

ミャンマー連邦共和国
ミャンマー工学教育拡充プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 25 年 11 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
人間開発部

人間
JR
14-015

ミャンマー連邦共和国
ミャンマー工学教育拡充プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 25 年 11 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
人間開発部

序 文

ミャンマー連邦共和国では 2011 年のテイン・セイン大統領の就任後、急速に民主化・経済改革が進められており、日本企業を含む外国資本の参入も得ながら、インフラ開発・産業開発も急速に進展しつつありますが、他方で、これを支える実践的な専門的知識・技術をもった工学系の人材不足が大きな課題となっています。この背景には、長期間続いた軍事政権下での大学への予算配分不足や民主化運動後の大学閉鎖の影響で、大学において実験実習や研究活動がほとんど行われず、暗記中心の教育が行われてきたことにあります。

2012 年に大統領が各省に担当セクターに関する国家開発計画を準備するように指示を行ったことを受け、教育省は、13 項目からなる「高等教育セクターの国家開発計画」を策定しました。また、科学技術省（工科大学を所掌）は、2020 年までに ASEAN 諸国の大学と同等レベルの質の高い教育を実現することをめざし、2001 年以降大学院大学となっていたヤンゴン工科大学（YTU）とマンダレー工科大学（MTU）に COE 学部を 2012 年に開設しました。

上記のような背景に、2012 年にテイン・セイン大統領、及びコー・コー・ウー科学技術大臣から日本政府に対して、ヤンゴン工科大学とマンダレー工科大学の両大学の能力向上に係る支援要請がなされたことから、国際協力機構（JICA）は 2012 年 11 月に「ミャンマー工学高等教育分野基礎情報収集調査」を行い、ミャンマーの当該分野の現状・課題と支援ニーズの調査を行いました。

上記の調査を受けて、更に要請内容を明確化するとともに、ミャンマー連邦共和国政府の政策や対象大学のニーズとの整合性を確認し、さらに、協力内容の精緻化を行うために、詳細計画策定調査団を 2013 年 4 月及び 6 月の 2 次にわたり派遣し、関連省庁や対象大学等の関係者からの聞き取り調査や協議を行いました。

本報告書は、同調査結果を取りまとめたものであり、プロジェクト開始後の参考資料として、また、他の類似プロジェクトの参考資料としても活用されればと願うものです。

最後に、本調査にご協力をいただいた内外関係者の方々に深い謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いいたします。

平成 25 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
人間開発部長 萱島 信子

目 次

序 文
目 次
地 図
写 真
略語表
事業事前評価表

第1章 評価調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	4
第2章 プロジェクト実施の背景	5
2-1 ミャンマーの経済社会開発と人材ニーズ	5
2-1-1 ミャンマーの経済社会の概況	5
2-1-2 労働市場の動向と人材ニーズ、需給ギャップ	6
2-2 ミャンマーの工学系高等教育の概況	7
2-2-1 高等教育セクターの概況と課題（法律・制度・大学等の設置状況）	7
2-2-2 対象大学の概況と課題	12
2-3 外国による支援・連携	24
2-3-1 わが国の過去・現行の支援と効果発現状況	24
2-3-2 他ドナー・他機関の支援・連携状況	25
第3章 技術協力プロジェクトの基本計画	26
3-1 協力の基本方針	26
3-2 実施体制	26
3-3 協力の枠組み	26
3-3-1 上位目標	26
3-3-2 プロジェクト目標	26
3-3-3 成果・活動	26
3-3-4 投入	28
3-3-5 外部条件	28
3-4 今後の実施スケジュール	29
第4章 プロジェクト実施の妥当性	30
4-1 妥当性	30
4-2 有効性	31
4-3 効率性	32

4-4	インパクト	33
4-5	自立発展性	33
第5章	国内支援大学団員の所感	35
5-1	新潟大学	35
5-2	千葉大学	39
5-3	金沢大学	44
5-4	京都大学	47
5-5	岡山大学	49
5-6	長崎大学	52
5-7	熊本大学	54
第6章	プロジェクト実施上の留意点	58
付属資料		
1.	Record of Discussions (R/D)	
	(詳細計画策定調査(第2次)時のミニッツ(M/M)も含む)	63
2.	プロジェクト枠組みに係る協議資料(詳細計画策定調査(第2次)時)	99
3.	「ミャンマー工学教育拡充プロジェクト 詳細計画策定調査(第1次)」調査報告書	109
4.	「ミャンマー国工学高等教育分野 基礎情報収集調査」報告書(案)	149

地 図



地図出所 : AutoNavi, Google, 2013

写 真



ヤンゴン工科大学
プロジェクトフレームワーク協議



ヤンゴン工科大学
学科個別協議



マンダレー工科大学
プロジェクトフレームワーク協議



マンダレー工科大学
ワークショップ棟視察



科学技術省先端科学技術局
M/M 協議



科学技術省先端科学技術局長らと
JICA 調査団

略 語 表

略 語	正式名称	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
COE	Center of Excellence	－
CESR	Comprehensive Education Sector Review	包括的教育セクターレビュー
C/P	Counterpart	カウンターパート
DAST	Department of Advanced Science and Technology	(科学技術省) 先端科学技術局
DTVE	Department of Technical and Vocational Education	(科学技術省) 技術職業教育局
GTC	Government Technological College	政府技術カレッジ
GTI	Government Technical Institute	政府技術学校
ICTTI	ICT Training Institute	情報通信技術訓練センター
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
M/M	Minutes of Meetings	協議議事録
MOST	Ministry of Science and Technology	科学技術省
MOU	Memorandum of Under Standing	覚書
MTU	Mandalay Technological University	マンダレー工科大学
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Project Operation Plan	活動計画
R/D	Record of Discussions	討議議事録
TUs	Technological Universities	工科大学
TVET	Technical Vocational Education and Training	職業技術教育訓練
YTU	Yangon Technological University	ヤンゴン工科大学

事業事前評価表

1. 案件名

国名：ミャンマー連邦共和国

案件名：和名 ミャンマー工学教育拡充プロジェクト

英名 Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における高等教育セクターの現状と課題

1) 高等教育の質の低下：現在までの経緯

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」）は1950年代までは東南アジア地域では高等教育の先進国であり近隣諸国から留学生が集まっていた。しかしながら、①1960年代からの社会主義政権下において大学への予算配分が恒常的に不足したこと、②1988年に発生した学生の民主化運動デモに伴い、大学が2000年まで断続的に閉鎖されたこと、さらに、③2000年以降、学部生の受け皿として地方に多数の高等教育機関を短期間で新設した¹ため、経験豊富な教員を十分な人数確保することが困難であったことなどから、高等教育の質が低下した。現在のミャンマーにおいては、経済・社会開発に資する質の高い工学系人材の果たす役割は大きく、また日本企業を含む民間企業もこのような人材を求めているが、現状としては応用力・実践力がある人材が育成されておらず、産業界等のニーズに十分応えられていない。

2) 現在の高等教育セクターの全体像

ミャンマーにおける高等教育は、教育省の全体取り纏めのもと、13省庁が管轄しており、合計163の高等教育機関が存在する。これらの高等教育機関への進学者数は約47万人（2012年時点）となっており、進学率15%と他の東南アジア諸国²に比較して低い数値となっている。163機関のうち教育省が66機関、科学技術省が61機関と、両省で全体の約8割の高等教育機関を所掌している。工学系の高等教育機関については、科学技術省が管轄をしており、工科大学（Technological University）31校が存在している。

3) ヤンゴン工科大学とマンダレー工科大学の概要

ヤンゴン工科大学（Yangon Technological University, 以下、「YTU」）は科学技術省傘下にある高等教育機関の中で一番歴史も古く、同省傘下の他の工科大学に助言を行う立場にある。民主化運動への対応の中で、2001年から修士・博士課程のみを提供する大学院大学となったが、2012年12月からは、新たに6年制のCOE学部プログラム³の提供を開始し、下

¹ 1988年に合計32校であったものが、2012年には163校へと約25年で131校・5倍増加している。

² UNESCOの統計では、インドネシアは25%（2011年）、フィリピンは28%（2009年）、マレーシアは42%（2010年）、タイは46%（2012年）となっている（UNESCO Institute for Statistics）。

³ Center of Excellence Bachelor of Engineering Program. YTUとMTUは科学技術省下の大学の中でCenter of Excellence（COE）として位置づけられており、その具体的取組みの一つとして、ASEAN諸国の中核大学と同等レベルの人材を輩出するために、両大学のみ開設された学部。他の工科大学の学部と比較して、入試基準点数が高く（医学部を上回る）、また履修年数も5年から1年延長され6年である。また、両大学にはカリキュラム改訂の自由度や教員の優先的配属などの優遇措置が取られている。

ミャンマー⁴全域から優秀な学生を集めて、近隣諸国に劣らない質の高い学部教育の提供をめざし始めたところである。マンダレー工科大学（Mandalay Technological University, 以下、「MTU」）は上ミャンマー⁵地域を代表する工学系高等教育機関であり、他の工科大学教員の修士・博士号取得のための国内留学先にもなっており、また YTU と同様、上ミャンマー全域から優秀な学生を集めて、COE 学部プログラムを 2012 年 12 月から開始している。

4) 両大学の直面する課題

冒頭に記載したようなミャンマーの高等教育機関の質の低下については、科学技術省傘下の工学系トップ大学である YTU と MTU においても同様の状況にある。具体的には、①教育の内容については、暗記中心の教授法、応用力・実践力が育たない教育方法、また、②教員の質については、経験の少ない多数の若手教員（教育の中断の影響）、実践経験の不足、教員の能力向上機会の不足、安い給料・実績に連動しない教員評価制度、さらに、③研究の質については、研究環境の未整備（研究機材、予算、ジャーナル、学会等）、これに起因する教員の研究経験不足（過去 20 年間、研究がほとんど実施されず）、教員の研究へのインセンティブ不足、などが課題となっている。

(2) 当該国における高等教育セクターの開発政策と本事業の位置づけ

2012 年に大統領が各省に担当セクターに関する国家開発計画を準備するように指示を行ったことを受け、教育省（高等教育セクターの調整・計画を主導）は、13 項目からなる高等教育セクターの国家開発計画を策定した。同計画では、ASEAN 各国と同等の水準の高等教育システムを達成すべく、国際水準の教育の実現、外国大学とのネットワーク強化、大学の教員・事務系・技術系職員の能力強化、学生の質の向上、等に係る行動計画を策定している。

また、科学技術省（工科大学を所掌）は、2001 年以降大学院大学となっていた YTU と MTU に COE 学部を 2012 年に開設することにより、2020 年までに ASEAN 諸国の大学と同等レベルの質の高い教育を実現することをめざしている。

本事業は、対象大学である YTU と MTU と本邦大学とのネットワークを強化しつつ、教員の能力強化や学生の質の向上をめざすものであり、上記のようなミャンマー政府による高等教育機関の質向上に係る諸政策と合致している。

(3) 高等教育に対する我が国及び JICA の援助方針と実績

2012 年 4 月に見直された我が国の対ミャンマー経済協力方針において、教育分野は、3 つの柱の一つである「経済・社会を支える人材の能力向上や制度の整備のための支援」に位置づけられている。

教育分野全体への支援は、ミャンマーで進められている大規模な教育改革を支援すべく、政策面・ドナー協調から、基礎教育、高等教育まで包括的に支援する。

①政策面・ドナー協調：政策策定の基礎となる Comprehensive Education Sector Review (CESR) への支援（実質的なドナー対話のプラットフォーム）や、教育大臣・教育政策アドバイザーによる支援

⁴ 下ミャンマー：ヤンゴン地域、エーヤワディ地域、タニンダーリ地域、バゴー地域、及びラカイン州、モン州から構成される地域。

⁵ 上ミャンマー：マンダレー地域、サガイン地域、マグウェ地域、及びカチン州、シャン州から構成される地域。

- ②基礎教育：教育水準の国際化、アクセス改善
- ③高等教育：産業人材につながる工学分野の強化等

高等教育セクター支援にあたっては、上記 CESR の高等教育セクター部分に関し、工学分野のレビューを JICA にて担当。さらに、JICA の具体的な支援事業として、ミャンマーの喫緊の課題となっているインフラ開発・産業開発に資する人材育成を行うために、理工系の中核大学の能力向上支援を重点の一つとすることとしている。

支援のアプローチとしては、①ASEAN 諸国の中核大学とのネットワーク構築を通じた能力向上を行うとともに、②中核大学に対する集中的な個別支援を行う。

ASEAN 諸国の中核大学とのネットワーク構築に関しては、アセアン広域案件「アセアン工学系高等教育ネットワーク (AUN/SEED-Net)」プロジェクトを 2003 年から実施中であり、YTU (MTU も実質的に参加) 及びヤンゴン大学 (理学系が中心) がメンバー大学として活動に参加している。現在、フェーズ 3 協力を 2013 年 3 月から 5 年間で実施している。同プロジェクトで構築された ASEAN 諸国の中核大学とのネットワークに基づき、地域会議や地域共通課題に係る共同研究への参加や、修士・博士号取得 (本事業で対象とする 6 学科の博士号取得は原則対象外とする) を通じた能力向上支援を行う。

工学系の中核大学である YTU と MTU を対象とした本事業を実施するとともに、関連の教育・研究基盤 (施設・機材) 整備を目的とした無償資金協力を検討中。

(4) 他の援助機関の対応

「Comprehensive Education Sector Review (CESR)」をミャンマー政府と主要ドナーが共同して実施中。高等教育分野はアジア開発銀行 (ADB) がリードして実施中。米国国際開発庁 (USAID) はアメリカの高等教育機関及び民間セクターの連携を通じた高等教育支援、オーストラリアやノルウェーは奨学金を通じた支援、韓国国際協力団 (KOICA) は韓国及び ASEAN 諸国による e-learning network による支援を行っている。

3. 事業概要

(1) 事業目的 (協力プログラムにおける位置づけを含む)

本事業は、ミャンマーの工学系のトップ大学であるヤンゴン工科大学 (YTU) (主対象) とマンダレー工科大学 (MTU) (副対象) の 6 学科⁶を対象に、教員の研究能力の向上、実践的な学部教育の実現、それらを支える、両大学の組織・制度構築への支援を行うことにより、両大学の研究能力と学部教育の質の向上を図り、もって、質の高い卒業生を産官学各界に輩出し、ミャンマーの経済社会発展への貢献に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

ヤンゴン市、マンダレー市

(3) 本事業の受益者 (ターゲットグループ)

YTU および MTU の主に支援対象 6 学科の教員：YTU 約 250 名、MTU 約 220 名 (プロジェ

⁶ 土木学科、機械学科、電気学科、電子学科、IT学科、メカトロニクス学科

クト最終年⁷⁾)

(4) 事業スケジュール (協力期間)

2013年10月～2018年10月 (60カ月)

(5) 総事業費 (日本側)

約13.5億円

(6) 事業関係機関

1) 相手国側実施機関

主対象：ヤンゴン工科大学 (YTU)、副対象：マンダレー工科大学 (MTU)

2) 日本側関係機関

国内支援大学7校

(千葉大学、新潟大学、金沢大学、京都大学、岡山大学、長崎大学、熊本大学)

(7) 投入 (インプット)

1) 日本側 (予定)

- 長期専門家 : 4名程度 (計240M/M程度)
(チーフアドバイザー1名、本邦大学教員2名、業務調整員1名)
- 短期専門家 : 約240名/計60M/M程度 (本邦大学教員、8名/学科/年)
- 博士号取得 : 46名程度 (本邦博士34名、サンドイッチ博士⁸⁾12名程度)
- 短期研修 : 60名程度 (共同研究40名、教育手法20名)
- 機材供与 : 共同研究用機材、実践的教育 (実験演習) 用機材
- その他 : 共同研究の実施経費等

2) ミャンマー側 (予定)

- C/P 配置
 - ・ Project Director : 科学技術省先端科学技術局長
 - ・ Project Manager : YTU 学長、MTU 学長
 - ・ 日常的 C/P : 各対象学科長 (6名×2大学=12名)
- 専門家執務室、機材等の維持管理費用、その他経常費用

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

①カテゴリ分類 (A,B,C を記載) : C

②カテゴリ分類の根拠 (案) : 本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010

⁷⁾ YTUとMTUの教員採用計画に基づく2018年時の教員予定数。

⁸⁾ YTUの博士課程に在籍しつつ、途中、8カ月間の本邦短期研究を行うもの。本邦大学教員が先方指導教員とともに指導にあたり、博士論文の共同審査者として参加し、学位記はYTUが授与。所属大学を不在とする期間 (本邦滞在期間) が短いことから、教員不在による教育等への影響を最小限に抑えることが可能。

年4月公布)上、セクター特性、事業特性及び地域特性に鑑みて、環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんどないと判断されるため。

2) ジェンダー・平等推進/平和構築・貧困削減

- ジェンダーに関しては、対象大学の教員は男性より女性の方が多く (YTU は約 65%、MTU は約 52%)、プロジェクトへの女性の参画も全体の半数近くとなっており、必要に応じてジェンダーへ配慮しつつ事業を実施する。

(9) 関連する援助活動

1) 我が国の援助活動

- 2013年8月から「ミャンマー日本人材開発センタープロジェクト」を開始予定であり、産学連携の観点から連携しつつ実施し、相乗効果を狙う。

2) 他ドナー等の援助活動:

- CESR は高等教育セクター全体の制度改革をめざすものであり、本事業の対象機関である YTU と MTU の組織・制度構築やプロジェクト実施にも大きな影響を及ぼしうるため、本プロジェクトでも情報収集・意見交換を行う。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標:

ヤンゴン工科大学とマンダレー工科大学の対象学科を中心に質の高い卒業生が輩出され、産官学の各界に就職することを通じて、ミャンマーの経済社会の発展に貢献する。

(指標・目標値)

- 2019~2021年の間に国際ジャーナルに掲載される研究論文の本数(年間平均値)が2010~2012年の年間平均値よりも200%増加する。
- YTUとMTUの教職員と卒業生のそれぞれ70%がプロジェクト開始前よりも終了後の卒業生のほうがより実践的な技術をもっていると評価する。

2) プロジェクト目標:

ヤンゴン工科大学(YTU)とマンダレー工科大学(MTU)の対象学科を中心とした学部教育の質と研究能力が向上する。

(指標・目標値)

- YTUの対象学科等で執筆された研究論文のうち、少なくとも30本が国際ジャーナルに掲載される。
- 教育の質が実験演習の重点化により改善されたと評価委員会(プロジェクトで設立)が評価する。

3) 成果及び活動

① 成果1

教員の研究能力が博士号取得及び共同研究を通じて向上する。

(指標・目標値)

- 1-1. 共同研究を通じて作成された全ての研究論文が国内もしくは海外の学会で発表される。
- 1-2. 共同研究で支援される全ての研究グループが 1 本以上の論文を国際ジャーナルに提出する。
- 1-3. 共同研究を通じて作成された研究論文のうち 30%以上が国際ジャーナルに掲載される。
- 1-4. YTU と MTU で博士号取得済の教員が不在である 46 科目について各 1 名の教員が博士号を取得する（あるいは、取得の具体的な見込みが立つ）。

(活動)

- 1-1. YTU と MTU の教員を対象とした 3.5 年間の本邦博士プログラムもしくは、YTU でのサンドイッチ博士プログラム（本邦支援大学における短期研究研修を伴う）により、教員の能力向上を行う。
- 1-2. YTU 教員と国内支援大学教員の間で共同研究を行う（可能な場合は MTU 教員や日本企業を含む産業界の参加を得て実施する）。
- 1-3. YTU における共同研究に必要な機材を供与する。
- 1-4. YTU と MTU がより多くの研究資金を得るための計画を策定する。

② 成果 2

COE 学部プログラムのコースワークがより多くの実験演習を含む内容に改善される。

(指標・目標値)

- 2-1. カリキュラムにおける実験演習の割合が増加する。
- 2-2. 改定されたシラバス及び実験演習のための手引書の数。
- 2-3. 教員の 75%以上が COE 学部プログラムで実施されている実験演習の質・量が適切であると評価する。
- 2-4. 「産業界実務研修」（毎学年末）及び「補完プログラム」（卒業前半年）のための学生を受入れる日系企業の数が増加する。
- 2-5. 学生を実務研修に受け入れている企業等の学生の実践的スキルに対する評価が向上する。

(活動)

- 2-1. カリキュラムとシラバスを検討・改定する。
- 2-2. 実験演習のための手引書を作成する。
- 2-3. 実験演習に必要な機材を供与する。
- 2-4. ミャンマーで活動している日本産業界との連携を強化することにより「産業界実務研修」（毎学年末）及び「補完プログラム」（卒業前半年）での実務研修の機会を拡大する。
- 2-5. 教育プログラム管理（カリキュラム、シラバス、手引書）について PDCA サイクルを導入・実施する。

③ 成果 3

大学の組織制度と教員の教育手法が実践的教育を実施できるように改善される。

(指標・目標値)

- 3-1. COE 学部プログラムの全コースが YTU と MTU それぞれの教員により実施されるようになる。
- 3-2. 全ての学科長が教員の実践的教育の実施能力が向上したと評価する。
- 3-3. ファカルティ・ディベロップメント (FD) 活動が定期的実施される。
- 3-4. 研究室を中心とした教育 (LBE) 制度が YTU の現状に沿うように現地化され、少なくとも共同研究を実施している全研究室に導入される。
- 3-5. 機材 (教育・研究用) を適切に活用・維持管理するための仕組みが構築され、定期的に見直し・改善がなされる。

(活動)

- 3-1. 日本人専門家のモデル授業により教員を育成する。
- 3-2. 日本型の研究室を中心とした教育システムを導入・現地化する (研究室での研究に基づく卒業研究 (卒論) 作成や修士・博士学生の研究・教育助手としての活用含む)。
- 3-3. 教育内容・方法等に係る好事例を教員間で共有するためのファカルティ・ディベロップメント (FD) 活動を実施する。
- 3-4. 機材 (教育・研究用) を適切に運用・維持管理するための体制を強化する。
- 3-5. 国内支援大学との MOU 締結を促進する。

4) プロジェクト実施上の留意点

- a) 指標の数値を調整・修正するために、ベースライン調査を実施する。調査項目は、YTU と MTU の研究関連事項 (国際・国内ジャーナルへの提出・掲載数、国際・国内学会での発表数等) や教育関連項目 (実験演習の割合、実験演習の手引書の数、教員・学生の教育の質に係る満足度、就職先の卒業生の能力に係る満足度等)、さらには波及効果が見込まれる他の工科大学の類似項目 (特に教育関連項目) が想定される。
- b) 高等教育を含む教育セクター全体の制度改革に係る調査・提言を行う「CESR」の結果は、本プロジェクトの対象機関である YTU と MTU にも大きな影響を及ぼし得るところ、進捗状況について注視するとともに、提言内容が現実的なものになるように、現場レベルからの情報提供・提言を行う。また、制度改善に関しては、CESR のみならず、科学技術省等に対して、YTU と MTU と共同しつつ、現場から得られた教訓を提供・提言を行う。

(2) その他インパクト

- YTU と MTU はミャンマー国内の指導的大学であり、①本大学での改革は他の工科大学改革のモデルとなること、②他の工科大学の教員は (国内では) 両大学の修士・博士課程のみで育成されること、③YTU は中央省庁の行政官・技官が修士・博士号取得する大学であることなど、両大学への支援は高い波及効果を持つ。
- 研究室を中心とした教育など日本型の工学教育の導入・現地化は、学生の実践力・応用力の涵養に効果大が大きく、喫緊の課題であるインフラ開発・産業開発等に直接的に従事・貢献しうる人材供給に貢献する。

5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

(1) 実施のための前提

- 工学系人材に対するニーズが劇的に変化しない。
- YTU と MTU が新/他大学に統合されない。

(2) 成果達成のための外部条件

- 訓練/指導をうけた教員が YTU と MTU に留まる。
- YTU と MTU が COE 学部プログラムの実施を継続する。

(3) プロジェクト目標達成のための外部条件

- 設定されていない。

(4) 上位目標達成のための外部条件

- 設定されていない。

6. 評価結果

本事業は、ミャンマーの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

- JICA「アセアン工学系高等教育ネットワーク（AUN/SEED-Net）プロジェクト」等を通じて、これまで YTU をはじめミャンマーの高等教育機関の教員を本邦博士課程留学に派遣して来たが、博士号取得までに3年ではなく、通常3.5年程度かかることを教訓に、本プロジェクトでも3.5年を想定することとした。また、アセアン諸国と比較して、ミャンマーの場合、国外留学・研修のための国内事務手続きに、長時間を要することを多いため、海外に送る研修生の人選は早目に余裕を持って手続きを踏むことが肝要である。
- インドネシア国「ハサヌディン大学工学部強化計画プロジェクト」や東ティモール国「東ティモール大学工学部支援プロジェクト」等からの教訓としては、支援対象大学教員が本邦大学留学のため不在となり、残った教員への負荷の増大、専門家が現地で技術支援すべきC/Pとなる教員数の確保が課題となった。それらの教訓を生かし、本プロジェクトではより国外留学期間が少なく済むサンドイッチ博士プログラムを併用するなどして工夫しているが、本邦留学派遣には、その派遣人数、時期をC/P機関の教員配置計画も考慮に入れて調整する必要がある。
- JICAはこれまで工学系高等教育機関の能力向上のためのプロジェクトを数多く実施して来た。本プロジェクトにおいては、それらプロジェクトから抽出された教訓、特に持続性確保のための様々な組織・制度構築のための活動や成果をPDMに明記し、プロジェクト終了後も視野に入れたプロジェクトの運営・実施となるよう設計されている。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業開始 6 ヶ月以内	ベースライン調査
事業中間時点	中間レビュー
事業終了 6 ヶ月前	終了時評価
事業終了 3 年後	事後評価

第1章 評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1-1-1 経緯

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」と記す）はもともと、1878年に西欧型の高等教育を開始し、1950年代までは東南アジア地域では高等教育の先進国であり近隣諸国から留学生が集まっていた。しかしながら、①1960年代からの社会主義政権下において大学への予算配分が恒常的に不足したこと、②1988年に発生した学生の民主化運動デモにともない、大学が2000年まで断続的に閉鎖されたこと、さらに、③2000年以降、学部生の受け皿として地方に多数の高等教育機関を短期間で新設したため、経験豊富な教員を十分な人数確保することが困難であったことなどから、高等教育の質が低下した。現在のミャンマーにおいては、経済・社会開発に資する質の高い工学系人材の果たす役割は大きく、また日本企業を含む民間企業もこのような人材を求めているが、現状としては応用力・実践力がある人材が育成されておらず、産業界等のニーズに十分応えられていない。

ヤンゴン工科大学（Yangon Technological University：YTU）は科学技術省（Ministry of Science and Technology：MOST）傘下にある高等教育機関のなかで一番歴史も古く、MOST傘下の他の工科大学や技術系学校の学術的事項に関して助言を行う立場にある。民主化運動への対応のなかで、2001年から修士・博士課程のみを提供する大学院大学となったが、2012年12月からは、新たに6年制のCOE学部プログラム¹の提供を開始し、下ミャンマー²全域から優秀な学生を集めて、近隣諸国に劣らない質の高い学部教育の提供をめざし始めたところである。マンダレー工科大学（Mandalay Technological University：MTU）は上ミャンマー³地域を代表する工学系高等教育機関であり、他の工科大学教員の修士・博士号取得のための国内留学先にもなっており、またYTUと同様、上ミャンマー全域から優秀な学生を集めて、COE学部プログラムを2012年12月から開始している。

冒頭に記載したようなミャンマーの高等教育機関の質の低下については、MOST傘下の工学系トップ大学であるYTU/MTUにおいても同様の状況にある。具体的には、①教育の内容については、暗記中心の教授法、応用力・実践力が育たない教育方法、②教員の質については、経験の少ない多数の若手教員（教育の中断の影響）、実践経験の不足、教員の能力向上機会の不足、安い給料、実績に連動しない教員評価制度、③研究の質については、研究環境の未整備（研究機材、予算、ジャーナル、学会等）、これに起因する教員の研究経験不足（過去20年間、研究がほとんど実施されず）、教員の研究へのインセンティブ不足、などが課題となっている。

上記のような状況に対して、JICAは2012年9月～2013年2月にかけて、「ミャンマー国教育セクター基礎情報収集・確認調査」を実施し、高等教育セクターを含む教育セクター全体の

¹ Center of Excellence Bachelor of Engineering Program. YTUとMTUは科学技術省（MOST）下の大学の中でCenter of Excellence（COE）として位置づけられており、その具体的取組みの1つとして、ASEAN諸国の中核大学と同等レベルの人材を輩出するために、両大学のみ開設された学部。他の工科大学の学部と比較して、入試基準点数が高く（医学部を上回る）、また履修年数も5年から1年延長され6年である。また、両大学にはカリキュラム改訂の自由度や教員の優先的配属などの優遇措置が取られている。

² 下ミャンマー：ヤンゴン地域、エーヤワディ地域、タニンダーリ地域、バゴー地域、及びラカイン州、モン州から構成される地域。

³ 上ミャンマー：マンダレー地域、サガイン地域、マグウェ地域、及びカチン州、シャン州から構成される地域。

現況・課題を調査した。さらに、2012年11月には工学高等教育分野の現状・課題と支援ニーズを調査する「ミャンマー国工学高等教育分野 基礎情報収集調査」を実施した。同調査の結果、YTU/MTUの研究能力及びCOE学部プログラムを改善を目的として、(1)研究能力の向上については、博士号取得や共同研究実施、機材供与を、また、(2)COE学部プログラムの改善については、カリキュラム・シラバス改定や実践的な教育方法の導入を骨子とする協力を行うことで、ミャンマー政府関係者とJICAの間で基本合意に至った。

上記の2度の調査の結果を踏まえ、ミャンマー政府からの協力要請の背景、内容を確認し、担当省庁である科学技術省(MOST)、実施機関であるYTU/MTUをはじめとする先方政府関係機関との協議を経て、協力計画を策定するとともに、当該プロジェクトの事前評価を行うために必要な情報収集、分析することを目的とする詳細計画策定調査(本調査)を実施することとした。調査にあたっては、先方との議論の深化と、国内支援大学との段階的な協議・調整のために、第1次調査、第2次調査の2回に分けて実施した。

1-1-2 調査目的

(1) 技術協力プロジェクトの基本枠組みについて、ミャンマー側(YTU/MTU、MOST)と議論し、その内容を取りまとめた協議議事録(M/M)の署名を行う。

(2) YTU/MTUの各対象学科に対する詳細な協力計画策定のために、情報収集と協議を行う。

(共同研究テーマ選定、カリキュラム・シラバス等改定、実践的教育の指導方法、教育・研究用機材リスト作成、教員派遣計画の策定等)。

1-2 調査団の構成

担当業務	氏名(敬称略)	所 属
団長/総括	上田 大輔	JICA 人間開発部 高等・技術教育課 企画役
土木工学	小野 紘一	京都大学 学術研究支援室 シニアリサーチアドミニストレーター 特任教授
電気工学	上杉 喜彦	金沢大学 理工研究域電子情報学系 教授
電子工学	林 靖彦	岡山大学 自然科学研究科 教授
情報工学	宇佐川 毅	熊本大学 自然科学研究科 教授
メカトロニクス	岡田 徳次	新潟大学 自然科学系(工学部) 名誉教授
機械工学	前野 一夫	千葉大学 工学研究科副研究科長 教授
5学科支援(1)	田邊 秀二	長崎大学 工学研究科 副研究科長 教授
5学科支援(2)	茂地 徹	長崎大学 工学研究科 教授
評価分析	小澤 みどり	株式会社パデコ 経済/社会開発部 次長 プリンシパル・コンサルタント

1-3 調査日程

(1) 第1次調査 2013年4月22日(月)～4月28日(日)

(調査の概要・結果は付属資料3を参照)

(2) 第2次調査 2013年6月16日(日)～6月26日(水)

現地調査日程

No.	月日	行程	備考(敬称略)
1	6/16(日)	午前 日本発(成田/名古屋/関西/福岡) =>バンコク 経由 =>18:45 ヤンゴン着	
2	6/17(月)	08:30～09:30 JICA ミャンマー事務所(田中所長・伊佐所員)との打合せ 11:00～17:00 プロジェクト基本枠組みに係る全体協議① @YTU	MTU 経営層も出席 (全体協議)
3	6/18(火)	10:00～14:00 プロジェクト基本枠組みに係る全体協議② @YTU 15:00～17:00 大学教員:YTU 対象学科との個別協議① JICA:M/M 案確認	MTU 経営層も出席 (全体協議、M/M 協議)
4	6/19(水)	10:00～15:00 大学教員:YTU 対象学科との個別協議② JICA:PDM 追加確認、無償資金協力・YTU に係る情報収集 16:00～16:30 在ミャンマー日本大使館(松尾参事官)への説明	在ミャンマー日本大使館には、上田、小野、田邊、茂地、小澤が訪問(伊佐所員同席)
5	6/20(木)	06:20～08:55 ヤンゴン→マンダレー移動(空路) 11:00～16:00 大学教員:MTU 対象学科との個別協議① JICA:基本枠組みの説明、MTUに係る情報収集①	夜:科学技術省へ M/M 案送付
6	6/21(金)	10:00～16:00 大学教員:MTU 対象学科との個別協議② JICA:MTUに係る情報収集②、対象学科施設・機材視察	
7	6/22(土)	08:30～10:00 団内打合せ(6大学) 午後 M/M 改定・科学技術省との事前協議(メール/電話)	
8	6/23(日)	09:00～14:30 マンダレー→ネピドー移動(陸路) 15:30～18:30 団内打合せ(6大学)	
9	6/24(月)	11:00～13:30 科学技術省との協議、M/M 署名 15:30～16:30 団内打合せ(6大学) 18:00～19:00 ネピドー→ヤンゴン移動(空路)	MTU 経営層も出席 (伊佐所員同席)
10	6/25(火)	10:00 ミャンマー技術士会(MES)ヒアリング 10:00～17:00 YTU との個別協議③、YTUに係る追加情報収集 13:00～14:00 ADB ヒアリング(CESR 関係) 19:45 ヤンゴン発→バンコク経由	上田、小野、小澤のみ 小澤のみ
11	6/26(水)	午前 日本着(成田/名古屋/関西/福岡)	

1-4 主要面談者

調査団は、対象大学（経営層、教員、教員）、所管官庁（MOST）、在ミャンマー日本大使館、JICA ミャンマー事務所を訪問し、面談を行った。

(1) ミャンマー国科学技術省（MOST）

Prof. Dr. Aung Kyaw Myat	Director General, Department of Advanced Science and Technology
Dr. Khin Maung Latt	Deputy Director General, Department of Atomic Energy
Dr. Mie Mie Khin	Director

(2) ヤンゴン工科大学（YTU）

Prof. Dr. Nyi Hla Nge	Chairman of Steering Committee for YTU and MTU
Prof. Dr. Kyaw Win	Member of Steering Committee, COE
Prof. Mya Mya Oo	Rector
Prof. Khin Than Yu	Pro-Rector
Mr. Khin Maung Zaw	Head of Foreign Relations
Prof. Nyan Myint Kyaw	Head of Civil Engineering
Dr. Than Zaw Htwe	Head of Electrical Power Engineering
Dr. Myo Myint	Head of Electronic Engineering
Prof. Myo Min Than	Head of Information Technology
Dr. Aung Kyaw Hein	Head of Mechatronics Engineering
Prof. Yin Yin Tun	Head of Mechanical Engineering

(3) マンダレー工科大学（MTU）

Prof. Mya Mya Oo ⁴	Rector
Dr. Myint Thein	Pro-Rector
Dr. Kyaw Moe Aung	Head of Civil Engineering
Dr. Aung Ze Ya	Electrical Power Engineering
Dr. Hla Myo Tun	Head of Electronic Engineering
Dr. Moe Moe Aye	Information Technology
Dr. Kyaw Thiha	Mechatronics Engineering
Dr. Ei Ei Htwe	Head of Mechanical Engineering

(4) 在ミャンマー日本大使館

参事官	松尾秀明
書記官	有馬純枝

(5) JICA ミャンマー事務所

所長	田中雅彦
次長	稲田恭輔
所員	伊佐康平

⁴ YTU/MTUのRectorを兼任

第2章 プロジェクトの実施の背景

2-1 ミャンマーの経済社会開発と人材ニーズ

2-1-1 ミャンマーの経済社会の概況

ミャンマーの人口は約 6,000 万人超、面積は約 67.7 万 km² で日本の約 1.8 倍、東南アジアでは、インドネシアに次ぐ広さの国である。表 2-1 はミャンマーと、同じく後発 ASEAN 諸国に含まれるカンボジア、ラオス、ベトナムと、人口、国内総生産 (GDP)、1 人当たりの GDP を比較したものである。ミャンマーは、人口も GDP もベトナムに次いで 2 番目であるが、1 人当たりの GDP は 4 カ国中最下位である。

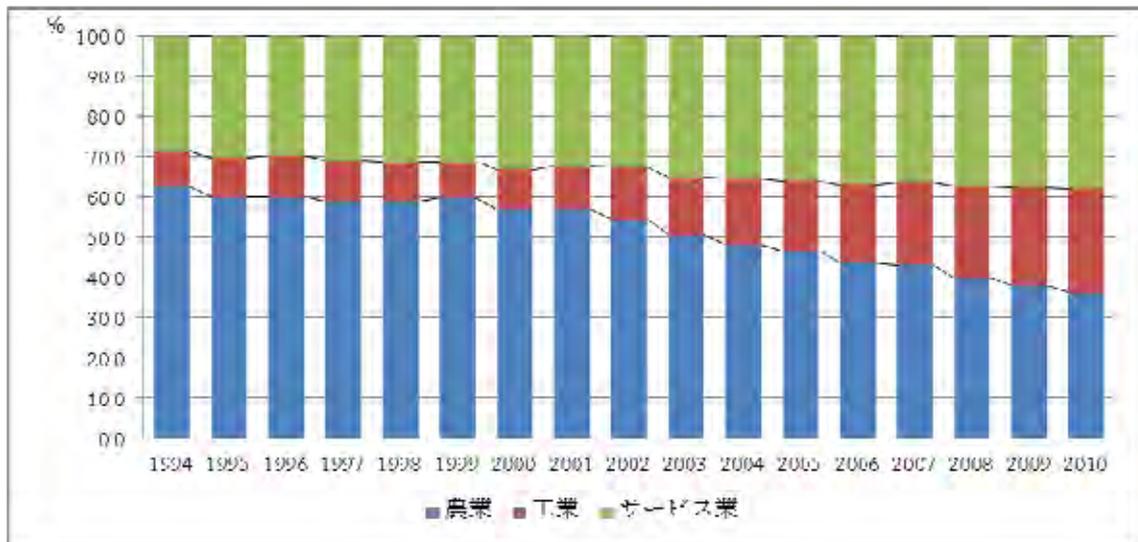
表 2-1 工学系大学の分野別入学者数 (2011/2012 年度)

国名	ミャンマー		ベトナム		ラオス		カンボジア	
	2005	2012*	2005	2012	2005	2012	2005	2012
人口 (百万人)	55.39	63.67	82.39	88.78	5.79	6.65	13.36	14.86
GDP (10 億 USD)	11.987	53.140	52.92	141.67	2.74	9.30	6.29	14.06
1 人当たり GDP (USD)	216	835	642	1,596	472	1,399	471	946

出所：World Data Bank

ミャンマーの GDP, 1 人当たり GDP は IMF の World Economic Outlook Database ただし*は推計

主要産業は農業であるが、図 2-1 に示すとおり、GDP に占める、農業、工業、サービス業分野が占める割合の変化を見ると、2000 年代に入ってから、農業分野の比率が減少し、工業分野とサービス分野の比率が増加している。特に工業分野の増加が著しく、2000 年の約 10% から、2010 年には 3 倍の約 30% に拡大している。



出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

図 2-1 GDP セクター割当 1994~2010

また、近年の分野別海外直接投資の動向は表 2-2 を見ても、石油・ガスや鉱業、電気など、第 2 次産業の額が著しく大きいことが分かる。

表 2-2 分野別外国直接投資

(単位：100 万米ドル)

分野	年度						
	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2005-2010
石油・ガス	229.9	417.2	478.4	743.2	750.0	287.9	2,906.6
鉱業	2.2	2.6	3.2	46.6	200.1	160.3	415.0
電気	0	0	220.0	170.0	0	0	390.0
製造業	1.1	1.6	13.2	14.2	11.6	1.5	43.2
ホテル・観光	2.7	6.3	0.1	1	0	0.3	10.4
農林水産業	0	0	0	0.6	1.6	0.2	2.4
合計	235.9	427.7	714.9	975.6	963.3	450.2	3,767.6

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

2-1-2 労働市場の動向と人材ニーズ、需給ギャップ

2-1-1 で述べたとおり、現在ミャンマーは、産業構造が農業から工業に移りつつある段階といえる。そのような状況の下、表 2-2 の工業分野に対する外国直接投資をより詳しく見ると、最近 5 年間では石油・ガス分野への累積投資額が 29 億米ドル以上と最も多く、次いで鉱業分野への 4 億 1,500 万米ドル、電力分野への 3 億 9,000 万米ドルとなっており、工業分野のなかでも特に、資源・エネルギーセクターへの投資額が多くなっている。こうしたことから、労働市場においても、工学系、特に電力、機械、電気関連分野の人材に対するニーズが高まっているといえよう。

さらに、ミャンマーの経済・社会開発に対して大きな課題となっているのは、物理的・社会的なインフラストラクチャーの発達の遅れである。特に物理的インフラストラクチャーとしては、道路・交通、電気へのアクセス、通信が特に脆弱である⁵。2015 年に ASEAN 統合を控え、地域経済を統合するような経済成長や民間投資を促進させるために、こうしたインフラストラクチャーへの投資は拡大する可能性があり、よって、今後ますます土木工学、機械、電力、電気・電子、情報通信技術等の工学分野の人材に対するニーズは高まることが予想される。

次に、労働人材の需要と供給のギャップについてであるが、表 2-3 は MOST 傘下の技術職業教育局 (Department of Technical and Vocational Education : DTVE) 管轄の工学系教育訓練機関における分野別入学者数を示している。これによると最も入学者数が多い分野は土木で、ディプロマから修士までの全コースを含めて 29,819 人 (全体の 31%)、次に機械の 20,706 人 (全体の 22%)、以下電力の 16,778 人 (全体の 18%)、電子の 15,780 人 (全体の 16%)、IT の 4,612 人 (全体の 5%)、メカトロニクスの 3,354 人 (全体の 4%) と続いている。入学者数の分野別の内訳を見ると、労働需要の動向におおむね合っているように思われる。

⁵ ADB, 2012, Myanmar in Transition : Opportunities and Challenges, Manila, Philippines : ADB

表 2-3 工学系大学の分野別入学者数 (2011/2012 年度)

分野	修士	学士	学士		ディプロマ		合計
	M.E.	B.E.	B.Tech Year 2	B.Tech Year 1	AGTI Year 2	AGTI Year 1	
土木	578	2,275	4,150	4,604	8,946	9,266	29,819
電子	350	1,727	2,047	2,469	2,775	6,412	15,780
電力	274	1,801	1,801	1,935	3,320	7,647	16,778
機械	253	2,695	2,308	2,740	3,461	9,249	20,706
鉱山		49	32	33	32	261	407
IT	170	847	515	408	655	2,017	4,612
メカトロニクス	98	622	367	257	287	1,723	3,354
科学	34	208	70	123	69	478	982
繊維	3	46	27	10	46	240	372
石油	10	79	99	67	117	341	713
金属	14	35	26	20	30	209	334
バイオ	15		38	31	52	102	238
電子力		11	17	7	8	71	114
建築	36	140	231	310	354	494	1,565
合計	1,835	10,535	11,728	13,014	20,152	38,510	95,774

出所：JICA 2012, 「アジア地域カンボジア、ラオス、ミャンマー国 民間連携による産業人材育成基礎調査最終報告書」

一方、人材の質に関してはどうであろうか。ミャンマーでは、大学卒業者数に比してそれに見合う雇用機会が少ないため、数を見ると、供給が需要を上回っているが、質を考慮するとそうともいえない状況が浮かびあがってくる。卒業生を採用する企業及び、学生へのインタビューによると、工学系教育訓練機関は実習環境も十分でない環境下、そこで産業界で役立つ知識と技能を身につけることができるとはいえない状況であるという声が多く聞かれている⁶。製造業全般においては、職業技術教育訓練機関の数不足や悪い立地といった問題に加え、労働市場において需要側の企業が求める実務能力の習得が、職業技術教育訓練機関や高等教育機関で強調されていないといった問題が存在し、このことが企業からの需要に見合った質の人材供給不足を引き起こしている。結果として現地製造業企業は、採用後の社内でのトレーニングを必須のものとして認識している傾向がある⁷。

2-2 ミャンマーの工学系高等教育の概況

2-2-1 高等教育セクターの概況と課題 (法律・制度・大学等の設置状況)

(1) 高等教育行政システム

ミャンマーでは、現在、認可された高等教育機関はすべて国立であり、13 省が所管している。各高等教育機関の管理・監督はその高等教育機関が属している省が担当するが、13 省下の高等教育機関を束ねる組織が存在する。それが、ミャンマー国家教育委員会 (National Education Committee) 下の Universities' Central Council と Council of University Academic Bodies である。前者が管理的な事項 (例えば高等教育機関や学科の新設等) の認可をし、後者がアカデミックな事項 (例えばカリキュラムの変更等) について認可をする。恒常的な組織ではなく、年に一度 Council メンバーが参集して認可事項を協議、決定する

⁶ JICA, 2012, 「アジア地域カンボジア、ラオス、ミャンマー国 民間連携による産業人材育成基礎調査最終報告書」

⁷ JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

場となっている。どちらの組織も議長を教育大臣、副議長を副教育大臣が務め、メンバーは主に高等教育機関がある省の副大臣、各高等教育機関の学長等から構成される。

(2) 高等教育法

ミャンマーには、1973年に発効された“The Union of Burma University Education Law 1973 (The Union of Burma Revolutionary Council Law No. 13 of 1973)”という法律があり、これが形式上は現在も有効な法律である。同法では、高等教育機関の定義、目的、機能、高等教育機関群の監督組織とその構成メンバー、各高等教育機関の運営・管理体制、財政について簡単に規定している。

しかし、民政移管後の現在の情勢にそぐわない点が多いため、新大学教育法の策定に取り組み中である。大学の自治権拡大や、現行は公式には認められていない私立大学の認可について盛り込むことも検討中であるが、成立時期は未定である。

(3) 高等教育機関所管省、及びその省下の高等教育機関数の変遷

高等教育機関は2012年において、表2-4に示すとおり、13省下に合計163機関存在する。教育省(66機関)とMOST(61機関)にある機関数で各々全体の4割ずつを占めている。

表2-4 各省下の高等教育機関数の変遷

No.	Ministry	1964	1988	2012
1	Education	17	27	66
2	Health	0	4	15
3	Science and Technology	0	0	61
4	Defense	0	1	5
5	Culture	0	0	2
6	Environmental Conservation and Forestry	0	0	1
7	Agriculture and Irrigation	0	0	1
8	Livestock Breeding and Fisheries	0	0	1
9	Co-operatives	0	0	5
10	Union Civil Services Board	0	0	1
11	Religious Affairs	0	0	1
12	Boarder Affairs	0	0	2
13	Transport	0	0	2
Total		7	32	163

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

1964年には教育省下のみに17機関、その後、1988年時点では教育省下に27校、保健省下に4校、国防省下に1校と合計32校だったものが、約四半世紀のうちに、一挙に131校増加したことになる。

特にMOST下の高等教育機関は1988年段階で、学士課程をもつ機関は、教育省下に当

時あった YTU のみで、それが MOST 下に移転したとしても、残り 60 校が、この四半世紀に学士課程をもつ機関として誕生したことになり、この急激な増加により、経験豊富な質の高い教員の確保、及び教育の質の確保が課題となっている。

(4) 科学技術省 (MOST) の高等教育機関管轄の仕組み

1) 管轄組織

MOST の高等教育機関を管轄する組織は先端科学技術局 (Department of Advanced Science and Technology : DAST) と、技術職業教育局 (DTVE) である。前者は学位を授与できる高等教育機関を管轄し、後者は学位を授与できない高等教育機関を管轄している。学位が授与できる高等教育機関とそうでない機関がある理由は、MOST 下の Technological University (TU) の生い立ちによるところが大きい。TU の大半は、もともと政府技術学校 (Government Technical Institute : GTI) として開校して、後々その上の課程も徐々に開設してきた学校が多く、名前は TU ではあるが、現在でも学位を授与する権限はない。そのため、上ミャンマーにある TU に対しては、マンダレー工科大学 (MTU) が、下ミャンマーにある TU には YTU が学位を授与している。このような、もともと GTI として発足して、後に TU に昇格した機関は DTVE が管轄している。

一方、もともと学位が授与できる高等教育機関として設立された TU も 4 校 [YTU/MTU、West Yangon TU、Technological University (Pyay)] ある。DAST はこれら学位が授与できる TU 4 校と、さらに 25 校の University of Computer Studies 及び Myanmar Aerospace Engineering University を管轄している。

