

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) 評価 WG

(a) 第1回評価WG議事メモ

1. 日時 平成23年6月16日 10時～12時

2. 場所 八重洲ホール 511会議室

3. 出席者（敬称略）

委員：長澤泰、笈淳夫、小林健一、加納隆、中山茂樹、鈴木明文、井上政昭、
佐藤栄児、井上貴仁

オブザーバー：岩城昌也、望月武、小菅瑠香、南山力生、高橋元一

（欠席）

委員：石原哲、佐藤和美

オブザーバー：守谷謙一、田中誠人

4. 議題

1) WGの主旨説明

2) PJの説明（目的、内容、実験結果）

3) WGのスケジュール

4) 最終ガイドラインの案

5. 資料

資料 1-1-1 首都直下プロジェクトの研究成果の社会還元について

資料 1-1-2 病院の地震対策ガイドライン（仮称）評価ワーキンググループ運営要領

資料 1-1-3 病院の地震対策ガイドライン（仮称）作成ワーキンググループ運営要領

資料 1-1-4 各WG 委員等名簿

資料 1-2 ー首都直下地震防災・減災特別プロジェクトー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

PPT

資料 1-3 WGのスケジュール

資料 1-4 最終ガイドラインの案

参考資料

「大地震、その時病院は…」-都市施設の機能保持研究- DVD

「大地震、その時病院は…」-都市施設の機能保持研究- パンフレット

「大地震、その時病院は…」-都市施設の機能保持研究- アンケート

防災科学技術研究所要覧

実大三次元震動破壊実験施設 パンフレット

6. 議事内容

(1) 長澤委員長より、「今回の大震災を踏まえどのように作りこみ、展開していくかも考えていきたい」と開催に伴い挨拶があった。引き続き各委員およびオブザーバー

の自己紹介が行われた。

(2) WGの主旨説明として、資料 1-1-1~1-1-4に基づき、佐藤委員より説明があった。

・作成 WG 要領の 2 条の誤字について指摘があり、修正することとした。

(3) 本 PJ 研究の説明として、資料 1-2に基づき、佐藤委員より説明があった。

・地震時の固定について、以前はキャスターロックを全固定すると転倒しやすくなるため対角固定を推奨していたが、今回の実験研究ではどのような固定を行ったのか。

→全固定できるものは全固定で実施している。対角固定、全固定、フリーの比較は、平成 19 年の機器単体実験で実施した。本実験研究全般において、全固定したもので転倒した事例はなかった。なお、高重心の機器ではロックのしかたによって挙動が異なる。

→過去には、対角ロックや機器を移動させることにより振動による影響を小さくできるフリーなどを推奨していたが、当時は機器への電源コードや患者とのラインを考慮していなかったのでは。今回の実験から電源コードやラインがつながった状態での危険性がみられ、またそれらに引っかかり転倒する事例がみられた。

・耐震構造で、周期の短い地震動および長い地震動に対し、それぞれ地震対策を行っているのか？

→機器の固定をはじめ、床免震・機器免震などを実施している。

・首都直下地震はどのような地震が想定されているのか？

→他のサブプロジェクトにおいて、首都直下地震動の推定がされている。ただし研究は現在進行中である。

・免震や制振技術として、既存の免制震システム（パッシブ免制震）ではなく、適切な外力（外的エネルギー）を与えるようなアクティブ技術は実現できないのか？それらがより揺れを抑え機能保持に役立つ可能性は？

→アクティブ免震は、より揺れを低減させることが可能な技術と考えられるが、現在はまだ研究段階の技術である。

・既存の耐震建築物にレトロフィット免震などを適用することは可能であろうが、コストと時間がかかると考えられる。対策として床免震・機器免震を提案しているが、既存建物にどのように適用することが考えられるのか？

→床免震はより重要な機能（部屋）への対策として提案した。手術室への適用を検討したが、既存の部屋との床の高さが異なることや部屋の面積が狭くなるなどむしろ運用上のデメリットが大きく現実的ではない。今回は床免震・機器免震技術の性能を検証し、その適用性などを検討するために実施した。

→実験では様々な対策を試みており、これらをガイドラインまたは啓発用の資料に記載する上で本評価WGにおいて実現性なども議論して頂ければと考えている。床免震に関しては、そもそも床が下がっている部屋（OAフロア化されている部屋）に関して実現性が高いと思われ、医療施設では検査室などがあげられる。実験では検査室を想定し実施した。

・建物免震などでもクリアランス（可動領域）をかなりとっているが、床免震もクリアランスが必要なのでは。そのクリアランスが必要な状況を医療施設ではイメージできない。その点はどのように考えているのか？

→クリアランスによるデッドスペースの問題はある。今回は、ある程度の実現性も考慮しているが、床免震技術の性能などを検証してみたところが多い。また水平2次元免震と水平2次元に鉛直方向を加えた3次元免震のそれぞれを検証した。近年は鉛直地震動の影響も懸念されており、そのため水平方向は建物で免震し、上下動を床で免震することも考えられる。今回の実験においても、免震構造（建物を水平のみ免震）において上下方向のみを有効とした免震床の性能を検証した。

・内部の機器に関する検討が主なのか？医療施設の建物の耐震性に関する検討は、今回の研究の中に含まれているのか？

→今回の研究は機能保持のための検討が主であり、そのため内部にある医療機能が主になっている。建物が大きく損傷した場合は、施設そのものの機能が維持できないと考えられるためである。ただし実験では建物の応答や損傷具合についても計測した。

→機能保持のためには、内部の機器類とともに設備関連も重要である。今回は設備として、給排水設備に関しては実施しているが、過去の被害にみられるような結果は得られなかった。

・重要施設の機能保持を考える場合には、内部の機器とともに空調、給排水、自家発電等の電気設備などの設備系も検討する必要があるのでは。また、ライフライン系が建物に入ってくる所についても検討する必要があるのでは。

・本研究での成果物としてのガイドラインに、地震対策に関してどの範囲まで記載するかは、重要である。網羅的な内容を検討し記載するには1年では短いし、もともと研究課題としてもそこまでは考えていない。この研究の成果としての範囲を明確にし、ここで示した地震対策は是非実施ほしいと主張する必要がある。成果物の範囲は、本評価WGの検討項目でもあり、今後明らかにしていく必要がある。

(4) 本評価WGのスケジュールおよび最終ガイドラインの案として、資料1-3、1-4に基づき、小菅先生より説明があった。

・今回は、電気設備等は含まれず、医療機器のみをまとめるという考え方か？

→今回、設備機器として給排水配管およびスプリンクラーが実験に含まれていたが、限定的であったため医療機器系を主にまとめることになると思われる。今後作成WGで検討していきたい。

→水、電気の確保の問題をこの研究課題において残り1年で実施するには難しい。水、電気の確保の問題は、これまで行われている研究を参照するなどとし、ここではそれらが確保できていることを前提にまとめることがよいのではないか。例えば天井や天井から吊られている機器の落下などの対策についても、ここで議論することは難しい。

・地震動の揺れにより機器自体への問題はなかったのか？

→機器自体が揺れにより影響を受けたという問題はなかった。今後メーカーヒアリングも実施するので確認する。

・長周期地震動に関して、三の丸波と東海・東南海・南海の3連動による地震動についての関連と、3連動の地震動についての検討は記載するのか。

→ここでは長周期地震動として三の丸波のみで実施した。ここでの研究の成果として結果をまとめることが前提となると考えている。

→1つの研究の成果としてまとめるものであるため、ここでの最終成果物を「ガイドラ

イン」という名称とするのは難しい。しかし、実験研究でわかった学問的な事しか記述しないのもよくない。また明らかになった地震対策を具体的に実施する上での、予算や制度等については、ここでは議論できない。

→給排水、電気などこの研究で実施していないことを記載することは難しい。ただし、過去に紹介されている有効な資料（例：東京都、病院の施設・設備自己点検チェックリスト）を、ここでの最終成果物の中に参考として紹介することや、または許可を得て転載させていただき組み込むことで成果物としてより効果的なものにしていくことも考えられる。

・東日本大震災の被害の記載については？

→東日本大震災の被害については、これまでに日本医療福祉設備協会および日本医療福祉建築協会を中心に十数病院の先行被害調査を実施している。また今後、厚生労働科学研究費において、7・8月で本格的な被害調査を実施する予定である。その調査のまとめの時期にもよるが、これらの結果を簡単にでも組み込めたらと思う。

・超高層建物の医療施設についての被害は？

→超高層の医療施設については、今のところ調査対象になっていないので、調査をするのであれば東京都内の医療施設を対象に実施することになる。

・今回の東北地方太平洋沖地震で、都内の超高層建物の揺れが20分も続いた。この揺れを抑えることに関して記載したりしないのか？また、研究として実施しなかったのか？

→防災科研が実施しているサブプロ2の中のもう一方の研究課題として高層建物の研究を実施しており、応答の低減などを実施している。それらの結果を参照して記載できるかとも思う。

・病院の機能保持という意味では設備系については無視できないと思われるが、ここでは設備系の議論は限定されることは理解した。機能保持という意味で、更に高度な免震技術（アクティブ技術など）などで、今ある免震建物をより高い機能保持性を実現させる可能性についてはあり得るのか？またそれらの内容や提案を、成果物に盛り込むことはできるのか？

→高度な免震技術に関しては、研究段階であり、防災科研も今後取り組んでいく予定である。今回の成果物に取り込むのは難しいと思われる。

・成果物としての方向は、何となく出つつある。それぞれの病院において条件が異なるので対策の方法も様々だと思われる。対策の実施に関しては基本的に個々の病院の判断に任せるしかないが、ここでは成果物として地震対策の啓発用の資料やDVDなどの映像で、地震時の危険性や地震対策の必要性を知らせることが重要である。資料やDVDの完成時にはマスコミなどにも公開することが重要である。

・効果という意味では、初回の実験映像（「大地震、その時病院は…」-都市施設の機能保持研究-のDVD）などを研修などで紹介すると医療現場の方々には、かなり参考となり、興味を持って頂いている。映像の効果はかなり有効であると思われる。

・「大地震、その時病院は…」-都市施設の機能保持研究-のDVDは自由に使って良いのか？

→地震対策の啓発用なので、活用頂いて結構です。

→東日本大震災以後も、病院関係者や建築設計関連からの問い合わせや希望が多数あり、映像としての効果は大きいと思われる。

・医療機器は販売前に、各種の認可を必要とする。落下に関しては1mの高さから落下させて故障しないかという規定がある。振動に関してはJISの規格があるが、基本は輸送に関する振動の影響を確認することである。地震時の振動に関しては検証されていないのが実情である。今回の研究では地震時の振動による影響はどうか？

→研究の一年目で医療機器の単体で地震動による影響を評価し、また実大実験では透析機器など機器によっては振動時の影響を評価しているが、多くが影響を検証できていない。また膨大に存在する医療機器の多くについての検証も不可能であるのが実情である。

→医療機器の故障は転倒や落下によるものが大きいと思われる。地震動の影響はさほどないと思われる。ラインがはずれるなどの被害は大きいと思われる。

(5) その他

・議事録(案)を、次回の開催前に事前に確認配布することとした。

・議事録は、公開されるのか？

→首都直下PJの報告書として、議事録は公開される。

・次回の日程は、8月頃とし事務局で調整することとした。

(b) 第2回評価WG議事メモ

1. 日時 平成23年9月14日 10時～12時

2. 場所 建築会館 304号室

3. 出席者(敬称略)

委員：長澤泰(委員長：工学院大)、小林健一(科学院)、加納隆(埼玉大)、佐藤和美(NPO防災サポートおぢや)、井上政昭(日本医療機器工業会)、佐藤栄児、井上貴仁(以上、防災科研)

オブザーバー：小菅瑠香(科学院)、望月武(東京都)、岡本修一(消防庁)、高橋元一(文部科学省)、

(欠席)委員：笈淳夫(工学院大)、石原哲(白髭病院)、中山茂樹(千葉大)、鈴木明文(伊藤喜三郎建築研究所)

オブザーバー：岩城昌也(厚生労働省)

