

CPG電子実験ノートの導入で 製品化のスピードを加速

ホワイトペーパー



近年、研究開発においては、新しい科学ソリューションの着想をすばやく得て、即座に開発に着手し、効率的にプロセスを進めることが必要とされています。今日ではテクノロジーの発展に伴い、膨大な量の研究データを簡単な操作で瞬時に入手できるようになりました。そしてその情報が創造性を刺激し、新たなコラボレーションの機会を生み出しています。

しかし、研究データを紙の実験ノートに記録、管理、保管しては、この膨大な量のデータには十分に対応できません。手書きのメモでは、字が読みにくくて判読できなかったり、メモそのものを紛失したりしてしまう危険性があります。そうすると、過去の実験結果を見つけることが非常に難しくなります。その場合、プロジェクト チームはコストのかかる実験をさらにコストをかけてやり直さなければなりません。

デジタル ソリューション、特に電子実験ノート(ELN)を利用したペーパーレス化は、こうした問題を抱える多くの組織にとって突破口となっていますが、導入に失敗するケースも尽きません。デジタルへの移行を成功させるためには、パイロット プロジェクトを含め明確に定義された導入計画に従って、組織の主要な要件と利用可能な ELN 技術を慎重に評価する必要があります。

このホワイト ペーパーでは、今日の研究データの管理に伴う課題と ELN に求められるものについて考察します。また、ELN を既存の研究ワークフローとシームレスに統合することの重要性など、ELN を選定して今日のデジタル研究環境に導入するうえでの問題点についても検討します。最後は、ELN のコスト、財務上のメリット、投資回収率(ROI)に関する考慮事項について簡単に取り上げます。

はじめに

現在、多くの研究室では「Bigger Data」(ビッグ データよりさらに大きなデータ)を生成することのできる高度なテクノロジーを活用し、主力製品に関する実用的な情報を得ています。ただし、利用可能な研究データや実験データの量はこの革新的なテクノロジーによって飛躍的に増大するため、関連性の高いデータを特定して把握し、それを基に行動に移すことが非常に難しくなっています。手作業による転記が必要な従来の紙やスプレッドシートを用いたプロセスを、エンドツーエンドのデジタル インフォマティクス ソリューションに置き換えれば、よりすばやくデータを利用、分析できるようになるため、イノベーションを促進し、製品化までのスピードを加速することができます。

研究データや実験データを管理するうえでは、従来の実験ノートの機能だけでなく、他の組織とのコラボレーションにも対応する必要があります。その場合、最優先されるのが効率性であり、時間管理も非常に重要です。今日では、アイデア、発明、実験、考察、作業の詳細を記録する際には、組織内外の他の研究者によって過去または同時期に実施された研究結果を盛り込む必要があります。コラボレーションは新たな必須事項となったのです。そのため、手作業のプロセスからデジタル プロセスへの置き換えと並行してテクノロジーも進化してきました。しかし、デジタル プロセスは適切に管理しなければ大きな混乱を招くことになります。残念ながら、デジタルへの移行を成功させるための明確な手法はなく、導入に失敗する可能性があることから、抵抗が生まれているのも事実です。

ELN の進化と特徴

研究データの管理に伴う課題

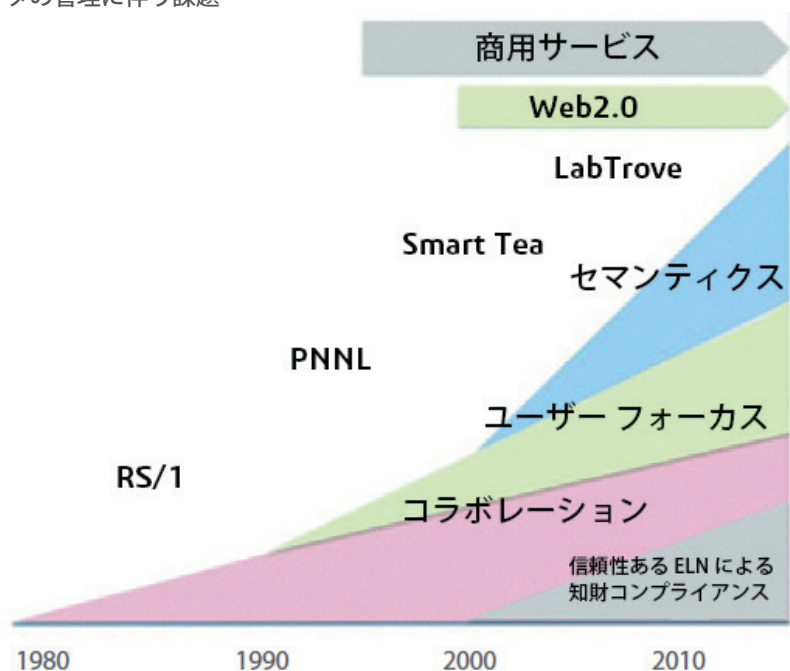


図 1: 1980 年以降の ELN の進化。

各ELNの特徴への対応状況を示しています。

(出典: Royal Society of Chemistry, <http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2013/cs/c3cs60122f>, 英語)

研究はアイデアから始まります。そのアイデアを記録し、アイデアに基づいて実験を進展させ、実験結果を追跡し、成果が得られるまで実験の修正を行います。このすべての段階において、データの記録、分析、管理を行う必要があります。このプロセスを手作業で行う場合、データを判読できなくなったり転記ミスが発生したりするおそれがあります。紙のノートを使用すると、保管方法が悪かったり、ノートそのものを紛失したり、破損したり、置き忘れたりといったことが起こりがちです。正確な詳細や日付が不明なこともあります。

構造化データ(リレーショナル データベースまたはスプレッドシートの固定フィールドに入力され、簡単に格納、照会、分析できるデータ)は、手動で入力するかデジタル処理で生成され、ラボラトリー情報管理システム(LIMS)などのソフトウェア アプリケーションによって取り込むことができます。ただ現在は、デジタル データやドキュメントの量と複雑さが増すにつれて、非構造化データ(事前定義されたモデルが存在しないデータ)に対応する必要性が高まっています。特に研究開発の分野では、非構造化データを処理できるシステムがますます重要になっています。

紙の実験ノートを電子実験ノートにそのまま置き換えることもできますが、科学イノベーションを実現するためには、さらなる有用な ELN の機能によって組織内の他のワークフローを統合することが大切です。ELN の導入と使用に関するベスト プラクティスはまだまだ発展中ですが、最近では機能が充実していても導入に手間がかかる ELN よりも、展開や利用が簡単な ELN が好まれる傾向にあります。しかし、ミスが発生する可能性が高く、時間もかかる手作業でのデータ転記を回避し、システム間でのデータ共有を合理化するためには、他の実験システムと容易に統合できる ELN を導入する必要があります。

今日、多くの研究組織ではワークフロー プロセスを見直し、効率化とコスト削減を図っています。詳しく調査を行ったところ、紙の実験ノートを ELN に置き換えるためには、単に設備投資を行うだけでなく、実験ドキュメントのポリシーやプロセスを変革することでも必要であることがわかりました。そのような変革の結果、研究室と他の業務部門の連携が強化され、ワークフローが合理化されると共に、研究プロセスが全社レベルで相乗的に活性化されます。

研究者の時間の配分とデータ管理作業

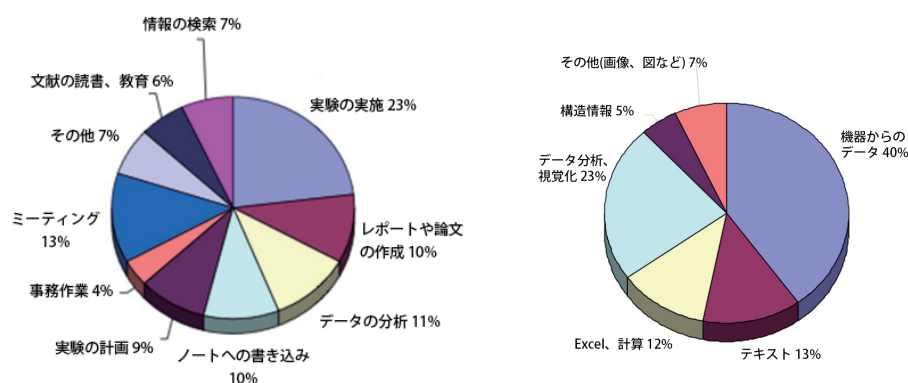


図 2: Atrium Research 社は合成研究者を対象に 1 日の過ごし方についてアンケートを実施しました。グラフに示すように、平均的な研究者が実験を実施している時間はわずか 23% で、残りの時間は計画、事務作業、調査、分析といった作業に費やされています。作業を合理化することで実験を実施する時間が確保され、新しい製品や収入源の開発につながります。

