

ミャンマー国

ミャンマー国
ヤンゴン市における交通事故対策の
ための反射式道路鋳導入に
かかる案件化調査

業務完了報告書

2019年7月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社ミカド交設

民連
JR
19-117

＜本報告書の利用についての注意・免責事項＞

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

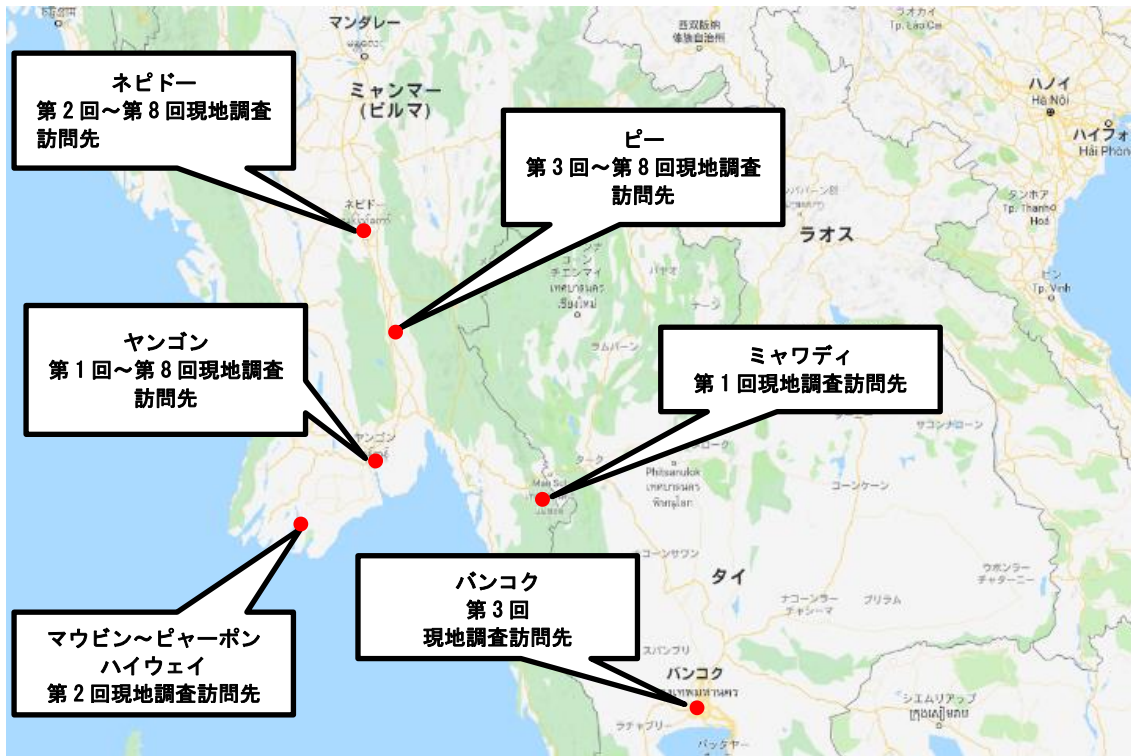


図 i 調査対象地域図 (現地調査訪問先)

出典：Google Map をもとに JICA 調査団作成(<https://www.google.co.jp/maps>)

写真

<p>YCDC Road & Bridges Department との打合せ</p>	<p>ドライバー宅を訪問しての定量調査</p>
	
<p>タクシードライバーへの定量調査</p>	<p>トラックドライバーへの定量調査</p>
	
<p>提案製品の試験製造</p>	<p>ヤンゴン市内での試験施工（施工前の安全確認）</p>
	
<p>ヤンゴン市内での試験施工（路面の研り）</p>	<p>ヤンゴン市内での試験施工（接着剤塗布）</p>
	

<p>ヤンゴン市内での試験施工（提案製品の敷設）</p>	<p>ヤンゴン市内での試験施工（敷設箇所のあたり付け）</p>
	
<p>MoC ADB プロジェクト担当ヒアリング</p>	<p>MoTC 交通安全法規のヒアリング</p>
	
<p>MoC DoH への製品紹介</p>	<p>タイ国調達パートナー候補との打合せ</p>
	
<p>高速道路維持管理事務所ヒアリング</p>	
	

目次

写真.....	ii
目次.....	iv
図表リスト.....	vii
表一覧.....	vii
図一覧.....	viii
略語表.....	ix
要約.....	xi
はじめに.....	xvii
第1章 対象国・地域の開発課題.....	1
1-1 対象国・地域の開発課題.....	1
1-1-1 基礎情報.....	1
1-1-2 開発課題の状況.....	1
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政令、法令等.....	6
1-2-1 ミャンマー道路安全アクションプラン（MRSAP）.....	6
1-2-2 国家道路安全評議会（NRSC）設立.....	7
1-2-3 副大統領宣言.....	8
1-2-4 区画線に関する規制.....	8
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針.....	10
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.....	10
1-4-1 東西経済回廊整備事業.....	11
1-4-2 道路橋梁技術能力強化プロジェクト.....	11
1-4-3 ミャンマー全国運輸交通マスタープラン（MYT-Plan）.....	11
1-4-4 ヤンゴン都市圏交通マスタープラン.....	12
1-4-5 Myanmar: Second Greater Mekong Subregion Highway Modernization Project (formerly GMS East-West Economic Corridor Highway Development(ミャンマー：第二次大メコン圏域高速道路近代化プロジェクト（旧 GMS 東西経済回廊高速道路開発））.....	13
1-4-6 Road Safety for Highway Development in the Greater Mekong Subregion East-West Economic Corridor(大メコン圏の東西経済回廊における高速道路開発のための交通安全プロジェクト).....	13
1-4-7 Myanmar: Rural Roads and Access Project（ミャンマー：農村道路とアクセスプロジェクト）.....	13
第2章 提案企業、製品・技術.....	14

2-1	提案企業の概要	14
2-1-1	企業情報	14
2-1-2	海外ビジネス展開の位置づけ	14
2-1-3	海外ビジネス展開の方針	15
2-2	提案製品・技術の概要	15
2-2-1	ターゲット市場	15
2-2-2	提案製品・技術の概要	15
2-2-3	国内外の販売実績	18
2-2-4	比較優位性	19
2-3	提案製品・技術の現地適合性	19
2-3-1	現地適合性確認方法	19
2-3-2	現地適合性確認（技術面）	19
2-3-3	現地適合性確認（制度面）	19
2-3-4	新法令の事業に与える影響	20
2-4	開発課題解決貢献可能性	20
第3章	ODA 案件化	22
3-1	ODA 案件化概要	22
3-1-1	ODA 案件概要	22
3-1-2	対象地域	22
3-2	ODA 案件内容	23
3-2-1	案件内容	23
3-2-2	PDM	23
3-2-2	投入	25
3-2-3	実施体制図	27
3-2-4	活動計画・実施工程表	27
3-2-5	事業費概算	29
3-2-6	本提案事業後のビジネス展開	29
3-3	C/P 候補機関組織・協議状況	29
3-3-1	C/P 候補機関	29
3-4	他 ODA 事業との連携可能性	31
3-5	ODA 案件形成における課題・リスクと対応策	32
3-5-1	課題・リスクと対応策（制度面）	32
3-5-2	課題・リスクと対応策（インフラ面）	32
3-5-3	課題・リスクと対応策（C/P 体制面）	32
3-5-4	その他課題・リスクと対応策	33

3-6	環境社会配慮等	33
3-6-1	環境社会配慮	33
3-6-2	その他配慮	33
3-7	ODA を通じて期待される開発効果	33
第4章	ビジネス展開計画	35
4-1	ビジネス展開計画概要	35
4-2	市場分析	36
4-2-1	市場の定義・規模	36
4-2-2	競合分析	36
4-2-3	民間企業のスポンサーの可能性	36
4-3	バリューチェーン	36
4-3-1	製品・サービス	36
4-3-2	バリューチェーン	36
4-4	進出形態とパートナー候補	36
4-4-1	進出形態	36
4-4-2	パートナー候補	36
4-5	収支計画	36
4-5-1	収支計画	36
4-6	想定される課題・リスクと対応策	36
4-6-1	課題・リスクと対応策（法制度・税制面）	36
4-6-2	課題・リスクと対応策（ビジネス面）	36
4-6-3	課題・リスクと対応策（政治・経済面）	37
4-6-4	その他課題・リスクと対応策	37
4-7	ビジネス展開を通じて期待される開発効果	37
4-7-1	開発効果	37
4-8	日本国内地元経済・地域活性化への貢献	38
4-8-1	交通安全施設工事業界への好影響	38
4-8-2	山口県内企業への好影響	38
4-8-3	新たな雇用の創出、業界志望者の増加	39
Summary		40
別添資料		47

図表リスト

表一覧

表 1-1	ミ国の基礎情報.....	1
表 1-2	登録自動車 1,000 台あたり当たりの死亡者数.....	4
表 1-3	リフレクター設置道路および区画線が引かれている道路の割合.....	6
表 1-4	関係法令.....	6
表 2-1	製品・技術のスペック・価格.....	18
表 2-2	競合他社製品との比較優位性.....	19
表 2-3	調査結果サマリー.....	20
表 3-1	PDM.....	23
表 3-2	日本側と C/P 側の投入人員.....	25
表 3-3	活動計画・工程表.....	28
表 3-4	事業費概算.....	29
表 3-5	C/P 候補機関.....	30

図一覧

図 1-1	登録車両台数（ミャンマー全国）	2
図 1-2	登録車両台数（ヤンゴン市内）	2
図 1-3	交通事故数、死者数、負傷者数(ミャンマー全国).....	3
図 1-4	ADB プロジェクトによって建設されたマウビン～ピャーポンハイウェイ. 9	
図 1-5	マウビン～ピャーポンハイウェイの区画線規格を測量する JICA 調査団... 9	
図 2-1	提案製品	16
図 2-2	提案製品のドライバー目線での視認性	16
図 2-3	夜間時および雨天夜間時の視認性	17
図 2-4	容易な施工方法（ミ国での施工の様子）	17
図 2-5	柔軟な設置・配置が可能.....	17
図 2-6	高い耐久性（ヤンゴン市北部ケイビンランの施工箇所）	17
図 2-7	提案製品の道路における視認性と効果（夜間と雨中時夜間）	21
図 3-1	実施体制図	27
図 3-2	C/P 組織図	30

略語表

略語	英語	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
B2G	Business to Government	企業対行政のビジネス
C/P	Counterpart	カウンターパート
BOT	Build Operate and Transfer	民間委託道路管理
DoH	Department of Highway	高速道路局
DoRRD	Department of Rural Road Development	地方道路開発局
EWEL	East-West Economic Corridor	東西経済回廊
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GMS	Greater Mekong Subregion	大メコン圏
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
ks	Kyat	チャット
MCDC	Mandalay City Development Committee	マンダレー市開発委員会
MoC	Ministry of Construction	建設省
MoALI	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation	農畜産灌漑省
MoTC	Ministry of Transportation and Communications	運輸通信省
MOU	Memorandum of Understanding	了解覚書
MRSAP	Myanmar Road Safety Action Plan	ミャンマー道路安全アクションプラン
MYT-Plan	Myanmar National Transport	ミャンマー全国運輸交通

	Development Plan	マスタープラン
NCDC	Naypyidaw City Development Committee	ネピドー市開発委員会
NCDP	National Comprehensive Development Plan	ミャンマー総合開発計画
NRSC	National Road Safety Council	国家道路安全評議会
OJT	On-The-Job Training	実務教育訓練
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
RTAD	Road Transport Administration Department	道路運輸管理局
TDM	Transportation Demand Management	効果的な交通需要管理
WHO	World Health Organization	世界保健機関
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン市開発委員会

要約

1. 対象国・地域の開発課題

ミャンマー国（以下、ミ国）は 2008 年の民主化を受けた海外資本の流入、中古車の輸入にかかる規則・関税の緩和により、自動車の普及が急激に進み、同様に自動車免許保有者も急増している。こうした急激なモータリゼーションの進展にもかかわらず、交通安全施設の整備は自動車の普及に追いついておらず、ドライバーの運転に関する知識不足、安全運転に関する意識の低さ等の問題も目立ち、交通事故が増加している。

自動車死亡事故数については絶対数の少なさで目立たないものの、登録自動車数 1,000 台当たりでみると 2.725 件である。これは ASEAN 平均の 0.835 を大きく上回り、ASEAN 平均の 3.3 倍、日本の 23 倍強となり ASEAN 諸国でワーストとなっている。ミ国では急激なモータリゼーションの進展により、2003 年に 1 日当たりの交通事故死亡者数 2.3 人だったものが¹2015 年には 1 日 11.6 人に増加している¹。2015 年の世界保健機関（World Health Organization、以下 WHO）の発表した Global Status Report on Road Safety 2015⁹によると、公に報告されていない交通事故死亡者も多くあると想定されるため、実際には、10 万人当たりの交通事故死亡数は 20.3 名と高い数値になっている。

そのため、交通安全施設の整備、充実によりドライバーに安全運転を促し、交通事故の防止に取り組む必要性が高まっており、大統領府の発令により国家道路安全評議会（National Road Safety Council、以下 NRSC）が設立された。

現地調査によるミ国道路運輸管理局（Road Transport Administration Department、以下 RTAD）からの情報によると、ミ国全国での事故原因として

- 交通法規違反、□歩行者の不注意
- 車のメンテナンス不良
- 道路のコンディション不良
- 天候

が挙げられている。事故原因の上位に道路状況の悪さ、天候などが上位にあがっているため、天候が悪く視界が悪い場所で効果を発揮する提案製品の特徴や提案企業のノウハウはミ国における交通事故対策に貢献できる部分が大きいと考えている。

2. 提案企業、製品・技術

・企業情報

会社名：株式会社ミカド交設

所在地：〒751-0804 山口県下関市楠乃 5 丁目 9 番 12 号

¹ Myanmar Times (2016 年 7 月 8 日掲載記事)

設立：1986年6月30日

事業内容：提案企業は、1978年の創業以来「良い仕事で顧客に応え、地域社会に貢献する」を企業理念に、山口県や下関市発注の交通安全施設工事、法面保護工事、構造物・維持補修工事を元請受注して施工管理を行ってきた。「短工期」「低原価」「高品質」の3つのミッションを強みとし、可視部分はもちろん不可視分部にも徹底した品質・出来形管理を行い、安全率を大きく確保した成果物を作成している。

近年では海外への市場の拡大を目指し、日本で培った緻密な工程管理、高品質、環境負荷の低減を重視した施工方法、地域住民との関係維持、作業スタッフの安全にも配慮した現場環境づくりなどのノウハウを核に、アジア・アフリカなど今後モータリゼーションが進んでいく国を中心に世界のインフラ整備にも進出を図っている。

こうした中で開発したのが開発途上国仕様の低価格で施工が簡単な提案製品であり、提案製品を用いて開発途上国・新興国の交通安全施設工事の受注を目指している。

・提案する製品・技術の特長

提案製品は、適正性能（全天候型区画線の反射輝度以上の必要十分な性能は確保）で、かつ単価が一般リフレクターの1/10以下という画期的な反射式道路標識である。道路照明等が不十分な地域では、車両のヘッドライトが唯一の光源であり、再帰反射の仕組みを応用した安全確保に抜群のコストパフォーマンスを発揮する製品である□

特徴は以下の通り。

- ・機能性：日中の区画線としての機能を十分に持ち、道路照明等が不十分な地域では夜間の道路線形の視認性を確保するために十分な反射能力を有する。
- ・全天候性：凸型形状により雨天時でも水没せず、反射能力が損なわれない。
- ・作業性：設置方法が簡易であり誰にでも設置でき、設置現場の道路事情、交通環境に合わせて自由に設置・配置可能。
- ・即応性：設置後5分から15分で固着し、現場の開放が早い。
- ・耐久性：大型トレーラーが踏んでも破損せず、大型車のブレーキによっても剥離しない。
- ・運用性：製造及び設置に専門知識や特殊機械を使用しない為、メンテナンスが容易。
- ・安全性：認可された材料のみで製造している。

・開発課題解決貢献可能性

提案製品は、区画線以下の金額で全天候に対応し、凸型形状のため水没しにくい特徴を持っている。雨天、特に雨季の夜間に水没してしまいドライバーが視認しにくい区分線よりも道路の視認性を確保できるため、交通事故及び交通事故死の減少に役立つと考えている。また、施工に際しては提案企業が持つ交通安全対策のノウハウも提供でき、このノウハウもミ国の貧弱な交通安全インフラを支える事が可能と考えている。

本調査期間中に提案製品を試験施工した箇所を通行するドライバーに対して定量調査を実施した。結果は 96%のドライバーが提案製品が道路に付いている事を認識し、提案製品によって区画線が見えるようになり、走行レーンを守れるようになったと答えている人が夜間、雨中夜間時で 96%、対向車がセンターラインをオーバーしなくなったと答えた人が夜間時で 85%、雨中夜間時で 87%、カーブで区画線が認識しやすくなり運転しやすくなったと答えた人が夜間時 91%、雨中夜間時 90%と非常にポジティブな内容だった。

3. ODA 案件化

・ ODA 案件の概要

建設省（Ministry of Construction、以下 MoC）を C/P として普及・実証・ビジネス化事業で「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせた交通安全対策と「日本基準」の交通安全設備の試用（試験施工）と実証（効果測定）を行い、区画線を含めた交通安全設備の仕様の確立を行い、それに基づいた施工を行っていく事で交通事故削減に寄与して行く。

