

## 浮体動揺によるリスク検討

### 1. 整理方法

浮体動揺のうち、プラントに影響が大きい動揺は、(1) 浮体全体の傾斜（ローリング）、(2) 上下の揺動によって生じる加速度の2つであると考えられる。

また、系統としては、(A) 海水系統（表層海水と深層海水は同じコンセプトのため、まとめて評価する）、(B) 作動流体（アンモニア）系統がある。両系統においても、①ポンプの性能（流量）への影響（海水系統の場合は海水取水ポンプ、作動流体（アンモニア）系統の場合は、作動流体ポンプ）および、②流量等の変化や不均衡による熱交換器性能への影響、が考えられる。また、ポンプについては(a)吸込側必要ヘッド(NPSH)への影響、および(b)全揚程 (TH: Total Head) への影響の2つがある。

したがって、これらの組合せによる12の影響のリスク（図 1-1）について、まずその大きさを評価するとともに、定量的な影響評価手法を整理する。

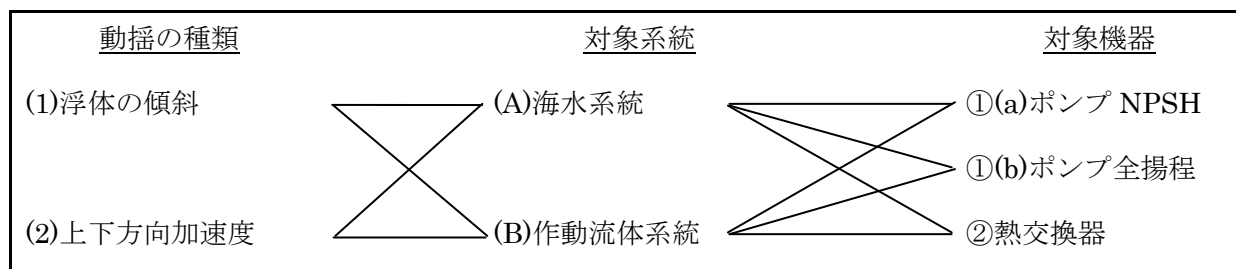


図 1-1 動揺による影響の整理

## 2. 浮体の傾斜によるリスクと影響評価法

### 2.1. 海水系統

#### (1) 海水ポンプ NPSH

##### リスクについて

浮体が仮に 10° 傾斜した場合でも、海水ポンプは海面下にあることから、NPSH に関するリスクの可能性（頻度）はほぼゼロと言える。ただし、万が一 NPSH が不足した場合、ポンプがキャビテーションを起こし、ポンプの破損に至る恐れもある。

##### 対策について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、対策は不要である。

##### 影響評価法について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、影響評価は不要である。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※海水取水ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
対策 : -	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※海水取水ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
影響評価法 : -	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0～3 で評価 : 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の 1 つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0～3 で評価 : 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に 10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が 10%未満である。

## (2) 海水ポンプ 全揚程

### リスクについて

海水系統は、入口から出口まで大気開放のないクローズドシステムとなっており、サイフオンの原理で熱交換器を通過させている。したがって傾斜と全揚程は関係しない。また、仮に 10° 傾斜した場合でも、熱交換器は海面下にあることから、サイフオンが切れることも無い。したがって全揚程に関するリスクの可能性（頻度）はほぼゼロと言える。万が一全揚程が大きく上昇し、ポンプが十分な流量を流せなくなった場合、作動流体の蒸発量や圧力が十分に得られず、タービン発電機の緊急停止に至る恐れもある。

### 対策について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、対策は不要である。

### 影響評価法について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、影響評価は不要である。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 1 ※タービン緊急停止の恐れ
対策 : -	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 1 ※タービン緊急停止の恐れ
影響評価法 : -	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0~3 で評価 : 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の 1 つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0~3 で評価 : 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に 10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が 10%未満である。

### (3) 熱交換器

#### リスクについて

前項と同じく海水系統は、入口から出口まで大気開放のないクローズドシステムとなっており、サイフォンの原理で熱交換器を通過させている。したがって傾斜と全揚程は関係せず、したがって流量も変化することがない。また、理論上はすべての熱交換器に対して静水頭が同一であるため、偏流も無い。したがって熱交換器性能に関するリスクの可能性（頻度）はほぼゼロと言える。万が一偏流が生じ、複数の熱交換器に異なる流量が流れた場合、熱交換器トータルでの性能は悪化方向にバランスすると考えられる。この場合、発電出力の低下を招く。

#### 対策について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、対策は不要である。

#### 影響評価法について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、影響評価は不要である。ただし、複数台設置となる熱交換器の性能について、同じ性能が得られなかった場合の評価法については、後述する。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 1 ※発電出力の低下
対策 : -	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 1 ※発電出力の低下
影響評価法 : (複数台設置の熱交換器の性能にばらつきが生じた場合の評価法については後述)	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0~3 で評価 : 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の1つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0~3 で評価 : 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が10%未満である。