4. 議題

1) 前回議事メモ確認

2) メーカーヒアリングの結果紹介

3) ハンドブック素案説明

4) その他

5. 資料

資料 2-1 前回議事メモ

資料 2-2 メーカーヒアリング議事メモ

資料 2-3-1 地震対策ハンドブック素案

資料 2-3-2 震災時における医療施設の重要機器の分類調査

資料 2-4 WG スケジュール

6. 議事内容

(1) 長澤委員長より、「最終成果物の方向性も出つつある。よいものに仕上げていきたい」と開催に伴い挨拶があった。引き続き初参加の委員およびオブザーバーの自己紹介が行われた。

(2) 資料 2-1 の前回議事メモの確認を行った。

- ・4項目の中段以降の東日本大震災の被害調査について「日本医療福祉建築協会」も追記していただきたいとの指摘があり、修正することとした。

- ・研究では、三の丸波を用いているがどの程度の地震でどの程度での確率で発生するかなどを記載しては。

→ハンドブック内で記載できるかどうかは不明だが、長周期地震動の影響を受ける可能性が十分にあることは示していきたい。

- ・キャスターロックの問題は、免震建物の場合はロックをした方がよいが、耐震建物の場合は、メーカー間でも意見の相違がある。今後どのように示していくか議論の必要がある。

- ・ベッド上の患者さんにつながった医療機器はベッドと同じように動けば大きな問題にはならないと思われる。ベッドと機器を固定する方法などが有効では。

- ・地震対策として具体的な対策を示していただくと医療従事者としては助かる。

(3) 資料 2-2 に基づき、佐藤委員よりメーカーヒアリングの報告を行った。

(4) 本評価 WG のスケジュールおよび最終ガイドラインの案として、資料 2-3-1 に基づき、小菅先生より説明があった。

- ・記載される文字の大きさ（東京都のガイドラインは 12pt 以上）、レイアウト、見出し（字数）などを読み手が読みやすく、わかりやすい工夫が必要かと思います。

- ・ゲルというのは、一般の方もわかるものか？

→対策については写真や図などを使ってわかりやすく示す。

- ・ナースコールが壁から外れる被害なども実際にみられた。

→壁に固定する方法（ボードのみに固定するのではなく）なども示す必要があるかもしれない。

- ・キャスターがなくて移動するもの（PC、机、棚、ナースコール）は、ゲルなどを用いてしっかりと固定するという記載をすれば、具体的に記載されていない機器でも対策の方法へと結びつくと思われる。

- ・ゲルなどの対策商品に関して、特に基準がない。粗悪なものもよく出回っている。実際に実験で使ったもの、仕様も示した方がよいかと思う。

- ・OA タップなどは病院用などの表現がある。対策商品もある程度の水準があるものを、分類することができないか。

→対策品に関しては、基準があるわけではなく、現状はメーカー独自の判断で商品の良さを示している。ここで分類することは難しい。

- ・実験で使った商品をハンドブックの中で紹介することは可能なのでは。

- ・実験で使ったものは、このような結果であったと記載しては。

→特定のメーカーの PR になってしまう可能性がある。しかし一般の方に具体的な対策

としてわかりやすくした方がよいので、記載方法は今後検討する。

- ・ハンドブックの書き方にも工夫が必要と思われる。単調に文章が並んでいると読みづらくなる可能性がある。1例として、各項目において見出しをつくり、ある程度その内容をイメージさせ、必要ならその後にその内容の詳細を説明するという方法も考えられる。
- ・ICUなどでは人工呼吸器は主要な機器で、患者さんとのラインもあり、ベッドと一緒の動きが必要になってくると思われる。実験ではどのような対策を行ったのか。
→無対策の時には室内を動き回ったので、対策実験では、壁面にバンドで固定して移動を抑制させた。
- ・患者さんにつながる医療機器に関しては、ベッドへの固定が有効であると思われる。ただし、固定方法が面倒であると利用されない。ベッド側にも工夫は必要かもしれないが、ワンタッチで簡単に固定させる必要があると思われる。
→実験で固定に用いたバンドなどは、バックルを利用したもので比較的簡単に固定できるようにした。
- ・ベッドを中心に治療行為が行われる。ベッドと患者さんにつながっている医療機器が離れるのは問題であり、地震時にも看護師は患者さんからラインが外れないような行動をとった。地震時に実際に呼吸器と患者が外れて亡くなった事例もある。また地震時には、いろいろな意味でマンパワーが必要になってくる。
- ・ベッドメーカーとのヒアリングでは、問題が起きた時に責任の所在が明らかになりにくいいため、なんでもかんでもベッドにつながれても困るとの意見もある。
- ・輸液ラインを血液ラインに変更してください。
- ・どのような人を対象者にするかによるが、用語の説明は別途必要かもしれないができるだけわかりやすい言葉で表現する必要がある。
- ・被害の状況は写真やイラストで示し、最後に具体的な対策の実施状況をチェックリストなど確認できるなどし、利用しやすい工夫は必要だと思われる。
- ・具体的な対策として、対策品などを紹介する必要があります。
- 冊子と動画をセットにして最終成果物を作成する。その中で被害状況なども示す。
- ・防災用具（担架、ヘルメット）についての記載もあってもよいかもしれない。
- ・最初のまえがきに記載されている範囲を明確にしておく必要はあるかもしれない。
- ・第1弾として作って、それをその後改定していくこと（実施機関は別として）も必要かもしれない。
- ・シーリングペンダントなど、機器の根本的な改良が必要とおもわれるものは、付録などでメーカーへの提言として記載することも必要かもしれない。
- ・分娩室なども問題となるが記載しないのか。
→実験では実施していないので具体的な記載は難しい。手術室などとよく似ており、そちらを参考にしてもらうことになると思われる。

(5) その他

- ・資料 2-3-2 の紹介が行われた。
- ・資料 2-4 を基に、今後の WG のスケジュールの確認が行われた。
- ・10月に「Eーディフェンスを用いた首都圏を襲う巨大地震による高層建物の揺れと

室内被害に関する震動台実験」を行うので、その際に委員会および見学会を実施する予定である。後日日程調整を行う。

- ・ 次回の日程は、事務局で調整することとした。

(c) 第3回評価WG議事メモ

1. 日時 平成23年11月30日 13時～15時30分

2. 場所 八重洲ホール 511号室

3. 出席者（敬称略）

委員：長澤泰（委員長：工学院大）、笈淳夫（工学院大）、小林健一（科学院）、中山茂樹（千葉大）、鈴木明文（伊藤喜三郎建築研究所）、加納隆（埼玉大）、佐藤和美（NPO 防災サポートおぢや）、井上政昭（日本医療機器工業会）、佐藤栄児、井上貴仁（以上、防災科研）

オブザーバー：小菅瑠香（科学院）、田中誠人（東京都）、岡本修一（消防庁）、南山、高橋元一（文部科学省）、

（欠席）委員：石原哲（白髭病院）

4. 議題

- 1) 前回議事メモ確認
- 2) ハンドブック素案修正説明
- 3) DVD構成案説明
- 4) その他

5. 資料

資料 3-1 前回議事メモ

資料 3-2-1 地震対策ハンドブック 目次

資料 3-2-2 ハンドブック本文素案

資料 3-2-3 ハンドブックレイアウト案

資料 3-3 DVD 構成案

資料 3-4 WG スケジュール

6. 議事内容

(1) 長澤委員長より、「最終成果物も大詰めになってきましたので、あと少しですのでよいものに仕上げたい」と開催に伴い挨拶があった。

(2) 資料 3-1 の前回議事メモの確認を行った。

- ・ 了承された。

(3) ハンドブックの目次案について、資料 3-2-1 に基づき、小林員より説明された。

- ・ 最終名称として、本ハンドブックは誰を対象にするかによって名称が決まるのではないかと。

→対象は、医療関係者（現場の人）、病院経営者、自治体などと考えている。

- ・ これまでの内容の議論および研究成果からすると医療現場の方がメインの対象となると思われる。それを連想させるタイトルとすると見てもらうことができると思う。

- ・ 普及の方法はどう考えているのか。

→積極的な配布と希望者への配布と考えている。また関連機関を通じて配布したいと思

っている。

・配布対象によってはかなりの数が必要になるが。部数に制限はあるのか。HP等で公開することは考えているのか？

→部数については、当面は予算の範囲内となる。HP等での公開は可能である。

・ただ配っただけでは、見て頂けないし、内容も普及しない。色々な所で積極的に話す必要があると思われる。そのあたりも考慮してほしい。

(4) ハンドブックの素案およびレイアウトについて、資料 3-2-2、3-2-3 に基づき、小菅先生より説明があった。

・本ハンドブックは、医療現場の方を対象にわかりやすいものと考えているのか？たとえばメーカーや耐震関連の専門家を対象としたより詳しい内容のものは製作しないのか？

・基本的には医療現場の方を対象としている。より詳しい内容は、別途本研究の報告書があるのでそちらを見て頂くこととしたい。

→報告書は誰でも入手できる環境にあるのか？

→防災科研（兵庫耐震工学研究センター内の首都直下PJ）で閲覧でき、一般の方々もみることにはできる。

・レイアウトの被害写真は、被害状況が分かりにくい。例えば状況を、○で囲む、矢印などで示すなどの工夫が必要と思われる。

→最終的には、レイアウトなどの作り込みは専門の業者にお願いするが、その方向で対応したい。

・対策については、実験時の写真よりイラストなどを用いた方がわかりやすいのでは。

・冒頭の全体写真については、被害前の写真は小さくてもよいが、被害前と被害後の写真を示しては。

・各部屋の対策については、現場でもできる範囲のものを中心に示した方がよいと思われる。根本的な対策やメーカー向けのもの「対策」の章に示した方がよいと思われる。

・免震構造についてはどう記載するのか？

→耐震構造と同じ分量で記載することはできないと思う。コンパクトに示すつもりである。

・耐震構造の対策を中心に示し、同じことをすれば免震でも大丈夫としては。耐震構造の対策をして、免震構造で不都合になるものはあるのか？

→不都合になるものは特になくと思われるが、ある機器に関しては、キャスターフリーを推奨している学会等もある。

→そもそも機器が走り回るのを許すのはおかしい。患者さんとのラインがはずれては意味がない。壁やベッドにしっかりと固定することが、機器の転倒も防げ、より良いと思われる。

・過剰な対策を書いても仕方がないので、これだけすれば良いという記載方法がよいのでは。

・ベルトで固定することは現実的なのか。容易に脱着できなければ使えない。

→今回の実験では、脱着も考慮し、バックルを使っている。現実的にはそういった工夫

が必要と思われる。

- ・今回、免震構造について設計者としては、これまで予想していなかった（想定）被害が明らかになった。免震だからと言って何も対策しないと意外な被害が出る可能性がある。是非免震構造の予測被害とその対策についても記載してほしい。
- ・なぜ対策をしなければいけないのかを、明確に示す形でとりまとめると良いのでは。
- ・今ある機器でどうすれば良いかを示してほしい。
- ・機器の設計では、転倒についての JIS 規格があるが、地震や様々な状況は考慮されていない。メーカーへの提言なども示してほしい。

(5) DVD の構成について、資料 3-3 に基づき、佐藤委員が説明した。

- ・誰に何を訴えるものか？

→ハンドブックと同時配布を考えているので対象者は、ハンドブックと同じである。

- ・動画の部分に関して、すべての部屋を示す必要はないし、対策前のものもあまり必要でないのでは。むしろ対策ありと対策なしの比較のみで十分なのでは。
- ・チャプターを多く分けて、必要な部分のみを再生できるようにしてはどうか？
- ・選択した内容だけを再生できるようにしては。

→チャプターはできるだけ多く分けるようにするつもりである。基本 DVD ビデオでの作成を考えているため選択したものだけを再生できるかは不明である。

(6) その他

- ・ハンドブックのまえがきには、対象者と位置づけを示した方がよいのでは。
- ・東京都のチェックリストは、参照として示すこととしては。

次回、開催は、12月22日とし、その次は1月27日（こちらは予定）とした。

(d) 第4回評価WG議事メモ

1. 日時 平成23年12月22日 13時～15時30分

2. 場所 八重洲ホール 612会議室

3. 出席者（敬称略）

委員：長澤泰（委員長：工学院大）、笈淳夫（工学院大）、小林健一（科学院）、中、鈴木明文（伊藤喜三郎建築研究所）、井上政昭（日本医療機器工業会）、佐藤栄児、井上貴仁（以上、防災科研）

オブザーバー：小菅瑠香（科学院）、岡本修一（消防庁）、南山力生、高橋元一（文部科学省）

4. 議題

- 1) 前回議事メモ確認
- 2) ハンドブック案等説明
- 3) DVD 構成案説明
- 4) その他

5. 資料

資料 4-1 前回議事メモ

資料 4-2-1 地震対策ハンドブック 目次

資料 4-2-2 過去の地震による病院被害と機器の分類について

資料 4-2-3 ハンドブックレイアウトイメージ案

資料 4-2-4 ハンドブックレイアウトイメージ 免震案

資料 4-2-5 ハンドブック本文素案

資料 4-2-6 はじめに

資料 4-2-7 実験について

資料 4-3 DVD 構成案

資料 4-4 WG スケジュール

6. 議事内容

- (1) 開催にともない、長澤委員長より「ガイドラインの作成も大詰めです。活発なご議論のほどよろしくおねがいます。」との挨拶があった。
- (2) 資料 4-1 の前回議事メモ確認を行った。
 - ・前回議事メモは了承された
- (3) ハンドブック目次案について、資料 4-2-1 に基づき、佐藤委員より説明がなされた。
 - ・「耐震構造の場合」を 2. 1 とし、各室（病室、スタッフステーションなど）を 2. 1 の下に設けることとした。
 - ・「免震構造の場合」は 2. 2 とした。
 - ・ 2. 3 として「身近な対策事例」として対策方法を紹介することとした。
 - ・ 2. 4 として「実験紹介」を記載することとした。
 - ・ 3 として、「過去の被害例」を紹介することとした。
 - ・ 4 として、おわりに
 - ・おわりを謝辞として記載し、委員会のメンバー名を入れることとした。
 - ・連絡先を入れることとした。
- (4) 過去の地震による病院被害と機器の分類について、資料 4-2-2 に基づき、小林委員より説明がなされた。
 - ・全体で 2 ページ程度にまとめることとした。
 - ・表 1 について、「故障した」という表記があるが、それにより使えなくなったということか？
→機器によっては、使えなくなったものや、給水がなくなりシステムとして使えなくなったものなどがあり、同じ表現となっている。記載方法を見直すこととする。
 - ・表 1 の記載方法を統一したほうが良いと思われる。
 - ・表 3 の重要度と影響度との関係が、わかりにくい。重要度の欄をなくしたほうがよいのでは。
 - ・表 3 を影響度の高い順から並べなおした方がよいと思われる。
- (5) ハンドブックレイアウト案、免震案、ハンドブック本文素案について、資料 4-2-3 ~4-2-5 に基づき、小菅氏より説明がなされた。
 - ・被害事例とその対策をイラストで示し、わかりやすくすることとした。
 - ・最終的なレイアウトは、作成業者に依頼することとした。
 - ・免震構造内の文章については、再度整理することとした。
- (6) はじめにについて、資料 4-2-6 に基づき、佐藤委員より説明がなされた。

- ・医療従事者を病院スタッフに変更する。
 - ・被害事例とその対策をイラストで示し、わかりやすくすることとした。
 - ・本ハンドブックを読んで、すぐに病院を見回して、確認してくださいというような内容を記載しては。
 - ・災害時に、2、3日間の物品の確保は必要であるのでそのあたりの記載も必要では。
 - ・このハンドブック内の写真は実験によるものであるとの注意書きはどこかに必要では。
 - ・ハンドブックの一部を、切り取りポケットに入れおき、いつでも持ち歩け、確認できるようなものがあるとよいかもしれない。
 - ・はじめにの最終修正は、作成WGの委員長である筧委員が修正することとした。
- (7) 実験について、資料4-2-7に基づき、佐藤委員より説明がなされた。
- ・多くの情報が詰め込みすぎている感がある。もうすこしスリムにしては。単純に実験の説明だけを記載したほうがよいと思われる。
 - ・これまでのDVDの配布時に添付している、パンフレットの文章による表現の方がよいと思われる。こちらを基に修正することとした。
- (8) ビデオについて、資料4-3に基づき、佐藤委員より説明がなされた。
- ・厚労省の病院建物の耐震化対策によることはどこかで述べては。その上で内部の対策はこれだけでは不十分であることを述べては。
 - ・過去の被害で病院の中の様子も映像として取り入れては。
- (8) 今後のスケジュールについて、資料4-4に基づき、佐藤委員より説明がなされた。
- ・次回WGが完成前の最終WGとなる。完成後に実施するかどうかは、未定であることが確認された。
 - ・次回開催について、予定では1月27日としていたが、ハンドブックの進捗状況を考慮し、次回を2月9日に変更することとした。

(e) 第5回評価WG議事メモ

1. 日時 平成24年2月9日 10時～12時
2. 場所 八重洲ホール 611会議室
3. 出席者（敬称略）

委員：長澤泰（委員長：工学院大）、筧淳夫（工学院大）、小林健一（科学院）、
鈴村明文（伊藤喜三郎建築研究所）、佐藤和美（NPO 防災サポートおぢや）、
加納隆（埼玉大）、井上政昭（日本医療機器工業会）、
佐藤栄児、井上貴仁（防災科研）

オブザーバー：岡本修一（消防庁）、南山力生、高橋元一（文部科学省）

4. 議題
 - 1) 前回議事メモ確認
 - 2) ハンドブック案等説明
 - 3) DVD構成案説明
 - 4) その他
5. 資料

資料5-1 前回議事メモ

資料 5-2 地震対策ハンドブック 目次

資料 5-3 DVD 構成案

6. 議事内容

- (1) 開催にともない、寛委員長代理より挨拶があった。
- (2) 資料 5-1 の前回議事メモ確認を行った。
 - ・前回議事メモは了承された。
- (3) ハンドブック案が資料 5-2 に基づき、佐藤委員より説明された。
 - ・ハンドブックの作成の進行が遅れていて、資料として完全ではないのでご了承ください。
 - ・透析のアイコンをハートから循環になっているが、人体からの循環をイメージしたものに變更してほしい。
 - ・写真につけている、引出線や丸の色の違いはなにかあるのか？
→特にはない。変化を付けているのみである。
 - ・被害の事例の見開きと対策の事例の見開きに変化を付けては。
 - ・実際に実現できる対策に限ったイラストにした方がよいと思われる。
 - ・手術台の患者の固定は、足だけでも良いのでは。
 - ・キャスター付きのワゴンの固定方法も全周バンドを回したイラストは變更したほうが良いのでは。
 - ・家具の固定は、バンドよりは金物の固定の方が一般的である。常時動かさないものは金物のイラストの方が一般的である。
 - ・移動させるものは、外せるイラストがよいのでは。
 - ・機器側の対策として、こういったものがあるとよいなというものを示しては。
→実際にはないものをイラスト等では記載できない。対策の方針や希望などはメーカーへの提案として文章による記載とする。
 - ・タイトルの副題をもう少し、ハンドブックの記載内容がわかる内容に変更しては。
→「病院を守る」を「病院機能を守る」に変更することとした。
 - ・出来上がったハンドブックの内容について、読んだ人のご意見を伺うことも検討したほうが良いかもしれない。
 - ・キャスターのロックをかけると転倒しやすくなるので、機器の重心位置などにも配慮することを記載して方がよいのでは。
 - ・免震床や機器免震などの技術も記載しては。
 - サーバー機器での記載で対応したい。
 - ・最終的な作りこみは、作成 WG に任せることになった。
- (4) DVD 構成について、資料 5-3 の説明の後、映像案を視聴し、議論が行われた。
 - ・対策の効果がわかりやすい形で映像の順番などを考慮し作成するになった。
- (5) その他、今後の予定について報告がなされた。
 - ・3月8日に本PJの最終成果報告会が行われることについて報告があった。

以上

(2) 作成 WG

(a) 第 1 回作成 WG 議事メモ

1 日時：平成 23 年 5 月 13 日 13：30～

2 場所：東京八重洲ホール 101 会議室

3 出席者

委員：佐藤・井上・福山・関・酒井（防災科研）／笥（工学院大）

小林・小菅（科学院）・鎌田（農工大）

オブザーバー：山本（消防設備安全協会）

4 議題

(1) 前回の議事録確認

(2) 成果報告書について

(3) 今年の進め方

(4) その他

5 配布資料

27-0 議事次第

27-1 前回の議事録

27-2 平成 22 年度成果報告書

27-3 病院の地震対策ガイドライン（仮称）評価ワーキンググループ運営要領

27-4 病院の地震対策ガイドライン（仮称）作成ワーキンググループ運営要領

27-5 病院の地震対策ガイドライン（仮称）ワーキンググループ委員名簿

27-6 病院の地震対策ガイドライン（仮称）ワーキンググループスケジュール

27-7 メーカーヒアリングについて

27-8 平成 22 年度振動実験 VTR チェックコメント

27-9 病院の地震対策ガイドライン（仮称）案

6 議事詳細

(1) 前回の議事録確認

資料 27-1 に基づいて酒井委員が通読した。

- ・ 2 ページ目 9 行目の「応答倍率が変わっているので・・・」というのは、「入力地震動が同じではないので・・・」が正しい
- ・ 同 26 行目の冒頭「移動前後」は、「加振前後」がよいのではないか。
- ・ 3 ページ目の 6 行目の「後日回答する」に関してはどのような状況か
→資料 27-8 の説明で行なう。

(2) 平成 22 年度の成果報告書について

○資料 27-2 に基づいて佐藤委員が説明を行なった。また、キャスターに関する項目に関して、鎌田委員が説明を行なった。

- ・ 現在文部科学省で内容チェックを行っている状況である。
- ・ 報告書にメールアドレスを記載する必要があるのか
→メールアドレスの記載は任意である。
- ・ 報告書野記載で、対策に関する記載が簡略すぎるように思うが、それでよいのか。
→文科省からの指示で、簡潔に記載している。あくまでも文科省の委託に対する

報告書なので、一般向けのとは性格が異なる。

→文科省からの追記指示があれば、補足記載を行う方針としたい。

・平成 23 年度の計画で、「課題終了のため計画なし」と記載しているが、来年度も続くのではないのか。

→文科省のルールとして、タイトルが変われば継続課題ではないという判断となり、形式的に課題終了ということになっている。

・ガイドラインでは、これ（具体的商品）を使って効果があったとは書けないが、実験の報告書では、結果という事実なので記載できるのではないのか。

(3) 評価／作成ワーキンググループについて

○資料 27-3～5 について佐藤委員より説明があった。

・資料 27-4, 5 に関して誤字脱字の修正指摘があった。

・名簿に関して、依頼の内容がわかるような所属の記載がよいのではないのか

→ワーキングで配布する資料では、その形になっているが、ここでは手続き上の資料としている。

○資料 27-6～8 について小菅委員より説明がなされた。

・NICU の動きに関して、佐藤委員より補足説明がなされた。

→衝突の影響もあるが、ロックが弱く単独でも動いている状況が多くあった。

・メーカーヒアリングのときに、メーカー側の人初めて映像を見ることになるのか

→データは既に配布済みである。

・90 分では短くないか

→多少のずれはあるかもしれないが、基本的にはこの枠で進めることとする

・ヒアリング対象メーカーに関して、ペンでリングにしてあるメーカーに関して

→摂津金属・日本シューター・川崎エンジニアリング・ヤクモ・不二越・特許機器・エアウオーター防災・攝陽工業は除外、JBMiA・文化シャッターはヒアリング対象とする。石川クリニックは個別対応とする。

→合計 11 社のヒアリングとする。

・床免震に関して今回のガイドラインに含むのか含まないのかという議論に関して・・・

→この研究班では結論を出しにくい特殊な問題なので、評価ワーキングに判断を委ねたい。

・スケジュールに関して、評価ワーキングが中身をチェックできるチャンスが 1 回になってしまっているが、問題はないのか。理想的には、評価ワーキングで 2 回チェックを受けた上で、動画作成などに入るのが理想的であるが、このスケジュール案では、作成が前倒しすぎるように思う。これでは、一発勝負でガイドライン、ビデオを作成する流れになってしまう。