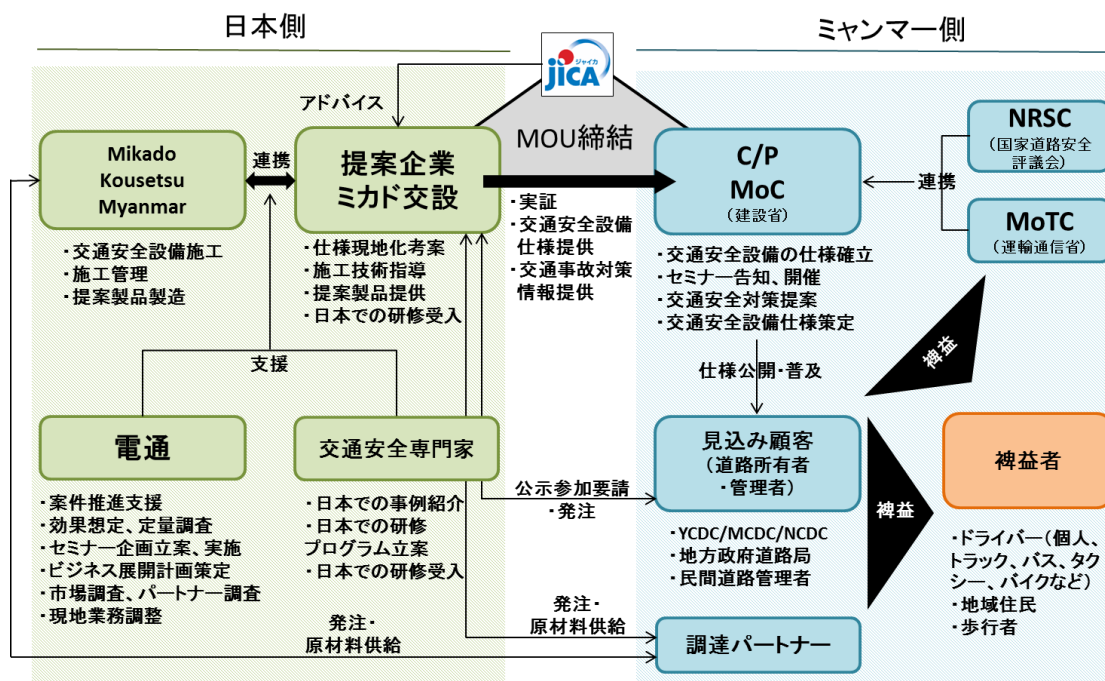
・ 活動計画、作業工程

事業期間は約 2 年半を想定。

・ 事業費概算

約 1 億円

・ 事業実施体制



・ ODA 案件を通じて期待される開発効果

期待される開発効果としては、2013年に策定された MRSAP の目標の上位 2 点にある「① 事故死の 50%削減」と「②車両当たり死亡率の 50%削減」である。

また交通事故及び交通事故死が増えている原因の 3 点のうち「②街灯や交通標識など道路インフラ未整備」の具体例として挙げられている以下の 3 点を改善する効果があるとも考えている。

- ・ 郊外部の主要道路における中央区画線や車線区分線の未整備
- ・ 主要道路以外のマイナー道路では殆ど区画線が見当たらない
- ・ 区画線が設置されていても、夜間雨天時には路面の雨水にヘッドライトが反射し、区画線を視認できない

加えて、提案する ODA 事業により MoC から要望されている「日本基準」の交通安全設備の仕様が策定されれば上記 3 点の改善につながり、夜間や雨中夜間の交通事故削減に大きく寄与すると考えている。

4. ビジネス展開計画

・ ビジネス展開計画概要

提案企業は既に現地法人（MIKADO KOUSETSU MYANMAR CO., LTD.）を立ち上げ、事業所及び製品製造用地を確保済みである。この現地法人が日本と現地の原材料供給パートナーより原材料を仕入れ、提案製品を製造して施工を行っていく。施工エリア、規模の拡大につれて施工パートナー会社を確保し、施工パートナーと共に提案製品の施工を行う。現地での販売についても MIKADO KOUSETSU MYANMAR CO., LTD.がすべて担う予定である。

・ 収支計画

収支計画では 2019 年度より黒字化を見込んでいる。本提案事業の実施によって 2 年目の 2020 年度から標識など交通安全設備の工事などの受注も想定している。事業の拡大と共に現地化も進め、2022 年度には現地従業員から現地法人幹部への昇進も見込んでいる。このためその年度の利益は伸び悩むが、その後は順調に伸びていく計画である。投資回収も当初の予定より早まり 2021 年度を予定している。

・ 課題・リスクと対応策

新会社法

ミ国においては、従来、1914年に制定された会社法（Myanmar Companies Act, 1914、以下「旧会社法」とする）が長らく使用され、外国企業にとって大きな参入障壁となってきたが、2017年12月6日に新たな会社法（Myanmar Companies Law, 2017、以下「新会社法」とす

る)が制定され、2018年8月1日より施行された。新会社法においては、外部機関の協力の下、国内での十分な議論を経て制定されたことから実務的な内容になっており、これにより参入のハードルは下がったと考えている。

通貨安

市場ではチャット安が依然として進行しており、本調査期間中もチャット安²が進んだ。こうしたチャット安の追い風があるにも関わらず、輸出は2014年度の125億2,400万ドルから2015年度は111億3,700万ドルと、逆に11.1%減少した。今後も輸出が低迷し輸入が増え続ければ、チャット安による輸入コストの上昇と、これに合わせたインフレが懸念される。

・ビジネス展開による開発効果

本事業で期待される開発効果としては、2013年に策定されたMRSAPの目標の上位2点にある「①事故死の50%削減」と「②車両当たり死亡率の50%削減」に貢献することが上げられる。またYCDC及びMoC、MoTCへのヒアリングから出てきた交通事故及び交通事故死が増えている原因の3点のうち「②街灯や交通標識など道路インフラ未整備」の具体例として挙げられている以下の3点を改善する効果があるとも考えている。

- ・ 郊外部の主要道路における中央区画線や車線区分線の未整備
- ・ 主要道路以外のマイナー道路では殆ど区画線が見当たらない
- ・ 区画線が設置されていても、夜間雨天時には路面の雨水にヘッドライトが反射し、区画線を視認できない。

² 2018年6月27日レート1USD=1391.4917MMKが2018年9月23日に1USD=1639.8835と約3ヶ月で18%の大幅なチャット安となった。6月27日現在は1USD=1518.8593MMKとやや持ち直しているが依然として1年前に比べて9%のチャット安となっている。

ミャンマー国

ヤンゴン市における交通事故対策のための反射式道路標識導入にかかる案件化調査

企業・サイト・C/P候補機関

- 企業：株式会社ミカド交設
- 本社所在地：山口県下関市
- サイト：ミャンマー ヤンゴン市、ネビドー市、カレン州バアン、ミヤワディ、バゴー管区 等 タイ国 バンコク
- C/P候補機関：建設省高速道路局



本製品/昼



本製品/夜

三国の開発課題

- ▶ 急激な自動車の普及による交通事故が増加し、交通事故死亡数は登録自動車数1000台当たり2.725件とASEAN平均の3.3倍、日本の23倍強となりASEANトップとなっている。
- ▶ 事故原因は車両整備不良や運転知識・マナーの欠如もあるが、道路区画線・標識などのインフラの未整備によるものも大きい。
- ▶ インフラの未整備を原因とした交通事故は夜間時の発生が多く、長い雨季・道路照明不足・道路線形不良に課題がある。

中小企業の技術・製品

- ▶ 提案企業が開発したMikadoリフレクター(反射型道路標識)は、ミ国の使用環境(雨季の高温・雨季の降雨・重量車の踏圧・多い交通量)を想定して作られたミ国専用の商品である。
- ▶ ローカライズされた適正性能・圧倒的低価格を実現した商品で、適正性能(全天候型区画線の反射輝度以上の性能)であり、単価が従来の反射式道路標識、もしくは視認誘導標の約1/10という低コストである。
- ▶ 設置施工も現地でも調達できる資機材・労働能力で可能である。

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

- ・製品の試用(試験施工)により、①交通安全に寄与する有用性の確認 ②無街灯・多雨の中で区画線以上の道路視認性を発揮することを確認、③乾季高温時の耐久性の確認の3点を実施。
- ・交通安全に必要な区画線(当地の夜間降雨時には役に立たない)の代替物として、Mikadoリフレクター(区画線と同価格以下で高機能、特別な機械やワーカー能力を必要としない)ミャンマーにとって最適なツールの地位を確立する。
- ・提案製品の設置により、ミャンマー道路安全アクションプラン2014-2020の目標上位2点である①事故死の50%削減②車両あたり死亡率の50%削減に貢献する。

日本の中小企業のビジネス展開

- ▶ 本調査期間及び普及・実証期間中より関係行政や民間道路所有企業に試用を働きかけ、本製品の試験製造及び試験施工を行っていく。
- ▶ 提案製品をミ国にて製造する事でさらなるコストダウンを図り、ミ国各州・地域での採用を目指す。
- ▶ ミ国周辺で同様な課題(モータリゼーションが拡大・財政に余裕がない・多雨・設置に関する資機材・ワーカー能力が不十分)を抱える国や日本国内への展開を図る。

はじめに

I. 調査名

ミャンマー国ヤンゴン市における交通事故対策のための反射式道路標識導入にかかる案件化調査

Feasibility Survey for Introducing Mikado Reflector as a Prevention of Road Traffic Accidents in Yangon, Myanmar

II. 調査の背景

ミャンマー国（以下、ミ国）ヤンゴン市では急激なモータリゼーションの進展に伴い、交通事故死も急増している（2016年 388人、2010年対比 222%）。ヤンゴン市開発委員会（Yangon City Development Committee、以下 YCDC）への事前のヒアリングによれば、この主な原因は以下の通りである。

- ①交通安全法規の未整備及び運転者の理解不足
- ②街灯や交通標識など道路インフラ未整備
- ③ヤンゴン警察など安全管理を行う側のノウハウ不足

ミ国ではこの事態を重く受け止め、2013年に策定されたミャンマー道路安全アクションプラン 2014-2020（Myanmar Road Safety Action Plan、以下 MRSAP）では2020年までに交通事故死亡者数を半減させる目標を立てている。特に郊外部の街灯や区画線の未整備は大きな課題となっており、JICAの調査³でもその未整備が指摘されている。街灯と区画線の整備は雨季の夜間における視認性の確保の点で重要であるが、ミ国では予算、施工機械、技術者の不足から区画線が設置されている道路が非常に少ない。しかも区画線が設置されていても、夜間（特に雨天）の反射性能に大きな問題があり、ヘッドライトを照射してもほとんど見えない。このため、ヤンゴン市の交通安全管理を行う YCDC でも効果的な対策が講じる事が出来ていない。

本調査の提案企業である株式会社ミカド交設（以下、提案企業）はこうした状況を4年以上にわたり視察し、日本で培った交通安全施設工事のノウハウを提供しようと行政にアプローチしてきた。しかし、外資に対しては参入障壁が高く、なかなか行政に入り込む事が出来なかったため、日本で培ったノウハウをもとにミカドリフレクター（以下、提案製品）をミ国用に開発した。提案製品は区画線敷設以下の価格でありながら反射性能に優れているため、ミ国の夜間、特に雨天時の夜間における先行視認性を確保することで交通安全性を高め、死亡事故の減少に役立つと考えている。また、提案企業がミ国での交通安全施設工事業を展開する上での突破口になると考えている。

³ 国際協力機構『ミャンマー国 ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査』2013年

III. 調査の目的

本調査では提案製品の有効性をミ国行政や道路を所有する民間企業、区画線工事など交通安全施設の工事を行う民間企業などに理解してもらい ODA を通じた提案製品の現地活用の可能性とビジネス展開にかかる検討を行う事を目的とする。

そのためにミ国道路行政に関する情報（法令などを含む）収集、交通安全対策に関する情報収集、C/P の選定、協力体制構築、開発課題調査と開発効果測定、先行 ODA 事業との連携可能性模索、市場分析、民間企業ニーズ調査、ビジネスパートナー選定、ビジネスモデル立案、ビジネスモデルに関する法令・税制などの調査、進出形態の検討などを行う。

IV. 調査対象国・地域

ミャンマー ヤンゴン市、ネピドー市、カレン州パアン、ミャワディ、バゴ管区 等
タイ国 バンコク

V. 調査期間、調査工程

2018年6月28日～2019年8月30日（契約期間）。

回数	調査時期	主な訪問先	主な現地業務
第1回	2018年6月末～7月上旬	・C/P 候補である YCDC	・提案製品の紹介と協力依頼、調達スキームなどの情報収集
		・MORS、TCF、電通ミャンマー等	・カレン州政府、関係機関の紹介依頼とヒアリング ・法令、税制などのヒアリング
		・ミャワディ MORS	・試験施工済み製品に関するヒアリングと試験施工箇所視察
		・Nielsen MMRD	・定量調査打合せ
第2回	2018年7月下旬～8月中旬	・C/P 候補である YCDC	・協力体制構築依頼、試験施工箇所打合せ
		・Nielsen MMRD	・調査員教育及び実査立ち会い
		・MIKADO KOUSETSU MYANMAR	・現地製造方法教育及び試験製造、現地施工教育
		・試験施工箇所	・試験施工指導及び立ち会い
		・ネピドー建設省、 運輸通信省、高速道	・製品紹介と交通安全法規に関するヒアリング、高速道路での事故状況ヒアリン

		路維持管理事務所	グ
		・マウビン～ピャー ポンハイウェイ	・建設省より提案のあったアジア開発銀行（ADB）プロジェクト道路視察
第3回	2018年10月末 ～11月上旬	・C/P 候補である YCDC	・提案製品の紹介と協力依頼、調達スキームなどの情報収集
		・ネピドー建設省	・再度の製品紹介と協力依頼 ・ヤンゴン～ネピドーハイウェイ試験施工打合せ
		・Nielsen MMRD	・定量調査報告書打合せ
		・タイ調達パートナー候補	・原材料、施工材料調達の可能性ヒアリング、検討
第4回	2018年11月末 ～12月上旬	・ネピドー建設省、 高速道路維持管理事務所	・ヤンゴン～ネピドーハイウェイ試験施工前打合せ
		・ピー（試験施工地）	・ヤンゴン～ネピドーハイウェイ試験施工（ヤンゴン⇒ネピドー方向）
第5回	2018年12月中旬	・ネピドー建設省、 高速道路維持管理事務所	・前回施工後の製品評価ヒアリング ・ヤンゴン～ネピドーハイウェイ試験施工前打合せ
		・ピー（試験施工地）	・ヤンゴン～ネピドーハイウェイ試験施工（ネピドー⇒ヤンゴン方向） ・前回施工後の昼間・夜間状況確認
		・TCF（現地再委託先）、電通ミャンマーなど	・法令・税制ヒアリング ・ミ国に於けるネーミングライツの可能性打合せ
第6回	2019年1月中旬	・ネピドー建設省、 高速道路維持管理事務所	・施工後の製品評価ヒアリング ・総合交通安全対策打合せ
		・ピー（試験施工地）	・施工後の昼間・夜間状況確認
		・MIKADO KOUSETSU MYANMAR	・現地製造方法教育及び試験製造
第7回	2019年4月下旬～5月上旬	・ネピドー建設省、 高速道路維持管理事務所	・施工後の製品評価フィードバック ・提案製品を活用した交通安全対策打合せ

		務所	せ
		・ MIKADO KOUSETSU MYANMAR	・ 事業計画打合せ ・ 試験製造した製品の検品 ・ 施工マニュアル確認
		・ 施工箇所	・ ヤンゴン市内施工箇所の昼間・夜間状況確認 ・ ヤンゴン～マンダレーハイウェイ施工箇所の昼間・夜間状況確認
第 8 回	2019 年 5 月中 旬～下旬	・ ネピドー建設省	・ 建設省からの要望に対する返答 ・ 提案製品と区画線を組み合わせた交通安全対策の打合せ
		・ MIKADO KOUSETSU MYANMAR	・ 事業計画打合せ ・ 施工マニュアルの最終確認
		・ 施工箇所	・ ヤンゴン市内施工箇所の昼間・夜間状況確認 ・ ヤンゴン～マンダレーハイウェイ施工箇所の昼間・夜間状況確認

VI. JICA 調査団員構成

氏名	担当業務	所属先
吉野 一彦	業務主任者/ビジネス展開計画	株式会社ミカド交設
浅原 寛	試用施工	株式会社ミカド交設
野村 伸治	事業計画	株式会社ミカド交設
都留 伸哉	業務主任者補佐/海外事業担当	株式会社ミカド交設
宮本 守	製造統括	株式会社ミカド交設
山本 正平	施工管理	株式会社ミカド交設
ウェイ ミン チュ	現場担当	株式会社ミカド交設 (補強)・MIKADO KOUSETSU MYANMAR CO.,LTD
平野 光隆	チーフアドバイザー/ ODA 案件化	株式会社電通/株式会社グレープフルーツムーン
長谷川 善彦	調査企画	株式会社電通
鹿村 沙織	現地適合性	株式会社電通

