

電気技術史研究会

〔委員長〕末松安晴(国立情報学研究所)
〔副委員長〕柳父 悟(東京電機大学)
〔幹事〕高橋正雄(東芝) 福井千尋(日立製作所)
〔幹事補佐〕圓岡才明(東芝) 戸田明男(三菱電機)

日時 平成19年1月15日(月) 13:00~17:30

場所 電気学会第1~5会議室(東京都千代田区五番町6-2, HOMAT HORIZON ビル8階, JR 中央線(各駅停車)市ヶ谷駅下車, 営団地下鉄有楽町線・南北線, 都営地下鉄新宿線市ヶ谷駅下車, 3番出口より徒歩2分, Tel: 03-3221-7313, 場所の詳細は, 次のURLをご参照ください。http://www.iee.or.jp/honbu/map.pdf)

共催 映像情報メディア学会, 照明学会, 情報処理学会, 電子情報通信学会

議題 テーマ「技術交流の歴史および電気技術史一般」

座長 原口芳徳(東京電力)

技術交流の歴史に関する国際共同研究

HEE-07-1 International Joint Study on the History of Technology Interaction
—How it works—

荒川文生(地球技術研究所)

HEE-07-2 技術交流の歴史に関する調査研究の現状

高橋正雄(東芝)

HEE-07-3 大学改革におけるマサチューセッツ工科大学と東京工業大学の交流
—第二次大戦をはさんで—

岡田大士(東京工業大学)

HEE-07-4 電気機械工業の技術交流の歴史について
—遮断技術の展開とその社会的背景を中心に—

吉葉恭行(東北大学)

HEE-07-5 マレーシアのAV企業・設計開発(R&D)部門の拡大発展に向けて
—理数教育の課題について, 国際学力比較(PISAとTIMSS)を中心に—

岡本義輝(宇都宮大学)

電気技術史一般

HEE-07-6 わが国最古の国産誘導電動機の調査

福田知紘, 藤本和樹, 森本雅之(東海大学)

※発表時間 35分予定(質疑応答含む)

マレーシアの AV 企業・設計開発(R&D)部門の拡大発展に向けて

—理数教育の課題について、国際学力比較(PISA と TIMSS)を中心に—

岡本 義輝 (宇都宮大学)

For the expansion and the evolution of Research and Development of AV Equipment in Malaysia
—Proposals for the improvement regarding the science and mathematics education—

Yoshiteru Okamoto (Utsunomiya University)

Abstract

Japanese audio visual companies have transferred the research and development function of analog equipments to Malaysia these past few years, consequently shifting almost 100% designing of analog TV, Audio and VTR sets for global markets. Analyzing the result of study regarding the local R&D engineers who don't consider "Why", I consider the improvement of the science and mathematics education.

キーワード : AV 機器、ルックイースト、WAWASAN2020、PISA、TIMSS、ローカル技術者

(Keyword : AV equipment, Look East, Vision2020, Programme for International Student Assessment, Trends in International Mathematics and Science Study, local engineer)

1. はじめに

筆者は2000年4月から2003年7月までマレーシアのクアラ・ Lumpur 市にある AV 機器設計会社シャープ・エレクトロニクス・マレーシア (Sharp Electronics Malaysia : 略称 SEM) に責任者として赴任した。当時、SEM は全世界の 8 工場で生産するブラウン管式 TV と VTR の開発設計を担当しており、160 人のローカル技術者と 40 人の日本人技術者の計 200 人がその任に当たっていた。本来、設計開発 (R&D) 業務は創造的であり常に「Why」を考えながら設計することで、他社にない機能と高い品質を持ったヒット商品が生まれるのである。所が、SEM のローカル技術者の約 90% は機器を設計するにあたって「Why」を考えずに業務にあたっている。筆者はこの 3 年間、それを目の当りにしてきた。

拙稿は、ローカル技術者が何故「Why」を考えないのかその原因について報告する。筆者の考えのベースとなった 3 年間の経験を述べたあと、マレーシアの教育関係者にインタビューをおこなった内容について報告する。問題点は教育 (人づくり) である事を掴んだ。①暗記教育の弊害、②教師の質、③試験制度等である。現在、その教育の問題点 (特に理数教育) の要因調査を進めているのでその概要を報告する。そして本稿は、その一部である国際学力比較 (PISA¹、TIMSS²) の観点から暗記教育に関する考察を行いたい。

2. マレーシアでの 3 年の経験と大学院での調査活動

2.1 マレーシアでの 3 年間の経験から

ローカル技術者 160 人中から成績査定の良い約 50 人を選び、半年に一回約 2 時間の面接をした。3 年間で延べ 300 人と面接した事になる。典型的な例を二つ報告する。

第一は、電気系の技術者に図 1 で示す電子回路の基本であるトランジスタ増幅回路の電圧増幅度の質問をした。80% 位の技術者は公式の答である増幅度 = $R2/R1$ は暗記で憶えていた。 $R1=1k\Omega$ 、 $R2=10k\Omega$ を代入して電圧

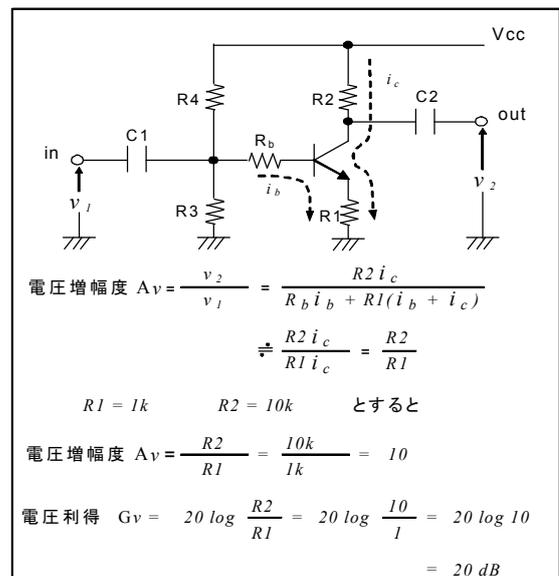


図 1 面接の時に示した電圧増幅回路

¹ Programme for International Student Assessment

² Trends in International Mathematics and Science Study

増幅度 $A_v=10$ 、デシベルに直すと電圧利得 $G_v=20\text{dB}$ の答は比較的容易に回答できた。しかし、その電圧増幅度を導き出す過程を聞くと、5%位の技術者は苦労しながらも式を導くことができたが、残りのエンジニアは答 R_2/R_1 に至るプロセスの説明が出来なかった。