(出典: Atrium Research, 2012 年)

ELN に求められるもの

紙のノートをデジタル ソリューションに置き換えるにあたって、シンプルな操作性はユーザーへの浸透を促進しますが、ELN のメリットはそれだけにとどまりません。導入を検討するに至った業務上の問題を考えたうえで、ELN を検討する必要があります。研究室をペーパーレス化するだけでなく、本当の意味で集約的かつ連携性の高い情報主導型の研究開発環境を実現させるのであれば、ELN をスタンドアロン型の独立したソリューションとしてではなく、統合型のエンタープライズ ソリューションとして開発、利用できることは、不可欠な戦略的メリットと言えます。

当初、ライフ サイエンス企業は ELN の初期採用者でしたが、デジタル ノート技術は現在のところ技術採用ライフサイクルの初期および後期追随者の段階へと発展しています(図 4)。今日では、多くの研究室が実験データや反応データをデジタルで保存する旧式のシステムを所有しています。旧式の ELN は、スキャンした PDF ドキュメント、Word ドキュメント、スプレッドシートなどのあらゆるドキュメントを含めたデータベースであったり、操作性や導入の問題のために十分に活用されていない商用ソリューションであったりします。早期に商用 ELN を採用した組織の多くは今になって、アップグレードの難しさや、本当に必要な機能が備わっていないことに気付くことになっています。

図 3: 実験ノートにはテキスト以外にもさまざまなコンテンツが含まれます。研究を裏付けるために機器からのデータ、スプレッドシートによる計算、構造情報、画像などを含めるのはごく一般的なことですが、これらの資料を切り取って紙の実験ノートに貼り付ける作業は効率的とは言えません。

(出典: Atrium Research, 2012 年)

インフォマティクス テクノロジーの採用

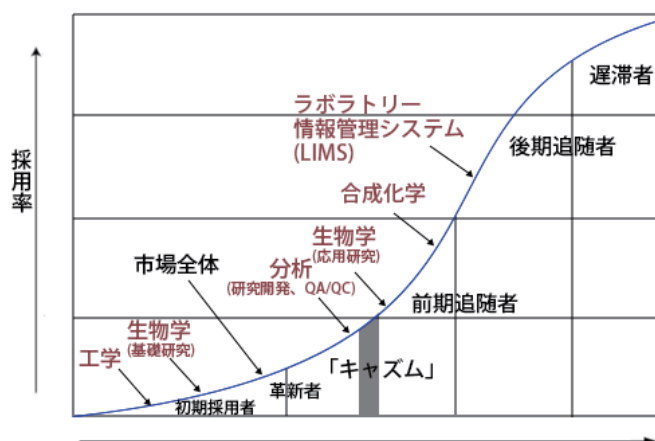


図 4: ELN 技術は市場の初期段階にありますが、初期採用者から「キャズム」を超えてさらに広範な市場に浸透しようとしています。(出典: Michael Elliot, 「5th Electronic Laboratory Notebook Survey」© 2012, Atrium Research)

非常に高価で、カスタマイズや拡張構成が施された当初のソリューションは、ELN の進化によって、より低価格で容易に導入できるシステムに置き換えられるようになりました。多くの分野に対応し、迅速に展開可能で総所有コスト(TCO)を低く抑えられる汎用的な ELN の登場によって、こうしたカスタマイズまたは高度に構成されたデジタル ソリューションの長期にわたる導入サイクルは消滅しつつあります。

ELN の新規導入または現在利用している旧式の ELN のアップグレードを検討している場合は、テクノロジーを評価する際に、以下に挙げるノートの機能性を考慮することをお勧めします。

データの記録、検索、再利用の容易さ

価値創出のスピードを加速するには、ELN が直感的かつ簡単に使用できるものであることが重要です。データを簡単に入力、検索、再利用でき、すべての実験データとメモをまとめて保存して、権限のあるすべてのユーザーがアクセスできるようにする必要があります。

インデックス化を行うと、記録された実験データの検索やレビューを簡単に行えるようになります。研究者がノート全体から特定の手順、引用、研究のアイデア、データ項目をすばやく簡単に検索できるようにするために、検討対象の ELN がテキスト、データ、図を効率的にインデックス化できるかどうか確認してください。また、アクセス権限を適切に設定したうえでグループの各ノートを含めて拡張検索を行う機能があれば、共同研究環境で多数の関係者が情報を広く共有できるようになります。

