てれび・さろん 名誉会員からのメッセージ ~次代を担う若者に向けて~

若手技術者の皆さんへ

名誉会員 村上仁己[†]

キーワード：伝送実験、画像符号化、デジタル伝送、ITU、成蹊大学、Goonhily 地球局

1. ま え が き

学会誌の＜てれび・さろん＞欄に、若手技術者向けに何か書くようにとの要請を編集委員会から受けた。年齢的にまだまだ早く、過去の記憶を思い起こすことに若干自信を持てなかったが、自分の過去を振り返るのも悪くない、と思い受けることにした。

私は現在66歳(2012年10月現在)である。本稿は、1974年からの大学院、企業の研究所および本社技術部門、そして大学教員までの38年間の感想である。また自分の歩いてきた技術者としての試行錯誤の報告でもある。38年間を大きく分けると、①会社のビジネスに貢献する技術を開発する企業での技術者時代、②これからの日本を背負っていく若手技術者になる大学生に前向きに社会に出ていってもらう大学教員時代、の二つである。

38年前の日本は今と大きく異なり、いわゆる発展途上国のような状況であった。現在、大学、企業で耳にする学生、社員の鬱病、引きこもり、などの精神的につらい思いをされている若者に関する話題はありえない時代であった。自分の生活のため、生きるために働く、仕事をする、時代であった。このような時代背景での話も含まれることをご理解願いたい。因みに私の初任給は、博士課程修了、27歳で7万円であった。1974年のことである。

2. 記憶に残る仕事

というわけで、38年間を振り返ることにした。押し入れの奥にしまってあるアルバムを見ながら、何が楽しかったか・つらかったか、うまくいったこと・失敗したこと、若い技術者に話せる話題はなんだろう、とつらつら考えた。これらの仕事を通じて知り会った国内外の技術者・研究者の言動、仕事に対する取り組みなど、今でも忘れられない数多くの出来事があった。

私が何の研究、何の仕事をしたか纏めると、Hadamard (Walsh) 関数の解析・応用、の大学院時代、デジタル衛星通信・画像符号化技術の開発とその商用化、の企業研究所時代、インターネットの導入、国内・国際デジタルネットワークの拡張やケータイコンテンツの開発とその普及、の本社技術部門の時代、がその主なものである。これらの関連で、テレビ方式変換、テレビ電話、ケータイラジオ、ケータイテレビ(ワンセグ)などの開発にも関わった。また通信の宿命として国際標準化が欠かせ

"Experiences of an ICT Engineer" by Hitomi Murakami

村上 仁己 1974年、北海道大学大学院博士課程修了。KDD入社後、研究所にて、デジタル衛星通信、デジタルテレビ伝送等の研究に従事。1997年、取締役研究所長に就任。以来、マルチメディア事業本部長、研究開発本部長、ネットワーク技術本部長、KCOM社長、KDDIテクノロジー会長等を歴任。2007年、成蹊大学理工学部情報科学科教授。2012年、退官。その間、TTC標準化会議議長、PHS MOU議長、ITU SG9副議長、映像情報メディア学会副会長を歴任。名誉会員。

ない。そこで、30歳から50歳までの20年間、ITUでの標準化作業に関わった。CMTTとITU-T SG9という部門である。そういえばKDD(現KDDI)本社時代、インターネットサービスを提供する子会社KCOMの社長をやり、お客様に謝罪とお礼で頭を下げまくった期間が数年あった。

研究者のスタートをきった大学院時代、縁あって東北大の本多波雄先生から指導して頂く機会があった。その時、すぐに上の研究を目指さず、小さなことでいいからじっくりやりなさい、と言われた。すぐに海外の学会誌に投稿するのではなく、全国大会、研究会で論文を発表し、いろいろな意見交換をすませてから論文誌に投稿しなさい、ということである。この小さなことでいいから最初から、がその後の研究をする際、なんとなくいつも頭にあった。やっと通信学会誌に論文を載せてもらい、ギリギリ学位を頂いた。やった！でススキノでビールを飲んだ。就職は、なんとなく当時のKDDに決まった。NTTからもOKを頂いたが、海外で働いて面白いかな？ と思いKDDに決めた。その際、辞退したNTTからもものすごく怒られた。今でも、申し訳ないと思っている。