当時は気が付かなかったが暗記教育の弊害の典型的な例である

第二の例は技術者の意識の問題である。「君の専門分野は？」の質問に対し「TV チューナの回路設計です。」の答えがあり「では、黒板にブロック図を書き動作原理の説明を」と聞くと全く説明できない。そして次の面接から「私はただ今、TV チューナ回路を勉強中」の回答となる。80%位の技術者は設計能力がないのに自分はエンジニアであるという認識をしている。

面接以外での経験を2点述べてみる。① メキシコのテレビ工場で電気回路の問題が発生しラインがストップした。ローカル技術者に「原因は何?」「回路トラブルの発生要因は?」等の質問をしたが、彼らは答えられなかった。結局は、日本人技術者が乗り出して、徹夜をして解決し生産は再開した。こういう「Why」のない事例は日常茶飯に発生した。② SEM のローカル技術者 160 人のうち東工大、阪大を始めとした国立大、国立高専卒のルックイースト³の卒業生が 25 人もいたが、基本設計業務は全く出来ず、戦力にならなかった。留学先の日本の大学工学部では「Why」のある教育を受けているはずである。マレーシアに戻ると何故こうなるのか、原因を究明する必要がある。

筆者は「マレーシアの技術者の水準は余りにも低すぎる」と思い込んでいた。そしてマレーシア政府の技術立国の方針「WAWASAN2020」(2020年迄に先進工業国入りする。GDP/1人を現状の4,500米ドルから10,000米ドル以上にする)は至難の技であると考えていた。

2.2 大学院での調査活動

宇都宮大の大学院の入学が決まった2003年10月以降、藤田研究室のゼミに参加し、調査研究を開始した。修士論文のテーマ「マレーシアのAVR&Dの拡大発展に向けて—マレーシア政府と日系企業への提言—」はSEM在職中の疑問を解明する調査研究でもあった。約2年の調査の結果次の2点が明らかになった。「技術者の水準が余りにも低すぎる」という認識は訂正の必要がある。

① 日系企業のR&D部門は良いローカル技術者を採用できておらず欧米系に流れている。(詳細は文献(1)参照)日本における技術開発部門も10%位の優秀な技術者が

いるとその組織は十分機能する。設計開発業務がピンからキリまであり全員が優秀でなくとも良いし、その必要もない。マレーシアの日系R&Dではトップ10%はほぼ日本人技術者である。逆に欧米系R&Dのトップ10%は、ほぼ華人でローカル化している。つまり、その階層に該当する優秀な技術者は、欧米系R&D部門に流れているのが現状である。この項目については、筆者の提言が徐々にではあるが実現して行く方向である。また一部企業では少しずつ具現化している。

② この1年は学校教育で「Why」が教えられていないのではないかの課題に取り組んだ。小学校・中学校・高等学校での教え方や試験を始め教育全般に問題についての調査を進めている。

2.3 学校教育で「Why」が教えられていない原因についてのヒヤリング

2005年の8月以降、KL日本大使館、日本留学の予備教育機関AAJ⁴、IBT⁵、PPKTJ⁶、JAD⁷の日本人の先生方、UTM⁸の工学部長、MMU⁹の副学長、UMのPre-University¹⁰の教授、ルックイースト卒業生など多くの人にインタビューをおこなった。その結果と筆者の調査をまとめると何点かの課題が浮かび上がってきた。

① 日本留学予備教育機関の学生のレベルであるが、彼らは高等学校で上位5%以内の成績で勉強も良くするし、試験をすれば満点近くを取る。しかし教科書にない又は教えていない応用問題を出すと途端にダメになる。(AAJのI先生)また、試験で電卓の持込を許可しないと苦情が出る。物理は電卓を使って公式を計算する学問と思っている。(PPKTJのE先生)AAJ卒業生180人は日本の国立大学に留学する。その内成績の良い上位10人は日本の文科省の奨学生として東工大等に入学する。しかし東工大で落第する留学生がいる。暗記で成績の良い学生は日本の大学では残念な結果となる。(AAJのS团长)

⁴ 【Ambang Asuhan Jepun】日本の国立大学の工学部中心に180人/年のマレーシア国費留学生を送っている。AAJは2年間の予備教育機関でマラヤ大学の中に校舎がある。ルックイーストの元祖とも言える。

⁵ 【Institute Bahasa Teikyo】AAJの補完的役割を担っている。帝京大学グループの一員。

⁶ 【Pusat Persediaan Kajian Teknikal Ke Jepun】国立高専3年次に80人/1学年の国費留学生を送る。ルックイーストである。

⁷ 【Japanese Associate Degree Program】日本の私大に国費留学生。80人/1学年。予備教育1年と大学の2年次までの教育をマレーシアで行い、日本の大学の3年次に入学させる。ツィニングプログラム・システムが特徴である。

⁸ 【University Technology Malaysia】マレーシア工科大学。マレーシアで理系ナンバーワンの大学である

⁹ 【Multi Media University】1996年創立の私立大学。私大No.1である。

¹⁰ 高校を卒業後、大学に入るための予備教育機関UM[マラヤ大:Universiti Malaya]では大学に付設されている。

³ マハティール首相が就任直後の1981年に提唱した政策。①勤勉、集団主義など日本や韓国の労働観を取り入れる、②規制を緩和し日韓からの投資や技術移転を拡大する、③留学生や研修生を日韓に派遣するなど、ヨーロッパだけでなくアジアの日本・韓国に倣おうというもの。

