認)を確実に実施するよう申し入れた。</p>			



携行したブラシを使いホイールナットに油を塗布する等、丁寧な脱着作業を習得

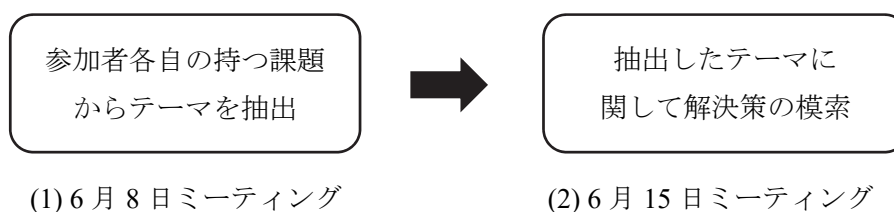
写真 3-12：ホイール整備研修の様子

パンクや車両の下部破損の原因は、処分場の悪路によるところが多いにもかかわらず、なかなか処分場道路の改善実施が行われなかったが、県行政協議会（CAP¹⁸）のサブ・プレジデントの Jorge Albarino 氏によれば、Calle 100 処分場については、ごみ車両専用アクセスロードの改修を行う予定とのことであったので、悪路による車両故障が軽減することが期待できる。

3.13 B1.業務改善チーム活動

【第二年次】

業務改善チームのミーティングを2016年6月8日（水）と6月15日（水）の2回実施し、(1)車両の故障を少なくする事、(2)効果的・効率的な予防整備を実現する事を実現するための議論を行った。



(1) 6月8日ミーティングの概要

DPSC 副局長以下8名が参加し、各自の持つ課題をそれぞれ発表した。

各自から、最終処分場における重機不足、工作機械の改善、部品入手困難さ、機械整備全般等に関する課題等が挙げられた。議論の結果、それら課題の中から、最終処分場における重機不足について次回のミーティングで取り扱うこととした。

¹⁸ Consejo de Administración Provincial

表 3-39 : 6 月 8 日ミーティングで指摘された課題

No.	内容	場所
1.	重機の不足	最終処分場
	機材の老朽化	
	代替部品が入手困難	
	ダンプサイトへのアクセス道路の整備不足	
2.	整備場全般の改善	整備場
	代替部品が入手困難	
	洗車場の設置	
3.	機械類の適切な維持管理と使用	機械
4.	運転手と整備士の連携体制の構築	整備場
5.	修理終了時期の目安確認	一般
6.	担当者間の連携	一般
	在庫管理	
7.	機材管理の責任の明確化	一般

(2) 6 月 15 日ミーティングの概要

前回ミーティングで重機に関する議論を行うこととしたため、UPPH から重機整備を委託されている SOMEK 社からも 3 名の参加者を迎え、計 13 名で実施した。

まず、最終処分場担当より重機に関する問題点を挙げ、それに対する解決策を参加者それぞれの視点から解決策を提案していく形とした。議論は、ともすれば物資不足に起因する課題であるとの、ある種の言い訳に終始しがちではあったが、議論を絞る事によって整備の重要性と整備を実現するために優先順位をつけること、優先順位をつけるための考え方等について、参加者全員の理解を深める事に繋がった。

【第三年次】

第一年次に業務改善チームを立ち上げ、第二年次にかけて車両の故障を少なくし、効果的な予防整備を行う議論を数回行ってきた。

業務繁忙のため、業務改善チームによる会議を継続的に開催するのは困難であったが、2017 年より毎水曜日にパッカー車を整備する担当部署・機関が集まり、整備状況の確認を行うとともに、業務改善を目指している。この担当部署・機関は下記のとおりである。

- 産業省 (MINDUS: Ministerio de Industrias)
- 経済計画省 (MEP: Ministerio de Economía y Planificación)
- DPSC
- UPPH
- Cubana de Acero 社
- Roselló 社
- Oleo hidraulica de Cienfuegos 社

このように、当初の趣旨を踏まえた関係者会議が持たれていることは評価できる。

一方、ごみ収集作業時と車両整備時に事故が起きているとのことであったので、業務改善チームと関係者を対象に安全研修とホイール整備研修を行った。その結果を表 3-40 および表 3-41 に示す。

表 3-40：安全研修

項目	内容
実施日時	2018年1月24日 9:00am – 10:30am
実施場所	UPPH 会議室
講師	平賀、菅原（通訳）
受講者	UPPH 安全衛生担当者、運転手、収集作業員、整備士。合計 19 人
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本のパッカー車の事故例紹介 ● パッカー車の取扱いの注意点 ● 収集作業時のインシデント紹介 ● 事故時の対策 ● 通常作業時の安全対策
討論	<ul style="list-style-type: none"> ● UPPH のパッカー車は大型車で、キャビンが高いため、降車時の怪我が多い ● ステップ乗車は危険である ● バックや発進時に、運転手と作業員のコミュニケーションは大切である ● いろんなゴミが混ざっているので、取り扱いに注意が必要である

表 3-41：ホイール整備研修

項目	内容
実施日時	2018年1月24日 10:50am – 11:30am
実施場所	UPPH 会議室
講師	砥川、菅原（通訳）
受講者	UPPH 安全衛生担当者、運転手、タイヤ整備士。合計 15 人
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> ● ホイール脱輪、バーストのビデオ映写 ● 適正なホイール脱着方法の説明 ● 適正なトルクでの締めつけの重要性を強調 ● 具体的な整備作業の説明

項目	内容
討論	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路状況が悪く、タイヤが傷みパンクする。特に処分場内の悪路が原因である ● キューバでは、タイヤ整備前、整備中、整備後に関して規則がある ● パンクが頻発し、整備台数が多くて、説明のあった整備を行うのは困難である ● 整備機材の不足や不調が多い ● 整備士は、整備理論を理解することが大切。そうでないと整備環境が改善されても適正な整備ができない ● 整備環境が悪い中でも、改善を継続していく努力が必要である

上記の安全研修では、安全衛生担当者が研修の準備を十分行ってくれたおかげで、研修後の討論は白熱し、積極的な研修であったと評価でき、継続的な活動が望まれる。



写真 3-13 : 安全研修およびホイール整備研修の様子

4 まとめと提言

4.1 各活動の成果状況と自己評価

4.1.1 B2. 機材の運転管理簿

UPPH が保有するパッカー車 90 台分の車両台帳と車両履歴簿の電子化が完了した。

担当者は、蓄積データを使った故障の傾向、点検・修理・整備の頻度などの分析が行えるようになったので、予算・配分計画作成や、車両の故障原因分析が正確に行えるようになった。

4.1.2 B3. 在庫管理体制の改善

UPPH では Versat Sarasola ソフトの導入が決まり、在庫管理の電子化もこのソフトで行うこととなった。

担当者達は、物品の入庫・出庫時の電子データ入力手順、電子機器配置計画、Versat Sarasola による電子化システム構築の検討を行い、棚卸や予算計画作成に必要なデータ処理法を習得したので、電子化システム工事が完成すれば、電子化による在庫管理体制の改善が実現することになる。

さらに、UPPH 在庫管理担当者は、(1)倉庫の通路に溢れていた物品の整理、(2)倉庫の外に仮置きしている物品の整理（ビニールパックで雨天対策）、(3)新しい倉庫（51 y 88）¹⁹を確保して、収まりきれなかった物品の格納、(4)使用しない物品の売却計画作成、(5)物品のデータベース作成に PC を 2 台調達し、担当者が異動しても間違わないように写真データを添付する等の在庫管理の改善を行った。

4.1.3 B4. 消耗品の予算計画作成

「表 3-6：現状把握の概要」に示したように、キューバでは前年度実績をベースに予算計画を上部機関へ具申し、上部機関（UPPH の場合は経済計画省）から、物品・発注先等が指定された予算が通知される。UPPH は通知された物品項目に沿って発注するが、この過程で、

- 発注した部品と異なる部品が納入される
- 発注した数量と異なる数量が納入される

といった事態が多々発生し、そのため UPPH では正しい部品の確認や一度納品された部品の返品作業（必要部品が入るまで、車両は修理出来ずに待機状態となる）、不要な部品の置き場の確保など、多くの対応が迫られる。

このような状況のなかで、C/P や担当者はややもすると、予算計画作成の必要性に疑問

¹⁹ pp46(脚注 15)と同様：所在地の住所から通称「51 y 88」と呼ばれている。

を抱いていたが、EEJ との話し合いの中で、次年度の消耗品等の使用量を推定することは、ごみ収集車両整備とごみ収集改善において重要であることを理解し、過去のデータのみでなく、将来計画を加味した予算・配分計画作成の理解と、燃料においては廃棄物収集作業に関するデータベースを作成し、車両毎に走行距離や廃棄物収集トリップ数などの相関を考慮した係数を使って、より正確な使用量予測を行えるようになった。

Versat Sarasola ソフトによる電子化システムには、上記のデータベースを入力する予定で、電子化システム完成後には正確な使用量予測が可能となる。

4.1.4 B5. 管理改善ワークショップと C6. 技術改善ワークショップ

2 回に渡るワークショップでは同業他社の参加により、情報交換ができたことは非常に意義があった。

車両の整備においては、他社も UPPH と同じく物品の入手が困難で苦勞している。その中で、ハバナ市交通公社の行ってきた取組みは UPPH が目指していることと同様な点が多く、車両の寿命を設定して整備を実施したり、数字に基づいた計画の策定など、非常に参考になることがあり、C/P 達は今後とも外部との情報交換の必要性を痛感した。

また、ワークショップで得た情報を参考に、UPPH の在庫管理の改善や電子化に拍車がかかった。

4.1.5 C1. 定期点検項目と診断要領作成・実施

パッカー車の始業前点検項目の充実と診断要領のビデオ教材を製作し、運転手を対象に研修を行っている。2018 年 2 月現在、始業前点検の実施率は 90%であったが、100%を目指して努力している。

特に、始業前点検のビデオ製作は、紙ベースの説明書では表せない診断の流れが表現でき、研修材料として高く評価できる。

4.1.6 C2. 不具合前兆診断技術

各種の車両診断機材を導入し、その使用法と診断要領をビデオ収録して研修教材を作成した。また、診断機材も有効に使われており、不具合診断能力が向上した。

特に診断技術のビデオ教材は、C/P 主導で製作されており、診断技術の研修に大いに役立つものである。

4.1.7 C3. 予防整備実施案作成と実施

3 段階の予防整備が行われていたが、パッカー車の架装部の点検整備項目が無かったのを追加した。収集作業が繁忙である上に、交換パーツの入手に時間がかかり、計画より遅れる場合はあるものの、パッカー車の予防整備は確実に行われている。

4.1.8 C4. 修理部品製作促進

前回技プロで供与した工作機械や整備機材の老朽化が進み故障が増えており、さらに整備機材の消耗品の払底、さらには製作部材の確保が難しいため、部品製作が困難な状況にある。

EEJ は可能な範囲での工作機械類の修理や消耗品の補給を行うと共に、工作機械メンテナンスの勉強会を行うなど、部品製作の促進を図ったが、メーカー等の専門家による工作機械類のメンテナンスが必要な状況である。

上記のように部品製作は困難な状況であるが、工作室担当者は工作機械の運転に習熟しており、可能な範囲で修理部品製作の努力を行っている。

4.1.9 C5. 故障原因解明技術能力向上

最近のパッカー車は架装部の自動化が進んでいることから、油圧・電気のシーケンス図が理解できるよう、中国車に不足している整備マニュアルを補完して、研修と自主研修を行った。本業務の最終段階に実施した筆記試験の結果によれば、各担当者は十分な知識を習得し、故障や整備に対応できるようになったことが確認された。また、中国車の工程毎の油圧・電気シーケンス図を作成したことは大きな成果である。

一方、故障原因解明と改善計画実施を目指して、業務改善チームを結成し各作業工程における故障原因の分析を行ってきたが、その中で指摘されたパンクや車両のシャーシ下部損傷の大きな原因である最終処分場の悪路を改善する計画が立案されたことは、本活動の大きな成果である。

4.1.10 自己評価

(1) 支援活動について

本支援業務の目的は、物品の購入が困難なキューバにおいて、廃棄物収集を適正に行うため、在庫管理等の改善と、予防整備の実施、及び整備能力の向上により、収集車両の稼働数を確保することである。

3年間に渡る支援活動で、在庫管理の改善と予算計画作成は、UPPHの電子化工事が完了していないため、達成したとは言いがたいが、電子化に対応する基本的な技術は身についたと評価する。

本支援業務の活動の中で、今まで不十分であった始業前点検と予防整備は、適正な点検項目で実施されるようになり、車両診断、故障原因解明などの技術能力向上は十分達成された。

修理部品製作に関しては、工作機械類の不具合が現在も発生しており、素材の入手も困難であることから、これらが解消出来ない限り、さらに厳しい状況が見込まれる。

しかし、そのような厳しい条件下でありながらも、C/Pによる部品の製作が継続努力さ

れている。

また、ごみ収集車両の定期点検と、不具合前兆診断ではビデオ教材製作という、今までになかった手法を使い、紙ベースのマニュアルでは説明しきれない動作を表現でき、研修教材として高く評価できる。

(2) パッカー車の稼働車数について

2018年1月29日現在のパッカー車の稼働車数は88台中45台で、その内訳を表4-1に示す。

表 4-1：パッカー車の稼働車数

	総数	稼働車数	非稼働車数		
			短期間	長期間	合計
UPPH 配車	72	32	0	40	40
Municipos 配車	16	13	0	3	3
合計	88	45	0	43	43

約10年前のデータ（前回技プロ時調査：2009年11月）では、パッカー車の稼働車数は121台中80台で、2016年1月のデータではパッカー車の保有台数は68台で稼働車数は31台であった。

なお、2016年1月から2018年1月にかけて保有車両数が増えているのは、DPSCが毎年10台前後の中国車を購入しているためである。

このように10年前と比較するとパッカー車の稼働車数が半減しており、その結果、2交代（24時間、1週間7日作業）での収集作業を余儀なくされ、パッカー車は酷使されている状況である。それでも収集しきれない廃棄物については、他部局のダンプカーやサトウキビ運搬車（収穫期を除く）を借用して収集しているのが現状である。

UPPHでは廃棄物の発生量やパッカー車の容量等のデータから、92台のパッカー車が必要と試算しており、引き続き必要台数の確保を最大限に努力する必要がある。

4.2 課題

本支援業務を実施するなかで認識した課題を以下に示す。

(1) キューバ特有の政府調達事情

UPPHでの車両用部品や機材の消耗品の調達手順は以下のとおりである。

- 1) UPPH内の各担当者は実績を基に予算計画を策定してDPSCへ提出する
- 2) 予算は物品項目を予め決定された状態で承認される
- 3) UPPHは物品項目に沿ってTransimport社へ部品を発注する
- 4) UPPHは納入予定表と発注内容を確認する
- 5) 物品が納入される

キューバでは物品の入手が困難であり、UPPHにおいても、車両整備に必要な物品が必要時に入手できず、これが予防整備や修理の遅れとなり、ひいては車両の稼働率低下の主な原因になっている。

物品の入手が困難な原因は以下の通りである。

- 物品は、Transimport 社がまとめて入手して各所に配分するしくみになっており、基本的には年1回の配分である。
- 物品の発注間違いがよくおこり、また、希望する数量が配分されるとは限らず、価格が想定より低い場合は、同じ物品の数量を増やして輸入・配分されるため、不用品の在庫が増える場合がある。
- Transimport 社は日本からの輸入ができないため、UPPH では日本製品が入手できない。
- 配分されるまでに、半年～1年近くかかる場合がある。

これらの調達事情はキューバ国政府機関の全てに見られることであり、本件業務のC/P機関であるUPPHやDPSCによる努力のみで解決できるものではない。彼等ができる努力は調達された物品の使用期間の延命化であり、自分達による代替品の製作である。この点においては、彼等の努力は評価に値するところが多い。

(2) 縦割り行政の弊害

日本と異なり、UPPHの上位の国の省庁が明確でない一方で、他の事業所との連携には制限がある。例えば、工作機械の修理を他の事業所に依頼することはできず、また、物品の融通もできない。原則は年1回の配分と自助努力に依拠せざるを得ない。

しかしながら、パッカー車の整備に関しては、外部の機関²⁰に外注できることとなり、横断的な整備体制ができあがったことから、今後の動向を注視する必要がある。

(3) 組織の能力向上

電気、油圧の技術的な知識や診断技術は、ほぼ全ての担当者に行き渡ったが、電子化による在庫管理改善や車両履歴簿作成法を習得した担当者数は限られている。

UPPHにおける異動や離職は以前と変わらず多く、しかも引継ぎがなされていない場合が多いため、せつかくの能力向上が個人レベルに留まり、組織としての能力向上にいたっていない。

(4) 工作機械、整備機器の老朽化・破損

前回技プロにおいて供与された工作機械、高圧洗浄機、タイヤチェンジャー、コンプレッサー、圧縮空気システムが老朽化し、破損機材が増えてきた。一部はUPPHで修理しているものの、これら工作機械に関する専門的な知識や消耗するパーツがなければ修理でき

²⁰ エンジン等の重整備に関しては Roselló 社、架装部の板金は Cubana de Acero 社が担当

ない機器が増えており、そのため車両整備能力の低下をまねいている。

(5) 安全性や労働環境に関する意識の低さ

収集車両の運転時や整備作業時に事故が発生している。具体例としては、収集車両運転中に歩行者を轢いた死亡事故、ホイール取替え時の指の切断事故、ステップ乗車（パッカー車の後部端に作業員が掴まって乗る行為で、日本では危険なため禁止されている）での転倒事故、キャビンから降りる際の足の捻挫など、いずれも安全に対する意識が低いことが原因と思われる事故であり、それら無くすための組織的な安全管理が求められる。キューバには国が定めた安全作業基準があり、研修を行ってはいるものの、基本的な意識の面からの改善が必要である。

また、労働環境や整備のあり方という点においても改善すべき点が見られる。これは頻繁な人事異動や離職に伴う新人の投入により、整備の基本的な姿勢が根付かぬうちに作業を行わなければならないという現状に起因する。また、作業場はオイル等で床が汚れており危険である。オイル交換やオイルが流れ出る作業では、おが屑をまいて作業を行っており、清掃に必要な水道配管、掃除用具、ウエス等がなく、作業場の清掃の習慣がない。さらに機材の取扱いが丁寧でなく、電気溶接器の電線ケーブルを車両で轢いて損傷させたり、整備に必要なエアーレギュレーターの破損を放置するなど、結果として整備機材の使用制限を招いている。

(6) 最終処分場搬入路の整備不良に伴う収集車両へのダメージ

車両故障の大部分がタイヤのパンクと車両下部の破損である。これらの原因は処分場への搬入路の整備不良であり、特に雨天時には道路がぬかるみとなり、車両故障が多発する結果となっている。

今後、ノンプロ無償で日本車が導入される予定であるが、悪路による車両へのダメージが懸念され、せつかくの車両供与の効果が低減される恐れがある。

(7) UPPH の公社化

DPSC サブ・ジェネラル・ディレクターの情報（2016年6月22日）によれば、UPPHを公社（Empresa）にすることが検討されている。

UPPHは自治体の一組織であり、財源は国から得ている。国は支出を抑えるために公社化を進めており、これが実現すれば、国からの補助金はあるものの、自助努力で財源を確保する必要がでてくる。そのような流れの中で、UPPHの公社化が検討されている。

一方、リサイクル事業に関しても公社化（UERMP: La Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas）の動きがあり、その両者が廃棄物管理全体を担い、産業省の配下とすることが検討されている。

なお、UPPHが公社になった場合の財源は、市民からのごみ処理料金徴収は考えておらず、大規模排出事業者（レストランや工場等）から収集料金を徴収する予定である。

UPPH公社化の概要は以下の通りである。

- UPPH 公社化の目的は、廃棄物管理部門の切り離しで、2017年4月を目標としている。
- 家庭系ごみの収集に関しては、今まで通りであるが、家庭系ごみ以外の収集には排出者に課金し、公社の財源とする。
- 職員の異動、業務内容の変更は基本的になく、財源変更が主な相違点である。
- 公社は、最初は県の傘下であるが、最終的には産業省の傘下になり、資源回収公社を目指す。
- 産業省傘下となれば、業務内容の変化や職員異動もある。

なお、2016年10月に公社化の承認は既におりているとの事であるが、2018年2月の段階では、公社化の進展はみられない。

4.3 提言

4.3.1 UPPH・DPSC への提言

(1) 情報の共有

本支援活動中、度重なる C/P の離職・異動で活動が中断したり、後戻りを余儀なくされた。これは組織の管理面の脆弱さが原因と思われるので、以下を提言する。

- ソフトの使い方を含めた電子化技術、車両整備技術に関して、担当者に情報を共有するとともに、研修を行う部署を設立する。
- 前回技プロで作成した整備マニュアルは、整備担当者に行きわたっていないため、担当者や担当部署に配布し、必要時に読めるようにする。
- 前回技プロ時には行われていた、車両の整備時間や集計などの記録活動は継続されていなかった。

今回の支援活動で車両の運転管理履歴簿が電子化され、上記の集計・分析が容易に可能となり、データの分析法も習得したので、担当者は必要な車両整備の各種データを継続的に蓄積していただきたい。

(2) 電子化の導入促進と活用

UPPH では物品の在庫管理や収集車両の履歴簿等は適正に管理されていたが、紙ベースであったため、電子化により迅速で正確な業務を目指すのみならず、統計や各種分析が行われるように、担当者の電子化に対する能力向上活動を行ってきた。

現在、Versat Sarasola ソフトを使う電子化システム構築工事が進みつつあり、近い将来に電子化が実現する予定であるため、以下の事項を提言する。

- さらに Excel の使用法を勉強し、各種の分析ができるよう努力する。そのためには講師を招いて、経理担当者、倉庫担当者、燃料担当者、車両整備受入れ担当者、そしてその上司を対象に研修を行うことが望ましい。
具体的な各種分析とは、下記のようなものである。

- 特定の車種の故障状況（例：2015年製のZoomLionの故障発生状況）
- 特定の車両の整備状況（例：CC-02のエンジン整備頻度・回数など）
- 全車種の定期点検状況（例：2016年に実施できた定期点検済み車両）
- 特定の期間における整備状況（例：3月期に発生したパンク修理回数）
- 車種による部品消費数
- 部品単価と修理単価の蓄積
- 部品消費量とごみ収集データとの相関比較
- 特定車種の寿命や長期整備が必要になる期間
- データベース構築と、データを何に活用するかを検討する。ワークショップで情報を得たハバナ市交通公社を訪問し、蓄積したデータを具体的にどのように活用しているかを教わる。
データの利用には下記が考えられる。
 - 倉庫に格納されている不用品（デッドストック）の整理と売却計画
 - 手書きしている各種様式のプリントアウトと、上部関係機関への修理実績報告書作成
 - ごみ収集作業の効率化促進（ごみ用コンテナ置き場、収集ルート再編など）
 - 故障部位、故障原因の把握による、新車購入時の仕様決定
 - 予防整備・大規模整備計画作成時の対象車両抽出
 - 効率的な予防整備の項目・頻度の見直し
 - 稼働率、ロスタイム（修理・整備のため稼働できない時間）のまとめ
 - 大規模修理と新車購入の費用対効果
- 電子化特有のリスク、例えばウイルス、停電、落雷、電圧変動、情報漏洩、データ消滅などの対策を検討・実施する。
- 今後さらなる電子化と情報化を目指す。キューバの現状では困難かもしれないが、下記のような事項が望まれる。
 - 車両診断の電子化（車両自己診断装置：On Board Diagnostics やエンジンアナライザー）への対応
 - 運転手の運転マナーと安全作業、そして実際の収集ルート確認のため、ドライブレコーダーを設置し、安全作業と正確な収集作業実施の推進を図る
 - GPS²¹搭載により、収集・輸送ルートの効率化検討・改善
 - 故障事例、事故事例などの情報蓄積と傾向を把握し、故障・事故を未然に防ぐ
 - 現在、インターネットの使用が制限されているので、新しい整備・診断技術情報や、部品・製品のリコール情報入手のため、広範なインターネット情報の入手を可能とする
 - 現在、外国への電子メール送受信が制限されているため、外国メーカーへの問い合わせや専門家との情報交換、勉強材料・改善情報入手依頼等のため、電子メールの外国への送受信の自由化を促進する

²¹ Global Positioning System: 全地球測位システム

(3) 車両整備の能力向上

本支援業務では、電気・油圧シーケンス図の読み方、各種の診断技術能力向上活動を行い、一定の成果を得た。しかしながら近い将来に、架装部やエンジンの自動化や低公害化が進み、ますます新しい技術を学ぶ必要があることから、以下を提言する。

- 新車の導入時には、メーカーの専門家から十分に技術研修を受けるとともに、点検整備に必要な機材を要求して納入してもらう。そのため、車両調達の際には上位機関に整備に係るノウハウ等のソフトサービスの提供も必要であることを要請すべきである。
- メーカーには、西語でのわかりやすいメンテナンスマニュアルの提出を求める。
- 本支援活動で、整備員個人の技術能力は向上したが、今後も離職や異動があるため、UPPHは組織としての能力向上を目指す必要がある。そのためには、DPSCかUPPHに技術研修を目的とした技術部門の設置が望まれる。また、教育指導を目的とした“職場就業マニュアル”に類するものを作成することが必要である。

(4) 収集車両数の確保

物品や機材の確保が困難なキューバにおいて、DPSCは収集車両の確保に努力しているのは認めるが、一般廃棄物や建築廃材が増量している状況で、車両整備能力向上のみでは適正なごみ収集・輸送は達成できないため、以下を提言する。

- 適正な収集車両数の確保を上位機関に説明するため、各種の検討を行う。
- ハバナ市交通公社の5か年計画が非常に役立つと思われるので、これを参考に以下を検討する
 - 収集車両の寿命を設定し、整備能力を向上させる
 - 一定の時期に大規模整備を行い、車両の寿命を延ばす。ただしコスト比較を行い、新車を購入するか、大規模整備を行うかを判断する
 - できるだけ同じメーカー・型式の車両導入により、パーツの種類を少なくし、必要なパーツを入手しやすくする
 - 収集車両に損傷を与える処分場のアクセス路の改善を至急に行う
 - 上記の検討や努力を行ったうえで、各種のデータや数字を使った予算計画書を作成し、新車購入の必要性を上位機関に説明する

(5) 工作機械・整備機械類のメンテナンス

前回技プロで設置した工作機械、整備機材や圧縮空気システムが損傷し、十分な機能が発揮できない状況になっているため、以下を提言する。

- 工作機械等のリハビリテーションにはメーカー等の専門家の診断と整備が必要である。そのためには、専門家に現状を点検してもらい、必要部品等を準備したうえで整備・修理することを検討してもらいたい。
- 全ての損傷した機材の状況、損傷した理由を洗い出し、これ以上の損傷を起こさな

い努力が必要である。そのためには専門家への要請が望ましい。

- 特に電気の専門家を招聘し、上記の点検や対策の助言を得ることが望ましい。
- 工作機械や整備機材の担当責任者を決め、担当者への継続的な研修が必要である
- 必要な整備機材、消耗品の確保の努力を行う必要がある。以下に例を挙げる。
 - 小型インパクトレンチや研磨機のようなエアーツールの充実と、エアーレギュレーター等の圧縮空気システム構成部材。
エーツールを充実させると、整備時間の大幅な短縮が可能となる
 - 旋盤、フライス盤、鋸盤、直立ボール盤に必要な刃・ドリル類
 - 電気溶接器本体と、TIG 溶接器の消耗品
 - 高圧洗車機
 - タイヤチェンジャー

(6) 安全衛生研修と労働環境改善運動

ごみ収集作業や車両整備時に、人身事故や怪我が発生しており、職場も清潔ではない。また、機材の取扱いが丁寧に行われていない。

- 最近の事故やインシデント例を集め、リスクを無くす対策を立案し、それを関係者に情報共有する。
- 安全パトロールを実施し、リスクを最小化する案を立案して、対策を実施する。
- 掃除に必要な水道、ほうき、ウエス等を準備し、清掃する習慣を身に付ける。
- 運転手を対象に、安全衛生研修と、パンク修理等の整備研修を充実させる。

4.3.2 CAP・国の組織への提言

(1) 最終処分場搬入路の整備

ごみ収集車両の故障原因の多くは悪路によるもので、特に雨天時の最終処分場の搬入路でのパンクや車両下部のダメージが頻発していることから、最終処分場搬入路の整備が急がれる。

2019年にはノンプロ無償で日本車が導入されることもあり、これらの車両を適切に稼働させ、車両の寿命を延ばすためにも、早急な搬入路の整備が不可欠である。

(2) 物品調達と機材整備の改善

キューバ独自の事情により物品の調達には制限があるが、自治体側及び国側ともに可能な改善を行い、ごみ収集サービスを含む市民サービス向上を目指す必要がある。

物品の調達に関して、収集車両の自動化・電子化が進むと電子パーツの種類が増え、輸入品目が増え、調達ルートも複雑となるため、車両を購入する場合は、将来の部品調達を考慮し、可能な限り同一車種にするなり、作業は簡単だがパーツの多い自動式車両を選ぶか、作業量は増えるがパーツが少ない手動式車両を選ぶか、十分な検討が必要である。

一方、日本車の導入計画があることから、現在、Transimport 社が日本からの調達ルートがないのは差し迫った課題である。ぜひ、早急に日本からの調達ルートを確保することが

望まれる。

Transimport 社が全国の自治体の物品調達を担当する体制では、膨大な物品の種類や数量を一時期に取り扱うため、正確で迅速な調達を行うことは困難と思われる。UPPHをはじめ自治体では在庫管理の電子化が進みつつあるので、自治体と事業者間での物品の融通も含めた、物品の調達体制の改善が強く望まれる。

また、工作機械や車両整備機材はいろいろな事業所が保有し稼動しているが、今の体制では、UPPHは整備機材の整備や技術指導を、他の事業所に依頼できないという弊害がある。このような制限はぜひ撤廃していただき、同業他社間での情報交換、技術指導、機材の故障修理や整備を行えるよう検討願いたい。

4.3.3 日本の支援に関連する提言

(1) ノンプロ無償への提案

ノンプロ無償によるごみ収集車両の供与案件情報を得たので、関係者に下記のような提案を行った。

- 積載容量は大きい方が収集効率が良いものの、収集ルートである道路幅などを踏まえて決めること
- 建設廃材が増加していることから、それらの種類や特徴を踏まえた機材の選定に配慮すること
- 収集機材のみでなく、洗車機等の整備機材も重要であること
- 同じ車種に統一する方が、パーツの種類が減り、部品輸入が困難なキューバでは効果的であること
- 道路状況が悪く、パンクやシャーシ下部の破損が多いことを勘案し、足回りに関する必要パーツの選定
- 十分なメンテナンス研修を受けるとともに、トラブルが起こった場合のバックアップ体制の確保（問い合わせ先、故障対応、部品調達ルート確保など）
- 西語のメンテナンスマニュアルの提供
- メンテナンスが軽易な架装部制御仕様の選定

さらにノンプロ無償による日本車を受け入れるに際して、以下の準備が必要である。

- 配車計画と整備機材の充実
UPPH 中央車両整備場のみならず、ごみ収集輸送の総合効率を考慮して、適切に Municipio（区）にも配車する。
- 各車庫には最低限必要は整備機材を準備して設置する。

(2) 日本からの支援

今回の支援業務において、C/P や担当者は在庫管理や車両履歴簿などの電子化の基礎が理解でき、パッカー車の電気・油圧の技術知識が習得できた。しかし、未だ UPPH では電子化システムが完成しておらず、ごみ収集車両も今後新しくなっていくため、さらに継続

的な技術支援が望ましい。

今回の支援業務では渡航期間が1ヶ月と短く、次の渡航までに約6ヶ月とEEJ不在期間が長かったため、効率的な技術支援が困難であったことから、長期の専門家派遣が望ましい。

派遣時期は、前述のノンプロ無償で日本車が納入される時期、及びUPPHでVersat Sarasolaシステムが構築される時期が望ましい。時期の確定はできないが、2019年春以降と推定される。そして、支援内容は以下が望ましい。

- パッカー車の整備能力向上
 - ノンプロ無償で供与される日本製パッカー車の予防整備
 - UPPH中央整備場の整備機材の復旧と増強
 - Municipio（区）への配車計画と車両整備能力増強
 - DPSC・UPPHに整備技術を蓄積する部署の創設支援
 - 安全衛生活動の支援
- 在庫管理と車両履歴の電子化活用能力向上
 - 棚卸の迅速化、発注表作成など
 - 在庫場所のレイアウト設計
 - 予算・配分計画の適正化
- 適正な廃棄物管理の計画とそれに基づく事業実施
 - 事業組織の見直し
 - 新処分場、中継施設を含むマスタープランの見直し
 - 新規最終処分場の計画・建設

ただし、工作機械や整備機材の故障が進んでいることから、メーカーなどの専門家の派遣による修理と、消耗品の確保が不可欠であり、整備機材の充実も必要である。

さらに、ノンプロ無償でのパッカー車はMunicipio（区）に配車されると思われるので、そのMunicipioに最低限必要な整備機材の充実も必要である。

また、シニア海外ボランティアの派遣も考えられ、その活動内容は上記と同じく、(1)パッカー車の整備、(2)電子化活用、(3)廃棄物管理である。なお、特に(1)パッカー車の整備に関しては整備機材や消耗品の増強が必要である。

—以上—

—付属資料—

目次

付属資料 1 : ワークプラン	A-1
付属資料 2 : 第一期アクションプラン	A-17
付属資料 3 : 第二期アクションプラン	A-18
付属資料 4 : 現状把握 (第一年次)	A-19
付属資料 5 : 関連 4 事業所視察記録	A-38
付属資料 6 : 第二年次ワークショップ発表資料.....	A-47
付属資料 7 : 第三年次ワークショップ発表資料.....	A-81
付属資料 8 : C5.故障原因解明技術能力向上活動の電気回路研修資料 中国製パッカー車電気回路図 (全 14 パターン)	A-115
付属資料 9 : C5.故障原因解明技術能力向上活動の油圧回路研修資料 中国製パッカー車油圧回路図 (全 12 パターン)	A-129
付属資料 10 : C5 故障原因解明技術能力向上の油圧・電気試験問題・回答・解説	A-135

付属資料 1

付属資料1: ワークプラン

付属資料-1

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
THE PROVINCIAL DIRECTION OF COMMUNAL SERVICES IN
HAVANA CITY, THE REPUBLIC OF CUBA
AND
THE EXPERT TEAM OF JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY
ON
THE ACTIVITIES OF
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF THE CAPACITY ON WASTE
COLLECTION VEHICLE MANAGEMENT IN HAVANA CITY,
THE REPUBLIC OF CUBA

The Expert Team of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had a series of discussions with the authorities concerned of the Provincial Direction of Communal Services in Havana City on the joint activities of the Project for Improvement of Capacity on Waste Collection Vehicle Management in Havana City, the Republic of Cuba (hereinafter referred to as "the Project").

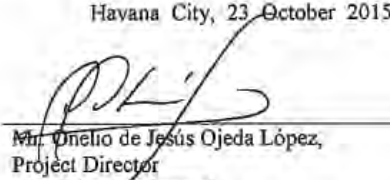
As a result of discussions, the JICA Expert Team (hereinafter referred to as "JET") and the Cuban side agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

These texts were done in duplicate in Spanish and English languages, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

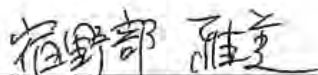
Havana City, 23 October 2015



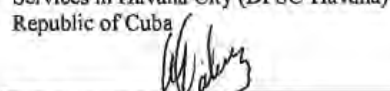
Mr. Ryo HIRAGA
Team leader
JICA Expert Team (JET)



Mr. Onelio de Jesús Ojeda López,
Project Director
Vice Director General,
Provincial Direction of Communal
Services in Havana City (DPSC-Havana)
Republic of Cuba



Mr. Masami Shukunobe
Expert of Coordination of Technical
Cooperation JICA in Cuba



Mr. Marcelo Galvez Sotolongo
Director General,
Provincial Direction Of Communal
Services in Havana City (DPSC-Havana)
Republic of Cuba

1. Work Plan of the Project

Both JET and Cuban side have discussed about the Work Plan of the Project shown in APPENDIX 1. The Work Plan may be flexibly amended in view of the process and achievements of the Project based upon agreement between the Japan and Cuban side. The activities of the Project described in the Work Plan are subject to be changed with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.

2. Local Cost Budget for the Project

Both JET and the Cuban side agreed that the local costs of the Project, related to the Cuban side, including counterpart staff salary, facility/ equipment, office facilities, will be borne by the Cuban side. JICA will bear the cost of equipment/ tools necessary for hands-on training for inspection and maintenance works within the allocation of the budget for the Project.

3. Cuban Counterpart Personnel

C/P personnel were decided as shown below,

Name	Position
Mr. Onelio de Jesús Ojeda López	Vice Director General, Provincial DPSC
Ms. Odalis Acosta Montesino	Vice Director Technical of Hygiene, UPPH
Mr. Osmar Torres Pérez	Vice Director Final Disposal, UPPH
Mr. Felix Utrera Sánchez	Vice Director Mechanization & Energy, UPPH
Ms. Yudesca Reyes Ducasse	Administrator of Vertedero
Mr. Enrique M. Garcia Rodriguez	Technical, Vehicle Transportation
Mr. Eduardo Jimenez Proeza	Mechanic B
Ms. Irma Mesa Rodriguez	Chief of Hygiene, Municipal of Playa

4. Terms of Cooperation

The duration of the Project will be two and a half (2.5) years from the first JET dispatch to the Republic of Cuba for implementing the Project.

5. Measures to be taken by DPSC

- In accordance with the laws and regulations in force in Cuba the DPSC will take necessary measures to provide at its own expense:
 - 1) Services of the Cuban counterpart personnel and administrative personnel.
 - 2) Office space / furniture for the Japanese Experts.
 - 3) Measures, such as issuance of letters to relevant authority, necessary to receive the tools/ equipment provided by JICA carried in or sent via carrier service by the Japanese Experts.
 - 4) Assistance on obtaining the relevant expense exemptions for customs fees, and charges of any other nature, required in Cuba on the equipment/tools.

APPENDIX 1 Plan de Trabajo

- 1 -

**Mejoramiento de la Capacidades de Mantenimiento de
Vehículos Colectores de Residuos en La Ciudad de La
Habana ,República de Cuba**

Plan de Trabajo

Octubre de 2015

Equipo de Expertos Japoneses
Dirección Provincial de Servicios Comunes de La Ciudad de La Habana

平



Indice

1 Resumen del Proyecto	1
2 Linamientos Básicos de Ejecución del Proyecto	3
3. Contenido de las Actividades	5
A Generalidades	5
A1 Elaboración y Ejecución de Plan de Acciones	5
A2 Identificación del estado actual	5
A3 Evaluación personal de capacidad	5
A4 Propuesta	5
B Mejoramiento del sistema de manejo del Taller Central	6
B1 Formación del equipo de mejoramiento de trabajo	6
B2 Elaboración del registro de histeresis de manejo de operación de los equipos	6
B3 Mejoramiento del sistema de control de existencias	7
B4 Elaboración del plan de presupuesto de los artículos de consumo	7
B5 Organización de los talleres de mejoramiento de manejo	7
C. Fortalecimiento de las Técnicas de Mantenimiento de los Vehículos Colectores y Ejecución de Mantenimiento preventivo	8
C1 Elaboración e Ejecución de los Items de Inspección Diaria y un Plan Tentativo de Diagnosis	8
C2 Técnica de Diagnosis de las Señales de las Fallas	8
C3 Elaboración e Ejecución de un Plan Tentativo de Ejecución de Mantenimiento Preventivo	9
C4 Promoción de Fabricación de Piezas de Reparación	9
C5 Mejoramiento de Capacidad de Las Técnicas para Aclarar Las Causas de Averías	9
C6 Organización de Talleres de Mejoramiento de las Técnicas	10
4. Programa de las Actividades del Proyecto	11
5. Programa de Envío de los Expertos	12

1 Resumen del Proyecto

(1) Antecedentes del Proyecto

El Proyecto para el Fortalecimiento de Capacidades del Manejo de Residuos Urbanos en la Ciudad de La Habana, República de Cuba (en adelante referido como Cooperación Técnica Anterior) ha sido realizado por JICA durante 5 años en los siguientes campos,

- 1) Renovación del Plan Maestro por JICA "Estudio del Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de La Habana (2003-2006)
- 2) Reducción de Residuos por Compostaje
- 3) Actividades de Fortalecimiento de Capacidades de Mantenimiento de los Vehículos Colectores de Residuos y los Equipos Pesados para los Sitios de Disposición Final
- 4) Mejoramiento de los Sitios de Disposición Final

Entre ellos en 3) Actividades de Fortalecimiento de Capacidades de Mantenimiento de los Vehículos Colectores de Residuos, por medio de donación de los equipos de mantenimiento de los vehículos, mejoramiento de las instalaciones de mantenimiento del taller central, elaboración de los manuales de mantenimiento y ejecución de los seminarios, se han mejorado mucho capacidades de mantenimiento de los vehículos. Sin embargo debido a que se han limitado las adquisiciones de materiales y vehículos y bajo coeficiente de disponibilidad técnica (CDT), de los vehículos colectores, en la última reunión de CCC del Proyecto Técnica Anterior la parte cubana ha expresado la necesidad de seguimiento del proyecto. Por lo tanto, en el agosto de 2014, se ha solicitado un proyecto nuevo a gobierno de Japón oficialmente. JICA ha aprobado este proyecto que tiene el objeto principal como mantenimiento preventivo de los vehículos.

(2) Nombre del Proyecto

Mejoramiento de la Capacidades de Mantenimiento de los Vehículos Colectores de Residuos en la Ciudad de La Habana, República de Cuba.

(3) Objeto del Proyecto

Para mejorar eficiencia de manejo de residuos sólidos en la Ciudad de La Habana, se fortalece la capacidad de mantenimiento de los vehículos colectores de residuos.

