

ユネスコ主催・地震学および地震工学政府間会議

出 席 報 告

久 保 慶 三 郎*

1. 会議の目的と参加者

ここ数年間に世界に発生した比較的大きい地震をあげてみると、1960年2月29日のAgadir地震(Magnitude=5.75)、1960年4月24日のイラン国Lar地震(M=(以上Mと略す)5.4~5.8)、1960年5月21日、22日のチリー地震(M=7.75, および8.75)、1963年2月21日のリビヤ地震(M=5.0)、1963年7月26日のスコピエ地震(M=5.5~5.75)、1964年3月28日のアラスカ地震(M=8.4)、および今回の6月16日の新潟地震(M=7.7)などがある。しこうしてこれらの地震による生命・財産の損失はばく大なものである。このように毎年1回以上もかなり被害を起す地震が発生し、それによって人類の貴重な生命と、価値ある蓄積が失なわれている現状を考えると、適切な対策を可能な限り早急に樹立して、人類の損失を最少限度にとどめる必要を痛感する。

ユネスコ(UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION)は、その指導原理に則って、世界の地震学および地震工学の現状調査と、その改善について調査検討するため、1961年から世界の4つの地震地域(アジア、ラテンアメリカ、中近東および地中海、およびアフリカ)に調査団を派遣した。それらの調査報告から本年4月に地震学に関する会議をもつことを企画し、1963年3月に、準備委員会が開かれた。この準備委員会には、地震学者ばかりでは防災に片手落ちであるということを考え、地震工学者が参加し、今年4月に予定された表記政府間会議の議題としてつぎの10を選んだ。

- ① 地震観測
- ② 地震データの収集、解析、配付
- ③ 強震計による地盤および構造物の振動測定
- ④ 地震地図
- ⑤ 地震地質構造地図、地震地域区分図
- ⑥ 耐震法規
- ⑦ 地震地帯の住宅
- ⑧ 津波警報および対策

⑨ 大地震現地調査

⑩ 教育と研修

これらの10の議題のうち、委員会ができて、会議に提出する資料をまとめる作業を行なったものは、③、④および⑤、⑥、⑧および⑩の5議題であり、特に⑥の耐震法規の委員会は建研の久田俊彦第3部長が司会者となり昨年12月上旬チリーのProf. Flores, アメリカのMr. Wheeler, フランスのMr. Despeyroux, ソ連のMr. Napetvarize (Prof. Zavrievの代理)の4氏を招いて、約10日間東京で開かれ、土木学会からも東大伊藤学助教授、および筆者が出席したが、その準備のためには、数多くの方々のご援助、ご協力を得た。本紙上を借りて厚くお礼申し上げる次第である。

今回の地震学および地震工学に関する政府間会議は1年前の準備委員会、各議題の準備作業、さらには、それ以前の4地方に派遣されたユネスコ調査団の調査などを経て、4月21日から30日までパリー市ユネスコ本部で開催されたのである。

参加者は40カ国と10の国際機関からの代表で、総数約120名にのぼった。6人以上の代表団を派遣した国は、アメリカ、ソ連、フランス、スペイン、イギリス、トルコならびに日本であった。日本からは防災センター和達清夫所長、鹿島建設KK武藤清副社長、早大南和夫教授、建研久田俊彦部長、建研表俊一郎部長と筆者が出席した。

2. 議事概要

本会議は4月21日から開かれたが、それに先立って臨時の運営委員会が20日の夕刻から開催、議長、副議長、各委員会の司会者、副司会者、報告書作製者などが議せられ、日本からは和達博士が出席された。この臨時の運営委員会には地震工学者の出席が非常に少なく、ユネスコの会議はやはり理学者で占められてきたとの印象が強かった。委員会の司会者らの人選は世界の地域別に分布されていた。本会議で議長、副議長などの人事を決定するのであるが、準備委員会の決定のどおりに決まる。まず本会議はユネスコ事務局長ルネマウ氏代理の司