②教科書と試験制度については、高校の教科書のレベルは低くなく、高い位である。物理の先生が STPM¹¹の物理の試験集を見せて、「STPM は日本に比べて難しい。」と言った。(AAJ、PPKTJの物理の先生) 筆者も同感である。③ 試験制度については SPM¹²で高得点を取るための勉強になっている。試験は4択式が多く、日本のセンター試験と同様の弊害がある。(PPKTJのI先生)
④ 教え方については、理科教育はプロセスが教えられずに、公式の暗記が多い。理科は公式を電卓で計算する学問と考えられている。(PPKTJのI先生) また教員の質についてであるが、まず教員がカレッジ¹³卒であること。また出来る先生と出来ない先生の差が大きい。又、給与等の処遇が低い。大学の教育学部卒は小・中学校の先生にならない。(PPKTJのE先生) 中学校以上の先生は上級学校の入学試験に合格させる教育になっている。(AAJ、PPKTJの先生方) 等の課題がある。

筆者の「授業時間を増やしては？」の質問に対し、「シラバスは良い、教科書も良い。従って、単純に授業時間を6→8時間に増やしてもダメである。増やした2時間をInteractiveな、Discussionの多い、Whyのある「考える」時間に当てるべきである」との回答であった。(M大学T副学長)

3. 国際学力比較 PISA と TIMSS の調査結果と分析

3.1 先行研究

日本では PISA における「読解力の低下」に関する論説は多い。(文献(8)) マレーシアにおいては杉本(6)が1969年導入の「統合理科コース」は「発見学習的」なプロセスで結果よりも回答に至るまでのプロセスを重視するプロセス・スキル型コースであったが、「英国の生徒に対して機能したこの一見完璧なアプローチが驚くべきことにマレーシアの生徒には成功しなかった」と述べている。その要因について①マレー語への翻訳問題②実験設備少ない③英国との教育環境の差、と簡単に触れている。杉村(5)はマレーシアのマイノリティである華人の教育について深く掘り下げて言及している。また、歴史的な観点からも興味深い論文であるが理数教育の問題点については述べられていない。

いずれもマレーシアでの PISA や TIMSS の分析には踏み込んでいなし、現場での課題にも触れていない。拙稿はそこに論点をおいて分析し提言する。

¹¹ 【Sijil Tinngi Persekolahan Malaysia】大学入学資格試験。大学予備教育終了後に受験する。

¹² 【Sijil Pelajaran Malaysia】高校卒業時に受験。大学予備教育の選抜試験である。

¹³ 日本の短大卒。戦前の日本では小学校の教員は師範学校卒であったのと類似している。

3.2 PISA の概要と調査内容

① PISA は、参加国が共同して国際的に開発した15歳児を対象とする学習到達度問題の実施である。2000年に最初の本調査を行い以後3年ごとのサイクルで行われている。2003年は第2サイクルとして行われた調査である。読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーを主要3分野として調査が行われ。各調査サイクルでは調査時間の3分の2を費やす中心分野を重点的に調べ、他の2つの分野については概括的な状況を調べている。2000年調査では読解力、2003年調査では数学的リテラシー、2006年科学的リテラシーが中心分野であった。

2003年調査には、41か国・地域(OECD加盟30か国、非加盟11か国・地域)から約27万6,000人の15歳児が参加した(ただし2003年調査では、イギリスの学校実施率が基準を満たしていなかったため、分析から除外されている)。なお、2000年調査では32か国(OECD加盟28か国、非加盟4か国)が参加した。

② 調査の内容は、2003年調査では数学的リテラシーが中心分野である。読解力、科学的リテラシーを含む主要3分野に加え問題解決能力についても調査した。

PISA 調査では、義務教育終了段階の15歳児が持っている知識や技能を、実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかを評価している。(特定の学校カリキュラムがどれだけ習得されているのかをみるものではない。)そして、思考プロセスの習得、概念の理解、及び様々な状況でそれらを生かす力を重視している。

③ 調査対象は、15歳児に関する国際定義に従って、わが国では、調査対象母集団を「高等学校本科の全日制学科、定時制学科、中等教育学校後期課程、高等専門学校」の1年生、約130万人と定義した。層化二段階抽出法によって、調査を実施する学校を決定し、各学校から無作為に調査対象生徒を選定した。調査には、全国の144学科、約4,000人の生徒が参加した。

3.3 TIMSS の概要と2003年調査

① TIMSS は IEA (国際教育到達度評価学会) の国際共同研究調査の一つである「国際数学・理科教育動向調査の2003年調査(略称: TIMSS2003)の結果に基づく国際比較報告である。国立教育政策研究所は、日本における IEA 加盟機関として、1961年に参加して以来、40年以上にわたって IEA の幾多の国際共同研究調査に参加してきた。

本調査は、1964年の第1回国際数学教育調査、1970年の第1回国際理科教育調査、1981年の第2回国際数学教育調査、1983年の第2回国際理科教育調査、1995年の、第3回国際数学・理科教育調査の第1段階調査、1999年の同調査の第2段階調査に続く調査であり、小学校4年および中学校2年を対象に参加各国において2002年~2003年に実施された。

② 今回の TIMSS2003 は、最終的に46か国/地域に

において約 4,000 校の小学校と約 12 万名の小学生、約 7,000校の中学校と約 22 万名の中学生在が参加する国際比較教育調査となった。2004年12月、アメリカのボストン・カレッジの本調査の国際研究センターから国際比較の結果について、次の2冊の国際報告書が公刊され、報道発表された。

(ホームページ <http://timss.bc.edu/>からも入手可能)。

TIMSS 2003 International Mathematics Report
TIMSS 2003 International Science Report

3.4 各国の PISA・TIMSS の比較調査と相関図の分析

マレーシアは TIMSS には参加し、PISA には不参加のである。TIMSS2003 の調査結果は表 1、表 2 に示すように、中学 2 年の「理科」は 45 課稼國中 20 位の 510 点、中学 2 年の「数学」は 45 か國中 10 位の 508 点である。TIMSS だけを見ると、成績はそう悪くないと言える。しかしこの結果だけで判断するには多くの課題があると筆者は考える。一般的に、TIMSS は暗記力、PISA が読解力の調査であると言われており、上記の PISA の概要と TIMSS 概要からもそういうことは窺える。

PISA は OECD 加盟国を中心に 40 か国の参加があり、TIMSS は 46 か国の参加を得ている。しかし、両方に参加している国は半分に満たない 18 か国である。両方に

