

## 4．活動報告

### 4.1 会議録

#### 4.1.1 震災時における建物の機能保持に関する研究開発

##### (1) 第13回機能保持研究実行部会 議事メモ

###### 1. 日 時

平成21年5月15日 13:30～

###### 2. 場 所

東京駅八重洲ホール 511号室

###### 3. 出席者

佐藤、井上、梶原、福山、関、酒井（防災科研）、笈、小林、渡部（国立保健医療科学院）、鎌田（東京農工大）、宮坂（消防設備安全センター）

###### 4. 配布資料

13-1 議事次第

13-2 前回の議事録

13-3 首都直下P J 平成20年度成果報告書目次抜粋

13-4 機器データの取り纏めについて

13-5 重要施設の耐震実験結果報告書

13-6 業務計画書

13-7 平成21年度近畿支部研究発表会プログラム

13-8 2009年度日本建築学会（東北）学術講演会 梗概集投稿リスト

13-9 震災時における医療施設の機能保持評価のための実大実験

###### 5. 議 題

(1) 議事録確認

(2) 20年度報告書について

(3) 機器データの取り纏めについて

(4) 21年度の研究内容について

(5) その他

###### 6. 議事内容

###### (1) 前回議事録の確認

・誤字の修正があった。

###### (2) 20年度報告書について

・関係各委員の協力により文部科学省への提出ができた。

→今後、文科省より修正指示があるので適宜対応をお願いしたい。

・文部科学省から戻ってくるのはいつごろか。

→見通しは不明であるが、5月30日という締め切りで進むことはない。

佐藤委員より資料13-3について説明がなされた。

・扉だけこれだけ取り立てて報告してよかったのか。

→機器提供者の了承を取っているので問題はない。

・井上委員より、機器個別のデータをどのように公開していくのかについて議論して

いただきたいという提案があった。

- ・佐藤委員より報告書では、一部のデータのみを抜粋であり、全てのデータが載っているわけではない。全てを掲載すると、分量が多くなりすぎるため、抜粋としている。

佐藤委員より資料13-7, 8について説明がなされた。

- ・建築学会全国大会の構造分野の発表は8月28日【金】午前中、計画の発表は8月27日【木】午前中

渡部委員より資料13-9について説明がなされた。

- ・看護の方が主なので、どういうことが起こったのかを伝えるのが目的である。

### (3) 機器データのとりまとめについて

佐藤委員より資料13-4, 5について説明がなされた。

- ・目次について、鎌田委員より、図の見方などを考慮し実験結果の節の順序案を作成するので後日検討いただきたいと提案があった。
- ・報告書に掲載するもの
  - ・報告書に掲載する図表
  - ・チェックリスト（全データ・機器IDをつける）
  - ・加振後移動量図（各階全データ）
  - ・機器の時刻歴

上記データは、地震波加振のみとする。

- ・電子データも報告書と同じ内容とする
- ・時刻歴波形データも全機器について掲載する
- ・考察はしない
- ・チェックリストは、IDをつける
- ・時刻歴波形は機器ごと
- ・最終図面は全部掲載する
- ・6月上旬を完成目標とする

防災科研の研究報告書を作成する件について、井上委員より説明がなされた。

- ・報告書の趣旨は、機器提供者を含め、広くデータが利用できるようにすることが目的である。
- ・2年間はデータを外部に出さないという制限内容は、どういうものだったのか。
  - 研究班の内部でデータを優先利用するための縛りである。
  - 機器提供側にとっては、他社に比べ2年間のアドバンテージという解釈もあるので了解を得る必要がある。
- ・今後の議題とすることとなった。案を防災科研で作成する。

説明会について

- 機器提供者すべてを個別に回るだけで10日かかってしまう。
- 2回ほど説明会を開催して、いずれかに出席していただくのはどうか。
- 全部集めるのは、個別の話ができなくなるので、今年度の研究に絡めて、個別の説明会のほうがよいのではないか。
- 時間を決めて来てもらって説明すれば時間の短縮が可能ではないか。

- ・基本的には個別説明を行う方向となった。
- (4) 21年度の研究内容について
  - 資料13-6について佐藤委員より説明がなされた。
  - ・役割分担は、どうなっているのか。
    - 4)が農工大担当
    - 2)防災科研
    - 1)3)については3者で行う。
  - ・対策には、長周期の免震対策も含むのか。
    - 長周期の免震対策を含む。
    - 長周期地震の免震構造に限らず、短周期地震の耐震構造における対策も提案すべきだ。
- (5) その他
  - ・今回の試験体の補強はどうするのか。
    - 補強する方向を考えている。
    - 建物の固有周期をどうするかで補修方針が変わる。周期をどうするかを決める必要がある。
  - ・映像の編集に関してどうするのか。
    - 配布したDVDは、実験記録であり教育用のものではない。不十分な点が多くあると思われる。教育・啓発用に不十分なところを補強する必要があると考えている。
  - ・お金がかかる話なので、作業開始してよいのか。
    - 井上委員：作業開始してよい。作業の方向が決まりましたら、金額が固まる前に相談させて下さい。

#### 次回の議題

- ・成果の広め方について
- ・報告説明会について
- ・その他

7月6日 13:30～ 東京駅八重洲ホールにて

以上

## (2) 第14回機能保持研究実行部会 議事メモ

### 1. 日 時

平成21年7月6日 13:30～

### 2. 場 所

東京駅八重洲ホール 511号室

### 3. 出席者

佐藤、井上、梶原、福山、酒井（防災科研）、寛、小林（国立保健医療科学院）、鎌田（東京農工大）、吉村（EDM）、宮坂（消防設備安全センター）

### 4. 配布資料

- 14-1 議事次第
- 14-2 前回の議事録
- 14-3 首都直下P J 平成20年度成果報告書質疑応答表
- 14-4 機器データの取りまとめについて
- 14-5 新たな機能保持向上技術に関する検討について
- 14-6-1 地震応答抑制のためのキャスト機器のモデル化に関する研究
- 14-6-2 ERブレーキを用いたキャストワゴンの免震に関する研究
- 14-7 日本医療・病院管理学会 平成21年度学術総会 投稿原稿

