

The SCSK logo is rendered in a bold, blue, sans-serif font. The letters are thick and closely spaced, with a slight shadow effect that gives it a three-dimensional appearance. The background of the slide features several overlapping, thin blue lines that form a complex, abstract pattern of curves and arcs, creating a sense of movement and depth.

夢ある未来を、共に創る。

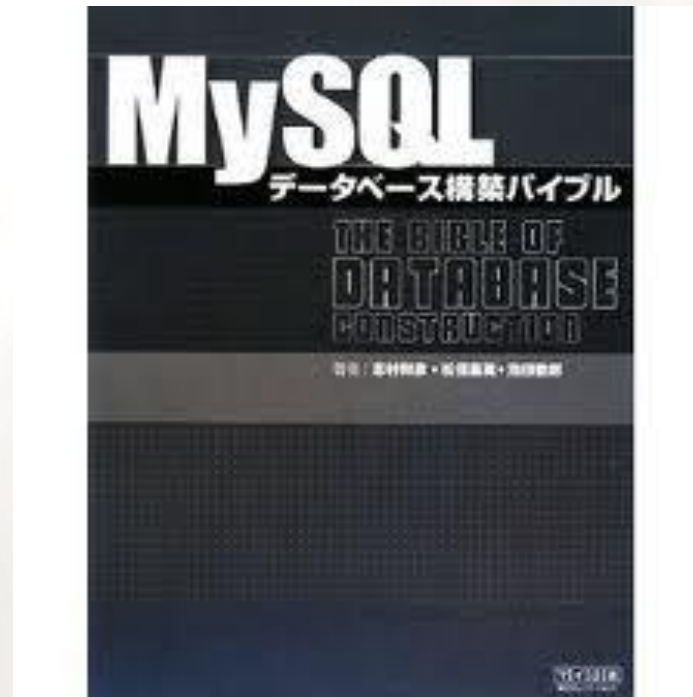
社員1万人規模の企業による 基幹システムへのMySQL 導入事例

SCSK株式会社

2014年1月30日

- 現在の所属部署
 - ITマネジメント事業部門 基盤インテグレーション事業本部
 - 基盤インテグレーション第一部 システム基盤技術第三課

著書『MySQLデータベース構築バイブル』



- 主な経歴

- 研究開発部門出身
- 2004年頃からMySQL関連業務に従事
 - 米国 MySQL, Inc に開発インターンとして在籍（2005年）
 - MySQL Serverにおける日本語文字コード“cp932”、“eucjpms”の開発に従事
 - MySQL Connector/J 5.1の開発に従事（JDBCドライバ）
 - MySQLの生みの親である Michael “Monty” Widenius、David Axmarkらと面識あり
- 2007年頃からデータベース関連業務全般に従事すると同時に、MySQLに日本語全文検索機能を搭載したTritonn (MySQL+Senna)を開発し、国内外へOSSソフトウェアとして提供
 - サイボウズ様 グループウェア製品「ガルーン2」にて採用
 - 国内大手SNS系企業様 ウェブサイト内検索機能
- 2010年頃からアプリケーションも含んだシステム全体での性能改善についても従事
 - 大手飲料メーカー様の基幹システムリプレース（エンドユーザ数万人）における性能テスト
 - 当社基幹システム（営業システム）のリプレースにおける性能テスト

【導入事例】 SCSK株式会社について



- 企業情報（SCSK会社案内 2013.04発行 より転載）

商号	SCSK株式会社 SCSK Corporation (略称 SCSK)
設立	1969（昭和44）年10月25日
資本金	21,152百万円
従業員数	11,995名（2012年3月31日時点）
上場取引所	東京証券取引所 市場第一部（証券コード：9719）

【導入事例】 SCSK株式会社について(2)



- 沿革 (<http://www.scsk.jp/corp/history.html>より抜粋)

年号	住商情報システム株式会社	株式会社CSK
1968年		10月大阪府大阪市東区大川町（現 大阪市中央区北浜）にコンピューターサービス株式会社設立
1969年	10月大阪府大阪市東区北浜（現 大阪市中央区北浜）に住商コンピューターサービス株式会社を設立	
1987年		1月株式会社CSKに商号変更
1992年	10月住商情報システム株式会社に商号変更	
2005年	8月住商エレクトロニクス株式会社と合併	

SCSK株式会社

2011年	10月住商情報システム株式会社を存続会社として株式会社CSKと合併し、SCSK株式会社に商号変更
2012年	4月カンパニー制を廃止し、事業部門を再編

【補足】 SCSKのMySQLに対する取り組み

2003年	MySQL ABとStrategic Alliance Partnerを締結。日本国内でのMySQL普及活動を開始。MySQL商用ライセンスの販売を開始。
2004年	MySQLビジネスフォーラムを設立。OSSコミュニティのデータベース研究会にてMySQLを含む主要RDBMSに関する調査研究をコミュニティとして共同実施。
2005年	MySQLオフィシャルトレーニング「Using MySQL」「Managing MySQL」を提供開始。日本OSS推進フォーラムにてMySQLを担当し「OSDL DBT-1のMySQL対応および性能検証」「MySQL Clusterの可用性と性能検証」を実施。 社内技術者を米国MySQL, Incへ派遣し、MySQLの日本語処理機能を大幅に改善（文字コード cp932, eucjpm の設計・実装）。
2006年	日本語でのMySQL技術サポート「MySQL Enterprise」を提供開始。 MySQLのクラスタ製品「MySQL Cluster」の取り扱い開始。またMySQLを用いたシステム構築に関するプロフェッショナルサービスを提供開始。

【補足】 SCSKのMySQLに対する取り組み(2)



2007年	オープンソースプロジェクト Tritonnを設立、MySQLに日本語全文検索エンジンSennaを組み込んだバイナリをOSSとしてリリース開始。 MySQL EnterpriseにSennaを組み込んだ独自の技術サポート「MySQL Enterprise + Senna」を提供開始。 MySQL+SennaのOEMサポートを提供開始。 MySQLオフィシャルトレーニング「MySQLデータベース管理 I・II」を提供開始。
2008年	MySQLオフィシャルトレーニング「MySQL High Availability」を提供開始。 MySQLパフォーマンスチューニングサービスを提供開始。
2009年	MySQLオフィシャルトレーニング「MySQL performance Tuning」を提供開始。
2010年	MySQLオフィシャルトレーニング「MySQL Cluster」を提供開始。
2011年	MySQL技術サポート「MySQL Editions」を提供開始。
2012年	オラクル社のパートナー認定制度「MySQL Specialization」を国内第一号取得。