* 正会員 工博 東大教授 東京大学生産技術研究所

に開会、ただちに議長の選出に入り、ソ連代表からの提言とアメリカ代表の賛成により満場一致でカナダのホジソン氏が選出された。ホジソン氏は現在 IUGG (国際測地学、地球物理学連合) の地震および地球内部構造分科会の会長を勤めている人である。ついでイギリス代表の提言とニュージーランド代表の賛成により、ブルーソフ氏 (ソ連)、和達氏 (日本)、ハドソン氏 (アメリカ) の3氏が副議長に、ラポルツールにザトパック氏 (チェコスロバキヤ) が選出された。

議事運営のために6つの部会と2つの委員会が設置され、6つの部会は前述の10の議題を審議するためのもので、部会の分担議題はつぎのとおりであった。またこの委員会は運営のための委員会と本会議の決議をまとめるための委員会とである。

- ㉓ 地震観測部会—議題①および②
- ㉔ 地震地図部会—議題④および⑥
- ㉕ 地震工学部会—議題③、⑤および⑦
- ㉖ 津波対策部会—議題⑧
- ㉗ 大地震現地調査部会—議題⑨
- ㉘ 教育と研修部会—議題⑩

工学関係の部会は㉕の耐震工学部会をはじめとし、㉖の津波対策部会、㉘の教育と研修部会のほか、地盤種別地図が議題に入っている㉔の部会と、大地震調査の㉗の部会などであった。運営のための委員会は議長、副議長、ラポルツール、各部会の部会長などで構成され決議をまとめる委員会は、委員長に選ばれたロテ教授と、ラポルツール、各部会のラポルツールで構成された。これらの部会の副部会長に3名の日本人代表が選ばれた。

4月21日の総会に引き続いて、午後からは各部会が開催され、大体2つの部会が平行して行なわれた。会議の方法は初めに部会の全体的会議があり、報告書原案作製の小委員会のあと、再び部会がもたれ、最後に総会で議決するという段取りであった。一例として、㉕の地震工学部会の会議の進行を述べると、21日午後は強震計による地盤および構造物の振動測定の実験報告ならびに討議、22日午前は日本提案の説明、決議案文の討議、22日午後は議題6の耐震規定の実験報告 (久田代表) と討議、23日午前は IAEE 出版世界耐震規定集、スペイン耐震規定などが配付され、同時に日本からの決議案が提出され、承認、23日午後は、インドと日本 (地震とのたたかい) とが持参した映画の上映、引き続いて、地震地域の住宅問題が、耐震性評価と現地材料の利用とを主議題にして討議された。あとは部会の幹事会が行なわれ、決議案の作成の作業が行なわれ、28日の午後の部会で総会に提出される決議案が討議、修正され、4月30日の本会議の最後の総会で決議として採択された。24、25日の両日は地震地図、津波対策の部会が、27日から

は大地震調査と教育研修の両部会が開催された。代表団はそれぞれ手分けして、各部会に出席した。筆者は地震工学部会、津波対策部会、および教育研修部会に出席した。

各議題の内容をつぎに述べる。配付された資料も多量であり、また会議中の討論まで述べると、あまり微細になりすぎる点もあるので、審議結果のうち、おもな事項およびわが国に関連ある部会につき、必要に応じ説明を加えて略述する。

(1) 地震観測および観測資料

a) 世界的地震観測網の確立 従来、地震観測の不備な地域に対して、たとえばボルネオの北、モロッコなど、その設置が要望された。

b) 地域地震観測網と地域センター 全地球を15程度の地域に分け、その中心に地域センターをおくこと、地域内地震観測所と国際地震センターとの連絡、地域の地震観測結果のとりまとめ、研究の推進をその任務とすることなどを決議した。地域センターは当該地域に属する国々の合意によって設置されることにした。とくに近東、東南アジア、アフリカ、ラテンアメリカおよびカリブ海地域における組織については、ユネスコの財政的技術的援助が要請された。なお日本は地域センターとなることが予定されているが、その地域は日本付近に限られるものと察せられた。