大学院時代や企業での研究開発・技術開発内容は、技術が進展した現在から見ると特に紹介するほどのものもなく、自慢する内容も特に見当たらない。現在でも記憶に残っているのは、‘達成感’であろうか。若い技術者に私が話せるとしたら、この達成感を味わった出来事であろう。映像情報メディア学会(前はテレビジョン学会という名称であった)の年次大会での発表でもよいし、学会誌への論文投稿でも良い。とにかく“やった!”“終わった!”という感動を味わったことと、またこれらの仕事を通じて出会った“すごい人”の記憶が鮮明に残っている。これらが私が若い研究者・技術者に話せることであろう。

この達成感は、個人の仕事でももちろん得られるが、なんといってもチームで、お互いに協力して完成させた仕事の達成感は格別である。私の場合は、仕事熱心で、魅力的な上司である山本英雄さん(本学会名誉員)のもと、優秀な同僚である羽鳥好律さん(現東工大教授)、金子正秀さん(現電通大教授)、松本修一さん(現日本ケーブルラボ専務理事)、和田正裕さん(現KDDIテクノロジー顧問)、小池淳さん(現成蹊大教授)達との仕事であった。この達成感は、国内での仕事より海外が絡むと、また世界初というレッテルが貼られると、さらに大きくなることも確かである。

3. 企業時代

3.1 デジタルテレビ衛星伝送実験

1983年9月、米国フェニックス(Phoenix)で開催された第6回デジタル衛星通信国際会議(ICDSC-6)からの協力要請により、本会議のメインイベントであるフェニックス～ロンドン間パネルディスカッションの衛星中継を実施した。もちろん当時まだ世界的に研究の最中であった「テレビのデジタル伝送で」である。この衛星伝送では、インテルサットが行っている通常のアナログテレビ中継と異なり、フェニックス側は口径が5mという可搬型小型アンテナの使用を前提としたため、通常のテレビ中継(C/Nが16～17dB)にはない10dB前後の低C/N伝送路という条件でのデジタルテレビ伝送となる。そのため、いかにして伝送路エラーを抑える誤り訂正符号化と低レート画像符号化装置とを組合せるかが、大きな課題となった。

この伝送では、通常の36MHz帯域衛星中継器の使用が予定されたことから、次の二つのシステム構成が検討された。

- (1) 変調方式として4相PSKを用い、これで得られる伝送レート60Mbpsのうち15Mbpsを画像と音声に、残りの45Mbpsを誤り訂正符号に割当てる。
- (2) 2相PSKを用い、30Mbpsのうち15Mbpsを画像と音声に、残りの15Mbpsを誤り訂正符号に割当てる。

伝送路の周波数特性・群遅延特性の劣化に強い2相PSK変調方式を基本とし、強力なデジタルテレビ用誤り訂正符号と低レート画像符号化を組合せる、上記(2)のシステム構成を採用した¹⁾。

当時これを可能とするデジタル映像伝送装置は、われわれKDD(現KDDI)研究所画像部門が開発した15Mbps符号化方式のみであった。このテレビ中継では、異なるテレビ方式(米国のNTSC、英国のPAL)間のデジタル伝送であったため、伝送レート削減のほかにテレビ方式の変換機能も必要とされた。当時のデジタルテレビ符号化装置は、画像符号化部に加え、音声符号化部、誤り訂正符号化部などにより、図1からもわかるように(左奥に見える装置)、高さ2mの装置が送受で2セットであり、基板数で言うと、符号化、復号化装置それぞれで約40枚となり、米国、英国への運送がまず問題となった。また、これら装置は日本での使用を前提にしていたため100V電源で動作する設計であったが、米国、英国での使用のため、われわれが変圧器まで準備することになった。現在では考えられない悪条件である。とにかく大量の段ボールで、2ヵ所、米国フェニックスと英国Goonhily地球局へ装置を輸送しての組立てが必要であった。フェニックスには松本さん、Goonhily地球局では山本さんと私、通信担当に佐藤さん(無線システム研究室)、NEC、沖電気の技術者で準備を開始した(図1)。各基板が正常に動作するか、慎重に組み立てるのに神経を使った。フェニックスでの松本さんは、周りのサポート体制が充分でなくかなり苦労したようであった。私が担当したGoonhily地球局はBT(British Telecom)の地球局であり、通信のプロが集まっており、サポート体制も充分であった。わざわざBT本社から2週間、このデモのため技術者が付き合ってくれた(007 James Bondのようにかっこいい技術者)。

前述したように、低C/Nでの伝送であったため、いろいろ試行錯誤したが十分なエラーレートが取れず、これによる画像乱れが激しく、どう対応するか米国・英国側の関係者で頭を悩ませた。もしかしたらこのデモ無理かな、とも思った。この時、BTの担当者が、インテルサット衛星の責任者へ連絡して衛星ビームを動かしフェニックスとGoonhily地球局をカバーするように動いたことと、フェニックス側の担当者が、会場近くのATT回線を停止させ雑音干渉源をストップさせることで、なんとかイベントを成功させることができた(図2)。