→第 3 回評価ワーキングを 10 月に前倒しし、その後仮完成、ナレーション吹き込み、12 月に最終評価ワーキングで最終確認をし、ナレーションの本番とする流れが良いのではないのか。

・9 月の再実験見学というのとは何か。

→超高層の実験で、再実験（追加実験）があればそれを見学してもらおうという意図である。

- ・今回の東日本大震災に関して、科学員が岩手宮城福島の3県で、病院福祉施設の全件調査をするので、夏頃には、その情報が紹介できると思う

○資料 27-9 について小菅委員より説明があった。

- ・短周期、長周期に関して、長周期・免震に関してはあとで少し触れる程度にして、世の中に圧倒的に多いのが耐震構造の病院なので短周期・耐震に的を絞ってまとめるのがわかりやすいのではないか。
- ・免震実験で、固定されていないキャスター機器が動き回る状況があったので、免震だから安全な訳ではないという記載も必要である。
- ・前回のビデオを配布した横浜の病院からのコメントで、今回の地震を受けてビデオを参考に対策を考えようと思うというのがあった。
- ・E-ディフェンス実験は、非常に限られているので、安全にお墨付きを与える書き方にならないよう、書き方には注意が必要である。
- ・ガイドラインという言葉は適切なのか。ガイドラインという言葉が一人歩きしないような文言を考えるべきである。

→委員会の名前は、理事長決裁が下りているため変更できないが、冊子のタイトルは拘束されていない。今後評価ワーキングで決めることができる。

(4) その他

- ・NICUに関して、キャスターもあるが、形状・重心位置の問題が大きいのではないかと考えるのだが・・・
- 対角ロックであることや、キャスターのロックが弱いことが一番大きい理由と考えている。跳ねて移動したり、床との摩擦で滑って移動している訳ではない。
- 対策としてどう記載するかが課題である。
- 必要であれば、機器の借用が可能なので、超高層・長周期の実験ではあるが再実験をすることは可能である。
- ・対角ロックに関して、佐藤委員のところに問い合わせがあったが、現場の認識としては、転倒を懸念しているようであった。
- ・機器の転倒に関しては、滑りがない条件であれば清水建設の研究成果の条件式がよく当てはまっている。
- ・インキュベーターに関しては、別途と違い、何かあると生命の危機に直結しやすい機器なので、どうすべきかの結論が非常に難しい。4点ロックにしても倒れない確証(専門家の意見ではなく)が欲しい。ベッドの上の新生児がどうなるかというのは、倒れない確証が出た次の議論である。対角ロックから4点ロックにして倒れた事例ができてしまっただけは問題である。
- ・ガイドラインに NICU を書くとして、対角ロックでは動いたという事実があるが、対策としては、4点固定が良いのはわかっているが4点固定の機器の入手は現時点でできないので、有効な対策はバンド固定となると考える
- 4点固定が有効であるならば、メーカーへの啓発という意味や、病院内の営繕部門向けの対策として書くべきではないか。
- NICUだけの対策として記載するのは、問題があると考えている
- ここでの対策が原因で逆に事故が起きたとなっては困るので、記載に注意が必要であ

る。

→実際に作成するときに、議論したい。

- ・兵庫県の災害医療センターが、ビデオを見て様々な機器のロックを始めたが、それによってどういう問題が起きているのかをヒアリングする必要があるのではないか。
- ・地震に対する 100%の対策はないということを前提に議論するのが重要ではないかと考えている。
- ・震災を受けて、各学会が様々な提言を出す、それに隠れないように先じて、この研究の成果を公開するようにしてほしいという文科省からのコメントがあったという紹介があった。
- ・次回開催日について、別途調整することとなった。

(b) 第2～5回作成WG議事メモ

病院の地震対策ガイドライン作成WGによるメーカーヒアリングを以下の日時に実施した。

開催日および開催場所：

平成23年6月22日（水） 於 東京八重洲ホール

平成23年6月23日（木） 於 東京八重洲ホール

平成23年6月24日（金） 於 東京八重洲ホール

平成23年7月4日（月） 於 三宮研修センター

医療機器メーカー：瑞穂医科工業、岡村製作所、パラマウントベッド、アトムメディカル、美和医療、文化シャッター、北川工業、イトーキ、セントラルユニ、ニプロ、東レ

以下に、議事内容をメーカーごとに示す。

<瑞穂医科工業>

■今回の実験について

- ・今回の実験で、手術台自体の故障は見られなかった。
- ・平成20年の実験よりも手術台は多機能化して、平成22年の実験では+70kgほどあった。ベース部分は鉄の塊なので、重心は低い。にもかかわらず、実験では転倒の危険性がわかって有意義であった。
- ・転倒防止としては、昔流行った床埋め込みという方法もあるが、やはり手術部の運営方法や最近はほとんど手術室内で行われるようになっている麻酔業務などを考えると時流にはあわない。また、埋め込みにして手術台が壊れた場合、その部屋自体が使えなくなる。
- ・やはり可動+ブレーキとする現在のスタイルが良いと考えている。ただし、繰り返し使用することによるブレーキの摩耗は考慮しなければならない。
- ・今回の実験では患者の足元のみでの固定で、患者が足元を中心に回るように滑り落ちている現象がみられ、滑り落ちの危険性が分かった。患者の固定方法も検討中である。
- ・基本的に病院側では積極的に患者の固定は行わない。支持器、固定バンド、上肢台な

どのアクセサリは一応ある。

- ・無影灯の照明部分は国内メーカーでそれぞれ作っていても、アームはドイツの一家が作っている場合が多い。地震時にアームが緩んで落ちてくるケースも、アームメーカーに理解してもらわないと改良が難しいのではないかな。

■手術室内の ME の問題

- ・電気メスは下部がただの固定台で上部が機械なので、バランスが悪くて危険である。
- ・手術台のベース部分に乗せたいとよく言われるが、法律上手術台から電源をとることができないため、電気メスのラインの問題がある。

■東日本大震災に関して

- ・手術台の転倒の問題はなかった。

<岡村製作所>

■今回の実験について

- ・圧力を上に逃がすために、フード天井はケイカルボードだけになっており、スチールで覆われてはいない。そのためボードが落ちる様子が何度も観察された。
- ・地震を考えて設計されていないため、ねじれに弱く、縦揺れにやられやすい。今回の実験では固定していないものは大きく動いたが、堅固に固定したものについては、まったく動いていなかった。
- ・揺れが異なるためにフードのダクトとボードが干渉し、いずれかにダメージが出てしまう。動かないだけでなく動きに強い配管のつなぎ方などを検討する必要がある。
- ・薬品は基本的に実験していないときは片づけてもらうこととしているが、がん療法に使用している場合など、フードが破壊された時に有害物質が漏れる可能性があるため、逃げる時間を考える必要もある。

■対策について

- ・ヒュームフードは 350~400kg あるので、固定しなくても動かないとこれまで考えており、実験を行ったことがなかった。しかし今回固定しないで実験を行ってみて、実際に大きく動くことに気付いた。
- ・ベッドの間に家具パネルを設置する事例が多いが、パネルの脱落が今回頻発したので再検討したい。
- ・ベッド頭上のアーム式モニターが衝撃で患者の顔面まで落ちてくることなどに気付いて良かった。
- ・オフィス収納家具のラッチは、収納物の荷重が大きすぎると効かなくなってしまう。
 - 1段ずつに扉をつけてラッチをかける。
 - 棚板に後ろが下がるよう傾斜をつける。
 - 棚板の底に摩擦シートを貼る。
 - 保管用と日常出し入れするものに棚の区別をつけて対策を考えると効果があると思われる。

■東日本大震災に関して

- ・ヒュームフードの天井ボードが壊れた事例はなかったが、本体が動いてダクトと天井が切り離されてしまったものは多数あった。
- ・背が高い大きなものを足元だけアンカー固定しても、床のアンカーはすっぽりと抜けてしまう。実際アンカー固定のボンベがバタバタ転倒し、一方で、1本1本チェーンでゆるく巻いて固定されていたボンベは大丈夫であった。
- ・集密書架では可動書架の間に書籍が落ちて積み重なり、震災直後には動かせず、直後に必要な資料類が取り出せない様子があった。
- ・つくばの実験室では分析機器が大量に床に落ちて使用不可となり、企業研究がストップした。機器に優先順位をつけて、重要度別に対策を練る必要がある。
- ・オフィスにおいては模様替えの際に、最初取り付けていた固定具を外してしまっている事例なども見られた。メーカーは安全をみて固定を推奨するが、ユーザーは使い勝手をみてフレキシブルを求めている。

<パラマウントベッド>

■今回の実験について

- ・ベッドについては、病棟が上層階ということで加速度が大きいこともあり、前回の実験では JMA 波で病室ベッドのロックが外れ、ICU でもベッドが浮いてロックが外れている。今回の実験でもロックは外れないものの、ロックがかかったまま滑っている様子が見られた。ただし設計用地震動では、特に問題はなかった。
- ・キャビネットやテーブル類は、22 年度実験の対策として、ストッパー付とした。致命的な破損は今回なかったと認識している。これから具体的に何かを開発するところまでは、まだ考えていない。

■ベッドのロックについて

- ・ベッドのロックは主に<踏む／蹴り上げる>の方式であるが、蹴り上げるときに足の甲が痛いという苦情もある。
- ・ロックが固いという意見も聞かれるが、ソフトにすると外れやすくなるというジレンマもある。
- ・ベッドのロックが外れる理由について、ロックの構造が地震動に共振して外れたか、あるいは縦揺れが効いて外れた可能性もあり、必ずしも強い地震動だから外れるというわけではないかもしれない。

■キャビネットについて

- ・背の高いものは転倒しそうという理由で病院から受け入れられない。
- ・背の低いものについては、手をつかないようにと注意書きをするにしても、患者がうっかり手をついたときには勢いで傾いて転倒しそうなので、メーカーとしてはむしろキャスターロックをかけたくない。キャスターフリーのほうが、たとえ動いても事故にならないと考えている。

■東日本大震災について

- ・実際に都内病院の旧型ベッドでロックが外れて患者が漂流し怖い思いをした事例があり、ロックの基準がどうなっているのかという病院からの問い合わせがあった。
- ・国際的な基準によって、10度の傾斜地で外れないようにとされている。ただしこれは地震の揺れから決められているわけではない。

■対策について

- ・日本の現状では室内備品の全体コーディネートがないので、患者周囲の機器やラインの、振動時の総合的安全対策においては自由がきかない。コーディネートの重要性。米国ベッドメーカーHill-Romの例では、ICU全体をコーディネートしたりするので防災対策も練りやすい。(22年度の今回の実験では、ニプロ側から、透析機器をベッドに固定する方法の提案があり実行した。)

<アトムメディカル>

■今回の実験について

- ・対角ロックでは、固定力が不足していたと感じた。
- ・ベビーベッド内で新生児のダミーが飛び跳ねており、ロックすることで転倒しないかどうか不安である
- ・機器は問題なかったと思うが、新生児のダミーの動きが心配であるので何らかの対策が必要だとは思う。しかしながら過去の地震で新生児が被害を受けたということはないので、深刻には考えていない。
- ・電源喪失による温度などの環境維持機能が停止することが問題と考えており、また、現場の要望としても非常電源の搭載を求める声がある。
- ・実験の映像を得たことで、従来現場スタッフから聞いた話などで想像するしかなかった現象が確認できるようになったので、開発に生かしやすくなった。
- ・通常保育器は、脳の鬱血を防ぐために、水平より7度ほど頭が高くなるように傾斜している。傾斜しているときに地震動を受けると危険である
- ・シーリングペンダントからガスラインや、モニターラインが保育器に接続されていることが多くあり、保育器とシーリングとが別の動きをすると、切れてしまうのでシーリングと別の動きをすることが問題であると考えている。しかし、最近の製品では、保育器にバイタルモニターや輸液ポンプ、などを搭載できる設計にしているので、問題は起きにくくなっている。
- ・搬送時や、ケア時に動かず、地震のときに働くような機構の実現が難しい。俯せ時の窒息を防ぐ目的でマットを固くしたが、地震では衝撃が直接伝わるようになり逆効果となった。