2) 予算

DAST 管轄下の高等教育機関は、各機関がそれぞれ予算申請を DAST に対して行い、DAST がそれらを取りまとめ、MOST に申請し閣議決定される。その後、DAST が管轄下の高等教育機関に分配する仕組みになっている。なお、教員の研究のための予算は、各機関の年間予算申請時に、その予算申請に入れ込んで、併せて研究プロポーザルも添付して申請する仕組みになっている。

3) 高等教育機関と提供している学位

MOST 下の高等教育機関の詳細をみると、DTVE 管轄の機関が、27 校の TU、1 校の ICT 工科大学 (University of Technology, Yatanarpon Cyber City)、3 校の Government Technical College (GTC)、DAST 管轄の機関が、4 校の TU、25 校の University of Computer Studies、1 校の Myanmar Aerospace Engineering University である。

そのなかで、工学系の高等教育機関数と提供している学位を示したのが表 2-5 である。

MOST は 1997 年の設立以後、高等教育機関へのアクセス向上を意図し、既存の工業高校や GTI の TU への格上げ、TU の新設等により、全国すべての州/管区に少なくとも 1 つの TU を設立した。この拡大路線に乗り、修士課程以上を設置している TU も全校に 10 数校あるが、2012~2013 年度から、新規学生は YTU/MTU のみで受入れることになり、在校生卒業後は、修士・博士課程は YTU/MTU のみで提供されることになる。ある

意味、拡大路線から選択と集中路線に変更されたといえよう。

表 2-5 科学技術省下の工学系高等教育機関数と提供している学位

高等教育機関名（種類）	提供している学位の種類				機関数
	Bachelor of Technology	Bachelor of Engineering	Masters	Ph. D.	
GTCs	*				3
Technological Universities	*	*			17
Technological Universities	*	*	*		9
Technological Universities		*	*		1
University of Technology, Yatanarpon Cyber City		*			1
Technological Universities	*	*	*		2
Technological Universities (YTU and MTU)		* COE	*	*	2
Myanmar Aerospace Engineering University		*			1

（黄色が DTVE 管轄下、オレンジ色が DAST 管轄下の高等教育機関）

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

また、MOST は YTU/MTU を Center of Excellence と位置づけ、2012 年 12 月から Center of Excellence Bachelor of Engineering (COE-BE) プログラムを開設し、将来的には両大学を研究大学にしていく計画である。なお、TU の学士課程の場合、高校卒業試験兼大学入学試験となる Matriculation Examination (ME) で、TU の合格点以上を取得している学生は、登録している住所に割り当てられている TU に入学しなければならない。しかしながら、新設された COE 学部プログラムは特別で、ME の結果が特に優秀な下ミャンマー地域の学生は YTU へ、上ミャンマー地域の学生は MTU へ入学することができる。

(5) 高等教育セクターの主要な課題

ミャンマーの高等教育セクターの主要な課題については、2012 年 9 月から 2013 年 2 月に実施された「ミャンマー国教育セクター基礎情報収集・確認調査」において把握され、以下の点が指摘されている。なお、本プロジェクトの支援対象機関である YTU/MTU の主要課題については次項で述べる。

1 アクセス

・偏った課程の構成

高等教育機関学生数の約4分の3が人文科学系であり、偏りがある。提供する学問分野別の高等教育機関数のバランスも良くない。また、政治学科、ビジネス・経済学科がある高等教育機関が極端に少ない。

2 教育・研究の質

・地域ニーズが反映できにくい画一的なカリキュラム

カリキュラム、シラバス、教科書は中央で決められたものを全国統一で使用しているため、その社会や地域のニーズにあったものになっていない。また、改定にも中央の承認が必要であり時間がかかるため、硬直したものとなっている。

・研究活動の低迷

研究活動が活発ではない。その理由は、1) もともと研究活動が少ないカリキュラムであり、ミャンマー国内大学のみで博士号まで取得した教員が大半であることによる研究経験不足、2) 研究環境（研究費、機材、学会やジャーナル等）の未整備、3) モチベーション不足（研究業績が教員評価につながらない）等が挙げられる。

・年齢制限による教員採用の限界

新採教員に年齢制限があり、産業界での実務経験者を正規教員として迎える仕掛けがない。

・経験年数が浅い教員

MOST 下の高等教育機関は、高等教育機関数の急増に伴い、この10年間で教員を倍増しており、経験が少ない若手教員の割合が高く、質の高い教員の育成と確保が課題である。

・労働市場のニーズに応じた教育の欠如

- ① 暗記、理論中心で実習授業も少ない（機材不足等により実習環境を確保できていない）ため、社会に出て活用できる人材が輩出できていない。
- ② 労働市場からの学位への信頼感がほとんどない。学位を得たあと、卒業生は私立専門学校短期コースに行つて実務的な Certificate を取ることが多い。企業は学位より Certificate を重視する。
- ③ 教員は大学外の機関との接点が乏しく、産業界・労働市場動向をほとんど知らない。

・高等教育機関の質保証（Quality Assurance）システムの不在

高等教育機関の質保証（Quality Assurance）システムが確立されていない。

3 マネジメント

・統一的な高等教育政策の不在と統一したシステム・調整の欠如

- ① 高等教育セクター全体の開発計画、政策がない。高等教育機関を管轄する各省が独自にばらばらに動いており、それらを調整する機能が教育省に求められているがほとんど機能していない。
- ② 統計情報の取り方、フォーマットも省により異なり、その省内のみで活用されている⁸。よつて、それらを高等教育セクター全体として横串で分析することができない。
- ③ 各種統計情報そのものが不備で、政策立案に活用されていない。

・場当たりのシステム改定

MOST の場合、実際に活用されている開発計画や政策がない。政策を立案する前に産業界・労働市場動向に引っ張られて、管轄下の高等教育システムの改定を行きあたりばつたりで実施しており、政策が後追いになっている。

⁸ 省によってコンピュータで使用しているミャンマー語のフォントが異なり、他の省のコンピュータからは読めない、という事態も発生している。

- ・統一的でない複雑な学位システム
学位システムが省により異なり複雑である。対外的にも非常に分かりづらいもので、今後外国大学との交流（例えば留学や単位互換制度の確立等）で大きな課題となる。
- ・ニーズに適した学生数・教員配置が行われていない
学生定員数を設定していないコースも多く、また根拠とすべき統計情報も不備で、入学者数に対応した適切数の教員配置ができていない。
- ・大学自治権の欠如
中央集権であり、大学に自治権がない。
- ・高等教育機関の認証システム・質保証システムの不在
高等教育機関の認証システム、質保証システムが確立されていない。

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

2-2-2 対象大学の概況と課題

(1) ヤンゴン工科大学 (YTU)

1) 歴史的経緯

YTU は、もともとはテクニシャンを養成する GTI として発足し、1924 年に University of Rangoon (現ヤンゴン大学の前身) に開設された Department of Engineering が始まりである。設立当初は Civil Engineering の学位のみを授与しており、1938 年にさらに Mechanical Engineering と Electrical Engineering を追加した。1961 年にヤンゴン市内から現在の場所に移転し、1964 年には、University of Rangoon から独立し、教育省下の 1 大学となった。1968 年に、最初の修士課程 (Civil Engineering と Chemical Engineering) が設立され、1997 年に MOST 設立と同時に、当省下に移管され、最初の博士課程 (Engineering と Applied Science) も設立された。翌年、名称を Yangon Technological University (YTU) に改名し、2001 年からは、Post graduate レベルのコースのみを提供する大学院大学となった。このように、MOST 傘下にある高等教育機関のなかで、YTU は一番歴史も古く、各種ある GTI、GTC、TU に対して学術的事項に対して助言をする立場にもある。また、MOST により、Center of Excellence に指定され、国際レベルの質の高い学部教育の提供をめざす COE 学部プログラムを 2012-2013AY から開講し、2012 年 12 月から 10 年余ぶりに学士課程学生を受入れ始めたばかりである。

2) 各学科と提供している学位の種類

YTU にある学科名と提供している学位は表 2-6 のとおりである。学位の種類であるが、COE 学部は、MOST により、Center of Excellence に指定された YTU/MTU のみで提供され、国際レベルの質の高い学部教育をめざす 6 年制の新プログラムであり、2012-2013AY (2012 年 12 月開始) に新設された。Post graduate diploma は学士保持者が入学できる 1 年制のプログラムである。修士課程の修業年数は 2 年、博士課程は 3 年以上となっている。

本プロジェクトで主に支援するのは、ミャンマーの今後の産業振興・経済発展の鍵となると想定される工学の基幹分野である、土木工学、機械工学、電力工学、電子工学、情報通信工学、メカトロニクスを想定している。

表 2-6 YTUにある学科名と提供している学位

Department	Offering degrees			
	COE. Bachelor of Engineering (COE-BE)	Post graduate diploma	Master	PhD
Civil Engineering	1. Civil Eng.	1. Structural Eng. 2. Construction Eng. 3. Water Resources Eng. 4. Geotechnical Eng. 5. Transportation Eng. 6. Urban Planning and Infrastructure Design 7. Surveying, Remote Sensing and GIS 8. Environmental Eng. 9. Environmental Planning and Management	1. Civil Eng.	1. Structural Eng. 2. Water Resources Eng.
Mechanical Engineering	2. Mechanical Eng.	10. Renewable Energy Eng. 11. Production Management and Manufacturing Technology	2. Mechanical Eng.	3. Mechanical Eng.
Electrical Power Engineering	3. Electrical Power Eng.		3. Electrical Power Eng.	4. Electrical Power Eng.
Electronic Engineering	4. Electronic Eng.		4. Electronic Eng.	5. Electronic Eng.
Information Technology	5. Information Technology		5. Information Technology	6. Information Technology
Mechatronic Engineering	6. Mechatronic Eng.		6. Mechatronic Eng.	7. Mechatronic Eng.
Chemical Engineering	7. Chemical Eng.	12. Food Technology	7. Chemical Eng.	8. Chemical Eng.
Textile Engineering	8. Textile Eng.		8. Textile Eng.	9. Textile Eng.
Mining Engineering	9. Mining Eng.	13. Mine Project Management	9. Mining Eng.	10. Mining Eng.
Petroleum Engineering	10. Petroleum Eng.		10. Petroleum Eng.	11. Petroleum Eng.
Metallurgical Engineering and Materials Science	11. Metallurgical Eng.		11. Metallurgical Eng.	12. Metallurgical Eng.
Architecture	12. Architecture	14. Settlement Planning and Design	12. Architecture	13. Architecture

Department	Offering degrees			
	COE. Bachelor of Engineering (COE-BE)	Post graduate diploma	Master	PhD
Engineering Geology		15. Engineering Geology		
Engineering Physics				
Engineering Chemistry				
Engineering Mathematics				
Languages				

出所：YTU 提供情報により調査団作成

3) 全学の学生数

2011-2012AY の全学の学生数を表 2-7 に示す。Civil Engineering の人数が突出して多く、Electronic Engineering & Information Technology は実質 3 学科分を 1 学科にまとめて提示しているため多くなっている。他の高等教育機関と同じく、女子学生の比率が高く全体の約 8 割を占める。2011-2012AY までは大学院課程しか提供していなかったが、2012-2013AY からは COE 学部プログラムの新入生が学士課程に入学し、この COE 学部プログラムの入学者男女比は 1 : 1 にする措置が取られている。

表 2-7 YTU 全学学生数 (2011-2012AY)

	Name of Department	Post Grad Diploma			Master			PhD			Total
		Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	
1	Civil Engineering	10	31	41	25	181	206	5	18	23	270
2	Mechanical Engineering	9	2	11	14	16	30	6	9	15	56
3	Electrical Power Engineering	0	0	0	14	37	51	6	15	21	72
4	Electronic Engineering and	0	0	0	18	109	127	4	14	18	145
5	Chemical Engineering	3	9	12	0	9	9	2	2	4	25
6	Textile Engineering	0	0	0	0	11	11	0	1	1	12
7	Mining Engineering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Petroleum Engineering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Metallurgical Engineering and	0	0	0	1	1	2	3	2	5	7
10	Architecture	1	5	6	5	18	23	1	4	5	34
11	Engineering Geology	0	1	1	0	5	5	0	0	0	6
12	Engineering Physics	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Engineering Chemistry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Engineering Mathematics	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Languages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	23	48	71	77	387	464	27	65	92	627

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

4) 学科ごとの教員数と保持している学位

表 2-8 に学科ごとの正規教員数と保持している学位を示す。約半数の教員が博士号保持者である。教員の男女比率は学生ほどに差はないが、約 1 : 2 である。

表 2-8 YTU 教員数と保持している学位 (2011-2012AY)

	Name of Department	Master holders			Ph. D. holders			Others (B. Eng, B.Tech or AGTI)			Total	Student Teacher Ratio
		Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total		
1	Civil Engineering	2	2	4	4	6	10	0	0	0	14	19.3
2	Mechanical Engineering	5	5	10	1	5	6	0	0	0	16	3.5
3	Electrical Power Engineering	1	2	3	2	4	6	0	0	0	9	8.0
4	Electronic Engineering and Information Technology	4	10	14	3	6	9	0	0	0	23	6.3
5	Chemical Engineering	1	0	1	2	5	7	0	1	1	9	2.8
6	Textile Engineering	2	4	6	0	3	3	0	1	1	10	1.2
7	Mining Engineering	1	0	1	4	0	4	0	0	0	5	0.0
8	Petroleum Engineering	1	0	1	2	0	2	0	0	0	3	0.0
9	Metallurgical Engineering and Materials Science	2	0	2	2	3	5	0	0	0	7	1.0
10	Architecture	0	1	1	2	4	6	0	0	0	7	4.9
11	Engineering Geology	3	2	5	0	0	0	0	0	0	5	1.2
12	Engineering Physics	0	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0.0
13	Engineering Chemistry	0	1	1	0	2	2	0	0	0	3	0.0
14	Engineering Mathematics	0	1	1	0	2	2	0	0	0	3	0.0
15	Languages	0	12	12	0	0	0	0	2	2	14	0.0
	Total	22	40	62	22	43	65	0	4	4	131	4.8

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

5) 主な支援対象となる 6 学科の教員配置計画と 6 学科教員プロフィール比較

2012-2013AY に開始された COE 学部プログラムは今後対象 6 学科だけをみても数年後には毎年 300 名程度の学生を新規に受入れるようになるため、急ピッチで教員の増員が必要になってくる。YTU が計画している教員配置計画は表 2-9 のとおりである。

2013-2014AY から 2015-2016AY あたりまでは、大幅な教員の増員、特に学士号の教員増員が図られ、その間は博士号保持教員率が大きく下がる。6 学科の教員数は、今後 5 年間で、現在の 65 名から 3.8 倍の 248 名まで増員する計画であるが、この急激な増員が教育・研究の質低下を招かないような対策が求められる。

教員の採用ルートは主に①他の TU からの転籍教員と、②YTU の修士ないし博士課程を優秀な成績で修了した新卒者が挙げられる。YTU によると、MOST としては、21 世紀初頭に地方に続々と設立した TU に教員が余剰気味であるため前者の方法を、YTU としては、素質があり将来が期待される若い人材を採用したいため、後者の方法を進めたい意向がある。

表 2-9 YTU の主な支援対象となる 6 学科の教員配置計画

No.	Name of department	2012-2013				2013-2014				2014-2015				2015-2016				2016-2017				2017-2018			
		PhD	M.E	BE	Total																				
1	Civil Engineering	10	4	2	16	10	8	8	26	13	10	8	31	18	10	8	36	20	20	8	48	25	15	8	48
2	Mechanical Engineering	6	10	0	16	6	10	10	26	10	10	10	30	15	10	10	35	20	15	10	45	25	12	10	47
3	Electrical Power Engineering	6	3	0	9	6	6	5	17	10	10	5	25	15	10	7	32	20	10	7	37	25	10	7	42
4	Electronic Engineering	4	9	0	13	6	9	4	19	8	10	5	23	15	10	7	32	20	10	7	37	25	10	7	42
5	Information Technology	4	4	0	8	4	8	4	16	8	10	5	23	10	10	6	26	15	10	7	32	20	10	7	37
6	Mechatronic Engineering	2	1	0	3	2	6	4	12	5	10	5	20	8	10	5	23	10	10	6	26	15	10	7	32
Total for 6 Depts		32	31	2	65	34	47	35	116	54	60	38	152	81	60	43	184	105	75	45	225	135	67	46	248
Ratio of Ph.D. holders		49%				29%				36%				44%				47%				54%			

出所：YTU 提供情報により調査団作成

6) 主な支援対象となる 6 学科の学生数計画

次の表 2-10 に主な支援対象となる 6 学科の学生数計画を示す。2012-2013AY に開始された 6 年制度の COE 学部プログラムは、初年度 183 名の新入生を受入れたが、これから徐々に 1 学年の定員数を増やし、2014-2015AY からは各学科 50 名ずつ新入生を受入れ、第 1 期生が最終学年に到達する 2017-2018AY には、合計約 1,600 名の学部生が在籍することになる。つまり 5 年間で約 9 倍近い学生数になるわけで、この急激な変化に対応するため、教員、施設・機材、予算の確保等を含む、あらゆる面において、適切な大学運営・管理が求められてくる。

修士課程の学生数は、ほぼ倍増（150 名弱から 300 名強へ）する計画であり、博士課程の学生数は微増（60 名から 70 名程度へ）を計画している。

6 学科教員プロフィールを比較したものが、表 2-11 である。一番歴史が長い土木工学科の教員の博士号保持者率 71%、Associate Professor 職位以上の教員の割合が 79% で一段と高い。電子工学科の教員の博士号保持率が一番低く 27% である。機械工学科の Associate Professor 職位以上の教員の割合は 31% と一番低く、若手教員率が高いことが分かる。また、メカトロニクス学科の教員 6 名は、まだ 1 本も学会誌に論文を發表したことがない。さらに、電力、電子、メカトロニクス学科には教授が 1 人もいない。このように、支援対象 6 学科の教員の保持学位、経験年数、研究実績等は、学科によって異なるので留意が必要である。

表 2-10 YTU の主な支援対象となる 6 学科の学生数計画 (2012-2013AY~2017-18AY)

	Name of department	2012-2013AY(Current)					2013-2014AY					2014-2015AY					2015-2016AY					2016-2017AY					2017-2018AY				
		P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T
New intake	Civil Engineering	41	33	69	23	166	16	35	65	20	136	30	50	65	20	165	30	50	65	20	165	30	50	65	20	165	30	50	65	20	165
	Mechanical Engineering	11	32	7	10	60	7	35	5	10	57	20	50	50	10	130	20	50	50	10	130	20	50	50	10	130	20	50	50	10	130
	Electrical Power Engineering	0	29	8	16	53	0	35	5	10	50	0	50	50	10	110	20	50	50	10	130	20	50	50	10	130	20	50	50	10	130
	Electronic Engineering	0	33	22	9	64	0	35	31	10	76	0	50	50	10	110	0	50	50	10	110	0	50	50	10	110	0	50	50	10	110
	Information Technology	0	36	14	2	52	0	35	16	0	51	0	50	50	5	105	0	50	50	10	110	0	50	50	10	110	0	50	50	10	110
	Mechatronic Engineering	0	20	5	0	25	4	35	10	0	49	10	50	50	5	115	20	50	50	10	130	20	50	50	10	130	20	50	50	10	130
Total # of new student intakes of 6 Depts		52	183	125	60	420	27	210	132	50	419	60	300	315	60	735	90	300	315	70	775	90	300	315	70	775	90	300	315	70	775
Total # of students of 6 Depts		52	183	256	71	562	27	393	257	80	757	60	693	447	140	1340	90	993	630	180	1893	90	1293	630	200	2213	90	1593	630	210	2523

P : Post graduate Diploma, B : COE-BE program, M : Master program, D : Doctor program, T : Total

出所 : YTU 提供情報により調査団作成

表 2-11 YTU の主な支援対象となる 6 学科教員プロフィール比較 (2012 年 11 月現在)

Y TU		特徴: 土木学科の博士号取得率・准教授以上の割合が高い。土木・機械学科以外の4学科の学位・経験・研究能力が相対的に低い。													
対象学科名	教員総数	取得学位別内訳				職位別内訳						ジャーナル掲載数		学会発表ペーパー数	
		博士号取得率	博士号取得者数	修士後号取得者数	他学位取得者数	教授・准教授の割合	教授	准教授	講師	准講師	助手/技師	国内誌	国際誌	国内学会	国際学会
土木工学	14	71.4%	10人	4人	0人	78.6%	1人	10人	1人	0人	2人	7本	2本	6本	20本
機械工学	16	37.5%	6人	10人	0人	31.3%	2人	3人	10人	1人	0人	5本	1本	14本	21本
電気工学	8	75.0%	6人	2人	0人	62.5%	0人	5人	2人	1人	0人	0本	5本	7本	19本
電子工学	11	27.3%	3人	8人	0人	36.4%	0人	4人	6人	1人	0人	0本	2本	3本	14本
情報工学	6	50.0%	3人	3人	0人	33.3%	1人	1人	1人	3人	0人	0本	2本	4本	12本
メカトロニクス	6	50.0%	3人	3人	0人	33.3%	0人	2人	0人	3人	1人	0本	0本	0本	4本
合計/平均	61	51.9%	31人	30人	0人	45.9%	4人	25人	20人	9人	3人	12本	12本	34本	90本

出所 : YTU 提供情報により調査団作成

7) 主要な課題

以上のような現状を踏まえ、また、これまでの調査での YTU 関係者への聞き取り調査や構内視察等から把握した、YTU の主要課題をここにまとめる。

① 教員不足

2012-2013AY から開始された COE 学部プログラムにおいて毎年 300 名程度の学生を新規に受入れるため、大幅な教員の増員が必要となり、特に 2013-2014AY～2015-2016AY あたりまでは、学士号のみを持った教員の割合が大幅に増える見込みとなる。その間に、いかに教育の質を落とさずに COE 学部プログラムを提供していくかは大きな課題である。

② 機材不足

教育用、研究用ともに機材が著しく不足している。そのために授業は座学中心にならざるをえない。ラボの機材は、非常に古いものが多く、数も不足している。なかには 1940 年代から 50 年代のものもある。

③ 施設の老朽化

教室、ラボ等の施設は 1961 年に大学が現在地に移転してきたときに建設されたものから改修されていないものが多く、ミャンマーの高温多湿な気候環境も影響してか、老朽化している。現在はラボに精密機械はほとんどないが、それらの設置に適している環境とは言い難い。

④ 学術リソースへのアクセス未整備

小規模な図書館はあるが、所蔵されている書籍のほとんどが古いものである。学科ごとの図書館もない。インターネット接続も土木工学科から 2012 年末から始まったばかりという状況で、現在学内 LAN を整備中である。電子ジャーナルなどの購読はされていない。このような状況下、教員も学生も論文や最新技術情報にアクセスすることが非常に困難である。

⑤ 教育・研究の質

COE 学部プログラムに関しては、新設であることもあり、カリキュラムやシラバスは、インド工科大学、ナンヤン工科大学、マサチューセッツ工科大学等の外国の大学のものを参考にしながらつなぎ合せで作成しており、詳細は実施するなかで変更していく予定である。特にシラバスはアウトラインのみの提示であるものも多く、実施時には相当検討しなければいけないものもある。

研究については、教員の研究経験不足、研究環境（研究機材、予算、ジャーナル、学会等）の未整備、教員の研究へのインセンティブ不足等により、その質が課題となっている。

⑥ 学生数急増に対応するための適正な予算の確保

上述のとおり、これから学生数を急増させていく計画のなか、施設の新設・改修、ラボ整備のための、機材購入や運用・保守、その人員確保等のための適切な予算の確保が課題である。大学が民間企業と自由にコンタクトを取れなかったという歴史的背景の影響もあり、独自収入源の模索はまだであり、現在は管轄局である先端科学技術局（DAST）に申請し配分される予算に多くの部分を依存している。DAST は YTU を Center of Excellence に指定して集中的にリソース配分する意向は表明し

ているものの、大学運営・管理の視点から、適正に財政管理していくことが、今後さらに求められることは間違いない。

(2) マンダレー工科大学 (MTU)

1) 歴史的背景

MTU は、工業省下にあった No. 2 Industrial Training Center が始まりで、その後、1991 年 Mandalay Institute of Technology と改名され、教育省下に移管された。その当時は 6 学科 (Civil Engineering、Mechanical Engineering、Electronic Engineering、Electrical Power Engineering、Chemical Engineering、Architecture) あり、学士課程以下を提供していた。1997 年に教育省から、新設された MOST に移管され、1998 年にマンダレー工科大学 (Mandalay Technological University : MTU) と改名した。2005 年以降は、MOST 下の TU の教員の高学位取得のための修士及び博士課程を提供する大学となり、学士課程以下のコースは提供しなくなった。2012-2013AY から、YTU 同様、上ミャンマー地域の代表校として、COE 学部プログラムの提供を始めた。

2) 各学科と提供している学位の種類

MTU にある学科名と提供している学位の種類は表 2-12 のとおりである。

YTU にはなくて MTU にはある学科は Aeronautical Engineering、Biotechnology、Remote Sensing、Myanmar である。一方、YTU にあって MTU にない学科は、Textile Engineering、Mining Engineering、Petroleum Engineering、Metallurgical Engineering and Materials Science、Architecture、Engineering Geology である。MTU では、Post graduate diploma プログラムは提供していない。

表 2-12 MTU にある学科名と提供している学位

Department	Offering degrees			
	COE. Bachelor of Engineering (COE-BE)	Post graduate diploma	Master	Ph.D.
Civil Engineering	✓		✓	✓
Mechanical Engineering	✓		✓	✓
Electrical Power Engineering	✓		✓	✓
Electronic Engineering	✓		✓	✓
Chemical Engineering	✓		✓	✓
Information Technology	✓		✓	✓
Mechatronic Engineering	✓		✓	✓
Aeronautical Engineering				
Engineering Mathematics				
Engineering Chemistry				
Engineering Physics				
Biotechnology	✓		✓	✓
Remote Sensing				
Myanmar				
English				

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

3) 全学の学生数

2011-2012AY の全学の学生数を表 2-13 に示す。YTU と同様に Civil Engineering 学科の人数が一番多いが、YTU ほど、その 1 学科の学生数が大きく突出していることはない。YTU 同様、女子学生の比率が高く全体の 8.2 割を占める。

表 2-13 MTU 学生数 (2011-2012AY)

	Name of Department	Master			Ph. D.			Total
		Male	Female	Total	Male	Female	Total	
1	Civil Engineering	33	190	223	0	20	20	243
2	Mechanical Engineering	25	61	86	11	24	35	121
3	Electrical Power Engineering	21	88	109	1	28	29	138
4	Electronic Engineering	19	107	126	3	20	23	149
5	Chemical Engineering	1	7	8	1	3	4	12
6	Information Technology	9	68	77	2	21	23	100
7	Mechatronic Engineering	6	19	25	1	7	8	33
8	Biotechnology	7	8	15	21	59	80	95
	Total	121	548	669	40	182	222	891

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

4) 主な支援対象となる 6 学科の学生数計画

表 2-14 に主な支援対象となる 6 学科の学生数計画を示す。2012-2013AY に開始された 6 年制の COE 学部プログラムは初年度は 214 名の新入生を受入れたが、これから毎年新入生を、土木工学と機械工学科は 45 名ずつ、電子工学科は 40 名、電力と情報工学科は 35 名、メカトロニクス学科は 25 名ずつ受入れる予定である。第 1 期生が最終学年に到達する 2017-2018AY には、合計約 1,350 名の学部生が在籍することになる。

修士課程については、MTU は MOST をはじめ、関係省の国家公務員のための高学位取得の国内留学先となっていたため、2012-2013AY において、修士課程の学生数は YTU の 256 名と比較して 610 名と非常に多い。ただし、今後はその機能を YTU へも分散するので、今後の修士課程学生受入れ計画は、毎年土木工学科が 55 名、電力工学科が 35 名、機械と電子工学科が 30 名ずつ、情報工学とメカトロニクス工学科が 20 名ずつの計画である。よって、修士課程の新入生は毎年 190 名で、在籍学生数合計も 380 名となり、2012-2013AY の約 6 割に減少する見込みである。

博士課程の学生は今後、土木工学科で 20 名、機械、電子、情報工学科で 15 名ずつ、電力工学科で 10 名、メカトロニクス学科で 5 名ずつ毎年受入れる計画で、博士課程の新入生は毎年 80 名で、在籍学生数は毎年約 240 名となり、2012-2013AY の約 1.7 倍程度になる見込みである。

対象 6 学科の学部、大学院課程合せての学生数は、現在の 2012-2013AY の 960 名から COE 学部プログラム第 1 期生が最終学年になる 2017-2018AY には、2 倍強になる予定であるが、約 4.5 倍になる YTU ほどの増加率ではない。

表 2-14 MTU の主な支援対象となる 6 学科の学生数計画 (2012-2013AY から 2017-18AY)

	Name of Department	2012-2013AY (Current)					2013-2014AY					2014-2015AY					2015-2016AY					2016-2017AY					2017-2018AY				
		P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T	P	B	M	D	T
New Intake	Civil Engineering	0	40	206	19	265	0	45	40	20	105	0	45	55	20	120	0	45	55	20	120	0	45	55	20	120	0	45	55	20	120
	Mechanical Engineering	0	41	81	35	157	0	45	5	35	85	0	45	30	15	90	0	45	30	15	90	0	45	30	15	90	0	45	30	15	90
	Electrical Power Engineering	0	35	106	29	170	0	35	10	30	75	0	35	35	10	80	0	35	35	10	80	0	35	35	10	80	0	35	35	10	80
	Electronic Engineering	0	40	122	23	185	0	40	30	25	95	0	40	30	15	85	0	40	30	15	85	0	40	30	15	85	0	40	30	15	85
	Information Technology	0	37	72	23	132	0	35	5	25	65	0	35	20	15	70	0	35	20	15	70	0	35	20	15	70	0	35	20	15	70
	Mechatronic Engineering	0	21	23	7	51	0	25	12	10	47	0	25	20	5	50	0	25	20	5	50	0	25	20	5	50	0	25	20	5	50
Total # of new student intakes of 6 Depts	0	214	610	136	960	0	225	102	145	472	0	225	190	80	495	0	225	190	80	495	0	225	190	80	495	0	225	190	80	495	
Total # of students of 6 Depts	0	214	610	136	960	0	439	712	281	1432	0	664	292	361	1317	0	889	380	305	1574	0	1114	380	240	1734	0	1339	380	240	1959	

P : Post graduate Diploma, B : COE-BE program, M : Master program, D : Doctor program, T : Total

出所 : MTU 提供情報により調査団作成

表 2-15 MTU の主な支援対象となる 6 学科教員プロフィール比較 (2013 年 6 月現在)

MTU		特徴: 土木学科の博士号取得率、准教授以上の割合が多い。教授が1名もおらず、若手教員で構成。研究活動がYTUより低調(論文発表数)。													
対象学科名	教員総数	取得学位別内訳				職位別内訳						ジャーナル掲載数		学会発表ペーパー数	
		博士号取得率	博士号取得者数	修士後号取得者数	他学位取得者数	教授・准教授の割合	教授	准教授	講師	准講師	助手/技師	国内誌	国際誌	国内学会	国際学会
土木工学	11	81.8%	9人	2人	0人	72.7%	0人	8人	2人	0人	1人	1本	4本	3本	22本
機械工学	11	54.5%	6人	5人	0人	36.4%	0人	4人	2人	5人	0人	0本	3本	0本	10本
電気工学	14	57.1%	8人	6人	0人	35.7%	0人	5人	8人	1人	0人	0本	1本	1本	15本
電子工学	5	60.0%	3人	2人	0人	60.0%	0人	3人	1人	1人	0人	0本	0本	1本	3本
情報工学	9	66.7%	6人	3人	0人	44.4%	0人	4人	1人	4人	0人	0本	6本	2本	23本
メカトロニクス	5	60.0%	3人	2人	0人	60.0%	0人	3人	1人	1人	0人	0本	0本	1本	3本
合計/平均	55	63.4%	35人	20人	0人	51.5%	0人	27人	15人	12人	1人	1本	14本	8本	76本

出所 : MTU 提供情報により調査団作成

5) 学科ごとの教員数と保持している学位

表 2-16 が学科ごとの正規教員数と保持している学位を示したものである。教員数は正規教員が 182 名であり、約半数の 90 名が博士号保持者である。教員の男女比率は YTU ほどには女性比率は高くなく、約半々である。

表 2-16 MTU 教員数と保持している学位 (2011-2012AY)

	Name of Department	Master holders			PhD holders			Others (B.Tech or AGTI)			Total
		Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	
1	Civil Engineering	0	2	2	4	5	9	0	1	1	12
2	Mechanical Engineering	24	1	25	5	1	6	1	0	1	32
3	Electrical Power Engineering	6	0	6	7	5	12	0	0	0	18
4	Electronic Engineering	11	1	12	4	2	6	0	0	0	18
5	Chemical Engineering	2	7	9	0	7	7	1	2	3	19
6	Information Technology	1	2	3	1	5	6	0	0	0	9
7	Mechatronic Engineering	0	1	1	1	2	3	1	0	1	5
8	Biotechnology	0	0	0	7	12	19	0	0	0	19
9	Aeronautical Engineering	0	0	0	1	1	2	0	0	0	2
10	Engineering Mathematics	0	0	0	0	9	9	0	0	0	9
11	Engineering Chemistry	0	3	3	0	2	2	0	0	0	5
12	Engineering Physics	0	1	1	1	3	4	0	0	0	5
13	Remote Sensing	4	5	9	2	3	5	0	2	2	16
14	Myanmar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	English	4	9	13	0	0	0	0	0	0	13
	Total	52	32	84	33	57	90	3	5	8	182

出所：JICA, 2013, 「ミャンマー国 教育セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

6) 主な支援対象となる 6 学科の教員配置計画と 6 学科教員のプロフィール比較

MTU も YTU 同様、2012-2013AY に開始した COE 学部プログラムで、今後対象 6 学科だけをみても数年後には毎年 225 名程度の学生を新規に受入れるようになるため、急ピッチで教員の増員が必要になってくる。MTU が計画している教員配置計画は表 2-17 のとおりである。教員の主な採用ルートは YTU と同様で、①他の TU からの転籍教員と、②YTU の修士ないし博士課程を優秀な成績で修了した新卒者が挙げられる。

表 2-17 MTU の主な支援対象となる 6 学科の教員配置計画

No.	Name of Department	2012-2013				2013-2014				2014-2015				2015-2016				2016-2017				2017-2018			
		Ph.D	ME	BE	Total																				
1	Civil Engineering	9	2	0	11	9	6	6	21	12	10	8	30	15	10	8	33	18	12	8	38	20	12	8	40
2	Mechanical Engineering	6	5	0	11	6	6	6	18	8	10	8	26	12	10	8	30	15	12	8	35	20	12	8	40
3	Electrical Power Engineering	8	6	0	14	8	6	6	20	10	10	5	25	14	10	7	31	15	10	7	32	20	10	7	37
4	Electronic Engineering	6	6	0	12	6	6	6	18	8	10	5	23	12	10	7	29	15	10	7	32	20	10	7	37
5	Information Technology	6	3	0	9	6	6	6	18	8	10	5	23	12	10	7	29	15	10	7	32	18	10	7	35
6	Mechatronic Engineering	3	2	0	5	3	6	6	15	6	10	5	21	10	10	7	27	12	10	7	29	15	10	7	32
	Total of 6 Depts	38	24	0	62	38	36	36	110	52	60	36	148	75	60	44	179	90	64	44	198	113	64	44	221
	Ratio of Ph.D. holders	61%				35%				35%				42%				45%				51%			

出所：MTU 提供情報により調査団作成

6 学科教員プロフィールを比較したものが、表 2-15 である。YTU 同様、土木工学科の教員の博士号保持者率 82%、Associate Professor 職位以上の教員の割合が 73% で一段と高い。機械工学科の教員の博士号保持率が一番低く 55% であるが、YTU と比較して概して博士号保持率は高い。ただし、対象 6 学科すべてに教授はいない。特に機械と電力工学科の Associate Professor 職位以上の教員の割合は 36% と一番低く、若手教員率が高いことが分かる。TU の教員養成に大きな役割を果たしてきた大学であり、どちらかというところでは教育中心であったため、YTU と比較して、総じて論文発表数が少ない。電子工学科及びメカトロニクス学科は所属教員がまだ 5 名しかおらず、まだ 1 本も学会誌に論文を発表したことがない。

7) 主要な課題

YTU の「7) 主要な課題」に記述している課題が MTU にも基本的には当てはまるが、ここでは違いを中心に述べる。

① 教員不足

YTU 同様、2013-2014AY から 2015-2016AY ころまでは、学士号のみを持った教員の割合が大幅に増える状況となる。その間に、いかに教育の質を落とさずに COE 学部プログラムを提供していくかは大きな課題である。MTU 固有の課題として、テクニシャンレベルの人材確保が困難な点が挙げられる。副学長へのインタビューでは、MTU は、YTU のように市内の交通の便の良い場所にはなく、マンダレー市内から車で 30 分程度の周囲を田園に囲まれた郊外にあるという立地条件のため、テクニシャンが兼業をしにくく、人材が集まり難い状況をかかえている。

② 機材不足

教育用、研究用ともに機材が著しく不足している。そのために座学中心にならざるをえない。

ラボの機材は、YTU より歴史が浅いこともあり、比較的新しいものがあり、数も YTU より多い。

③ 学術リソースへのアクセス未整備

学内には PC が 15 台程度あるコンピュータールームがあり、そこからしかインターネットアクセスはできない。教員も学生が使っていない合間に、そのコンピュータを活用してインターネットアクセスする。YTU は構内 LAN の整備が既に開始されているが、MTU はプロポーザルをこれから MOST に提出する段階であり、コンピュータネットワークインフラは遅れている。

④ 教育・研究の質

YTU と同様である。

⑤ 学生数急増に対応するための適正な予算の確保

YTU と同様である。

2-3 外国による支援・連携

2-3-1 わが国の過去・現行の支援と効果発現状況

(1) JICA「アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト〔フェーズ 1 (2003-2008)、フェーズ 2 (2008-2013)、フェーズ 3 (2013-2018)〕」

わが国は、JICA「アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト〔フェーズ 1 (2003-2008)、フェーズ 2 (2008-2013)、フェーズ 3 (2013-2018)〕」を通じて、ヤンゴン大学と YTU を支援している。YTU に関しては、フェーズ 1,2 において、19 名の ASEAN 域内修士留学、12 名のサンドイッチ博士留学、2 名の本邦大学博士留学、2 名のシンガポール国立大学への博士留学を支援した。本邦大学博士留学については、ミャンマーからの留学生は取得に通常より長い 3.5 年程度かかることが多いという教訓が抽出されており、本プロジェクトでは本邦博士留学に必要な年数を 3.5 年としている。

フェーズ 2 においては、本邦での短期研究研修には 2 名が参加、学位取得修了生への研究助成プログラムには 1 件が採択されているが、近隣の後発 ASEAN 諸国（カンボジア、ラオス、ベトナム）と比べると、それらの数は少ない。

効果発現状況であるが、Center of Excellence に指定される前の YTU では、MOST の政策により、教員は MOST 傘下の Technological University に定期的に異動する人事制度であったため、上述プロジェクトで高学位を取得した者でも YTU 以外に転勤する者もあり、必ずしも YTU に効果が集中しない側面もあった。一方で、外国留学経験者数が非常に限定的であるミャンマーにおいて、その経験を有した教員が他の TU へ、その経験、成果を伝える機会がある、ととらえることもできよう。YTU の本邦留学経験者へのインタビューでは、留学の成果を発揮するには、特に工学系の場合、実験を継続するための機材が必要で、それが YTU には不足していて留学中に学んだことがなかなか生かせない、という声が多く聞かれた。

(2) JICA「ソフトウェア及びネットワーク技術者育成プロジェクト (2006~2011)」

わが国は、JICA「ソフトウェア及びネットワーク技術者育成プロジェクト (2006~2011)」を通じて、YTU/MTU を管轄している、DAST が同じく管轄しているヤンゴンコンピュータ大学内に新設した情報通信技術訓練センター (ICT Training Institute : ICTTI) を支援した。ICTTI が演習中心の ICT 訓練を実施できるようになることを目標にしたプロジェクトであり、設定された成果 1. ICTTI の組織・機能の確立、成果 2. 必要な機材の供与と適切な運用・保守、成果 3. 教員の実践的授業実施能力向上、成果 4. 訓練コースのカリキュラム、シラバス、教材整備であった。

効果発現状況であるが、終了時評価報告書によると、ほぼすべての成果が達成される見込みであり、特に実習中心の ICT トレーニングの価値が、ICTTI 内部や受講生ばかりでなく、卒業生の就職先企業においても高く評価されている。教員にとって ICTTI 設立以前は実践の機会が非常に限られていた状況のなか、新設組織である ICTTI の組織運営のために必要なシステムの開発や導入、コンピュータネットワーク環境整備を、本邦専門家の指導の下、教員たち自身が実施し、彼らの実践力が飛躍的に向上した。一方で、カウンターパートが計画どおり配置されずに、プロジェクトのほとんどの期間で欠員が生じていたという事実もあり、人事異動をプロジェクトの外部要件ととらえるのではなく、それに対する

対策を、プロジェクト内部の活動として取り込んだ人材育成策を、プロジェクト実施初期段階から導入しておくことが望まれる、との教訓が抽出されている。

(3) 本邦大学

本邦大学もミャンマーの大学との関係強化に動き出している。例えば、名古屋大学は、教育省管轄下の大学であるが、ミャンマーで一番歴史が古い高等教育機関で、文理系大学では国内最高峰のヤンゴン大学内に、経済自由化を進めるミャンマーを、法整備とその人材育成を支援するために、日本法律研究センターを創設した。名古屋大学の研究者も同センターに常駐し、ミャンマーの法律情報を収集し、名古屋大学の学術研究にも役立てる予定である。

2-3-2 他ドナー・他機関の支援・連携状況

現在、教育省を中心としてではあるが、中長期的な教育セクター計画を策定するための包括的教育セクターレビュー（Comprehensive Education Sector Review：CESR）が実施されており、そのなかに高等教育セクターも含まれている。CESRは3フェーズに分かれており、現在は、フェーズ1のRapid Assessmentが終了し、2013年内終了をめざしてフェーズ2である詳細分析を実施中である。その後、2014～2015年初めにかけてフェーズ3である計画策定を実施する予定である。CESRは基礎教育をはじめ、職業訓練、高等教育等さまざまなサブセクターを網羅しており、高等教育に関しては、アジア開発銀行（ADB）がリードしている。

本プロジェクトは教育省ではなく、MOST傘下の高等教育機関において実施されるプロジェクトではあるが、高等教育法、教育の質保証制度、研究費助成制度、大学の自治権等の法律、制度にかかわる事項は、CESRの提言内容が、教育省以外の省にも影響を及ぼす可能性があるため注視しておく必要がある。また、本プロジェクトを実施するなかで判明してきた、もろもろ必要な政策・制度に関して、フィードバックすべき事項があれば、MOSTとともにCESRへも積極的に提言していくことが肝要である。

YTUに関しては、オーストラリア、韓国、フィンランド、ドイツ、オランダ等、他ドナー・他機関が多くコンタクトをとっている。そのうち、わが国に次いで、具体的協議の前準備がなされつつあるものは、①オーストラリアのニューサウスウェールズ大学による、Textile Engineering、Mining Engineering、Petroleum Engineering学科の支援（本プロジェクトの主な支援対象6学科とは重複しない）、②韓国国際協力団（KOICA）による再生可能エネルギー研究センター支援（YTUに計画されている10研究センター⁹のうちの1つ）が挙げられる。しかしながら、現在、さまざまなドナー、機関からの積極的なアプローチがあるYTUの状況を鑑みると、今後も早い速度で状況は変化し続ける可能性が高い。なお、YTUとしても、他ドナー・機関の支援と本プロジェクトとの重複がないよう調整していると明言している。

MTUに関しては、マンダレーには国際線がまだ乗り入れていない、マンダレー市内から車で30分程度かかり、インフラも余り整備されていない、周囲を田園に囲まれた郊外にあるという立地条件にも起因して、まだ他ドナー・機関による支援の申し出はないとのことである。

⁹ Aerospace Engineering Research Centre, Biotechnology Research Centre, Energy Research Centre, Remote Sensing Research Centre, Information Technology Research Centre, Material Science Research Centre, Electrical Power and Electronic Research Centre, Agricultural Machinery Research Centre, Industrial Research Centre, Chemical Research Centre

第3章 技術協力プロジェクトの基本計画

3-1 協力の基本方針

本プロジェクトは、ミャンマーの工学系のトップ大学であるヤンゴン工科大学（YTU）（主対象）とマンダレー工科大学（MTU）（副対象）の6学科を対象に、教員の研究能力の向上、実践的な学部教育の実現、それらを支える、両大学の組織・制度構築への支援を行うことにより、両大学の研究能力と学部教育の質の向上を図り、もって、質の高い卒業生を産官学の各界に輩出し、ミャンマーの経済社会発展への貢献に寄与するものである。

3-2 実施体制

(1) 相手国側実施機関

主対象：ヤンゴン工科大学（YTU）

副対象：マンダレー工科大学（MTU）

(2) 日本側関係機関

国内支援大学7校

（千葉大学、新潟大学、金沢大学、京都大学、岡山大学、長崎大学、熊本大学）

3-3 協力の枠組み

3-3-1 上位目標

YTU/MTU の対象学科を中心に質の高い卒業生が輩出され、産官学の各界に就職することを通じて、ミャンマーの経済社会の発展に貢献する。

（指標・目標値）

- 1) 2019～2021年の間に国際ジャーナルに掲載される研究論文の本数（年間平均値）が2010～2012年の年間平均値よりも200%増加する。
- 2) YTU/MTU の教職員と卒業生のそれぞれ70%がプロジェクト開始前よりも終了後の卒業生のほうがより実践的な技術をもっていると評価する。

3-3-2 プロジェクト目標

YTU/MTU の対象学科を中心とした学部教育の質と研究能力が向上する。

（指標・目標値）

- 1) YTU の対象学科等で執筆された研究論文のうち、少なくとも30本が国際ジャーナルに掲載される。
- 2) 教育の質が実験演習の重点化により改善されたと評価委員会（プロジェクトで設立）が評価する。

3-3-3 成果・活動

① 成果1

教員の研究能力が博士号取得及び共同研究を通じて向上する。

(活動)

- 1-1. YTU/MTU の教員を対象とした 3.5 年間の本邦博士プログラムもしくは、YTU でのサ
ンドイッチ博士プログラム（本邦支援大学における短期研究研修を伴う）により、教
員の能力向上を行う。
- 1-2. YTU 教員と国内支援大学教員の間で共同研究を行う（可能な場合は MTU 教員や日本
企業を含む産業界の参加を得て実施する）。
- 1-3. YTU における共同研究に必要な機材を供与する。
- 1-4. YTU/MTU がより多くの研究資金を得るための計画を策定する。

(指標・目標値)

- 1-1. 共同研究を通じて作成されたすべての研究論文が国内もしくは海外の学会で発表され
る。
- 1-2. 共同研究で支援されるすべての研究グループが 1 本以上の論文を国際ジャーナルに提
出する。
- 1-3. 共同研究を通じて作成された研究論文のうち 30%以上が国際ジャーナルに掲載され
る。
- 1-4. YTU/MTU で博士号取得済の教員が不在である 46 科目について各 1 名の教員が博士
号を取得する（あるいは、取得の具体的な見込みが立つ）。

② 成果 2

COE 学部プログラムのコースワークがより多くの実験演習を含む内容に改善される。

(活動)

- 2-1. カリキュラムとシラバスを検討・改定する。
- 2-2. 実験演習のための手引書を作成する。
- 2-3. 実験演習に必要な機材を供与する。
- 2-4. ミャンマーで活動している日本産業界との連携を強化することにより「産業界実務研
修」（毎学年末）及び「補完プログラム」（卒業前半年）での実務研修の機会を拡大す
る。
- 2-5. 教育プログラム管理（カリキュラム、シラバス、手引書）について PDCA
（Plan-Do-Check-Action）サイクルを導入・実施する。

(指標・目標値)

- 2-1. カリキュラムにおける実験演習の割合が増加する。
- 2-2. 改定されたシラバス及び実験演習のための手引書の数。
- 2-3. 教員の 75%以上が COE 学部プログラムで実施されている実験演習の質・量が適切で
あると評価する。
- 2-4. 「産業界実務研修」（毎学年末）及び「補完プログラム」（卒業前半年）のための学生
を受入れる日系企業の数が増加する。
- 2-5. 学生を実務研修に受入れている企業等の学生の実践的スキルに対する評価が向上する。

③ 成果 3

大学の組織制度と教員の教育手法が実践的教育を実施できるように改善される。

(活動)

- 3-1. 日本人専門家のモデル授業により教員を育成する。
- 3-2. 日本型の研究室を中心とした教育システムを導入・現地化する（研究室での研究に基づく卒業研究（卒論）作成や修士・博士学生の研究・教育助手としての活用含む）。
- 3-3. 教育内容・方法等に係る好事例を教員間で共有するためのファカルティ・ディベロップメント（FD）活動を実施する。
- 3-4. 機材（教育・研究用）を適切に運用・維持管理するための体制を強化する。
- 3-5. 国内支援大学との覚書（MOU）締結を促進する。

(指標・目標値)