参加している 18 か国にマレーシアを加えて 19 か国で分析を試みる。ただし、マレーシアの PISA の得点は 40 か国の平均点(理科 488 点、数学 485 点)とした。宇都宮大学教育学部の E 先生の意見では、「マレーシアは平均点より下の可能性が大である」との意見があったことも付け加えておきたい。

理科における PISA・TIMSS 相関図を図 2(次頁)に示す。(国名の右の数字は一人当たりの GDP を示している。単位は万ドル)マレーシアは 19 か國中 15 位である。非常に得点の低いセルビア、インドネシア、チュニジアを除くと 16 か國中 13 位である。図 2 の第 1 象限では先進国が目白押しである。1 象限の 1 万ドル以下はハンガリー、スロバキア、ラトビア、ロシアの四か国である。

数学における PISA・TIMSS 相関図を図 3(次頁)に示す。マレーシアは 19 か國中 13 位である。非常に得点の低いセルビア、インドネシア、チュニジアを除くと 16 か國中 11 位である。図 3 の第 1 象限で理科と同様に先進国がほとんどと言って良い。1 象限の 1 万ドル以下はハンガリーとスロバキアの二か国である。

マレーシアとしては理科も数学の両方も 18 か国の中で成績が良いとは言えない。今後、少しずつ第 1 象限右上の方向に上げて行く必要がある。そして、その良いポジションを確保して初めて、教育の分野でも先進工業国に入ったと言えるのではなからうか。

表1 PISAとTIMSSの相関(理科)

| 1 PISA, TIMSS両方に参加 | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|-----|
| 国 | PISA | TIMSS | GDP/人 | |
| 1 日本 | 548 | 552 | 3.42 | |
| 2 香港 | 539 | 536 | 2.59 | |
| 3 韓国 | 538 | 538 | 1.20 | |
| 4 オーストラリア | 524 | 527 | 2.20 | |
| 5 オランダ | 524 | 536 | 2.62 | |
| 6 ニュージーランド | 521 | 520 | 1.55 | |
| 7 ベルギー | 509 | 516 | 2.58 | |
| 8 スウェーデン | 506 | 524 | 2.89 | |
| 9 ハンガリー | 503 | 543 | 0.64 | |
| 10 スロバキア | 495 | 517 | 0.49 | |
| 11 アメリカ | 491 | 527 | 3.79 | |
| 12 ロシア | 489 | 514 | 0.26 | |
| 13 ラトビア | 489 | 512 | 0.44 | |
| 14 イタリヤ | 486 | 491 | 2.18 | |
| 15 ノルウェー | 484 | 494 | 4.34 | |
| 16 セルビア | 436 | 468 | 0.19 | |
| 17 インドネシア | 395 | 420 | 0.08 | |
| 18 チュニジア | 385 | 404 | 0.22 | |
| 19 マレーシア | 488 | 510 | 0.39 | |
| 20 平均 | 488 | 472 | | 万ドル |

| 2 PISA, TIMSSそれぞれの参加国 | | | | |
|-----------------------|--------|----------|--------|--|
| | PISA | | TIMSS | |
| 1 フィンランド | 548 | シンガポール | 578 | |
| 2 日本 | 548 | 台湾 | 571 | |
| 3 香港 | 539 | 韓国 | 558 | |
| 4 韓国 | 538 | 香港 | 536 | |
| 5 リヒテンシュタイン | 525 | エストニア | 552 | |
| 6 オーストラリア | 525 | 日本 | 552 | |
| 7 マカオ | 525 | ハンガリー | 543 | |
| 8 オランダ | 524 | オランダ | 536 | |
| 9 チェコ | 523 | アフリカ | 527 | |
| 10 ニュージーランド | 521 | オーストラリア | 527 | |
| 11 カナダ | 519 | スウェーデン | 524 | |
| 12 スイス | 513 | スロベニア | 520 | |
| 13 フランス | 511 | ニュージーランド | 520 | |
| 14 ベルギー | 509 | リトアニア | 519 | |
| 15 スウェーデン | 506 | スロバキア | 517 | |
| 16 アイルランド | 505 | ベルギー | 516 | |
| 17 ハンガリー | 503 | ロシア | 514 | |
| 18 トイツ | 502 | ラトビア | 512 | |
| 19 ポーランド | 498 | スコットランド | 512 | |
| 20 スロバキア | 495 | マレーシア | 510 | |
| 21 アイスランド | 495 | ノルウェー | 494 | |
| 22 アメリカ | 491 | イタリヤ | 491 | |
| 23 オーストラリア | 491 | イスラエル | 488 | |
| 24 ロシア | 489 | ブルガリア | 479 | |
| 25 ラトビア | 489 | ヨルダン | 475 | |
| 26 スペイン | 487 | モルドバ | 472 | |
| 27 イタリヤ | 486 | ルーマニア | 470 | |
| 28 ノルウェー | 484 | セルビア | 468 | |
| 29 ルクセンブルグ | 483 | アルメニア | 461 | |
| 30 キリシヤ | 481 | イラン | 453 | |
| 31 デンマーク | 475 | マケドニア | 449 | |
| 32 ポルトガル | 468 | キプロス | 441 | |
| 33 ウルグアイ | 438 | バーレーン | 438 | |
| 34 セルビア・モンテネグロ | 436 | パレスチナ | 435 | |
| 35 トルコ | 434 | エジプト | 421 | |
| 36 タイ | 429 | インドネシア | 420 | |
| 37 メキシコ | 405 | チリ | 413 | |
| 38 インドネシア | 395 | チュニジア | 404 | |
| 39 ブラジル | 390 | サウジアラビア | 398 | |
| 40 チュニジア | 385 | モロッコ | 396 | |
| 41 レバノン | | | 393 | |
| 42 フォイビン | | | 377 | |
| 43 ボツワナ | | | 365 | |
| 44 ガーナ | | | 255 | |
| 45 南アフリカ | | | 244 | |
| 46 イングランド | | | 544 | |
| 計 | 19,508 | 計 | 21,244 | |
| 40か国平均 | 487.7 | 45か国平均 | 472.09 | |

