

The Quality Imperative（品質規則）： SAS Instituteにおける品質へのコミットメント

製品品質、サービス品質、お客様満足へのSASのコミットメントに関する
コーポレート・ステートメント



リリース情報

この文書のバージョンは「May 2021」です。

別途明記されていない場合、この文書はSAS 9.4、SAS Viya、および“SAS 9.4/SAS Viyaで利用できる製品群”にのみ関連します。また、この文書の発行日付以降の各種サービスにも関連します。品質プロセスは継続的に進化しています。したがって、SASはこの文書で説明されている各種プロセスを任意の時点で修正する権利を留保します。お客様がSAS 9.4/SAS Viyaをご利用中で、それらのリリースにおける各種プロセスについてご質問がある場合は、qualitypaper@sas.com までEメールでお問い合わせください。

商標と特許

SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513.

SAS[®]、SASロゴ、その他のSAS Institute Inc.の製品名・サービス名は、米国およびその他の国におけるSAS Institute Inc.の登録商標または商標です。

[®] は米国における登録商標を示します。

その他記載のブランド名および製品名は、それぞれの会社の登録商標または商標です。

目次

はじめに.....	1
SASのご紹介	1
The Quality Imperative（品質規則）	1
SASの社員	2
品質文化	2
質の高い労働力	2
職場における多様性.....	3
社員のトレーニング.....	3
社員の認定資格	4
優れた品質はコミュニケーションから始まる	4
職場環境.....	5
コーポレートサービス（Corporate Services）	5
コーポレート不動産（Corporate Real Estate）	5
施設（Facilities）	5
セキュリティおよび安全（Security and Safety）	5
事業継続性管理（Business Continuity Management）	6
サプライヤーの多様性.....	6
プライバシーの保護	7
クラウドと情報サービス（Cloud and Information Service）	7
ソフトウェア・エンジニアリング	7
マネージド・アプリケーション・サービス（MAS）	8
セキュリティとコンプライアンス	8
サービス・エクセレンス.....	8
継続的な改善	8
高品質な開発の基盤	9
技術面の業界標準	9
R&Dに関するポリシー／標準／プロセス	9
アクセシビリティ	10
ソフトウェアのグローバリゼーション.....	10
ソフトウェアのセキュリティ	11

サードパーティ製ソフトウェア	11
ターミノロジー（専門用語／用語法）	11
ユーザー・インターフェイス	11
アルゴリズムの選定	12
数値の正確性	12
責任あるAI（人工知能）	13
共有サブライブラリとコード再利用	14
R&Dディビジョンにおける高品質な開発をサポートする体制	14
製品チーム	14
プロジェクト管理	15
品質およびコンプライアンス・チーム	15
品質のレビューおよび監視	15
SASアーキテクチャ：クオリティ・バイ・デザイン	15
SAS Viya	15
整理統合されたアナリティクス環境	16
クラウド対応のテクノロジー・スタック	16
SAS Viya 4	16
費用対効果	17
コンテナとKubernetes	17
継続的デリバリー	17
SAS 9.4	17
SAS Foundation	18
SAS Intelligence Platform	18
SASソリューション群	18
SASにおける研究開発	19
研究	19
ソフトウェア開発ライフサイクル	20
計画策定と要件定義	20
コーディングとビルド	21
問題の報告および解決	21
変更管理	21
テスト	22
概要	22

テストの文書化	23
テストケース	23
テストツール	24
テストの実行	24
パフォーマンス・テスト	24
ソフトウェアのセキュリティ・テスト	25
概要	25
アプリケーション脆弱性テスト	25
お客様への通知	26
リリース	26
サインオフ	26
製品版メディア (Production Media)	27
様々な対象者層向けのソフトウェア生産	27
ウイルスからの保護	27
デジタル署名	27
最新情報 (What's New)	28
デプロイメント	28
SAS Viya	28
SAS [®] 9	28
保守とサポート	28
SAS Technical Supportにおける品質	28
現場でのソフトウェア修正	30
ホットフィックスとメンテナンスリリース	30
お客様へのアラート通知	31
新しいリリースへの移行	31
運用	31
廃止	32
カスタマーサービスにおける品質	32
SAS Communitiesにおける品質	32
SAS Educationにおける品質	33
カスタマー・ドキュメンテーションにおける品質	33
コンサルティングにおける品質	33

付録1：規制の厳しい業界に関する事項.....	34
はじめに.....	34
ISO 9001認定.....	34
ISO 27001認定.....	34
Title 21 CFR Part 11の遵守.....	35
CDISC.....	36
HIPAAとHITECH.....	37
SOX法コンプライアンス.....	37
USGCB (United States Government Configuration Baseline).....	37
SAS70 (Statement on Auditing Standards No. 70、米国監査基準第70号).....	37
付録2：アナリティクス・コンポーネントの検証.....	38
数値の正確性.....	38
アナリティクス・コンポーネントの検証.....	38
検証技法の例.....	39
一貫性のチェック.....	45
参考文献.....	46
付録3：SAS 9.4のインストレーションおよびオペレーションの検証.....	47
背景説明.....	47
お客様における考慮事項.....	47
オペレーション.....	48
テスト結果の検証.....	48
その他のメモ.....	49
付録4：社員のトレーニング.....	50
新入社員への教育.....	50
リーダーシップおよびマネジメント能力の開発.....	50
生涯学習.....	50
ライブ・トレーニング.....	50
オンデマンド・トレーニング.....	51
必須トレーニング.....	51
SAS Library.....	51
コラボレーション型の教育および知識共有.....	51

付録5 : SAS Educationにおける品質	52
SASのトレーニング・コースにおける品質	52
インストラクターのトレーニングおよび認定における品質	53
カスタマーサービスにおける品質	54
付録6 : SAS Documentationにおける品質	55
新しい機能・特長の研究	55
ドキュメンテーション・ライブラリの計画	55
コンテンツの開発	55
編集	55
検索	56
ドキュメンテーションのテストとパブリッシュ	56
ドキュメンテーションの変更管理	56
お客様へのドキュメンテーションの配布	56
ソフトウェア・アップデート後の問題の追跡管理	56
ドキュメンテーションの作成／提供に利用されるソフトウェアの開発	56
ターミノロジー（専門用語／用語法）の管理	56
付録7 : コンサルティングにおける品質	58
当社の経験、当社のコンサルタント	58
SASのプロジェクト方法論	59
SAS Project Management Methodology	59
SAS Intelligence Platform Implementation Methodology	59
SAS Agile Plug-in	60
SAS Business Advisory	60
SAS Project Management Methodologyにおける品質マネジメント	61
品質保証とその手順	61
品質保証	61
品質保証の手順	62
品質コントロール	63
プロジェクトのガバナンス	64
役割の明確性：プロジェクト組織	65
プロジェクト・ガバナンス：役割	65
付録8 : SASのオフアリング群と製品群	67

はじめに

SASのご紹介

SASにとって、エクセレンスの追求は、当社がお届けする製品群の中核を支えている基本姿勢です。SASのCEOであるジム・グッドナイト (Jim Goodnight) は次のように述べています。「品質に対するSASのコミットメントは、グローバル企業としての当社の隅々まで、あらゆるディビジョンおよび社員に浸透しています。我々が生み出すソフトウェアから我々がサービスを提供するお客様に至るまでのプロセスにおいて、また、我々が相互に行うコラボレーション全体を通じて、品質は我々の中核にあります。それは我々が誰であるかの象徴であり、当社の設立基盤でもあります。」

SASは世界最大級の株式非公開のソフトウェア企業として、約14,000名の社員を抱え、146ヶ国で約84,000のお客様サイトを擁しています。お客様との強靱な関係を築く取り組みが、40年以上にわたり当社をアナリティクス分野のリーダーたらしめています。お客様ニーズを重視する当社の姿勢は、研究開発に対する年次の再投資額の平均が年間収益の25%以上であることに表れています（業界の平均は15%弱です）。

SASは、人工知能 (AI)、アナリティクス、ビジネス・インテリジェンス、カスタマー・インテリジェンス、データ・マネジメント、不正対策、リスク管理といった各種ソリューションの統合スイートを提供しています。当社の製品はデータを「企業や組織が優れた意思決定を行うために利用する情報」へと変換します。SASは、お客様が必要に応じてどこでも——クラウド上か、オンサイトか、デバイス上か、あるいは、マシンを人間の意思決定における全面的パートナーとして活用するかを問わず——アナリティクスを適用することを可能にします。グッドナイトは次のように述べています。「我々が目指しているのは、アナリティクスに基づく洞察を価値に変えようとする全てのお客様をお手伝いすることです。我々は、市場の変化に順応し、破壊的テクノロジーを活用し、イノベーションへの徹底的なコミットメントを堅持することによって、それを実現します。これこそ、我々が複数の中核市場を横断してリーダーであり続けながら、お客様の最もチャレンジングなビジネス課題に対して革新的なソリューションを提供することができている理由です。」

企業としてのSASは、自社の業務システムをSASテクノロジー上で実行しています。SASソフトウェアはライセンス供与方式であるため、当社は「お客様がSASソフトウェアへの投資を評価する定期的な機会を持つ」ということを知っています。当社は理解しています。当社はSASソフトウェアの最大級のユーザー企業の一つとして、「高品質で信頼に足るソフトウェアの重要性」を日々の業務で実感しています。

当社の概要、お客様、および受賞歴のある企業文化（当社が行う全ての活動に品質が組み込まれています）の詳細については、Webサイトをご覧ください。

- SASの企業情報ページ (https://www.sas.com/ja_jp/company-information/profile.html)
- ユーザー事例ページ (www.sas.com/customers)
- 年次レポート（英語） (www.sas.com/annual-report)
- 多様性と包摂性（英語） (www.sas.com/diversity)
- SASにおける企業の社会的責任 (CSR) (https://www.sas.com/ja_jp/company-information/corporate-social-responsibility.html)
- SASからのセキュリティ保証（英語） (www.sas.com/security-assurance)
- 独立系の業界エキスパートによる評価・認識（英語） (http://www.sas.com/ja_jp/news/awards.html)

The Quality Imperative (品質規則)

この文書『The SAS Quality Imperative』 (www.sas.com/qualitypaper) は、SASのオフリング／製品／サービスの作成およびデリバリーにおいて品質が果たす不可欠な役割を説明します。この文書は、トピックが「SASにおける品質の基盤を提供する幅広い全社規模のプロセス群」から「ソフトウェア開発において使用される詳細かつ技術的なプロセス群」へと進むように編成されています。全体的に、この文書は読者に対し、「付録8：SASのオフリング群と製品群」にリストされている製品／オフリングを開発するために使用される「SASの品質文化とプロセス」の包括的な具体像を提供することを意図しています。

この文書『The SAS Quality Imperative』に関連する文書とサイトを以下に示します。これらはターゲットの領域に関して詳細なコンテンツを提供します。

- JMP製品の品質へのこだわり (<http://www.jmp.com/qualitystatement>)
- SAS Trust Center: Trust in Compliance (https://www.sas.com/en_us/trust-center/sas-trust-compliance.html)
- Hosted Managed Services for SAS Technology (https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/whitepaper1/hosted-managed-services-for-sas-technology-108638.pdf)

SASの社員

品質文化

我々の企業文化は、信頼性、柔軟性、価値観という3つのシンプルな事柄を基盤としています。SASはリレーションシップの上に構築されている会社であり、お客様とのリレーションシップの良否は、SASにおける従業員エクスペリエンスの良否によってのみ決まります。そのエクスペリエンスの基盤にあるのは、有意義な仕事、エンパワリング・リーダーシップ（社員に積極的に権限を与える経営陣の姿勢）、世界最高水準の職場環境です。

— ジム・グッドナイト (Jim Goodnight)、SAS CEO

人間とリレーションシップへのフォーカス —— 社員を最優先事項に据えること —— が、社員の生産性、満足度、献身性の向上へとつながります。そうした理想を達成するためには、社員が信頼および尊重されなければならず、また、社員が自分たちは違いを生み出せると確信しなければなりません。“クリエイティブなプロセス”と“仕事／家族の適正バランス”の実現をサポートするべく、SASでは、社員が最大限の生産性を発揮できる柔軟な仕事環境を提供しています。

SASの強みはその企業文化に由来しており、そこには多様性豊かな人々、才能、アイデアが溢れています。我々の集団としての強みと自分たちの活動への情熱こそが、お客様の抱える極めて複雑な問題を解決する革新的なソリューションの実現を推進しているのです。

— ジェニファー・マン (Jennifer Mann)、バイス・プレジデント、SAS Human Resources Division

当社のワークライフ・プログラム（施策）と唯一無二の企業文化は、グローバル／リージョナル／ローカルの各レベルで、“働きがいのある企業”としての称賛を受け続けています。2020年、SASはその24年目を、「Fortune」誌が選ぶ“米国における最も働きがいのある企業”の一つとして迎えました。SASの各国オフィスの多くも、それぞれの職場文化をGreat Place to Work InstituteやTop Employer Instituteから高く評価されています。当社の受賞歴の完全なリストはこちらでご覧いただけます：

https://www.sas.com/ja_jp/news/awards.html。

評価の声は、“1976年の創設以来、SASの企業文化の背後にあり続けている社員重視の哲学”に言及しています。それはすなわち、「社員を“会社に対して違いを生み出しうる人材”として処遇すれば、社員はその期待に応えてくれる」という考え方です。この唯一無二のビジネスモデルの中核にあるのは「従業員の満足はお客様の満足につながる」というシンプルなアイデアです。社員の満足度を示す評価指標の一つに年間離職率がありますが、米国のソフトウェア業界の平均が13%であるのに対し、SASでは8%です。

SASの社員は、様々な経験／バックグラウンド／視点が織り成す多様な相互作用の上に繁栄しています。社員の集団としての強みと自分たちの活動への熱意が、偉大なアイデアやパワフルな結束を燃え上がらせています。SASは、年齢、人種、肌の色、性同一性、宗教、信条、家系、出身国、市民権、婚姻状況、性的指向、障がいの有無、健康状態、兵役状況、妊娠の有無、あるいは、国／州／地方自治体によって定義されたその他のいかなる保護対象分類に関係なく、全ての社員に公平な雇用機会を提供し続けています。

質の高い労働力

SASソフトウェアの設計・実装には、高度なプログラミング・スキルと膨大な分野別専門知識を備えた開発スタッフが必要不可欠です。望みうる最良の社員を雇用・維持するための取り組みの一環として、SASのHuman Resources Division（人事ディビジョン）は、下記の例に示されているように、いくつもの求人ガイドラインを導入済みです。

- 空席職位の候補者と見なされるためには、全ての応募者はその空席職位に関する特定の教育／トレーニング／経験についての適格性要件を満たさなければなりません。
- 社内の個々の職位に関しては、必要な教育／経験および職務を明確に指定する“文書化された職務記述書”が存在します。
- 特定の職位に必要とされる能力／経験／知識を見極める目的には、コンピテンシー・ベースの面談が使用されます。その他にも、多数の面談が応募者に対して実施されます。このプラクティスにより、SASは最大限に包摂的であることが可能となっていると同時に、被面談者が企業文化とそれを生み出した人々に直に触れることが可能ともなっています。
- パフォーマンス管理に対するSASのアプローチは、ビジネスニーズ、社員スキル、キャリア開発との整合性がとられています。当社は、管理職者と社員の間で期待／スキル／能力開発をめぐって継続的な対話が行われることを推進しています。パフォーマンス管理は継続的に実施されます。
- SASは自社の人事ポリシーに従い、全ての最終雇用候補者に対して、違法薬物／アルコール／犯罪歴に関するオファー後審査および雇用前審査を実施します。また、請負業者やその他のサードパーティ業者に対しても、臨時労働者に関する自社の人事ポリシーに従い、バックグラウンドのチェックを実施します。
- プロジェクトにおける何らかの合意済みの役割に対する候補指名や任命を受ける全てのSASスタッフは、「割り当てられた職責を果たすために、あるいは、期待される作業成果物を提供するために必要なスキル、経験、知識」を有していなければなりません。“最も働きがいのある企業”としての評判は、SASが業界最高水準の社員を雇用・維持することを可能にしています。

SASでは、分析／統計ソフトウェアの設計、記述、テストは、高度に専門特化した教育を受けたエンジニアによって行われています。例えば、アナリティクス製品群に関して働いているエンジニアの3分の2以上は上級学位を保有しており、そのうち3分の2はデータサイエンス学、統計学、数学、コンピューター科学、計量経済分析学、オペレーションズ・リサーチ学といった分野の博士号を保有しています。JMPディビジョンでは、アナリティクス・エンジニアの85%以上が上級学位を保有しており、そのほとんどは博士号を保有しています。製品開発担当者たち（製品管理担当と製品エンジニアを含む）も、過去の職歴や教育を通じてオペレーションズ・リサーチ、時系列分析、財務会計、製菓などの分野における領域専門知識を有しています。

当社の組織は、質の高い社員と彼らを導く経営幹部陣を基盤として構築されています。SASの経営幹部陣についての詳細は、経営陣の経歴情報 (https://www.sas.com/ja_jp/company-information/leadership.html) をご覧ください。なお、当社は自社の組織図を機密情報と考え、開示しておりません。

職場における多様性

我々は「多様な労働力は、世界を変えうるソフトウェアを生み出すための唯一無二の人材をもたらし、チームに刺激を与える」と確信しています。賢人が皆同じように考えるとは限らないため、我々は多様な考え方が奨励される環境を推進することにも高い優先順位を設定しています。偉大なアイデアは、誰もが公平性と敬意をもって処遇されるときに生まれるのです。— ジム・グッドナイト (Jim Goodnight)、SAS CEO

品質は、あらゆる形態の多様性からメリットを享受します。SASには世界中の59ヶ国の社員からもたらされる様々なバックグラウンド／経験／視点が融合した多面的な文化があります。SASの文化では、誰もが自分のアイデアを隠せず表明するように、また、自分独自の貢献や能力が尊重されることを理解するように奨励されています。

多様性と包摂性に対するSASのコミットについての詳細は、www.sas.com/diversity をご覧ください。

社員のトレーニング

社員の技術トレーニングと専門職能開発は、SASの品質プロセスにとって極めて重要です。SASにおける社員トレーニングは継続的な取り組みであり、新入社員オリエンテーション中に始まり、雇用期間中を通じて続きます。SASは社内の人材を育成・養成するために、数々の公式／非公式のメンタリング・プログラムを提供しています。トレーニング・コンテンツは、スタッフ各自の学習スタイルに最適な選択肢を提供するべく、多様なチャネルで配信することが可能となっています。多くのトレーニング・コースはSAS Learning Management Systemを通じてアクセス可能であり、いつでも閲覧することができます。さらに、広大なコーポレート・ライブラリには、雑誌の合本、定期購読物、完全なSASドキュメンテーション、音声／動画のトレーニング資料が収蔵されています。詳細については、「[付録4：社員のトレーニング](#)」をご覧ください。

社員の認定資格

SASの社員はプロフェッショナル認定資格の取得に大きな誇りを持っており、それによって、お客様に質の高い製品をお届けする各自の能力が強化されています。これらの認定には以下が含まれます。

- セキュリティの認定資格。例：Certified Information Systems Security Professional (CISSP®)、GSEC – GIAC Security Essentials、CompTIA Security+
- プロジェクト管理の認定資格。例：Project Management Professional (PMP)
- 品質およびコンプライアンスの認定資格。例：Certified Software Quality Engineer (CSQE)、Certified Quality Improvement Associate (CQIA)、Certified Information Systems Auditor (CISA)、Certified Quality Auditor (CQA)
- プロセス改善の認定資格。例：Six Sigma
- ITの認定資格。例：Information Technology Infrastructure Library (ITIL)
- 様々なハードウェア/ソフトウェアの認定資格。例：Microsoft Certified Professional (MCP)、SASおよびJMPの各種認定資格

優れた品質はコミュニケーションから始まる

SASにおいて社員は高い影響力を持っています。なぜなら、経営陣が「社員は貴重なフィードバックの源泉であり、変化、気運、イノベーションの主要な推進力として機能する」ということを理解しているからです。

世界中の58ヶ国に約14,000名の社員を擁する企業では、経営陣が社員と繋がることは必要不可欠です。SAS Internal Communications チームは幅広いコミュニケーション・ツール群を用いて、この難題に取り組んでいます。2017年に社内で行った最新のEmployee Communications Surveyでは、「社員の大多数は経営幹部陣からのコミュニケーションが一貫しており、整合性があり、信頼に足るものであると確信している」ということが明らかになりました。それを受けSASでは、経営幹部陣の声を更に増幅し、透明性向上を推進するべく、企業戦略や企業目標に関する経営陣からのダイナミック・コンテンツを掲載できるように社内イントラネットを拡張しました。

また、イントラネット——これが主要な社内コミュニケーション・ツールです——に加え、Webキャスト、ポッドキャスト、タウンホール・イベントの利用も推進しています。Lunch-and-Learnセッションは、一対一での学習や人脈づくりの機会を提供します。その他の社内フォーラムでは、分野別の専門家が何かを手ほどきしたり、知識を共有したり、クリエイティビティを刺激したりすることができます。革新的なBetaLabsでは、会社全体からSAS社員を招待してリリース前のソフトウェアに触れてもらうことで、SAS製品の内部知識の浸透促進と、製品チームへの貴重なフィードバックの生成を図っています。BetaLabsは、製品が市場にリリースされる前の段階で潜在的な問題が発見および解決されるように、製品の品質や機能/特長に関するコミュニケーションをSAS社内で促進します。統一されたインスタント・メッセージング・ツールとリアルタイムのファイル共有ツールにより、SASの社員は地球をまたいで相互にコミュニケーション、コラボレーション、コーディネーションを行うことができます。

ブログから社内ソーシャルメディア・プラットフォームに至るまで、SAS社内ではソーシャルメディアの活用も広がり続けており、緊密なバーチャル・コミュニティを形成しています。それに加え、ほとんどの主要ディビジョンは定期的な社内向けWebキャストに予算をつけており、社員は更新情報やディビジョン内の優先事項情報を取得したり、上層の経営管理陣に質問したりすることができるようになってきました。また、複数のディビジョンが定期的なニュースレターの配信、ディビジョン専用のWebサイトまたはコラボレーション型フォーラム（あるいはその両方）の運営、ポッドキャストの制作にも取り組んでいます。これらのメディアは、ディビジョン内の優先事項、目標、ニュース、変更点に関する情報で定期的に更新されています。

経営幹部が全世界の視聴者向けにWebキャストをホスティングしているか、各地のオフィスでタウンホール・イベントを開催しているか、数名の社員でコーヒーを飲みながら情報交換しているかを問わず、そこには「共有とオープン性を尊重する雰囲気」を醸成するSASの文化が現れています。現場またはオンラインで視聴している社員は、心に浮かんだことを何でも尋ねるよう奨励されています。経営幹部陣との対面ミーティングでも社員は発言を求められるほか、ほとんど全てのイベントでは事後にアンケート調査が実施され、社員は匿名でフィードバックを行えるようになってきました。

また、SASの経営陣は年次の「Great Place to Work」調査を通じて、社員のフィードバックを受け取っています。2016年には「Global Employee Survey」も実施しました。その結果を受け、Human Resource Business Partners社がSASのディビジョン統括者やカントリー・マネージャーと協働して最も顕著な懸念事項に取り組み、推奨される行動方針を提案しました。このフィードバックを活用し

て、会社（=SAS経営陣）はいくつか新しいプログラム（施策）を導入しました。また、多くのディビジョンは自分たちに特有の懸念領域をフォローアップするために、独自のフィードバック調査を実施しました。同年の調査では、「全てを考慮に入れると、ここは働きがいのある場所だと私は思う」という総合的な設問に対して、94%が肯定的に回答しました。

職場環境

コーポレートサービス (Corporate Services)

Corporate Services Division (コーポレートサービス・ディビジョン) に属する複数のグループが、SASの Cary キャンパスおよび世界中のリージョナル・オフィスで働く約14,000名の社員の安全かつセキュアな職場環境に関する責任を担っています。Corporate Services Global Management チームは、業務プロセスを世界規模で、ベストプラクティスや関連のビジネス戦略に整合させることに取り組んでいます。また、Corporate Services Division は、SASの“サステナビリティに関する宣言”を順守するために世界各地のオフィスと協働しています。詳細については、https://www.sas.com/ja_jp/company-information/corporate-social-responsibility.html をご覧ください。

コーポレート不動産 (Corporate Real Estate)

Corporate Real Estate Department (コーポレート不動産部門) は、グローバルな職場環境ソリューションに関する責任を担っています。これには、不動産戦略、空間マネジメント、リース取引、設計・建設、オフィスのブランディング、アート作品、家具、人間工学的サポートなどが含まれます。

施設 (Facilities)

Facilities Department (施設部門) によって維持管理されているSASの世界本社キャンパスは、総300エーカー（約1.2平方キロメートル）に及びます。このグループは、Facilities Management (施設管理)、Facilities Services (施設サービス)、Housekeeping (清掃)、Interior and Exterior Landscaping (インテリア/エクステリアの景観整備) の各部署で働く社員で構成されています。

セキュリティおよび安全 (Security and Safety)

Security and Safety Department (セキュリティおよび安全部門) は、SASの世界本社に安全かつセキュアな職場環境を提供しているほか、世界中の関連オペレーションをサポートしています。安全対策とセキュリティ対策の正確な組み合わせは、その場所のニーズに基づいて決まります。異なるニーズの一例としては、SASがセキュアなビル内のスペースを賃借しているのか、ビルを所有しているのかに基づく違いがあります。SASは以下に示すような物理的/人的/電子的/手続き的な対策手段を講じます。

- 雇用前審査
- セキュリティと安全に関する意識向上および教育啓蒙のための活動
- 警備員付きゲート、カードアクセスリーダー、セキュリティ受付デスクによるアクセス管理
- 火災の検知/警報/鎮圧 (防御) のための各種システム
- 閉回路テレビ (CCTV) システム (監視カメラ用)
- 「プロアクティブな抑止巡回警備」および「様々な緊急時対応および非緊急時 (カスタマーサービス) 対応」の両方のために、制服着用セキュリティ担当者を配備
- 米国内の全てのリージョナル・オフィスはCCTVシステムとカードアクセスリーダーを完備
- 世界各地のほとんどのスペースには、ビル警備に関する地元の制約事項を熟知した不動産管理会社が入っており、当社もそれに依存しています。例えば、アクセス管理については確実に世界各地の全オフィスに導入していますが、一部の国ではCCTVシステムが許可されません。

SASは全ての社員に対し、安全かつ健康で生産的な職場生活を送るために必要な“安全および健康に関する知識/ツール/環境”を提供し続けることに努めており、それによって、事故やケガ、健康危害への曝露に関するリスクの最小化を図っています。Security and Safety Departmentは、主として以下のような組織レベルの目標に注力することによって、これらの責任を果たします。

- 予測と評価：セキュリティおよび安全に関する潜在的リスクの確率、重大性、ビジネスインパクトを評価することによって実現
- 予防と保護：安全かつセキュアな環境を提供するとともに、セキュリティ/安全/火災に関して識別されたリスクの負のビジネスインパクトを最小化するために必要なコントロールを実装することによって実現
- 検知と調査：人間への危害はもとより、資産や環境へのダメージを限定するために、緊急事態や重大インシデントに対するセキュリティ関連のエクスポージャーを識別することによって実現
- コンプライアンス：地方自治体/州/国による環境規制の全てを遵守
- 米国内では、Safety Departmentが労働安全衛生管理局（Occupational Safety and Health Administration: OSHA）に従ってコンプライアンスを確保することに専念しています。

Security and Safety Departmentは以下の事項に関する連絡窓口でもあります。

- CPR（心肺蘇生）、応急処置、防衛的運転、子供の安全、生命の安全、聴力保護、呼吸器保護、血液由来病原体対策、およびその他同様のイニシアチブなど、数多くの安全プログラム（施策）の調整
- 室内空気質（Indoor Air Quality: IAQ）に関する懸念事項を防止/識別/是正すること、および、企業活動の環境影響の削減に努めることを目的とした包括的プログラム（施策）の運用管理
- 防災サービス

SAS Data Center群へのアクセスは、それらの環境におけるハードウェア/ソフトウェアの保守を任務とする“権限付与された社員および請負業者”、および、特定のビジネス・オペレーションをサポートするビジネス・パートナーに限定されています。

- SAS Data Centerの管理担当部署は、物理アクセスの権限付与と月次レビューを実施する責任を負っています。
- ホスティング・ルームに至るまでの個々の入口ポイントにはカードリーダーが設置されており、SAS Data Center内では常にカードを身につけ、見えるようにしておかなければなりません。
- ホストされたお客様のためのSAS Global Hosting and US Professional Services環境では、追加のカードリーダーとPIN（Personal Identification Number、個人識別番号）コード（≒暗証番号）が必須要件となっています。

事業継続性管理（Business Continuity Management）

事業継続性管理（Business Continuity Management: BCM）とは、「想定内/想定外の脅威に遭遇した際に重要な資産を保護すること、および、重要なビジネス機能を継続すること」を目指した“組織の計画および手続き”を指します。SASは「SASソースコードなど自社の重要な資産を保護すること」および「破壊的事案の発生時に自社のビジネス機能を継続すること」を狙いとしたBCMプログラム（施策）を維持管理しています。SAS BCM Policyはプログラム・ガバナンス層を提供します。具体的には、役割と責任を正式に規定するほか、年次の計画保守やテスト、スタッフのトレーニング、経営管理層によるプログラム・レビューなどの具体的な活動を標準化します。SASのBCM Programの詳細（SASソースコードの保護に関する情報を含む）については、https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/other1/csr-continuity-of-business-107776.pdf をご覧いただくか、BCMPProgramOffice@sas.com までEメールでお問い合わせください。

サプライヤーの多様性

SASは自社のサプライヤーの多様性を確保することにコミットしています。SASのお客様は幅広い業種、人々、場所にわたっており、自社のサプライヤー・コミュニティにもそれと同レベルの多様性を反映させたいと考えています。