この実験を通じて、英国、米国側で作業している関係者が、インテルサット衛星とATTの回線の運用変更に応じたことに心底驚いた。それも商用回線を、である。スゲー技術者達を目の当たりに見ることができた。技術的に可能であればなんでもやるんだ、というチャレンジ精神とトラブルシューティングを学んだ気がした。この作業を通じて、BT技術者、地球局技術者の強力なサポートを今で

図1 英国Goonhily地球局での国際チームメンバー
(右からNEC技術者、BT本社から派遣された技術者、佐藤さん、地球局の技術者、筆者)

図2 米国フェニックスから無事届いたテレビ画像

も感謝している。また彼らが初めてみるデジタル画像符号化技術に対する深い関心、またデジタル伝送路エラーによる劣化画像に対する興味を見て、少しはBTの方達に技術的な貢献ができたかなと思った。もちろん、デモ終了後、地球局の皆さんと、またホテルに帰ってからは、日本から来た関係者と飲んだビールは格別であった。

この実験に加え、山本さんの指導のもと、研究室の研究員と一緒にデジタルテレビ、ハイビジョンの衛星あるいは光海底ケーブルによる伝送実験を数多く実施した^{2)～13)}。上述フェニックス～ロンドン間デジタル衛星伝送のあと、

オーストラリア～日本間デジタルテレビ衛星伝送、NHKと共同でのハイビジョン衛星伝送、ハイビジョン日米間光海底ケーブル伝送、ATT/COMSAT/INTELSATとの共同ハイビジョンデジタル衛星伝送(図3)などである。特にここで実施したハイビジョン日米間光海底ケーブル伝送は、そのまま1984年のロサンゼルスオリンピックで商用化され、デジタルテレビ伝送に基づいたシステムは、1992年のバルセロナオリンピックで商用化された。また、これらの実績を背景に、インテルサットからデジタル画像伝送装置の受注が実現した。完成後この装置を用いたワシントン～ニューヨーク間伝送デモの一環として、当時有名なテレビ司会者に見て頂いたところ、一言、“No”であった。つまり符号化による画像遅延が出演者との掛け合いには使えない、という理由であった。この画像遅延問題は、その後の私の画像符号化の研究に少なからず影響を与えた。ユーザと開発者には大きな価値観の違いがあることを認識した。

このインテルサットから受注した装置開発に関して忘れられない出来事がある。受注2年後に最終納入試験がKDD研究所で実施されたときである。実をいうと装置開発は契約通り進まず、難航した。最終的に動きだし、NTSC/PAL/SECAMの15Mbps画像が見られるようになったのは、インテルサットの責任者Dr. Nuspleにデモを実施する当日の朝4時のことであった。フィクションのような話であり、山本さんには多大な心配をかけた。この時NECの佐野さん、岡嶋さんには大変世話になった。無事納入試験が終わった夜、皆でビールを飲んで慰労したのはもちろんであるが、この時は、松本さんと二人でワインもしこたま痛飲した。

現在、ネットワークのデジタル化が進展し、特段地球局に行かなくても、研究室にいたままで各種の大容量デジタル伝送が可能になった。当時は、国際と国内が厳密に区別されており、国際はKDD、国内はNTTの所掌事項であった。この区別は今はない。私は、ネットワーク技術のまだ未成熟な、国内・国際が区別されていた時代をエンジョイした技術者であったように思える。

またKDDでのテレビ伝送サービスに関しては、放送業者が独自の国際テレビ回線を所有するという要望を、伝送路のデジタル化による映像多チャネル化で解決せざるを得なかった時代で仕事をした技術者であったといえる。つまり、テレビデジタル伝送の低レート化が必須となった時である。

3.2 ITU活動

私がITUに関わったのは、30歳頃からであった。ちょうどテレビのデジタル化に関する標準化がスタートした時期であった。特に、スタジオ規格である勧告601 "Encoding Parameters of Digital Television for Studio"の標準化が進められた過程を、目の当たりにすることができたのは大変幸いで

図3 米国ATT, COMSAT, INTELSATと共同で実施した120Mbpsハイビジョンデジタル衛星伝送実験。図右の小型装置が符号化装置。

図4. ITUでの会議の様
(懐かしい顔が見える)