仲子 佳菜	開発課題調査	株式会社電通
堀井 礼子	ビジネス展開計画	株式会社電通

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

1-1-1 基礎情報

ミャンマー国は、東南アジアのインドシナ半島西部に位置する共和制国家で、独立した1948年から1989年までの国名はビルマ連邦であった。人口は2017年現在5,141万人、首都は2006年まではヤンゴンであったが、以降はネピドーに移されている。

南西はベンガル湾、南はアンダマン海に面する。南東はタイ、東はラオス、北東と北は中国、北西はインド、西はバングラデシュと国境を接する。インド東部とミャンマー南西部はベンガル湾をはさみ相対している。

表 1-1 ミ国の基礎情報

国名（英名）	ミャンマー連邦共和国（Republic of the Union of Myanmar）
国土面積	68万平方km（日本の約1.8倍）
人口	5,141万人（2014年9月 ミャンマー入国管理・人口省発表）
首都名（英名）	ネーピドー（Naypyitaw）
首都人口	116万人（2014年9月 ミャンマー入国管理・人口省発表）
主要言語	ミャンマー語
民族	ビルマ族（約70%）、その他多くの少数民族
宗教	仏教(90%)、キリスト教、イスラム教等
国連加盟年月	1948年9月19日（当初は「ビルマ」で加盟）
主要産業	農業
名目GDP	約683億ドル（2016/17年度、IMF推計）
1人当たりGDP	1,307ドル（2016/17年度、IMF推計）
通貨	チャット（Kyat）

出典：外務省ホームページをもとに JICA 調査団作成

1-1-2 開発課題の状況

ミ国は2008年の民主化を受けた海外資本の流入、中古車の輸入にかかる規則・関税の緩和により、自動車の普及が急激に進み（図1-1、図1-2）、同様に自動車免許保有者も急増している。こうした急激なモータリゼーションの進展にもかかわらず、交通安全施設の整備は自動車の普及に追いついておらず、ドライバーの運転に関する知識不足、安全運転に関する意識の低さ等の問題も目立ち、交通事故が増加している。（図1-3）

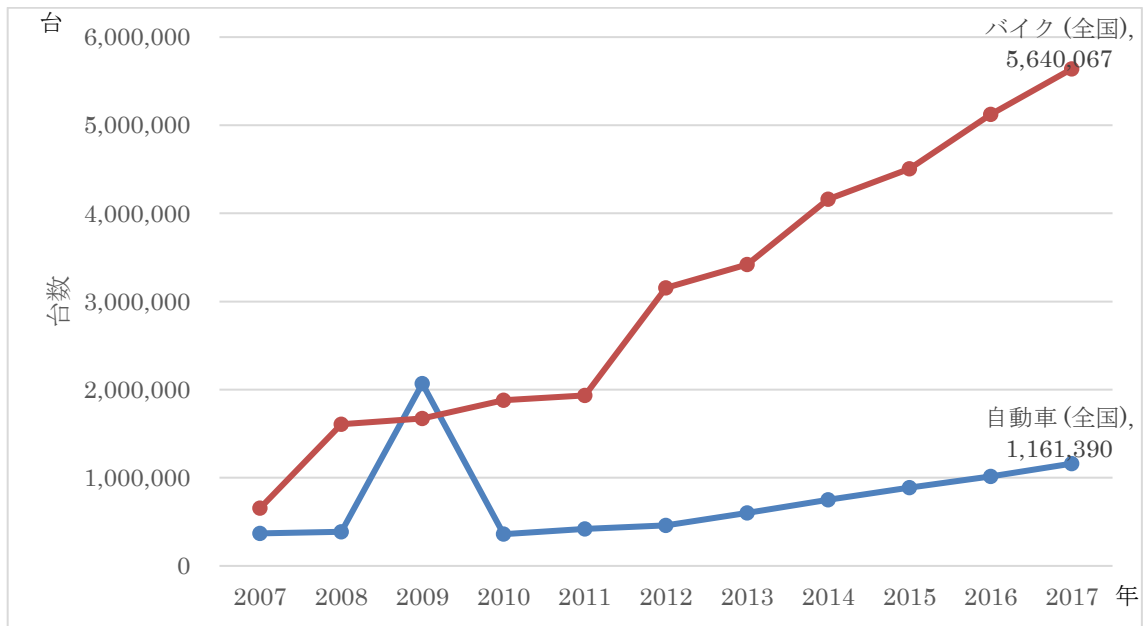


図 1-1 登録車両台数 (ミャンマー全国)

出典：ミ国、運輸・通信省、道路運輸管理局 (RTAD)提供情報に基づき JICA 調査団作成

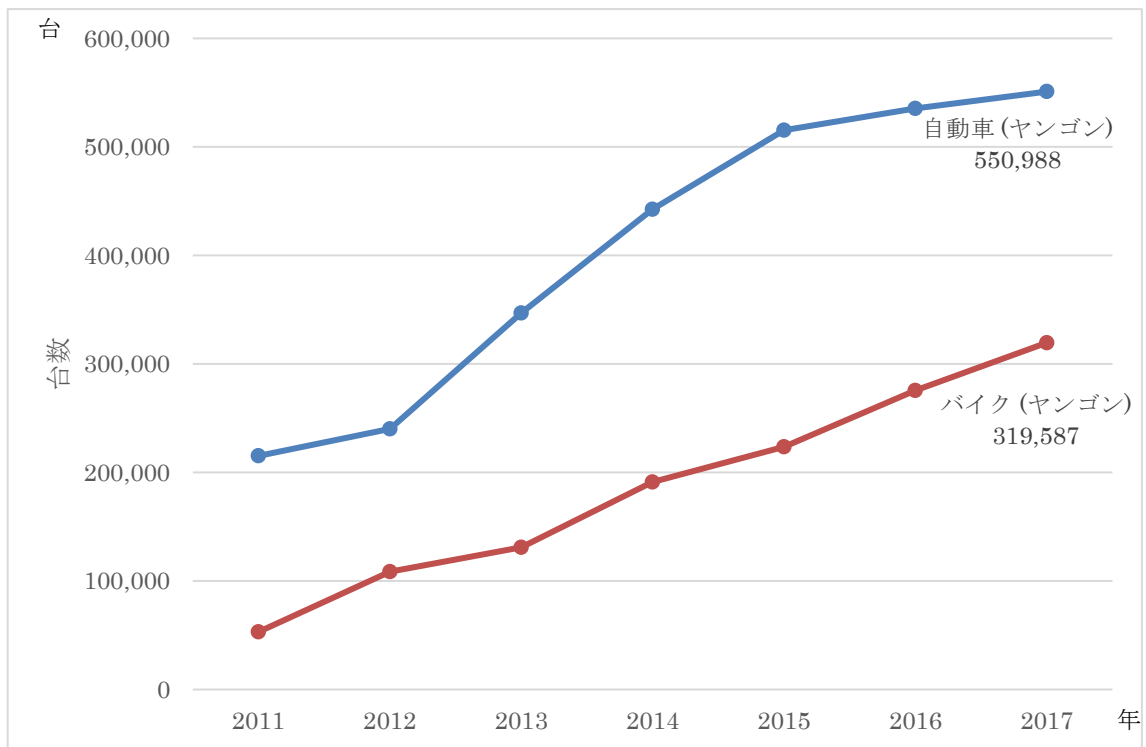


図 1-2 登録車両台数 (ヤンゴン市内)

出典：ミ国、運輸・通信省、道路運輸管理局 (RTAD)提供情報に基づき JICA 調査団作成

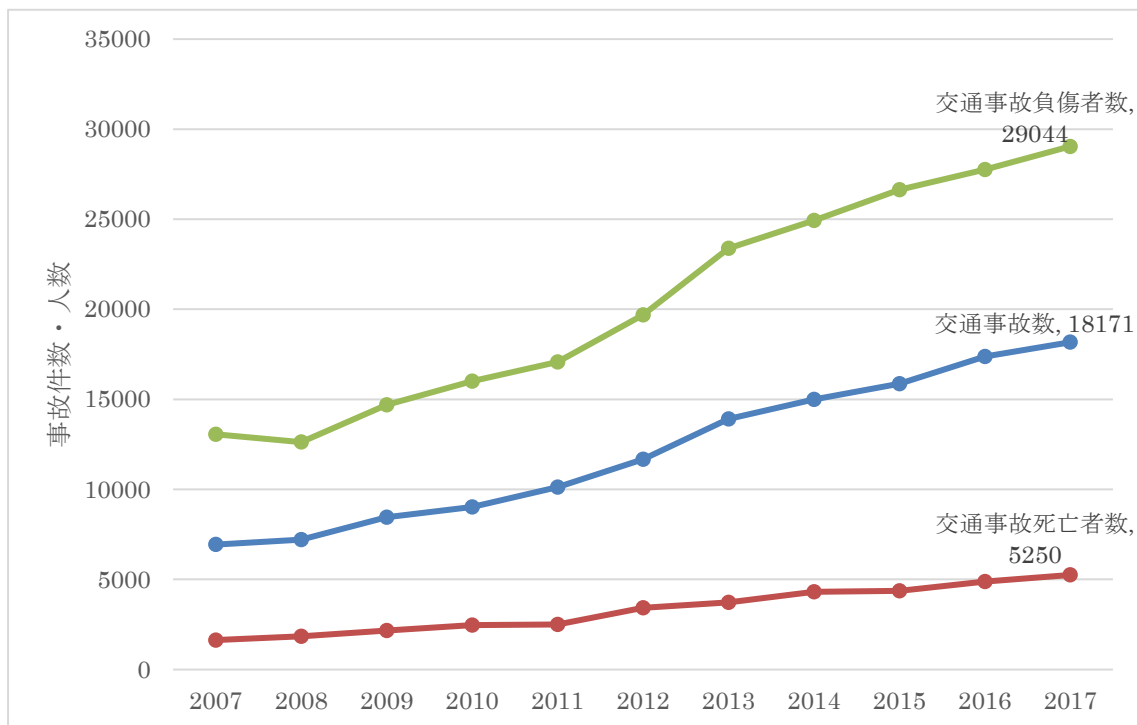


図 1-3 交通事故数、死者数、負傷者数(ミャンマー全国)

出典：ミ国、運輸・通信省、道路運輸管理局 (RTAD)提供情報に基づき JICA 調査団作成

表 1-2 は 2003 年時点とまだミ国ではモータリゼーションが起きる前のデータではあるが、自動車死亡事故数については絶対数の少なさで目立たないものの、登録自動車数 1,000 台当たりでみると 2.725 となっている。これは ASEAN 平均の 0.835 を大きく上回り、ASEAN 平均の 3.3 倍、日本の 23 倍強となり ASEAN 諸国でワーストとなっている。その後、ミ国では急激なモータリゼーションの進展により、2003 年に 1 日当たりの交通事故死者数 2.3 人だったものが、2015 年には 1 日 11.6 人に増加している⁴。

アジア開発銀行 (Asian Development Bank、以下 ADB) によると急激なモータリゼーションがこのままのペースで続く場合、交通事故による死者数は、2020 年に 9,000 人、2025 年には 15,000 人にまで到達してしまうと試算⁵している。

さらに、2015 年の世界保健機関 (World Health Organization、以下 WHO) の発表した Global Status Report on Road Safety 2015⁶によると、公に報告されていない交通事故死亡者も多くあると想定されるため、実際には、10 万人当たりの交通事故死亡数は 20.3 名と高い数値になっている。

⁴ Myanmar Times (2016 年 7 月 8 日掲載記事)

⁵ ADB (2016). Myanmar Transport Sector Policy Note: Road safety. Mandaluyong City, Asian Development Bank.

⁶ Global Status Report on Road Safety 2015. Geneva, World Health Organization (WHO)

表 1-2 登録自動車 1,000 台あたり当たりの死亡者数

国名	a. 人口 (百万人)	b. 自動車 登録台数 (百万台)	c. 交通事故 死亡者数	自動車千台当 りの死亡者数 (c/b)
日本	127.6	76.89	8,877	0.115
カンボジア	12.9	0.45	824	1.831
ラオス	5.2	0.25	426	1.704
マレーシア	25.1	12.82	6,286	0.490
ミャンマー	52.4	0.48	1,308	2.725
シンガポール	4.2	0.71	211	0.297
タイ	63.1	26.71	14,446	0.541
ベトナム	80.7	12.05	11,319	0.939
ASEAN 計	550.4	57.76	48,219	0.835

出典：ASEAN 諸国における交通事故データの整備状況と今後の取り組み（2005）をもとに JICA 調査団
作成

そのため、交通安全施設の整備、充実によりドライバーに安全運転を促し、交通事故の防止に取り組む必要性が高まっており、2013 年にミャンマー道路安全アクションプラン 2014-2020（Myanmar Road Safety Action Plan、以下 MRSAP が策定された。MRSAP で設定された目標の上位 2 点が死亡事故の削減となっている。

以下は MRSAP 目標（いずれも 2013 年比）：

- ①事故死の 50%削減
- ②車両当たり死亡率の 50%削減
- ③ヘルメット着用率 90%
- ④シートベルト着用率 70%
- ⑤無免許運転の根絶

さらに 2016 年 7 月には MRSAP を速やかに進めるべく、大統領府の発令により国家道路安全評議会（National Road Safety Council、以下 NRSC）が設立された。

しかし 2017 年に入っても交通事故対策の効果が上がってこないため、5 月の NRSC 第 2 回作業調整会議では冒頭で Henry Van Thio 副大統領が「各種のプログラムを、まず交通事故と死亡者を減らすべく策定・実施する」と宣言しており、ミ国における交通事故及び交通事故対策が喫緊の課題であることを明示した。前述のとおり、MRSAP の具体的な内容には、事故死の 50%削減と車両当たり死亡率の 50%削減が謳われており、その課題解決に必要な事として、交通安全管理の資金不足とインフラ事故リスク軽減策の考案・選定に係る

能力不足の解消が挙げられている。

現地調査によるミ国道路運輸管理局（Road Transport Administration Department、以下 RTAD）からの情報によると、ヤンゴンでの過去 5 年間の事故原因としては、

- ①スピード超過
- ②交通法規違反
- ③運転者の未熟な運転スキル
- ④車のメンテナンス不良
- ⑤飲酒運転

の順となっているが、現地調査での YCDC へのヒアリングでは交通事故及び交通事故死が増えている原因として、以下の 3 点を挙げており、現場の認識との食い違いが出ている。

- ①交通安全法規の未整備及び運転者の理解不足
- ②街灯や交通標識など道路インフラ未整備
- ③ヤンゴン警察など安全管理を行う側のノウハウ不足

YCDC では、特に②の街灯や交通標識など道路インフラ未整備の具体例として、

- ・ 郊外部の主要道路における中央区画線や車線区分線の未整備
- ・ 主要道路以外のマイナー道路では殆ど区画線が見当たらない
- ・ 区画線が設置されていても、夜間雨天時には路面の雨水にヘッドライトが反射し、区画線を視認できない

などを挙げており、交通安全施設対策予算が不足している YCDC からの本調査及び提案企業のノウハウに期待するところも大きい。

同様に RTAD からの情報をもとにミ国全国に目を移すと、事故原因として

- ①交通法規違反
- ②歩行者の不注意
- ③車のメンテナンス不良
- ④道路のコンディション不良
- ⑤天候

が挙げられている。事故原因の上位に道路状況の悪さ、天候などが上位にあがっているため、天候が悪く視界が悪い場所で効果を発揮する提案製品の特徴や提案企業のノウハウはミ国における交通事故対策に貢献できる部分が大いと考えている。

また、ADB によれば 2013 年現在、国内における道路総延長距離 157,000km のうち、34,700km が舗装道路、建設省（Ministry of Construction、以下 MoC）の管理する幹線道路が 40,000km 以上に広がっているが⁷、うち提案製品の設置はヤンゴンで 2-3%、全国では 5-6%にとどまっている。道路の区画線はヤンゴン市内ではすでに 95%で引かれているが、

⁷ ADB (2016) MYANMAR TRANSPORT SECTOR POLICY NOTE TRUNK ROADS

全国では 49%にとどまっております（表 1-3）、加速度的に開発の進むミ国において、本案件が成功した際のミ国全体に与える社会的インパクトは大きいと考えられる。

特に通常の区画線は施工技術の低さもあり 1 年程度で消えてしまい、毎年区画線を引き直している現状がある。区画線の費用と提案製品の費用が大きく変わらない⁸ことを考えると、今後、通常の区画線の代わりに提案製品を引くことがオプションになりうると考えられる。

表 1-3 リフレクター設置道路および区画線が引かれている道路の割合

	リフレクターが設置されている道路	区画線が引かれてる道路
ヤンゴン	2%~3%	95%
ミ国全国	5%~6%	49%

出典：Asian Highway Database 2005 をもとに調査団作成

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政令、法令等

現時点で判明している開発計画、政策法令等は以下表 1-4 の通り。

表 1-4 関係法令

2014 年	ミャンマー道路安全アクションプラン 2014-2020(MRSAP)策定
2016 年 7 月 大統領令	国家道路安全評議会（National Road Safety Council、以下 NRSC）設立
2017 年 5 月 副大統領宣言	NRSC 第 2 回作業調整会議の冒頭で Henry Van Thio 副大統領が「各種のプログラムを、まず交通事故と死亡者を減らすべく策定・実施する」と宣言

出典：YCDC、MoC からのヒアリング情報に基づき JICA 調査団作成

1-2-1 ミャンマー道路安全アクションプラン（MRSAP）

2014 年、ミ国は道路安全アクションプラン 2014-2020(MRSAP)⁹を策定。MRSAP は交通事故死亡者を減らし、渋滞や事故によるネガティブな社会的・経済的インパクトおよび環境への影響を減らすことを目的に設定された。MRSAP は、2014 年-2020 年の期間に事故死亡率を 50%減らす目標をかかげ、具体的には下記の 5 つをターゲットとしている。

- 2014 年の死亡率を 2020 年までに半分にするために、年間の事故増加率をへらす
- 2020 年までに 1 万台当たりの事故死亡率を 2013 年の 9.26 から半分にする

⁸ YCDC からのヒアリング情報

⁹ ADB(2016) MYANMAR TRANSPORT SECTOR POLICY NOTE ROAD SAFETY

- 全国でバイクのヘルメット着用率 90%を到達する
- 全国で自動車のシートベルト着用率 70%を実現する。
- 違法運転（無免許運転）を撲滅する

さらに MRSAP で規定されたアクションは下記 1 2 のセクションに分かれて実行される。

- a) 車両の安全および交通安全のための協力並びに管理（Coordination and Management for Vehicle and Road Safety）
- b) 交通関連法規（Traffic Legislation）
- c) 車両安全基準（Vehicle Safety Standards）
- d) ドライバー訓練およびテスト（Driver Training and Testing）
- e) 道路の安全な計画および設計（Safe Planning and Design of Roads）
- f) 危険箇所の改善（Improvement of Hazardous Locations）
- g) 子どものための交通安全教育、広報、キャンペーン（Publicity, Campaigns and Road Safety Education for Children）
- h) 警察および法執行機関（Police and Law Enforcement）
- i) 事故データシステム、交通安全調査および道路事故コスト試算（Accident Data Systems, Road Safety Research and Road Accident Costing）
- j) 交通事故被害者への救急サービス（Emergency Assistance to Road Accident Victims）
- k) 保険の財源と役割（Funding and Role of Insurance）
- l) 協力とコラボレーション（Cooperation and Collaboration）

1-2-2 国家道路安全評議会（NRSC）設立

2016 年、大統領令により、副大統領を議長、内務大臣および鉄道大臣を副議長に任命して NRSC は設立された。NRSC の役割は以下の通り。

- 国土交通安全政策の実施
- MRSAP を成功させるために必要な各省庁の役割を明確に定義
- 財源・人的リソースの確保およびそのモニタリング
- 交通安全にまつわるアクションを阻むものの報告
- 公衆衛生と経済成長を阻害する交通安全上の問題について、公の認知を取るキャンペーン
- 交通安全アクションのための財源の国内外からの寄付確保
- 交通安全アクションの実施状況の評価と必要な変更
- 交通安全施策に関する技術的なアシスタンスの提供
- 車両による環境破壊を減らすこと
- 交通渋滞の減少

- 法制改革など交通安全向上の調査。

1-2-3 副大統領宣言

2017年5月9日に開かれたNRSCの第2回目会合で、NRSC会長であるHenry Van Thio副大統領は以下のように述べた。

NRSCはMRSAP(2014~2020)の計画を成功させる為に分析し、将来のアクションプラン、方法に関する対策実行する為の会である。交通安全、交通事故発生とそのような事故で怪我や死亡する件数の減少の取り組む必要があり、今後は完全に事故率を無くす為の会である。

また、国民の協力がなければ成功は難しく、交通事故の発生は大きな脅威となっている。それを阻止するため、全世界が交通安全に関して真剣に取り組んでおり、ミ国でもMRSAP(2014~2020)を制定し、実行している。

グローバルな取組Decade of Action For Road Safety 2011~2020を実現するため、交通安全に関する管理、安全な道路と交通、安全な車、安全な道路利用者、事故直後の対応等の5つの柱を制定。NRSCとしてこの5つの柱を基盤として道路安全への取り組みを行っていること、そして、このアクションプランを成功させるため、道路利用者への教育・訓練や交通規則、道路法規の制定、遵守への後押しと取り締まり、罰則等の実施が必要であり、車利用と安全適合車であるかどうかのシステムの車検と安全設備等の設置、正しい道路標識のデザイン、基準に適った道路建設、常時メンテナンスの方法、などを実行する必要がある。

また、ネピドー道路安全委員会、管・州道路安全委員会を設置し、アクションプランを含む方法を協議し、実現に向けたRoad Safety Task Forceを設置して行動していく事が関係各省と合意された¹⁰。

1-2-4 区画線に関する規制

道路設計に関するミ国MoCのガイドラインでは、市内道路、管区道路、高速道路、スーパー高速道路として分類しており、市内道路はD-VI、D-Vとして分類し、単線として定めている。道路幅は、D-VIの場合12フィートで、D-Vの場合16フィートとしている。また、管区道路では、D-IVとD-IIIとして分類され、2車線になっている。道路幅は、D-IVの場合9フィートで、D-IIIの場合最低11フィートになっている。次に、高速道路では、D-IIとD-Iとして分類され、4車線になっている。道路幅は、D-Iの場合最低11フィートで、D-Iの場合12フィートになっている。スーパー高速道路では、6車線になっており、12フィートとして定めている。区画線やセンターラインの幅は明記しておらず、各州や県において区画線やセンターラインの幅の設定が不統一である。

¹⁰ <http://www.president-office.gov.mm/?q=briefing-room/news/2017/05/09/id-12056>

また ADB のプロジェクトで建設が行われているマウビン～ピャーポンハイウェイ (Maubin-Phyapon Highway)を視察し、現地で施工が終了している区画線を測量したところ幅が 8 cm、1m の破線を 3m おきに引くという従来のミ国での規格とは違ったものであった。規格について ADB に確認したところ、ADB の規格では無くミ国側が仕様を決めたという返答があったため、建設省にも確認したが明確な回答を得られなかった。この 8 cm という区画線の幅は提案企業がこれまでミ国で指定されてきた仕様よりも細いため、施工した韓国の企業が決めた可能性もある。この幅は日本では使っていないほど細い幅（日本では 10 cm 以上）であり、視認性の点からも問題がある。また日本で使っていない程細い幅であることから提案企業は対応できる機材を持っていない。このため、もしこの幅がミ国で規格化されると提案企業が行っていく現地でのビジネスへの影響も大きい事となる。本調査終了後に行っていく規格作りにおいて MoC と話し合っていきたい。



図 1-4 ADB プロジェクトによって建設されたマウビン～ピャーポンハイウェイ

出典：JICA 調査団撮影



図 1-5 マウビン～ピャーポンハイウェイの区画線規格を測量する JICA 調査団

出典：JICA 調査団撮影

上記以外に1月10日にミ国の国交省が交通事故を減らすことを目的として区画線（センターライン）を引くことを義務付ける法令を発令したという情報が入ってきたが、本調査の結果、発令されていないことが判明した。現在は法令ではないが、道路管理者に対して、区画線を引くように行政指導がされており、従わない場合は道路管理者の権限をはく奪するという内容になっている。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

外務省の国別データブックによれば、ミ国に対する我が国の経済協力は1988年以降のミ国軍による政権の掌握等の政情にかんがみ、原則として経済協力を停止していた。1995年以降民生分野での経済協力が一部再開されたが、2003年にアウン・サン・スー・チー氏の自宅軟禁等を受けて大規模な支援事業を再び停止した。その後2011年以降の新政権の民主化への取組を受け、2012年4月に経済協力方針を変更し、円借款を含む本格的な支援が再開された。

支援の基本方針は、『ミャンマーの民主化及び国民和解、持続的発展に向けて急速に進む同国の幅広い改革努力を後押しするため、引き続き進捗を見守りつつ、これら改革の配当を広範な国民が実感できるよう取り組んでいく。』とし、重点分野（3）では『持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援』として『円借款も活用しつつ、エネルギーや交通網の整備を含むインフラ整備等を促進。』と交通インフラや制度整備の支援が挙げられており本事業は援助の方針と合致している。またJICAは2012年末から、「ミャンマー全国運輸交通マスタープラン」と「ヤンゴン都市圏交通マスタープラン」を作成するための調査を実施し、今後もミ国政府や開発ドナー、民間セクターと協力して、マスタープランの実現に向けて活動を進めていくとしており、この点でも本事業は方針に合致している

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

ミ国の交通安全対策に関する ODA 事業としては有償資金協力「東西回廊整備事業」、技術協力プロジェクト「道路橋梁技術能力強化プロジェクト」の他に「ミャンマー全国運輸交通マスタープラン（MYT-Plan）」と「ヤンゴン都市圏交通マスタープラン」を作成するための調査が進行中である。

本邦 ODA 案件よりも ADB プロジェクトによる道路整備がミ国内各地で進められている。いずれも実施機関が MoC となっており、本調査期間中の ADB プロジェクト担当へのヒアリングでは 2020 年～2021 年頃を予定している次回の公示には提案企業も参加する事を期待されている。

1-4-1 東西経済回廊整備事業

2015年にミ国政府の要請で円借款を実施し開始した東西経済回廊整備事業は、モーラミヤインとタイ国境（ミャワディ）を繋ぐ東西経済回廊のうち、ボトルネックとなっているモーラミヤイン・コーカレー区間の3橋梁の架け替えを行うことにより、当該区間の増加する交通需要への対応、及び、国際・国内物流の効率化を図り、もって、インドシナ諸国との貿易の活性化及び直接投資の流入促進に寄与するものである¹¹。

1-4-2 道路橋梁技術能力強化プロジェクト

アスファルト舗装による道路整備の推進が課題であるミ国では、全国レベルの道路基準、規格が統一されておらず、基準・規格整備が早急に必要とされている。橋梁においては、同国 MoC は、最新技術を十分に取得しておらず、現在の能力では、最新技術を活用した橋梁建設・整備が困難であり、能力強化が不可欠である。この技術協力では、全国レベルでの道路基準、規格の整備や、MoC 公共事業局の道路・橋梁建設、運営管理能力の向上を支援している。

具体的には

- ①道路橋梁分野の政策的助言と同分野の技術基準類等の紹介
- ②橋梁・コンクリート構造物の施工監理（品質・安全管理）体制（業務フロー）の確立
- ③橋梁・コンクリート構造物の施工監理（品質・安全管理）にかかる技術基準類等の整備を進めていくことにより、MoC の技術者の橋梁と道路建設に関する建設監理のための技術能力強化を図り、もって MoC により建設または施工監理された橋梁とコンクリート構造物の品質向上に寄与するものである。

1-4-3 ミャンマー全国運輸交通マスタープラン（MYT-Plan）

2014年にはミ国全体の開発政策を示すミャンマー総合開発計画（National Comprehensive Development Plan、以下 NCDP）の素案が完成した。この NCDP に呼応して、ミ国発展の基幹となる運輸交通インフラ整備に関し、JICA はミャンマー国全国運輸交通マスタープラン（MYT-Plan）の策定にかかる技術支援について、調査を実施した。MYT-Plan は効率的でかつ持続可能な運輸交通体系確立へ向けて、政府が行うべき施策、民間投資を含む投資全体の方向性を示す重要な図書として位置づけられる。

この中で、ミ国が経済成長を実現するには、2014～2030年の間に、航空、道路、鉄道、港湾、内陸水運のすべての分野の基幹交通インフラ（都市交通と地方交通を除く）に必要な投資額が約 26.7 兆チャット（1 兆 9,250 億円）に上ると試算。2014～2020 年を全国レベルの基幹交通インフラの重点整備時期とし、6 年間で 10 兆 1,440 億チャット（7,314 億円）程度

¹¹ https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2015_MY-P15_1_s.pdf

の資金を投入する計画だ。この金額は同期間の全交通セクターへの投資の 87 パーセントであり、残りの 13 パーセントは都市交通と地方交通への投資である¹²。

これに対し、2020～2030 年には、よりバランスの取れた投資が求められる。36 兆 3900 億チャット (2 兆 6,237 億円) の投資のうち、基幹交通インフラへの投資は 45 パーセント、都市交通と地方交通には 55 パーセントの配分を計画している。

その中でも、道路セクターのビジョンとして「社会・経済にかかる交通ニーズを満足するために、他の交通機関と連携のとれた全天候対応かつ安全な陸上交通ネットワークを構築する。また、道路インフラ整備および関連法制度の整備を通じて陸運産業の発展基盤を構築する。さらに国土全体をカバーする環境にやさしい陸上交通システムを構築する。」ことが掲げられており、特に 8 つの戦略目標の一つとして、道路交通事故発生件数をできるだけ早く先進国レベルまで低減することが掲げられている。

1-4-4 ヤンゴン都市圏交通マスタープラン

ヤンゴン都市圏交通マスタープランは「人々と社会に必要な都市サービスへのモビリティとアクセシビリティを保証するため、安全性、快適性、公平性に優れた交通システムと持続可能で効率的な公共交通システムを構築する」という将来のビジョンを掲げている。この目標を達成するために、

- ①都市交通問題・課題についての社会的理解の促進
- ②都市の成長と発展の効率的な管理
- ③魅力的な公共交通の開発と利用促進
- ④効率的な交通コントロールと管理
- ⑤効果的な交通需要管理 (TDM: Transportation Demand Management)
- ⑥交通空間と環境の総合開発
- ⑦交通安全面の向上
- ⑧交通セクター管理能力の強化

という 8 つの戦略を提言した。

また、道路整備、公共交通整備、交通管理の強化という三本柱を設定し、短期 (2018 年まで)、中期 (2018～2025 年) と長期 (2025～2035 年) に分けて立案。

短期計画では、少ない投入で既存道路ネットワークの利用効率を高めるため、交通管制システムの整備やバス高速輸送システムネットワークの整備、駐車場の開発、既存鉄道の改良 (2 区間、計 49.3km) などの提案がなされている¹³。

一方、中期計画では幹線道路、内・外環状高速道路を含む都市高速道路の整備とともに、既存鉄道の改良 (3 区間、72.8km) と新規都市鉄道 (南北線、21.8km) の建設を提案した。

¹² http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12230702.pdf

¹³ https://www.jica.go.jp/information/seminar/2014/ku57pq00001zhenq-att/kf20140813_01_02.pdf

そして長期計画では、東西高速道路を含めた都市高速道路ネットワークの整備を拡張しながら、既存鉄道の電化や新規都市鉄道（東西線、32km）の建設を提案。合計 244.9km の BRT ネットワークの整備、高速道路を含めた 755.5km の道路の拡幅または新設、175.9km の鉄道ネットワークの整備に対し、計 1 兆 5,300 億円の投入を提案した¹⁴。

1-4-5 Myanmar: Second Greater Mekong Subregion Highway Modernization Project (formerly GMS East-West Economic Corridor Highway Development(ミャンマー：第二次大メコン圏域高速道路近代化プロジェクト(旧 GMS 東西経済回廊高速道路開発))¹⁵

2017 年にはじまった ADB によるプロジェクトでは、大メコン圏（GMS）東西経済回廊（EWEC）に沿って約 75km のバゴーとチャイクート間の新しい幹線道路を開発するプロジェクトのフィービリティ調査を行っている。バゴーとチャイクート間は交通量が多いにもかかわらず現在 2 車線であり、2020 年から 2025 年の間には交通容量の限界に達するとみられており、新しい幹線道路ができると、より安全で効率的な移動が可能になると期待されている。

1-4-6 Road Safety for Highway Development in the Greater Mekong Subregion East-West Economic Corridor(大メコン圏の東西経済回廊における高速道路開発のための交通安全プロジェクト)¹⁶

東西経済回廊に沿ったバゴー・チャイクート間の 90 km におよぶ高速道における交通安全を向上させるシステムティックかつ実践的なアプローチを開発するため、技術支援の ADB プロジェクトが提案されている。また、ミャンマー政府による持続可能で体系的な交通安全体制の初期基盤確立を支援することも目的としている。

1-4-7 Myanmar: Rural Roads and Access Project (ミャンマー：農村道路とアクセスプロジェクト)¹⁷

ミャンマー政府は ADB に、無償資金協力 (Grant) および有償資金協力 (Loan) での、全国の農道建設およびアクセスプログラムへの支援を要請し現在提案中となっている。このプロジェクトでは 2 つの検証地域、エーヤワディーおよびサガインで、350km の農道を改善し、技術的基礎と能力を開発する予定である。

¹⁴ https://www.jica.go.jp/information/seminar/2014/20140813_01.html

¹⁵ <https://www.adb.org/projects/50381-001/main#project-pds>

¹⁶ <https://www.adb.org/projects/50381-007/main#project-pds>

¹⁷ <https://www.adb.org/projects/50218-002/main>

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

会社名：株式会社ミカド交設

所在地：〒751-0804 山口県下関市楠乃5丁目9番12号

設立：1986年6月30日

事業内容：提案企業は、1978年の創業以来「良い仕事で顧客に応え、地域社会に貢献する」を企業理念に、山口県や下関市発注の交通安全施設工事、法面保護工事、構造物・維持補修工事を元請受注して施工管理を行ってきた。「短工期」「低原価」「高品質」の3つのミッションを強みとし、可視部分はもちろん不可視分部にも徹底した品質・出来形管理を行い、安全率を大きく確保した成果物を作成している。

近年では海外への市場の拡大を目指し、日本で培った緻密な工程管理、高品質、環境負荷の低減を重視した施工方法、地域住民との関係維持、作業スタッフの安全にも配慮した現場環境づくりなどのノウハウを核に、アジア・アフリカなど今後モータリゼーションが進んでいく国を中心に世界のインフラ整備にも進出を図っている。

