#### AIを活用した知の共有化の進展への期待 【要約】 【2017年5月23日】

はじめに

図書館サービスの将来方向として、出版物に限5ず様々な情報機関が保有する文化情報資源を一元的に利活用できるようにして、新たな知識を創造する「知識インフラ」としての方向性を検

その方向性の実現に、メタデータの集約による単なる統合検索が 可能な「知識インフラ」でなく、情報資源そのもの(画像データ、 本文フルテキスト等)をビッグデータとして活用して、人工知能に より知識化し、ファクトを取り出せる基盤としての「真の知識インフラ」の構築の実現を見通せる時代になった。

「電子図書館」は、「真の知識インフラ」として、「情報の集合体としてのアーカイブ」に留まらず、「人工知能により知識化」され、利用者に対して「電子図書館」を「脳の外部記憶」として利用を可能にする実用化システムの構築も実現可能なところまで到達しつつある。

そのような時代に、図書館を含めた文化情報資源の保有機関は、どんな業務・サービスに人工知能を活用すべきか、そのためにどんな知識とスキルを持つべきかを考察する

# すでにデジタルトランスフォーメーション(デジタル変革)は始まっている

## 【参照】IT人材白書2017【2017年4月IPA】 🖋

今は、IoT、ビッグデータ、ロボット、AI等の技術革新による、第4次産業革命の入り口にいる

あらゆるものがインターネットに接続するIoTの広がり、あらゆる情報がピッグデータとして活用され、A技技術により、様々な分野で定型的な業務はもとより、人海戦術では不可能だった業務まで、 A技術を適用したサービス、ロボットの適用が始まっている

既存のビジネスや業務に新技術を取り入れるだけでなく、ビジネ スモデルを変え、経済活用のみならず、個人の生活や社会構造 まで影響が及ぶ

デジタルフォーメーション(デジタル変革)とは、あらゆる情報がデ ジタル化され、IT技術によって、社会や産業、企業、人のあり方 や働き方が変わっていくこと

第4次産業革命が進むにつれて、発展するビジネスと縮小するビ ジネスが明確になっていく

時代環境が大きく変わる時、それにそぐわないビジネスは淘汰されていく

匠の技的な高度な伝統的技能を要する作業や、旧来の延長 線で仕組みの高度化、洗練により、生き残れるビジネスもある が、現状維持のビジネスの多くは、相対的に意義を失う可能性 が高い

IoT、ビッグデータ、ロボット、AI等の技術を、クラウドコンピューティ ングやモバイル環境で活用できるようになったことは、少ない投資 で事業を立ち上げることが可能であり、中小企業、ベンチャー企 業や個、の活躍のまたとないチャンスである

#### 組織として、

時代の潮流を捉えて、組織が社会の変化の中で、時代に適合 して発展できる道を探り、ビジョンをはっきり示すことが重要であ り、それは経営者の責務

「デジタル子ランスフォーメーション」を実現するには、ビジネスとデジタルのスキルを併せ持った人材の育成と獲得をしていく必要がある

## 個人として、

## 自らも「デジタルトランスフォーメーション」の流れの中にあることの意識

求められるのは、周囲を巻き込みながら改革を進める能力やビジネスとデジタルを結び付けて全体をデザインする能力を持った人材になること

目の前の業務だけにとらわれることなく、広く視野を持って進むべき道を探り、学ぶ。勉強会やコミュニティなど、学びの場は周囲にある。自己研さんによって能力を高めれば高めただけ、社会をリードしていく人材になっていく

