

福島第二原子力発電所

3・4号機サービス建屋非管理区域における
核燃料物質等の漏えいに伴う汚染について

平成24年4月

東京電力株式会社

目 次

1.	件名	1
2.	事象発生の日時	1
3.	事象発生の原子炉施設	1
4.	事象発生前の運転状況	1
5.	事象発生時の概要	1
6.	状況調査結果	
6-1	漏えい状況調査	2
6-2	輸送時における状況調査	3
7.	事象発生の推定メカニズム	6
8.	技術基準との適合性	7
9.	推定原因	7
10.	再発防止対策	7
11.	添付資料	8

1. 件名

福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋非管理区域における核燃料物質等の漏えいに伴う汚染について

2. 事象発生の日時

平成24年3月27日 12時42分

(非管理区域における核燃料物質等の漏えいに伴う汚染と判断した日時)

3. 事象発生の原子炉施設

福島第二原子力発電所

4. 事象発生前の運転状況

原子炉冷温停止中

(平成23年3月11日14時48分 東北地方太平洋沖地震に伴い原子炉自動停止)

5. 事象発生時の概要

平成24年3月27日11時20分頃、福島第一原子力発電所から多核種除去設備の性能確認試験のために搬入された試料水の受け入れ作業を行っていたところ、福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋において、管理区域から退域する際に物品の汚染確認を行うチェックポイントの小物モニタ脇の机上(非管理区域)が濡れていたため簡易測定した結果、指示値がオーバースケールしたことから放射性物質による汚染の可能性があることを当社社員が確認した。

このため、汚染の可能性がある小物モニタ脇の机上およびその他汚染の可能性がある箇所について、汚染拡大防止のため区画整理等を実施した。

その後、汚染の状況を調査した結果、3・4号機サービス建屋のチェックポイントにある小物モニタ脇の机上の汚染は、試料水の一部が漏れたことによるものであり、漏れた量は約 2.5 cm^3 、表面汚染密度については汚染サーベイメータにより測定した結果、約 206 Bq/cm^2 であったことを確認した。このため、平成24年3月27日12時42分、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第19条の17第9号に基づく報告対象事象と判断した。

また、3・4号機サービス建屋内の試料水輸送通路の汚染状況を調査したところ、非管理区域で7ヶ所に汚染(最大 700 Bq/cm^2 超)が確認されたことから汚染拡大防止の措置を行った。7ヶ所のうち4ヶ所について汚染を除去し汚染の無いことを確認した。残り3ヶ所については一時的な管理区域への設定を実施し、その後、除染を行った後に汚染がないことを確認し、設定を解除した。

輸送された試料水は、福島第一原子力発電所にてポリエチレン容器に封入の上、ビニール養生を行い、輸送車両の荷台に積載して輸送し、引き渡し場所である福島第二原子

力発電所正門前の駐車場にて福島第一原子力発電所の輸送車両から福島第二原子力発電所の輸送車両への積み換えを行っていたが、福島第一原子力発電所の輸送車両の荷台に漏えいは確認されておらず、また、輸送車両の外表面に漏えいが疑われる様な汚染は確認されなかった。

一方、福島第二原子力発電所の輸送車両の荷台では、わずかな漏えい（水滴3ヶ所）および汚染（ 1.91 Bq/cm^2 超）が確認されたが、輸送車両の外表面には汚染が確認されておらず、福島第一原子力発電所の輸送車両からの積み換えの際および3・4号機サービス建屋搬入前に地面に一時的に仮置きした箇所においても、汚染は確認されなかった。その後、汚染が確認された福島第二原子力発電所の輸送車両について漏えい水を拭き取るとともに除染し、汚染がないことを確認した。

以上のことから、福島第一原子力発電所から福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋入口までの輸送経路における核燃料物質等による汚染はないと判断した。

（添付資料－1，2，3，4）

6. 状況調査結果

6-1. 漏えい状況調査

輸送物（ビニール袋で養生を行ったポリエチレン容器）からの漏えいが確認されたため、漏えいの状況について確認した。

（1）漏えい発生時の状況調査

搬入された輸送物7本の外観目視調査を実施したところ、1本の輸送物について、ポリエチレン容器外表部と養生用のビニール袋（以下「ビニール袋」という。）内面間に漏えい水約 20 cm^3 が確認された。その後、漏えい水が確認されたポリエチレン容器（以下「当該容器」という。）内試料水と同一であるか、ガンマ線核種分析を実施したところ、同一であることが確認された。なお、漏えいした水は逆浸透膜装置再循環濃縮水であり、過去の測定における全 β 放射能濃度は 1.0^5 Bq/cm^3 レベルである。

（2）ビニール袋の外観目視調査

搬入されたポリエチレン容器のビニール袋は、ポリエチレン容器相当の大きさのビニール袋を使用しており、ポリエチレン容器に密着した状態であったことから、ポリエチレン容器の養生状態を維持し外観目視調査を実施した。全7本調査したところ、当該容器のビニール袋について、タンクの下部側面に長さ約15mm程度の破れ部を確認した。

また、ビニール袋の利用状態を確認したところ、再利用など実施していないことから、今回の輸送中における破れであることを確認した。

（添付資料－5，6）

(3) ポリエチレン容器の外観目視調査

搬入されたポリエチレン容器7本の外観目視調査を実施したところ、傷やピンホールは確認されなかったものの、当該容器について、閉止栓の閉止状態に約1/3回転の緩みが確認された。また、当該容器を開栓したところ容器本体と閉止栓の間に、縦約7mm、横約5mmのバリ（プラスチックの加工過程で、製品の縁などにはみ出したりしてできる余分な部分）が確認された。

（添付資料－5，6）

(4) ポリエチレン容器からの漏えい再現確認

当該容器については、外観目視調査実施時1/3回転程度の緩みを確認したことから、当該容器における、漏えい再現確認について手順を定め実施した。その結果、当該容器に純水を約8～9割程度入れ、閉止栓を1/6回転程度緩め（漏えい発生時の閉止栓は約1/3回転の開度）10秒程度振動させたところ、漏えいが発生したことを確認した。

（添付資料－7）

6-2. 輸送時における状況調査

福島第一原子力発電所から福島第二原子力発電所までの輸送状況について確認した。

(1) 今回輸送した水の量並びに含まれる放射性物質の種類及び量

今回輸送した試料水は、逆浸透膜装置の濃縮水と再循環濃縮水、およびセシウム除去装置出口の3種類であり、それぞれポリエチレン容器（約20リットル）合計7本に封入の上、輸送を行っている。主要な放射性物質の種類としては、セシウム134、セシウム137、マンガン54、コバルト60等が検出されている。

（添付資料－4）

(2) 今回の輸送に係る輸送物の線量当量率、表面汚染密度、外観その他輸送時の状況（発送前の点検に関する状況を含む。）

今回輸送を行った試料水は、福島第一原子力発電所構内で採取、保管し、福島第二原子力発電所に輸送を行っている。ここでは、福島第一原子力発電所構内における管理状況（発送前）、福島第一原子力発電所構外から福島第二原子力発電所への輸送における管理状況（輸送時）および福島第二原子力発電所への引き渡し後の管理状況（輸送時）について纏める。なお、今回の輸送では、漏えいが確認されるまで、線量当量率、表面汚染密度の測定は行っていない。

（添付資料－8）

1) 福島第一原子力発電所構内における管理状況（発送前）

今回輸送を行った試料水は新品のポリエチレン容器に封入して栓をするとともに、ビニール袋に包む形で輸送しており、発送前に、ビニール袋内に漏えいがないこと、閉止栓が十分締まっていることを手で確認していることを、聞き取り調査により確認した。