■考えられる対策について

- ・ベビーベッドに関しては、ロックの出来るタイプのキャスターではないので今後ロックを検討したい。しかし完全に固定してしまうと新生児に強い力がかかってしまうこ

とになり、完全に固定するという事は検討の余地がある。

- ・建物に固定する案は、過去に要望があり検討したことはあったが、建家側が異なり、固定のための器具が特注になりコスト増になってしまい、商品として受け入れられない。また施設ごとに方針も異なるため、メーカーとしての対応が難しい。
- ・新生児室では、多数の新生児ベッドが並ぶので、それらを連結することで転倒は防げると考えている。
- ・過去に対角ロックが推奨されている時代があり、その頃に対角ロックを採用して現在に至っている。今回の実験結果を受けて、今後4点ロックを検討しようと考えている。
- ・機器のロックは、可動性を考慮して軽く動くキャスターを採用しているため、固定しないと容易に動いてケアができないのでロックは適切にしていると考えている。
- ・4点ロックにした場合、4点ロックをしてもらえるかという問題に対しては、しっかり啓発していかないと、なかなか実施してもらえないと考えている。
- ・新生児が動かないように固定する用具はいろいろ存在するので、地震の揺れで新生児が保育器の中で動き回ることを防ぐ手だては実現できる。

■東日本大震災について

- ・特に目立った話は聞いていない。
- ・震災後、非常用の保育器のバッテリーの需要が予想以上に高まっている。バッテリーの搭載は、キャスターの直上ぐらいの位置に搭載し、重量物でもあるため、低重心化にもなる。
- ・今回の地震においても、保育器が転倒したり、ベビーベッドが転倒したりということはない。

<美和医療電機>

■今回の実験について

- ・20年度の実験に比べると、被害が大きかったように思う。固定対策などの影響もあると思うが、評価を悩んでいる。
- ・手術室は、ステンレスパネルを貼付けたこともあり、被害が低減できたと思う。
- ・引き戸の被害は、予想通りであったが、落下に際してはガラスが割れなかったことは評価に値する。神戸の地震の際には、引き戸のガラスの破損が多数あり、問題となったが、対策の効果が現れている。今後は、引き戸の落下を防ぐ必要があると感じている。
- ・今回の実験スタンスは、機器が移動してしまっても、施設機能の維持という観点から問題があると考え、固定対策に重きを置いた。

■無影灯について

- ・動きにくくすることは出来るが、逆に普段の使い勝手は悪化するので、地震対策と使い勝手の両立は困難である。
- ・天井からのつり下げに対する対策は、難しい。

- ・無影灯の破損は、強度不足で元々リコールが出ていたもので、ある意味壊れるべくして壊れたようである。
- ・無影灯自体は、ほとんど輸入品になり、地震対策という要望を製品に反映することは非常に厳しい状況である。

■対策について

バンドでの固定の対策について、術式によって機器の配置を途中で変更することもあり、あらかじめ固定することが難しいケースもある。逆に術式によっては、固定できるケースもあり、ケースバイケースである。ただし、床に固定するのは、清掃時の問題など衛生確保の観点で現実的ではない。

- ・手術導線として、手術台があり、その周りに機器が並び、それらの機器と壁の間に、外回りのスタッフの導線があるので、壁に機器を固定するとその導線の障害になる可能性がある。ただ、10年前と比べると手術室自体は広がっているので、あまり問題はないかもしれない。
- ・無影灯や、ペンダントのほかに、モニターなどが天井からのつり下げとなっており、徐々に増えつつある傾向がある。今回の実験ではできなかったが、シーリングペンダントには、圧空によるブレーキシステムが実用化されている。
- ・飛散防止フィルムは標準での貼付けはなく、今回の実験に向けた地震対策として実施した。一方で、近年の流れとして戸棚自体がなくなる傾向にある。今回の実験にあたっては、JMA 神戸の加振で引き戸が外れる可能性があったので、破損対策として引き戸のガラスに飛散防止フィルムを貼付けた。落下してもガラスが割れなかったので対策として効果がみられたと思う。

■東日本大震災について

- ・東日本大地震の被災状況については、おおむね手術室の被害は小さかったように思う。
- ・あまり情報は出てこないが、いろいろなところで天井が落ちており、問題となっている。また、非構造部材の場合、建物の健全性には問題がないので、建物のオーナーと内装業者との間で修理が完結してしまうため表に出てきにくい。

<文化シャッター>

■今回の実験について

- ・22年度の実験の目的は、20年度の実験の横浜波で釣り扉が外れたことがあり、その対策を主とした。
- ・引き戸が、高速で開閉することの問題は、危険であり、自動でロックするような仕掛けを考えているがうまくいっていない。

■対策について

- ・脱落対策で取付具を強化した。一定の効果がみられた。
- ・地震対策として、JMA 神戸クラスの地震で無傷である必要はなく、人への危害を防ぐことが必要と考える。

- ・地震対策としてまずは、地震時には扉に近づかない、という注意喚起が必要と考えられる。
- ・引き戸を開閉するときに、何らかの動作でロックが外れるような機構であれば、うまくロックできるのではないか。

■東日本大震災について

- ・重量シャッターの被害が多かった。ドア関係については特に被害は聞いていない。
- ・防煙垂れ壁の被害に関しては、天井の被害が大きく、防煙垂れ壁の被害なのか天井の落下による被害なのかが判別できないような状況であった。
- ・重量シャッターの袖扉が開かなくなった事例はあった。内規では1/200の変形までは開くように設計している。扉に関しては特に聞いていない。

<北川工業、オリバー>

■今回の実験について

- ・手術室の対策として行なったものは、現実離れした面が否めないもので、実際に使用可能な対策に煮詰める必要があると考えている。
- ・ゲルの固定は、ゲルの伸び分を含めてエネルギー吸収を行なうことを考えていたが、上層階では、固定力が不足していたと思う

■床頭台について

- ・床頭台は、キャスター付きが普通で、従来は、前面のキャスターのみロックがかけられるキャスターであったが、最近は4点ロックのものが出てきている。
- ・操作性として壁際になるキャスターのロックは困難なので、前部のみのキャスターロックとなっている。

■対策について

- ・床頭台のチェーンなどでの固定例はある。
- ・今回の実験でのバンド固定、ゲル固定など有効なものみられた。正しい方法での固定が重要。

■東日本大震災について

- ・東日本大地震の被害としては、石膏ボードにとりつけたボードアンカーが壊れて固定が出来なくなったケースが多くあった
- ・テレビの転倒被害が多くあった。
- ・東日本大地震では、転倒被害というのはなかった。むしろ津波による流失があった。
- ・ボードの中で開いて、抜けなくなるアンカーで、推奨固定法としているケースがあるが、ボード自体が損傷するので大地震時には無意味である。下地鉄骨ごと損傷するケースも見られるが、最低下地鉄骨への固定が必要である。

<イトーキ>

■今回の実験について

- ・平成 20 年度の実験にくらべてスタッフステーションのカートなどでは対策の効果が上がったと考えられる。
- ・平成 20 年度の実験では、引き出しがすべて引き出された結果、バランスが悪くなり転倒するという状況であった。
- ・カートタイプのキャビネットでの引き出しの飛び出し対策は必要と考えている。

■対策について

- ・引き出しが出てこなくなるような金物は、後付けは難しい。
- ・テーブルの足下のゲル固定は非常に効果が高い。
- ・キャビネットに関しては、飛び出しても落下することはないので、問題はないと考えている。
- ・オフィスよりも病院の方が固定要望は高く、固定方法も、壁固定、床固定を実施している。
- ・病院では、LGS の壁が多いので下地を探して固定することが多い。オフィスでは、施工業者任せということもあり、ボードアンカーで固定するようなケースもある。実際問題として、下地材への固定としても、十分な固定力を得ることは難しく、現実的な固定強度を得るには、床固定しかない。
- ・病室周りにはキャスターものも多くあり、転倒に対する医療安全という面でも重要な対策なので、デフォルト固定という考えは、震災対策というレアケースだけのためではないと思う。

■東日本大震災について

- ・0A フロアに関しては、調整程度で復旧できる程度のものであった。オフィス家具に関しては、転倒も含めていろいろ被害が発生している。高さが 1100 位のキャビネットは、倒れないという定説があったが、今回の地震で転倒する被害があった。システム天井と、スチールパーティションとの組み合わせで、パーティションに隣接する家具の影響で、天井を壊した事例があった。
- ・スタッフステーションに関する情報としては、目立ったものは上がってきていない。

<セントラルユニ>

■今回の実験について

- ・シーリングペンダント自体については、地震の揺れで回転してしまうこと自体は問題だと考えており、今後対策が必要であると考えている。
- ・シーリングペンダントは、前回と同様に、圧空を用いてブレーキロックを解除する仕掛けなので、ロックはかかっているはずであるが、ブレーキが甘くなっている可能性がある。
- ・通常の使用時には、スムーズに動くことが重要視されるが、スムーズに動く製品の方が逆に地震時には、よく揺れる。

■シーリングペンダントの架台について

- ・通常使用しているものを平成 20 年度実験で持ち込んだが、十分すぎる強度があったため、22 年度実験では、作業の負担を軽減する目的で過剰な強度を適切な強度に下げ、軽くしたことと、小さくした。

■対策について

- ・実際の病院でも 10 年、15 年と使用していくうちにブレーキが甘くなることは考えられる。定期点検を受けていれば、再調整がなされるが、必須ではないので、ブレーキが甘くなっている病院は少なくないと思う
- ・22 年度実験で壁の手すりに機器を固定していたが、よいアイデアだと感じた。(強度的にも十分な仕様となっている)

■東日本大震災について

- ・東日本大地震での被害は、特になかった。

<ニプロ>

■今回の実験について

- ・東北の地震災害を受けて、ニプロとしてどう地震対策を立てていくのかを考えることとなった。
- ・この実験までは、ロックしない方がよいという考えであったが、固定の方向に変わりつつある。
- ・機器の転倒要因として、地震の揺れそのものではなく、地震によって何かがぶつかったり、移動して何かに引っかかって転倒したりということがあると考えている。

■透析装置について

- ・ロックは、二対角固定としている。理由は、2 点ロックで、機器自体の固定は十分なされるため、コストダウンとして 4 点固定にしていない。
- ・キャスターのロックについて、社としては、どちらも推奨せず、ユーザーに任せている状況である。しかしながら、過去に振動実験を行なった経験から、ベッドはキャスターロック、透析装置はキャスターフリーとして、ベッドと透析装置とキャスターを連結することを推奨している。ただ、連結する部材は、ベッドが異なるので定番商品としてではなく、カスタム品として供給している。

■対策について

- ・透析装置だけの対策になるが、とにかく転倒を防ぐことが最大の目標となった。短周期時震動

(c) 第 6 回作成 WG 議事メモ

- 1 日時 平成 23 年 11 月 2 日 13 : 30 ~
- 2 場所 東京八重洲ホール 512 会議室

3 出席者

委員 笥淳夫（工学院大）、小林健一、小菅瑠香（科学院）、山本康晴（代理出席）（消防設備安全協会センター）、佐藤栄児、福山國夫、酒井久伸（防災科研）

4 議題

- (1) 前回の議事録確認
- (2) 評価 WG の状況
- (3) ハンドブックについて
- (4) 映像（DVD）について
- (5) メーカーヒアリングについて
- (6) 参考映像（おじや佐藤先生紹介）について
- (7) その他

5 配布資料

- 1-0：議事次第
- 1-1：第 27 回首都直下 P J 機能保持実務者会議議事メモ
- 1-2：病院の地震対策ガイドライン作成WG 設置要綱
- 1-3-1：第 1 回病院の地震対策ガイドライン評価WG 議事メモ
- 1-3-2：第 2 回病院の地震対策ガイドライン評価WG 議事メモ
- 1-4：平成 2 3 年度首都直下ワーキングスケジュール
- 1-5：病院の地震対策ガイドライン（仮称）目次（案）
- 1-6：ガイドライン案（1. 病室から始まるもの）
- 1-7：重要施設の耐震実験 DVD Ver 2 チャート案
- 1-8：前回の DVD アンケート結果
- 1-9：メーカーヒアリングの結果

