



筆

ベルリン・フライブルグの旅

— 国際会議 ICCD に参加して —

樹 下 行 三*

Travel to Berlin and Freiburg
— Attending International Conference on Computer Design (ICCD) —
Key words : Berlin, Freiburg, International Conference, Computer Design

国際会議ICCDに参加するために、久しぶりにドイツを訪れた。国家公務員という身分からはなれ、また夏休み期間中ということでもあったので、すこし足を伸ばしてまずベルリン行きそれから目的地フライブルグに行くことにした。

ベルリンは東西の壁が崩壊して10年ほど立ちドイツの首都としての地位を確立しているが、まだまだ復興の途上にあり、街の中のいたるところが工事中であり、ベルリンの壁の崩壊時に主役として登場したブランデンブルグ門をはじめ、多くの教会や旧跡が復旧工事中の状態である。ベルリンの壁の時代の悲惨さは、当時の検問所のあった場所に、チェックポイント・チャーリー・ハウスとしてベルリンの壁博物館が作られ、当時の壁の成立の様子や逃亡の記録が、各方面から提供された写真や実物で展示されている。元来塀や壁は外敵を防ぐ目的で作られるのであろうが、脱出を防ぐ壁は刑務所の壁そのものであり、それ自体が不自然で悲劇的なものであることを表している。窮地に至ればあの手この手で脱出方法を工夫する知恵にはすさまじいものがある。如何に小スペースの空間に人間を閉じ込めることができるか、いかなる奇策で脱出するか、まさに「必要は発明の母」そのものであることを示している。

新しいベルリンの街がポツダム広場付近に建設されている。このあたりはベルリンの壁の境界に当たる場所であるので、壁の崩壊と共ここでもまだ建設

ラッシュが続いているが、数年先には見違えるようなモダンなビル街になるようである。ベルリン・ヒルトンに滞在したが、ここはもともと東ベルリンに属した地域でもあり、建物はヒルトン風に改装されているが、電話交換機などは古い設備が利用されているようで、持参のノートブックをインターネットに接続するのに、コンピュータと交換機のタイミングうまく取れず苦労させられた。この事情はホテル側もよく承知していてあの手この手の接続方法を説明してくれたが、まだまだ多くの面がかつての東欧的な雰囲気が残されているように思えた。

もともとベルリンを選んだ理由は街の観光ということだけでなく、9月になって秋のシーズンが始まったばかりであるコンサートがねらいである。今年は、クラウディオ・アバトに代わって着任したサイモン・ラトルの率いるベルリンフィルが注目のまどである。ラトルはベルリンフィルに新しい風を入れているようで、現代作曲家の新曲を演奏曲目取り入れ、また青少年の音楽活動を積極的に推進している。これまでは、旅行中のコンサートチケットを手に入れるためには、前もって誰かに依頼するか、到着早々から劇場めぐりをしたものであったが、今回はいまはやりのインターネットを利用してチケットを購入した。ホームページで座席表を見ながらチケットを申し込む。チケットは航空便で送られてくるというシステムになっていて、世界中どこからでも同じ条件でチケットが購入できる便利な時代になった。ベルリンには、多くのコンサートホールや劇場があるが、このたびはベルリン・フィルハーモニー、国立オペラ劇場、ドイツ・オペラ・ベルリンの3箇所、オーケストラ、オペラ、バレエというプログラムを一気に楽しむことができた。

サイモン・ラトル指揮のベルリンフィルでの演奏曲目はハイドンの交響曲88番、シューベルトの交響



* Kozo KINOSHITA
1936年6月生
大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻修了
現在、大阪学院大学情報学部、教授、情報学部長、(大阪大学名誉教授)、工学博士(大阪大学)、コンピュータ設計論
TEL 06-6381-8434
FAX 06-6382-4363
E-Mail kozo@utc.osaka-gu.ac.jp