- 3-1. COE 学部プログラムの全コースが YTU/MTU それぞれの教員により実施されるようになる。
- 3-2. すべての学科長が教員の実践的教育の実施能力が向上したと評価する。
- 3-3. ファカルティ・ディベロップメント（FD）活動が定期的実施される。
- 3-4. 研究室を中心とした教育（LBE）制度が YTU の現状に沿うように現地化され、少なくとも共同研究を実施している全研究室に導入される。
- 3-5. 機材（教育・研究用）を適切に活用・維持管理するための仕組みが構築され、定期的に見直し・改善がなされる。

3-3-4 投入

① 日本側（総額 約 13.5 億円）

- ・ 長期専門家：4 名程度（計 240MM 程度）
（チーフアドバイザー1 名、本邦大学教員 2 名、業務調整員 1 名）
- ・ 短期専門家：約 240 名/計 60MM 程度（本邦大学教員、8 名/学科/年）
- ・ 博士号取得：46 名程度（本邦博士 34 名、サンドイッチ博士 12 名 程度）
- ・ 短期研修：60 名程度（共同研究 40 名、教育手法 20 名）
- ・ 機材供与：共同研究用機材、実践的教育（実験演習）用機材
- ・ その他：共同研究の実施経費等

② ミャンマー側

- ・ C/P 配置
Project Director：科学技術省先端科学技術局長
Project Manager：YTU 学長、MTU 学長
日常的 C/P：各対象学科長（6 名×2 大学＝12 名）
- ・ 専門家執務室、機材等の維持管理費用、その他経常費用

3-3-5 外部条件

① 成果（アウトプット）達成のための外部条件

- ・ 訓練/指導を受けた教員が YTU/MTU にとどまる。
- ・ YTU/MTU が COE 学部プログラムの実施を継続する。

② プロジェクト目標達成のための外部条件

- ・ 設定されていない。

③ 上位目標達成のための外部条件

- ・ 設定されていない。

3-4 今後の実施スケジュール

- ・ 事業開始 6 カ月以内：ベースライン調査
- ・ 事業中間時点：中間レビュー
- ・ 事業終了 6 カ月前：終了時評価
- ・ 事業終了 3 年後：事後評価

第4章 プロジェクト実施の妥当性

4-1 妥当性

本プロジェクトは以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

(1) ミャンマー国の開発政策との合致

テイン・セイン大統領率いる新政権が誕生し、現在ミャンマーでは、国家計画・経済開発省を中心に、30年開発計画を策定中であり、それには、貧困削減、経済発展のための投資環境整備や、貿易、金融セクターの開発等と並んで、人材育成が大きな柱の1つとして掲げられている。

また、2011年3月に国会で発表された、大統領による10項目¹⁰の教育政策においては、「4. 基礎教育、高等教育両セクターの教員の能力を改善させること」、「10. 教育水準を国際レベルに向上させること」が発表されている。この教育水準を国際レベルに向上させるための具体的施策として、工学系高等教育機関を管轄しているMOSTでは、下ミャンマー地域の代表校であるYTUと、上ミャンマー地域の代表校であるMTUに、国際レベルの質の高い学部教育を実施するCOE学部プログラムを2012年12月から開講した。さらに、工学系の修士課程及び博士課程もこの2大学においてのみ提供するため、人的資源を含むさまざまなリソースを集中させる計画である。このように、先方政府の政策が打ち出されたこのタイミングにおいて、国際レベルの教育を提供し、工学系大学のモデル校となることが期待されている両大学に支援をすることは妥当性が高い。

(2) わが国の援助方針との合致

2012年4月に発表された、わが国の対ミャンマー経済協力方針の3本柱は、①国民の生活向上のための支援、②経済・社会を支える人材の能力向上や制度の整備のための支援、③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である。本技術協力プロジェクトは、②に対して、YTU/MTUの教育・研究環境の改善、教員の能力向上や、カリキュラム・シラバス等の改善やその改善メカニズムの構築等を通じて、質の高い人材が将来にわたって創出し続けられるようにすることによって②に大きく貢献することが期待される。

(3) プロジェクト実施機関の方針、ニーズとの合致

MOST から工学系高等教育機関のモデル校となるべく指定され、COE 学部プログラムを2012年12月から開講した両校では、そのプログラムを、新入生を毎年約250~300名ずつ受

¹⁰ 大統領による10項目は、以下のとおり。

1. 無償義務初等教育制度を実施すること
2. 基礎教育セクターにおける就学率を増加させること
3. 人的資源開発において新世代の知識人、知的指導者を育成すること
4. 基礎教育、高等教育両セクターの教員の能力を改善させること
5. 補助教材をより効果的に活用すること
6. 教育関係者の資質及び社会経済的地位を向上させること
7. 国内的、国際的に、奨学金、教育支援給付金、報奨金を支給すること
8. 民間セクターの教育サービスへの参加、貢献に関わる関連法を交付すること
9. 国連、国際NGO、NGOを含む国際機関、国内機関と協力すること
10. 教育水準を国際レベルに向上させること

入れながら、同時平行的に、教育環境整備（機材等のハード面、及びカリキュラム、シラバス、指導書等のソフト面）、それらを教える教員の教授能力向上をさせつつ、当該プログラムを実施、運営していかなければならない、という状況に直面している。よって、この時期に、国際レベルの教育ができるようになるために、外国の知見を活用して、その教育の質を引き上げることは、まさに実施機関が強く望んでいることである。

さらに、将来的に研究大学になるよう MOST から指定されている YTU/MTU にとっては、教員の研究能力向上も取り組まなければならない重要な課題と認識されている。

(4) 日本の工学系高等教育の比較優位性の発揮

日本の工学系高等教育は、研究室を中心とする講座制や研究プロジェクトをベースとした「研究室（ラボ）中心教育」を行い、高い研究力、応用力、チームワークをもつ人材育成を達成してきた。教育と研究を学生の能力向上の両輪ととらえ、それらを「研究室（ラボ）中心教育」の枠組みにおいて融合しながら、支援対象機関の教育・研究能力の向上をめざす本プロジェクトは、日本の工学系高等機関の比較優位性を十分に発揮できるものと考えられる。

さらに、この「研究室（ラボ）中心教育」は、これまでに、既に JICA の他の技術協力プロジェクト、例えば、インドネシア共和国の「スラバヤ工科大学情報技術高等人材育成計画プロジェクトフェーズ 1, 2」、同国「ハサヌディン大学工学部強化計画プロジェクト」、ベトナム国「ホーチミン工科大学地域連携機能強化プロジェクトフェーズ 2」、エジプト・アラブ共和国「エジプト日本科学技術大学設立プロジェクト」等で導入がなされてきており、さまざまな国や対象機関の状況に合わせて適正化しながらの導入経験が豊富にある点も、比較優位性があるといえよう。

4-2 有効性

本プロジェクトは以下の理由から有効性が見込める。

(1) 高等教育機関の重要機能である教育と研究の質向上を、体制・制度構築までも含めて総合的にアプローチ

本プロジェクトは、成果 1 の教員の研究能力向上、成果 2 の学部教育の実践化、そして成果 3 を、それら成果 1 と 2 を下支えし、かつ成果 1 と 2 を有機的に結び付けるための組織・制度の構築をするプロジェクト・デザインとなっている。プロジェクト目標である、学部教育の質的改善と教員の研究能力向上を達成するために、成果 1 と 2 だけではなく、成果 3 を明示的に設定して、プロジェクト目標達成に導くロジックの有効性は高い。

(2) 教育と研究の質向上を両輪ととらえ、それらを融合させてのアプローチ

プロジェクト目標である、学部教育の質的改善と教員の研究能力向上を達成するために、教育と研究の質向上の融合を図るツールの 1 つとして、「研究室（ラボ）中心教育」を対象機関の状況に合致するよう適正化したうえで導入する。本邦大学教員による、対象機関教員の研究能力向上のための技術支援のさまざまなプロセス（例えば共同研究等を通じての指導等）に、「研究室（ラボ）中心教育」の枠組みを活用し、その教員が所属する研究室（ラボ）の大学院生等（これら大学院生には対象機関の将来の教員候補生も含まれる）も巻き込み指導していく。そして、その研究室（ラボ）を、学部教育においても、実践的教育を施す中心

的役割を担う場として位置づけて活発に活用することにより、学部教育の実践化も同時に行うことを意図している。教育と研究の質向上を併せて実現するプロジェクト目標に対して、それらを融合するための「研究室（ラボ）中心教育」という枠組み、そしてその枠組みを活用しての具体的な活動が発生するように仕込まれている本プロジェクト・デザインの有効性は高い。

(3) 外部条件が満たされるようにする働きかけの必要性

ミャンマーにおいて、工学分野の高等教育機関としては YTU/MTU を Center of Excellence と位置づけ、まずは COE 学部プログラムを開設し、今後集中的に人員や予算を配置していく方針であることは、MOST が表明している。よって、外部条件の 1 つである、COE 学部プログラムが存在し続けるという条件は高い確率で満たされる可能性がある。もう 1 つの外部条件である、本プロジェクトを通じて博士号取得や技術指導を受けた教員が、YTU/MTU の教員であり続けるという条件に関しては、外資系企業などがこれから急激に参入し、工学系人材が活躍できる場が民間にも飛躍的に伸びる可能性があるなか、満たされる可能性は楽観視はできないと考える。そこで、①留学や海外研修に際しては、その後のある一定期間は教員で有り続ける条件を課す、②大学教員の昇進や給料体系、インセンティブ付与等について外部条件が満たされるようにするための働きかけを、プロジェクト・スコープ外ではあるが、プロジェクト実施中に、MOST に政策提言していく必要がある。

4-3 効率性

本プロジェクトは以下の理由から効率的な実施が見込める。

(1) より支援対象機関のニーズにマッチした本邦リソースの提供を可能とする仕組み

本プロジェクトの支援対象学科は、主に 6 学科と多岐学術分野に及んでいるが、本邦大学側は、7 大学で支援する体制をとるため、各学科や学術分野のニーズに、よりの確にマッチした本邦大学教員の派遣、及び研究室での博士課程留学生や研究研修生の受入れ、共同研究ができる体制をとっている。

(2) プロジェクト目標達成につながる博士号取得支援対象者の選択や、他の奨学金活用

教員の博士号取得は、成果 1 の教員の研究能力向上を達成するための重要な活動のうちの 1 つであるが、それがプロジェクト目標達成につながるよう、どの学科、学術分野の教員に博士号取得支援をするのか、慎重に人選する必要がある。また、現在のミャンマーにはわが国以外にも、多くの外国から留学支援の申し出があることから、それら他国の奨学金を活用しての博士号取得も、上手くプロジェクト目標達成のために組み込めるような人選を促せば、更に効率良くプロジェクト目標が達成できる可能性がある。

(3) 無償資金協力も活用したスケールアップ効果

成果 1 や成果 2 の導出に必要な施設や機材を、無償資金協力においても供与する計画が進行中である。技術協力プロジェクト単体ではそれらに対する投入は限られているが、無償資金協力も活用すると、より大規模な施設や機材の整備が可能となる。ただし、技術協力プロ

プロジェクトと、無償資金協力での施設や機材整備のタイミングが、プロジェクト目標達成のため、うまく連動するように、プロジェクト実施計画を立てる必要がある。

4-4 インパクト

本プロジェクトのインパクトは以下のように予測できる。

(1) MOST 傘下の他の Technological University への本プロジェクト成果の波及

YTU/MTU は、工学系高等教育機関の Center of Excellence として、更に工学系高等教育機関のモデル校として、他の Technological University に対しても学術的助言を行う立場にあるため、今後、本プロジェクトの成果が他の Technological University へ波及していくことが期待できる。

(2) インフラ整備や製造業を支える優秀な人材を輩出することによりミャンマーの経済・社会発展に貢献

本プロジェクトの主な対象支援 6 学科から輩出される人材は、ミャンマーの喫緊の課題の 1 つであるインフラ整備に、そしてインフラが整い、法制度、投資環境等の整備がなされ、ASEAN 統合もなされると拡大するであろう製造業等で、エンジニアとして活躍することが予想される。つまり、ミャンマーの経済・社会の発展に優秀な人材の供給面で大きく貢献するプロジェクトである。

(3) 日本式工学教育の伝播

本プロジェクトにより、YTU/MTU 教員の海外での学位取得者のなかでは、わが国での学位取得者数が、現在の予測では一番多くなる見込みである。また、「研究室（ラボ）中心教育」の導入、COE 学部プログラムのカリキュラムやシラバス改訂、モデル授業の実施等でも、本邦大学教員の技術的支援が入る。これらにより、ミャンマーの工学系の代表的モデル校となる YTU/MTU において、日本式工学教育の真髄が受け継がれ、教員のみならず、卒業生へもそれが受け継がれる可能性があることを考えると、本プロジェクトの将来にわたるインパクトは大きいといえる。

4-5 自立発展性

以下のとおり、本プロジェクトによる効果は、相手国政府によりプロジェクト終了後も継続されるものと見込まれる。

(1) 政策面

YTU/MTU を工学系 Center of Excellence 及びモデル校とする政策の継続

MOST は、工学系高等教育機関としては YTU/MTU を Center of Excellence と位置づけ、まずは COE 学部プログラムを開設し、後々は研究大学にしていく方針を、「20 年長期開発計画（2011～2030）」で表明している。また、MOST 高官へのインタビューでも、そのために、予算や人員配置を集中的に行う計画であることが述べられている。これらにより、この 2 校が将来にわたって、工学系教育・研究の中心的役割を担う高等教育機関であり続けることは担保されているといえる。

(2) 組織・制度面

組織・制度構築のための設計されている各種プロジェクト活動の確実な実施による自立発展性の確保

本プロジェクトでは、自立発展性を担保するための、組織・制度構築も視野に入れたさまざまな活動を盛り込んでいる。具体的には、機材保守管理体制の確立、Faculty Development 活動の定着、PDCA サイクルに基づくカリキュラム、シラバス、指導書等の定期的改訂、研究費獲得のためのメカニズムの構築、本邦大学との継続的協力関係を保持するための MOU 締結のための支援等が挙げられる。これらをプロジェクト期間中に確実に成し遂げれば、自立発展性は高くなる。

(3) 技術面

技術面の自助努力による強化のための、人的及び学術リソースへのアクセス強化

科学技術の進歩は速く、技術の進歩に追い付き、追い越して行くには、プロジェクト終了後も YTU/MTU の教員自身が新技術を学び、それらを教育・研究に反映させていくことが、プロジェクト成果継続のためには重要である。

この継続的学びを担保するために、本プロジェクトでは、人的及び学術リソースへのアクセス強化に貢献する活動を埋め込んでいる。例えば、本邦大学教員が短期専門家としての技術指導にとどまらず、YTU (MTU) との共同研究にも参画し、その共同研究グループに所属している YTU (MTU) 教員が、一定期間本邦大学教員の研究室に研究留学するなどの活動を通じて、じっくり双方の信頼関係を構築し、YTU (MTU) 教員と本邦大学教員との人的ネットワークを強化する機会が設定されている。

さらに、学術リソースへのアクセス強化のために、学内ネットワークインフラや e-Library の整備も実現していけば、これら人的及び学術リソースを最大限活用しつつ、プロジェクト終了後も、自力で新技術を学び続け、それらを教育・研究に反映させていくことが可能となるであろう。

(4) 財政面

財政措置の MOST への働きかけ、及び自己収入源確保の模索

財政面での自立発展性の確保としては、特に供与される機材を将来にわたり、YTU/MTU が適切に運用・保守していくための適正数のテクニシャン等の人員、保守費、教員が継続して研究能力を磨いて行くための研究費の確保等が課題である。これら自立発展性を財政面から支える措置は、YTU/MTU のみで解決できる課題ではなく、プロジェクト実施中から管轄省である MOST にも強く働きかけて担保していく必要がある。

また、現在はまだないが、産学連携等を通じた自己収入源の確保も、大学の自治拡大の動向によっては実現可能となるので、プロジェクト実施期間中に財政面強化のさまざまな選択肢の模索も自立発展性の担保につながる。

第5章 国内支援大学団員の所感

5-1 新潟大学（岡田 徳次 教授：メカトロニクス）

5-1-1 対象学科との協議結果

(1) ヤンゴン工科大学（YTU）

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

教員総数3（准教授2、准講師1）の小規模な学科である。しかも、准講師は現在九州大学の博士後期課程に留学中のため、実質2名である。准教授（学科長）の1名はYTUから、他の1名はMTUからそれぞれPhDを取得済である。前者はTIC（東京国際センター）に1年、後者はJAIST（北陸先端科学技術大学院大学）に2年滞在した経験をもつ。マンパワーの劣勢から新スタッフの増員を要望しているが、具体的な話は未だない、とのことだ。したがって、現状では本邦博士、サンドイッチ博士とも該当者はいない。

2) 共同研究

ヒューマノイドロボットへの応用に向けた人の頭部回転動作を含めた顔表情認識に関する研究の提案が1件あった。

研究題目 “Facial Expression Recognition for Human-Robot Interaction”

内容は、単なる顔表情の認識でなく、頭部3軸回転動作との相関を含めた認識であることの特徴をインタビューで確認した。認識率向上の手法として有望である。IT分野のVisual Image Processingでもあるが、本邦大学にはメカトロニクスにかかわるRobot Visionとして取り上げている研究室が多く、指導する可能性は十分ある。実験に必要な画像入力装置等は、COE-BE、ME、DEの授業科目Machine Vision I & II、Robotic Analysis I & II、でも有効に利用できる。候補者は、JAISTに滞在した経験から本邦大学での研究において困ることはないと思われる。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

カリキュラムについては、コアとなる科目を盛り込んだ編成と考えられるが、メカトロシステムの基本的構成に必要な電気素子や機械要素に関する特性や動作原理等について詳しく解説する科目がほとんどない。これらの内容はシラバスに列挙された数個のキーワードから判断しても軽視されていると思われる。したがって、科目の詳細について今後調べる必要がある。とくに、実験実習の科目に至っては実際の測定や機器操作などの説明資料が全くない状況である。

COE学部の教育を少ない教員数で始動/継続させるには止むを得ないことかもしれないが、学生自身の好みによって機械、電気・電子、情報の専門科目のいずれかを選択的に聴講する幅の広さはなく、用意されたすべての科目の単位を修得しなければ修了できない編成になっている。これは、選択の自由度をもたせたアラカルト方式の本邦大学と異なり、分野横断的に柔軟に適応できる将来の人材育成に有効な編成であると考えられる。いずれにしても実験・実習に係る指導書はまったくないため、本邦大学で作成の指導をする必要がある。

4) 実践的教育の実施

工的事象の解析には実動作の確認と検証が重要である。この視点に立った教育の欠如を補うための実験や実習、試作の機会を与える環境を整える必要がある。ところが、

研究室で確認できたのは木製の大きな台上に整然と並べてあった以下の機材くらいである。①メモリスコープ (1 台)、②アップダウンカウンタ (1 台)、③ひずみ信号増幅器 (3 台)、④ダイヤル式信号発生器 (1 台)、⑤ポータブルマルチメータ (4 台)、⑥オシロスコープ (2 台)、⑦サーボモータとステップモータ用制御回路装置 (1 ユニット)、⑧関節型ロボット (5DOFs) と空圧制御による自動組立てシステム (1 セット)

上記機材は、ほとんどに New South Wales University のラベルが貼られ、最近オーストラリアから供与されたことが分かった (米国製)。プローブほかは別送されるらしく操作説明書もなくただ眺めるだけの存在だった。ただし、⑧は学科長の専門が Industrial Automation にあるためか新しいセット (Festo 社製) であり、実際にも使われていた。もう一人の教員の研究に必要なカメラ等の機材は全くなかった。学部生は現在 1 年生しかいないため実践的教育科目は当面必要ないとしても、いずれ待たなしで取り組まなければならない重要な科目である。

科目の具体名として、メカトロニクス設計・製作 (Mechatronics Laboratory)、信号処理・制御工学演習 (Signal Processing and Control Engineering Practice)、論理回路実習 (Training on Logic Circuits)、創造工学プロジェクト (Multidisciplinary Project in Design and Production)、等々が挙げられ、これらのいくつかを導入することが必須と考える。今後、毎年 1 年生を 20 名ずつ受入れていくには教員が Technician としても指導できるようにするための訓練や経験を積むことも大事である。このため本邦から教員を派遣して指導するか、YTU の教員が本邦大学に来て研修するかの道をつくる必要があると考える。

5) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

学科には FA、メカトロニクス、ロボット、システム制御、視覚システムの 5 研究室への門戸が開かれている、個々の部屋があるわけではなく 100m²程度の大部屋をシェアして使っている。各研究室に必要なスペースとレイアウトの資料を見せられたことから学内で部屋割の調整が起きていることを感じた。調査時には 5 名の修士コース生と 4 名の修士 Candidate 生が一緒になって各自の課題に取り組んでいた。彼らの課題も以下のとおり拡がりがある。

- 1) “2D2S Mobile Robots for Hospitality based on Sonar information”
- 2) “Modeling and Developing of Transplanting System for paddy/rice plowing”
- 3) “Recognition of Hand Gestures for Computer Interfacing”
- 4) “Design and Modeling of 3D Shape from 2D Still Images”

各課題に必要な装置は部屋を見渡しても見当たらない。だが、研究をしている。なぜか？その訳を聞いた。何と彼らは週の 3 日を外で過ごし、必要なデータを採って研鑽を積んでいるという。学科長がヤンゴン市内の商務省、産業省、農業省、等の出先機関に頼み込んで実験の場を与えていることが分かった。例えば、上記 2) に関し、引っ張るだけの人力田植え機の動作アニメーションを見せてもらった。大学に機材がなくてもそこまでできるのかと感心するほどに優れた設計である。日本の農機具メーカーが知ったら飛びついて事業化したくなるだろうと思ったほどである。

学部の 2~6 年次生が空洞化した状況であるが、機材が研究室に揃い自由に使えるようになると、学生同士の交流も深まり、お互いを切磋琢磨する気持が芽生え、Lab-based education system の導入効果は大きいと考える。とくに、教員数の少ないメカトロニクス

学科では上級生（修士生）の指導力を育成しながら上級生に下級生を指導させるシステムは、教員の負担を軽減する相乗効果を期待でき、有効な手法と考えられる。また、仏教国であるだけに学生は誠実真面目で研究室システムの導入についての課題や留意点はとくに見当たらない。すんなり受け入れられるものと思う。

6) 教育用・研究用機材の整備（無償資金協力含む）

COE 学部の授業や実験、そして ME、DE の研究に必要な機材を調査した。おおむね妥当である。学生自ら部品の加工や組み立て、あるいは試作をすることも実践的教育には欠かせない内容である。このためリストにある卓上ボール盤、卓上旋盤、卓上フライス盤、等の小型工作機械は是非とも必要と考える。

計測器のいくつかはオーストラリアから既に供与されており、本邦から供与する機材はこれらの性能を上回るものでなければ意味がない。同じ機材名については既存品との性能比較のチェックが必要である。共同研究のために提案されている画像入力装置は必要最低限のセットと思われる。

7) その他

ヤンゴンにはミャンマーの南部で熱帯性気候である。暑期、雨期、乾期を繰り返す。雨期の湿度はめっぽう高い。本調査は6月後半で雨期の最中、車軸を流すような雨にも見舞われた。街中を移動中、雨宿りをさせてもらった民家では、軒下に深いバケツを置き、あっという間に一杯になった水を浴室のシャワーのごときに身体にかけていた。小降りになるのを待つこと30分、3杯も溜まったのである。そういう気象のもと、学生は暑さを凌ぐため窓を開けることが多く、高い湿度が計測器に悪影響を与えないか懸念される。このため、供与する精密機材は高湿度に耐えるミャンマー仕様でなければならないと考える。部屋内にまともな書架や本箱らしきものはなく、雑誌や参考図書がなく困っているのを感じた。少なくとも授業で使用するテキスト類は早急な供与が必要である。

(2) マンダレー工科大学（MTU）

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

教員総数5（准教授3、講師1、准講師1）の小規模学科である。このうち博士コースの対象者は、講師、准講師の計2名である。いずれも本邦博士を希望している。これとは別に将来 MTU の教員になることを約束されて他の TU、31校のなかから推薦された本邦博士希望者が2名いる。TU（Hmawbi）の講師1名と TU（Meiktila）の准講師1名である。したがって、全体として本邦博士の希望者は講師2、准講師2の計4名になる。教員が指導できる分野を調べると、Robot Vision に係れる教員が欠けている。かつ、本邦博士希望者の研究題目もこの専門にあまり関係ない。このため、候補者の研究題目見直しが必要と考える。

2) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

YTU と同様な所見であるため省略する。

3) 実践的教育の実施

カリキュラム・シラバスの内容をみる限り、実践的教育の実施が検討されているようには思えない。このため、明らかに実験、実習、訓練、製作と分かるような科目名を取り入れ、実践力の重要性を学生に教えることが必要と考える。これは、YTU についても

いえたことである。Technician がいないための配慮も YTU 同様である。

研究室には木製の大きな台が 10 個位入っていたがその上に見ることができたのはサーボモータ制御装置とステップモータ制御装置くらいである。計測器等の機材らしきものは 1 台も見られなかった。強いて言うなら真新しい液晶プロジェクターがあつたくらいである。YTU とは大違いである。「本邦大学で眠っている各種の機材や、ちょっとした工作機械、工具、部品等を運んで来れたらとても喜んで使ってもらえるのに」、と無念の思いになった。

4) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

研究室は高天井の大きな建物内にあり、入口から見て左側をメカトロニクス学科の教員室、実験室、講義室 (27 名席)、図書室に割り当てられている。右側も同様なレイアウトで Chemical Engineering の使用分として割り当てられている。一歩建物を出れば延々と続く森である。要するに、学生は勉強や研究以外の時を過ごす場所がない。このような環境では Lab-based education system が自然発生的に根付くものと考えられる。また、その導入により多大な効果を期待できると思う。

5) 教育用・研究用機材の整備 (無償資金協力含む)

COE-BE、ME、DE の教育と研究に必要な機材がリストアップされ、個々の仕様においても妥当と考えられる。ただし、YTU の機材同様高湿度に耐えるミャンマー仕様として選別する必要がある。計測器の台数が多くなっているのは YTU と異なり、ほかからの供与もないことに原因する。リストには電気部品や機械部品のような消耗品のほか、電線類に至るまで挙げられ、しかも Urgent と記されている。深刻な実態にあることの悩みを現場を調査して改めて認識した。一刻も早い到着を待つ気持の表れであると感じた。

6) その他

YTU 同様、図書室には図書がほとんどない。少なくとも授業で使用するテキストの供与が急がれている。

5-1-2 プロジェクト全体の計画・実施に対する提言

留学生の受入れなど、教育面からミャンマーを支援する日本の大学の数は少なくない。工学分野の一大学当たりの人数は 1~3 名程度に過ぎないが、旧 6 大学がこの分野で JICA の下、協力して教育の拡充を 5 年間にわたり支援することは歴史的にみて貴重な出来事になると考えられる。とくに、この分野において唯一、博士号を発行できる 2 大拠点校の教員として約束された人材の教育と研究の水準を上げる役目をもつ本プロジェクトには重い責任があり、参加する側には協力のやり甲斐がある。

調査のなかでオーストラリアや韓国から支援を受けることになっていることを知った。教育支援の方法にはいろいろあり、ミャンマーは今後もさまざまな形の支援を受けて教育分野を拡げ、研究内容を高度化していくと考えられるが、本プロジェクトは 6 大学のネットワークの協力によって計画・実施されていくことに大きな特色がある。この特色を最大限に生かし、5 年後には MOST から感謝されるようになることを願いたい。

5-1-3 所感

第 1 次調査団の報告書を見て両大学のインターネット設備の不十分さ、実験機器・計測器の

不足、停電の頻発、の酷さを分かっていた。しかし、2 次調査団員として初めて現地入りした時、想像以上に大きなショックを受けた。確かに校舎はある、教員も学生もいる、その他には？となるとまともに書き表せるものがない。正直無い無い尽くしである。空洞化した大学の教育環境を整えて正常に取り戻すため、MOST をはじめとして YTU/MTU の学長、学科長、教員の面々が教育再建に奮闘しているのを実感した。

両大学の教員室、研究室、実験室、講義室、ゼミ室、図書室、等々の現場を見ては驚くことばかりであった。インターネットにつながる回線は管理棟にきているだけで、教員室や研究室にはきていない。実験室には使える機材がない。あるべき図書がない。さらに、1 日数回の停電があり室内は突然暗くなる。すべてが驚きだった。ところが、現地の人は慣れたもので、ちょっとした大きな店先にはジーゼルエンジンの自家発電機が常備され、その時に対応する。停電すると辺りがエンジン音でにぎやかになる。大学も同様である。その他、学生の 8~9 割が女性だったのも意外であった。

繰返すことになるが、教育環境は、正直言って劣悪である。校舎自体は決して悪いとは言えないが、昨今の情報化社会において大学の教員室にインターネット回線が引かれていない事態は、ミャンマー政府が最優先して解決すべき仕事ではないかと思う。当然計画しているそうだが、調査団の面々も口をそろえて強く進言した。「大学教育環境整備の事始めですよ」、の気持が伝わればよいのだが。

YTU/MTU を比較すると 1 つだけ対照的な点があった。それは、大学周辺の自然環境の違いである。YTU は、街中にあり生活は便利だが飛行機の騒音が酷い。団員の面々は話を中断することがしばしばであった。これに対し、MTU は森の中にあり生活に不便するが鳥や虫と友達になってしまうほど静かでのどかな環境にある。1 つの建物が 2 つの学科でシェアするようなレイアウトであり、建物間はオートバイで行き来する。オートバイに乗せてもらったのは 30 年以上も前以来のことである。マンダレー市内を走る沢山のオートバイは私の眼には蟻集団の大移動のように映った。

調査のため Yangon, NayPyiTaw (人工的に造成された政治首都)、マンダレー間を移動した。雨期のためか空からは所どころに溜まった水、車からは緑色の農地、その中を牛に引かれる車、周りをぐるりと見渡せば閉じた緑の地平線、コメなどの作物を年に 2 回も実らせる肥沃な国土と気候、豊かな国であるのを実感した。首都 NayPyiTaw は、南の YTU と北の MTU をつなぐミャンマー版アウトバーン 1,155km (1 マイルごとにあった道路脇のマイルストーンを参考にした計算値) のほぼ中間に位置し、そこに散在する広大な敷地を有する各省のモダンな建物の眺めからは、将来の発展が十分に期待される国であると感じた。2015 年の ASEAN 統合に向けた備えかもしれないが、今回のプロジェクトへの協力によってミャンマーの将来が明るくなるよう微力を尽くしたいとの思いを強くして帰国した。

5-2 千葉大学 (前野 一夫 教授: 機械工学)

5-2-1 対象学科との協議結果

(1) ヤンゴン工科大学 (YTU)

YTU 機械工学科の現在の教員組織は、教授 2 名 (PhD 所有者)、准教授 3 名 (PhD 所有者)、講師 11 名 (全員が ME 所有者) の計 16 名で構成され、教授、准教授は全員が女性、講師は女性 5 名、男性 6 名である。年齢構成には大きな偏りがあり、45~50 歳前が 12 名、

30歳以下が4名と年代層にギャップがある。また、熱流体系の専門家が多く、残りは材料力学、設計製図、生産工学・工学マネジメントである。40代の教員は家庭を持っているため、3.5年などの長期の在外博士研究は難しく、サンドイッチ博士プログラムで対応希望の教員が大多数であった。一方、30歳前後の男性講師層は本邦博士プログラム希望であるが、学科の方針で博士優先順位としては下の方になっている。

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

機械工学科との打合せの結果、候補者が提示された。以下に先方の優先順位に従い氏名と研究題目等を記す。

第1順位：Daw Soe Soe Nu (Lecturer,f,46, prog. starting 2014), “Design and performance analysis of solar adsorption refrigeration system” (サンドイッチ博士)

第2順位：Myo Thura (Lecturer,m,47, prog. starting 2014or15), “Six-stroke reciprocating gasoline engine” (サンドイッチ博士)

第3順位：Thida Oo (Lecturer,f,49, prog. Starting 2015or16), “The impact of stochastic demand forecasting of a seasonal product on inventory management” (サンドイッチ博士) (可能であれば4+4カ月で)。各候補者(第4順位以下も含)の技術的水準は、実験計測研究者としては未熟な一方、解析力・英語力はある。国内・国際学会の発表はそれなりの数があるが、国際誌論文数は少ない。

第4順位(以下年齢も若く3.5年博士の希望)：Min Thaw Tun (Lecturer, m, 29), “Heat storage and release characteristics in a new latent storage system, CFD” (本邦博士)

第5順位：Phyo Wai Myint (Lecturer,m,30), “Concept design and embodiment in the machine design process, Project タイトル名の方は Stress and deformation analysis for smart materials” (本邦博士)

第6順位：Aung Ko Htut (Lecturer,m,30), “Environmental assessment management, renewable energy, or liquid fuel combustion as Rocket engine” (本邦博士) 第4順位以下の候補者は全員ロシアにて工学修士を取得している。以上、各順位の博士・共同研究テーマはいずれも6大学にて対応可能と考えられる。

2) 共同研究

上記の各研究は博士プログラムと共同研究と連携したものであるが、博士プログラムと連携しない共同研究もいくつか提案されている。博士既取得者の提案も複数ある。なお、研究テーマの大部分は設備や機材の要求と連動し、かつ本邦大学との共同研究あるいは研究指導を想定したものである。そのうち1st Batchのものを目標と本邦大学の指導形態とともに挙げると以下ようになる。

- ① Heat storage and release characteristics in a new latent heat storage system (Goal : Publication at international Journal, Cooperation approach & inputs : Japanese Professor dispatch/ discussion through e-mail or skype. 以下同様)
- ② Application of bioenergy to internal combustion engine.
- ③ Combustion of bio-alcohol in diesel engine.
- ④ Fundamental study of governing equations and its discretization method.
- ⑤ Unstable flows in centrifugal blowers.

これらのテーマは皆、熱流体・数値流体系であり本邦大学で指導・共同研究可能なテ

ーマと判断されるが、ミャンマーの現状を考慮すると、2nd Batch あるいは 3rd Batch (材料・加工・プロセス系) からの優先選択も可能かと考える。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

カリキュラム・シラバスなどの検討の結果、現在の COE、ME、PhD 共に大幅な変更は必要なく、内容の改良・変更等で対応できるものと判断できる。なお、実験演習の指導書を詳しく見ることがなかったが、コピーなどで対応している教材を調査した結果、実験演習はどちらかというと旧装置の改良・故障実験装置の復元などで対応することが多く、未整理であるとの印象が強かった。機材の導入と併せて、LBE のシステムと指導研究室体制と指導書の作成などを本邦大学と共同で作成して行く必要がある。当然ながら指導書及び教科書は英文のものであるが、教科書など書籍数を十分確保することが困難で、更に教科書自体も不十分な状態のため、最低数・原本を JICA の援助で揃える必要がある。

4) 実践的教育の実施

実践的教育の体制はまだ整っていない。主に実験実習機材の老朽化と部品・制御 PC などの不調のため、機材体制が不十分である。機械工学実験と工場実習などに対するテクニシャンと教員の数は十分 (技術員は 14 名程度: 全学の工場も兼ねている) で工場の保守整備状況などはそれなりに実施しているようなので、工具など消耗品の数を十分に整えることと、旋盤・フライス盤・材料試験機など基礎実験装置・工場機材の老朽化に対するリプレースを考える必要がある。YTU 自体が歴史があるために、結果として MTU よりも古い機材を使い続けている状況であった。

5) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

研究・教育体制に関して、教員の意欲は十分なものがあるが、機械系教授・准教授共に家庭を持っているため、勤務時間や博士号取得時の来日日程や、教員不在時のカリキュラムや時間の配分、新任の教員補充体制など、数年で組織の最適化を図る必要がある。また、教員組織は個別 (分野別) の研究室を有しておらず、毎日の停電など、インフラの整備がまだ不十分であるため、まず第一に、分散エネルギー型の空調設備や蓄電・発電設備などがある実験室と研究室、コンピュータ及びインターネットシステムを整備し実験設備機材を導入する必要がある。宇佐川教授のご指摘どおり、学内のローカルネットワーク網をまず充実させ、大学としての基幹 IT 環境の整備を待つ体制に、LBE のハードと実験室環境の整備を併せて行うことが急務である。各建物は古いですが、1 階の土台状況と面積自体は十分活用できるものがあると判断できるので、例えば、土木・建築の学生・院生と機械工学科の協同で実験系大学建屋スペースの設計と再構築の実習演習課題として改修することも可能と思われる。なお、旧実験装置・設備の修理費用を別途考える必要がある。例えば 2000 年前後に導入された学生実験装置は CUSSON 社 (英国) の機材が多く、修理には同社の技術陣を招く必要がある。この費用をどのように工面するか、学科教員と検討しながら学生実験の体制再整備を図る必要があると判断される。

6) 教育用・研究用機材の整備 (無償資金協力含む)

機材リストの提案が学科での調査で、具体的に提案された。なお、現地調査と打合せの結果、COE 学部での実践的教育を実現するために、特に第 1 順位で機械工場実習・機械工学実験のための各ショップの機材 (旋盤用バイトやバイスなどの小型加工器具) の

要求がなされた。それらのリストは 2013 年 12 月開始の機械工学ワークショップ技術 ME21012、ME21022 の実習で使用する溶接シヨップ、マシンシヨップ、製鉄シヨップ、木工シヨップ、整形シヨップでの加工器具などであり、実験実習に際して、全く不足しているものである。これらの小型加工部品などは 2013 年 10 月にはそろえておきたいとの要望であった。また、第 2 順位以下の各機材リストは、将来の LBE の基本となる機械工学 7 分野でそれぞれ要求されている。実験室・工場設備の維持管理体制は、LBE の研究室体制がスタートし、かつ工場の各シヨップ体制が十分機能すれば対応できると判断される。

7) その他

COE 及び ME 教育の設計製図関係の教科書と CAD 製図関係の PC ソフトウェアがスケジュールのフェーズ 1 で要求されている。さらにフェーズ 2 では生産・加工関係の教科書と会社実習、機械力学(主に振動制御など)の教科書と油空圧機械のトレーニング、熱エネルギー関係の教科書と演習、流体力学の演習機材などが要求されている。材料力学関係はフェーズ 3 で要求される。各要求は実験設備要求のプライオリティにほぼ対応している。

(2) マンダレー工科大学 (MTU)

MTU 機械工学科の現在の教員組織は教授が居らず、准教授 4 名 (40 代後半 2 名、30 代 2 名。学科長・副学科長を含め、全員が女性・PhD)、講師 4 名 (30 前後。全員男性・ME)、准講師 3 名 (30 前後。女性 1PhD、男性 2 内 1 名が PhD)、助教 (Demonstrator) 1 名 (29 歳。女性・ME) の 12 名で構成され、PhD 取得率は 6 名、50%と YTU より高い。年齢構成には偏りがあり、7 名が 30 歳前後となっている。YTU と同様に現状では熱流体・エネルギー系の研究者が多く、材料・制御加工の研究者が兼任か少数である。学生数は学部生 (2 年以上) が 42 名、COE 学部新生が 42 名、ME が 13 名、ME 新生が 47 名、PhD が 20 名、PhD 新生が 10 名である。

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

本邦博士の希望提案は MTU として 10 件出されていたが、調査の結果、うち 6 件は MTU 以外の大学所属教員で MTU 博士学生としての PhD 提案であった。したがって、MTU 所属の教員の博士プログラムの上位 4 件を以下に記す。YTU と異なり全員が本邦博士プログラム希望であった。

第 1 順位: Chit Oo Maung (Lecturer,m,30, starting 2014), “Combustion of bio-alcohol in diesel engines”

第 2 順位: Charmmyae Zaw (Lecturer,m,30, starting 2014or15), “Numerical study of multiphase flows”

第 3 順位: Hla Min Htun (Lecturer, m,30, starting 2014or15), “Evaluation of material’s deformation and damage”

第 4 順位: Nyein Nyein Linn (Lecturer[Demonstrator],f,29, starting 2014or15), “Heat storage and release characteristics in a new latent heat storage system”

2) 共同研究

MTU からの共同研究は 5 件提案されている。すべてが設備や機材の要求と連動し、

かつ本邦大学との共同研究あるいは研究指導を想定したものであり、PhD Thesis 研究が 3 件、Dept.staff 研究が 2 件である。それらを優先順に挙げると以下ようになる。

- ① Establishment of Research Center on Vibration measurement and collaboration with industry on predictive maintenance (Solid mechanics)
 - ② Design and performance test 10kW hydropower plant with Kaplan turbine (Renewable energy)
 - ③ Gas turbine project power generation system (Power Plant)
 - ④ Design and performance test of parabolic-trough solar water heating system (Renewable energy)
 - ⑤ Design and analysis of 3 degrees of freedom parallel manipulator (Production technology)
- 3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

表記指導書などの調査の結果、カリキュラム・シラバスの大幅変更はまだ必要とせず、シラバス科目内容の補充改善で対応できることは YTU と同様である。MTU 機械工学科からは教科書教材の要求が 42 件出されている。学科図書室を視察した結果、環境は極めて不十分で、図書の充実が急務であり、重要な教科書や書籍などは最低限 1 部ずつはそろえる必要があると判断される。また、以下に記すように、機械工学工場実習機械設備は YTU より新しいが、技術スタッフの数が 10 名以下で、加工機器のメンテナンス状況は YTU より悪い状況であった。また実験設備は YTU と同様の時期に導入されたと判断できる英国 CUSSON 社製の実験装置があったが、やはり不具合で稼働できないものが多く、修理を必要としていた。実験演習の内容は実験装置の復元と改修といった内容になっていることは YTU と同様である。装置マニュアルそのものが指導書となっているケースもあった。

4) 実践的教育の実施

上記のように YTU と同様、実験設備、加工機械などの充実が急がれる。面積的な制限はあまりなく、実験や実習演習、あるいは研究設備の設置環境などは YTU より恵まれており、電力事情が改善されるか、分散型電源を設置し、空調設備と IT 環境を整えれば、今後 JICA の機材導入により十分な実践的教育は可能と判断できる。なお、YTU と同様、加工器具や消耗品の充実と保守管理の体制整備が必要とされ、日本から大学工学部の機械工場管理操作技術を有する技術職員を派遣し指導にあたることも有効と考えられる。

5) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

長崎大学茂地教授と LBE 研究室システムの特徴と長所を説明し、かなり理解を得られたという感触があった。MTU 機械工学科は比較的広い学科スペースと実習向上スペースを有しているので、研究室システムの導入・実施は比較的スムーズに可能と判断される。

6) 教育用・研究用機材の整備 (無償資金協力含む)

MTU 機械工学科からは COE 学部関連で 16 件の設備機材要求が出されている。また、ME、PhD 研究関連で 18 件の部材・設備機材要求が出されている。現場からの細かな要求も含まれているので、年次計画を含む大きな設備以外の中小機材は可能な限り実現することが望ましい。

7) その他

本邦の大学教授による機械工学科出張講義の要求が6件提出されている。それらを列記すると、以下のとおりである。

- ① Numerical methods for engineering analysis
- ② Failure analysis of mechanical engineering components
- ③ Instrumental engineering (measuring instruments)
- ④ Renewable energy
- ⑤ Power plants (Power generation technologies)
- ⑥ Manufacturing technologies

5-2-2 プロジェクト全体の計画・実施に対する提言

YTUには土木関係を含めて、ミャンマーとASEAN諸国の国際工学標準をめざした最先端の理工学研究設備を備えたセンターを設置し、重点化することは、既に提案し議論されているので、実現に向けて積極的に進めていただきたい。一方、MTUには、JICAと連携して、産学連携工学開発研究センターを(まずは組織だけでも)設けて、外国を含む各産業界からの予算獲得をめざす活動を進めることを提案したい。わが国からの企業等がミャンマーでの技術者人材と共同開発を求めたとき、実習指導を含めた設備機材操作や研究活動がMTUを経由して実現するような組織名をMTU側に設置することが望ましい。

5-3 金沢大学(上杉 喜彦 教授: 電力工学)

5-3-1 対象学科との協議結果

(1) ヤンゴン工科大学(YTU)

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

YTUの電力工学科として4件の申請がある。提出された申請書には、どの候補者が本邦博士かサンドイッチ博士か明記されていないので、現在、YTUの電力工学科長に照会中である。電力工学科の共同研究枠が3件であることから、4件の申請のなかから2件のサンドイッチ博士候補者を選ぶ必要がある。共同研究の枠組みでは、サンドイッチ博士が基本であるが、場合によっては本邦博士の枠組みとするかもしれない。

2) 共同研究

前項にも記したが、3件の共同研究枠に対して、「電力用トランスにおける部分放電に関する研究」と「電力網に接続した太陽光発電システムの性能予測に関する研究」の2件の共同研究の申請がある。共同研究にかかわるサンドイッチ博士候補者の選択と残る一枠の共同研究を電力工学科で申請を依頼するのか、それとも関連する電子工学科や情報工学科の候補者も含めて選択するのか、今後検討する必要がある。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

他の学科も同様の状況と思われるが、YTUでは欧米やシンガポールなどの有名大学のカリキュラムを導入していることから、わが国の大学の一般的な教育カリキュラム(基礎科目から応用科目までを幅広く・浅く学ぶことで、汎用性の高い技術者の育成を行うが、専門性の高い技術者養成は難しいシステム)とは大きく考え方が異なっている。MTUでも同様であるが、電力工学科として必須中の必須とされる科目を十分な時間をかけて

系統的に学ぶことで、確立された既存電力システムに関する高い専門性を有する技術者の育成に主眼が置かれているものと思われる。しかしながら、技術革新が著しい電子・IT 技術の知見無しでは立ち行かない電力システムの構築や運転を考えると、ミャンマーの電力/電気技術開発の将来を見据えたカリキュラム構築が必要と思われる。本邦の工学教育カリキュラムが必ずしも最適とは思われないが、学科間（専門的学問領域）を横断する科目群を導入することが必要であろう。実験に関しては、基本的に座学で学ぶ科目と連動して行われる実習科目として運営されているが、実験設備は古く稼働状態にないのが現状である。実験内容（最新機器の導入や電子工学科との共通化、システムの運用など）とそれに併せた実験指導書の改訂は必須である。

4) 実践的教育の実施

在籍する教育・研究スタッフは長い年月にわたって学部学生の実験指導を行ってこなかったため、実験機器に触れ実験指導の経験を経していないものと思われる。大学院生の研究テーマも市販のシミュレーションソフトを用いた研究が大半であり、工学教育・研究においては、実験遂行能力の重要性の認識が低いと考えられる。まずは、実験指導者に対する学生実験の指導法の教授から始めることも1つであろう。

5) 研究室システム（Lab-based education system）の導入・実施

電力量科では、高電圧機器や大型回転機を扱う実験が多いことから、実験テーマごとに教員のグループ化（8グループで9名の教員は複数グループに所属）がされている。この教員組織は、学生実験のための組織であり、ここで提案している研究指向的な研究室組織ではない。YTU 訪問時に、提案した研究室の組織化が可能かどうかの検討を、また、可能ならば研究室名称やグループ化まで行うよう依頼した。

6) 教育用・研究用機材の整備（無償資金協力含む）

現状の学生実験機器の整備・運用にかかわる機器・部品の要求と共同研究の実施に必要な機器のリストが提出されている、学生実験機器の整備に関しては、①電気電子工学基礎機器の整備に関しては電子工学科や情報工学科と機器の共通化を図り、実験スペースの効率的な運営や経費の削減を図り、先端的な学生実験設備の導入や研究室スペースを確保すること、②研究設備とも関連するが、全学共通で利用する先端機器の導入の検討、等を依頼している。また、研究用設備の導入に関しては、現状の研究状況に強くかかわる機器ではなく、5年、10年先の大学院教育・研究並びに自分自身の研究を考えたいので、必要と思われる機器を学科教員でよく相談して決めるよう依頼した。

(2) マンダレー工科大学（MTU）

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

本邦博士の申請が8件、共同研究・サンドイッチ博士の申請が2件である。MTU は共同研究の枠がないため、この2件をどのように扱うか、先方に問い合わせている。提出された申請書には優先順位付けがされていない。

2) 共同研究

2件の申請があるが、訪問時にMTUとの共同研究枠はないことを伝えた。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

基本的には、YTUと同様である。異なる点としては、電力工学科の教員数は、MTU：

13名、YTU：9名とMTUの方が、教員数では充実しており、学生実験機器はYTUに比べて新しい物であった。実験機器の稼働準備の状況はYTUと同様で、稼働準備中の実験が全10テーマのうち1テーマのみであった。MTUのキャンパスでは、各学科の建屋が独立して配置されており、学科間の相互交流がほとんどないように思われる。このことは、分野横断的な学問・研究領域にかかわる分野の学生や研究者にとって致命的な欠陥であると思われる。今回のJICAのプロジェクトを契機に、学科の枠組みを超えた学生・教員の相互交流を深め学内共同研究の実施を検討するように依頼した。

4) 実践的教育の実施

YTUと同様に学生実験や大学院の研究用機器の整備がほとんどされておらず、実験機器の使用法やそれらの維持管理から種々の物理量の計測法の理解させることから取り組む必要があると思われる。

5) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

YTU同様、座学科目と連携した実習・実験を核としたグループ化が行われている。わが国の研究室運営について簡単に説明して、MTUの状況も考慮した研究室の組織化が可能かどうかの検討を依頼した。

6) 教育用・研究用機材の整備 (無償資金協力含む)

共同研究に必要な機器の名称のみを記載したリストが提出されている。訪問時に必要と考える学生実験機器と研究機器のすべてをリストに記載して、優先順位をつけて提出するように依頼した。

5-3-2 プロジェクト全体の計画・実施に対する提言

国の将来を考える場合、その時々におかれている環境や条件のみならず、今後10年、20年先の将来像を綿密に考慮して、貴重な資金を使うべきである。指数関数的に進展している科学技術のスピードを考えると、まずは従来方式のインフラ整備から取りかかり、順次、整備していくという手法では、今後の国の発展は望めないと思われる。何を優先的に整備すべきか(資金を投入するか、特に将来を決定する先導的研究分野は何か?)を見据えながらプロジェクトを進めていくことが肝要かと思われる。特に、今回のプロジェクトは、大学教育の基礎的部分の強化(科学技術・工業分野で活躍する有能な人材輩出)と先端的研究を主導するための大学の研究力強化といったある意味、対極的な問題に取り組むプロジェクトであることから、有能な人材輩出のための教育と先端研究の実施というわが国にもある問題を強く意識して進めていくことが重要である。また、今回の調査では、COE学部プログラム支援として、学部専門領域におけるカリキュラムの調査のみであったが、16歳で大学に入学することを考えるとわが国の高校生に相当する年齢であることから、ミャンマーの高等学校の理科教育のレベルや教育内容の検討と大学COE学部プログラムの基礎教育(数学、物理、化学など)への接続状況も理解しておく必要がある。

5-3-3 所感

町の人々の活気から先端的研究への強い願望をもつ若い大学教員と多くの勉学意識の高い大学院生の存在を目の当たりにすると、ミャンマーの発展は間違いないものと感じている。ただ、経済的な反映をもたらす科学・工業技術の導入に走るあまり、豊かな自然環境を損なうこ

とだけは避けるように、特にわが国はそうあるように関与すべきである。

5-4 京都大学（小野 紘一 特任教授/シニア・リサーチアドミニスレーター：土木工学）

5-4-1 対象学科との協議結果

(1) ヤンゴン工科大学（YTU）

- ① 育成対象は 2013 年入学の新 ME 学生、YTU の現教員、今後の新規雇用教員。
- ② YTU は、今後 5 年間に 48 名の教員雇用予定。ただし、5 年後から新大学院教育による PhD 取得者に順次置換。
- ③ 京都大学提供科目を含む 2013 年度カリキュラムとタイムテーブル、YTU の担当教員を決定。ME コース 10 科目を京都大学 17 教員と JFE 及び阪神高速道路（株）で講義支援。
- ④ 提供する科目の単位認定は YTU に一任。
- ⑤ 各科目の講義内容、講義資料の準備は YTU と京都大学の教員ネットワークを利用。講義資料の印刷は YTU で可能。
- ⑥ 8 月 26 日（月）午前 10 時～12 時に YTU にて土木工学科の夏季集中講座スタートアップセレモニーを実施（京都大学支援の説明を含む）。
- ⑦ YTU 土木工学科を日本式研究室システムとして、①Water Resources Engineering Lab.、②Structural Engineering Lab.、③Construction Management Lab.、④Geotechnical Management Lab.、⑤Transportation Engineering Lab.、の 5 研究室を構築、これらに所属教員、PhD 学生、ME 学生、BE 学生を配置。
- ⑧ 京都大学の各研究室はカウンターパートとなる YTU の研究室と連携を密にし、学生の教育・研究指導、学生の留学、共同研究や共同研究発表などを推進。
 - ・ MOST 主催国際会議（2013.12.8-10 in Yangon）
 - ・ The 32nd CAFEO（Conference of ASEAN Federation of Engineering Organizations）（2014.Nov. in Yangon）
 - ・ MES（Myanmar Engineering Society）主催国内工学会議などの発表論文指導や共著などを実施。
- ⑨ 2013 年 11 月 JICA プロジェクトの効果と反省点の確認、次年度計画へのフィードバックのため、MTU 教員発表を主体とするワークショップ（WS）を開催。
- ⑩ YTU 土木工学科の講義室にプロジェクター、スクリーンの常設が必要。講義室の清掃、リノベーションも必要。
- ⑪ YTU 土木工学科に学生の教育研究用コンピュータ室（PC40 台配備、空調完備）の設置が必要。コンピュータ言語（Fortran）のアカデミックパッケージが必須。これはミャンマーで購入可能（US\$280）
- ⑫ 教員の独立居室と研究室ごとの学生の居室、ゼミ室の設置が必要。
- ⑬ 協議事項の今後のフォローアップ責任者を以下のとおり決定。
 - ・ サマーコースシラバス、タイムテーブル：Dr. Toe Toe Win
 - ・ 日本式研究室の導入整備：U Htay Win
 - ・ コンピュータソフトウェア、インターネット環境整備：U Khin Maung Zaw
 - ・ 科学技術国際会議：U Htay Win

- ・ YTU 教育・研究用の機材要請の予算積上げ：Dr. Win Win Zin
- ・ 8 月開会式の準備：Daw Cho Cho

(2) マンダレー工科大学 (MTU)

- ① 育成対象は 2013 年入学の新 ME 学生、MTU の現教員、今後の新規雇用教員。
- ② MTU は今後 5 年間に 48 名の教員雇用予定。ただし、5 年後から新大学院教育による PhD 取得者に順次置換。
- ③ 京都大学の提供科目を含む 2013 年度カリキュラムとタイムテーブル、YTU の担当教員を決定。ME コース 10 科目を京都大学 17 教員と JFE 及び阪神高速道路 (株) で講義支援。
- ④ MTU 教員と京都大学教員のネットワークを構築。
- ⑤ MTU 土木工学科の ME コース必修 9 科目を京都大学 16 教員と JFE 及び阪神高速道路 (株) で講義支援。
- ⑥ 各科目の単位認定は MTU に一任。
- ⑦ MTU 土木工学科の成績評価は期末試験結果 (8 割) と宿題・レポート (2 割) の合計 65 点以上で合格。
- ⑧ 講義内容、講義資料の準備は MTU と京都大学のネットワークを通じて実施。
- ⑨ MTU 土木工学科にコピー機 (2 台) が必要。
- ⑩ 8 月 26 日 (月) MTU にて土木工学科のオリエンテーションを開催。
- ⑪ MTU 土木工学科に①Structure Lab.、②Water Resources Lab.を設置。これらに所属教員、PhD 学生、ME 学生、BE 学生を配置。将来は各研究室は専門分野に分科。
- ⑫ 京都大学の各研究室はカウンターパートとなる MTU の研究室と連携を密にし、学生の教育・研究指導、学生の留学、共同研究や共同研究発表などを推進。
 - ・ MOST 主催国際会議 (2013.12.8-10 in Yangon)
 - ・ The 32nd CAFEO (Conference of ASEAN Federation of Engineering Organizations) (2014.Nov. in Yangon)
 - ・ MES (Myanmar Engineering Society) 主催国内工学会議などの発表論文指導や共著などを実施。
- ⑬ JICA の 3.5 年 PhD 取得留学プログラムに、MTU より 8 名の希望者。うち MTU 教員 Daw Than Mar Swe を第一優先として清野研究室に推薦。
- ⑭ その他の候補者は Technical University の教員。JICA プロジェクトによる PhD 取得後、MTU の教員として採用される条件が必要。京都大学で受入れる残り 2 名の PhD 留学希望者は MTU で至急選定、京都大学に連絡。
- ⑮ 2013 年 11 月 JICA プロジェクトの効果と反省点確認、次年度計画へのフィードバックのため、MTU 教員発表を主体とするワークショップ (WS) を開催。
- ⑯ MTU 土木工学科の講義室にはプロジェクター、スクリーンの常設が必要。
- ⑰ MTU 土木工学科に学生の教育研究用コンピュータ室 (PC40 台配備、空調完備) の設置が必要。コンピュータ言語 (Fortran) のアカデミックパッケージが必須。これはミャンマーで購入可能 (US\$280)
- ⑱ 教員の独立居室と研究室ごとの学生の居室、ゼミ室が必要。

- ⑭ 協議事項の今後のフォローアップ責任者を以下のとおり決定。
- ・ サマーコースシラバス、タイムテーブル：Dr. Kyaw Moe Aung、Dr. Nilar Aye
 - ・ 日本式研究室の導入整備：Dr Hla Moe Aung
 - ・ コンピュータソフトウェア、インターネット環境整備：Dr. San Yu Khing
 - ・ 科学技術国際会議：Dr. Hla Moe Aung
 - ・ 8月開会式の準備：Dr. Zaw min Tun
 - ・ テキストブック、参考書リスト取りまとめ：Dr. Tin Tin Htwe
 - ・ PhD 取得留学希望者：Dr. Aye mya Cho →京都大学清野研究室に依頼

5-4-2 プロジェクト全体の計画・実施に対する提言

- ① 京都大学担当土木部門の5カ年計画概要（案）を策定。
- ② 京都大学支援科目、派遣教員とYTU/MTUの2013年度ME時間割の決定
- ③ YTU/MTUの研究室設置
- ④ YTU/MTUの土木と京都大学土木環境系の教員ネットワーク構築
- ⑤ 京都大学へ派遣するCandidate生の決定（1名は決定）

5-4-3 所感

ミャンマーは日本の支援を心待ちにしている。教育支援に全力を尽くしたい。

5-5 岡山大学（林 靖彦 教授：電子工学）

5-5-1 対象学科との協議結果

(1) ヤンゴン工科大学（YTU）

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

調査段階で、本邦博士に1名（U Thant Zin Win : Lecturer）が、サンドイッチ博士に1名（Daw Win Thuzar : Lecturer）が検討されている。今回の調査で、中堅女性スタッフのサンドイッチ博士は、家庭を持っているという事情で8カ月は困難であることが分かった。この点は受入れに関して検討する必要がある。

本邦博士に関しては、学科の将来像に照らし合わせ、現在の研究テーマに固執することなく検討するように助言した。これにより、本調査に参加された先生が1名の本邦博士を受入れることが可能となるため、プロジェクトを推進するうえで有効と考えている。

2) 共同研究

Joint Researchとして3件の提案があり、このうち1件の提案は、既に博士号を取得しているスタッフからの提案である。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

カリキュラム全体を見渡すと、電子工学のなかでも限られた教育内容となっており、電子工学を網羅する幅広い内容にする必要がある。そのために、教えることのできるスタッフの育成も含めて検討する必要がある。また、これらの議論を行う前提として、「YTU 電子工学科の目的、どのような人材を育成・輩出するか」などを含め、ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、アドミッション・ポリシーを明確にする必要がある。

日本では、一般的に「学生実験 I、II、III」を 1 年半かけて実施しているが、YTU では 1 つのコースのなかで、Lecture、Tutorial、Practice に分かれており、Practice に対応する「学生実験」が独立したコースとなっていない。今後、日本式のコースにするかを含め検討する必要がある。また、電力工学科とのカリキュラム統一に向けた検討が必要である。

シラバスは簡単に記載されており、授業のねらい、具体的な到達目標、授業内容、時間外学習、教科書・参考書、成績評価の方法及び評価割合等、項目別のシラバスを作成する必要がある。

4) 実践的教育の実施

実施するためには、基本的には Lecturer レベルのスタッフの能力向上が重要である。これをサポートするためには、教育機材のメンテナンスを行う技術スタッフ (Technician) の育成も重要となる。LBE が軌道に乗れば、研究室に技術スタッフを配置し、Lecturer レベルのスタッフとタッグを組めば実践的な教育が可能となる。

実践的教育を実施するため、現在開講されていないコースで日本からのスタッフ派遣依頼があった (2013 年～2016 年の各年で別々のコース)。

5) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

YTU では 5 研究分野 (Laboratory Assignment) に分け、それぞれの研究室に 2 名のスーパーバイザーを配置しており、日本式に近い研究室体制を構築している。このため、LBE がスムーズに導入できると思う、

しかし、現状では上述のとおり電子工学のなかでも限られた研究内容を基盤とした研究室配置となっている。このため、電子工学全般を網羅するために研究分野を拡充・充実する必要がある。このためには、新規スタッフの配置も必要である。

6) 教育用・研究用機材の整備 (無償資金協力含む)

教育用機材の整備リストを見ると、現状の Practice で不足する機材 (小額機材) がメインで、今後 Practice を充実させる観点からのリストの作成を依頼した。また、電力工学科と共有できる機材はできる限り共有することで、研究用機材の整備に力を入れるように指示した。無償資金協力含む機材整備については、ほとんど検討されていない。

7) その他

電子工学科の部屋の改装が実施される予定で、Practice を 1 つの広い部屋に集約するようにアドバイスした。

(2) マンダレー工科大学 (MTU)

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

調査段階で、本邦博士に 1 名が検討されている。YTU 同様、現在の研究テーマに固執することなく検討するように助言した。

本邦博士において、受入れ大学での英語の入学試験が話題となった。TOEFL や IELTS は受験料が高いため、現状では受験することができない。ミャンマーでは、政府が実施する UFL (University of Foreign Language) を受験するのが一般的である。過去の試験問題を入手したので、今後 6 大学で検討が必要となる。

2) 共同研究

共同研究の詳細な内容が、4件提出されている。提案件数は YTU 以上であり、かつ内容が詳細である点は大きく異なる。しかし、今回のプロジェクトでは MTU では実施しない点を伝えると、YTU と同様に扱ってほしいとの強い要望があった。要望の根拠として、YTU 電子工学科から、これまでにスタッフが投稿し掲載された国際論文の数が示され実績をアピールしていた。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

YTU の報告と同様である。日本式「学生実験 I、II、III」にカリキュラム再編するかを検討する必要がある。また、シラバスは簡単に記載されており、YTU の報告同様項目別のシラバスを作成する必要がある。

4) 実践的教育の実施

YTU の報告と同様である。教育研究スタッフの充実も必要であるが、技術スタッフ (Technician) は、教育・研究機材のメンテナンス上、育成が必要である。教育スタッフの不足により、現状では開講できない科目のリストが報告された。今後、6 大学の先生方に該当する科目がある場合には、大学に短期派遣 (1 週間程度) を依頼する。

5) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

専門研究分野を基盤とした研究分野 (Laboratory Assignment) を構築している。しかし、YTU 同様電子工学全般を網羅するために研究分野を拡充・充実する必要がある。このためには、新規スタッフの配置も必要である。

6) 教育用・研究用機材の整備 (無償資金協力含む)

YTU の報告と同様である。

7) その他

電子工学科の建物は老朽化が激しく、教育・研究を実施するには支障を来すおそれがあると思われる。

5-5-2 プロジェクト全体の計画・実施に対する提言

COE 学部の実践教育に関して、電子工学科の将来像を見据えた Practice 内容を早期に確定する必要がある。この結果に基づいて機材リストを作成する必要がある。

共同研究内は、現状を踏まえたもので将来を見据えたものではないため、例えば装置が無くても可能なシミュレーション中心の提案が多い。今後、研究用機材を導入できるため、これまでは研究に含めることのできなかつた実験も考慮した提案内容にする必要がある。

5-5-3 所感

本調査で、電子工学科、電力工学科、あるいは情報工学科を含め電気電子工学科もしくは電気情報工学科とする、学科の改編が必要である。両学科で 1~2 年時に実施する講義は一般に共通であり、別々の学科で同じ講義を実施する無駄が省けること、学生実験では実験機器を共有することができるなどメリットがある。本プロジェクトで学科改編も真剣に検討する必要がある。

5-6 長崎大学（田邊 秀二 教授、茂地 徹 教授：対象 6 学科以外の学科）

5-6-1 対象学科との協議結果

今回の現地調査では、長崎大学は原則として、対象学科との協議には参加せず、6 大学のコーディネーターとして、プロジェクト全体の計画・実施の観点から、調査を行った。

5-6-2 非対象学科との協議結果

(1) ヤンゴン工科大学（YTU）

1) Chemical Engineering

- ・ 対応者：Dr. Nway Nay Hlaing (Head of ChE, Associate Prof.)、Dr. Su Su Hlaing (Associate Prof.)、Mr. Zaw Lay Win (Lecturer, ME) の 3 名。
- ・ 化学工学科は 2012 年 11 月に調査したが、ほぼ 7 カ月ぶりの訪問となった。今回の調査の前に、6 大学では、土木工学を除く全学科の PhD 論文テーマの調査を行っており、化学工学に関するテーマの説明を行った。PhD 取得のための渡航ができるスタッフは調査時点では明確ではなく、JICA プロジェクトの概要と PhD 取得のための手順を説明したところ、内容については理解して頂いた。7 月の第 2 週をめぐり PhD のためのプロポーザルを提出して頂くよう要請した。
- ・ 訪問中に化学実験の授業を見学した。担当は Engineering Chemistry Department で、1 クラス 40 名程度を 2 名の教員で担当していた。COE 学部の 1 年生は 250 名程度いることから 1 セメスター 6 クラスの実験をこなすことになる。テキストは自作（英語）しており、ワークブック形式になっていた。教員用、学生用のテキスト（ワークブック）を準備していた。見学中は土木の学生が授業を受けており、水の硬度測定や濃度計算、中和滴定など分析化学の基礎的な内容を教えていた。蒸留水は大学内で作ることができる。イオン交換水は無いとのことであった。

2) Textile Engineering

- ・ 対応者：Dr. Moe Moe Swe (Head of Textile Eng.)

3) Petroleum Engineering

- ・ 対応者：Dr. Zaw Htet Aung (Head of Petro. Eng., Associate Professor)

4) Metallurgical Engineering and Materials Science

- ・ 対応者：Dr. Min Shan Hton (Head of Metallurgical Eng. and Materials Sci.)
- ・ 上記 3 学科について、PhD 取得のために現スタッフを日本に派遣して頂くよう要請した。これらの学科はそれぞれ 2 名ずつの派遣が可能である。これに対し、Petroleum からは、現在 3 名いるスタッフのうち 2 名が PhD を取得している。PhD を所有していないスタッフは既に 54 歳になっており、このような年齢での派遣は難しい旨の説明が YTU 側からあった。代わりに、現在 PhD コースに 2 名の学生がおり、コースワークが終わったとの説明があった。この学生を 6 大学のどこかで引き受けてほしい旨の依頼があった。Textile Eng. は候補者が 2 名いるとの情報を得た。Metallurgical and Materials Science も説明内容は理解していただいた。期限（2 週間）までに PhD のプロポーザルを提出するよう依頼した。

(2) マンダレー工科大学 (MTU)

1) Chemical Engineering

- ・ 対応者：5名
- ・ JICA プロジェクトの PhD 学生派遣を MTU の化学工学科に説明した。MTU の化学工学科から 2 名の推薦枠がある旨を説明し、2 週間後に候補者のプロポーザルを提出して頂くよう要請した。化学工学科の学部生（1 年生）は 14 名、大学院は修士 3 名、PhD は 2 名在籍している。YTU より若干学生は多い。スタッフの半数は PhD を取得している。JICA プロジェクトの話は Prorector から既に聞いており、1 名の PhD 派遣候補がプロポーザルを提出した。
- ・ 実験室は 4 月に改修しており、比較的明るい実験室である。化学工学の実験用機材は新しいものがあり YTU と同じ機材が複数存在した。同時に購入したものと推測される。単位操作の実験設備は、現在は壊れているが、修士のコースワークで修理し、使えるようにするとの説明であった。
- ・ 2 回目の訪問の時、JICA プロジェクトでなぜ化学工学が外れたのか説明を求められた。MOST の優先順位と設備面の他学科との差異の説明を行った。フェーズ 2 が実施された場合は、必ず化学工学を入れることを要望したい。同時に、共同研究を日本側と行いたいという強い要望があった。これに関しては JICA プロジェクトではなく、個人研究者とのやりとりで実施できないか検討することも必要と考えた。

2) Biotechnology

- ・ 対応者：Dr. Myo Myint (Head of Department of Biotechnology, Associate Prof.)、Dr. Zaw Khaing Oo (Associate Prof.)、Mr. Aung Thu Haine (Researcher、PhD 派遣候補)
- ・ JICA プロジェクトの内容を説明した。既に Prorector から話を聞いており、PhD 派遣候補者である Aung Thu Haine 氏がプロポーザルを提出した。また、6 大学の PhD テーマも熟知しており、熊本大学から提出されている Biotechnology のテーマ及び、入学のための条件などについても Web で調査済みであった。2 名の推薦枠に対して現在 1 名の候補者がいる。もう 1 名の推薦を依頼した。
- ・ Biotechnology 学科は 52 名のスタッフがおり、現在は国際原子力機関 (IAEA) から資金をもらい、再生エネルギーや、特に微生物を用いた土壌の堆肥化並びに水処理について研究を行っていた。この資金を使い、新しい装置をいくつか購入していた。しかし、この研究テーマと異なる科目分野では、装置類は旧式で、機材不足であることは他の学科と同じである。過去の修士、博士論文は整理してあったが、専門書はほとんどない状況であった。学生は COE 学部に対しては、希望者はなかったとのことで 0 名である。これは YTU も同様とのことであった。

5-6-3 プロジェクト全体の計画・実施に対する提言

JICA プロジェクトの土木工学を除く 5 学科支援に対して、5 年計画を作成した。

コンポーネント 1 と 2 の日本側教員派遣は共同研究や PhD 学生の指導のほか、模擬授業や MTU 支援も行う必要がある。6 大学で作った科目委員会はネーミングを変更する必要がある。今回の派遣教員が必ずこの委員会に入り、委員長ないしは副委員長になって、マネジメントに深くかかわる必要がある。実験機器選定やカリキュラム、共同研究、PhD 派遣に至るまで、こ

の委員会で5学科に対する支援を行うことになる。

5-6-4 所感

- (1) 日本の6大学の博士課程に入学する（ミャンマーからの）PhD候補者教員の英語力の測定が必要。MTU機械工学科のheadによれば、英語検定試験としてBritish Councilが実施しているIELTS（アイエルツ、International English Language Testing System）を採用。成績は0～9のバンドスコアで表示。MTUの条件は6～7のスコアで、これはTOEFLの575～600点に相当する。
- (2) プロジェクト対象6学科以外の学科、例えば、ミャンマー政府側から日本側に現役教員のPhD取得の依頼のあるTextile（繊維）、Petroleum（石油）、Metallurgical and Materials（冶金・物質）の各学科には、必要な情報が十分に届いていないように感じた。本調査の6月25日（火）のYTUでの追加調査では、本プロジェクトの概要を説明し、これらの学科へPhDプロポーザルの提出を依頼した。
- (3) プロジェクト対象6学科以外の学科には、日本以外の国（例えば、オーストラリア、韓国）からも機材（パソコン、実験研究機材等）の提供があるようだ。
- (4) 今後、確認あるいは収集すべきデータとして、次のようなものがある。
 - 1) カリキュラム検討やFD、PDCA等の実施などに必要な大学及び学科の組織としてのガバナンスについての情報。大学と学科のマネジメントの実際。教授会や学科会議に相当する会議の審議事項や権限。会議での発議、審議、決定のプロセス。入学試験や卒業・修了の要件。現場で直接、教育研究に携わる教員や技術職員への情報伝達の方法、精度、速度等。教員の研究活動の実態。
 - 2) 人事：専任教員（Lecturer）の採用基準が不明。上位の教員職（Professor、Associate Professor）への昇進（promotion）の条件は、博士学位と勤務年数のようである。研究業績は問われていない。定年退職の年齢。
 - 3) 学士課程卒業生、修士及び博士課程修了者の進路の実績データ。

5-7 熊本大学（宇佐川 毅 教授：情報通信工学）

5-7-1 対象学科との協議結果

(1) ヤンゴン工科大学（YTU）

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

サンドイッチ博士の候補者としては、具体的に下記3名の氏名が挙がってきた。3名の優先順については不明（おそらく学科内で調整）。

- ① Ms. Tin Ni Ni Kyaa, “Design and Implementation of Iris based Security and Access Control System of YTU
- ② Ms. Wint Sandar Win, “Myanmar Road Sign Detection and Recognition”
- ③ Ms. Moe Moe Myint, “Design and Development of 2D to 3D medical image conversion with epipolar geometry”

2) 共同研究

学科から1件を想定していることを伝え、グループとしての提案を進めた。その結果、Title：“Implementation of Web-based e-learning and Examination System using Biometric

Identity Card” としそのなかに、4つのサブテーマ（複数のメンバーを有する）で構成する見込み。サブテーマとしては、

Sub-1：“Design and Implementation of Attendance Management System using biometrics and smart card”

Sub-2：“Design and Implementation of Iris Recognition based Authentication System using Biometric Smart Card”

Sub-3：“Implementation of Web-based Examination System using Biometrics Identity Card”

Sub-4：“Implementation of Web-based E-learning System using Biometrics Identity”

の4つを想定している（2013/7/3付YTUからの連絡に基づく）。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

今回調査では、Practiceに必要な実験機材をリストアップ（講義コードと対応）し、COE学部カリキュラムの実現に向けた順について機材面から協議した。現状の機材は、ほぼ皆無という状況で、2年次からの各教科科目中のPracticeの実施には教材の準備に加え、機材の適切な調達が不可欠であることが判明した。

4) 実践的教育の実施

Joint Researchのテーマ構成や、大学院在学中の学生の個別テーマの聞き取りを行う課程で、指導教員を中心とし複数の学生がグループを構成して活動している様子は垣間見られたが、教員間の連携や学生間の連携は希薄であるように推察された。教員数が一桁と小さくしかも新しい学科であるため、講義の実施、特にPracticeの実施方法については、学科内、更に学科間での共同・協働が不可欠であると思われるが、そのような視点で現状で理解は必ずしも進んではない。この点は、今後機材が導入され、具体的な講義内容、Practiceの内容を検討していくなかで、問題が顕在化すると想定され、その対応の際に、LBE的な教育研究体制が導入されるように、支援すべきである。

5) 研究室システム（Lab-based education system）の導入・実施

上記「実践的教育の実施」の項でも述べたが、現状は、教員個々によって研究テーマが大きく異なる場合もあるため、学科としても、それを構成する“Lab”という形でも、協働が進んではないように見受けられる。しかし、教員間の意思疎通は十分にできているようで、“Lab”という概念のもと、組織的に教育研究に従事することもメリットが理解されれば、十分にマンマ型（マンマ型）のLBEを構築することができると理解される。

6) 教育用・研究用機材の整備（無償資金協力含む）

まず、インターネットの環境は現在極めて劣悪で、中間人口が数千人を超える工学系大学のキャンパスに、6Mbps（日本では、1985～1990年当時のインターネット環境）しか設備されていない。そのため、Frontiir社という地元企業が、キャンパス内のLANの整備を、Wifi技術を使って無償で実装できるとのことで、キャンパス内の中核的建物（本館、各学科の入る研究実験棟、図書館）については、キャンパスLANが整備される見込みである。しかし、教育効果を考えれば、大学キャンパス内のドミトリーからのインターネットアクセスは必須であり、教育用機材として、全キャンパスを網羅するWireless LANを提供すべきである。さらに、インターネットとの接続回線の帯域が狭いため、学内にWebページの一時自動保存機能や、キャンパスLAN内でのファイル共有機能などを実現化するためのサーバーが不可欠である。

Frontiir 社の活動は、UniNet (frontiir bridges campuses across Yangon to mark the beginning of University Digital Network) と呼ばれる活動で、YTUに加え、UCSY (Bahan)、ICTTI (Hlaing) にもキャンパス LAN の整備を進めるとともに、3 大学間を高速 Wireless で接続することが計画されている。このため、YTU への e-Learning などのサーバーの設置により、他の大学へも間接的に支援することができる可能もある。

<http://www.frontiir.com/pr-031713.html>

7) その他

教育用の PC としては、情報系学科は 20 台の PC を有しているが、それとは別途に、Apple iMac の約 30 台が設備されていた。この PC は、主としてオーストラリアから寄贈されたものである。また、今回 6 月 18 日・19 日と TYU 直接見学させてもらいましたが、「教育用・研究用機材の整備」において、関係各国や地元企業との連携・情報交換は不可欠である。

(2) マンダレー工科大学 (MTU)

1) 本邦博士・サンドイッチ博士

MTU からは、サンドイッチ博士でのプログラムはなく、今回のプロジェクトで直接的に参画できないことを強く意識し、MTU メンバーとの会談に臨んだ。本邦博士プログラムで応募を考えている学生に、個別に研究のための資料等の入手方法や、年次進行に伴い研究の進捗を明示することが必要になることを伝え、十分な時間を確保できることを確認しておく必要がある。

2) 共同研究

MTU については、JICA プロジェクトにより支援を受ける共同研究は計画されていないが、多くの大学院学生を抱えている現状から、研究と教育のバランスを配慮しつつ、各教員の独自性を保持した形で共同研究を進めることとなろう。

3) カリキュラム・シラバス・実験演習の指導書改定

滞在した 2 日間は、現在年次進行中のカリキュラム・シラバスに基づき、座学及び実習が明確に対応づけられている。しかし、カリキュラム上、「実験・演習」の時間は確保されているものの、実験機材については十分ではない状況にあった。このため、各講義科目に対応した Practice に必要な実験機材を整備するという視点に加え、年次進行に対応するためにいつ必要になるかについても、本邦側から提示したファイルに記載した形で、回答がなされた。

4) 実践的教育の実施

今回の MTU 訪問時には、実践的教育、特に各教科における Practice の実施に必要な機材のリストアップについて、集中的に議論を進めた。YTU の場合も同様であるが、学科固有の教育研究用機材は極めて限られており、さらに情報通信系に限らず研究教育上不可欠なインターネット環境は、大学本館以外には整備されていない状況にあった。このため、Practice 実施に際して、教育用機材の導入は、年次進行に応じた形で、適切に導入される必要があることが明らかとなった。

5) 研究室システム (Lab-based education system) の導入・実施

現状の学科固有の部屋や機材から、完成された形での LBE を実施することは難しいと

想定される。しかしながら、今後教育用機材の整備が進めば、その機材を活用することで、学部教育のみならず大学院レベルでの教育研究活動が活発化することが期待され、それに対応する形で、MTU 独自の形での LBE 体制は整備可能であると推察される。また、学科に所属各教員の意欲は高く、多数の大学院生が、特定の教員の指導を受けている体制があることから、教員間の連携や学生間の連携を進めることで、LBE の実質化が実現できると考える。

6) 教育用・研究用機材の整備（無償資金協力含む）

上記実践的教育の推進や LBE の導入の項でも述べたが、現状に教育用・研究用を問わず機材の整備状況は極めて厳しく、COE 学部プログラムの年次進行に伴い、早急に教育用機材を整備する必要がある。そのなかには、当該学科のみならず、大学全体を網羅するキャンパス LAN の整備が不可欠である。インターネットとの接続帯域は、現状 6Mbps と非常に狭く、しかもインターネット接続を利用できるのは大学本館のみということであった。このため、本プロジェクトとしては、現在大学が独自に進めようとしているキャンパス LAN の整備計画と歩調を合わせた形で、ドミトリーを含む全大学を網羅する LAN の整備とキャンパス LAN 内で各種サービスを提供するサーバー（ファイル共有サーバー、e-Learning サーバー等）の整備が不可欠である。

7) その他

YTU との比較になるが、MTU がマンダレー市内から直線で 10km 離れた位置にあるため、インターネット接続の広帯域化が YTU に比し遅れる場合も想定される。このことを考えると、MTU のキャンパス LAN の整備に際しては、サーバー資源の優先的に配分することも検討に値する。

5-7-2 プロジェクト全体の計画・実施に対する提言

両大学ともに、大学執行部の取り組み姿勢や、各学科の教員の熱意には、感銘を受けた。その一方で、先進国のみならず、ASEAN 諸国での他の大学での教育環境に比して、非常に教育研究環境は厳しく、効果的な機材投入と、それを教育研究に活用できるような基本的なスキルの醸成が不可欠である。さらに、両大学の社会的重要性から他のドナーによる支援も活発であることから、プロジェクトとして、迅速な意思決定と、それに対応した迅速な支援・活動が必須であると考え。スピード感をもって現地両大学への支援に当たる必要があると考える。

このスピード感をもった活動を行ううえで、現地に長期滞在される 2 名の専門家による判断可能な範囲の明確化や、国内支援大学間での迅速かつ適切な活動なくしては、プロジェクトの成功はないものとする。

さらに、大学院博士課程への留学に際しては、ミャンマー国内手続きに要する時間と、本邦受入れ大学における受入れ手続きを、逐次的に行うことは、プロジェクト実施上大きな時間的制約になることが懸念される。このため、大学院入試を含め渡航に必要な手続きと、ミャンマー両大学教員・学生の出国に関する手続きを統合的に管理するための管理体制が必要と想定される。特に、初回の大学院進学手続きについては、余裕をもった日程での選考・渡航手続き等が強く望まれ、少なくとも事前に日程についての精査が不可欠と思慮される。

第6章 プロジェクト実施上の留意点

(1) プロジェクト実施プロセス関連

1) カウンターパートとなる教員の適正数確保と、本邦大学博士課程留学、サンドイッチ博士留学派遣時期の考慮

2-2-2 で述べているとおり、プロジェクト期間中、両大学は毎年 COE 学部プログラム新入生を 250~300 名程度ずつ受入れながら、学生数が急増していく。そのような状況下、全学はもとより、本プロジェクトのカウンターパートとなる適正教員数の確保は非常に重要である。特に、本邦大学博士課程留学では約 3.5 年、サンドイッチ博士留学では約 8 カ月間、対象者は所属先で勤務できなくなる。よって、カウンターパートの、これら本邦留学への派遣時期、人数は、学科の他の教員への負荷も考慮し、同時期に集中しないよう適宜分散化するなどの派遣スケジュール立案が肝要である。

2) 本邦大学博士課程留学、サンドイッチ博士留学派遣者の戦略的選定と教員継続義務期間の設定

本邦博士課程留学や、サンドイッチ博士留学等への派遣者は、プロジェクトの成果、目標達成に寄与する人材を、戦略的に選定することが必要である。例えば、YTU/MTU が今後強化していきたい分野や科目のコア人材候補者等。そして、留学後、ある一定期間は教員であり続けるなどの条件を課す必要もあるであろう。

3) カリキュラム、シラバス、教科書等の、ミャンマー固有の承認システムを考慮しての改訂方法の工夫

ミャンマーの場合、基本的には、カリキュラム、シラバス、教科書は、中央政府組織である National Education Committee 下の Council of University Academic Bodies で承認されたものを全国統一で使用する制度になっている。しかしながら、COE 学部プログラムについては YTU/MTU の教授陣が主構成員になっている COE Steering Committee が大きな権限をもっているとのことで、本 Committee が実質的な承認機関ともいえる。しかしながら、カリキュラム、シラバス、教科書は、基本的には各学科、大学レベルで改訂できるものではない点には留意が必要で、成果 2 のため、これらの改訂が必要な場合は、承認が必要となる改訂規模、承認手順、承認に必要な期間などを十分考慮して、改訂の規模、改訂方法を工夫する必要がある。

4) 支援対象 6 学科個別対応が適している事項と 6 学科共通アプローチが適している事項との適切な切り分け

対象 6 学科はそれぞれ状況が異なるので、プロジェクトの活動群のなかでも、6 学科個別対応が適している活動と、6 学科共通アプローチが適している活動とがある。例えば、COE 学部カリキュラムの改編や、必要機材の選定は、隣接領域の学科では、カリキュラムの一部統合や機材等の共有がなされた方が効率的である。カリキュラムやシラバス改訂の PDCA サイクル、研究室（ラボ）中心教育の導入、Faculty Development 活動等も、6 学科である程度共通なアプローチを取る方が良いのか、学科ごとに学科の状況や特性にあわせたアプローチが良いのかなど、これらは YTU/MTU の大学運営管理方法も十分把握したうえで、カウンターパートと良く協議のうえ、決めていくことが重要である。

5) 技術協力プロジェクトと無償資金協力の相乗効果を出すための調整の必要性

本技術協力プロジェクトは、プロジェクト期間中に、平行して無償資金協力による施設や機材を整備する計画も現在検討されている。技術協力プロジェクトでは、予算等の制約もあり、大規模な施設や機材等のハード面を整備をすることは難しいが、本プロジェクトでは、それを無償資金協力により実現できる可能性がある。技術協力プロジェクトと無償資金協力による支援との、相乗効果を出すためには、それぞれのスキームでの支援内容やスケジュールを、相互に綿密に調整することが不可欠である。

6) 第三国専門家や第三国での研修の活用

ASEAN 諸国には、高等教育の質向上のための取り組みを近年加速させ、さまざまな教訓を蓄積してきている国、高等教育機関が多数ある。これらは、予算や人的資源に限られるなど、ミャンマーと似たような状況下で、さまざまな取り組み（例えば、限られた予算、人的資源内での、学術リソースアクセス環境整備や、機材運用・保守管理体制の確立、急激な学生増へ対応した大量採用の若手教員への Faculty Development、研究費獲得戦略立案、研究室（ラボ）中心教育の導入等々）から多くの知見を得ている。本プロジェクトにおいて、本邦専門家のみならず、そのような ASEAN の近隣諸国の第三国専門家をも、例えば JICA の既存の工学系高等教育プロジェクトの人的ネットワークを通じてリクルートし、適材適所に活用すると良いであろう。また、カウンターパート機関のマネジメント層の、ASEAN 諸国の高等教育機関への視察や、それら機関のマネジメント層との意見交換も有意義であろう。

7) JICA 以外の支援との重複回避や連携

現在のミャンマー、特に工学系大学では国内で一番歴史も長く、トップ校と目されている YTU に対しては、JICA 以外にも他国や他の機関からのさまざまな支援の申し出がある。YTU 幹部は JICA の支援との重複はないように留意していく、と述べているが、プロジェクト期間中も状況がどんどん変化することが予想されるので、それらの情報に常にアンテナを張りつつ、特に連携すると、プロジェクト目標達成に、より効果的なもの（例えば、他国や他の公的機関・民間企業等の支援による留学や研修、機材提供、研究費助成等）は連携を進めていくのが得策であろう。

(2) プロジェクト実施体制関連

1) 国内支援大学内での連携や調整の重要性

主要な支援対象学科が 6 学科と多岐にわたり、本邦大学側の支援体制も、土木工学科は京都大学、他 5 学科（機械、電力、電子、情報工学、メカトロニクス）は国立 6 大学連携コンソーシアム（新潟大学、金沢大学、千葉大学、岡山大学、熊本大学、長崎大学）が中心となって支援する体制であることから、その相互の連携や調整は、本プロジェクト実施プロセスにおいては、重要な鍵となる。よって、プロジェクト実施体制として、京都大学と国立 6 大学連携コンソーシアム間の、相互の連携や調整、時に意見相違があった場合は決断をする任にあたる人材の配置が重要である。

(3) プロジェクト後を見据えて

MOST や CESR への政策・制度提言

プロジェクトを円滑に実施していくため、さらには、その成果の持続性を担保していく

ためには、YTU/MTU だけでは解決できず、管轄省である MOST からの協力が必要な事項が多々ある。例えば、適正数の教員確保や、施設、機材の運用保守のための予算や人員確保など。また、自立発展性の観点から、制度として確立していくことが肝要な事項もある。例えば今後、工学系人材が活躍できる民間セクターでの労働需要の拡大が予想されるなか、大学教員の離職率の問題や、兼業に忙しく本業に専念できないなどの問題も浮上してくる可能性がある。これらは、教員の給料や昇進制度にかかわる事項である。また、教員がプロジェクトで培った研究能力を継続して発揮していくには、研究費助成制度構築等も必要になってくるよう、JICA 技術協力プロジェクトは、高等教育機関の現場で実施されるプロジェクトであるが、その現場から有益な政策・制度へのフィードバック、提言を発信して行くことは、プロジェクト成果の持続、上位目標達成への道筋をつけるためには重要である。特に、本プロジェクト実施期間中は、丁度、CESR の計画策定フェーズでもあるので、MOST とともに、CESR へも併せてフィードバック、提言を行うことが望ましい。

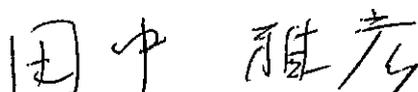
付 属 資 料

1. Record of Discussions (R/D)
(詳細計画策定調査 (第2次) 時のミニッツ (M/M) も含む)
2. プロジェクト枠組みに係る協議資料 (詳細計画策定調査 (第2次) 時)
3. 「ミャンマー工学教育拡充プロジェクト 詳細計画策定調査 (第1次)」調査報告書
4. 「ミャンマー国工学高等教育分野 基礎情報収集調査」報告書

1. Record of Discussions (R/D)
(詳細計画策定調査 (第2次) 時のミニッツ (M/M) も含む)

RECORD OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR ENHANCEMENT OF ENGINEERING
HIGHER EDUCATION IN MYANMAR
IN
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Yangon, October 4, 2013

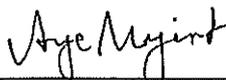


Mr. Masahiko TANAKA
Chief Representative
Myanmar Office
Japan International Cooperation Agency
Japan



U Kyaw Zwa Soe
Director General
Department of Advanced Science and
Technology
Ministry of Science and Technology
The Republic of the Union of Myanmar

Witnessed by



Prof. Dr. Aye Myint
Rector
Yangon Technological University
The Republic of the Union of Myanmar



Prof. Dr. Myint Thein
Pro- Rector
Mandalay Technological University
The Republic of the Union of Myanmar

Based on the Minutes of Meetings on the Detailed Planning Survey on the Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar (hereinafter referred to as "the Project") signed on June 24, 2013 between Ministry of Science and Technology (hereinafter referred to as "MOST") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with MOST and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

Both parties agreed the details of the Project as described in the Appendix 1 and to request their respective governments to proceed with the necessary procedures for implementation of the Project.

Both parties also agreed that MOST, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of the Republic of the Union of Myanmar.

The Project will be implemented within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and the Note Verbales to be exchanged between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "GOM").

The effectiveness of this Record of Discussion is subject to the exchange of the Note Verbales.

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Minutes of Meetings on Detailed Planning Survey

PROJECT DESCRIPTION

I. BACKGROUND

Upon the political transition in 2011, the Government of the Republic of the Union of Myanmar has planned to carry out major reforms in various aspects in education. Among all, improvement of higher education in engineering field is considered as a vital of efforts to promote industrial and economic development in Myanmar.

Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU) have been the most historic and leading institutions under Ministry of Science and Technology (MOST). The limited availability of resources in the past, however, has prevented YTU and MTU from securing sufficient number of qualified academic staff, as well as maintaining and renewing education and research equipment and facilities. Responding to this challenge, MOST decided to enhance the capacity of YTU and MTU by designating them as COEs (Center of Excellence), and had newly launched COE Bachelor of Engineering Program (COE-BE) to upgrade the quality of undergraduate program. In order to realize this initiative, MOST requested the Government of Japan to support capacity enhancement of YTU and MTU.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Title of the Project

The Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar

2. Overall Goal

Quality graduates are developed mainly by the target departments¹ of Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU), and contribute to socio-economic development of Myanmar by engaging in its industrial, governmental or academic sector.

3. Project Purpose

Quality of undergraduate education program and research capacity of mainly the target departments of YTU and MTU are enhanced.

4. Outputs

- (1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint research projects
- (2) Course works of COE-BE program are improved with more practice and experiments.

¹ The target departments are: Department of Civil Engineering; Department of Mechanical Engineering; Department of Electrical Power Engineering; Department of Electronic Engineering; Department of Information Technology; and Department of Mechatronic Engineering.

- (3) Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education.

5. Activities

- (0) To conduct a baseline survey to adjust and fix the figures of indicators of the PDM

[Output 1]

- (1) To train academic staff of YTU and MTU by 3.5 year Ph.D. program in Japan, or Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese Supporting University (JSU).
- (2) To conduct joint research projects between academic staff of YTU and Japanese Supporting Universities, and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies)
- (3) To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU
- (4) To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund

[Output 2]

- (1) To review and improve curriculum and syllabus
- (2) To develop instruction materials for practices and experiments
- (3) To provide equipment necessary for practices and experiments
- (4) To broaden the opportunities for "industrial practical training" and "attachment program" by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar
- (5) To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions)

[Output 3]

- (1) To train academic staff by model teaching by Japanese experts
- (2) To introduce and customize Japanese style lab-based education system (including "graduation project" (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by M.E. and Ph.D. students)
- (3) To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff
- (4) To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education
- (5) To facilitate to exchange MOU with Japanese Supporting University (ies).

6. Input

(1) Input by JICA

- (a) Long-term Experts: a Chief Advisor, two Academic Advisors and a Project Coordinator
- (b) Short-term Experts: for enhancement of research capacity and strengthening of COE-BE Program
- (c) Long term trainings in Japan: to obtain Ph.D. degree in Japan
- (d) Short-term training in Japan: short-term research training for Sandwich Ph.D. program, short-term research for academic staff (with Ph.D.), training on education method

- (e) Provision of equipment: for joint research and practice-oriented education
 - (f) Provision of joint research fund
 - (g) Input other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and MOST during the implementation of the Project, as necessary.
- (2) Input by Myanmar
- YTU and MTU will take necessary measures to provide at its own expense:
- (a) Services of YTU and MTU counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;
 - (b) Suitable office space with necessary equipment;
 - (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
 - (d) Travel permit for JICA experts for official travel within Myanmar;
 - (e) Information as well as support in obtaining medical service;
 - (f) Credentials or identification cards;
 - (g) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
 - (h) Running expenses necessary for the implementation of the Project; and
 - (i) Expenses necessary for transportation within Myanmar of the equipment referred to in II-6(e) as well as for the installation, operation and maintenance thereof.

7. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the ANNEX 3. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) MOST

Director General of Department of Advanced Science and Technology (DAST), Ministry of Science and Technology (MOST), as the Project Director, will be responsible for overall management of the Project.

(2) YTU and MTU

- (a) Rector of YTU & MTU, as the Project Managers, will be responsible for administration and implementation of the Project at the respective universities.
- (b) Academic and administrative staff of the target 6 departments will be responsible for implementation of daily activities of the Project.

(3) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to YTU and MTU on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that

arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the ANNEX 4.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

- (1) The Project sites will be YTU and MTU.
- (2) Direct beneficiaries will be academic and administrative staff of the target 6 departments of YTU and MTU.
- (3) Indirect beneficiaries will be students of the target 6 departments of YTU and MTU, and public and private sector for which graduates work.

9. Duration

The duration of the Project will be Five (5) years from the signing date of this Record of Discussion.

10. Environmental and Social Considerations

Myanmar side agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF MOST AND GOM

1. MOST and GOM side will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Myanmar nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Myanmar, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Myanmar from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts of third countries performing similar missions in Myanmar under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. MOST and GOM will take necessary measures to:

- (1) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA expert;
- (2) permit the JICA experts to enter, leave and sojourn in Myanmar for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.
- (3) exempt the JICA experts from taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material necessary for the implementation of the Project;
- (4) exempt the JICA experts from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to them and/or remitted to them from abroad for their services in connection

- with the implementation of the Project; and
- (5) meet taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material, referred to in II-6 above, necessary for the implementation of the Project.
3. GOM will bear claims, if any arises, against the JICA experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the JICA experts.

IV. EVALUATION

JICA and Myanmar side will jointly conduct the following evaluations and reviews.

- (1) Mid-term review at the middle of the cooperation term
- (2) Final evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. Myanmar side is required to provide necessary support to them.

- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
- (2) Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, Myanmar side will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Myanmar.

VI. MUTUAL CONSULTATION

JICA and Myanmar side will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VII. AMENDMENTS

The Record of Discussions may be amended by a minutes of meetings between JICA and MOST. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the Record of Discussions.

END

- ANNEX 1 Project Design Matrix (PDM)
- ANNEX 2 Plan of Operation (P/O)
- ANNEX 3 Project Organization Chart
- ANNEX 4 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

Handwritten signature

Handwritten signature

Appendix 2

- (attach Minutes of Meetings signed on June 24, 2013)



Project Design Matrix (PDM) (Ver. October, 4 2013)

Project Title : The Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar
 Duration : 5 years from *October 4, 2013*
 Target Group : Academic staff of 6 target departments of Yangon Technological University (primary target) and Mandalay Technological University (secondary target)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of verification	Important Assumptions
<p>(Overall Goal) Quality graduates are developed mainly by the target departments¹ of Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU), and contribute to socio-economic development of Myanmar by engaging in its industrial, governmental or academic sector.</p>	<ol style="list-style-type: none"> The annual average number of accepted research papers by international journals during 2019 to 2021, which are produced by mainly the target departments of YTU and MTU, increases by at least 200% from the number during 2010 to 2012. 70% of employers of YTU and MTU graduates consider graduates after the Project have stronger practical skills than those before the Project. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Record of each target department/ each target university ➤ Questionnaire/Interview with employers in public and private sectors 	
<p>(Project Purpose) Quality of undergraduate education program and research capacity of mainly the target departments of YTU and MTU are enhanced.</p>	<ol style="list-style-type: none"> At least 30 research papers, which are produced by mainly the target departments of YTU during the project period, are accepted by international journals Evaluation committee to be established for the Project assesses that the quality of education is improved with more emphasis on practice and experiments. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Record of each target department/ each target university ➤ Result of evaluation by the evaluation committee for the Project 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trained academic staff stay in YTU and MTU
<p>(Outputs) 1. Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects</p>	<ol style="list-style-type: none"> All of research groups supported by joint researches submit at least one international journal paper. At least 30% of research papers developed through joint researches are accepted by international journals. All of the research papers developed through joint researches are presented at either national or international conference An academic staff have obtained, or have a concrete likelihood of obtaining, Ph.D. degree at each of 46 subjects of YTU & MTU in which academic staff with Ph.D. are not existent at the outset of the Project. A strategic plan to obtain research fund is developed and discussed with the relevant bodies, such as government authorities and industries 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Record of each target department/ each target university ➤ Record of each target department/ each target university 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trained academic staff stay in YTU and MTU ➤ YTU and MTU will continue to offer COE.B.E. program

¹ The target departments are: Department of Civil Engineering; Department of Mechanical Engineering; Department of Electrical Power Engineering; Department of Electronic Engineering; Department of Information Technology; and Department of Mechatronic Engineering.

<p>2. Course works of COE B.E. program are improved with more practices and experiments.</p>	<p>2.1 Ratio of practice and experiments in curriculum increases. 2.2 Number of revised syllabus and revised instruction for practices and experiments 2.3 More than 75 % of academic staff evaluate that practices and experiments are conducted in appropriate quantity and quality at COE B.E. Program 2.4 Number of Japanese companies accepting students for industrial practical training and attachment program is increased. 2.5 Evaluation on students' practical skills by organizations or companies accepting students for practical training is improved 2.6 PDCA cycle is introduced and applied periodically</p>	<p>➤ (Item 2.1~2.2) Record of each target department/ each target university ➤ Questionnaire/Interview to academic staff and COE B.E. students ➤ (Item 2.4~2.5) Record of each target department/ each target university</p>	
<p>3. Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education.</p>	<p>3.1. All courses of COE B.E. program become taught by academic staff of YTU and MTU. 3.2. All heads of the departments consider capacity of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education. 3.3. Faculty Development activity is regularly conducted. 3.4. Lab based education (LBE) system is customized to fit in YTU context and introduced to at least all the laboratories conducting joint research 3.5. Mechanism, such as regulation, organizational arrangements, procedures, budget and human resource allocation, to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education is developed, periodically reviewed and improved. 3.6. MOUs are exchanged with Japanese Supporting Universities</p>	<p>➤ Record of each target department/ each target university ➤ (Item 3.2~3.3) Questionnaire/Interview to heads of departments ➤ Record of faculty development activity</p>	
<p>(Activities) 0. To conduct a baseline survey to adjust and fix the figures of indicators of the PDM</p> <p>[Enhancement of Research Capacity] 1-1. To train academic staff of YTU and MTU by 3.5 year Ph.D. program in Japan, or Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese supporting university 1-2. To conduct joint-research projects between academic staff of YTU and Japanese supporting universities (JSU), and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies) 1-3. To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU 1-4. To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund</p>	<p><u>Inputs</u> <u>1. JICA</u> a) Long-term Experts: a Chief Advisor, two Academic Advisors and a Project Coordinator b) Short-term Experts: for enhancement of research capacity and strengthening of COE.B.E. c) Long term trainings in Japan: to obtain Ph.D. degree in Japan d) Short-term training in Japan: short-term research training for Sandwich Ph.D. program, short-term research for academic staff (with Ph.D.), training on education method e) Provision of equipment: for joint research and practice-oriented education f) Provision of join research fund</p> <p><u>2. Myanmar</u> a) Assignment of necessary academic and administrative staff b) Provision of office space for Japanese experts c) Provision of maintenancce costs of equipment and facilities d) Provision of running expenses for the implementation of the Project</p>	<p>➤ YTU and MTU will continue to offer COE.B.E. program</p>	

<p>[Strengthening of COE B.E. Program through practice-oriented education]</p> <p>2-1. To review and improve curriculum and syllabus</p> <p>2-2. To develop instruction materials for practices and experiments</p> <p>2-3. To provide equipment necessary for practices and experiments</p> <p>2-4. To broaden the opportunities for “industrial practical training²” and “attachment program³” by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar</p> <p>2-5. To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions)</p> <p>[Strengthening of mechanism to enhance practice-oriented education]</p> <p>3-1. To train academic staff by model teaching by Japanese experts</p> <p>3-2. To introduce and customize Japanese style lab-based education system (including “graduation project” (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by M.E. and Ph.D. students)</p> <p>3-3. To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff</p> <p>3-4. To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education</p> <p>3-5. To facilitate to exchange MoU with Japanese Supporting University (ies).</p>		<p><u>Preconditions</u></p> <p>➤ Needs for the engineering fields do not change drastically.</p> <p>➤ YTU and MTU will not be amalgamated into other/new universities.</p>
--	--	--

² 4 week-practical training for COE. B.E. students during the vacation after the end of each academic year

³ 18 week-internship program for COE. B.E. students at the 2nd Semester of the 6 year

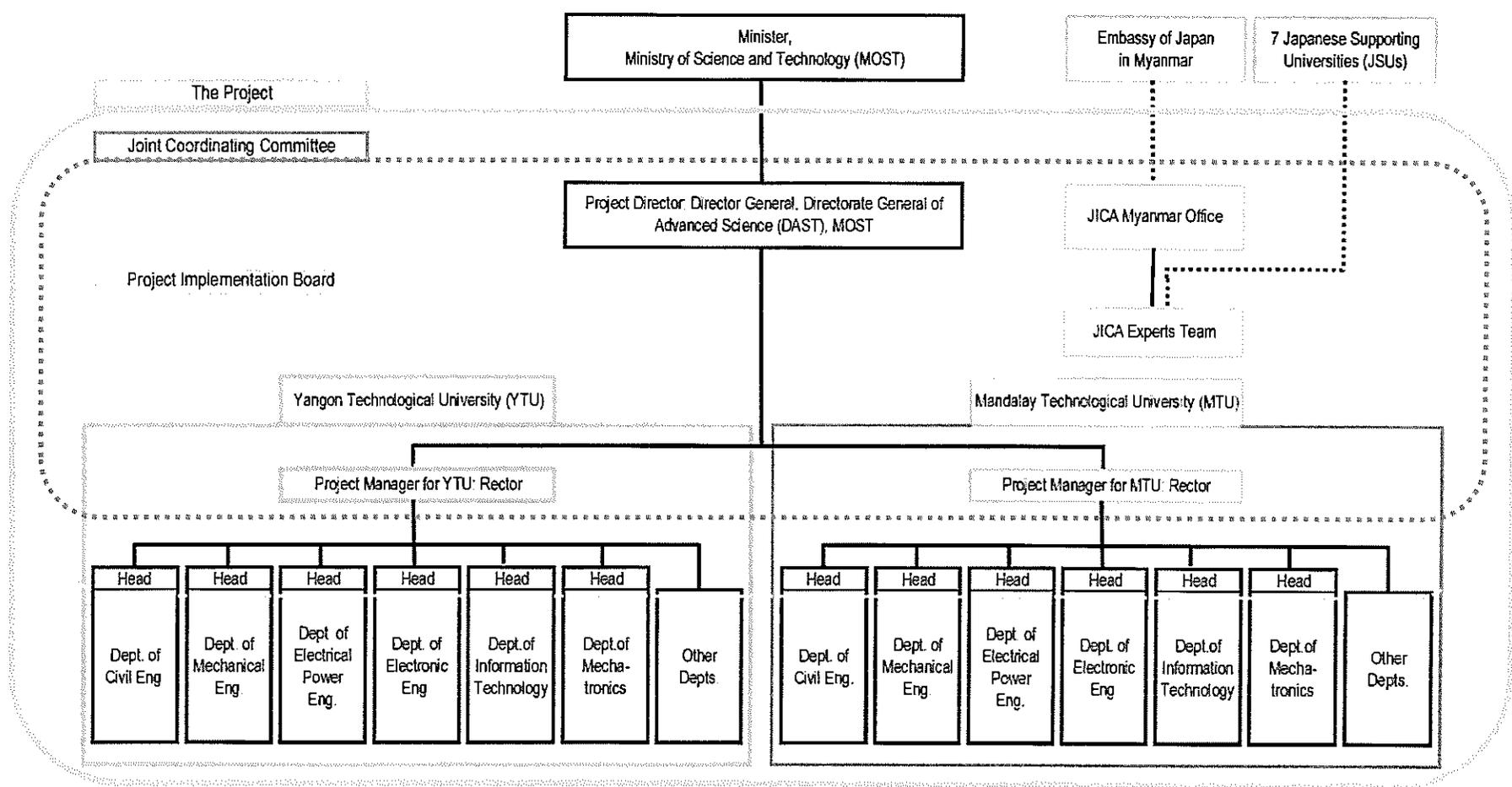
The Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar
Plan of Operation (PO)

ANNEX 2

Project Period	2013			2014						2015						2016						2017						2018											
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
COE B.E. Program (1st Batch Students)	1st yr 2nd S	break	2nd year 1st semester	break	2nd year 2nd semester	break	3rd year 1st semester	break	3rd year 2nd semester	break	4th year 1st semester	break	4th year 2nd semester	break	5th year 1st semester	break	5th year 2nd semester	break	6th year 1st semester	break	6th year 2nd semester	break	7th year 1st semester	break	7th year 2nd semester	break	8th year 1st semester	break	8th year 2nd semester	break	9th year 1st semester	break	9th year 2nd semester	break	10th year 1st semester	break	10th year 2nd semester		
Major Focus of Study during each semester	Math & Sci			Basic Engineering Subjects						Basic Engineering Subjects						Specialized Engineering Subjects						Specialized Engineering Subjects						Graduation Projects						Industrial Practical Training					
Output (1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects																																							
1	To train academic staff of YTU and MTU by 3 year Ph.D. program in Japan, or Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese supporting university																																						
	(1) Ph.D in Japan (1st Batch, 3.5 years)																																						
	(1) Ph.D in Japan (2nd Batch, 3.5 years)																																						
	(2) Sandwich Ph.D. (3 years, with maximum 8 months research in Japan)																																						
2	To conduct joint-research projects between academic staff of YTU and Japanese supporting universities (JSU), and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies)																																						
	Joint Research (1st Batch, 3 years)																																						
	(1) Joint Research (2nd Batch, 3 years)																																						
	Joint Research (3rd Batch, 3 years) ← starting time to be considered																																						
3	To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU																																						
4	To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund																																						
Output (2) Course works of COE B.E. program are improved with more practice and experiments.																																							
1	To review and improve curriculum and syllabus																																						
	(1) To review the existing curriculum and syllabus																																						
	(2) To improve the existing curriculum and syllabus (1st revision, to be FUJ by PDCA cycle)																																						
2	To develop instruction materials for practices and experiments																																						
3	To provide equipment necessary for practices and experiments																																						
4	To broaden the opportunities for "industrial practical training" and "attachment program" by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar																																						
5	To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions)																																						
	(1) To review the existing system and make a introduction plan																																						
	(2) To implement PDCA cycle																																						
Output (3) Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education.																																							
1	To train academic staff by model teaching by Japanese experts																																						
2	To introduce and customize Japanese style lab-based education (LBE) system (including "graduation project" (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by M.E. and Ph.D. students)																																						
	(1) To review the current system and to discuss and formulate a plan to introduce LBE																																						
	(2) To implement, review and customize LBE system, with close connection with Joint Research																																						
	(3) To apply customized LBE system to all target departments of YTU																																						
3	To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff																																						
	(1) To review the current system and to discuss and formulate a Faculty Development Committee																																						
	(2) To implement FD activities																																						
4	To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education																																						
	(1) To review the current system and to discuss and formulate a plan to introduce an appropriate system for Operation and Maintenance of equipment																																						
	(2) To implement the new evaluation system, and to review and improve the system																																						
5	To facilitate to exchange MoU with Japanese Supporting University (ies)																																						
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	2013			2014						2015						2016						2017						2018											

-75-

ORGANIZATION CHART



ANNEX 4

List of Proposed Members of the Joint Coordinating Committee

1. Chairperson

Director General, Department of Advanced Science and Technology,
Ministry of Science and Technology

2. Members:

- Rector, Yangon Technological University
- Rector, Mandalay Technological University
- JICA Experts
- Representative of JICA Myanmar Office
- Any other person who is recommended by JICA

3. Observers:

- Officials of the Japanese Embassy in Myanmar
- Any other person who is invited by JCC

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR
ON
THE PROJECT FOR ENHANCEMENT OF ENGINEERING HIGHER EDUCATION
IN MYANMAR**

The Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Daisuke Ueda conducted a survey from June 16 to 25, 2013, for the purpose of the implementation of the Technical Cooperation Project for "Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Myanmar, the Team had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of the Republic of the Union of Myanmar, jointly developed idea and exchanged views on the Project.

As a result of the discussions, both sides have recognized common understandings upon the matters referred to in the document attached hereto.

Nay Pyi Taw, June 24, 2013

2 月 大 輔¹

Myat

Daisuke Ueda
Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Prof Dr. Aung Kyaw Myat
Director General
Department of Advanced Science and Technology
Ministry of Science and Technology
The Republic of the Union of Myanmar

Witnessed by:

Maw Y

Myint Aung

Rector
Yangon Technological University
The Republic of the Union of Myanmar

Rector
Mandalay Technological University
The Republic of the Union of Myanmar

Ueda

Myat

I. BACKGROUND

Upon the political transition in 2011, the Government of the Republic of the Union of Myanmar has planned to carry out major reforms in various aspects in education. Among all, improvement of higher education in engineering field is considered as a vital of efforts to promote industrial and economic development in Myanmar.

Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU) have been the most historic and leading institutions under Ministry of Science and Technology (MOST). The limited availability of resources in the past, however, has prevented YTU and MTU from securing sufficient number of qualified academic staff, as well as maintaining and renewing education and research equipment and facilities. Responding to this challenge, MOST decided to enhance the capacity of YTU and MTU by designating it as a COE (Center of Excellence), and has newly launched COE Bachelor of Engineering Program (COE-BE) to upgrade the quality of undergraduate program. In order to realize this initiative, MOST requested the Government of Japan to support capacity enhancement of YTU and MTU.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Title of the Project

The Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar

2. Overall Goal

Quality graduates are developed mainly by the target departments¹ of Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU), and contribute to socio-economic development of Myanmar by engaging in its industrial, governmental or academic sector.

3. Project Purpose

Quality of undergraduate education program and research capacity of mainly the target departments of YTU and MTU are enhanced.

4. Outputs

- (1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects
- (2) Course works of COE B.E. program are improved with more practice and experiments.
- (3) Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct

¹ The target departments are: Department of Civil Engineering; Department of Mechanical Engineering; Department of Electrical Power Engineering; Department of Electronic Engineering; Department of Information Technology; and Department of Mechatronic Engineering.

practice-oriented education.

5. Activities

- (0) To conduct a baseline survey to adjust and fix the figures of indicators of the PDM

[Output 1]

- (1) To train academic staff of YTU and MTU by 3.5 year Ph.D. program in Japan, or Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese supporting university
- (2) To conduct joint-research projects between academic staff of YTU and Japanese supporting universities (JSU), and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies)
- (3) To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU
- (4) To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund

[Output 2]

- (1) To review and improve curriculum and syllabus
- (2) To develop instruction materials for practices and experiments
- (3) To provide equipment necessary for practices and experiments
- (4) To broaden the opportunities for "industrial practical training" and "attachment program" by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar
- (5) To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions)

[Output 3]

- (1) To train academic staff by model teaching by Japanese experts
- (2) To introduce and customize Japanese style lab-based education system (including "graduation project" (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by M.E. and Ph.D. students)
- (3) To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff
- (4) To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education
- (5) To facilitate to exchange MOU with Japanese Supporting University (ies).

6. Input

(1) Input by JICA

- (a) Long-term Experts: two Academic Advisors and a Project Coordinator
- (b) Short-term Experts: for enhancement of research capacity and strengthening of

COE.B.E. Program

- (c) Long term trainings in Japan: to obtain Ph.D. degree in Japan
- (d) Short-term training in Japan: short-term research training for Sandwich Ph.D. program, short-term research for academic staff (with Ph.D.), training on education method
- (e) Provision of equipment: for joint research and practice-oriented education
- (f) Provision of join research fund
- (g) Input other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and MOST during the implementation of the Project, as necessary.

(2) Input by Myanmar

YTU and MTU will take necessary measures to provide at its own expense:

- (a) Services of YTU and MTU counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space with necessary equipment;
- (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (d) Information as well as support in obtaining medical service;
- (e) Credentials or identification cards;
- (f) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (g) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (h) Expenses necessary for transportation within Myanmar of the equipment referred to in II-6(c) as well as for the installation, operation and maintenance thereof.

7. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the ANNEX 3. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) MOST

Director General of Department of Advanced Science and Technology (DAST), Ministry of Science and Technology (MOST), as the Project Director, will be responsible for overall management of the Project.

(2) YTU and MTU

- (a) Rector of YTU & MTU, as the Project Manager, will be responsible for administration and implementation of the Project.
- (b) Academic and administrative staff of the target 6 departments will be responsible for implementation of daily activities of the Project.

(3) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to

YTU and MTU on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions or major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the ANNEX 4.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

The Project site will be YTU and MTU. Direct beneficiaries will be academic and administrative staff of the target 6 departments of YTU and MTU. Indirect beneficiaries will be students of the target 6 departments of YTU and MTU, and public and private sector for which graduates work.

9. Duration

The duration of the Project will be Five (5) years.

10. Environmental and Social Considerations

Myanmar side agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF Myanmar Side

Undertakings of Myanmar side will be agreed by the Record of Discussions, a draft of which is attached as ANNEX 5.

IV. EVALUATION

JICA and Myanmar side will jointly conduct the following evaluations and reviews.

- (1) Mid-term review at the middle of the cooperation term
- (2) Final evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. Myanmar side are required to provide necessary support to them.

- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
- (2) Follow-up surveys on necessity basis

L J

[Signature]

[Signature]

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, Myanmar side will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Myanmar.

VI. MUTUAL CONSULTATION

JICA and Myanmar side will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VII. PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

A Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") is usually used for Japanese technical cooperation projects to manage and implement the projects efficiently and effectively. It is also used as a reference for monitoring and evaluating the projects.

The drafted PDM attached in ANNEX 1 will be applied to the Project with the following understanding:

- PDM is a logically designed matrix which defines the initial understanding of the framework for the Project and indicates the logical steps towards the achievement of the Project Purpose.
- PDM is to be flexibly revised according to the progress and achievement of the Project upon agreement between Indonesian side and JICA.

VIII. PLAN OF OPERATION (PO)

Drafted Plan of Operations is attached in ANNEX 2.

IX. RECORD OF DISCUSSIONS (R/D)

Drafted Record of Discussions is attached in ANNEX 5.

END

- ANNEX 1 Project Design Matrix (PDM)
- ANNEX 2 Draft Plan of Operation (P/O)
- ANNEX 3 Project Organization Chart
- ANNEX 4 A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
- ANNEX 5 Draft Record of Discussions (R/D)



Project Design Matrix (PDM) (Ver. June 22, 2013)

ANNEX_1

Project Title : The Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar
 Duration : 5 years from (day), August, 2013
 Target Group : Academic staff of 6 target departments of Yangon Technological University (primary target) and Mandalay Technological University (secondary target)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of verification	Important Assumptions
<p>(Overall Goal) Quality graduates are developed mainly by the target departments¹ of Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU), and contribute to socio-economic development of Myanmar by engaging in its industrial, governmental or academic sector.</p>	<ol style="list-style-type: none"> The annual average number of accepted research papers by international journals during 2019 to 2021, which are produced by mainly the target departments of YTU and MTU, increases by at least 200% from the number during 2010 to 2012. 70% of employers of YTU and MTU graduates consider graduates after the Project have stronger practical skills than those before the Project. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Record of each target department/ each target university ➤ Questionnaire/Interview with employers in public and private sectors 	
<p>(Project Purpose) Quality of undergraduate education program and research capacity of mainly the target departments of YTU and MTU are enhanced.</p>	<ol style="list-style-type: none"> At least 30 research papers, which are produced by mainly the target departments of YTU during the project period, are accepted by international journals Evaluation committee to be established for the Project assesses that the quality of education is improved with more emphasis on practice and experiments. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Record of each target department/ each target university ➤ Result of evaluation by the evaluation committee for the Project 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trained academic staff stay in YTU and MTU
<p>(Outputs) 1. Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. All of research groups supported by joint researches funded by JICA submit at least one international journal paper. 1.2. At least 30% of research papers developed through joint researches funded by JICA are accepted by international journals. 1.3. All of the research papers developed through joint researches funded by JICA are presented at either national or international conference 1.4. An academic staff have obtained, or have a concrete likelihood of obtaining, Ph.D. degree at each of 46 subjects of YTU & MTU in which academic staff with Ph.D. are not existent at the outset of the Project. 1.5. A strategic plan to obtain research fund is developed and discussed with the relevant bodies, such as government authorities and industries 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Record of each target department/ each target university ➤ Record of each target department/ each target university 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trained academic staff stay in YTU and MTU ➤ YTU and MTU will continue to offer COE.B.E. program

¹ The target departments are: Department of Civil Engineering; Department of Mechanical Engineering; Department of Electrical Power Engineering; Department of Electronic Engineering; Department of Information Technology; and Department of Mechatronic Engineering.

<p>2. Course works of COE B.E. program are improved with more practice and experiments.</p>	<p>2.1 Ratio of practice and experiments in curriculum increases. 2.2 Number of revised syllabus and revised instruction for practices and experiments 2.3 More than 75 % of academic staff evaluate that practices and experiments are conducted in appropriate quantity and quality at COE B.E. Program 2.4 Number of Japanese companies accepting students for industrial practical training and attachment program is increased. 2.5 Evaluation on students' practical skills by organizations or companies accepting students for practical training is improved 2.6 PDCA cycle is introduced and applied periodically</p>	<p>➤ (Item 2.1~2.2) Record of each target department/ each target university ➤ Questionnaire/Interview to academic staff and COE B.E. students ➤ (Item 2.4~2.5) Record of each target department/ each target university</p>	
<p>3. Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education.</p>	<p>3.1. All courses of COE B.E. program become taught by academic staff of YTU and MTU. 3.2. All heads of the departments consider capacity of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education. 3.3. Faculty Development activity is regularly conducted. 3.4. Lab based education (LBE) system is customized to fit in YTU context and introduced to at least all the laboratories conducting joint research funded by JICA 3.5. Mechanism, for example, regulation, organizational arrangements, procedures, budget and human resource allocation, to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education is developed, periodically reviewed and improved. 3.6. MOUs are exchanged with Japanese Supporting Universities</p>	<p>➤ Record of each target department/ each target university ➤ (Item 3.2~3.3) Questionnaire/Interview to heads of departments ➤ Record of faculty development activity</p>	

<p>(Activities)</p> <p>0. To conduct a baseline survey to adjust and fix the figures of indicators of the PDM-is conducted</p> <p>[Enhancement of Research Capacity]</p> <p>1-1. To train academic staff of YTU and MTU by 3.5 year Ph.D. program in Japan, or Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese supporting university</p> <p>1-2. To conduct joint-research projects between academic staff of YTU and Japanese supporting universities (JSU), and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies)</p> <p>1-3. To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU</p> <p>1-4. To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund</p> <p>[Strengthening of COE B.E. Program through practice-oriented education]</p> <p>2-1. To review and improve curriculum and syllabus</p> <p>2-2. To develop instruction materials for practices and experiments</p> <p>2-3. To provide equipment necessary for practices and experiments</p> <p>2-4. To broaden the opportunities for "industrial practical training²" and "attachment program³" by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar</p> <p>2-5. To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions)</p> <p>[Strengthening of mechanism to enhance practice-oriented education]</p> <p>3-1. To train academic staff by model teaching by Japanese experts</p> <p>3-2. To introduce and customize Japanese style lab-based education system (including "graduation project" (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by M.E. and Ph.D. students)</p> <p>3-3. To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff</p> <p>3-4. To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education</p> <p>3-5. To facilitate to exchange MoU with Japanese Supporting University (ies).</p>	<p><u>Inputs</u></p> <p><u>1. JICA</u></p> <p>a) Long-term Experts: two Academic Advisors and a Project Coordinator</p> <p>b) Short-term Experts: for enhancement of research capacity and strengthening of COE.B.E.</p> <p>c) Long term trainings in Japan: to obtain Ph.D. degree in Japan</p> <p>d) Short-term training in Japan: short-term research training for Sandwich Ph.D. program, short-term research for academic staff (with Ph.D.), training on education method</p> <p>e) Provision of equipment: for joint research and practice-oriented education</p> <p>f) Provision of join research fund</p> <p><u>2. Myanmar</u></p> <p>a) Assignment of necessary academic and administrative staff</p> <p>b) Provision of office space for Japanese experts</p> <p>c) Provision of maintenance costs of equipment and facilities</p> <p>d) Provision of running expenses for the implementation of the Project</p>	<p>Y TU and MTU will continue to offer COE.B.E. program</p> <p>Preconditions</p> <p>Needs for the engineering fields do not change drastically.</p> <p>Y TU and MTU will not be amalgamated into other/new universities.</p>
--	---	--

² 4 week-practical training for COE. B.E. students during the vacation after the end of each academic year

³ 18 week-internship program for COE. B.E. students at the 2nd Semester of the 6 year.

The Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar
Draft Plan of Operation (PO)

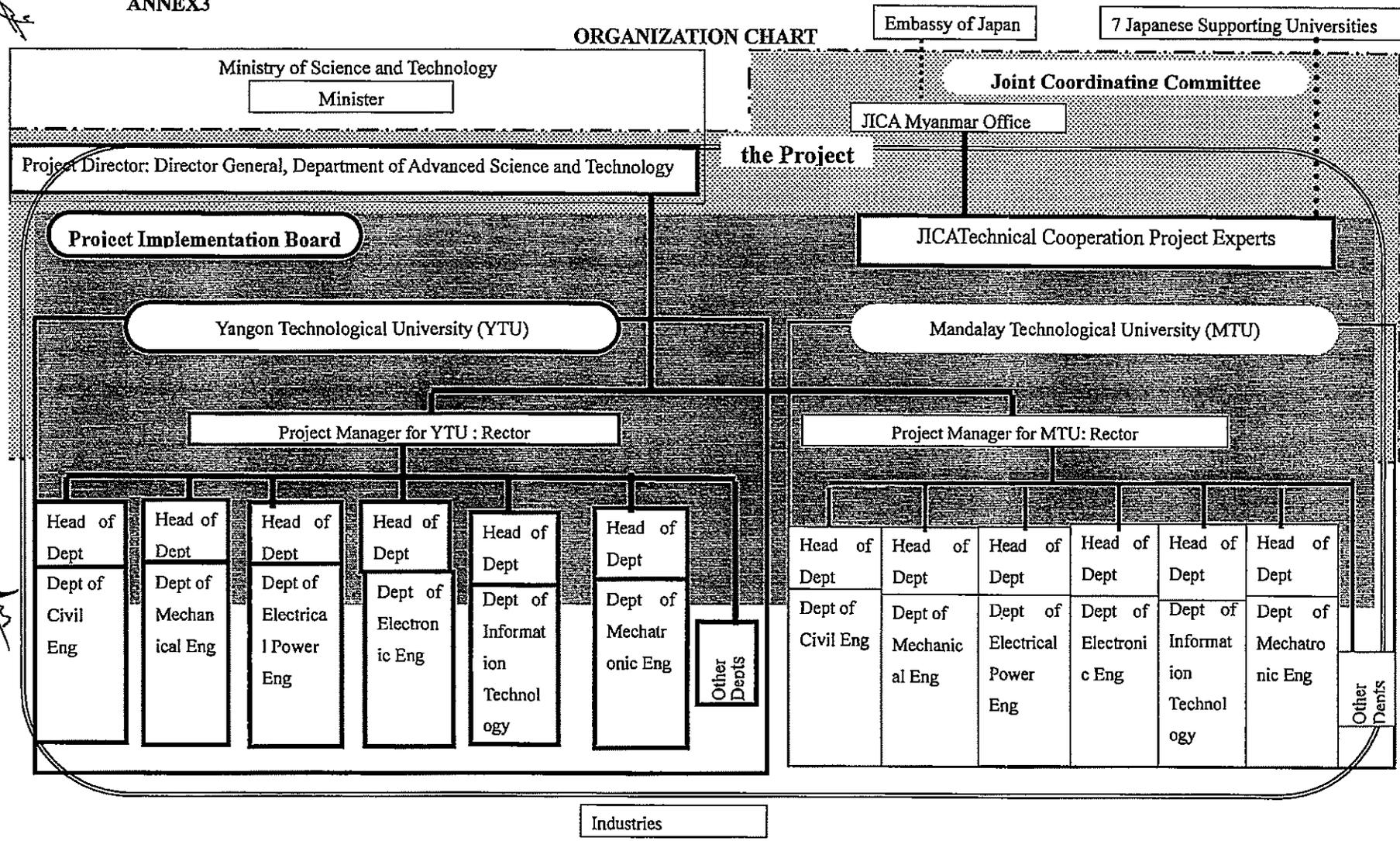
Handwritten initials/signature in the top left margin.

Project Period		2013				2014				2015				2016				2017				2018				
COE B.E. Program (1st Batch Students)		1st yr 2nd S	break	2nd year 1st semester	break	2nd year 2nd semester	break	3rd year 1st semester	break	3rd year 2nd semester	break	4th year 1st semester	break	4th year 2nd semester	break	5th year 1st semester	break	5th year 2nd semester	break	6th year 1st semester	break	6th year 2nd semester				
Major Focus of Study during each semester		Math & Sci	Internship	Basic Engineering Subjects				Internship	Basic Engineering Subjects				Internship	Specialized Engineering Subjects				Internship	Specialized Engineering Subjects				Internship	Graduation Projects	Internship	Industrial Practical Training
Output (1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects																										
1	To train academic staff of YTU and MTU by 3 year Ph.D. program in Japan, or Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese supporting university																									
	(1) Ph.D in Japan (1st Batch, 3.5 years)																									
	(2) Sandwich Ph.D. (3 years, with maximum 8 months research in Japan)																									
2	To conduct joint-research projects between academic staff of YTU and Japanese supporting universities (JSU), and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies)																									
	(1) Joint Research (1st Batch, 3 years)																									
	(2) Joint Research (2nd Batch, 3 years)																									
	(3) Joint Research (3rd Batch, 3 years) ← starting time to be considered																									
3	To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU																									
4	To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund																									
Output (2) Course works of COE B.E. program are improved with more practice and experiments.																										
1	To review and improve curriculum and syllabus																									
	(1) To review the existing curriculum and syllabus																									
	(2) To improve the existing curriculum and syllabus (1st revision, to be FYU by PDCA cycle)																									
2	To develop instruction materials for practices and experiments																									
3	To provide equipment necessary for practices and experiments																									
4	To broaden the opportunities for "industrial practical training" and "attachment program" by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar																									
5	To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions)																									
	(1) To review the existing system and make a introduction plan																									
	(2) To implement PDCA cycle																									
Output (3) Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education.																										
1	To train academic staff by model teaching by Japanese experts																									
2	To introduce and customize Japanese style lab-based education (LBE) system (including "graduation project" (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by MTU post-graduate students)																									
	(1) To review the current system and to discuss and formulate a plan to introduce LBE																									
	(2) To implement, review and customize LBE system, with close connection with Joint Research																									
	(3) To apply customized LBE system to all target departments of YTU																									
3	To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff																									
	(1) To review the current system and to discuss and formulate a Faculty Development Committee																									
	(2) To implement FD activities																									
4	To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education																									
	(1) To review the current system and to discuss and formulate a plan to introduce an appropriate system for Operation and Maintenance of equipment																									
	(2) To implement the new evaluation system, and to review and improve the system																									
5	To facilitate to exchange MoU with Japanese Supporting University (ies)																									

Handwritten initials/signature.

Handwritten initials/signature.

ORGANIZATION CHART



: the Project
 : Joint Coordinating Committee
 : Project Implementation Board

List of Proposed Members of the Joint Coordinating Committee

1. Chairperson
Director General, Department of Advanced Science and Technology,
Ministry of Science and Technology

2. Members:
 - Rector, Yangon Technological University
 - Rector, Mandalay Technological University
 - JICA Experts
 - Representative of JICA Myanmar Office
 - Any other person who is recommended by JICA

3. Observers:
 - Officials of the Japanese Embassy in Myanmar
 - Any other person who is invited by JCC



RECORD OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT ON ENHANCEMENT OF ENGINEERING HIGHER
EDUCATION IN MYANMAR
IN
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Nay Pyi Taw, (month date) 2013

Mr. Masahiko TANAKA
Chief Representative
Myanmar Office
Japan International Cooperation Agency
Japan

Prof Dr. Aung Kyaw Myat
Director General
Department of Advanced Science and
Technology
Ministry of Science and Technology
The Republic of the Union of Myanmar

Witnessed by

Rector
Yangon Technological University
The Republic of the Union of Myanmar

Rector
Mandalay Technological University
The Republic of the Union of Myanmar

Based on the Minutes of Meetings on the Detailed Planning Survey on the Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar (hereinafter referred to as "the Project") signed on June 24, 2013 between Ministry of Science and Technology (hereinafter referred to as "MOST") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with MOST and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

Both parties agreed the details of the Project and main points discussed as described in the Appendix 1 and the Appendix 2, respectively, and to request their respective governments to proceed with the necessary procedures for implementation of the Project.

Both parties also agreed that MOST, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of the Republic of the Union of Myanmar.

The Project will be implemented within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and the Note Verbales to be exchanged between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "GOM").

The effectiveness of this Record of Discussion is subject to the exchange of the Note Verbales.

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Main Points Discussed

Appendix 3: Minutes of Meetings on Detailed Planning Survey



PROJECT DESCRIPTION

I. BACKGROUND

Upon the political transition in 2011, the Government of the Republic of the Union of Myanmar has planned to carry out major reforms in various aspects in education. Among all, improvement of higher education in engineering field is considered as a vital of efforts to promote industrial and economic development in Myanmar.

Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU) have been the most historic and leading institutions under Ministry of Science and Technology (MOST). The limited availability of resources in the past, however, has prevented YTU and MTU from securing sufficient number of qualified academic staff, as well as maintaining and renewing education and research equipment and facilities. Responding to this challenge, MOST decided to enhance the capacity of YTU and MTU by designating it as a COE (Center of Excellence), and has newly launched COE Bachelor of Engineering Program (COE-BE) to upgrade the quality of undergraduate program. In order to realize this initiative, MOST requested the Government of Japan to support capacity enhancement of YTU and MTU.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Title of the Project

The Project for Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar

2. Overall Goal

Quality graduates are developed mainly by the target departments¹ of Yangon Technological University (YTU) and Mandalay Technological University (MTU), and contribute to socio-economic development of Myanmar by engaging in its industrial, governmental or academic sector.

3. Project Purpose

Quality of undergraduate education program and research capacity of mainly the target departments of YTU and MTU are enhanced.

4. Outputs

- (1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects
- (2) Course works of COE B.E. program are improved with more practice and experiments.

¹ The target departments are: Department of Civil Engineering; Department of Mechanical Engineering; Department of Electrical Power Engineering; Department of Electronic Engineering; Department of Information Technology; and Department of Mechatronics Engineering.

L *hms* *Y* *MS*

- (3) Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education.

5. Activities

- (0) To conduct a baseline survey to adjust and fix the figures of indicators of the PDM

[Output 1]

- (1) To train academic staff of YTU and MTU by 3.5 year Ph.D. program in Japan, or Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese Supporting University (JSU).
- (2) To conduct joint-research projects between academic staff of YTU and Japanese Supporting Universities, and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies)
- (3) To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU
- (4) To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund

[Output 2]

- (1) To review and improve curriculum and syllabus
- (2) To develop instruction materials for practices and experiments
- (3) To provide equipment necessary for practices and experiments
- (4) To broaden the opportunities for "industrial practical training" and "attachment program" by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar
- (5) To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions)

[Output 3]

- (1) To train academic staff by model teaching by Japanese experts
- (2) To introduce and customize Japanese style lab-based education system (including "graduation project" (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by M.E. and Ph.D. students)
- (3) To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff
- (4) To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education
- (5) To facilitate to exchange MOU with Japanese Supporting University (ies).

6. Input

(1) Input by JICA

- (a) Long-term Experts: two Academic Advisors and a Project Coordinator
- (b) Short-term Experts: for enhancement of research capacity and strengthening of COE.B.E. Program
- (c) Long term trainings in Japan: to obtain Ph.D. degree in Japan
- (d) Short-term training in Japan: short-term research training for Sandwich Ph.D. program, short-term research for academic staff (with Ph.D.), training on education method
- (e) Provision of equipment: for joint research and practice-oriented

education

- (f) Provision of joint research fund
- (g) Input other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and MOST during the implementation of the Project, as necessary.

(2) Input by Myanmar

YTU and MTU will take necessary measures to provide at its own expense:

- (a) Services of YTU and MTU counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space with necessary equipment;
- (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (d) Travel permit for JICA experts for official travel within Myanmar
- (e) Information as well as support in obtaining medical service;
- (f) Credentials or identification cards;
- (g) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (h) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (i) Expenses necessary for transportation within Myanmar of the equipment referred to in II-6(e) as well as for the installation, operation and maintenance thereof.

7. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the ANNEX 3. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) MOST

Director General of Department of Advanced Science and Technology (DAST), Ministry of Science and Technology (MOST), as the Project Director, will be responsible for overall management of the Project.

(2) YTU and MTU

- (a) Rector of YTU & MTU, as the Project Manager, will be responsible for administration and implementation of the Project.
- (b) Academic and administrative staff of the target 6 departments will be responsible for implementation of daily activities of the Project.

(3) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to YTU and MTU on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the ANNEX 4.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

- (1) The Project site will be YTU and MTU.
- (2) Direct beneficiaries will be academic and administrative staff of the target 6 departments of YTU and MTU.
- (3) Indirect beneficiaries will be students of the target 6 departments of YTU and MTU, and public and private sector for which graduates work.

9. Duration

The duration of the Project will be Five (5) years.

10. Environmental and Social Considerations

Myanmar side agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF MOST AND GOM

1. MOST and GOM side will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Myanmar nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Myanmar, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Myanmar from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-6 above and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in Myanmar.

2. MOST and GOM will take necessary measures to:

- (1) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA expert;
- (2) permit the JICA experts to enter, leave and sojourn in Myanmar for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.
- (3) exempt the JICA experts from taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material necessary for the implementation of the Project;
- (4) exempt the JICA experts from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to them and/or remitted to them from abroad for their services in connection with the implementation of the Project; and
- (5) meet taxes and any other charges on the equipment, machinery and other

material, referred to in II-6 above, necessary for the implementation of the Project.

3. GOM will bear claims, if any arises, against the JICA experts/members of the JICA missions resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the JICA experts.

IV. EVALUATION

JICA and Myanmar side will jointly conduct the following evaluations and reviews.

- (1) Mid-term review at the middle of the cooperation term
- (2) Final evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. Myanmar side are required to provide necessary support to them.

- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
- (2) Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, Myanmar side will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Myanmar.

VI. MUTUAL CONSULTATION

JICA and Myanmar side will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VII. AMENDMENTS

The Record of Discussions may be amended by a minutes of meetings between JICA and MOST. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the Record of Discussions.

END

- ANNEX 1 Project Design Matrix (PDM)
- ANNEX 2 Plan of Operation (P/O)
- ANNEX 3 Project Organization Chart
- ANNEX 4 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

MAIN POINTS DISCUSSED

- (To be added, if any)

Appendix 3

- (attach Minutes of Meetings signed on June 24, 2013)

R *lu*

9

y *ma*

2. プロジェクト枠組みに係る協議資料（詳細計画策定調査（第2次）時）



Project on Enhancement of Engineering Higher Education in Myanmar Draft Framework of the Project

DISCUSSION DRAFT OF THE PROJECT

June 19, 2013

Human Development Department
Japan International Cooperation Agency (JICA)

1

国際協力機構



Outline

1. Background
2. Positioning of Project in Higher Education Sector in Myanmar
3. Tentative Project Framework (tentative idea for discussion)
 - (1) Project Summary
 - (2) Project Inputs Summary
 - (3) Assistance to YTU and MTU
 - (4) Image of Project Activities
 - (5) Detailed Plan of Activities and Inputs
4. Japanese Supporting Universities
5. Tentative Schedule for Project Preparation

2

国際協力機構



Background (1)

1. 2003.3~2018.3: AUN/SEED-Net (ASEAN University Network/ Southeast Asia Engineering Education Network) Project
 - The Project aims to strengthen 26 leading universities in ASEAN and fostering engineering professionals and academics through a university network among ASEAN and Japan.
 - Activities include: scholarships for faculty members, strengthening of graduate programs, collaborative researches, and networking among ASEAN and Japanese universities.
 - Yangon Technological University and Yangon University are included as its Member Institutions. The Project has mainly focused on providing scholarships (61 faculty members) to YTU and YU during Phase I (2003.3~2008.3) & Phase II(2008.3~2013.3).
2. 2012.9~2013.1: Data Collection Survey on Education Sector in Myanmar
 - Conducted analytical work for formulation of JICA programs/projects in education sector.
 - Result utilized as inputs to Comprehensive Education Sector Review (CESR)
3. 2012.11.19~11.27: Basic Information Collection Survey on Engineering Higher Education
 - Surveyed current condition, challenges and assistance needs of higher education in the engineering field, through discussion with MOST and YTU.
 - H.E. Minister of Science and Technology requested capacity building of YTU and MTU through (1) strengthening of COE BE Program through doctoral degree acquisition in 46 subjects in which no academic staff holds Ph.D., as well as through dispatch of Japanese professors; (2) upgrading of experiment equipment and facilities; and (3) strengthening of research activities.
 - JICA and YTU agreed on the draft proposal for "JICA Supported Project for Capacity Enhancement of YTU," which reflected the request of Minister. The target department was set at 4 departments (Civil, Electrical Power, Electronics & ICT, and Mechanical Engineering) of YTU.

国際協力機構

3



Background (2)

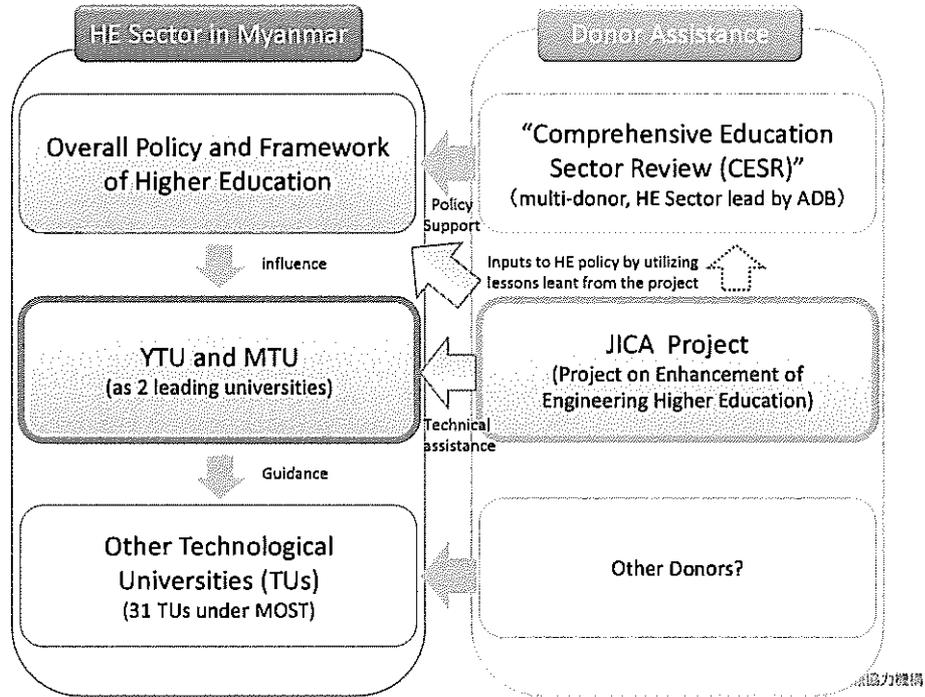
Added

4. 2013. 4.22~4.28: 1st Preparatory Survey on the Technical Cooperation Project
 - Explained and discussed the tentative framework of the technical cooperation project.
 - Collected information on and discussed themes for joint research, potential list of equipment for education and research, etc., at the 6 target departments of YTU and MTU (Civil, Electric Power, Electronics, IT, Mechatronics, Mechanical Engineering Departments).
 - As a result of discussion, both sides agreed that they will continue discussion on how to put more inputs to MTU than the original plan, while the primary target remains at YTU.

国際協力機構

4

Positioning of the Project in Myanmar's Higher Education Sector



5

Project Summary (draft) (1)

Revised

Items	Explanation
1. Target University	Yangon Technological University (primary target) Mandalay Technological University (secondary target)
2. Target Departments	6 Departments (Electrical Power, Electronic, ICT, Mechatronics, Mechanical, Civil) of YTU & MTU * Note: Ph.D. Scholarship program will not be limited to the above 6 Departments of YTU, but will cover 46 subjects of YTU & MTU in which academic staff with Ph.D. are not existent.
3. Project Purpose	Quality of undergraduate education program and research capacity of mainly the targeted departments of YTU and MTU are enhanced.
4. Outputs	<ol style="list-style-type: none"> 1. Research Capacity <ol style="list-style-type: none"> 1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects 2. Undergraduate Program (COE Bachelor of Engineering Program) <ol style="list-style-type: none"> 1) Course works are improved with more practice and experiments 2) Academic system and teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education
5. Activities	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enhancement of Research Capacity <ol style="list-style-type: none"> 1) To train academic staff of YTU and MTU for Ph.D. degrees by Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese supporting university, or by 3.5 year Ph.D. program in Japan 2) To conduct joint-research projects between academic staff of YTU and Japanese supporting universities (JSU), and possibly with participation of academic staff of MTU as well as private enterprises (including Japanese companies) 3) To provide equipment necessary for conducting joint research at YTU 4) To develop YTU/MTU's strategic plan to obtain more research fund

国際協力機構

6

Items	Explanation
5. Activities (cont'd)	<p>2. Strengthening of COE B.E. Program through practice-oriented education</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To review and improve curriculum and syllabus 2) To develop instruction materials for practices and experiments 3) To provide equipment necessary for practices and experiments 4) To broaden the opportunities for "Industrial practical training" and "attachment program" by making linkages with Japanese companies operating in Myanmar 5) To introduce and implement PDCA cycle in education program management (curriculum, syllabus and instructions) <p>3. Strengthening of mechanism to enhance practice-oriented education</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To train academic staff by model teaching by Japanese experts 2) To introduce and customize Japanese style lab-based education system (including "graduation project" (thesis) based on the researches of the laboratory, and teaching/research assistance by M.E. and Ph.D. students) 3) To conduct Faculty Development activities to share good practices in teaching among academic staff 4) To enhance the mechanism to properly utilize and maintain equipment for research and practice-oriented education 5) To facilitate the exchange of MoU with Japanese Supporting University (ies)
6. Duration	5 years (2013 – 2018)

7

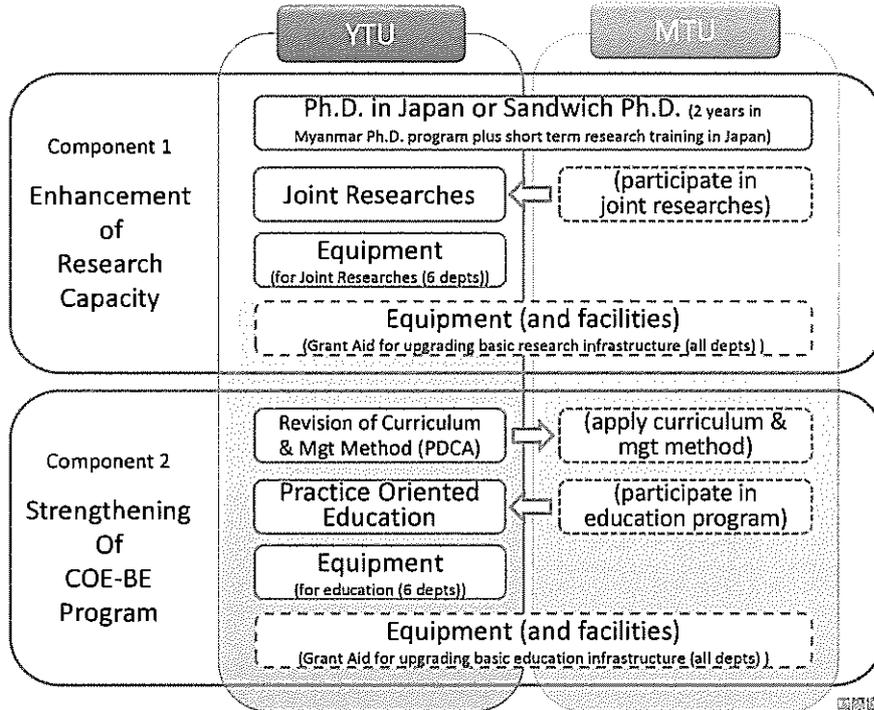
国際協力機構

Category	Budget	Inputs Name	Detail	Remarks
Expert	¥ 24 million (=approx. \$2.4 mil.)	Long Term Experts	2 academic advisors 1 project coordinator	Stationed at YTU
		Short Term Experts	240 Japanese professors	For Joint Research @ YTU, education program at target 6 depts. @YTU (& MTU)
Training	¥31.6 million (=approx. \$3.1 mil.)	Ph.D. Degree Acquisition	46 academic staff from YTU (26) & MTU (20)	Ph.D. in Japan or Sandwich Ph.D. @YTU
		Research Training in Japan	40 academic staff	Short term researches in Japanese universities
		Education method training in Japan	20 academic staff	Curriculum & syllabus rev., practical education methods
Equipment	¥32 million (=approx. \$3.2 mil.)	Research equip.	¥ 12 million (=approx. \$1.2mil)	For Joint Research at target 6 departments @YTU
		Educational Equip.	¥ 20 million (=approx. \$2.mil.)	For COE BE Program at target 6 depts. @YTU (& MTU)
Other Activity Costs	¥17 million (=approx.\$1.7mil.)	Joint Research Fund	¥ 12 million (=approx. \$1.2 mil.)	3yrs-joint research (¥5 mil. each) * 12 researches
		Costs for Project Implementation	¥ 5 million (=approx. \$0.5 mil.)	Seminars, workshops, etc.
TOTAL	¥1,046 billion (=approx. \$10.46 mil.)	46 Ph.D. degrees, 3 long term experts, 240 Japanese Professors Dispatch, 60 training programs in Japan, ¥32 mil. Equipment, ¥12 mil. Research Fund		

8

Note: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.