なお、今回輸送を行ったのは平成24年3月27日であるが、「逆浸透膜装置濃縮水」および「逆浸透膜装置再循環濃縮水」は平成24年3月19日、「セシウム除去装置出口水」は平成24年3月26日にポリエチレン容器に採取、封入して栓を行い、ビニール袋で養生を実施の上、福島第一原子力発電所構内にあるコア倉庫に保管していたものである。

（添付資料－9）

2) 福島第一原子力発電所から福島第二原子力発電所への輸送における管理状況（輸送時）

福島第一原子力発電所の輸送車両の荷台に試料水（ポリエチレン容器：合計7本）の間隔を詰めて配置した状態で輸送しており、輸送中にポリエチレン容器が大きく移動することはない。

ただし、福島第二原子力発電所への引き渡し時、養生用のビニール袋内に漏えい水がなかったかどうかは確認できていない。

3) 福島第二原子力発電所への引き渡し後の管理状況（輸送時）

福島第二原子力発電所への引き渡しは、引き渡し場所である福島第二原子力発電所正門前にある駐車場にて実施した。（福島第一原子力発電所の輸送車両から福島第二原子力発電所の輸送車両への積み換え）

積み換えの際、輸送車両の荷台から荷台へ直接移動したものは、全7本中3本であった。残り4本については、荷台から荷台への移動の際に一時的に地面に仮置きをしている。なお、今回漏えいが発生したポリエチレン容器が地面に仮置きされたかどうかについては、確認できていない。

その後、福島第二原子力発電所の輸送車両にて福島第二原子力発電所構内を移動し、分析を実施する場所（以下、「ホットラボ」という）近くの駐車場の地面に一時的に仮置きした後、ホットラボのある3・4号機サービス建屋内に作業員による手持ちにて、チェックポイントの小物モニタ脇机上へ輸送物を持ち込んだ。

この際、地面への仮置き等を含め、輸送物を移動させる際は慎重に扱っており、今回の移動の中で輸送物の転倒等はしていない。

(3) 今回の輸送に携わった者の被ばく等の状況

今回の輸送は当社5名、協力企業2名で実施している。福島第一原子力発電所から輸送を実施した福島第一原子力発電所社員2名については、現場が管理対象区域であることから、タイベック・全面マスク着用装備でAPDを所持しており、実効線量合計が最大で0.07mSvであった。引き渡し後の輸送経路で作業に従事した福島第二原子力発電所社員3名および協力企業2名については、現場が管理対象外区域であったことから作業服・綿手袋・サージカルマスク装備でAPDを所持していなかったため、最大の試料表面線量当量率に作業時間を乗じて被ばく線量評価を実施したところ、実効線量合計が最大で0.02mSvであった。

また、今回の輸送に携わった上記7名に漏えいに伴う身体汚染はなかった。

(添付資料-10)

(4) 福島第一原子力発電所から福島第二原子力発電所までの輸送経路における放射性物質による汚染の有無について

輸送された試料水は、ポリエチレン容器に封入の上、ビニール養生を行い、福島第一原子力発電所の輸送車両の荷台に積載して運んでいる。当該輸送車両の荷台に漏えいは確認されておらず、また、輸送車両の外表面に漏えいが疑われる様な汚染は確認されていない。

また、試料水の輸送に用いた福島第二原子力発電所の輸送車両の荷台でわずかな漏えい(水滴3ヶ所、合計約0.1cm³)および汚染が確認されたが、輸送車両の外表面には汚染が確認されておらず、輸送物を地面に一時的に仮置きした箇所においても、汚染は確認されていない。

以上から、福島第一原子力発電所から福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋入口までの輸送経路における放射性物質による汚染はないと考えている。その後の輸送経路における、3・4号機サービス建屋入口からチェックポイントまでについては、約2.5cm³が確認された机上以外については、水滴が認められず、漏えい量は確定できないが、机上を含め合計7ヶ所で汚染が確認されている。

(添付資料-3)

(5) 今までの輸送実績

今回の事象が発生する以前の輸送実績について調査したところ、ステップ2終了以降、同型の輸送容器を使用し、同様の方法で福島第一原子力発電所から福島第二原子力発電所へ輸送した実績は、40回、133個あることが確認された。

しかし、聞き取り調査の結果では、当該容器のようなポリエチレン容器の閉止栓緩みは確認されていない。また、ポリエチレン容器からの漏えい事象は無かった。このため、ホットラボでの開封時にビニール袋については詳細に見ていなか

ったことも確認された。したがって、今までの輸送実績においては、当該容器のような漏えい事象は無かったものの、ビニール袋に破れがあった可能性は否定できない。

7. 事象発生の推定メカニズム

(1) ポリエチレン容器からの漏えい

福島第一原子力発電所における発送前確認において、閉止栓が十分締まっていることが手で確認されているが、当該容器に確認されたバリが容器本体と閉止栓の間に噛み込み、バリの影響で完全に閉止していなかったと推定される。また、閉止栓が完全に閉め込まれなかったことから、輸送時の振動により閉止栓が徐々に緩み、外観目視調査時に確認された1/3回転程度の閉止栓緩みに繋がり、ビニール袋内に漏えいしたものと推定される。

(2) ビニール袋の破損

ビニール袋には福島第一原子力発電所コア倉庫から福島第二原子力発電所へ輸送される中で、作業上の4つのプロセスにおいて破損の可能性が確認されている。

これらいずれかの時点で、輸送車両荷台や地面にある突起物との摩擦により、ビニール袋の接地面が破損したと推定される。

(3) ビニール袋からの漏えい

ポリエチレン容器からの漏えいと、ビニール袋の破損の両条件が成立することでビニール袋から漏えいが発生するが、その時期については、福島第一原子力発電所側の輸送車両、試料水の輸送車両受け渡し箇所における汚染が確認されていないこと、さらに福島第二原子力発電所側で受け入れた輸送車内に汚染が確認されていることから、福島第二原子力発電所正門前駐車場での受け渡し以降の輸送時にビニール袋からの漏えいが発生したと推定される。

(4) 3・4号機サービス建屋での漏えい・汚染

3・4号機サービス建屋内での輸送時の滴下や、仮置き中の床面との接触時に、輸送経路を部分的に汚染させ、今回の事象につながったものと推定される。

なお、3・4号機サービス建屋搬入時における一時的な駐車場仮置き場所に汚染が確認されなかったのは、仮置き時間が短かったことや、輸送時にポリエチレン容器とビニール袋を同時に掴んだ際に、ビニール袋の破損箇所が底面位置から側面位置にずれたこと等が要因と推定される。

(添付資料－8)

8. 技術基準との適合性

今回の輸送物は、運搬に係る措置の核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則（昭和53年12月28日総理府令第57号）（以下、「外運搬規則」という）を適用した場合、A型輸送物に該当することから、A型輸送物に係る技術上の基準への適合状況について確認を行った。

その結果、技術上の基準に適合していることが確認できていない項目が確認された。

（添付資料－11）

9. 推定原因

（1）核燃料物質等の漏えいの原因

技術上の基準に適合していない輸送容器にて運搬を行い、且つ当該容器の容器本体と閉止栓の間にバリが存在したことから、閉止栓を完全に閉止することが出来ず、輸送中に閉止栓が緩みビニール袋内に漏えいしたと推定される。また、輸送時の取扱中に当該容器を養生していたビニール袋が破損したため、ビニール袋からの漏えいが発生し、非管理区域の汚染に至ったと推定される。

