

GMS 2014 金融市場国際フォーラム
2014年7月22日 【A-3】

リスク管理の高度化と精緻化 ～バーゼルレポートBCBS239 / 277の目指すもの～



SAS INSTITUTE JAPAN株式会社
ソリューションコンサルティング第二本部
RISK INTELLIGENCEグループ
部長 柳 洋二郎

SAS会社紹介

■ SAS Institute Inc.

- 設立 : 1976年
- 所在地 : 米国ノースカロライナ州キャリー
- 代表者 : Dr. James Goodnight (CEO, 設立者)
- 拠点数 : 56カ国以上、約400拠点以上
- 従業員数 : 約14,000名 (2014年1月現在)

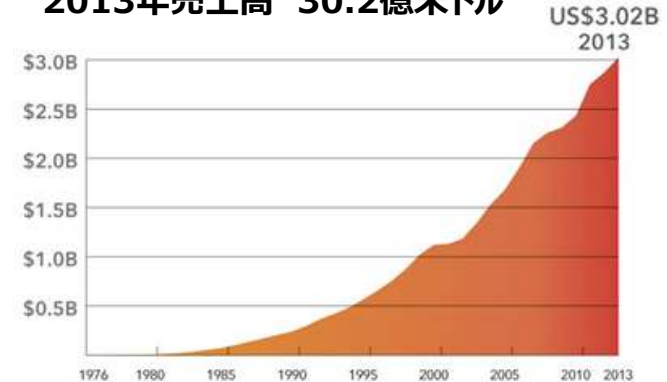
■ SAS Institute Japan株式会社

- 設立 : 1985年
- 所在地 : 東京、大阪
- 代表者 : 吉田 仁志
- 従業員数 : 約250名 (2014年1月現在)

■ SAS Institute Inc. の業績

- ビジネス・アナリティクス・ソフトウェアとサービスのリーディング・カンパニー
- 年間売上 30億米ドル (2013年)
- 1976年以来連続して増収増益を達成
- R&D投資率 : 売上高の平均24%
※ 大手ソフトウェア企業平均の約2倍を継続投資

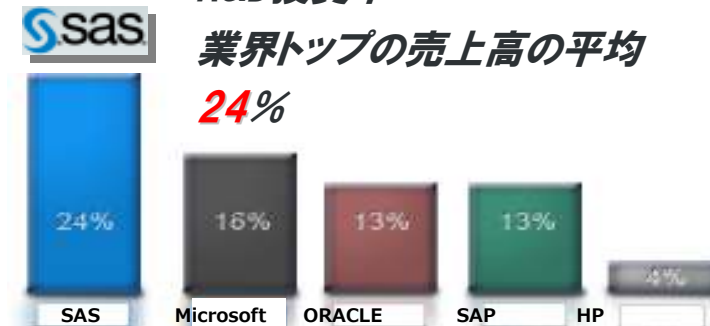
2013年売上高 30.2億米ドル



R&D投資率:

業界トップの売上高の平均

24%



BCBS239

実効的なリスクデータ集計とリスク報告に関する諸原理



背景 | 実効的なリスクデータ集計とリスク報告に関する諸原理

2007 年に始まった金融危機では、グローバルにシステム上重要な銀行（いわゆるG-SIBs）を含む多くの銀行において、**リスク・エクスポージャを包括的な形で迅速かつ正確に集計できないということが露呈した。すなわち、銀行はリスクに関する意思決定をタイムリーに行うことが著しく困難となったため**、個々の銀行や金融システム全体の安定にさまざまな悪影響をもたらす結果となった。

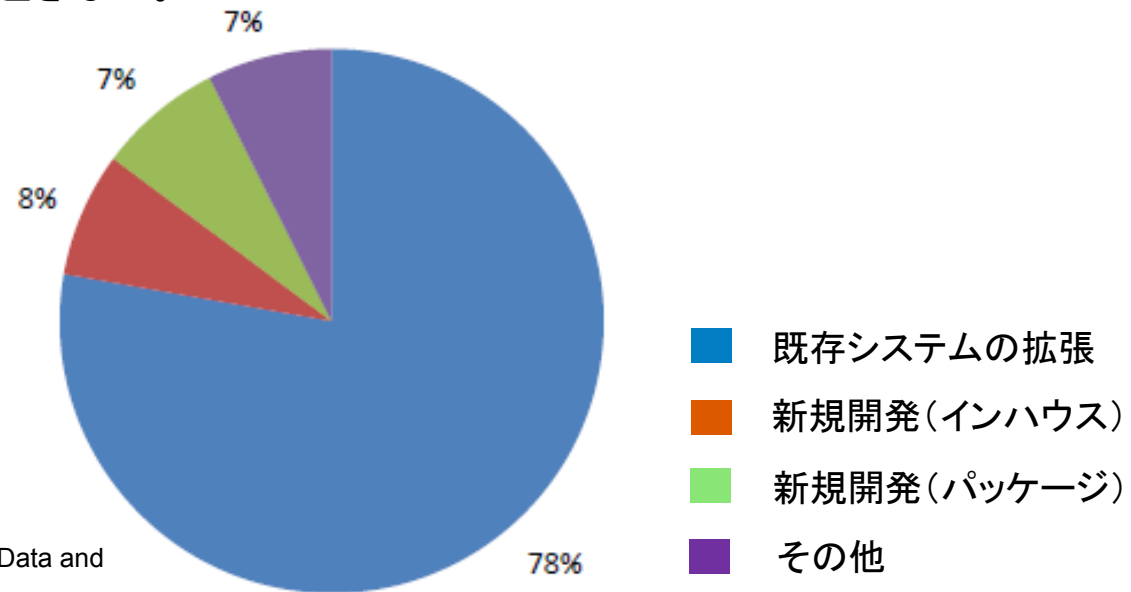
本日公表した諸原則は、**銀行のリスクデータ集計能力や内部のリスク報告実務を強化すること**を企図したものである。これらは進行中のその他の国際的な取組みを補完するもので、銀行がこれらを効果的に遵守することを可能とするものである。

銀行、とりわけG-SIBs のリスク管理能力は、これらの諸原則を実施していくことで強化され、ストレス及び危機時への対応力が向上する。この点に関して、バーゼル委議長で、リクスバンク総裁のステファン・イングベス氏は「これらの諸原則は銀行のリスク管理能力の向上に向けた重要な一歩であり、G-SIBs の処理の実行可能性(resolvability)に寄与することを通じて、納税者が負担を被る可能性を軽減するものである」と述べている。