セクションで構成されるテンプレートは、標準の作業手順に対応するように簡単に設定する必要があります。使いやすい標準化されたテンプレートによって、実験ワークフローと研究データを確実に記録できるほか、表示の一貫性も確保できます。研究者に統一された方法で作業を行うように推奨すると共に ELN の利用も推奨することで、プロセスの一貫性が向上します。

「新しい ELN システムを導入することで、研究開発部門全体で実験プロセスを改善し、より迅速にイノベーションを市場に投入できるようになりました。」

– Heinz North America 社、研究開発担当バイス プレジデント、Jim Matthews 氏

柔軟性

ELN は、テキスト、表、画像、スプレッドシートなど、さまざまな形式やコンテンツに対応する必要があります。研究者が実験データに新しい所見を追加できるように、柔軟な注釈機能が備わっていることもポイントです。また、管理者がドキュメント全体にメモを追加し、関連するデータにタグ付けできるようになっていることと、レビュー担当者が実験データに副署できるようになっていることも重要です。さらに、自由形式とテンプレートベースの両方のレポート機能に対応していることも求められます。

柔軟性は、シンプルさや使いやすさと密接に関連します。Atrium Research 社の調査によると(図 3)、平均的な研究者が実験を実施している時間はわずか 23% で、残りの時間は補助的な作業に費やされています。研究者がより多くの時間を実験に充てることができれば、イノベーションの促進や製品化のスピードの加速が可能となります。

「入社して 1 年半が経って初めて実験ノートが刷新されたのですが、ELN は本当に便利です。製品や使用した機器に関するあらゆる情報を簡単に Excel ワークシートに追加することができます。もう紙のノートになんて戻れません。」

– 大手一般消費財企業、研究者

確実な知的財産保護

研究分野においては、ELN に知的財産(IP)保護と電子承認の機能が備わっていることが非常に重要です。ワークフローに電子署名と副署の機能があれば、研究者は作業を迅速に進めることができます。最近になって米国特許法が先発明主義から先願主義に改正されたことで、包括的で正確な実験履歴の重要性が増してきました。また、法的対立が生じた場合にはデータを迅速に引き出せることが重要になってきています。電子的な記録や署名は法的に効力があり、正当化することができます。実際、防衛手段の乏しい紙ベース システムの記録よりもずっと信頼性が高いとされています。ELN は、着想、具体化、継続的な精励、コラボレーション、承認など、研究の正確な詳細を立証できなくてはなりません。そのため、タイムスタンプ機能を利用して、発明に関わるこれらの重要な活動を記録できることが求められます。

「特許侵害(中略)はこの業界の重大な問題です。知的財産を適切な方法で確実に保護する必要があります。」

– Heinz North America 社、研究開発マネージャー、Brian Patrick Carman 氏

コラボレーションの強化

組織内外の研究者が ELN システムを利用してより効果的に連携し、アイデアを交換して、短期間で実験の成果を出せるようにするためには、コラボレーション機能が備わっていることが欠かせません。コラボレーションには、コミュニケーションだけでなく、プロトコルの設計および実行の共有も含まれます。ELN を使用すると、科学データの処理、解析、レポート作成といったプロセスを自動化することができます。また、ワークフロー プロトコルをライブラリに保存して、権限のあるユーザーが検索、アクセスできるように構成することができますので便利です。プロトコルを共有することで時間を節約し、他の研究者の主要な資産を有効活用することができます。

データ品質の向上

研究や実験の電子データは、詳細、構成、読みやすさの面で注釈が付けられた紙のノートよりも優れています。また、透過性が高いため、ミス、変更、更新をはるかに正確に追跡することができます。可視性が向上することによって、研究の品質とコンプライアンスが強化されます。

コンプライアンスの強化

ELN は今日の規制遵守要件に簡単に対応できることが望ましく、現行の適性基準(GxP)の仕様、データの整合性を証明する確実な監査証跡、21 CFR Part 11 準拠の電子署名を完全にサポートすることが求められます。すべての研究室は、プロセス安全管理から有害物質の取り扱いに至るまで、多数の規制基準を網羅する 29 CFR 1950 や米国環境保護庁の EPCRA 規則といった環境規制の対象となっています。