6 議事詳細

(1) 前回の議事録確認

資料 1-1 に基づいて佐藤委員が通読した。

- ・ 3 ページ目真ん中より少し下にある、「今回の東日本大震災に関して、科学院が岩手、宮城、福島 の 3 県で・・・」を「東日本大震災に関して、病院の全国調査が行われる。また岩手、宮城、福島 の 3 県で医療福祉施設のサンプル調査をするので、夏ごろには情報が紹介できる」と修正する。

(2) 本作成 WG についてと評価 WG の状況について、資料 1-2、資料 1-3-1～1-3-2 に基づき、佐藤委員が説明した。

- ・ 開催は必要に応じて召集され、任期は本年度末までである。
- ・ 基本的にはガイドラインを作成するためのワーキングということで進めている。

(3) ハンドブックのスケジュールについて、資料 1-4 に基づき、小菅委員が説明した。

- ・ 当初のスケジュールからは遅れつつある。
- ・ 現状では、評価 WG で完成チェックが 1 回しかできないため、評価 WG の回数を増やしてはどうか。
→進捗に応じて、随時回数は増やしていく。
- ・ 今年の成果報告書は 12 月提出だが、1～3 月の作業も許されている。

- ・遅れの程度は、どのくらいか。
→ハンドブックについては、原案を作成（チェック済）し、やりとりしているところである。当初予定の7月の位置にある。動画に関してもシナリオ作成の前であり、7月位の位置である。次回（11/30）の評価WGでは、ハンドブックのチェック（当初予定の10月）、動画のシナリオチェック（当初の8月）が行われる。
- (4) ハンドブックの目次について、資料1-5に基づき、小林委員が説明した。
- ・ハンドブックは最終的には業者に出してレイアウトしてもらう。印刷期間もあるが、全体のボリュームがわからないと発注できない。全体のボリュームを示したものがこの資料である。カッコ内の数字がおおよそのページ数である。
 - ・最も言いたい耐震対策をアピールするために、「はじめに」を後ろに回してはどうか。企業のカatalogでも最初に商品がきて、あとで解説というのがある。最初に言いたいことを言った方が、インパクトがある。過去の被害事例や、長周期、短周期地震など前置きが長いと看護師さんにはわかりにくいのでは。
 - ・制振構造は、実験を実施していないので省くほうがいい。
 - ・ビデオ教材があり、それに対する解説的な位置づけという意味もあるので、このような構成としている。
 - ・現場の看護師さんはビデオを見る機会が少ないため、冊子だけで完結しておいた方がよい。
- (5) ハンドブック素案について、資料1-6に基づき、小菅委員が説明した。
- ・この本文は、現在、耐震・免震構造を特に区別せず記載している。
 - ・本研究の実験では、免震構造のためのみの対策、耐震構造のためのみの対策という区別はなく、各地震対策を両構造とも実験で実施している場合がほとんどである。一方の構造のみに有効で、他方には有効でないということはなく、分けての記載がしにくい。
 - ・一般的に家具の固定というのは、耐震ではもちろんだが、免震であろうと固定した方がよい。そこを区別すると逆に医療従事者、一般の人は混乱するのではないかと考え、現状は部屋ごとのみ分け、構造では分けていない。
 - ・実験ではそうしたが、たとえば病室のところで対策を伴わない場合の被害状況とあるが、両構造とも同じ被害なのか？
→耐震構造の時の被害のほうが大きいですが、しかし免震構造の方でまったく被害がなかった訳ではない。例えばキャスター付き機器は動き回るといふ被害がある。被害状況は異なる場合がある。
 - ・免震構造では大きな被害はなく、また被害状況も異なる。対策の効果がわかりづらいからとか、読みにくいからと言って、免震構造に耐震構造の場合と同じ対策を求めるは行き過ぎ感がある。いずれにしても書き方の問題であるので、すこし工夫が必要である。
 - ・現場で実際には実現しにくい対策について、どのように記述するのかという課題がある。
 - ・患者さんの固定（手術台）の話をガイドラインに含めるのは違和感がある。
 - ・透析装置の固定に関して、壁かベッドへの固定が現実的と思われる。

- ・実験で使用した撮影装置が、一般撮影装置というとは少し違うように思える。記載に工夫をしてほしい。
- ・阪神淡路大震災では、X線撮影装置のアンカーが抜けた事例が多くあり、触れる必要があるのではないか。
- ・検査室の対策の方法と効果の総評のところでは、物が落ちないことについては、免震構造特有の効果である。阪神淡路大震災では、検査台の固定に関して、固定しないと検査台は移動するが台上のものは無事だったが、給排水管等がはずれて検査ができなくなった。しかし、検査台を固定すると検査機械が落下して検査出来なくなった。これの対策では部屋全体を免震化などが有効であると思われる。
- ・大きな方針をまとめますと、以下となる。
 - * 「はじめに」を後ろにまわす。
 - * 耐震・免震構造を区別して記載する。

(6) 映像 (DVD) について、資料 1-7 に基づき、佐藤委員が説明した。

- ・全体で何分を想定しているのか
 - 前回の DVD で、視聴後のアンケートでは適切な長さとの意見が多かった。今回も 15 分程度を想定している。ただ現状の案では、分量が結構多いので一部カットする必要があるかもしれない。
- ・フルストーリーバージョンと実験のみのバージョンというような形で作れないか。また特定の試験や映像だけを選択して再生するなどの工夫はできないのか？最初から最後まで通す必要がない場合もある。
 - チャプターで分けることを考えている。選択した映像だけを自動で再生は難しいと思われる。
- ・その DVD は DVD デッキだけではなくてパソコンでも見られるようにするのか。
 - パソコンでもみられるが、ある特定のものを自由に選択しそれのみを再生することは難しいと思われる。

(7) 筭委員長より、下記のあいさつがあった。

本年 9 月の災害看護学会でのポスター発表において、大森赤十字病院が、前回 DVD を職員に見せた効果について発表する予定であったが、3 月 11 日に大地震が起こったため、地震後もう一度、ビデオの有効性を調査した内容を発表していた。その発表ではビデオを見ていて本当によかった（大森赤十字病院は免震病院で、免震構造でも揺れたのだけれども、あのビデオ見ていてすごく勉強になった）という意見が多く、有効性が高いという評価であった。前回ビデオも非常に役に立っているという一つの事例であり、今回のものもすごく期待されている。がんばってより良いものを作って行きましょう。

(8) 今後のスケジュールについて

- ・11 月末に評価 WG がある。評価 WG と前後して、作成 WG を 12 月上旬に出来ればと思う。それを踏まえて、さらに並行して協力企業に案を見て頂く予定である。最終的には 1 月から 2 月に完成がずれこんでくるとと思われる。スケジュールは修正していく。
- ・次回開催の予定は以下とした。
 - ・評価ワーキング 11 月 30 日

・第7回作成ワーキング 12月9日 13時-17時

(d) 第7回作成WG議事メモ

1. 日時 平成23年12月9日 13時00分～16時00分

2. 場所 八重洲ホール 101号室

3. 出席者（敬称略）

委員：笈淳夫（委員長：工学院大）、小林健一、小菅瑠香（科学院）、神田節生（代理出席）（消防設備安全協会センター）、佐藤栄児、井上貴仁、福山國夫（防災科研）

4. 議題

- 1) ハンドブックについて
- 2) 映像（DVD）について
- 3) 今後のスケジュール

5. 資料

資料 2-1 前回議事メモ

資料 2-2-1 ハンドブック目次案

資料 2-2-2 医療機器について案

資料 2-2-3 本文案

資料 2-2-4 レイアウト案

資料 2-2-5 地震動・構造について案

資料 2-3 DVD 構成案

資料 2-4 病院の地震対策ガイドラインのタイトル

6. 議事内容

- (1) 笈委員長より、「最終成果物も大詰めになってきましたので、引き続きどうぞよろしくをお願いします」と開催に伴い挨拶があった。さらに、神田氏（代理出席）のあいさつがあった。
- (2) 資料 3-1 の前回議事メモの確認を行った。
 - ・内容的には問題ないので、記載表現の修正を行い了承することとした。
- (3) ハンドブックの目次案について、資料 2-2-1 に基づき佐藤委員より説明があった。
 - ・はじめにで、「なぜ対策を行い」を述べるとともに、「どんな対策方針なのか（箇条書きで、結論も含む）」で記載することとした。
 - ・免震構造は部屋ごとではなく、まとめて述べることにした。
 - ・地震動と建物については、第2章の各部門の説明で囲み記事として取り込むことにした。
 - ・参考文献、照会先を示すこととし、東京都の自己点検チェックリストの掲載はカットすることとした。東京都にはHPへの掲載の検討を依頼する。
 - ・「おわりに」または「謝辞」内で、評価WGおよび作成WGのメンバーを記載するかは評価WGで意見を伺うことにした。
 - ・どこかに、実験の説明について記載することとした。
 - ・地震時の火災については示さないのか。
 - ・「はじめに」の後半に、読み手が自分にとってどこをみればよいか分かる、病院全

体のイメージ図（マップ）を示してはどうか。

→重要な内容であるが、スプリンクラーの実験は実施したが、大きな被害はなかったことと、これまでの研究実施の内容として検討されていないので、記載は難しい。

(4) 病院の機器類について、資料 2-2-2 に基づき小林委員より説明があった。

- ・文末の書き方をそろえることとした。
- ・(2) 災害医療に求められる医療機器の節は、ここでは省くこととした。
- ・被害内容に、東日本大震災の被害を追加することとした。

(5) レイアウト案および本文案について、資料 2-2-3～2-2-4 に基づき小菅委員より説明があった。

- ・対策のイラストについては、コストもあるのでできるだけ手間を減らしたい。機器を個別に書くより部屋全体を示したもので対応しては。
- ・部屋全体とした場合、大きな修正が入るリスクがあり、かえって手間がかかるのでは、代表的な機器や機器の部位を選別し、それを使いまわした方がよいのでは。
- ・各部門は奇数ページとするでないと冊子として納まりがわるくなる。各部門の始まりは必ず左のページから始めることとする。各部門のページ数は4ページを基本とすることとした。
- ・免震構造については、全体を網羅した形で、4ページで示すこととした。

(6) 地震動と建物について、資料 2-2-5 に基づき、ガイドラインのタイトルについて資料 2-4 に基づき佐藤委員より説明があった。

- ・地震動と建物については、第2章の各部門の説明で囲み記事として取り込むが、免震構造において、長周期地震と免震構造を示すこととした。
- ・ガイドラインのタイトルは、冊子の名称として、
 - *対象者が題名でわかるもの
 - *耐震対策という言葉は、耐震に対策というのは違和感がある

などの意見から

「病院スタッフのための地震対策ハンドブック -あなたの病院を守るための身近な対策-」

という案とすることとした。

(7) DVD の構成案について、資料 2-3 に基づき、佐藤委員より説明があった。

- ・原案は分量として多いように思える。多くをカットする必要がある。そこで以下の方針とした。
 - *E-ディフェンスの紹介、免震構造の直下型の全部をカット
 - *構造の説明は免震構造のみ、地震動も長周期のみで、免震の実験映像の前の部分で紹介。
 - *全部の部屋を紹介するのではなく、主要な部屋（病室、手術室、診察室、スタッフステーション）とした。
 - *各構造の映像の流れとして、「対策なし」→「対策の説明」→「対策有無の比較（対策なしは小さな画面で）」とすることとした。
 - *東日本大震災の被害はできるだけ取り入れることとした。
- ・最終 DVD の中に、前回の DVD の内容も入れ込むこととした。

(8) その他について以下のことが確認された。

- ・病院の機器類について、小林委員が修正することとした。
- ・ハンドブックの本文に関して、免震構造を記載したものを小菅委員が実施することとした。
- ・地震動と建物について、福山委員が修正することとした。
- ・「はじめに」について原案を佐藤委員が作成し、笥委員が修正することとした。
- ・DVD の構成案について、本日の議論を基に佐藤委員が修正したものを、お知らせし、委員の意見を伺うこととした。
- ・ハンドブックのページ数として、各部門を4ページ、まえがきで1～2ページ（裏表紙を含めた場合は2）とすることとした。
- ・次回の評価 WG では、本日の議論での修正とタイトル案とハンドブック内に各委員名を記載するかどうかを議論いただく。