# 本格的な人工知能の実用化を迎えて

電子図書館は、図書館界、出版界におけるデジタルフォーメーションである

# 今まで

「電子図書館サービス構想」の実現形としての「デジタルコレクション」、「NDLサーチ」、「リサーチナビ」

電子図書館サービスの発展形としての「知識インフラ構想」

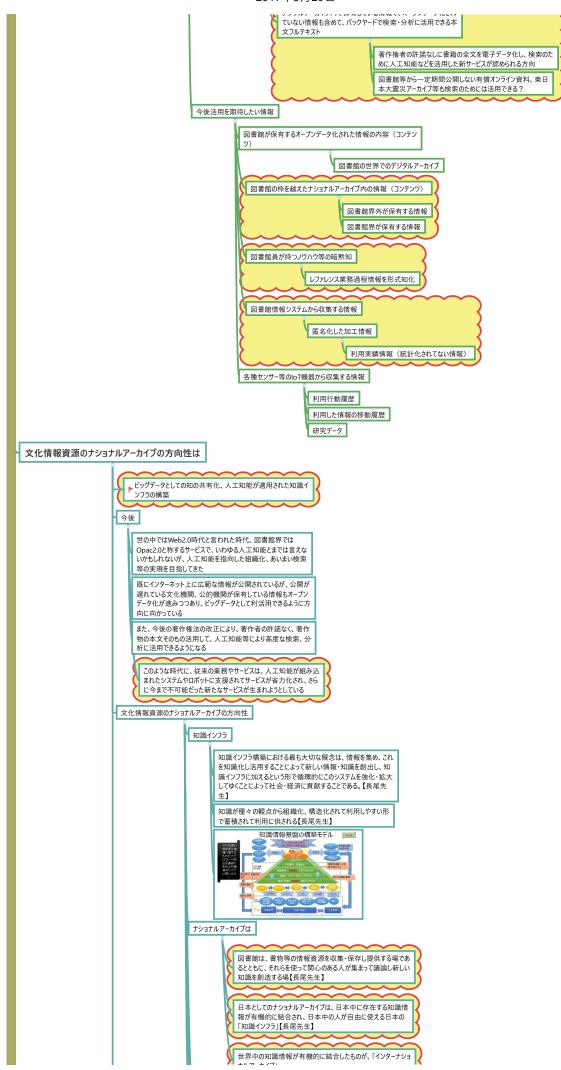
「知識インフラ構想」の実現形を目指して分野を特定した「東日本大震災アーカイブ」

「東日本大震災アーカイブ」の発展形として分野を文化情報資源まで拡大した「文化資源のナショナルアーカイブ」

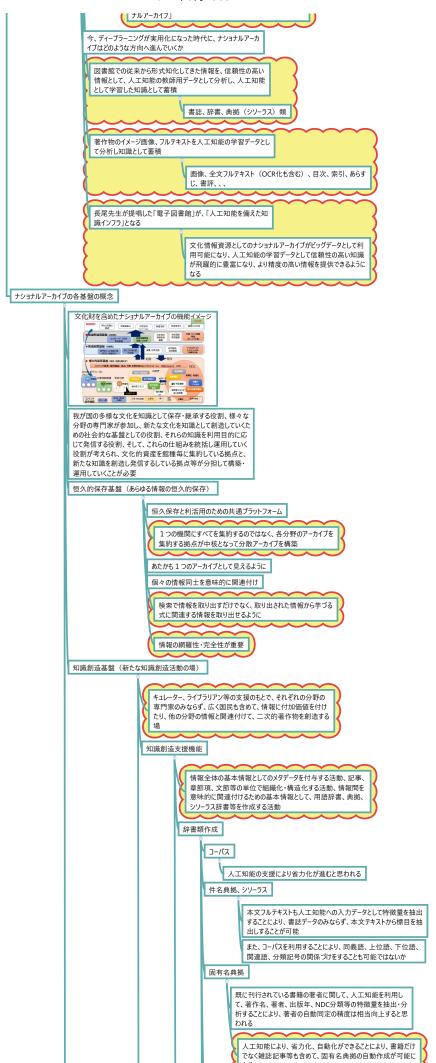
今後

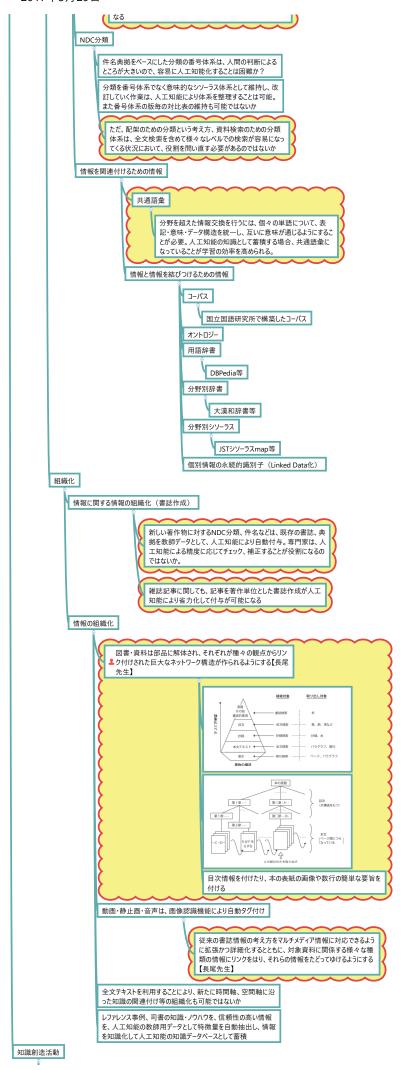
```
デジタルトランスフォーメーション時代の知識インフラの構築
人工知能の進展
        ビッグデータをディープラーニングにより学習できるようになったことに
より、第3次人工知能ブームが起き、様々な分野で実用化が進
        んできた
       人間の頭脳が成長しなければ、今の技術の延長線で、コンピュー
       タが人間の頭脳を上回るシンギュラリティ(技術的特異点)が
2044年までに起きると言われている
                         突然変異的な技術が生み出された場合、もっと早く訪れる可能性もある
「未来の図書館を作るには」【長尾先生】の抜粋
               「電子図書館」、「未来の図書館を作るには」の再認識
               「電子図書館」岩波文庫, 1994年, 長尾真
                             第2次人工知能ブームの終盤、第3次人工知能ブームへの助走段階
                              既存の図書や資料をデジタル化すればそれで電子図書館が実
                              現するかといえばそうではない。あるべき姿はデジタル化された情
                              報を縦横に使いこなし、まったく新しい知的空間を創造するための図書館である。そのために何が必要かを説く本書の構想は挑
                              戦的かつ刺激的な未来の設計図が
               「未来の図書館を作るとは」が刊行された2012年からの技術の
                進展
                                   「未来の図書館を作るには」が発行された2012年初めは、まだ
                                   第3次人工知能ブームの前で、人工知能がブレークスルーしてい
                                   「未来」の話しとして、人工知能を活用したシステムにより、図書館サービスや図書館員の仕事の変革が示唆されていたが、ディー
                                   プラーニングの実用化により、今まさに実現可能になっていると思
                                   しかし、2012年以降のディープラーニングに代表される人工知能
の進展、資料のデジタル化、デジタルコンテンツのオープンデータ
                                   化、LOD化の加速化により、「未来」とされてきた相当な範囲の
仕組みで、今後5年程度でできることが多くなってきたように思え
               人工知能と図書館
