

自律化へと向かうデータベース管理

～高度化が期待される今後のDBAの役割とは～

目 次

第 1 章 エグゼクティブ・サマリ	1
第 2 章 自律型へと進化するデータベース管理技術	2
データベース管理において負荷の高いタスク	2
データベース製品が持つ標準的な自動運用機能	4
マネージドサービスの現状と課題	5
自律型データベース・クラウドが提供する先進機能	7
第 3 章 高度化する DBA の役割	10
少数精鋭化するデータベース運用管理組織	10
高度化が期待される今後のDBAの役割	11
第 4 章 提言	13

第1章 エグゼクティブ・サマリ

データベース運用管理業務を構成するタスクは多岐にわたり、データベース管理者（以下、DBA）に対して高いスキルと大きな作業負荷を要求する。そのため、データベース管理は、IT部門が受け持つさまざまなシステム管理業務の中でも、特に難易度の高い分野とされている。このようなデータベース運用管理業務の負荷を軽減するために、データベース製品が持つ自動運用機能の活用や、マネージドサービスの利用といった取り組みがなされてきたが、根本的な解決策にはならないまま現在に至っている。

そこで、最近注目されているのが、自律型データベース・クラウドである。これは、AI／機械学習技術を活用することで、従来の自動運用機能よりもはるかに高いレベルでの運用自動化を可能にするデータベース・クラウドサービスである。このAI／機械学習技術を活用した運用の自動化は、システム管理分野全体で見られる動きであり、自律型データベース・クラウドはその流れに沿って登場したと言える。自律型データベース・クラウドの登場により、データベース運用管理業務の負荷が大幅に軽減されることが期待されるが、DBAが現在行っている業務の全てを代行できたり、DBAを不要にしたりするものではないことに留意すべきである。

また、このクラウドサービスを利用することにより、データベース運用管理組織は、従来のピラミッド型組織から少数精鋭のデータ管理専門家集団として垂直型の組織に変化する。少数精鋭化した組織は、個々のスキル向上とともに、組織としてより高度な役割を果たすことが期待される。その高度化の対象として考えられる役割は、最初のステップとして、キャパシティ・プランニング、データ・セキュリティポリシー管理といった難易度の高いDBAタスクがあげられ、次のステップとして、データ・ライフサイクル管理、コーポレート・データモデル管理、といった従来よりデータベース運用管理組織に期待されていたものの、十分に果されていなかった役割があげられる。

企業は自律型データベース・クラウドを活用することで、恒常的な人材不足の課題を解消し、より戦略的なデータ活用を可能にするために、データベース運用管理組織の高度化に取り組むことが望まれる。

第2章 自律型へと進化するデータベース管理技術

DBAが行うデータベース運用管理業務の負荷を軽減するために、これまでデータベース製品が備える自動運用機能の活用や、マネージドサービスの利用といった取り組みがなされてきたが、根本的な解決策にはならないまま現在に至っている。しかし、クラウドとAI技術を活用した自律型と呼ばれる新しいデータベース管理技術の登場により、データベース運用管理業務の負荷が大幅に軽減されることが期待されている。

データベース管理において負荷の高いタスク

一般的なデータベース運用管理業務においてもDBAが行うタスクは数多く存在し、その中でも特にDBAにとって負担が大きいと考えられるのは以下の3項目である。

1. 障害対応とリカバリ

DBAの対応が必要になる障害には2種類ある。1つは、インフラ・レベルの障害によってデータベースが停止する場合、もう1つは、アプリケーションのバグにより異常データが発生することで、クエリー・エラーなどデータベースの動作に異常が発生する場合である。

インフラ・レベルの障害への対応としては、主にシステムの再起動もしくは待機系への切り替えが行われるが、障害の検知から回復に至るまでの間、DBAの判断と作業が要求され、時間的、体力的な負担が非常に大きいタスクと言える。

アプリケーション・レベルの障害の場合は、DBA側の対応は異常データの削除や修正といった暫定的なものとなり、最終的な対応はアプリケーション担当者に委ねられることになる。しかし、暫定的な対応であっても、異常データを特定するためにはアプリケーション・レベルの知識が要求されることが多く、DBAの豊富な経験とともに、場合によりアプリケーション担当者の協力が必要となるため、難易度の高いタスクと言える。

2. パフォーマンス・チューニング

DBAによるパフォーマンス・チューニングが必要となる場面は、主に2つある。1つは、データベース作成時、あるいはインフラ更新による動作環境の変更時に、キャ

パシティ・プランニングを行ったうえで実施される。もう1つは、稼働中のシステムでクエリー実行速度が極端に遅くなる、といったパフォーマンス障害に対応するために実施される。いずれの場面でも、極めて高度なスキルと経験が必要とされ、DBAにとっては難易度の高いタスクと言える。

3. セキュリティ対策

データベースのセキュリティ対策として最初にDBAが実施する作業は、セキュリティ・ポリシーの設計である。これは、システム全体のセキュリティ・ポリシーと連携して行われる作業であるが、セキュリティに関する知識も要求されるため、DBAにとっては難易度の高いタスクと言える。

最初に設計されたシステム全体のセキュリティ・ポリシーに従って、新規に作成するデータベースに各種のセキュリティ設定を行うことがDBAの役割であるのは当然であるが、アカウントの登録や変更といったデータベース運用中に発生する各種設定の変更作業において、セキュリティ・ポリシーに沿って安全性を確保することもDBAの役割となる。新規設定の際にはセキュリティのスキルを持つDBAが担当すればよいが、日常的な運用業務において危険な設定を排除するには、データベース運用管理組織全体で取り組むことが必要となる。

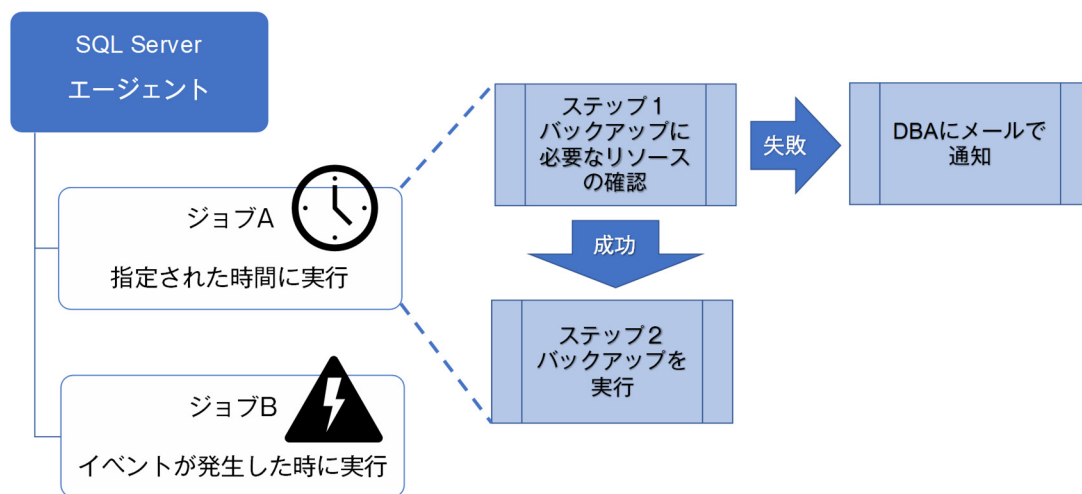
もう1つ、セキュリティ対策の観点から最近特に重視されるDBA作業が、セキュリティパッチの適用作業である。通常のバグ修正であれば、修正内容により優先順位を決め、適当なタイミングでまとめて適用するという手順が可能であるが、セキュリティパッチの場合は、内容にかかわらず可能な限り迅速に適用する必要があるため、DBAによる作業回数が増加し時間的な負担も大きいものとなる。

上記の3つのデータベース管理タスクは、DBAに対して高いスキルと大きな作業負荷を要求し、IT部門が受け持つさまざまなシステム管理業務の中でも特に難易度の高い分野とされている。このようなデータベース運用管理業務の負荷を軽減するために、これまでデータベース製品が持つ自動運用機能の活用や、マネージドサービスの利用といった取り組みがなされてきた。

データベース製品が持つ標準的な自動運用機能

多くのDBAは、データベース製品が持つ標準的な機能を活用して、データベース運用管理業務の効率化に取り組んできた。その代表例が、ジョブ・スケジューラによる自動化である。

図1 ジョブ・スケジューラによるデータベース運用管理業務の自動化の例



出典：Microsoft社の公開情報を基にITRが作成

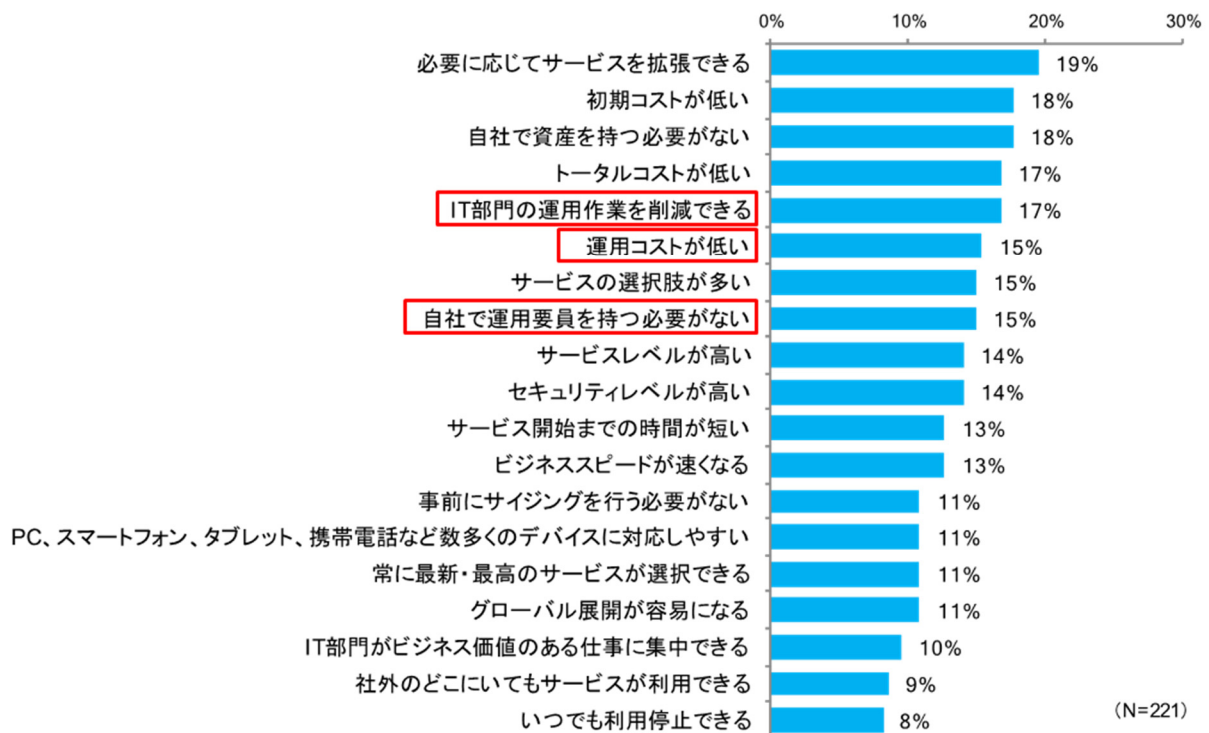
代表的なデータベース製品の1つであるMicrosoft社のMicrosoft SQL Serverの場合、バックアップのような定期的に行う運用管理タスクは、スクリプト化したうえで、SQL Serverエージェントと呼ばれるジョブ・スケジューラのジョブとして登録することができる（図1）。登録されたジョブは、指定された時間、あるいは問題となるイベントが発生したタイミングで実行される。SQL Serverエージェントに登録するジョブは複数のステップで構成できるため、ステップ1でバックアップに必要なリソースの確認を行った後、ステップ2でバックアップを実行するといった実際の作業シナリオに沿った自動化が可能である。また、各ステップでエラーが発生した場合、DBAにメールで通知することができる。

このように、データベース製品が持つ標準的な機能を活用することで、データベース運用管理業務はある程度効率化することができるが、その範囲は、定期的に行うタスクやスクリプト化できる単純な作業の自動化にとどまり、根本的な解決策とはならない。

マネージドサービスの現状と課題

ITRでは、国内企業において自社のクラウド活用の現状と計画を理解している担当者を対象に、クラウド（IaaS）の利点をたずねた（図2）。調査の結果、「IT部門の運用作業を削減できる」「運用コストが低い」「自社で運用要員を持つ必要がない」といったシステムの運用管理に関わる回答が上位に位置した。

図2 国内企業が考えるIaaSの利点



出典：ITR（2016年10月調査）

このことから、自社の既存のシステムをクラウド環境に移行する、新規システムをクラウド環境に構築するといった、いわゆるクラウドシフトが進んでいる要因のひとつに、システムの運用管理に関わる負荷の軽減やコスト削減があると考えられる。

特に、システムの運用管理に関わる作業負荷の軽減を目的としたクラウドサービスが、マネージドサービスである。マネージドサービスでは、クラウド環境で構築されたシステムに対する、アプリケーションの運用・保守や、クラウドの監視・バックアップなどのインフラ運用・保守に関わる作業がサービスベンダーによって提供される。

サービスの対象となるシステムの構成要素の範囲は、サービスベンダーやサービスメニューによって異なり、初期のマネージドサービスにおいてはデータベース管理が対象とならないものが多かった。しかし、マネージドサービスの需要の増大により、最近はデータベース管理を対象としたマネージドサービスを提供するベンダーが増えている（図3）。

図3 データベース管理を対象としたマネージドサービスを提供しているベンダーの例

サービス提供ベンダー	サービス名称	対象データベース
Amazon Web Services	Amazon Relational Database Service (RDS)	Amazon Aurora、PostgreSQL、MySQL、MariaDB、Oracle、Microsoft SQL Server
Google	Cloud SQL	MySQL、PostgreSQL
Microsoft	Azure Database	Microsoft SQL Server、MySQL、PostgreSQL
NEC	データベースマネージドサービス	Oracle
Oracle	Oracle Database Cloud Service/Exadata Cloud Service	Oracle
インターネットイニシアティブ	IIJマネージドデータベースサービス	Oracle
富士通	DB powered by Oracle® Cloud	Oracle

出典：公開情報を基にITRが作成

データベース管理を対象とするマネージドサービスを利用することで、DBAは業務負荷を軽減することができるが、利用企業から見ると以下の3つが課題となる。

1. TCO

マネージドサービスが対象とする運用管理業務の範囲は、あらかじめサービスレベルの取り決めが可能な定型的な業務に限定される。このような業務は、もともとコストの低い初級DBAを中心に遂行されており、高度なスキルが求められる作業を担当する上級DBAのコストは引き続き利用企業が負担する必要があるため、TCOの観点からは必ずしも優位にならない。

2. データベース管理スキルの継承

主に初級DBAが担当する定型的な運用管理業務であっても、実務の全てを外部リソースに依存することは、IT組織の中でのDBAの育成に必要なデータベース管理の技術継承を難しくする。

3. 変化に対応する速度

サーバやOSといった汎用的なインフラ要素とは異なり、データベースはアプリケーションとの関連性が高いことから、運用中にもテーブルの追加や構成の変更といったアプリケーション・レベルの要求に基づいた変更が頻繁に発生する。しかし、マネージドサービスは、このような変更に対応することには不向きであり、ビジネスのスピードに合わせてシステムを素早く更新させるというIT部門への要求に応えられなくなるリスクがある。

前述のように、データベース管理を対象とするマネージドサービスを利用することで、短期的にはDBAのデータベース運用管理業務の負荷を軽減することができる。しかし、TCOの観点からは必ずしも優位にならず、長期的には、データベース管理スキルの継承や変化に対応する速度といった点でリスクを抱えることになるため留意すべきである。

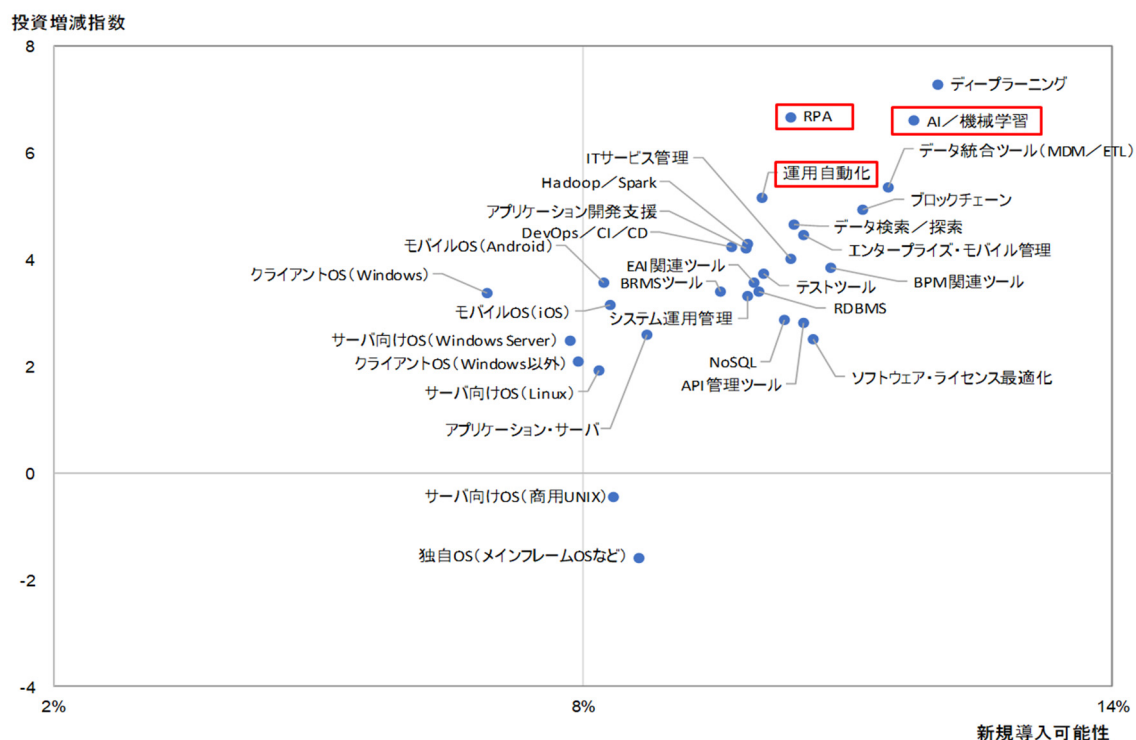
自律型データベース・クラウドが提供する先進機能

ここまで述べてきたように、データベース製品が持つ自動運用機能の活用や、マネージドサービスの利用といった取り組みは、データベース運用管理業務の負荷を軽減する一定の効果は認められるものの、根本的な解決策にはならない。そこで、最近注目されているのが、自律型データベース・クラウドである。

自律型データベース・クラウドとは、AI／機械学習技術を活用したデータベース・クラウドサービスであり、従来データベース製品が提供していた機能よりもはるかに高いレベルでの運用自動化を可能にしている。システム管理分野全体においても、AI／機械学習技術を活用した運用の自動化の傾向が見られ、自律型データベース・クラウドはその流れに沿って登場したものと言える。

図4は、ITRが国内企業のOS／ミドルウェア分野におけるIT投資意欲を調査した結果である。導入済み企業における2018年度に向けた投資額の増減傾向を縦軸の「投資増減指数」に、また未導入企業における2018年度に向けた導入意欲の度合いを「新規導入可能性」として、それぞれ算出してマッピングしている。「AI／機械学習」「RPA」「運用自動化」はいずれも右上に位置し、追加投資、新規投資ともに高い意欲が見られる。現在「RPA」は、「AI／機械学習」の応用分野として事務管理業務自動化に利用されるケースが急速に増加しているが、これと同様に「AI／機械学習」を活用した「運用自動化」が今後急速に進むものと考えられる。

図4 製品・サービスに対する投資意欲（OS／ミドルウェア分野）



出典：ITR「IT投資動向調査2018」

図5は、前述したデータベース管理において負荷の高いタスクの3項目を対象に、すでにサービス提供されている自律型データベース・クラウドのひとつであるOracle社のOracle Autonomous Database Cloudが備えるデータベース管理タスクの自動化レベルをまとめたものである。

図5 自律型データベース・クラウドによる自動化レベル
ー Oracle Autonomous Database Cloudの例

タスク	自動化できること	自動化できないこと
障害対応とリカバリ	フェイルオーバーなどによる障害箇所の切り離しと運用の継続	アプリケーション・レベルの障害対応とリカバリ
パフォーマンス・チューニング	中級DBAレベルのパフォーマンス・チューニング*	上級DBAレベルのパフォーマンス・チューニング キャパシティ・プランニング
セキュリティ対策	最新パッチの適用 危険な設定の排除	セキュリティ・ポリシー設計

* アシストの検証結果（<https://logmi.jp/282073>で公開）に基づく

出典：Oracle社の提供情報を基にITRが作成

図5にあるように、自律型データベース・クラウドは、これまでのデータベース製品の機能に比べてはるかに高いレベルでの自動化が可能であり、特にインフラ・レベルの障害対応とリカバリや最新パッチの適用といった、比較的難易度は低い、時間的、体力的な負担の大きいタスクに有効と言える。

このようなタスクは、現在、主に初級DBAと中級DBAの一部が中心となって対応しているが、自律型データベース・クラウドを利用することでDBAの作業負荷が軽減されることが期待できる。

ただし、自律型データベース・クラウドの自動化には限界があり、DBAが現在行っているデータベース運用管理業務の全てを代行し、DBAの存在を不要にするものではないことに留意すべきである。

第3章 高度化するDBAの役割

自律型データベース・クラウドを利用することにより、データベース運用管理組織は、従来のピラミッド型から、少数精鋭のデータ管理専門家集団として垂直型の組織に変化すると考える。少数精鋭化したデータベース運用管理組織は、個々のスキル向上とともに、組織としてより高度な役割を果たすことが期待される。その高度化の対象として考えられるのが、キャパシティ・プランニング、データ・セキュリティポリシー管理、データ・ライフサイクル管理、コーポレート・データモデル管理といった役割である。

少数精鋭化するデータベース運用管理組織

現在のデータベース運用管理組織は、多数の単純作業を行う初級DBAと、少数の経験豊富な中級DBA、そしてごく少数の管理職を兼ねる上級DBAから構成されるピラミッド型で成り立っている。

IT人材は質的にも量的にも不足しており、この傾向は今後も続くと考えられている。データベース運用管理組織においては、特に多数を必要とする初級DBAを中心に要員不足の状況にあり、長時間労働による疲労や担当者のスキル不足に起因したミスから障害が引き起こされるといった悪循環を招いている。

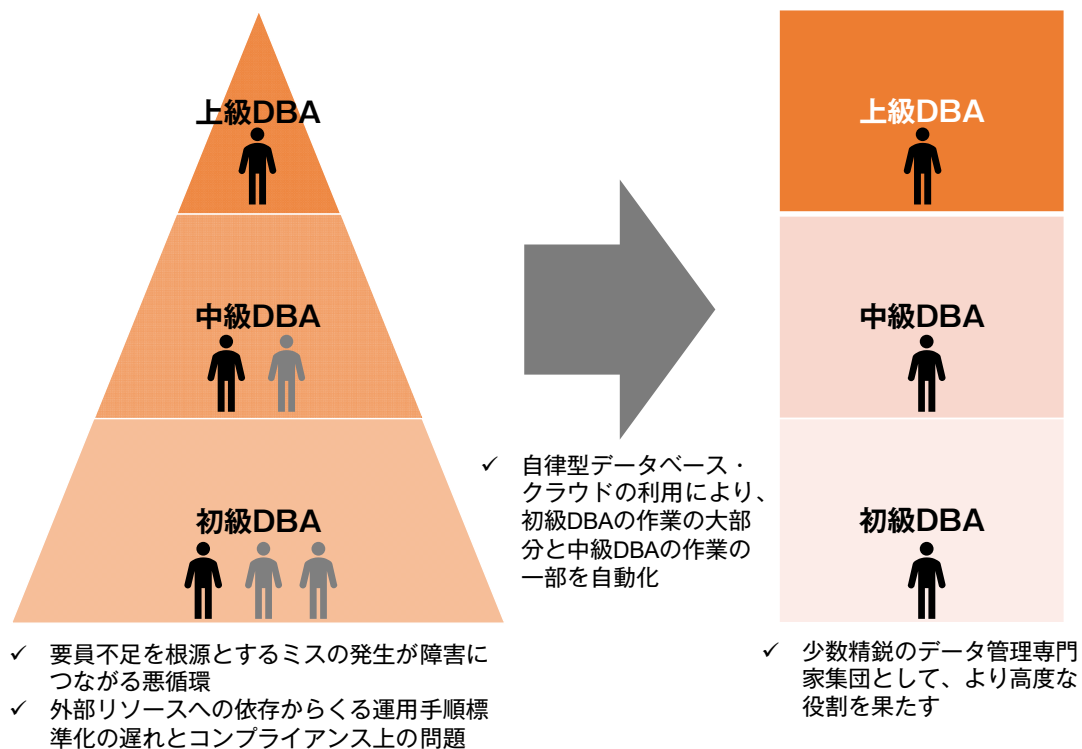
また、難易度の高いデータベース運用管理業務は、使用するデータベース製品固有のスキルを要することから、要員不足の問題と相まって、データベース製品ごとの技術者を外部調達することで対応しているケースも多い。しかし、外部リソースを多数利用することは、自社の運用手順の標準化を妨げ、コンプライアンス上望ましくない問題を引き起こす。

本来、ユーザー企業にとっては全てのデータベース運用管理業務を内製化することが理想であるが、このような現状にあるピラミッド型組織ではその実現は極めて難しい。しかし、自律型データベース・クラウドを利用することによってピラミッド型のデータベース運用管理組織に大きな変化をもたらすことができよう。

前章で述べたように、自律型データベース・クラウドは、現時点ではデータベース運用管理業務の全てを自動化できるわけではないが、初級DBAの作業の大部分と中級DBAの作業の一部を自動化することは十分可能である。これにより、データベース管理全体としての作業工数の削減はもちろんのこと、不足しがちな初級DBAの人数を減らすと同時に、外部リソースへの依存度も減らすことができる。

その結果、従来のピラミッド型組織を維持する必要がなくなり、少数精鋭のデータベース管理専門家集団として、垂直型の組織に変化することができる（図6）。この新たなデータベース運用管理組織においては、個々のDBAが従来のデータベース管理技術に精通するだけでなく、より高度なスキルを習得し、組織としてより高度な役割を果たすことが期待される。

図6 ピラミッド型から垂直型に変化するデータ運用管理組織



出典：ITR

高度化が期待される今後のDBAの役割

自律型データベース・クラウドを利用することで少数精鋭に変化したデータベース運用管理組織が、今後果たすべき役割として期待されるのが、「キャパティ・プランニング」や「データ・セキュリティポリシー設計」といった自動化の対象にはならない難易度の高いDBAタスクである（図7）。

これらの業務は、現時点でもデータベース運用管理組織が担うべき役割ではあるが、対応できるレベルの上級DBAが少数で、ピラミッド型組織の管理者を兼務していることがほとんどであるため、十分な時間を充てることができず、役割を果たせていない。

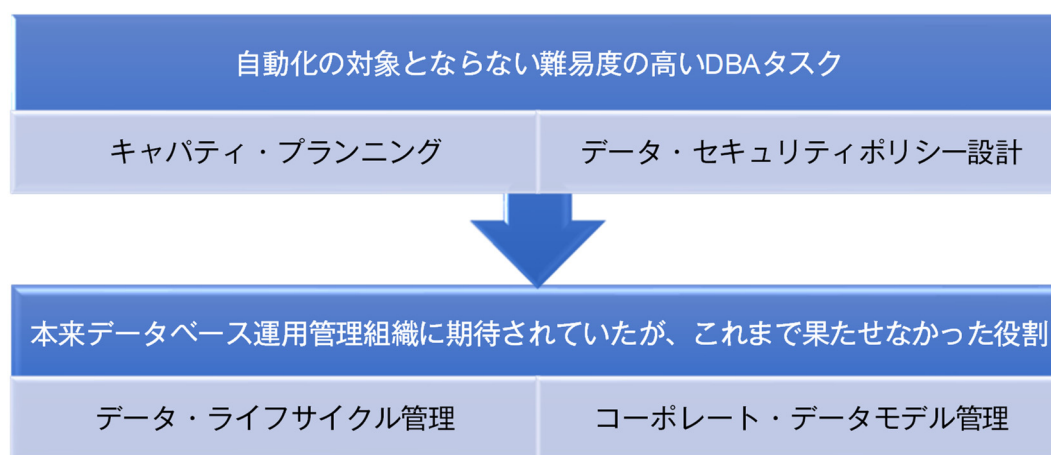
しかし、少数精鋭化したデータベース運用管理組織においては、上級DBAの組織管理者の負担は大きく軽減され、これらの難易度の高いタスクに専念することができるようになる。同時に、下位クラスのDBAへの技術継承に取り組むことで、データベース運用管理組織のスキルレベルを長期的に維持することが可能になる。

難易度の高いタスクへの対応の次に取り組むべき役割は、「データ・ライフサイクル管理」および「コーポレート・データモデル管理」である。これらも本来データベース運用管理組織に期待されていたが、これまでは果たせなかった役割であろう。

「データ・ライフサイクル管理」とは、データの発生から廃棄までをライフサイクルととらえ、適切にデータを配置、移動、削除することである。これは、以前は主にコスト削減を目的に実施されてきたが、最近、セキュリティおよびデータガバナンスの観点から再び注目されてきている。

「コーポレート・データモデル管理」とは、企業が保有する全てのデータの「地図」のようなものである。これまでも必要性は重要視されていたが、作成と運用（最新情報に基づく継続的な更新作業）には専任組織の設置が必要になることから、取り組みはごく一部の先進企業に限定されていた。しかし、ビッグデータを中心とした、従来よりもはるかに多種多様なデータを蓄積・分析することによって、ビジネス上の優位性を得ることが経営上の優先課題となった現在、「コーポレート・データモデル管理」の必要性がさらに高まってきている。

図7 データベース運用管理組織の高度化ステップ



出典：ITR

第4章 提言

人材不足が続くなか、システム管理の分野では要員不足から起こる障害の発生と対応の遅れが課題となっている。特にデータベース運用管理業務は高度なスキルを要求されるため、その傾向が顕著である。

同様の問題を抱える事務管理業務の分野では、AI／機械学習技術を使ったRPAの導入により、業務の自動化を図る動きが急速に増加している。最近登場した自律型データベース・クラウドは、RPAと同様にAI／機械学習技術を活用することで、データベース運用管理業務の自動化を可能にするデータベース・クラウドサービスである。

DBAの要員不足に悩む企業は、自律型データベース・クラウドを積極的に活用することで、データベース運用管理業務の一部を自動化することを検討すべきである。ただし、これにより、DBAが行っている業務の全てが自動化されDBAが不要になるわけではないことに留意されたい。

自律型データベース・クラウドの利用によりデータベース運用管理業務の効率化を実現することで、データベース運用管理組織は、従来のピラミッド型から、少数精鋭のデータ管理専門家集団として垂直型の組織に変化することができよう。少数精鋭化した組織は、個々のスキル向上とともに、組織としてより高度な役割を果たすことが期待できる。高度化の目標としては、第一段階としてキャパシティ・プランニングやデータ・セキュリティポリシー管理といった難易度の高いデータベース管理タスクへの注力であり、その次の段階としては、本来データベース運用管理組織に期待されていたが十分に果たせなかった、データ・ライフサイクル管理およびコーポレート・データモデル管理などの実現があげられる。

企業は自律型データベース・クラウドを活用することで、恒常的な人材不足の課題を解消し、より戦略的なデータ活用を可能にするために、データベース運用管理組織の高度化に取り組むことが望まれる。

分析: 平井 明夫
text by Akio Hirai

ITR White Paper

自律化へと向かうデータベース管理 ～高度化が期待される今後のDBAの役割とは～

C18070110

発行 2018年7月21日

発行所 株式会社アイ・ティ・アール

〒160-0023

東京都新宿区西新宿3-8-3 新都心丸善ビル 3F

TEL：03-5304-1301（代）

FAX：03-5304-1320

本書に記載された全ての内容については株式会社アイ・ティ・アールが著作権を含めた一切の権利を所有します。無断転載、無断複製、無許可による電子媒体等への入力を禁じます。

本書に記載されている会社名、商品名等は各社の商標または登録商標です。