40か国平均 487.7 45か国平均 472.09
 イングランドを除く

表2 PISAとTIMSSの相関(数学)

| 1 PISA, TIMSS両方に参加 | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|-----|
| 国 | PISA | TIMSS | GDP/人 | |
| 1 香港 | 550 | 586 | 2.59 | |
| 2 韓国 | 542 | 589 | 1.20 | |
| 3 日本 | 534 | 570 | 3.42 | |
| 4 オランダ | 538 | 536 | 2.62 | |
| 5 ベルギー | 529 | 537 | 2.58 | |
| 6 オーストラリア | 524 | 505 | 2.20 | |
| 7 ニュージーランド | 523 | 494 | 1.55 | |
| 8 スウェーデン | 509 | 499 | 2.89 | |
| 9 スロバキア | 498 | 508 | 0.49 | |
| 10 ノルウェー | 495 | 481 | 4.34 | |
| 11 ハンガリー | 490 | 529 | 0.64 | |
| 12 ラトビア | 483 | 508 | 0.44 | |
| 13 アメリカ | 483 | 504 | 3.79 | |
| 14 ロシア | 468 | 508 | 0.26 | |
| 15 イタリヤ | 468 | 484 | 2.18 | |
| 16 セルビア | 437 | 477 | 0.19 | |
| 17 インドネシア | 360 | 411 | 0.08 | |
| 18 チュニジア | 359 | 410 | 0.22 | |
| 19 マレーシア | 485 | 508 | 0.39 | |
| 20 平均 | 485 | 466 | | 万ドル |

| 2 PISA, TIMSSそれぞれの参加国 | | | | |
|-----------------------|--------|----------|--------|--|
| | PISA | | TIMSS | |
| 1 香港 | 550 | シンガポール | 605 | |
| 2 フィンランド | 544 | 韓国 | 589 | |
| 3 韓国 | 542 | 香港 | 586 | |
| 4 オランダ | 538 | 台湾 | 585 | |
| 5 リヒテンシュタイン | 536 | 日本 | 570 | |
| 6 日本 | 534 | ベルギー | 537 | |
| 7 カナダ | 532 | オランダ | 536 | |
| 8 ベルギー | 529 | エストニア | 531 | |
| 9 マカオ | 527 | ハンガリー | 529 | |
| 10 スイス | 527 | マレーシア | 508 | |
| 11 オーストラリア | 524 | ラトビア | 508 | |
| 12 ニュージーランド | 523 | ロシア | 508 | |
| 13 チェコ | 516 | スロバキア | 508 | |
| 14 アイスランド | 515 | オーストラリア | 505 | |
| 15 デンマーク | 514 | アメリカ | 504 | |
| 16 フランス | 511 | リトアニア | 502 | |
| 17 スウェーデン | 509 | スウェーデン | 499 | |
| 18 オーストラリア | 506 | スコットランド | 498 | |
| 19 ドイツ | 503 | イスラエル | 496 | |
| 20 アイルランド | 503 | ニュージーランド | 494 | |
| 21 スロバキア | 498 | スロベニア | 494 | |
| 22 ノルウェー | 495 | イタリヤ | 484 | |
| 23 ルクセンブルグ | 493 | アルメニア | 478 | |
| 24 ポーランド | 490 | セルビア | 477 | |
| 25 ハンガリー | 490 | ブルガリア | 476 | |
| 26 スペイン | 485 | ルーマニア | 475 | |
| 27 ラトビア | 483 | ノルウェー | 461 | |
| 28 アメリカ | 483 | モルドバ | 460 | |
| 29 ロシア | 468 | キプロス | 459 | |
| 30 ポルトガル | 466 | マケドニア | 435 | |
| 31 イタリヤ | 466 | レバノン | 433 | |
| 32 キリシヤ | 445 | ヨルダン | 424 | |
| 33 セルビア・モンテネグロ | 437 | イラン | 411 | |
| 34 トルコ | 423 | インドネシア | 411 | |
| 35 ウルグアイ | 422 | チュニジア | 410 | |
| 36 タイ | 417 | エジプト | 406 | |
| 37 メキシコ | 385 | バーレーン | 401 | |
| 38 インドネシア | 360 | パレスチナ | 390 | |
| 39 チュニジア | 359 | チリ | 387 | |
| 40 ブラジル | 356 | モロッコ | 387 | |
| 41 フォイビン | | | 378 | |
| 42 ボツワナ | | | 366 | |
| 43 サウジアラビア | | | 332 | |
| 44 ガーナ | | | 276 | |
| 45 南アフリカ | | | 264 | |
| 46 イギリス | | | 498 | |
| 計 | 19,404 | 計 | 20,972 | |
| 40か国平均 | 485.1 | 45か国平均 | 466.0 | |

40か国平均 485.1 45か国平均 466.0
 イングランドを除く

出典
 1 PISA: OECD生徒の学習到達度2003年調査の「科学的リテラシー得点の国際比較」表10
 「読解力、科学的リテラシー及び問題解決能力の平均点の国際比較」の科学的リテラシーより
 2 TIMSS: 国立教育政策研究所【編】『TIMSS2006理科教育の国際比較』pp.024~025
 (株)ぎょうせい
 3 GDP/人:(財)矢野恒太郎記念会 編集・発行『世界国勢図会 2005/06』

出典
 1 PISA: OECD生徒の学習到達度2003年調査の「科学的リテラシー得点の国際比較」
 2 TIMSS: 国立教育政策研究所【編】『TIMSS2003算数・数学教育の国際比較』pp.024~025
 (株)ぎょうせい
 3 GDP/人:(財)矢野恒太郎記念会 編集・発行『世界国勢図会 2005/06』

