

第2回 被災構造体の補修補強後の耐力変形状評価研究委員会
復旧性を考慮した耐震設計法WG1 議事録(案)

日時：2005年11月16日(水) 14:00~17:00

場所：(社)日本コンクリート工学協会 会議室

出席者：衣笠秀行、(白井伸明)、中村 光、斉藤成彦、牧 剛史、向井智久

資料

- No. 2-1 「新潟県中越地震で被災した総合病院の修復項目と人工」(向井)
No. 2-2 「新潟県中部地震が及ぼした県内経済等への影響について」(向井)
No. 2-3 「Next-Generation Performance-Based Seismic Assessment Procedures」(向井)
No. 2-4 「地震作用に対するコンクリート構造物の性能照査型設計
-設計と照査の現状と将来展望-」(牧)
No. 2-5 「WG1資料」(衣笠)
No. 2-6 「WG1復旧性能を考慮した耐震設計法の活動について」(斉藤)

審議内容

1. 向井委員より資料2-3に基づきアメリカにおける次世代耐震性能評価法(ATC-58)の研究動向、資料2-1,2に基づき地震による世界の経済損失額の動向、新潟県中越地震において被災した総合病院の修復費用に関する調査研究計画などについて説明があった。

・ATC-58とは何かー> FEMAから予算をもらい作成されている耐震性能評価ガイドラインである。対象は新築および既存構造物であり、完成度は現在25%程度だそうである。

・どのような内容のものかー> 機能停止損失期間(Down Time)や復旧費用を考慮して性能評価を行う内容になりそうである。資料2-3は前回の本WGに白井委員長から提出された資料1-1にある文献(3)の続編的な内容である。

・国内での同様な動きはあるのかー> 内閣府から「事業継続ガイドライン」というものが出されている。経済活動を支える企業の地震時の事業継続と早期の活動再開を可能とする体制作りを目指したもので、「事業継続計画(BCP)」の作成のガイドラインという形。

・具体的な評価手法はすでにそのガイドラインに明記されているのかー> 具体的な方法はまだ書かれていない。しかし、中越地震で三洋電機が事業中断し巨額の経済損失を出したことを教訓に重要性が強く指摘されている。

・具体的にBCPは何に使用されるのかー> 企業の格付けに使用されることが考えられる。世界主要都市の災害リスク指標が経済誌に公表されているが東京の指数は非常に高く(ロンドン・ニューヨークの20倍)、BCPは格付けにおける重要な項目になることが考えられる。

・資料2-1に示されている世界の地震による経済損失に占める日本の割合はどの程度あるのかー> 大半を日本が占めていると思う。

- ・地震国日本の経済成長が世界における地震経済損失額の急激な増加に影響を与えている。
- ・本WGの報告書にはまず以上のような、復旧性を考慮した耐震設計法が必要とされてきている社会的背景から書き始める必要がある。

- ・修復費用の発生を地震発生からの時間によりグラフ化する試み(資料 2-1)は、復旧時間の評価を行う上でも興味深いものになるのではないかと。復旧費用が高い理由がどこにあったのか、また、どうすれば小さくできたのかを検討するための資料となることが考えられる。

- ・補修費用は平時と地震時のような緊急時では異なってくるのではないかと。地震時に構造物が機能停止していれば逆に修復作業が行いやすということありえる。また、一方では、職人が集まらず人件費が高騰したり、マンションなどでは一時的に住み替える場所が見つかりにくいなどの問題も発生する可能性がある。

2. 牧委員より資料 2-4 に基づき、土木分野における耐震設計の現状や課題、地震時の損失評価事例等についての説明が行われた。

- ・道路の設計における「短期的修復性」とは具体的にどのようなことをイメージしているのか→ 多少段差や凸凹があってもよいから緊急に最低限の機能を回復させることである。鉄道においても兵庫県南部地震で徐行運転可能なレベルに回復させる目的で修復作業が行われた例がある。完全にではなくても緊急に最低限の機能を回復させることが求められる。

- ・地下タンクの設計では復旧性能をどう捉えているのか→ 大地震でも継続使用性を満足する設計が行われており、復旧性を特に考えた設計がされることはない。

- ・建築では設計法の変遷によって被害の程度に違いがでることが兵庫県南部地震で明らかになったが、そのような検討は土木学会では行われているのか→ 兵庫県南部地震の震災地域にあった土木構造物のほとんどが宮城県沖地震以前の旧基準に基づく設計であった。また、設計法は事業者の判断で修正されており、設計法と被害の関連は学会よりも事業者の方で詳しく行われている。

- ・中越地震の地域には宮城県沖地震以降の設計のものや補強を施されたものがあり、設計法の改正や補強方法の効果が確認された事例がある。

- ・河川の氾濫による経済損失を評価する目的で治水経済調査が行われている。

- ・鉄道橋の被害損失は鉄道会社の損失だけでなく、それによる社会の経済活動を妨げることによる波及効果を考慮すると非常に大きなものとなる。

- ・人を運ぶ鉄道の機能停止と物を運ぶ鉄道の機能停止を比較したとき、必ずしも人を運ぶ鉄道の方が経済に与える影響が大きいとは限らないのではないかと。新幹線は主に人を運んでいると思われるが、機能停止の影響はどうであろうか。

- ・構造物本体の修復費用が小さい場合でも、作業環境によって作業スペースや物資の搬入路を確保するために大きな費用が必要になるケースがある。

- ・水中に基礎をおく構造物で、損傷箇所を水中に計画せざるを得ない場合もある。
- ・周辺環境は構造物の復旧性に大きな影響を及ぼす。復旧性を考慮した耐震設計では、周辺環境（作業性）を十分反映できるものである必要がある。
- ・同じ耐震性能の構造物でも、復旧に関する周辺環境（物理的・経済的）が異なれば、異なる復旧性能であると評価する必要がある。

3. 齊藤委員より資料 2-6 に基づき、復旧性を考慮した耐震設計の枠組みを提案していく上で本WGで行うべき活動に関して説明があった。

- ・復旧が容易な構造特性（構造系や部材の形式）について考える必要がある。
- ・高層建築物では梁崩壊型の設計法が行われるが、この場合、高所での復旧作業が必要になる可能性がある。しかしながら、層崩壊型での高層建築物の設計は難しい。
- ・損傷箇所や損傷レベルなど崩壊過程をどこまでコントロールできるのかを検討することは重要である。

・地震時の経済損失を考えると、都市の機能の面からこれを評価せざるを得ないのではないか。ひとつの建築物の経済的機能停止は他の建築物の経済活動に影響を与える。また、その建築物の機能が保たれていても周辺の道路や鉄道などの土木構造物が機能していなければ経済損失は免れない。

・本WGの大目標は都市の復旧性としてもよいのではないかと。J C Iは土木と建築が共に活動できる場であり、都市を最終目標とすれば本WGの位置づけが明快になる。

4. 衣笠委員より資料 2-5 に基づき、復旧性を考慮した耐震設計における復旧目標の設定法について説明があった。

- ・復旧目標を地震動レベル・復旧時間・復旧費用の3次元表示とする方法が考えられる。
- ・これまで、地震動レベルと損傷度の2次元で設計目標が与えられてきたが、損傷度にあたるものを復旧時間と復旧費用にすることにより、土木と建築の復旧目標を同時に扱うことができる可能性がある。

5. その他

次回の開催候補日 06年1月31日 OR 2月1日の午後6時から9時。

白井委員長の都合のよい方で決定。

文責（衣笠）

以上