

内部統制と SOA の経営戦略における位置づけ

講演論文

Internal Control and SOA in Corporate Strategy

明神 知 (Myojin, Satoru)

株式会社オーグリス総研

myojin_satoru@ogis-ri.co.jp

Abstract: Japan-Financial Services Agency has established internal control framework which has 4 Objectives and 6 Components. Internal Control and Service Oriented Architecture (SOA) 's role in Corporate Strategy is investigated according to the intangibles alignment approach in BSC. 6 Components are integrated in strategy map and SOA as Information intangibles is aligned to corporate strategy. Kaplan and Norton introduced Strategic readiness for Alignment intangibles in Learning and Growth Perspective to Corporate Strategy. System dynamics is suited for effective introduction of Strategic readiness because it is necessary to deal time delay dynamics.

キーワード: 内部統制、SOA、BSC、無形資産、Beyond SOX、BAM

要旨: バランスド・スコアカードにおけるインタンジブルズ (無形資産) のアラインメント (経営への整合化) として内部統制とサービス指向アーキテクチャ (SOA) の経営戦略における位置づけを考察した。

内部統制の評価と報告において重要な位置を占める業務プロセスの文書化とリスクに対するコントロール (統制) の識別、さらには IT への対応 (IT 環境への対応、IT の利用法及び統制) は、システム開発の上流から下流まで一貫してモデリングによって開発するモデルベース SOA 開発では開発の要件として事前に盛り込むことになる。経営と IT を融合して変化に柔軟で迅速に対応できるアジャイル企業になるために「SOA による内部統制対応」が経営の要請として必然的なものである。モデルベース SOA 開発が内部統制への有力な対応手段であることを俯瞰し、SOA によって内部統制に積極的に対応すべきことを、バランスド・スコアカードでのインタンジブルズ (無形資産) のアラインメント (整合化) として捉えて、内部統制と SOA の関係について考察する。

1. 経営戦略における情報資本の位置づけ

内部統制と SOA の経営戦略のなかでの位置づけを考察するに当たってバランスド・スコアカード(BSC)のフレームワークを使う。BSC は当初、企業の戦略的な目標がいかにかに達成されたかを評価するための業績評価ツールとしてロバート・キャプランとデビット・ノートンによって 1992 年に提唱された。その後 BSC の用途は、業績評価から、戦略の全社的合意、無形資産の戦略への整合性へと広がってきている。最新の書籍では組織管理や業績評価の戦略への整合化を詳細記述している。[1]

図 1 は「戦略マップ」[2]における無形資産の戦略への方向付けを示している。すなわち人的資本、情報資本、組織資本といった無形資産をそれぞれ戦略的職務群、戦略的 IT ポートフォリオ、組織変革の方針によって戦略上重要な業務プロセスに組み込んで戦略に方向付け、統合することで無形の資産から最大の利益を生み出すとしている。また一方で経営戦略を支援する無形資産の準備度合いを戦略的レディネスという流動性に近い概念によって計測している。このレディネスが高いほど無形資産はより早く現金の創出に貢献するという意味である。たとえば情報資本の場合には関連する情報システムが正常に稼動中なのか開発中なのか、開発計画もないのかといったような経営戦略を支援する情報資本の準備状況を示すものである。この戦略的レディネスを利用して開発すべき情報システムと IT インフラに関する情報資本開発プログラムのポートフォリオを作成して情報化投資戦略を策定するのである。

「戦略マップ」で情報資本についてももう少し詳しく見ているのが図 2 である。情報資本にはアプリケーションとそれを支える IT インフラがあり、それぞれ左半分の「内部プロセスを直接支援して価値創造に貢献するもの」と、右半分の「財務、人事、経営戦略といった間接部門への情報化によって資産のレディネスを高めるもの」がある。アプリケーションには現行ビジネスモデルを変革するもの、情報を分析したり共有したりするもの、さらに定型的なトランザクション処理がある。また、IT インフラはハードウェアやネットワークといった物理的なインフラと管理、教育、標準といったマネジメント・インフラに分類している。内部統制関連の IT に関するセキュリティ管理とリスク管理は物的インフラになり、SOA などのアーキテクチャと技術標準はマネジメント・イン

フラになる。

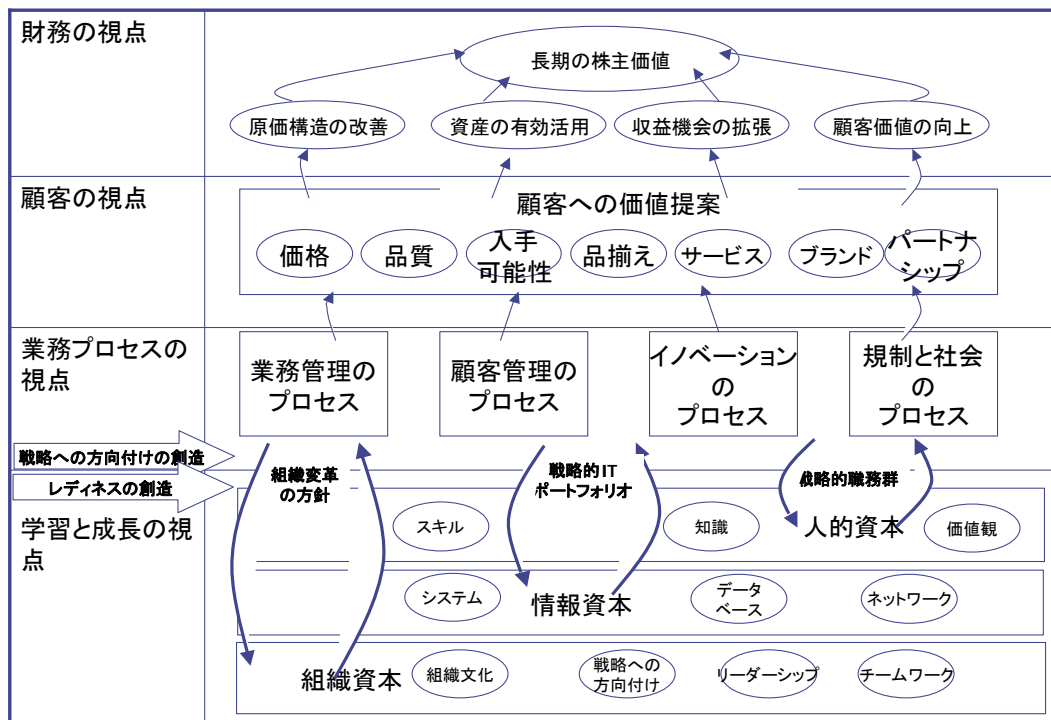


図 1 無形資産の戦略への整合化 出典：戦略マップ[2]