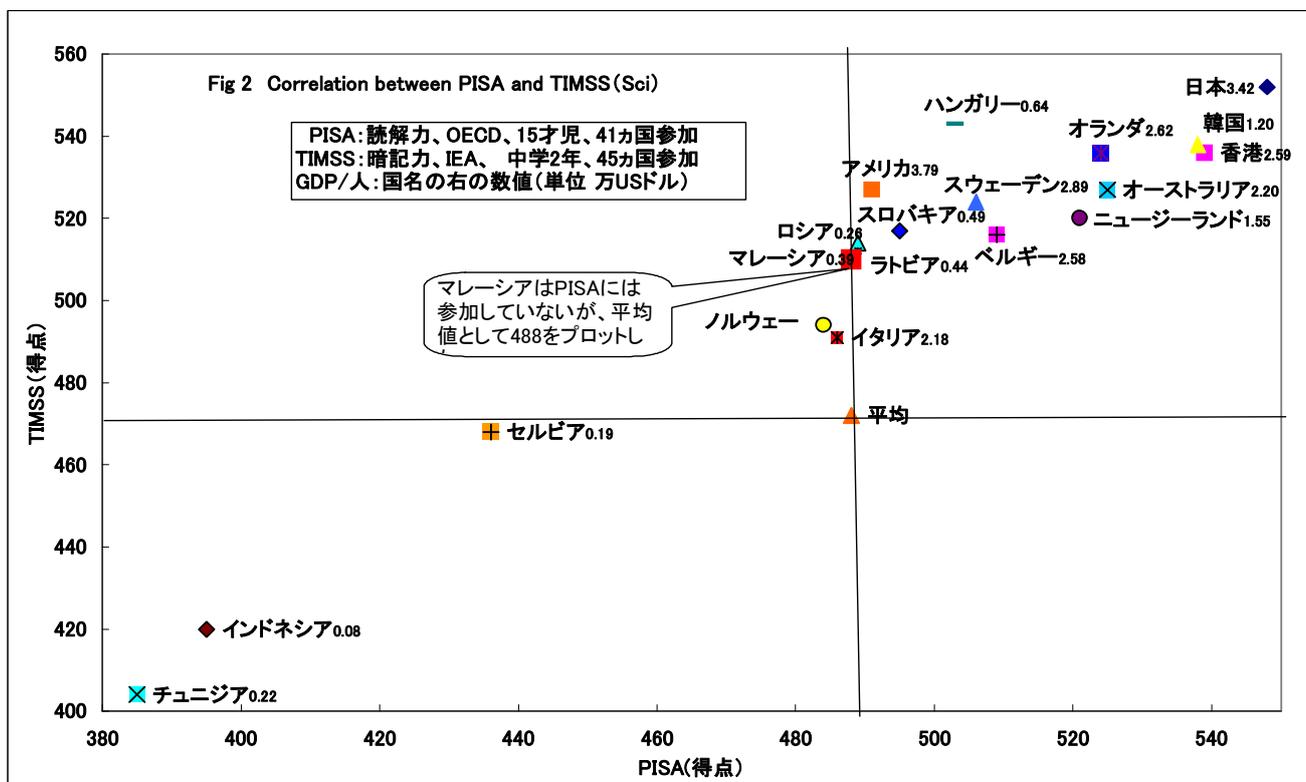


図2 PISA・TIMSSの相関図(理科)

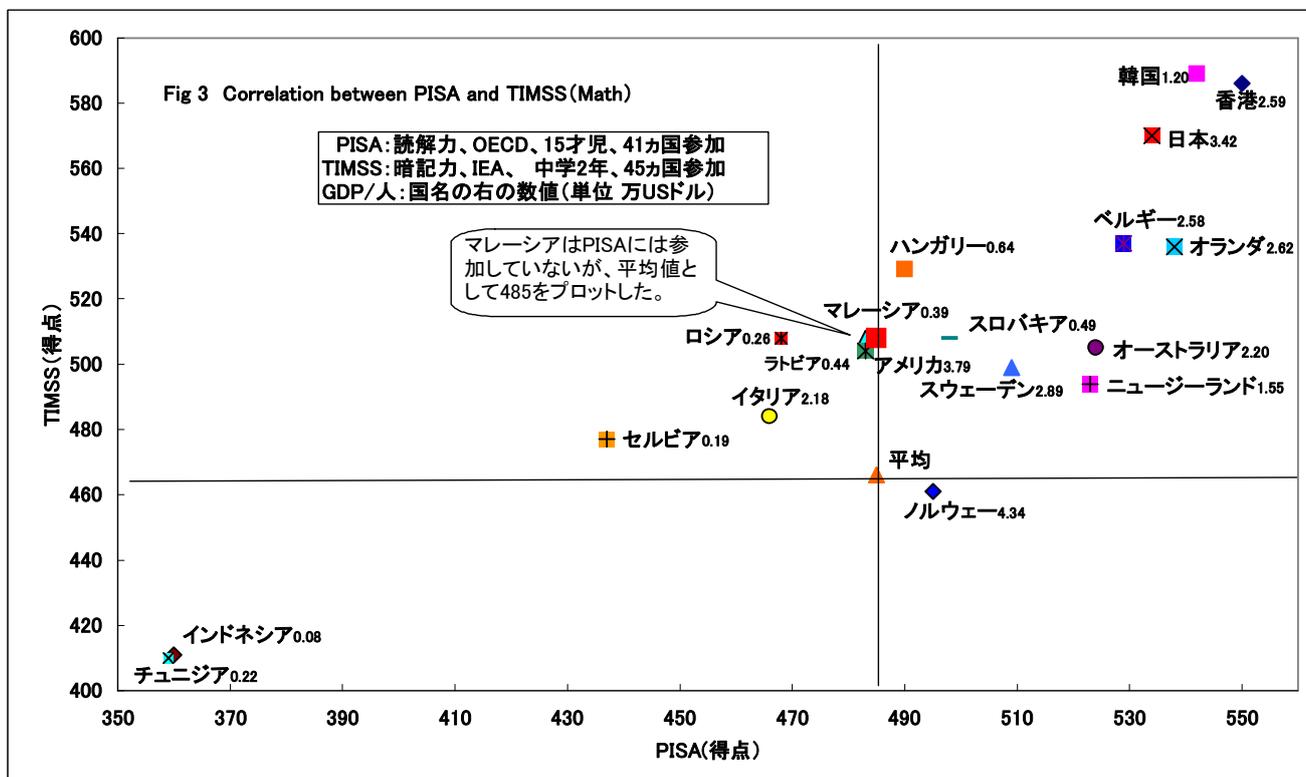


図3 PISA・TIMSSの相関図(数学)