                       人間の持っている知識は頭脳の中にあり、種々の知識が何らか
                      の関係性によってつながれていて、連想的に関係する知識が取り
                      だされている【長尾先生】
                       図書館においてもぼう大な書物の中に存在する知識が関連性
                       をもって書物という単位を超えてつなげられ、それが取り出される
ことが大切であろう。【長尾先生】
                        本のある部分に存在する単語や概念を集め、それらに近い単語
                        や概念が存在する部分を他の本について網羅的に調べる【長尾
                        先生】
                       関連する知識を人間頭脳の中のネットワークのようにつないで、
                        利用者の要求に応じて提示できるような形の電子図書館の内
                        容の組織化が望まれているのである。【長尾先生】
                        電子図書館における図書・資料は部品に解体され、それぞれが
                        種々の観点からリンク付けされた巨大なネットワーク構造が作ら
                        れるようにする。これは1つの社会で共有する中立的な知識構
                        造、知識システムである。【長尾先生】
                        個人によって違った知識の構造の部分については、その人の力に
                       よって種々の検索方式を試み、自分の必要とする情報をとり出して中立的な知識の構造に付加してゆくことが出来ねばならない
                       し、またそれによって自分に合った知識の構造を作りあげてゆくことができるだろう。【長尾先生】
                      現実世界の本や情報の大切さ以上にヴァーチュアルな世界にお
                      ける情報処理と表現力の可能性にもっと大きな関心を持つべき
                      時代に来ていると言えるのではないだろうか、【長尾先生】
図書館関連が保有しているビッグデータとしての知的情報資源
                   従来から図書館員の知識・ノウハウにより統制され形式知化して
                   きた情報
                                      情報に関する情報⇒メタデータ
                                      書誌情報
                                      情報を見つけ出すための情報⇒ナレッジデータベース
                                      レファレンス情報(参考情報)
                                      調べ方案内情報
                                      情報資源⇒デジタルア−カイブ
                   今後ビッグデータとして活用が可能になっている情報
                                 デジタルアーカイブ内で保有している情報で、オープンデータ化され
```

