

第5回 原子力耐震安全研究委員会

新潟工科大学の地震・津波・原子力災害対策 の地域支援に係わる活動

新潟工科大学・原子力耐震構造研究センター

平成25年3月27日

佐藤 栄一

新潟工科大学 (NIIT)

目 次

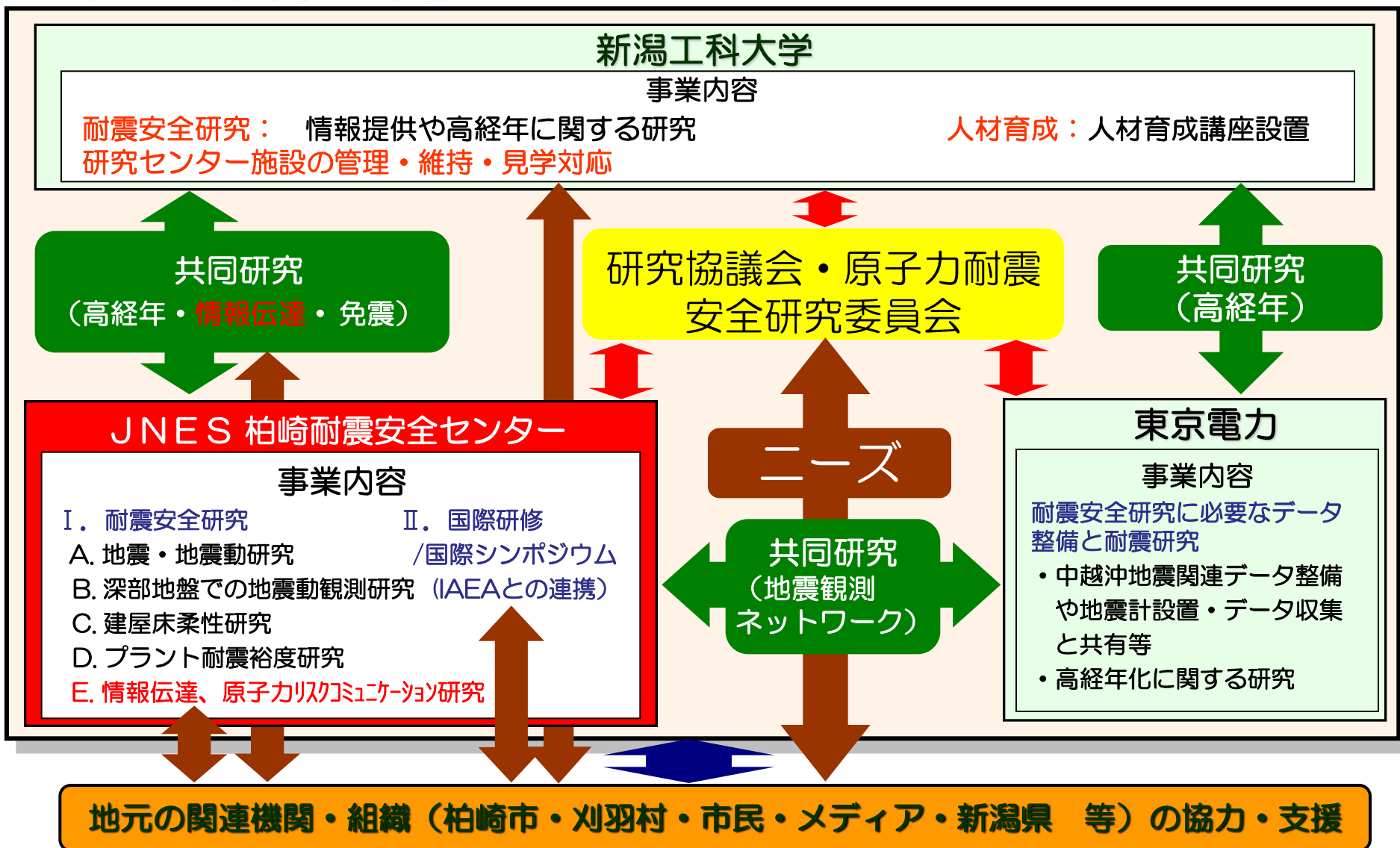
- I. 国内における研究開発
- II. IAEAプロジェクトへの参画、米国
政府機関・地方自治体との連携
- III. 平成25年度 活動計画

I. 国内における研究開発

- 1. 産・官・学、及び地方自治体が
連携した研究体制**
- 2. 原子力防災研究の基本方針**
- 3. 地震津波等外的事象に対する原子力
防災情報システムの市民向けデモン
ストレーション**

1. 産・官・学、及び地方自治体が連携した研究体制

■原子力耐震・構造研究センター



2. 原子力防災研究の基本方針

原子力災害対策指針（2012.10、要点抜粋）

■ 基本的な考え方

- ・ 被災者の視点に立った防災計画の立案

■ 訓練を実効あるものとするため考慮すべき事項

- ・ 定期的に防災訓練を行い、結果を評価検討し、防災体制の改善を図ること
- ・ 周辺住民等に対する情報伝達等を組み合わせた訓練
- ・ 複合災害や過酷事故時に対応できる事故対応シナリオの作成、等

柏崎市は、新潟工科大学に対し、原子力防災訓練計画の立案等に関する技術支援を要請した。

- 
- ・ 新潟工科大学は、TiPEEZを用いて、柏崎・刈羽地域を対象とした地震・津波に対する原子力防災計画の立案を支援する。同計画に基づき実効的な訓練のシミュレーションを行い、原子力災害対策指針の見直しに対応した機能の確認を行うと共に、高度化を進める。（JNESは、共同研究の枠組みでR&Dで貢献。）
 - ・ これらの成果は、同大より他の立地地域に発信する。
 - ・ IAEA 国際耐震安全センターのTiPEEZ基準に反映し、国際貢献を果たす。

3. 地震津波等外的事象に対する原子力防災情報 システムの市民向けデモンストレーション -市民公開講座の開催(H24年11月10日)-

3.1 市民公開講座の目的

- 原子力・耐震構造研究センターの最新の研究成果を地域の方々に紹介(施設見学、海外専門家の講演を含む)
- 参加者:市民・学生等、約120名。
- 福島第一原子力発電所事故の教訓に基づく防災対策指針改訂及び市民の原子力防災対策への関心の高まりを受け、地震、津波等外的事象に対する原子力防災情報システム[TiPEEZ]の市民向けデモンストレーションを実施。
 - 3次元床免震システム
 - 大型振動台による構造物・設備の機能限界試験データ
 - 耐震関連データベース
 - 3,000m深部地震動観測システム
 - 及びその深部観測を利用した自動スクラムシステム

 新潟県庁

新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センター
市民公開講座 及び施設見学会

主催 新潟工科大学

日時 平成24年 11月 10日(土)
13:00~17:00

受付場所 新潟工科大学 S1大講義室

入場無料 事前申込制
FAX・電子メール又は電話にてお申し込みください。

公開講座 13:00~15:00 S1大講義室(同時通訳)

【公開講座講師】

スジット・サマダー氏
Sujit Samadder
IAEA国際原子力安全センター長
IAEA副総長

マルコ・ボンホフ氏
Marco Bohhoff
ドイツ地質研究センター副所長
ユネスコアフリカ地域研究員

アヤバス・ギルピナー氏
Aybars Guerpinar
元IAEA副総長
IAEA総長、健康政策部長

講演内容

IAEAは2008年に国際原子力安全センター
ISSCを設置し、地震・津波等の事象に対
する安全に係わる事項(国際基準策定、知識
安全センター、人材育成等)を進めています。
同事業にはJNESを含む日本の各機関も参
加し、国際貢献を果たしています。講演では、
ISSCの活動状況、3.11地震・津波、TiPEEZに
ついてお話しします。

講演内容

国連・ユネスコは地中海のユーグ海におい
て、アフリカ大陸を対象とした深部地震動
観測計画を策定中です。同計画は、地中深
部観測を中心としたもので、新潟工科大学
地内の3000m深部地震動観測システムとの
結集を併用します。講演では、計画の概要
と3000m深部地震動観測システムへの期待等
についてお話しします。

講演内容

講師は、元IAEA副総長兼長年、
IAEA副総長としての国際的な原子力防
災の専門家として活躍してきました。
福島第一原子力発電所事故、福島第二原子力
発電所の調査員としても参加しました。講演では、
福島事故の教訓、地震・津波に対する安全の
考え方についてお話しします。

施設見学会 15:00~17:00 原子力耐震・構造研究センター

【見学内容】

- 施設概要紹介
- TiPEEZのデモンストレーション
- 3000m深部地震動観測システム
- 3次元床免震システム
- 大型振動台による構造物・設備の機能限界試験データ
- 耐震関連データベース
- 3,000m深部地震動観測システム
- 及びその深部観測を利用した自動スクラムシステム

● 柴田健太郎(東京大学名誉教授・新潟県立大学の耐震関連データベース)
● 新潟工科大学研究チーム
・「施設内に設置された様々な機器を統合して管理するシステムの構築」
・「地震動の伝達特性を考慮した耐震性の評価」
・「地震動の伝達特性を考慮した耐震性の評価」
・「地震動の伝達特性を考慮した耐震性の評価」

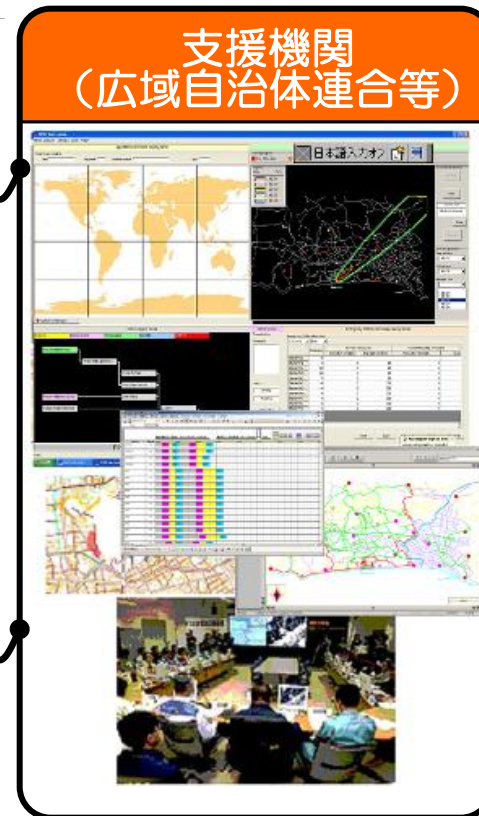
市民公開講座のパンフレット

申込み・問合せ先 新潟工科大学 事務局 キャリア・産学交流推進課 電話:0257-22-8110

3.2 TiPEEZシステムの概要

- 特徴・市町村・地域コミュニティ、支援機関及び原子力発電所に設置の全てのコンピュータには、同等の情報処理エンジンが実装されている。
- ・上記コンピュータ間では双方向の情報伝達を行い、相互に助け合う。

原子力発電所の地震・津波安全性評価と情報発信



原子力発電所周辺地域の津波・地震被害推定、放射性物質の拡散を考慮した避難ルート・避難スケジュール推定

通信

3.3 市役所/地域コミュニティの協力



市役所に設置したTiPEEZ



デモンストレーションの様子

- TiPEEZシステムの市民参加型の防災訓練への適用に向け、市役所と地域コミュニティセンターが、被害情報や避難所情報及び放射性物質の線量分布情報等を双方向で情報伝達を実施。
- デモンストレーションは、地震・津波によって原子力発電所や周辺地域が被害がおよび、放射性物質が拡散した状況で、住民を避難させる訓練シナリオで実施。



原子力発電所に設置を
想定したTiPEEZ

3.4 TiPEEZシステムの市民デモンストレーションの成果

デモンストレーションに対するアンケート

アンケート回答数：58人

アンケート回収率：82% (58/71人)

内訳(市民48人、自治体職員等10人)

■TiPEEZに関するアンケート結果例

◆質問(抜粋)

「平常時には、住民データの時間更新や地域の最新データに基づく防災計画及び防災訓練の高度化が必要になります。平常時の活動にご参加のお考えはありますか。」

・・・>◆回答(右図外側グラフ)

◆後日、電話で寄せられた、刈羽村市民の声

「11月10日に新潟工科大学で開催された市民公開講座に参加しました。その中で、TiPEEZシステムの御紹介があり、こんなに役に立つものがあるのかと非常に感激しました。」

質問：防災訓練の参加経験(内側円グラフ)

TiPEEZの平常時活動への参加(外側円グラフ)

回答数：市民47人

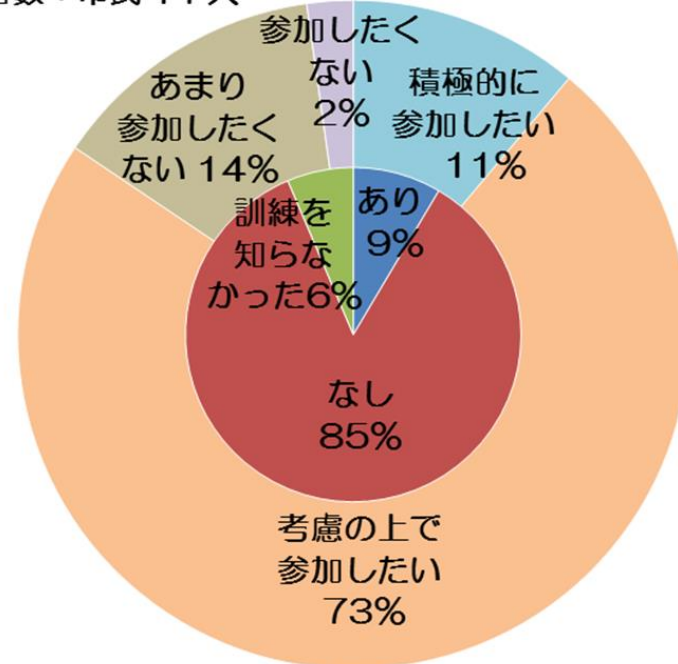


図 市民の防災に対する意識の例

TiPEEZシステムの柏崎・刈羽地域への適用に対する市民からの強い要望を確認

II. IAEAプロジェクトへの参画、米国政府機関・地方自治体との連携

1. IAEA国際耐震安全センター(ISSC)の特別
拠出金事業(EBP)ドナー機関登録
2. ISSC-EBPでの活動
3. 原子力防災・リスクコミュニケーションのカリ
キュラム設置に係る海外インターンシップにお
ける米国原子力規制委員会(NRC)/連邦緊急
事態管理庁(FEMA)/原子力発電所立地自治
体との連携構築

1. IAEA/ISSC-EBPヘドナー登録

1.1 ISSC-EBPの目的



SPECIAL PROJECTS

International Seismic Safety Centre's Extra-Budgetary Programme (ISSC-EBP)

URL: -

ENHANCING SAFETY OF NUCLEAR INSTALLATIONS AGAINST EXTERNAL HAZARDS

Started in 2007, the Extrabudgetary Programme of the International Seismic Safety Centre (ISSC EBP) is a series of technical study projects supported by Member State institutions that collaboratively contribute to enhance seismic safety and safety against external hazards at nuclear installations.

An IAEA Note Verbale was issued in 2010 announcing the start of the integrated ISSC EBP, encouraging Member States and governmental institutions to participate. A number of governmental agencies, regulatory bodies, educational and research institutions, industrial and private organizations are among the participating institutions.

The participating institutions are nominated by Member State governments who then nominate key individuals through which the Secretariat communicates regarding the implementation of activities. Those participating institutions provide the EBP with contributions in the form of extrabudgetary funds, cost-free experts or support through hosting conferences.



Donor's Meeting, January 2011, Vienna

The Secretariat created the ISSC EBP work plan based on project proposals of participating institutions, ISSC Scientific Committee advice and resources given by donor institutions. The activities include: definition of work areas, working group establishment, technical study meetings, working group visits, conferences (including workshops, training courses and symposia) and technical publication drafting groups. The aim of the ISSC EBP work plan in every work area is to give technical inputs into current and future IAEA Safety Standards. Standards include those that fall in the ISSC responsibilities, namely, site evaluation of nuclear installations, site surveys, external and internal hazards (of both natural

- IAEA国際耐震安全センター (International Seismic Safety Centre, ISSC) のEBPが、各国の耐震・津波安全技術向上を目的とし、37カ国、78機関参加のもと、以下の10の技術分野(WA)の構成で、H23年1月より実施。

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| ■ WA1: 地震動評価 | ■ WA6: 火山評価 |
| ■ WA2: 耐震設計 | ■ WA7: サボタージュ |
| ■ WA3: 耐震評価 | ■ WA8: 多数基立地 |
| ■ WA4: 地震後の対応 | ■ WA9: データベース・通知システム |
| ■ WA5: 津波評価 | ■ WA10: リスクコミュニケーション・トレーニング |

- ISSC-EBPの目的は、これらの技術分野の最新知見を考慮したIAEA基準を作成し、加盟国へ普及することである

ISSC-EBPのパンフレット

SPECIAL PROJECTS

1.2 IAEA/ISSC-EBPドナーとして、H24年度より活動開始



Mr. Denis Flory

Deputy Director General
Head of the Department of Nuclear Safety and Security
International Atomic Energy Agency (IAEA)
Vienna International Centre, PO Box 100,
1400 Vienna,
Austria

10 October 2012

Dear Mr. Flory,

In response to the IAEA's Note Verbale J7.10 and J4.61 dated 13 May 2010, we, Niigata Institute of Technology (NIIT), are pleased to inform you of our participation in the following activities of the International Seismic Safety Centre's Extra-Budgetary Project (ISSC-EBP) as a donor institution:

- WA5: Tsunami Hazards
- WA9: Information and Notification System
- WA10: Public Communication, Dissemination of Lessons Learned and Capacity Building

NIIT intends to make the following contribution to the activities of ISSC-EBP.

- Provision of the experience of TIPEEZ implementation to Kashiwazaki City (WA5)
- Provision of the observed data of deep borehole (WA9)
- Hosting WS on Public Communication at NIIT (WA10)

Prof. Eiichi Sato (tel: +81-257-22-8173, e-mail: esato@ice.niit.ac.jp) will be NIIT's contact person for the ISSC-EBP's general information.

We would appreciate it if you would approve our proposal.

Sincerely yours,

Akira Hasegawa, Ph.D.
President, Niigata Institute of Technology
1719 Fujishashi, Kashiwazaki City,
Niigata, 945-1195,
Japan

- 新工大は、研究成果の世界的情報発信及びIAEAからの市民参加型研究への高い期待を受け、IAEA/ISSC-EBPのドナー機関として登録(H24年10月)。
- ISSC-EBPにおいて活動する技術分野は、WA5:津波評価、WA9:データベース・通知システム及びWA10:リスクコミュニケーション・トレーニングであり、具体的な活動/貢献は以下の通りである。
 - TIPEEZシステムを柏崎市へ適用することによって得る知見を普及する。
 - 深部ボーリング地震動観測によって得る知見を普及する。
 - 公衆コミュニケーションワークショップの開催を支援する。¹²

ISSC-EBPドナー登録の公式書簡

2. IAEA/ISSC-EBPドナー会議(H25.1)で発表

2.1 ISSCセンター長:地震・津波・原子力災害対策支援を奨励



- サマダーIAEA国際耐震安全センター長は、新工大のEBP参画への感謝、と今後のISSCの柏崎刈羽地域での本学活動への支援及び研究成果の国際的発信に期待すること等を表明。



- 新潟工科大学は、JNESと連携し、IAEAが加盟国への普及を図るTiPEEZシステムの日本国内適用を進め、適用に係る成果をIAEA加盟国に提供することを表明。

2.2 IAEA/ISSC-EBPドナー会議での発表概要

[発表タイトル: An Example of TiPEEZ Application to Regional Disaster Mitigation Plan
= Technical Support to Kashiwazaki-City =]

- ISSC-EBP 年次ドナー会議 (H25年1月28-30日, IAEA本部/ウィーン/オーストリア) において、TiPEEZシステムを活用した柏崎市への原子力災害対策支援案の骨子を発表した。



(1)新潟工科大学の紹介

新工大原子力耐震構造研究センターの設立

- 新潟県中越沖地震(2007年7月)が柏崎刈羽原子力発電所に被害を与えた際に、事故発生直後からのプラント内の時々刻々の事故進展についての情報が、公衆に対し十分にわかりやすく伝わらなかった。これを機に、迅速でわかりやすい情報開示の要望が高まった。
- 新工大は、産(TEPCO)、官(JNES)、学(NIIT)連携の耐震安全研究拠点として、原子力耐震構造研究センターを設立した(2009年12月)。

IAEA関連ワークショップの主催及び開催支援

- 原子力立地の耐震安全に係わる国際シンポジウム
(JNES/IAEA/OECD/NISA/TEPCO/EDF/NIIT, 2010年11月)
- 外的事象に対する原子力安全の公衆とのコミュニケーション
(IAEA/JNES/NIIT, 2011年12月)
- 深部ボーリングによる地震動観測とその適用
(JNES/IAEA/OECD/NITT, 2012年11月)
- 市民公開講座と原子力耐震構造研究センター見学
(NIIT/IAEA/JNES, 2012年11月) 15

原子力立地の耐震安全に係わる国際シンポジウム (JNES/IAEA/OECD/NISA/TEPCO/EDF/NIIT, 2010年11月)

- 原子力立地の耐震安全に係わる国際シンポジウム(2010年11月、NIIT)では、28カ国、約570名の参加者とともに、活発且つ積極的な議論が、地震・地震動、津波、耐震安全裕度、情報伝達の各セッション、及び深部地震動観測、免震構造の各ワークショップにおいて行われた。
- 各セッションから決議案が示され、それは、IAEA/ISSC-EBP(2011年1月開始、継続中)の活動タスクに加えられた。



(2)地震・津波・原子力災害対策の地域支援

原子力規制委員会の発表

- IAEA閣僚級会議（2012年12月、福島県郡山市）において、原子力規制委員会（NRA）の委員長は、放射線の避難準備区域の市町村に対し、地域原子力災害対策について、地震や津波等の外的要因から生じる恐れのある過酷事象を想定して見直す指示を発表した。
- 原子力災害対策特別措置法によれば、内閣総理大臣は、プラント周辺の放射線モニタリングやプラント内の事故進展の情報に基づいて、屋内待避あるいは避難の警報を発する。
- 福島第一原子力発電所の事故においては、しかしながら、放射線モニタリングや情報送受信機器が、地震や津波によって破壊された。このため、避難の意志決定に係わる政府と地方との十分な情報交換が確立されなかった。
- 上記IAEA閣僚級会議でのNRA委員長の発表を受けて、柏崎市は新潟工科大学（新工大、NIIT）に対し、地域原子力災害対策計画の高度化の支援を依頼した。

独立した原子力災害対策：基本事項

地域災害対策委員会（柏崎市）が、事故通報後の災害対策本部との連携不備を想定し、独立した意志決定をできるように、新工大は技術的・人的支援を行う。

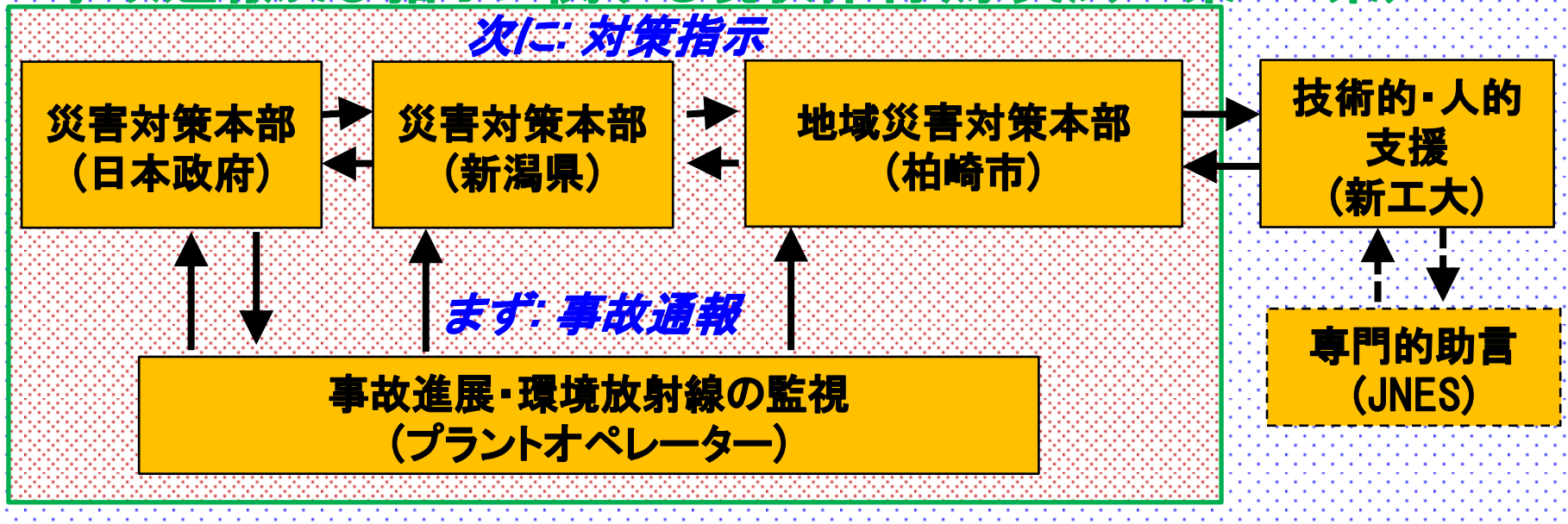
ただし、当面はJNESから専門的助言を受ける。

案：政府からの独立した意志決定を想定した体制（新工大の技術支援）

事故通報及び指示に関する現状体制（原災法10条・15条）

次に：対策指示

まず：事故通報



2.3 参考: IAEA本部



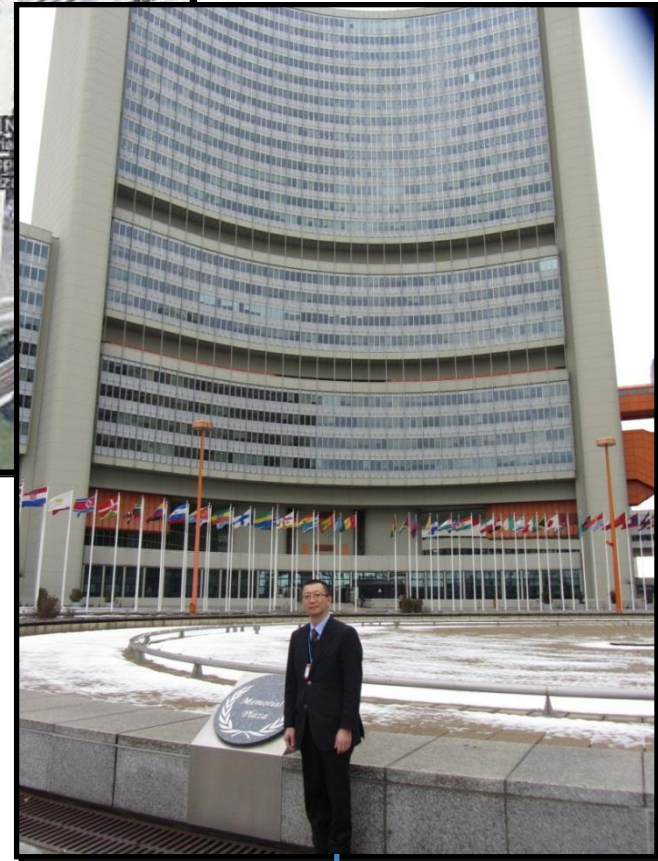
毎年9月に開催される
IAEA総会の会場

加盟国の国旗が
取り囲む噴水広場



(a) PROF. SATO
IS HERE.

(b) PROF. SATO
IS HERE.



3. 米国：原子力規制委員会(NRC)/ 連邦緊急事態管理庁(FEMA)/ 原子力発電所立地自治体との連携

柏崎・刈羽地域の原子力防災対応力向上に資する人的資源育成のための海外インターンシッププログラムを立ち上げるため、以下の米国機関を訪問し、関係を構築した（H25年3月4-10日）。

(1) 米国原子力規制委員会 [Nuclear Regulatory Commission, NRC]

- NRCは、政府の独立機関の一つであり、合衆国内における原子力安全に関する原子力規制を担当する。
- また、原子炉の安全とセキュリティ、原子炉設置・運転免許の許認可と変更、放射性物質の安全と、セキュリティ、および使用済み核燃料の管理（貯蔵、セキュリティ、再処理および廃棄）を監督する。



NRC本部
(メリーランド州
ロックビル)

(2) 米国連邦緊急事態管理庁

[Federal Emergency Management Agency, FEMA]

- FEMAは、大災害に対応する政府機関であり、天災にも人災にも対応する。
- 洪水、ハリケーン、地震および原子力災害を含む、災害に際して、連邦機関、州政府、その他の地元機関の業務を調整することを請け負っている。
- また、家屋や工場の再建や企業活動・行政活動の復旧にあたって、資金面からの支援を行う。

(3) カルバートクリフ原子力発電所の立地自治体

[カルバート郡] & メリーランド州政府・環境局



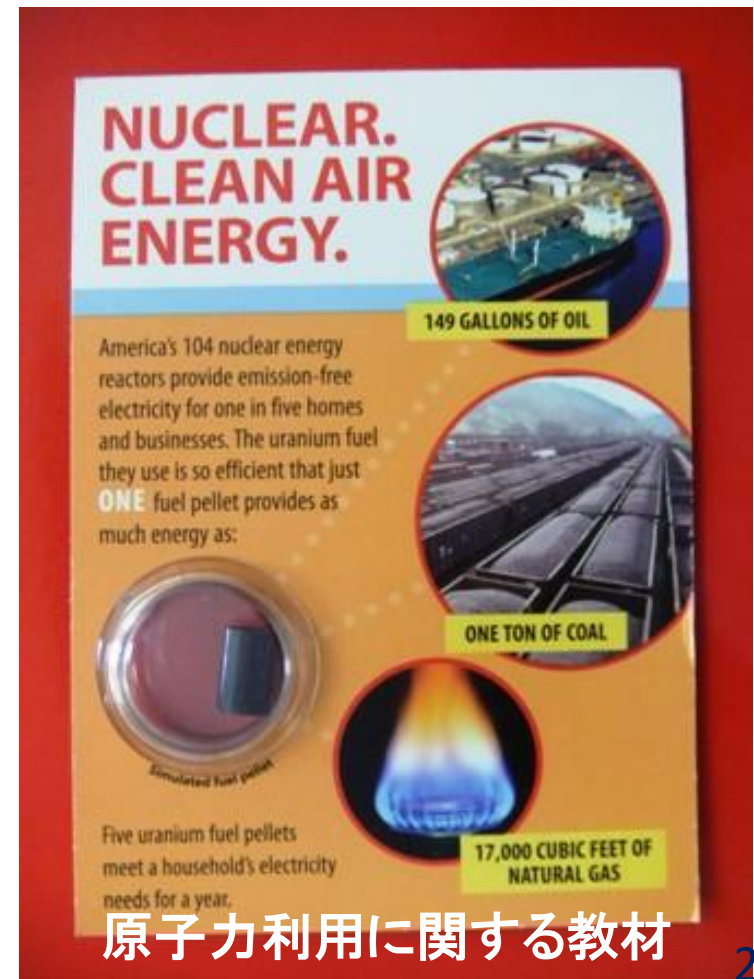
3.1 米国原子力規制委員会(NRC)/ 米国連邦緊急事態管理庁(FEMA)視察の収穫

- NRC及びFEMAに対し、インターンシップ受け入れ可能性の聞き取り調査を行った。
(H25年3月4日、NRC本部/メリーランド州/米国)
- 新工大が掲げる「独立した原子力災害対策:基本事項」、及び原子力立地自治体支援を目指した国際人育成のインターンシップであることを説明し、それらが理解され、NRC/FEMAともにインターンシップ可能であるとの回答があった。
- また、以下に記述する指摘があった。
 - NRC: 緊急時対応準備では、キーメッセージを含め、どのようなスタッフを揃え、どのような役割を与えるかを決めておく必要がある。また、アナウンスする文面やビデオなどを準備しておくことにより、迅速な対応に繋がる。
 - FEMA: 災害時は市民に対して、迅速・正確・頻繁に情報提供することを心掛ける。これにより市民からの信頼が得られる。また平常時は、セミナーやソーシャルネットワーク等を通じ、様々な事象に対してどの様なリスクがあるのかを市民に伝え、理解してもらうことが重要である。



3.2 カルバートクリフ原子力発電所の 立地自治体(カルバート郡)視察の成果

- カルバートクリフ原子力発電所の立地自治体であるカルバート郡に対し、インターンシップ受け入れ可能性の聞き取り調査を行った。
(H25年3月6日、カルバート郡・公衆安全局・緊急時管理部)
- NRC/FEMA調査同様に、「独立した原子力災害対策：基本事項」、及び原子力立地自治体支援を目指した国際人育成のインターンシップであることを説明し、それらが理解されインターンシップ可能であるとの回答があった。
- また、以下に記述する指摘があった。
 - 発電所から半径10マイル圏内(EPZ)の住民の95%が有線電話警報システム(TELE NOTIFICATION SYSTEM)に加入している。防災訓練では、そのシステムのテストを実施し、90%以上の通報連絡に成功している。
 - 避難誘導に用いる要援護者の情報は、事前に本人の同意を得て集められており、プライバシーの問題は生じていない。



3.3 メリーランド州政府・環境局視察の成果

- 原子力発電所立地自治体であるカルバート郡が位置するメリーランド州の環境局に対し、インターンシップ受け入れ可能性の聞き取り調査を行った。
(H25年3月5日、メリーランド州・環境局)
- NRC/FEMA調査同様に、「独立した原子力災害対策:基本事項」、及び原子力立地自治体支援を目指した国際人育成のインターンシップであることを説明し、それらが理解されインターンシップ可能であるとの回答があった。
- また、以下に記述する指摘があった。
 - 防災訓練には毎年学校2校が選定されているが、平日に行われるため、子供達の参加はない。しかし、仮想的にスクールバス(子供が乗車していない)を走行させ、避難経路等の検証を行っている。
 - 住民避難は、郡主導で州との話し合いにより決定される。その理由の1つとして、郡の方が海洋地域について詳細な情報を有していることが挙げられる。海洋地域には観光客がおり、何処へどの様に避難すべきかの確な指示が求められる。



州政府環境局施設の調査

III. 平成25年度 活動計画 骨子

1. TiPEEZシステムを活用し、地震・津波によって誘発される恐れのある原子力災害に対する柏崎市防災訓練の立案、及び訓練実施に係わる必要な人的資源や社会インフラの洗い出し、を行う。
2. NRC/FEMA/カルバート郡/メリーランド州・環境局へのインターンシッププログラムを作成し、実施する。また、インターンシップを継続して行う枠組みを構築する。
3. 上記1, 2の成果を柏崎市の地震、津波等外的事象に対する原子力防災計画、訓練等の高度化に反映する。