IT 面の考慮事項

ELN システムの IT 面の考慮事項としては、セキュリティ、他のエンタープライズ システムとの統合、サポートなどが挙げられます。ELN の価値を適性に評価するには、登録用データベース、在庫管理システム、データ管理システムといった研究室や企業が所有する他のシステムの一覧を作成し、ELN をこれらのシステムにシームレスに接続できるかどうか確認する必要があります。データのセキュリティ対策は不可欠であり、通常はその他の企業情報およびデータ システムで使用されているものと同様のロールベースのアクセス権限によって対応します。また、ELN のベンダー サポートを継続することも非常に重要です。システムの持続性を確保するためには、継続的なシステムの改良とアップグレードの実績のある経験豊富な ELN ベンダーを選択する必要があります。

上記の機能を持つ ELN なら、研究室のワークフローを根本的に改善し、コストを削減して、科学イノベーションを実現することができます。研究データや実験データをファイリング キャビネットの中からエンタープライズ向けの情報システムに移行することで、研究者は生産性とコラボレーションが強化された環境でミッションクリティカルな研究に専念できるようになります。

ELN を採用、展開するうえでの考慮事項

デジタルへの移行を成功させるためには、組織が必要とする ELN の機能を慎重に判断し、包括的な展開計画を準備する必要があります。注意が必要なのは、ELN に対する組織の要件を評価する際に、情報提供依頼書(RFI)または提案依頼書(RFP)に、希望として挙げた機能をすべて盛り込んではいけないという点です。すべての機能を網羅しようとする導入の管理が難しくなり、当初のプロジェクトの範囲内で展開できなくなるほか、保守も困難になります。そうならないよう、ELN によって置き換えられる研究室の現在のワークフローと、将来的に実現しようとしているワークフローを全体的な視点から検討してください。その後、これらの主要なワークフローで必要になる ELN の機能を基にプロジェクトの対象範囲を定義します。

製品ライフサイクル全体にわたる ELN のメリット

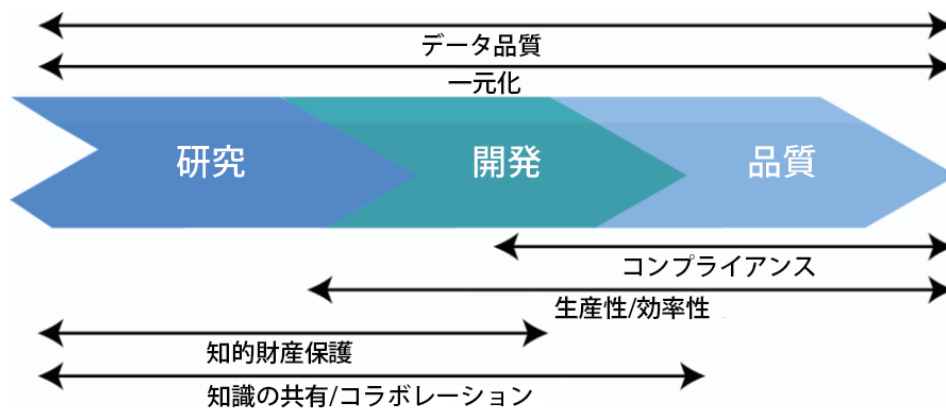


図 5: ELN は、研究から商品化までの各段階にさまざまなメリットを継続的にもたらします。(出典: Michael Elliott, 「What are the Benefits of ELN?」, Scientific Computing, 2010 年 1・2 月)

まずは研究者や技術者に調査を行い、どのような機能が備わっていれば積極的に受け入れ、長期的に利用するかを明らかにします。このとき、計算、実験の複製、スプレッドシートとの同期など、研究ワークフローを最適化する機能を重視してください。ユーザーからの要件を十分に明確化、文書化してから、市販されている ELN の機能を検討します。こうすることによって、研究室のニーズに最適な ELN を見つけることができます。

ELN を選定するプロジェクトでは、市場に出回っている商用 ELN を綿密に調査します。RFI または RFP プロセスを開始する前に、サードパーティの独立系機関の調査を活用すれば、要件に注目してさらにその精緻化を図ることができます。必要とする ELN の機能が固まったら、同じサードパーティの調査を利用して、ニーズに合うシステムを提供する ELN ベンダーを選び出します。その後、RFI または RFP を作成して対象のベンダーに送信します。

