

## はじめに

本書、NEHRP（地震災害軽減計画）「建物の耐震補修に関するガイドライン及びその解説書」は、13年にわたる努力の結晶である。本書に記された体系的な指針によって、設計の専門家は、効果的で信頼性のある補修方法を策定し、想定したレベルの地震に対して、地震被害を指定した範囲に限定することが可能になるだろう。このような、全国レベルの、あらゆるタイプの既存建築物に適用できるガイドラインは、過去には存在しなかった。

1984年以来、FEMA（連邦危機管理庁）は、地震に対して安全でない既存の建築物が引き起こす危険への対策に着手し、対策のガイドラインづくりを目指してきた。しかし、FEMAの要請で1985年にABEジョイントベンチャが作成した行動計画に指摘されているように、事前の準備作業が必要であった。準備作業とは、危険な建築物を速やかに、あるいは徹底的に特定するための標準手法の開発、効果的な耐震補修技術をまとめた文書の作成、補修が社会にとってどのような意味を持つかを明確にすることであった。

1990年までに、この技術的な基礎が完成し、ガイドラインの作成を開始した。この、800万ドルの、7年に及ぶプロジェクトは、100人を超える技術者と研究者、執筆者の多様な才能を要したが、全体を管理するBSSC（建築耐震評議会）と、ATC（応用技術会議）、ASCE（米土木学会）によって円滑な調整が図られた。多くの人々が知識と時間をこのプロジェクトに注ぎ、各段階で草案を見直し、批評や批判を述べ、改善を提案した。最終年度にBSSCの投票手続きによって、ガイドラインの文章と解説書について総意に基づき見直しを行い、さらに推敲が加えられた。

## 謝辞

何らかの立場でこのプロジェクトにかかわった人々、ボランティア、有給のコンサルタントやスタッフの努力に対して、金銭的にしかるべく報いることはできませんでした。皆さんの献身的努力はすばらしいものでした。関係者すべてが、社会の耐震安全対策を大きく前進させる重要な一歩となることを認識して、最善を尽くしてくれました。FEMAとして、またFEMAプロジェクト責任者として、この試みに参加した人々に、偏に、心からの、感謝の意を表します。この序文でのFEMAからの簡単な謝辞では、決してその労に報いることはできません。しかし、このガイドラインが広く利用され、次世代の人々によってより良いものに手直しされることが、その労にふさわしく報いることになること、願ってやみません。

連邦危機管理庁

## 序

1991年8月、建築科学会（NIBS）と連邦危機管理庁（FEMA）は、既存ビルの耐震補修の為の、全国的に利用可能なガイドラインの作成を目指して、包括的な7年計画を協同で行うことに合意した。この合意の基に、建築耐震評議会（BSSC）がプロジェクト管理者となり、米国土木学会（ASCE）と応用技術会議（ATC）が実質的作業を行うことになった。FEMAは、まず、プロジェクト全体の詳細な作業計画を作成する為の活動に対して財政的支援を行った。作業計画は1992年4月に完成し、9月にFEMAとNIBSは残された作業について契約した。

プロジェクトの主要な目標は、技術的に適切な、全国的に適用し得る既存ビルの耐震改修に関するガイドラインを（解説書も含めて）作成することであった。さらに、ガイドラインについて建築界の同意を得て、ガイドラインへの支持を広め、その利用を促すための計画の基礎を作ることである。このプロジェクトの成果物であるガイドラインは、建築物の耐震改修に関する主要な図書として、設計専門家、教育者、基準や規格を扱う組織、州と地方の建築物規制担当者によって利用されることが期待される。

前述のとおり、このプロジェクトには、熟練ボランティアや有給のコンサルタントに加えて、ASCEとATCが委託を受けて参画した。ガイドラインの執筆にあたって、反映されるべきものとして、広範な意見、技術的成果や研究活動の成果、社会問題、公共政策の問題点、かつてFEMAが作成したレポートに記述された提案、耐震改修のコストデータ、潜在的な利用者の反応、建築界の総意に基づく見直しが挙げられた。また、関連する最新の研究成果を織り込む努力もなされた。

全体的な管理責任をBSSCが負い、特定の作業活動の遂行に関してはBSSCとASCE、ATCそれぞれの責任で行われた。BSSCの作業はBSSCプロジェクト委員会のもとで完了した。プロジェクトの継続性と方向性を確かなものとするため、Project Oversight Committee(POP)が、BSSC Board of Directionに対して責任をもってプロジェクトの目標を達成し作業を遂行した。さらに、Seismic Rehabilitation Advisory Panelは、順次、プロジェクトの成果物を見直し、手法や問題点、進展についてPOCに提言を行った。

3回にわたって開かれたユーザーワークショップでは、プロジェクトの内容やガイドラインの草案が示され、最終成果物の潜在的利用者が検討を重ねた。はじめの2回のワークショップで、プロジェクト全体の構成を見直し、50%完成した草案を詳細に吟味した。3回目のワークショップは1995年12月に開かれ、ガイドラインの75%が完成した。このワークショップでも参加者はガイドライン利用の講習会に参加し、プロジェクトの成果について意見を述べた。

3回目のワークショップのあと、75%完成した草案に対して、参加者や批評者から口頭または書面による意見が寄せられ、ガイドラインと解説書の草案に組み込まれた。1996年8月、100%完成した草案がPOCメンバーに配布された。POCは文書の投票について、BSSC Board of Directionへの上提を協議し、BSSC Boardがこの草案を受理してBSSC会員組織の投票にかけるよう答申した。BSSC Boardは8月後半にこれを受け入れ、満場一致で投票を行うことが決まった。

ガイドラインと解説書の投票は、1996年、10月15日から12月20日まで行われ、11月にBSSC会員組織の代表者のために投票シンポジウムが開かれた。代表者は、ガイドラインの主要な項目、解説の各章について投票を行った。BSSCの手続きに従って、投票は、「賛成」「条件付き賛成」「反対」「棄権」の4択で、「条件付き賛成」と「反対」の場合は、その理由が添えられた。また「反対」の場合、変更を加えれば「賛成」に変わるようであれば、その具体的な提案が添えられることとなった。

ガイドラインとその解説書の全ての項目が承認されたが、「条件付賛成」と「反対」の意見はBSSCがまとめて、ATCに配布し、見直しが行われた。ATCの上級技術委員会は意見を詳細に検討し、

技術チームの委員に、詳細な回答書の作成と、反対意見を反映させた変更について必要な提案書の作成を依頼した。この作業の結果、変更に関する 48 提案が BSSC の会員組織に提出され、二度目の投票が行われた。1997 年 4 月、ATC は Project Oversight Committee に提案内容を示し、POC はこの提案内容を BSSC に提出することを了承した。その後 BSSC は、再投票を暫定承認し、二度目の修正案全体に対する賛否の返信を待った。賛否の確認が終了し、BSSC は再投票を正式に承認した。二度目の修正案は BSSC 会員組織に送られ、投票は 7 月 28 日までに完了することとなった。

二度目の修正案も通過したが、一回目のときと同様に、投票に添えられた意見を BSSC がとりまとめ、ATC 上級技術委員会で見直しが行われた。この結果、ATC はいくつかの編集上の修正と 6 項目の技術的変更を提案した。9 月 3 日、ATC は変更案を Project Oversight Committee に示し、POC は議論の末、変更内容が編集上の問題であり、内容も十分でないので再度投票を行うに至らないと判断した。BSSC Board は 9 月 4 日の会議で、POC の提案を受け入れ、FEMA に提出する最終文書の作成を承認した。1997 年 9 月 30 日に最終文書の提出が行われた。

本書の利用者に注目してほしいのは、BSSC プロジェクト委員会の基本方針策定作業による提案から事例研究が始動することである。少なくとも 40 の連邦の建物について耐震改修設計案を作成し、対象の建物は、行政命令 12941 の実行計画で耐震性が不足し、米国内の既存建物の典型的なものと判定された建物の中から選ばれることになった。事例研究プロジェクトは以下に沿って行われる。

実際に利用して、このガイドラインの使いやすさを検証する。現役の設計技術者や設計者にとって、ガイドライン文書そのもの、構造解析手順、許容基準がどこまで、理解可能な言葉で、明確で論理的な表現で記述され、有効な技術判断を可能にするものであるかを見極め、現行の技術的慣習からガイドラインに示される新しい概念に容易に移行できるかどうかを評価する。

ガイドラインの設計/解析手順が技術的に妥当であるかどうか判断する。(設計者の判断によって)設計/解析手順を適用した結果、耐震改修策として適切な、建物要素の合理的な設計案であるかどうかを判定する。その設計案が、既存手順と比べて、設計者の知識と経験に照らして、選択した性能レベルを適切に満たすものかどうかを判断する。既存の手順よりガイドラインの手法を用いた方が、想定した地震挙動に対する基本的理解が深まるかどうかを評価する。

ガイドラインの許容基準の尺度の設定は適切か。この許容基準の設定に従って、部材(component)を設計すれば、変位(drift)や耐力、非弾性変形などの主要な要素の値が、指定した耐震性能レベルで許容される値になるか、どうかを評価する。

ガイドラインの「基本的安全目標」を満たす(基本的レベル以上の安全目標を含めて)耐震改修にかかる設計・建設費用の実証データを作成する。高度な解析によるコスト上昇が、体系的でない技術を伴う保守的設計手法と比べて、価値ある経費削減になるかどうかを評価する。

新築の場合、ガイドラインの合格基準と一般的な耐震設計要件と比較して、ガイドラインの「基本的安全目標」の達成要件が、新築のときの要件と比べて、同等か、厳しいか、厳しくないかを判定する。

この事例研究プロジェクト以外でガイドラインを利用した方からのフィードバックが強く望まれる。さらに、ガイドラインに関する教育セミナーや研修セミナーのカリキュラムを準備し、1998 年の初めにセミナーの実施が予定されている。フィードバックの提供を望む方やセミナーに関する情報を必要とする方は、次に問合せいただきたい。

BSSC, 1090 Vermont Avenue, N.W., Suite 700, Washington, D.C. 20005

tel : 202-289-7800 fax : 202-289-1092

email : bssc@nibs.org.

ガイドラインと解説書は、FEMA Distribution Facility (tel:1-800-480-2520)で入手することができる。

BSSC Board of Direction は、ガイドライン作成プロジェクトに参加されたすべての ATC および ASCE のメンバーの支援に感謝の意を表します。同様に、BSSC Seismic Rehabilitation Advisory Panel、BSSC Project Committee のメンバーおよびユーザー・ワークショップの参加者にも謝意を表します。さらに、FEMA プロジェクト責任者の Ugo Morelli と FEMA テクニカルアドバイザーの Diana Todd の価値ある助言と支援にお礼を申し上げます。