

1984.5

北京訪問記

空気調和・衛生工学

Vol.58, No.5

## 1 概況

北京滞在 7 日間のうち雨が 1 日、この時節の雨は非常に珍しいのだそうである。防寒上コートの必要性をほとんど感じない、東京より 2 ~ 3 度涼しいといった 10 月後半の気候であった。天安門から故宮に連なる辺りに象徴されるスケールの大きさが街中を支配しており、点から点へ徒歩で移動することがほとんど考えられない。例の自転車群の意義を実感する。バス網も発達しているが、英語圏以上に言葉の通じない私達はおそれと乗ることができず、流しのタクシーもないから移動は絶望的である。しかし、今回に限って言えば、空調研究所差回しのタクシー 2 台が藤井・井上と中原・佐野の 2 班に専属的に動いてくれ、移動通訳として清华大学大学院出身で現在空調研究所自動制御研究室所属の何魯敏君が付き添ってくれたので何ら不便を感じなかった。

金東哲氏の献身的な通訳によって、3 日間 12 テーマの講演は成功裏に終わったが、聴くほうは大変だったと思う。しかし、四つの近代化の一端を担う学術進展への意欲は著しいもので、講演そのものが十分に理解され得なかつたとしてもこれを契機とし、この後に続く学習と驚くべき情報収集活動によって、少なくともソフトウェア的には急速に我が国のレベルに近付かんとする勢いであることを感じとった次第である。

講演内容について冗言を割くことを避け、その合間を縫って行なわれた施設見学などについて、以下に紹介することにしない。

## 2 空調研究所

正確には、中国建築科学院空気調節研究所と呼ばれ、前述のとおり副所長(当時)の吳元氏は中国の空調学術・技術団体のかなめの役割を受け持たれている。研究院そのものは 1956 年に創立、現在は建築構造・地盤基礎・耐震工学・コンクリート・建築物理・空気調和・建築機械化の 7 研究所と電算センター・建築機具工場を有し、総勢 620 人の研究人員をもつ。さらに、修士および博士課程を有し、43 名の大学院生をもっている。研究内容は、建築科学研究報告 (Report of Building Research) に発表されている。

空調研究所は、つぎに述べる四つの研究室からなり、学術研究、機械の開発、試験・計測のセンターである。開発の研究は、企業が分担している我が国と比べると、それをも分担しなければならない研究所(並びに重点大学)の役割は過重に思われ、そのため純粹学

術研究の発展にブレーキがかかるおそれがない訳ではないと感じられた。

(1) 第1研究室(空調設備研究室)

研究中のテーマとして、ガラス面からの空調負荷、全熱交換器の性能、立て形ファンコイルの性能、分層空調(居住域空調)がある。いずれも実験装置を用い、特に気流実験室は我が国もないくらいの規模である。

(2) 第2研究室(空気浄化研究室)

高性能フィルタ・粉じん(塵)計数器・クリーンベンチ・クリーンルームなどの研究・開発を行なっている。HEPA フィルタは、現在 99.95%まで到達している。また、オイルミスト・ソディウムフレーム・DOP の3種の標準粉じんを作り、それによって計測を行なっている。クリーンルームは 1973 年製である。

(3) 第3研究室(太陽エネルギー・省エネルギー研究室)

最近設けられたもので、中国における建物のエネルギー消費量調査や、パッシブソーラーの研究を行なうとのことであった。今のところ、それらしき実験研究設備は見当たらなかった。

(4) 第4研究室(制御・計測研究室)

空調の自動制御・計測システムに関する研究である。このたびの全行程の中で、この研究室の実験用空調装置にのみ自動制御装置が完備していた。この時点での研究テーマの一つに区分制御があり、これは湿り空気の状態に応じて外気状態を幾つかのゾーンに区切り、電算機を用いた予測的制御を実行させるものである。

(5) 加工工場

広々とした加工工場を有し、各種の機械・設備品を自前で製作している。

(6) 座談会

2班に分かれ、藤井・井上組は空気清浄関係について、中原・佐野組は空調関係について所員との座談交流を行なった。以下に、その概要を記す〔( )内は解答〕。

a. 空気浄化関係

質問はクリーンルーム関係に集約され、超 LSI 工場クリーンルームの清浄度 ( $0.1 \mu m$  粉じんに対してクラス 100 : 民間) と HEPA フィルタの効率 ( $0.3 \mu m$  の DOP に対して 99.999%),  $0.1 \mu m$  粉じんの計数法(レーザ式光散乱法)とその精度(検定は困難) そしてバイオクリーンルームの普及程度(1977 年に手術室 95、病室 32、現在推定合計 200 室以上) とその細菌数の検定法(スリットサンプラー・アンダーセンサンプラーなど)について説明が求められた。