（2）外運搬規則に係る技術上の基準に対する不適合の原因

- 1) 震災後、事業所外運搬を行わなければならない輸送物が、震災前の事業所外運搬の手続きを困難にするほど多量となった。このような状況下において、福島第一原子力発電所の試料を分析して結果を日々公表することを最優先と考え、ステップ2終了以降も震災直後の緊急的に実施してきた運搬方法を変更するまでには至らなかった。
- 2) 現状の福島第一原子力発電所に適用可能な社内ルールが定められておらず、不明確なままであった。このため、担当部署が個々に事業所外運搬に係る規制を適用するか否かを判断しており、事業所外運搬を統一的に管理するような部門がなかった。
- 3) 将来の警戒区域の解除を見据え、技術基準への適合性などを確認し、輸送方法を見直すことを検討し、関係行政機関に相談を始めたところであったが、それまでの間は輸送方法の見直しを検討することなく、確認方法が困難な技術基準の扱いを明確にして来なかった。

10. 再発防止対策

技術上の基準に適合していない輸送容器にて運搬を行い、漏えいを発生させたことから、今回の運搬およびその他の運搬も含め、再発防止対策は以下のとおりとする。

- （1）事業所外運搬自体を削減するため、福島第一原子力発電所内での試料分析装置の充実化・環境の整備をはかる。

(2) 現在の福島第一原子力発電所で適用可能な事業所外運搬手続きを以下のとおり策定する。

- 1) 事業所外運搬を担当する部門（輸送管理担当箇所）を新たに定め、技術上の基準への適合性を確認する。
- 2) 輸送に係る手続きを一定期間まとめて行うなど業務手続きの効率化・簡便化をはかる。

(3) 福島第一原子力発電所を発地とし警戒区域内を着地または経由地とする輸送については、安全な輸送を確保するために必要な措置を講ずることにより、確認が著しく困難な技術基準（車両表面が $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ を超えないこと）によらないで輸送できる旨、国土交通大臣の特別措置輸送承認を得る。（速やかに平成24年3月30日承認を得たところ）

なお、今回の運搬のようにA型輸送物を大量に運搬する予定は当面無いことから、上記の技術基準以外に適用が著しく困難な状況が新たに発生する可能性は低いと考えているが、今回の教訓を踏まえ、技術基準への適用が著しく困難な状況が新たに確認された場合には速やかに関係行政機関とその扱いについて相談する仕組みを作る。

(4) 福島第一原子力発電所内で採取した環境試料については放射エネルギーを確認の上L型輸送物相当として社内的に運搬・管理を行うこととする。

1.1. 添付資料

- | | |
|---------|----------------------------|
| 添付資料-1 | 時系列 |
| 添付資料-2 | 試料輸送経路図 |
| 添付資料-3 | 福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋汚染状況図 |
| 添付資料-4 | 福島第一原子力発電所試料水採取及び分析結果 |
| 添付資料-5 | 漏えいが確認されたポリエチレン容器状況 |
| 添付資料-6 | ポリエチレン容器の外観目視調査一覧 |
| 添付資料-7 | 漏えい再現確認状況 |
| 添付資料-8 | 輸送時における事象時系列 |
| 添付資料-9 | 福島第一原子力発電所試料水採取保管状況 |
| 添付資料-10 | 作業対応者の被ばく結果表 |
| 添付資料-11 | 技術基準適合表 |

時系列

平成24年3月19日

福島第一原子力発電所において、逆浸透膜装置より濃縮水および再循環濃縮水（20リットルポリエチレン容器各3本、合計6本）のサンプリングを実施し、サンプリング後福島第一原子力発電所構内コア倉庫に保管。

平成24年3月26日

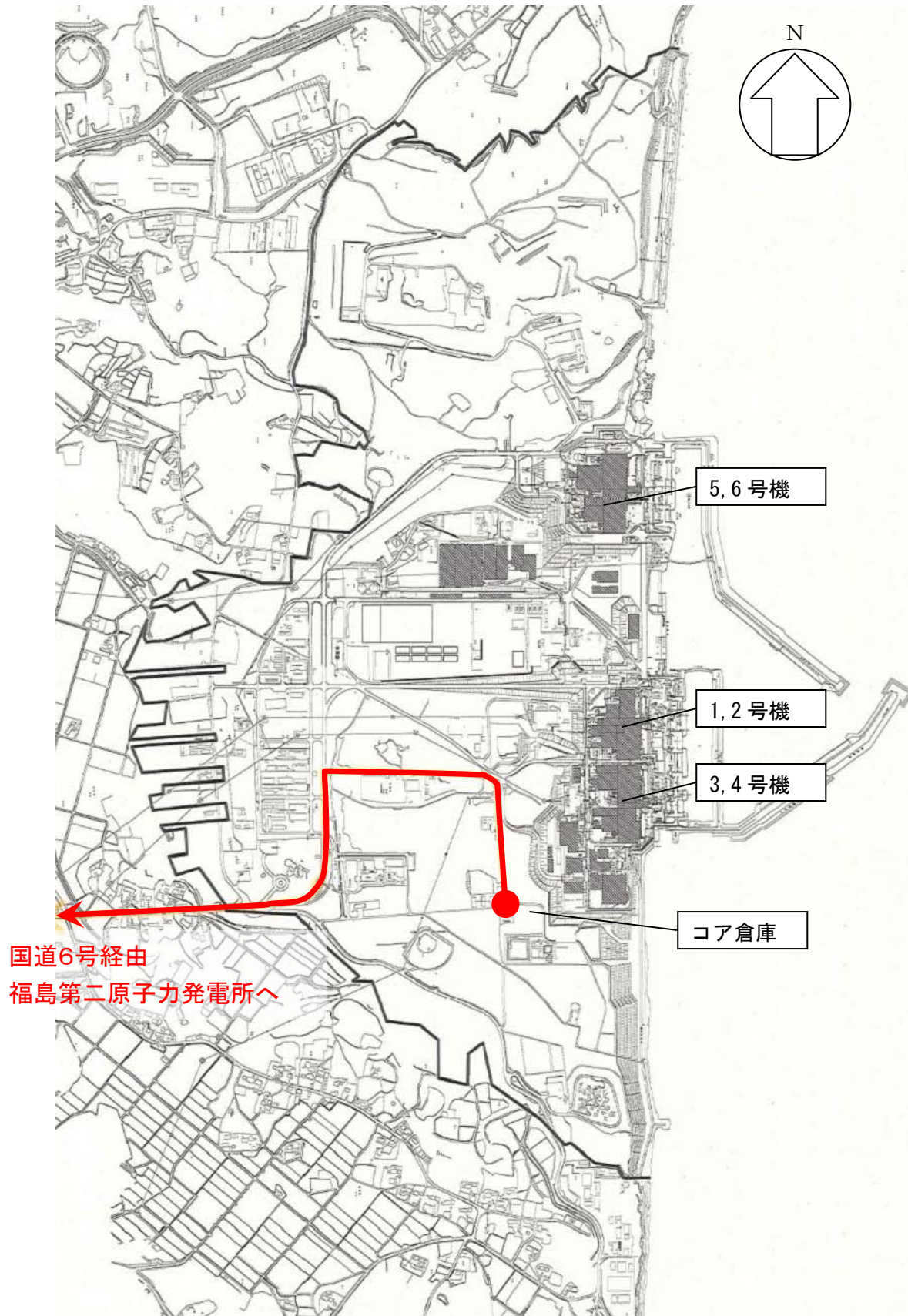
福島第一原子力発電所において、セシウム除去装置出口水（20リットルポリエチレン容器1本）のサンプリングを実施し、サンプリング後福島第一原子力発電所構内コア倉庫に保管。

