

原子力発電所とテロ

保安上機微な問題に対する考察

Dr. クリストフ=ピストナー

東京, 2016.06.14

原子力発電所とリスク

- 原子力発電所には膨大な量の放射能が存在
- 放射能を閉じ込めることが基本的な安全機能
- リスクは、潜在的な災害の大きさ(放射能の量)と放出原因(事故)の起こりやすさとの関数
- 放出原因となりうるのは
 - 原発事故？
 - 偶発的な攻撃？

原子力発電所とテロ 脅威は本当に存在するのか？

- スウェーデン 2012: 市民活動家が原発内に入域 – 数時間にわたり気づかれなかった
- フランス: 数ヶ月にわたってドローンが原子力発電所の上空を飛行 – 対策は役に立たず, 責任者も特定されていない
- ベルギー:
 - 2014年8月: 蒸気タービンにたいする破壊工作が行われた可能性
 - 2014年: イスラム原理主義を信奉する人物がセキュリティの厳しい区画で2012年以来働いていたことが発覚
 - パリ襲撃後: ベルギーの原発で作業員を待避させて捜査をおこなった際, 原子力研究施設の所長が映ったビデオがテロリストの家で見つかった

原子力発電所とテロ 脅威は本当に存在するのか？

- ウクライナ:
 - 2014年5月: 約20名の武装した活動家が原子力施設内に入って占拠 – 「敵対勢力から施設を守るため」
 - 2015年11月: 国内の送電線の鉄塔が襲撃された – 原子力発電所の送電網・外部電源が喪失
- ドイツ 2016年4月: コンピュータ・ウィルス「Conficker」ないしは同等のウィルスが運転中のBWRプラントの安全系のコンピュータ・システム内に存在していることを発見

原子力発電所とテロー さまざまな種類の脅威

異なった種類の脅威を想定しなければならない

- 戦争のような状態をもたらす, 原子力発電所の直接または間接的な影響
- 外部からのテロ攻撃(誰が, どのくらいの数, 戦闘能力は?)
- 内部からのテロ攻撃(正規職員か, 短期の作業員か?)
- サイバー攻撃

- 異なった脅威には異なった対策が必要
- 脅威は時間とともに変化する(比較的短い間隔で)

規制要件

- IAEA(国際原子力機関):
 - 「核セキュリティ: 核原料物質やその他の放射性物質またはそれらの関連施設における盗難, 破壊行為, 不正アクセス, 違法な譲渡, および他の悪質な行為に対する予防, 検出し対応すること」
- WENRA(西欧原子力規制協会):
 - 「O5. 安全性とセキュリティのインターフェイス
安全対策とセキュリティ対策を設計し, 一体的に実装されていることが保証されていること. 安全性とセキュリティ強化のための相乗効果を追求すべき」
- ドイツ原子力法:
 - 「第三者による破壊的なアクションや他の干渉に対して必要な保護が提供されている」状態を確保すること

「設計基準脅威」 – どう定義するか？

- 内務省と原子力安全関連の省庁が設計基準脅威と事業者の責任分担を定義
- 防護の責任分担
 - 事業者：一定の時間までは施設の防護措置を確保しなければならない
 - 国家：一定の時間を超えたとのちは警察力を導入するなどの措置をとる
- ドイツにおいては、第三者による破壊行為やその他の干渉行為に対して、設計基準脅威とその対応が定義されている (SEWD)
- 設計基準脅威とその対応の詳細については公開されていない

SEWD – 原子力施設, ITの安全性, 中間貯蔵

RS-Handbuch

3- 99
Stand 08/13

Bekanntmachung zu der „Richtlinie für den Schutz von IT-Systemen in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen der Sicherheitskategorien I und II gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD-Richtlinie IT)“, zu den „Lastannahmen zur Auslegung kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter mittels IT-Angriffen (IT-Lastannahmen)“ und zu den „Erläuterungen für die Zuordnung der IT-Systeme von Kernkraftwerken zu IT-Schutzbedarfsklassen (Erläuterungen)“

vom 8. Juli 2013 (GMBI. 2013, Nr. 36, S. 711)

-Bek. d. BMU v. 8.7.2013 - RS 16 - 13151 - 8/13 -

Genehmigungen nach §§ 6, 7 und 9 des Atomgesetzes (AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. April 2013 (BGBl. I S. 621) geändert worden ist, dürfen unter anderem nur erteilt werden, wenn der erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter gewährleistet ist. Dieser Schutz umfasst auch den erforderlichen Schutz gegen IT-Angriffe.

Zur Gewährleistung eines einheitlichen Sicherheitsniveaus der kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen der Sicherheitskategorien I und II gegen IT-Angriffe wurden einheitliche Vorgaben hinsichtlich der zu unterstellenden Angriffszenarien sowie hinsichtlich der zu ergreifenden Schutzmaßnahmen aufgestellt und in den IT-Lastannahmen bzw. der SEWD-Richtlinie IT niedergelegt. Die für den Vollzug des Atomgesetzes zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sind am 13. Juni 2013 im Länderauschuss für Atomkernenergie – Hauptausschuss – übergeben worden, die IT-Lastannahmen, die SEWD-Richtlinie IT sowie die Erläuterungen für alle kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen der Sicherheitskategorie I und II einheitlich anzuwenden.

Die Genehmigungsinhaber sind zu den Entwürfen dieser Dokumente gehört worden; die Endfassungen (Stand 13. Juni 2013) sind ihnen über die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder zugänglich gemacht worden.

Die IT-Lastannahmen, die SEWD-Richtlinie IT sowie die Erläuterungen, die ab dem Tage ihrer Bekanntmachung gültig sind, gebe ich hiermit bekannt. Auf die Übergangsbestimmungen in Kapitel 8 der SEWD-Richtlinie IT wird hingewiesen. Der Wortlaut der Dokumente wird aufgrund ihrer Einstufung als Verschlusssache nicht veröffentlicht.

Redaktioneller Hinweis:
BfS bemüht sich, fehlerfreie Texte zur Verfügung zu stellen, übernimmt jedoch keine Haftung. Bei Rechtsakten sind die in den amtlichen Publikationsorganen des Bundes auf Papier veröffentlichten Fassungen verbindlich.

Seite 1 von 1

St

RS-Handbuch

Bekanntmachung zu der Richtlinie zur Sicherung von Zwischenlagern gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD) (SEWD-Richtlinie Zwischenlager)

vom 4. Februar 2013 (GMBI. 2013, Nr. 17, S. 379)

-Bek. d. BMU vom 4.2.2013 – RS 16 - 13151-6/22 –

Eine Genehmigung nach § 8 des Atomgesetzes (AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 31. Juli 2012 (BGBl. I S. 1704) darf unter anderem nur erteilt werden, wenn der nach § 8 Abs. 2 Nr. 4 AtG erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter gewährleistet ist. Zur Gewährleistung dieses erforderlichen Schutzes hat der Antragsteller/ Genehmigungsinhaber der jeweiligen kerntechnischen Anlage Schutzmaßnahmen zu treffen, die mit den Schutzmaßnahmen der Polizei abzustimmen und zu verzahnen sind.

Als Grundlage für die Beurteilung der vom Antragsteller nachzuweisenden baulichen und sonstigen technischen, personellen und organisatorischen Schutzmaßnahmen bei Zwischenlagern hatten die zuständigen Behörden des Bundes und der Länder am 24. Oktober 2001 die Richtlinie „Sicherung von Zwischenlagern für bestrahlte Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren an Kernkraftwerksstandorten in Transport- und Lagerbehältern gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter“ verabschiedet. Darin wurden die Schutzziele, die zu schützenden Gebilde und sonstigen Anlagenteile, die Sicherungsanforderungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt.

Eine Neufassung dieser Richtlinie wurde nach den Beschlüssen zur Nachrüstung der Zwischenlager, die aufgrund einer veränderten Erkenntnislage im Jahr 2011 getroffen wurden, notwendig.

Die für den Vollzug des Atomgesetzes zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sind am 14./15. Juni 2012 im Länderauschuss für Atomkernenergie – Hauptausschuss – übergeben worden, die überarbeitete Richtlinie für alle deutschen Zwischenlager einheitlich anzuwenden.

Die zuständigen Gremien der Ständigen Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder wurden beteiligt.

Die Antragsteller/ Genehmigungsinhaber sind zum Entwurf dieser Richtlinie gehört worden; die Endfassung (Stand 10. Mai 2012) ist ihnen über die sie vertretenden Verbände (VGB/ZVE) zugänglich gemacht worden.

Die Neufassung der Richtlinie, die ab 1. Februar 2013 gültig ist, gebe ich hiermit bekannt. Sie ersetzt die Richtlinie „Sicherung von Zwischenlagern für bestrahlte Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren an Kernkraftwerksstandorten in Transport- und Lagerbehältern gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter“ vom 24. Oktober 2001 sowie die Unterlage „Sicherung von Zwischenlagern – relevante Einwirkungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse und resultierende Nachrüstmaßnahmen“ vom 15. April 2011.

Der Text der Richtlinie wird aufgrund der Einstufung als Verschlusssache nicht veröffentlicht.

Redaktioneller Hinweis:
BfS bemüht sich, fehlerfreie Texte zur Verfügung zu stellen, übernimmt jedoch keine Haftung. Bei Rechtsakten sind die in den amtlichen Publikationsorganen des Bundes auf Papier veröffentlichten Fassungen verbindlich.