## 2.2. 作動流体系統

### (1) 作動流体ポンプ NPSH

#### リスクについて

作動流体ポンプと作動流体タンクが離れていた場合、傾斜の方向によっては NPSH が大きく変化してしまう恐れがある。添付①のプロットプランでは、作動流体ポンプと作動流体タンク間の水平距離が最大でおよそ 10m あり、10° の傾斜がついた際には NPSH が 1.74m (10.4kPa) 変化することとなる。配置上、NPSH に過大なマージンを取ることは、浮体の高さに影響を及ぼすため、最小限のマージンしか取られないのが一般的である。NPSH の 1.74m の変化は、マージン内に収まらない恐れが十分考えられる。

また、NPSH が不足した場合、ポンプがキャビテーションを起こし、ポンプの破損に至る恐れもある。同時に、作動流体ポンプが十分な流量を流せなくなった場合、作動流体の蒸発量や圧力が十分に得られず、タービン発電機の緊急停止に至る恐れもある。

#### 対策について

傾斜を考慮した NPSH のマージンを考慮する。NPSH には静水頭による方法と、作動流体の過冷却による方法がある。

#### 影響評価法について

運転時最大傾斜（浮体動揺解析、模型試験）と浮体内配置により、浮体動揺による NPSH の変化が算定される。この変化に対応する NPSH マージンを、静水頭もしくは過冷却で得る設計とする。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 2	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※作動流体ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
対策：作動流体ポンプの NPSH に十分なマージンを持たせる（静水頭、過冷）	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 1	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※作動流体ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
影響評価法：浮体動揺による NPSH の最大変化幅の評価（浮体内配置考慮）	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0~3 で評価： 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の 1 つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0~3 で評価： 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に 10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が 10%未満である。

## (2) 作動流体ポンプ 全揚程

### リスクについて

作動流体ポンプの前後に位置する作動流体タンクと蒸発器が離れていた場合、傾斜の方向によっては揚程が大きく変化してしまう恐れがある。添付①のプロットプランでは、作動流体ポンプと作動流体タンク間の水平距離が最大でおよそ 20m あり、10° の傾斜がついた際には揚程が 3.5m (21kPa) 変化することとなる。作動流体ポンプの全揚程は 30m 程度であるため、揚程の変化：3.5m はさほど大きくは無いが、多少の流量の変動は起こり得る。

### 対策について

作動流体ポンプの揚程に、運転時最大傾斜を考慮したマージンを含むとともに、動揺の周期を考慮した流量制御をかけて安定化を図る。

### 影響評価法について

ポンプメーカーによるポンプの性能曲線により、最大傾斜時の流量変化を推定することができる。流量変化によって、作動流体蒸発量や圧力の変化をシミュレートし、発電出力の変化を算定する。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 3	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の若干の悪化
対策：運転時最大傾斜を考慮したマージン、動揺の周期を考慮した流量制御	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 2	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の若干の悪化
影響評価法：ポンプの性能曲線により、発電出力のシミュレーションが可能	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0～3 で評価： 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の 1 つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0～3 で評価： 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に 10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が 10%未満である。

### (3) 熱交換器

#### リスクについて

並列接続される熱交換器が離れていた場合、傾斜の方向によっては鉛直方向位置が大きく変化してしまう。添付①のプロットプランでは、最も離れた熱交換器間の水平距離が最大でおよそ 50 m あり、10° の傾斜がついた際には高さが 10.5m の差がつくこととなる。これは、蒸発器内の作動流体液位の不均衡を引き起こし、液位が低い蒸発器では、伝熱性能が大きく低下する。結果的に、並列系のトータルでの熱交換器の性能が悪化することとなる。

#### 対策について

傾斜時に蒸発器内の作動流体液位をすべての蒸発器で一定に保つことはほぼ不可能であることから、動揺による性能の悪化をあらかじめ見込んでおく必要がある。

#### 影響評価法について

- ・ 蒸発器内液位－蒸発器総括熱伝達係数の関係の把握
- ・ 異なる総括熱伝達係数を持つ蒸発器を並列に接続した際の、トータルでの総括熱伝達係数の算定
- ・ トータルでの総括熱伝達係数の低下による発電出力の低下度合いのシミュレーション

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 3 蒸発器内の作動流体液位の不均衡は不可避	リスク影響 (Risk Consequence) : 1
対策 : -	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 3 蒸発器内の作動流体液位の不均衡は不可避	リスク影響 (Risk Consequence) : 0
影響評価法 : -	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0～3 で評価 : 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の 1 つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0～3 で評価 : 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に 10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が 10%未満である。