(4) Resultado Esperado

- 1) Sistema de manejo de Taller Central de UPPH (Operación, Mantenimiento, Gestión de Inventario, Plan de Presupuesto)
- 2) Ejecución de mantenimiento preventivo y la capacidad de mantenimiento están fortalecidos

(5) Area del Proyecto

Ciudad de La Habana

(6) Organización por parte de Japón

平

1

RF
M

Se indica el organigrama por parte de Japón. Por ahora están planificando establecer la oficina de JICA en Cuba.

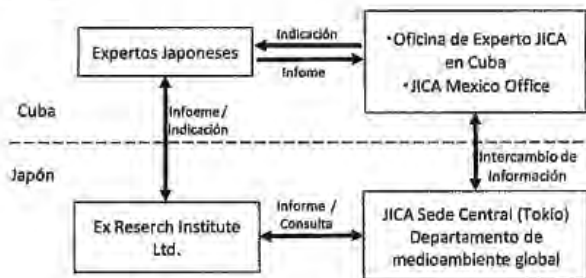


Figura 1: Resumen de Organización por parte japonesa

(7) Organización parte de Cuba

Dirección Provincial de Servicios Comunales de la Ciudad de La Habana (DPSC)

(8) Plazo del Proyecto

-De agosto de 2015 hasta julio de 2018

-Duración de Envío de los Expertos Japoneses (2 veces al año, la duración de cada estancia en Cuba es sobre 30 días.)

(9) Miembros

1) Nombre de Expertos Japoneses

Nombre	Area Encargada
Ing. Ryo HIRAGA	Asesor Principal / Mantenimiento de Taller 2
Lic. Shinsuke OKAMOTO	Mantenimiento de Taller 1
Ing. Koji TOGAWA	Mantenimiento de los Vehículos
Lica. Tomoe KUMAGAI	Estudio de Estado Preparación de Materiales para Seminarios
Lica. Chie MASUDA	Personal Local
Lic. Hideharu SUGAWARA	Intérprete

2) Nombre de Parte Cubana

Nombre	Título
Sr. Onelio de Jesús Ojeda López	Sub-Director General de la DPSC

平

Handwritten signatures and initials, including a large signature and a circled 'M'.

Sra. Odalis Acosta Montesino	Sub-Directora Técnica de Higiene de la UPPH
Sr. Osmar Torres Pérez	Sub-Director Disposición Final de la UPPH
Sr. Felix Utrera Sánchez	Sub-Director de Mecanización y Energía de la UPPH
Sra. Yudesca Reyes Ducasse	Administradora de Vertedero
Sr. Enrique M. García Rodríguez	Técnico A Transporte Automotor
Sr. Eduardo Jiménez Proeza	Mecánico B
Sra. Irma Mesa Rodríguez	Jefa de Higiene Municipio Playa

2 Linamientos Básicos de Ejecución del Proyecto

Lineamiento Básico 1: C/P protagoniza el Proyecto y promueve el seguimiento de las actividades

El objeto de esta actividad consiste en que los contrapartes cubanos (en adelante referido "C/P") y los encargados mismos van mejorando seguidamente mantenimiento de los vehículos adecuado. Para cumplir este fin, los expertos japoneses (en adelante referido "EEJ") realizan el apoyo efectivo a los C/P.

Un ejemplo de las actividades como inspección periódica y diagnóstico de los vehículos se indica en Figura 2. De esta forma los C/P protagonizan las actividades de mejoramiento y los EEJ ayudan a ellos y conjuntamente se dedican a las actividades de mejoramiento.

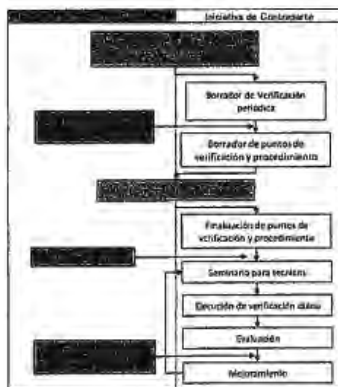


Figura 2 : Ejemplo del proceso de las actividades

Lineamiento Básico 2: Ejecución de actividades de acuerdo con la situación actual de Cuba

Como hay diferencia de los sistemas de mantenimiento de los vehículos entre Cuba y Japón, los EEJ identifican bien la situación actual junto con los C/P e intentan realizar las actividades que correspondan al estado real de Cuba

(Mantenimiento)

En base a los fundamentos japoneses de inspección y mantenimiento de los vehículos, los EEJ y C/P juntos van creando los métodos adecuados de mantenimiento preventivo en la situación actual de Cuba.

(Introducción de nuevos vehículos)

Los vehículos adquiridos recientemente en Cuba están más avanzados en la automatización y se considera que en adelante se intensifica más esa tendencia de modo que se dirige a conseguir las técnicas de mantenimiento correspondiente.

(Organización y sistema)

Para aumentar el coeficiente de disponibilidad técnica de los vehículos colectores, no sólo procura mejorar la capacidad de mantenimiento sino también que trata de investigar las causas de averías así como se necesita tomar las medidas más amplias.

Por ello se dirige a fortalecer la organización y el sistema más eficaz así como se forma el equipo de los encargados de las organizaciones involucradas.

Lineamiento Básico 3: Aproximación a la declaración de las causas de averías diversas y el mantenimiento preventivo comprensivo.

El objeto final del mantenimiento preventivo consiste en prevenir las averías de los vehículos y para eso se necesita averiguar no sólo la inspección y el mantenimiento adecuados sino que todas las causas posibles de las averías.

Para manejar bien los vehículos se consideran varios elementos como se muestra en la figura 3 de modo que se crea oportunidades de que los encargados se hacen discusiones abiertas a fin de realizar prevención de forma diversa y efectivo es decir en mantenimiento preventivo comprensivo.

Además por introducción de ordenadores se suman y se analizan la información y los datos de los vehículos, equipos y artículos de consumo con más facilidad y se dirige a conseguir el mantenimiento más eficaz.

平

W

MF

M



Figura 3 : Imagen de Mantenimiento Preventivo Compesivo

3. Contenido de las Actividades

A Generalidades

A1 Elaboración y Ejecución de Plan de Acciones

De acuerdo con el plan de trabajo elaborado y implementación del plan de acciones concretas que se deciden en cada año fiscal de Japón. El plan de acciones cubre el mejoramiento técnico de mantenimiento de los vehículos y mantenimiento preventivo.

A2 Identificación del estado actual

Los EEJ junto con los C/P identifican la situación actual y se lo aprovechan para la planificación de las actividades concretas.

A3 Evaluación personal de capacidad

Los EEJ y C/P implementan la evaluación personal de capacidad para medir los impactos del este proyecto.

A4 Propuesta

Al fin del Proyecto en base a los resultados de las actividades del Proyecto durante 3 años, se harán propuestas relacionadas con los aspectos pendientes que la parte cubana debe ejecutar en adelante.

平

①

②

③

B Mejoramiento del sistema de manejo del Taller Central

B1 Formación del equipo de mejoramiento de trabajo

Aumentando el coeficiente de disponibilidad técnica de los vehículos colectores de residuos y finalmente para mejorar la capacidad de recogida de residuos, además del departamento de mejoramiento de los vehículos, los encargados de los departamentos relacionados con los de manejo de residuos forman un equipo, discuten libremente y se dirigen a mejorar más y hacen actividades de mejoramiento continuamente.

En cuanto a los contenidos de actividades, se realizan extracción de los problemas, análisis de las causas, actividades para mejorar, chequeo y monitoreo, etc.

Los miembros son como se indican en la siguiente tabla.

Nombre	Título
Sr. Onelio de Jesús Ojeda López	Sub-Director General de la DPSC
Sra. Odalis Acosta Montesino	Sub-Directora Técnica de Higiene de la UPPH
Sr. Osmar Torres Pérez	Sub-Director Disposición Final de la UPPH
Sr. Félix Utrera Sánchez	Sub-Director de Mecanización y Energía de la UPPH
Sra. Yudisca Reyes Ducasse	Administradora de Vertedero
Sr. Enrique M. García Rodríguez	Técnico A Transporte Automotor
Sr. Eduardo Jiménez Proeza	Mecánico B
Sra. Irma Mesa Rodríguez	Jefa de Higiene Municipio Playa
Sr. Marcelo Galvez Sotolongo	Director general de la DPSC
Sra. María Terresa Reyes Rodríguez	Directora de la UPPH
Sr. Hermes del Toro Acevedo	Sub-Director Inversiones de la DPSC
Sr. Gustavo Padilla Pallet	Director Empresa Aurora Habana Vieja

B2 Elaboración del registro de histeresis de manejo de operación de los equipos

Los registros de histeresis de manejo de operación de los equipos existentes (los vehículos colectores y equipos principales para mantenimiento) se guardan y se registran en forma de papel por lo que no es conveniente utilizarlos para el análisis de las causas de averías y calculación de los efectos comparados con gastos de modo que introduciendo ordenadores se digitalizan los registros de histeresis de manejo de operación. Se indica un ejemplo del formato en la figura 4.

organizan taller de tipo participante y se consideran las opiniones de los participantes sobre la inspección y evaluación de la situación de avance y se reflexiona el plan de acciones.

C. Fortalecimiento de las Técnicas de Mantenimiento de los Vehículos Colectores y Ejecución de Mantenimiento preventivo

En base a mantenimiento preventivo que se realiza actualmente en Japón, se lo ejecutan el fortalecimiento de las técnicas de mantenimiento de los vehículos colectores y el mantenimiento preventivo de acuerdo con la situación actual en Cuba.

C1 Elaboración y Ejecución de los Items de Inspección Diaria y un Plan Tentativo de Diagnosis

Primeramente se elaboran los items de inspección rutinaria y periódica y el manual de diagnóstico en el caso de inspección. Tomando el método de inspección japonesa como referencia, se buscan unos métodos factibles en Cuba. En cuanto al período de inspección, se discuten y determinan así como el mantenimiento preventivo.

Con respecto a la ejecución de inspección periódica, se estudian bien quién y cómo la realiza y cómo se puede reflejar los resultados de inspección en el mantenimiento y pianifican y ejecutan incluyendo la prueba piloto.

Se indican los items de inspección diaria y periódica y un ejemplo de plan tentativo de diagnosis en la figura 6.

Ejemplos de Items de Inspección Diaria	Ejemplos de Items de Inspección Periódica
<p>Plan de Inspección</p> <p>1.1. Verificación del nivel de aceite de la cámara</p> <p>1.2. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.3. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.4. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.5. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.6. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.7. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.8. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.9. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.10. Verificación del nivel de agua de la cámara</p>	<p>Plan de Inspección</p> <p>1.1. Verificación del nivel de aceite de la cámara</p> <p>1.2. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.3. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.4. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.5. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.6. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.7. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.8. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.9. Verificación del nivel de agua de la cámara</p> <p>1.10. Verificación del nivel de agua de la cámara</p>

Figura 6 : Ejemplos de Inspección Periódica y Diagnosis

C2 Técnica de Diagnosis de las Señales de las Fallas

Para identificar las señales de las fallas, se puede identificar mejor usando los equipos de diagnosis adecuados por lo que trayendo esos equipos de diagnosis de Japón, se realiza una capacitación con el fin de manejarlos bien para que finalmente se aumente la capacidad de diagnosis.

平

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.

C3 Elaboración y Ejecución de un Plan Tentativo de Ejecución de Mantenimiento Preventivo
Actualmente en el Taller Central de Mantenimiento de los Vehículos se ejecutan Mantenimiento-1, Mantenimiento-2 y Mantenimiento-3 y se combinan junto con la inspección periódica antes mencionada, se elabora un plan más adecuado de mantenimiento preventivo y se lo pone en práctica.

C4 Promoción de Fabricación de Piezas de Reparación

En el Taller Central de UPPH hay máquinas de herramienta que se han donado en el Proyecto Técnica anterior por eso es posible que se fabrican las piezas y los calibrador faltantes. Por consiguiente EEI se presenta a los C/P los calibradores para mantenimiento japoneses y se promueve la fabricación de las piezas de reparación con el fin de realizar el mantenimiento de los vehículos con más eficacia y rapidez.

C5 Mejoramiento de Capacidad de las Técnicas para Aclarar las Causas de Averías

Como el objeto final de mantenimiento preventivo consiste en erradicar las averías, es necesario que se identifiquen las causas de falla y hagan las actividades para minimizarlas. Estas actividades se ejecutan según los procesos siguientes:

(1) Análisis de las causas de las averías

Las causas de las averías están divididas en las directas y las indirectas por las que es necesario que se las aclaren de forma muy amplia. Para eso Los involucrados (como el personal del equipo de mejoramiento de trabajo, etc.) se reúnen para analizar las causas como el método de lluvia de ideas.

(2) Análisis de las causas de las averías por creación de la base de datos de registro de histéresis de los vehículos

Si se acumulan los datos digitalizados de registro de histéresis de los vehículos, será posible aprovecharlos para que se identifiquen la frecuencia y tendencia de las averías.

3) Propuesta de plan de mejoramiento y su ejecución

Si se analizan las causas de las averías, después de que se discuten cómo mejorarlas y se elaboran el plan de mejoramiento y se lo llevan a cabo. Un ejemplo de plan de mejoramiento se indica abajo.

- A) Mejora las vías internas de los sitios de disposición final
- B) En las propuestas de especificación en caso de adquirir vehículos y equipos se incluyen los items para reducir las posibles averías.
- C) Ejecución de las capacitaciones de trabajo seguro y adecuado de los conductores y trabajadores de recolección de residuos.
- D) Ejecución de actividades de seguridad y higiene de trabajo del taller de mantenimiento y recolección de residuos.
- E) Realimentación a la inspección periódica y mantenimiento preventivo.

平

4) Mejoramiento de capacidades de revisión y mantenimiento de los vehículos nuevos

En los vehículos chinos nuevos están adoptados el nuevo funcionamiento y el método de análisis sin precedentes de modo que se mejoran los métodos de inspección y mantenimiento dominando conocimientos básicos de electricidad y presión hidráulica.

C6 Organización de Talleres de Mejoramiento de las Técnicas

Se organizan los talleres con los temas de las técnicas de mantenimiento de los vehículos y el mantenimiento preventivo de tipo participante y se consideran las opciones de los participantes sobre la revisión de avance y evaluación para que se refleje al plan de acciones.



4. Programa de las Actividades del Proyecto

Se indica el programa de actividades del Proyecto en la figura 7.

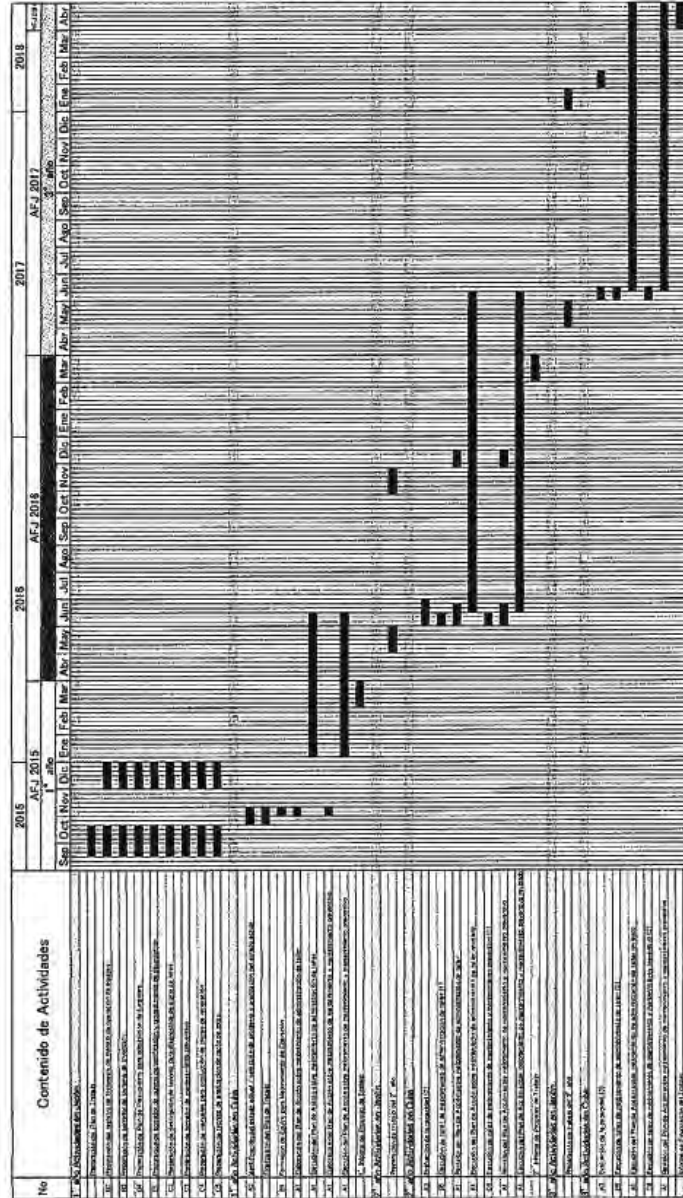


Figura 7 : Programa de las Actividades

平

Handwritten signatures and initials, including a large 'M' in a circle.

5. Programa de Envío de los Expertos

Se indica la asignación de envío de los expertos japoneses (EEJ) en la figura 8

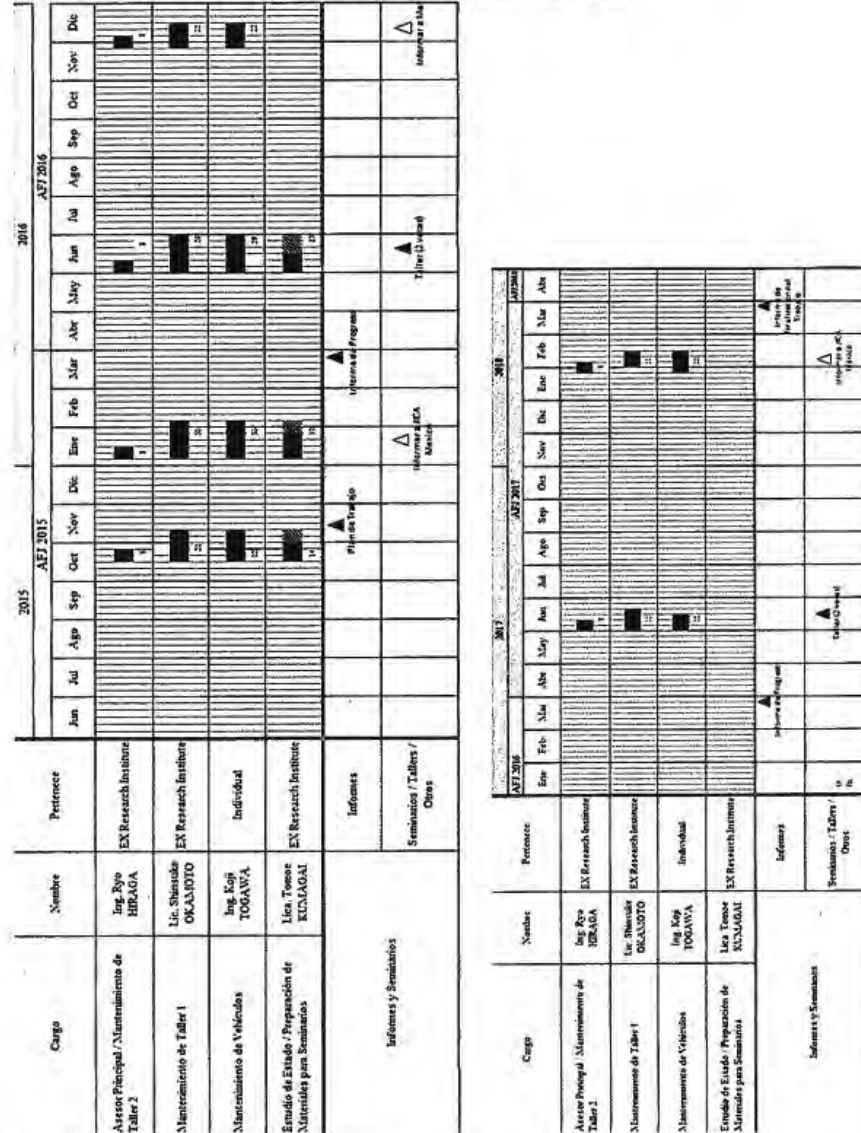


Figura 8 : Programa de Envío de los Expertos.

付属資料 2

付属資料2: 第一期アクションプラン

第1期アクションプラン		担当者	2015年			2016年						
			10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
B	車両整備場の管理体制の改善											
B1.	業務改善チームの結成											
B2.	機材の運転管理履歴簿の作成											
	B2-1 現状の運転管理履歴簿の確認											
	B2-2 対象機材の決定(パッカー車)											
	B2-3 PC導入(2016年1月)											
	B2-4 フォーマット案の作成 1) 車両台帳 2) 車両履歴簿	Enrique Garcia Rodriguez										
	B2-5 ソフトの検討(Excelとする)											
	B2-6 PC設置場所の検討⇒決定											
	B2-7 PC入力者の決定											
	B2-8 フォーマットの決定・記入											
	B2-9 次年度以降の行動計画検討											
B3.	在庫管理体制の改善											
	B3-1 現状の在庫管理システムの確認											
	B3-2 帳票類の入手											
	B3-3 在庫管理対象物(試行版)の決定											
	B3-4 フォーマット案の検討											
	B3-5 PC導入(2016年1月予定)											
	B3-6 フォーマット案の作成	Pedro Julio Valdez Marcano / Ricardo Alarcon Mejias										
	B3-7 ソフトの検討(Excelとする)											
	B3-8 PC設置場所の検討⇒決定											
	B3-9 PC入力者の決定											
	B3-10 フォーマットの決定・記入											
	B3-11 次年度以降の行動計画検討											
B4.	消耗品の予算計画作成(国への予算要求法の改善)											
	B4-1 現状の予算計画作成法の把握											
	B4-2 課題の抽出、分析											
	B4-3 予算計画作成改善法の検討	Liliana Bonora Soto										
	B4-4 次年度以降の行動計画検討											
B5.	管理改善ワークショップの開催											
	B5-1 情報収集、準備	Eduardo Jimenez / Felix Utrera										
C.	車両整備技術の強化と予防保全の実施											
C1.	定期点検項目と診断要領案の作成・実施											
	C1-1 現状の点検方法の把握											
	C1-2 メンテナンス1, 2, 3の点検内容の把握											
	C1-3 日本のパッカー車の(1)日常点検、(2)定期点検(月例～年次点検)及び、診断要領の説明	Eduardo Jimenez Proeza / Felix Utrera Sanchez										
	C1-4 新パッカー車を対象に、日常点検項目を検討する											
	C1-5 日常点検のビデオ教材作成											
	C1-6 ビデオ教材による研修実施方法の検討											
	C1-7 次年度以降の行動計画検討											
C2.	不具合前兆診断技術											
	C2-1 新車(ZoomLion)の現車確認と、整備マニュアルの確認	Eduardo Jimenez Proeza / Felix Utrera Sanchez										
	C2-2 現状の診断方法の確認											
	C2-3 点検機材(診断機材)の使用法の研修											
	C2-4 次年度以降の行動計画検討											
C3.	予防整備実施案の作成と実施											
	C3-1 現状行われているメンテナンス1, 2, 3の確認											
	C3-2 上記の評価	Eduardo Jimenez Proeza / Felix Utrera Sanchez										
	C3-3 架装部の点検・整備法の検討											
	C3-4 上記を加味したメンテナンス案の作成											
	C3-5 次年度以降の行動計画検討											
C4.	修理部品製作の促進											
	C4-1 現在どのような部品を製作しているかの確認	Nelson Sanchez Olivera / Gilberto Gonzalez Rodriguez										
	C4-2 工作機械の機能チェック											
	C4-3 日本で行われている、便利な治具の紹介											
	C4-4 次年度以降の行動計画検討											
C5.	故障原因説明技術能力の向上											
	C5-1 業務改善チームのミーティングにおいて、故障原因について議論し、対策を検討する	Juan Rodorigez (油圧) / Ramon de la Torre (電 気)										
	C5-2 新車を対象に、電気回路の基礎研修の実施											
	C5-3 新車を対象に、油圧回路の基礎研修の実施											
	C5-4 次年度以降の行動計画検討											
C6.	技術改善ワークショップの開催											
	C6-1 情報収集・準備	Enrique Garcia Rodriguez										

付属資料3

付属資料3: 第二期アクションプラン

	Person in Charge	2015 Nov Dec	2016												2017					
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
B 車両整備場の管理体制の改善																				
B1. 業務改善チームの結成																				
B2. 機材の運転管理履歴簿の作成																				
B2-9	次年度以降の行動計画検討																			
B2-10	履歴情報入力継続																			
B2-11	分析方法(予算計画に必要な主な抽出データの例)の検討(及び練習)																			
B2-12	分析方法(故障原因究明に必要な主な抽出データの例)の検討(及び研修)																			
B3. 在庫管理体制の改善																				
B3-7	ソフトの検討(Excel→Versat→Excel)																			
B3-9	PC入力者の決定																			
B3-10	フォーマットの決定・記入																			
B3-12	PCデータ入力継続																			
B3-13	分析方法(予算計画に必要な抽出データの抽出)の検討と練習																			
B4. 消耗品の予算計画作成(国への予算要求法の改善)																				
B4-3	予算計画作成改善法の検討																			
B4-5	履歴簿・在庫管理情報の活用法の研修																			
B4-6	実績調査																			
B4-7	予算計画策定での活用(試行)																			
B5. 管理改善ワークショップの開催																				
B5-1	情報収集・準備																			
B5-2	内容検討(プログラム、会場、参加者等)																			
B5-3	ロジ手配(招待状発送など)																			
B5-4	W/S開催																			
B5-5	結果の取りまとめと活用法の検討																			
C. 車両整備技術の強化と予防保全の実施																				
C1. 定期点検項目と診断要領案の作成・実施																				
C1-8	始業前点検要領の充実(研修、実施、記録)																			
C2. 不具合前兆診断技術																				
C2-3	点検機材を使った診断方法の研修(ビデオ教材)																			
C3. 予防整備実施案の作成と実施																				
C3-6	予防整備の継続実施																			
C4. 修理部品製作の促進																				
C4-5	整備機材の修理方法実施研修																			
C4-6	他整備場から機材維持管理法の情報入手と対策																			
C4-7	部品・治具等の製作																			
C5. 故障原因説明技術能力の向上																				
C5-1	業務改善チームのミーティングにおいて、故障原因について議論し、対策を検討する																			
C5-2	新車を対象に、電気回路の基礎研修の実施																			
C5-3	新車を対象に、油圧回路の基礎研修の実施																			
C5-5	技術研修の追加と継続																			
C6. 技術改善ワークショップの開催																				
C6-1	情報収集・準備																			
C6-2	内容検討(プログラム、会場、参加者等)																			
C6-3	ロジ手配(招待状発送など)																			
C6-4	W/S開催																			
C6-5	結果の取りまとめと活用法の検討																			

付属資料 4

付属資料4: 現状把握(第一年次)

1. 当該国の地理

キューバ共和国(以下「キ国」)は、14の県と1つの特別自治体(Isla de la Juventud)によって成り立つ。ハバナ市は単独の行政区域としてハバナ県とは区分されていた。2011年1月1日よりハバナ県はアルテミサ県とマヤベケ県に分割されたが、依然ハバナ市は県に属しない形態を保っている(図1-1)。なお、ハバナ市は図1-2の通り15の自治体によって構成されている。UPPH中央整備場とその周辺の位置関係を図1-3に示す。



図 1-1 キューバ国地図

出典: Saberla (<http://www.saberla.com/mapas-del-mundo/cuba/mapa-politico/>)

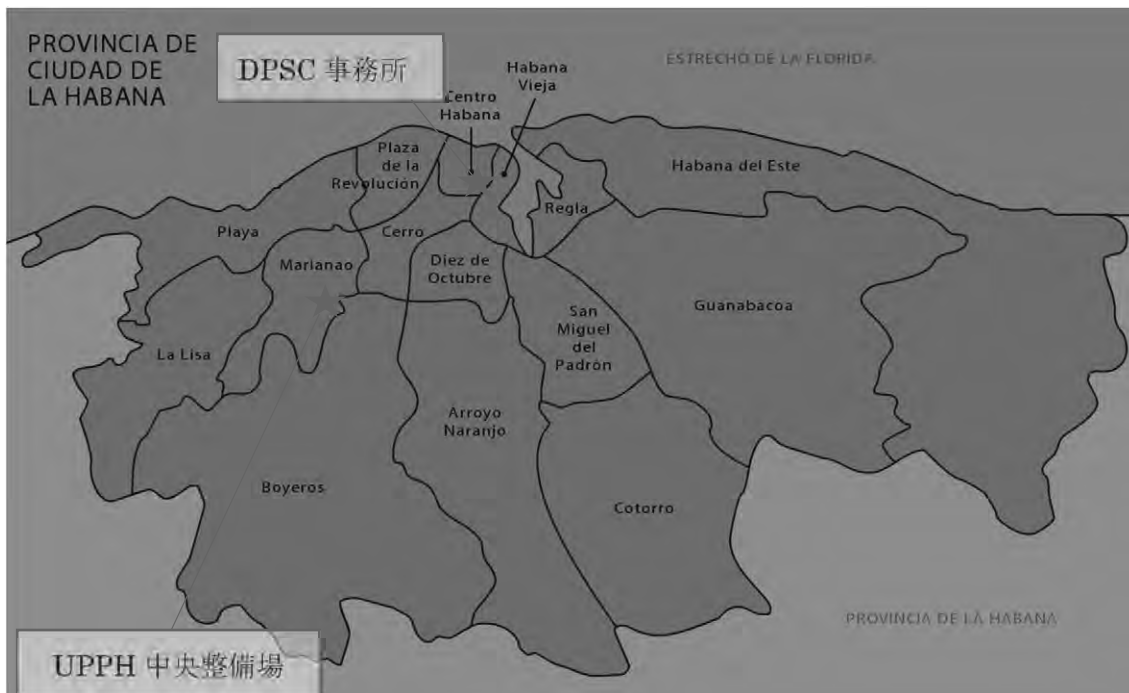


図 1-2 ハバナ市地図

出典: WIKIMEDIACOMMONS (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mapa_Habana.png)



図 1-3 UPPH 中央整備場周辺の位置関係

出典：Google Earth

2. キ国における廃棄物管理分野の主な法制度

発行年	名称
1975	Promulgación de la Ley 1288 del reciclaje y su reglamento para la recuperación de materias primas, Decreto Ley No.3800 que la implemema. (リサイクルと再利用に関する法)
1984	Decreto No.123 Infracciones contra el Ornato Público, la Higiene y otras para La Habana (ハバナ市の美化と衛生の反則)
1987	Decreto No.99 Delitos contra la limpieza de la Ciudad. (市の美化に関する反則)
1994	Resolución No.16 de las Regulaciones sobre la higiene y el ornato de la Ciudad de La Habana. Posteriormente, por primera vez se elaboran las normas cubanas, relacionadas a los RSU. (ハバナ市における衛生と景観に関する規則の第一回改定)
1995	Decreto Ley No. 201:Contra el ornato público y la higiene comunal. La Habana. (ハバナ市における景観と公衆衛生に関する政令)
1997	Ley 81 del Medio Ambiente. Capítulo II, Desechos Sóludos. (環境法 二章：固形廃棄物)
2001	Decreto 272. Contravenciones. Ordenamiento Territorial y Urbanismo. Capítulo V_Artículo 18. (土地利用計画と都市化に関する政令)
2002	Norma Cubana 133 RSU Almacenamiento, recolección y transportación y requisitos higiénicos sanitarios y ambientales. (衛生・環境面から保管、収集、運搬規則)
2002	Norma Cubana 134 RSU Tratamiento y requisitos higiénicos sanitarios y ambientales. (衛生・環境面からの中間処理規則)
2002	Norma Cubana 135 RSU Disposición final y requisitos higiénicos sanitarios y ambientales. (衛生・環境面からの最終処分規則)

3. 公共サービス部門における行政組織関係

ハバナ市における廃棄物管理部門を含む公共サービスを司る行政組織は、図 3-1 の関係にある。

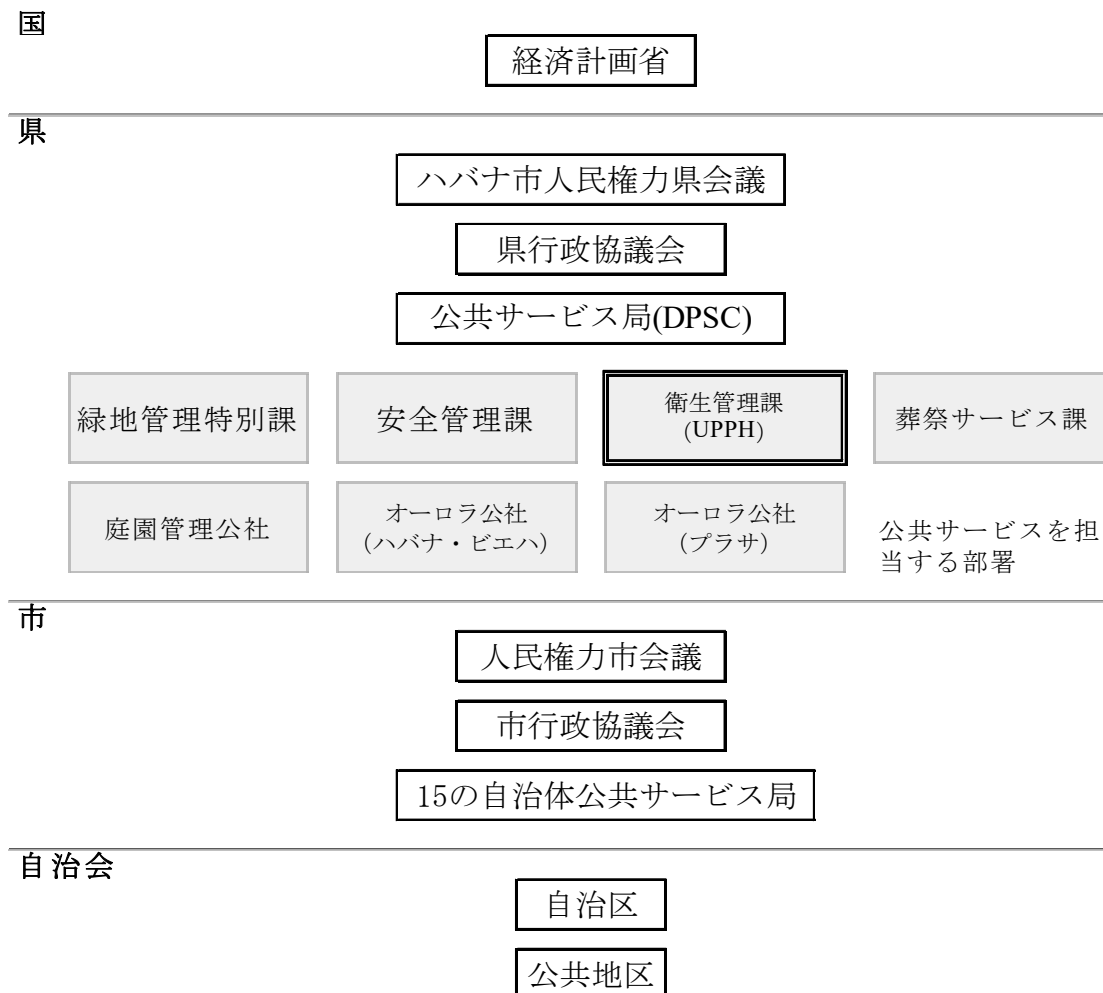


図 3-1 公共サービス部門の行政組織関係図

本協力の C/P 機関である公共サービス局（以下「DPSC」）の組織図を図 1-2、DPSC 内の衛生管理ユニット（以下「UPPH」）の組織図を図 1-3 に示す。

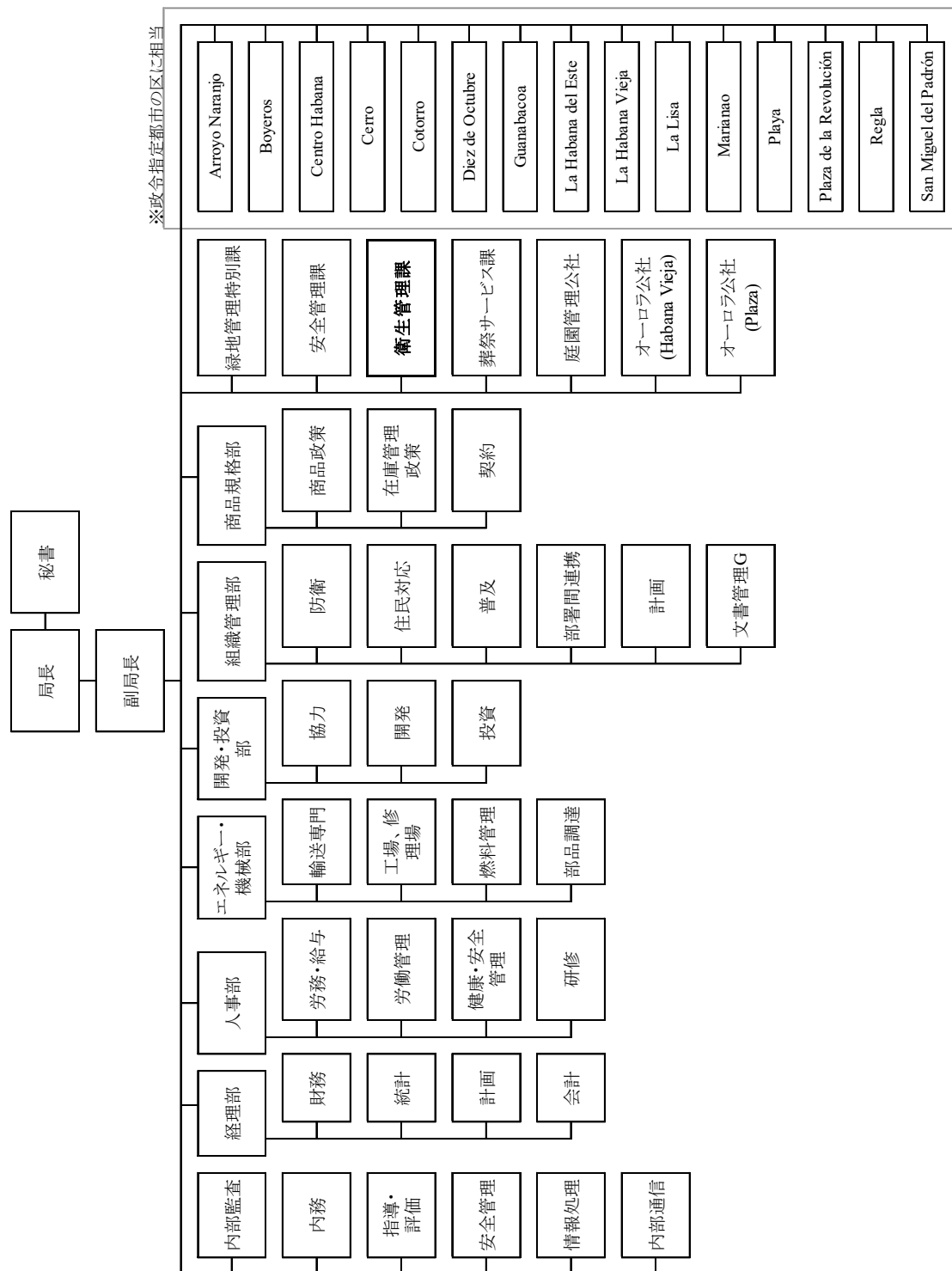


図 3-2 DPSC 組織図

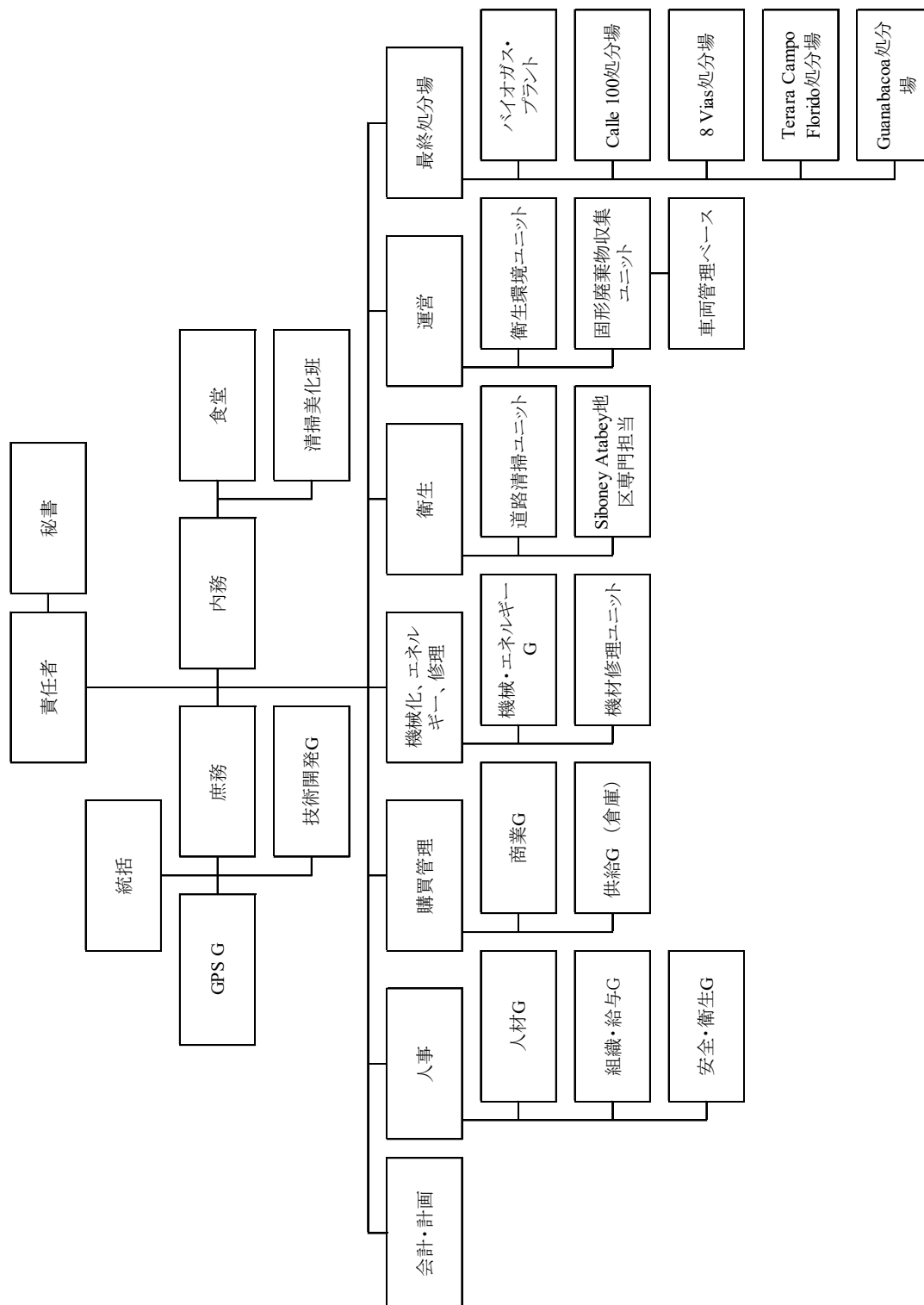


図 3-3 UPPH 組織図

4. UPPH 中央車両整備場

4-1 整備場の現状

4-1-1 整備棟

図 4-1 に UPPH 中央整備場の整備棟のレイアウトを示す。

前回技プロでエアー配管が設置され、エアーツールが使用できるようになった。一方、点検ピットや車両を揚げるピット内設置のジャッキ・リフトが無いとため、車両の下回りの点検・整備は車両の下にもぐり込まねばならず、時間がかかる上に危険を伴う作業となる。