3.5 PISAとTIMSSの調査結果のまとめと提言

PISAの早期参加で「Why」の学力見極めをすべきである。マレーシアはWAWASAN2020(VISION2020)で2020年に先進工業国入りを目指している。そのためには、基本となるR&Dの拡大発展が必須条件である。言い換えれば、数多くの「Why」を考える技術者がいないとその達成は難しいと筆者は考える。そこで、マレーシアは現状の「読解力」の実力を把握するために、PISAに早期に参加する必要がある。PISAの導入が「実態の見極め」と「今後の対策に関する基本方針立案」のために大変重要である。

筆者が分析した図2、図3においてマレーシアのPISAの得点を参加国の平均値とした。しかし、暗記教育の現状から考えるともっと低いという指摘もあるが、平均点以上という結果も予測できる。従って、出来るだけ早期のPISA導入を行い、その結果で暗記教育の方針変更か否かの検討をすべきである。

4. ヒヤリングでの提起事項の調査結果と今後の課題

前述のヒヤリングで提起された内容の調査結果と分析を下記する。更に詳細なデータによる裏付けを行う。

4.1 4択式テストの現状(6年間のSTPM物理の試験)

1999年～2004年の6年間における物理のSTPM試験問題を分析してみる。(参考文献9)99年～00年の2年間は4択式(paper1と呼んでいる)が60問、記述式(paper2)が10問の全部で70問題である。4択式の比率

が85.7%である。01年～04年の4年間は4択(paper1)が60問、記述式(paper2)が14問の全部で64問題である。4択式の比率が幾分改善されたが78.1%の高率である。今後はSTPM数学、SPM物理・数学もおなじ傾向であるかを調べて行く。

4.2 教育時間

日本とマレーシアの授業時教比較を表3に示す。小学校高学年は日本42,525分、マレーシア57,600分である。中学校は日本49,000分、マレーシア54,000分である。数字だけ見るとマレーシアが多い。筆者は、二部制のため授業時間が短くなり「WHY」がない教育になっていると考えた。しかし、これは誤りで教育(教員)の質との関係が大きいといえる。

4.3 授業の午前・午後の二部制

①ジョホール州バトパハ(マレーシア最南端の州にある工業都市)の小学校は7:15～13:15の6時間で一部制である。モスリム(Muslim)は午後の14:00～16:00にモスリム学校で宗教の授業を受ける。(S社のローカル社員Jさん)②KL(クアラ・ Lumpur)の小学校は学校により差があるがインタビューした人の子供が通う学校は、4～6年生は1部(8:00～13:00)、1～3年生は2部(13:00～18:00)である。③特に都会での人口増にともない校舎が不足しているのが大きな要因と考える。先進工業国を目指しているマレーシアとしてはそれにふさわしい教育環境作りが必要である。今後はマレーシア政府の方針調査を行う。

表3 日本とマレーシアの授業時間比較

| | | | 国語 | 社会 | 算数 数学 | 理科 | 生活 | 音楽 | 図工 美術 | 家庭 技術・ 雑 | 体育 保健 体育 | 英語 | 道徳 | 特活 | 総合 | 選択教科 | 総時 数 | |
|----------|----------|--------|--------|-------|----------|-------|-------|-------|----------|----------------|----------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------|--------|
| 小学校 | 第1 学年 | 日 | 12,240 | — | 5,130 | — | 4,590 | 3,060 | 3,060 | — | 4,050 | — | 1,530 | 1,530 | — | — | — | 35,190 |
| | | 馬 | 18,000 | — | 8,400 | — | — | 2,400 | 2,400 | — | 3,600 | 9,600 | 7,200 | 1,200 | — | — | 1,200 | 54,000 |
| | 第2 学年 | 日 | 12,600 | — | 6,975 | — | 4,725 | 3,150 | 3,150 | — | 4,050 | — | 1,575 | 1,575 | — | — | — | 37,800 |
| | | 馬 | 18,000 | — | 8,400 | — | — | 2,400 | 2,400 | — | 3,600 | 9,600 | 7,200 | 1,200 | — | — | 1,200 | 54,000 |
| | 第3 学年 | 日 | 10,575 | 3,150 | 6,750 | 3,150 | — | 2,700 | 2,700 | — | 4,050 | — | 1,575 | 1,575 | 4,725 | — | — | 40,950 |
| | | 馬 | 18,000 | — | 8,400 | — | — | 2,400 | 2,400 | — | 3,600 | 9,600 | 7,200 | 1,200 | — | — | 1,200 | 54,000 |
| 第4 学年 | 日 | 10,575 | 3,825 | 6,750 | 4,050 | — | 2,700 | 2,700 | — | 4,050 | — | 1,575 | 1,575 | 4,725 | — | — | 42,525 | |
| | 馬 | 12,000 | — | 8,400 | 6,000 | — | 2,400 | 2,400 | — | 2,400 | 8,400 | 7,200 + 4,800 | 1,200 | 2,400 | — | — | 57,600 | |
| 第5 学年 | 日 | 8,100 | 4,050 | 6,750 | 4,275 | — | 2,250 | 2,250 | 2,700 | 4,050 | — | 1,575 | 1,575 | 4,950 | — | — | 42,525 | |
| | 馬 | 12,000 | — | 8,400 | 6,000 | — | 2,400 | 2,400 | — | 2,400 | 8,400 | 7,200 + 4,800 | 1,200 | 2,400 | — | — | 57,600 | |
| 第6 学年 | 日 | 7,875 | 4,500 | 6,750 | 4,275 | — | 2,250 | 2,250 | 2,475 | 4,050 | — | 1,575 | 1,575 | 4,950 | — | — | 42,525 | |
| | 馬 | 12,000 | — | 8,400 | 6,000 | — | 2,400 | 2,400 | — | 2,400 | 8,400 | 7,200 + 4,800 | 1,200 | 2,400 | — | — | 57,600 | |
| 中学校 | 第1 学年 | 日 | 7,000 | 5,250 | 5,250 | 5,250 | — | 2,250 | 2,250 | 3,500 | 4,050 | 5,250 | 1,750 | 1,750 | 3,500-5,000 | 0~1,500 | — | 49,000 |
| | | 馬 | 9,600 | 9,600 | 8,000 | 8,000 | — | — | 3,200 | — | 3,200 | 8,000 | 6,400 + 4,800 | 1,200 | — | 1,200 | — | 54,000 |
| | 第2 学年 | 日 | 5,250 | 5,250 | 5,250 | 5,250 | — | 1,750 | 1,750 | 3,500 | 4,050 | 5,250 | 1,750 | 1,750 | 3,500-5,250 | 2,500-4,250 | — | 49,000 |
| 馬 | 9,600 | 9,600 | 8,000 | 8,000 | — | — | 3,200 | — | 3,200 | 8,000 | 6,400 + 4,800 | 1,200 | — | 1,200 | — | — | 54,000 | |
| 第3 学年 | 日 | 5,250 | 4,250 | 5,250 | 4,000 | — | 1,750 | 1,750 | 1,750 | 4,050 | 5,250 | 1,750 | 1,750 | 3,500-6,500 | 5,250-8,250 | — | 49,000 | |
| 馬 | 9,600 | 9,600 | 8,000 | 8,000 | — | — | 3,200 | — | 3,200 | 8,000 | 6,400 + 4,800 | 1,200 | — | 1,200 | — | — | 54,000 | |

