

# *ERMの国際資格CERA*

*PwCあらた有限責任監査法人  
青塚 真秀*

＜本発表における見解は個人の意見であり、所属する組織の見解を表すものではありません＞

# 目次

1. CERAとは
2. CERA試験内容
3. CERA取得の意義
4. 質疑応答

本資料は、研修を目的に作成したものであり、説明のわかりやすさの観点から、厳密さを反映したものとはなっておりません。また、将来の見通しに関する説明は、現時点の情報に基づくものであり、今後の状況変化により、見通しが変わる可能性があります。

*CERA*とは

**1**

# 1. CERAとは

## (1) ERMの国際資格CERA

- ✓ 強固なカリキュラムと行動規範が結びついた先進的でグローバルなアクチュアリーのERM資格
  - アクチュアリアル・サイエンスと、ERMの理論的、実務的、専門的原理・原則を結びつける世界レベルのカリキュラム
  - 最新かつ有効な方法論
  - グローバルに認知されており、加盟団体(国)間共通の資格
  
- ✓ リスク管理の専門家として、経営上のより良い意思決定を可能にし、より有益な事業発展に貢献できるようになる

# 1. CERAとは

## (2) CERAの創設

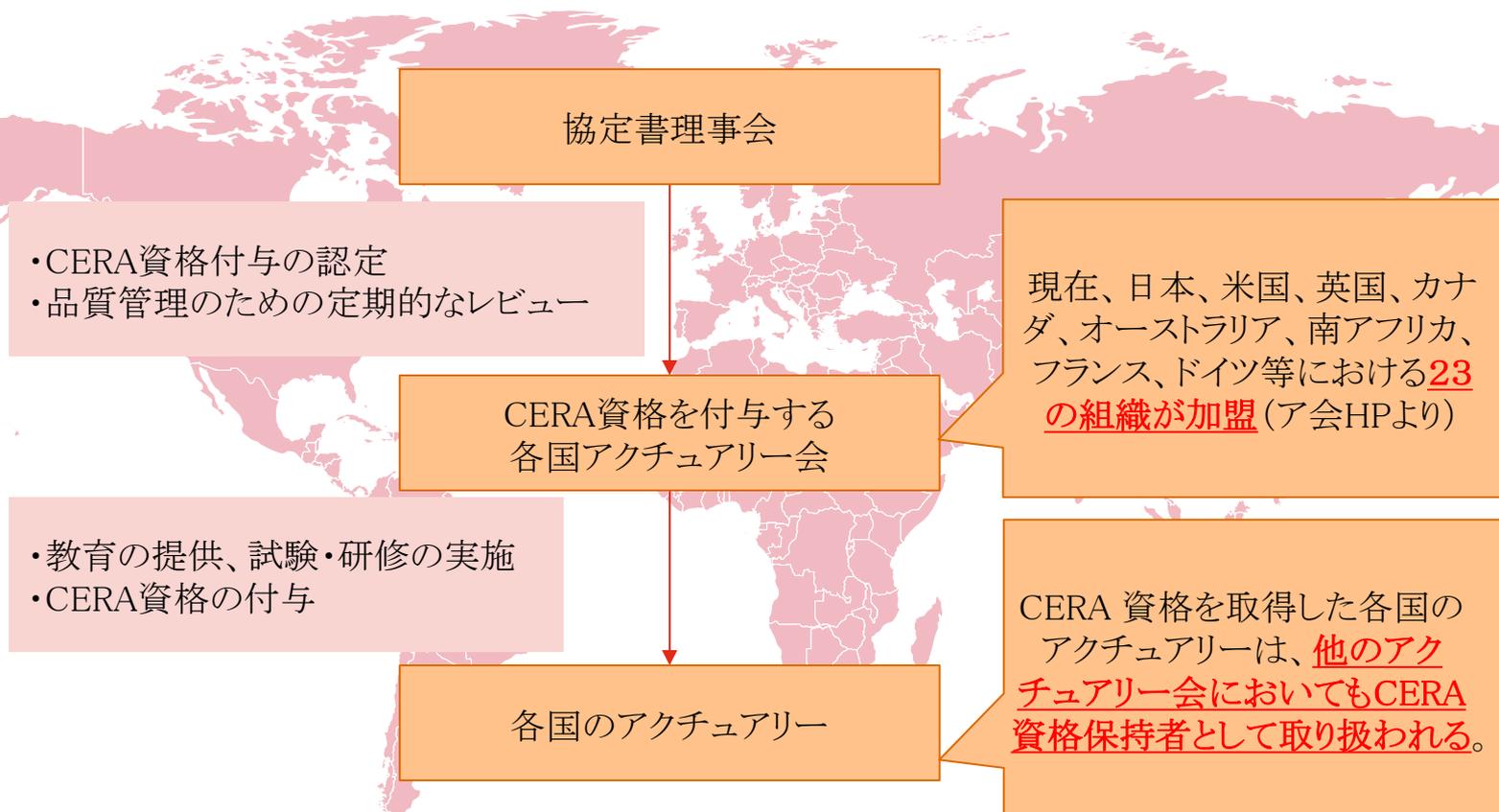
- ✓ 2009年11月IAAハイデラバード会議で、日本を含む12カ国、14のアクチュアリー会が「グローバルなERM資格認定に関する協定書」に署名
  - 特に金融業界において、高い品質のリスク専門職の必要性が世界的に急速に高まっていることに対応して、グローバルなリスク・マネジメント資格、**CERA (Chartered Enterprise Risk Actuary)**の立ち上げを発表



- ◆2009年11月の加盟団体(国)
  - 北米(3):カナダ、CAS(アメリカ)、SOA(アメリカ)
  - ヨーロッパ(6):フランス、ドイツ、オランダ、スウェーデン、FOA(イギリス)、IOA(イギリス)
  - その他(5):オーストラリア、イスラエル、日本、メキシコ、南アフリカ

# 1. CERAとは

## (3) CERA資格認定の仕組み



# 1. CERAとは

## (3) CERA資格認定の仕組み

- ✓ 日本におけるCERA資格付与の要件
  - (1)日本アクチュアリー会の正会員
  - (2)日本アクチュアリー会が実施するCERA試験(英国アクチュアリー会のST9試験を利用したもの)に合格
  - (3)日本アクチュアリー会が実施する所定のCERA研修を修了
  - (4)所定の同意書に署名
  
- ✓ CERA資格を付与するためには、ERMに関する教育や試験についてCERA協定書理事会の承認を受ける必要がある
  - 既にCERA試験として承認を受けている英国アクチュアリー会のST9試験をそのまま利用することで、早期に日本アクチュアリー会によるCERA資格付与を可能にした。

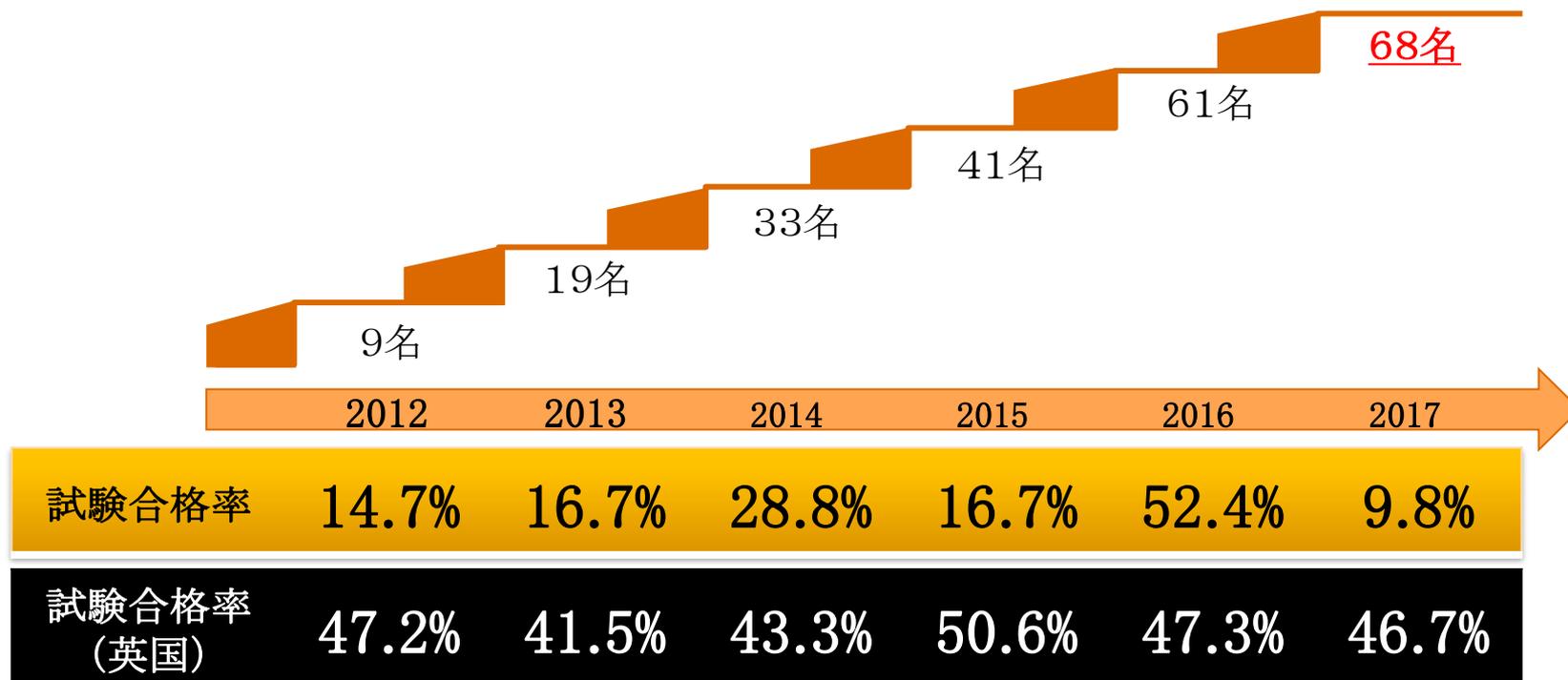
# 1. CERAとは

## (3) CERA資格認定の仕組み

✓ 日本アクチュアリー会では2012年度からCERA資格の付与を開始

- 2018年6月現在までに、同会による68名のCERA資格者が誕生  
※世界では3,000名以上？

◆ 日本アクチュアリー会によるCERA資格者数の推移



# CERA試験内容

# 2

## 2. CERA試験内容

### (1) CERAシラバスの内容

CERAシラバス		主な内容
1	ERMの概念及び枠組み	ERMの概念、主要用語、規制におけるリスク管理
2	ERMのプロセス	リスク管理機能、コントロールサイクル
3	リスクのカテゴリーと分類	市場、信用、オペレーショナルリスク、生命・損害保険リスク、事業リスク
4	リスクのモデリング及びリスクの統合	各種分布、コピュラ、テール相関