RFI または RFP に対するベンダーからの返答を検討し、最も条件に合うベンダーを招いて、ノート機能のデモと想定する使用事例への対応具合の説明を行ってもらいます。ベンダーによるデモでは、システムの使いやすさ、情報の記録機能とアクセス性、システムの拡張性に注目します。魅力的な機能を提示されても、プロジェクトの対象範囲外であれば影響されないように注意し、ELN 製品単体以外の機能も忘れずに確認してください。必要な範囲で組織のソリューションに対応できる経験豊富なベンダーを選択しましょう。検討している ELN をほかにもどのような組織が支持しているかも確認します。小規模なソフトウェア パッケージ、エンタープライズ向けソリューション、ソフトウェア以外のサービスなど、ベンダーの主要な焦点は何でしょうか。ベンダーの戦略と中期的、長期的なビジョンはどのようなものでしょうか。ベンダーのアプローチは組織のビジョンに合っているでしょうか。

ELN が決定したら、パイロット展開を行い、ELN が技術的なニーズを満たしているかどうかをユーザーと IT 部門に確認してもらいます。パイロット プロジェクトに対するフィードバックは、ELN システムの機能と導入プロジェクト計画を調整するうえで非常に重要です。

組織全体への展開は、プロジェクト チームと ELN ベンダーによる合意を得たプロジェクト計画に従って実施する必要があります。新しい電子実験ノートへの移行期間中には、研究室の効率性が 15 ～ 20% 低下するという認識が広がっていますが、これは必ずしも事実ではありません。パイロット プロジェクトを通じてユーザーへの浸透状況を監視して最適化することで、ELN の導入中に研究室の業務に悪影響を及ぼさないようにすることができます。簡単かつ直感的に使用できる ELN であれば、特にスムーズに展開することができます。

ELN の導入において、ユーザーへのトレーニングは非常に重要なフェーズです。ユーザーが新しい ELN のメリットを確実に理解することで利用率は高まります。多くの研究室では、展開期間中に一部の研究者が新しい ELN を使用しないという事態が起こっています。この場合、使用されない理由を明らかにし、この問題を解決する方法を見つけ出す必要があります。ELN の利用を促進する方法の 1 つは、習熟度の高いユーザーに他のユーザーをサポートしてもらうことです。さらに、部門別のトレーニング(固有のワークフロー テンプレートの作成を含む)を実施して、独自のニーズに合わせてシステムをカスタマイズしたり、ELN によって時間を節約したりできることを説明するという方法でも利用を促進できます。

ELN を選定する方法の詳細については、<http://accelrys.com/resource-center/white-papers/selecting-an-eln-request.html> (英語)でご登録のうえ、ホワイト ペーパー「Selecting an Electronic Lab Notebook: 7 Things You Must Know (電子実験ノートを採用するうえで知っておくべき 7 つのこと)」をご覧ください。

「ELN を導入した企業は、目に見える形でメリットを得ています。」

– Atrium Research 社、Michael Elliott 氏、「Electronic Laboratory Notebooks」(英語)、2004 年

ELN のコスト、財務上のメリット、ROI

業界をリードするアナリストたちの調査によると、ELN を導入することでプロセスを大幅に効率化し、時間を節約できることが明らかになっています。総所有コスト(TCO)を正確に把握するには、何らかのシステムを大規模に導入する場合と同様に、多くのコストを考慮する必要があります。提案を受けた特定の ELN に関連する TCO を把握すれば、投資回収率(ROI)の推定額を計算することができます。

ELN と紙のノートの生産性に関する ROI の比較

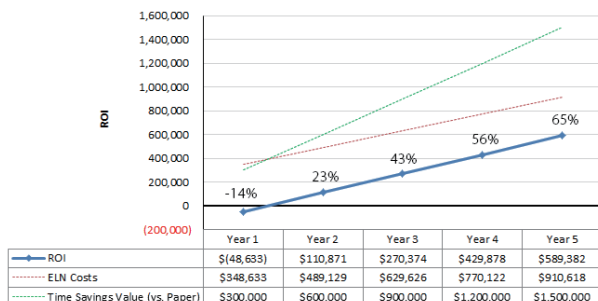


図 6: ELN と紙のノートの ROI の比較。

(出典: BIOVIA ELN ROI Calculator, © 2013)