出典：金融庁

現状 78%の銀行が既存システムを拡張することで対応している

本年実施された英国LEPUS社による27行のG-SIB, D-SIBへのサーベイの結果、BCBS239への対応は基本的に既存システムの拡張で実施しており、新規に構築しているのは15%に過ぎない。

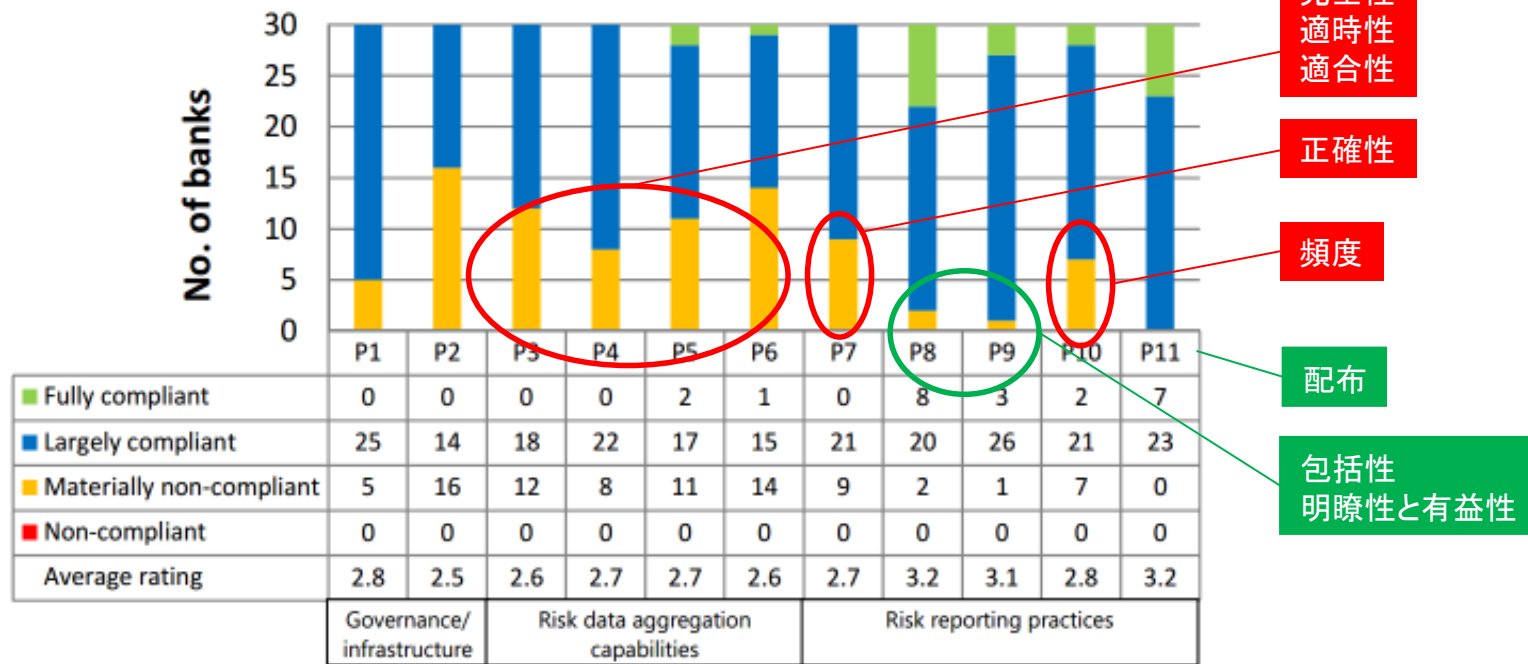


出典: Aggravation or Aggregation : Risk Data and compliance, by LEPUS, 2014

現状

データの収集能力が対応できていない

Self assessment ratings by Principles

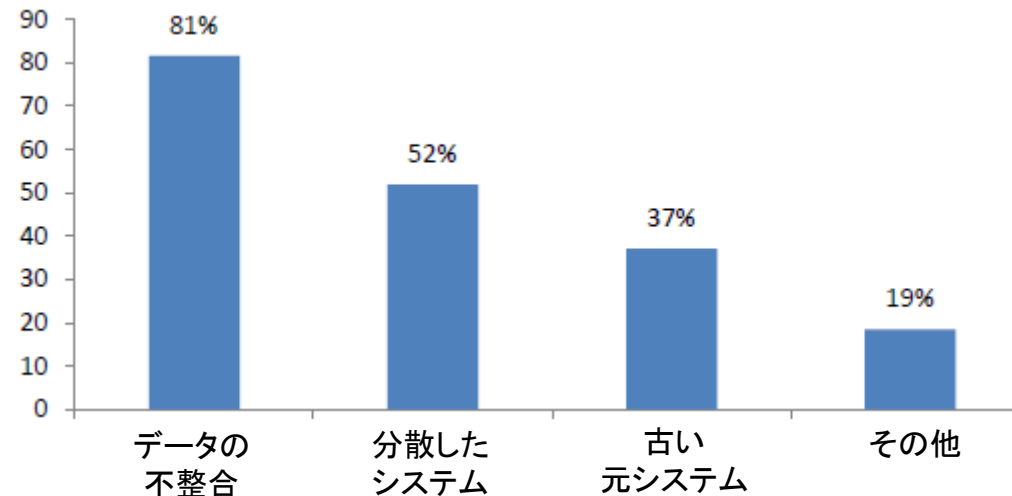


出典: Basel Committee on Banking Supervision, Progress in adopting the principles for effective risk data aggregation and risk reporting, December 2013

現状 データ不整合とソースシステムの数が課題

分類	#	各論	内容
リスクデータ 集約能力	原則3	正確性と 統合性	通常時/ストレス時に係わらず正確なレポーティングを行えるよう、正確かつ信頼性のあるデータを自動的に生成できるべきである。
	原則6	適合性	幅広い要望に応えられるようにリスクデータを集約できるべきである。(アドホックにストレス/危機状況での状況でも。また内部の要求の変化や当局の要望に合わせて)