作業場所は、溶接、油圧、電気等と整備場所が分散した車両修理主体の配置となっているため、車両を移動することなく短時間に予防整備作業ができる配置を検討する必要がある。

予防整備実施場所には、エアー配管、溶接電源とともに、部品洗浄用の水配管が設置されることが望ましい。さらに前述の点検ピット等の設置が実現できれば、さらに予防整備にかける時間の短縮が可能となる。

【問題点】

- 整備棟に設置されているエアーレギュレータの破損が多く、取替えが必要である。レギュレータがないと、エアーの圧力が一定にならず、エアーツールの破損につながる。
- 床がオイルで汚れている。

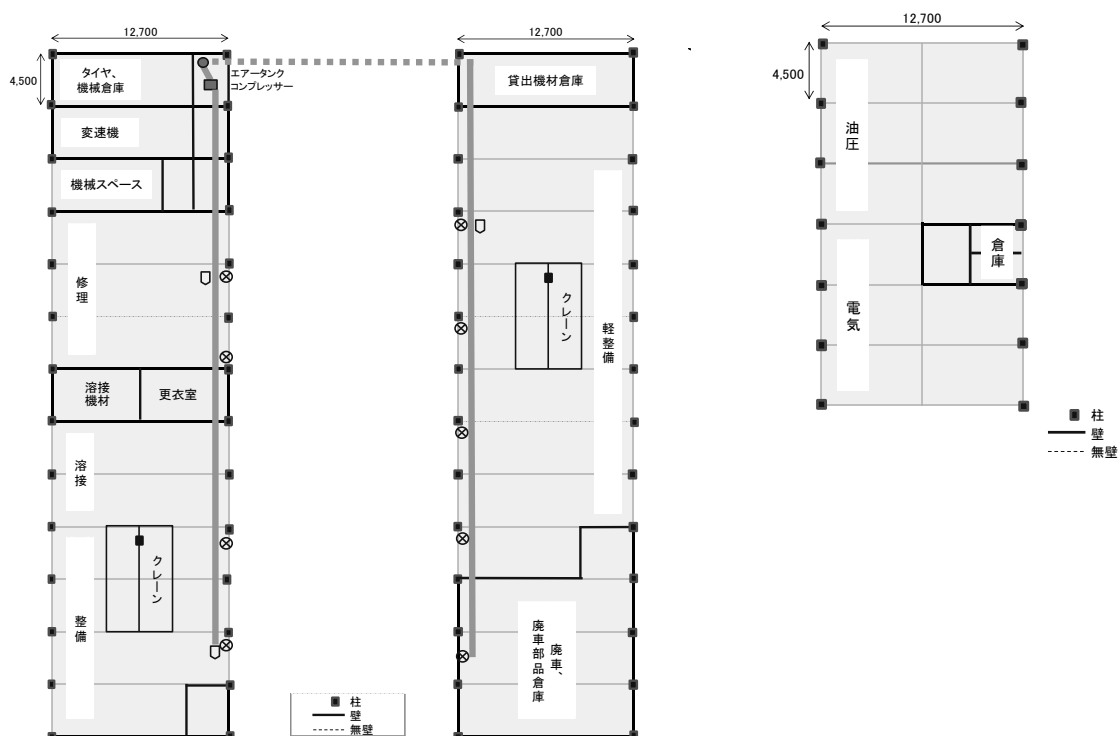


図 4-1 整備棟レイアウト

4-1-2 油脂・タイヤ整備棟

図 4-2 に UPPH 中央整備場の油脂・タイヤ整備棟のレイアウトを示す。

ピットが設置されているが、中途半端な深さのためしゃがんで作業せねばならず、作業効率が悪い。また、パンク修理場前の床はスロープとなっており、スロープ上で車両をジャッキアップする場合、外れて車体が落下する可能性があり非常に危険である。さらにリングリムの飛び出し事故¹防止対策が行われておらず、安全対策の検討・改善が必要である。

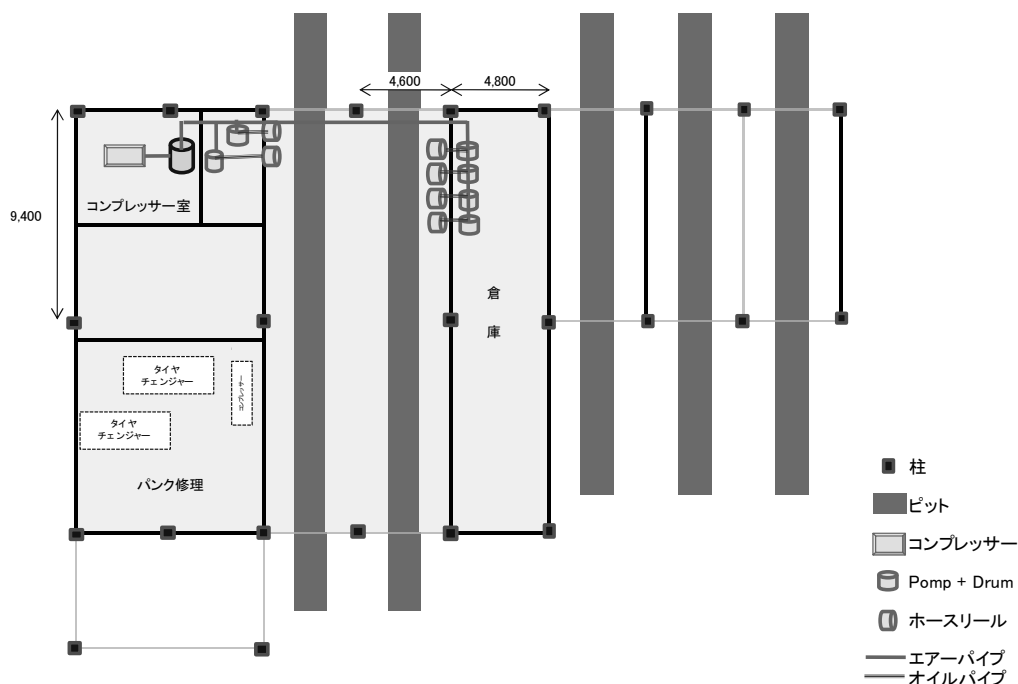


図 4-2 油脂・タイヤ整備棟

【問題点】

- 油脂で床が汚れ滑りやすい。(特にピット)
- タイヤチェンジャー設置場所の屋根が破損しており、機材が雨水にさらされている。

4-1-3 その他

- 洗車場の排水施設の排水管の詰りにより、車両洗浄後の排水が場外に排出されず、洗車場の背後に溜まっている。修理予算は UPPH にて確保済みとのため、今後の改善に期待する。
- 洗車場の電気設備が取り外されている。車両洗浄ポンプの稼動には、電線を設置し直す必要がある。

¹ リングリムが正確に取まっていない状態で、タイヤに圧縮空気を入れると、リングリムが外れて飛び出し、重大事故につながる。

4-2 UPPH 中央整備場の勤務体制

ハバナ市では 24 時間体制で廃棄物の収集を行っていることから、UPPH 中央整備場も 24 時間体制で稼働している。一般廃棄物の収集を担うパッカー車の運転手は、2 交代制（日勤：6:00-18:00、夜勤：18:00-翌 6:00）で 1 日おきの勤務だが、実際には運転手不足のために 24 時間連続勤務・1 日おきの出勤を余儀なくされている。一方整備員は、機械、溶接、電気、パンク修理担当者は日勤と夜勤の 2 交代制・1 日おき勤務、24 時間体制で対応しており、その他の担当者は日勤のみ・1 日おき勤務となっている。

4-3 前回技プロ導入機材の状況

前回技プロにて導入した機材の 2016 年 1 月現在の状況と、その対応を以下に示す。

機材名	問題点	対応
旋盤	<ul style="list-style-type: none"> ● スクロールチャックのネジ部破損、及び芯が出ない ● 芯押し台の破損 ● 縦・横行き切換えノブの固着 	→要取替え →修理困難 →オイルの取替えを指示
洗車機	<ul style="list-style-type: none"> ● ポンプ本体の磨耗 	ポンプを携行し整備指導。キ側で取替え済み
グリスガン	<ul style="list-style-type: none"> ● 磨耗・破損 	携行、取扱い説明済み
TIG 溶接機	<ul style="list-style-type: none"> ● 消耗品不足 	携行、取扱い説明済み
タイヤチェンジャー	<ul style="list-style-type: none"> ● モーター、制御回路故障 	キ側で修理中
コンプレッサー	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源回路不調 	電磁接触器を携行して結線方法指導、キ側で修理済み
インジェクションポンプテスター	<ul style="list-style-type: none"> ● ホース劣化 ● 電圧計不調 	→キ国側で取替済み →専門家のチェックが必要
バッテリーチャージャー	<ul style="list-style-type: none"> ● サイリスタ不調 	サイリスタを携行。点検・修理法を指導し取替え済み
その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 消耗品在庫の枯渇（鋸盤の刃、縦型ボール盤のドリル、フライス盤の刃（チップ）） 	要対応



5. UPPH の廃棄物収集システム

5-1 収集車両基地について

UPPH には、収集車を管理する部署：収集車両基地（Base de Colectores）が存在し、収集車の配車、修理や整備の指示、運転手への研修などを行っている。

5-2 収集車両の管理

5-2-1 パッカー車の稼働状況（2016 年 1 月 27 日現在）

2016 年 1 月 27 日現在、UPPH では 68 台のパッカー車を保有している。そのうち実質的に稼働可能状態にあるパッカー車は約半数の 31 台で、さらにそのうちの半数以上の 17 台が修理中・若しくは修理を要する状態であった。

パッカー車の稼働状況（2016 年 1 月 27 日現在）

UPPH 保有パッカー車数	68 台	稼働可能台数／保有台数＝	45.5%
稼働可能パッカー車数	31 台	稼働中台数／稼働可能台数＝	45.1%
稼働中台数	14 台	稼働中台数／保有台数＝	20.5%
修理中 ² 台数	17 台		

5-2-2 始業前点検

UPPH 中央整備場の収集車両基地では、運転手交代時に車両点検と連絡事項伝達のためのミーティングを実施している。運転手は担当車両のタイヤ、オイル類、外観（衛生状態）をチェックし、車両に異常があった場合は収集車両基地の整備管理責任者（Mecanizador）へ伝達する。整備管理責任者は、その日の全車両の状態を記録にとり、収集車両基地責任者に報告し、同責任者は整備が必要な車両には具体的な指示を出す手順となっている。

² 軽整備の修理車も含む

5-2-3 予防整備

UPPH 中央車両整備場では、車両の走行距離により、予防整備（日本の車検に相当）を実施している。以下に UPPH で実施している整備内容を記す。主な内容は点検と部品交換であり、日本の車検や定期点検整備の内容と照らし合わせて、その整備項目は妥当と言える。しかしながら、車両不足からその実施は滞りがちであり、さらにその実施記録は残っていない。なお、UPPH 中央整備場では、収集車両以外の大型車の修理も実施するため、予防整備内容はパッカー車に特化したものではなく、シャーシ部を対象としている。

予防整備-1 実施のタイミング：走行距離 5,000km、 15,000km、 25,000km、 35,000km

1	車両洗浄
2	燃料供給システム（燃料フィルターの交換、燃料漏れのチェック）
3	エンジン本体（ベルトの状態・張力チェック）
4	潤滑油（オイルフィルターのクリーニングなど）
5	冷却システム（ラジエーターホースのチェックなど）
6	電気系及び燈火類（電解液の比重・充電状態のチェック、光軸点検など）
7	ステアリング（ハンドルの遊びのチェックなど）
8	トランスミッション（クラッチペダルの遊びチェックなど）
9	ブレーキ（安全弁の調整と作動チェックなど）
10	サスペンション及び車輪（空気圧点検摩耗状況チェックなど）

予防整備-2 実施のタイミング：走行距離 10,000km、 20,000km、 30,000km

1	予防整備-1 の全ての作業
2	燃料供給システム（パイプ及び接続の状態及び固定具合のチェックなど）
3	エンジン本体（エンジン吸排気バルブのチェック）
4	潤滑油（オイル及びオイルフィルターの交換、高圧パイプの締め具合チェック）
5	冷却装置（ファン及びウォーターポンプの固定チェックなど）
6	電気及び燈火装置（スターターモーターの作動チェックなど）
7	ステアリング（パワーステアリングの油圧ポンプのフィルターチェックなど）
8	トランスミッション（トランスミッションバーの締め付け度チェックなど）
9	ブレーキシステム（コンプレッサーの作動・ブレーキベルトの磨耗チェックなど）
10	サスペンション及び車輪（留め具の締め具合チェックなど）

予防整備-3 実施のタイミング：走行距離 40,000km

1	予防整備-1 及び 2 の全ての作業
2	燃料供給システム（シリンダーヘッドのねじの締め具合チェックなど）
3	エンジン本体（バルブの調整・噴射ノズルの点検など）
4	潤滑油（油圧チェック）
5	冷却装置（ラジエーターパネルの清掃）

6	電気系統 (オルタネーターの状態・スターターモーターのチェック)
7	ステアリング (タイロットの状態と調整など)
8	トランスミッション (エンジン軸の固定フランジの状態チェックなど)
9	ブレーキ (ブレーキ室のピストン棒の往復運動チェックなど)
10	サスペンション及び車輪 (前輪と後輪のベアリングの遊びのチェックなど)

5-2-4 収集車の修理 (UPPH 中央整備場直営)

車両に異常が発生した際、修理は基本的に UPPH 中央整備場内で対応をする。運転手が不具合を発見してから、修理が完了するまでの流れを図 5-1 に示す。エンジンの積み替えや、エンジン本体の整備など UPPH 中央整備場で対応できない故障については、次項 5-2-5 に述べる外部の整備場へ対応を依頼する。

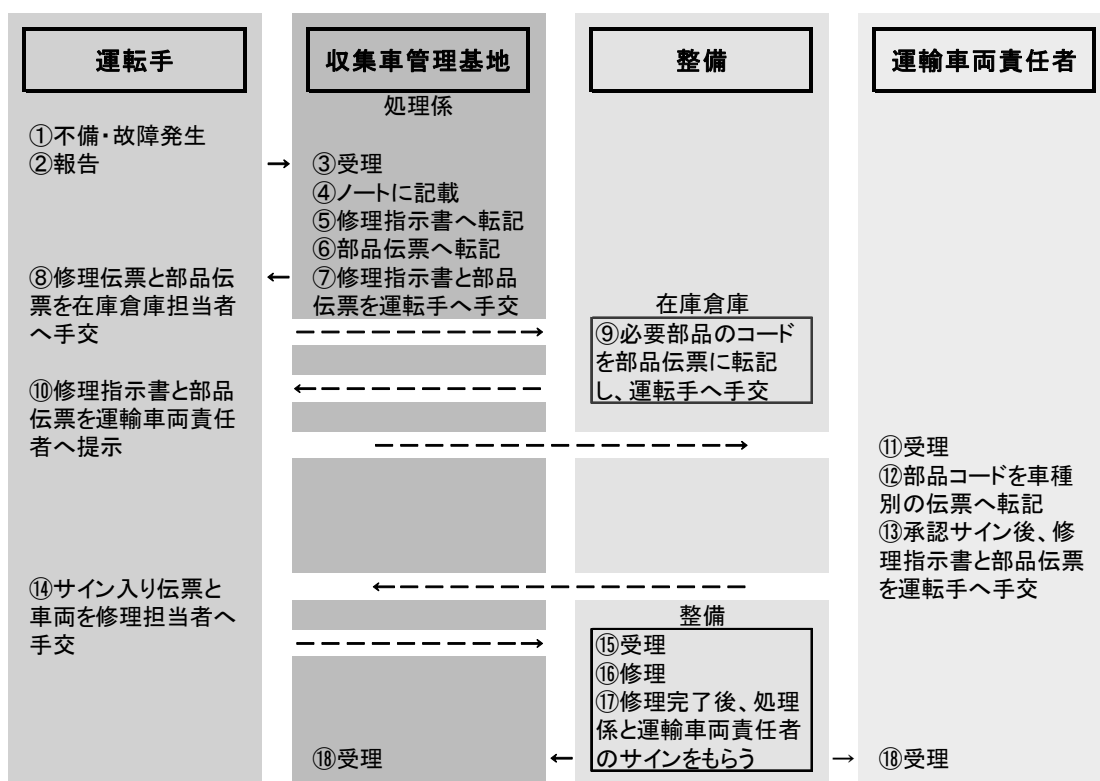


図 5-1 UPPH 中央整備場における収集車の修理の流れ

5-2-5 収集車の修理 (外注)

UPPH 中央整備場で対応が難しい修理や整備については、主に以下の整備場へ外注される。

整備場名	主な整備内容
UPPH 中央車両整備場	油圧、架装部を含む車両整備
Rocelló 社 (国営企業)	エンジンの積替え等の重整備
Motor Central 社 (国営企業)	エンジン整備
Cubana de Acero 社 (国営企業)	板金

5-2-6 配車

UPPH は、ハバナ市内の 15 の自治体の廃棄物を収集している。そのうち 5 つの自治体 (La Lisa、Boyeros、La Habana del Este、Cotorro、San Miguel de Padrón) は、固有の収集車を保有しているが、それだけでは全ての収集が賄えないため、UPPH から応援車両 (パッカー車) を配車されている。収集地区は、各自治体内の公共地区 (Zona Comunal : 日本の町内会に相当) を単位としており、人口や面積による区分けではない。配車指示は、車両基地の担当者から運転手へ当日口頭で伝えられる。

管理基地	自治体名、その他	収集地区数 (公共地区)	収集車数
La Lisa	La Lisa	3	1
Boyeros	Boyeros	2	2
La Habana del Este	La Habana del Este	6	4
Cotorro	Cotorro	2	1
San Miguel de Padrón	San Miguel de Padrón	3	2
UPPH 中央整備場	Playa	11	パッカー車： 68
	Plaza	8	
	Centro Habana	4	
	Habana Vieja	4	
	Cerro	5	
	Marianao	4	
	Arroyo Naranjo	2	
	Guanabacoa	1	
	Diez de Octubre	10	
	Regla	2	
	病院	2	
	その他	2	

2016 年 1 月現在

5-3 収集

ハバナ市では、一般廃棄物は地域に設置されたコンテナに随時投棄することができるステーション方式で収集している。収集作業は、パッカー車の後方に取り付けられたリフターにより、コンテナを回転させながら持ち上げ、中身をパッカー車に収納する。

5-3-1 コンテナ

コンテナの形状とヒアリングによって判明した問題点を以下に記す。

容量：770 リットル 素材：プラスチック 形状：蓋・キャスター付き



【問題点】

パッカー車は、リフターで持ち上げたコンテナを下ろす際、コンテナに余計な圧力をかけてしまうため、プラスチック製のコンテナが傷みやすい。また、収集が遅れてごみが溢れているコンテナを街中で頻繁に見かける。

5-3-2 コンテナの配置と管理

コンテナの配置場所は、Empresa Geocuba（地理を専門とする国営企業）の協力を得て決定した。今後も人口増加や市街地開発に伴い、随時改訂していく予定である。コンテナは各自治体によって管理されている。以前はUPPH 中央整備場内の一角で修理を行っていたが、そもそもプラスチック製なので、十分な修理は困難であった。なお、現在は中国から購入しているコンテナをキ国内で製造すべく、2016年は試験的に4,000台のコンテナの製造を予定している。

5-3-3 収集作業

ハバナ市内の一般廃棄物は、運転手1名と作業員3名が1台のパッカー車に乗り込み、収集を行う。収集活動は、週7日・24時間体制で行われている。1回に運搬する量は平均10トン、1回の勤務における平均トリップ数は3回で、輸送先となる主な最終処分場は、Calle100 最終処分場である。未収集に関する市民からのクレーム（電話、訪問、投書など）は、各自治体が受け付け、UPPHが対応している。

昨今増加傾向にある建築廃材については、道路にはみ出た物は交通への影響を避けるために重機を使って収集している。特に発生量の多い地域には、大型コンテナを設置している。コンテナが一杯になると、アームロール車で空コンテナと交換する。

5-4 医療系廃棄物について

ハバナ市内の病院から発生する廃棄物のうち、一般ごみ（事務用品や、厨芥ごみなど）は、UPPHのパッカー車が通常通り収集する。感染性廃棄物（注射針や血液の付いた脱脂綿など）の専用収集車は無く、利用可能な収集車両が対応し、Calle100 最終処分場内の専用区画に投棄している。手術などで切断した肢体などは、各病院が所有する専用車で公共

墓地の一角にある管理型処分場に埋める。

5-5 収集業務の課題

UPPH の廃棄物収集車両は 5-2-6 で述べた通り、その多くが稼動可能な状態ではないため、慢性的な車両不足に陥っている。そのため運転手は 24 時間体制で対応せざるを得ない状態である。また、昨今は市内に新規建設や建て替え工事現場などが増加しており、建設廃材への対応が急務である。さらに、運転手や作業員への研修の実施が充分ではない上に、事故時・故障時マニュアル等も存在しない。

6. 予算計画・要求・調達

UPPH において車両や部品の予算計画から調達までの流れは以下のような仕組みとなっている。なお、燃料は別途国からの配給によって賄われている。

	収集車両・その他大型機材	収集車両の修理部品・機材の消耗品等
担当部署	DPSC 開発投資部	UPPH 購買管理
予算計画	<ul style="list-style-type: none"> ● 予算は CUC (外貨変換可能キューバペソ) で計算され、CUP (キューバペソ) で消化する ● 翌年の予算計画は、その前年の 3, 4 月頃に DPSC から CAP へ提出される。CAP は関係機関からの予算計画を統括し、経済計画省へ提出して承認を得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ● UPPH 内の各担当者は当年度の実績を集計し、翌年度の予算計画を立てる ● UPPH 購買管理担当は、予算計画を取りまとめ、DPSC へ提出する (11 月頃)
調達方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 購入が承認された大型物品は DPSC から Transimport³へ発注する ● Transimport は、発注品のスペックを確認しながら外国企業と契約を締結する。なお、その際の Transimport から先方への支払い規定については非公開とされている。 ● 別途 DPSC と Transimport 間で契約を締結し、支払い規定を決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新年度が始まって以降 (1 月以降)、予算は細分を予め決定された状態で承認され、執行が可能となる ● 決定された細分に沿って、Transimport へ商品を発注する ● Transimport 内で他の発注との調整、納入業者との交渉の結果、納品予定表が UPPH に届く ● 納品予定表の内容が発注内容と相違ないか確認 (往々にして異なる)

³貿易海外投資省傘下の産業用自動車類とその部品の輸出入を担当する国営企業

	収集車両・その他大型機材	収集車両の修理部品・機材の消耗品等
		● 物品の納品時期は未定（数回に分割されて納品されることがある）
課題	Transimport と外国企業との契約内容（契約金額や関税など）が非公開となっており、DPSC は Transimport の請求額を支払う。	UPPH が Transimport に機材を発注すると、Transimport 内で他の注文と合算（まとめ買い）や優先度について調整が行われる。そのため、注文した製品が注文個数通りに納入されるとは限らない。これは UPPH 内で予算管理方法を見直しても、防ぐことが困難な点である。
その他	長期的な調達計画は、以前 JICA プロジェクトで作成した改訂版 M/P を現在も活用している。	Transimport 内には、専門性を備えたパッカー車の担当者が在籍しており、部品の調達手配を行っている。

7. UPPH における情報管理

7-1 UPPH 内の最近の動向

キ国の政府機関の予算管理には、政府の定める共通のフォーマット（アプリケーション名：Versat Sarasola、ライセンス：Desoft 社）が存在する。UPPH においても Versat Sarasola の導入準備が進められており、現在 Desoft 社（IT を専門とする国営企業）が、UPPH の業務に対応できるようにカスタマイズを行っている。Versat Salasola は、人事、管財、光熱費管理など、会計管理視点のアプリケーションである。なお、UPPH には今後随時パソコンを導入する計画で、場内はイントラネット（無線）で接続される予定である。

7-2 キ国における情報管理の課題

パソコン（オペレーティングシステムやオフィスソフトを含む）は、アメリカによる経済制裁の対象品目の一つであり、キ国内に正規品の販売ルートはない。このため現在、キ国内で使用されている Windows 等の PC は、海外で販売/登録されたものが殆どであると推察される。また、C/P 機関のインターネット環境の整備は遅れており、アップデート等は困難と思われる。

8. 訪問記録

日本人専門家は、以下の関係機関の視察を行った。

8-1 最終処分場 (Calle100)

訪問日	2015年10月28日(水)午前
訪問者	砥川、岡本、菅原(通訳)
訪問目的	最終処分場の視察

【視察メモ】

- トラックスケールは2台設置されているが、1台は故障中。搬入時と退場時に計量を実施。数台～10数台のトラックが計量待ち。
- 処分場内は途中まで舗装されているが、それ以降は未舗装。舗装されている部分のみ側溝も整備されている。
- 概ね覆土されており、ごみが露出しているのは収集車がごみをダンプする周辺のみ。
- ウエイストピッカーが10～20名程度、有価物を回収している。
- 現場担当者によると、2、3日雨が連続すると搬入道路がぬかるみ、車の故障が増加する。

	
処分場の搬入道路	処分場のごみダンプ地点

8-2 Roselló 社

訪問日	2015年11月2日(月)午前
訪問者	砥川、岡本、熊谷、菅原(通訳)
訪問目的	整備場の視察、整備内容、業務管理システムの確認

【視察メモ】

- UPPH から車で約15分の近距離にある重整備(ボディやエンジンをシャーシから下ろしての作業など)の実施可能な整備工場。
- 大型車3台の整備が可能な広さを有す(但し、ヤードには修理待ちや廃車の数十台がストックされている)。
- 部品倉庫には、援助機関からの支援により作成された発注書作成システム(エクセ

ル 2003) が導入されている。



8-3 Desoft 社

訪問日	2016年1月27日(水) 午前
訪問者	岡本、熊谷
訪問目的	Versat Sarasola の活用の可能性についてヒアリング

【訪問メモ】

- Versat Sarasola に入力されたデータは CSV ファイルとしてエクセル (.xls) へのエクスポートが可能であるが、データを活用するためには加工する必要がある
- Win7-32 ビット版のみ対応、Win10 は非対応
- ユーザー制限機能有
- 取り扱うデータは、コード、日付、内容、単価など、UPPH 中央車両整備場倉庫で使う内容とほぼ同様。ただし、会計視点のアプリケーションのため、倉庫での在庫管理目的での流用には向いていない。

8-4 UPPH 収集作業開始前ミーティング

訪問日	2016年1月28日(木) 18時～
訪問者	砥川、熊谷、菅原(通訳)
訪問目的	始業前点検の視察

【視察メモ】

収集作業開始前ミーティングでは、運転手が各担当車両の点検を行った後に、点呼、配車、連絡事項が収集車両基地の責任者から運転手へ伝えられた。

運転手による車両点検は以下の通りであった。

- 運転手が主体となり点検を実施し、その結果を整備管理責任者 (Mecanizador) に報告する。
- 整備管理責任者は、収集車両基地責任者に点検結果を報告する。
- 収集車両基地責任者は修理が必要な場合、修理依頼書を書く。
- 点検内容は、タイヤ、油、衛生状態の3項目で、詳細な点検項目は無い。

- 点検用紙、記録簿など決まった様式は無く、前述の修理依頼書のみである。

	
<p>始業前点検の様子</p>	<p>ミーティングの様子</p>

付属資料5

付属資料5: 関連4事業所視察記録

(1) Oleohidraulica Cienfuegos (油圧部品製造所)

訪問先	Oleohidraulica Cienfuegos 油圧部品製造所
訪問日時	2016年6月27日 11:30am～
訪問者	岡本、砥川、菅原通訳
同行者	Enrique, Roland Saltura
応対者	Jesus Pena (sub-director Tecnico)

【説明と質疑】

Oleohidraulica についてプレゼンテーション資料に基づき以下の説明を受けた。

- ・ 1962年設立、当初は単気筒の列車用エンジン製作工場として稼働。東欧の特許を米
国が取得したため、エンジン製作から撤退。以降、43年間、油圧関係の製作所として
稼働
- ・ 油圧のシリンダーやジャッキ等様々な製品を製作。修理やメンテナンスのサービス部
門も有している。今後、ハバナにも油圧ホース等を取り扱うサービス部門を設立する
予定
- ・ 192名のスタッフがおり、シリンダー、ホース、サービスの三部門がある
- ・ スペイン製の部品を組み立て油圧アーム等も製作している。主に林業や砂糖農業向け
- ・ 現在は、国内向けであるが、余力が出れば輸出もしたい。主な取引先は、農業省と砂
糖省
- ・ 油圧シリンダーは2mまで製作可能。今後4mまで製作できる旋盤を導入予定
4mのシリンダーを製作することが出来るようになれば、需要の9割までカバーする
事が出来るようになる
- ・ ベルト類とベアリング類以外は、修理部品を製作することが可能
- ・ ホースのゴム部分は輸入している（輸入元は中国）
- ・ 旋盤は現在4台、年末までに3台追加予定、フライス盤は2台所有
- ・ 旧式の工作機械は旧ソ連側諸国製であるが、新規工作機械はスペイン製と中国製。中
国製（導入予定）が多くなってきている。10年間のメンテナンスを含む契約となる
- ・ 現在、油圧シールが問題となっている。また、今後、作動油のリサイクルにも取組ん
でいきたい（2017年以降）
- ・ 生産能力としては、中位のシリンダーで72,000個/年、ホース206,400個/年
- ・ 工作機械が雑多なため、メーカー（製造国）を絞り込みたい
- ・ ホースのかしめ部分のみを納入している取引先もある
- ・ UPPHとは、使用ホースの情報を共有しており、注文があれば特定のホースを供給す
る
- ・ 従業員は3交代勤務で24時間体制、その他は8時間勤務

- ・ 工場内オフィスと CAD、総務の事務所とはイントラネットで繋がっている
- ・ 資材、消耗品の納入は年 2 回
- ・ 50 年以上前のチェコ製の旋盤を使用している。ベテランの旋盤工が旋盤の修理部品も自ら製作している
- ・ 歩合制（工員は生産量と返品量による。事務員は販売量による歩合制）
- ・ 同行者より JICA プロジェクトに Seal の改善を組み込む事ができるか質問があった。JICA プロジェクトのスコープや案件形成について概略説明した。
- ・ 床面に広がった油脂によるスリップ事故を防止すべく、床対策（塗装）を計画中、一部で既に実施済み

【感想】

- ・ 完璧ではないが、比較的整理整頓が出来ている
- ・ 床が油脂で汚れている（UPPH 中央車両整備場ほどではない）、水分があるところでは特に滑りやすい
- ・ 天窓からの十分な明かりが取れており、工場内は明るい
- ・ くわえタバコをしながら油圧ホースを製作しているなど、改善点はある
- ・ 床にもゴミが少々散らかっている
- ・ 工員の士気は高そう
- ・ 入ったばかりという資材は、少ないように見受けられる
- ・ 使われていないスペースの活用が改善されれば、効率の良い工場となる
- ・ 新規機材を導入する事により、供給の安定化を図る計画だが、資材の安定供給についてはどうするのか、販売先の確保はどうするのか課題と思われる
- ・ 旧式の工作機械（旋盤等）の状態は、良好のように見受けられる。ハバナ市中央車両整備場との連携が望まれる
- ・ 但し、縦割りの壁を乗り越える事が必要

【シエンフエゴス市内の印象】







- ・ シエンフエゴスの町並みにゴミは殆ど見受けられない。
- ・ 戸別収集を毎日実施しているとの事。当然収集コンテナは見当たらず。路上にはごみ収集スタッフが何人か見受けられた。とにかく綺麗。例外は、高速道路脇にポイ捨てごみが少々目についた。

【まとめ】

Oleohidraulica 油圧機器製造工場（シエンフエゴス）は油圧機材を製造している。現在 2m までのシリンダーを製作できるが、今年末までに導入予定の大型旋盤により、4m までの油圧シリンダーを制作可能になる予定。歩合制の導入により、スタッフの士気が高く、ハバナ市中央整備場との連携の可能性が高い印象を受けるが、縦割り行政の壁を取り払う必要がある。

【写真】

	
<p>空きスペースに新規機械を設置予定</p>	<p>天窓により明るい工場内</p>
	
<p>CNC 旋盤</p>	<p>ほぼ枠線内に収められている</p>
	
<p>長物旋盤 (2m のシリンダ)</p>	<p>油圧ホース部門</p>
	
<p>切断前の中国製ホース</p>	<p>かしめ中 (くわえタバコ)</p>

	
<p>完成した油圧ホース</p>	<p>油圧ホースの試験機</p>
	
<p>資材ヤード</p>	<p>Sub-director と</p>
	
<p>シエンフエゴス市内に設置してあるゴミ箱</p>	<p>シエンフエゴス市内</p>

(2) EMTA (鉄鋼公社)

<p>訪問先</p>	<p>EMTA (鉄鋼公社)</p>
<p>訪問日時</p>	<p>2016年6月28日 9:00am～</p>
<p>訪問者</p>	<p>岡本、砥川、菅原通訳</p>
<p>同行者</p>	<p>Enrique, Roland Saltura</p>
<p>応対者</p>	<p>Ing. Francisco Madan Gomez (Director UEB)</p>

【説明と質疑】

- ・ 1898年に設立された
- ・ 会社の規模は166人、7:30~17:00の稼働
- ・ 修理に関する部品の生産を行っている。古い設備で頑張っている
- ・ 鋼鉄製のタンクや廃棄物のコンテナを作っている。コンテナは昨年からの製造を始めた

- ・ サトウキビの輸送車（箱）も製作している
- ・ ごみ収集車では架装部を製造しようとしており、UPPH とも協力している





【感想】




- ・ 安全帽（ヘルメット）を配布されるなど、安全面には配慮がある
- ・ 相当古い機材を丁寧に使っている様子が伝わる
- ・ 中国製のコンテナは1.4mm厚だが、4mm厚の鉄板に張り替えるなど改善が見られる。
4mmの根拠は、EMTAのエンジニアが算出した
- ・ 此处であれば、架装部の修理（主に溶接）は十分可能

【まとめ】

ハバナ市内にあるEMTA（鉄鋼公社）の鉄工所は、旧式の機械を駆使しており、昨年からはごみ収集車の架装部の修理を手がけている。中国車に採用されている1.4mm厚の鉄板は薄すぎるため、4mm厚の鉄板への変更や、収集容器を持ち上げるアームの改善など、独自の改善を実施している。

【写真】

	
工場内	1800年製の鉄板切断機
	
架装（ゲート部分）の製作部品と治具	米国製旋盤（革命前に導入）

	
<p>製作中のコンテナ</p>	<p>修理中のテールゲート部</p>
	
<p>テールゲートのカスタマイズ化（検討中）</p>	

(3) ハバナ市内自動車整備会社

訪問先	ハバナ市内自動車整備会社
訪問日時	2016年6月28日 10:00am～
訪問者	岡本、砥川、菅原通訳
同行者	Enrique, Roland Saltura
応対者	Ing. Francisco Madan Gomez (Director UEB)

【説明と質疑】

- ・ 1993年設立、2014年公社化
- ・ 8つのユニットがあり、全国展開している。工場も全国にある。スタッフ数は1,400人ほど。修理台数は年間1,300台ほど
- ・ ISO9001:2008（品質マネジメント）を取得
- ・ エンジンの載せ換え修理を行っている。ハバナ市内は Rossello、それ以外は EISA が担当している。特に Santiago De Cuba には大きな工場がある
- ・ Dong Feng、Howo に関して、特に新しい車両の整備マニュアルが不足している
- ・ 取り扱う車両としてはロシア製のダンプトラックが最も多い。ガソリンエンジンからディーゼルエンジンへの換装を行っている
- ・ 部品供給公社は、Transimporte と DIVEP（物品の種類によって使い分け）。他に BK Import がある、DIVEP と BKimport は産業省傘下である。

【感想】

- ・ 綺麗に整理整頓されているが、整備員がおらず、作業に取り掛かっている車両がほんの僅かであった
- ・ エンジンの換装を行っており、エンジンそのものの修理は限定的な模様
- ・ ハバナ市では Rosello のほうが、規模が大きいと思われる
- ・ 古いキャビンや車体が室内（倉庫内）に整然と並んでおり、部品取りとしては良い条件である。（風雨にさらされていないため）
- ・ ISO9001 取得は評価できるか疑問
- ・ 年間修理台数が 1,300 台に上ると言うが、ハバナの支店は見た限りでは活動量が少ない

【まとめ】

自動車整備会社（ハバナ市内）は、自動車整備全般を実施している公社。但し、現状は、ロシア製トラックのエンジン換装が主な業務となっている模様で、活気が無い。

【写真】

	
<p>小型車の整備場（整備員の姿が見えない）</p>	<p>大型車の整備場（整備員が見られない）</p>
	
<p>整備歴 40 数年の熟練工によるソ連製車両の整備</p>	<p>車両の保存状態は、室内なので良好</p>

(4) ハバナ市内牽引車両製造公社

訪問先	ハバナ市内牽引車両製造公社
訪問日時	2016年6月28日 11:00am～
訪問者	岡本、砥川、菅原通訳
同行者	Enrique, Roland Saltura
応対者	Ing. Francisco Madan Gomez (Director UEB)

【説明・質疑】

- ・ 1950年に設立。ユニットが2つある
- ・ スタッフは268人。技術者の異動は少なく、高い技術力を維持できている
- ・ 様々な牽引車両を製作している
- ・ 産業展にも出品していた
- ・ ごみ収集に関連しては以下の通り
 - セミコンパクター車を製作してテスト中。(収集と処分場でのゴミ排出のビデオあり)
 - トラクターに牽引させ、かきこみの動力もトラクターから得る
 - 容量は22m³まで、価格は2,500 - 30,000ドル程度
 - パッカー車：スペインの設計、部品により、キューバ国内で組み立て、その際に若干の仕様変更を行い、テールゲート部は手動操作を採用。2018年からの出荷を目指している。容量はいくつかの種類がある。

【感想】


- ・ 非常に活動的。企業として力があり、いろいろなものを試している
- ・ 溶接はうまく行われておらず、恐らく溶接器が古くて機能が十分でないためと思われる
- ・ ゲート鋼板のバリ取りは不十分で、整備用資機材不足に苦しんでいる様子が伺われる
- ・ 一方、総アルミニウム製の荷台(4万 - 4.5万ドル)を製作するなど、野心的な取組みが見られる
- ・ セミコンパクターは、背が高く容量がある。テールゲートのかきこみ速度が遅い。動力がトラクターと連携しているので、1ロード3時間くらい掛かる模様(定位置によるゴミかきこみ作業での予想時間)
- ・ アイディアとして良いし、キューバの実状にもあっているものと思われるが、収集運搬計画との整合が必要である

【まとめ】

牽引車両製造公社(ハバナ市内)は様々な牽引車両を製造している。産業展にも出品している、キューバ製パッカー車の製造公社である。パッカー車はスペイン製の設計・部品を用いているが、セミ・コンパクター車と呼ばれる牽引式ごみ収集車両は100%キューバ製で、

トラクターでの牽引を想定している。キューバの事情に合ったものであるが、ごみ収集速度の遅く、現在のごみ収集計画や車両調達計画と整合しない。資機材不足の苦勞が伺えるが、非常に活気があり、高い可能性を秘めているように思われる。

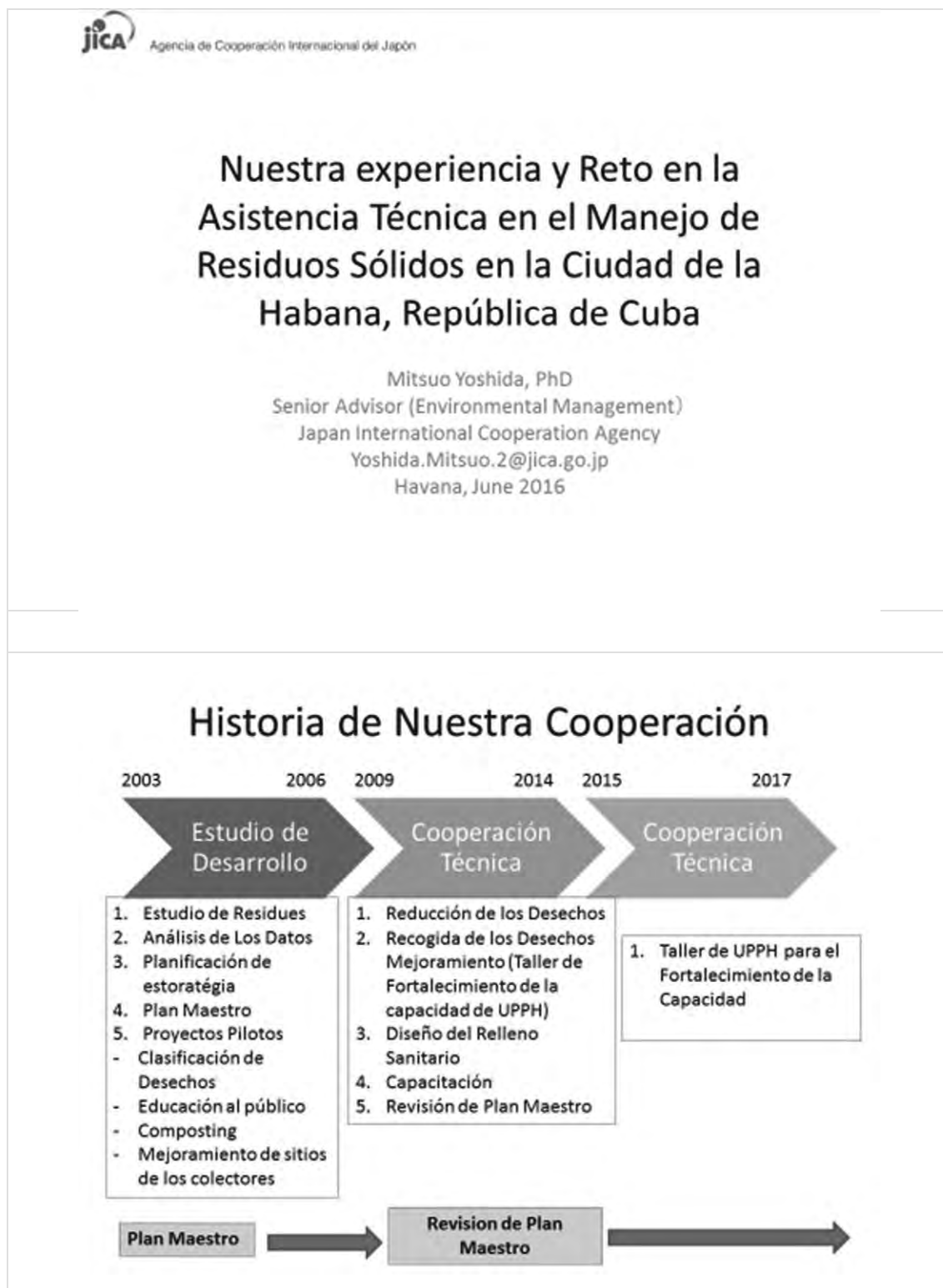
【写真】

	
<p>工場入り口</p>	<p>セミコンパクト車と総アルミ荷台（砂糖黍）</p>
	
<p>セミコンパクト車側面（国内生産品）</p>	<p>油圧部分</p>
	
<p>アームロール用コンテナ</p>	<p>鉄板は4mm厚（粒は溶接跡）</p>
	
<p>ゴミ容器取り付け部分（苦勞が見える）</p>	<p>Director と記念撮影</p>

付属資料 6

付属資料6: 第二年次ワークショップ発表資料

(1) ハバナ市廃棄物管理への技術支援 経験と挑戦 : JICA 吉田専門員



Resumen de Prioridad en el Plan Maestro Modificado

	Disposición Final	Estación de Transferencia (E/T) y Transporte	Recolección	Mantenimiento de unidades de recolección	Almacenamiento (Contenedor)	3Rs (compost)	3Rs (Reciclables)
Prioridad	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja
Sistema Presente (2013-2014)	Situación crítica por la saturación y corta vida útil de los SDF en operación	No existen estaciones de transferencia.	Situación crítica por la falta de vehículos recolectores	Situación crítica por insuficiente suministro de repuestos y materiales de consumo.	Situación crítica por insuficientes contenedores y aumento de micro vertederos.	Proyecto piloto con dificultades para el transporte de los residuos orgánicos.	Incremento de buzos en los sitios de disposición final.