5	リスク測定と評価	リスク尺度、その特性や限界、信用リスクモデル、金利モデル
6	リスク管理のツール及び技法	リスクの最適化、移転、削減、ヘッジ、オプション、CDS
7	資本管理	ECの評価、資本配賦、RAROC

## 2. CERA試験内容

### (2) 一般事業会社問題(2016年9月問題)

アクチュアリア国のアクチュアリアル・パワー・リミテッド(AP Ltd) :

- 新設の風力発電会社
- 風力タービンを集めた“ウィンドファーム”を僻地に建設することを検討中



#### 風力タービン:

- 期待耐用年数**25年**で採算を取るためには平均時速25マイルの風が必要
- ただし、風速が時速75マイルを超えると、安全装置により発電が中止



#### 僻地の過去200日間の風速:

- 平均風速:時速**30マイル**(時速75マイルを超える風速は0とカウント)
- 最大風速が時速**75マイル**を超えた日:15日

**問題:** 上記から、この敷地が風力発電に適しているかどうかを評価せよ。  
**解答にあたっては次の点に言及すること**

- これらの分析における欠点
- 評価にあたり有用と思われる追加情報

## 2. CERA試験内容

### (2) 一般事業会社問題(2016年9月問題)

解答例(定量評価に関する内容):

- 一見十分な風力が得られそうだが、リスクに対する検討がない
  - 平均風速の推定の信頼度や風速のばらつき
  
- 根拠となるデータも限定的
  - 200日間は1年に満たないため、典型的なサンプルでない可能性
  - 最も風力が弱い(強い)時期が含まれていない可能性
  - 少なくとも1年分は必要
  - また異常気象の年である可能性もあり、数年分のデータを収集することが賢明
  - タービンの平均耐用年数の信頼度、耐用年数のばらつき
  
- 可能であればトレンドの分析を行い、将来予測に反映

## 2. CERA試験内容

### (2) 一般事業会社問題(2016年9月問題)

解答例(実務的観点(経営者目線)からの内容):