データ収集の 技術面のキー チャレンジ



その他: データのボリューム、
この領域のスキル不足

出典: Aggravation or
Aggregation : Risk Data and
compliance, by LEPUS, 2014

現状 2年前は規制が意識されていなかった

- 過去2～3年の本邦金融機関において、リスクマネジメントに資するデータ整備は進んだと思われますか。最も近いと思われる意見を選んでください(複数回答可)。

- a. リスクマネジメントに関するデータ整備が大きく進んだ
- b. リスクマネジメントに関するデータ整備は相応に進んだ
- c. リスクマネジメントに関するデータ整備は進んだが、規制強化等に追いついていない
- d. リスクマネジメントに関するデータ整備はあまり進展がない
- e. リスクマネジメントに関するデータ整備は後退した
- f. 分からない
- g. その他(ご自由にご記入ください)

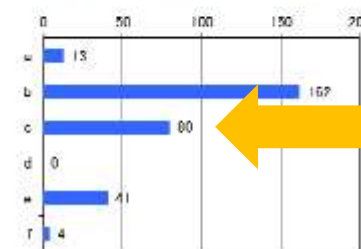
リスクマネジメントに関するデータ整備は「相応に進んだ」(b.96名)、という回答が多かった一方、特に前回サーベイとの比較では、「進んだが、規制強化等に追いついていない」(c.98名)という声が最大数の回答を集めており、リスクデータの整備が規制強化に奔走している様子がうかがえる。

図表G-1. 質問G-1に対する回答数



規制に追いついていない

2012年サーベイにおける結果



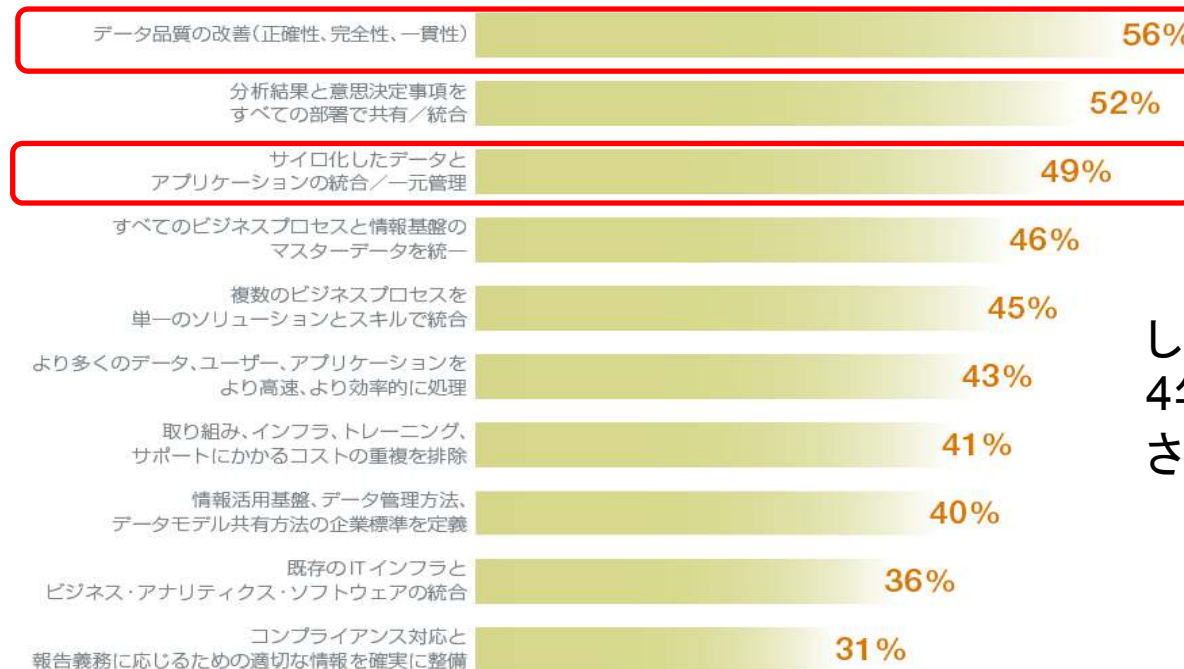
規制に追いついていない

43

出典: TRMA 2014年サーベイ

課題解決のために データ収集で苦労しているのは金融機関だけではない

大企業の半数以上がビジネスアナリティクスに関連した最重要課題は
「データ品質の改善」と回答



しかも
4年前に既に認識
されていた

出典：IDG Research Services (2010年8月)

課題解決のために | データ収集で苦労しているのは金融機関だけではない

ビジネスアナリティクスのエリアでデータ収集に関して最近注目されている技術として、以下の2つがあります。

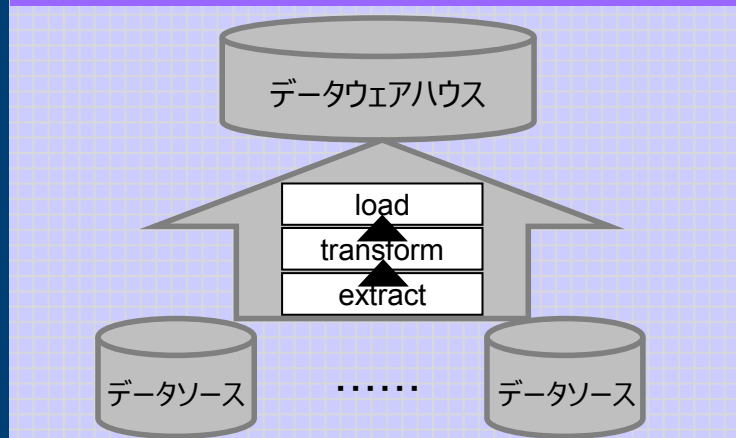


- データの仮想化
物理的にデータを集めずにソースDBの情報を透過的に見れるようにする技術
- データの品質改善
不整合なデータや重複したデータを洗い出し、自動補正する技術

