メキシコ国

メキシコ国
自動車部品等向け梱包材事業展開による産業基盤強化に向けた案件化調査
業務完了報告書

平成 29 年 12 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

カネパッケージ株式会社

国内
JR(先)
17-166

巻頭写真

グアナファト州知事と業務主任者金坂の会談の様子	カネパッケージ・メキシコ社の職員一同
金坂社長がグアナファト州経済開発局(SDES)次官の Ing. Froylan Salas および職業訓練センター（IECA）総裁の Ing. Juan Carlos López から関心表明レターを受理	地場ダンボール梱包材メーカー訪問へのヒアリングの様子
IECA 職員 Ms.Ciciolli Pena Rodrigues がカネパッケージの事務所を訪問する様子	地場プラスチック素材メーカーの工場視察
IECA によるトレーニングの様子	自動車部品メーカーヒアリング先

目次

要約 8
はじめに 12
第1章 対象国・地域の開発課題 17
1-1 対象国・地域の開発課題 17
1-1-1 メキシコ国の自動車産業における概況 18
1-1-2 メキシコ国の自動車産業基盤における開発課題 47
1-1-3 メキシコ国梱包業界にかかる法令 63
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等 67
1-2-1 メキシコ国自動車産業の開発計画 67
1-2-2 メキシコ国自動車産業の梱包材業界にかかる政策 68
1-2-3 メキシコ国自動車産業にかかる行政の仕組み 70
1-3 当該開発課題に関連する我が国開発協力方針 73
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析 74
1-4-1 当該開発課題に関連する ODA 事業 74
1-4-2 当該開発課題に関連する他ドナーの先行事例 74
第2章 提案企業、製品・技術 75
2-1 提案企業の概要 75
2-1-1 企業情報 75
2-1-2 業界分析 76
2-1-3 業界における提案企業の位置づけ 76
2-2 提案製品・技術の概要 78
2-2-1 ターゲットとする市場・顧客 78
2-2-2 提案製品の特長 78
2-2-3 提案企業の実績 81
2-3 提案製品・技術の現地適合性 81
2-3-1 製品・技術の現地適合性検証方法 81
2-3-2 製品・技術の現地適合性検証結果 82
2-4 開発課題解決貢献可能性 82
2-4-1 法的適合可能性 82
2-4-2 技術的適合可能性 83
2-4-3 経済適合可能性 83
第3章 ODA 案件化 84
3-1 ODA 案件化概要 84
3-1-1 ODA スキーム及び概要 84

3－1－2 ODA 案件の対象地域 87
3－2 ODA 案件内容 88
3－2－1 案件内容 88
3－2－1 スケジュール 89
3－2－2 実施体制 90
3－2－3 ODA 事業額概算 92
3－3 C/P 候補機関組織・協議状況 94
3－3－1 C/P 候補機関 94
3－3－2 C/P へ期待する役割と協議状況 94
3－3－3 設置候補サイト 96
3－4 他 ODA 事業との連携可能性 96
3－5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策 97
3－5－1 インフラ面でのリスク 97
3－5－2 人材流出のリスク 97
3－6 期待される開発効果 97
第4章 ビジネス展開計画 98
4－1 ビジネス展開計画概要 98
4－2 市場分析 99
4－2－1 市場の定義・規模 99
4－2－2 競合分析 99
4－3 バリューチェーン 99
4－4 進出形態とパートナー候補 99
4－5 収支計画 99
4－6 想定される課題・リスクと対応策 99
4－7 期待される開発効果 99
4－8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献 100
English Summary 101

図表

図 １　GDP 各国比較 18
図 ２　メキシコの実質 GDP 成長率と出と輸出の増加率 19
図 ３　2015 年メキシコ主要輸出品目 19
図 ４　自動車産業が GDP に占める割合の推移 19
図 ５　自動車生産・輸出・販売台数 20
図 ６　2016 年世界の自動車の輸出・国内販売率 21
図 ７　企業別メキシコ国内の販売シェア 21
図 ８　企業別メキシコ国内の販売車種 22
図 ９　左　メキシコ地図の区分、右　自動車メーカーの 一の拠点地 22
図 １０　2016 年自動車部品の生産地域 23
図 １１　メキシコ国内の OEM メーカーの軽車両販売台数の推移 23
図 １２　企業別自動車生産・販売台数 24
図 １３　FTA・特恵貿易協定による自動車産業の関税削減 24
図 １４　左　企業別自動車生産・販売台数、　右　日系 OEM メーカー生産拠点 27
図 １５　自動車部品業界の生産量 28
図 １６　自動車部品生産推移（単位：十億 USD） 28
図 １７　2016 年メキシコの自動車部品の輸入・輸出（百万 USD） 29
図 １８　サプライチェーンの構造 29
図 １９　原材料・部品の調達先内訳 30
図 ２０　メキシコ国内で生産される自動車部品の国別企業 30
図 ２１　包装の種類 31
図 ２２　2016 年　包装・梱包材の生産量　素材別割合 32
図 ２３　左　古紙及びダンボールメーカー　右　自動車部品メーカー 33
図 ２４　地場の古紙素材メーカーの工場 33
図 ２５　左　プラスチックの梱包材メーカー　右　自動車部品メーカー 34
図 ２６　プラスチック素材の原料・活用例 35
図 ２７　地場プラスチック素材メーカーの工場 35
図 ２８　2016 年梱包産業　素材別売上 37
図 ２９　メキシコの包装・梱包産業の輸出・輸入額 38
図 ３０　製紙・プラスチック素材の包装・梱包産業の輸入額（百万 USD） 38
図 ３１　製紙・プラスチック素材の包装・梱包産業の輸出額（百万 USD） 39
図 ３２　メキシコにおける梱包材企業の立地（2014 年時点） 40
図 ３３　ASTM D ４１６９の基本となる 10 の試験スケジュール 43
図 ３４　振動試験の実施区分 44

図 ３５　３軸同時ランダム振動試験機 45
図 ３６　左　標準落下試験機、　右　水平落下試験機 45
図 ３７　圧縮試験機 45
図 ３８　自由落下・水平衝撃試験機 46
図 ３９　恒湿恒温槽 46
図 ４０　左　梱包材メーカー進出企業地域、　右　自動車産業集積地 47
図 ４１　バルク包装の産業別売上げ 48
図 ４２　日本のワイパー＆アームの包装事例 48
図 ４３　強化ダンボール　（３層、２層タイプ） 49
図 ４４　輸送時の荷崩の様子と振動試験機活用時の様子 50
図 ４５　Universidad DeLaSalle 52
図 ４６　梱包業界アソシエーション（AMEE） 53
図 ４７　左 IMPEE 外観、右 IMPEE 内観（インタビュー実施中の様子） 54
図 ４８　梱包材産業向け人材訓練コース 55
図 ４９　試験機の配置図 57
図 ５０　IMPEE の振動試験機及びその他の試験機 57
図 ５１　企業 D の社屋 58
図 ５２　企業 D の振動試験機 58
図 ５３　左　企業 J の社屋、　右　振動試験機 59
図 ５４　IMT の振動試験機 59
図 ５５　国立計測センター（CENAM）振動試験機 60
図 ５６　左　TOPE（減速帯）、右　バンプ（減速帯） 61
図 ５７　地場梱包材メーカーのプラスチックプレートのサンプル 63
図 ５８　各国の GDP に比較した研究費 67
図 ５９　自動車産業関連で政府の支援を受けた企業（地域別） 67
図 ６０　CAPIM 検索サイト 69
図 ６１　メキシコ中央省庁 70
図 ６２　グアナファト州のインセンティブ 72
図 ６３　梱包材の NMX(任意規格)の関係機関（想定） 72
図 ６４　グアナファト州の地図 76
図 ６５　カネパッケージのグローバルネットワーク 77
図 ６６　左　グアナファト州内の自動車産業の配置図　右　幹線道路回廊 78
図 ６７　究極のダンボール緩衝 79
図 ６８　左が従来製品・右がカネパッケージ製品 80
図 ６９　普及実証事業での実施事項 84
図 ７０　DGN へのヒアリングの様子 87

図 ７１　IECA グアナファト州内 29 施設 94
図 ７２　関心表明レター「Letter of Interest」 95
図 ７３　事業実施後のビジネスモデル 95
図 ７４　左　IECA シラオ施設、右　グアナファト州内の自動車産業の配置図 96
図 ７５　市場参入の要諦 98

表 １　ブラジル・アルゼンチンとの自動車協定の締結概要 25
表 ２　ブラジル・アルゼンチン向け無関税枠 25
表 ３　NAFTA スケジュール（予定） 26
表 ４　メキシコの包装・梱包産業の生産量（ton）素材別推移 32
表 ５　ラテンアメリカの梱包材の生産比較表 36
表 ６　メキシコの包装・梱包業界の概況　（億 USD） 36
表 ７　メキシコの梱包業界の生産量 36
表 ８　メキシコの包装・梱包業界の輸出・輸入額 37
表 ９　NOM(公式規格)整備状況 64
表 １０　NMX(任意規格)の整備状況 66
表 １１　CAPIM 会員条件 68
表 １２　主要州政府の投資所管部局と OEM メーカー 71
表 １３　カスタマイズ緩衝材の生産フロー 80
表 １４　ワーキンググループの連携先候補 91
表 １５ 自動車業界の州政府・クラスター・OEM メーカー 92

略語表

#	略語	正式名称	和称
1	AICC	Corrugadores Independientes de Association of Independent Corrugated Converters	硬質ダンボール包装・梱包業界団体
2	AMEE	Asociación Mexicana de Envase y Embalaje	梱包業界アソシエーション
3	AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional	国際開発協力庁
4	ANFEC	Asociación Nacional De Fabricantes De Cajas	ダンボール包装・梱包業界団体
5	ANIPAC	Plastic Industry Association	プラスチック包装・梱包業界団体
6	CAPIM	CAPIM	メキシコの自動車サプライチェーンの集約サイト
7	CENAM	Centro Nacional De Metrologia	国立計測センター
8	CIDESI	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial	産業開発センター
9	CLAUGTO	Cluster Automotriz de Guanajuato A.C.	グァナファト州自動車産業クラスター
10	CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	国家科学技術評議会
11	DGN	Dirección General de Norma	経済省基準局
12	FTA	Free Trade Agreement	自由貿易協定
13	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
14	IECA	Coordinador Académico de Manufactura Avanzada Instituto Estatal de Capacitación	職業訓練センター
15	IMPEE	Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje	包装・梱包専門学校
16	IMT	Instituto Mexicano del Transporte	運輸研究所
17	INA	Industria Nacional de Autopartes	メキシコ自動車部品工業会
18	INEGI	Instituto Nacional de Estadistica y Geografia	国立統計地理情報院
19	ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
20	JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
21	JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
22	JPI	Japan Packaging Institute	日本包装技術協会
23	NAFTA	North American Free Trade Agreement	北米自由貿易協定
24	NMX	Normaofficial Mexicano	メキシコ任意規格
25	NOM	Norma oficial Mexicano	メキシコ公式規格
26	NSB	National Standardization Bodies	国家標準化機関
27	ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
28	OEM	Original Equipment Manufacture	自動車製造者
29	SDES	Secretaria de Desarrollo Economico Sustentable	グァナファト州経済開発局
30	SE	Secretaría de Desarrollo Económico	経済省
31	SEDESU	Director de Desarrollo Empresarial Secretaría de Desarrollo Sustentable	ケレタロ州持続可能な経済開発局
32	USTR	U.S. Trade Representative	米通商代表部
33	WPO	World Packaging Organization	世界包装機構

要約

＜第１章　対象国・地域の開発課題＞

メキシコ国（以下、「メキシコ」）は、世界 15 位の経済大国である。北米・南米市場へのアクセスという地理的優位性や、比較的優良且つ低コストの労働力及び世界各国との自由貿易協定（以下「FTA」）ネットワークを有しており、メキシコの自動車生産拠点としての重要性は近年益々高まりを見せている。

メキシコに進出する日系企業は自動車関連企業を中心に近年着実に増加しており、同国の自動車産業基盤の強化は、現地企業の振興や同国経済の活性化に加え、同国に進出する日系企業への支援にもつながると期待されていることから、メキシコ政府・日本政府双方にとって重要政策課題である。

メキシコの自動車産業において、北米・南米市場へのアクセスは優位性でもあるが、一方ではアメリカ一辺倒だと懸念されてもいる。メキシコの自動車産業の輸出対象国は 86％がアメリカであり、輸入についても自動車部品はメキシコ国内の調達率を上回る自動車部品全体の 37％をアメリカから輸入している状況である。

そのため、2017 年 8 月に開始した北米自由貿易協定（以下「NAFTA」）再交渉の行方については、自動車業界は自動車関連の原産地調達率の規定の見直しや関税引き上げが盛り込まれるか等、動向を注視する必要がある。

こうしたなか、OEM メーカーにとっては NAFTA が定める現地調達比率（60％～62.5%）[1] を満たすために部品や材料の現地調達が必要だが、メキシコにおける素材・原材料などの地場産業は未成熟で、日系企業が求める納期・品質をクリアできる地元企業は少ない。現に、自動車部品産業の産業構造は逆ピラミッド（Tier3 の企業数が最も少ない）となっており、現地調達率もタイなど自動車産業集積の進む他国と比較しても圧倒的に少ない状況である。

こうした状況は、梱包材産業においても例外ではない。メキシコの梱包業界は GDP の 1.7%を占め、2017 年には 5%の成長が見込まれているが、メキシコ内では対応できる梱包材製造技術が欠如していることから、一部の梱包材は輸入に依存している状況である。特に自動車産業向け梱包材産業が十分に発達しておらず、自動車部品の梱包材輸入総額は 4.8 億 USD[2](541 億円)に達しており、自動車産業集積地域における梱包材関連企業の進出も乏しい。

同国の自動車産業の発展を阻害しているひとつの課題として、自動車産業向け梱包材産業が十分に成熟していないことが挙げられる。その結果、自動車関連メーカーは良質な梱包材が現地調達できず、高コストな輸入梱包材に依存したり、不備があるままで輸

[1] 自動車及び自動車部品に対する最低限の RVC は、部品ごとで異なるが、純費用方式による RVC を 60%～62.5%である（NAFTA 第 403 条 5 項）。
https://www.jetro.go.jp/world/qa/04A-011233.html
[2]JICA 精算レート 2017 年 10 月　メキシコペソ（MXN＄）1= 6.23、USD＝112.71

送することで高い破損率に直面したりするなどしている。結果、余分なコストを発生させコスト競争力を低下させているばかりか、自動車産業メーカー（特に下請け）のメキシコへの進出意欲を阻害している。

これは梱包材にかかわる社会インフラ（人材育成・梱包材試験機等）の欠如および自動車産業における高度梱包材技術に対する認知度の低さによって、自動車産業向けの梱包材事業進出環境が十分に整備されていないことによって引き起こされている。

＜第２章　提案企業、製品・技術＞

カネパッケージ株式会社（以下、「カネパッケージ」）は、様々な製品が流通する環境での衝撃や震動を緩和して、製品を保持する「緩衝材」の開発を行う企業である。提案製品は、顧客ニーズに合わせた自動車部品向けのオーダーメイド梱包材である。カネパッケージは過去 40 年に渡る設計情報を蓄積したデータベースを元に、それぞれの梱包物に最適な梱包が設計可能。特に緩衝設計技術に強みを持っており、地上 200m から生卵を落としても割れないダンボールの緩衝材を設計する技術を持つほどである。

また、積載効率、梱包効率、物流効率を考慮した設計を行っており、梱包に要する時間コストや輸送コストを抑えることが可能である。カネパッケージは素材を製造しないため、梱包対象製品の特徴に合わせた素材を選定し設計することが可能である。そのため、梱包を取り扱う製品の分野は自動車部品から医療器具まで多岐にわたる。

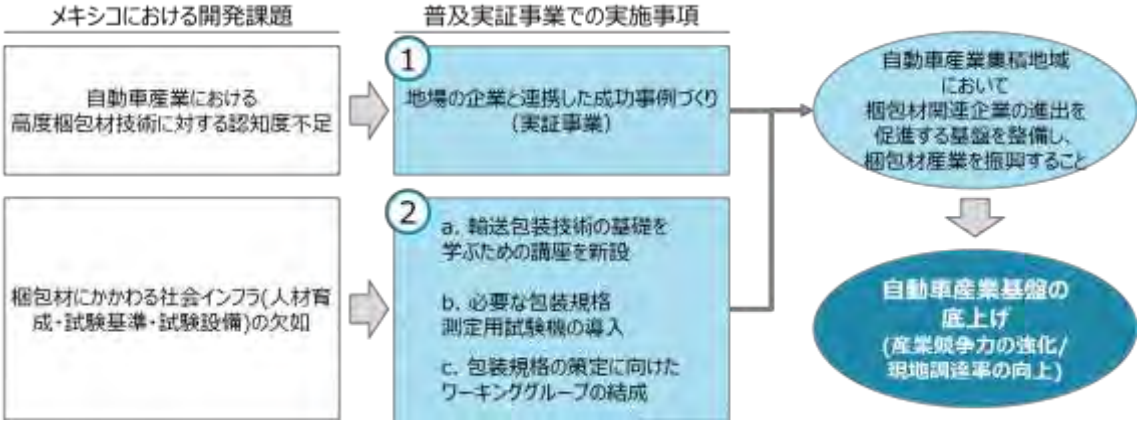
＜第３章　ODA 案件化＞

普及・実証事業のスキームを利用した ODA 事業の実施を想定している。

グアナファト州経済開発局(以下「SDES」)および同局傘下の職業訓練センター(以下、「IECA」)をカウンターパート候補とし、物流面に課題を抱える自動車産業に対し、梱包材試験機器の導入、梱包設計士等の産業人材育成コースの開設や高度梱包材技術の普及活動を通じて、自動車産業の補完産業としての梱包材産業を振興することを目指す。

先述のとおり、メキシコの自動車産業の発展を阻害しているひとつの課題として、自動車産業向け梱包材産業が十分に成熟していないことが挙げられ、これは梱包材にかかわる社会インフラ（人材育成・梱包材試験機等）の欠如および自動車産業における高度梱包材技術に対する認知度の低さによって、自動車産業向けの梱包材事業進出環境が十分に整備されていないことによって引き起こされている。

よって普及実証事業では、①カネパッケージの技術を用いた成功事例づくりと②必要不可欠な社会インフラの整備を行い、「自動車産業の補完産業」としてメキシコ国内の梱包材産業を振興することを目指す想定である。



＜第 4 章　ビジネス展開計画＞

カネパッケージの最大の強みはソフト面、すなわちダウンサイジングおよび緩衝材設計をコアとした『高度梱包材加工・設計技術』にある。現時点の調査段階では、メキシコの自動車産業向け梱包材市場においてはカネパッケージに類するような高度技術を保有する梱包材メーカーは存在せず、カネパッケージの技術を生かすことで市場での独自的ポジションを築くことが十分可能と考えられる。

他方で、いわゆる『高度梱包材加工・設計技術』に対する認知度は低く、多くのメーカーは梱包の品質よりも価格を重視する傾向にある。これは、品質を高めることによる原価低減インパクト（破損率の減少や入り数の向上など）が十分に市場に認知されていないことに起因すると考えられる。

このような状況においてカネパッケージの様にソフト面を強みとする企業が市場参入を果たすために最も重要なことは、『エンジニアの交流』によるメーカー内での認知度向上・信頼関係の構築である。メーカー内で梱包設計を担当する部署などにカネパッケージのエンジニアを送り込み密に設計提案のやり取りを行うことで、カネパッケージの技術に対する信頼が向上されると考えられる。

詳細なビジネス展開アプローチは非公開とする。

メキシコ国
自動車部品等向け梱包材事業展開による産業基盤強化に向けた案件化調査

企業・サイト概要

- 提　案　企　業：カネパッケージ株式会社
- 提案企業所在地：埼玉県入間市
- サイト・C/P機関：メキシコ国ケレタロ州、アグアスカリエンテス州、サンルイスポトシ州、メキシコシティ　/　グァナファト州経済開発局

メキシコ国の開発課題

- 現地の自動車部品メーカーは良質な梱包材が現地調達できず、梱包材を輸入したり、不備があるままで運搬し欠損率が高いなど、余分なコストが発生し産業競争力の阻害要因となっている。
- 梱包の基準がなく、国際基準に合致することが証明できないため輸出が出来ないケースがある。

中小企業の技術・製品

- 提案技術は製品に合わせたオーダーメイドの梱包材の設計技術である。過去40年に渡る設計情報を蓄積したデータベースを元に、それぞれの製品の最適な梱包を設計する技術である。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- グァナファト州経済開発局へ日本から梱包材評価を行うための試験機の受入を行い、評価基準を創設し、日本国内の協力機関による技術指導を元にした強度などのテストを実施し認証を行う。
- 梱包材の評価基準の導入により、自動車部品の国外への輸送が可能となる。梱包材の輸入及び輸送コストなどの余剰コストを削減させることにより、価格競争力、ひいては産業競争力の向上が期待される。

日本の中小企業のビジネス展開

- 地元メーカーとの提携による主に自動車部品向け梱包材製作、自動車部品以外の精密機器等向けの梱包材製作を想定している。

はじめに

■調査名

メキシコ国　自動車部品等向け梱包材事業展開による産業基盤強化に向けた案件化調査（英文調査名：Feasibility Survey for the Japanese Packaging Technology for Logistics of Automobile Parts for Strengthening Industrial Infrastructure in Mexico）

■調査の背景

メキシコは堅実なマクロ経済を維持しながら積極的に経済自由化を促進しており、2005年の日本・メキシコ経済連携協定（EPA）発効後、両国の経済関係はさらに緊密化している。メキシコに進出する日系企業は自動車関連企業を中心に近年着実に増加しており、二国間のさらなる経済関係の強化は、現地企業の振興やメキシコ経済の活性化に加え、メキシコに進出する日系企業への支援にもつながると期待されている。

中でもメキシコの梱包業界はGDPの1.5%を占め、2016年には5%の成長が見込まれている。現在梱包材産業は幅広い用途に対応しており、且つ環境に良い製品が求められているが、メキシコ内では対応できる梱包材製造技術が欠如していることから、梱包産業は輸入に依存している状況である。特に自動車部品の梱包材輸入総額は4.8億USD（541億円）に達し、輸入コストが部品の値段に転嫁されることにより、自動車の価格競争力が低下することが問題となっている。

さらに、梱包の強度を評価する試験機、及び評価システムがないため、国際基準に合致することが確かめられず、一部の自動車部品等の輸出が出来ない状況にあるなど、梱包材製造技術の不足により、余分なコストが発生し産業競争力の障害となっている状況である。

本調査の提案技術は、製品に合わせたオーダーメイドの梱包材を提供するものであり、自動車部品等の精密機器を安全に輸送し、また、梱包、及び積載効率を向上させることによる輸送コスト低減を実現し、メキシコ自動車部品等製造業振興への貢献が期待される。

■調査の目的

調査を通じて確認される提案製品・技術の途上国の開発への活用可能性を基に、ODA案件及びビジネス展開計画が策定。

■調査対象国

メキシコ合衆国グアナファト州、ケレタロ州、アグアスカリエンテス州、サンルイスポトシ州、及びメキシコシティ

■調査期間、調査工程

調査工程は、下記のとおりである。

現地／国内	主な調査事項	調査内容	訪問先
＜国内調査＞	開発課題に関する文献調査	・梱包技術の不足といった開発課題についての基礎的な情報を文献や政府発表資料等より収集する。	なし
	現地自動車部品メーカーの梱包に関する市場の文献調査	・現地の自動車部品メーカーに関する基礎情報を文献等より収集し、リストアップ及び有望なヒアリング先の絞込・調整を行う。	
	競合となる現地梱包事業者についての文献調査	・競合となり得る現地梱包事業者について、文献やインターネット等から情報を収集し、リストアップを行う。	
	カウンターパート受入体制の確認	・カウンターパート候補訪問前の準備として、想定している ODA 案件を検討のうえ、説明用の資料を作成する。	
	対象国現状調査	・対象国の政治・社会経済状況および ODA 事業の先行事例等について、必要なデータ・資料を各公的機関より収集。	
＜第 1 回現地調査＞ (2017 年 6 月)	開発課題に関する現地調査	・グァナファト州経済開発局（SDES）、グァナファト州自動車産業クラスター（CLAUGTO）、JETRO、国際開発協力庁（AMEXCID）等へのヒアリングによりメキシコでの梱包技術に関する開発課題についての情報を収集する。 ・現状の破損率などの損失額についてはヒアリングを行う。	・SDES、IECA ・CLAUGTO ・JETRO ・AMEXCID ・日本商工会議所 ・CIDESI（産業開発センター） ・IMT(運輸研究所) ・SEDESU(ケレタロ州持続可能な経済開発局 ・CONOCER（職業技能標準化・資格評議）
	輸送試験にかかる協力の取り付け	・技術適合性調査の概要を説明し、現地日系自動車部品メーカーよりサンプルとなる部品を提供してもらうための協力を取り付け。	・自動車部品メーカー
	現地自動車部品メーカーの梱包に関する市場の現地調査	・現地自動車部品メーカーへのヒアリングにより、現状の梱包に関するニーズがどれほどあるかといった潜在的需要や、現在の梱包に対する不満点、問題点などを調査する。 ・自動車産業全体に関する情報として、現在のメキシコ自動車産業のバリューチェーンについて情報を収集する。	・自動車部品メーカー
	競合となる現地梱包事業者についての現地調査	・現地梱包メーカーの納品スピードや品質等についてヒアリングを行い競合他社の情報を収集する。	・自動車部品メーカー

	カウンターパート受入体制の確認	・カウンターパート候補である SDES への訪問を行い、本案件についての概略を説明する。	・SDES、IECA
＜国内調査＞	振動試験等調査	・現地の日系自動車部品メーカーより提供されたサンプル部品のための梱包材を作成のうえ、カネパッケージが有する試験機材を用いて、当該梱包材の評価を行う。	＜なし＞
	顧客候補リストアップ	・自動車部品以外の可能性を探るため、精密機器メーカーなど顧客候補企業のリストアップを行う。	
	投資環境・規制・許認可に関する文献調査	・メキシコで留意しなければならない法律・規制等及び、知的財産保護等についての調査を行う。	
	パートナー候補	・現地での生産委託を行う予定のパートナー企業をリサーチ、絞込みを行いコンタクトする。	
	輸送試験	・現地メーカーと協力のうえ、カネパッケージが作成した梱包材の性能（部品の破損有無など）を調べるための輸送試験を行う	・自動車部品メーカー
	市場調査	・顧客候補である自動車部品メーカーに加え、精密機械メーカーなども含めヒアリングを行う。	・自動車 OEM メーカー ・自動車部品メーカー
＜第 2 回現地調査＞ (2017 年 7 月)	パートナー候補との面談	・既存顧客層、販売網の広さなどの顧客の情報、梱包材が製造できるかの技術的な情報、提携意思を確認し、パートナー候補を更に絞り込む。	・パートナー候補企業
	カウンターパート受入体制の確認	・SDES へ訪問し、事業の進捗について報告する。 ・導入予定の梱包評価試験機が現地に適合するかについて調査する。特に梱包材の試験機器導入に際し、試験機器の使用や試験評価基準の策定にかかるカウンターパート側の体制について調査する。 ・カウンターパート候補へ ODA 案件計画の説明を行い、普及実証事業フェーズでの役割分担等について協議を行う。	・SDES、IECA
＜国内調査＞	カウンターパートへの説明資料等の作成	・カウンターパートに向けた説明資料、協議議事録の素案の作成など、ODA 案件化計画の最終協議に向けた準備を行う。	＜なし＞
	業務進捗報告書の作成	・調査した事項をベースとして、業務進捗報告書を作成する。	
	ODA 案件化計画の策定	・カウンターパート候補との協議内容等を元に、ODA 案件化計画の素案を策定する。	