図5 1988年11月, ITU T SG9 Expert Group 東京会合
(右端が松本さん, 右から3人目が筆者)

あった。この標準化に上司の山本さんが深くかかわった。これらの具体的な内容については、文献14)に詳しい。

ジュネーブのITU会議場に初めて足を踏み入れてまず感じたことは、“あー日本は戦争に負けたんだ”，ということであった(図4)。会議で使われる公用語は、英語、仏語、ロシア語、スペイン語、中国語であり、戦勝国の言葉である。日本語、ドイツ語、イタリア語は公用語ではなかった。

勧告601が成立したことにより、このコンポーネント信号に基づいた高能率符号化に関する標準化が、CMTTで開始された(図5)。われわれも勧告601に準拠した符号化装置を開発し、前述のフェニックス～ロンドン間テレビデジタル伝送に用いた方式をこの標準化に提案した。この標準化作業は、当然各国の利害が絡まり順調に進んだとは言えないプロセスをたどった。これらの内容は松本さんの報告¹⁵⁾に譲るとして、今だに忘れられない自己嫌悪感がある。

標準化作業では当たり前であるが、自分達が提案した技術が世界標準になるように、必死に頑張る。他の提案より自分達の方が優れている、世界標準として相応しい、と強く発言する。多くの標準提案がある場合、もめにもめる。またわれわれの提案方式はすでにハードとして開発済みで、またその特性はインテルサット衛星の実回線により確認済みである、と主張する。一方、他国の提案は、まだハードウェアにもなっていない、せいぜいシミュレーションレベルであり、標準には時機尚早である、と主張する。時には怒鳴り合いとなる。大げさにいえば、貶し合いである。一方、このような標準化作業では、コーヒープレイク、あるいは昼食、夕食を各国代表と頻繁に取ることが多い。私は、ほんとうに心の狭さから、このようなコーヒープレイクで敵対する相手と顔をあわせるのがいやだった。ところが、外人同士は敵対していても、ニコニコしながら話をし、コーヒープレイクをエンジョイする。会議が始まると再度ハードなディスカッションを開始する。なぜこんなことができるんだろう、私は相手の顔をみるのもいやなのに、と心底思った。心が狭い自分であった。この標準化作業では、最後にKDD提案に基づいた方式をサポートする西独、イタリア、日本と他方式のフランス、イギリス、カナダ等の二つになった。この組合せになにか不吉な予感がした記憶がある。一緒に仲間で頑張ったイタリア代表のバルベロ、西独代表のステンガーは元気になっているであろうか。なつかしい。

などなど、いろいろなことがあった20年間のITU活動であった^{16)～18)}。年に数回ジュネーブに出張した。日本代表団の皆さんと会議報告を書き終えたあと、地元の居酒屋で、ビール、ワインを飲みながら慰労会を行った。楽しい思い出である。お互いに技術者としての悩みなど、話が尽きなかった。ITU活動を離れたあとも、ここで知り合った仲間とは、総務省の委員会、学会活動で再開することが多々あった。

4. 教 員 時 代

4.1 学生との生活

33年間の企業でのサラリーマン生活後、運よく大学教員になることができた。成蹊大学理工学部情報科学科である。子供のころ、将来の職業として中学の数学の先生で野球部の監督を考えていたので、子供のころの夢がなかったということであろうか。ただし、野球部の監督を希望したが部員からは見向きもされなかった。

担当科目は、ディジタル信号処理、ディジタル回路、メディア概論、大学院ではユビキタス工学特論を受け持った。苦労しないように、という周りの先生方の好意、あるいは情けを感じた。大学教員になるにあたって、どのような先生になるか考えた。授業をベテラン教員のようにうまくやれるわけではないし、講義内容の幅・深さはGoogle先生にかなわないし、でも学生に少しは役立ちたいし、60歳で教員になった難しさを実感した。一つのテーマで15回の授業をするシンドさを強く感じた。そこで、33年間の企業技術者の経験と、学生が企業人になるに当たっての心構え、お客さんとのやりとりなど、専門教員では難しい特徴を出したいと思った。またITUや外国企業との共同実験など、海外での経験を学生に伝えられれば、と思った。その中の重要な目標一つが、学生に達成感を味わってもらうことである。学生に論文を書いてもらい、ぜひ海外の国際学会での発表で緊張感と達成感を味わってもらうことを具体的な目標とした。私が大学院のころは海外での論文発表は夢のような話であったが、現在では大学からの補助もあり、研究費を充てることで学生に経済的な負担をかけず充分可能である。結果として、研究室所属の大学院生全員に海外での国際学会発表を実施することができた。学生にとっても、実験とデータ整理、論文の作成、pptの準備、発表練習、私の叱咤激励など、タフな仕事だったと思うが、発表が終わった後の彼らの爽やかな顔をみると、教員冥利につきる。特に、学生には大学院1年での発表を強く勧めた、というより強制した。修士2年春の就職活動に役立つからである。図6は、2011年9月、チェコのプラハで開催された学会での発表後、ビールを飲みながら学生と学会発表の感想、将来の夢を語り合った後の1枚である。学生にとって、この海外での発表は就職活動に確実に役立ったようである。私は学生のこれからの長い技術者生活にも必ずや役に立つと信じている。

また、大学にいる間に、海外の大学生と日本の大学生と一緒に共同研究をする機会をぜひ作りたいと思った。成蹊大のある武蔵野市はルーマニアのブラチョフ市と姉妹都市の関係にある。そこで2008

図6 プラハでの国際学会での講演が無事にすんで
(右から因君、伊藤君、松澤君、小高君、写真を撮ったのが大家君)

図7 ルーマニア・ブラチョフ市でのコミックに関する市民講演
会後(後列左端が平野君、前列右から3人目が因君)

年、ブラチョフ市で開催された国際学会に学生と出席、武蔵野市のブラチョフ支所と協調し、市民向けのコミック講座を大学院生の平野君、学部4年の因君の努力で開催した^{19)~20)}。大学生を中心に、多くの市民、コミック愛好者が出席した(図7)。その中には、2時間もかけてルーマニアの首都にあるブカレスト大学から出席した学生が何人もいた。日本のコミックが世界に普及している現状を目の当たりにした。“オタク”という言葉が皆さんが使っていたのは驚きであった。

ルーマニアの学生のコミックと日本の学生のコミックは、素人の私が見ても、その絵柄、ストーリーなどに違いがみられた。ぜひ、コラボして新しいジャンルのコミック開発をしてほしいと思った。武蔵野市のアレンジで、ブラチョフ関係者の日本訪問が計画されたが、ルーマニア側の経済的な都合で急遽中止になった。

また成蹊大学情報科学科の学生には、プログラムが得意な学生が多く、これを何かに役立てたいと思った。友人を通してホームページを保有していない企業を紹介して頂き、学部4年の伏屋君を中心にHPの制作とメンテをすることにした。これは、学生にはビジネスをしている人の考え、日常の苦勞を肌で感じてもらうチャンスでもあった。足立区西新井大師前にある江戸時代から続く割烹料理屋、清水屋さんなど3件のHPを作成、メンテを開始した^{20)~22)}。これは現在でも続いており、発注側の細かな要望に学生はシンドイ思いをしたようであるが、実際にWebで公開されると非常に満足感で満たされたようである。これら学生の努力は新聞でも紹介された^{21) 22)}。これらの活動が評価され、平野君、因君は2年連続で成蹊大学学長賞を授与された。

4.2 アフリカの大学との共同研究

さらに外国との共同研究の可能性を探った。私が海外で外国企業と共同実験を行った経験を、またITUで海外の技術者といろいろディスカッションをした経験を、学生にも味わってほしいと思った。教員になって2年目の2008年、友人の筑波大の研究者であるDr. Gamba君の紹介で、彼の出身大であるZimbabwe UniversityとNamibia University (Polytechnic)に出かけた。成蹊大の学生と外国の学生の特徴を比較し、その差を把握してみたいという気持ちもあった。最近この両国はレアメタルの宝庫として注目をあびており、日本にとって重要な国であること、またZimbabweは政治的、経済的に話題豊富であり、なんかおもしろそうと思ったことも、出かけるきっかけであった。この訪問によりZimbabwe Universityの学生に成蹊大に留学してもらい、学生同士で共同研究を行いたいと思った^{23) 24)}。

2008年5月に両大学を訪問し、講演、集中講義をすると同時に、学生といろいろな話をした(図8~図10)。特にZimbabwe Universityは、学長にRobert Mugabe大統領が兼務されていることからわ

図8 Zimbabwe大電気工学科の研究室での打ち合わせ
(右端がProf. Elmily)

図9 Zimbabwe大電気工学科3年でのデジタル回路の授業終了後

図10 Namibia University (Polytechnic) での講演終了後

かるように、Zimbabweにある14の大学のトップを占める大学である。副学長に挨拶したとき、日本の大学から来たのはお前が最初だ、中国、韓国とはすでに複数の大学と共同研究を開始している、とのことであった。

折角の訪問の機会であるので、

- (1) アフリカの大学での情報通信に関わる授業内容とそのレベル、
- (2) 大学での研究内容と学生の将来に対する考え方、
- (3) 通信環境、とくにインターネット環境と携帯電話環境、

がどうかを念頭に置き、貴重な時間を過ごすことにした。もちろん今後の両大学と成蹊大との協調関係を具体化したいと思った。

Zimbabweは1980年に英国の自治植民地としての南ローデシアから独立した。プラチナ、クロム、ニッケル、金などのレアメタルが産出、輸出されている。Zimbabwe Universityは1952年に設立され、Zimbabweにある14の大学の中で最も古い歴史を持っている。10学部、学生数は約1.2万人である（このような大きな大学で教授はわずかに42名であった。講義はlecturerが行うのがこの大学のやりかたであり、Namibia University (Polytechnic)でも同様であった）。当然のことながら、政府に多くの学生が就職し、国の中心を担っている。もちろん技術系の卒業生の多くも、政府および通信業界で大きな勢力を持っているとのことであった。ただし、Zimbabweは日本でも頻繁に報道されているように、極めて急劇なインフレに見舞われており（2008年3月の発表で、355,000%！ただし現在は米ドルの導入により治まっている）、大統領選挙の混乱、また当時南アフリカへの難民に関するトラブル等のためか、市内のみならず大学の中でも、落ち着かない雰囲気が感じられた。例えば私の滞在中、学生に将来の進路を聞くと、半分以上が外国で就職したい、あるいは外国の大学院に進学したい、との希望を持っていた。日本の大学院に行っても言葉の問題はないか？という質問を受けた。つい勢いで、「生徒に海外からの留学生がいれば、もちろん授業は英語で行われる」と答えてしまった。この言葉の問題は、Namibiaの大学でも同様に質問された。これからは日本の大学の授業も英語で行うことが必須になっていかざるをえない、ということであろう。

その後何度か訪問し、学生に成蹊大への留学を勧誘したが、手をあげる学生はいなかった。また、私の研究室の学生に、Zimbabwe Universityへの留学を勧めても本気にしてくれる学生はいなかった。若い時にのみできる楽しい思い出になると思ったのだが。

5. 38年間で振り返って

仕事の内容は、10年も経つとほとんど忘れることを、この文章を書くことで確認した。今から思えば、私が企業にいた33年間の前半は、伝送路や端局・端末機器のアナログからデジタルへの変遷期であった。そのため、伝送路の有効利用技術である高能率符号化の導入は必須であり、その流れで仕事をするのができたことは、技術者として幸運だった。また通信ネットワークの国内・国際の障壁がなくなり、仕事の範囲は競争の激化を伴い拡大した。後半は、インターネットによるネットワークのコンシューマ化であり、携帯電話などの移動端末への、固定からの変遷期であった。この時期、市場の動向、特に画像コンテンツの拡がりに注目し、外部の企業との共同ビジネスが増えた。このイ

インターネットが普及した時代では、企業単独でビジネスをすることはもう無理かな、と思った。

前半は、テレビディジタル伝送装置の開発を通して、テレビコンテンツとは何か、特にその画像品質についてNHK、民放の方から多くのことを学んだ。特にNHKの(故)藤尾さん、TBSの清水さんに、いつもご指導頂いた。また後半は、コンシューマに対し直接ビジネスをしているゲームやパソコンメーカーの方から、サービス特にコンシューマサービス開発の実際を学んだ。あるとき、日本を代表するゲームメーカーの開発室を見せて頂いた。このメーカーの技術責任者から、ゲームメーカーの開発室には飛んでる人は必要ありません、チームワークを重んずる技術者を集めています、と言われた。開発者の机には、岩波の数学辞典が置いてあり、必死になってソフト作成をしている普通の若者がいた。ついゲームを開発する技術者は、いわゆる茶髪の飛んでる人が中心、と思っていたのでかなりびっくりしたことを記憶している。このことは、授業中に何回も学生に話しをした。

私の場合、企業での仕事はすべてチームで行った。また国内外の組織との技術開発競争であった。毎日の新聞をみるのがシンドイ時もあった。やられた！と思った記事にも何度かめぐりあった。一つやり残した仕事がある。ケータイ用の電池である。ワンセグ²⁵⁾を開発したとき、見る間に電池の残量が減っていくのを経験した。これからのケータイコンテンツは画像であると考え、燃料電池の開発^{26) 27)}をスタートさせたが、日の目を見ずに大学に移った。ケータイの充電は週に一回程度になってほしいものである。

60歳を過ぎてから大学に移った。大学の教員間では共同研究が意外に少ない。そのため学生に対しチームでお互いに助け合い、仕事を進めていった経験を話すことは、企業に籍を置いた技術者の責務のような気がする。学生の就職活動に具体的なアドバイスもできる。さらに、大学に在る間に、海外の大学生と日本の大学生と一緒に共同研究をする機会をぜひ作りたかった。2008年にルーマニアの大学生とコミックなどのコンテンツ開発、2008年から数年Zimbabwe UniversityとGPS応用の拡大に関する共同研究を試みたが、経済的な理由等で叶わなかった。あと卒業する学生には、会社に入社後の仕事の取組みについて話し、はなむけとした。その一つに、仕事が終わったら、“お先にー”でなく、仕事が立て込んでいる人を手伝うように、頼りにされる技術者になるように、ビールを飲みながら話しをした。

今でも技術に関して頭を離れないことが一つある。若手研究者の皆さんに怒られることを承知で言わせて頂く。画像符号化技術に関してである。現在ディジタルテレビ信号は10Mbps以下で、ハイビジョン信号は20Mbpsで伝送されている。私の研究者時代からみると格段の進歩である。ただしここで使われている重要な技術は、画像信号の極めて高い相関係数²⁸⁾を利用することと、画像動き補正の応用がキー技術であることは変わっておらず、ただ単に、ハードウェア技術の進展による大容量メモリ、高速プロセッサをうまく使っているだけでないのかな？ と思っている。この二つのキーテクノロジーに加え、新しい技術の開発が、若手技術者のこれからの目標になると思う。技術内容が幾何級数的に拡大してきている時代の皆さんにとっては大変だと思うが、さらなる活躍を期待する。

情報通信技術はこれまで急激に進歩・発展してきた^{29) 30)}。これからも必ずこのような流れは不変だと思う。私が味わったアナログからディジタルへ、インターネット、モバイルの出現のような大きな変化が、今後も再び起こることは確かである。この新しい変化を適確にとらえ主導し、ぜひ達成感を味わって頂きたい。

6. む す び

38年間楽しいサラリーマン生活であった。いろいろな方からご指導を受け、失敗は多々あったが、仕事はおもしろい、という感想をもった。また大学に移ってからは多くの学生に、60歳の新米教員を

受け入れてもらったように思える。感謝の念とともに、教員冥利に浸ることが数多くあった。

実を言うと、私はこれまで書いた以上の楽しい経験、達成感を味わっている。大学院時代の学科対抗野球大会、研究所時代の社内野球大会、NTT・NHK・郵政省（現総務省）との対抗野球大会および大学での研究室対抗戦である。これらについては学会誌にはとても書けない内容なので、後日ビールでも飲みながら自慢させて下さい。

これで原稿完成、ビールで乾杯です。

(2012年10月15日受付)