出所：マレーシア日本大使館(2006.03.10)

4.4 教員の給与と処遇の改善および新規採用資格

一般教員の給与(小学校、中学校、高等学校)はRM1,474.65(最低賃金:44,220円)~RM4,544.42(最高賃金:136,320円)(マレーシア日本大使館)である。一方民間企業の大卒技術者の初任給はRM2,200程度であり、またカレッジ卒はRM1,500程度である。(S社の人事部のローカル社員Rさん)一般的に言って、公務員は給与が民間より安く、しかもカレッジ卒である点から考えると妥当だといえる。今後は日本人商工会議所の賃金データでの分析を行う。

日本で田中角栄首相の時代に、政府は教員の給与を約30%の大幅なアップを行った。その結果、優秀な学生が教員試験に多数応募し教員の質が向上した経験がある。

マレーシアで同様の施策が可能かどうか予算面での可能性について教育省を訪問し確認する。

現在小中学校の教員はカレッジ卒(戦前の日本の師範学校に相当)である。マレーシア政府の第9次5ヵ年計画によると、2010年までに、小学校の新規採用教員の半数を大学卒にし、中学校の教員は全員大学卒とする計画である。これの実施状況の実態調査を行う。

5. おわりに

「Why」のある教育の実現に向けての調査活動と提言

2の2.3の筆者のヒヤリングで、C副学長、A工学部長、R助教授が教育全般について述べた現状の問題点と今後改善すべき課題は下記の①~⑤の通りである。筆者も全く同感である。

今後の調査活動は、まずマレーシア政府等のデータによる裏付けを取って行く。そして面談の内容、項目、人数を充実する。またアンケートも行う。それにより調査の精度と信頼性を高めて行く。それに国際学力比較PISA・TIMSSの分析を加える。

そして最終的にはマレーシア政府への提言としてまとめて行く事としたい。

① マレーシアの小学校~高校の理数教育が暗記・詰め込み式になっている点は、日・欧米系のR&D企業から指摘されるまでもなく、マレーシアの大学及び予備教育の関係者としても認める所である。

長年培われて来た教育システムを一気に変更するのは至難の技である。理数教育のモデル校とその教育方法を改善するモデル大学(教育学部)の設置、教員の再教育、テストの改善を検討して行くべきである。

② 小中学校で「理数教育モデル校」を選定する。全国トップの理数教育指導や優れた教材作りを行う。授業は、常に「WHY」のある、生徒と対話や討論の多い授業にする。

理科では実験を中心にした授業とする。又、この学校を起点に「Why」のある教育を全国に広めて行く。

③ 教育学部のある大学、たとえばマラヤ大学教育学部の中に教える側の「WHY」講座を設置する。そこで創造的な、Whyのある、そして先生と生徒間が双方向の理数教育をどの様に進めたら良いのかを「教育方法」「教科書」「教材」等を中心に研究を行う。同時に、卒業生を上記モデル校に派遣する。

④ 新規採用教員の資格が大学卒になることにより、ある程度、教員の質の向上が計れると考えるが、当分、旧カレッジ卒の教員の比率も大きく、彼らへの再教育は必要不可欠である。また、新規採用の大卒の教員といえども、教育方法等を中心に絶え間なく再教育する事が「Why」のある教育のために肝要である。

⑤ 授業の理解度を調べるテストの改善は現在、約70%の4択式のテストを30%以下に減らし、記述式の比率を70%以上に増す。また、試験での「電卓」の持込を禁止する。

文 献

-
- (1)岡本 義輝「マレーシアのAV R&D 拡大発展に向けて 一日系企業とマレーシア政府への提言」『電気技術史研究会 HEE-05-18』pp.11~18、電気学会、2005年9月8日
 - (2)岡本 義輝(筆者)のWeb ページ
URL : <http://www18.ocn.ne.jp/~yokamoto/>
 - (3)国立教育政策研究所編『TIMSS2003 理科教育の国際比較』(株)ぎょうせい、2005年5月25日
 - (4)国立教育政策研究所編『TIMSS2003 算数・数学教育の国際比較』(株)ぎょうせい、2005年5月25日
 - (5)杉村 美紀『マレーシアの教育政策とマイノリティ』東京大学出版会 2000年12月23日
 - (6)杉本 均『マレーシアにおける国際教育関係—教育へのグローバル・インパクト—』(株)東信堂、2005年2月28日
 - (7)藤田 和子、平井 雅世、岡本 義輝「東南アジアにおけるローカリズムとグローバリズム—諸アクターの研究事例を中心に」『宇都宮大学国際学部 研究論集(第19号)』pp.13~20 宇都宮大学国際学部 2005年3月1日
 - (8)文部科学省教育課程課/幼児教育課編集「特集I 読解力を育成する学習指導の改善」『初等教育資料』5月号 pp.1~45 2006年5月15日、6月号 pp.1~41、2006年6月15日、7月号 pp.1~41 2006年7月15日、東洋館出版社
 - (9)PEARSON MALAYSIA 『6year SERIS STPM PHYSICS』2005,Pearson Malaysia Sdn. Bhd