Resumen de Prioridad en el Plan Maestro Modificado

	Disposición Final	Estación de Transferencia (E/T) y Transporte	Recolección	Mantenimiento de unidades de recolección	Almacenamiento (Contenedor)	3Rs (compost)	3Rs (Reciclables)
Prioridad	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja
Sistema Futuro Cercano (CortoPlazo) (2015-2017)	4ª prioridad: Alargar la vida útil de Calle 100 y mejorar la operación de los SDF. 5ª prioridad: Construcción del relleno sanitario de Nuevo Guanabacoa y terminar el proyecto ejecutivo del relleno sanitario del oeste de La Habana.	6ª prioridad: Establecer mini estaciones de transferencia o de trasvase.	2ª prioridad: Adquisición de vehículos de 7ª prioridad: Establecer sistemas para la recolección de residuos de la construcción, de poda y de grandes generadores.	1ª prioridad: Suministro oportuno de repuestos y materiales de consumo. 8ª prioridad: Mantenimiento y operación adecuada de los equipos donados por JICA.	3ª prioridad: Adquisición de contenedores y/o instalación de fábrica de contenedores por rotomoldeo.	9ª prioridad: Mantener la descarga y la recolección separada de residuos orgánicos de hoteles y agromercados y operar la planta de composta del proyecto piloto. 10ª prioridad: Trituración de residuos de poda en sitios de alta generación.	11ª prioridad: Controlar el acceso y operación de los buzos en los SDF. 12ª prioridad: Evaluar la conveniencia de instalar una planta de reciclaje en el relleno sanitario Nuevo Guanabacoa

Resumen de Prioridad en el Plan Maestro Modificado

	Disposición Final	Estación de Transferencia (E/T) y Transporte	Recolección	Mantenimiento de unidades de recolección	Almacenamiento (Contenedor)	3Rs (compost)	3Rs (Reciclables)
Prioridad	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja
Sistema Futuro Mediano Plazo (2018-2020)	3ª prioridad: Construir la 2ª etapa del relleno sanitario de Nuevo Guanabacoa y construir la 1ª etapa del relleno sanitario del oeste de La Habana.	4ª prioridad: Construir un sistema de estaciones de transferencia para transportar los residuos a los nuevos rellenos sanitarios.	1ª prioridad: Mantener una flota vehicular suficiente para la recolección de los residuos de la ciudad.	2ª prioridad: Mantener las condiciones para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo oportuno a los vehículos recolectores.	5ª prioridad: Fabricar o adquirir contenedores en número suficiente para cubrir la demanda de la ciudad.	6ª prioridad: Ampliar las operaciones de la planta de composta para recibir residuos de otras fuentes y residuos de poda.	7ª prioridad: Proponer la recuperación y acopio de reciclables en las escuelas y organizaciones comunitarias para su venta a la casa de materias primas.

Retos

- Taller de UPPH de Operación Sostenible y eficiente
 - Adquisición de la técnica avanzada (mantenimiento preventivo)
 - Manejo de taller
 - Obtención de piezas y materiales
 - Capacitación para el desarrollo de recursos humanos

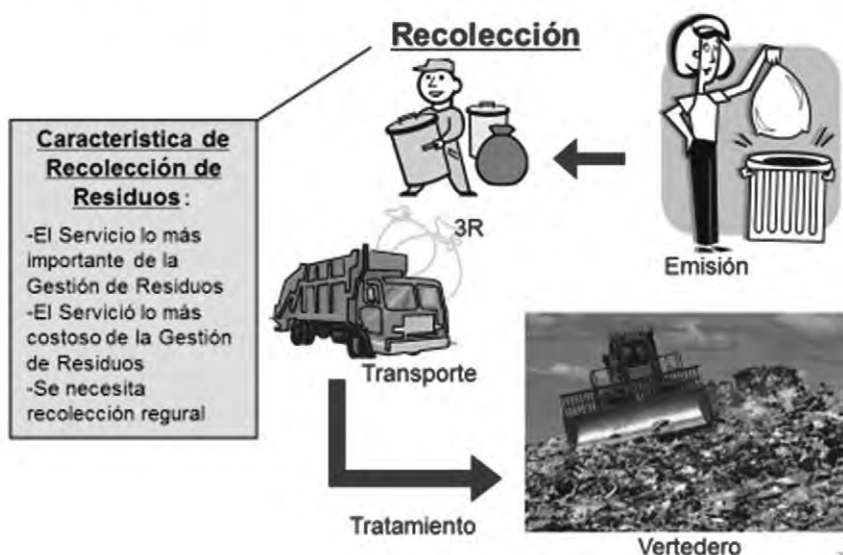
(2) 廃棄物収集車の予防保全活動 : JICA 専門家 平賀

Actividad de Mantenimiento Preventivo de los Vehículos Colectores de Residuos

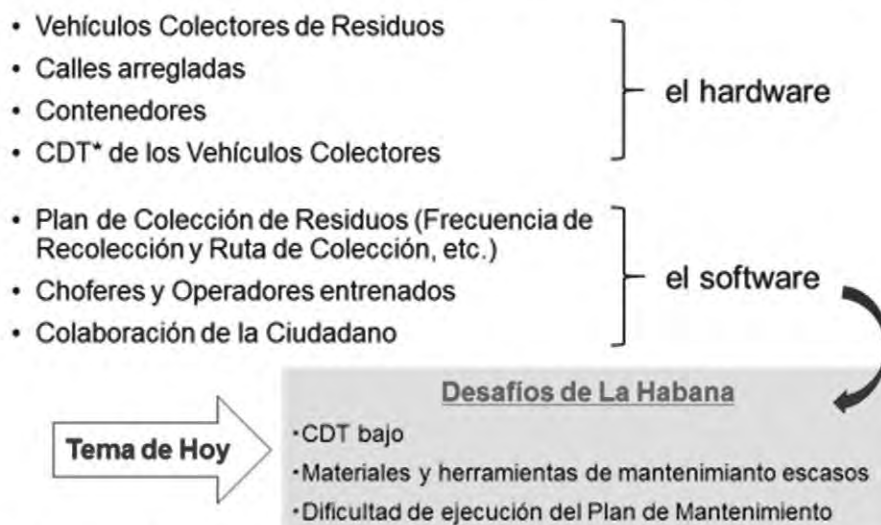
22 de Junio del 2016

Experto de JICA
Ing. Ryo HIRAGA

Flujo del Manejo de Residuos



Componentes y Desafíos de Servicio de Recolección de Residuos



*CDT: el Coeficiente de Disponibilidad Técnica

Para Operar los Vehículos Colectores de Residuos Efectivamente 1

Se necesita número y tipo adecuado de los vehículos colectores de residuos para ofrecer servicio de Recolección de desechos.

No es facil de asegurar número necesario de vehículos incluso en Japón, ya que son vehículos especiales y caros.

Como medidas practicas, mejorar CDT de los vehículos y largar la vida útil.

¿Qué medidas practicas se necesita?

4

Para Operar los Vehículos Colectores de Residuos Efectivamente 2

Se Necesita Actividades de Mantenimiento Preventivo Integral

Mejorar mantenimiento de vehículos

- Ejecutar revisión periódica
- Mejorar capacidad de mantenimiento
- Mejorar capacidad de chequeo y revision
- Reponer materiales consumibles y herramientas
- Acortar tiempo de mantenimiento
- Ejecutar mantenimiento preventivo (antes de sucede problema)

Alargar vida útil de vehículos

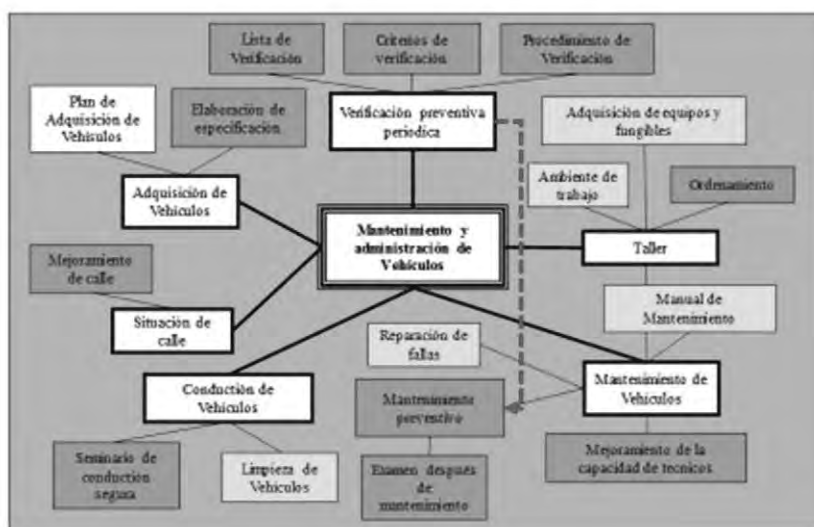
- Adquirir vehículos Buenos
- No provocar accidents
- Conducir y operar adecuadamente
- Mantener vehículos limpios
- Eliminar causas de averías
- Ejecutar revisión

Mejorar eficiencia del servicio de recolección

- Optimizar ruta de colección
- Optimizar frecuencia de colección
- Introducir sistema de turno

5

Imagen de Mantenimiento Preventivo Integral de Vehículos



Necesidad de Mantenimiento Preventivo

**No se puede ejecutar
colección de residuos**

- Se dañan más sin revisión y se necesitarán más reparación profunda
- Se necesitan más tiempo para adquirir piezas por no haber las preparadas

**Minimizar averías de
vehículos**

- Mantenimiento antes de suceder problema
- Chequeo planeado, como mantenimiento y Revisión
- Preparación de materiales y piezas para mantenimiento preventivo
- Mejoramiento de la capacidad de chequeo, revisión y mantenimiento

3

Flujo de las Actividades de Mantenimiento Preventivo

**Actividades del Proyecto
Anterior**

1. Mejoramiento de
2. Mejoramiento de ambiente de taller
3. Elaboración de Manuales
4. Capacitaciones de mantenimiento

2009-2014

Actividades Realizadas

1. Planificación y ejecución de Mantenimiento preventivo
2. Chequeo ante trabajo
3. Plan de distribución de presupuesto
4. Autocapacitación

Actividades de Asistencia Presente

- | | |
|--|---|
| 1. Registro de operación | 6. Mantenimiento Preventivo |
| 2. Mejoramiento de inventario | 7. Producción de piezas |
| 3. Plan de presupuesto | 8. Analisis de causa de averías |
| 4. Chequeo previo al comienzo de trabajo | 9. Formación de Equipo de |
| 5. Técnica de analisis | mejoramiento de trabajo y Taller con otros institutos |

2015-2018

Para Mantenimiento Preventivo Adecuado

1. Ejecutar mantenimiento periodicamente y arreglar las averías inmediatamente
2. Basando en la recomendación de fabricante, elaborar y ejecutar un plan de mantenimiento preventivo
3. Elaborar un Registro de Equipo y registrar averías y fallas para reflejar al plan de mantenimiento preventivo
4. Adquirir los materiales para mantenimiento preventivo como planificado
5. Otras actividades más
6. Hacer intercambio con otros talleres, y abordarán mantenimiento preventive adecuado

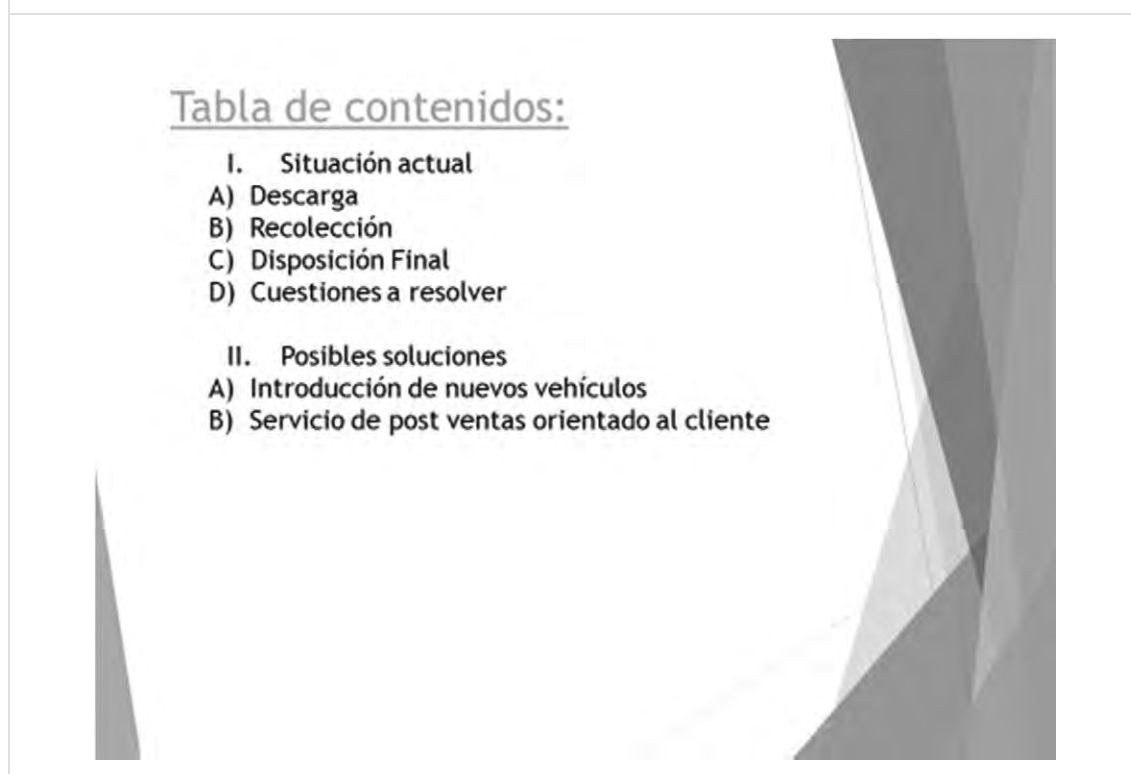
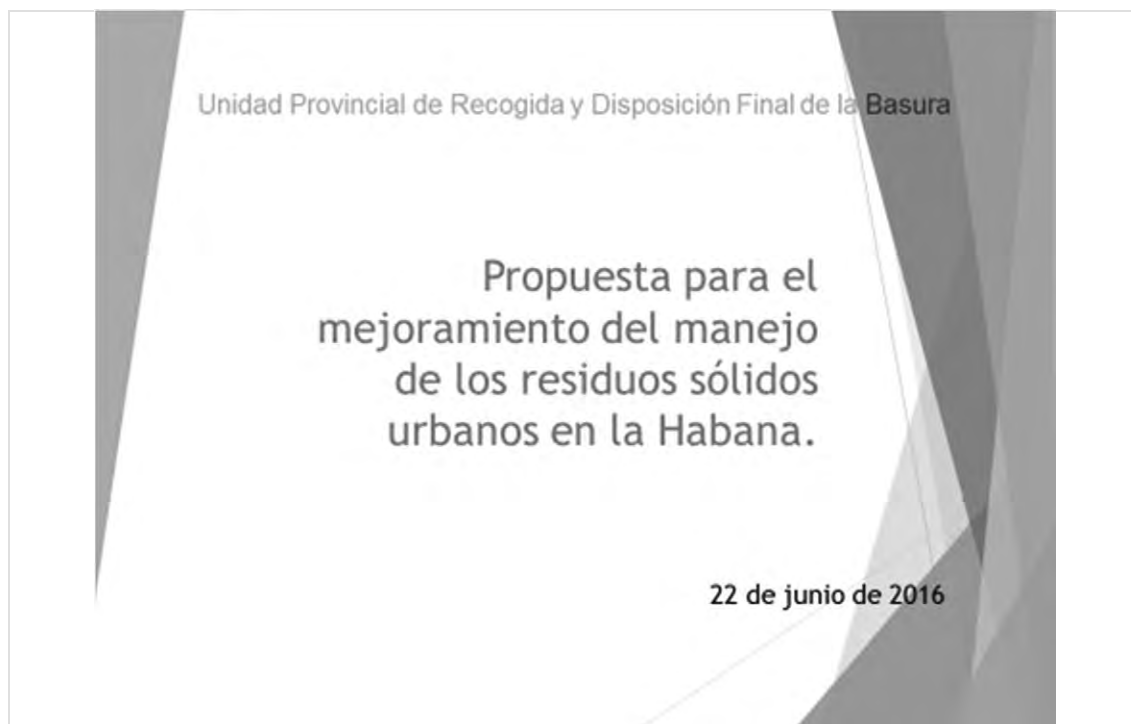
↓
Objetivo principal de hoy

Para Lograr los Desafíos

- No hay suficiente tiempo para mantenimiento preventivo
- Dificultad de adquirir repuestos y materiales consumibles a propósito
- Mala condición de la vía acceso al vertedero, y se dañan más con lluvias
- Necesidad de otra capacidad para vehículos digitalizados
- Maquinas y herramientas dañadas
- Los manuales y planos de vehículos no son completos

**Espero que discutamos y intercambiamos
estos desafíos hoy**

(3) ハバナ市廃棄物管理の改善提案:UPPH 局長 María Teresa Reyes Rodríguez



I. A) Descarga

◆ Volumen de descarga / 1,872 ton (11,209 m3) por día.

Municipios	Población	Peso(Kg) de residuos por día (0.9kg x población)	M3 (densidad 167kg/m3)
Playa	179,647	162,941	976
Plaza de la Revolucion	147,789	133,449	799
Centro Habana	140,234	128,656	770
Habana Vieja	87,772	86,923	520
Regia	42,420	41,115	246
Habana del Este	174,493	150,166	899
Guanabacoa	115,180	86,823	520
San Miguel del Padron	153,066	140,614	842
10 de octubre	206,052	203,740	1,220
Cerro	122,999	104,057	623
Marianao	134,529	115,196	690
La Lisa	136,231	144,705	866
Boyerros	188,217	151,585	908
Arroyo Naranjo	200,451	157,898	945
Cotorro	77,066	64,111	384
Total	2,106,166	1,871,973	11,209

I. A) Descarga

◆ La composición de 0.9 kg / persona · día(*)

Volumen de descarga normal	0.7 kg / persona · día
+ Población flotante	+ 0.08 kg / persona · día
+ Residuos pesados (escombros)	+ 0.12 kg / personas · day
= Volumen total de descarga	= 0.9 kg / persona · día

No están definidos los siguientes sectores:

- Hospitales : 0.42 kg / cama · día
- Centros de trabajo : 0.3 kg / empleado · día
- Restaurantes : 20.0~31.0 kg / día
- Hoteles : 1.2 kg / habitación · día

I. A) Descarga

◆ Contenido de residuos (Densidad es 167kg / m3.)

1) Orgánicos	60.0%
2) Papel y cartón	19.7%
3) Metales	6.0%
4) Textiles	4.91%
5) Vidrio	4.10%
6) Plásticos	1.90%
7) Madera	1.15%
8) Pieles	0.80%
9) Otros	1.44%
Total	100%

I. A) Descarga (Problemas)

◆ Volumen de residuos calculado a incrementarse

Ex. Aumento rápido de visitantes extranjeros
Aumento de restaurantes privados, etc.



Fuente : Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI)

I. B) Recogida (Vehículos)

◆ Situación actual de los camiones compactadores

Total suministrados	78 unidades	
-) Rotos o en reparación	35 unidades	
Operando en la actualidad	43 unidades	⇒ Promedio operando: 38 unidades

Información sobre la aplicación

Capacidad	16 & 18 m ³
Capacidad de carga	64 & 72 m ³ (Basado en radio de compactación de %))
Dispositivo de elevación	Todos los camiones lo poseen
Control de Aplicación	Tipo Mecánico & Tipo eléctrico

I. B) Recogida (Operación)

◆ Información general del trabajo de recolección

Rutas (*Total 70 rutas)	UPPH ⇒ recogida a los ayudantes ⇒ recolección en el area asignada ⇒ ayudantes se quedan en el lugar de recogida ⇒ Centro de recogida de desechos ⇒ UPPH
Frecuencia	4 – 5 veces por día (operación 24 horas)
Promedio de distancia recorrida	45 – 50 km por ruta
Promedio del tiempo por ciclos	3.5 – 4 horas
Condiciones de las calles	Principalmente pavimentada y calles lisas, pero algunas con daños y superficies rugosas.
Tamaño del contenedor de basura	Solamente 770L
Numero de choferes	1 / Operacion * Total 111 choferes
Numeros de ayudantes	3 / Operacion
Segregación	No *Solo tratamiento especial para la basura proveniente de desechos medicos.

I. B) Recogida (Operación)

- ✓ Instrucciones a los choferes antes del trabajo de recogida.
- ✓ Los 3 ayudantes se unen al camión en el punto de espera.
- ✓ Ayudantes de pie en el escalón trasero durante el trabajo de recolección para la recogida rápida.
- ✓ Para la basura en general contenedores o latones de 770 litros.
- ✓ De 1 a 3 latones ubicados cada 50 - 150 metros de distancia.
- ✓ Ayudantes recogen la basura en los contenedores colocados en cada punto con el dispositivo de eleva contenedores.

I. B) Recogida (Servicio)

- ▶ UPPH trabaja en mantenimiento periódico basado en los manuales.
- ▶ Dentro del periodo de garantía 1año o 50,000km la UPPH ordena el trabajo de reparación en la industria a partir del diagnostico de asistencia técnica.
- ▶ Fuera del periodo de garantía la UPPH demanda el servicio a la industria según su envergadura.
- ◆ Los problemas mas frecuentes en Chassis con Cabina (CWC) y Body

Contenido del problema	Anotaciones
1) Sistema eléctrico <input type="checkbox"/>	Dicifil de reparar.
2) Caja de velocidad <input type="checkbox"/>	
3) Partes del Motor <input type="checkbox"/>	Bomba de inyección, Bomba auxiliar, Compressor
4) Hidráulicos <input type="checkbox"/>	Bomba hidráulica, Barra carfanica(Arbol de transmisión),Piston
5) Eleva contenedores <input type="checkbox"/>	La dureza del sistema eleva contenedores

- ▶ Herramientas adquiridas por financiamiento del CMEP y otros donados por JICA.

I. B) Recogida (Problemas)

◆ Principales problemas

Items	Anotaciones
1) Vehículos	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa durabilidad (Deterioro rápido)
2) Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • método de operación eléctrica del cuerpo es difícil de reparar • El tiempo de mantenimiento es limitada debido al poco tiempo de descanso del equipo. • No hay ayuda o soporte del fabricante. • No es suficiente almacén de piezas inicial y el proceso de solicitud demora • La mayoría de los manuales están en Inglés (no en español) • Mecánicos de la UPPH no están entrenados por los fabricantes. • Entrenamiento no incluye el mantenimiento.
3) Operacion	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de los vehículos: son demasiado amplios y obstaculizan el tráfico • La escasez de vehículos.

I. C) Disposición (Información General)

◆ Centro de recogida de basura

Nombre del centro	Superficie	Volumen de disposición
1) Calle 100	104 hectares	1,405 ton / dia
2) Ocho Vias	30 hectares	762 ton / dia
3) Campo Florido	5 hectares	1.5 ton / dia

I. D) Problemas que deben ser solucionados

Partes	Items	Anotaciones
A) Descarga	Volumen	• Se espera que aumente el volumen de residuos.
B) Recogida	1) Vehículos	• Poca durabilidad (Deterioro rapido)
	2) Servicio	• El método de operación eléctrico del cuerpo es difícil de reparar • El tiempo de mantenimiento es limitado debido al poco tiempo de descanso del equipo. • No hay ayuda o soporte del fabricante. • No es suficiente stock de piezas inicial y el proceso de solicitud demora • La mayoría de los manuales están en Inglés (no en español) • Mecánicos de la UPPH no están entrenados por los fabricantes. • Training no incluye el mantenimiento.
..	3) Operación	• Tamaño de los vehículos: son demasiado amplios y obstaculizan el tráfico • La escasez de vehículos

II. Soluciones Posibles A)

◆ Introducción de Vehículos Japoneses Totalmente Nuevos.

Durabilidad

- Mucho más duraderos
- Mejor servicios Post-Ventas

Tamaño del Vehículo

- Más pequeño que los compactadores chinos. (16 -18m³ -> 12.2m³)
- Buenos para calles estrechas.

Fácil Mantenimiento

- Operación de la Aplicación debe ser Mecánica.

Disminución del Costo Total de la Operación

- Operación Optimizada.
- Menor Consumo de Combustible.

Rendimiento de Manejo

- Aceleración Rapida con Sistema: Stop & Go.

II. Soluciones Posibles B)

◆ Servicio Post-Ventas Orientado al Cliente

Entrenamiento

- En Cuba para Transimport y UPPH.
- Incluye Mantenimiento y Técnicas de Manejo.(Por Seguridad y Economización),

Esquema de Ayuda por Técnicos Autorizados:

- Consejos y Ayuda están disponibles.

Localización para Herramientas Especiales:

- Localización inicial de herramientas especiales.

Respuestas:

- Hacer lista inicial basada en recomendaciones de fabricantes de larga experiencia.

Manual en Español

- Preparar en Español.

II. Solución Posible

- ▶ Numero necesario de vehículos: 94 unidades con un CDT de 0,75 y trabajarían 69 diarios.
- ▶ Completar la cifra de contenedores plásticos recolectores de residuos que demanda la ciudad (21000 u).
- ▶ Concluir el diseño de las rutas o itinerarios que arrojó el estudio de factibilidad realizado por GEOCUBA.
- ▶ Creación de la clasificación de los residuos, ya sea desde su origen o en disposición final.
- ▶ Mejoramiento de las condiciones de los Vertederos.
- ▶ Charlas educativas con los factores de los Consejos Populares y con la población para rescatar la disciplina ciudadana.

RESUMEN DE TOTAL DE GENERACIÓN SEGÚN INDICES.

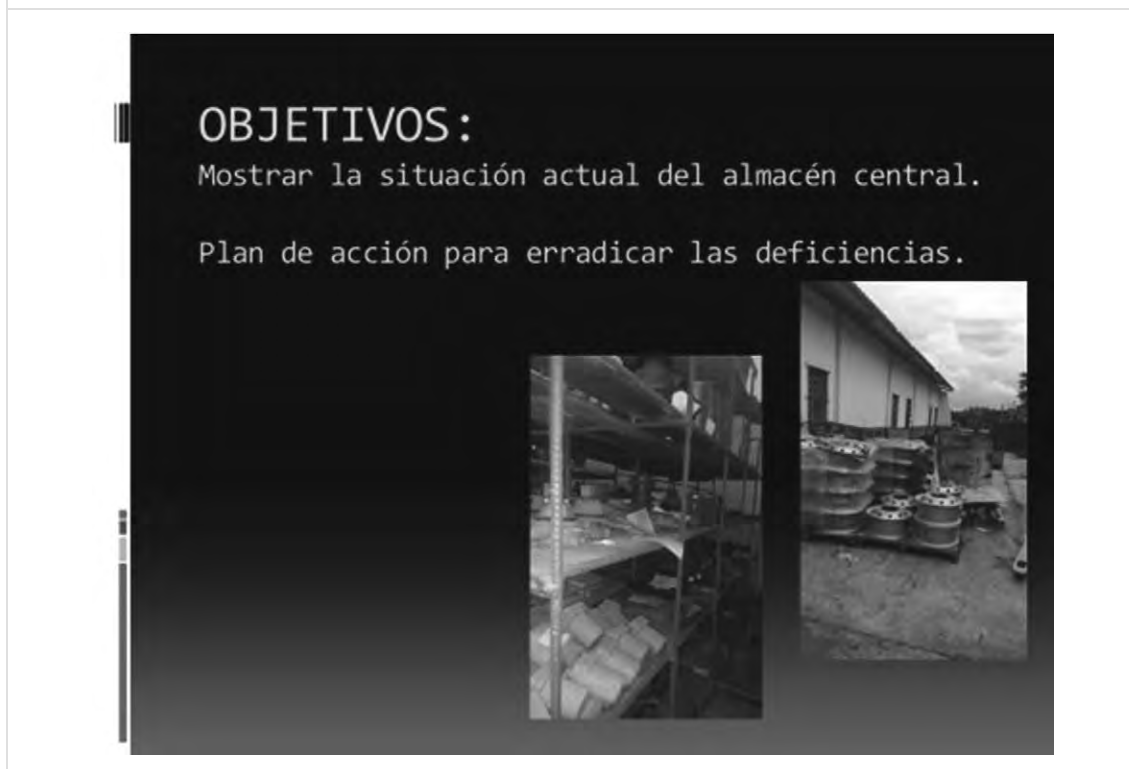
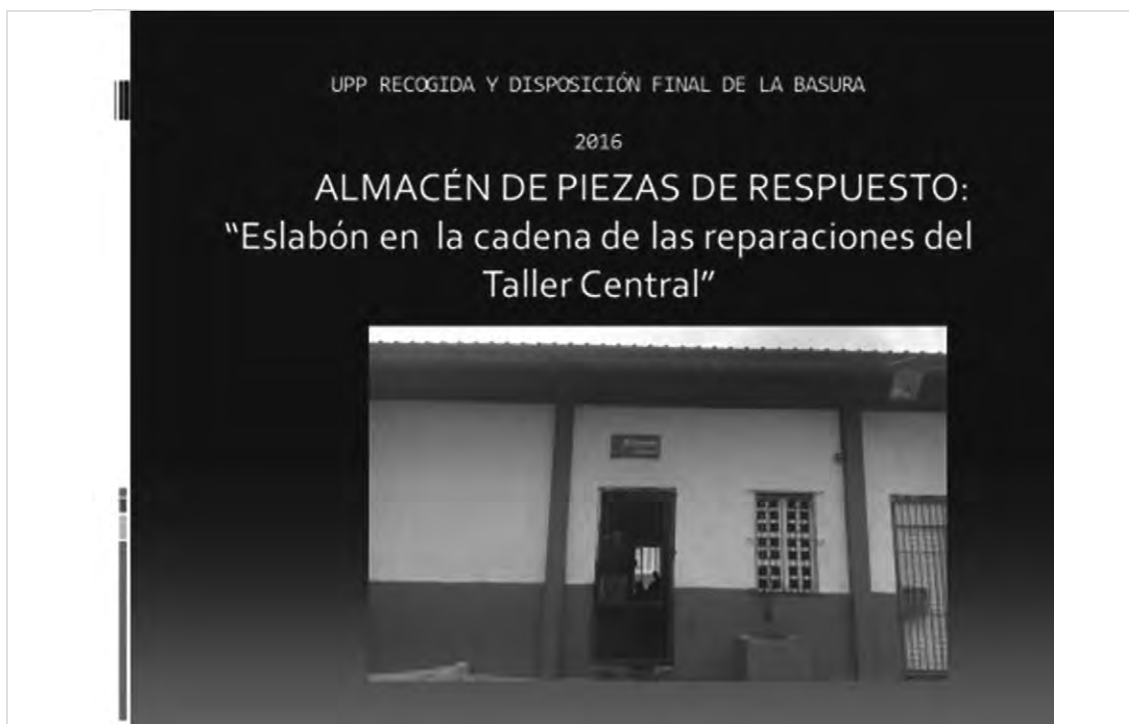
MUNICIPIO	HABITANTES	EXTENSIÓN KM2	RSU	RESTO	ESCOMBROS	TOTAL
			GENERACION DIARIA M3	GENERACION DIARIA M3	GENERACION DIARIA M3	GENERACION DIARIA M3
PLANA	179,636.00	36.2	898.18	634.32	630.88	2163.38
PLAZA	147,782.00	13.2	738.91	991.80	519.01	2249.72
CENTRO HABANA	140,233.00	3.4	701.17	396.00	492.50	1589.66
HABANA VIEJA	87,771.00	4.37	438.86	398.52	308.25	1145.63
CERRO	122,974.00	10.19	614.87	254.88	431.88	1301.63
DIEZ OCTUBRE	206,099.00	12.28	1030.20	448.20	723.61	2202.00
MARIANO	134,526.00	23.17	672.63	298.44	472.46	1443.53
LISA	136,230.00	37.14	681.15	217.08	478.44	1376.67
HABANA ESTE	174,529.00	141.49	872.65	808.20	612.95	2293.79
REGLA	42,418.00	7.9	212.09	154.80	148.97	515.86
GUANABACOA	115,205.00	129.48	576.03	110.88	404.60	1091.50
SAN MIGUEL	153,066.00	25.55	765.33	340.20	537.57	1643.10
COTORRO	77,069.00	65.9	385.35	148.68	270.67	804.69
BOYEROS	188,217.00	134.8	941.09	414.72	661.02	2016.82
ARROYO	200,451.00	82.38	1002.26	270.72	703.98	1976.96
HIGIENE						
TOTAL	2,206,146.00	727.25	10530.73	5887.44	7396.78	23814.95

NOTA:

SE ESTIMA LA GENERACION DEL RESTO DE DOMICILIARIA CONSIDERANDO QUE EXISTE UN CRECIMIENTO DE LOS SERVICIOS POR CUENTA DE TRES VECES Y MEDIA, CON RESPECTO AL AÑO 2007.

Muchas Gracias
María Teresa Reyes Rodríguez
Directora General.

(4) 中央整備場の部品管理の提案 : UPPH 購買部副部長 Liliana Bonora Soto



Breve reseña histórica

Nuestro almacén central por la cantidad mayoritaria de piezas del total de renglones que se guardan en el mismo siempre ha sido una parte esencial en las reparaciones necesarias para nuestros equipos.



Por problemas organizativos y diversas causales desde diciembre del 2013 no ha existido un ordenamiento integral del mismo, trayendo como consecuencia una inadecuada aplicación de la logística de almacenes.



Estado Constructivo

Unido a las dificultades anteriormente mencionadas se sumaba el estado deteriorado de las naves 2 y 3 respecto a techos agrietados, alta humedad, cerca perimetral, poca ventilación e iluminación deficiente.



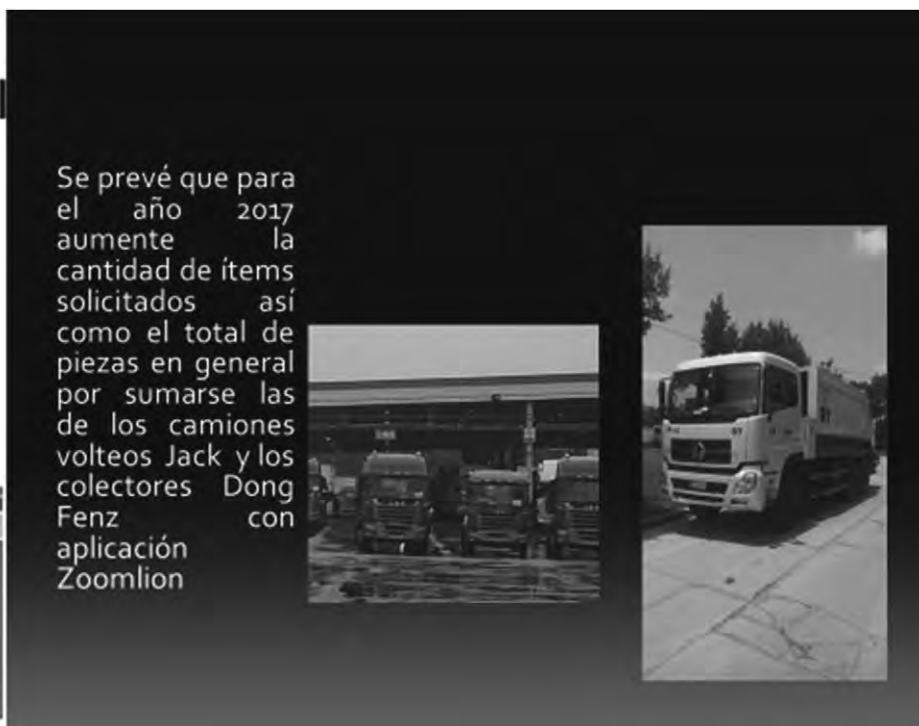
Promedio de piezas recibidas anualmente

Items - 775

Tomamos como referencia este año 2016 por las líneas de equipos que teníamos hasta el año anterior.



- Ampliroll Dong Fenz
- Colector Dong Fenz
- Colector Howo
- C/V Maz Kraz



Sobre prioridades del Plan Maestro

Como parte de las prioridades en el sistema del futuro cercano (2015-2017) del Plan Maestro se definía:

1ª prioridad:

Suministro oportuno de repuestos y materiales de consumo.

Los suministros de las PPA del año 2015 arribaron al país en el segundo semestre y comienzos del 2016 y producto de la mejora en las negociaciones a través de nuestro importador TRANSIMPORT las PPA planificadas de este año ya se han extraído en una parte considerable y otra queda disponible en sus almacenes por encontrarnos en estos momentos en un estado crítico de hacinamiento de las mismas.



Áreas entre anaqueles



Pasillo central



- El flujo de operaciones por concepto de reparaciones eventuales oscila entre 50 y 60 solicitudes de órdenes de trabajo fundamentalmente para los Camiones Colectores, de los cuales es el mayor grosor de las piezas existentes y al tener esta situación en nuestro almacén a veces se hace muy engorroso tanto el control como la prontitud en los despachos, influyendo de una manera u otra en la agilidad de este servicio.



- Es conocida la importancia que reviste para nosotros tanto para el control económico como para el correcto pedido de las piezas de la importación el inventario actualizado y exacto de todos los ítems, cuestión en lo que actualmente estamos trabajando.



- No existe un informe estadístico actualizado de las principales roturas y piezas que hoy se necesitan para realizar un trabajo más correcto y ordenado encaminado a la solicitud lo más ajustada posible de las importaciones. Todo lo que hoy existe se hace de manera manual.