ELN の財務上のメリットを分析する際には、ハード面とソフト面の両方のコストを考慮する必要があります。ハード面のコストとは、資本設備、システム購入、保守に関連するコストです。ソフト面のコストとは、研究室の業務とデータ管理の効率化によって節約できる時間に関連するコストです。ELN に対して定めた要件に基づいて、システムの導入に必要なハード面のコストの一覧を提供するように検討中の各 ELN ベンダーに依頼します。図 6 は、104,000 ドルの中規模 ELN システムを例として計算した ROI を示しています。投資回収は 18 ヶ月以内に完了し、その後も継続的にコストを節約できています。

ELN の ROI は節約された時間に基づいて計算されます。つまり、節約された時間が多いほど、ROI が向上します。Atrium Research 社の概算によると、紙ベースのノートの使用を継続した場合と比較して、ELN の導入後に節約できる時間は平均で 5 倍になります¹。

ELN では複数のシステムからデータを統合し、紙ベースの研究環境でありがちな、場合によっては研究員 1 人あたり週に最大 4 時間もかかるような手作業での研究プロジェクトを回避できます。この付加価値を生まない作業を回避することで、時間を大幅に節約することができます。以下は、週に 1 時間の節約によって、関連する ROI が 300 万ドルを超えることを示しています。²

- ユーザー: 500
- 時給: \$125
- 節約された時間: 週に 1 時間(50 週間)
- $500 \times 125 \text{ ドル} \times 1 \times 50 = 312.5 \text{ 万ドル}$

1. 市場レポート「2012 Electronic Laboratory Notebook Survey」、Atrium Research, 2012 年 10 月

2. Bennett Lass, PhD, PMP, 「Implementing Electronic Lab Notebooks Part 5」、Scientific Computing, 2011 年 10 月

ELN の導入によって大幅に節約された時間は、以下の項目によってさらに数量化できます。

- 生産性の向上: ELN を利用することで、研究者は効率的かつ迅速に作業できるようになります。このような生産性の向上は組織の収益増加に直結します。まず、研究員の平均時給と研究員が紙のノートを更新するために 1 週間のうちに費やす時間を計算します。ワークフローの効率化によってこの時間を 10% でも短縮できればコスト削減が可能です。研究員 1 人につき年間で合計何万ドルものコストを節約できる場合も少なくありません。
- 実験の重複の防止: IDC Manufacturing Insights 社の概算によると、過去のデータを見つけられないために、全実験の 30% が繰り返し行われているとのこと³。こうした実験の重複をなくすことで、時間とコストを大幅に節約することができます。電子記録を利用すれば、データベースを検索して、同様の研究または実験が既に実施されているかどうかを確認できます。
- ナレッジ管理の強化: ビッグ データの活用が研究室での業務の中核となりましたが、ELN には非構造化データを構造化し、自由形式の実験データをこれまでにない方法で処理できる機能が備わっています。紙の実験ノートとは異なり、ほとんどの ELN ではノートのコンテンツのビッグ データ解析を実行できます。この機能は、科学のイノベーションや新製品の市場投入のスピードを加速するための主要な差別化要因にもなります。

これらのメリットはプロセスの改善だけでなく、コスト削減にもつながります。最終的な目標は作業の「自動記録」です。つまり、研究者が行った作業の内容をノートや他のインフォマティクス システムに記録するために作業を中断する必要を完全になくすということです。

あるケース スタディでは、ELN を使用している小規模の医療会社は、このテクノロジーがコラボレーション、ワークフローのサポート、規制遵守に有効であり、投資回収を 6 ～ 9 ヶ月で完了できると評価しています⁴。

デジタル システムによって対応できる研究室の業務が増加するにつれ、ELN はデジタル化された研究環境で中心的な役割を果たすようになり、幅広い業界で製品を市場にすみやかに送り出すための主要なテクノロジーとなりつつあります。