＜第 3 回現地調査＞(2017 年 8 月)	市場調査	現地自動車部品メーカーへのヒアリングにより、現状の梱包に関するニーズがどれほどあるかといった潜在的需要や、現在の梱包に対する不満点、問題点などを調査。	・自動車 OEM メーカー ・自動車部品メーカー
	輸送試験	・カネパッケージが作成した梱包材の性能（部品の破損有無など）を調べるための輸送試験の結果を把握し、技術適合性の詳細検証を行う。	・自動車部品メーカー
	パートナー候補との面談	・パートナー候補となる企業と面談し、提携に向けた最終調整を行う。	・パートナー候補企業
	ODA 案件化に向けた協議	・カウンターパート候補へ ODA 案件計画の説明を行い、普及実証事業フェーズでの役割分担等について最終協議を行う。	・SDES、IECA
＜国内調査＞	ビジネス展開計画の策定	・調査にて集まった各種情報を元に、ODA 案件化後のビジネス展開の可能性について、ビジネス展開の戦略的アプローチ、財務計画、収支計画、販売戦略、ビジネスモデル等についての検討を行う。	＜なし＞
	ODA 案件化計画の策定	・カウンターパート候補との協議内容等を元に、ODA 案件化計画の素案を策定する。	
＜第 4 回現地調査＞ (2017 年 9 月)	市場調査	・自動車業界及び有望市場の潜在的需要や、現在の梱包に対する不満点、問題点などを調査。	・自動車 OEM メーカー ・自動車部品メーカー ・有望市場（航空業界、医療業界、食品業界、物流業界） ・梱包材企業 ・梱包業界アソシエーション（AMEE）
	競合となる現地梱包事業者についての現地調査	・現地梱包メーカーの納品スピードや品質等についてヒアリングを行い競合他社の情報を収集する。	
＜国内調査＞	業務完了報告書の作成	・業務完了報告書を作成する。	＜なし＞

■調査団員構成

担当業務	名前	所属先
業務主任者	金坂　良一	カネパッケージ株式会社
技術適合性検証（全体設計）	中村　圭介	カネパッケージ株式会社
技術適合性検証（詳細調査）	石﨑　純平	カネパッケージ株式会社
海外事業展開	勝野　旭	カネパッケージ株式会社
マーケティング	兼平　裕二	カネパッケージ株式会社
チーフアドバイザー	榎下　信徹	株式会社日本開発サービス
カウンターパートの受入体制の確認（技術の現状の確認、ODA案件化に際した指導方法検討）	高橋　二朗	株式会社日立システムズ
ODA案件化計画策定、カウンターパート交渉	福山　周平	アクセンチュア株式会社
対象国現状調査、投資環境・規制・許認可調査、現地パートナー調査、現地ニーズ調査	Carlos Mauricio Pérez Varela	アクセンチュア株式会社
市場調査、ビジネス展開策定、報告書作成（構想、レビュー）	羅　翔	アクセンチュア株式会社
開発課題調査、競合調査、現地技術適合性調査、報告書作成（ドラフト作成）	葛西　翠	アクセンチュア株式会社

第１章 対象国・地域の開発課題

１－１ 対象国・地域の開発課題

メキシコ国（以下、「メキシコ」と言う。）は、世界 15 位の経済大国である。北米・南米市場へのアクセスという地理的優位性や、比較的優良且つ低コストの労働力及び世界各国との自由貿易協定（FTA）ネットワークを有しており、メキシコの自動車生産拠点としての重要性は近年益々高まりを見せている。

他方、日本とメキシコは 2005 年の日本・メキシコ経済連携協定（EPA）発効後、両国の経済関係は緊密化しており、メキシコに進出する日系企業は自動車関連企業を中心に近年着実に増加している。二国間のさらなる経済関係の強化は、現地企業の振興やメキシコ経済の活性化に加え、メキシコに進出する日系企業への支援にもつながると期待されている。

メキシコの自動車産業において、北米・南米市場へのアクセスは優位性でもあるが、一方ではアメリカ一辺倒だと懸念されてもいる。メキシコの自動車産業の輸出対象国は 86％がアメリカであり、輸入についても自動車部品はメキシコ国内の調達率を上回る自動車部品全体の 37％をアメリカから輸入している状況である。

そのため、2017 年 8 月に開始した北米自由貿易協定（NAFTA）再交渉の行方については、自動車業界は自動車関連の原産地調達率の規定の見直しや関税引き上げが盛り込まれるか等、動向を注視する必要がある。

こうしたなか、OEM メーカーにとっては NAFTA が定める現地調達比率を満たすために部品や材料の現地調達が必要だが、メキシコにおける素材・原材料などの地場産業は未成熟で、日系企業が求める納期・品質をクリアできる地元企業は少ない。現に、自動車部品産業の産業構造は逆ピラミッド（Tier3 の企業数が最も少ない）となっており、現地調達率もタイなど自動車産業集積の進む他国と比較しても圧倒的に少ない状況である。

こうした状況は、梱包材産業においても例外ではない。中でもメキシコの梱包業界は GDP の 1.7%を占め、2017 年には 5%の成長が見込まれているが、メキシコ内では対応できる梱包材製造技術が欠如していることから、梱包産業は輸入に依存している状況である。特に自動車産業向け梱包材産業が十分に発達しておらず、自動車部品の梱包材輸入総額は 4.8 億 USD（541 億円）に達しており、自動車産業集積地域における梱包材関連企業の進出も乏しい。

以上に挙げる状況は、自動車産業向けの梱包材事業進出環境が十分に整備されていないことによって引き起こされている。特に、梱包材産業向け人材訓練インフラの欠如、公的な試験設備および国内向け梱包材試験基準の欠如、自動車産業における高度梱包材に対する認知度の低さが主な開発課題となっている。

Ⅰ－Ⅰ－Ⅰ　メキシコ国の自動車産業における概況

(1)　自動車産業がメキシコ経済に与える影響

ア　メキシコの経済規模

メキシコは、名目 GDP が約 1 兆 2,600 億 USD（112 兆円）と、世界 15 位の経済大国である。経済規模でみれば、新興工業経済地域（NICs）[3]の中では ASEAN 最大の経済国であるインドネシアを上回り、中南米諸国ではブラジルに次ぐ経済大国になっている。また、メキシコの一人当たり GDP は 10,836USD（1,221,325 円）と 1 万 USD を超えている。

（単位：10億ドル、ドル）

順位	国名	GDP総額（名目）					一人当たりGDP
		2013	2014	2015	2016	2017	
1	米国	16,768.1	17,416.3	18,286.7	19,196.5	20,168.8	54,678.2
2	中国	9,469.1	10,355.4	11,285.1	12,235.1	13,263.3	7,572.4
3	日本	4,898.5	4,769.8	4,881.9	5,001.5	5,155.3	37,539.6
4	ドイツ	3,636.0	3,820.5	3,908.8	4,062.9	4,232.5	47,201.0
5	フランス	2,807.3	2,902.3	2,935.4	3,026.5	3,142.3	45,383.6
6	英国	2,523.2	2,847.6	3,002.9	3,149.1	3,321.8	44,141.4
7	ブラジル	2,246.0	2,244.1	2,356.8	2,468.7	2,597.6	11,067.5
8	イタリア	2,072.0	2,129.3	2,153.0	2,223.1	2,302.6	35,511.7
9	ロシア	2,096.8	2,057.3	2,098.8	2,235.6	2,348.4	14,316.6
10	インド	1,876.8	2,047.8	2,247.6	2,447.3	2,672.5	1,625.6
11	カナダ	1,826.8	1,793.8	1,873.3	1,955.9	2,045.8	50,577.2
12	オーストラリア	1,505.9	1,482.5	1,534.6	1,589.5	1,650.2	62,821.5
13	韓国	1,304.5	1,449.5	1,560.6	1,676.7	1,808.1	28,738.7
14	スペイン	1,358.7	1,400.5	1,421.7	1,469.1	1,525.3	30,113.3
15	メキシコ	1,260.9	1,295.9	1,367.3	1,436.6	1,522.8	10,836.7

（注）2014年以降はIMF推定値。順位、一人当たりGDPは2014年のもの。
（出所）IMF

図 1　GDP 各国比較

イ　メキシコにおける自動車業界の重要性

メキシコ経済を牽引しているのは、自動車を中心とした輸出であり、メキシコにおける自動車業界の重要性は年々増加している。メキシコの実質 GDP 成長率と輸出の伸び率の推移を比較すると、リーマンショックの影響を受けた 2008～09 年などを除くと、ほぼ一貫して輸出の伸びが実質 GDP の伸びを上回っている。メキシコの主要輸出品目においても、自動車・同部品が全体の約 30%を占めている。

[3] Encyclopedia Britannica https://www.britannica.com/topic/newly-industrialized-country

図 2　メキシコの実質 GDP 成長率と出と輸出の増加率[4]

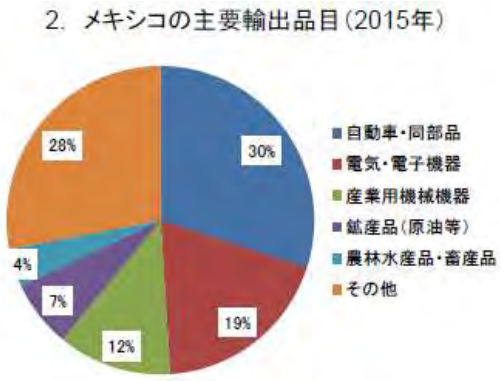


図 3　2015 年メキシコ主要輸出品目

また自動車産業が GDP に占める割合は年々増加している。1993 年は自動車産業が GDP に占める割合は 8.4%であったが、リーマンショック 2008～09 年などを除くと、ほぼ一貫して自動車産業が着実に伸び、2016 年時点で 17.6%まで増加している。

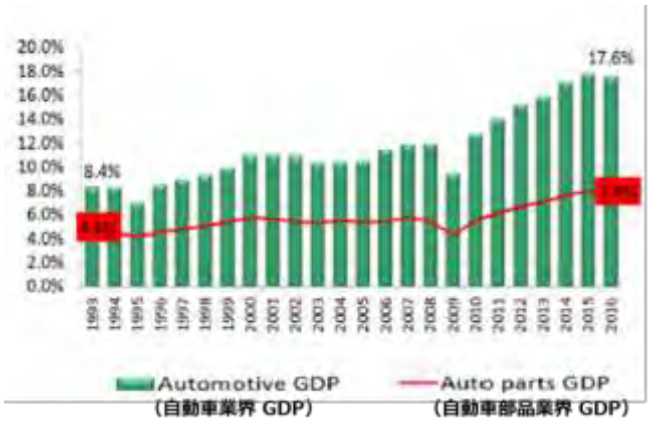


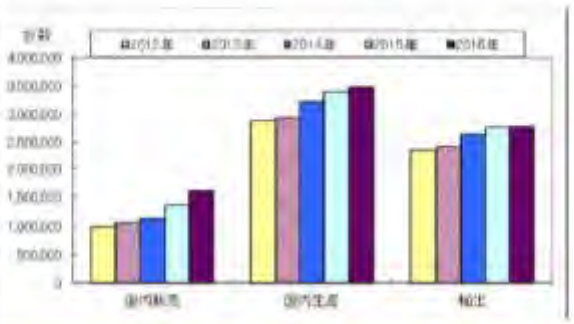
図 4　自動車産業が GDP に占める割合の推移[5]

[4] IMF「World Economic Outlook April 2017」2017/5 https://www.imf.org に基づき JICA 調査団作成
[5] INA の資料に基づき JICA 調査団作成

ウ メキシコにおける自動車業界の成長

〔ア〕 自動車業界の生産台数

メキシコの自動車生産台数及び販売台数は安定的な増加傾向にある。メキシコ自動車工業会（AMIA）の発表によると、2016 年の自動車生産台数は、前年より 2.0%増の 346 万 5,615 台と過去最大の生産台数となり、2020 年には自動車の生産台数は 500 万台に達すると予想されている[6]。販売台数も 18.6%増で 160 万 3,672 台となり、過去の最高の販売数となった[7]。



	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
国内販売	905,888	987,747	1,083,383	1,135,409	1,351,648	1,603,672
国内生産	2,557,550	2,884,869	2,933,465	3,219,786	3,399,076	3,465,815
輸出	2,143,879	2,355,564	2,423,084	2,642,887	2,758,896	2,768,265

（注）大型バス・トラック除く。
（出所）メキシコ自動車工業会（AMIA）

図 5 自動車生産・輸出・販売台数[8]

〔イ〕 輸出の販売台数

メキシコの 2016 年の生産台数の 81%は輸出向けであり、輸出台数も過去最高を更新し、前年の 0.3%増の 276 万 8,265 台となった。メキシコは世界第 4 位の輸出国である。輸出対象国は北米向け（アメリカ・カナダ）が大半で、輸出の 86%を北米が占めている。その他の輸出対象国は、中南米が 7.3%、欧州が 4.2%、アジアが 1%未満となっている[9]。

[6] AMIA（2017/1/10 時点）
[7] JETRO「2016 年　主要国の自動車生産・販売動向」2017/1
[8] JETRO メキシコ事務所「メキシコ一般経済概況」2017/3/6（p25）
[9] メキシコ商工会議所　資料 p44、北米の販売台数は 2016 年 238 万 48 台、中南米は２０万２３０６台、欧州が１１万５７２９台、アジアが２万８２１４台であった。

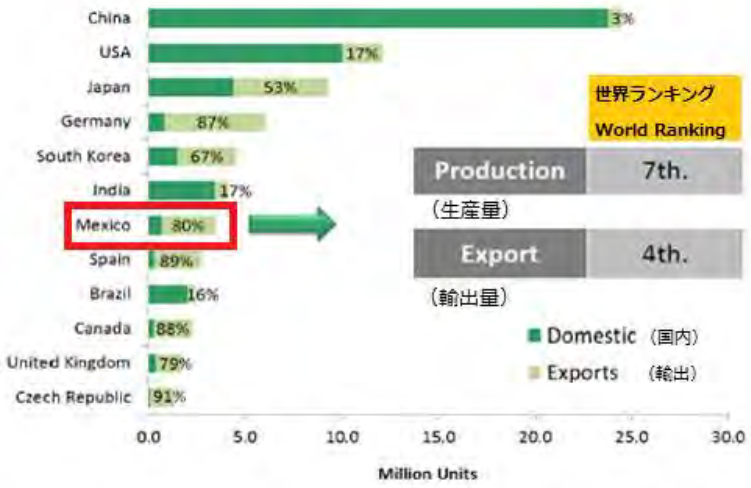


図 6　2016 年世界の自動車の輸出・国内販売率[10]

（ウ）　国内の販売台数

メキシコ国内では 69 万台が販売されているが輸出需要に比べると弱い。OEM メーカー別のシェアは、日産及び GM がそれぞれ 20%のシェアを占め、企業 S、フォード、クライスラーが 12～16%のシェアを占めている。

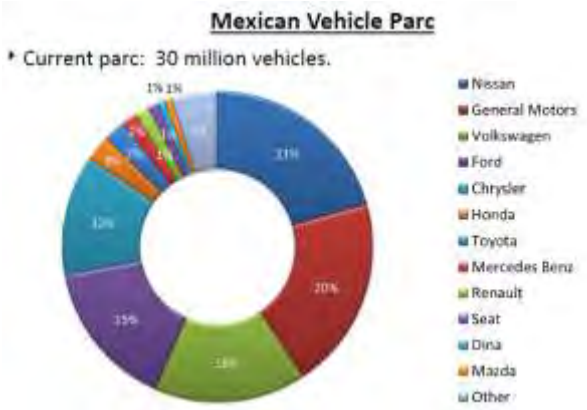


図 7　企業別メキシコ国内の販売シェア[11]

2016 年は販売台数が最も多かった車種は日産であり日産のヴァーサ(VERSA)が約 9 万台を超えた。次に販売台数が多かったのは GM のアベオ（Aveo）であり、約 8 万台を販売した。

[10] INA「Industrial National de Autopartes: Reporte de Evaluacion del Sector Automotor」2017/8/24 の資料に基づき JICA 調査団作成

[11] INA「Industrial National de Autopartes: Reporte de Evaluacion del Sector Automotor」2017/8/24 の資料に基づき JICA 調査団作成

メキシコ国内 2016年 自動車種別の上位流通量

Vehicles of higher circulation in Mexico

OEM	Model（車種）	Units(台)
Nissan	Tsuru	1,633,877
General Motors	Chevy (3,4 Y 5 doors)	892,235
Volkswagen	Jetta (classic)	740,320
Volkswagen	Sedan	688,170
Volkswagen	Pointer (2 Y 4 doors)	423,938
Nissan	Sentra (Sentra, Sentra 2 y Sentra SE R)	406,616
Nissan	Chasis (TX-A), (2021-2,051 Kg)	281,001
Ford	F 350 137" (4,537 Y 5,000 kg)	260,230
Nissan	Pick up (2,205-2,186 Kg)	253,458
Nissan	Platina	244,038

メキシコ国内 2016年 自動車種別の上位売上

Top selling vehicles in Mexico by Model, 2016

OEM	Model（車種）	Units(台)
Nissan	Versa	90,543
GM	Aveo	80,052
VW	Vento	63,201
VW	Nuevo Jetta	60,561
Nissan	March	55,918
Nissan	Tsuru	49,337
GM	Spark	60,598
Nissan	Sentra 2.0	45,977
Nissan	Chasis Largo	23,516
GM	Sonic	45,325

図 8　企業別メキシコ国内の販売車種[12]

ｺ. 自動車業界の企業数

メキシコにおいて自動車の生産地は北部とバヒオ地区の中央高原諸州に密集している。主な OEM メーカーは、GM、フォード、フィアットクライスラー・オートモビルズ（FCA)、フォルクスワーゲン（VW)、起亜自動車、日産、ホンダ、トヨタ、マツダの合計 9 社である。商用車生産を行っているのはダイムラー、インターナショナル、ケンワース、ボルボ、VW、いすゞ、日野自動車の 7 社である。OEM メーカー及びサプライヤの進出は継続しており、以下の図の通り北部と中央高原諸州に密集している。

図 9　左　メキシコ地図の区分、右　自動車メーカーの 一の拠点地[13]

[12] INA「Industrial National de Autopartes: Reporte de Evaluacion del Sector Automotor」2017/8/24
[13] INA「Industrial National de Autopartes: Reporte de Evaluacion del Sector Automotor」2017/8/24

図 １０　2016 年自動車部品の生産地域

以下の図のとおり、OEM メーカー各社の販売台数は、年々増加傾向にある。全体の販売台数は 2015 年と比較し、18.6%増えている。一部の OEM メーカー（FCA、VW、フォード、マツダ）は生産台数が 2015 年よりも下回っているにも関わらず、販売は増加の一途を辿っている。

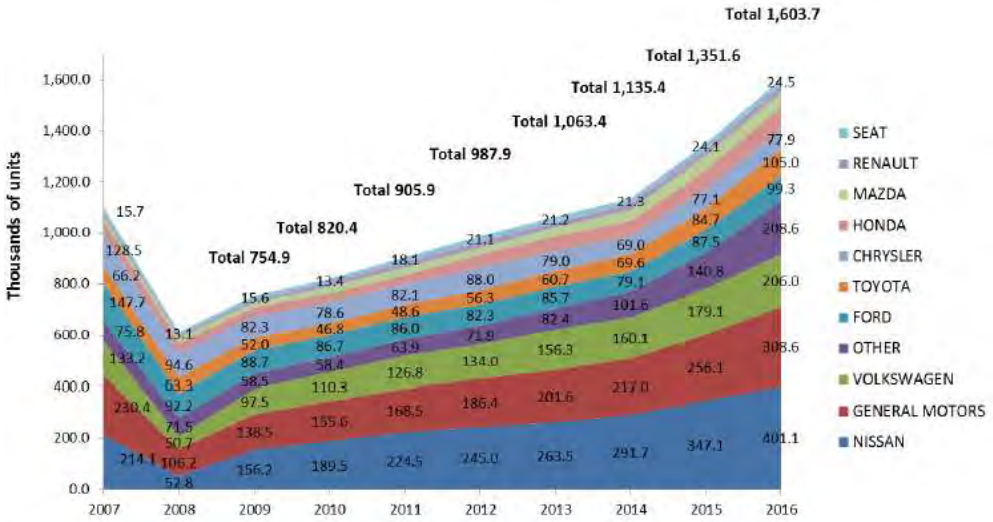


図 １１　メキシコ国内の OEM メーカーの軽車両販売台数の推移

企業別自動車（大型バス・トラックを除く）生産・販売台数　（単位：台、%）

企業名	生産				販売			
	2015年	2016年			2015年	2016年		
	台数	台数	構成比	伸び率	台数	台数	構成比	伸び率
日産	822,948	848,088	24.5	3.1	348,942	403,286	25.1	15.6
GM	690,446	703,030	20.3	1.8	256,150	308,624	19.2	20.5
FCA	503,589	459,116	13.2	△ 8.8	86,768	87,704	5.5	1.1
VW	457,517	414,703	12.0	△ 9.4	218,616	247,368	15.4	13.2
フォード	433,752	390,528	11.3	△ 10.0	89,594	101,640	6.3	13.4
ホンダ	203,657	253,988	7.3	24.7	75,928	90,168	5.6	18.8
マツダ	182,357	149,235	4.3	△ 18.2	57,394	54,855	3.4	△ 4.4
トヨタ	104,810	139,427	4.0	33.0	84,779	104,955	6.5	23.8
KIA	0	107,500	3.1	—	11,021	58,112	3.6	427.3
ヒュンダイ	—		—	—	26,251	36,287	2.3	38.2
ルノー	—		—	—	24,320	29,917	1.9	23.0
BMW（MINI含）	—		—	—	17,475	20,639	1.3	18.1
三菱自動車	—		—	—	16,284	16,203	1.0	△ 0.5
スズキ	—		—	—	12,914	15,271	1.0	18.3
メルセデスベンツ	—		—	—	11,490	15,373	1.0	33.8
プジョー	—		—	—	7,295	7,877	0.5	8.0
いすゞ	—		—	—	1,940	1,511	0.1	△ 22.1
スバル	—		—	—	1,618	1,147	0.1	△ 29.1
その他	—		—	—	2,869	2,735	0.2	△ 4.7
日系企業合計	1,313,772	1,390,738	40.1	5.9	599,799	687,396	42.9	14.6
合計	3,399,076	3,465,615	100.0	2.0	1,351,648	1,603,672	100.0	18.6

（注）系列ブランド（例えばVWはSEAT、AUDI）を含む。いすゞの販売台数はELF200/ELF300の販売台数だけがAMIAに報告されている。
（出所）メキシコ自動車工業会

図　１２　企業別自動車生産・販売台数[14]

ｴ　自動車産業と自由貿易協定

（ｱ）　46 カ国の自由貿易協定（FTA）ネットワーク

メキシコの自動車産業において貿易協定による恩恵は大きい。メキシコは堅実なマクロ経済を維持しながら積極的に経済自由化を促進している。1994 年の NAFTA 締結以降、自由貿易協定（FTA）締結を推進し、2016 年現在で、北（NAFTA）、南（中南米 9 カ国）、東（EU、EFTA、イスラエル）、西（日本）の 46 カ国と FTA 協定を結ぶ国となっている。中米においては、3 つの協定を一本化し、中米北部 3 カ国（グアテマラ、エルサバドル、ホンジュラス）との間で自動車の関税を撤廃させることに成功した。

＜2016年1月1日時点＞　（単位：%）

主要輸出品目	自動車分野主要輸出先および一般・対メキシコ関税率													
	米国		カナダ		メルコスール		コロンビア		チリ		ペルー		EU	
	一般	対墨	一般	対墨	一般	対墨	一般	対墨	一般	対墨	一般	対墨	一般	対墨
乗用車	2.5	0.0	6.1	0.0	35.0	0.0	35.0	0.0	6.0	0.0	6.0	0.0	10.0	0.0
ピックアップトラック	25.0	0.0	6.1	0.0	35.0	0.0	35.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	10.0/22.0	0.0
自動車部品														
ワイヤーハーネス	5.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	10.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
エンジン部品	2.5	0.0	0.0	0.0	2.0/16.0	0.0	5.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	2.7/4.2	0.0
車体部品	2.5	0.0	6.0/8.5	0.0	18.0	0.0	10.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0/1.7/2.7	0.0
車軸・シャフト	2.5	0.0	6.0	0.0	18.0	0.0	10.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0/3.0/4.5	0.0
ブレーキ	2.5	0.0	6.0	0.0	18.0	0.0	10.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0/3.0/4.5	0.0
ガソリンエンジン	2.5	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0	5.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	2.7/4.2	0.0
ディーゼルエンジン	2.5	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0	5.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	2.7/4.2	0.0
エアバック	2.5	0.0	6.0	0.0	18.0	0.0	5.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0/3.0/4.5	0.0
ステアリング	2.5	0.0	6.0	0.0	18.0	0.0	5.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0/3.0/4.5	0.0
トランスミッション	2.5	0.0	6.0	0.0	18.0	0.0	5.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	3.0/4.5	0.0

図　１３　FTA・特恵貿易協定による自動車産業の関税削減[15]

[14] JETRO メキシコ事務所「メキシコ一般経済概況」2017/3/6（p30）
[15] JETRO「メキシコ自動車産業の最新動向と中期展望」2015/6

（イ） ブラジル・アルゼンチンとの自動車協定見直し

今後メキシコでは、北米のみでなく中米北部や中南米を対象に CKD(Complete Knock Down：自動車のすべての部品を海外に送り、海外で自動車の組み立てを行う)が増加する見込みであり、ブラジルなど国外への輸送需要が増える見込みである。

そのためメキシコは 2016 年にブラジル及びアルゼンチンと自動車協定見直しを行った。具体的には、ラテンアメリカ統合連合（ALADI）経済保管協定（ACE）55 号付属書Ⅰ及びⅠⅠの第 5 次追加議定書に基づき、2016 年に自動車協定見直しを行った。以下に締結内容の概要を示す。