- Producto de la variedad del parque de vehículos con los que hoy contamos y las diversas firmas importadoras de procedencia del mercado Chino se hace necesario tener bien especificado con sus códigos las piezas que se necesitan pues en ocasiones por diferentes causas hemos tenido que realizar reclamaciones comerciales por errores en la codificación.

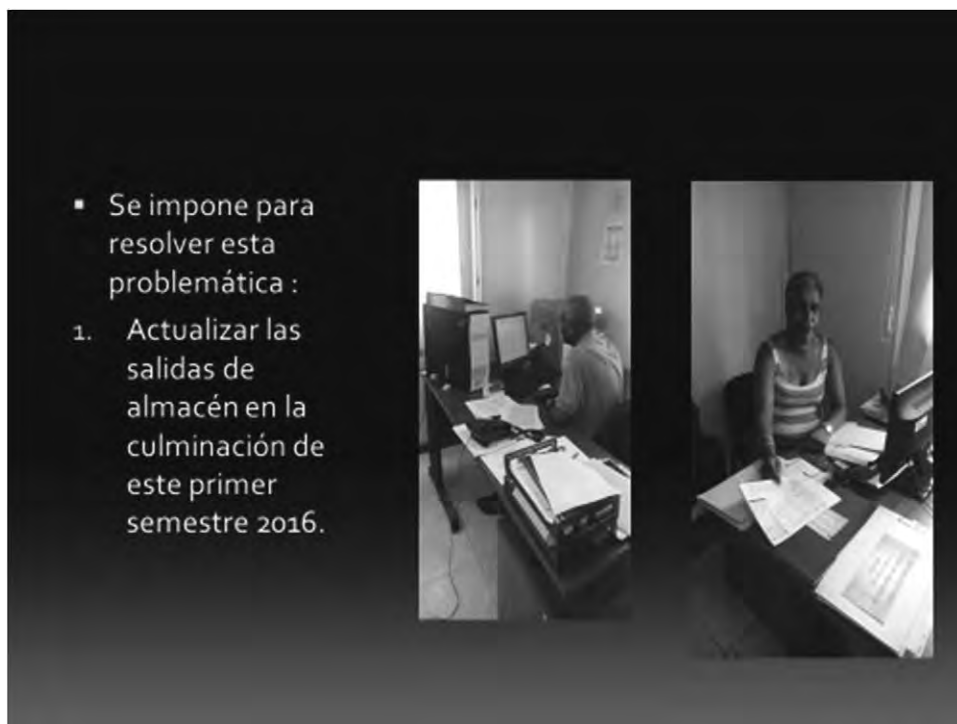


Errores de Importación

- Encaminamos nuestros esfuerzos inicialmente en culminar el inventario detallado e incluso poder fotografiar cada pieza creando una base de datos para evitar futuros equívocos como los que hoy después de importados tuvimos la necesidad de reclamar.

- Calzo intermedio de transmisión de Colector Howo





2. Acondicionar otro local para descongestionar el Almacén central.



3. Destinar otro espacio o local para los productos ociosos hasta tanto se les de destino final.



4. Reparación de las naves existentes.

5. Crear Base de datos donde se refleje la pieza con su descripción, código e imagen fotográfica, aportando con claridad información para todo el que trabaje con las PPA.



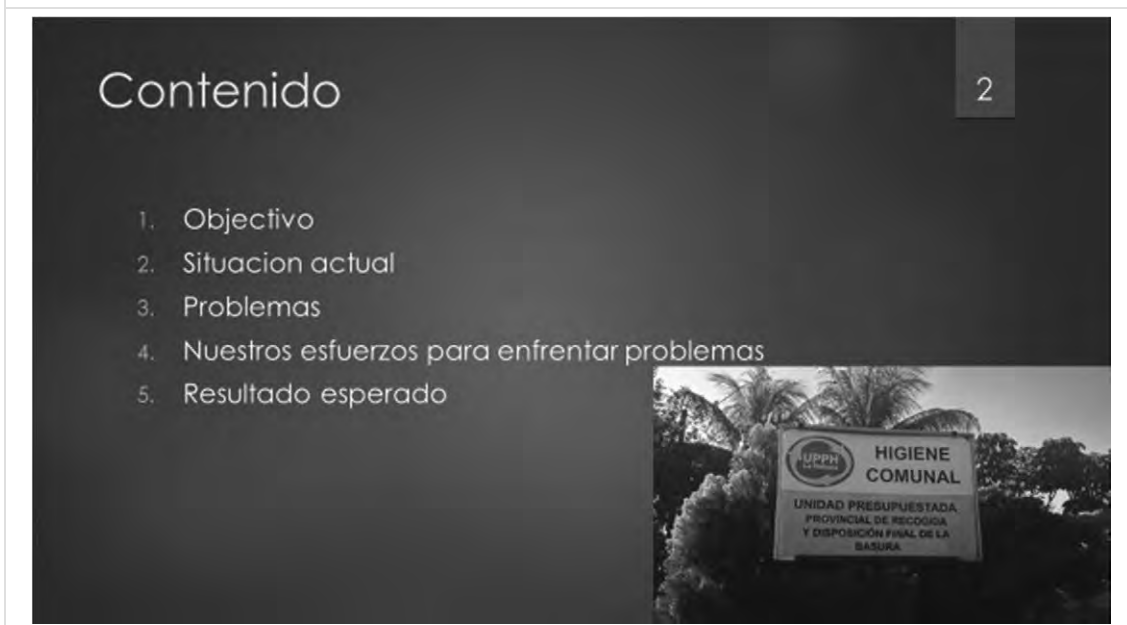
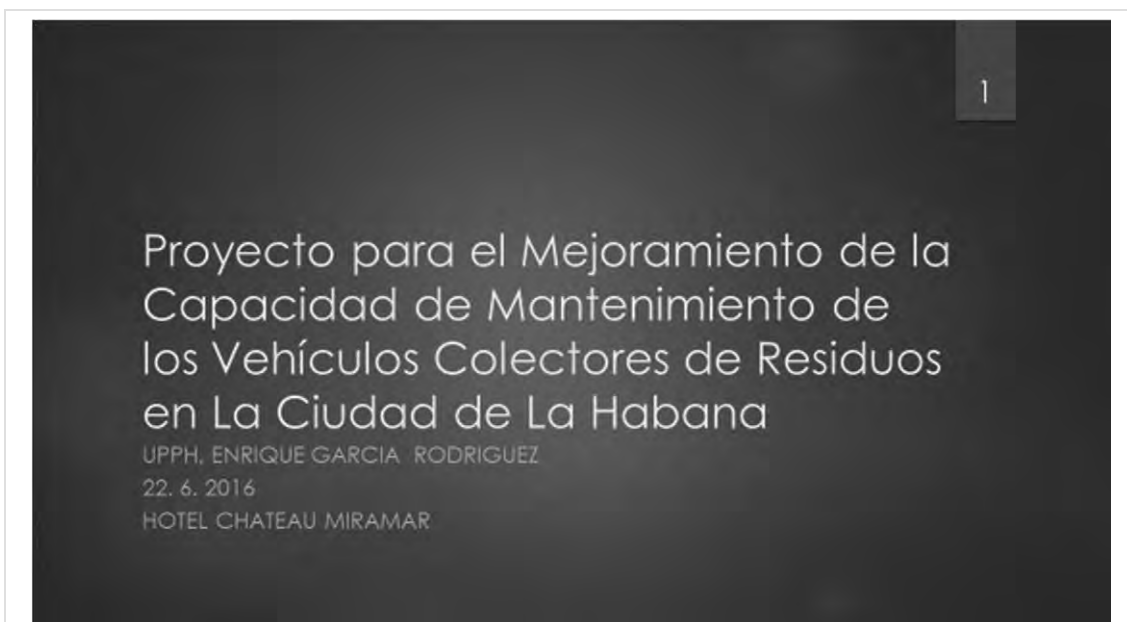
6. Destinar dos PC para el
subsistema de
inventarios.

7. Poner en
funcionamiento el
sistema Versat Sarasola .



MUCHAS GRACIAS

(5) ハバナ市廃棄物収集車両整備能力向上プロジェクト：運輸担当技術者 A
Enrique M. García Rodríguez



Objectivo

3

- ▶ Elevar el Nivel Tecnico de los Equipos Mediante el Mantenimiento Preventivo
- ▶ Mediante Seminarios Elevar Conocimientos de los Mecanicos del taller (hidraulica y electricidad)
- ▶ Elevar Mediante Seminarios Conocimiento sobre los Nuevos equipos de Diagnosticos

Situacion Actual y problemas-esfuerzos

4

Situacion Actual

Recogida de basura
- Turnos diurno y
nocturno-

Horas paradas por averias
(largo tiempo de
reparacion)

Averias frecuentes

problemas /esfuerzos

Numero de camiones
cletores no
suficiente

Mantenieinto priodico
limitado

Falta de piezas necesarias/
consumibles, mntenimiento
preventivo, cooperation con
otros miembros

Nuestros esfuerzos para enfrentar problemas 5

problemas /esfuerzos

Numero de camiones clectores no suficiente Manteneinto priodico limitado Falta de piezas necesarias/ consumibles, mntenimiento preventivo, cooperation con otros miembros

1. Mantenimiento preventivo
2. Revision diaria
3. Registro de mantenimiento
4. Mantenimiento apropiado de los equipos





Nuestros esfuerzos para enfrentar problemas 6

problemas /esfuerzos

Numero de camiones clectores no suficiente Manteneinto priodico limitado Falta de piezas necesarias/ consumibles, mntenimiento preventivo, cooperation con otros miembros

1. Preventative maintenance
1. Periodical maintenance by mechanics
2. Plan and carry out the maintenance work
1. Training by Togawa



Nuestros esfuerzos para enfrentar problemas 7

problemas /esfuerzos

- Numero de camiones clectores no suficiente
- Mantenieinto priodico limitado
- Falta de piezas necesarias/ consumibles, mntenimiento preventivo, cooperation con otros miembros

2. Revision diaria

1. Revision diaria hecha por choferes sobre Items basicos

1. Video / chequeo por martillo
2. Capacitacion rutinaria

Nuestros esfuerzos para enfrentar problemas 8

problemas /esfuerzos

- Numero de camiones clectores no suficiente
- Mantenieinto priodico limitado
- Falta de piezas necesarias/ consumibles, mntenimiento preventivo, cooperation con otros miembros

3. Registro de mantenimiento

1. Digitalizar registro de mantenimiento

Se pueden sacar datos necesarios pronto.
Se puede encontrar informacion necesaria de piezas.
Se puede controlar informacion desde Taller y Almacen

Veh #	Placa de Identificación	Tipo de Motor	Motor
CC-1	D. Ferry	78028511	4XE2
Responsable: C. Pineda, V. Cabello, E. Rosendo / Zona del Taller 7			
Fecha	Estado	Observaciones	Acciones
2023-10-20	OK		
2023-10-21	OK		
2023-10-22	OK		
2023-10-23	OK		
2023-10-24	OK		
2023-10-25	OK		
2023-10-26	OK		
2023-10-27	OK		
2023-10-28	OK		
2023-10-29	OK		
2023-10-30	OK		
2023-10-31	OK		

Nuestros esfuerzos para enfrentar problemas

problemas /esfuerzos

Numero de camiones clectores no suficiente

Mantenieinto priodico limitado

Falta de piezas necesarias/ consumibles, mntenimiento preventivo, cooperation con otros miembros

The flowchart details the 'Mantenimiento y administracion de Vehiculos' process. It starts with 'Plan de Adquisición de Vehiculos', 'Elaboración de especificación', and 'Verificación preventiva periódica'. It branches into 'Adquisición de Vehiculos', 'Mejoramiento de calle', 'Inspección de calle', 'Condución de Vehiculos', 'Sustitución de conductor', 'Limpieza de Vehiculos', 'Reparación de fallas', 'Mantenimiento preventivo', 'Ejecucion después de mantenimiento', 'Adquisición de repares y repuestos', 'Ambiente de trabajo', 'Obrero', 'Taller', 'Manual de Mantenimiento', 'Mantenimiento de Vehiculos', and 'Ajustamiento de la capacidad de accion'. It also includes 'Lista de Verificación', 'Criterios de verificación', and 'Procedimiento de Verificación' at the top.

4. Mantenimiento apropiado de los equipos

Discusion del equipo de Mejoramiento de trabajo

Tatando otros temas de maquinarias

Expected Outcome

problemas /esfuerzos

Numero de camiones clectores no suficiente

Mantenieinto priodico limitado

Falta de piezas necesarias/ consumibles, mntenimiento preventivo, cooperation con otros miembros

Bajar averías →
Aumentar coeficiente de disponibilidad tecnica

Por medio de capacitacion continua
→ Desarrollar capacidad de maquinaria

A black and white photograph showing a person in a workshop setting, focused on working on a mechanical part of a vehicle, likely a wheel or suspension component.

Conclusion

1

- ▶ Es importante hacer revision diaria.
- ▶ Cumplir mantenimiento planificado de los equipos.
- ▶ Cumplir las revisiones tecnicas entre mantenimientos.

付属資料 7

付属資料7: 第三年次ワークショップ発表資料

(1) ハバナ市の公共交通：ハバナ市交通公社



INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.

El Sistema de Transporte Público de pasajeros está formado por un conjunto de elementos que inciden directamente en la calidad de los servicios de transportación de pasajeros, bajo las condiciones que define el estado, en correspondencia con las necesidades de movilidad de la población y el desarrollo sostenible de la sociedad.

En el caso de La Habana, el servicio de transporte público se ha caracterizado a lo largo de los años por su inestabilidad, insuficiencia y baja calidad, incluso en los momentos de mayor capacidad de transportación.



2011

ESTRATEGIA DE DESARROLLO DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CAPITAL (2012-2016)

OBJETIVO: Alcanzar y mantener establemente un nivel de transportación de 1,2 MM de pasajeros diarios, el 30% de la demanda estimada de transportación diaria en la ciudad (4 MM).

PRINCIPALES PROGRAMAS DE TRABAJO:

- ✓ **SOSTENIBILIDAD:** Garantizar el financiamiento para mantener los ómnibus trabajando.
- ✓ **RECUPERACION:** Poner disponibles los equipos paralizados a largo plazo como vía para incrementar los ómnibus trabajando.
- ✓ **REPARACION CAPITAL:** Acciones técnicas para capitalizar los ómnibus y extender su vida útil a un mínimo de 10 años.
- ✓ **INVERSIONES:** Adquisición de 90 ómnibus anuales (30 articulados y 60 convencionales) para renovación y completamiento del parque.

PROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD

Garantizar el financiamiento en divisas para mantener los ómnibus trabajando.

Se partió del principio de reorganizar el parque y concentrar en las bases ómnibus de una misma marca y modelo, siempre que fuera posible, de forma tal de lograr un uso más eficiente de los inventarios y especializar la fuerza de trabajo, brindándole una mejor atención técnica a los equipos.

ACCIONES EJECUTADAS.

- ✓ **Determinación del nivel de actividad**, a partir de la planificación de los servicios de cada línea y ruta del transporte público en La Habana calculando, fundamentalmente, el kilometraje a recorrer.
- ✓ **Levantamiento de la situación del parque por líneas de equipos**, a partir de la paralización de ómnibus existente y su proyección, así como la caída esperada de agregados mayores como motores, cajas de velocidad y diferenciales, etc.

PROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD

- ✓ **Determinación de los índices de consumo**, a partir de las cartas técnicas de los mantenimientos de los ómnibus y la experiencia en la rotación y los niveles de uso de parte, piezas, agregados y otros recursos por reparaciones eventuales, para cada línea de equipos.
- ✓ **Determinación de los recursos necesarios** por conceptos de utilización para cada línea de equipos, a partir del kilometraje a recorrer y los índices de consumo de cada recurso.

CONCEPTOS DE UTILIZACION: Lubricantes, partes y piezas para mantenimiento, partes y piezas para reparaciones eventuales, neumáticos, baterías, material de ponche, pintura, insumos y herramientas.

- ✓ **Determinación de la demanda de financiamiento**, a partir de las necesidades de recursos y los precios estimados de compra, en función de las operaciones comerciales anteriormente ejecutadas.



TH PROGRAMA DE RECUPERACION

Como su nombre lo indica, comprendía un grupo de acciones técnicas para recuperar una cantidad importante de ómnibus paralizados a largo plazo, por roturas de partes y agregados cuya reparación se tornaba muy compleja y/o con un costo elevado, complementándose, en la mayoría de los equipos, con trabajos de chapistería y pintura general.

Contaba con una importancia muy especial, pues contribuía a incrementar la cantidad de ómnibus trabajando en el servicio de transporte público de la ciudad.

A partir del año 2015, debido al alto costo de las reparaciones y la situación de completamiento de los ómnibus que quedaban pendientes se decidió no continuar su ejecución.

Desde el año 2012, cuando se inició el Programa, se lograron poner en funcionamiento 232 ómnibus que se encontraban paralizados a largo plazo.

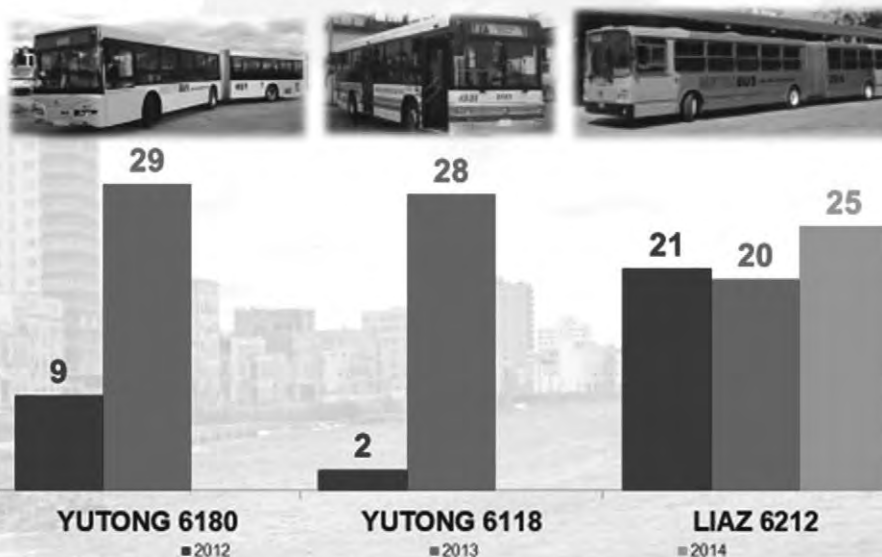
PROGRAMA DE RECUPERACION

ACCIONES EJECUTADAS.

- ✓ **Levantamiento de la situación de cada ómnibus paralizado a recuperar**, a partir de una defectación técnica detallada, considerando no solo las partes y piezas defectuosas, sino todas aquellas que podían presentar problemas debido a un prolongado periodo de paralización (elementos de goma como suspensiones neumáticas y calzos, válvulas de aire, algunos elementos electrónicos, etc).
- ✓ **Determinación de los recursos necesarios**, a partir de la defectación técnica realizada, considerando los inventarios de partes y piezas existentes y su proyección de uso.
- ✓ **Determinación de la demanda de financiamiento**, a partir de las necesidades de recursos y los precios estimados de compra, en función de las operaciones comerciales anteriormente ejecutadas.

PROGRAMA DE RECUPERACION

EVOLUCION ANUAL DE LOS OMNIBUS RECUPERADOS POR LINEAS DE EQUIPOS





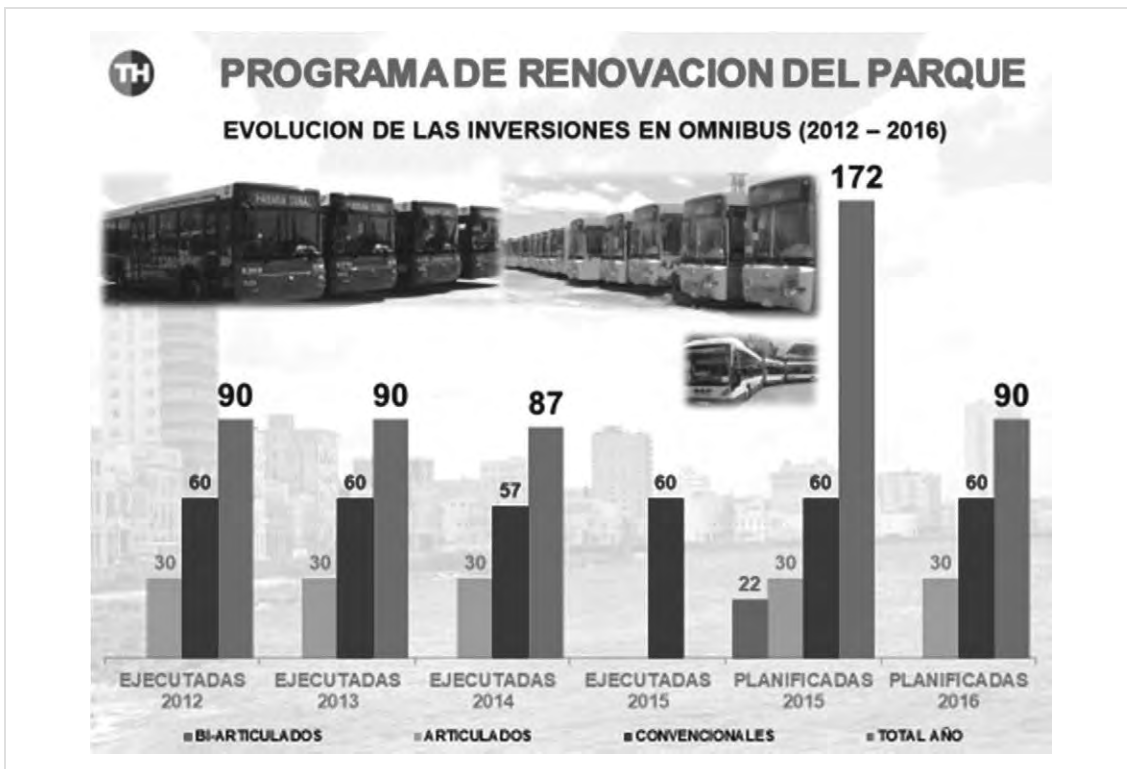


PROGRAMA DE RENOVACION DEL PARQUE

A pesar de los esfuerzos realizados por el estado cubano, la ciudad de La Habana cuenta con un déficit importante de ómnibus del servicio de transporte público, para garantizar la demanda total de movimiento de su población.

En los últimos años ha existido una estabilidad en la incorporación de nuevas inversiones, lo que ha permitido sustituir una cantidad importante de ómnibus con muchos años de explotación e ir completando paulatinamente el parque de equipos destinados al servicio de transporte público en las 16 Terminales de Ómnibus de la capital.

Desde el año 2012 se han incorporado al servicio de transporte público en la ciudad 90 articulados y 237 ómnibus convencionales, contándose con la garantía de la continuidad de este proceso inversionista.





PROGRAMA DE REPARACION CAPITAL

Comprende un grupo de acciones técnicas que se ejecutan a los ómnibus durante el 5to - 6to año de explotación para extender su vida útil a un mínimo de 10 años.

Se divide en tres etapas: Montaje del piso de aluminio y reforzamiento estructural, en la Planta Evelio Prieto de Guanajay (MINDUS); reparaciones mecánicas y eléctricas, en los talleres de MOTORCENTRO (MITRANS) y ,finalmente, cristalería, chapistería y pintura general, en las reconstructoras de ómnibus de la EPTH.

A todos los ómnibus se les realizan los mismos trabajos, según el alcance definido. Entre las acciones de la parte mecánica se encuentran la reparación o cambio del motor, la caja de velocidad y los puentes motrices y de dirección, así como la sustitución de válvulas neumáticas y electrónicas, revisión eléctrica total, chapistería y pintura general.



PROGRAMA DE REPARACION CAPITAL

Las reparaciones capitales concluyen temporalmente en el 2015, al completarse estas acciones a todos los YUTONG adquiridos durante los años 2007, 2008 y 2009.

El Programa se reiniciara en el 2017, cuando arriben al 5to año de explotación los ómnibus adquiridos en el 2012. A partir de ese momento, se planificará anualmente la misma cantidad de ómnibus que entraron por inversiones cinco años antes.

Desde el año 2013, cuando se inició el Programa, se ha logrado ejecutar la Reparación Capital de 296 ómnibus YUTONG, en sus dos variantes, además de un lote de Mercedes Benz BUSSCAR.

PROGRAMA DE REPARACION CAPITAL

ACCIONES EJECUTADAS.

- ✓ **Definición del alcance de los trabajos a ejecutar**, a partir del comportamiento de la durabilidad de las partes, piezas y agregados de todos los sistemas, considerando que debe lograrse un funcionamiento estable de los ómnibus por un periodo de 4 – 5 años más.
- ✓ **Determinación de los recursos necesarios**, a partir del alcance definido de los trabajos y la cantidad de ómnibus a realizarles la reparación.
- ✓ **Determinación de la demanda de financiamiento**, a partir de las necesidades de recursos y los precios estimados de compra, en función de las operaciones comerciales anteriormente ejecutadas.







RESULTADOS ALCANZADOS

Al cierre del mes de julio del 2015, la Empresa Provincial de Transporte de La Habana refleja un crecimiento de un 18% en el nivel de transportación de pasajeros con relación a igual período del año anterior. Los niveles de transportación diaria se encuentran en alrededor de 1.100.000 pasajeros los días laborables, con un nivel de servicio superior a los 7.000 viajes diarios y un promedio de unos 650 ómnibus trabajando los días laborables.

La continuidad de los PROGRAMAS DE TRABAJO de la Estrategia de Desarrollo del Transporte Público en la Capital para el período 2012 – 2016 y la implementación de las acciones de la Política Integral de Desarrollo del Transporte de Pasajeros en La Habana han permitido duplicar los niveles de transportación existentes en Diciembre del 2006.

RESULTADOS ALCANZADOS

Al cierre del mes de diciembre del 2017, los niveles de transportación diaria se encuentran en alrededor de 1.200.000 pasajeros los días laborables, con un nivel de servicio cercano a los 8.000 viajes diarios y un promedio de unos 730 ómnibus trabajando los días laborables.

La continuidad de los PROGRAMAS DE TRABAJO de la Estrategia de Desarrollo del Transporte Público en la Capital para el período 2012 – 2016 y la implementación de las acciones de la Política Integral de Desarrollo del Transporte de Pasajeros en La Habana han permitido **duplicar** los niveles de transportación existentes en Diciembre del 2006.







PERSPECTIVA A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZOS

Se ha calculado que la ciudad necesita, con el patrón de movilidad existente, alrededor de 2.750 ómnibus en el servicio de transporte público para satisfacer la demanda de movimiento de su población, existiendo un programa de inversiones a largo plazo para llegar a esa cifra alrededor del año 2030.

Entre las acciones de la Política Integral de Desarrollo del Transporte de Pasajeros en La Habana está previsto el incremento paulatino del parque de ómnibus de la ciudad, alcanzando un nivel de transportación de alrededor de 2.000.000 de pasajeros diarios en los umbrales del año 2020, con un parque de unos 1.600 ómnibus en la ciudad.




(2) UPPH の在庫管理と予算計画 : UPPH 経理課

UPP RECOGIDA Y DISPOSICIÓN FINAL DE LA BASURA
2018
ALMACÉN DE PIEZAS DE REPUESTO:
“Gestión de Inventarios, Presupuesto”



Introducción

- Es conocido la situación por la que ha atravesado debido a diferentes causales los almacenes en nuestra entidad por lo que a finales del año 2016 nos dimos a la tarea de revertir esa situación en la que nos planteábamos un plan de medidas para resolver esta problemática .



Plan de Medidas

1. Actualizar las salidas de almacén en la culminación del primer semestre 2016.
2. Acondicionar otro local para descongestionar el Almacén central.
3. Destinar otro espacio o local para los productos ociosos hasta tanto se les de destino final.
4. Reparación de las naves existentes.
5. Destinar dos PC para el subsistema de inventarios.
6. Crear Base de datos donde se reflejara la pieza con su descripción, código e imagen fotográfica.
7. Poner en funcionamiento el sistema Versat Sarasola.

I-Organización de almacén existente

Pasillo Central

Junio 2016



Enero 2018



Pasillos entre anaqueles

• Junio 2016



• Enero 2018



Patio

Junio 2016



• Enero 2018



II. ADQUISICIÓN DE OTRO LOCAL

Posteriormente logramos descongestionar el hacinamiento existente con la adquisición de otro local como nos habíamos propuesto el cual está ubicado en 51 y 88, del mismo territorio, el que se destinó para la recepción de todas las mercancías .



Fotos de 51 y 88 Nave 1

Antes



Después



Fotos de 51 y 88 Nave 2

• Antes



Después

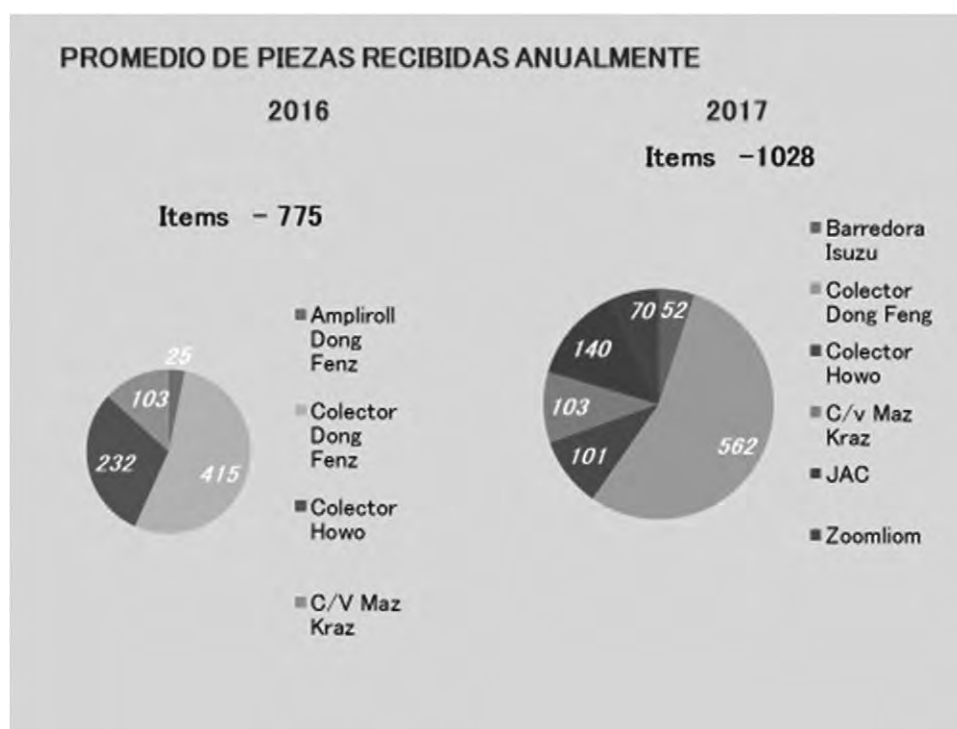


SOBRE LOS PRODUCTOS OCIOSOS

- Se realizó una depuración inicial de las piezas ociosas las que se trasladaron a un contenedor aparte como estaba proyectado y se realizaron los trámites de comercialización con las entidades pertinentes.







Comportamiento de la Importación

- Como se muestra en el gráfico anterior y habíamos previsto existió un incremento del total de items a importar debido a la adquisición del nuevo parque de equipos (Zoomlion y Jack) , no obstante por otros causales no se cumple en el surtido de lo solicitado como son las PPA para el sistema hidráulico de los colectores Zoomlion y algunas piezas par a los camiones colectores Howo; incidiendo en alguna medida en la paralización a corto y largo plazo de nuestros vehículos.
- No obstante a la anterior situación destacamos la colaboración y el apoyo técnico en todo momento del Importador TRANSIMPORT para la solución inmediata de algunos problemas respecto a este tema que han estado a su alcance.

Errores de Importación que no se recibió respuesta ni solución por parte del Proveedor.

Hojas de muelles importadas como las del colector Howo



• Calzo intermedio de transmisión



SOBRE PRIORIDADES DEL PLAN MAESTRO

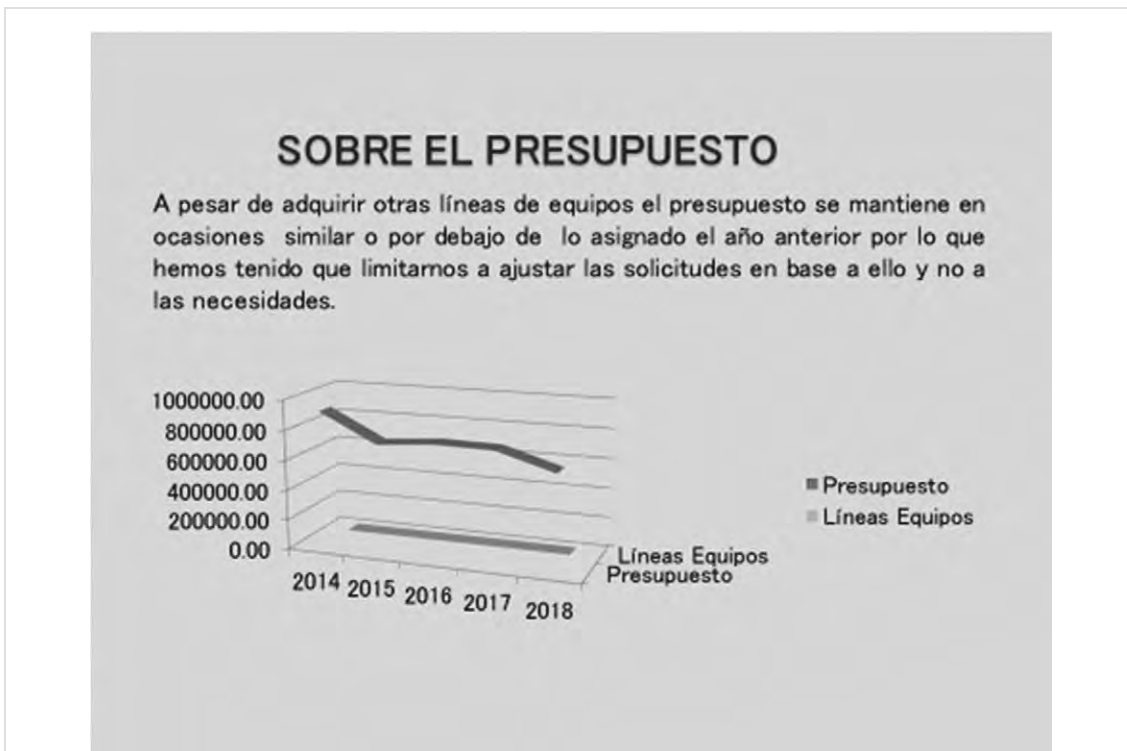
Como parte de las prioridades en el sistema del futuro Mediano Plazo (2018-2020) del Plan Maestro se definía:

1ª Prioridad:
Mantener una flota vehicular suficiente para la recolección de los residuos de la ciudad.

2ª Prioridad :
Mantener las condiciones para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo oportuno a los vehículos recolectores.

¿Cómo lograrlo con un inestable suministro oportuno de la totalidad de las piezas de repuesto que necesitamos y que no podemos adquirir ni sustituir en el mercado nacional?







Digitalización de la información

- Cuando se concluya este trabajo será mucho más fácil y efectivo poder confeccionar las solicitudes de piezas.
- Al existir el flujo adecuado de la información nos permite mostrar la trazabilidad de forma concreta de todas las operaciones por unidades.
- Podemos vincular los datos estadísticos que se procesan en el área de Mecanización como Índices de consumo (Km/lit, lit/viaje, ...), cantidad de reparaciones y mantenimientos con los gastos por período para una mejor elaboración del Presupuesto con mayor agilidad.



MUCHAS GRACIAS

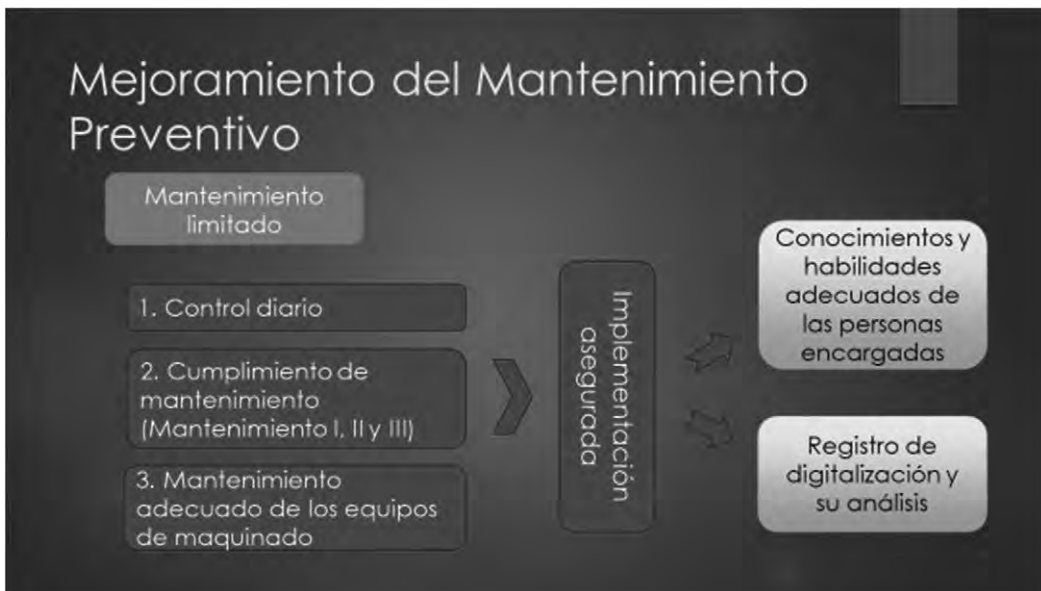
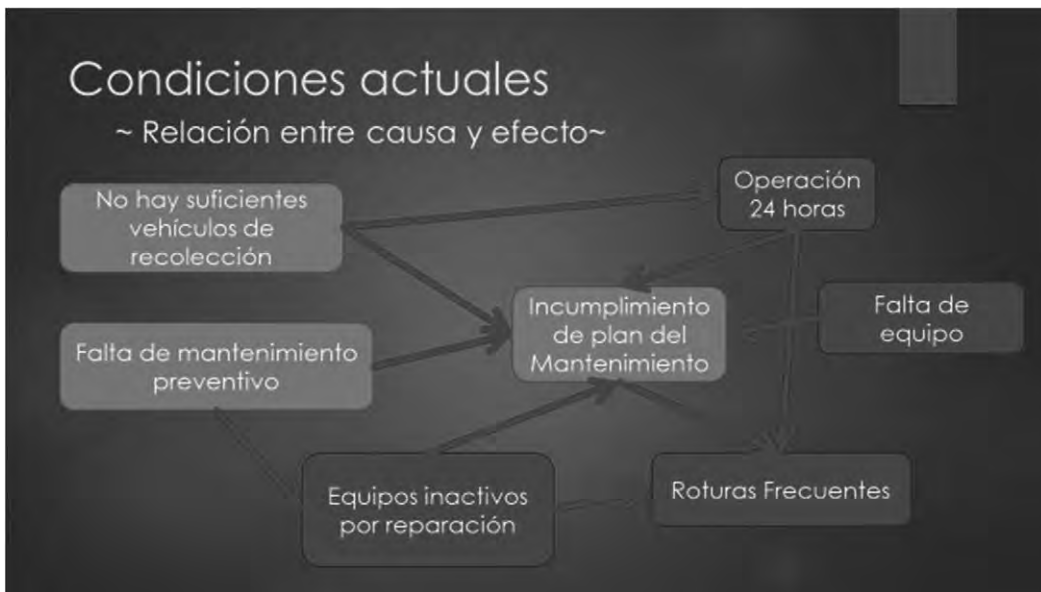
(3) UPPH の車両整備（技術）：UPPH 整備技術者

Proyecto para el Mejoramiento de la Capacidad de Mantenimiento de los Vehículos Colectores de Residuos en La Ciudad de La Habana

UPPH, ENRIQUE GARCIA, RODRIGUEZ
25. 1. 2018
CLUB HABANA

Contenido


1. Condiciones actuales
2. Mantenimiento Preventivo
3. Próxima condición
4. Digitalización de datos y análisis
5. Actividades para continuar mejoramiento



Nuestros intentos1

Conocimientos y habilidades adecuados

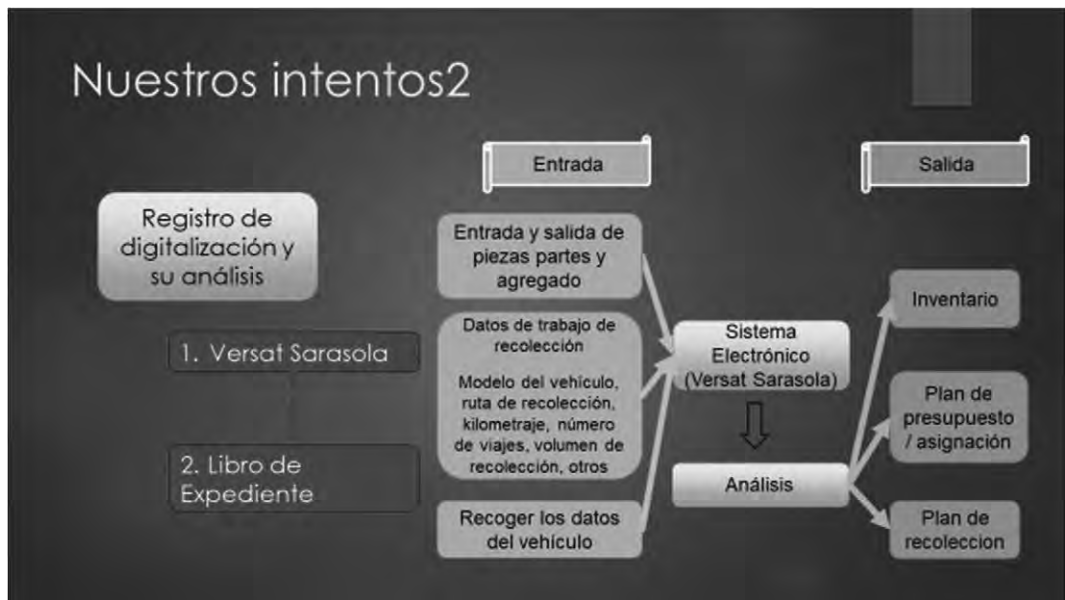
1. Video
2. Capacitación
3. Otros

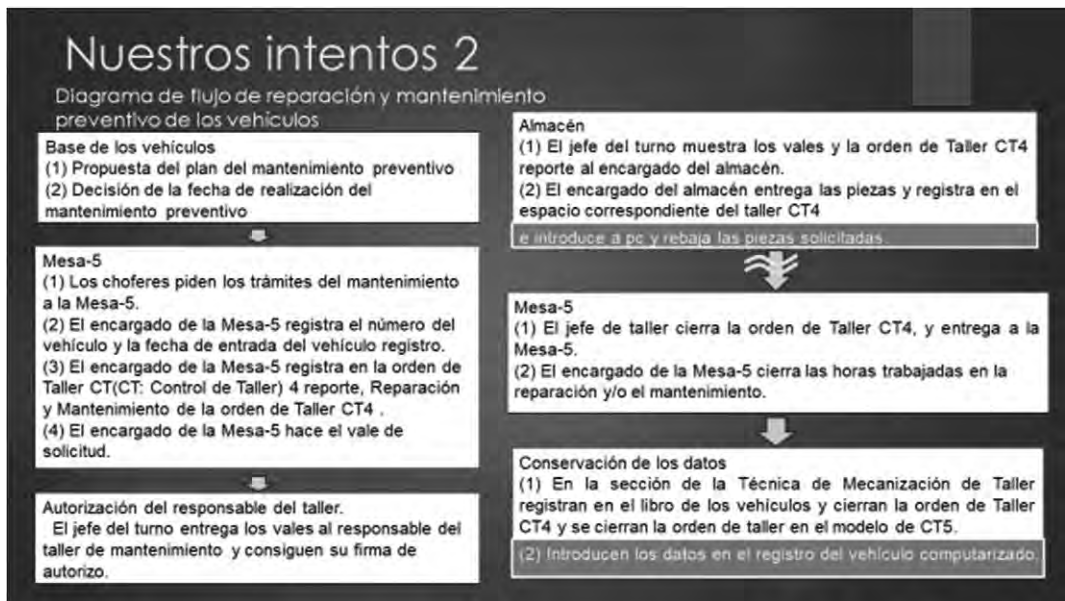


Revisión Técnica

HIGIENE COMUNITARIA

mir el botón por 5 segundos





Nuestros intentos 2

Veh #	Edificio de la Comandancia	Tipo de Motor	Numero de Identificación del Vehículo	Año
CC-11	Sinotruk	517007907	SFN077551	2015

Fecha	Inicio	Fin	Duración	Costo	Estado	Equipo	Horas	km/h	Ranking
1	01/01/2015	01/01/2015	01:00	100	100	1	49	24.1	10
2	02/01/2015	02/01/2015	02:00	200	200	2	49	42.0	3
3	03/01/2015	03/01/2015	03:00	300	300	3	49	43.2	2
4	04/01/2015	04/01/2015	04:00	400	400	4	43	30.7	5
5	05/01/2015	05/01/2015	05:00	500	500	5	43	24.3	9
6	06/01/2015	06/01/2015	06:00	600	600	6	43	26.9	8
7	07/01/2015	07/01/2015	07:00	700	700	7	39	19.5	12
8	08/01/2015	08/01/2015	08:00	800	800	8	39	21.3	11
9	09/01/2015	09/01/2015	09:00	900	900	9	27	40.5	4
10	10/01/2015	10/01/2015	10:00	1000	1000	10	27	15.3	14
11	11/01/2015	11/01/2015	11:00	1100	1100	11	27	13.3	15
12	12/01/2015	12/01/2015	12:00	1200	1200	12	27	62.3	1
13	13/01/2015	13/01/2015	13:00	1300	1300	13	27	15.9	13
14	14/01/2015	14/01/2015	14:00	1400	1400	14	27	26.1	7
15	15/01/2015	15/01/2015	15:00	1500	1500	15	19	8.3	18
16	16/01/2015	16/01/2015	16:00	1600	1600	16	19	24.8	8
17	17/01/2015	17/01/2015	17:00	1700	1700	17	19	11.0	17
18	18/01/2015	18/01/2015	18:00	1800	1800	18	19	19.4	16

Próximas condiciones

No hay suficientes vehículos de recolección

La flota de vehículos de recolección de Japón se introducirá en 2019?

Pueden estar disponibles suficientes vehículos de recolección, pero la clave es mantener la condición del vehículo nuevo el mayor tiempo posible, mediante el mantenimiento preventivo y una correcta explotación del equipo

Próximas condiciones

Falta de mantenimiento preventivo

1. Posible cambio en la estructura de la organización

2. Abastecimiento preciso basado en el análisis digital

Plan de presupuesto, etc. (discusión en el otro grupo)



(4) 三年間の支援活動を終えて：日本人専門家

Mantenimiento de los camiones colectores

- Al terminar el Proyecto de tres años -

No.	Contenido
1	Antecedentes de proyectos de JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón)
2	Resultados y temas pendientes de este proyecto
3	Perspectiva para el futuro

Experto de JICA
Ing. Ryo HIRAGA

1. Antecedentes de proyectos de JICA

Duración de tiempo	Nombre del proyecto	Contenido
2003 - 2006	El Estudio del Plan de Gestión Integrado de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de la Habana, República de Cuba	Plan Maestro
2009 - 2014	Proyecto para el Fortalecimiento de Capacidades del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de La Habana, República de Cuba	Fortalecimiento de Capacidades
2015 - 2018	Mejoramiento de la Capacidad de Mantenimiento de los Vehículos Colectores de Residuos en la Ciudad de La Habana, República de Cuba	Mantenimiento Preventivo



2. Resultados y temas pendientes de este proyecto (1)

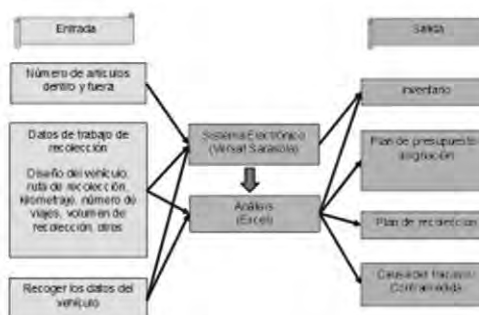
Actividades	Resultados	Temas pendientes y nuevo enfoque para el futuro
B2. Registro de histéresis de manejo de operación de los equipos	<ul style="list-style-type: none"> Se ha completado la computarización de registro de mantenimiento de los camiones colectores Los contrapartes han dominado el aprovechamiento de expediente de registro de mantenimiento 	Hay pocas personas que pueden elaborar y aprovechar el expediente de registro de reparación de los vehículos colectores
B3. Mejoramiento del Sistema de control de existencias	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control de existencia está en el proceso de computarización Los contrapartes han entendido el manejo de los datos computarizados 	Hay pocas personas que han entendido el manejo de los datos computarizados
B4. Elaboración del plan de presupuesto de los materiales gastables	<ul style="list-style-type: none"> Los contrapartes han entendido el manejo de los datos computarizados El método de estimación de cantidad consumida de combustible ha sido estudiado y lo han puesto en uso práctico 	Ídem
C1. Elaboración y ejecución de ítems de verificación diaria y borrador de guía de diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> El material didáctico de video de la inspección previa de trabajo ha sido elaborado Se ha realizado la inspección previa de trabajo (el 90%) 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento del porcentaje de realización de la inspección previa de trabajo Aprovechamiento del material didáctico de video

2. Resultados y temas pendientes de este proyecto (2)

Actividades	Resultados	Temas pendientes y nuevo enfoque para el futuro
C2. Técnica de diagnosis de señales de fallas	<ul style="list-style-type: none"> Implantación de los equipos de análisis Elaboración del materiales didácticos de video del método de análisis 	En adelante es necesario que los contrapartes mismos sigan realizando la capacitación
C3. Elaboración de propuesta de mantenimiento preventivo y ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Agregación de los ítems de mantenimiento preventivo de la parte de aplicación 	En adelante es necesario que el mantenimiento preventivo siga realizándose
C4. Promover fabricación de piezas de repuesto	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de las fallas de las máquinas herramientas Se ha realizado la capacitación de mantenimiento de las máquinas herramientas 	Debido a las dificultades de adquisición de materiales, se limitan la cantidad de fabricación No es adecuado el manejo de las máquinas herramientas
C5. Mejoramiento de la capacidad técnica para determinar las causas de las averías	<ul style="list-style-type: none"> Los contrapartes han entendido los circuitos de electricidad y de presión hidráulica de la parte de aplicación de los camiones colectores 	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario que los contrapartes mismos sigan realizando la capacitación técnica Es necesario que se realicen la búsqueda de las causas y medidas de averías basada en los datos

3. Perspectiva para el future-1: Implantación de computarización y su aprovechamiento

- Los trabajos habituales los hacen con más rapidez y precisión y además aspiran a realizar la automatización. (Reducción de tiempo para la confirmación de existencia, la realización de inventario y la confirmación de registro de mantenimiento y la de estado de los vehículos disponibles y no disponibles)
- Aprovechando bien la base de datos, se realizarán varios tipos de análisis y estudios. (Extracción de las piezas de uso frecuente, estimación de la cantidad de consumo, análisis de causas de las averías, descubrimiento de los conocimientos pasados, mejoramiento de eficiencia de operación de recogida de residuos)
- Notas : virus, apagón, caída de rayos, fuga de los datos (aseguramiento de seguridad), desaparición de datos(tomar copia de seguridad)
- Aspiran a realizar más computarización y comunicación por computadoras



3. Perspectiva para el future-2: Mejoramiento de las tecnologías de mantenimiento de los vehículos

(1) Toman medidas de acuerdo con la automatización

- En adelante los vehículos colectores avanzan más en la automatización y las bajas contaminaciones(la parte de aplicación, motor, combustible)

(2) Seguimiento de realización de capacitación

- Reciben la capacitación de operación y mantenimiento de los fabricantes y expertos.
- Es necesario que los contrapartes mismos sigan realizando la capacitación

(3) Creación del departamento de capacitación y tecnología

- Cada mecánico ha mejorado su capacidad pero debido al traslado y despido del personal es necesario que como organismo aspiren a mejorar la capacidad.

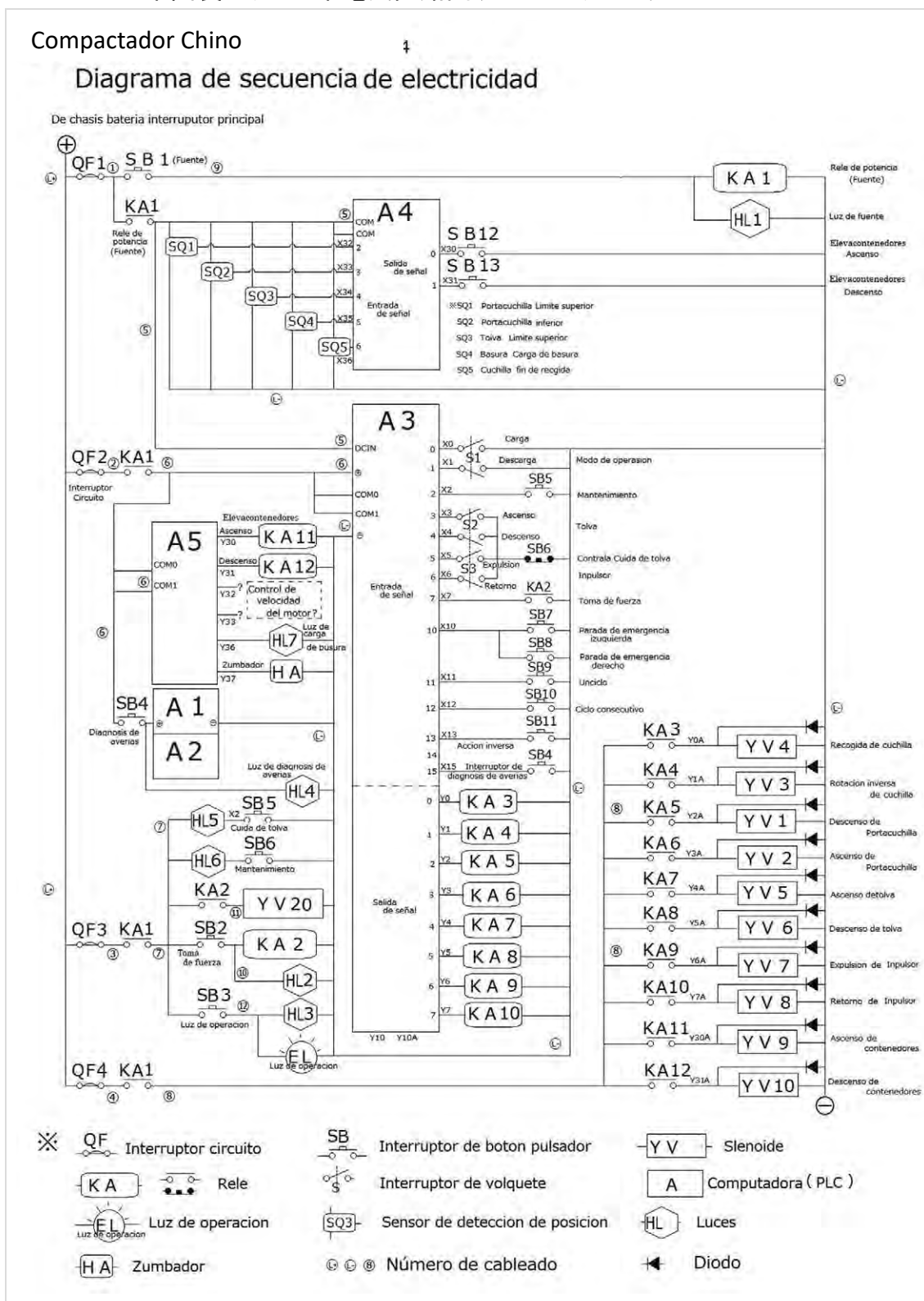
⇒ Creación del departamento de tecnología de mantenimiento



¡Muchas gracias!
Ing. Ryo HIRAGA

付属資料 8

付属資料8:C5.故障原因解明技術能力向上活動の電気回路研修資料
中国製パッカー車電気回路図(全 14 パターン)

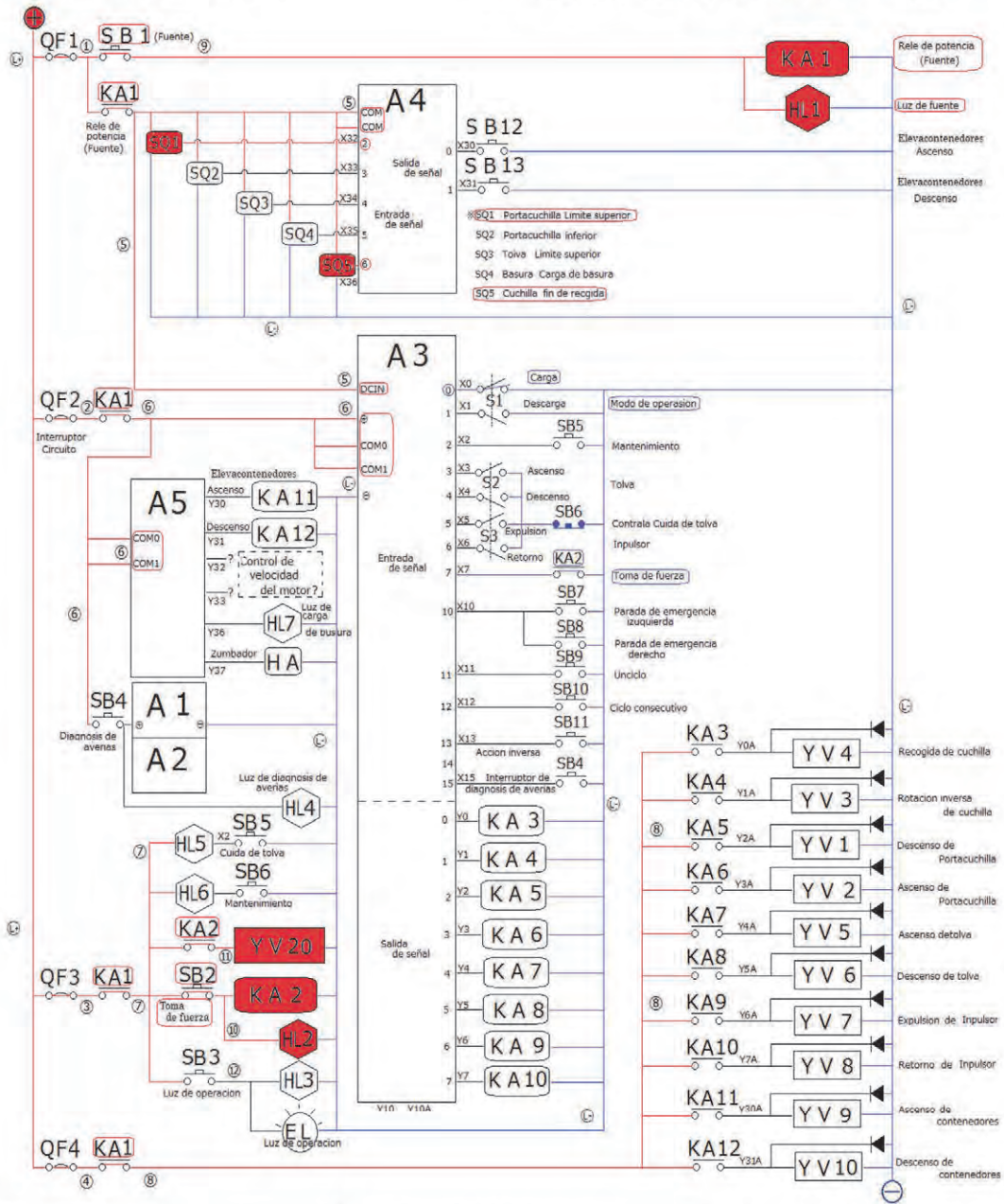


Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis batería interruptor principal

1, Toma de fuerza en caso de rotacion sin carga.

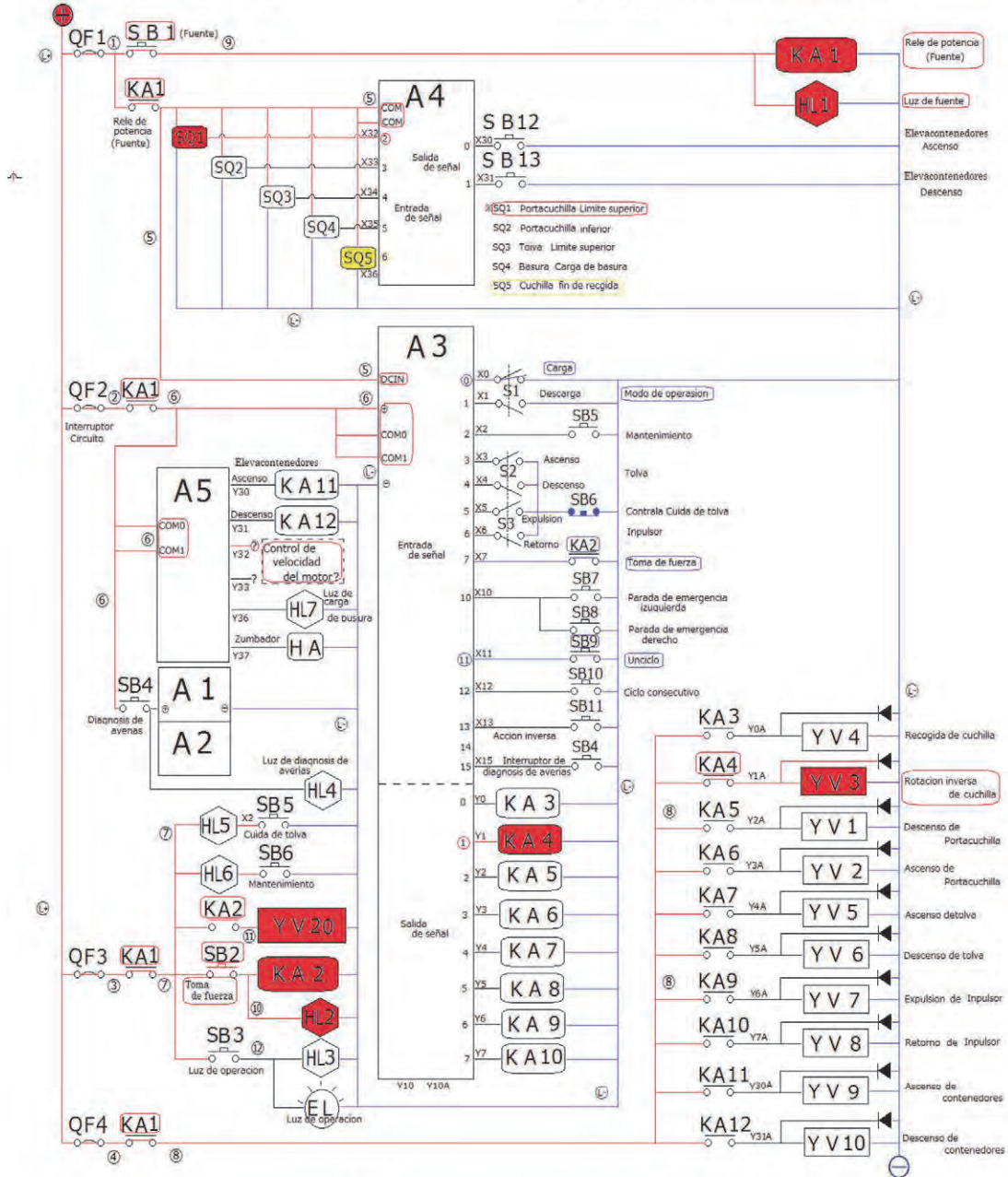


Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis batería interruptor principal

2, Carga y rotacion inversa de cuchilla.



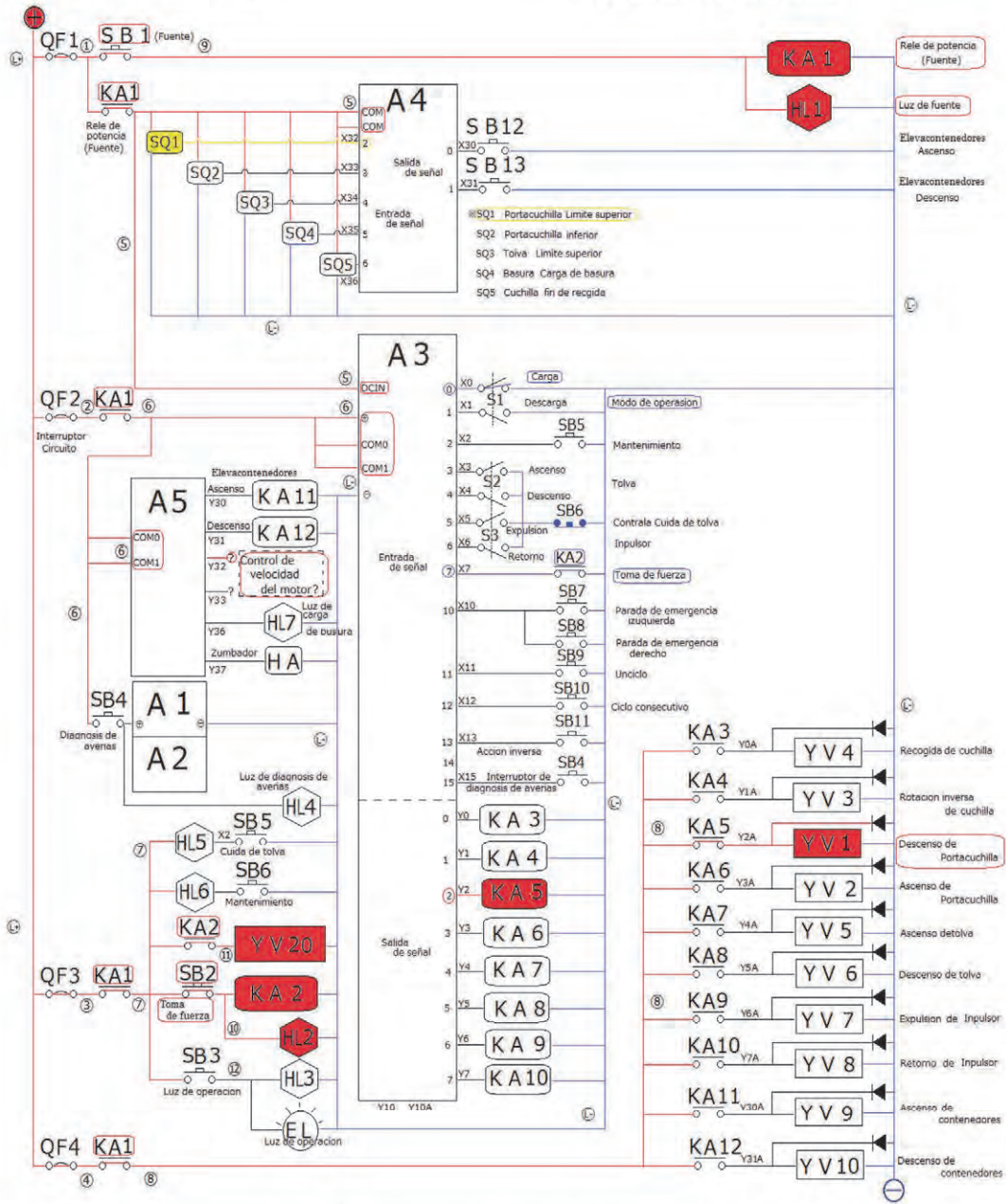
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|----|---------------------|
| ⊗ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | YV | Slenoide |
| KA | Rele | ↕ | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | ④ ⑤ ⑥ | Número de cableado | ⊗ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis bateria interruptor principal

3, Descenso de porta cuchilla.



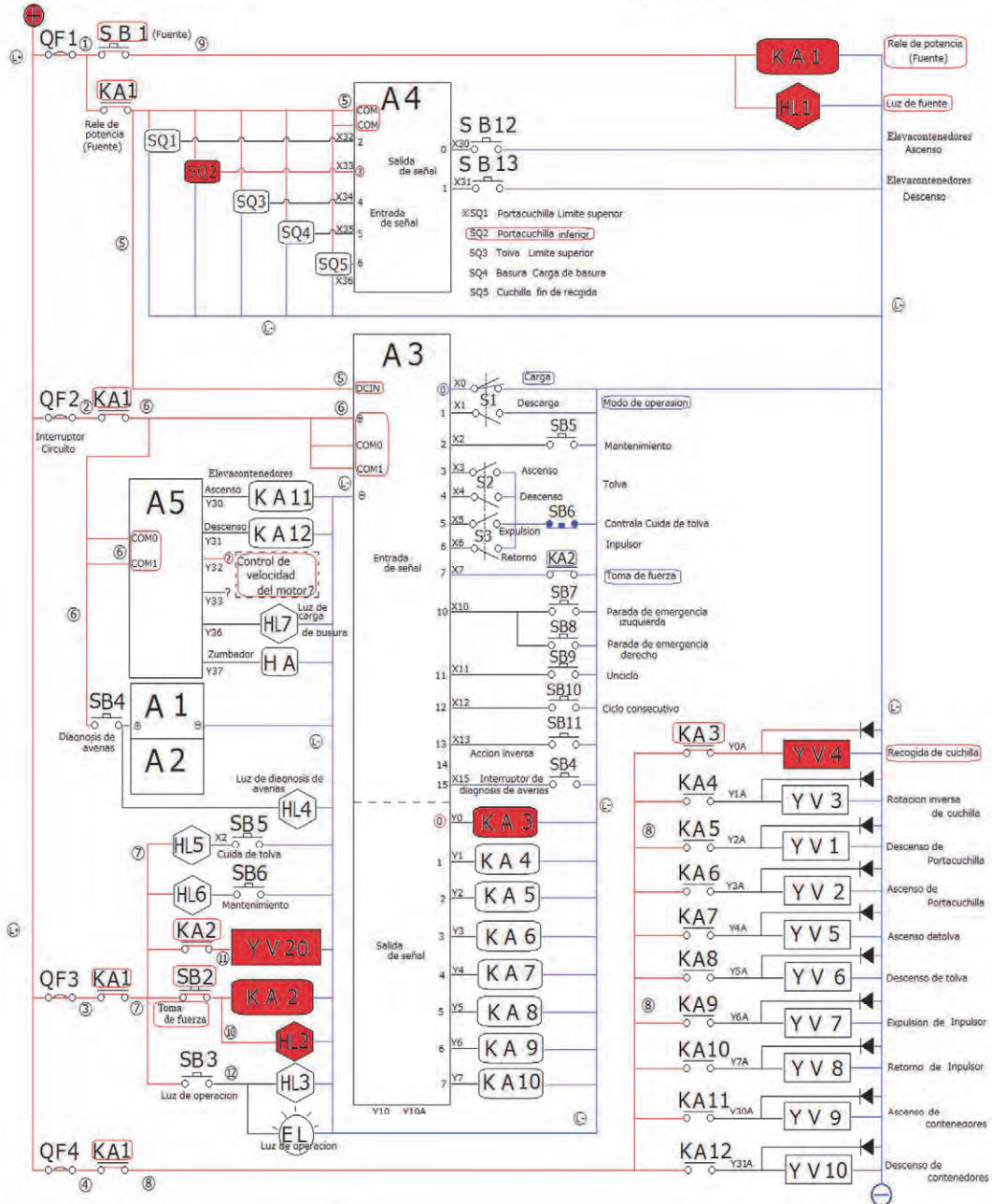
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|-----|---------------------|
| ⊗ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | Y V | Slenoide |
| KA | Rele | S | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | Ⓢ Ⓣ Ⓡ | Número de cableado | ⚡ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis batería interruptor principal

4, Recogida de cuchilla.



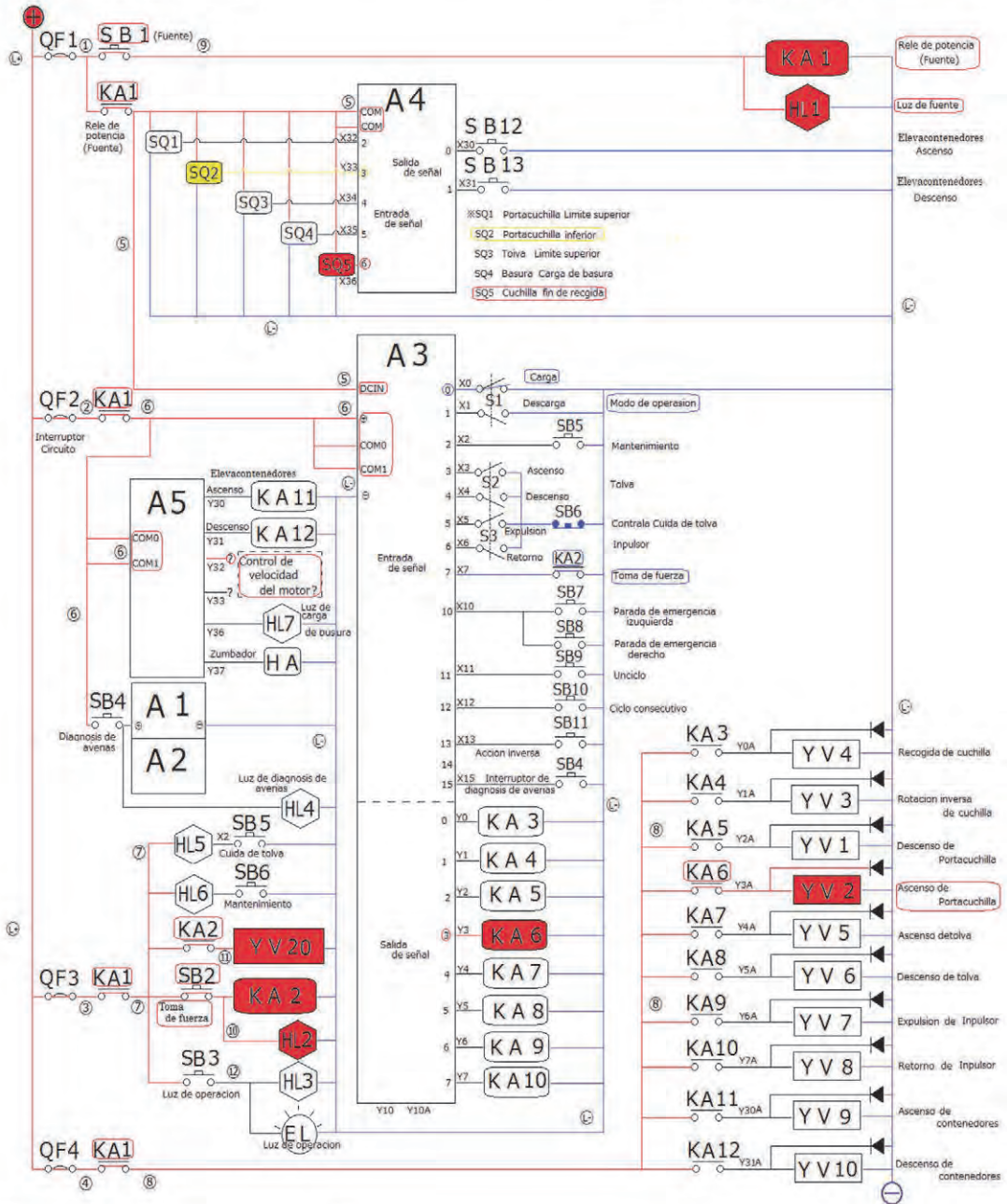
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------------------------|---------------------------------|-----|-------------------|
| ※ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | Y V | Slenoide |
| KA | Rele | Interruptor de volquete | | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | ① ② ③ | Número de cableado | ◀ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis batería interruptor principal

5, Ascenso de porta cuchilla.



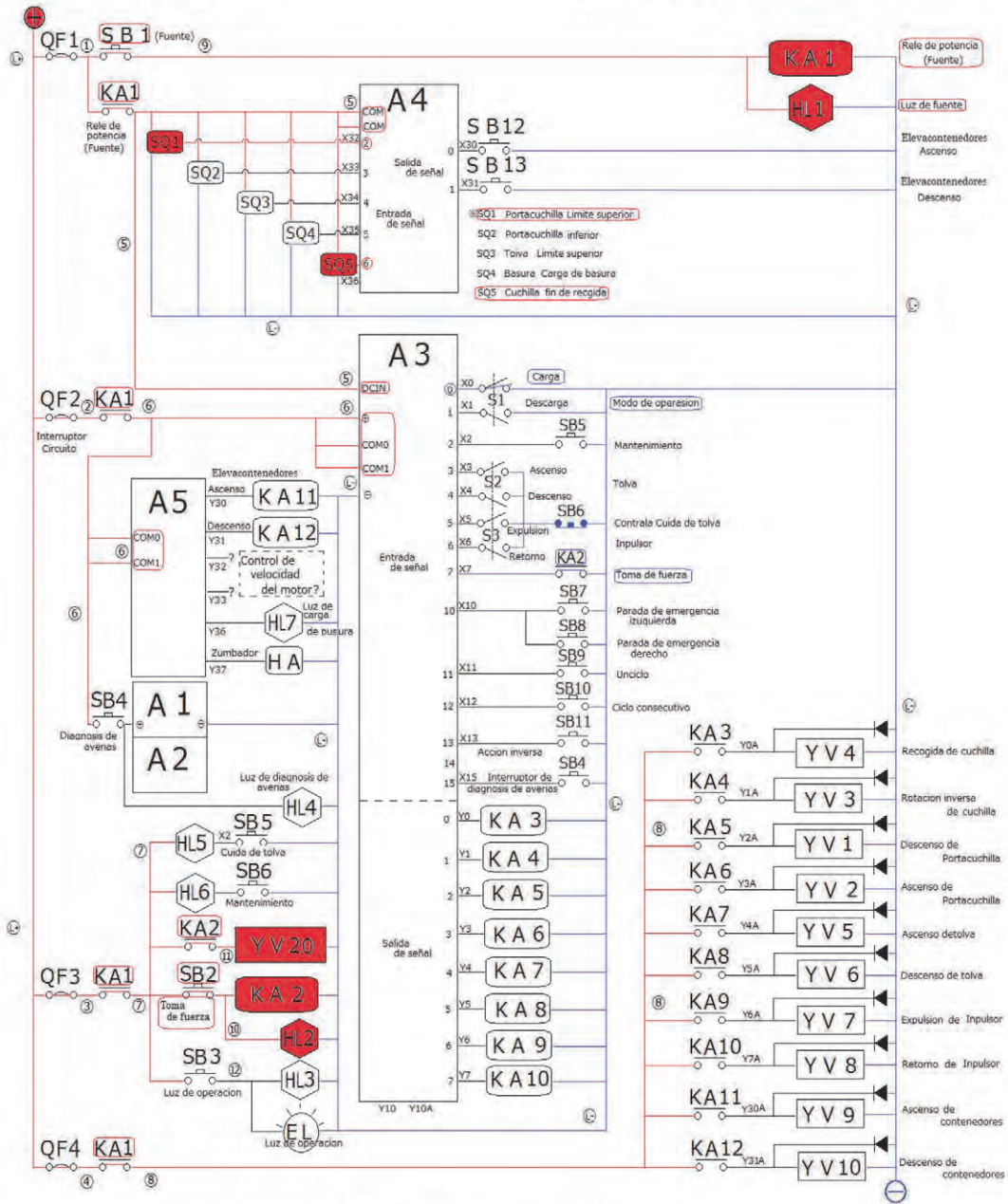
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------|----------|
| ※ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | Y V | Slenoide |
| KA | Rele | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) | |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | ④ ⑤ ⑥ | Número de cableado | ⚡ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis bateria interruptor principal

6, Ascenso de porta cuchilla → Parada.

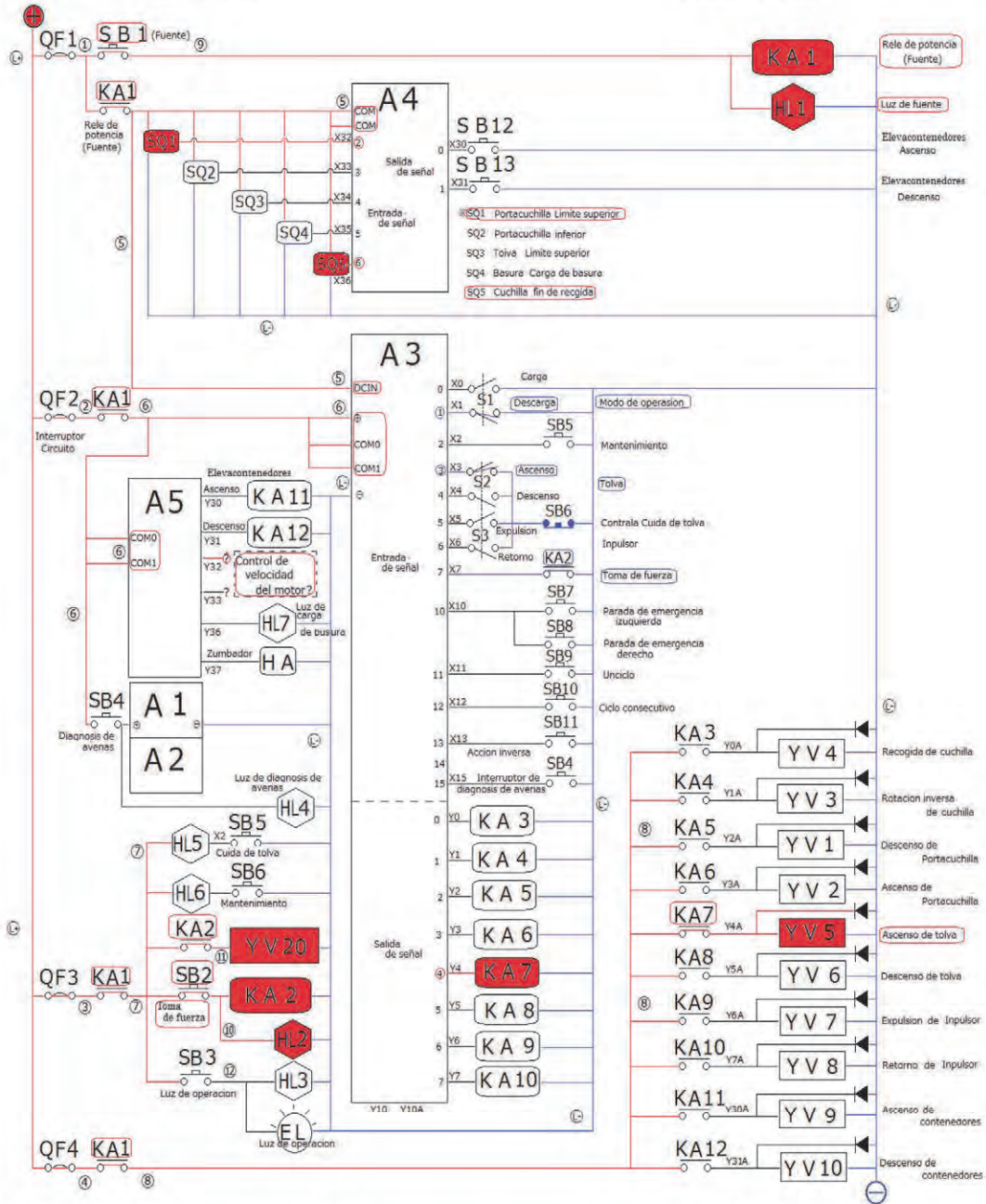


- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|----|---------------------|
| ⊗ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | YV | Slenoide |
| KA | Rele | ⌘ | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | Ⓢ Ⓣ Ⓡ | Número de cableado | ⌋ | Diodo |

Compactador Chino
Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis batería interruptor principal

7, Ascenso de tolva.