## 2017年5月29日

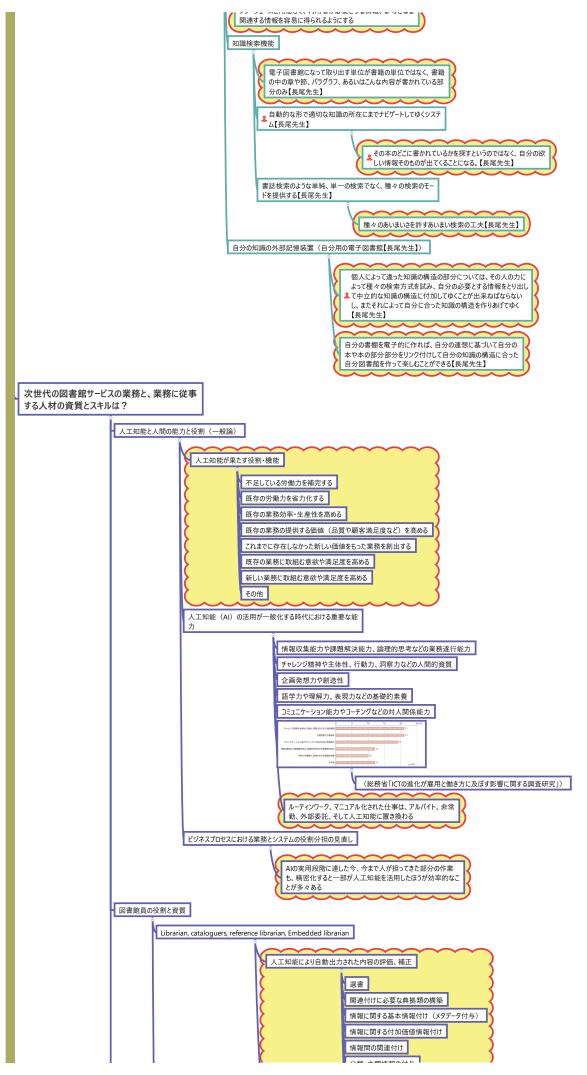


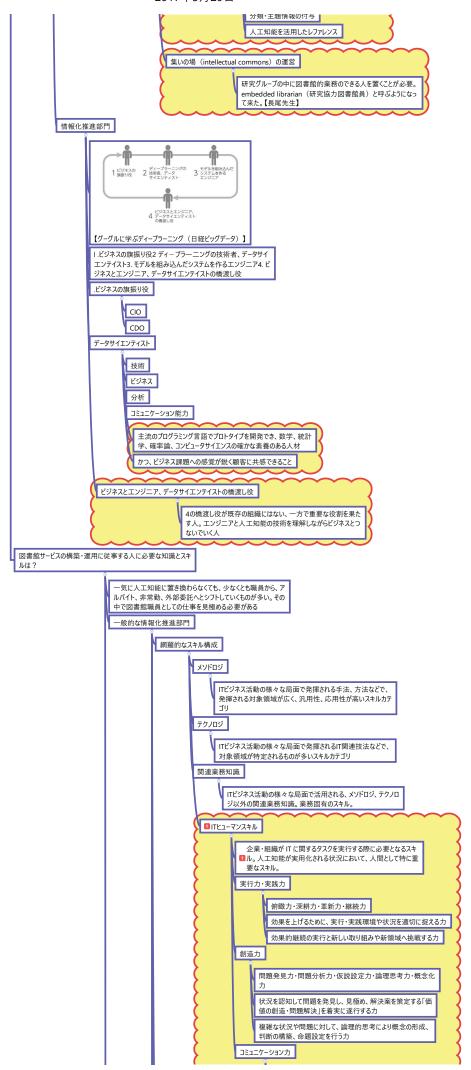
#### 2017年5月29日



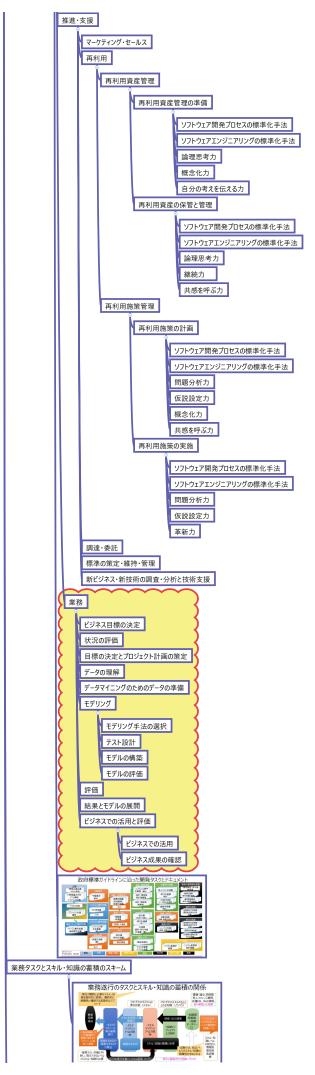


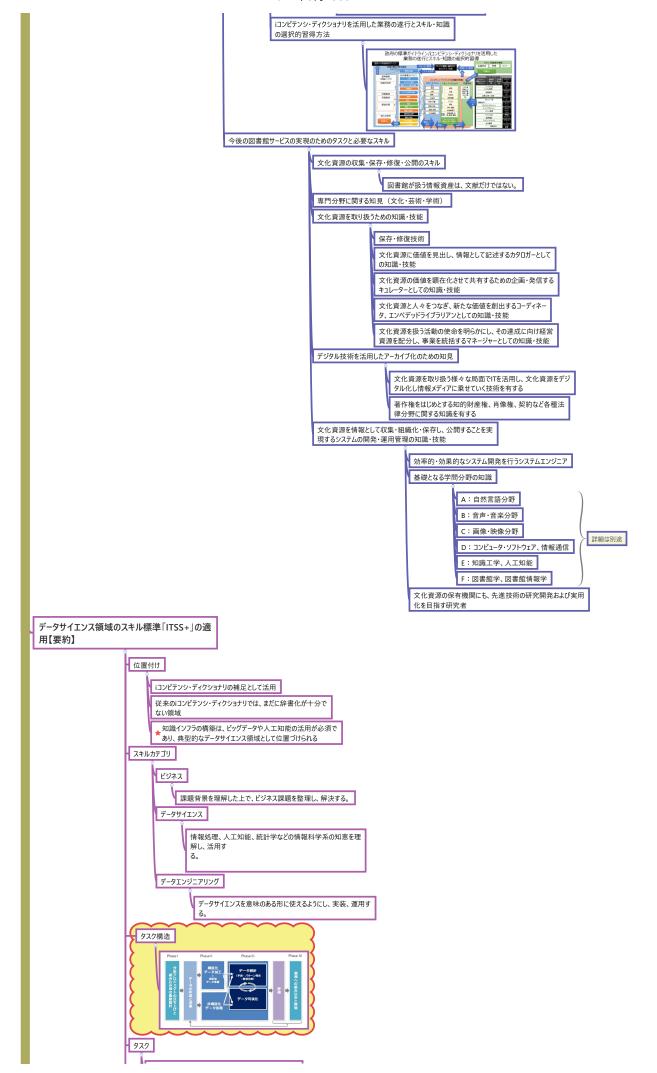
恒久的保存基盤に格納された網羅的な情報を活用して新たな 知識を創作する活動 歴史的な文化財や現代文化を映像化、画像化、テキスト化す る活動、構造化された情報に解題情報等を付与する活動、情 報間を意味的に関連付ける活動、テーマを設定してデジタルギャ 既存の知識から自分の必要とする部分を切り出して、新たな発 想の著作を創造し、新たな知識とする【長尾先生】 新たな知識創造の場としての図書館 施設としての実空間、インターネットを利用した仮想空間はシーム レスに 情報を媒介して専門家と専門家を繋ぐ 様々な組織が持つ情報が関連付けられて、それぞれの組織を 中心に活動していた人が繋がっていく 専門家を媒介して辞書と辞書を繋ぐ 様々な分野の人たちが繋がって、情報に関する情報が蓄積され、それによって様々な各種辞書が関連付けられていく 読者と読者を繋ぐ場としての図書館 議論の場の提供という図書館機能【長尾先生】 解決したいという人達と研究者、そして図書館司書のグループが 種々の角度から資料をもとに議論【長尾先生】 考え方の違う人達が知識を共有し、その違いを議論を通じて明 らかにすると共に、新しい知識・思想を作り出してゆく場【長尾先 生】 出版社、著者と読者をつなぐ場としての図書館 図書館が司書による相談サービス、あるいは自動的な案内サービ スをする場合でも、自分の電子書棚を作りたいという人の多くは 図書館から借りるのではなく出版社のデータベースの方に行き、書 物を購入することになるわけで、図書館は出版社と読者を結合 する接続業者のようになってゆく【長尾先生】 知識創造のための問合わせに対して、ファクトデータを提供する レファレンスサービス 司書の世話にならなくてもある程度のレファレンスサービスが受けら 自然言語による質問要求を受け付けて、取り出したものがその 要求に対応するものであるかどうかを自然言語処理技術によって 調べ、できるだけ質問要求に近いものだけを選択する【長尾先 生】 利用者からの問い合わせに対して、人工知能を利用して、必要とする内容に最もマッチングする資料名、所在場所ヘナビゲーショ ン。