

カンボジア国

Ministry of Labor and Vocational Training

カンボジア国
認定自動車整備士養成 e-Learning
プログラムの導入に関する
普及・実証事業

業務完了報告書

2022 年 6 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

有限会社 大光サービス

民連
JR
22-034

<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.

目次

巻頭写真.....	i
略語表.....	iii
地図.....	iii
図表番号.....	iv
案件概要.....	vi
要約.....	vii
1. 事業の背景	1
(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	2
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度	3
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析	3
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	4
2. 普及・実証事業の概要	6
(1) 事業の目的	6
(2) 期待される成果	6
(3) 事業の実施方法・作業工程	8
(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）	8
(5) 事業実施体制	11
(6) 事業実施国政府機関の概要	11
3. 普及・実証事業の実績	13
(1) 活動項目毎の結果	13
(2) 事業目的の達成状況	35
(3) 開発課題解決の観点から見た貢献	35
(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	36
(5) 環境社会配慮	36
(6) ジェンダー配慮	36
(7) 貧困削減	36
(8) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について	37
(9) 今後の課題と対応策	37
4. 本事業実施後のビジネス展開計画	38
(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定	38
① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）	38
② ビジネス展開の仕組み	38

③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール	38
④ ビジネス展開可能性の評価	38
(2) 想定されるリスクと対応	38
(3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果	39
(4) 本事業から得られた教訓と提言	39
① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓	39
② JICA や政府関係機関に向けた提言	39
参考文献	40
添付資料	40
Summary Report	401

巻頭写真



2019 年 3 月



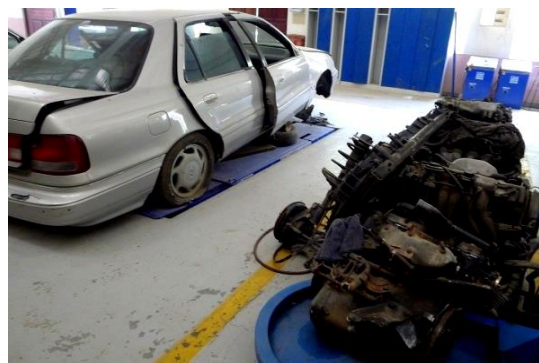
2019 年 3 月

図 1 : NPIC 校 学生数約 4,000 名 内、自動車工学科約 780 名 (2019-2020 年)



2019 年 3 月

図 2 : NPIC 校 物置きになっている
自動車工学科実習場



2019 年 3 月

図 3 : 研修車とはいえない車



2019 年 3 月

図 4 : 実習場が物置になっている青空実習



2019 年 3 月

図 5 : 教員不足のため、学生のみで実習



2019 年 8 月
図 6 : 完成した実習場



2019 年 8 月
図 7 : NPIC 校長、副校長面談



2019 年 8 月
図 8 : MLVT イット・ソムヘーン大臣と
ピッチ・ソフォアン長官による視察



2019 年 10 月
図 9 : e-learning ルーム完成



2020 年 1 月
図 10 : e-learning プログラム 座学と実習の様子

略語表

略語	正式名称
カ国	カンボジア王国
MLVT（労働職業訓練省）	Ministry of Labor and Vocational Training
NPIC（労働職業訓練省管轄校の1校）	National Polytechnic Institute of Cambodia
JVC（労働職業訓練省管轄校の1校）	JVC Technical College

地図



図表番号

図 1 : NPIC 校.....	i
図 2 : NPIC 校 物置きになっている自動車工学科実習場.....	i
図 3 : 研修車とはいえない車.....	i
図 4 : 実習場が物置になっている青空実習.....	i
図 5 : 教員不足のため、学生のみで実習.....	i
図 6 : 完成した実習場.....	ii
図 7 : NPIC 校長、副校長面談.....	ii
図 8 : MLVT イット・ソムヘーン大臣とピッチ・ソフォアン長官による視察.....	ii
図 9 : e-learning ルーム完成.....	ii
図 10 : e-learning プログラム座学と実習の様子.....	ii
図 11 : 名目 GDP と実質 GDP 成長率推移.....	1
図 12 : 2018 年 GDP 内訳.....	1
図 13 : 交通事故死亡者数推移.....	2
図 14 : EduCross システムイメージ.....	4
図 15 : NPIC 学生数推移.....	12
図 16 : NPIC 自動車科学生数推移.....	12
図 17 : 教本翻訳の様子.....	14
図 18 : 完成した教本を NPIC 校自動車工学科のもとへ.....	14
図 19 : e ラーニング教室改装工事.....	14
図 20 : e ラーニング教室改装後.....	14
図 21 : e ラーニング用 PC 納入確認作業.....	15
図 22 : e ラーニング用 PC 設置.....	15
図 23 : 撮影風景.....	16
図 24 : NPIC 校指導員の撮影風景.....	16
図 25 : リモート撮影の様子 人数制限があり、現場は 4 名.....	17
図 26 : リモート撮影の様子 撮影したものを都度カメラ越しで確認.....	17
図 27 : 実習場床工事.....	18
図 28 : エアコンプレッサー修理.....	18
図 29 : 改装工事完成後の実習場①.....	18
図 30 : 改装工事完成後の実習場②.....	18
図 31 : 機材確認.....	18
図 32 : 機材設置場所検討.....	18
図 33 : ツールワゴンごとに色を変える.....	19
図 34 : 全ての工具に色を塗る.....	19

図 35 : マットをくり抜き置き場所を固定.....	19
図 36 : 棚と機材にラベリングし置き場所を固定.....	19
図 37 : 整備された実習場①.....	19
図 38 : 整備された実習場②.....	19
図 39 : 工程管理ボードの作成の様子.....	21
図 40 : 自動車工学科学科長らとプロジェクト目標や内容、今後のスケジュールの打ち合わせ.....	21
図 41 : オープニングセレモニーの様子.....	22
図 42 : 現地の新聞への掲載.....	22
図 43 : e ラーニング 座学授業の様子.....	23
図 44 : 授業の様子.....	23
図 45 : 学生の質問に答える NPIC 校指導員.....	23
図 46 : 実習講習前に学生全体に安全靴を支給.....	23
図 47 : 車両を使う危険な実習には安全のために日本人専門家も参加.....	24
図 48 : 事前に指導員に実技内容の講習を行い、学生には NPIC 校講師が指導.....	24
図 49 : 1 クラス 30 名と人数が多いため、3 グループに分けての実習.....	24
図 50 : 実技試験会場の構成.....	25
図 51 : 実技試験会場の様子.....	25
図 52 : 学生も初めての実技試験.....	26
図 53 : 試験は 1 名ずつ.....	26
図 54 : NPIC 校指導員も見べきところを理解して採点.....	26
図 55 : オンライン授業の様子.....	27
図 56 : 正門から自動車学科棟まで幅広く浸水.....	28
図 57 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料①.....	32
図 58 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料②.....	32
図 59 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料③.....	33
図 60 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料④.....	33
図 61 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料⑤.....	34
図 62 : TVET E-Learning の教材一例.....	37
表 1 : 採点項目.....	26
表 2 : 実技試験結果.....	26
表 3 : 2021 年度の授業スケジュール.....	28
表 4 : 配信コンテンツのスケジュール.....	30
表 5 : 2021 年度実施の自動車整備テストの結果比較.....	31

案件概要

カンボジア国

認定自動車整備士養成 e-Learning プログラムの導入に関する普及・実証事業 有限会社大光サービス(大阪府)

カンボジア国の開発ニーズ

- ▶交通渋滞や交通事故などの問題が多発している要因のひとつとして整備不良がある。
- ▶指導員・教本・教育機材が不足している。
- ▶整備技術レベルが低く、正しい整備ができる人材が乏しい。

普及・実証事業の内容

- ▶カンボジアにおいて日本の自動車整備士三級に相当する自動車整備士を体系的に育成するため、「自動車整備 e-Learning & Testingプログラム」が構築され、その有用性及び優位性が実証されるとともに、同プログラムを普及させるための方法と課題が整理される。

提案企業の技術・製品



▶自動車整備 e-Learning & Testing プログラム

ー自動車整備士養成教育の講義と実習をパッケージ化したプログラム。

ー技能実習校において、日本の自動車整備士三級相当のカリキュラム(整備士としての基本技術)をベースとして自動車整備関連技能を体系的に学ぶことが出来る。

事業概要

相手国実施機関:労働職業訓練省
(MLVT:Ministry of Labor and Vocational Training)及び同省管轄のNPIC
(National Polytechnic Institute of Cambodia)校

事業期間:2019年3月~2022年7月

事業サイト:カンボジア国プノンペン他

カンボジア国側に見込まれる成果

- ▶NPIC校をモデルケースとしたMLVT管轄校向けの「自動車整備 e-Learning & Testingプログラム」が構築される。
- ▶「自動車整備 e-Learning & Testingプログラム」によって日本の自動車整備士三級相当のスキルを有した自動車整備士が育成される。
- ▶整備人材が育成されることにより、整備不良車の減少が見込まれる。

日本企業側の成果

現状

- ▶カンボジアにおいて自動車整備ビジネスをしているが、正しく整備を行える人材を見つけれない。

今後

- ▶NPIC校及びNPIC校以外の技能実習校において本製品を提供し、利用生徒を単位とした課金収入を得る。
- ▶外国での自動車関連事業において修了生を直接雇用し、質の高いサービスが提供できるようになる。
- ▶自動車整備以外の領域にも本事業で構築する e-Learningシステムのプラットフォームが適用・拡大される。

2022年4月現在

要約

I. 提案事業の概要	
案件名	和文 認定自動車整備士養成 e-Learning プログラムの導入に関する普及・実証事業 英文 Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for Automobile Mechanic e-Learning program for the kingdom of Cambodia
事業実施地	カンボジア王国プノンペン市
相手国 政府関係機関	・労働職業訓練省 (MLVT : Ministry of Labor and Vocational Training) ・同省管轄の NPIC (National Polytechnic Institute of Cambodia) 校
事業実施期間	2019 年 3 月～2022 年 7 月
契約金額	130,661,640 円 (税込)
事業の目的	カ国において日本の自動車整備士三級に相当する自動車整備士を体系的に育成するため、「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」が構築され、その有用性及び優位性が実証されるとともに、同プログラムを普及させるための方法と課題が整理される。
事業の実施方針	① 本実証事業においては、対象地域としてプノンペン近郊をターゲットエリアとする。 ② 提案法人が日本において長く経営してきた自動車整備事業とリビルト事業、カ国における自動車整備事業から分解、交換、組立知識やブレーキ、サスペンション等カ国の多頻度整備作業を特に実習で重点的に本プログラムに取り入れる。また、自動車整備士の育成・教育ノウハウを外部人材を通じて活用する。 ③ “Edtech” の活用 Education と Technology を掛け合わせた Edtech の活用により、携帯端末やオフライン環境でも e ラーニングを使った学習を可能にする。
実績	1. 実証・普及活動 (1) カンボジア語教本作成 「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」で使用する教本 5 冊 (自動車基礎整備作業、基礎自動車工学、3

	級ガソリンエンジン、3 級シャシ、3 級ジーゼルエンジン）が完成した。 (2) e ラーニング環境設定 NPIC 校内の既存の教室を全面的に改装し、机・椅子、パソコン 30 台を設置し、インターネット環境の整備を行う等、市販のシステムを流用し、自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」を実施する体制を整えた。 (3) e ラーニング用コンテンツ作成 動画コンテンツの作成は新型コロナウイルス感染症拡大の影響等により遅れが生じていたが、本 e ラーニングプログラムのコースについては前期分（50 本）が完成し、後期分（50 本）も 2021 年 2 月に完成した。 (4) 機材調達及び設置 NPIC 校内の自動車工学科実習場を改装し、カンボジア、及び日本から機材を調達し、設置が完了済。実習授業を行える体制を整備した。 (5) 指導員育成 本コース前期分に関しては NPIC 校教員だけで実施できるまで育成できた。後期分に関してはリモートでの育成対応となってしまうため、実習はできない部分もあったが、今後も継続できるように、NPIC の指導員へ講習を行った。 (6) 事業実施国政府機関との協議状況 協議の結果、e ラーニングプログラムが NPIC 校自動車工学科の正式単位課目として採用された。学生数は当初 30 名の予定であったが、NPIC 校の要望により 2019 年 12 月より自動車工学科 3 年生全員の 89 名となった。現在も新 3 年生全員 96 名にプログラムを実施している。2022 年度の新 3 年生 80 名にも引続き教材の提供と担当教員指導を行った。
2.	ビジネス展開計画 e ラーニングプログラムが NPIC 校自動車工学科正式課目として採用されただけでなく、受講対象者の拡大要請が NPIC 校から出るなど、カンボジアでは殆ど行われていない実習を重視したプログラムは評価が高いことから、今後は他校への展

	開を検討している。また、このプログラムを通じ、知識を身に付けた人材を日本の整備工場に技能実習生として紹介するため、大光サービスが中心となり、自動車整備に特化した監理団体を 2022 年 9 月に設立を完了する計画である。
課題	1. 実証・普及活動 ・NPIC 校では、カ国政府より新型コロナウイルス感染症拡大防止に関する通達を受け、休校措置がとられた。このため事業活動および実習授業中断を余儀なくされた。 ・NPIC 校では停電が多く、日中一度も電気が来ないことがある。電気がないだけでなく、携帯電話も不通になることもあり、インターネット環境が非常に不安定である。家庭に十分なネット環境がある学生は少なく、オンライン学習環境が十分とはいえない。従って、動画コンテンツなど容量の大きいものはネット環境がなくても使用できるよう対応を行った。 ・動画開発についても、いわゆる黒板を使った講義ではなく、技術的内容を含むため、一度撮影業者に内容を理解してもらった上でないと撮影ができず、また、撮影場所がエンジンルームから車の下回りまでと撮影ポイントが幅広く、動きも多いため時間がかかっていた。 加えて、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、撮影自体が不可能となることや、学校再開後も人数制限により、十分な体制での撮影ができていない状態が続いた。リモート撮影も試みたが、撮影にも編集作業にも数倍の時間がかかってしまった。 ・受講者が当初の 7 倍にまで膨れ上がっているため活動時間と費用がかさむこととなった。 2. ビジネス展開計画 新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、授業の停止、渡航、入国の制限措置がとられていた。
事業後の展開	① 本 e-Learning プログラムを NPIC 校及び NPIC 校以外の技能実習校において整備コース生向けに提供し、利用生徒を単位とした課金収入を得ることの検討を継続している。 ② 現在、日本で相当数の自動車整備工が不足しており、新たな在留資格である「特定技能」に自動車整備職種が加わり、自動車整備分野での外国人受け入れ拡大が計画されている。2019 年 4

