

**APPROACH FOR SAFE TRANSPORT
OF
THE SAMPLE INCLUDING NUCLEAR MATERIAL**

T.Yamashita(1), K. Morita(1), K. Taniguchi(1)

**(1) Transnuclear, LTD
Transport & Maintenance Department**

Outline

- **Certified Reference Material (hereafter called as to CRM) is indispensable for Quality Assurance and Material Accountability in nuclear fuel plants.**



- **CRM whose radioactivity is low is transported as Excepted package or Type A package with non fissile or fissile-excepted.**

- **The package is shipped and transported after the consignor check the conformity to the technical requirement of transport regulation.**



- **It is important to ensure the conformity to the technical requirement of transport regulation.**

Package — Classification —

Item	Excepted package	IP-1 package	IP-2 package	IP-3 package	Type A package	Type B package
Technical requirement	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Test of normal condition of transport	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Test of accident condition of transport	No	No	No	No	No	Yes
Design approval of competent authority	No	No	No	No	No	Yes
Package approval of competent authority	No	No	No	No	No	Yes
Approval of transport	No	No	No	No	No	Yes

Package

— Content : Radioactivity limitation —

CRM is packed in the package

to keep the activity limit.

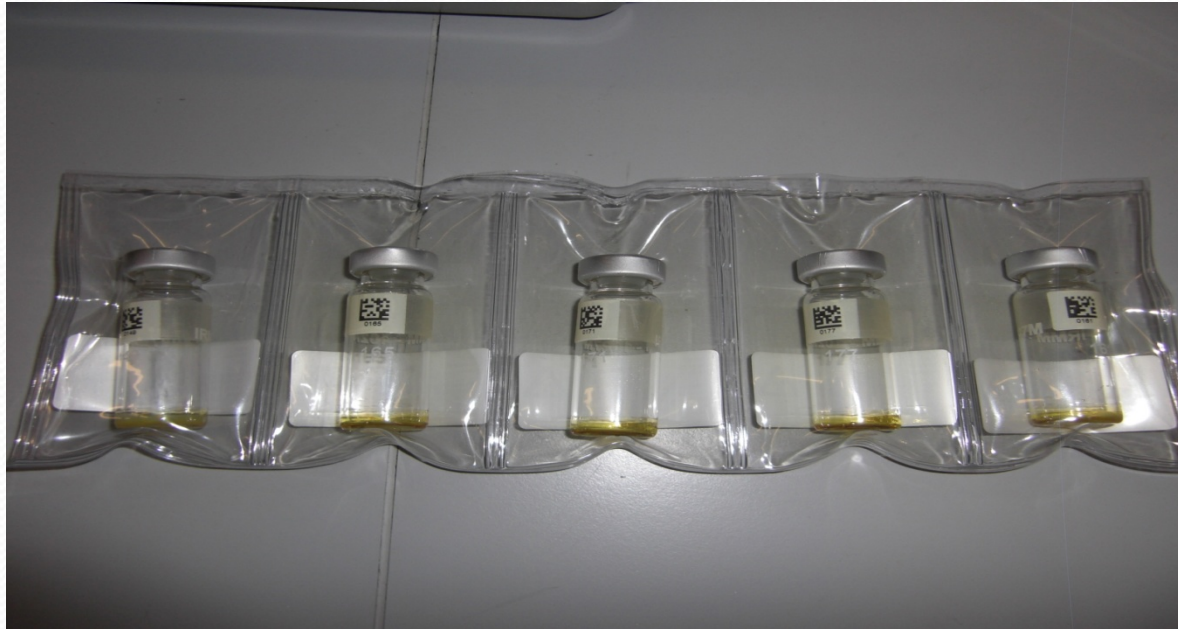
Excepted package	< 10⁻³ A2 value (Solid) < 10⁻⁴ A2 value (Liquid)
Type A package	< A2 value (Solid, Liquid)

to satisfy Exceptions from the requirements for packages containing fissile material.

Fissile-excepted	< 15g of fissile material
-------------------------	-------------------------------------

Package

— Content : CRM —



U : around 50mg / unit
Pu : around 2mg / unit } → **around 0.005 A2 value / unit**

Package

— used for sample transport —

Package



Transport

— Transport mode —

Transport mode	Amount of transport		Carrier	Transport route	Remarks
	Small	Large			
Air transport	Transport cost isn't expensive. It is suitable for the small number of transport times.	In a case there is a direction about amount limit of nuclear fuel material per flight, more severer than transport regulation, the amount of CRM (nuclear fuel material) is divided, it comes to more than one transport.	Airline to accept nuclear fuel material is limited.	Transport route for Class 7 cargo is the same as for general cargo.	For transport of CRM, when the amount is small, and prepared as excepted package or Type A package with fissile-excepted, there will be a merit.
Sea transport	Transport cost is expensive. It isn't suitable for the small number of transport times.	Amount limit of nuclear fuel material per vessel complys with transport regulation. large amount of nuclear fuel material is transportrted in one transport.	Shipping company to accept nuclear fuel material is limited.	There is a case transport rute for Class 7 cargo isn't the same as for general cargo.	For transport of CRM, when the amount is large, and prepared as Type B package to come to one transport, there will be a merit.

Transport

— Transport route —



Blue : Air transport route

Red : Sea transport route

Confirmation of conformity to transport regulation

Stage		Main contents of checking
1	At the start of the transport job	Confirmation of Transport regulation for Materials (i.e. Characteristic of materials, A2 value calculation)
2	Before the shipment from consignor	Confirmation of materials (i.e. Certificate of CRM)
3	Departure from consignor	Confirmation of package (i.e. Label, Seal, etc.)
4	Departure from NRT airport	Confirmation of package (i.e. Label, Seal, etc.)
5	During the surface transport in Japan	Condition of package (i.e. Lashing condition)
6	Arrival at consignee	Confirmation of package (i.e. Label, Seal, etc.)

Confirmation of conformity to transport regulation — At the start of transport job —

Items	Purpose
Material composition of CRM provided	For checking the A2 value
Weight of CRM	For checking the A2 value
CRM has no Be and Deuterium	For checking that CRM is fissile-excepted material
CRM is non spontaneous combustibility material	For checking that CRM is non spontaneous combustibility material
No dangerousness of toxic gas generate from CRM	For checking that CRM has no dangerousness of poison gas
CRM is non-irradiated material	For checking that CRM is non-PP category material



Check for content

Confirmation of conformity to transport regulation — Before the shipment from consignor —

Items	Purpose
Table to show shipment No. sample No. CRM weight, package No.	For making the transport document
Certificate of CRM	For use of CRM



Transport document



Green light for shipment and transport

Confirmation of conformity to transport regulation — Departure from consignor —

Items	Purpose
One picture showing the seal and label of identification number of package	For checking the sealing For checking TNB169 is used (Type A package technical criteria)
One close-up picture showing that the wire properly goes through the holes for sealing	For checking the sealing
To confirm nothing is inside the package except for the document describing the radioactive material	For checking nothing is inside the package except for the document describing the radioactive material
The result of surface contamination for package	For checking the following value Alpha: <0.4Bq/cm² Beta & Gamma: <4Bq/cm²
The result of radiation dose rate for package	For checking the following value At the surface: <5 μ Sv/h At 1m distance: <0.5 μ Sv/h
2 x White-I (or Yellow-II) label is put onto package	For checking the label
"Type A" label is put onto package	For checking the label
Shipper's & Consignee's name and address is put onto package	For checking the label
"UN2915" is put onto package	For checking the label
"RADIOACTIVE MATERIAL TYPE A PACKAGE" is put onto package	For checking the label
"医薬用外劇物" label is put onto package	For checking the label
Inner PE bottle and Inner can is used and its lid is closed	For checking the package technical criteria



Not to be against transport regulation

Confirmation of conformity to transport regulation — Check sheet : Departure from NRT airport —

Rev.0

LSDスパイク用

成田空港出発前

法令に係る確認手順書(その11-IRMM分)チェックシート【輸送物(1/2)】

該当法令	確認項目	技術上の確認方法	確認のチェック
外運規則 第五条 第一項 第一号① (外運規則 第四条 第一号)	使用する輸送容器が容易に、かつ、安全に取扱うことができること。		良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第一号② (外運規則 第四条 第二号)	使用する輸送容器が運搬中に予想される温度及び内圧の変化、振動等により、き裂、破損等の生じるおそれがないこと。		良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第一号③ (外運規則 第四条 第三号)	使用する輸送容器の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。		良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第一号④ (外運規則 第四条 第四号)	使用する輸送容器は材料相互の間及び材料及と収納される核燃料物質等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がないこと。		良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第一号⑤ (外運規則 第四条 第五項)	使用する輸送容器の弁が閉って操作されないような措置が講じられていること。	輸送物表示内のTNS169(TYPEA)の文字を目視確認する。	良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第二号	使用する輸送容器の外積する立方体の各辺が十センチメートル以上であること。		良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第四号	使用する輸送容器の構成部品に摄氏零下四十度から摄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はないこと。		良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第五号	使用する輸送容器が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。		良 / 否
外運規則 第五条 第一項 第十号 外運規則告示 第十三条	使用される輸送容器が一般の試験条件及び液体状又は気体状で収納されているA型輸送物に係る追加の試験条件を満足すること。		良 / 否
核車両規則 第九条 第二項 第一号 核車両告示 第四条の二 第一項	輸送物に荷送人若しくは荷受人の氏名又は名称及び住所並びに当該核燃料物質等に係る告示で定める国連番号「UN2815」が表示されていること。	輸送物に輸送計画書に記載されている荷送人若しくは荷受人の氏名又は名称及び住所が表示されていることを目視確認する。	良 / 否
核車両規則 第九条 第二項 第二号 核車両告示 第四条の二 第二項	輸送物に当該核燃料物質等の告示で定める品名が表示されていること。	輸送物に告示で定める国連番号「UN2815」が表示されていることを目視確認する。	良 / 否
核車両規則 第九条 第二項 第四号	「A型」の文字又は「TYPE A」の文字が表示されていること。	輸送物に「A型」の文字又は「TYPE A」の文字が表示されていることを目視確認する。	良 / 否
核車両規則 第九条 第二項 第十号 核車両告示 第四条の二 第三項	TNS169容積は承認登録番号が定められていないため、輸送容器の設計された国の名称及び製造業者名を表示していること。	輸送物に輸送容器の設計された国の名称及び製造業者名が表示されていることを目視確認する。(TNS169容積の場合には設計された国の名称(BELGIUM)及び製造業者名(TRANSMIBEL)を表示していること)	良 / 否
医薬法 第十二条 第一項	輸送物及び保護容器に「医薬用外劇物」の表示がされていること	輸送物に白地に赤色の文字で「医薬用外劇物」が表示されていることを目視により確認する。	良 / 否

第 2 回目 輸送

容器の型式: TNS169

容器番号: 04/033

確認場所: 成田空港

確認日: 2019年7月6日 12:19

確認者: 森田圭一

Rev.0

成田空港出発前

確認のチェック

輸送物の重量 = 2.44 kg

IRMM封印

追加封印

良 / 否

良 / 否

良 / 否

良 / 否

良 / 否

良 / 否

良 / 否

良 / 否

良 / 否



↓

Check for the conformity to transport regulation, again

Confirmation of conformity to transport regulation — Check sheet : During the surface transport —

Rev.0

LSDスバイク用

陸上輸送時

法令に係る確認手順書(その11-IRMM分)チェックシート

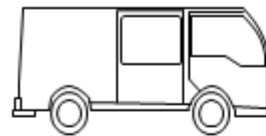
該当法令	確認項目	技術上の確認方法	確認のチェック
様車両規則 第十六条	様車車が駐車する際に見張人を配置していることを確認することを確認する。	様車車が駐車する際に見張人を配置していることを目視確認する。	良 否
様車両規則 第十二条 第一項 様車両告示 第十條	車両標識(第七号様式)が様車車の両側面及び後面に付されていること。	様車車が駐車した際に、様車車の両側面及び後面に車両標識(第七号様式)が付されていることを目視確認する。	
		様車車の駐車地点の名称を記入すること	
		大栄PA	良 否
		日本通運水戸支店到着時	良 否
		日本通運水戸支店出発時	良 否
		安達太良SA	良 否
		長者原SA	良 否
様車両規則 第十二条 第三項	夜間運搬中に赤色灯を点灯すること。	夜間運搬時に赤色灯が点灯していることを目視確認する。	良 否
		折爪SA	良 否

第 2 回目輸送

確認場所: 各駐車地点

確認日: 2009年7月6日 7時

確認者: 本田 康成



Escort car

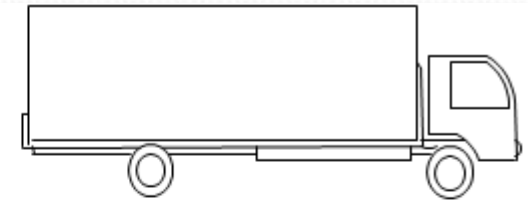
Driver

Driver

Operator

Radiation surveyor

Coordinator



Vehicle

Driver

Driver

Transport caravan



Check for the lashing between package and vehicle

Confirmation of conformity to transport regulation

— Check sheet : Arrival at consignee —

Rev.0

LSDスパイク用

取卸場所到着時

法令に係る確認手順書(その11-IRMM分)チェックシート【輸送物】

該当法令	確認項目	技術上の確認方法	確認のチェック
核車両規則 第九条 第二項 第一号 核車両告示 第四条の二 第一項	輸送物に荷送人若しくは荷受人の氏名又は名称及び住所並びに当該核燃料物質等に係る告示で定める国連番号「UN2915」が表示されていること。	輸送物に輸送計画書に記載されている荷送人若しくは荷受人の氏名又は名称及び住所が表示されていることを目視確認する。	良・否
		輸送物に告示で定める国連番号「UN2915」が表示されていることを目視確認する。	良・否
核車両規則 第九条 第二項 第二号 核車両告示 第四条の二 第二項	輸送物に当該核燃料物質等の告示で定める品名が表示されていること。	輸送物に告示で定める品名「RADIOACTIVE MATERIAL TYPE A PACKAGE」が表示されていることを目視確認する。	良・否
核車両規則 第九条 第二項 第四号	「A型」の文字又は「TYPE A」の文字が表示されていること。	輸送物に「A型」の文字又は「TYPE A」の文字が表示されていることを目視確認する。	良・否
核車両規則 第九条 第二項 第十号 核車両告示 第四条の二 第三項	TNB169容器は承認登録番号が定められていないため、輸送容器の設計された国の名称及び製造業者名を表示していること。	輸送物に輸送容器の設計された国の名称及び製造業者名が表示されていることを目視確認する。(TNB169容器の場合には設計された国の名称(BELGIUM)及び製造業者名(TRANSNABEL)を表示していること)	良・否
外運規則 第五条 第一項 第九号	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あるものに限る。)以外のものが収納されていないこと。	輸送物のシールについて、蓋部のパグルの穴に金属タグを挿入し、金属タグの上下の穴にシーリングワイヤーを通し、シールを取り付けている。もしくは、蓋部のパグルの穴に直挿シーリングワイヤーを通し、シールを取り付けていることを目視にて確認する。また、合わせて容器外蓋、蓋およびパグルに係る割れ等の破損および変形がないことを目視にて確認する。	良・否
外運規則 第五条 第一項 第三号	輸送容器本体と蓋の間にシールが施されていること。	成田空港出発前に輸送物に追加したシールの封印の措置については、もしくはシールが貼付けられていることを目視確認する。	良・否
核車両規則 第九条 第一項 第一号~第三号 核車両告示 第四条 第一項 第一号~第二号	輸送物の表面最大積量当量率及び輸送指数を確認すること。告示で定める標識を輸送物の表面二箇所に貼付されていること。	告示で定める標識が輸送物の二箇所に貼付されていることを目視で確認する。	良・否
毒劇法 第十二条 第一項	輸送物に「医療用外創物」の表示がされていること。	輸送物に自由に赤色の文字で「医療用外創物」が表示されていることを目視により確認する。	良・否
外運規則 第五条 第一項 第七号	表面における最大積量当量率が基準値を満たすこと。 基準値:表面最大積量当量率<2mSv/h	日本原燃院に輸送物を引き渡した後、日本原燃院の放射員は輸送物に対して積量当量率測定を実施する。TNTは測定結果を口頭にて聞くことにより、積量当量率が法令で定める基準値以下であることを確認する。	良・否
外運規則 第五条 第一項 第八号	表面から1mはなれた場所における最大積量当量率を測定すること。 基準値:at 1m 最大積量当量率<100 μSv/h	日本原燃院に輸送物を引き渡した後、日本原燃院の放射員は輸送物に対して1m測定を実施する。TNTは1m測定結果を口頭にて聞くことにより、法令で定める表面面照度以下であることを確認する。	良・否
外運規則 第五条 第一項 第一号① 外運規則 第九条 (外運規則 第四条 第八項) 核車両規則 第四十一条 第二項 核車両告示 第九条 第一項 第一号	スマヤ測定により、輸送物に対し以下の表面面照度測定を満たすこと。 表面面照度:α<0.4 Bq/cm2, βγ<4 Bq/cm2	日本原燃院に輸送物を引き渡した後、日本原燃院の放射員は輸送物に対してスマヤ測定を実施する。TNTはスマヤ測定結果を口頭にて聞くことにより、法令で定める表面面照度以下であることを確認する。	良・否

Package and Vehicle



No abnormal



Delivery

第 2 回目 輸送

確認場所: JNFL 再処理工場

容器の型式: TNB 169

確認日: 2009年7月7日 22:10

容器番号: 04/033

確認者: 大田山康成

Improvement

In order to carry out the transport of CRM efficiently, taking into account of the check for the conformity to transport regulation,

To decrease the number of package is one of way.

1) Excepted package or Type A package

The ready-made packaging is used.

This packaging isn't the one optimized for CRM



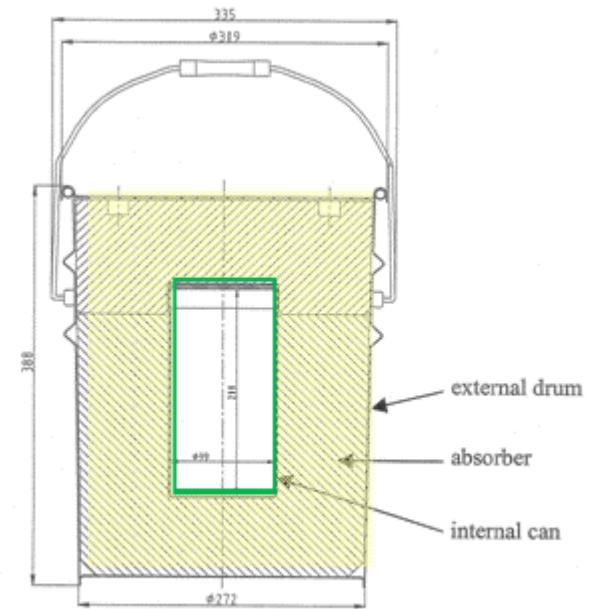
The ready-made packaging will be modified to enlarge the capacity of CRM.

2) Type B package

The specific packaging will be designed for CRM to have the large capacity of CRM.

Packaging used for CRM

— At present —



Packaging used for CRM

— At present —



Open the lid of packaging



Take off upper shock absorber

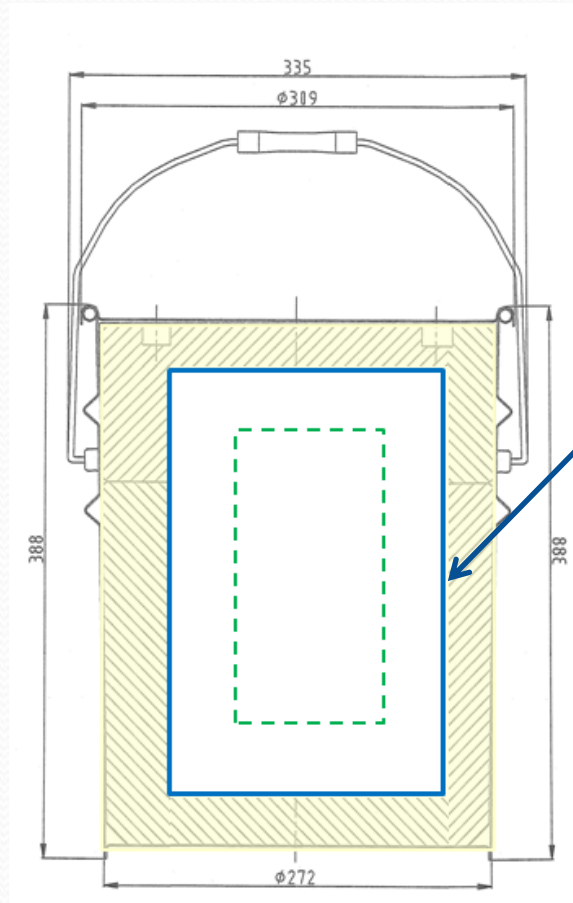


Take out inner can



Composition of packaging

Package — Improvement —



Enlarged inner space

Package — Transport efficiency —

Inner space and inner can are enlarged.



Amount of CRM in the packaging increases.



Number of packaging decreases.



**Work for check decreases
on the conformity to transport regulation.**



**The possibility of error will decrease.
on the conformity to transport regulation.**

Conclusion

- **Through the transport of CRM as Excepted package or Type A package with fissile-excepted,
We are studying the best transport mode, keeping transport regulation.**
- **We raise the improvement of the packaging.
We introduce this leads to an efficient transport and decrease of error in check on the conformity to transport regulation.**
- **According to the amount of CRM demand, the type of package and transport mode has to be considered.**