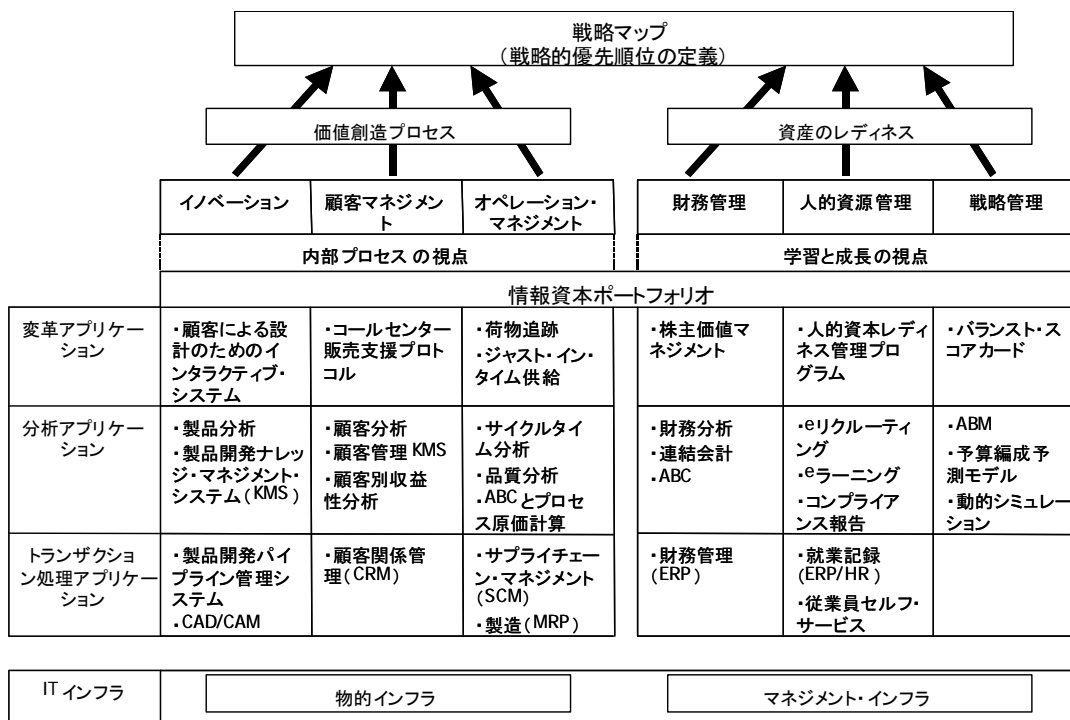


図 2 情報資本の戦略への方向付け (情報資本ポートフォリオ) 出展：戦略マップ[2]

2. 経営戦略における内部統制の位置づけ

2.1 内部統制とは

金融庁企業会計審議会内部統制部会の「財務報告にかかる内部統制の評価および監査に関する実施基準」[1]によれば「内部統制とは、基本的に、業務の有効性及び効率性、財務報告の信頼性、事業活動に関わる法令等の遵守並びに資産の保全の4つの目的が達成されているとの合理的な保証を得るために、業務に組み込まれ、組織内のすべての者によって遂行されるプロセスをいい、統制環境、リスクの評価と対応、統制活動、情報と伝達、モ

ニタリング（監視活動）及びIT（情報技術）への対応の6つの基本的要素から構成される」と定義されている。

これら内部統制の6つの基本的要素を実現することによって4つの目的が達成されるという関係があるとともに相互にも関係を持っている。たとえば「統制環境」は組織風土や経営者の意識といった内部統制の基盤となるものでありすべての要素に広く関連を持つ。米国の内部統制フレームワーク（COSO[4]）に対して日本で4つめの目的として追加された「資産の保全」は日本では監査役が持つ財産調査権という役割に期待してのことであり、日本では資産の取得、使用、処分が内部統制上重要であるとの判断からである。基本的要素の「リスクの評価と対応」は2004年に米国で公表された新COSOのリスクマネジメントの考え方を取り入れてのことであり、またITの利用が広く高度に進んでいる現状を反映して「ITへの対応」が追加された。このように日本版COSOは日本化と最新化がなされた結果となっている。

金融商品取引法によって上場企業に課せられた内部統制の報告義務（日本版SOX法（J-SOX））は4つの目的の中の財務報告の信頼性に限定しているため、その対応が2極化している。すなわち対象とする範囲や深さを極力抑えて法規制のクリアを目標とする場合と、もうひとつは内部統制の整備運用を経営課題として捉え継続的に企業価値を高めるための経営管理手法として積極的に取り組むものである。日本企業はこれまで業務もITも可視化して外部に説明すること（アカウンタビリティ）に慣れておらず、その必要性も認識していなかった。ところが最近の企業不祥事は会計の不正事件に止まらず、老舗食品企業の品質管理の問題や、個人情報漏洩、不正営業、事故につながる製造責任、横領・着服など業務全般に広がっている。これらは管理規定や基準を設けていたとしても実際の現場で行われている業務が規定や基準と乖離しており、不正を牽制する仕組が組み込まれていなかったことに原因がある。すなわち会社としての自浄作用の仕組み、組織体系、プロセスが現場業務に組み込まれていなかったといえる。これらのことからJ-SOX対応として内部統制のうちとりあえず財務報告に限定して取り組み始めたとしても、多様な企業リスクに対処するためにはそれだけでは不十分で、内部統制の本来の目的を理解して企業が自立的に取り組むべき広範な全社的な課題であることは明らかである。とはいえ既存の業務プロセスとこれを支えるITを後追いで評価・報告することは膨大な負荷となる。2008年4月以降の事業年度からの内部統制報告が財務報告に限定した対応であったとしても、これを毎年継続報告する必要があることから既存文書の転記や再調査といった非効率な方法は避けるべきである。そこで新規に開発されるITにおいては内部統制の要請も組み込んだ、モデルによって経営からの要請をビジネス・プロセスに反映してIT開発まで整合性を持って一貫した展開を行うモデルベースSOA開発[6]などの攻めの対応が望まれる。