そのほか、スリットサンプラーの構造、HEPA フィルタの細菌除去性能、垂直と水平層流形クリーンルームの利害得失について質疑が行なわれた。このように、クリーンルームに関する研究は、当研究所の研究の重要な課題であると見受けられた。

b. 空調関係

省エネルギー基準に関する興味が大きく、PAL=80、CEC=1.6 はどのようにして定められ

(空調シミュレーションと実態調査との両面から) その値の意義は何か(PAL は外皮構造の省エネルギー評価、CEC は空調用エネルギーの評価で、PAL × CEC が両者の総括評価指標を与える) さらに計画値としての限界(設計仕様を用いることによってできるだけ実績に近付くように配慮) などについてかなり鋭く質問がなされたのを見ると、国策として省エネルギー化の課題が与えられていることを想像させる\*。

次いで、前述の電算制御部による区分制御の実例(わが国では例はない)について質問があったが、その意義について若干不明の点があり、意志が疎通しないままに終わった。さらに、博物館建築の空調に関する佐野の講演内容について若干の質問があったが、特記するほどのものはない。

### 3 人民大会堂と首都体育馆

北京における史跡以外の見物建物はこの二つであるが、いずれも巨大なもので、特に人民大会堂は空調設備としても大躍進時代の新生中国の誇り得る記念的作品であるという印象を受けた。見学時間が不十分だったので、別の資料を参照して概要を記す。

#### (1) 人民大会堂

ソ連のマキシモフ(Makasimov)が空調技術を中国に伝えたのが 1954 年、5 年後の 1959 年 10 月 1 日の中華人民共和国成立 10 周年を慶祝するために 10箇月の突貫工事で完成したといわれる人民大会堂は、同じくソ連のペテロ・ロフ(Peter Roaf)の助力を得たものの、北京建築設計院・建築科学研究院・ハルビン工業大学の参加によって、中国側が実施設計した。建築施工技術は高いレベルの仕上げを示し、空調設備も評判がよいという。諸元を以下に示す。

- 1) 延べ床面積: 170,000m<sup>2</sup>
- 2) 室数: 1 万人大ホールほか 102 室(99 室空調)
- 3) 空調系統数: 大ホール(3)、宴会場(4)、その他
- 4) 風量: 全風量 1,700,000m<sup>3</sup>/h (うち、大ホール 200,000m<sup>3</sup> × 3 = 600,000m<sup>3</sup>/h、同ステージ 100,000m<sup>3</sup> × 2 = 200,000m<sup>3</sup>/h、宴会場 100,000m<sup>3</sup> × 4 = 400,000m<sup>3</sup>/h、大ホール概略寸法は 76m × 60m × 32m)
- 5) 新鮮空気取り入れ量: ホール 15m<sup>3</sup>/人・h × 10,000 人 = 150,000m<sup>3</sup>/h
- 6) 冷凍機: 遠心式(F-11) 1,000,000kcal/h × 4 台 = 4,000,000kcal/h (1 台予備、1960 年設置、ただし当初 は井水エアワッシャのみ)
- 7) 自動制御: 三方弁制御、遠隔手動
- 8) 設計条件(夏): 室内 29 、55%、室外 35 、54%  
(室内条件決定については議論あり、27 、55%、30 、65% という意見の中間の値がとられたと記されて いる)

#### (2) 首都体育馆

皮肉にも文化の停滞するところとなった文化大革命最中の 1968 年に竣工したものとして注目される。建築的には、パイプ式立体トラスで 99m の大スパンを有するが、外観は地味である。すべてが中国産であることが大きな特徴であるが、時代を反映して 10 年前の人々大会堂よりも質素である。冬期は選手専用のアイススケート場になる。党幹部席に置かれた“請勿吸烟”の札が印象的であった。

- 1) 延べ床面積 : 40,000m<sup>2</sup>
  - 2) ホール規模 : 固定座席数 18,000、面積 11,100m<sup>2</sup>、体積 168,500m<sup>3</sup>
  - 3) 全風量 : ホール系統  $165,000\text{m}^3/\text{h} \times 4 = 660,000\text{m}^3/\text{h}$
  - 4) 外気取り入れ量 :  $10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{h} \times 16,500 \text{ 人} = 165,000\text{m}^3/\text{h}$
  - 5) 吹出し空気 : 送風温度 20°、吹出し方法は卓球が天井チャンバ吹出し、その他がノズル吹出し
  - 6) 冷凍機 : スケート用のみで冷房用はない。冷房は井水エアワッシャによる
  - 7) ホール以外の空調 : 暖房のみ蒸気放熱器
- いずれの建物も、暖房は石炭だき蒸気ボイラによっている、見学した限りでは、中国のほとんど全部の建物での暖房熱源は石炭だきボイラであった。

本記事は「中国建築学会からの招待による技術交流報告」の一部です。

: