

原子力耐震・構造研究センターにおける これまでの活動及び成果の総括

新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センター
第7回 原子力耐震安全研究委員会

平成26年2月10日
新潟工科大学

報 告 事 項

1. 新潟工科大学原子力耐震・構造研究センター概要

2. 同センターでの活動・成果

(1) 教育及び人材育成

(2) 地域貢献

(3) 耐震安全研究

(4) 国内外への情報発信

新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センターの沿革

平成19年 7月

新潟県中越沖地震発生 (マグニチュード6.8 最大震度6強)



新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センターの沿革

- 平成21年 7月 経済産業省「先端イノベーション拠点整備事業」に採択
- 平成21年12月 三者研究協議会発足
新潟工科大学、東京電力、原子力安全基盤機構 (JNES)
- 平成22年11月 新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センター竣工
・第1回 柏崎国際原子力耐震安全シンポジウム開催
(IAEA/ISSC、JNES 共催、新潟工科大学、東京電力 協賛)
新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センターに
JNES「柏崎耐震安全センター」設置
- 平成22年12月 原子力耐震・構造研究センター市民見学会開催
(新潟工科大学、東京電力、JNES 主催)
原子力耐震安全 市民公開講座開催 (新潟工科大学 主催)
- 平成23年12月 IAEA コミュニケーションに関するワークショップ開催
(ホスト: JNES、新潟工科大学 協賛)

新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センターの沿革

平成24年11月 **第2回 大深度地震動観測とその活用
に関する国際ワークショップ開催**

(IAEA/ISSC、OECD/NEA、JNES 共催、

新潟工科大学、東京電力 協賛)

- ・原子力耐震・構造研究センター見学会開催
- ・市民公開講座

(新潟工科大学 主催)

平成25年 1月 **新潟工科大：IAEAドナー登録**

平成25年 4月 **新潟工科大：「原子力安全・安心創造センター」
設置**

原子力耐震・構造研究拠点 連携協定締結 (H21.12.24)

東京電力株式会社、独立行政法人原子力安全基盤機構、新潟工科大学



協定締結：

- ・拠点における研究等の推進
- ・相互の連携・協力強化を図る

三者の連携事項

- (1) 原子力安全に係る耐震・構造等の分野の**最先端研究の実施**
- (2) 原子力安全に係る耐震・構造等の分野の最新知見及び研究成果の**情報共有**、並びに**情報発信**
- (3) 原子力安全に係る耐震・構造等の分野及び関連分野における**人材育成**
- (4) 原子力安全に係る耐震・構造等の分野及び関連分野における**産業の技術力向上**への貢献
- (5) 原子力安全に係る耐震・構造等の分野における**国際研修や国際シンポジウム等の実施**
- (6) 国際原子力機関 (IAEA) 等との原子力安全に係る耐震・構造等の分野における**連携**

新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センター竣工(H22.11.24)



原子力耐震・構造研究センター外観



第1回柏崎国際耐震安全
シンポジウム

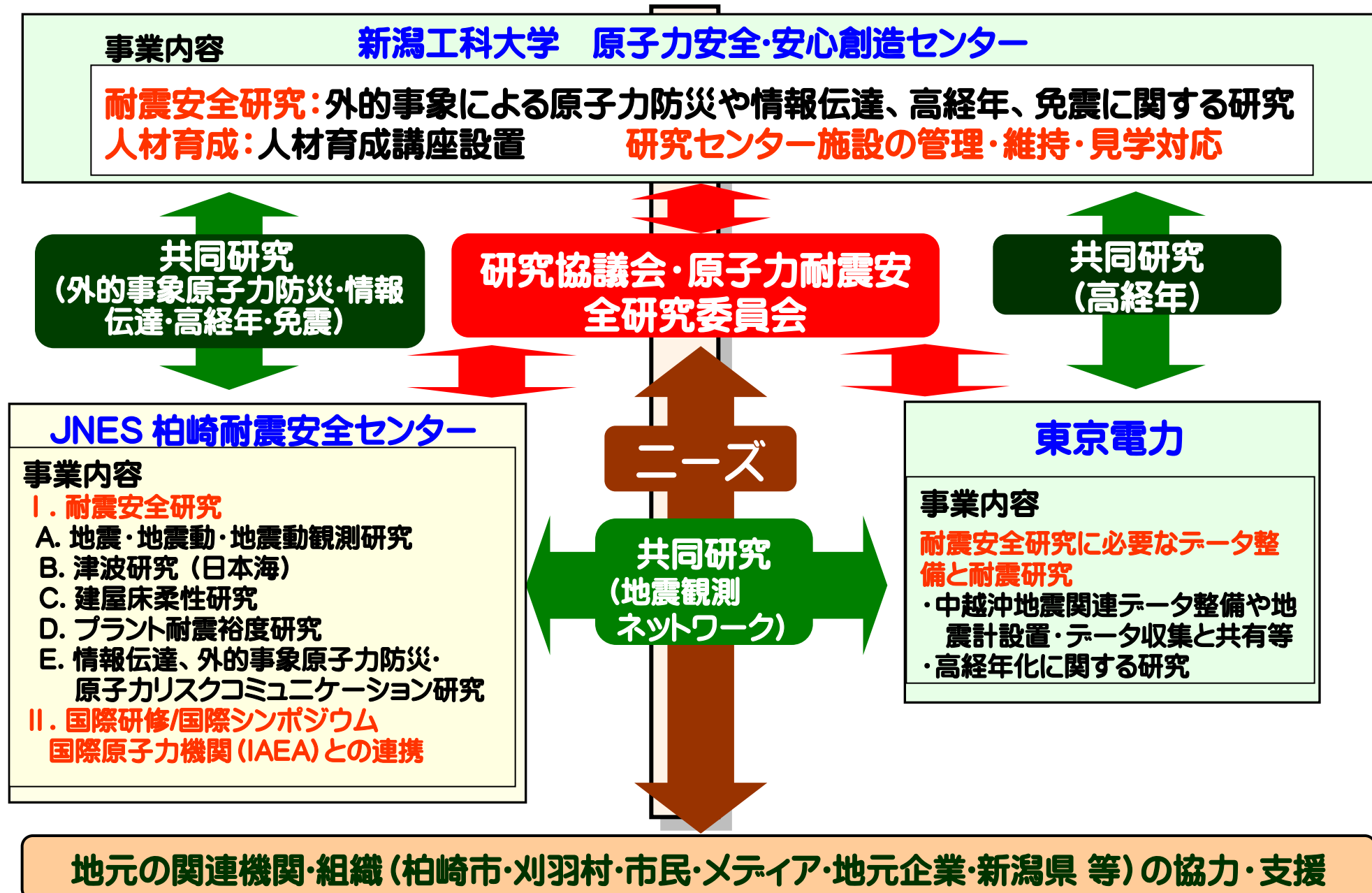


センター竣工式



施設見学の様子

新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センターの枠組み



研究協議会及び原子力耐震安全研究委員会

- ・研究協議会：拠点での研究活動の推進・調整、施設・設備の管理・運営
- ・原子力耐震安全研究委員会：拠点での研究活動への助言と支援(学識経験者・自治体関係者等)



第1回 原子力耐震安全研究委員会

米国：原子力規制委員会、連邦緊急事態管理庁、原子力発電所自治体との連携

海外インターンシップの企画

・当地の原子力防災能向上と対応人材の育成 ・米国の諸機関・組織等を訪問

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



(2) 米国連邦緊急事態管理庁
[Federal] Emergency Management Agency, FEMA]



(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



NRC/FEMA/NIITインターンシップ
可能性調査 参加者(NRC本部)



原子力耐震・構造研究センターにおけるアジア耐震安全研修



センター(柏崎)での研修

原子力耐震・構造研究センターにおけるアジア耐震安全研修の実施

i) 目的

第2回アジア耐震安全研修(東京・柏崎)を通して新規導入
予定・検討国(近隣アジア諸国)等に対する技術協力・支援

ii) 実施内容

期 間:平成23年11月21日(月)～12月2日(金)(柏崎:11/29～30)

研修生:インドネシア3名、ヨルダン3名、カザフスタン2名、
マレーシア2名、トルコ2名、ベトナム7名、**計6カ国、19名**

研修プログラム:

- (1)最新の耐震安全性評価技術, 機構の研究事例
- (2)**JNES柏崎耐震構造研究センター**(柏崎市、刈羽村表敬訪問)
柏崎刈羽原子力発電所見学及び野島断層等の視察
- (3)東北太平洋沖地震・津波による被害と課題
- (4)各国の耐震・津波安全評価の現状報告等



会田 柏崎市長の講義

原子力耐震・構造研究センターにおけるアジア耐震安全研修の実施

iii) 研修の結果・成果

- 福島第一原発事故も含め、研修生の積極的且つ真剣に耐震安全関連知識・知見を習得
- 円滑なコミュニケーションによる理解
- ゆっくり、懇切丁寧な議論が効果
- 柏崎市長、刈羽村長との意見交換が参加国関係者に好評
- 研修生へのアンケート結果から、高い評価を受け、今後の研修継続要請意見が多数

他の国際研修受け入れ実績

- ・ベトナム研修生 (H23年11月、H24年12月)
- ・IAEA/JICC共催の研修 (H24年7月、H25年11月)

原子力耐震安全研修システムを用いた研修の実施

研修目的: 臨場感を伴う耐震安全研修の実施

研修対象者: 若手技術者、関連機関職員・新規導入予定国技術者及び規制担当者等

研修設備: 3次元VR技術による原子力発電所再現モデルを用いた
ウォークダウン巡視等の仮想体験可能な映像システム

研修テーマ: 地震時の停止から起動行程における施設健全性確認・評価技術の修得を
以下のⅠ～Ⅲのテーマ研修により行う

テーマⅠ: 「地震時の原子力発電所のふるまいと健全性確認」

テーマⅡ: 「地震後の原子力発電所の巡視点検と検査」

テーマⅢ: 「地震後の機器の健全性確認と対策の実施」



市民公開講座及び施設見学会の開催

原子力耐震・構造研究センター竣工記念

原子力耐震安全 市民公開講座

(同時通訳)

平成22年11月25日(木) 新潟工科大学
13:30～15:30

入場無料
(観覧券が必要)

新潟工科大学、東京電力及び(独)原子力安全基盤機構は、中越沖地震で被災した経験を踏まえ、原子力安全に係る耐震・構造等の分野について最先端の研究を実施しています。
この度、新潟工科大学キャンパス内に、「原子力耐震・構造研究センター」を設置しました。センターの竣工を記念し、「自然災害・世界の原子力発電」についての市民公開講座を開催いたします。
世界一安全な原発の建設が市民の方々に分かりやすくお伝えできれば幸いです。ご参加を心待ちにしております。

「世界の原子力発電と耐震」

アントニオ・ゴディ氏
Antonio Godoy

前IAEA国際原子力機関 ISSC国際耐震センター長代行、
現IAEA顧問



概要

- ・世界の原子力発電の利用状況、特に「原子力ルネサンス」と呼ばれている現在の状況
- ・中越沖地震発生後、三回柏崎を訪問し詳細な調査を行った経験を紹介
- ・地震や津波に対する安全性確保のIAEAの考え方を紹介

「米国の原子力発電と耐震」

アニー・カマラー氏
Annie Kammerer

米原子力規制委員会 (米国NRC)
地震・地盤工学博士 (カリフォルニア大、2002年)
プロフェッショナルエンジニア (カリフォルニア州)



概要

- ・米国での新規原子力発電所建設の動向と耐震安全性評価に関する最新の知見
- ・米国に於ける地震の発生メカニズムについて、「科学する心」を学ぶと言った観点から分かりやすく説明

「津波安全について」

アーメット・ヤルシナー氏
Ahmet Gökdemir Yalçiner

トルコ中東技術大学土木工学教授
同大学海洋工学研究センター長



概要

- ・流体力学、海洋工学、海岸構造物評価の専門家として、津波とはどうして起こるのかを原理を説明
- ・世界の津波被害の記録を写真などを用いて説明
- ・原子力発電所がどの様に津波から防御するよう設計されているか説明

市民公開講座を受講された方は、公開講座終了後、センター施設を見学いただけます。ご希望の方は併せてお申込みくださいますようお願いいたします。



バス運行経路

新大井駅

新潟工科大学

※詳細は後ほどホームページにてご紹介します。



センターの外観(右側) (左側) 新大井駅

新潟工科大学

■申込み先

市民公開講座事務局

フリーダイヤル 0120-952-480

FAX 03-6891-1575

ホームページ <http://www.jaero.or.jp/shiminkoza/>

Eメール shiminkoza@jaero.or.jp



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。

新潟工科大学は、中越沖地震を踏まえ、平成22年に原子力安全基盤機構(JNES)、東京電力と協同し「原子力耐震・構造研究センター」を設置。原子力安全に係る耐震・構造等についての最先端研究を進めると共に、国際原子力機関(IAEA)等と連携し、研究成果を海外にも発信しています。
この度、研究センター活動を地域の方々に知っていただくため、市民公開講座及び施設見学会を開催いたします。見学会では、「地震・津波に対する原子力敷地も含む原子力防災システム(TIPEEZ)」や3000m深部地震動観測システム等を紹介いたします。原子力安全へのご理解の一助になれば幸いです。

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国際耐震センター長
IAEA副委員長



経歴

IAEAは2008年に国際耐震安全センターISSCを設置し、地震・津波等外的事象に対する安全に係る事業(国際標準策定、加盟国安全レビュー、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、国際事業を進めています。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。

マルコ・ボンホフ氏

Marco Bohnhoff

ドイツ地質研究センター教授
ユネスコ・アフリカ地域研究員



経歴

国連ユネスコは地中海のユネスコにおいて、アフリカ新層を対象とした深部地震動観測計画を策定中。同計画は、ボンホフ教授を中心に進められ、新潟工科大学敷地内の3000m深部地震動観測システムの構築も活用します。講演では、計画の概略や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。

アヤバス・ギルビナー氏

Aybars Guerpinar

元IAEA副委員長
IAEA技術、指導員



経歴

講師は、元IAEA副委員長で、長年、IAEA耐震基準の策定や世界の原子力施設の耐震安全レビューに携わってきました。柏崎刈羽発電所事故、福島第一発電所事故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
- 自動スクラムシステム(深部地震動観測を利用した制御システム)
- 3次元床震動システムのデモンストレーション
- 大型貯蔵タンクによる津波被害の模擬実験結果データ
- 柴田孝文(東京大学名誉教授)先生が遺した耐震関連データベース
- 新潟工科大学研究テーマ
 - ・「地震時に観測された様々な情報を集めて分かりやすく伝達するシステムの確立」
 - ・「震害時の経年劣化を考慮した耐震性の評価」
 - ・「原子力発電所構内・配管系設計指針の高度化」
- ※地震・津波に対する原子力敷地も含む原子力防災システム

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

共同研究



人材育成としての教育的効果が期待



3次元床免震装置

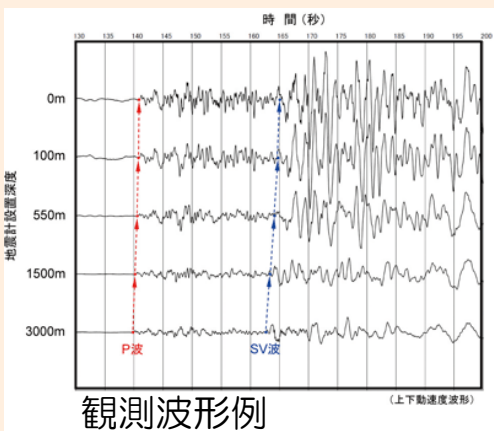
共同研究テーマ

- ・ 原子力発電所機器・配管系設計指針の高度化に関する基礎的研究
- ・ 原子力リスク情報の分かりやすい伝達に資する情報伝達モデル「柏崎・刈羽」の拡張に関する研究
- ・ 地震、津波等外的事象に対する原子力防災システム(TiPEEZ)の適用に関する研究
- ・ き裂を有する配管の地震とき裂進展評価手法の高度化に関する研究
- ・ 3次元免震床の性能確認に関する研究
など

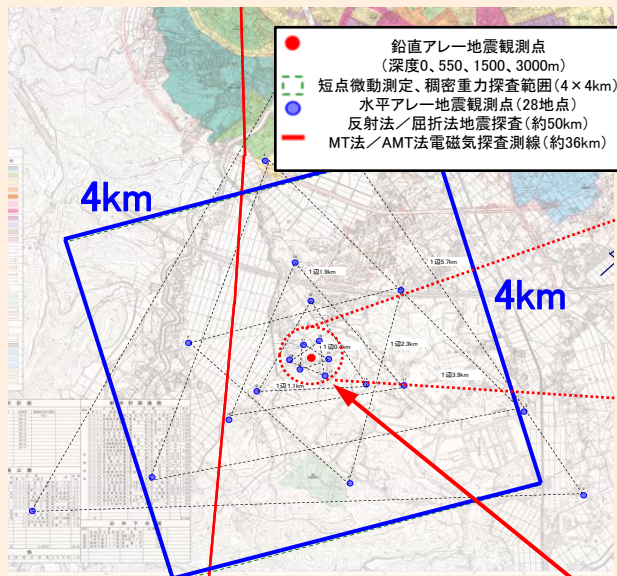


市民参加型の実践的研究の実施

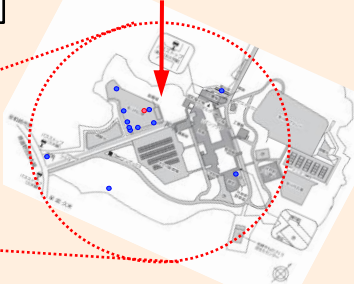
共同研究を支える個別研究



3000m深部地震動観測



3000m深部地震動観測井

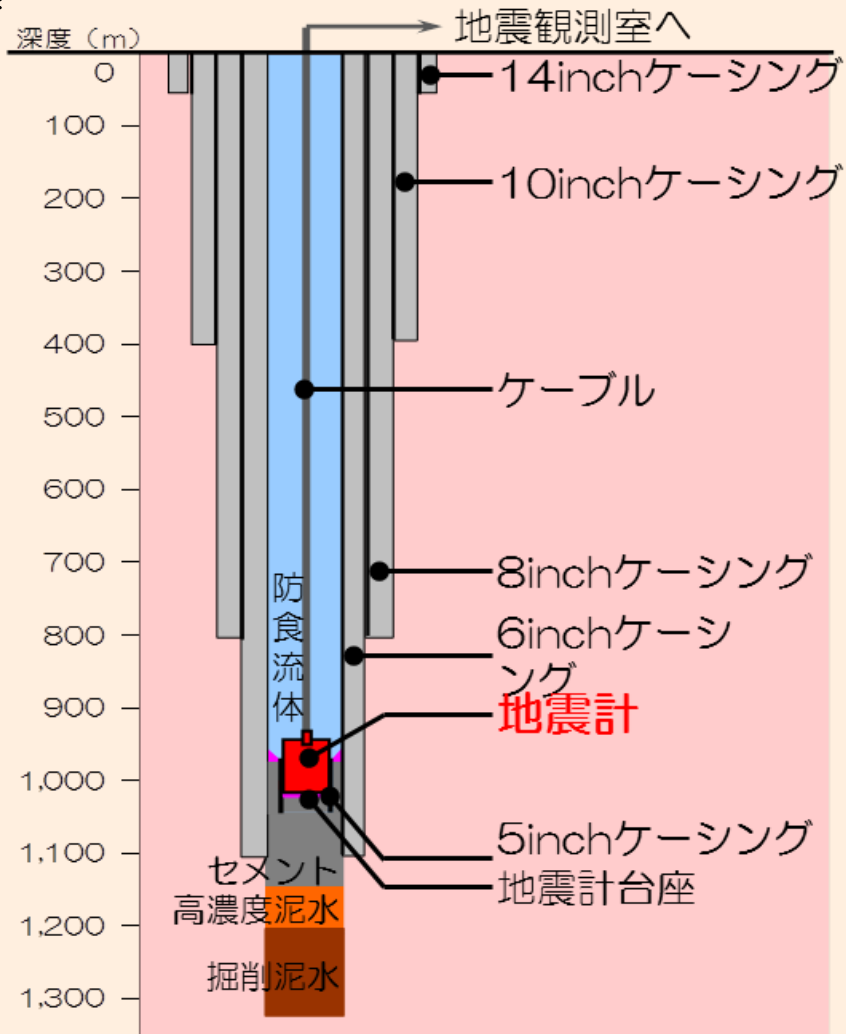


大学敷地内

新潟工科大学

水平アレー地震動観測

- 柏崎刈羽原子力発電所敷地内に深さ1000m大深度地震観測装置設置
- 長岡平野西縁断層帯の活動性検討のため地震観測網を構築



IAEA/ISSC-EBPドナー会議 (H25.1) プレゼンテーション



- 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の活動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

ISSCセンター長:地震・津波・原子力災害対策支援を奨励

- 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。



IAEA/ISSC-EBP ドナー会議 (H26.01.28) プレゼンテーション



- 新潟工科大学は、IAEA-EBPに係るシンポジウム開催、3000m深部地震動観測、TiPEEZの取り組みについて活動成果を発表。



サマダー
センター長
(IAEA/ISSC)

原 副学長
(NIIT)

第1回柏崎国際耐震安全シンポジウム（H22年11月24日-26日）

テーマ：「柏崎の経験から実際に学んだこと」、「耐震安全研究の国際的な方向付け」

シンポジウムの目的：技術・研究の情報交換にとどまらず、原子力耐震分野の共通課題を抽出し方向性を議論して、技術革新への道を示し、次世代の人材育成の機会を与えると共に国際的な原子力施設の耐震安全性向上に貢献する。

主催：JNES, IAEA **協賛：**新潟工科大学、東京電力

場所：新潟工科大学及び柏崎耐震安全センター

参加者：28カ国 計568名（海外69名）

成果：各セッションにおいて、活発な議論がなされ、国際共通課題のレゾリューションとして取りまとめられた。これらに基づき、国際原子力機関で関連課題の検討が行われている。

- | | |
|-------------|------------|
| (1)セッションA | 地震、地震動 |
| (2)セッションB | 津波 |
| (3)セッションC | 耐震裕度、リスク評価 |
| (4)セッションD | 地震情報伝達システム |
| (5)ワークショップ1 | 深部地震観測 |
| (6)ワークショップ2 | 免震 |



IAEA コミュニケーションに関するワークショップ

■実施内容

- ・日時：2011年12月3～4日
- ・主催：IAEA、ホスト：JNES、協賛：新潟工科大学
- ・場所：新潟工科大学原子力耐震・構造研究センター

■目的

柏崎・刈羽地域の市民、メディア、自治体、教育機関の参加者と専門家が外的事象における公衆とのコミュニケーションに関して発表、パネルディスカッション及び討議を行い、柏崎・刈羽地域の経験・知見が反映されたIAEA技術基準（TECDOC）の骨子を作成する

■ワークショップの決議及び主な成果

- 「原子力に係るコミュニケーションでは、理工学分野での常道の演繹的なアプローチをしてはいけない。住民の方々との直接の対話を通し、1つ1つの意見を大切に取り扱い、地道に積み上げていく帰納的なアプローチしかありあえない。」（北村東北大学名誉教授）
- 地元市民、自治体、メディアの発表者及びパネルディスカッションでの熱心な討論により中越沖地震における経験を通してのコミュニケーションへの期待・要望等や東北地震/津波に対する現状認識が抽出された。
- 各国の公衆とのコミュニケーションに係る現状と取り組みの成果が報告され、NRC等各国の成功事例に学ぶことの重要性が共通の認識となるとともに**柏崎刈羽地域には、コミュニケーションの課題解決課題解決に繋がる地域連携型活動の基本形があると高く評価された。**



市民参加のワークショップの様子
(2011.12.3)

■参加者

- ・合計92名

(内訳)

海外参加者：4名

国内参加者：88名

大学研究機関等：20名

自治体：10名

報道機関(取材含む)：10名

一般市民：23名

企業：13名

政府機関：12名

第2回大深度地震動観測とその活用に関する国際WSの開催

■実施内容

- ・日時：2012年11月7～9日
- ・共催：IAEA/ISSC, OECD/NEA, JNES
- ・協賛：東京電力、新潟工科大学
- ・場所：柏崎耐震安全センター
- ・内容：基調講演、一般講演、パネルディスカッション、記者会見

■参加者

- ・合計79名
(内訳)
 - 海外参加者：14名
 - 国内参加者：65名
 - 大学研究機関等：16名
 - 企業：24名
 - 政府機関：25名

■国際WSでの決議内容

- 深部地震動観測（KAVASプロジェクト）の取り組みについて、IAEA及び世界各国の専門家から高評価を得た
- 三次元深部地下構造が地震動評価に与える影響の重要性について共通認識した
- KAVASの鉛直アレーシシステムによるリアルタイム自動スクラム技術の推進を議決した
- KAVASにおける継続的な深部地震動観測の実施は、国際社会において重要であると共通認識
- 得られた成果は、原子力規制委員会の新規制基準、審査ガイドに反映された
- IAEAの技術基準への活用が採択された



会議風景



参加者集合写真

社会に、人に信頼される
工科大学であり続けます