- 僻地であることがコストに及ぼす影響に関する情報が必要
  - タービンに問題が発生した場合にダウンタイムの長期化につながるかどうか
  - 土地の質やアクセス等、当該敷地のより広い意味での適合性
  - 不利な環境要因(保護された美観地区や鳥の繁殖地域に近い等)が存在する可能性
  - 政治的要因(反対運動の可能性)

## 2. CERA試験内容

### (2) 一般事業会社問題(2016年9月問題)



#### 風力タービン:

- 風速が時速150マイルを超えると、タービンやインフラ等が重大な損傷を受け、非常に高額な費用がかかる。



#### 僻地の過去200日間の風速:

- 最大風速が時速100マイルを超えることはなかった。



#### アクチュアリア国の過去100年間の年間最大風速:

- 過去最大の年間最大風速は時速145マイル。

**問題:**あるコンサルタントは以下のことを提案した。

“国レベルの風速データを使用し、一般化パレート分布を用いて風速が時速150マイルを超える可能性(likelihood)をモデル化することにより損傷のリスクを評価する。”

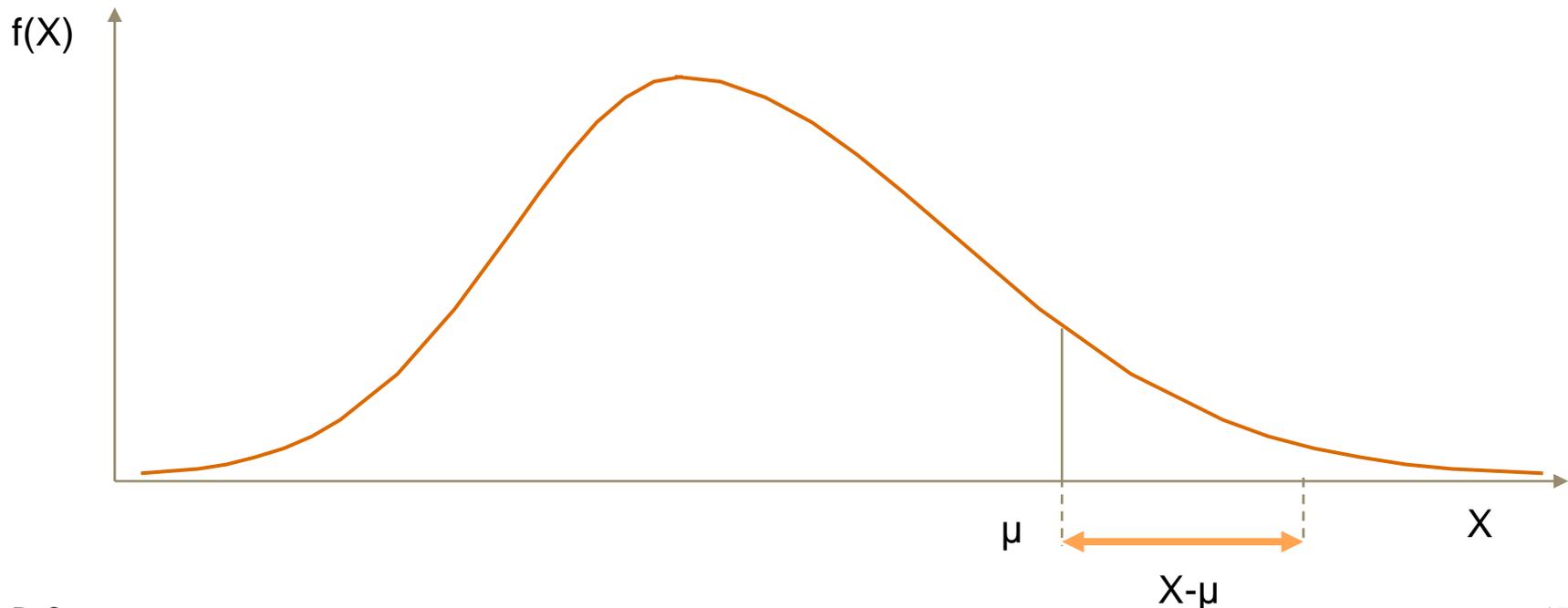
- ① これはどのように行われるかについて記述せよ。
- ② 提案された手法の長所と短所について論じよ。