その目標は、SASのグローバルなビジネスニーズを満たすサプライヤーとのコラボレーション型リレーションシップを開発および維持することです。SASに物品/サービスを提供するあらゆるサプライヤーは、“付加価値のある”便益を実証しなければなりません。これらの便益には、コスト節減、競争力のある価格設定、対象顧客の絞り込み、革新的なビジネス・ソリューション、SASの価値観へのコミットメントが含まれる可能性があります。

SAS Supplier Diversity Programを通じた取引の実施に関心のあるサプライヤーは、女性、社会的少数者、退役軍人、障がい者、LGBTQ、あるいは“社会経済的に不利な状況にある企業”によって51%以上所有および運営されていなければなりません。また当該の企業は、サードパーティ機関によって「多様的である」と認定され、米国内に存在していなければなりません。

Corporate Services Divisionの一部として、サプライヤー多様性チームは自社のサプライヤー多様性イニシアチブの目標および目的を前進させています。SASは、National Minority Supplier Development Council (NMSDC)、Women's Business Center of North Carolina、North Carolina MWBE Coordinators' Network、North Carolina Veteran's Business Associationに加盟しています。

SASはまた、地域/国家/グローバル・レベルの数多くの組織に対するアウトリーチ活動、ボランティア活動、パートナーシップ、スポンサーシップにも取り組んでいます。今年は、多様性のある企業や社会経済的に不利な状況にある企業に対してアドボカシーや経済的機会を提供するアウトリーチ・イベントやトレーニング・イベントに、様々な組織と一緒に協賛および参加しました。そうした組織には以下が含まれます：Canadian Aboriginal Minority Supplier Council、地元のSmall Business and Technology Development Center、North Carolina Military Business Center、および、National LGBT Chamber of Commerce and Disability:IN。

プライバシーの保護

SASは、世界各地の該当するデータ保護法制やプライバシー法制の全てを遵守することにコミットしており、社員の個人情報の観点、および、お客様から収集/受領した個人情報の観点の両方からこれに取り組んでいます。不正なアクセス/開示の防止、データの正確性の維持、適切かつ順法な利用の確保を目的として、SASはこのような情報を防御および保護するための、合理性を備えた物理的/電子的/管理的な手続きを整備済みです。詳しい情報については、以下のWebサイトをご覧ください。

- SAS Code of Ethics (https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/other1/code-of-ethics.pdf)
- SASのプライバシー・ステートメント (SASにおける個人情報の取り扱いについて) (www.sas.com/privacy)
- 欧州連合 (EU) 域内の居住者は、一般データ保護規則 (General Data Protection Regulation: GDPR) に基づく個人情報の処理に適用されるEEA版のプライバシー・ステートメントをご覧ください。
(https://www.sas.com/en_us/legal/privacy/eea-privacy-statement-corp.html)
- SASが管理するエンタープライズ・ホスティングに関しては、SAS Hosted Managed Services Privacy Policyをご覧ください。
(https://www.sas.com/en_us/legal/on-demand-privacy.html)

クラウドと情報サービス (Cloud and Information Service)

SASのCloud and Information Service (CIS) 部門は、様々なビジネス部署およびお客様と連携して、“信頼およびパートナーシップを通じてビジネス価値を増大させる各種のグローバル・テクノロジーおよびサービス”を提供しています。CIS部門はサービス・エクセレンスにコミットしており、「継続的なサービス改善」(パフォーマンスを測定および改善するためのフレームワークを提供します)をはじめとして、各種プラクティスを確立済みです。以下の品質プロセスが「SASやCISによって確立された品質標準」および「各種のセキュリティ標準やコンプライアンス標準によって求められる品質標準」への準拠を確保します。

ソフトウェア・エンジニアリング

- **エンタープライズ・アーキテクチャ**：「変化への即応性を備え、ビジネス戦略の実現を支える統合環境」を推進することが目的
- **ソフトウェア・エンジニアリング・ガイドラインと業界のベストプラクティスへの準拠**：品質が設計と実装に組み込まれている状態を確保することが目的。これには、エンドユーザー・エクスペリエンスへの強力なフォーカスが含まれます。
- **エンタープライズ・ソリューションに関する包括的なテスト** (ユニット、機能面、使い勝手、負荷とパフォーマンス、探索性、アクセシビリティなど)：ソリューションが機能面/非機能面の要件を確実に満たすようにすることが目的
- **SASオフリングに関する“エンドユーザーによるカスタマーゼロの (=社内の実業務における) テストおよびデプロイメント”**：SASの製品開発に対するフィードバックを提供することが目的

マネージド・アプリケーション・サービス (MAS)

- **お客様の要件を評価するテクニカル・レビュー**：ハードウェアのサイジング、コスト計算、リソースを確実にお客様のプロジェクト要件に整合させることが目的
- **専任の熟練した構築/運用担当リソース**：お客様の環境をデプロイおよび保守する際に、質の高いベストプラクティスに確実に従うことが目的
- **デプロイメント・テスト**：新たにデプロイされた環境や更新された環境が、お客様の要件に従って適切にインストールおよび設定/構成されていることを検証することが目的
- **システム・モニタリング**：サーバー健全性を追跡管理し、サーバーやソリューションの可用性に関する評価指標を捕捉することが目的
- **専任のプロジェクト・オーナー**：プロジェクトのライフサイクル全体を通じて最適なクラウド・デリバリーおよび総合的カスタマー・エクスペリエンスを確保することが目的
- **必要な変更管理トレーニングと確立された変更管理プロセス**：MASのお客様側の環境に対する変更を識別、測定、コントロールすることが目的
- **MASに関与する全ての社員/パートナーに対する必要なセキュリティ意識トレーニング**：お客様の要件、法的要件、規制要件が満たされている状態を確保することが目的

SAS Cloudにおける品質プロセスとコントロールについての詳細は、https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/whitepaper1/hosted-managed-services-for-sas-technology-108638.pdf をご覧ください。

セキュリティとコンプライアンス

- 多層化された業界標準のセキュリティ・コントロールおよび防御策により、ビジネスを保護
- ペネトレーション・テストにより、情報セキュリティ・プログラム（施策）全体に潜むシステム的な弱点を特定および解決
- セキュリティ監査とコンプライアンスにより、セキュリティ・コントロールおよび防御策への準拠を確保

サービス・エクセレンス

- セルフサービスに重点を置いた充実した自動化（リッチ・オートメーション）により、再現性の高いプロセスを確保し、効率向上を推進
- DevOpsにより、ソフトウェア開発者と業務遂行担当者の両方にまたがるコラボレーションとコミュニケーションを確保しながら、ソフトウェア・デリバリーやインフラ変更に関するプロセスの自動化も達成
- ITIL（Information Technology Infrastructure Library、直訳=情報技術基盤ライブラリ）フレームワーク（リクエスト、インシデント、問題、変更、コンフィグレーション管理、ナレッジ管理）に基づく業務プロセスにより、質の高いサービス管理アプローチを確保
- 所定の基準に照らしたサプライヤー審査および監査により、品質要件が満たされている状態を確保
- アジャイル手法を強かに適用したプロジェクト管理により、グローバル・プロジェクトの計画/追跡/統制を俊敏化
- CIS部門の内部ビジネス・パートナーとの強力なビジネス・リレーションシップ管理により、ビジネスにおける様々な優先度やイニシアチブの間の整合性を確保
- SAS社員のトレーニングと能力開発により、スキルセットの強靭性と的確性を確保

継続的な改善

- 根本原因分析により、インシデントの再発を防止
- 測定/最適化/予測を適切に行うための評価指標とアナリティクスを整備

SASのCIS部門は、質の高いテクノロジー・サービスを提供することにコミットしています。当社は、自社のアプローチの概略を説明する“文書化されたITポリシーとIT手続き”を整備済みです。SASの環境にアクセスする全てのSAS社員は、これらのポリシーおよび手続

きに関するトレーニングを受ける必要があります。これらのポリシーおよび手続きは、CIS関連の上級幹部（CIO、CISOなど）によって年次ベースで更新および承認されます。

高品質な開発の基盤

このセクションでは、内部／外部の標準、アルゴリズムおよび人工知能（AI）の信頼性と正確性、プロジェクト・チームの編成と監督など、SASにおける質の高いソフトウェア開発の重要な基盤の概略を示します。

技術面の業界標準

SASは外部の技術面の業界標準を継続的にモニタリングしているほか、SAS内部の品質プロセスの進化に関する情報を提供するべく規制当局や行政機関と交流しています。

- **標準化団体やプロセス策定団体**：ISO（International Standards Organization）、NIST（National Institute of Standards and Technology）、SOC（System and Organization Controls）など
- **行政による規制や施策**：FDA CFR（FDA Code of Federal Regulations、FDAの連邦規則集）、FedRAMP（Federal Risk and Authorization Management Program、連邦リスクおよび承認管理プログラム）など
- **セキュリティ団体やセキュリティ・フレームワーク**：OWASP（Open Web Application Security Project）、NVD（National Vulnerability Database）、CVSS（Common Vulnerability Scoring System）など
- **世界各地のプライバシー法制**：欧州のGDPR（General Data Protection Regulation、一般データ保護規則）、米カリフォルニア州のCCPA（California Consumer Privacy Act）など

SASは以下の取り組みを通じ、テクノロジーの進化やお客様ニーズの変化に応じて内部ポリシーや内部標準を継続的に更新しています。

- 業界標準（例：ISO、NIST、FedRAMP）を継続的にモニタリングし、SAS全体の適切な場所に適切なプロセスやコントロールを組み込む。
- 業界をリードするハードウェア／ソフトウェア・メーカーとの戦略的および協力的な関係の維持を通じて、効果的な統合とパフォーマンスを確立する。
- 各種の委員会や組織への積極的な参加を通じ、立法や要件策定に貢献する。
- 専門職団体や専門職委員会への社員の加入を奨励およびサポートする。

R&Dに関するポリシー／標準／プロセス

R&Dディビジョンでは社内のポリシー／標準／プロセスを使用することで、「一貫した開発手法、アーキテクチャ・コンポーネント、ソフトウェア・エンジニアリング・プロセス、ツールが、お客様のために質の高い成果物を生み出す状況」を確保しています。図1は、ポリシー／標準／プロセスとソフトウェア開発ライフサイクルとの間の関係性を示しています。

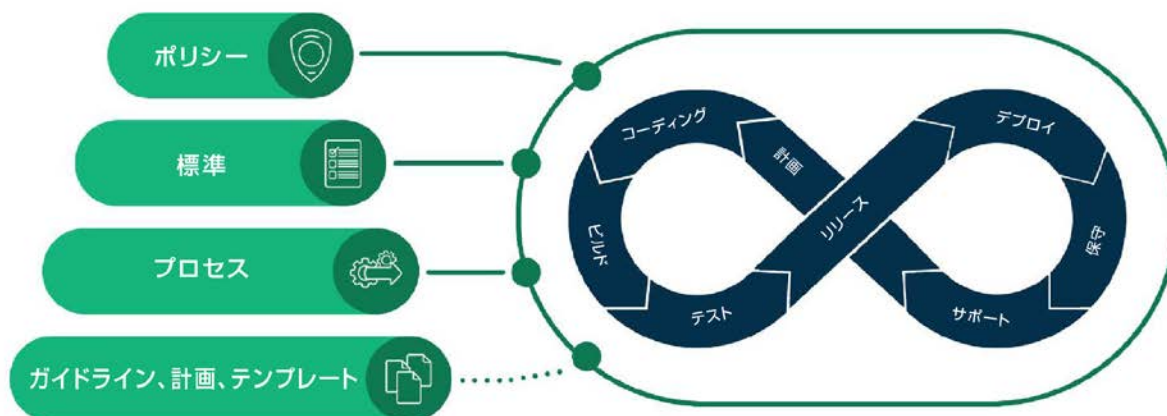


図1：R&Dに関するポリシー／標準／プロセス

R&Dに関するポリシー／標準／プロセスは、ソフトウェア開発の必要不可欠な側面であり、また、コーディング・プラクティス、ソフトウェア・セキュリティ、アクセシビリティ、ユーザー・インターフェイス、その他の要素のための基礎的な一貫性を提供します。これらは正式に文書化され、継続的にレビュー／改良／拡張／強化されます。ガイドライン、計画、テンプレートは、図1の点線が示すように、それよりも正式度の低い文書です。これらは開発中のソフトウェアに特化した文書であり、準拠すべきポリシー／標準／プロセスへの適合性を確保する取り組みに役立ちます。

アクセシビリティ

SASは「様々な能力を持つ人々がアナリティクスのパワーにアクセスできるようにすること」にコミットしています。この目標に向け、製品／ドキュメンテーション／トレーニング／サポート資料のアクセシビリティに関する内部標準には、[Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\) version 2.1](#) の適合レベルAおよびAAを使用しています。

R&Dスタッフは、Accessible Rich Internet Applications (ARIA、W3Cによる仕様的一种)などの各種アクセシビリティ・テクノロジーに関するトレーニングを受けます。WCAG、キーボード操作、ソフトウェア・アクセシビリティ、Webアクセシビリティに関する社内トレーニングが用意されています。スクリーン・リーダーや音声入力デバイスなどのアシスティブ・テクノロジー（支援技術）を用いた効果的なテストに関する社内トレーニングは、テスターがアクセシビリティ標準への準拠を検証する作業に役立ちます。製品テストスイートにはアクセシビリティに関するテスト計画が含まれており、標準的なテストケースを用いて製品をテストすることで、アシスティブ・テクノロジーを用いた場合の機能的パフォーマンスを評価することができます。

R&Dディビジョン内には、一元管理担当のアクセシビリティ・チームが存在します。このチームは、製品要件の定義、トレーニングの調整、ガイドラインとチェックリストの確立、コンプライアンス目的で行うアプリケーション・テストの援助を行うほか、お客様と協働でアクセシビリティに関する疑問に対処します。

SAS Disability Support Center (<https://support.sas.com/accessibility/>) では、SAS製品のアクセシビリティに関する最新情報への直接アクセスを提供しています。このサイトにはアクセシビリティ関連の機能説明、ウェビナー、トレーニングなどへのリンクも含まれています。障がいを抱えるユーザーは、Eメール (accessibility@sas.com) で直接、一元管理担当のアクセシビリティ・チームに連絡することもできます。

ソフトウェアのグローバリゼーション

ソフトウェアのグローバリゼーションとは、複数の文化のために機能するアプリケーションを設計・開発するプロセスを指します。このプロセスは「インターナショナルリゼーション (i18n)」および「ローカリゼーション (l10n)」という2つの中核機能で構成されます。

インターナショナルリゼーションには、英語版のソフトウェアが世界中のあらゆるロケールやリージョンに対しても適切に機能し、データを正しく処理するように、ソフトウェアを設計・実装する作業が伴います。また、インターナショナルリゼーションでは、「ローカリゼーション・プロセスのための準備が整っている状態にソフトウェアが設計されている状況」を確保する作業も行います。

一方、ローカリゼーションは、大部分が市場の需要によって推進されます。これは、ソフトウェアを特定の地理的リージョンやロケールに適合させるプロセスです。ユーザー・インターフェイス、システム・メッセージ、ドキュメンテーションの翻訳がローカリゼーション・プロセスの（全てではありませんが）大部分を占めます。最も重要なことは、世界各地の全ての市場が「製品が母国語にローカライズ（翻訳）されること」を必要としているわけではない、という点です。

SASでは、世界中のソフトウェア・グローバリゼーション・チームが、以下に示すような方法で、品質とこの領域におけるベストプラクティスを推進する取り組みを牽引しています。

インターナショナルリゼーション：

- インターナショナルリゼーションに関するR&Dのガイドラインおよびベストプラクティスを発行および整理・収集する。
- 文字エンコーディングに関係なく正しく文字データを処理できるソフトウェア・コンポーネントを提供する。
- 期待される言語的／文化的ガイドラインに従ったデータ照合をサポートする。
- 文化的な期待事項に応じた日付／時間／数値のフォーマットを提示する。
- 単一言語または複数言語かを問わず、文字データを同じように良好に処理する。

- お客様が一つのレポートを複数言語に翻訳できるようにサポートする。
- SASソフトウェアに潜む文化的／言語的バイアスを可能な限り早い段階で検知できるように、英語および他のロケールにおける正式なテスト計画を開発サイクルと同時進行で実行する。
- 多言語の文字データを用いてSAS製品の実践的テストを実施する。

ローカリゼーション：

- 英語版と同時にデリバリーできるスケジュールでソフトウェアをローカライズする。
- 一貫性および“より質の高いユーザー体験”を確実に実現するために、翻訳結果の再利用を最大化する。
- より質の高い翻訳を提供するために、ローカライズ版のソフトウェアを当該国内でテストする。

ソフトウェアのセキュリティ

お客様のセキュリティ要件を満たす製品を設計、デリバリー、保守するために、R&Dディビジョンの全ての製品チームはソフトウェア・セキュリティに関する内部のポリシー／標準／プロセスを遵守する必要があります。SASでは、製品チームがセキュリティの弱点や脆弱性を評価および是正する取り組みに役立てるために、以下の刊行物を利用しています。

- Open Web Application Security Project (OWASP) のTop Ten Project
- SANS Top 25
- Common Weakness Enumeration (CWE™)
- Common Architectural Weakness Enumeration (CAWE)
- Common Attack Pattern Enumeration and Classification (CAPECT™)

詳細は「Security Assurance From SAS」ページ (www.sas.com/security-assurance) に掲載されている文書と関連リンク先の情報をご覧ください。ソフトウェアのセキュリティに関する内部のポリシー／標準／プロセスの遵守テストについての詳細は、この文書の「[ソフトウェアのセキュリティ・テスト](#)」セクションを参照してください。

サードパーティ製ソフトウェア

サードパーティ製ソフトウェアに関する標準は、「開発業務のために社内でも利用される、および／または、製品オフリングに組み込まれる、サードパーティ／オープンソースのソフトウェア」を評価・管理するためのプロセスを規定します。このプロセスは「SAS以外のエンティティによって開発された、あらゆるオープンソース／クローズドソース／フリーウェア」に適用されます。これは「サードパーティ製ソフトウェアを“法律面／ビジネス面／技術面のガイドラインの事前定義済みセット”に照らして評価することで、SASおよびSASのお客様を保護する」という取り組みにおいて重要な役割を果たします。

ターミノロジー（専門用語／用語法）

SAS Terminology Standardでは「全てのSASソフトウェアおよびサポート資料は、無神経／無頓着な言葉で社会的バイアスを助長することのないような方法で記述されなければならない」という旨が規定されています。SASはバイアスフリーの言語ガイドラインを使用しており、社内／社外両方の幅広いSASコミュニティの多様性を反映する文体および文法を組み込んでいます。

ユーザー・インターフェイス

SASは、調査研究、ユーザビリティ・テスト、その他の規律に基づいて規定されたユーザー・インターフェイス標準に従います。この標準は、ユーザー体験設計、ビジュアル設計、アクセシビリティ、ドキュメンテーション、インターナショナルリゼーション、法務を担当する各チームからのインプットに基づいて取りまとめられ、承認されます。SASのユーザー・インターフェイス標準は、以下の領域に影響を与えます。

- ユーザー・インタラクションとビジュアル設計
- アクセシビリティ
- 組み込み型ユーザー・アシスタントと用語

- インターナショナルリゼーション
- 法的通知

この標準に準拠することで、以下の結果が促進されます。

- SAS製品群の使いやすさを確保
- SAS製品群の一貫したルック&フィールを確立
- 全てのユーザーに質の高いユーザー体験を提供

アルゴリズムの選定

SASのスタッフは、数値の安定性、時間要件、スペース要件に関して、関連文献の確認や構築したアルゴリズムの評価を実施しています。最終的には、「これらの時には相反することもある複数の要件について最良の組み合わせを提供するアルゴリズム」が選択されます。満足のいくアルゴリズムが一般的な文献内に見つからない場合には、SASのスタッフが、より優れたアルゴリズムを内製開発するための調査研究を実施することもあります。SASソフトウェア内の全てのアルゴリズムは広範囲にテストされます。さらに、アナリティクス・ソフトウェアや統計解析ソフトウェアのドキュメンテーションには、計算の詳細や原典文献への参照情報を掲載したセクションが含まれています。

数値の正確性

正確性に関するSASの妥協なき追求が、今日の市場で最も信頼できる製品のひとつとしてのSASソフトウェアのポジションを着実に確立させてきました。医療/製薬の調査研究、行政機関の統計レポート、行政機関/学術機関の疫学研究においてSASソフトウェアが幅広く利用されているという事実が、SASソフトウェアの正確性に対するお客様の確信の証左です。

ソフトウェア開発、特にアナリティクス・ソフトウェアの開発における2つの最重要事項は、結果の正確性と信頼性です。このコンテキストでは、「正確性」は「ソフトウェアによって報告された結果と唯一無二の真実の値（それが存在する場合）との“一致の度合い”」を指します。場合によっては、唯一無二の解法ではなく、複数の解法のセットからいずれかの解法を選ぶ手法も受容されます。「信頼性」は、より主観的な指標であり、結果の正確性に関する“確信の度合い”を考慮します。

算出された結果の正確性に悪影響する要因は2つあります。第一の要因は、ハードウェアの「有限精度で実数を表現する能力」です。ハードウェア性能によっては、バイナリ（2進数）の有限精度で全ての実数を表現できない可能性があり、これは「実数の表現が、“バイナリの丸め”のせいでエラーを導入する可能性がある」ということを意味します。算術演算も“丸めエラー”を導入する可能性があります。

第二の要因はソフトウェアそのものです。内部的に見ると、SASソフトウェアにおける分析計算では、全ての数値表現/関数/演算が「倍精度浮動小数点演算」によって計算されます。倍精度浮動小数点演算は、基底にあるアーキテクチャによって提供される最大レベルの精度をもたらします。単精度演算では有効桁数がわずか6~7桁であるのに対し、倍精度演算では15~16桁の有効桁数が実現します。正確性は、選択されたアルゴリズムや実装戦略によって更に制限される可能性もあります。速度、効率、精度によって測定されるパフォーマンスの最適化を達成するためには、アルゴリズムを慎重に選定した上でコーディングしなければなりません。

SASでは、「“正しい桁数”の合理的な個数」と「ほとんどのマシン上での最大の評価ドメイン」を保証するべく、開発担当者が数値演算のための効率的なアルゴリズムを慎重に選定およびコーディングしています。ソフトウェアがこの事前定義済みの正確性レベルを保証できない場合、そのソフトウェアは「潜在的に不正確な結果を返す」のではなく「欠陥のある結果を返す」ように設計されていることとなります。

統計解析ソフトウェアの計算から得られる数値の正確性に関する業界内の懸念への対応として、米国のNIST（国立標準技術研究所）のInformation Technology Laboratoryは、様々な統計解析手法に関する“認定済みの値”を含むデータセットを提供しました（NIST 2007）。SASでは、正確性を確保するための多数のアプローチの一つとして、自動化されたテストにNISTのデータを組み込み、SASの結果とNISTによって提供された結果を比較しています。

開発担当者は複数のステップを踏んで、「SASソフトウェアがオペレーティング・システムの日時関数と正しく連携して機能する」ということを確認しています。一般に、開発担当者はオペレーティング・システムの日時値に依存して、夏時間のような特別な状況における“機能の正常作動”を確保するためのチェックを実施します。

各種のSASプロシジャには、出力の性質や範囲を変えるオプションが多数あります。しかしながら、同じオプションでは常に同じ出力が生成されるようになっており、この点は、標準的なマシンの精度限界（典型的には1E-12以下）の範囲内に収まる様々なハードウェアおよびオペレーティング・システムでも変わりません。なお、これは「疑似ランダム数の生成を必要とするアルゴリズムに対し、同じランダム数シードが指定されること」を前提としています。

統計プロシジャの検証についての詳細は、この文書の「[付録2：アナリティクス・コンポーネントの検証](#)」をご覧ください。

数値精度についての詳細は、以下の技術文書をご覧ください。

- テクニカルサポート文書「Dealing with Numeric Representation Error in SAS Applications」（直訳＝SASアプリケーションにおける数値表現エラーの取り扱い）（<http://support.sas.com/resources/papers/dealing-with-numeric-representation-error-in-sas-applications.pdf>）
- 論文「Assessing the Numerical Accuracy of SAS Software」（直訳＝SASソフトウェアの数値正確性を評価する）（<http://support.sas.com/rnd/app/stat/papers/statisticalaccuracy.pdf>）

責任あるAI（人工知能）

人工知能（AI）は数十年にわたってSASソフトウェアの不可欠な構成要素であり続けており、SASはあらゆる業種のお客様がAIの進歩を活用できるようお手伝いしています。SASは、お客様／経済／社会における持続可能な改善の確保に役立つ「責任あるAIソリューション」の開発／実装／普及促進にコミットしています。

2019年、SASは次の3年間でAI分野に10億ドルの投資を行うことを発表しました。このコミットメントは、以下をはじめとする「SASが既に構築済みの強固なAI基盤」の上に成り立っています。

- 高度なアナリティクス
- 機械学習
- ディープラーニング
- 自然言語処理
- 最適化
- 予測／フォーカスティング
- コンピューター・ビジョン
- データリネージ（データ系統）
- モデルガバナンス

SASはアナリティクスの未来を推進し続けており、SASの革新的なAI機能群は「責任あるAI開発およびAI実装」の実現に向けた必達事項に取り組んでいます。こうした専門知識を携え、世界中の政策立案者や規制当局と交流することにより、SASは将来のAI規制の形成に貢献するとともに、SASとお客様が確実にこれらの開発の最前線に立ち続けられるように努めています。

企業や組織がAIを業務運用化する際は、公正性、透明性、説明責任が慎重に管理されるような方法で行うべきです。SASには、お客様がそれぞれのニーズを満たし、該当する法的要件を遵守するのに役立つような方法で当社の製品をカスタマイズおよび実装できるよう支援するためのリソースと専門知識があります。また、SASは、責任あるAI利用、モデル管理、モデル解釈に関する完全かつ包括的なトレーニングで、お客様をサポートしています。

AIソリューションがSASによって構築されたのか、お客様と協働で構築されたのかを問わず、多様性に富んだチームは「不公正なバイアスを予想し、それを回避または緩和するためのステップを踏むようなソリューション」を、より高い確率で生み出す可能性があります。多様性と包摂性に関するSASの取り組みでは、例えばSTEM（科学・技術・工学・数学）人材における多様性を促進する活動への投資を通して、社内／社外の両方で多面性を奨励しています。

共有サブライブラリとコード再利用

当社は再利用に関する豊かな伝統を有しており、自社の以前の作業結果を定常的に“アプリケーションにおけるイノベーションの構築要素”として利用しています。SASのソフトウェア製品群は、同じサブライブラリ（つまりコンポーネント）を共有しています。その結果、コード再利用率は高くなっています。開発担当者は、可能な場合はルーチンを再利用するように推奨されています。各ルーチンは、まず開発環境でテストされ、その後、サポートされる各種のオペレーティング環境でテストされます。当社は共有コンポーネントについて複数の再利用カテゴリーを定めています。

- Golang libraries
- MultiVendor Architecture (MVA) and threaded kernel (TK) libraries
- SAS and SAS Component Language (SCL) code
- .NET
- Java libraries
- JavaScript libraries

下位レベルの再利用可能なモジュールは、単体テストを経た上で、より複雑なモジュールの開発に利用されます。共有コンポーネントは、複数のSASリリースを用いてマシン上でテストされるほか、各リリースのインストール後またはアンインストール後にもテストされます。共有サブライブラリのメリットは、「相当に大きな割合のコードが、幅広く多様なオペレーティング環境およびコンピューティング環境にわたり、集団の力でテスト済みである」ということです。SASソフトウェアは、リリースからリリースへと再利用されるソースコードおよびコンポーネントで構築されています。これにより、ソフトウェアの安定性が向上します。なぜなら、SASソフトウェアの連続的なリリースのそれぞれが、「以前のリリース群でテストおよび利用されたコード」を継承するからです。

R&Dディビジョンにおける高品質な開発をサポートする体制

SASでは、全ての経営幹部、管理職者、製品チームメンバーが品質に関する責任を負っています。インテリジェントな方法でチームを編成し、全社を挙げて品質文化を推進することにより、SASは、お客様の期待の高まりに即したイノベーションやクリエイティビティをサポートおよび奨励することができます。

製品チーム

製品チームは、SASにおけるソフトウェア開発の中核です。製品チームは部署横断型であり、典型的には開発エンジニア/テスト・エンジニア、製品マネージャー/プロジェクト・マネージャーのほか、製品の機能性や開発フェーズによって決まる他の役割の担当者を含んでいます。多様な製品チームの間に存在する“ゆるやかなマトリックス型の組織構造”により、各チームは内部のポリシー/標準/プロセスによるガイドに従いながら、アジャイル的な方法で各種プロセスをカスタマイズすることが可能となっています。こうした柔軟な関係性により、高度なイノベーションが推奨され、知識共有が促進されると同時に、製品の一貫性と相互運用性が確保されます。

製品チームは「レトロスペクティブ（振り返り）手法」を用いて、プロセスとソフトウェア品質の改善を図ります。レトロスペクティブ・プロセスにおいて、チームはプロジェクトの詳細を議論し、改善機会を特定します。その後、チームは変更を実装したり結果をフォローアップしたりするための具体的なアクション・プランを策定します。ソフトウェア開発サイクルの進行中、チームは任意のタイミングで、あるいは以下に示す全てのタイミングで、レトロスペクティブを実施する可能性があります。

- リリースサイクルの範囲内で定期的に
- リリース境界において
- 特定の問題に即座に対処するために随時

レトロスペクティブ手法に加え、開発チームはソフトウェアの品質やカスタマー・エクスペリエンスを改善する目的で他の継続的改善手法も使用します。そうした手法には、個人的および専門的開発へのフォーカス、ベストプラクティスの共有、内部/外部両方のユーザビリティ・レビューの実施、顧客のフィードバックに基づくアクションが含まれます。

プロジェクト管理

SAS R&Dディビジョンのプロジェクト・マネージャーは重要な役割を果たします。具体的には、製品チームのアジャイル型プロセスをサポートし、チームが予定通りに、予算内で、機能面および品質面の仕様に従ってプロジェクトを遂行できるようにします。個々のオフリングは一人のプロジェクト・マネージャーに割り当てられ、そのマネージャーはプロジェクト・チームと協働して作業範囲を設定し、スケジュールを確立します。作業範囲と計画済みスケジュールは、そのプロジェクトの継続的な追跡管理および監視のための基礎となります。プロジェクト・マネージャーは継続的にプロジェクト・チームと協働することで、プロジェクトのリスクを識別し、それらに対処するための低減計画を策定します。現状が計画から逸脱している場合、プロジェクト・マネージャーはチーム担当の管理職層との協働を通じて、プロジェクトを軌道に戻すためのアクションを判断し、それらを実行に移します。アクションの例としては、対象範囲/タイムライン/リソース割当などの変更を挙げることができます。プロジェクト全体を通じて、プロジェクト・マネージャーはステータス・レポートやプロジェクト・レビューによって、プロジェクトの総合的な健全性に対する十分な可視性を確保します。その上で、「プロジェクトが所定の目標および目的を達成しつつある状況」を確保するための全社規模のスコアカードへと、プロジェクト・データを表面化させます。ステータス・レポートとプロジェクト・レビューは、「個々のチームレベル」および「経営幹部/全社レベル」の両方において発生します。

品質およびコンプライアンス・チーム

R&D Quality and Complianceチーム (R&Dディビジョンの品質およびコンプライアンス担当チーム) は、より広範なSASコミュニティ全体にわたるコンプライアンス活動、教育活動、ファシリテーション (取り組みの円滑化・促進) 活動を通じて、ソフトウェア品質をアドボケート (代弁/擁護/唱道) します。活動には以下が含まれます。

- SAS全体にわたり、品質規則と品質イニシアチブを拡大およびサポートする。
- R&Dに関するポリシー/標準/ベストプラクティスが「企業ビジョンに整合している状況」および「適切に定義/伝達/導入/測定されている状況」を確保する。
- 情報セキュリティや関連分野の、“業界が後援している” コンプライアンス認定を取得、拡大、維持管理する。
- 品質の測定基準/標準/内部統制/外部認定に関する専門知識と監査サービスを提供する。

品質のレビューおよび監視

R&D Executive Team (R&D担当の経営幹部チーム) は、R&D組織全体の経営幹部級の代表者たちで構成されます。このチームは、R&Dディビジョンの全ての製品リリースに関する“ディビジョン横断の管理および監視”を提供します。チームは定期的に、今後予定されているリリース群の進捗/品質/準備度を評価します。

SAS R&D Scorecard — 全てのR&D社員が閲覧できます — は、個々の開発プロジェクトの「重要な品質指標および進捗指標」を開示します。R&D Executive Teamは、このスコアカードを定期的にレビューして懸念領域を予想し、的を絞った懸念緩和戦略 (例：チーム間でのリソースバランスの調整) を策定することで、全チームが日程/機能/品質へのコミットメントを順守してデリバリーを達成できるように支援します。R&D Executive Teamは進捗レポートにおけるオープン性と透明性を奨励しているため、各チームは「その情報が公正かつポジティブに受け取られ、取り扱われる」という確信を持ち、臆することなくR&D Executive Teamに対してプロジェクトの懸念事項を開示することができます。CTO (最高技術責任者) は、SASソフトウェアの品質全体に関する説明責任を負っています。

SASアーキテクチャ：クオリティ・バイ・デザイン

SAS Viya

SAS Viyaは「オープン・アナリティクスのコーディング環境も包摂する、伸縮自在かつスケーラブルでクラウド対応型のアナリティクス・エンジン」を実現するために開発されました。SAS Viyaは「アナリティクス・ライフサイクル全体をカバーする統一環境」を、「多様なインターフェイス (プログラミング、スクリプティング、ビジュアルライゼーションなど) からアクセスできる各種のパワフルなアナリティクス技法」と一緒に提供します。主な特長には以下が含まれます。

- 特定のインフラの制約に縛られることのない「マルチクラウド・アーキテクチャ」。SAS Viyaはデータ量/ユーザー数/アナリティクスの複雑性の増大に応じたスケールアップに対応できます。SAS Viyaは、パブリック/プライベート両方のクラウド展開方式をサポートしています。
- アナリティクス・ライフサイクル全体を管理するための単一の一貫したプラットフォームをサポート。SAS言語はもとよりその他のプログラミング言語（Python、R、Java、Luaなど）に対してオープンであり、単一の基盤をなすアナリティクスを呼び出すコードベース的な位置づけでもあります。
- 多様なインターフェイス（プログラミング、スクリプティング、ビジュアライゼーション）から、様々なアナリティクス技法（機械学習、記述統計、予測/フォーキャスティング手法、最適化アルゴリズムなど）へのアクセスを提供します。
- データ/分析のワークロードを自動的に“単一サーバーのコア群”または“大規模コンピューティング・クラスターのノード群”に振り分けることで、データサイズに関係なく並列処理の利点を活用することができます。

整理統合されたアナリティクス環境

SAS Viyaには、「モダンなビジュアライゼーション・クライアント」、「REST API群」、および「他のプログラミング言語のインターフェイス」を介してアクセスすることができます。SAS Viyaの分析プロシジャ群は、一元的な運用管理および管理ポイントを用いてSAS Cloud Analytic Services（CASサーバー）の中に整理統合されています。SAS Viyaに対する全てのインターフェイスは分析処理のために、このレイヤーにアクセスします。そのため、どのような方法でSAS Viyaにアクセスしても、ユーザーは一貫した結果を受け取ります。

クラウド対応のテクノロジー・スタック

SAS Viyaはクラウド対応のテクノロジー・スタック上に構築されています。中核部でSAS Viyaのアナリティクスを駆動するSAS Cloud Analytic Servicesから、REST API群や機能のインターフェイス群を供給する各種マイクロサービスに至るまで、SAS Viyaはクラウド・ネイティブとなるように構築されています。SAS Viyaでは、JavaやSpring Bootのようなオープンソース・テクノロジーを用いてマイクロサービスのセットを提供します。これらのマイクロサービスは、ログイン、権限付与、ID管理、プリファレンス、監査、データ管理、データアクセスなどの一般的な機能性をサポートしています。SAS Viyaは、権限付与のためにオープン標準のOAuthを利用していため、サードパーティのクライアントやサービスとの統合が可能です。SAS Viyaはまた、パブリックREST API群を提供するほか、セキュアな通信にはTLSを使用します。SAS Viyaは、AWSやMicrosoft AzureのようなIaaSプロバイダー上はもとより、プライベート・クラウド環境/仮想化環境/物理マシン環境内のオンプレミス環境上にデプロイ（導入展開）することが可能です。

SAS Viya 4

SAS Viya 4は、完全にクラウド・ネイティブの最適化されたアーキテクチャに向けたSASのジャーニーの“続編”です。アナリティクス・ライフサイクル全体を管理できるシステムには、多種多様なコンポーネントが必要となります。

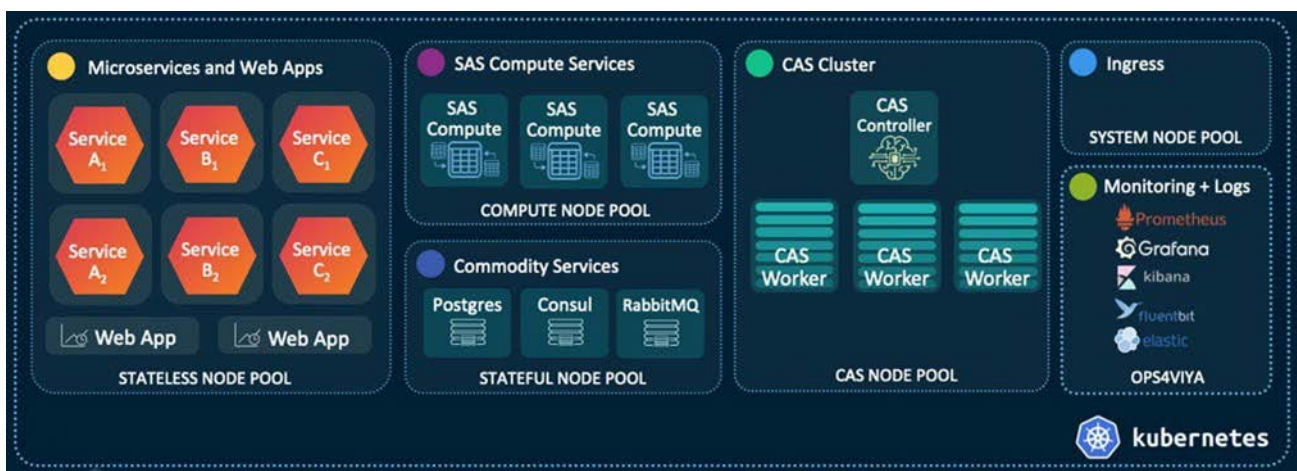


図2： SAS Viya 4のアーキテクチャ

費用対効果

エンタープライズ・ソフトウェアを優れた費用対効果で実行することは、単一的意思決定や目標を通じてのみでは達成されません。そのためには、ベースライン・コストを制限すること、必要に応じた規模調整（スケールアップ/スケールダウン）を可能にすること、利用されていないソフトウェアの“スイッチオフ”を可能にすることなど、各種タスクの調整済みセットが必要不可欠です。SAS Viya 4のアーキテクチャは、これらの懸念事項のそれぞれに以下のように対処します。

- 多くのコンポーネントについて、Java言語から、よりメモリ効率の高いプラットフォームであるGo言語への移行を完了済みです。
- コンポーネントを個別に規模調整することが可能であり、これにより、お客様はビジネス目標に応じて必要な場所にコストを配賦できるようになります。
- SASは、システムのできるだけ多くの部分をそれが利用されていないときにスイッチオフ（および必要時にスイッチオン）するためのメカニズムを、標準のデプロイメント内で提供しています。

コンテナとKubernetes

SASは、SAS Viya 4ソフトウェアをコンテナイメージで提供しています。コンテナイメージは、その隔離特性のおかげで、クラウドのデプロイメント方法として広く普及しています。コンテナの利用により、「必要なライブラリが正しくインストールされている状態」および「コンピューに関連のリソースが適切に利用・共有される状況」を確保することが可能になります。SASが提供するコンテナはOpen Container Initiative (OCI) 仕様を利用し、これに準拠しています。

多種多様なコンテナの管理は、そのために設計されたフレームワークとツールを未導入の場合、難題となりかねません。Kubernetesは、今日のクラウドのために提供される標準的な解決策です。Kubernetesをデプロイすることにより、SASはその多くの機能・特長を利用して、強固な運用管理エクスペリエンスを提供します（例：再起動の自動処理、中断を伴わないマネージド・アップデート、適切なハードウェア上での多様なワークロードのスケジューリングなど）。

継続的デリバリー

クラウド・ネイティブなソフトウェアのもう一つの特徴は、アップデートの頻度が増すことです。機能・特長および修正は、何らかの事前定義済みの間隔で実施される調整済みロールアウトを待つのではなく、準備ができた時点で消費者に対して公開されます。これを達成するため、SASは自社のソフトウェア・ファクトリーに共通の継続的デリバリー・プラクティスを組み込んでいます。

メインライン・ブランチへの統合に向けたコードの提案が進行している間、そのコードは最初の検証セット（ピアレビュー、単体テスト、基本的な統合テスト、リンティングなどが含まれます）にかかけられます。マージが完了すると、コードは“徐々に狭くなるゲート”のセットにかかけられます（これらのゲートは複雑な統合シナリオ、パフォーマンスの検証、より詳細な機能テストを取り扱います）。これらのゲートの全てを通過した後のみ、コードはお客様の目に触れるようになります。

頻繁なリリースは、チーム横断型コラボレーションの必要性を完全には取り除きません。このような場合、SASでは「調整済みリリースに先行する“コードのイネーブルメント”」を回避するために、特長・機能フラグを利用します。

SAS 9.4

SASでは、下記のような複数の領域において「クオリティ・バイ・デザイン」（設計段階から品質を考慮すること）が証明されています。

- インテリジェントなコンポーネント（インテリジェント・クライアント、インテリジェント・ストレージ、インテリジェント・サーバー）の使用
- SASソフトウェアの「MultiVendor Architecture（マルチベンダー・アーキテクチャ）」
- 共有サブライブラリとコード再利用
- 最大限の数値精度の使用

SASオフアリングには多くの場合、サードパーティ製コンポーネントが組み込まれるため、インテリジェント・アーキテクチャは必須要件です。当社のインテリジェント・アーキテクチャは、SAS Foundation、SAS Intelligence Platform、そして各種のSASソリューションに使用されています。

SAS Foundation

SAS FoundationはMultiVendor Architectureに基づいており、それにより、システムのソースコードの開発／管理／保守が促進されるほか、品質を構造レベルで組み込むことが可能となっています。SAS Foundationの開発プロセスはSASのMultiVendor Architectureの周囲に構築されているため、“当社のソフトウェアが実行される個々のオペレーティング環境”のために書き直されるコードの量は最小化されます。これにより、エラーの発生可能性が減少します。なぜなら、SASソフトウェアがサポートする全てのオペレーティング環境において、コードの85%は再利用されるからです。

SASのMultiVendor Architectureの根本的な目標は、幅広いオペレーティング環境にわたり、それぞれの環境における利点を活用しながら、最大限のポータビリティ（可搬性）を提供することです。

SAS Intelligence Platform

SAS 9.4は、複数のコンピューター・リソースにまたがる分散処理機能を実現可能にする「*n*-層」アーキテクチャを使用しています。その目的は「個々のタイプの作業が、そのジョブに最適なリソースによって実行されるようにすること」です。大規模な企業の場合は、異なるオペレーティング・システムを搭載する複数のマシンにわたり、複数の層をインストールすることができます。プロトタイプ用やデモ用の場合、あるいは小規模な企業の場合は、1台のマシン上に全ての層をインストールすることができます。このアーキテクチャは以下の4つの層で構成されます：「Data Sources（データソース）」、「SAS Servers（SASサーバー群）」、「Middle Tier（ミドルティア）」、「Clients（クライアント群）」。

SAS 9.4のミドルティア・コンポーネント群には、そのWeb Infrastructure Platformの周囲に構築されたサービス指向アーキテクチャ（SOA）が含まれます。SAS®9のデスクトップ・クライアントおよびWebアプリケーション・コンポーネント群には、Java J2SEおよびJ2EEテクノロジー — これらはポータブルかつ再利用可能です — が使用されています。

Java J2SEおよびJ2EEテクノロジーの採用により、SASは、Javaのベンダーおよび顧客の幅広いコミュニティによる開発、テスト、顧客承認ベースラインを利用することが可能となっています。これらのテクノロジーは、Javaが持つ「様々なオペレーティング・システム環境やアプリケーション・サーバー・デプロイメント環境に対するポータビリティ」という利点を活用します。この利点は更に、お客様が「IT標準、承認テスト、サポートスタッフ派遣を利用すること、および、このクラスのアプリケーションのために組織内で確立した運用プラクティスを利用すること」を可能にします。

詳細については、「SAS 9.4 Intelligence Platform: Overview, Second Edition」(<https://go.documentation.sas.com/doc/en/bicdc/9.4/biov/titlepage.htm>) 文書の「Architecture of the SAS Intelligence Platform」をご覧ください。

SASソリューション群

各種のSASソリューションは、以下の重点領域において「業種特有の機能性」を提供します：「Analytics Platform（アナリティクス・プラットフォーム）」、「Artificial Intelligence and Machine Learning（人工知能と機械学習）」、「Customer Intelligence（カスタマー・インテリジェンス）」、「Data Management（データ・マネジメント）」、「Fraud and Security Intelligence（不正対策／セキュリティ・インテリジェンス）」、「Risk（リスク対策）」、「Retail（小売）」。

ほとんどのソリューションは、ビジネスロジックのためにJavaベースのコンポーネントを用いてSASアーキテクチャを拡張した上で、Webベースのシンククライアントまたはリッチクライアントの表示レイヤーを通じてその機能性を表面化させます。SASアーキテクチャを使用することは、SASソリューションに数々の利点をもたらします。

- ソリューションは、お客様のパフォーマンス・ニーズに応じて、単体マシンの実装から複数マシンの実装へとスケールアップすることができます。
- 共通のメタデータ・リポジトリにより、複数のシステムを横断して共通のデータを共有および管理できるようになります。
- 最も重要なこととして、SASアーキテクチャにより、ソリューションは競合他社のソリューションからの差別化のために、SASの分析パワーをフル活用できるようになります。

SASにおける研究開発

SASのResearch and Development Division（研究開発ディビジョン）は、ソフトウェアの研究、開発、生産を推進しています。このセクションでは、SASのR&Dディビジョンにおける研究のために使用される情報ソースと、開発プロセスの各種ステップについて、それぞれの概要を提供します。後続のセクション群は、ソフトウェア開発ライフサイクルの各ステップに関する詳細を提供します。SASのソフトウェア開発ライフサイクルは、R&Dディビジョンが“業界で実証済みのベストプラクティスおよび改善点”を取り入れるのに伴い、継続的に進化しています。このセクションには、SASでの今現在のオペレーションにおけるソフトウェア開発ライフサイクルが反映されています。

JMPは、お客様ニーズ／業界要件／テクノロジーの違いから、自分たちが使用するプロセスやツールに特定の改良を加えています。それぞれの詳細は「JMP製品の品質へのこだわり」(<http://www.jmp.com/qualitystatement>)で説明されています。

研究

SASのソフトウェア開発プロセスは、潜在的な新しい製品／機能／強化・拡張に関するアイデアを収集することから始まります。新しい、あるいは強化・拡張された機能性およびアーキテクチャは、以下のような情報ソースから収集されます。

- Customer Advisory Board（カスタマー・アドバイザー・ボード）、各種の協議会、各種のフォーカス・グループ
- コンサルタント、開発パートナー、アーリーアダプター、お客様からのフィードバック
- 業界アナリストの調査
- 市場調査
- 専門家のカンファレンスおよびコミュニティ
- SASware Ballot (https://communities.sas.com/t5/SASware-Ballot-Ideas/idb-p/sas_ideas)
- テクニカルサポート (https://www.sas.com/ja_jp/support/technical-support.html)
- SAS Education Divisionの各種コースからのフィードバック
- ユーザビリティやアクセシビリティに関する研究
- SAS Global Forum、および、リージョン別の／国際的な／関心対象別のユーザー会の会合

こうした情報は様々なインプット文書で収集され、チームメンバーがアクセスできる状態に置かれます。複数のチームが協働して新たなテクノロジーやアーキテクチャを評価し、最適なソリューションを判断するために探索および実験します。

ソフトウェア開発ライフサイクル

SASのソフトウェア開発ライフサイクルは、図3に示されている各種フェーズを含みます。このサイクル全体を通じて「プロジェクト管理」、「製品管理チームとの連携」、「品質／完全性／改善に関する評価」が継続的に実施されます。SASでは継続的な改善の一環として、DevOps原則や継続的統合／継続的デリバリー（Continuous Integration/Continuous Delivery; CI/CD）アプローチとの整合性を高めるべく、積極的かつ迅速にソフトウェア開発ライフサイクル手法の改良に取り組んでいます。

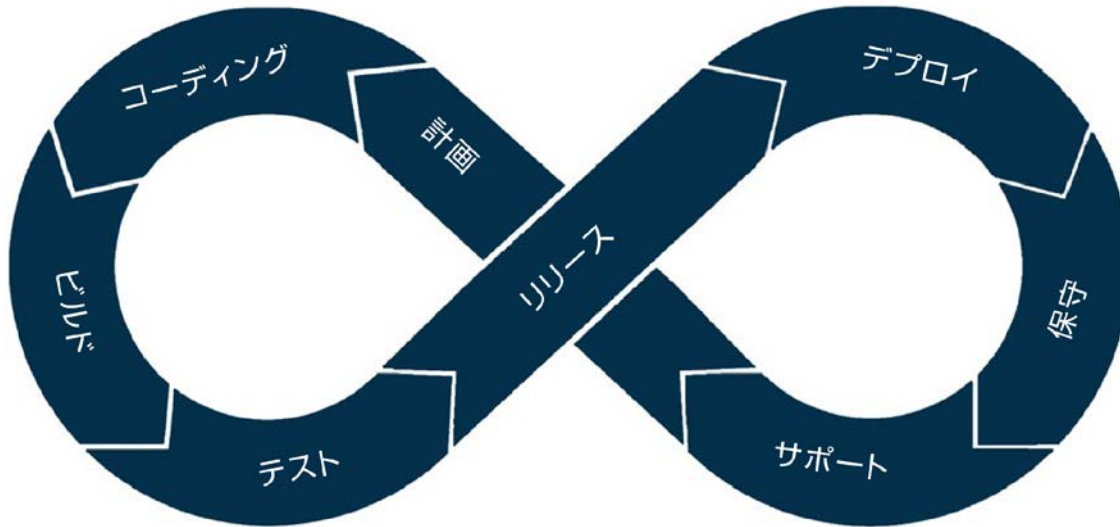


図3：ソフトウェア開発ライフサイクル

後続のセクションでは図中の各フェーズを説明します。

- 計画（「[計画策定と要件定義](#)」セクションを参照）
- コーディング（「[コーディングとビルド](#)」セクションを参照）
- ビルド（「[コーディングとビルド](#)」セクションを参照）
- テスト（「[テスト](#)」セクションを参照）
- リリース（「[リリース](#)」セクションを参照）
- デプロイ（「[デプロイメント](#)」セクションを参照）
- 保守（「[保守とサポート](#)」セクションを参照）
- サポート（「[保守とサポート](#)」セクションを参照）

計画策定と要件定義

SASのソフトウェア開発ライフサイクルの「計画」フェーズでは、製品チームがタスクの見積、リソースニーズの判断、リスクの識別、更には“その計画にプロジェクト・チームと経営管理層がコミットしていることの確認”を行います。プロジェクト・チームは、今後予定されているリリース群のメンテナーなど、長期計画を取りまとめるためのロードマップを作成します。優先される機能・特長、要件、アップデートは、製品バックログ（≒製品の要改良点のリスト）内に取りまとめられます。この優先順位付きの製品バックログは、ソフトウェア・ライフサイクル全体を通して精練され続けます。

プロジェクト・マネージャーは進捗状況のモニタリング／追跡／レビューをチームと一緒に実施します。ソフトウェア開発プロジェクトを適切に計画および管理することにより、製品チームは“意図したプロジェクト成果”を達成することが可能となります。チームは進捗状況に基づき、リリース計画の改訂、強化・拡張点の優先順位付け、リソースの割り当てを継続的に行います。詳細については、この文書の「[プロジェクト管理](#)」セクションをご覧ください。

製品開発チームは製品管理チームと緊密に協働して、優先順位付きのバックログから詳細な要件を作成します。様々な要件を定義することにより、「解決策の追求が可能と思われる“製品／プロセスの問題点”」を境界づける機能内容／技術特性／品質要因が識別されます。要件の分析および検証には、それぞれの必要性、理解可能性、達成可能性、完全性、非曖昧性、検証可能性を判断する作業が含まれます。要件は文書化された上で、上記のように継続的にレビューおよび優先順位付けされます。

その後、製品チームが要件群を“ユーザー・インターフェイスのコンセプト”や“対話型操作の設計”へと転換します。製品チームはAPI群の設計、ユーザーフローの作成、更には“エンドユーザーの行動を予想するためのインタラクティブなプロトタイプ構築”を行うこともあります。製品チームは要件と設計に基づき、ソフトウェアの上位レベルのアーキテクチャを作成します。

コーディングとビルド

製品開発チームは、R&Dに関するポリシー／標準／プロセス／コーディング・ガイドラインに基づき、コードを記述およびテストします。また、製品開発チームは、テスト計画とテスト・ガイドラインに基づき、自動／手動テストの記述／更新／実装も行います（その詳細は「[テスト](#)」セクションで説明されています）。作業中のコード、自動テスト、ドキュメンテーションは、一元的なソース管理システムの中で管理されます。コードは、安定性に関して継続的にテストおよび評価されます。全ての自動テストと監査手続きに合格すると、コードはその後、リリースがスケジュールされている各種プラットフォーム上でビルドイメージへと統合されます。このプロセスは、ソフトウェア開発ライフサイクルの「コーディング」および「ビルド」フェーズ全体を通じて反復され続けます。

問題の報告および解決

「コーディング」フェーズには自動および手動、両方のテストが含まれます。テストが失敗した場合、それがテスト／ドキュメンテーション／コードのいずれの問題であるかを判断するために、その問題がレビューされます。テストにエラーがある場合は、テストがアップデートされます。ドキュメンテーションにエラーがある場合や、明確性を高める必要がある場合は、ドキュメンテーション担当リソースが通知を受け取り、アップデートを作成します。問題がコード内にある場合には、テスト担当者と開発担当者が根本原因を判断し、可能性のある解決策を特定した上で、必要に応じて修正を実装します。全ての問題報告／問題解決活動はチケットシステム内で追跡管理されます。

優先度の高い問題には、システムの不具合を引き起こす問題や、不正確な結果／信頼性に欠ける結果／誤解を招く結果を生み出す問題などが含まれます。また、「データの損失や破損」、「パフォーマンスの低下」、「潜在的なセキュリティ脆弱性」につながる問題も優先度が高いと考えられます。同じことは「意図された製品機能から著しく乖離している」という問題にも当てはまります。優先度の低い問題には、機能とは関係のない見た目の特徴に関する問題や、簡便な回避方法が存在する問題などが含まれます。これらの問題は、そのソフトウェアの更なる後のリリースでの修正に先送りされることもあります。製品チームは、製品管理側やテクニカルサポート側と相談し、“お客様における現在の利用状況”や“ユーザーからのフィードバック”に関する理解を踏まえた上で問題の緊急性を優先順位付けします。全てのケースにおいて、問題はそれが解決および検証されるまで、オンラインの問題トラッキング・システムによって追跡管理されます。

変更管理

ソフトウェア開発ライフサイクル全体を通して、当社が主要資産および営業秘密として保護する全てのソースコードに対して厳格なコントロールが維持管理されます。ツールセット — 最新テクノロジーの利点を活用できるように定期的にアップデートされています — は、開発時の「ソースコードへのアクセス」と「ソースコードを変更／修正する権限」をコントロールします。

開発担当者はソース管理システムを通じて、後からの変更や修正のために、ソースコードを自身のプライベートな作業エリアへとチェックアウトすることができます。この状態の間は、別の開発担当者も同時並行で同じファイルをチェックアウトすることができます。ソース管理システムは、チェックイン時に自動的に変更点を評価し、相違点にフラグを立てます。コードは、相違点に手動の介入措置が必要でない限り、自動的にマージされます。チームはコードがマージ可能になる前の段階で、「役割ベースのアクセス管理」、「変更セットのチケットシステムへのリンク」、「必須のコードレビュー」などの機能を利用することもあります。ソース管理システムは、ソースコードに対する全ての変更をログに記録します。

リビジョン履歴は、全てのモジュールに関する履歴がソース管理システムに保持されます。それによって、変更者や変更理由の履歴に加え、以前のバージョン群も維持管理しています。

バージョン管理手法（例：セマンティックなバージョン管理）が、個々のソフトウェア・ビルドに一意の識別子を割り当てます。ソフトウェアの個々のリリースに関しては、テクニカルサポート番号とリリース番号が存在します。

テスト

概要

SAS R&Dディビジョンのスタッフは、ソフトウェアのライフサイクル全体を通じてソフトウェア品質を測定することに伴う課題およびメリットの両方を受け入れています。継続的統合（CI）技法を適用する開発エンジニアから、継続的テスト（CT）を通してSAS製品を確認・検証するテスト・エンジニアに至るまでの全スタッフにとって、自社のソフトウェアがお客様の期待を満たしている／超えている状態を確保する取り組みに終わりはありません。

ソフトウェアのテストには、熟練したソフトウェア専門家、効果的なテストプロセス、強固なテスト自動化ツールが必要不可欠です。SASでは「スタッフは会社の最大の資産である」というCEOのコア哲学を踏まえ、領域および製品の専門知識を備えた非常に有能な開発エンジニアやテスト・エンジニアを積極的に採用・訓練・維持しています。開発ライフサイクルの早期段階において、開発エンジニアとテスト・エンジニアはソフトウェアの要件を理解・改良するために、および、それらのテスト可能性を高めるために、製品管理側と協議します。チームメンバーは、担当製品のための高密かつ効果的なテスト・プログラムを自動化および実装する最良の方法など、各種のテスト戦略を強化・拡張する取り組みに共同で貢献します。

テスト・エンジニアは定期的にミーティングを持ち、プロセス改善の機会やテスト自動化のイノベーションについて議論します。ガイドンスやベストプラクティスは、一元的な品質ポータルと内部のテストサイトを通じて提供されます。マネージャーは正式な品質レビューに参加し、その後、ソフトウェアの出荷が可能になる前に、製品サインオフのための重要な署名を提供します。

テスト・エンジニアの作業目的は、ソフトウェア・エンジニアと緊密に協働して、新しい機能・特長の実装の成功を検証すること、および、既存の機能・特長のベースラインの持続を検証することです。チームは、常に進化している手法セットから適切なテストを選択します。手法セットには要件ベースのテスト、ユースケース・テスト、探索的テスト、消費者主導型契約テスト、システムテストが含まれます。また、製品開発チームは、“ソフトウェア・セキュリティ、パフォーマンス、アクセシビリティ、ローカリゼーション、その他の品質要素などの重要領域にフォーカスする、SAS内部の専門特化チーム”とも協働します。

担当製品に関するテスト戦略を定義する際、製品チームは以下のタスクを実施します。

- ソフトウェアの要件および設計に関するフィードバックの提供
- テスト計画またはテスト戦略の設計
- テスト手順、自動化ツール、再利用可能なライブラリの記述とサポート
- 早期段階での探索的テストの実施
- 自動テストおよび手動テスト用スクリプトの記述と実行
- 不具合の報告
- 修正の検証
- テスト結果の報告
- 品質評価基準のモニタリング
- テスト・カバレッジの分析および改善
- カスタマー・ドキュメンテーションのレビュー
- 非機能面の要件（例：パフォーマンス、セキュリティ）のテスト
- R&Dに関するポリシー／標準への準拠に関するテスト
- 適格性確認テストおよびサンプルの記述とサポート