(e) 第8回作成WG議事メモ

1. 日時 平成24年2月3日 15時00分～17時00分

2. 場所 神戸サンセンタープラザ 11号室

3. 出席者（敬称略）

委員：笥淳夫（委員長：工学院大）、小林健一、小菅瑠香（科学院）、
山本康晴（代理出席）消防設備安全協会センター）、
佐藤栄児、福山國夫、酒井久信（防災科研）
オブザーバー：首藤・瀬（産業編集センター）

4. 議題

- 1) ハンドブックのレイアウト案について
- 2) ハンドブックその他の内容について
- 3) ハンドブックのスケジュールについて
- 4) 映像（DVD）について
- 5) その他

5. 資料

資料 3-1 前回の議事録

資料 3-2 病院スタッフのための地震対策ハンドブック

資料 3-3 過去の地震による病院被害と機器の分類について

資料 3-4 建物の構造について：免震構造とは？

資料 3-5 医療施設の機能保持向上を目指した大型震動台（E-ディフェンス）による実大
振動大実験

資料 3-6 種と直下地震防災・減災特別プロジェクト DVD

資料 3-7 ハンドブックレイアウト案

資料 3-8 ハンドブックページ構成案

資料 3-9 ハンドブックスケジュール案

6. 議事内容

- 1) 前回議事録の確認

- 2) ハンドブックのレイアウト案について審議を行った。
 - ・今後のスケジュールについての説明がなされた。
 - ・各種記載内容について議論した。
 - ・修正内容については、メール等で確認することにした。
- 3) 成果用 DVD について審議を行った。
 - ・編集方針は了承された。製作については、寛委員長、小林・小菅委員及び防災科研に一任された。

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23年7月11日（月） 15:00～17:00

2. 場所：東京八重洲ホール511号室

3. 参加者：

福和伸夫（名古屋大）

北村春幸、金澤健司（東京理科大）

森田高市（建築研究所）、渡辺慎也（千葉大学）

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）

吉田献一（NTT ファシリティーズ）

南山力生、高橋元一（文科省）

井上貴仁、福山國夫、吉澤睦博、長江拓也（防災科研）

4. 議事内容：

(1) はじめの挨拶

文科省と防災科研より挨拶があった。

(2) 議事録と議事次第

防災科研から、議事録と議事次第の確認があった。

(3) 23年度実験の概要(防災科研)

- ・継続時間を問題にするべき。エネルギーで評価することも有効である。
- ・話しは変わるが、免震建物のエキスパンションジョイントは、課題として注目されている。
- ・外壁は実験用の仕様であって、実際のカーテンウォールでない。外壁には、層間変形角は加わらない。
- ・天井は床応答による被害を対象とする。
- ・気象庁も室内被害の評価指標に取り組むと聞いている。

(4) 人体への影響に関する研究（建築研究所、千葉大学）

- ・建築研究所での人体に対する実験結果を、E-ディフェンス実験の評価に使うこともできる。
- ・シミュレーションによる防災啓発と組み合わせて、一般にわかりやすい表現としたい。
- ・E-ディフェンスの試験体内にもダミーを入れる。

(5) モニタリングに関する研究(名古屋大学)

- ・3・11の地震被害から学ぶ姿勢が大切。
- ・実建物において、モニタリング技術を検証した。映像、音等に対するモニタリングを、2010年のE-ディフェンス・RC/PC実験で検討した。
- ・音が大切で、叫び声までであると臨場感が高い。雑然としたオフィスも表現できると良い。

(6) フリーディスカッション

- ・1秒付近の共振で天井の被害が大きくなる。超高層でもそのような周期帯が励起され

ることあるはず。

- ・ 咲州庁舎の揺れを引用できると良い。今後、人間に対する影響の評価は、特に重要になってくると考えられる。
- ・ 被害の再現のみでなく、対策の効果を組み合わせる計画が重要である。
- ・ 天井の被害は実際に見られた。天井の共振といっても壁と相関がある。ブレース補強した天井の場合は、層間変形角に注意が必要。
- ・ 実際に実験してみると、施工等の条件で、実被害をなかなか再現できない。実際はダクト等が雑然と配置され、吊りボルトが間引かれるなどが考えられる。
- ・ 今回の天井の被害を見ても、それぞれ施工上の原因、理由がある。そのような条件を組み込まないと被害を再現できない。被害を見せて、対策に導くように意図してほしい。
- ・ 通信の方でも、被害と対策をセットにして計画を進める。

(7) その他

- ・ 文科省への報告書に関するスケジュール等の説明があった。

以上

(2) 第2回参画機関打合せ 議事録

1. 日時：2011年8月8日(月)午後14:00～17:00

2. 場所：東京八重洲ホール 611会議室

3. 出席者(敬称略)

梶原・井上・吉澤(防災科研)、岡澤(消防庁)、大谷(日本照明装置工業会)

宮崎・大木(日本消火装置工業会)、荻原(ロックウール工業会)

岩下・佐藤・安立・小室・高橋・斉藤(岡村製作所)

吉田・永島(NTTファシリティーズ)、小形(ヤクモ)、小林(東京測振)

4. 議事次第

1. プロジェクトおよび実験概要説明(防災科研)
2. 試験体工事の説明(防災科研)
3. 実験当日に関する説明(防災科研)
4. その他

5. 議事

・ 防災科研 兵庫耐震工学研究センターより首都直下PJ管理の井上、センター長の梶原より実験協力機関への挨拶が行われた。引き続き、実験担当の吉澤より配付資料に基づき、議事の1～3の説明を行った。以下に質疑に対する回答を記す。

・ 東大地震研の西新宿の地震動はどのような経緯で選定したか？

→ 東大地震研の地震観測網は首都圏で400箇所あり、その中より超高層建物の建設が多い地点を選定した。検討地点の中で1秒以下の短周期成分が落ちていない西新宿を採用した。

・ 試験体内への視察を行うための安全講習はいつ行うのか？

→ 実験当日の実験1～2時間前にE-ディフェンスにて行う。試験体作成時にE-ディフェンスに来られた時でも安全講習は行うことは可能であるので、その場合には事前連絡

を頂きたい。

- ・これまでのEーディフェンス実験では実験時の観察などを分担したが、今回はそのようなことは無いのか？

→観察要員等の分担は、可能な範囲で協力をお願いしたいと考えている。実験日等の日程が確定した段階で調整をお願いしたい。

- ・今回のプロジェクトのデータはどのような形で公開されるか？

→データは映像データを含め、2年後に研究者向けに公開する。実験協力機関には、アドバンテージとして実験終了後にデータを提供する。データは論文発表や、防災・減災の啓発活動で利用いただくことは構わない。対外的に資料配布する場合や、ホームページ等に掲載する場合には、事前に防災科研担当者に確認をお願いしたい。

- ・ビデオ撮影などの制限はあるか？

→実験に干渉しない範囲で最大数を設置したいので、撮影には協力をお願いしたい。できればビデオ映像も実験協力機関内で共有したいと考えている。

以上

(3) 第3回参画機関打合せ 議事録

1. 日時：2011年8月10日（水）16:00～18:00

2. 場所：東京八重洲ホール 611 会議室

3. 出席者（敬称略）

梶原・吉澤（防災科研）、高橋（文科省）、岡本（消防庁）、
小林・大内（日本火災報知機工業会）、井上（ロックウール工業会）、
平山（環境システック）、渡邊（新晃工業）、柳田（ダイキン工業）、
若林（暖冷工業）、貞弘（空研工業）、関・府内（テクノフレックス）
森定・中島（三井化学産資）、下谷・梶（特許機器）、諸岡（アサヒ産業）

4. 議事次第

1. プロジェクトおよび実験概要説明（防災科研）
2. 実験協力のお願に関する説明（防災科研）
3. 試験体工事の説明（防災科研）
4. 実験当日に関する説明（防災科研）
5. その他

5. 議事

・文部科学省 高橋氏より首都直下PJ全体の説明、センター長 梶原より実験協力機関への挨拶が行われた。また実験担当の吉澤より配付資料に基づき、議事1～4の説明を行った。以下に質疑に対する回答を記す。

- ・データや映像利用が、これまでのEーディフェンス実験協力の場合と比べると緩和されたのか？

→防災減災につながる活動であれば、基本的に利用いただいて構わない。ただし対外的な配布資料やホームページ等で用いる場合には防災科研担当者に事前確認をお願いしたい。

- ・設備機器などを含めた内部空間工事の入札は8/23（火）であり、それ以降に具体的な機

器搬入に関する調整をお願いしたい。それまでは防災科研担当者が調整する。

- ・今回の東日本大震災での被災事例等を受けると、首都圏で備えるべき長周期地震動対策として社会への啓発活動として実験結果を発信する場合、室内が無被害と言う結果は不適切と考えている。設備機器等の耐震対策は、現行基準でもっとも耐震性の低い形での施工を考えている。

→複数ある機器では、振れ止め防止対策の有無の比較なども検討したい。

- ・実験当日の見学者は、原則として実験協力機関に対して制限はかけないが、絶対数を把握したいので事前に防災科研担当者に連絡頂きたい。見学者の控室などについては、現時点でE-ディフェンス側で準備している会議室では不足が予想されるため、作業所事務所などの貸与を検討する。
- ・実験協力機関の個別のビデオ撮影等は、実験目的や計測に抵触しない範囲で是非お願いしたいが、希望の全体数を把握した上で調整させて頂きたい。

以上

(4) 第4回参画機関打合せ 議事録

1. 日時：2011年12月13日（火）14:00～16:00

2. 場所：東京八重洲ホール 703 会議室

3. 出席者（敬称略）

山本（竹中工務店）、長江・吉澤（防災科研）

4. 配布資料

1. 平成23年度震動実験結果概要

2. 日本建築学会構造系論文集 第76号 第667号 1631-1637、2011年9月

「水平地動を受ける人体の動特性：振動台実験および立体時簡易人体モデル」

5. 議事

- ・配布資料1の概要説明を行った。震動実験結果より試験体の床応答加速度からISO2630-1に準拠した人の船酔い指標を算出したが、指標値は低いものであった。

→東日本大震災時の首都圏の高層建物利用者が「地震酔い」の状態になったと言う報道等とは整合的でない結果であった。「地震酔い」には体感される揺れ以外の要因の可能性はある。

- ・建築学会論文の実験より求められた人の伝達関数のピーク振動数や減衰の値のばらつきは、予想以上に小さかった。また加振方向による人の伝達特性は独立性が高く、人を水平2方向で加振した場合の結果、水平1方向で加振した結果の重ね合わせで評価できる可能性がある。

→加振実験より、水平動に対する人の振動モデルは、比較的、簡易なモデルで評価できることが判った。そこで1質点または2質点による縮約モデルを作成した。

- ・震動実験結果の床応答加速度を用いて人の振動モデルの応答計算を行い、実験結果の床応答評価を行う。またその結果を高橋らの避難行動限界曲線^{*1}等との比較を行い検討することとした。

*1 高橋徹、他：「長周期地震動を考慮した人間の避難行動限界評価曲線の提案」、日本建築学会大会学術講演梗概集、B-2、pp.497-498、2007年8月

以上

(5) 第5回参画機関打合せ 議事録

1. 日時：平成24年2月27日（月） 15：30～17：30

2. 場所：KKRホテル東京、11階、白鳥の間

3. 参加者：

福和伸夫、飛田潤（名古屋大）、佐藤大樹（東京理科大）、斉藤大樹（建築研究所）

田上淳（鹿島建設）、寺田岳彦（清水建設）、山本雅史（竹中工務店）

高橋元一（文科省）

梶原浩一、井上貴仁、福山國夫、久野雅祥、吉澤睦博、長江拓也（防災科研）

4. 議事内容：

(1) はじめの挨拶

防災科研より挨拶があった。

(2) 議事録と議事次第

防災科研から、議事録と議事次第の確認があった。

(3) 23年度実験結果

・防災科研より、実験結果の概要に対する説明があった。

・名古屋大学により室内被害について、360度全周囲映像、シミュレーション結果が紹介された。

・建築研究所より家具の転倒・移動評価、ダミー人形の衝撃値について報告があった。

(4) 超高層骨組の検討

・東京理科大より、現場溶接柱梁接合部の設計資料統計分析結果、骨組解析について報告があった。

(4) 成果普及用パンフレット

・防災科研より、工学資料集と、一般向けパンフレットの紹介があった。

(7) お礼の挨拶

・防災科研より、首都直下プロジェクトへの参画に対するお礼の挨拶があった。

以上

4.1.3 全体研究管理

(1) 第9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23年11月24日(木) 10:00 ~ 12:00