### 3. 浮体の上下方向加速度によるリスクと影響評価法

#### 3.1. 海水系統

##### (1) 海水ポンプ NPSH

###### リスクについて

浮体が上下方向加速度が1Gに達した場合でも、海水ポンプは海面下にあることから、NPSHに関するリスクの可能性（頻度）はほぼゼロと言える。ただし、万が一NPSHが不足した場合、ポンプがキャビテーションを起こし、ポンプの破損に至る恐れもある。

###### 対策について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、対策は不要である。

###### 影響評価法について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、影響評価は不要である。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※海水取水ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
対策 : -	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※海水取水ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
影響評価法 : -	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0～3で評価 : 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の1つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0～3で評価 : 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が10%未満である。



## (2) 海水ポンプ 全揚程

### リスクについて

海水系統は、入口から出口まで大気開放のないクローズドシステムとなっており、サイフオンの原理で熱交換器を通過させている。したがって上下方向加速度と全揚程は関係しない。また、仮に1Gの加速度が付いた場合でも、熱交換器は海面下10m以深にあることから、サイフオンが切れることも無い。したがって全揚程に関するリスクの可能性（頻度）はほぼゼロと言える。万が一全揚程が大きく上昇し、ポンプが十分な流量を流せなくなった場合、作動流体の蒸発量や圧力が十分に得られず、タービン発電機の緊急停止に至る恐れもある。

### 対策について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、対策は不要である。

### 影響評価法について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、影響評価は不要である。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 1 ※タービン緊急停止の恐れ
対策 : -	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 1 ※タービン緊急停止の恐れ
影響評価法 : -	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0~3 で評価 : 3...通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2...当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1...当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の1つの悪条件が重なった際に起こり得る、0...運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0~3 で評価 : 3...機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2...機器の破損を引き起こす恐れがある、1...破損等は無いが、発電出力に10%を超える悪影響がある、0...破損等は無く、発電出力に与える影響が10%未満である。

### (3) 熱交換器

前項と同じく海水系統は、入口から出口まで大気開放のないクローズドシステムとなっており、サイフォンの原理で熱交換器を通過させている。したがって上下方向加速度と全揚程は関係せず、したがって流量も変化することがない。また、すべての熱交換器に対して加速度が同一であるため、偏流も無い。したがって熱交換器性能に関するリスクの可能性（頻度）はほぼゼロと言える。

特に、考えられる熱交換器の性能低下は無く、その影響についても懸案点はない

#### 対策について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、対策は不要である。

#### 影響評価法について

リスク評価において可能性（頻度）がほぼゼロであることから、影響評価は不要である。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の低下
対策 : -	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 0	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の低下
影響評価法 : -	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0～3 で評価 : 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の1つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0～3 で評価 : 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等はないが、発電出力に10%を超える悪影響がある、0…破損等はなく、発電出力に与える影響が10%未満である。

## 3.2. 作動流体系統

### (1) 作動流体ポンプ NPSH

#### リスクについて

上下方向加速度は、NPSH に多大な影響を与える恐れがある。1G の加速度では、必ず NPSH がゼロとなってしまう点に、注意が必要である。

また、NPSH が不足した場合、ポンプがキャビテーションを起こし、ポンプの破損に至る恐れもある。同時に、作動流体ポンプが十分な流量を流せなくなった場合、作動流体の蒸発量や圧力が十分に得られず、タービン発電機の緊急停止に至る恐れもある。

#### 対策について

傾斜を考慮した NPSH のマージンを考慮する。NPSH には静水頭による方法と、作動流体の過冷却による方法がある。ただし、静水頭による方法では、上下方向の加速度に対して効果が無いため、この想定では過冷却を対策とするしかない。

#### 影響評価法について

運転時最大傾斜（浮体動揺解析、模型試験）と浮体内配置により、浮体動揺による NPSH の変化が算定される。この変化に対応する NPSH マージンを、過冷却で得る設計とする。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 3	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※作動流体ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
対策：作動流体ポンプの NPSH に十分なマージンを持たせる（十分な過冷却）	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 1	リスク影響 (Risk Consequence) : 2 ※作動流体ポンプ内部のインペラ破損の恐れ
影響評価法：浮体動揺による NPSH の最大変化幅の評価（浮体内配置考慮）	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0～3 で評価： 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の 1 つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0～3 で評価： 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等はないが、発電出力に 10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が 10%未満である。

## (2) 作動流体ポンプ 全揚程

### リスクについて

作動流体ポンプの前後に位置する作動流体タンク液位と蒸発器液位の高さが異なっていた場合、上下方向加速度によっては揚程が変化してしまう恐れがある。添付①のプロットプランでは、作動流体ポンプ液位と作動流体タンク液位間の鉛直距離がおよそ 5m ある。1G の加速度がかかった際には揚程が 5m (30kPa) 変化することとなる。作動流体ポンプの全揚程は 30m 程度であるため、揚程の変化：5m はさほど大きくは無いが、多少の流量の変動は起こり得る。

### 対策について

作動流体ポンプの揚程に、運転時最大加速度を考慮したマージンを含むとともに、動揺の周期を考慮した流量制御をかけて安定化を図る。

### 影響評価法について

ポンプメーカーによるポンプの性能曲線により、最大加速度での流量変化を推定することができる。流量変化によって、作動流体蒸発量や圧力の変化をシミュレートし、発電出力の変化を算定する。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 3	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の若干の悪化
対策：運転時最大傾斜を考慮したマージン、動揺の周期を考慮した流量制御	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 2	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の若干の悪化
影響評価法：ポンプの性能曲線により、発電出力のシミュレーションが可能	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0～3 で評価： 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の 1 つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0～3 で評価： 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に 10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が 10%未満である。

### (3) 熱交換器

#### リスクについて

上下方向加速度では、前述の浮体傾斜の際のような液位の不均衡は起こらない。このため、熱交換器性能が液位不均衡のために起こることは無い。

ただし、前項で述べた全揚程の変化により、全体の流量が変動することは起こり得る。これにより、発電量が若干悪化する恐れがある。

#### 対策について

作動流体ポンプの揚程に、運転時最大加速度を考慮したマージンを含むとともに、動揺の周期を考慮した流量制御をかけて安定化を図る。

#### 影響評価法について

ポンプメーカーによるポンプの性能曲線により、最大加速度での流量変化を推定することができる。流量変化によって、作動流体蒸発量や圧力の変化をシミュレートし、発電出力の変化を算定する。

対策前	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 3	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の若干の悪化
対策 : ー	
対策後	
リスク可能性 (Risk Likelihood) : 2	リスク影響 (Risk Consequence) : 0 ※発電出力の若干の悪化
影響評価法 : ー	

- リスク可能性(Risk Likelihood) : 0~3 で評価 : 3…通常運転時 (Operation Condition) で起こり得る、2…当該仮定条件が顕著に悪化した際に起こり得る、1…当該仮定条件が顕著に悪化し、かつ他の1つの悪条件が重なった際に起こり得る、0…運転中には起こり得ない
- リスク影響 (Risk Consequence) : 0~3 で評価 : 3…機器や配管の破損とともに海水もしくは作動流体の漏えいを伴う事故となる、2…機器の破損を引き起こす恐れがある、1…破損等は無いが、発電出力に10%を超える悪影響がある、0…破損等は無く、発電出力に与える影響が10%未満である。

#### 4. 浮体の動揺によるリスクまとめ

前節までのリスク評価について、対策前後の状況を図 4-1 の通りまとめた。

図中に示す通り、リスクは適切な対策を講じることにより概ね許容範囲内に収まるものの、特に対策後リスク可能性評価: 1 – リスク影響評価: 2 となった以下 2 件については、定量的な評価に基づいて設計を行なう必要があることが分かる。

(1) 1B①a: 浮体の傾斜による作動流体ポンプの NPSH 不足

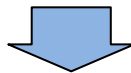
対策：ポンプ入口において、作動流体が十分な NPSH を保持できる過冷度を持つよう、作動流体ドラムの冷却設備を設計する。また、作動流体ドラムが作動流体ポンプに与える静水頭に配慮した配置計画を行なう。

(2) 2B①a: 浮体の動揺による作動流体ポンプの NPSH 不足

対策：ポンプ入口において、作動流体が十分な NPSH を保持できる過冷度を持つよう、作動流体ドラムの冷却設備を設計する。

対策前

		リスク可能性 (Risk Likelihood)			
		3	2	1	0
リスク影響 (Risk Consequence)	3				
	2	2B①a	1B①a		1A①a 2A①a
	1	1B②			1A①b 1A② 2A①b
	0	1B①b 2B①b 2B②			2A②



対策後

		リスク可能性 (Risk Likelihood)			
		3	2	1	0
リスク影響 (Risk Consequence)	3				
	2			1B①a 2B①a	1A①a 2A①a
	1				1A①b 1A② 2A①b
	0	1B②	1B①b 2B①b 2B②		2A②

記号凡例

動揺の種類	対象系統	対象機器
(1) 浮体の傾斜	(A) 海水系統	①(a) ポンプ NPSH
		①(b) ポンプ全揚程
(2) 上下方向加速度	(B) 作動流体系統	② 熱交換器

図 4-1 リスク評価表 (対策前後比較)