表 1　ブラジル・アルゼンチンとの自動車協定の締結概要

	概要	内容
1	完成車の無関税上限枠を 4 年間継続	ブラジル政府は自動車の貿易収支の悪化や地場産業育成の観点か、無関税輸出枠が 2019 年 3 月 19 日まで設けている。ブラジルとは 2019 年 3 月 19 日以降、完全自由化の予定である。
2	メルコスール[16]の対外共通関税の撤廃	完成車で 35%、自動車部品で 16～18%のメルコスールの対外共通関税が撤廃される。
3	完成車の原産地比率の 40%への引き上げを延期	完成車の原産地比率は現状 35%だが、40%への引き上げを 2016 年 3 月 19 日から 2019 年 3 月 19 日まで延期

表 2　ブラジル・アルゼンチン向け無関税枠

期間	無関税枠	
	ブラジル向け	アルゼンチン向け
2015/3/19～2016/3/18	約15.6	約5.8
2016/3/19～2017/3/18	約16.1	約5.9
2017/3/19～2018/3/18	約16.6	約6.1
2018/3/19～2019/3/18	約17.0	約6.4

（ウ） NAFTA 再交渉

メキシコが、カナダとともに 2017 年 8 月に開始された北米自由貿易協定（NAFTA）再交渉の行方について、自動車関連の規定の見直しや関税引き上げが盛り込まれるか、動向を注視する必要がある。

2017 年 7 月の時点で米通商代表部（USTR）が公表した 22 項目の協議目標には「原産地規則」は盛り込まれているが、関税引き上げは含まれていなかった。7 千億 USD（78 兆 8 億円）を超えるモノの貿易赤字の削減を急ぐトランプ政権は、22 項目の協議内容には、

[16] 南アメリカ諸国の関税同盟であり、「南米南部共同市場」と呼ばれる。
https://www.jetro.go.jp/biznews/2011/07/4e1b95015dfe8.html

通貨安誘導を防止する「為替条項」の新設を始め、「原産地規則」「モノの貿易」「政府調達」「知的財産権」など 22 項目が挙げられている[17]。一方で、トランプ米大統領が一時言及した 20%の関税引き上げは、メキシコで現地生産する米自動車メーカーなどの強い反対を受け見送った[18]。

焦点となるのは域内の自動車を中心とする部品調達率を定めた「原産地規制」であるが各国の思惑はすれ違っている。現状は「NAFTA 原産」なら関税を撤廃でき、乗用車の場合は、域内での調達率を 62.5%超にすれば関税はゼロになる。

アメリカの意向としては貿易赤字の削減を念頭に、①「原産地規制」を強化させアメリカ部品を増やすこと、②通貨安を防ぐこと、③知的財産権を更に保護すること、④貿易紛争解決の仕組みを廃止し 2 国間で解決する仕組みに変えることを表明している。

メキシコの意向としては貿易障壁を排除して輸出産業を守ることを念頭に、①「原産地規制」は現状を維持すること、②輸入割り当てなどは阻止すること、③労働者が域内で移動しやすいルールを作ることを表明している。

カナダの意向としては自国の既得利益を守ることを念頭に、①農畜産品の地涌市場を維持すること、②現行の貿易紛争解決の仕組みを守ること、③専門的労働者の移動を拡大させることを表明している。

以下の表は今後の予定であるが、2018 年 3 月末の NAFTA 締結時までに、関税を含め、自動車関連の規定の見直しが盛り込まれるか等、今後の動向は注視する必要がある。

表 3　NAFTA スケジュール（予定）

予定	内容
2017年5月18日	米国議会に通知(NAFTA再交渉90日前)
2017年7月17日	米通商代表部(USTR)が米国の再交渉の協議目標を公表
2017年8月16日	NAFTA再交渉のスタート
2017年12月	NAFTA再交渉の合意（約6カ月）
2018年1月	アメリカの大統領が米国議会に再交渉の合意内容を報告。（NAFTA再交渉結果の署名180日もしくは90日前）
2018年3月末	NAFTA再交渉合意結果の調印式
2018年7月中旬	アメリカ国際貿易委員会(USITC)がNAFTAの変更点による影響分析について報告書を公開（米国議会の承認手続きから105日もしくは90日前）
2018年9月	米国議会へアメリカ国際貿易委員会(USITC)が報告書内容を発表
2019年上旬	米国議会の承認手続きの期限（90日間）

[17] 日経新聞「NAFTA、為替も協議　再交渉へ米が 22 項目の目標公表」2017/7/18
[18] 日経新聞「NAFTA、為替も協議　再交渉へ米が 22 項目の目標公表」2017/7/18

〔エ〕　日本及びメキシコの経済関係の緊密化

NAFTA 再交渉を巡り、メキシコ政府は日本企業の代表団と 8 月 24 日に意見交換をする予定である。日本及びメキシコの関係性は、2005 年の日本・メキシコ経済連携協定（EPA）発効後、両国の輸入額が増加傾向を辿るなど、経済関係は緊密化している。メキシコには自動車産業を中心に 1100 社を超える日本企業が進出し、NAFTA 再交渉の行方次第で影響を受ける。またメキシコの対日輸入額は 2016 年に 0.8%増加し 145 億 USD（1 兆 6,342 億円）となり、自動車部品・自動車の対日輸入額は全体の 21.3%を占めた[19]。

日本の対メキシコ輸入額においても、2016 年は 15.7%増加し 45 億 USD（5,071 億円）しており、自動車部品が 9 倍近く増え全体の 7.4%を占めた[20]。

メキシコ国内の日系企業別の生産・販売台数については、一部の企業では生産台数を昨年度以下にしたにも関わらず、日系企業合計の販売台数は 14.6%の伸び率を記録しており、好調である[21]。今後の投資計画を踏まえると日系 OEM メーカーにとって、メキシコは更に重要な生産拠点となっていくことが予想されているが、NAFTA 再交渉の行方は注視する必要がある。

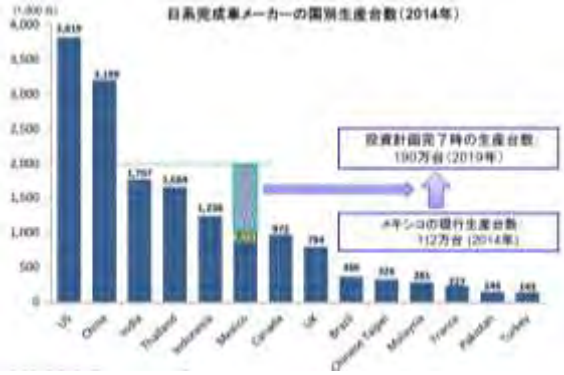


図 １４　左　企業別自動車生産・販売台数、　右　日系 OEM メーカー生産拠点

[19] メキシコ日本商工会議所　「メキシコの現状と課題」2017/3（p59）
[20] メキシコ日本商工会議所　「メキシコの現状と課題」2017/3（p59）
[21] JETRO メキシコ事務所「メキシコ一般経済概況」2017/3/6（p30）

(2)　　自動車部品産業の概況

ア 自動車部品産業がメキシコ経済に与える影響

（ア） 自動車部品業界が GDP に占める割合

メキシコの自動車部品が 2016 年のメキシコの GDP に占める割合は 7.9%である。2016 年時点では既にメキシコの自動車部品業界は世界の第 6 位 80 億 USD（9,016 億円）の生産国になった。2017 年には 83 億 USD（9,354 億円）の売り上げが見込まれていることから、益々重要性が高まると予想されている。

自動車部品の中でも生産額が最も大きい部品は電子部品であり部品製造全体の 22%を占める。第 2 位の自動車部品は生地・シート（11%）で、第 3 位はエンジン部品（9%）であった[70]。2017 年度は全体で 830 億 USD（9 兆円）相当の生産量が見込まれている。以下に自動車部品業界の各国の生産量を示す。

図 １５　自動車部品業界の生産量

2009 年と比較すると約 2 倍の生産量を 2016 年で生産しており、今後も増加することが予想されている。以下に自動車部品の年毎生産推移を示す。

図 １６　自動車部品生産推移（単位：十億 USD）

（イ） 自動車部品業界の輸出・輸入額

自動車部品の輸出・輸入においてアメリカへの依存が強く、輸出ついては 89%はアメリ

カに輸出され、輸入においても 51%はアメリカから輸入している。その他の自動車部品の輸入国としては、中国 13%、日本と韓国から 6～7%輸入国として挙げられる。

Country (国)	Exports (輸出)	%	Country (国)	Imports (輸入)	%
USA	63,250	89.8%	USA	22,441	51.5%
Canada	1,912	2.7%	China	5,732	13.2%
China	819	1.2%	Japan	2,964	6.8%
Brazil	785	1.1%	South Korea	2,694	6.2%
Japan	530	0.8%	Germany	1,823	4.2%
Germany	387	0.5%	Canada	1,791	4.1%
United Kingdom	302	0.4%	Taiwan	560	1.3%
Others	2,453	3.48%	Others	5,544	12.73%
Total	70,438	100%	Total	43,549	100%

図 １７　2016 年メキシコの自動車部品の輸入・輸出（百万 USD）

イ 自動車部品産業の構造

（ア） 自動車部品業界の構造（Tier1,Tier2,Tier3）

メキシコの自動車部品産業の構造は、自動車部品を提供する Tier2（自動車部品２次請けメーカー）、Tier3（自動車部品３次請けメーカー） サプライヤ―の集積が途上であるため、自動車部品や素材を海外から多く調達している[22]。

INA（自動車部品工業会）によると、メキシコは特に Tier3 メーカーが極端に少ない。メキシコには乗用車・トラック・バスの完成品メーカーが 14 社あり、関連する部品メーカーは 1,560 社にのぼる。INA に属する部品メーカーは計 900 社あるが、Tier1（自動車部品１次請けメーカー）企業が 600 社、Tier2 企業が 250 社、Tier3 企業は 50 社という逆ピラミッド型の構造になっている[23] 。また、鉄鋼及び石油化学関連の企業不足していることから板やプラスチックは大半を輸入に依存している。

図 １８　サプライチェーンの構造[24]

（イ） 自動車部品業界における現地調達率

自動車部品の調達においては、輸入の依存率が高く、メキシコは全体の 25.2%を現地で

NAFTA、為替も協議　再交渉へ米が 22 項目の目標公表」2017/7/18

[23] 日経新聞「NAFTA、為替も協議　再交渉へ米が 22 項目の目標公表」2017/7/18

[23] INA ヒアリング調査に基づき JICA 調査団作成

[23] メキシコ日本商工会議所　「メキシコの現状と課題」2017/3（p59）

[24] INA「Industrial National de Autopartes: Reporte de Evaluacion del Sector Automotor」2017/8/24

賄い、残りを国外から輸入している[25]。以下の図の通り、中南米のブラジルと比較しても現地調達率は半分であり輸入の依存度が高いことが見受けられる。

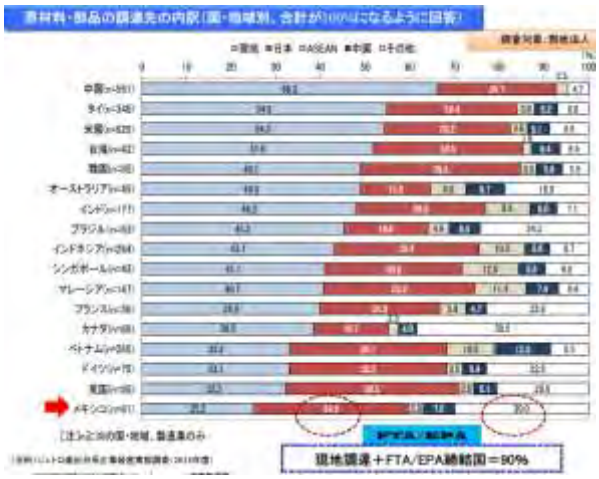


図　１９　原材料・部品の調達先内訳[26]

（ｳ）　企業数（地場企業、外国企業の比率）

更に、メキシコ国内で自動車部品を生産している企業の 35%が地場企業であり、残りの 65%が外資である（19%がアメリカ、18%日本、12%ドイツ）。なかでも中央高原（バヒオ地区）で生産している会社は全体企業数の 29.1%に上る[27]。

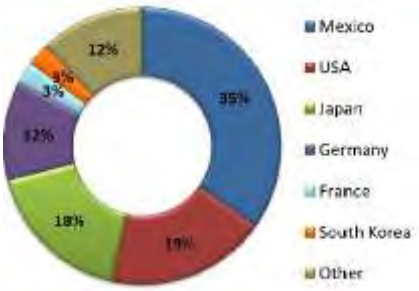


図　２０　メキシコ国内で生産される自動車部品の国別企業[28]

[25] JETRO「メキシコ自動車産業セミナー」 https://www.jica.go.jp/information/seminar/2015/ku57pq00001zhrtp-att/20150708_01_01.pdf　2015/7/8
[26] JETRO「メキシコ自動車産業セミナー」 https://www.jica.go.jp/information/seminar/2015/ku57pq00001zhrtp-att/20150708_01_01.pdf　2015/7/8
[27] INA「Industrial National de Autopartes: Reporte de Evaluacion del Sector Automotor」2017/8/24
[28] INA「Industrial National de Autopartes: Reporte de Evaluacion del Sector Automotor」2017/8/24

(3)　　梱包産業の概況

ア 包装・梱包の定義

自動車部品を輸送する際は、部品ごとに多種多様な包装・梱包材を活用する。前提として「包装」の定義は「物品の輸送、保管などにおいて価値及び状態を保護するために適切な材料、容器などを物品に施す技術および施した状態のこと」としている[29]。包装は個装(物品個々の包装)、内装(包装貨物の内部の包装)、外装(包装貨物の外部の包装)と 3 種類に分類されている。

日本では JIS 規格以外において成文化された分類はないが、一般的に「包装」と「梱包」の違いは、「包装」は商品の販売促進を主目的としており、「梱包」は物流上の保護や利便が主目的としている。そのため、包装は商業包装、消費者包装、生活者包装等が該当し、梱包は工業包装、輸送包装などを指している[30]。

上記を踏まえ、自動車部品業界においてはサービスパーツとして顧客に個別販売しない限りは、主に部品の輸送で使われる「梱包」が活用される。主要な梱包材の素材は紙、木材、プラスチック（プラスチック容器・プラダン・気泡緩衝材)、ガラス、金属などである。

図 ２１　包装の種類

イ 梱包産業のメキシコ経済における位置づけ

(ア)　メキシコの包装・梱包材の素材産業

メキシコで生産されている主な包装・梱包の素材産業は 5 つの素材に大別され、それぞれの生産量比率はガラス 38%、製紙 26%、プラスチック 20%、木材 10%、鋼鉄 6%である[31]。どの素材も生産量は増加の一途を辿っており、5 年間で全体の生産量は約 1.2 倍となっている。素材産業においてガラスやプラスチック梱包材産業が圧倒的なシェアを占めている背景としては、メキシコが世界で 8 番目に大きな食糧生産国であることに起因し

[29] 日本包装技術協会「包装・・・知っとく知識」2015/10
[30] 日本包装技術協会「包装・・・知っとく知識」2015/10
[31] EXPANSION「Empaque y embalaje con futuro en México」
http://expansion.mx/manufactura/2009/07/01/empaque-y-embalaje-con-futuro-en-mexico

ている。特に、メキシコは 2015 年に飲料業界が飛躍的に成長し、2014 年時点で世界で 6 番目に大きな飲料市場となったためである[32]。

表 4　メキシコの包装・梱包産業の生産量（ton）素材別推移

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
木材	1,036,929	1,055,594	1,093,595	1,109,320	1,140,725	1,163,540
鋼鉄	607,674	641,096	648,789	669,550	697,398	743,899
製紙	2,397,023	2,475,119	2,544,422	2,682,705	2,799,854	2,903,449
プラスチック	1,665,916	1,802,521	1,865,609	1,964,486	2,094,768	2,238,292
ガラス	3,472,794	3,591,580	3,710,038	3,860,477	4,078,406	4,270,091
包装・梱包産業全体	9,180,336	9,565,910	9,862,453	10,286,538	10,811,151	11,319,271

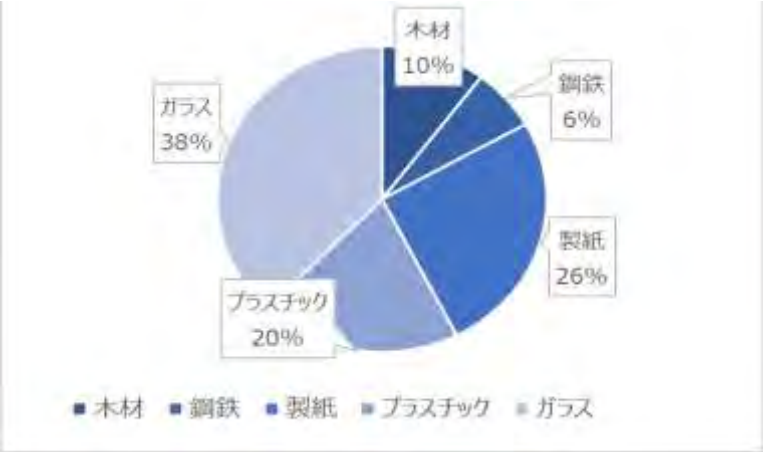


図 ２２　2016 年　包装・梱包材の生産量　素材別割合

一方、自動車産業で工業包装、輸送包装で活用される梱包材の素材は、紙・パルプ及びプラスチック素材である。

まずダンボールの原料は、パルプ及び再生紙（古紙）であり、メキシコにおいてパルプ及び再生紙は前年比 3.7%増加し、年間 2,903,449ton が生産されている[33]。

生産地はメキシコ市を含む 62 の製造業と 20 の州に分布し、パルプ及び再生紙の素材産業のみで、約 26,000 人が直接雇用されている。

主要メーカー：Bio-Papel、Cartones Ponderosa、 Celulosa de Fibras Mexicanas、Copamex Industrias、Gondi、Manufacturas Sonoco、Papelera del Nevado、Smurfit Cartón 、 Papel de México、Unipak

以下にダンボールメーカー及びパルプ・古紙メーカーの企業分布を示す。メキシコシティ、グアナファト、ヌエボレオン、ハリスコなどの州に集積しており、主に自動車部

[32] EXPORT.GOV「Mexico - Packaging Machinery Industry」 https://www.export.gov/article?id=Mexico-Packaging-Equipment

[33] Packaging Industry INEGI Report 「Estadísticas a propósito de la Industria del papel」の資料に基づき JICA 調査団作成

品メーカーが工場を構えている地域に存在している。

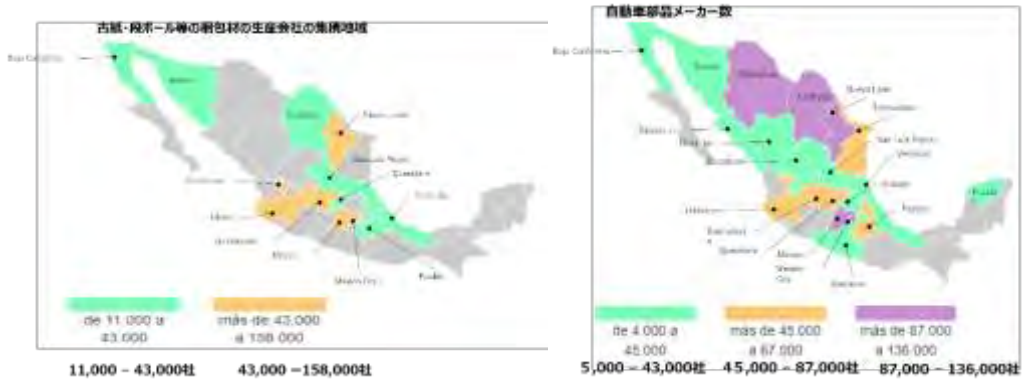


図 ２３　左　古紙及びダンボールメーカー　右　自動車部品メーカー

図 ２４　地場の古紙素材メーカーの工場

プラスチック梱包材の生産量は 160 億個を超え、2016 年と比較し 7.3%増加した。プラスチック素材メーカーと梱包関連企業数は全体で 151,000 社あると言われており、INA によると認知されているのはその内約 3,000 社である。また 42%が中小零細企業であることから、全体の実態が把握しづらい状況である。プラスチック素材産業及び梱包材関係で約 15 万人の雇用を創出している。

主な生産地は、メキシコシティ、ハリスコ、プエブラヌエボ・レオン、グアナフアト、バハ・カリフォルニア、ケレタロ、などの州に集積しており、主に飲料水メーカーの工場付近に集積している。

図 ２５　左　プラスチックの梱包材メーカー　右　自動車部品メーカー

以下がプラスチックの原料・素材の主要生産メーカーとなる。

	Name（材料名）	活用包装・梱包例	メキシコの主要メーカー
1	ポリエチレンテレフタレート Polyethylene Terephthalate （PET）	透明性、ガスバリア性、耐衝撃性に主に使用される飲料や清水を含むボトルの製造に使用されている。	INVISTA、 Eastman Chemical Company México、DAK Americas、subsidiary for the Mexican conglomerate ALFA、 Mossi & Ghisolfi、Grupo Kimex
2	高密度ポリエチレン High density polyethylene （PEAD）	結晶構造を有し、衝撃に強く、製造プロセスが簡単で低コストであるため、主に食品飲料産業のボトルに使用されている。	PEMEX
3	ポリビニルクロライド Polyvinylchloride （PVD）	透明性、耐電圧性、加工が容易なため食用油、シャンプー、精製水鍋、ブリスターパックの製造に使用される。	Mexichem
4	低密度ポリエチレン Low Density Polyethylene （PEBD）	結晶構造、半透明で柔軟性があり、加工が非常に容易であり、低コストである。主に袋や包装用フィルムに使用される。	PEMEX、Braskem Idesa
5	ポリプロピレン Polypropylene（PP）	結晶構造、耐熱性、加工に有効なため、食品・化粧品のフィルム、包装紙を製造するために使用される。	Indelpro、PEMEX

6	ポリスチレン Polystyrene (PS)	ガラス、キャッププリスターの製造に適した硬質で透明な材料である	Basf Mexicana、Resirene、Grupo Idesa、Industrial Ebroquimex、Polioles
7	膨張性ポリスチレン Expandable Polystyren (EPS)	パッケージのクッション素材を製造するために使用される。	Basf Mexicana、Resirene、Grupo Idesa、Industrial Ebroquimex、Polioles

図 ２６　プラスチック素材の原料・活用例

図 ２７　地場プラスチック素材メーカーの工場

（イ）　メキシコの包装・梱包業界の概況

メキシコの包装・梱包業界は、ラテンアメリカ地域で最も急速に成長している市場の 1 つである。ラテンアメリカ地域における市場規模は MNX$ 2090 億（1 兆円[34]）と報道され、メキシコの包装・梱包業界の生産額は GDP の 1.7%を占める 31 億 USD（3,432 億円）に上り、2016 年には成長率 4.8%を達成[35]し、今後も 5%の成長が見込まれている状況である[36]。また、メキシコの自動車業界の伸び率と伴に、自動車部品の梱包ニーズも必然的に拡大している。

メキシコはラテンアメリカ最大の包装・梱包生産量を誇り、ラテンアメリカ全体の梱包業界の 36%を占める[37]。かかる状況は FTA 等のメリットを活用していることに起因する。またメキシコは梱包材の機械の購入にも積極的であり、世界７位の梱包材の機械の購買国となった[38]。

[34] JICA 精算レート 2017 年 10 月　メキシコペソ（MXN＄）1= 6.23、USD＝112.71
[35] Mexican Retail Packaging Market ： The outlook for primary packaging and outers to 2018 MXN209 billion
[36] INEGI, AMEE ヒアリング(2017/7-9)

[38] Plastico.com「MEXICO」 http://www.plastico.com

表 5　ラテンアメリカの梱包材の生産比較表

	2015年の生産量		包装産業の成長率		予測	GDP成長率		各国のGDPにおける包装産業の占める割合
国	トン（百万）	ドル（百万）	2015年	2016年	2017年	2015年	2016年	
メキシコ	10,800	18,000	5.1%	4.8%	5.1%	2.5%	2.3%	1.7%
ブラジル	14,504	15,147	-4.3%	-2.1%	1.6%	-3.8%	-3.2%	0.97%
コロンビア	1,785	2,766	3.2%	3.5%	3.0%	3.1%	2.1%	1.4%
ペルー	1,164	1,988	2.1%	2.3%	2.5%	3.3%	3.8%	1.8%
チリ	1,954	3,029	2.5%	2.6%	2.5%	2.1%	1.5%	1.7%
アルゼンチン	4,411	7,949	4.0%	3.8%	3.0%	2.1%	0.5%	1.5%
その他	870	1,105	-1.5%	1.0%	0.5%			
ラテンアメリカ全体	35,488	49,984	1.4%	1.5%	1.9%	-0.5%	-1.1%	1.3%

表 6　メキシコの包装・梱包業界の概況[39]　（億 USD）

指標	2012	2013	2014	2015
市場規模*	116.5	138.5	142	153.3
成長率	3.9%	18%	2%	8%

INEGI によると生産量も上昇しており、2016 年は 11,319,000ton で前年比 4.6%増であった。かかる状況を受け、包装・梱包業界の雇用者数も 1.4%増加し 73,000 人を超え、間接雇用者数は 380,000 人を超えた。メキシコの包装・梱包業界は着実に経済に影響力を及ぼす巨大産業へと変遷を遂げている途中である[40]。

表 7　メキシコの梱包業界の生産量[41]

	生産量（トン）
木材	1,163,540
鋼鉄	743,899
製紙	2,903,449
プラスチック	2,238,292
ガラス	4,270,091
包装・梱包産業全体	11,319,271

[39] Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)’s Mexico Packaging Machinery Market Study 2014 & Mexican Packaging Association (AMEE)
[40] INEGI 2017/8/1
[41]Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)’s Mexico Packaging Machinery Market Study 2014 & Mexican Packaging Association (AMEE)に基づき JICA 調査団作成

図 ２８　2016 年梱包産業　素材別売上[42]

（ウ）　メキシコの包装・梱包業界の輸入・輸出

メキシコの包装・梱包業界は拡大しているものの、メキシコ内では対応できる梱包材製造技術が欠如していることから、梱包産業は輸入にも依存している。

前年比では輸入額は下がっているが、2016 年の輸入量は 3,082,504ton の 3,921 百万 USD（4,419 億円）であり、輸出量 1,855,639ton の 3,133 百万 USD（3,531 億円）の 1.6 倍の量を輸入しているのが現状である。メキシコは 14 の FTA を 46 カ国と締結しているため、包材・梱包材の輸入・輸出に関しても関税はかかっていない状況ことも一つの要因と推察される[43]。

表 ８　メキシコの包装・梱包業界の輸出・輸入額[44]