SCSKのMySQLサービス紹介サイト
<http://scsk-db.jp/mysql/>

【目次】 社員1万人規模の企業による 基幹システムへのMySQL導入事例

- SCSKの社内システムにおけるMySQL導入の歴史
 - 2005年～現在まで
- 基幹システムにおけるMySQLを活用したシステム開発事例
 - 営業システムにおけるMySQL採用の経緯
 - 営業システムのアプリケーション特性と開発規模
 - 営業システムの主なソフトウェア構成
 - 営業システムの主なサーバ構成
 - システム開発時に予想された課題およびその対応計画と実施内容
- 大規模基幹システムへのMySQL採用における考慮すべきポイント
 - 営業システムリリースのその後
 - 本セッションのまとめ

SCSKの社内システムにおけるMySQL 導入の歴史

経費精算システム

導入年	2005年度～2011年度
システム種別	経費精算システム
システムの説明	交通費、接待費などの経費を精算するための全社システム
構成技術要素	Linux/Tomcat/MySQL (スクラッチ開発)
利用者数	1,500人 → 3,500人
備考	営業システム(2012年)のリリースによりEOL

勤怠管理システム

導入年	2006年度～
システム種別	勤怠管理システム
システムの説明	勤務実績の登録、残業の申請・承認、休暇の申請・承認、オーダー（採算管理単位）入力などの勤怠管理に関わる全社システム
構成技術要素	Linux/Tomcat/MySQL （自社開発パッケージソフトウェア+アドオン開発）
利用者数	1,600人 → 8,000人
備考	現在も稼働中

給与明細システム

導入年	2007年度～
システム種別	給与明細システム
システムの説明	給与・賞与の明細情報、および資格・等級・年俸などの情報を社員に開示するための全社システム
構成技術要素	Linux/Tomcat/MySQL (自社開発パッケージソフトウェア+アドオン開発)
利用者数	2,300人 → 8,000人
備考	現在も稼働中

ワークフロー管理システム

導入年	2009年度～
システム種別	ワークフロー管理システム
システムの説明	稟議書、報告書、申請書、依頼書、届出書およびそれらに対する承認手続きを電子化した全社システム
構成技術要素	Linux/Tomcat/MySQL (他社開発パッケージソフトウェア+アドオン開発)
利用者数	2,300人 → 8,000人
備考	現在も稼働中、2013年に当社クラウドサービスUSiZE上へ移行

営業システム/権限管理システム

導入年	2012年度～
システム種別	営業システム/権限管理システム
システムの説明	見積・受注・発注、売買管理、商品管理、営業会計、経費を始めとする事業活動全般に関わる全社システム
構成技術要素	Linux/Tomcat/MySQL (スクラッチ開発、クライアントにCurlを採用)
利用者数	3,300人 → 8,000人++
備考	

基幹システムにおけるMySQLを活用 したシステム開発事例

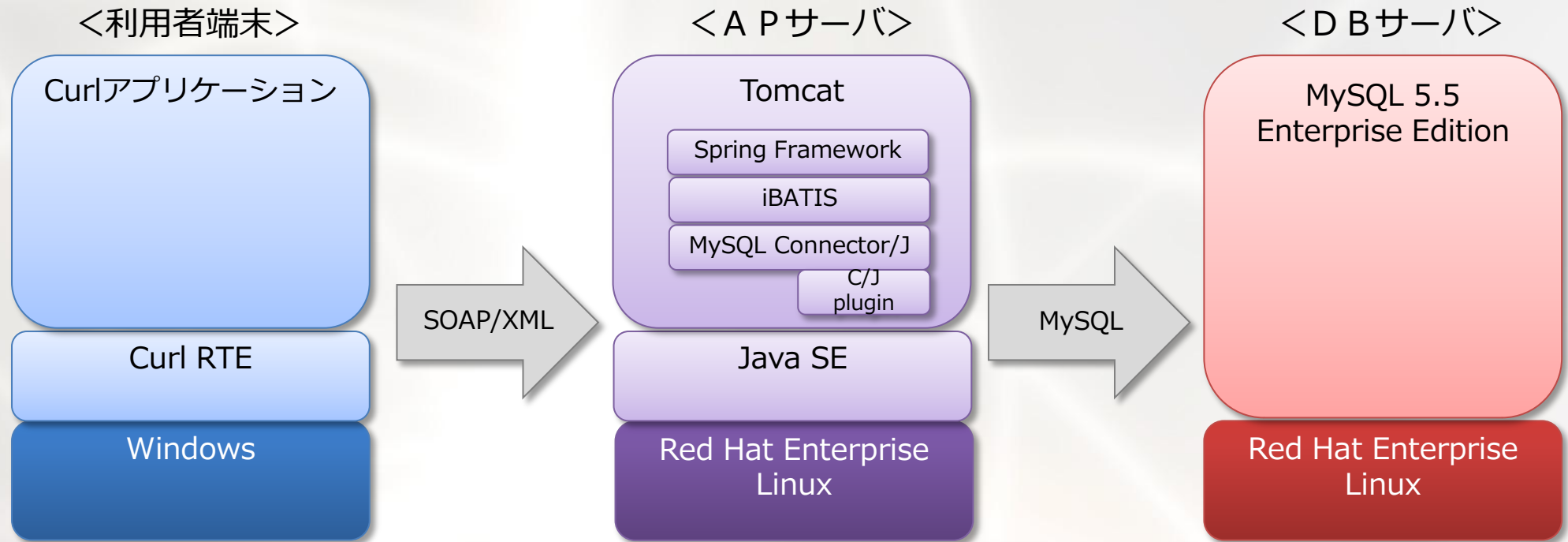
- 要件定義と並行して、プロダクト選定に関する検討を実施（ワーキンググループを設置）
 - Oracle DatabaseとMySQLにおいて機能、コスト、要求充足度を評価
 - 基本的な部分においてはMySQLに問題は無く、ライセンス/保守コストの観点からは良との評価
 - MySQLはOracle DatabaseにおけるReal Application Cluster（スケールアウト型のActive/Activeなクラスタ）に相当する構成が取れないことが懸念として挙げられた
 - データの一貫性が重視される現代の企業システムにおいては、MySQLではスケールアップ方式以外に性能要件を担保する方法が無い
 - MySQL Clusterというスケールアウト型のActive/ActiveなクラスタがMySQLに存在するが、アプリケーション特性（JOINが多い）との相性が悪いため検討外とした
 - 現実的にスケールアップ可能な範囲において、MySQLで性能要件を余裕をもって満たすことができるかについてさらに検討が行われ、最終的に問題無しとの結論
 - それまでの導入実績も踏まえた、MySQLの採用を促す当時の社長の意向

- 当社社内システムにおける営業システムの位置づけ
 - 既存の基幹システムの全面リプレイス
 - 企業合併により基幹システムが3つ存在、それらを統合するシステム
 - 古いものは20年以上前から稼働（メインフレーム、オープン系クラサバ）
 - 業態の異なる企業同士の合併であったためそれぞれに大きな違い
- 結果として生じた、営業システムのアプリケーション特性
 - 仕様の複雑化・肥大化
 - 機能数の増大
 - 800画面
 - バッチ数の増大
 - 150本
 - テーブル数の増大
 - テーブル数530、ビュー数70
 - SQL本数の増大
 - iBatisのSQL定義（XML）で約6千

- 最大開発規模
 - － 数百人体制
 - 九州にてニアシヨア開発
 - 中国にてオフシヨア開発



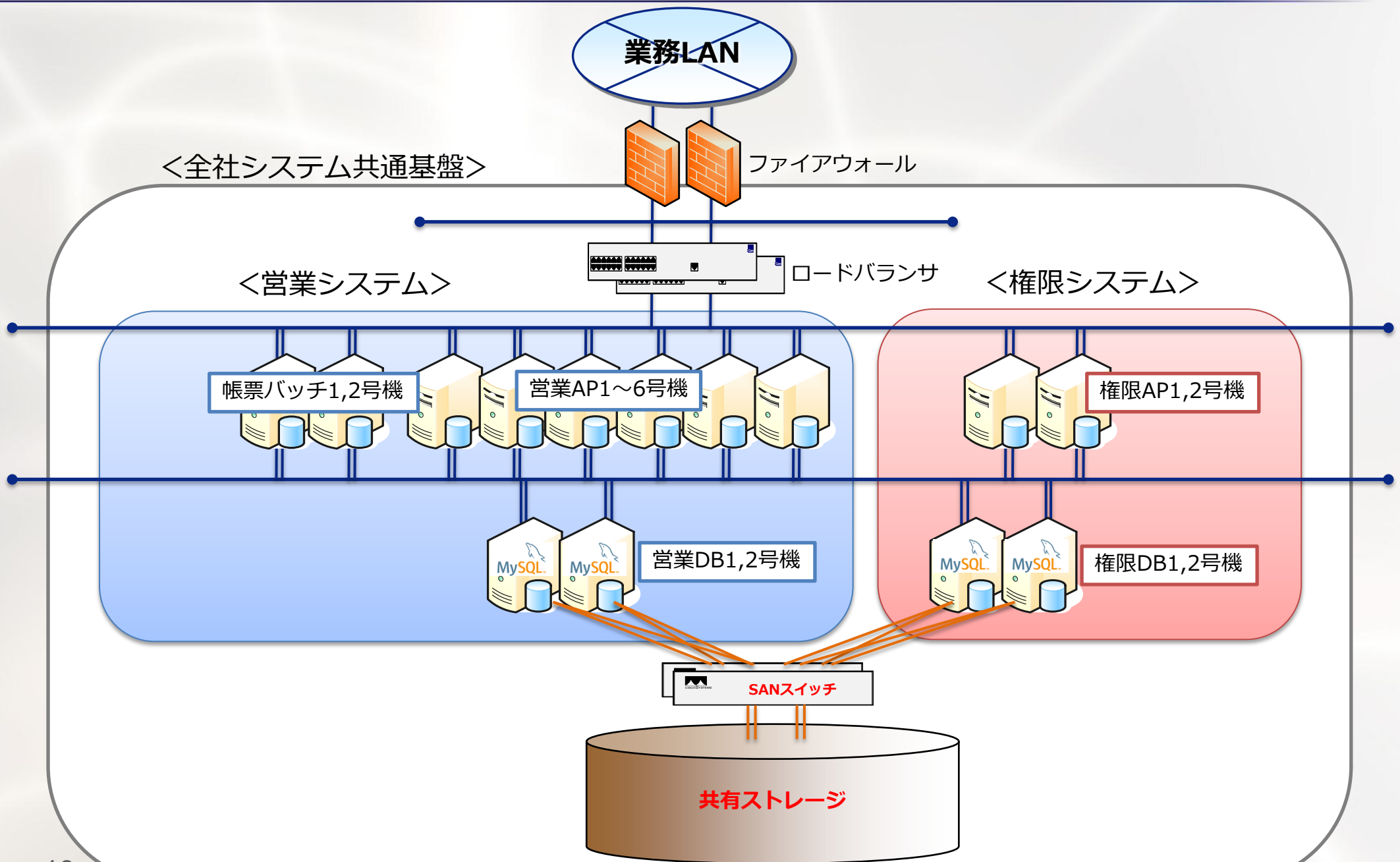
営業システムの主なソフトウェア構成



<営業システム画面イメージ>



営業システムの主なサーバ構成（本番環境）

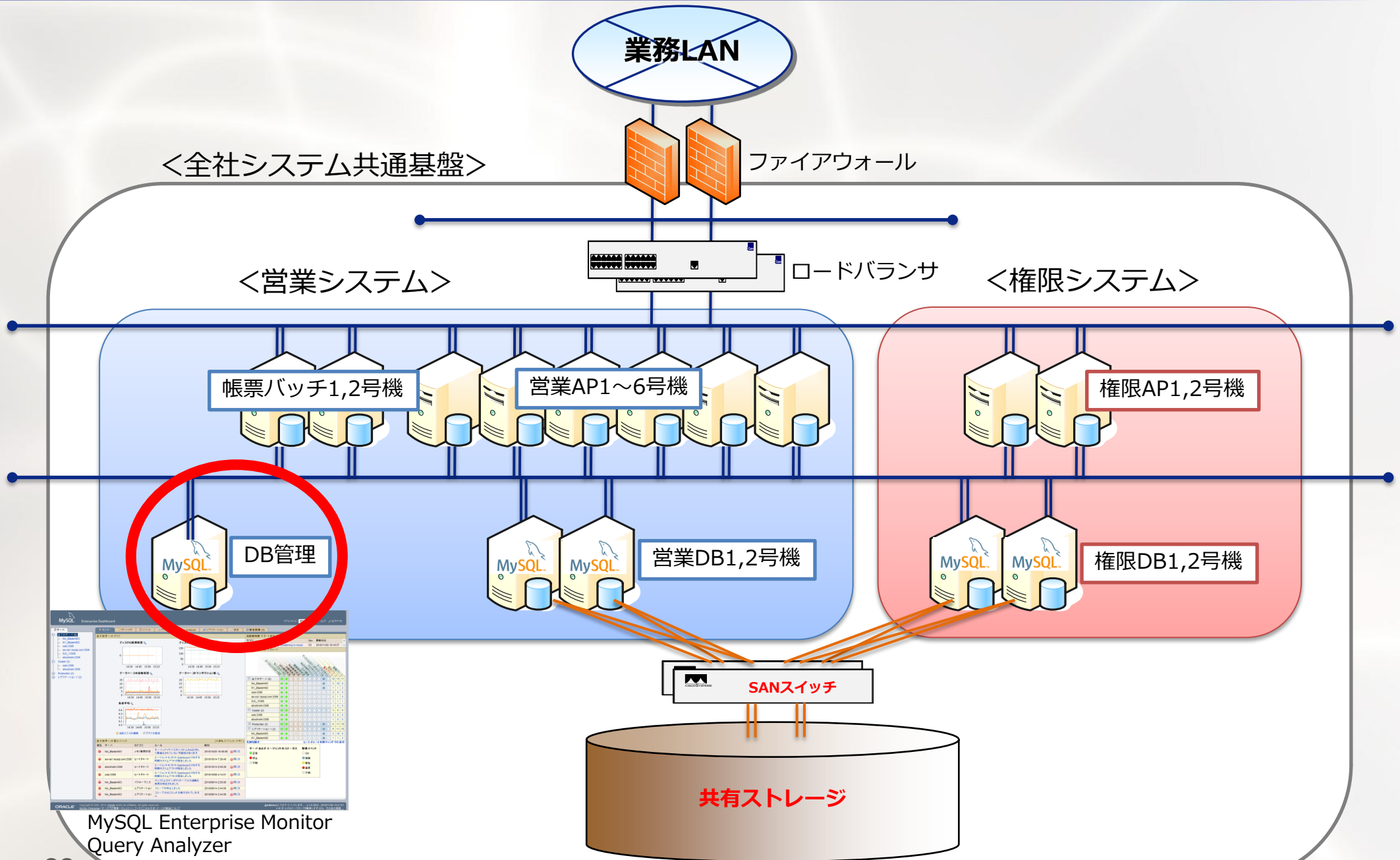


- システム開発時に予想された課題

- 開発人員規模が大きく、またニアショア開発/オフショア開発であるため、品質確保が難しい
- プログラムの本数、バッチの本数が多いことから、SQLの本数も多い
- SQLの総本数 × 品質確保の難しさ = 問題となるSQLの本数が非常に多くなる