オープンデータに関しては、記述された内容の記載部分を列 挙。さらに答えとしての事実まで提示が可能になる 自然言語処理により、音声での自然言語の問いに対して、知識 インフラを知識とした人工知能が、解の候補を抽出し、それを音 声での自然言語で回答することが可能になる 事実に基づいた報告書 依頼または予測調査に対して人工知能により文献内容検索に より、最もマッチングする資料名、資材場所を探し出し、オープン データに関しては、記述された内容を洗い出し、内容要約して報 告書の原案を作成 知識創出システムの構築 人と人工知能の協調による創造的な課題解決 人工知能の助けを借りて新サービスの構想を練り開発する 人とシステムの得意な作業が連携 知識利活用基盤 (情報発信) 恒久的保存基盤に格納された一次情報、コンテンツ創造基盤 で創出された二次的情報を有機的に組み合わせて、利用でき るようにする 見るだけのアーカイブ」から「使い、創り、繋がり、伝えるアーカイブ」 として、広く国民による新たな知識の創造、新産業の創出、地 域活性化、防災・減災、教育活用、教養・娯楽、観光、国際 文化交流等、様々な利用者毎の目的に応じて、恒久的保存基 盤に格納された一次情報、コンテンツ創造基盤で創出された二 次的情報を有機的に組み合わせて、利用できるようにする 網羅的な情報から、利用目的に応じてあらかじめ適切に絞り込み、利用者の属性、スキル、利用場所に応じて、様々な画面イ ンターフェースを用意して、利用者が必要とする情報、参考となる





```
自分の考えを伝える力・相手の考え方を理解する力・共感を呼ぶ力
                  情報の獲得や更なる情報の要求や内容の確認、他者への情報
提供、他者に影響を与えたり、協働への引導する力
一般的なシステム構築のタスク
       戦略
          事業戦略把握·策定支援
                  要求(構想)の確認
                  新ビジネスモデルへの提言
                  事業戦略の実現シナリオへの提言
          IT製品・サービス戦略策定
                 市場動向の調査・分析・予測