## 5. 議題

- (1) 議事録確認
- (2) 20年度報告書について
- (3) 機器データの取り纏めについて
- (4) 21年度の研究内容について
- (5) その他

## 6. 議事内容

- (1) 前回議事録の確認
  - ・特記事項なし。
- (2) 20年度報告書について
  - 佐藤委員より資料14-3について説明がなされた。
  - ・報告書としては作業完了である。
  - ・業務計画書との整合性を近年厳しく問われることとなっているので、本年度以降注意していただきたい。
  - ・報告書は、防災科研のウェブサイトにてPDF形式で今月中に掲載される予定。
  - ・閲覧制限はない。
  - ・著作権は、文科省にあり、二次配布には文科省の了解が必要である。
- (3) 機器データのとりまとめについて
  - 資料14-4について酒井委員より説明を行なった。
  - ・印刷ではなく、カラープリントしたものを渡すのか。 →そのとおりである。
  - ・文字の色を見やすく考慮して頂きたい。  
→対応する。
  - ・配布に関してPDF以外の形式についても対応を考える。
  - ・表6を改善していただきたい。
  - ・映像関係の配布で、権利関係はどうするのか。  
→二次使用は、我々に了解を得る、権利関係は、明確になっていない。紳士協定である。  
→映像にはロゴが入っているので、一応は出所が明確にはなっている。
- (4) 21年度の研究内容について
  - メーカーヒアリングについて資料14-5に基づき佐藤委員より説明がなされた。
  - ・各メーカーから集まった意見を集約するプロセスがもう一段必要なのではないか。
  - ・新たなメーカーの参入については、20年度の段階からではなく、20年度の段階を自

社で終えており、その後の議論の展開から参加可能であれば認めてもよいのではないか。

- ・本年度の補正予算で病院施設の耐震対策で 1200 億円ついでいる。100～150 病院が対象となる。これに対して、22 年度の成果では、間に合わないため、20 年度の成果をこの耐震改善に反映させられれば、プロジェクトの成果としては非常に大きい。  
→救急医療に携わる病院の耐震化が目的。 自己負担があるので、すぐに手を挙げるのは少ないと思うが、応募すれば採択される状況であると考えられる。  
→具体的にとなると即答は難しいが、今後の方向性に関して一つの指標として取り入れることを検討したい。
- ・11 月 11/12 日本医療福祉設備学会（ビックサイト/HOSPEX と併催）があり、セッションの一つを会場との討議の場にしてはどうか。

★機器毎の報告書を、月末を目処に、PDF で全員に配布し了解を得て完成とする。

- ・簡易的な地震対策メニューとは何か。  
→地震時の避難経路の確保というホットな話題があり、そのあたりとの連携を考えている。

#### (5) その他

鎌田委員より、資料 14-6-1, -2 について説明がなされた。

- ・ 特記事項なし。

小林委員より、資料 14-7 について説明がなされた。

- ・ 特記事項なし。

梶原委員より、「国土技術政策総合研究所」より次年度の構造躯体設計に関して参画したい旨の提案があるが、可否について議論いただきたい。

- ・ 建研との関係は問題ないのか。  
→問題ない。
- ・ 一度この場で内容を紹介していただき、この委員会に参加するのが適当なのか、別途集まりを設けるのがよいのか判断してはどうか。
- ・ 宮坂氏より消防関係のスタンスとして、実験データに関して、活用させていただく立場でオブザーバー参加させていただいているという紹介があった。  
★次回または次々回に説明の場を設けることとなった。
- ・ 成果の取りまとめに関するワーキンググループを作ってはどうかという議論を次回に行ないたいという提案があった。

次回開催日 8 月 31 日 13:30～ 東京駅八重洲ホール 511 号室にて

井上委員より 10 月 2 日に長周期の実験がありそれに合わせて首都直下 PJ 運営委員会が開催されるので可能であれば E-Defense にお越しく下さいとの案内があった。

以上

### (3) 第 15 回機能保持研究実行部会 議事メモ

1. 日 時

平成 21 年 8 月 31 日 13:30～

## 2. 場 所

東京駅八重洲ホール 511号室

## 3. 出 席 者

佐藤、井上、梶原、福山、酒井（防災科研）、笥、小林（国立保健医療科学院）、鎌田（東京農工大）、宮坂（消防設備安全センター）、高橋（国土技術政策総合研究所）

## 4. 配布資料

- 15-1 議事次第
- 15-2 前回の議事録
- 15-3 機器別報告会とメーカーヒアリングについて
- 15-4-1 来年度の実験について
- 15-4-2 試験体フロア配置図
- 15-4-3 試験体梁伏図
- 15-5 建築学会発表内容
- 15-6 第1回 世界災害看護学会パンフレット
- 15-7 第38回 日本医療福祉設備学会パンフレット
- 参考資料1 多世代利用型超長期住宅および宅地の形成管理技術の開発（20～22年度）
- 参考資料2 「管理技術部門」の平成21年度研究計画

## 5. 議 題

- (1) 議事録確認
- (2) 機器別報告書について
- (3) 機器別報告会とメーカーヒアリングについて
- (4) 来年度の実験について
- (5) 今後について
- (6) その他

## 6. 議事内容

(0) 梶原委員より、国総研の高橋氏の紹介があった。

(1) 前回の議事録の確認

- ・国総研の参画について、構造躯体設計ではなく、実験研究に関する参画である旨の訂正意見があった。
- ・21年度の研究内容について、下から4行目に関して、パンフレットのようなものを作成することを検討すると内容修正を行う確認があった。
- ・ビデオの作成について、前々回では、科学院が担当となっていたが、前回の議事ではパンフレットと関連するので防災科研でという流れになったが、そのあたりはどうなっているのか。  
→ビデオに関しては、科学院でお願いする流れは変わっていないので、宜しくお願ひしたい。  
→パンフレットに関しても、ビデオのキーワードがリストアップされたようなものになるので、ビデオとあわせてストーリー作りを科学院でお願いしたい。