指標	2012	2013	2014	2015	2016
輸入額*	26	36	36.7	39.7	39.2
輸出額*	14.2	27	27.5	29.7	31.3
*単位：億ドル					

特に自動車業界で梱包材として活用されるのは、古紙・紙の梱包材産業及びプラスチック梱包材産業であるが、プラスチック梱包材産業の輸入額は年々増加し、古紙・紙梱包材産業は一定水準を保っている。

古紙・紙梱包材産業の輸入額は 2016 年は前年比 1.7%増の$1,071 百万 USD(1,207 億円)であるが、輸入額は年々変動し、$1,000 百万 USD 前後を推移している[45]。一方、プラス

[42]Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)’s Mexico Packaging Machinery Market Study 2014 & Mexican Packaging Association (AMEE)に基づき JICA 調査団作成
[43] Zentrum ヒアリング (2017/7/5)
[44] Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)’s Mexico Packaging Machinery Market Study 2014 & Mexican Packaging Association (AMEE)
[4545] SICM (2017)

チック梱包材産業も 2016 年の輸入額は 2015 年と比較すると 1.1%多い$2,482 百万 USD(2,797 億円)となり、2011 年から約 1.3 倍に膨れ上がっている。

輸出量に関しても、古紙・紙梱包材産業の輸出量は安定的に伸びており、2015 年と比較しても、2016 年の輸出額は 0.3%増の$332 百万 USD(374 億円)であった。また、プラスチック梱包材産業の輸出額は、2016 年に$2,036 百万 USD(2,294 億円)を超え、前年の 1.2%増になった。しかし、以前として輸入額の方が大きい状況である。

図 ２９　メキシコの包装・梱包産業の輸出・輸入額[46]

図 ３０　製紙・プラスチック素材の包装・梱包産業の輸入額（百万 USD）[47]

[46]Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)’s Mexico Packaging Machinery Market Study 2014 & Mexican Packaging Association (AMEE)に基づき JICA 調査団作成

[47]Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)’s Mexico Packaging Machinery Market Study 2014 & Mexican Packaging Association (AMEE)に基づき JICA 調査団作成

図 ３１　製紙・プラスチック素材の包装・梱包産業の輸出額（百万 USD）[48]

自動車部品産業における梱包材は、自動車が新規車種の製造が決定する度に、梱包仕様の変更が検討される。無論、部品によっては類似部品などがあるため、過去の類似する梱包材を活用することは可能であるが、部品が同一ではない場合は各部品に特化した梱包仕様が検討される。特に傷つきやすく、壊れやすい部品については高度な梱包仕様を要求されるが、地場の梱包材企業では素材の基礎知識及び設計技術が不足により、こうしたニーズに臨機応変に対応できるキャパシティーがない状況である[49]。

(エ)　包装・梱包業界の企業数

a. 包装・梱包業界の連合会

包装・梱包材産業には、世界包装機構（World Packaging Organization、以下「WPO」）という国際的な連合会がある。WPO を中心に世界の包装・梱包業界では開発や最先端の知識について情報共有がなされている[50]。WPO 世界会議、各国の包装・梱包業界の基礎知識の普及促進活動、包装・梱包業界のイノベーションを推進するため国際包装デザイン賞の表彰等が実施されている。メキシコには複数の包装・梱包に関わる連合会が存在するが、梱包業界アソシエーション（以下「AMEE」）[51]が WPO に加盟している連合会である。

AMEE は国際的な包装・梱包基準の整備・順守を促進する役割を担っている。しかしながら、AMEE のメキシコ国内の加入社数は 2017 年時点で 77 社に留まっている[52]。

メキシコには更に素材別の連合会も存在し、ダンボール包装・梱包業界団体（ANFEC[53]）、硬質ダンボール包装・梱包業界団体（AICC）、プラスチック包装・梱包業界団体（ANIPAC ）等が活動しているが加盟数は 200 社程度であり、全体の企業数を鑑みると多くない。

---

[48]Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)’s Mexico Packaging Machinery Market Study 2014 & Mexican Packaging Association (AMEE)に基づき JICA 調査団作成

[49] Hiperpack ヒアリング (2017/7)

[50] World Packaging Organization http://www.worldpackaging.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=1#&panel1-1 2017/7/21

[51] Asociación Mexicana de Envase y Embalaje

[52] AMEE ヒアリング(2017/7)、ANFEC ヒアリング (2017/7)

[53] Asociación Nacional de Fabricantes de Cajas y Empaques de Cartón Corrugado y Fibra Sólida AC

メキシコはインターネットの普及率が進んでいることから、提供される専門紙の情報に対して希少価値を見いださない企業が多く、年に数回開催される「ExpoPack」等の見本市に参加することを優先していることなどが、加盟数の少ない背景として考えられる。

b. 包装・梱包業界の企業数

AMEE によると 2016 年時点でダンボールの梱包材産業は 62 工場 20 州に存在し、プラスチック梱包材産業の梱包材は 3,000 社[54]存在していると言われている。しかし、先に述べた通り約 50%が家族経営の中小零細企業であり、財政面においても不安定である。

梱包業界の企業数が最も多いのは、以下の図のとおりメキシコシティ周辺である。

図 ３２　メキシコにおける梱包材企業の立地（2014 年時点）[55]

[54] Plastico.com「MEXICO」 http://www.plastico.com
[55] アクセンチュア　メキシコ事務所調査

ウ 梱包業界の基準

〔ア〕 梱包・包装基準

a. 梱包・包装の役割

日本においては包装・梱包の保護性が十分であるか調べるためにも、梱包材に関しては、輸送包装基準等が設けられている。輸送包装は主に 3 つの機能と目的がある[56]。

① 保護性：衝撃、温湿度、酸素、光、臭気、汚れ、傷など内容物の価値を損なう様々な要因から、内容物を保護し、品質を担保。

② 利便性：物流時の識別や分別を容易にし、輸送と保管に適した運び易さ・置き易さを考慮。消費時の識別や携帯、開封、破棄、再利用の効率性の考慮。

③ 快適性：情報表示、顕示・美麗・清潔、未使用であることなどを伝達。

これらの機能・目的を踏まえ、かつコストの見合った輸送包装が求められている。特に、輸送包装では、流通過程での振動、衝撃、圧縮、水、温度、湿度などによって物品の価値、状態の低下をきたさないような流通の実態に即した包装が求められている[57]。そのため、客観性をもって個々の品質を担保する一定の評価指標が求められている。更に、評価指標を厳守することにより、以下の図の様な荷崩れを未然に防ぐことが可能となり、万一の事故の際も保険の補償対象の判断項目にもなる。

〔イ〕 国際輸送包装基準

国際間の取引を円滑にするため、輸送包装に関して「国際輸送包装」の基準が設けられている。

a. ISO（国際標準）

輸送包装で参照される代表的な規格が、International Organization for Standardization（国際標準化機構）が策定している輸送包装基準の ISO 4180 規格である。ISO 4180 は、包装貨物が流通過程において受ける振動、衝撃及び圧縮に対する包装の保護が適正であるかどうかを評価するための試験方法であり、これらの試験を合格したものみが、基本的には国際間の取引の輸送時に活用される。

満たすべき規格には 3 段階の条件があり、厳しい順に以下の通りになっている。

① 輸送距離 2,500km 以上（悪路や荷扱い環境が悪い輸送も含む）

② 国内外長距離輸送、通常の輸送環境

③ 輸送距離 200km 以下で特定のハザード無し

(a) 試験の手順

試験手順は、30kg 以下の一般的な貨物の場合は以下の通りである。

---

[56] プラスチック容器包装リサイクル推進協議会「容器包装の機能と役割」 2014/5/28

[57] 日本工業規格（ＪＩＳ）の定義ＪＩＳ－Ｚ０１０８：２００５

✓　手順：

前処置→落下（１回目）→圧縮（１回目）→振動（１回目）→振動（２回目）→圧縮（２回目）→落下（２回目）

✓　実施項目

- 振動試験：１回目は正弦波もしくはランダム波が選択できるが、２回目では貨物を試験機テーブルに固定せず自由に跳ね上がるようなランダム振動試験が規定されている。
- 落下試験：１個の貨物について落下箇所が「４角４稜３面」底面周りのすべての角・稜の落下が要求されている
- 圧縮試験：積み重ねた最下段にかかる荷重の２倍もしくは３倍の負荷をかけるようになっている。

b. EN(ヨーロッパ標準)

欧州では「ＥＮ規格」が採用されている。EN 規格は欧州の主要国によって構成される欧州標準化委員会によって承認・制定されている。また、ISO との関係は密接で規格の共通化が進んでいるが、2008 年にＥＮ独自の評価試験法通則がＥＮ１５５５２として制定された。

このなかでは、欧州内の輸送環境に対して適正包装ができることを目的とした試験方法が示されているが、「どの条件で試験を行えば、どの程度の輸送の厳しさに相当する」といった輸送環境の保証レベルについては特に規定されていない。

(a) 試験手順

試験手順は小口の２４時間以内配送のエクスプレス貨物の場合で、以下の通りである。

✓　手順：

前処置→振動→落下（１回目）→落下（２回目）

✓　実施項目

- 振動試験：低周波正弦波固定もしくはランダム波を選択するようになっているが、具体的な振動条件の設定はユーザーに委ねられている。
- 落下試験：落下試験の条件は厳しく、１個の貨物について１回目は 1.5mから６面すべて落下させる必要があり、２回目には「－（貨物重量の kg 値）ｃｍ」（最低３０ｃｍ）からすべての角落下（８箇所）が要求されている。

(ウ)　各国における輸送包装基準

各国においても ISO 4180 に相当する輸送包装基準を設けていることが多い。アメリカ、日本、メキシコの輸送包装基準を比較すると、アメリカ及び日本は明確に基準が設けられているが、メキシコにおいては特に定められていない。梱包業者は輸送先の基準に準じているが、メキシコ国内においては明確な試験方法がないため、梱包品質を客観的に

一定させる環境にはない状況である。

a. ASTM（アメリカ）

アメリカでは輸送梱包の評価試験法通則は ASTM4169 に規定されている。これは長期間にわたり参照されてきており、最もユーザーの多い輸送包装規格の一つである。輸送中のハザード要因別（荷扱い、積み重ね、振動、気候など）に 10 種類の対応試験が規定されており、ユーザーの実環境に応じて試験を組み合わせて構成するようになっている。

ASTM D4169の基本となる10の試験スケジュール

Schedule	Hazard	Element
A	Handling	manual and mechanical drop, impact, stability
B	Warehouse Stacking	Compression（負荷係数と保証ﾚﾍﾞﾙの組合せ）
C	Vehicle Stacking	Compression（負荷係数と保証ﾚﾍﾞﾙの組合せ）
D	Stacked Vibration	Vibration（積み重ねまたはダミーウエイト）
E	Vehicle Vibration	Vibration（ランダムを推奨）
F	Loose Load Vibration	repetitive shock（跳上がり振動による繰返し衝撃）
G	Rail Switching	longitudinal shock（貨車連結衝撃）
H	Environmental Hazard	cyclic exposure（温湿度、散水）
I	Low Pressure Hazard	Vacuum（航空機低気圧）
J	Concentrated Impact	impact

図 ３３　ASTM D ４１６９の基本となる 10 の試験スケジュール

✓　試験手順

試験手順は基本的にはユーザーが実環境に合わせて構築するが、一般的な手順は以下の通りである。

前処置→落下/衝突/水平衝撃（荷役）→積み重ね振動→跳ね上がり振動→水平衝撃（貨車連結）→集中インパクト（外装容器ダメージ）→落下/衝突/水平衝撃（荷役）

✓　判断基準

保証レベルについては ISO のように具体的でなく、各自で通常想定される輸送レベルを「標準」とし、それより「厳しい」、「厳しくない」の判断で３段階に分かれている。

b. JIS （日本）

日本の場合は JIS Z 0200「包装貨物－評価試験方法通則－」が評価試験法通則 に該当

する。[58]

✓　試験手順

試験手順は以下の通りである。

同一供試品に振動試験→衝撃試験の順序で行う。圧縮試験は別の供試品について行う。

✓　判断基準

各試験にはそれぞれの区分が明示されているが、包装貨物の合否判定は受渡当事者間の協定によって実施する。特に「包装貨物及び／又はその内容品の質の低下」及び「包装貨物の内容品の損失」を考慮することが推奨されている。また、損傷の程度の評価に際しては、内容品の単価、包装貨物内の個数、引渡しの際の包装貨物数、配送費用、危険性の有無を考慮することが望ましい。

区分	区分の目安
レベル 1	非常に長い運搬距離（2 500 km 以上）又は輸送基盤が劣悪な条件であることが予想される。
レベル 2	長距離の国内輸送又は国際輸送で，温帯気候における適切な輸送が行われる。
レベル 3	短距離の国内輸送（200 km 以下）で，特定のハザードがない。

図　３４　振動試験の実施区分

ｺ. 輸送梱包の試験機の種類

輸送梱包の包装の保護が適正であるかどうかを評価するための試験方法は主に①振動試験、②落下試験、③圧縮試験、④衝撃試験、⑤恒湿恒温槽の 5 種類が存在する。

① 振動試験

振動試験機は、輸送において、トラック・空輸の振動によってお客様の製品や緩衝材、箱の印刷等の状態を検査する試験機である。想定している状況は、輸送等の振動による印刷面の摩擦、梱包されている製品のずれ・傾きの検証、梱包材の役割や製品自体の破損等の検証である。

振動試験には、ランダム振動試験と正弦波掃引振動試験がある。ランダム振動は不規則な動きをし、正弦波掃引振動は規則的に変化する振動が特徴である。輸送振動をより的確に再現できるのが、ランダム振動試験と考えられている。

[58] JBL「ISO4180」http://www.jbl.co.jp/jp/case/pdf/iso/ISO4180_test_schedules.pdf
http://kikakurui.com/z0/Z0200-2013-01.html

図 ３５　３軸同時ランダム振動試験機

② 落下試験

落下試験機は、包装貨物の自由落下を計る試験である。 緩衝包装設計、包装資材の選定、包装内容品の耐衝撃性等、包装仕様の基本的な試験が精度高く効率的に行える。想定している状況は、梱包された製品の積荷作業中の落下、想定された衝撃値での製品の不具合である。

図 ３６　左　標準落下試験機、　右　水平落下試験機

③ 圧縮試験

圧縮試験は、圧縮荷重による内容品の損傷を調べる方法と容器自体の圧縮強度を知るために空容器の圧縮する試験方法とがある。流通過程における、箱潰れによる製品破損や外観不良を未然に防ぎ、適正な圧縮強度を有している箱かを検証する試験機である。想定されている状況は、保管や輸送などの流通過程において、段積みなど箱の状況である。

図 ３７　圧縮試験機

④ 衝撃 試験

衝撃に対する保護性を試験であり、荷扱いが人による場合を想定した自由落下試験と機械による場合の水平衝撃試験機（傾斜衝撃試験機）が存在する。

図 ３８　自由落下・水平衝撃試験機

⑤ 恒湿恒温槽

恒湿恒温槽では、輸送状況の温度・湿度に近い環境を作り出し、紙器の含水量、強度を検討する機材である。 想定している状況は、輸送、生産される地域の気温・湿度に調整して、接着の不具合や紙器の不具合や紙器の膨張、収縮による製品・緩衝材の検証等に使用されている。

図 ３９　恒湿恒温槽

1－1－2 メキシコ国の自動車産業基盤における開発課題

ア 概要

メキシコにおいては、北米・南米市場へのアクセスという地理的優位性や、比較的優良且つ低コストの労働力及び世界各国との自由貿易協定（FTA）ネットワークを有しており、自動車生産拠点としての重要性は近年益々高まりを見せている。こうしたなか、OEM メーカーにとっては NAFTA が定める現地調達比率を満たすために部品や材料の現地調達が必要だが、メキシコにおける素材・原材料などの地場産業は未成熟で、日系企業が求める納期・品質をクリアできる地元企業は少ない。現に、自動車部品産業の産業構造は先述のとおり逆ピラミッド（Tier3 の企業数が最も少ない）となっており、現地調達率もタイなど自動車産業集積の進む他国と比較しても圧倒的に少ない状況である。

こうした状況は、梱包材産業においても例外ではない。特に自動車産業向け梱包材産業が十分に発達しておらず、自動車産業集積地域における梱包材関連企業の進出は乏しい。

メキシコ国内で最大の包装・梱包業界の見本市 EXPOPACK が 2017 年に 6 月にグアダラハラ州で開催され、500 社・約 15,000 人が参加したが、[59]参加企業アンケートによると 48%食品関係、6%医療機器関係、6%化粧品、6%消費者雑貨であり、自動車業界に精通する包装・梱包材企業は 34%の「その他」に含まれ項目としても挙げられていない状況であった[60]。

更に、ラテンアメリカで最大の包装・梱包業界の見本市「Expo Santa Fe México」についついても、参加企業数は平均 20 カ国から 1000 社であるが、その中にも自動車業界に精通する包装・梱包企業はアンケート項目としても取り挙げられていない[61]。

以下の図の通り、メキシコ国内の多くの包装・梱包材企業はメキシコシティに集中しており、自動車業界の集積地にも点在しているが、自動車業界に精通する梱包材企業は限られている状況が示唆される。

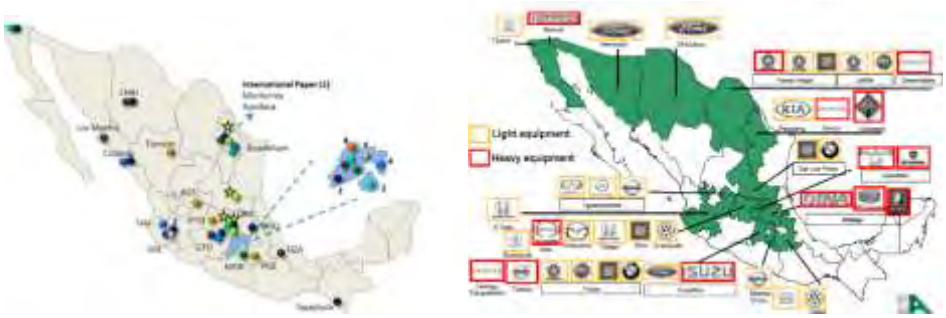


図 ４０　左　梱包材メーカー進出企業地域、　右　自動車産業集積地

また以下の図のとおり、梱包材産業のバルク包装（ばら売り包装）の売り上げ構成比

[59] EXPOPACK http://www.expopack.com.mx/
[60] EXPOPACK http://www.expopack.com.mx/
[61] EXPOPACK http://www.expopack.com.mx/2018/en/generales/informacion-general

率を比較すると、化学品メーカー・食品メーカー向けが大半であり、自動車産業部品向けの割合が小さい状況である。

図 ４１　バルク包装の産業別売上げ[62]

このような状況を背景に、メキシコの OEM および自動車部品メーカー（日系企業を含む）は良質な梱包材が現地調達できず、梱包材を輸入したり、不備があるままで運搬している。

自動車部品メーカーが梱包材を輸入している事例を以下２つ列記する。

自動車部品メーカーの企業 A は、ウィンドウワイパー&アームの自動車部品の個別包装を輸入している。梱包材の素材の特徴として、内部は配電する高密度ポリエチレン（HDPE）であり、外部は漏電する低密度ポリエチレン（LDPE）の２種類の素材が組み合わさった梱包材である。

メキシコの地場梱包材企業は 2 種類の素材を組み合わせる技術が不足しているため、製作できないもしくは製作費用が輸入品と変わらない状況がある。企業 A によるとメキシコで製作する梱包材はマレーシアに比べて 1.5 倍高い上に、現地生産された品質は担保できない。よって安全性が既に担保されている輸入品を優先している現状がある。将来的には現地生産された包装・梱包材を活用することを希望しているが、素材を含めて現地生産の代替案を提案できる梱包材企業がいないため継続して輸入している状況である。

図 ４２　日本のワイパー&アームの包装事例

[62] TMR Analysis「Industrial Bulk Packaging Market (Product Type - Drums, IBC, Pails, and Jerry Cans; Application - Chemicals & Petrochemicals, Food & Beverages, and Pharmaceuticals) - Mexico Industry Analysis Size Share Growth Trends and Forecast 2016 - 2024」

次に、複数の自動車部品業者が、輸出などに活用される強化ダンボールを輸入している。上記事例と同様に、メキシコでは認定されている強化ダンボールの素材メーカーが少ない。強化ダンボールとは木箱やベニア箱の様な強度があるダンボールであり、体積も木箱やベニア箱に比べて 10%～40%低く、重量は木箱の 1/3～1/4 と軽く、価格においても木箱やベニヤ箱に比べて低い。自動車部品ではエンジン等、重い部品の輸出梱包として活用されている。一方でメキシコの場合は、強化ダンボールの製作技術を持ち合わせている地場産業が不足しているため、アメリカ等から輸入されていることが多い。

図 ４３　強化ダンボール　（３層、２層タイプ）

自動車部品メーカーにおいて良質な梱包材が現地調達できず不備があるまま運搬している事例は以下の通りである。

自動車部品メーカー企業 I は、自動車部品のドアコンソールコンパートメント、ドアカバーサブアッシー、中央パネルを入り数が少ない状態で運搬している。企業 I はメキシコの高い運搬費を懸念し入り数を増やすことを検討したが、地場梱包材メーカーに高度な梱包材のデザインを設計する技術がないため、対応できずそのままの形態で運搬されていた。詳細は「２－３提案製品・技術の現地適合性」で記載するが、カネパッケージから梱包設計を提案し結果、入り数の増加を実現した。

OEM メーカー企業 B はメキシコ国内のサービスパーツ輸送及び海外輸出にダンボールを活用しているが、地場梱包材企業の品質にバラツキがあるうえ輸送時の湿度変化に耐えられないなど、良質な梱包材が現地調達できず、材質強度が十分でない状況のまま輸出をしている現状がある。

以上の４つの事例から散見できるように、メキシコの OEM および自動車部品メーカー（日系企業を含む）は良質な梱包材が現地調達できず、梱包材を輸入したり、不備があるままで運搬している。

図 ４４　輸送時の荷崩の様子と振動試験機活用時の様子

かかる状況を受け自動車部品の梱包材輸入総額は 4.8 億 USD(541 億円)に達している。4.8 億 USD（541 億円）は、自動車産業集積の進む他国と比較すると圧倒的に大きな金額規模であり、輸入にかかるコストが最終製品の価格に転嫁されるため、コスト競争力を減退させる要因となっている。加えて、梱包材を輸入に依存することは現地調達率の低下につながるため、OEM にとって梱包材産業の成長は、コスト競争力の強化および現地調達率の向上の両側面において重要な要素の一つとなっている。

JETRO によると、現地調達率には基本的には包装材は含まれないとあるが、サービスパーツの提供や Tier1（製品の単価に梱包材が組み込まれている場合）においては、現地調達率に梱包材が原価に含まれるケースもある。

メキシコの FTA においては、二国以上の国家間の特別な通商関係の中で適用される「特恵原産地規則」が存在する。特恵原産地規則の目的は、特定の国家に与えられた優遇関税が当該協定の非加盟国によって利用されないようにし、取り決められた原産地基準を満たす、協定調印国において加工された消費資材、部品および最終製品に対してのみ確保されるようにすることである。同規則の適用は、輸出入割当、関税割当、許可証といった量的制限の廃止を伴うこともあるが、主に特恵関税制度を創設するものである。

自動車産業における域内原産割合の算定方法は次のようになる。

RVC（域内原産割合）[63]＝[NC（物品の純費用）-VNM（非原産材料価額）]／NC　×100

FTA 上、メキシコにおいて現地調達率の中に、原産資格[64]を与えることとならない作業の中には「包装等の作業」があるが、物品の取引価額を決定するには、実際に支払われた又は支払われるべき価額に以下のものが加算される場合がある。「小売用に包装するための包装容器および包装材料が、統一システムに基づいて当該物品に含まれるものとして分類される場合には、その包装容器および包装材料の価額が物品の取引価額に加算さ

[63] RVC（Regional Value Content）は、百分率で表示される域内原産割合をさす。
NS（Net Cost）　とは、物品の純費用をさす。
VNM（Value of Non-originating Materials）とは、物品の製造において生産者が使用した非原産材料の価額をさす。

[64] 原産資格の有無を確認した結果、同申告書に記載される調達材料が原産品ではないと判定される場合、調達物品の価額は、生産者がこれを調達した取引において、基づいて決定されなければならない

れる」。そのため、現地調達率には基本的には包装材は含まれないとあるが、サービスパーツの提供や Tier1（製品の単価に梱包材が組み込まれている場合）においては、現地調達率に梱包材が原価に含まれるケースもある。

以上に挙げるとおり、自動車部品向けの梱包材技術は十分に整っておらず、一部を輸入に依存している状況がある。これは、以下の 3 点において自動車産業向けの梱包材事業進出環境が十分に整備されていないことによって引き起こされている。

（ア）梱包材にかかわる産業人材育成のための社会インフラの欠如

（イ）梱包材事業の展開に不可欠な試験設備および試験基準の未整備

（ウ）自動車産業における高度梱包材技術に対する認知度の低さ

イ 開発課題の詳細

（ア） 梱包材産業向け人材訓練インフラの欠如

自動車産業向けの梱包材事業進出環境が十分に整備されていないことの要因として、まずは公的な梱包材産業向け人材訓練インフラの欠如（特に自動車産業集積地域であるグアナファト州での欠如）が挙げられる。

現状において、メキシコで包装・梱包技術に特化した講座を提供している組織は民間・私立の 4 つの組織からのみである。3 つがグアナファト州外で提供されており、AMEE（梱包業界アソシエーション）及び包装・梱包専門学校（IMPEE）はメキシコシティ、University of Monterrey はヌエボレオン州で開催している。

唯一グアナファト州内では私立大学の Universidad DeLaSalle であり、１年半の大学院コースを提供しているが、短期講座は提供していない。

グアナファト州内の自動車産業の人材訓練インフラについてのニーズを確認したところ、グアナファト州内で平日に数日で受講できる短期講座のニーズが高い。つまり、現状においてはニーズに合致した梱包材産業向け人材訓練インフラがグアナファト州では提供されていない。

a. 教育機関

① Universidad DeLaSalle （Bajio）

包装・梱包の専門知識を提供している教育機関は２校のみであり、唯一グアナファト州内にある Universidad DeLaSalle （Bajio）と University of Monterrey である。

Universidad DeLaSalle はメキシコの私立大学であり、専攻の約 1/4 はエンジニアである。自動車部品産業に関わるエンジニアは大卒資格が必須であるため多くの大学では自動車部品産業に特化した学問はある。包装・梱包材の大学院講座は 2016 年 9 月に開設し、生徒は第一期生 9 人、二期生は 15 人である。生徒の 70～80%は、食品産業や自動車関係の企業で務めている社会人である。週に 1 回（土曜日）1 年 8 か月（5 クオーター制度）