平成24年3月27日

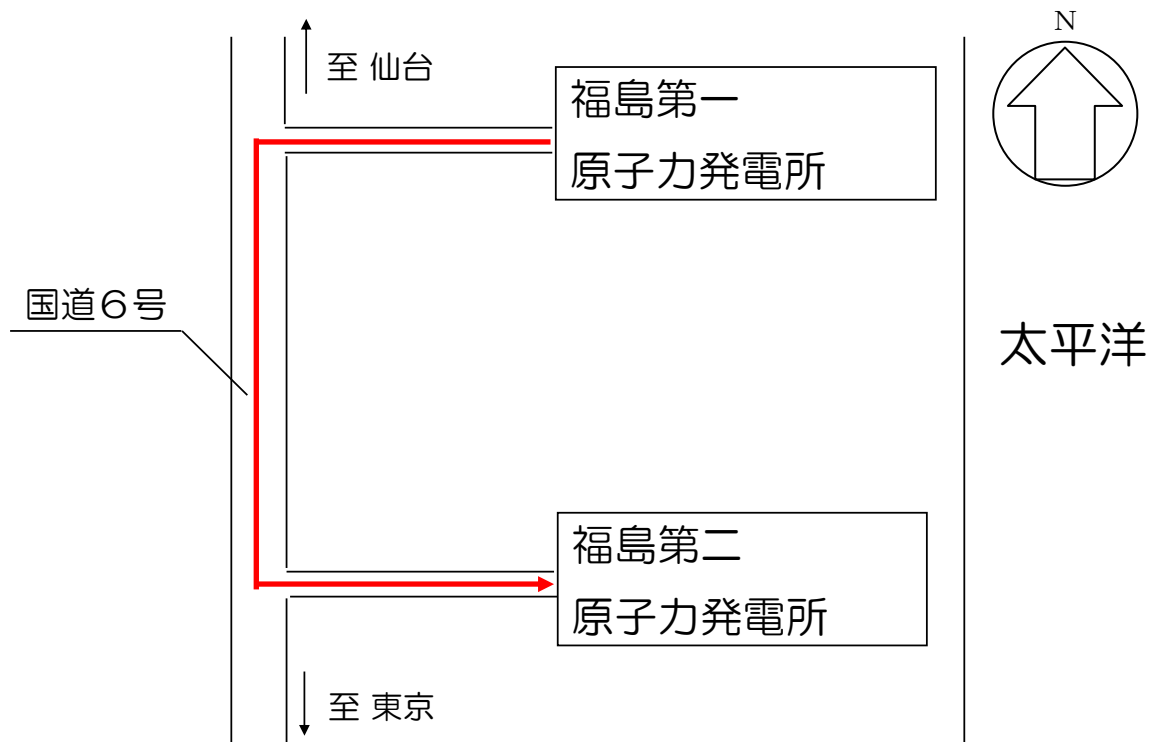
- | | |
|--------|---|
| 10：20頃 | コア倉庫に保管されていた試料水を、福島第二原子力発電所に向け福島第一原子力発電所から輸送開始 |
| 10：40頃 | 福島第一原子力発電所の試料水を福島第二正門前駐車場にて受渡 |
| 11：20頃 | 水ぬれ確認（汚染の可能性有り（指示値オーバースケール）、3・4号機サービス建屋チェックポイント机上）、区画整理開始 |
| 12：42頃 | 汚染有りと判断（約206Bq/cm ² ） |
| 13：01頃 | 通報（第一報） |
| 15：40頃 | 汚染箇所を一時的な管理区域に設定完了（3箇所） |

平成24年3月28日

- | | |
|--------|-----------------------------|
| 15：10頃 | 汚染箇所の除染完了（3箇所）一時的な管理区域の設定解除 |
|--------|-----------------------------|