★教育・啓蒙用のビデオのストーリーならびに、パンフレットの原案作成については、科学院で作成することとなった。

★二件の修正意見を反映した上で、前回議事録の承認とした。

(2) 機器別報告書について

佐藤委員より、資料 15-3 に基づいて説明がなされた。

- ・特記事項なし。

★念のため機器別報告書の最終版 PDF を配布することとなった。

(3) 機器別報告会とメーカーヒアリングについて

佐藤委員より、資料 15-3 に基づいて説明がなされた。

- ・実験報告をもう少し短くしてもよいのではないか。
- ・映像のみのメーカーは、資料の送付のみでよいのではないか。
- ・時間も短いので、この場で日程を決めてはどうか。

佐藤委員より、共通部分の報告概要として資料 15-5 について説明がなされた。

- ・候補日は、10月5日、13日、14日、15日、19日の計5日間で東京開催とする。
- ・時間帯は 9:00～10:30 11:00～12:30 13:30～15:00 15:30～17:00 の1日あたり4コマとする。

(4) 来年度の実験について

佐藤委員より、15-4-1 について説明がなされた

- ・文化シャッターの発表にあった、免震時の対策を、メモとして残しておくべきである。
- ・躯体の補修について、補強を行わないというのも一つの選択肢ではないか。関係者の合意が得られれば、しない方向で行きたい。
- ・免震の長周期化は、入力とのイタチゴッコになり、きりがないのではないか。
- ・対象として、建具も入れるべきではないか
- ・今回の建物は頑丈か？  
→結果として、設計よりも頑丈になっている。その原因は、はっきりとしていない。
- ・頑丈というのはどういう基準で評価しているのか？  
→変型量と鉄筋の降伏具合で判断している。
- ・建物が頑丈だったということに関して、実験結果への影響があったのか？  
→頑丈になると、より強い加速度が入るので、影響としては強く出ている。
- ・配管設備が痛んでいないのは？  
→建物が変形していないためである。
- ・来年度の実験は、加振波条件はどうか？  
→20年度の実験をすべて対策するのは不可能なので、一例としては、長周期の免震に特化した実験にするという案もある。免震と耐震とで行う予定であるが、方向性を今後の議論としたい。  
→実験に協力頂ける機関には、基本的には同じ加振パターンを行うと説明することでよいのではないか。  
→補償波を25%で作成した後、25%、50%、100%で行うのがよいのではないか。
- ・実験は10月の1ヶ月間。

- ・長周期、短周期というのは、地域で決まるのかそれとも震源で決まるのか？
  - ・病院を建てる場合、地域によって想定地震を長周期型、短周期型を考える基準はあるのか？
    - 基本的には、長周期、短周期のみで考えてよい場所はない。ただ、地下構造によってどういう周波数成分が強調されるかは異なる。
  - ・免震構造に関して、実験に協力頂ける機関に説明する際、免震周期の説明はどのようなか。
  - ・機器の条件、躯体の条件が同時に変わった場合、どちらの効果であったのかはわからなくなるので、整理が必要である。
  - ・説明会でどういう方法を考えますかだけでなく、建築側でこういう方法もありますかどうしますかという選択肢があってもよいのではないか。
  - ・建築的なメニューとして、周期を変えるとといったことや、部屋免震を導入するという方法があるという提示になる。
  - ・少なくとも、機器などについて考案された対策の効果を検証できる実験を1回は行うべきである。周期を伸ばす案は、メーカー側から具体的な対策が出てこなかった場合の一つの選択肢として考えている。
  - ・機器の対策検証としては、20年度とまったく同じ加振メニューを行う。
  - ・メニューが増えると、加振回数が増えるので、バランスを考える必要がある。
  - ・プロジェクトの性格としては、サブグループ①から出された加振波は、加振実験を行わなければならないので、加振回数は増える。ただ、対比実験を削ることはない。
- (5) 今後について
- ・過去の議論として、実験結果を持って、実験に協力頂ける機関へのアプローチを試みるといったことがあったが、どうするのか。
    - アプローチは試みる方向で進める。
- (6) その他
- 資料 15-6、-7 について 筭委員より説明がなされた。
- ・映像を第1回世界看護学会に出展する方向で進めてよいか。
  - ・医療福祉設備学会で映像の出展をしてはどうか？
    - いずれも実施方向で検討する。
  - ・国総研の高橋氏より、参考資料1, 2についての説明がなされた。
    - オブザーバー参加について了承が得られた。
- 次回開催について 別途調整を行なうこととなった。

以上

#### (4) 第16回機能保持研究実行部会 議事メモ

##### 1. 日 時

平成21年10月13日 13:00~17:00

平成21年10月14日 9:00~17:00

平成21年10月15日 9:00~15:00



平成 21 年 10 月 19 日 9 : 00 ~ 12 : 00

## 2. 場 所

東京駅八重洲ホール 412 号室 (10/13)

東京駅八重洲ホール 512 号室 (10/14)

東京駅八重洲ホール 513 号室 (10/15)

三ノ宮研修センター 501 号室 (10/19)

## 3 出席者

佐藤、梶原、酒井、井上 (防災科研)、笥、小林 (国立保健医療科学院)、鎌田 (東京農工大)、平成 20 年度実大実験機器提供メーカー各社

## 4. 配布資料

16-1 議事次第

16-2 説明資料

16-3 意見交換会メモ

16-4 第 38 回日本医療福祉設備学会

## 5. 議 題

(1) 平成 20 年度実大実験の結果説明

(2) 平成 22 年度実大実験に向けた対策技術のヒアリング調査

## 6. 議事内容

(1) 資料 16-1 に基づき、平成 20 年度の実大実験結果について説明を行った。

特記事項なし。

(2) 資料 16-2 に基づき平成 22 年度実大実験に向けた対策技術のヒアリング調査を行った。

・ヒアリング調査結果については、小林委員を中心に取りまとめ後日報告することとなった。

以上

## (5) 第 17 回機能保持研究実行部会 議事メモ

### 1. 日 時

平成 22 年 1 月 25 日 15 : 00 ~

### 2. 場 所

東京駅八重洲ホール 511 号室

### 3. 出席者

佐藤、井上、福山、関、酒井 (E-ディフェンス)、笥、小林 (国立保健医療科学院)、鎌田 (東京農工大)、吉村 (EDM)、

### 4. 配布資料

17-1 議事次第

17-2 前回の議事録

17-3-1 メーカーヒアリング取り纏め結果 (小林)

17-3-2 メーカーヒアリング取り纏め結果 (酒井)

17-4 映像作成について

- 17-5 映像作成ストーリーボード
- 17-6 平成 22 年度業務計画書
- 17-7 今後：対策案（既存耐震対策）
- 参考資料 1 イトーキ作成資料
- 参考資料 2 川崎エンジニアリング作成資料

## 5. 議 題

- (1) 議事録確認（酒井）
- (2) メーカーヒアリングのまとめ（酒井・小林）
- (3) 映像作成の状況について（酒井）
- (4) 来年度の実験計画について（佐藤）
- (5) その他

## 6. 議事内容

### (1) 前回の議事録の確認

- ・議事録 2 ページ目の上から 15 行目「啓蒙」→「啓発」に修正する。
- ・前回の議事録でいろいろ意見が出されているが、結論は出たのか。  
→基本的には結論は出していない。
- ・パンフレットについては、どうなっているのか。  
→現状はなにもしていない。ビデオの作成に集中している。
- ・病院の耐震化を考えると、遅くとも 5 月ぐらいにパンフレットを配布しないと、耐震改修の補助金には間に合わない。

### (2) 機器別報告書について

小林委員、酒井委員より、資料 17-3-1, 17-3-2 および参考資料 1, 2 に基づいて説明がなされた。

- ・メーカーの問題点としては、おき方、キャスター、固定方法、機器そのもの、という 4 種類に分けられるので、対策技術もそれにあわせて、系統立てて提案するのがよいのではないか。  
→対策に関しては別の議論としたい。
- ・シューターさんに関しては、次回の実験に参加するのかどうか注意が必要である。  
→場合によっては、撤去という選択肢もある。
- ・対策技術に関して、メーカーの検証の場になってしまう懸念があり、注意が必要である。  
→メーカーに対策の内容を公表してもらうことが前提になるので、調整したい

### (3) 機器別報告会とメーカーヒアリングについて

酒井委員より、資料 17-4, 17-5 に基づいて説明がなされた。

- ・タイトルに関して、地震対策であることを分からせる必要がある。
- ・尺は、15 分 00 秒を目指す。
- ・スケジュールについては、原案通り。
- ・ストーリーボードについては、各チャプターの時間配分を見直す。

### (4) 来年度の実験について

井上委員より、17-6 について説明がなされた。

- ・ 4. (1) 2) について、関係機関にヒアリングとあるが、関係機関とは何か。  
→当初は、関連省庁、地方公共団体となっていたが、メーカー、ゼネコンも含まれるよう、関係機関としている。

佐藤委員より、資料 17-7 について説明がなされた。

- ・ 3次元免震の所に入れる機器に関しては、どうやって選定するのか。
- ・ 手術室に関して、こちらとは別に、メーカー側の対策との調整をどうするのか。  
→美和医療に関しては特に、提案がないため問題は起きないと考えている。  
→屋上階の三次元免震の部屋は、数社希望業者もあるので新たに機器を調達する方向で考えている。
- ・ 手術室の改装では、美和医療の負担にはならないのか？  
→試験体の改修費用に含まれているので問題ない。
- ・ 手術室を免震にするのはリアリティがない。どちらかといえば、放射線室のほうがありえる。手術室の免震は、既存の手術室が手狭であるのに、さらに手狭にする部屋免震改修は、市場性はない。逆に新築であれば、あえて部屋免震にする必要はなく建物免震にすればよいことになる。
- ・ 建物免震と、部分免震の明確な違いがないと、意味がないのではないかと？  
→レトロフィットという意味で、意義があると考え
- ・ 今回の試験体にはないが、検体検査を行なう部屋であれば、既に OA フロアが導入されているので、床面震の改修は十分可能だし、機器の保護という点でも十分意味のある改修である。
- ・ 手術室に関して、美和医療がする必要はないという話になれば、セントラルユニに変更する案はある。
- ・ 屋上の免震に関しては、躯体の免震時には撤去しておき、耐震時に搭載する方法が取れるが、手術室に関しては、躯体免震のときにどうするかという問題があるので、床免震をしないという選択肢もある。
- ・ 二次元免震と、三次元免震の比較をしたいという意図があり、部屋として重要なのは手術室であるという考えもあり、手術室の面震という流れになった。
- ・ 二次元の床面震と、建物免震の比較は考えているのか？  
→免震同士の比較ではなく、耐震に対する免震技術という比較ストーリーとしたい。
- ・ 免震時には、天井からの吊ものをどうするのか？  
→免震台の天井から吊り下げることになる
- ・ 検体検査室の床面震をやってみたい。
- ・ 効果水槽を撤去して、屋上に二次元免震床と三次元免震床を並べるという案もある。そうすると、免震に免震という説明のしづらい状況はなくなる。
- ・ 3階手術室の床面震は実施しない。
- ・ 高架水槽に関して何らかの対策をするのか？  
→病院に水が必須である以上、リスクの高い屋上に水槽を設置するのはありえないのではないかと。  
→新しい水槽では、パネル、天板の問題はない、ただ問題があるとすれば点検ハッチの問題である。

→実験映像の高架水槽の被害は、問題というよりもインパクトであると考えている。

・次回までの検討事項として、床免震に関する案を検討する。

★屋上階に高架水槽を撤去し、二次元免震室と三次元免震室の2つの免震を並べる案

★屋上階に三次元免震室を設置

★屋上階の3次元免震室と、ICUまたは撮影室の床免震

(5) その他

・次回開催について 3月1日13時に行うこととなった。

以上

## (6) 第18回機能保持研究実行部会 議事メモ

1. 日 時

平成22年3月1日 13:00～

2. 場 所

竹中工務店 大阪本店 会議室

3. 出席者

佐藤、福山、酒井（E-ディフェンス）、小林（国立保健医療科学院）

4. 配布資料

18-1 次年度実験の対策案

18-2 手術室等の壁面保護対策案

18-3 キャスター機器のロック対策案

5. 議 題

(1) 免震床についての技術説明

(2) 映像制作の進捗について

(3) 床免震室のプランについて

(4) 対策案について

(5) その他

6. 議事内容

(1) 免震床の技術説明

竹中工務店担当者より床免震について技術的な説明を受けた。

・特記事項なし。

(2) 映像制作の進捗について

酒井委員より、映像制作の進捗状況についての説明がなされた。

・3月8日に完成品納品予定

(3) 床免震室のプランについて

佐藤委員より、資料18-1に基づいて説明がなされた。

・壁・天井を設けるが、免震として動くのは床のみである。部屋としてのイメージは、検査室、事務室などをイメージし、コピー機器やオフィス家具などの什器が並ぶ予定である。