## 2. CERA試験内容

### (2) 一般事業会社問題(2016年9月問題)

✓ 極値理論(一般化パレート分布)

- 確率変数 $X$ について、ある閾値 $\mu$ を超過する部分 $X-\mu$ は、 $\mu$ が大きい時、一般化パレート分布に従う
- 元の確率密度関数 $f(X)$ に依らない



## 2. CERA試験内容

### (2) 一般事業会社問題(2016年9月問題)

- アクチュアリアの年間の風速観測値 $\{X_n\}$ を収集する
- 適切な閾値 $u$ を決定する
  - これは、経験平均超過関数 $e(u) = \text{sum}(X_n - u)I(X_n > u) / \text{sum} I(X_n > u)$ を使って、分布の「テイル」がどこにあるかを決定することによって行う
  - まず、 $u$ の様々な値に対して $u$ の各値に対する $e(u)$ をプロットする
  - $e(u)$ が線形になる点を探し、これを $u$ の値とする
- この $u$ の値以上のデータを用いて一般化パレート分布を $X_n - u$ に対してフィッティングする
- モーメント法や最尤推定のような手法を用いてこれを行う
- その後、時速150マイルを超える風速の分布関数を評価する

## 2. CERA試験内容

### (2) 一般事業会社問題(2016年9月問題)

#### 長所

- 時速150マイルを超える風速は極値であり、一般化パレート分布は極値のモデリングに用いられる(したがって、適切である)
- 風速自体の分布を必ずしも知る必要がない
- 時速150マイルを超える風速がこれまで発生していない場合であっても、その発生可能性のモデリングが可能である
- 一般化パレート分布は確率分布であるため、信頼水準を求めることができる

#### 短所

- 時間の経過とともにリスクの性質が変化する可能性を考慮していない
- この敷地の分析に、同国における最大風速を使用している
  - この敷地の分析にとって意味があるかどうか不明
  - 多くの異なる場所で発生しているかもしれない
- 一般化パレート分布の手法を適用する上での閾値の選択が困難であり、主観的な選択が必要になる
- 観測値は必ずしも独立ではない

## 2. CERA試験内容

### (3) リスク管理の枠組み問題(2017年9月問題)

#### 保険会社”スポーツセーフ”:

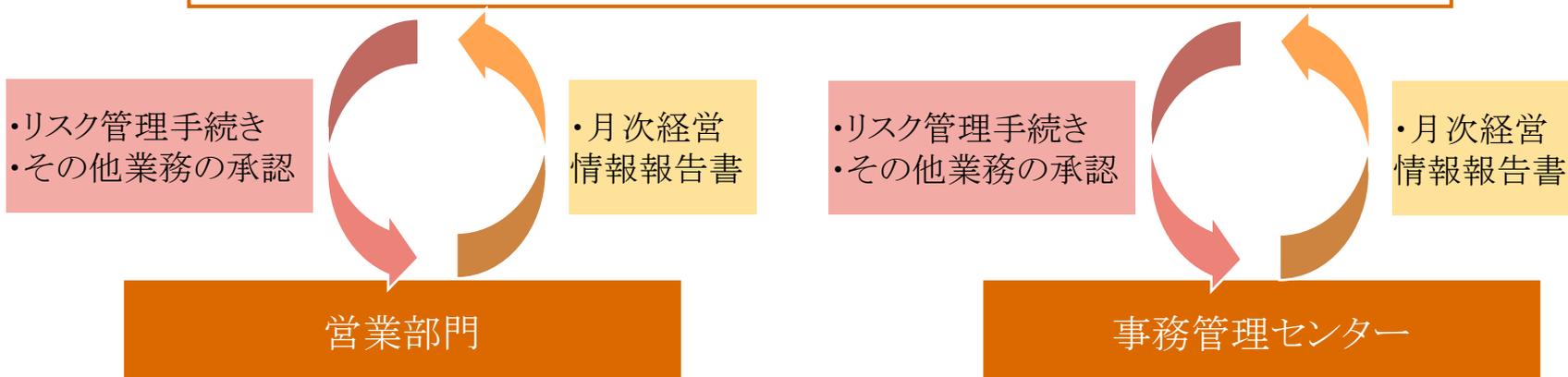
- ある国をベースとするプロスポーツ選手のスポーツ用具保険の提供会社。自転車競技、ゴルフ、テニスのような一連のスポーツを対象としている。
- 保険カバー:スポーツイベント時(海外含む)の損傷および盗難