こうした中で開発したのが開発途上国仕様の低価格で施工が簡単な提案製品であり、提案製品を用いて開発途上国・新興国の交通安全施設工事の受注を目指している。

2-1-2 海外ビジネス展開の位置づけ

提案企業の経営方針における海外ビジネス展開の位置づけ、目的

提案企業は山口県内での公共工事を手掛けて来たものの、業界全体として工事件数、予算共に縮小傾向にあるために、今のままでは事業の拡大が望めないどころか、維持も困難になりかねないと考えている。技術者を維持し、実務経験を重ねるためにも、提案製品による海外展開は第2の柱として非常に重要である。

そのため、2015年に策定した中期5カ年計画では、「海外での交通安全施設工事業展開」を掲げ、現地調査を行ってきた。

提案製品の開発を踏まえ、2017年の提案企業社長の年頭訓示でも、「今年はミ国への進出を果たす。そのため現地法人を立ち上げる」と述べ、海外進出への強い意気込みを社員に示している。

また、ミ国への進出を想定し、2015年よりミ国技能実習生を受け入れ、ミ国での幹部候補生として育成してきた。この実習生は既に提案企業国内事業で提案企業のノウハウを身に付け、既に設立したミ国現地法人で社長に就任、今回のJICA調査団員にもなっている。

2-1-3 海外ビジネス展開の方針

提案製品は提案企業が開発途上国・新興国の交通安全施設工事事業を展開する上で、市場を開拓するための戦略製品である。提案企業としては、提案製品の活用によりミ国において自動車事故が減少することを証明し、ミ国行政の信頼を獲得して提案企業が得意とする交通安全施設工事事業への展開を図る。さらにはミ国での実績をもとに近隣諸国への事業展開を目指して行く方針である。

2-2 提案製品・技術の概要

2-2-1 ターゲット市場

ターゲットとなる既存の国外市場としては、モータリゼーションが起きている開発途上国・新興国である。具体的には海外事業を検討する際に現地調査を行ったベトナム、タイ、インドネシアなど本調査対象国の近隣諸国を重要ターゲット市場と考えているが、将来的にはアフリカや中南米市場への展開も可能だと考えている。現状では比較優位性の所で述べているように、提案製品の特長（低価格、施工の簡便さなど）を上回る競合製品は世界中でも見当たらず、どの国においても市場に入っていく際に大きなアドバンテージがあると考えている。

一方で、提案製品は特許を取得しているものの国内特許のみであり、またコピー製品が作り易い事が想定され、素早い事業展開が必要と考えている。但し、どの国においても B2G のビジネスを外資が展開するのは容易ではない為、本調査を活用しての事業展開が効果的だと考えている。

加えて、現在日本国内でも提案製品の採用を働きかけており、ミ国での実績をもとに日本国内においても劇的なコストダウンを図れる新製品として新たな需要を開拓する事は、頭打ち状態である提案企業国内事業の活性化に大きな影響をもたらせると考えている。

2-2-2 提案製品・技術の概要

(1) 提案する製品・技術の特長

提案製品は、適正性能（全天候型区画線の反射輝度以上の必要十分な性能は確保）で、かつ単価が一般リフレクターの 1/10 以下という画期的な反射式道路標識である。道路照明等が不十分な地域では、車両のヘッドライトが唯一の光源であり、再帰反射の仕組みを応用した安全確保に抜群のコストパフォーマンスを発揮する製品である（図 2-1）。

特徴は以下の通り。

- ・機能性：日中の区画線としての機能を十分に持ち、道路照明等が不十分な地域では夜間の道路線形の視認性を確保するために十分な反射能力を有する。（図 2-2）
- ・全天候性：凸型形状により雨天時でも水没せず、反射能力が損なわれない。（図 2-3）
- ・作業性：ミ国でも入手可能な熔融式区画線の材料が接着剤として利用でき、材料を熔融

釜もしくはカセットコンロ等で材料を溶かして接着剤を垂らして配置できるため設置作業が簡易で誰にでも設置でき（図 2-4）、設置現場の道路事情、交通環境に合わせて柔軟に設置・配置可能、区画線の上にも設置できる（図 2-5）

- ・即応性：設置後 5 分から 15 分で固着し、現場の開放が早い。
- ・耐久性：大型トレーラーが踏んでも破損せず、大型車のブレーキによっても剥離しない。（ミ国にて試験済み）（図 2-6）

・運用性：製造及び設置に専門知識や特殊機械を使用しない為、メンテナンスが容易。

・安全性：各材料メーカーにおいて、環境に影響がないと証明された材料のみを使用して製造している。

提案製品は従来の道路鋳に比べ、光源が少ない地域で必要十分とされる適正性能で設計製造されている。また製造にも設置にも専門知識や特殊機械を必要としないため、コストを抑え、かつ長期的な運用に効果的である。このため、今後道路インフラの老朽化と補修の予算の不足が予測されている日本においても活用の余地が大きいと考えている。

さらに凸型形状により、タイヤで踏んだ場合に振動が生じ、不注意運転や居眠り運転などによる車線逸脱を防止する効果がある。



図 2-1 提案製品
左/昼 右/夜



図 2-2 提案製品のドライバー目線での視認性
左/晴天時昼間 右/晴天時夜間

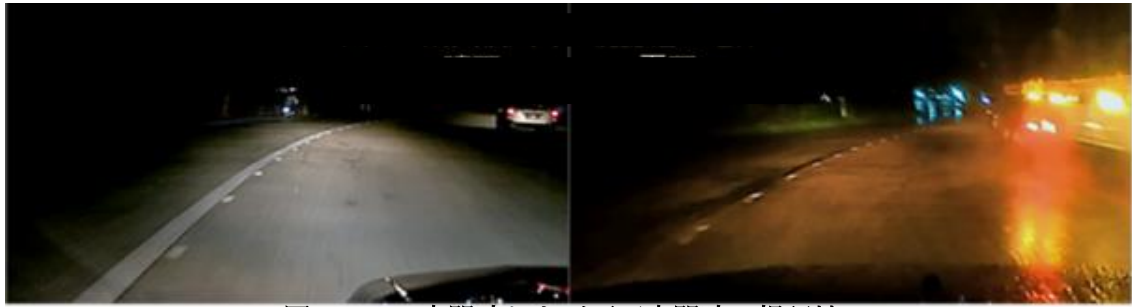


図 2-3 夜間時および雨天夜間時の視認性
左 夜間時 右 雨天夜間時



図 2-4 容易な施工方法（ミ国での施工の様子）



図 2-5 柔軟な設置・配置が可能



図 2-6 高い耐久性（ヤンゴン市北部ケイビンランの施工箇所）
左／施工後半年を経過しても破損しない耐久性
右／大型車のブレーキでも剥がれない

(2) スペック・価格

提案製品は1個当たり250円（施工費込）であり、2m間隔で道路に設置した場合、区画線を敷くコストと同等以下である。将来的には製造に必要な資機材を現地および周辺国で手配することも視野に入れており、更なるコストダウンも予定している。

提案製品のスペック・価格は表 2-1 の通り。

2-2-3 国内外の販売実績

提案製品は提案企業が開発途上国に進出するために独自に開発した戦略製品である。提案企業は山口県内で交通安全施設工事、構造物・橋梁補修工事、法面保護工事の施工管理を行っているが、国内での売上拡大には限界があるため、海外進出を計画していた。但し、どこ

表 2-1 製品・技術のスペック・価格

項目	本製品
製品概要	樹脂製の簡易接着式道路鏡（両面反射）
規格	両面反射、中小粒形ガラスビーズ表面処理、簡易接着方式
サイズ	直径 100mm 厚さ 15mm
材質	ガラス＋樹脂＋強化用骨材
設置幅	12cm幅
重量	約120g
接着剤種類	溶融式区画線材
接着剤使用量	30 g ～50 g
単価	250円(施工費込)

出典： JICA 調査団作成

の国においても提案企業が得意とする交通安全施設工事などは各国行政の管轄であり、参入障壁が高い。また交通安全施設工事業はノウハウの部分が大きく現地業者との差別化が説明しにくい。そうした行政の壁を破るべく交通安全効果と抜群のコストパフォーマンスが明解な提案製品を開発した。そのため国内での販売実績は無く、ミ国にて試験施工を行った民間企業の MAX HIGHWAY に納入したのみである。製品開発に当たってはミ国ヤンゴン市郊外での夜間交通事故増加に悩む YCDC からの相談を受け、提案企業が培ってきた経験を活かして開発し、2015 年には MAX HIGHWAY と協業し試験施工した。

しかし、ミ国の気温の高さと過積載車両の通行によって試作品が変形するなどの課題が露呈し、その後改良を重ね高温下でも過大な重量がかかっても変形せず、反射効果が落ちない提案製品を開発した。そして 2017 年 3 月に再度試験施工し、27 か月経過した 2019 年 5 月現在でも当初の効果を持続している事が確認されている。提案企業は本調査及びその後の普及・実証事業において提案製品の試験施工を進めて施工実績を重ね、ヤンゴン市の交通安全施設工事業への参入を果たし、その後ネピドーを始めとする他の地域へ展開すると同時に、提案企業が得意とする区画線や標識などの交通安全施設工事市場への参入を狙っている。

2-2-4 比較優位性

国内外の競合他社製品との比較は表 2-2 の通り。反射性能では自発式道路鏡、反射式道路鏡に劣るものの、製造・設置・運用・保全コストを総合的に勘案すると他製品に対する優位性を持っている。

表 2-2 競合他社製品との比較優位性

方式	提案製品	反射式道路鏡	自発光式道路鏡	区画線
概要	車両のヘッドライトを受けての再帰反射の仕組みを応用した反射式道路鏡	再帰反射の仕組みを応用した日本の一般的な反射式道路鏡	内部のLEDライトを商用電源または太陽電池により点灯させる	専用塗料による白線
機能性	○ 適正配置により高輝度区画線同様の視認性を持ち、夜間にも効果を発揮	◎ 適正配置により高輝度区画線同様の視認性を持ち、夜間にも効果を発揮	◎ 適正配置により高輝度区画線以上の視認性を持ち、夜間にも効果を発揮	△ 道路照明が不十分な場合、夜間の視認性が低い
全天候性	○ 雨天時でも凸型形状により反射部が水没しないため反射視認性を保つ	◎ 雨天時でも凸型形状により反射部が水没しないため反射視認性を保つ	○ 太陽電池の場合、充電量により雨天時の視認性が確保できない恐れあり	× 雨天時の視認性は非常に低い
製造コスト	○ 現地にて小規模作業場で製造でき、安価	△ 製品自体に費用が掛かる	× 部品が多いため、費用が掛かり、高価	◎ 専用塗料のみ
設置コスト	◎ 特殊機材、専門知識が不要。設置後10分で車両の通行ができる	× 路面の削孔等が必要。設置後の養生時間は車両の通行ができない	× 路面の削孔等が必要。設置後の養生時間は車両の通行ができない	△ ベテラン作業員による特殊機材を使用した施工が必要
運用性	◎ 製造、施工に特殊な機材を必要としない	△ 材料は輸入。施工にも特殊な機材を必要とする	△ 材料は輸入。施工にも特殊な機材を必要とする	○ 施工に特殊な機材を必要とする
保全性	◎ 簡単にメンテナンスが可能	○ 資材の輸入取り寄せが必要	× バッテリーの寿命で要交換。資材の輸入取り寄せが必要	○ メンテナンスに特殊機材が必要
費用対効果	◎ 非常に安い 極めて大	△ 費用が掛かる	× 費用が大幅に掛かる	○ 非常に安い、雨天及び夜間に対する効果小

出典： JICA 調査団作成

2-3 提案製品・技術の現地適合性

2-3-1 現地適合性確認方法

企業機密情報につき非公表

2-3-2 現地適合性確認（技術面）

企業機密情報につき非公表

2-3-3 現地適合性確認（制度面）

企業機密情報につき非公表

2-3-4 新法令の事業に与える影響

企業機密情報につき非公表

2-4 開発課題解決貢献可能性

提案製品は、区画線以下の金額で全天候に対応し、凸型形状のため水没しにくい特徴を持っている。雨天、特に雨季の夜間に水没してしまいドライバーが視認しにくい区分線よりも道路の視認性を確保できるため、交通事故及び交通事故死の減少に役立つと考えている。また、施工に際しては提案企業が持つ交通安全対策のノウハウも提供でき、このノウハウもミ国の貧弱な交通安全インフラを支える事が可能と考えている。

トップ2ボックス (%)	夜間		雨中夜間	
	施工前	施工後	施工前	施工後
人数 (n=)	300	300	300	300
道路状態の全体評価	34	70	7	22
運転し易さ	27	62	9	16
運転の安全性	32	54	19	22
視認性全体評価	30	64	11	23
区画線の視認性評価	20	53	5	14
道路・交通標識の視認性評価	19	52	6	18
道路上の他車の視認性評価	32	58	11	22
道路上での歩行者の視認性評価	23	47	8	16

表 2-3 調査結果サマリー

出典：定量調査をもとに JICA 調査団作成

一方で、提案製品の効果については試験施工によって定性的なデータはあるものの、定量的なデータが取れていなかった。今回の試験施工前後のドライバーに対する定量調査は提案製品の効果を示す初めての定量的なデータである。今後製品紹介や営業活動などにも活用して行く予定である。

図 2-14、2-15 は今回の定量調査結果のサマリーである。図 2-14 では、施工区間で施工前と有意差が見られた項目を緑にハイライトした部分である。全体的には 夜間、雨中夜間いずれも、運転状況が向上した。一方、雨中夜間の「運転の安全性」項目のみ、施工前後で優位な差が見られなかったが、ヘッドライトをロービームして使用した場合に、雨中夜間で効果的に提案製品が反射しなかった可能性が考えられる。図 2-15 は、提案製品の視認性と効果についてのサマリーだが、96%のドライバーが提案製品が道路に付いている事を認識し、提案製品によって区画線が見えるようになり、走行レーンを守れるようになったと答えている人が夜間、雨中夜間時で 96%、対向車がセンターラインをオーバーしなくなったと答えた人が夜間時で 85%、雨中夜間時で 87%、カーブで区画線が認識しやすくなり運転しやすくなったと答えた人が夜間時 91%、雨中夜間時 90%と非常にポジティブな結果が

出ている。

多くの人がリフレクターの存在を認識し、 運転のし易さに影響を与える重要なキーと回答

リフレクターの利点と欠点

96% が道路上のリフレクターを認識

(リフレクターを認識していた人を対象に) リフレクターの利点と欠点は何ですか？

対象者: リフレクターを認識していた人 (n=289)

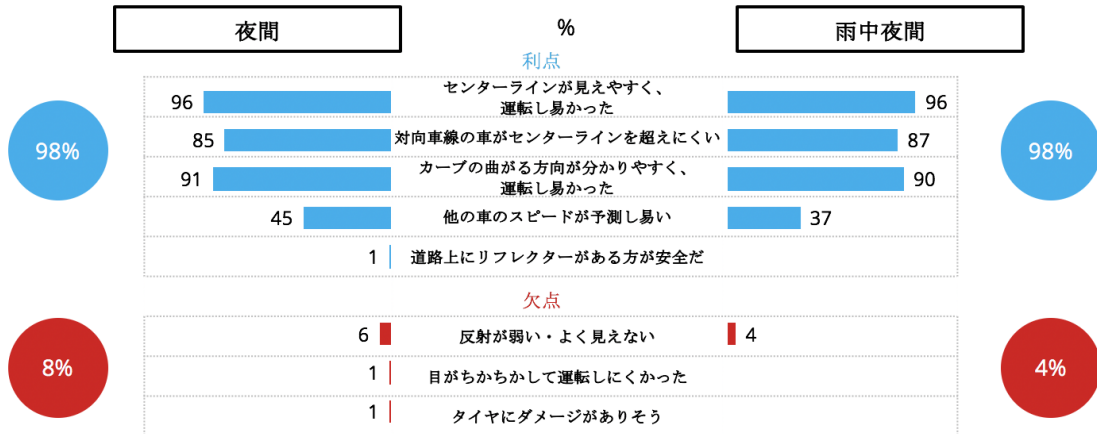


図 2-7 提案製品の道路における視認性と効果 (夜間と雨中時夜間)

出典: 定量調査をもとに JICA 調査団作成

YCDC と MoC にはこの調査結果を報告しているが、彼らは第三者の定量的なデータよりも自分たちの感覚の方を重んじる傾向にあり、折角のデータが今の所あまり効力を発揮していない。一方地方の民間道路管理者にこのデータを見せると一様に大きな興味を示すことから、最初の製品紹介などで今後有効に活用して行く。

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

3-1-1 ODA 案件概要

想定している ODA 案件は中小企業・SDGs ビジネス支援事業の普及・実証・ビジネス化事業である。本調査は提案製品を活用し交通事故件数の削減に寄与することが可能かについて調査を行ったが、ODA 案件では仕様が定まっていおらず、結果として視認性が低く交通事故原因の一つとなっているミ国の区画線に対し「日本基準」の区画線の仕様を策定し、雨季の水没対策、カーブでの視認性の補強として提案製品を用いた交通安全対策を想定している。また、提案企業が日本で行ってきたような標識等を含めた交通安全対策を行い、ミ国の交通安全設備の仕様を策定する。