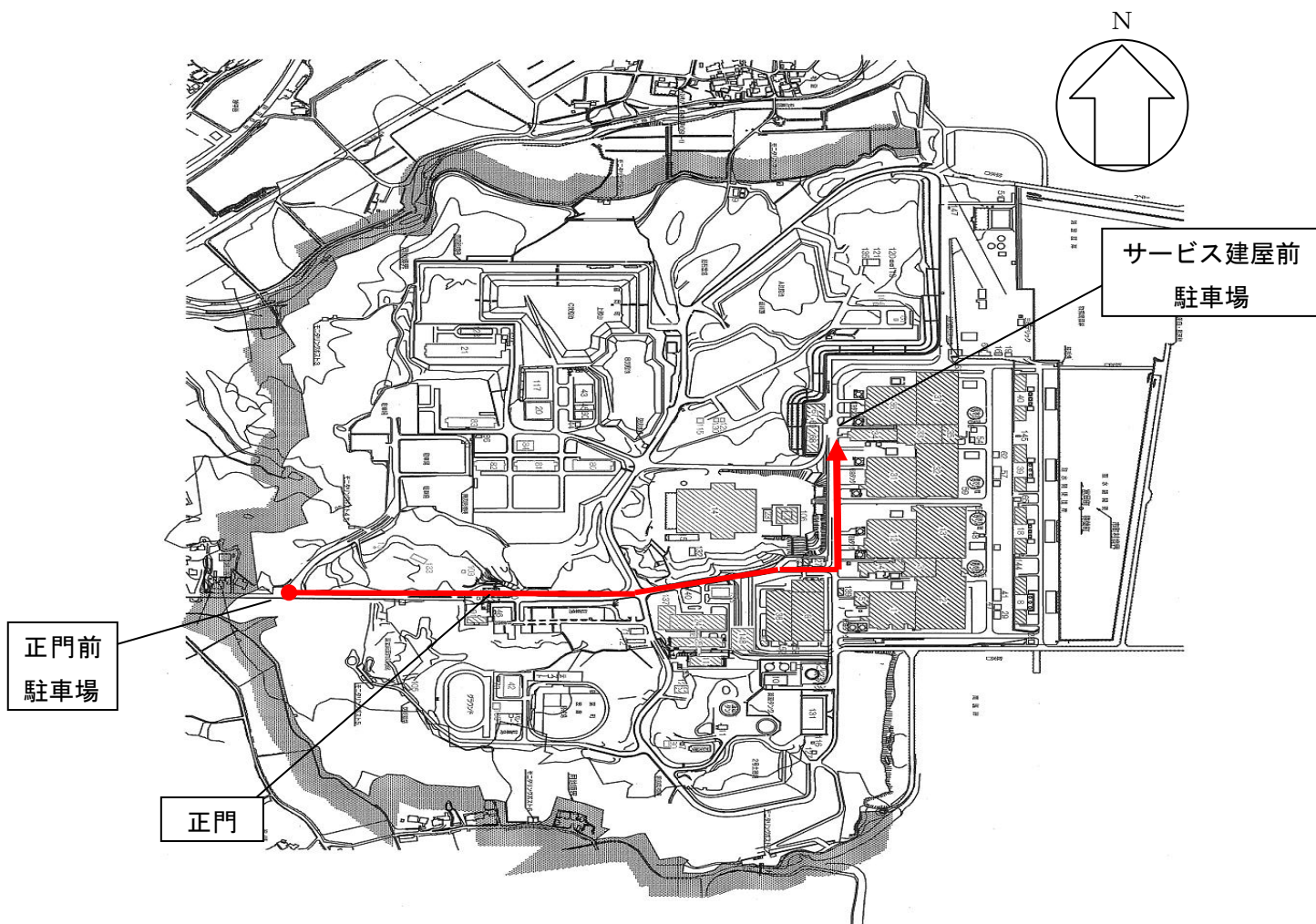


試料輸送経路図（福島第一原子力発電所付近）



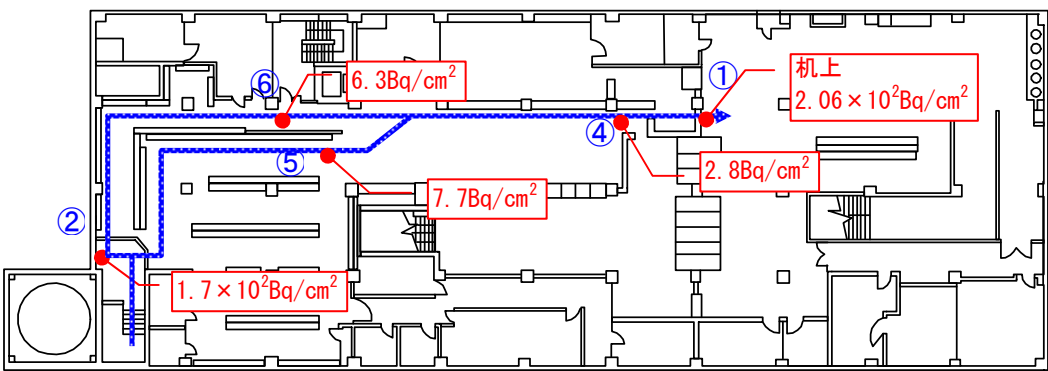
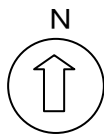
試料輸送経路図

(福島第一原子力発電所～国道6号～福島第二原子力発電所)

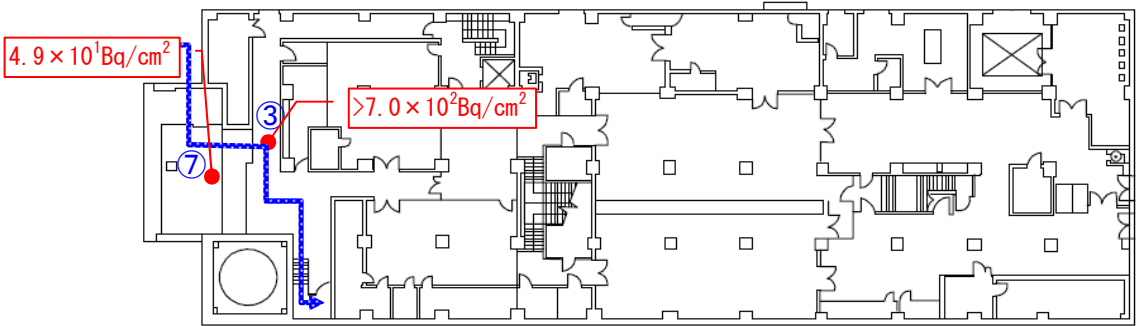


試料輸送経路図(福島第二原子力発電所構内)

サービス建屋 2階



サービス建屋 1階



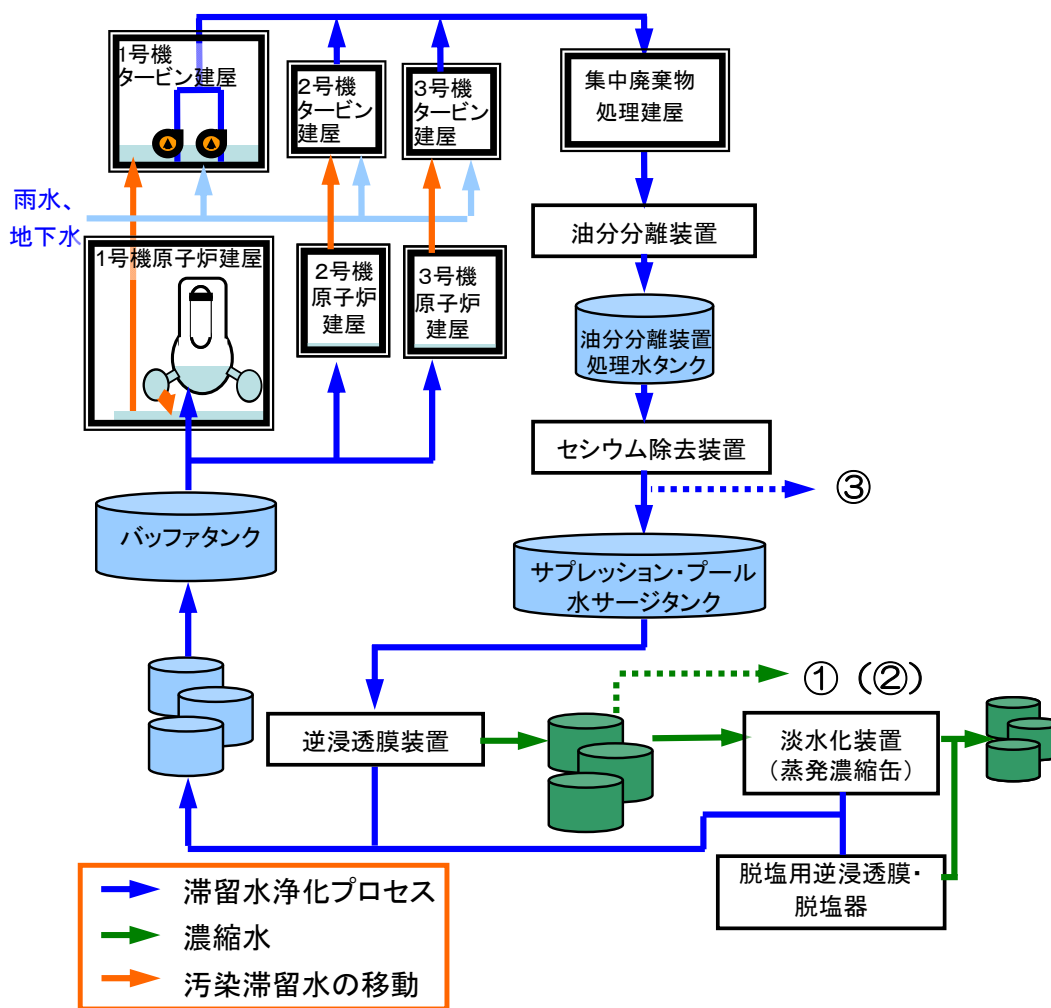
→ 搬入ルート

- ①チェックポイント小物モニタ脇机上
- ②更衣所入口
- ③二重扉出口
- ④更衣所内
- ⑤更衣所内
- ⑥更衣所内
- ⑦二重扉入口



福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋汚染状況図

福島第一原子力発電所試料水採取箇所及び分析結果



- ① 逆浸透膜装置濃縮水（全β放射能濃度は、 10^5 Bq/cm³レベル）
- ② 逆浸透膜装置再循環濃縮水（全β放射能濃度は、 10^5 Bq/cm³レベル）
- （① 逆浸透膜装置濃縮水を再度逆浸透膜装置で処理した濃縮水、採取箇所は逆浸透膜出口ラインから採取）
- ③ セシウム除去装置出口水（全β放射能濃度は、 10^5 Bq/cm³レベル）

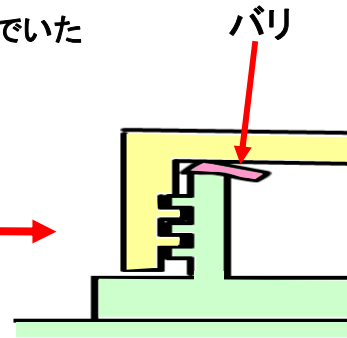
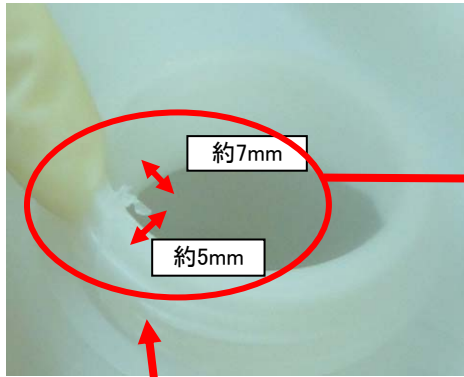
運搬した試料水の概要