ディレクター陣とマネージャー陣は「製品開発チームがSASの品質手続きに従っている状態」を確保することに関する説明責任を負っています。

テストの文書化

それぞれの製品チームは担当製品の総合的なテスト戦略を計画する責任を負っています。また、各チームはプロジェクトに特有のテスト計画やドキュメンテーションを維持管理するためにアジャイル・アプローチも利用します。R&Dコミュニティ全体は、テストのサインオフに関する一貫性を確保するために、デューデリジェンス・チェックリストに基づいてコラボレーションします。このチェックリストは、ソフトウェアのリリースに向けたテスト戦略を計画する際にソース文書として機能します。

各チームはテストの各種の記録やテスト結果を文書化および管理する目的で、様々な承認済みのテストツールやテストプロセス——内製およびサードパーティ製の両方——を利用することもあります。「グループテスト計画」はグループ全体または部門全体のテスト戦略を文書化します。各チームは特定のプロジェクト／製品／ソリューション／機能のために個別のテスト計画を開発することもあります。また、各チームはテスト計画に加え、テストのインベントリ／マトリクス／設計仕様を作成することもあります。

必要に応じて、各チームは「計画および文書化」プロセスの最中に、早期の探索的テストを実施することもあります。この技法により、各チームはそのソフトウェアを詳しく知り、現行リリースでの変更点を理解できるようになります。変則性が発覚した場合は不具合をシステムに入力することは可能ですが、このタイプのテストに関して正式な文書が作成されることは稀または皆無です。ソフトウェアが成熟するにつれ、各チームはより強固なテスト・ドキュメンテーションを作成していきます。テスト・ドキュメンテーションは、テスト対象製品の機能性、エラー処理能力、ストレス／パフォーマンス・テストなどの領域をカバーします。

テストケース

各チームは、前のリリースでデリバリーされた製品機能の検証を行うために、過去のテスト群のベースライン・スイートを維持管理します。テスト・エンジニアは、新しい機能を検証するためのテストを設計・記述することによって、テストスイートを継続的に改善します。そして、「バージョン管理されたテスト」をソースコード・リポジトリに保管します。

テスト・エンジニアは、ソフトウェア・プラットフォームの特定のコンポーネント群が正しく動作するかどうかを判定するためにテストケースを設計します。テスト結果の“正しさ”は、既存のベンチマーク、過去のパフォーマンスに関する知識、文書化された要件から識別される“期待される挙動”、公表されている既知の結果、および、そのソフトウェアの設計に関する理解に照らして評価されます。

開発チームは、テスト対象製品に応じた特定のニーズに基づき、以下のような多様なテスト手法を利用してソフトウェアを確認・検証します。

- 分析的テスト：これには統計検証と数値検証も含まれます。SASがこの極めて重要なテストステップを取り扱う方法の詳細は、[「付録2：アナリティクス・コンポーネントの検証」](#)をご覧ください。
- APIテストと単体テスト：システム統合前にコンポーネント群の正しい挙動を検証します。
- 互換性テスト：ソフトウェアやWebアプリケーションの「様々なブラウザ／コンフィグレーション／クラウド・プラットフォームにまたがって機能する能力」を評価します。
- エラーテスト：シンタックス・エラーやランタイム・エラーの状況が、どのようにハンドリングされるかを調査します。
- 機能テスト：ソフトウェアが期待通りに機能しているかどうかを判定します。
- インターナショナル化・テスト：必要とされる全てのローカリゼーション・デプロイメントに関する“ソフトウェアの準備度”をチェックします。
- ローカリゼーション・テスト：“当該言語のネイティブ・スピーカーであるユーザー”によって実施されます。
- 移行テスト：「お客様が問題なく、ソフトウェアの現行バージョンへと移行することができる状態」をチェックします。
- パフォーマンス・テスト：ソフトウェアのパフォーマンスが先行リリースと比べて同等または良好かどうかを評価します。
- 回帰テスト：ソフトウェアに対する変更がエラーや意図しない挙動を導入しないかどうかを識別します。
- セキュリティ・テスト：テスト対象には各種の悪用を含めることができます。悪用される対象の例：OWASP Top 10で指摘されている弱点、CWE(Common Weakness Enumeration、通称＝共通脆弱性タイプ一覧)に掲載されている弱点、CVE(Common Vulnerabilities and Exposures、通称＝共通脆弱性識別子)が付与されている脆弱性、暗号化メカニズム、エラー処理、入力処理、API (アプリケーション・プログラミング・インターフェイス) セキュリティ。

- ストレステスト： 過負荷状況を作り出した上で、そのストレス状況下でソフトウェア製品／プロシジャ／モジュールがどのように機能するかを判定します。また、ストレステストは、ソフトウェアの「過負荷状況から回復する能力」や「利用率のピーク状況下および減退状況下で、当該のプロジェクトがどのようなパフォーマンスを示すかを測定する能力」の評価も行います。
- システムテスト： 機能網羅型かつ全面統合型の製品のシステム全体をエンドツーエンドで検証します。
- ユーザビリティ・テストとアクセシビリティ・テスト： 特定の機能が全てのお客様にとって、各人の能力を問わず、どれほど使いやすいかを評価します。

テストツール

各チームは幅広い種類のテストツールを利用しています。

- 複数の業界標準のサードパーティ製／オープンソース製テスト自動化フレームワーク（例：Katalon、Robot）と、その他の業界標準のサードパーティ製（オープンソース製を含む）テスト自動化フレームワーク
- カバレッジ改善につながる可能性のある領域をハイライト表示し、回帰テストを最適化する、C/Java/Go/JavaScriptソースコード向けのカバレッジ分析ツール
- 複数のプラットフォーム（クラウド・プラットフォーム、オペレーティング・システム、プログラミング環境）上でコマンドラインベースのテストを実行するテストドライバ
- 継続的品質のためにテストスイート（単体、統合、承認）を活用するための、内製およびサードパーティ製の継続的テストツール
- 全てのプラットフォームのテストケースとそれらの結果履歴を記録するためのテスト管理およびトラッキング・ツール
- 「継続的統合」と「ソフトウェアの修正の検証」のための内製およびサードパーティ製のツール
- 静的／動的両方の状況下で一般的なソフトウェア・セキュリティ脆弱性をスキャンするセキュリティ・テストツール。詳細については、「[ソフトウェアのセキュリティ・テスト](#)」セクションをご覧ください。
- パフォーマンス・モニタリング・ツール
- ソフトウェアの開発／テストの実行中および実行後に発覚した不具合／要強化点／課題点／提案を追跡管理するための問題トラッキング・ツール（例：Jira）

以下に示すような様々なレポートが、“ソフトウェアの品質”や“テストの進捗”を評価するチームのために用意されています。

- 問題トラッキング・データベースに対し、問題の「件数」、「経過年数」、「タイプ」、「不具合の重大度」について、内部グループ構造別または製品別に照会した結果
- 個々の不具合の検証ステータスと、それに対する責任を負っている個人または部門
- コードの安定性（これは所定の期間内に“実行されたテストの数”および“プッシュされたソースファイルの数”を追跡管理することで測定されます）

テストの実行

テスト・エンジニアは内製ツールと市販ツールの両方を用いて自動テストを実行します。また、テスト・エンジニアは、ソフトウェアが持つ“自動テストに適さない、より複雑な側面”を検証するために手動テスト・スクリプトも実行します。このようなテストは、複数のテスト・コンフィグレーション上で繰り返される可能性があります。テストの結果は、典型的にはグラフィカルな形式またはダッシュボード形式で利用可能であり、トレーサビリティ目的および診断目的のためにリポジトリへと保存されます。

パフォーマンス・テスト

パフォーマンス回帰テストは、複数のリリースにまたがって、および、他のバージョンのSASとの相対比較の観点で実施されます。新しいリリースや再開発されたソリューションの場合、そのテストグループは、製品管理グループ側から提供されたパフォーマンス要件に照らしてテストを実施します。また、製品グループの多くは、主要なハードウェア・プラットフォームおよびパブリック・クラウド・プロバイダーのそれぞれについてもパフォーマンス特性をテストします。パフォーマンス・テストの結果は、将来のリリースとの比較のために保持されます。

テストグループは、内部およびサードパーティの各種ツールを用いて、コンパイラの有効性、Javaコードのパフォーマンス、Cコードのパフォーマンス、I/Oのパフォーマンス、ビッグデータに対するスケーラビリティ、アルゴリズムの有効性を、サードパーティのデータベースやSASの内部データセットに照らしてテストします。作業の大半は自動化されており、各種パラメータは、パフォーマンス・ボトルネックに分析用フラグが立つように設定されています。また、当社ではコンピューター・リソース（メモリ、I/O、CPU）の利用状況のチェックも行います。詳細な分析のためには、各種のモニタリング／プロファイリング・ツール（例：HP DiagnosticsやDatadog）が使用されます。

パフォーマンス／負荷／システム／耐久性に関するテストは、WebベースのJavaアプリケーションとリッチクライアント上で実施されます。このテストはマルチユーザー・シナリオに基づいており、これらのシナリオは、負荷テストツール（例：LoadRunner、Performance Center、Ranorex）を用いて、様々な負荷状況の下で駆動されます。このテストはパフォーマンス・ボトルネック、メモリリーク、安定性問題を特定することにより、ソフトウェアの品質を確保します。

パフォーマンス・テスト・エンジニアは、コードの変更、データ・アーキテクチャの変更、アプリケーション・アーキテクチャの変更、技術的アーキテクチャ、あるいはハードウェアに関して、製品開発チームや製品管理チームにアドバイスを提供します。また、パフォーマンス・テスト・エンジニアは、“SASのソフトウェア・オフラインに最適なクラウド・プロバイダー・インフラ”に関する推奨事項の供給も行います。

ソフトウェアのセキュリティ・テスト

概要

製品チームは、ソフトウェア・セキュリティに関する内部のポリシー／標準／プロセスに従ってセキュリティ・テストを実施することを要求されています。セキュリティ・テストには、セキュリティ機能テスト、アプリケーション脆弱性テスト、アプリケーションのダイナミック・スキャン、ソースコードのスタティック・スキャンが含まれます。全てのコンポーネント（サードパーティ製コンポーネントを含む）は、「CVE（Common Vulnerabilities and Exposures、共通脆弱性識別子）」に照らしてスキャンされる必要があります。CVEはNVD（National Vulnerability Database）内で発行されており、NVDは米国政府のNIST（National Institute of Standards and Technology、国立標準技術研究所）によって維持管理されています。

SASではWebアプリケーションやWebアプリケーション・サーバー環境をスキャンすることに加え、SASテクノロジーに特化した一連のテストを使用しています。ソフトウェアのタイプに応じて、これらのテストには以下の事項が含まれる可能性があります。

- 一般的なセキュリティ問題にフラグを立てるための、業界で認知されているセキュリティ・スキャン・アプローチ。具体的には、Open Web Application Security Project (OWASP)、Common Weakness Enumeration (CWE™)、Common Architectural Weakness Enumeration (CAWE)、Common Attack Pattern Enumeration and Classification (CAPEC™) など。
- 様々な役割ベースのセキュリティ・アクセスを行う各種ユーザーを用いたテスト。目的は「各ユーザーが適切なアクセス権限レベルを持っている状態」を確保すること。
- 行レベルのパーミッションに基づくデータアクセス。目的は「データに関する権限付与が各ユーザーに対して適切に適用されている状態」を確認すること。
- パスワードおよび暗号化のセキュリティ
- TLS（Transport Layer Security）が有効化されたプロトコル（HTTPS）を用いた正しい挙動
- SAS/ACCESSエンジンを用いてデータソースに接続する際の、検証済み資格情報（例：ユーザーID、パスワード）の保護
- 適切なユーザー権限付与やエラーテストのための、個々の製品に特有のセキュリティ・テスト
- セキュリティ機能およびセキュリティ・コントロールに関する統合テスト
- いくつかの設定／構成済みデプロイメントに対するペネトレーション・テスト

アプリケーション脆弱性テスト

ソフトウェアの“外部の脅威への対抗力”は当社のお客様にとって重要であり、SASのソフトウェア・セキュリティ・テストツール群は既知のアプリケーション脆弱性（例：OWASP、CWE™、CAWE、CAPEC™に記述されている脆弱性）を排除することに重点を置いています。セキュリティ・テスト中に検知された問題点は、問題報告システムに入力され、適切な修正および解決のために即座に評価されます。

SASでは、セキュアなアプリケーションをデリバリーするために以下のステップを踏んでいます。

- 教育とトレーニング： SASは開発エラーと脆弱性を低減させるための技法について、継続的な開発担当者トレーニングを提供しています。SASは、セキュリティ脆弱性 — OWASPおよびCWEのリスト、ならびに、その他のリストに記述されている脆弱性を含みます — に関するテストケースを生成するために設計された各種ツールのライセンスを取得しています。
- SAS製品群を横断した共用セキュリティ・コンポーネントのデリバリー： SASでは、SAS製品群にまたがって強力なセキュリティ保護を提供するべく、一般的問題や入力衛生浄化フィルタ (input sanitation filter) のための共用コンポーネントおよびコーディング・ガイドラインを開発しています。
- 業界問題のモニタリングおよび分析： SASでは定期的に業界問題をモニタリングおよび分析し、CWE™/CAWE/CAPEC™ からの絶えず進化する情報を利用しています。その目的は、特定された「セキュリティの弱点や脆弱性」を評価および是正することです。
- セキュリティ分析ツール/技法の頻繁なアップデート： SASでは最新のツールおよび技法を用いて、機能/保守リリースの脆弱性テストを実施しています。

SASが実施した脆弱性テスト/脆弱性スキャンの結果は企業秘密です。企業ポリシーにより、SASはテストや個々の結果を外部にシェアしません。

お客様への通知

SASは、お客様がSAS製品のアップデート（セキュリティ修正を含む）に関する情報を取得するために利用できる複数のフォーラムを提供しています。当社のセキュリティ速報（Security Bulletins）ページ (<https://support.sas.com/security/alerts.html>) では、セキュリティ問題に関する更新情報を提供しています。リリース済み製品に対するセキュリティ修正は、ホットフィックスに関する標準のテクニカルサポート・プロセス（SAS Support Communityも含まれます）を通じて注意喚起されます。お客様が「ホットフィックスや重要ニュースについてSASからの定期的な更新情報」を受け取りたい場合は、サポート・コミュニティの関連情報に購読登録するか、サポート・ニュースレターに受信登録することができます（両方も可能）。

- 「SAS Technical Support News」の購読登録は、<https://support.sas.com/techsup/> にアクセスしてください。
- SAS Support Communityの関連情報の購読登録については、<https://communities.sas.com/t5/Getting-Started/How-to-learn-about-hot-fixes-to-SAS-software/ta-p/283553> をご覧ください。なお、このサイトでは、キーワード「SECURITY」を用いて検索結果をフィルタリングすることができます。

リリース

サインオフ

製品サインオフは、以下の条件が満たされたときに発生します。

- 計画された新しい機能の実装およびテストが完了している。
- 要請された修正の実装およびテストが完了している。
- 品質評価指標がリリース基準を満たしている。
- デューデリジェンスが完遂されている。

R&Dディビジョンのディレクター/開発マネージャー/テスト・マネージャー/ドキュメンテーション執筆担当者、および、Technical Support (テクニカルサポート) 部署のコンサルタントは、デューデリジェンス・ガイドラインに従ってレビューを実施します。デューデリジェンス・ガイドラインには「全てのソフトウェアが、リリース可能状態になる前に満たさなければならない品質属性と品質手続き」がリストされています。全員が同意すると、製品チームはサインオフを完了します。そして、Release Engineering Division (リリース・エンジニアリング・ディビジョン) が、そのソフトウェアに外部からアクセスできる手段を提供します。

サインオフの完了後、そのソフトウェアの状態とそれを定義しているデータが捕捉されます。これにより、ソフトウェアがシステムリリース・プロセスに入った後は、不正な変更を行うことは不可能となります。そのソフトウェアは、セキュアなリポジトリへのプロモ-

ション・プロセスを通じて、利用可能な状態に置かれます。このプロモーション・プロセスは、チェックサム・プロセスを用いて、その妥当性が検証されます。

内部システムは、製品版リリースが計画されている製品を追跡管理します。このトラッキング・システムは製品リリース・サインオフ手続きと統合されています。これにより、高度な一貫したレベルのデューディリジェンスが促進され、その結果として、SASは「高品質な製品のみがお客様向けにリリースされる状態」を確保しやすくなります。

製品版メディア (Production Media)

製品版ソフトウェアは、ほとんどのリリースに関してはソフトウェア・ダウンロードによって入手可能です。物理メディアが生産される場合は、内部での品質チェックの後、SAS社内でカットされます。SAS Viyaやその他のクラウドベースのソリューション群に関しては、物理メディアは提供されません。

様々な対象者層向けのソフトウェア生産

SASは、自社の新しいリリースのために明確に定義されたロールアウト・プロセスに従うことで、高品質なソフトウェアのデリバリーという難題に対応しています。ロールアウト・プロセスのフェーズ群は内部のマイルストーン群にリンクされており、また、個々のソフトウェア開発リリース (Development Partners、Early Adopters、General Availability) の対象者層別に定義されています。

- Development Partners (開発パートナー) フェーズ：プリプロダクションのソフトウェア開発フェーズの一つ。ここでは、「当該ソフトウェアを使用すること、および、その特長や機能性についてSASにフィードバックを提供することに契約で合意したお客様」に対してソフトウェアが提供されます。このフェーズの目的は、「ソフトウェアの開発が、マーケティング・スペシャリストによって識別された要件群に従って進行中であること」を検証することです。このフェーズはオプションですが、新たに開発されたオフリングや既存オフリングへの主要な強化・拡張に対しては非常に頻繁に適用されます。
- Early Adopters (アーリーアダプター) フェーズ：プリプロダクションのソフトウェア開発フェーズの一つであり、大半の開発が完了した後に発生します。このフェーズでは、ソフトウェア・オフリングのコピーが、「当該ソフトウェアをインストールおよび使用すること、ならびに、SASにフィードバックを提供することに契約で合意したお客様」に対して提供されます。お客様から報告された問題は、この同じリリースのその後のフェーズ中に対処される可能性があります。また、将来のリリースでの検討のために、対処すべきと思われる機能・特長または強化・拡張のための情報が収集されます。
- General Availability (一般提供) フェーズ：ソフトウェア開発フェーズの一つであり、オフリングの最終的な製品版リリースが全てのお客様に提供されます。

ウイルスからの保護

Windowsノード上でのコンパイルとリンク付けは、最小限のネットワーク・アクセスを用いて実行されます。各ノード上では、ノードを確実にウイルスフリーの状態に維持するために、Cisco AMP (Advanced Malware Protection) を実行しています。ファイル群がコンパイルおよびリンク付けされた後、製品版コード・リポジトリへのデリバリーまでの残りの処理はFreeBSDビルドバブル・ノード上で行われます (そこにはWindows向けウイルスに感染する可能性がほとんど存在しません)。ソフトウェアを物理メディアに複製する際、当社ではブランクメディア (ライトワンス型メディア) のみを使用します。複製を実行するSAS社内のマシンはMicrosoft Windowsベースですが、リアルタイムのアンチウイルス・チェック機能を搭載しています。お客様へのデリバリーの準備が整った全てのプラットフォーム用の全てのSAS製品コンポーネント群は、UNIXベースの“Windows OSホストからの書き込みを許可しない”ファイルサーバー上に保管されます。製品が製品版になると、そのコンポーネント群も同様に保護され、限定数のUNIXホストのみがそれらに書き込みできる状態になります。

デジタル署名

デジタル署名は、SASソフトウェアの完全性を担保します。オペレーティング・システムとやり取りする (あるいは、それ以外の目的で正常動作するためにデジタル署名を必要とする) 全てのSASコンポーネントは、SASの“信頼された証明書”を用いて署名されます。必要に応じて、Windows実行可能ファイル、インストレーション・ファイル、Outlookプラグインおよび拡張機能、様々なJavaファイル、その他の部品への署名が行われます。

最新情報 (What's New)

各リリースの変更点および強化・拡張点のリストは、SASのサポートサイトの「What's New in SAS」セクション (<https://support.sas.com/documentation/whatsnew/index.html>) を選択するか、あるいは、そのソフトウェアと一緒に提供されているヘルプにアクセスすると閲覧できます。

デプロイメント

SAS Viya

SAS Viyaアプリケーションは「コンテナ化されたアプリケーション」としてデプロイされるため、デプロイメントの効率性とコンフィグレーションの柔軟性が改善されます。コンテナをデプロイする手法により、SASは「必要なライブラリが正しくインストールされている状態」および「コンピュート関連のリソースが適切に利用・共有される状況」を確保することが可能になります。SAS Viyaをデプロイする際の概略レベルのステップは以下の通りです (いずれもお客様が実施)。

- my.sas.comから、オーダー (注文) に関するデプロイメント・アセットをダウンロードする。
- お客様の環境に合わせてカスタマイズされたファイルに基づき、マニフェストを作成する。
- ソフトウェアをデプロイするために、上記で作成済みのマニフェストに対してコマンドを実行する。

SAS Viyaをデプロイする方法に関する全ての詳細は、「SAS Viya Deployment Guide」 (https://go.documentation.sas.com/doc/en/itopscdc/v_012/dplyml0phy0dkr/titlepage.htm) をご覧ください。

SAS[®]9

SAS[®]9は、オンプレミスにデプロイすることも、マネージド・アプリケーションとしてホスティングすることも可能です。SASのマネージド・アプリケーション・サービスについての詳細は、https://www.sas.com/ja_jp/solutions/cloud/sas-cloud/managed-application-services.htmlをご覧ください。

インストールとコンフィグレーションを1台のマシン上で行うか、分散環境内で行うかを問わず、SASのデプロイメント・プロセスには以下のような概略レベルのステップが含まれます。

- デプロイメントを計画する。
- ユーザーとグループを作成し、ポートを指定する。
- SAS Software Depotを作成する。
- 必要なサードパーティ製ソフトウェアをインストールする。
- SASのインストールとコンフィグレーションを実施する。

SAS[®]9をデプロイする方法に関する全ての詳細は、「SAS[®]9 Administration Guide」 (<https://go.documentation.sas.com/?cdcId=bicdc&cdcVersion=9.4&docsetId=biwlc&docsetTarget=home.htm&locale=en>) をご覧ください。

保守とサポート

SAS Technical Supportにおける品質

SAS Technical Support Division (以下、「Division」は基本的に省略) のミッションは、「効果的かつ即応的なサポート、積極的なアドボカシー、広く柔軟な範囲をカバーするセルフヘルプ・リソースの提供を通じて、お客様が当社のソフトウェア製品を最大限活用できるようにお手伝いすること」です (アネット・ハリス/Annette Harris、Technical Support担当シニア・バイス・プレジデント)。

このセクションでは、このミッションをSAS Technical Supportがいかに達成するのかを説明します。SAS Technical Supportのサービスおよびポリシーに関する最新の詳細情報については、「SASテクニカルサポート：サービスとポリシーについて」(<https://support.sas.com/ja/technical-support/services-policies.html>) をご覧ください。

SASは年間ライセンス料金の一環として、電話、Eメール、チャット、オンラインサポートなどを通じて、お客様に24時間体制の「Follow the Sun」サポートを提供しています。SASソフトウェアに関する疑問点や問題点を抱えているお客様は、以下の方法でSAS Technical Supportにお問い合わせいただくことができます。

- 電話：午前9:00～午後8:00（東部標準時）※北米地域の場合
- チャット：午前9:00～午後6:00（東部標準時）※北米地域の場合
- SAS Customer Supportサイト (<https://support.sas.com/en/support-home.html>)：1日24時間、週7日、年365日
- Eメール：1日24時間、週7日、年365日

即座に解決できない問題は分野別専門家に振り向けられ、当該の専門家が重大性に基づき、問題の優先順位を判断します。SAS Technical Supportでは、重大性の高い問題については2時間以内に、重大性の低い問題については最大24時間以内に、最初の折り返しのお電話を入れるように努めています。

重大なソフトウェア問題を抱えているお客様は、電話でSAS Technical Supportにご連絡いただくことをお勧めします。平均の電話保留時間は30秒未満であり、ご質問の約60%は24時間以内に解決されています。上記の営業時間外に生じた重大な問題の場合、お客様のお問い合わせは、北米、欧州、またはアジア/太平洋地域のSASのワールドワイド・サポートセンターのいずれか一つへ転送されます。グローバル・リソースを活用することで、SASはお客様に24時間体制の「Follow the Sun」サポートを提供することができます。

SAS Technical Supportは、お客様から報告された疑問や問題に迅速かつ正確に対応することを誇りに思っています。しかしながら、SAS Technical Supportの重要な目標の一つは、お客様ご自身で疑問を解消したり問題を解決したりするのに必要なツール群によって、お客様にパワーをもたらすことです。そのため、包括的な各種の電子サポートサービスと様々なセルフヘルプ・リソースをSAS Customer Supportのサイト (<https://support.sas.com/>) で提供しています。お客様はこのWebサイトから以下のことを行えます。

- SAS Technical Supportへのお問い合わせ (<https://support.sas.com/en/technical-support/contact-sas.html>)
- ナレッジベースの検索 (<https://support.sas.com/en/knowledge-base.html>)。ここではSAS Notes、サンプル・プログラム、ユーザー・ドキュメンテーションが含まれています。
- SAS Viyaの管理者向けリソース (<https://support.sas.com/en/documentation/install-center/viya/administration.html>) や、SAS 9.4およびそれ以前の管理者向けリソース (<https://support.sas.com/en/documentation/install-center/94/intelligence-platform.html>) の閲覧。管理者向けリソースにはダウンロード、ホットフィックス、メンテナンスアップデート、セキュリティ速報 (Security Bulletins)、システム要件が含まれています。
- ソフトウェアの強化・拡張に関するアイデアの提案 (https://communities.sas.com/t5/SASware-Ballot-Ideas/idb-p/sas_ideas)
- 各種のテクニカルサポート・サービスに関する文書の取得 (<https://support.sas.com/en/technical-support.html>)。ここでは「サポートレベル：Standard (標準) およびPremium (プレミアム)」と「サポートサービスとポリシー」に関する情報が含まれています。
- SAS Support Communitiesを通じた他のお客様との交流 (<https://communities.sas.com/>)
(日本語のコミュニティ・サイト：<https://communities.sas.com/t5/SAS-Japan/ct-p/sasjapan>)
- SAS Trainingに関する情報の探索 (<http://support.sas.com/training/>)。ここではクラスルーム・トレーニング (オンサイト、Web、メンター付き)、無償チュートリアル、認定プログラム、e-Learning、SAS Learning Subscriptionに関する情報が含まれています。
(SAS Japanのトレーニング情報サイト：https://www.sas.com/ja_jp/training.html)

以上の全ての詳細情報と関連情報 (最新のサービスとコンテンツを含む) には、SAS Customer SupportのWebサイト (<https://support.sas.com/en/support-home.html>) からアクセスすることができます。

現場でのソフトウェア修正

ホットフィックスとメンテナンスリリース

概要

SASはソフトウェア製品に対し、ホットフィックス/メンテナンスリリース/製品リリースという形で定常的なアップデートをリリースします。ホットフィックスは、お客様から報告された問題に対するSASのタイムリーな対応行動です。また、あらゆるソフトウェア製品に悪影響を与えかねない問題に対処するための、不定期なセキュリティ関連のアップデートをデリバリーするための方法でもあります。

SAS Technical Supportは、本番製品に関してお客様から報告される問題への一元的な連絡窓口としての役割を果たします。お客様から報告された問題がホットフィックスを必要とする場合、Technical Supportは、その問題に関する情報を問題報告システムに入力し、ホットフィックスが必要である旨を追記します。R&DおよびTechnical Supportの担当グループが協働して、要請されたホットフィックス群をレビューし、どの修正を行うかを判断します。そして、Technical Supportによる承認を経て、その修正はホットフィックス・プロセスへと入ります。その後、R&Dグループがフィックス・プログラムを提供すると、問題が解決されることを確認するためにテストが実施されます。また、そのフィックスの対象範囲に応じて適切な回帰テストも実施されます。問題の解決策がWebに関連し、かつ、そのフィックスにUIの変更が含まれている場合、R&Dグループは「脆弱性テストを再実行する必要性」の評価も実施します。

フィックスは累積的です。新しいフィックスが「既存のフィックスに含まれているコンテンツへの変更」を必要とする場合、その既存のフィックスは単体でリプレースされるか、あるいは、元のフィックスと新しいフィックスの両方を含む更に新しいフィックスを用いてアップデートされます。

SASは全ての深刻な問題に対するフィックスを提供するよう努めていますが、フィックスの作成が非現実的または不可能なケースが存在する可能性もあります。例えば、互換性問題や“好ましくない副次的効果を招いてしまう可能性”が理由でフィックスが不可能なこともあります。

SAS Viya

SAS Viyaの場合、ソフトウェア・アップデートは「既存のデプロイ済みソフトウェアの一部または全て」を「そのソフトウェアの最新リリース」に置き換えます。アップデートは、SAS Viyaのインストールに使用されるのと同じコマンド群によって、同じソフトウェア順および同じプレイブックを用いて実施されます。SAS Viyaソフトウェアのアップデート処理に関する詳細は、特定のSAS Viyaリリースおよびオペレーティング・システム用の「SAS Viya Deployment Guide」(<https://support.sas.com/en/documentation/install-center/viya/deployment-guides.html>) の「Managing Your Software」セクションで入手可能です。アップデートは、「Technical Support Hot Fixes」ページ (<http://ftp.sas.com/techsup/download/hotfix/hotfix.html>) 上に投稿されます。

SAS 9.4

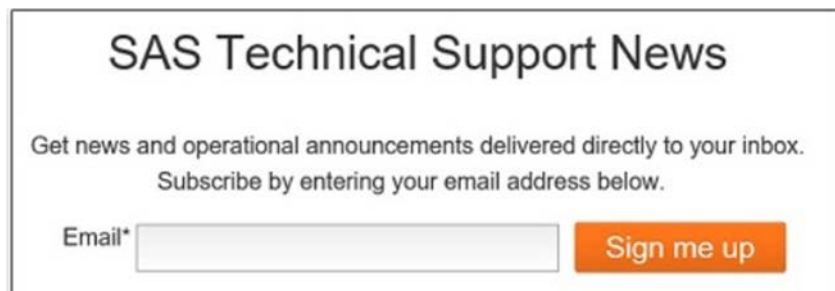
SAS 9.4の場合、利用可能なホットフィックスは、SAS Software Depotからオーダー（注文）をダウンロードする際に自動的に含まれます。オーダーのダウンロードからデプロイメントまでに著しく時間が経過した場合は、追加のホットフィックスが利用可能になっている可能性があります。全てのお客様がダウンロード・ページへのアクセス権を持っており、「Technical Support Hot Fixes」ページ (<http://ftp.sas.com/techsup/download/hotfix/hotfix.html>) から個別のフィックスをダウンロードできます。ホットフィックスに関する更なる情報は、「SAS® 9.4 Guide to Software Updates and Product Changes」の「Applying Hot Fixes」セクション (https://go.documentation.sas.com/?cdcId=pgmsascdc&cdcVersion=9.4_3.5&docsetId=whatsdiff&docsetTarget=p1vm9m5b9znanwn1vsr3bi4f1iog.htm&locale=en) をご覧ください。

また、SASは、SAS 9.4をアップデートおよびサポートするためにメンテナンスリリースを使用することもあります。メンテナンスリリースには、修正および強化・拡張、ドキュメンテーションのアップデート、ローカリゼーションが含まれます。保守の詳細情報は、それらが利用可能になった時点で、SASのCustomer Supportサイト (<https://support.sas.com/en/support-home.html>) に投稿されます。現行のメンテナンスリリースに関する情報は、「Maintenance Release Announcement」ページ (<https://support.sas.com/software/maintenance/>) で入手可能です。

お客様へのアラート通知

新しいホットフィックスの情報を常に把握しておきたい場合や、それらが利用可能になったときに通知を受け取りたい場合は、SAS Support Communityサイトの「SAS Hot Fix Announcements」ページ (<http://communities.sas.com/t5/SAS-Hot-Fix-Announcements/bg-p/hf>) をご覧ください。

SAS Technical Support Newsにサインアップしたい場合や、「運用に関するアナウンスメント (operational announcements)」のEメール配信をリクエストしたい場合は、SAS Technical Supportページ (<https://support.sas.com/en/technical-support.html>) にアクセスし、下図のようなサインアップ欄を探してください。



SAS Technical Support Newsや「運用に関するアナウンスメント」は、以下の方法で取得できます。

- ご自分のSASプロフィールにサインインします。
- 「**Edit Profile (プロフィールを編集)**」をクリックします。
- 「**Subscriptions (ニュースレターの登録)**」セクションで、「**Technical Support Updates - News and Operational Announcements**」にチェックを付けます。

SASでは、Alert Priorityイシュー (アラート優先度が付けられた事項) だけでなく、アラート・ステータスにない問題についても、SAS Notesの形で文書化しています。お客様は「Samples & SAS Notes」データベース内で、Alert Priorityイシューを検索することができます (https://support.sas.com/en/search.html?q=%3A*&fq=siteArea%3A%22Samples%20%26%20SAS%20Notes%22)。

SASはサポートサイトの「Product Advisory Notices from SAS」ページに、製品変更通知の一覧を掲載しています (<https://support.sas.com/techsup/pcn/index.html>)。

新しいリリースへの移行

「あるリリースのSASから別のリリースへの移行」や「オペレーティング・システムの変更」に関する情報については、以下のWebサイトで提供されているガイダンスをご覧ください。

- 移行 : <https://support.sas.com/rnd/migration/>
- 移行の検証 : <https://support.sas.com/rnd/migration/planning/validation/index.html>

MIGRATEプロシジャ (このプロシジャには検証マクロ群が関連付けられています) は、データやカタログの移行に役立ちます。コードの移行は、より多くの工程が必要になります。そのため、SASでは、お客様が「移行する必要があるプログラムの総数」および「承認レベル」に基づき、サンプリング (≒抜取検査) 戦略全体をカバーする移行計画」を策定することを推奨しています。ANSI/ASQC Z1.4 やISO 2859標準 (Military Standard 105E) は、お客様が適切なサンプルサイズを判断する際に役立ちます。

運用

SASでは、Technical Supportディビジョンのポリシーに従ってテクニカルサポートを提供します。ただし、お客様が当該ソフトウェアの最新リリースをインストールしない選択をした場合は、利用可能なサポートのレベルは時の経過とともに低下していきます。

サポート、ホットフィックス、ソースコードのアーカイブ作業についての詳細は、以下のリソースをご覧ください。

- ソフトウェアの最新および以前のリリースに対するサポートサービスおよびポリシーについてのドキュメンテーションは、Webサイトの「SASテクニカルサポート：サービスとポリシーについて」ページをご覧ください。
(<https://support.sas.com/ja/technical-support/services-policies.html>)
- ソースコードのアーカイブ作業に関する詳細は、ホワイトペーパー「Business Continuity Management」をご覧ください。
(http://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/other1/continuity-of-business.pdf)

廃止

R&Dディビジョン担当ディレクター、Marketingディビジョンの管理職層、Technical Supportディビジョンの管理職層が協働して、製品やホストをいつ廃止するべきかを決定します。まだ利用を続けている全てのお客様には製品のステータスが通知されます。製品サポートレベルについての詳細は以下のリソースをご覧ください。

- 「Support Levels by Product」ページ：<https://support.sas.com/en/technical-support/support-levels.html>
- SAS Viya 2020.1およびそれ以降に関しては、ガイド文書「SAS® Viya® Operations」の「Updating Software」→「View the Update Checker Report」セクションの中の手順を完了させてください
(https://go.documentation.sas.com/?cdcId=itopscdc&cdcVersion=v_001LTS&docsetId=k8sag&docsetTarget=p1it185kd37v25n1aoybu799tpk4.htm&locale=en)。
- Webページ「SASテクニカルサポート：サービスとポリシーについて」の「SAS® 9.4、SAS® Viya® 3.5、それ以前のリリース番号のサポートレベル」セクション内のテーブル
(<https://support.sas.com/ja/technical-support/services-policies.html#releases>)

カスタマーサービスにおける品質

SAS Communitiesにおける品質

SASのお客様の相互交流をお手伝いすることは知識や情報の共有を促進します。そのため、SASでは以下のような、幅広いユーザー・コミュニティとつながるための“コミュニケーションの場”を提供しています。

- SAS Communities (SASコミュニティ)：プログラミング、データ分析、デプロイメント問題、ヒント、成功事例について、SASや他のSASユーザーとコラボレーションすることができます。
参照先：<https://communities.sas.com/t5/community/communitypage?nounce/>
(日本語の各種コミュニティ・サイト：<https://communities.sas.com/t5/SAS-Japan/ct-p/sasjapan>)
- SAS Users Groups (SASユーザー会)：他のSASユーザーとの人脈づくり、ノウハウ交換、コラボレーションを行うことができます。SASユーザー会は、SASユーザーが運営する独立したボランティア組織です。SASはこれらのグループと提携しており、幅広いサービスを提供しています。
参照先：https://www.sas.com/en_us/connect/user-groups.html
(日本のユーザー会サイト：https://www.sas.com/ja_jp/usergroups.html)
- SAS Global Forum：SAS Global Users Groupが計画および協賛する年次カンファレンス。同ユーザー会は世界中のSASソフトウェア・ユーザーに開放されています。
参照先：https://www.sas.com/en_us/events/sas-global-forum.html
- SASのソーシャルメディア・ポータル：当社のソーシャル・チャネル(Knowledge Exchanges、sasCommunity.org、Facebook、YouTube、Twitterなど)を通じて、SASや他のSASユーザーと常につながることができます。
参照先：<https://www.sas.com/social/>

SAS Educationにおける品質

SAS Education Divisionにとって、SASのソフトウェア・テクノロジーおよび各種ソリューションに関する高品質なトレーニング・サポートを提供する取り組みは、教室／クラスルームに限定されません。SAS Educationディビジョンは複数のチームで構成されており、その全てが最大限良質なカスタマーサービスを提供することに尽力しています。当社の各種コースの設計を支援するインストラクター陣から、「全ての電話が生身の人間によって対応される状態」を確保しているカスタマーサービス・グループに至るまで、ディビジョン全体の取り組みの結果として、「どのお客さまも質の高いトレーニングを利用いただいております、そのことが事業規模の大小によらず、それぞれのビジネスに特有の意思決定を、よりの確に事実に基づいて行うために役立っている」と当社では確信しています。

SAS Educationについての詳細は、「[付録5：SAS Educationにおける品質](#)」をご覧ください。

カスタマー・ドキュメンテーションにおける品質

SASソフトウェアを文書化する取り組みは、ソフトウェア自体を開発する取り組みと良く似ています。SAS Documentation Divisionのスタッフは、新しい機能・特長の研究、それらを文書化するのに必要なライブラリの計画、ドキュメンテーションの開発、所定のフォーマットへの変換、広範なテストの実施、最終文書の配布を行います。

現在、SAS Documentationでは、以下のタイプのドキュメンテーションを作成しています。

- リファレンスと使用方法のドキュメンテーション、運用管理ガイド、移行ガイド（いずれもWeb上で提供）
- オンラインヘルプ。これらはソフトウェアに組み込まれています。

ドキュメンテーションに加え、ハウツービデオも作成されており、Web上で一般公開されています。SASのドキュメンテーション・プロセスについての詳細は、「[付録6：SAS Documentationにおける品質](#)」をご覧ください。

コンサルティングにおける品質

SASでは、企業や組織がテクノロジー投資から最大限の便益を最大限の迅速さで享受することを可能にするコンサルティング・サービスを提供しています。SAS Professional Services and Delivery Divisionは、「今日の産業界が直面している最も複雑なビジネス課題を解決する」というSASのコミットメントおよび伝統に基づき、ビジネス・インテリジェンスと予測的アナリティクスの分野における領域／業界のソートリーダーとしての経験を提供します。

SASは30年以上にわたり、お客様のパートナーとしてお客様のビジネス課題を解決してきました。当社のコンサルタントは、お客様が企業目標の達成に向けて戦略的に前進していくための基盤を確立できるように、お客様のビジネス課題と企業目標をお聞きして理解することに時間をかけます。こうした相互協働により、お客様独特のビジネス要件を解決するための“適切なSASテクノロジーやカスタマイズしたサービス”をデリバリーすることが可能となります。当社は、詳細な業種別知識および領域専門知識を蓄積していると同時に、業種やテクノロジーに関するベストプラクティスおよび実証済み方法論の活用も推進しています。

付録1：規制の厳しい業界に関する事項

はじめに

SASは株式公開企業ではありません。しかしながら、多くの大規模なお客様が規制要件のコンプライアンスを実現するためにSASを活用しています。SASのLegal Services（法務担当部署）は、規制の厳しい業界向けのソリューションを提供するチーム群と連携して、世界中の規制関連業務を継続的にモニタリングしています。この付録では、規制の厳しい業界（製薬やその他の業種）のお客様から共通して尋ねられる質問への回答を示します。

FDAはソフトウェア・ツール・ベンダーの認定を行うわけではない、という点に注意が必要です。当社はSASをツールと考えています。言い換えると「当社のお客様は、自社／自組織がSASで構築したシステムを検証する必要がある。ただし、お客様はSASソフトウェア自体を検証する必要がない」ということです。SASは、「厳格な開発フェーズ群から成る、コントロールの効いたプロセス」を用いて開発されています。「品質がソフトウェアに組み込まれている状態」を確保するために、各種の品質コントロール活動が様々なフェーズ中に実施されます。SASは、コンピューター化システムの検証に関するFDAの諸要件を理解しており、FDAの要求内容に準拠する既存のプラクティスや手続きを識別することができます。また、FDAの規制を受ける業界における「SASのようなテクノロジー・ベンダーを評価しようとするモチベーション」も理解しています。製薬企業によって広く利用されているSASプロシジャ（PROC）群に関する検証手法の一部、および、その他のSASコンポーネント（例：アクションやその他のルーチン）は、この文書の「アナリティクス・コンポーネントの検証」セクションで取り上げられています。そこで説明されている手法群は、「SASコンポーネントを用いて構築されたプログラム／アプリケーションを検証するためのテストケース」を設計する際に役立つ可能性があります。企業・組織は、自社／自組織が利用するあらゆるツールに関して、独自の検証プロセスを開発しなければなりません。更なる詳細については、この文書の「[ソフトウェア開発ライフサイクル](#)」セクション、および、ユーザー事例サイト（www.sas.com/customers）の「ライフサイエンス」セクションをご覧ください。

例えば、コンプライアンス上の必要性が生じたお客様から、FDA（Food and Drug Administration、米国食品医薬品局）の監査のためにソースコードを入手できるかどうかについて問い合わせがあったとします。SASはFDAに対し、適切な機密保持契約の下、SAS本社内にあるセキュアなマシン上でソースコードの関連部分を調べることを許可することになります。

ISO 9001認定

この文書の発行日時点でISO 9001認定を取得済みのSASエンティティ（法人や部署）は下記の通りです。この文書の発行後に新しいエンティティが認定を達成している可能性もあるため、下記のリストは不完全である可能性があります。SASが取得済みの全ての有効な認定に関する完全かつ最新のリストを入手したい場合は、qualitypaper@sas.com にEメールでお問い合わせください。

- SAS UK（SAS Software Ltd.）。SAS UKが取得済みの認定に関する完全かつ最新のリストはこちら：
https://www.sas.com/en_gb/company-information/profile.html#compliant
- SAS R&D Scotland（SAS Software Ltd.、商号＝SAS R&D Scotland）
- SAS Institute Australia Pty Ltd.
- SAS Italy（SAS Institute SRL）
- SAS Poland（SAS Institute Sp. zo.o）
- SAS Spain（SAS Institute, S.A.U.）

ISO 27001認定

この文書の発行日時点でISO 27001認定を取得済みのSASエンティティ（法人や部署）は下記の通りです。この文書の発行後に新しいエンティティが認定を達成している可能性もあるため、下記のリストは不完全である可能性があります。SASが取得済みの全ての有効な認定に関する完全かつ最新のリストを入手したい場合は、qualitypaper@sas.com にEメールでお問い合わせください。

- SAS UK（SAS Software Ltd.）。SAS UKが取得済みの認定に関する完全かつ最新のリストはこちら：
https://www.sas.com/en_gb/company-information/profile.html#compliant
- SAS Event Stream Processing R&D

- SAS R&D Scotland (SAS Software Ltd.、商号 = SAS R&D Scotland)
- SAS Italy (SAS Institute SRL)
- SAS Spain (SAS Institute, S.A.U.)
- SAS Institute Peru S.A.C.
- SAS Institute Australia Pty Ltd.
- SAS Portugal (SAS Institute, S.A.U.)

Title 21 CFR Part 11の遵守

「Title 21 CFR Part 11」(連邦規則集 第21章第11条)として知られる米国の規制 (<http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=ea01d0a91871a45dca2497b337f677c4&mc=true&node=pt21.1.11&rgn=div5>)、または「電子記録／電子署名 (Electronic Records; Electronic Signatures)」規則は、“信用および信頼に足る電子記録および電子署名を構成するのは何か”に関する情報を提供します。FDA (United States Food and Drug Administration、米国食品医薬品局)の規制を受けるお客様の多くは同規則を遵守する必要があります、そこには「FDAが、電子記録および電子署名を信用に足る、信頼に足る、および、一般に紙の記録と同等である、と見なす基準」が明記されています。CFR Title 21は“従前規則 (predicate rule)”として機能しており、既にある程度の期間にわたり施行されてきています。CFR Title 21の諸要件は元々は紙の記録のために書かれたものですが、今現在、CFR Title 21は電子記録および電子署名にも明示的に適用されます。

Part 11は「記録や署名が必要かどうか」、「誰が署名するのか」などの詳細を規定していません。なぜなら、それは、基底をなす従前規則群によって決定されるからです。ここでの従前規則群とは、FD&C法 (Federal Food, Drug, and Cosmetic Act、連邦食品・医薬品・化粧品法)、PHS法 (Public Health Service Act、公衆衛生サービス法)、および、FDAの諸規制に明記されている規則群を指します。Part 11は、従前規則群に該当するこれらの記録／署名が電子的に作成および維持管理される際に、それらの取り扱いを統御します。

FDAは、臨床研究における電子健康記録データの利用に関する産業界向けのガイダンスを発行済みです (<https://www.fda.gov/media/97567/download>)。このようなガイダンスの発行でFDAが追求したのは、臨床試験における電子健康記録 (electronic health records: EHR) の利用においてスポンサー、臨床研究者、その他の関連当事者を支援することです。このガイダンスは、Part 11の電子記録規制を電子データ収集 (electronic data capture: EDC) システムに適用する上での推奨事項を明確化しています。何よりもまず、FDAは「相互運用性のある、あるいは完全に統合されたEHR／EDCシステム群の利用」、「適切な検証手法」、「記録保持要件」、および「認定済み／未認定のEHRテクノロジーの利用」に関するガイダンスを提供しています。しかしながら、当社では「このガイダンスは拘束力のない推奨事項を提供しており、特定の仕様群は変わる可能性がある」と認識しています。したがって、当社はSASに関連する、あるいはSASソフトウェアを利用中のお客様に関連する“FDAの規制およびガイドライン”をモニタリングし続けます。

SASの各種テクノロジーは「SASの使用やSASソリューション群の実装を、21 CFR Part 11に準拠した方法で行うための機能／能力」をもたらします。当社は、お客様によるPart 11に準拠したアプリケーションの構築をお手伝いするためのツール群を提供しています。この規制を遵守できるかどうかは、究極的には、お客様のアプリケーションまたはSASのソリューションがどのようにインストールされるか、ユーザーがどのようにトレーニングされるか、およびその他の諸要因に左右されます。お客様は、システム要件に従ってSASを使用し、インストレーション手順に従ってそれをインストールし、ユーザー・ドキュメンテーションに従ってDATAステップや個々のプロシジャまたは解法を使用するする必要があります。

SASには「ユーザーが21 CFR Part 11に準拠することを可能にする機能・特長」が含まれていますが、ただ単にSASソフトウェアやいずれかのSASソリューションを使用するだけで自動的にユーザーが準拠状態になるわけではありません。CFR Part 11への準拠を達成するためには、当該要件に準拠した標準的な運用手順に従うことを含め、全ての要素が適正な環境内に存在していなければなりません。ユーザーは自社／自組織のシステムが規制要件に準拠しているかどうかを判断するにあたり、従前規則を参照するか、あるいはFDAまたはそのガイダンス文書に相談するべきです。

SASのお客様は、SASの製品群を使用して「Part 11に準拠した状態で利用できるデータ収集システム、分析システム、その他のシステム」を構築することができます。また、Java、C#、Visual Basicなどのプログラミング言語を使用することもできます。当社は、これらのクライアントが「Integration Technologies API」(統合テクノロジーAPI)を用いてSASにアクセスすることを可能にしています。このようなシステムの開発者は、設計しようとしているシステムにどの機能・特長が必要であるかを判断した上で、適切なチェック機

能群をそのシステムに組み込む必要があるでしょう。そうした機能・特長には、監査証跡、セキュリティ・チェック、電子署名が含まれる可能性があります。

監査証跡と一貫性制約に関しては、Base SASの監査証跡機能が「21 CFR Part 11の監査証跡のための各種コントロールおよび手続きに対処し、それらを実現するために必須の要素群」を備えています。監査証跡と一貫性制約に関する詳細は、ホワイトペーパー「Integrity Constraints and Audit Trails Working Together」(<https://support.sas.com/resources/papers/proceedings/proceedings/sugi25/25/aa/25p008.pdf>) をご覧ください。

FDAは、SASのトランスポート・フォーマットを“データセットの受領およびアーカイブのための手法”として受け入れています。SASのトランスポート・フォーマットはオープンなフォーマットであり、無償のビューアが提供されており、業界で広く利用されており、長期的なサポートがあります。他のソフトウェア・ベンダーも、前述の「FDA Submission Standards」ページに説明されている仕様を用いてトランスポート・フォーマットを記述することができます。

FDAは今現在、全ての新しいCDERおよびCBER調査の提出に、業界標準のデータ構造を使用することを要求しています (<https://www.fda.gov/industry/fda-resources-data-standards>)。電子データおよび報告用テーブルの交換に関しては、CDISC STDM (Study Data Tabulation Model)、SEND (Standard for Exchange of Nonclinical Data)、および、ADaM (Analysis Data Model) を要求しています。SASがCDISCをどのようにサポートするかの詳細は、この付録の「[CDISC](#)」セクションをご覧ください。

SASは、SASのツール、アプリケーション、プロシジャ、カスタム・アプリケーション・インターフェイス (APIまたはエンジン) を用いてリビジョン管理に対処します。また、SASは他のリビジョン管理ソフトウェアやファイリング・システム (例: Documentum) と良好に“インターフェイス (相互連携接続)”します。例えば、臨床データ管理システムや電子データ捕捉システム (例: Medidata Rave) と相互連携接続するためのカスタムエンジンを既に開発済みです。また、SAS/ACCESSも、LIMS (Laboratory Information Management System、ラボ情報管理システム) やCDMS (Clinical Data Management System、臨床データ管理システム) から“頻繁に更新されるバージョン群”を取得する目的に利用可能です。COMPAREプロシジャとCONTENTSプロシジャは、データ内のコンテンツに関する変更またはリビジョンをモニタリングする目的に利用可能です。データ整合性や監査証跡などの機能を、このプロセスを支援する目的で有効化することも可能です。こうした機能は全て、メタデータ構造やリビジョンのリアルタイム評価機能を提供するSAS Life Science Analytics Frameworkによって、あるいはSAS Data Preparationなどのデータ管理ソリューションを通じてサポートされています。

なお、SAS Life Science Analytics Frameworkは、SASが「21 CFR Part 11向けのイネープリング・テクノロジー (目的を実現可能にする技術)」として開発したフレームワークです (https://www.sas.com/ja_jp/software/life-science-analytics-framework.html)。SAS Life Science Analytics Frameworkソフトウェアは、21 CFR Part 11およびFDAの産業向けガイドラインに関連する事項に対処する目的に特化して設計および導入されました。このソフトウェアは、上記の機能群を提供すると同時に、臨床データ、プログラム、ログ、文書、レポートの管理のために強化されたオペレーティング環境も提供します。また、設計にあたっては、データウェアハウジング、分析とレポート作成、電子提出、および関連の電子署名要件に関する“意図されたパフォーマンス”に対して、慎重な検討がなされました。プロセスおよび品質マネジメントの両方を適用したことにより、このソフトウェアは、この規制制度における「21 CFR Part 11対応機能」の“意図された要件”に準拠できるようになりました。

Health and Life Sciences R&D (HLS R&D) 組織 (医療・ライフサイエンス担当部門のR&D担当部署) は、SASのソフトウェア開発プロセスに従っています。彼らは、FDAの規制を受けるお客様のニーズを満たすために、自分たちのソフトウェア開発を統御する追加的な品質マネジメント・システム (Quality Management System: QMS) を実装しました。HLS R&Dは、「一般にSASのR&Dでは利用されないが、HLS独自のQMSを通じてその利用に関する検証が行われた追加のツール群」を使用する可能性があります。

CDISC

SASは2000年以来、リソースおよび運営管理の両面のサポートにより、CDISC (Clinical Data Interchange Standards Consortium) の積極的サポーターおよびプラチナメンバーであり続けています。CDISCの詳細については <https://www.cdisc.org/> をご覧ください。SASでは、「FDAがSDTM (Study Data Tabulation Model)、SEND (Standard for Exchange of Nonclinical Data)、ADaM (Analysis Data Model)、Define-XML、および、“eCTD (electronic Common Technical Document) に関するその他のCDISCデータ標準群”を採用および要件化したこと」を非常に重要な出来事だと考えています。当社は、世界の公衆衛生を改善するための重要な諸要素を提供する取り組みにおいて、各種のデータ標準が業界にもたらす価値を認識しています。広く利用されている製薬業界向けソフトウェア

にCDISC標準を実装および適用することは、「製品スポンサーおよび規制当局の両方が、標準的なデータ構造および諸要素の利用価値からメリットを得ること」を可能にします。

SASは、自社の製品版ソフトウェアの内部で各種の標準的プロセスを提供することを通じて、SDTM/SEND/ADaMのデータモデル、Define-XML、Dataset-XML、ODM (Operational Data Modeling)、およびLAB (臨床検査データ標準の一種) の利用を促進しています。詳細については、CDISCへのサポートに関するSASのステートメントをご覧ください (http://www.sas.com/en_us/industry/life-sciences/sas-cdisc.html)。

HIPAAとHITECH

1996年のHIPAA法 (Health Insurance Portability and Accountability Act、直訳=医療保険の携行性と説明責任に関する法律) の Title II (第21章)、および、2009年のHITECH法 (Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act、直訳=経済的および臨床的健全性のための健康情報技術に関する法律) によってなされた医療制度改革は、個人識別可能な医療情報のプライバシーおよびセキュリティに関する米国連邦レベルの保護を提供しています。米国保健社会福祉省 (United States Department of Health and Human Services) はHIPAA/HITECHを統御する諸規制を発布済みであり、それらの規制は、医療機関やその他の規制対象エンティティ、更にはそれらの事業パートナーに対し、医療データおよびデータベースを特定の最小限のプライバシー/セキュリティ標準群に準拠させることを要求しています。これらの規制はまた、この種のデータおよびデータベースがどのように保管/閲覧/アクセス/共有されるべきかを指示しています。SASソフトウェアには「お客様が“HIPAA/HITECHに準拠したアプリケーション”を実装するために利用できるセキュリティ機能やその他の内蔵機能」が搭載されています。ただし、お客様独自のコンピューティング環境における具体的なニーズについては、個々のお客様が評価しなければなりません。概要については、ホワイトペーパー「SAS Software Security Framework: Engineering Secure Products」(https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/whitepaper1/sas-software-security-framework-107607.pdf) をご覧ください。SASは、自社の各種テクノロジーおよびソリューションの利用に関連したHIPAA/HITECHコンプライアンス課題に関するご相談も承っています。

SOX法コンプライアンス

一般に、SOX法 (Sarbanes-Oxley Act、サーベンス・オクスリー法) の様々な要件を満たすには、財務リスクに関連して適切な内部統制を確保するためのデータ/プロセス/テクノロジーを管理することが必要不可欠です。SOX法のコンプライアンス対応業務には、多くの場合、複数のシステムをレビューする作業や、各種ソフトウェア・ツールおよびテクノロジーの適用をレビューする作業が伴います。その際は、とりわけ「設定/構成および変更の管理」、「ビジネスプロセスの管理」、「文書および記録の管理」に対処しなければなりません。SASソフトウェアは、お客様におけるSOX法コンプライアンスの達成をお手伝いすることができます。ただし、お客様独自のコンピューティング環境における具体的なニーズについては、個々のお客様が評価しなければなりません。

USGCB (United States Government Configuration Baseline)

SASは米国連邦にデスクトップ・ソフトウェア製品を納入するベンダーとして、自社のリリース管理プロセスを通じて、「Microsoft Windowsプラットフォーム向けの自社のデスクトップ・ソフトウェア製品群がUSGCB (United States Government Configuration Baseline、米国政府共通設定基準) に準拠していること」を検証しています。なお、USGCBは、以前はFDCC (Federal Desktop Core Configuration、連邦政府共通デスクトップ基準) として知られていたものです。当社のR&Dディビジョンでは、ソフトウェアをリリースする前のデューデリジェンスの一環として、ソフトウェアの検証と検証レポートのアーカイブを実施しています。

SAS70 (Statement on Auditing Standards No. 70、米国監査基準第70号)

SOC (Service Organization Control) 認定およびSysTrust認定は、SASのホスティング・サービス群にのみ該当します。詳細はSAS Trust Center (https://www.sas.com/en_us/trust-center/sas-trust-compliance.html) をご覧ください。

付録2：アナリティクス・コンポーネントの検証

数値の正確性

当社では様々な手法を使用して、当社のソフトウェアによって生成された結果の正確性と精度を検証しています。機能性とデータ整合性をテストする目的で、自動ツールを用いる回帰テストのライブラリがテストサイクル全体を通じて周期的に実行されています。これらの再利用可能なテスト・ライブラリは、構文、オプション、機能性、データの有効性/無効性、エラー、ストレス、および、プロシジャ/関数/解法の結果をカバーしています。これらのテストの実行によって発見した差異は、そのリリースが製品版と宣言される前に解決されます。

アナリティクス・コンポーネントの検証

当社の開発スタッフは各自のタスクを遂行するための教育、トレーニング、経験を積んでいます。彼らは様々な手法を用いて、可能な範囲で、「そのソフトウェアが正確な、信頼に足る、数値的に高精度な結果を生成すること」を検証します。アナリティクス製品やそこに含まれるアルゴリズムを検証するために、複数の手法の組み合わせが使用されます。そうした手法を以下にリストします。

独立した検証コードを記述する

以前にテスト済みの既存のアナリティクス・ソフトウェア内で類似の結果が利用できる場合を除き、可能かつ現実的である場合は常に、数値結果の“独立した検証”が、SAS/IML、DATAステップコード、あるいは手計算によって実施されます。SAS/IMLはパワフルな行列プログラミング言語であり、検証対象のSASソフトウェアによって生成された“数値出力またはその出力の一部”を再生成するために利用されます。しばしば、当該のプロシジャ、アクション、またはその他のチェック対象コンポーネントによって使われるのと同じアルゴリズムがSAS/IMLにコーディングされますが、2つのアルゴリズムが同じ結果を生成すると想定される場合は、別のアルゴリズムが使われることもあります。SAS/IMLまたはDATAステップコードによる“結果のレプリケーション”は最も信頼に足る検証手法です。なぜなら、これは数値出力に関する“独立した検証済みの確認”だからです。

SASの他のアルゴリズムにおける類似結果との比較を実施する

多くのSASコンポーネントは同等の出力（例：パラメータ推定値、共変量、あるいは、モデリング問題への解）を生成します。新しいコンポーネントによって生成される類似した出力は、“これらの以前に検証済みの結果”との比較によって検証されます。同様に、新しいコンポーネントの結果（の一部）と同じ結果を生成するマクロ・プログラムが存在する場合は、それが検証のために使われます。

シミュレーション研究を実行する

シミュレーション研究は、閉形式の解法が存在しない場合に実施される可能性、あるいは、計算が極端に時間集約型およびメモリ集約型である場合にチェック手段として使われる可能性があります。

公表されている結果に照らして検証する

場合によっては、他のソフトウェア・ベンダーのアプリケーションに照らした比較が行われることもあります。これは特に、そのベンダーのアプリケーションが“質の高い結果”を生成すると高く評価されている場合です。また、場合によっては、書籍や専門雑誌記事で公表されている結果に対する比較が行われることもあります。なお、「他のベンダーの結果と合致すること」あるいは「公表されている結果との一致を確認すること」だけでは、通常は十分な検証とは見なされません。

オープンソース・ソフトウェアに対する比較を実施する

場合によっては、オープンソース・ソフトウェアに照らした数値検証が行われることもあります。その目的は「結果の正確性が、比較に値するオープンソース・ソフトウェアと同等またはそれ以上である状態」および「パフォーマンスが、より良好でないとしても、少なくとも比較に値する状態」を確保することです。当社の数値検証テストスイートには、「正確性比較のために“比較に値する”アルゴリズム群を実行するテストシナリオ」の代表的なセットが含まれています。数値結果の正確性が比較されるのは、適正または最適なモデルや解法が既知の場合です。

オープンソース・テクノロジーを利用するSASコンポーネントを検証する

場合によっては、SASソフトウェアがそのコンポーネント内でオープンソース・テクノロジーを活用することもあります。これらのオープンソース・ルーチンを利用するコンポーネントを確実にシームレスに機能させるべく、SASでは様々なシナリオにわたり、「そのオープンソース・テクノロジーに直接対応する同等のラッパー (wrapper) ” を直接適用した場合に生じる結果」と同じ結果を再現することを目指しています。レプリケーションと比較を同時に用いて検証することにより、「SASコンポーネントがオープンソース・テクノロジーを効果的に活用している状態」が確保されます。

コンポーネントの内部で一貫性チェックを完了させる

特定の「一貫性チェック (群)」が、結果の検証に役立つ目的で実施されます。その具体例をいくつか示します。

- 「全てのウェイト値が1に等しいWEIGHT変数を用いた結果」が「WEIGHT変数を用いずに得られた結果」と同一である、ということをチェックする。
- 「FREQ変数を用いた結果」が「FREQ変数を用いず、その代わりに、FREQ変数の値で個々のオブザベーションを反復した場合の結果」と合致する、ということを検証する。
- 「BYステートメントを用いた結果」が「独立して分析されたBY変数の個々の値に関して得られた結果」に合致する、ということを検証する。

REGプロシジャに関する当社の検証技法の例を以下に示します。

検証技法の例

多くの分析や結果には、複雑な検証用コードが必要になりますが、以下のシンプルな例は、SASで実施される検証技法のいくつかについて基本的な説明を提供する目的で使用されています。このテストケースでは、REGプロシジャからの結果を、古典的なテキストブック分析の結果と比較することで検証します。データの出典は「Neter, Wasserman, and Kutner, (1990)」(この付録の「参考文献」セクションを参照) であり、このテストケースは、PROC REGプロシジャが生成する「ANOVAテーブル (分散分析表)」、「当てはめ統計量」、「パラメータ推定値表」を検証します。

データは15のマーケティング区域の売上情報で構成されており、PROC REGは複数の回帰モデルを当てはめます。この結果をテキストブック分析の結果と比較するほか、この例では「IMLプロシジャを用いた検証」と「GLMプロシジャを用いた交差検証 (クロス・バリデーション)」についても説明します。最後に、いくつかの基本的な一貫性チェックを説明することで、この例を終えます。

```
data Zarthan_Company;
input sales target_population discretionary_income @@;
datalines;
162 274 2450 120 180 3254 223 375 3802 131 205 2838
67 86 2347 169 265 3782 81 98 3008 192 330 2450
116 195 2137 55 53 2560 252 430 4020 232 372 4427
144 236 2660 103 157 2088 212 370 2605
;

ods listing close;
ods rtf file='Zarthan.rtf';
ods select ANOVA FitStatistics ParameterEstimates;
proc reg data=Zarthan_Company;
ods output ANOVA=reg_ANOVA
FitStatistics=reg_FitStatistics
ParameterEstimates=reg_ParameterEstimates;
model sales = target_population discretionary_income;
run;
ods rtf close;
```


PROC REGの結果

分散分析 (ANOVA)					
ソース	DF	Sum of Squares (平方和)	Mean Square (平均平方)	F Value (F値)	Pr > F
モデル	2	53845	26922	5679.47	<.0001
誤差	12	56.88357	4.74030		
修正済み合計	14	53902			

Root MSE (平均平方誤差の平方根)	2.17722	R-Square (決定係数)	0.9989
Dependent Mean (従属変数の平均)	150.60000	Adj R-Sq (調整済み決定係数)	0.9988
Coeff Var (変動係数)	1.44570		

Parameter Estimates (パラメータ推定値)					
変数	DF	Parameter Estimate (パラメータ推定値)	Standard Error (標準誤差)	t Value (t値)	Pr > t
Intercept	1	3.45261	2.43065	1.42	0.1809
target_population	1	0.49600	0.00605	81.92	<.0001
discretionary_income	1	0.00920	0.00096811	9.50	<.0001

テキストブック分析との比較

PROC REGからの結果を、テキストブック分析の結果と比較し、そこに不一致が存在しないことを検証します。この例の場合、テキストブック分析では以下の数量が報告されています。

ANOVAの結果

統計量	結果	ページ
SSモデル (SS Model)	53,844.716	256
SS誤差 (SS Error)	56.884	256
SS合計 (SS Total)	53,901.600	256
dfモデル (df Model)	2	256
df誤差 (df Error)	12	256
df合計 (df Total)	14	256
MSモデル (MS Model)	26,922.358	256
MS誤差 (MS Error)	4.740	256
F*	5,680	257
p値 (p-value)	< .001	257

* PROC REGは5,679.47と報告している点に注意。この不一致は「テキストブック分析の例が、比率値に含まれている数量を、その比率値が計算される前に丸めていること」に起因します。

当てはめ統計量

統計量	結果	ページ
決定係数 (R-Squared)	0.9989	257

パラメータ推定値

統計量	結果	ページ
ベータ: Intercept	3.4526127900	252
ベータ: target population	0.4960049761	252
ベータ: disc. Income	0.009199080867	252
標準誤差: target pop.	0.006054	258
標準誤差: disc. Income	0.0009681	257

直接検証 (ダイレクト・バリデーション)

SAS/IMLを用いて、PROC REG出力の中の“対応する数量”を計算することができます。

```
proc iml;
  use Zarthan_Company;
  read all var _all_ into data;
  y=data[,1];
  n=nrow(y);
  x=j(n,1,1)||data[,2:3];
  p=ncol(x);
  beta=inv(x`*x)*x`*y;
  yhat=x*beta;
  resid=y-yhat;
  sse=ssq(resid);
  dfe=nrow(x)-ncol(x);
  mse=sse/dfe; * Mean Square Error;
  cssy=ssq(y-y[+])/n;
  rsquare=(cssy-sse)/cssy;
  stdbeta=sqrt(vecdiag(inv(x`*x))*mse);
  t=beta/stdbeta;
  df=j(nrow(t),1,1);
  t_prob=1-cdf('F',t##2,df,dfe);
  dft=n-1;
  dfm=dft-dfe;
  ssm=cssy-sse;
  msm=ssm/dfm;
  F=msm/mse;
  F_prob=1-cdf('F',F,dfm,dfe);
  root_mse=sqrt(mse);
  mean_y=y[+]/n;
  coeff_var=(root_mse/mean_y)*100;
  adj_r=1-((n-1)*(1-rsquare))/(n-p);

  * create matrices of the corresponding REG tables;
  anova_table=(dfm//dfe//dft)|| (ssm//sse//cssy)|| (msm//mse//{._})
    || (F//{._ .}) || (F_prob//{._ .});
  fit_statistics=(root_mse//mean_y//coeff_var)|| (rsquare//adj_r//{0});
  parameter_estimates=df||beta||stdbeta||t||t_prob;
```

```

* create data sets of these matrices to be used with the COMPARE procedure;
create iml_anova(label='Analysis of Variance' )
  from anova_table[colname={df ss ms fvalue probf}];
append from anova_table;
create iml_fitstatistics(label='Fit Statistics' )
  from fit_statistics[colname={nvalue1 nvalue2}];
append from fit_statistics;
create iml_parameterestimates(label='Parameter Estimates' )
  from parameter_estimates[colname={df estimate stderr tvalue probt}];
append from parameter_estimates;
quit;

* print the SAS/IML validation results for a visual scan;
proc print data=iml_anova noobs; run;
proc print data=iml_fitstatistics noobs; run;
proc print data=iml_parameterestimates noobs; run;

```

SAS/IMLによる検証の結果の検証

ANOVAテーブル

DF	SS	MS	FVALUE	PROBF
2	53844.72	26922.36	5679.47	0
12	56.88	4.74	—	—
14	53901.60	—	—	—

当てはめ統計量テーブル

NVALUE1	NVALUE2
2.177	0.99894
150.600	0.99877
1.446	0.00000

パラメータ推定値テーブル

DF	ESTIMATE	STDERR	TVALUE	PROBT
1	3.45261	2.43065	1.4204	0.18094
1	0.49600	0.00605	81.9242	0.00000
1	0.00920	0.00097	9.5021	0.00000

* PROC COMPAREにより、PROC REGの結果をSAS/IMLの検証結果と比較する

```
proc compare data=reg_anova compare=iml_anova
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
  var df ss ms fvalue probf;
run;

proc compare data=reg_fitstatistics compare=iml_fitstatistics
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
  var nvalue1 nvalue2;
run;

proc compare data=reg_parameterestimates compare=iml_parameterestimates
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
  var df estimate stderr tvalue probt;
run;
```

PROC COMPAREの結果

```
                The COMPARE Procedure
  Comparison of WORK.REG_ANOVA with WORK.IML_ANOVA
  (Method=RELATIVE(1), Criterion=0.000001)
```

NOTE: All values compared are within the equality criterion used.

NOTE: One or both of the data sets WORK.REG_ANOVA and WORK.IML_ANOVA contain variables not in the other. However, all comparisons are equal for the variables specified.

```
                The COMPARE Procedure
  Comparison of WORK.REG_FITSTATISTICS with WORK.IML_FITSTATISTICS
  (Method=RELATIVE(1), Criterion=0.000001)
```

NOTE: All values compared are within the equality criterion used.

NOTE: One or both of the data sets WORK.REG_FITSTATISTICS and WORK.IML_FITSTATISTICS contain variables not in the other. However, all comparisons are equal for the variables specified.

```
                The COMPARE Procedure
  Comparison of WORK.REG_PARAMETERESTIMATES with WORK.IML_PARAMETERESTIMATES
  (Method=RELATIVE(1), Criterion=0.000001)
```

NOTE: All values compared are within the equality criterion used.

NOTE: One or both of the data sets WORK.REG_PARAMETERESTIMATES and WORK.IML_PARAMETERESTIMATES contain variables not in the other. However, all comparisons are equal for the variables specified.

他のSASプロシジャ群との比較

PROC REGの結果は、PROC GLMの出力と比較可能です。

* 対応するモデルをPROC GLMで実行する;

```
proc glm data=Zarthan_Company;
  ods output OverallANOVA=glm_ANOVA(label='Analysis of Variance')
             FitStatistics=glm_FitStatistics
             ParameterEstimates=
               glm_ParameterEstimates(label='Parameter Estimates');
  model sales = target_population discretionary_income/solution;
run;

* compare the REG results to the GLM results;
proc compare data=reg_anova compare=glm_anova
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
  var df ss ms fvalue probf;
run;

proc compare data=reg_parameterestimates
  compare=glm_parameterestimates
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
  var estimate stderr tvalue probt;
run;
```

* 2つのテーブルは構造が異なるため、当てはめ統計量 (Fit Statistics) の中の“対応する統計量”を視覚的に比較する :

```
proc print data=reg_FitStatistics; run;
proc print data=glm_FitStatistics; run;
```

PROC REGの結果

Obs	モデル	Dependent (従属変数)	Label1	cValue1	nValue1	Label2	cValue2	nValue2
1	MODEL1	sales	Root MSE (平均平方誤差の平方根)	2.17722	2.177222	R-Square	0.9989	0.998945
2	MODEL1	sales	Dependent Mean (従属変数の平均)	150.60000	150.600000	Adj R-Sq	0.9988	0.998769
3	MODEL1	sales	Coeff Var (変動係数)	1.44570	1.445699			0

PROC GLMの結果

Obs	Dependent (従属変数)	RSquare (決定係数)	CV (変動係数)	RootMSE (平均平方誤差の平方根)	DepMean (従属変数の平均)
1	sales	0.998945	1.445699	2.177222	150.6000

一貫性のチェック

WEIGHTステートメントのシンプルなチェックを実行することができます。なお、WEIGHTに関する完全なテストを行う場合は、ウェイト値の全てが1に等しくない場合のテストも含める形で、SAS/IMLによる検証を実施することになります。

* データセットにweight変数を追加し、全ての値を1に等しくします;

```
data check_weight; set Zarthan_Company;
  weight=1;
run;
```

* weight変数を用いてPROC REGを実行します;

```
proc reg data=check_weight;
  ods output ANOVA=reg_ANOVA_weight
             FitStatistics=reg_FitStatistics_weight
             ParameterEstimates=reg_ParameterEstimates_weight;
  model sales = target_population discretionary_income;
  weight weight;
run;
```

* weight変数を用いない場合のREGの実行結果を、全てのweight値を1に等しくした場合のREGの実行結果と比較します。;

```
proc compare data=reg_anova compare=reg_anova_weight
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
run;
```

```
proc compare data=reg_fitstatistics
  compare=reg_fitstatistics_weight
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
run;
```

```
proc compare data=reg_parameterestimates
  compare=reg_parameterestimates_weight
  error briefsummary note method=relative(1) criterion=1e-6;
  attrib _all_ format = label = '';
run;
```

PROC COMPAREの結果:

```
                The COMPARE Procedure
  Comparison of WORK.REG_ANOVA with WORK.REG_ANOVA_WEIGHT
    (Method=RELATIVE(1), Criterion=0.000001)
```

NOTE: All values compared are within the equality criterion used.

NOTE: The data sets WORK.REG_ANOVA and WORK.REG_ANOVA_WEIGHT compare equal.

```
                The COMPARE Procedure
  Comparison of WORK.REG_FITSTATISTICS with WORK.REG_FITSTATISTICS_WEIGHT
    (Method=RELATIVE(1), Criterion=0.000001)
```

NOTE: All values compared are within the equality criterion used.

NOTE: The data sets WORK.REG_FITSTATISTICS and WORK.REG_FITSTATISTICS_WEIGHT compare equal.

The COMPARE Procedure
Comparison of WORK.REG_PARAMETERESTIMATES with
WORK.REG_PARAMETERESTIMATES_WEIGHT
(Method=RELATIVE(1), Criterion=0.000001)

NOTE: All values compared are within the equality criterion used.

NOTE: The data sets WORK.REG_PARAMETERESTIMATES and
WORK.REG_PARAMETERESTIMATES_WEIGHT compare equal.

参考文献

National Institute of Standards and Technology 2007."NIST STRD Background Information."Accessed November 6, 2015.

参照先 : <https://www.itl.nist.gov/div898/strd/general/bkgground.html>

Neter J., W. Wasserman, and M. H. Kutner.1990.*Applied Linear Statistical Models, Third Edition*.Boston, MA: Irwin.

付録3 : SAS 9.4のインストールおよびオペレーションの検証

SAS 9.4には、お客様が自社／自組織のサイトでSASのインストールを検証したり動作をテストしたりできるよう支援するために、「SAS Installation Qualification Tool: SAS IQ」(SASインストール検証ツール)、「SAS Operational Qualification Tool: SAS OQ」(SAS動作検証ツール)、「SAS Deployment Tester」という3つの検証ツールが含まれています。これらのツールは、SASの最初のインストールや将来のアップデートの結果を検証するための“一貫性・再現性の高いプロセス”を提供すると同時に、お客様が記述したテストを実行するためのフレームワークも提供します。SAS IQおよびSAS OQの出力には、「テスト結果と出力フォーマット・オプションを格納したデータファイル」が含まれています。SAS Deployment Testerは、個々のテスト実行の成功に関するオンライン・レポートを生成します。

背景説明

元々、これらのツールは、インストール・プロセスの社内テストを支援するテストツールとして考案されました。しかしながら、お客様への配布が可能となるように、その機能セットが拡張されています。お客様にデリバリーされるSAS検証ツール群(SAS IQおよびSAS OQ)は、SAS®9のインストール・ソフトウェアのテスト/検証プロセスで使われるのと同じツール群です。SAS Deployment TesterはSAS 9.4 Intelligence Platformの複雑なコンフィグレーションをテストするために設計されましたが、SAS OQのテスト群またはお客様が記述したテスト群はいずれも、このツールを用いて実行可能です。

お客様における考慮事項

SAS Installation Qualification Tool (SAS IQ) は、規制の厳しい業界のお客様がコンプライアンスを実証したり、インストールを検証したりする取り組みを支援します。SAS IQは、インストール・プロセスの一部として、あるいは、SAS Systemの状態の暫定的チェックとして利用できるほか、監査履歴を維持管理するための自動ツールとしても利用できます。SAS Operational Qualification Tool (SAS OQ) もコンプライアンスを実証する取り組みを支援するものであり、動作検証プロセスに組み込む前提で設計された各種テストが含まれています。SAS OQは、最初の検証プロセスの一部として利用できるほか、SASインストールに変更が加えられたときの履歴を維持管理するための自動ツールとしても利用できます。SAS Deployment Testerは、SAS OQのテスト群を実行するほか、SAS 9.4 Intelligence Platform用のテスト群も実行します。

SASのお客様は、インストール手順に従って適切なハードウェアおよびソフトウェア上にSASをインストールする必要があります。SAS®9以降を実行しているお客様は、インストールの後にSAS IQおよびSAS OQのテスト群を実行すべきです。その上で、お客様は自社／自組織のサイトでSASがどのように使用されるかの手順を文書化するべきです。SASを使用して構築した全てのシステム群は、新しいSASリリースのたびに検証することが必要である可能性もあります。多くの企業・組織は、これを行う手段として、まず古い方のリリースで当該プログラム群を実行しておき、その後、新しいリリースでテストを実行した上で、結果を比較しています。

SAS Professional Services and Delivery Divisionは、検証の取り組みに関して、ドラッグ・スポンサー（医薬品の治験依頼者）やCRO（Contract Research Organization、医薬品開発業務受託機関）を含め、様々なお客様にサポートを提供することができます。コンサルタントは以下のようなステップを踏みます。

- ユーザー要件や機能要件を収集し、検証ドキュメンテーション（検証計画、テスト・プロトコル、テスト用スクリプトを含む）を準備する。
- ソフトウェア出荷の一部としてデリバリーされた手順およびアラートノートに従って、SASソフトウェアをインストールおよび設定/構成する。
- 承認済みの計画およびテスト用スクリプトに従って、IQ、OQ、およびPerformance Qualification (PQ) を実行する。
- ITスタッフとエンドユーザーに対し、上記の作業に関するナレッジ・トランスファーを提供する（必要に応じて正式なSASトレーニングの受講を推奨する）。
- 上記の活動の全てに関するプロジェクト管理を提供する。

オペレーション

SAS 9.4 のインストールに対するテストプロセスには、3 つのフェーズがあります。第 1 フェーズは、ターゲット・プラットフォーム上での最初のインストール・プロセスです。第 2 フェーズは、SAS Installation Qualification Tool (SAS IQ) の実行です。第 3 フェーズは、SAS Operational Qualification Tool (SAS OQ) または SAS Deployment Tester の実行です。

第1フェーズ

このフェーズでは、お客様のサイトにSASがインストールされます。お客様は、パッケージ内に提供されているインストール手順に従うべきです。SAS Install Center (<https://support.sas.com/documentation/installcenter/>) で提供されているオンラインの手順を参照することもできます。

第2フェーズ

SAS IQは、お客様が「SAS Systemが製造業者の仕様に沿ってインストールおよび保守されていること」を実証する取り組みを支援します。SAS IQは、SAS®9内の個々のファイルの完全性を検証し、結果の詳細をまとめた一連のレポートをお客様に提供します。SAS IQを実行するには、次の文書に記載されている手順に従います。

http://support.sas.com/documentation/installcenter/en/ikinstqualtoolug/66614/PDF/default/qualification_tools_guide.pdf

第3フェーズ

SAS OQは、お客様が「SAS Systemが正常動作していること」を実証する取り組みを支援します。SAS OQは、コンポーネント開発グループ (担当部署) 群によって提供されたSASプログラム群を用いて、各プログラムを実行および処理し、その結果をレポートします。SAS OQを実行するには、次の文書に記載されている手順に従います。

http://support.sas.com/documentation/installcenter/en/ikinstqualtoolug/66614/PDF/default/qualification_tools_guide.pdf

SAS Deployment Testerは、SAS 9.4 Intelligence Platformのデプロイメントを評価するために使われる診断ツールです。お客様はインストールまたはアップグレードの後、「自社/自組織のSASソフトウェアおよび重要なサーバー・コンポーネント群が正しくインストールおよび設定/構成されていること」を確認する目的で、SAS Deployment Testerを利用することができます。SAS Deployment Testerの詳細 (使用の前提条件、テストの追加方法、このツールの使い方など) については次のページをご覧ください。

<https://go.documentation.sas.com/doc/en/bicdc/9.4/bisag/n1c1m0fm7gxs54n104kqx33wqgo7.htm>

コンテンツ

テストツールのコンテンツは、当社のR&Dコミュニティ内で生成されています。週次のビルドプロセス中に、“個々のターゲット・プラットフォーム用のSAS IQによって使用される各ファイルのmd5sum値”を含むデータファイルが作成されます。これらの値は、週次のテスト作業を通じて、R&Dディビジョン内の複数のグループによって検証されます。SAS OQおよびSAS Deployment Testerによって使用されるテストケース群とテストテーブル群は、SAS®9コンポーネントに責任を負うテストグループ (テスト担当部署) 群によって開発されています。テーブル群とテスト群は、週次のテスト作業中に、R&Dディビジョン内の複数のグループによって実行および検証されます。

テスト結果の検証

お客様は独自のニーズに適合するテストを作成することができます。テストは複数の方法で作成できます。テストの結果を判定する方法には一般的なアプローチがいくつか存在します。

- 人的検証
- プログラム的検証
- 自己検証

テストの人的検証は最も効率の低いアプローチです。この手法では、テストの結果 (SASログ、SAS出力、SASアプリケーションからのリターンコードなど) を人間が視覚的に調べる必要があります。これは時間のかかる極めて反復的な作業であり、同じテキストファイルを何度も何度も見直すこととなります。こうした方法は、ほんの数回の反復作業をするだけでも“不適切な結果解釈”につながりかねません。

プログラムの検証は、「テスト・プログラム（例：SASプログラム）が、それ自体の結果ステータスを“信頼に足る方法で”判定することができない」ということを意味します。そのため、「テスト・プログラムの実行完了後に、その結果の判定を支援するために実行される追加のプログラム」が必要になります。

フィルタリングおよびベンチマーク比較を実行する手法は、プログラムの検証の古典的かつ一般的な例です。この手法を使用する場合は、まず、出力ファイルをフィルタリングして非決定的データを除外します（現在日時は非決定的データの好例です）。その上で、出力ファイルの“フィルタ済みバージョン”をベンチマーク・ファイルに対してバイト単位で比較します。フィルタ済みの出力ファイルがベンチマークと合致する場合、そのテストは合格したと見なされます。それ以外の場合は、不合格となります。ベンチマークは「頻繁なメンテナンス、ホスト別のバージョン、フィルタリングが必要不可欠である」という点で問題をはらんでおり、そのことが“真実ではない不合格”という結果につながりかねません。また、そのような不合格が生じる可能性は、「差異を分析し、テスト対象のプログラムに問題があるのか、新しいベンチマークを作成する必要があるのか、あるいは、フィルタリング条件に何らかの追加や変更が必要なのかを判断するためにリソースを割り当てる必要性」を生じさせます。しかしながら、プログラムの検証は非常に信頼性が高く、フィルタ済み出力ファイルを作成するフィルタリング作業以外に特別なプログラミング・スキルを必要としません。

自己検証アプローチは、「テスト対象の機能が適切に動作しているかどうかを“信頼に足る方法”で判定した上で、その判定結果をシンプルなリターンコードで報告することができるテスト・プログラム」を記述する、ということの意味です。自己検証アプローチは、ベンチマーキング関連の問題の全てを回避し、「信頼性と耐久性が非常に高く、保守の必要性が非常に低いテストウェア」を実現しますが、追加的な先行投資とプログラミング・スキルが必要不可欠です。また、合格という判定結果の正確性を確保するために、テストを慎重に記述しなければなりません。

SASは、SAS OQに同梱するテストのできるだけ多くを自己検証方式で記述することに、多大な労力を投じてきました。当社は、ユーザーの皆さんも当社のサンプルに沿って同じことを試してみることをお勧めします。以下に、いくつかの提案、ヒント、ベストプラクティスを記します。

全てのSAS DATAステップ、プロシジャ、およびグローバル・ステートメントは、このリスト(SYSERR, SYSRC, SYSLIBRC, SYSFILRC, SYSLOCKRC, SYSINFO) のSASマクロ変数の少なくとも一つの値を設定するべきです。ユーザーは、テスト・プログラム内のあらゆる機会に、これらのマクロ変数をチェックするべきです。

PROC COMPAREは、多数のプロシジャを効果的に検証する目的で利用できます。出力としてSASデータセットを生成できるあらゆるプロシジャは、「生成されると想定される変数および値を用いてSASデータセットを直接組み立てる」という方法により、“信頼に足る方法”での検証が可能です。ユーザーはこれを完遂するために、あるいは、任意の個数の単純明快なDATAステップ技法を完遂するために、DATALINES入力を伴うシンプルなDATAステップを実行することができます。その上で、「プロシジャによって生成されたデータセットが、手作業で作成したデータセットと合致すること」を検証するために、PROC COMPAREを使用することができます。結果は、SYSINFOマクロ変数を調べることで素早くチェックできます。

その他のメモ

お客様は多くの場合、独自のテストのためのベースラインを先行のSASリリースで確立しておき、その後、新しいリリースでの結果を検証する必要があります。SAS OQは、新しいリリースのSASへの移行について懸念を抱えているお客様のための明確なマイグレーション・パスを提供します。

SAS IQおよびSAS OQはともに、WindowsおよびUNIXオペレーティング環境のSAS®9に関してサポートされています。SAS IQおよびSAS OQは、SAS®9以降用の正規のR&Dデリバリー・プロセスを通じて提供されるファイル群に対してのみ使用可能です。例えば、「正規のR&Dインストール・プロセスを用いて適用されたホットフィックス」は、そのデリバリー・メカニズムを問わず検証されます。後処理手法（ZIPまたはTARアーカイブなど）を使用するファイル群は、検証対象となりません。

付録4：社員のトレーニング

SASが「製品およびプロセスにおける継続的改善という文化」を積極的に醸成しているのと同様、SASの社員は「質の高い労働力の開発に極めて重要なスキルおよび能力における継続的改善という文化」を醸成しています。専門的／個人的な能力開発目標を達成できるように支援することにより、SASは社員に対して「最高品質のソフトウェア／サービスをお客様にお届けするための探求に挑み続けるパワー」をもたらします。

新入社員への教育

SASの新入社員は、SASの歴史、文化、コンプライアンス・トレーニング、必須必達の企業ポリシー、社員向けプログラム／サービスなどを学ぶためのオリエンテーション・セッションに出席します。その後、直属のマネージャーが新入社員と協働して、職務スキルニーズと社員の強みとのバランスを考慮したトレーニング計画を個別に調整します。カスタマイズされたプログラムには、ライブ・クラスルーム・コース、バーチャル・ラーニング、自主研究、あるいは、メンターとの1対1の対面トレーニング・セッションが含まれる可能性があります。マネージャーは個々の新入社員に最も効果的な学習オプションや学習チャネルを識別するために、分野別専門家(subject matter experts; SMEs)、Human Resourcesディビジョン、SAS Educationディビジョンと協議することもあります。

スキルの習得は主に経験を通じて生じるものですが、ソートリーダーや有意義な教育機会に触れることも専門職能開発には不可欠です。SASのGlobal Career Mentoring Programは、SASのグローバル・ワークフォース内での“社員のつながり”を醸成します。このプログラムのミッションは、全社規模で、人材開発を加速し、職務専門知識とイノベーションを広めることです。

リーダーシップおよびマネジメント能力の開発

「Leadership Development（リーダーシップ開発）」プログラムは、全てのマネージャーとそのチームに対してリーダーシップ／マネジメント能力の開発機会を提供することで、SASの組織としての実効性を高めます。このプログラムには10～12のクラスから成るコア・カリキュラムが含まれており、各マネージャーは一人で参加しても、チームと一緒に参加してもかまいません。そのミッションは、参加者の「リーダーシップ能力」や「対人関係面のコミュニケーション・スキル」、更には「個々のスタッフメンバーおよびチームの総合パフォーマンスを開発する取り組みへのコミットメント」を強化することです。「トレーニングのトランスファー」と「新しいスキルの一貫した利用」の両方に関する能力が、アクション・プラン、スキル・コーチング、および、“日々の行動に学習を組み込むための様々なフォローアップ機会”を通じて養成されます。加えて、Leadership Developmentプログラムは、リーダーシップ、衝突管理、チーム育成、エネルギー管理、ミーティング計画、ファシリテーション（チーム活動の円滑化・促進）に関するコーチングおよびコンサルティングも提供します。

全ての新任マネージャーは「Manager Essentials（マネージャーの基本）」プログラムに参加します。この2日間のプログラムは新任のマネージャーにその役割や責任、コミュニケーション・スキルに関して、特に「衝突の解決」と「スタッフのコーチング」に関して教育を実施します。参加者は、それぞれのマネジメント義務を果たし続けられるように、時間管理とエネルギー管理、更には“自身のウェルビーイングをケアする必要性”について学習します。SASはマネージャーおよびリーダーシップ向けコンテンツの開発および提供に関して、地元の諸大学と提携しています。

生涯学習

ライブ・トレーニング

社員は複数の学習チャネルを利用して、自身の知識、職務パフォーマンス、技術スキル／管理者スキルを強化することができます。ライブ・トレーニングは各種領域（アナリティクス、人工知能、データ管理など）や各種トピック（DevOps、セキュリティ、クラウドサービスなど）における技術スキル開発を網羅しています。

対人関係能力開発は、社員がヒューマン・スキルを拡張・強化する取り組みを支援します。SASのワークショップは、「コミュニケーションや衝突解決を行う能力」や「相互理解の改善方法やより効果的な関係の構築方法をコーチングする能力」の強化に取り組む社員を支援します。

SASの社員は、SAS Educationディビジョンからオファーされた全てのSASトレーニング・クラスに出席することを奨励されています。社員は「Live Webクラスルーム」または「従来型クラスルーム環境（利用可能な場合）」の公開コースに、SASのお客様と一緒に出席してもかまいません。

また、社員は、自己ペース型トレーニング向けに SAS が用意しているバーチャル・ラーニング・オプションを利用してもかまいません。需要が認められる場合は、どのグループ（部署）も「目の前のビジネスニーズにメリットをもたらす SAS ツールを取り扱う社員専用のコース」を要請することができます。

オンデマンド・トレーニング

SASの社員は、当社のLMS（Learning Management System、学習管理システム）からオンデマンド方式でトレーニングを受講できます。このLMSにより、社員は「トレーニングの記録の表示」、「コースの説明と日程の閲覧」、「オンラインでの受講登録」、「開催前のリマインダーの受信」、「関心対象リストや開催待機リストへの登録」を行うことができます。この環境は、自主研究教材、Live Webトレーニング、社内／社外ソースからダウンロード可能なビデオなど、数多くのオンデマンド・オファリングを提供します。加えて、専任のトレーニング・スペシャリストが社内の分野別専門家と協働しながら、様々な新しいテクノロジーに関するワークショップを調整および記録します。こうしたトレーニングを早い段階で提供することにより、このLMSは現場の社員に対し、“SASテクノロジーのデプロイを成功させる上で欠かせない実践的な経験”をもたらします。

必須トレーニング

必須の社員トレーニングはLMSを通じて配信および追跡され、それにより「継続的な社員スキル開発」という文化が醸成されます。全ての社員（および該当する第三者）は、敬意と倫理意識に溢れる文化を確保するために、および、お客様や当社の重要な資産を保護するために、適切なコースを受講することを要求されています。必須トレーニングは各種のテーマ（例：職場における多様性、企業倫理など）や、SASの企業ポリシー群（例：データ保護ポリシーや情報セキュリティ・ポリシーなど）を網羅しています。また、必須トレーニングは、例えば「次世代の開発方法論に関するマネージャーやエンジニアのスキルを高めるために設計された、SAS R&Dディビジョン向けの技術スキル・プログラム」のように、特定の役割をターゲットにする場合もあります。

SAS Library

SAS LibraryとInformation Services（情報サービス担当部署）のミッションは、「ソフトウェアの研究開発／カスタマーサービス／サポートにおいて、社員が各自の仕事を行うために必要とする情報」を提供することです。このライブラリは、1万冊以上の書籍、数千点のオンライン定期発行物を収蔵しているほか、各種のプレミアム・サブスクリプション・データベースやサードパーティの各種オンライン・ラーニング・プラットフォームへのアクセスを提供します。

オンライン・ジャーナル、雑誌、書籍に加え、SAS Libraryは調査サービスも提供しており、様々な複雑さのリクエストについて全てのディビジョンの社員を支援しています。また、次世代の開発方法論のトレーニングを目的とした外部の教育プロバイダーへのアクセス状況のモニタリングも行います。SAS Libraryは、情報ベースの拡充のために、複数の地元の大学や複数の文書配信ベンダーとの契約を保有しています。

コラボレーション型の教育および知識共有

SAS社内では、SASの製品群およびソリューション群の開発／デリバリー／サポートを最適化するべく、社員が分野別専門知識を継続的に交換しています。SASの社員は「卓越した知識を習得すること」および「コラボレーション型の教育のための既存チャネルのどれか一つに参加するか、あるいは独自のチャネルをイノベーションするか、いずれかの方法によって、その知識を頻繁に共有すること」を奨励されています。以下に示すのは、SASに存在する多数のコラボレーション／知識共有チャネルから、ほんの一部をピックアップしたリストです。

- BetaLabs – エネルギッシュな大人気のクラスルーム・セッションであり、社内のあらゆる領域の社員がプリプロダクション版ソフトウェアのテストドライブを行うことができます。
- Big Ideas – 啓発したり発想を刺激したりするために設計された、正式な社員プレゼンテーションの場です。
- Blogs – SASにはブログ文化があり、社員は情報を広めるために頻繁にブログ投稿を利用しています。
- Lightning Talks – 特定のトピック（例：サイバーセキュリティ）にフォーカスした短い（5分間）トークを行います。
- Quality Week – 記事、ブログ、プレゼンテーション、セミナー、活動、正式セッションに関する週報であり、会社全体の品質関連のトピックを中心にまとめられています。
- Specialized Forums – 技術的トピック（例：DevOps、製品セキュリティ、ソフトウェアのテストなど）に関する社員運営型フォーラムであり、全社員に開放されています。共通の関心やスキルセットを持つ社員が集まり、各自の職務経験に基づき情報やベストプラクティスを共有しています。
- Unconferences – 特定のトピックをめぐる分野別専門家たちの“集いの場”であり、アジェンダは一切設定されていません。

付録5 : SAS Educationにおける品質

SAS Education Division（以下、Divisionは省略）は、学習スタイル／予算／カリキュラムに関するどのようなニーズにも対応できる多様なトレーニング手法で、技術トレーニングと専門職能開発を提供しています。

当社のWebベースの学習オプションは、あらゆる業種に対応するべく拡大を続けています。

- 当社のLive Webクラスルームでは、バーチャルラボで一緒に作業しながらインストラクターや他の受講者とやり取りできるため、お客様は職場環境から離れることなく最新のSASソフトウェアにアクセスすることができます。
- SAS Educationは、相互接続されたクラスルーム環境をオースティン、アーリントン、キャリー、ニューヨーク、サンフランシスコで提供しており、これらの拠点から終日型トレーニング・コンテンツをLive Web受講者に届けています。
- SASのe-Learningコースは自己ペース型かつオンデマンド型の教育用製品であり、独自のペースで学習を進める手段をお客様に提供します。コース全体に取り組むことも、一つのテーマの短いチュートリアルに取り組むこともできます。
- 当社は最近、初級および中級のSASトレーニングの提供について、サードパーティの学習プラットフォームであるCourseraおよびソーシャルメディアのLinkedInと提携しました。
- 有償トレーニングに加え、当社は約400の無償SASチュートリアルと複数の無償e-Learningコースも提供しています。無償コースのトピックには、Programming（プログラミング）、Statistics（統計解析）、Administration（運用管理）、Open Source Integration（オープンソース統合）、SAS Viyaが含まれます。

SAS Educationは、SASユーザーの専門職能開発ニーズに対する支援を行っており、その手段として、業種に特化したセミナーやカンファレンスを通年で提供しています。

- 「Business Knowledge Series（ビジネス知識シリーズ）」のコース群は、「業種別専門家のグローバル・ネットワークから“的を絞って詳細に踏み込んだ各種セミナー”を通じて集積された知識と経験」を提供します。
- 各種のカンファレンスやイベントは、ナレッジ・トランスファー、トレーニング、認定試験、人脈づくりのための“集いの場”を提供します。

SAS Certified Professional Program（SAS認定プロフェッショナルプログラム）は、ユーザーが「ソフトウェアの使用方法に精通していることの裏付けとなる“世界的に認知されている認定資格”」を取得することを可能にします。更に、これらの認定資格は企業に対し、極めて貴重なリソース、すなわち「高度なスキルを持つ人材」をもたらします。

SAS Educationは、「新しいソフトウェアの販売と採用／定着をサポートするための大規模なイニシアチブ」のロールアウトおよびイネーブルメントにも関与しています。近年に実施されたSAS Viyaのロールアウトは、SAS Educationによって以下のような方法でサポートされ続けています。

- SAS Viyaと関連製品群をサポートする75以上の無償ハウツー・チュートリアル・ビデオ (<https://video.sas.com/#category/videos/sas-viya>)
- SAS Viyaイネーブルメント用の無償e-Learningコース [※日本語コースは有償] (<https://support.sas.com/edu/schedules.html?crs=EVIYAEN&ctry=JP>)
- 運用管理、データ管理、プログラミング、高度なアナリティクス、SAS Visual Analytics、各種SASソリューションのためのインストラクター主導コース (<https://support.sas.com/training/us/paths/viya.html>)。SAS Viyaの最新リリースと関連製品をサポートするための追加コース群も提供予定です。
- SAS Global Forumに関するチュートリアル、ハンズオン・ワークショップ、各種コース
- Early Adopterリリースや試用版に関するビデオ・チュートリアル・ライブラリ（必要に応じて提供）

SASのトレーニング・コースにおける品質

SAS Educationの社員は、SASのトレーニング・コース群が「お客様にとって有用である状態」および「お客様の絶えず変化するビジネスニーズに対応している状態」を確保するべく、個々のコースレベルおよびカリキュラムレベルの両方の観点でトレーニング・コースの設計および開発に取り組んでいます。当社のプロセスは、指導システムに関する確立されたシステムデザイン理論およびプラクティ

スに基づいているほか、ソフトウェア開発方法論の一種である「能力成熟度モデル（Capability Maturity Model: CMM）」のプロセスエリア群も取り入れています。更に、継続的品質改善のためのフレームワークも提供しています。このプロセスの分析／設計／開発の各フェーズは特に重要です。

「分析」フェーズは、“当該の業種”や“提案されたトレーニング目標”に特化した様々な内部／外部ソースからの重要なインプットで始まります。開発チームは、関連のあるコース、受講生、お客様、およびSAS社内全体のリソースから関連データを収集した上で、そのコースのProject Sponsorship Team（プロジェクト・スポンサーシップ・チーム）と協働して、当社のユーザーにとって有用なトレーニング・プログラムを開発します。

「設計」フェーズでは、SASのインストラクショナル・デザイナー（指導内容設計担当者）が、「分析」フェーズの結果を用いて個々のコースの指導内容シーケンスを計画します。このフェーズ中に、作業計画が立案され、コースの構造およびフローが検討され、詳細なコース・アウトラインが開発されます。このフェーズの中で最も重要な品質推進要因は、「コースの設計」と「コンテンツのレビュー」です。分野別専門家がコース設計計画をレビューし、指導フロー／コースデータ／提供手法／技術的事項といったトピックについてのフィードバックをProject Sponsorship Teamに提供します。受け取られたフィードバックにより、指導フローや例題における潜在的な弱点が明らかになり、コース開発担当者がトレーニング・コンテンツを最終化する作業が促進されます。こうした建設的なフィードバックにより、プロジェクトが進行するほど、追加の品質改善が実現することになります。

「開発」フェーズでは、コース設計およびコンテンツ・レビューのセッション中に受け取られたインプットが、トレーニング・コンテンツを作成するために活用されます。このプロセスの進行中の数多くの時点で、プロジェクト開発チームはテクニカル・レビュー陣に相談し、レビュー陣は適切なプラットフォーム上でデモやプログラムをテストしながら正確性と指導フローをチェックします。典型的には、テクニカル・レビュー陣には、少なくとも2名のインストラクターと、多様なソースからの複数名の分野別専門家が含まれます。

「テスト授業（test teach）」は、受講者にコースを提供する場合と同等の“現実世界の設定”で新しいコースのコンテンツ／フロー／スタイルを検証するための機会です。個々のテスト授業への出席者は、「その教材を使って学ぶことが主目的である受講者」と「トレーニング・コンテンツを批評する分野別専門家」の組み合わせによって構成されます。

編集作業レベルでの最終的な品質チェックは、リード・エディター（または複数のエディター）がコースの包括的レビューを行うときに実施されます。その後、このコースの開発プロジェクトに割り当てられているプロダクション・リード（制作責任者）が、最終的な教材に対する品質チェックを実施します。

Education Project Office（教育プロジェクト局）は、「文書化されている各種プロセスが順守されていること」を確認するために個々のコース開発プロジェクトを追跡管理するほか、プロジェクトの品質保証、プロジェクトのステータス・レポート、プロジェクト管理のサポートを提供します。

インストラクターのトレーニングおよび認定における品質

SASのインストラクター陣は、その傑出した指導スキルを広く認められているだけでなく、多くの場合は、各自の指導領域におけるソートリーダーであると見なされています。SASでは「自社のインストラクター陣が各自の指導テーマについて必要な専門知識を有している状態」を確保するべく、各インストラクターに対して非常に高い基準を設けています。全てのインストラクターは、SASの認定資格の取得を奨励されています。インストラクターが新しいコースを指導する場合、それよりも前の時点で、経験豊富なインストラクター陣と一緒に「チーム授業（team teach）」が実施され、章単位でフィードバックを受け取ります。それを経て初めて、単独での指導を開始します。

SAS Global Certification Program（SASグローバル認定プログラム）では、厳格な業界標準のプロセスを順守することにより、「全ての試験が、重要な各種のSASスキルを測定する上での妥当性と信頼性を有している状態」を確保しています。グローバル・プログラムであることから、各試験で測定される知識は、世界中の雇用者や実務担当者にとって意義があります。SASは、IT認定資格界のリーダーの一員として、パフォーマンス・ベースのテストにおけるイノベーションや、業界の他の企業・組織とのベストプラティスの共有を推進しています。

カスタマーサービスにおける品質

年間30,000人以上のお客様にサービスを提供しているSAS Educationは、SASの製品/サービスのユーザーに専念した業務活動を維持し続けています。当社の品質に対するコミットメントの対象は、同ディビジョンの業務の技術的な側面を超えて大きく広がっています。SAS Educationは、「一人ひとりのトレーニング受講生との間に築く関係」を自分たちの最大のリソースと見なしているため、コース開発/インストラクター・トレーニング/認定資格に組み込まれているのと同等の高度な品質標準が、カスタマーケア業務の構成要素となっています。

SAS EducationのCustomer Service Department（カスタマーサービス部門）は、受講生ライフサイクルの進行中に複数回にわたり受講生とコミュニケーションを取ります。各受講生はクラスの開始前にも、受講登録のタイミングに応じて複数のコミュニケーションを受け取る可能性があります。具体的には、「そのコース中に何が期待できるかに関する情報を含む受講登録確認メール」、「そのコースの開催日が近いことを伝えるリマインダー・メール」、「特定のコースが実施されることの確認通知メール」が届きます。また、何らかの特別なリクエストやニーズについて知りたいカスタマーサービス担当者から、受講生に連絡が入ることもあります。コースの開催中、受講生は最新テクノロジーを用いた教育環境を満喫します。この環境にはトレーニング・センターの熟練した担当者が配置され、一人ひとりの受講生とのオープンなコミュニケーションに従事します。

しかしながら、恐らく最も重要なコミュニケーションは、クラス後の交流でしょう。SAS Educationのインストラクターは、受講生がクラスの終了後もコース教材について質問したり相談したりできるように、自身の連絡先情報を受講生に提供します。また、個々の受講生はクラスへの出席後、「該当する“拡張学習”へのアクセス情報」や「あらゆるフィードバックを受け付けている窓口へのリンク」が記載された“Thank you メール”を受け取ります。受講生はコースの「Extended Learning（拡張学習）」ページにアクセスすることにより、クラスで学んだスキルの研鑽に役立てるために「コースデータのダウンロード」、「追加の演習例題、書類、FAQへのアクセス」、「追加のリソースの検索」を行うことができます。

SAS Educationにおいて、品質への当社のコミットメントと“受講生との末長い関係を築きたい”という想いとが一体化した結果、当社は「他の産業トレーニング・プロバイダーにとってのモデル」となることができました。

SAS Educationとそのオフリングについての詳細は、SAS TrainingのWebサイト（<https://www.sas.com/training>）[またはSAS Japanのトレーニング情報サイト：https://www.sas.com/ja_jp/training.html]でご覧いただけます。

付録6 : SAS Documentationにおける品質

新しい機能・特長の研究

SAS Documentation Divisionのプロジェクト・マネージャーおよび執筆担当者は、新しい機能・特长（以下、単に「機能」）の開発作業に後れを取らないようにするために、製品開発担当者と定常的に連絡を取り合っています。執筆担当者は開発会議に出席するほか、文書作成対象の製品に関連するニュースグループ/ブログへの参加/購読登録も行います。彼らは新しい製品機能が開発されると並行して、それらに関する作業を進めます。そして、当該の開発担当者との協働を通じて「ドキュメンテーションの明確性、完全性、正確性」を確保します。

ドキュメンテーション・ライブラリの計画

新製品の場合、執筆担当者は“対象者層とそのタスクフロー”を分析した上で、どのようなタイプのドキュメンテーション（例：ユーザーガイド、運用管理ガイド、製品ヘルプ、ビデオまたはスライドショー）が必要かを判断します。

既存製品のアップデートの場合、執筆担当者は既存のドキュメンテーション・セットをレビューした上で、新しいタイプのドキュメンテーションが必要かどうか、あるいは既存のドキュメンテーションが陳腐化していないかどうかを判断します。執筆担当者はドキュメンテーションをどのように改善するべきかに関するインプットを得るために、SASのTechnical Supportディビジョンに相談します。SASでは、ドキュメンテーションに関する満足度に関して、お客様への調査を定期的に行っているほか、Web上のドキュメンテーション自体にフィードバック用リンクを掲載しています。

製品がアップデートされる場合、変更点は単一の「What's New」というトピックの下にまとめられ、このトピックは製品ドキュメンテーションと一緒にデリバリーされます。対象製品がSASの場合、新機能紹介のサマリー・ドキュメントは「What's New in SAS」と呼ばれ、当該のSASリリースにおける“全ての変更点および新製品群”に関する概略レベルの概要を提供します。例えば、SAS 9.4の最新バージョンの場合は、2013年7月の最初のリリースに関する情報と、全ての後続リリース（例：SAS 9.4M6）に関する情報が含まれています。このサマリー・ドキュメントは、(HTML/PDF/EPUB形式で) Webサイトから入手できます。また、Web上で利用可能なドキュメンテーションは必要に応じて更新され、更新日が付記されます。

コンテンツの開発

執筆担当者とソフトウェア開発担当者は緊密に協働して新しいドキュメンテーションを作成します。執筆担当者はソフトウェアの仕様を研究し、開発途上のソフトウェアを用いた作業も体験します。また、実例の開発とテストも行います。

ほとんどのドキュメンテーションはXML (Extensible Markup Language) オーサリング環境で作成されますが、一部のドキュメンテーションはLaTeX、Adobe FrameMaker、Microsoft Wordを用いて、あるいは直接HTMLで作成されます。ドキュメンテーションの最初のドラフトを用意できたら、プロジェクト・マネージャーと執筆担当者はそれをテクニカル・レビューに回します。

SAS社内の複数のディビジョン (R&D、Technical Support、Worldwide Marketing、Education) の社員が、そのドキュメンテーションのレビューを依頼されます。これらのレビュアーは技術的な正確性/完全性/明確性に関してそのドキュメンテーションをチェックし、執筆担当者にコメントを戻します。

編集

全てのドキュメンテーションは編集作業にかけられます。編集作業（エディット）には以下の3種類があります。

- サブスタントティブ・エディット (Substantive edits) : ドキュメンテーションの開発の早期段階で実施されます。この編集作業は、文書の全体的な構造、編成、文章スタイルに対処します。
- コピー・エディット (Copy edits) : スペリング、文法、句読点、一貫性、スタイルに集中します。
- ポリシー・エディット (Policy edits) : 商標まわりや、テキスト内の明白な誤り（誤字脱字など）をチェックします。

会社のほとんどのドキュメンテーションはコピー・エディットを受けます。会社の全てのドキュメンテーションは少なくともポリシー・エディットを受けます。プロジェクト・スケジュールが許す場合は、テクニカル・レビューと同時にサブスタントティブ・エディットが実施されます。

検索

当社はオンライン文書に対する検索機能を提供しています。検索機能は、正確性に関するテストを受けています。

ドキュメンテーションのテストとパブリッシュ

執筆と編集が済んだドキュメンテーションは、複数の出力タイプ（HTML/PDF/EPUB）に変換され、内部用のドキュメンテーション配信サイトにパブリッシュされます（これにより、テストの目的でアクセスできるようになります）。

全ての出力タイプについて、編集担当者とテスト担当者は手作業のプロセスと自動ツールの両方を用いて、個々の文書内のリンクの整合性や他の文書へのリンクをテストします。テスト担当者がエラーを発見した場合、それらのエラーは、解決のために執筆担当者へ送られます。変換ツールがエラーを生成した場合は、DevOps Documentation Engineering Department（DevOpsドキュメンテーション・エンジニアリング部門）宛に問題レポートが送信されます。全てのエラーの修正が済むと、テスト担当者はエラーが正しく解決されていることを検証します。このプロセスは必要に応じて繰り返されます。完全かつ正確になったドキュメンテーションは、ソフトウェアのリリースと同じ日に、当社の対外用のドキュメンテーション配信サイトにパブリッシュされます。

SAS Helpの構成要素であるドキュメンテーションに関しては、R&Dディビジョンの様々な製品グループも、それぞれの担当製品のドキュメンテーションをテストします。R&Dディビジョンのテスト担当者がエラーを発見した場合、そのテスト担当者は問題報告システムにその問題を記録します。すると、その問題は執筆担当者に振り向けられます。執筆担当者がエラーの修正を済ませると、必要に応じて「変換⇒テスト⇒パブリッシュ」のサイクルが繰り返されます。

ドキュメンテーションの変更管理

当社のドキュメンテーションのソースファイルは、SASのソースコードに使用されているソース管理システムと同様のリビジョン管理システムの下に置かれています。このリビジョン管理システムは全てのファイルのリビジョン履歴を維持管理するほか、必要に応じて以前のバージョンを復元することもできます。

お客様へのドキュメンテーションの配布

当社が新しいソフトウェアやアップデートされたソフトウェアを出荷する際は、そのソフトウェアへの強化・拡張点を反映するために当該のドキュメンテーションがアップデートされます。新規または改訂版のドキュメンテーションは、HTML/PDF/EPUBの各フォーマットでWebに投稿されます。厳選された一部のタイトルは書店やオンライン書店から紙冊子またはe-bookフォーマットで購入できる状態に置かれます。

ソフトウェア・アップデート後の問題の追跡管理

ドキュメンテーションに対する全てのサブスタントティブな（本質的な）変更は、問題報告システム内で追跡管理されます。これには、既存の情報や新機能に関する情報への変更も含まれます。文書を再パブリッシュする際は、技術的エラーが修正された後、必要に応じて改訂内容がレビューおよびテストされます。SAS Documentation Divisionは、Eメール経由またはSASのWebサイト経由でのユーザーからのフィードバックを歓迎しています。

ドキュメンテーションの作成/提供に利用されるソフトウェアの開発

DevOps Documentation Engineering Departmentは、「SASのドキュメンテーション・デリバリー・システム」と「SAS Documentation Divisionがオンライン配信用および印刷版冊子用のヘルプコンテンツを作成するために使用するソフトウェア」の両方について開発とサポートを行っています。R&Dディビジョンの開発担当者とテスト担当者は、当社のドキュメンテーション・デリバリー・システムのソフトウェアが全世界の対象者に向けて同じ品質標準を満たすようにするために、この文書の本編内で説明されているのと同じ「ソフトウェア開発用のツール/プロセス/手順」を使用します。

ターミノロジー（専門用語/用語法）の管理

質の高いドキュメンテーションを作成できるかどうかは、「ソース時点での品質」に大きく左右されます。これは言い換えると、「SASソフトウェアの使い方を記述および説明するにあたっては、“正確性・一貫性・文化的感受性・明確性の高い語句（単語やフレーズ）”に関するガイドラインを確立し、それに従う必要がある」ということを意味します。SAS Documentation Divisionは、当社がお客様

に質の高いコミュニケーション／ドキュメンテーションを提供できるように、ターミノロジー管理における全社規模の取り組みを牽引しています。この取り組みには「SASのターミノロジーのための中央リポジトリを管理すること」はもとより、「“ターミノロジー品質のチェック体制を製品開発／デリバリー工程全体にわたって確立するための各種プロセス”を管理すること」も含まれます。

SAS Documentation Division内のターミノロジー担当者は、ターミノロジー・データベース（全社向けのリソースとして機能します）に入れる項目の調査研究／作成／更新に関する主要な責任を担っています。テクニカル・ライターとテクニカル・エディターは、文書のターミノロジーの明確性・正確性をチェックする目的向けにカスタマイズされたアプリケーションを利用します。また、SAS Documentation Divisionは、ソフトウェアのエラーメッセージやユーザー・インターフェイスのテキストにおける“質の高いターミノロジー”を開発するために、R&Dディビジョンと緊密に協働しています。

加えて、SAS Documentation Divisionは、当社の欧州やアジア太平洋地域のローカリゼーション・オフィスともコラボレーションします。「ソース時点での品質」を重視することにより、SASのソフトウェアとドキュメンテーションは、より正確かつ効率的に翻訳されることが可能となります。

ターミノロジー管理は、グローバル市場における質の高いオファリングの実現にとって極めて重要であると認識されています。SAS Documentation Divisionは、SASの製品全体にまたがる質の高いターミノロジーを確立する取り組みを牽引し続けることにコミットしています。

付録7：コンサルティングにおける品質

SAS Professional Services and Delivery Divisionは、SASユーザーがSASの製品／ソリューション／オファリングをオンプレミスまたはクラウドで実装する取り組みをお手伝いします。また、エキスパートによる各種SASサービスを用いて、お客様をお手伝いする態勢も十分に整っています。SASのコンサルタントとの交流は、お客様がSASテクノロジーやサービスのフルパワーを活用して最大限の投資対効果（ROI）を実現するために役立ちます。

当社はそうしたリターンを獲得をお手伝いするべく、当社のエキスパートによるガイダンスと並行する形で ——— あらゆる種類のSASオファリング群を横断して ——— 格別の品質の実装サービスを提供します。当社は自社のソフトウェア／サービスに対するお客様の満足をコミットしており、「お客様がSASへの投資から最大限の価値を引き出せる状態」を確保することに多大な関心を持っています。それを達成するべく、当社では複数のプロジェクト方法論を利用しており、そこには「品質マネジメント(品質保証と品質コントロール)」、「業界標準のプロジェクト・ガバナンス・プラクティス」、および「高度な資質を備えたコンサルタント」が含まれます。加えて、当社は「アナリティクスのパワーを最大限活用するために必要となる組織改変」を舵取りするお客様をご支援するべく、ビジネス・トランスフォーメーション・アドバイザー・サービスおよび戦略的コンサルティングのエキスパート陣を抱えています。

当社の目標は、お客様の「信頼に足るテクノロジー／ビジネス・パートナー」となることです。

当社の経験、当社のコンサルタント

SAS Professional Services and Delivery Divisionは、ビジネス・インテリジェンスと予測的アナリティクスの分野における経験豊富な領域別／業種別のソートリーダー陣を提供します。SASのコンサルタントは、コンピューター科学、統計学、オペレーションズ・リサーチ学、プロジェクト管理学、経営管理学といった領域において、学士号／修士号／博士号を保有しているほか、各種の認定資格も取得しています。SASのコンサルタントはまた、パフォーマンス管理、詳細なコンサルティング業務、アプリケーション開発、システム分析／設計における経験も積んでいます。

自社のアライアンス・パートナー企業の要員を活用する場合も、当社は「お客様が彼らをSASチームの一部と見なす」ということを理解しています。当社は「パートナー企業の要員が、“SASのプロジェクト・チームの他のメンバー全員が当該の実装ニーズに基づき備えているのと同等の資質および専門知識”を備えている状態」を確保することに尽力しています。当社のアライアンス・パートナー企業群は、実装エクセレンスに対して当社と同じコミットメントを共有するベンダーから成る、厳選されたグループです。

では、何がSAS Professional Services and Delivery Divisionの格別性を実現しているのでしょうか？

- SAS Professional Services and Delivery Divisionは、SAS実装の継続的ライフサイクル管理に関して経験とノウハウを有しています。
- SAS Professional Services and Delivery Divisionは、「あらゆる状況にフィットする万能な解決策は存在しない」ことを理解しています。私たちは数千のお客様と協働してきた経験を活かして、「どの環境も“唯一無二のニーズを伴う新しい環境”である」という前提で、個々のプロジェクトに取り組みます。
- SAS Professional Services and Delivery Divisionは、お客様が「個々のお客様の能力／ビジネス状況／環境への順応性を備えた実証済みの方法論」を用いて、戦術的インストレーションから戦略的ビジネス・トランスフォーメーションへの革新および価値向上を達成することを可能にします。
- SAS Professional Services and Delivery Divisionはお客様に対し、SAS実装に関する実証済みの方法論およびアプローチをもたらします。それらは、数千件の成功したプロジェクトにおける当社の“集団としての経験”を通じて開発されてきたものです。SASのみが提供できるこれらの方法論やロードマップは、確かな成功やビジネス価値の増大をもたらすための「お客様の企業／組織に特化したカスタマイズおよび実装」の基礎となります。
- ユーザーおよびビジネスリーダーとしての当社の業界経験により、SAS Professional Services and Delivery Divisionの社員は、ビジネス価値の向上や複雑なビジネス課題の解決に必要な“状況に即した経験”をお客様にもたらします。

SASのコンサルタントは、お客様が戦略的な実装とその成功を実現させるための基盤を確立できるように、お客様のビジネス課題と企業目標をお聞きして理解することに時間をかけます。これは当社の方法論に組み込まれている要件です。これにより、お客様独特のビジネス要件を解決するための“適切なSASテクノロジーやカスタマイズしたサービス”をデリバリーすることが可能となります。SAS

エキスパートのスタッフ、実証済みの実装方法論、品質マネジメント、プロジェクト・ガバナンスを組み合わせることにより、当社は“コンサルティングに関する卓越した選択肢”をお客様に提供します。

SAS Professional Services and Delivery Divisionに関する情報は、www.sas.com/consulting で入手可能です。

SASのプロジェクト方法論

SASの各種のプロジェクト/デリバリー方法論は、SAS Professional Services and Delivery Divisionが行う全てのエンゲージメントのための基礎であり、これらの方法論は「ビジネス要件とSASのテクノロジーおよびサポートとが整合している状態」を担保します。

SASの全ての方法論には、以下の重要コンポーネントと、それぞれがプロジェクトの計画・実行にもたらすメリットが盛り込まれています。

- 詳細な作業分解構成図により、プロジェクト・チームはプロジェクト・スケジュールをより迅速に作成できるほか、共通のアプローチを使用している状況が確保されます。
- 役割や責任のマトリックスにより、各タスクのためのリソースや、より迅速かつ良好に機能するチームを確立および管理するためのリソースを判断することができます。
- 各種のアンケートやテンプレートにより、プロジェクトの計画/評価/文書化にかかる時間が短縮されます。
- 見積/コミュニケーション/リスク評価のためのツール群により、相互理解・相互満足の上昇が促進されます。
- 該当する領域では、アジャイル方式の技法/プロセス/原則（例：反復的な開発およびプロトタイピング）によって、作業労力と意思疎通状況の最適化が促進されます。

方法論を構成する重要コンポーネントの全てによって、SASは優れたプロジェクトを素早くデリバリーすることが可能となっています。

SASの重要なプロジェクト方法論は以下の通りです。

- SAS Project Management Methodology：プロジェクト管理プロセスにフォーカスしています。
- SAS Intelligence Platform Implementation Methodology：技術的な実装作業にフォーカスしています。
- SAS Agile Plug-in：実装作業でのアジャイル・プラクティスの活用にフォーカスしています。

SAS Project Management Methodology

SAS Project Management Methodologyは、「Project Management Institute(プロジェクトマネジメント協会)のBody of Knowledge (PMBOK)」、「PRINCE2」、「反復型開発プラクティス」といった最良の業界標準に基づいています。

SAS Project Management Methodologyは、全てのSASプロジェクトがその上で実行される基礎を供給します。この方法論は、業界標準のプロジェクト管理原則に基づき、SASプロジェクトの具体的な要件群を考慮します。端的に言うと、SAS Project Management Methodologyは以下のことを成し遂げます。

- 合意済みの時間枠/予算/機能要件（プロジェクト・スコープ）の範囲内でのプロジェクト・デリバリーの達成を下支えする。
- 「全てのプロジェクト関係者が適切な期待を持っている状態」の実現と維持を促進する。
- プロジェクト・ライフサイクルやプロジェクト・リスクをモニタリング/コントロールするために必要な技法やツールを提供する。

SAS Intelligence Platform Implementation Methodology

SAS Intelligence Platform Implementation Methodology（通称「IPI」）は、SASの実装方法論の中で最も多用途性に優れています。この方法論は、以下の事項の任意の組み合わせ、あるいは全てを含んでいるプロジェクトに適しています。

- データ品質の評価と、発覚した問題の解決
- データ統合、あるいは、データマート/データレイク/データウェアハウスの作成
- データマイニング、予測/フォーカスティング、モデル開発、その他のアナリティクス
- ビジネス・インテリジェンス（BI）のデリバリー（例：各種のクエリー/レポート/ソリューション）

SAS Business Analytics Frameworkの完全な実装をカバーしているこの方法論には、SASの40年以上の経験から蓄積された必須知識とベストプラクティスが含まれています。IPIは“実装活動に対するハイブリッド型アプローチ”として構造化されており、その3つの分岐（branches）の全てに反復型開発を含んでいます。

設計段階から包括性が考慮されているIPIは、的を絞ったプロジェクト（例：データ統合、データ品質、データマイニング、単一目的のBIプロジェクトなど）に順応させるためにカスタマイズすることが可能です。そのようなプロジェクトでは、様々なフェーズ/アクティビティ/タスクのサブセットだけが適用されるため、不要なオーバーヘッドを回避することができます。

SASの方法論群には、以下のような領域に関するベストプラクティスと推奨事項が含まれています。

- プロジェクトの計画、見積、実行
- プロジェクトの様々なフェーズ、アクティビティ、タスク、サブタスク
- 作業分解構成
- 役割・責任の割当
- アンケート調査とテンプレート
- プロジェクトの成果物
- 重要な目標

SAS Agile Plug-in

今日のハイペースなビジネス環境では、よりの確にビジネス課題に対処するためにアジャイル・プラクティスの利用が必要となるケースが多々あります。これらの実証済みのプラクティスは、唯一無二のビジネス状況に対処することができます。例えば、テクノロジー要件が明確に定義されていない可能性のある状況や、お客様が採用したいと考えているのが全く新しいアプローチである状況です。このようなケースでは、最終的な成果物または実装結果は、事前に処方されるべきものではなく、“発見”されるべきものである可能性があります。

SASはスクラム・フレームワークに重点的に立脚したアプローチを開発済みであり、これを利用することで、SASのコンサルタントはアジャイル・プラクティスを活用してお客様と協働することができます。SASは今後も、関心を共有するお客様との協働を通じて、「実装に関するビジネス/テクノロジー・ニーズ群と、当該プロジェクトで使用されるアジャイル・アプローチとの間に整合性が存在している状態」を確保していきます。当社のアプローチでは、当社の既存の方法論から得られた深い経験を有効活用する手段として、「既存の方法論から必要に応じてツール/テンプレート/プラクティスを流用し、それらをアジャイルのコンテキストで使用する」という方法を用います。SASは、スクラム・フレームワークや自社のアジャイル・プラクティスの利用を成功させるための“コンサルタント/マネージャー向けのトレーニング”に膨大な投資を行ってきています。

こうしたコミットメントと、このアプローチの利用に関する数多くの成功体験との融合により、当社は“自社のソフトウェア/ソリューションの実装作業におけるイノベーション”を必要としているお客様に様々なメリットをお届けすることができます。

SAS Business Advisory

「SASアプリケーションのインストールや開発を当社に委託しようと思ったときにお客様が期待していた価値」が、実装作業によって確実にデリバリーされることは、お客様の成功にとって極めて重要です。SASには、「これらの実装作業が、“SASのソフトウェア/サービスに更に投資したいというモチベーションをお客様から引き出せるようなビジネス価値”のデリバリーに成功する状況」を確保することに関して、本来的なインセンティブがあります。お客様に対する当社のコミットメントの一つの実証例として、SASでは、お客様が「実装作業の元々の理由であるビジネス目標」を確実に達成できるようお手伝いするためのビジネス・アドバイザー・サービスを提供することができます。これらのサービスは、実装作業の一環として提供することも、実装作業の後に提供することも可能です。これらのサービスには以下が含まれます。

- ビジネスプロセス・トランスフォーメーション
- システム最適化
- 分析モデルの開発/最適化

- データガバナンス/データ管理
- 戦略的プランニング

当社はお客様に対し、「これらのサービスや類似のサービスの利用を検討いただくこと」および「SASへの投資から最大限の価値を引き出す上で、こうしたサービスがどのように役立つのかについて、SASの担当営業にお尋ねいただくこと」をお勧めしています。

SAS Project Management Methodologyにおける品質マネジメント

SAS Project Management Methodologyにおける重要な知識領域の一つは、品質マネジメントです。品質マネジメント活動の目的は、「開発プロセスが、“企業ポリシーおよびSASの各種方法論に準拠して書かれた承認済みの技術標準やガイドライン”に従って進められる状況」を確保することです。

品質マネジメントは、プロジェクト・スタッフ、あらゆるレベルのマネージャー、およびSASに対して「開発ライフサイクル全体のプロセス群や関連の作業成果物群に対する適切な可視性やフィードバック」を提供することによって、質の高い製品やサービスのデリバリーを下支えします。品質マネジメントの目標の一つは、アクションの動機づけを行うことです。

品質マネジメントは、二つの主要なコンポーネントで構成されます。

- 品質保証
- 品質コントロール

前者が「計画されたプロセス群が実装されている状態」を確保するのにに対し、後者は「指定された要件群が満たされている状態、および、最終成果物の個々のコンポーネントが想定通りのパフォーマンスを示す状態」を確保します。

品質保証と品質コントロールは、同じ成果物に対して適用されることもありますが、観点が異なります。したがって、成果物の品質は、ソフトウェア・プロセスの重要な評価指標の一つと言えます。

品質保証とその手順

品質保証

品質保証 (Quality Assurance: QA) は「ソフトウェア・ソリューションを生成するために使用されるプロセス」にフォーカスします。その目的は、それらのプロセスを継続的に改善することによって不具合を防止することです。これは具体的には、「パフォーマンス標準を確立し、それらの標準に照らして測定および評価を実施し、実際のパフォーマンスを報告する」ということです。また、QAでは、パフォーマンスが標準から逸脱した場合は以下のようなアクションを取る必要があります。

- 全てのプロジェクトが現行のポリシー/標準/ガイドラインを順守していることを確認する
- それらのプロジェクトの結果をモニタリングする
- 経営管理チームによる評価のために、それらの結果を報告する

品質保証計画 (QA計画) は、プロジェクトにおける必要性にも左右されますが、通常はプロジェクトの開始時点で策定されます。QA計画により、「開発プロセスやサポートプロセスに適切な品質活動が組み込まれている状態」が確保されます。また、QA計画はプロジェクト・チームに対し、プロジェクトの品質目標をより的確に達成するために使用するガイドラインを提供します。QA計画文書は、プロジェクトの品質目標を達成するためにどのような活動を含めるべきかを定義します。この情報は、他のプロジェクト文書に組み込まれることもあれば、独立した文書として作成されることもあります。

この文書は、以下の要件を満たしている必要があります。

- 全ての関係者がアクセスできる状態になっている
- 継続的に改良されている
- 個々のプロジェクトに特化している
- 承認対象および統制対象の文書である

品質監査は、「適切な標準／ポリシー／方法論が順守されている状態」を確保する目的で、プロジェクトにおける特定の複数の時点で実施されます。加えて、これらの監査は“生成された作業成果物”の点検も行います。その目的は「要件通りの内部／外部向け作業成果物が生成されているかどうか」を判定することです。品質監査では、作業成果物の正確性をテストすることはありません。「作業成果物が生成されているかどうか」および「それらが適切な承認署名を含んでいるかどうか」だけを判定します。

品質保証の手順

個々のプロジェクト用の品質保証計画を作成する

品質保証計画には、以下のような項目が含まれる可能性があります。

- 目的
- 用語の定義と頭字語
- ポリシー、標準、プラクティス、ガイドライン（使用される特定の“SASの開発方法論”の識別・明記も含まれます）
- レビューと監査
- テスト
- ツール、技法、手法
- システムマニュアルとユーザーマニュアル
- コンフィグレーション管理
- サプライヤー・コントロール（必要な場合）
- 教育
- セキュリティ
- 既存システム群
- 操作手順
- パフォーマンスと再検証
- 対象となる具体的なコンポーネント群

品質レビューを実施する

品質レビューには、以下のようなステップが含まれる可能性があります。

- 要件仕様のレビュー。お客様と一緒に実施されます。
- 設計仕様のレビュー。設計のユーザー・インターフェイス部分に関して、お客様と一緒に実施されます。
- コードの点検。ピアレビュー・セッションにおいて実施されます。
- コンフィグレーションの監査。プロジェクト全体を通じて周期的に実施されます。
- ユーザー・ドキュメンテーションのレビュー。お客様と一緒に実施されます。
- テスト計画のレビュー。承認テストが含まれていない場合は、ピアレビュー・セッションにおいて実施されます。承認テストが含まれている場合は、お客様と一緒に実施されます。

SASプロジェクトの総合的なパフォーマンスは定常的にレビューされます。その目的は「プロジェクトが所定の品質目標を満たしている」という確信を提供することです。SASでは「提案チームおよびプロジェクト・デリバリー・チームの深い知識」と「シニア・プロジェクト・マネージャーの経験」を組み合わせたプロジェクト・レビュー・プロセスを使用しています。その目的は、プロジェクトのライフサイクル全体を通じて、プロジェクトの実行可能性およびパフォーマンスについて客観的な評価を提供することです。

プロジェクト・レビューは以下の目的の達成を下支えします。

- 顧客満足度の向上
- 品質に関するSASの各種標準の維持管理
- リソースの効果的な利用
- デリバリー・パフォーマンスの管理およびモニタリング
- プロジェクト損失の削減
- プロジェクト・チームの満足度と能力の強化
- 知的資本の再利用のサポート
- SAS Project Management Methodology (PMM) および “ビジネス面のベストプラクティス” に対するコンプライアンスの確保

品質コントロール

一方、品質コントロール (Quality Control: QC) は、「実装プロジェクトによって作成された成果物」および「その成果物をテストし、それがお客様にデリバリーされる前に不具合の発見・修正を図ること」にフォーカスします。これには、“モニタリング、点検、および特にテスト”に関連するQAの諸側面が含まれます。QCは、「関係者のニーズが確実に満たされるようにすること」および「“コンポーネントやシステムが、事前承認済みの要件および仕様に従って動作すること”について高度な保証を提供すること」にフォーカスします。

QCにおける課題は、「全てのビジネス要件が対処されている状態」および「成果物が所定の成功基準を満たして機能する状態」を、お客様へのデリバリーの前に確保することです。QCのテスト計画は、コーディングの開始よりも前に、十分な時間的余裕をもって策定されます。あらゆる計画がそうであるように、テスト計画はテストプロセスの戦略的方向性を規定します。テスト計画には以下のような項目が含まれます。

- どのようなタイプのテストが実施されるのか？
- どのような項目がいつテストされるのか？
- どのようなリソースが必要になるのか？
- テストの準備としてどのような前提条件が必要になるのか？
- 各種の責任はどのように割り当てられるのか？
- 期待される結果はどのようなものか？
- テストが不合格となった場合、どのような是正措置が講じられるのか？

品質コントロールの手順

テストプロセスには3つのパートがあります。

- テストの計画
- テストケースの開発
- テストの実施

したがって、テストの実施を開始する前に、以下の前提条件を満たす必要があります。

- 承認済みのテスト計画
- テストで使用するための完全なテストケース
- サインオフ済みの、適切に管理された “テスト対象となる要件のセット”
- 文書化済みの “お客様の成功基準のセット”

品質コントロールのテスト

- 単体テスト: 「テストの下で、全てのソース・ステートメントが少なくとも 1 回は実行された状況」を確保するのに必要十分な、最低レベルでのテストを実施します。
- 統合テスト: 互換性/相互運用性を確保するために、それ以外の側面は正常な各種コンポーネント間のインターフェイス (相互連携接続) をテストします。
- システムテスト: リソース損失/同期/タイミングに関する問題や、共有ファイルの競合といった一般的なシステムバグを発見するために、ソフトウェア・システム全体をエンドツーエンドでテストします。
- 諸要件に対するテスト: あらゆる機能の操作性を検証するために、ユーザーの視点から、典型的にはエンドツーエンドでテストを実施します。
- ストレステスト: ソフトウェア・システムを不合理な過負荷状況に晒し、その負荷を処理するのに必要な各種リソースに潜在的な不具合や耐久性問題が含まれていないかどうかをチェックします。
- 回帰テスト: より具体的に言うと、これは「等価性テスト」です。言い換えると、「変更されたことが分かっている機能領域を除き、現行バージョンの動作が前バージョンの動作と同一である状態」を確保するために、一連のテストを再実行します。
- ベータテスト/承認テスト: 典型的には正式リリースの前に、テストの最終ステージにおいて、通常は各種の代表的ユーザーによって実施されるテストです。

品質マネジメント

要約すると、SASの品質マネジメントは、以下の事項を含む品質保証アプローチです。

- 「実施されたプロセス」と「作業成果物」を、適切なプロジェクト管理方法論および適切な開発方法論のプロセス記述/標準/手順に照らして客観的に評価すること
- 非遵守事項を識別および文書化すること
- 品質保証活動の結果について、プロジェクトのスタッフ/マネージャー、および、SAS Professional Services部署担当の経営管理層にフィードバックを提供すること
- 「品質保証のレポーティング・チェーン」と「それがどのようにして、“品質保証の客観性を確保するべく、プロセスおよび成果物の品質保証機能の客観性を定義することが必要条件化されている状況”を担保するのか」に関する記述
- 非遵守事項への対処が確実に行われるようにすること

非遵守事項の局所的な解決が得られない場合、SASは、確立済みのエスカレーション・メカニズムを使用して、「適切なレベルの管理職者がその問題を解決できる状況」を確保します。

非遵守事項が識別されると、それらはまず、可能であれば、アクション・プランの明確なセットを用いて、プロジェクト内で対処され、そこで解決されます。プロジェクト内で解決できない非遵守事項は、その解決に向け、SAS Professional Servicesの適切なレベルの管理職者へのエスカレーションが行われます。

プロジェクトのガバナンス

当社では、効果的なコミュニケーションと質の高い実装作業を促進する目的で、プロジェクト・ライフサイクル全体を通じて、合意済みのプロジェクト・ガバナンス・プロセスを使用しています。推奨のガバナンス・アプローチは以下に概略を示すとおりであり、これはSAS Project Management Methodologyにとって必要不可欠のアプローチです。

傑出したサービス・ガバナンスが、以下の目標を完遂します。

- プロジェクトの成功基準を定義/改良/保証するためのフレームワークを提供する
- 経営幹部による運営委員会において、プロジェクト・スポンサーと積極的に関わり合う
- スケジュール見積の正確性を高める
- サービス・エンゲージメントが予算通りに完結する確率を高める
- プロジェクトの実行を改善する

- プロジェクト・リスクをプロアクティブに（事前対応的に）緩和／削減する
- 全てのプロジェクト関係者との継続的コミュニケーションを促進する

効果的なプロジェクト・ガバナンスは予見可能性を担保し、好ましくない事態の突発を回避します。これに対するカギは、「正式なプロジェクト組織」と「プロジェクトの期待事項の共有」を通じて、役割の明確性を担保することです。全ての関係者の間に「プロジェクト憲章（project charter）への正式なコミットメント」が存在する状況が、効果的なプロジェクト・ガバナンスを促進します。

役割の明確性：プロジェクト組織

個々の役割を明確化する正式なプロジェクト組織を、そのプロジェクトのために確立するべきです。下図はその一例を示しています。

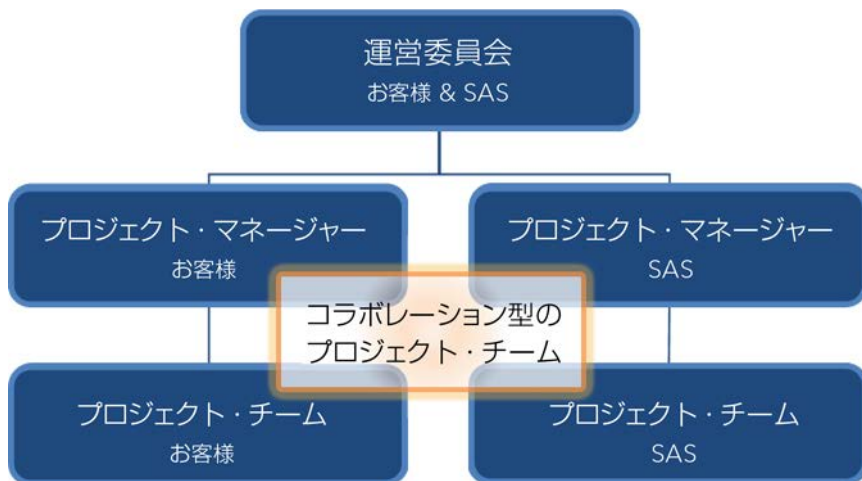


図4：正式なプロジェクト組織の例

プロジェクト・ガバナンス：役割

運営委員会

運営委員会は、（ユーザー側／サプライヤー側、両方の観点からの）ビジネス上の利益／関心を代表する存在であり、プロジェクトの全体的な方向性を設定する責任を担います。運営委員会は、プロジェクト計画フェーズの最後に、重要なプロジェクト・ガバナンス文書、つまりプロジェクト憲章にサインオフします。

プロジェクト憲章へのサインオフにより、運営委員会は、プロジェクト・チームの作業要件となるスコープとタイムラインに関する“共有された期待事項”を設定したことになります。期待事項の設定が済むと、運営委員会は例外ベースでプロジェクトをコントロールできるようになります。すなわち、更なるアクションを取る必要があるのは、合意済みのプロジェクト憲章から逸脱する事象が発生した場合や、そのような変更が要請された場合のみとなります。

プロジェクト管理

プロジェクト・マネージャーは、「プロジェクトを計画すること」および「レビューとサインオフのためにドラフト版のプロジェクト憲章を運営委員会に提示すること」に関する責任を担います。SASでは、SAS側とお客様側のプロジェクト・マネージャーが協力してプロジェクト憲章を策定することを推奨しています。そうすることで、プロジェクト・チームの様々なエキスパートと緊密に連絡・調整しながら策定を進めることができます。これにより、「見積もられたタイムラインが現実的であり、タスクの複雑性を考慮したものである状態」が確保されます。

プロジェクト憲章が運営委員会によってサインオフされると、プロジェクト・マネージャーは、合意済みの報告ルーチンに従って、日次ベースでプロジェクトを実行していきます。典型的には、個々のプロジェクト・フェーズの終わりに運営委員会の会合が開催されます。その目的は、ステータス報告を円滑化することと、次のフェーズに向け計画が引き続き妥当であるかどうかを検証することです。

プロジェクト・チーム

プロジェクト・チームは計画サイクル中に極めて重要な役割を果たします。このチームは、タスクの複雑さと所要期間に関する専門的なアドバイスを提供します。プロジェクトの実行フェーズ中、プロジェクト・チームは「プロジェクトの合意済みの仕様に従って、様々な期待される作業成果物をデリバリーすること」に関する責任を担います。

各種のコミュニケーションは、共同合意済みの情報ニーズ（プロジェクトのニーズと関係者のニーズの両方）を満たすために、常にカスタマイズされます。

付録8 : SASのオフリング群と製品群

SAS Platformは、データのアクセス/管理/分析/提示に対する完全な統制（コントロール）を提供するソフトウェア製品群から成る統合システムです。各種のSASソリューションはSAS Platformと互換性があります。ただし、それ以外の製品（SASが配布しているものの、SAS Platformに統合されない製品）も存在します。最新の製品リストについては、https://www.sas.com/en_us/software/all-products.html をご覧ください。

SASによって配布されているSAS製品、SASソリューション、およびその他の製品には、この文書の発行日時点で、以下のものが含まれます（このリストは時の経過とともに変更される可能性があります）。

Base SAS®	SAS/STAT®
JMP®	SAS/TOOLKIT®
JMP® Clinical	SAS® 360 Discover
JMP® Genomics	SAS® 360 Engage
JMP® Live	SAS® 360 Plan
JMP® Pro	SAS® Adaptive Learning and Intelligent Agent System
JMP® Student Edition	SAS® Add-In for Microsoft Office
SAS/ACCESS®	SAS® Analytics for IoT
SAS/AF®	SAS® Anti-Money Laundering
SAS/ASSIST®	SAS® AppDev Studio™
SAS/CONNECT®	SAS® Asset and Liability Management for Banking
SAS/EIS®	SAS® Asset Performance Analytics
SAS/ETS®	SAS® Assortment Planning
SAS/FSP®	SAS® Banking Analytics Architecture
SAS/Genetics™	SAS® Bridge for Esri
SAS/GIS®	SAS® Business Intelligence Dashboard
SAS/GRAPH®	SAS® Business Intelligence Portal and Portlets
SAS/IML®	SAS® Business Intelligence Report Services
SAS/IML® Studio	SAS® Business Rules Manager
SAS/IntrNet®	SAS® Campaign Management
SAS/OR®	SAS® Capital Requirements for Market Risk
SAS/QC®	SAS® Clinical Standards Toolkit
SAS/SECURE®	SAS® Clinical Trial Data Transparency
SAS/SESSION®	SAS® Commodity Risk Analytics
SAS/SHARE®	

SAS® Continuous Monitoring for Procurement Integrity

SAS® Continuous Monitoring Framework

SAS® Cost and Profitability Management

SAS® Credit Assessment Manager

SAS® Credit Scoring

SAS® Currency Transaction Reporting

SAS® Customer Due Diligence

SAS® Customer Intelligence 360

SAS® Data Governance

SAS® Data Integration Server

SAS® Data Loader for Hadoop

SAS® Data Management

SAS® Data Preparation

SAS® Data Quality

SAS® Data Science Programming

SAS® Data Surveyor for SAP

SAS® Decision Manager

SAS® Demand Planning

SAS® Demand Signal Repository

SAS® Deployment Tester

SAS® Detection and Investigation for Banking

SAS® Detection and Investigation for Government

SAS® Detection and Investigation for Health Care

SAS® Detection and Investigation for Insurance

SAS® Econometrics

SAS® Energy Forecasting

SAS® Enterprise BI Server

SAS® Enterprise Guide®

SAS® Enterprise Miner™

SAS® Enterprise Miner™ for Desktop

SAS® Environment Manager

SAS® Event Stream Manager

SAS® Event Stream Processing

SAS® Event Stream Processing Studio

SAS® Expected Credit Loss

SAS® Factory Miner

SAS® Federation Server

SAS® Field Quality Analytics

SAS® Financial Crimes Monitor

SAS® Financial Management

SAS® Financial Planning

SAS® Firmwide Risk for Solvency II

SAS® Forecast Analyst Workbench

SAS® Forecast Server

SAS® Forecasting for Desktop

SAS® Foundation Services

SAS® Fraud Management

SAS® Fraud Network Analysis

SAS® Governance and Compliance Manager

SAS® Grid Manager for Hadoop

SAS® Grid Manager for Platform Suite

SAS® Health

SAS® High-Performance Entity and Network Generation

SAS® In-Database Technologies for Teradata

SAS® Information Delivery Portal

SAS® Information Map Studio

SAS® Information Catalog

SAS® Information Governance

SAS® Infrastructure for Risk Management
 SAS® In-Memory Statistics for Hadoop
 SAS® Insurance Analytics Architecture
 SAS® Integration Technologies
 SAS® Intelligence and Investigation Management
 SAS® Intelligent Decisioning
 SAS® Inventory Optimization Workbench
 SAS® IT Resource Management
 SAS® IT Resource Management Adapter for SAP Server
 SAS® LASR Analytic Server
 SAS® Life Science Analytics Framework
 SAS® Machine Learning
 SAS® Markdown Optimization
 SAS® Marketing Automation
 SAS® Marketing Optimization
 SAS® Merchandise Allocation
 SAS® Merchandise Planning
 SAS® Metadata Bridges
 SAS® Metadata Server
 SAS® Mobile Investigator
 SAS® Model Implementation Platform
 SAS® Model Manager
 SAS® Model Risk Management
 SAS® Network Algorithms
 SAS® Office Analytics
 SAS® OLAP Cube Studio
 SAS® OLAP Monitor
 SAS® OLAP Server
 SAS® Optimization
 SAS® Pack Optimization
 SAS® Personal Login Manager
 SAS® Production Quality Analytics
 SAS® Promotion Optimization
 SAS® Qualitative Assessment Manager
 SAS® Quality Analytic Suite Foundation
 SAS® Quality Knowledge Base for Customer Information
 SAS® Quality Knowledge Base for Product Data
 SAS® Real-Time Decision Manager
 SAS® Regular Price Optimization
 SAS® Risk Analytics Builder
 SAS® Risk and Finance Workbench
 SAS® Risk Dimensions®
 SAS® Risk Engine
 SAS® Risk Modeling Workbench
 SAS® Risk Reporting Repository
 SAS® Scalable Performance Data Engine
 SAS® Scalable Performance Data Server
 SAS® Scoring Accelerators
 SAS® Simulation Studio
 SAS® Size Optimization
 SAS® Size Profiling
 SAS® Social Network Analysis
 SAS® Solution for CECL
 SAS® Solution for IFRS 17
 SAS® Solution for IFRS 9
 SAS® Solution for LDTI
 SAS® Solution for Regulatory Capital
 SAS® Solution for Solvency II

SAS® Solution for Stress Testing

SAS® Studio

SAS® Studio Analyst

SAS® Studio Engineer

SAS® Talon

SAS® Text Analytics

SAS® Text Miner

SAS® Text Miner for Desktop

SAS® Underwriting Risk Management for P&C Insurance

SAS® Visual Analytics

SAS® Visual Data Mining and Machine Learning

SAS® Visual Data Science

SAS® Visual Data Science Decisioning

SAS® Visual Forecasting

SAS® Visual Investigator

SAS® Visual Scenario Designer

SAS® Visual Statistics

SAS® Visual Text Analytics

SAS® Viya®

SAS® Web Report Studio

SAS® Web Report Viewer

SAS® Workflow Manager

各種SASソリューションの詳細は [こちらの一覧ページ](#) からご覧いただけます。