このため、提案企業より人材を派遣しての技術協力プロジェクトも検討するが、現状では人員の関係から日本からの人材派遣は行わず、日本で研修を受けた提案企業現地法人の人材を育成して C/P のサポートを行っていく予定である。

3-1-2 対象地域

対象地域はヤンゴン～ネピドーハイウェイのネピドー～マンダレー間及び同周辺地域であるバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などに MoC が所有する一般道（MoC の区分によると Highway、道路名も Highway of ～となっている）である。ともに C/P となる MoC の高速道路局（Department of Highway、以下 DoC）が所有しており、一般道の大部分は民間道路管理者に管理を委託している。

いずれの道路も街灯は一切無く、道路が町の中心を離れると夜間は真っ暗となる。更に雨季には視界が制限され 50m 先も見通せないような状況となる。加えて整備不良により無灯火の自動車やバイク、自転車が行き交っている為事故が絶えない。

MoC は交通安全対策を行う立場にあるが、街灯など交通安全設備を整備する予算が不足しており、対策が追い付いていない。限られた予算の中で区画線を引いてはいるものの、ミ国の施工業者が引く区画線は光らないため視認性が低く、1 年も持たずに消えてしまうため、短期間で再施工を行うこととなり、限られた予算をさらに圧迫する結果となっている。一方で区画線を引く技術も低く、区画線が真っ直ぐに引かれず左右に蛇行したりするため、ドライバーにとっても運転のガイドになりにくく、事故が多発する一因となっている。

普及・実証・ビジネス化事業では MoC を C/P としてヤンゴン～マンダレーハイウェイのネピドー～マンダレー間及び同周辺地域であるバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などに MoC が所有する一般道（MoC の区分によると Highway、道路名も Highway of ～となっている）の交通事故が多いカーブを中心に「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせて施工し、交通事故を減らすことを目標にしている。

試用・実証に際しては、高品質の施工材料の手配などを行い、夜間や雨中の夜間でも視認性が高く、曲がらず正確に、簡単には剥離しない「日本基準」の区画線と提案製品の敷設を行っていく予定である。

3-2 ODA 案件内容

3-2-1 案件内容

本調査開始時には YCDC を C/P としてヤンゴン管区内の道路に提案製品を敷設して道路の視認性不足による交通事故を減らすことを目的としていた。しかし、ヤンゴン市内での試験施工、MoC への製品紹介及びヤンゴン～マンダレーハイウェイでの試験施工を踏まえたミーティングを MoC と重ねるうちに MoC からの「日本基準」の区画線を含めた交通安全設備導入及び交通安全設備の仕様確立への協力依頼が出てくる事となった。

そこで普及・実証・ビジネス化事業では区画線の幅、間隔、線の材料、線を引く前の路面の養生などを含めた「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせた交通安全対策と交差点やカーブなどの危険箇所での標識や注意喚起の表示、ガードレールの設置などを含めた「日本基準」の交通安全設備の試用と実証（効果測定）を行い、区画線を含めた交通安全設備の仕様の確立を行い、それに基づいた施工を行っていく事で交通事故削減に寄与して行く。

3-2-2 PDM

表 3-1 PDM

目的：	<ul style="list-style-type: none"> ・交通事故原因の一つとなっている道路の視認性の低さ対策として「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせて施工し、交通事故件数を減少させる。 ・その他の交通事故原因対策として「日本基準」交通安全設備の必要性を啓蒙し、導入することで交通事故件数を減少させる。
成果：	活動：
成果 1： ヤンゴン～マンダレーハイウェイでの交通事故原因の一つである道路の視認性対策には「日本基準」の区画線と提案製品の組み合わせが効果的であることを実証し、ヤンゴン～マンダレーハイウェイ	<p>1-1：ヤンゴン～マンダレーハイウェイのネピドー～マンダレー間で道路の視認性が原因と思われる交通事故の多い場所を MoC と協議の上選択。その箇所の事故原因データを分析。事故原因データに基づき交通安全対策（「日本基準」の区画線と提案製品の組み合わせ方、設置の仕方など）を立案。</p> <p>1-2：選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。</p> <p>1-3：選択した箇所に「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせで試験施工。</p> <p>1-4：施工後、事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。</p>

<p>での区分線の標準仕様とする。</p>	<p>1-5：定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故原因データを分析し、セミナーを開催して関係者に効果を共有。</p>
	<p>1-6：MoCに「日本基準」の区画線仕様を共有して、ヤンゴン～マンダレーハイウェイの標準仕様とする。</p>
<p>成果2： 一般道(MoCの区分ではHighway)での交通事故原因の一つである道路の視認性対策には「日本基準」の区画線と提案製品の組み合わせが効果的であることを実証し、MoCの道路設備の仕様とする。</p>	<p>2-1：MoCの所有するバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などの一般道(MoCの区分ではHighway)で道路の視認性が原因と思われる交通事故の多い場所をMoCと協議の上選択。その箇所の事故原因データを分析。</p>
	<p>2-2：選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。</p>
	<p>2-3：選択した箇所に「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせさせて試験施工。</p>
	<p>2-4：施工後、事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。</p>
	<p>2-5：定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故原因データを分析し、道路がある地方でセミナーを開催して地方行政関係者に効果を共有。</p>
	<p>2-6：MoCに地方の一般道でも「日本基準」の区画線仕様を基本仕様とする。</p>
<p>成果3：その他の交通事故対策として、標識などを含めた総合交通安全設備の必要性が認識される。</p>	<p>3-1：C/Pの局長クラスを日本に招聘し、日本の交通安全設備と交通事故対策について知見を深めてもらう。</p>
	<p>3-2：日本で得た知見を基にセミナーを開催。総合交通安全対策として日本の交通安全設備を活用した事例を紹介する。</p>
	<p>3-3：MoCの所有するバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などの一般道(MoCの区分ではHighway)で交通事故の多い交差点などをMoCと協議の上1～2箇所選択。その箇所の事故データを分析。</p>
	<p>3-4:選択した箇所での交通安全設備導入案を作成し、MoCに提示。</p>
	<p>3-5：選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。</p>
	<p>3-6：選択した箇所に「日本基準」の交通安全設備を試験施工。</p>
	<p>3-7：施工後事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。</p>
	<p>3-8：定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故データを分析し、道路がある地方でセミナーを開催して行政関係者に効果を共有。</p>

成果 4 : その他の交通事故対策として、標識などを含めた総合交通安全設備の導入が進む。	4-1 : MoC の所有するバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などの一般道(MoC の区分では Highway)で交通事故の多い交差点などを MoC と協議の上 5 か所程度選択。その箇所の事故データを分析。
	4-2 : 選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。
	4-3 : 選択した箇所に「日本基準」の交通安全設備を試験施工。
	4-4 : 施工後事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。
	4-5 : 定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故データを分析し、道路がある地方でセミナーを開催して行政関係者に効果を共有。
	4-6 : MoC に「日本基準」の交通安全設備の仕様を共有し、基本仕様とするよう働きかける。

出典 : JICA 調査団作成

3-2-2 投入

(1)人材

日本側の体制はミカド交設より 3 名（うち 1 名は MIKADO KOUSETSU MYANMAR）、外部人材を 6 名投入する予定である。カウンターパート側は MoC の DoH より 11 名程度を想定している。

表 3-2 日本側と C/P 側の投入人員

日本側		C/P	
担当	人数	担当	人数
業務主任者/仕様現地化	1	カウンターパート責任者	1
事業計画・収支計画	1	DoH 企画責任者	1
施工管理・技術指導	1	交通安全設備チーフエンジニア	1
チーフアドバイザー/案件推進	1	道路維持管理チーフエンジニア	1
効果測定・定量調査	1	交通安全対策担当	2
交通安全対策立案・事例紹介	1	施工管理チーフエンジニア	1
セミナー企画立案・実施	1	道路維持管理エンジニア	2
市場調査・パートナー調査・現地調整	2	担当窓口・業務調整・セミナー担当	2
合計	9	合計	11

出典 : JICA 調査団作成

(2)機材・資材

エンジン一体式ローダー 2台



手押しライナー 2台



区画線材料・製品材料

手引き/手押専用溶融剤（白 6,500 kg・黄 13,000 kg）

ガラスビーズ 750 kg

プライマー（アスファルト用、コンクリート用各 750 kg）



グラスファイバー 20 kg

リブ式高輝度型塗料 1000 kg

(3)C/P 負担事項

現時点で協議済みもしくは想定している C/P 側の負担事項は以下の通り。

- MoC 側人件費、施工箇所への移動費
- 地方でのセミナー開催時の出張費（協議済み）
- 施工後機材の保管場所（協議済み）
- セミナー開催場所（MoC 内等大会議室を想定）
- 施工後交通安全設備の維持管理（高速道路維持管理事務所があるためその部署が行うこと

表 3-3 活動計画・工程表

年	2018		2019				2020				2021				2022				2023		
	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	
案件化調査																					
普及・実証・ビジネス化事業																					
成果1: ヤンゴン〜マンダレーハイウェイでの交通事故原因の一つである道路の視認性対策には「日本基準」の区画線と提案製品の組み合わせが効果的であることを実証し、ヤンゴン〜マンダレーハイウェイでの区画線の標準仕様とする。																					
1-1: ヤンゴン〜マンダレーハイウェイのネピドー〜マンダレー間で道路の視認性が原因と思われる交通事故の多い場所をMoCと協働の上選択。その箇所の事故原因データデータを分析。																					
1-2: 選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。																					
1-3: 選択した箇所に「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせる試験施工。																					
1-4: 施工後、事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。																					
1-5: 定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故原因データを分析し、セミナーを開催して関係者に効果を共有。																					
1-6: MoCに「日本基準」の区画線仕様を共有して、ヤンゴン〜マンダレーハイウェイの標準仕様とする。																					
成果2: 交通事故原因の一つである道路の視認性対策には「日本基準」の区画線と提案製品の組み合わせが効果的であることを実証し、MoCの道路設備の仕様とする。																					
2-1: MoCの所有するバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などの一般道(MoCの区分ではHighway)で道路の視認性が原因と思われる交通事故の多い場所をMoCと協働の上選択。その箇所の事故原因データを分析する。																					
2-2: 選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。																					
2-3: 選択した箇所に「日本基準」の区画線と提案製品を組み合わせる試験施工。																					
2-4: 施工後、事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。																					
2-5: 定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故原因データを分析し、道路がある地方でセミナーを開催して地方行政関係者に効果を共有。																					
2-6: MoCに地方の一般道でも「日本基準」の区画線仕様を基本仕様とする。																					
成果3: その他の交通事故対策として、標識などを含めた総合交通安全設備の必要性が認識される。																					
3-1: C/Pの局長クラスを日本に招聘し、日本の交通安全設備と交通事故対策について知見を深めてもらう。																					
3-2: 日本で得た知見を基にセミナーを開催。総合交通安全対策として日本の交通安全設備を活用した事例を紹介する。																					
3-3: MoCの所有するバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などの一般道(MoCの区分ではHighway)で交通事故の多い交差点などをMoCと協働の上1〜2箇所選択。その箇所の事故データを分析。																					
3-4: 選択した箇所での交通安全設備導入案を作成し、MoCに提示。																					
3-5: 選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。																					
3-6: 選択した箇所に「日本基準」の交通安全設備を試験施工。																					
3-7: 施工後事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。																					
3-8: 定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故データを分析し、道路がある地方でセミナーを開催して行政関係者に効果を共有。																					
成果4: その他の交通事故対策として、標識などを含めた総合交通安全設備の導入が進む。																					
4-1: MoCの所有するバゴー地方域、マグウェ地方域、ラカイン州などの一般道(MoCの区分ではHighway)で交通事故の多い交差点などをMoCと協働の上5か所程度選択。その箇所の事故データを分析。																					
4-2: 選択した箇所を通行するドライバーに事前の定量調査実施。																					
4-3: 選択した箇所に「日本基準」の交通安全設備を試験施工。																					
4-4: 施工後事前調査したドライバーに事後の定量調査実施。																					
4-5: 定量調査のデータ、施工前・施工後の交通事故データを分析し、道路がある地方でセミナーを開催して行政関係者に効果を共有。																					
4-6: MoCに「日本基準」の交通安全設備の仕様を共有し、基本仕様とするよう働きかける。																					

出典：JICA 調査団作成

3-2-5 事業費概算

表 3-4 事業費概算

項目	内容	費用概算
機材購入費・輸送費	溶融釜、フィーダー等購入費、下関～ヤンゴン輸送費・通関費・関税・陸送費等	800～1,000万
原材料費・資材費	ガラスビーズ、パイプライン、プライマー等材料購入費・輸送費、交通安全標識等交通安全設備購入費・輸送費	500～800万
現地活動費	車輛関係費、現地傭人費、現地交通費、現地再委託費、セミナー活動費等	1,600万～2,000万
本邦受入活動費	航空賃、本邦受入活動業務費	100万
旅費	航空賃、宿泊費、日当	1,500～2,000万
外部人材費	コンサルタント、交通安全専門家	4,000～4,500万
合 計		約10,000万

出典：JICA 調査団作成

3-2-6 本提案事業後のビジネス展開

将来的なビジネス展開における本提案事業実施の意義、関連性や必要性等

本提案事業は「日本基準」の交通安全設備の仕様を導入したいという MoC からの強い要望によって行うものである。これは以前日本での交通安全対策研修に参加した MoC の副部長（Deputy Director）2 名が MoC 内で報告をした際に、将来的には交通安全対策のために「日本基準」仕様の交通安全設備の導入を目指したいという合意がなされていたためである。

MoC からは「日本基準」の交通安全設備を導入したいのでミ国用の仕様を考えて欲しい、MoC のハイウェイで施工をして欲しい、技術指導もして欲しい、と要望されている。

こうした背景を受けて、提案企業のビジネス展開における本提案事業実施の意義、関連性や必要性は以下の通りである。

- ・ミ国で交通安全設備事業を行っていく上で JICA のプロジェクトを MoC と行っているという事による地方行政や民間道路管理者の与える好影響。
- ・MoC から要望されている「日本基準」をベースにしたミ国の交通安全設備の仕様を提案企業が提案する事、つまりルールメーカーとなる優位性確保。
- ・ADB による MoC の道路建設が続く中、次回の ADB 公示（2020 年～21 年の予定）に向けて MoC の道路での実績作り。特に ADB プロジェクトで地方の Highway では区画線を引いている韓国企業に対してのアドバンテージ確保。

3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

3-3-1 C/P 候補機関

C/P は建設省（Ministry of Construction、MoC）の高速道路局（Department of Highway、DoH）である。本調査開始当初は YCDC を C/P とする事を予定していたが、第 2 回現地調

査にてヤンゴン市内 3 ヶ所に提案製品を試験施工して経過を見た結果、YCDC からはドライバーのアンケート調査の結果は良かったものの、YCDC が管轄する道路は市内中心部が多く道路が明るいためもっと反射が欲しいという要望と高速道路や地方の暗い道路、都市間道路に向いているのではないかというアドバイスが出てきた。高速道路や都市間道路は MoC が管理しており、第 2 回現地調査で訪問した建設省に製品紹介をした際に強い興味を示し、その後ヤンゴン～マンダレーハイウェイでの試験施工（試用）を行って継続的な話し合いを行ってきた。さらに第 8 回現地調査では DoH より交通安全対策として「日本基準」の交通安全設備の設置と仕様策定に対する協力の要請を受ける事となった。

この DoH とのミーティングは議事録を作成して確認している他、DoH の局長名で「日本基準」の交通安全設備の設置と仕様策定についての協力要請書を受け取っている。

MoC の組織図は以下図 3-2 の通り。C/P となる DoH は 5 つある局の一つで赤の破線で囲んだ部分。

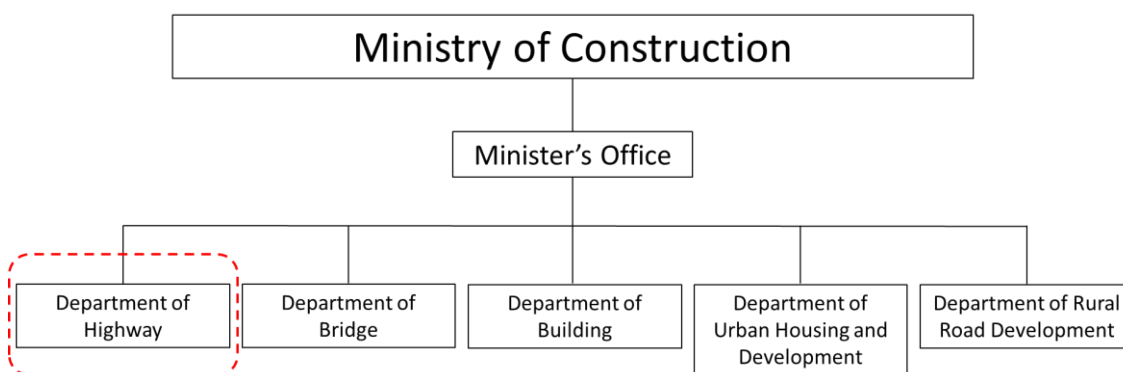


図 3-2 C/P 組織図

出典：MoC 提供資料をもとに JICA 調査団作成

表 3-5 C/P 候補機関

カウンターパート 候補機関	概要	選定理由	ODA 案件化時の役割
Ministry of Construction Department of Highway	ヤンゴン管区、ネピドー管区、マンダレー管区を除く全国の地方高速道路のインフラ整備、道路行政、交通安全行政を管轄している	日本で交通安全研修を受け、「日本基準」仕様の交通安全設備の導入とミ国の仕様策定を提案企業に要請してきている。 また ADB との連携プロジェクトも多く抱えており、将来的に ADB プロジェクトへの採用も期待されるため	提案製品を含む「日本基準」の仕様策定と交通安全設備の導入。セミナー開催による他の省庁、地方政府への普及窓口となる

出典：JICA 調査団作成

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

連携が想定される ODA 事業は以下の通り。この他に「ミャンマー全国運輸交通マスタープラン」と「ヤンゴン都市圏交通マスタープラン」を作成するための調査が行われているが、現地調査ではいずれも連携の可能性が見えてこなかった。

①有償資金協力「東西回廊整備事業」

②技術協力プロジェクト「道路橋梁技術能力強化プロジェクト」

①の「東西回廊整備事業」は 2015 年の 10 月～2023 年 8 月までの期間を予定しており、モーラミヤインとタイ国境（ミャワディ）を繋ぐ東西経済回廊のうち、ボトルネックとなっているモーラミヤイン・コーカレー区間の 3 橋梁の架け替えを行い、当該区間の増加する交通需要への対応、及び、国際・国内物流の効率化を図るものである。

本調査開始当初はカレン州ミャワディ郡区との連携も視野に入れていたため、本 ODA との連携も期待していたが、ミャワディ郡区からの反応が芳しくない為、現状では可能性が低いと考えている。

②の「道路橋梁技術能力強化プロジェクト」は 2016 年 4 月～2019 年 6 月まで行われている MoC 公共事業局をカウンターパートにした道路・橋梁建設、運営管理能力が向上を目指したプロジェクトで、このプロジェクトでも主要幹線道路の道路維持管理能力強化、主要橋梁建設、整備能力の強化、現行の道路橋梁基準及び企画に関する見直し、課題抽出が活動内容に挙げられているが、調査の結果橋梁の基準に特化しており、連携の可能性は低い。

一方、MoC とプロジェクトを多く進めているのは ADB である。既にヤンゴン～マンダレーハイウェイの 0 マイル～40 マイルまでの拡幅工事、再整備が ADB のプロジェクトで始まっており、40 マイルから 100 マイルまでの拡幅計画も進んでいる他に、現地調査でも視察に行ったマウビン～ピャーポンハイウェイなど地方の Highway でも道路の整備が ADB の手によって行われている（Maubin-Phyapon Road Rehabilitation Project）。

本調査中に ADB ヤンゴン事務所で行ったヒアリングによればいくつもの道路整備プロジェクトが進行中である。しかしマウビン～ピャーポンハイウェイでは区画線は韓国の企業が引いており、ここに参画していくためには何等かのアクションが必要となる。

現在ミ国の道路整備に関して ADB で提案中のプロジェクトとしては以下のものがある。

-Greater Mekong Subregion East-West Economic Corridor Highway Development Project

-Rural Roads and Access Project

-Road Safety for Highway Development in the Greater Mekong Subregion East-West Economic Corridor

2 番目のプロジェクトには MoC と並んで Executing Agency に農畜産灌漑省（Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation、以下 MoALI）が入っているが、3 つのプロジェクトの Executing Agency には今回の C/P である DoH が入っている。

特に3つ目の Road Safety for Highway Development in the Greater Mekong Subregion East-West Economic Corridor については交通安全の制度設計に関するプロジェクトであり本提案と関連してくる部分は大きいと思われる（DoH とのミーティングではその点が明らかにはされていない為、今後 MOU 締結に向けて確認して行く）。前述したように ADB の道路整備プロジェクトの実施は韓国企業が先行しており、交通安全設備も韓国企業の独壇場となっている為、ODA 実施に当たってはこのプロジェクトとの連携を目指して行く。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

3-5-1 課題・リスクと対応策（制度面）

法規制

2-3-3、2-3-4 に記したように 2018 年 1 月 10 日にミ国の国交省が交通事故を減らすことを目的として区画線（センターライン）を引くことを義務付ける法令を発令したという情報が入っていたが、現地調査で交通通信省などに確認した結果、発令されていないことが判明した。現在は法令ではないが、道路管理者に対して、区画線を引くように行政指導がされており、従わない場合は道路管理者の権限をはく奪するという内容になっている。

また、ミ国では交通安全に関する法制度が未整備のため、現在急ピッチで整備中であり、このように本事業に影響がありそうな法令が急に発令される事が考えられる。本調査で窓口との連携が取れている MoTC や MoC とのコネクションを活かし今後も法制度の変更などの情報を早めに掴み対処していく必要がある。

3-5-2 課題・リスクと対応策（インフラ面）

ミ国のインフラ面で最もリスクとなるのは電力不足である。特に乾季は一日に何回も停電が起きている。しかし本事業に於いては電力を必要とする場面は少なく、大きなリスクとなる事は想定していない。

3-5-3 課題・リスクと対応策（C/P 体制面）

C/P となる DoH の一番のリスクは人事異動による担当者の変更である。本調査期間中に計 7 回 DoH とミーティングを行ったが、その間に副部長(Deputy Director)クラスが既に 2 人人事異動となっている他、局長(Director General)オフィスの秘書も異動となった。人事異動はそれまで積み重ねた信頼関係を一からやり直しにするものであり、今後事業を進めて行く上での大きな障害になりかねない。特に本調査に協力的である局長及び局長代理(Deputy Director General)が異動すると後任によっては事業が上手く進まなくなる可能性がある。

幸い回数を重ねるごとに C/P のメンバーとの関係構築も出来てきているため、突然の人事異動でもプロジェクトに支障が無いように今後も関係構築をしていくとともに、早め早め

に MOU 等で C/P からのコミットを引き出すようにする。

3-5-4 その他課題・リスクと対応策

ODA 案件形成におけるその他の課題・リスクとしては、政変により C/P が急に変わってしまうことが挙げられる。ミ国の政情は今のところ安定しているが、ロヒンギャ問題もあり急な政変もあり得る。JICA ミャンマー事務所、在ミ国日本大使館などとの連絡を密にし、万が一政変があった場合にも対応できるような体制にしておく。

提案製品の原材料の調達にミ国及び隣国であるタイ国での調達が難しい事は既に記したが、同様に標識などの交通安全設備の調達もミ国では難しい事が想定されている。但し、タイ国での調達パートナー候補との面談及び視察の結果、標識などの交通安全設備に関してはタイ国で十分なクオリティの製品の調達が可能と考えている。

3-6 環境社会配慮等

3-6-1 環境社会配慮

提案製品の製造、施工には樹脂、顔料、石灰、架橋剤、ガラスビーズ（提案製品本体材料）など、様々な化学薬品を用いる。製造に関しては溶融釜など日本で確立された技術を使うため、漏洩などは考えられず、施工に用いるプライマーや溶融式区画線塗料（貼り付け用接着剤）などについても日本で培った技術を指導する為、周辺への環境の影響は考えにくい。技術がミ国に移転される過程で管理が疎かになっていく事も考えられる。提案企業本社で研修を受けた現地法人の社員や現地での施工管理を行う現地傭人 MOE HTET YAN SERVICE CO., LTD と協力し、環境への配慮を行っていく。

3-6-2 その他配慮

現時点では特別な配慮が必要とは考えていないが、施工した箇所のメンテナンスに伴い、廃棄製品が出てくる可能性もある。製品を再度溶融して再利用する予定であるが、溶融する際の加工処理なども配慮して行きたい。

3-7 ODA を通じて期待される開発効果

期待される開発効果としては、2013 年に策定された MRSAP の目標の上位 2 点にある「① 事故死の 50%削減」と「② 車両当たり死亡率の 50%削減」である。

また YCDC 及び MoC、MoTC へのヒアリングから出てきた交通事故及び交通事故死が増えている原因の 3 点のうち「② 街灯や交通標識など道路インフラ未整備」の具体例として挙げられている以下の 3 点を改善する効果があるとも考えている。

- ・ 郊外部の主要道路における中央区画線や車線区分線の未整備
- ・ 主要道路以外のマイナー道路では殆ど区画線が見当たらない

- ・区画線が設置されていても、夜間雨天時には路面の雨水にヘッドライトが反射し、区画線を視認できない

加えて、今回の ODA 事業により MoC から要望されている「日本基準」の交通安全設備の仕様が策定されれば上記 3 点の改善につながり、夜間や雨中夜間の交通事故削減に大きく寄与すると考えている。

さらに本事業を展開し、将来的に製品の現地生産と施工を行う事によって

- ・提案製品の原料輸入会社や原料製造会社での雇用創出効果と製品製造及び施工による雇用創出効果が見込まれる。通常施工は乾期にしか行えない為、施工技術者は季節雇用になってしまうが、施工が行えない雨季には工場にて提案製品の製造を行う事によって通年で雇用が可能となり、安定した収入を得る事が出来ることとなる。雇用創出数は事業の拡大スピードによっても違うが施工パートナーと合わせて少なくとも数十人、事業の拡大によっては数百人程度が見込まれる。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

提案企業は既に現地法人（MIKADO KOUSETSU MYANMAR CO., LTD.）を立ち上げ、事業所及び製品製造用地を確保済みである。この現地法人が日本と現地の原材料供給パートナーより原材料を仕入れ、提案製品を製造して施工を行っていく。施工エリア、規模の拡大につれて施工パートナー会社を確保し、施工パートナーと共に提案製品の施工を行う計画である。

現地での販売については本調査によって、現地法人が一貫してミ国で原料調達（当初は日本からの輸入、ミ国内での調達が可能となったら現地での調達に切り替え）～販売までを実施することが可能であることが明らかとなったため、現状は MIKADO KOUSETSU MYANMAR CO., LTD.がすべて担う予定である。

提案企業は 2017 年の現地法人立ち上げ以来、ミ国での営業活動も行ってきたが、本調査開始前までは営業を掛けてもなかなか地方行政や BOT 企業は相手にしてくれず、特に MoC のような中央省庁とはアポイントを取るだけでも苦勞をしていた。しかし本調査開始後は MoC だけでなく地方政府や BOT 企業とのコミュニケーションもスムーズになり、いくつか試験的な受注もしている。本提案事業は「日本基準」の交通安全設備の仕様を導入したいという MoC からの強い要望によって行うものであり、ここで得られる優位性を活かして、事業を展開して行きたいと考えている。

想定する主な市場は、ミ国のあらゆる道路でありその規模は非常に大きいと考えている。また、本調査内での MoC に対するヒアリングでは ADB のプロジェクトが進行中であり、今後の新たなプロジェクトが計画されている事が判明した。今回の提案を通じて ADB のプロジェクトでの採用も目指して行きたいと考えている。

競合製品については、同等の価格、クオリティの製品は市場には無いものの、より高価だが性能も良い競合製品が複数 MoC に売り込まれているおり、MoC は無償でもらえるのであれば、より高価で性能の高い、例えばシンガポール製の反射式道路標を欲しいと考えているなど、需要と供給の間のミスマッチがあることが判明した。その一方「日本基準」の区画線や交通安全設備の仕様策定と導入を求めており、そこにニーズがあることも明らかとなった。よって、提案製品「日本基準」の区画線や交通安全設備を導入することで全国の交通安全対策をリードして行きたいという MoC のニーズに対して提案製品を組み合わせたい。「日本基準」の仕様を策定し、ルールメーカーとなり競合製品との差別化をはかしていきたい。

また同時に、MoC との仕様策定過程において今後の公示情報等の有益な情報を獲得できると考えており、さらなるビジネス展開に生かしていきたい。

4-2 市場分析

4-2-1 市場の定義・規模

企業機密情報につき非公表

4-2-2 競合分析

企業機密情報につき非公表

4-2-3 民間企業のスポンサーの可能性

企業機密情報につき非公表

4-3 バリューチェーン

4-3-1 製品・サービス

企業機密情報につき非公表

4-3-2 バリューチェーン

企業機密情報につき非公表

4-4 進出形態とパートナー候補

4-4-1 進出形態

企業機密情報につき非公表

4-4-2 パートナー候補

企業機密情報につき非公表

4-5 収支計画

4-5-1 収支計画

企業機密情報につき非公表

4-6 想定される課題・リスクと対応策

4-6-1 課題・リスクと対応策（法制度・税制面）

企業機密情報につき非公表

4-6-2 課題・リスクと対応策（ビジネス面）

企業機密情報につき非公表

4-6-3 課題・リスクと対応策（政治・経済面）

企業機密情報につき非公表

4-6-4 その他課題・リスクと対応策

企業機密情報につき非公表

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

4-7-1 開発効果

本事業で期待される開発効果としては、第 3 章で記した通り、2013 年に策定された MRSAP の目標の上位 2 点にある「①事故死の 50%削減」と「②車両当たり死亡率の 50%削減」達成への貢献が上げられる。また YCDC 及び MoC、MoTC へのヒアリングから出てきた交通事故及び交通事故死が増えている原因の 3 点のうち「②街灯や交通標識など道路インフラ未整備」の具体例として挙げられている以下の 3 点を改善する効果があるとも考えている。

- ・ 郊外部の主要道路における中央区画線や車線区分線の未整備
- ・ 主要道路以外のマイナー道路では殆ど区画線が見当たらない
- ・ 区画線が設置されていても、夜間雨天時には路面の雨水にヘッドライトが反射し、区画線を視認できない

加えて、今回の ODA 事業により MoC から要望されている「日本基準」の交通安全設備の仕様が策定されれば上記 3 点の改善につながり、夜間や雨中夜間の交通事故削減に大きく寄与すると考えている。

さらに本事業を展開する上で、製品の現地生産と施工によって、

- ・ 提案製品の原料の調達と製品製造及び施工による雇用創出効果が見込まれる。通常施工は乾期にしか行えない為、施工技術者は季節雇用になってしまうが、施工が行えない雨季には工場にて提案製品の製造を行う事により、通年での雇用が可能となり、安定した収入を得る事が出来ることとなる。雇用創出数は事業の拡大スピードによっても違うが施工パートナーと合わせて少なくとも数十人、事業の拡大によっては数百人程度が見込まれる。

またさらに事業を展開することによって以下の開発効果もあると考えている。

- ・ 事業展開が進む事により、提案製品の製造個数が増えた場合には、提案企業現地法人の製造能力では不足することが想定され、委託製造を予定している。その際の雇用創出効果。（提案企業現地法人も合わせて 50 名～100 名程度）
- ・ 施工個所の増加によって自社施工だけでは賅いきれなくなった場合の施工パートナー会社での雇用創出効果。（50 名以上）
- ・ 提案製品を突破口にして行政や道路を所有する民間企業に入り込み、提案企業が最も得意とする区画線工事事業を受注した際の提案企業および施工パートナー会社での雇用創出

効果。(10～100名程)

・提案企業がミ国において区画線や交通安全標識事業を展開することによる交通事故削減効果。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

4-8-1 交通安全施設工事業界への好影響

本事業を展開し、今後ミ国でビジネスとして発展させていく事は、従来国内の各県単位でしか事業展開を考えていなかった当業界にとっては画期的な事であり、業界に大きな一石を投じる事となる。業界内は公共工事の減少などにより、少なくない数の会社がすでに事業撤退もしくは撤退検討をしている状況にあり、このタイミングでの単独での海外進出は、業界にとってエポックメイキングな事となることは確実であり、業界を元気付ける事となっている。

また、提案製品は提案企業が現在日本国内での採用を自治体等に働きかけているが、従来製品と同等のスペックを持ちながら、劇的なコストダウンを可能にしたことで、漸減傾向にある当業界に大きな刺激を起し、新たな需要を開拓する事が可能である。実際この調査期間中に提案製品提案製品をきっかけとして各省庁や行政、道路を所有する民間企業にアプローチを行ったことから、本業である区画線工事の受注につながった事例もあった。このことからさらなる受注につなげていくことで、他の交通安全施設工事業界へのヒントにもつながり、業界全体へ好影響を与えると共により一層の活性化につながると考えている。

4-8-2 山口県内企業への好影響

本事業と今後のビジネス展開については県内企業の海外進出を後押ししている山口県産業振興課や一般財団法人山口県国際総合センターも注目しており、定期的に事業展開に関する報告会を実施したり、連絡を密に取り合っている。また勉強会を実施してほしい旨の依頼もきている。行政相手の事業を展開する提案企業の事業は、海外進出に二の足を踏んでいる地元企業にとって心強いものと言われており、提案企業のミ国事業が成功すれば、モデルケースとして山口県産業振興課の主催による勉強会を開催し、後に続く企業へ紹介される予定である。

提案企業社長の吉野一彦はここ数年のミ国事業が評価され2018年より山口県中小企業同友会の県理事を始めとして多くの役職に就任しており、県内企業へミ国事業の紹介を行っている。詳細は下記の通り。

講演等

2018年12月15日 専修大学社会知性開発研究センター／アジア産業研究センター・東亜大学 ASEAN センター共催 後援：東亜大学人間科学部国際交流学科

平成 30 年度国際シンポジウム 「アジアにおける中小企業の機会と課題—メコン地域および中国—」 講演

2019 年 6 月 5 日 東亜大学 実践企業経営論 臨時講師

6 月 21 日 中小企業家同友会 宇部支部例会 講演

7 月 23 日 中小企業家同友会 山口支部オープン例会 講演

8 月 3 日 東京信用保証協会・専修大学大学院公開講座 臨時講師

地元経済界等役職

①下関市交通安全施設交友会 会長（下関市に本社を持つ交通安全施設施工業者 6 社の団体）

②山口県法面保護協会 会長（山口県内に本社を持つ法面保護工事業者 18 社の団体）

③山口県中小企業家同友会 副代表理事（全国で約 48,000 社加入 山口県で約 320 社加入の経営者団体）

④山口県中小企業家同友会 下関支部 支部長（下関市で約 125 社加入）

その他、海外進出経験についてのセミナー依頼も現在複数来ている。このような実績が今後もさらに増えていくことで、業種の垣根を越えて山口県内の企業の海外進出へのモチベーション向上等につながり、ひいては日本全国の他の地域の中小企業へも好影響を及ぼすことは間違いないと考える。

4-8-3 新たな雇用の創出、業界志望者の増加

提案企業や業界への注目が上がる事によって、交通安全設備業界を志望する者も将来的により増えていくと考えられる。提案企業がミ国事業を成功させ、その他のアジア地域・他国への展開も実現できれば、地元で新たな雇道を創出する事が可能となり、地盤沈下が起きている県内経済の活性化にも繋がると考えている。既に提案企業には個別に転職相談も来るようになっており、実際に転職してきた社員も居る。今後のさらなる事業展開によって、業界全体が活性化していくことが期待される。

Summary

1. Development Challenges in the Target Country and Area

In the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “Myanmar”), vehicle use has increased rapidly and the number of people who have a driver’s license has also increased drastically, resulting from foreign capital flows into the country, and deregulations and tariff reduction on imports of used vehicles because of democratization in 2008. While such rapid motorization is progressing, traffic accidents have increased due to an insufficient number of traffic safety facilities and especially other issues including drivers’ lack of driving knowledge and awareness of safe driving.

Because of the small number of fatal vehicle accidents, the number itself is not notable; however, there were 2.725 fatal vehicle accidents per 1,000 registered vehicles. This is significantly larger than 0.835, the average number in ASEAN countries, and is also 3.3 times the average number in ASEAN countries as well as about 23 times the number of such accidents in Japan. Myanmar has the highest rate of fatal vehicle accidents among ASEAN countries. In Myanmar, there were 2.3 traffic accident deaths a day in 2003; however, the number increased up to 11.6 deaths a day in 2015 because of rapid motorization.⁷

According to the Global Status Report on Road Safety 2015⁹ released by the World Health Organization (WHO), it is likely that many deaths from traffic accidents are not publicly reported, and therefore the actual number of traffic deaths has resulted in a high rate of 20.3 deaths per 100,000 people.

For that reason, there is an increased need to encourage drivers to drive safely and seek to prevent traffic accidents by developing and improving traffic safety facilities. The National Road Safety Council (NRSC) was established by an order of the Myanmar President Office.

Based on field survey results provided by the Road Transport Administration Department (RTAD), major causes of traffic accidents in Myanmar are the following:

1. Violation of traffic rules
2. Carelessness of pedestrians
3. Failure to maintain vehicles
4. Poor road conditions
5. Weather conditions

Poor road conditions, weather conditions, and other events are among the top causes of traffic accidents. As the proposing company has developed know-how and proposed products based on the “Japanese criteria,” which perform highly even in bad weather with poor visibility, we believe that such know-how and proposed products can be helpful as measures against traffic accidents in Myanmar.

2. Proposing Company and Proposed Products and Technologies

• Company Information

Company Name: Mikado Kousetsu Co., Ltd.

Location: 5-9-12 Kusuno, Shimonoseki-shi, Yamaguchi 751-0804

Established: June 30, 1986

Business Summary: Since its foundation in 1978, under the corporate philosophy of “Contribute to the Community by Satisfying our Clients with Quality Work,” the proposing company has managed construction work related to traffic safety facilities, slope protection, and structure maintenance as a prime contractor based on requests from Yamaguchi Prefecture and Shimonoseki City. The company’s strength is that it lives by the three missions of “quick delivery,” “low raw material cost,” and “high quality.” Through complete quality control and as-built management of visible and invisible parts, the company has produced finished products that ensure high safety levels.

To expand its business in foreign markets, recently, the company is striving to engage in infrastructure development worldwide, with a focus on countries that are expected to face rapid motorization including Asia and Africa, based on its know-how developed in Japan such as close process control, high quality, construction methods focused on environmental burden reduction, maintenance of relationship with local residents, and arrangement of a safety-conscious work environment for workers.

Under such circumstances, the company developed the proposed product at a low price designed for developing countries, which can easily be installed at the site.

• Features of the Proposed Product and Technology

We propose a reflective-style raised road marker that meets an appropriate performance standard (that is, ensuring sufficient performance beyond a reflective brightness level of all-weather pavement markings) and that can be sold at a price one-tenth or less that of a standard reflector. The only lighting is vehicle headlights in areas where there is not enough road lighting and similar apparatus. In such areas, the proposed product can deliver high performance at low price and ensure safety by adopting a retroreflective system.

The features of the product are as follows.

- **Functionality:** Capable of fully functioning as a pavement marking in daytime and reflecting sufficiently to ensure that drivers can visually recognize shapes of road markings at night in areas where there is not enough road lighting and similar apparatus.
- **All-weather Type:** Will not be submerged underwater or damaged in its reflective capability even in rainy weather because of its convex shape.

- **Workability:** Easy to install for anyone, and can be installed and arranged freely depending on road and traffic conditions at the site.
- **Quick Work:** Fixed in five to fifteen minutes after installation, and can leave the site open for drivers immediately.
- **Durability:** Not damaged by large trailer trucks passing nor detached from the road by large-vehicle driver's stepping on the brakes.
- **Serviceability:** Easy to maintain because no expertise or special equipment is required when manufacturing and installing the products.
- **Safety:** Made only with permitted materials.

- **Possibility of Contribution to Solving Development Issues**

The proposed product can be used in all weather conditions at the same price or lower than a road marking and will not be easily submerged underwater because of the convex shape. We believe that the proposed product can help reduce traffic accidents and fatal traffic accidents for the reason that it makes roads more visible to drivers on rainy nights, specifically during the rainy season, compared to lane markings that may become submerged underwater and hard to recognize by drivers on such occasions. We can also provide the company's know-how for traffic safety measures when performing construction, and we believe that such know-how can also support traffic safety infrastructure in Myanmar.

During this survey, we conducted quantitative research and specifically asked questions of drivers of vehicles passing the road on which the product was experimentally installed. According to the research, 96 percent of drivers recognized the proposed product installed on the road. The percentage of drivers who answered that the proposed product allowed them to find road markings and drive on a lane was 96 percent for both non-rainy nights and rainy nights. The percentage of drivers who answered that on-coming traffic became less likely to cross over a center lane was 85 percent for non-rainy nights and 87 percent for rainy nights. In addition, the percentage of drivers who answered that it became easy to recognize lane markings at the curve and drive their vehicles was 91 percent for non-rainy nights and 90 percent for rainy nights. Thus, the results were very positive.

3. Implementation as an ODA Project

- **Overview of the ODA Project**

Through the promotion, field test, and commercialization project for the proposed products in collaboration with the Ministry of Construction ("MoC") as a counterpart, we will contribute to reduction in traffic accidents by taking traffic safety measures with a combination of road markings based on the "Japanese criteria" and the proposed products, performing trials (experimental

installation) and field tests (impact measurement) for traffic safety facilities based on the “Japanese criteria,” developing specifications for traffic safety facilities including road markings, and performing installation based on the specifications.

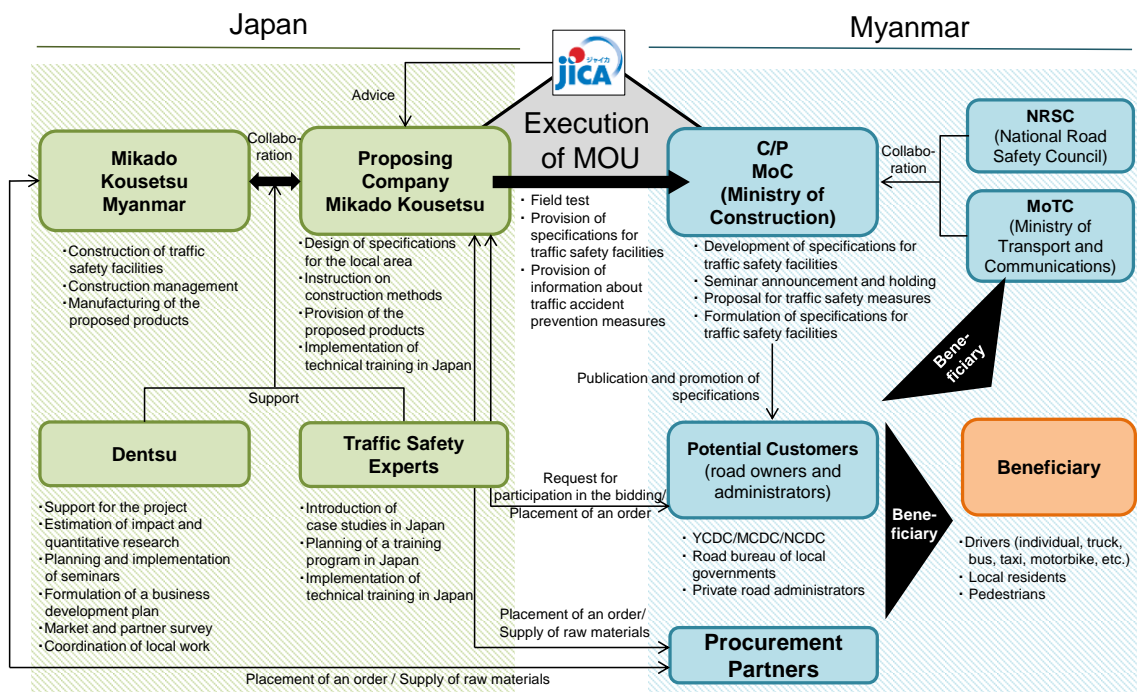
• **Activity Plan and Work Process**

The project is expected to last for about two and a half years.

• **Rough Estimate of Operating Expenses**

About 100 million yen.

• **Project Implementation Structure**



• **Expected Development Impact through the ODA Project**

As a development impact, the project is expected to achieve top two goals, “(1) a 50 percent reduction in fatal accidents” and “(2) a 50 percent reduction in the accident death rate per vehicle” among the MRSAP goals that were established in 2013.

The project is also considered to improve the following three situations, which are detailed examples of “(2) undeveloped road infrastructure (e.g., lack of street lighting and traffic signs)” among the three causes of increase in traffic accidents and traffic fatal accidents.

- Median pavement markings and lane markings are not installed on major roads in suburbs.

- It seems hard to find pavement markings on minor roads (major roads have sufficient road markings).

- Even though there are road markings, drivers are unable to visually recognize them on rainy nights because headlights of vehicles are reflected in raindrops on the road.

Moreover, if specifications for traffic safety facilities based on the “Japanese criteria” requested by MoC are formulated through our proposed ODA project, the above three situations can be improved and consequently the project may significantly contribute to reduction in traffic accidents on non-rainy nights and rainy nights

4. Business Development Plan

• Overview of the Business Development Plan

The proposing company has already established a local subsidiary (MIKADO KOUSETSU MYANMAR CO., LTD.) and prepared an office and a place for manufacturing the products. The local subsidiary will purchase raw materials from partner suppliers in Japan and the local site, manufacture the proposed products, and perform construction work to install them. Along with expansion of construction areas and scales, we will find partner companies and work on the construction of the proposed products jointly with them. MIKADO KOUSETSU MYANMAR CO., LTD. will be responsible for all sales activities at the local site.

• Revenue and Expenditure Plan

We expect to make profits on our revenue and expenditure plan for the years after FY 2019. In FY 2020, the second year of this proposed project implementation, we will begin to receive requests to perform construction work of traffic safety facilities including traffic signs. As part of advancing localization along with project expansion, we plan to have some local employees promoted to executive positions at the local subsidiary in FY 2022. For that reason, our profits will remain stable in that year, but we expect that they will grow steadily after that. We expect that we will recoup our investment in FY 2021, earlier than planned at the beginning.

• Measures on Issues and Risks

New Companies Act

Myanmar had applied the Myanmar Companies Act enacted in 1914 (the previous Companies Act) for a long time, and the act had been a big barrier to foreign companies participating in the country’s market. However, the country enacted a new corporate law, the Myanmar Companies Law (the new Companies Law) on December 6, 2017 and enforced the law on August 1, 2018. The new Companies Law is practical for the reason that it was enacted after sufficient discussion inside the country in cooperation with external institutions, and we believe that this reduced the barrier to foreign companies’ participation in the market.

Depreciation of the Currency

The kyat is still weakening against the U.S. dollar in markets. During this survey period, it also fell against the U.S. dollar.¹⁸ Even though encouraged by such a weaker kyat, exports have declined 11.1 percent from 12.524 billion dollars in FY 2014 to 11.137 billion dollars in FY 2015. If exports remain stable and imports continue to increase going forward, there is a concern about increase in import costs due to a weakening kyat and the accompanying inflation.

• Development Impact Created by Business Expansion

As a development impact, the project is expected to contribute to achievement of top two goals, “(1) a 50 percent reduction in fatal accidents” and “(2) a 50 percent reduction in the accident death rate per vehicle” among the MRSAP goals that were established in 2013. The project is also considered to improve the following three situations, which are detailed examples of “(2) undeveloped road infrastructure (e.g., lack of street lighting and traffic signs)” among the three causes of increase in traffic accidents and traffic fatal accidents based on hearings with YCDC, MoC, and MoTC.

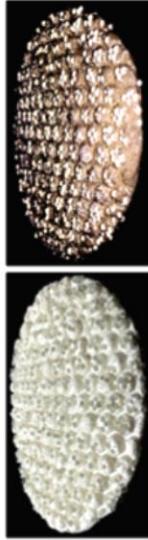
- Center line markings and lane markings are not installed on major roads in suburbs.
- It seems hard to find road markings on minor roads (major roads have sufficient road markings).
- Even though there are road markings, drivers are unable to visually recognize them on rainy nights because headlights of vehicles are reflected in raindrops on the road.

¹⁸ The kyat had significantly declined for approximately three months, declining 18 percent from the rate of MMK 1391.4917 per US\$1 as of June 27, 2018 to the rate of MMK 1639.8835 per US\$1 as of September 23, 2018. As of June 27, 2019, the rate of exchange was MMK 1518.8593 per US\$1, which means the kyat has declined 9 percent compared to that of a year ago.

Feasibility Survey for ODA projects about introduction of reflectors taking measures against traffic accidents in Yangon, Myanmar

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Mikado Kousetsu Co., Ltd.
- Location of SME: Shimonsaki city, Yamaguchi Pref, JAPAN
- Survey Site: sites in Myanmar – Yangon, Naypyidaw, Pa’an in Karen State; Myawaddy, Bago Region. Site in Thailand - Bangkok
- Potential Counterpart: Ministry of Construction Highway division



Actual product / day time
Actual product / evening

Concerned Development Issues

- Due to the increase in traffic accidents and the rapid spread of automobiles, the number of fatalities related to traffic accidents is 2,725 out of 1,000 registered automobiles. This is 3.3 times higher than average ASEAN countries and over 23 times higher than that of Japan. The figure is the worst in ASEAN.
- Causes of accidents result from improper maintenance of vehicles or a lack of driving knowledge or good manners; however, undeveloped infrastructure including roadways and traffic signs is another possible cause of accidents.
- Traffic accidents caused by undeveloped infrastructure often happen in the evening. There are challenges in the long rainy season, a lack of road lightings and poor road design.

Products and Technologies of SMEs

- We developed Mikado reflector (reflecting road studs) considering usage environment in Myanmar (high temperature in the dry season, rainfall in the rainy season, tread power of heavy vehicles and heavy traffic). It's for Myanmar's exclusive use.
- The product achieves an optimized performance and significantly lower cost. It has better performance than roadways' reflecting performance to accommodate all weather conditions. The unit price is at one-tenth the price of conventional reflecting road studs.
- Construction of installation is feasible to use local equipment and workforce.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- By the trial of the product, we will carry out following 3 points, 1. Confirmation of usefulness contributing to traffic safety, 2. Confirm that we can demonstrate road visibility beyond lane marking in no street lights / heavy rain, 3. Confirmation of durability at high temperature during dry season.
- We will establish the status of Mikado reflector which is high function with the same price as the lane marking (useless at night rain here) by way of a substitute for them necessary for traffic safety.
- By installing this product, we will contribute to the top two goals of the Myanmar Road Safety Action Plan 2014-2020; 1. 50% reduction of accidental death, 2. 50% reduction in death rate per vehicle.

Business development of small and medium sized companies in Japan

- We will give trial to related administration and private road owned enterprises to conduct trial manufacture and test construction of this product during this investigation period and diffusion / demonstration period.
- We will manufacture this product in Myanmar to further reduce costs, aim for adoption in various regions in Myanmar.
- We also plan to expand to countries that have similar issues other than Myanmar (expansion of motorization, lack of finance, heavy rain, insufficient equipment and materials related to installation, insufficient worker capabilities), and in Japan.

別添資料

企業機密情報につき非公表