試料水名称	水の量 (L)	放射性物質濃度 ^{※1}					
		Cs-134 (Bq/cm ³)	Cs-137 (Bq/cm ³)	Mn-54 (Bq/cm ³)	Co-60 (Bq/cm ³)	Ru-106 (Bq/cm ³)	Sb-125 (Bq/cm ³)
逆浸透膜装置濃縮水	60 (20L×3)	1.7E+01	2.5E+01	2.9E+01	1.0E+01	2.4E+01	1.0E+02
逆浸透膜装置再循環濃縮水	60 (20L×3)	1.5E+01	2.4E+01	ND <1.5E+00	ND <1.1E+00	1.9E+01	1.2E+02
セシウム除去装置出口水	20 (20L×1)	ND <9.0E-01	ND <5.8E-01	4.2E+00	2.4E+01	5.8E+00	7.2E+01

※1：放射性物質の濃度は、検出されたγ核種の測定結果を記載

漏えい確認されたポリエチレン容器状況

容器本体と閉止栓の間にバリが噛み込んでいた



〔拡大写真およびイメージ図〕



〔拡大図〕

突起状のものと擦れ、破れたように観察された。



ポリエチレン容器の外観目視調査一覧

20Lポリエチレン容器 試料名	ポリエチレン容器閉止栓 締付け状態	ポリエチレン容器 破損の有無	ポリエチレン容器養生袋 破損の有無 (ビニール袋)	養生袋内への 漏洩の有無
セシウム除去装置出口水 (RO入口水)	若干緩み有り	無し	無し	無し
逆浸透膜装置濃縮水 (RO濃縮水①1/3)	若干緩み有り	無し	無し	無し
逆浸透膜装置濃縮水 (RO濃縮水①2/3)	若干緩み有り	無し	無し	無し
逆浸透膜装置濃縮水 (RO濃縮水①3/3)	若干緩み有り	無し	無し	無し
逆浸透膜装置再循環濃縮 水(RO濃縮水②1/3)	緩み有り (1/3回転)	無し	有り (底部に傷)	有り (20cm ³ 程度)
逆浸透膜装置再循環濃縮 水(RO濃縮水②2/3)	若干緩み有り	無し	無し	無し
逆浸透膜装置再循環濃縮 水(RO濃縮水②3/3)	若干緩み有り	無し	無し	無し

漏えい再現確認状況

試験前拭き取りにより初期状態でぬれていないことを確認



試験前に異物(バリ)の状態を確認
バリはポリエチレン容器より剥がれ、栓側に付着していた



**管理区域で行った
現物品による試験**

試験日時:H24.4.5 16時~17時

**非管理区域で行った
同型品による試験**

試験日時:H24.4.5 13時30分~14時30分

栓を増し締めし、合いマークを表示



10秒程度振動させた



ウエスにより拭き取り、漏れないことを確認した



栓を1/12回転(30度回転)



10秒程度振動させた



ウエスにより拭き取り、漏れないことを確認した



栓を1/6回転(60度回転)



10秒程度振動させた



養生内にて漏水を確認



1/6回転開にて漏水確認



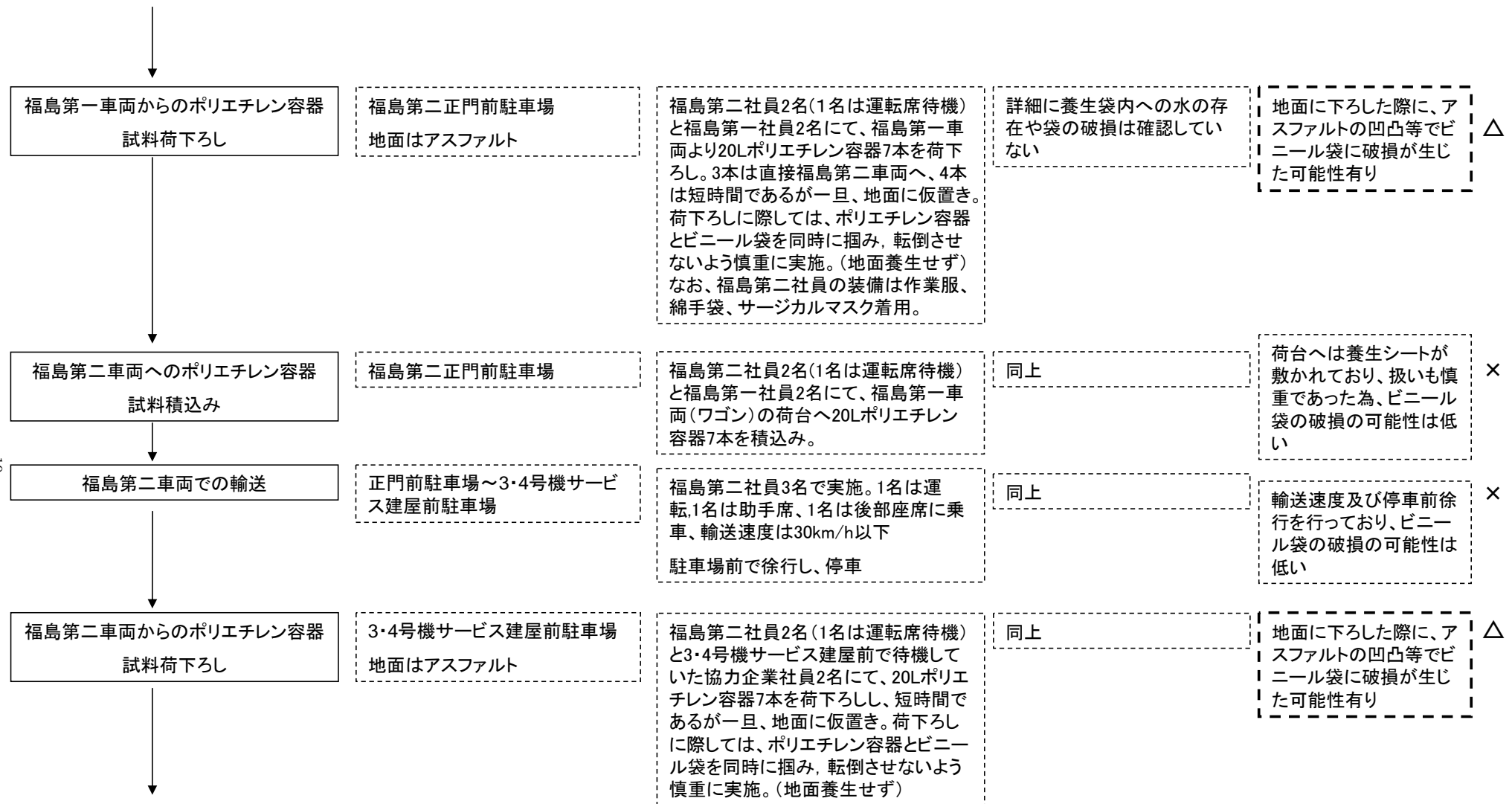
漏水した容器と
同型のポリエチ
レン容器で試験

ウエスにより拭き取り、漏水を確認した

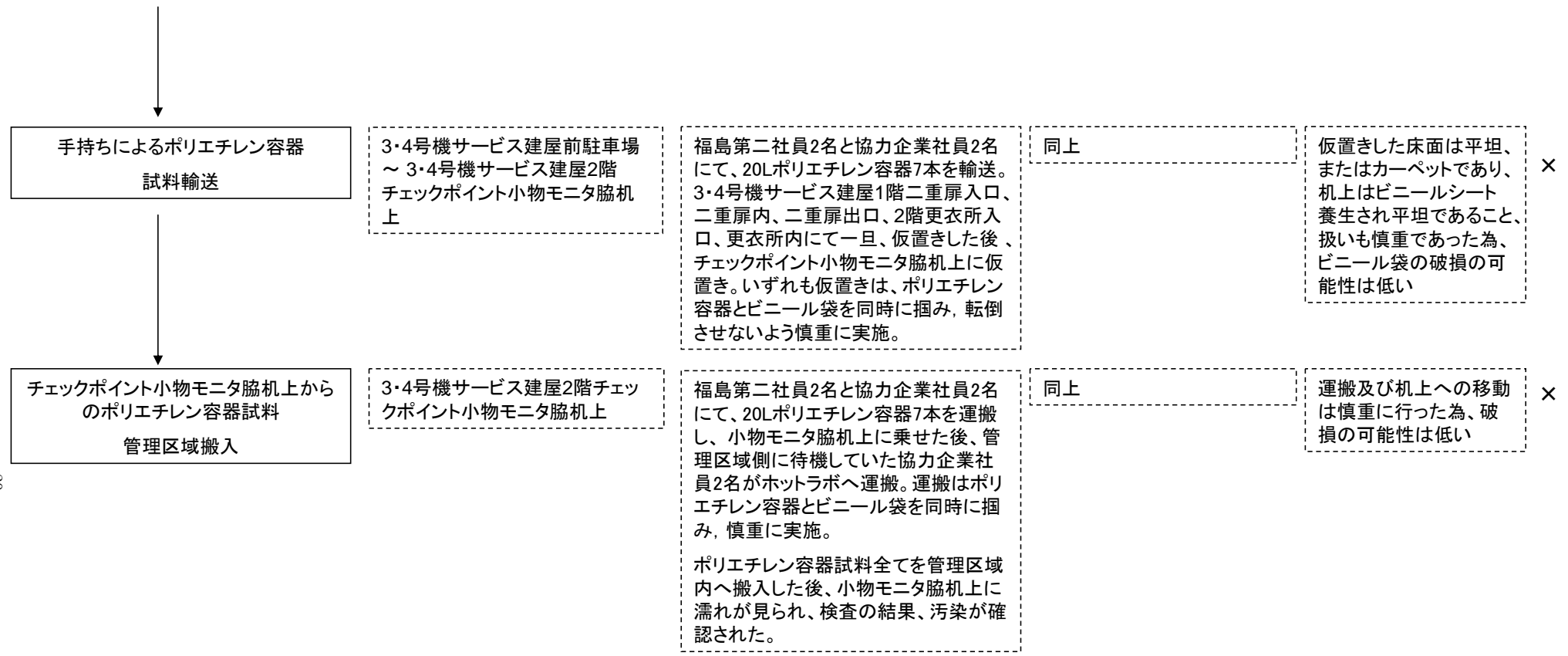


輸送時における事象時系列

輸送ステップ	場所	対応状況	輸送物状況	破損の可能性	評価
ポリエチレン容器への試料採取	福島第一構内のタンクエリア 及び焼却工作建屋	福島第一社員2名にて、RO濃縮水移送ポンプ吐出側及び処理装置出口側のサンプリングラインより20Lポリエチレン容器を地面に置いた状態で試料を採取。なお、福島第一社員の装備はタイベック、綿手袋、ゴム手袋(二重)、リングパッチ、全面マスクを着用。	試料採取後、ポリエチレン容器から試料が漏れていないことを確認している	試料採取時にポリエチレン容器を転倒、落下させていないこと及び試料採取後に試料が漏れていないことからポリエチレン容器の破損の可能性は低い	×
福島第一車両へのポリエチレン容器 試料積み	福島第一構内のタンクエリア 及び焼却工作建屋	福島第一社員2名にて、福島第一車両(ワゴン)の荷台へ20Lポリタンク7本(3/19:6本、3/26:1本)を積み込み。	同上	荷台へは養生がされており、扱いても慎重であった為、ポリエチレン容器の破損の可能性は低い	×
福島第一車両での輸送	福島第一構内のタンクエリア 及び焼却工作建屋 ～コア倉庫	福島第一社員2名で実施。(3/19:6本、3/26:1本) 輸送速度は30km/h以下	輸送時に車両荷台のポリエチレン容器の状況は確認していない	輸送速度からは、ポリエチレン容器の破損の可能性は低い	×
ポリエチレン容器試料の荷下ろし 仮置き	福島第一構内のコア倉庫	福島第一車両より20Lポリエチレン容器(3/19:6本、3/26:1本)をコア倉庫内に荷下ろしし、ビニール袋で養生した上で、仮置き。荷下ろしに際しては、ポリエチレン容器とビニール袋を同時に掴み、転倒させないよう慎重に実施。	荷下ろし、仮置き時にポリエチレン容器から試料が漏れていないことを確認している	ビニール袋は新品で養生は2名で慎重に行っており、養生の際のポリエチレン容器及びビニール袋の破損の可能性は低いが、コア倉庫仮置き場所の凹凸等でビニール袋に破損が生じた可能性は否定できない	△
福島第一車両へのポリエチレン容器 資料積み	福島第一構内のコア倉庫	福島第一社員2名にて、福島第一車両(ワゴン)の荷台へ20Lポリエチレン容器7本を積み込み。	ビニール袋内に試料が漏れていないこと及びポリエチレン容器の閉止栓が閉まっていることを確認している	荷台へは養生がされており、扱っても慎重であった為、積み込み時のポリエチレン容器及びビニール袋の破損の可能性は低い	×
福島第一車両での輸送	福島第一構内のコア倉庫 ～福島第二正門前駐車場	福島第一社員2名で実施。(ポリエチレン容器7本)輸送速度は50km/h以下	車両荷台にはポリエチレン容器の間隔を詰めて配置した状態で運搬しており、輸送中にポリエチレン容器が大きく移動することはないが、ポリエチレン容器の状況やビニール袋内への試料の存在やビニール袋の破損は確認していない	輸送速度や路面状況から、輸送中に、ビニール袋の破損や、ポリエチレン容器の閉止栓が緩む可能性は否定できない 凡例 △:可能性有り ×:可能性無し	△



凡例 △:可能性有り
×:可能性無し

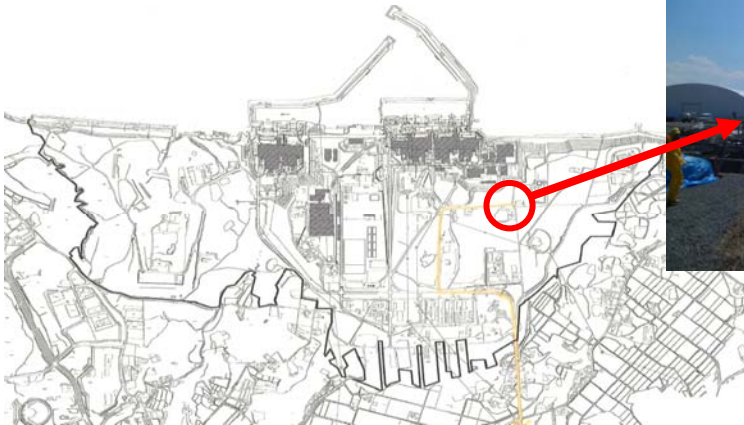


凡例 △:可能性有り
×:可能性無し

福島第一原子力発電所試料水採取保管状況



試料採取状況（参考）
（セシウム除去装置出口）



コア倉庫



試料保管状況（参考）

コア倉庫での保管状況

作業対応者の被ばく結果表

対応者		実効線量 γ [mSv]	実効線量 β [mSv]	実効線量 合計 ($\beta + \gamma$) [mSv]	作業内容
東京 電力	対応者 1	0.07 ^{※1}	0.00 ^{※1}	0.07 ^{※1}	・ 試料水輸送 福島第一原子力発電所 ⇒福島第二原子力発電所正門駐車場
	対応者 2	0.05 ^{※1}	0.00 ^{※1}	0.05 ^{※1}	・ 試料水輸送 福島第一原子力発電所 ⇒福島第二原子力発電所正門駐車場
	対応者 3	0.01 ^{※2}	0.01 ^{※2}	0.02 ^{※2}	・ 試料水輸送 福島第二原子力発電所正門駐車場 ⇒3・4号機サービス建屋チェックポイント
	対応者 4	0.01 ^{※2}	0.01 ^{※2}	0.02 ^{※2}	・ 試料水輸送 福島第二原子力発電所正門駐車場 ⇒3・4号機サービス建屋チェックポイント
	対応者 5	0.00 ^{※2}	0.00 ^{※2}	0.00 ^{※2}	・ 試料水輸送（車両運転手） 福島第二原子力発電所正門駐車場 ⇒3・4号機サービス建屋前駐車場
協力 企業	対応者 6	0.01 ^{※2}	0.01 ^{※2}	0.02 ^{※2}	・ 試料水輸送 福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋⇒3・4号機サービス建屋チェックポイント
	対応者 7	0.01 ^{※2}	0.01 ^{※2}	0.02 ^{※2}	・ 試料水輸送 福島第二原子力発電所3・4号機サービス建屋⇒3・4号機サービス建屋チェックポイント

※1：線量計の積算値であるため、今回の運搬作業以外で受けた実効線量を含む。

※2：試料水の表面線量当量率から算出した数値。

技術基準適合表

外運搬規則	技術上の基準	その適合性	判断
第四条一号	容易に、かつ、安全に取り扱うことができること	ポリエチレン容器であり、容易に、かつ、安全に取り扱うことができる。	○
第四条二号	運搬中に予想される温度及び内圧の変化、振動により、き裂、破損等の生じるおそれがないこと	今回の輸送物の運搬に用いたポリエチレン容器は、蓋を有しており、手締め等によって締まっていることを確認していたものの、今回の様な漏えいに至ったことを踏まえると十分に締まっていなかった可能性がある。	×
第四条三号	表面に不要な突起物がなく、かつ、表面の汚染の除去が容易であること	ポリエチレン容器は、表面に不要な突起物がなく、表面の汚染除去が容易である。	○
第四条四号	材料相互の間及び材料と収納される核燃料物質との間で危険な物理的作用又は化学反応の生じるおそれのないこと	収納される核燃料物質は安定な液体試料であり、ポリエチレン容器に収納される。これらの材料間で危険な物理作用または化学反応は起こらない。	○
第四条五号	弁が誤って操作されないような措置が講じられていること	本輸送物には弁は取り付けられていないため該当しない。	○
第四条八号	表面の放射性物質の密度が主務大臣の定める密度を超えないこと	表面の放射性物質の密度は、 $1.65 \times 10^1 \sim 5.07 \times 10^2 \text{Bq/cm}^2$ であり、主務大臣が定める密度 4Bq/cm^2 より高い値である。(容器からの漏えい確認後に測定 3/27)	×
第五条二号	外接する直方体の各辺が十センチメートル以上であること。	ポリエチレン容器は、各辺が十センチメートル以上である。「高さ約370mm、横約340mm、奥行き約180mm」	○
第五条三号	みだりに開封されないように、かつ、開封された場合に開封されたことが明らかになるように、容易に破れないシールのはり付け等の措置が講じられていること。	蓋の手締め等による確認、ビニール袋による養生を行い、容易に蓋が開封されにくい状態としていたが、シールのはり付け等の措置は実施していない。	×
第五条四号	構成部品は、摂氏零下四十度から摂氏七十度までの温度の範囲において、き裂、破損等の生じるおそれがないこと。ただし、運搬中に予想される温度の範囲が特定できる場合は、この限りでない。	運搬中に予想される温度範囲は、通常の気温であり、ポリエチレン容器が破損を起すような温度では無い。	○
第五条五号	周囲の圧力を六十キロパスカルとした場合に、放射性物質の漏えいがないこと。	今回の運搬は、大気圧条件下で実施するものであり、周囲の圧力が六十キロパスカルとなる条件ではないものの、当該条件における、漏えい確認は行っていないことから、当該項目については、適合性を確認出来ていない。	×
第五条六号 イ	容器に収納することができる核燃料物質等の量の二倍以上の量の核燃料物質等を吸収することができる吸収材又は二重の密封部分から成る密封装置を備えること。	ビニール袋で養生して運搬していたものの、吸収材又は二重の密封部分から成る密封装置は備えていない。	×
第五条六号 ロ	核燃料物質等の温度による変化並びに運搬時及び注入時の挙動に対処し得る適切な空間を有していること。	今回運搬を行った輸送物(試料水)は、輸送経路において大きな温度変化が起こるものではなく、容器の蓋を閉めることにより、運搬時の液面の変動が起こった場合でも、漏出を防止できるような構造であるが、当該条件における、適切な空間を有していることの確認は行っていないことから、当該項目については、適合性を確認出来ていない。	×
第五条七号	表面における最大線量当量率が2ミリシーベルト毎時を超えないこと。	今回運搬した輸送物の最大線量当量率(表面)は $0.036 \sim 0.070 \text{mSv/h}$ であり、2ミリシーベルト毎時を超えていない。(容器からの漏えい確認後に測定 3/27)	○
第五条八号	表面から一メートル離れた位置における最大線量当量率が百マイクロシーベルト毎時を超えないこと。	今回運搬した輸送物の最大線量当量率(1メートル)は $2 \sim 5 \mu \text{Sv/h}$ であり、百マイクロシーベルト毎時を超えていない。(容器からの漏えい確認後に測定 3/27)	○
第五条九号	核燃料物質等の使用等に必要な書類その他の物品(核燃料輸送物の安全性を損なうおそれのないものに限る。)以外のものが収納されていないこと。	核燃料物質等の使用等に必要な書類その他の物品以外のものは収納されていない。	○
第五条十号 イ	最大A型輸送物に係る一般の試験条件の下に置くこととした場合に、放射性物質の漏えいがないこと。	今回の運搬は、容器からの漏えいに寄与するような環境、荷重条件下での運搬ではないものと考えているが、当該試験条件下での漏えい確認は行っていない。	×
第五条十号 ロ	最大A型輸送物に係る一般の試験条件の下に置くこととした場合、表面における最大線量当量率が著しく増加せず、かつ、2ミリシーベルト毎時を超えないこと。	今回の運搬は、容器からの漏えいに寄与するような環境、荷重条件下での運搬ではないものと考えているが、当該試験条件下での線量当量率の測定は行っていない。	×
第五条十一号	主務大臣の定める液体状又は気体状の核燃料物質等(気体状のトリチウム及び希ガスを除く。)が収納されているA型輸送物に係る追加の試験条件の下に置くこととした場合に、放射性物質の漏えいがないこと。	今回の運搬は、容器からの漏えいに寄与するような環境、荷重条件下での運搬ではないものと考えているが、当該試験条件下での漏えい確認は行っていない。	×

○:現時点で基準に適合していると判断した項目

×:現時点で基準に適合していると判断できない項目

もしくは基準に適合していることが確認できない項目