3. Joe Barkai, 「Accelerating Science-Led Innovation for Competitive Advantage」、IDC Manufacturing Insights, 2012 年 2 月

4. TechValidate による調査、TVID: 6E1-6D4-89E, 2015 年 3 月 30 日発行

付録 1

紙の実験ノートと電子実験ノートの比較

	データの記録	データの検索	データの解析	データの管理/レポート作成
ELN 導入前 研究データと紙のノートが連携していない	- 複数のノート - 時間がかかる - 非効率的 - 判読できない場合が多い - 手作業での切り貼り - 更新や注釈の追加が難しい - データの記録方法に一貫性がない - ノートやデータの保存、利用が難しい - 研究室の生産性が低下 - 知的財産保護が不十分	- 複数のノートを手作業で探すため時間がかかる - 重要な実験データがファイリング キャビネットのどこかに埋もれている - 記録が紛失または破損している場合が多い - 過去の研究を繰り返してしまいがち	- さまざまなソースからデータを収集するのに手間がかかる - 時間がかかる - データの比較や解析が難しい - データの再利用が容易でない - 科学的知見を他の部門や組織と共有できない	- データのアーカイブプロセスに一貫性がない - 時間がかかる - データの共有が難しい - 物理的な専有面積が大きい(多数のノートを保存するために広いスペースが必要) - デジタルラボシステムと連携しない - レポートをまとめるために手作業によるデータの転記が必要 - 手作業による監査証跡 - 規制遵守を確実に実施することが難しい
ELN 導入後 ELNによって研究データが一元化、統合され、共有できる	- 単一の一元化されたELN - 構造化/非構造化データの記録が容易 - 標準化されたテンプレート - 実験の一貫性を確保 - 完全に判読できる - データ入力を自動化して時間を短縮 - 転記ミスを最小限に抑える - 共通ワークフローによって効率化 - データ品質が向上 - 過去の実験データの検索、再利用、参照が容易 - 実験やワークフローの複製が容易 - 研究室の生産性が向上 - 知的財産保護を強化 - 規制遵守を強化	- リアルタイムでデータにアクセス - 研究データの検索と管理が容易 - 複数のソースからのデータを統合 - 時間や場所を問わずにアクセス可能 - 複数のデータ リポジトリからの検索が容易 - 社内全体のデータの利用や共有が容易 - 知的財産データに電子的なタイムスタンプを記録 - 実験の重複を削減	- さまざまなソースからデータを収集することが容易 - 簡単なドラッグ アンド ドロップ操作でデータを多次元解析ツールに取り込める - 手法や調合を迅速に最適化、検証 - 組み込みの計算 - 高速で柔軟なレポート生成 - 実験の柔軟な編集/注釈付け - ツールやダッシュボードとの統合によりデータの探索や解析が可能 - 複数の科学分野にわたるコラボレーションを強化 - ナレッジ管理を改善	- 研究室の業務を合理化 - 標準レポート テンプレートを使用した高速で簡単なレポート生成 - すべての研究データをデジタルでアクセス可能な単一の場所に保存 - 物理的な専有面積が小さい - IS インフラストラクチャと統合 - 企業内の他のデジタルシステムと統合 - 改訂履歴や電子署名を含み、デジタルのタイムスタンプが記録された監査証跡 - データは本質的にモバイル性に優れている - 時間や場所を問わずにアクセス可能 - ロールベースのアクセス権限により機密データを保護 - 研究コストを削減

ダッソー・システムズの**3D**エクスペリエンス・プラットフォームでは、12の業界を対象に各ブランド製品を強力に統合し、各業界で必要とされるさまざまなインダストリー・ソリューション・エクスペリエンスを提供しています。

ダッソー・システムズは、**3D**エクスペリエンス企業として、企業や個人にバーチャル・ユニバースを提供することで、持続可能なイノベーションを提唱します。世界をリードするダッソー・システムズのソリューション群は製品設計、生産、保守に変革をもたらしています。ダッソー・システムズのコラボレーティブ・ソリューションはソーシャル・イノベーションを促進し、現実世界をより良いものとするためにバーチャル世界の可能性を押し広げています。ダッソー・システムズ・グループは140カ国以上、あらゆる規模、業種の約19万社のお客様に価値を提供しています。より詳細な情報は、www.3ds.com（英語）、www.3ds.com/ja（日本語）をご参照ください。



©2014 Dassault Systèmes. All rights reserved. 3DEXPERIENCE, CATIA, SOLIDWORKS, ENOVIA, DELMIA, SIMULIA, GEOMIA, EXPLORER, 3D VIA, 3DS WPM, BIOVIA, および 3DEXPERIENCE はアメリカ合衆国、またはその他の国における、ダッソー・システムズまたはその子会社の登録商標または商標です。ダッソー・システムズまたはその子会社の登録商標または商標は、画面による明示の承認が必要です。