→コピー機は、社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会から、実験に参画した

い旨の提案がある。

- ・免震周期が、躯体の2.5秒に対して4秒～5秒になるため、性能は良いと考えられる。
- ・映像の制作に着目すると、床免震のあり、なしの比較ができる部屋構成を考慮すべきである。

→スタッフステーションを免震にするという案がよいのではないか。

- ・床免震を固定して免震なしを実現する方法はあると思うが、JMA神戸波を躯体に入力する回数が増えることになるため、構造躯体への負担が心配である。また、三次元免震を固定するのは、上下の固定も必要になるため難しい。

#### (4) 対策案について

佐藤委員より、18-2、18-3について説明がなされた。

- ・手すりが、金属製、木製とあるが、樹脂など柔らかい素材でもよいのではないか。  
→病室の手すりは、什器の固定のためだけでなく、手すりとしても使えることを考えている。
- ・対策案に関してメーカーの協力を得た場合、アイデアを研究班側で握っておく必要がある。
- ・ヒアリングで対策に興味を持っていたイトーキ・文化シャッター・オカムラには、協力を求める予定である。

#### (5) その他

- ・次回開催について 別途調整を行うこととなった。

以上



#### 4.1.2 長周期地震動による被害軽減対策の研究開発

##### (1) 第1回参画機関打合せ 議事録

1. 日時：平成21年4月10日 15:00～17:00

2. 場所：八重洲ホール

3. 出席者：

北村春幸、佐藤大樹、島田侑、大内隼人（東京理科大）、斉藤大樹（建築研究所）、福和伸夫、（名古屋大）、日高桃子（京大防災研）木村雄一（大成建設）、田上淳（鹿島建設）、寺田岳彦（清水建設）井上貴仁、梶原浩一、福山國夫、関松太郎、長江拓也（防災科研）

4. 議事内容

##### (1) 制振実験試験体（防災科研）

- a) 縮約層にもU形ダンパーを組み込むケースを追加し、配置について比較検討する。
- b) 実験の日程について、9月7日から10月7日までが振動台占有期間、このうち、土日祝日をはずして、1. 鋼材ダンパー2/3補強、2. 鋼材ダンパー1/5補強、3. オイルダンパー1/5補強、4. ダンパーなしの順序で加振日を決める。

##### (2) 制振実験に関する解析（東京理科大）

- a) 周期の変動により、入力エネルギーそのものが小さくなる。
- b) それも揺れを抑える効果として説明することを前提に、地震動の周期特性は変化させないほうが一般人への見せ方としてわかりやすい。
- c) 工学的な意味からは、ダンパーのエネルギー吸収の効果による応答抑制効果がわかるようにするべき。入力エネルギーをあわせるなど。
- d) 特に、縮約層にもダンパーを組み込む（高さ方向に2/3の範囲を補強することを想定する）場合には、b)、c)の加振を実施できそう。実験結果の見せ方には注意する。

##### (3) 柱梁接合部実験（京大防災研）

- a) 「ダンパーなし」の実験において、接合部補強の効果を検証する。それに当たって、静的部材実験を予備的に行った。無補強、ウェブ溶接補強、下フランジ水平ハンチ補強、下フランジ鉛直ハンチ補強の順序で性能が大きかった。
- b) ハンチはフランジ断面の降伏を保証するように長さを決めたが、水平ハンチは降伏域も広がり、作業と性能のバランスがよさそう。

5. 次回予定

6月15日15時八重洲ホール

##### (2) 第2回参画機関打合せ 議事録

1. 日時：平成21年6月15日 15:00～17:00

2. 場所：八重洲ホール

3. 出席者：

北村春幸、金澤健司、佐藤大樹、島田侑、大内隼人（東京理科大）、斉藤大樹（建築研究所）、護雅史（名古屋大）、日高桃子（京大防災研）、木村雄一（大成建設）、佐野剛

志（大林組）、田上淳（鹿島建設）、寺田岳彦（清水建設）、山本雅史（竹中工務店）、井上貴仁、福山國夫、長江拓也（防災科研）

#### 4. 議事内容

##### (1) 耐震補強試験体の概要と今後の日程（防災科研）

- a) 配布した工程表に従って、モニタリングの計画を立ててください。
- b) アンボンドブレースの鋼材は、S N400Bとなる。→ひずみ効果によって接合部が損傷することが設計では心配される。累積塑性変形倍率の保有性能としては、Ly225と変わらない。

##### (2) 制振実験に関する解析（東京理科大）

- a) 実験のシナリオに従って複数回加振を解析した結果、ダンパーや縮約層の装置が先に終局を迎えることは無い。
- b) 試験体と建物の関係という意味で、ダンパーを入れた際の2層モデルと縮約モデルの関係を示してほしい。
- c) 周期の影響が無く入力エネルギーが等しい条件で、鋼製ダンパーの降伏強度とオイルダンパーのリリーフ荷重が同じならば、効果は同じになる、それも確認したい。

##### (3) 損傷モニタリング実験（東京理科大）

- a) スラブの損傷は周期に現れる。それを評価して、そのスラブの損傷がどの程度鉄骨のほうの損傷を表現できるか、が鍵。
- b) 鉄骨の破断そのものの周期に与える影響は小さい。

##### (4) 家具の挙動（建研）

- a) 車のトランクや、ドアなどに使われる減衰装置をキャスターに組み込んで、その効果を確認した。
- b) 坂などでの暴走にも効果がある。
- c) 加速度などに反応してオンになる機構があると便利。
- d) 公的機関による成果は、パテントなどとらず、どんどん社会に還元してほしい。

#### 5. 次回予定

8月24日15時八重洲ホール

### (3) 第3回参画機関打合せ 議事録

1. 日時：平成21年8月24日 15:00～17:00

2. 場所：八重洲ホール

3. 出席者：

北村春幸、佐藤大樹、島田侑、大内隼人（東京理科大）、飛田潤（名古屋大）、日高桃子（京大防災研）、木村雄一（大成建設）、佐野剛志（大林組）、田上淳（鹿島建設）、山本雅史（竹中工務店）、井上貴仁、梶原浩一、福山國夫、関松太郎、長江拓也（防災科研）

#### 4. 議事内容

(1) 首都直下プロジェクト連携会議の報告、関連会議等の内容と日程（防災科研）



- a) 東大地震研から提供される首都直下波を入力して、連携を陽に示す。
  - b) 加振の予定される 9 / 18 は NEES と E-Defense の会議、9 / 25 は一般公開、10 / 2 は運営委員会がそれぞれ企画されている。
- (2) 試験体と加振概要 (防災科研)
- a) 居室を試験体の上部に用意して、オフィスと住居の被害を検証する。
  - b) 鋼製ダンパーの降伏断面は、16mm\*80mm でガセットにはかなり余裕がある。
  - c) 三の丸のエネルギー入力を調節した加振を、鋼製ダンパーを組み込んだシリーズにおいて実施する。
- (3) モニタリング計画、活動計画 (名古屋大)
- a) 居室の実験の映像を利用して体感型の防災啓発ツールを展開する。
  - b) 柱の歪モニタリングと床応答モニタリングの分析からの架構の損傷やダンパーの効果を検証する。
  - c) 実験前のセッティングと加振計測のために 10 人以上のスタッフと学生が活動する。
- (4) 活動計画 (東京理科大)
- a) 加振実験の日を中心に、学生を 3 から 4 人配備する。
  - b) 微動計測によって、前回のフレームとほぼ同じ固有周期であること確かめた。
  - c) エネルギースペクトルの振幅を調整して三の丸波を入力するための検討をする。
- (5) 活動計画 (京大)
- a) 加振実験の日を中心に、学生を 3 から 4 人配備する。
  - b) 接合部の損傷観察、スラブの損傷観察を実施する。
5. 次回予定  
未定

#### (4) 第 4 回参画機関打合せ 議事録

1. 日 時：平成 21 年 12 月 16 日 13:30~17:00
2. 場 所：名古屋大学
3. 出席者：

福和伸夫、飛田潤、護雅史、小島宏章(名大)、北村春幸、金澤健司、佐藤大樹、島田、大内、尾野、大下、野崎、飯野(東京理科大) 鍾(京大防災研)、木村雄一(大成建設)、田上淳(鹿島建設)、寺田岳彦(清水建設)、山本雅史(竹中工務店)、小林道和(文科省)、井上貴仁、梶原浩一、福山國夫、長江拓也(防災科研)

#### 4. 議事内容

- (1) プロジェクトの現状と 1、2、3 の連携について (防災科研)
  - a) 東大地震研から提供される首都直下波は、三の丸波よりも威力が相当小さい。
  - b) 今後は、設計用のデータベースを整理して、そのサイトでの予測波(防災という意味から最悪に近いものも視野に)、実験から得られた保有性能を組み合わせ、体系的な資料を作って生きたい。
- (2) 補強柱梁接合部の保有性能 (京大)

- a) 水平ハンチで補強した場合は、その先端の母材で破断した。変形性能は、2008年の無補強接合部に比べて6倍に向上した。
  - b) ウェブを溶接補強することで、ウェブの応力伝達が向上した。破断は、フランジの開先にそって発生したが、変形性能は水平ハンチの場合と同等だった。
  - c) 鉛直ハンチは破断に至らなかった。
  - d) 累積塑性変形倍率は、変形履歴の影響を受ける。注意して発表すること。
- (3) ダンパーのエネルギー吸収と応答低減 (理科大)
- a) ダンパーが効率的にエネルギーを消費し、骨組みのエネルギー消費を30%に減らした。今後、相対的に弱い部分に組み込んで当該骨組みの損傷を減らし、建物としての耐震性を効率的に向上させる手法を考察したい。
  - b) ただし、下層の高さ1/5の範囲にダンパーを組み込むと、その上で変形が急に大きくなった。柱の塑性化に注意が必要である。
  - c) 鋼製ダンパーを高さの2/3の範囲に組み込むことで、建物の変形分布を一定にできた。
- (4) 微動計測 (理科大)
- a) 微動計測によってダンパーによる構造特性の変化がとらえられた。
  - b) 柱梁接合部の補強で周期の変動は小さい。
  - c) 実際の建物では、非構造部材との相関、床スラブの劣化が影響する。鉄骨そのものの損傷を同定するために更なる工夫を要する。
- (5) 損傷モニタリング (名大)
- a) 強震計のデータから波形を分析して、部材が壊れる状況が推測できる。
  - b) さらに発展させて実際の建物への適用も考えたい。
- (6) 居室被害の表現手法 (名大)
- a) 実験で取得した映像を加工し、揺れている中で見ている状況を再現した。
  - b) 人を揺する振動台と組み合わせる展開が可能である。

## 5. 次回予定

未定 (今後の調整)

### 4.1.3 全体研究管理

#### (1) 第5回都市施設の耐震性評価・機能確保研究運営委員会 議事要旨

1. 日 時 平成21年10月2日(金) 14:00 ~ 16:00

2. 場 所 E-ディフェンス 会議室

3. 出席者

(委員) 和田章[委員長、東京工業大学統合研究院]、堀宗朗[東京大学地震研究所]  
寺本隆幸[東京理科大学]、飯場正紀[建築研究所]  
中島正愛・佐藤栄児・長江拓也[防災科研]

(防災科研)

梶原浩一・福山國夫・関松太郎・酒井久伸  
井上貴仁[兵庫耐震工学研究センター]

(文部科学省)

小林道和[研究開発局 地震・防災研究課 防災科学技術推進室]