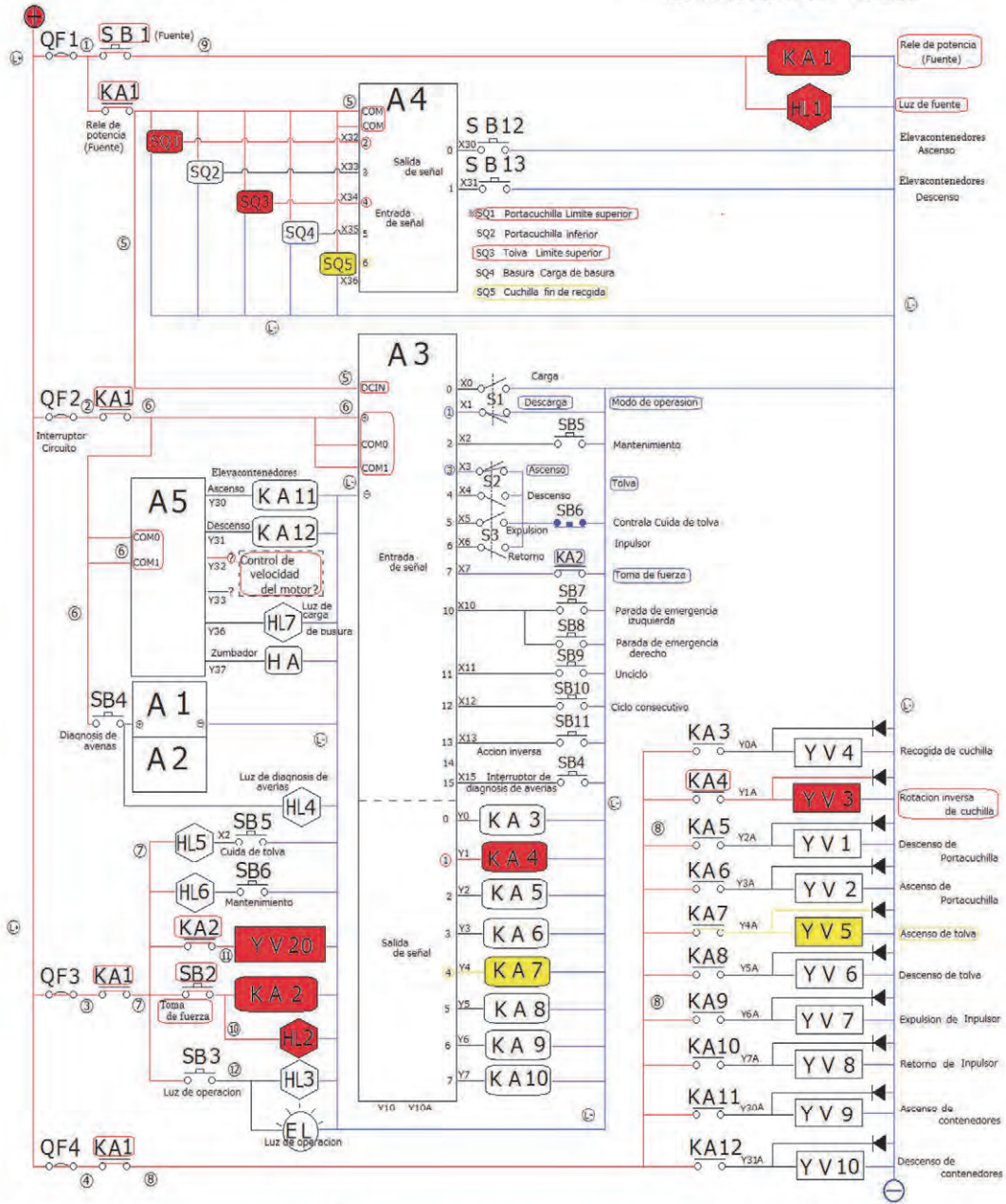
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|----|-------------------|
| ⊗ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | YV | Siemioide |
| KA | Rele | SB | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | ④ ⑤ ⑧ | Número de cableado | ⚡ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis bateria interruptor principal

8, Tolva interruptor de superior→
Rotacion inversa de cuchilla.



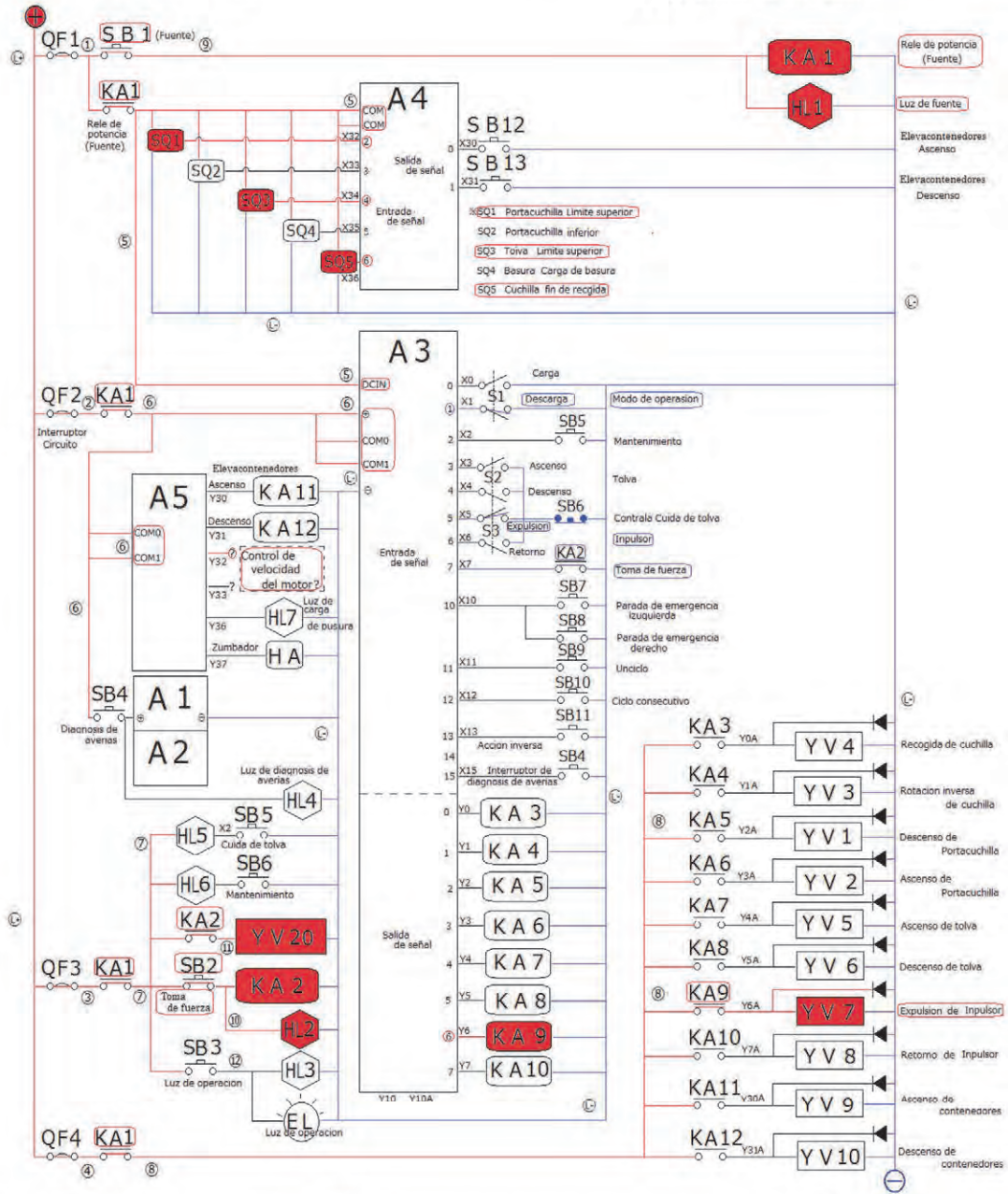
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|----|---------------------|
| ⊗ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | YV | Slenoide |
| KA | Rele | ⎓ | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | Ⓢ Ⓣ Ⓡ | Número de cableado | ◀ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis batería interruptor principal

9,Expulsion de impulsor.

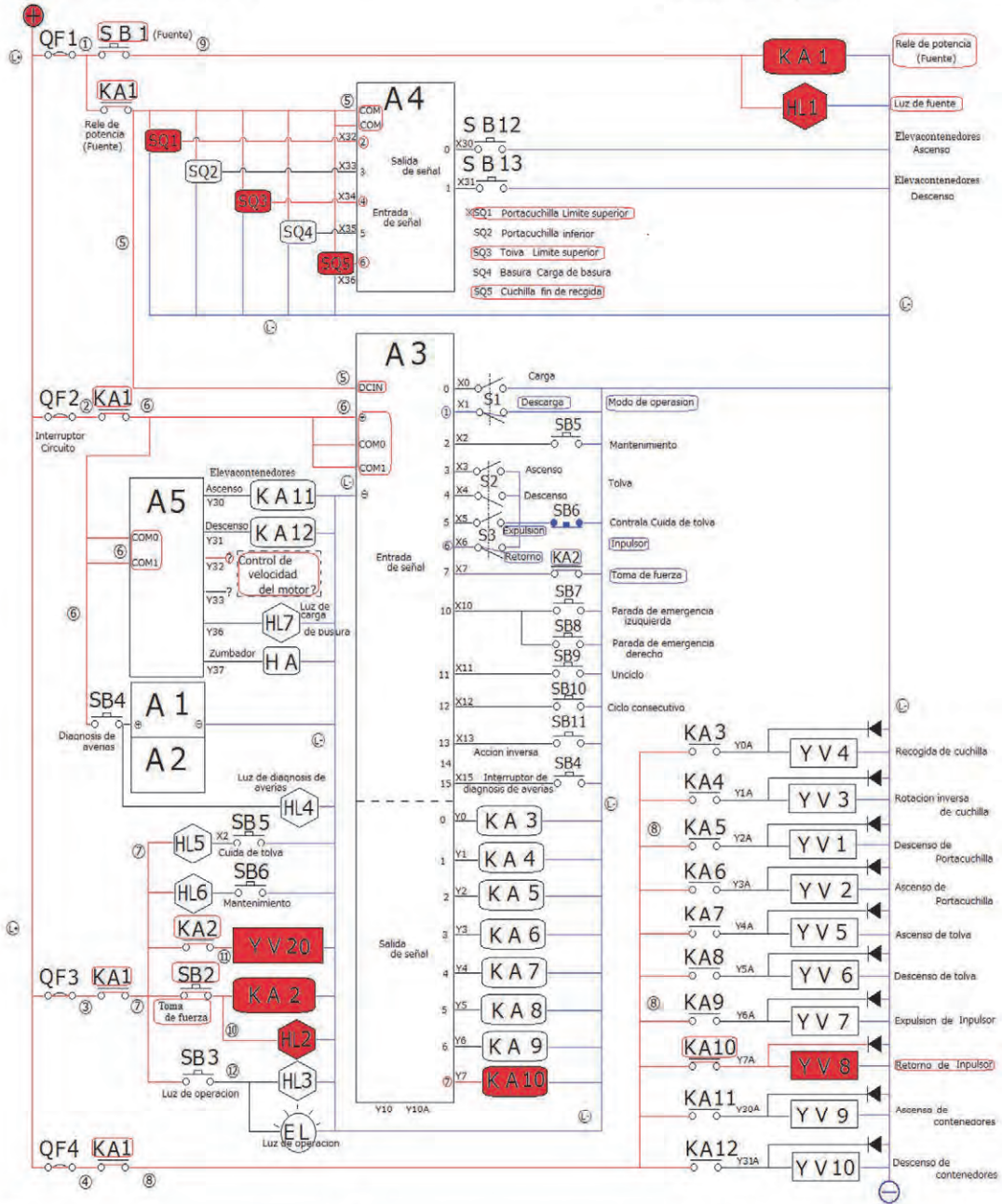


- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|------|---------------------|
| ⊗ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | -Y V | Slenoide |
| KA | Rele | ⊗ | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | Ⓢ Ⓣ Ⓡ | Número de cableado | ⚡ | Diodo |

Compactador Chino Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis batería interruptor principal

10, Retorno de impulsor.



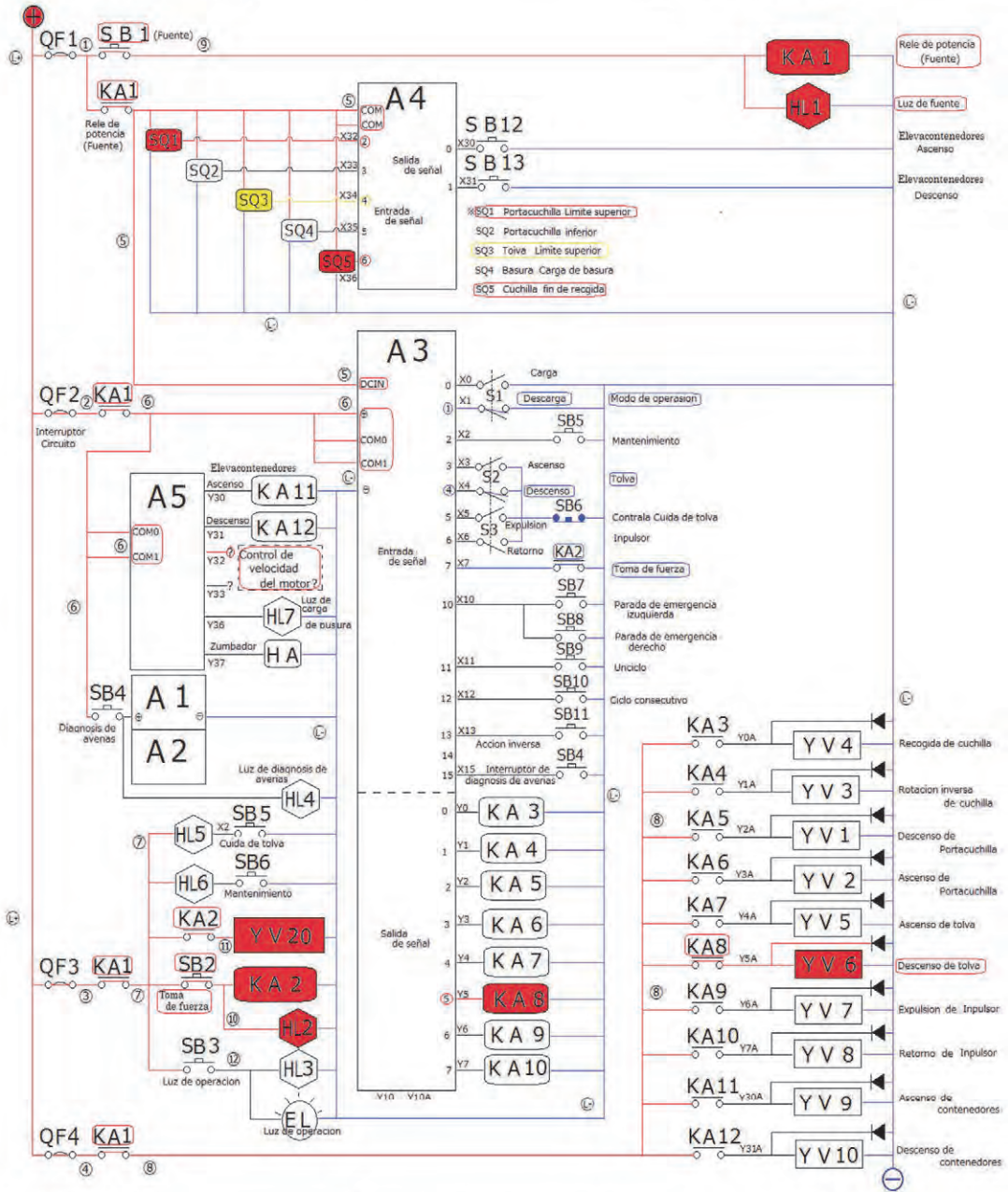
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|----|-------------------|
| ※ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | YV | Slenoide |
| KA | Rele | | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | ④ ⑤ ⑥ | Número de cableado | ➔ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis bateria interruptor principal

11, Descenso de tolva.



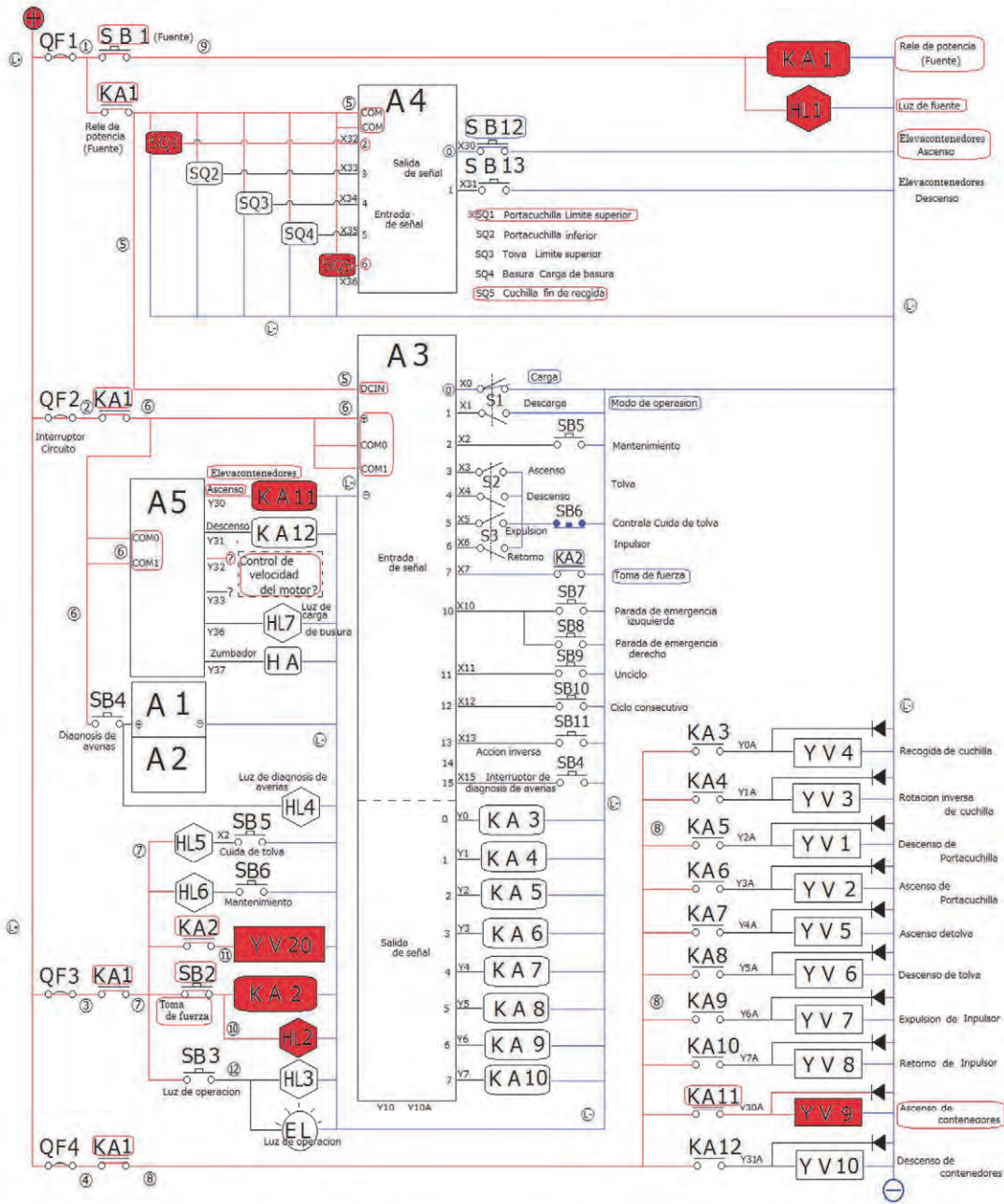
- ※ QF Interruptor circuito
- SB Interruptor de boton pulsador
- YV Solenoide
- KA Rele
- Interruptor de volquete
- A Computadora (PLC)
- EL Luz de operacion
- SQ3 Sensor de deteccion de posicion
- HL Luces
- HA Zumbador
- ① ② ③ Número de cableado
- ◀ Diodo

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

De chasis bateria interruptor principal

12, Ascenso de contenedores.



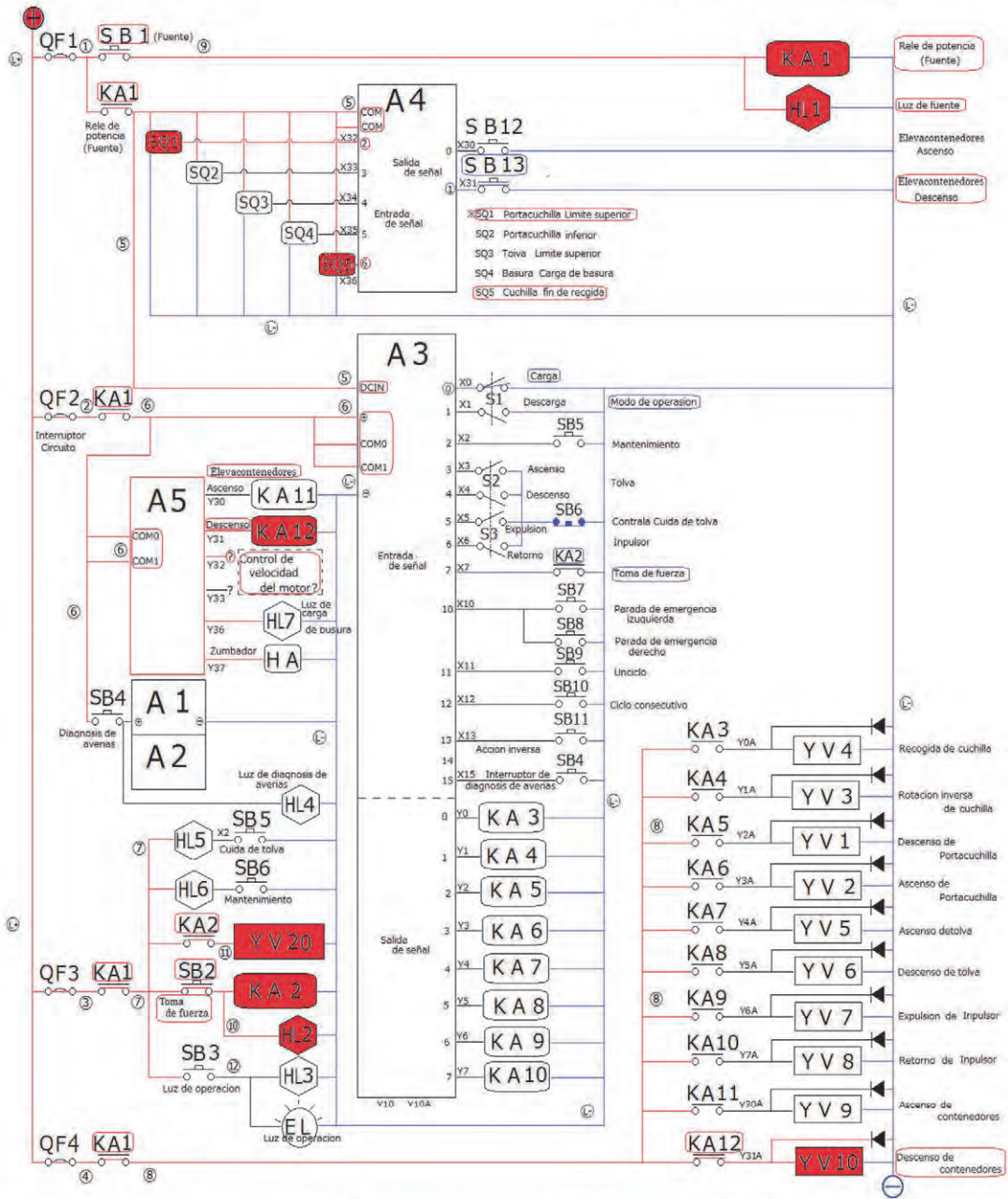
- | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------------------------|------|-------------------|
| ⊗ QF | Interruptor circuito | SB | Interruptor de boton pulsador | -Y V | Slenoide |
| KA | Rele | ⎓ | Interruptor de volquete | A | Computadora (PLC) |
| EL | Luz de operacion | SQ3 | Sensor de deteccion de posicion | HL | Luces |
| HA | Zumbador | ⓐ ⓑ ⓓ | Número de cableado | ◀ | Diodo |

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad

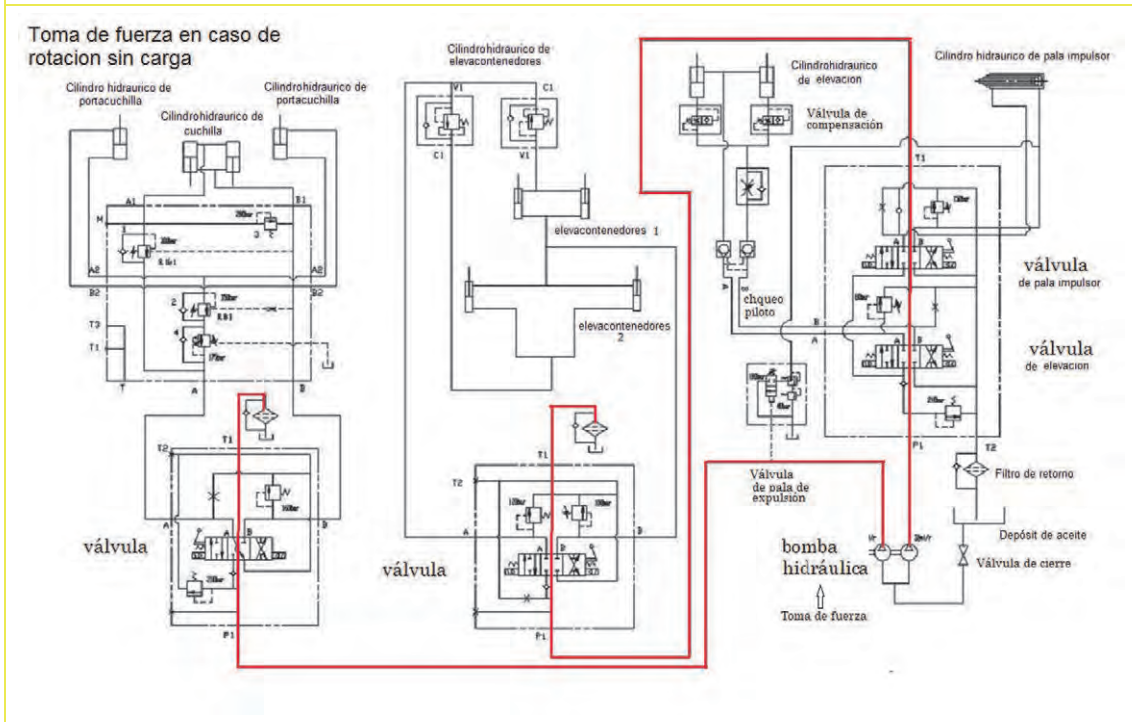
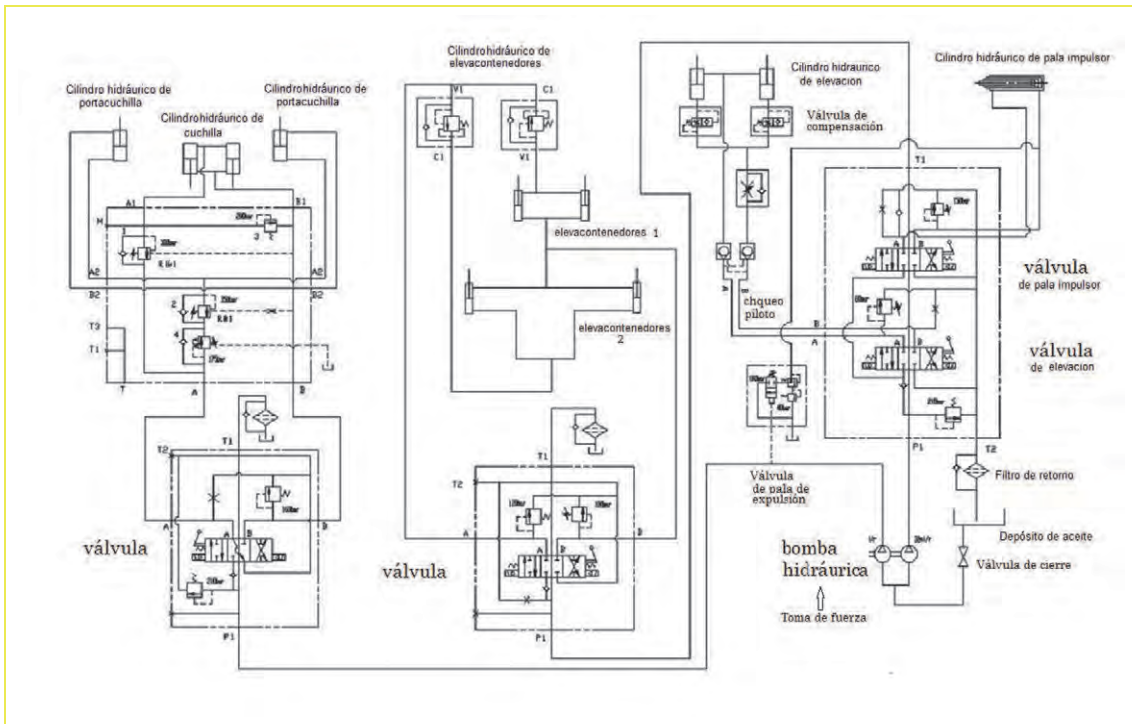
De chasis batería interruptor principal

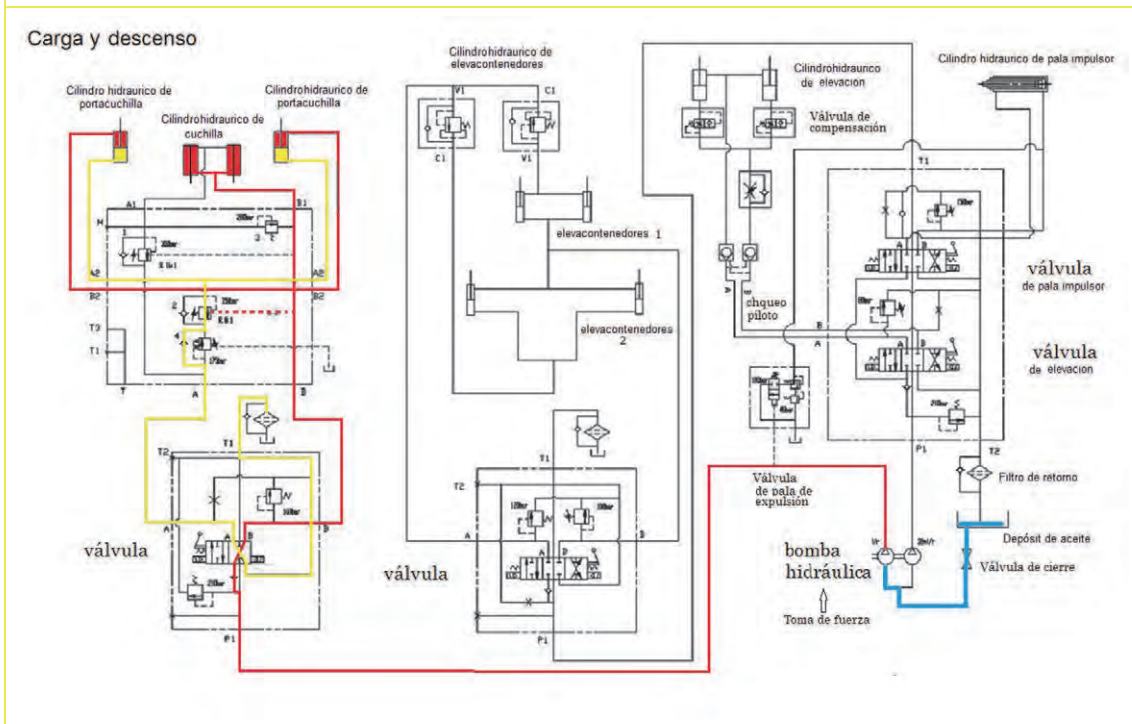
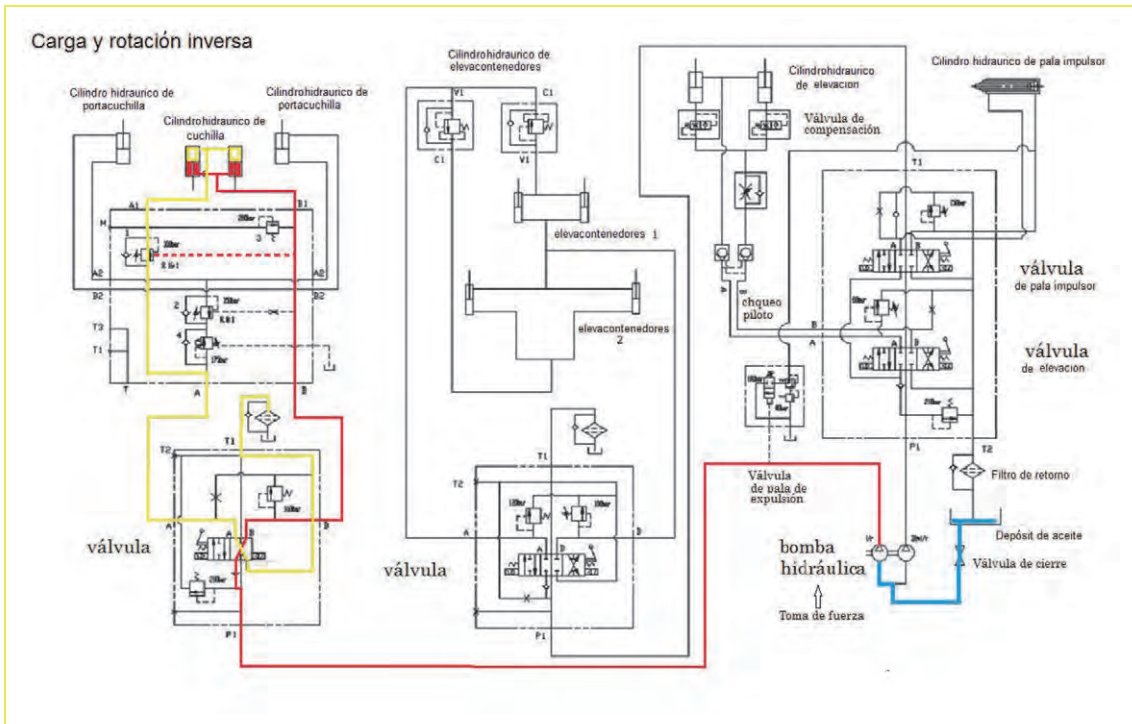
13, Descenso de contenedores.

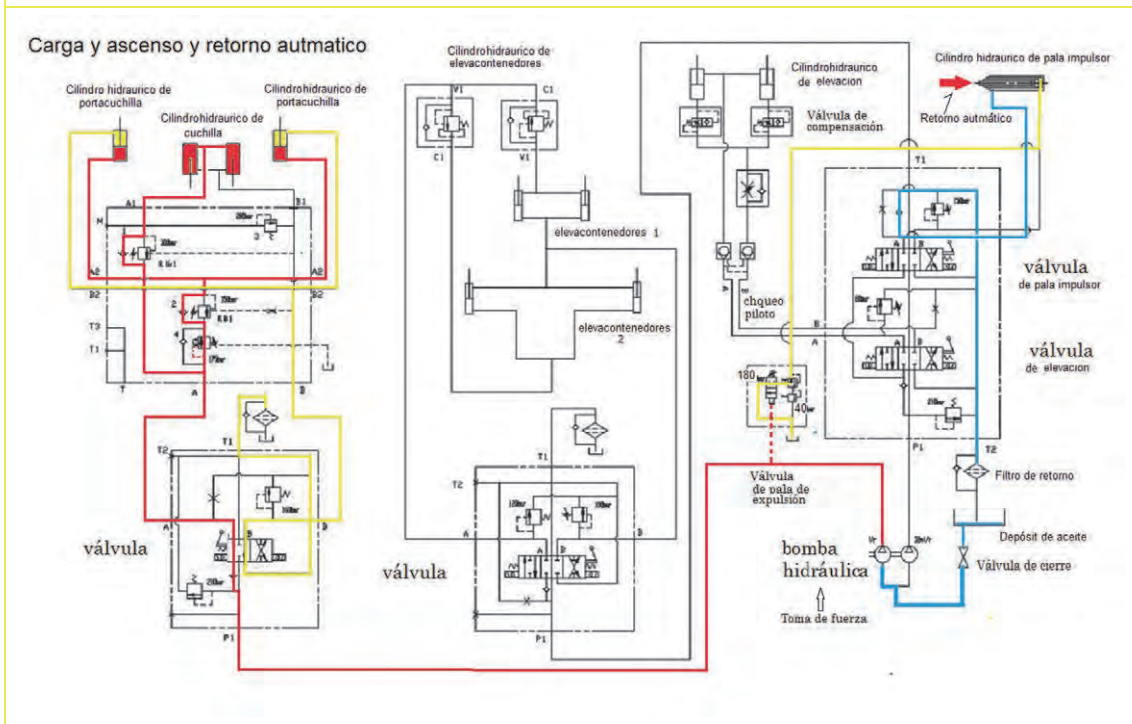
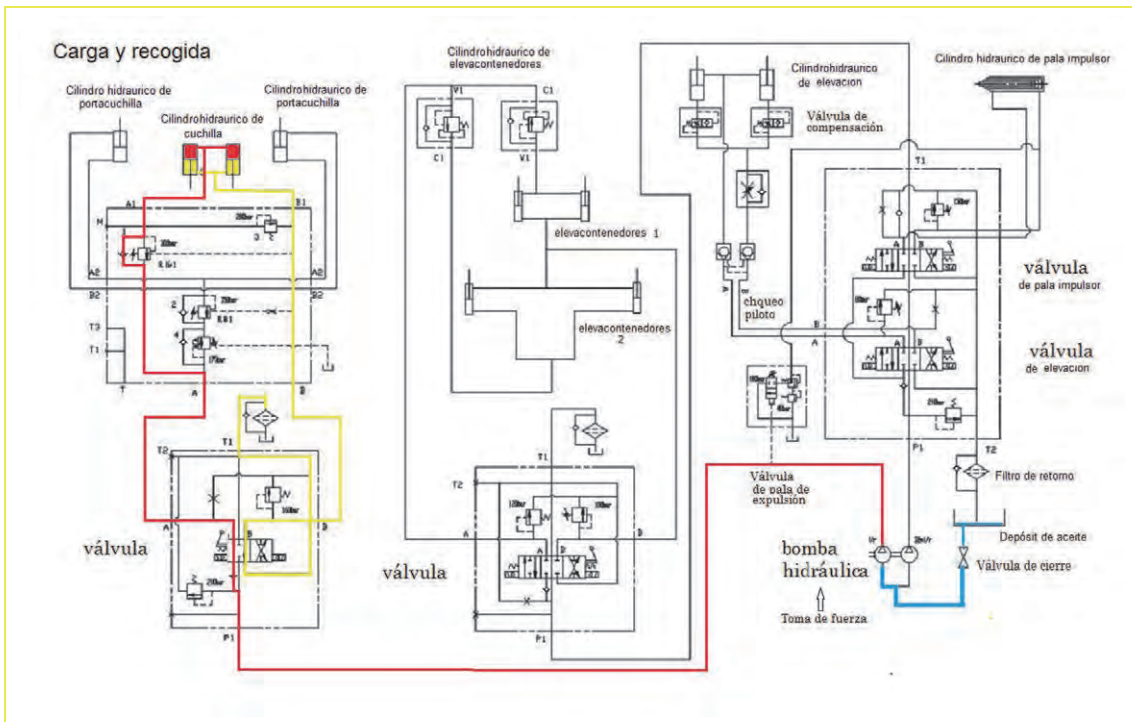