	月に入国管理法が改正され、国の政策として本格的に外国人の受入れを行う方針が出されたことなどから、e ラーニングプログラムを NPIC 校以外にも展開し、正しい整備知識を身に着けた人材を育成し、技能実習生として日本の整備工場に紹介するビジネスを検討していく。具体的には、2021 年中に大光サービスが中心となり、自動車整備に特化した監理団体設立を計画している。 ③ さらに、技能実習を通じて、日本の技術を身に着けカンボジアに戻った人材を活用し、自動車部品のリビルト事業の展開も検討している。
今後のスケジュール	e ラーニングプログラムは NPIC が引き継いで実施をしていく。同プログラムを受講した学生の中から希望者には送出し機関を通じて日本での技能実習を提案する。当社は日本側で実習生を監理する監理団体の設立について手続き中であり、2022 年 9 月には完了する見込みである。2023 年からは日本で現在進行中のハイブリッドカーのバッテリー再生事業を計画している。
Ⅱ．提案企業の概要	
企業名	有限会社大光サービス
企業所在地	大阪府堺市南区釜室 978 番地 1
設立年月日	2005 年 4 月 11 日
業種	自動車部分品・付属品製造業
主要事業・製品	自動車部品、用品の製造販売、自動車電装部品の修理再生加工
資本金	300 万円（2019 年 10 月時点）
売上高	1,422,374 千円（2016 年 2 月）
従業員数	60 名

1. 事業の背景

(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

① 事業実施国の政治・経済の概況

カンボジア王国(以下、カ国)はインドシナ半島南部に位置し、国土面積 18.1 万平方キロメートル(日本の約半分弱)、人口 1,648 万人(2019 年 国連推計)を抱え、タイ、ベトナム、ラオスと隣接している。

カ国では 1970 年代に始まる内戦の後、国際連合カンボジア暫定統治機構監視のもと 1993 年に民主選挙が実施された。その際に第二首相として就任した人民党のフン・セン氏が以降政権を握り、現在まで首相を続けている。フン・セン首相の長期政権及び同政権の長年の汚職や縁故主義に対する不満から野党の勢力が急激に伸び、2013 年の国民議会選挙では全 123 議席に対して人民党が 67 議席、対する野党の救国等が 56 議席と前回 29 議席から大きく議席を増やした。救国党は選挙で野党派の有権者が投票を阻止された等の人民党による不正があったと抗議し、大規模なデモが実施され、デモ隊が政府治安部隊に殺害されるなども事件も起こった。最終的には国王の仲裁の下で与野党の会談が行われ、フン・セン内閣は再発足した。2017 年 6 月の地方選挙でも救国党は躍進したが、11 月に最高裁判所からの命令で解党されることとなった。翌 2018 年に実施された国民議会選挙では人民党が全 125 議席を獲得している。



図 11：名目 GDP と実質 GDP 成長率推移

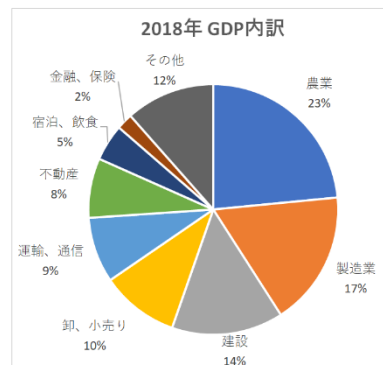


図 12：2018 年 GDP 内訳

出典：IMF World Economic Outlook Database、ADB Key Indicators より作成

カ国の経済状況としては、国際通貨基金（IMF）によると 2018 年の名目 GDP は 245 億ドル、経済成長率は 7.3%であり、2011 年以降ほぼ 7%成長を維持している。2018 年の GDP の主な構成比をみると、農業 23%、製造業 17%、建設業 14%、卸・小売業 10%、運輸・通信業 9%、不動産業 8%となっている。製造業の中でも特に縫製と靴の輸出は好調であり、世界銀行によると 2018 年は前年比 17.7%の伸びを示し、経済成

長維持に寄与していることがうかがえる。輸出のほかに、経済成長を牽引するのは建設、不動産、観光等である。建設、不動産は中国からの直接投資が多く、シアヌークビルでは特に中国資本による開発が進んでいる。観光に関しても観光省によると2018年は前年比11%増の620万人の外国人観光客が訪れ、2020年には700万人に達すると予想されている。労働者の賃金上昇が続いているが、国際連合の予測では労働力人口は2070年まで増加が続くとされており、引き続き安定した経済成長が続くことが見込まれている。

② 対象分野における開発課題

経済成長と共にカ国では急速にモータライゼーションが進み、自動車の年間販売台数は毎年20%以上の伸びを示しているが、それと並行して首都プノンペンでは交通渋滞や交通事故などの問題が多発している。交通事故によるカ国全体での経済損失は337百万ドル（2013年）と言われている。

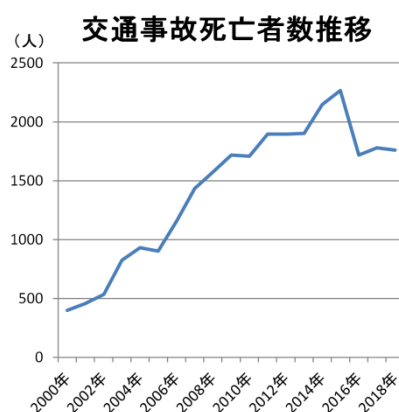


図 13：交通事故死亡者数推移

出典：National Road Safety Committee Road Safety Annual Report

交通問題発生の要因として、整備不良による自動車の故障・事故があげられている。公共事業運輸省によると2018年には3,267件の交通事故が発生し、そのうちブレーキの故障など整備不良が原因の事故は160件以上とされている。これらは同省にて捕捉されている交通事故であり、実際の件数は小規模なものを含め一層大きいと思われるが、およそ全体の5%に相当する。また、カ国の自動車年間販売の約9割は輸入中古車であり、うち9割が日本車と言われている。輸入規制により中古車輸入ができないタイ・ラオス・ベトナム・インドネシア、製造3年以内の車両しか輸入できないミャンマー等の周辺国と比べてもカ国は中古車輸入規制が緩く、年式の古い車両が増えやすい環境にある。また、これら中古車の多くが事故車などのわけあり車両であり、カンボジア自動車連盟によると輸入中古車の約40%が全損状態から修復されたもので、また同80%が走行距離のメーター巻き戻しが行われてい

たとされている。

カ国における日系整備工場への修理に関するヒアリングを行ったが、他の整備工場
で修理したにもかかわらず調子が悪いという依頼が多いという回答を得た。例えば、
正しい部品ではなく、似たような部品を中古部品店で探し、取り付け出来たものをそ
のまま使用しているケースがある。このように車両の状態だけでなく、正しく整備を
行える人材や品質が確保された部品の供給が乏しいために、整備不良による故障や事
故が発生している。

③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

カ国政府は「産業開発政策（IDP：Industrial Development Policy）2015－2025」
を掲げ、同政策において産業人材育成を重点分野の一つとしている。産業人材育成に
向けては、技術学校（Technical secondary school）の設立を優先事業の一つとして
おり、中でも自動車整備は対象分野の一つとして明示的に記載されている。

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

アジア開発銀行（ADB）は 2010 年から 2016 年まで の「技術職業訓練教育強化プロ
ジェクト（Strengthening Technical and Vocational Education and Training
Project：STVET）」を通じて、自動車整備を教えるための基本的な設備をバタンバ
ン、カンポット、シェムリアップ、スバイリエン、タケオの訓練学校に提供している。

日本国政府は「対カンボジア王国 国別開発協力方針」において「産業振興支援」
を重点分野に掲げ、「産業人材の育成」に資する為、カンボジアの車両登録・車検が
円滑に促進されることを目的とする JICA 技術協力プロジェクト「車両登録・車検制
度の行政制度改革プロジェクト」等を実行するなど、カ国における車検制度の強化に
努めているものの、そもそも車検の審査が出来るだけの正しい整備知識を有した整備
士や検査員を育成していくことがカ国における喫緊の課題でもある。本事業で育成さ
れた正しい基礎整備知識を持つ人材に対して検査員訓練を実施すれば、車検制度の一
層の強化に繋がることも見込まれる。

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

名称	「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」
スペック (仕様)	「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」 (自動車整備士養成教育の講義と実習をパッケージ化したプログラム) ・技能実習校において、日本の自動車整備士三級相当のカリキュラム（整備士としての基本技術）をベースとして自動車整備関連技能を体系的に学ぶことが出来る e-Learning プログラム。 ・技能実習校における修了試験として期末テストを策定・実施する。
特徴	講義と実習をパッケージ化したプログラムにより、日本の自動車整備士三級相当のカリキュラム（整備士としての基本技術）をベースとして自動車整備関連技能を体系的に学ぶことができる。 使用するプラットフォーム（製品名：Educross）の特徴は、下記の通りである。 EduCrossシステムイメージ 図 14 : EduCross システムイメージ ・ 動画教材、音声教材、フラッシュ型教材、ファイル配布、小テスト及び問題集、音声レポート、ファイルレポート、アンケート、WEB 教材での学習が可能 ・ コンテンツ配信及びオフライン機能がついており、ネットワーク環境が安定していなくても学習可能 ・ 学習の管理機能により、デジタル教材の学習履歴、進捗確認、習熟度をグラフ化・ビジュアル化することで、生徒の学習状況について多角的な