2. 場 所 KKR ホテル東京 桜の間

3. 出席者

(委員) 和田章 [委員長・東京工業大学]、飯場正紀 [建築研究所]、
壁谷澤寿海・堀宗朗 [東大・地震研]、長澤泰 [工学院大学]、
藤田聡 [東京電機大学]、佐藤栄児・長江拓也 [防災科研]

(防災科研)

井上貴仁・福山國夫・吉澤睦博・久野雅祥 [兵庫耐震工学研究センター]

(文部科学省)

南山力生・高橋元一 [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) 研究代表者挨拶

(2) 委員長挨拶

(3) 議事

(i) 第8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9-1 第8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9-2 「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」—23年度進捗状況について—

資料9-3 「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」—23年度進捗状況について—

参考資料1~3 首都直下PJ研究推進連絡会資料

6. 主な議事内容

(1) 委員会の開催にあたり、久野客員研究員の紹介と文科省出席者の紹介があった。

(2) 今年度より研究代表者に就任した佐藤主任研究員より挨拶があった。

(3) 和田委員長より挨拶があった。

(4) 資料9-1 (前回議事録) を井上が通読した後、承認された。

(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9-2に基づき佐藤より説明がなされた。

・ ガイドラインの配布先に、自治体の他、医師会、日本病院会、全日本病院協会等を加えた方が良い。

・ ガイドラインの普及を促進するため、研修会・説明会などを行う方が良い。

・ 病院側が地震対策を考えて進めていくための資料の位置づけにすると、ガイドライ

ンという名前が適切かどうか考える必要がある。

→評価 WG でも検討して頂く。

- 病院の津波対策については、東日本大震災の事例などを基にコメントを入れるか入れないかを検討した方が良い。
- 地震対策のために用いる用品については、商品名は出さない方が良いが、具体例を示すのは良い。
- チェックリストだけで終わりにするのではなく、チェック後の現場を見回って実態を把握して是正していくことが重要である。
- いかに普及するかは、文章で書いて済ますのと口で伝えるのには大きな差がある。メディアを使うなどの戦略が大事である。
- 「地震対策と効果」の言い回しについて一般論過ぎるのではないか？
→これをやれば大丈夫という書き方をすると、問題となるので気をつけている。実験から現状にあった対策を推測できるようにできればと考えている。
- ガイドラインが病院施設等の改修の状況と整合するようにアップグレードできる仕組みが重要である。10年後の更新を考えた予算獲得が重要である。
→リバイスをしていきたい。
- 研究成果を実務に繋げていきたい。厚労省の意識向上に働きかけていきたい。また、今後のアップグレードであるが、実務側で受け取って頂き、そちら側で予算を手当てして頂けるようにしていければと思う。(文科省)
- 海外に発信してはどうか。海外の学会でもこのビデオを見せたらびっくりしていた。
- 対象を誰にしているかを明確にするために、目次に工夫が必要では。
→目次についてはもう少し検討していきたい。
- この段階で、実務に当たる病院の人に見てもらうことも大事である。
- 報告書の形式にとらわれなくても良いので、見やすい記述を考えてほしい。読む側としてはQ&Aの形がよい。
- 今回の実験でわかったことだけを記述するのか、地震被害などでわかった事も事例に入れるのか。
→実験が中心で、補足的な事項を過去の地震被害の事例でまとめていきたい。
- あとがきに、これだけでは安心してはいけませんよ、と記述してはどうか。
- 経営者が考える対策と、現場で考えるべき対策を示すようにして欲しい。
- 東日本大震災の事例を適宜加えて啓発に繋げていくようにして欲しい。
- 有償で配布すると重みが違う。講演会とタイアップして販売するとよく売れる傾向がある。
→研究成果をうまく使っていく上で、有償/無償を考えていきたい。(文科省)
- どうやって配布するのか。
→厚労省や関連団体を通して発信していきたい。災害拠点病院には届くようにしたい。
- 誰でも啓発に使えるように10分くらいのDVDがあると良い。
- メディア(NHKなど)を通して発信していく知恵を検討して下さい。
- どういうメディアを使って発信するのがよいかも検討してはどうか。

(6) 「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9-3に基づき吉澤・長江より説明がなされた。

- ・ ガイドライン（仮称）の構成に、人に与える影響に関する項目が無いが、どの様になっているのか？

→今回の実験では人体ダミーに加速度センサーを設置し衝撃力を計測したので、それらの結果を整理して盛り込む予定である。また船酔い指標を床応答加速度から計算したが、値としては比較的小さな値となった。指標の適用性については検討していきたい。

- ・ 東日本大震災の超高層建物の中では、中の人動けないほど怖かったという情報があった。いつまで揺れが続くのかという不安が恐怖につながった。また男女による差異もあったようである。

- ・ 東日本大震災では超高層でも上下動の増幅が認められている。

- ・ 設計計算用モデルでは床応答は水平方向のみの動きであるが、曲げによる傾きの影響はどのように考えるか。

- ・ 東日本大震災では天井の被害が報告されているが、人的被害は天井被害の大きさに比べて小さい印象がある。天井が落下するまでの時間があったので、逃げることはできたのではないか。または余震で落下した可能性もある。

- ・ 高層階からの避難を考えると適切な情報が欲しい。避難しろとの指示があっても避難階段は狭いため、危険である。

→今回の実験で、防災センターでどのような情報が入手・発信できるかのテストを行った。

→工学院大学では、各階ごとに対処するようにとの指示が出された。

- ・ ガイドラインの冒頭に論文が並んでいると、誰も読まない。

→読者にとって必要な被害軽減対策事項をまとめていきたい。ただ、それらの内容は論文として認められているとの裏付けデータとして付録として掲載したい。

- ・ ガイドラインという名前をどのように考えるか。国交省が進める基準法の整備事業と整合はどうか。

→委託事業としての計画で書かれているものであっても、国交省にも受け入れられるように名称の変更は可能である。（文科省）

- ・ 国交省も、文科省の成果を引用して欲しい。

- ・ 天井の地震被害については、天井工事と間仕切り壁工事や設備工事などが別個に行われているため、それらの相互作用で天井被害が発生している場合がある。

- ・ 低層モデルの層間変位はどのくらいか。上下の増幅はどうか。天井の被害を解明する上で示して欲しい。

→ワイヤー変位計のデータ等と合わせて層間変位を報告書には記載します。

- ・ 東日本大震災の地震で鉄骨造の病院の被害が大きかった。構造種別によって変形量に大きな差があり、元の構造が何であるかということも大事である。病院のガイドラインにも組み込んでどうか。

- ・ 構造計画ではディテール、たわみの検討が最初で応力は最後であるべきである。

(7) その他

- ・文科省・南山室長より、ポスト首都直下について話題提供して頂いた。
- ・最終成果報告会が、平成 24 年 3 月 8 日に開催される旨の紹介があった。詳細が決まれば委員に連絡することとなった。
- ・次回開催は、最終成果物の確認も含め、当委員会の最終回を 2 月に開催することとなった。日程調整は、後日行うこととなった。

以上

(2) 第 10 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 24 年 2 月 15 日(水) 10:00 ~ 12:00

2. 場 所 建築会館 会議室 308 号

3. 出席者

(委員) 和田章 [委員長・東京工業大学]、飯場正紀 [建築研究所]、
堀宗朗 [東大・地震研]、寺本隆幸 [東京理科大学]
長澤泰 [工学院大学]、佐藤栄児・長江拓也 [防災科研]

(防災科研)

梶原浩一・井上貴仁・福山國夫・吉澤睦博・久野雅祥 [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]

4. 議事次第

(1) 研究代表者挨拶

(2) 委員長挨拶

(3) 議事

(i) 第 9 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 10-1 第 9 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 10-2 「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」

—病院スタッフのための地震対策ハンドブック—

資料 10-3 「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」

—2011 年度の実験結果—

資料 10-4 「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」

参考資料 首都直下PJ最終成果報告会

6. 主な議事内容

- (1) 委員会の開催にあたり、研究代表者の佐藤主任研究員より挨拶があった。
- (2) 和田委員長より挨拶があった。
- (3) 資料10-1（前回議事録）を井上が通読した後、以下の意見があった。
 - ・ 超高層のガイドラインはどのような物か？
→資料10-4にある技術資料として纏めている。
 - ・ 本研究でわかったことを、ビルの持ち主、そこに入っている人等に分かり易く伝える資料をガイドラインとして纏め欲しい。社会から見える形で成果を残さないもったいない。
→作成します。
 - ・ 議事録については、当日の発言録でなく、コメントに対してどうすると記載されないと、議論が進まない。
- (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10-2に基づき佐藤より説明がなされ、ハンドブックに対して、以下のコメント等が出された。
 - ・ タイトルに関して、サブタイトルを「あなたの病院を守るための身近な対策」を「あなたの病院機能を守るための身近な対策」にしては。
→作成WGで検討する。
 - ・ 2章内の各部屋での3、4ページである見出し「対策の方法と課題」を「対策の方法と注意点」などに変更しては。
→記載内容としてはあまり課題について記載されておらず、注意点やアドバイスの的なことを記載しており、「対策の方法と注意点」への修正を考えたい。注意点については、
 - ・ 「はじめに」に、このハンドブックで記載されている範囲を記載しては。つまり、①建物の耐震性（耐震性を有しているとか、どんなものがあぶないかなど）や③地震が起きた後の病院としての対応（患者さんの安全確保や災害後の医療体制やすることなど）は記載されていないのでは。②地震が起きたときの内部の機能を低減させるための方法であることを明記した方がよい。また、①、②、③の写真をはじめにのあいている所にあっても良いかもしれない。②について記載する的なことが視覚的に分かるように。
→「はじめに」に上記のことが分かるように一文を加える。写真は追加できれば検討する。
 - ・ これだけを見て安心しないようにとの注意喚起が必要である。
→後書きに記述したい。
 - ・ 長周期地震動では、長周期成分をふくみ長時間揺れる地震動との記述が必要である。キーワードとなる言葉を赤字にするなど工夫があるとよい。
 - ・ 中には性能が疑わしいもの」の表現は「性能が十分に発揮できない」（下地の強度との関係などにより）など再考する。

(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10-3、4に基づき吉澤・長江より説明がなされた。

- ・ 技術資料については、実施された内容が的確に纏められている。プロにとっては貴重な資料である。参考文献を充実させて下さい。
- ・ 一般用には、言葉を換えて纏め直さなければならない。相手によっては言い方を変えなくてはいけない。
→議事録の確認の時も指摘頂きましたが、解っていることを分かり易く、所有者にアピールできる資料として纏めます。
- ・ 床応答加速度から計測震度を算出して震度階で表すことはやめて、建物の基礎階からの応答倍率などで整理した方が良い。
→修正します。
- ・ 最大値にだけ注目するのではなく、繰り返しの影響を評価することが必要である。
- ・ これから予定されている指針の改訂などに実験結果を引用できる形にして欲しい。
→実験協力機関と調整して実験結果を公表していくので、是非引用頂きたい。

(6) その他

- ・ 文科省・南山室長より、以下のコメントがあった。
 - ▶委託側としては一般国民がどう受け止めるかを意識して纏めて頂きたいとの意見があった。
 - ▶文科省の成果は、基本的成果として使って頂くよう、正しい成果をきちんと発信していく。
 - ▶成果物には、後追いができるよう、実施された方の名前・グループを入れて頂きたい。
 - ▶使う側との橋渡し役を文科省が担うこともある。
- ・ E-ディフェンスを活用し、室内の安全性向上に関わる検証データや技術資料などが蓄積されることを期待するとの意見があった。
- ・ 最後に、梶原センター長より、本委員会へのお礼と、引き続きのご支援について、挨拶が述べられた。

(7) 会議を受けての特記事項

「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、一般用に分かりやすい形で纏めガイドライン（パンフレット）を作成する。

以上