国際協力機構

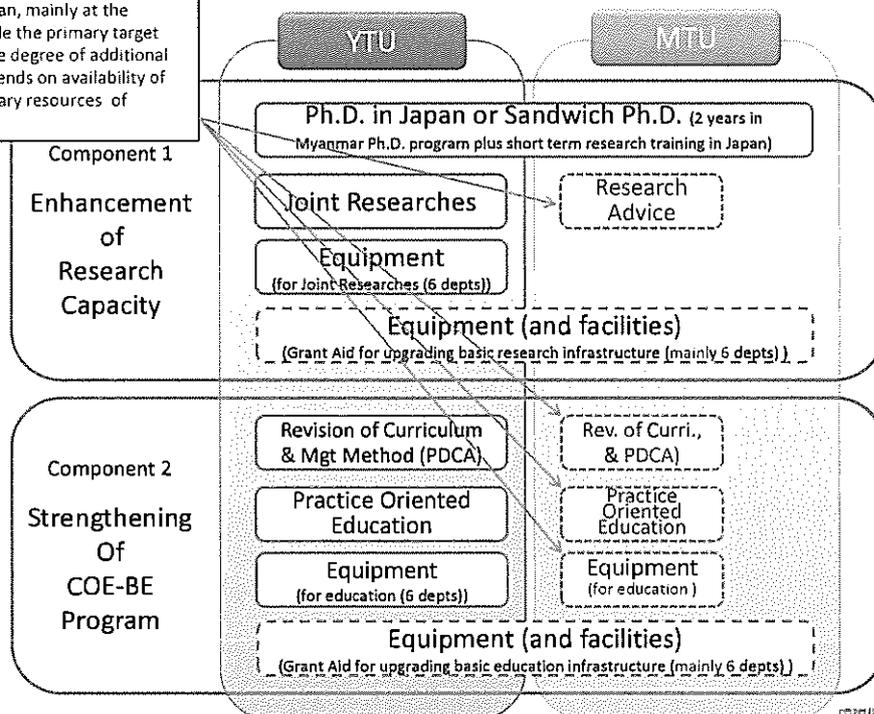


国際協力機構

9

Note: [---]: components planned Under Grant Aid. Subject to approval of Japanese government.

MTU will be provided with more inputs than the original plan, mainly at the Component 2, while the primary target remains at YTU. The degree of additional inputs to MTU depends on availability of human and budgetary resources of Japanese side.



国際協力機構

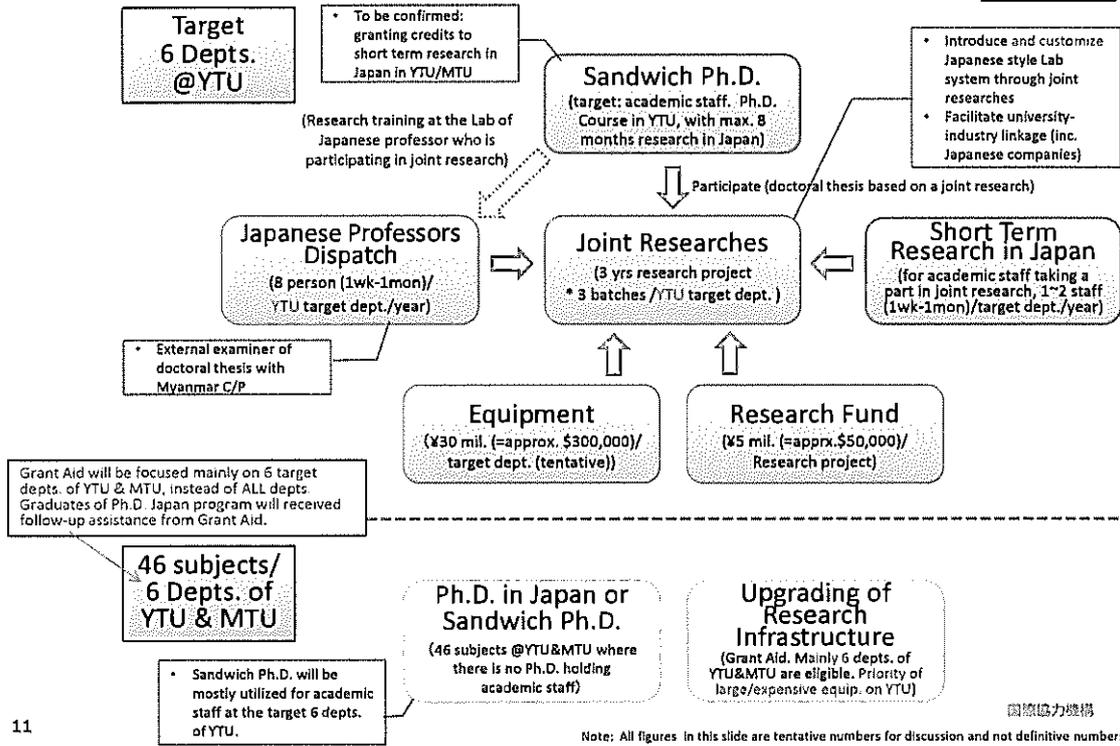
10

Note: [---]: components planned Under Grant Aid. Subject to approval of Japanese government.



Images of Project Activities (1): Research Capacity Enhancement (Ph.D. degree acquisition + Joint Research + Equipment)

Revised

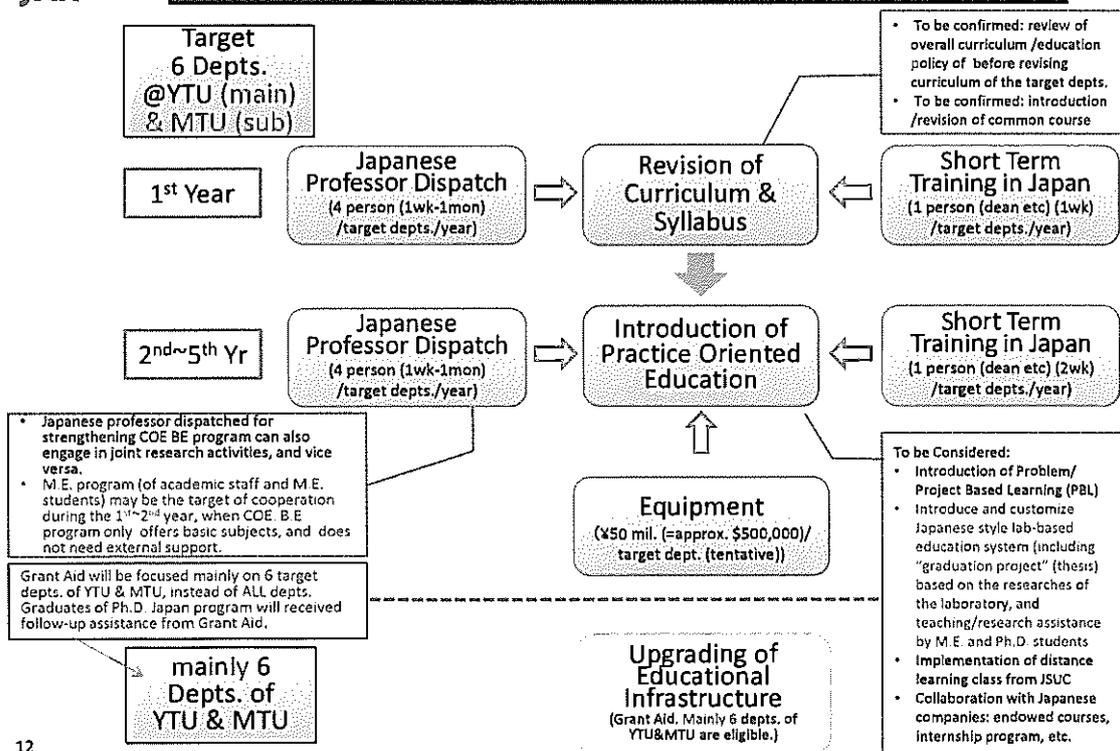


11



Images of Project Activities (2): Strengthening of Undergraduate (COE BE) Program

Revised



12

Detailed Plan of Activities and Inputs (1)

Scheme	Inputs	Scale	Activities
Experts	Academic Advisors (Long Term)	2 person (stationed in Myanmar)	<ul style="list-style-type: none"> Advise Myanmar C/P on academic and univ. management aspects. 1 Expert from Kyoto Univ. and Nagasaki Univ. each
	Project Coordinator (Long Term)	1 person (stationed in Myanmar)	<ul style="list-style-type: none"> Coordinates planning and implementation of the Project, while supporting Academic Advisors
	Joint Research (Short Term)	Approx. 32 person/year (8 person/Target Dept/yr * 4 depts)	<ul style="list-style-type: none"> Advise planning, implementation of Joint Researches at YTU 6 target depts and co-review doctoral thesis Dispatch period: 1 week ~ 1 month / person
	Curriculum Revision /Education Method (Short Term)	Approx. 16 person/year (4 person/Target Dept/yr * 4 depts)	<ul style="list-style-type: none"> Advise revision of curriculum and syllabus, introduction of PDCA method as well as practice oriented education method at 6 Target Depts. Dispatch period: 1 week ~ 1 month / person
Training	Ph.D. in Japan (scholarship)	Approx. 46 person (1 scholarship per each of 46 subjects in which there is no Ph.D. holding academic staff at YTU & MTU. Proportion between Ph.D. In Japan and Sandwich Ph.D. to be discussed/ considered)	<ul style="list-style-type: none"> 3.5 years-scholarship to acquire Ph.D. degree at a Japanese supporting Universities (JSU). Academic staff of 6 Target Depts. to study at a JSU which is in charge of supporting the dept. (Academic staff from other depts can be accepted at any of JSU)
	Sandwich Ph.D. (with research training in Japan)		<ul style="list-style-type: none"> Study and acquire Ph.D. degree from YTU, with short term (max. 8 months) research training at a JSU Academic staff of 6 Target Depts. to study at a JSU which is in charge of supporting the dept. (Academic staff from other depts can be accepted at any of JSU)
	Short Term Research in Japan (research fellowship)	Approx. 1~2 person/Target Dept./yr * 4 depts.	<ul style="list-style-type: none"> Short term (1week to 1 month) research fellowship at the lab of JSU academic staff who supports the Joint Research, in order to facilitate smooth implementation of the joint research and enhance research capacity of academic staff of the target dept.
	Short Term Training in Japan (education method, etc)	Approx. 1 person/Target Depts./yr * 4 depts.	<ul style="list-style-type: none"> Short term (1~2 weeks) study program at a JSU to observe practice oriented education in Japan, and discuss how to introduce/apply to Myanmar. Key academic staff of Target Depts of YTU to join.

13

Note: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.

Detailed Plan of Activities and Inputs (2)

Revised

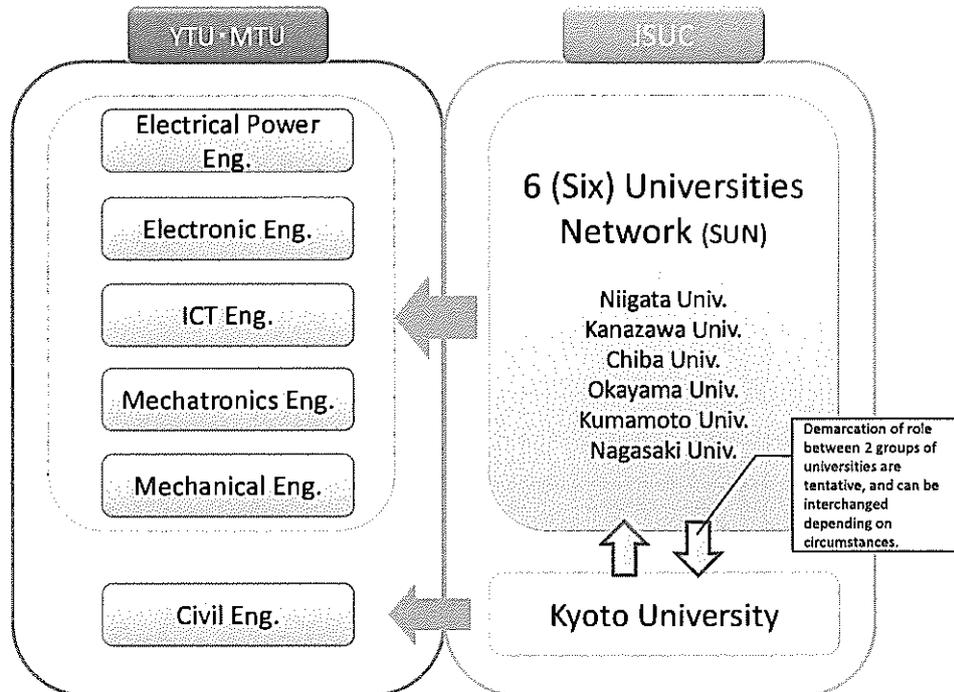
Scheme	Inputs	Scale	Activities
Equipment	Educational Equipment	To Be Considered (¥50 mil. (=approx. \$500,000)/ target dept. (4 depts.*))	<ul style="list-style-type: none"> Provision of equipment necessary for implementing practice oriented education (with experiments and practices) at COE BE Program of Target 6 Depts. List of equipment to be developed through discussion between academic staff of Target 6 Depts. and their Japanese C/P. Note: Grant Aid to be considered to upgrade educational infrastructure of mainly 6 target depts. of YTU & MTU
	Research Equipment	To Be Considered (¥30 mil. (=approx. \$300,000)/ target dept. (4 depts.*))	<ul style="list-style-type: none"> Provision of equipment necessary for implementing Joint Researches at Target 6 Depts. List of equipment to be developed through discussion between academic staff of Target 6 Depts. of YTU and their Japanese C/P. Note: Grant Aid to be considered to upgrade research infrastructure of mainly 6 target depts. of YTU & MTU (with priority of large/expensive equipment on YTU)
Activity Budget Support	Joint Research Fund	To Be Considered (¥5 mil. (=approx. \$50,000)/ research project (3 yrs.) * 3 batches/ target dept. (4 depts.*))	<ul style="list-style-type: none"> Fund for conducting Joint Researches between the academic staff of Target 6 Depts of YTU and their Japanese C/P in charge of supporting each dept. 3 years-long join research (=coincide w/ duration of Ph.D program) will be implemented for 3 batches (1st yr ~ 3rd yr/ 2nd yr ~ 4th yr/ 3rd yr ~ 5th yr) Will be implemented in combination with Japanese Professor Dispatch, Short Term Research in Japan, Equipment Provision, and Sandwich Ph.D.
	Project Team Expenses	To Be Considered (¥10 mil. (=approx. \$100,000)/year)	<ul style="list-style-type: none"> Expenses necessary for implementation of the Project. Includes: activity costs for long term experts (project office expenses, travel expenses, etc.), workshop and seminar expenses, consultant fees (for small scale survey), etc.)

Note1: "4 depts.": Although the number of target departments are 6 departments, "Electronic Eng. Dept.", "ICT Eng. Dept.", and "Mechatronics Dept." are counted as 1 department as these 3 departments previously organized as 1 department, and therefore, it is assumed that each of these new department does not require full scale inputs as in other existing 3 departments (Civil Eng. Dept., Mechanical Eng. Dept., and Electrical Power Eng. Dept.) at this moment.

Note2: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.

14

Demarcation of Role within Japanese Supporting University Consortium (JSUC) (tentative)



15

Note: A long term expert will be dispatched from 6 Universities Network (SUN) and Kyoto University respectively, and will become the focal point of the target departments to which each group of universities are in charge. 国際協力機構

Tentative Schedule for Project Preparation (1)

- April 23 ~ April 27, 2013: 1st Preparatory Survey
 - (1) Mission members: JICA, Kyoto University, and Nagasaki University
 - (2) Purpose:
 - a. Explanation and discussion on the overall framework of the Project
 - b. Information collection and preliminary discussion on Themes of Joint Researches, potential List of Equipment for education and research, etc., at the 6 Target Departments of YTU

- April ~ July 2013: Submission of Application Form for Japan's Technical Cooperation from Myanmar Government to Japanese Government

- Mid-End June, 2013: 2nd Survey (Detailed Planning Survey)
 - (1) Mission members: JICA and 7 Japanese Supporting Universities
 - (2) Purpose
 - a. Discussion and agreement (M/M) on the Project Framework (Purpose, Outputs, Activities, Inputs, Indicators, etc.)
 - b. Detailed discussion on Themes of Joint Researches and List of Equipment (based on the information collected during the 1st Preliminary Survey in April), between each Target Department and Japanese Supporting Universities in charge of assisting the department
 - c. Preliminary discussion on Grant Aid*

16

*Note: Grant Aid is subject to approval of Japanese government. 国際協力機構

- July ~ August 2013: Supplementary Survey(s) (if necessary)
 - (1) Mission members: JICA and a part of 7 Japanese Supporting Universities (which need further survey and face-to-face discussion)
 - (2) Purpose:
 - a. Continuation of discussion and basic agreement on Themes of Joint Researches and List of Equipment
 - b. Detailed discussion on the scope of Grant Aid*

- ~ August 2013: Signing of Record of Discussion (R/D) on the Project
 - R/D formalizes the project framework agreed in M/M at the 2nd Survey in June. It also stipulates administration of the Project, measures to be taken by both governments, etc.
 - Start of dispatch of Japanese academic staff on short term basis to provide special courses at YTU & MTU (especially by Kyoto University)

- October 2013: Full-fledged Commencement of the Project
 - Long Term Experts will be dispatched
 - Preparatory Survey on Grant Aid* will be implemented immediately after the commencement of the Project

ミャンマー連邦共和国
ミャンマー工学教育拡充プロジェクト
詳細計画策定調査（第1次）
調査報告書

平成25年5月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構

要約

- プロジェクト枠組み案について、科学技術大臣、ヤンゴン工科大学（YTU）、マンダレー工科大学（MTU）と協議を行い、ほぼ当初案（付属資料3）どおりで合意を得た。
- ただし、MTUの参画方法について、当初案ではYTUでの活動（共同研究、実践的教育等）への参加や、YTUでの活動（カリキュラム改訂等）成果の適用する方法を予定していた。しかし、MTUが上部ミャンマー地域の工学教育の拠点¹であるだけでなく、実践的な学部教育の実施に必要な不可欠な博士課程・修士課程の学生²が、YTUと異なり、現時点でも多数在籍すること³から、特にCOE学部強化の部分については、初期はMTUから支援を開始し、YTUに拡大することが適当と考えられる。現在、右選択肢を含め、Mya Mya Oo・YTU/MTU学長にミャンマー側の方針を確認中であり、同意見も踏まえて最終決定の予定。
（2013年5月3日にMTUに当初計画より投入増加することで大臣合意）。なお、直接的な支援対象をYTUのみならずMTUに拡大する場合、想定予算のなかで、効率的・効果的な支援を実現するために、支援の計画・実施面で工夫が必要。
- 対象学科支援に関して、YTU/MTUの対象6学科教員との協議を行い、支援計画策定に必要なデータの収集と、意見交換を行った（教員・博士学生のリスト及びその研究分野・論文、適当な教員不在のため閉講中の科目、COE学部プログラム実施に必要な機材リスト、想定される研究課題等）。今回収集した情報を基に、支援すべき科目、共同研究のテーマ、教育用・共同研究用の機材リスト等について日本・ミャンマー双方で検討し、次回（第2次）調査で詳細の議論を行う予定。

1 MTUが上部ミャンマー地域、YTUが下部ミャンマー地域の学生を受入れる体制となっている。

2 実践的な学部教育の特徴である演習や実験などにおいては、教員のみならず、博士・修士学生がTAとして指導を行うことが重要な要素となる。

3 YTUでは、政治的理由から、過去5年間、博士・修士学生の受入れが停止されており、2012年12月に受入れが再開されたばかりのため、博士・修士学生の在籍数がMTUに比較して少ない（データ要確認）。

詳細報告

1. 調査名

「ミャンマー工学教育拡充プロジェクト」詳細計画策定調査（第1次）

2. 調査目的

「ミャンマー工学教育拡充プロジェクト」の立ち上げに向けて、

(1) プロジェクト枠組み(案)について、ミャンマー関係機関(YTU、MTU、科学技術省(MOST)等)と意見交換を行うとともに、

(2) YTUの支援対象6学科に係る追加的な情報収集と、共同研究テーマや機材リスト(教育・研究用)等に係る意見交換を行う。

3. 調査団員

No.	担当分野	氏名	所 属
1	団長/総括	上田 大輔	JICA 人間開発部 高等・技術教育課 企画役
2	5 学科支援	田邊 秀二	長崎大学 工学研究科 国際工学教育研究推進室長・教授
3	土木工学 1	小野 絃一	京都大学学術支援室 シニア・リサーチ・アドミニストレーター・特任教授
4	土木工学 2	園部 太郎	京都大学学術支援室 リサーチ・アドミニストレーター

3. 調査期間

2013年4月22日(月)～4月28日(日)(詳細日程は、付属資料1を参照)

4. 調査結果

(1) YTUとの全体協議[4/24(水)10:00～13:00]

調査団側よりPPT資料(付属資料3)等を用いつつ、プロジェクト概要(案)を説明し、その後、質疑応答・意見交換を行った。YTU側からの発言の主なポイントは以下のとおり。(YTUからの出席者は、Khin Than Yu副学長、支援対象の6学科長)

【機材】

- ・ 在ミャンマー日本大使館〔日・ASEAN統合基金(JAIF)〕からの機材供与(\$1.8mil.相当)は2013年後半に届く予定。同支援による機材は必要な機材の一部分にしか過ぎない。
- ・ 本プロジェクトでの機材供与額も十分でない可能性があり、機材の選定は慎重に行う必要がある(→小野教授より大規模機材はYTUのみに設置し、MTUは同機材を使用する方法が考えられる旨、提案)。
- ・ 研究室システム導入のためには、同様の機材をMTUにも整備する必要あり。

【電子系3学科の扱い】

- ・ ICT 学科長より電子系3学科（電子、ICT、メカトロ）への支援規模は「1学科分」かとの質問があり、JICA 側から、全体支援額の上限はほぼ決まっていることから、同3学科で1学科分の支援規模とするのか、あるいは6学科の支援規模を均等とするかについては、YTU 側の要望を聞きたい旨、回答。
- ・ Khin Than Yu 副学長からは、3学科の近似性から共有できる機材もあること、また、3学科以外の学科（土木、機械、電気）とも共有できる機材がある（例えば、メカトロニクス学科と機械工学科）ことから、3学科それぞれへの支援規模を他学科と同一にする必要はないが、詳細はYTU 内で今後議論したい旨、発言あり。

【日本型の研究室システムの導入】

- ・ 日本型の研究室システム（Lab-based education system）について、Khin Than Yu 副学長は東京大学で博士号（土木工学）を取得した経験から理解している。
- ・ YTU でも土木工学科では過去に類似システム（ただし、教授ごとの研究室ではなく、学科長のもとに組織）が存在したが、15～20年前ごろから徐々に廃れ、現在では存在しない。現制度では、ほぼすべての学科長が業務分掌に基づく「Laboratory⁴」を所掌している（Laboratory の数は学科により異なる）。
- ・ YTU は研究センターの大学をめざしており、大学院レベルでの研究文化を育むためには、日本型研究室システムのような制度を導入する必要性を理解。ただし、既存制度との相違や、学科長レベルでは日本での博士号取得者が存在しないことから、日本型研究室システムの導入には時間をかけ、詳細に説明・議論する必要がある。
- ・ 研究室システムと COE 学部プログラムの関係について質問があったことから、日本では4年生から研究室に所属し、博士課程や修士課程の学生とともに研究に参加する旨、説明。

【実践的教育手法の導入】

- ・ 実践的教育手法の導入については、異論・懸念なし。
- ・ 日本の大学ほどではないが、YTU でも演習・実験を組み込み、教育を行っている。

【カリキュラム改訂】

- ・ カリキュラム改訂はYTU だけでは決定できず、MOST 大臣、Council of University Academic Board (CUAB) の承認が必要（ただし、承認は困難ではないと考えられる）。また、YTU と MOST 傘下の技術大学（Technological Universities : TUs）の教育内容は相違が大きくなりすぎないことが望ましく、改訂にあたっては他大学（TUs）に内容を説明する必要がある。

【サンドイッチ博士】

- ・ ドイツの大学との協力において、同様の仕組みを実施した経験あり。YTU では博士課程に単位制度はなく、外国大学で行った研究に基づく博士論文で博士号の取得が可能。博士論

4 日本の大学でいう組織体としての「研究室」とは異なり、実験/研究機材のある部屋、程度を意味していると考えられる。

- 文の審査にあたり、外国大学の教員が外部審査者 (external examiner) になることも可能。
- ・ 本制度の適用は、(YTU 教員の大部分は日本の博士号取得を望むことが想像されるものの) 対象 6 学科の博士号未取得の教員が主な対象となることで合意 (ただし、対象 6 学科の教員は本邦博士の対象にもなり得る)。
 - ・ 本制度について、Universities Central Council (UCC) や CUAB に確認するが、承認を得ることは難しくないと考える。本制度実施にあたり、日本の大学から Certificate を発行する必要があるかどうかは確認する。

【教員の異動】

- ・ YTU/MTU の教員は、大学が当該教員を必要とする限り、他大学への異動はない。また、YTU/MTU は必要があれば他大学 (TUs) の教員から採用が可能。YTU の教員の採用方法は、①YTU 卒業生、②他大学教員からの採用の 2 つの方法がある (YTU としては①が望ましいが、MOST は②を奨励している)。

【大学間 MOU】

- ・ プロジェクトの枠外で大学間の覚書 (MOU) を締結することが、プロジェクト活動 (サンドイッチ博士等) の円滑な実施に資すると考えられることから、6 大学-YTU、京都大学-YTU で MOU を締結することで合意。MOU は一般的な内容のほうが承認を得やすい (内容が複雑なものは、司法長官に翻訳版と併せて提出し、審査を受け、その後、閣議で承認を得る必要が生じる)。

【YTU 博士課程学生の出身】

- ・ 現在は、省庁の職員 (MOST のみならず他省庁を含む) が能力向上のために派遣されているケースが多く、自己資金による博士学生も人数は少ない (省庁派遣の職員は、所属元に戻ってから重要な職位につくことが多い。これらの卒業生を客員教授として YTU に招へいすることも可能)。

【他ドナーの支援】

- ・ 韓国、フィンランド、ドイツ、オランダ、オーストラリア等が支援を計画しているが、JICA の支援が最も包括的・大規模なもの。

【詳細計画策定調査 (第 2 次) の日程】

- ・ 当初予定していた 2013 年 5 月 26 日 (日) ~6 月 4 日 (火) については、YTU の学務 (再試験及び Diploma Course の開始) の関係で、受入れが困難となった。6 月中~下旬 (6/16、6/23 の週) で再調整してほしい。

- (2) YTU 対象 6 学科との個別協議 [4/24 (水) 14:30~17:00]
付属資料 2 を参照。

(3) YTU キャンパス視察 [4/23 (火) 14:30~16:30]

機材・施設整備の必要性を判断するため、YTU キャンパスの主要施設がすべての視察を行った。結論として、「施設」(研究棟、講義室等)よりも「機材」のニーズが高い、との所感をもった。詳細は以下のとおり。

- ・ 主な施設は、教育/研究施設が 8 棟、図書館 1 棟、WS 数棟、学生寮 4 棟。
- ・ ラボの機材は、機材の量が非常に限定的、かつ古いものが多く（なかには 1940~50 年代の機材もあり）、ほぼ「全面更新」が必要な状況（なお、少数ではあるが、ドイツから供与された比較的新しい機材が存在している）。
- ・ 日・ASEAN 統合基金（日本大使館が担当）による基礎的機材（\$1.8mil.相当）が 2013 年中に設置される予定であり、機材供与時には、重複しないように留意が必要。
- ・ ラボの機材については、2012 年 12 月に開始された COE 学部プログラムにおける実験開始に向けて、現在、修理・調整を行っている状況（→博士課程・修士課程では、機材を使用した研究はほとんどなされてこなかったと推測される）。
- ・ 講義室（100 人規模）については、合計 8 室（メインビルディングに 4 室、第 2、第 3 ビルディングに新設のものが 4 室）あり、今後増加する COE 学部生の授業にも対応可能とのこと。
- ・ 図書館については、2 階建ての小規模な建物（1 階は閉架書庫、Internet Room（PC10 台程度）、2 階は閲覧室）。閉架書庫の書棚は既に一杯であり、かつ所蔵されている書籍のほとんどが非常に古い。さらに、E-Journal の購読はなされていないこと、閲覧室に E-Book 閲覧用の PC8 台があるが、無料でアクセスできる書籍数は限定されている模様であること、学科ごとの図書室もないことから、教員・学生ともに書籍へのアクセスは非常に限定的であると推測される。
- ・ 研究センター棟は、MOST が承認済であり、メインビルディング横に建設される予定。
- ・ ラボ名や機材の説明が英語で掲示されており、外国の大学（主に日本や韓国）からの来客が非常に多い模様。
- ・ 電気については、頻繁に停電が起き、かつ自家発電設備がないため不安定な状況。水供給の能力を含めて更に詳細については要調査。

(4) Ko Ko Oo 科学技術大臣表敬 [4/25 (木) 10:00~11:00]

調査団側よりプロジェクト概要（案）（付属資料 3）及び、国内支援大学での現在の準備状況等を説明し、質疑応答・意見交換を行った。大臣の発言の主なポイントは以下のとおり。

（出席者は、先方は Ko Ko Oo 科学技術大臣、Aung Kyaw Myat 先端科学技術局長、Zaw Win 技術職業訓練局長、Kyaw Zwa Soe 技術振興・調整局長。当方は調査団全員、田中 JICA ミヤンマー事務所長、伊佐所員。）

- ・ プロジェクトが 2013 年 10 月に開始予定であることを歓迎するとともに、本邦 7 大学（千葉大学、新潟大学、金沢大学、京都大学、岡山大学、長崎大学、熊本大学）による支援に感謝。
- ・ YTU での研究センターの建物新設に関して予算承認済。4 階建ての建物を 2013 年中に建設予定（※当初計画は 6 階建であったが、予算不足のため 4 階建にしたもの）。
- ・ MOST では National Analytical Laboratory を 2013 年度中に建設予定であり、同センターの

機材は全大学が活用可能にする予定。全大学に機材を設置することは難しいことから同センターでテスト・計量分析を行う。

(5) U Khin Aung Myint 上院議長表敬 [4/25 (木) 13:30~14:00]

小野教授より、現在までの経緯、本プロジェクトの内容や意義、国内支援大学や JICA での準備状況等について説明した。上院議長の発言の主なポイントは以下のとおり。

(出席者は、先方は U Khin Aung Myint 上院議長、他の国会議員 3 名、当方は調査団全員、田中 JICA ミャンマー事務所長、伊佐所員。)

- ・ 本邦大学や JICA がミャンマーの教育強化に協力してくれることに感謝。
- ・ 日本とミャンマーの人的交流を強化したい。二国間の交流は政府間だけでなく、人的交流が重要。本プロジェクトは二国間の恒久的な友好関係に貢献するもの。
- ・ ミャンマーの発展のためには教育や研究の質を向上させる必要あり。
- ・ 日本とミャンマーの共通課題に係る研究ができることは素晴らしいこと。日本とミャンマーの方向性が一致していれば大きなことが達成できる。
- ・ 本プロジェクトに必要なデータが必要であれば、国会の関連委員会に照会してもらえればデータの提供可能。

(6) MTU との全体協議・キャンパス視察 [4/26 (金) 14:00~18:00]

当初 Mya Mya Oo・YTU/MTU 学長の出席を得て全体協議を行う予定であったが、同氏が急遽、都合がつかなくなった（ネピドーでの MOST 大臣との会議に出席）ため、MTU の対象 6 学科の学科長レベルと協議を行うこととなった。

協議では、まず、調査団側から PPT 資料等を用いてプロジェクト概要（案）を説明し、そのなかでプロジェクトでは YTU が主対象であり、MTU/YTU での活動に参加するか、活動成果を適用することになる旨、説明した。その後、質疑応答・意見交換、及び MTU の対象 6 学科長より各学科に係るプレゼンを行った。さらに、キャンパス視察を行い、施設・機材の整備状況について視察した。概要は以下のとおり。

【MTU 側のプロジェクトへの要望】

- ・ プロジェクトの 2 つの成果（①研究能力強化と②COE 学部強化）のうち、特に②COE 学部強化は非常に重要であることから、YTU/MTU を平等に扱うべき。
- ・ MOST の優先度は YTU に置かれている（MOST を含む政府機関には YTU 卒業生が多いことが影響）。
- ・ 研究能力強化については、本邦博士留学で対応可能な部分もあるため、共同研究や機材の必要性/優先度は、COE 学部強化に比較して相対的に低い。

【YTU と MTU の違い】

- ・ YTU と MTU の違いについて、①他の TU の現役教員の能力強化（In Service Training）のための高位学位取得については、MTU は過去 5 年間、YTU よりも多くの人材育成を行ってきた（YTU では、政治的配慮から過去 5 年間、省庁からの派遣職員を除き、博士課程・修士課程の受入れを基本的に中止してきた）、②ランキング・政府の優先度では YTU のほ

うが高い。

【MTUにおける博士・修士課程の実施状況】

- ・ 実験装置が不足しているため、博士・修士課程の研究はコンピュータを利用したシミュレーションが中心である。
- ・ MTU 教員 1 人当たり平均して 20 名の学生を指導している。国内の TU の教員が co-supervisor として修士・博士論文の指導にあっている。

【キャンパス視察】

- ・ 施設・機材について、YTU に比較して新しい機材の数量が多く、整備・運用状況も良好であるものの、実験演習を行うためには装置が不足していると思われる。また、対象 6 学科の施設も、近年改修されたばかりであり（ICT 学科を除く）、良好な状態にあった。
- ・ また、博士課程の学生について、YTU ではほとんど見かけなかったが、MTU においてはラボ視察の際に多数の学生と会える状況にあった。
- ・ 土木工学科には、小規模の図書館（Study Room）が設置されているが、図書の種類、数が不足している。修士論文、博士論文は電子データとともに保管されており、貸出が可能。論文は英語で書かれており、内容も比較的レベルが高い。
- ・ 上記の博士課程学生の在籍状況、及び機材・施設の状況に関しては、YTU は過去 5 年間、博士・修士課程の学生受入れを原則停止していた（※2012 年より再開）のに対して、MTU は他 TU の現役教員の In Service Training 機関として役割を果たしてきたことを反映したものと考えられる。

(7) Mya Mya Oo・YTU/MTU 学長との協議〔4/26（金）19：00～19：45〕

Mya Mya Oo 学長との協議は、当初、MTU での協議時に行う予定であったが、同氏が別件で出席ができなかったため、MTU 協議後に個別に面談を設けたもの。

YTU/MTU での協議・視察結果、及び次回調査までに YTU/MTU 側で対応が必要な事項について共有するとともに、YTU/MTU の役割の違い及び優先度に関して協議を行った。先方の発言のポイントは以下のとおり。

（出席者は、先方は Mya Mya Oo・YTU/MTU 学長、Aung Myint Aye・MTU 副学長、当方は調査団員全員）

- ・ 現状では、TU（21 大学）の現役教員の博士号取得は MTU で行われている。また、これを反映して、MTU の博士課程学生はほとんどが TU の現役教員である（→YTU では、現時点では省庁職員の博士号取得のための受入れが大部分であることと対照的）。
- ・ ただし、2012 年から、TU の現役教員の博士号取得は MTU のみならず、YTU でも再開されたが、現時点で YTU の博士課程の学生数は非常に限定的。役割分担としては、YTU は下部ミャンマーの TU、MTU は上部ミャンマーの TU 教員受入れを担うことになる予定。
- ・ YTU と MTU の優先度については、全体としては YTU の方が優先度は高いが、TU の教員養成に関しては、MTU が一番重要である。
- ・ 外国の支援は地理的な理由もあり、ほとんどの支援で YTU が対象となっている。
- ・ YTU/MTU の博士課程学生の入試にあたっては、標準点を超えない限り（定員割れになっ

ても) 入学を許可しない。

- ・ YTU/MTU は MOST により COE に指定されており、他の TU 教員から優秀な教員を採用することができる。
- ・ 本プロジェクトにおける YTU/MTU への優先度の置き方について、MOST 大臣とも相談のうえ、回答する。

(8) ADB 本部 (廣里氏) との電話会議 [4/23 (火) 9:30~10:30]

冒頭、JICA 側からミャンマー高等教育への支援方針 (個別大学支援が中心だが、政策・制度にも現場から得られる教訓等をインプットする方針) について説明。その後、ADB 側より包括的教育セクターレビュー (Comprehensive Education Sector Review: CESR)⁵の現状・課題・今後の見通しにつき説明を受けた後、JICA と CESR の連携について意見交換を行った。

先方の発言の要旨は以下のとおり。

- ・ CESR は、フェーズ 3 完了が 2015 年と長い時間がかかる。人材育成のニーズは喫緊の課題であり、各ドナーで既に個別大学等への支援を始めていることは良いこと。(AusAID はスーチャー氏がヤンゴン大学を COE にすべきとの要請を受け、支援を検討中。その他、USAID などが支援を始めている)。
- ・ CESR の提言は、正直どの程度実現できるか分からないし、実現には時間がかかる。例えば、1973 年大学法改正について、国会で国軍派とスーチャー派が対立している。
- ・ また、CESR の提言内容を実施できる能力がミャンマー側 (例えば教育省) にあるのか要留意。British Council が Keneth King 教授を雇用し、1973 年大学法改正に係るミャンマー側との意見交換・セミナー等を行ったが、その後の動きは見られない。ADB と UNESCO からは、Key Reform Agenda を議論する National Forum を設置することを提案中であり、早ければ 6 月末~7 月に実現するかもしれない。
- ・ MOST には、JICA から直接政策提言を行ったほうが良い。
- ・ CESR はフェーズ 1 のコンサルタント契約終了後、フェーズ 2 の TA の準備をこれから開始する予定であり。明確な予定は分からないが、JICA 技術プロジェクト開始予定の 10 月より前にはコンサルタントの現地入りができる予定。
- ・ (上田団長からプロジェクト開始後は長期専門家等を通じて CESR にもインプットをしたいと伝えたところ) CESR フェーズ 2 では、Development Partner の参加を得て Round Table を開催する予定であるところ、是非、参加してもらいたい。
- ・ ADB のミャンマー教育セクター支援は、CESR のほか、職業技術教育訓練 (TVET) で小規模・短期間 (2 年間) の案件を行う可能性あり。また、中等教育の制度部分を中心に支援予定。

6. 今後の検討課題

(1) 技術協力プロジェクト

- ・ YTU/MTU への支援の優先度・支援内容の調整 (Mya Mya Oo・学長の回答待ち)

⁵ CESR: Comprehensive Education Sector Review。マルチドナーによるミャンマー教育セクターの改革支援のための調査。高等教育分野はADBがリードしている。

- ・ 各学科の支援内容・方法に係る検討（第1次調査の結果を踏まえ検討。一部、YTU/MTUからの情報待ち）
- ・ 技術協力プロジェクトに係る正式要請書の取り付け
- ・ Record of Discussion (R/D) の8月締結に向けたミャンマー国内の事前説明・根回し
- ・ 国内支援大学との業務委託契約に係る検討

7. 今後の準備スケジュール（最速のスケジュール。変更の可能性あり）

- ・ 5月～6月 技術協力プロジェクトの要請書の取り付け
- ・ 6/9の週 詳細計画策定調査（第2次）に係る対処方針会議
- ・ 6/16～6/23週 詳細計画策定調査（第2次）←5/26～6/4から変更
プロジェクト枠組み合意〔Minutes of Meetings (M/M) 署名〕
対象学科ごとの協力内容・方法の協議
- ・ 7月～8月 詳細計画策定調査（補足調査）（必要に応じて実施）
- ・ 7月～8月 Record of Discussion (R/D)*の締結
※R/D：プロジェクト枠組み及び実施取極めに係る合意文書
- ・ 8月ころ～ プロジェクト開始（短期専門家の派遣可能）
- ・ 10月ころ 長期専門家赴任

付 属 資 料

1. 調査日程
2. YTU対象学科との個別協議結果・全体所感
3. プロジェクト概要（案）PPT資料
4. 京都大学としての考え方（土木）
5. 写真（YTU/MTUキャンパス視察）

1. 調査日程

調査日程

月日	行程
4/22 (月)	18:45 上田団員 ヤンゴン着
4/23 (火)	09:30~10:30 ADB 本部との電話会議 (CESR 関連) 10:30~11:00 JICA ミャンマー事務所 (伊佐所員) との打合せ 12:00~12:45 在ミャンマー日本大使館 (有馬書記官) との打合せ 14:00~16:00 ヤンゴン工科大学 (YTU) キャンパス視察 18:45 田邊教授 (長崎大学)、小野教授・園部氏 (京都大学) ヤンゴン着
4/24 (水)	10:00~13:00 YTU との全体協議 (プロジェクト全体枠組み案に係る意見交換) 14:30~17:00 YTU 対象 6 学科との個別協議
4/25 (木)	07:00: ヤンゴン→08:00 ネピドー移動 (空路) 10:00~11:00 Ko Ko Oo 科学技術大臣表敬 13:30~14:00 U Khin Aung Myint 上院議長表敬
4/26 (金)	午前: ネピドー→マンダレー移動 (陸路) 14:00~18:00 マンダレー工科大学 (MTU) との全体協議、キャンパス視察 19:00~20:00 Mya Mya Oo・YTU/MTU 学長との協議
4/27 (土)	08:10 マンダレー→10:50 ヤンゴン移動 (空路) 19:45 ヤンゴン発→バンコク経由→
4/28 (日)	午前 日本 (成田/関西/福岡空港) 着

2. YTU 対象学科との個別協議結果・全体所感

YTU 対象学科との個別協議結果 5 学科（6 大学ネットワーク担当）

長崎大学工学研究科
田邊秀二

JICA 教育支援プログラムについて、特に共同研究と PhD 取得スキーム、及びカリキュラム改訂にかかる内容を簡単に説明したあと、6 大学が 5 学科をサポートすることを説明した。日本国内における 6 大学の所在地などを説明した。また、6 大学で事前に調査した、受入れ可能な PhD 論文題目の一覧表を提示し、現在 YTU に在籍する Dr. コース学生（職員）で、参加可能なテーマがあるか質問した。また、共同研究に伴う機器についても質問した。これは、JICA から、事前に問い合わせされており、ほとんどの学科はリストを作成していた。以下に YTU からの質問、こちらからのリクエストに対するレスポンスを示す。

【受入れ可能 PhD 論文題目リストに対する共同研究可能テーマ及び PhD 取得希望者に関して】

PhD のテーマ調査の結果（5 大学合計 115 テーマ）を提示した。このなかで、興味のあるテーマについて結果を知らせるよう、要請した。これに対し、機械工学科から共同研究可能なテーマとして 15 テーマ、電力工学科からは 10 テーマ、情報工学科から 5 テーマが示された。機械工学科の PhD コースに在籍している学生（教員）が選択可能テーマの 2 テーマも示された。PhD 取得のための派遣は、サンドイッチ¹（8 カ月）が主になることを説明したところ、反対はなかった（3 年行きたいという教員は特にいないようである）。YTU の講義や実験のことが気になっているのではないかと推測される。

【学部 2 年生以上の科目担当者】

まだ、担当者は決まっていないとのことであった。3 年生以上の科目については、まだ全然決まっておらず、全くの白紙の状態であった。通常は計画を立てる際、誰が担当するかおおよそ決まっているはず。どの部分に人が足りないのかの情報を提供するようお願いした。

【科目フローについて】

各学科の科目フローが存在するか質問した。各学科の科目フローは作成しているとのことであった。科目フローを準備するように依頼した。

¹ YTU の博士課程に在籍しつつ、途中、8 カ月間の本邦短期研究を行うもの。本邦大学教員が先方指導教員とともに指導にあたり、博士論文の共同審査者として参加し、学位記は YTU が授与。所属大学を不在とする期間（本邦滞在期間）が短いことから、教員不在による教育等への影響を最小限に抑えることが可能。

【教科書について】

基礎的な科目は英語の洋書であった（写真参照）。原本を1冊買い、コピー（業者による製本済み）を学生が買っている。教科書のオリジナルは高価なので学生は購入できないとのことであった。キャンパス内（正門横）にbook storeがオープンしていた（3カ月前にオープン）。教科書やテスター類を販売していた。学生が教科書を買っているとのことであった。

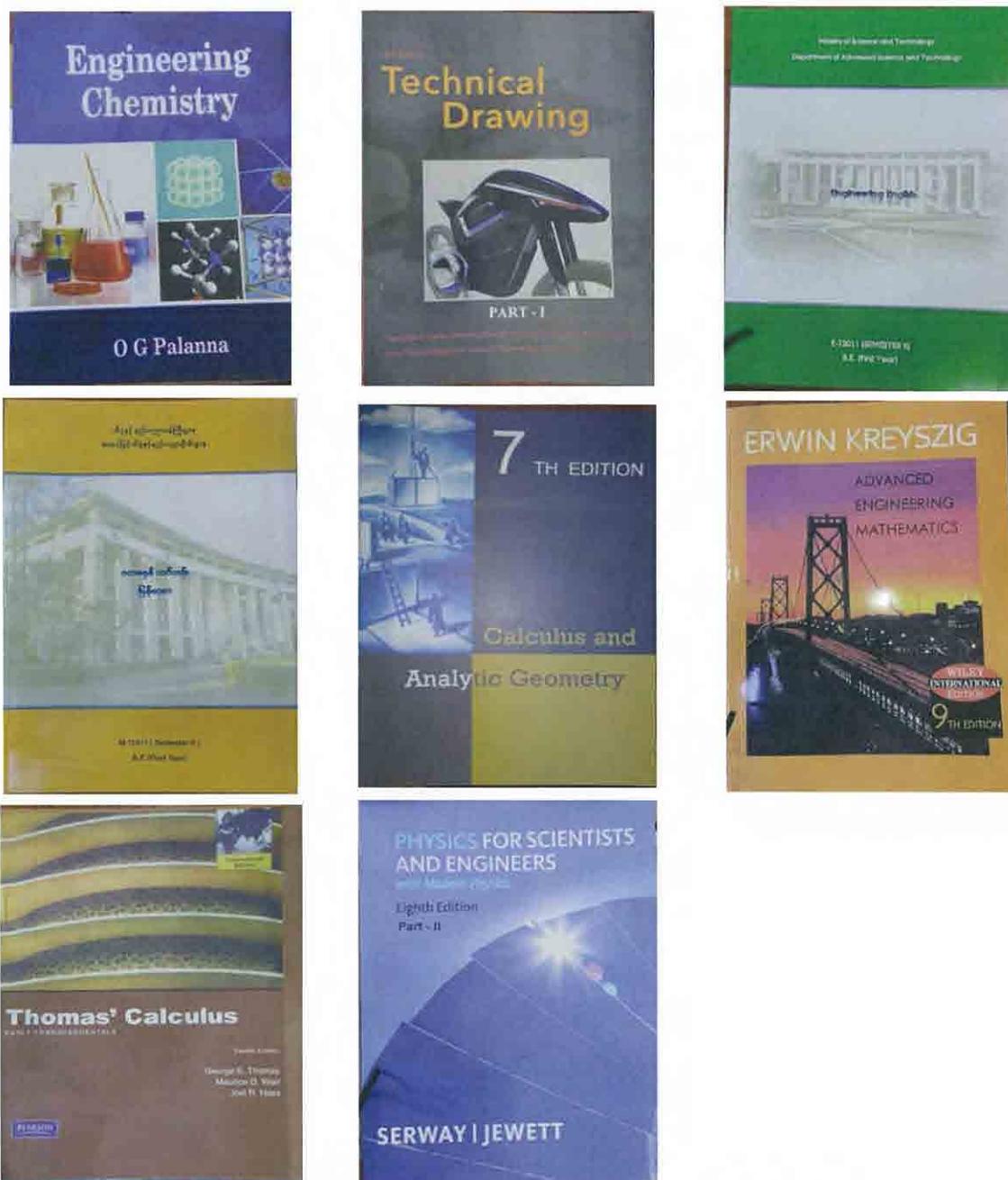


写真-1 YTU COE 学部プログラム1年生の教科書

【短期派遣について】

PhD を既に取得している教員から、日本へ短期派遣できるか質問があった。共同研究の対象に入っていれば可能であることを説明した。共同研究をするにあたり、プロポーザルがいるのか尋ねられた。プロポーザルは必要と返答したところ、様式があるかどうか尋ねられた。様式は帰国後送信する旨伝えたが、現在作成したものがあるので手渡された。少なくとも4名ほど（学科は違う）が派遣を強く希望している。