#### リスク管理の組織体制(3拠点)

##### 本社のリスク管理本部機能(CRF:central risk function)

従業員数  
100名

- チーフ・アクチュアリー(兼CRO)
- 3名のアクチュアリー候補生
  - 経営情報報告書から得たデータをチーフ・アクチュアリーに報告
  - リスク管理手続き(各部門の業務遂行方法を規定)の立案



## 2. CERA試験内容

### (3) リスク管理の枠組み問題(2017年9月問題)

#### 問題:

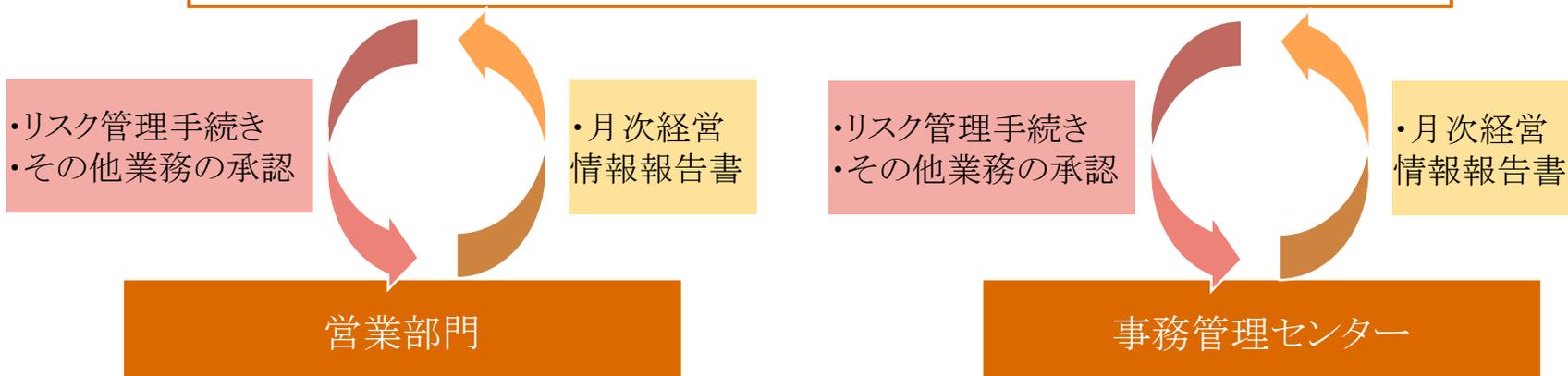
- ① ERMに対する現在のアプローチから発生する可能性のある論点についてコメントせよ。
- ② このアプローチの改善可能な点を示唆せよ。

#### リスク管理の組織体制(3拠点)

##### 本社のリスク管理本部機能(CRF:central risk function)

従業員数  
100名

- ・ チーフ・アクチュアリー(兼CRO)
- ・ 3名のアクチュアリー候補生
  - 経営情報報告書から得たデータをチーフ・アクチュアリーに報告
  - リスク管理手続き(各部門の業務遂行方法を規定)の立案



## 2. CERA試験内容

### (3) リスク管理の枠組み問題(2017年9月問題)

#### フロント部門とリスク管理部門の関係

##### 攻撃と防衛 (Offense and Defense)

- フロントは収益最大化、リスク管理はリスク最小化といった、相反する組織目標を持って対立する関係  
→全体最適を目指す観点から、望ましくない関係

##### 方針と監視 (Policy and Policing)

- リスク管理がルールを定め、フロントはそのルールの範囲内で行動し、フロントがルールを遵守しているかどうかをリスク管理が監視する関係
- フロントとリスク管理が互いの業務に精通しにくい。その結果、状況変化に応じた方針の見直しが適時になされない、グレーゾーン事案が積極的に報告されない可能性がある

##### パートナーシップ (Partnership)

- リスク管理がフロントと部分的に組織目標を共有し、フロントを支援する関係
- フロントとリスク管理が互いの業務に精通し、日々の業務で適時適切なリスク管理上の対応が取られるようになる
- 一方で、リスク管理の独立性が失われる懸念がある