図3はモデルベース内部統制組込みSOA開発イメージである。左側は最上位に勘定科目があり、それに関係するビジネス・プロセスをユースケースで洗い出し、その下に情報システムのレイヤを描いている。これらのレイヤを右側ではUMLで表記している。IT全般統制のフレームワークとしてはCOBITを利用し、情報システムを含めた業務プロセスの可視化についてはUMLのアクティビティ図を使っている。情報システムのインフラ構造は配置図により記述している。SOAとしてはビジネスのプロセスからビジネス・サービス、基本サービスに展開し、システムとしてはアプリケーション・サービス、テクニカル・コンポーネントとサービスの分類をしながらサービスの粒度を全体的に整合性を持って開発していくのである。このように経営戦略に整合した、現場の課題を解決する将来アーキテクチャをEAの手法などで策定して、一貫してモデルベースでシステム開発を上流から下流まで行うのである。モデルベースのSOA開発は業務プロセスの可視化を行うとともにITとの関連を明らかにして、リスクコントロールや戦略アクションの計測指標であるKPIのモニタリング機能を情報サービスとして埋め込んでいく。さらに関連するITインフラを明らかにしてITを含む業務処理統制からIT全般統制に至るまで必要な要件を明らかにしていく。このようにして内部統制組込型の「攻めの内部統制」に対応することになる。通常の業務活動は内部統制の4つの目的すべてに関係することと、この目的には相互の関係があることから、本論文ではこれ以降、財務報告だけでなく4つの内部統制の目的全体を含めた、さらなる「攻めの内部統制」の立場を取っている。

2. 2 内部統制の経営戦略における位置づけ

図1の戦略マップに内部統制の目的（I～IV）と基本的要素（①～⑥）を位置づけたものが図4である。内部統制の基本的要素を実現することによって4つの目的が達成されるという関係が見て取れる。また経営戦略として内部統制を位置づけて企業価値を継続的に高めていくという因果関係が理解できると思う。図4では内部統制全体の経営戦略における関係を示しているが、リスクに関する指標であるKRI（Key Risk Indicator）やKCI（Key Control Indicator）をBSCに組み込んで内部統制と企業価値の向上を両立させる仕組みが提唱されている（図5[5]）。

3. 経営戦略における SOA の位置づけ

3.1 SOA とは

SOA は、ビジネスと IT の整合性を確保し、ビジネス環境の変化に柔軟に対応するための迅速性、適合性を実現するために、ビジネス・プロセスを構成する単位であるサービスを組み合わせるシステムを構築するアーキテクチャのことである[6]。

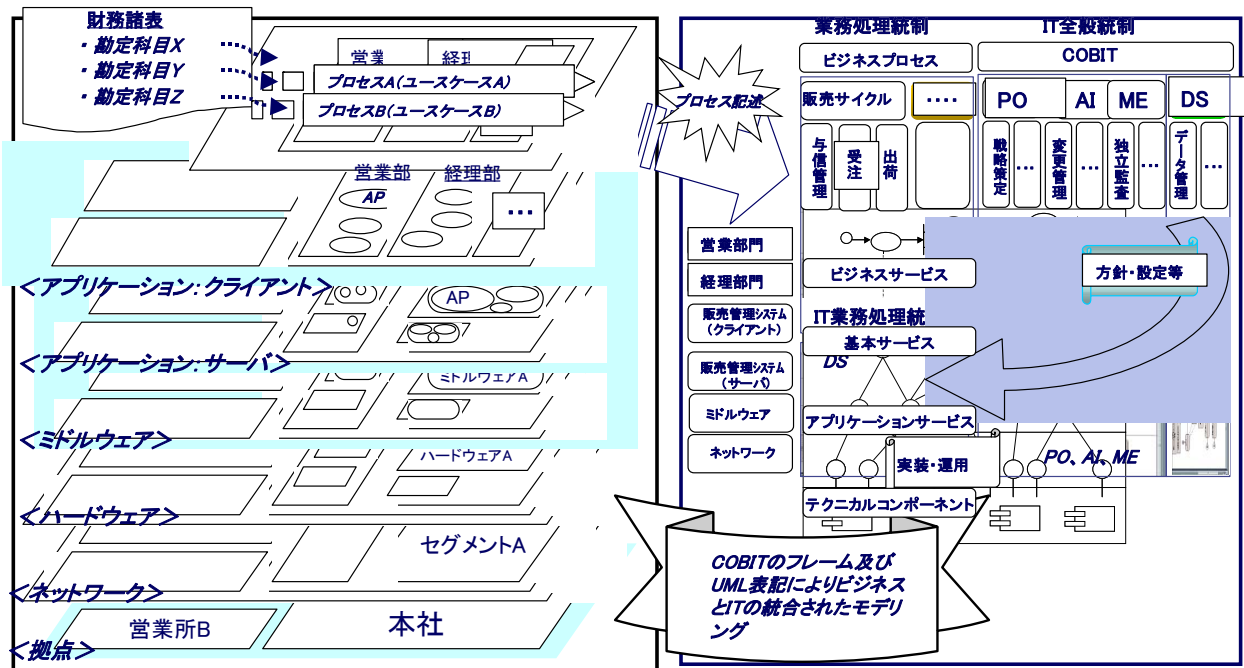


図 3 モデルベース内部統制組込み SOA 開発イメージ[6]

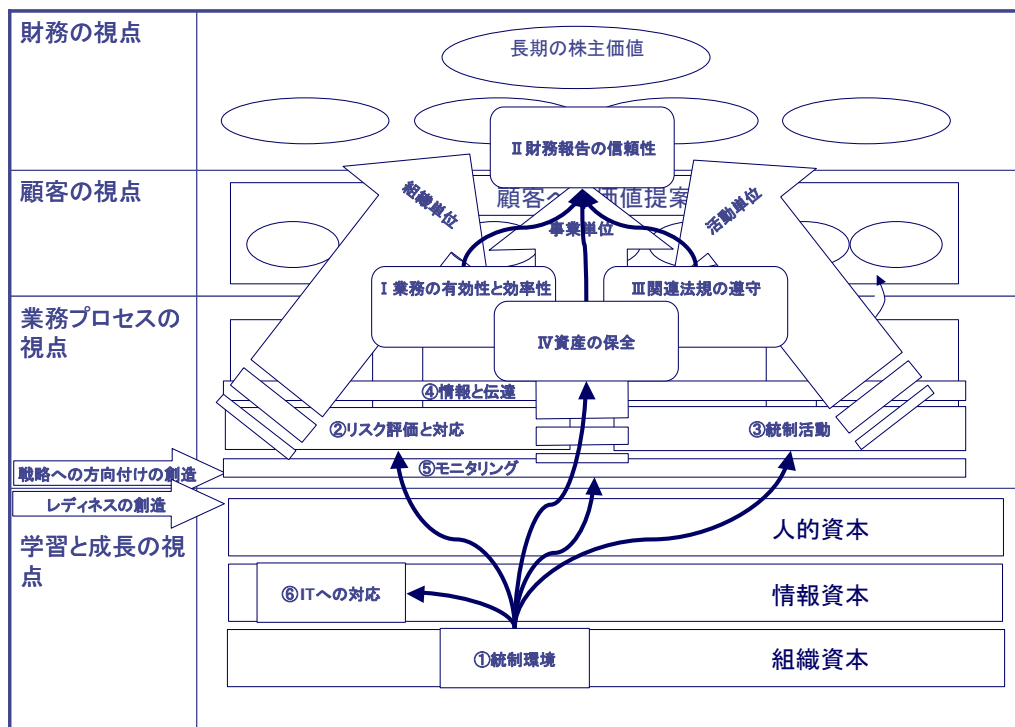


図 4 戦略マップにおける内部統制の目的と基本的要素

SOA はアーキテクチャと捉えた場合には IT インフラとしての IT マネジメントやアプリケーション・アーキテクチャや技術標準に位置づけられる。一方 SOA をベースにしたサービスそのものはアプリケーション・イン

フラとしてのセキュリティやリスク管理などの共通アプリケーション部品もあれば業務ロジックであるアプリケーション部品そのものにも位置づけられる。

SOA によって多様で複雑な法規制に柔軟に対応するアーキテクチャ COA (Compliance Oriented Architecture) が提唱されている[7]。表 1 は COA の基本サービスである。これらのサービスは内部統制という経営から業務プロセス、インフラに至るまで企業活動の広範な機能の中から共通に使える 19 の基本的なものをあげている。

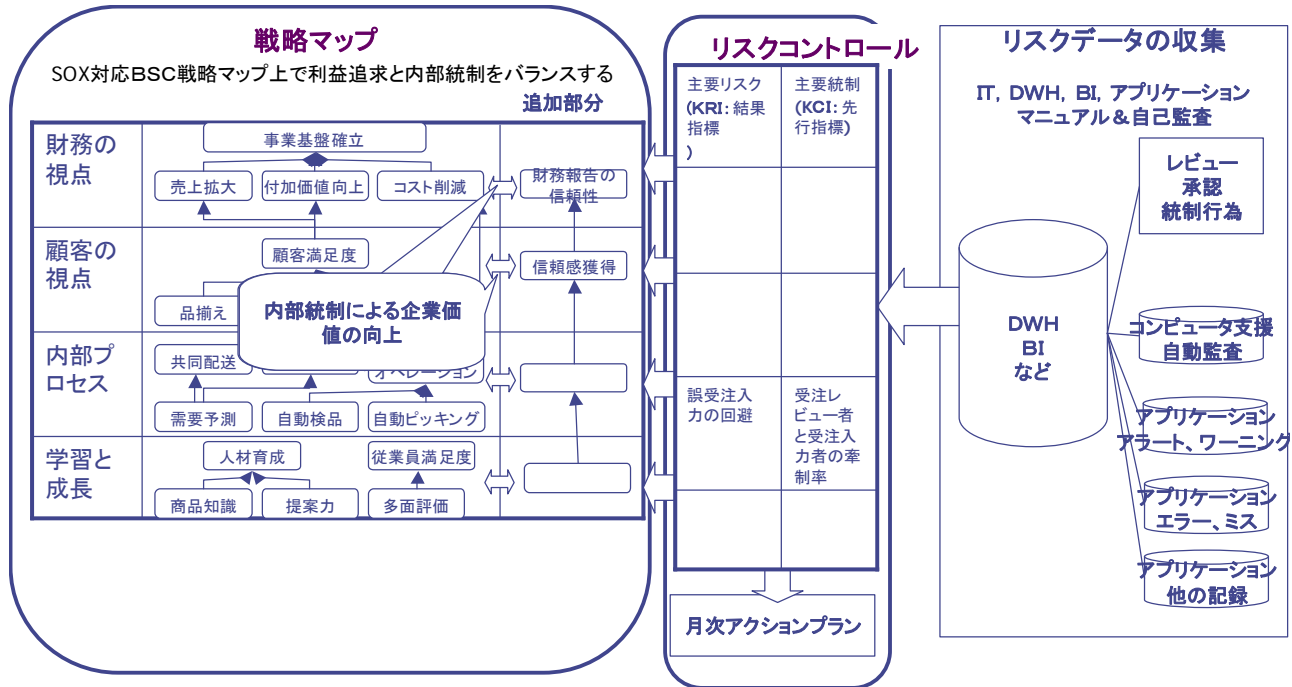


図 5 SOX 対応 BSC コンセプト 出展 : Tomonori Tomura, BPTrends [3]

3. 2 SOA の経営戦略における位置づけ

SOA は情報資本に位置づけられるので、情報資本を経営戦略に整合化している図 2 に SOA の要素を配置してみたのが図 6 である。SOA はアプリケーション・サービスとしてビジネス価値創造プロセスを支える左半分の IT と右半分の学習と成長の視点で資産のレディネスを高める IT に位置づけられる。また、IT インフラとしてはセキュリティやリスク管理といった共通のインフラサービスを提供するものと、SOA アーキテクチャや技術標準といった IT 全般統制に関する機能を提供する。

4. 経営戦略における内部統制と SOA の位置づけ

4. 1 BSC における内部統制と SOA の位置づけ

図 7 は内部統制と SOA の経営戦略における位置づけをあらわしている。情報資本である SOA は IT ソリューションとして業務プロセスの各機能を直接支援するものと、間接的な業務を支援することによって顧客価値を高める業務プロセスを支援するための情報資本のレディネスを高めるものがある。また IT インフラもまた共通インフラサービスとして IT ソリューションが利用するものと、IT ガバナンスを高めるためのマネジメント・インフラがあり、後者の機能はやはり情報資本のレディネスを高めて間接的に業務管理プロセスを支援するものである。

内部統制に関するリスクコントロールのアクションは内部統制の基本的要素として戦略マップに組み込まれている。ここには明示されていないが、「ステークホルダーの価値向上」は企業としての価値を高め、利益の源泉となっており、次の情報資本ポートフォリオでの投資に回されるのである。

学習と成長の視点における情報資本、人的資本、組織資本は現代企業にとって最も戦略的に重要な施策となってきたが業務プロセスの視点で効果を上げるまでに一定の時間遅れが存在するのが一般的である。SOA のアーキテクチャや技術標準、SOA ポリシーといった SOA ガバナンスや SOA インフラに属するものもアプリケーション・サービスに比較すると中長期の取組みになってくる。このように戦略的に重要で投資額も大きくなってきている学習と成長の視点における無形資産の投資評価については時間遅れと次期の事業につながる時間的に継

続的な分析が重要になってきている。

4. 2 システムダイナミクスモデルによる内部統制と SOA の経営戦略における位置づけ

次のような企業を想定して経営戦略における内部統制、情報化投資、SOA 成熟度の因果関係について考察した。対象企業を製造業とし、平均では売上金額の2%をIT投資にまわすが、コスト削減型投資の場合には10-20%低く、アジャイル企業では10-25%多く投資する。売上高利益率は5%と想定。

表 1 内部統制対応 SOA サービス 出展 : COA[7]

| サービス | 内容 | 例 |
|--------------|---|--|
| アクセスコントロール | 特定の資産や資源へのアクセスについて権限管理、証明、アクセス管理を確立すること | (医療) 情報管理HIPAA |
| 分析 | データマイニング、ドリルダウン、レポート、DB照会 | (金融) BASEL II メトリクス |
| アーカイブ・バックアップ | 障害復旧用データ記録 | (製造) WIP |
| 監査 | 詳細資産記録 | (法律) 保管中文書の法律利用 |
| コラボレーション | チーム、組織での同期・非同期コミュニケーション | (法律/政府) 10KなどSECファイル文書の監査人との共同作成 |
| 衝突回避 | 登録された要求によって要求の衝突や矛盾を回避するメカニズム | (医療) HIPAAと州政府規制のコンフリクト |
| 廃棄 | 保存期間終了時のセキュアな廃棄 | (金融) SEC規定後の廃棄 |
| 処分 | 特定資産の処分管理と要求 | (政府) DoD5015.2 |
| インデックス | 高速検索用のインデックス作成 | (製造) 図面や仕様を検索 |
| 情報統合 | 異なるデータ源からのデータ統合 | (保険) PATRIOT Act |
| モニタリング | 特定アクション、イベント、条件下の資産、資源の監視 | (公共) 不正、詐欺からのデータアクセス防止 |
| 認証 | 著者、日付など基本資産要素発生時の証明、保管 | (薬品) 21CFR11によるFDA見解 |
| ポリシーエンジン | ポリシー自然語のマシン語への変換 | (金融) Gramm-Leach-Bliley準拠の個人情報保護 |
| プロセスレジストリ | 利用可能な規制関連サービスや規制問題のディレクトリ、UDDIやebXMLなども併用して規制内容を記述、検索する | (医療) 規制記録のために患者記録アプリケーションがダイナミックに記録サービスを利用 |
| 保持 | 登録された記録期間に従って保持され消去されない | (政府) DoD5015.2 |
| 回復 | インデックス、タグによって資産ごとのサーチブラウザによる情報回復 | (法律) 電子メールの回復 |
| タギング | 資産へのタグ(メタデータ)付与 | (技術) CAD/CAM図面への付与 |
| 版管理 | 反復型開発の資産のドキュメント版管理など | (公共) SEC準拠の報告 |
| ワークフロー | ビジネスプロセスの確立 | (教育) CORI |

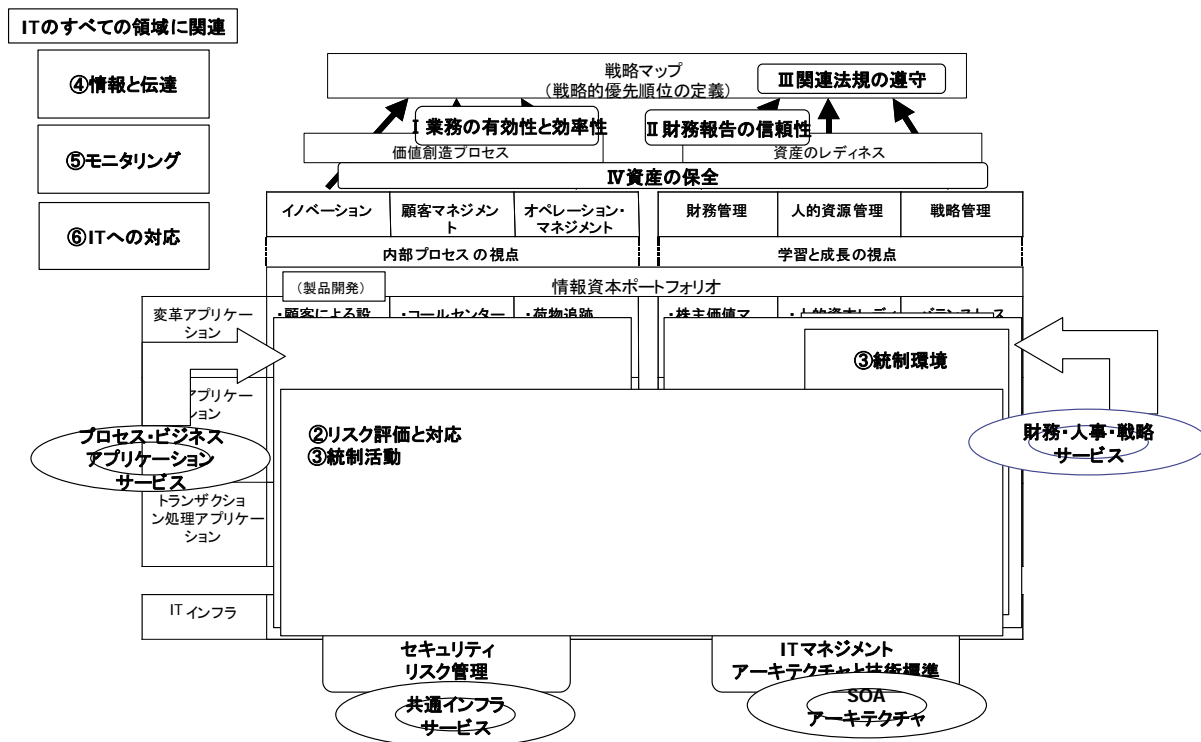


図 6 SOA 要素の情報資本ポートフォリオ

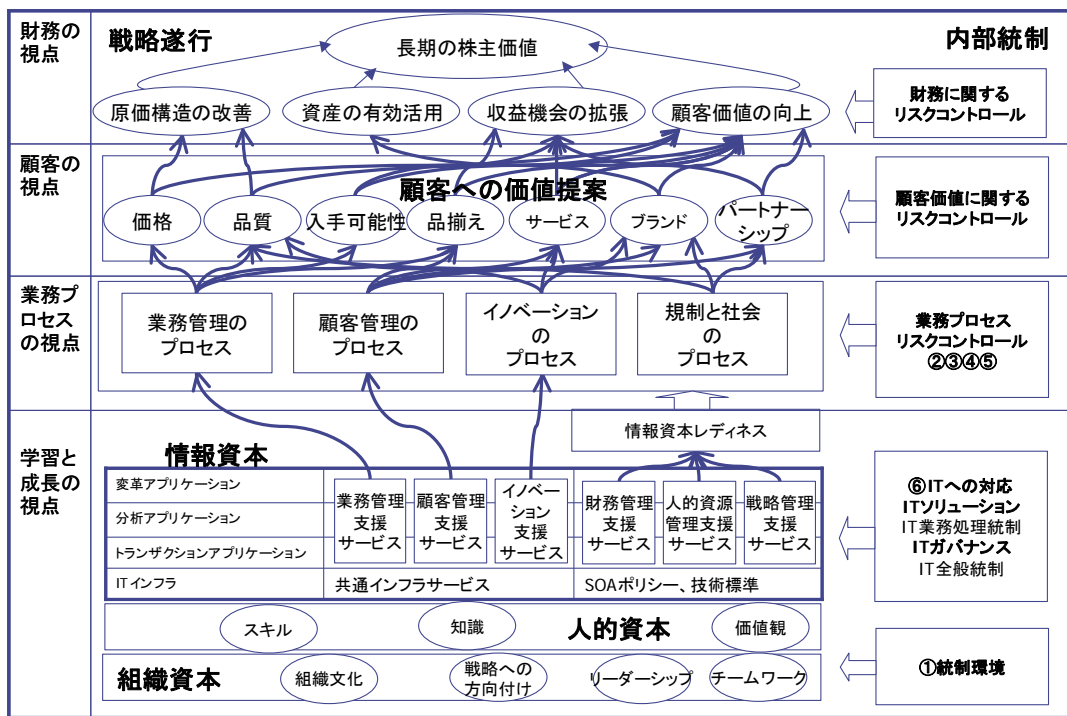


図 7 戦略遂行への内部統制の組み込みと SOA の位置づけ

コスト削減型投資では変革分析アプリケーションに 18%、IT インフラに 42%を投資。アジャイル企業は変革分析アプリケーションに 31%、IT インフラに 58%を投資する[2] (P334 図表 9-7)。シミュレーションの考え方としては、売上 1000 億円でスタート、2%の IT 投資ではじめて情報資本レディネスを蓄積して利益を維持するかどうかを確認する。そのうえでビジネスと IT の変化に対応した成長を維持できるかを確認した。いずれも IT 投資ポートフォリオにおけるコスト削減型とアジャイル企業投資による違いを確認した。

(1) システムダイナミクスモデル

この製造業に関する、BSC の 4 つの視点の経営戦略と情報資本、人的資本、組織資本に関するシステムダイナミクスモデルを図 8 に示した。ここでは内部統制の要素を明示していないが、統制活動は業務プロセスの有効性・効率性に、IT 全般統制は情報資本レディネスに、統制環境は組織資本レディネスに影響する。IT 投資は無形資産のレディネスを参考にしてポートフォリオによる投資戦略を定めている。SOA は IT 投資のうちインフラや業務アプリケーションに相当するのであえて独立して扱うことはしなかったが、SOA 成熟度として SOA 整備に向けた SOA ガバナンスの策定レベルを情報資本レディネスの確立する要因として扱った。情報資本ポートフォリオとしては、顧客価値を生む直接部門の業務プロセスに貢献する IT 投資なのか間接部門向けなのか、さらにアプリケーションの類別として変革分析型の投資なのか、インフラの投資なのかといった投資内容に応じた配分が SOA 成熟度や情報資本のレディネスの充足に関連するようにした。

(2) ダイナミクス分析結果について

図 9 がコスト削減型の典型的投資パターンでのシミュレーション結果である。利益については単純に利益目標に到達するまでの遅れ時間が利益や顧客価値によって影響を受けるだけのモデルになっているために利益の金額そのものにはあまり意味がない。コスト削減型の典型的投資パターンである[2]、変革分析アプリケーション比率 0.2、インフラ投資率 0.4、間接業務 IT 投資比率 0.2 の場合と、競争型のアジャイル企業における 0.4、0.6、0.3 といった投資比率で確認をしたが大きな差が出なかった。

ビジネスと IT に関する変化を顧客価値と情報資本レディネスを極端に下げる外乱を入れて分析を行った。この外乱が長く続く場合には利益が増えず、これを押し上げる顧客価値や株主価値が上がらないので結果として成長が見られなかった。図 10 では SOA 成熟度はビジネス外乱が顧客価値を下げるのを防ぎ、IT 変化の外乱が情報資本レディネスを下げるのを防ぐように働き SOA の効果が見えている。遅れ時間との関係など今後さらに詳細なモデリングと分析を行い IT 投資マネジメントと SOA、内部統制との関連を考察していきたい。

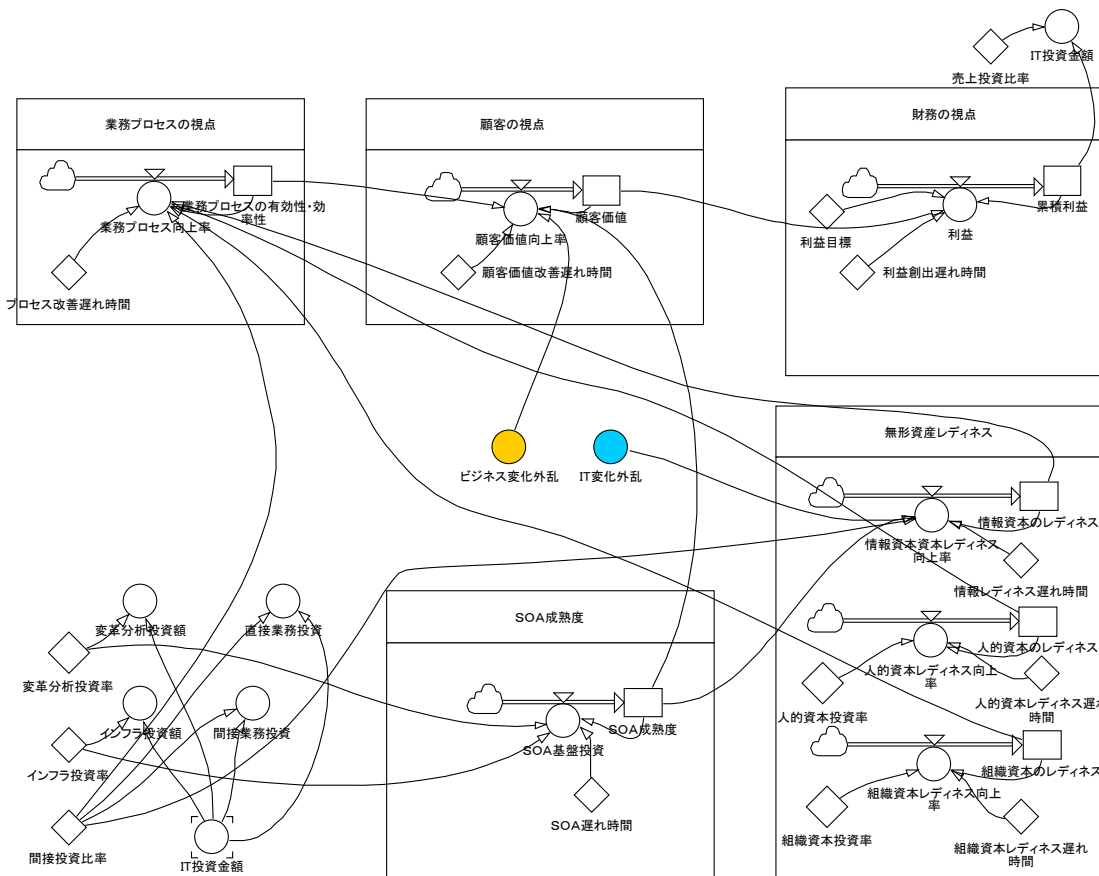


図 8 経営戦略と IT 投資に関するシステムダイナミクスモデル

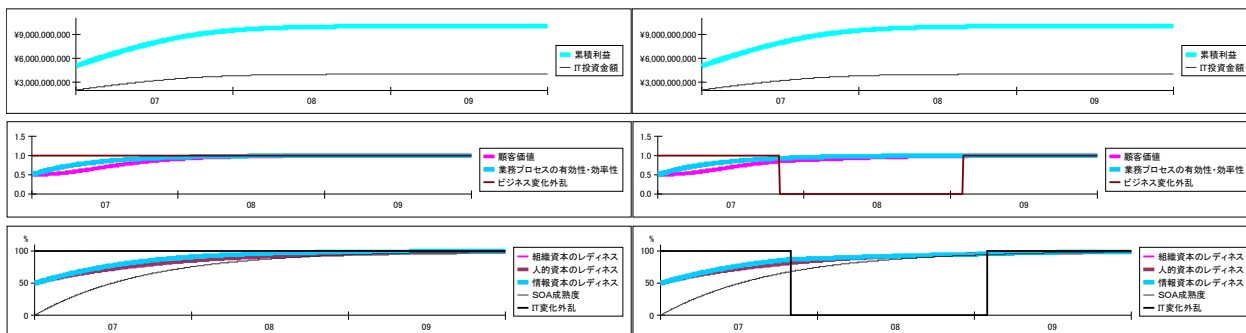


図 9 コスト削減型の典型的投資パターン

図 10 競争型のアジャイル企業におけるビジネスと IT 外乱の影響

5. Beyond SOX (内部統制を超えて)

米国では SOX 法対応を迫った企業が「Beyond SOX」と称して「攻めの内部統制」を志向している。そのなかでも次世代の内部統制組み込み型 SOA として重要な構成要素となると考えられる規制のメタモデル対応とモニタリング経営の基盤となる業務とシステムのリアルタイム監視機構である BAM について触れる。

5. 1 規制のメタモデル対応 (OMG の Regulatory Compliance DSIG)

米国では企業システムが準拠すべき規制は SOX 法に限らず、医療保険の相互運用性と説明責任に関する法律 (HIPAA) や金融機関が保持する顧客の金融情報の保護についての規制であるグラム・リーチ・ブライリー法 (GLBA) など国や州法によって定められている。企業にはこれらの多様な規制への迅速でかつ継続した対応が求められる。これらの規制に対応して社内規定、業務、情報システムをその都度個別に作成、変更する負荷は大変大きい。この負担を軽減するために規制そのものの上位の概念であるメタモデル を定義して、そこからのマッピングによって迅速で柔軟に対応することを UML の標準化団体である OMG の Regulatory Compliance DSIG で検討している [8]。個々の規制に対して個別に対応するのではなく、図 11 の例では米国情報システムコントロー

ル協会が作成した IT ガバナンス成熟度モデルである COBIT(Control Object for Information Technology)に対応した内部統制要素を個々の規制から COBIT 経由でマッピングして対応している[9]。ここでいう内部統制要素とはさきに述べた各種法令準拠のための SOA サービスである COA などのことである。

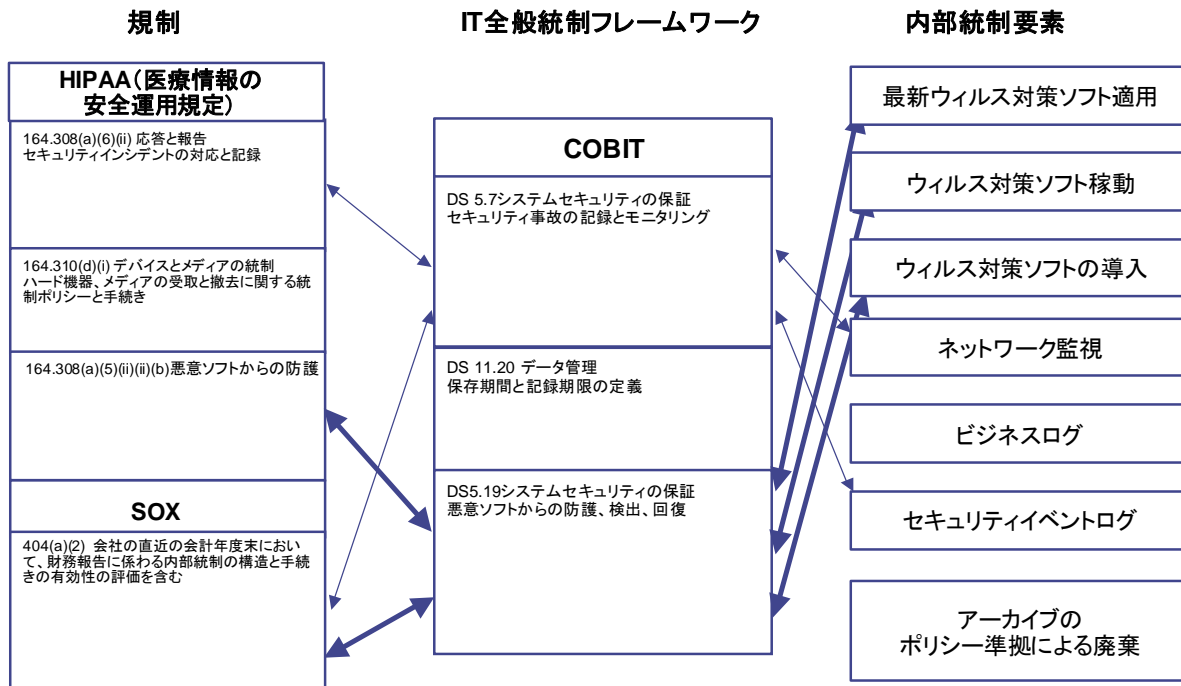


図 11 規制の内部統制要素へのマッピング例 出展：REALM[9]

5. 2 モニタリング経営 (BPM、BAM)

「Beyond SOX」はモニタリング経営（制御できる経営）と言われている。企業の制御（コントロール）とは制御対象である会社のアウトプットを KGI (Key Goal Indicator) とすると、この KGI をある目標値にしたいときに、計測できる KPI (Key Performance Indicator) の目標値を計画段階で設定し、これを実現する操作を会社に対して行う経営そのものといえる。すなわち、「Plan (計画) に基づき、Do (実施) した結果を KPI (計測) で Check (評価) して Action (行動) する」ということである。

Beyond SOX としてモニタリング経営といったことが言われるのはやはり BPM (Business Process Management) や BAM (Business Activity Monitoring) といったコンセプトや製品が利用できるようになったことが大きい。制御は常に計測とあわせて「計測と制御」と言われる。それは BSC でもあったが「計測できないものは制御できない」からである。最近の BPM 製品では BAM からの計測値 (KPI) によってビジネス・プロセスのパフォーマンス計測が可能になっている。まさにビジネス・プロセスを可視化して設計し、システムに実装して、監視しながら、最適化を図るという一連のマネジメント・サイクルをまわすことができるようになってきている。企業のパフォーマンス・モニタリング機能として BAM は SOA における重要なビジネス・サービスとして考えられている。

5. 3 次世代内部統制組込型 SOA システム

図 12 は内部統制組込型 SOA システム・イメージである。すべての業務についてのビジネス、プロセス、システムに関するビジネスアクティビティが BAM でモニタリングされるような機構になっている。BAM はさらにビジネスルール・エンジンと協調して個々のサービスが連携して動作する場合の統制や「統制違反検出ルール」を駆使して発見的な統制機構を実現する。この図では OMG の Regulatory Compliance DSIG で検討されているような規制に関するリポジトリを持ち、新たな規制対応が必要になったときには既存の IT 統制やポリシーとのギャップを分析して COBIT に対応する統制機能を組み合わせて対応するような機構になっている。このような内部統制組み込み型の企業システムには複雑で変化する要求に迅速に対応するサービス組み合わせ型アーキテクチャとしての SOA の特徴が有効に使える。

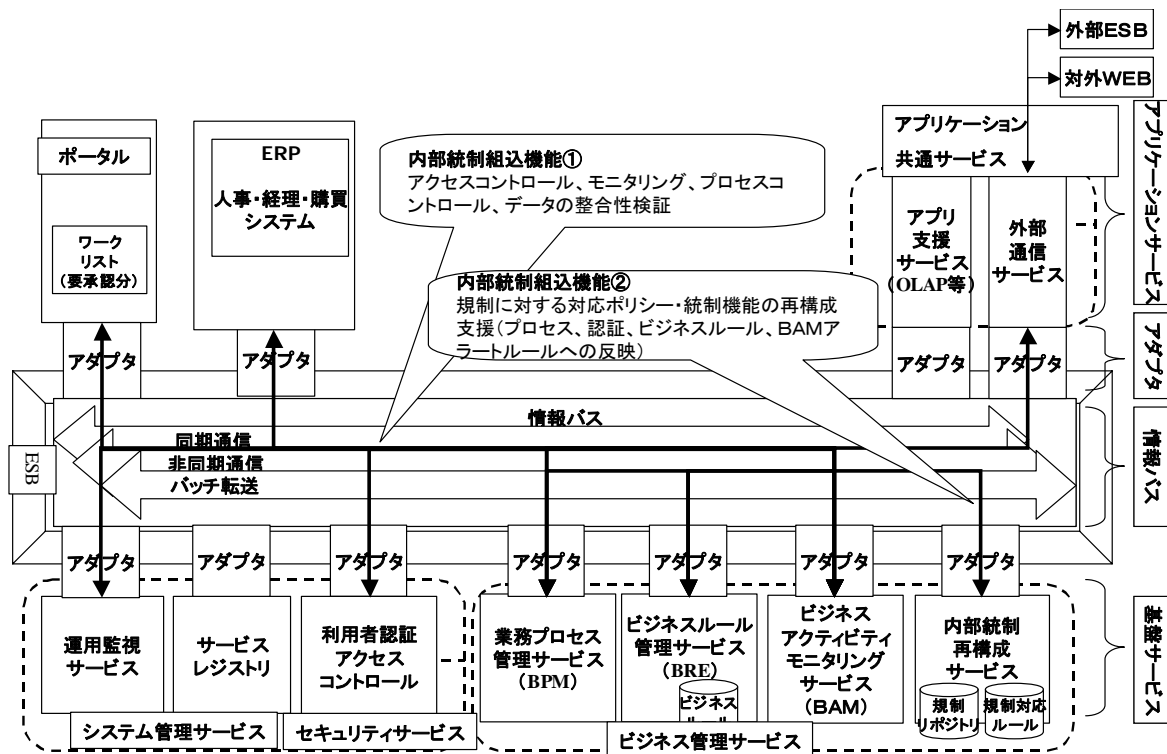


図 12 次世代内部統制組込型 SOA システム

6. おわりに

ERP やオープン・アプリケーション・フレームワークなどで日々のオペレーションレベルの情報システムが整備された現在、情報システム部門に求められるのは経営層への直接的な情報サービスの提供である。ちょうど化学プラント会社の工場の生産管理システムからリアルタイムで得られる実際原価情報をもとに最終製品の販売価格とその原価計算結果を比較して輸入原材料の為替変動による逆ザヤ損失を回避するアラームを上げるといった事業経営の意思決定支援を行うような、未来予測を含む経営管理情報の提供が求められているのである。内部統制の報告は 2008 年度から待たなして対応する必要のある経営課題であるが、そのさきも継続して経営力を高め続けていく企業に必要な経営情報とは企業構造を反映した時間軸のダイナミクスであろう。

参考文献

- [1] Kaplan, Robert S. and David P. Norton, Alignment: Using the Balanced Scorecard to Create Corporate Synergies, 2006
- [2] Kaplan, Robert S. and David P. Norton, Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes, Harvard Business School Press 2004 (櫻井通晴・伊藤和憲・長谷川恵一監訳『戦略マップ』ランダムハウス講談社, 2005 年)
- [3] 金融庁企業会計審議会:財務報告に係る内部統制の評価及び監査の基準並びに財務報告に係る内部統制の評価及び監査に関する実施基準の設定について (意見書), 2007 年
- [4] the Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission: Internal Control - Integrated Framework, 1992 年
- [5] Tomonori Tomura : Beyond Sarbanes-Oxley: Improving Corporate Value With a 4th Generation Balanced Scorecard Approach, BPTrends, 2006 年
- [6] オージス総研:仕事の流れて理解する 実践! SOA モデリング, 2007 年
- [7] RedMonk Study : SOA Meets Compliance: Compliance Oriented Architecture, http://www.redmonk.com/public/COA_Final.pdf, 2004 年
- [8] The Regulatory Compliance Domain Special Interest Group: http://rc.omg.org/rc_info.htm, Object Management Group (OMG)
- [9] Chris Giblin, Alice Y Liu, Samuel Mueller, Birgit Pfitzmann : REALM Regulations Expressed As Logical Models, IBM Research, 2005