の大学院である。なお講座内容には、包装貨物試験機を活用した授業は現時点では存在していない。

図 ４５　Universidad DeLaSalle

b. 民間組織

メキシコには２つの包装・梱包材コースを提供している民間組織が存在している。包装・梱包業界の産業協同組合である AMEE、IMPEE であり、それぞれが包装・梱包講座を提供している状況である。

① AMEE（梱包業界アソシエーション）

AMEE はメキシコの包装・梱包業界の協会であり、1982 年に設立。現在は計 77 社が加盟している組織である。ミッションとしては包装産業の代表として、包装・梱包産業界の発展を持続させることである。業界内の積極的な協力関係の構築と業界情報の啓もう活動を行うため、メキシコにおける梱包業界の統計情報を会員紙に掲載している。メキシコの包装業界の統計データ集計、業界関連紙の発行、包装デザインイベント「ExpoPack」の開催をしている[65]。AMEE の包装・梱包業界の業界団体の役割としては、国際的な包装・梱包基準の整備・順守を促進することである。

[65] AMEE「AMEE the best contact for your company」2017/8/1

図 ４６　梱包業界アソシエーション（AMEE）

② IMPEE（私立の包装・梱包専門学校）

IMPEE は 1993 年に設立した包装・梱包材を研修する研究所・専門学校である。梱包材の設計を含め技術を普及している。ミッションとしては、メキシコの包装・梱包業界の知見の発展と人材育成を掲げている。長期と短期の講座が提供されており、長期は 1 年間、短期は 3 日間の講座となっている。生徒はオンライン受講も可能となっており、これまでに合計 340 人が受講している。生徒は 80%が社会人であり、主に工業関係（食品業界 80%、自動車業界 10%）である[66]。IMPEE が製造した振動試験機、落下試験機、圧縮試験機等が実験室には用意されている。

事業内容としては、教育プログラムの実施 （コース、ワークショップ、認定）、教科書の作成、コンサルティング、包装貨物試験の機械の開発・販売等を行っている[67]。収入源は 30%講習費、30%包装・梱包の試験機の販売費、20% 梱包・包装試験受託費、10%書物販売費である。

[66] IMPEE ヒアリング（2017/8/9）
[67] IMPEE WEB http://www.impee.mx/nosotros 2017/8/1

図 ４７　左 IMPEE 外観、右 IMPEE 内観（インタビュー実施中の様子）

c. 梱包材産業向け人材訓練インフラの現状

以下が提供されている梱包材産業向け人材訓練インフラコースの詳細である。以下のコースで輸送包装の試験方法について実技を含めたコースを設けているのは IMPEE のみである。しかし、包装・梱包専門学校（IMPEE）で用意されている振動試験機は認証を受けているものではなく、対象も食品業界をターゲットにしているため、重量のキャパシティーは 300kg 以下である。また、開催地もメキシコシティのみであり、オンラインでも受講可能だが、参加は容易ではない。

組織	期間	コース名	コース内容	金額 （MXN）
AMEE (Asociación Mexicana de Envase y Embalaje)	長期講習　１年	包装・梱包業界におけるトレンドとイノベーションコース	９のモジュール ①パッケージデザインとマーケティングの用語と基本概念 ②金属容器の製造プロセス ③紙および段ボール包装の製造プロセス ④プラスチック容器の製造プロセス ⑤ガラス容器の製造プロセス ⑥グラフィックと構造設計、ラベルと印刷方法 ⑦プロセスの統合に必要な統合要素（接合、カバーの種類、ラベル付け） ⑧製品の梱包、保管、流通 ⑨パッケージングのトレンド	38,500
	短期講習　１日（４時間）	①食品業界の包装・梱包 ②包装・梱包の印刷システム ③段ボールの梱包プロセス ④包装・梱包の最適化 ⑤コンテナの設計のためのマーケティングツール	内容の詳細については非公開	2,500
IMPEE (Instituto Mexicano de Profesionales de Envase y Embalaje)	長期講習　１年	包装・梱包業界のエンジニア・デザイン	・包装・梱包分野に関する技術知識の開発 ・試験機の活用練習（実験室） ・試験機の試験方法 ・試験結果の評価方法	非公開
	短期講習　３日間－１週間	①包装・梱包の認証及び実験試験 ②包装・梱包の品質管理 ③プラスチック素材の包装・梱包材（技術・素材・応用方法） ④包装材料のコストやコスト削減方法 ⑤包装・梱包のラベル規定 ⑥包装・梱包のシステム概要 ⑦包装・梱包の素材技術ー理論と実習	①試験技術を実験し、包装・梱包の材料を特定することの重要性、技術的な資格の知識について学ぶ ②包装・梱包の品質管理の統計的評価方法を習得 ③内容の詳細については非公開 ④包装材料のコストやコスト削減モデルの方法論および技術的知識について学ぶ ⑤商業情報の規範に準拠するための基本的な法律および輸入と輸出に関するすべての規範について学ぶ ⑥優れたパッケージの重要性と最適なデザイン、緩衝梱包（フォーム、ペーパー、ディビジョン、ハニカム）に使用されるさまざまな材料について学ぶ ⑦包装・梱包の素材技術の理論を学び実習を行う	12,528
	短期講習　（記載なし）	⑧包装・梱包ソフトの活用方法	IMPEEが開発した「IMPEE　ESTIBA MAX PLUS」ののソフトウェア目的の使い方を学ぶ。 項目内容： ①標準パッケージの基本的な立方体計算 ②クッション内部パッケージの選択と計算 ③段ボール箱のパッケージの計算と寸法 ④ 段ボール用抵抗の計算 ⑤ 箱の抵抗の計算 ⑥ 荷積みのための抵抗を計算 ⑦ ETCとMullenの相関パラメータを推定 ⑧パッケージの最適な向きを、標準積付サイズ面積に応じてた計算 ⑨効率を計算する輸送システムの推定	8,120 ～ 13,572
University of De La Salle	大学院講座　１年半	包装・梱包業界のエンジニア・デザインコース	13のモジュール ①包装に適用される材料の構造 ②産業別の包装・梱包材 ③包装・梱包の経済価値 ④材料の加工技術（段ボール、紙、プラスチック、金属、ガラス） ⑤国際的な梱包・包装の法と規制 ⑥包装に適用されるマーケティング ⑦輸送梱包 ⑧包装・梱包の革新と持続可能性 ⑨包装・梱包のデザイン ⑩品質工学 ⑪業務管理 ⑫印刷技術 ⑬シミュレーション	非公開
University of Monterrey	大学講座	包装・梱包業界の	７つのモジュール ① 段ボール ②統合設計の方法論 ③木製パレット ④出荷資料 ⑤エコデザインとコスト削減 ⑥製品の知的財産と水銀 ⑦パッケージング	非公開

図　４８　梱包材産業向け人材訓練コース[68]

d. 梱包材産業向け人材訓練インフラの需要

一方で梱包材産業向け人材訓練インフラは、梱包材設計士のみに必要とされるものではなく、梱包材を調達する担当者や、物流担当者、梱包材も含めた部品の営業を行う担当者にも必要とされるものである。

OEM メーカーの企業 C によると、企業 C の様に OEM メーカー側にも梱包材の包装設計担

[68] JICA 調査団作成

当が現地に複数人存在するが、基礎訓練の人材訓練インフラには限りがある状況である。特に、梱包材を調達する購買担当者やロジを担当する物流担当者は梱包材に関する基礎知識が必要とされている[69]。企業 C の場合、昨年まで日本から物流品質技術部の指導員がメキシコに派遣されており、OJT を通じて人材訓練を実施。現在も２週間に１回程度で日本の物流品質技術部の指導員がメキシコの包装設計担を指導している状況である。企業 C はメキシコの梱包材の基礎コースのニーズはサービスパーツの物流に関わる営業部や購買部のチームを含めて必要であると考えているため、過去に人材訓練先を探したが、１年等の長期プログラムしか見つけることができず、断念した経緯がある。

メキシコにおいては、包装の教育という概念が低く、自動車部品などを包装担当者に渡ししても、マニュアルがない限り対応できない状況である。企業 C においても包装担当者のために「部品のパーツ番号とその部品、包装材料、包装方法」がマニュアル化されている。そのため、例えば部品のみを包装担当者に渡ししても、マニュアルが手元にない場合やマニュアル外の部品であった場合は対応できない状況にある。

一方、日本の場合は、現場の包装担当者は、包装・梱包材の基礎教育を受けているため、自発的に提案できる。自動車部品のみを渡ししてもマニュアルがなくとも基礎知識を応用し、包装が現場レベルで運用可能である。このように、包装の基礎教育は梱包設計士以外にも必要とされている。

こうした訓練インフラの整備は、後述する高度梱包材に対する認知度の形成にも大きく寄与するものである。

（イ） 公的な試験設備および国内向け梱包材試験基準の欠如

自動車産業向けの梱包材事業進出環境が十分に整備されていないことの要因として、公的な試験設備および国内向け梱包材試験基準の訓練インフラの整備の欠如が挙げられる。

a. 公的な試験設備の欠如

公的な試験設備とは、梱包材試験基準を計るための輸送梱包の試験機を指す。現状、メキシコの自動車産業施設の多いグアナファト州には、輸送梱包の試験機が設置されていない状況である。一方で、グアナファト州内の OEM メーカーや自動車部品メーカーの企業 A～F 等のヒアリングを通じて、輸送梱包の試験設備のニーズは高い状況にある。

[69] Automotivelogistics「Packing a punch in Mexico」
https://automotivelogistics.media/intelligence/packing-a-punch-in-mexico 2015/5/14

図　４９　試験機の配置図

(a) メキシコシティ

メキシコシティでは包装・梱包専門学校（IMPEE）が輸送梱包の試験機を所有し、試験結果を企業に提供している。IMPEE の振動試験機はメキシコの道路をシミュレーションできるランダム振動試験機であるが、IMPEE が自社製作しているため正式に認証されている試験機ではない。また、主な想定顧客は食品産業であるため、振動試験機は最大 300ｋｇ載荷仕様である。

図　５０　IMPEE の振動試験機及びその他の試験機

(b) アグアスカリエンテス州

アグアスカリエンテスには、50 年の歴史を誇る OEM メーカー企業 C が主軸となっている地域であり、企業 D 及びモンテレイ大学アグアスカリエンテキャンパス内に企業 J は輸送梱包の試験機の一式を揃えており、試験結果を企業に提供している[70]。

企業 D は特に振動試験機において、ランダムから正弦波まで一縦揺れ機と横揺れ専用機の振動試験機が 2 台あり、いずれも最大 1.5ton の載荷仕様である。料金は、通常一時間 MXN$30,000～45,000（19,000 円～28,000 円）の間で提供し、アメリカ行きの陸送を想

[70] 各社ヒアリング　(2017/8) JICA 調査団作成

定する場合は、装貨物評価試験（ISTA）標準[71]上 4 時間の試験が行われる。平均２時間活用されることが多く、顧客層は医療機器メーカー、工業メーカー、自動車メーカー、空輸機器メーカー、防衛関係となっている。振動試験のみでも、月に約 5 件の依頼があり、年間　$500,000USD（5,050 万円）相当の売上を計上している。

図　５１　企業Ｄの社屋

図　５２　企業Ｄの振動試験機

その他に、企業 D では、落下試験機、圧縮試験機、傾斜衝撃試験機、恒湿恒温槽の試験結果も提供している。それぞれのスペックは、落下試験機は 最大 270kg 載荷仕様で、一回の利用料は MXN$2,400（15,000 円）である。圧縮試験機は最大 27ton 載荷仕様で、一回の利用料は MXN$1,500(10,000 円)である。傾斜衝撃試験機は最大 5.7ton 載荷仕様で、パレットは 1.2m×1.2m のサイズであり、一回の利用料は MXN$2,700（16,800 円）である。恒湿恒温槽のサイズは 2m×2m×3m のであり、一時間の利用料は MXN$250（1,560 円）である。アメリカ行きは 3 日間想定の 72 時間（112,320 円）とされ、太平洋渡航の場合は

[71] ISTA は ASTM 同様に輸送包装試験を実施できる会員団体。試験結果が ISTA に認定されると、包装箱へのロゴマーク付ラベル添付または印刷が承認され、法的な効力はないが、その貨物は万一のダメージクレームや保健料金の交渉に一定の影響を与えるようになる。

10 日間 240 時間（374,400 円）と想定されている状況にある。

企業 J の振動試験機はランダム振動試験機であり、最大 1.5ton の載荷仕様である。料金は通常一時間 MXN$3,850（24,000 円）で提供し、ISTA 標準に準拠している。その他企業 J では落下試験機、圧縮試験機、傾斜衝撃試験機の試験結果も提供している。

図 ５３　左　企業 J の社屋、　右　振動試験機

(c) ケレタロ州

ケレタロ州には、２カ所で振動試験機が活用できる施設がある。

１カ所目の運輸研究所（IMT）は、通信運輸省の傘下にある研究所施設であり、陸・水・空路インフラに関する研究を実施している。自動車業界においてはロジスティック分野での研究をするため IMT も振動試験機を所有している。しかし、IMT も包装・梱包専門学校（IMPEE）同様に、食品業界の梱包材を中心とした試験機の仕様であるため、自動車部品の梱包材を試験するスペックは兼ね備えていない状況である。民間からも試験の研究依頼は受けるが、上記のスペックであるため、自動車部品を梱包材に入れた状態で試験を行うためには、よりスペックの高い振動試験機が必要である。

図 ５４　IMT の振動試験機

２カ所目の国立計測センター(CENAM)は、経済省所管の国家計量機関である。測定分野における全国基準を設定する役割を担っている。CENAM は振動試験機を２機所有している。１機目は自動車部品の梱包材及び自動車部品の梱包を複数乗せたパレットでも対応可能な大型の振動試験機である。デンマークから輸入し、１軸の最大 1ton 載荷仕様である。２機目は、小型の２軸のランダム振動試験機は最大 250kg 載荷仕様を保有している。利用料は通常一時間 MXN$1,600～2,500(10,000～15,000 円)である。顧客層としては、家電関係の会社が多く、１カ月前からとれる予約日は限られるほど、予約は殺到している状況であることを鑑みるとニーズは高いことが見受けられる。

図 ５５　国立計測センター（CENAM）振動試験機

以上が調査団が視察したメキシコ国内の振動試験機であるが、自動車産業施設の多いグアナファト州には輸送梱包の試験機が近隣には設置されていない状況である。

b. 国内向け梱包材試験基準の欠如

加えてメキシコにおいては、国内向け梱包材試験基準も十分に整備・普及されていない。一般的に、自動車産業の各メーカーはサプライヤに製品を納入させる際、梱包材を支給または梱包材が十分な品質を兼ね備えていることをサプライヤに証明させたうえで納入させている。その際に参照する基準としては、各社独自に定めている場合と、梱包材試験基準を活用する場合とがある。梱包材を試験するための方法は“世界標準”とされる方法がある一方で、試験設定値（十分な品質であることを証明するために合格すべき試験の値）については各国の輸送環境に応じて設定されている。

特にメキシコの道路事情で特記すべきところは、道路のあらゆるところに「TOPE」もしくは「バンプ」と呼ばれる減速帯が設置されている点である。車両が減速帯を見落として走行してしまうと大きな衝撃とともに、自動車の底面やサスペンションを傷めたり、タイヤがパンクしたりすることもある。

また、メキシコには輸送トラックが 53 フィートクラスのものがあるなど、他国と比べて特殊な輸送環境がある。こうした輸送環境は、産業の高度化やインフラの整備状況に応じて変化するため、年に 1 度など、試験設定値の見直しが行われるのが一般的である。

図 ５６　左　TOPE（減速帯）、右　バンプ（減速帯）

各メーカーが梱包材試験基準を活用する場合は、基本的に製品の仕向け先の基準を活用することが一般的である。そのため、十分に梱包材試験基準が整備されていないメキシコにおいては、メキシコ国内に輸入する製品およびメキシコ国内で出荷・荷受けする製品に対して活用できる基準が存在していない。

現在、メキシコにおいては国内向け梱包材試験基準として、1980 年～2000 年に AMEE の取組によって登録された、任意規格である NMX(Normaofficial Mexicano、後述)が 11 件存在しており、その内容は段ボールの試験方法や圧縮基準などである。しかしながら、その後輸送環境の変化に応じた基準の見直しは行われておらず、有名無実化してしまっている。

	NMXの番号	施工日	和訳	スペイン語
1	NMX-EE-039-1979	1980年1月7日	圧縮に対する耐性の段ボール包装の定義	ENVASE Y EMBALAJE- ENVASES Y EMBALAJES DE CARTON- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION
2	NMX-EE-074-1980	1980年7月9日	段ボールと紙の用語集	ENVASE Y EMBALAJE- PAPEL Y CARTON- TERMINOLOGIA
3	NMX-EE-108-1981	1981年2月2日	段ボールと紙の「傷」の度合いの定義	ENVASE Y EMBALAJE - PAPEL Y CARTON- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL RASGADO
4	NMX-EE-038-1981	1981年8月7日	段ボールおよび紙に使用される糊用の試験方法	ENVASE Y EMBALAJE-CARTON Y PAPEL- METODO DE PRUEBA PARA LOS ADHESIVOS EMPLEADOS EN CARTONES Y PAPELES
5	NMX-EE-123-1981	1981年8月18日	段ボールの静摩擦 - 傾斜面法の係数の定義	ENVASE Y EMBALAJE- CARTON COMPACTO Y CORRUGADO- DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE FRICCION ESTATICA- METODO DEL PLANO INCLINADO
6	NMX-EE-148-1982	1982年6月1日	基本的な用語集	ENVASE Y EMBALAJE - TERMINOLOGIA BASICA
7	NMX-EE-022-1983	1983年7月14日	段ボールの折り畳みに対する耐張力の試験方法	ENVASE Y EMBALAJE - RESISTENCIA A LA TENSION EN PAPEL Y CARTON PLEGADIZO - ENERGIA ABSORBIDA (TEA) - METODO DE PRUEBA
8	NMX-EE-169-1984	1984年4月13日	段ボール箱- 折り曲げおよび圧縮抵抗の試験方法	ENVASE Y EMBALAJE- CARTON- RESISTENCIA A LA FLEXION Y A LA COMPRESION- METODO DE PRUEBA
9	NMX-EE-208-1984	1984年4月13日	段ボール - 穿刺抵抗の試験方法	ENVASE Y EMBALAJE - CARTON - RESISTENCIA A LA PERFORACION - METODO DE PRUEBA
10	NMX-EE-175-1984	1984年10月18日	段ボール箱 - 剛性の試験方法	ENVASE Y EMBALAJE - CARTON CORRUGADO - RIGIDEZ - METODO DE PRUEBA
11	NMX-EE-059-NORMEX-2000	2000年8月18日	輸送･保管を管理するための表示記号（このNMXはEE-059-1979を取消す）	ENVASE Y EMBALAJE-SIMBOLOS PARA MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (CANCELA A LA NMX-EE-059-1979).

表１０（再掲） 包装・梱包に関連するメキシコ国内の NMX(任意規格)の基準整備状況[72]

(ウ) 自動車産業における高度梱包材に対する認知度の低さ

メキシコ国内において自動車産業向け梱包材産業が十分に発達していないことにより、OEM および自動車部品メーカーにおいて、高度梱包材の導入による原価低減インパクトの可能性が十分に認知されていない。そのため、メキシコ国内の梱包材産業においては民間の論理が働かず、技術革新が生まれにくい現状がある。

一例として、OEM メーカーの企業 E においては、梱包材の調達はすべてサプライヤに委任し、梱包企業名も把握していない。そのため海外から納入するダンボール等のサイズにバラツキがある場合や、クレームなどの不都合があった際にのみ、梱包材の品質管理の調査を実施している。つまり、何かしらの指摘がない場合は品質の確認をしにくい状況に陥っており、当然ながら梱包材を高度加工することによる原価低減インパクトについては十分に認識されていない。

また、梱包材の仕様の詳細決定する自動車部品メーカーは、企業 F の様に梱包設計士のいない場合が大半である。そのため、原価低減（破損率の軽減・入り数の向上など）にかかる目標は明確に設定していない場合が多く、試験に関しても機械などで確認をしておらず、目視の独自の選定基準となっていることが多い。

梱包材メーカーが仕様の詳細決定する場合は、基本的には設計提案や改善提案になる

[72] JICA 調査団作成

が、企業 B によると自動車部品の梱包材に精通し、設計提案や改善提案をできる地場の梱包材メーカーが少ない状況である。そのため、自動車部品メーカーの企業 H の様に、梱包材のメーカーとのやり取りが多発するだけでなく、技術不足により、原価低減インパクトに見合わない（部品の入り数と梱包材価格）提案が続くことも多々ある。

図 ５７　地場梱包材メーカーのプラスチックプレートのサンプル

１－１－３ メキシコ国梱包業界にかかる法令

ア メキシコの梱包業界の法令・規格

メキシコ国内には 1992 年の度量衡・標準化連邦法(the Federal Metrology and Standardization Law)の発布を機に、2 種類の規格：NOM と呼ばれるメキシコ公式規格が法的強制力を有する強制規格と、NMX と称する任意規格が制定された[73]。

NOM(公式規格)は、製品・工程・サービスが人、動物、環境にとってリスクをもたらす恐れのある場合に策定され、NMX(任意規格)は各企業の品質向上を促進するための規格として設けられている。経済省基準局(DGN)を通して、全ての NOM(公式規格)の目録の取り扱い、規格の策定及び更新に関する国家年次計画統括の責任を負っている。

2017 年時点では 959 の NOM(公式規格)および 5,165 の NMX(任意規格)が存在し、各内容は 5 年ごとに審議され、更新される[74]。輸送包装試験に関わる NOM(公式規格)は存在しない。しかし NOM(公式規格)の中でも唯一、輸送包装に関わりのある基準は 2 種類ある。NAFTA 締結時に策定された梱包材を含め「全ての製品は重量・容積・色に関する測定をしなければならない」という規定[75]と、以下の表に示す輸送安全基準である。ほとんどが、危険物や植物の輸送方法であり、輸送試験の方法などは掲載されていない。

NMX(任意規格)に関しては、1980 年～2000 年に AMEE が主体団体となり、2005 年に輸送包装を含め、梱包材に関係する NMX(任意規格)が策定された[76]。内容は、当時の ISO の基準から部分的にメキシコの実態に応じて抜粋された。しかし NMX(任意規格)については、2000 年以降は更新されていない。よって、その後輸送環境の変化に応じた基準の見直しは行われておらず、有名無実化してしまっている。

---

[73] DGN 「General Bureau of Standards」2017/8/11
[74] DGN 「General Bureau of Standards」2017/8/11
[75] CENAM ヒアリング(2017/7)
[76] IMPEE ヒアリング(2017/8)

表 9　NOM(公式規格)整備状況[77]

	NOMの番号	施工日	和訳
1	NOM-024-ZOO-1995	1995年10月16日	動物や家畜の輸送寶保、衛生管理条件
2	NOM-010-SEMARNAT-1996	1996年5月28日	キノコの保管方法、輸送基準、手続き
3	NOM-027-SEMARNAT-1996	1996年6月5日	土壌の運搬方法、保管方法、仕様書の基準
4	NOM-008-SEMARNAT-1996	1996年6月24日	スプライトの輸送方法、保管方法、基準
5	NOM-028-SEMARNAT-1996	1996年6月24日	植物（球根）の輸送方法、貯蔵の方法、仕様書の基準
6	NOM-009-SEMARNAT-1996	1996年6月26日	天然ゴム（ラテック）や植物からの滲出物の輸送方法および貯蔵手順、手続き
7	NOM-011-SEMARNAT-1996	1996年6月26日	モスと干し草の輸送方法、保管方法
8	NOM-012-SEMARNAT-1996	1996年6月26日	国内薪の保管・輸送の手順
9	NOM-005-SEMARNAT-1997	1997年5月20日	花卉、植物を輸送するための手順、基準
10	NOM-006-SEMARNAT-1997	1997年5月28日	パルマ葉の輸送するための手続きと基準
11	NOM-007-SEMARNAT-1997	1997年5月30日	植物（葉、花卉）の輸送手段及び運営基準
12	NOM-020-SCT2-1995	1997年11月17日	危険物の輸送のための自動タンクの設計および設計に関する一般要件SCT 306、SCT 307およびSCT 312
13	NOM-021-SCT4-1995	1998年6月15日	石油化学製品の輸送条件
14	NOM-005-STPS-1998	1999年2月2日	危険な化学物質を輸送し貯蔵する作業現場の安全衛生条件
15	NOM-018-SEMARNAT-1999	1999年10月27日	カンデララ・ハーブの保管と輸送のための手順、基準、技術仕様および管理仕様
16	NOM-067-SCT-2/SECOFI-1999	1999年11月1日	陸上輸送の特性、輸送技術、安全仮の仕様
17	NOM-040-SCT3-2001	2002年11月28日	空輸輸送の運送規則、規制の塔および制御飛行のタワーにサービスを提供する企業の条件
18	NOM-057-SCT2/2003	2004年1月26日	圧縮ガスを輸送するための自動タンクの設計方法、一般要件SCT 331
19	NOM-194-SSA1-2004	2004年9月18日	動物や家畜の輸送寶保、衛生管理条件
20	NOM-157-SCFI-2005	2005年10月21日	消火器用保護装置、輸送方法
21	NOM-005-SCT/2008	2008年8月14日	危険物の輸送に関する緊急情報
22	NOM-003-SCT/2008	2008年8月15日	輸送時の危険物質専用のラベルの種類、特性、対象製品
23	NOM-004-SCT/2008	2008年8月18日	危険物の輸送に特化した識別方法
24	NOM-010-SCT2/2009	2009年9月1日	危険物の保管方法
25	NOM-009-SCT2/2009	2010年2月12日	爆発物（クラス1材料）の保管方法と輸送のための特別仕様

[77] JICA 調査団作成

26	NOM-032-SCT2/2009	2010年2月16日	危険な残留物（クラス1,3の材料）を運搬するためのポータブルタンクの安全性を試験するための設計、施工、検査の仕様と特性
27	NOM-027-SCT2/2009	2010年2月17日	ポータブルタンク、有機過酸化物のための材料および危険物質に資する別仕様の梱包方法
28	NOM-002/1-SCT/2009	2010年3月4日	輸送される危険物のリスト、海輸用の梱包、小売用の梱包及び危険物輸送用の容器（ガス容器等）
29	NOM-027-SESH-2010	2010年4月7日	炭化水素の輸送方法、管理方法、保管方法、
30	NOM-028-SCT2/2010	2010年5月10日	可燃性の液体（第３種）の輸送方法、処理方法
31	NOM-007-SCT2/2010	2010年9月6日	危険物輸送の梱包方法
32	NOM-007-SECRE-2010	2011年2月8日	天然ガス輸送方法
33	NOM-053-SCT-2-2010	2011年4月1日	緊急時の救援における陸上輸送規定
34	NOM-007-SESH-2010	2011年7月11日	液化ガスの輸送の際の車両、運転時の安全条件、車両の保守
35	NOM-006-SCT2/2011	2011年8月22日	危険物輸送の目視検査の基本原則
36	NOM-051-SCT2/2011	2011年12月8日	危険物・特殊製品の分類（仕様6.2 Cat A）
37	NOM-029-SCT2/2011	2012年1月17日	危険な残渣の輸送方法、コンテナの再利用の仕様
38	NOM-011-SCT2/2012	2012年7月5日	危険物の輸送数量、輸送条件
39	NOM-040-SCT-2-2012	2013年3月20日	重量輸送において連邦州の路上や橋の輸送条件、クレーンと工業用クレーンの活用方法
40	NOM-088/2-SCT1-2002	2013年4月21日	マイクロ波機器等の輸送方法
41	NOM-008-SCT3-2002	2013年5月14日	空輸についての基準（航空運送事業者の技術基準、航空運送事業者の証明書、民間航空会社がサービスを提供するための技術基準）
42	NOM-015-SECRE-2013	2013年12月12日	液化ガスの輸送設計、安全性、運用及び貯蔵方法（陸上輸送、海上輸送）
43	NOM-135-SEMARNAT-2004	2014年8月27日	海上哺乳類の捕獲規制、輸送方法、展示方法、運転と維持管理手法
44	NOM-012-SCT-2-2014	2014年11月14日	連邦道路で輸送可能なトラックの重量と寸法
45	NOM-068-SCT-2-2014	2015年1月19日	邦政府の労務、観光、荷物、救助サービス、輸送条件

表 １０　NMX(任意規格)の整備状況[78]

	NMXの番号	施工日	和訳
1	NMX-EE-039-1979	1980年1月7日	圧縮に対する耐性の段ボール包装の定義
2	NMX-EE-074-1980	1980年7月9日	段ボールと紙の用語集
3	NMX-EE-108-1981	1981年2月2日	段ボールと紙の「傷」の度合いの定義
4	NMX-EE-038-1981	1981年8月7日	段ボールおよび紙に使用される糊用の試験方法
5	NMX-EE-123-1981	1981年8月18日	段ボールの静摩擦 - 傾斜面法の係数の定義
6	NMX-EE-148-1982	1982年6月1日	基本的な用語集
7	NMX-EE-022-1983	1983年7月14日	段ボールの折り畳みに対する耐張力の試験方法
8	NMX-EE-169-1984	1984年4月13日	段ボール箱- 折り曲げおよび圧縮抵抗の試験方法
9	NMX-EE-208-1984	1984年4月13日	段ボール - 穿刺抵抗の試験方法
10	NMX-EE-175-1984	1984年10月18日	段ボール箱 - 剛性の試験方法
11	NMX-EE-059-NORMEX-2000	2000年8月18日	輸送・保管を管理するための表示記号 （このNMXはEE-059-1979を取消す）

[78] JICA 調査団作成

Ⅰ－２ 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

Ⅰ－２－１ メキシコ国自動車産業の開発計画

メキシコでは、国際競争力強化を最重要課題として挙げている。2012 年 12 月に就任したエンリケ・ペニャ・ニエト大統領は、2018 年 11 月までの任期となっているが、同大統領は、就任以来 5 つの重点分野「自由貿易の重視」、「健全な財政の維持」、「雇用創出」、「貧困対策」、「治安対策」を掲げ、その対処を通じた国際競争力強化を最重要課題として挙げている[79]。

一方でメキシコおいては研究開発（R&D）の投資は他国と比べても低く、GDP の 0.5%に留まっている。日本は 3.4%、アメリカは 2.8%、ブラジルも 1.1%となっている。

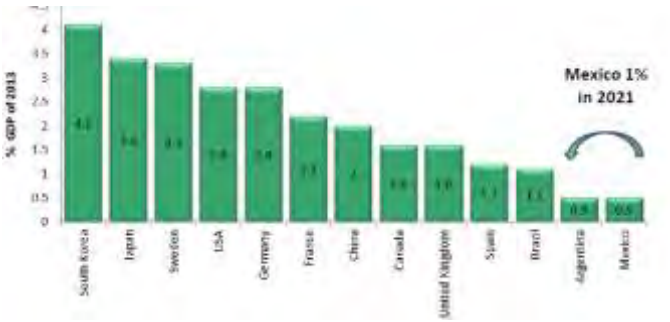


図 ５８ 各国の GDP に比較した研究費

自動車産業においては、政府は研究開発費への投資を積極的にしており、全体の申請のうち約 60%の研究開発は政府からの支援を受けている。一方で、梱包材産業に特化した研究開発費は存在しないが、以下のような支援基金や政府が提供しているツールの活用が可能である。

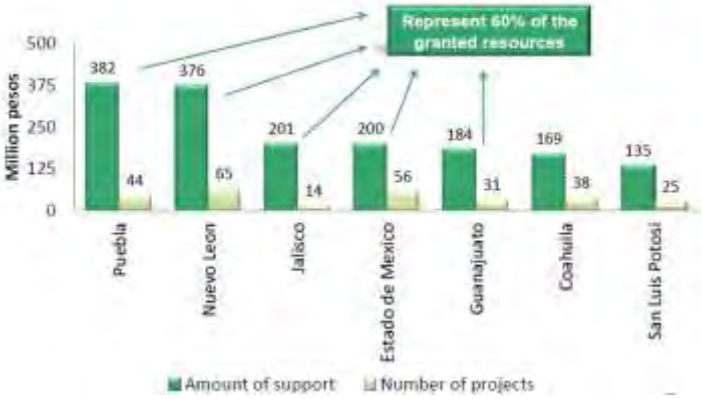


図 ５９ 自動車産業関連で政府の支援を受けた企業（地域別）

[79] Secretaria de Economia「Plan Nacional De Desrrollo 2013-2018」2013

1-2-2 メキシコ国自動車産業の梱包材業界にかかる政策

自動車産業の集積地域を抱える各州政府は、投資がもたらす自州の裾野産業への経済的構益や現地労働者の雇用促進の観点から、特に外資系企業の誘致を促進する政策を実施している。NAFTA の動向次第ではあるが、今後も OEM メーカーの市場参入が増える可能性が高い。

メキシコにおいて梱包材業界に特化した政策は存在しないが、以下の政府が主体となったサービスの登録や、支援枠組みの対象となるか確認中である。特に、自動車部品関係をターゲットとする梱包材企業や、自動車部品業界が人材育成のために補助金を活用できるのか確認中である。

- CAPIM

政府が運営している、メキシコの自動車サプライチェーンの集約サイト「CAPIM」には、サプライヤを特定するための企業情報が掲載されている。CAPIM はメキシコ経済発展のためのシステム構築を目的としており、サプライヤの検索方法の簡素化、ニーズの明確化、地域のネットワークや参加企業との協力体制の強化などが可能となるビジネス・プラットフォームを目指している。

こうしたサイトは、自動車部品をターゲットとする梱包材産業にとっては情報の集約化ができることから大変有益である。INA に確認したところ、梱包材企業も登録が可能である。

表 11 CAPIM 会員条件[80]

会員の種類	会費 (MXN)	会費 (円)	内容
基本会員 Basic Membership	$6,500	40,517	● インターネット及びモバイルアプリでのカタログへの購読 ● サイトへのアクセス権利取得 ● 企業製品・紹介枠の取得 ● サプライチェーンのデジタル証明書の発行
優先会員 Preferential membership	$14,000	87,268	上記に加え、企業紹介を上位に掲載でき、販売条件などより詳細な設定が可能。
ゴールド会員 Golden Membership	$22,000	137,136	上記に加え、企業広告を掲載可能。
プレミアム会員 Premium Membership	$50,000	311,673	上記に加え、検索上で最優先の候補として掲載。

[80] JICA 調査団作成

図 ６０　CAPIM 検索サイト

- 小・中小企業支援基金（FondoPyME）[81]

  自動車業界に特化していないが、中小企業や起業家を対象に、国の経済発展を促進する目的で企業を支援するための仕組みである。 中小企業の創造力、開発力、生存力、生産性、競争力、持続可能性を促進するプログラムやプロジェクトの一時的な支援を行っているが、金銭的なサポートは限られており、主にはネットワーキングのサポートを行っている。

- PROMEXICO イノベーション優遇措置プログラム

  自動車業界に特化していないが、州ごとに研究、技術開発に投資し、新製品、プロセスやサービスの革新を開発することを目的とした企業のための支援プログラムを提供している[82]。

[81] FondoPyME　http://www.fondopyme.gob.mx/　2017/8/16
[82] Promexico http://www.promexico.gob.mx/ja/mx/pasos-invertir-mexico/_rid/9?language=ja&lng_act=lng_step2 2017/8/16

1－2－3 メキシコ国自動車産業にかかる行政の仕組み

(1) 政治体制

メキシコの政治体制は大統領を元首とする連邦共和制である。2012 年 12 月に就任したエンリケ・ペニャ・ニエト大統領は、2018 年 11 月までの任期となっている。

同大統領は、就任以来「平和な国家」、「包摂国家」「全国民が質の高い教育を享受する国家」、「繁栄する国家」、「地球規模の責任ある役割を果たす国家」の達成を政策の 5 本柱と掲げ、エネルギーや財政、通信、教育、政治・選挙制度、労働制度の各改革に取り組んでいる。

(2) 行政機関・地方行政制度

メキシコの行政機関（中央省庁）の中でも自動車業界に関係するのは、経済省（SE）であり、産業・貿易・国内取引・生活必需品・物価に関する政策の推進等を担当する省庁である。更に、自動車業界は外資の OEM メーカーが主要であるため、投資の促進に特化した政府機関、メキシコ貿易投資促進機関（Pro Mexico）が自動車業界では中心的な役割を担っている。

図 ６１ メキシコ中央省庁

更に、自動車業界の企業が直接的な交渉をするのは、州政府である。メキシコは州別に州への投資を管轄する部局があり、連邦政府が定めた投資インセンティブに加え、各州独自のインセンティブも存在する。メキシコは 31 州と 1 連邦特別区に分けられており、州および連邦特別区毎に、立法、行政、司法の三権分立体制が採られている。州知事は

住民の直接選挙により選出され、任期は 6 年である。各州で州法が制定されているため、州内の体制や政策は強い権限が州知事に与えられている。

自動車業界における主要州政府の投資所管部局は、以下の通りである。各自動車業界は各州の投資局所管部局に対して投資額と内容を伝え、個別に付与されるインセンティブを交渉している[83]。

表 １２　主要州政府の投資所管部局と OEM メーカー[84]

州	投資所管部局	OEM メーカー
グアナファト州	Secretaria de Desarrollo Economico Sustentable (SDES)	MAZDA、HONDA、GM、VW
アグアスカリエンテス州	Secretaia de Desarrollo Economico	NISSAN
バハ・カリフォルニア州	Secretaria de Desarrollo Economico de Baja California	TOYOTA
ハリスコ州	Secretaria de Desarrollo Economico	HONDA
ヌエボ・レオン州	Secretaria de Desarrollo Economico	KIA
ケレタロ州	Secretaria de Desarrollo Sustentable (SEDESU)	HYUNDAI、VW、
サン・ルイス・ポトシ州	Secretaria de Desarrollo Economico de San Luis Potosi	GM、 2019 年以降 BMW、FORD

グアナファト州については、以下の様なインセンティブが枠組みとしてあるが、インセンティブの内容も州知事の意向により左右される。グアナファト州の州知事選挙は 2018 年の 7 月に予定されており、現段階では現行の州知事の政党が優勢と言われているが、就任する政党や知事の意向により体制や政策が大きく変わる可能性もあるため、州選挙の動向は注視する必要がある。

[83] JETRO 「メキシコの投資環境」2014 年 11 月
[84] PRO MEXICO 「The Mexican Automotive Industry: Current Situation, Challenges and Opportunities 」2016/10/27 に基づき JICA 調査団作成

項目	適用可否	項目	適用可否
州税の一時免除	○	事業計画修正に係る費用の割引	×
新規設立企業の給与税の一時免除	○	新規雇用創出企業の給与税の割引	○
不動産等登録税の免除	×	給与税の一時的割引	×
土地使用許可料の免除	×	固定資産税の割引	×
建設許可料の免除	○	不動産取得税の割引	×
上下水道税の免除	×	建設許可証発行料の割引	○
州税の割引	○	上下水道使用料金の割引	○
不動産等登録税の割引	○	研究開発案件のインセンティブ	○
不動産評価に係る費用の割引	×	都市圏外投資のインセンティブ	○
譲渡税の割引	×	―	―

（出所）ProMéxico より作成

図 ６２　グアナファト州のインセンティブ

(3)　　梱包業界の規定策定関連機関

梱包の規定にかかる NXM の更新・策定に関係する機関や制度として主要なものは、国家標準化機関（NSB）もしくは経済省基準局(DGN)、技術委員会(ワーキンググループ)、認定・承認制度である。

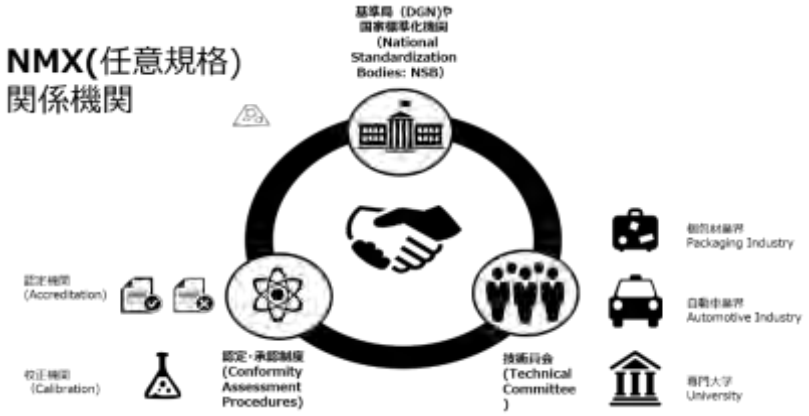


図 ６３　梱包材の NMX(任意規格)の関係機関（想定）

NMX(任意規格)の更新・策定するためには、各業界別に民間団体である国家標準化機関（NSB）が中心となり制定する。NSB に認定される団体は 10 あるが[85]、規定されていない業界団体に関しては経済省基準局(DGN)が中心となり、NMX(任意規格)の更新・策定をすることが決まっている。輸送梱包に関わる場合は、認定された NSB がないため、DGN が主

[85] 国家標準化機関（National Standardization Commission: CNN）として認定された団体は①IMNC（品質システム、観光、計量、環境管理、自動車業界）、 ②ANCE（電家製品業界）、 ③ NYCE（通信・情報業界）、④ NORMEX（家具、加工食品業界）、 ⑤ INNTEX（繊維・アパレル業界）、 ⑥ ONNCE（建築業界）、 ⑦COFOCALEC（サービス業界）、⑧ CNCP（プラスチック業界）、 ⑨ CANACERO（鉄鋼業界）、⑩ ONNPROLAC（乳製品業界）等である。

体となる。
NMX(任意規格)の規定において公平を期するため、更に関連する産業分野別に各界の代表者からなる「技術委員会(ワーキンググループ)」を設置しなければならない。技術委員会(ワーキンググループ)の構成委員は該当分野の製造業、流通業、商業、サービス業、消費者団体、高等教育と科学に関わる機関、専門大学、及びその他の利害関係をもつ団体を代表とする実務者（Technical person）で構成される。

ア 経済省基準局（DGN）

経済省基準局(DGN)は 1942 年に、国内標準組織として、標準の準備、標準化適応製品の選択、啓蒙活動を担当する部門として制定された組織である。以下の職務を担っている。

- 国家計量システム・標準化・適合性評価（the National System of Metrology, Standardization and Conformity Assessment)の調整
- 製品とサービスの質の向上
- 年次全国標準化プログラムの策定（Annual National Standardization Program）
- 規制や規格の使用促進・啓蒙活動
- 関連企業や団体との調整

イ 技術委員会(ワーキンググループ)

技術委員会(ワーキンググループ)には梱包材の関連業種（製造業・流通業・商業・サービス業)、消費者団体、高等教育と科学に関わる機関、専門大学、及びその他の利害関係をもつ団体を代表とする実務者（Technical person）で構成される必要がある。

1－3 当該開発課題に関連する我が国開発協力方針

外務省は 2012 年、ODA 白書で安倍首相が重視する「価値観外交」に基づき重点支援する方針を謳い、更に 2015 年の ODA 大綱の見直しでは ODA を「国益の確保に貢献する」ことを初めて表記した。つまり、一人当たりの所得水準が一定以上の国に対しても、我が国にとって戦略的利益を共有する国であれば、援助の重要性が認識された。この見解に基づき、例えば産業発展により環境が開発課題となっている途上国も対象国としての優位性を持ちうることが示唆された。メキシコは、上記のコンセプトを包摂する有力な ODA 対象国とみなされる。

メキシコに対する我が国の国別援助方針においては「包摂国家の実現に向けた持続的成長への支援」が基本方針であり、「産業振興」が第一の重点分野に挙げられている。日本企業の進出等によりメキシコの自動車産業が米州での一大生産拠点となっているが、自動車部品の輸送の際の梱包材の質が十分でないことが自動車産業の発展を妨げる一因となっているため、本件はメキシコの自動車産業振興に寄与するものであると考える。

Ⅰ－4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

Ⅰ－4－1 当該開発課題に関連する ODA 事業

以下にメキシコにおける自動車産業及び梱包素材産業分野の JICA 事業を示す。

実施年度	案件名	スキーム	概要
2010年～2014年	プラスチック成形技術人材育成プロジェクト （Project for Human Resource Development in the technology of Plastic Transformation）	技術協力プロジェクト	プラスチック成形技術人材育成事業を目的とし、3州（メキシコ･シティ、タマウリパス州、バハ･カリフォルニア州）にてモデル工業高校3校にプラスチック成形技術コースを設置した。 実施内容としては、職業技術教育活性化センター（CNAD）においてプラスチック射出成形技術に関わる教員育成機能を向上させるため、CNADインストラクターへの研修の実施、カリキュラムの改定、必要な機材を供与した。 結果、工業高校が質の高い労働力をメキシコ国のプラスチック産業界に供給する基盤構築に貢献した。
2012年～2015年	自動車産業基盤強化プロジェクト　（Project for Automotive Supply Chain Development in Mexico）	技術協力プロジェクト	自動車産業基盤強化を目的として、3州と首都（グアナファト州、ヌエボレオン州、ケレタロ州及びメキシコ・シティー）にてメキシコ自動車部品のサプライチェーンを促進する事業を実施。 実施内容としては、自動車産業の基盤強化を州政府及び民間企業が連携して持続的に推進する仕組みを確立させため、サプライヤー・データベースの見直し、メキシコ自動車部品サプライヤー（Tier-2）への改善事業の実施、日本のビジネス慣行と生産システムに関するセミナーを開催した。 結果、メキシコ自動車部品サプライヤー（Tier-2）が円滑に日系自動車部品サプライヤー（Tier-1）に推薦されるようになり、商談機会が増加した。しかし、日系企業が求める産業人材及びTier 2 予備軍となるメキシコ地場のサプライヤーの育成の課題は残った。
2015年～2019年	自動車産業人材育成プロジェクト （The Project for Human Resource Development for the Automotive Industry in El Bajio of Mexico）	技術協力プロジェクト	自動車産業人材を育成することを目的として、３州（アグアスカリエンテス州、グアナファト州、ケレタロ州）にて技術高校の自動車製造コースの教育内容の改善を実施している。 日系自動企業が求める産業人材を育成するために、カリキュラム改善、教員能力向上、訓練機材整備、起業実習拡充を実施している。
2017年～2022年	自動車産業クラスター振興プロジェクト	技術協力プロジェクト	自動車産業基盤強化を目的として、4州(アグアスカリエンテス州、グアナファト州、ケレタロ州、サンルイスポトシ州）にてメキシコ自動車部品のサプライチェーン（Tier1及びTier2）を促進する制度の強化予定。日系自動車関連企業が求めるメキシコ地場サプライヤー育成・マッチングのため、州政府の支援政策整備、サプライヤーデータベースの活用、研修・セミナーによる人材育成、商談会を実施予定である。

更に、JICA はラテンアメリカのメルコスール加盟国域内（アルゼンチン、ブラジル、パラグアイ、ウルグアイ）にて、2003 年―2007 年 まで「メルコスール域内産品流通のための包装技術向上計画」を実施した。

Ⅰ－4－2 当該開発課題に関連する他ドナーの先行事例

以下にメキシコにおける当該開発課題に関連する他ドナーの先行事例を示す。

実施年度	機関名	概要
2009年～2017年（進行中）	ドイツ連邦職業機関研究所	国立職業訓練技術高校(CONALEP)へのデュアルシステム（ドイツを発祥とする職業学校で理論を学び企業で実践を学ぶ2元的制度）の導入を2009年から支援中。2013年よりメキシコ型のパイロットプロジェクトを12州50校で実施中。

第２章 提案企業、製品・技術

２－１ 提案企業の概要

２－１－１ 企業情報

カネパッケージ株式会社（以下、「カネパッケージ社」）は、様々な製品が流通する環境での衝撃や震動を緩和して、製品を保持する「緩衝材」の開発を行う企業である。

様々な製品に合わせたオーダーメイドの梱包材の設計技術を持ち、過去 40 年に渡る設計情報を蓄積したデータベースを元に、それぞれの製品の最適な梱包を設計する企業である。

企業概要	
１．法人名	カネパッケージ株式会社
２．代表者名	代表取締役社長 金坂　良一
３．本社所在地	埼玉県入間市大字南峯 1095-15
４．設立年月日（西暦）	1976 年 9 月 29 日
５．資本金	5,000 万円
６．従業員数	750 名（国内 40 名）
７．直近の年商（売上高）	18 億円(2017 年度)
８．拠点数	国内：3 法人　4 拠点、 海外：10 法人　14 拠点

カネパッケージは、国際規格の認証を取得しており、品質保証の国際企画「ISO9001」及び事業継続マネジメントシステムの国際規格「ISO 22301」認証取得している。更に高度な梱包材の設計を行う技術者は「包装管理士[86]」や「包装専士」の資格所有者もいる。

品質保証の国際企画「ISO9001」とは、あらゆる業種、企業活動に適用可能な品質マネジメントシステムの国際規格である。品質システム-設計・開発、製造、据付における品質保証のためのモデルであり、企業の製品・サービスが顧客要求と法規法令への適合を実現していることを示している。

事業継続マネジメントシステムの国際規格「ISO 22301」とは、地震・洪水・台風などの自然災害をはじめ、システムトラブル・感染症の流行・停電・火災といった事業継続に対する潜在的な脅威に備えて、効率的かつ効果的な対策を行うことができると判断された企業が受ける国際規格である 。

[86] 包装管理士とは、日本包装技術協会(JPI)が認定する資格であり、輸送包装や生活者包装のプロとして認定しているものである。

2－1－2 業界分析

製造業の成長が著しい発展途上国はカネパッケージ製品の需要が高いと考えられ、市場も大きいと思われる。また、カネパッケージは予てよりグローバル展開を志向しており、カバー地域をさらに拡大することを考えている。

カネパッケージはこれまで製造業が盛んに成長している東アジア・東南アジアを中心に事業を展開してきたが、中南米もまた、製造業が盛んに成長する地域である。今回はターゲットとして、自動車産業の成長が著しいメキシコを対象国とした。

メキシコの中のグアナファト州は、自動車産業の集積が進む中央高原地域の中央に位置していることから、中央高原地域各州に立地している OEM メーカーの工場へのアクセスがよく、メキシコにおける自動車生産の重要な拠点の一つとなっており、需要の高い地域である。更に、デザイン設計などの高度な梱包材産業は少ないことから、カネパッケージの技術のニーズは高い。

以上の理由から、メキシコについては 2017 年 1 月 4 日にメキシコにカネパッケージのメキシコ社をグアナファト州イラプアトに設立、2017 年 8 月から本格的に新工場が稼働した。

メキシコは多くの部品・完成車をアメリカに陸送して輸出しており、アメリカからの部品の輸入も多い現状を踏まえ、来年早々にはアメリカ進出を検討している。アメリカに進出することで、メキシコとアメリカの双方で梱包材の設計技術・提案することが可能になる。また、将来的にはブラジルなどへの進出も検討中である。

図 ６４　グアナファト州の地図

2－1－3 業界における提案企業の位置づけ

カネパッケージは様々な業界に精通する企業であり、電子機器メーカーを中心に国内外約 600 社と取引を行っている。例えば、スーパーコンピュータ、モバイル PC、医療機器の超音波診断装置、内視鏡、放射線線量計、ロボット、高級音響装置などを取り扱っている。

これまで、カネパッケージは東アジア、東南アジアを中心に世界各国で現地法人を設

立し、工場建設、現地人材採用、地場の企業との提携を通して梱包材を供給してきた。海外では、これまで、現地のパートナー企業と提携し生産するという体制を採っており、海外企業との提携に関するノウハウ及び実績を多数保有している。

以下の図の通り、フィリピン(1996 年)、中国(2002 年)、ベトナム(2004 年)、タイ(2006 年)、インドネシア(2011 年)、メキシコ(2017 年)合計 14 カ所の海外拠点を保有し、ビジネスを展開している。

図 ６５　カネパッケージのグローバルネットワーク

2－2 提案製品・技術の概要

2－2－1 ターゲットとする市場・顧客

ア 市場・顧客

メキシコにおける梱包材市場のターゲットとしては、主には自動車部品メーカー（Tier1、Tier2、Tier3）を想定している。国内の自動車バリューチェーンにおいて、良質な梱包材の調達で問題を抱えているためである。

特に、地域としてはグアナファト州をターゲットとしている。グアナファト州はメキシコの中でも最も自動車産業の盛んな州であり、半径 400km 圏内に 70%の自動車産業がある。また、ケレタロ・ヌェボレオンなど、他の自動車産業が活発な州の中央部に位置するため、輸送のハブとなっている土地であり、主要な高速道路（45 号線、57 号線）が通っている。更に、グアナファト州は自動車の輸出先として最も多いアメリカの国境まで、トラック輸送で 1 日以内の輸送距離に立地する。

図 ６６　左　グアナファト州内の自動車産業の配置図　右　幹線道路回廊

イ 需給状況・将来見通し

メキシコでは 2020 年までに自動車の生産台数が 500 万台を超える見込みで、成長に伴い極めて多くの自動車部品輸送のニーズが生まれる見込みである。なお、今後メキシコでは CKD(自動車のすべての部品を海外に送り、海外で自動車の組み立てを行う)が増加する見込みであり、ブラジルなど、国外への輸送需要が増える見込みである。

2－2－2 提案製品の特長

ア 技術の概要

提案技術は製品に合わせたオーダーメイドの梱包材の設計技術である。それぞれの製品ニーズ（仕様・梱包要領・出荷形態・荷姿・コスト・納期・仕向地）と過去のデータを蓄積したデータベースを活用し、製品を安全に輸送する最適なパッケージデザインをすることが可能である。

提案技術の緩衝設計技術によりコンパクトに製品を安全に守ることが可能であり、省資源化・軽量化・輸送効率 UP によってメキシコ製自動車部品製造業振興への貢献が期待

される。また、CO2 の削減への貢献も期待される。

イ 技術の特徴

（ア） 梱包材の設計技術

一般的な梱包材メーカーは、特定の素材を保有し、特定のモノの梱包に特化していることが多いが、一方で、カネパッケージは特定の素材を保有せず、様々なジャンルの素材を取扱可能であることが特徴である。

カネパッケージは自動車部品や精密機器といったデリケートな製品向けの梱包材の設計に特に強みを持ち、流通で起こりうる衝撃から製品を守ることで、製品の安全な輸送を実現している。多方面からの衝撃を吸収する衝設計技術が提案企業の最大の強みであり、これによって多岐に渡る製品を安全に輸送することが可能である。

カネパッケージの技術を用いれば生卵を地上 200m の高さから落としても壊れないダンボール緩衝材を製作可能である。

図 ６７ 究極のダンボール緩衝

緩衝性以外にも、積載効率、梱包効率、物流効率を考慮しており、梱包する時間コストや輸送コストを抑えることが可能である。

下図左はある企業で従来使用されていたパッケージで、右図はカネパッケージの技術を用いて提案・製作したパッケージである。当該の事例では、従来品に比べ体積を以前の 2 分の 1、重量を以前の 56%に、また、CO2 の 40%減、輸送等コスト 30%減を達成した。

図 ６８　左が従来製品・右がカネパッケージ製品

〔イ〕　一貫した生産体制

受注から納品までの一貫生産体制によってコストの低減とリードタイムの短縮を実現している。

カスタマイズ緩衝材を生産するためのフローは以下の通りである。

表 １３　カスタマイズ緩衝材の生産フロー

フロー	実施内容
①　注文	製品に関する情報（仕様・梱包要領・出荷形態・荷姿・コスト・納期・仕向地）を把握。
②　設計・試作	ヒアリングしたニーズ結果を元に過去のデータを蓄積したデータベースを用いてデザインを最適化した後、サンプルの作成。
③　試験承認	落下試験等で製品の信頼性を確認。
④　設計・試作	専門の加工所で製品の外注加工。提案企業は製造を直接に行わず、現地の梱包材メーカーと提携し生産を委託する。したがって、現地の梱包材を柔軟に利用することが可能。

ウ 製品・技術のスペック・価格

〔ア〕　使用材料

真空成形品、ダンボール緩衝材、発泡樹脂緩衝材など。カネパッケージでは素材の生産を行っていないため、梱包対象製品の特徴に合わせて柔軟に素材を選ぶことが可能である。

〔イ〕　価格

受注内容・サイズ等に応じて異なるが、小さなものでは 1 箱 100 円程度から、大きなものでは 1 箱 1 万円程度までの幅が存在する。

2－2－3 提案企業の実績

ア 海外でのビジネス展開

カネパッケージは、過去 40 年に渡る設計データが蓄積されたデータベースを保有しており、この活用によってリードタイムを短縮しながら、製品に適した梱包のデザインを提供している。更に、東南アジア各国の地場企業へ、技術指導に加えて、在庫の持ち方や原料の調達方法などを含めた指導を行ってきた実績があるなど、海外でのビジネスに関しての知見・実績が備わっている。

イ 製品・技術における特許

国内において以下の特許を取得している。

- ✓ 「組み立てシェルター」（意匠登録 1329490 号）
- ✓ 「箱形の包装容器」（実用新案登録 3037028 号）
- ✓ 「緊急時用シェルター」（実用新案登録 3135758 号）
- ✓ 「発泡樹脂緩衝部材」（実用新案登録 3018702 号）
- ✓ 「キューブシェルター」（商標登録 5126585 号）

ウ 国内の表彰実績

カネパッケージの梱包材技術は、以下の通り国内において 10 以上の表彰実績を有している。

- ✓ ２０１０年グローバル環境賞
- ✓ ２０１３年経営者環境力大賞
- ✓ ２０１３年 eco アワード２０１２優秀賞
- ✓ ２０１３年勇気ある経営者大賞優秀賞
- ✓ ２０１３年 TAMA ブランド企業大賞
- ✓ ２０１３年環境大臣賞国際貢献部門
- ✓ ２０１４年日本フィランソロピー大賞
- ✓ ２０１４年埼玉グローバル賞
- ✓ ２０１４年地球環境大賞
- ✓ ２０１４年埼玉ちゃれんじ企業経営者特別賞　他

2－3 提案製品・技術の現地適合性

2－3－1 製品・技術の現地適合性検証方法

製品に合わせたオーダーメイドの梱包材の設計技術の現地適合性検証方法として、現地の日系自動車部品メーカーよりサンプルとなる部品を提供してもらい、サンプル部品

のための梱包材を作成する。またカネパッケージ本社（日本）が有する試験機材を用いて、当該梱包材の評価を行った。

2－3－2 製品・技術の現地適合性検証結果

ア 原価低減インパクト（破損率）

非公開

イ 原価低減（入り数の向上）

非公開

2－4 開発課題解決貢献可能性

2－4－1 法的適合可能性

１－１－３で述べた通り、NOM と呼ばれるメキシコ公式規格で法的強制力を有する強制規格と、NMX と称する任意規格がメキシコには存在する。

NOM(公式規格)において輸送包装に関連するのは輸送状況の安全管理に関する規格のみであるため、カネパッケージの提案する梱包設計や改善設計に関連する法律は存在しない。

NMX(任意規格)に関しては、1980 年～2000 年に約 11 の規定が策定されているが、その後輸送環境の変化に応じた基準の見直しは行われていない状況である。

(ア) 輸送包装に関わる NOM(公式規格)

法的強制力を有する強制規格 NOM(公式規格)において、輸送包装に関わる NOM(公式規格)は存在しない。しかし、NOM(公式規格)の中でも唯一、輸送包装に関わりのある基準は２種類ある。NAFTA 締結時に策定された、「梱包材を含む全ての製品は重量・容積・色に関する測定をしなければならない」という規定[87]と、輸送安全基準である。輸送試験の方法などを規定した規格は存在しない。

(イ) 輸送包装に関わる NMX(任意規格)

NMX(任意規格)に関しては 1980 年～2000 年に、AMEE が主体団体となり、2005 年に輸送包装を含め、梱包材に関係する NMX(任意規格)が策定された[88]。内容は、当時の ISO の基準から部分的にメキシコの実態に応じて抜粋された。しかし AMEE の活動が弱小化したこと、AMEE は各ダンボール業界などの業界団体がその後は更新すべきだと方針を定めたことにより、2000 年以降 NMX(任意規格)は更新されていない。従って、その後の輸送環境変化に応じた基準の見直しは行われておらず、有名無実化してしまっている。

[87] CENAM ヒアリング(2017/7)
[88] IMPEE（メキシコの梱包業界の研究所・専門学校）ヒアリング(2017/8/7)

〔ウ〕 今後の規格整備に対するカネパッケージの貢献

NMX(任意規格)の策定においては、公平を期するため関連する産業分野別に各界の代表者からなる「技術委員会(ワーキンググループ)」を設置しなければならない。技術委員会(ワーキンググループ)の構成委員は該当分野の製造業、流通業、商業、サービス業、消費者団体、高等教育と科学に関わる機関、専門大学、及びその他の利害関係をもつ団体を代表とする実務者（Technical person）で構成される。

カネパッケージは将来的な規格整備において、様々な規格などに適合する梱包設計の提案経験に基づき、関連団体の技術委員会(ワーキンググループ)の構成委員の一員として　民間の視点を盛り込むことなどによって貢献できる可能性がある。

2-4-2 技術的適合可能性

非公開

2-4-3 経済適合可能性

経済的側面からも、現地調達率の向上という文脈で、メキシコ国内での梱包材の調達比率の向上は期待されており、カネパッケージの技術が貢献できる可能性がある。

但し 2017 年 8 月に開始された北米自由貿易協定（NAFTA）再交渉の行方について、自動車関連の規定の見直しや関税引き上げが盛り込まれるか動向は注視する必要がある。特に域内の自動車を中心とする部品調達率を定めた「原産地規制」の定義を域内から更に最小化する可能性が 2017 年 8 月 17 日時点で示唆されている。原産地規則は、特に自動車や自動車部品に関し、NAFTA 域内部品の調達率引き上げのみでなく、「相当程度のアメリカ産部品の調達を義務付けるべき」と米通商代表部（USTR）のライトハイザー代表は述べている[89]。そのため、NAFTA 再交渉による「原産地規制」定義を含め、今後もNAFTA の動向は注視する必要がある。

[89] ロイター通信「ＮＡＦＴＡ再交渉、3 カ国の自動車団体は原産地規則変更に反対」
https://jp.reuters.com/article/nafta-idJPKCN1AX2WE　2017/8/17

第３章 ODA 案件化

３－１ ODA 案件化概要

３－１－１ ODA スキーム及び概要

普及・実証事業のスキームを利用した ODA 事業の実施を想定している。

グアナファト州経済開発局(以下「SDES」)および同局傘下の職業訓練センター(以下「IECA」)をカウンターパート候補とし、物流面に課題を抱える自動車産業に対し、梱包材試験機器の導入、梱包設計士等の産業人材育成コースの開設や高度梱包材技術の普及活動を通じて、自動車産業の補完産業としての梱包材産業を振興することを目指す。

先述のとおり、メキシコに進出する日系企業は自動車関連企業を中心に近年着実に増加しており、同国の自動車産業基盤の強化は、現地企業の振興や同国経済の活性化に加え、同国に進出する日系企業への支援にもつながると期待されていることから、メキシコ政府・日本政府双方にとって重要政策課題である。

同国の自動車産業の発展を阻害しているひとつの課題として、自動車産業向け梱包材産業が十分に成熟していないことが挙げられる。その結果、自動車関連メーカーは良質な梱包材が現地調達できず、高コストな輸入梱包材に依存したり、不備があるままで輸送することで高い破損率に直面したりするなどしている。結果、余分なコストを発生させコスト競争力を低下させているばかりか、自動車産業メーカー（特に下請け）のメキシコへの進出意欲を阻害している。

これは梱包材にかかわる社会インフラ（人材育成・梱包材試験機等）の欠如および自動車産業における高度梱包材技術に対する認知度の低さによって、自動車産業向けの梱包材事業進出環境が十分に整備されていないことによって引き起こされている。

よって本案件は、以下 2 つの事業から構成し、「自動車産業の補完産業」としてメキシコ国内の梱包材産業を振興することを目指す想定である。

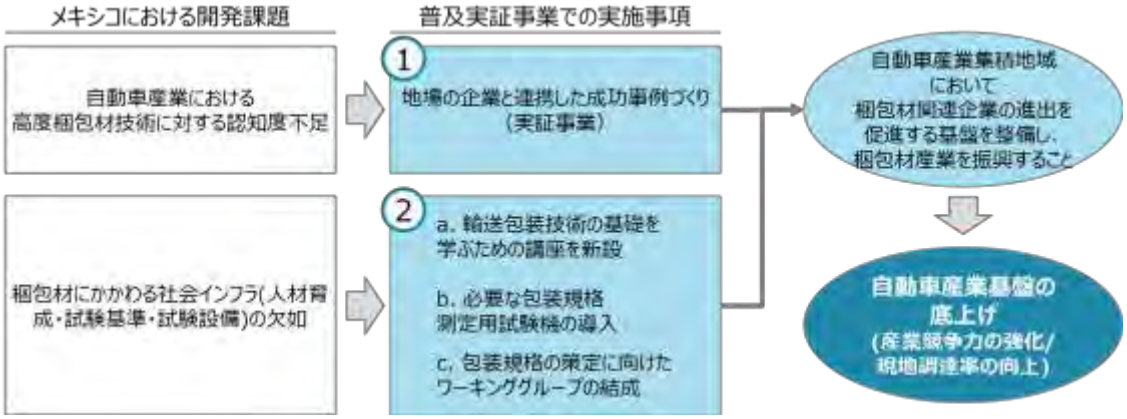


図６９　普及実証事業での実施事項

特に①カネパッケージの技術を用いた成功事例づくりと②必要不可欠な社会インフラの整備に重点を置くこととする。

① 成功事例づくり

グアナファト州の自動車産業クラスター（CLAUGTO）に所属する企業と連携し、高度梱包材技術に対する認知度不足解消を目的とした成功事例を創出する。

具体的には、IECA で主催するセミナー等で、日本を代表する梱包材設計技術を持つカネパッケージを中心に、地場のダンボールメーカー等と協業し、梱包材に課題を持つ自動車部品メーカーに対して原価低減インパクトのある梱包材の提案を行い、高度梱包材技術が自動車部品メーカーのコスト競争力強化に貢献できることを実証する。

具体的にどの程度の原価低減インパクトがあったのかを集計し、グアナファト州内に存在する自動車関連企業を対象に、本実証の内容をセミナー等で宣伝する普及活動を行う。

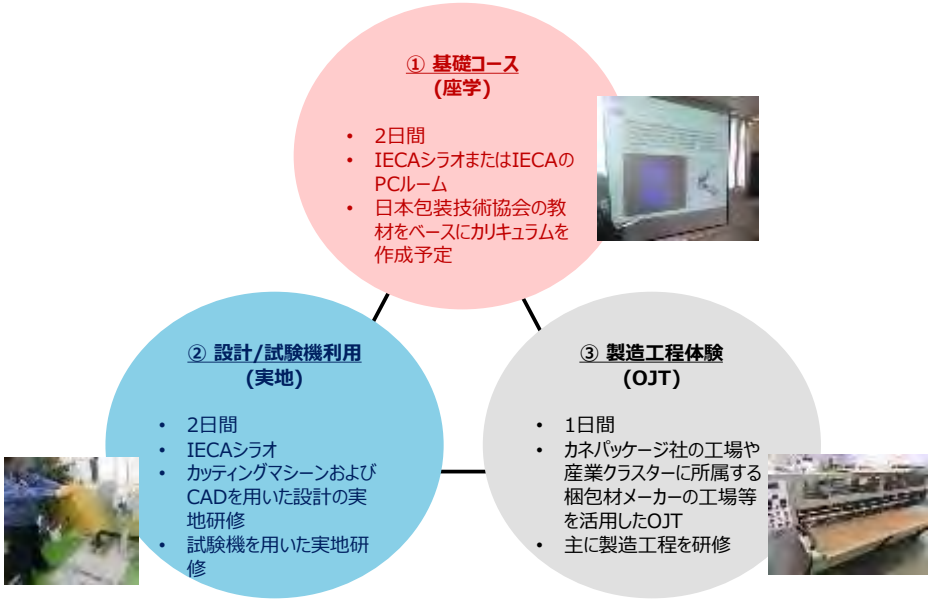
② a. 輸送包装技術の基礎を学ぶための講座を新設

SDES 傘下の IECA と連携し輸送包装技術の基礎を学ぶための講座を開設する。

特にグアナファト州では提供されていない短期集中の研修コースに特化し、幅広いニーズに応えるため基礎講座から開設する。受講対象は梱包材関連企業に従事する人材だけでなく、自動車関連企業内の梱包材を含む物流・調達・営業に携わる人材も対象とし、梱包材に携わる産業人材全般の底上げをはかる。なお受講対象は、初年度に関してはIECA のネットワークを活用する想定である。IECA には自動車関連企業向けの人材育成の特別コースを多数設けていることから、各社に対して IECA から周知することが容易である。更に、IECA は地場の梱包材メーカーともネットワークを保有していることから、地場の梱包材メーカーにも受講を周知する想定である。

現時点で想定しているのは 5 日間の短期研修コースであり、カウンターパート機関とも合意している。自動車関連企業の人材を中心に研修ニーズが高いにもかかわらず、グアナファト州内で研修を提供している機関は民間団体を含めても存在しない。下図のような研修コースの受講を通じて、梱包材技術に対するメーカー側の理解が進み、技術自体の底上げが期待される。

実施にあたっては、日本包装技術協会(JPI)の協力を得て、カリキュラムの構成から指導者の育成までを行う。指導者の育成においては、約 2 週間の本邦受入活動に加え、1-2 か月程度専門家を派遣しカリキュラムの指導能力の体得に努める。



③　b. 試験設備の導入

講座開設に必要なカッティングマシーン(試作機)および包装規格用測定試験機(振動試験機・圧縮試験機・自由落下/水平衝撃試験機の 3 種)を導入する。

導入した機材は梱包材企業および自動車関連企業が利用できる公的な設備とする。梱包材の設計や提案された梱包材の試験には、試験設備が不可欠である。例えばアメリカに自動車部品を輸送する際は、アメリカの包装規格に準じていることを要求する顧客が多く、試験結果を示す必要がある。しかしながら、グアナファト州にはこのような公的試験設備はなく、各民間企業は日本に持ち帰って試験を実施したり、実際のトラックで運ぶ輸送試験を行ったりすることで対応しており、費用の増大や業務の非効率を生んでいる。

導入にあたって、機材は日本からの海上輸送を想定している。また導入先は連携を予定する IECA 保有の建物であり、一部基礎工事を施したうえで設置する。試験設備の搬入経路や基礎工事の必要度合いも現場にて確認済であり、スムーズに導入が進むものと想定される

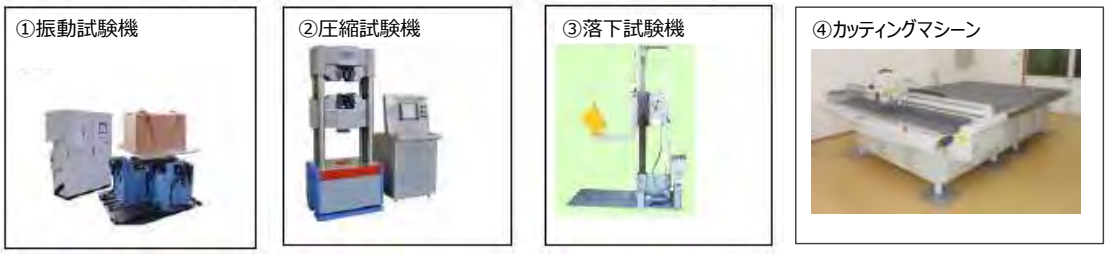
現時点で導入を想定しているのは、以下の機材である。

①振動試験機：最大積載重量 500kg、2 軸振動

②圧縮試験機：最大荷重 5ton、加振台 1,500×1,500mm（※メキシコのパレットサイズ、スチールボックスも対応可能なもの）

③落下・衝撃試験機：電磁フックタイプの衝撃センサーも込み版(500 kgまでの重量対応可能なもの)

④カッティングマシーン：最大カッティングサイズ 2,500cm×1,600cm



また、普及実証終了後の取扱いについて「３-３-２ C/P へ期待する役割と協議状況」で詳細は後述するが、試験設備は、継続して同機関の人材育成に活用するとともに、一般民間企業に対しても利用を開放する。

②c. 試験規格の整備に向けた準備

メキシコ国内においては有効に機能している包装規格は存在しない。メキシコに輸入する製品や、メキシコ国内で流通する製品の梱包材に対する基準が存在しておらず、これが高度梱包材技術に対する認知度不足の要因のひとつとなっている。

試験規格の整備には産業界からの強い要望とリードタイムが必要となるため一足飛びにはいかないものの、普及実証事業において経済省基準局(DGN)と連携し試験規格の整備に向けた技術委員会(ワーキンググループ)の結成を目指す。

図 ７０ DGN へのヒアリングの様子

３－１－２ ODA 案件の対象地域

メキシコ国のグアナファト州を対象とする。

メキシコの自動車産業は年々成長しており、今後も拡大する見込みである。2020 年には生産台数は 500 万台に達して世界第 4 位の自動車生産国となる見通しで、メキシコ政府も市場拡大に向けて国内供給ネットワークの構築、技術革新、TPP による市場アクセスの助勢などに取り組んでいる。しかし、メキシコ国内では自動車部品の輸送に対応可能

な輸送包装の開発が十分に対応できず、部品の破損などが発生している。そのため、一部企業は輸入した梱包材を用いて対応しているが、輸入コスト等が価格に転嫁され、輸入した企業の価格競争力の低下が課題となっている。

グアナファト州は、メキシコで最も自動車産業が盛んな地域の 1 つであり、地理的にも、ケレタロ、アグアスカリエンテス等、他の自動車産業の盛んな地域の中間地点となる場所であり、自動車部品の輸送に関するニーズが大きいと判断した。

3－2 ODA 案件内容

3－2－1 案件内容

普及実証事業では、SDES および同局傘下の IECA をカウンターパート候補とし、自動車産業集積地域において梱包材関連企業の進出を促進する基盤を整備することで自動車産業基盤の底上げを目指す。

現段階で想定している具体的な成果・活動内容は以下のとおりである。

<table>
<tr><td colspan="2">上位目標：自動車産業の補完産業として梱包材産業を振興し、産業競争力の強化や現地調達率を向上させ、自動車産業基盤の底上げをすること</td></tr>
<tr><td colspan="2">目標：自動車産業集積地域において梱包材関連企業の進出を促進する基盤を整備し、梱包材産業を振興すること</td></tr>
<tr><td>成果</td><td>活動</td></tr>
<tr><td rowspan="2">成果 1
認知度不足解消に向けた成功事例づくりに賛同いただけるグアナファト州内企業に自動車部品向けの高度梱包材技術が部品メーカーのコスト競争力の向上に貢献することを実証し、高度梱包材技術に対する認知度が向上する</td><td>1-1 成功事例の創出
グアナファト州の自動車産業クラスター（CLAUGTO）に所属する企業と連携し、梱包材に課題を持つ自動車部品メーカーに対して原価低減インパクトのある梱包材の提案を行い、高度梱包材技術が自動車部品メーカーのコスト競争力強化に貢献できることを実証する。</td></tr>
<tr><td>1-2 民間企業向け普及活動
主に自動車関連企業に対し、3-1 の実証事業における成果を共有するセミナー・イベント等を開催する。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">成果 2
梱包材にかかわる産業人材育成のための社会インフラ（梱包設計士等の人材育成）が整備される</td><td>2-1 教材の作成
梱包材にかかわる企業のニーズを踏まえ、産業人材育成のための最適なカリキュラムを策定し教材を作成する。</td></tr>
<tr><td>2-2 トレーナーの教育
カウンターパート候補において選定されたトレーナーに対し、約 2 週間にわたって本邦受入活動を行い梱包材にかかわる基礎研修等を実施する。そのうえで日本の専門家を現地派遣し、教材の作成や試験機材の使用方法等の技術指導を行う。</td></tr>
<tr><td>2-3 短期研修コースの実施</td></tr>
</table>

	梱包設計士等の人材育成のための 5 日間の短期研修コースを実施し、実施される研修の中で指導者や受講者の習熟度の効果測定を行なう
成果 3 メキシコの行政機関において梱包材事業の展開に不可欠な試験設備が導入・運営され、メキシコ国内における包装規格の導入が促進される	3-1 包装規格の策定に必要な試験機材の導入 包装規格の策定に必要な試験機材を選定のうえ、導入にかかる基礎工事等の必要な準備を実施し試験機材の導入を行う。
	3-2 包装規格の策定に向けた準備 メキシコ国内における包装規格の策定に向けたワーキンググループの結成に向けて関連するステークホルダーと協議等の必要な準備を行う。
成果 4 整備された社会インフラを活用し現地での梱包材事業の展開が進展される	4-1 ビジネス展開計画の策定 現地のニーズに基づき、ターゲット市場やビジネスモデル、ビジネスパートナーのあるべき姿を定め、財務計画等の具体的な事業計画に落とし込む。

3-2-1 スケジュール

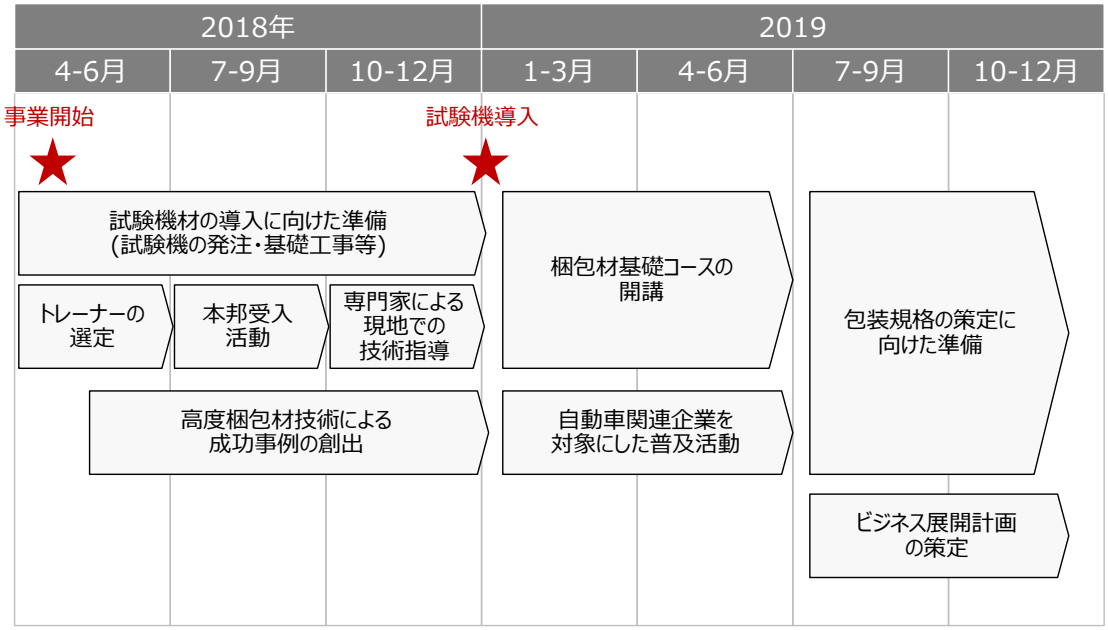
普及・実証事業における現段階での想定スケジュールを以下に示す。

本調査実施期間中に、2017 年度第 2 回（2017 年 9 月公示）の「普及・実証事業」へ応募した。

採択された場合、2018 年 4 月頃より普及実証事業を開始し、早急に試験機材の選定・発注を行う。試験機材の生産に半年以上かかることから、その間にカウンターパート候補内でのトレーナーの選定や本邦受入活動を通じた育成等を行う。同時に、CLAUGTO と連携し、梱包材に課題を持つ自動車部品メーカーに対して原価低減インパクトのある梱包材の提案を行い、成功事例を創出する（実証事業）。