4. 議事次第

(1) センター長挨拶

(2) 委員長挨拶

(3) 議事

(i) 第4回議事要旨について

(ii) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・長周期地震動による被害軽減対策の研究開発」について

(iii) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・震災時における建物の機能保持に関する研究開発」について

(iv) その他(意見交換)

5. 配布資料

資料5-1 第4回都市施設の耐震性評価・機能保持研究運営委員会議事要旨(案)

資料5-2 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究(1)・震災時における建物の機能保持に関する研究開発」-21年度進捗状況について

資料5-3 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究(2)・長周期地震動による被害軽減対策の研究開発」-21年度進捗状況について

6. 主な議事内容

(1) 委員会の開催にあたり中島センター長より挨拶があった。

・特記事項なし

(2) 委員会の開催にあたり和田委員長より挨拶があった。

・特記事項なし

(3) 資料5-1(前回議事録)を酒井が通読した。

・特記事項なし

(4) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・長周期地震動による被害軽減対策の研究開発」について資料5-3に基づき長江より説明がなされた。

・部屋は、どこに作ったのか

→試験体の最上部にペントハウスとして設置した。

- ・柱梁接合部の補強でリブをつけているが、その先端部が一番先に塑性化する。割れている可能性があるので、試験後によく観察すること。
  - ・柱梁接合部の補強は、1か所でやったのか、バラバラでやったのか？  
→3種類を各層に配置している。
  - ・1階の層せん断係数は？  
→保有耐力時で0.25である。
  - ・さらに高い超高層建物だと、P- $\Delta$ 効果の影響が強くなる。低層部はなるべく弾性にとどめた方がよい。
  - ・ダンパー用のガセットプレートは残っているのか？  
→残したままであるが、強度調整用の400Hに取り付けてあったので、柱梁接合部の検証実験に影響はない。
  - ・今回の試験体は、前回の試験体の補強か？  
→基礎と1階柱脚を再利用し、それより上の骨組は新築した。
- (5) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・震災時における建物の機能保持に関する研究開発」について資料5-2に基づき佐藤より説明がなされた。
- ・固有周期が変動しているとあったが、構造モデルがどう変化し、構造減衰、履歴減衰がどうなるのかが分かると今後の設計の貴重な資料となる。
  - ・来年度の実験はどういう順番で行うのか？  
→免震を先に行ない、その後耐震実験を行う順番は変わらない。
  - ・エポキシ部分のエネルギー吸収効果があるかどうかは貴重なデータとなる。
  - ・図面で建物免震と、床免振とが書かれているが、組み合わせをするのか？  
→建物免震の時には、床面震を固定する。
  - ・医療関係のメーカーにヒアリングすることだがどういう展開が可能か？  
→落とし所としては難しそうだが、これから対策を一緒に練る予定である。
  - ・ビデオを作って教育ということだが、誰が教育するのか？
  - ・使い勝手から来る問題と技術的な問題が両方あるので、それぞれの専門家が出席前で教育するのが良いのではないか？
  - ・実験映像を公開するだけでも十分な教育効果があるのではないか？
  - ・高額な機器に関しては、緊急地震速報と組み合わせる解決策はあるかもしれない。
  - ・建築屋だけでなく技術屋の関与も必要。加速度を抑えるダンパーとエネルギーを吸収するダンパーの組み合わせの高度化となる。
  - ・1億円以上する高価な機器では、絶対免震の検討をしても良いのではないか？
- (6) その他意見交換として、以下があった。
- ・プロジェクト間の連携という点で、卓越周期が9秒くらいの長周期地震動が都庁波として作成されており、これまでの実験で用いている。
  - ・9秒という周期で影響を受けるものは何があるのかという疑問がある。
  - ・病院実験のほうで、建物免震よりも病院機能に絞って実験を進めるべきである。
  - ・床面震は、2次元で行うのか？  
→手術室では、階高の関係で2次元を検討している。屋上階への設置は、3次

元を検討している。

- ・次回開催 2月ごろの開催で調整する

以上

## (2)第6回都市施設の耐震性評価・機能確保研究運営委員会 議事要旨

1.日 時 平成22年2月1日(月) 13:00~15:00

2.場 所 建築会館 302会議室

3.出席者

(委員) 和田章 [委員長・東京工業大学]、堀宗朗 [東京大学地震研究所]、  
寺本隆幸 [東京理科大学]、飯場正紀 [建築研究所]、  
藤田聡 [東京電機大学]、濱田正則 [早稲田大学]、  
中島正愛・佐藤栄児・長江拓也 [防災科研]

(防災科研)

梶原浩一・福山國夫・井上貴仁・酒井久伸 [兵庫耐震工学研究センター]

(文部科学省)

南山力生 [研究開発局 地震・防災研究課 防災科学技術推進室長]

小林和道 [研究開発局 地震・防災研究課 防災科学技術推進室]

4.議事次第

(1) センター長挨拶

(2) 委員長挨拶

(3) 議事

(i) 第5回議事要旨について

(ii) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・震災時における建物の機能保持に関する研究開発」について

(iii) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・長周期地震動による被害軽減対策の研究開発」について

(iv) その他(意見交換)

5.配布資料

資料6-1 第5回都市施設の耐震性評価・機能確保研究運営委員会議事要旨(案)

資料6-2 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究(1)震災時における建物の機能保持に関する研究開発」-21年度進捗状況と22年度計画について-

資料6-3 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究(2)長周期地震動による被害軽減対策の研究開発」-21年度進捗状況と22年度計画について-