	分析が可能 ・ 動画教材には現地語での吹き替えや字幕などを追加することができ、学習者により理解しやすい学習環境の提供が可能																																																																																																																																																
競合他社製品と比べて比較優位性	日本で普及している自動車整備士資格を取得するための動画教材として、自動車工学学習用集合学習型 eTOOLBOX という製品がある。これは講師がプロジェクターなどに投影しながら操作し、講義に使用することを主な目的とした動画配信特化型 e-Learning 教材である。本製品には小テストや課題提出、学習状況管理等の機能はないため、正しい知識を伝えられる指導員が不足しているカ国において多くの学習者に均一なレベルの高い教育を提供し、技能習得してもらうためには当社が提案する「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」が適していると考えられる。受注者が日本で培ったリビルトの分解、交換、組立知識やカ国での事業経験からブレーキ、サスペンション等カ国の多頻度整備作業を特に実習で重点的に本プログラムに取り入れることで即戦力人材の輩出に近づけることが可能となる。																																																																																																																																																
設置場所	プノンペン市 National Polytechnic Institute of Cambodia (NPIC)校																																																																																																																																																
今回提案する機材の数量	・ 技術研修に必要な整備機材、工具一式及び e-Learning 用 PC 一式 (PC30 台) ・ e-Learning プラットホーム (サーバーはクラウドを利用) <table><tr><td>1</td><td>オートマチックトランスミッションカットモデル</td><td>1</td><td>台</td><td>19</td><td>ラジエターキャップテスター</td><td>1</td><td>セット</td></tr><tr><td>2</td><td>パソコン</td><td>30</td><td>台</td><td>20</td><td>燃圧計</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>3</td><td>作業台</td><td>6</td><td>台</td><td>21</td><td>コンプレッションテスター</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>4</td><td>工具キャビネット扉付き 板3枚</td><td>1</td><td>台</td><td>22</td><td>デジタルサーキットテスター</td><td>5</td><td>台</td></tr><tr><td>5</td><td>工具キャビネット扉付き 板4枚</td><td>1</td><td>台</td><td>23</td><td>クランプメータ</td><td>2</td><td>台</td></tr><tr><td>6</td><td>30人用ロッカー</td><td>1</td><td>台</td><td>24</td><td>部品・機材棚 スチール棚中量棚 3段</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>7</td><td>ハンドツールセット</td><td>5</td><td>セット</td><td>25</td><td>部品・機材棚 スチール棚中量棚 4段</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>8</td><td>タイヤチェンジャー</td><td>1</td><td>台</td><td>26</td><td>リジトラック</td><td>2</td><td>セット</td></tr><tr><td>9</td><td>タイヤバルンサー</td><td>1</td><td>台</td><td>27</td><td>ディスクブレーキピストンツール</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>10</td><td>ジャッキ3t ロング</td><td>1</td><td>台</td><td>28</td><td>ブレーキツールセットドラム用</td><td>2</td><td>セット</td></tr><tr><td>11</td><td>ジャッキ2t</td><td>1</td><td>台</td><td>29</td><td>タップ & ダイス</td><td>1</td><td>セット</td></tr><tr><td>12</td><td>外部診断機</td><td>1</td><td>台</td><td>30</td><td>リフト</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>13</td><td>オシロスコープ</td><td>1</td><td>台</td><td>31</td><td>エンジンクレーン</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>14</td><td>バッテリーテスター</td><td>1</td><td>台</td><td>32</td><td>マウス</td><td>30</td><td>個</td></tr><tr><td>15</td><td>バキュームゲージ</td><td>1</td><td>台</td><td>33</td><td>マウスパッド</td><td>30</td><td>個</td></tr><tr><td>16</td><td>エアコンゲージ</td><td>1</td><td>台</td><td>34</td><td>ヘッドフォン</td><td>30</td><td>個</td></tr><tr><td>17</td><td>クーラントテスター</td><td>1</td><td>台</td><td>35</td><td>Wifi ルータ</td><td>2</td><td>個</td></tr><tr><td>18</td><td>ブレーキフルードテスター</td><td>1</td><td>台</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	オートマチックトランスミッションカットモデル	1	台	19	ラジエターキャップテスター	1	セット	2	パソコン	30	台	20	燃圧計	1	台	3	作業台	6	台	21	コンプレッションテスター	1	台	4	工具キャビネット扉付き 板3枚	1	台	22	デジタルサーキットテスター	5	台	5	工具キャビネット扉付き 板4枚	1	台	23	クランプメータ	2	台	6	30人用ロッカー	1	台	24	部品・機材棚 スチール棚中量棚 3段	1	台	7	ハンドツールセット	5	セット	25	部品・機材棚 スチール棚中量棚 4段	1	台	8	タイヤチェンジャー	1	台	26	リジトラック	2	セット	9	タイヤバルンサー	1	台	27	ディスクブレーキピストンツール	1	台	10	ジャッキ3t ロング	1	台	28	ブレーキツールセットドラム用	2	セット	11	ジャッキ2t	1	台	29	タップ & ダイス	1	セット	12	外部診断機	1	台	30	リフト	1	台	13	オシロスコープ	1	台	31	エンジンクレーン	1	台	14	バッテリーテスター	1	台	32	マウス	30	個	15	バキュームゲージ	1	台	33	マウスパッド	30	個	16	エアコンゲージ	1	台	34	ヘッドフォン	30	個	17	クーラントテスター	1	台	35	Wifi ルータ	2	個	18	ブレーキフルードテスター	1	台				
1	オートマチックトランスミッションカットモデル	1	台	19	ラジエターキャップテスター	1	セット																																																																																																																																										
2	パソコン	30	台	20	燃圧計	1	台																																																																																																																																										
3	作業台	6	台	21	コンプレッションテスター	1	台																																																																																																																																										
4	工具キャビネット扉付き 板3枚	1	台	22	デジタルサーキットテスター	5	台																																																																																																																																										
5	工具キャビネット扉付き 板4枚	1	台	23	クランプメータ	2	台																																																																																																																																										
6	30人用ロッカー	1	台	24	部品・機材棚 スチール棚中量棚 3段	1	台																																																																																																																																										
7	ハンドツールセット	5	セット	25	部品・機材棚 スチール棚中量棚 4段	1	台																																																																																																																																										
8	タイヤチェンジャー	1	台	26	リジトラック	2	セット																																																																																																																																										
9	タイヤバルンサー	1	台	27	ディスクブレーキピストンツール	1	台																																																																																																																																										
10	ジャッキ3t ロング	1	台	28	ブレーキツールセットドラム用	2	セット																																																																																																																																										
11	ジャッキ2t	1	台	29	タップ & ダイス	1	セット																																																																																																																																										
12	外部診断機	1	台	30	リフト	1	台																																																																																																																																										
13	オシロスコープ	1	台	31	エンジンクレーン	1	台																																																																																																																																										
14	バッテリーテスター	1	台	32	マウス	30	個																																																																																																																																										
15	バキュームゲージ	1	台	33	マウスパッド	30	個																																																																																																																																										
16	エアコンゲージ	1	台	34	ヘッドフォン	30	個																																																																																																																																										
17	クーラントテスター	1	台	35	Wifi ルータ	2	個																																																																																																																																										
18	ブレーキフルードテスター	1	台																																																																																																																																														
価格	・ 技術研修に必要な整備機材・工具一式及び e-Learning 用 PC 一式 10,527,616 円 ・ LMS (e-Learning プラットホーム) 構築 168,345 円 ・ 本事業での機材費総額 (輸送費・関税等含む)																																																																																																																																																

2. 普及・実証事業の概要

(1) 事業の目的

カ国において日本の自動車整備士三級に相当する自動車整備士を体系的に育成するため、「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」が構築され、その有用性及び優位性の実証されるとともに、同プログラムを普及させるための方法と課題が整理される。

(2) 期待される成果

- ① NPIC 校をモデルケースとした MLVT 管轄校向けの「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」が構築される。
- ② 「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」によって日本の自動車整備士三級相当のスキルを有した自動車整備士が育成される。
- ③ MLVT によって「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」の持続的運営体制が構築されることで事業化への道筋をつけるとともに、自動車整備士認定制度設立に向けた提言が行われる。

成果	具体的成果	成果を測る指標・調査項目
成果① NPIC 校をモデルケースとした MLVT 管轄校向けの「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」が構築される：	1. 「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」で使用する教本が作成される。 2. 自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」で使用する e-Learning システムを市販のシステムを流用して構成される。 3. 作成されたシステムを用いて、各コンテンツ（講義動画、宿題、テスト）が作成される。 4. 実習用の機材を調達する。 実習用機材が揃う。	1. 教本一式が完成する。 2. e-Learning システムの稼働が確認される。 3. 各コンテンツが完成し、アップロードされ稼働が確認される。 4. 実習で使う機材リストが完成する。
成果② 「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」によっ	1. 自動車整備 e-Learning & Testing トライアル」(3 か月)が実施される。	1. アンケートによる「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」70%の満足度。

て日本の自動車整備士三級相当のスキルを有した自動車整備士が育成される：	2. トライアルの結果を受け、「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」の内容が調整される。 3. 「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」(6 か月)が実施される。	2. 最終テスト 70 点以上の合格率。
成果③ MLVT によって「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」の持続的運営体制が構築されることで事業化への道筋をつけるとともに、自動車整備士認定制度設立に向けた提言が行われる：	1. 事業終了後の持続的運営に向けた事業実施計画を C/P と共同で作成する。 2. 自動車整備士資格策定に資する日本の資格制度を C/P に紹介する。	1. プロジェクト終了後も「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」の内容の 70%以上を NPIC 校における授業の一環として導入する。 2. 整備士資格紹介プレゼンにおいて、参加者にアンケートを実施し、整備士資格制度についての認知度の向上を確認する。

(3) 事業の実施方法・作業工程

別紙1 作業工程計画

(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）

・要員

別紙2 要員計画表参照

・資機材リスト

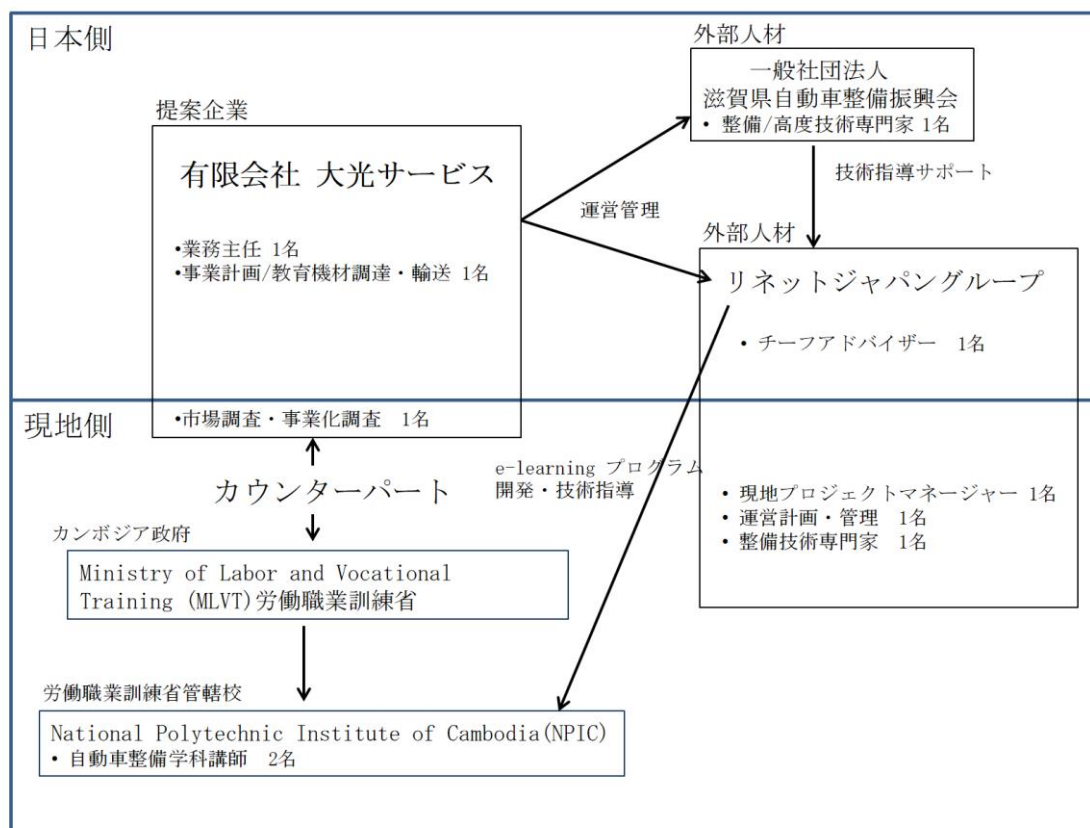
	機材名	型番	数量	納入年月	設置先
1	オートマチックトランスミッションカットモデル	-	1	2019 年 12 月 2 日	NPIC 内実習場
2	e ラーニング用 PC	Vostro5581	30	2019 年 10 月 31 日	NPIC 内 PC ルーム
3	作業台	CB187F	6	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
4	工具キャビネット扉付き 板 3 枚	KU81MGY	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
5	工具キャビネット扉付き 板 4 枚	KU82M4GY	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
6	12 人用ロッカー	SLK-12	3	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
7	ハンドツールセット	C-8DW389V	5	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
8	タイヤチェンジャー	EEWHKS532AC6	1	2019 年 8 月 23 日	NPIC 内実習場
9	タイヤバランサー	S735NW	1	2019 年 8 月 23 日	NPIC 内実習場
10	ジャッキ 3t	NLG-3	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
11	ジャッキ 2t	NLG-201R	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
12	外部診断機	Autel MK908 Pro	1	2019 年 6 月 6 日	NPIC 内実習場
13	オシロスコープ	Autel MP408	1	2019 年 6 月 6 日	NPIC 内実習場
14	バッテリーテスター	SK-8550	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
15	バキュームゲージ	A1040008	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
16	エアコンゲージ	CP-MG213N 入	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
17	クーラントテスター	JTC1524	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
18	ブレーキフルードテスター	1538A	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
19	ラジエターキャップテスター	AE300161	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
20	燃圧計	A1020064A	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場

21	コンプレッションテスター	GU53C	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
22	デジタルサーキットテスター	CD732	5	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
23	クランプメータ	DCM600DR	2	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
24	部品・機材棚 スチール棚中量棚 3 段	WG-1754	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
25	部品・機材棚 スチール棚中量棚 4 段	WG-1745	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
26	リジットラック	RD-200G	2	2019 年 12 月 2 日	NPIC 内実習場
27	ディスクブレーキピストンツール	AB-10	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
28	ブレーキツールセットドラム用	ATBX12	2	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
29	タップ & ダイス	WZ-4002	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
30	実習用リフト	EELR536AC1	2	2019 年 6 月 19 日	NPIC 内実習場
31	実習用エンジンクレーン	JTC1009C	1	2019 年 8 月 12 日	NPIC 内実習場
32	マウス	De11	30	2019 年 10 月 31 日	NPIC 内 PC ルーム
33	マウスパッド	-	30	2019 年 10 月 31 日	NPIC 内 PC ルーム
34	e-ラーニング用ヘッドホン	MDR-ZX110 B	30	2019 年 10 月 31 日	NPIC 内 PC ルーム
35	Wifi ルーター	Archer C4000/A	2	2019 年 10 月 31 日	NPIC 内 PC ルーム

・事業実施国政府機関側の投入

- (1) カウンターパート要員の任命
- (2) 利用可能なデータ及び調査に関する情報提供
- (3) NPIC 校内の e ラーニング用及びテストのための教室提供
- (4) NPIC 校内の機材設置・指導用の実習用教室提供
- (5) NPIC 校が保有する実習機材の利用許可
- (6) e-Learning システムで配信するためのコンテンツ撮影協力
- (7) プロジェクト実施期間中のインフラ環境（Wi-Fi・電力・水道）提供
- (8) NPIC 校でのプロジェクトを持続可能な 2 人の指導員
- (9) プログラムのトライアルと実証のために 30 名の生徒を確保
- (10) JICA 事業終了後のプログラムの評価と今後持続的に実施していくためのプランづくりを両者が共同で行う

(5) 事業実施体制



(6) 事業実施国政府機関の概要

MLVT はカ国において雇用促進や労働条件や労働環境の改善、労使制度の管理、労働者の技能向上を含めたカ国民の労働や職業に関わる案件を所管する省庁である。同省では

Technical and Vocational Education and Training(技術職業教育訓練:TVET)局の下で、全国 39 校において職業訓練校を運営している。

NPIC 校はカ国において敷地、収容可能人数共に最も大きい職業訓練校である。そのため、数ある職業訓練校の中でプノンペン近郊にあり収容可能人数が最大である本校を導入対象とすることで多くの学生への提供を可能とする。

<NPIC 校について>

- ・ MLVT の所管となる職業訓練校で、敷地は 10 ヘクタールあり、カ国の大学の中で最大規模。4 千人近い学生が在籍している（2019-2020 年）。
- ・ 4 年制の学士コースと、2 年制のハイディプロマコース、C1, C2, C3 コースがある。
- ・ 4 年制の専門科目は電気、土木、建築、自動車工学、機械工学、電子工学、通信工学、コンピューターサイエンス、観光・ホスピタリティの 9 コース。
2 年制の専門科目は電気、土木、自動車、機械、エアコン、電子、コンピューターサイエンス、料理、光学、英文学など 10 コース。
- ・ C1, C2, C3 コースには自動車、電気、通信、自動化生産など 4 コースある。
- ・ 自動車工学科は 783 名（2020 年）の学生が在籍している。授業料は各々年間 USD600（4 年制）、USD400（2 年制）となっている。

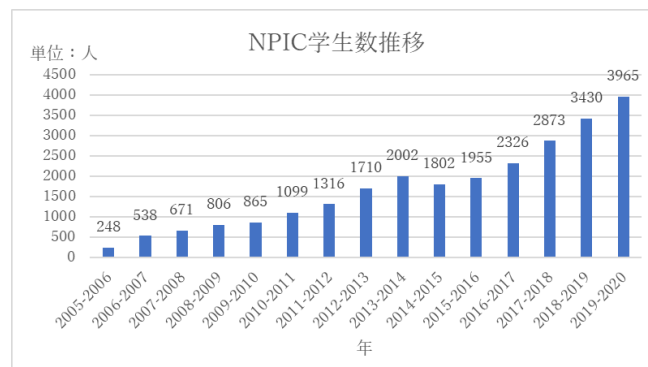


図 15：NPIC 学生数推移 NPIC 提供情報を元に提案法人作成

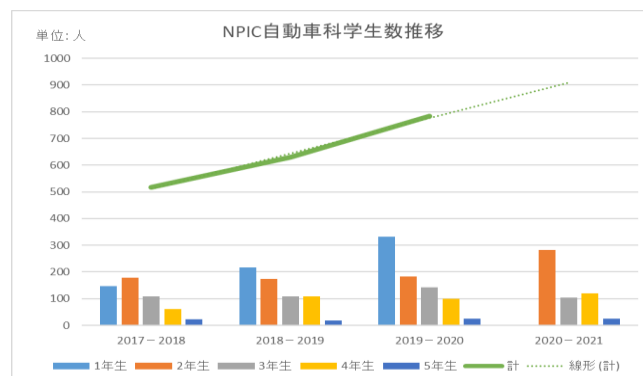


図 16：NPIC 自動車科学生数推移 NPIC 提供情報を元に提案法人作成

3. 普及・実証事業の実績

(1) 活動項目毎の結果

活動成果①

NPIC 校をモデルケースとした MLVT 管轄校向けの「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」が構築される

活動成果①に係る活動

1-1. 「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」で使用する教本が作成される。

日本の 3 級整備士教本(自動車基礎整備作業、自動車基礎工学、3 級ガソリンエンジン、3 級シャシ、3 ジーゼルエンジン、)の中からカンボジアの指導員の特に知識不足の実技に直接関係する重要部分を抜粋して翻訳し、教本を作成した。

課題：教本の翻訳作業の出来上がりの大幅な遅れと精度の低さ。

専門用語の多い教本の翻訳作業ではプロの翻訳業者でも予定より大幅な遅れがあり、原因として、内容が難しく、理解して翻訳するのに時間がかかった。出来上がっても 30%ほどの精度しかなく、翻訳業者からの完成版を日本人専門家と現地技術スタッフ、翻訳者と共同での手直し作業に申請時間以上の時間がかかってしまった。

対策：2019 年 7 月に完成予定であったが、完成日を見直し、2020 年 11 月とした。別の翻訳業者を探しているが日本語を翻訳できる翻訳者が少ないため、教本の日本語を一旦英語にし、翻訳業者へ出すことを検討した。または英語版を技術アシスタントや NPIC 校講師が日本人専門家と共同して翻訳作業を行った。

上記対策の結果：2019 年 10 月より上記対策の検討内容を実践し、技術アシスタント、NPIC 校講師、通訳翻訳者、日本人専門家と共同で翻訳作業を行った。翻訳後に翻訳サイトでクメール語→英語→日本語変換して確認し、NPIC 校の教員にも精度を見てもらってみると、翻訳会社が翻訳したものよりずっと内容が正しく翻訳され、精度も 90%以上あったため、翻訳作業については、翻訳会社から調査団内での翻訳へと変更を行った。また、NPIC 校の自動車工学科の学生に日本留学経験者がいたため、ごく一部ではあるが翻訳をその学生に依頼し、早く完成するよう努めた。当初の予定では教本の重要部分のみ抜粋して翻訳する予定であったが、NPIC 校より、一部抜粋した説明だけよりも、更に詳しい説明があるほうが、理解しやすいという意見があったことと、自動車学科の他授業でも使用したいので、一部だけでなく、全部翻訳してほしいという要望もあり、ほぼ全ての翻訳作業を行い、2020 年 12 月に翻訳が完了した。時間をかけ、一緒に作り上げたため、より感動も大きく、この教本を大切に有効に使い続けていきたいとの言葉もあった。



図 17：教本翻訳の様子



図 18：完成した教本を NPIC 校自動車工学科のもとへ

翻訳した教本は以下、合計 726 ページ分

- 自動車基礎整備作業 86 ページ
- 基礎自動車工学 52 ページ
- 3 級ガソリンエンジン 172 ページ
- 3 級シャシ 225 ページ
- 3 級ディーゼルエンジン 191 ページ

1-2. 「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」で使用する e-Learning システムが市販のシステムを流用して構成される。

PC ルーム環境設定として、インターネット回線のない NPIC 校の一つの教室に Wi-fi 環境を整備し、机、椅子を設置し、PC ルームの整備を行った。

実績：NPIC 校の一つの教室の改装工事を実施し、机と椅子 30 セットを設置して PC ルームの整備を行い、PC30 台のセットアップを行った。NPIC 校の教室を一室使用することとなったが、使えない機材の物置になっており、窓は壊れ、電気もなく、壁や床の塗装が剥がれ落ちていたため、内装工事から始めた。床、壁を塗装し、壊れている窓を取り換え、電気も通し、カーテン、エアコンも設置した。改装が雨季であったため、毎日停電があり、改装工事が難航した。



図 19：e ラーニング教室改装工事



図 20：e ラーニング教室改装後

机、椅子に関しては NPIC 校が学生数増加により用意できないことが判明したため、調査団側で机と椅子を購入した。e ラーニング用の机がカンボジアでは調達できないため、デザインから作成した。注文した机は見本と違い、曲がった木が使用されていることや、高さや塗装が不揃いだったことがあったため、業者を連日呼んで手直しを行った。日本人が立ち会っていないと手抜き作業となるため、常に立ち会う必要があった。

PC、ヘッドホン、マウスの一つ一つに No. ラベルを貼り、管理をしやすいようにした。また、盗難防止のためのセキュリティワイヤを探したが見つからず、日本で調達した。しかし、PC の個体差から使用できるもの・できないものがあることが判明し、再度日本から別のセキュリティワイヤを調達した。



図 21：e ラーニング用 PC 納入確認作業



図 22：e ラーニング用 PC 設置

課題：停電の影響で教室整備に時間がかかった。インターネット回線に関して 8 月から NPIC 校と話を進めたが、当初 1 週間で開通できるとの NPIC 校の説明だったが、後になってから、既存の業者は頻繁に回線が繋がらなくなり、サポート対応が遅いため、別の業者を探すよう要請が出た。NPIC 校はプノンペン郊外に位置し、回線を保有する業者がなかなか見つからない状況であったが、なんとか 2 社見つけ、話を進めることができた。

対策：ネット環境整備の遅れに対し、動画をパソコンに保存することにより、ネット回線がなくても学習できるように工夫した。同時に市販のシステムを利用して本プログラムの構成を進めた。

上記対策の結果：その後、NPIC 校内にインターネット回線を開設できる業者は 1 社と判明し、その業者の回線を開設した。30 台のパソコンを同時に回線につないで動画を再生し、回線速度確認も行った。2020 年 2 月には市販の e ラーニングシステムを利用したテストを実施し、稼働確認を行った。しかし、プログラムへの導入の前に新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、NPIC 校では 2020 年 3 月中旬から休校となり、

同年 5 月からは通常授業に替わりオンライン授業が開始された。学校指定のオンライン授業用のプラットフォームが Microsoft 社の Teams となったため、Teams にてオンライン授業を実施した。

1-3. 活動 1-2 で作成されたシステムを用いて、各コンテンツ（講義動画、宿題、テスト）を作成する。

活動 1-1 で作成する教本に基づいた内容の動画コンテンツを開発した。

実績：撮影業者を選定し、動画撮影に着手した。日本の 3 級整備士教本（自動車基礎整備作業）と汎用シーンの動画撮影を行った。NPIC 校指導員も出演するようにしたことにより、NPIC 校指導員は自分自身が見本となることで正しい知識を教えなければならないという責任感が増すこととなった。

撮影前には撮影で映る部分全てを掃除し、何をどう強調するか、どうすれば学生が理解できるか、どうすれば撮影時間を短くできるか、どの角度から撮影するのが見やすいか等を考え準備を行った。撮影サンプルを見た NPIC 校講師から出演希望の要請がきた。出演する NPIC 校指導員へは事前に日本人専門家が講習を行う必要があった。NPIC 校指導員は何度も復習して時間をかけて正しいやり方を学習し、準備を行ってから撮影に臨んでいただくことができた。



図 23：撮影風景



図 24：NPIC 校指導員の撮影風景

課題： 講義用動画の制作に当初は成果物の 3 倍程度の時間で撮影が終えられると想定していた。しかし、実際には想定の 10 倍以上の時間を要し、撮影が難航した。

予備校や大学の講義と違い、実習のビデオに関しては動きも多く、一つの内容でも撮影箇所がエンジンルームから、運転席、後部座席の下まで等多岐にわたり、細かい部分も多いため、技術のある業者でもカメラ、照明、音声のセッティングに時間を要することとなった。また内容も専門的なため、業者が照明やカメラの焦点をどこに当てればよいかわからず、まず撮影業者に対して講義を行い、内容を理解した上で撮影に入らなければならず、予定より大幅に時間がかかることとなった。

対策：計画時の完成日である 2020 年 4 月から完成日を見直し、2020 年 11 月とし、講義が始まって同時進行で撮影を行っていくこととした。撮影時間短縮のために、シナリオを作成し、事前に撮影業者へ渡しおおよその流れを理解してもらった。撮影当日も、何がポイントか実際の講義のように撮影業者にまず一通り行い、見せてから撮影を行った。

上記対策の結果：撮影前に動画 1 本 1 本に脚本を作成し、事前にシナリオを作成しておくことで、撮影をスムーズに行うことができた。しかしながら、2020 年 3 月に休校となったと同時に、撮影も一時中断となった。2020 年 4 月末には現地在住の業務従事者がコロナウイルス感染症拡大のため現地活動を中断せざるを得ず、日本へ一時帰国した。帰国中、学校側から撮影は 4 名以下であれば再開可能との許可がでたため、現地スタッフや NPIC 校講師へ日本からリモートで指示を行いながら撮影を試みた。撮影再開当初、リモートでの指示による撮影は難しいと思われたが、時間はかかるものの、それでも少しずつ制作を続けることができた。

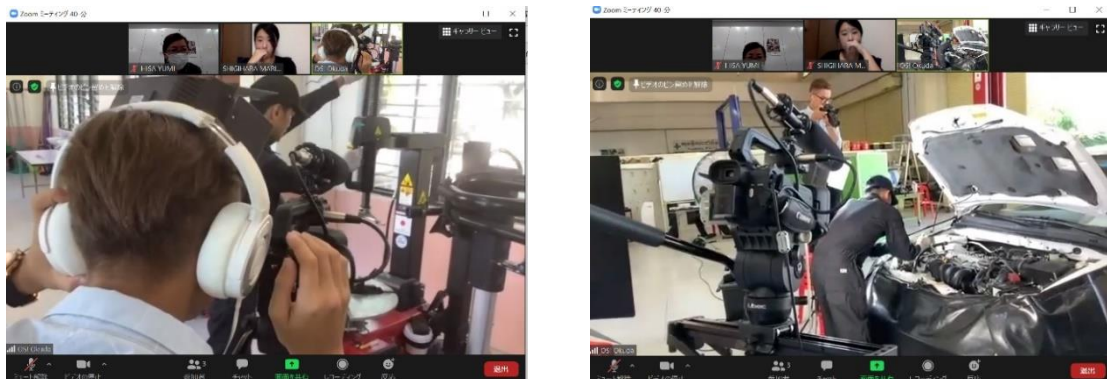


図 25：リモート撮影の様子 人数制限があり、現場は 4 名

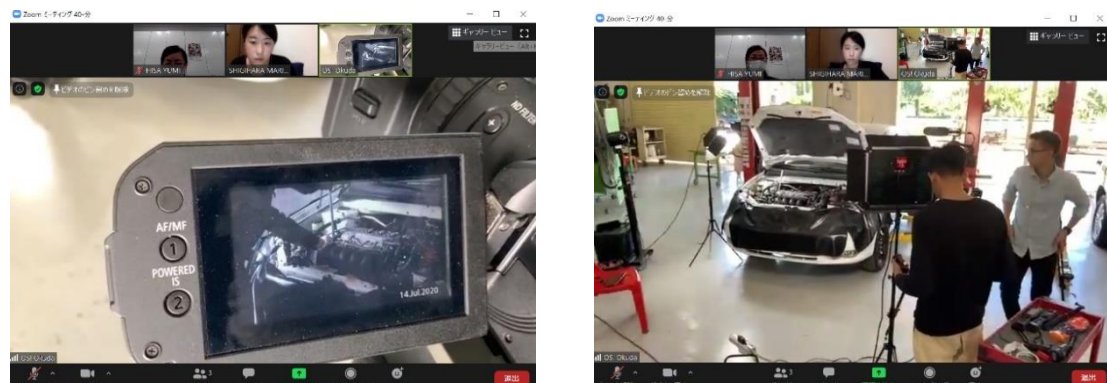


図 26：リモート撮影の様子 撮影したものを都度カメラ越しで確認

1-4. 実習用の機材を選定、調達する（NPIC 校指定の設置場所へ導入）。

機材選定、調達後、大阪港もしくは神戸港からシアヌークビル港までの海上輸送、日本側、カンボジア側の通関諸手続き、保険加入、シアヌークビルから NPIC 校までの運搬はすべて日本で業者に依頼した。その後、機材組立を行った。

NPIC 校内の実習場を使用できることとなり、機材の調達と並行して実習場の改装を行った。壊れたリフトの撤去を渋る NPIC 校と交渉を重ね、撤去した後、配筋及びコンクリート打設をし、床を作っていた。3～5 月は電気が使える日より停電の日の方が多かったため、作業は難航し、時間がかかった。また、実習場にエアを送るエアコンプレッサーも故障していたため、業者を探し修理を行った。調査団側で電気、照明、床工事、シャッターも含め実習場工事費用全てを負担し、トレーニング用の車両も用意した。



図 27：実習場床工事



図 28：エアコンプレッサー修理



図 29：改装工事完成後の実習場①



図 30：改装工事完成後の実習場②



図 31：機材確認



図 32：機材設置場所検討

機材は一つ一つを確認し、置き場所を実際に使用する状況を想定しながら決めていった。機材到着と同時に日本人専門家により NPIC 校講師へ 5S や機材・工具管理方法教育を行った。紛失防止に繋がり、管理がしやすくなって、探す無駄な時間がなくなり、作業効率を上げることができるように、マットを工具の型にくり抜き、一目でどこに何があるか見つけられるよう置き場所を作った。工具に色を塗り、どのツールワゴンの工具かを判別できるようにした。機材、工具がどこに保管されているのかわかるように、棚に番号とネームラベルを貼り、リストを作成した。



図 33：ツールワゴンごとに色を変える



図 34：全ての工具に色を塗る



図 35：マットをくり抜き置き場所を固定



図 36：棚と機材にラベリングし置き場所を固定

プロジェクト開始前には壊れた機材や車両の置き場になっていた場所から、2019 年 8 月には整理整頓された実習場へと整備された。



図 37：整備された実習場①



図 38：整備された実習場②

1-5. プログラムの指導員を育成。

機材管理 5S 講習、機材管理リストの作成、プログラム内容の事前講習を実施した。

実績：5S 講習として、NPIC 校自動車工学科指導員に対し、機材に管理用ラベルを貼り、複数セットあるものは色分けをすることで整理が容易になり紛失防止につながることを説明しながら一緒に作業を行った。機材保管場所も指導員自ら実際に使用することを想定しながら決めるようにしたことで、効率的な作業が行えるよう整理整頓された実習場を整備することができた。また、実習場の使用前、使用後の清掃を徹底して行うことにより、NPIC 校指導員は実習場をきれいな状態のまま使用するよう心掛けるようになった。管理リストを作成する際も何がどこにあるか、リストと現場を見比べた時に容易に判別できるよう、棚に番号を振って、保管状態の写真も撮影した。NPIC 校指導員は自らが実習場を作り上げていく経験を通じ、自分たちの実習場を自分たちの手で管理していくという意識が醸成され、購入した機材をなくさないように機材貸出票を作り、実習場や e-ラーニングルームの使用ルールを自ら作成し、掲示するまでに至った。

プログラム内容の事前講習に関しては、「1-3 活動. 1-2 で作成されたシステムを用いて、各コンテンツ（講義動画、宿題、テスト）を作成する。」の項でも記載したように、コンテンツ動画制作は、当初、出演するのは日本人専門家であったが、NPIC 校指導員も出演するようにした。このことで、NPIC 校指導員は後々にも残る動画の中で間違ったことは言えない、自分が見本にならないといけないという強い意識が生まれ、日本人専門家による事前講習に加え、自らも何が正しく、何が間違いなのかも調べるようになった。また、日本人専門家による撮影業者への事前説明を聞き、撮影現場を見ることで内容を理解できることから、NPIC 校指導員は出演しない時でも撮影に立ち会った。

また、プロジェクト内容の情報共有や研修準備のために一日一日、一時間一時間を大切に使うため、工程管理ボードの作成を NPIC 校指導員と一緒にを行った。このプロジェクト期間中に自動車知識や機材管理に係ることだけではなく、指導員として必要な知識も同時に教育した。

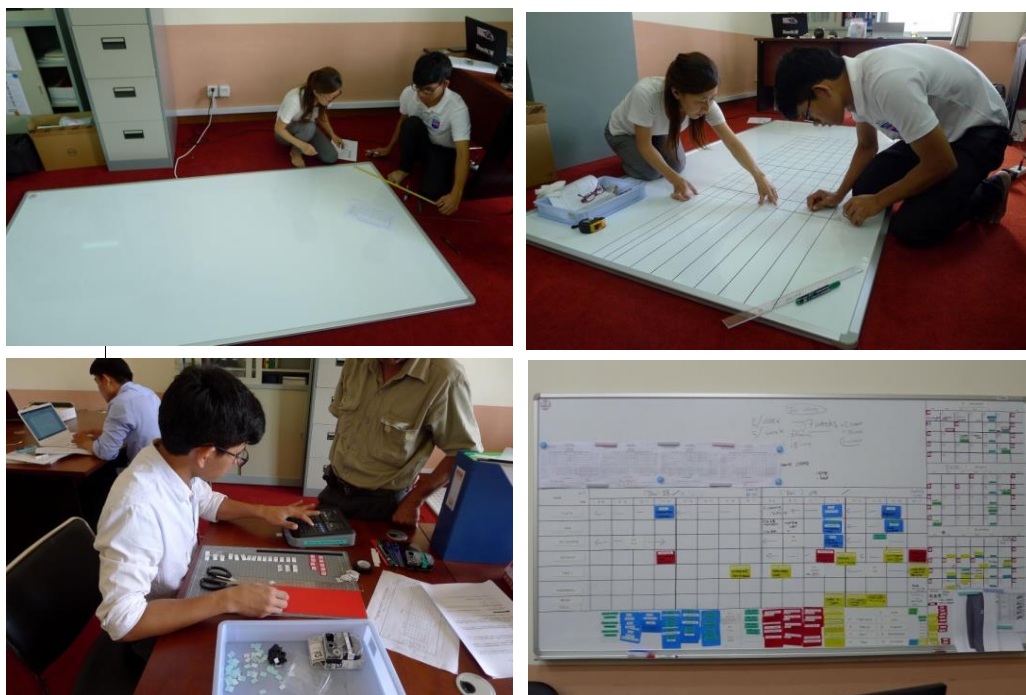


図 39：工程管理ボードの作成の様子

課題：講習に参加した NPIC 校指導員は講習を通じて、管理意識が強くなったが、プロジェクトに参加していない NPIC 校講師たちは意識が低く、今回のプロジェクトで購入した機材を使いたいと依頼をしてくるが、間違った使い方をしてしまうことが多かった。

対策：NPIC 校自動車学科全体での管理意識を向上するため、NPIC 校の自動車学科長、副学科長にも今回のプログラムの内容に関するプレゼンを行った。プロジェクトに参加していない講師たちにも、教本や教育ビデオを配布し、正しい使い方を浸透させるように努めた。



2019 年 10 月



2019 年 10 月

図 40：自動車工学学科科長らとプロジェクト目標や内容、今後のスケジュールの打ち合わせ

活動成果②

「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」によって日本の自動車整備士三級相当のスキルを有した自動車整備士が育成される。

2-1. 「自動車整備 e-Learning & Testing トライアル」(3 か月)を実施

実績 1

2019 年 12 月、新学期に合わせ、e ラーニングルーム及び実習場完成を記念したオープニングセレモニーを行った。約 300 名が出席し、調達した機材、工具、教育プログラムをお披露目した。主な出席者は以下の通り。

カンボジア側

MLV ソフォアン長官および幹部複数、NPIC 校ブンピアリン校長および幹部
NPIC 校 自動車整備科教員、MLVT 管轄職業訓練学校 各代表
マスコミ：TV 局 2 社、新聞社 2 社

日本側

在カンボジア日本国大使館 別所公使
JICA カンボジア事務所、三浦次長、西風企画調整員
国土交通省（JICA ミャンマーPJ 専門官） 山田様
リネットジャングループ 黒田社長以下、現地子会社（5 社） 幹部複数名



図 41：オープニングセレモニーの様子



図 42：現地の新聞への掲載

実績 2

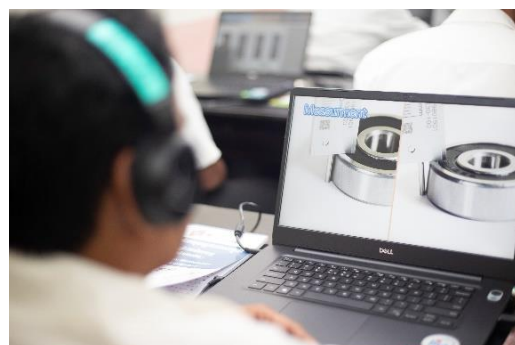
NPIC 校より、e-ラーニングプログラムが正式に単位化され、4 年制の 3 年生に 2019 年 12 月の新学期から導入され、企画当初の予定では 30 名のトライアルであったが、NPIC 校の要望により、3 年生 89 名全員に前後期の 5 単位分の講習を行うこととなった。

当時はまだ教材が揃っていなかったため、教本作成や動画コンテンツを制作しながらの同時進行となった。2020 年 3 月中旬の休校通達により、通常より 3 週間ほど早く前期が終了することが決まり、早急に学期末試験を実施した。

- 2020 年前期授業：12 月～3 月（本来は 4 月まで）



図 43：e-ラーニング



座学授業の様子



図 44：授業の様子



図 45：学生の質問に答える NPIC 校指導員

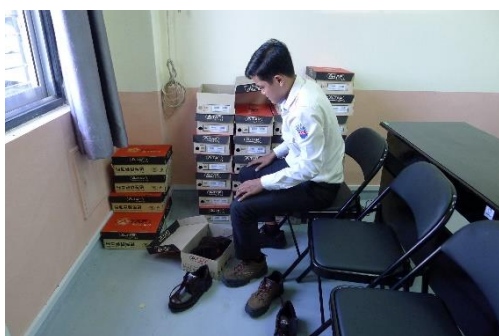


図 46：実習講習前に学生全員に安全靴を支給





図 47：車両を使う危険な実習には安全のために日本人専門家も参加



図 48：事前に指導員に実技内容の講習を行い、学生には NPIC 校講師が指導



図 49：1 クラス 30 名と人数が多いため、3 グループに分けての実習

● 前期の期末試験

学科試験だけでなく、実技試験を取り入れた。今まで NPIC 校では学科試験しか行ったことがないため、指導員も学生も実技試験がどのようなものかイメージができなかったようであるが、計画や採点ポイントと採点表を共有し、一緒に準備のうえ実施した。実習における大切なポイントや採点方法は学科試験とは違って難しく、経験がないとポイントがわからないため、事前に見るべき大事な箇所、採点の仕方を説明し、分担して、5 項目の試験を行った。

Total 2 hours

Plan of Practice Test

1 student 8min (Including waiting time)

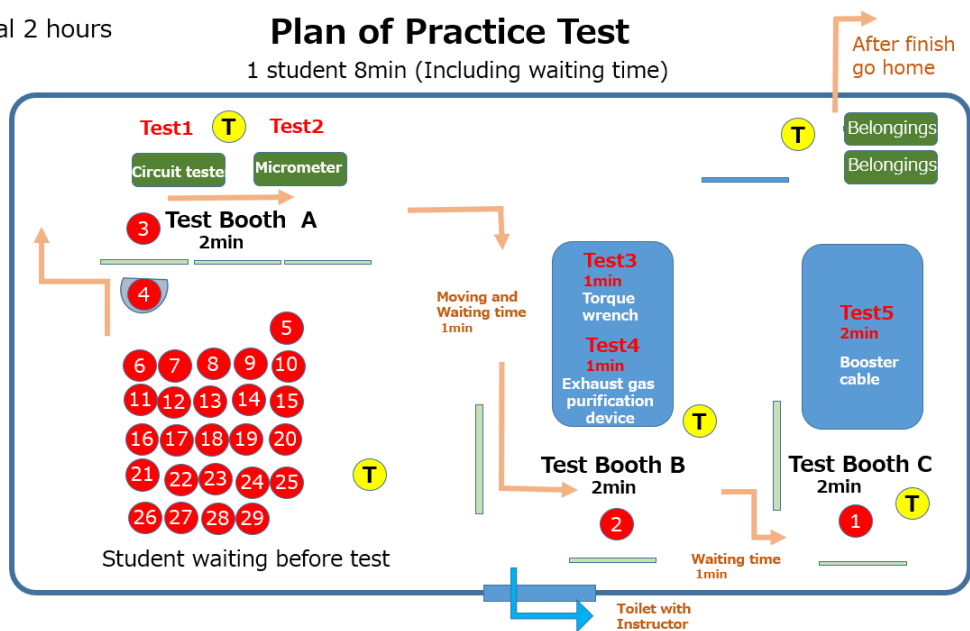


図 50：実技試験会場の構成



図 51：実技試験会場の様子



図 52：学生も初めての实技試験



図 53：試験は1名ずつ



図 54：NPIC 校指導員も見べきところを理解して採点

表 1：採点項目

テストブース	時間	No.	テスト項目	採点箇所	点数配分
ブースA	2分	1	サーキットテスター	測定の仕方は正しかったか	2
				測定値は正しかったか	2
				測定後、元の位置に戻したか	2
		2	マイクロメータ	測定値は正しかったか	3
ブースB	2分	3	トルクレンチ	正しくセットできたか	2
				締め方は正しかったか	3
				測定後、元の位置に戻したか	2
		4	排ガス抑制装置	部品Aの位置は正しかったか	3
				部品Bの位置は正しかったか	3
ブースC	2分	5	ブースターケーブルのつなぎ方	ケーブルのつなぎ順番は正しかったか	2
				エンジンをかける時に声掛けをしたか	2
				エンジンをかけることができたか	2
				ケーブルの外し方の順番は正しかったか	2

表 2：実技試験結果

Practice test's detail

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	
	Circuit Tester	Micrometer	Torque wrench	Exhaust gas purification device	Booster cable	Total
Class	6	3	7	6	8	30
All	4.6	1.6	5.9	3.6	5.0	20.7
A	4.8	1.6	6.4	3.1	4.3	20.1
B	4.7	1.8	5.9	4.5	5.1	21.9
C	4.4	1.6	5.5	3.3	5.6	20.0

休校に伴い急遽試験を実施することとなったため、指導員および学生は試験準備の時間がなかったが、30点満点の内、平均点は20点と6割ぐらいの理解度であった。本eラーニングプログラムでは復習時間を設定しているので、次回よりは理解度が上がることが期待していた。しかし効果を図るため、最初と最後に同じ自動車基礎知識の素養テストを出題し、どのくらい理解度が上がるか調査をする予定であったが、コロナのロックダウンや、休校が長引いたことにより、今期は最終試験を行うことができず終了した。

2-2：活動2-1の結果を受け、「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」の内容を調整

実績：2-2の活動については、授業の内容を全て評価し、改善し、特に理解が悪い部分の補足作成、eラーニングの修正、補足コンテンツの作成、アップロード、本プログラム内容を修正・調整を行った。特に実習時に時間的に無理がないか、実習時に不足の部品や機材がないか見直しを行い、必要に応じて部品や機材を購入又は製作することとした。実技試験内容は、学生の知識レベルを評価し、必要であれば改善・調整を行い、本プログラムで同じ試験を出題しないよう、類似試験を作成するなど、トライアルの結果を受け、プログラム内容の調整を行う予定であったが、コロナの影響により、急遽オンライン授業の内容への変更調整となった。オンラインでも理解できるよう、教本から重要部分を抜粋したオンライン用資料を指導員が別で作成し、動画と共にオンライン授業で使用した。

2-3：「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」(6か月)を実施

実績：

● 2020年後期授業：5月～9月

3月中旬より休校となっていたが、5月より通常授業がオンライン授業に変更となった。NPIC校では初めてのオンライン授業となるため教授たちは戸惑い、準備に時間がかかってなかなか始められない様子であったが、その中でも本事業のeラーニングプログラムの担当指導員はすでに教育ビデオや教本などの教材を持ち合わせていたため、いち早くスムーズに、オンライン授業を始めることができ、大変喜んでいて、日本人専門家も日本からオンライン授業に参加し、NPIC校指導員のサポートにあたった。

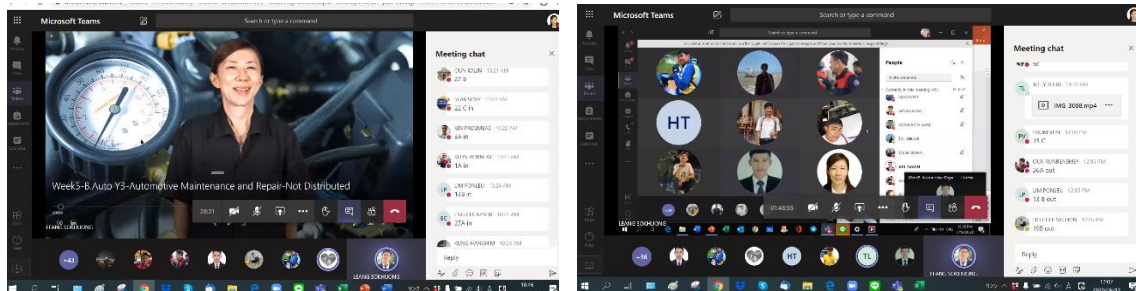


図 55：オンライン授業の様子

2020 年 10、11 月は大雨が多く、NPIC 校構内でも洪水被害があった。e-learning ルームや実習場が浸水しないよう処置し、又浸水しても被害が最小限に済むように、機材を可能な限り床上高い位置に移動する等対処をした結果、実害は生じなかった。



図 56：正門から自動車学科棟まで幅広く浸水

幸いにも機材が破損することはなかったが、洪水対策で数日活動が中断した。

課題：8 月末より通常授業に戻ったが、後期は理論と実習をパッケージにした本プログラム「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」(6 か月)を実施できなかった。

実績：

- 2021 年前期授業：1 月～3 月
- 2021 年後期授業：5 月～10 月

2021 年 1 月に前新学期が再開したが、3 月中頃には突然の休校となり、オンライン授業へと移行した。当初、校内での e-learning システムを使用する予定であったが、長引くコロナの影響で、学生が自宅で勉強できるように計画を変更した。オンライン授業と e-learning システムによる自己学習、小テストを入れ込んだ。コロナ拡大によりオンライン授業へ、また収まると対面授業への繰り返しを行い、2021 年 10 月、ようやく後期授業が終了した。下記にカンボジアでコロナ感染拡大期間中の NPIC の全体の授業の実施状況を示す。

表 3：2021 年度の授業スケジュール

コロナ感染拡大期間のNPIC授業状況	2019		2020												2021												2022				
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
通常対面授業			前期 通常対面授業			休校								学期末休み	前期 通常対面授業			休							学期末休み	前期 通常対面授業					
オンライン授業								後期 オンライン											後期 オンライン授業										前期 通常対面授業		
e-learningシステムの活用																			e-learningシステムの活用												

今回制作した e-learning システムコンテンツの一部で各タイトルの中身は動画と小テストが入っている。学生は教本を読み、動画を見て理解してから各小テストを行った。テストの点数は自動的に採点され、各学生の進捗もわかるようになっていた。

次ページの表は配信するコンテンツのスケジュールである。毎週配信するコンテンツを変え、期限を設けた。学生は期限ぎりぎりに提出することが多いため、期限が短く設定し、進捗が上がっていない学生にはチャットで呼びかけ進捗を促した。

表 4：配信コンテンツのスケジュール

e-learning system Release Schedule			Class A (Mon)		Class C (Thu)		Class B (Fri)		12.04.3021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
up date 12.04 (9:00)			Release Schedule																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Release Time	Title	Movie	March							April														May																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1		Brain Training quiz																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</

自動車整備のテストを 2021 年 1 月の新学期開始時と 8 月の終了時に実施した。開始時のテストは回答用紙の返却及び解説授業を行わず、終了時に同じテストを実施することで、どれくらい自動車整備に関する知識が上昇したかを計測した。学生数は 3 クラス各クラス 30 人ずつの計 90 人であったが、開始時テストを受験しなかった学生を除いた、全 75 人分を集計対象とした。コロナウイルスの影響で学校での対面授業が実施できず、実習授業は行えなかったが、全体平均 39%の上昇したことから、本 e ラーニングプログラムの成果を確認できた。

表 5：2021 年度実施の自動車整備テストの結果比較

	開始時	終了時	上昇率
クラスA平均点	49	64	30%
クラスB平均点	52	66	28%
クラスC平均点	47	75	59%
全体平均	49	68	39%

活動結果③

MLVT によって「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」の持続的運営体制が構築されることで事業化への道筋をつけるとともに、自動車整備士認定制度設立に向けた提言が行われる。

3-1：事業終了後の持続的運営に向けた事業実施計画を C/P と共同で作成

プログラムの単位化は事業後に検討する予定であったが、NPIC からの依頼があり、プログラムは、2019 年 12 月より自動車科の授業 6 単位分として単位科目になった。

事業が終了する前に NPIC と今回の講習内容について見直しを行った。今後、持続可能なプログラムにするため、NPIC 指導員とともにカリキュラムの内容を修正し、指導員へと引継ぎを行い、体制を整えた。1 クラス 30 名の学生に対し、プログラム内容を NPIC 指導員 1 名で実習を行うことは難しいため、プログラムの内容を指導員 1 名体制で、無理なく継続できるように修正を行った。

3-2：自動車整備士資格策定に資する日本の資格制度を C/P に紹介

カンボジアにおける自動車整備の事情調査を行い、その結果を踏まえ MLVT 職業訓練局局長や MLVT 傘下職業訓練学校の自動車整備科担当者、NPIC 校長、自動車整備科担当者に向けて、本邦研修参加者と共同で日本の自動車整備士資格制度の紹介を実施する予定であった。しかしコロナの影響により、本邦研修が中止となったため、MLVT に対して日本の自動車整備士の紹介について資料を作成し提出した。加えて、整備士の経験を積んで検査員資格を取得した人しか車検検査を行えないことから、車検制度の説明資料も併せて提出することにした。日本では自動車の故障が殆どないことから、予防整備の重要性も説明した。資料の中で、日本ではハイブリッドカー及び電気自動車の整備を行うには 2 級整備士以上の資格を保有していることに加え、低電圧取り扱いの資格の保有も条件となっていることも説明した。自動車の EV 化が加速していくことが予測されているが、整備を行うには、電気の知識と自動車の整備知識の両方が求められるので、e ラーニングプログラムを通じて学んだ人材の需要は今後も増えていくと考えられる。

ចំណាត់ថ្នាក់នៃមេកានិចយានយន្តនៅប្រទេសជប៉ុន

និយមន័យ

ថ្នាក់ឆ្នាំទី ១

អ្នកមេកានិចអាចធ្វើការងារសុគតស្ថាប័នក្នុងផ្នែកធ្វើតំបែទាំរថយន្ត



ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២

អ្នកមេកានិចអាចធ្វើការងារត្រួតពិនិត្យទូទៅ និងការងារតំបែទាំម៉ាស៊ីនរថយន្ត



ថ្នាក់ឆ្នាំទី ៣

អ្នកមេកានិចអាចធ្វើការងារមូលដ្ឋានទូទៅក្នុងការត្រួតពិនិត្យ និងតំបែទាំដោយផ្នែកនៃម៉ាស៊ីនរថយន្ត



図 57 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料①

តម្រូវការសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យរថយន្ត ការថែទាំរថយន្តហាយប្រីត/អគ្គិសនី (Hybrid / EV) នៅក្នុងប្រទេសជប៉ុន



ការត្រួតពិនិត្យរថយន្ត

ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២ ឬឆ្នាំទី ១ វិញ្ញាបនបត្រជាតិ

+

អ្នកត្រួតពិនិត្យវិញ្ញាបនបត្រជាតិ

ការតំបែទាំរថយន្តហាយប្រីត និងរថយន្តអគ្គិសនី

ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២ ឬឆ្នាំទី ១ វិញ្ញាបនបត្រជាតិ

+

វិញ្ញាបនបត្រផ្នែកទទួលបានការងារតង់ស្យូលអគ្គិសនីតូច

図 58 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料②

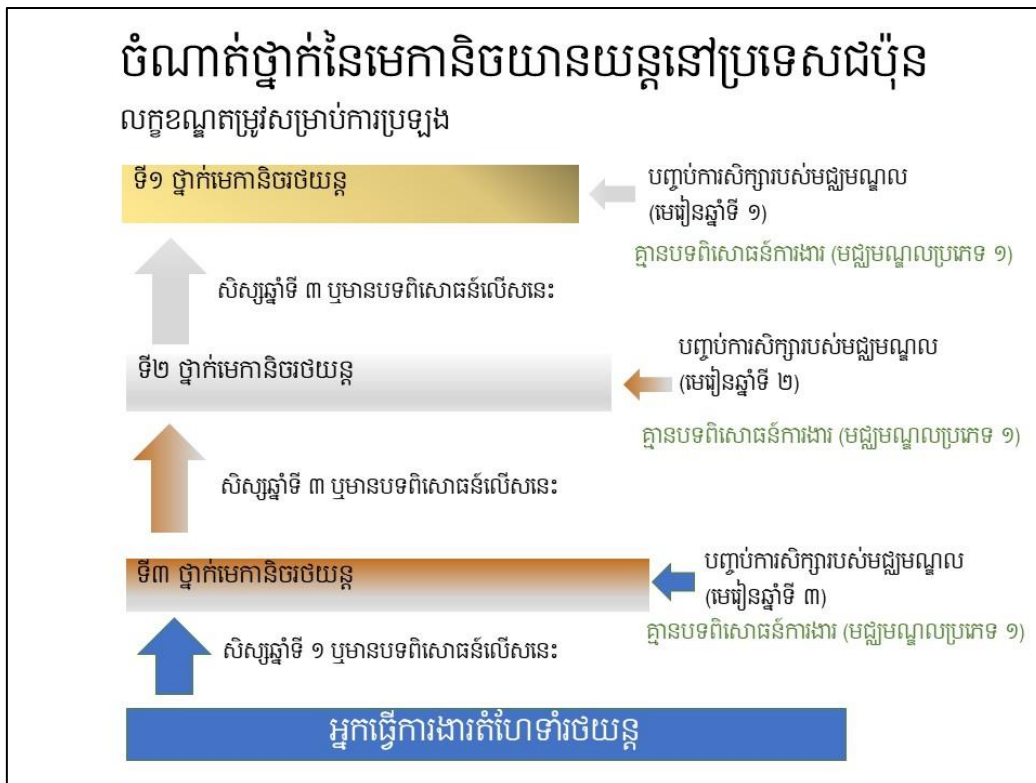


図 59 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料③

ចំណាត់ថ្នាក់នៃមេកានិចយានយន្តនៅប្រទេសជប៉ុន

ថ្នាក់ឆ្នាំទី ១

- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ១ ផ្នែកមេកានិចរថយន្តធនធំ
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ១ ផ្នែកមេកានិចរថយន្តអ្នកដំណើរធនតូច
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ១ ផ្នែកមេកានិចម៉ូតូ

ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២

- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២ ផ្នែកមេកានិចម៉ាស៊ីនសាំង
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២ ផ្នែកមេកានិចម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ូត
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២ ផ្នែកមេកានិចសាកស៊ីរថយន្ត
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ២ ផ្នែកមេកានិចម៉ូតូ

ថ្នាក់ឆ្នាំទី ៣

- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ៣ ផ្នែកមេកានិចសាកស៊ីរថយន្ត
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ៣ ផ្នែកមេកានិចម៉ាស៊ីនសាំង
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ៣ ផ្នែកមេកានិចម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ូត
- ❑ ថ្នាក់ឆ្នាំទី ៣ ផ្នែកមេកានិចម៉ូតូ

図 60 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料④

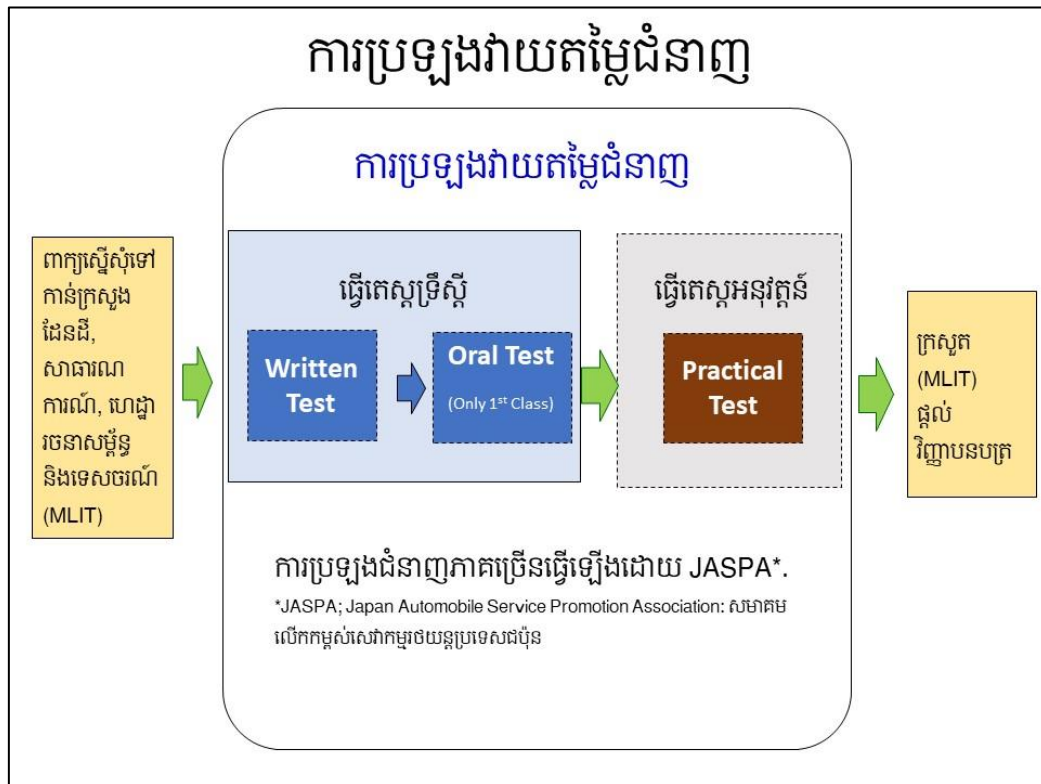


図 61 : 日本の整備士資格制度を説明したクメール語資料⑤

（２）事業目的の達成状況

カ国において日本の自動車整備士三級に相当する自動車整備士を体系的に育成するため、「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」が構築され、その有用性及び優位性が実証されるとともに、同プログラムを普及させるための方法と課題が整理されるという目的は達成できた。特に、コロナの影響により一層 e-learning システムの有効性及び優位性が実証された。学校が閉鎖し、ロックダウンしたことにより、自宅から出られない状況の中、「自動車整備 e-Learning & Testing プログラム」を行ったことで、多くの課題が整理され、十分成果が出たプロジェクトとなった。

（３）開発課題解決の観点から見た貢献

近年、カ国でのモータライゼーションに伴った交通問題の原因としてあげられる整備不良による自動車の故障・事故を解決するため、本事業では、車両整備の正しい技術と知識を備える自動車整備士を育成により、カ国における整備不良の自動車を減らし、交通問題解決への一助となったと考えている。

同時に、自動車や機械に関する知識・技能を有する人材を育てたことで、製造業などの海外直接投資の後押しとなる産業人材育成に貢献できた。これは、我が国のカ国に対する国別援助方針の「民間セクターの強化」において掲げられる「製業で必要とされるエンジニアなどの技術系人材の育成」に裨益するものであると考えている。

- ① 車両整備技術分野の人材育成は、MLVT が管轄する職業訓練校が主な人材輩出の源泉となっている。これら MLVT 管轄校において自動車整備育成コースを実施し、既定の教育を受けた卒業生に対して MLVT が修了証を発行しており、毎年数百名の卒業生を輩出している。MLVT 及び管轄校におけるヒアリングなどを通じて浮かび上がっている、自動車整備士の職業訓練における主要な課題として以下が挙げられた。教員や設備が不足しているため、自動車整備コースを全国に広げられていない (MLVT 管轄校は全国 39 校のうち、自動車整備コースを持つ職業訓練校は 15 校のみ)。
- ② 整備指導員の教本と教材、試験が標準化されていない結果、指導方法が確立されておらず、教育内容が各校、各先生任せであるため、整備士（学生）ごとに自動車工学の基礎の理解や技能が一貫していない。
- ③ 保有している教本のアップデートがされておらず、20 年～30 年前の教材をそのまま使っており、最新技術の教育が受けられない。
- ④ 実習用の機材がそろっていないために事業に実習を取り入れることができず、理論は理解していても実際には整備ができない人が多い。
- ⑤ 自動車整備コースを修了しても雇用や待遇のよい職の確保につながりにくい。

上記の課題について、本事業の「自動車整備 E-Learning&Testing プログラム」を導入することで、以下の通りの解決策が期待できることがわかった。

- ① 教材や教本など最新技術を取り入れた教材に更新され、より高度な技能習得が可能になること。
- ② 教本や教材が標準化され、教育プログラムが一定の均質性を確保されることで、整備士が基礎の理解や技能を身に着ける機会を得ることが可能となること。
- ③ 一部の主要都市のみならず地方の MLVT 管轄校にも自動車整備コースが普及すること

が可能であること。

- ④ 日本式の実習を受け、実技の能力が向上することが可能であること。
- ⑤ 技能を学んだ整備士に授与する修了証には日本式整備(三級自動車整備相当)を学んだという文言を入れ、雇用や待遇の改善を受けるきっかけを得ることができること。

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

本事業を通して、カ国において質の高い自動車整備士が育成され、自動車や機械について一定の知識と技能を持つ産業人材が輩出されれば、本邦企業がカ国を生産拠点とするなどの検討が容易となることがわかった。メコン周辺国と比較すると給与水準が比較的低いカ国に生産拠点を移すことができれば、本邦の国内企業にとってもコスト削減となり、日本国内経済に裨益することが可能となる。

また、本事業でeラーニング講習を受講したNPIC自動車科卒業生の20人が2022年4月以降、順次日本に技能実習生として入国する予定である。将来的にも継続的にNPIC校を卒業した学生が技能実習生として日本に輩出されることとなっている。技能実習生を受け入れた日本の自動車整備工場からは、外国人が入ることによって職場の活性化や社員の意識向上に繋がったという声が出ており、本事業を通して輩出される技能実習生が増えていくことで、日本の自動車整備業界の人材不足解決への貢献も期待される場所である。

(5) 環境社会配慮

本事業は人材育成に関わるプログラム提供が主であり、製品などの生産には関わらないため環境配慮は特に該当しなかった。

社会配慮においては、自動車整備士の育成ではジェンダーに配慮し、女性、障害者、義務教育途中退学者、その他社会的弱者に対して優先的に自動車整備士育成機会の提供を念頭に入れていた。

また研修内容に、5Sや徹底した安全教育を含めて行い、整備作業や実習などにおける安全性の確保に努めていた。また実習に利用する研修設備も安全性の高い機材の選定を行った。

(6) ジェンダー配慮

自動車整備に携わってきた経験上、ジェンダーによる作業や整備の差は比較的小さい業界であると考えている。力仕事の一部であったものの、工夫を凝らすことにより力の差は関係なく、自動車整備を行うことが可能であった。また、近年では自動車システムの電気・電子化が増え、業界全体で力仕事は徐々に減ってきている傾向である。今後カンボジア国内で自動車整備が盛んになることにより、自動車整備というジェンダー平等に資する雇用創出が可能であると考えている。

(7) 貧困削減

NPIC校の卒業生は新卒一年目から、カンボジアの平均的な新卒一年目の給料(300ドル程度)より、高額な給料(500ドル程度)を得ていることがヒアリングの中でわかった。自動車整備という技術を習得した人材は、カンボジアでも即戦力として求められている人材であることがわかった。今後カンボジアの自動車整備事業を盛んにしていくことで、カンボジアの人材が安定的かつ待遇の良い職の確保に貢献が可能であると考えている。

（８）事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

コロナの影響で MLVT 独自の TVET E-Learning というプログラムが制作された。しかし、表紙やタイトルはたくさん作成されているようだが、コンテンツがまだ不足していたり、英語の YouTube リンクが張り付けられているだけであったりと、まだまだ教育コンテンツとしては十分ではない。MLVT は、各職業訓練学校に対して学校の講師が作成した教材といった、クメール語のコンテンツの提供を呼び掛けている。NPIC 校長からは、今回の活動で作成した動画を MLVT 独自の e-learning プログラムに提供したいと申し入れがあった。提供することになれば、今後は NPIC だけでなく、カンボジア全土に日本の３級整備士レベルのコンテンツが配信されることになり、MLVT 協力のもと、活動が継続されることとなる。クメール語の教育の動画コンテンツを MLVT へ提供できることは、NPIC にとっても、カンボジアへの若者への貢献につながることになる。

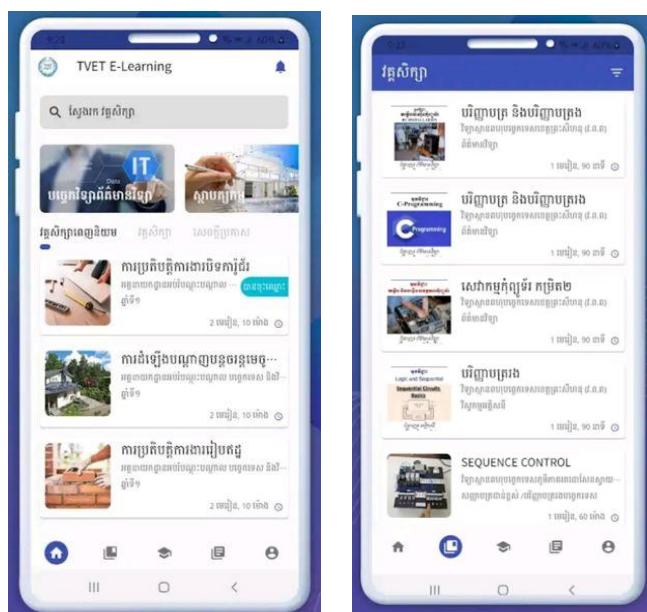


図 62：TVET E-Learning の教材一例

（９）今後の課題と対応策

e ラーニングプログラムの継続に関しては、NPIC 校とともに、持続可能なやり方を一緒に作り上げてきたが、カ国の状況を鑑みると、日本から継続した支援が必要であると考えている。理由としては、NPIC 校の教育予算が少なく、実習を行うための講師の数が足りないことや、安全靴や作業服、油脂関係をはじめ、自動車整備教育に必要な最低限の消耗品の購入が難しいこと、そして、機材を維持していくためのメンテナンス費用もどこまで確保できるか不透明であることが挙げられる。

本事業開始前には韓国の支援により導入された機材があったが、実際に稼働可能な機材は皆無であった。より良い環境で自動車整備の教育を継続していきたいという意思があっても、予算が確保できなければ教育を継続していくことが難しいことは想像できる。NPIC 校は ADB や民間からの支援を受け入れているが、他の組織、機関が支援した事業を継続するための支援というのは受けられないという課題がある。予算確保については、まだまだ議論の

余地はあるものの、NPIC 校の校長とは本事業終了後も連携強化する方向で合意が取れており、今後の連携方法やサポート内容については要協議事項となっている。NPIC 校では新校舎の建設を予定しており、新校舎への PC 寄贈計画も前向きに進んでいるなど、今後も前向きな連携が見込まれる。NPIC 校への積極的な関与を行い、予算確保の打開策を検討していきたい。

e ラーニングプログラムは理論だけでなく、実習に重きを置いた内容であるので、実習用機材がない学校には展開が難しい。対応策としては、各職業訓練学校の講師へ講習を NPIC 校で行う方法や実習機材をトラックに積んで出張講習を行うことなどを検討している。

4. 本事業実施後のビジネス展開計画

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

本事業を進める中で、日本側でも相当数の自動車整備工が不足していることから、新たな在留資格である特定技能において自動車整備職種が加わるなど、環境変化が確認された。

■自動車整備業界並びに整備士を取り巻く環境

一般社団法人日本自動車整備振興会連合会によると、自動車整備業界は従業員 10 人以下の企業が約 7 割を占め、積極的な採用活動が難しいことから、2021 年の整備士の有効求人倍率は 4.58 倍と、全職種平均 1.13 倍を大幅に上回っている。既に全国の自動車整備工場の約 50%が整備士不足を実感しており、その中の約 10%においては事業の継続に支障をきたすほど深刻な状況となっている。このように、国内における自動車整備士不足は顕在化しており、2023 年までに約 13,000 人の整備士不足が見込まれている。こうした状況を受け、昨年の 2019 年 4 月に入国管理法が改正され、国の政策として本格的に外国人技能実習生の受入れを行う方針となった。現在、法務省からは、自動車整備職種において 5 年間で 7,000 人の外国人を受け入れる計画が打ち出されている。

② ビジネス展開の仕組み

非公開

③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

非公開

④ ビジネス展開可能性の評価

非公開

(2) 想定されるリスクと対応

非公開

(3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果
非公開

(4) 本事業から得られた教訓と提言

① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

事業開始前によく調査して計画を立てても、実際現地で活動が始まると、計画通りにはいかないことが多い。そのため、計画作成前には現地の目線で調査し、計画通りに行かない場合のリスクを回避するため、第二、第三の計画も考えておくといよい。日本のやり方を押し付けるのではなく、その国の事情、ルール、文化を理解し、一緒に良い方法を考えて、お互いの納得できるところで、調整しながら、事業を進めていくことが必要である。

② JICA や政府関係機関に向けた提言

カ国の教育現場の3つの問題として、教科書がない、教員が足りない、実習機材がたりないことが挙げられる。自動車科の教員も慢性的な人手不足であり、待遇の関係から他の仕事と兼務している人も多く、入れ替わりが頻繁である。本事業のNPIC側の担当教員も途中で退任してしまうという問題があった。教員への教育を行うことはとても意義のあることであるが、その教育を受けた教員が辞めてしまえば、効果が限定的になってしまう。教員不足という問題を解決し、教員の質を高めることは、カ国の教育レベルを高め、若者の能力構築に寄与するものである。そのため、カ国の政府機関だけでなく、JICA が支援して一体となって取り組んで行く大きなテーマであると考え。実習授業においては、理論を教えるのと違い、安全のため少人数にグループ分けをしなければならない。そのため、日本では学生30名に対し、通常3名、少なくとも2名の教員が付き指導している。一方で、カ国では理論授業も実技授業も30名に対し、1名の指導員で教えなければならないため、教員一人に対応できることは限定的である。実習授業において最も優先すべきは安全であるということを理解してはいても、なかなか体制を整えられない状況である。実習機材不足を解決し、充実した実習機会を設けるためには、カ国の政府機関の理解と支援が必要である。

カ国では教員自体が実習教育を受けた経験が少ないが、NPICにて実習授業を受講した学生が教員となれば、カ国の実習教育を盛り上げていくきっかけとなるのではないかと考えている。

参考文献

日本自動車整備振興会連合会「自動車整備士資格試験情報」
国交省「自動車整備士制度説明」
在カンボジア日本国大使館「新型コロナウイルス関連情報」
IMF World Economic Outlook Database、ADB Key Indicators
JICA NSS Project「チーフアドバイザー作成資料」
National Road Safety Committee「Road Safety Annual Report」
National Polytechnic Institute of Cambodia「NPIC 学生数推移」
National Polytechnic Institute of Cambodia「自動車科学生数推移」

添付資料

非公開

Ministry of Labor and Vocational Training

Summary Report

Kingdom of Cambodia

Verification Survey with the Private Sector
for Disseminating Japanese technologies
for Automotive Mechanic e-Learning
Programs for the Kingdom of Cambodia

June 2022

Japan International Cooperation Agency

Daiko Service Inc.

1. BACKGROUND

The project aims to develop a capacity building infrastructure to deliver high-level training programs in automotive mechanic field by transferring know-how and technology in “Automotive Mechanic e-Learning Programs”. The project works with Ministry of Labor and Vocational Training (MLVT) in Cambodia and aims to provide training at MLVT’s technical school which is equivalent to Automotive mechanic qualification grade 3 in Japan.

With the dramatic increase in the automotive vehicles showing over 20% of increase in the annual car sales, the issues around transportation, such as traffic jams and accidents, become serious and appearing to be one of the major drawback issues that hinder the growth of the economic growth. The research shows that the economic loss by the traffic accidents accounted to 337 million USD in 2013.

The lack of appropriate maintenance and repair is one of the core reasons to cause such traffic issues. The condition of the vehicle is generally not high in Cambodia since 90% of the cars are second hand vehicles imported from developed countries. The vehicles are generally aged over 10 years with the driving mileage of over 100,000 kilometers. In addition, the lack of technical skill, knowledge and experience of the mechanics and the shortage of quality parts available in the local market further makes the vehicle condition at low and unsafe.

Improvement of technical trainings in Automotive Mechanics field is consistent to the national policy of Cambodia, namely “Industrial Development Policy 2015-2025” that aims to promote high skilled labor in selected industrial areas including automotive sector. It is also consistent to the cooperation policy of Japan towards Cambodia. Under the policy, JICA is currently undergoing the technical assistance project to improve automotive registration and inspection with one of the component aims for the human resource development for the automotive registration and inspection.

“e-Learning & Testing program” introduced in this project will contribute to develop the human resource to work correctly as automotive mechanic and make it possible to reduce work errors and improperly maintained vehicles.

2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME’S TECHNOLOGIES

(1) Purpose

To verify effectiveness and operational plan to disseminate “Automotive Mechanic e-Learning Programs” that offers technical skill training that is equivalent to Automotive Mechanic License grade 3 in Japan.

(2) Activities

Output 1 Training modules and systems for “Automotive Mechanic e-Learning Programs” were developed

1.1 Develop textbook for "Automotive Mechanic e- Learning Programs

1.2 Customize e-Learning system for “Automotive Mechanic e-Learning Programs”

- 1.3 Develop training videos, assignments, exams, and install them on the system
- 1.4 Select equipment for the Automotive Mechanic practices and install it.
- 1.5 Train instructors for the e-Learning program

Output 2 Automotive mechanics were trained through “Automotive Mechanic e-Learning Programs”

- 2.1 Implement three-month trial program to test the effectiveness of the program
- 2.2 Revise “Automotive Mechanic e-Learning Programs” based on the trial program
- 2.3 Implement six-month full program

Output 3 “Automotive Mechanic e-Learning Programs” was operated by the counterpart organization, and licensing scheme of Automotive Mechanic will be proposed to MLVT

- 3.1 Make an operational plan with C/P for the sustainable program implantation after the end of the project.
- 3.2 Introduce licensing scheme for automotive mechanics by C/P.

(3) Information of Product/ Technology to be Provided

- ✧ e-Learning Systems
- ✧ Laptop Computers
- ✧ Training equipment (Selected during project implementation process)
- Product Name: “Automotive Mechanic e-Learning Programs”
- Spec: “Automotive mechanic e-Learning Programs” are;
To be based on Japanese curriculum of grade 3 at NPIC
To make and provide the final examination as end-of -term test at NPIC
- Characteristic
 - ✓ “Automotive Mechanic e-Learning Programs” are packaged program of lecture and practice.
 - ✓ Offer the basic Automotive Mechanic skill training based on the curriculum equivalent of automotive mechanic qualification grade 3 in Japan.
 - ✓ Provide a uniform and high level training for many learners at training schools that have no textbooks and few practical training opportunities.
 - ✓ Program focusing on frequent maintenance work in Cambodia such as brakes and suspensions in practical training by utilizing implementing company’s experience of automotive maintenance and parts rebuilding business in Japan and Automotive business in Cambodia.
 - ✓ Off-line e-Learning available even under unstable internet connection.

- (4) Counterpart Organization
Ministry of Labor and Vocational Training of Cambodia (MLVT)
National Polytechnic Institute of Cambodia (NPIC)

- (5) Target Area and Beneficiaries
Target Area: Phnom Penh



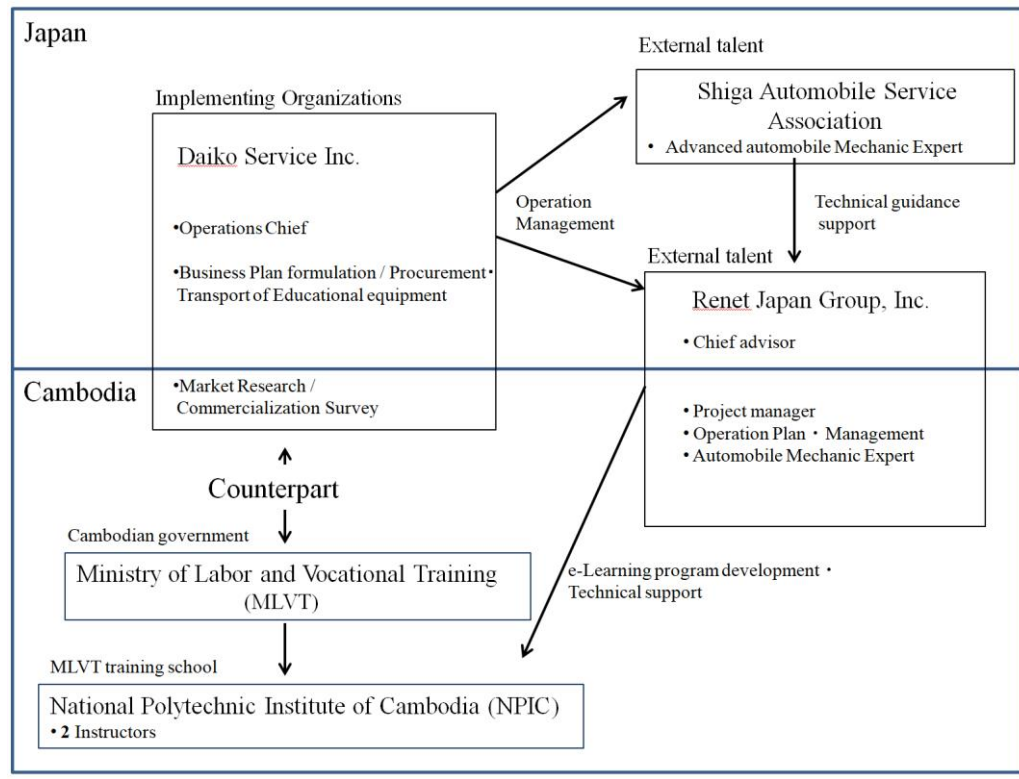
Beneficiaries: MLVT, NPIC and their instructors & students

- (6) Duration
From March.2019 to July.2022

- (7) Progress Schedule
Attachment A

- (8) Manning Schedule
Attachment B

(9) Implementation System



3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

(1) Outputs and Outcomes of the Survey

● Demonstration and Dissemination Activities

i. Creation of Cambodian language textbooks

Five instructional books (Basic Automobile Maintenance, Basic Automotive Engineering, Level 3 Gasoline Engine, Level 3 Chassis, and Level 3 Diesel Engine) for the "Automobile Maintenance e-Learning & Testing Program" have been prepared.

ii. E-learning environment setup

The existing classrooms at NPIC were completely renovated and equipped with desks and chairs, 30 PCs, and an Internet environment, to create a system to implement the "Automobile Maintenance e-Learning & Testing Program."

iii. Creation of e-Learning contents

The creation of video content had delayed due to the spread of the new coronavirus infection; however, the e-learning program (around 100 videos) has been made.

iv. Equipment Procurement and Installation

The Automotive Engineering Department's training area at NPIC has been renovated, and equipment has been procured from Cambodia and Japan, and installation has been completed. A system for conducting practical training classes has been established.

v. Training of Instructors

For the first semester of this course, we were able to train instructors to the point where classes could be conducted by NPIC instructors alone. However, for the second semester, we had to train instructors remotely. The NPIC has requested the training of more instructors; therefore, we took place the training for NPIC instructors.

vi. Status of Discussions with Government Agencies

The e-learning program was adopted as an official credit course of the Department of Automotive Engineering at NPIC. The number of students was initially planned to be 30; however, at the request of the NPIC, the number of students was increased to 89, all third-year students of the Department of Automotive Engineering, starting in December 2019. The program has being also implemented for all 96 other third-year students. In addition to that, the teaching materials were also provided to 80 new third-year students for the 2022 school year, as well as to the teachers in charge of the course.

(2) Self-reliant and Continual Activities to be Conducted by Counterpart Organization

MLVT's own TVET E-Learning program has been produced. Although many titles have been created, they are still insufficient as educational content. MLVT is now calling on vocational training schools to provide Khmer content, such as teaching materials created by school instructors. The principal of NPIC has offered us to provide the videos produced through this survey to MLVT's own TVET e-learning program. If MLVT decides to provide the videos at the level of Japanese 3rd class mechanics, they will be distributed not only to NPIC but also to all of Cambodia, which will be the first step toward MLVT's initiative to train auto mechanics.

4. FUTURE PROSPECTS

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

Some of the trainees, who have gained technical training in Japan, have gone on to work as interpreters, cab drivers, or in other jobs that are different from automobile maintenance. Through this circulation business of knowledge and human resources, we would like to establish a process of local human resource development, practical training and employment in Japan, and local employment in the automobile maintenance field. We believe that having technical intern trainees in Cambodia, who have acquired advanced maintenance skills in Japan, play an active role in improving the country's technological capabilities.

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

We learned that the schedule may change drastically from the original research plan. In order to avoid risks in case things do not go as planned; it is advisable to have a second

or third plan in mind. In addition, it is necessary to understand the circumstances, rules, and culture of each country, and to work together to find a better way to proceed with the project in a mutually acceptable manner, making adjustments as necessary.

In Cambodia, there is a shortage of instructors, but with the understanding and support of the Cambodian government, we hope to boost the automobile maintenance education business in Cambodia in the future.

ATTACHMENT C: OUTLINE OF THE SURVEY