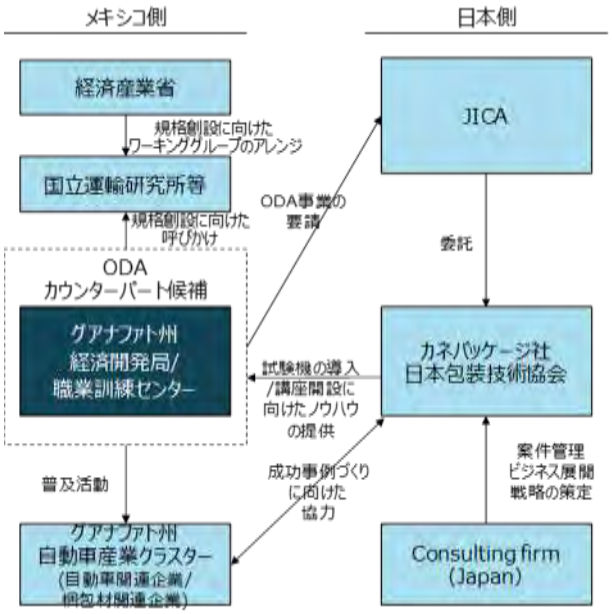
2019 年 1 月頃より、梱包材にかかわる産業人材育成のための講座を開設する。また主に自動車関連企業に対し、実証事業を通じて創出された成果を共有するセミナー・イベント等を開催する普及活動を行う。

2019 年度後半より、包装規格の策定に向けたワーキンググループの結成等の準備を行うとともに、ビジネス展開計画の策定を行う。



3－2－2 実施体制

普及実証事業における実施体制案を以下に示す。



カネパッケージ主導のもと、SDES および同局傘下の IECA をカウンターパートとし、IECA の施設に試験機を導入するとともに、梱包材にかかわる産業人材育成のための講座を開設する。

講座開設に向けたカリキュラムの作成・講師の育成や試験機の導入に向けた指導は、日本包装技術協会から専門家派遣等の技術協力を受ける。

現地の行政機関等との交渉・調整等や、事業管理支援、課題分析、事業計画策定等のサポートにはコンサルタントを活用する想定である。これらは本案件化調査時と同様のサポート体制であり、普及・実証事業を行う際に必要な能力を円滑に補完できると考えている。

また包装規格の策定にあたっては、ワーキンググループの結成に向けた準備を行う。連邦法律に定められるように本件は経済省内の経済省基準局(DGN)主導のもとで構成した技術委員会(ワーキンググループ)にて検討することとなっているため、通信・運輸省傘下の Instituto Mexicano Del Transporte(IMT)や国立計測センターCentro Nacional De Metrologia (CENAM)、包装・梱包専門学校 Instituto Mexicano de Profesionales de Envase y Embalaje(IMPEE)等の関連する産官学の関係先に対し、規格創設に向けた呼びかけを行う。

加えて、地場の企業と連携した成功事例づくりにおいては、連携先企業の紹介や、成功事例を普及する際の対象企業の紹介等において、グアナファト州自動車産業クラスター (CLAUGTO) と十分に連携する。

以下にワーキンググループで連携可能性のある機関を列記する。

表 １４　ワーキンググループの連携先候補[90]

		機関名
関連業種	包装・梱包工業会	Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE)
	自動車工業会	Asociacion Mexicana de la Industria Automotriz(AMIA)
	バス・トラック・トレーラー工業会	Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, (ANPACT)
	自動車部品工業会	National Auto parts Industry(INA) [91]
	通信運輸省傘下の、陸・水・空路インフラに関する研究所	Instituto Mexicano Del Transporte(IMT)
高等教育と科学に関わる機関	グアナファト州における職業訓練センター(IECA)	Instituto Estatal de Capacitacion (IECA)
	包装・梱包材を研修する研究所・専門学校	Instituto Mexicano de Profesionales de Envase y Embalaje (IMPEE)
	包装・梱包材の大学院	Universidad DeLaSalle

[90] JICA 調査団作成

[91] INA は自動車部品メーカーの工業会であり、現在は計 900 社（メキシコにおける部品業界の７割が）加盟している組織である。ミッションとして、メキシコにおける自動車部品産業企業を代表し、競争力強化や連携、利益性、さらなる継続的発展・成長に努めることを掲げている。活動内容としては、自動車部品業界の統計情報を会員紙に掲載し、自動車部品業界の動向を分析している。年に２回の会合などのイベントも開催している。

認定・認証制度と機関	国家計量機関	Centro Nacional De Metrologia (CENAM)

表 １５ 自動車業界の州政府・クラスター・OEM メーカー[92]

州	州政府	クラスター	OEM メーカー
グアナファト州	Secretaria de Desarrollo Economico Sustentable (SDES)	The Guanajuato Auto Cluster	MAZDA、HONDA、GM、VW
メキシコ州	—	Estado de México Auto Cluster	ISUZU、VOLVO、Freightliner
アグアスカリエンテス州	Secretaia de Desarrollo Economico	—	NISSAN
バハ・カリフォルニア州	Secretaria de Desarrollo Economico de Baja California	—	TOYOTA、KW
ハリスコ州	Secretaria de Desarrollo Economico	—	HONDA
ヌエボ・レオン州	Secretaria de Desarrollo Economico	Nuevo León Auto Cluster	KIA
ケレタロ州	Secretaria de Desarrollo Sustentable (SEDESU)	Querétaro Auto Cluster	HYUNDAI、VW、
サン・ルイス・ポトシ州	Secretaria de Desarrollo Economico de San Luis Potosi	San Luis Potosí Auto Cluster	GM、Cummins 2019 年以降 BMW、FORD

3－2－3 ODA 事業額概算

総額で約 1.5 億円程度を想定している。約 8 千 5 百万円を試験機材購入・輸送・導入のための費用として使用し、約 6 千 5 百万円を渡航費・直接経費・外部人件費などの費用として見込んでいる。

[92] JICA 調査団作成

I.	人件費（外部人材の活用費としてのみ計上）	36,204,000 円
	1. 直接人件費	13,446,000 円
	2. その他原価	12,725,000 円
	3. 一般管理費等	10,033,000 円
II.	直接経費	101,675,000 円
	1. 機材製造・購入・輸送費	65,456,000 円
	(1) 振動試験機	52,000,000 円
	(2) 圧縮試験機	17,000,000 円
	(3) 落下試験機	4,010,000 円
	(4) カッティングマシーン	4,446,000 円
	(5) 現地工事費	5,000,000 円
	(6) 機材輸送費(梱包費含む)	3,000,000 円
	2. 旅費	13,678,000 円
	(1) 航空費	7,319,000 円
	(2) 日当・宿泊料、内国旅費	6,359,000 円
	3. 現地活動費	1,144,000 円
	(1) 車両代等	1,144,000 円
	4. 本邦受入活動費	1,397,000 円
III.	管理費	1,009,000 円
IV.	合計	149,999,000 円

3－3 C/P 候補機関組織・協議状況

3－3－1 C/P 候補機関

SDES および IECA をカウンターパート（以下「C/P」）候補とする。

同州の SDES は、外国企業の誘致・産業基盤の強化を役割として担っており、日系自動車メーカーの進出を目指す日本の各都市とも覚書を交わすなど連携が深いことから本事業の C/P 候補として適切であると考えた。

また同局傘下の IECA は、産業発展のための職業人材の育成を担う機関であり、グアナファト州内に 29 校もの職業訓練施設を保有する巨大な組織である。グアナファト州内に存在する企業の依頼や機材の供与等を受けて、新卒人材の教育などを受託している。同センターの売上の 95%が民間企業からの受託による資金であり、公的機関でありながら自立した組織である。

図 7 1　IECA グアナファト州内 29 施設

3－3－2 C/P へ期待する役割と協議状況

C/P へは試験機材の導入先の確保、新規講座開設に向けたトレーナーの確保、成功事例づくり(実証事業)における企業の紹介等の協力、普及活動におけるセミナー・イベントへの登壇などの協力が求められる。

C/P からの投入が必要と考えられる資金・人材は以下のとおりである。

✓　資金：試験機材導入先の建物・土地にかかる費用、トレーナーにかかる人件費、振動試験機等の稼働にかかる電気代、年 1 回必要な校正にかかる費用、その他什器にかかる費用

✓　人材：建屋の基礎工事の管理監督、普及実証事業のコーディネートや普及活動にかかわる 1-2 名のスタッフ、3 名程度の専任トレーナー

これらの役割分担については、案件化調査での現地協議を通じて、既に綿密に協議がなされている。以下に示すとおり、上記の投入を約束した関心表明レターが、グアナファト州 SDES 次官の Ing. Froylan Salas および IECA 総裁の Ing. Juan Carlos López.よ

ってサインされている。

図 ７２　関心表明レター「Letter of Interest」

また事業実施後に譲与される試験機は、継続して同機関の人材育成に活用するとともに、一般民間企業に対しても利用を促す。IECA では売上のうち 95%が民間企業からの受託による資金であり、継続的な活用には収益性の担保が不可欠との認識がある。そのため事業実施後の IECA のビジネスモデルが黒字となることを提示した上で、メンテナンス(Calibration：校正)の実施を含めてカウンターパート機関が自立運営していくことで合意している。

Sales		
① Packaging Course		
Price ※cheaper than IMPEE		3,000
Number of Customers per class		20
Classes per year		24
	Sub Total	1,440,000
② Testing Machine		
Price for vibration test machine per hour		2,000
Price for other test machine per hour		500
Demand hours per week (2hours * 2times)		4
week per year		52
	Sub Total	520,000
	Total	1,960,000

Cost		
① Human Resource		
Trainers salary per year		96,000
Number of Trainers		3
	Sub Total	288,000
② Electricity Bill		
Price per kw (Average for last 13 months)		2.5
VAT 16%		0.4
Maximum Elecricity usage per one hour (kw)		194
Demand hours per week (2hours * 2times)		4
week per year		52
	Sub Total	117,672
③ Annual Calibration		
Estimated price for calibration (3 machines)		61,889
Calibration per year		1
	Sub Total	61,889
④ Equipment		
Teachers desk		1,350
Chair for teacher		607
Students desk		345
Number of desk and chair		25
	Sub Total	10,582
	Total	478,143

Annual Profit 1,481,857

図 ７３　事業実施後のビジネスモデル[93]

[93] JICA 調査団作成

3－3－3 設置候補サイト

試験設備の導入候補先としては、IECA のシラオにある施設を検討しており、同施設には包装貨物試験機を配置可能なスペースが存在する。

図 ７４　左　IECA シラオ施設、右　グアナファト州内の自動車産業の配置図

IECA シラオ施設を現地視察した結果、包装貨物試験機の導入には以下の基礎工事が必要と考えており、既にカウンターパート候補より図面の提供を受け、必要費用を試算中である。

① 振動試験機の基礎工事は、基礎コンクリートに鋼製フレーム構造基礎を埋め込む工法にて実施する
② 圧縮試験機の基礎工事は、試験機の総重量の耐荷重のある床で対応可能
③ 自由落下・水平衝撃試験機の基礎工事も、基礎コンクリートに鋼製フレーム構造基礎を埋め込む工法にて実施する

3－4 他 ODA 事業との連携可能性

自動車産業クラスター振興プロジェクト（2017-2022 実施予定）および自動車産業人材育成プロジェクト（2015-2019 実施中）との連携が可能と考えている。

自動車産業クラスター振興プロジェクトにおいては、日系自動車関連企業が求めるメキシコ地場サプライヤの育成およびマッチングのための支援サービスを行う予定であり、同事業で整備される予定のサプライヤデータベースは、本事業の普及活動を行う際、活用可能である。

自動車産業人材育成プロジェクトにおいては、日系企業が求める産業人材を育成する技術高校の教育内容を改善する事業であり、同事業を通じて蓄積される経験は、本事業でカリキュラムを新設しトレーナーを育成する際、活用可能である。

同様に、本 ODA 事業を通じて得られるネットワークや、講座新設の際のノウハウ等は、

これらの事業に還元することも可能であり、自動車産業基盤の強化という共通の目的達成のために、相互補完関係にある事業となることが期待される。

3－5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

3－5－1 インフラ面でのリスク

機械を輸入する際の課題・リスク・対応策については、輸入時には手続き上特に問題がないことを確認済である[94]。また、機材の維持管理においては、梱包材試験機は多くの電力を消費するが、同施設に供給される配電は実地確認しており、動作に問題ない点は確認済である。

3－5－2 人材流出のリスク

普及実証事業を通じてトレーナーとして育成した人材が、早期に流出し、講座の継続が困難となるリスクが存在する。

このようなリスクを回避すべく、流出することが考えにくい人材をトレーナーの育成人材とすることを検討している。具体的には包装・梱包専門学校（IMPEE）の Ing. Jose Antonio 校長などが対象と考えられる。同人物は、梱包材の知識・経験が非常に豊富な人材であるうえ、ラ・サール大学での講座開講の際も同大学の講師を育成した経験もあり、トレーナーの育成人材として最適である。さらに、彼は IMPEE の校長を 20 年以上も務めており、これからも IMPEE の校長としてメキシコ国内の梱包材事業の発展に携わっていきたいという強い意志を持っている。IECA のトレーナーに加え、IMPEE の校長も本邦受入活動で受け入れるなどして、トレーナーの育成人材と位置付けていくことを検討している。

3－6 期待される開発効果

梱包材関連企業および自動車関連企業の人材に対し、年間 500 名程度、研修機会を提供し、梱包材にかかわる産業人材の育成に寄与する。また、年間のべ 100 社の梱包材関連企業および自動車関連企業に対し、振動試験機・衝撃試験機・落下試験機等の利用機会を提供することが可能である。

このような活動を通じ、自動車関連企業における梱包材事業の重要性が十分に認知され、梱包材関連企業における自動車関連企業向け梱包材技術の革新が促進されると考えられる。その結果、これまで輸入に依存せざるを得なかった梱包材が現地で手に入る機会が増加し自動車関連企業におけるコスト競争力が増す、或いは現地進出企業が増加するなどの結果を生み、自動車産業基盤の強化へとつながることが期待される。

[94] IECA、JETRO、物流企業へのヒアリング(2017/7-2017/9)

第４章 ビジネス展開計画

４－１ ビジネス展開計画概要

カネパッケージの最大の強みはソフト面、すなわちダウンサイジングおよび緩衝材設計をコアとした『高度梱包材加工・設計技術』にある。現時点の調査段階では、メキシコの自動車産業向け梱包材市場においてはカネパッケージに類するような高度技術を保有する梱包材メーカーは存在せず、カネパッケージの技術を生かすことで市場での独自的ポジションを築くことが十分可能と考えられる。

他方で、先述のような市場概況であるため、いわゆる『高度梱包材加工・設計技術』に対する認知度は低く、多くのメーカーは梱包の品質よりも価格を重視する傾向にある。これは、品質を高めることによる原価低減インパクト（破損率の減少や入り数の向上など）が十分に市場に認知されていないことに起因すると考えられる。

このような状況においてソフト面を強みとする企業が市場参入を果たすために最も重要なことは、『エンジニアの交流』によるメーカー内での認知度向上・信頼関係の構築である。メーカー内で梱包設計を担当する部署などにカネパッケージのエンジニアを送り込み密に設計提案のやり取りを行うことで、カネパッケージの技術に対する信頼が向上されると考えられる。

下図のとおり、カネパッケージによる市場参入の要諦をまとめた。

図 ７５　市場参入の要諦

詳細なビジネス展開アプローチは非公開とする。

4－2 市場分析

4－2－1 市場の定義・規模

(1)梱包材市場

非公開

(2)自動車産業に関連する梱包材市場

非公開

(3)自動車産業以外の業界における有望市場

非公開

4－2－2 競合分析

非公開

4－3 バリューチェーン

非公開

4－4 進出形態とパートナー候補

非公開

4－5 収支計画

非公開

4－6 想定される課題・リスクと対応策

非公開

4－7 期待される開発効果

地場の一次加工メーカー・二次加工メーカーも含めた、メキシコにおける梱包材産業の底上げ（特に自動車産業向け）が期待できると考えている。

新規市場に参入する際のカネパッケージのビジョンとして、「地場の企業とともに発展する」がある。先述のとおり、カネパッケージは高度梱包材加工・設計というバリューチェーンで独自のポジションを築くことが可能であり、パートナー候補（素材調達先としての一次加工メーカーおよび製造委託先としての二次加工メーカー）への指導を通じて技術の底上げを図っていきたいと考えている。

このような事業を通じて、既に進出済の自動車産業全体のコスト競争力の強化・現地調達率の向上にも貢献できると考えている。

4－8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

以下３つの側面において、本国内地元経済・地域活性化への貢献できると想定している。

① 事業実施による国内の雇用創出

メキシコ事業の専任者として、新たな人材を雇用する可能性がある。

② 事業実施による国内関連企業の売上増

メキシコ進出済みの日系企業の価格競争力等に寄与するものであるため、関連企業の売上増加が見込まれる。

③ 事業実施による事業環境整備

今後進出を検討している日系自動車関連メーカーおよび梱包材関連メーカーの、メキシコ進出のための事業環境整備に大きく貢献すると考えている。

高度な梱包材が現地で手に入れられるという環境は、素材を一つでも多く現地調達することでコスト競争力を高めたいと考える日系自動車関連メーカーの進出意欲を底上げする。また、事業を通じてメキシコにおける高度梱包材加工技術に対するメーカーの認知度を向上させることに貢献できるため、後発の梱包材関連メーカーにとっても事業進出しやすい環境を形成していくことが期待される。

以上

English Summary

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects

"Feasibility Survey for the Japanese Packaging Technology for Logistics of Automobile Parts for Strengthening Industrial Infrastructure"

Mexico

December 2017

Chapter 1 Concerned Development Issues

Mexico is the 15th largest economy in the world. It has geographical advantages of access to North America and South American markets, relatively good and low cost for labor force as well as free trade agreements (FTA) network with countries around the world. Thus, the importance of Mexico as automobile production base has been increasing more and more in recent years.

Japanese companies entering Mexico are steadily increasing in recent years, especially automobile related companies. Thus, strengthening the base industry for automotive industry in the country is expected not only to enhance local companies and the country's economy but also to Japanese companies based in Mexico. It is an important policy issue for both the Mexican government and the Japanese government.

For Mexico's automobile industry, access to the North American and South American markets is an advantage, but on the other hand it is also concerned with its heavy reliance especially to the United States. 86% of the exporting countries of the Mexican automobile industry are the United States, and for imports as well, automobile parts are imported 37% of the entire automotive parts from the United States. which is exceeding Mexico's value content.

Currently, the automobile industry is keen on finding out the details of renegotiating the North American Free Trade Agreement (NAFTA) that began in August 2017. Especially regards on whether renegotiation of alternating includes provisions on the "Regional Value Content(RVC)" which has specific rules of origin for automobiles and tariffs.

In order for a product to receive NAFTA status or duty-free treatment, OEM manufacturers in Mexico, need to calculate "Regional Value Content" for auto-parts and materials and has to satisfy the rules of origin stipulated by NAFTA (approximately 60%～62.5%) depending on material.

Yet, there are little contribution to "Regional Value Content" from Mexico in regard to base industry such as materials and raw materials. As in Mexico, it is not as matured, especially in terms of meeting the Japanese companies' standard on delivery date and quality.

In fact, the industrial structure of the automotive parts industry in Mexico is an inverted pyramid (the number of companies with Tier 3 is the smallest), which is the

opposite in other countries. Hence, the Mexico's own contributing to "Regional Value Content" calculation is overwhelmingly small. Even when compared to other countries, such as Thailand and other automobile industries cluster.

These situation is no exception in the relation to packaging industry. Mexico 's packaging industry accounts for 1.7% of GDP, which is expected to grow by 5% in 2017. Yet due to the lack of packaging material manufacturing technology that can be handled within Mexico, some packaging materials depends on imports. Since the packaging industry for the automobile industry has not developed sufficiently, the total import value of packing materials for automotive parts reached 480 million USD (54.1 billion yen). Hence, it also contributes to little advancement of packaging materials related to the automobile industry.

Thus, one of the factors that is impeding the development of the automobile industry is that the packaging industry for the automobile industry is not as mature compared to other countries. Since automobile related manufacturers are unable to acquire good quality packaging materials locally, it relies on expensive imported packaging materials, or face transporting damages when using local materials that are not qualified enough. Therefore, not only it is and lowering market competitiveness, but also hinders some of the automotive parts industry from entering Mexico market.
This situation for packaging industry is party degraded by the lack of social infrastructure, such as lack of human resource development and packing material testing machines. It also leads to low recognition of advanced packaging material technology in the automobile industry.

Chapter 2 Technology and Products

Kanepackage Co., Ltd. (hereinafter, "Kanepackage") is a company that develops "shock-absorbing packaging materials" which hold products and ease shock and vibration of numerous conditions. The proposed products are tailor-made packaging materials for automobile parts that meet individual customer needs. Based on the database and knowledge that accumulated by Kanepackage over the past 40 years, the Kanepackage can design the optimum packing for each packing item. Especially, it has strengths in designing "shock-absorbing packaging materials" and technology. As one of an example of their capabilities, is that Kanepackage had design cardboard made "shock-absorbing packaging materials" for eggs that can be dropped from 200

meters above the ground and still not break.
In terms of designing, Kanepackage is an expert at calculating and designing the loading, packing, and distribution efficiency. It has its expertise on reducing the time and transportation costs required for packaging. Since Kanepackage does not manufacture the base material, it is possible to select and design materials matching the characteristics of the packaged products. For that reason, the field of products handling packaging ranges from automobile to medical industry.

Figure 1 Photo of packaging material of raw egg

Figure 2 Conventional packaging on the left,
Kanepackage packaging material on the right

Chapter 3 Proposed ODA Projects and Expected Impact

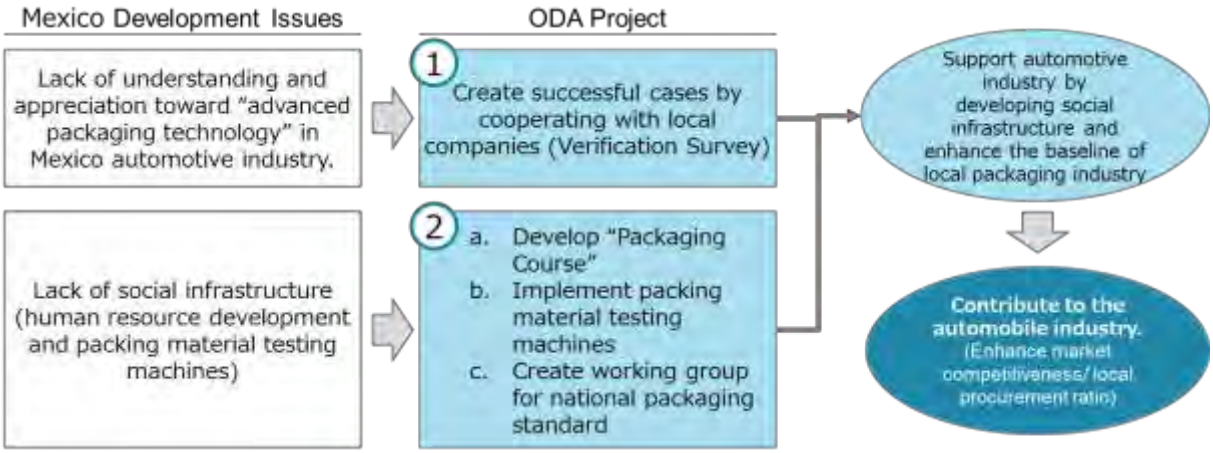
It aims to use JICA scheme called Official Development Assistance (ODA) project with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies (here in after "ODA project").

In this regards for the ODA project, it plans to have as counterparts as Guanajuato State Secretary of Economy which is "Secretaria de Desarrollo Economico Sustentable" (hereinafter, "SDES") and the industrial training center under SDES called

"Coordinador Académico de Manufactura Avanzada Instituto Estatal de Capacitación" (hereinafter, "IECA").

With the collaboration with the counterparts, it aims to enhance the social infrastructure. Thus, under the ODA project, it plans to introduce packaging technology course and packing material testing machines. By doing so, it hopes to bring up the technology level of automotive base industry and increase recognition of advanced packaging material technology in the automobile industry.

Under the ODA project, it plans to firstly create successful cases by cooperating with local companies using Kanepackage technology and secondly build stronger social infrastructure for advance packaging material technology for automotive industry. By doing so, it aims to support Automotive industry by developing social infrastructure for packaging and enhance the baseline of local packaging industry. Eventually, it can contribute to the automobile industry by enhancing market competitiveness and NAFTA local procurement ratio.



Chapter 4 Intended Business Development

The strength and core technology for Kanepackage is "advanced packaging process and designing technology" which can be "soft-side" or intangible aspects such as downsizing and designing shock-absorbing packaging materials.

With the research conducted under the JICA feasibility survey, the current state of Mexico's local packaging market has immense potential to grow. In fact, there are little or no packaging manufacturers that has same strategy and capability as Kanepackage for the automotive industry. Therefore. Kanepackage has great potentials to offer its own unique position in the Mexican market.

Consequently, as stated earlier, Mexico automotive industry lacks understanding

and appreciation toward “advanced packaging technology”. Majority of manufacturers tend to emphasize price rather than the quality of packaging.

This is thought to be the fact that the cost reduction impact (such as a decrease in the damage rate) and importance of improving the quality is not sufficiently recognized in the market.

Under these circumstances, the most important factor for market entry for Kanepackge with the automotive industry manufacturer is to improve awareness of importance for advanced packaging technology and building relationships of trust through "exchange of engineers".

By sending engineers of Kanepackage to the department in charge of packing design within the manufacturer and exchange design proposals, it can increase the reliance and understanding of its advanced technology of Kanepackage.

The detail of business arrporach and taget industry will not be presented on this open to public version of the report.

Appendix 2-4

Feasibility Survey for the Japanese Packaging Technology for Logistics of Automobile Parts for Strengthening Industrial Infrastructure in Mexico

Company/Site Overview

- Participating Company: Kanepackage Co., Ltd.
- Company Location: Iruma City, Saitama Prefecture
- Site, C/P Institutions: Querétaro State, Aguascalientes State, San Luis Potosí State, Mexico City / Secretariat of Economic Development, Guanajuato State

Target Development Issues

- The lack of understanding and application of "advanced packaging technology"
- Lack of social infrastructure for packaging industry. Hence local auto parts manufacturers have difficulty in locally sourcing good quality packing materials. The surplus costs have become a major inhibitor to the industry's competitiveness.

SME's Technology/Product

- The proposed technology designs packaging materials tailored to each product. Drawing from a database with 40 years worth of design data, the technology can design the optimum packaging for different types of products.

ODA Project and Anticipated Impact on Target Development Issues

- Packaging testing machines will be sent from Japan to Guanajuato State's Secretariat of Economic Development to be used in evaluating packaging materials. Evaluation standards will be formulated and package strength testing, etc., carried out and certified with technical guidance from cooperating organizations in Japan.
- it aims to support Automotive industry by developing social infrastructure for packaging and enhance the baseline of local packaging industry. Eventually, it can contribute to the automobile industry by enhancing market competitiveness and NAFTA local procurement ratio.

Business Expansion of Japan's SMEs

- By partnering with local manufacturers, production of packaging material for auto parts and other products such as precision equipment, etc., is the main business area expected to undergo growth.