【実験機器について】

JICA の事前調査がなされているが、機器に対する優先順位を決定するために、BE プログラム科目と実験に機器の関係について、研究との関連など近々再調査をする旨伝えた。その結果を基に日本側で判断する旨説明した。

教員のなかに、自分が行っている研究の実験機器が壊れており、修理にお金がかかる。購入したいが、リストに要求して良いか質問があった。機器購入については、6大学として、再調査を行う予定にしているので、そのときにリストアップするように指示した。機器の調査は、機器名称、スペック、学生実験用か研究用かあるいは両方か、学生実験に使う場合はその科目名などを記載してもらおう。

【プロジェクト予算枠組みについて】

全体会議のなかで予算枠組みに対する質問があった。JICA プログラムは4学科支援となっているが、情報関係は3学科ある。1学科の予算で3学科を賄うのはなんとかならないかとの意見が出た。JICA 案に対し、予算の配分に関してはミャンマー側に任せってもらうことは可能かとの質問があった。

【その他所感】

MTU を訪問して分かったことは、YTU/MTU は全く同じ COE 大学だが、交流は全く無いということで、YTU を中心に支援し、MTU の教員は YTU に合流することで、レベルアップを果たすことは不可能と感じた。共同研究も行っておらず、今後も共同研究を行うような様子はみられない。だからといって、当初の計画を変更し、技術協力を MTU に入れるよう組み直すことは、現時点では無理が多いし、MOST 大臣や Mya Mya Oo・YTU/MTU 学長との合意も白紙に戻すことになり、日本側の対応に対し不信感を与えることになると思う。当初の予定どおり、YTU を中心に支援し、第3バッチあたりで MTU をうまく支援できたら良いのではと考える。



写真-2 YTU 5 学科の参加者 (4 月 24 日、於 YTU)

YTU 担当者の連絡先

- Dr. Than Zaw Htwe, Associate Prof., Head of Dpt. Electrical Power Eng., YTU
e-mail : dr.thanzawhtwe@gmail.com
- Dr. Aung Kyaw Hein, Associate Prof., Dpt. Mechatronic Eng., YTU
e-mail : minmahorr@gmail.com
- Dr. Mi Sandar Mon, Professor, Head of Dpt. Mechanical Eng., YTU
e-mail : msdmon@gmail.com
- Dr. Wint Wint Kyaw, Associate Prof. Dpt. Electrical Power Eng., YTU
e-mail : wintwintkyaw.mm@gmail.com
- Dr. Myo Myint , Associate Prof., Head of Dpt. Electronic Eng. YTU
e-mail : ecmyomyint@gmail.com

収集した資料 (YTU)

資料	Mechanical Eng.	Electrical Power Eng.	Electronic Eng.	IT	Mechatronic Eng.
COE-BE カリキュラム表				○	
COE-BE シラバス					
教員リスト (専門分野含む)	○	○		○	
PhD コース学生リスト (研究タイトル含む)	○	○		○	
学生数 (BE,Ms,Dr)					

支援希望科目	○	○			
補充希望機器	○			○	
支援希望研究分野				○	
Ms 入試問題				△出題 範囲	
Ms シラバス				○	
プロポーザル (PhD,共同研究)	△3件+ ○1件	○2件		○2件	
PhD シラバス				○	
Dr 論文リスト		○			

収集した資料 (MTU)

資料	Mechanical Eng.	Electrical Power Eng.	Electronic Eng.	IT	Mechatronic Eng.
COE-BE カリキュラム表	○	○	○	○	○
COE-BE シラバス	○	○	○	○	○
教員リスト (専門分野を含む)	○	○	○	○	○
PhD 学生リスト (研究タイトル含む)	○	○	○	○	○
学生数 (BE,Ms,Dr)					○
支援希望科目	○	○	○	○	○
補充希望機器	○	○	○	○	○
支援研究分野	○	○	○	○	○
Ms 入試問題	○	○	○	○	○
Ms シラバス	○	○	○	○	○
プロポーザル (PhD,共同研究)					

以上

YTU 対象学科との個別協議結果 (2)
土木工学科 (京都大学担当)

京都大学 学術研究支援室
小野紘一、園部太郎

【YTU 土木学科との協議結果】

- ・参加者 : Dr. Toe Toe Win、Dr. Win Win Zin (Assoc. Professor)、Daw Cho Cho Thin Ky (Assoc. Professor)、U Htay Win (Assoc. Professor)、U Khin MOUNG ZOW (Lecturer & International Affair)、小野紘一、園部太郎
- ・YTU の土木工学分野の教育プログラム (シラバス・カリキュラム)、アカデミックカレンダー、タイムテーブル、学生数や研究状況について情報収集を行った。
 - YTU のアカデミックカレンダーは前期課程 (6 月第 1 週~10 月中旬 : 18 週間)、後期課程 (12 月第 1 週~4 月中旬 : 18 週) である。
 - 授業 1 コマの時間は 100 分 (50 分×2)。授業のタイムテーブル、修士課程、PhD 課程のカリキュラムの資料を入手した。
 - 学生数は COE 学部 1 期生が 34 名、修士学生が 70 名である。
 - 教員 1 人当たり 10 名の学生を指導している。
 - 実験できる環境や設備が整備されていないため、研究は PC によるシミュレーション中心である。
 - 政府や大学からの研究費はほとんど無く、必要な場合は自費で行っている。
 - YTU では実験装置が老朽化しており、専門図書や専門論文が不足している。
 - 授業料は 6 米ドル/月程度であり、MOST へ徴収される。
- ・下記の科目が日本から教員の派遣が必要であることが分かった。
 - Tunneling Engineering
 - Urban Transportation Engineering
 - Urban Flood Control/ Urban Drainage
 - Waste Water Treatment
 - Electronic Power
 - Construction Management
 - Dynamic Analysis
 - Earthquake Engineering
 - Urban Structural Analysis (Finite Element Method) : FEM については指導が可能である。

- ・産学連携は Myanmar Engineering Society (MES) を中心に実施している。YTU でもコンクリート品質試験や水質試験など品質試験を行い、YTU から品質保証明書を発行している。
- ・YTU に対して下記①、②、③の情報収集を早期に実施するように指示した。
 - ①教員派遣が必要な科目、指導可能な YTU スタッフの有無、優先順位 (A、B、C)^{※1}
 - ②必要な実験装置のリスト
 - ③正確な学生数 (B、E、修士課程、PhD)
- ※1：科目の優先順位
 - A：YTU で対応できない科目
 - B：YTU で対応が不十分と思われる科目
 - C：YTU でほぼ対応できているが、アドバイスがあれば改善向上したい科目
- ・今後の YTU の土木工学分野の連絡窓口は U Khin Maung Zaw (国際交流担当を兼任)

【全体所感】

- ・JICA プロジェクトの実施に関連して、今回の調査で判明し、考慮すべき点
 - YTU/MTU 共に学部は6年制で、1年生は日本の高校2年生の年齢に相当。
 - 今年から学部入学が始まったところなので、現在は1年生しかいない。したがって、これらの学生への本格的な学部専門教育は、彼らが5年生となる4年後からになる。
 - 現在の大学院の学生は日本のように学部から進学したのではなく、政府職員や他大学教員などで構成されているようである
 - 学部専門教育用機材の購入はやや時間的余裕がある（教育内容にマッチした必要度の高いものから提供する）
 - 日本式研究室方式を定着させ、研究室機材を充実させ、これらを、PhD、MEの研究に使用させるとともに、将来の学部教育にも利用させるのが良いと思われる。また、大学院学生にも学部の実験演習を指導させる。
 - YTU も今年から大学院学生の育成を開始することになったようである (YTU に3度訪問したが、学生の姿を見かけない理由が判明した)。
 - 将来の教育者・研究者の育成を大きな目標としたトップ学生の大学院教育は MTU で行われている。したがって、教育者の育成支援は MTU から開始するのが効果的である。
 - MTU で入手した土木系の大学院入試問題、シラバス、修士論文など、詳細には照査できていないが、これらの内容によると現在行われている教育レベルや学生のレベルは決して劣っていない。
 - 彼らは、研究をしたくても実験装置や機器などの研究の道具がない（コンクリートを手練で作れても圧縮試験機はない）。
 - 中古でよいので、専門書、専門雑誌（英文のもの）なども提供し、学部図書館の設置が必要である。



**Project on Enhancement of
Engineering Higher Education in Myanmar
Tentative Project Framework**

ပြည်ထောင်စုတက္ကသိုလ်များ
ပြည်ထောင်စုတက္ကသိုလ်များ

April 26, 2013

Human Development Department
Japan International Cooperation Agency (JICA)

1

国際協力機構



Outline

1. Background
2. Positioning of Project in Higher Education Sector in Myanmar
3. Tentative Project Framework (tentative idea for discussion)
 - (1) Project Summary
 - (2) Assistance to YTU and MTU
 - (3) Image of Project Activities
 - (4) Detailed Plan of Activities and Inputs
4. Japanese Supporting Universities
5. Tentative Schedule for Project Preparation

2

国際協力機構

Background

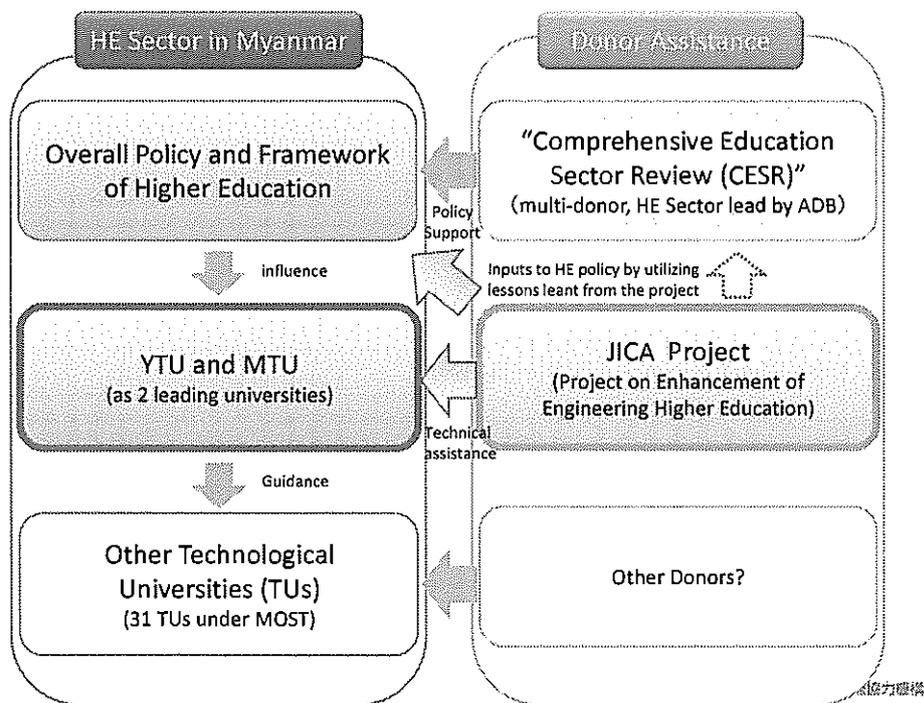
1. 2003.3~2018.3 : AUN/SEED-Net (ASEAN University Network/ Southeast Asia Engineering Education Network) Project
 - The Project aims to strengthen 26 leading universities in ASEAN and fostering engineering professionals and academics through a university network among ASEAN and Japan.
 - Activities include: scholarships for faculty members, strengthening of graduate programs, collaborative researches, and networking among ASEAN and Japanese universities.
 - Yangon Technological University and Yangon University are included as its Member Institutions. The Project has mainly focused on providing scholarships (61 faculty members) to YTU and YU during Phase I (2003.3~2008.3) & Phase II(2008.3~2013.3).

2. 2012.9~2013.1: Data Collection Survey on Education Sector in Myanmar
 - Conducted analytical work for formulation of JICA programs/projects in education sector.
 - Result utilized as inputs to Comprehensive Education Sector Review (CESR)

3. 2012.11.19~11.27: Basic Information Collection Survey on Engineering Higher Education
 - Surveyed current condition, challenges and assistance needs of higher education in the engineering field, through discussion with MOST and YTU.
 - H.E. Minister of Science and Technology requested capacity building of YTU and MTU through (1) strengthening of COE BE Program through doctoral degree acquisition in 46 subjects in which no academic staff holds Ph.D., as well as through dispatch of Japanese professors; (2) upgrading of experiment equipment and facilities; and (3) strengthening of research activities.
 - JICA and YTU agreed on the draft proposal for "JICA Supported Project for Capacity Enhancement of YTU," which reflected the request of Minister. The target department was set at 4 departments (Civil, Electrical Power, Electronics & ICT, and Mechanical Engineering) of YTU.

3

Positioning of the Project in Myanmar's Higher Education Sector



4



Project Summary (tentative)

Items	Explanation
1. Target University	Yangon Technological University (Mandalay Technological University as the secondary target.)
2. Target Departments	6 Departments (Electrical Power, Electronic, ICT, Mechatronics, Mechanical, Civil) of YTU * Note: Ph.D. Scholarship program will not be limited to the above 6 Departments of YTU, but will cover 46 subjects of YTU & MTU in which academic staff with Ph.D. are not existent.
3. Project Purpose	Quality of undergraduate education program and research capacity of YTU are enhanced.
4. Outputs	1. Research Capacity 1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects 2) Undergraduate Program (COE Bachelor of Engineering Program) 1) Course works are improved with more practice and experiments 2) Teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education
5. Activities	1. Enhancement of Research Capacity 1) To train academic staff of YTU and MTU for Ph.D. degrees by Ph.D. sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese supporting university, or by 3 year Ph.D. program in Japan 2) To conduct joint-research projects among academic staff at YTU and Japanese supporting universities, on a few selected research topics in each of the targeted fields, with provision of research equipment 2. Strengthening of Undergraduate Program (COE BE) 1) To apply a PDCA management mechanism for program management 2) To review and revise syllabus and develop instruction for practices and experiments 3) To train academic staff to improve teaching method for practice-oriented education, with provision of equipment for education
6. Duration	5 years (2013 – 2018)



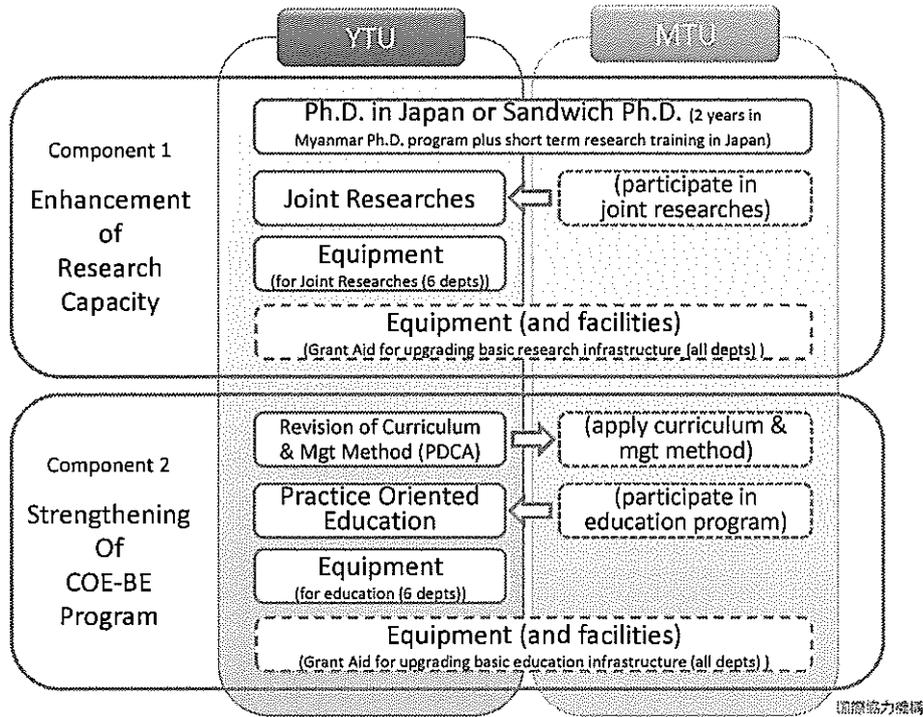
Project Inputs Summary (Tentative)

Category	Budget	Inputs Name	Detail	Remarks
Expert	¥24 million (=approx. \$2.4 mil.)	Long Term Expert	2 academic advisors 1 project coordinators	Stationed at YTU
		Short Term Experts	240 Japanese professors	For Joint Research & education program at target 6 departments @YTU
Training	¥31.6 million (=approx. \$3.1 mil.)	Ph.D. Degree Acquisition	46 academic staff from YTU (26) & MTU (20)	Ph.D. in Japan or Sandwich Ph.D. @YTU
		Research Training in Japan	40 academic staff	Short term researches in Japanese universities
		Education method training in Japan	20 academic staff	Curriculum & syllabus rev., practical education methods
Equipment	¥32 million (=approx. \$3.2 mil.)	Research equip.	¥12 million (=approx. \$1.2mil)	For Joint Research at target 6 departments @YTU
		Educational Equip.	¥20 million (=approx. \$2.mil.)	For COE BE Program at target 6 departments @YTU
Other Activity Costs	¥17 million (=approx.\$1.7mil.)	Joint Research Fund	¥12 million (=approx. \$1.2 mil.)	3yrs-joint research (¥5 mil. each) * 12 researches
		Costs for Project Implementation	¥5 million (=approx. \$0.5 mil.)	Seminars, workshops, etc.
TOTAL	¥1.046 billion (=approx.\$10.46 mil.)	46 Ph.D. degrees, 3 long term experts, 240 Japanese Professors Dispatch, 60 training programs in Japan, ¥32 mil. Equipment, ¥12 mil. Research Fund		

6

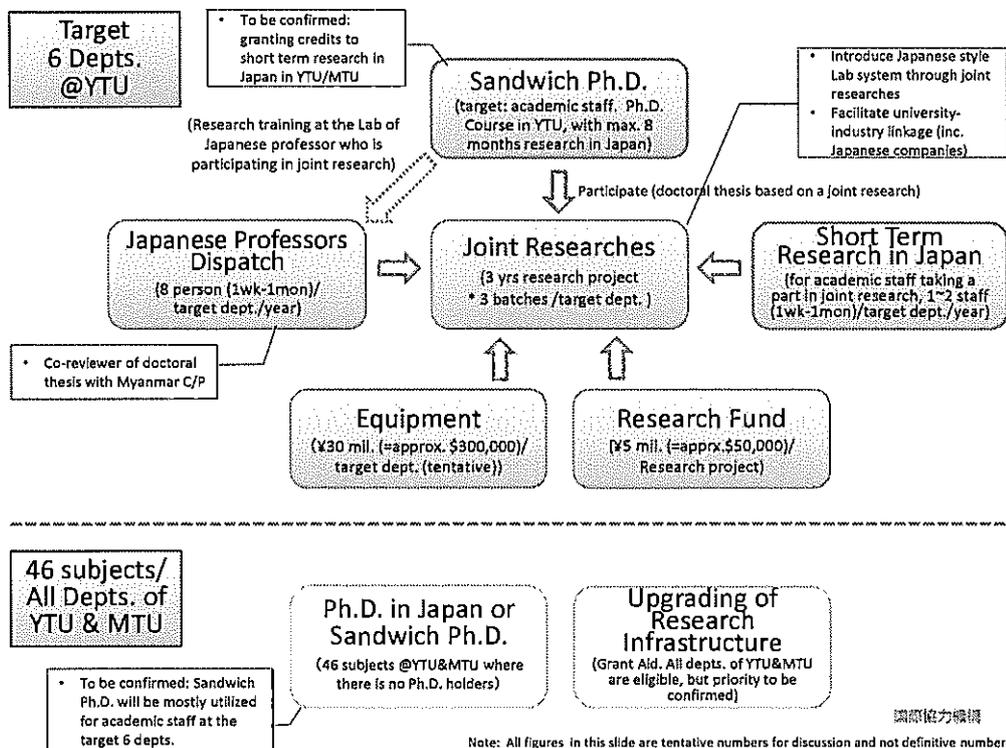
Note: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.

Assistance to YTU & MTU (preliminary idea)



Note: [Dashed Box]: components planned under Grant Aid. Subject to approval of Japanese government.

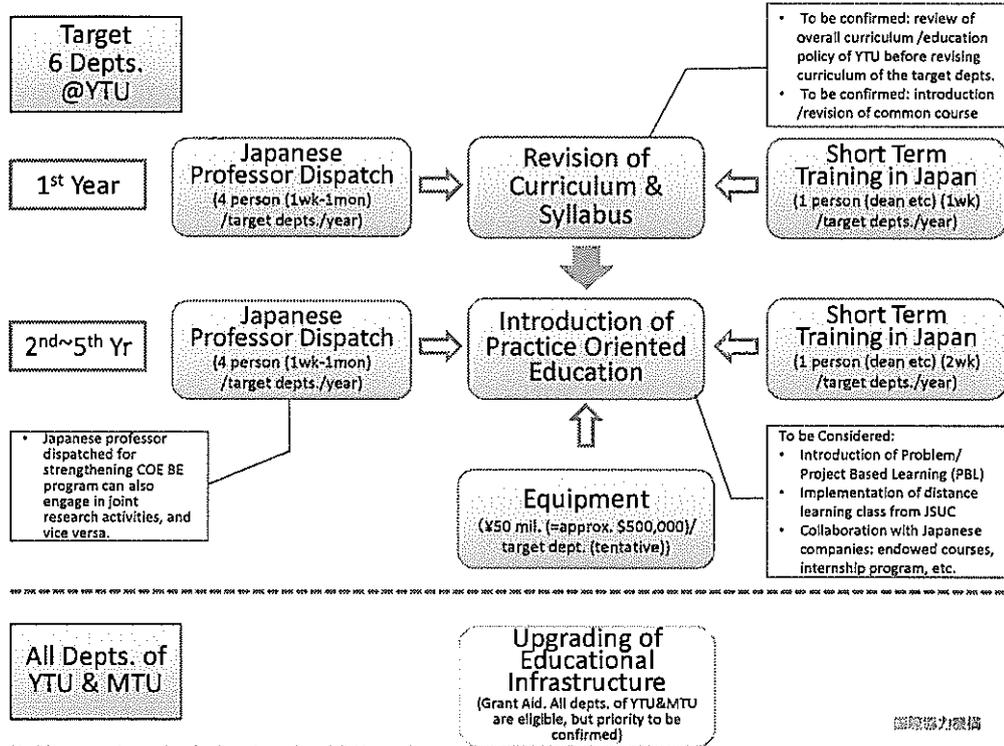
Images of Project Activities (1): Research Capacity Enhancement (Ph.D. degree acquisition + Joint Research + Equipment)



Note: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.



Images of Project Activities (2): Strengthening of Undergraduate (COE BE) Program



9
Note: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.



Detailed Plan of Activities and Inputs (1)

Scheme	Inputs	Scale	Activities
Experts	Academic Advisors (Long Term)	2 person (stationed in Myanmar)	<ul style="list-style-type: none"> Advise Myanmar C/P on academic and univ. management aspects 1 Expert from Kyoto Univ. and Nagasaki Univ. each
	Project Coordinator (Long Term)	1 person (stationed in Myanmar)	<ul style="list-style-type: none"> Coordinates planning and implementation of the Project, while supporting Academic Advisors
	Joint Research (Short Term)	Approx. 32 person/year (8 person/Target Dept/yr * 4 depts)	<ul style="list-style-type: none"> Advise planning, implementation of Joint Researches at 6 Target Depts. and co-review doctoral thesis Dispatch period: 1 week ~ 1 month / person
	Curriculum Revision /Education Method (Short Term)	Approx. 16 person/year (4 person/Target Dept/yr * 4 depts)	<ul style="list-style-type: none"> Advise revision of curriculum and syllabus, introduction of PDCA method as well as practice oriented education method at 6 Target Depts. Dispatch period: 1 week ~ 1 month / person
Training	Ph.D. in Japan (scholarship)	Approx. 46 person (1 scholarship per each of 46 subjects in which there is no Ph.D. holding academic staff at YTU & MTU.	<ul style="list-style-type: none"> 3 years-scholarship to acquire Ph.D. degree at a Japanese supporting universities (JSU). Academic staff of 6 Target Depts. to study at a JSU which is in charge of supporting the dept. (Academic staff from other depts can be accepted at any of JSU)
	Sandwich Ph.D. (with research training in Japan)	Proportion between Ph.D. in Japan and Sandwich Ph.D. to be discussed/ considered)	<ul style="list-style-type: none"> Study and acquire Ph.D. degree from YTU/MTU, with short term (max. 8 months) research training at a JSU Academic staff of 6 Target Depts. to study at a JSU which is in charge of supporting the dept. (Academic staff from other depts can be accepted at any of JSU)
	Short Term Research in Japan (research fellowship)	Approx. 1~2 person/Target Dept./yr * 4 depts.	<ul style="list-style-type: none"> Short term (1week to 1 month) research fellowship at the lab of JSU academic staff who supports the Joint Research, in order to facilitate smooth implementation of the joint research and enhance research capacity of academic staff of the target dept.
	Short Term Training in Japan (education method, etc)	Approx. 1 person/Target Depts./yr * 4 depts.	<ul style="list-style-type: none"> Short term (1~2 weeks) study program at a JSU to observe practice oriented education in Japan, and discuss how to introduce/apply to Myanmar. Key academic staff of Target Depts of YTU to join.

Note: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.

10

Detailed Plan of Activities and Inputs (2)

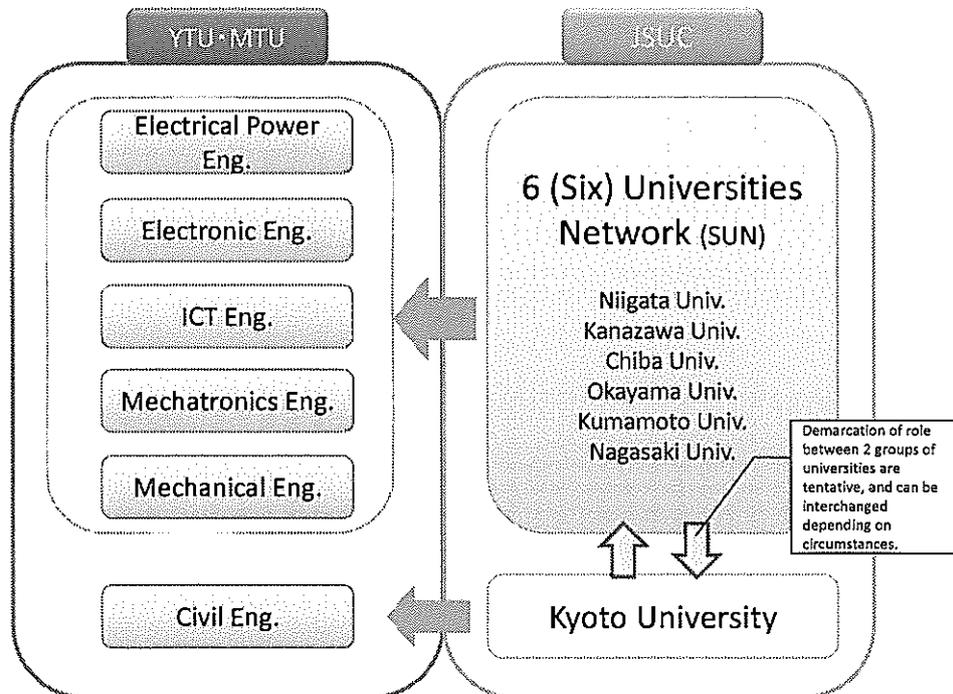
Scheme	Inputs	Scale	Activities
Equipment	Educational Equipment	To Be Considered (¥50 mil. (=approx. \$500,000)/ target dept. (4 depts.)*)	<ul style="list-style-type: none"> Provision of equipment necessary for implementing practice oriented education (with experiments and practices) at COE BE Program of Target 6 Depts. List of equipment to be developed through discussion between academic staff of Target 6 Depts. of YTU and their Japanese C/P. Note: Grant Aid to be considered to upgrade educational infrastructure of YTU & MTU (All depts. of YTU&MTU are eligible, but priority to be confirmed)
	Research Equipment	To Be Considered (¥30 mil. (=approx. \$300,000)/ target dept. (4 depts.)*)	<ul style="list-style-type: none"> Provision of equipment necessary for implementing Joint Researches at Target 6 Depts. List of equipment to be developed through discussion between academic staff of Target 6 Depts. of YTU and their Japanese C/P. Note: Grant Aid to be considered to upgrade research infrastructure of YTU & MTU (All depts. of YTU&MTU are eligible, but priority to be confirmed)
Activity Budget Support	Joint Research Fund	To Be Considered (¥5 mil. (=approx. \$50,000)/ research project (3 yrs.) * 3 batches/ target dept. (4 depts.)*)	<ul style="list-style-type: none"> Fund for conducting Joint Researches between the academic staff of Target 6 Depts. and their Japanese C/P in charge of supporting each dept. 3 years-long join research (=coincide w/ duration of Ph.D program) will be implemented for 3 batches (1st yr ~ 3rd yr/ 2nd yr ~ 4th yr/ 3rd yr ~ 5th yr) Will be implemented in combination with Japanese Professor Dispatch, Short Term Research in Japan, Equipment Provision, and Sandwich Ph.D.
	Project Team Expenses	To Be Considered (¥10 mil. (=approx. \$100,000)/year)	<ul style="list-style-type: none"> Expenses necessary for implementation of the Project. Includes: activity costs for long term experts (project office expenses, travel expenses, etc.), workshop and seminar expenses, consultant fees (for small scale survey), etc.)

Note1: "4 depts.": Although the number of target departments are 6 departments, "Electronic Eng. Dept.", "ICT Eng. Dept.", and "Mechatronics Dept." are counted as 1 department as these 3 departments previously organized as 1 department, and therefore, it is assumed that each of these new department does not require full scale inputs as in other existing 3 departments (Civil Eng. Dept., Mechanical Eng. Dept., and Electrical Power Eng. Dept.) at this moment.

Note2: All figures in this slide are tentative numbers for discussion and not definitive numbers.

11

Demarcation of Role within Japanese Supporting University Consortium (JSUC) (tentative)



Note: A long term expert will be dispatched from 6 Universities Network (SUN) and Kyoto University respectively, and will become the focal point of the target departments to which each group of universities are in charge.

12



Tentative Schedule for Project Preparation (1)

- April 23 ~ April 27, 2013: 1st Preparatory Survey
 - (1) Mission members: JICA, Kyoto University, and Nagasaki University
 - (2) Purpose:
 - a. Explanation and discussion on the overall framework of the Project
 - b. Information collection and preliminary discussion on Themes of Joint Researches, potential List of Equipment for education and research, etc., at the 6 Target Departments of YTU
- April ~ June 2013: Submission of Application Form for Japan's Technical Cooperation from Myanmar Government to Japanese Government
- Mid-End June, 2013: 2nd Preparatory Survey
 - (1) Mission members: JICA and 7 Japanese Supporting Universities
 - (2) Purpose
 - a. Discussion and agreement (M/M) on the Project Framework (Purpose, Outputs, Activities, Inputs, Indicators, etc.)
 - b. Detailed discussion on Themes of Joint Researches and List of Equipment (based on the information collected during the 1st Preliminary Survey in April), between each Target Department and Japanese Supporting Universities in charge of assisting the department
 - c. Preliminary discussion on Grant Aid*

国際協力機構

13

*Note: Grant Aid is subject to approval of Japanese government.



Tentative Schedule for Project Preparation (2)

- July ~ August 2013: Supplementary Survey(s) (if necessary)
 - (1) Mission members: JICA and a part of 7 Japanese Supporting Universities (which need further survey and face-to-face discussion)
 - (2) Purpose:
 - a. Continuation of discussion and basic agreement on Themes of Joint Researches and List of Equipment
 - b. Detailed discussion on the scope of Grant Aid*
- August 2013: Signing of Record of Discussion (R/D) on the Project
 - R/D formalizes the project framework agreed in M/M at the 2nd Preparatory Survey in June. It also stipulates administration of the Project, measures to be taken by both governments, etc.
- October 2013: Commencement of the Project
 - Long Term Experts will be dispatched
 - Preparatory Survey on Grant Aid* will be implemented immediately after the commencement of the Project

国際協力機構

14

*Note: Grant Aid is subject to approval of Japanese government.

4. 京都大学としての考え方（土木）

京都大学としての考え方(土木)

○現在はYTUとMTUの学部生は16歳（日本の高校2年に相当）で入学した学部1回生しかおらず、彼らが基礎科目を習得し専門教育を受けられるようになるのは、京大の3回生に相当する5回生になってからであると推測される（次ページ参照）。

○京都大学としては、現大学院の修士とPh.Dの学生を、YTUとMTU共に対象とすることを希望しており、先ず彼らを教員に育成する支援に重点置き、次に学部教育を包含していくことで、学部・大学院を通した統合的な教育カリキュラムを整備する。

○この過程で、研究室機材の充実と日本式の研究指導による修士、Ph.D学生の研究の充実（機材は来たるべき学部教育の実験演習等にも利用、現修士・Ph.D学生も機材利用に習熟してTAとして将来の学部教育にも対応できる）、現役教員やPh.D学生を対象に本邦博士／サンドイッチ博士留学や本邦短期研修による日本式の研究指導手法を体験させる。

○MJERC (Myanmar Japan Engineering Research Center) (仮称) 構築と大型実験装置の導入および日越、越内大学間の共同研究、産学研究等を支援していきたい。

YTU-MTU土木工学系の学生数の現状（土木系）

①YTUでは、政治的理由から、過去5年間、博士・修士学生の受入が停止されており、昨年12月に受入が再開されたばかりのため、博士・修士学生の在籍数がMTUに比較して少ない。

②6年制のCOE学部は日本でいう高校2年生から学部4回生の6年間に相当する。

③COE学部のカリキュラムは(1)高校理系・高専【1～2回生】、(2)土木工学基礎【2～3回生】、(3)土木工学専門【4～5回生】、(4)卒業研究プロジェクト【6回生】 → 別紙カリキュラム参照

【YTUの土木工学系の学生在籍数】

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ph. D.	9	34+	59+	75+	75+	75+
修士	70?	60	120+	120+	120+	120+
学部(COE)	34?	74	114	154	194	234
学部・学年別の学生数	1回生(34)	1回生(40) 2回生(34)	1回生(40) 2回生(40) 3回生(34)	1回生(40) 2回生(40) 3回生(40) 4回生(34)	1回生(40) 2回生(40) 3回生(40) 4回生(40) 5回生(34)	1回生(40) 2回生(40) 3回生(40) 4回生(40) 5回生(40) 6回生(34)

【MTUの土木工学系の学生在籍数】

(※2014年以降はYTU 5 year Education Planから予測。
Ph.D.数が25名ずつ純増可能であるかどうかについては要確認)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ph. D.	16	16+	16+	16+	16+	16+
修士	164	164+	164+	164+	164+	164+
学部(COE)	42	80+	120+	160+	200+	240+
ミャンマーの学年歴	学部1回	学部2回	学部3回	学部4回	学部5回	学部6回
日本の学年歴	高校2年	高校3年	学部1回	学部2回	学部3回	学部4回
年齢	16歳	17歳	18歳	19歳	20歳	21歳

補足参考資料

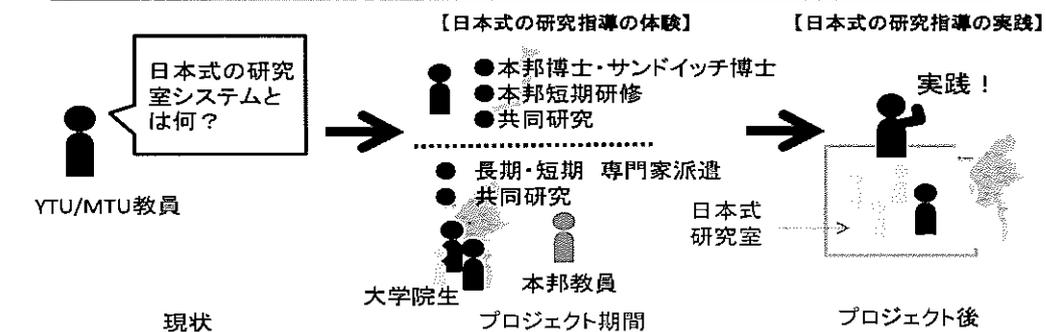
～現案との調整用に～

ミャンマー「工学教育拡充プロジェクト」目的(案) 参考資料

YTUとMTUの研究能力およびCOE学部プログラムの改善を目標とし、両大学の教員を対象として①研究能力の向上と②学部教育強化を目的とする。その目的を達成するために、具体的には①日本式の研究室システムの導入による「日本式の研究指導手法」の取得、②自立的かつ持続的な教員育成システムの構築を目指す。

①研究能力の向上

→ 達成目標:YTUとMTUの教員が「日本式の研究指導手法」を取得し実践できること



②学部教育強化

→ 達成目標:YTUとMTUに自立的な教員育成システムが構築されること

ミャンマーの教員が自立的に現・次世代の教員を養成していくためには、(1)学部・大学院を通じた統合的なカリキュラムの整備とともに、(2)TA制度を導入した重層的な教育指導システムを構築する必要がある。

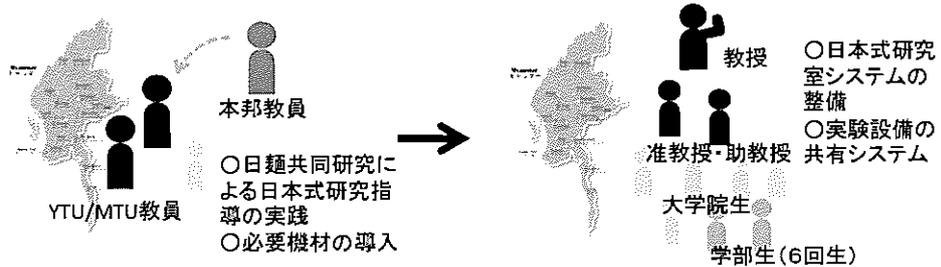
研究能力向上 参考資料

YTUとMTUの教員が「日本式の研究指導手法」を取得し実践可能とするために、
 (1)本邦博士/サンドイッチ博士留学や本邦短期研修による日本式の研究指導の体験、
 (2)共同研究の実施と本邦教員の派遣による日本式の研究室システムの整備を図る。

(1)本邦博士/サンドイッチ博士留学や本邦短期研修による日本式研究指導の体験

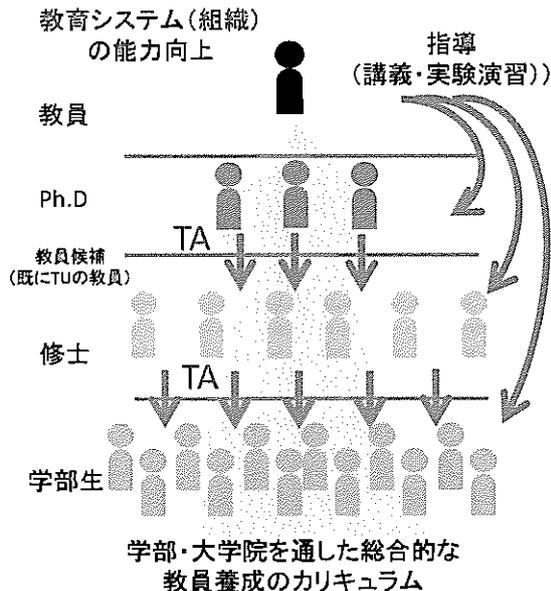


(2)共同研究の実施と本邦教員の派遣による日本式の研究室システムの整備



学部教育(指導力)強化 参考資料

ミャンマーの教員が自立的に現・次世代の教員を養成していくために、(1)学部・大学院を通じた統合的なカリキュラムの整備とともに、(2)TA制度を導入した重層的な教育指導システムを構築する。そのためには、学部教育強化を通じて、教員候補もしくは既に教員である大学院生(Ph.D., 修士)の実践的な教育指導力を一体的に強化していくことが不可欠である。



(1)学部・大学院を通じた統合的なカリキュラムの整備

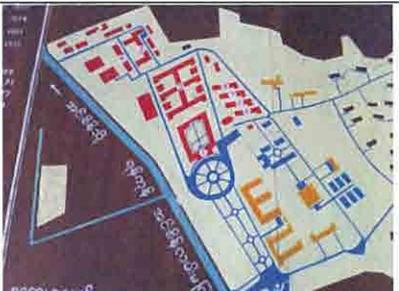
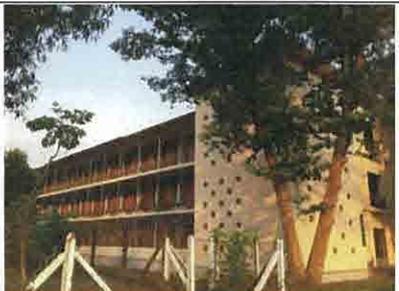
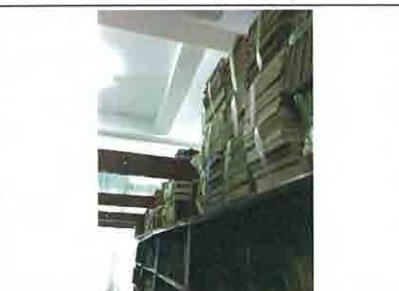
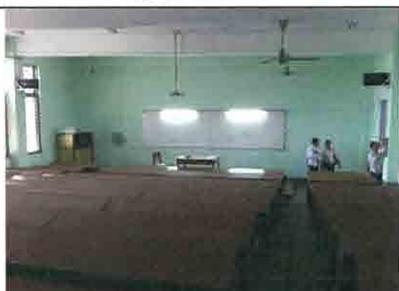
- (1-1) YTU, MTU に 大学院教育科目のうち
 A-対応できていない科目
 B-対応が不十分と思われる科目
 C-ほぼ対応できているが、アドバイスがあれば改善向上したい科目

を明確にし、A, B, Cに応じて本邦専門家を派遣しカリキュラム改善と大学院学生の専門知識を向上させる。
 (1-2) 大学院カリキュラム(上位目標)の改善に基づいて、学部教育カリキュラムの改定を行い、学部・大学院を通じた統合的なカリキュラムを整備する。

(2) TA (Teaching Assistant)制度の導入

- (2-1) 大学院生(修士・Ph.D)の教育カリキュラムの一環で、学部教育のTAとして参画させることにより、教員とともに大学院生の実践的な指導力を向上させる。
 (2-2) TAに実験演習の現場指導、実験装置の操作指導、データ解析手順の指導を実践させる。

5. 写真 (YTU/MTU キャンパス視察)

ヤンゴン工科大学 (YTU)		
		
YTU メインビルディング前景	YTU メインビルディング 1	YTU メインビルディング 2
		
キャンパス地図 1 (全体図)	キャンパス地図 2 (赤色が教育・研究棟)	学生寮
		
図書館 (二階建)	Internet Room (1F)	閉架式書庫 (10~15 書架) (1F)
		
図書	閲覧室 (2F)	E-Book 用 PC (2F 閲覧室内)
		
Seminar Room 1	Seminar Room 2	Seminar Room 3



全体協議 1



5 学科教員との個別協議



土木学科教員との個別協議

YTU 各学科ラボ



Computer Lab 1



Computer Lab 2



Computer Lab 3



PLC Lab 1



PLC Lab 2



PLC Lab 3



PLC Lab 4



PLC Lab 5



PLC Lab 6



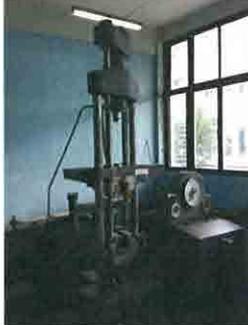
Fundamental Electronics Lab 1



Fundamental Electronics Lab 2



Fundamental Electronics Lab 3

		
Fundamental Electronics Lab 4	Fundamental Electronics Lab 5	
		
Material Strength Lab 1	Material Strength Lab 2 (1959年製)	Material Strength Lab 3
		
土木工学科	Construction Material Lab 1	Construction Material Lab 2
		
Construction Material Lab 3	Construction Material Lab 4	Construction Material Lab 5
		
Construction Material Lab 6	Construction Material Lab 7	Building 2 渡り廊下

		
増築分 Seminar Room	Electrical Machine Lab 1	Electrical Machine Lab 2
		
Power Electronics Lab 1	Power Electronics Lab 2	Power Electronics Lab 3
		
教員控室	修士論文 1	修士論文 2
		
KD Power 贈与機材	Building 3 渡り廊下	Workshop 棟
		
電子系ラボ 1	電子系ラボ 2	電子系ラボ 3



地質工学系ラボ 1



地質工学系ラボ 2



地質工学系ラボ 3



機械系ラボ 1



機械系ラボ 2



機械系ラボ 3



機械系ラボ 4



機械系ラボ 5



機械系ラボ 6



土木工学系ラボ 1



土木工学系ラボ 2



土木工学系ラボ 3

マンダレー工科大学 (MTU) 電気・ICT 学科



施設全景



入口



教員室



教室 1



教室 2



ラボ 1



ラボ 1



ラボ 1

MTU 機械工学科



教員部屋



固体力学ラボ 1



固体力学ラボ 2



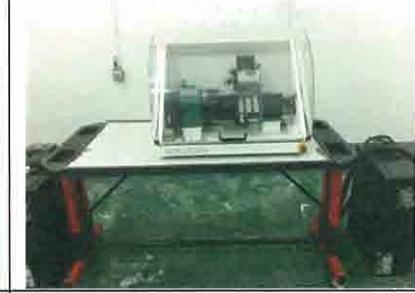
固体力学ラボ 3



流体力学ラボ 1



流体力学ラボ 2

		
<p>機械工学科 博士課程学生</p>	<p>熱力学・熱伝導ラボ 1</p>	<p>熱力学・熱伝導ラボ 2</p>
		
<p>熱力学・熱伝導ラボ 2</p>	<p>熱力学・熱伝導ラボ 3</p>	<p>熱力学・熱伝導ラボ 4</p>
		
<p>熱力学・熱伝導ラボ 5</p>	<p>熱力学・熱伝導ラボ 6</p>	<p>生産技術ラボ 1</p>
		
<p>生産技術ラボ 2</p>	<p>生産技術ラボ 3</p>	<p>生産技術ラボ 4</p>
		
<p>生産技術ラボ 5</p>	<p>生産技術ラボ 6</p>	<p>再生可能エネルギーラボ 1</p>

		
エンジンルーム	セミナー室	副学科長室
MTU 土木工学科		
		
	構造工学ラボ	建築資材・建築ラボ
		
学科図書室	地盤工学ラボ 1	地盤工学ラボ 2
		
地盤工学ラボ 3	地盤工学ラボ 4	地盤工学ラボ 5
		
地盤工学ラボ 6	地盤工学ラボ セミナー室	



環境工学ラボ 1



環境工学ラボ 2



Unit Operation ラボ



Control & Computer ラボ 1



Control & Computer ラボ 2



Control & Computer ラボ 3



ラボ名不明 1



ラボ名不明 2



ラボ名不明 3

MTU 電気工学科



電気工学科 施設



電気工学科 博士課程学生 1



電気工学科 博士課程学生 2



電気工学科ラボ 1



電気工学科ラボ 2



電気工学科ラボ 3



電気工学科ラボ 4



電気工学科ラボ 5



電気工学科ラボ 6

ミャンマー国会上院議長、科学技術大臣



上院議長表敬 1



上院議長表敬 2



上院議長表敬 3



科学技術大臣との協議 1



科学技術大臣との協議 2



科学技術大臣との協議 3

**ミャンマー国
工学高等教育分野
基礎情報収集調査報告書
（案）**

平成 24 年 5 月 26 日
（2012年）

独立行政法人国際協力機構

1. 調査団派遣の経緯と目的

ミャンマー共和国（以下、「ミャンマー」と記す）政府と日本政府・JICA とのこれまでの協議等において、同国の工学高等教育の改善の重要性・必要性が指摘されている。今後の産業振興・経済発展のためには、これを支える工学分野の高度産業人材の育成が不可欠であり、そのために重要な役割を担う高等教育機関への支援の可能性を検討することが急務となっている。

現在 JICA では広く教育セクター全体を対象に基礎情報を収集するための「教育セクター基礎情報収集・確認調査」を 2012 年 9 月下旬から 2013 年 2 月まで実施中であり、同調査では、高等教育セクター及び工学高等教育の概要についても調査を実施している。今次調査では、同調査の途中結果も踏まえつつ、特に工学高等教育分野の現状と支援のニーズを個々の工学分野の専門的な見地からも調査・把握するために調査団を派遣し、ミャンマー側の主要な関係者である科学技術省（Ministry of Science and Technology : MOST）、ヤンゴン工科大学（Yangon Technological University : YTU）等と協議を行った。