                 IT製品・サービス戦略の策定
       企画
          IT戦略策定·実行推進
                基本方針の策定
                 IT化計画の策定
                 IT戦略実行マネジメント
          11システム企画立案
                システム化構想の立案
                 システム化計画の策定
                 業務・システム要件定義
                 ITサ−ビス要件定義
                情報セキュリティ要件定義
       開発
          システム要件定義・方式設計
          運用設計
          移行設計
          基盤システム構築
          アプリケーションシステム開発
          ソフトウェア製品開発
          Webサイト開発
          システムテスト
          移行·導入
          ソフトウェア保守
          ハードウェア・ソフトウェア製品導入
          ファシリティ設計・構築
          プロジェクトマネジメント
         11利活用
             サービスデスク
             IT運用コントロール
             システム運用管理
             Webサイト運用管理
             ファシリティ運用管理
             サービスマネジメント
       評価·改善
           システム評価・改善
           IT戦略評価·改善
            IT製品・サービス戦略評価・改善
            事業戦略評価·改善支援
            システム監査
            資産管理·評価
       管理·統制
            システム監査
           資産管理·評価
            事業継続マネジメント
            情報セキュリティマネジメント
            品質マネジメント
            契約管理
            コンプライアンス
            人的資源管理
```





```
▶ 分析プロジェクトの立ち上げと組み込み後の業務設計 ▶
             前提条件の明確化
              目標の明確化
             推進体制設計
              計画の承認
             環境整備
             組み込み後の業務設計
データの作成と収集
      データ分析設計
      データ収集
構造化データ加工
     データ加工
      データ利用環境の構築
解析用データ準備
     入力変数データと目的変数データの作成
      データの準備
データ解析
    データ集計、抽出
    性質・関係性の把握
    検定
    予測・判別
    グルーピング
    最適化
    シミュレーション
データ可視化
     可視化の企画とデータ収集
    2軸チャート化
     多次元の可視化
     関係性の可視化
     地図上の可視化
     挙動・軌跡の可視化
     ダイナミックな可視化
     リアルタイム可視化
非構造化データ処理
      方針検討
      言語処理
           (データ収集)
           (辞書構築)
           (構造解析)
           (特徴量変換)
           (教師あり分析)
           (教師なし分析)
           (情報検索)
           (文書生成)
      画像処理
           (類似画像推定)
           (画像認識)
           (画像復元)
      音声/音楽処理
           (本人認証や話者識別)
            (感情分析)
            (テキスト化)
            (音楽分析)
 評価
  モデル評価
   分析評価
業務への組み込みと評価
       業務への組み込み
             業務で活用するためのソリューション開発を行う(小規模な表計
             算ソフトでのツール開発や大規模ビッグデータシステムへの組み込みなど)
       組み込み結果の評価
```

