

2. 事業の概要と成果	
(1) 上位目標の達成度	モンゴル国中等理科教育における理科実験・実習教材の開発支援で教材国産化を実現し、同国の理科教育水準の向上と人材育成と企業育成により経済発展に寄与することを上位目標とする。 まず第1年目として、実習教材20品目中目標8品目をほぼ完成した。日本人専門家2人を派遣し、提携先のモンゴル国立教育大学(以下、MNUE)の教員6人と共同作業を実施した。試作品として実習教材毎に250個製作した。この共同作業を通じて8品目の大学教員への技術移転がなされたものの、量産化に向けて資機材の調達方法等の確立は今後の日本側からの指導が必要である。
(2) 事業内容	添付-1に示す様にMNUE内に「ものづくりセンター」(以下、センター)を新たに作り、製造ラインを設置した。この製造ラインで大学の教員に直接指導することを通じて技術移転を実施した。 実際の事業内容は以下の通りである。 1) 理科教材開発専門家の派遣による開発指導、技術移転 日本で理科教育の豊富な経験を有する人材、および日本の産業界で実際に理科教材製作に携わった経験を有する人材計2名専門家としてMNUEへ派遣し、センターのスタッフ6名に対し教材開発の指導・技術移転を行った。専門家を2回ずつ、1回あたり日本国内での準備期間を含め約3週間派遣した。 2) 理科教材設計・試作に必要な資機材の提供 専門家の派遣と同時に、理科教材開発のための設計・試作に最小限必要とされる資機材(金属加工、木工、測定器具、モデル教材・材料等)を選定し提供した。 3) 開発教材を共同製作の開始 センターへの開発技術の定着のために、試作段階としてスタッフと開発教材の共同製作を開始した。 4) ワークショップの開催 ワークショップの開催は、7-8品目の教材開発が終了し、手引書(指導書)が完成した時点で実施する。手引書の完成が2年次の後半になることが予想されるために、本年度は実施しなかった。 5) 現地スタッフの日本招聘 「ものづくりセンター」のスタッフ5名を2018年1月15日～24日に日本に招聘し、研修旅行を実施した。日本の大学及び企業で研修を実施したほか、幣・団体本部との意見交換を実施した。 6) 試作品の先行配布

	製作した教材を MNUE と協議しウランバートル市を中心に選抜した 20 校に先行配布する予定であったが、以下の理由から教材の配布は実施されなかった。 ①教材の付加価値を高める為に教材と一緒に教員用の「手引書」を配布することが重要であることが判明した。 ②当初、「手引書」を教材と同時に配布する計画はなかった。 ③現在、「手引書」を日本人専門家が作成中であり、2018 年 8 月末に完成させる予定である。 ④「手引書」の完成後、教材 8 品目と「手引書」をプラスチックケースに入れて配布する。 ⑤物理教員に「手引書」に基づき教材の使い方を教える。その結果改善点等があれば、センターにフィードバックする。 ⑥フィードバックされた内容を教材及び「手引書」の改善に活用し、より良い教材の開発に結び付ける。 ⑦選抜校 20 校（UB 市内 10 校、市外 10 校）の選定は、2018 年 8 月末までにこの選定作業を終了する。 7)応用利用・高次分野の教材開発 当初の計画では高等専門学校や大学生レベルの学生が活用出来る「電気・電子実験統合システム」及び「スターリングエンジン」等の高度な教材を開発する予定であったが、以下の理由で中止した。 ①本プロジェクトの当初目標である中等理科レベルの実験教材の開発が優先であり、現時点で高度な実験教材の開発は不要である。 ②まずは、しっかりと基礎的な実験教材の開発を実施した後に高度な教材に移行すべきである。 ③本件は、パートナーの MNUE からの提案であり日本側も協議の上賛同した。 8)開発教材開発の民間移管による量産化 付表-3 に示す通り量産化は 2 年次よりスタートする。
(3) 達成された成果	添付-2 に示す様に 1 期開発品 10 種目中 8 品目の教材を開発した。 1)技術移転の達成状況 開発技術の移転状況は以下の通りである。 ①開発教材 8 品目の図面や作り方のマニュアル等は、MNUE 側に移 管済みである。 ②しかしながら、まだ日本人専門家が傍にいて指導する必要がある段階なので、センターの職員自身が完全に自分たちで教材を製作出

来るレベルに達するために Work Shop 等による指導を実施する必要がある。

③この Work Shop の開催を 2018 年 11 月に開催する予定である。

④従って、開発技術の移転達成を 11 月末を目標に進めている。

2)理科教材設計・試作に必要な資機材の提供

専門家の派遣と同時に、理科教材開発のための設計・試作に最小必要とされる資機材（金属加工、木工、測定器具、モデル教材・材料等）を選定し、提供した。

3)試作品の共同製作

教材は 1 年次 10 品目中 5 品目の完成を目標とした。1 年終了時点で 10 品目中 8 品目、1 品目 250 個を完了させることが出来た。従って、計画が 100%達成したことになる。

（別表 3 教材開発・製造・配布スケジュール 参照）

電気・電子関連は、「電流計」、「電圧計」、「温度計」、「モーターキット」、「拡声器」「信号発生器」の 6 品目の組み上げ作業が完了した。また、物理教材は「直線実験台」、「センサー速度計」の 2 品目が日本人専門家と理科教員との共同作業で完了した。

10 品目の内、「オシロスコープ」と「実験スタンド」の 2 品目が次年度のテーマとなって残った。

（別表 1 第 1 期の開発教材リストと開発・製作状況 参照）

4)現地スタッフの日本招聘

日本の研修旅行は、2018 年 1 月 15～24 日プロジェクトメンバー 5 名が開発スキル向上を図るために実施した。日本の大学、企業を訪問し、また、本部との意見交換を実施した。

（別表 3 研修団の日程と写真添付 参照）

企業訪問では、製造現場の基板作業における機械設備、加工方法、治工具、加工方法等について実際の現場を見ることで開発スキルの向上に大変役立った。また、訪問企業スタッフとの意見交換では、モンゴルにおける部品調達のルート開発についてのアドバイスを頂き、部品や機材調達の重要性についての認識を新たにした。

大学との意見交換では、教材の手順書（指導書）の活用方法のアドバイスが教材の開発にどのように繋がるかのヒントを得た。

実際の共同作業では、なかなか気が付かない事等が今回の訪問で明らかになり、不良品の減少、作業のスピードアップ、生産性向上等開発スキルアップにつながる様な体験を得ることが出来た。

(4) 持続発展性

1) 技術移転について

モンゴル人教員・スタッフが、日本人専門家がいなくても自らの力で教材の製作が可能となる事。その結果、民間企業への指導が出来る様になり、また新たな教材開発も可能となる。

2) 開発に必要な資機材の提供について

教材 8 品目の製作に必要な設備の設置はほぼ完了した。これらの設備のメンテナンス及び改良が日本人専門家の力を借りることなく出来ることが今後の持続発展に重要な事である。

3) 試作品の共同製作について

日本人専門家試作品の開発が優先されていたが、日本企業訪問や大学との意見交換によって得た情報や知見をもとに“モノづくり”や“開発スキル”の向上、また量産化・民営化に向けて今後取得すべきスキルが明確になってきた。

今後はこのスキルを追求し、センターへの発展につなげて行く。