c) 観測機器の標準化、観測法および観測のためのハンドブックの作成などを行なうことが勧告された。

d) 国際センターおよび資料交換 本会議は国際センターがイギリスのエジンバラに設置されたことを歓迎し、この発展を期待し、地震および地球内部構造分科会に対し、その要員を各国より募集すること、およびその国際的性格を明確にすることなどを勧奨した。今までのストラズブルグにある機関との問題については本会議では格別の決定にせず、業務継続の必要性のみを認めた。

(2) 地震地域の区分設定

a) マクロ震度階 (Micro seismic intensity scale)

この議題は会議当初では耐震工学部会の議題であったが、日本提案で、マクロ震度階は地震学者のグループの部会で討議されるようになったものである。ヨーロッパ地震学会 (主として共産圏諸国で構成されている学会) より12階級の新しい内容をもった新震度階、スペイン代表より10階級の新震度階の提案があったが、現行の修正メルカリ震度階もあるのでいずれを採択するかは未決定になったが、この問題は将来研究することにし、当分12階級の震度階を用いることを各国に対し勧告した。そして国際震度階を定めるため国際地震学協会の委員会を拡大し、国際地震工学会 (会長 武藤 清博士、国内委員長 岡本舜三東大教授) と相談のうえ、同委員会に

地震工学者を入れることを勧告した。

b) 地震活動地図 (Seismic map) および地震地質構造地図 (Seismo-tectonic map) 各国で地震活動地図を作るべきこと、および地図の基礎になる地震カタログの作成にあたっては、本部会のための準備委員会の案によることが勧告された。設計震度をきめるのに必要な地震地質構造地図(地質構造と地震の危険性との関係を示す地図)の作成については国際地質学連会(IUGS)との協力の必要性が述べられたが、本地図作成に必要な準備の方法についてはなんらの具体的決定はなされなかった。

c) 地震地域区分地図 (Seismic zoning map) 地震の強さを等高線図であらわした地震地域区分地図を世界的なものにするため、各国別、地域別の順に作業を進め、最終的には世界の地図を作成することを申し合わせた。また作成されたものは耐震設計に有効に使用すべきことを決議した。

d) 地盤種別地図 (Local seismic zoning map) 東京地盤地図が例示され、各国代表はこれの必要性を認識し、この種の地図を各国が主要都市について作るよう努力すること、また必要な場合にはユネスコがこれを援助することを勧告した。

e) 地震予知の可能性の研究 ポーランド代表の提案により、追加議題として承認されたものである。標記の問題に関する総合的研究の推進を各国に対し勧告し、また地震および地球内部構造分科会に対して最も効果的地域を選定して、国際的に総合研究を推進する可能性を検討するよう勧告した。

f) 地震活動性 (Seismicity) および地震地質構造に関するワーキンググループの設置 上記諸問題に関する調査の実施、長期計画の樹立およびこの実施をはかるためのワーキンググループをユネスコが作ることを勧告した。

(3) 地震工学

a) 強震による地震動および構造物の振動測定 使用すべき地震計の諸性能などが述べられているワーキンググループの報告書および日本の強震測定計画について説明、容認した。強震計については、SMAC形の地震計と同時に、最大加速度の値のみを知りうる簡単な強震計との2種類が討議された。ユネスコ地震調査団の勧告にしたがって各種地盤、構造物上に所要の精度をもつ強震計を地震国は必要数設置することを勧告した。強震計の記録、収集配付のための国際センターを作る必要性の有無について討議したが、大地震の記録がとれる頻度は低いものとの見方から、その必要性は認められなかった。ソ連の提案にもとづき、既存の強震計に関する情報を継続的に集めること、また強震測定技術の改良を目

的とする研究用計器の改良と測定についての問題の解決などにユネスコが援助を与えるべきことを勧告した。

b) 耐震設計、構造に関する法規、規定 耐震設計の一般原則については上述のようにワーキンググループの会合が日本で開催され、その報告書が説明され、承認された。各地震国が耐震法規を制定し、施行すること、ならびに法規の作成については、各国は相互に協力、援助し、ユネスコも適切な援助を与えることを勧告した。

世界耐震法規集(1963)が配付された。耐震規定とその実施に関連して、政府監督官の役割の重要性が認められ、耐震構造の要点をわかりやすく知らせることが希望された。本部会では現地材料と耐震設計の問題がしばしば議論され、各地震国がその地方性をとり入れた耐震設計と構造の詳細をきめる研究を実施することを勧告した。構造物の動的解析の法規への採択について討議されたが、この問題は将来の研究にまつこととし、ブルガリヤの提案した構造物の動的性質に関する研究の必要性が認められ、ユネスコはこれを支援し、情報の配付に協力することを勧告した。

c) 地震地域における住宅問題 フランス、インド、ソ連などの代表が地震地域における住宅問題の実情と、それに対する見解を述べた。現地材料の利用および耐震構法の施工について勧告草案を作るワーキンググループの設置をユネスコに勧告した。

日本は追加提案として認められた既存建物の耐震性の評価について、東京の事例をあげ説明し、各国ともその必要性を認め、つぎのことをユネスコに勧告した。すなわち、地震国の各都市の既存建築物の耐震性を評価し、要すれば適切な改善措置をとること、さらに強震にともなう構造物の崩壊、火災、洪水などに対する防護対策をあらかじめたてること、および計画の履行のためにユネスコは適当な援助と協力を行なうことを勧告した。

d) 地震工学に関するユネスコ常置諮問機関 (UNESCO Standing Advisory Board) の設置 地震工学分野における特別の問題の処理と顧問専門家の選定などについてユネスコ当局に助言するために、常置諮問機関をつくることを勧告した。この機関は適当な国際機関(暗に世界地震工学会を指している)と協力して行動することをたてまえとし、この機関は数人で構成され、適当な間隔で会議が開かれるものである。

(4) 津波警報および対策

会議は前半の議題に集中され、防潮堤、防潮林、および防波堤については日本の資料が提出、説明された。津波が襲来したらまず安全な位置に逃げるのが第一義に考えられ、津波を防ぐ諸設備は非常に経費の要る仕事であるという先入感外国の国土の状態、また建物は鉄筋

コンクリート造であることを考えると、肯定される意見ではある。津波の工学的対策については、日本の提案をもととし、諸施設に関する科学的研究を行なうとともに、各国政府が可及的にその建設につとめることをユネスコが推進するよう勧告した。

警報に関しては、現在日本、アメリカ、ソ連を中心として運営されている太平洋地域の津波警報組織はその発展を期待し、さらに、新しい観測所の設立、測器の開発を勧告した。ユネスコは津波警報の基礎となる津波現象に対する研究を推進すること、および津波に関する知識普及のための冊子、フィルムなどの作成について用意することを勧告した。

(5) 大地震現地調査

a) 調査団 大地震に際し、現地調査を行ない、また調査報告書を出版する必要性が認められたので、ユネスコに対し、地震緊急調査団と地震研究調査団の2種類の調査団を派遣することを勧告した。

地震緊急調査団とは大地震後3日以内に現地に到着して、大地震直後でなければ調査のできなくなる事項をおもな調査対象とし、地震学、地震工学、地質学の分野からの専門家3~5名で構成されるものである。

地震研究調査団とは前記調査団で不十分な調査事項を1~3ヶ月現地にとどまり十分な調査を行なうことを目的としたものである。これらの調査団の受入れはかなり討議され、結局、いかなる場合には当事国政府の同意が必要であることに決議された。またこのためにつきのようなユネスコの体制が必要になった。ユネスコ事務局内に特別な係を置き、大地震が起こった場合至急に情報を集め、調査団の派遣をきめることができるようにする。また調査団を緊急に派遣できるように、あらかじめ派遣すべき専門家のリストの作成などの準備をすることなどである。

(6) 教育と研修

世界の地震国における地震学および地震工学の研究と教育のレベルは相当の差が存在しているので、まず、地震国において地震学および地震工学に関し一般の関心を喚起するようユネスコおよび各加盟国ならびに国際機関に対し協力を要請した。とくに大学、工学研究所において地震学および地震工学の講義を行なうことを強く要請した。

国際研修センターと地域研修センターの問題が討議せられ、東京の IISEE を国際研修センターとして今後いっそうその健全な発展を援助すること、地域研修センターについては言語的および地域的特殊性を考慮して設置することとし、ラテンアメリカおよびバルカン地域に設置する案が提出されたが、位置については未決定となった。

日本提案の地震工学テキストブックの編集および出版に対し、ユネスコは主導的役割を果たし、これに財政的援助をあたえるよう要望した。

(7) 決議された事項

4月30日の総会において、最終的に討議された勧告決議は、短期と長期の2種類のものとして決定された。前者はできる限り早期に実施を必要とし、ユネスコが、1964~1966年の期間中可能な措置を講ずべき勧告決議であり、後者は予算的裏付けを要し、かつ長期にわたる企画を必要とし、また決議の線にそってユネスコに考慮を促すべき勧告決議である。密接に地震工学に関係した決議のみをピックアップして、下にわかりやすく説明する。

a) 短期に属するもの

① 決議 17: 住宅に関し現地材料の利用および耐震構法の施工についての勧告草案をつくるワーキンググループの設置。

② 決議 19(7): 建造物の動力的性質の研究

b) 長期に属するもの

① 決議 16(4): 強震計の調達と設置、および強地震動の測定に関する研究

② 決議 20: 地震地域の住宅問題

③ 決議 28: 地震工学に関するテキストブックの編集と出版

以上のほか、勧告決議の実施のための諮問委員会(仮称)の設置の問題と勧告決議の実施のための財源問題も上述の短期、長期の勧告決議と同じく、(7)の一般的事項として決定している。ユネスコに対する勧告の実施のために、地震および地殻内部構造分科会は世界地震工学ほか関係の国際学術団体と協議して委員会を結成し、ユネスコは本委員会をこの会議の決議の実施のための諮問機関として認め、その活動を援助するよう勧告したのが前者に関するものである。勧告実施のためには膨大な経費をとまうので、ユネスコが自発的拠金による国際的基金の設定の可能性を検討することが勧告された。ユネスコの予算と自発的拠金の2本立てで事業を行なう考えであると思われる。

3. 会議雑見ならびに決議された事項の処置

本会議は既述のように、地震および津波の災害防止、軽減のための科学および技術を国際的協力により推進するために行なわれたものである。地震国であるわが国にとって、本会議は重要なものであり、かつ深い関心をよせたものである。したがって、各議題について多くの専門家が集まり、多くの時間をかけて、決議案を作成した。今回40カ国が集まったが、期日までに決議案を提出したのはわが国のみで、またその決議案はよく整い、かつ適格なものであったので、ほとんどが勧告または決議

て採択されたばかりなく、勧告または決議の原案のごとく取り扱われた。さらに日本から提出された資料は東京地盤図、世界耐震規定集(1963)、日本における津波防護施設など14点におよび、これらは量、質ともすぐれており、会議の進行に大いに役立った。

今回の地震学および地震工学政府間会議は初めての企画であったが、地震学者と地震工学者とがよく協力して会議を進め、多くの決議勧告を行ない、十分その成果をあげ得たわけであるが、地震工学者は全体の約1/4であった。地震および津波による災害の防止に占める地震工学の重要性は十分認識されたと思うし、今後はこの分野での地震工学者の活躍はますます比重が大きくなるであろう。地震学および地震工学分野での初めての政府間会議であったので、多くの問題が提示されたという印象が強く、討論を重ねて決議にまで煮詰まったものは比較的少なかったが、今後この政府間会議が続けられてゆくにつれて、重要な結論決議が生まれてくるものと推察される。

今回の政府間会議の開催時期については、本会議では審議されなかったが、2年ないし3年後に第2回会議が開かれるものと察せられる。

今回の政府間会議にわが国から6人の代表を送り得たことは、わが国の意見の反映に十分効果があった。既述のように、会議は多くの部会にわかれ、2~3の部会が平行して行なわれるので、きわめて少数の人数では会議に出席し、理解するのが精一杯で、会場の空気あるいは廊下での打ち合わせなどから、わが国としての意見を了解させ、決議せしめることは不可能に近いと考えられる。この点6人の代表が分担して各部会に出席できると、各部会とも1~2名の代表が常時出席できるので、会議の

成果を有意義たらしめえたわけで、今後この種の会議の開かれる際には、これと同程度の人員の派遣が必要であると思われた。

公用語は今回の会議では英語、フランス語、ロシア語およびスペイン語の4か国語であった。わが国からの代表は語学の面で常に不利な状態にあるが、特に4か国語も公用になるとますますこの不利が増すことになる。しかしながら会議をふり返ってみると、周到な用意と、熱意とがあれば、議題として採択され、また決議することも可能であることがわかった。

本政府間会議において、地震工学上から重要かつ注目すべきと思われる事項はつぎのごときものである。

- ① 工学用強震計の世界的設置
- ② 既存都市建物の耐震評価と対策の樹立
- ③ 耐震設計指針の採択
- ④ 大地震の現場調査の具体的内容の決定
- ⑤ 地震学および地震工学分野の教育の拡充強化
- ⑥ 地震工学に関する常置諮問委員会の設置

また、本会議で決議された事項ではないが、会場外の話合において、ユネスコの自然科学局地震関係部門の拡充の意図があることが察せられた。これが実現の際には日本から職員を派遣することが望ましい旨も伝えた。

最後に多大の援助と助言を得た在フランス大使館、およびユネスコ常駐代表太田参事官に深く感謝すると同時に、参加準備のために格別のご尽力を賜った外務省、ユネスコ国内委員会および関係各機関にも厚く感謝する。また会議出席のために岡本東大生研所長はじめ多くの方々へ多大なご援助をいただいたことを会議報告を終るに際し心からのお礼を述べる次第である。

(1964.8.6・受付)

豆 知 識

受注量では世界を抜いたが……

近着の米誌エンジニアリング・ニュース・レポートによるアメリカ大手土建業者の1963年度(1964年までの1年間)の受注量とわが国企業の同期間の受注量くらべると下のようになり、鹿島建設が初めてトップに立ち、SKOTTの略称で呼ばれる大手5社はいずれも上位を占めている。

63年度の受注量(億円)

1. 鹿島	1368	6. 大林	1154
2. 大成	1304	7. モリソン	1116
3. 清水	1264	8. ベクテル	1102
4. エバスコ	1262	9. ビーター	1044
5. 竹中	1216		

わが国のすばらしい経済成長を反映して今後の見とお

しも明かるいようであるが、考えなければならない点はわが国で海外事業が最も多い鹿島建設でも海外受注が総事業量のわずか4%であるのに、たとえばエバスコでは30%という高い数字を示していることである。外貨取得率の高い土建事業の海外進出を阻んでいるものは何か？海外で対等で戦える実力をわが国業者がつかかえるような態勢が官民一体となって取られているだろうか？本当の意味で有意義で厳格な競争入札が実施されているかどうか？たとえば新技術によって単価が切り下げられた場合開発費も見込めないほどの不当な単価切り下げによって業者のやる気をくじいていないか？甘くない、しかし合理的な海外進出政策を内外あらゆる面において推進してゆくことが切望される次第である。(樋口・記)