2015年日本アクチュアリー会年次大会:CERAで学ぶリスクガバナンス<ERM委員会>より

## 2. CERA試験内容

### (3) リスク管理の枠組み問題(2017年9月問題)

#### ①解答例

- CRFを一つのオフィスに限定する(諸チームに組み込まれない)ことにより、以下の可能性が高まる。
  - CRFが、リスク情報の背景を理解できない
  - CRFがリスク管理手続きの草案を作成する際、(ビジネスチームの)状況を理解できない
  - CRFが、変化しつつあるビジネス環境から乖離する
  - ビジネス部門が「遠くの(ビジネスをよく理解していない)」CRF から書状を受け取ることを快く思わない
  - CRFとビジネス部門の関係が敵対的／企業文化上好ましくないものになる
  - CRFとビジネス部門間のコミュニケーションが開放的でなくなる
  - ビジネス部門が問題／リスク事象等を隠蔽する
  - 潜在的な問題の発見が遅れる
  
- CRO の職務の兼任はもはや適切でない可能性がある。

## 2. CERA試験内容

### (3) リスク管理の枠組み問題(2017年9月問題)

#### ②解答例

- パートナシップモデルを使用する。
- CRFのメンバーを各チームおよび／または各拠点に組み入れる。
- CRFのスタッフが個々のチームと協力して手続きの草案を作成し、リスク管理の論点を解決する。
- より大幅な意思決定の自律性を個々のチームに認める。
- 全般的な経営情報報告書から入手したデータを使用するのではなく、新たに専用のリスクレポートを立案することが考えられる。
- より上級のチームメンバーを雇用するか、より上級者をこの職務に任命する。
- 独立したCROの職務を創設し、取締役会の一員とする。

## 2. CERA試験内容

### (3) リスク管理の枠組み問題(2017年9月問題)

#### 保険会社”スポーツセーフ”:

- 2年後、同社は戦略変更を検討し、海外をベースとするプロスポーツ選手にも保険の提供を拡大しようとしている。
- そのためには、スポーツセーフはそれらの他の国々にオフィスを開設する必要がある。