6.主な議事内容

(1) 委員会の開催にあたり中島センター長より挨拶があった。

- ・特記事項なし

(2) 委員会の開催にあたり和田委員長より挨拶があった。

- ・特記事項なし

- (3) 資料6-1（前回議事録）を酒井が通読した。
- ・特記事項なし
- (4) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・震災時における建物の機能保持に関する研究開発」について資料6-2に基づき佐藤より説明がなされた。
- ・ビデオを作製して、交付金の対象に送付することのだが、どうすればよくなるよというところまで言えないのか？
  - ・少なくとも、キャスターロックしなさい、固定しなさいは言えると思うが。
  - ・新たな対策は、まだ言えないが、キャスターのロックや、固定を啓発する意図を込めている。
  - ・医療関連の学協会との連携はどうなっているのか
  - ・日本医療福祉設備学会などいくつかの関連学協会での発表は行なっている。また、本委員である長澤先生を中心とした建築系医療分野とも連携している。
  - ・凶面は、免震小屋になっており、免震床ではないが大丈夫か？免震床は、床のみが動き、天井は動かない。
  - ・手術室を前提に考えていたので、无影灯まで一緒に動かすことを考えていた。そのため、屋上に移動させたが、アイデアに＜手術室＞を引きずっているの、今後再検討する。
  - ・免震床と、固定床の間で、端部が跳ね上がるなどの映像が重要である。
  - ・機器の対策は、どのように行なうのか。
  - ・扉などの建具は、メーカー主導になる。その他の機器については、ジェルシートなどを用いた固定を検討する。キャスター機器は、特殊ブレーキつきなどの方向で検討する。
  - ・无影灯など、機器によっては、固定することで現実性がなくなる問題もある。
  - ・メカニカルなロックではなく、磁石を使用した固定も検討すべきではないか。
  - ・ビデオは、現場の医師などに見せて、ヒアリング等を行なうのか。
  - ・計画の中では考えているので、実施できるよう努力したい。
  - ・建築や、メーカーは供給側で、新築や、改築の話があって始めて出番になるので、発注(病院)側に対する働きかけが重要である。
  - ・地震で困った経験のある医師は、やはり地震対策に力を入れているので、そのような医師のインタビューをビデオに含めてはどうか。
  - ・今回のビデオでは無理だが、次回の映像政策時には考慮したい。
  - ・患者の視点での病院の耐震対策というのものもあるかもしれない。
  - ・床免震の映像で、その映像が免震床の普及に大きな影響を及ぼすので、実験の実施には注意が必要である。
- (5) 「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究・長周期地震動による被害軽減対策の研究開発」について資料6-3に基づき長江より説明がなされた。
- ・すべての超高層ビルに対して、耐震補強が必要なのかどうかは、誰が判断するのか。
  - ・現時点では、ゼネコン等のアドバイスを受けてオーナーが決める。
  - ・計算上は同一要素でも、古い鋼材と今の鋼材とでは、品質が異なる可能性がある

ので個別の判断が必要である

- ・この手の補強で問題なのは、補強費用自体は僅かであり、費用の大部分は内装・設備の改修費用になる。そのため、補強が目的の改修は難しい。改修のついでに補強を行なうことになる。ただし、わずかな補修で数倍の効果があると言えれば良い。
- ・残留変形により、エレベータが動かない、水が上がらないなどの問題がある。
- ・人に関する振動実験に関しては、何故 E-ディフェンスで実施するのか、アウトプットは等、明確なメッセージとして出していただきたい。
- ・家具の映像に関しては、耐震固定をなささいというメッセージなのか。
- ・安価な固定で実施できるという意味で、耐震固定を奨めている。
- ・この場で議論していることは、揺れた後ではなく、揺れている間の話なので、「避難」という用語は適切ではない。
- ・文部科学省が「震災時の避難行動」に関する調査研究を行っており、揺れている最中からの行動まで考えたいと考えているので、「避難」という言葉を使っている。
- ・避難に関して、ドアが開くのか、階段が使えるのかという問題があり、それに対する明確な答えがほとんど出ていない。避難も重要だが、避難経路上の障害物に関しても答えを出して欲しい。
- ・現時点で超高層建物は 2,000 超あるが、古い時代の建物に関して避難経路が確保されるかどうかについては保証できない。
- ・建物ライフライン系の検討は、外からの供給はない条件で行われている。

◎地震直後の避難に関して各委員より様々な意見が出された。

- ・人間を乗せて実験を行う上で、安全上の問題と並んで問題になるのは、被験者が構えてしまい、本当の地震時の行動と異なる行動をしてしまうことで、如何に被験者を騙す（油断させる？）かが重要になる。
- ・本当に人間を乗せるのか。乗せるときには、机などの家具はどうするのか。
- ・人間は乗せるが、家具は VR で実現する予定である。
- ・現時点では、E-ディフェンスに乗せることは考慮していない。
- ・平成 23 年度が最終年度であり、文部科学省としては、委託研究の成果報告書を纏めていただかなければならない。そのために、実験成果をきちんと出して頂く必要があるが、次の課題の明示にもつながるものであることを期待する。(文科省)
- ・四川の地震に関する、死者の写真を多用したプレゼンテーションを見たことがあり、非常に強い衝撃を受けた。日本では、こういうプレゼンはタブーであり、層間変形の数値や残留変形の数値で、地震対策を訴えるには限界があるように思う。もう少し衝撃的な映像で訴えなければ、啓発効果が上がらないのではないか。
- ・教育効果をどういう人を対象に考えるかが重要である。対象者の教育効果を考えた見せ方、訴え方が重要であると考えている。
- ・目的は、揺れている時に命を守ることにある。この実験が、そこに焦点を当てられれば実施意義がある。期待されるアウトプットは何なのか？「廊下に逃げなさ

い」など、当たり前のことを言っても意味がない。本件に関して良い研究プロポーザルがあれば推進したい。

- 実験の結果こうなりますだけではなく、たとえば、加速度はこれ以下になるよう設計しなければならないとか、揺れが継続する時間は1分以下にしなければならないなどのメッセージが出せれば意義がある。
- 建築に関して、建具や部材などの個別要素の問題の解決目処が立ち始めてから、人間の問題になるのではないか。少し時期が早いように思う。
- 人という観点では、世間一般は究極の目標だが、重要施設のオペレーターなどの特殊環境の人間から対象に考えたほうがよいのではないか。また、防災上守るべき室の再現をしてはどうか。
- 地震の強度と、家具の挙動の相関グラフなどが提供できると啓発に使えると思う。
- 今回の資料で人を乗せる話をすると、E-ディフェンスに載せるという誤解が生じるので注意が必要である。

(6) その他

- 次回は、10月ごろにE-ディフェンスにて実験見学を兼ねて開催予定である。
- 4月23日に東大安田講堂にて、成果報告会がある。

以上