Seite 1 von 1

実際の内容は機密扱い

一般的な防護措置

二本の柱

- 堅牢なシステム, 構造, 機器
 - 後述の航空機衝突の事例を参照
 - 脅威は進化している！ (現代兵器による外部攻撃：ドイツの中間貯蔵施設では耐航空機のための補強が必要になっている)
- 行政的な措置
 - 施設へアクセス制限(内部や周囲)
 - 物理的防護の配備(警備員)
 - 原子力関連施設の職員の素性チェック(3つの異なったレベルのチェック)
 - ...

堅牢性: 航空機衝突による衝撃の事例

- ドイツの原子力発電所において, 当初は航空機衝突による衝撃を想定してはいなかった
- 1974年から, 航空機衝突事故を想定しなければならなくなり, 基準の中に詳細な要件が盛り込まれた(航空機の重量, 全長, スピード, 積載している燃料の量など...)
 - 建物の堅牢性, または, 空間的な隔離性によって防護
- 2001年の9.11以降: 原子力施設への故意による航空機衝突の影響が議論されるようになった
 - 航空機衝突に対して建物が耐えられるかどうかの評価がいくつかおこなわれたが, 詳細な仮定条件や結果については一般には公開されていない

堅牢性: 航空機衝突による衝撃の事例

- 2011年: 福島第一原発事故後, ドイツの原発で原発の仕様に関するストレス・テストが実施された(RSK-SÜ)
 - 機械的衝撃(航空機そのものの衝撃)と熱的衝撃(ジェット燃料による火災)について検討
 - それぞれの衝撃について3段階の防護レベルを定義
 - 第1段階: 戦闘機(スターファイター)
 - 第2段階: 戦闘機(ファントム), または, 中型旅客機
 - 第3段階: 大型旅客機
 - 第1段階の防護レベルを満たさない原子力発電所は2011年に閉鎖された
 - 現在稼働中のドイツのすべての原発はファントムに対する第2段階の防護レベルは確保できているが, 中型旅客機に対しては疑問視されている
 - 第2・3段階の防護レベルに関する調査はいまでも進行中であるが中身は公開されていない

堅牢性: 航空機衝突による衝撃の事例

- 安全上重要な建物の堅牢性(コンクリートの厚さ)
- 冷却水供給系の堅牢性
 - 空間的に分離された建物, 防護された配管類
 - 最近になって可搬式のバックアップ機器の配備
- 電源供給系の堅牢性
 - 2系統の独立で多重な非常用電源供給システム(2系統のディーゼル発電機)
 - 3つの独立な外部電源接続系統, うち1つは特別な防護がなされていること(地中埋設)
 - 最近になって可搬式の電源供給システムやアクセスポイントを配備

サイバー・セキュリティ

- 思い出せ！！: Stuxnet 2010 (スタックネット2010というウィルス. そのとき以来, 攻撃力の増強がつづいている)
- 比較的新しい脅威:
 - 物理的防護のようにはうまく防護対策がすすめられない?
 - 他の脅威ほど情報の周知がされていない?
 - 脅威の詳細は発展途上!
- 一般に産業界に対するサイバー攻撃のペースが非常に高まっている
- 攻撃者にとっては危険が小さい
- 多様な感染経路: インターネット, USB, モバイル・ディスク...

サイバー・セキュリティ

- 対応策の重要な部分(ドイツ):
 - ドイツの原発では原子炉防護にかかわるシステムにソフトウェア・ベースのシステムが採用されていない
 - 外部ネット環境から安全やセキュリティ関連コンピュータ・システムの隔離, コンピュータ・システムへのアクセス制限
 - (IT安全の法律が2015年7月25日に施行)
- ジレンマ:
 - エア・ギャップ(ネットに接続されていない状態)であっても(簡単に)乗り越えられてしまう(Stuxnetをみよ)
 - 外部ネットから隔離されているとアップデートからとり残される: 2016年にドイツで見つかったウィルスは数年前に特定されていたものだが, ウィルス対策ソフトがアップデートされていなかった

情報公開 vs. 機密分類

- セキュリティ上の懸念から防護されなければならない情報があるのは確か
- しかし:
 - 安全とセキュリティの接する部分には困難がある:
 - 原発の運転経験(安全上の事故を分析し議論すること)から学ぶことによって, 内部の者は原発の破壊の仕方を学ぶことになるかもしれない
 - 一般の人たちと事故について事故について議論することで, セキュリティに関する問題が公開されてしまう可能性がある
 - 公開の約束は困難
 - 設計基準脅威の妥当性をどうやってチェックするのか?
 - 設計基準脅威に対する防護の適合性をどうやってチェックするのか?
- ドイツの中間貯蔵施設の事例:
 - 中間貯蔵施設の操業許可をめぐる裁判でセキュリティ上の問題から証拠が不足 → 中間貯蔵施設の操業許可が取り消された!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
ご静聴ありがとうございました!

Haben Sie noch Fragen?
ご質問をどうぞ?