#### 問題:

- スポーツセーフがこうした形で拡大した場合に直面する可能性のある追加的なリスクについて概説せよ。

## 2. CERA試験内容

### (3) リスク管理の枠組み問題(2017年9月問題)

為替リスク

国外の保険料または保険金から発生

規制リスク

異なる保険制度の下で事業を営む

保険リスク

自国では関連性のない危険(自然災害/気象事象等)へのエクスポージャーの大幅な増大

価格設定リスク

保険リスクの水準が異なることに関連する経験不足に起因

投資リスク

適切な無リスク/マッチング資産が利用不能な場合

オペレーショナル  
リスク

- ・言語や国境を越えた業務遂行体制を構築すること等
- ・事業が大幅に拡大した場合や不正・モラルハザード等

市場需要リスク  
経済リスク

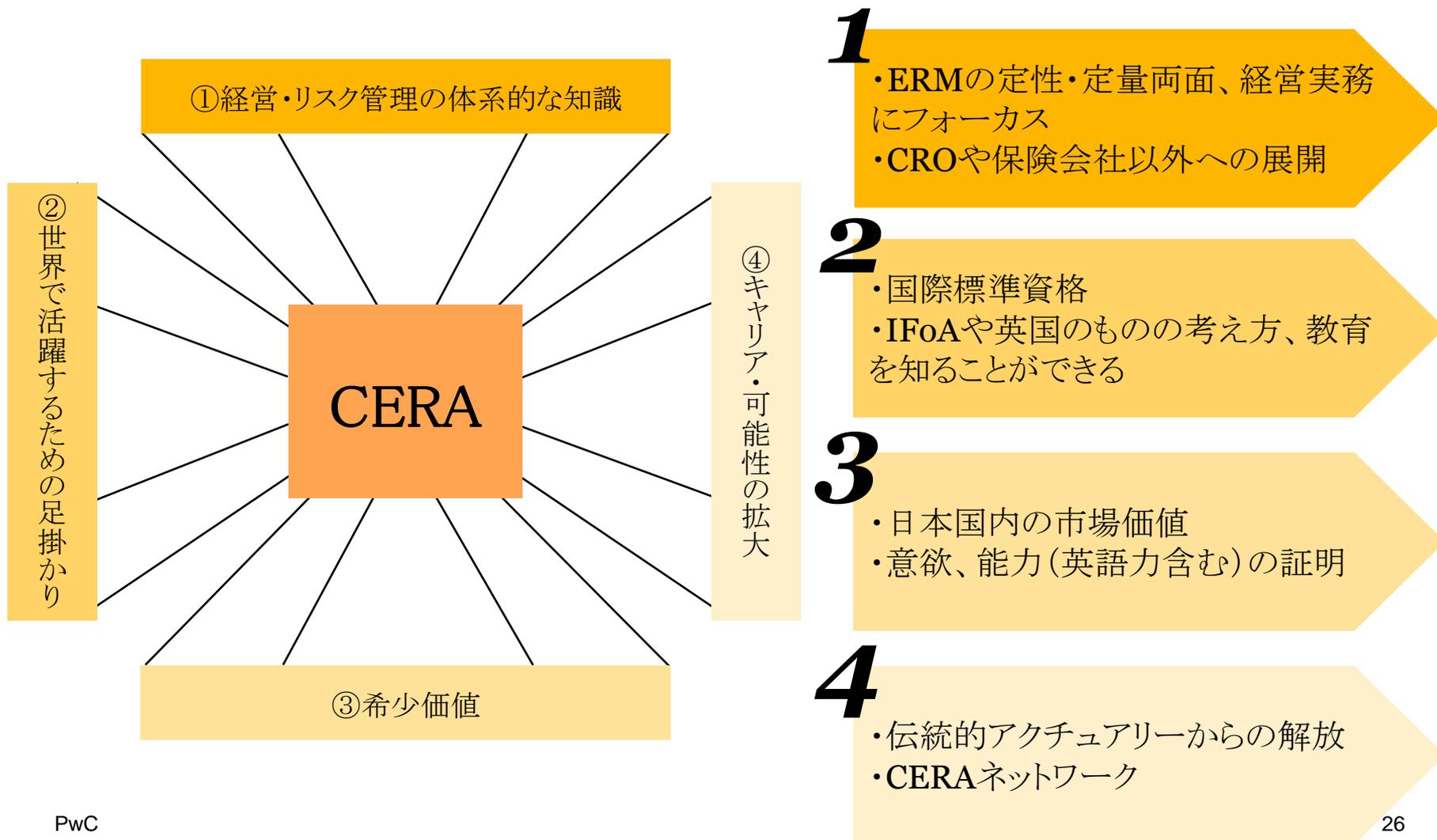
- ・他国における保険に対する需要水準に関する不確実性
- ・需要水準が海外諸国の経済状況に依存する可能性

# CERA取得の意義

3

### 3. CERA取得の意義

#### (1) 資格取得を通して得られること



### 3. CERA取得の意義

#### (2) 自己の体験から(雑多なこと)

- ✓ 業務関係の話
  - 一般事業会社のリスク管理(金融機関、一部の大手企業がERMを先行導入)
  - PwCのアクチュアリーチーム
  - CERAの効用
- ✓ 試験対策について
  - 実務でよく考えること
  - 勉強仲間は重要
  - 日本人は運用回りが弱点
- ✓ 常に進化し続けること
  - 新たなリスクの出現(幅広い知見・教養が必要)
  - リスク管理に終わりはない(実務経験の不足)

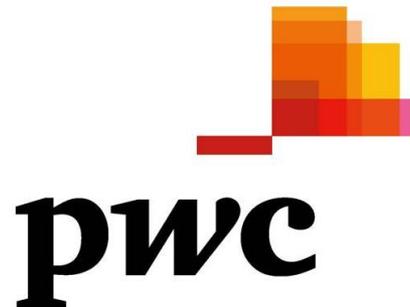
# 質疑応答

# 4

---

## 4. 質疑応答





本冊子は概略的な内容を紹介する目的で作成されたもので、プロフェッショナルとしてのアドバイスは含まれていません。個別にプロフェッショナルからのアドバイスを受けることなく、本冊子の情報を基に判断し行動されないようお願いいたします。本冊子に含まれる情報は正確性または完全性を、(明示的にも暗示的にも)表明あるいは保証するものではありません。また、本冊子に含まれる情報に基づき、意思決定し何らかの行動を起こされたり、起こされなかったことによって発生した結果について、PwCまたは有限責任監査法人、およびメンバーファーム、職員、代理人は、法律によって認められる範囲においていかなる賠償責任、責任、義務も負いません。

© 2017 PricewaterhouseCoopers Aarata LLC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see [www.pwc.com/structure](http://www.pwc.com/structure) for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors