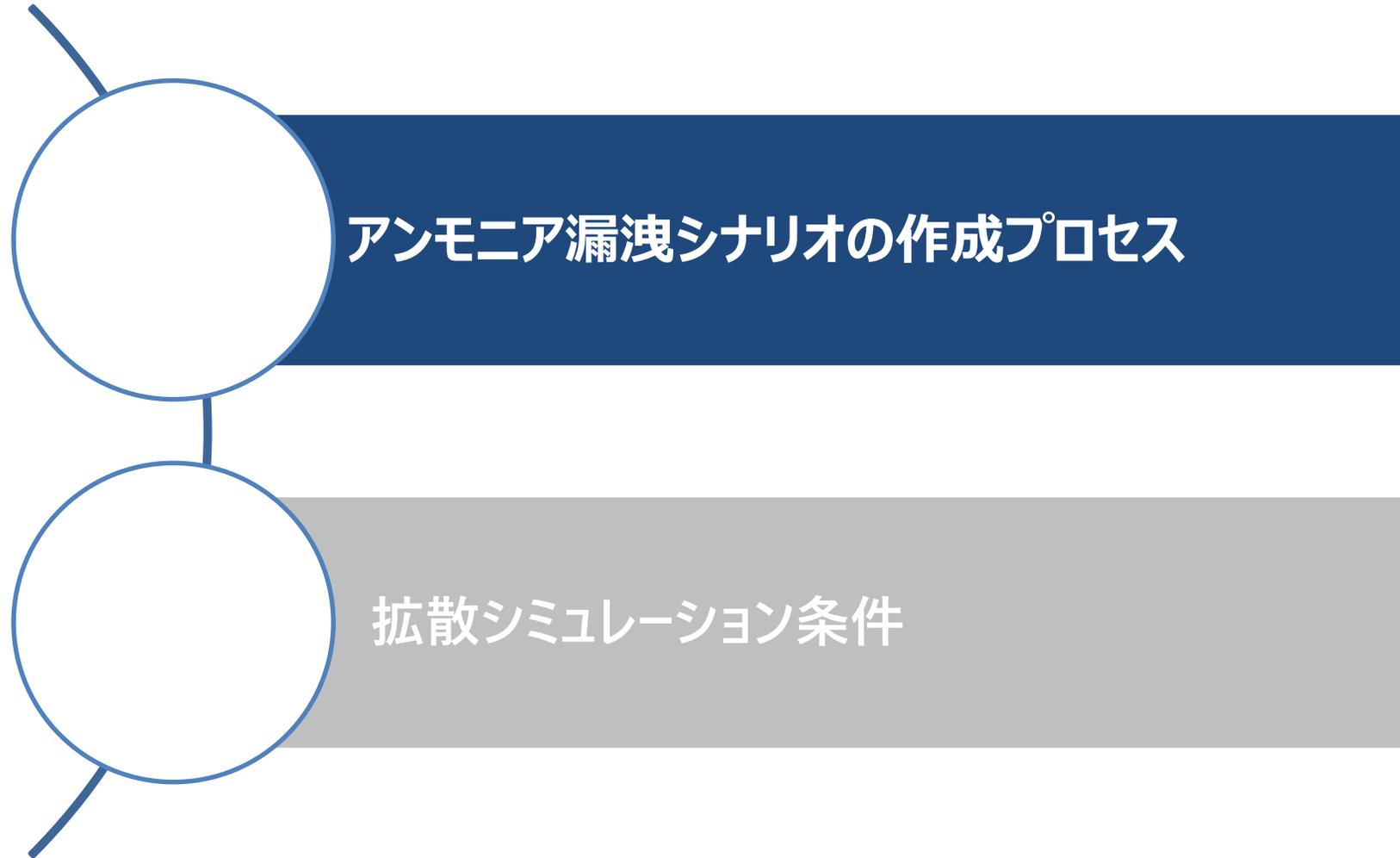


アンモニアの漏洩による拡散評価方法

一般財団法人 日本海事協会 技術部



1. 漏洩シナリオ検討の目的

アンモニアバンカリングで想定される漏洩シナリオを整理し、安全なバンカリングを実施するのに必要な設備要件を検討すること。

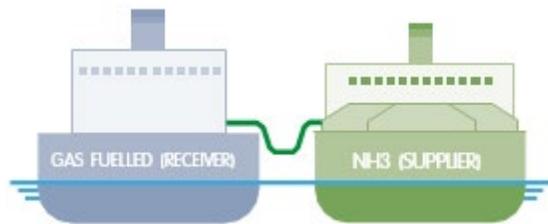
2. 漏洩シナリオ作成の前提

①アンモニア燃料船

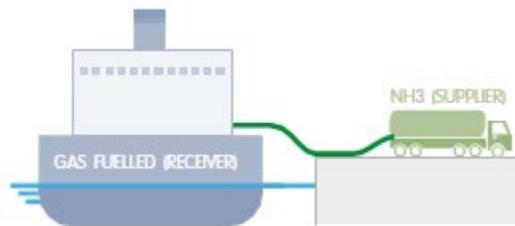
アンモニアを燃料として使用する船舶は、日本海事協会が発行する代替燃料船ガイドラインVer2.0の規定を満足するものとする。

②アンモニア供給設備

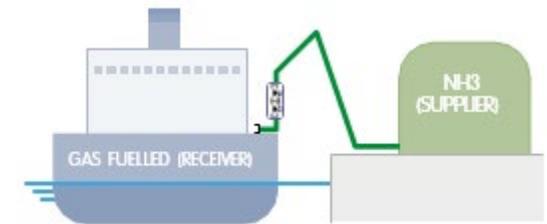
アンモニアバンカリングは、Ship to Ship方式、Truck to ship方式、Shore to ship方式のいずれかの手法により供給されるものとし、Ship to Ship方式については、日本国内を航行するアンモニア運搬船に適用される船舶安全法等の規定を満足するものとする。同様に、ローリー及び陸上設備についても関連する法令に準拠した設備であると仮定する。



Ship to ship方式

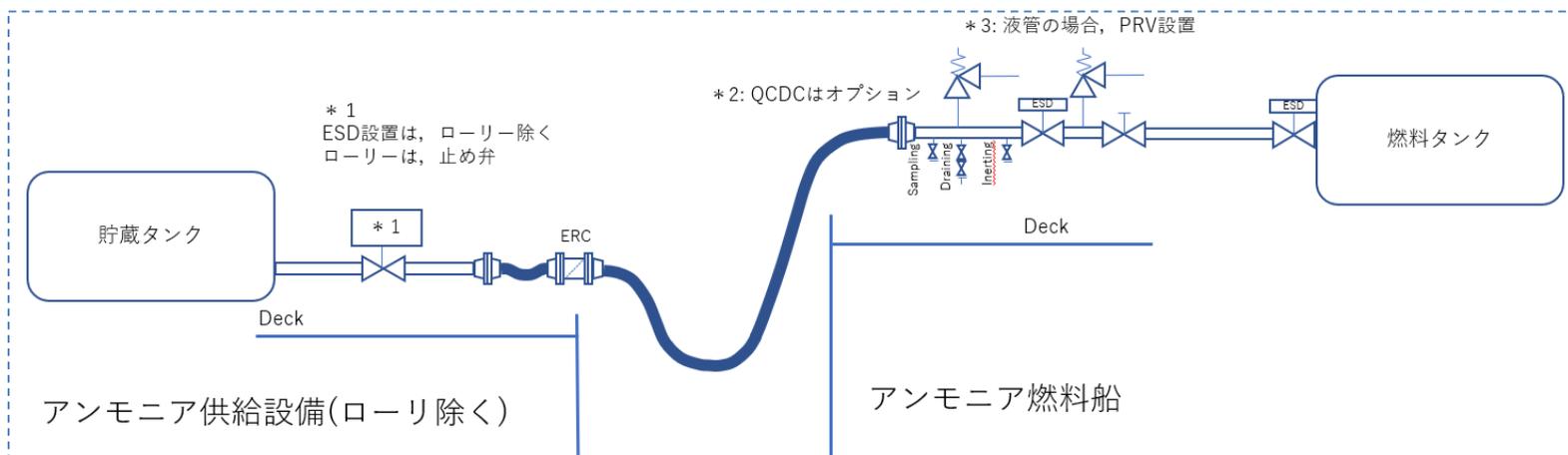


Truck to ship方式

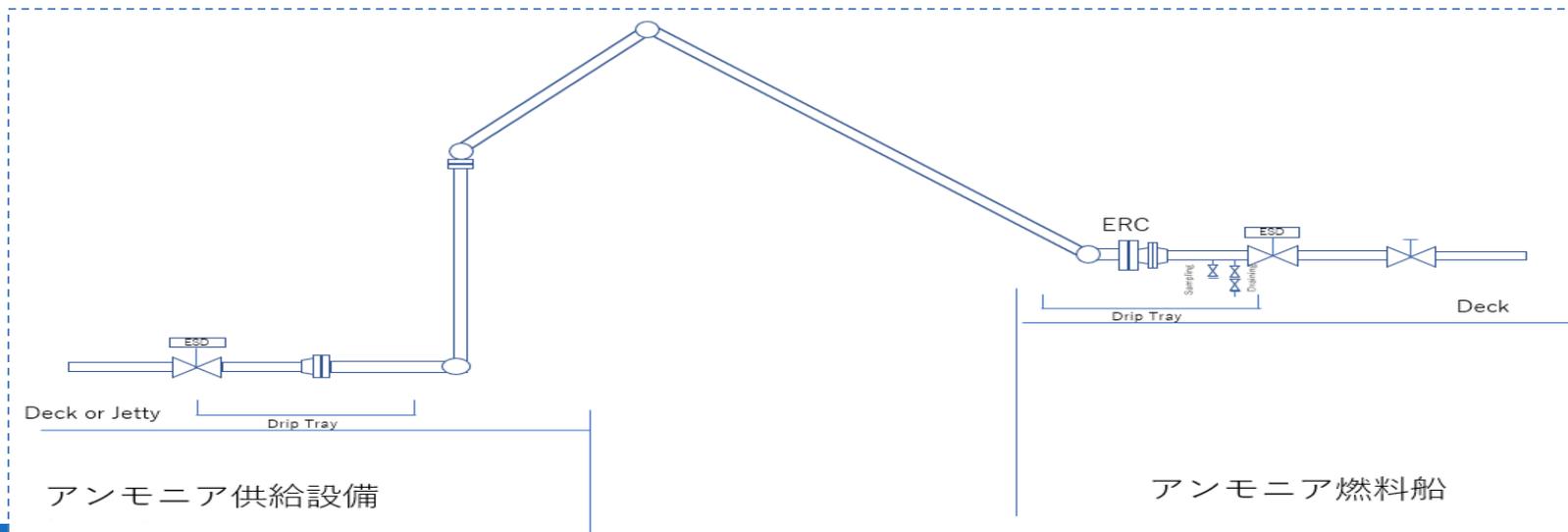


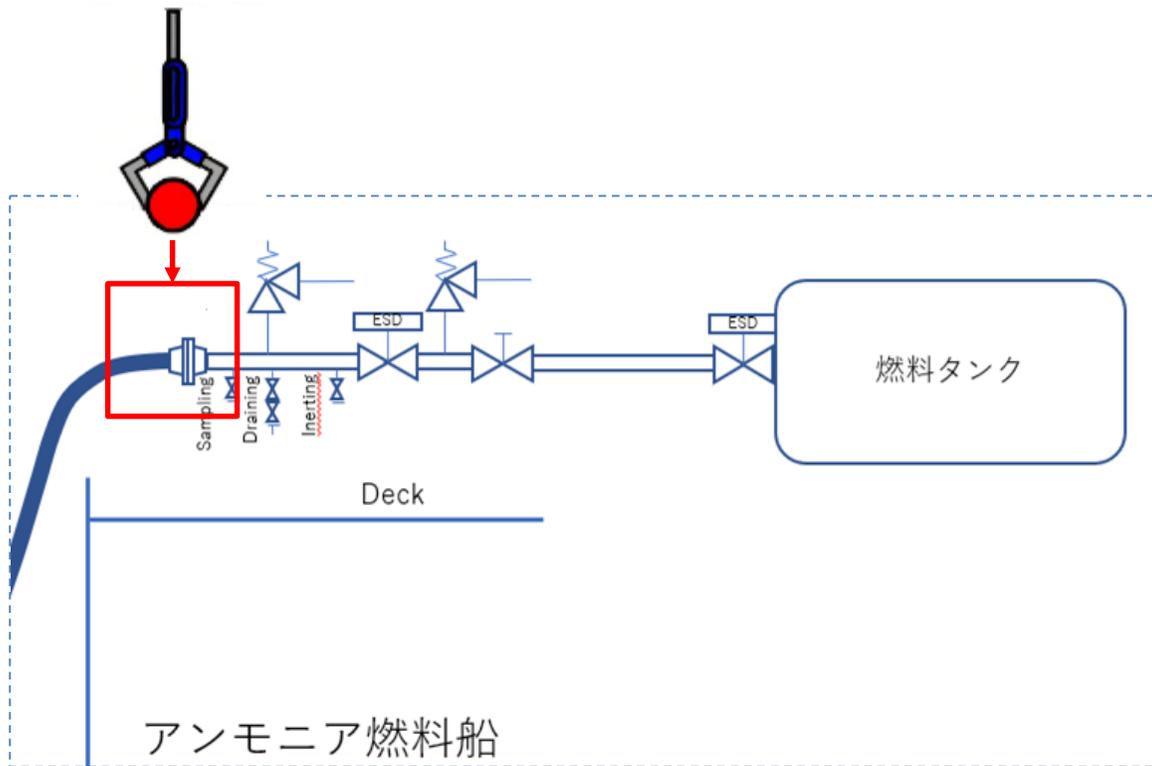
Shore to ship方式

＜ホースを用いてバンキングする場合＞

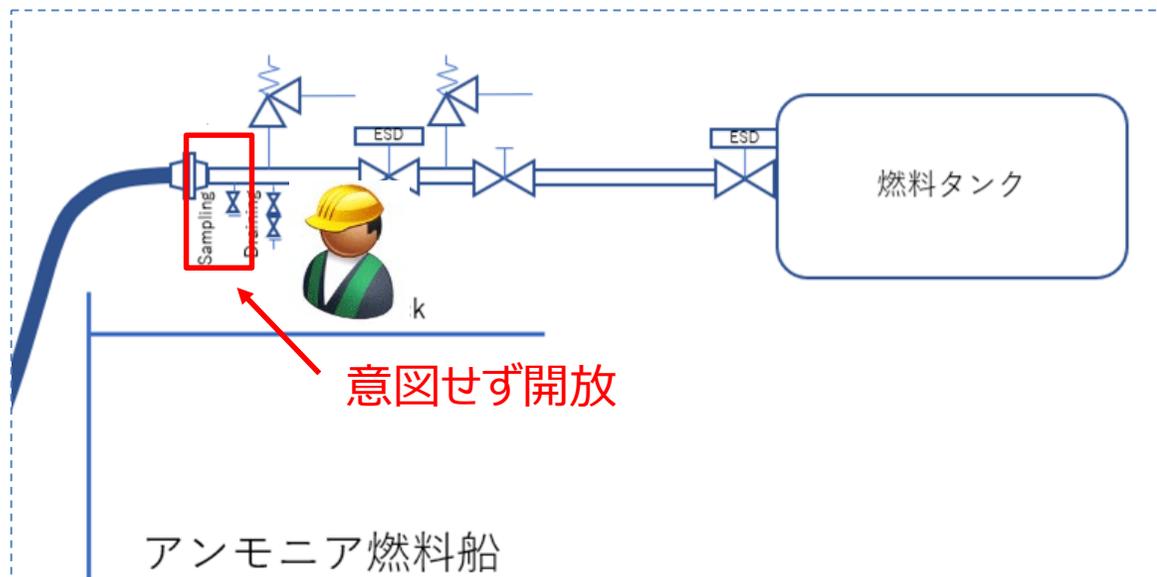


＜ハードアームを用いてバンキングする場合＞

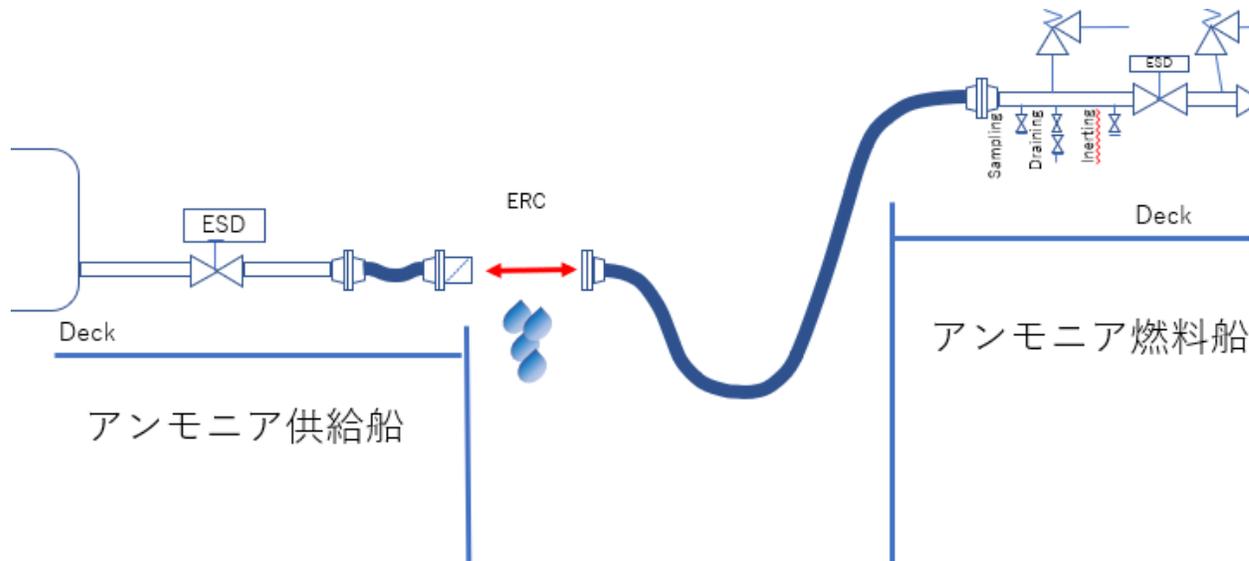




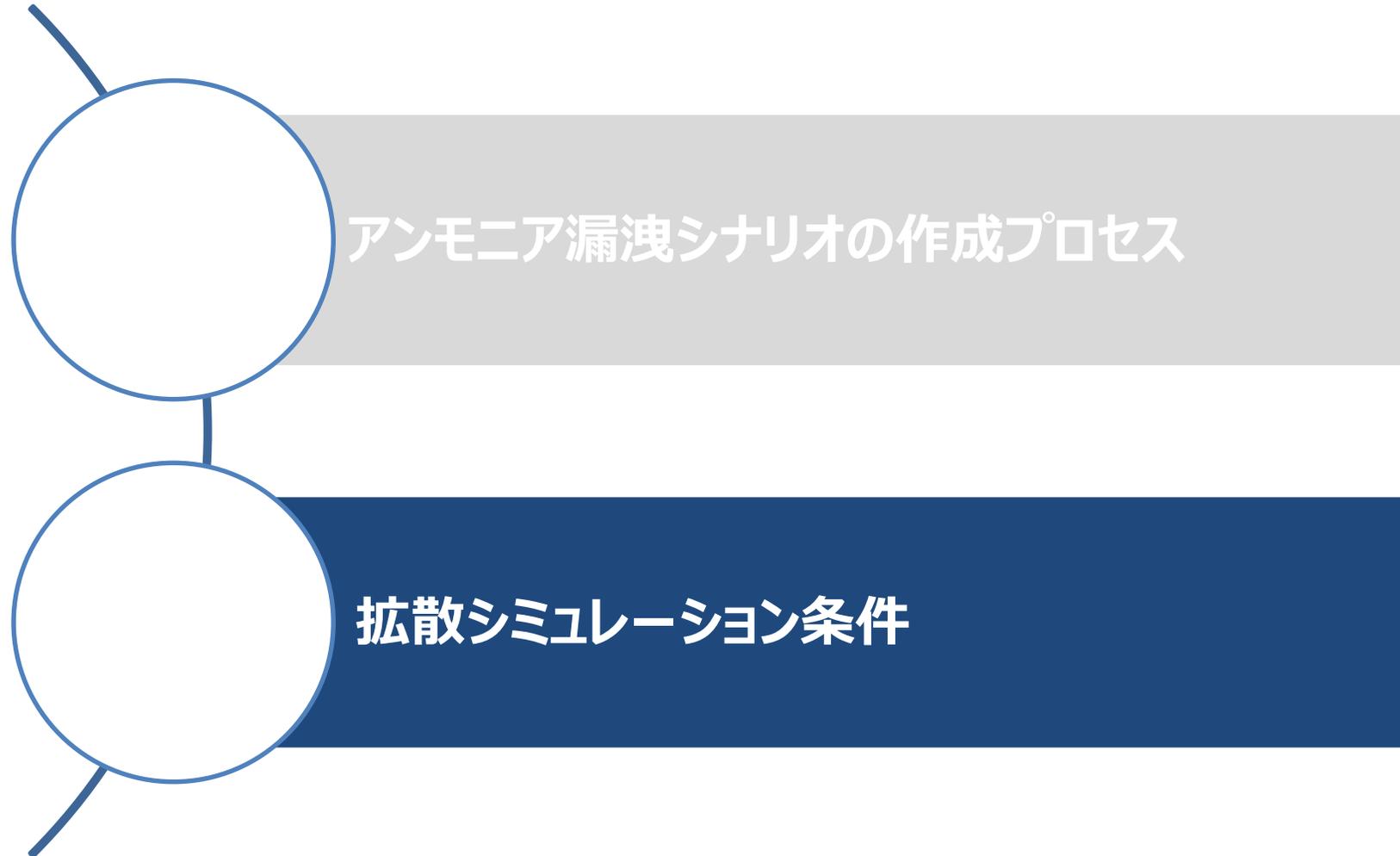
- ✓ 左図赤枠部のフランジ部が全損（カップリングの脱落含む）を想定。
- ✓ 液体移送中に発生し、内部流体が外部へ全量流出する。
- ✓ 想定される原因としては、同時荷役等を実施しており、配管上部から落下物等により配管が完全に破断するシナリオ
- ✓ 事象の発生頻度は定量的に判定できないものの、落下物などは、人的ミスで発生すると考えると高頻度



- ✓ 左図赤枠部のバルブが意図せず開放
- ✓ 想定される原因としては、振動、ミスオペ、接触などが想定される。
- ✓ これまでの実績では、振動や接触による漏洩は報告されていないことから、あったとしてもミスオペレーションと想定され、漏洩頻度、漏洩量を推定する。
- ✓ ミスオペレーションでサンプリング弁をバンカリング中に開放した場合、漏洩はすぐに発覚し、ミスオペにより開放した作業者によって閉鎖されるものと推定される。



- ✓ ERCの緊急解除により，ERC内部の液体アンモニアが漏洩
- ✓ ERC緊急解除は，意図的に二船間距離を拡大させるような事象（例えば，津波による緊急離棧），あるいは，意図せず二船間距離が拡大するような事象と想定
- ✓ 意図せず二船間距離が拡大する事象は，二船間の係船設備が喪失するような荒天状態。ただし，バンカリングの実施は，定められた基準環境条件のみで実施されるため，この事象はほとんど発生しない。
- ✓ このため，本事象の発生頻度は，バンカリング中に津波が発生するような頻度となり，ほとんど発生しないものと考えられる。
- ✓ 現在のところ，アンモニアバンカリング用のERCは開発されていないため，LNG燃料用のERC仕様から漏洩量は4 literとする。



1. 漏洩シナリオの選定

LNGバンカリングガイドライン策定時のリスク評価結果のうち、リスクの大きいシナリオ（高頻度かつ推定漏洩量が多いシナリオ）について実施する。

2. 環境条件

LNGバンカリングガイドライン策定時と同様の環境条件を採用する。

3. 選定プログラム

ハザード解析ソフトウェア –DNV-GL Phast

THANK YOU

for your kind attention