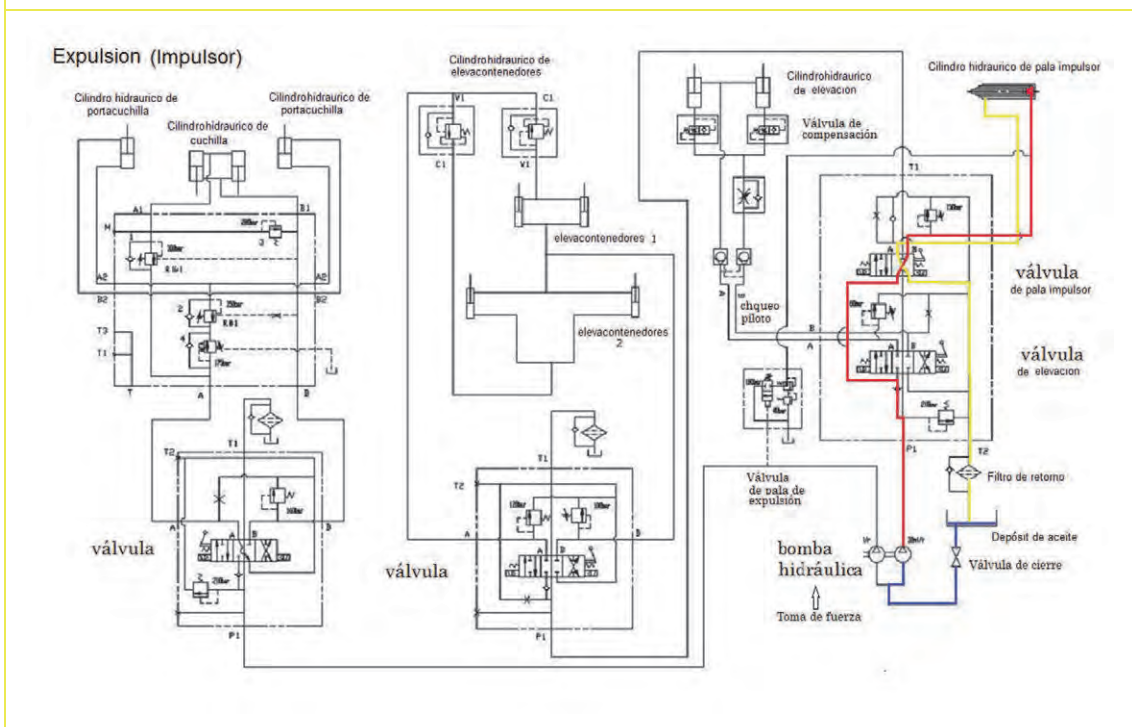
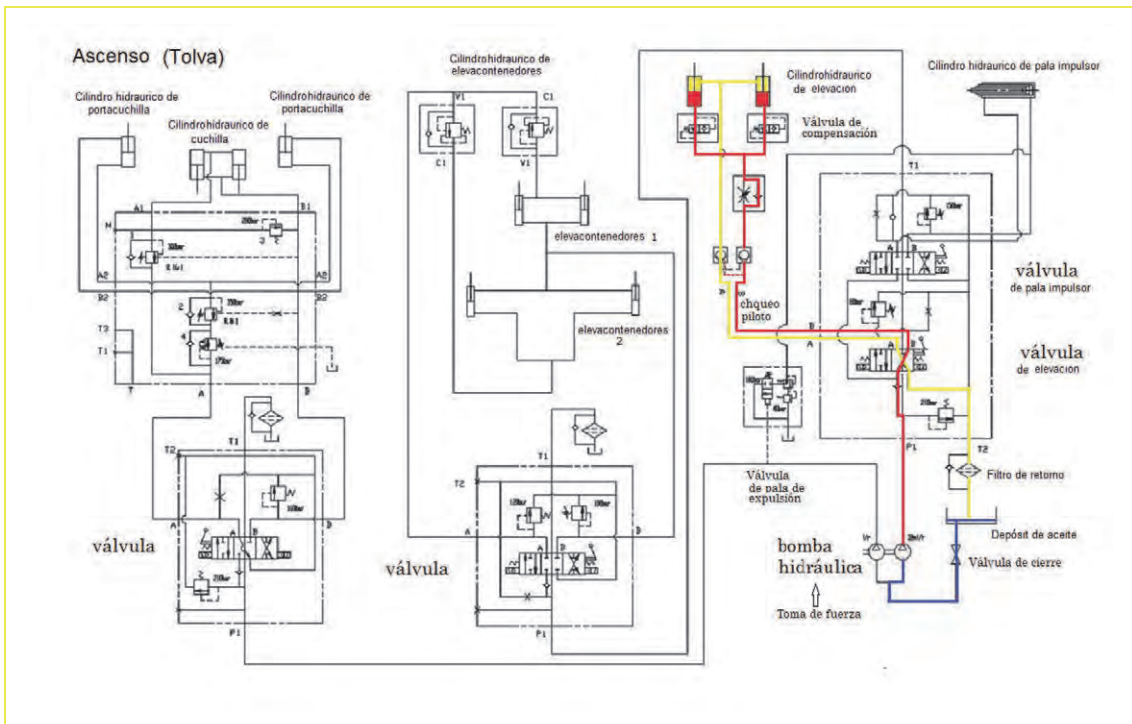
付属資料 9

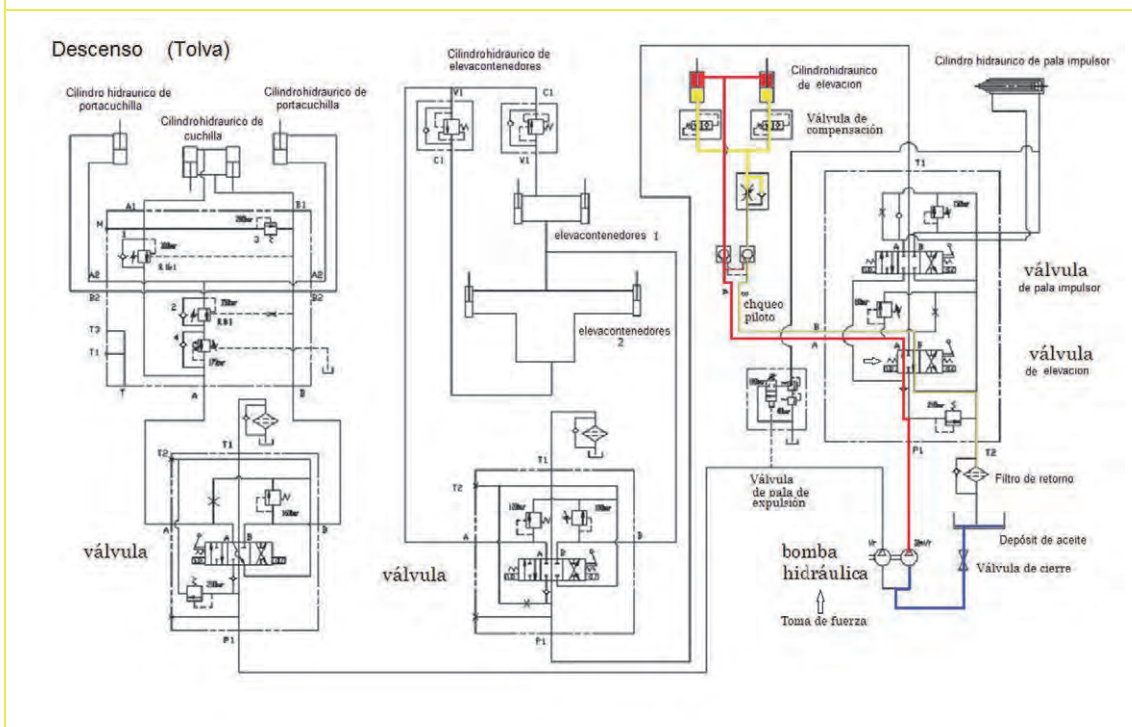
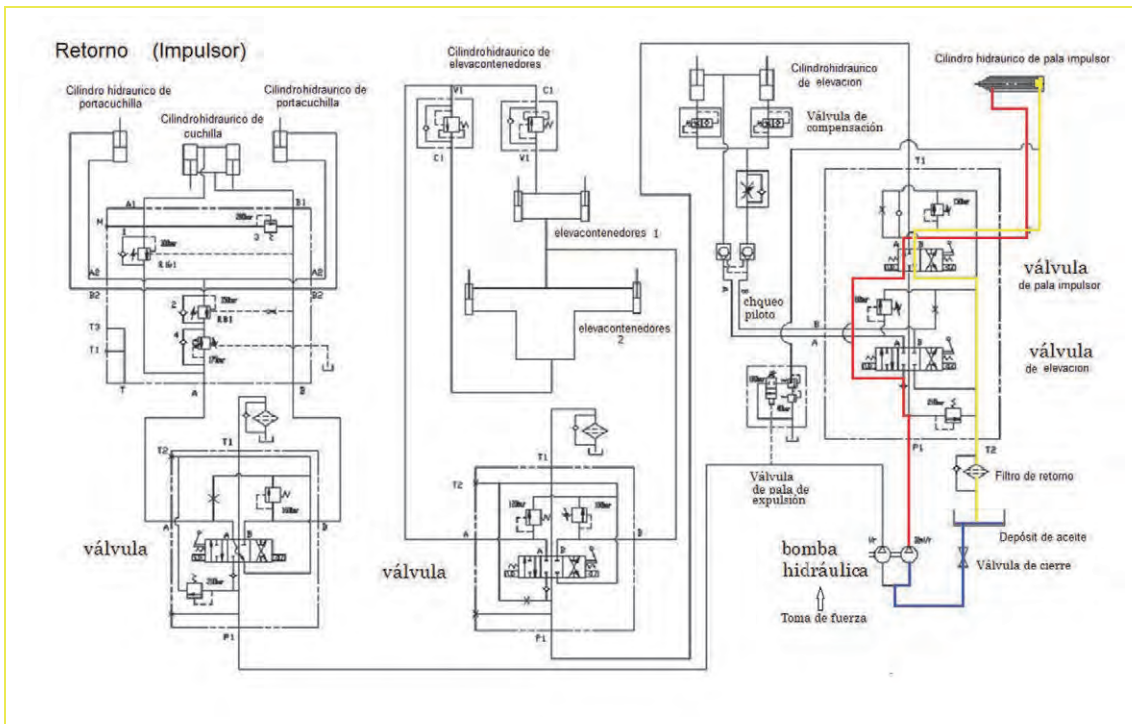
付属資料9:C5.故障原因解明技術能力向上活動の油圧回路研修資料
中国製パッカー車油圧回路図(全 12 パターン)

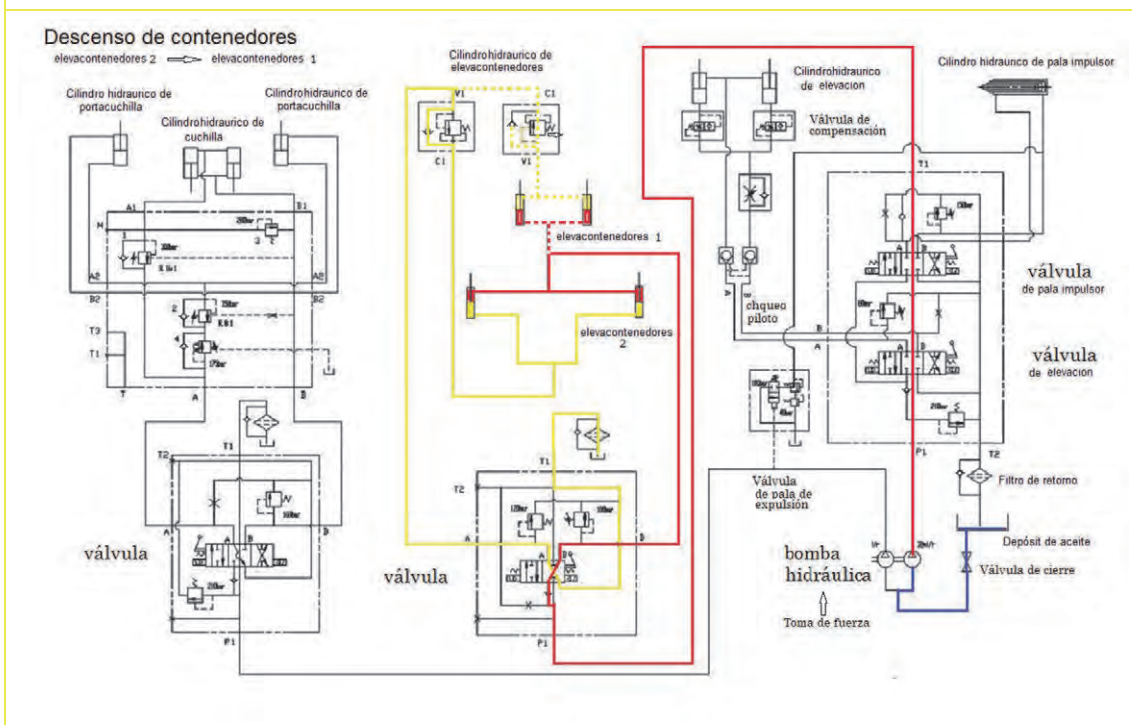
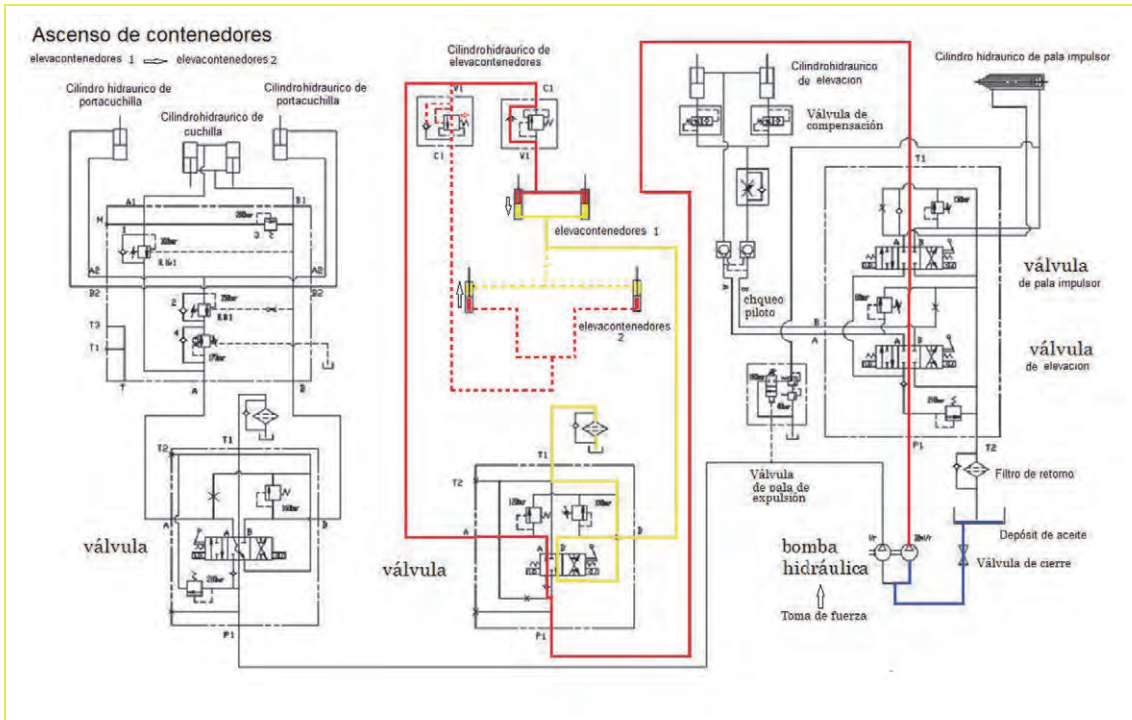












付属資料 10

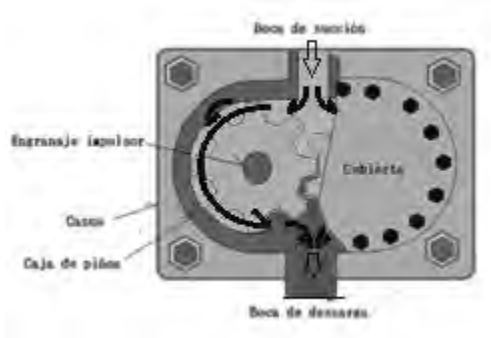
付属資料10:C5 故障原因解明技術能力向上の油圧・電気試験問題・回答・解説

(1) 油圧試験問題・回答・解説

1. 下記の文章で正しいものには○を、間違いには×を空欄に記入せよ
- クッチージャのレコヒダ側,油圧回路に設置されるメインリリーフ (1.6 MPa)より設定圧力の高いリリーフバルブ (2.5 MPa) は、ポルタクッチージャの下降及び上昇時のクッチージャ先端に掛るごみの反力から油圧回路を保護するためのものである。
 - インプルスールの自動後退作動の目的は、ごみを圧縮しながら均等に積み込み積載効率を高めるものである。
 - 各油圧シリンダーの油圧回路上にあるリリーフバルブの目的は、ホース、シリンダー、配管、を高圧による、負荷から保護するものである。
 - 油圧ソレノイドバルブは電磁コイルを励磁しコアを磁力によりスプールを移動させ、油路を切り替えることにより、各アクチュエーターを作動させている。
 - 油圧機器の利点は、倍力作用、调速が容易、機器の配置が容易、防錆効果、冷却効果摩擦の低減、油の非圧縮性による高圧破裂時の爆発的膨張がない等である。

配点 3点×5 15点

2. 下図は油圧ギアポンプですが矢印の方向に油を送りたいとき、左の歯車は時計回り・反時計回りのいずれに回転させればよいでしょうか 配点10点



2

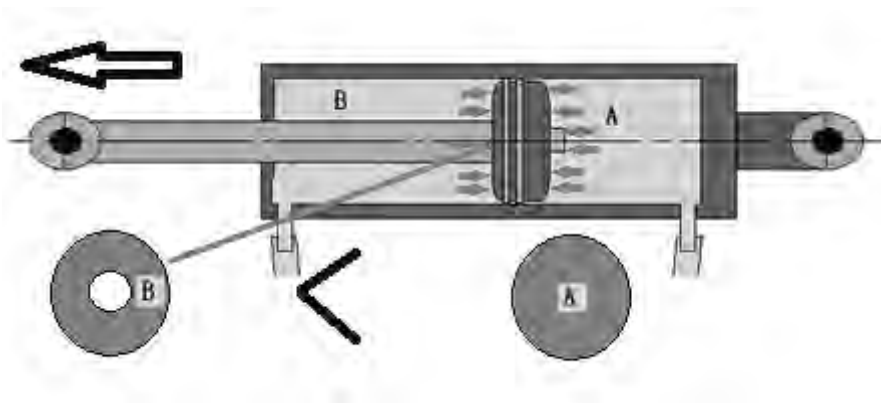
- 1、時計回り 2、反時計回り

【解説】

ギアポンプはポンプケースと歯車の谷間で構成される空間の移動により、油の流れを発生させています。

3. 下図は油圧の複動シリンダーですが、同じ油圧を掛けた場合、ピストンは左右どちらに動くでしょうか？

配点 10 点



2

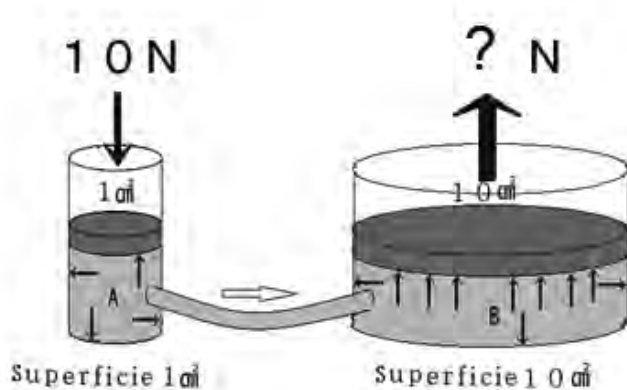
1、右側 2、左側

【解説】

ピストンを作動させる力に対する有効面積を見ると、A 室側はピストンの断面積であるのに対して、B 室側はピストンの断面積からシリンダーシャフトの断面積を引いたものとなるため、A 室側の方が力が強くなりピストンは左に動きます

4. 下記の図で右のシリンダーに掛る力は何 N か

配 20 点



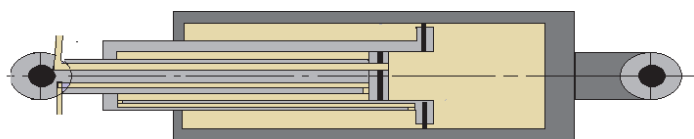
100N

【解説】

密閉された液体に係る力（単位面積当たり）は同じである為、A 側に発生する圧力は $10\text{ N}/1\text{ cm}^2$ である。B 側のピストン断面積が 10 cm^2 であるため、B 側ピストンを押し上げる力は $10 \times 10 = 100$ で 100 N となります。

5. 下記の図のシリンダーの名称を下から番号を選んで記入せよ

配点10点



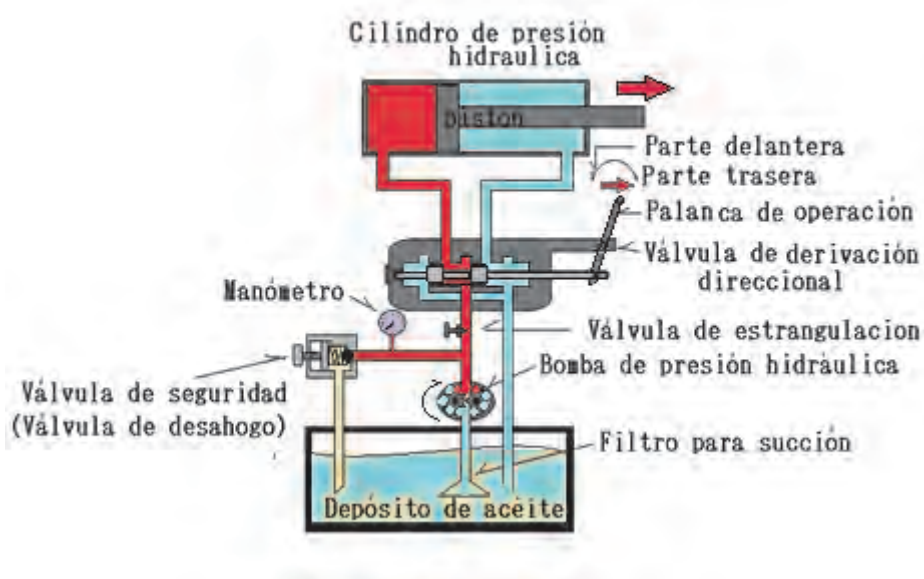
3

選択欄

- 1、 Tipo de simple efecto
- 2、 Tipo de doble efecto
- 3、 Tipo de efecto específico(tipo telescópico)

6. 下記の図は一般的な油圧機構です。操作レバーを右に動かすとシリンダーのピストンは左右どちらに動きますか。下から選んで番号を記入せよ。

配点20点



1

選択欄

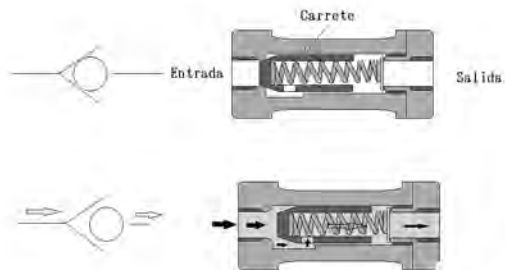
1. 右側
2. 左側

【解説】

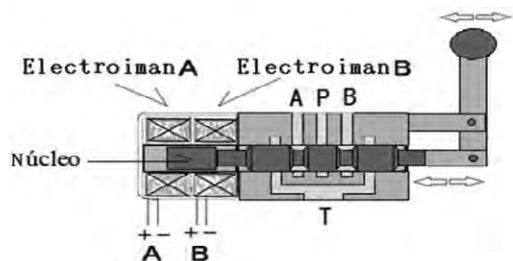
図のように油の通路が出来るためピストンは右に動く

7・下記の図は各種油圧バルブを表しています。名称を下から選んで記入せよ

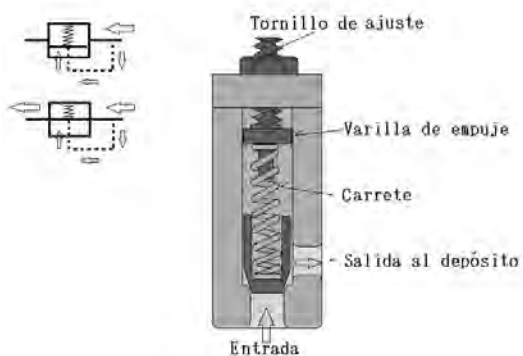
配点 5×3 15点



3



4



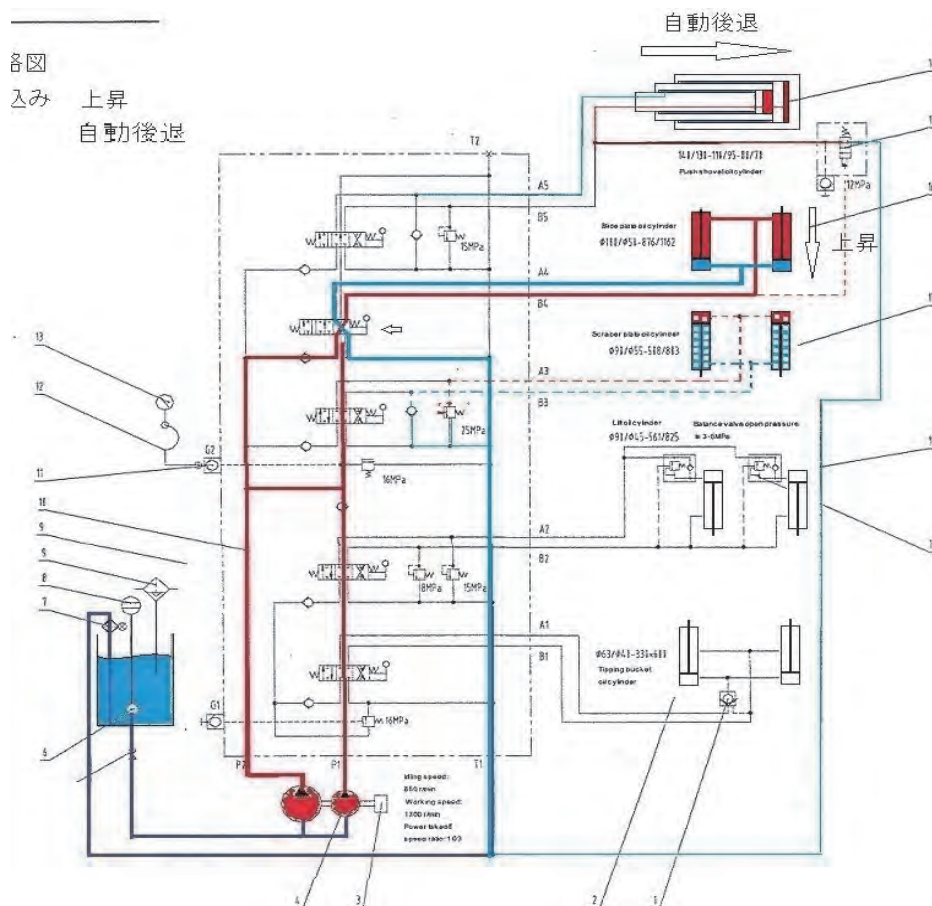
2

選択欄

1. Válvula reductora de presión
2. Válvula de deshago(válvula de seguridad)
3. Válvula de retención
4. Válvula de derivación electromagnética
5. Válvula de secuencia

8. 下記は中国製パッカー車の油圧回路です。作動行程名を下から選んで記入せよ

配点 10点



4

1. Carga y rotación inversa
2. Carga y recogida
3. Ascenso de contenedor
4. Carga, ascenso y retorno automático
5. Toma de fuerza en caso de rotación sin carga

【解説】

ポルタクッチージャシリンダーの B 室側に油圧がかかっている状況から、ポルタクッチージャ上昇行程であることが分かります。

この時クッチージャ先端に、ごみの反力が設定以上発生すると、保護の為 2.5Mp のリリーフバルブが開きます。

又、ポルタクッチージャシリンダーの B 室側に 1.2Mp 以上の油圧がかかると自動後退バルブが働き、インプルスールシリンダーが後退します。

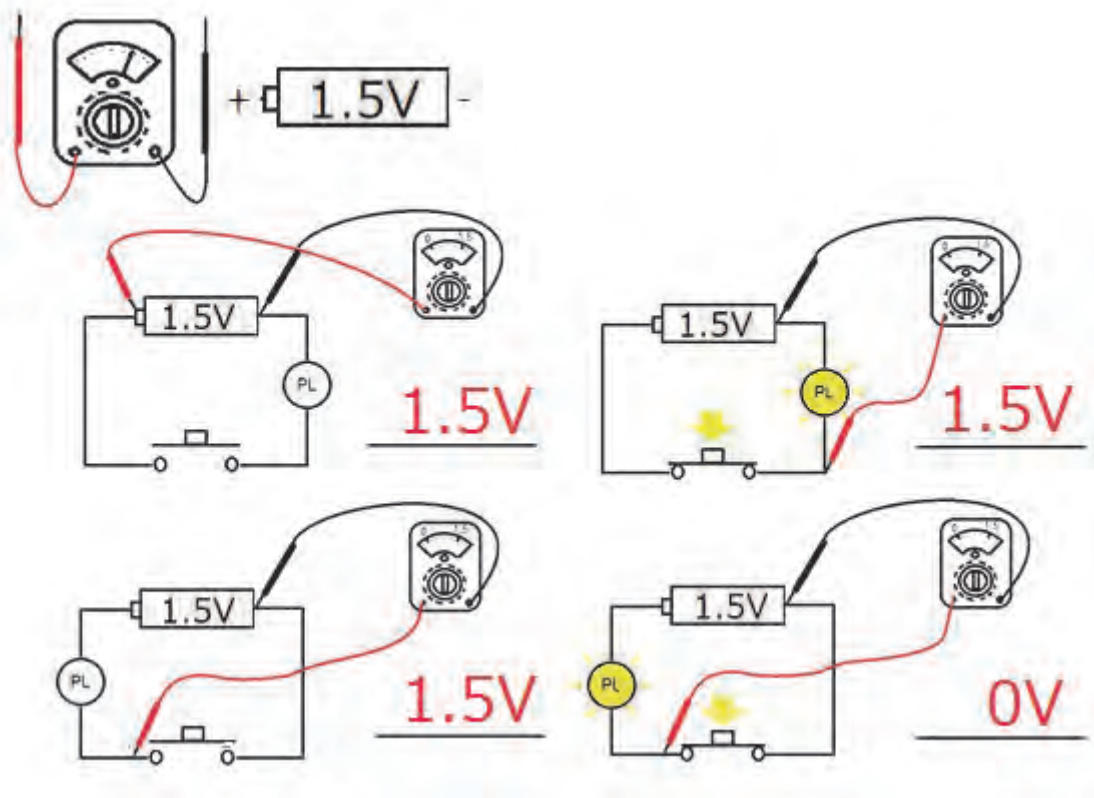
(2) 電気試験問題・回答・解説

1. 1.5Vの乾電池で電球を点灯させる回路の各部を電圧計で測定しています。

テスターの指示値を記入しなさい

配点 5点×4

20点



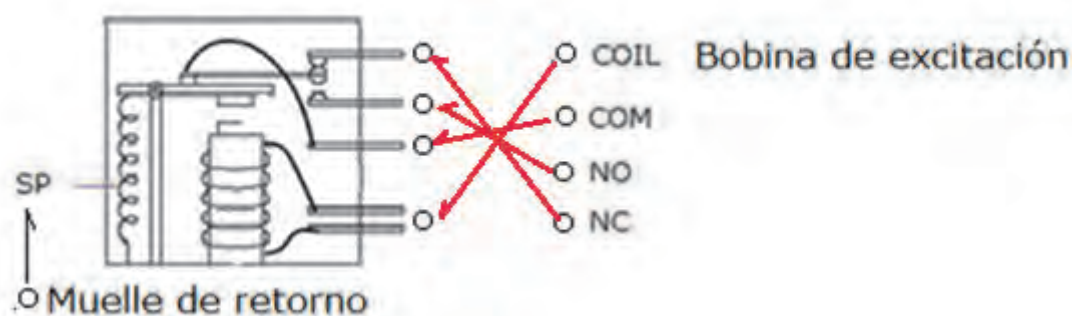
【解説】

アース側にスイッチを設けた場合、スイッチが開き導通がない状況では、負荷（電球）のアース側に電位差が 1.5V を表示し、スイッチを閉じ導通させるとアース側と同電位となるため 0V の表示となる。

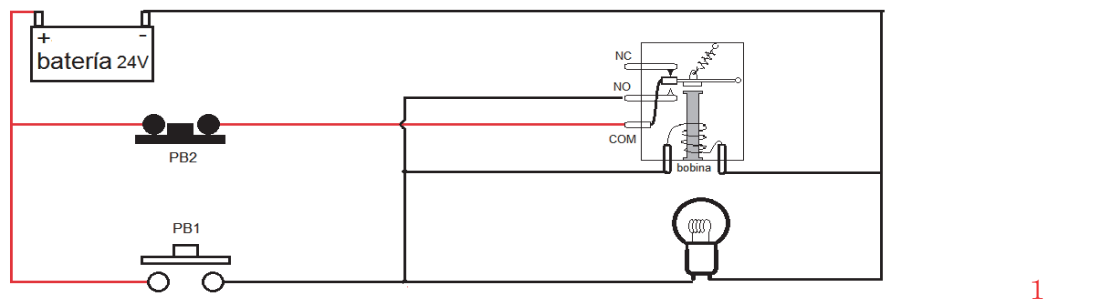
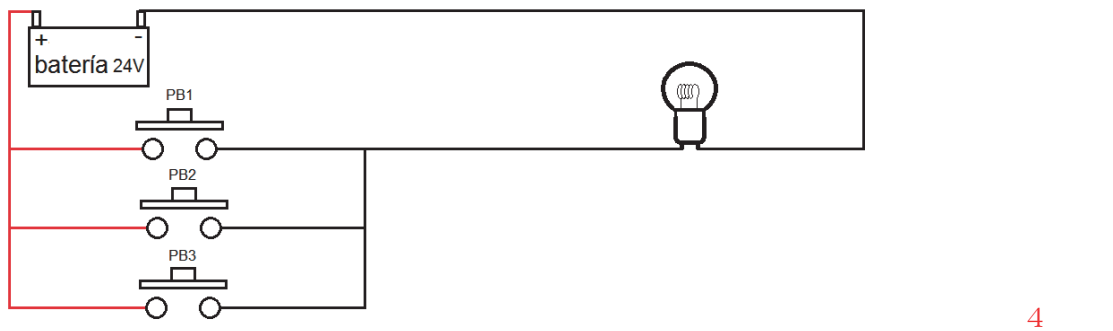
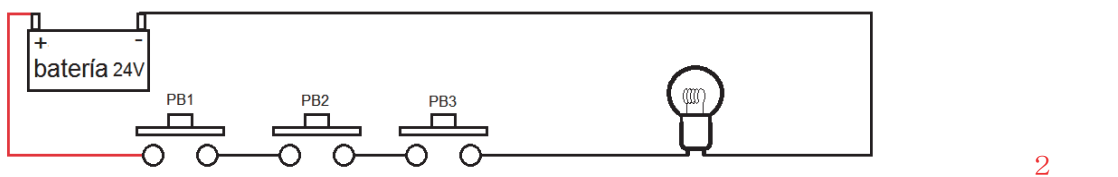
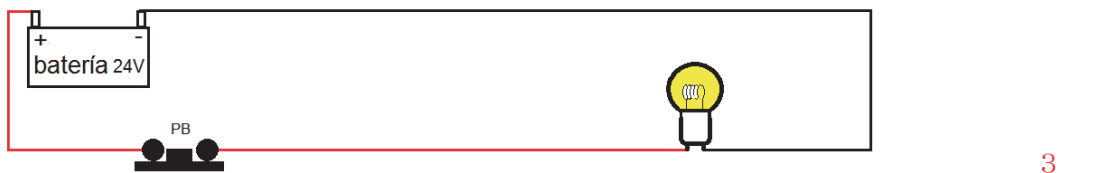
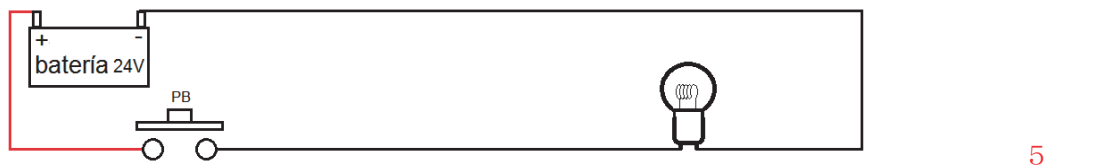
2. リレーの接点名を右から選び←で結びなさい

配点 5点×4

20点



3. 各回路の名称を下から選んで番号を記入しなさい 配点 4点×5 20点



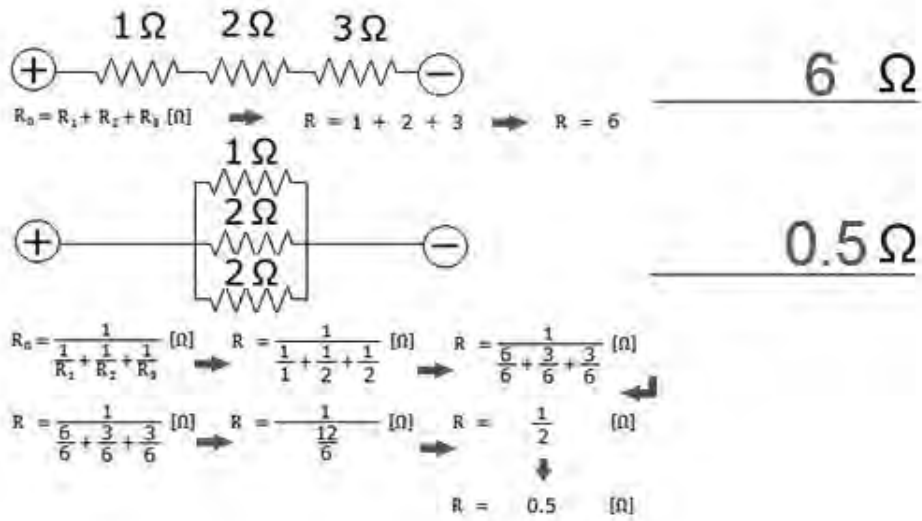
選考欄

1—自己保持回路 2—AND 回路 3—NC 接回路

4—OR 回路 5—NO 回路 6—ワンショット回路

4. 合成抵抗を求めなさい

配点 5点×2 10点



5. デジタルマルチテスター使用法の内、電圧と抵抗の測定方法について、空欄に正しいものを下記から選んで番号を記入しなさい 配点 5点×4 20点



【電圧測定】

- ファンクションスイッチで、2 か DCV のいずれかを選びテストリード赤を＋黒を3にあてる。
- 直流測定時はテストリードの 1 を間違わないように

【抵抗測定】

- ファンクションスイッチを 4 に合わせ、SELET ボタンを押し、AUTO MΩの表示を選び、測定する。
- レンジは自動で選択されるため 5 に注意する

1.極性 2.AC/V 3.- 4.Ω/ 5.単位 6.スイッチ

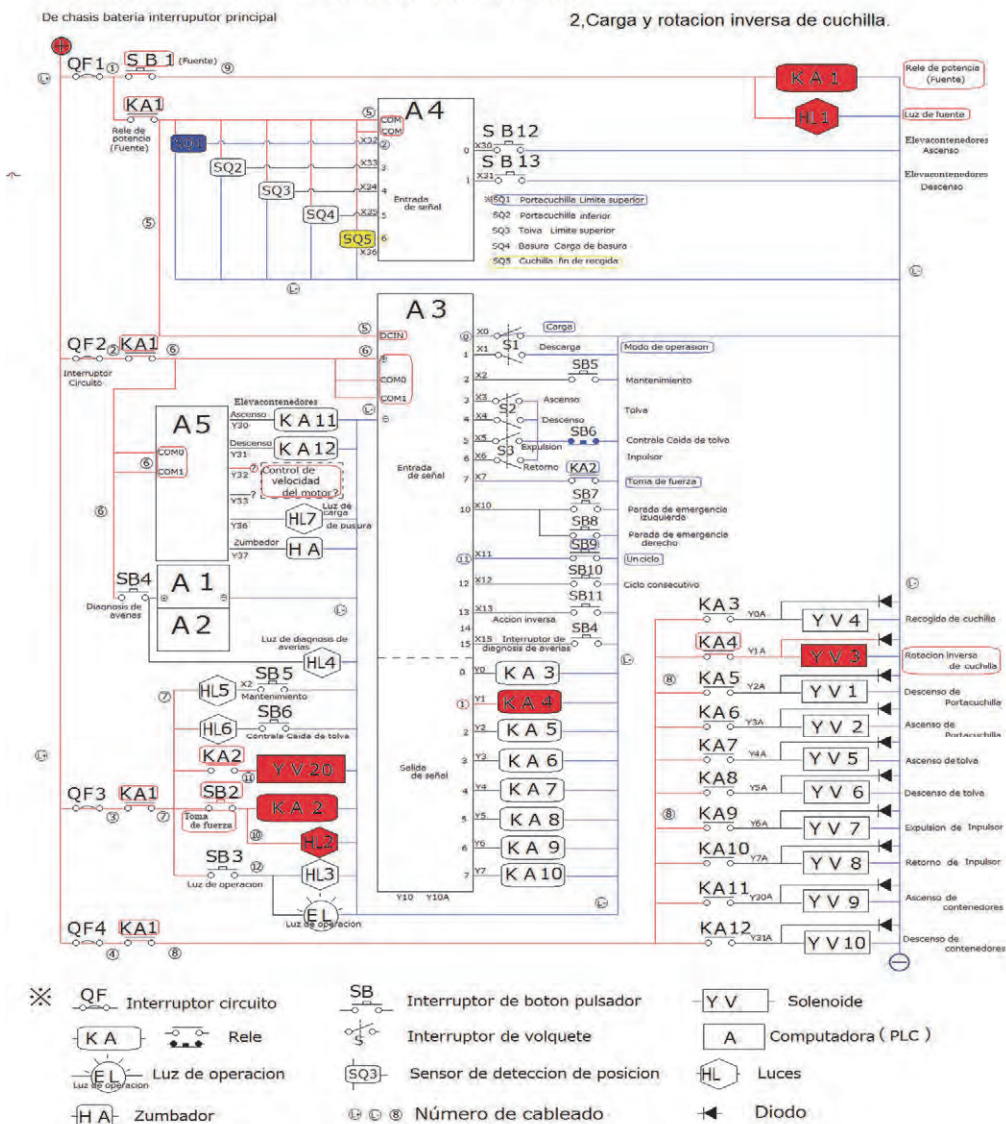
問題 6.

配点 5点×2 10点

- 下の回路図の作動行程名は？ Carga y rotacion inversa de cuchilla
- この行程の中間地点で作動している位置検出近接スイッチは何番か？ SQ 1

Compactador Chino

Diagrama de secuencia de electricidad



【解説】

- SB1(電源) ON で KA1 が励磁し電源回路が ON
 SB2 (PTO) ON で KA2 が励磁し YV20 (PTO ソレノイド)が励磁し PTO 回転開始
 SQ1 と SQ5 及び CargaS/w と SB9 (Un ciclo)ON で PLC A3 ユニットより KA4 励磁
 KA4 励磁で YV3 励磁し反転作動 (Rotacion inversa) を開始する
- 反転行程の途中という事は、レコヒダ完了スイッチは離れており、ポルタクッチージヤ上限スイッチのみが作動している状況である