〔文 献〕

- 1) 村上, 松本, 佐藤, 山崎, 山本, 村谷: “インテルサット衛星による15Mbpsディジタルテレビジョン伝送”, テレビ学論誌, **38**, 3, pp.245-248 (Mar. 1984)
- 2) H. Murakami, G. Sato, S. Matsumoto, T. Hirabayashi, H. Yamamoto, W.W. Donald and E. Bechmann: "Field Test Results of Multi-Channel Digital TV Transmission at 15 and 30 Mbps Through INTELSAT Satellite in PSK/FDMA System", Proc.of 7th International Conference on Digital Satellite Communications (May 1986)
- 3) H. Murakami, G. Sato, S. Matsumoto, T. Hirabayashi, H. Yamamoto, W.W. Donald, E. Bechmann: "Field Test Results of Multi-Channel Digital TV Transmission at 15 and 30 Mbps Through an INTELSAT Satellite Using a PSK/FDMA System", International Journal of Satellite Communications, **4**, pp.127-137 (1986)
- 4) 村上, 羽鳥, 松本, 水野, 佐藤, 衣畑: “カラーテレビ信号の30Mbpsディジタル衛星伝送実験結果”, 国際通信の研究, 論文, **107**, pp.1-11 (Jan. 1981)
- 5) 松本, 村上, 羽鳥, 山本: “15/30Mbps動き補償フレーム間・フィールド間, フィールド内適応予測符号化方式-CCIR勧告604に準拠した分離符号化方式-”, テレビ学論誌, **39**, **10**, pp.861-868 (Oct. 1985)
- 6) 村上, 佐藤, 松本, 平林, 昌山, 小林, 山崎, 松永, 山本: “15-30Mbpsユニバーサル符号化装置による国際対向ディジタルテレビ伝送実験”, 国際通信の研究, 論文, **127**, pp.10-20 (Jan. 1986)
- 7) S. Matsumoto, M. Saito and H. Murakami: "120/140Mbps Compact HDTV Codec and Its Application to Satellite System", Proc. ITU-COM 89 (Oct. 1989)
- 8) 齊藤, 松本, 村上: “小型局装置群による米国へのHDTVディジタル衛星中継”, テレビ誌, **44**, **5**, pp.621-622 (May 1990)
- 9) 齊藤, 松本, 村上, 齊藤: “日米間HDTVディジタル伝送実験”, 信学誌, **J74-B-1**, **6**, pp.466-474 (June 1991)
- 10) S. Matsumoto and H. Murakami: "30/45 Mbps Digital Coding System for Transmission of (4:2:2) Digital Component TV Signals Recommended by CCIR", Journal of Visual Communication and Image Representation, **2**, **4**, pp.314-324 (Dec. 1991)
- 11) S. Matsumoto and H. Murakami: "120/140 Mbps Portable HDTV Codec and its Transmission Performance in a Field Trial via INTEL-SAT Satellite", Signal Processing Image Communication, **4**, pp.4-5, pp.359-377 (Aug. 1992)
- 12) M. Saito, S. Matsumoto and H. Murakami: "120 Mbps HDTV Codec and Its Performance in a Field Trial", Third International Workshop on Signal Processing of HDTV, pp.611-618, Turin, Italy (Aug. 30-Sep.1, 1989)
- 13) 村上, 佐藤, 松本, 平林, 山本: “15/30Mbpsユニバーサルディジタルテレビ符号化装置を用いた国際対向衛星伝達実験”, 放送技術, pp.149-144 (Oct. 1985)
- 14) 山本: “てれびざろん, 国際規格誕生物語, 第3回 勧告601回顧”, 映情学誌, **53**, **7**, pp.956-959 (1999)
- 15) 松本修一: “TTCに向けて, 画像圧縮の研究開発と標準化の思い出”, TTCレポート, **25**, **3**, pp.1-6 (Oct. 2010)
- 16) 村上, 松本: “CCIRにおけるディジタル伝送用テレビ信号高効率符号化方式の国際標準化動向”, 国際通信の研究, **139** (June 1989)
- 17) 村上, 松本: “画像符号化技術と国際標準化動向”, 信学誌, 解説, **76**, **12**, pp.1314-1325 (Dec. 1993)
- 18) 村上: “過去の標準, 現在の標準, 未来の標準と, 技術者育成”, TTCレポート, **22**, **4** (Jan. 2008)
- 19) Musashino digest, 2008年12月号
- 20) 伏屋, 因, 樋口, 小池, 村上: “CMSを用いたPC用からケータイ用へのウェブサイト変換方式”, 成蹊大学理工学報告, pp.33-40 (June 2012)
- 21) 日本情報産業新聞, 2010年8月2日
- 22) 日本情報産業新聞, 2011年7月4日
- 23) 村上: “アフリカの通信事情, -ジンバブエとナミビア国-”, TTCレポート, **23**, **2** (July 2008)
- 24) 村上: “アフリカでの教育事情と通信事情-ジンバブエとナミビア国-”, 成蹊大学理工学研究報告, **45**, **2**, pp.43-51 (Dec. 2008)
- 25) 村上: “ワンセグ放送への期待-キャリアの悩み, 期待, 喜び-”, AURA 第175号特集2006年テレビの行方 (Feb. 2006)
- 26) H. Murakami: "Great Expectations for Fuel Battery System -View from mobile operator-", UK Fuel Cell Investor Seminar 2006, London UK
- 27) H. Murakami: "Handset power games - Wireless service providers have seen the future and the future is mobile TV to your handset. So what does that mean for portable fuel cells?", The FUEL CELL REVIEW (Apr. /May 2006)
- 28) E.R. Kretzmer: Statistics of Television Signals, BSTJ, **31**, **4**, pp.751-763 (June 1952)
- 29) H. Murakami: "The Role of a Mobile Terminal in the Ubiquitous Network", IEEE GLOBECOM 2005, Saint Louis (Nov. 2005)
- 30) 村上: “これからの通信サービスとそれを支える技術-ケータイの普及と多様なコンテンツ-”, VoiceCon Tokyo2005 (Dec. 2005)