2. 調査団構成

担当分野	氏 名	所 属	派遣期間
団長/総括	熊谷 晃子	JICA 人間開発部次長兼高等教育・社会保障グループ長	11/21～27
電気工学	西原 明法	東京工業大学 教授	11/21～25
土木工学	木村 亮	京都大学 教授	11/21～24
機械工学	小尾 晋之介	慶應義塾大学 教授	11/21～25
物質科学	田邊 秀二	長崎大学 教授	11/21～24
協力企画	梅宮 直樹	JICA 人間開発部高等技術教育課 主任調査役	11/19～25

3. 調査日程

日程	活 動
11 月 19 日（月）	梅宮団員ヤンゴン着
20 日（火）	10:00～12:00 YTU との協議、14:00～15:00 JICA ミャンマー事務所との協議
21 日（水）	熊谷団長ヤンゴン着 17:00～18:00 在ミャンマー日本大使館との協議 西原団員、木村団員、田邊団員ヤンゴン着
22 日（木）	移動（ヤンゴン→ネピドー） 10:00～10:40 MOST 大臣への表敬訪問 11:00～12:30 MOST 職業技術教育局他との協議 移動（ネピドー→ヤンゴン） 小尾団員ヤンゴン着、YTU との協議
23 日（金）	10:00～15:40 YTU との協議 16:30～18:00 団内打合せ
24 日（土）	8:30～9:30 団内打合せ 14:00～16:00 YTU との協議 木村団員、田邊団員ヤンゴン発
25 日（日）	西原団員、小尾団員、梅宮団員ヤンゴン出発
26 日（月）	10:00～JICA ミャンマー事務所への報告

	11:00～在ミャンマー日本大使館への報告 (PM リハビリ案件との協議)
27日(火)	熊谷団長ヤンゴン発

4. 調査結果概要

(1) 11月22日のKo Ko Oo・MOST大臣への表敬訪問において、大臣からは、YTUとマンダレー工科大学(MTU)をCOE(Center of Excellence)に位置づけ、今年から新規に設置したCenter of Excellence Bachelor of Engineeringプログラム(以下、COE学部プログラム)で学部生も入学させることから、両大学の能力強化のために以下の3点の支援を日本に期待するとの要請があった。

- 1) ①現在YTU/MTUで博士号を取得した教員がいない46分野(それぞれ26分野と20分野)の教員の育成を目的とした日本の大学の博士課程への留学、②本邦大学教員のミャンマーへの派遣。これによるCOE学部プログラムのアップグレード
- 2) 実験設備・機材の整備
- 3) 研究活動の支援

(2) 11月23日のYTUとの協議では、冒頭、YTU/MTUの運営委員会のNyi Hla Nge委員長(元YTU学長、元MOST副大臣)からYTUの歴史・現状と今後の方向性について説明を受けるとともに、重点と考えられる4学科(土木工学、電力工学、電子工学・情報通信、機械工学)及び化学工学について、学科ごとに、教員の配置・資格、研究活動、機材、CEO・修士・博士プログラムのカリキュラム、シラバス、教材、等の現状と課題に係る調査を行った。主な調査結果は以下のとおり。

- 1) Nyi委員長からは、2020年までに全教員のうちの博士号保持者の割合を90%まで引き上げることで、そのうちの4分の1の教員は海外からの博士号を保持したものとしたいとする目標の提示があった。また、大臣からも言及のあった、博士号をもった教員が不在の46分野のリストの提示があった。
- 2) 実際に教員の不足は教育・研究の遂行にあたっての深刻な問題となっている。現状では、常勤の教員がいない分野については民間等の人材(その多くは卒業生)を非常勤講師として招へいするなど、対応している学科もあるが、学科によっては教員不足のために必要な専攻を開講できずにいるケースもある。
- 3) 実験室の調査からは教育用・研究用ともに機材が著しく不足していることが改めて確認され、また、研究費も限られていることから、研究活動は極めて限定的にしか実施されておらず、結果として各教員も研究能力の維持・向上の機会を得られずにいる。
- 4) この状況の改善のためには、第一に、修士号までしか持たない教員に博士号取得の機会を提供し、教員の教育・研究能力の向上を図ることが急務である。その際には、①本邦大学の博士課程への留学と、②YTUの博士課程に在籍し、3年間のうちの1年程度を本邦大学の共同指導教員のもとでの研究にあてる「サンドイッチプログラム」による学位取得の2つの方法が考えられる。YTU側からは、既述のとおり博士号保持者のうち4分の1は海外からの学位保持者とする計画があることもあり前者へ高い期待が寄せられている。他方、後者にも、本邦留学に比べ1人当たりの単価を低く抑え効率的に人材育成を図ることができる点、本邦

教員による共同指導を通じて YTU の博士課程の強化も同時に図ることができる点などがメリットとして挙げられる。

- 5) 第二に、YTU 教員と本邦大学教員との間での共同研究活動の実施を通じた YTU 教員の研究能力の強化が考えられる。そのためには、機材によっては高額な研究用機材の供与が必要となることから、あらゆる分野で共同研究を実施することはできないが、各学科で数点の「目玉」となる研究トピックを両者で協議のうえ設定し、これに共同で取り組むことが考えられる。
- 6) 次に教育について、カリキュラム・シラバスはいずれのプログラムについても作成済みである。しかしながら、特に新設の COE 学部プログラムについては、インド工科大学、ナンヤン工科大学、マサチューセッツ工科大学等の他国大学のカリキュラム・シラバスを参照しながら、それらをつなぎあわせる形で作成されたものとなっている。よって、詳細については実施するなかで変更を加えていく予定であるとしており、また、特にシラバスについては、コースのアウトラインを提示しているのみで、実験実習を含んだ具体的に教える内容や方法などは記載されておらずシラバスの体裁が整っていないものが散見される。この状況を改善するためには、第一に、カリキュラム・シラバスを実際に運用していくにあたって、PDCA (Plan-Do-Check-Action) サイクルによる運営管理の仕組みを導入することにより、その運用・内容を随時改善していけるような仕組みを構築することが望ましい。
- 7) また、研究用機材とともに教育用の機材の不足も著しい。その結果、実験実習が十分に行われておらず、座学中心の教育となっている。この状況の改善のためには、まず、教育用機材を整備する必要がある。また、実験・実習にかかる計画や教員のための実験・実習指導書を作成するとともに、本邦教員の派遣・指導や YTU 教員の本邦での研修を通じて、実験・実習に重点を置いた教育のための教授スキルの向上を図る必要がある。
- 8) また、図書館の調査からは、教員が参考とすべき書籍・電子ジャーナルも著しく不足していることが確認された。電子ジャーナルの契約は高額でかつ継続して契約料が発生するため容易ではないが、まずは必要最低限の書籍の早急な整備が望まれる。
- 9) 以上の調査結果について YTU 側の見解を聞くべく、11 月 24 日に、「あくまで議論のための一案」として調査結果を技術協力プロジェクトの枠組みにあてはめて整理をしたペーパー（付属資料 1）を作成して YTU 側に提示し、意見交換を行ったところ、YTU 側から同意・賛同を得た（YTU 側からは Nyi 委員長、Mya Mya Ou 学長及び各学科の学科長等が出席）。また、優先して取り組むべき分野・学科についても、ミャンマーの今後の産業振興・経済発展のカギとなると想定される工学の基幹分野である①土木工学、②電力工学、③電子工学・情報通信、④機械工学の 4 分野が重要であるという見解で一致をみた〔化学工学あるいは生命化学工学分野も調査・検討したが、EU の 2000 年以降の支援（OPEC プロジェクトによるローン）により実験機材等は比較的充実していること、MOST 大臣の希望、またミャンマーの現状にかんがみた緊急性、等の観点から、上記 4 つの分野に絞った。ただし、機材を運転するためのインフラ、人材は不足していることから、今後、何らかの支援がなされることが望ましいのは、上記 4 分野と同様である〕。
- 10) なお、仮にプロジェクトを実施する場合に MTU も対象とするかどうかについて、調査団としては、まずは YTU の能力強化に優先的に取り組むべきであると考えが、この点は MOST 大臣とも改めて協議をする必要がある。

11) その他、MOST 大臣からは、日本の国立高等専門学校にあたる Technical Institute を新設すべく、計画省に予算申請をしているとの説明があり、これについて日本の支援を得たい旨要請があった。また、Nyi 委員長からは、YTU への日本語教師の派遣の要請があった。

5. 各学科の調査結果

- (1) 電力工学科及び電子情報工学科：付属資料 4 のとおり。
- (2) 土木工学科：付属資料 5 のとおり。
- (3) 機械工学科：付属資料 6 のとおり。
- (4) 化学工学科：付属資料 7 のとおり。

6. 今後の予定

調査結果を日本側関係者に報告のうえ、今後の協力のあり方について検討を行う。

7. 所感

各国がこぞってミャンマー支援を検討するなか、高等教育に関しても、ドナーのほか、各国大学がYTUを訪問し、続々と覚書（MOU）を締結しているようであるが、他方、付属資料1に記したような、キャパシティディベロップメントに向けたまとまりのある協力が具体的に検討されているところは少なくとも現時点では、まだないようであった。委員長や学長といったハイレベルの人員以外、「学科長」はおしなべて大変に若く、各教員も同様に比較的若年者ばかりである。学科を運営していくシニアクラスの教員が存在せず、教員たちからは、今後のCOE教育や自分たち自身のアップグレードに対する渴望のようなものが感じられた。YTUはミャンマーの工学系人材を輩出することにおいて重要なポジションにある大学であり、こうした機関の教員、またここから輩出され、国の主要な関連官庁ないし企業に入っていくであろう学生たちと日本の関係性を、何らかの形で明示的に強化しておくことは、ミャンマーのみならず、日本にとっても有用であると考えられる。

今次調査を進めるなかで、日本側より、研究に関して、「目玉」トピックを設定することが有効なアイデアとして挙げられているが（学部レベルの実験とそのため機材とは異なり、大学院レベルの研究をすべてカバーするのは不可能であり、機材の導入にも際限がなくなるため、トピックを選定し対応する）、そのトピックを選定するにあたっては、現在整備に向け進められている経済開発区、そこへの進出を考えている企業などの動向や関心に合致したものをいくつか選定し、かつミャンマー側の優先順位にも合うものとし、また関連企業と連携したメニュー（インターン、特別講義その他）を取り入れれば、より総合的な効果が期待できると考える。

さらに、教育プログラムのAccreditation（認証）について、先方は高い関心をもっている。特に、Washington Accordによる国際標準的な認証を重要視している印象であった。ただし、ミャンマーの国自体で認証機関を設立するには時間がかかるため、おそらく、他国の認証を得る道を模索すると思われる。その点で、JABEE（Japan Accreditation Board for Engineering Education）の仕組みを導入するよう働きかけるのは、日本・ミャンマー側双方にとって意義深いと思われる。

また近年、高等教育で導入例が散見されるProblem-Based Learning（PBL、Project-Based Learningとも呼ばれる、問題発見型の学生主体の教育方法）については、Nyi委員長を含めミャンマー側が知識を持ち合わせている様子は見受けられなかった。伝統的な知識伝承主体の教育では未知の

問題への対応能力が鍛えられないため、工学系教育でもPBLの導入が今後世界的に進むと考えられる。ASEANのような未知の問題が今後多発する地域では特に検討に値すると考えられるため、YTUでも分野によっては積極的に導入することが望ましい。

なお、MOST大臣からもNyi委員長からも、教員のアップグレードのための博士号取得の希望について繰り返し言及があった。ここについては、仮に予算や種々の条件が許すならば、例えば、一案として、現在アフガニスタンで行っているような形式の協力の小規模なもので、博士号に絞った協力が別途組めれば、SEED-Netでの対応、付属資料1に記したアイデアでの対応、博士号取得プロジェクト、のプログラムにて、より効果的な協力ができる可能性もあり、こうしたことも一考に値するのではないかと考える。

その他、YTUにおいては、調査した学科いずれも、これから始まるCOE学部レベルの教育のための機材も十分ではない（今まで学部レベルが10年以上閉鎖されていたため、かつて使用していた古い機材が使用不可のものも含め陳列されている状態）。他学科も推して知るべしの状況であろう。教員たちは既に何らかの教育、研究を経て現在の職にあり、機材によっては、導入すれば、あるいは簡単な操作指導がつけば、教員がすぐに教育用に使用できるものもあると考えられ、そうした機材ないし必要に応じその設置スペースの整備も、YTUがミャンマーの工学系人材輩出の中心的機関であることも勘案すると、検討に値する（ただし、メンテナンス経費、消耗品の予算確保等の課題は十分な検討が必要）。

付 属 資 料

1. 調査結果の要約（YTUとの協議用）
2. MOST大臣との面談録
3. MOST職業技術教育局等との面談録
4. 電力工学科及び電子情報工学科にかかる調査結果
5. 土木工学科にかかる調査結果
6. 機械工学科にかかる調査結果
7. 化学工学科にかかる調査結果

1. 調査結果の要約（YTU との協議用）

Proposed JICA-supported Project for Capacity Enhancement of YTU (Draft Proposal for Preliminary Discussion)

1. Overall goal

Quality graduates are developed by targeted departments of YTU

2. Project Purpose

Quality of undergraduate education program (COE BE) and research capacity of YTU are enhanced.

3. Outputs

(1) Research capacity

1) Research capacity of academic staff is enhanced through doctoral degree acquisition and implementation of joint-research projects

(2) Undergraduate program

1) Course works are improved with more practice and experiments

2) Teaching method of academic staff is enhanced to conduct practice-oriented education

4. Activities

(1) Research capacity

1) To train academic staff of YTU for doctoral degrees by doctoral sandwich program at YTU with short-term research training at a Japanese university, or by three-year doctoral program in Japan

2) To conduct joint-research projects among academic staff at YTU and Japanese universities, on a few selected research topics in each of the targeted fields, with provision of research equipment

(2) Undergraduate program

1) To apply a PDCA (Plan-Do-Check-Act) management mechanism for program management

2) To review and revise syllabus and develop instruction for practices and experiments

3) To train academic staff to improve teaching method for practice-oriented education, with provision of equipment for education

5. Inputs

(Japanese side)

(1) Dispatch of long-term experts (project management personnel and Japanese academic staff)

(2) Dispatch of short-term experts (Japanese academic staff)

(3) Short-term training of YTU academic staff in Japan

(4) Long-term training of YTU academic staff in Japan for degrees

(5) Provision of equipment

- 1) Reference textbooks for academic staff
- 2) Equipment for undergraduate education (COE BE)
- 3) Equipment for graduate education (only for selected research topics)

(Myanmar side)

- (1) Services of academic and administrative staff
- (2) Suitable office space with necessary equipment
- (3) Maintenance of equipment

6. Targeted departments/fields

- (1) Civil Engineering
- (2) Electrical Power Engineering
- (3) Electronic Engineering and Information Technology
- (4) Mechanical Engineering

END

2. MOST 大臣との面談録

科学技術大臣との面談録

1. 日 時： 2012年11月22日（木）10：00～10：40

2. 場 所： 科学技術省内会議室

3. 参加者：

（先方）Ko Ko Oo 科学技術大臣、Zaw Min Aung 技術職業教育局長、Mya Mya Oo ヤンゴン工科大学学長、他

（当方）熊谷晃子 JICA 人間開発部次長、西原明法東京工業大学教授、木村亮京都大学教授、田辺秀二長崎大学教授、梅宮直樹 JICA 人間開発部主任調査役（以上、調査団）、田中 JICA ミャンマー事務所長、同・伊佐所員、他

冒頭、熊谷団長から調査目的とメンバーについて説明。その後の主なやりとりは以下のとおり。

（Ko Ko Oo 大臣） ヤンゴン工科大学（YTU）とマンダレー工科大学（MTU）を COE（Center of Excellence）に位置づけることとし、2012年から学部生も入学させる。両大学の能力強化が必要。具体的には、以下の3点で支援を必要としている。

- 1) 教員の育成のため日本への留学（46名、博士号取得目的）と日本大学教員のミャンマーへの派遣による、新規に設置した COE Bachelor of Engineering（COE-BE）プログラムのアップグレード。なお、現在、学科によっては必要な教員をそろえることができず、1専攻のみの開講になっている学科もある。
- 2) 実験設備・機材の整備（1年目の教養課程が終わり専門課程が始まる2年目（=2013年12月までに整備必須）
- 3) 研究活動の支援。現在、YTU/MTU を含む4大学のみで大学院プログラムを提供している。国際会議での発表を修了要件としており、今後は、国際学術誌への論文掲載等も求めていく予定であるが、容易ではない。大学院生の研究、論文作成指導をお願いしたい。

（Ko Ko Oo 大臣）日本の国立高等専門学校（高専）にあたる Technical Institute を新設すべく、計画省に予算申請をしている。10年で国際水準にレベルを上げたく、日本の支援を得たい。

（田辺教授）日本の国立高等専門学校は、日本の高度成長期において産業界が必要としたテクニシャンレベルの人材を輩出することで経済成長に大きく貢献したが、現在は、その役目を一定程度終えている。

（Ko Ko Oo 大臣）（支援対象の分野・学科にかかる優先順位について調査団より質問したところ）土木、電気、バイオなどが大事であるが、まずは YTU にて調査・協議のうえ提

案をいただき、それを省内で検討することとしたい。

(Ko Ko Oo 大臣) (他ドナーによる工学高等教育分野の支援について調査団から質問したところ) いくつかの日本の大学と MOU を結ぶなどしているが、いずれも小さいサイズの協力である。

(木村教授) 日本の工学系高等教育は、教育だけでなく学部の最終年から研究を行い、また、大学院生や上級生とチームで研究を行うことを通じて教育を行う点でユニークなシステムである。

(Ko Ko Oo 大臣) ミャンマーでも最終学年に産業界でのインターンを行うことで実践的な力をつけさせようとしている。

(木村教授) 工学部は学部を 6 年課程とするようだが、他学部はどうか。

(Ko Ko Oo 大臣) 法科は 5 年、自然科学、経済、語学は 4 年である。

(田中所長) Technical Institute 新設支援にかかる要請については、予算の観点などからの検討が必要であり、また工業省からの要望もあるため、在ミャンマー日本大使館や JICA 本部とも検討したい。また、支援にあたり想定されるスキームとしては、①専門家派遣、カウンターパート研修、機材供与をパッケージにした技術協力と、②施設機材整備のための無償資金協力、の 2 つのスキームがあり、調査・協議の結果、後者も必要と判断される場合には、これに係る要請書の提出を受けたい。

以上

* 本議事録は先方の確認を得たものではない。

3. MOST 職業技術教育局等との面談録

科学技術省技術職業教育局等との面談録

1. 日 時：2012年11月22日（木）11：00～12：30

2. 場 所：科学技術省内会議室

3. 参加者：

（先方）Zaw Min Aung 技術職業教育局長、Mya Mya Oo ヤンゴン工科大学学長、他

（当方）熊谷晃子 JICA 人間開発部次長、西原明法東京工業大学教授、木村亮京都大学教授、
田辺秀二長崎大学教授、梅宮直樹 JICA 人間開発部主任調査役（以上、調査団）、
伊佐 JICA ミャンマー事務所員

調査団から先方に事前を送付していた質問項目リストに沿って以下のとおり確認した。

なお、以下で言及の項目以外の項目については、既に MOST にてデータ等を準備のうえ YTU に手交済みで、翌 23 日に YTU から受領可能との回答を得た。

- ・ 研究予算の配賦方法について。MOST には 9 つの局がある。そのうち、先端科学技術局（DAST）と技術職業教育局（DTVE）が人的資源開発を担当。そのほかの 7 局が研究を担当。各局が、次年度に必要な予算案を作成。各大学は次年度に必要な研究予算案（新規、継続両方）を DAST に提出。これらを MOST が取りまとめて予算当局である計画省に申請し承認された予算が配賦される。
- ・ 研究論文に関連して、MOST は年に 2 回（Technical Education と Computer Science で 1 回ずつ）、科学技術の国際会議を開催している。また、MOST として 2 種類（S&T とコンピュータ）の学術誌を発刊している。これまで 3 回発刊した。発刊は不定期。
- ・ カリキュラムとシラバスの改訂プロセスについて。最低年に 1 回。審議のプロセスは次のとおり。
 - ① まず、MOST が設置するカリキュラム委員会の下に分野ごとに設置されるワーキンググループが案を検討・作成する。全部で 14 グループある。各グループは、10 名ほどの当該分野の専門家で構成され、YTU/MTU の教員もメンバーになっている。なお、これらメンバーは、コロポプラン・スタッフ・カレッジ（CPSC）が実施する、カリキュラム開発にかかる研修（in-country training）を受けている。
 - ② 次に同案は、カリキュラム委員会で審議される。同委員会は、コンピュータ系のカリキュラムを担当する委員会とそれ以外を担当する委員会の 2 つある。各分野の専門家 22 名で構成される。
 - ③ 次に、YTU/MTU の運営委員会にて審議される。運営委員会は YTU/MTU に共通で 1 つだけ。なお、通常の Technical University（TU）のカリキュラム改訂については、この運営委員会での審議のステップはない（＝カリキュラム委員会の審議の後、直接 MOST に提出・審議される）。
 - ④ 次に、MOST で審議される。

⑤ 次に、教育省の下に設置されている Council of University Academic Bodies にて審議される。ここでの承認を経て正式な適用が決まる。

- ・ 教科書について。国内で作成はしておらず、海外の、英語の教科書を購入し使っている。どの教科書を使うかは、既述の分野ごとのワーキンググループが検討のうえ決定する。
- ・ YTU/MTU の今後の計画について。これまで、TU の教員が高位学位を取得する際には MTU に入学することになっており、「教員訓練」機関としての役割があった。他方、TU で実施される各種試験（学年末試験、卒業試験など）は MOST が設置する「試験委員会（Examination Board）が作成するが、同委員会のメンバーは YTU の教員で構成されたことから、YTU は「試験委員会」の役割を有してきた。しかしながら、今後は、YTU においても教員の育成を行うことになり、両機関の役割に違いはなくなった。唯一の違いは、MTU が下ミャンマーの学生を受入れ、YTU が上ミャンマーの学生を受入れる、という地理的分担のみとなる。MOST としては、MTU/YTU を同等レベルの COE に育てたいと考えている。
- ・ 高校卒業試験（Matriculation Examination）について。英国の General Certificate Examination（GCE）の O-level 相当（Equivalent）のテストを実施している。試験問題を作成しているのはヤンゴン大学の教員。教育省に依頼し、数学、化学、物理の試験問題を参考として提供したい。

以上

*本議事録は先方の確認を得たものではない。

4. 電力工学科及び電子情報工学科に係る調査結果

電力工学科及び電子情報工学科に係る調査結果

東京工業大学 西原明法

11月23日(金)に電力工学科(Department of Electrical Power Engineering)及び電子情報工学科(Department of Electronic Engineering and Information Technology)の教員・卒業生と会い、設備・教科書・博士論文・修士論文等を視察した。上記2学科であるが、電子情報工学科は、電子工学(Electronic Engineering)、情報工学(Information Technology)、メカトロニクス(Mechatronics)の3部門に分かれていて、教育・研究は独立に行われている。したがって実質的には電子情報工学科は3学科分となる。カリキュラムを見ると類似の科目がいくつもあり、共通にできないのかと聞いたところ、類似していても観点が違うので別々にやった方が良いとのことであった。

シラバス(と称するもの)を両学科(電子情報工学科については各部門)から入手したが、いずれも各科目についてキーワードが数行程度にわたって羅列してあるのみで、シラバスと呼べるものではない。MIT OCWや各大学のWebなどに参考になるものが多数あるので、是非きちんと整備するべきと考える。このようなシラバス(と称するもの)を見ると、カリキュラムがきちんと設計されていないのではないかと想像できる。時間をかけて教育目標に合ったカリキュラム設計をすることを勧める。

1. 電力工学科

スタッフは若く、機器は古い。ドイツ製や英国製の機器が多く、Colombo Planの銘板が付いたものもある。これらは1996年から使用しておらず、新学部生が使うようになる2013年までにテストをするということで、大変だと言っていた。使用しているテキストや最近の博士及び修士論文をざっと見た。基本を押さえるという意味でテキストは良さそうであるし、論文もそこそこであるようだ。卒業生でSuper Megaという会社のKhin Maung Winさんが来て話してくれた。この会社はYTUから毎年インターンを20名ほど受入れている。短期のインターンはそれほど負担にはならず、就職の宣伝にもなり喜んで引き受けている。この会社はISO9001-2008品質管理システムの認証を得ている。またKhinさんはMyanmar Engineering Societyの役員をしており、ASEANエンジニアの資格をもっている。

ミャンマー全体で1.3GW、ヤンゴンで650MWの電力が必要とされているようで(ちなみに東京電力は60TW)、発電や電力系統の人材が不足している。特に新しい人材を教育する教員の質と量の増強が必要であるとのこと。

2. 電子情報工学科

こちらも教員は若い。ITラボには比較的新しいノートPCがそろっていたが、ほかは古いものを使っている。ロボティクスラボにはLEGO Mindstormが数台あった。National Instrumentsからの寄贈品とのこと。オシロスコープなども古い。新学部生の実験が始まるまでに、機材のチェックなどが大変だと言っていた。

AUN/SEED-NetのAlumniとしてYu Yu Lwinさん(東海大学で博士取得)とThiri Thandar

Aung さん（チュラロンコン大在学中サンドイッチプログラムで西原のところに2回滞在）の2名がおり、話を聞いた。彼女らの海外での経験に比べて、施設・設備の不足が深刻であるとのことである。下記 YTU のネットワークについて Thiri さんから聞いたとおり、キャンパスネットワークとしてはほとんど機能していない。

3. YTU のキャンパスネットワークについて

YTU としてネットワークドメインをもち、学内情報ネットワークインフラストラクチャをきちんと構築することが重要と考える。そのためには情報センターなどを設置する必要もあるかもしれない。現在、大学の Web ページは MOST 下の <http://www.most.gov.mm/ytu/> を使っている。教員は大学の電子メールアドレスをもてない。今回、学内ネットワークの現状をきちんと調べてこなかったし、YTU 側にどこまで希望があるのか不明であるが、今回の協力の枠内でネットワーク整備費を積んでおくのも一考に値すると考える。その場合、設計の方針（初期費用を抑えたいか、運用経費を抑えたいか）、建物間の回線をどうするか（有線 or 無線）、スイッチの階層をどうするか、運用体制がどうなるか、等により費用も大きく変わってくるので、十分な調査と検討が必要であろう。

4. 11 月 24 日にヤンゴン大学理学部教員から聞いた情報

- ・ 研究に必要な物品を買う場合、購入依頼を出すと教育省大臣の承認が必要なため、約 1 年かかり、しかもすべてが承認されるわけではない。そのため学生が自費で購入する場合も多い（同じことは YTU でも聞いた）。
- ・ 海外出張も教育省大臣の承認が必要で、手続きに長くかかる。
- ・ この人は AUN-QA（Quality Assurance for ASEAN University Network）に関与している。その関係で来月ベトナムに行く予定をしているが、許可が下りるか否か心配とのこと。
- ・ 研究室の形態をとっているところは少なく、学科での運営になっており、学科に 2 名の教授が牛耳っている。
- ・ 定年で退官した教授が大学に影響力をもっている。学位審査教員などにもなる。
- ・ YTU/MTU も近々学部生を受入れるようになりそう。
- ・ YTU としてのネットワークドメインは無く、大学の電子メールアドレス、Web ページなどはない。学生は図書館にある 10 台くらいの PC を使えるのみ。いつも行列になっている。
- ・ 海外の文献はオンラインで検索できるが、有料な内容までは見られないことが多い。そのため、十分な文献調査ができない。
- ・ カリキュラム・シラバスは海外大学のものをつなぎ合わせたもので、学科としての統一性、連続性がない。テキストもつなぎ合わせのものがある。試験はテキストの記憶を見るものが多く、考える力が育っていない。

5. 土木工学科に係る調査結果

土木学科に係る調査結果

京都大学 木村亮

11月23日と24日にヤンゴン工科大学（YTU）を訪問し、土木工学科の教員面談と実験施設を見学した感想を報告書として以下にまとめる。

1. 教員の絶対数が足りないが、熱意は感じられる

- ・ 14名の教員で2011年度112名の修士と8名の博士を育てている。教員1人当たりの面倒を見ている学生数は非常に多い。2012年度からCOEとして学部学生を受入れることになったが、土木の基本的な学問分野である構造、水理、土質、計画、材料、測量、環境に対して計画、測量分野の教員が全くいない。学士取得後の1年間のDiploma courseが開設されているが、座学の講義に対して32名ものYTU卒業生の非常勤講師を雇って（全くのボランティア）いる。YTUで高いレベルの学生を育てたいという、現有の教員と卒業生の熱意を感じた。
- ・ 14名の教員の半数の7名が海外で修士を取得しており、10名が博士の学位を有している。年齢構成に偏りがある。課程の優秀な学生を日本に博士で留学させたり、サンドイッチプログラムで日本で1年間博士の教育を受けるなどして、優秀な学生をYTU教員として今後育てる必要がある。現在の在学生の数から判断して、倍の28名の教員が必要と判断する。

2. 実験室と図書室の整備が基礎教育を行うためには早急に必要である

- ・ 現有の実験室の設備では基本的な教育用の実験が実施できない。筆者が実験室を見学したときは、部屋や実験機器の周りは綺麗に整理整頓されていたが、使用されている形跡がなかったり、破損していて動かない機器も多かった。基礎教育としての実験設備があまりにも古く、物によっては全く使えない状態になっている。先の構造、水理、土質、計画、材料、測量、環境は基本的な知識を吸収するためには実験や実習が必要であるが、実験や実習が効率的に行える状態にない。基本的な実験装置を整備すべきである。高価な装置は1セットとなるが、とにかく実験実習ができるようにすべきである。在ミャンマー日本大使館が、日本政府がASEANに対して供出している基金（JAIF基金）を利用してYTUに供与を計画されている機材のリストだけでは上記目的に達することができず、不十分である。教員と学生が必要とする参考図書や基本的な教科書の類も早急に購入する必要があり、その要望も高い。
- ・ 高度な研究用の設備も必要となるが、上記の基礎的な教育のための実験設備と違えばすべての分野をカバーして導入する必要はない。高度な装置は2つ程度のテーマに絞り導入すべきで、多くの研究テーマに関してはYTUに導入せず日本の大学に人が移動することによって実施の方が効率的である。高度な機器を有していないと研究ができないわけではない。

3. シラバスは徐々にではあるが再構築する必要がある

- ・ 修士課程のシラバスがどちらかというと日本の学士課程のシラバスになっている。これは長い間（10年間）学士課程がなかったことによる。そのため、学士課程と修士課程のシラバスの内容に重複が見られ、徐々にではあるが改訂していく必要がある。実験や実習・演習の講義が学士課程では多く必要である。

4. オールジャパンのサポート体制の構築を

- ・日本の各大学が、足並みをそろえず個別に YTU/MTU を支援することは効率的ではない。基礎的な土木の教育の実践と創造性のある技術者や研究者を輩出するために、土木オールジャパンとして YTU の教育・研究の発展に力を貸すべきで、個々の大学が個々のレベルで対応すべきではない。土木はオールジャパンで協力体制が取りやすいと思われる。
- ・帰国後、東京大学の東京大学生産技術研究所都市基盤安全工学国際研究センターの若手教員が YTU の強い要望のもと、性急に連続講義を開催しているとの情報を得た。時間や予算の制限で、2012 年度は一講義のみの提供となっているが、YTU は長期的な複数講義の提供や共同研究の実施、GIS・リモートセンシングセンター設立への協力などを求めている。若手の教員の意見は「いろいろな方と協力・調整しながら、JICA の支援を得て、YTU の再建に向けて何らかの貢献がしたい」であり、このようなことを考えている大学は多いと思われる。日本から多くの大学が多くのルートを使って YTU/MTU と関係をもつと、日本の大学のもつエネルギーを有効に使えないので、JICA などが交通整理を行って協力体制を構築すべきである。
- ・東京大学の生産技術研究所都市基盤安全工学国際研究センターの若手教員（現在タイの AIT に所属）が、副学長及び土木工学科の教員と面談をした際には、「洪水リスクマップの作成に重点的に取り組みたい」、と発言していたそうで、学際的アプローチへの関心が高かったらしい。先方の要望を加味しながらいくつかのテーマを設定し、人材育成を行うべきであろう。

5. YTU の土木工学科教員リスト

①	Dr. Nyan Myint Kyaw	男	48 才	教授	地盤	ドイツ (修士)
②	Dr. Toe Toe Win	男	46 才	准教授	構造	フィリピン (修士)
③	Daw Cho Cho Thin Kyi	女	47 才	准教授	水理	タイ (修士)
④	Dr. Win Win Zin	女	47 才	准教授	水理 (水資源)	ドイツ (修士)
⑤	U Htay Win	男	47 才	准教授	地盤	
⑥	U Khin Maung Zaw	男	38 才	講師	材料	マレーシア (修士)
⑦	Dr. Zin Mar Lar Tin San	女	35 才	水資源		
⑧	Dr. Kyaw Kyaw	男	35 才	准教授	地盤と耐震	
⑨	Dr. Zin Naung Tun	男	33 才	准教授	地盤と構造	
⑩	Dr. Khin Su Su Htwe	女	32 才	准教授	構造	
⑪	Dr. Khin Aye Mon	女	32 才	准教授	構造	
⑫	Dr. Mya San	女	30 才	准教授	構造	
⑬	Dr. Theingi Ye Myint	女	37 才	デモンストレーター	環境	シンガポール (修士)
⑭	Daw Khin Hnin Yu	女	28 才	デモンストレーター	環境	フィリピン (修士)

以上

6. 機械工学科に係る調査結果

機械工学科に係る調査結果

慶應義塾大学 小尾晋之介

1. 概要

11月22日と23日の2日間にわたって、ヤンゴン工科大学（YTU）機械工学科の見学と、先方教員との懇談を行った。機械工学分野ではとくに機械加工に関する基礎的な経験を積ませる実習室の設備を備えているかが重要で、講義科目の補完的な意味で行われる実験設備と並んで現状の視察を行った。いずれの設備も過去10年間にわたり学部教育が途絶えていた影響でほとんど使用されておらず、そのために2012年12月に開始される新たなCOE学部プログラムでそのままの形で使用できるものがほとんどない。これらの設備の補修・新規導入は急務である。一方、講義科目についてはカリキュラムが先進諸国のものをそのまま形式的に並べたというのが実態であるため、整ってはいるが、実現性が高いとは到底考えにくい。教科書はすべて英語のものを使用する計画で文献リストにはおおむね妥当なものが挙げられているが、カリキュラムと同様に借り物に近い状態であり、テキストそのものを実際に吟味したわけではなさそうな印象を受けた。新たなプログラムを開始するにあたり手探りが続くなかで、支援の優先順位を定めることが肝要である。

2. 面談者リスト

11月22日の面談では下記にリストする1～14番に記される先方教員スタッフと話をした。また、23日にはさらに15～17番の3名が懇談に加わった。このうち、MTUに所属する16番のDr. Their Mir HtikeはAUN/SEED-Netによる域内修士課程プログラムに参加後にシンガポール国立大学の奨学金を利用して博士の学位を取得している。また、17番のDew Nyein Nyein Lin氏は2012年10月の1カ月間、JICA短期研修員制度を利用して慶應義塾大学理工学部を訪問研究員として滞在経験がある。両名はJICAプロジェクトとの関連があることから、当日、マンダレーから面談に出席するためにヤンゴンに出張された。

- 1) U Khin Maung Tin Visiting Professor
- 2) Dr. Ing. Mi Sandar Mon Professor and Head of Department
- 3) Dr. Yin Yin Tun Professor
- 4) Dr. Sandar Aung Associate Professor
- 5) Dr. Mya Mya Khing Associate Professor
- 6) Daw Khin War Oo Lecturer
- 7) Daw Myint Myint Lwin Lecturer
- 8) Daw Soe Soe Nu Lecturer
- 9) Daw Myint Myint Aye Lecturer
- 10) U Khin Aung Lin Lecturer
- 11) U Myo Thura Lecturer
- 12) Dr Phyo Lin Thant Lecturer
- 13) U Phyo Wai Myint Lecturer

- 14) U Min Thaw Tun Lecturer
- 15) U Aung Ko Htut Lecturer
- 16) Dr. Their Mir Htike MTU
- 17) Daw Nyein Nyein Lin MTU

3. 見学施設

懇談会場は機械工学科会議室と思われる会場で、最初に Visiting Professor の Khin Maung Tin 氏による学科の概要紹介を受けたあと、複数の実験室を見学した。

(1) 機械工学の基礎分野に関する各種実験設備

冷蔵庫の原理を紹介する装置、動的バランスを学ぶ装置、小型ガスタービン装置、管路の流動抵抗を学ぶ装置、など全部で 8 テーマほどの学生実験用の既製の設備があった。英国の学習用実験装置製作会社の製品で、平均的な日本の大学の設備よりも優れているのではと思われる。しかしながら、10 年間のブランクのため、ほとんどの設備は使用不能の状態である。

(2) 機械工作機等の設備

比較的大きな 10 坪から 40 坪ほどの 5 つの部屋に分かれて、旋盤や NC フライス盤等の工作機械、木工用の加工台、溶接用のベンチなどが配置されていた。NC 工作機を含む工作機械の 8 割ほどは使用不能な状態で、稼働中のものはごく単純な旋盤程度であった。これらの設備の保守を行うと思われる工員風のスタッフが数名、見学のルートで待機していた。

4. カリキュラムについて

(1) 懇談の場で提供されたカリキュラムは①B. E. Course、②Post-Graduate Diploma Courses、③M. E. Course and PhD Courses の 3 種類である。そのうち①が 2012 年 12 月にスタートする COE 学部プログラムによる学部課程で、②と③はこれまでも学生受入れの実績があり、現状でも動いているカリキュラムである。新たに作られた B. E. Course の内容は、シンガポール国立大学とナンヤン工科大学、インド工科大学等を参考に作成したものであり、実現性については未知数の部分がかなり大きいと見受けられた。

(2) B. E. Course の 1 年次は全学科の共通カリキュラムで、250 名の定員である。第 1 学期が 12 ～3 月までで、期末試験が 4 月の中ころまであり、第 2 学期は 6～9 月までで期末試験が 10 月というセメスター構成である。

(3) 機械工学科のカリキュラムは 2 年時以降に用意されており、1 学年 30～35 名の定員が想定されているとのこと。

(4) カリキュラムの内容は、他大学で既に行われているものを参考にしているため、一般的な講義と実技科目が組み合わされたものである。特徴的なことは、実技教育の内容が 1 年次には物理学科及び化学科の担当、2 年次は基礎的な機械工作以外は電気工

学科の担当となっている点で、機械工学系の実技教育が開始するのは3年次のカリキュラムからとなる。したがって、機械系の実験教育に使用する設備の導入は2014年12月の使用開始に間にあわせて用意することになる。

- (5) 学生は期末試験に不合格となった場合に追試を受験することができるが、追試にも不合格の場合は留年となる。その場合、第1学期で留年が決まった学生が第2学期の授業を履修するか、また、留年した場合に既に合格した科目についても再履修が義務づけられるか、といった詳細については教員にはまだ知らされていない。

5. 所感

新しい学部教育のカリキュラムは開始に併せて急造された感が否めない。ただし、第1学年は共通教育のため個々の学科の教員がその準備状況まで十分な知識を持ち合わせていない可能性はある。また、学科ごとのカリキュラムが本格的にスタートするまで1年間の猶予があることも考慮にいれる必要はある。実験設備については日本の大学では独自に開発し設計・製作するケースが多いと思われるが、YTUをはじめとするASEANの工科系大学では英国等から既製の装置を購入する傾向が強い。結果的に、うまく運用されれば効果的な教育ができるが、保守が困難であり、継続性に疑問がある。今回、導入を希望している装置については保守性について特に注意を払う必要があるのではないかと。

7. 化学工学科に係る調査結果

化学工学科に係る調査結果

長崎大学 田邊秀二

1. 概要

11月23日にヤンゴン工科大学（YTU）化学工学科の見学及び教員との面談を行った。化学工学分野において、今後どのようなサポートが有効かという観点に立ち、教育研究設備と教育スタッフがどの程度のレベルで充実しているかを調査し、今後の対応策の策定に役立てることが最大の目的であった。YTUとマンダレー工科大学（MTU）は政治的な背景から、ほぼ10年にわたり学部学生を受入れておらず、2012年12月3日より、10年ぶりに学部学生を受入れることになっていた。そのため、実験機材、実験室のインフラ関係、教育スタッフのすべてにおいて、不十分であった。実験機材については、他の学科より恵まれていると思われるような新型の機器が複数有り、学部レベルの学生実験は実施できそうであったが、研究が行える状況ではなかった。カリキュラムにおいては、化学工学として必要な科目は、ある程度押さえてあるという印象であったが、シラバスとして提供された科目概要からは、内容が読み取れず、印象としては実験、実学重視のように思われた。もっとも切実な問題は、実験などを準備、サポートするテクニシャンがいないことであり、スタッフのもっとも危惧するところであった。

2. 面談者

面談では最初、4名の教員で行ったが、遅れて3番目の女性（Dr. Lat Lat Tun）と最後の男性（Lecturer）が加わった。そのため、時間の関係で最後の男性の名前、所属等は聞けなかった。今回の面談者のほとんどはPhDを取得していた。PhDはAUNの大学で取得していた。

- Dr. Nway Nay Hlaing (F) Acting Head of Dept. Chem. Engineering, YTU
- Mr. Amie Thant (M) Dept. Chem. Engineering, MTU
- Dr. Lat lat Tun (F) Dept. Chem. Engineering, YTU
- Dr. Myo Min Win (F) Dept. Chem. Engineering, YTU
- Dr. Theingi Soe (F) Dept. Biotechnology, MTU
- 男性 (Lecturer)

3. 化学工学科の教員構成について

化学工学科の教員構成は、教授0、准教授4、助教0、講師4、技術職員0である。8名の教員のうち、6名の専門分野が化学工学、2名が生化学である。6名の化学工学分野の教員のうち、PhD取得者は5名、生化学2名は2名ともPhD取得者であった。Biochemical Engineering科目もあるが、この分野の教員が0であった。12月に向け、他大学から5名が教育スタッフに加わる予定となっている。この新規加入5名の構成は、准教授3、講師2である。この5名はパーマネントなのか非常勤なのかは確認していない。合計13名で化学工学分野の講義を行う。面談スタッフからの要望として、Biochemical Engineering分野の研究者を日本から派遣して欲しいということであった。

4. 見学施設

いくつかの部屋を見学した。左下の写真は 1F の実験室にあった引っ張り試験器。ゴムの性能評価に使っていたようである。手動で、加重を目視で読み取る。右下の写真はドラフトチャンバー、木製で動くかどうかは未確認。



下の写真は 2 階にある COE のための実験室。2000 年から OPEC の支援で MOST 経由で導入された機器類。実験室は壁が塗り替えられ、ブラインド、窓など改装された様子がかがえた。HPLC やグローブボックス、真空焼成炉、流動床実験機、熱交換試験器など比較的新しい機器が設置されていた。また、この部屋のエアコンも比較的新しいものが設置されていた。実験室として見た場合、機器が 1 カ所に集められており、実験をするとなると、隣の機器と干渉し手狭である。どちらかという展示室的要素があった。HPLC はカラムが 1 本しかなく、溶媒が高価で運転できないということで使っていなかった。また、ガスクロもキャリアガスが購入できないとのことであった。教員のインタビューから、機器はあっても電力や実験に必要な消耗品の購入もままならない状況であることがうかがえた。



5. カリキュラム

1) カリキュラム関係資料として、以下の準備していただいた。下表は COE 大学である YTU の化学工学科の学部の単位数をまとめたものである。6 学年制であり 6 年目が卒

業研究にあたる。

資料 1 Curriculum for BE of ChemEng in YTU

資料 2 MOST (6y-COE) Syllabus for Bachelor of ChemEng in YTU

資料 3 Syllabus for MS of ChemEng in YTU

資料 4 Syllabus for PhD of ChemEng in YTU

資料 5 Textbooks for BE ME PhD (ChemEng) in YTU

学部	1 学期			2 学期			計	
	学年	週時間	科目数	単位	週時間	科目数		単位
	1 年	32	7	28.5	32	7	28.5	57
	2 年	30	8	27.5	30	8	27.5	55
	3 年	31	8	28.5	31	8	28.5	57
	4 年	32	8	29.5	32	8	29.5	59
	5 年	32	8	30.5	32	8	30.5	61
	6 年	Graduation project/Research report		30	Attachment program			30
	計		39		39			319

- カリキュラムは、他大学 (MIT、AUN) のカリキュラムを参考に作成されている。毎年 55~59 単位を取得するようになっており、合計で 319 単位以上が必要である。それぞれのカリキュラム関係資料から分かるように、科目はナンバリングがされており、体系化しているように見受けられた。科目ナンバーの左の記号が講義を担当する学科である。
- 1 学年の学部入学生は 250 名である。化学工学科の新入生は 15 名以上とだけしか知らされておらず、入学前 10 日で入学者数が分からないという状況は驚きであった。1 セメスターは 4 カ月講義で 1 カ月試験の 5 カ月構成。2 セメスター制を実施している。
 - 卒業までの単位数が 319 に対して、スタッフが 13 名だと、講義負担が多いのではという質問に対し、学部の専門科目は 39 科目あるが、実際に Chem. Engineering の教員が担当する科目は 18 科目でよいので、負担は大きくないという回答であった。
 - カリキュラムは教員が考え、それを MOST で承認してもらっている。試験も教員が考えている。

6. 研究環境・アクティビティーについて

1) 修士課程、博士課程の教育研究に関する資料、及び研究環境としての図書館の蔵書情報に関する以下の資料を取得した。

資料 6 List of Ms and Dr thesis and journal list in Lib (chemeng) in YTU

資料 7 List of Papers presented in conference and journals (ChemEng in YTU)

資料 8 List of Library Books (ChemEng) in YTU

資料 9 List of Laboratory Equipment (ChemEng) in YTU

2) 過去 10 年の YTU における PhD 取得者は 8 名、Ms 取得者は 6 名であった。修士論文、博士論文は英語で書かれており、なかには、現学長の名前もあった。実際の修士論文中には実験データ (XRD, FT-IR) もいくらか存在していたが、高級なデータは、ヤンゴン大学で測定したものであった。質的には、参考文献数からも日本の大学の修士論文程度と考えられるが、内容までは深く読めなかった。修士論文は、参考文献数が 10 程度で、日本の大学の卒論程度のレベルであると推測される。

3) 取得した資料によると、図書館にある化学に関する学術雑誌は、31 種類であるが、ほとんどがロシアからの寄贈であり、2000 年以降の雑誌はない。また、図書館にある化学工学関連の書籍がリストしてあるが、355 冊である。

4) インターネット環境について質問した。インターネットに接続することはできるが、電子ジャーナルの契約はない (できない) とのことで、博士論文、修士論文で引用されている文献は、海外の大学、学協会から無料で提供されている文献 (リポジトリ等) をダウンロードして利用しているとのことであった。

5) International journal への投稿件数は 15 件/8 名であり、conference paper である。AUN/SEED-Net が運営している学会のプロシーディングも含まれていた。学位を取得する際に投稿したものと考えられる。

7. 所感

化学工学の教員から説明を受けた冒頭で、Biochemical Engineering を担当するスペシャリストが来て欲しいと、強く要望された。これは教育と研究の高度化の両方の意味でスペシャリストがいないということのようである。ここでいう Biochemical Engineering の詳細を尋ねたところ、バイオエタノールやバイオマス変換技術のことで、ミャンマーにある植物資源をエネルギーや有用な物質に変換する技術を学びたいとのことであった。同時に、ミャンマーでは研究できる機材、環境、インフラが存在しないので、日本で研究したいとのことであった。化学工学科の COE 学部プログラムに関しては、OPEC の支援を受け、機材を少しずつ充実させていた関係で、学生実験用の機材はあると考えてよいが、電力の供給、蒸留水の供給、試薬など消耗品の購入、廃棄物処理など、教育をとりまくインフラの整備に疑問が残る。機械を運転しているときに停電すると、それこそ学生・教員の人命にかかわる事故が起こる可能性がある。そのような意味で、インフラ整備が最優先で、その後、機材投入、あるいは同時に進行させることが必要と考える。機材投入が先では、OPEC の機材が展示されているような状況になると予想される。教員は、ミャンマーでは高度な研究ができないことを認識しており、日本での研究を希望していることから、短期あるいは長期、日本で研究を進める環境を作ってやることも重要と思われる。テクニシャンがい

ないということで、学生実験の準備、指導の人手が不足している。また、教育プログラムは、他大学のプログラムを参考に作成しているとのことなので、実際に動くか疑問が残る。この点は、年次進行なので、様子を見ながら、教育スタッフを短期で派遣するなど YTU と相談しながら進める必要がある。以上、YTU/MTU への支援は、現地では、土木、電気、機械を優先するようにまとめられたが、化学工学分野も何らかの支援策を講じた方が良いように感じている。

以上