曲第8番(D.944)とリンドバークのグラン・デュオの3曲であつた。リンドバークのグラン・デュオは管楽器のための曲で、2000年の作曲でラトルがバーミンガム市交響楽団と初演した新曲でありベルリンでは初演である。ホールは1963年に完成したモダンな建物の中にあり、外見からは内部を容易に想像しがたい形状の建築物であるが、内部のホールはいわゆる舞台形式ではなく球形の底に演奏台を置いたような形をしており音響的に優れたホールであるといわれているが、実際に音を聞いた感じでも、演奏がよいということもあるが、評判通りのホールであることを確認して満足している。国立オペラ劇場は1743年の成立ということで、ヨーロッパ伝統的な形のホールで、モーツァルトの魔笛が開演されたが、声のとおりがよく舞台と観客席の距離が近く感じられる。ドイツ・オペラ・ベルリンは新しい劇場で、演題はプロコイエフのバレエ「ロメオとジュリエット」であるが、ミュージカルやモダンバレエの要素を取り入れた新しい振り付けで、新しいチャレンジであるように思われた。舞台は大きく大規模な公演が可能で、どちらかといえば新しいプログラムが多く上演されているようである。音の世界を文字書くことは得意としないので音楽の話はこれくらいにして、主目的のフライブルグでの国際会議に話を戻そう。

ICCD(International Conference on Computer Design)はIEEE Computer Society, Circuits and Systems Society主催 Electron Devices Society協賛のコンピュータの設計に関する国際会議であり、1983年が第1回で今年が20回目にあたる。これまでずっとアメリカで開催されて来たが、今回が初めてのヨーロッパでの開催でありフライブルグで開催された。

フライブルグはご存知のようにドイツの西南端に位置する都市である。歴史的には12世紀にマーケット街として成立した町であるが、地理的に見てフランス、スイスとの国境に近く、オーストリアの支配下にあったが何回かフランスに占拠されている。そのせいか、料理は世間の言うドイツ料理というよりは、フランス、イタリアの影響が強いように思われた。ゴシック様式の大聖堂とその周辺の旧市街が目を引き、フライブルグの大聖堂は1200年に建設を始め300年をかけて1513年に完成している。現在では、ライン上流地域に残るゴシック時代に建造された唯

一の大聖堂であるといわれている。フライブルグ大学はオーストリア時代の1457年にアルブレヒト4世によって創立されている。大学の旧建物は旧市街にあるが現在の大学は郊外に移されている。旧市街の道筋にはベッヒレと称する幅30センチ・深さ20センチ程度の水路が設けられており、清水が流れていて石畳と共にフライブルグ街の独特の景観の一つになっている。最初のベッヒレは1246年に作られたと記録されている。道の横にこんな溝を設けて危なくないかと質問すると、時々酔っ払いがはまるよという答えて、安全より歴史的な景観を保存するほうが優先されているのかと思っていた矢先に、話に夢中になっていたひとりが足を落として転倒した。

会議の開催場所は、旧市街地の旧大聖堂の前のヒストリック・マーチャンズ・ホールである。この建物は、1530年に立てられた古い建物をベースにしたもので、小部屋が多く部屋の配置が複雑で音響・照明など快適ではないが、壁や天井上に古い飾りのあるホールは、やはりヨーロッパでの学会という雰囲気をかもし出している。初めてのヨーロッパでの開催にもかかわらず、参加者が意外と少なく130名程度の規模であった。米国からの参加者が意外に少なく、いまだに昨年の同時多発テロの影響とそれを取り巻く最近不況の影響が大きく影響しているように見受けられた。かつて数百人の規模だったということから考えると今年は最盛期の4分の一程度の規模に縮小されている。しかし、これはこの国際会議に限ったことでなく、コンピュータ、LSI関連の国際会議の傾向でもあるので、時代のひとつの流れと見るべきであろうと思われる。

この会議で取り上げられていた話題は広範囲にわたり、メディア・モバイル・サーバにおけるコンピュータ設計、イメージプロセッサ、自動車システム用プロセッサ、センサーネットワーク、ローパワー設計とテスト、テストビリティ設計、コンピュータシステム設計、高性能設計、アナログ・テスト、キャッシュメモリ設計などがセッションの括りとなっている。

コンピュータそのものが1946年のENIACの誕生から数えて約60年の歴史であるが、真空管からドラゴンスタ、LSI、VLSI、超LSIへと集積度・速度などが3年で4倍になるというムーアの法則にしたがってすさまじい速度で進歩してきている。コンピュー

タ設計といっても、ソフトウェアレベルの設計、システム設計、アーキテクチャーレベルの設計、ハードウェアレベルでの電子回路設計、集積回路設計、アーキテクチャーとハードウェアの中間にあたる論理設計、レイアウト設計などに分けられている。この会議ではアーキテクチャーレベルの設計、論理設計の分野が中心になっているが、プロセス技術の進歩と共にチップに含まれる素子数が増加し、SoC (System-on-a-Chip)といわれるようにLSIの設計は必然的にシステムレベルのデザインにまで及んでいる。最近では百万ゲート、1千万ゲートに及ぶチップが実現されている。1千万ゲートに及ぶチップを最初から設計するには莫大な時間がかかるが、現実にはこのような大規模な回路システムの設計が可能になっているのは、設計自動化、IPの利用、メモリの利用などの新しい技術に支えられている。設計自動化はコンピュータを用いた設計であり、ソフトウェア技術の進歩と共にコンピュータの大規模高速化が大規模な回路システムの設計を可能にしている。HDLといわれるようにハードウェア記述言語で回路設計が容易になってきているが、最近ではビジュアル化が進み、状態遷移図、フローチャートの記述からハードウェア記述言語を経由して論理回路設計ができるようになってきている。しかし、いくらコンピュータが高速化されたからといっても、1千万ゲートを最初から設計することは容易ではない。現在、大規模回路が実現されているのは、既存の回路の再利用にかかわる部分が多い。すでに設計され正しく動作すると保障された論理回路をコアとして登録し、それを再利用するのがIP (Intellectual Property)の利用である。現在のマイクロ・プロセッサのようなLSIではかなりの部分にIPが利用されている。2005年にはチップ全体の85%がIPになると予測されている。ということは、15%だけが新しい設計ということであり、IPの利用だけではシステ

ム全体は寄木細工のようになり、大規模な回路設計は可能であるが、システム品質が劣化しコストが増加するといわれている。このあたりにも大規模化への問題点が残されている。

マイクロ・プロセッサの設計コストは100万ドルから1000万ドルかかるといわれていて、その能力と規模の増大とともにますますコストが増加の傾向にある。したがって、このような高価なマイクロ・プロセッサを製造して、はたしてどれだけ儲けることができるかということが問題になっている。ムーアの法則通りにチップが製造されているということは、プロセス技術の進歩に負うところの多いが、それと同時に大規模化にもなり設計技術にかかる負担が増大していることも見逃すことができない。LSIのテストという観点から見れば、従来の大規模化に伴うテスト生成の問題、テスト容易化設計の問題に加えて、微細化に伴う新しい故障モデルの問題、IPコアを用いたシステムのテストの問題など、新しい話題へと転進してきている。

これまでは、デジタル回路ということで、論理的な扱いでものごとを処理してきたが、微細化に伴って、信号遅延の問題、クロストークの問題などアナログ的に考えて処理すべき問題が増加してきている。しかし、日本のコンピュータ分野の教育では、ソフトウェアやアプリケーションの側面は強化されてきたが、電磁気学、電子回路などハードウェア面での教育が手薄になり、設計やテストの面でも、ナノテクノロジーに関する設計手法、故障解析、テスト手法などの分野が手薄になりつつある。掛け声では「ものづくり教育」と簡単にいうが、あまり脚光を浴びないでかつ時間と手間隙のかかる教育の正当な評価が実現されないと、点としての研究が進んでも、面としての産業界の進歩がおぼつかなくなるような気がしている。