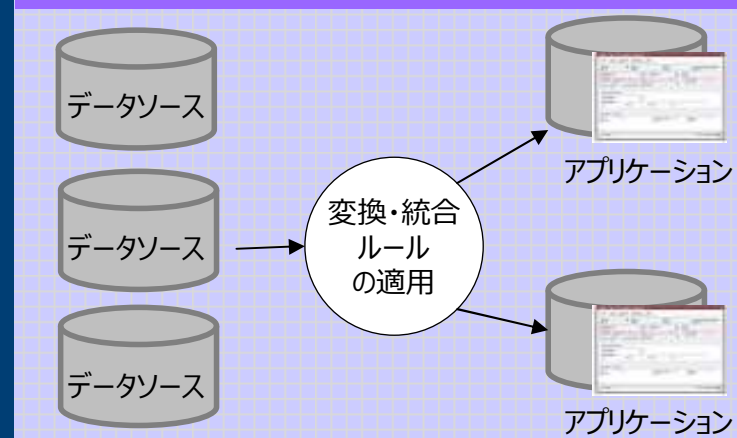
課題解決のために データの仮想化

データの仮想化とは、データ統合パターンの一つであり、異なる多様なデータソースを、それぞれのデータソースの独立性やデータソース間の整合性を保ちつつ、あたかも一つのデータソースであるかのように参照し操作することを可能にするテクノロジーです。

従来の ETL/ELT



DATA の仮想化



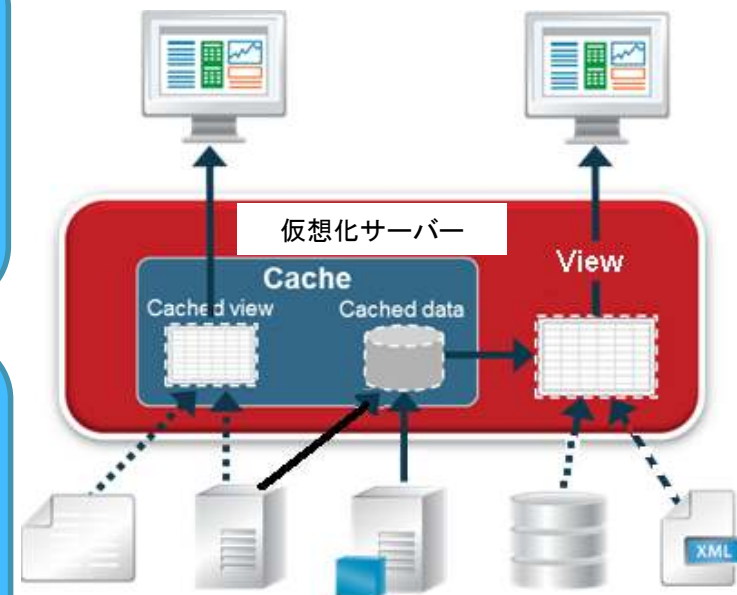
課題解決のために データの仮想化

主な利用シーン

- ✓ 論理データウェアハウス
- ✓ ビジネス・インテリジェンス
- ✓ データソース構造全体の可視化
- ✓ シームレスなアプリケーション連携
- ✓ 容易なセキュリティ管理
- ✓ 容易なデータアクセス環境

主な機能

- ✓ データキャッシング
- ✓ 一元的なセキュリティ管理機能
- ✓ テーブル/項目/行レベルセキュリティ
- ✓ データ統合
- ✓ モニタリング



課題解決のために データの品質改善

データ品質改善プロセスではデータプロファイリング、データクレンジング、データ拡張や統合などが求められます。

データプロファイリング

- データ品質を定量的に評価し、改善を必要とする表記ゆれ、不整合、不正確さを特定するために、データの値を網羅的に調査し特徴付けるプロセス

データクレンジング

- データの標準化を実施し、必要に応じてデータを取捨選択、修正、補完を実施する

データ拡張

- 顧客マスターに格付けや複数ID(例: BICコード、UID等)を付与するなど情報を追加し付加価値を高める

統合

- 異なるシステム間で保持する同じ顧客データを識別し、1レコードに統合する

課題解決のために データ品質改善:データプロファイリング

※下記プロセスで利用されるルールや定義は、ビジネス要件に合わせて柔軟にカスタマイズ可能

データプロファイリング

データクレンジング

データ統合

● データ値の分布分析

項目ごとにデータ値の分布をチェックできる！

(例) 決済日の"Value Data"の最大値、最小値を見て、
ありえない値があれば欠損値に置き換える

後の手作業で補正

● パターン分析

銘柄コードや顧客IDなどの表記パターンの
出現頻度をチェックできる！

Pattern	Alternate	Count	Percentage
999-9999	9(3)-9(4)	10652	99.86
999-9999	9(3)-9(4)	5	0.05
999-999	9(3)-9(3)	2	0.02

単なる範囲指定などでは
見つけられない異常値を
容易に発見し、的確な対
処が可能

● フィールド分析

異なるシステム内の異なるテーブル間で類似する項
目を検出できる！

(例) 顧客情報A内の"name"列は、B内のどの項目と
同じ意味合いなのかを検出

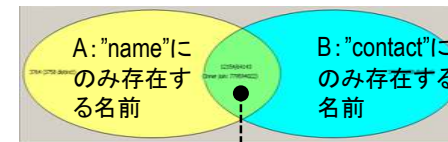
A: ⇔ B:

個々の項目ごとのデータ内容を確認
する手間を省き作業効率を向上

● データの重複分析

異なるテーブル内項目間のデータ値の重
複(一致度)を分析できる！

(例) 顧客情報Aの"name"列内の名前とBの
"contact"列内の名前の一致度を分析



A,B両方に共通する名前の割合

登録情報が同じであるはずのマスターが複数シス
テムに存在する場合の一致度チェックに最適

● ビジネスルール検証

(例) 「取引において決済日は約定日の後になる
ルール」を満たさない取引を調査

業務ルールに合ったデータであるかを確認できる
ので、業務で使えるレベルの品質向上が可能

課題解決のために データ品質改善: データクレンジング、統合

※下記プロセスで利用されるルールや定義は、ビジネス要件に合わせて柔軟にカスタマイズ可能

顧客マスター

データプロファイリング

データクレンジング

データ統合

独自のアルゴリズムによって、郵便番号 情報や完全な住所データを使用せずに 適切に分割することが可能

- ・フレーズ: 単語変換辞書に基づく変換など
- ・パターン: TEL (999-9999-9999) などの表記統一
- ・要素: "県" の付与や文字の半角全角変換など

マッチ条件は様々:

- > 氏名と住所が一致 OR 住所とTELが一致
- > 氏名は曖昧一致 & 郵便番号は完全一致

条件に基づく生き残り判定によって、人的確認作業負担を軽減

顧客ID	Address(住所)
10001	330-9586さいたま浦和区常盤6-4-4
10372	3309586埼玉県さいたま市浦和区常盤 6-4-4

- **パース**
データを意味のある単位に分割！

10001	330-9586	さいたま	浦和区	常盤	6-4-4
10372	3309586	埼玉県	さいたま市浦和区	常盤	6-4-4

- **標準化**
実装済み標準化定義を使用して表記を揃える！

10001	330-9586	埼玉県	浦和区	常盤	6-4-4
10372	330-9586	埼玉県	さいたま市浦和区	常盤	6-4-4

- **マッチング**
表記揺れを考慮した同一レコード判定！
同一と判断されたレコードをグループ化！

10001	330-9586	埼玉県	浦和区	常盤	6-4-4
10372	330-9586	埼玉県	さいたま市浦和区	常盤	6-4-4

同一と判定

- **生き残りレコード選定**
同一レコードグループ内から生き残りレコードを選定！

10372	330-9586	埼玉県	さいたま市浦和区	常盤	6-4-4
-------	----------	-----	----------	----	-------

顧客マスターへ登録

BCBS277

健全な資本政策プロセス: 重要な要素



背景 | 健全な資本政策プロセス: 重要な要素

金融危機からの重要な教訓として、銀行による自身の資本政策に対する改善と強化の必要性が示されたことが挙げられます。例えば、**資本政策において、包括的な観点が十分でなく、フォワード・ルッキング(将来的)な視点が欠けており、或いは適切なルール化がなされていなかった**という事例が散見されました。結果として、一部の銀行は自身の経営戦略に内包されているリスクを過小評価し、そして必要な資本に係る判断を誤ることになりました。健全な資本政策によって、様々な将来におけるシナリオ並びに業績を展望する銀行の経営戦略をサポートする、適正な資本の額及びその構成についての十分な情報に基づく判断が可能となります。

出典: 金融庁



- ・ “統合的な情報がない中、複数の銀行が**本来将来の危機に備えて蓄えておくべき資本を配当や自社株買いに使用していた**”
- ・ バーゼル委員会は資本政策のプロセスを頑強な制度フレームワークを補完するものと位置付けている。健全な資本政策は**長期戦略と整合を取った適正な資本の額およびその構成を決める**上で大変重要である....., **ストレス時にも耐えることができる**

出典: BCBS

BCBS277 健全な資本政策プロセス: 重要な要素

前頁を背景として、BCBSは以下の4つの原理を提唱しています。

内部コントロールとガバナンス

資本政策を策定するに当たり、全ての重要なビジネスラインが参画し、定期的なプロセスを見直す

資本政策とリスクの捕捉

銀行の資本政策がリスクの状況やストレステストの結果と連動する仕組みをマネジメントが保証

将来的な視点

ストレステスト
シナリオ分析

適正な資本を保存するためのマネジメントフレームワーク

資本政策、リスク嗜好をマネジメントが同意し、関連するリスク(定量、定性)を補足し、資本政策に反映できる仕組みが構築されている

実現イメージ 「将来的な視点」を実現するシステム機能

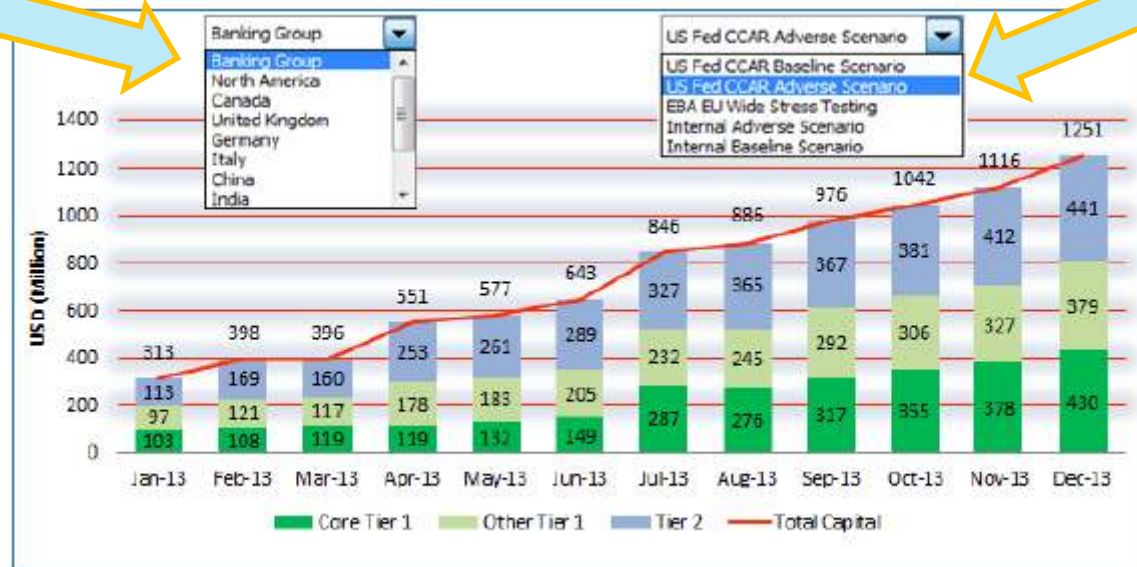
- 将来の特定期間にわたり必要な資本額の推定
主要なビジネスの戦略や予測(ストレステスト、シミュレーション)を入力として制度上必要な資本額、エコノミックキャピタルの算出をすることで、どのような資本構成が必要になるのかを「見える化」することができる
- 上記で推定した資本額が、必要な資本額と比較して足りないのか余剰なのかを計算
何時どれだけ資本の過不足があるのかを事前に知ることで、資本調達をどのように行ったら良いのかの計画を練ることができる
- ビジネス戦略に合わせた資本のアロケーション
ビジネス戦略に合わせ、撤退する領域、より資産の質を上げる領域等自在な戦略を策定することができる

実現イメージ 将来の特定期間にわたり必要な資本額の推移

以下はシミュレーションした結果の資本額の推移の一例になります。
銀行全体、もしくは特定地域のどのシナリオの結果を見たいかを指定することで、該当のシナリオにおける資本額の推移が見られます。

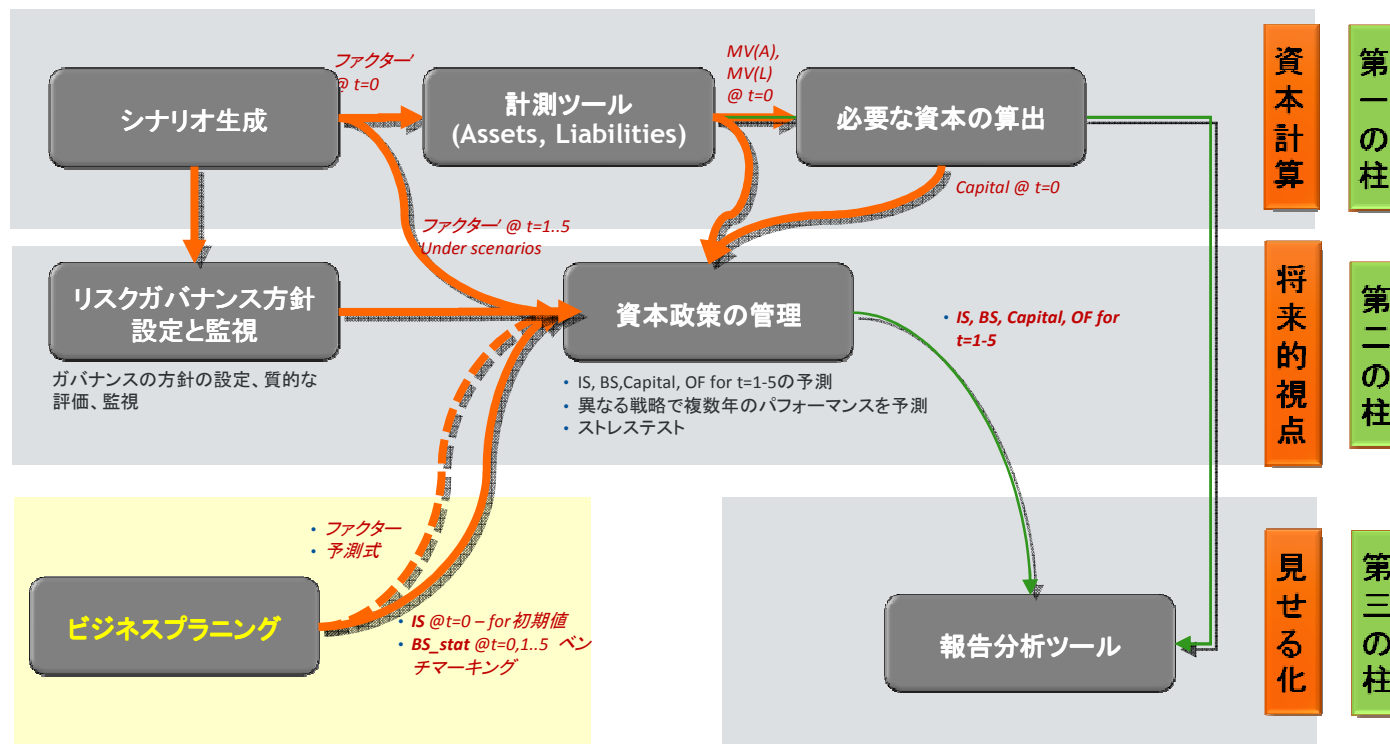
グループ区分

シナリオ種類



将来的な視点 | 従来のリスク管理のプロセスでの位置づけ

将来的視点は、健全な資本を維持するためのガバナンスの強化の観点で重要な視点になります。

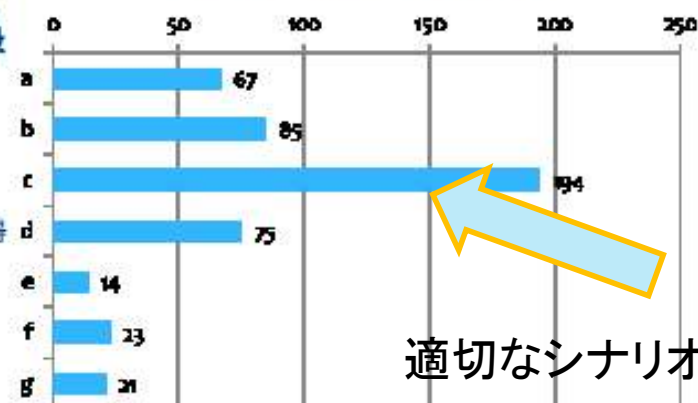


将来的な相点 | 本邦金融機関の意識 — ストレステスト実施上の課題

● 本邦金融機関においてストレステストを実施する際の問題点・課題がどこにあると思いますか。最も近いと思われる意見を選んでください(複数回答可)。

- a. ストレステストを行なうためのシステム
- b. ストレステストを行なうためのデータ
- c. 適切なストレスシナリオの設定
- d. ストレステストを行なう際に、関係者からの理解を得ること
- e. ストレステスト結果の報告をつくること
- f. 分からない
- g. その他(ご自由にご記入ください)

図表E-3 質問E-3に対する回答数

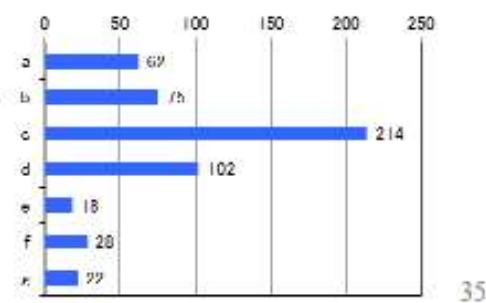


適切なシナリオの設定

ストレステストの課題としては、「適切なストレスシナリオの設定」(c.194名)という回答が最多数。その次に、「データ」(b.85名)や「システム」(a.67名)といった定量的な事項が続いた。前回サーベイでは、「関係者からの理解を得ること」が2番目であったことを考えると、ストレステストそのものへの理解は深まり、インフラ面が課題となっている可能性がある。

他方で、自由回答(25件)では、ストレステストをどのように活用するか、いかに経営陣の理解を得るか、といった回答も引き続き数多くみられ、総じて定量・定性の両面で強い問題意識がみられた。

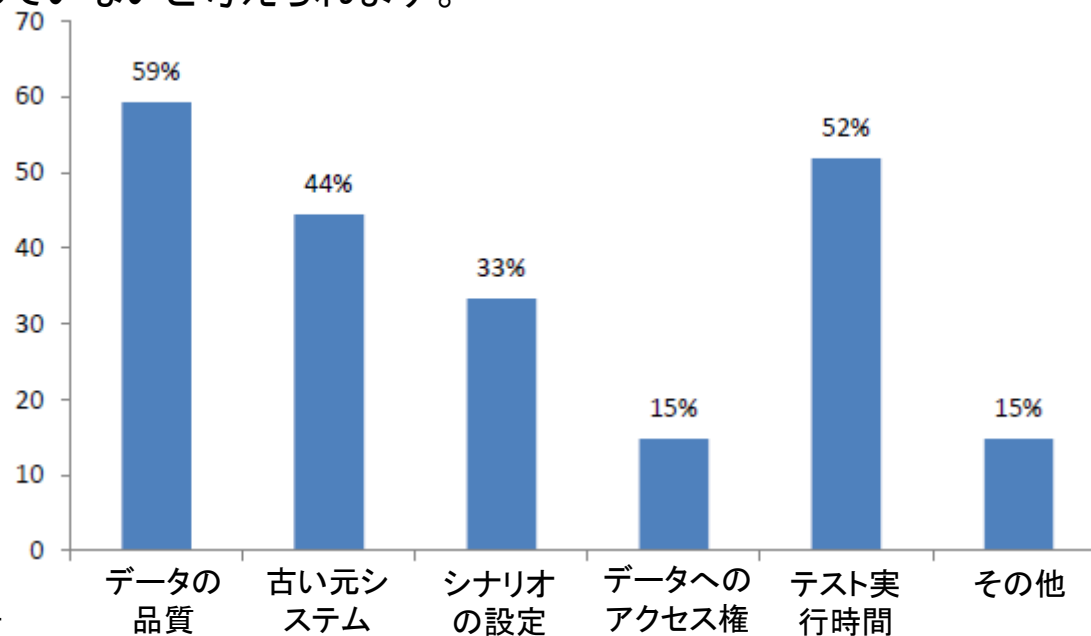
2012年サーベイにおける結果



出典: TRMA 2014年サーベイ

将来的な視点 | G-SIB, D-SIBが考えるストレステスト実施上の課題

本邦金融機関ではシナリオの設定が最大の課題であったが、グローバルの大手金融機関では「データの品質」と「テスト実行時間」が最大の課題であり、日本ではまだ一部の金融機関でしかストレステストが通常業務の一環として行われていないと考えられます。



出典: Aggravation or Aggregation: Risk Data and compliance, by LEPUS, 2014

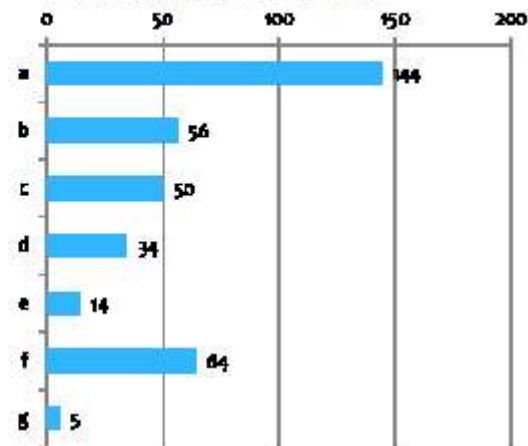
将来的な視点 | 本邦金融機関の意識 — ストレステストの活用

● 本邦金融機関においてストレステストの結果はどのように扱われていますか。最も近いと思われる意見を選んでください(複数回答可)

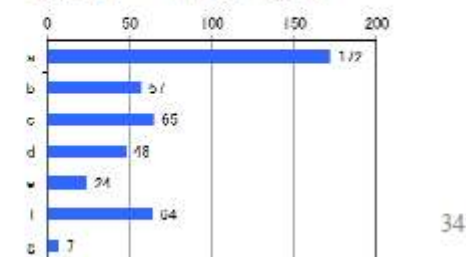
- a. ストレステスト結果はリスク管理委員会等、経営宛に報告を行なっている
- b. ストレステスト結果について、経営陣と議論をする場を設けている
- c. ストレステスト結果は報告されているが、特に議論は行なっていない
- d. 過去1～2年の間に、ストレステスト結果の経営宛報告を新たに作成した(あるいは大幅に内容を変更した)
- e. ストレステスト結果次第で、リミット縮小や資本政策、あるいはリスク選好度の再検討等といった、経営上のアクションに結びつける枠組みを作り、実行している
- f. 分からない
- g. その他(ご自由にご記入ください)

ストレステスト結果について「経営宛に報告を行っている」(a.144名)が過半を占め、前回と同様の結果となった。「経営陣と議論をする場を設けている」という回答が2番手に上った一方、「経営宛報告を新たに作成した(d.34名)」や「経営上のアクションに結びつける枠組みを作り、実行している」(e.14名)は、前回比少数にとどまった。

図表E-2. 質問E-2に対する回答数



2012年サーベイにおける結果



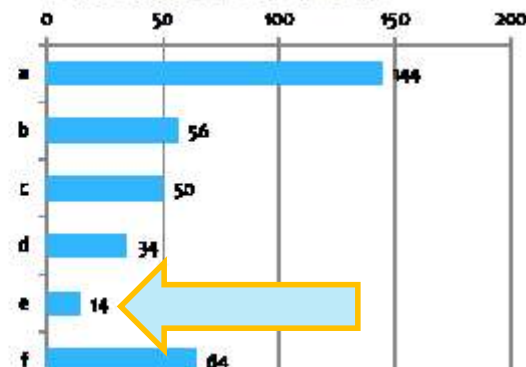
出典: IRMA 2014年サーベイ

将来的な視点 | 本邦金融機関の意識 — ストレステストの活用

● 本邦金融機関においてストレステストの結果はどのように扱われていますか。最も近いと思われる意見を選んでください(複数回答可)

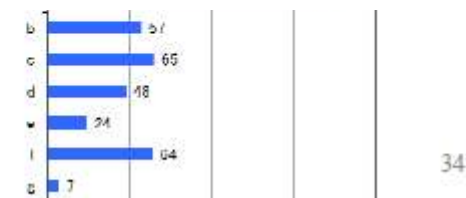
- a. ストレステスト結果はリスク管理委員会等、経営宛に報告を行なっている
- b. ストレステスト結果について、経営陣と議論をする場を設けている
- c. ストレステスト結果は報告されているが、特に議論は行なっていない
- d. 過去1～2年の間に、ストレステスト結果の経営宛報告を新たに作成した(あるいは大幅に内容を変更した)
- e. ストレステスト結果次第で、リミット縮小や資本政策、あるいはリスク選好度の再検討等といった、経営上のアクションに結びつける枠組みを作り、実行している

図表E-2. 質問E-2に対する回答数



ストレステストは実施しているが資本政策の観点ではほとんど活用されていない

宛報告を新たに作成した(d.34名)」や「経営上のアクションに結びつける枠組みを作り、実行している」(e.14名)は、前回比少数にとどまった。



出典: TRMA 2014年サーベイ

将来的な視点 | 課題

以上より、多くの金融機関が認識している「将来的な視点」への主要課題は以下の3つと考えられます。

➤ データの品質



BCBS239

➤ ストレステスト(シミュレーション)の実践的な活用



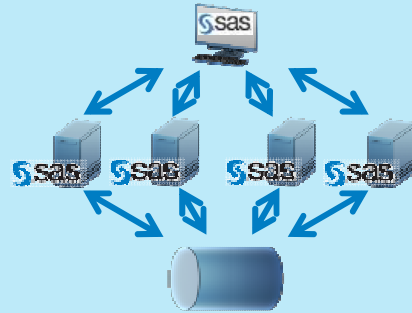
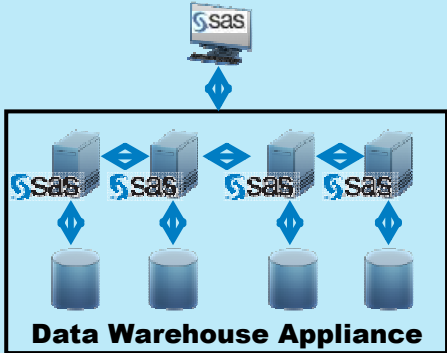
システム連携、技術的な問題 ?

➤ ストレステスト(シミュレーション)を行う上でのパフォーマンス



- グリッドコンピューティング
- In Database処理
- In Memory処理

将来的な視点 | パフォーマンス向上のためのテクノロジー

	SAS® Grid Computing	SAS® In-Database	SAS® In-Memory Analytics
概念モデル	 Clustered File System	 Database / Data Warehouse	 Data Warehouse Appliance
概要	数百～数千のオンラインユーザー数やオンラインの実行ジョブを保有する企業のため、さらにはシミュレーションのような高付加処理に対応するために提供されます。システム全体の負荷を管理し、最適なりソース割り当てを可能とする分散処理アーキテクチャーです。	従来、SAS処理を実行するためには、データベースからSAS環境にデータを移動していました。データベース側でSAS機能を理解させることにより、データを移動することなくSAS処理をデータベース上で実行することを可能としました。	ビッグデータ時代における意思決定では、超大規模データに対する高度な統計解析処理をリアルタイムに近い処理時間で実行することが求められます。それを実現するのがインメモリアーキテクチャです。

パフォーマンス向上のための テクノロジー

SAS GRID COMPUTING



➤ 概要

SAS Grid Computingは、ロードバランシング技術により、大データ、及び、大規模ユーザーの分析要求を処理するための環境を提供します。複数のSAS処理を複数サーバー環境で効率的に分散することが可能となります。汎用サーバーを使用することで拡張性が高く、低コスト規模・大容量ので柔軟なインフラストラクチャを構築、管理することができます。

➤ 主な適用シーン

- **ワークロードの管理** – より効率的なジョブ、及び、ユーザー処理の管理。
- **可用性の向上** – 複数ノードでのグリッド構成による障害発生時のシステムダウン回避。
- **パフォーマンスの向上** – グリッド環境のマルチプロセッシング機能によるリソースの有効利用。

事例：

- 約2000万顧客の分析処理時間が**11時間から10秒に短縮**

パフォーマンス向上のための テクノロジー

SAS IN-DATABASE



➤ 概要

SAS In-Databaseは、従来SASで実施していた加工や分析等のデータ処理をデータベース側で実施する機能を提供する製品です。大容量データの移動することを抑制することで、パフォーマンスの向上が図ります。DWHアプライアンスと組み合わせることで、データ移動の抑制だけではなく、MPPの恩恵を受けられます。

➤ 主な適用シーン

- **データガバナンスの向上** – データの移動、複製を削減。
- **モデル開発/導入の簡素化・高速化** – DB側でのモデル開発・実装による高速な結果の配信。
- **ITリソースの有効利用と最適配置** – DBリソースの有効利用によるITリソースの稼働率向上。

事例：

- 英語300タイトルに関する統計分析プロセスが、**36時間から1時間15分に短縮**
- 140万顧客の行動履歴を使用したモデルの**スコアリング処理が4.5時間から1分に短縮**

パフォーマンス向上のための テクノロジー

SAS IN-MEMORY ANALYTICS



➤ 概要

SAS In-Memory Analyticsは、インメモリ技術と分散処理技術を融合した大容量データの超高速分析処理を実現します。

SAS In-Memory Analyticsを利用することで、大容量のデータを使った高度な統計処理やデータマイニング処理を、リアルタイムで実施することが可能となり、ビジネスにおける課題に対する迅速な意思決定を支援します。

➤ 実現可能なこと

- **迅速な意思決定** – インメモリ技術と分散型マルチスレッドアーキテクチャによる超高速処理。
- **分析精度の向上** – より大容量なデータの使用しての分析結果の配信。
- **高度なビジネスソリューションの提供** – リスク管理や収益最適化ソリューションを提供。

事例：

- 2億7000万通りの組み合わせを分析して適正価格を特定する処理が30時間から**2時間で完了**
- 従来18時間かかっていたリスク・ポートフォリオ計算を**12分に短縮**

まとめ



まとめ

- データ収集をサポートする技術として既にBig Dataアナリティクスの分野では活用されている「データの仮想化」、「データの品質改善」を活用可能である
- 「将来的な視点」を実現するためにはシナリオシミュレーションをある期間（保険会社の場合は5年、10年のレンジ）で行う必要があり、テスト実施のパフォーマンスを改善する技術として「グリッドコンピューティング」、「In-Database処理」、「In-Memory」処理がある

SASはBCBS239, 277に対応可能なソリューションをご提供できます。

ご清聴ありがとうございました



お問い合わせ先：
SAS Institute Japan株式会社
マーケティング本部
Tel: 03-6434-3700
Email: JPNSASInfo@sas.com