- テーブル/ビューの総数が多いことから、各SQLのテーブル結合数が多くなる
- 問題となるSQLの本数が多いと同時に、結合数が多く複雑な「重い」「チューニングの難易度が高い」SQLが大量に出現する
- 性能が悪いSQLに対しそれらを解決することのできる高いレベルの技術者がSCSKに存在するが、熟練技術者による職人芸だけでは、大量の修正すべきSQLを短期間で全て捌くことは難しい（物量の問題）

- 予想される課題への対応策として予め計画し、実施した3つの施策
 1. 問題の発生そのものを抑止するための施策
 - SQL評価ツールの提供、開発標準の改良、ハードウェアの増強（メモリ）により比較的単純な問題の発生数の抑止を図る
 2. 問題の発生後に効率的に解決するための環境整備
 - DB管理サーバを導入、MySQL Enterprise Monitor、Query Analyzer、Connector/J Pluginを本番環境に導入し、大量の問題SQLを効率よく発見・管理できる環境を整備する
 3. 問題の早期検知および対応を実施する施策
 - 早い段階から負荷テスト専任チームを創設し、実装/テストが完了した機能から順次、総合テストと並行して負荷テストを実施する計画を策定・遂行

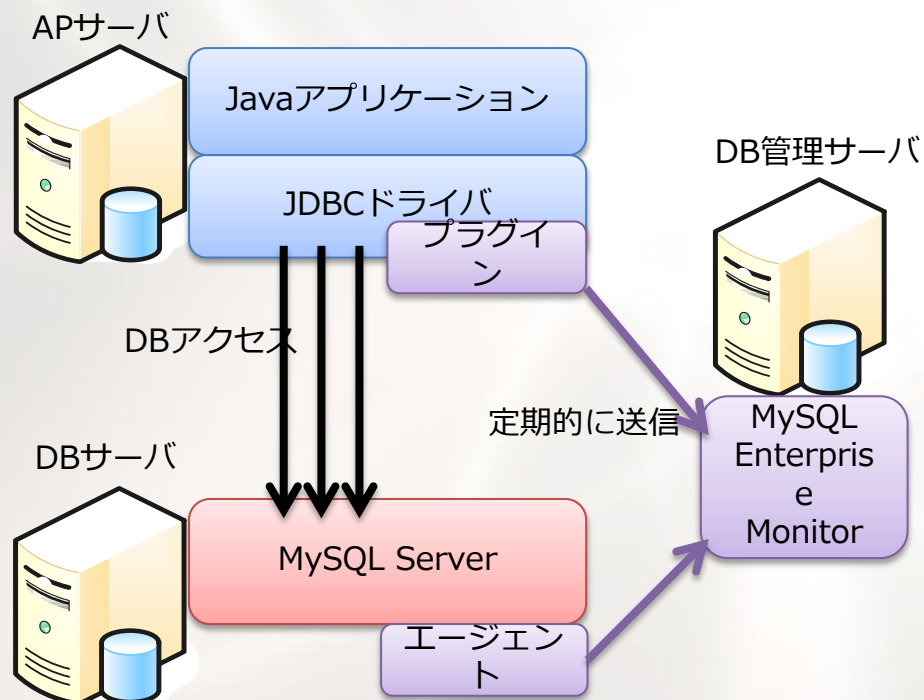
MySQL Enterprise Monitor / Query Analyzerの導入



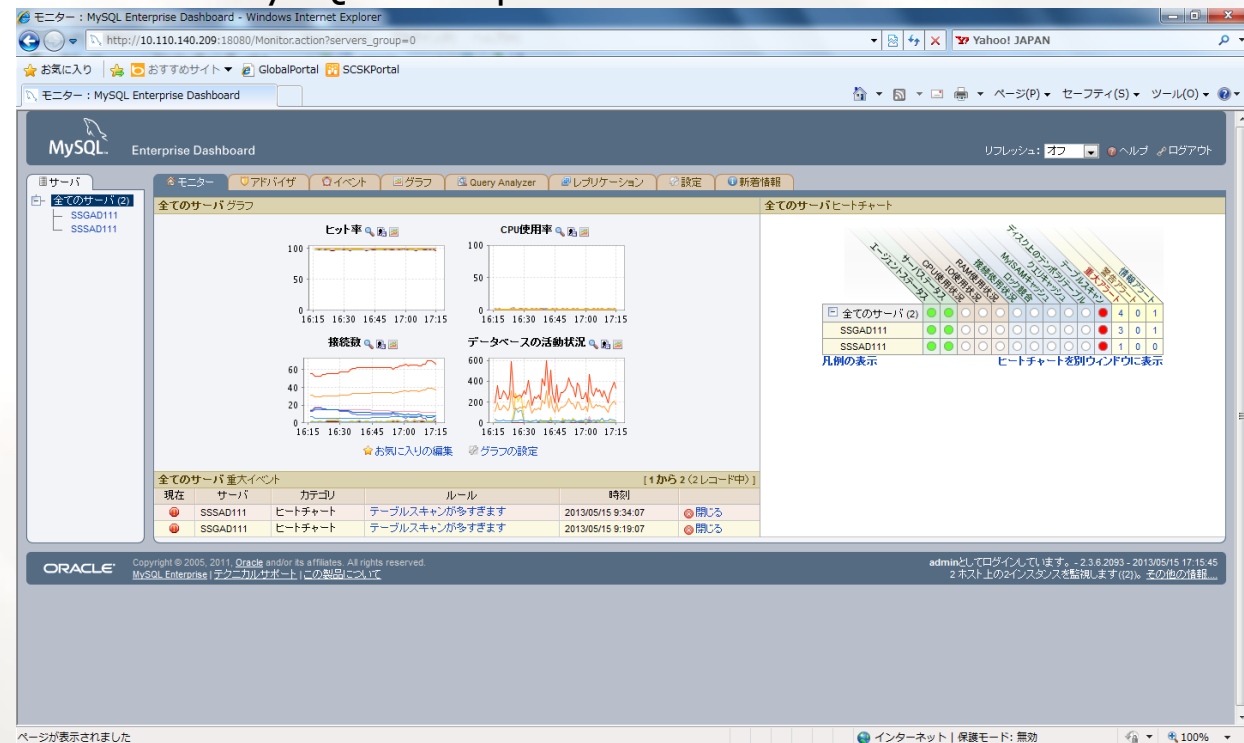
MySQL Enterprise Monitorの概要

- MySQL Serverに対する監視ソフトウェア
 - 30以上のグラフ、600以上のメトリクスに対する監視
- MySQL Enterprise Editionサブスクリプションを購入することで使用許諾されるソフトウェアの1つ
- Query AnalyzerによりSQLの性能統計を収集することが可能
 - パフォーマンスの監視、維持が容易に

<Query Analyzerのアーキテクチャ>



<MySQL Enterprise Monitorのダッシュボード画面>

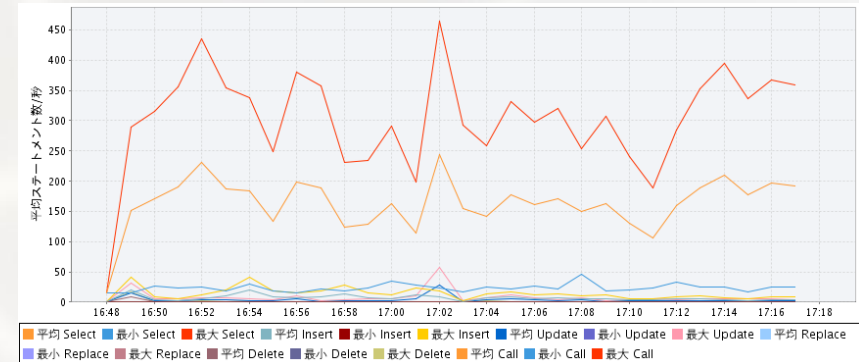


MySQL Enterprise Monitor グラフ機能

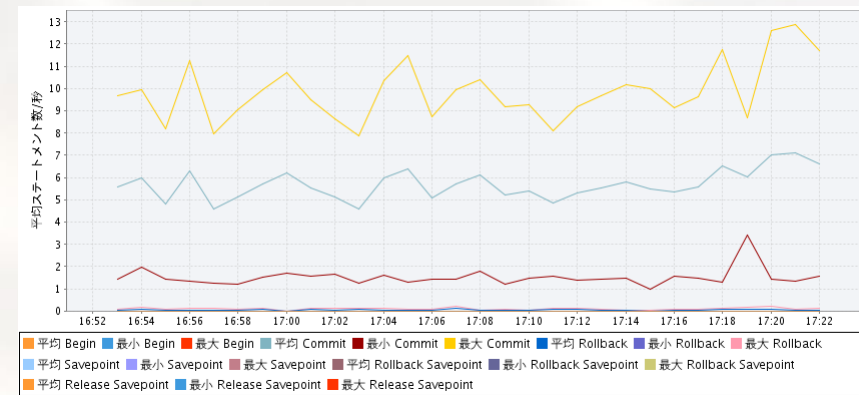
<MySQL Enterprise Monitorで確認できる主な項目とグラフの一覧>

No	グラフ名	取得項目	グラフから得られる情報
1	CPU使用率 (%)	カーネル ユーザー I/O待ち	DBサーバのCPU使用率とその内訳。DBサーバのハードウェア負荷の度合いを観察し、またCPU/DISKのどちらがボトルネックとなっているのかについて観察することでDBサーバのハードウェアに対する負荷の傾向を把握する。
2	InnoDB Redoログ IO 使用状況 (平均MB/秒)	読み込み 書き込み	更新処理およびCOMMIT処理により発生したREDOログへ物理I/O転送量。
3	InnoDB データファイル IO 使用状況 (平均MB/秒)	読み込み 書き込み	更新処理により発生したデータファイルへの物理I/O転送量。
4	InnoDBトランザクション (合計)	実行中 ロック待機 コミット中 ロールバック中	各接続におけるトランザクションの状態。コミット中のものが多い場合にはREDOログへのfsync待ちが頻発していると考えられる。
5	InnoDBファイルアクセス (平均オペレーション回数/秒)	ファイル読み込み ファイル書き出し fsync()実行回数	InnoDBの観点からみたIOPS情報。バイナリログ等については含まれない。
6	ディスクIO使用状況 (平均MB/秒)	読み込み 書き込み	DBサーバの物理I/O転送量。IOPSについては別途iostatコマンドの情報を用いる必要あり。
7	データベースの活動状況 (平均ステートメント数/秒)	Select Insert Update Replace Delete Call	1秒あたりのSQL種別ごとの実行数。またこのグラフからSQL種別の比率も推定できる。
8	データベーストランザクション数 (平均ステートメント数/秒)	Begin Commit Rollback Savepoint Rollback Savepoint Release Savepoint	1秒あたりのデータベーストランザクション実行数。
9	ソート	マージ回数 レンジ スキャン	ソート処理の内訳。マージ回数に着目。パラメータチューニングの検討材料。
10	テンポラリテーブル	メモリ上のテンポラリテーブル ディスク上のテンポラリテーブル	一時テーブル処理の内訳。ディスク上での作成回数に着目。パラメータチューニングの検討材料。
11	ヒット率 (%)	InnoDB用バッファ クエリキャッシュ キーキャッシュ スレッドキャッシュ	各種キャッシュに関するヒット率。データベースのパラメータチューニングの検討材料。
12	接続数 (接続数)	合計 実行中 キャッシュ	データベースへの接続数および実行状態にある接続の数。データベースサーバへの負荷の大きさの指標となる。
13	行アクセス (平均アクセス数/秒)	インデックスによってアクセスされた行数 フルスキャンによってアクセスされた行数	インデックスの利用度合いが確認できる。フルスキャンが相対的に多い場合にはSQL/スキーマに対するチューニングが必要。

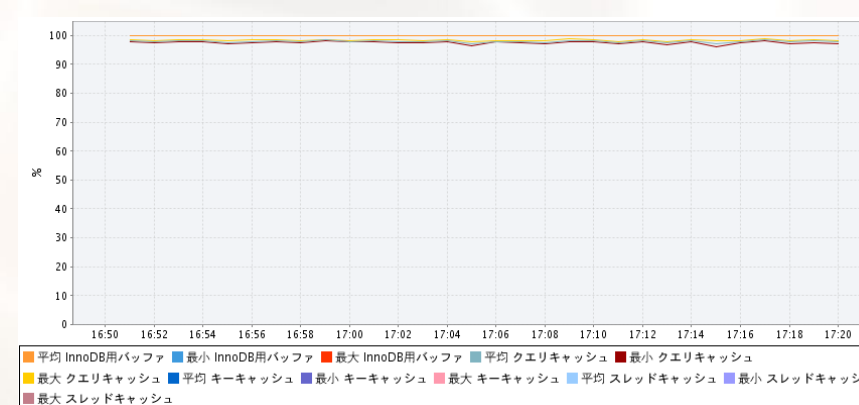
<データベースの活動状況>



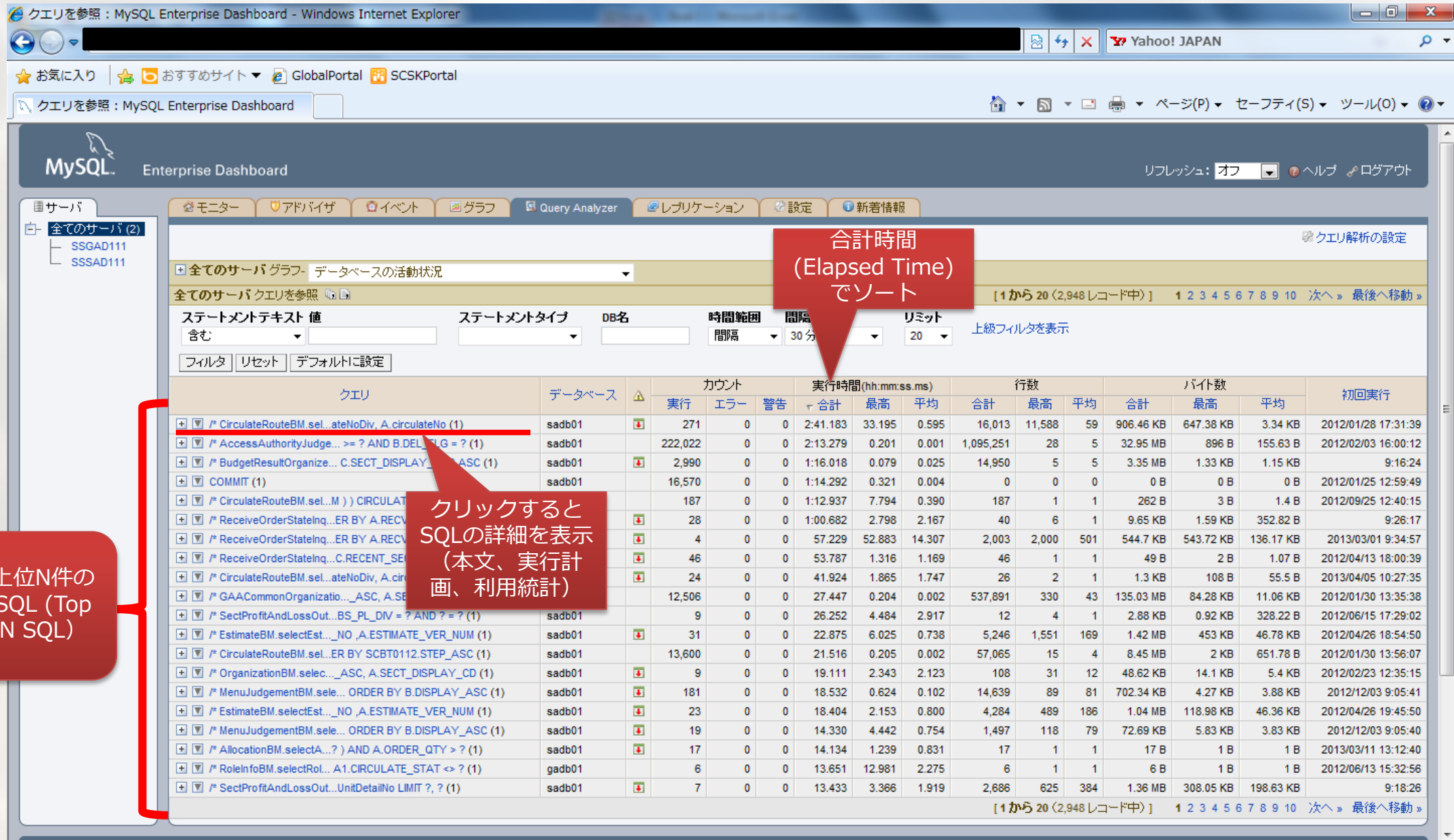
<データベーストランザクション数>



<ヒット率>



MySQL Enterprise Monitor Query Analyzer



クエリを参照 : MySQL Enterprise Dashboard - Windows Internet Explorer

お気に入り | おすすめサイト | GlobalPortal | SCSKPortal

クエリを参照 : MySQL Enterprise Dashboard

MySQL Enterprise Dashboard

リフレッシュ: オフ | ヘルプ | ログアウト

サーバ: 全てのサーバ (2)
SSGAD111
SSSAD111

モニター | アドバイザ | イベント | グラフ | Query Analyzer | レプリケーション | 設定 | 新着情報

全てのサーバグラフ - データベースの活動状況

全てのサーバクエリを参照

ステートメントテキスト 値 | ステートメントタイプ | DB名 | 時間範囲 | 間隔 | リミット

含む | 間隔 | 30分 | 20

フィルタ | リセット | デフォルトに設定

合計時間 (Elapsed Time) でソート

クエリ	データベース	△	カウント			実行時間 (hh:mm:ss.ms)			行数			バイト数			初回実行
			実行	エラー	警告	合計	最高	平均	合計	最高	平均	合計	最高	平均	
* CirculateRouteBM.sel...ateNoDiv, A.circulateNo (1)	sadb01		271	0	0	2:41.183	33.195	0.595	16,013	11,588	59	906.46 KB	647.38 KB	3.34 KB	2012/01/28 17:31:39
* AccessAuthorityJudge...>=? AND B.DEL...G=? (1)	sadb01		222,022	0	0	2:13.279	0.201	0.001	1,095,251	28	5	32.95 MB	896 B	155.63 B	2012/02/03 16:00:12
* BudgetResultOrganize... C.SECT_DISPLAY...ASC (1)	sadb01		2,990	0	0	1:16.018	0.079	0.025	14,950	5	5	3.35 MB	1.33 KB	1.15 KB	9:16:24
COMMIT (1)	sadb01		16,570	0	0	1:14.292	0.321	0.004	0	0	0	0 B	0 B	0 B	2012/01/25 12:59:49
* CirculateRouteBM.sel...M)) CIRCULATE	sadb01		187	0	0	1:12.937	7.794	0.390	187	1	1	262 B	3 B	1.4 B	2012/09/25 12:40:15
* ReceiveOrderStatelnq...ER BY A.RECV	sadb01		28	0	0	1:00.682	2.798	2.167	40	6	1	9.65 KB	1.59 KB	352.82 B	9:26:17
* ReceiveOrderStatelnq...ER BY A.RECV	sadb01		4	0	0	57.229	52.883	14.307	2,003	2,000	501	544.7 KB	543.72 KB	136.17 KB	2013/03/01 9:34:57
* ReceiveOrderStatelnq...C.RECENT_SE	sadb01		46	0	0	53.787	1.316	1.169	46	1	1	49 B	2 B	1.07 B	2012/04/13 18:00:39
* CirculateRouteBM.sel...ateNoDiv, A.cir	sadb01		24	0	0	41.924	1.865	1.747	26	2	1	1.3 KB	108 B	55.5 B	2013/04/05 10:27:35
* GAACommonOrganizatio...ASC, A.SE	sadb01		12,506	0	0	27.447	0.204	0.002	537,891	330	43	135.03 MB	84.28 KB	11.06 KB	2012/01/30 13:35:38
* SectProfitAndLossOut...BS_PL_DIV = ? AND ? = ? (1)	sadb01		9	0	0	26.252	4.484	2.917	12	4	1	2.88 KB	0.92 KB	328.22 B	2012/06/15 17:29:02
* EstimateBM.selectEst...NO _A.ESTIMATE_VER_NUM (1)	sadb01		31	0	0	22.875	6.025	0.738	5,246	1,551	169	1.42 MB	453 KB	46.78 KB	2012/04/26 18:54:50
* CirculateRouteBM.sel...ER BY SCBT0112_STEP_ASC (1)	sadb01		13,600	0	0	21.516	0.205	0.002	57,065	15	4	8.45 MB	2 KB	651.78 B	2012/01/30 13:56:07
* OrganizationBM.selec...ASC, A.SECT_DISPLAY_CD (1)	sadb01		9	0	0	19.111	2.343	2.123	108	31	12	48.62 KB	14.1 KB	5.4 KB	2012/02/23 12:35:15
* MenuJudgementBM.sele... ORDER BY B.DISPLAY_ASC (1)	sadb01		181	0	0	18.532	0.624	0.102	14,639	89	81	702.34 KB	4.27 KB	3.88 KB	2012/12/03 9:05:41
* EstimateBM.selectEst...NO _A.ESTIMATE_VER_NUM (1)	sadb01		23	0	0	18.404	2.153	0.800	4,284	489	186	1.04 MB	118.98 KB	46.36 KB	2012/04/26 19:45:50
* MenuJudgementBM.sele... ORDER BY B.DISPLAY_ASC (1)	sadb01		19	0	0	14.330	4.442	0.754	1,497	118	79	72.69 KB	5.83 KB	3.83 KB	2012/12/03 9:05:40
* AllocationBM.selectA...?) AND A.ORDER_QTY > ? (1)	sadb01		17	0	0	14.134	1.239	0.831	17	1	1	17 B	1 B	1 B	2013/03/11 13:12:40
* RoleInfoBM.selectRol...A1.CIRCULATE_STAT <=? (1)	gadb01		6	0	0	13.651	12.981	2.275	6	1	1	6 B	1 B	1 B	2012/06/13 15:32:56
* SectProfitAndLossOut...UnitDetailNo LIMIT ?, ? (1)	sadb01		7	0	0	13.433	3.366	1.919	2,686	625	384	1.36 MB	308.05 KB	198.63 KB	9:18:26

クリックすると SQLの詳細を表示 (本文、実行計画、利用統計)

上位N件の SQL (Top N SQL)

[1から20 (2,948レコード中)] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 次へ 最後へ移動

大規模基幹システムへのMySQL採用 における考慮すべきポイント

- 営業システムリリースのその後

- 2012年7月リリース後、特に障害も無く順調に稼働中
- 2013年4月に利用者数が大幅増加（3,500人→8,000人++）するも性能的に問題無し
- いくつかのテーブルにおいて、パーティション化を実行
 - サイズが10GBを超えるテーブルについてはパーティション化を推奨

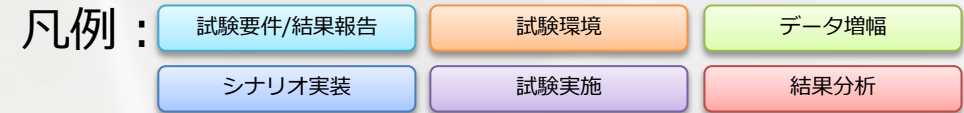
- 大規模基幹システムへのMySQL採用における考慮すべきポイント
 - MySQLを用いたアプリケーションの開発、インフラの構築、システムの運用といった全ての面においてノウハウが非常に重要
 - スケールアップのみで対応できるかの見極め（サイジング）、およびシステムテストフェーズにおける負荷テストで性能問題を収束できるかどうか（チューニング）が重要
 - これらがクリアできれば、Oracle DatabaseであればEnterprise Editionに相当する機能がMySQLでは極めて小さな費用で利用ができる（MySQL Enterprise Editionは必要）
 - パーティショニング
 - クエリアナライザ
 - ページ圧縮
 - 問合せ結果キャッシュ
 - オンライン索引再ビルド（MySQL 5.6）

APPENDIX

Explain評価ツール（EET） およびSQL性能改善ガイド

- Explain評価ツール（EET）
 - アプリケーションの実装時に簡単にExplain結果（SQL実行計画）を残せるようにすることで、実装/レビューのタイミングで非効率なSQLの早期検出と早期対応を実現するためのツール
 - Eclipse（統合開発環境）とバッチスクリプトにより動作
- SQL性能改善ガイド
 - 位置づけ
 - Explain評価ツール（EET）を使ったSQL構文の調査とその具体的な改善方法（コーディング）を示した作業ガイド
 - 内容
 - SQL構文の調査と改善作業の説明
 - MySQLの実行計画（Explain結果）についての解説
 - SQL構文改善事例（典型的な10つの非効率なSQL構文とそれぞれの改善方法）の説明
 - 性能改善のアプローチについての説明
 - SQLコーディングルール

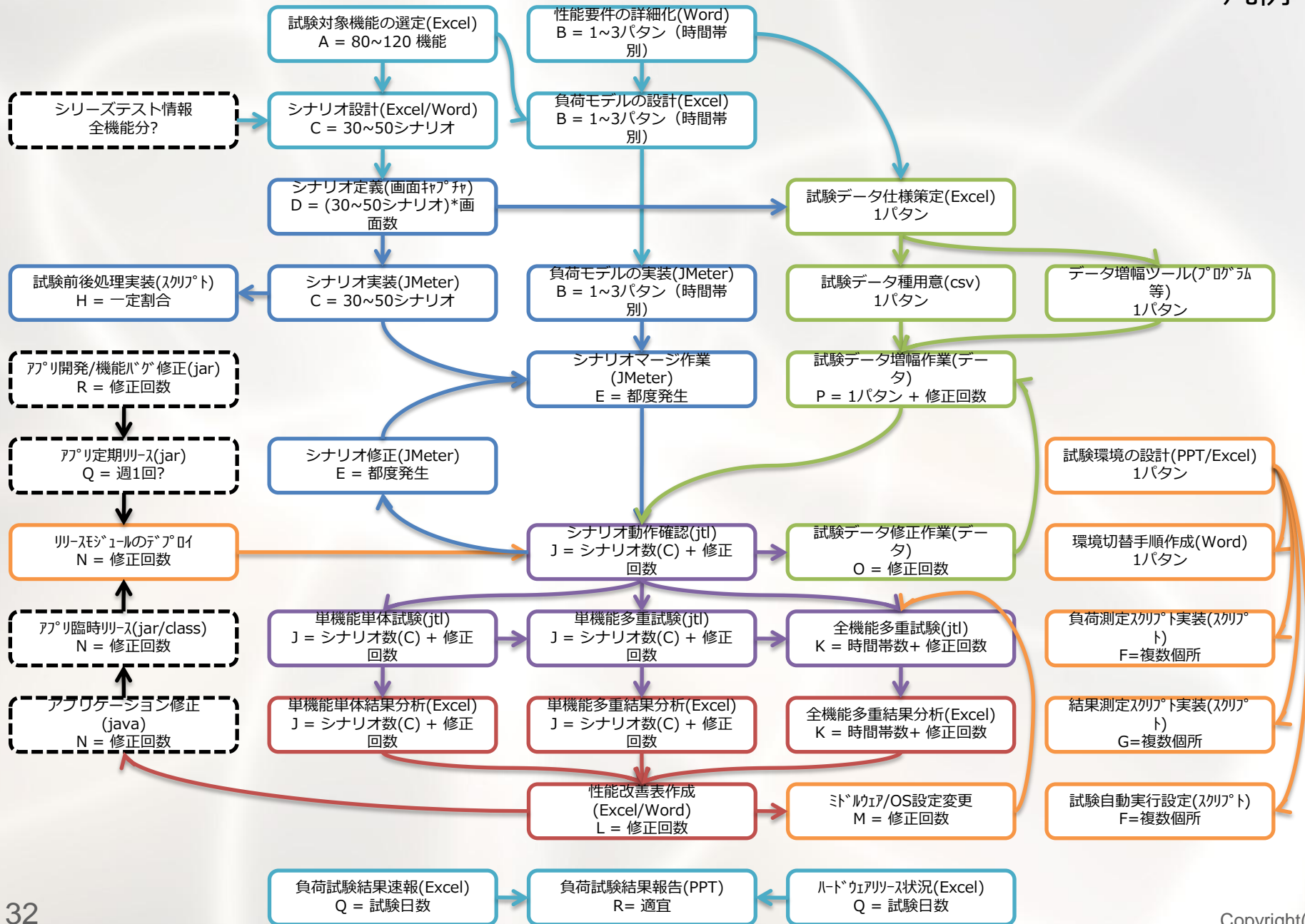
負荷テスト実施フェーズ&タスク&規模感



工数規模	負荷試験設計 事前調査フェーズ	負荷試験実装 環境設定フェーズ	負荷試験実施 チューニングフェーズ
小	<ul style="list-style-type: none"> 試験対象機能の選定(Excel) 性能要件の詳細化(Word) 負荷モデルの設計(Excel) 	<ul style="list-style-type: none"> 試験環境の設計(PPT/Excel) 環境切替手順作成(Word) 負荷測定スクリプト実装(スクリプト) 	<ul style="list-style-type: none"> ミドルウェア/OS設定変更(設定ファイル) 負荷試験結果報告(PPT)
中	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ設計(Excel/Word) 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ定義(画面キャプチャ) 負荷モデルの実装(JMeter) 試験データ仕様策定(Excel) 試験データ種用意(CSV) 結果測定スクリプト実装(スクリプト) 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオマージ作業(JMeter) シナリオ動作確認(CSV/JTL) 試験データ修正作業(データ) リリースシールのデプロイ(環境) 試験自動実行設定(スクリプト) 負荷試験結果速報(Excel) ハードウェアリソース状況(Excel) 試験データ増幅作業(データ)
大		<ul style="list-style-type: none"> シナリオ実装(JMeter) 試験前後処理実装(スクリプト) データ増幅ツール(プログラム等) 	<ul style="list-style-type: none"> 単機能単体試験(CSV/JTL) 単機能多重試験(CSV/JTL) 全機能多重試験(CSV/JTL) 単機能単体結果分析(Excel/PPT) 単機能多重結果分析(Excel/PPT) 全機能多重結果分析(Excel/PPT) 性能改善表作成(Excel) シナリオ修正(JMeter)

負荷テスト タスク関連図

- 凡例:
- 試験要件/結果報告
 - シナリオ実装
 - データ増幅
 - 試験環境
 - 試験実施
 - 結果分析
 - アプリ開発部隊



ご清聴ありがとうございました

SCSK

お問い合わせは oss_sales@scsk.jp まで